

中国工业节能与清洁生产协会
绿色工厂专业委员会



绿色工厂

优秀案例集

2019年 · 1.0版

绿色工厂
·
优秀案例集



工业绿色化微信公众号

中国工业节能与清洁生产协会
绿色工厂专业委员会

如您对本案例集有更好建议, 欢迎致电:

联系人: 张星星

电话: 13811671045 (微信同步)

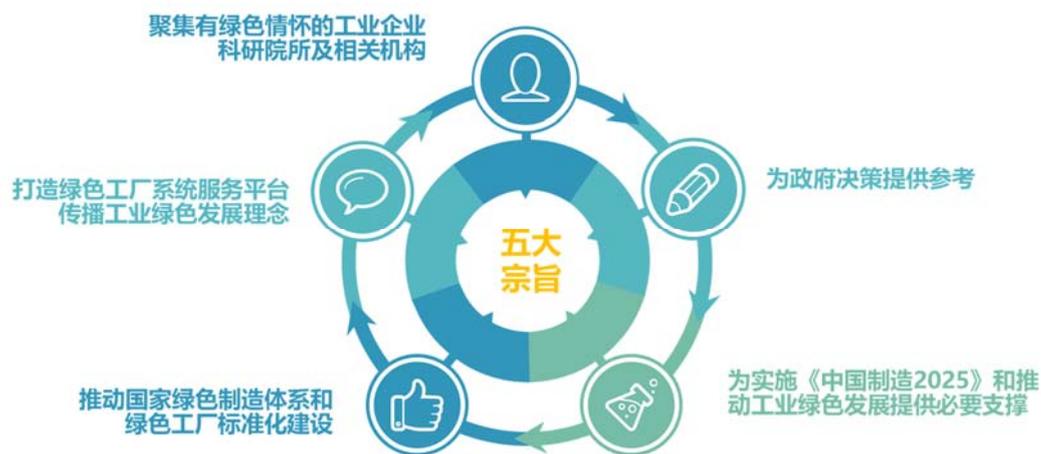
邮箱: zxx@e20.com.cn

地址: 北京市海淀区闵庄路3号清华科技园玉泉慧谷25号楼

2019年
1.0版



中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会——在工业和信息化部指导下，由中国工业节能和清洁生产协会批准成立的，专业服务于绿色工厂的协会组织。



- 规划绿色工厂发展战略计划
- 推动评价标准的制定与完善
- 征集解决行业发展共性难题
- 共享国内外行业技术发展经验
- 宣传、贯彻国家的绿色工厂相关政策、法规



- 承担政府、企事业单位委托的相关课题研究和
- 技术服务工作
- 反映企业愿望，搭建沟通、协调、服务平台
- 打造绿色工厂示范标杆
- 引导工业企业实现绿色化转型升级
- 助力地方政府绿色发展

前 言

十八大以来，生态文明战略和五大发展理念得到了深入贯彻，人们深刻认识到，绿色是发展的重要基因，而《中国制造 2025》的提出，则明确了制造业是一国发展的基础，绿色制造正式成为制造业的指南针。为此以工业和信息化部为主导，开始在国家层面全面推行绿色制造，构建绿色制造体系，并明确提出了“百、千、万”的创建计划，即到 2020 年，建成百家绿色示范园区、千家绿色示范工厂、万种绿色产品，主要产业初步形成绿色供应链的绿色制造体系，而绿色工厂作为制造业的生产单元，是绿色制造的实施主体，是绿色园区和绿色供应链的关键要素，是绿色产品的重要载体，属于绿色制造体系的核心支撑单元。因此，绿色工厂创建的成败直接关系到绿色发展的国家大计！

为此，工业和信息化部及各地工信部门积极出台相关政策推动绿色工厂的创建，自 2017 年 3 月第一批申报评审开始，至今已完成四批申报，共 1402 家企业获得国家级绿色工厂称号，覆盖全国几乎所有省份，基本覆盖所有工业门类，创建工作得到了社会各界的支持，特别是各地政府、企业集团、工厂企业和技术服务商作为最重要的参与方，在不同层面发挥着各自的作用。各地政府在政策层面给予了大力支持和鼓励，包括直接资金补贴、绿色信贷、专项资金、税收优惠等差别化政策，起到了关键性的引领作用；集团企业作为工厂的上级单位，他们的态度和倾向性意见对下属企业的创建工作影响很大，特别是下属工厂较多的集团企业，他们的战略导向和激励手段将可能影响一批下属企业的创建积极性，对创建的推动作用明显；工厂作为创建的主体，内因是关键，领导的绿色情怀和社会责任担当、完善的创建组织团队、企业绿色文化引领、全体员工的积极参与都不可或缺，起到了创建主体的主观能动作用；技术服务商则是绿色工厂创建的重要支撑，绿色工厂创建标准中所提到的五化，即用地集约化、材料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化都离不开技术服务方参与和支持，对绿色工厂创建起到了重要的支撑性作用。为此，中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会通过调研和分析，精选出他们各自在绿色工厂创建中所做的点点滴滴，分四个篇章汇编形成《绿色工厂优秀案例集》，分享各方在绿色工厂创建中的做法和经验，以期各界都能得到有益参考，共同促进制造业的绿色发展。

由于时间有限，案例集共收集绿色工厂代表 35 家、企业集团代表 2 家，地方政府代表 3 家以及技术服务案例 13 家，虽然不够丰满，还只是最初版本，但希望它能成为火种，在各方的积极参与和支持下，不断丰富和完善，最终成为各方可借鉴的绿色工厂创建指导书。在此特别感谢以上单位积极提供材料、协助案例编写，对他们的开放心态和分享精神表示由衷的敬意！

《绿色工厂优秀案例集》在编写过程中，得到了天津市工业和信息化局、新疆维吾尔自治区工业和信息化厅、湖州市经济和信息化局、北汽集团、天能集团、绿色工厂企业、技术服务商、行业协会和多家第三方评价机构的鼎力支持和协助，由于时间仓促，文中难免有谬误或疏漏之处，请大家批评指正。

绿色工厂专业委员会是工业和信息化部指导下由中国工业节能和清洁生产协会批准成立的专业服务于绿色工厂的协会组织，专委会将在工业和信息化部的政策引领下，在中国工业节能和清洁生产协会的具体指导下，秉承服务的宗旨，与绿色工厂企业、科研院所、技术服务方和协会等各方携手合作，多层次系统化推进绿色工厂高质量长效发展，助力企业的绿色转型，促进行业的绿色升级，支撑国家的绿色发展。

目 录

政府引领篇	1
天津市	3
新疆维吾尔自治区	8
浙江省湖州市	15
集团推动篇	21
北京汽车集团有限公司	23
天能电池集团股份有限公司	34
工厂创建篇	41
天津荣程联合钢铁集团有限公司	43
浙江美欣达纺织印染科技有限公司	54
安徽华润金蟾药业股份有限公司	62
西安陕鼓动力股份有限公司	69
东阿阿胶股份有限公司	82
江中药业股份有限公司	89
山东胜利生物工程有限公司	96
华北制药河北华民药业有限责任公司	104
伊犁川宁生物技术有限公司	111
北京汽车集团有限公司越野车分公司	117
鑫联环保科技股份有限公司个旧分公司	123
山东索力得焊材股份有限公司	129
兴业皮革科技股份有限公司	138
隆基绿能科技股份有限公司	147
富泰京精密电子（北京）有限公司	155
成都中建材光电材料有限公司	162
安徽理士电源技术有限公司	169
微宏动力系统（湖州）有限公司	176

江苏通鼎光棒有限公司	181
三一重能有限公司	188
SMC (中国) 有限公司	195
中原内配集团股份有限公司	203
同方威视技术股份有限公司	211
浙江江潮电机实业有限公司	220
湖州越球电机有限公司	227
安徽安泽电工有限公司	234
浙江力聚热水机有限公司	241
蒙娜丽莎集团股份有限公司	247
久盛地板有限公司	254
武汉有机实业有限公司	259
安徽东锦资源再生科技有限公司	266
石家庄君乐宝乳业有限公司	274
青海互助青稞酒股份有限公司	281
河北衡水老白干酒业股份有限公司	288
蒙牛乳业 (焦作) 有限公司	295
技术服务篇	305
中科院过程工程所烧结烟气选择性循环节能减排技术	307
广州紫科环保综合废气及恶臭治理系统	314
广东新大禹环境印染、电镀废水处理解决方案	320
北京天地人环保中水回用及分盐资源化利用技术	328
南京绿岛环境高盐废水治理技术	335
苏州依斯倍环保公司脱氨膜技术应用	340
昆山美宝环保公司耐腐蚀泵和化学药液过滤机技术	346
无锡艾度科技高柔性自动化生产线技术应用	352
上海东方威尔循环水系统机电一体化节能改造技术	359
江西三川节能循环水系统节能技术	363

北京易玖生态无组织排放管控治一体化智能平台	368
陕鼓分布式能源智能综合利用示范项目	374
中竞同创压缩空气系统节能技术、热泵余热回收利用技术、智慧能源管理云 平台技术应用.....	383

1 政府引领篇



前 言

绿色工厂创建离不开各地区政府的支持，在工业和信息化部政策引领下，各地区政府深入贯彻落实绿色高质量发展和建设制造强国的总体要求、牢固树立绿色发展理念、深入推进绿色制造工程。此外，为了更好的支持绿色工厂创建工作，各地区政府对创建成功的绿色工厂给予了不同程度的资金支持。正是在各地区政府的积极引领下，才有了现在欣欣向荣的绿色工厂创建新局面。

毋庸讳言，地方工信厅（委）在绿色工厂创建过程中起到至关重要的引领作用，上接中央政府，下接具体企业，承上启下，为国家绿色工厂政策在地方的落地和具体执行付出了辛勤的劳动。其中不乏在特点的以及在制度和机制设计上有所创新的省市，由于时间有限，我们在此仅以京津冀地区的天津、西北欠发达地区的新疆、长江经济带发达地区的浙江省湖州市为例，精选出他们为引领绿色工厂创建所做的点点滴滴，期望给大家一些启示。

《绿色工厂优秀案例集—政府引领篇》在编写过程中，得到了天津市工业和信息化局、新疆维吾尔自治区工业和信息化厅、湖州市经济和信息化局的鼎力支持和协助，文中如有谬误疏漏之处，还请指正。中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会愿继续努力，以专业、客观的视角，继续完善和丰富《绿色工厂优秀案例集—政府引领篇》，为推动工业绿色可持续发展贡献一份绵薄之力。

天津市

1、地区相关政策介绍

习近平总书记强调指出，绿色发展是构建高质量现代化经济体系的必然要求，是解决污染问题的根本之策，要全面推动绿色发展。我国实施制造强国战略以来，把“绿色制造工程”作为重点实施的五大工程之一，部署全面推行绿色制造，扎实构建绿色制造体系。开展绿色制造体系试点建设是全面推进工业绿色发展的重要工作之一，对缓解当前资源约束具有积极作用，也对推进供给侧结构性改革、加快推动绿色增长具有积极意义。

在天津市委、市政府的坚强领导下，天津市工业和信息化局深入贯彻落实绿色高质量发展和制造强国建设的总体要求，牢固树立绿色发展理念，深入推进绿色制造工程。自工信部 2017 年 3 月 10 日发布《关于请推荐第一批绿色制造体系建设示范名单的通知》至 2019 年 3 月 12 日发布《关于推荐第四批绿色制造名单的通知》以来，天津市工业和信息化局按照《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586 号）要求，积极认真组织开展申报工作，特别是 2018 年，天津市工业和信息化局创新开展**市级绿色工厂和园区创建工作**，在全国范围率先出台工业绿色发展先进单位创建奖励政策，持续推动企业、园区全面绿色发展，为企业绿色转型提供了“全流程”政策支持。

- ✓ 《市工业和信息化委关于开展**2018 年度天津市绿色工厂、绿色园区创建工作的通知**》于 2018 年 3 月发布，提出 2018 年要创建 30-40 家市级绿色工厂。优先在机械、医药、汽车、电子信息、建材、化工、轻工、食品、纺织等重点行业选择工作基础好、代表性强的企业开展市级绿色工厂创建。
- ✓ 《市工业和信息化委市财政局关于“十三五”期间**天津市节能与工业绿色发展先进单位创建奖励政策的通知**》于 2018 年 3 月发布，提出对纳入本市绿色工厂创建备选名单的企业，市工业和信息化委通过政府购买

服务方式确定第三方机构，对绿色工厂创建提供咨询评价；对列入本市绿色工厂示范名单的企业，市节能专项资金一次性给予不超过 30 万元的资金奖励；对列入国家绿色工厂示范名单的企业，市节能专项资金一次性给予不超过 60 万元的资金奖励。

- ✓ 《市工业和信息化委关于开展 2019 年度天津市绿色工厂、绿色园区创建工作的通知》于 2019 年 2 月发布，提出 2019 年要创建 30-40 家市级绿色工厂。优先在机械、医药、汽车、电子信息、建材、化工、轻工、食品、纺织等重点行业选择工作基础好、代表性强的企业开展市级绿色工厂创建。

2、绿色工厂推进情况

近年来，天津市市工业和信息化局深入推进绿色制造，扎实构建绿色制造体系，加快推动工业绿色发展。

一是“全流程”政策支持。在全国率先出台节能与工业绿色发展先进单位创建奖励政策，“真金白银”支持绿色示范创建，已奖励 63 家先进单位 2492 万元。编制 11 个行业绿色工厂地方评价标准，突出标准引领。编印推广绿色制造试点示范先进案例，加大绿色制造成效宣传，营造工业绿色发展良好氛围。对企业围绕创建工作实施的绿色改造项目给予优先支持，已投入 8400 万元，推动实施 120 个绿色改造项目，拉动企业绿色投资 14.4 亿元。

二是“全免费”创建服务。在财政等部门的大力支持下，我们创新思路，切实为企业减负，通过政府购买服务方式相继确定 10 余家咨询评价专业机构，主动上门，免费为企业“量身”打造，开展一系列咨询、评价、创建服务，有效降低了企业创建成本。同时，主动引进首都智力资源，多次邀请相关院士、权威专家、知名学者等免费为本市企业“问诊把脉”，解决企业绿色转型升级“痛点”“难点”。通过一系列免费措施，充分调动企业绿色改造提升积极性，高质量、高标准、高水平打造绿色载体。

三是“全生命”动态管理。举办全市学习贯彻习近平生态文明思想工信大讲堂等系列宣讲辅导会，深度宣贯绿色发展新理念，提高企业思想自觉和行动自

觉。结合“不忘初心、牢记使命”主题教育，开展绿色工厂现场“诊断”帮扶。将绿色制造示范单位作为节能监察重点对象，持续关注企业绿色制造水平指标，确保符合绿色制造评价要求。

下一步，天津市工业和信息化局将持续推进天津市绿色制造体系建设，培育一批绿色制造试点单位，实施一批绿色制造示范项目，充分发挥示范引领作用。同时，不断优化政策环境，筹建工业绿色制造专家库，编制绿色制造示范单位案例集，开展绿色工厂“百家行”、推动工业绿色诊断服务，宣传工业绿色发展新形象，培育绿色发展新动能，推动工业绿色高质量发展。

3、绿色工厂工作成果

近年来，天津市高度贯彻落实《中国制造 2025》《绿色制造工程实施指南（2016 年-2020 年）》《工业和信息化部关于开展绿色制造体系建设的通知》，牢固树立绿色发展理念，深入推进绿色制造工程。截至目前，天津市累计通过国家级评定的绿色工厂达 30 家，市级绿色工厂 40 家（备注：天津市于 2018 年 12 月公布天津市绿色工厂名单，工信部于 2018 年 11 月公布国家级绿色工厂名单，国家前三批绿色工厂全部列入天津市绿色工厂名单，此处 40 家不包含前三批国家级绿色工厂）。

天津市工业和信息化局于 2019 年 2 月发布《市工业和信息化局关于开展 2019 年度天津市绿色工厂、绿色园区创建工作的通知》，提出 2019 年要创建 30-40 家市级绿色工厂，总结推广前期工作成功经验和典型做法，开展信息交流传递、示范案例宣传活动。据介绍，2019 年天津市级绿色工厂评定将于 2019 年 11 月底进行评定，届时相信会有大批的优秀绿色工厂涌现。

天津市国家级绿色工厂企业名单

序号	行业	企业名称	批次
1	医药	凯莱英生命科学技术（天津）有限公司	第一批
2	建材	美克国际家私(天津)制造有限公司	第二批
3	建材	凯诺斯(中国)铝酸盐技术有限公司	第二批
4	钢铁	天津天钢联合特钢有限公司	第二批
5	医药	天津金汇药业集团有限公司	第二批
6	钢铁	天津友发钢管集团股份有限公司第一分公司	第三批

7	机械	天津达祥精密工业有限公司	第三批
8	电子	天津三星电子有限公司	第三批
9	造纸	玖龙纸业(天津)有限公司	第三批
10	轻工	施耐德梅兰日兰低压(天津)有限公司	第三批
11	电子	中芯国际集成电路制造(天津)有限公司	第三批
12	医药	天士力医药集团股份有限公司	第三批
13	轻工	天津丹盛包装有限公司	第三批
14	食品	天津狗不理食品股份有限公司	第三批
15	化工	卡博特化工(天津)有限公司	第四批
16	电子	三星高新电机(天津)有限公司	第四批
17	化工	天津大沽化工股份有限公司临港分厂	第四批
18	钢铁	天津钢铁集团有限公司	第四批
19	电子	天津国安盟固利新材料科技股份有限公司	第四批
20	有色金属	天津立中合金集团有限公司	第四批
21	建材	天津南玻节能玻璃有限公司	第四批
22	钢铁	天津荣程联合钢铁集团有限公司	第四批
23	电子	天津三星电机有限公司	第四批
24	医药	天津同仁堂集团股份有限公司	第四批
25	船舶	天津新港船舶重工有限责任公司	第四批
26	电子	天津银隆新能源有限公司	第四批
27	机械	天津英利新能源有限公司	第四批
28	建材	天津远大兴辰住宅工业有限公司	第四批
29	汽车	长城汽车股份有限公司天津哈弗分公司	第四批
30	建材	中节能国环新型材料有限公司	第四批

天津市市级绿色工厂企业名单(不包含国家级)

序号	工厂名称	第三方评价机构	所属区
1	长城汽车股份有限公司天津哈弗分公司	天津国际工程咨询公司	滨海新区
2	天津一汽丰田汽车有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
3	嘉吉食品(天津)有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
4	勤威(天津)工业有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
5	天津渤海石化有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	滨海新区
6	卡博特化工(天津)有限公司	天津市环境保护科学研究院	滨海新区
7	天津三星电机有限公司	天津市环境保护科学研究院	滨海新区
8	天津英利新能源有限公司	天津国际工程咨询公司	滨海新区
9	天津鞍钢天铁冷轧薄板有限公司	天津国际工程咨询公司	滨海新区
10	通用(天津)铝合金产品有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	滨海新区
11	中粮佳悦(天津)有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	滨海新区
12	三星高新电机(天津)有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	滨海新区

13	天津海特飞机工程有限公司	中冶京诚工程技术有限公司	滨海新区
14	天津市金桥焊材集团有限公司	天津市环境保护科学研究院	滨海新区
15	天津膜天膜科技股份有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
16	天津立中合金集团有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
17	天津立中集团股份有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
18	亿昇（天津）科技有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
19	天津雀巢有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
20	PPG 涂料（天津）有限公司	天津锐锬科技有限公司	滨海新区
21	天津贝利泰陶瓷有限公司	北京国建联信认证中心	西青区
22	天津大桥大寺电焊条有限公司	天津市节能中心	西青区
23	天津市捷威动力工业有限公司	天津市节能中心	西青区
24	天津金隅振兴环保科技有限公司	黑龙江省建筑材料工业规划设计研究院	北辰区
25	天津光明梦得乳品有限公司	天津国际工程咨询公司	北辰区
26	天津长荣科技集团股份有限公司	天津国际工程咨询公司	北辰区
27	天津市永昌焊丝有限公司	天津市环境科学研究院	东丽区
28	天津市卓辉电子有限公司	天津市环境保护科学研究院	东丽区
29	天津市鸿远电气股份有限公司	天津市环境保护科学研究院	津南区
30	天津立林机械集团有限公司	天津市环境保护科学研究院	津南区
31	天津欧派集成家居有限公司	天津市环境保护科学研究院	静海区
32	天津新伟祥工业有限公司	天津锐锬科技有限公司	武清区
33	友元办公联盟（天津）股份有限公司	天津市节能中心	武清区
34	大禹节水（天津）有限公司	天津市节能中心	武清区
35	天津南玻节能玻璃有限公司	天津市节能中心	武清区
36	天津完达山乳品有限公司	天津市节能中心	武清区
37	天津科力奥尔工程材料技术有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	宁河区
38	中节能国环新型材料有限公司	天津国际工程咨询公司	蓟州区
39	天津市贝特瑞新能源科技有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	宝坻区
40	天津国安盟固利新材料科技股份有限公司	天津广正汇通新能源科技有限公司	宝坻区

新疆维吾尔自治区

1、地区相关政策介绍

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大精神，贯彻落实全国生态环境保护大会精神、特别是习近平总书记的重要讲话精神，全面推行绿色制造，努力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系，聚焦“绿色”主题，以全生命周期的理念，革新传统设计、制造技术和生产方式，推动工业绿色专项升级。自 2016 年来，新疆自治区经信委根据国家工信部就绿色制造体系建设、绿色制造系统集成工作安排部署，结合自治区绿色发展工作实际，新疆自治区经信委印发了《新疆维吾尔自治区绿色制造体系建设实施方案（2016-2020 年）的通知》，明确新疆“十三五”绿色发展方向及目标，在国家工信部的大力支持下，在各相关园区、企业的密切配合下，新疆自治区工信厅紧密围绕绿色发展的目标和任务，现已创建 48 家自治区级绿色工厂、93 家自治区级绿色工厂。以绿色制造体系建设为基础，积极争取了 14 个“中国制造 2025 国家绿色制造系统集成项目”，现新疆自治区绿色制造体系建设工作已出现成效，工业绿色转型升级工作正在稳步推进。其中，主要涉及到绿色工厂的政策如下所示：

- ✓ 《中国制造 2025 新疆行动方案》于 2016 年 4 月发布，提出到 2020 年，建成 50 家绿色示范工厂，到 2025 年，制造业绿色发展和主要产品单耗达到国内先进水平，绿色制造体系基本建立。
- ✓ 《新疆维吾尔自治区绿色制造体系建设实施方案（2016-2020 年）》于 2016 年 12 月发布，提出到 2020 年，创建 50 家绿色示范工厂，对获得认定的绿色工厂给予资金奖励，并在政府采购上给予优先待遇。

2、绿色工厂推进情况

一是紧盯目标不放松。在 2016 年自治区工信厅制定了绿色制造体系 5 年行动计划，明确截止 2020 年要创建 50 家国家级绿色工厂、5 家绿色园区。并要求

节能处积极培养绿色发展业务骨干专职负责全区工业绿色发展，处内业务同志自加压力利用工作时间之外主动学习，不光做到看懂文件吃透精神，并将了解的绿色发展相关政策知识传递给区内绿色发展服务机构和地州经信委，要求管理的绿色发展服务机构将政策给园区、企业讲解到位，做到服务进企业，层层压实工作责任，夯实了工作基础。

二是加强监督管理。对已批复的国家绿色工厂、园区、供应链管理、设计产品及系统集成项目实施单位做好协调组织、监督检查等工作，加快项目实施，严格要求企业按照国家基本建设、招投标和项目管理方面的有关规定，做到专款专用、专款专账，切实发挥好国家资金效益。加强已列入国家绿色制造示范创建的单位及第三方评价机构的指导、监督、检查和管理，推动示范单位持续提升绿色发展水平，充分发挥先进绿色典型的以点带面示范作用，带动相关领域加快绿色制造体系建设。

三是制定地方节能与绿色制造标准，严格按照国家有关绿色制造相关法律法规要求，依法构建自治区绿色制造管理体系。新疆自治区将组织自治区各行业管理办公室、有关协会、高校、科研院所、重点企业等依据国家绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链评价要求，结合自治区工业能耗、水耗、物耗、污染控制和资源综合利用等实际情况，综合考虑产品设计、制造、使用、回收到再制造等全生命周期因素，研究制定地方性标准。构建开放的绿色标准创建平台，支持学会、协会、商会和联盟等多方沟通参与绿色标准的制修订。

四是加强组织协调。要求地州市经信部门、各行业管理办公室要按照自治区的统一部署，提高绿色制造体系建设对推动工业绿色发展重要性的认识，了解和掌握本地重点培育的企业、产品和园区的基本情况，积极推动企业、园区按照相关要求制定绿色制造体系建设方案，充分利用科研机构、行业协会，服务机构、金融机构等力量，支撑绿色制造体系建设，组织和指导满足申请条件企业和园区，按照国家评价标准和评价创建效果的要求开展评价和申报工作。

五是加强基础能力建设。完善企业、园区绿色制造体系相关数据的统计和核算制度，逐步建立区域性绿色制造体系评价数据库，准确反映自治区绿色发展水平。加强绿色制造技术研发创新能力，培育若干家有核心竞争力的骨干创新企业，

成立新疆绿色制造联盟和技术研发中心，加快智能化、数字化先进工艺技术的产业化应用，发布行业绿色制造示范典型案例，定期组织对企业、园区进行诊断和培训。

新疆维吾尔自治区将继续利用新疆现有产业优势，通过开展技术创新和系统优化，将绿色设计、绿色技术和工艺、绿色生产、绿色管理、绿色供应链、绿色循环利用等理念贯穿于产品全生命周期中，实现全产业链的环境影响最小、资源能源利用效率最高，获得经济效益、生态效益和社会效益的协调优化。充分利用现代信息技术手段，加大对传统制造业绿色改造提升的支持力度，同时打破地区与行业之间界限，创新工作方式，创建市场化机制，通过现有的各类技术和有效手段，完善节能减排长效机制，推行合同能源管理、第三方环境治理、合同节水管理新模式，拓宽金融融资渠道，实现协同推进绿色制造。

3、绿色工厂工作成果

新疆成为国内绿色制造体系创建的先进典型。近年来，新疆深入贯彻“绿水青山就是金山银山”理念，天山南北崛起一批绿色工厂，截至目前，累计通过国家级评定的绿色工厂达 48 家（备注：新疆维吾尔自治区 42 家+新疆兵团 6 家），新疆自治区级绿色工厂 93 家（备注：新疆自治区级绿色工厂开展工作晚于工信部第一批绿色工厂申报工作，新疆自治区级绿色工厂包含国家级新疆维吾尔自治区第二至第四批绿色工厂）。近日，经中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专委会评定，新疆绿色工厂数量位居中西部省份第一，绿色工厂占规模以上工业企业比例排名全国第二。

自治区高度重视企业绿色转型升级工作。2018 年，自治区在全国率先开展省级绿色制造体系创建，发挥试点单位的示范引领作用，带动企业完成绿色发展技改投资 4.5 亿元，实现节能 25.8 万吨标准煤、节水 497 万吨、节材 30.7 万吨、预计可消减有毒有害原材料使用 5390 吨，减少污染物排放 23.7 万吨。

据介绍，新疆将持续推动创建绿色工厂，加快绿色制造体系建设，大力推动绿色设计、绿色技术和工艺、绿色生产、绿色管理，将绿色发展理念贯穿于全生

命周期中，着力打造既能获得经济效益，又能获得生态效益和社会效益的工业绿色发展模式。

新疆国家级绿色工厂企业名单（含新疆兵团）

序号	行业	企业名称	批次
1	有色金属	新特能源股份有限公司	第一批
2	机械	特变电工股份有限公司新疆变压器厂	第一批
3	轻工	新疆阜丰生物科技有限公司	第一批
4	电子	新疆众和股份有限公司	第一批
5	机械	特变电工股份有限公司新疆线缆厂	第一批
6	医药	伊犁川宁生物技术有限公司	第一批
7	石化	新疆福克油品股份有限公司	第一批
8	有色金属	伽师县铜辉矿业有限责任公司	第一批
9	纺织	阿克苏华孚色纺有限公司	第二批
10	纺织	精河县力达纺织有限公司	第二批
11	化工	新疆中泰化学阜康能源有限公司	第二批
12	化工	新疆蓝山屯河能源有限公司	第二批
13	轻工	纳爱斯乌鲁木齐有限公司	第二批
14	轻工	新疆红帆生物科技有限公司	第二批
15	轻工	新疆仓麦园有限责任公司	第二批
16	轻工	伊犁紫苏丽人生物科技有限公司	第二批
17	轻工	新疆庄子实业有限公司	第二批
18	轻工	昌吉南风日化有限责任公司	第二批
19	钢铁	新兴铸管新疆有限公司	第二批
20	化工	新疆心连心能源化工有限公司	第三批
21	化工	乌鲁木齐市华泰隆化学助剂有限公司	第三批
22	轻工	新疆蓝山屯河型材有限公司	第三批
23	食品	新疆天山面粉（集团）有限责任公司	第三批
24	化工	新疆圣雄氯碱有限公司	第三批
25	轻工	新疆蓝山屯河新材料有限公司	第三批
26	食品	新疆博圣酒业酿造有限责任公司	第三批
27	有色金属	拜城县滴水铜矿开发有限责任公司	第三批
28	轻工	新疆际华七五五职业装有限公司	第三批
29	食品	天山香紫苏香料科技有限公司	第三批
30	化工	新疆蓝山屯河聚酯有限公司	第三批
31	食品	阿勒泰戈宝茶股份有限公司	第四批
32	化工	神华新疆化工有限公司	第四批
33	有色金属	乌鲁木齐市亚欧稀有金属有限责任公司	第四批
34	化工	新疆华泰重化工有限责任公司	第四批
35	化工	新疆慧尔农业集团股份有限公司	第四批
36	石化	新疆金雪驰科技股份有限公司	第四批

37	食品	新疆凯瑞可食品科技有限公司	第四批
38	食品	新疆赛湖渔业科技开发有限公司	第四批
39	医药	新疆维吾尔药业有限责任公司	第四批
40	有色金属	新疆新铝铝业有限公司	第四批
41	机械	新疆新油国际石油装备(集团)有限责任公司	第四批
42	食品	中粮屯河乌苏番茄制品有限公司	第四批
43	电子	新疆大全新能源股份有限公司	第一批
44	化工	天伟化工有限公司	第二批
45	纺织	新疆如意纺织服装有限公司	第三批
46	化工	新疆梅花氨基酸有限公司	第三批
47	有色金属	新疆农六师碳素有限公司	第四批
48	石化	新疆五家渠现代石油化工有限公司	第四批

新疆自治区级绿色工厂企业名单

序号	企业名称	行业	地区
1	新疆华泰重化工有限责任公司	化工	乌鲁木齐
2	新疆升晟股份有限公司	制造业	乌鲁木齐
3	纳爱斯乌鲁木齐有限公司	日用化工	乌鲁木齐
4	新疆庄子实业有限公司	食品	昌吉
5	新疆天山面粉(集团) 有限责任公司	食品	昌吉
6	新疆仓麦园有限责任公司	食品	昌吉
7	新疆蓝山屯河能源有限公司	化工	昌吉
8	昌吉南风日化有限责任公司	日用化工	昌吉
9	新疆中泰化学阜康能源 有限公司	化工	昌吉
10	新疆心连心能源化工有限公司	化工	昌吉
11	新疆慧尔农业集团股份 有限公司	化工	昌吉
12	新疆蓝山屯河聚酯有限公司	化工	昌吉
13	新疆特变电工自控设备 有限公司	机械	昌吉
14	新疆天池能源有限责任公司	煤炭采掘	昌吉
15	新兴铸管阜康能源有限公司	钢铁	昌吉
16	阿克苏华孚色纺有限公司	纺织业	阿克苏
17	阿克苏天山多浪水泥有限责任公司	建材	阿克苏
18	新疆新雅葡萄酒业有限公司	特色轻工	哈密
19	新疆晶科能源有限公司	新能源光伏	伊犁
20	新疆正隆电器设备有限公司	电子机械制造业	伊犁
21	新疆智焱环保科技有限公司	建材	伊犁
22	伊犁紫苏丽人生物科技有限公司	化妆品制造	伊犁
23	新疆美汇特石化产品有限公司	石油化工	吐鲁番
24	新疆中特建材有限公司	建材	吐鲁番
25	新兴铸管新疆有限公司	钢铁	巴州

26	新疆红帆生物科技有限公司	食品	巴州
27	精河县力达纺织有限公司	纺织	博州
28	新疆中企宏邦节水(集团)股份有限公司	轻工	喀什
29	神华新疆化工有限公司	化工	乌鲁木齐
30	新疆金雪驰科技股份有限公司	化工	乌鲁木齐
31	乌鲁木齐华泰隆化学助剂有限公司	化工	乌鲁木齐
32	新疆蓝山屯河型材有限公司	建材	昌吉州
33	新疆天山北坡冷粮食品有限公司	农产品加工	昌吉州
34	新疆雪山果园食品有限公司	食品加工	昌吉州
35	新疆乐鼎元食品有限公司	食品加工	昌吉州
36	阜康市泰华煤焦化化工有限公司	焦化	昌吉州
37	玛纳斯源源纸业也有限公司	造纸	昌吉州
38	新疆际华 7555 职业装有限公司	纺织	昌吉州
39	玛纳斯澳洋科技有限责任公司	纺织	昌吉州
40	新疆中泰矿冶有限公司	化工	昌吉州
41	玛纳斯县金元利化工有限公司	有机化学品制造	昌吉州
42	新疆创兴农产品开发集团有限公司	轻工	昌吉州
43	新疆蓝山屯河新材料有限公司	化工	伊犁州
44	新兴际华伊犁农牧科技发展有限公司	轻工及农牧	伊犁州
45	新疆强裕隆环保建材有限公司	建材	伊犁州
46	天山香紫苏香料科技有限公司	农产品加工	伊犁州
47	新疆佳林万家木业有限公司	建材	阿克苏
48	拜城县滴水铜矿开发有限责任公司	铜矿石采选	阿克苏
49	新疆圣雄水泥有限公司	建材	吐鲁番
50	新疆圣雄氯碱有限公司	化工	吐鲁番
51	新疆新油国际石油装备(集团)有限责任公司	石油钻采专用设备制造	克拉玛依
52	克拉玛依市正明工贸有限责任公司	通用设备制造业	克拉玛依
53	新疆美克化工股份有限公司	有机化学品制造	巴州
54	新疆凯瑞可食品科技有限公司	农副产品加工	巴州
55	新疆富丽达纤维有限公司	人造纤维制造	巴州
56	新疆天莱香牛食品有限责任公司	农副食品加工业	博州
57	新疆博圣酒业酿造有限责任公司	酒精制造	博州
58	五家渠慧尔生物科技有限公司	化工	五家渠
59	新疆旺源驼奶实业有限公司	食品加工	阿勒泰
60	新疆银朵兰维药股份有限公司	制药	乌鲁木齐
61	乌鲁木齐市亚欧稀有金属有限责任公司	有色	乌鲁木齐
62	新疆天山纺织服装有限公司	纺织	乌鲁木齐
63	新疆八钢管管有限责任公司	铸造	乌鲁木齐
64	新疆八钢金属制品有限公司	铸造	乌鲁木齐
65	新疆盐湖制盐有限责任公司	食品	乌鲁木齐

66	天康生物股份有限公司制药一分公司	制药	乌鲁木齐
67	新疆维吾尔药业有限责任公司	制药	乌鲁木齐
68	新疆百成鲜食供应链有限公司	食品	乌鲁木齐
69	特变电工智能电气有限责任公司	装备制造	昌吉
70	新疆新铝铝业有限公司	建材	昌吉
71	新疆屯河涂料有限公司	化工	昌吉
72	新疆天山骄子食品有限责任公司	食品	昌吉
73	新疆吉瑞祥科技股份有限公司	轻工	昌吉
74	中粮（昌吉）粮油工业有限公司	食品	昌吉
75	新疆通利塑业有限公司	化工	昌吉
76	新疆昆玉钢铁有限公司	钢铁	伊犁
77	新疆万政新材料科技发展有限公司	建材	伊犁
78	新疆天然芳香农业科技有限公司	轻工	伊犁
79	新疆富丽震纶棉纺有限公司	纺织	巴州
80	新疆全安药业股份有限公司	制药	巴州
81	阿勒泰戈宝茶股份有限公司	轻工	阿勒泰
82	新疆慧华沙棘生物科技有限公司	食品	阿勒泰
83	克拉玛依市天利恒华石化有限公司	化工	克拉玛依
84	新疆汇翔激光科技有限公司	装备制造	克拉玛依
85	凯赛（乌苏）生物技术有限公司	化工	塔城
86	中粮屯河乌苏番茄有限公司	食品	塔城
87	新疆钵施然农业机械科技有限公司	装备制造	塔城
88	新疆恒通创新赛木科技有限公司	建材	塔城
89	新疆赛湖渔业科技开发有限公司	轻工	博州
90	阿克苏联发纺织有限公司	纺织	阿克苏
91	阿克陶科邦锰业制造有限公司	有色	克州
92	新疆紫金锌业有限公司	有色	克州
93	新疆鑫慧铜业有限公司	有色	喀什

浙江省湖州市

1、地区相关政策介绍

2017年4月，湖州成功获批创建“中国制造2025”试点示范城市，为深入推进“中国制造2025”试点示范城市建设，湖州建立了工作推进领导小组和办公室，成立了战略咨询委员会和湖州市绿色智能制造研究院，加强智力支持。

湖州坚持以绿色智能制造为主线，走生态文明和智能制造发展道路。大力发展高端装备、信息技术、生物医药三大新兴产业，加快改造提升金属新材、绿色家居、现代纺织、时尚精品四个传统优势产业，打造“3+4”特色产业体系。着力构建新型制造业、区域协同创新、人才培养、政策保障四大体系。打造绿色发展、智能制造和创新体系建设的“湖州模式”。

自2017年开始，湖州市政府陆续制定了《湖州市“中国制造2025”试点示范城市建设的若干意见》等一系列相关政策：

- ✓ 《湖州市“中国制造2025”试点示范城市建设的若干意见》于2017年8月发布，提出支持绿色制造体系建设。推动开展绿色园区、绿色工厂、绿色供应链管理企业、绿色设计产品的评价和认定工作。对列入国家绿色园区、绿色工厂、绿色供应链管理企业、绿色设计产品示范名单的，分别给予1000万元、100万元、50万元、30万元的奖励；对列入省级绿色园区、绿色工厂、绿色供应链管理企业、绿色设计产品示范名单的，分别给予200万元、50万元、30万元、20万元的奖励，其中对列入国家、省绿色设计产品示范名单的，直接奖励给主要贡献者。对为主制修订“绿色制造”国家标准的企业，一次性奖励主要贡献者40万元。
- ✓ 《市级绿色工厂评价要求》（DB3305/T61-2018）于2018年7月发布，是首部绿色工厂地方评价标准；与其他市级政策不一样的是，湖州市对绿色工厂实行星级管理，绿色工厂星级管理分别对应相关标准要求。
- ✓ 《全面实施绿色工厂星级管理加快提升工业企业绿色制造水平三年行动计划（2018—2020年）》于2018年8月发布，提出到2020年，实现

规模以上工业企业绿色工厂星级管理工作全覆盖，其中：二星级绿色工厂全覆盖；三星级绿色工厂达到 1000 家以上；四星级绿色工厂达到 300 家以上；五星级绿色工厂走在全省前列；主要工业行业实现绿色示范工厂全覆盖。

- ✓ 《湖州市绿色工厂星级管理评价办法(暂行)》与 2018 年 8 月发布，提出了各个星级绿色工厂的认定标准、认定要求及程序、监督管理措施等等。

2、绿色工厂推进情况

这些年，湖州否决了 500 多个不符合环保要求的项目，损失上百亿元。“工业经济的发展绝不能以牺牲环境为代价，这是我们在制定各项政策时的标尺。”湖州市经信委相关负责人说。

在这把绿色标尺的丈量下，湖州市建立了以节能减排为核心的工业项目联合审查机制，由发改、经信、环保、建设、规划、国土、安监等若干个相关部门共同把关，实施项目联审制度。

湖州还不断建立完善以亩均税收、单位能耗工业增加值、单位排污权税收、单位电耗税收为核心的“亩产效益”综合评价制度，对工业企业开展用地、用能效益评价。在国家 8 个规定的高耗能行业基础上，湖州已将差别电价实施范围扩大至砖瓦窑、印染、造纸、化工和制革 5 个行业，全市已有超过千家的企业实施了排污权有偿使用和交易。

针对土地资源的利用问题，湖州先后启动了“僵尸企业”整治和“用而未尽、建而未投、投而未达标”低效用地处置办法，并在浙江省率先探索开展事前定标准、事后管达标、亩产论英雄的企业投资项目“标准地”试点。

一套绿色发展的政策组合拳带来的提升十分显著。2005 年至 2017 年，湖州全市单位 GDP 能耗下降 54.4%，规模以上工业单位增加值能耗下降 61.4%；2017 年全市单位工业增加值能耗同比下降 8.5%，居全省第三。

绿色工厂是制造业的生产单元，是绿色制造的实施主体，属于绿色制造体系的核心支撑单元。为深入践行“两山”理念，全面提升工业企业绿色制造水平，

加快推动我市经济高质量赶超发展。通过实施绿色工厂星级管理，力争通过三年时间，强化企业节能、节水、减排、工艺提升、装备应用、两化融合、精细化管理等工作，构建“绿色、清洁、低碳、循环”的绿色生产方式，实现规模以上工业企业绿色工厂星级管理工作全覆盖。

目前《全面实施绿色工厂星级管理加快提升工业企业绿色制造水平三年行动计划（2018—2020年）》及《湖州市绿色工厂星级管理评价办法(暂行)》已经正式印发。星级管理共分为二星、三星、四星和五星4个星级。其中二星级为提升类，该级别企业初步具备绿色工厂的基本条件，达到“亩均论英雄”评价C类以上，企业制定星级提升计划，在三年内达到三星级要求；三星级为普及类，该级别企业具备绿色工厂的一般条件要求，达到“亩均论英雄”评价B类以上；四星级为示范类，该级别企业达到市级绿色工厂评价标准，达到“亩均论英雄”评价A类以上，已初步具备省、国家绿色工厂的评价要求，在行业内具有示范性；五星级为引领类，该级别企业具备省、国家绿色工厂评价的所有要求。

在推行这项制度过程中，市经信委将围绕国家绿色工厂“用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的要求，重点实施深化“亩均论英雄”改革、传统产业改造提升、智能制造提标争先、节能降耗综合利用、精细化管理推广五大专项行动。力争到2020年，实现二星级绿色工厂全覆盖，三星级绿色工厂达到1000家以上，四星级绿色工厂达到300家以上，五星级绿色工厂走在全省前列，主要工业行业实现绿色示范工厂全覆盖。

1) 计划先行规范创建。湖州市委、市政府高度重视绿色工厂的建设与推进工作，今年8月出台了《全面实施绿色工厂星级管理加快提升工业企业绿色制造水平三年行动计划》（湖2025办发〔2018〕6号）和《湖州市绿色工厂星级管理评价办法（暂行）》（湖2025办发〔2018〕7号），对创建和推进绿色工厂工作作出了合理的时间安排和科学公正的评价办法。在具体的认定操作中，各乡镇、区县、市经信系统实行申报材料审核与现场抽查结合，严格按照企业自主申报、相关部门审核、网上公示、征求部门意见、发文公布、授牌奖励等程序进行。

2) 分类实施分级管理。全市乡镇、区县、市级相关部门联动，共同推进绿色工厂创建。二星级（提升类）、三星级（普及类）绿色工厂分别由乡镇、区县

认定，四星级（示范类）绿色工厂由市经信局认定，获国家及省荣誉的为五星级（引领类），不同的星级对应相关标准要求，并与“亩均论英雄”、精细化管理结合起来，作为评价认定的前置条件。2018 年绿色工厂创建各区县统计，吴兴区 164 家（二至五星级，下同），南浔区 269 家，开发区 75 家，德清县 395 家，长兴县 403 家，安吉县 162 家。尤其值得引以为荣的是，国家工信部公布的第三批绿色工厂名单中，湖州市有 20 家，占了浙江省的 45.5%，连同第一批的 6 家，2018 年湖州市创建国家级绿色工厂达到了 26 家，走在了全省前列。

3) 正向鼓励反向倒逼。文件规定，达二星级标准的绿色工厂，可享受区县政策扶持；达三星级以上标准的绿色工厂，可享受市级政策扶持，并推荐申报国家、省各类政策扶持项目；绿色工厂可优先获得绿色金融政策支持，有针对性地推荐三星级以上绿色工厂纳入市绿色金融“投贷联动”业务试点范围。对未能达到二星级绿色工厂标准的工业企业，由各乡镇督促相关企业制定整改计划，各区县相关部门强化指导，督促整改，两年后仍未达要求的，纳入“亩均论英雄”评价 D 类企业，实施差别化资源价格，且不得申报县、市、省、国家的相关政策支持和评优。

3、绿色工厂工作成果

截至 2018 年 12 月底统计，湖州市 2-5 星级绿色工厂认定达 1468 家，其中二星级有 928 家，三星级 399 家，四星级 115 家，五星级 26 家，星级绿色工厂数占全市规上工业企业覆盖率 55.9%（注：以全市参与亩均税收统计的 2626 家规上企业为准），超额完成 2018 年目标任务 5.9%，一系列绿色工厂创建举措取得了初步成效。

根据目标，以纳入亩均评价的规上企业数为基数，湖州市 2019 年二星级以上绿色工厂将累计达 2014 家、覆盖率达到 80% 以上，其中三星级以上绿色工厂占比达到 45% 以上；新增四星级绿色工厂不少于 100 家、省级以上绿色工厂 10 家以上；小微企业星级绿色工厂建设将争取新突破。

截止国家级第四批绿色工厂名单公布，浙江省共有 121 家国家级绿色工厂，湖州市共创建了 37 家绿色工厂，占据了全省国家级绿色工厂近 1/3。

湖州市国家级绿色工厂企业名单

序号	行业	企业名称	批次
1	电子	浙江天能动力能源有限公司	第一批
2	电子	超威电源有限公司	第一批
3	电子	浙江超威创元实业有限公司	第二批
4	纺织	浙江美欣达纺织印染科技有限公司	第二批
5	建材	久盛地板有限公司	第二批
6	钢铁	浙江久立特材科技股份有限公司	第二批
7	有色金属	湖州世纪栋梁铝业有限公司	第三批
8	轻工	新凤鸣集团湖州中石科技有限公司	第三批
9	纺织	浙江米皇羊绒股份有限公司	第三批
10	建材	浙江开元新型墙体材料有限公司	第三批
11	轻工	浙江升华云峰新材股份有限公司	第三批
12	建材	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司	第三批
13	轻工	欧诗漫生物股份有限公司	第三批
14	轻工	浙江世友木业有限公司	第三批
15	轻工	大康控股集团有限公司	第三批
16	轻工	永艺家具股份有限公司	第三批
17	轻工	中源家居股份有限公司	第三批
18	轻工	浙江天能能源科技股份有限公司	第三批
19	轻工	诺力智能装备股份有限公司	第三批
20	电子	恒达富士电梯有限公司	第三批
21	电子	久盛电气股份有限公司	第三批
22	轻工	海信（浙江）空调有限公司	第三批
23	电子	浙江七星电容器有限公司	第三批
24	电子	怡达快速电梯有限公司	第三批
25	电子	先登高科电气有限公司	第三批
26	轻工	浙江金洲管道科技股份有限公司	第三批
27	机械	湖州越球电机有限公司	第四批
28	电子	天能电池集团股份有限公司	第四批
29	电子	微宏动力系统（湖州）有限公司	第四批
30	机械	浙江德马科技股份有限公司	第四批
31	电子	浙江东尼电子股份有限公司	第四批
32	机械	浙江江潮电机实业有限公司	第四批
33	机械	浙江力聚热水机有限公司	第四批
34	机械	浙江三一装备有限公司	第四批
35	机械	浙江天马轴承集团有限公司	第四批
36	机械	浙江正导电缆有限公司	第四批
37	电子	中电科技德清华莹电子有限公司	第四批

集团推动篇



前 言

绿色工厂创建离不开集团的推动，集团推动是面上出彩，可以带动集团旗下的一批企业，做到点上开花。集团公司通过整合内部资源，统筹安排，对指导下属分公司成功创建绿色工厂起到了极大的推动作用。同时，集团公司经验丰富，熟知行业棘手问题和相应的处理措施，加之有一套完整的共享体系，包括各地的法规，面对的问题，解决的方案等，集团公司可以利用其界面和引领作用，运用共享机制来推动其下属企业的绿色工厂创建，而且下属绿色工厂的成功创建，不但能提高集团的知名度，也为集团绿色工厂创建工作积累宝贵的实践经验。

由于时间有限，《绿色工厂优秀案例集—集团推动篇》仅以北汽集团、天能集团为例，具体阐述集团绿色发展理念、在推动下属公司绿色工厂创建中的角色和推动作用、主要做法及绿色工厂工作成果等，期望对其他集团企业有所帮助。

《绿色工厂优秀案例集—集团推动篇》在编写过程中，得到了北汽集团和天能集团的鼎力支持和协助，文中如有谬误疏漏之处，还请指正。中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会愿继续努力，以专业、客观的视角，继续完善和丰富《绿色工厂优秀案例集——集团推动篇》，为推动工业绿色可持续发展贡献一份绵薄之力。

北京汽车集团有限公司

1、集团简介

北京汽车集团有限公司（以下简称“北汽集团”）成立于 1958 年，总部位于北京，目前拥有员工 13 万人，是中国汽车行业的骨干企业，世界 500 强企业。北汽集团建立了涵盖整车（含乘用车、商用车、新能源汽车）及零部件研发、制造、汽车服务贸易、综合出行服务、金融与投资等业务的完整产业链，实现了向通用航空等产业的战略延伸，成为国内汽车产业产品品种最全、产业链最完善、新能源汽车市场领先的国有大型汽车企业集团。

2018 年，北汽集团销售汽车 240 万辆，营业收入 4807 亿元，位列《财富》世界 500 强第 124 位。

目前，北汽集团旗下拥有北京汽车、昌河汽车、北汽新能源、北汽福田、北京现代、北京奔驰、北京通航、北汽研究总院等知名企业与研发机构。以北京为中心，北汽集团建立了分布全国十余省市的九个自主品牌乘用车整车基地、十一个自主品牌商用车整车基地、五个合资品牌乘用车基地和三个新能源整车基地，在全球四十多个国家和地区建立了研发机构及整车工厂，市场遍布全球八十多个国家和地区。

2、绿色发展理念及规划

北汽集团从“行有道·达天下”的企业文化出发，以“为世界创造微笑”为心愿，以“爱行天下温暖万家”为履责理念，创建了“太阳花”企业公民品牌理念，并以之作为集团社会责任工作的指导思想和行动指南。其意在于，我们要像太阳花一样追求光明和幸福，像太阳花一样分享仁心与爱意，像太阳花一样拥抱今天与未来。我们立志让太阳花的精神不断传承与光大，同时，将我们的仁爱 and 光芒撒向那些需要帮助的人，让微笑与和谐充满世界的每个角落。



北汽“太阳花”理念分析图

在环境保护方面，北汽集团赋予太阳花的绿色发展理念是：

关爱自然环境，与之共和谐

正如徐和谊董事长所说：“绿色是北汽集团的重要发展理念之一。多年来，北汽集团致力于全方位发展生态建设工作，积极构建完善的企业生态体系，争做引领汽车行业绿色低碳循环发展、促进工业文明与生态文明协调发展的开拓者。”

北汽集团绿色发展理念包含两个层次：

(1) 绿色研发、绿色产品

北汽集团积极应对汽车行业新技术发展趋势，在汽车的轻量化、智能化、电动化、网联化等方面积极创新，努力让用户开上更加环保、更加智能的汽车。其产品及研发的环保特性主要是：**新能源发展、轻量化研发、低排放污染。**

2017年11月份，徐和谊董事长提出“引领2025战略”，宣告北汽迈进全面新能源化2.0的理念，提出到2025年，打造“世界级的新能源汽车科技创新中心”和建设“世界级的新能源汽车企业”。

(2) 绿色工厂

北汽集团使用绿色制造生产绿色产品，绿色工厂基于“自动化+信息化+智能化”的理念，再全面对标安全节能、绿色环保、先进制造系统和可追溯质量管

控等多项符合现代高端制造业的行业工厂建设标准,努力打造业内绿色工厂的典范。

绿色发展将是北汽集团未来永恒的发展方向之一,结合国家整体发展规划,北汽集团自 2018 年至 2020 年期间,绿色发展规划重点概要是:

1) 所有整车企业加强监控现有产污和治理设施,继续确保稳定达标,并进一步深度挖潜。

2) 其他整车企业要在 2019 年内总结经验,全方位对标已有 12 大绿色工厂,争取在 2020 年期间,再增加 3-5 家绿色工厂,继续领跑行业及京津冀地区。

3) 所有整车厂要积极开展绿色供应链建设,带动汽车上下游绿色发展,争取在 2020 年期间,有 1-2 家整车及其供应链体系达到工业与信息化部绿色供应链建设体系要求,并获得荣誉认可。

3、绿色工厂推进情况

北汽集团为践行集团绿色发展理念,建立了完整的节能环保管理体系,以“坚韧、执着、专注、极致”的北汽“工匠精神”打造绿色制造体系:

1) 建立自上而下、统一规范的环保能源守法准则,相应建立全体系的检查、督查与考核体系。

2) 各重点能源单位和重点排污单位建立国际标准的管理体系。

3) 以重点节能减排项目为引领,设定污染总量,统筹安排、上下结合组织各企业开展节能减排项目实施。

4) 在有条件的试点企业率先使用最先进的节能减排技术,以点带面,率领全集团节能减排技术提升工作。

4、绿色发展成效

2013-2017 年期间,北汽集团产量从 217 万台增长到 252 万台,而产值能耗却同比降低 10% 以上,降至 200kgce/万元以下,产值水耗同比降低 5% 以上;而

在环保方面，北汽集团在京整车厂产量在 2013 年 133 万台的基础上年均增产 10 万台，而典型污染物 VOCs 却逐年降低，累计减排约 2300 吨。

5、绿色工厂企业介绍

在各级政府部门的有力指导下，北汽集团经过多年来的努力，在 2017-2019 年期间，下属 12 家企业获得工业和信息化部颁发“绿色工厂”荣誉：

- 北京奔驰汽车有限公司
- 北京汽车股份有限公司北京分公司
- 北汽集团越野车分公司
- 北汽（镇江）汽车有限公司
- 北京北汽模塑科技有限公司
- 北京汽车动力总成有限公司
- 北京福田戴姆勒汽车有限公司
- 北京福田康明斯发动机有限公司
- 北汽福田汽车股份有限公司南海汽车厂
- 北汽福田汽车股份有限公司诸城汽车厂
- 北京新能源汽车股份有限公司青岛分公司
- 滨州渤海活塞有限公司

部分绿色工厂企业介绍如下：

北京汽车集团有限公司越野车分公司

北京汽车集团有限公司越野车分公司（以下简称“北汽越野”）2014年7月投产，主要产品为B40V、B70V、B90W等越野车及“勇士”、B80V等军车。在工厂建设管理方面，越野车分公司获得了“首都绿化美化花园式单位”、“安全生产标准化单位”等系列荣誉。

公司高度重视节能减排工作，工厂建设时就选用低氮燃烧技术型锅炉，降低了氮氧化物排放水平。涂装采用B1B2免中涂水性工艺，从源头降低了能耗及VOCs排放，同时，罩光漆废气由沸石转轮浓缩装置浓缩后送往RTO炉进行焚烧处理，进一步降低了VOCs排放。并建有污水处理站，分质分类处理电泳废水、喷漆废水、脱脂废水、磷化废水、淋雨试验排水及涂装车间生活污水，达标后排放。在后续管理过程中，不断提升节能环保管理水平，于2017年通过ISO14001环境管理体系认证，获得认证证书；生产过程中不断升级污染物治理设施，并通过光伏发电、太阳能利用、余热回收等降低能耗。

在绿色工厂创建方面，北汽越野的主要亮点如下：

（1）一期7.5MWp分布式光伏发电项目

北汽越野于2016年11月5日开启筹备工作，并一次建成，生产运行期为25年。并网方式“低压并网”，发电类型“自发自用，余电上网”。光伏板分别建在焊接车间、总装车间、试制车间、配供中心、动力中心、污水处理站、调试车间七个厂房屋面，分15个并网点接入计量，至2017年3月31日正式投产运行。

本项目年平均上网电量约724万度，与相同发电量的火电厂相比，每年可为电网节约标煤约2400吨（火电煤耗按2012年全国平均值326g/kWh计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减排7000吨二氧化碳、200吨二氧化硫、100吨氮氧化物。

（2）污水站恶臭治理

北汽越野车污水站恶臭治理项目于2018年底开始实施，2019年3月底完成项目改造。项目主要将污水站恶臭无组织排放进行收集，并采用生物除臭+氨水吸收方式，对污水处理过程中产生的氨、硫化氢、臭气进行深度处理。

将原恶臭无组织逸散的排放形式改造为有组织排放并致力，降低污水处理过程中产生的氨、硫化氢、臭气排放。

(3) 涂装烘干炉当氧化物治理

北汽越野涂装烘干炉氮氧化物治理项目于 2018 年底启动，项目预选方案包括 SCR 脱硝技术、烘干炉低氮改造、烟气再循环技术。由于 SCR 脱硝技术、烟气再循环技术尚无应用到国内车身涂装烘干炉氮氧化物治理成功案例，且低氮改造技术受生产现场烘干炉大小、品牌等不同，对生产现场烘干炉火焰、温度等影响较大，为确保改造技术在降低氮氧化物排放的基础上，不影响车身质量，北汽越野车对预选方案逐个验证、选取效果最好的技术实施改造，计划 2019 年 9 月底完成项目改造。

(4) 调漆间/储漆间环保升级改造项目

北汽越野车调漆间环保升级改造项目于 2018 年底开始实施，2019 年 6 月底完成项目改造。项目主要对调漆间 VOCs 进行过滤处理。

(5) 其他节能改造

1) 涂装车间供热余热利用：夏季将车间员工淋浴间太阳能热水管引集中供液间换热器，夏季时太阳能热水温度可达 80-90℃，完全能够满足工艺设备需求。冬季将车间一层 F/40 轴线暖气管线接入集中供液间换热器，冬季供热时，暖气管热水温度可达 60℃，完全能够满足工艺设备需求。

2) 涂装车间太阳能洗浴：涂装车间淋浴用水采用太阳能热水器，平均日产热水 4 吨，可正常供应车间 80~100 名员工正常淋浴。该热水器放置于车间楼顶，共有 8 组集热器，每组集热器可吸收太阳能面积为 8 m²，太阳能利用率为 94%，年日均利用太阳能 7.224×10⁸ J。

3) 涂装烟气余热利用：RTO 排废气系统通过设置气-水换热装置回收排烟余热，最终排烟温度降低至 120℃左右，热水回用于热水站或换热站，从而有效节约能源。

4) 喷漆循环风余热利用：通过热回收技术采用一定的方式将冷水机组运行过程排向外界的大量废热回收再利用。

北京北汽模塑科技有限公司

北京北汽模塑科技有限公司（以下简称“北汽模塑”）是一家从事汽车零部件开发、生产、销售、服务的国家级绿色工厂，主要产品为汽车保险杠总成、塑料尾门和汽车内外饰塑料件，致力于轻量化车身塑料件的绿色制造。

北汽模塑是北京奔驰的独家保险杠总成供货单位，也是奔驰品牌全球最大的保险杠生产线，自成立以来，发展势头良好，2018年销售收入达到38亿元。作为国内最早采用水性漆喷涂工艺的保险杠生产企业，北汽模塑是国内首批通过国家级绿色工厂认证的企业外饰件企业，代表了国内汽车零部件行业清洁生产的领先水平。

北汽模塑于2013年1月取得安全生产标准化国家二级达标企业认证证书；在2013年12月通过北京市级企业安全文化审核；已连续获评为2012、2013、2014、2015年、2016年大兴区安全生产先进企业；获得中华全国总工会“工人先锋号”等。

为贯彻科学发展观，最大限度的提高企业对原辅材料的利用率，提高企业的经济效益，使企业获得经济效益和节能减排的“双丰收”，公司不断加大环保工作管理力度，增强企业市场竞争力。2014年通过北京市能源审计，并在2018年先后通过北京市环保局组织的清洁生产审核、北京市绿色工厂认证和工信部绿色工厂认证，成为国内汽车外饰件领域首批通过国际级认证的绿色工厂企业。

北汽模塑公司是我国汽车保险杠制造业中第一家采用了水性漆喷涂工艺的企业，2018年全年水性漆使用量338吨，占总原料的约24%（原料包含底漆、面漆、清漆、固化剂、稀释剂）。为了进一步的节能减排，北汽模塑将持续推进绿色物料的使用，促进生产过程和产品的绿色化。在2016年-2018年先后投入2000余万进行环保技改，本着“对员工负责，对企业负责，对社会负责”的高度责任感和使命感，北汽模塑公司将为汽车保险杠生产行业绿色发展和绿色体系建设提供力量。

北汽模塑非常注重绿色能源使用。在工厂一车间、模塑二车间、食堂和两个职工宿舍、一个辅助车间和3#厂房屋顶，共安装HP-250Wp多晶硅组件10720块，总装机容量为2680kWp，目前年均发电量为340万kWh，占公司总用电量的8.6%。另外，还调整用能结构，将原有燃油锅炉全部更换为使用清洁能源的

天然气锅炉，减少了温室气体的排放。

北汽模塑 2018 年单位面积 VOCs 产生量 10.10 克/平方米。小于《涂装行业清洁生产评价指标体系》要求的指标（二级水平 20g/m²），达到国际清洁生产先进水平。单位产品主要原材料的消耗低于行业平均水平，且优于行业前 5%。单位涂装面积综合能耗为 0.7068 千克标煤/平方米，满足《涂装行业清洁生产评价指标体系》I 级标准，达到国际清洁生产领先水平。

北汽模塑目前的废水回用量约为 30%，工厂正在进行进一步改造，提高企业回用水比例，改造项目已经列入绿色发展规划，预计到 2020 年，回用水量可提高至 40%。

北京福田戴姆勒汽车有限公司

北京福田戴姆勒汽车有限公司（以下简称“福田戴姆勒”），是福田汽车和戴姆勒双方股比 50:50 共同出资于 2011 年 12 月 16 日注册成立。福田戴姆勒整车生产能力为 16 万辆/年，以“福田欧曼”作为整车商标。现在生产“福田欧曼”品牌的中重卡产品，未来将生产戴姆勒许可的梅赛德斯-奔驰 OM457 重卡发动机。福田戴姆勒现有 2 个制造工厂，均位于北京市怀柔区。福田戴姆勒成立以来，积极响应北京市和怀柔区政府的号召，主动承担起社会责任，在节能减排、环境治理方面持续投入资金。2013-2018 年间，在废气治理方面共计投入资金超过 2.5 亿元。

福田戴姆勒生产专用设备主要包括自动化装焊线、总装线、烘干设备、机器人、电泳设备等，均采用行业内先进的自动化设备，实现设备运行状态、工作温度等数据的在线监测，控制各项动力能源的有效输出，在生产作业活动中有效降低了劳动力及相关能源消耗。主焊线自动化率达到 89.5%，由 17 台 KUKA 四代机器人组成，同行业内自动化程度较高，焊接参数由中频控制器控制，可以精确控制输出电流，电压三相平衡，对电网无冲击。可焊接材质范围广，如合金钢、碳钢、镀锌钢、高强钢等，可根据材质特性定制相应的工艺方案，功率因数高达 0.95，节能 60% 以上。

福田戴姆勒现有环保设施有 RTO 炉、文丘里水幕、沸石转轮吸附浓缩+RTO、污水处理设备、化粪池、隔油池等。福田戴姆勒污染物处理设备的处理能力与企

业生产排放相适应。通过日常维护和定检检修等方式保证环保设施正常运行。在环保监查中，未发现企业排放超标的情况。在 VOCs 治理方面，福田戴姆勒 2017 年投入费用约 4650 万元，进一步降低 VOCs 排放。将一、二工厂涂装罩光漆废气引出至沸石转轮进行吸附浓缩，并将浓缩后的 VOCs 废气通过配套 RTO 设备处理后再进行排放。此项目已于 2017 年 8 月初完成调试并进入试运行阶段，VOCs 排放浓度可稳定低于 20mg/m³，满足北京市 9 月 1 日起即将实施的 25 mg/m³的北京市汽车制造业涂装废气 II 时段标准。项目完成后 VOCs 年减排量约为 175 吨。

福田戴姆勒建立了原材料的选用规范，根据产品中各原材料的使用，定期开展整合、优化、减少品种工作；建立紧固件的选用规范标准，优化紧固件的品种；完善橡胶、塑料、长玻纤增强 PP、油漆等技术条件标准，制定有害物质限量要求；开展新材料的技术研究工作，推广高性能、低成本、可回收原材料的应用；为降低涂料的有害物质，公司已将油性油漆改为水性油漆；在有害物质的替代方面正在开展新技术、新材料研究，如紧固件表面处理由镀彩锌升级为达克罗工艺，小型非紧固件表面处理由镀彩锌升级为电泳漆工艺等。

2018 年年初在福田戴姆勒技术中心还成立了生命周期部，研究产品全生命周期的绿色和环保的问题。福田戴姆勒在产品设计和制造过程中，充分考虑原材料的利用率、零部件的可回收性和再生性、有害物质的限制和优化原材料的品种等。

通过创建绿色工厂，福田戴姆勒将持续为实现北京市及怀柔区的碧水蓝天做出应有的贡献。

北京新能源汽车股份有限公司青岛分公司

北京新能源汽车股份有限公司青岛分公司（以下简称“青岛分公司”）成立于 2015 年 7 月，是北汽集团旗下北京新能源汽车股份有限公司第一家京外事业部和“1+3+I+P”产能布局的核心板块之一，“十三五”产能规划达到 35 万辆/年，青岛分公司已成为北汽集团全国最大的新能源汽车生产基地。北汽集团及北汽新能源致力于将青岛分公司建设成集研发、生产、检测、实验为一体的综合性产业基地，打造世界级纯电动汽车制造基地、世界级纯电动汽车产业园。

北汽新能源青岛产业基地分两期项目实施，共占地 1611 亩。一期项目占地 381 亩，设计年产能为双班 5 万辆，包含焊装、涂装、总装三大工艺，2017 年技改完成后年产能达到 10 万辆。二期项目总投资 19.53 亿元，占地 1230 亩，设计产能 25 万辆/年，涵盖冲压、焊装、涂装和总装四大工艺。

青岛分公司所生产的产品纯电动汽车为国家鼓励产业。采用工艺设备均为新产品，无国家明令淘汰机电设备。工艺耗能设备所消耗能源主要是天然气与电力，均属于清洁无污染能源。为了进一步完善电力计量分析管理，2018 年青岛分公司建成了能源管理系统平台，对主要用电区域和设备做到在线监测，相关用电数据上传平台，主控室运转人员每日统计各使用点用电情况，对数据进行统计分析，及时发现用电异常并第一时间检查处理，采用信息化手段对能源资源使用实施精细化管控。

最重要的是在产品方面，随着车辆工业的发展，许多社会难题也随之产生。致命的石油危机、交通状况的恶化、惊人的车辆垃圾、城市环境污染等。国际车辆专家认为，车辆工业的可持续发展课题变得越来越重要，绿色设计应运而生。其基本思想是：在设计阶段就将环境因素和预防污染的措施纳入产品设计之中，将环境性能作为产品的设计目标和出发点，力求使产品对环境的影响为最小。所谓绿色汽车是指节约能源、对环境污染极小或是零污染的汽车，即环保节能型汽车。绿色产品是绿色设计的最终体现，是产品绿色程度的载体。在设计汽车时，实现资源利用率最大、废弃资源最小，最终达到环境污染最小的目的。

青岛分公司生产国民车 EC 系列产品（C10 系列）中首次应用塑料翼子板等轻量化材料，并对车身、内外饰、底盘、电子电器、电驱动、电池系统等进行钢板厚度优化、结构优化设计等，降低零部件重量，共实现减重 65kg，并在承载关键部位采用热成型钢，保证整车安全性能。质量的减轻有助于实现产品的节能降耗。北汽新能源的 EC200 产品在车内的内饰气味评测方面，EC200 在苯、甲苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛方面浓度远低于国家标准

青岛分公司在汽车产品设计和生产只有纯电动汽车，彻底消除了传统燃油汽车的尾气排放，对大气环境污染（二氧化碳、氮氧化物、颗粒物、噪音等）的影响降为零。相较于传统燃油汽车，电动汽车在产品结构上最大的不同就是电机

和动力电池。

由于动力电池可用电量容量存在随使用时间衰减的特性，为延长动力电池使用寿命，在设计上动力电池采取了阶梯利用的方案，当动力电池的电量容量衰减低于设计的 20% 时，此动力电池就不再作为车载电池使用，而另用于其他环节。为此，北汽新能源提出了“擎天柱计划”。擎天柱计划是通过换电和电池再利用技术，将新能源汽车、动力电池、换电站、光伏发电进行深度融合，构建集约、智慧、便捷的绿色出行生态，实现

“擎天柱计划”实现了动力电池的阶梯利用，从另外一个方面，车载电池的日常使用效率提升也是体现生态设计的一个点。为此，北汽新能源“EU300 换电车”，实现了动力电池和车辆的分离，动力电池的所有权和管理权是北汽新能源，当车辆需要充电的时候，客户只需要到换电站换一块充满电的电池即可。

下一步，青岛分公司将从安全、质量、节能、降耗、减排、采购等多方面持续创建绿色工厂。

天能电池集团股份有限公司

1、集团简介

天能电池集团股份有限公司（以下简称“天能集团”）创始于1986年，前身是一家村办小厂，经过30多年的发展，现已成为以电动车环保动力电池制造为主，集新能源汽车锂电池，汽车起动启停电池，风能太阳能储能电池的研发、生产、销售，以及废旧电池回收和循环利用，城市智能微电网建设，绿色智造产业园建设等为一体的大型实业集团。2007年，天能动力以“中国动力电池第一股”在香港主板成功上市。目前，集团拥有50多家国内外子公司，浙、苏、皖、豫、黔五省十大生产基地，员工2万余人。综合实力位居全球新能源企业500强第15位，2019年中国企业500强第139位，中国民营企业500强第30位，中国电池行业百强第1位。



集团在蓄电池领域率先打造国内第一条“生产—销售—回收—冶炼—再生产”的闭环式绿色产业链，持续推行清洁生产、绿色制造，为创建环境友好型企业树立了行业标杆，并对引导国内蓄电池产业绿色发展发挥了重要作用。

2、绿色发展理念

天能集团创始于 1986 年，成长于“两山”理念的诞生地浙江省湖州市。经过 30 多年的发展，天能集团由一家村办企业，发展成为以绿色动力电池的生产制造为核心业务，集新能源锂电池、智慧能源、资源循环利用、绿色智造产业园、金融创客六大板块等于一体的实业集团。

十八大以来，中国开启生态环境保护新时代。党和国家高度重视生态文明建设，将其纳入“五位一体”总体布局中协调推进。习总书记多次强调，“绿水青山就是金山银山，保护环境就是保护生产力，改善环境就是发展生产力”。生态文明是社会的头等大事，绿色发展是产业的必由之路，国家对制造业环保要求越来越高。浙江是绿色发展的先行者和领跑者，湖州作为“两山”理念的诞生地，天能作为行业龙头企业面对当前新形势、新理念、新要求及地缘因素，把生态文明、绿色发展上升到更为突出的位置，全面融入企业发展战略，坚定不移推进绿色发展，谋求更高质量效益；毫不动摇地打造循环模式，走可持续发展之路。

绿色是制造业发展的底色，绿色、低碳、循环发展，是破解资源、能源、环境瓶颈制约的关键所在，为制造业可持续发展指明方向。智能是绿色发展的保障，当前，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，制造业只有坚持走绿色智造路径，才能实现更高质量、更有效率、更可持续发展。天能将始终当好绿色智造标杆，积极履行社会责任，更好地应对环境危机、节约资源能源、培育新的经济增长点，满足人们对美好生活的向往，走出了一条符合天能特色且有成效的绿色发展之路。

天能遵循“绿色、生态、智造”的创新发展战略，积极致力于打造产业生态圈。全面发展循环经济，践行生产责任制延伸制。目前集团已在浙江、江苏、河南、安徽分别建立新能源电池循环经济产业园，布局全国蓄电池回收网络，率先在行业内实现生产-销售-回收-再利用的闭路循环体系围绕蓄电池产品绿色设计，绿色工艺、绿色回收处置的闭路循环，并应用大数据互联网云技术，创新个性化、差异化的产品和服务，全面打造蓄电池制造和回收利用的绿色制造和智能化工厂。公司实施的“铅炭电池数字化车间试点示范项目”2018 年被列为国家智能制造试

点示范项目，填补了蓄电池行业智能制造示范项目的空白，率先在行业内探索出了一条绿色电池循环、智能化发展之路。

天能一直以来秉持可持续发展理念和精益制造精神，生产制造中引入全新的设计思想，从源头出发进行生态设计，实施绿色供应链管理，其目标是建立以绿色制造理论和供应链管理技术为基础，涉及供应商、生产厂、销售商和用户的供应链。建设绿色工厂，从采购原材料开始到最终产品的回收再利用都使用绿色技术，带动电动自行车动力电池、牵引电池系列、电动汽车电池、电动三轮车电池、高尔夫球车电池以及风能、太阳能储能用电池行业的上下游企业深度协作，实现从物料获取、加工、包装、仓储、运输、使用到报废处理的整个过程中最大程度的资源利用和最小程度的消耗及环境影响，从而达到环保、节能、减排的目的。

3、主要做法与成效

(1) 着眼绿色产品供给，制定绿色产品标准

制定并发布《绿色设计产品评价技术规范 铅酸蓄电池》，完善铅酸蓄电池行业绿色设计产品评价标准，引领铅蓄电池生产企业开发节能、环保、可靠和易回收的绿色电池产品，提高全行业绿色设计产品有效供给。天能集团 5 个型号产品列入国家绿色设计产品名单，企业已经形成了从原材料选用、产品设计研发、生产制造、到合理回收利用的涵盖产品全生命周期过程的生态管理模式，从产品设计和生产过程中根本性的减少铅、硫酸等原材料的使用，大大降低研发成本、能源成本和人力成本，降耗增效成果显著。

(2) 着眼资源回收利用，打造绿色循环园区

落实生产者责任延伸制度，是天能自觉践行生态文明建设的内在要求，也是企业应尽的社会责任。天能在行业内率先建设循环经济产业园，积极主动参与全国废旧铅蓄电池回收体系建设。依托遍及全国的 30 万个营销网点，将废旧电池分散回收、集中处置、无害化再生利用，全力打造现代化新能源循环经济产业集群模式。目前，企业已形成年处理回收 30 万吨废旧铅酸电池生产线，构建了一条集生产、回收、冶炼、再生产于一体的闭环式绿色产业链，实现废旧电池金属回收率达 99% 以上，塑料回收率达 99%，残酸回收率达 100%。

(3) 着眼关键工艺技术突破，实施绿色化技术改造

围绕铅削减、再生铅利用率提高、水的循环使用等重点，通过国内外先进工艺装备调研，与浙江工业大学联合开展技术研究，承担实施了国家级绿色系统集成项目（高性能铅酸电池绿色设计平台建设与产业化应用项目）。构建铅蓄电池绿色设计产品平台、绿色设计评价平台，建设绿色技术产业化应用示范生产线。采用连铸连轧、天然气直燃加热、改进型铅粉组合等国内先进工艺，植入自主研发的回料压沉、全密封高压闷蒸、改进型内化成等创新工艺，使电池耗铅量节约8%左右，再生铅利用率提高至45%左右，主要污染物减少5%以上。

(4) 着眼集团绿色发展水平整体提升，积极开展绿色工厂创建

强化节能、节水、减排、工艺提升、装备应用、两化融合、精细化管理等工作，集团内所有控股子公司全面开展绿色工厂自评价工作，全力创建“用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的绿色工厂。目前，全市范围内集团所有控股子公司都创建了市级以上绿色工厂，其中国家级绿色工厂2家。2016年至2018年，在集团全面推行绿色制造期间，利税从9.53亿元增长到16.58亿元，铅酸蓄电池单位能耗从4.7千克标煤/千伏安时下降至3.68千克标煤/千伏安时，降幅达21.7%；铅酸蓄电池每千伏安时生产成本从6.6元下降至5.2元，降幅达21.2%；废水、废气等污染物排放大幅削减。

4、下属企业绿色工厂情况

在各级政府部门的有力指导下，天能集团经过多年来的努力，在2017-2019年期间，下属6家企业获得工业和信息化部颁发“绿色工厂”荣誉：

- 天能电池集团股份有限公司
- 浙江天能动力能源有限公司
- 天能电池集团（安徽）有限公司
- 浙江天能能源科技股份有限公司
- 浙江天能电池（江苏）有限公司
- 天能电池（芜湖）有限公司

部分绿色工厂企业介绍如下：

(1) 浙江天能动力能源有限公司

创建于 2009 年，注册资本 30000 万元，是天能集团（中国铅蓄电池行业的龙头企业、连续 18 年产销量位居全国第一）下属子公司和天能集团循环经济产业园项目核心企业，主要生产高性能电动汽车用密封铅酸蓄电池和电动助力车用铅酸蓄电池，产品通过了 CE 认证和 UL 国际认证。公司首创“三阶段变电流低温内化成先进工艺”使得废水产生减少了 95%，含废粉尘减少了 90%，节能达 35%，电池循环寿命延长 40%；采用工业机器人实现全自动电池组装，实现减员 68%；采用“超滤+二级反渗透”技术，使得工艺废水回收利用率达 85%。绿色工厂的创建可实现年节约自来水 2.1 万 t、节约电 184.9 万 kWh、减少铅材料 1400.86 吨，减少员工 30 人/年。2017 年被评为国家级绿色工厂。

(2) 浙江天能能源科技股份有限公司

隶属于中国新能源动力电池龙头企业——天能集团，是一家专业生产各种规格型号高性能长寿命锂离子动力电池的国家高新技术企业。公司拥有磷酸铁锂、三元、锰酸锂等主流锂电池技术，同时拥有高镍多元、镍钴铝（NCA）、硅碳、石墨烯等先进材料应用技术，并成功将高倍率磷酸铁锂、高能量三元锂电成功市场化。产品通过了 BATSO、CE、ROHS、REACH、UL、UN38.3、MSDS 等诸多国际检测和认证。天能能源科技十分重视生态设计工作，导入 PLM 全生命周期管理系统，与 SAP 无缝集成，BOM 工艺路线实时同步，大大提高研发效率；借助 CATIA、SolidWorks、UG、AutoCad 三维设计软件，通过利用仿真学原理引入计算机模拟仿真、计算机辅助设计、模块化设计、组建数据库等先进方法和工具，积极开展电芯轻量化、减量化设计，PACK 电池组装模块化、轻量化、可拆解性、可回收等方面的生态设计工作，采用智能化化成系统生产线、烘箱真空站系统、干燥系统、转轮浓缩型 NMP 回收、化成降温系统等一系列节能减排新技术，实现正负极原材料减量 12-18%、综合制造成本降低 7% 以上，减少污染物排放总量 10% 以上的目标生态设计效率提升 25%，劳动效率提高 30%，单位产品综合能耗下降 15%，NMP 回收效率 98% 以上。2018 年被评为国家级绿色工厂。

(3) 浙江天能电池（江苏）有限公司

2005年5月落户沭阳，总投资20亿元，公司在市委、市政府及沭阳当地领导的关心、扶持下，目前已成长为国内最大的新能源动力电池生产基地，产品广泛应用于电动道路车辆，风能、太阳能等储能领域。公司2016年开始投资5亿元用于绿色技术改造、绿色技术创新、绿色智能制造和铅资源再生循环利用等项目，进行全方位的绿色智能工厂打造。通过装备、工艺的绿色升级，以机器换人为载体，积极打造智能工厂，减少高风险污染物排放，于2016年被认定为江苏省省级智能车间，2017年高风险污染削减项目受到国家工信部评审并获批，并在废电池处置、铅废料循环利用、中水回用等方面进行绿色升级，成效明显，在行业内首批通过工信部《铅蓄电池准入条件》、《铅蓄电池规范条件》。2017年在江苏省环保信用等级评价为“江苏省绿色企业”、国家级绿色供应链示范企业，2018年被评为国家级绿色工厂。

(4) 天能电池集团（安徽）有限公司：

天能集团全资子公司，集团总部位于浙江长兴，公司于2010年11月成立，专业生产电动自行车动力电池。公司主要以电动自行车动力电池的研发、生产为主，产品在行业内处于领先地位。开发的“长跑王”、“长寿王”“载重王”“黑金刚”“真黑金”等系列产品深受消费者欢迎和喜爱，为雅迪、爱玛、欧派、新日等知名品牌电动车厂家配套，市场占有率第一。绿色工厂实施后减少产生二氧化碳49.4kg/天；二氧化硫456kg/天；氮氧化物133kg/天，实施后每天使用天然气2334m³/天，减少用煤19吨/天。2017年被评为国家级绿色工厂。

(5) 天能电池（芜湖）有限公司

天能电池（芜湖）有限公司于2005年10月成立，专业生产电动自行车动力电池。公司主要以电动自行车动力电池的研发、生产为主，产品在行业内处于领先地位。开发的“长跑王”、“长寿王”“载重王”“黑金刚”“真黑金”等系列产品深受消费者欢迎和喜爱，为雅迪、爱玛、欧派、新日等知名品牌电动车厂家配套，市场占有率第一。绿色工厂实施后减少产生二氧化碳24.85kg/天；二氧化硫213kg/

天；氮氧化物 68kg/天，实施后每天使用天然气 892m³/天。2019 年被评为国家级绿色工厂。

5、下一步发展方向

下一步，天能将始终坚持绿色发展理念，积极探索拓展绿色增长道路，进一步培育和壮大锂电、循环、智慧能源等新兴产业，实现传统产业高端化，新兴产业规模化，为企业的高质量可持续发展提供源源不断的绿色动力，向着成为最受尊敬的世界一流新能源公司的远大目标不断前进。

(1) 进一步落实生产者责任延伸制度，加大循环经济产业园建设力度。

提升天能循环经济产业园铅酸废旧电池处理能级，加快电池回收管理平台系统流转监控系统建设，以信息化技术实现废旧电池的回收规范化回收，打造以旧换新、逆向物流的行业信息化共享平台拓展回收网络建设，解决废旧铅蓄电池回收过程污染难题，打造覆盖全国各省、行业顶尖的规范化回收共享平台。力争到 2020 年底，将天能循环经济产业园创建成省级以上绿色园区。

(2) 进一步研发绿色生态设计电池，培育新的绿色增长点。

加快推进锂离子电池、电动汽车用锂离子电池系统等产品绿色生态设计开发；发挥国家级技术中心、省级重点企业研究院作用，加快研发应用氢燃料电池等新一代新型绿色电池产品。加快废旧锂离子电池的高效回收技术的科技攻关。力争到今年年底前，实现年处理 2.3 万吨废旧锂离子电池回收处理生产线的投产运行。

(3) 进一步推进绿色供应商管理建设，实现绿色制造共性技术集成应用。

按照工信部绿色制造系统解决方案供应商认定有关标准，进一步完善集团采购标准、制度，从物料环保、污染预防、节能减排等方面对供应商进行绿色伙伴认证、选择、管理和绩效评估，推动供应商持续提高环境管理水平，共同构建绿色供应链。同时，组建新的技术团队，在废旧锂离子电池回收项目的基础上不断积累经验，加快研发设计和集成应用，努力为退役动力蓄电池等高值产品残值评估、性能检测、梯次利用、再制造等领域工艺、技术、装备的研发及产业化应用提供系统解决方案。力争到 2020 年底，将天能打造成行业内优秀的绿色制造系统解决方案供应商，成为制造业绿色节能、高质量发展的现实样本

工厂创建篇



前 言

绿色工厂是制造业的生产单元，是绿色制造的实施主体，属于绿色制造体系的核心支撑单元。绿色工厂的创建离不开企业领导和员工的积极参与，领导高度重视绿色发展，亲自参与创建，可从根本上保证绿色工厂创建工作的稳定推进，各部门员工贯彻领导思想，积极投入到绿色工厂创建中，为创建成为绿色工厂而奋斗。正是有了各工厂的不断努力，才有了现在的 1402 家国家级绿色工厂。

由于时间有限，部分企业比较繁忙，来不及准备资料，我们共收集整理 35 家优秀绿色工厂企业的资料进行编写《绿色工厂优秀案例集—工厂创建篇》，这其中涵盖钢铁、纺织、医药、汽车、有色金属、轻工、电子、机械、建材、化工共 10 个行业。这些绿色工厂企业充分彰显了责任与担当，以开放、共享的包容情怀分享他们在绿色工厂创建道路上的成果与经验，期望给大家一些启示。

《绿色工厂优秀案例集—工厂创建篇》在编写过程中，得到了众多企业和第三方评价机构的鼎力支持和协助，文中如有谬误疏漏之处，还请指正。中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会愿继续努力，以专业、客观的视角，继续完善和丰富《绿色工厂优秀案例集—工厂创建篇》，为推动工业绿色可持续发展贡献一份绵薄之力。

天津荣程联合钢铁集团有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

天津荣程联合钢铁集团有限公司（以下简称“天津荣程”）成立于 2001 年 4 月，其前身是天津市渤海冶金工业有限公司，坐落在天津市津南区葛沽镇冶金工业园区。公司占地 3200 亩，现有员工 4300 余人。经过十余年的发展，公司生产模式由原来单一的焦化、高炉、铸铁逐步发展成为集烧结（球团）、炼铁、炼钢、轧钢为一体的全流程大型钢铁联合生产企业。



目前，天津荣程主要产品为 $\Phi 200\sim 450\text{mm}$ 规格圆坯； $180\times 400\text{mm}\sim 550\text{mm}$ 规格矩形坯；宽度 $450\sim 550\text{mm}$ 、 $500\sim 650\text{mm}$ 带钢卷， $\Phi 5\sim 20\text{mm}$ 、 $\Phi 5.5\sim 22\text{mm}$ 高速线材以及 $\Phi 45\sim 220\text{mm}$ 合金钢棒材产品。钢种以低合金钢为主，涵盖普碳、低合金和合金钢三个品种，企业产品被广泛应用于造船、铁路、通讯、机械、建筑、工业工程等领域。目前已具有了完善的产品规格体系，包括优质碳素结构钢盘条、预应力钢丝和钢绞线用盘条、焊条焊丝用盘条、预应力钢棒用热轧盘条、冷镦钢

盘条、帘线钢用盘条、石油套管用钢、高压管坯用钢、合金结构钢、轴承用钢、齿轮用钢等，实现了品种的系列化、多样化和高端化。

2018 年全年，粗钢产量 368.58 万吨，钢材产量 352.22 万吨，实现产值 293.11 亿元，实现利税 26.06 亿元，上缴税金 11.41 亿元。

1.2 主要生产工艺及设备

天津荣程采用传统的高炉-转炉生产工艺，主要生产工序包括烧结工序、球团工序、高炉炼铁工序、转炉炼钢工序和热轧以及配套的制氧、空压机、煤气发电等辅助生产设施。

(1) 钢前装备

工 序	设 备 组 成	产 能 (万吨/年)
烧 结	1 台 230m ² 、1 台 265m ² 。	523
球 团	1 台年产能 150 万吨规模的链算机-回转窑。	150
炼 铁	2 座 588m ³ (其中一座已停产)、1 座 1200m ³ 、1 座 1380m ³ 高炉。	375
炼 钢	3 座 120t 转炉； 1 座 120tKR 铁水预处理装置； 2 座 120t LF 精炼炉，3 座 120tCAS-OB 精炼炉，1 座 120tRH 精炼炉，1 座 120tVOD 真空精炼炉； 2 台 4 机 4 流方坯连铸机，2 台 6 机 6 流圆坯连铸机。	385

(2) 轧钢装备

序号	设备名称	设备数量(套)	投产日期	设备能力(10 ⁴ t)
1	带钢1#线半连续轧机	1	2004.03	110
2	带钢2#线半连续轧机	1	2005.05	120
3	高速线材1#线轧机	1	2008.10	70
4	高速线材2#线轧机	1	2011.03	50
5	棒材半连续轧机	1	2012.02	100

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

天津荣程在新建、改扩建项目时，能遵守国家“固定投资项目节能评估审查制度”、“三同时制度”等产业政策和有关标准法规的要求，内部独立设置了危险

品、有毒有害物质、废弃物处理站点，厂房与办公场所多数选用了钢结构设计，对资源消耗和环境影响很小。

工厂厂区及各房间或场所的照明通过顶部和四周的采光带最大限度地利用了自然光，灯光照明功率密度均符合 GB50034 规定现行值，且节能灯比例达到了 68.59%。

天津荣程所在地十几年前还是盐碱地，为了改善厂区环境，天津荣程累计投资近两亿元，目前整体绿化率已经超过 35%，且在厂区内设有可遮荫避雨的步行连廊，给员工提供了良好的工作环境。

根据中国钢铁工业协会发布的《装备等级划分办法》，天津荣程达到国内先进水平的烧结机装备和产能占比为 100%，达到国内先进水平高炉座数和产能占比 50%，达到国内先进水平的转炉装备和产能占比为 100%，达到国内先进水平的轧机装备和产能占比为 80%。

天津荣程累计环保投入 40 亿元，烧结机、球团和高炉热风炉等一批项目已经竣工投产实现超低排放、所有物料在厂区内实现存储、转运全程封闭。此外，还于 2015 年在全国冶金行业率先安装了 2 套厂界空气质量检测装置，检测数据每天对外公布，主动接受公众监督。同时还承担着厂区所在地葛沽镇居民城市污水处理重任，将居民生活污水和厂区工业废水深度处理后全部回用于生产，并利用周边城市污水处理厂深度处理后的中水作为部分生产水源，在全国冶金行业率先实现了污水零排放，成为第一家利用城市污水处理厂中水用于生产水源的钢铁企业。

在能源计量管理方面，天津荣程严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）、《GBT21368-2008 钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》要求，制定了《计量管理体系手册》。其中一级计量器具配备率达到了 100%，二级计量器具配备率达到了 100%，三级计量器具配备率达到了 95.6%。

2.2 管理体系情况

天津荣程开展了 ISO9001、GB/T28001、GB/T24001、GB/T23331 四个管理

体系的建设工作，并于 2016 年 6 月获得了英国标准协会（BSI）管理体系认证公司的质量管理体系认证证书、于 2017 年 10 月获得了中环联合（北京）认证中心有限公司最新的职业健康管理体系认证证书和环境管理体系认证证书、于 2018 年 10 月获得了中国船级社质量认证公司的能源管理体系认证证书。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

天津荣程各主要生产工序都采用了先进适用的节能技术，先后实施了烧结机余热发电、高炉冲渣水余热利用、轧钢加热炉饱和蒸汽发电、加热炉节能改造等近 20 余项节能项目，节能量近 20 万吨标准煤。“十三五”期间，天津荣程节能量目标为 166890 吨标准煤，截止至 2018 年实际完成节能量 175778.60 吨标准煤，完成“十三五”累计节能进度 105.32%，提前完成了“十三五”市政府节能目标任务。

天津荣程在生产过程中充分利用产生的高炉煤气、转炉煤气、蒸汽等二次能源，高炉煤气损失率 0.59%，转炉煤气平均回收能量达到 26.5kgce/t，自发电比例目前为 38.35%，高炉 TRT 吨铁平均发电量 41.78kWh，在二次能源利用方面处于行业领先水平。

天津荣程全厂的主要能源介质有：电力、高炉煤气、转炉煤气、压缩空气、氧气、氮气、氩气、蒸汽、生产水、生活水等，通过建设能源管控中心，完善能源信息的采集、存储、管理和利用，减少能源管理环节，优化能源管理流程，建立客观能源消耗评价体系。减少能源系统运行管理成本，提高劳动生产率。加快能源系统的故障和异常处理，提高对全厂性能源事的反应能力。通过优化能源调度和平衡指挥系统，节约能源和改善环境。

2.3.2 资源投入

天津荣程在进行项目的建设改造时，严格遵循了节水设施与工业主体工程同时设计、同时施工、同时投运的三同时制度。2018 年天津荣程厂区工业用水重复利用率为 99.9%，达到国内先进水平。2018 年企业单位产品取水量为 1.06m³/t，远低于现有钢铁企业《取水定额第二部分：钢铁联合企业》（GB/T18916.2-2012）

中普通钢厂的吨钢取水量定额指标值。天津荣程还在公共建筑采用了大量节水器具，例如公共建筑采用感应式冲水装置和脚踏式冲水装置；企业澡堂采用大量节水器具等，节水率超过 10%。

2018 年天津荣程单位产品的钢铁料消耗优于国家发改委、环保部、工信部发布的《钢铁行业清洁生产评价指标体系》中的 I 级基准值 1080kg/t。主要通过以下方面的工作控制原材料的使用：①坚持精料入炉方针，源头上降低固废产生量；②大力推进全流程工艺技术优化，降低资源消耗；③加强废弃物循环利用，实施资源节约利用，目前天津荣程生产过程中产生的一般废物的综合利用率达到 100%。

2.3.3 采购

天津荣程制订了《荣程集团钢铁产业营销管理制度》、《营销公司供应商准入和评审管理制度》、《荣程集团中联公司外贸管理制度》等，从供应商调查、供应商评审、供应商档案管理、供应商考核等方面对供应商进行动态评价管理。

而且专门制定了《天津荣程原辅燃料质量标准》等规定，向供应商提出了包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。

2.4 产品情况

天津荣程多年来深化绿色钢材产品制造理念以“做精钢铁，多元发展，绿色企业，生态家园”为企业愿景，坚持环境经营、绿色发展，并不断加大节能环保投入，打造绿色钢铁企业，生产更节省资源能源，减少污染物排放，减少或改善对环境和社会的影响的钢铁产品。产品质量方面，天津荣程严格把关产品品质，并不断研发新工艺、新技术，配备新装备对产品的研发、生产进行不断升级。人才培养方面，企业鼓励人力资源投入，积极推行“人才强企”战略，加强人才队伍建设，加强内部人才培养，并引进高层次人才，推动绿色产品的研发和生产。下游用户方面，天津荣程以客户需求为导向，树立以用户为中心的服务理念，为客户积极提供绿色发展解决方案，帮助下游用户降低生产成本，提升经济效益。企业不断深入了解下游用户对钢材材料性能的要求，为用户提供更高性能、更少资源能源消耗和污染物排放的绿色产品。如线材生产线，天津荣程为下游用户提

供免酸洗机械剥壳 SWRH77B、SWRH82B 热轧盘条，节省下游酸洗工序；棒材生产线方面，矿山球磨用钢为易耗品，会随着球磨机运转磨削消耗，且产生大量粉尘，增大磨球用钢耐磨性和硬度能够直接降低钢球消耗。近年来，天津荣程不断加大矿山球磨机用钢球、钢棒的新产品研发力度，陆续开发出更高硬度和耐磨性能等级的 B3、B2Q 用钢代替 B2 系列，目前已开发 B3、B2Q 等系列钢球钢约十个品种，年均产量逾万吨，有效提高产品性能，减少资源能源消耗；带钢生产线方面，Q345B 热轧带钢系低合金高强度结构钢，Mn 是钢中主要的合金强化元素。天津荣程在 2015 年完成带钢车间层流冷却系统的升级改造后，增强了生产线的控轧控冷能力。在此基础上，炼钢和轧钢通过工艺优化，Q345B 硅锰合金消耗吨钢降低 2 公斤以上，在提高质量的前提下，节约了合金成本。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

天津荣程各相关排放口的大气污染物排放浓度符合《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）、《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB28663-2012）、《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB28664-2012）、《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）中特别排放限值的要求，即上述标准中的最严要求。今年我国发布了《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》，鼓励钢铁行业颗粒物、二氧化硫和氮氧化物达到超低排放水平，天津荣程紧跟趋势，烧结机、球团和高炉热风炉等一批项目已经竣工投产实现超低排放、所有物料在厂区内实现存储、转运全程封闭，预计到今年年底，厂区第二条铁路线及站台封闭项目完成之后，天津荣程将全面达到国内钢铁行业超低排放的要求。

2.5.2 水体污染物

天津荣程共有水处理设施 28 套，其中净环系统 21 套，浊环系统 7 套，综合污水处理系统 1 座，各水处理设施运行状况良好。企业配套有完备的净浊环水处理系统，投资 2.1 亿元建设了一座日处理规模 4.8 万吨/天的污水处理厂，采用当前国内最先进的“水解酸化—絮凝—沉淀—连续微过滤—反渗透”深度处理工艺，同时还承担着厂区所在地葛沽镇居民城市污水处理重任，将居民生活污水和厂区

工业废水深度处理后全部回用于生产,并利用周边城市污水处理厂深度处理后的中水作为部分生产水源,在全国冶金行业率先实现了污水零排放,成为第一家利用城市污水处理厂中水用于生产水源的钢铁企业。

2.5.3 固体废弃物

天津荣程 2018 年高炉渣、含铁尘泥、钢渣等固体废物资源利用率达到 100%。企业的危险废物主要是各工序产生的废矿物油和废油桶,危险废物均交给天津市有危险废物处置资质的单位进行处置。

2.5.4 噪声污染

天津荣程共有 42 套噪声控制治理设施。每季度对厂界噪音进行监测,厂界噪音均控制在国家标准限值内。

3、重点工作

天津荣程在绿色工厂建设方面开展了一系列的工作,通过建立合理的绿色工厂组织架构,从领导到基层员工均参与其中,并担负企业的主体责任,贯彻实施各项法律、法规,使工厂规范化、正规化;通过先进的管理理念使绿色工厂持续、健康、稳健的发展;加强人才引进、资金投入开发新产品、应用新技术使工厂发展水平处于行业领先地位。主要创建做法及工作亮点包括以下几方面:

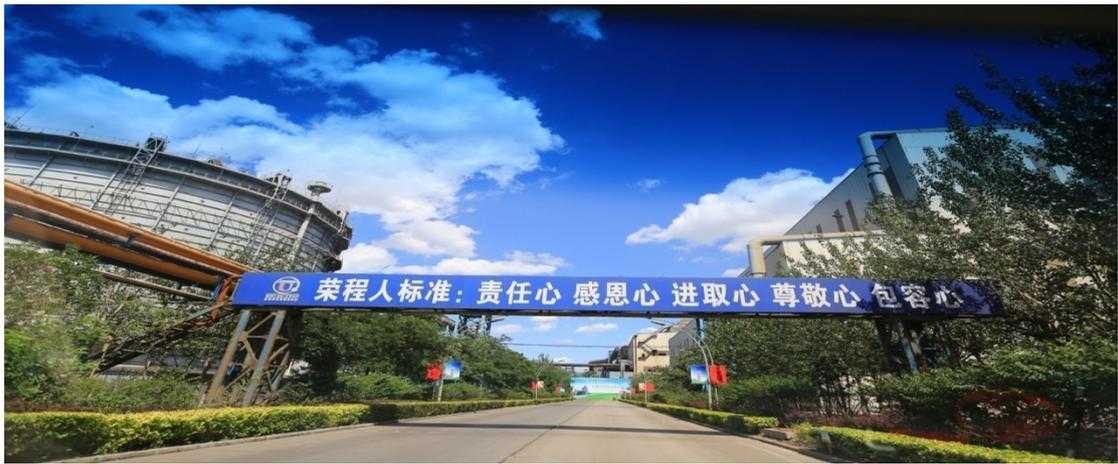
3.1 领导高度重视

公司总经理亲自参与到绿色工厂创建工作中,发布了最高管理者承诺和委托管理者代表,从根本上保证了企业绿色工厂创建工作的推进。此外,公司成立了以公司主要领导牵头的绿色工厂创建组织机构管理,由主管副总亲自负责,各部门主要领导参与的管理机构。

3.2 坚持回馈,“五心”履责

秉承责任心、感恩心、进取心、包容心、尊敬心的“五心”理念,长期坚持回馈社会,天津荣程秉承张祥青董事长大爱无疆的精神,在董事会主席张荣华女士的带领下,积极投身社会公益事业,2015 年天津荣程成立荣程普济慈善基金

会，并捐助成立宋庆龄基金会祥青生命之树专项基金、清华大学教育基金、南开中学教育基金、关心下一代基金等，对抗震救灾、精准扶贫、青少年助学、贫困地区发展、儿童医疗、师资力量建设、敬老养老等方面进行捐助，已累计捐款捐物达 6.5 亿元。荣程集团先后获得市委市政府授予的“优秀民营企业”、中华慈善总会“中华慈善事业突出贡献奖”，全国工商联、人力资源和社会保障部、全国总工会共同授予的“全国就业与社会保障先进民营企业”，全国总工会“全国厂务公开先进企业”、国务院授予的“全国就业先进企业”等多项荣誉称号。



3.3 管理体系健全

天津荣程能源管理体系、环境管理体系、质量管理体系、安全与职业健康管理体系、测量管理体系和两化融合管理体系等六大管理体系健全，并且全部通过了相关机构的第三方认证，为公司创建绿色工厂提供了强有力的保障。

3.4 措施得当，重在效果

天津荣程从绿色工厂创建的节能、低碳、产品、排放、质量、安全、计量等各个方面都提出了大量合理化的建议和下一步要实施的措施，明确了企业创建绿色工厂下一步工作方向。并且对绿色工厂创建给企业带来的各种效果非常看重。

3.5 坚持绿色高质量发展，打造绿色低碳花园式工厂

天津荣程坚持“环保优先，低碳发展”的理念，持续开展节能环保管理工作，2018 年至 2019 年天津荣程正在实施的节能环保项目如下：

1) 天津荣程实施 65MW 煤气高效清洁综合利用发电项目。该项目总投资 3.4 亿元,已于 2019 年 7 月投运并网发电。天津荣程自发电比例已提升至 50%左右,高炉煤气和转炉煤气等二次能源利用水平大幅提升。

2) 全面实施全公司超低排放改造工作。根据生态环境部的要求,目前天津荣程正在对标国家钢铁企业超低排放标准,找差距,定措施,全面启动实施超低排放改造。天津荣程从有组织排放,无组织排放和运输结构调整等三个方面入手,全面启动公司超低排放改造工作。

在有组织治理方面,天津荣程投资 4600 万元实施高炉热风炉脱硫项目,其中,4 号高炉热风炉烟气脱硫项目已于 2019 年 1 月建成投运,高炉热风炉烟气二氧化硫排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$,远低于国家超低排放标准 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$,成为全国第一家实现高炉热风炉脱硫的钢铁企业。5 号高炉热风炉烟气脱硫项目于 2019 年 4 月底建成投运。目前,4#高炉热风炉脱硫和 5#高炉热风炉脱硫自投运以来,运行效果良好,并通过了第三方环保验收监测。在该项目实施的同时,天津荣程创新改造思路,在两个高炉热风炉脱硫入口烟道加装了换热器,对两个高炉热风炉烟气余热进行了回收利用,用于城市供暖和夏季制冷。天津荣程成为全国首家实现高炉热风炉烟气脱硫的钢铁企业,为全国其他钢铁企业实现高炉工序超低排放改造起到了很好的示范作用。天津荣程投资 2.33 亿元对 265m^2 烧结机、 230m^2 烧结机和 150 万吨/年球团采用福斯干法脱硫脱硝工艺实施超低排放改造,将现有湿式氧化镁法脱硫和臭氧法脱硝全部淘汰,其中 230m^2 烧结机、 265m^2 烧结机、150 万 t/a 球团回转窑烟气干法脱硫脱硝项目已于 2019 年 7 月通过 168 小时试运行,2019 年 8 月通过第三方环保验收监测。 230m^2 烧结机、 265m^2 烧结机、150 万 t/a 球团回转窑烟气干法脱硫脱硝装置出口烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度稳定达到国家超低排放标准,获得中央和地方环保专项资金补助 4000 万元。

在无组织治理方面,天津荣程厂区内料场已基本实现全封闭改造,总封闭面积为 12.49 万平方米,所有物料均在封闭料场储存,累计投资 1.35 亿元。天津荣程已按照生态环境部和天津市生态环境局的要求,对具备安装条件的 38 个排放口全部安装了烟气在线监测设备,并与生态环境部、天津市和津南区生态环境

局实时联网，接受排放监督。目前，天津荣程正根据第三方咨询单位关于天津荣程全面超低排放改造评估意见，开展全公司超低排放查缺补漏工作，进一步完善无组织治理和监测和监控等工作，持续改进，以完全满足国家超低排放标准的要求。

在运输结构调整方面，天津荣程 2019 年上半年拟在现有一条厂内铁路线的基础上，再建设一条铁路线，在疏港铁路线给予配套的前提下，铁路运输能力将提高至 600 万吨，届时将大幅度降低柴油货车运输量，完全满足国家超低排放要求。天津荣程新修铁路线已于 2019 年 8 月 30 日投入试运行，预计 2019 年 9 月天津荣程原料铁路运输比例已达到 85% 以上。

3) 配套有完备的净油环水处理系统，投资 2.1 亿元建设了一座日处理规模 4.8 万吨/天的污水处理厂，采用当前国内最先进的“水解酸化—絮凝—沉淀—连续微过滤—反渗透”深度处理工艺，同时还承担着厂区所在地葛沽镇居民城市污水处理重任，将居民生活污水和厂区工业废水深度处理后全部回用于生产，并利用周边城市污水处理厂深度处理后的中水作为部分生产水源，在全国冶金行业率先实现了污水零排放，成为第一家利用城市污水处理厂中水用于生产水源的钢铁企业。

4) 余热回收综合利用供暖项目。天津荣程为了充分利用二次能源，挖掘节能潜力，以实施高炉冲渣水“消白”为契机，拟利用炼铁、烧结环冷、炼钢闷渣等低温热水、烟气、热风、蒸汽余热回收利用，并为厂区及附近居民供暖，供暖面积可达 168 万平方米。该项目分两期建设，其中一期供暖面积为 65 万平方米。天津荣程已于 2018 年 10 月 21 日向正阳龙湾正式供暖，正常供暖热负荷为 30MW/h。天津荣程成为天津市第一家也是唯一一家为实现高炉冲渣水消白并回收热量进行城市供暖的钢铁企业。二期项目将于 2019 年供暖季前完成，届时天津荣程向葛沽镇供暖能力将达到 84MW/h。

天津荣程通过这几年在绿色发展方面的投入和努力，天津荣程通过这几年在绿色发展方面的投入和努力，已经成为天津市钢铁行业中：唯一实现炼钢转炉干法除尘改造的企业；唯一建设炼钢厂房三次除尘的企业；唯一实现烧结和球团工序脱硝治理的企业；唯一实现烧结机烟气采用湿法静电除尘进行深度治理的企

业；唯一实现铁水包加盖的企业；唯一实现高炉冲渣水消白并回收热量进行城市供暖的企业；唯一实现高炉热风炉脱硫的企业；是天津市实施全面超低排放改造最快的企业。

同时也成为了全国冶金行业中：首家获得“全国冶金绿化先进单位”的民营企业；第一家利用城市污水处理厂中水用于生产水源的钢铁企业；第一家实现了污水零排放的企业；第一家实现高炉热风炉脱硫的钢铁企业。

浙江美欣达纺织印染科技有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业基本情况

浙江美欣达纺织印染科技有限公司(以下简称“美欣达纺织印染”)成立于1998年7月,注册资本11666.8万元。主营业务为纺织品的印染生产、销售,主导产品为灯芯绒、纱卡、亚麻及其多纤维染色/印花及风格、功能性服装面料。产品规格/品种/花色达3000多种,拥有年生产能力约1亿米,产品主销国内外品牌公司。2018年度,公司实现销售收入98262万元,实现利税总额3966万元。

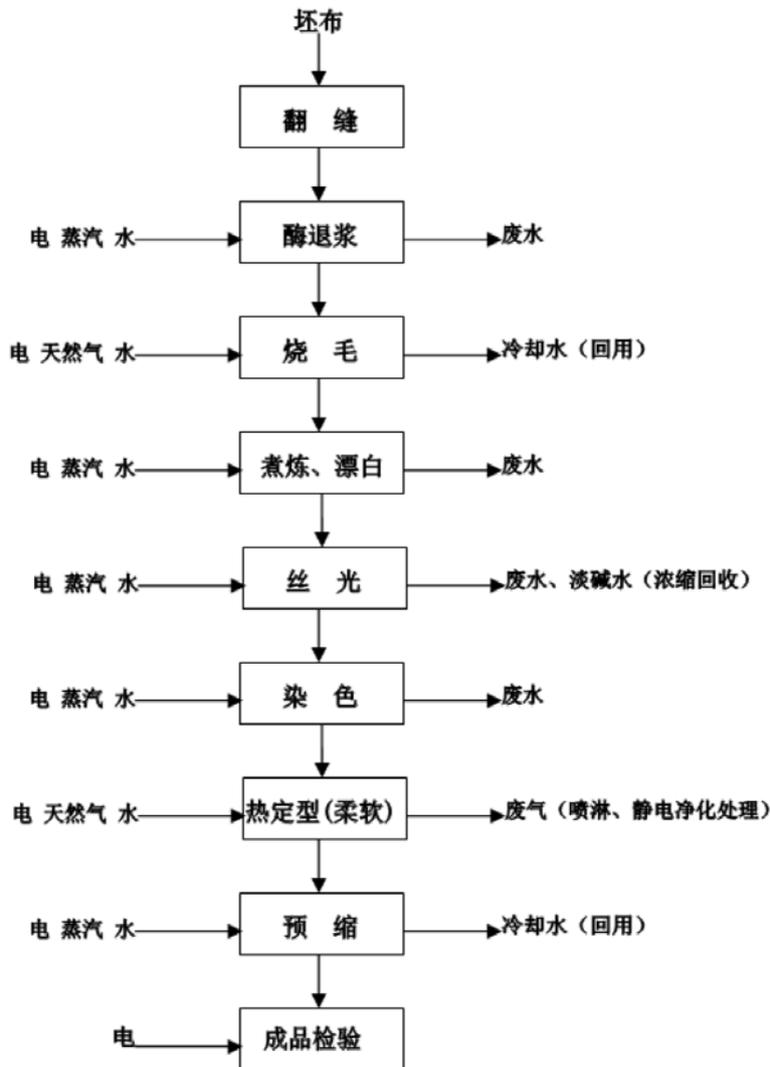


美欣达纺织印染是国家级高新技术企业,拥有国家级企业技术中心、省级高新技术研究开发中心、省级研究院和省级博士后工作站,是中国印染行业二十强企业、中国纺织行业节能减排优秀企业、国家工信部授予的“首批两化融合促进节能减排试点示范企业”、“国家级绿色工厂”、省级创新型试点企业、省级专利示范企业等。美欣达纺织印染先后通过了ISO9001质量体系认证、ISO14001环境体系认证、欧洲纺织品鉴定STESTEX认证中心的生态纺织品标准认证、GOTS认证和Oeko-Tex100生态纺织品第三方认证,是ZDHC认证的首批发起企业之一。美欣达纺织印染主要产品全棉轻磨毛免烫纱卡为国家级重点新产品;美欣达

纺织印染商标被国家工商总局认定为“驰名商标”，“美欣达”牌产品被评为“中国名牌产品”，“国家免检产品”及出口免验。2006年至2018年美欣达纺织印染获得新产品专利160余项，参与制定行业标准6项。美欣达纺织印染为国家发展改革委制修订“印染行业准入标准”时提供了生产规模及节能减排相关企业信息。

1.2 企业生产工艺情况

美欣达纺织印染主要进行灯芯绒和纱卡等棉机织布的染色和后整理。纱卡产品的生产工艺流程主要包括坯布翻布与缝头、酶退浆、烧毛、煮漂、丝光、染色、热定型（柔软）、预缩及成品检验等工序。灯芯绒产品除不进行丝光工序外，其余工序与纱卡相同。公司生产工艺流程如下图所示：



1.3 企业绿色发展方面重点工作及成绩

近年来，美欣达纺织印染不断开发绿色纺织产品，推行生态设计，提高产品能效环保低碳水平，引导绿色生产。公司每年申请 GOTS 有机棉、白名单资质、Oeko-Tex100 生态纺织品第三方认证，获得浙江省印染行业协会颁发的“节能减排先进企业证书”。并在 2016 年 6 月首次申请加入 BCI 良好棉花会员单位，全年总交易 50445 个 BCCU 良好棉花额度。通过采购绿色的坯布原料，从而促进客户架构的转型，实现经济发展与环境保护的双赢，推进企业可持续发展。

美欣达纺织印染致力打造绿色花园式工厂，通过不断的技术创新和技术应用，使生产过程的消耗和温室气体排放浓度越来越低，对环境的伤害越来越小，通过与 ZDHC 合作试点工作达到有害化学物质零排放，为社会提供绿色无污染产品，努力成为与社会和环境和谐发展的高度负责任的企业践行绿色低碳发展，持续开展碳足迹管理工作和清洁生产提升工作，积极参与中国应对气候变化行动，2019 年加入中国绿色碳汇基金会成员，同时成为“时尚气候创新专项基金”的创始捐赠成员。

作为传统纺织产业和高能耗、高污染型企业，美欣达纺织印染十分注重绿色制造和智能制造的实践探索，通过各类项目建设和信息化投入实现创新能力建设驱动。一是通过自主创新，在实施生产用水循环的同时，开发高效短流程工艺，通过对前处理工艺的精简，在保质保量的前提下，实现节能、节水，减排目标。二是通过项目建设，加大“三废”治理和节能减排力度。投资 900 万元实施空中污水管道工程和集水池过滤过程，将过滤除杂后的污水输送通过空中管道完成，避免因管道泄漏，导致土地污染。投资 600 万元全面改造车间污水收集管路，由原先的水泥管全面改为 PVC 管，并且不同工区的管路分开输送，区别处理，既能简化部分污水处理工艺，降低污水处理成本，又能提高污水处理质量和效果。投资 600 万元，全面升级定型机、焙烘机的废气过滤装置，通过水过滤，吸附处理等多道工序，确保排出废气符合国家标准。公司与国内外先进膜生产厂家共同开发具有化学稳定性高、抗污染、高通量的膜材料，特别是针对印染废水的复杂特性，研制和开发不同印染废水的专用膜，不断开发膜技术与其它技术的有机组合，促进印染企业的经济效益、社会效益与环境效益同步发展。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

美欣达纺织印染占地面积 272400 平方米，其中建筑占地面积 139717 平方米。主要生产设备为：烧毛机、退浆联合机、丝光机等前处理生产设备 7 台，扎染生产线 5 条，热定型机 5 台，生产规模为 6000 万米/年。厂区共有 A、B 两个主要生产厂房。建筑材料方面：仓库采用防火墙，所有热力、化学物资管道均采用保温材料。建筑结构方面主要采用钢结构和框架结构。

美欣达纺织印染加强能源计量器具管理，外购蒸汽、电力、天然气、水的计量器具配备率 100%；各车间/工段能源消耗计量器具的配备率 100%；主要用能设备能源计量器具的配备率 100%，符合 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。

美欣达纺织印染的一次照明、路灯以及停车场泛光灯采用 LED 灯具，各个工位上的照明根据实际需要采用高效节能灯。厂房照明分层、分区设置照明配电箱。厂房照明灯具采用分区集中控制，由区域配电箱的微型断路器直接控制启闭。路灯采用了定时开关的自动控制措施。

美欣达纺织印染建立严格的质量控制指标，指标基于国家标准 GB/T411 和 GB18401 以及企业自身的技术、工艺特点，使得产品质量高于国家标准。同时，企业还通过生态纺织品标准（Oeko-Texstandard100）和有机棉 GOTS 认证，确保印染布产品中的化学残留物处于极低的水平或零残留。

2.2 管理体系情况

美欣达纺织印染管理层致力于以质量求发展、向质量要效益。美欣达纺织印染先后建立、实施和有效保持运行的管理体系包括质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、知识产权管理体系、两化融合管理体系、白名单资质认证、Oeko-Tex100 生态纺织产品认证、GOTS 有机纺织品认证、安全生产标准化二级认证等，从多个方面确保产品质量持续稳定。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

美欣达纺织印染的用能结构合理，主要使用的能源包括：蒸汽、电、天然气和自来水。所有的能源均为外购能源，大部分用于工业生产，少量电力和水资源用于办公建筑。美欣达纺织印染于2016年建立了能源监控中心，该系统能实时监控各种用能设备的水、电、蒸汽和天然气的使用情况。能导出各种能源报表，包括：能源产量、每日机台能源、能源耗用成本、每日班组产量能源、每日产量能耗等。并进行了专门的培训，配备的专门的人员进行能源监管，实现能源信息化、数字化和扁平化管理。

在保证安全和质量的前提下，美欣达纺织印染近几年积极的开展了“能源管理系统”、“前处理紧式蒸箱改造”、“印染总厂A车间打料台改造”、“前处理电箱集中控制、管理”、“风机改造”、“还原蒸箱节能汽封口”、“烘筒疏水系统改造”、“双罐溢流机改造等节能技改项目”，减少了能源的投入，实现节能减耗的目标。

美欣达纺织印染与湖州吴兴贝健新能源公司签定了 0.26MWp 分布式光伏电站项目，在生产车间屋顶建设分布式光伏，项目 2018 年投入运行，年均发电约 147 万度占美欣达纺织印染用电量的 1/6，每年节约标煤 490 吨、减排 CO₂ 1274 吨、减排 SO₂ 11.8 吨、减排氮氧化物 3.42 吨。

2.3.2 资源投入

美欣达纺织印染通过技术创新，减少原材料、尤其是有害物质的使用，通过先进的产品设计理念，严格的生产定额管理，改进生产工艺、研发应用新技术等方法，不断减少资源的投入，提高资源利用效率，实现经济效益与资源节约、环境保护、人体健康安全要求的协调统一。

为了实现原材料的减量使用，美欣达纺织印染建立了严格的管理制度，其中采购程序规定：A 类有机棉产品、有机棉坯布；B 类有机染化料和助剂供应商，必须通过 GOTS 或是 OE 评价认证，提供 GOTS 认证证书，和 GOTS 认证覆盖产品清单及“交易证书”。根据《持续改进管理控制程序》，严格按配料单上的定额数量进行生产，对生产工艺不断进行优化改进，以减少原材料消耗、提高成品

率。

2.3.3 采购

为了使原辅料的质量满足企业的要求，美欣达纺织印染建立了《采购管理程序》，其中对供应商的资质、供应商合同管理、供应商的审核与评价、供应商的考核的定级进行了详细的要求。根据《过程和产品的监视测量管理程序》，建立了进货检验和试验的相关程序及办法。

美欣达纺织印染是纺织供应链“绿色制造”产业创新联盟的发起成员单位之一。中国纺织工业联合会邀请中国染料工业协会、中国塑料加工工业协会人造革合成革专业委员会企业与纺织印染行业企业于 2015 年 12 月在北京共同发起成立纺织供应链“绿色制造”产业创新联盟。

美欣达纺织印染致力于深耕绿色发展理念，实现节能减排、降本增效。2016-2017 年，逐步建立绿色供应链管理制度，从供应商、生产厂、销售商、用户和服务着手，建立全流程的管理控制程序。2017-2018 年，修正完善绿色供应链管理制度，从采购原材料开始到最终产品的回收再利用都使用绿色技术，建立同行业上下游企业的稳定合作关系，使绿色供应链管理最大程度的达到环保、节能、减排的目的。

2.4 产品情况

美欣达纺织印染通过了生态纺织品标准（Oeko-Texstandard100）认证和全球有机纺织品认证 GOTS，表明公司产品充分考虑并实施了国际上最严格的生态纺织产品标准，与国内同行相比具有先进性，有害物质的控制处于国际先进水平。企业通过以下“无甲醛免烫面料的开发”、“低碱活性染料项目”、“生物酶综合前处理技术”等的开发，将生态理念持续融入了生产研发的过程中，取得了较好的经济、环境、社会和生态效益。美欣达纺织印染委托了天祥集团 intertek 对所生产的纺织产品进行了全生命周期的碳足迹评估，该评估报告提示了其产品在全生命周期之中各个环节产生的温室气体排放，为公司进一步管控和降低相应排放提供了支撑。

2.5 环境排放情况

美欣达纺织印染建立环境管理体系，由总经理负责环境方针的批准及管理者代表的任命，管理者代表负责编制和实施环境方针并定期组织评审、修订。美欣达纺织印染根据先进的管理经验，适用于公司活动、产品和服务的性质、规模、环境安全风险影响，美欣达纺织印染对保护环境的承诺，制定了较完整的环境管理规章制度。

2.5.1 大气污染物

美欣达纺织印染的定型机在定型过程中，会有少量定型废气产生，由于定型产品是棉布，主要废气成分是水蒸汽、颗粒物等，定型废气经管道收集后，通过处理后排放。

2.5.2 水体污染物

美欣达纺织印染厂区建有处理能力为 12,000m³/天的废水处理站生化处理系统及 85m³/h 中水处理系统各 1 套。所有经过预处理的生产废水、生活污水在中和混合池均匀后依次流入水解酸化池、接触氧化池、斜板沉淀池进行生化处理。废水经生化处理过滤后进入中水池，部分回用于厂区绿化、冲洗厕所等；部分进入 85m³/h 深度处理（超滤+反渗透系统）处理后回用于生产车间磷化后水洗工序等；深度处理后产生的 RO 浓水经活性炭过滤处理后进入外排水池，剩余部分进入外排水池，检测达标后排入市政管网。

2.5.3 固体废弃物

美欣达纺织印染固体废弃物主要有废包装桶、废布、废棉、废纸箱、收集棉尘、废染化剂、废助剂、废包装袋、废油、污水站污泥等一般工业废物以及生活垃圾等。生产过程中产生的以布、棉等为主的边角废料及纸皮、木箱、塑料等包装废料和废玻璃等，收集后交废物回收公司回收利用；废油、废水处理站污泥、含油废抹布等危险废物经收集后，暂存于厂区危险废物暂存间，交有处理资质的单位处理处置；生活垃圾，收集后交由当地环卫部门处理。

2.5.4 噪声污染

美欣达纺织印染噪声污染主要来源于印花机、烘干机等。针对噪音控制，公司选用噪声较低的机械产品及在设备上配置减震装置和消声器，将噪声较大的设

备置于单独房间，或布置在无人和操作人员少、人员停留时间短的区域内，并在建筑上采取隔声、吸声等措施。

2.5.5 温室气体

美欣达纺织印染每年根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》对自身碳排放情况进行自我盘查。2014年以来，浙江泓碳环境科技有限公司每年对企业的碳排放数据进行第三方核查。

美欣达纺织印染对碳排放结果进行分析，开展了节能技改，近几年的单位产品碳排放量呈现下降趋势。

3、下一步重点工作

3.1 建立绿色工厂管理体系，深化绿色工厂运营

在绿色工厂实践的基础上，建立绿色工厂管理体系，由绿色工厂推进工作小组收集、汇总和对比分析行业内绿色工厂创建与运营的先进经验或生产数据，制定绿色工厂管理目标，深化绿色工厂运营。

3.2 组织开展绿色工厂复评工作

评估绿色工厂的整体创建效果和建设情况，由绿色工厂推进小组组织专家对公司进行二次评价，对比首次评价的情况，总结工厂建设的成功经验，继续改进不足之处。

3.3 引入绿色环保印染生态产业供应链概念，促进绿色产业发展

加强与绿章(北京)工业技术有限公司、苏州市伏泰信息科技股份有限公司等多方合作，加大新工艺、新技术、新材料、新设备的在生产工艺中的应用，重点突出绿色智造，节能减排，打造在棉印染中的高端产品的多样化生产加工能力。在工艺革新上通过内引外联，和外部专家院校合作，研发印染新技术、新工艺，提高企业的研发能力。开创一条在原生产线的基础上，通过技改提升、信息化融合的手段，引进和消化先进的生产设备，提升印染重污染行业的绿色生产能力，实现行业内污染物近零排放的目标。

安徽华润金蟾药业股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

安徽华润金蟾药业股份有限公司（以下简称“华润金蟾”）注册资金 16590 万元，是一家以中药、西药、中药饮片制造、加工、销售为主、兼营中药材种植、养殖及科技成果开发、转让的股份制医药生产经营企业。主导产品为“金蟾牌”华蟾素系列（包括华蟾素注射液、片剂、口服液），该产品是以我国传统药材--中华大蟾蜍的阴干全皮为主要原料，利用现代高新技术精制而成的纯中药制剂，系国内首创、独家生产。



华润金蟾目前设计产量（项目建设规模与产品方案）：水针剂 2 亿支，口服液 6000 万支，片剂 1 亿片，硬胶囊剂 3 亿粒，动物药提取 200 吨，配方颗粒提取原药材量 2600 吨，配方颗粒 450-600 吨。目前有小容量注射剂、颗粒剂、口服制剂等剂型，所有剂型生产线全部通过了国家 GMP 认证，近年来每年实现 25% 的增长幅度，2018 年实现销售收入 4.8 亿元，实现利润 8130 万元，公司综合竞争力、市场销售收入和利润均位居安徽省医药行业前列。设备先进，技术力量雄厚，为安徽省医药生产骨干企业。

华润金蟾建立了省级企业技术中心、国家级博士后科研工作站、安徽省中药动物药工程技术研究中心。先后获评为国家高新技术企业，安徽省优秀技术中心、安徽省产学研示范企业、安徽省科技创新型试点企业、安徽省农业产业化龙头企业。先后承担了国家科技部重大新药创制、国家中医药管理局中药标准化建设、国家工信部中药材扶持项目、省重大科技攻关项目、市应用技术与开发科技应用重大项目等科技项目的研发工作。科技成果申请发明专利 36 项，获得发明

专利授权 16 项，荣获中国中医药研究促进会科学技术进步一等奖、安徽省科学技术三等奖。

2018 年华润金蟾资产总额 67394 万元，全年完成工业总产值 129991 万元，实现销售收入 48014 万元，利润总额 8130 万元。

1.2 主要工艺

华润金蟾的主要产品为中药配方颗粒（中药提取、浓缩、干燥后的粉末）、华蟾素片、华蟾素注射液、华蟾素口服液，其中华蟾素片、华蟾素注射液及华蟾素口服液的原材料均为动物药提取车间提取的华蟾素提取液。华润金蟾现有六个车间，包括口服制剂车间、配方颗粒提取车间、动物药提取车间、中药饮片车间、液体制剂车间、颗粒剂车间。其中动物药提取车间生产华蟾素提取液作为华蟾素片、华蟾素注射液及华蟾素口服液的原材料；口服制剂车间主要生产华蟾素片及华蟾素口服液；配方颗粒提取车间主要生产中药粉粒，即利用传统的提取方法，水提法将中药材中的有效成分分离、浓缩、干燥最终使之成为粉末状物质，其产品统称为中药配方颗粒；液体制剂车间生产华蟾素注射液；中药饮片车间用作拣选、清洗各种中药材。

1.3 绿色发展主要工作与成效

华润金蟾光伏项目于 2017 年 03 月 11 日开工建设，并于 2017 年 06 月 23 日并网发电。项目充分利用了公司厂房屋顶资源铺设光伏板、在厂区闲置地面建设光伏停车棚。项目总装机容量 5.89MW。在 25 年运营周期中可实现总发电量 1.39 亿 kWh，年平均发电量可达到 557 万 kWh。与同容量燃煤发电厂相比，每年节约标煤 2488 吨，相应可减排燃煤所产生的 SO₂ 约 188 吨，减排温室效应气体 CO₂ 约 5797 吨。该光伏项目的建设对于当地环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益。

2015 年开始，华润金蟾对工厂车间进行智能化改造，2017 年 5 月共投资 9669 万元，完成了中药配方颗粒提取数字化车间的改造，结合车间控制系统和 ERP 系统，实现中药配方颗粒提取的全自动化、智能化、数字化，为提高公司中药产品提取生产中的工艺品质控制水平，展现企业的现代化，为实现一流的数字化提取

车间奠定技术基础。

2018 年，华润金蟾投资 195 万元建设臭气治理项目，对厂区污水处理站、动物药提取车间进行臭气整治，该措施有效的改善了园区的生产生活环境，进一步提升了公司绿色制造水平，为打造生态工厂奠定了基础。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

华润金蟾工厂工程施工过程中，最大限度地保护环境和减少污染，节约资源，在确保工程质量的前提下，贯彻环保优先为原则，以资源的高效利用为核心的指导思想，追求环保、高效、低耗，统筹兼顾，实现环保、经济、社会综合效益最大化的绿色施工模式。公司建筑采用了钢结构建筑和金属建材、生物质建材、节能门窗、节能保温材料等绿色建材，在满足生产需要的前提下优化维护结构热工性能等参数，降低厂房内部能耗。

华润金蟾目前各厂区各场所的照明功率密度均符合《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）的规定，工厂厂区和办公区照明设计时考虑了充分利用自然光，优化窗墙面积比以及厂房屋顶采光透明部分面积比。不同的场所的照明应进行分级设计，公共场所及路灯的照明采取分区、分组与定时自动控制等措施，且目前照明灯具均为节能灯。

华润金蟾生产连续化、自动化水平较高，过程控制实现在线检测、在线监控、在位清洗消毒、高密闭和隔离等，全过程质量控制水平较高，从而降低能源与资源消耗，减少污染物排放。

华润金蟾制定了计量检测体系评价标准，建立了计量检测体系，制定了《计量管理制度》。并依据《重点用能单位能源计量审查规范》（JJF1356—2012）、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789—2009），对能源和资源计量器具进行规范管理。其中，一级、二级、三级能源计量配备率、完好率都达到 100%。

2.2 管理体系情况

华润金蟾分别建立、实施、保持并持续改进了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、ISO18001 职业健康安全管理体系，且通过了第三方认证审核。另外：华润金蟾的多种产品都已获得安徽省食品药品监督管理局颁发的药品 GMP 认证：2015 年 10 月 26 日认证范围为颗粒剂（含中药提取）；2017 年 01 月 26 日认证范围为片剂、硬胶囊剂、口服液（含中药提取）；2017 年 07 月 17 日认证范围为中药饮片（冷制、切制、蒸制、炒制、炙制、锻制）；2017 年 11 月 28 日认证范围为小容量注射剂（含中药提取，最终灭菌）。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

华润金蟾 2018 年针剂类产品综合能耗为 139.12tce，针剂单位产品综合能耗为 10.95kgce/L；片剂类产品综合能耗为 346.31tce，片剂类单位产品综合能耗为 133.21kgce/万片；口服液类产品综合能耗为 106.038tce，口服液类单位产品综合能耗为 6.85kgce/L；药品颗粒类综合能耗为 11312.17tce，药品颗粒类单位产品综合能耗为 6.58kgce/kg。综合来看，相比较 2016 年而言各类产品单位产品综合能耗都有较大幅度的下降。近年来华润金蟾实施的技术改造项目包括：配方颗粒提取车间颗粒干燥塔更换项目、配方颗粒提取车间单效浓缩器真空系统的改造项目、冷库墙体保温改造项目、大气冷凝器循环水箱改造、园区集中供热替代原有 20t 燃煤锅炉、光伏发电项目、风能路灯项目、反渗透水处理系统浓水再利用项目、浴室热水系统改造、更换节能灯项目、公司污水处理站消泡用水的改善项目、配方颗粒提取车间带式干燥机真空泵冷却水可循环利用改造项目、污水处理站清水利旧项目、臭气治理项目等等。

其中，华润金蟾光伏项目于 2017 年 03 月 11 日开工建设，并于 2017 年 06 月 23 日并网发电。项目充分利用了公司厂房屋顶资源铺设光伏板、在厂区闲置地面建设光伏停车棚。项目总装机容量 5.89MW。在 25 年运营周期中可实现总发电量 1.39 亿 kWh，年平均发电量可达到 557 万 kWh。与同容量燃煤发电厂相比，每年节约标煤 2488 吨，相应可减排燃煤所产生的 SO₂ 约 188 吨，减排温室

效应气体 CO₂ 约 5797 吨。该光伏项目的建设对于当地环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益。

华润金蟾还在全厂范围内进行路灯改造，改造后全厂路灯上使用了风能发电带动路灯供电。公司积极使用可再生资源取代不可再生资源，逐步提升可再生资源使用量在能源消费中的占比。

2.3.2 资源投入

华润金蟾近年来通过引进和自制了先进的试验设备，不断充实技术人才，现已具备较强的产品开发、研究与试验检测的综合能力；在对供应链、生产以及销售等各个环节进行有效策划、组织和控制，公司引进了 ERP 信息化管理，现已建立现代企业管理模式。

华润金蟾进行了几项节水项目节约用水，效果显著。(1) 真空系统改造提升产能，利用污水处理站处理后的终水作为水源，向冷水塔水箱不断补水，节约了新鲜水的使用。(2) 进行浓水回收利用改造，结合污水处理工艺浓水供陶粒池反冲用水，节约水资源。(3) 通过污水处理站清水利旧项目，污水处理站处理好之后的清水再利用，一是接管道直接进入中药提取车间大气冷凝器蓄水池，满足大气冷凝器用水；二是接管道清水用于冲刷清洗中药提取出渣间地面和厂区卫生。每天节约用水 80 吨。

2.3.3 采购

华润金蟾的采购有着规范的内部采购管理及外部相关方管理制度，按照绿色供应链管理的理念进行原材料的采购，并取得一定成效。华润金蟾要求供应商提供的产品必须满足公司的环保要求，对原辅材料的采购增加环境诉求，制定了《相关方管理规定》，力求在满足质量经济的基础上，最大程度降低有害物质的使用。要求供应商使用的原料、包装中不得含有国家禁止的有害物质，同时提供使用材料成份表，并提交《供应商/分包商社会责任承诺书》。

2.4 产品情况

华润金蟾在产品设计中引入生态设计的理念，包括：减少所使用材料的种类、使用产品本身的材料或兼容材料进行标识标记、延长产品寿命等。原材料利用率

提升是公司重点工作任务之一，成本的控制提出了更高的要求。所以提高原材料蟾皮等利用率是大势所趋，原材料利用率提升是公司实现节能减排目标的重要途径。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

华润金蟾的大气污染物主要是提取介质乙醇的挥发、污水处理的恶臭、以及生产过程中含有异味的气体公司。其中，恶臭排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准；乙醇排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的非甲烷总烃标准，依据第三方检测机构的大气污染检测报告所示，华润金蟾的大气污染物排放均达标。

2.5.2 水体污染物

华润金蟾的废水主要是药材清洗废水、提取废水、设备清洗废水、地面清洗废水和员工生活污水。工厂产生的生产废水直接进入厂内的污水处理站处理，生活污水经化粪池处理后进入厂内污水处理站处理。各类污水经厂区污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，经市政管网排入龙湖开发区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，出水排入龙河。

2.5.3 固体废弃物

华润金蟾产生的固体废弃物主要为提取车间药渣、颗粒制剂车间的固体颗粒片剂废料、中药配方颗粒提取二车间产生的粉尘、实验室产生的动物尸体、药材前处理杂质，污水处理站污泥、包装废料以及生活垃圾等，其中提取车间药渣、污水处理站污泥、药材前处理杂质、包装废料以及生活垃圾属于一般固废，固体颗粒片剂废料、粉尘、动物尸体属于危险废物。

中药配方颗粒提取粉尘、固体颗粒片剂废料与实验室动物尸体送至淮北市龙铁医疗废物处理有限公司进行安全处置；药材前处理杂质与生活垃圾一起交由环卫部门处理；过滤药渣处置前存放在公司的药渣房，定期送淮北宇能热电有限公司作燃料；污水处理站污泥用作农肥；包装废料外售回收利用。

2.5.4 噪声污染

华润金蟾委托安徽威正测试技术有限公司监测厂界环境噪声。根据监测结果，公司厂界昼、夜噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准的要求。

3、重点工作

3.1 公司“十三五”发展规划

贯彻《中国制造2025》发展纲要，主动适应宏观经济新常态，坚持走中国特色新型工业化道路，以创新促发展为主题，以提质增效为中心，以新一代信息技术与制造业融合为主线，以推进智能制造和绿色制造为主攻方向，以紧跟产业转型升级为目标，促进公司产品转型和跨越发展。围绕“创新驱动、结构优化、质量为先、绿色发展”的基本方针，按照“整体规划、分步实施、股份上市、跨越发展”的发展思路。

3.2 落实公司“十三五”发展规划，持续推进绿色发展建设

1) 进一步加强现场管理、提高操作工水平，从而减少物资浪费及降低能源消耗。

2) 提高生产过程自动化和信息化水平。改进制药设备的自动化、数字化、智能化水平。推动“制造执行系统”(MES)在生产过程中的应用，整合集成各环节数据信息，实现对生产过程自动化控制，打造智能化生产车间。

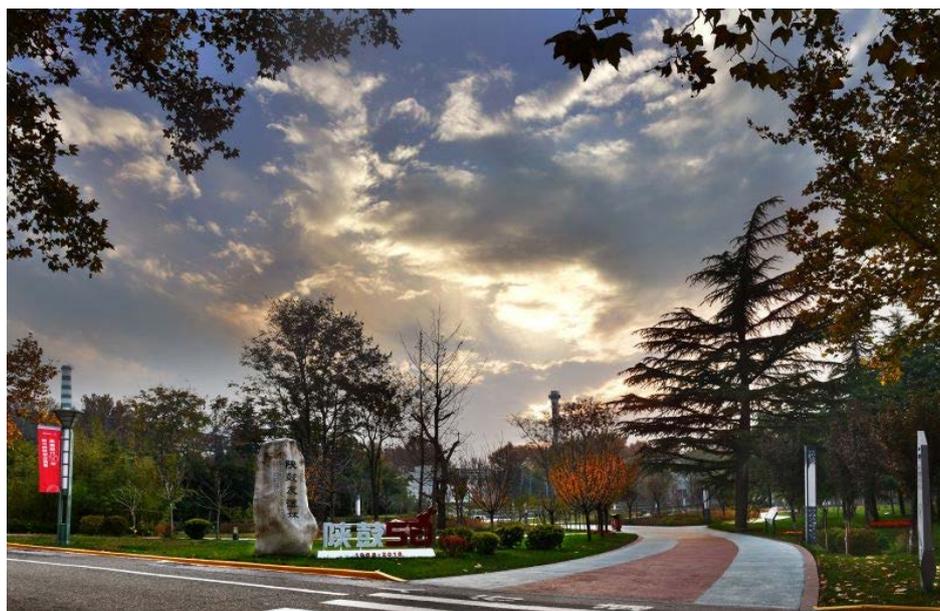
3) 到2020年，单位产品取水量进一步下降，达到世界先进水平(清洁生产评价指标体系I级基准值)，水资源回收利用率在85%以上，单位产品中药材原料消耗率进一步下降，提率得到提升，比2017年削减20%。

西安陕鼓动力股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

西安陕鼓动力股份有限公司（以下简称“陕鼓动力”）坚持走污染预防、可持续发展道路，始终以“为人类文明创造智慧绿色能源”为使命，建厂伊始就建立健全环境/能源管理机构和各项环境能/源管理制度，有效运行环境管理体系，努力实现企业节能减排目标，积极履行节能环保企业社会责任。近年来完成清洁生产审计、采暖锅炉煤改气、生产制造环节持续绿色改造、优化升级，关键零件生产车间的通用加工设备实现高档数控机床全覆盖，淘汰了影响环境的零件喷砂工序，解决了冷却液回收的工艺提升，减少污染物排放，“三废”处置和排放均达到标准要求。2016年开始，陕鼓动力全面聚焦分布式能源领域市场，为客户提供节能高效系统解决方案，陕鼓动力创建绿色工厂实践探索出全新发展模式。



1.2 主要产品及生产工艺

陕鼓动力的核心工艺产品有轴流压缩机、工业流程能量回收装置、空分压缩机、离心压缩机、离心鼓风机、通风机、汽轮机等，广泛应用于石油、化工、

冶金、空分、电力（包括核电）、城建（地铁）、环保、制药等国民经济的支柱产业领域。2016年，主导产品轴流压缩机、空分压缩机组、能量回收透平装置国内市场占有率分别为93%、75%和95%。其中，陕鼓首创的冶金余热余压能量回收同轴机组应用技术2015年被国际能效合作伙伴关系组织（IPEEC）评选为国际十大节能技术和十大节能实践项目（简称“双十佳”）；BPRT产品荣获捷克布尔诺国际展览会金奖。高炉煤气余压透平机组，AV100-17轴流压缩机，50MW煤气联合循环发电CCPP装置轴流与离心串联式煤气压缩机组，百万吨级精对苯二甲醇(PTA)装置成套技术开发与应用四项产品获国家科技进步二等奖；AV80型轴流压缩机，TP1670/2.258—1.136获国家科技进步三等奖。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

陕鼓动力建设过程按照国家及地方法律法规进行规划、施工的各项审批，工厂新建、改建、扩建时，均严格遵守了国家“固定资产投资节能评估审查制度”“三同时制度”“工业项目建设用地控制指标”等国家政策的有关要求。工业建筑一般采用钢结构、砌体结构两种资源消耗和环境影响小的建筑结构，办公室等场所装修过程采用蕴能低、高性能、高耐久性的本地建材，减少建材在全生命周期中的能源消耗，满足国标各项要求，同时完工时对室内空气进行检测，以确保环境的安全使用。绿化采用少维护、耐候性强的植物，厂区绿化面积占总占地面积的33%。厂区建设有污水处理及中水综合利用，海绵城市雨水收集利用，土壤源+污水源热泵系统等节水设施。因公司业务特点，厂区无多层厂房，符合建筑施工规范要求。

陕鼓动力厂区及各房间或场所的照明照度、功率、密度，符合GB 50034《建筑照明设计标准》现行规定，厂房及办公室通过高低层窗户及屋面采光窗利用自然光照明。厂区内除特殊位置外大多使用节能灯照明设备，采用分区照明、自动控制达到节能效果。

陕鼓动力于2014年通过了测量管理体系认证，对进出用能单位、主要次级

用能单位、重点用能设备配备计量器具，并按照周期进行检定。为了保证计量的准确性，公司根据使用实际情况安装计量设备，共安装水表 94 块、电表 105 块、压缩空气流量计量表 20 套、天然气流量计量表 29 块。保证了公司用能的完善计量，杜绝能源的浪费。

2.2 管理体系情况

(1) 环境管理体系

陕鼓动力建立环境管理体系并有效运行。2001 年公司自主引入了 ISO14001 国际管理标准，通过学习，结合公司的生产实际，建立了环境管理体系，遵循 PDCA 模式进行管理，每年制定环境管理体系的目标指标管理方案，对环境体系进行内部审核，外请第三方进行监督审核，确保体系运行的充分性、适用性和有效性。

(2) 能源管理体系

陕鼓动力成立了以公司总经理牵头的专职领导小组，修订完善各种能源管理制度，每年以公司文件形式下发节能降耗计划、措施、方针目标，各单位建立能源管理组织机构，落实能源日常管理责任和措施，重点加强对重点耗能设备的管理，建立台账并加强日常巡检和管理。以“推广使用节能产品，促进扩大消费需求”为主题，努力推进节能产品和技术的应用，已取得实质性效果，降低了能源消耗，提高了企业效益。“十二五”期间，陕鼓动力万元产值能耗为 0.009 吨标准煤/万元，是风机行业平均水平的 43%，提前超额完成了“十二五”的节能目标。

(3) 安全管理体系

陕鼓动力持续贯彻落实“生命源自健康，安全重于生产”的安全理念，组织开展隐患排查、现场整顿等活动，强化隐患管控和事故防范，不断提升公司安全管理水平。于 2004 年通过职业健康安全管理体系认证，严格按照职业健康安全管理体系进行日常安全管理，每年通过体系内部审核和外部监督审核确保体系有效运行。2012 年通过国家安全生产标准化一级企业评审，确保企业安全运行，深入落实安全生产责任制，通过签订安全责任承包合同，做到“横向到边，纵向到底”，将安全责任落实到每一位员工，强化了各级人员的安全意识，实现了安全

责任承包全员覆盖。

(4) 质量管理体系

陕鼓动力坚持贯彻“质量是天”的理念和以“零缺陷”为核心的质量文化，学习先进的质量管理理论和方法，不断创新质量管理工作。公司于 1994 年在行业首家通过 ISO9001 质量体系认证；2009 年通过 GJB9001A 军工质量管理体系认证，2010 年 11 月升级为国军标 GJB9001B；2010 年通过 ISO10012 测量管理体系认证；2016 年通过 API Q1 体系认证。

2.3 能源资源投入情况

(1) 再制造

陕鼓动力 2004 年开始对透平机械再制造进行了积极的尝试，并进行技术研究开发，先后成功研制出 3H-TRT 技术、旋转机械远程监测及诊断服务、轴流压缩机、TRT 叶片应用激光熔覆修复技术、叶片表面喷丸强化处理技术、透平机械转子叶片表面复合涂层技术、高分子金属材料修复技术、高能微弧冷焊技术（冷焊技术）修复关键零部件技术等新技术，运用上述新技术完成了对用户技术装置节能改造、产品升级、提高效率、降低能耗以及扩容升级等，为用户延长了设备生命周期，获得了用户的高度认可。

(2) 高炉冲渣水余热回收

以陕鼓动力某客户 2×530 立方米高炉冲渣水余热回收项目为例：

1) 用冲渣水余热给采暖水加热，把 45 摄氏度采暖回水加热到 60 摄氏度，可回收 12500 千瓦，采暖季按 120 天计算可回收 129600 十亿焦耳热量，共 374.4 万元；

2) 利用冲渣水余热把常温除盐水加热到 60 摄氏度，可回收 930 千瓦热量。一年按 240 天计算（非采暖季），则全年可回收 19300 十亿焦耳的热量；利用冲渣水余热把 40 摄氏度冷凝水加热到 60 摄氏度，可回收 1160 千瓦热量。一年按 240 天计算，则全年可回收 24100 十亿焦耳的热量。除盐水与冷凝水余热回收折合 1 兆帕的蒸汽 15500 吨，则节约蒸汽费用 232.5 万元。全年余热回收总价值为 606.9 万元。

(3) 焦化荒煤气余热综合利用

焦化荒煤气余热综合利用是在传统的荒煤气显热利用基础上,对从上升管段到初冷器末端进行全流程优化,同时回收其潜热。具体为:采用上升管换热器,将荒煤气由 700 摄氏度降低至 480 摄氏度左右,回收荒煤气显热,产生工艺用饱和蒸汽(0.6-0.8 兆帕);同时荒煤气温度由 700 摄氏度降至 480 摄氏度,循环氨水喷洒量减少,通过循环氨水泵进行变频调节,实现节电节水效益。

夏季利用初冷器高温段热水做为热水型溴化锂机组驱动热源进行制冷,从初冷器高温段提取 68-70 摄氏度热水进入热水型溴冷机组,产生 16 摄氏度低温冷冻水,冷冻水进入初冷器低温段进行煤气冷却。冬季该热水作为采暖水,供厂区内办公楼采暖用途,或者替代蒸汽作为工艺用热水。以 100 万吨/年焦炉为例说明,见下表。

1	运行成本分析		
	电耗、水耗	191.4 万元	未含采暖部分
2	直接经济效益分析		
	蒸汽、节水、节电	1310-1509 万元	
	采暖	345 万元	(暂估) 具体情况分析
3	间接经济效益估算		
	环境效益	减少 CO ₂ 排放 2.41 万吨/年; SO ₂ 631 吨/年; NO _x 316 吨/年	
	增发电量或减少原料	减少汽轮机抽气以增加发电量或减少蒸汽	
4	年净收益	1463.6-1662.6 万元	

(4) 高炉机前富氧

高炉鼓风机机前供氧是维持高炉鼓风机风量不变,而将低压氧气(出制氧装置的压力约 15~20 千帕(表压))从高炉鼓风机吸入侧混入,从而使鼓风中氧气含量增加,以实现高炉富氧鼓风。此法优点在于无需将氧气通过氧压机加压,直接利用出制氧装置(空分塔)的压力送到高炉鼓风机的吸入侧,从而大大降低电耗。此外,由于采用机前富氧,即用高炉鼓风机替代了氧气压缩机,提高了压缩效率;同时可节约大量能量,为客户实现节能降耗、提高效益。

以陕鼓动力某客户 3 台高炉总富氧量 30000 标准立方米/时来计算,将机后富氧改造为机前富氧后,1 台 30000 标准立方米/时氧压机停机,可降低电功率约

5400 千瓦。同时，氧压机中间冷却器需使用循环水约 900 吨/时，停机后循环水泵电耗降低约 120 千瓦。此方案可节约水量约 10.8 万吨/年。

机组年运行时间 8000 小时测算，该方案产生的经济效益见下表。

项目	效果	年经济效益/万元
3000 标准立方米/时氧压机停机	降低电耗 5400 千瓦	2678.4
氧压机循环冷却水系统停机	降低电耗 120 千瓦	48
	降低水耗 13.5 吨/时	32.4
高炉鼓风机压缩氧气耗功（最大值）	增加电耗 1800 千瓦	-720
经济效益回收总计		2038.8

(5) EAOC 能效优化服务

工业流程领域能效分析与运行优化控制（EAOC）技术是适用于各类工业流程的一种先进的共性优化技术，目前已在空分领域和硝酸领域得到示范验证。该技术面向冶金、石化等复杂流程行业。通过对工业流程装置建立流程模拟模型，采用能量系统优化方法进行能效分析与研究，在保证装置安全、环保运行的前提下，提出能效优化技术方案。该技术能大幅降低装置能耗，提升装置经济效益。实现装置智能化自动运行，自动快速、平稳地完成装置负荷调整，自动实时优化装置运行参数，使装置运行更稳定，时刻保持在运行效益最优区间内。

(6) 蒸汽梯级转换过程能量回收

蒸汽梯级转换过程能量回收是针对化工企业蒸汽在转换过程中浪费在减压阀上的能量消耗，采用背压式汽轮机与原减压阀组并联的方式，在背压式汽轮机故障或者停机检修时，将减压阀投入使用，确保工艺系统安全、可靠运行。此并联方案已成功安全应用于 TRT、烟机透平三组机等能量回收装置中。

该方案产生的经济效益见下表。

回收蒸汽		回收装置	回收功率	回收效益 万元/年
蒸汽源	蒸汽参数			
梯级转换	进汽：1.3 兆帕（表压）的饱和蒸汽；排汽：0.5 兆帕（表压）的饱和蒸汽；蒸汽量：68 吨/时	背压式汽轮发电机组	2000 千瓦	400
废热锅炉	进汽：2.5 兆帕（表压）、229 摄氏度的过热蒸汽；排汽：1.3 兆帕（表压）的饱和蒸汽；蒸汽量：100 吨/时	背压式汽轮发电机组	2000 千瓦	400

2.4 产品情况

陕鼓动力核心产品的能效指标普遍高于行业平均水平,部分产品已达到国际先进水平。其中主导产品轴流压缩机和能量回收透平装置属高效节能环保产品,曾三次荣获国家科学技术进步奖;硝酸装置蒸汽及尾气循环利用能量回收机组、烧结合热能量回收驱动装置、干式高炉煤气能量回收透平装置列入国家《工业节能技术装备推荐目录》。

(1) 轴流压缩机

轴流压缩机是适合于大中流量的透平机械、输送和提高气体压力的高效节能的透平设备。由于效率高、省功节能、调节范围宽,广泛用于大型高炉鼓风、催化裂化、大型空分、硝酸四合一、风洞实验、硫磺制酸、制药、电站、环保、化工、军工等领域的工艺流程。

轴流压缩机采用最为先进、可靠的实际应用检验的模型级进行模化设计,采用恒转速静叶可调,比部分静叶可调轴流压缩机流量效率均有提高。性能指标均达到国际先进水平。经过机械运转试验表明,多变效率最高约 92%,噪音水平 ≤ 140 分贝,轴振动、轴承温度、油温、油压等机械性能参数指标优良,机组运行平稳,达国际先进水平。

公司为某用户炼铁工程 5050 立方米高炉配备的轴流压缩机组,打破了国外透平强企的垄断地位,成为国产首台套 5000 立方米以上大型高炉配套鼓风机组。其在效率高、能耗低,调节范围宽等方面,取得了多项关键技术提升。

(2) 能量回收透平

能量回收装置(简称 TRT)将高炉煤气或工业流程尾气导入透平中,利用高炉煤气或工业流程尾气的压力能和热能在透平流道中膨胀做功,驱动发电机发电或驱动原动机的能量回收装置。主要应用于冶金企业的高炉煤气余压能量回收发电装置,是采用 TRT 替代减压阀组,回收被减压阀组白白释放的能量,既净化环境(回收能源)又降低噪音,同时可带来可观的经济效益和社会效益,是国家大力提倡和推广的一种高效节能环保装置。能量回收装置回收的能量大约占高炉送风系统能耗的 30-50%,回收电能非常可观。

该装置是目前世界上最先进的 TRT 装置系统,具有三“高”(3H)特点:一

“高”----高精度顶压稳定性控制技术；二“高”----提高顶压设定值；三“高”----提高高炉利用系数降低焦比。使得产品不仅环保降噪，高效回收电能，而且可确保高炉顶压稳定，使高炉增产，降低成本，具有巨大的经济效益与社会效益。以某用户 5050 立方米高炉干式煤气余压余热能量回收装置为例，平均发电功率 25400 千瓦，年发电 20320 万千瓦时计价，每年可以创造经济效益 1.016 亿元。该装置技术水平已达到国内领先、国际先进水平。

(3) 硝酸装置蒸汽及尾气循环利用能量回收机组

该装置是将硝酸生产工艺流程中产生的反应余热、余压进行回收，转化的机械能直接补充在轴系上，用于驱动机组，减少了能量多次转换损耗，能量利用效率高，同时向装置外供送蒸汽，使余热余压最大化利用。采用该技术配合双加压法稀硝酸生产工艺，较综合法和中压法的硝酸生产电耗显著降低。节能情况对比见下表：

装置规模 吨/天	350	500	902	1200
吨酸耗汽 吨/时	1.08	0.832	0.825	0.818
装置蒸汽产量 吨/时	17	24.2	44.4	58.2
尾透回收功率 千瓦	4400	5700	11200	14600
合计回收功率千瓦/时	8348	11462	21771	28457
折标准煤 吨/时	1.026	1.41	2.68	3.5
减少 CO ₂ 排放吨/时	2.71	3.72	7.06	9.23

说明：表中蒸汽以 4.2‰ 的汽耗率折成消耗功率；其中 1 万千瓦时折合标准煤 1.229 吨，1 吨标准煤排放的 CO₂ 为 2.64 吨。

(4) 机械蒸汽再压缩 (MVR) 热泵蒸发技术核心装备

水蒸汽压缩机是机械蒸汽再压缩 (MVR) 热泵蒸发技术中的核心装备。该技术充分回收二次蒸汽的余热，通过消耗少量的高品位电能从而提高了低品位二次蒸汽的热能，以实现二次蒸汽的循环利用。它可以有效提高重化工企业高浓废水（液）处理过程的能源利用效率，使高浓废水（液）蒸发结晶处理综合能耗大大下降，促进整个废水污染行业节能减排目标的顺利实现。本装备可以实现印染、化工、制药等重点水污染行业高浓度难降解有机废水的资源化及“零排放”，实现废

水达标甚至全部梯级回用。

陕鼓水蒸汽压缩机与国外水蒸汽压缩机相比：节能效率高 11.82%，降低能耗费用 11.90%；陕鼓水蒸汽压缩机与传统四效蒸发对比：节能效率为 54.77%，降低能耗费用 54.88%。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

陕鼓动力废气主要为采暖锅炉大气，经检测各类大气污染物指标均达标排放。

2.5.2 水体污染物

陕鼓动力修建陕鼓生态园，它集园林景观、休闲健身、中水回用等多种功能于一体。陕鼓污水处理中心(污水处理能力 1200 立方米/天,完全满足公司污水处理需求)承担着公司所有生产和生活污水的处理任务，使厂区生产、生活污水全部汇集到公司污水处理厂进行净化处理后再利用，处理后的中水达到现行《城市污水再生利用--城市杂用水水质》和分贝 61/224-2011《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》标准，处理后中水用于生态园绿化灌溉和人工湖的供水。

2.5.3 固体废弃物

陕鼓动力危险废物合规存储、合法处置。公司生产过程产生的危险废物有：废乳化渣液、废渣油、废空油桶、废空油漆桶、废油手套、油抹布、油棉纱、废石棉等危废，统一回收存放在物流中心废品库房，并对所有危险废弃物进行分类管理。通过招标，确定具有环保资质的危废处置单位，从而保证公司危废处置的合法性，避免了危废处置不当导致的环境污染的风险。

陕鼓动力在日常生产经营过程中，各部门及车间对各自产生的废旧纸张、废墨盒、废硒鼓、废纸板（箱）、废木制品、废焊条头、废电线、废塑料等所有可回收的物资进行回收，统一交至物流中心处置。

2.5.4 噪声污染

陕鼓动力厂界噪声经减震、隔声等措施后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

陕鼓动力坚持走污染防治、可持续发展道路，始终以“为人类文明创造智慧绿色能源”为使命，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 研发绿色技术，提供绿色产品及服务

（1）获得国际双十佳绿色节能项目的余热余压能量回收同轴机组技术（BPRT\SHRT）

BPRT 技术是将高炉鼓风机和煤气透平同轴的技术方案。将煤气透平回收的能量直接驱动高炉鼓风机，避免能量转换损失环节，将高炉鼓风机和煤气透平合并为一个机组，既能向高炉供风，又能回收煤气能量。SHRT 技术改变传统能量转换方式，避免能量转换损失环节，提高能量回收效率。采用先进全自动化控制技术，确保该技术在各种工况下不影响烧结生产线正常运行，最大限度回收利用烧结烟气余热能量。

BPRT 和 SHRT 属陕鼓自主研发技术，BPRT 技术与鼓风机组对比平均节能效率达-50.7%。SHRT 机组与原烧结主抽风机比，平均节能效率达 -67.1%。

2015 年经中国国家发展改革委员会和澳大利亚工业部在国际能效合作伙伴关系组织（IPEEC）评选，入选《国际“双十佳”最佳节能技术和实践清单（节能技术）》，该技术属于世界首创，达到世界先进水平。2016 年，BPRT 技术又获得捷克布尔诺国际工业博览会“金牌产品”奖。

（2）最新第三代绿色高效高温超高压煤气发电技术

高温超高压技术是目前已有的效率最高的一种煤气锅炉发电技术，高温超高压技术的热效率比目前普遍使用的第一代中温中压发电技术效率提高了近 50%；每生产 1 千瓦时电所消耗的煤气量从最初的 4.53 立方米/千瓦时降低到目前的 2.98 立方米/千瓦时。以 19 万标准立方米/时高炉煤气为例，高温超高压技术相比高温高压技术全年可多供电约 6240 万千瓦时，节约标准煤 19968 吨，节约二氧化碳排放减少量为 62212 吨，年收益达到 3600 万元以上，为我国智能、绿色能源提供应用示范，对经济、社会和节能环保具有重要意义。

(3) 大型空分装置用压缩机技术

大型空分装置用空压机采用带内置冷却器的等温型压缩机，增压机采用带进口导叶调节装置的整体齿轮式压缩机。大型空分装置用压缩机技术是空分工业流程中的核心设备，装置的规模为处理气量 30-40 万标准立方米/时，氧气产量为 6-10 万标准立方米/时。

该机组采用国际领先的高效基本级系列及优化匹配软件进行设计，同时级间设置了外置冷却器，通过优化流道及冷却管束布置，降低了级间压力损失及压缩机噪音，压缩机整机等温效率大大提高。

以 6 万等级空分压缩机组为例，该机组比国内同类机组效率高约 3%-5%，采用多轴增压机替代单轴增压机，年节约电能 1.1 亿度-1.5 亿度，减少标准煤用量 13 万吨-18.7 万吨；减少 CO₂ 等温室气体排放 34.1 万吨-49 万吨，环境效益非常显著。随着空分装置规模的增大，机组节能效果及减少标准煤用量及 CO₂ 排放效果的环境效果将更加明显。

3.2 建设分布式能源智能综合利用（能源互联岛）示范项目

陕鼓动力率先在厂区建设从供给端到排放端的分布式能源互联岛示范工程，提供从供给侧到排放端的综合能源解决方案。能源互联岛项目利用能源互联网系统，包括控制系统、控制算法，实现能源系统的自动控制及负荷的智能调配，达到现场无人值守。运用能源管理系统进行能耗数据分析、预测用能负荷需求，对园区进行能源综合调度、用能管理。通过对实时能源数据的统计分析与运行优化，提高系统效率、实现节能增效。对园区内系统设备进行智能诊断、报警，跟踪设备运行状况，减少事故发生，提高设备使用效率。充分利用互联网信息通讯技术、因地制宜实现数据采集功能。利用互联网技术,用户终端通过互联网及手机 APP 等实现对园区运营状况的远程监控、信息共享。

3.3 治污减霾，减少排放污染物

(1) 放弃铸造业务

铸造属于热加工行业，具有高温、高噪音、高污染的作业环境，给安全生产、

职业健康、环境保护带来了严重影响。陕鼓动力基于社会责任、节能减排、环境治理等多方面考虑，放弃了铸造业务撤销铸造车间，交由取得国家环保认证的专业化协作厂家完成，既降低了铸件成本，又缩短了产品设计制造周期，减少了能源消耗，实现了生产过程洁净化。

(2) 系统地减少生产过程中环境污染

为减少生产过程产生的污染，从 2016 年起，陕鼓动力对公司生产过程的每一个产污环节进行资金投入改造：如热处理炉增加的除油烟装置；加工车间锻压工部增加的除烟系统；所有打磨工序（刀具房、打磨间等）均增加了除尘环保设施；为减少产品试车过程产生的噪声对周边居民的影响，对重型车间产品试车站厂房内壁装饰吸声材料，收到良好的效果；同时对公司所有产品的喷漆，筹建了总装油木车间，将全部喷漆工序在自建的喷漆房完成，喷漆室漆雾处理方式采用两级干式过滤和一级活性炭吸附过滤。一级过滤设在地沟格栅下处，二级过滤设在风道入口两侧。过滤材料采用容漆量大、过滤效率高、阻燃性好的过滤棉，废气处理采用活性炭吸附处理方式，其废气排放符合 GB16297-1996《大气污染综合排放标准》。

(3) 改造燃煤锅炉为燃气锅炉

响应西安市人民政府“治污减霾”号召，并自费铺设临潼至代王生产厂区的天然气输送管网。将原有的六台燃煤锅炉全部拆除，改造成节能环保的天然气锅炉，拆除采暖锅炉年减少用煤量约 7000 多吨，减少二氧化硫减排 42.4 吨，消除了燃煤时烟尘、黑度、粉煤灰和炉渣等各种污染物的排放。同时对新扩建区域进行扩充绿化。绿化面积约 600 平方米，燃气调压阀箱南侧栽种 30 棵大叶女贞，调压阀箱北侧道牙内侧栽植小叶女贞 1000 株，其余空地栽植麦冬草 1200 千克。

(4) 天然气替代煤气的改造项目

公司完成了天然气替代煤气的改造项目。该项目的实施，消除了煤焦油产生、含酚废水和煤气放空三个重要环境因素，减少了 SO₂ 和废渣产生。拆除煤气发生炉后，公司投资对原场地进行绿化，目前已绿树成荫。

(5) 冷却水循环系统

新改建的产品试车站更新试车循环水冷却系统，减少水的消耗，提高资源的

利用率，节约用水量。

(6) 建立多处雨水收集池，用于绿化浇灌

公司地形是南高北低的坡形地势，根据公司的地形，投资在生产区修建了 8 个雨水收集池，将雨水收集起来用于周边的绿化浇灌，极大的节约了新鲜水的使用量。

(7) 有效利用空间，进行空中绿化

对高层办公楼楼顶层区域进行空中绿化，美化了环境，开创了区域性空中绿化的新思维。制作方箱 800 毫米×800 毫米×700 毫米的防腐木箱 12 个，箱内栽植红叶石楠球。

(8) 持续开展环境保护宣传活动

公司于 2014 年制订并下发了垃圾分类处置管理办法，组织各单位员工，对新实施的垃圾管理办法进行了宣传解读，号召和鼓励广大员工积极参与并执行垃圾分类减量。在历年六月五日世界环境日，通过宣传活动的开展，在广大员工及社区范围内形成节能低碳、保护环境的良好氛围。以引导厂区、社区树立绿色办公、绿色生活理念，养成勤俭节约、减少废弃的习惯。

东阿阿胶股份有限公司

1、工厂基本情况

东阿阿胶股份有限公司（以下简称“东阿阿胶”）隶属于央企华润医药集团，1952年建厂，1993年由国有企业改为股份制企业，1996年在深交所挂牌上市，现有员工4800余人，总资产127.6亿元，拥有中成药、保健品、生物药三大产业门类，主导产品为“东阿阿胶”、“复方阿胶浆”、“桃花姬和真颜阿胶糕”，品牌价值371.3亿元。2018年11月进入工信部第三批绿色工厂名录，2018年全年营业收入73.3亿，利税35.6亿元。

东阿阿胶是国家创新型企业、国家高新技术企业、国家技术创新示范企业，拥有国家级企业技术中心、国家胶类中药工程技术研究中心、博士后科研工作站、院士工作站、山东省胶类中药研究与开发重点实验室、泰山学者岗位等研发平台。企业注重产学研结合的科研开发体系建设，通过建立联合实验室、技术推广中心、产学研联盟等方式，与二十所国内知名科研院所、高等院校建立了长期稳固的技术协作、战略合作或联盟关系，实现了强强联合、资源共享、优势互补、互惠互利。企业承担省部级以上科研项目20余项；申请中国发明专利153项，授权51项，申请国际PCT专利4项，获得美国发明专利授权1项。

“十三五”期间，东阿阿胶实现了万元产值综合能耗的逐年下降（2016年下降5.75%、2017年下降3.28%、2018年下降3.07%），超额完成节能目标。

东阿阿胶在“十三五”期间重点实施阿胶生物科技园项目。阿胶生物科技园集生产、物流、工业旅游、体验等服务功能于一体。项目达产实现三高三低：“三高”即：高标准、高品质、高回报；“三低”：低能耗、低排放、低污染。生产车间参照国家新版GMP、美国FDA和欧盟GMP标准设计，旅游按5A级工业旅游景区环境标准设计，车间内参观路线以科普走廊形式，展示阿胶文化和产品知识。阿胶生物科技园的设计、建设及生产环境为东阿阿胶建设智能化绿色工厂奠定了扎实的绿色制造基础。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

东阿阿胶的建筑物采用新技术、新工艺，充分利用自然通风。建筑采用自然采光设计，屋面设置采光带，墙体上采用采光窗，节约电能；采用新型节能的墙体材料，重点使用轻质、高强、保温性能好的节能新材料和保温门窗，加强屋面及墙体保温，维护结构各部分的传热系数和热惰性指标符合有关规定。

东阿阿胶的照明配置符合 GB50034《建筑照明设计标准》要求，厂区各建筑物采用高效照明灯具和节能玻璃，车间内全部采用 LED 照明灯具，相比传统白炽灯节能 60% 以上。参观走廊全部采用新型 LOW-E 玻璃（低辐射镀膜玻璃），具有优异的隔热效果和良好的透光性。

东阿阿胶配备监测能源和资源的测量设备 400 台（件），实现了三级计量，完全能够满足生产、科研、经营、管理的需要。计量设备根据《计量法》及《计量法实施细则》进行检定校准，并制定了《质量手册》、《计量检定规程、校准规范管理办法》、《计量检定、校准管理办法》、《计量设备分类管理办法》、《计量设备使用维护检修管理办法》。

东阿阿胶建设有污水处理站，采用 BAF 曝气生物滤池工艺进行深度处理，确保废水达到直排水体的标准，并增设臭氧氧化工艺，既能杀菌消毒又能对水体起到脱色、除异味的作用，确保厂内生产废水达标回用，排放指标远低于国家相关标准，属于超低排放。绿化用水、景观用水、道路浇洒用水采用处理达标后的生产废水，提高水的重复利用率，回收率可达 80%。

2.2 管理体系情况

东阿阿胶分别建立、实施、保持并持续改进了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、GB/T23331 能源管理体系、ISO18001 职业健康安全管理体系和 ISO 10012 计量确认管理体系认证，通过了第三方认证审核。

在此基础上，为更好的将各管理体系有效融合，指导企业生产运营，企业建立了质量、环境、职业健康三体系一体化手册，将体系相关标准条款与目前推广

的流程制度相结合，使体系要求在我司落地生效。

不仅如此，企业依据手册制定了《外部审核管理制度》《内部审核管理制度》来规范内外审工作，内部建立六个内审小组轮番开展内部审核，对于发现的问题除了按照体系和手册要求开具不符合外，对相关责任单位均进行考核，让企业内部每个职能科室重视体系、运行体系。企业每年度开展年度管理评审，召集高层及各职能科室、厂区参加，每个部门自行汇报年度工作、重要问题、来年计划，领导点评形成最终的评审报告，让企业的体系运行得到持续改善。

2.3 能源资源投入情况

东阿阿胶建设了能源管理系统及原材料线上统计系统，实现了对能源的实时数据采集和原材物料数据的收集分析，并对各个用能单位的电能及原材物料消耗收集班组报表、日报表、月报表，为其合理使用能源资源，促进企业生产节能降耗起到了极大作用。

企业主要用能设备有制冷机组、空压机、MVR、蒸球、浓缩罐等，主要使用能源为电和蒸汽。2018年万元产值综合能耗0.02吨标准煤，单位产品综合能耗处于行业领先水平。

企业主要原材料为驴皮和党参、红参、山楂、熟地。单位产品阿胶生产量、单位产品复方阿胶浆生产量均处于行业领先水平。

企业制定了严格的供应商评价制度和能源、原材料检验流程，每年对供应商进行严格评价，特别要求供应商所供货品要满足环保及节能相关标准，在供应商评定中优先选用进行环境管理体系认证的厂家合作。对驴皮干湿度、对红参、党参、熟地、山楂的有效成分进行严格检验，尽最大限度杜绝不满足环境要求的原材物料的购入。

东阿阿胶正在实施建设的节约能源资源投入项目：

1) 开展能源管控平台及联动设备能效系统开发应用，使东阿阿胶完成以降本、增效、提质、智能为核心的精细化能源管理。

2) 为节约生产过程中能源消耗，设计太阳能加热原料处理系统，可以为驴皮回软工艺及精洗工艺提供热水，减少蒸汽消耗，节约能源。

3) 采用太阳能可为烘干通道提供基础能源，提高烘干隧道基础温度，减少蒸汽使用量，并使用低温干燥技术，节约能源。

2.4 产品情况

东阿阿胶在能耗最高的提取环节，引进国际最先进的 MVR 液体蒸发设备四台，替代传统三效蒸发器，新设备蒸发效率提高 30.7%，能耗降低 70.1%，年节约蒸汽约 1.5 万吨，降低蒸汽费用 300 万元。研制智能提沫机，替代传统的夹层锅生产，改善了现场工作环境，实现阿胶精提环节的密闭生产，年节约蒸汽消耗 3100 吨，节能率达 31.3%。

东阿阿胶在辅助生产公用设备方面进行节能升级改造，引进 6 台节能型变压器，减少变压器电损 3%-5%；引进 2 台节能型空压机，实现空压机节能 41%；车间 23 台空调机组电机全部更换为永磁节能电机，节能 15% 以上。

东阿阿胶加强水的循环利用，公司复方阿胶浆生产线洗瓶水经过过滤处理后用于空压机和制冷机组冷却补水，年节约一次水消耗约 4.2 万立方。

公司在产品生产过程中严格限制有害物质的使用，最终实现了产品的无铅无毒的目的。

企业利用阿胶世界园区车间屋顶建设 3.4 兆瓦太阳能光伏电站，2015 年 4 月建成并网发电；利用黑毛驴繁育中心的驴舍棚顶建设 5.6 兆瓦光伏电站，2016 年 6 月建成并网发电；利用驴屠宰及深加工项目厂房屋顶建设 244 千瓦光伏电站，2019 年 4 月建成并网发电。三个光伏电站年平均发电约 914 万千瓦时，年节约标准煤近 3000 吨，减排二氧化碳 9000 余吨、碳粉尘 2486 吨、二氧化硫 274 吨、氮氧化物 137 吨。

2.5 环境排放情况

东阿阿胶建立专门制度对污染物及废弃物进行管理，包括《废弃物管理办法》、《固定资产报废拆除处置管理制度》、《废旧物资回收处理管理制度》、《固体废弃物控制程序》、《污水处理作业指导书》、《污水、大气、噪声控制程序》，确保了公司三废排放全部达标。

东阿阿胶投资 3000 万元建立污水处理站，设计运行能力 3500 吨/天，主要

废水来源为阿胶生产废水、中成药生产废水，出水指标满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》中观赏性景观用水水景类所有指标，同时满足的《再生水水质标准》、《城市杂用水水质标准》等标准的排放指标。

东阿阿胶主要污染物排放指标远低于国家排放指标，均属于超低标排放。其中化学需氧量标准要求为 400mg/l，实际排放值<80 mg/l。氨氮执行标准为 35 mg/l，实际排放值<5 mg/l。悬浮物执行标准 200 mg/l，实际排放值<50 mg/l。氮氧化物执行标准 80mg/m³，实际排放<30 mg/m³。

企业车间现场通过采取隔声、减震、隔震措施，风机、空压机进出管路采用柔性连接，以改善气体输送时流场状况，设备用房内部墙面、门窗均采取隔声、吸声等措施，通过以上治理可使现有厂界噪声达到工业企业厂界噪声排放标准中 2 类标准要求。

东阿阿胶产生的固体废弃物主要有三种：污泥、驴皮炼胶后残留毛渣和复方阿胶浆提取药渣。为妥善处理污水处理过程中产生的污泥，企业跟东阿县绿佳家庭农场有限公司签订了《污泥清运处置合同》，合同中明文规定了回收的污泥作为有机肥进行回收利用；驴皮炼胶完成后，蒸球设备内残留少量驴皮毛渣，该部分毛渣全部由驴毛和驴皮毛囊组织组成，是很好的牲畜饲料原料和农田有机肥料，企业与当地个体工商户达成一致意见，由其负责毛渣的清运。

企业复方阿胶浆、阿胶等系列产品以人参、党参、驴皮等中药材为原料，产生的药渣含有较高的营养成分及生物活性物质，目前企业的驴专用口粮产业化进入试产阶段，该项目可将生产产生的药渣经加工变成饲料原料或添加剂作为驴的饲料，实现良好的生态循环利用。每年可综合利用湿药渣 10000 吨，节约养殖成本约 180 万元。

3、重点工作

为持续推进绿色工厂建设，解决阿胶糕生产关键工艺流程或工序环节绿色化程度低的问题，提升重大装备自主保障能力，东阿阿胶正在开展《阿胶糕绿色关键工艺系统集成项目》，通过项目实施，实现阿胶行业绿色制造系统集成，构建一个互通互联和全流程协同的绿色智能工厂，打造阿胶行业示范企业。所重点支

撑的项目如下所示：

(1) 阿胶糕原料生产关键工艺及装备技术开发

通过驴皮前处理清洁生产工艺技术与装备开发，实现整条生产线处理能力 5000 张/天，生产效率提升 66.7%，项目建设完成交付使用后将实现年节水至少达 23%。

通过实施化皮工艺排气净化处理及余热回收利用集成技术，采用以“冷凝缓冲+一级冷凝吸收+二级多介质吸收塔”的处理工艺，实现处理风量为 3000m³/h。

研发并应用动态提取-瞬时低温蒸发一体化技术，瞬时低温蒸发能力为每小时 5 吨水，蒸发效率达 95% 以上。

(2) 阿胶糕关键工艺及装备技术开发

基于微波烘烤技术应用，实现辅料处理环境自动控温，生产效率可提高一倍，质量稳定率达 100%；提高能源利用率，可节约蒸汽消耗 200 吨，节能效果明显；因优化生产工艺，预期减少操作人员 2 名。

基于微波反射全过程在线自动质控系统，实现对阿胶糕生产全过程在线质量控制，保证产品质量稳定，从而减少能源消耗及降低人工成本。

基于流程型制造的全流程关键环节智能管控技术，采用逐级分层控制方法，将相对独立的绿色熬糕瞬时定型子系统、绿色脱模切割子系统、绿色包装子系统、绿色运输子系统进行集成，实现协同调度管控。

(3) 阿胶糕生产全流程能源资源高效及循环利用技术

综合能源系统集成技术及工序段能源技术：把太阳能集热系统、空气源热泵系统、分布式能源系统进行集成创新，生产工序段将空调节能优化技术、高效空压机自动寻优技术、多元优化高效变压器节电技术等集成控制，形成技术创新。

研究废渣资源回收利用制有机饲料技术工艺：对生产过程中产生的工艺废渣经过无害化处理方式制成有机饲料，从而促进废弃资源综合利用和循环经济发展，提高资源利用效率，保护生态环境，推进绿色、循环、低碳发展。

研究有机废水的高级氧化成套装备及关键工艺技术，设计废水处理量 2500 吨/日，实现有机废水循环利用。

(4) 阿胶糕绿色制造系统集成改造项目

研究阿胶糕原料清洁化生产改造技术：实现生产过程进行清洁化改造，开发并研制新型节能设备，稳定产品质量的同时，提高生产效率，降低能源资源消耗。

研究能源管控平台及联动设备能效系统开发应用：采用物联网、大数据分析、人工智能等技术，提升集全面感知、设备互联、协同优化、预测预警、精准执行于一体的数字化、绿色化、精细化能效管理工具，以降本、增效、提质、智能为核心的精细化能源管理，实现绿色发展、绿色生产的目标。

实施阿胶糕生产绿色化改造项目：通过对阿胶糕生产相关设备进行自动化改造，实现阿胶糕的生产过程的智能化管理，系统可以智慧指导、感知、响应并记录工厂的生产活动，对生产过程中变化做出迅速调整，减少生产过程中的能源资源浪费活动，使各生产作业环节协同优化操作，各生产装备节拍协调一致，实现最高效的生产资源配置。

江中药业股份有限公司

1、工厂基本情况

江中药业股份有限公司（以下简称“江中药业”）创建于1969年，是国家高新技术企业，公司总部位于江西省南昌市高新区火炬大道788号，生产基地着落在南昌市湾里区，主导产品有健胃消食片、复方草珊瑚含片、博洛克、参灵草口服液、初元复合氨基酸营养液、亮嗓胖大海咽喉糖等100多种，拥有“江中”和“初元”两个中国驰名商标，2019年企业品牌价值达237.36亿元，“江中”品牌价值连续十年入选世界品牌实验室“中国品牌价值500强”，中药制造行业排名第五，江中牌健胃消食片已连续15年荣获“中国OTC消化类销售冠军”。江中药业2018年11月成为第三批国家级绿色工厂，2019年取得。2018年公司实现工业总产值为174955.3万元，上缴税收28548万元，净利润47023万元。



江中药业是全国为数不多的拥有创新药物与高效节能降耗制药设备国家重点实验室、中药固体制剂制造技术国家工程研究中心、蛋白质药物国家工程研究中心、航天营养与食品工程重点实验室四个国家级研发平台的中药制药企业。江中药业在“十三五”期间连续多年荣获省、市节能先进企业，2014年被

中国工业报社评为中国最美工厂，2016年评为国家智能制造试点示范单位、国家知识产权优势企业、中国工匠精神标杆制药企业、江西省节能减排科技创新示范企业，2017年荣获国家节能标准化示范项目、江西省第二届井冈山质量奖提名奖、江西省两化融合标杆企业等多项荣誉,2019年获评第二届中国生态文明奖先进集体，实现全国制造业零突破。

江中药业近5年获得江西省科技进步一等奖1项、二等奖1项、三等奖1项，获南昌市科技进步一等奖、国家级协会科学技术二等奖、三等奖各1项，制剂楼设计采用双U型立体设计，建设项目获得国家建设部厂房设计银奖。近年来制造方面获发明专利3项、实用新型专利15项、2016年被国家工信部授予国家智能制造试点示范项目单位，是中国中药协会中药智能制造专业委员会副主任委员单位，是移动物联网产业联盟理事单位。

2016年02月03日，习近平总书记来到江中药业视察时对江中药业的绿色发展工作给予了高度的肯定。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

江中药业的生产车间、研发中心、办公楼主体建筑采用多层钢筋混凝土框架结构，厂房采用多层建筑，厂区建筑面积约18.25万平方米，厂房设计采用内天井结构，大大提高了厂房自然采光比例，严格执行GB50176《民用建筑热工设计规范》、GB/T50878《绿色工业建筑评价标准》、GB50034《建筑照明设计标准》。其中固体制剂车间在设计之初就充分考虑节能减排技术创新元素，采用立体“U”型厂房设计，内天井植物园充分利用自然采光，全面采用节能环保型建筑材料，建设项目获得国家建设部厂房设计银奖。

江中药业的能源计量器具按照GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》和GB24789《用水单位水计量器具配备和管理通则》要求配备，电力、天然气、蒸汽和水进出用能单位计量器具配备率100%，进出主要次级用能单位电力计量器具配备率100%，三级计量配备率90%以上,均符合GB17167 标

准的相关配备要求。

江中药业建有废水、废气、粉尘、固体废弃物的污染物处理设施，各类污染物有效处理后均达标排放，同时大力实施废物资源化、减量化，生产清洁化，固体废弃物回收利用，产生的危险废弃物均委托有处理资质的单位进行处理。

2.2 管理体系情况

江中药业开展了ISO9001、ISO14001、OHSAS18001、ISO50001四个管理体系的建设工作，并通过中国质量认证中心的认证。根据行业特点将制药行业GMP规范与ISO9001有机结合，形成操作性较强的管理体系。

2013年开始开展FSMS管理体系认证工作，于2013年12月取得由中国质量认证中心颁发的GB/T22000食品安第三方绿色工厂评价证书全管理体系认证证书。

江中药业严格按照五体系（ISO9001、ISO14001、OHSAS18001、ISO22000、ISO50001）及《药品生产质量管理规范》及其附录相关要求实施管理，以管理手册、程序文件、管理制度、作业指导书、操作规程、安全标准化、卓越绩效现场管理为指引的管理体系，建立了企业标准、技术指标、质量现场监督手册，自查等技术文件。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

江中药业使用的能源为电力和天然气，均为清洁能源。江中制药积极进行节能技改，提供生产能效。

（1）空调热管技术改造

找出了适用制药行业的运用变频节能技术与空调系统温差控制联动方法，实现节能降耗。

（2）建设智能化能源管理中心

江中药业与江西省计量测试研究院企业合作，开发出智能化能源管理中心，实现了电力、自来水、天然气、蒸汽的在线计量，在中药、保健品制造领域首

次实现了单位产品能耗、能平衡、设备能效在线测试及碳排放盘查等功能，对中药、保健品生产全过程进行精细能耗管理，极大提升中药、保健品制造业的能源管理水平，成为江西省唯一获得国家节能标准化示范项目的企业。

(3) 使用可再生能源

江中药业在综合制剂楼屋顶投资1260万元建设1.5MWp光伏电站项目，年发电162万kwh，所发电量完全能自用消耗。

(4) 余热余压利用

江中药业的提取车间、液体制剂大楼、研发楼、罗亭等均设计了蒸汽冷凝水回用系统，使蒸汽冷凝水的余热得到回收再利用，节约了大量的能源，其中制剂大楼蒸汽冷凝水回用率达到了80%以上。按照年节约蒸汽1900吨计算，折算节约天然气15.58万N m³。

2.3.2 资源投入

江中药业的原辅材料主要是四部分，其中大宗的是中药材、山梨醇、白糖等原料，以及辅助生产的纸制品、PVC、铝箔、玻璃瓶等包装材料。江中制药持续改进生产工艺，提高成品率，降低原料消耗量。

江中药业在石斛的生产过程中，在降温过程中把冷却循环水开小，使水浴灭菌室内缓慢降温，石斛饮瓶内和灭菌室内外压力相对平衡，减少残次品。产品断点及胶塞吸进的情况明显减少，成品得率从70%提高至85%-90%；参灵草牌原草液在灭菌后浊度会有明显的升高变化和沉淀产生，严重影响产品外观和产品稳定性，经过试验摸索通过生超滤和降低灭菌温度可以改善原草液灭菌后浊度升高问题，经过改进后得率增加0.72%。

2.3.3 采购

江中药业制定《采购管理程序》，作为采购业务的核心规范文件，组织确定各物料的供应商、价格、份额。原材料供应商的选择，严格按照公司程序文件《供应商管理程序》-JZ/W-P-15执行，公司定期对供应商的质量体系、产品质量、价格等进行评价，对主要供应商进行现场审计，对不合格的供应商，停止供货，限期整改，经公司验收合格后可恢复供货。

江中药业具有完善严格的供应商和原材料控制体系，选用无害原材料，仅

采用满足《中华人民共和国药典》要求的原材料。与第三方检测机构（江西省食品药品检测研究院、江西省分析测试中心、江西省产品质量监督检测院、江西省疾病预防控制中心）合作进行有害物质检测。

2.4 产品情况

江中药业按照GB/T24256《产品生态设计通则》对中成药进行全生命周期的生态设计，在工艺设计中引入了生态设计和绿色产品的理念，充分考虑客户需求和环保生态的要求，从药品市场定位、开发战略、设计开发过程、配套体系的选择、生产过程、交至客户的使用过程、药品使用完毕废弃包装处理环节等进行全面，全流程的策划和执行，关注产品全生命周期。

江中药业按照GB/T24256《产品生态设计通则》、《中华人民共和国药典》、JZ/W-P-43《研发管理程序》等文件要求，研发的新产品必须满足国家或行业最新要求，不含有毒有害物质。在采购严格控制原材料的质量，建立中药材有害物质（例如重金属、黄曲霉素、农残等）含量限定标准。在产品生产检验过程中，严格管理化学试剂的使用，控制有毒、有害试剂的使用。

江中药业生产过程产生的废料有药渣、包装边角料、废金属以及废水等。药渣专业公司作为养殖饲料回收；包装边角料、废金属等固废由有资质的专业回收公司处理；废水经公司污水处理站净化后实现1000吨/日中水回用，用于绿化以及生态补水。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物情况

江中制药使用天然气锅炉，产生的污染物主要是烟尘、氮氧化物，排放的烟气收集后经烟囱高空排放，符合或低于环保批复的锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表1中燃气锅炉排放限值，实现锅炉二氧化硫零排放，处于行业先进水平。

工业粉尘处理方面，江中制药均采用密闭有组织收集处理，没有无组织排放情况。工艺粉尘处理采用过滤袋式除尘基础上再增加水幕除尘柜深度除尘，使废气二次净化，通过源头控制+过程削减+末端治理，全面清洁生产，除尘效率达到

90%，工艺粉尘排放浓度仅约为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级排放限值的三分之一，处于行业排放先进水平。

2.5.2 水体污染物情况

江中制药建成三套污水处理设施，两套日处理废水1500吨、一套日处理废水800吨，均采用AO工艺+生物滤池，污水处理设施运行稳定，污水处理达标排放。在污水总排放口还安装了废水在线自动监测设施，对COD、氨氮、pH等主要污染物指标的监测数据实时传送至各级环保主管部门监控平台。日常运行排放指标优于《中药类制药工业污水污染物排放标准》（GB21096-2008表2标准）排放限值。

江中制药的厂区内严格实行雨污分流设计施工，对厂区污水管道专门接到市政污水管网，投资近100余万元实施污水处理中水回用工程，主要用于景观补水和绿化用水。

2.5.3 固体废弃物处置

江中制药对可以回收循环利用的包装废料、中药材提取药渣等固体废弃物均有合规的公司进行循环回收利用，其中中药材提取药渣由南昌县云龙种养殖专业合作社作为养殖饲料进行回收利用，可回收的包装废料、废金属由江西天佐废旧物资回收有限公司进行分类收集回收利用；污水处理站产生少量污泥，委托江西省核工业工业地质局测试研究中心进行固体废物危险特性鉴别，鉴别结论为污泥不具备有浸出毒性、腐蚀性危险特性的固体废物，作为有机肥料进行利用或污泥干化后填埋处理；实验室废液、过期药品等危险废物均交有资质的江西东江环保技术有限公司进行合规处置，达到国家环保安全标准后进行无害化处置；处理生活垃圾由专业环卫公司转运到南昌市规定的垃圾填埋场所麦园垃圾填埋厂处理。

2.5.4 噪声防治

公司在项目建设过程中非常重视设备降噪隔音工作，设备选型优先考虑低噪声设备，完全符合国家法规要求；加强工厂噪声污染源识别防治，对涉及噪声岗位配备防护设施，定期开展岗位职业健康体检，定期委托第三方进行的噪声检测，江中制药厂界噪声均低于《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-

2008) II类标准限值。

3、重点工作

依据企业《十三五规划》，在十三五期间，江中制药实施的重点绿色制造改造项目如下：

1) 根据中药制造行业词特点，开展基于物联网的能源管理关键技术及其在现代化中药制造中的示范应用工作；

2) 获批成立国家技术标准创新基地（江西绿色生态）中药制剂节能标准中心，融合国家级节能标准化示范项目建设，组织成立了分中心机构和制定运行机制、制定实施工作方案以及年度计划，2019年8月已2项省级地方标准的立项。重点聚焦中药绿色生态标准体系建设，调研江西省及周边省份中药产业生态环境和清洁生产领域的标准现状，深入调查关于中药现代化绿色制造标准体系框架研究，中药产业绿色提取、制剂等方面的科技研究成果和创新成果转化储备标准项目；对中药行业内的环境治理、节能减排、综合回收利用自主创新成果进行标准转化；推广应用绿色生态技术标准，将中心建设成为绿色生态创新成果转化平台；立足中药现代化，为企业绿色生态发展提供所需标准化服务；为专业技术人员、技术科研人员提供全方位、系统全面、有针对性的标准化知识学习。提高企业及科研院所相关标准化人员的标准化方法原理、标准编写等方面的能力，并对学习成绩突出，工作业绩优秀的人员予以一定的奖励。组织申报国家技术标准创新基地（江西绿色生态）基地标准，提出地方标准制修订项目建议，推荐标准创新试点（示范）单位、江西省标准创新团队备选项目，搭建起标准制定、验证、评价及标准成果示范的平台。引导先进企业开展标准试点示范，起到辐射带动作用，用技术创新、标准化助推产业转型升级。

3) 引进节能降耗新技术以及能源综合循环使用技术。对已采用了净化空调机组热管、变频空压机和磁悬浮冷水机组等节能新技术进行节能挖潜，加速生产工艺优化改进，确保在2020年工厂万元产品产值综合能耗比十二五期间基准继续降低16%的节能考核目标顺利达成。

山东胜利生物工程有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

山东胜利生物工程有限公司（以下简称“胜利生物”）始建于2004年，是中牧实业股份有限公司（股票代码：600195）和山东胜利股份有限公司（股票代码：000407）组建的合资公司，坐落在山东省济宁市高新技术产业开发区，占地416余亩，主要以生物发酵技术为主导，生产动物专用抗生素原料药、兽药制剂和饲料添加剂，经审批获国家级“高新技术企业”、国家高新区瞪羚企业、中国创新力百强企业称号，名列全国兽用原料药类十强、山东省兽药生产企业十强。

胜利生物坚持创新引领发展，科技实现梦想。将产品研发与技术引进的再创新作为发展的原动力，设立了胜利生物研究院，建立起一支年轻化、专业化的高素质研发队伍，承担山东省动物专用抗生素工程技术中心建设任务，是省级企业技术中心，山东省重点培育的新药创制平台。多项发明专利和科研成果填补了国内空白。



胜利生物以质量创品牌，以品牌求发展。严格按照欧、美现行 GMP 规范建立、健全质量管理体系，并先后通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 管理体系认证。主营产品已在海外数十个国家和地区进行了认证和注册，泰妙菌素原料

药在国内率先取得欧盟 COS 证书、恩拉霉素国内首批获得批准文号、80%泰妙菌素预混剂取得日本 FMA 证书；泰妙菌素、黄霉素、莫能菌素、盐霉素预混剂产品获得澳大利亚 APVMA 证书，工厂以“零 483”通过了美国 FDA 认证。胜在品质、利在分享、兴在共赢，胜利生物产品已畅销海外 40 多个国家和地区，立足中国布局全球，构筑起了全球化的营销服务网络体系。

1.2 主要产品及生产工艺

胜利生物设备一流，管理先进，现有黄霉素、泰妙菌素、海南霉素、莫能菌素、恩拉霉素、那西肽、阿维拉霉素等产品。胜利生物主要产品为黄霉素和泰妙菌素，海南霉素是国内唯一具有自主知识产权的动物专用抗生素。

(1) 黄霉素生产工艺流程

黄霉素经过三级培养发酵后，进入预处理罐，开启预处理罐搅拌，搅拌均匀。用蒸气加热到 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，然后进行板框过滤。过滤完毕后先隔膜压榨，再用空气把滤饼吹干，当出滤液阀门几乎无液体下流时可以卸湿菌丝体。用 2 目筛网对滤饼进行颗粒，颗粒完毕后交下工序闪蒸干燥；滤液交下工序进行浓缩。

开启闪蒸干燥设备，将颗粒后的湿菌丝体加入旋转闪蒸干燥器进行干燥。经 24 目筛网过筛后，收集干菌丝体，菌丝体检测合格交给下工序。筛上物返投至下一批次预处理液中处理。

菌丝粉检测合格交给预混剂车间，然后通过混合、筛分后分装成成品。

(2) 泰妙菌素生产工艺流程

由截短侧耳素经四级发酵后，发酵液经过预处理、板框过滤、闪蒸干燥、浸提、浓缩等生产过程，制备截短侧耳素 MIBK 溶液，此溶液经磺酰化生成对甲苯磺酰基截短侧耳素，经胺基化生成泰妙菌素碱，经富马酸成盐、结晶、离心得到延胡索酸泰妙菌素粗晶体，经重结晶、离心得到延胡索酸泰妙菌素湿晶体，再经干燥、粉碎、混合、包装得到成品。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

胜利生物在建筑设计时，尽可能选用资源消耗和环境影响小的建筑结构。生产车间、仓库、办公楼等公共建筑采用的建筑建构有轻钢结构、钢筋混凝土框架结构、门式钢架结构、框架结构等，其室内装修使用的乳胶漆、内墙砖、抛光砖等装饰装修材料均满足国家标准和相关要求。

胜利生物厂房及办公楼等均充分利用自然光，厂区节能灯使用比例为 67.2%，全厂照明密度符合《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）中规定的工业建筑和办公建筑照明功率密度限值。厂房和办公室采用分级、分区照明和自动控制措施，照明布局合理，有利于降低照明能耗。

胜利生物设备一流，生产使用的医药专用设备均采用国内外先进低能耗、高效率设备设施，在节能降耗、减少资源消耗方面效果显著。使用的通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数符合该设备经济运行的要求。严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

胜利生物开展了 ISO9001、ISO 14001、OHSAS 18001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系均已通过第三方认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

胜利生物坚持优化用能，不断进行节能改造，减少能源消耗。

1) 发酵搅拌叶片节能改造：通过对叶片进行减阻设计，减少搅拌能耗，可节约 106.92 万 kWh/年。

2) 发酵电机节能改造项目：建原发酵罐电机更换为变频永磁节能电机，控

制系统采用节能控制系统，可节约 213.84 万 kWh/年。

胜利生物设有能源管理中心，该系统对生产使用的电力、蒸汽、水等各分类能耗数据进行采集、处理，并分析能耗状况，可实现能源监控，能源统计，能源消费分析，重点能耗设备管理，能源计量设备管理等多种功能，该系统可提高能源利用效率并降低成本。

胜利生物充分利用余热余压，利用压缩空气的废热作为真空热能回收机组的工作动力，经过配套系统的协同实现能量转换，达到废热回收制冷或制热目的。夏季制得冷水并入公司 7 度水系统，可供全厂降温设备；冬季制得热水可与公司供热系统联网，用于冬季供暖。

2.3.2 资源投入

胜利生物全厂生活用水及生产用水分开计量，水表计量率达 100%。胜利生物 2018 年单位产品新水消耗 73.41m³/t，满足《清洁生产评价指标体系 医药制造业》(DB11/675-2014) 化学药品原料药制造清洁生产指标新水消耗一级指标要求。

胜利生物产品单位资源消耗呈下降趋势，在原材料使用控制方面开展了如下工作：

- 1) 严控原辅料质量，从源头减少废物产生和提高资源产出率。
- 2) 大力推进工艺技术优化，降低资源消耗和提高产品成材率。

2.3.3 采购

胜利生物对供应方的选择原则和确认方法均作出了明确的规定，通过实施供方评价原则，从供货质量评审、产品环保要求、供货服务等方面对供方进行综合评价，并将评价合格供应商纳入合格供应商名录。

胜利生物依据相应的原材料质量标准对购入原材料实施了相应的检查化验活动，可保证采购的产品满足规定的采购要求。

2.4 产品情况

胜利生物作为医药制造行业先进企业，在建厂之初便将生态设计理念植入产品及生产管理中，将绿色制造融入到企业的绿色低碳发展战略。

胜利生物在产品工艺设计阶段就系统考虑了原材料选用、资源综合利用、废旧物资回收处理等措施，做到通过资源回收利用措施最大限度降低资源消耗。能够严格落实各项采购、生产制度，确保生产使用原材料质量达标，生产产品符合生产要求；生产过程中，积极推行清洁生产审核，遴选并实施了若干节能技改项目，公司清洁生产水平显著提高；投入与生产适应的污染物处理设备，大气、水体、固废污染均符合国家、地方标准要求；生产产生的固废得到妥善处置，资源综合回收利用水平较高。

2.5 环境排放情况

胜利生物实行设备运行状态日点检查制度，污染处理设备安全可靠运行，大气污染物、水体污染物、固体废弃物、噪声排放均满足法规、标准要求。

2.5.1 大气污染物

胜利生物 VOCs 排放浓度远远低于《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工工业》(DB37/2801.6-2018) 表 1 中 II 时段标准限值；非甲烷总烃浓度远低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准限值；臭气浓度远低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 限值。

2.5.2 水体污染物

胜利生物污水处理采用“清污分流、雨污分流”的处理措施。采用微电解和催化氧化工艺对浓废水进行单独的预处理（由上海润态环保公司设计、设计能力 300m³/d），降低了进入后续处理废水的毒性并提高了可生化性；后续处理采用国内医药行业先进的 CASS 处理工艺(由河北医药设计院设计、设计能力 2000m³/d、COD7t/d)；最后又增加了色度处理，确保了出水 COD 和色度的稳定和达标。厂废水排放满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 等级排放标准。

2.5.3 固体废弃物

胜利生物产生的固体废弃物主要有菌渣、废包材、污泥、废有机溶剂、废矿物油和废活性炭，菌渣、废包材和污泥作为一般工业固体废物均采取切实有效的综合利用及处理方法进行处理，实现全部综合利用。废有机溶剂、废矿物油和废

活性炭等危险废物交由资质的第三方单位进行处理。

2.5.4 噪声污染

胜利生物定期委托第三方单位对厂界噪音进行监测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

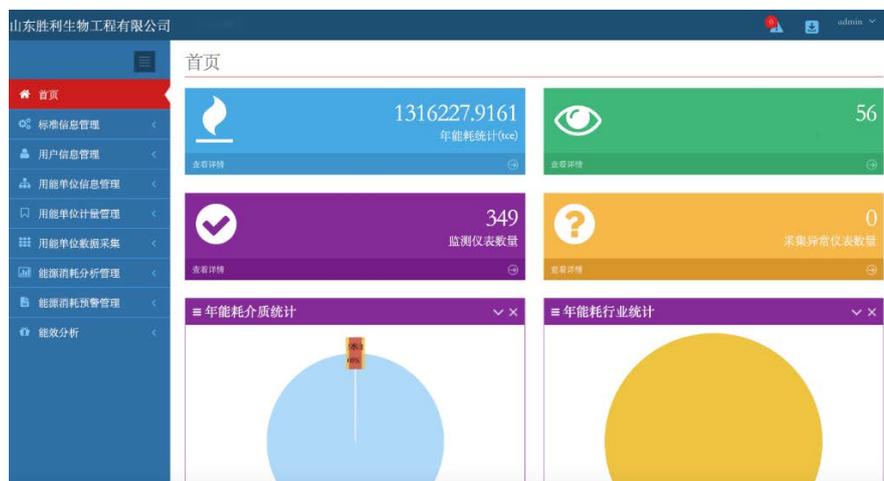
胜利生物作为医药制造行业先进企业，在建厂之初便将生态设计理念植入产品及生产管理中，将绿色制造融入到企业的绿色低碳发展战略。在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 建立生产过程产品质量监控体系

胜利生物工序产品分析报告分类汇总，为各批次产品建立了电子档案，让生产过程中的产品质量清晰明了有据可查，为进一步的产品质量把控提供有效的参考。按照目前公司执行的产品质量标准，最终产品合格率达 99.9% 以上。

3.2 能源管理中心

胜利生物设有能源管理中心，该系统对生产使用的电力、蒸汽、水等各分类能耗数据进行采集、处理，并分析能耗状况，可实现能源监控，能源统计，能源消费分析，重点能耗设备管理，能源计量设备管理等多种功能，该系统可提高能源利用效率并降低成本。



3.3 管理体系健全

胜利生物质量、环境、职业健康安全、能源四大管理体系健全，并且全部通过了第三方机构的认证，现阶段都在认证期内。

3.4 余热回收

胜利生物充分利用余热余压，利用压缩空气的废热作为真空热能回收机组的工作动力，经过配套系统的协同实现能量转换，达到废热回收制冷或制热目的。夏季制得冷水并入公司7度水系统，可供全厂降温设备；冬季制得热水可与公司供热系统联网，用于冬季供暖。

3.5 产品性能

胜利生物主营产品已在海外数十个国家和地区进行了认证和注册，泰妙菌素原料药在国内率先取得欧盟 COS 证书、恩拉霉素国内首批获得批准文号、80%泰妙菌素预混剂取得日本 FMA 证书；泰妙菌素、黄霉素、莫能菌素、盐霉素预混剂产品获得澳大利亚 APVMA 证书。

3.6 工业固体废物综合利用

胜利生物产生的固体废弃物主要有菌渣、废包材、污泥、废有机溶剂、废矿物油和废活性炭，菌渣、废包材和污泥作为一般工业固体废物均采取切实有效的综合利用及处理方法进行处理，实现全部综合利用。废有机溶剂、废矿物油和废活性炭等危险废物交有资质的第三方单位进行处理。

3.7 工厂以“零 483”通过了美国 FDA 认证

2019 年，胜利生物领导身先士卒，党委和工会大力支持，所有员工积极参与，不分节假日，不分上下班，在炎热的夏季，把用汗水浸泡过生产现场、智慧堆积成得软件资料以及熟练准确的问题回答呈现在审计官面前，获得了审计官的认可，胜利生物终于以“零 483”（无现场观察缺陷报告）的成绩通过“FDA”对工厂的 CGMP 认证。

建现代化企业，做国际知名品牌，筑百年胜利梦想。胜利生物始终秉承“保障动物健康，促进食品安全”的企业使命，以“精细化、产业化、国际化、创新力”为战略方针，将“安全、环保、质量”作为企业生产经营的三条红线，秉持专业专注的工匠精神，坚持“人才第一”的企业战略，致力于技术与服务的不断创新和环保、安全、绿色的高科技产品的研发、生产，聚焦高质量快速发展，加速新旧动能转换，力争将胜利生物建设成为生产安全型、环境友好型、效益先进型的园林式工厂企业，进入中国兽药行业第一梯队，不断做强做优做大，将胜利梦融入中国梦，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗！

华北制药河北华民药业有限责任公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

华北制药河北华民药业有限责任公司（以下简称“华民公司”）位于石家庄经济技术开发区海南路 98 号，是华北制药股份有限公司的全资子公司。公司主要生产设备由德国 BOSCH、德国 UHLMANN、意大利 IMA 在内的世界顶级公司制造，工艺路线、生产布局按照欧美现行版、中国新版 GMP 标准设计实施，构建了具有国际领先水平的现代化制药生产平台。公司立足于“打造全球一流的头孢产品制造商”发展战略，秉承“人类健康至上，质量永远第一”的宗旨，以“一切为了人类健康”为使命，依托华北制药的品牌、产品、技术、质量、市场等优势资源，实现了产品结构的优化升级。



在立足国内的基础上，华民公司大力开拓国际市场，陆续完成在俄罗斯、韩国、印度、秘鲁、菲律宾、巴西、日本等国家的产品注册。2014 年初，华民公司头孢曲松钠产业链通过日本官方 GMP 现场检查，成为国内第一家无菌原料药及无菌制剂同时通过日本 GMP 认证的企业；无菌粉针制剂车间 2D 生产模块 2014 年通过英国 MHRA 现场检查，并于 2017 年通过英国 MHRA 的现场复认证；2015 年华民公司取得无菌头孢呋辛钠 CEP 证书并于同年通过 EDQM 现

场检查，标志着该产品已经具备进入欧洲市场的基本条件，为公司的国际合作和产品推广打下了坚实的基础；2016 年公司获得无菌头孢噻肟钠 CEP 证书。2018 年公司实现销售收入 17 亿元。

1.2 主要产品及生产工艺

华民公司部分产品生产工艺技术为独有或专利技术，产品生产工艺成熟、稳定。公司产品主要包括（无菌）头孢原料药、口服制剂、注射粉针剂，主要产品有头孢曲松钠、头孢噻肟钠、头孢呋辛钠、头孢唑林钠、头孢西丁钠、头孢他啶等系列原料药以及制剂产品。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

华民公司主要建筑包括质检研发楼、粉针制剂车间、口服制剂车间、物流、动力车间、无菌原料车间、非无菌原料车间、综合库等建筑物。为确保工厂建筑和工程材料符合国家相关法律、法规标准，从项目设计、施工、竣工验收等方面采取了控制措施，确保厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质排放符合国家标准 GB18580-18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB6566 的要求。危险品仓库、废弃物处理间等产生污染物的房间单独设置，满足国家法律法规及规范的要求。

华民公司厂区建筑充分利用自然光，使之与室内人工照明有机结合，节约照明电能；在满足照明质量的前提下，尽量采用高光效节能灯具；根据照明使用特点，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，室外照明采用光电及时钟自动控制；厂区照明部分采用 LED 灯照明，正陆续更换为太阳能路灯，厂房照明正在采用 16W 的 LED 灯管替代 T5 灯管工作，LED 灯管比原来 T5 灯管具有照度高、使用寿命长和节能等优点，每组灯管实际节能约 0.15kWh/天，公司分批次更换 1000 余组 LED 节能灯管，从而节省了大量照明费用。公司所采用设计规范综合考虑了国家和省以及地区的相关政策法规，同时考虑到医药生产行业的特殊行业

要求，既符合国家节能降耗的规定，又适宜医药行业的生产要求。

华民公司选用具有自动化程度高，生产效率高，节能，噪音小的设备，为生产合格药品提供了硬件保证。在设备选型上除了满足生产工艺需要和 GMP 要求，同时还尽量满足节能、高效、安全、对环境污染小等的要求。华民公司严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009) 要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

华民公司开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，并按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

华民公司厂区主要涉及能源包括蒸汽、电及水资源三项，2018 年企业能源、资源投入，蒸汽 152298 吨、电 47955117kWh、水 890053 吨。在生产中注意能源的综合利用，加强管理以及对员工的培训，避免了不必要的能源消耗、损失，能耗逐年降低趋势。

华民公司 2019 年实施的节能项目：

104 车间 B3 二氯精馏系统增大冷换面积提升换热能力，通过对 B3 二氯精馏系统的一冷换热面积增大，可使车间生产使用循环水的时间延长（7°C 水的供应时间缩短），循环水供水温度在不高于 24°C 的情况下，仍可满足生产需求。在每年的春、秋两季各有半个月的延长时间，实现节能效果。项目改造共投入 11.18 万元，改造后产生的阶段效益为 16.01 万元（春季阶段），仅此阶段（相当于半年）就已全额收回投资费用。

101 车间真空系统供水改造：101 车间真空系统冷却水直排，将真空系统上水通过改造实现循环降温使用，真空泵运行过程中不会消耗上水，于 7 月 29 日完成真空系统供水改造并投入使用，改造前每台真空泵消耗上水 1.25m³/h 左右，车间平时运行 2 台真空泵，每天运行 12 小时，共计使用上水 30 m³/天。自投用以来运行稳定，节水效果明显，每日可节约用水约 30m³。

华民公司在节能减排上取得长足进步，2019 年被中国环境报评为“节能减排先锋企业”。

2.4 产品情况

华民公司根据自身药物产品的特性，充分分析产品的环境要求、功能要求、经济性要求及法规、客户要求等。对产品进行选择，采用生态设计理念，从产品设计、制造、包装、储存、运输、使用和销毁等各个环节进行统筹考虑，综合利用产品生命周期设计法、模块化设计方法等方法，进行产品生态设计。尽量使用工时短、设备少、能耗低，排放少、质量高、稳定性好、成本低的工艺技术，保证达到节能、降耗、减排、提质、增效的目标，逐步使华民公司产品满足生态产品要求。

以酶法头孢羟氨苄产品生态设计为例：

首先在工艺设计方面，使用纯绿色工艺技术，用水替代化学工艺中的有机溶剂、用可以循环利用无污染的酶催化技术替代化学催化技术、采用室温反应技术替代-70 度的超低温反应技术等等，从原料控制污染的产生，满足生态设计要求，直接和间接的达到了节能、降耗、减排的效果，从源头上保证实现了生态设计。

从产品质量方面，由于产品这个工艺设计过程中，大大减少了原料的种类和数量，保证降低了产品中的杂质的种类和数量。配合先进的生产技术，大大提高了产品的质量和疗效，达到与原研产品一致水平。

产品运输方面：通过提高产品质量和稳定性，改善其储存和运输条件，降低产品储存和运输的难度。

降低废液排放方面：充分回收废液中的可利用资源，例如回收废液中的高浓度成分：头孢羟氨苄、对羟基苯甘氨酸等，大大降低废液中 COD。实现循环利用，生态设计。

酶法头孢羟氨苄产品从技术源头开始，到整个制备过程，再到产品的储存、运输等整个生命周期均按生态产品要求设计。随着技术的不断进步，并逐步推向更多产品。

2.5 环境排放情况

华民公司不断寻求探索污染物减排的新技术、新手段。聚焦污染治理，实现精准治污。排放符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322-2016)和《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)。

2.5.1 大气污染物

华民公司进一步强化废气的收集，生产车间开盖操作均增加集气罩，最大限度防止废气的逸散，通过实施泄漏检测与修复(LDAR)项目，对厂区 25939 个密封点进行检测，杜绝微观泄露。及时维护污染治理设施，保障治理设施稳定高效运行，固定源排口浓度均达到排放要求的 50% 以下，实现超低排放。

2.5.2 水体污染物

华民公司不断优化废水分类、分质处理，将高盐、高总氮废水分别处理，最大限度回收废水中的盐类。对溶媒收率严格管控，通过优化精馏工艺，将甲醇、DMC、乙腈的溶媒的收率提高近 10%，通过减少溶媒消耗减排 COD300 余吨。

2.5.3 固体废弃物

华民公司通过提高产品和回收溶媒的合格率，最大限度减少废弃物总量，严格按照危险废物管理要求，对危险废物的产生、暂存、转运、处置全环节进行严格管理。

2.5.4 噪声污染

华民公司厂界噪声经减震、隔声等措施后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

3、重点工作

华民公司立足于“打造全球一流的头孢产品制造商”发展战略，积极推进节能技改技措项目实施，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 体系健全

华民公司通过质量、职业健康安全、环境及能源管理四大体系认证，并按要求进行定期监督和审核。

3.2 设备设施先进

华民公司主要生产设备由德国 BOSCH、德国 UHLMANN、意大利 IMA 在内的世界顶级公司制造，工艺路线、生产布局全部按照欧美现行版、中国新版 GMP 标准设计实施，接触物料部位均采用优质不锈钢材料制作，选用具有自动化程度高，生产效率高，节能，噪音小的设备，为生产合格药品提供了硬件保证。

3.3 冷凝水回收利用

华民公司通过改造将蒸汽产生的凝水引至采暖机组补水箱内，利用泵打到采暖机组回水管，从而减少采暖机组蒸汽用量，达到节能增效的目的，每个采暖季可减少蒸汽用量约 3000t，另车间利用凝水洗澡减少上水、蒸汽使用同时减少废水的排放。

3.4 配备溶媒回收系统

华民公司配备溶媒回收系统，实现溶媒循环使用，涉及溶媒品种 10 余种，主要溶媒收率可达 95% 以上，溶媒回收系统经过不断的工艺改进、技术革新，在节约能源、环保减排等方面处于行业领先地位，回收车间充分利用余热对回收物料进行预热，减少蒸汽消耗。

3.5 节能减排先锋企业

华民公司不断优化工艺，实施了大量的节能改造项目。

1) 提高甲醇丙酮萃取精馏系统的甲醇、丙酮收率，减少使用量。

2) 乙醇精馏工艺优化，减少使用量。乙醇精馏工艺优化后，乙醇回收产能提高 18%，乙醇收率提高 4.3%，蒸汽能耗降低 14.6%，大幅降低了溶媒的生产成本。

3) 优化头孢他啶二盐酸盐中间体生产工艺, 减少物料用量, 提高收率, 减少 COD 排放。

4) 104 车间 B3 二氯精馏系统增大冷换面积提升换热能力, 通过对 B3 二氯精馏系统的一冷换热面积增大, 可使车间生产使用循环水的时间延长 (7°C 水的供应时间缩短), 循环水供水温度在不高于 24°C 的情况下, 仍可满足生产需求。

5) 华民公司对 101 车间真空系统供水改造, 101 车间真空系统冷却水直排, 将真空系统上水通过改造实现循环降温使用, 真空泵运行过程中不会消耗上水。自投用以来运行稳定, 节水效果明显, 每日可节约用水约 30m³。

华民公司在节能减排上取得长足进步, 2019 年被中国环境报评为“节能减排先锋企业”。

3.6 大力发展酶法工艺

华民公司从研发方面将继续采用绿色生态环保设计理念, 积极开展绿色环保技术, 在 3~5 年内完成部分产品的开发, 使用纯绿色酶法技术替代化学法技术, 达到节能、降耗、提质、增效、减排的良好效果, 提出产品的市场竞争力和企业的生存能力, 目前重点开展酶法头孢羟氨苄和酶法头孢克洛两个项目的研究, 直至其实现产业化, 完全替代化学法技术。

伊犁川宁生物技术有限公司

1、工厂基本情况

伊犁川宁生物技术有限公司（以下简称“川宁生物”）为四川科伦药业股份有限公司上市后在新疆伊犁投资建设的全资子公司。科伦集团创立于 1996 年，历经 23 年改革开放浪潮洗礼，现已成为拥有四川科伦药业、科伦药物研究院、伊犁川宁生物、美国科伦、哈萨克斯坦科伦等海内外 100 余家子分公司，年销售收入超过 400 亿元的大型现代化医药集团。科伦药业在输液领域具有绝对领先地位，综合实力进入中国医药工业前三名。2018 年凭借大容量注射剂的全球优势获评制造业单项冠军示范企业。



2010 年 6 月，科伦药业在深交所上市后立即开始实施“三发驱动、创新增长”的发展战略。作为科伦上市“百亿投资计划”的最后决战之地，新疆伊犁川宁生物秉承“树立抗生素行业环保典范”的理念，坚持“环保优先，永续发展”的经营战略，积极推行企业环保“三废”循环经济、清洁生产及节能减排工作，着力在行业内建立起抗生素环保“三废”治理的标杆性企业，其配套建设的环保“三废”设施系统占地面积超过 300 亩，环保投资超过 25 亿元，环保投入占总投资 75 亿元的 25% 以上，是中国医药行业有史以来最大的单体环保投资项目。

2017 年 7 月，川宁生物入选工信部第一批 201 家绿色制造体系绿色工厂示

范企业名单，成为涵盖电子、汽车、钢铁、机械、水泥、制药等 15 个行业的全国首批 13 家国家绿色工厂制药企业之一。

另外，川宁生物在近年来获得的荣誉还有：

★《环保尾气处理集成技术》通过自治区科学技术奖励专业评审并荣获 2016 年度自治区科技进步一等奖；

★荣获 2016 年 “十二五全国轻工科技创新先进集体” 称号；

★新疆维吾尔自治区第四批循环经济试点企业；

★新疆维吾尔自治区经信委认定《企业技术中心》；

★新疆维吾尔自治区科技厅批准组建《新疆抗生素发酵工程技术研究中心》；

★新疆维吾尔自治区发改委批准组建《新疆维吾尔自治区微生物发酵抗生素中间体工程实验室》；

★2017 年荣获新疆维吾尔自治区兽医局颁发的中华人民共和国兽药 GMP 证书；

★牵头申报并承担新疆维吾尔自治区 2017 年科技厅重大科技专项《制药企业大宗固体废弃物菌(药)渣无害化处理及资源化综合利用》项目；

★国家环境保护部《国家环境保护抗生素菌渣无害化处理与资源化利用工程技术中心》，已于 9 月 20 日顺利通过专家论证会，进入实施阶段。

★目前共承担政府科研项目 17 余项；

★目前受理专利 44 项，授权专利 19 项。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

(1) 建筑设施

川宁生物占地面积 1219 亩，投资强度控制指标超过 5600 万元/公顷；容积率为 0.93；建筑系数为 30.05%；行政办公及生活服务设施用地所占比重为 7%；绿地率大于 20%。

(2) 计量设备

川宁生物计量设备主要有 19 大类，主要分布在热电事业部、硫红事业部、头孢事业部、环保事业部。

(3) 照明配置

川宁生物照明设备主要有 5 大类，分别为金属卤化灯、日光灯、LED 灯、螺旋节能灯和自镇流灯。

2.2 管理体系情况

川宁生物为新疆维吾尔自治区二级安全生产标准化企业，正在全面建立、实施并保持 GB/T 19001 (GMP)质量管理体系、GB/T 28001 (ISO45001) 职业健康安全管理体系、GB/T 24001 环境管理体系和 GB/T 23331 能源管理体系。

川宁生物作为上市公司科伦药业的全资子公司，按规定要求每年发布社会责任报告，说明履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况，报告公开可获得。

2.3 能源资源投入情况

(1) 能源、资源投入

川宁生物建有能源管理中心，厂区建设有光伏电站、智能微电网，通用用能设备均采用节能型产品或效率高、能耗低的产品，使用沼气等低碳清洁的新能源，使用可再生能源逐步替代不可再生能源。生产过程中有害物质、化学品的减量或替代使用工作全面进行中。

(2) 采购

川宁生物制定并实施选择、评价和重新评价供方的准则，并定期组织实施供应商审计，确保供方能够提供符合工厂环保要求的材料、元器件、部件或组件，满足绿色供应链评价要求。

(3) 节约能源、资源投入项目情况

川宁生物建成并投运有废碱回收系统、母液回收系统、废水减量及水循环利用、废水“近零”排放系统。

川宁生物遵循“环保优先、永续发展”理念，完成了对热电联产机组高温、高压抽汽凝汽式汽轮机背压技术改造，节能效率提升显著；投资近 8000 万元，实

施了热电锅炉脱硫、脱硝及除尘系统超低排放改造，减排绩效明显。

2.4 产品情况

川宁生物产品生态设计秉持“绿色生态理念”，实现“绿色产品设计、减量化、无害化、产品能效及水效、利用清洁能源、资源化、生命周期”绿色产品目标，从“原材料采购—产品生产—终端处理”三个环节列入“绿色生态理念”，如玉米、大豆等绿色农产品原料的采购、抗生素发酵生产采用 500 立方米全球最大的节能高效发酵大罐、抗生素菌渣无害化处理后资源化定向种植工业玉米大豆等，确保满足绿色产品(生态设计产品)评价要求，产品能效达到国家、行业或地方发布的产品能效标准中的先进值要求以及行业前 20%的水平，满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。

2.5 环境排放情况

川宁生物确立了“环保优先、永续发展”的理念，万吨抗生素中间体项目作为当前中国医药行业有史以来最大的单体环保投资项目，执行最严格的环保“三废”治理标准，确保污染物排放达到并超过现行相关法律法规及标准要求，积极主动承担企业的环保社会责任，实现废水“近零”排放、废气主要污染物“近零”排放、固废无害化处理与资源化利用的“近零”排放，走无害化、资源化、循环利用的可持续发展之路。

废气方面，川宁生物确定了“源头减量、密闭收集、分类处理、综合补强”四项原则，采取“引进、吸收、消化、集成、再创新”的技术路线，最终采用“负压密闭收集+预处理+分子筛/活性炭吸附浓缩+高温氧化燃烧”的高端集成工艺技术，对尾气进行系统性处理，一举攻克了长期以来困扰抗生素行业的尾气 VOCs（异味）治理难题！

川宁生物作为发酵类抗生素原料药中间体生产企业，尾气年排放量高达 180 亿立方。川宁生物技术有限公司万吨抗生素中间体项目，总投资超过 65 亿元，环保投资近 27 亿元，其中尾气 VOCs（含异味）治理投资近 10 亿元。



废水方面川宁生物污水处理系统原生化出水直接进入 MVR 蒸发系统，由于废水中的 COD 偏高、悬浮物含量高、硬度高，使得 MVR 需要频繁清洗，导致 MVR 整套系统处理能力不到设计能力的 80%。

为了提高中水处理能力，将废水进水深度处理，回到生产工艺，川宁生物首先采用 V 型滤池除 SS，采用 DTL 技术除盐和有机物。V 型滤池出水进入一级 DTL 反渗透系统进行第一步的除盐及浓缩减量，一级 DTL 反渗透的浓水经过化学软化除硬后，进入浓水 DTL 反渗透系统进行第二步的浓缩减量，以满足系统回收率的要求。一级 DTL 产水和浓水 DTL 产水汇集后进入二级卷式反渗透系统进行二级除盐，以满足系统回用水的水质要求。分盐主要采用了“热量回收系统 + 预处理 + DTNF 分盐 + DTRO 浓缩减量”的先进处理技术。其主要以纳滤膜系统为核心，并充分考虑到水质成分，彻底将 NaCl, Na₂SO₄ 分离出来，最大效益的实现了废水中盐的资源回收价值。

另外，川宁生物还委托第三方机构定期开展碳排放核查，利用核查结果对温室气体的排放进行改善，对外公布。

3、重点工作

川宁生物将在现有绿色工厂建设的基础上，持续推进完善绿色工厂制度建设、四个管理体系建设、能管中心建设、厂区光伏电站及智能微电网建设，并按照绿色供应链评价体系的要求，对现有供应链进行升级改造，持续开展产品碳足迹核查并将结果对外信息公开。进一步加强绿色工厂和绿色集成体系的教育培训，对绿色工厂评价指标进行量化和责任落实。围绕绿色发展中关键技术的关键研发，

推进循环经济和节能减排，力争实现环保“三废”治理绿色化关键技术突破和集成应用，以及环保“三废”主要污染的“近零”排放，走资源节约、低碳节能、循环利用、环境友好的绿色可持续发展之路，打造抗生素生产行业绿色发展的有效模式，树立绿色循环经济行业发展标杆，形成绿色制造体系行业示范引领作用。

北京汽车集团有限公司越野车分公司

1、绿色工厂基本情况

1.1 工厂概况

北京汽车集团有限公司越野车分公司（以下简称“北汽越野”）2014年7月投产，主要产品为B40V、B70V、B90W等越野车及“勇士”、B80V等军车。在工厂建设管理方面，越野车分公司获得了“首都绿化美化花园式单位”、“安全生产标准化单位”等系列荣誉。

在研发方面，公司于2013年8月特别设立了越野车研究院，作为北汽集团的重要研发单位之一，主要负责北汽集团旗下军车和越野车产品的研发工作，推进北汽自主品牌越野车研发工作将更加专业化和系统化，自主品牌和自主创新能力建设将推行更加科学的研发管理体制机制。截至目前，越野车分公司共获得国家专利授权33项，其中发明专利2项。

1.2 绿色制造相关基础

北汽集团及越野车分公司在材料开发环节践行绿色管理，制定了一系列材料开发规范、管理办法、材料管控计划和材料清单，为零部件设计开发提供时间和质量支撑。在产品开发初期制定材料选择清单，在数据开发过程中开展材料定义和验证工作，发布了《汽车用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）材料技术要求》、《非金属材料管理办法》等材料标准和管理文件，进一步确立了非金属材料及其零部件的选用标准、关键测试项目和一致性判定方法，为汽车绿色选材提供参考依据。

北汽越野车研究院（北汽研究总院有限公司）通过有效把控新材料和新生产工艺，开展关键技术环节的绿色管控，降低汽车内部非金属零部件释放的挥发性有机物，目前，BJ80等车型门板、仪表板、座椅均已应用低VOC、可回收的新型环保材料，真正实现研发成果的转化。

2、绿色工厂创建情况

2.1 工厂基础设施情况

北汽越野工厂容积率达 0.94，主体生产厂房以单层钢结构为主，涂装车间为二层建筑。主体车间采用保温性能好的门、窗、墙体、屋面材料等降低能耗，无特殊要求的房间尽量利用自然光采光。辅助生活办公楼按《公共建筑节能设计标准》执行，建筑体型系数小于 0.4，屋面传热系数小于 0.45，外墙传热系数小于 0.5，窗墙比小于 0.5。

北汽越野的计量以 GB17167 与 GB 24789 为准则，配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。公司于 2017 年 3 月 9 日发布了《越野车工厂计量管理办法》，对各部门的职责、计量管理内容和规定、检定和校准等内容进行了规范。

厂区内厂房采用一般照明和局部照明相结合的混合照明方式。一般照明多采用屋顶、侧墙采光板利用自然光。总装和焊装车间生产区域已将荧光灯改为 LED 灯，涂装车间采用荧光灯照明方式。办公区及厂房内办公区照明采用荧光灯照明方式。工厂照度及照明功率满足《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013) 中的要求。

2.2 管理体系

北汽越野建立有完善的质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系，建立了对应的管理手册等制度性文件。2014 年通过了天津华诚认证中心对 GB/T 19001 质量管理体系的认证；并正在委托北京标智咨询有限公司进行 GB/T 28001 职业健康安全管理体系及 GB/T 24001 环境管理体系第三方认证。

2.3 能源与资源投入

2.3.1 能源投入

北汽越野成立了能源能耗管理小组，建立公司三级节能组织结构。

北汽越野一期 7.5MWp 分布式光伏发电项目，于 2016 年 11 月 5 日开启筹备工作，并一次建成，生产运行期为 25 年。并网方式“低压并网”，发电类型“自发自用，余电上网”。光伏板分别建在焊接车间、总装车间、试制车间、配供中心、动力中心、污水处理站、调试车间七个厂房屋面，分 15 个并网点接入计量，至 2017 年 3 月 31 日正式投产运行。

本项目年平均上网电量约 724 万度，与相同发电量的火电厂相比，每年可为电网节约标煤约 2400 吨（火电煤耗按 2012 年全国平均值 326g/kWh 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减排 7000 吨二氧化碳、200 吨二氧化硫、100 吨氮氧化物。

涂装车间淋浴用水采用太阳能热水器，可正常供应车间 80~100 名员工正常淋浴。

2.3.2 资源投入

北汽越野主要原材料胶、焊丝、电泳漆、水性漆等，辅料为转向助力液、玻璃胶、制动液等。北汽越野建立了完善的供应链管理体系，制定了《零部件采购开发及供应商管理程序》(BGM.PD.2008.001.03.2017)。北汽越野通过对供应链管理，要求原材料供应商提供评估材料及对原材料不含禁用物质、不提供武装冲突地区出产的矿产、履行环境保护义务、社会责任等要求做出承诺。所购原材料均不含国家明令禁止的有毒有害物质。

2.4 产品评价

北汽越野车在材料开发环节践行绿色管理，制定了一系列材料开发规范、管理办法、材料管控计划和材料清单，为零部件设计开发提供时间和质量支撑。

按照《汽车有害物质和可回收利用率管理要求》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年第 38 号公告），越野车从产品设计环节到原辅材料选择，一直都遵循“减量化、资源化、无害化”的原则。各级汽车零部件和材料供应商应如实提供产品的材料和有害物质使用信息，必须有相应的检测报告。

对比北京市《汽车整车制造业(涂装工序)大气污染物排放标准》(DB11/1227-2015)、《汽车涂料中有害物质限量》(GB24409-2009)中对涂料的要求限值，北

汽越野车选用的原辅材料均符合要求。越野车产品也符合《乘用车内空气质量评价指南》(GB/T 27630-2011)中的技术要求。

另外,北汽越野车各越野车型燃料消耗均符合《乘用车燃料消耗量限值》(GB19578-2014)中的限值要求。

2.5 污染物排放、监测、治理情况

2.5.1 大气污染物

北汽越野的大气污染物主要包括喷涂和烘干废气、天然气燃烧废气、焊接烟尘、打磨废气、检测废气和补漆废气。

喷涂和烘干废气污染因子为 VOCs,涂装废气采用文丘里喷漆室进行处理,漆雾净化率达到 98% 以上;烘干废气主要采用 RTO 蓄热式热氧化器系统进行处理,有机物净化率大于 85%。

天然气燃烧将产生含有 NO_x、SO₂、颗粒物的废气。工厂在锅炉选型时选用具备低氮燃烧技术的锅炉,该燃烧技术可使氮氧化物的产生量减少 40-60%。

为减少焊接烟尘,每台焊机均配备 KTY-1.7K 型移动单机除尘设备,并在集中焊工作区设置 14K223 型集中排烟除尘设备 1 台,同时车间采用屋顶式风机全面排风。经过该级初过滤后,95%的烟尘被滤芯阻挡在其表面上,通过清灰被清除。

打磨废气通过除尘器净化后车间内循环,补充车间送风。

车间设有 2 条检测线排放检测废气,设有两个地沟排烟系统,整车检测时排出的废气由地下通风设备收集后由 2 根 15m 高排气筒排至室外。

调试车间内设有 3 个补漆间,补漆室产生的有机废气经过滤棉吸附净化处理后,由排气筒排放到室外。

对比北京市《汽车整车制造业(涂装工序)大气污染物排放标准》(DB11/1227-2015)中“大气污染物排放浓度限值”的要求,对照《北京市锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015),涂装车间喷涂和烘干废气、锅炉房废气、涂装车间烘干炉废气排放全部符合标准要求。企业污水站环境空气和工厂食堂油烟也完全达到排放标准。

2.5.2 水体污染物

工厂产生的废水包括生产废水和生活污水。其中，生产废水主要包括涂装车间产生的脱脂废水、磷化废水、电泳废水、喷漆废水、淋雨检测线废水、软纯水制备系统产生的浓水及反冲洗水、各车间循环冷却水排水，其中的主要污染因子为 SS、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总锌等，磷化废水还要检测总镍含量。员工在日常办公、盥洗、洗漱、淋浴、冲厕、就餐等活动中将产生生活污水，其中的主要污染因子为 SS、COD_{Cr}、动植物油、氨氮等。生活污水过厂区内的隔油池、化粪池预处理后排放。

包含脱脂废水处理单元、磷化废水处理单元、喷漆废水处理单元、涂装废水处理单元、电泳废水处理、污泥处理单元。经过预处理的电泳废液、喷漆废水、脱脂废液、脱脂废水与电泳废水储存在涂装废水池中。池中设置曝气搅拌装置，对涂装废水进行搅拌，防止污染物质沉入池底。生产废水采用“混凝+沉淀+pH反调”工艺

与《北京市水污染物排放标准》(DB 11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求进行对比，工厂废水、车间磷化废水均符合达标排放。

2.5.3 固体废弃物情况

一般固体废物主要为焊渣、金属废料、废包装物(涂装和表面处理剂包装物除外)、污水处理站产生的栅渣、员工生活垃圾和餐饮垃圾。北汽越野车将产生的一般工业固废暂存于厂区内废料库，并统一外售第三方机构进行综合利用。2016年工厂工业固体废物综合利用率达到了98.9%。

危险废物包括磷化渣、废漆渣、废吸漆棉、废矿物油、含油废手套抹布、废有机溶剂、污水处理站产生的污泥、废包装物(涂装和表面处理剂包装物)。工厂制定了《废弃物管理程序》。工厂按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，建设有危废临时贮存场所。

2.5.4 噪声治理及达标情况

工厂噪声源主要来自生产过程中各种设备和设施运行的噪声，选用低噪声、低转速、高质量的风机，采用合理布局、减振基础和柔性接口等降噪措施。

3、重点工作

北汽越野车工厂持续创建绿色工厂的下一步工作计划如下：

1) 按照企业绿色发展中长期规划，保持有计划的对管理层及员工“绿色工厂”培训，保持创建绿色工厂的持续性；

2) 加快二期光伏电站项目的实施进度，加大对可再生能源等绿色能源的使用比例，建设智能微电网，提高能源利用率；

3) 进一步加强计量水平，增强废水循环利用；

4) 展开能源管理体系第三方认证，加强能源管理体系制度建设；

5) 进一步推进产品绿色设计，贯彻全生命周期生态设计理念，控制工艺过程，减少单位产品原材料消耗量，提高材料回收率；

6) 提高供应链管理水平和产品绿色设计，满足“绿色供应链”及“绿色产品”需求；

7) 进一步通过第三方开展碳足迹、温室气体核查，并对相关信息对公众进行公开，根据核查结果开展节能减排活动，进一步减少工厂温室气体的排放。

——北京汽车集团有限公司越野车分公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构轻工业环保研究所推荐。

鑫联环保科技股份有限公司个旧分公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

鑫联环保科技股份有限公司个旧分公司（以下简称“鑫联环保”），地处云南省红河州个旧市鸡街镇泗水庄，致力于通过自主研发的“火法富集—湿法分离多段耦合集成处理技术”对钢铁、有色金属、电镀、化工等行业产生的含重金属固废进行资源化清洁利用，已发展成为钢铁烟尘及有色金属冶炼渣处理领域的代表企业。鑫联环保以云南、江西、河北三个大型综合处理中心为枢纽，辐射全国多座火法处理基地，业务网络覆盖京津冀、中西部、长三角、珠三角等地区，固废处理能力约 120 万吨/年。



鑫联环保自主研发的核心专利技术——“火法富集—湿法分离多段耦合集成处理技术”，完全以钢铁烟尘等含重金属固废为原料进行工业化生产提取游离态金属，攻克了对再生原料“脱氯脱杂”的世界性难题，使从源头消除重金属污染成为可能。该项技术从含重金属固废中提取出锌、铜、铅、镉、铋、锡、碘、铯

等多种有色或稀贵金属，以及铁精粉、还原铁粉等工业原料，生产流程的余热用于配套发电，无害尾渣生产环保建材，全流程零排水、零排渣，对含重金属固废“吃干榨尽”。该技术工艺已发展至第七代，大规模工业化生产运行持续 10 年以上。

鑫联环保先后被评定为“国家火炬计划重点高新技术企业”、环保部“工业污染防治新技术示范项目”、环保部“重金属污染治理及回收利用示范项目”、工信部“国家资源综合利用先进适用技术示范工程”、“国家级云南个旧工业固废综合利用基地——红河州重金属固体废物集中资源化利用示范中心”、工信部“京津冀及周边地区工业资源综合利用产业协同发展重点建设项目”等示范项目。

1.2 技术优势

鑫联环保是一家依靠企业技术创新发展起来的环保企业。不同于原生矿产资源生产工艺，二次资源成分复杂、多变，综合回收利用难度大，导致原料不同处理的工艺不同，从作坊式的生产企业提升到规模化的高新技术企业离不开公司持续性创新。鑫联环保一直致力于含重金属固危废无害化环保处理及资源化清洁利用技术的开发和应用，公司现已申报专利 39 项，授权发明专利 11 项、实用新型专利 5 项、著作权 3 项。并积极参与国家标准及行业标准的编制工作，参加起草的国家标准 1 项、行业标准 13 项并已全部发布。2018 年 4 月，“钢铁烟尘及有色金属冶炼渣协同资源化清洁利用新技术”技术由中国环境保护产业协会组织专家鉴定为“国际先进”水平，该技术经评审被确认为 2018 年重点环境保护实用技术。2019 年 6 月“全产业链途径的稀贵金属可持续利用技术开发与应用研究”技术经成果鉴定为国际领先水平，主要解决钢铁烟尘、有色金属冶炼废渣和典型城市矿产废弃物中所含的重金属资源化的实用技术。

2018 年 11 月，巴塞尔公约亚太区域中心曾组织召开“在‘一带一路’框架下促进化学品和废物管理的倡议-废物管理区域研讨会”。鑫联环保起草的《Guidance on the Environmentally Sound Management of Steel Dust》正是该研讨会的重要成果之一。该导则的正式发布意味着鑫联环保的钢铁烟尘资源化清洁利用技术和工艺已得到亚太地区的认可。通过该导则的发布，鑫联环保在大规模工

业化运行中所积累的技术成果和处理经验，将在亚太地区产生更为深远的影响，为更多国家和地区的危险废物处理产业发展赋能。

公司获得省部级科技奖励 3 项，在国家、省级认定创新能力平台建设方面的成果有国家高新技术企业、省级企业技术中心、省级创新型试点、院士工作站、云南省科技小巨人企业。企业技术中心为省级企业技术中心，积极推进行业技术发展，承担了国家、省级科技项目 5 项。

1.3 主要产品及生产工艺

从原材料、能源等进入厂区开始，经“火法富集、湿法分离多段耦合集成处理技术”，从含重金属废物中提取出锌、镉、铅、镉、铋、锡、碘等多种元素及铁精粉、还原铁粉等工业产品。鑫联环保主体生产工艺流程可大分为火法工艺和湿法工艺部分。火法是将炼铁烟尘在高温状态下，使低熔点沸物质如锌、铅、镉、铋、镉等金属及其化合物还原气化，再在烟气冷却过程中与氧结合成金属氧化物，最终形成多种有色金属的富集物一次氧化锌（主要成分为 ZnO ，但含量为未达国家标准 99.5%，故称次氧化锌），从而实现目标金属的粗分离；湿法工艺采用酸浸方式，将有色金属溶出后回收有色金属。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

鑫联环保在建筑设计时，尽可能选用资源消耗和环境影响小的建筑结构，主要的生产厂房承重结构为钢框、排架结构或者钢筋砼框、排架结构。钢筋混凝土贮槽、水池等特种结构采用现浇钢筋混凝土结构，钢筋砼构件部分采用预制吊装，如排架柱、大跨度屋面梁、屋面板、吊车梁等。辅助生产部分以砖混结构为主，部分为现浇钢筋砼框架结构。生活福利设施建筑为砖混或钢筋砼框架结构。

在照明方面，鑫联环保充分利用自然采光、优化窗墙面积比，各场所进行分级设计，公共场所采取了分区、分组与定时自动调光等措施。照明密度满足 GB50034 规定的现行值。

鑫联环保严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009)要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

鑫联环保开展了 ISO9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作,其中 ISO9001、OHSAS 18001、ISO 14001 三个体系全部通过认证机构认证,2018 年 12 月,公司通过能源管理体系建设评价,按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

鑫联环保能源消耗主要为煤、焦和电力,为降低能源消耗,优化能量系统,提高企业效益,提高能源利用效率、实现可持续发展,实施了大量的综合节能技术改造项目:

- 1) 建设了余热锅炉,使火法段的余热回收得到饱和蒸汽供电锌系统使用。
- 2) 火法段配备了富氧燃烧级 DCS 控制系统,有效提升了锌挥发率,同时燃烧更完全,达到节能效果。
- 3) 项目通过对非常规水源及锌浮渣循环回收利用,与上游项目“固体废物炼铁烟尘资源化综合利用工程”紧密结合,形成全闭式综合回收循环经济链。

2.3.2 采购

鑫联环保建有《管理机构的组织及相关制度》、《合格供应商名录》、《合格供应商评审表》等制度,确保采购的环保物料满足法律规定与环保要求。鑫联环保确定并实施或其他必要的活动,确保采购的产品满足规定要求。

2.4 产品情况

鑫联环保致力于通过高科技手段对冶金、化工等行业产生的含重金属废物进行清洁利用和无害化处理,通过自主开发、引进消化吸收和持续创新,掌握核心工艺技术,拥有自主研发的核心专利技术“火法富集—湿法分离多段耦合集成

处理技术”，并已发展至第七代，大规模工业化生产运行持续 10 年以上。

2.5 环境排放情况

鑫联环保投入了适宜的污染物处理设备，确保了污染物排放达到相关法律法规及标准要求，污染物处理设施处理能力达标并正常运行，确保废水进行资源化处理后回用于生产系统或绿化、冲洗地面，不外排；废气达标排放；废渣部分实现资源化循环利用，部分对外销售给有处置资质的企业处置；对不同的噪声源，鑫联环保采取了相应的消声、隔音措施等，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

鑫联环保开创了以资源化利用方式从源头消除重金属污染的产业发展途径，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 开创以资源化利用方式从源头消除重金属污染的产业发展途径

鑫联环保通过多年技术发展，现已具备年处理 11 万吨固体废物的能力，原料主要来源于钢铁企业产出的瓦斯灰(泥)，该物料特点是含有大量的有价元素，鑫联环保实现了再生资源的利用，并实现无害化。

3.2 技术创新

鑫联环保通过自主开发、引进消化吸收和持续创新，掌握核心工艺技术，拥有自主研发的核心专利技术——“火法富集—湿法分离多段耦合集成处理技术”，并已发展至第七代，大规模工业化生产运行持续 10 年以上。

3.3 持续提升绿色制造能力

鑫联环保为降低能源消耗，优化能量系统，提高企业效益，提高能源利用效率、实现可持续发展，实施了大量的综合节能技术改造项目：

- 1) 建设了余热锅炉，使火法段的余热回收得到饱和蒸汽供电锌系统使用。
- 2) 火法段配备了富氧燃烧级 DCS 控制系统，有效提升了锌挥发率，同时燃烧更完全，达到节能效果。
- 3) 项目通过对非常规水源及锌浮渣循环回收利用，与上游项目“固体废物炼铁烟尘资源化综合利用工程”紧密结合，形成全闭式综合回收循环经济链。

3.4 无废水外排

鑫联环保建有污水处理设施，生产过程产生的废水经处理后，回用到车间生产，实现循环使用，没有外排。铟、铋废水在系统内就近处理回用；碱洗废水去除废水中的氯化钠；冷凝水回用于生产，三效蒸发器产品为氯化钠，工业盐作为公司副产品。车间冲洗水等经过综合废水处理系统处理，送进 2#回用水池后，送至各生产车间用车间地面冲洗和滤布清洗水，循环使用。生活污水经厂区污水管网进入隔油池、化粪池处理后，进入自建的地理式生活污水处理系统处理，再送厂区生产直接冲渣和绿化用水，不外排。

3.5 工业固体废物综合利用

鑫联环保固体废物主要有铁渣、废水处理污泥、熔铸浮渣、工频感应布袋收尘粉、铜镉渣、铋渣和氧化锌浸出渣等。铁渣、废水处理污泥、熔铸浮渣、工频感应布袋收尘粉和铜镉渣等尾渣可进行循环利用。生产过程中的铋渣和氧化锌浸出渣等作为危险废物由储存库贮存。鑫联环保工业固体废物综合利用率高于 94%。

山东索力得焊材股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

山东索力得焊材股份有限公司（以下简称“索力得焊材”）位于肥城市石横镇，是专业从事焊丝科研开发和生产销售的现代化民营企业，中国焊接协会常务理事单位，中国焊接协会 AAA 级信用企业，泰安市工业领军 50 强企业，新三板创新层企业（证券简称：索力得，证券代码 832398）。

索力得焊材是山东省最大、技术最先进的焊丝生产研发企业，通过多年的技术创新、新产品研发和技改扩建，已形成自己独特的生产工艺技术，生产规模不断扩大，逐步发展为中国焊丝行业的龙头企业，中国焊接协会的领军企业。主要产品包括气保焊丝、埋弧焊丝、氩弧焊丝、药芯焊丝、不锈钢焊丝、焊剂等多系列上百个品种规格，综合产能 30 万吨。形成了以华东地区为核心，辐射全国各大中城市的市场营销网络，并出口德国、英国、澳大利亚、俄罗斯等 50 多个国家和地区。



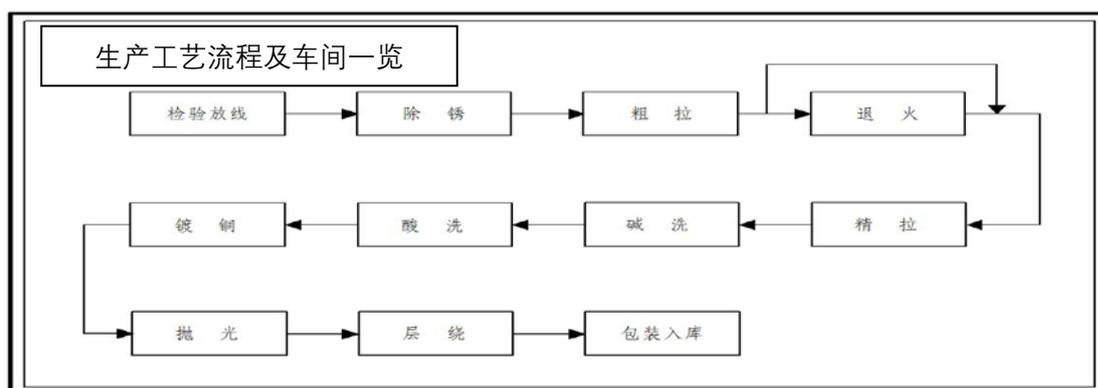
2018 年 10 月，索力得焊材被国家工信部评定为绿色工厂，12 月，索力得

焊材被认定为山东省中小企业隐形冠军企业。“索力得”商标被认定为“中国驰名商标”和“山东省著名商标”，荣获中国机械工业优质品牌、中国机械工业质量诚信企业、AAA级标准化良好行为企业、中国焊接行业AAA级信用企业、山东省安全生产标准化二级企业、守合同重信用企业等荣誉称号。公司品牌价值5.17亿元，位居“中国品牌价值评价信息榜”机械制造类25强。

1.2 主要产品及生产工艺

焊丝作为国家重点推广产品，以其高效、优质、低成本、工艺适应性强、易于实现机械化和自动化等独特优点，近几年发展迅速，具有卓越的性能和广阔的市场。在国家大力发展的战备性新型产业中，高端装备制造业和新能源产业所需的高端优质焊接材料逐年增加。但同时焊接材料适应于高强高韧、高温高压、超低温、耐强腐蚀、耐强辐射和高纯净度等提出更高要求。

索力得焊材是处于焊接材料细分行业的生产商，主要产品包括气保焊丝和埋弧焊丝两大类，焊材总量全国排名第四，焊丝产量全国排名第二。据中国焊接协会统计，焊丝产量约占全国焊丝总产量的12%，产品国内市场占有率为12%。





拉丝车间



直线式变频拉拔技术



桶装车间



焊丝桶装绕线机



成品车间



自动化包装生产线

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

索力得焊材整个厂区分为生产区和办公区两部分，在满足工业建筑防火疏散要求的前提下，沿主干道两侧分别建设粗拉车间、精拉车间、无镀铜车间、层

绕车间和成品库，车间东西向布置，可获得充足的天然采光和通风。厂区主要道路宽度为 14m，次要道路及车间引道宽度为 6m，均为水泥混凝土双坡路面，纵坡 2%，横坡 1.5%，宽度及转弯半径均满足大型车辆及消防车辆通行。对厂前区、道路两侧及新建构筑物周围皆予以绿化，种植花草和树木，已达到减少空气中的灰尘、降低噪声、调节空气温度和湿度及美化环境的目的，为工作人员创造一个良好的户外活动场所。

索力得焊材车间照明根据不同区域、不同照度的要求，采用混合照明方式，满足各种照度要求且较大程度节约照明功率，每年可为公司节约费用 10 万元。2017 年索力得焊材实施灯具节能改造项目，根据节能需求及光照情况，逐步使用 LED 灯替代原 250W 高压钠灯，将车间照明灯替换为节能灯具，功率减半，但是亮度符合相关设计要求。新兴的高亮度、低热量、环保型的 LDE 灯在公司得到了的广泛应用，根据公司实际情况，已更换 80% 灯具，每月节约照明能耗 60%，满足公司 6 万平方的光照需求。

索力得焊材全面实行节能管理，设置能源记录管理机构和配备专业人员，严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

索力得焊材开展了 ISO9001、ISO 14001、OHSAS 18001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，质量、职业健康安全和环境管理均已通过第三方机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

索力得焊材制定了节能降耗管理办法，实行定额控制，对使用部门实施目标考核，以降低成本，节约资源，同时采用新材料、新技术、新工艺、新设备来提高对资源的节约，对节约情况给予奖励。

2017 年，索力得焊材响应国家环保要求进行“煤改气”锅炉改造，通过使用清洁能源天然气，有效降低能耗，安全环保，杜绝燃煤排放带来的环境污染。

2.3.2 资源投入

索力得焊材严格材料发放，严控物资消耗，减少库存，降低生产成本，在原材料加工过程中，产成品率提高到 98%，减少因质量原因造成的浪费，提高废丝的回收利用率。

对于综合利用工作，索力得焊材全面加强管理，对废铁屑、废丝、废模具、废拉拔油等物资进行综合处理。索力得焊材制定了《废旧物资考核办法》，加强对废料、易耗品的分类处理和综合利用，详细规定了各类废料的处理和利用方式，明确了考核奖惩办法，使得公司各类废料基本回收利用。

2.3.3 采购

索力得焊材严格执行采购控制程序，按照供方评价准则对供方进行调查评价，形成合格供方名录。合格供应商必须提供相关资质和生产许可证，通过质量/环境/职业健康安全管理体系认证。索力得焊材生产所需物资一律在合格供方采购，重要采购物资与供方签订采购合同并严格执行，物资验收合格后方可入库。

2.4 产品情况

索力得焊材在产品设计中引入生态设计的理念，通过不断研发、改进生产工艺，实现能源的高效环保利用。

索力得焊材 2016 年进行了环保无镀铜焊丝专项研究，焊丝生产过程基本做到无酸。无镀铜实心焊丝作为“绿色高效焊接材料”，焊丝表面通过特殊工艺处理，取消了镀铜环节和酸液、碱液清洗环节，生产过程基本做到无酸、碱、重金属产生，排污环节明显减少；焊丝使用过程中烟尘排放少，减少铜烟雾的产生，有利于保护焊工的职业健康。目前索力得焊材生产工艺已全部成熟，产品也已经批量推向市场，客户反馈较好。

索力得焊材气体保护焊丝采用国际标准 AWS A5.18M:2005，符合国标 GB/T8110-2008 相关要求；索力得焊材埋弧焊丝采用国际标准 ANSI/AWS A5.17-89，符合国标 GB/T5293-1999 相关要求。两类产品获得《企业产品采用国际标准认可证书》和《山东省企业产品执行标准登记证书》。产品被认定为“中国驰名商标”和“山东省著名商标”、中国机械工业优质品牌，先后通过了欧盟 CE、DB、

TUV 认证，中国（CCS）、美国（ABS）、日本（NK）、德国（GL）、挪威（DNV）、英国（LR）、法国（BV）、加拿大（CWB）等国船级社认证。

2.5 环境排放情况

索力得焊材污染物处理设备主要包括：车间袋式除尘装置、酸雾净化塔、污水处理站及污水深度处理系统、锅炉脱硫除尘设备等。公司严格遵守国家法律、法规及相关标准，环保设备设施持续稳定运行，废水、废气、噪声得到有效控制，均能达标排放；至今未发生一次环境污染和环境纠纷事故，未发生环境扰民、环境污染事件。

2.5.1 大气污染物

粉尘为除锈过程中产生的金属尘和粗拉、精拉过程中产生的拉丝粉粉尘，产生量均较小，由螺旋式除尘器收集处理后，粉尘集中收集；废气为化学镀铜车间的硫酸雾，设有两套引风机（13000 m³/h）+酸雾净化塔，净化后的尾气经 2 根 15m 排气筒排放，对周围环境空气质量影响较小。

2017 年 9 月实施锅炉“煤改气”改造，2018 年新建热力管线，对生产供热系统进行了改造，由燃气锅炉导热油供热改为使用电厂蒸汽加热，锅炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量大幅降低。二氧化硫与氮氧化物排放浓度符合 GB/13271-2014 中 50mg/m³ 和 200mg/m³ 的要求。

2.5.2 水体污染物

索力得焊材污水处理站设计处理能力为 5700m³/d，采用“混凝+气浮”联合处理工艺，生产过程中产生的废水通过管道进入污水处理站进行处理后循环利用，不外排。根据肥城市环境保护局的监测报告，处理后的废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准。

2.5.3 固体废弃物

索力得焊材采取集中收集处置的办法，可回收固废由销售公司统一处理，生活垃圾固废由后勤部移交环卫部门处置，危险固体废弃物由技术部回收指定场所集中处理。与泰安市泰岳环保科技有限公司签订处置协议，对固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置，未发生遗撒、倾倒固体废弃物、有毒

有害固体废弃物现象。

2.5.4 噪声污染

索力得焊材生产过程中产生的噪声主要来源于除锈机、拉丝机、层绕机、风机以及各种机泵等设备。索力得焊材全线设备选用低噪音设备，并针对噪声源位置和噪声特点分别采用减震和隔声等降噪措施（噪声源采取封闭隔离）。索力得厂界噪声经减震措施后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。

3、重点工作

索力得焊材发展过程中始终坚持“绿色、创新、低碳、节能”的发展主题，不断挖掘行业发展潜力，大力推广节能经济、绿色经济、循环经济、低碳经济，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 厂区洁净

索力得焊材对厂前区、道路两侧及新建构筑物周围皆予以绿化，种植花草和树木，已达到减少空气中的灰尘、降低噪声、调节空气温度和湿度及美化环境的目的，为工作人员创造一个良好的户外活动场所。



3.2 设备自动化水平

索力得焊材目前拥有进口焊丝生产线、污水处理系统、110KV 变电站、18t 退火炉、自动化包装生产线等生产设备 1800 多台套。关键设备全部采用自动控制，产品质量稳定，生产操作安全可靠。

3.3 绿色设计

索力得焊材在产品设计中引入生态设计的理念，通过不断研发、改进生产工艺，实现能源的高效环保利用。索力得焊材 2016 年进行了环保无镀铜焊丝专项研究，焊丝生产过程基本做到无酸。无镀铜实心焊丝是“绿色高效焊接材料”。



3.4 产品品质

索力得焊材气体保护焊丝采用国际标准 AWS A5.18M:2005，符合国标 GB/T8110-2008 相关要求；公司埋弧焊丝采用国际标准 ANSI/AWS A5.17-89，符合国标 GB/T5293-1999 相关要求。两类产品获得《企业产品采用国际标准认证证书》和《山东省企业产品执行标准登记证书》。产品被认定为“中国驰名商标”和“山东省著名商标”、中国机械工业优质品牌，先后通过了欧盟 CE、DB、TUV 认证，中国 (CCS)、美国 (ABS)、日本 (NK)、德国 (GL)、挪威 (DNV)、英国 (LR)、法国 (BV)、加拿大 (CWB) 等国船级社认证。

3.5 废水零排放

索力得焊材投资近 2000 万元建成环保站及污水深度处理系统，实现了水资源循环复用，在环境保护方面处于行业领先水平。项目生产废水经现有污水处

理系统处理后全部回用，不外排。厂区建造三个蓄水池，用于储存污水站处理后的水，车间冷却水全部使用污水站处理后的循环水，减少生产用水的消耗，也实现了公司零排放的目标。



索力得焊材作为焊丝行业领军企业，山东省龙头企业，遵循“绿色、循环、低碳发展”的要求，主动对标，寻找提升“绿色工厂”水平的新通道；按照“绿色工厂”的创建要求从基础、体系、产品、节能、环保等方面进行建设，加快“绿色工厂”的创建，为企业转型升级、实现绿色发展奠定基础。

——山东索力得焊材股份有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构济南经纬方达节能技术有限公司推荐。

兴业皮革科技股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

兴业皮革科技股份有限公司（以下简称“兴业皮革”），是中国天然皮革鞣制行业首家（深交所中小企业板上市，代码 002674）、中国制革工业龙头企业、中国民营 500 强企业和福建省百家重点工业企业、福建省创新型企业、国家高新技术企业，是中国皮革行业纳税大户，中国最大鞋面真皮材料提供商。兴业皮革成立于 1992 年，总部位于福建省晋江市安海第二工业区，注册资本 30208.2162 万元（RMB），2018 年企业营业收入 15.45 亿元。拥有坐落在晋江市安海镇第二工业园的总部、安海事业部，晋江市东石镇安东工业园的安东事业部，具有年生产上亿平方英尺成品革的生产能力。



兴业皮革专注于中高端牛头层皮产品研发、生产与销售，主导产品有纳帕、自然摔、中小全粒面革、油蜡、压花皮、印花皮、雪花皮、蜡变皮、防水皮和特殊效应革等系列，广泛应用于皮鞋、箱包、皮具、真皮家具等制造领域。凭借强大的技术研发、生产制造、人才储备、经营管理和客户服务实力，以及在“市场导向，科技创新，环保优先，品质保证”等价值链全方位的实践。兴业皮革已成

为众多国内外知名品牌的重要战略合作伙伴，是康奈、奥康、百丽、红蜻蜓、木林森百丽、森达、红蜻蜓、迪桑娜、香港时代、利郎、万里马、际华集团、康奈、奥康、地素时尚、宝姿、红谷、PRADA（普拉达）、BALLY（巴利）等多个国际国内的名牌皮鞋的主要供应商，鞋面用天然皮革材料市场占有率稳居国内第一，是中国《绿色之星》产品优秀企业。“兴业皮革”品牌获得“真皮标志,生态皮革”授牌。

近年来，兴业皮革先后获得了行业协会、地方政府等一系列表彰：2015 年获得中国轻工业联合会科技进步一等奖；2015 年获中国轻工业企业创新成果三等奖；2016 年获得第六届段镇基科技进步二等奖，晋江市科技进步二等奖；目前，兴业皮革已申请专利 98 项，其中发明专利 71 项；获得专利授权 61 项，其中发明专利 35 项；累计研发出新技术 30 余项，开发出 50 多个新产品，其中大部分实现产业化，形成了“尊重创新、崇尚创新”的氛围。

1.2 主要产品及生产工艺

兴业皮革主导产品有纳帕、自然摔、中小全粒面革、油蜡、压花皮、印花皮、雪花皮、蜡变皮、防水皮和特殊效应革等系列，广泛应用于皮鞋、箱包、皮具、真皮家具等制造领域。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

兴业皮革采用了钢架机构厂房，充分利用自然通风，采用围护结构保温、隔热、遮阳等措施，采用钢混建筑、本地建材等资源消耗和环境影响小的绿色建材，新建办公用房使用了节能门窗、自然采光。工厂的建筑满足国家相关法律法规及标准的要求。建筑材料选用蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材，减少了建材在全生命周期中的能源消耗；建筑材料中醛、苯、氨、氩等有害物质符合国家或地方法律、标准要求。工厂的厂房采用单层和多层建筑，办公楼及技术中心采用多层建筑。

兴业皮革厂区和办公区采用自然光照明，分区照明、自动控制、使用 LED 节能灯等节能型照明设备，节能灯使用比例达到 80% 以上。工厂厂区及各房间或场所的照明功率密度符合 GB 50034 的规定现行值。

兴业皮革在采购设备时优选能效等级高的设备，注重设备经济性运行，各污染物设备运行良好。兴业皮革严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

兴业皮革开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，并按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

为了节能降耗，实施清洁生产和生态制革，更好地发挥经济和环境效益，着力推进资源节约型企业和资源节约型社会建设，兴业皮革科技股份有限公司做了一系列的举措

1) 电力系统节能降耗：选用节能高效的设备并新增变频器，降低主要能源单位产品消耗。转鼓等生产设备有相应的节能措施，转鼓齿轮加长、增加电机变频器等措施，降低转鼓用电量。对车间的照明灯具进行更换，用 LED 灯来替换原有的普通节能灯。

2) 蒸汽系统节能降耗：兴业皮革与永恒能源签订了“永恒”热能供应系统合同能源管理项目合同，建设了 20 蒸吨/时型“永恒”热能供应系统。

3) 转鼓系统节能降耗：除了在转鼓上安装变频器外，还给转鼓安装全自动投配药系统，提高安东园复鞣车间自动化程度，提高蓝湿皮加工后的产品质量。

4) 低温除湿干燥系统：项目采用了低温除湿干燥技术。皮革低温除湿干燥实质为热泵干燥，是一种回收剩余热量的干燥方式；由于热空气对流干燥的热泵的脱水作用相结合，干燥室等温隔热密封和对流空气的循环使用，可节约大量的

热能，较一般干燥方法，可节能 40-50%。

2.3.2 资源投入

近年来，兴业皮革通过使用节水超载转鼓、“四液循环利用工艺”（浸水废液循环利用、浸灰废液循环利用、脱灰软化废液循环利用以及铬鞣废液循环利用）、膜处理设备，使单位产品新鲜水用量逐年降低。安东区单位产品取水量满足《制革行业清洁生产评价指标体系》中的 II 级基准值要求，安海区单位产品取水量满足《制革行业清洁生产评价指标体系》中的 I 级基准值要求。

在节约原材料和有害物质替代方面，兴业皮革技术中心自主研发了皮革水性涂饰剂配方和工艺，消除了皮革涂饰工序的 VOC 污染，并通过在复鞣、加脂工序增加防水助剂，解决了皮革水性涂饰产品防水性差的问题。另外，公司在准备工段、复鞣车间安装了自动投料系统，提高了车间的自动化程度，可减少复鞣车间 15% 化料消耗，仅湿整理车间年可减少废水排放量 22826 吨，年减少 COD 排放量 0.685 吨，年减少氨氮排放量 0.183 吨。“四液循环利用”技术不仅实现了节水，还可有效节约原材料。其中浸灰废液循环利用可以将废液中的硫化物和蛋白回收，铬鞣废液循环利用可以回收废液中的铬盐，采用循环利用技术可减少复鞣车间 15% 化料消耗，仅湿整理车间年可减少废水排放量 22826 吨，年减少 COD 排放量 0.685 吨，年减少氨氮排放量 0.183 吨。

2.3.3 采购

兴业皮革依托承担的工信部“工业产品生态（绿色）设计试点”项目完善了供应链体系。目前已经建成的绿色制革化学品供应链审核体系运行良好，受到上游企业的认可，也为公司原材料品质和生态管理起到了积极作用。该体系主要是通过通过对供应商的环保资质和风险管理进行审核，对供应商提供的化学品进行筛选和监测分析，并根据公司制革清洁化生产要求向供应商反馈相应的绿色化学品性能要求，为化料供应商提供绿色皮革化学品研发依据。

2.4 产品情况

兴业皮革注重生态（绿色）设计试点企业建设与积累，公司遵循工业产品生态（绿色）设计示范企业创建的基本要求，按照绿色设计的思想，以产品生命周

期评价（LCA）为理念，在产品的设计开发之初，就充分考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低能源和资源消耗，尽可能减少污染物的产生和排放，从而构建了“供应链生态要求—绿色生态制革—资源循环利用”三个阶段产品的生态设计。在公司内部各部门管理中，积极推行绿色设计理念，编制《绿色皮革产品管理制度》、《皮革产品绿色设计实施规范》、《绿色供应商管理制度》、《绿色皮革原材料采购管理流程》等多项绿色皮革产品管理制度和规范，逐步提高各主要部门的绿色产品设计和绿色采购规范化水平。

兴业皮革主要从如下几方面实施了绿色设计创新突破：制革含铬屑循环利用技术；面向快速脱毛的高 pH 值浸水技术；无硫少硫、无灰少灰脱毛浸碱技术；氨氮低排放制革技术；基于交联剂的高吸收铬鞣技术；无铬鞣制（复鞣）技术；水性环保皮革涂饰技术；“四无”（无石灰、无硫化物、无氯离子及无重金属铬）生态化牛皮制革技术。

2017 年，兴业皮革向福建省科学技术厅申报了“福建省皮革绿色设计与制造重点实验室”，获得了省重点实验室建设资格。公司投入 3000 万元资金用于新技术、新产品研发，积极推进生态设计试点工作顺利实施。在完成各阶段试点建设的基础上，公司全面总结经验，持续改进，建立形成“绿色采购（原材料）——绿色设计——绿色制造——绿色回收——绿色循环”的基于产品全生命周期的绿色管理体系，实现企业可持续发展。

2.5 环境排放情况

兴业皮革注重从源头削减污染物的产生，近年来通过技术创新，先后承担国际及省市级项目，在清洁生产技术应用方面走在了制革企业前面。在环保治理上引进了国际先进的污染物处理工艺及设备。

2.5.1 大气污染物

在废气治理方面，兴业皮革严格执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中的二级标准和无组织排放监控浓度限值要求。恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》GB 14554-1993 二类区新扩改建标准限值要求。在污水处

理站安装了生物液循环洗涤+高能粒子净化除臭设施；在原皮库安装了臭氧发生器+紫外灯+喷淋吸收塔，在蓝皮库通过低温冷库减少臭气的产生；在磨革车间安装了布袋除尘器。有组织和无组织排放的氨、硫化氢均优于标准中的限制要求。

2.5.2 水体污染物

在废水治理方面，在安东厂区，采用“四水分流”（即含铬废水、综合废水、生活污水和雨水）方式，含铬废水采用加碱沉淀法处理，综合废水采用物理-生物处理相结合的方式处理，含铬废水单独处理后，统一纳入综合废水收集池，进行处理，处理达标后排入晋江泉荣远东污水处理有限公司处理。安海厂区，采用“五水分流”（即含铬废水、含硫废水、综合废水、生活污水和雨水）处理，含铬废水和含硫废水分别单独处理后，统一纳入综合废水收集池，进行处理，处理达标后排入晋江泉荣远东污水处理有限公司处理。生活污水经三级化粪池处理后，排入市政污水管网，最终纳入晋江泉荣远东污水处理有限公司处理。雨水通过厂区的雨水管网收集直接排入市政雨水管网。执行《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》（GB 30486-2013）的要求表 2 中间接排放限值标准。实际排放监测值均优于标准限制，定期委托第三方及参测机构对废水进行检测，并在废水排放口安装了总铬、COD、氨氮和总氮的等在线监测设备，其中六价铬、总铬、悬浮物、总氮、总磷、动植物油、氨氮、硫化物可达到特别排放限制要求。

2.5.3 固体废弃物

兴业皮革生产过程中产生的固废严格按照国家及地方相关标准分类放置、委托有资质的企业处理回收。工厂危险废物主要包含：含铬污泥、含铬废料、铬粉袋、化料桶。工厂一般固废主要包括：综合污泥、牛毛、生活垃圾。其中含铬污泥、含铬废料及铬粉包装袋等危险固废委托漳州微水环保科技有限公司进行资源化利用，提取其中的重金属铬回用于工业生产。综合污泥、牛毛等委托晋江垃圾焚烧厂进行焚烧发电处理，肉渣委托南安泓盈有限公司生产有机肥料。

2.5.4 噪声污染

兴业皮革噪声采取了增设围墙等隔声屏蔽，控制噪声污染，在泵和电动机上安装减震装置，为风机安装消声器，使用了低噪声型阀等。厂界噪声经减震、隔声等措施后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

兴业皮革在绿色发展方面，始终牢记“环境友好、资源节约”的社会责任，以“环保优先”作为公司核心竞争优势之首，成为福建省首家通过清洁生产验收的工业企业，先后获得中国皮革协会的“节能减排环保创新奖”（2008）、环境保护杂志社“环境保护优秀企业”（2013）等多项环保类奖项。在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 绿色发展理念

兴业皮革积极推行品牌战略，突出“绿色皮革”理念，并将研发平台建设、强势品牌建设和企业文化建设相结合，教育全体员工树立品牌意识，不断加强品牌建设，提升公司三大系列高档头层牛皮革的品牌形象。兴业皮革制定了全新的兴业科技品牌发展战略“创新、高端、绿色、智造”；2015年，提出了《兴业科技品牌建设方案》，该方案确定了公司品牌建设的指导思想，建立了以董事长为主任的品牌建设委员会，设立了品牌经理，确定了建设目标和品牌定位，采取了多种形式打造品牌，如产品建设网站、广告宣传、新闻宣传、学术推介、活动策划、渠道拓展等。通过两年的品牌建设，公司的绿色皮革，逐步深入人心，其产品理念和企业文化，与消费者下游客户产生了“共鸣”，赢得了广大客户的逐步认同以至于青睐。

3.2 注重物料平衡分析

兴业皮革从影响生产过程的原辅材料和能源的输入、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物、管理、员工等方面，对工艺流程中每一操作环节进行深入的分析和讨论，找出物料和能源损失的部位、环节，根据物料平衡结果并结合现场审核中发现的问题，对目前废弃物产生原因和能源消耗等根据其生产流程作了系统地分析、改善、预防。

3.3 绿色制造创新团队

兴业皮革组建了6个绿色制造创新团队，主要研究牛鞋面革的绿色设计与制

造技术、绿色鞣前准备与鞣制技术、绿色湿态染整技术、绿色干态整饰技术、绿色皮革化学品及其应用技术、绿色制革创新方法研发。近年来，创新团队承担的和绿色制造相关的项目包括：福建省区域发展项目，铅-铝-钛配合鞣剂鞣革技术体系及其固体废弃物资源化关键技术；兴业科技重大研发项目，黄牛鞋面革粒面平细化关键技术研发、基于工业机器人辅助的制革染整自动化生产线的建设、福建省创新方法试点企业依托项目：环保型低碳牛皮制革体系的研究。

3.4 积极推行智能制造技术

兴业皮革正在实施智能制造技术项目，该项目的实施可以通过引进高端国产制革装备，提高制革核心装备的智能化水平，完善智能制造设备层，为皮革智能制造新模式应用打好硬件基础。提高制革物流运输效率。引进 AGV 小车，RFID 识别技术，物联网技术对生产现场的材料、半成品、成品高效运输，实现生产现场的可视化管理。研究智能感知技术，实现对工艺参数、化料吸收率、转鼓中 pH 值、温度等的实时监控，以此保证产品的质量稳定，同时减少工艺过程中废水废料的排放。

3.5 皮革水性涂饰剂配方和工艺

在节约原材料和有害物质替代方面，兴业皮革技术中心自主研发了皮革水性涂饰剂配方和工艺，消除了皮革涂饰工序的 VOC 污染，并通过在复鞣、加脂工序增加防水助剂，解决了皮革水性涂饰产品防水性差的问题。

3.6 废液循环利用

浸灰废液循环利用可以将废液中的硫化物和蛋白回收，铬鞣废液循环利用可以回收废液中的铬盐，采用循环利用技术可减少复鞣车间 15% 化料消耗，仅湿整理车间年可减少废水排放量 22826 吨，年减少 COD 排放量 0.685 吨，年减少氨氮排放量 0.183 吨。

兴业皮革以“绿色皮革、百年兴业”为愿景，以“服务品牌，引领时尚”、“做绿色时尚引领者”为使命，以“专注、热情、创新、分享”为企业核心价值

精神，坚定不移地走“资源节约型、环境友好型”的新型皮革工业发展道路，励精图治抓管理、精工细作创名牌，向百年基业的“世界知名皮革企业”伟大目标扬帆远航。

隆基绿能科技股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

隆基绿能科技股份有限公司（以下简称：隆基股份），原名：西安隆基硅材料股份有限公司，成立于 2000 年，注册资本 27.91 亿元，2012 年 04 月在上海交易所主板上市(股票代码：SH601012)，是 A 股单晶硅光伏产品龙头上市公司，全球领先的单晶硅产品制造商。目前公司市值超过 1000 亿元，是全球市值最高太阳能科技公司。2018 年 02 月，企业入选工信部第二批绿色工厂名录。



隆基股份以西安为中心，在宁夏中宁、银川、江苏无锡、泰州、浙江衢州、安徽合肥、滁州、云南丽江、保山、楚雄、印度、马来西亚等地设有多个生产基地。目前隆基股份业务已延伸至光伏整个产业链，产品包含从单晶硅棒、硅片、电池、组件到光伏电站 EPC 和投资业务等，客户遍及全球各地。截至 2018 年底公司单晶硅片产能已达 28GW，占全球产能的 42%，位居全球第一；组件产能达到 8.8GW，2018 年组件出货量位居国内第一。基于产品技术的优越性，隆基股份连续四年位居全球单晶电池组件出货第一位。2018 年公司实现营业总收入 219.88 亿元，净利润 25.58 亿元，公司资产总额为 396.59 亿元。

隆基股份始终注重技术创新，建有“国家级企业技术中心”。2012-2018 年，隆基股份累计研发投入超过 36.94 亿元，其中 2018 年研发费用达到 12.3 亿元，是全球光伏领域研发投入最高的公司。隆基股份是“中国制造业 500 强”、“中国民营企业 500 强”，入选工信部首批制造业单项冠军示范，首批国家智能制造新模式应用项目、首批国家绿色工厂示范企业以及国家级技术创新示范企业。此外，隆基股份是商务部唯一认定的对外援助物资项目总承包光伏企业。

隆基股份单晶 PERC 电池转化效率 2017 年至今打破 6 次世界纪录，引领行业 PERC 技术应用进入量产阶段。2019 年 01 月，隆基单晶双面 PERC 电池经国家光伏质检中心(CPVT)测试，正面转换效率达到了 24.06%，商业化尺寸 PERC 电池效率首次突破 24%，就此打破了行业此前认为的 PERC 电池 24%的效率瓶颈，再次成为新世界纪录的创造者。2019 年 05 月 72 型双面组件正面功率突破 450W，再度刷新了世界纪录，处于行业国际领先地位。

1.2 在绿色发展方面开展的重点工作及取得的成绩

1.2.1 创新绿色生产工艺

隆基股份采用新型工艺，研发出多次拉晶、快速拉晶、大装料、快速切割等技术，大幅提高生产效率，百万片能耗约为 10 万 KWh,远远小于国家《光伏制造行业规范条件（2015 年）》要求的 40 万 KWh/百万片的行业标准。

金刚线切割工艺可大幅降低行业平均成本，推动单晶硅产品的薄片化，提高单位产出，大幅降低行业平均成本，生产过程中使用的冷却液和清洗液为水性溶

液，产生的废水污染物浓度比砂线切割废水减少约 50%，废水 COD 值小于 1800mg/L；百万片水耗为 1320 吨，较 2015 年单位产品水耗降低了 49%，小于光伏制造行业规范条件规范要求（硅片项目水耗低于 1400 吨/百万片）。

1.2.2 利用可再生能源

(1) 光伏发电

隆基股份利用公司厂房建筑屋顶、厂区车棚建设装机容量为 1MW 的分布式光伏太阳能发电工程，年平均发电量约为 120 万度电，实际年节电量 117 万度，折合标煤约 428.22 吨，按照发电寿命周期 25 年计算，累计节约标煤 10705.5 吨。

(2) 光热系统

利用员工宿舍屋顶，安装太阳能加热装置，利用太阳能加以替代电加热，为员工宿舍提供 24 小时热水。

1.2.3 能源综合利用

(1) 空压机热能回收

结合工厂空压机运行时会产生大量热能的特点，安装 6 套热能回收装置，组成 2 组换热系统，分别为脱胶机、清洗机及员工宿舍冬季供暖提供热水，可为一、二车间均稳定提供 15-20℃热水 18 吨/小时，年节约电耗 247.2 万度。

(2) 中水、浓水回用

将制纯水过程产生的浓水，回用于硅片预清洗，每天回用约 250m³。新建污水处理站，每天回用中水 1200m³，可直接用于硅片预清洗和切割机附件冲洗，年可节约用水约 40 万吨。

(3) 切片机滤波节电

在 5B 变压器低压侧安装一套 1260kw 有源滤波节电器，以降低谐波电流、提高系统功率因数，延长变配电系统的使用寿命，年节约电量约 31.29 万元。

(4) 空压机变频节电

对二车间动力站 3 台 160kw 空压机进行变频节能改造，实现恒压、节能供气，提升运行效率，年可节约用电 23.16 万度。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

隆基股份厂区总面积为 46768.99m²,绿化面积 10050m²,绿化比例到为 21.49%。建筑物均采用南北通透的建筑模式,充分利用自然通风,建筑采用自然采光设计,窗体面积为墙体面积的 50%左右。

建设材料: 厂房建筑均采用资源消耗和环境影响小的钢结构建筑。办公室等场所装修过程采用蕴能低、高性能、高耐久性的本地建材。

公司按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167)要求,建立能源计量器具配备制度和管理制度,能源计量器具配备符合标准要求。外购蒸汽、电力、天然气、水的计量器具配备率 100%;各车间/工段能源消耗计量器具的配备率 100%;保障主要用能设备可计量率 100%。

公司办公区域及厂房照明根据不同区域及用途,充分利自然采光、优化窗墙面积比,办公场所和车间通道照明优先采用LED灯,并采用时控开关定时打开和关闭,照明配置符合GB50034《建筑照明设计标准》的要求。

公司的单晶炉、切断机、切方机、平磨机以及辅助设备通用与专用设备,均符合行业及企业生产标准准入要求。

公司建设弱碱喷淋塔活性炭吸附塔、含酸废水处理设施、混凝沉淀气浮预处理设施、高压板框预处理设施、污水处理系统、“超滤+反渗透”深度处理设施等污染物处理设施,对污染物进行处理。

2.2 管理体系情况

隆基股份先后建立、实施和有效保持运行的管理体系包括质量管理体系、环境管理体系、环保管理体系、知识产权管理体系、两化融合管理体系、白名单资质认证、能源管理系统等,在满足国家和行业标准的同时争取达到更高水平,并以文本化形式予以体现,用以规定和指导过程或体系的实施、保持和持续改进。

2.3 能源资源投入情况

隆基股份使用的主要能源为电力、水和天然气。公司使用可再生能源，进行了多项节能技改项目，提高综合能效。

隆基股份严格按照《GB / T19001 质量管理体系》程序文件要求，制定了《供应商开发管理办法》、《供应商淘汰&黑名单管理案发》《采购需求管理办法》、《采购行为规范》、《物资采购申请管理办法》、《原辅材料供应商异常索赔管理办法》、《采购策略管理办法》等系列文件，规范物资采购和计划、供应商管理、物资储存、寄售物资、物资共享等程序，对供应商的资质证明、生产能力、交货能力、质量状况、履约能力、节能情况及价格等进行评价与选择，确保采购的原辅材料产品符合规定要求。

2.4 产品情况

2.4.1 生态设计

隆基股份主要产品是单晶硅棒、单晶硅片、单晶电池、单晶组件。

公司使用金刚线切割工艺，推动单晶硅产品的薄片化，提高单位产出，大幅降低行业平均成本；生产过程中使用的冷却液和清洗液为水性溶液，产生的废水污染物浓度比砂线切割废水减少约 50%，废水 COD 值小于 1800mg/L；百万片水耗为 1320 吨，较 2015 年单位产品水耗降低了 49%，小于光伏制造行业规范条件规范要求（硅片项目水耗低于 1400 吨/百万片）。

2.4.2 产品的能效

隆基股份主要产品为单晶硅片，不属于国家规定的用能产品范围，但公司严格按照工信部《光伏制造行业规范条件》及《光伏制造行业规范公告管理暂行办法》规定要求执行生产活动，并于 2013 年 12 月被国家工业和信息化部纳入第一批符合《光伏制造行业规范条件》企业名单。

2.4.3 减碳

根据绿色生产、无碳排放的原则，隆基股份对产品在其整个生命周期内的各种温室气体排放情况进行盘查，即从原材料进厂到生产、分销、使用和处置/再生利用等所有阶段进行温室气体排放核算。通过对产品开展碳足迹盘查工作，对温

室气体排放进行全面掌握与管理，进一步促进公司生产、销售、使用和处置等各环节的节能低碳工作。

2.4.4 有害物质限制使用

隆基股份一直秉持绿色发展、节约能源的理念，在生产过程中尽量避免有毒有害物质的使用，生产过程中产生的废弃物也最大化地回收利用，不断改造生产设计和工艺，实现节能、降耗、减污、增效，从而降低生产成本，增加企业经济、效益和生态效益，并减少对人类和环境污染的风险。

2.5 环境排放情况

在节能环保形势严峻的情况下，隆基股份根据国家环保政策及行业规范要求，在环境排放方面坚持高标准、高起点投入。

2.5.1 大气污染物排放

隆基股份对厂区内产生的有机废气、污水处理臭气等安装处理设备处理，委托外部国家资质认证的实验室对废气排放每季度进行一次检测。

2.5.2 水体污染物排放

隆基股份建设污水处理站，处理规模为 3800m³/d（混凝气浮沉淀一体机处理规模 1400 m³/d+MBR 处理规模 2400m³/d），同时采用“袋式过滤器+超滤系统+一级反渗透处理系统”进行中水回用处理，处理规模为 1200m³/d。出水水质均达到 DB61/224-2011《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》中一级标准。

2.5.3 固体废弃物排放

隆基股份生产过程中产生的硅泥、废金刚线、沉淀污泥、废胶丝、废液等，交由有资质的专业厂家进行处理；日常管理中产生的生活垃圾，如废旧纸张、废墨盒、废硒鼓、废纸板（箱）、废塑料等所有可回收的物资进行回收，不能回收的垃圾交环卫部门统一处置。

2.5.4 噪声排放

隆基股份主要噪声来源于金钢线切割机、硅片超声波全自动多槽清洗机等生产设备运行噪声与污水处理站设备的运行噪声，通过采取相应的隔音降噪措施后，厂界噪声达标排放。经第三方机构对噪声排放情况进行检测，厂区噪声符合 GB

12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》要求。

2.5.5 温室气体排放

隆基股份每年根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》对温室气体排放情况进行核算，对产品开展碳足迹盘查工作，形成《LCA(生命周期评估)及 PCF(产品碳足迹)评估数据收集总表》，根据结果对温室气体排放进行全面掌握与管理，指导公司生产各环节的节能低碳工作。

3、重点工作

（1）升级设备、加强管理，实现资源利用集约化

隆基股份已做好新一代金刚线升级换代工作，接下来将引入大数据管理，提升资源利用率。具体如下：

1) 开展设备运行研究，开发动力设施数据管理平台，利用大数据寻找设备运行能耗最低的运行匹配方式，自动选择，合理配置能源，降低固定方式所造成的功率损失，提高系统的动态响应速度，起到节能降耗。

2) 对于耗能设备进行技改。

（2）带动光伏产品行业的技术进步，引领光伏行业向绿色制造转型升级

为实现光伏绿色制造关键技术为核心的全生命周期的绿色制造系统集成，带动光伏产品行业的技术进步，引领光伏行业向绿色制造转型升级，隆基股份牵头申报了 2018 年绿色制造系统集成项目，项目名称为《高效单晶硅产品绿色关键工艺系统集成项目》。

《高效单晶硅产品绿色关键工艺系统集成项目》以光伏行业相关制造及产品标准制订为引领，以绿色工厂、绿色设计、绿色产品等为重点，以推动光伏拉晶切片制造领域绿色发展为目标，推行绿色技术应用与绿色管理，全面推进绿色设计体系建设。从绿色产品设计、信息平台搭建、绿色装备创新与集成为周期开展，在研发（设计）、材料、制造、运输、使用、再循环等方面进行产品全生命周期管理。

隆基股份具有覆盖单晶硅棒、硅片生产全流程的前瞻性研发能力，通过绿色关键工艺技术即金刚线切割绿色工艺及连续拉晶绿色工艺突破并加以使用，完善

工艺和技术设计,加大绿色技术改造投入,自主开发绿色关键工艺技术装备,优化原料供给方案,降低原料、辅助材料、水资源等主要资源消耗量,建立产品生命周期绿色评价系统,记录产品的碳足迹,完善绿色制造体制建设,推行绿色制造标准,从而带动光伏产品行业的技术进步,引领光伏行业向绿色制造转型升级。

富泰京精密电子（北京）有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

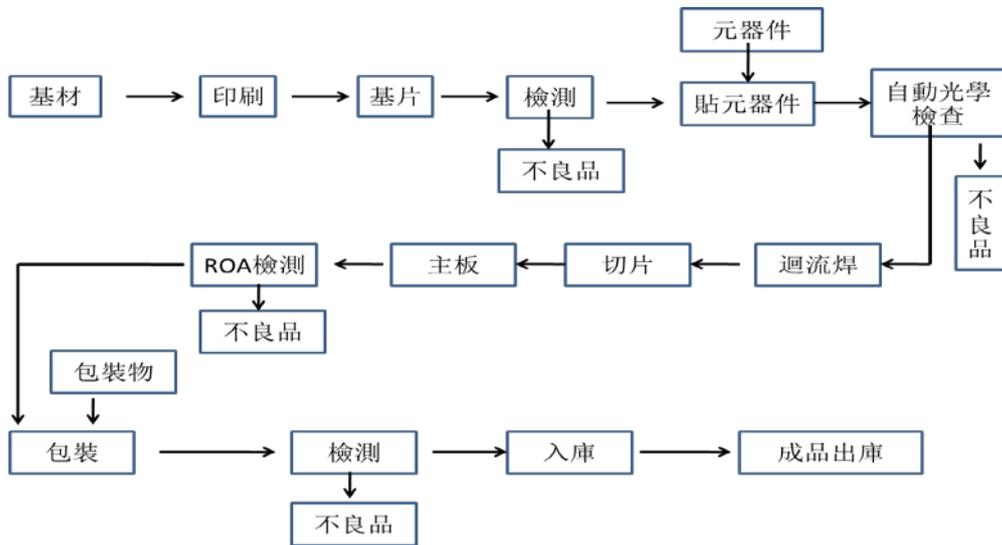
富泰京精密电子（北京）有限公司（以下简称“富泰京”）位于北京市经济技术开发区地泽路2号，隶属富士康(北京)科技工业园，由台湾鸿海集团投资兴办，2006年投资兴建，注册资本7500万美元，拥有职工1500多人，是富士康(北京)科技工业园的代表法人之一。2018年实现工业总产值31.8亿元。



目前富泰京主要为手机终端组装、SMT等生产工艺，以及智能机器人、液晶电视机组装生产。新时期下，富泰京精密电子（北京）有限公司将坚持深耕LX组装，完善布局，以稳健的步伐向以贸易、科研为重点的经营道路迈进。开拓创新、竞争永续，缔造永续经营的长青伟业。

1.2 主要生产工艺及设备

富泰京目前主要产品为手机组装，9月份会有智能机器人等创新、科技项目立项生产。工艺主要为SMT车间。



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

富泰京采用了钢结构建筑和金属建材、节能门窗、新型墙体和节能保温材料等绿色建材，在满足生产需要的前提下优化围护结构热工性能、外窗气密性等参数，降低厂房内部能耗。按照国家建筑节能规范的要求，在建筑上采用保温墙，保温屋顶，选用新型的保温材料。

在能源计量方面，富泰京实现了计量专业化管理，组织机构健全，管理人员职责分工清晰，严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求。

在照明方面，富泰京充分利用自然采光、优化窗墙面积比，各场所进行分级设计，公共场所采取了分区、分组与定时自动调光等措施。厂房内照明情况良好，工厂内部和外部路灯均采用 LED 照明。

2.2 管理体系情况

富泰京开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。

序号	管理体系	认证机构	证书编号	首次认证时间	最近认证有效期(起-止)
1	质量管理体系	环通认证中心有限公司	02415Q2011876R2 L-5	2012年11月13日	2018年7月2日-2021年07月1日
2	环境管理体系	环通认证中心有限公司	02416E3010921R3 L-4	2009年05月14日	2016年11月21日-2019年11月20日
3	职业健康安全管理体系	环通认证中心有限公司	02416S2010652R3 L-4	2009年05月14日	2016年11月21日-2019年11月20日
4	能源管理体系	中国质量认证中心	00117En10072R1M /4403	2014年12月31日	2017年12月29日-2020年12月30日

此外，富泰京于2018年6月14日成为北京市2018年两化融合贯标试点企业，按照体系要求，进行相关建设和实施，并计划于2019年底通过两化融合管理体系评定。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

在满足生产及生产保障需求的条件下，富泰京合理、有效地利用能源，逐步采用先进的节能工艺、技术和设备，制定并实施节能计划和节能技术措施，建立持续改进模式，通过系统的管理提升能源绩效，降低能源消耗。

富泰京建有能源管理制度，能源管理部门主动加强能源需求侧管理，加强对设备额定功率和运行效率的管理，制定内部相关标准和制度，对能源进行定额管理。

2018年，富泰京与北京富阳合作，建设完成北富厂区3.837MW屋顶光伏电站，年发电量可达400余万KWh，占厂区年总用电近20%，此项目已于2019年1月并网发电。



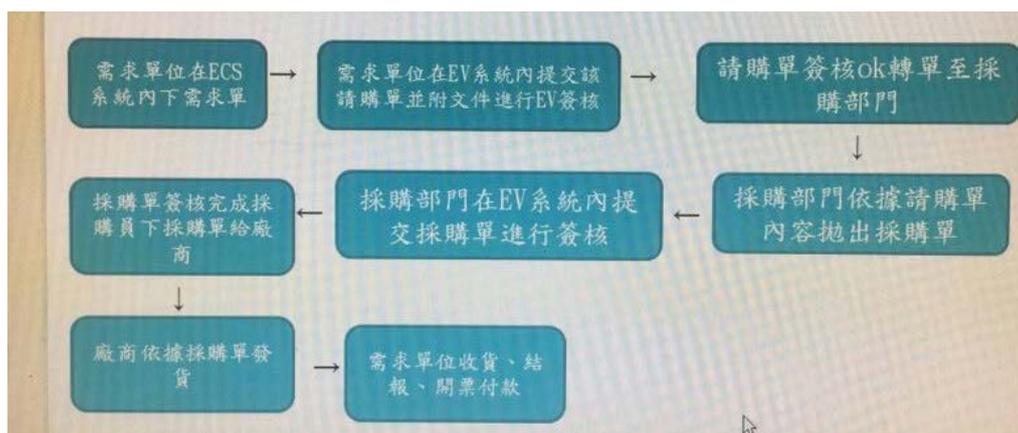
2.3.2 资源投入

集团严格按照 RoHS2.0 附录 II 修订指令(2015/863/EU) , 在原有管控物质的基础上新增了 4 种邻苯二甲酸盐, 有害物质的管控由 6 项新增到 10 项。富泰京严格按照集团规定要求管控物质, 导入 RoHS 10 项管控后, 相关物料承认及检测部门(如 QC, 化学检测部门)增加了物料中是否含邻苯二甲酸盐的检测。

2016 年, REACH 正式颁布第 16 批 SVHC 清单 (高度关注物质列表或授权候选物质列表), 现已达到 173 项。对此, 集团更新了相关配套文件, 富泰京严格按照集团文件及最新法规做好相关工作。

2.3.3 采购

富泰京的采购统一由集团子公司进行采购, 所有采购的流程及规章制度等都统一由集团子公司进行管理。集团多年来秉承绿色采购方针, 推广绿色低碳理念, 建有绿色采购服务平台, 平台自 2005 年开始运作。



集团成立专责部门, 对法规、客户、业界与社会的各项环保要求 (RoHS/REACH/HF/冲突矿产/节能减碳等) 进行收集与研读整合, 最终转化为内部可执行措施及规范。同时, 将集团要求传递至上游供货商, 对其进行限用有毒有害物质管控, 展开节能减碳项目, 提高生产环保产品的能力, 要求其提供环保物料与验证的符合性数据, 并建立有效运行的绿色产品管理体系, 例如导入 Scorecard 稽核系统, 建置绿色供应链, 按照产品生命周期要求, 对设计、采购、生产、物流、回收等业务流程进行管理, 在体系运作过程中, 集团利用系统平台对各环节进行有效之监控。

富泰京所用的原材料供应商必须通过严格的筛选, 提供的原材料经过第三方

检测机构进行检测，符合 RoHs 要求才能被采用。

2.4 产品情况

富泰京推动产品环境质量保证组织运作，采取预防在先的作业思路规划经营过程，在设计和供应商选择阶段进行环境评价，从原材料采购、制造、出货全过程禁止混入客户要求和法规限值的环境管理物质，努力提供环境负荷少的生产和产品。

富泰京采取有效措施治理和控制全过程中可能产生的污染，加强环保替代品使用、节约能源，并持续推动资源回收与再生利用，使之符合客户要求和各相关方的法令规章，达到产品的环保要求。

2.5 环境排放情况

富泰京在生产期间未发生环境污染事故，坚持采用无污染或少污染的技术工艺。

2.5.1 大气污染物

富泰京生产废气主要为模具车间生产过程中产生的有组织废气，颗粒物、铅及其化合物远远低于《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)。

2.5.2 水体污染物

富泰京无生产废水产生，废水来源于职工生活污水，经化粪池进行沉淀处理后达标排入市政污水管网，各污染物浓度远低于《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)。

此外，富泰京 2019 年计划投资 200 万建设宿舍生活污水一体化处理设施，建成后可日产中水 300 吨，用于宿舍冲厕和绿化。

2.5.3 固体废弃物

富泰京工业固体废物包括一般工业固体废物和危险废物。一般工业固体废物主要为废包材和其他废料，全部外售给上海久圣物资回收利用有限公司，综合利用率达到 100%。危险废物委托北京市金隅红树林环保技术有限责任公司处理。

2.5.4 噪声污染

富泰京定时委托第三方单位对厂界噪音进行监测，厂界噪声满足《工业企业

厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

3、重点工作

富泰京向来重视环境发展，采用系统化做法，将绿色及永续措施融入营运之中。致力透过各种环保行动提升能源效率和资源管理，营造正面积极的产业生态环境，并通过创新应用新技术建设新绿色生态文化。富泰京在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 打造北富绿色智慧厂区，建设屋顶光伏电站

2018年，富泰京与北京富阳合作，建设完成北富厂区3.837MW屋顶光伏电站，年发电量可达400余万KWh，占厂区年总用电近20%，此项目已于2019年1月并网发电。

3.2 管理体系健全

富泰京质量、环境、职业健康安全、能源四大管理体系健全，并且全部通过了第三方机构的认证，现阶段都在认证期内。此外，富泰京于2018年6月14日成为北京市2018年两化融合贯标试点企业，计划于2019年底通过两化融合管理体系评定。

3.3 节能效益明显

近2年，富泰京进行了大量的节能改造项目，节能效益明显，近2年实施的节能改造项目如下表所示：

专案名称	节约类型	节能量 (KWh, t)	实施成本 (元)	总效益(元 /年)
北富A栋空调风机变频改善案	电力	79254	65000	72913.68
北富三期冰水主机添加极化冷冻油 添加剂改善案(不含A18栋1#)	电力	513300.48	95480	472236.44
北富三期A18栋1#冰水主添加极 化冷冻油添加剂改善案	电力	136345.44	23870	125437.8
北富三期中水管道改善案	水	30000	800000	300000

北富三期 LED 路灯改善案	电力	8316	0	8316
北富二期冰水主机添加极化冷冻油 添加剂改善案	电力	197750.78	36146	181930.72
北富一二期门口射灯节能改造工程	电力	14742	11640	13562.64
北富楼顶射灯节能改善案	电力	28032	15000	28032
北富二期 D 栋组装加湿器改善案	电力	690346	39000	690346

富泰京后期会持续推进节能改造项目，富泰京近期正在及即将推动的项目如下表所示。

序号	项目名称	项目介绍	投资 (万元)	节能量 (KWh)	CD (RMB/ 年)	回收期	预计完 成日期	项目状 态
1	A 栋大会议室请购分体 空调案	A 栋汰旧换新两台 5HP 冷暖空调	1.3	25,369	23,340	<1 年	9 月	固资采 购中
2	D 栋 1#变压器 临时减容	D 栋 1#变压器办 理临时减容	5	60,000	847,200	<1 年	8 月	立项申 请中
3	A18 空调板 换利旧节能 改造	将一期板换安装 在 A18 利旧，冬 季可不开冰水机	10	312,000	287,040	0.6 年	/	评估中
4	ABC 栋磁悬 浮冰水机节 能改造	将 ABC 栋各一台 螺杆机换成磁悬 浮式冰水机	260	1,097,646	1,009,834	<3 年	/	评估中

3.4 产业能效值低

2019 年年初，北京经济技术开发区公布第二产业能效标准（2018 版），计算机、通信和其他电子设备制造业万元产值能耗标准为 0.0399 吨标准煤/万元，富泰京为 0.0154 吨标准煤/万元，远低于产业标准。

3.5 打造智能工厂

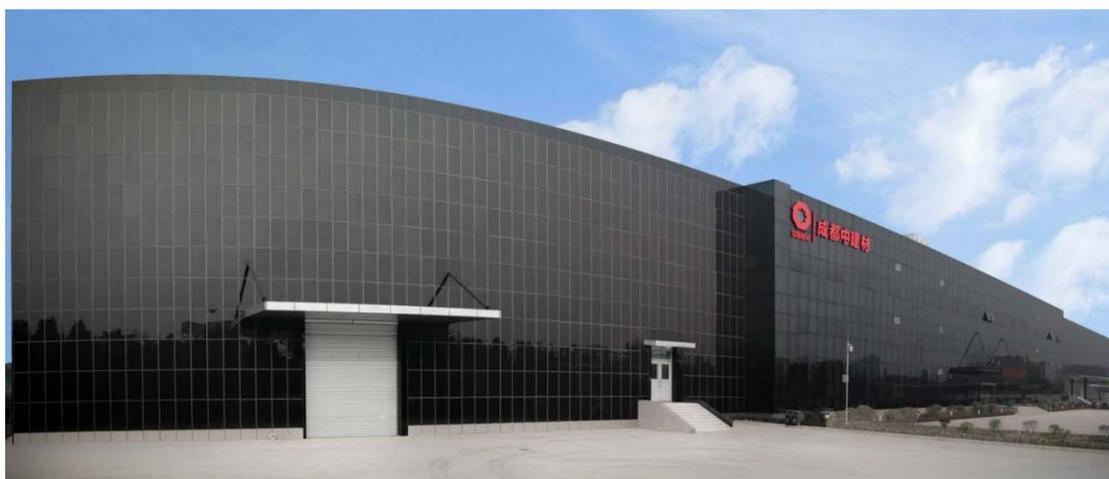
富泰京现阶段正在进行智能工厂建设，可提高公司的整体制造水平、能源效率等，手机产品工业互联网智能工厂，通过部署工业以太网、工业无线、TSN 等技术建设工业互联网内网络，实现生产装备、仪器仪表、传感器、控制系统、管理系统等要素的互联互通。

成都中建材光电材料有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

成都中建材光电材料有限公司（以下简称成都中建材）位于成都双流，成立于 2009 年 12 月 16 日，注册资本 2.337 亿元，系央企控股的国家高新技术企业。依托中国建材集团在建筑材料行业的领先技术与市场优势，瞄准光伏建筑一体化市场，成都中建材一直致力于碲化镉薄膜太阳能发电玻璃的研发与产业化。



在国家战略的引领下，经过多年的努力，成都中建材形成了上游高纯稀散金属和半导体合成、中游碲化镉发电玻璃研发制造以及下游光伏工程应用服务三大业务板块，打造四川新的经济增长点，助力中国新能源、新材料产业腾飞。成都中建材作为国内碲化镉薄膜太阳能发电玻璃的先行者，建设中国第一条国际先进水平的碲化镉发电玻璃生产线，现已实现小片“发电玻璃”的转换效率 18.05%，为国际先进水平。项目是中国玻璃产业的创新发展，是创新的生产力，是建材领域的一场技术革命，打破了西方的技术封锁，填补了大尺寸碲化镉“发电玻璃”的技术空白，提升了我国新材料、新能源行业的国际竞争力，用材料革命推动了产业革命。项目获得国家发改委“增强制造业核心竞争力重大工程”专项支持 1.59 亿元。打破了美国在碲化镉薄膜太阳能发电玻璃的技术垄断。成都中建材先后承担并完成四川省科技计划项目 4 项，荣获 2018 年中国低碳节能标兵、中国建材

集团六星企业、成都市军民融合企业、成都市独角兽企业、成都市创新型新材料企业、第 21 届中国国际工业博览会新材料奖等荣誉称号。

1.2 在绿色发展方面开展的重点工作及取得的成绩

成都中建材在发展过程中，从最高领导到企业员工都高度重视节能减排等环保工作。2018 年加大对节能减排项目的投入，推广先进技术，改造落后的生产设备和生产工艺。生产线在核对设备选型期间，充分考虑到节能减排的工作，对高能耗的设备都采用变频控制，已达到最佳节能效果；对锅炉采取低氮排放改造技术；低压配电系统采用有源滤波器，在消除谐波的同时，降低配电系统的电能消耗；发电机所使用的柴油采用是国 V 标准，以减少对大气的污染。在照明灯具的选择上，洁净间厂房和部分辅房都采用了 LED 灯具和节能灯，减少照明电量消耗。

成都中建材加大对清洁能源的使用，在厂区道路采用太阳能路灯照明，新建 1 个机动车光伏停车棚和 2 个非机动车光伏停车棚，建筑物的东、南、西三面和厂房屋面都安装了太阳能电池板，总装机 583KW，年发电量在 40 万度，可节省标准煤 142 吨/年，减少二氧化碳排放 369 吨/年。碲化镉薄膜发电玻璃属于光伏新能源领域，环境负担较轻，对实现光伏发电“平价上网”有重要的意义。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

成都中建材现有一条碲化镉薄膜发电玻璃生产线及其配套生产设备、设施和建筑。生产线厂房参照钢结构厂房进行设计，有其独特的建筑构造，如屋面和东、西、南三墙面安装了发电玻璃等。联合车间钢结构屋面采光带采用 FRP 采光板，具有优良的抗老化、耐候性、高强高韧性、散射性能，具有抗紫外线率 99% 以上。

成都中建材配备的污染物处理主要包括由 UF 反洗泵、药洗泵、浓缩保安过滤器、杀菌器等设备组成的废水浓缩系统（含镉废水零排放）以及由离心机、分

离器、浓水增压泵、循环泵、冷却泵等设备组成的软水泵浓缩废水蒸发系统（含镉废水零排放）。

2.2 管理体系情况

成都中建材建立、实施并保持了质量管理体系、职业健康安全管理体系和环境管理体系，并全都通过了认证；同时也按照 GB/T23331 建立了能源管理体系的相关文件，并会尽快通过认证。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

成都中建材主要使用电力和天然气，其中电力占能源消耗费用 97% 以上。

电力主要消耗于碲化镉薄膜发电玻璃生产线以及办公、生活区域的照明；天然气主要来自蒸汽锅炉。

成都中建材 80MW 产线运用先进 MES 及 ERP 系统，进行智能化管控，实绿色制造理念，是目前国内外单线产能最高，产品尺寸最大（1.92m²）的碲化镉薄膜太阳能电池生产线。其自动化水平也已达到国内领先地位，部分软硬件设施处于国际顶级水平。

成都中建材厂区内建设多项光伏电站并建设智能微网管理系统。一方面在发电玻璃发电部分由厂区屋顶光伏电站，停车棚，光伏幕墙，光伏围墙共同组成光伏供电侧。同时在厂区内配置储能锂电池，用于储能电能。以下为厂区光伏电站应用图片：



绿色安保——厂区周围建设的碲化镉发电玻璃围墙



厂区办公楼发电玻璃幕墙使用后实景图



厂区办公楼发电玻璃道路



厂区碲化镉发电玻璃智能车棚



厂区办公楼房顶发电玻璃电站

厂区微电网运行模式有两种，运行模式一：发电玻璃发电供给厂区负载使用。白天在太阳光的作用下，发电玻璃将太阳能转换为电能，给蓄能电池供电，电池充满后通过逆变，供给厂区负载用电，实现绿色发电。运行模式二、蓄能电池发工厂区负载使用。晚上没有太阳能的情况下，光伏系统不能发电时，蓄能电池开始发电供给。平谷削峰。一般国网电价下，存在时段阶梯电价，当晚上蓄电池电能释放完后，半夜电价进入低谷时，系统可以将市电给蓄电池充电，等待高峰期，电价高时，释放供电，节约电费。下图为厂区智能微网图片：



2.3.2 资源投入

成都中建材水耗主要包括基片/背板玻璃清洗用水、化层去除过程用纯水，及员工的生活用水等。经现场核查，活化层去除废水经含隔废水处理系统处理后循环使用，不外排，含隔废水浓缩液经真空结晶处理后冷凝回用不外排，结晶部分作为危险废物处理。基片/背板玻璃清洗废水、铜扩散工艺废水、双氧水清洗废水

和生活污水经预处理池处理后由工业园区管网进入航空港污水处理厂处理，生产废水 90%以上可循环利用。目前实施的节约能源资源投入的项目有：

1) 碲化镉生产部围绕开发若干个轻质化组件，可降低单片组件重量 10kg 以上；

2) 清洗废水回流使用：清洗 2 主要使用 DI 纯水实现清洗，水质要远好于自来水，废水回用后有效的降低了 DI 水的消耗量，也实现了污染物的 0 废水排放；

3) 原料循环使用：多个工艺均采用了原材料循环使用的技术，有效的降低了原料的消耗；

4) 上下片循环包材设计：采用多次循环玻璃包装架和可修复的包装箱；

5) 无隔离纸原片包装方案：采用隔离粉取代隔离纸，有效降低了隔离纸的消耗。

2.4 产品情况

成都中建材经过多年的技术攻关和产业布局，针对生产大面积 (1.92m^2) 碲化镉薄膜发电玻璃过程中，薄膜沉积的均匀性以及转化效率的提升等问题，研发一种新型的近空间升华法镀膜技术成功的在面积达 1.92m^2 的玻璃衬底上沉积出厚度均匀性达 95% 的碲化镉薄膜。通过对核心原材料杂质的控并采用复合铜盐作为掺杂源，提高了发电玻璃的转化效率。基于此种工艺技术的研发，开发了一种电池结构为 (玻璃/FTO/CdS/CdTe/Cu/Mo/POE/玻璃) 的大面积碲化镉薄膜发电玻璃，其尺寸达 1.92m^2 ，转化效率超过 13%。

碲化镉发电玻璃具有大尺寸，单片面积 1.92 平方米；高功率，光电转化率高达 14.5%，年发电 260 度—270 度；生产成本低，0.30 美金/w 的显著优势，实现了玻璃与材料的有机结合，是可替代砖头、幕墙等绿色、可回收、可发电的多功能建筑材料，特别适合应用于**光伏建筑一体化市场**。

其产品特点总结如下：

1) 产品尺寸大——生产线所生产的碲化镉发电玻璃尺寸为 $1600\text{mm}\times 1200\text{mm}$ ，在碲化镉发电玻璃中尺寸全球最大；

2) 弱光发电性能好；

- 3) 能源回收期短;
- 4) 产品生命周期结束后可回收循环利用;

成都中建材碲化镉薄膜太阳能电池技术和组件产业化研究获得 9 项发明专利, 22 项实用新型专利, 拥有完全自主知识产权; 制定碲化镉及材料相关的国家标准 1 项, 行业标准 4 项; 碲化镉薄膜太阳能产品还先后获得了 CE 认证证书、TUV 认证证书、产品碳足迹证书、防火等级测试 (Class A)。

“大面积 1.92m² 碲化镉薄膜弱光发电玻璃及规模化制造技术”在成都市科技评估中心通过评估, 评价报告编号: CKP (评价) 第 194 号, 以中国工程院院士光电子材料与器电专家姜德生的评审专家一致认为成果综合技术达到国际先进水平。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

工厂产生废气主要为激光刻蚀废气、活化层退火和镀膜废气以及锅炉废气。经现场核查, 激光刻蚀废气经设备自带 H14 高效离子过滤器处理后, 和活化层退火和镀膜废气再经 H13 高效离子过滤器 (2 套, 一用一备) 经 15 米排气筒排入大气。有组织废气排放浓度符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中二级指标。无组织排放废气排放浓度符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》无组织排放标准。

2.5.2 水体污染物

工厂产生废水包括基片/背板玻璃清洗废水、活化层去除废水, 以及办公生活污水等。经现场核查, 活化层去除废水经含隔废水处理系统处理后循环使用, 不外排, 含隔废水浓缩液经真空结晶处理后冷凝回用不外排, 结晶部分作为危险废物处理。基片/背板玻璃清洗废水、铜扩散工艺废水、双氧水清洗废水和生活污水经预处理池处理后由工业园区管网进入航空港污水处理厂处理。

2.5.3 固体废弃物

工厂产生的固废种类分为：一般性固废和危险废物。其中一般性固废由成都市锦诚废旧物资回收有限公司负责回收处理，危险废物由中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司负责处置。

2.5.4 噪声污染

工厂噪声源为真空泵、水泵、冷冻机、空压机、风机等，采取了加强设备维护保养、合理布局噪声源、水泵基础设橡胶隔振减振降噪、大部分动力设备安装在密闭动力厂房内、选用低噪声设备等治理措施。

3、重点工作

接下来，成都中建材计划在以下几个方面进一步推进绿色工厂的建设：

- 1) 从产品结构方面：开发新型高效发电玻璃、开发轻质发电玻璃等；
- 2) 从原材料方面推：使用超薄背板玻璃、使用新型背电极材料等；
- 3) 从能源结构方面：大力推进清洁能源和碲化镉薄膜电池的使用、更多采用更节能环保的设备、生产工艺进一步优化、产品的综合能耗进一步降低、照明全部采用节能灯和 LED 灯具、进一步加大对中水回用的处理力度等等；
- 4) 从生产工序方面：进行清边工序技术升级提升现有设备的功率、改造现有的除尘系统升级为吸力更好的除尘系统，使得组件安全性能提高；
- 5) 从管理方面：紧紧围绕“绿色环保，科学发展”这一主题，高度重视、加强领导，是突出重点，强化措施，加强督促检查，增加节能减排项目投入，推广先进技术等等；
- 6) 从环保方面：增加光伏发电类型、提高水资源的重复利用率（减少纯水用量 60% 以上）等等。

——成都中建材光电材料有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构中国建材检验认证集团推荐。

安徽理士电源技术有限公司

1、工厂基本情况

安徽理士电源技术有限公司成立于 2010 年 10 月 26 日,占地 404 亩,办公、研发及厂房等设施构筑面积 32.7 万平方米。主要研制、开发、制造、销售备用型、起动型、动力型全系列蓄电池及其相关产品,年生产能力 759.8 万千伏安时。经营范围:生产和销售自产的各类蓄电池、车用电池;蓄电池隔板及其零部件、絮状纤维、玻璃纤维毡;铜、锌、锡合金制品材料、电解铅、铅合金材料制品、铅化工原料加工(不含化学危险品);玻璃纤维、热熔型胶黏剂、环氧树脂胶黏剂;蓄电池配件、端子、电线、电池架、电池柜、电源机柜、通讯设备、电源机壳、充电器、电源、逆变器、五金制品、模具、注塑及塑料制品、烤漆、电镀、电涌、喷涂、配色粉,电池的研发与设计,太阳能电池、电池正极材料的生产与研发,自产产品的信息技术服务、技术咨询服务、研发服务、自产产品的运输服务,自有产品的租赁,蓄电池的检验检测、蓄电池材料的检验检测;电池和蓄电池等相关自产设备(非标机械设备)的制造和销售。



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

工厂厂房以钢结构为主，车间部分区域如充电区域为钢结构混合混凝土结构的二层建筑。办公生活区建筑采用了砌体结构。



工厂厂房外部照片



工厂厂房内部照片

工厂建筑材料以钢材、混凝土为主，均为蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材。厂房内主要使用的装饰装修材料为：镀膜玻璃、内墙漆、涂料及细木工板，根据第三方检测报告均符合国家和地方法律、标准相关要求。

工厂在车间厂房之间设置了可以可遮荫避雨的步行连廊，工厂绿化面积 2.5 万平方米，工厂内设有雨水收集池，对厂区室外防渗地面产生的雨水地表径流进行收集后进入含铅废水处理设施处理后外排，防止了雨水渗透对地下水和土壤造成铅污染。

工厂在厂内建设有光伏电站，于 2017 年 4 月中旬正式运行，运行后太阳能发电占总能耗比例大于 10%。工厂在车间和办公生活区使用节水水龙头，节水率较高。



光伏电站

工厂在厂房和办公楼中广泛应用了自然采光。厂房楼顶有部分透明设计，减少厂房照明所需用灯数。厂房照明设备实现了分区照明。办公区域普及了 LED 节能灯具。工厂照度及照明功率满足《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 中的要求。

2.2 管理体系情况

工厂建立有完善的质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系，建立了对应的管理手册等制度性文件。并通过了 GB/T 19001 质量管理体系、GB/T 28001 职业健康安全管理体系及 GB/T 24001 环境管理体系第三方认证，取得了 GB/T 23331 能源管理体系第三方认证证书。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

工厂成立了节能办。同时，建立公司三级节能网：一级节能网由公司法人及高层领导组成；二级节能网主要由各部门负责人组成；三级节能网主要由各部门生产线或班组基层管理者组成。

外购电力是目前工厂主要的能源形式。主要用于照明、生产设备供电、电池充电。天然气为第二大能源形式，主要用于燃气锅炉及加热铅合金。

工厂目前利用房屋屋顶的空间建成一套光伏电站，电站已并入华东电网，并且于2017年4月中旬正式投入使用，发电量能提供工厂约10%的用能需求。

2.3.2 资源投入

工厂生产工艺主要原料为铅锭及铅合金，用于铅蓄电池极板铸造和涂板工序，

生产过程中产生的切削边角料均可回收利用，生产过程中产生的含铅固废包括铅渣、铅粉及铅泥，工厂均交由第三方资质单位进行再生铅冶炼进行。

工厂建立了完善的供应链管理体系，包括《供方评审控制程序》及《采购控制程序》，对供应链各个环节进行了有效策划、组织和控制，并计划持续改善供应链系统。

2.4 产品情况

工厂选用铅-锡-钙-铝合金制作板栅。即已经实现了原料无镉化替代，产品中不含镉等有害物质，满足相关政策规范对产品中有害物质限制使用的要求，并且延长了蓄电池的循环寿命。

工厂委托第三方对产品进行了碳足迹评价，由6-QW-60电池生命周期碳足迹贡献比例的情况可知，原材料获取的过程对碳足迹贡献最大。从企业来说，应重点考虑电池生产过程的碳足迹，主要削减对象是电力。为了减小6-QW-60电池碳足迹，应重点考虑减少原料生产及采购过程的碳足迹和6-QW-60电池生产过程的碳足迹，主要削减对象为电力。

产品可回收利用率理论上可达到100%，拆卸后的塑料和极板可回收利用率理论上最高也可以达100%。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物排放

(1) 铅粉生产废气治理措施

铅粉生产采用全密闭式生产线。铅粉生产线包括铅粒冷切机、球磨机等工段，该工段产生的废气，工程上采取在每一个产尘点设置密闭吸风罩，将散发的铅尘进行全部收集。收集后的铅尘选用干法袋式+高效过滤处理系统，其净化效率大于99.5%，含铅废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(2) 铸板废气治理措施

铸板过程中产生铅污染主要有两处，一是铸板熔铅炉易产生铅烟；二是铸板浇口处产生的铅烟，铅尘采用集气罩收集后采用二级水幕喷淋设施进行处理，除尘效率为99.5%，含铅废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(3) 和膏废气治理措施

和膏涂板工序产生的含铅废气采用集气罩进行集气处理，含铅废气经集气罩集气后采用袋式+高效过滤除尘器设施进行处理，除尘效率为99.5%，含铅废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(4) 极耳打磨废气治理措施

极耳打磨工序产生含铅废气采用集气罩进行集气处理，含铅废气经集气罩集气后采用布袋+高效过滤除尘器进行处理，除尘效率为99.5%，含铅废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(5) 极群焊接和焊极柱废气治理措施

极群焊接和焊极柱产生含铅废气采用集气罩进行集气处理，含铅废气经集气罩集气后采用布袋或滤筒式+高效过滤除尘器进行处理，除尘效率为99.5%，含铅废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(6) 化成含酸废气治理措施

电池化成工序产生含酸废气采用碱液吸收法进行中和处理，处理效率为96%，含酸废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

(7) 充电含酸废气治理措施

电池充电工序产生含酸废气采用碱液吸收法进行中和处理，处理效率为96%，含酸废气经处理后通过15m排气筒达标排放。

2.5.2 水体污染物排放

工厂生产废水主要包括和膏冲洗水、涂板工序及车间地面冲洗水、化成冲洗水、电池冲洗水、纯水制备产生酸碱废水及浓水、隔板生产成型废水、纯水制备产生酸碱废水及浓水经中和处理后作为车间的地面冲洗水和循环水系统的补充水；各车间冲洗废水经生产废水处理站处理后达到中水回用标准。

处理达标的生产废水在清水池混合后，大部分作为各电池生产车间的冲洗水进行回用，剩下少部分混合生活废水后外排。工业废水处理回用率为77.6%，达到了清洁生产评价指标体系中Ⅱ级基准值要求，位于全行业前20%的水平。

2.5.3 固体废弃物排放

厂区工作产生的废旧劳保用品、熔铅炉和合金炉产生的铅渣量、湿式和干式

除尘器收集的铅尘量、废电池、污水处理站产生的各类污泥等主要委托第三方资质单位进行综合利用；生活垃圾由开发区环卫部门统一清运处理；其他一般废物进行回收或出售，进行综合利用。工厂综合固体废物综合利用率达到了81.56%。

危险废物在运输过程中要严格执行国家规定“五联单”制度，运输车辆要密封，并配备专门的消防和事故应急器材，运输人员要经过专门培训。

2.5.4 噪声排放

厂界噪音执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)表1中3类边界处声环境功能区类型标准的要求，厂界噪音稳定达标。

2.5.5 温室气体排放

工厂使用天然气代替燃煤，使用电动叉车代替了部分柴油叉车等改造方案，优化了用能结构，相对行业内其他工厂有一定优势。

工厂在下阶段绿色工厂建设过程中开展温室气体排放量第三方核查，并对外公布核查结果，持续对其温室气体的排放进行改善。

3、重点工作

1)重视绿色工厂管理制度化建设。工厂建立完善配套的绿色工厂管理制度，编制绿色工厂管理手册，明确中长期建设规划内容，并制定年度绿色工厂建设目标和实施方案，配套制定能源管理手册，这些制度方案将与环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系一同为绿色工厂建设工作夯实制度基础，对工厂的持续性绿色化发展起到重要的推动作用。

2)关注产品生产全过程和供应链体系的绿色管理，大力发展清洁生产技术。从产品原材料、产品设计、生产过程、环境排放等各个方面出发，考虑能源的消耗及可能给环境带来的负面影响。通过改进产品设计方案，发展清洁生产技术，降低废气、废水污染物的排放，不断提高节能水平和环境保护能力，同时对供应商、承包商提出一套绿色管理程序，对工厂终产品尝试回收再利用，对产生固体废物进行妥善处理处置，努力保证上下游供应链体系的完整性建设。

3)重视“绿色工厂”培训教育。坚持以人为本，从培训教育入手，将绿色工厂、绿色制造理念宣贯到每个人，定期开展不同绿色主题培训，有效降低“绿色

工厂”创建过程中的困难和阻力，提高工厂整体的绿色建设能力。

——安徽理士电源技术有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构轻工业环保研究所推荐。

微宏动力系统（湖州）有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

微宏动力系统（湖州）有限公司（以下简称“微宏动力”）成立于 2006 年，目前注册资本为 8179 万美元，专业从事锂离子电池材料、电池单体及系统的研发、设计、生产与销售，是国家级高新技术企业、浙江省级重点企业研究院单位。公司业务主要分布中国、欧洲、亚太以及北美市场。目前已拥有员工近 2000 人，聚集了来自海内外研发和工程技术人才 600 多人。累计投入研发费用 5 亿多元，已累计申请专利 430 余件，其中 60% 以上为发明专利。微宏公司为乘用车、商用车（巴士、卡车、AGV、矿车、叉车）、储能提供完善的系统解决方案和服务，是世界领先的技术引领者。

截至 2019 年 6 月，微宏快充动力电池产品在全球 17 个国家，170 余城市，超过 30,000 台电动汽车配套使用微宏快充电池系统，累计超过 32 亿公里的安全运营里程。



公司主营业务包括锂离子动力电池的开发、生产和销售，同时在储能二次电

池领域也具有丰富开发经验。形成了全球少有的高度“垂直整合”的研发和产业化体系，具备从电池的四大关键材料、电池单体到成组技术全链条的研发、中试和生产能力。产品主要包括：钛酸锂电池、多元复合锂离子动力电池、锰酸锂电池等十多种新产品，具有快充电（10-15分钟）、长寿命（同步整车）、高安全（更安全材料体系以及智能热控流体技术）的技术特点。

公司先后获得国家级高新技术企业、浙江省科技型企业、省级重点企业研究院、省高新技术企业百强与高新技术行业十强等荣誉称号。2017年“年产2.5GWh锂离子动力电池及系统数字化车间”入选“国家级智能制造应用新模式”项目。

1.2 绿色发展重点工作及成效

（1）争创绿色发展试点示范

近年来，微宏动力贯彻落实“两山”理论，走高效、清洁、低碳、循环的绿色发展道路，相继获得了国家、省、市一级有关绿色发展荣誉及示范称号：“2016年度浙江省绿色企业（清洁生产先进企业）”、“2017年度浙江省节水型企业”及2018年被评定为“湖州市绿色工厂”。

（2）积极承担智能制造等有关专项

2015-2016年“新建高效率、节能型、长寿命电池隔膜及电芯材料项目”入选省级循环经济项目；2017年二期项目“年产2.5GWh锂离子动力电池及系统数字化车间”入选国家工信部“智能制造”应用新模式项目。

（3）推动实施绿色技改项目

按照绿色工厂创建要求，工厂展开了一系列绿色化技改及基础设施改造工作，主要实施锂电池生产全面自动化，能耗使降低30%以上；公用工程采用空调变频控制、电子感应水龙头、LED灯等；实施能源资源再利用，余热回用率达90%以上、高温老化房蒸气废水利用达100%，太阳能、空气能等能源再利用。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

厂房建筑节能设计，使用了具备环保、保温隔热、隔音降噪等优点的新型墙材，13个单体建筑均采用烧结空心砌块，通过优化窗墙面积比、屋顶透明部分面积比等措施利用自然采光实施照明；公用工程方面全部采用节能灯或LED灯，在室外道路照明由门卫统一控制，车间、办公楼走廊公共照明采用分区分路控制，并采用时控器自动控制。

生产过程全面自动化，单位能耗降低，产品一致性提升。在一系列安全可控核心智能制造装备和关键短板制造装备的基础上，实施集自动化、数字化和智能化为一体的MES和智能制造管控系统，从而实现锂离子动力电池生产的多层次、全方位、全流程的高效智能制造体系。



公司建筑总体布局

自然采光

自动化产线

2.2 管理体系情况

目前公司已通过GB/T 28001-2011/OHSAS 18001:2007职业健康安全管理体系认证、GB/T 24001-2004 idt ISO 14001:2004环境管理体系认证、IATF 16949:2016、ISO 9001:2015质量体系认证等管理体系第三方认证，并开展能源管理体系的建设工作。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

在新能源及可再生能源使用方面：①大力推广绿色交通，纯电动大巴作为厂车，自建充电桩，日平均接送员工500人；②在辅助配套厂房顶上安装皇明太阳

能热水器 16 套，宿舍配备美的 Midea 空气能热水器 20 套，供一千多位员工洗浴；③拟定与光伏科技公司开展合作，计划实现年光伏发电量 165 万 KWh。

在余热余压利用方面：①每台涂布机安装余热回收装置，使得吸收塔处理后的工艺气体重复利用；②蒸汽冷凝水循环利用，总回收率达到 90% 以上；③设备产生的蒸汽疏水，直接用于加热高温老化房。

2.3.2 资源投入

公司积极实行 6S 现场管理，生产过程中减少原材料的浪费，实施有害物质减量化或替代使用。

在绿色供应链方面，由采购部负责制定并落实绿色采购标准制度；与供应商签订质量保证书、建立认证、定期审核评估等制度；企业通过“电池模组标准化”、“电器部件通用化”，便于电池拆解回收利用，并以动力蓄电池编码标准和溯源信息系统为基础，完善建立企业的追溯体系，健全生命周期管理机制。

2.4 产品情况

依照锂电池产品“原材料-生产-使用-回收”的产品全生命周期管理理念，导入 PLM 全生命周期管理系统，借助三维设计软件，通过利用仿真学原理引入计算机模拟仿真、计算机辅助设计、模块化设计、组建数据库等先进法和工具，积极开展电芯轻量化、减量化设计，PACK 电池组装模块化、轻量化、可拆解性、可回收等方面的生态设计工作。

2.5 环境排放情况

在生产过程中产生的废气、废水、固废和噪声分别配备了 6 套 NMP 回收塔装置、2 套一体化污水处理装置、独立的甲类仓库、固体废弃物暂存库和危险废物暂存房以及降噪装置。根据近三年环境检测报告数据显示，公司废气、废水、噪声均能达到相关环保标准要求。

3、下一步重点工作

- 1) 开展旧锂电池回收利用、废锂电池全面回收；

- 2) 开展能源管理体系第三方认证工作；
- 3) 开展产品全生命周期的评价、产品碳足迹量化与核查工作，以产品设计、生产、消费等过程为核心，减少产品生命周期内的温室气体排放；
- 4) 推进落实与光伏科技公司光伏屋顶发电项目合作。

江苏通鼎光棒有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

江苏通鼎光棒有限公司（以下简称“江苏通鼎光棒”）成立于 2011 年，是通鼎互联股份有限公司旗下的核心企业之一。公司位于吴江经济技术开发区同津大道采字路 583 号，占地 263 亩，目前注册资本为 8 亿元。

江苏通鼎光棒主要从事生产、研发及销售低水峰 G.652.D 光纤预制棒、弯曲不敏感 G.657 光纤预制棒以及其他特种光纤预制棒等产品。公司拥有较高水平的光纤预制棒科研平台和系统，同时拥有一批高素质的专家和技术人才。公司核心技术均来自企业自研项目，截至目前，公司已有 17 项发明专利和 23 项实用新型专利获得授权。公司于 2016 年 12 月被评为“2016 年度江苏省优秀智能示范车间”，2017 年 3 月被评为“苏州市 2016 年度危险化学品安全管理先进单位”，2017 年 2 月被评为“智能工业先进企业”，2017 年 12 月入选为“苏州市通鼎光棒全合成光纤预制棒工程技术研究中心”，2017 年 12 月被纳入“苏州市高新技术企业培育库企业”，2018 年 3 月被评为“开发区新地标企业”。



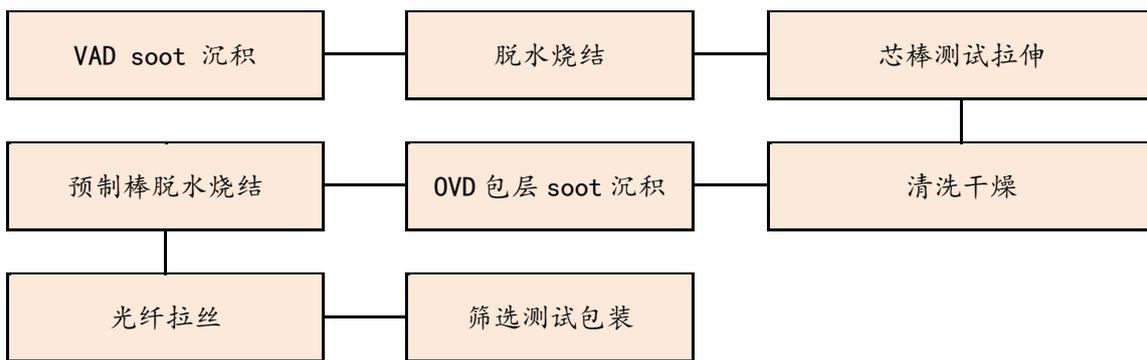
江苏通鼎光棒的发展理念是发扬团队合作精神实现企业目标，不断创新为企业提供可持续发展动力，保持勇于开拓市场追求卓越的精神，发展智能制造提升生产效率，倡导低碳环保绿色能源管理为客户提供高质量的产品和服务是

公司的不懈追求；履行社会责任，推动社会文明进步是企业崇高的历史使命，通鼎将秉承一步一个脚印的实干精神，开拓创新，可持续发展，铸就百年通鼎品牌，为振兴民族产业尽责。

1.2 主要产品及生产工艺

江苏通鼎光棒主要从事生产、研发及销售低水峰 G.652.D 光纤预制棒、弯曲不敏感 G.657 光纤预制棒以及其他特种光纤预制棒等产品。

生产工艺流程图见下图所示：



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

江苏通鼎光棒生产厂房南北向布置，充分利用自然通风，建筑墙体采用钢结构等资源消耗和环境影响小的建筑结构体系。公司厂房采用浅色外表面，可反射夏季太阳辐射热，减少壁面得热。对外墙采取中保温（空心墙空气层中填充保温材料）和外保温（外墙铺设保温材料及饰面层）两大保温方法，并且控制体形系数，没有过多凸凹面。公司增加外墙保温隔热效能，提高热阻，采用高效保温隔热材料设于主体结构外侧，可减缓热量进入墙体，墙内设置空气间层也有良好的保温隔热效果。外墙隔热层及通风设备的设置，可使建筑热能消耗减少 15%到 20%。生产厂房屋顶、屋面设计为钢筋混凝土屋面，钢筋混凝土屋面上水泥砂浆找平层。建筑物窗户采用密封好，隔热性能优良的铝塑窗；门窗的保温隔热性能（传热系数）和空气渗透性能（气密性）指标达到或高于国家及所在地区的相关标准。厂区建筑建设均符合国家或地方相关法律法规及标准。

江苏通鼎光棒办公区所有办公用房均设计为东西大面积玻璃窗户的结构，以便于最大限度的使用自然光照明。目前公司生产车间均采用 LED 灯，照明设备均采用节能灯具，并制定绿色照明改造计划，逐步采用 LED 灯替代 T5 节能灯，最终实现全厂 LED 灯具更换。公司在办公区域、生产车间照明均采用分区、分组调控。办公走廊照明配备感应控制。

江苏通鼎光棒通过建立冰水系统监控系统、空压系统监控系统、空调箱监控系统等众多系统形成能源管控中心，通过能源管控中心显示界面，监控流量、压力、温度、电能等数据。江苏通鼎光棒严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009) 要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

江苏通鼎光棒开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，并按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

江苏通鼎光棒制定了能源消耗和利用分析制度，并要求各部门严格按照制度执行，使公司能够更好的分析用能现状，查找问题，挖掘节能潜力，并由各部门积极提出切实可行的节能措施，通过加大节能新技术、新工艺、新设备和新材料的研究开发和推广应用，大力调整企业产品、工艺和能源消费结构，把节能降耗技术改造作为增长方式转变和结构调整的根本措施来抓，促进公司生产工艺的优化和产品结构的升级，从而实现管理节能、技术节能和结构节能。

1) 江苏通鼎光棒注重可再生能源及清洁能源的使用，目前公司已建设 0.85MW 太阳能光伏电站，年发电约 250 万 kWh。

2) 江苏通鼎光棒重视自主研发创新，推进生产制造设备的节能改造，采用物联网、云计算等技术，提升工厂生产效率，开展智能制造，以降低单位产品能源资源消耗。

3) 江苏通鼎光棒主要消耗能源为电力(生产中天然气、氢气、氧气、氮气、氩气均作为原材料使用),公司通过建立冰水系统监控系统、空压系统监控系统、空调箱监控系统等众多系统等形成能源管控中心

2.3.2 资源投入

江苏通鼎光棒按照 GB/T29115 的要求建立节约原材料管理制度,规定管理职责和人员,并制定和实施节约原材料目标和方案,进行原材料消耗的计划、统计、核算、节约绩效考核的工作。

公司注重研发创新,积极探索工艺技术新领域,不断研究评估原材料的回收利用可行性、有害物质及化学品减量使用或替代使用的可行性、工艺节能环保性以及产品的社会效益性等。

2.3.3 采购

江苏通鼎光棒建立了《招标采购管理规定》、《供应商管理规定》、《供方评定准则》对供应商的引入、评定、定期评价、淘汰等流程进行严格管理,并要求供方提供有害物质使用、可回收材料使用、能效、环保等采购信息;对各类原辅材料均制订有采购规范,具体有:《光棒原辅材料检验规程》、《原辅材料采购管理规定》等,对各种原辅材料的质量、成份、性能、环保等进行了规定。

原辅材料到厂后,由仓库负责核对包装、到货数量、规格型号、厂家名称等,核对无误后开具入库单入库。公司采购部会同生产部、质量部按《光棒原辅材料检验规程》进行现场抽样检测,待测试合格后,方可投入使用。

江苏通鼎光棒在数据化工厂的基础上,利用互联网技术和设备监控技术加强信息管理和服 务,并加上绿色智能的手段和智能系统等新兴技术于一体,构建一个高效节能的、绿色环保的、环境舒适的人性化供应链。

2.4 产品情况

江苏通鼎光棒在产品 设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响,减少有毒有害物质的原材料,减少污染物产生和排放,从而确保产品在设计阶段满足 GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》的相关规定或评价要求。

江苏通鼎光棒采用火焰抛光工艺替代酸洗工艺，火焰抛光工艺更为先进，火焰抛光后经纯水清洗即可直接成品入库，火焰抛光工艺可减少危废产生，可提高清洁生产水平。开发低损耗非色散位移单模光纤预制棒，降低产品原材料消耗量、能源消耗量。

2.5 环境排放情况

江苏通鼎光棒建有一套废水处理站，有“两级水洗+碱洗+电极除尘”废气处理系统6套，抽风系统4套。各污染物处理设备运行良好。

2.5.1 大气污染物

江苏通鼎光棒光纤预制棒生产过程产生的废气中含有较高浓度的 SiO₂ 粉尘、Cl₂ 和 HCl 气体，采取“两级水洗+碱吸收+电极除尘”处理工艺处理。光纤预制棒生产设备及捕集系统密闭，且呈负压状态，故废气可 100% 捕集。

江苏通鼎光棒每年定期由第三方检测公司进行检测，各污染物排放指标均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求，指标均符合国家及地区要求的排放标准，并远低于排放标准。

2.5.2 水体污染物

江苏通鼎光棒纯水制备浓水、冷却塔弃水水质较好 COD≤30mg/L、SS≤60mg/L，可达到周边河道地表《水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水标准的要求。公司生产清洗废水以及 VAD、OVD 废气处理装置中产生废水，通过一套废水处理设施进行处理。

江苏通鼎光棒每年定期由第三方检测公司进行检测，废水排放达到了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 标准要求，并远低于排放标准。

2.5.3 固体废弃物

江苏通鼎光棒生产中产生的工业固废主要包括一般固废和危险废弃物。一般工业固废主要包括沉积废料、废靶棒、废包装材料以及水处理污泥等，通过车间生产员工将固体废弃物收集，并由公司统一出售给苏州聚信环保服务有限公司回收处理。危险废弃物包括酸液、部分水处理污泥等，委托给有资质单位——常州市龙顺环保服务有限公司、光大环保(苏州)固废处置有限公司处理。

2.5.4 噪声污染

江苏通鼎光棒主要噪声来源为空压机、水泵、风机、冷却塔等，厂界噪声经减震、隔声等措施后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

3、重点工作

江苏通鼎光棒发展智能制造提升生产效率，倡导低碳环保绿色能源管理，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 体系健全

江苏通鼎光棒持续运行已有的“质量管理体系”“职业健康安全管理体系”“环境管理体系”“能源管理体系”，按 PDCA 模式改进完善。

3.2 生产设备先进性

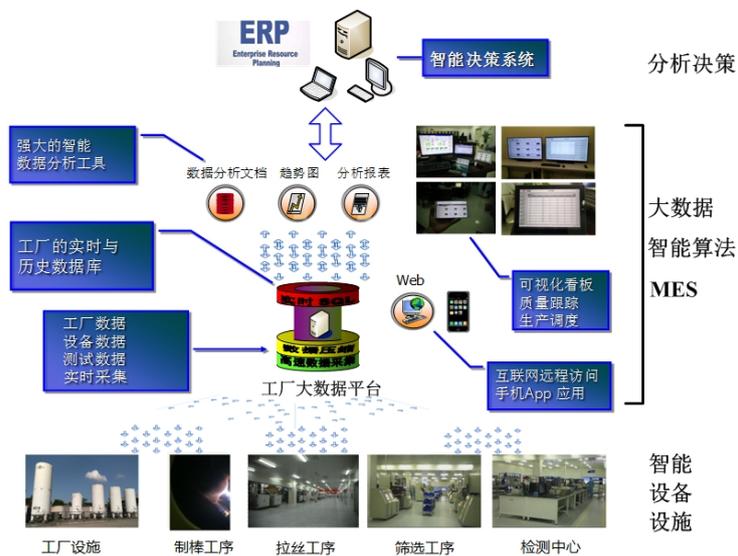
江苏通鼎光棒自 2016 年开始投产，因公司引进美国、德国、韩国最先进的自动化制造设备，许多设备自动化程度赶上国际先进水平。主要生产设备：VAD 沉积塔线 22 台，VAD 烧结塔线 20 台，VAD 脱气设备 6 台，OVD 沉积塔线 20 台，OVD 烧结塔线 24 台，OVD 脱气塔 17 台，拉伸塔线 5 台等智能传感与控制设备。

3.3 技术研发

江苏通鼎光棒拥有较高水平的光纤预制棒科研平台和系统，同时拥有一批高素质的专家和技术人才。到目前为止，江苏通鼎光棒已获得有效专利 40 件，其中发明专利 17 件，实用新型专利 23 件。

3.4 智能化车间

江苏通鼎光棒引进国内外先进高效设备，建设智能化车间，使得公司产品能效处于先进水平，于 2016 年被评为“2016 年度江苏省优秀智能示范车间”。



3.5 能源管控中心

江苏通鼎光棒通过建立冰水系统监控系统、空压系统监控系统、空调箱监控系统等众多系统等形成能源管控中心，通过能源管控中心显示界面，监控流量、压力、温度、电能等数据。实现能源在生产过程中的监视、系统故障报警和分析。

3.6 光伏电站项目

江苏通鼎光棒于 2018 年实施了太阳能光伏发电项目，目前已建设光伏电站发电容量为 0.85MW，预计年可发电 250 万 kWh。



三一重能有限公司

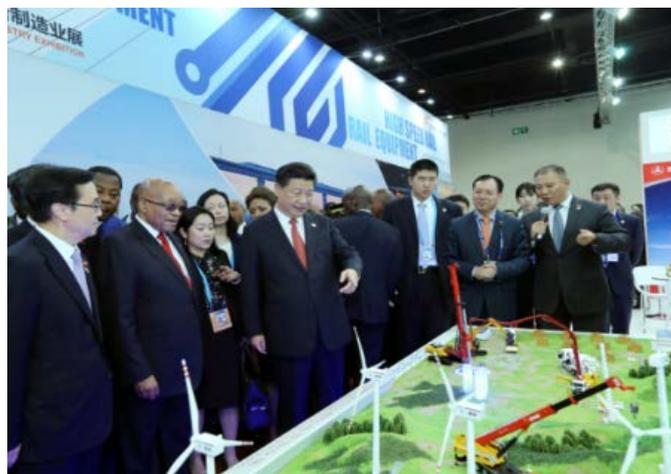
1、工厂基本情况

1.1 企业概况

三一重能有限公司（以下简称“三一重能”）是三一集团旗下的全资子公司。三一集团有限公司创建于 1989 年。创业至今，三一已成为全球第五、中国最大的工程机械制造商，全球最大的混凝土机械制造商；是全球上市公司 500 强、国家创新型企业、最具创新力中国公司、中国最具竞争力品牌、中国工程机械行业标志性品牌，荣获国家科技进步二等奖，被评为中国驰名商标、中国名牌产品。

风电新能源是三一集团核心产业之一，于 2008 年进入风电领域，借助新能源发展机遇三一重能成为集团长期看好并将倾集团之力打造成为未来主要增长点。2018 年三一重能签订销售合同 17.67 亿元，营业收入达 12.46 亿元。总资产 47.14 亿元。

从追求极致的突破创新精神，到精益求精的实干精神，从客户为先的经营理念到对国家、民族、社会的责任感，三一重能每前进一步，都诠释着三一“融入自然，与之共生”的理念。三一重能的不懈探索正在实现风能对促进全球可持续发展的价值畅想。



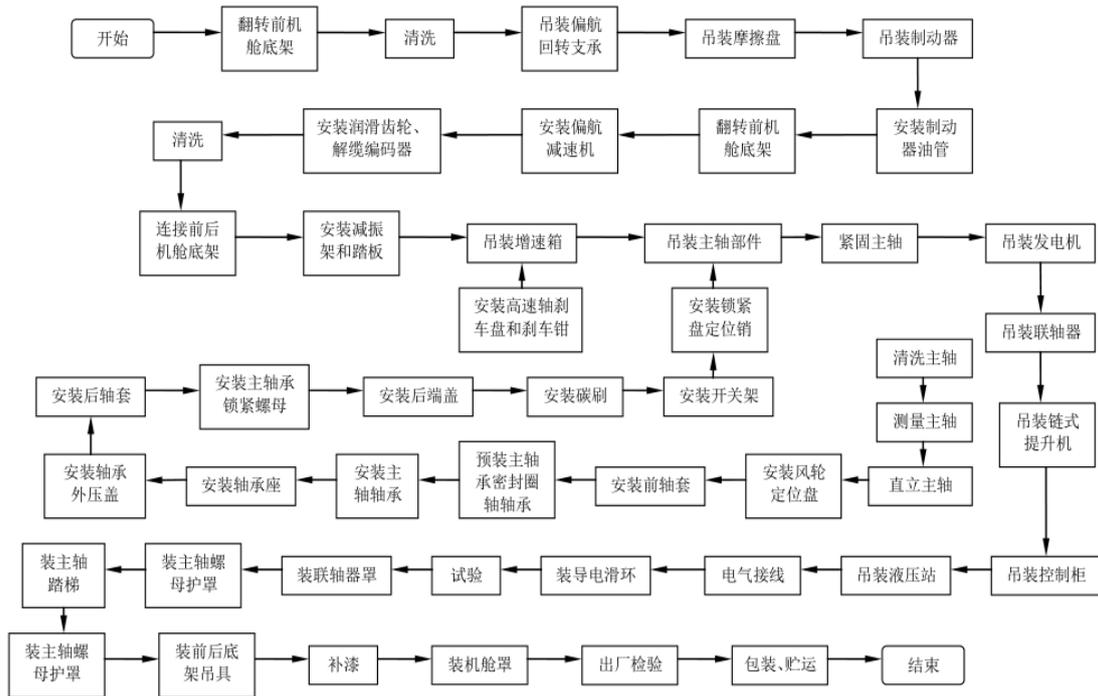
2016 年在南非约翰内斯堡举行的“中非装备制造业展”上习近平向非洲各国政要推荐三一风电产品

目前三一重能主要陆上系列产品包括 1.5MW、2.0MW、2.2MW、2.5MW、3.0MW 风力发电机组；海上系列产品 6.0MW、8.0MW 风力发电机组正在研发中。三一重能以引进和合作的方式为手段，开发自主知识产权，具有独特竞争力的智慧生态风机产品，引领行业的发展。产品理念为：效益与生态兼顾、发展与自然协同、产业生态化、生态产业化。

1.2 主要生产工艺

三一重能于 2018 年响应集团号召，将原有的增速机、电机等生产剥离，目前仅保留风力发电机机舱总成和轮毂总成的装配。装配区包括多条现代化总装流水线及多条部件装配流水线。根据公司打造节能环保智慧风机的战略目标，三一重能专注于推动风电产业生态文明长远发展。各条装配线均采用现代化的 ERP、MES、GSP 系统进行控制，并配备大屏幕 LED 显示屏将主机上线计划及工位异常信息目视化。同时配备大量的全自动拧紧机、压装机、助力机械手、气动油压脉冲工具、润滑油（脂）加注机、KBK 等先进装备，从而为装配质量及装配效率的提升提供了有力的保障。所有数字化的系统包括：数字化车间 MES 系统；装配与交付系统（APS 智能系统、人脸识别与追踪技术、智能视觉识别技术、MES 机终端系统、扭矩设备联网系统、试验检测数据库）；智能物料配送系统；风场安装数字信息化管理平台；质量管理体系。

风力发电机整体总装工序流程图



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

三一重能工厂车间面积约 15000 平方米，办公区面积约 3000 平方米，为钢结构厂房，车间为单层，办公区为三层，2011 年开始投入使用。工厂建筑满足国家、地方相关法律法规及标准的要求。工厂共分为四跨，每跨宽 30 米，东、南、西三面全部为玻璃墙，屋顶建有透明采光带，厂房内采光条件好，能极大地节约照明用电。选用的建材考虑了全生命周期中的能源消耗，建筑主材采用了保温节能新型墙体材料和屋顶材料，外窗、外门的传热系数低，具有较好的水密性及保温性能。

三一重能严格依据 GB17167、GB24789 等标准的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。其中一级、二级和三级计量器具配备率都达到了 100%。

三一重能厂区及办公场所的照明功率密度符合 GB50034 规定要求，节能灯具占比 55.9%。

三一重能厂房和正门设置可遮荫避雨的步行连廊。厂房四周，及厂房之间有绿地。根据属地自然条件，选用容易种植、耐候性强的灌木和乔木，既起到防护防火的作用，又可以净化空气、保护环境、有益于人体健康。

2.2 管理体系情况

三一重能采用五步卓越管理系统运营，五步卓越不仅仅在制造环节，目前已经广泛应用于我们公司的各个角落，它也成为三一重能内部沟通的一种语言。五步卓越的目标是持续改进；针对客户提出的新的需求及意见，三一重能不断的改进产品及服务。

三一重能从 2010 年开始，陆续建立了质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、能源管理体系，使企业建立起主动的自我完善、持续改进的有效机制，通过管理体系特有的日常监测与测量、年度审核及管理评审，及时主动地发现管理中存在的问题，实现持续改进的机制。

2.3 能源资源投入情况

1) 投资 1865 万元利用工厂闲置屋顶资源，安装太阳能电池板，发展光伏发电。年发电量达 250 万度，每年可减少标煤排放 417 吨。



2) 采用新型的节能产品减少能耗。例如：采用 SCB10 系列节能变压器、KBR 全自动无功动态补偿柜，功率因素达 0.95 以上，总投资金额约 600 万元。

3) 采用先进工艺技术，极大的降低了产品单位能耗。例如：投资 300 万元建设先进的锅炉供热设备，单位能耗降低 20%；采用水循环使用系统，极大提高了水的使用效率。

4) 制订有《生产类供应商全生命期管理制度》和《绿色供应商评价制度》，对供应商从供货情况、履约情况、绿色环保等方面进行了评价。严格按照规定开展采购工作，采购物资分类管理，按照供方评价准则对供方进行调查评价，形成供应商业绩评价结果，从质量（包括环保和安全）、成本、交付和服务等方面进行评价，形成合格供方形成合格供方名录。

5) 能源管理机构细化至制造部，制造部负责部门日常能源数据统计、汇报、分析工作；由制造部总监为第一责任人，公司形成了三级能源管理网络。公司有能源在线监测系统。

2.4 产品情况

三一重能对标《产品生态设计通则》(GB/T 24256-2009)，制定《产品生命周

期管理手册》，包括产品开发和技术研发流程，提出绿色设计和全生命周期管理理念，开展“资源节约型、环境友好型，新技术、新材料、新工艺”工程建设。采取技术上先进可行、经济上合理的措施，减少产品使用的原材料，延长产品寿命，减少产品使用过程中自耗。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

三一重能冬季由园区天然气锅炉房给厂区供暖，根据锅炉废气检测报告，二氧化硫折算排放浓度 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物折算排放浓度 $19\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2007）中的新建燃气锅炉污染物排放限值（ SO_2 : $20\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x : $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2.5.2 水体污染物

三一重能主要进行风力发电机机舱总成和轮毂总成的装配。无生产废水。

2.5.3 固体废弃物

三一重能主要普通工业废物为原料包装用木箱等，综合利用量达到 100%。主要危险废物为：废机油（HW08）和含油废物（HW49），与北京金隅红树林环保技术有限责任公司签署《工业企业危险废物无害化处理技术服务合同》处理废机油（HW08）；与北京生态岛科技有限公司签署《危险废物无害化处置技术服务合同》处理废机油（HW08）和含油废物（HW49）。

3、下一步工作

三一重能工厂在绿色制造方面已取得一定的成效，后续拟按照以下几个方面开展工作：

1) 对厂区 400W 金卤灯全部进行改造，采用 160WLED 节能灯替代现有金卤灯，节电率为 60%。目前该项目一期已更换 410 套，二期项目正在招标，预计投资额为 160 万元。

2) 对园区的供暖锅炉实施变频节能改造，通过控制负荷、调节频率，实现节能。目前该项目已改造 11 台（包含为公司供暖的天然气锅炉），正在进行节能

评价，预计节电率达 20% 以上，项目投资额为 214.425 万元。

3) 持续推进完善光伏发电，确保光伏电量 12 万 kWh/年目标。

4) 成立能源管理中心，进一步加强能源管控。实施错峰用电，减少 19:00-22:00 用电，对大功率设备鼓励在 23:00-次日 7:00 低谷满负荷生产，“三漏”检查小组加强对车间用水、用电、用气浪费检查，减少不必要的浪费。

5) 开展碳足迹核查工作，委托有资质的第三方机构进行碳足迹核查工作，将检查结果对外公布并进行碳足迹改善。

SMC（中国）有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

SMC(中国)有限公司（以下简称“SMC”）成立于1994年9月2日，注册地址为北京市北京经济技术开发区兴盛街甲2号，于1995年建立北京第一工厂，1996年建立北京第二工厂，2005年建立第四工厂和研发中心，公司总占地18.59万平方米，是SMC（日本）株式会社设在中国的独资企业。SMC（日本）株式会社是世界著名的气动元件研发与制造商，其销售网及生产基地遍布世界各地，为世界各地用户提供第一时间的产品服务与技术支持。依托集团公司的先进技术实力以及营销网络，SMC目前已成为国内外最大的气动元件制造、加工、出口的基地。

SMC从日本引进数控精密专用加工机床、表面处理生产线、自动/半自动组装、检测生产线等世界一流的设备和制造技术。目前形成了挤压成型、表面涂装、自动加工、组装作业等一整套国际先进水平的生产线，拥有现代化、高效率的生产线344条，生产的产品主要有10大系列，日本、欧洲、美国制式的气缸及电磁阀零部件组装，涉及上千个品种；产品被广泛应用于工业生产的各个领域。



SMC自始至终高度重视资源节约和环境保护工作，作为2017年“中国制造

2025 强基工程”的重点企业之一，响应国家关于构筑“推进绿色制造，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系”的号召，践行“中国制造 2025”，努力实现工业文明和生态文明融合发展的工作目标，积极履行社会责任，多次荣获社会组织评估等级 AAAA、首都文明单位、多次获得中国机械工业百强、中国高新技术产业优秀企业、北京市和谐劳动关系示范企业、中国质量诚信企业等称号。

1.2 主要产品及生产工艺

SMC 目前生产的产品主要有 10 大系列，日本、欧洲、美国制式的气缸，及电磁阀零部件组装，涉及上千个品种；产品被广泛应用在工业生产的各个领域。目前，公司的生产能力为：气缸 500 万支/年，电磁阀零部件组装 500 万个/月。

SMC 主要生产气动元器件，主要生产工艺包括挤压成型、机械加工、表面处理、组装等工序，其中表面处理包括有涂装工序。在一厂涂装工序中，脱脂及磷化为其前处理工序；在二厂涂装工序中，含浸及钝化工序为喷漆工序的前处理工序。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

SMC 在建筑设计时，尽可能选用资源消耗和环境影响小的建筑结构，厂房和配套建筑使用钢结构或钢混结构。厂区建筑使用高性能的产地为北京的水泥和钢结构，室内装修采用环保型装饰材料。SMC 注重绿化环境设计，目前厂区无裸露沙土地面。绿化区域优先种植槐树、桃树、杏树、等耐候强、维护少的植物。

在照明方面，SMC 在厂房结构形式及材料选用上，均遵循了最大限度的自然光采光的原则：因生产要求需要采用全封闭式厂房，顶部及墙面均设有大比例采光带/采光窗，最大限度降低能源消耗。2016-2018 年，先后实施三批 LED 照明灯更换，截至目前，厂区节能灯具照明覆盖率达到 100%。生产区域实行分区照明制度，由单独电源箱控制；露天区域照明系统的启停，根据实际阳光强度和周围环境而定，由光电感应控制系统自动控制；楼道安装声控照明灯具，节约电

能。

SMC 使用了国内外先进设备及技术，优化生产工艺，降低生产工序能耗水平，减少污染物排放，许多能耗指标与清洁生产指标达到了国内先进水平。严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

SMC 开展了 ISO9001、ISO 14001、OHSAS 18001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，其中质量和环境管理体系已通过第三方认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2008 年 3 月，由日本 SMC 株式会社及 SMC（中国）有限公司正式成立北京 SMC 教育基金会，原始资金 5000 万元，本着“产学结合、寓教于人，为中国教育事业发展尽微薄之力”的基金会宗旨，积极开展公益活动。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

SMC 具有完善的能源管理体系，生产技术部负责组织公司的能源评审活动。SMC 坚持优化用能，不断进行节能改造，减少各种能源消耗。

SMC 设有能源管理中心，该系统可实现电力运行的运行状况监控、数据实时采集、设备温度监测以及零序电流在线监测等功能。



2018 年，SMC 委托北京清英光伏科技有限公司建设 2.0MW 分布式屋顶光伏发电项目，所产光伏电力直接供应厂区使用。前期准备工作已完成，计划 10 月份开始进厂施工，预计 2020 年 3 月开始投入使用。

SMC 充分利用余热余压：蒸汽冷凝水（75~80℃）通过二次换热将冷凝水余热用以补充采暖用热，冷凝水最终温度降至 30 度。

2.3.2 资源投入

SMC 采用行业先进生产设备，提高加工精度，降低产品不合格率，不断优化和改善加工工艺，持续缩短残、端材加工余量，提高材料利用率。SMC 建有《绿色伙伴采购过程管理规定》，对有害物质进行识别和评价，建立绿色物料采购制度，从源头控制有害物质的使用。

2.3.3 采购

SMC 制订了《供应商管理控制程序》、《承包方环境行为管理程序》、《绿色伙伴采购过程管理规定》等制度，从供应商调查、供应商评审、供应商档案管理、供应商考核等方面对供应商进行动态评价管理，确保采购的环保物料满足法律规定与环保要求。

SMC 通过合资、合作、参股和签订长期战略采购协议或合同的方式，加强与供应链上下游企业的合作，建立互惠共赢、风险共担供需伙伴关系，并先后被评为“海关总署进出口‘红名单’企业”、“中国质量诚信企业”。

2.4 产品情况

SMC 自建厂以来，一直秉承着“清洁生产、绿色制造”的绿色发展理念，致力于清洁能源的开发与材料的循环利用，在产品设计中引入了生态设计理念。

作为气动领域的全球领军者，SMC 拥有强大的专家队伍及先进的技术积累，能够为气动系统提供具有创新性的节能产品和方案。以 SMC 提供的气动原件为原料的气动系统，可实现综合节能 50% 左右。

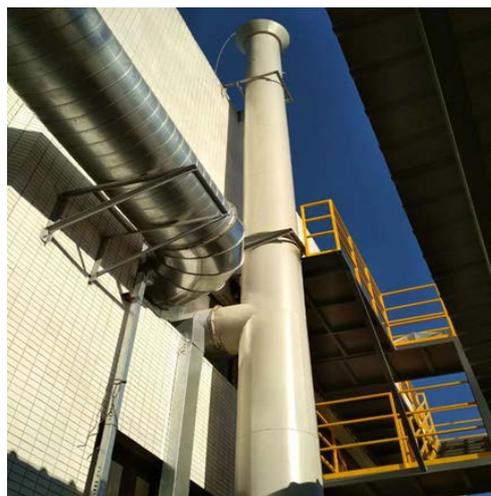
SMC 先后多年连续获得中国机械百强企业、行业龙头企业、高新技术认证企业、最具影响力 10 项学术活动等荣誉称号，其生产工艺及产品性能代表了行业的领先水平。

2.5 环境排放情况

SMC 污染物控制运行程序健全，已涵盖污水、废气、噪声、废弃物等全部产污环节，确保污染物排放达到标准要求。目前，各污染物处理设备正常运行。

2.5.1 大气污染物

SMC 产生的大气污染物主要是有机废气，有机废气主要来自于一厂及二厂喷漆过程中产生的废气。一厂废气采用水帘+活性炭的方式处理，活性炭根据废气检测浓度，定期更换，并且在设备上贴有更换记录。活性炭填充量为 1m^3 ，满足《工业涂装工序大气污染物排放标准》(DB11/1226—2015) 1 万 m^3/h 风量填炭 1m^3 的要求。二厂涂装废气通过沸石转轮+催化燃烧法治理，非甲烷总烃指标能从 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 降至 $0.75\text{mg}/\text{m}^3$ 。



2.5.2 水体污染物

SMC 产生的废水主要有三部分：机加工工序零件清洗产生的含油废水；表面处理车间产生的酸性废水；办公区卫生间产生的生活废水。

机加工工序零件清洗产生的含油废水，主要污染物成分是废切削液、清洗剂。一厂作为危废外委处置。二厂使用隔油沉淀加气浮的方式处理。

生活废水主要来自于办公、卫生间产生的废水，目前 SMC 在一厂、二厂、四厂以及研发中心各建有 1 套生活废水治理设施，均采用厌氧+好氧的工艺处理。

2.5.3 固体废弃物

SMC 产生的工业固体废物包括一般工业固体废物和危险废物。一厂、二厂、四厂组装产生的废包装袋，二厂产生的废钉等一般固废交予北京达裕丰物资供应

有限责任公司进行处理。危险废物主要包括一厂、二厂机械加工及清洗工序中排放的含切削液的废乳化液和含油废物，喷涂工序产生的废有机溶剂、废漆渣等染料、涂料废物，二厂阳极氧化车间作业中的表面处理废物，有机树脂类废物、氧化过程中的污泥等。一厂、二厂均有专门的危废贮存库，危废均交有资质单位进行处置，并签有处置协议。

2.5.4 噪声污染

SMC 定期委托第三方单位对厂界噪音进行监测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

SMC 通过各种形式的绿色经营活动，减少能源和资源的消耗，努力成为实践可持续发展的先驱者，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 领导高度重视

SMC 总经理亲自参与到绿色工厂创建工作中，签署了《最高管理者承诺书》、责任分工等文件，并建立了以公司主要领导牵头的“绿色工厂领导小组”，从根本上确保了建立和保持绿色工厂各相关资源的配置，保证了企业绿色工厂创建工作的推进。

3.2 加强能源资源回收利用，实现绿色生产

SMC 不断更新生产设备，提高加工精度，降低产品不合格率，进而节省原材料；不断优化和改善加工工艺，持续缩短残、端材加工余量，提高材料利用率。建立物质循环、能源循环及废弃物再资源化生产体系，加工废物经分拣压缩后再利用，使用锯末再生托盘。建立《绿色伙伴采购过程管理规定》，严格识别、评价有害物质的采购；推动铝合金阳极氧化膜无镍封孔剂应用及无铬纳米防腐涂层技术应用，从源头确保产品无毒无害。

3.3 建设屋顶分布式光伏

2018年，SMC委托北京清英光伏科技有限公司建设2.0MW分布式屋顶光伏发电项目，所产光伏电力直接供应厂区使用。前期准备工作已完成，计划10月份开始进厂施工，预计2020年3月开始投入使用。

3.4 能源管理中心

SMC设有能源管理中心，该系统可实现电力运行的运行状况监控、数据实时采集、设备温度监测以及零序电流的在线监测等功能。能效管理分为能效评估、无功补偿分析、分项能耗账单和用能诊断四大模块。



3.5 管理体系健全

SMC质量、环境、职业健康安全、能源四大管理体系健全，并且全部通过了第三方机构的认证，现阶段都在认证期内。

3.6 余热回收

SMC在第二工厂附属栋安装冷凝水余热回收装置，将氧化车间回收的蒸汽冷凝水二次利用，在供暖前期和供暖后期采暖使用，每天可节约蒸汽约6吨，一个供暖季可节约蒸汽约180吨。

3.7 大力实施技术改造项目

SMC 每年开展一次能源评审活动,近几年实施了大量的节能改造项目。SMC 先后实施三批共计约 2.6 万只 LED 照明改造,现阶段,节能灯具照明覆盖率达 100%;阳极氧化生产线改造实现蒸汽节约量 593m³/年,天然气节约量 11267m³/年;手工喷丸机改为全自动喷丸机,提高生产效率,减少大量电耗;循环泵加装变频控制,削减电耗 75708KWh/年。

3.8 优化环保设备,持续绿色发展

1) 废气:一厂设喷涂废气处理设施 1 套,采用水帘+活性炭的方式,可有效去除生产过程中产生的漆雾和 VOCs。设喷涂废气处理设施 1 套,采用水帘+沸石转轮+催化燃烧的方式,VOCs 去除率 95%以上。

2) 废水:一厂、二厂、四厂以及研发中心各建有 1 套生活废水治理设施,均采用厌氧+好氧的工艺处理。二厂设工业废水处理站 2 座:其中酸性废水处理站 1 座,主要处理表面处理工艺产生的废水(此处去除);含油废水处理站 1 座,主要处理机械加工清洗工序产生的清洗废水。

3) 工业固体废物:一般工业固体废物外售给第三方,危险废物交有资质的单位进行处理。为减少危险废物的产生,SMC 在清洗废水多级利用、切削液残液回收、优化切削液过滤装置、废切削液的重复使用、磷化及除油除锈废水循环利用等均有改善;危险贮存设施满足阶段存储量,地面做有防渗,并设有防泄漏设施。

SMC 始终坚持“清洁生产、绿色制造”的理念,以高标准的环保产品来要求自己。以节能、节(省)材、清洁生产和综合利用为重点,不断完善能源管理体系建设,加强能源科学管理,坚持管理与技术创新并重,实现相互协调、相互促进,节能降耗。大力推进管理、结构、技术节能,切实加强机械加工行业的技术改造,在提升产品科技含量等方面做了大量的工作,推进节能环保工作的开展。SMC 积极进行技术革命创新,不断提高产品性能及竞争力,SMC 气动元件的全球市场占有率高达 26%,位列全球市场第一位。

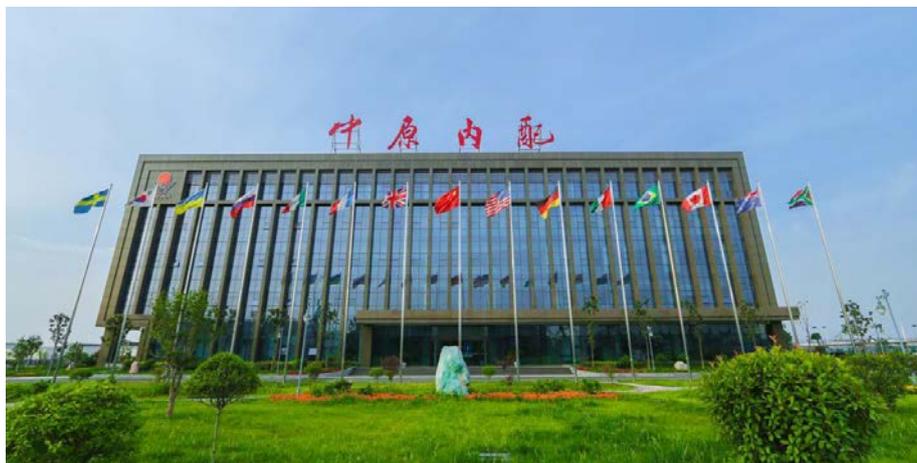
中原内配集团股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

中原内配集团股份有限公司（以下简称“中原内配”）是全球领先的摩擦副系统供应商、世界级的端对端供应链管理服务商。中原内配成立于 1958 年 3 月，2010 年 7 月在深交所挂牌上市，位于河南省孟州市产业集聚区淮河大道 69 号，占地面积 56.68 万平方米，目前已发展成为拥有 27 家汽车零部件、智能制造、智能驾驶、激光加工、合金刀具、军工等子公司的企业集团，主营产品发动机气缸套年产量近 5000 万只，拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站、院士工作站，是国家大型工业企业、国家高新技术企业、国家汽车零部件出口基地企业，中国制造业 500 强和中国信息化 500 强企业。

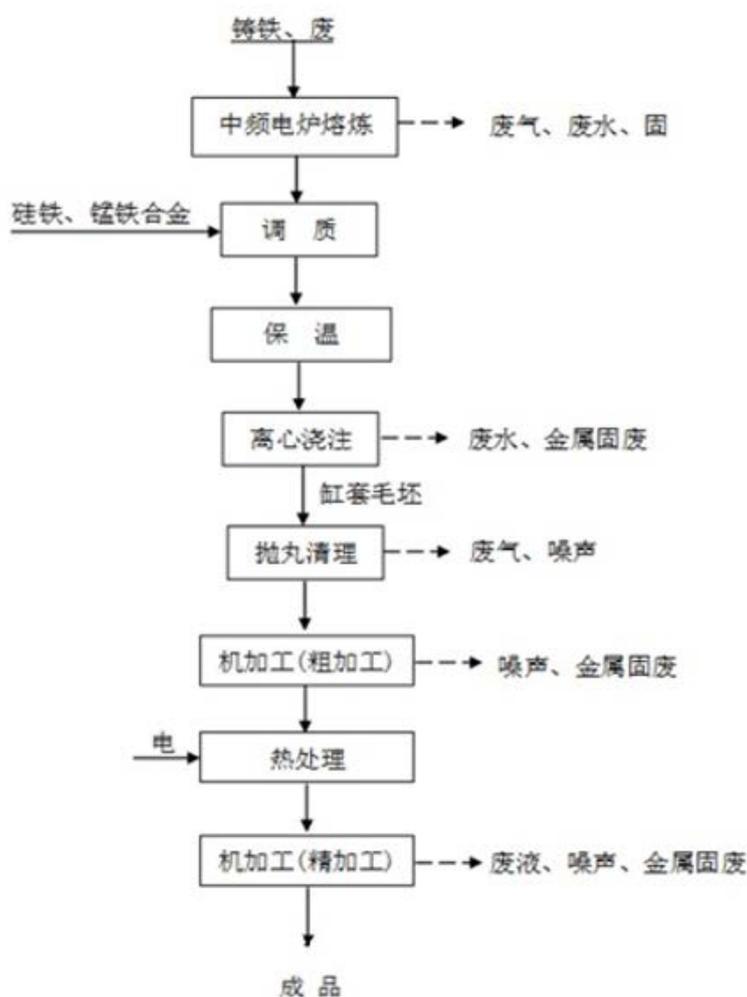
近年来，中原内配坚持“专业化、国际化“的发展战略，坚持“强力推进产品结构调整，着力提高企业综合实力”的经营宗旨，实现了从气缸套行业国内龙头向世界三强的精彩跨越。公司产品全部拥有自主知识产权，拥有北美、欧洲和中国三大气缸套研发中心，是全国内燃机标准化技术委员会气缸套工作组组长单位，负责气缸套行业国家标准的制修订；荣获全国工业企业质量标杆、河南省省长质量奖；是国内唯一具备批量生产欧 V、欧 VI 以上排放标准和美国 EPA2013 标准，并与国际主流发动机主机配套的企业。



中原内配出口业务已经全面覆盖北美、南美、欧洲和亚洲地区，是中国行业内唯一进入通用、福特、康明斯、国际卡车、戴姆勒、捷豹路虎、沃尔沃、菲亚特等国际知名公司全球采购体系的企业；为中国一汽集团、东风集团、上汽集团、重汽集团、一拖集团、潍柴动力、广西玉柴、云内动力、雷沃动力、常柴股份、江淮动力、江铃汽车等主流发动机公司主机配套。公司欧V以上高端市场国内占有率达到100%，国际占有率达到55%。

1.2 主要生产工艺及设备

中原内配产品气缸套的生产工艺主要为熔炼、调质、浇注、表面清理、机加工等主要工序。具体生产工艺流程如下：



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

中原内配厂区于 1998 年开始规划建设，分期实施。厂房主体是钢材，墙体是彩钢夹心保温板，办公楼为框架结构，选用本地建材，减少资源消耗。厂区道路采用太阳能 LED 照明灯。

在照明方面，中原内配充分利用自然采光，优先选用的荧光灯为显色指数大于 80 的三基色高效节能型细管荧光灯，照明分组控制，所控灯列与窗户平行；根据工作区域的光照度要求，适当降低灯具的安装高度。道路照明定时控制加人工控制相结合。

中原内配应用节能工艺技术、采用节能生产设备、并配套污染防治设备，大量减少能源消耗，降低了废水、废气中污染物的排放。中原内配建立了能源管理中心，严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009) 要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

中原内配开展了 IATF 16949、ISO45001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

中原内配自被评为国家级绿色工厂以来，进行了多项节能改造项目，减少了能源消耗。中原内配于 2019 年上半年大修改造 5-10 套炉，炉温均匀性 $\leq\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，改造后的热处理炉，每处理一炉相比改造前，电量可下降 300-500 度。

中原内配建有能源管理中心，管理系统由数据采集、数据分析及数据展示三大子系统组成，采用目前最高端技术，融合了信息产业 (IT)、电力自动化、GPRS 数据传输、图形图像交互等多个领域，达到国际工业化先进水平。

2.3.2 资源投入

中原内配生产工艺先进，管理制度完善，主要生产设备工艺处于行业领先水平。建有水资源管理办法，管理人员组织机构完善，水资源管理部门及人员定岗定责，节约用水管理制度有效运行，计量管理、统计制度科学有效，单位产品新水消耗指标处于行业较高水平。配备了与生产能力配套的环保和安全设施，对原材料消耗进行了有效的管理，单位产品原材料消耗处于行业较高水平。

中原内配采用绿色（生态）设计方法在产品的设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产工艺、设备选型等各个环节可能对环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗，减少工业固体废弃物的产生。对污染物及废弃物通过回收、利用等方式从而减少污染物排放。

2.3.3 采购

中原内配制订并实施了《供应商管理程序》，明确了选择、评价和重新评价材料和外包供应商的准则，明确由采购中心负责供应商的管理，质量工程部负责参与供应商的管理，实验中心负责材料检验。每年对供应商进行监视考核，并规定对不同分值范围所采取的管理措施，必要时实施二方审核。采购原料进厂时依据企业《产品监视和测量及状态控制程序》规定进行，原料到货后由实验中心负责进行取样检测，检验后出具“试验检测报告”，依据结果判定，合格办理入库手续。

2.4 产品情况

中原内配在产品设计中引入生态设计的理念，在产品研发设计方面，使气缸套与国内外高端主机厂结合，采用产品绿色生命周期法进行设计。中原内配自主研发适合气缸套用磷铈铸铁、双相合金新材料，具有贵重稀有合金含量低、机械性能好，切削性能优良等优点。新材料全面满足发动机高可靠性要求；在结构方面采用无余量加工、干式薄壁结构设计，减少能源消耗，提高材料利用率；在满足客户需求前提下，产品包装采用绿色包装设计，通过集成包装、托盘重复循环利用等模式，提高包装物资的生命周期，减少包装废弃物。

2.5 环境排放情况

中原内配水体、大气污染物、固体废弃物、噪声排放满足相应的排放标准。

中原内配于 2019 年上半年完成铸造四厂 6 套保温炉除尘设备安装，1 套电炉二次除尘设备安装，废气排放改善明显。

2.5.1 大气污染物

中原内配大气污染物主要包括：铸造车间的中频电炉熔炼废气、抛丸清理室废气和中频电炉无组织排放的烟尘。对于中频电炉废气，在电炉炉体周围加装密闭的集气罩——集烟环，集烟环集气效率为 95%，将收集到的废气经袋式除尘器除尘后由不低于 15m 排气筒达标排放。抛丸清理机废气经风管收集引入袋式除尘器处理后，由 15 米高排气筒达标排放。中频电炉无组织烟尘，通过增加二次除尘后予以治理。

2.5.2 水体污染物

中原内配水污染物主要包括：中频电炉、浇注机和空压机产生的间接冷却水和生活设施产生的生活污水。设备间接冷却水经冷却塔降温后回用不外排，定期补充新鲜水。由于浇筑机每个月底会停机进行清洗，清洗废水与生活污水经厂区污水处理站（处理工艺为 A2/O，处理能力为 35t/h）处理后部分回用于绿化、路面洒水，剩余外排。

2.5.3 固体废弃物

中原内配产生的固废主要包括中频电炉炉渣、粉尘，抛丸灰，浇注机和机加工设备产生的金属固废，以及机加工设备产生的废冷却切削液和废珩磨油等。

中频电炉炉渣、电炉粉尘、抛丸灰定期由中原内配思创实业公司水泥厂拉走生产水泥，全部综合利用。铁屑、废品、切圈、模块等金属固废返回中频电炉作为原材料使用，若有剩余，则外售给钢铁厂，全部综合利用。

机加工设备使用的冷却切削液每周更换一次，回收再用于粗加工设备。珩磨机使用的珩磨油每季度更换一次，定期交至中环信环保有限公司转移处置。

中原内配产生的固废均可综合利用或安全处置，未随意排放，对周围环境影响很小。

2.5.4 噪声污染

中原内配噪声主要来源于除尘器风机、空压机、中频电炉整流系统、水泵，以及机加工设备等。中原内配除风机和水泵外，其他设备均在室内布置，中原内

配采取了一系列的减震措施：对中频电炉整流系统采取室内布置；对空压机和水泵加装减振基础；对风机加装消声器；在墙壁上敷设岩棉板等吸声材料等。

3、重点工作

中原内配在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 能源管理中心

中原内配能源管理中心项目于 2013 年 12 月经公司领导及主管部门考察论证通过并正式启动，2014 年 7 月投入运行。

中原内配能源管理中心建设在全国气缸套企业尚属首例，项目涵盖全厂 19 个开闭所 800 余路高低压出线回路、水资源计量点 21 个、天然气系统计量点 8 个。采用自动化、信息化技术和集中管理模式建立的管控一体化的系统性能源管控系统，对企业能源系统的生产、输配和消耗环节实施集中扁平化的动态监控和数字化管理，通过与公司 ERP 系统、内部 OA 共享网络通道实现数据采集、单耗分析、网络发布功能，使各生产、财务、工艺管理等主管部门可实时、动态掌握能源使用情况，并及时优化用能状况。



3.2 管理体系健全

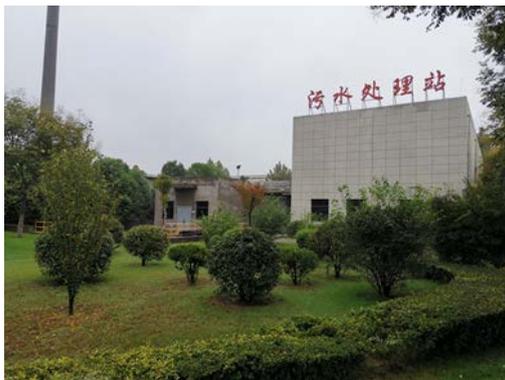
中原内配质量、环境、职业健康安全、能源四大管理体系健全，并且全部通

过了第三方机构的认证，现阶段都在认证期内。

3.3 产品研发

中原内配自主研发适合气缸套用磷铈铸铁、双相合金新材料。气缸套设计的磷铈铸铁、双相合金铸铁新材料，获得国家发明专利，可满足当前高性能发动机高爆发压力，加装涡轮增压、SCR、EGR、缸内直喷、分层燃烧等严苛技术要求；具有低合金化、切削性能优良、耐久性突出优点，材料相比贝氏体材料吨成本降低 300 元，刀具用量减少 20%；设计的新型结构比传统气缸套壁厚降低 25%，材料利用率同比提升 15% 以上；设计的乘用车长铸管铸件外圆表面为铸态表面不需要进行机械加工，材料利用率相比提升 30% 以上；通过实施模拟仿真分析配合台架试验，产品一次开发成功率由原来的 80% 提升至 98% 以上，新产品设计周期由 90 天降低至 30 天。气缸套通过绿色设计和仿真分析，配合精益生产及快速验证，新产品研制周期缩短 20%。

3.4 废水处理



中原内配污水处理站处理工艺为 A2/O，处理能力为 35t/h，废水处理部分回用于绿化、路面洒水，剩余外排。中原内配 2018 年中水回用量为 142773t，废水产生量为 174113t，废水回用率为 82%。中原内配定期委托有资质的单位对厂区废水进行检测。

3.5 工业固体废物综合利用

中原内配电炉渣、电炉粉尘、抛丸灰等交由中原内配思创实业有限公司回收综合利用；铁屑、废品、切圈、样块等作为原材料循环使用；包装物资及其他废旧物资进行招标处置；废切削液用于粗加工设备，废油等其他危险废物交有资质的第三方进行处理。中原内配工业固体废物综合利用率可达到 99% 以上。

未来发展，中原内配将继续坚持“专业化、国际化、集团化”的发展战略，充分发挥全球化的技术研发平台、资本市场平台、资源整合平台、人才集聚平台和品牌拓展平台，加速全球市场战略布局，建立国际先进的质量、技术、管理体系，建设全球一流水平的研发、制造、物流、贸易、商务产业链，推进企业绿色可持续发展，倾力打造国际化、世界级的企业集团！

同方威视技术股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

同方威视技术股份有限公司（以下简称“同方威视”）是全球领先的安检产品和安全检查解决方案供应商。同方威视成立于 2000 年 12 月 19 日，注册资本 18500 万元人民币，注册地点位于北京市海淀区双清路清华大学同方大厦 A 座 2 层。

同方威视立足于自主创新，紧贴客户需求，为全球 150 多个国家和地区的客户 提供安检领域最先进的创新技术、品质卓越的产品以及综合的安检解决方案和服务。同方威视在全球安检市场总体占有率达到 13.9%，位居全球第三。其中，在全球货物车辆检查系统的市场占有率连续五年保持第一。



同方威视通过全面的知识产权战略布局，将知识产权的保护和应用贯穿到技术研发、市场拓展等环节，建立了完善的知识产权管理体系。目前已在 40 多个国家申请了 4000 余件国内外专利，并在 60 个国家注册了商标，形成了严密的知识产权保护网。同方威视曾获得 1 项国家科技进步一等奖，1 项国家技术发明一等奖和 1 项国家科技进步奖创新团队奖，3 项中国专利金奖，1 项北京市发明专利奖特等奖，以及其他技术创新奖项数十项。同方威视拥有安检领域最先进的创

新技术，积极起草制定相关行业技术标准，抢占业内技术制高点，以进一步固化同方威视产品的国际竞争优势。

目前，由同方威视主责起草的 1 项国际标准、10 项国家标准及 3 项行业标准，以及近 40 项企业标准已正式发布并实施。同方威视被评为国家知识产权示范单位，北京市专利示范单位，中关村知识产权重点示范企业，国家高新技术企业、信息系统集成及服务资质一级、软件企业认定证书、国家企业技术中心-同方威视技术股份有限公司技术中心、北京市特异物质安全监测技术与装备工程技术研究中心、安防工程企业设计施工维护能力证书、创新型示范企业（科技部、国资委认定）、国家技术创新示范企业、国家单项冠军产品示范企业。同方威视同时与清华大学共建了“危爆物品扫描探测技术国家工程实验室”，董事长兼总裁陈志强担任实验室主任。2019 年，同方威视获得工信部第四批国家级绿色工厂认定。

1.2 主要产品及生产工艺

同方威视陆续研发出了货物及车辆安全检查、行李及包裹安全检查、人体安全检查、爆炸物及毒品探测、液体安全检查、放射性物质监测以及系统解决方案等共计 30 多个系列、200 多个品种的具有市场竞争力和技术领先的安全检查产品，拥有全球安检行业最完整的产品线序列。同方威视产品主要是涉及加速器、探测器、电子学、辐射防护、电磁兼容等专业技术，公司拥有专业核心技术的全部知识产权，与清华大学进行产学研合作，推动高新技术产业落地实施。





2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

同方威视厂区内建筑主要包括：0#CT、1#、3#、8#、10#、11#、12#厂房、4#加速器车间、5#总装车间、6#食堂活动中心、7#培训中心、9#综合厂房、12#厂房配套控制室、办公楼等。厂区建筑材料多选用耐久性好的本地材料，建筑满足国家或地方相关法律法规及标准的要求，均已通过工程竣工验收。建筑体形系数、窗墙比、围护结构等均满足公共建筑节能设计标准的相关要求，建筑结构对资源消耗和环境影响较小。

同方威视办公楼、厂房在建筑设计上采用以自然光为主，辅以人工照明的方式。公司根据房间的工作性质、视觉作业要求及对光色的要求选择光源和灯具。厂区公共场所照明采用智能控制系统、在办公生活区走廊、洗手间、更衣室等公共区域分别配置照明声控控制感应开关；厂房、车间、走廊等公共区域采用分区照明等节能措施。

同方威视配备有先进的生产、安装、检测和调试设备，厂区建设有专门的研发车间和世界先进水平的完备的核心技术专业实验室。同方威视严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

同方威视开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。同方威视于 2018 年 10 月 20 日通过信息安全管理体认证。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

2005 年，同方威视发布了《节能降耗管理规定》，强化环境保护工作、减少资源浪费、建立节能型企业。通过产品设计和工艺设计的改进，以资源使用的减少、污染防治投入的减少、物料重复利用等方式，实现节能降耗、提高效益。

1) 同方威视于 2017 年对锅炉进行了低氮改造，锅炉热效率更高，减少天然气的同时，氮氧化物排放浓度削减幅度大于等于 50%。

2) 同方威视于 2018 年 5 月对叉车尾气进行了改造，安装规格型号为 BF7-DPF 叉车烟度净化器，安装后叉车烟度值达到北京指定国三京四标准。

2.3.2 资源投入

同方威视 2018 年实际新水消耗量为 29471 m³，远低于北京市密云区节约用水办公室于 2018 年 1 月下达的计划用水指标（50000 m³）。

同方威视在生产过程中涉及放射源和化学危险品使用，但公司产品主要是涉及加速器、探测器、电子学、辐射防护、电磁兼容等专业技术，放射源是可豁免的，化学危险品主要是酒精。同方威视有辐射安全许可证，制订有《放射源管理办法》和《化学危险品管理办法》。

2017 年，同方威视在节材方面建立了《高能产品呆滞物料处置奖励办法》并公布了《“高能产品呆滞产品清单（第一批）”》，鼓励使用呆滞物料，提高原材料的利用率。

同方威视全面实现了基于 LMS（Logistics Management System）物流管理信息系统的物料仓储和配送模式，实现了存货管理全过程条码化扫描作业、物流作业的一体化集成和仓储信息的实时管理。

2.3.3 采购

同方威视将绿色供应链管理融入到企业的发展规划，并建立了严格的采购制度，其中包括《采购管理制度》、《供应商评审表》和《合格供应商名录》等一系列文件。同方威视对采购的每批次原材料入厂后都会进行严格检验，核心材料所有样品都会进行检验，辅助材料会进行抽检。原材料检验严格执行《进货检验规范》，检验完成后要生成《检验报告》。

2.4 产品情况

同方威视在产品生态设计方面，坚持选用有安全和环保认证标准的器件，评审中涵盖生态设计要求，继续模块化设计理念，以及用户需求和改进建议，优化改进系统，使用系统更易用、更节能、更智能、更安全。

产品在设计阶段和生产的產品必须符合当地的标准和要求，在控制系统设计中，所选的电气元器件必须满足相关的标准和要求，确保各元气件工作时不污染环境、不产生有毒气体，以及确保其安全性和人身安全。

同方威视秉承模块化设计理念，分析不同产品的设计和使用需求，统一设计多个模块化电气屏柜、控制箱、操作盒等，并通过样机的实际应用和测试验证后，减少设计工作量；通过多年的积累，对各模块化部件进行了不定期的优化升级，使定制化设计效率逐年提高，缩短设计和供货周期。

同方威视有严格的设计流程，定制和新产品的分系统设计均需通过方案评审，且考虑环境生态设计要求，确保产品在污染物排放、节能环保、安全维护等方面满足相关标准要求。

在安全设计方面，同方威视激光器件选型，确保功能和性能的前提下只能采用一级激光器件，确保再使用和维护过程中不会对人眼产生危害。

对于集装箱检查设备，不仅有辐射安全要求，还有运动部件的安全设计。在辐射防护区周围设置有辐射隔离区，并设计有检测设备或物理的实体围栏/墙，确保人员误入的情况下停止系统的运行，确保了人员的辐射安全；运动部件在设计中均有防撞、急停（或拉线）检测开关，确保在触发时紧急停止设备的运行，确保了人身不受到伤害。

大型集装箱检查系统需要全天候 24 小时工作，所以难免需要补光照明，目

前全部采用了 LED 节能灯具，进一步降低系统能耗；另外，设计系统工作时序时，优化流程，尽量错时启动工作，降低系统的瞬时总功率需求；针对系统机动性强的要求，已经开始启动局部产品采用电池等清洁能源的应用，减少底盘车尾气排放的污染。

产品售出后，同方威视提供用户手册，明确产品的适用范围、安全提示和警告以及异常或危险情况的处理方法，确保系统零安全事故，避免污染物的产生。积极参与用户需求调研，了解用户新需求以及已有产品的建议和要求，以便优化改进产品，以提高产品的易用性，利用新的自动化、智能化设备和工具，减少人力数量和成本。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

同方威视大气污染物为锅炉废气和餐厅油烟废气。厂区共有 5 台锅炉，3 用 2 备，锅炉废气经 12m 高排气筒进行排放，食堂烹饪过程中产生的油烟经集油烟罩收集后，尾气由油烟净化设施进行处理后排放。锅炉废气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 11/ 139-2015）中规定的排放限值。

2.5.2 水体污染物

同方威视无生产废水排放，厂区废水为生活污水，主要来源于卫生冲厕、洗浴水和食堂餐饮污水等。生活污水经化粪池、隔油池处理后，经厂区 2 个排放口达标排入市政污水管网。废水排放满足《污水综合排放标准》（DB11/307-2013）中规定的排放限值。

2.5.3 固体废弃物

同方威视工业固体废物主要为废弃包装物、废弃电缆、垫圈和少量废机油，除废机油外，全部为一般工业固体废物。废弃包装物和废弃电缆、垫圈外售于北京市木林燕北废品收购站；危险废物交由北京金隅红树林环保技术有限责任公司进行处理。

2.5.4 噪声污染

同方威视各产品生产工艺都是通过购入物料，进行组装、安装调试，无持续

设备运行噪声，噪声运行影响极小。工厂噪声源主要为锅炉和室外空调挂机运行噪声。锅炉主要用于冬天取暖，仅在冬天进行运行，锅炉房单独设置，并且在燃烧机外加了隔音罩进行减噪，噪声污染经过综合减振措施可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）噪声排放限定值。

3、重点工作

同方威视重视绿色发展，一直秉持生态设计理念，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 智能仓储物流

同方威视全面实现了基于 LMS（Logistics Management System）物流管理信息系统的物料仓储和配送模式，实现了存货管理全过程条码化扫描作业、物流作业的一体化集成和仓储信息的实时管理。智能仓储一方面加强了原材料的管理，另一方面实现了原材料的先进先出机制，实现了有保存期的原材料的监控，避免了因超期而导致的报废。



3.2 技术处于国际领先地位

同方威视陆续研发出了货物及车辆安全检查、行李及包裹安全检查、人体安全检查、爆炸物及毒品探测、液体安全检查、放射性物质监测以及系统解决方案

等共计 30 多个系列、200 多个品种的具有市场竞争力和技术领先的安全检查产品，拥有全球安检行业最完整的产品线序列。

同方威视“双能 CT 海关行包货物智能查验系统及关键技术”、“基于固态调制器的驻波电子直线加速器技术”和“毫米波全息人体安检成像技术”等技术均达到国际领先水平。

3.3 绿色设计

在产品生态设计方面，同方威视坚持选用有安全和环保认证标准的器件，评审中涵盖生态设计要求，继续模块化设计理念，以及用户需求和改进建议，优化改进系统，使用系统更易用、更节能、更智能、更安全。

3.4 产品性能

同方威视生产的车载移动式集装箱车载移动式集装箱/车辆检查系统、组合移动式集装箱/车辆检查系统、集装箱/车辆快速检查系统、铁路/货物车辆检查系统和固定式集装箱/车辆检查系统等安全检查产品的穿透力、空气中丝分辨力、空间分辨率和通过率均处于国际先进水平。

3.5 工业固体废物综合利用

同方威视工业固体废物主要为废弃包装物、废弃电缆、垫圈和少量废机油，除废机油外，全部为一般工业固体废物。废弃包装物和废弃电缆、垫圈外售于北京市木林燕北废品收购站，综合利用率为 100%。

3.6 参与制定多项标准

同方威视参与制定了一项国际标准，多项国家和行业标准。

标准清单

序号	标准号	标准名称	标准类型	备注
1	IEC 62523-2010	Cargo-vehicle radiographic inspection system(集装箱车辆放射性检测系统)	国际标准	主导

2	GB/T 19211-2015	辐射型货物和（或）车辆检查系统	国家标准	主导
3	GB/T 24246-2009	放射线物质与特殊核材料监测系统	国家标准	
4	GB/T 31836-2015	辐射防护仪器 用于探测和识别非法放射性物质运输的基于谱分析的 门式检测系统	国家标准	主导
5	GBZ 143-2015	货物车辆辐射检查系统的放射防护要求	国家标准	
6	GA/T 1067-2013	基于拉曼光谱技术的液态物品安全检查设备通用技术要求	行业标准	
7	GA/T 841-2009	基于离子迁移谱技术的痕量毒品炸药探测仪通用技术要求	行业标准	
8	GA 926-2011	微剂量透射式 X 射线人体安全检查设备通用技术要求	行业标准	
9	GB/T 37128-2018	X 射线计算机断层成像安全检查系统技术要求	国家标准	主导
10	GB 15208.1-2018	微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求	国家标准	
11	GB 15208.2-2018	微剂量 X 射线安全检查设备 第 2 部分：透射式行包安全检查设备	国家标准	
12	GB 15208.3-2018	微剂量 X 射线安全检查设备 第 3 部分：透射式货物安全检查设备	国家标准	
13	GB 15208.4-2018	微剂量 X 射线安全检查设备 第 4 部分：人体安全检查设备	国家标准	
14	GB 15208.5-2018	微剂量 X 射线安全检查设备 第 5 部分：背散射物品安全检查设备	国家标准	

浙江江潮电机实业有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

浙江江潮电机实业有限公司（以下简称“江潮电机”）成立于 1969 年，是国内较早研发和生产电动机的专业厂家，经过近五十年的发展，江潮电机各项经营指标均在全国电机行业内位居前列。江潮电机产品按国际 IEC 及其它各国标准生产，产品达到国际国内产品的先进水平。年产水泵、减速机用高效电机 120 万台左右，年销售额近 7 亿元。

江潮电机是国家级高新技术企业、浙江省科技型中小企业、浙江省名牌企业，“江潮”商标是浙江省著名商标。江潮电机获得国家发改委中央预算节能类项目资金补助，鼓励企业做大做强。江潮电机是第一批入围国家财政部和发改委“节能产品惠民工程”的推广企业，是全国 50 家高效节能电机推广的企业之一。江潮电机高效节能水泵专用电机推广量全国领先，企业已形成较强品牌影响力，多次受到国家、省、市有关部门表彰。



江潮电机已通过 ISO9001 国际质量标准体系、ISO14001 环境管理体系认证、OHSAS18001 职业健康安全管理体系认证，并通过中国 CCC 认证和 CQC 认证

及中国节能产品认证，欧共体 CE，美国 UL 和加拿大 CSA 等安全认证。

江潮电机产品出口美国、德国、意大利、西班牙、瑞士、印尼、韩国等多个国家，产品质量获得客户的一致认可。产品广泛应用于空压机、水泵、风机、机械、减速机等主机行业。在国内外市场享有较高的知名度和信誉度，尤其是水泵专用高效电机连续多年销量位居同行前列。

1.2 主要产品及生产工艺

江潮电机主要进行高效率电动机产品的研究与制造，公司产品从历史的 Y 系列、Y2 系列、到现在的 YE3 高效电机、YE4 超高效电机，产品的技术水平一直走在同行业的前列。

国家在高效电机的应用方面正在积极推进，确保电机能效利用水平方面逐渐赶超国际先进水平。江潮电机是浙江省电机企业第一家通过国家新二级能效认证的企业。

同时，江潮电机还生产 YY、YL 系列单相异步电机；YEJ 系列、YVP 系列变频制动电机、变频调速机，产品领域宽广，市场广阔。从 2016 年开始江潮电机开始着力于高端电机的开发应用，成立了“浙江大学——江潮电机”校企联合研发中心；和云南铜业合作开发世界先进的电机铜转子技术；和南方泵业推进开发出了变频一体电机、永磁同步电机等先进超高效率的电机产品。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

江潮电机位于浙江省湖州市南浔区，工厂占地约 70 余亩，建有 50000 万平方米的现代化混合结构厂房。江潮电机在建设工程结构选型方面部分采用钢结构+混凝土结构。采用钢结构厂房可以减少对自然资源的需求；钢结构设计、施工时，在屋面设计中加入石棉保温材料、铝箔反射材料等保温措施，提高厂房的节能水平。在厂房主体结构设计中，主要车间按照 50 年的使用年限进行设计、施工，车间用的钢材型号主要为 Q235B，主体结构安全可靠。钢结构厂房主要构件及其

他材料的生产单位均为湖州市内,钢结构厂房的材料生产、供应范围在 150km 之内。

江潮电机厂房屋顶配有透明亚克力采光带,尽量采用自然光照明。室外道路照明由门卫统一控制,车间及绿化带分区照明,并采用时控器自动控制。厂区所有场所的照明功率密度均符合 GB 50034 规定现行值。

江潮电机专用设备有 5 台高速级进冲、4 台半自动嵌线机、1 台自动清洗机,其中高速级进冲用电量占冲压车间用电量的 32%,综合能效比普通冲床节约 51.3%。目前清洗机采用清洗液循环过滤使用,用水节约率占总用水量的 23.2%。江潮电机共有变压器 2 台,一台 SCB10-1000/10,额定容量 1000kVA,额定电压 10000V;一台 SCB10-630/10,额定容量 630 kVA,额定电压 10000V,已采用相应的电容无功补偿,功率因素能达到 0.93 以上。配备 4 台螺杆式空压机,全部采用变频驱动,起到了较好的节电效果。江潮电机严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009)要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

江潮电机开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作,质量、环境、职业健康安全管理体系均已通过认证机构认证,按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

江潮电机建立了《江潮电机能源管理制度》,设有节能管理领导小组,公司总经理任组长,生产副总任副组长,各职能部门领导为小组成员。

为降低能源消耗,江潮电机实施了节能改造项目:

1) 大规模采用太阳能热水器,方便职工的同时大大节约了电能资源,预计每年节电 10 万 kwh。

2) 采用乙戈环保设备公司的低温催化燃烧设备,浸漆车间废气处理达到 20000m³/h,热能回收可满足连续浸漆机 40%的热能消耗。

2.3.2 资源投入

江潮电机采用水幕吸附净化处理喷漆和铸件打磨的粉尘，现场环境质量得到很大的提升，水幕的水经过过滤后可循环利用，每年节约用水近 3000 吨。为节约包装木料的使用量，江潮电机采用加固式底托，电机到客户后底托运回，重复使用，每年可节约木料 6500 立方左右。

江潮电机按照国家和行业标准，开展有害物质限制使用相关的检测、标识和管理等工作，尽量减少产品中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚等有害物质的含量。工厂产品的有害物质检测满足 RoHS 指令 2002/95/EC《欧洲议会和欧盟理事会关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质的指令》、2005/618/EC《在电子电气设备中使用某些有害物质的最大限值》要求。

2.3.3 采购

江潮电机实施绿色采购。尽量根据公司的需求，采购原材料和零部件，减少原材料和零部件库存量，对有害材料，尽量寻找替代物，对企业的多余设备和材料要充分利用。

2.4 产品情况

江潮电机主导产品为高效节能异步电动机，在设计过程中要求必须选用符合环保要求的材料，尽量选用国家环保政策提倡的原材料，如硅钢片选用节能工艺生产的高牌号冷轧片；电机面漆采用环保推荐的水性漆。设计过程应用三维电磁场分析软件对设计过程进行仿真分析，提高设计的准确性，减少样机试制次数，对生态设计具有重要意义。在开发过程中始终坚持绿色设计的开发理念，电磁和结构设计应用先进的 Ansoft 和 Ansys 三维设计软件，采用低损耗的高效硅钢片。

江潮电机已成功地开发并批量生产 YE3 系列超高效三相异步电动机产品，产品大量供给高端客户，受到国内外顾客的一致好评。形成具有自主知识产权的生产工艺和装备技术，先后获得授权专利 27 多项，其中发明专利 2 项。

YE4 系列超高效电机为公司推出的全新的节能高效新产品。系列产品能效满足 GB18613-2012 二级能效标准和国际标准 IEC60034-30 的 IE4 能效等级要求。

江潮电机与浙江大学建立联合研发中心，合作开发项目，开发节能高效环保的同步磁阻电机，形成自主知识产权，实现产业化。下一步加大力度进行绿色电机产品的研发。

2.5 环境排放情况

江潮电机拥有污水处理设备一套（处理能力 50 吨/天）；废气粉尘处理设备一套；催化燃烧设备一套。各污染物处理设备运行良好。

2.5.1 大气污染物

江潮电机废气主要为电气车间废气、喷涂车间废气和锅炉废气。江潮电机电气车间电气废气排放口苯乙烯满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中的限值要求；喷漆车间喷漆废气排放口颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃和打磨车间打磨废气排放口颗粒物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准排放限值要求。锅炉废气满足《锅炉大气排放物标准》（GB13271-2014）。

2.5.2 水体污染物

江潮电机废水中 pH 值、化学需氧量、悬浮物排放满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中二类污染物的三级排放标准，氨氮、总磷排放满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33887-2013）。

2.5.3 固体废弃物

江潮电机产生的工业固体废弃物分为一般固废和危险废物。一般固废主要为金属边角料和金属渣，外售给第三方进行回收利用。危险废物包括废切削液、废绝缘漆铜、废活性炭等，交有资质单位进行处理。

2.5.4 噪声污染

江潮电机定时委托第三方单位对厂界噪音进行监测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

江潮电机在开发过程中始终坚持绿色设计的开发理念，实施绿色采购，在节

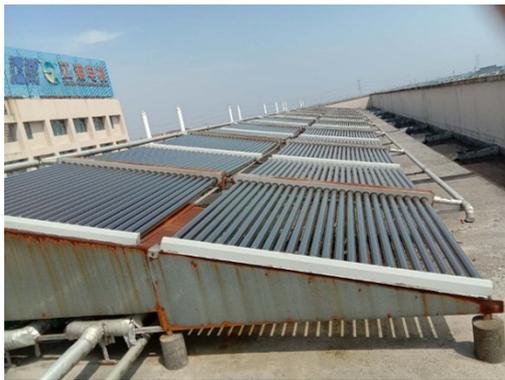
能环保方面投入了大量成本，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 高效生产线及设备自动化水平

江潮电机建有中小型电机行业国内领先水平的先进的高效电机生产线，拥有高速冲片、数控加工、自动嵌线、连续浸漆、快速装配、综合测试等工序各类先进装备 100 余台套，建有多条专业化生产线，包括专机加工、出厂测试、大小电机装配线等，达到国内先进水平，并建有以 ERP、PLM 为核心的信息管理平台。

江潮电机专用设备有 5 台高速级进冲、4 台半自动嵌线机、1 台自动清洗机，其中高速级进冲用电量占冲压车间用电量的 32%，综合能效比普通冲床节约 51.3%。目前清洗机采用清洗液循环过滤使用，用水节约率占总用水量的 23.2%。

3.2 安装太阳能热水器



为解决公司住宿员工的洗澡问题，并本着节能环保的理念，江潮电机对 2 幢宿舍楼安装了太阳能热水器。安装后，不仅解决了员工洗澡问题，而且江潮电机每年在洗澡热水这一项上节省电力消耗 10MWh 左右。

3.3 产品性能

江潮电机通过中国 CCC 认证和 CQC 认证及中国节能产品认证，80% 以上的产品达到 GB18613-1012 的二级能效要求，是国家提倡的节能高效电机。

YE3 系列超高效三相异步电动机产品，产品大量供给高端客户，受到国内外顾客的一致好评。形成具有自主知识产权的生产工艺和装备技术，先后获得授权专利 27 多项，其中发明专利 2 项。

YE4 系列超高效电机系列产品能效满足 GB18613-2012 二级能效标准和国际标准 IEC60034-30 的 IE4 能效等级要求。



3.4 废水回用

江潮电机厂区建有一套废水处理装置, 工业废水采用废水池集中化学分解、沉淀净化、固体废弃物专业处理的方式进行处理。厂区排水实施雨污分流, 设有监测系统监测 PH、COD 指标。生产废水全年产生约 9433t, 经全自建污水处理系统处理后回用 9069t, 剩余 364t 达标后纳入市政污水管网排放。江潮电机厂区废水回用率为 96.15%。

3.5 工业固体废物综合利用

江潮电机工业固体废物主要是金属边角料、金属渣、废切削液、废绝缘漆铜、废活性炭等。其中金属边角料、金属渣均外售第三方进行利用, 废切削液、废绝缘漆铜、废活性炭等危险废物交有资质的单位进行处理。工业固体废物综合利用率在 98% 左右。

湖州越球电机有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

湖州越球电机有限公司（以下简称“湖州越球电机”）创立于 1985 年,1999 年整体改制为民营企业，公司坐落于浙江省湖州市南浔经济开发区，是湖州市重点骨干企业、国家高新技术企业。三十余年来，湖州越球电机专注于研发、制造、销售各类家用电机及控制系统，涵盖设计研发、客户解决方案、生产制造及产品服务的环节。

湖州越球电机在内部实行科学的 TQM 和 6S 现场管理模式，通过了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系及 OHS18001 职业健康安全管理体系认证，并获得了 CCC、UL、CE、TUV 等产品认证。湖州越球电机所有产品均符合欧盟 ROHS 标准。



湖州越球电机设有省级高新技术企业研发中心、省级行业（企业）技术中心，并与大专院校保持密切联系，进行产学研一体化合作。同时，专门聘请日本松下高级专家、美国高级专家作为顾问、首席科学家加盟研发团队。公司先后承担国家、省、市科研项目几十项，所有产品均拥有自主知识产权，共获得专利 80 余项，软件著作权 9 项。产品先后被列为“国家级火炬计划项目”、“国家重点新产品”、“国家科技部重点创新基金项目”、“国家发改委资源节约与

环境保护项目”、“浙江省重大科技专项”、“浙江省高新技术产品”、“浙江省名牌产品”、“浙江省出口名牌”等。

1.2 主要产品及生产工艺

湖州越球电机主要产品为：家用洗衣机电机、家用空调电机、抽油烟机电机、汽车空调电机、洗碗机电机、面包机电机、干衣机电机及风机电机（DC 永磁无刷直流风机系列、EC 永磁无刷直流风机系列、AC 感应风机系列、后向离心风机系列、前向离心风机系列、轴流风机系列）。长期以来湖州越球电机与松下、夏普、三洋、林内、大宇、三星、海尔（越南）、宁波吉德、海信惠尔浦等国内外知名企业保持合作关系，并在 2015 年成为松下的全球优秀供应商。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

湖州越球电机建筑分为科研综合楼、生产车间、宿舍综合楼等建筑，均采用多层建筑结构，节约用地成本。厂房结构采取框架结构与钢结构相结合，充分利用此两种构的优势。厂房围护结构采用浅色外表面，可反射夏季太阳辐射热，减少壁面的热。工厂根据厂区不同区域，科学地选择绿化植物种类，绿化除道路两侧和停车场、绿化缓冲带外，还在试验塔四周、厂区东侧沿河地带等多个区域建有大片绿化带，绿化植物种类丰富。

湖州越球电机车间、办公楼和厂区均采用节能灯具，楼梯间采用声控、触摸延时开关。在屋面结构设计、施工中，车间屋顶配有透明采光带，合理布置采光板。白天车间内采用自然光线就能满足员工的生产需要，大大降低了照明用电。加上、下部窗，让更多的阳光进入到车间内。办公楼、研发楼等充分优化窗强比例，南北面统一采用玻璃窗，各办公室之间采用玻璃隔断，充分采用自然采光实施照明，设置遮光帘调节光强度。车间与办公楼内照明均采用分区控制，满足车间各区域、行政各部门的独立照明需求，减少照明浪费。室外道路及绿化带照明由门卫统一控制，全部分区照明， 并采用时控器自动控制。

湖州越球电机加大先进化设备的投入，在生产效率和产品质量加倍提升的同时，大大减少原材料的浪费，节约能源消耗，降低员工职业健康安全风险。湖州越球电机严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009)要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

湖州越球电机开展了 ISO 9001、OHSAS 18001、ISO 14001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，四个体系全部通过认证机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

湖州越球电机主要用能品种为电力、自来水，公司生产过程中涉及用电的工艺有冲压、铸铝、烘箱、塑封等，涉及用水的工艺为铸铝、塑封循环用水以及员工的生活用水。

2.3.2 资源投入

湖州越球电机主要的资源投入为钢材、漆类、BMC、铝漆包线、铜漆包线、转轴、铝锭等，2018年投入约22833吨。在整个生产过程中，严格控制用材，尽可能地减少原材料的浪费。电机的定子采用自主知识产权的多块的拼装式结构，将定子的每个齿做为一块连接而成，共由12块拼装。经与传统的定子冲片方式的比较，大大提高硅钢片的利用率，材料的利用率提高40%以上，同时可提高生产效率和产品一次合格率，定子绕线的一次合格率从原来的99.5%提高到99.99%。转子采用高性能钕铁硼磁性材料，定、转子都采用BMC材料进行封装，提高了电机的强度和绝缘性能，提高了产品质量，同时生产避免了焊接废气、胶水粘接过程中产生的苯、酚等有害气体的产生。对电机结构及装配工艺进行革新，采用无端盖设计，两端的轴承室运用“塑封工装”一次成型，能确保同轴度，明显降低电机的振动噪声。

2.3.3 采购

为了加强采购物资的质量控制，选择合格供方，湖州越球电机制定了《采购

控制程序》、《供应商管理规定》、《供应商绩效考核规范》等相关文件。对与公司生产产品紧密相关的原材料、零部件、辅料等物料实行战略采购（供应链建设、采购模式、成本控制等）和执行采购管理（订单采购计划及执行）。所有物料统一纳入 ERP 系统进行规范管理。

2.4 产品情况

湖州越球电机一直致力于各类家用电机及控制系统的研发，并坚信“科学技术是第一生产力”，每年坚持投入不低于销售收入的 4% 的研发经费，“浙江省专利示范企业”，至今已成功研发出 80 多项专利技术，其中发明专利 8 项，另外，取得软件著作权 9 项，在国家级刊物发表论文 6 篇，牵头制订绿色产品设计标准 1 份、浙江制造标准 1 份，取得国家级重点新产品 2 项，浙江省高新技术产品 4 项，浙江制造精品 1 项。

（1）绿色环保的 ECS 智能销售系统

公司全过程植入绿色环保理念。投入运行的 ECS 智能销售服务系统，内有电机产品在线定制的虚拟展示、虚拟操作、虚拟交互等多种应用，可为客户提供一系列完整的交互式可视化虚拟设备仿真解决方案，实现资源共享、快速设计，在最短的时间内为后续生产、采购、仓储提供准确数据，同时，结合公司 ERP 系统、OA 系统与 MES 系统的信息互通，有效整合了从电机产品设计、销售合同录入、订单处理、材料采购、生产排产、质量记录、发运及售后服务等整个过程的信息化、电子化，并通过系统自动转换，直接将生产任务、生产图纸传递到生产设备。公司全部的订单已由系统自动处理，产品设计周期缩至原来的 1/4、整体生产实施周期缩至原来的 3/5，基本实现无纸化办公。

（2）加大技术研发力度，解决核心技术难题，降低成本

采用漆包铝线作为电机绕组材料，首次使用在全自动洗衣机电机上，定子冲片采用本公司专利技术的特殊槽型定子冲片，与传统的定子冲片方式的比较，材料成本可节省 40%；同时可提高生产效率和产品一次合格率，电气性能符合日本松下公司技术要求。

（3）积极提高节能减排技术及新材料的应用

采用阻燃 BMC 材料塑封技术，电机机壳与轴承室一次塑封成型，结构更加合理，精度高，电机整机噪音低。采用阻燃 BMC 材料塑封技术工艺和设备，完全替代了电机浸漆工序及焊接工序，提高了电机的强度和绝缘性能，提高了产品质量，同时生产避免了有害气体的产生。

(4) 积极改进工艺，清洁生产环境

采用先进的压接端子技术，根本上解决了铝线焊接性能不好、易氧化、助焊剂对人体有较大刺激等问题。

2.5 环境排放情况

湖州越球电机选用先进的工艺和设备，并配备了相应的污染物处理设备，各污染物处理设备运行良好。

2.5.1 大气污染物

湖州越球电机生产废气主要为精车废气、塑封废气和烘箱废气。精车采用工序为转子精加工，转子精车时，产生少量的油烟废气，精车废气采用“喷淋洗涤塔”工艺进行处理；塑封工序为定子塑封时高温压铸 BMC 材料产生的少量废气，以及定子打磨产生的少量粉尘，采用“干式过滤+活性炭吸附”工艺进行处理；烘箱废气由于定子绝缘浸漆，经烘干产生的苯、甲苯、二甲苯等废气，采用“喷淋塔+干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧”对烘干及喷漆废气进行净化。

2.5.2 水体污染物

湖州越球电机无生产污水，废水主要为生活污水，废水纳入市政污水管网，送湖州南浔振浔污水处理有限公司处理达标后排放。

2.5.3 固体废弃物

湖州越球电机产生的工业固体废物主要包括一般工业固体废物和危险废物。一般工业固体废物主要为金属边角料、废漆包线、废包装材料，金属边角料出售给物资回收公司进行回收利用，废漆包线和废包装材料由供应商回收利用。危险废物主要为废活性炭和废机油，交有资质的单位进行处理。

2.5.4 噪声污染

湖州越球电机噪声主要为冲压机床、空压机等设备的机械噪声，经减震隔声

后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

湖州越球电机一直秉承“绿色发展”的理念，将“绿色”贯穿于产品设计、选材、生产制造、成品发运以及厂区布局的每一个环节，成为企业可持续发展的动力。在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 先进设备

湖州越球电机加大先进化设备的投入，特别是搬至新厂区后，公司投资 5000 多万先后引台湾高将高速冲床、卧式自动压铸机、五工位全自动动平衡机、高精度数控车床、18 分贝静音房、冷热冲击试验箱、美国 CI 谐波闪烁测试系统、意大利 AFJ 传导辐射骚扰测试系统等国际领先的智能化制造装备、检测和先进的信息化管理系统，通过机器换人、自动式流水作业、机联网等技术，在生产效率和产品质量加倍提升的同时，大大减少原材料的浪费，节约能源消耗，降低员工职业健康安全风险。公司已初步打造出工业 4.0 智能化工厂的雏形，成为浙江省制造业与互联网融合发展试点企业、电机行业“机器换人”示范企业。

3.2 节能产品

湖州越球电机非常重视节能技术的研发，探索促进产业转型升级和绿色发展的新产品和新技术。湖州越球电机每一系统产品均为高效节能产品、电机效率基本都在 75% 以上，远超过一级能耗标准 66.67%。大部分产品通过 TUV 能耗认证、欧盟 CE 认证、产品的品质和绿色指标得到全球 30 多个国家的肯定。

3.3 产品技术研发

1) 采用漆包铝线作为电机绕组材料，首次使用在全自动洗衣机电机上，定子冲片采用公司专利技术的特殊槽型定子冲片，与传统的定子冲片方式的比较，材料成本可节省 40%

2) 采用阻燃 BMC 材料塑封技术, 电机机壳与轴承室一次塑封成型, 结构更加合理, 精度高, 电机整机噪音低。

3) 采用先进的压接端子技术, 根本上解决了铝线焊接性能不好、易氧化、助焊剂对人体有较大刺激等问题。

3.4 牵头制定《滚筒洗衣机用无刷直流电动机》绿色设计产品评价技术规范

2018 年, 湖州越球电机牵头制订绿色设计产品评价技术规范 《滚筒洗衣机用无刷直流电动机》(T/CAGP 0042-2018 、T/CAB 0042-2018), 由工业和信息化部发布。确保从产品设计研发的源头开始, 到生产、销售、售后的各个环节, 实现“绿色制造”、打造“绿色产品”。

3.5 建设屋顶光伏发电项目

湖州越球电机利用公司厂房屋顶面积, 与浙江贝盛新能源开发有限公司签订 1.5 兆瓦屋顶光伏发电项目, 年发电量 150 万度, 年均节省电费 33 万元, 目前项目正在建设中。

安徽安泽电工有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

安徽安泽电工有限公司（以下简称“安泽电工”）是专业研发制造清洁能源采暖、电蓄能供热系统及电加热系统的国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”。20年的研发历程，沉淀了成熟的电加热产品及材料应用方面的创新经验和研发团队。拥有近百项发明及新型专利技术，参与多项国家及行业标准、绿色标准的编制，研发能力居同行业前列。

安泽电工充分利用地域优势，加大创新研发及推广应用，与高校建立产学研技术合作，先后承担国家、省重大科技攻关项目3项。并与合肥工业大学、哈尔滨工业大学、中科院青海盐湖研究所等高校共建“电加热系统研发及工程项目实验研究联合实验室”、“相变蓄热材料工程技术研究中心”。公司先后获得国家级绿色设计产品1项、省部级重点新产品4项、省级科技成果31项。同时，荣获中国驰名商标，国家级绿色工厂，国家级两化融合贯标企业、名牌产品，省级企业技术中心、省级诚信企业等荣誉。



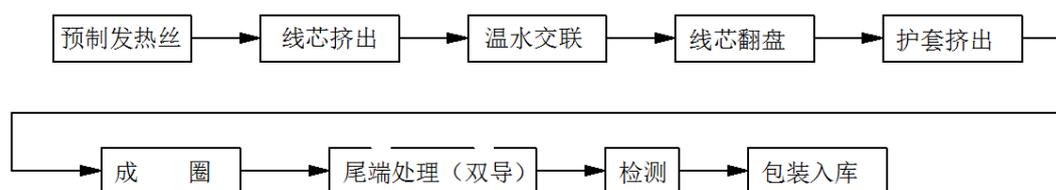
安泽电工系列产品通过 CCC 认证、CQC 认证、国家节能认证、国家防爆认证、美国 UL 认证、德国 VDE 认证、欧盟的 CE 认证、国际电工 IEC60800 认证、美国电磁辐射安全认证、ROHS 认证，并通过质量管理、环境管理及职业健康安全管理体系三大体系认证。系列产品在国内外大型重点工程有广泛的应用。产品出口美国、加拿大、北欧、德国、英国、中亚、日本、韩国、巴西等国。

近年来，国家大力推广清洁能源产品，安泽电工作为专业研发制造清洁能源采暖企业，2016-2018 年期间连续中标 40 项政府煤改电工程，主要分布在京津冀地区，产品销量达 25 万台，市场占有率达 11%，居同行业前列。

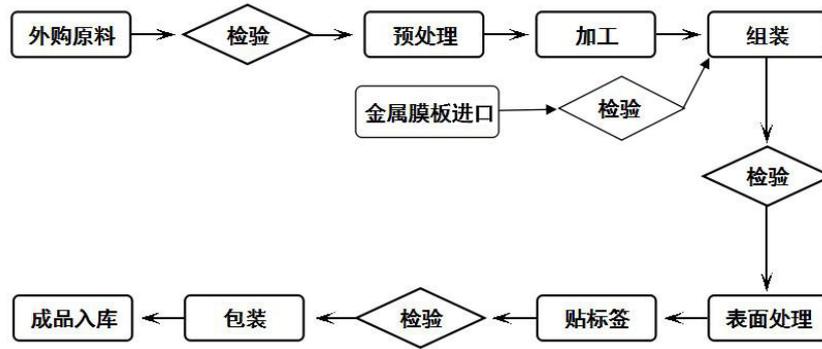
1.2 主要产品及生产工艺

安泽电工主要产品包括节能型电采暖、金属膜电暖器、高品质电地暖、蓄热式电采暖装备及石化、电力等领域矿物绝缘发热电缆。其中安泽电地暖、系列电暖器、蓄热式电暖器及电蓄能供热装置广泛应用于大中型小区燃煤锅炉替代，以及农村成片煤改电集中供热改造，产品产销量连续多年位居国内前列，产品技术处于同行业领先水平，并出口欧洲、北美、俄罗斯、东南亚、南美等多个国家和地区，获得中国石油及天然气、中国神华集团、中国海洋石油等单位一级供应商资质，及韩国三星电子质量优胜奖、海尔电器优秀供应商、安徽省名牌产品、安徽工业精品等荣誉。

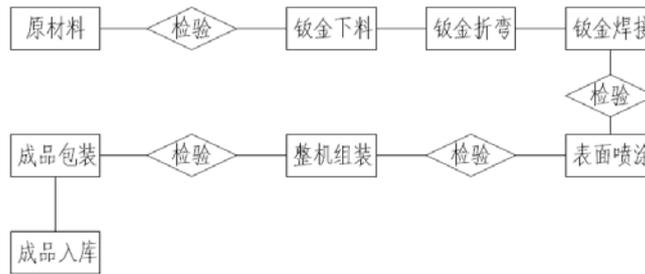
(1) 发热电缆



(2) 金属膜电暖器



(3) 蓄热式电暖器



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

安泽电工生产办公楼等进行了建筑节能设计，具有良好的朝向、采光和自然通风条件，可减少照明及空调等建筑负荷，符合《安徽省公共建筑节能设计标准》（DB34/1467-2011）建筑节能 50%标准要求。安泽电工建筑采用了钢结构建筑和金属建材、节能门窗、节能保温材料等绿色建材，在满足生产需要的前提下优化维护结构热工性能等参数，降低厂房内部能耗。在厂房通风方面，屋顶采用无动力排风机措施，增加厂房通风效果；在门窗设置上，采用双层中空玻璃塑钢窗，配合外墙保温，起到良好的保温效果。

安泽电工工厂建设时厂区及各车间、办公区域的照明功率、密度按照 GB50034 规定进行更新设计，充分利用自然光进行照明，厂区照明、车间照明、以及动力区域照明采用分级、分区、自动控制等措施。

安泽电工不断优化工艺，降低能源与资源消耗，减少污染物的排放。安泽电工设备先进，配备了与生产能力配套的辅助、环保和安全设施，严格按照《用能

单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009)要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

安泽电工开展了 ISO9001、ISO 14001、OHSAS 18001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作,质量、职业健康安全 and 环境管理均已通过第三方机构认证,按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

安泽电工能源消耗品种为电力和生物质颗粒,为最大限度减少能源消耗,安泽电工所有电机均使用变频器控制。安泽电工目前有伺服数控冲床 2 台、生物质颗粒燃烧机 1 台,变频器数十台。

安泽电工室外照明采用草坪太阳能 LED 灯。充分利用余热余压,安泽电工进行了《关于利用生物质锅炉尾气余热改造》的技改项目,利用两台生物质锅炉的高温尾气(排放余热约为 130000kcal/h),将尾气排放烟道改道从前处理预脱脂处经过,在预脱脂槽中内设不锈钢盘管换热器,烟道中的废气通过盘管换热器,加热脱脂液。

2.3.2 资源投入

安泽电工在生产中使用高效的节水设备,有利于提高水的利用效率,对于冷却水方面采取循环水系统,做到循环使用节约用水,中水全部回收利用。

安泽电工按照全生命周期的理念,在原材料的获取阶段,一是通过控制镀锡铜丝、合金丝等原辅材料尽量不用或少用铅、汞、镉、六价铬等措施,二是塑料零部件中不使用短链氯化石蜡(SCCPs)措施,三是包装产品不使用氢氟氯化碳(HCFCs)作为发泡剂等措施,从源头上限制有害物质的使用。

安泽电工为了降低单位产品原材料用量,2016年6月1日,对蓄热式电暖器钣金下料工艺进行优化,通过钣金优化排布下料方式,可有效提高钣金利用率 20.5%,单位产品钣金使用量下降 10.5%。实现产品对能源资源消耗的最低化、生态环境影响最小化、再生率最大化。

2.3.3 采购

为了满足顾客要求，确保采购产品符合顾客要求，安泽电工制定了物资管理办法。该办法规定了对供方评价、选择、控制、采购的方法及职责。从供应商调查、供应商评审、供应商档案管理、供应商考核等方面对供应商进行动态评价管理，确保采购的环保物料满足法律规定与环保要求。

2.4 产品情况

安泽电工一直秉承着“匠工铸品质、安泽电供暖”的品质发展理念，致力于清洁能源采暖、电蓄能供热系统及电加热系统的研发制造，在产品设计中形成了绿色制造标准，突破了从产品设计、制造、使用及回收四个方面的绿色化，大力推广清洁供暖产品，引领国内电采暖行业绿色制造先进技术工艺的推广应用。

作为清洁能源采暖、电蓄能供热系统及电加热系统的国家级专精特新“小巨人”企业，20年的研发历程，沉淀了成熟的电加热产品及材料应用方面的创新经验和研发团队。安泽电工自主研发的安泽 380V/10kV 电蓄能供热装置，采用大面积高导热加热系统，传热稳定，蓄热效率高；多层强化保温隔热结构，保温效果极佳，热效率达 95% 以上。

安泽电工生产的产品为室内电热取暖器具，根据《产品可回收利用率计算方法导则》（GB/T20862-2007）标准，其产品可回收利用率为 92%。

2.5 环境排放情况

为达到污染物的超低排放，安泽电工选用先进的工艺和设备，并配备了相应的污染物处理设备，各污染物处理设备运行良好。

2.5.1 大气污染物

安泽电工定期委托有资质的单位对公司废气排放情况进行监测，根据监测结果，安泽电工大气污染物排放均达《大气污染物综合排放标准》中一级或二级水平，满足宁国市环境保护局要求的公司运营期废气排放执行无组织排放排放限值。废气中主要污染物 SO₂ 排放量为 0.235t/a，NO_x 排放量为 0.364t/a，颗粒物排放量为 0.489t/a，非甲烷总烃排放量为 0.021t/a。

2.5.2 水体污染物

安泽电工定期委托有资质的单位对公司废水排放情况进行监测。根据监测结果,安泽电工外排废水均能达到《污水综合排放标准》(GB8979-1996)一级标准。主要污染物 COD 排放量为 0.11t/a, NH₃-N 排放量为 0.006t/a, 满足宁国市环境保护局核定的全厂废水主要污染物 COD:0.13t/a, NH₃-N:0.02t/a 总量控制要求。

2.5.3 固体废弃物

安泽电工根据固体废物种类,采用不同的处理处置措施:边角料由厂家回收利用;燃烧灰渣外售综合利用;污水处理站污泥全部交环卫部门进行卫生填埋;生活垃圾由环卫部门定期清运卫生处置。安泽电工产生的固体废物存储符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等标准的要求。且固体废物经妥善处理,对外环境影响较小。

2.5.4 噪声污染

安泽电工厂界噪声经减噪措施后,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

3、重点工作

安泽电工不断优化工艺,在绿色工厂建设方面开展了一系列工作,主要创建做法及工作亮点包括以下几方面:

3.1 绿色采购

安泽电工制定了物资管理办法。该办法规定了对供方评价、选择、控制、采购的方法及职责。从供应商调查、供应商评审、供应商档案管理、供应商考核等方面对供应商进行动态评价管理,确保采购的环保物料满足法律规定与环保要求。

3.2 节能设备

安泽电工能源消耗品种为电力和生物质颗粒,为最大限度减少能源消耗,安泽电工所有电机均使用变频器控制。安泽电工目前有伺服数控冲床 2 台、生物质颗粒燃烧机 1 台,变频器数十台。

3.3 产品研发

安泽电工充分利用地域优势，加大创新研发及推广应用，与高校建立产学研技术合作。安泽电工自主研发的安泽 380V/10kV 电蓄能供热装置，采用大面积高导热加热系统，传热稳定，蓄热效率高；多层强化保温隔热结构，保温效果极佳，热效率达 95% 以上。

3.4 充分利用余热

安泽电工进行了《关于利用生物质锅炉尾气余热改造》的技改项目，利用两台生物质锅炉的高温尾气（排放余热约为 130000kcal/h），将尾气排放烟道改道从前处理预脱脂处经过，在预脱脂槽中内设不锈钢盘管换热器，烟道中的废气通过盘管换热器，加热脱脂液。

3.5 推广清洁能源产品

近年来，国家大力推广清洁能源产品，安泽电工作为专业研发制造清洁能源采暖企业，2016-2019 年期间连续中标 40 多项政府煤改电工程，主要分布在京津冀地区，产品销量达 25 万台，市场占有率达 11%，居同行业前列。

浙江力聚热水机有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

浙江力聚热水机有限公司 2006 年成立，公司拥有独特的产品设计和加工工艺等专有技术，在真空热水机组的开发上始终处于国内领先地位，真空热水机组在国内市场占有率达到 30% 以上，处于行业龙头地位，是国内技术力量最强、规模最大的超低氮燃气锅炉生产企业之一。



公司已获得国家专利 70 余项，拥有全球独创的 WCB 水冷预混燃烧发明专利技术，NOX 排放达到世界先进水平，满足我国最严格的超低氮排放标准，有国家 A 级锅炉制造许可证，具有 AAA 资信，通过 ISO 9001:2008 质量体系认证、ISO14001: 2004 环境管理体系认证和 OHSAS18001: 1999 职业健康安全管理体系认证。

1.2 主要产品及生产工艺

公司核心产品有超低氮燃气真空/微压相变热水锅炉、电极真空/微压相变热水锅炉、超级燃气热水锅炉（锅炉热泵一体机）、超低氮燃气蒸汽锅炉、免监检

蒸汽发生器等。多项产品和技术先后入选浙江省节能技术、产品推广导向目录、浙江省装备制造业重点领域首(台)产品、浙江省重大技术装备首台(套)产品、浙江省重大科技专项重点工业项目。

公司一直致力于制造最好的真空热水机组,提供高效、节能、环保、智能化的供热系统,为建设节约型社会作贡献。



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

工厂总占地面积约 37434.45 平方米, 现有厂房及配套建筑 30000 平方米, 厂房结构为单层钢结构, 不含醛、苯、氨、氫等有害物质, 设有良好的自然光照和百叶窗自然通风系统, 有效的利用自然能, 工厂室外安装了 LED 节能路灯和太阳能路灯。

工厂为防止噪音污染设有单独的空压机房, 配电房和固体废弃物堆积站亦单独设置。

工厂主要用能品种为电力、自来水, 工厂依据《用能单位能源计量器具配备和管理》(GB17167-2006)、《用水单位水计量器具配备和管理通则》(GB24789-2009) 等具体要求配备、使用和管理计量器具。

2.2 管理体系情况

工厂先后取得 ISO9001《质量管理体系要求》标准认证、职业健康安全管理体系 OHSAS18001 标准认证、ISO14001 环境管理体系标准认证、23331-2012《能源管理体系要求》国家标准认证。

工厂十分重视社会责任，不仅在锅炉安全、节能方面做出了突出的成绩，而且十分关爱员工，追求全体员工物质和精神两方面的幸福。工厂先后研发了负压运行的真空锅炉、免监检超低水容量的蒸汽发生器，从物理原理上保障了锅炉的安全。让天下没有爆炸的锅炉，是力聚永恒的使命。

公司受邀参与“十二五”科技支撑示范工程项目，对哈尔滨河柏小区原燃煤锅炉改造，采用太阳能与 12 套 SBS 整体锅炉房结合的供热方案，实现系统结合节能。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

工厂采用订单生产模式，主要以电焊、机加工为主，生产中不需要投入煤、石油等不可再生能源。年用电量为 64 万度，用水量为 2.09 万吨，全年折标煤为 80.45 吨。

工厂所用设备均为行业领先品牌，设备能耗低，生产质量高，自动化程度高，生产效率高，极大地节约了人力，实现绿色生产，并根据生产需要及时更新先进设备，选用高效、低能耗的先进设备。

2.3.2 资源投入

工厂主要生产资源投入为钢板、钢管、薄钢板、焊条、焊丝、皂化液、防锈漆及铁砂等，各类原材料进行机械加工（切割和卷板等）后再进行焊接，最后进行人工合并组装，工厂不设喷漆、喷塑、磷化和电镀等表面处理工艺，很少产生污染，工厂对喷砂房设有废气处理装置，废气处理达标后排放。

2.3.3 采购

为了将绿色环保融入到产品的全生命周期中，工厂实施绿色采购，制定了《力聚采购管理制度》、《力聚供应商管理办法》等相关的采购制度。工厂选择被环境

保护部门评定为环保诚信企业或环保良好企业、自愿实施清洁生产审核通过评估验收的、自愿申请环境管理体系、质量管理体系和能源管理体系认证并通过的等环境友好型供应商。并定期对采购过来的产品进行符合性评价，对供应商实施管理。

2.4 产品能效情况

工厂拥有模块化真空热水机组、热泵与真空热水机组互补型节能热水系统、电真空热水机组、冷凝回收型真空热水机组、全预混冷凝真空热水机组、燃气热交换器一体化高效热水机组、高效蒸汽发生器等多个产品。

工厂一直致力于数字化节能环保真空热水机组的研发，每年投入营业额 5% 作为产品研发经费，力聚真空锅炉经历六代产品，形成了以 WCB 水冷预混超低氮燃烧技术、整体冷凝热回收技术等独特的核心技术，并建立了真空锅炉全自动化生产流水线，通过精密切割下料、数控筒体成型、气包水室自动焊接、数控管板加工、筒体自动焊接、烟管自动焊接、喷砂除锈、真空检漏、X 探伤等一系列高精密设备和工艺流程的控制，确保了产品的高质量。

工厂的多个产品入选《浙江省特种设备节能推广技术目录》、《浙江省节能技术、产品推广导向目录》、《北京市节能低碳技术产品及示范案例推荐目录》。

2.5 环境排放情况

公司严格执行各级政府部门规定的环境质量标准及排放标准，保证各类环保处理设施完好。

2.5.1 大气污染物

工厂生产废气主要有焊接废气、刷漆废气、工业粉尘及食堂油烟废气。焊接烟尘、刷漆废气中均通过自然通风净化，喷砂工序配备了一座闭式喷砂房，工业粉尘经旋风-布袋除尘器二级处理后，由 15 m 高排气筒排放。食堂油烟废气已通过高效脱排油烟净化器处理并达标排放。

2.5.2 水体污染物

工厂主要用水环节为检测用水和生活用水。耐压实验用水直接采用自来水，工厂内已建 10 m³ 储水池，不产生污染，循环使用，不外排。生活污水年产生量

为 2520t/a，经化粪池预处理后，通过市政管网直接进入埭溪污水处理厂处理达标排放。

2.5.3 固体废弃物

工厂主要固体废弃物为金属边角料、原料桶、焊渣、漆渣、收尘粉和生活垃圾。通过环卫部门清运、出售给废旧物质回收公司综合利用，以及委托湖州市星鸿固体废物综合利用处置有限公司等具备处置资质的公司进行处置，实现了废弃物不外排的目标。

2.5.4 噪声污染

工厂厂界噪声能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准。

3、重点工作

浙江力聚公司不仅是绿色工厂，作为绿色环保企业，其产品也服务于众多的绿色工厂，工厂凭借多年雄厚的生产研发能力和先进的生产工艺自主研发了水冷预混超低氮燃烧技术，燃气锅炉 NO_x 远低于欧美等国家标准，在超低 NO_x 燃烧技术领域达到了国际先进水平，并成为国内鲜有的具有自主燃烧核心技术的锅炉生产企业。

水冷预混超低氮排放技术在绿色工厂的应用：

力聚超低氮燃气真空热水机组服务于包括京东方、晶科能源、奔驰汽车、康宁、海康威视在内的众多知名绿色工厂。节能减排效果非常显著，NO_x 排放比常规燃气锅炉减排 80%，热效率达 104%，比常规燃气锅炉系统节能 20-30%，真正实现经济、环保效益双丰收。



3.2 继续推进绿色工厂深入创建工作

坚持持续创建绿色工厂,进一步完善体系建设,通过增加光伏新能源的应用,进一步优化绿色工厂用能结构。

坚持以绿色产品服务更多的绿色工厂和其他客户,持续进行技术创新,打造更加高效、节能、环保和智能化热水机产品,塑造品牌的国际知名度。

蒙娜丽莎集团股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

蒙娜丽莎集团股份有限公司（以下简称“蒙娜丽莎集团”）位于佛山市南海区西樵镇，是一家集科研开发、创意设计、专业生产、市场营销为一体的高新技术、A股上市陶瓷企业。蒙娜丽莎集团于1992年成立，1998年由集体所有制改制为民营企业，2015年整体变更设立股份公司，2017年在深圳证券交易所A股上市（股票代码：002918），成为公众公司。蒙娜丽莎集团现有9家全资子公司，拥有佛山西樵、清远源潭、梧州藤县（在建中）三个生产基地。



蒙娜丽莎集团秉承绿色、创新、艺术的发展理念，多年来坚持追求绿色、创新产品的研发与运用。2007年，研制开发出节材、节能、减排效果明显的陶瓷板、无机轻质板两项产品，陶瓷板项目获得国家建材行业科技进步一等奖；2016年荣获绿色建材三星级评价单位，2017年被工信部列入首批绿色工厂名单。



蒙娜丽莎集团拥有国家认定企业技术中心、省市区三级院士工作站、博士后科研工作站和中国轻工业无机材料重点实验室四大科研创新平台，承担国家“十一·五”科技支撑计划重大项目，是全国建筑卫生陶瓷行业标准化技术委员会（SAC/TC249）副主任单位，主参编 35 项国家、行业、团体标准。2015 年同时获得佛山市政府质量奖和广东省政府质量奖后，2018 年获得第三届中国质量奖提名奖，成为中国陶瓷行业首家获得质量界最高荣誉的陶瓷企业。

蒙娜丽莎集团运用“美第奇效应”，坚持把建筑陶瓷与空间美学跨界融合，开发出了行业革命性的创新产品——陶瓷薄板和瓷板艺术，提升了建筑陶瓷的艺术品位，实现了建陶产品的艺术化；与资源、能源跨界融合，大幅度降低消耗，减少排放，实现了建陶产品的绿色化；与“互联网+”跨界融合，提高了供给效率，实现了生产过程的智能化。从而创建了独特的质量管理方法，基于“美第奇效应”，陶瓷与艺术、绿色、智能融合的蒙娜丽莎微笑模式，与艺术结合产生生活美，与绿色结合产生生态美，与智能结合产生业态美，使蒙娜丽莎的微笑进入千家万户，绽放出更加迷人的魅力。

1.2 绿色工厂创建亮点

蒙娜丽莎集团在与资源能源跨界融合，实现绿色化。建筑陶瓷行业，原来是一个高消耗、高能耗、高排放的行业。据测算，中国建陶业年产各类瓷砖 101.8

亿平方米（2015年产量），每年消耗各类原材料 2.75 亿吨、电 509 亿千瓦时、标准煤 1.22 亿吨。这么大原料、能源消耗，相应的物流、废气排放、建筑物荷重、产品生命周期结束后产生的固体废物等，都是一个天文数字。如果实现陶瓷薄板/薄砖 65%战略目标，上述资源将节约 65%以上，同时，颗粒物、CO₂、SO₂、NO_x 等各类废气、污染物的排放也将大幅度降低。蒙娜丽莎集团将建陶行业与资源、能源等跨界融合，产生了绿色发展模式，从全产业链入手，通过降低资源、能源的消耗，以实现行业的可持续发展。

（1）绿色采购，源头把控

蒙娜丽莎集团优先选用绿色、低碳的合作伙伴，对供应商原料放射性水平、辅助材料污染因素因子的质保能力严格把控，从生产产品的源头实现绿色供给。蒙娜丽莎瓷砖的原料以陶土、瓷砂、石英和长石为主，同时还有其他的天然矿物和一些人工合成的化工原料。公司对供应商提供的坯料、化工原料初步评审合格后，需要第三方检测机构最新的《检测报告》和物料的放射性水平及铅、镭含量的检测结果进行购前审核。在购进物料后，还要进行相关的检验和试验，做到绿色采购无遗漏、无死角。与此同时，建筑陶瓷的烧结原料选用优质低含硫煤，绝不向含硫超标的煤燃料供应商采购；切实履行社会责任，严格筛选原辅材料，尽可能使用不含重金属或重金属含量低的原辅材料，降低烟气中二氧化硫浓度，减少废气中重金属污染物的排放。

（2）绿色生产，节能减排

公司一直坚持绿色技术的研发与运用，对污染相对较大的喷雾干燥塔重点进行改造，对窑炉废气进行脱硫治理，将废渣应用到轻质板生产中、废水经技术处理后循环再利用等。通过综合整治，成功实现了废气超低排放和废水、废渣的零排放。

蒙娜丽莎自主研发国际先进水平的大规格无机轻质板，率先在我国建筑陶瓷行业实现了瓷质板生产的产业化，开创了建筑陶瓷“薄型化”的先河。2016年，公司引进亚洲最大吨位 10000 吨压机，研发出亚洲最大规格 1200×2400×5.5(mm)陶瓷薄板。与传统陶瓷砖相比，陶瓷薄板不但改变了传统陶瓷砖尺寸小、既厚又重的缺点，而且具有高硬度、高韧性、耐热、耐酸碱、防菌、抗污、易清洗等特点。

陶瓷薄板突破了制约建筑陶瓷行业可持续发展的瓶颈,实现了陶瓷企业的全过程绿色生产——资源能源节约、废渣循环利用、废水零排放,体现循环经济和清洁生产效应,为建筑陶瓷行业的发展开拓了一条全新的绿色发展道路,在节能减排、传统产业转型升级及发展绿色产品等方面起到了良好的示范带头作用。

陶瓷薄板可广泛适用于商业、家居内外墙地面装修及机场、隧道、地铁、车站等大型公共空间,艺术景观、酒店大厅、实验室、医院等特殊空间,现代厨卫等室内空间,是美化空间的最佳装饰材料,还可与家具、家电等产业跨界应用,成为衣柜、橱柜、冰箱等家具、家电产品的装饰面板,实现建筑陶瓷跨领域艺术化、个性化的拓展。

(3) 绿色制造, 资源节约

蒙娜丽莎陶瓷薄板,是环保节能、低污染、高附加值的产品。它既秉承了无机非金属材料的优异性能,又摒弃了石材、水泥板、金属板等传统无机材料厚重、高碳的弊端。材料整体及其应用系统达到 A1 级防火要求;极佳的保温性能可有效降低建筑的能源消耗,减少碳排放。产品化工色釉与天然矿物经 1200 度高温烧成,可实现天然石材等各种材料的 95% 仿真度,质感好、色泽丰富,不掉色、不变形。同时,陶瓷薄板的断裂模数 $\geq 50\text{MPa}$,破坏强度 $\geq 800\text{N}$,吸水率 $\leq 0.5\%$,各项材料性能远超传统陶瓷、石材、铝塑板等材料。

蒙娜丽莎绿色陶瓷产品低碳节能和绿色无污染的特点,在日益关注健康环保的背景下,深受消费者青睐,同时,也引领行业产业链走向绿色化。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

蒙娜丽莎集团根据行业规模生产的特点采用绿色环保材料,实施分期建设、分批采购、逐步投入方式以满足生产发展要求和总体工艺要求。在规划时,充分利用自然通风,采用围护结构保温、隔热、遮阳、声控灯等措施,选购主体材料采用钢结构建筑和金属建材、生物质建材、高节能门窗、新型墙体和节能保温材料等绿色建材,在满足生产需要的前提下优化围护结构热工性能、钻空气密性等

参数，降低厂房内部能耗。建立了二级计量管理体系和测量管理体系，管理体系的所有计量器具覆盖主要的能源、资源消耗设施，相关计量器具每年定期进行校准，符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167的要求。

2010年，蒙娜丽莎入选国家“资源节约型，环境友好型”试点创建企业。为了达到超低排放，蒙娜丽莎在2014年投入上千万元率先对西樵生产基地3号烟气排放口进行除尘、脱硝等环保整治升级工作，在治理后各项指标率先24小时全天候稳定达到国家标准排放要求。2015年，蒙娜丽莎先后引进国内最先进的“烟气多种污染物协同控制技术与装备”和“建筑陶瓷烟气一站式净化技术与装备”，实现了国内首例、国际领先的陶瓷行业多种污染物协同控制技术。

“蒙娜丽莎的环保治理是没有句号的，在产业转型升级和结构优化上，蒙娜丽莎推动了行业的发展。”经过不懈的努力，蒙娜丽莎于2015年到2018年连续四年，在佛山市企业环境信用评价中获得环保诚信企业（绿牌）称号。

2.2 管理体系情况

蒙娜丽莎集团在建筑陶瓷行业率先实施GB/T19001质量管理体系、GB/T24001环境管理体系、GB/T28001职业健康安全管理体系、GB/T23331能源管理体系、GB/T29490知识产权管理体系、测量管理体系、两化融合管理体系等管理体系认证及3C产品认证、陶瓷优质产品认证、环境标志产品认证、低碳产品认证、技术领先产品认证。蒙娜丽莎集团把十二大管理体系互相融合成一套一体化文件，形成了蒙娜丽莎集团的三大内控标准（产品实现体系标准、基础保障体系标准、工作标准），此套内控标准从原材料一直到生产、分销、使用和处置/再生利用等所有阶段均围绕绿色制造的设计制造理念，各项指标远严于国家标准，形成了科学、先进、完善的标准化管理体。

2.3 能源资源投入情况

蒙娜丽莎集团在实施节能技能改造方面，投入窑炉双层干燥器技术改造、窑炉尾气综合利用项目、窑炉保温结构节能、煤气发生炉节能技术等相关改造；对在用的低能效电机进行全部淘汰，采用超高效节能电机替换原有的低效电机，节省用电成本，提高电机设备效率，降低电力需求；改进陶瓷原料制备包括采用

连续式、大吨位的球磨技术，改进球磨机内衬，减少球磨的含水量等项目；在实施结构节能项目方面，投入超大规格陶瓷薄板、陶瓷薄砖生产线技术改造项目，与传统陶瓷砖相比，陶瓷薄板不但改变了传统陶瓷砖尺寸小、既厚又重的缺点，而且具有高硬度、高韧性、耐热、耐酸碱、防菌、抗污、易清洗等特点。另外，蒙娜丽莎集团还研发生产了循环经济产品无机轻质板，陶瓷薄板和无机轻质板突破了制约建筑陶瓷行业可持续发展的瓶颈，实现了陶瓷企业的全过程绿色生产——资源能源节约、废渣循环利用、废水零排放，体现循环经济和清洁生产效应，为建筑陶瓷行业的发展开拓了一条全新的绿色发展道路，在节能减排、传统产业转型升级及发展绿色产品等方面起到了良好的示范带头作用。

2.4 产品情况

蒙娜丽莎集团通过集成创新已形成了一套资源消耗低、综合能耗低、污染排放低的高效建筑陶瓷薄板生产技术，陶瓷薄板产品实现了建筑陶瓷产品全生命周期的节能环保：相对于传统瓷砖，陶瓷薄板在原材料消耗能够节约 51.8%、耗电量能够节约 20.82%，综合能耗能够节约 42.96%；使用过程明显降低了建筑负荷，推动建筑陶瓷行业走上绿色化、薄型化之路，每年通过逐步减少有害物质的使用量或代替有害原材料等配方调整，来降低有成品有害物质的含有量。蒙娜丽莎集团坚持“节能减排、绿色发展”，通过不断的产品创新，行业首创陶瓷薄板和无机轻质板产品，推动产业薄型化和资源循环利用，引领行业绿色发展。2015 年，公司在国内率先推出 2400mm×1200mm 陶瓷大板；2019 年，推出 3600mm×1600mm 陶瓷大板、陶瓷岩板。

2.5 环境排放情况

蒙娜丽莎集团安装了两百多台环保设备，主要用于大气污染、固体废物、噪声和污水处理的管理控制，制定了相关管理控制制度和定期保养、维护管理办法进行日常管理控制，使得大气排放低于国家相关标准要求，生产过程中产生的污水 100% 回收利用，废渣利用率达到 90% 以上。在全区陶瓷行业率先安装烟气排放在线监控，做到适时稳定达标排放，连续四年获得环保诚信示范绿牌企业、省级能源管理中心示范单位、国家环保相关指标数据采集参考单位之一。多年来一直

引进多种烟气污染物协同控制技术与装备、建筑陶瓷烟气一站式净化技术与装备等环保设施，形成一套资源消耗低、综合能耗低、污染排放低、效率高的建筑陶瓷生产工艺、技术和装备。

蒙娜丽莎集团研发生产的无机轻质板产品，掺入 40-60% 抛光砖废渣、煤渣进行循环利用，实现固体废物零排放。在普通陶瓷砖中引入废渣、陶瓷砖粉料，对废水进行循环使用，实现废渣、废水零排放。生产过程不断进行智能改造，技术升级，节能减排实现增产不增污，资源节约。

3、重点工作

蒙娜丽莎集团在未来的经营计划：

在产能供给方面：公司将加快推进募投项目的实施，通过对西樵总部基地、清远源潭基地部分生产线进行技术改造，实现新旧产能转换；在广西藤县建设第三个生产基地，扩大产能规模，实现规模经济效应及成本领先优势。

在技术改造方面：瞄准世界一流水平，以艺术化、绿色化、智能化为目标，通过技术升级，提高生产效率、优化生产流程，实现绿色、智能制造。

在新品研发方面：以市场需求为导向，加大新产品研发力度，尤其是大规格陶瓷砖、陶瓷薄板、超石代岩板，不断提高其生产与销售占比，通过新产品提升企业的市场竞争力。

在市场营销方面：加大品牌建设力度，继续在高端媒体加大广告投入力度，进一步提升蒙娜丽莎的品牌形象和知名度；继续加强与房地产企业的战略合作，以应对销售渠道的变化；通过渠道下沉，加快门店建设、门店升级和网络布局，让渠道变革成为公司业绩增长的强大基础；加大陶瓷薄板、陶瓷大板、超石代岩板的市场推广和应用。

在生产管理方面：强化质量、安全、成本、环保管理，提高质量、降低成本，稳定生产；通过合理排产，降低库存，发挥生产线的最大效应。

在配套服务方面：加快信息化建设，构建高效运营平台；加强物流体系建设，建立快速物流配送服务体系，推动精细化管理，提高效率，增加效益。

久盛地板有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

久盛地板有限公司（以下简称“久盛地板”）成立于 2001 年，主要产品有实木地板、实木地暖地板、实木复合地板、强化木地板等，是集研发、生产、销售为一体的自主品牌企业。在国内拥有 1800 多家旗舰店。是南浔木地板产业的龙头企业，也是目前国内木地板行业综合实力较强、发展速度较快的知名品牌。先后被评为国家火炬计划重点高新技术企业、国家林业重点龙头企业、国家林业标准化示范企业、南浔区首家国家知识产权示范企业、国家绿色工厂、浙江省首批院士专家工作站，行业内首家省级研究院。拥有国家专利 230 多项，是行业承担国家“十二五”科技支撑计划项目和国家“863”计划项目企业。参与或主持起草国际、国家、行业等各类标准 50 余件，是“实木地板”国家标准第一起草单位，国际标准主要起草。是“地采暖用实木地板”、“木质地板绿色产品”国家标准主要起草单位。



久盛地板作为集研发、制造、销售于一体的全球专业木地板供应商和服务商，始终坚持以科技创新和技术进步为支撑，以实现经济、社会与环境的可持续发展

为目标，始终坚持将创新科技和绿色生产制造紧密结合，在智能制造、绿色制造领域进行大胆创新实践，践行绿色发展理念，大力倡导节约、环保、文明、低碳的生产方式，坚持走新型工业化和可持续发展之路，高度重视绿色制造体系建设工作。2018年2月，公司成功被国家工信部评为第二批绿色工厂示范企业。目前已经成为绿色产品、绿色工厂、绿色供应链认证齐全的绿色企业。



2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

工厂目前占地面积为 132.3 亩，建构筑物占地面积为 78 亩，建筑系数为 59.2%，容积率为 1.18，绿地面积为 26.6 亩，绿地率为 20%。

工厂的厂房结构以钢结构为主，装修材料主要以抛光瓷砖、乳胶漆、轻钢龙骨、石膏板、生态板、细工木板等为主，各种装修材料的检测报告未发现采用含有醛、苯、氨、氫等有害物质，在厂区北侧分别单独设置危险品仓库和废油漆桶危险品仓库。

公司生产用能能源消费种类有电、天然气和耗能工质自来水。根据国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》和《用水单位水计量器具配备和管理通则》对全厂计量配置进行了梳理，主要次级用能单位以及主要耗能设备按要求安装能源计量器具。公司卫生间、食堂用水器具均采用节水型，厂区照明采用节能灯具，路灯采用太阳能路灯、时控定时器及声光控制器自动化控制、大开间的车间、会议室、办公室、走廊灯采用分区控制等节能措施。

2.2 管理体系情况

工厂先后取得 ISO9001《质量管理体系要求》标准认证、职业健康安全管理体系 OHSAS18001 标准认证、ISO14001 环境管理体系标准认证、23331-2012《能源管理体系要求》国家标准认证。工厂编写社会责任报告并予以公布。

2.3 能源资源投入情况

工厂主要消耗的能源有电力、天然气。耗能工质主要水。工厂使用的能源均不会产生二次污染。2017 年 1 月将原木屑有机热载体炉改造为天然气有机热载体炉，优化公司的能耗消费结构，同时提高有机热载体炉的效率，降低污染物排放，优化厂区环境。

工厂单位产品综合能耗达到行业前 5% 水平，含坯料干燥工序的实木地板单位产品综合能耗 0.43kgce/m²，能耗达到了优秀级水平（2kgce/m²）。

工厂所用设备均为行业领先品牌，设备能耗低，生产质量高，自动化程度高，生产效率高，极大地节约了人力，实现绿色生产，尚未发现其它国家明令淘汰的高能耗设备和机电产品在用。

工厂一直通过技术改造、改进工艺、加强管理提高资源的利用效率，通过减少木地板锁扣的尺寸节约坯料 35 万 m²/年，通过开发薄型地热地板节约木材 10% 以上，通过使用自动配色系统减少油漆的浪费现象，并使用速生材替代天然林珍贵木材。

工厂通过对部分产品使用水性油漆代替油性油漆，减少了产品生产过程中有害物质的使用量。

工厂制定了《采购控制程序》、《供应商管理制度》《供应商绩效评价》、《供应商变更制度》等原材料采购的相关办法，防止污染及节约能源，在源头上或通过（如改进生产、维护和设施工艺、替代材料、节约资源、材料回收和再利用等）减少和消除所有类型的资源消费和污染。厂建立检测中心对原材料强度、尺寸、甲醛含量、耐热性、耐水性等指标进行严格检测，确保采购的产品满足规定的要求。

工厂建立了绿色供应链体系，从原木到成品垂直控制每个环节都极其苛刻，

力求品质卓越，并严格履行 WWF(世界自然基金会)、全球森林贸易网络(中国)(GFTN-China) 保护自然环境的社会责任，进口经过 FSC 森林认证的原材料，真正做到了品质、品牌和绿色环保的和谐统一。公司还取得 FSC 体系认证证书和 GFTN 体系认证证书。公司使用的油漆、胶合剂的镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚的测试检测结果不超过欧盟 RoHS 指令 2011/65EU 附录 II 的修正指令 (EU) 2015/863 的限值要求。

2.4 产品能效情况

久盛地板有限公司研究院成立于 2004 年 5 月，是行业内首家研发检测中心，拥有甲醛分析、精密涂装、胶黏剂等 10 个功能实验室。公司通过了知识产权管理体系认证（见附件 77），现有授权专利 130 项，公司在产品生态设计方面专利技术有 40 余项。

根据企业目前生产过程中的单位产品木材料消耗量、水耗、单位产品综合能耗、产品的甲醛含量、单位产品废气排放量、产品寿命等绿色属性指标均处于行业先进水平。

2.5 环境排放情况

公司生产过程中产生的废气主要为木屑粉尘、涂装废气等。废气处理装置采用分区域集中布置，采用布袋除尘器对指接车间锯边、素板车间开槽和表面打磨、实木复合车间等粉尘进行处理，采用除尘器及低温等离子对淋漆车间废气进行处理，投入 189 万元资金，淘汰三台共计 540 万大卡/H 燃煤锅炉，建成两台共计 400 大卡/H 燃气锅炉，彻底解决了燃煤锅炉的水、气污染问题。

工厂内产品生产过程中不使用水，也没有设备冷却用水，厂区内只有消耗生活用水，区域内已建成了城镇污水收集管网，厂区内的生活污水纳入城镇污水管网，由城镇污水处理站集中处理。公司建成一座污水提升泵站及 350 米生活污水排水管路雨污分离。

建立全厂统一的固废分类收集、统一堆放场地制度。危废堆放场所须按防雨淋、防渗漏等要求设置，存放容器加盖密闭，防止泄漏，危废委托有资质的单位处置。

工厂在设备选型上选择低噪声设备，采取一定的隔声降噪措施，空压站采取密闭措施，风机类设备的进出口管道设消声器，大型高噪声设备加装防振垫片，满足国家标准要求。

3、重点工作



久盛地板已经完成绿色产品、绿色工厂、绿色供应链的三项创建工作，在绿色制造的道路上迈出了坚实的步伐。

公司坚持持续创建绿色工厂，进一步完善体系建设，加强能源管理的水平。公司把木屑开发做成清洁燃料，利用厂房屋面开发光伏太阳能发电，优化绿色工厂用能结构。

公司将进行技术改进，提高生产自动化水平，生产制造上推进机器换人，朝着高效率、高精度、自动化、智能化方向稳步前行。采集并分析公司生产过程中的各项参数，更好的减少物料损耗，提高洁净生产水平，并加强对各排放点的末端治理工作，减少对环境的影响。

诚则达、信无疆。任何一个企业的成功和发展都离不开社会的支持，作为一个有社会责任感的企業，诚信是基础，创新是动力，久盛切实围绕诚信和创新两大核心主题，弘扬社会责任感。公司建立慈善基金，开展社会公益活动。在南浔区慈善总会建立 3600 万元久盛慈善基金，每年拿出至少 100 万元用于日常专项的慈善救助。2018 年，由浙江省林业厅和浙江广电集团浙江之声主办，久盛地板有限公司“爱木公益基金”全程公益支持浙江省 1 亿株珍贵树种示范推广行动暨“绿色传递 为爱播种”活动。

武汉有机实业有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

武汉有机实业有限公司前身始创于 1946 年，具有近 70 年生产历史，其苯甲酸及其衍生产品用途广泛，目前公司年产能为 15 万吨，苯甲酸的国内市场占有率 65%，国际市场占有率为 28%，世界排名第二。



公司苯甲酸钠系列产品已进入欧美食品高端市场，是可口可乐公司和宝洁公司的指定供应商，公司是国际领先的食物防腐、保鲜、抗氧化的专业公司，同时是亚太地区唯一拥有食品级苯甲酸生产能力的企业，拥有全球唯一的 GMP 苯甲酸钠车间。

武汉有机实业有限公司 2018 年资产合计 149048.58 万元，主营业务收入 112523.43 万元，利润总额 11641.40 万元，税收 7810 万元。

武汉有机实业有限公司作为主要起草单位，参与制定 2 项国家标准、1 项行业标准，已获得科技成果证书 12 项，申请专利数 28 件，现拥有授权发明专利 14 件，计算机软件著作权 6 件。

2018 年武汉有机获批成为第三批国家级绿色工厂示范企业，还通过了

ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系、ISO22000 食品安全认证体系、GBT23331 能源管理体系、苯甲酸及苯甲酸钠药品 GMP 认证（行业内全球唯一）、食品安全全球标准 BRC 认证等。

1.2 主要产品及生产工艺

武汉有机主要产品有：苯甲酸、苯甲酸钠、苯甲醛、苯甲酸苯甲酯、苯甲腈、苯代三聚氰胺以及氯醇橡胶。

武汉有机采用先进的苯甲酸连续化生产工艺装置，稳定了反应的同时副产大量蒸汽供自身和下游产品使用；在生产高品质苯甲酸中采用了世界先进的熔融结晶技术，生产出高品质的食药级苯甲酸；开发出世界首创的利用苯甲酸结晶残液苯甲腈，实现了废弃物的资源化利用，公司独特的苯甲酸及其下游衍生物生产方式不仅实现了生产时的绿色环保，同时给企业带来了巨大的经济效益。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

公司厂区用地 350 亩，建筑总面积为 63755 平方米。厂区十分注重环保绿化，建筑均满足各项国家工程建设标准强制性条文以及其它现行的有关国家规范要求，并且独立设置了危险品仓库、废弃物处理间等产生污染物的房间。

公司委托具有相应资质机构对能源计量器具进行检定、校准和维修，工厂内的电能表、流量表等能源计量器具准确度等级符合相关要求。

公司照明设备主要有 3 大类，分别为荧光灯、LED 太阳能路灯和金卤灯，共 4400 余套。节能灯数 1952 盏，节能灯占比 55.05%。

2.2 管理体系情况

公司制定了企业质量、环境、职业健康和能源管理体系发展战略，目前已取得十一张各类管理体系的证书，主要包括：FSSC22000“食品安全体系认证证书”、GB/T19001-2008/ISO9001: 2008“质量管理体系认证证书”、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系、GBT23331 能源管理体系、“药品 GMP

证书”“安全生产化标准二级企业”、“BRC 证书”、“哈拉证书”、“kosher 证书”、“fami-qs 证书”等。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

公司使用的能源种类主要有电力、蒸汽，天然气，其中电用于各种动力设备的运转，电力经各用电设备加工转化为各装置需使用的压缩空气、仪表空气、循环水等，蒸汽用于加热，天然气用于加热导热油供给装置加热。

2018 全厂年消耗可计量电力 4008.91 万 kWh，无表计分摊电耗 12.7 万 kWh，合计年消耗电力 4021.61 万 kWh；全厂年消耗 2.0MPaG、212.5℃蒸汽 62647.1t；全厂使用天然气 769.85 万立方米。全厂综合能耗折标准煤当量值 22034.45tce/a。

公司能源管控水平达到世界同行先进行列，在多年的化工生产期间，公司积累了自己的生产能源管理体系，公司搬迁后各产品吨均能源消耗均有大幅度下降，达到历史先进水平。

2.3.2 资源投入

由于采用了甲苯氧化新设备及工艺优化代替原小设备半连续式生产，使得生产主要原料甲苯的吨均产品单耗下降 5%，且新工艺使得产成品含量更高，副产物减少，中和工段活性炭消耗下降 50%，减少了废弃物排放。

通过各项技改项目，提高了生产过程中的资源消耗，各种原料单耗明显下降，甲苯氧化生产系统的废气、废液、废渣排放量、排放种类大大减少，环境保护从根本上得到了保证。更强化了物料的内部循环，大大减少了外购原料数量，从原料上对苯甲酸、苯甲酸钠质量更有保障。

工厂用水主要分为生产用水和生活用水，全厂配备了相应的计量器具和节水设备。2018 年总用水量为 380751m³，新水消耗量为 216987m³，循环水量 163764m³，废水排放量为 120700.8m³。单位产品水耗 1.97m³/t，万元产值取水量指标 3.34m³/万元，基础化学原料制造行业产值水耗指标为 6.73m³/万元，工厂取水指标明显优于行业标准。

2.3.3 采购

武汉有机制定了《武汉有机实业有限公司供应商管理流程》，严格供方准入标准，提高绿色准入门槛，以规范供应商管理，开发、优化供应商资源。

公司将“绿色低碳理念”融入到原材料采购、产品生产、终端处理三个环节，致力于实现产品全生命周期的绿色化。在原材料采购环节，采用外购的纯度 $\geq 99.9\%$ 的高纯度甲苯为主要原料，从源头减少杂质的带入。在产品生产阶段，采用先进的苯甲酸连续化生产工艺装置代替原有的间歇生产，连续式的自产蒸汽换热系统，稳定了反应的同时也大大的降低了外购蒸汽的使用量。

2.4 产品能效情况

公司甲苯氧化结晶项目通过采用先进的自控系统、改善生产工艺，实现了降低能耗、提高生产效率、提高能源利用率的目标，体现了绿色工厂“能源低碳化”的原则。

苯甲酸生产线采用了先进的甲苯连续氧化，苯甲酸连续精馏，提纯采用了熔融结晶工艺，大幅减少了产品能耗，提高能源利用率。公司同时对蒸汽冷凝系统、循环水系统、闪蒸塔等多个生产单元实施了多项节能技改项目，降低了设备能源消耗、加强了水资源回收利用，起到了节约用电、节约用水、提高工艺能效的作用。

为了满足生产苯甲酸的工艺过程控制的高要求，遵循“经济合理、技术先进、运行可靠、操作方便”的原则，根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，按照不同生产装置设置各自的DCS系统或FCS现场总线系统。

DCS/FCS系统除了完成正常生产加料、出料、反应条件控制、调节、记录等之外，还具备人-机对话及数据管理功能，操作人员可直接干预生产过程，以利于提高生产水平和产品质量，节能降耗，保护环境，改善工人的劳动强度。

投用DCS控制系统后，生产系统切换实现无缝连接，自控平稳率为100%，苯甲酸生产装置自动化控制水平实现了100%，实现装置能耗降低2%的目标，苯甲酸产品单位能耗下降2.5kWh/t。

2.5 环境排放情况

公司严格执行各级政府部门规定的环境质量标准及排放标准，保证各类环保

处理设施完好。

2.5.1 大气污染物

导热油炉废气排放符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2中燃气锅炉标准限值,其它装置废气排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值要求。

2.5.2 水体污染物

生产废水在厂区进行处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准及化学工业区污水厂(中法水务)接管标准。公司针对苯甲酸、苯甲腈、苯甲酸苄酯、氯醇橡胶等生产过程中产生的废水,根据其成分,经过特定的处理后,在厂区进行统一的污水处理,达标后进入园区污水管网。

2.5.3 固体废弃物

产生的固体废物主要有失活的活性炭残渣以及生活垃圾。对于活性炭残渣,可以由活性炭制造厂回收;生活垃圾由环卫部门统一清运。

2.5.4 噪声污染

噪声主要来源于空压机、各种泵类、风机,设备选型中选择先进、低噪音的设备,对各类设备采取隔振、减震措施,加装消声器等来降低噪音的污染,噪音超过100分贝上的修建隔离间,使隔离间外噪音级达到GBJ87-85要求,对管道采取隔声层、减震等措施。厂界噪声为60分贝左右,可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准。

3、重点工作

武汉有机将持续推进完善绿色工厂制度建设、管理体系建设、能源管理体系建设,按照绿色供应链评价指标体系要求,对现有上游供货商提出节能环保要求,对下游产业链积极协调开展包装物回收再利用工作,继续实施碳足迹核查并将结果对外公开。

公司进一步对绿色工厂评价指标进行量化,落实责任制,实施奖惩制度。围绕绿色发展中关键技术的关键研发,推进资源的减量化利用、废弃物的资源化利用和能源的集约利用,力争实现环保“三废”治理绿色化关键工艺技术突破和集

成应用，推进污染物的近零排放，探索形成苯甲酸生产企业的绿色发展模式，树立苯甲酸行业“绿色工厂”标杆，为行业发展起到示范引领作用。

下一步，武汉有机将重点建设以下项目，并以拟建项目为契机通过不断的系统优化及源头治理作为改善环境和实现转型升级、提质增效的路径。使得目前生产原料消耗、生产能耗、废水废气排放方面做到行业最低，起到示范带头作用。

3.1 优化甲苯氧化工艺

甲苯氧化属于放热反应，甲苯属于有毒有害物质，为实现原料减量化，采用5级冷凝回收塔顶尾气中的甲苯，再通过分离回收，继续用于苯甲酸的连续化生产，使混合气中的各种有用物料得到最大限度回收利用，减少原材料的补给量。

经过氧化反应后系统尾气含有大量的能量，项目采取梯级利用的方式，合理配置冷源，做到即充分冷凝回收有机物，又减少对循环水、冷冻液等公用系统的过渡使用。

3.2 新型苯甲酸间壁精馏装置应用

采用新型的多组分工业化精馏技术，在世界上首次应用于苯甲酸领域，苯甲酸间壁精馏塔替代现有的苯甲酸脱轻塔与苯甲酸成品塔，只需一个精馏塔完成对粗品苯甲酸中轻组分的脱出与成品苯甲酸的采集。相对于原有工艺能够减少操作步骤，减少物料在高温区的停留时间，减少副产物的种类和含量。能够减少苯甲酸在精馏时的能量消耗30%，在提升产品品质的同时使得能源消耗进一步降低。

3.3 熔融结晶工艺优化

公司研发的熔融结晶提纯苯甲酸的新工艺和设备，取代了以往水溶法生产高品质苯甲酸，不仅减少了工艺废水，而且节约了大量蒸汽。项目实施后苯甲酸中关键杂质的联苯类和邻苯二甲酸将进一步降低，苯甲酸品质得到提升，而且在生产过程中仅需提供物质的熔化热，能耗大幅降低。

3.4 节水

拟对车间蒸汽凝结水进行充分回收，减少蒸汽的跑冒，挥发，并将凝结水用

于职工澡堂、蒸汽系统补水、循环水池的补充水，预计每年可以节水 1.32 万吨。

拟对箱式水喷射泵进行改造，将其全部改为以工艺介质为循环液的液环泵，预计每年节水 1.32 万吨。

拟对污水处理系统进行升级改造，新增一套 MBR 污水处理系统，并将其回用至园区绿化、地面冲洗、循环水池的补充用水，预计每年可节水 4 万吨。

拟对公用系统进行节水改进，循环水系统增加阻垢缓蚀剂，提高浓缩倍数，减少排污和补充水量。预计每年可节水 7.34 万吨。

3.5 污染物减排

公司苯甲酸及苯甲酸钠生产过程中主要产生废气和废水，项目拟对燃气导热油炉进行技术升级，提高天然气燃烧效率，降低排烟温度，同时对烟气进行处理，该措施能有效的降低氮氧化物的排放量和颗粒物排放量，预计氮氧化物排放量每年可降低 20%，颗粒物排放量每年可降低 40%。

武汉有机始终坚持“清洁生产、绿色制造”的理念，以节能、节（省）材、清洁生产和综合利用为重点，不断完善能源管理体系建设，加强能源科学管理，坚持管理与技术创新并重，实现相互协调、相互促进，节能降耗。公司将积极进行技术革命创新，持续深入进行绿色工厂升级创新工作，不断提高产品性能及竞争力，不断提高全球市场占有率，成为中国绿色制造一张靓丽的名片。

——武汉有机实业有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构国润创投(北京)科技有限公司推荐。

安徽东锦资源再生科技有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

安徽东锦资源再生科技有限公司（以下简称“安徽东锦”）成立于 2010 年 11 月，由香港鼎旺投资有限公司全资控股，公司位于安徽省界首市光武工业园区繁兴四路，注册资金 7000 万美元，占地面积 300 亩，建筑面积 12 万余平方米，主要从事聚酯纤维、纺织品、服装的生产销售，系国内知名、安徽省内仅有的大型再生化纤（涤纶）生产企业之一。

安徽东锦采用再生聚酯纤维生产技术，利用回收的聚酯瓶、涤纶纤维织物生产再生长丝及短纤，使再生资源实现了高效循环利用。产品涵盖涤纶短纤、长丝、机织布、针织布等，产品畅销中国东南沿海及中南地区，深加工涤纶布多出口欧盟、美国、中东及东南亚国际市场。



安徽东锦集科研、生产、贸易于一体，具有多年新型纤维的研究与开发经验，2018 年与蒋士成院士签约建设安徽东锦科技院士工作站，标志着公司在技术创新的道路上又迈上一个崭新的台阶。安徽东锦多年来，通过与安徽大学、合肥工业大学、安徽农业大学、天津工业大学等院校的产、学、研合作，拥有一支稳定

的科研队伍，以人才、技术、产品为依托，在生产经营中建立了完善稳定的产供销体系。

安徽东锦先后通过了质量管理体系及环境管理体系认证、职业健康管理体系认证，GRS 全球回收标准认证，intertek 再生成分认证、中国化学纤维工业协会“绿色纤维”认证。荣获国家高新技术企业、安徽省高新技术企业、安徽省企业技术中心、安徽省绿色工厂、安徽省专精特新企业、安徽省知识产权管理示范企业、工信部全国首批符合再生化学纤维（涤纶）行业规范条件生产企业、阜阳市纳税十强民营工业企业等荣誉称号；公司产品先后荣获安徽省名牌产品、安徽省高新技术产品 2 个，安徽省新产品 6 个，“东锦”商标被评为安徽省著名商标，参与制定 4 项化纤团体标准，3 项行业标准，拥有发明专利 5 项，实用新型专利 42 项。

1.2 主要产品及生产工艺

安徽东锦主营业务产品有再生涤纶短纤、长丝、机织布、针织布等。安徽东锦拥有 2 条再生涤纶短纤生产线和 1 条年产 3 万吨高强低伸涤纶短线生产线，专业生产各种棉型、毛型、加硅仿羽绒、三维卷曲、抗静电、中控保暖等涤纶短纤维。安徽东锦拥有涤纶长丝生产线 12 条，每天 300 吨，年产能 10 万吨，涤纶长丝是利用废旧聚酯瓶片生产出具有高性能差别化的产品，如异形丝、有色丝、复合丝、抗静电丝等。安徽东锦拥有 624 台高速喷水织机及 32 台高速圆盘机。年产 1.1 亿米化纤布、6000 吨针织布。挂纱工通过推车将涤纶弹力丝运至织布。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

安徽东锦用地面积 163714.43 平方米，建筑占地面积 90388.21 平方米，建筑面积 136429.07 平方米，计容面积 213427.68 平方米，容积率为 1.30，厂区建筑主要包括各生产车间、仓库、办公楼及宿舍楼等。安徽东锦在建设厂房时均按照国家、行业建筑节能和环保相关要求，采用了节能技术、节能型材料。整体来看，钢结构厂房均采用合金钢材料；屋面瓦和墙体围护结构采用 0.6-1.0mm 厚

彩钢瓦，部分有节能环保要求的厂房采取了保温彩钢瓦，其他建筑墙体围护结构采取混凝土空心砖或多孔砖。

安徽东锦厂房房顶多采用透明材质，天气较好时使用自然光即可满足白天生产要求，办公区域窗墙比合理布置，最大程度上使用自然光照明。厂区及各房间或场所的照明功率密度符合 GB 50034 规定现行值，生产及辅助车间均配备节能型灯具，年节电率大于 20%。

安徽东锦建立了能源计量体系，编制了《计量管理制度》等相关控制文件，每年制定计量器具检定计划，定期委托第三方进行计量器具的检定，严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

安徽东锦开展了 ISO9001、ISO 14001、OHSAS 18001、ISO 50001 四个管理体系的建设工作，质量、职业健康和环境管理体系均通过第三方机构认证，按要求进行定期监督和审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

安徽东锦主要能源消耗有电力、天然气、水，有兼职的能源管理办公室，制定了《电力消耗管理办法》、《统计管理制度》、《设备管理制度》等一系列制度，并对各用能单位进行能源定额考核。

安徽东锦坚持发展与节能环保并重原则，积极推进燃煤锅炉改造，目前设有三台锅炉，一台 6t/h、一台 4t/h 的燃天然气锅炉及一台 10t/h 的燃生物质锅炉，实现清洁能源与可再生能源的使用。同时厂内道路照明均采用太阳能路灯。

2.3.2 资源投入

安徽东锦自投运生产以来，立足现有基础，依靠技术进步，采用先进工艺装备，以工艺现代化和设备大型化为手段，促进产品结构调整和工艺装备结构优化；促进能源结构的合理与优化；注重节能降耗、提高劳动生产率、环境保护和资源回收与综合利用，进一步提高企业的整体素质和经济效益。安徽东锦生产购入原

辅材料种类包括 PET 瓶料、PET 泡泡料、增白剂、色母粒、导热油(联苯-联苯醚)、纺丝油剂和三甘醇等。

2.3.3 采购

安徽东锦建立有完善《采购控制程序文件》、《供应商管理制度》和《供应商评价管理办法》等相关制度，确保供方能够提供符合工厂环保要求的材料、元器件、部件或组件，每年由相关人员组成评价小组对供应商进行考核评价，形成合格供方名录。安徽东锦建立有完善的来料检验制度，对每批次原来都进行检验。

2.4 产品情况

安徽东锦在产品设计中引入生态设计的理念。在原材料使用方面，产品设计采用绿色环保的材料，对生态的影响减少到最低限度；在产品制作方面，优化工艺，减少有害物质的产生；在产品生产过程中，不满足质量要求的产品重新熔化再加工，提高固废回收利用率。

安徽东锦生产过程主要是 PET 瓶料在热压作用下发生物理变化，使粒料压实、排气，同时物料摩擦使粒料受热塑化，呈熔融状，借助双螺杆挤出机组的推理，定量从机头挤出料条，进而进行聚合增粘、纺丝固化、牵伸卷曲等。生产中不使用有毒有害物质，同时不产生有害物质。

2.5 环境排放情况

2.5.1 大气污染物

安徽东锦厂区有组织排放废气主要为短纤后防工序产生的油雾废气、真空煅烧炉产生的非甲烷总烃以及锅炉烟气。

1) 油雾废气：油雾废气经 2 套静电油雾净化器收集处理后，废气中油雾（非甲烷总烃）浓度降至 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率将至 $0.002\text{kg}/\text{h}$ 以下，通过 15m 高排气筒外排大气，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。

2) 真空煅烧炉废气：采用水喷淋措施降温后+UV 光解净化装置处理，最终以 15m 排气筒排放，外排废气浓度小于 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。

3) 锅炉废气：锅炉废气可满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)排放标准要求。

2.5.2 水体污染物

安徽东锦废水包括设备间接冷却废水、生产废水和生活污水。

1) 设备间接冷却废水：螺杆挤出设备间接冷却用水以工业净水为水源，使用后水质基本不发生变化，只是水温有所上升，为此采取冷却塔冷却处理措施，处理后废水水温恢复至原有水平，重新进行使用。

2) 生产废水：安徽东锦生产废水主要为 PET 清洗废水、过滤器、组件及地面冲洗废水，清洗废水主要污染物为 SS 等，在采取混凝沉淀+气浮处理后，可去除绝大多数 SS，可回用于清洗，但多次循环后，其水质中 COD、NH³-N 增加，从而影响 PET 的产品质量，因此回用一定次数后需要外排，经市政污水管网接入光武污水处理厂。

3) 生活污水：生活污水经化粪池收集，经市政污水管网排入光武污水处理厂。

2.5.3 固体废弃物

安徽东锦工业固体废物主要为废丝、纤维、废包装材料、燃生物质炉渣、污水处理设施污泥、三甘醇废液、废机油、热媒废油、喷丝板及过滤器等。废丝、纤维等集中收集后回用生产；废包装材料由厂方回收；燃生物质炉渣集中收集后作为农家肥处理；污水处理设施污泥由环卫部门统一处理；三甘醇废液及废机油为危废，集中收集为暂存厂区危废暂存场，委托有资质单位处理；热媒废油集中收集后，由生产厂家回收；喷丝板、过滤器采用真空煅烧炉处理。

2.5.4 噪声污染

安徽东锦噪声源主要为设备运行时产生的噪声。噪声经减震、消声及隔声等措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

3、重点工作

安徽东锦坚持发展与节能环保并重原则，注重节能降耗、提高劳动生产率、环境保护和资源回收与综合利用，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要

创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 领导高度重视

安徽东锦成立了绿色工厂领导小组，兼有推进企业绿色发展职能，节能减排与绿色发展工作统一领导，分派绿色工厂相关的职责和权限，保证绿色工厂建设所需资源的配备，配备了节能环保管理专职人员，形成完备的绿色发展管理网络。发布了《绿色生产管理制度》、《防噪声污染管理制度》《污水管理制度》等一系列制度，建立了将能源资源计划、过程控制、分析评价和实施融合为一体的能源管理流程，制定年度工作计划、目标及重点节能措施。

3.2 产研一体化

安徽东锦集科研、生产、贸易于一体，具有多年新型纤维的研究与开发经验，通过与安徽大学、合肥工业大学、天津工业大学等院校的产、学、研合作，拥有一支稳定的科研队伍，以人才、技术、产品为依托，在生产经营中建立了完善稳定的产供销体系。

3.3 制定多项标准，拥有多项专利

安徽东锦参与制定 4 项化纤团体标准，3 项行业标准，拥有发明专利 5 项，实用新型专利 42 项。

序号	专利知识产权名称	专利知识产权类型	授权号
1	一种纤维分选装置	实用新型	ZL201220530059.8
2	自动排斥纤维不合格品的装置	实用新型	ZL201220523800.8
3	上油卷绕机上的牵引辊	实用新型	ZL201220530040.3
4	涤纶短纤加工中油剂的回收装置	实用新型	ZL201220523823.9
5	吸料除尘装置	实用新型	ZL201220530056.4
6	料筒的落料结构	实用新型	ZL201220523866.7
7	塑料碎片的上料装置	实用新型	ZL201220530057.9
8	带有油孔的卷曲刀	实用新型	ZL201220529036.5
9	转鼓烘干加热机上的筒体	实用新型	ZL201220529024.2
10	丝束牵引上油剂装置	实用新型	ZL201220524168.9
11	涤纶纤维专用防滑输送装置证书	实用新型	ZL201520443242.8
12	三维中空纤维生产线输送装置证书	实用新型	ZL201520443220.1

13	纤维丝束喷雾激冷机构证书	实用新型	ZL201520442605.6
14	移动式物料转运下料装置证书	实用新型	ZL201520444322.5
15	再生长丝原料加工用结晶干燥转鼓证书	实用新型	ZL201520444310.2
16	再生涤纶纤维制备用喷油装置证书	实用新型	ZL201520442534.X
17	数字化方法确定纺丝工艺	发明专利	ZL201310533275.7
18	摇摆式纤维制品送料机构证书	实用新型	ZL201520443567.6
19	一种海岛纤维及其制备方法证书	发明专利	ZL201310317202.4
20	再生聚酯纤维制品颜色分选装置	实用新型	ZL201620748791.0
21	一种再生聚酯纤维挤出用异形孔模头	实用新型	ZL201620748807.8
22	再生聚酯熔体过滤器清洗装置	实用新型	ZL201620748792.5
23	废旧聚酯纤维制品成分识别装置	实用新型	ZL201620748810.X
24	弹性纤维预热处理装置	实用新型	ZL201621391799.2
25	涤纶纤维专用节能加热装置	实用新型	ZL201621390393.2
26	涤纶纤维专用快速分纤装置	实用新型	ZL201621390391.3
27	高弹涤纶纤维缠绕装置	实用新型	ZL201621390310.X
28	智能分段式热风涤纶短纤维烘干装置	实用新型	ZL201621390261.X
29	涤纶纤维专用七辊牵伸装置	实用新型	ZL201621390370.1
30	可调节式涤纶纤维专用输送装置	实用新型	ZL201621390368.4
31	涤纶纤维专用高效切断装置	实用新型	ZL201621391628.X
32	涤纶纤维丝节能热处理装置	实用新型	ZL201621391619.0
33	高强低伸涤纶纤维浸油装置	实用新型	ZL201621391618.6
34	废旧纤维制品制备再生高强度短纤维的工艺	发明专利	ZL201610559652.8
35	一种倍率可调式牵伸辊	实用新型	ZL201721909394.8
36	一种高模低缩涤纶纤维智能卷绕辊	实用新型	ZL201721912329.0
37	一种短纤后纺电器柜	实用新型	ZL201720123148.8
38	一种聚酯纤维加弹车间空压机	实用新型	ZL201820123146.9
39	一种高模低缩涤纶纤维上油装置	实用新型	ZL201721928627.9
40	废旧纤维制品智能识别与分拣系统	发明专利	ZL201610559628.4
41	一种聚酯高模低缩纤维熔融挤出装置	实用新型	ZL201820002973.2
42	一种纯聚酯纤维增粘装置	实用新型	ZL201721909447.6
43	一种电脑高速加弹机除油烟装置	实用新型	ZL201820123177.4
44	一种聚酯纤维加弹车间网络气管用汽水分离器	实用新型	ZL201721928626.4
45	一种带有清洗装置的多级熔体过滤器	实用新型	ZL201721928629.8
46	一种智能三辊叠丝装置	实用新型	ZL201721909411.8

3.4 可再生能源利用

安徽东锦坚持发展与节能环保并重原则，积极推进燃煤锅炉改造，目前设有三台锅炉，一台 6t/h、一台 4t/h 的燃天然气锅炉及一台 10t/h 的燃生物质锅炉，实现清洁能源与可再生能源的使用。同时厂内道路照明均采用太阳能路灯。

3.5 废水回用

安徽东锦加大对公司废水的深度处理和回收利用，为使重复和循环使用的生产用水尽可能做到重复循环使用，提高废水回收利用率，安徽东锦2018年废水处理回用率约为89.63 %。

3.6 工业固体废物综合利用

安徽东锦废丝、纤维等集中收集回用生产，废包装材料由厂方回收利用，燃生物质炉渣集中收集后作为农家肥处理，工业固体废物综合利用率在 99%以上。

石家庄君乐宝乳业有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

君乐宝乳业集团成立于 1995 年，注册资金 5235.17 万元，经过二十多年的发展，已经成为河北省最大的乳制品加工企业，是农业产业化国家重点龙头企业、国家高新技术企业、智能制造示范企业、两化融合贯标企业、国家乳品研发技术分中心。



1.2 主要产品及生产工艺

公司业务范围包括婴幼儿奶粉、低温酸奶、常温液态奶、牧业等四大板块，建立起涵盖奶业全产业链的运营布局，上下游协同发展，为消费者提供营养、健康、安全的乳制品。2018 年集团销售收入 130 亿，比上年增长 28%，在全国居第四位，增长率连续多年在全行业领先。

君乐宝以质量安全为根本，推动全产业链的转型升级，以奶业振兴为使命，积极践行“好奶粉 中国造”的行业愿景。公司在全球率先推出全产业链模式，即牧草种植、奶牛养殖、生产加工全产业链一体化生产经营模式，确保产品的安全放心。并首创了“四个世界级”模式，自建现代化牧场，原奶指标优于欧盟、美国、日本标准，优选全球顶级供应商，与爱尔兰 KERRY、荷兰皇家帝斯曼、以色列领先油脂等战略合作，引进了食品安全全球标准 BRC 和国际食品安全标准 IFS 双重管理体系。君乐宝乳业荣获“中国质量奖提名奖”，代表中国乳品企业首次获

得中国质量领域的最高荣誉，代表国产奶粉实现了品质跨越。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

工厂占地面积 25642 m²，总建筑面积 26165.88 m²，容积率达到 1.02，满足《工业项目建设用地控制指标》要求，且为要求最低值的 1.02 倍，体现了绿色工厂用地集约化的优点。

厂区功能分区合理，保证工艺流程合理，物料流向顺畅，便于检修和管理，满足生产、防火、防爆、工业卫生、运输、施工安装和检修等要求。厂房、办公建筑结构采用蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材，满足国家标准及地方标准的要求。工厂对化学药品及危险废物均进行了独立设置管理场所标识齐全，管理制度规范。

厂区绿化率为 20.78%，厂区停车场、步道等绿荫带等均铺设透水砖，透水率 32.21%，工厂场地内生产区、办公区均种植了本地乡土植物。工厂使用太阳能生活热水，厂区节水设备安装率为 100%，节水率在 10% 以上。厂区室外照明根据上下班时间及自然光线开启和关闭路灯，室内照明总共安装 1145 套灯具，其中节能灯具 1045 套，占比 91.27%。厂房两侧以及办公楼大面积使用玻璃窗，充分利用自然光照明。

工厂的主要生产设备包括杀菌设备、灌装设备 CIP 设备等，工厂主要生产系统符合低能耗、低排放的环保要求。附属生产系统中通用生产设备包括变压器、制冷设备、机电设备等，使用的通用设备中均为高效节能型电动机。

公司建立了《计量设备管理办法》等能源计量器具管理制度，规划公司能源计量系统，绘制能源计量网络图，建立能源计量仪表台账。并组织能源计量仪表的新装、维护、改造、更新、检定工作，对运行的能源计量仪表技术状态进行监督、检查、考核。公司对进入公司的电力配备了一级计量仪表，主要次级用能车间和主要用能设备配备二级、三级计量仪表。

工厂主要污染物为工业废水及污水站臭气，环保设施完备，能与生产设施同

步正常稳定运行,污染物排放监测数据表明污染物可以实现稳定达标排放。废水、废气处理设施均与主体过程同时设计、同时施工、同时投入使用,执行了“三同时”制度,各类环保治理设施能与主体生产设备同步运转。

厂区污水处理后的工业废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918—2002 一级 A 标准限值。污水处理排放的尾水经过深度净化处理后供到冷却塔循环使用,净化系统的反洗水可部分回收。工厂废气主要来自污水站臭气,采用 UV 光解技术进行处理并满足《恶臭污染排放标准》(GB 14554-93)中的限值要求。

工厂主要产生的固体废物为污泥,产生量为 240 吨/年,由桥西区红发卉经销处回收,生活垃圾产生量为 150 吨/年,由卫生部门定制清运,废包装产生量为 5 吨/年,外售综合利用。

厂区噪声主要来自于生产设备,生产设备在选型中均采用低噪声,震动小的设备,且各厂房设备均安装在密闭厂房中,厂界噪声满足要求。

2.2 管理体系情况

君乐宝已取得质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系认证证书,正在进行能源管理体系认证。通过各类管理体系的建立,从各个层面制定质量、能源、环保、职业健康安全制度确保从大的流程到小的操作都有章可循,并规范环保工作的管理,使各项工作有序运转。

工厂按照标准要求建立、运行和维护体系,定期进行体系标准的内审员培训、制定培训计划及实施方案,定期建立和更新体系运行记录,每年至少进行一次各管理体系内审及管理评审,并出具内审及管理评审报告,定期接受第三方认证机构的监督审核。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

工厂以节能和发展循环经济为重点,加强能源管理,坚持管理与技术创新,切实加快生产工艺和设备的更新改造,以提高能源利用率,增强工厂竞争力,促

进工厂高速、高效发展。

工厂能源消耗主要包括蒸汽、电力、汽油等，公司不断优化用能结构，实施了一系列的节能改造项目，在保证生产安全、产品质量的前提下减少单位产品的能源投入，实施杀菌机改造、纯水回收、空调恒温改善、加装太阳能热水器等项目，在用能设备使用方面，淘汰了能耗高、效率低的用能设备。

工厂通过新技术应用、升级改造，达到节能减排的目的，同时还使用可再生能源代替不可再生能源，生活供水采用太阳能热水器等能源改善方案。

工厂建立了能源监控管理中心，针对重点用能过程建立节能管控规范，按规定开展日常管理，有效保证了设备的正常运行状态，采用信息系统对用能设备实施监控，监测能源消耗，减少能源浪费。能源管控中心在线监控能源使用情况，工厂将化料热量回用于加热融化工艺，每天节约蒸汽 0.5 吨，节约电力 10 kWh。

2.3.2 资源投入

工厂日新水量 834 m³/d，排水量 81%，重复利用水 88%，间接冷却循环率 99%，鲜奶单位产品新鲜水量 3 m³/t，常温奶单位产品新鲜用水量 3.3 m³/t，职工人均生活日用水量 75 L/(人·d)，工厂的水耗为 5.45 t/t，符合乳制品加工行业准入条件。

工厂属于食品行业，原辅材料主要是原奶、乳粉等，不涉及有害物质。工厂通过清洗液替代，硫酸回收等措施节约了辅料的使用量，全年减少磷排放 1260 kg。公司优化 CIP 清洗工序，更换阀门部件，实时监测酸碱浓度，对清洗过程中的酸碱进行重复利用，每天可节约酸碱 500 kg，减少酸碱使用量。

2.3.3 采购

工厂执行《奶源物资采购招标管理办法》、《供应商初选管理制度》、《供应商准入评估方式标准》、《供应商批准管理制度》、《奶源供应商考核办法》，建立了原辅料采购标准，对每批次原辅料进行检测，具备合格供应商评价文件，实施供方选择、评价和重新评价的准则，对供应商有严格环保、安全检验制度，确保合格供应商符合管控要求。

2.4 产品能效情况

工厂严格按照国家及国际标准要求对产品、原料和辅料进行控制，产品质量标准符合《食品安全国家标准 发酵乳》(GB 19302-2010)，《食品安全国家标准 巴氏杀菌乳》(GB 19645-2010)，产品为食品，不含有毒有害物质，工厂已经制定产品设计和开发控制程序，企划部和产品部负责指导新品研发、新建、改进和扩建项目中生态因素辨识和评价工作，在产品包装设计中引入轻量化、回收的概念，并对生产的产品进行生态设计。



2.5 环境排放情况

公司严格执行各级政府部门规定的环境质量标准及排放标准，保证各类环保处理设施完好。

2.5.1 大气污染物

工厂废气主要是污水处理站有组织和无组织排放的恶臭，大气污染物低于《恶臭污染排放标准》GB 14554-93 表 2 限值的 50%。

2.5.2 水体污染物

工厂废水经污水处理站进行处理，工厂污水排放执行《污水综合排放标准》GB8978—1996 表 4 中三级标准，达到《污水综合排放标准》GB8978—1996 表 4 中一级标准。工厂年度 COD、NH₃-N 的排放量均小于排污统计表中水污染总量控制限值，满足区域内排放总量控制要求。

2.5.3 固体废弃物

生产过程产生的一般固体废弃物为污泥肥、纸箱等，产生量为 1166.04t，危险固体废弃物为废液、废机油等，产生量为 2.48t，综合利用量为 1166.04t，2018 年工厂综合固体废物综合利用率达到了 99.79%。

2.5.4 噪声污染

厂区噪声主要来自于生产设备，生产设备在选型中均采用低噪声，震动小的设备，且各厂房设备均安装在密闭厂房中，厂界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)厂界 2 类声环境功能区标准限值，厂界噪声满足要求。

3、重点工作

3.1 继续推进体系建设

君乐宝公司重视绿色工厂建设，工厂建立完善配套的能源、环境管理制度，编制绿色工厂规划，明确中长期建设规划内容，并制定年度绿色工厂建设目标和实施方案，与环境管理体系、质量管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系一同为绿色工厂建设工作夯实制度基础，对工厂的持续性绿色化发展起到重要的推动作用。

3.2 关注产品生产全过程的绿色管理

公司关注产品生产全过程的绿色管理，大力发展清洁生产技术，从产品原材料、生产过程、环境排放等各个方面出发，考虑能源资源的消耗及可能给环境带来的负面影响。通过加强产品设计方案控制，提高管理水平，减少污染物的排放，不断提高节能水平和环境保护能力，同时对原料供应商、委托方提出管控标准，对工厂产生固体废物进行妥善处理处置。

3.3 重视“绿色工厂”培训教育

公司重视“绿色工厂”培训教育。坚持以人为本，从培训教育入手，将绿色工厂、绿色制造理念宣贯到每个人，定期开展主题培训，有效降低“绿色工厂”创建过程中的困难和阻力，提高工厂整体的绿色建设能力。

君乐宝公司牢固树立绿色发展、环保优先理念，认真履行安全环保责任和企业社会责任，把实现集约、循环、环保绿色发展作为转变经济发展方式的切入点，以实现绿色生产“零排放”为目标，以实现“清洁生产”为宗旨，以“源头上杜绝污染物产生”为原则，全面推进减排减污，努力构建资源节约型、环境友好型

企业。石家庄君乐宝乳业有限公司实施了多项节能降耗项目，包括杀菌机改造、RO 浓水回收、太阳能热水项目等，有效降低了能耗。

君乐宝公司建设了乳制品产业绿色设计平台项目，以产品绿色设计升级拉动绿色研发设计和绿色工艺技术一体化提升，创建绿色设计示范线，提高绿色精益生产能力和产品竞争力，提升绿色产品占比。

公司按照产品全生命周期理念，建设乳制品产业的绿色设计信息数据库，在产品的设计环节就开展全生命周期资源环境影响评估，科学、合理地利用评价结果优化产品设计和制造方案，提升绿色原料比例；对乳制品生产过程中的生产线设备进行绿色化技术改造，建设智能化的绿色生产工艺，打造乳制品产业绿色设计与制造一体化示范线，显著降低乳制品生产过程的资源环境影响，完成乳制品产品产业化应用的验证。

公司将不断梳理总结乳制品产业绿色设计与绿色制造一体化的实施模式和路径，成为行业绿色发展的标杆，引领行业加快向绿色方向转型发展。

——武汉有机实业有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构国润创投(北京)科技有限公司推荐。

青海互助青稞酒股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

青海互助青稞酒股份有限公司是全国最大的青稞酒生产企业,也是西北地区白酒行业龙头,被誉为“中国青稞酒之源”,2017年在全国青稞酒市场占有率为80%。

公司通过了美国烈酒市场的 TTB 认证,准予进入美国市场销售,是中国白酒行业第一家通过该认证的企业。公司通过了 HACCP 体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、ISO9001 质量管理体系、能源管理体系认证、诚信管理体系认证和有机产品认证,在互助牌青稞特酿、互助牌青稞液、互助牌青稞酒、互助牌互助头曲、互助牌青稞头曲等产品上使用绿色食品商标。公司拥有完善的研发与检测体系,白酒检测中心取得中国 CNAS 国家实验室认可,并参与制订 1 项国家标准,获得 1 项发明专利,3 项实用新型专利,57 项外观专利。



1995 年公司“互助牌互助头曲”、“互助牌青稞头曲”、“互助牌青稞特酿”、“互助牌青稞液”、“互助牌青稞酒”获得绿色食品商标标志。

2017年1月青海互助青稞酒股份有限公司颁布《绿色工厂管理手册》，为进一步落实绿色制造相关工作，提高全员绿色工厂意识，公司成立绿色工厂管理委员会，制订了绿色工厂管理规划、目标与实施方案。

2018年6月公司申报的青稞酒绿色设计平台建设项目入选国家级绿色制造系统集成项目。

2019年9月，公司获得第四批国家级绿色工厂称号。

1.2 主要产品及生产工艺

自2011年开始，公司始终保持青海省财政支柱企业和青海企业50强，累计上缴税收约30亿元，年均上缴4亿多元，2017年企业资产规模26.6亿元。

青稞酒股份有限公司产品加工分别经历大曲制造过程、白酒酿造过程、白酒勾调过程与包装过程。

青海互助青稞酒股份有限公司采用600多年历史传承的“清蒸清烧四次清”传统工艺，即原料清蒸、辅料清蒸、清糟发酵、清蒸流酒等工序，用花岗岩窖池发酵的四次操作，2009年9月被认定为青海省非物质文化遗产。公司产品生产线达到国内青稞酒行业先进水平，2016年综合能耗为0.8336万吨标煤，2017年下降至0.5566万吨标煤，产品能耗、水耗优于国内先进水平。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

公司占地面积685874 m²，容积率达到1.11，建筑材料均为蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材，其中苯、甲苯、二甲苯、乙苯等有害物质满足国家及地方标准要求，对化学药品的存放均进行了独立设置，合管控要求。

公司厂区绿化率为34%，厂区内路灯使用太阳能高效LED照明装置。路灯安装光敏控制器，根据自然光线和厂区工作周期进行开启控制，厂区节水设备安装率为100%。

工厂主要生产设备包括凉糟机、冷却器、离心通风机、出甑机、输送机、洗

瓶机、发酵罐、烘干机、封箱机、自动盒中袋罐装机、包装机等，生产系统符合低能耗、低排放的环保要求。

附属生产系统中通用生产设备基本为高效节能型电动机，其他非高校节能电机已列出淘汰设备更换计划。

设备部负责规划公司能源计量系统，绘制能源计量网络图，建立能源计量仪表台账，组织能源计量仪表的新装、维护、改造、更新、检定工作，并对运行的能源计量仪表技术状态进行监督、检查、考核，发现仪表故障及时通知相关车间进行处理。进入公司的电力已经配备了一级计量仪表，内部主要次级用能车间和主要用能设备已配备二级、三级计量仪表，在水的计量管理方面，配备一级、二级、三级水表，可满足对水资源使用管理的要求。

厂区配备了污水处理站，建立废水在线监测系统，时刻监测污水处理废水排放的浓度，处理后的工业废水满足《发酵酒精和白酒工业污水污染物排放标准》中新建企业水污染直接排放限值。

废气污染物为锅炉产生的颗粒物及氮氧化物，通过排气筒有组织对空排放，满足《大气污染物综合排放标准》要求。

厂区产生噪声的生产设备在选型中均采用低噪声、震动小的设备，且各厂房设备均安装在密闭厂房中，厂界噪声满足要求。

2.2 管理体系情况

互助青稞酒目前已取得 HACCP 体系、质量管理体系、环境管理体系、能源管理体系、诚信管理体系五张认证证书，2018 年公司建立职业健康安全管理体系并编制相关文件。通过各类管理体系的建立，从各个层面制定质量、能源、环保、职业健康安全制度确保从大的流程到小的操作都有章可循，并规范环保工作的管理，使各项工作有序运转。

工厂每年按照标准要求建立、运行和维护各个体系，定期进行体系标准的内审员培训、制定培训计划及实施方案，定期建立和更新体系运行记录，每年至少进行一次各管理体系内审及管理评审，并出具内审及管理评审报告，定期接受第三方认证机构的监督审核。

工厂 2018 年发布社会责任报告，并公布在官网上。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

工厂能源消耗主要包括天然气、电力等，天然气用于锅炉房生产蒸汽及生活热水，电力主要用于生产设备、辅助生产设备。

公司不断优化用能结构，工厂采用天然气锅炉，淘汰燃煤锅炉，减少二氧化硫、氮氧化物的排放，实施了酿造车间设备及管道安装、包装车间改造项目、罐体改造项目等一系列节能技改项目，在保证生产安全、产品质量的前提下减少单位产品的能源投入。

2.3.2 资源投入

工厂主要资源消耗为自来水，每年按照 GB/T 7119 的要求对自身用水情况开展评价，2018 年生产全部用水量 97997m³，其中原酒用水量 54807 m³，成品酒用水量 34360m³，原酒产量 6568493.555 kl，成品酒产量 16567kl，千升原酒取水量 0.0083m³/kl，千升成品酒取水量 2.07m³/kl，取水定额满足白酒制造的取水定额要求。

2.3.3 采购

工厂属于食品行业，原辅材料有完整、严格的采购程序，执行《供应商管理制度》，建立健全了合格供应商管理制度，实施供方选择、评价和重新评价的准则，对供应商有严格环保、安全检验制度，确保合格供应商符合管控要求。

2.4 产品能效情况



工厂主要原辅材料主要是小麦、豌豆、青稞、瓦蓝、黑老鸭青稞等，不涉及有害物质。工厂严格按照国家及国际标准要求对产品、原料和辅料进行控制，满

足国家对产品中有害物质限制使用的要求。

工厂已经制定产品设计和开发控制程序，安全环保部负责指导新品研发、新建、改进和扩建项目中生态因素辨识和评价工作，产品设计中引入生态设计的理念，并对生产的产品进行生态设计。

工厂属于食品行业，产品不属于用能产品。

2.5 环境排放情况

公司严格执行各级政府部门规定的环境质量标准及排放标准，保证各类环保处理设施完好。

2.5.1 大气污染物

工厂 2018 年大气污染物氮氧化物排放量为 12.4626 吨/年，满足区域内总量控制要求。大气污染排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014 中新建锅炉大气污染物排放限值以及大气污染物特别排放限值的要求。根据 2018 年大气污染物检测报告，SO₂ 排放浓度未检出，颗粒物平均排放浓度为 10.7 mg/m³，氮氧化物平均排放浓度为 85mg/m³，各项指标均低于《锅炉大气污染物排放标准》中新建锅炉大气污染物排放限值的 50%，满足特别排放限值要求。

2.5.2 水体污染物

工厂水体污染物浓度排放执行《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》中新建企业水污染直接排放限值。

2.5.3 固体废弃物

工厂主要产生的固体废物有酒糟、废纸箱、破碎酒瓶、生活垃圾。酒糟、废纸箱、破碎酒瓶均进行综合利用，生活垃圾由第三方进行清运。固体废弃物的处理处置满足《中华人民共和国固体废物污染防治环境防治法》要求。

2.5.4 噪声污染

厂区噪声主要来自于生产设备，生产设备在选型中均采用低噪声、震动小的设备，且各厂房设备均安装在密闭厂房中，经查阅噪声测试报告，厂界噪声满足要求。

3、重点工作

工厂将持续推进绿色工厂建设，开展以下重大项目：

3.1 提高生产的自动化水平

制曲车间的粮食输送、清理、粉碎以及压曲、曲块粉碎采用机械化和自动化设备，曲房中的操作仍以人工为主。酿酒车间的酒醅入甑和出甑采用机器人作业，酒醅出池、酒醅运输、摊凉以及原酒冷却采用机械化设备。陈化老熟工艺采用不锈钢大罐与陶坛相结合储酒方式。勾调车间在传统勾调设备基础上，使用低温冷冻过滤处理设备。包装车间采用半自动包装生产线。

自动化产线可以降低人工劳动强度和用工成本、提高生产效率、稳定出酒率和酒质，可利用数字化闭环控制实现全流程品质控制。

通过项目的实施，企业将对全厂机电设备进行梳理，对使用年限长，效率低动力设备电机进行更换，使用国家推荐的高效节能机电设备，实现厂区生产装备绿色化。

3.2 提高产品质量安全可追溯性

公司计划通过对原粮种植、仓储物流、产品营销、信息化平台管理，建立质量安全追溯体系，真实、准确、科学、系统地记录生产过程质量安全信息，实现产品质量安全顺向可追踪、逆向可溯源、风险可管控，发生质量安全问题时可召回、原因可查清、责任可追究，切实落实质量安全主体责任，保障产品质量安全。实现不同产地、不同品种的青稞酿造不同品种的青稞酒，解决同质化问题，提高青稞酒生产和流通的信息化管理水平，为消费者提供产品供应链全过程质量安全信息，达到取得市场竞争的先机和促进青稞酒健康有序发展的目的。实现公司产品从田间到餐桌的产品全过程可追溯。

3.3 改进热力管网等能源设备，节能增效

公司热力管网老旧，为避免蒸汽跑冒滴漏的浪费，将目前老厂区三台天然气锅炉地沟中的蒸汽管道全部进行架空铺设，降低故障率，便于维护保养，对厂区

所有室外地沟内蒸汽管道、裸导线架空供电线路及室外所有工艺输酒管道等进行架空布局改造并安装生产用汽计量设备，从而提高能源管理水平。

3.4 分布式光伏电站建设项目，提高低碳能源比例

拟采用目前国内最先进的晶硅电池组件、转换效率高的逆变器，通过优化系统设计，并合理选择设备配置，提高系统整体转换效率，以达到最佳使用效果，分布式光伏系统按照上网方式分为全额上网和自发自用、余额上网两种模式。从而进一步改进工厂的能源结构，实现能源低碳化。

青海互助青稞酒股份有限公司将不断进行技术工艺创新，推进自动化和清洁化生产，改进低碳化能源结构，持续深入开展绿色工厂升级工作，力争成为白酒行业绿色工厂的典范，成为青藏高原上一颗闪亮的绿色生态之星。

——青海互助青稞酒绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构国润创投(北京)科技有限公司推荐。

河北衡水老白干酒业股份有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

河北衡水老白干酒业股份有限公司（以下简称“衡水老白干”）现位于河北省衡水市路北开发区工业园区内，前身是河北衡水老白干酒厂，衡水政府于 1946 年把衡水 18 家私营酿酒作坊收归国有组建而成。1996 年衡水建市后，改为“河北衡水老白干酿酒（集团）有限公司”，2000 年以来，归入由衡水老白干酿酒集团为主发起设立的上市公司—河北裕丰实业股份有限公司，2002 年 10 月 29 日河北裕丰实业股份有限公司名称在上海交易所挂牌上市，2007 年 5 月经河北省工商局批准，正式更名为河北衡水老白干酒业股份有限公司。企业类型为股份有限公司（上市），法定代表人刘彦龙，公司注册地址位于衡水市人民东路 809 号。公司是以白酒酿造为主，主要产品为老白干白酒，商品白酒年生产能力 5.5 万吨，其产品种类达 30 多个品种，年利税总额 9.78 亿元，属国有大型企业。



衡水老白干坚持走优化产品质量、技术创新路线，衡水老白干酒在全国遍地开花。2018 年实现销售收入 25.82 亿元。是河北省两化融合试点示范单位、天津

科技大学博士后流动工作站、河北省院士工作站、中国白酒协会白酒智能制造联盟单位、河北省工信厅智能制造数字化车间试点示范单位、中华人民共和国工业和信息化部智能制造试点示范单位。近年来，公司及产品先后荣获“中国白酒老白干香型代表”、“国家级非物质文化遗产”、“纯粮固态发酵白酒”“全国工业旅游示范点”“河北省政府质量奖”、2016年中国酒业“社会责任奖”优秀奖、“企业品牌创新成果营销创新奖”等称号。

1.2 主要产品及产能

衡水老白干是以白酒酿造为主，主要产品为老白干白酒，商品白酒年生产能力 5.5 万吨，其产品种类达 30 多个品种。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

衡水老白干根据战略实施计划要求提供基础设施并能对基础设施进行改扩建，公司现有生产场所 3 处——南厂区（南外环）、制曲车间（邓庄）、路北厂区（开发区），公司拥有老白干香型白酒全国范围内最大生产基地。占地 52.2 万 m²，总建筑物建筑面积 39.5335 万 m²，工厂总构筑物建筑面积 26.9 万 m²，道路面积 6.7389 万 m²，绿化面积 7.74 万 m²。公司厂房以单层钢结构为主，部分车间如包装车间及各酒库区域为钢结构混合混凝土结构的二、三层建筑，双层、三层建筑面积为 17.978 万 m²（节约用地 11.09 万 m²）。办公区建筑采用了框剪结构，车间微负压设计。

衡水老白干大量使用自然光源，厂房屋顶设有透明天花板，厂房前立面设有足够透明采光玻璃；各环节照度及照明功率均符合《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 标准。公司配备数量齐全的节能 LED 照明装置，且实行分区控制进一步实现电力节能。

衡水老白干设立计量管理体系，指导全场计量工作，严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管

理通则》(GB24789-2009)要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

衡水老白干始终高度重视体系建设,通过了 GB/T14001-2004 环境体系、GB/T19001-2011 质量管理体系的第三方认证。获得了“安全生产标准化二级企业”证书。目前,公司已在实施职业健康安全管理体系和能源管理体系建设,并计划在 2020 年通过职业健康安全管理体系和能源管理体系第三方认证。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

衡水老白干生产过程消耗能源包括电力、天然气、燃煤以及车辆消耗的汽油、柴油等,统计数据如下:

《清洁生产标准白酒制造业》(HJ/T 402-2007)中对清香型酒的综合能耗一级标准要求为“650kg/kL”,衡水老白干单位产品综合能耗近三年分别为 451、476、481kg/kL,符合清洁生产标准一级要求,属于国内清洁生产领先水平。

2.3.2 资源投入

衡水老白干酒以优质本地高粱为原料,纯小麦曲为糖化发酵剂,采用传统的老五甑工艺和两排清工艺,地缸发酵,精心酿制而成。工厂在购买原辅材料时,就考虑产品生命周期全过程的环境影响,限制有害材料物质的使用,节约材料,节约能源,产品的环境影响降低到最小程度。

《清洁生产标准白酒制造业》(HJ/T 402-2007)中对清香型酒的单位产品取水量一级标准要求为“16t/kL”,衡水老白干单位产品取水量近三年分别为 13、13、12t/kL;对淀粉出酒率一级标准要求为 60%,而公司近三年淀粉出酒率为 76%、82%、80%,两项指标均符合清洁生产标准一级要求,处于国内清洁生产领先水平。

2.3.3 采购

衡水老白干建立了完善的供应链管理体系,包括《供方管理程序》及《原辅材料供应商审核管理规定》,《采购控制程序》及《供应商质量评价管理办法》,对供应链各个环节进行了有效策划、组织和控制,并计划持续改善供应链系统。

2.4 产品情况

(1) 坚守传统酿造技艺

衡水老白干酒以优质高粱为原料，纯小麦曲为糖化发酵剂，采用传统的老五甑工艺和两排清工艺，地缸发酵，精心酿制而成。

衡水老白干 2007 年 1 月 19 日，国家质量监督检验检疫总局以 2007 年第 1 号(总第 101)公告，发布了《老白干香型白酒》国家标准，同年 7 月 1 日实施。标志着老白干香型国家标准正式确立。2007 年通过“纯粮固态发酵白酒”标志审核；2008 年衡水老白干酒的酿造技艺被文化部认定为“非物质文化遗产”。

(2) 开拓创新产品种类

在坚守传统生产工艺的同时，衡水老白干不断开拓创新，近年来，随着消费者消费习惯的改变，公司开发了多品种中、低度白酒，满足不同消费需求，形成了比较完整的产品系列。

(3) 坚持绿色包装

随着包装设计的发展和创新，衡水老白干提出了“绿色包装设计”。绿色包装设计要求包装设计不应该只考虑产品的美化造型，还需要充分考虑包装的环境性能，使包装产品、材料、技术对环境的负影响见到最小，使得资源综合利用率达到最高。公司产品的设计理念：传承、开放、洞察、绿色、原创、共享。

此外，衡水老白干高度重视简化包装，节约包材。衡水老白干严格遵守国家质检总局和国家标准化委员会发布的《限制商品过度包装要求——食品和化妆品》标准，禁止使用木材、金属、纺织物等材质进行产品包装；并遵着国家规定进行适度包装，既更好地塑造了企业形象，又增强了对投资者的吸引力。

衡水老白干在包装设计选材上符合无害化、无污染、可再生利用、成本较低的基本原则，全部包装均采用复合环保材料。产品整体设计要求简洁大方，设计风格、品牌理念、形象识别，也以简约、质朴、环保、实用、以人为本的理念为主，通过产品传达给人们一种新的生活哲学，倡导人们简单绿色的生活方式。

2.5 环境排放情况

衡水老白干各项污染物排放总量控制符合国家环保要求。根据监督性监测、

自行监测以及在线监测设备的数据，公司外排废水总量、废水中污染物 COD、氨氮的排放总量均在排污许可证批准的总量控制指标之内，符合所在地环保行政主管部门分配的总量控制指标要求。

2.5.1 大气污染物

近几年，公司确保环保投入，持续加强锅炉废气治理工作。2016 年，投资 80 余万元，完善了北厂区生产用 20 吨燃煤锅炉的脱硝设施，该燃煤锅炉安装有烟气自动在线监测设备并与上级主管部门联网，锅炉烟气中的各项污染物数据稳定达标排放。2017 年 9 月，公司采用集中供汽淘汰了路北厂区的 20 吨燃煤锅炉。

2.5.2 水体污染物

衡水老白干外排废水中的 COD 排放浓度 50mg/L 左右，远低于《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》表 2 间接排放标准（400mg/L）。公司的废水排放口安装了在线监测设备，并与环保部门联网运行。

2.5.3 固体废弃物

衡水老白干生产过程中产生的一般固体废物包括酒糟、碎瓶子、废包材和生活垃圾等。公司对各类固体废物分类进行规范存放和处理。公司生产过程中产生的固体废物酒糟，当天全部外售给中广核公司，用于生产沼气，公司的酒糟实现零排放。碎瓶子、费包材等全部回收利用。

衡水老白干生产过程中产生的危险废物包括有废机油、废棉丝以及污水在线监测设备运行过程中产生的一些分析废液。公司设有规范的危险废物暂存间，定期交由具有危险废物处理经营资质的单位进行处理，公司建有规范的危险废物处置台账。

2.5.4 噪声污染

衡水老白干生产过程中的高噪声主要来自大功率的电机、风机，经基础减震、厂房隔声后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类区的要求。

3、重点工作

衡水老白干全过程贯彻循环经济理念和清洁生产原则，加强生产管理和环境

管理，减少污染物产生量和排放量。大力发展循环经济、低碳经济、绿色经济，在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 白酒智能化生产新模式（九号机械化白酒酿造车间）

九号机械化白酒酿造车间建设项目位于老白干路北工厂三期院内，占地 200 亩。采用老五甑和两排清两套传统酿酒生产工艺，建设三排净、老五甑两条数字化智能白酒生产线，与相同规模的传统手工白酒酿造车间相比，极大的提高了生产效率。通过对传统白酒生产进行不断深化、全方位、多层次、全流程持续改进，使白酒生产过程具备优化决策、精准自动控制、质量溯源，数据互联互通等功能，创新形成了白酒智能化生产新模式。

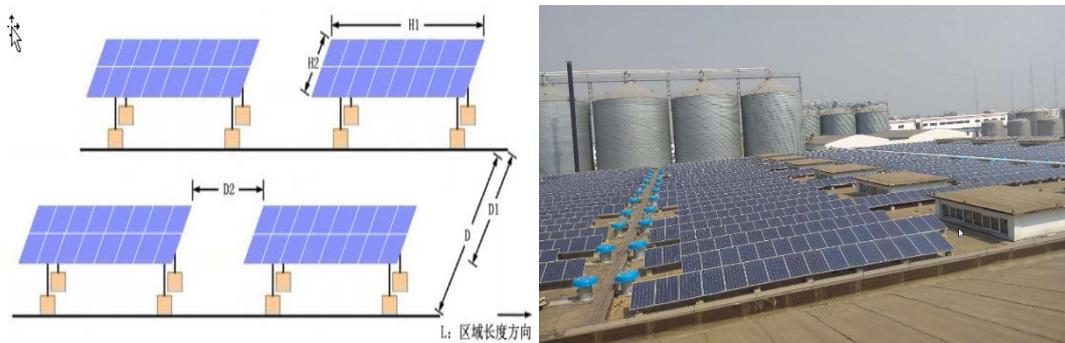
3.2 能源管理

河北衡水老白干酒业股份有限公司建有能源管理机制，是开展从制定方针、规划与实施运行到检查与纠正措施的措施、管理评审及持续改进活动的行为规范，也是公司对社会，对国家能源要求的保证和承诺。



3.3 10KV 太阳能光伏电站建设项目

衡水老白干 10KV 太阳能光伏电站建设项目点位于北厂区三期院内（屋顶）。建设规模为 2.5MWp。电站所发电力通过不同接入点并网于市政 10kV 线路酒厂入口处，并配置了精准的高压计量设施，通过不同变配电室变压器变压后送入酒厂变配电室内部低压母线，进而是市政电力共同为各用电车间输送电力能源。



3.4 先进污水处理设备

2013年，为进一步提高污水治理效果，衡水老白干投资800余万元，对路北厂区的污水治理设施进行了提升改造，在北厂区新建了一座污水治理设施，设计规模为3000m³/d。新建治理设施采用了机械格栅+集水池+水力筛+水解酸化池+(三级)好氧曝气池+斜板沉淀池+高效过滤器+清水池的治理工艺，并安装了叠螺脱泥机等配套设施。与原来的污水治理设施相比，治理工艺和配套设施更先进、更完善，治理效果更好。外排废水中的COD排放浓度50mg/L左右，远低于《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》表2间接排放标准(400mg/L)。

3.5 建设直供蒸汽管道设施

衡水老白干先后投资8000余万元，提出并主导建设了衡水市高新区集中供汽项目，该项目于2017年10月投入运行。项目实施后，公司淘汰了北厂区20吨燃煤锅炉，高新区共淘汰燃煤锅炉18台、384蒸吨；燃气锅炉62吨、124蒸吨；减少煤场、渣场9个；年减少燃煤22万吨；年减少燃气4960万立方米；年削减二氧化硫590吨；消减氮氧化物470吨，为衡水市及京津冀空气质量的持续好转做出了贡献。衡水老白干是白酒行业首家出资组织项目建设和采用集中供汽进行酿酒生产的企业。

——河北衡水老白干酒业股份有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构轻工业环境保护研究所推荐。

蒙牛乳业（焦作）有限公司

1、工厂基本情况

1.1 企业概况

蒙牛乳业（焦作）有限公司（以下简称“蒙牛焦作”）是内蒙古蒙牛乳业（集团）有限公司在全国最大的全资子公司之一，注册资本二亿五千万万元整，地处河南省焦作新区神州路 3188 号，厂区占地面积约为 21.85 万平方米、建筑面积 17.05 万平方米。蒙牛焦作工厂 2003 年 11 月开工建设，公司从项目科研到工厂投产期间，得到了河南省各级政府领导的大力支持，创造了蒙牛公司从开工建设到项目投产用时最短记录。



蒙牛自 2003 年入驻焦作以来，得到了当地政府的大力支持，近三年在焦作发展迅猛，自 2003 年至目前累计实现产值 302 亿元，实现利润 10.62 亿元，上缴税金 8.65 亿元。蒙牛的入驻带动了当地畜牧养殖的发展，当地的奶牛存栏数也比入驻前翻了十倍以上，截止目前蒙牛所辖合作的牧场有 21 家，奶牛 28770 头，其中焦作地区的规模牧场的数量也在河南居首，蒙牛公司的奶款发放已经累计 57.21 亿元。2018 年全年合格产品产量 32.42 万吨，实现产值 33.98 亿元。

短短十数年的时光里，围绕可持续发展的重要思想，蒙牛焦作以稳健的经

营、雄厚的实力、成熟的产品以及星级的服务赢得了多项殊荣及证书：包括“河南省农业产业化重点龙头企业”、“河南省 2014 年年度百强工业企业”、“河南省行业十强”、“食品工业 30 强企业”、“省级卫生先进单位”、“纳税先进单位”、“人才工作先进单位”、“综合治理先进单位”、“国家 AAA 级旅游景区”等荣誉称号。

1.2 主要产品及生产工艺

蒙牛焦作工厂共分为常温、冰品两个车间，共计有 38 条生产线，其中，常温工厂拥有 26 条液体奶生产线，包括 1 条学生奶生产线、2 条 180 妙妙儿童奶乳饮料灌装线、4 条纯甄酸牛奶生产线，4 条利乐包纯牛奶生产线，9 条利乐枕纯牛奶生产线等，主要产品有纯甄酸牛奶、学生奶、未来星儿童牛奶、利乐包纯牛奶、利乐枕纯牛奶、利乐包早餐奶、利乐包高钙奶、未来星 180 妙妙等产品。26 条利乐全球最尖端的生产线设计产能 1085.8 吨/日。冰品工厂主要产品有蒂兰圣雪、绿色心情、冰+芒果、纯脆等，共计 12 条生产线，产能 226.6 吨/日。

所生产的主要产品品牌		产品特点
利乐包纯牛奶		选用精细管理的集约化牧场,采用先进脱气工艺,保留自然口感,乳蛋白含量提升至 3.2g/100ml。
纯甄		不添加色素、香精和防腐剂,简单纯净的口味,简约的配料,带给消费者更丰富的营养体验。
未来星		未来星,中国专业儿童牛奶的开创者,来星儿童成长牛奶饮品,生牛乳制造,强化钙铁锌。未来星儿童成长牛奶,特别添加低聚半乳糖低聚果糖 9:1 科学配比+乳清蛋白粉,回归亲和人体的营养结构,传递妈妈的力量。
蒂兰圣雪		100%发酵工艺与冷冻技术的完美结合。口感纯正醇厚,细腻顺滑,令人回味
绿色心情		绿莎莎无蔗糖雪糕,纯正绿豆风味雪糕,无蔗糖,口口沙爽,清凉解暑。炼乳红豆加绿豆口味雪糕,外部为绿豆口味皮料,头部加炼乳酱料,中部为红豆酱,根部为绿豆。豆多多绿豆红豆雪糕,外部为绿豆口味皮料,通体填充蜜渍红豆酱,清爽美味。

2、绿色工厂创建情况

2.1 基础设施情况

蒙牛焦作建筑主要包括一期、二期厂房以及行政办公楼等生产和生活建筑，一期工厂包括洗车场、收奶广场、常温车间、冰淇淋车间、锅炉房、污水处理厂、配电室、制冷车间各一个，原辅料库房 3 个，二期工厂包括收奶广场、生产车间、制冷车间各 1 个、原辅料库房 2 个。蒙牛焦作工厂在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准，办理规划许可证、取得安全、环境三同时的批复并通过了竣工验收，完成了消防验收及备案，编制了节能评估报告并通过了节约能源办公室节能评估审查，取得了土地使用许可证等。

蒙牛焦作工厂建设时厂区及各车间、办公区域的照明功率、密度按照 GB50034 规定进行更新设计，厂区照明、车间照明、以及动力区域照明，全部采用为 150 瓦的无极灯和 50 瓦 LED 防爆照明灯等节能灯具，厂区外部照明更换为利用时控开关进行控制，在办公区域最大限度使用自然光照明，达到节能环保效果。

蒙牛焦作采用先进的智能化和自动化生产线，使用的乳制品加工专用设备均可达到国内先进水平，可降低能源与资源消耗，减少污染物的排放。常温奶车间和冰激凌车间主要工艺设备均引进国际先进专用设备。蒙牛焦作严格按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789-2009）要求配置计量器具。

2.2 管理体系情况

蒙牛焦作采用瑞典利乐的设备，按照国际 GMP 和 HACCP 的标准进行设计和安装。自建厂开展推行并运行质量、环境、职业健康安全管理和能源管理体系，依据各管理体系标准要求开展工作，并于 2015 年通过了由专业第三方资质公司认证的质量、环境、职业健康安全管理体系认证，2017 年蒙牛焦作作为提升公司能源管理水平，建立并实施了能源管理体系，创建了能源管理制度和实施程序文件，并于 2019 年 3 月顺利通过了能源管理体系认证。

2.3 能源资源投入情况

2.3.1 能源投入

蒙牛焦作针对优化用能结构，降低不可再生能源使用量，实施了一系列新能源项目和节能技改项目，主要包括建设光伏电站和沼气发电项目，空压机系统节电项目等改造项目，保证满足生产要求的同时，大大降低了不可再生能源的使用。

1) 光伏电站项目：蒙牛焦作在厂区屋顶及厂区地面进行了光伏电站的建设，已完成总装机容量 5MWp 的建设，全年发电量为 556739 度。

2) 沼气发电项目：蒙牛焦作将高浓度有机废水厌氧发酵过程中所产生的沼气用来发电，以实现节能和能源利用效益最大化。

3) 蒙牛焦作投资 80 万，采用变频调速系统用调整电机转速的方法来调整压缩机的供气量。使空压机基本上属于恒转矩负载，用变频调速的方法调整供气量能使电机的输出功率基本与转速（供气量）成正比关系，达到很好的节电效果。

2.3.2 资源投入

蒙牛焦作生产所需主要原材料为原料奶、糖类和水，产品包装主要原材料为可回收的纸盒包装物盒，其中原料奶全部来自无公害农产品产地。蒙牛焦作建有完善包装管理制度，优先选用通过了 FSC 或 SFI 森林体系认证的环保节能的包装材料，包装盒印有环保小贴士，向消费者传递绿色低碳理念。

蒙牛焦作在生产过程中严格节约能源，采取对水处理车间内树脂罐处理工段进行升级替换，拆除完毕后安装反渗透机组等措施，彻底消除多介质过滤器罐体渗漏现象，降低维修费和水能源浪费，大大降低企业水资源的投入量。

2.3.3 采购

蒙牛焦作制定并实施了选择、评价和重新评价供应商的制度，确保入库供应商能够提供符合环保要求的设备、原料、包装和相关采购产品。公司对各类物资供应商供货的质量情况、资金情况、信誉程度、产品安全环保情况以及配合态度、支持力度、售后服务等情况进行了综合评价，形成了《合格供方绩效表现标准评分表》。对综合评分不及格的供应商按照公司相关制度，采取重新入库评审流程。公司对进厂的原材料和原辅料有严格地检验制度，到厂每批次原料均进行检验，且要求包装材料企业提供第三方检测报告。

2.4 产品情况

蒙牛焦作在产品设计中引入生态设计的理念，包括绿色原料选取、先进的生产工艺的应用、绿色包装及绿色运输等方面。

蒙牛焦作优先考虑本地优质牧场，减少运输环节的能源消耗和污染物排放。奶源地牧场均为规模化、集约化牧场，并实现青贮全覆盖，采用全混合日粮（TMR）科学饲养，保证奶牛摄入均衡营养和产奶量。采用全自动机器人挤奶机，“转盘式”挤奶，全程无菌操作。挤奶结束 2 小时内，通过冷排系统制冷至 4 摄氏度以下，保障新鲜品质。原奶通过封闭管道直接进入奶罐贮存，确保原奶新鲜。提高原奶检测标准，采用 SAP 系统，LIMS（实验室信息管理系统）严格把控，通过检测的原奶才能顺利入厂。

在包装材料的选择方面，遵循可再生、减量化、可循环的原则，完善包装管理制度，优先选用环保节能的包装材料利乐和纷美包装，降低包装材料消耗。

在产品储存运输方面，对仓库进行立体化和智能化改造，科学规划布局，提高了仓储能力和运行效率。工厂采用低温贮存、高效运输，根据不同乳品对贮存条件的要求，设立贮存分区。采用 GPS 精准规划运输路线，尽量缩减运输时间。产品标签严格按照食品安全国家标准要求进行标识，信息真实准确。采用“一包一码”追溯，建立产品和原材料追踪体系，必要时采取行动撤回或召回产品。2018 年，产品运输和销售过程中因安全和健康因素而召回的比例为 0。

2.5 环境排放情况

为达到污染物的超低排放，蒙牛焦作选用先进的工艺和设备，并配备了相应的污染物处理设备，各污染物处理设备运行良好。

2.5.1 大气污染物

河南焦作主要生产过程中无工业废气排放，仅厂区食堂存在油烟废气排放，当外购蒸汽不足时会使用应急锅炉供热，此时会有少量尾气排放。食堂产生的油烟，经油烟净化器处理后达标排放。河南焦作定期委托具有专业资质的第三方机构对食堂油烟机排放进行检测，其结果均满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》附录 A 的要求。应急锅炉使用频率低，尾气排放少，河南焦作定期委托具

有专业资质的第三方机构对锅炉尾气进行监测，其尾气排放数据均符合国家排放要求。

2.5.2 水体污染物

河南焦作产生的工业废水主要来源于车间设备、管路清洗，污水处理工艺采用目前先进的 UASB（厌氧处理）+A2/O（好氧处理）法。处理工艺过程采用格栅机过滤---酸化调节池—厌氧反应池---好氧反应池---沉降池---污泥浓缩---清水池等去除有机物，污水的流动以液位差自流进行。

污水经污水处理厂处理后，达到河南省《省辖海河流域污染物排放标准》一级 A 标准后排入城市污水管网。污水厂排污口装有 COD、氨氮，PH 在线监测装置，河南焦作每年委托第三方检测机构进行 2 次水质监测，内部化验室每月对污水厂进行三次抽样监测。

2.5.3 固体废弃物

蒙牛焦作产生的工业固体废物主要包括一般工业固体废物和危险废物。一般工业固体废物外售给具备固废经营资质的公司进行有效利用；危险废物交有资质的单位进行处理，按照环保局危险废物转移制度办理危废转移联单进行转移处置。

2.5.4 噪声污染

蒙牛焦作对巴氏杀菌机、风机等设备采取减震、隔声、安装消声器等措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3、重点工作

蒙牛焦作携手牧场主、供应商、经销商等合作伙伴，共建可持续发展生态圈，促进产业融合发展，将绿色理念融入生产经营的每一个环节，打造牧场、工厂、储运等全流程的绿色产业模式。在绿色工厂建设方面开展了一系列工作，主要创建做法及工作亮点包括以下几方面：

3.1 绿色发展理念始终贯穿生产经营活动

蒙牛焦作成立了由 17 名成员组成的绿色工厂建设领导小组，并且发布了《蒙

牛乳业（焦作）有限公司绿色工厂建设实施方案（2018-2020 年）》以及“绿色工厂管理制度和激励奖罚制度”，制定了“绿色工厂中长期计划及目标”，并且定期在全公司展开绿色工厂培训计划，向公司全体员工普及绿色制造理念，不断提升企业绿色低碳发展意识。

蒙牛焦作积极致力于环境保护和循环经济实践，设置专项环保经费用于环境治理和节能减排项目推动。蒙牛焦作近几年在安全、环保上也加大投入，投资 1500 万更新改造污水处理厂，投资 800 万改造氨制冷管道，为公司安全、合法、健康的运行提供了有力保障。

3.2 设备自动化水平

蒙牛焦作采用先进的智能化和自动化生产线，使用的乳制品加工专用设备均可达到国内先进水平，可降低能源与资源消耗，减少污染物的排放。常温奶车间和冰激凌车间主要工艺设备均引进国际先进专用设备，常温奶车间采用全球最尖端的利乐生产线。

3.3 绿色设计

蒙牛焦作在产品设计中引入生态设计的理念，包括绿色原料选取、先进的生产工艺的应用、绿色包装及绿色运输等方面。

1) 绿色原料：优先考虑本地优质牧场，减少运输环节的能源消耗和污染物排放。

2) 先进工艺：采用全自动机器人挤奶机，“转盘式”挤奶，全程无菌操作。挤奶结束 2 小时内，通过冷排系统制冷至 4 摄氏度以下，保障新鲜品质。原奶通过封闭管道直接进入奶罐贮存，确保原奶新鲜。提高原奶检测标准，采用 SAP 系统，LIMS（实验室信息管理系统）严格把控，通过检测的原奶才能顺利入厂。生产过程采用瑞典利乐液态奶生产设备及无菌灌装技术，按照国际 GMP 和 HACCP 的标准进行设计和安装；通过过滤、分离，除去原奶杂质，提升纯度；采用国际先进的 UHT 杀菌、137 摄氏度高温杀菌和先进的脱气工艺，除去原奶异味，防止氧化。

3) 绿色包装：遵循可再生、减量化、可循环的原则，完善包装管理制度，

优先选用环保节能的包装材料利乐和纷美包装，降低包装材料消耗。

4) 绿色运输：对仓库进行立体化和智能化改造，科学规划布局，提高了仓储能力和运行效率。

3.4 沼气发电项目

蒙牛焦作投资 194.8 万元，按照“节能、减排、可持续化发展”的企业发展宗旨，将生产过程中产生的高浓度有机废水进行回收，利用厌氧发酵原理，对高浓度有机废水进行有效处理，确保达标排放。同时将高浓度有机废水厌氧发酵过程中所产生的沼气用来发电，以实现节能和能源利用效益最大化。



3.5 先进污水处理厂设备

为达到污染物的超低排放，蒙牛焦作选用先进的工艺和设备，并配备了相应的污染物处理设备。厂内配套建有 9000 吨/日的污水处理厂，污水处理工艺采用先进的“调节酸化+UASB（厌氧处理）+A/O（好氧处理）+过滤”法；污水厂安装了环境自动监控数据采集仪，实时监控的污水排放数据也在蒙牛集团官方网站公开。

3.6 水回用项目

蒙牛焦作在生产过程中重视节约用水，实现了大量的水回收项目，蒙牛焦作废水回用率可达到 9.62%。

1) 污水处理厂中水回收项目：通过水泵将事业部内污水处理厂处理后的中水提升至多介质水过滤装置处理，使水质负荷制冷冷却水使用标准进入消防池，

再经增压泵提升至制冷冷凝器使用。

2) 纯净水机组浓水回收项目：在纯净水机的二级浓水排地管的止回阀后增加一趟 DN38 的管道并安装阀门，利用压差对纯净水机的二级浓水进行回收，提高水的利用率，可减少自来水用量 20 吨/小时，一天可节约 240 吨。

3) 反渗透浓水回用项目：将废弃的浓水回收到冷却水箱进行使用，年节约水 10.95 万吨。

3.7 光伏电站项目

蒙牛焦作与河南祥瑞百年太阳能科技有限公司签订协议，在厂区屋顶及厂区地面进行光伏电站的建设，目前已完成总容量 5MWp 的建设，年均发电量为 500 万度。2018 年 9 月开始发电，截止 2018 年底累计发电量为 556739 度，极大地提升了可再生能源的使用比例。



蒙牛乳业（焦作）有限公司的主产品为液体奶、冰淇淋，产能分别为 1085.8 吨/日、226.6 吨/日，已发展为最强的纯牛奶制造企业，市场占有率居全国前茅。蒙牛人既是“好品质”的代言人，又是“绿色生活”的实践者，从每一个环节、每一个细节入手，将保护自然环境、创建生态和谐作为长期追求的目标。

——蒙牛乳业（焦作）有限公司绿色工厂创建优秀案例由绿色工厂第三方评价机构宁夏清洁发展机制环保服务中心（有限责任公司）推荐。

技术服务篇



前言

绿色工厂创建离不开“厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”（“五化”）建设，而“五化”建设又离不开技术服务商的支持。各技术服务商在各自擅长领域内，都有一定的优势技术，这些技术成功应用于各行业领域的不同层面，对绿色工厂创建给予了强有力的支撑，在帮助企业成功创建绿色工厂的同时，这些技术也得到了企业的高度认可。

由于时间有限，《绿色工厂优秀案例集—技术服务篇》仅收集了部分有特点的高效末端治理装备、清洁生产工艺技术、废弃资源综合利用、先进节能技术与装备、污染物动态监控和管理、资源能源环境综合管控等各个方面比较有成效的案例，期望对绿色工厂企业有所借鉴和帮助。后期绿色工厂专委会将进一步深入工作，将更多的优秀技术服务案例编入案例集，为绿色工厂创建及地区和国家的绿色发展发挥更大更广泛的作用。

《绿色工厂优秀案例集—技术服务篇》在编写过程中，得到了技术服务企业和相关绿色工厂的鼎力支持和协助，文中如有谬误疏漏之处，还请指正。中国工业节能与清洁生产协会绿色工厂专业委员会愿继续努力，以专业、客观的视角，继续丰富和完善《绿色工厂优秀案例集—技术服务篇》，为推动工业绿色可持续发展贡献一份绵薄之力。

中科院过程工程所烧结烟气选择性循环节能减排技术



1、技术企业简介

中国科学院过程工程研究所（以下简称“过程工程所”）原名中国科学院化工冶金研究所，过程工程所设有生化工程国家重点实验室、多相复杂系统国家重点实验室、湿法冶金清洁生产国家工程实验室、中国科学院绿色过程与工程重点实验室以及国家生化工程技术研究中心（北京）四个国家级研发平台，以及中科院绿色过程与工程重点实验室、离子液体清洁过程北京市重点实验室、纳米材料北京市工程技术研究中心、过程污染控制环境工程研究中心、生物质研究中心、循环经济技术研究中心六个省部级研发平台。

过程工程所致力于工业废气净化和污染物超低排放的基础和应用研究，实现成果技术产业化。针对钢铁、焦化、有色、建材等重点行业排放的细粒子、SO_x、NO_x、重金属、二噁英等大气污染物，研究污染物控制过程机理和关键核心问题，开发满足国家排放标准和市场需求、具有自主知识产权的高效污染物控制技术和设备，为重点行业大气污染治理提供有力技术支撑，为灰霾治理提供政策建议。

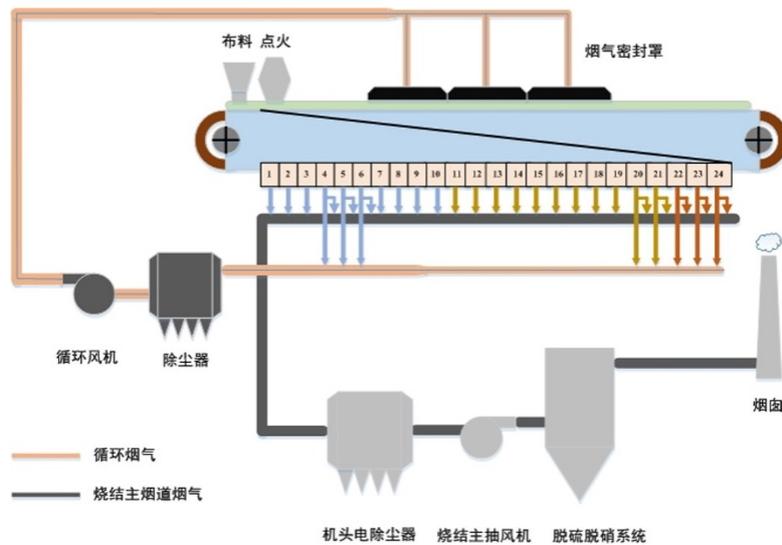
过程工程所承担“十三五”国家重点研发计划大气专项“钢铁行业多工序多污染物协同控制技术”、“十二五”863 主题项目“工业炉窑烟气排放控制技术”等项目，同时承担国家自然科学基金、多项科技部、环保部和中科院项目以及横向科技转化项目。开发的“钢铁行业多工序多污染物超低排放控制技术”、“烧结烟气选择性循环节能减排技术”，通过成果鉴定为国际领先水平，“内外双循环流化床烟气脱硫技术”、“烧结烟气多污染物协同控制技术”，通过成果鉴定为整体上达

到国内先进水平，为钢铁、焦化、有色、建材等企业建立四十余台套烟气净化示范工程，实现产值数十亿元，经济和社会效益显著。

2、技术情况

2.1 技术原理及工艺

烧结烟气选择性循环节能减排技术是根据烧结风箱烟气排放特征（温度、含氧量、烟气量、污染物浓度等）的差异，在不影响烧结矿质量的前提下，选择特定风箱段的烟气循环回烧结台车表面，用于热风烧结。循环烟气由烧结机风箱引出，经除尘系统、循环主抽风机、烟气混合器后通过密封罩，引入烧结料层，重新参与烧结过程。循环烟气与烧结料层，经过一系列复杂的热质传递与化学反应过程，包括高温循环烟气与烧结料层的热交换、CO 的二次燃烧放热、二噁英的高温分解以及 NO_x 的催化还原，使污染物排放总量降低的同时，烟气显热全部供给烧结混合料，进行热风烧结，降低烧结固体燃料消耗，改善表层烧结矿质量，提高烧结矿料层温度均匀性和破碎强度等理化指标，实现节能、减排、提产多功能耦合。工艺流程图如下：



烧结烟气选择性循环节能减排技术工艺示意图

2.2 主要技术指标

烧结循环烟气含氧量不低于 17%，循环烟气温度的不低于 200℃，密封罩内微负压，烟气循环率 25%-30%，固体燃料下降 5%以上，烧结矿产量提升 3%以上，烧结矿质量没有影响，吨矿 CO 减排实现 3kg 以上，设备同步率不低于 98%。

2.3 技术功能特性和优势

1) 本技术通过明确循环烟气多组分及混合散体多物相的反应及热-质耦合传输机理，构建了低误差 (<5%) 烧结过程热-质耦合传输过程数值仿真模型，对循环烧结工艺温度场分布提供了有效预测，从而强化了烧结废气低品位余热利用效果。

2) 本技术提出了过程调控 CO 减排的新思路，揭示了烧结过程 CO 的生成转化机理，优化了循环烟气取气风箱和布气位置，利用循环系统调控烧结床层气氛，减少 CO 生成，促进 CO 再燃，实现 CO 的源头减量和过程减排。

3) 本技术探索了烟气循环与烧结生产深度融合的工艺体系，通过建立循环烧结多组分模拟的三维瞬态数学模型，开发了烧结烟气选择性循环净化与余热利用的多变量耦合控制系统，优化循环烧结流场分布，形成了与生产高度匹配的新型烟气循环关键设备和过程控制策略，增强了系统稳定性和可操作性。

4) 本技术形成了烧结烟气选择性循环节能减排技术工艺包与成套化设备，集成烧结废气余热的高效利用和污染物排放的过程调控理念，基于关键设备创新和过程控制策略优化，创造性提出烧结烟气选择性循环净化与余热利用技术工艺体系与成套化设备，为钢铁烧结工序的绿色升级改造提供系统的创新解决方案，节能减排增产耦合效应显著。

与国内外同类技术比较，该技术具有的特性和优势如下表所示：

技术	EOS	EPOSINT	BSFGR	选择性循环净化与余热利用
应用单位	荷兰艾默伊登	德国奥钢联	中国宁钢	中国邯钢
烧结机规模	132 m ²	250 m ²	480 m ²	360 m ²
循环烟气特征	/	高温、低氧、高硫	高温、高氧、低硫	高温、高氧、低硫、高 CO
烟气循环率	~50%	25%-28%	18%-23%	25%-30%

CO 减排	/	/	1.5kg/t ^s	4.4kg/t ^s
降低固体燃料消耗	/	4.4%	5.2%	10.80%
烧结矿产量	有影响	/	/	增产 3.2%-6.2%
烧结矿质量	污染物富集	硫富集	无影响	无影响

2.4 技术应用领域

烧结烟气选择性循环节能减排技术可广泛应用钢铁行业烧结工序烟气综合治理，同时适用于新建或改造项目。

2.5 技术应用效果（实现的节能效益、经济效益和社会效益等）

以已投运的邯钢 2#360m² 烧结机为例，应用效果如下：

（1）节能效益

技术投入应用后，烟气循环率达到 25-30% 以上，吨矿固体燃料消耗降低 10.8%，预期每年可节省固体燃料 16300 吨，按照固体燃料到厂含税价 1160 元/吨核算，则 16300 吨固体燃料实现 1890 万元的节能效益。

（2）经济效益

烧结机采用烧结烟气选择性循环节能减排技术后，实现烧结矿产量提高 3.2%-6.2% 以上，烧结矿利润约 100 元/吨，按照最低提产量计算，每年提产 86500 吨，每年可实现 865 万元的经济效益。

（3）社会效益

除节能提产外，吨烧结矿 CO 减排 4.4kg/t-s，每年可少 CO 排放 12300 吨，改善环境空气质量指标，既有较好的环境效益，烟气循环技术通过过程控制，与源头消减和末端治理协同作用，破解制约烧结工序乃至钢铁行业的能源环保瓶颈，具有突出的社会效益。

综上，烧结烟气选择性循环节能减排技术，可实现烧结烟气减量排放，吨矿固体燃料消耗降低，提升烧结矿产量的同时减少 CO 排放，改善环境空气质量指标，具有显著的节能、经济、环境和社会效益。

3、示范应用案例分析

3.1 用户情况

河钢股份公司是全球第二的特大型钢铁集团，总资产 2638 亿。2018 年钢产量 4000 余万吨，营业收入 3300 亿元，世界 500 强第 239 位（2018 年）。河钢邯郸分公司 1958 年建厂，有年产 1300 万吨优质钢生产能力，是我国重要的优质板材和优质型棒线材生产基地。

3.2 应用情况

已完成或进行中的烟气循环应用项目合计 6 项，共 6 台套烧结机。以下为河钢邯钢西区 2#360m² 烧结机烧结烟气选择性循环节能减排技术示范工程。

(1) 烧结机概况

序号	项目	单位	参数
1	烧结机有效面积	m ²	360
2	烧结机利用系数	t/(m ² ·h)	1.25
3	年工作时间	h	8150
4	烧结机总风量	m ³ /min	2×18000
5	烧结主抽风机风量	m ³ /min	2×18000
6	烧结机台车宽度	m	4.5
7	烧结机漏风率	%	45
8	大烟道烟气温度	℃	130-150
9	产量	万 t/年	400

(2) 示范工程建设

在大量理论和实践研究的基础上，对大型烧结机进行了技术应用。该 360m² 烧结机，具有双侧大烟道，24 个风箱，可利用位置狭小，漏风率严重，烧结机现场检修要求高，属于改造项目。

根据测试数据及理论计算，为了使取出的风箱烟气在温度、含氧量和污染物浓度方面进行匹配。本项目选取 4-6、22-24 号 6 个风箱进行循环，额外增加 20-21 号 2 个风箱烟气进入循环系统。烟气循环率为 25%-30%，循环风箱烟气工况烟气量为 590000m³/h，循环烟气含氧量为 17.9%，密封罩覆盖在 7-17 号风箱，风箱数量共计 11 个，大烟道烟气温度高于 130℃，循环烟气温度 200℃左右。

在进入密封罩内的烟气含氧量不足 18% 时, 优先考虑烟气含氧量, 确保烧结工艺不受影响, 其次考虑烟气温度。当密封罩内负压增大、含氧量低于 18% 时, 循环系统自动开启密封罩顶部冷风阀兑冷风, 直至恢复正常工况。利用控制系统和风氧平衡编写控制命令, 可以实现自动调节冷风阀的开启关闭来满足循环烟气含氧量的不足。



系统现场图

(3) 成套化装备改进

针对烧结机的具体情况, 分别从密封罩设计、烟道设计、除尘系统设计等方面展开了改进研究。

在密封罩设计, 在理论模拟的基础上, 充分考虑现场作业及检修的便捷性, 增设固定式与活动式并存的结构安装方式; 在烟道设计, 为了保障烟道使用寿命, 采用 NM400 与 NM650 等耐磨钢材质; 除尘系统设计, 选用高效多管旋风除尘器, 保证除尘效率, 同时节约投资运行成本, 减少烧结料面积灰, 不影响烧结料层透气性。

3.3 实施效果

邯钢实施烧结烟气选择性循环节能减排技术的效果如下表所示:

序号	项目	具体效果
1	烧结烟气总量	减排 21.5%
2	CO 排放	减排 4.4kg/t ^s , 每年减排 12300 吨
3	固体燃料	降低 10.8%, 固体燃料节能效益 1890 万/年
4	产量	提高 3.2%-6.2%, 最低年提产 86500 吨, 计 865 万元
5	质量	无影响

4、小结

近年来，各钢铁企业开始关注烧结过程的能源利用和污染物排放控制，开始向清洁烧结、绿色环保烧结转变。河北省邯郸市、唐山市及山西省临汾市已下文：要求当地所有烧结机实施烟气循环改造；2019年4月，《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》发布，提出“鼓励实施烧结机头烟气循环”。在各类政策引导下，烧结烟气循环技术具有良好的市场推广应用前景。

烧结烟气选择性循环节能减排技术取得了明显的环境效益与经济效益，实现主烟道烟气减量排放、NO_x、CO等污染物浓度降低及工序吨矿能耗降低，从源头减少烧结工艺排放的烟气量和污染物总量，提高烧结合热利用水平，从根本上扭转烧结工艺在钢铁行业节能环保“木桶短板”的被动局面，促进钢铁行业的可持续发展。并成功入围2019年度钢铁工业协会“钢铁工业超低排放改造工程技术案例汇编”，得到了专业内专家人士和企业的认可。

2019年5月，烧结烟气选择性循环节能减排技术通过了由中国环境科学学会组织的成果鉴定，评价该研究成果整体上达到国际领先水平，为钢铁行业烧结工序的绿色升级改造提供系统创新解决方案。

广州紫科环保综合废气及恶臭治理系统

1、技术企业简介

广州紫科环保科技股份有限公司（以下简称“紫科环保”）原称广州紫科生物环保技术有限公司，成立于 2002 年，2016 年 6 月正式挂牌“新三板”（代码 837770），总部位于广州市萝岗万达广场，下设广东紫科、山东紫科、北京粤华紫科、辽宁紫科和安徽绿华紫科等 5 家子公司，在石家庄、东营、青岛、皖南、苏州、重庆、武汉等地设立办事处，在广州和沈阳有 2 个设备加工厂及安装施工队伍。

紫科环保是一家专业的大气污染治理综合解决方案提供商，致力为各行各业提供大气污染物的减排技术服务、产品服务、工程服务、智慧运营管理等全过程服务。紫科环保为 2008 年北京奥运会及 2010 年广州亚运会提供了一流的废气治理解决方案，在 PM2.5 污染物的减排方面做出了重大贡献，现在已成长为国内最专业的大气污染治理综合解决方案提供商之一。

公司注重技术研发，拥有数十项专利，是广东省和广州市的省市两级工业废气和异味处理工程技术研究中心，与中科院、广东工业大学建立了产学研基地及光催化技术集成与装备研发实验室，是中国环保产业协会理事单位、广州环境催化与污染控制技术创新联盟牵头单位、恶臭控制产业技术创新战略联盟成员和广东省环保产业协会骨干企业。

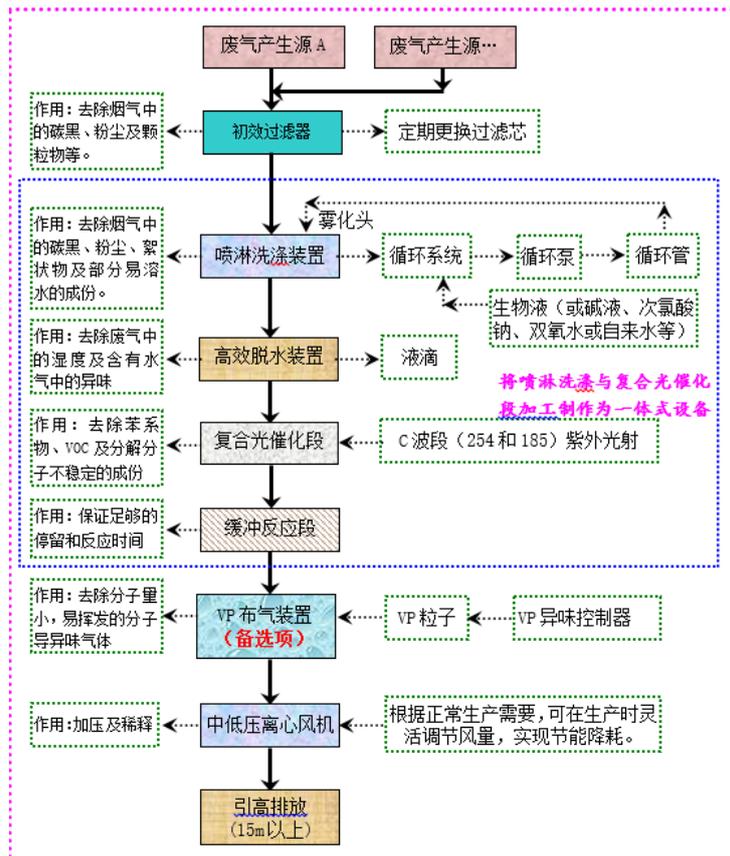
公司拥有完整的环保工程专业设计和安装资质，有专业机构认定的环境污染治理能力评价证书和环境污染治理设施运营资质证书，公司曾经获得亚太国际环保技术成果创新奖项、中国空气净化十佳企业奖项、中国十大 VOC 治理企业奖项、中国有机废气（VOCs）治理十佳环保企业、中国印刷行业 VOCs 治理环保企业前五强、中国工业废气治理设备优秀供应商、中国环保技术创新标杆企业、中国战略性新兴环保产业标杆企业等国家级奖项。并且获得了广东省环境保护优秀示范工程奖、臭气处理年度标杆奖、餐厨废弃物资源化利用和无害化处理科技创新企业、新三板风云榜最具成长潜力奖、新三板创新品牌价值 100 强、广东省

新三板十佳企业、第五届中国创新创业大赛新能源与节能环保行业广东赛区一等奖、省守合同重信用企业、企业信用评价 AAA 级信用企业、广州市和谐劳动关系 AA 级企业等荣誉称号。

2、技术情况

2.1 技术原理及工艺

针对橡胶、制药等行业废气排放的污染强度大、排放量大、污染成分复杂多变的特点，尤其是废气中有一定的粉尘和恶臭成分，容易对周围环境、厂区环境造成较大的污染，紫科环保在处理方面主张技术结合、设备联合、工艺组合、合力解决的主导方向，在传统的“袋式除尘器+活性炭吸附”工艺基础上，研发了“初级过滤+喷淋洗涤+光催化+干式中和脱臭”废气及恶臭治理系统，经处理后废气的各主要污染物指标均能达到国家排放标准，具有良好的推广应用前景。



废气及恶臭治理系统工艺图

该系统主要组成为：

1) 初级过滤：炒炉区烟气经过两层过滤布/棉（或袋式除尘器）时，气体中的颗粒物、粉尘和油脂被拦截，将烟气中的碳黑、硫磺、颗粒物、絮状物、粉尘去除掉一部分。

2) 喷淋洗涤塔：在循环液中加入碱液（或除臭液、次氯酸钠等药剂），作为洗涤喷淋溶液与气体中的臭气分子发生气、液接触，使气相中之臭味成分转移至液相，并藉化学药剂与臭味成分之中和、氧化或其它化学反应去除臭味物质，将废气中的将废气中的颗粒物、絮状物、粉尘；硫化氢、氨、酸性废气及易溶于水溶液的成分。

3) 高效脱水除湿层装置：由于废气上升的惯性作用，水汽与脱水层相碰撞而被附着在表面上，使得液滴越来越大，达到重力沉降。将气体中的絮状物拦截，脱去气体中的大部分水汽。

4) 复合光催化装置：废气在高能紫外灯光束的灯照射下，形成 TiO_2 光催化氧化活性羟基 ($\cdot\text{OH}$) 和其他活性氧化类物质 ($\cdot\text{O}_2^-$, $\cdot\text{OOH}$, H_2O_2)，迅速有效地分解去除废气中一部分的苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、VOCs 等有机物，并具有较好的消毒和除臭效果。

5) Vaportek 干式中和脱臭系统：脱臭箱里的除臭微粒子与待处理废气混合后，迅速主动捕捉空气中的臭味气体分子，并将臭味粒子包裹住，降低其活性与刺激性，彻底去除臭味。

2.2 技术创新点

紫科环保废气及恶臭治理系统充分考虑到了除尘、成份指标、强化异味治理、考虑非甲烷总烃和 VOCs 指标，具有如下优点：

(1) 处理效果好、处理范围广

“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭法”技术中的“复合光催化”技术能有效分解废气中的苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃，以及去除部分中 VOCs 等有机物，但是对于部分分子量大和结构稳定的成份，其分解功效有限，

为提高技术的处理效果，在处理工艺的末端增加了异味控制系统，适合用于各类成分复杂、浓度较高的废气成份。

(2) 防爆性能高

工艺中不含低温等离子处理工艺，提高防爆性能。

(3) 占地面积小

“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭”技术是各技术优点的有机组合，根据企业实地情况进行优化设计，占地面积远小于微生物和臭氧治理法。

2.3 技术应用领域

“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭法”技术适用于处理含粉尘的中低浓度 VOCs、恶臭排放等行业或领域，包括橡胶轮胎、塑料、喷漆、垃圾恶臭、污水处理场/站恶臭气体、纺织染整、生物制药、造纸、食品饮料、饲料生产、油脂加工、石油化工等行业或领域。

2.4 技术应用效果

“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭法”技术对于颗粒物、苯系物、非甲烷总烃、VOCs、恶臭浓度等大气污染物的去除率，均比单一的处理工艺提高 15-40%，尤其对颗粒物和恶臭浓度的去除效果更为明显。经处理后排放的废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放要求，其中恶臭浓度、甲苯及二甲苯合计、非甲烷总烃等指标的去除率达到 90% 以上。

3、示范应用案例分析

江苏恒瑞医药股份有限公司(以下简称“恒瑞医药”)是一家从事医药创新和高品质药品研发、生产及推广的医药健康企业，2000 年在上海证券交易所上市，是国内知名的抗肿瘤药、手术用药和造影剂的供应商，也是国家抗肿瘤药技术创新产学研联盟牵头单位，建有国家靶向药物工程技术研究中心、博士后科研工作站。2018 年 5 月，福布斯发布全球最具创新力企业百强榜单，中国共有 7 家公

司上榜，恒瑞医药位列榜单第 64 位。2018 年，公司实现营业收入 174.2 亿元，税收 30 亿元。2018 年 11 月，恒瑞医药入选工信部第三批绿色工厂名录。

恒瑞医药的产品中有较多的化学合成类制药，化学合成类制药在生产过程中使用大量的有机溶剂，在合成反应、提炼纯化、精制和干燥等工序中存在有机溶剂的挥发，产生 VOCs；在污水处理过程中易产生恶臭。

恒瑞医药委托广州紫科环保科技股份有限公司开展了“医药车间废气异味收集及治理工程”，项目完成后，医药车间排放的废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 的排放要求，其中恶臭浓度、甲苯及二甲苯合计、非甲烷总烃等指标的去除率达到 90% 以上。



恒瑞制药废气治理项目现场图



恒瑞制药生产车间密封收集系统项目现场图

山东玲珑轮胎股份有限公司（以下简称“玲珑轮胎”）成立于 1975 年，是一家专业化、规模化的轮胎生产企业，先后在山东招远、山东德州、广西柳州三地及泰国设立子公司，2016 年 7 月 6 日在上交所主板上市，公司连续多年入围世界轮胎 20 强，中国轮胎前五强。2018 年 02 月，玲珑轮胎入选工信部第二批绿色工厂名录。

玲珑轮胎委托紫科环保对生产系统废气进行处理。针对轮胎废气排放量大、污染成分复杂多变、恶臭浓度大、粉尘含量高等特点，紫科环保使用“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭法”技术对玲珑轮胎的废气进行处理，与同等规模的处理站相比，节省 3-5 个操作管理人员。废气治理系统运行稳定，处理效果好，维护便捷。排放的废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，其中恶臭浓度、甲苯及二甲苯合计、非甲烷总烃等指标的去除率达到 90% 以上。



山东玲珑轮胎废气治理现场图及复合光催化装置图

4、小结

紫科环保在设计废气处理系统中，摒弃狭隘的思路，敞开思维，扩大视野，吸纳不同的处理技术，融合贯穿为一体，从而达到良好的处理效果。其“初级过滤+喷淋洗涤+复合光催化+干式中和脱臭法”废气及恶臭治理系统，对颗粒物、苯系物、非甲烷总烃、VOCs、恶臭浓度等大气污染物的去除率，均比单一的处理工艺大幅。该技术可以大量节省投资费用，提高废气的处理效率，增强废气系统运行的稳定性，降低运行维护难度，具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。

紫科环保将不懈努力，为企业清洁化生产、末端治理提供卓有成效的服务，为绿色工厂的创建和深入发展尽一份绵薄之力。

广东新大禹环境印染、电镀废水处理解决方案

1、技术企业简介

广东新大禹环境科技股份有限公司（以下简称“新大禹环境”）成立于 1997 年 05 月，于 2003 年成立了研发中心，建立了广州本部、中山电镀、中山织染、梅州 PCB 四大实验基地，配置各类分析仪器和在线监测仪器设备 50 多台（套），总价值超过 800 万元，工程试验用房 2000 多平米。

公司拥有广东省住房和城乡建设厅颁发的环境工程（水污染防治工程）专项甲级、环境工程（大气污染防治工程）专项乙级工程设计资质证书，中国环境保护产业协会颁发的工业废水处理一级证书，是国家高新技术企业、“广东省重金属废水处理与资源化工程技术中心”、“广东省水质安全与污染控制工程技术研究中心”和“广东省环境保护电镀/印制线路板废水处理与资源化工程技术研究中心”。新大禹环境 2016 年 01 月登陆新三板，证券代码：835568。

公司拥有国家重点环境保护实用技术 5 项，国家重点环境保护实用技术示范工程 9 项，广东省环境保护优秀示范工程 9 项，广东省环境保护十佳工程 1 项，发明专利 10 项，实用新型专利 11 项，软件著作权 9 项。新大禹研发的“工业废水生化处理 A³O 工艺技术研究与应用”成果，荣获 2015 年度广东省环境保护科学技术奖二等奖，“A³O+MBR”废水处理技术被列入第十批中国印染行业节能减排先进技术推荐目录。

历经二十多年的发展，新大禹环境已在印制线路板废水处理、电镀废水处理、印染废水处理、化工、食品等高浓度有机废水处理和生活污水处理等领域研发了高效、稳定的处理工艺，可以从工业园区的生产工艺、能源、原料和末端治理全过程进行清洁生产审核，提供从源头控制至出水口的整体解决方案，提供管家式服务，业务涵盖工程设计及施工总承包、环保设施投融资及第三方运营托管、废水及回用水装备研发制造、技术咨询及清洁生产服务等四大板块，是中国领先的工业和园区废水治理整体解决方案服务提供商。新大禹环节拥有 20 多年行业运营经验，运营业绩覆盖全国 17 个省（直辖市），其中电子电镀工业园区的项目

达 40 余项，目前拥有 12 个工业园区运营项目，年处理水量超过 5000 万吨，拥有 400 多人稳定运营团队，3 大全国运营中心，是首个表三排放标准验收及运营单位。

2、技术情况

2.1 技术内容简介

近年来，工业废水水质水量变化越来越大，随着新工艺、新原料、新技术的不断开发和应用，生产过程中排放的废水污染物变得越来越复杂，处理的难度也在不断增大，原有的工业废水处理技术处理效果变差，而目前国家对印染、电镀、线路板等行业废水排放污染物的控制越来越严格，处理技术要求越来越高，导致企业污水处理成本增加。因此企业需采用更先进的工艺、更清洁的生产技术以及更有效的废水治理和回用技术才能适应新形势下我国印染产业发展。

新大禹环境针对难降解工业废水的特点和新的排放标准，弥补传统物化+生化处理工艺或生化+物化工艺应用于工业废水时经常出现的碳源不足、脱氮除磷效果差、投药量大、运行成本高、出水不稳定达标等问题，在常规 A²O 工艺基础上，研发了一种创新“A³O+MBR”废水处理工艺。

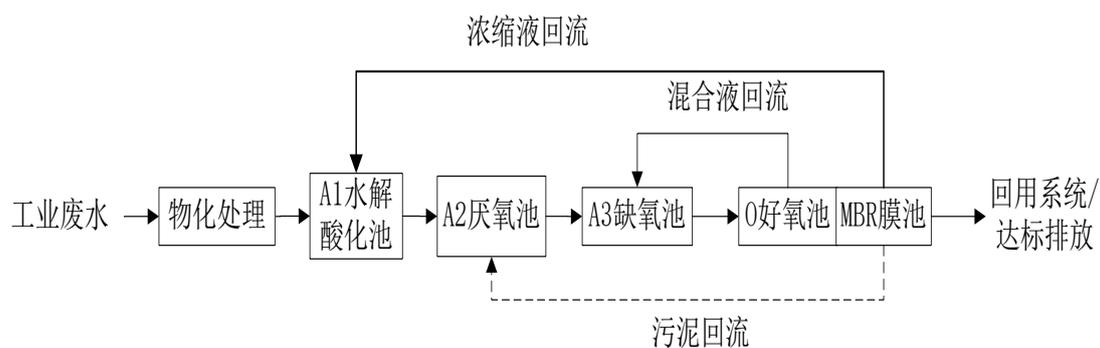
“A³O+MBR”废水处理工艺在传统 A²O 工艺基础上增加了水解酸化单元，该水解酸化单元与后续的 A²O 单元在污泥与污水回流方面相对独立，水解酸化单元将工业废水中大分子有机物降解为小分子有机物，提高了废水的可生化性，为后续脱氮反应提供充足的碳源，减少后续除磷脱氮的碳源投加；用 MBR 膜系统替代原有的末端二沉池，减少污水处理设施占地面积，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，截留水中的大分子有机物，提高生物处理效率。该工艺可以提高印染废水的可生化性、对 COD、BOD、氨氮、磷等有良好的去除效果。经该工艺处理后，出水的各主要污染物指标均能达到国家排放标准，具有良好的推广应用前景。

该技术是新大禹环境自主研发的技术，已成功申请并获得授权的专利有《A³O 工业废水生化处理工艺及其装置》（专利号 ZL201310166973.8）、《有机污水的处

理方法》(专利号 ZL201310068302.8)和《一种智能污水处理系统》(专利号 ZL201510085139.5),并于2015年获得广东省环境保护科学技术奖二等奖,2016年被确认为国家重点环境保护实用技术并列入第十批中国印染行业节能减排先进推荐目录。

2.2 技术原理及工艺

“A³O+MBR”废水处理系统解决方案采用“水解酸化+厌氧+缺氧+好氧+MBR膜”的工艺路线。预处理后的废水进入水解酸化池,将印染废水中大分子有机物降解为小分子有机物,提高了废水的可生化性,为后续脱氮反应提供充足的碳源,减少后续除磷脱氮的碳源投加;富磷的沉淀池回流污泥进入厌氧池进行磷的释放,在缺氧反硝化池内,反硝化菌利用进水中的有机物作为碳源,利用活性污泥池混合液回流带入的硝酸盐进行反硝化脱氮;在活性污泥池内,聚磷菌从废水中大量摄取溶解态正磷酸盐,通过 MBR 排泥达到除磷目的,同时,好氧微生物消耗污水中可降解有机物;在 MBR 膜池内,活性污泥能够去除水中可生物降解的有机污染物,膜将净化后的水和活性污泥进行固液分离。



“A³O +MBR”废水处理系统解决方案

2.3 技术创新点

1) “A³O+MBR”废水处理系统解决方案比传统技术增加了水解酸化池,提高了废水的可生化性,为后续脱氮反应提供充足的碳源。

2) “A³O+MBR”废水处理系统解决方案的污泥回流到厌氧池,可以防止由于硝酸盐氮进入水解酸化池影响水解酸化,维持后续系统的除磷效果。

3) 水解酸化池 A1 和厌氧池 A2 根据工艺要求, 保持各自独立的厌氧微生物系统, 水解酸化池 A1 的污泥龄大于厌氧池 A2 的污泥龄, 提高了废水的可生化性, 同时利用 A2、A3、O 池实现高效除磷脱氮功能。

4) MBR 膜替代末代二沉池, 减少了污水处理设施占地面积, 可将生化池中的活性污泥进行截留, 保证生化系统中高污泥浓度, 提高生化系统的效率。

2.4 技术应用领域

“A³O +MBR”废水处理系统解决方案适用于印染废水、电镀废水、线路板废水等可生化性差、污染物浓度高、毒性强的工业废水。

2.5 技术应用效果

与以往废水处理工艺相比, “A³O +MBR”废水处理工艺出水 COD 进一步降低, 对氮磷的去除率比常规工艺提高 30~50%, 降低了氮磷营养盐的排放总量, 对改善水体的富营养化水平意义重大; 药剂的使用量与常规工艺比较, 减少了 30~40%。

针对目前我国所面临的水污染日益严重、水资源日益短缺、重金属事故、水体富营养化频发的现状, “A³O +MBR”废水处理工艺为有效控制日益严重的环境污染和有限资源循环利用具有重要的意义, 是一项保护环境、建设文明卫生城市、为子孙后代造福的工程, 其社会效益明显, 能够有效缓解工业废水达标排放、节能减排和废水回用的压力, 也为企业清洁生产水平的提高提供了技术支持, 本技术甚至可以在全国范围内推广应用, 在改善水体环境、提高中水回用等方面产生巨大的社会效益。该技术抓住了十三五期间环保产业发展的良机, 大大推动了环保行业的发展。

该技术不增加水利停留时间, 不扩大池容, 不增加工程造价, 在高效处理工业废水的同时能够大量节省投资, 通过印染、电镀、线路板等行业废水实际应用, “A³O +MBR”废水处理工艺具有良好的经济效益。

3、示范应用案例分析

3.1 用户介绍

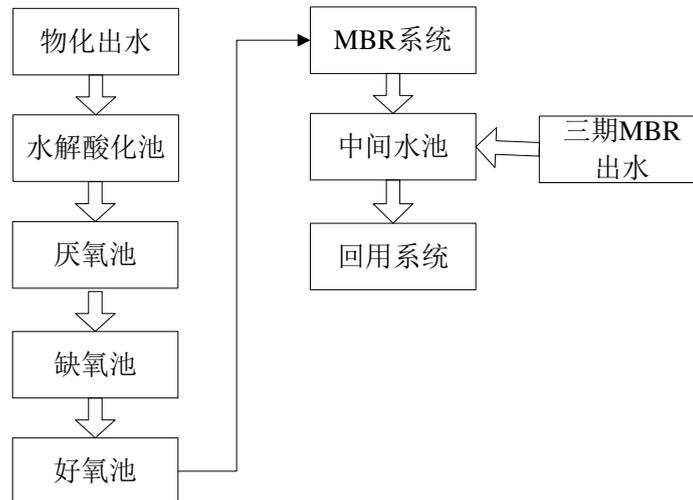
华通电脑（惠州）有限公司为台商独资企业，母公司为华通电脑股份有限公司。华通电脑股份有限公司成立于 1973 年 8 月，为台湾家响应政府发展高科技策略工业政策的印刷电路板专业制造公司。从以生产单、双面印刷电路板为主，到带领台湾印刷电路板产业朝向多层板发展，历经几十年的发展，曾一跃成为世界大笔记本印刷电路板供货商。1995 年华通在惠州建立内地个生产基地，占地 19.6 万平方米，目前员工达 7000 余人，整体规模在惠州排名前五，于 2005 年成为世界大的手机电路板供货商之一。并相继获得客户颁发的品质金奖，和政府特别授予的“出口大户”、“环保先进单位”、“劳动用工标杆企业”称号。华通，已成为行业和社会倍受信赖的伙伴。

随着华通电脑（惠州）有限公司日益壮大，原有的的污水处理系统已经无法满足要求。广东新大禹环境科技股份作为“华通电脑（惠州）PCB 废水处理及回用工程”总承包单位，该项目总设计水量 9600m³/d，回用率 50%，新建设回用系统，回用系统的进水有两个来源：一是将二厂的物化出水（4800m³/d），在三厂建设生化 MBR 系统，处理后作为回用水源；二是将三厂现有的 MBR 产水（4800m³/d）直接作为回用水源。同时新建一套 MBR 生化系统处理回用系统产生的膜浓水。本项目外排废水标准执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 标准。

3.2 工艺流程说明

（1）物化废水生化处理系统

二厂物化出水总量为 4800m³/d，直接进入生化系统进行处理，处理之后的废水作为回用系统进水使用。处理流程如下：



水解酸化池：经预处理后的废水进入酸化水解池中，在酸化水解池中将大分子有机物分解为小分子有机物，提高废水的可生化性，并降解部分 COD。

厌氧池：聚磷菌在厌氧条件下释放磷，并吸收低脂肪酸等易降解有机物；另外氨氮因细胞的合成而被去除一部分，使氨氮浓度下降。

缺氧池：在缺氧菌的作用下，达到脱氮的效果，并进一步降低废水中的 COD。

好氧池：进一步降解废水中的 COD，同时聚磷菌将储存于体内的 PHB 进行好氧分解并大量增殖，吸收废水中的磷，通过剩余污泥排出，达到除磷的目的。

MBR 系统：利用 MBR 膜，强化生化进一步去水中污染物，并进行固液分离。

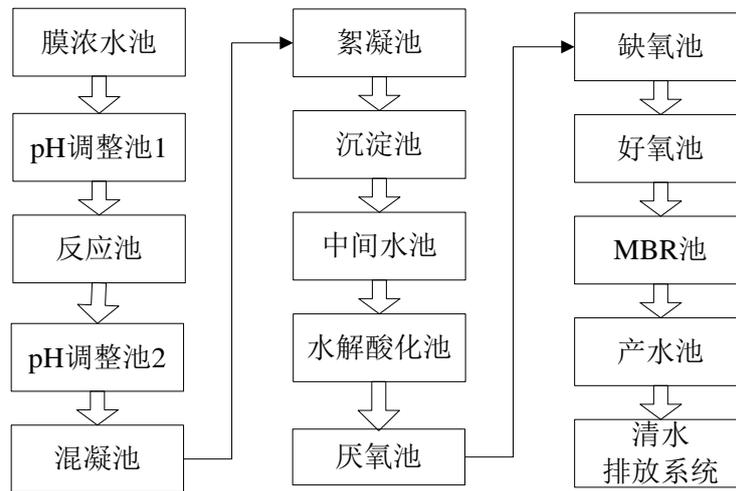
中间水池：暂存经过处理的废水及三期 MBR 出水。



(2) 膜浓水处理系统

回用系统产生的膜浓水水量为 4800m³/d，膜浓水主要污染物为 COD、氮磷及重金属离子等。膜浓水经高级氧化破除络合态重金属、去除大部分 COD 及除

磷之后混凝沉淀，再进入生化系统进一步降解有机物及氮磷，达标后排放。处理流程如下：



膜浓水池：废水在废水池中调节水质水量，利于系统的稳定运行。

pH 调整池 1：由废水泵提升后，投加酸，调整废水的 pH 值至反应设定值，使废水中的 pH 值符合破络反应所需的条件（pH=2~3）。通过 pH 仪表控制加药量。

反应池：投加氧化剂，反应产生自由基氧化废水中络合物，使络合态重金属转为离子态，并去除部分 COD 和磷。

pH 调整池 2：投加碱，调整废水的 pH 值至反应设定值（pH=9~11），使中和反应产生 $M(OH)_2$ 等沉淀物。通过 pH 仪表控制加药量。

混凝、絮凝反应池：投加 PAC 和 PAM，使废水中氢氧化物、SS 等沉淀产生大的絮体和矾花，易于进行固液分离，去除废水中重金属、磷和部分 COD。

沉淀池：进行固液分离，上清液进入中间水池，污泥排入综合污泥池。

中间水池：暂存处理后的废水。

水解酸化池：经预处理后的废水进入酸化水解池中，在酸化水解池中将大分子有机物分解为小分子有机物，提高废水的可生化性，并降解部分 COD。

厌氧池：聚磷菌在厌氧条件下释放磷，并吸收低脂肪酸等易降解有机物；另外氨氮因细胞的合成而被去除一部分，使氨氮浓度下降。

缺氧池：在缺氧菌的作用下，达到脱氮的效果，并进一步降低废水中的 COD。

好氧池：进一步降解废水中的 COD，同时聚磷菌将储存于体内的 PHB 进行好氧分解并大量增殖，吸收废水中的磷，通过剩余污泥排出，达到除磷的目的。

MBR 池：利用 MBR 膜，强化生化进一步去水中污染物，并进行固液分离。

产水池：储存 MBR 膜的产水。

3.3 应用效果

针对华通电脑废水可生化性差、污染物浓度高、毒性等特点，使用了“A³O+MBR”废水处理工艺，该工艺采用自动化工艺流程，与同等规模的处理站相比，节省 1~3 个操作管理人员。经过一段时间的运行，该工艺能有效去除华通电脑废水中的污染物，出水所有指标能稳定达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 标准。

4、小结

针对印染废水、电镀废水、线路板废水等工业废水可生化性差、污染物浓度高、毒性强的特点，广东新大禹环境科技股份有限公司在常规 A²O 工艺基础上，研发了“A³O+MBR”废水处理系统解决方案，解决了传统处理工艺的碳源不足、脱氮除磷效果差、投药量大、运行成本高、出水不稳定等问题，对 COD、BOD、氨氮、磷等有良好的去除效果。

该解决方案将园区的全过程管理与风险控制技术，源头清洁生产，企业端的水在线回用技术，废水分类收集、分质处理、分级回用技术，水处理集中处理的设备节能技术，污泥的资源化技术等集成应用，能够有效解决制约行业绿色发展的关键问题。

北京天地人环保中水回用及分盐资源化利用技术

1、技术企业简介

北京天地人环保科技有限公司（以下简称“天地人”）成立于2002年，总部位于北京经济技术开发区，专业从事高浓度废水处理和特殊物料分离，是国内碟管式反渗透处理领域成立最早、规模最大的高新技术企业。

2003年，天地人从德国引进碟管式反渗透和膜生物反应器技术，经数年本土研究实践，实现了碟管式反渗透和膜生物反应器技术的全部自主知识产权，并在北京经济技术开发区建成了全球最大的碟管式膜系统生产基地。天地人掌握有碟管式膜技术（DT）、大通道卷式膜技术（DTL）、MBR、DTZ 零排放、多效膜蒸馏（V-MEMD）、多相催化臭氧化氧化（HCOS）、高压纳滤分盐（DTNF）、微滤（MF）、超滤（UF）、物料分离、腐植酸提取等多项水处理核心技术，并在水务、固废领域，拥有集投资、研发、设计、设备制造、建设、运营为一体的完整产业链，可以为政府、企业提供一体化、个性化的高浓度废水处理综合解决方案。

天地人拥有一支技术过硬、扎实肯干、朝气蓬勃的研发技术团队。截止目前，公司在高浓度污废水处理领域取得技术发明专利数十项，拥有环保工程专业承包贰级资质、建筑机电安装工程专业承包叁级资质，全国在建及运营项目多达两百个，业绩遍布全国各地，业务涵盖城市生活垃圾、焚烧发电厂渗滤液、煤化工浓盐水、制药废水、脱硫废水、城市应急供水等多个领域。近年来，天地人创新发展模式，积极引进战略投资者，通过BT、BOT、EPC等方式，实现与投资者的合作共赢。

求真务实，超越创新。面对未来，天地人充满信心，将充分利用自身雄厚的技术实力、丰富的人才储备和资本市场的金融支持，把企业的发展与市场的开拓相结合，把资本运作和科技创新相结合，加大新技术、新业务、新市场的开发力度，不断增强企业综合实力，成为水处理行业最专业，最受人尊敬，值得信赖的专家型企业。

2、技术情况

2.1 技术内容简介

中水回用，也就是污水的深度处理，有别于污水三级处理。三级处理是在二级处理流程之后再增加处理设施来取得良好的水质，达到排放标准。而深度处理则不限于此，深度处理的最终目的是能够回用。

目前污水深度处理工艺常用主要有：

1) 以污水处理厂二级出水为原水，再经过以物理化学方法为主的深度净化处理，最常用的深度处理工艺为混凝+沉淀+过滤。

2) 活性炭吸附法：活性炭处理占地少，易于自动控制，对水量、水质、水温变化适应性强，饱和炭可再生使用，是一种具有广阔应用前景的技术。但工艺的基建投资、运行费用及活性炭再生成本是今后研究重点。

3) 臭氧氧化法：臭氧具有极强的氧化性，可与许多有机物或官能团发生反应，能有效地改善水质。但运行费用较高，推广尚有难度。

4) 膜法：回用水处理应用较广泛的膜技术有微滤(MF)、超滤(UF)、电渗析(ED)、纳滤(NF)、反渗透(RO)等。膜分离技术是一种新型的高效分离技术，微滤能够分离所有悬浮颗粒，超滤可有效地去除污水中颗粒物及大分子物质，可以完全脱除中水的细菌和大肠杆菌，有效地清除水中的ss，纳滤和反渗透则对水中溶解性小分子物质较有效，能够去除水中的盐分、BOD、COD_{Cr}、总氮和总磷等污染物浓度，获得稳定优异的回用水水质。

污水深度处理工艺的确定是污水处理工程设计的关键。处理工艺确定的是否得当不仅影响污水处理工程的处理效果、出水水质，而且还影响工程的基建投资大小、运行是否可靠、运行费用的高低、管理操作的复杂程度、占地面积大小、工程人员指标多少等各个方面，因此，必须综合实际情况慎重地选择处理工艺，以便达到最佳效果。

DT膜技术即碟管式膜技术，分为DTRO（碟管式反渗透）和DTNF（碟管式纳滤）两大类，专门针对高浓度有机废水处理开发的。碟管式膜柱具有开敞式的

通道，废水流道短，通道宽，成功地克服了其他膜组件容易堵塞的缺点，对高浓度有机废水的适应性很强，膜寿命延长到 3 年以上

DTL 膜技术即宽通道抗污染膜技术，是介于传统卷式膜和碟管式膜之间的一种新型抗污染膜组件。DTL 膜柱具有开放式流道，即解决了传统卷式膜易污染堵塞、难清洗、寿命短的特点，又较 DT 膜柱价格相对低廉。是专门针对低污染高盐分的废水研发的。近几年多用于高盐废水的浓缩减量，也有其他厂家称之为 STRO。

2.2 技术优势

1) 无复杂预处理，工艺流程短。DTL 膜和 DT 膜均为开放流道、流道宽、抗污染能力强，无需对原水采取复杂的预处理，缩短工艺流程。

2) 纳滤分盐设备：操作压力高，可将 Na_2SO_4 浓缩至 16%~20%，分盐效率高， Na_2SO_4 及 NaCl 结晶盐纯度高。

2.3 技术应用领域

DTL 技术应用领域：高浓度废水零排放的减量化、高浓度有机废水生化处理后的深度处理

DTRO 技术应用领域：高浓度有机废水处理，如各类工业废水 RO 浓缩液处理或其他工艺末端污水(如电力、石油、化工、制药、印染等行业)、垃圾渗滤液直接处理或再浓缩处理等

DTNF 技术应用领域：高浓度废水零排放（结晶盐资源化利用）。

3、示范应用案例分析

3.1 用户介绍

伊犁川宁生物技术有限公司万吨抗生素中间体项目系被誉为“中国医药第一股”（股票代码：002422）的四川科伦药业股份有限公司，于 2011 年在国家级霍尔果斯经济开发区伊宁园区投资设立的子公司。项目采用了国际最先进、成熟的生物发酵、化学提取、酶解、控制和节能环保技术。项目符合国务院关于霍尔果

斯经济开发区重点发展农产品深加工、生物制药、商贸物流的产业定位。科伦集团以伊犁川宁项目、国家级霍尔果斯特区瑾禾生物、哈萨克斯坦科伦等企业作为西进战略的桥头堡，更深的融入了国家“一带一路”战略，将产业链向中亚延伸，坚持“光明之路”，积极构建开放大格局。

伊犁川宁坚持“环保优先，永续发展”的战略，始终秉承“树立全球抗生素行业环保典范”的理念。前期备受关注的异味扰民问题，在各级政府部门的高度重视下，企业主动整改，加大环保投入，通过研发试验、升级优化、创新合作，引进国内外先进分子筛/疏水性活性炭、MVR、喷雾干燥等技术设备，已基本解决环保问题。现环保设施总投入超过 22 亿元，占项目总投资的 23% 以上；环保占地面积 300 余亩，占厂区总面积的 25%。

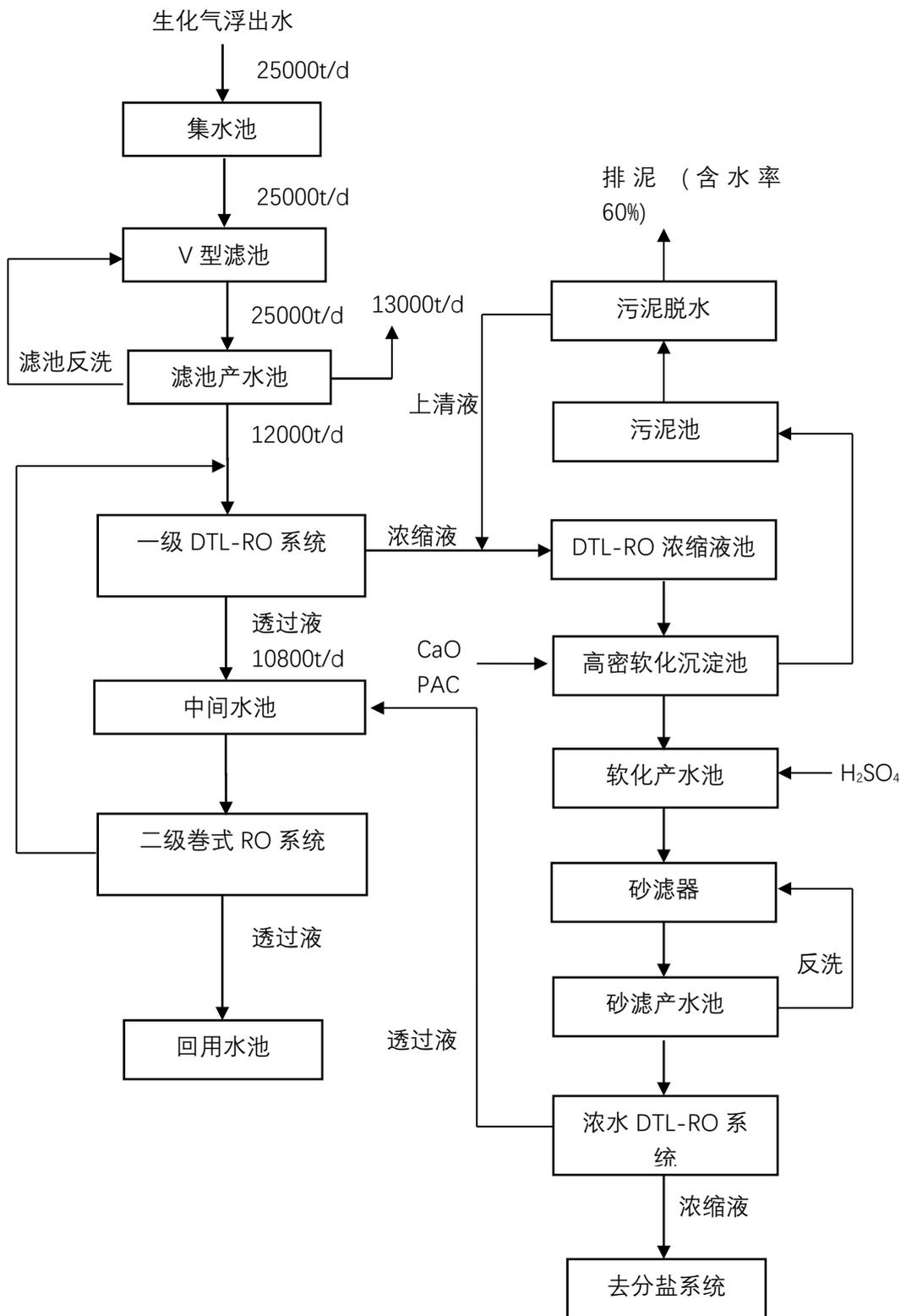
3.2 工艺流程说明

伊犁川宁生物技术有限公司污水处理系统原生化出水直接进入 MVR 蒸发系统，由于废水中的 COD 偏高、悬浮物含量高、硬度高，使得 MVR 需要频繁清洗，导致 MVR 整套系统处理能力不到设计能力的 80%。

为了提高中水处理能力，将废水进水深度处理，回到生产工艺，本项目将采用合理的工艺方案对生化出水进行深度处理，将回收的清水回用到生产阶段，用作工艺用水或循环水补充水。膜系统浓缩液经预处理后进入分盐系统。

(1) 川宁项目回用水工艺

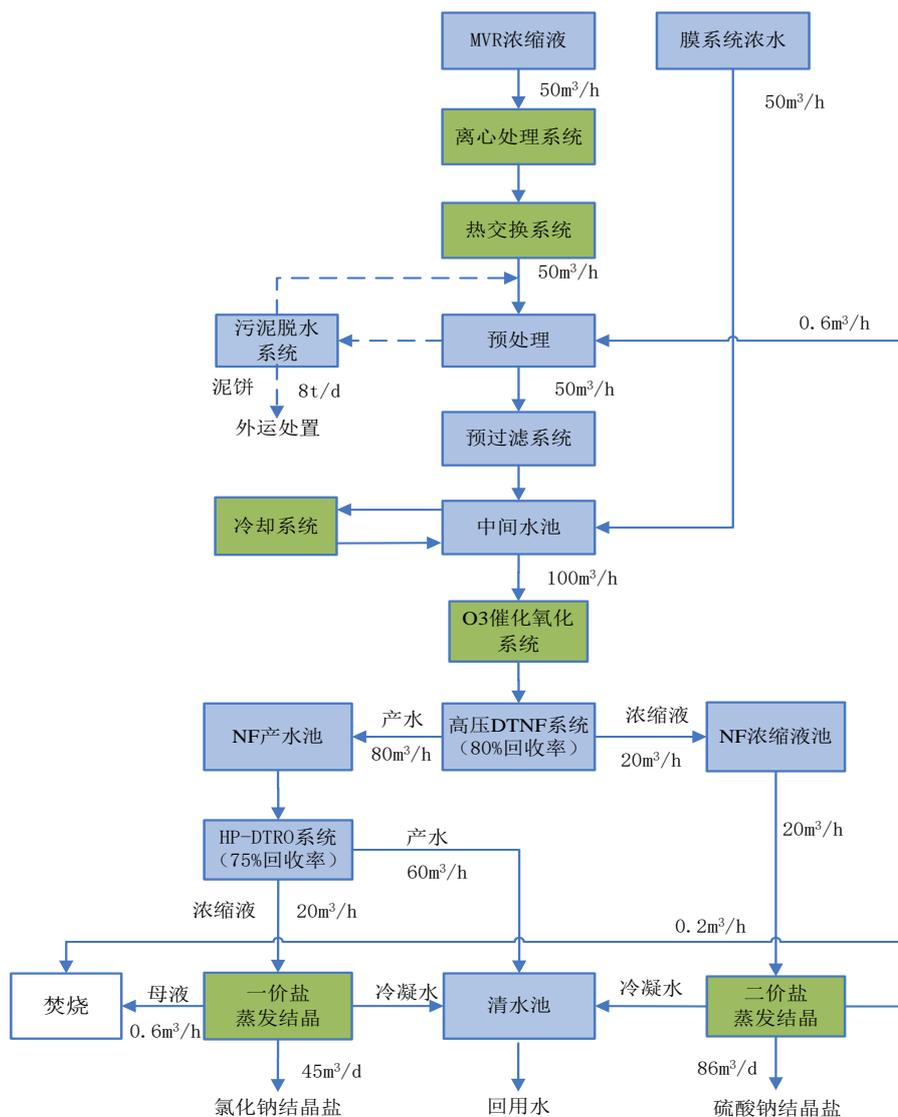
本项目核心技术就是要脱盐的同时还要去除有机物。原水首先采用 V 型滤池除 SS，采用 DTL 技术除盐和有机物。V 型滤池出水进入一级 DTL 反渗透系统进行第一步的除盐及浓缩减量，一级 DTL 反渗透的浓水经过化学软化除硬后，进入浓水 DTL 反渗透系统进行第二步的浓缩减量，以满足系统回收率的要求。一级 DTL 产水和浓水 DTL 产水汇集后进入二级卷式反渗透系统进行二级除盐，以满足系统回用水的水质要求。



(2) 川宁项目分盐工艺

由于废水盐分较复杂，仅靠单纯的简单蒸发实现“零排放”是非常困难的，如果不进行分盐处理，最终得到的固体杂盐基本都视作固体危废，而当前国内处理固体危废的成本基本在3000元/吨以上，其代价甚至比前段膜浓缩、蒸发浓缩、蒸发结晶各工段成本之和还要高。因此，在整个高含盐废水处理工艺的设计中，如果可以将最终固体产物作为产品销售而不是危废处置将具有非常大的应用价值。

针对本项目的水质特点，采用了“热量回收系统 + 预处理 + DTNF 分盐 + DTRO 浓缩减量”的先进处理技术。其主要以纳滤膜系统为核心，并充分考虑到水质成分，彻底将NaCl, Na₂SO₄分离出来，最大效益的实现了废水中盐的资源回收价值。



3.3 应用效果

本项目为水处理零排放项目，不再产生废水；产生的软化污泥运到有资质的处理单位处理；噪音主要来自泵的运转，噪音较小，且本项目所有设备均位于车间内，对外无噪音影响；本项目不产生臭气，为了车间内环境舒适，仍预留了除臭管线至厂区除臭设施

4、小结

经过十余年的发展，天地人公司已将碟管式膜系统的设计与生产实现了全面的国产化，并致力于打造精品的碟管式膜组件。目前，碟管式膜组件的类型、规格已趋于多样化，形成了常压级、高压级、以及不同膜分离效能（超滤/纳滤/反渗透）的系列产品。随着经济的发展，技术的革新，以及生产、生活的需要，我们有理由相信碟管式膜技术的应用前景必将越来越广阔。

南京绿岛环境高盐废水治理技术



1、技术企业简介

南京绿岛环境工程有限公司成立于 1993 年，是一家从事环保工程设计、研发、运营、设备生产和安装的国家级高新技术企业。公司拥有环境工程设计乙级资质（含总承包），先后获得“文明诚信经营户”、“高新技术企业”、“江苏省民营科技企业”，南京市“专精特新”中小型企业入库企业。南京绿岛环境工程有限公司位于国家级南京经济技术开发区内，占地 12000 平方米，已建成办公楼 4500 平米，厂房 3500 平米；在建研发中心大厦 20000 平米。

南京绿岛环境工程有限公司近年来累计承接和完成各类化工、制药、精细化工、印染、煤化工、造纸、环氧树脂、洗涤剂、食品加工等行业废水治理、运维、咨询服务项目 600 余项，业务遍布江苏、上海、浙江、安徽、山东、山西、内蒙、辽宁、河南、湖北、陕西、四川、重庆等省、区、直辖市。业务范围涉及各类工业废水治理和提标改造项目的设计总包及运营、污水处理站（厂）运营、各类水处理设备的研发和制造，尤其在高有机浓度、高盐分、难降解工业废水处理技术的开发应用领域卓有建树。

南京绿岛环境工程有限公司已获授权国家专利 20 余项，其中发明专利 8 项，国内各核心期刊发表论文 20 余篇。公司对盐含量达 2%~3% 的高盐分、高氨氮、高磷榨菜废水生物处理工艺的开发应用，解决了三峡库区大部分榨菜生产企业废水处理的难题；开发的多效蒸发成套装置有效的解决了环氧树脂行业高盐废水处理难题；开发的水洗法环氧树脂废水处理工艺使出水达行业排放标准；研发的表面活性剂废水工艺解决表面活性剂行业高盐分、高 LAS 废水处理难题；开发的

纤维素生产废水综合治理技术成功解决了纤维素行业废水达标处理与废盐资源化等技术难题。

经过近 30 年的市场磨砺与技术积累，“绿岛环境”以其雄厚的技术力量和丰富的工程经验，在环保行业内成为享有较高知名度和用户满意度、具有较强市场竞争力和影响力的品牌。绿岛公司将秉持“服务为本，尽责、尽心、尽力；技术为源，更精、更省、更新”的宗旨，持续为客户提供节能、高效、绿色、前沿的技术和诚信、满意、一流的服务，为小康社会建设和环境保护事业做出新的贡献。

2、技术情况

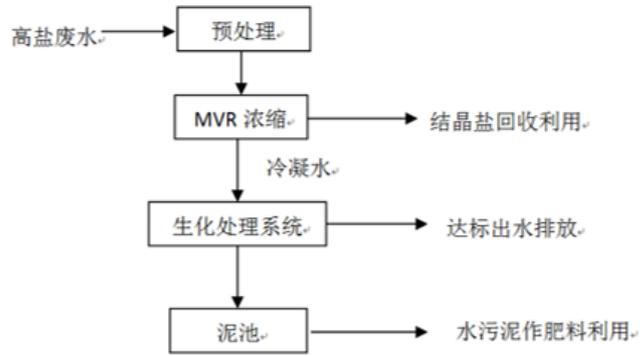
高盐废水广泛存在于食品腌制行业和各类化工行业，如泡菜、榨菜等食品加工领域，洗涤剂、环氧树脂、纤维素、氯碱、石油、精细化工等化工领域。高盐废水大多存在盐分高、有机浓度高、氮磷含量高等特点。废水中盐分对污水处理系统内微生物具有严重抑制作用，导致微生物难以发挥正常代谢作用，处理效果恶化；高盐废水排入水体，会导致水体中盐分升高，无法满足渔业养殖和农业灌溉使用要求。

根据不同行业所产高盐废水水质特点，南京绿岛环境工程有限公司开发的综合治理技术：

（1）含盐量 5%以上的高盐废水

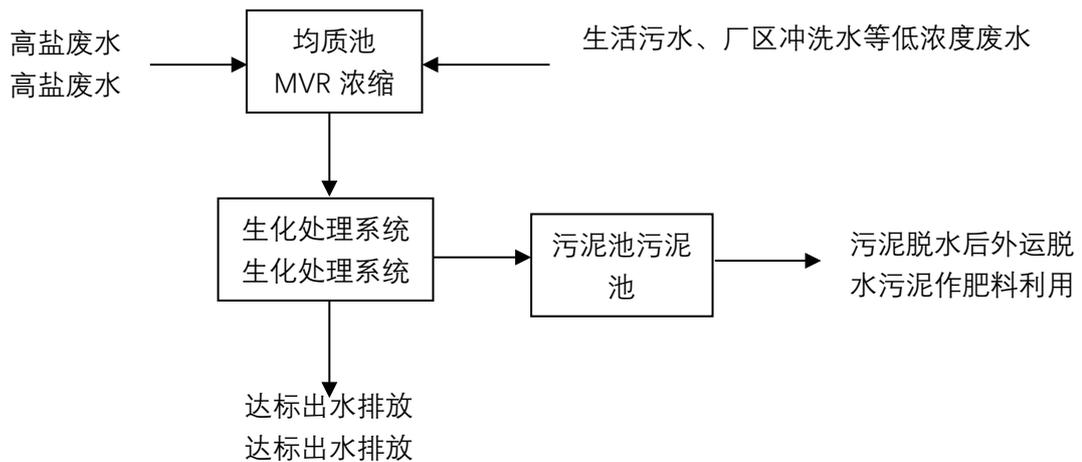
含盐量超 5%的高盐废水，盐分过高无法直接进行生化处理，可将盐分与废水分离，分离出来的盐进行资源化利用。

对含盐量超 5%的高盐废水进行一定的预处理（如絮凝沉淀、膜过滤等），然后进行蒸发或浓缩将废水中盐分与废水分离；盐分进行一定的精制处理后回用或作为工业盐利用；蒸发冷凝液进行生化处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放；生化处理系统所产剩余污泥可以作为肥料利用。



(2) 含盐量 5%以内的高盐废水

含盐量小于 5% 的高盐废水，蒸发或浓缩回收盐分成本过高，可回收盐量少，故将其与厂区冲洗水、生活污水、雨水等低浓度废水混合至含盐量 2% 以内，使用南京绿岛环境工程有限公司专利技术“一种耐盐好氧颗粒污泥培养方法 201410268969.7”、“厌氧反应器水里搅拌装置 201320051684.9”、“一种厌氧生化污泥培养的方法 201711008908.7”等进行生化处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。



3、示范应用案例分析

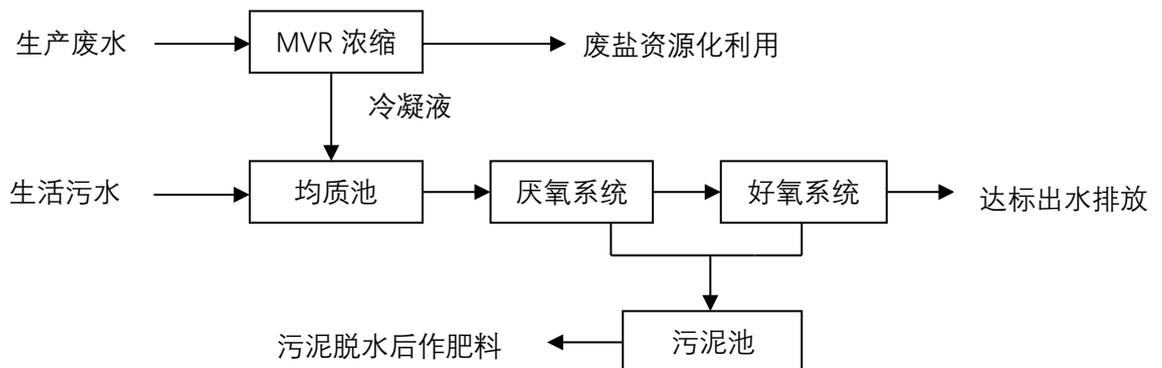


新型绿色污水处理站

案例一：某纤维素生产企业高盐废水治理案例

以某纤维素化工企业所产高盐废水为例，纤维素生产废水具有高盐（氯化钠含量达 15~16%）、高 COD（COD 达 50000~10000mg/L）的特点，直接排放会对水体及附近生态环境产生巨大影响。

本案例技术方案：

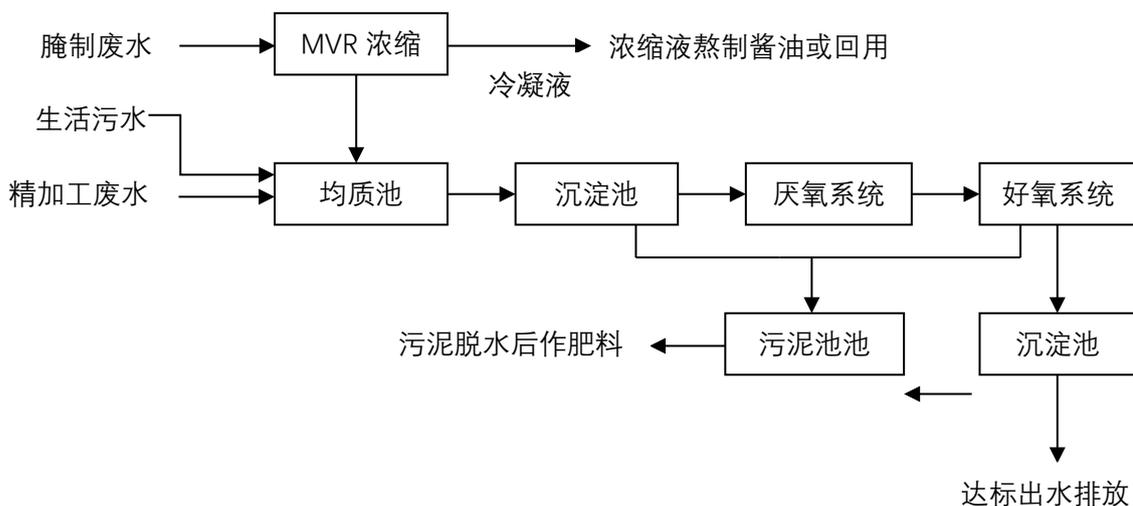


本技术方案可同时去除废水中的盐分和 COD，盐分经分离后可资源化利用，出水能达《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。系统占地少，运行稳定，操作管理方便。

案例二：某榨菜生产企业高盐废水治理案例

榨菜生产加工企业排放两种含盐废水：高浓度腌制废水和低浓度精加工废水。腌制废水中氯化钠含量高达 5~13%，COD 高达 30000~50000mg/L；低浓度精加工废水氯化钠含量约 1%，COD 约 3000~4000mg/L。

本案例技术方案：



本案例技术方案可将腌制废水中盐分和有机营养物质进行资源化利用，熬制酱油或作为腌制液回用，产生经济效益；废水经生化处理后可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。系统占地少，运行稳定，操作管理方便。

4、小结

南京绿岛环境工程有限公司根据高盐废水水质特点，结合近 30 年高盐废水治理经验，探索出适用于各类高盐废水治理的成套工艺与运行技术，既成功解决了高盐废水治理难、污染重的难题；又将废水中盐分变废为宝，进行资源化利用，取得良好的环保效益和经济效益。

苏州依斯倍环保公司脱氨膜技术应用

1、技术企业简介

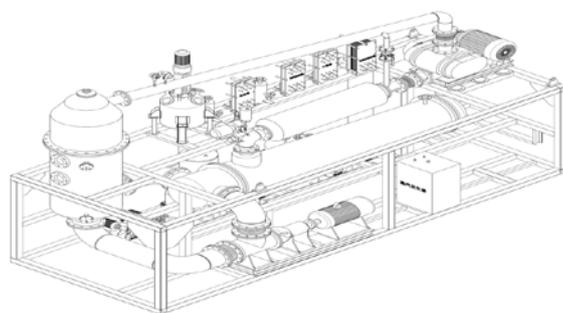
苏州依斯倍环保装备科技有限公司（以下简称“依斯倍”）是一家来自荷兰外商投资的环保企业，于 2011 年注册成立，注册地为苏州工业园区。依斯倍拥有 38 年欧洲环保行业服务经验，致力于帮助中国企业环保达标，实现可持续发展，迄今已服务于多家世界 500 强企业。

依斯倍工程设备广泛应用于化工、电镀、光伏、汽车部件、制药、金属表面处理、精密加工、新材料、电子化学等行业。依斯倍独特的工程优化设计，能够保证企业在连续运行不停产的情况下，实现系统维修维护、耗材更换，节约企业的停产成本。针对工业三高废水（高氨氮、高盐分、高 COD）提供整体解决方案，自动化智能装备以及物业化管理帮助企业实现更低的总运营成本，使水污染减量化、极小化、资源化。

2、技术情况

2.1 MVR 蒸发器原理

MVR 蒸发器不同于普通单效降膜或多效降膜蒸发器，MVR 为单体蒸发器，集多效降膜蒸发器于一身，根据所需产品浓度不同采取分段式蒸发，产品在第一次经过效体后不能达到所需浓度时，产品在离开效体后通过效体下部的真空泵将产品通过效体外部管路抽到效体上部再次通过效体，然后通过反复通过效体以达到所需浓度。



2.2 MVR 蒸发器主要技术指标

类型	反应釜	单效蒸发器	多效蒸发器	喷射泵	MVR 蒸发器
能耗	能耗高，蒸发一吨水大约需要 1.5 吨蒸汽	能耗较高，蒸发一吨水理论上需要 1 吨蒸汽	比较节能，一般来说随着效数的增加、能耗也相应地降低	在传统多效蒸发器的基础上再多一效，但需要高压蒸汽带动。	目前最节能的蒸发器技术。蒸发每吨水只需要 15KW/h 到 45KW/h 的电耗。
占地面积	小	小	大	小	小
对产品质量影响	蒸发产品停留时间长，严重影响产品质量	停留时间短但温度高，对产品质量影响较小	停留时间较长，温度较高，对产品质量影响较小	停留时间短，对产品质量影响较小	停留时间短，低温差蒸发，对产品质量影响最小。
能源方式	使用煤、柴油直接加热；或者使用蒸汽加热	使用蒸汽加热，需要蒸汽管网，需要锅炉	使用蒸汽加热，需要蒸汽管网，需要锅炉	需要高压蒸汽带动才能使用，需要锅炉	使用电即可，不需要蒸汽管网，全自循环系统
自控程度	人工操作	半自控	半自控	半自控	全自控操作，不间断蒸发
稳定性	差	较差	较差	差	好

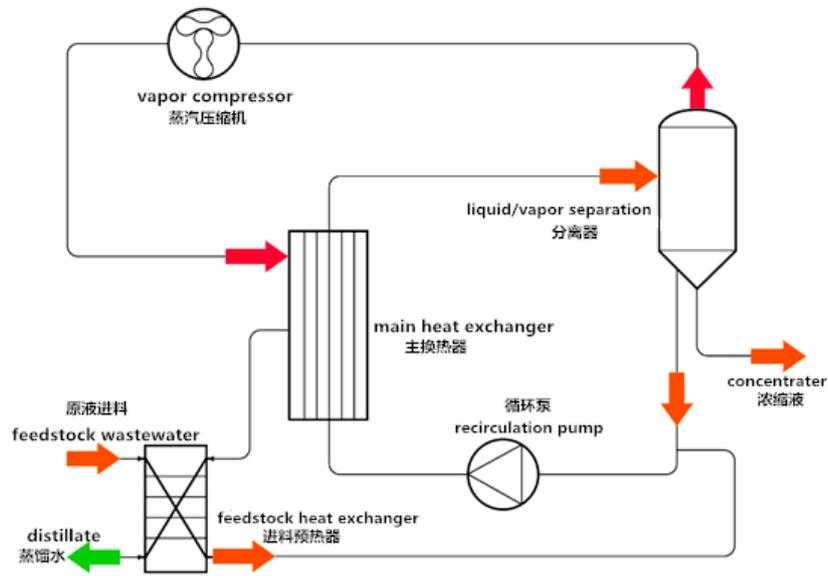
2.3 MVR 蒸发器与传统蒸发器的比较

- 1) 实现回收率 $\geq 90\%$ ，大大节约用水。
- 2) 实现出水电导率 $\leq 100\mu\text{s}/\text{cm}$ 。
- 3) 实现出水 COD $\leq 100\text{mg}/\text{l}$ 。
- 4) 运行费用可控制在： ≤ 50 元/吨。

2.4 机械式蒸汽压缩（MVR）蒸发器工作原理及工艺流程

机械式蒸汽压缩（MVR）蒸发器，其原理是利用高效蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，提高二次蒸汽的压力和温度，被提高热能的二次蒸汽打入加热器对原液再进行加热，受热的原液继续蒸发产生二次蒸汽，从而实现持续的蒸发状态。MVR 工作过程是将低温的蒸汽经压缩机压缩，温度、压力提高，热焓增加，然后进入换热器冷凝，以充分利用蒸汽的潜热。从蒸发器出来的二次蒸汽，经压缩机压缩，压力、温度升高，热焓增加，然后送到蒸发器的加热室当作加热蒸汽使用，使料液维持沸腾状态，而加热蒸汽本身则冷凝成水，冷凝水再与原料进行预热，提高进料温度，充分利用热能。充分利用废弃的蒸汽

和冷凝水，回收热能，提高热效率。



2.5 MVR 蒸发器优点

- 1) 不需要锅炉产生的鲜蒸汽，降低对锅炉投资和减少压力容器相关风险。
- 2) 该蒸发器只需要使用电即能蒸发，其能耗为传统蒸发器节能 60% 左右。
- 3) 不需要冷凝器冷凝二次蒸汽，节省水资源和电能。
- 4) 低温差蒸发，降低结垢几率，合适热敏性物质蒸发浓缩，提高产品质量。
- 5) 设备结构精简，占地面积小，维护方便。
- 6) 设备全自动化操作，节省人力资源。
- 7) 使用蒸汽专用罗茨压缩机，提供高压差，增加设备适用性，非接触式压缩，采用双相不锈钢材质。
- 8) 采用板式强制循环传热专利技术，大幅度提高设备传热效率，并具备自清洁能力。
- 9) 针对强化湍流而设计的传热面结构能够提供良好的热传递和能量回收效率。
- 10) 使用循环出料技术，使浓缩液出料无比顺畅。



3、技术示范应用案例分析

3.1 应用方简介

本项目通过豪华汽车品牌梅赛德斯—奔驰的零部件再制造工厂来实现。梅赛德斯—奔驰临港项目是奔驰母公司戴姆勒集团在欧洲之外唯一的再制造基地，其产品辐射整个亚太市场。

3.2 设计指标

序号 SN	指标 Index		饮用水质 (mg/L) Drinking water quality	出水水质 (mg/L) Outflow water quality
1	PH	PH	6.5-8.5	6-9
2	化学需氧量	Chemical oxygen demand(CODcr)		500
3	总有机碳 (量)	Total organic carbon(TOC)		180
4	生化需氧量	Biochemical oxygen demand(BOD5)		300
5	悬浮固体	Suspended solids		400
6	易沉固体	Precipitating solids		10mL/L·15min
7	油脂	Oil and grease		100
8	石油	Petroleum	0.3	20
9	总氮	Total		60

		nitrogen(TN)		
10	氨基氮	Ammonia nitrogen(NH3-N)	0.5	40
11	总磷	total phosphorus(TP)	0.014	8
12	色度 (稀释倍数)	chrominance (Diluent fold)	15	60
13	阴离子表面活性剂 (LAS)	anionic surfaceactive agent(LAS)	0.3	15
14	水温	water temperature		40°C
15	总汞 (以 Hg 计)	total mercury(Hg)	0.001	0.02
16	烷基汞 (以 Hg 计)	mercury alkylide(Hg)		0
17	总镉 (以 Cd 计)	total Cadmium (Cd)	0.005	0.1
18	总铬 (以 Cr 计)	totalchrome(Cr)		1.5
19	六价铬 (以 Cr ⁺⁶ 计)	sexavalent chrome(Cr+6)	0.05	0.5
20	总砷 (以 As 计)	total arsenic (As)	0.01	0.5
21	总铅 (以 Pb 计)	total lead(Pb)	0.01	1
22	总镍 (以 Ni 计)	total nickel(Ni)	0.02	1
23	总硒	total selenium(Se)	0.01	0.1
24	总铜 (以 Cu 计)	total copper(Cu)	1	1
25	总锌 (以 Zn 计)	total zinc(Zn)	1	5
26	总锰 (以 Mn 计)	total manganese(Mn)	0.1	2
27	总铁 (以 Fe 计)	total iron(Fe)	0.3	10
28	总锑	total stibonium(Sb)	0.005	1
29	挥发酚类	volatile phenol	0.002	1
30	氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	chloride	250	600
31	氰化物 (以 CN ⁻ 计)	Cyanide	0.05	0.5
32	氟化物 (以 F ⁻ 计)	Fluoride	1	20
33	硫化物 (以 S ²⁻ 计)	Sulfide	0.02	1
34	硫酸盐	Sulfate	250	500
35	苯胺类	Anilines		2
36	硝基苯	Nitrobenzene	0.017	3
37	苯系物	Benzene series compounds	1.53	2.5

3.3 现场效果图



4、小节

目前，与本技术案例密切相关的依斯倍自主研发相关发明专利 4 件，实用新型专利 6 件，不存在任何知识产权纠纷问题。具体情况如下表所示：

专利号	类别	状态	专利名称	专利权人
201710379541	发明	受理	针对含有有机溶剂高氨氮废水的处理装置	苏州依斯倍环保装备科技有限公司
201720593165	实用新型	受理	针对含有有机溶剂高氨氮废水的处理装置	
ZL 201210001246.1	发明	证书	危险化学品液体卸载系统	
ZL 201220344105.5	实用新型	证书	一种高危纯化学液泵阀管道连接模块	
ZL 201520983786	实用新型	证书	组合式加药装置	
ZL 201620730316	实用新型	证书	液位监测装置	
201510869410	发明	实质审查	组合式加药装置	
201610545617	发明	实质审查	液位监测装置	
201621154710	实用新型	实质审查	处理污水的加药装置	
201621225006	实用新型	实质审查	生物脱氮反应器	

昆山美宝环保公司耐腐蚀泵和化学药液过滤机技术

1、技术企业简介

昆山美宝环保设备有限公司是一家致力于耐腐蚀泵及电镀过滤机开发设计、生产和销售的现代化大型制造企业。

美宝专一于耐腐蚀设备服务与技术，服务与业务的结合，实现增值服务，自始自终为客户着想，满足客户个性化的需求，打造性能可靠的耐腐蚀设备精品。

美宝环保专业生产耐酸碱自吸泵、耐酸碱立式泵、耐酸碱磁力泵、定量加药泵，电镀过滤机等。专注于废气、废水领域，广泛应用于金属精饰、电镀、废水处理、废气处理、化工、氧化、PCB 线路板、蚀刻、工业清洗。



从 2006 年至今，美宝环保已经在电镀、涂装、废气、废水领域成功合作了 7800 多家环保设备商，服务了 8000 多家终端使用客户，客户遍布在全国各个城市，为了更好的服务设备商，让设备商在工程安装、检修等服务方面无后顾之忧。随着市场强烈的需要和公司的飞速发展，目前美宝在东莞、天津、重庆、常州建立了分公司，并在华北、华东、华中、华南四大区域的各大城市指派 20 多位技

术售后服务专家直接入驻当地,为终端使用客户提供面对面的耐酸碱泵浦安装使用服务。

2、美宝环保耐酸碱泵和电镀过滤机的技术情况

2.1 MK 系列可空转自吸泵性能特点:

1) 自吸式设计,自吸力特别强劲自吸式可达 20ft,并有止回阀设计,防止泵内液体回流。

2) 耐强酸、耐强碱、抗腐蚀性强,材质有 CRFPP、FRPP、CPVC、PVDF。

3) 入口需装设底阀,以阻挡异物吸入,出口需加装逆止阀,以防止在停机时所产生的瞬间回流现象,导致泵浦本身损坏,及泵浦空转受损。

4) 加装耐空转保护装置,有效避免因泵浦污水空转而损坏。

应用领域:精细化工废水处理、光伏废水处理、印染废水处理、金属表面废水处理、机械加工废水处理、化工废水处理、酸洗废水处理、喷涂废水处理。

2.2 磁力泵特点

1) 采用塑胶材质折射出成型,依客户使用之化学性选择不同的材质,耐酸、耐碱。

2) 可耐大部分的化学性,适合各种酸碱药液输送作业。

3) 适用温度:FRPP/CFRPP 用于 85 度以下,PVDF 用于 90 度以下,视各种化学性质不同而定。

4) 塑料折射出成型之底座,轻便,耐腐蚀。

5) 内磁铁散热,隔热结构使用散热材料和耐热结构降低摩擦热,提高防空转能力。

6) 采用稀土永磁磁铁,提高转动效率。

应用领域:医药化工、食品饮料、印染电镀、工业废水等。

2.3 MD 系列立式泵特点

1) 无机械密封，耐空转：立式泵无机械密封，在无水产转时，不容易烧坏。采用 FRPP、PVDF 材质耐酸碱、耐腐蚀性强。可配二级能效的防爆电机，省电节能，在工业生产的过程中降低消耗成本。

2) 节省空间，安装方便：立式泵占地面积小，节省空间。而且立式泵即可用于槽外，也可用于槽内，安装方便，便于现场工况的使用。

3) 干式液封，故障率低：立式泵采用干式液封设计，可确保防止马达及轴承被化学气体腐蚀，延长马达及泵浦之使用寿命，故障率低。可从一定程度上降低成本。

应用领域：废气、涂装、蚀刻、电镀、废水、化工等。

2.4 电镀过滤机特点

1) 过滤桶主体及各零部件均采用 PP 塑钢材料一体成型开模生产，焊接点少，防漏液性佳的国际专利特点，具有耐高温，耐酸碱等特性。

2) 安全开关保护装置，当马达连载或单相运转时，安全开关会自动切开电源。

3) 可依据客户使用条件选择不同滤材：滤芯压板式、滤芯螺帽式、杨桃滤布式、滤纸式、袋滤式。

4) 马达防护罩防止马达在酸气中不被腐蚀。

5) 高精度过滤，过滤面积广，效率高，操作简单，易清洗。

作用：电镀过程中经常遇到工艺、操作控制在正常的情况下，电镀出产品却不尽人意。毛刺、麻点等不良产品经常发生，阳极永杰生成的泥渣、产品电镀预先处理不彻底、产品带入的污物及化学反应生成的沉淀等等都对点对造成相当大的影响。如镀镍反应过程，不可避免地产生镍微粒，必须及时清除，何况渡液连续使用一段时间还会产生其他的杂物，如不及时过滤会严重影响渡液的使用寿命和稳定，使镀层粗糙。安装过滤机循环过滤槽液，可减少此类次品的产生。

应用领域：LED、涂装、电镀、废气塔、废水处理、线路板等。

2.5 加药泵特点

- 1) 采用齿能减速，使用寿命长，维修成本低,生产成本低。
- 2) 此计量泵是往复型膜片式计量加药泵，体积小，节省安装空间。
- 3) 每台配有底阀逆止阀，密封性更好。
- 4) 加装不锈钢底座保证马达，防水耐用，外观更漂亮，是一款流量小压力高的小型加药泵。

应用领域：大型水处理领域、环保、石油化工、食品、电厂、电镀、造纸、印染、制药、实验室等行业的水处理工程和化学加药工艺配比系统中。

2.6 隔膜泵特点

- 1) 无需电力，具防爆特征，可输送易燃易爆的介质。
- 2) 无动密封，可干转，不会对泵造成损坏。无叶轮，低剪。不易破坏物料结构。
- 3) 可潜水，可移动，安装灵活方便，易于维护。
- 4) 可输送高稠，高粘度的介质。
- 5) 可输送强酸，强碱，强有机溶剂等介质。
- 6) 可通过改变进气量与压力，来调整输送的流量与扬程。

应用领域：锅炉注入化学药剂，主要用于火力发电厂、化工、冶金、船舶、集中供热等实用锅炉的场合。用于自来水给水的预处理加药，主要使用场合有城市的自来水厂、大型企业自备水厂、纺织印染、钢铁、造纸等行业。环境保护中废水、污水处理中的加药、主要用于城市、工矿企业、大型宾馆、饭店的废水的污水处理。

3、美宝环保耐酸碱泵和电镀过滤机应用案例（绿色工厂）

山东豪迈机械科技股份有限公司：美宝牌可空转自吸泵

山东超威电源有限公司：美宝牌磁力泵用于蓄电池

青岛海尔中央空调有限公司：美宝牌立式泵用于废气处理

常州天合光能有限公司：美宝牌立式泵用于废气塔、美宝牌自吸泵用于加药

泰州远大家俚有限公司：美宝牌立式泵用于涂装线

安徽理士电源技术有限公司：美宝牌立式泵

河南豫光锌业有限公司：废气处理泵

晶澳太阳能有限公司、常熟阿特斯阳光电力、上汽大众汽车、北控水务集团、
江苏博恩、西原环保等



自吸泵现场



磁力泵现场



立式泵现场

4、小结

美宝致力于无泄漏，耐酸碱，耐腐蚀等工业泵产品，为企业员工环保，节能，在无泄漏耐腐蚀流体工业领域不断努力，全力打造的“耐空转自吸泵”“无泄漏耐腐蚀磁力泵”及“可空转耐腐蚀立式泵”生产基地，以科技求发展，以质量求生存，以客户求效益，力求以生产管理和严格的质量要求，向用户提供产品和服务。

无锡艾度科技高柔性自动化生产线技术应用

1、技术企业简介

无锡艾度科技有限公司（以下简称“艾度”）位于国家级企业孵化园——锡山科技创业园内，成立于2014年，注册资金1000万元，经过5年的努力已经成长为具有研发、生产、销售为一体的拥有自主知识产权的科技型企业。艾度不仅从事研发生产自动化生产线，更是提供整体与效益分析的专家，助力于企业的智能升级改造，使客户能以最少的成本获得最大的收益。

2017年，艾度荣获江苏省民营科技企业称号，通过了江苏省信用贯标；2018年，艾度通过了省高新技术企业。艾度定位为家电企业提供自动化柔性生产线，替代高价格的进口生产线，为家电企业实现降本降耗，增速增产提供最佳解决方案，形成以内筒料片冲压线，滚筒内筒成型线为核心产品。

经过多年努力，艾度形成以白色家电企业为主的客户群体，主要包含B/S/H, Whirlpool, Sharp, Vestel, Beko, Panasonic, 美的, 海尔, 格力, 海信, 美菱, 创维, TCL, 吉德, 康佳等国内外知名家电企业。目前，艾度已经为以上客户提供自动化生产线18条，成为洗衣机内筒生产线领域的首选供应商。

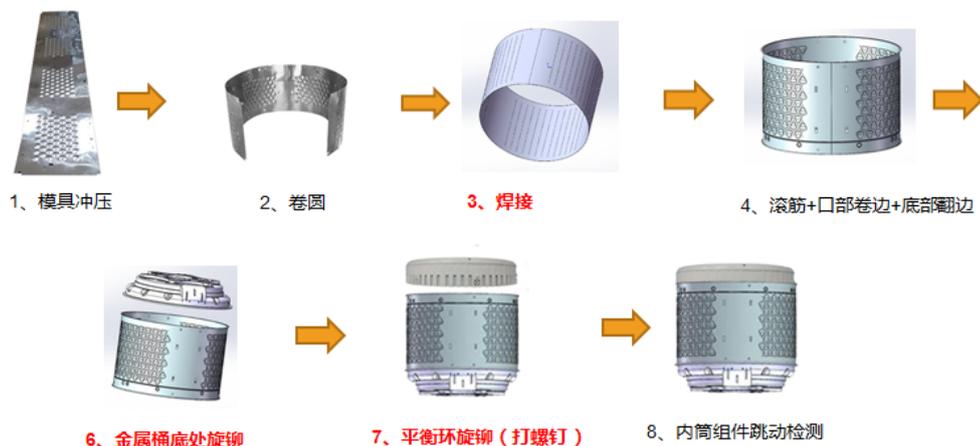
2、技术情况

目前国内现有生产线企业没有足够的技术积累和人才储备，在高柔性的生产线方面的经验严重不足；国外制造企业在此方面有着50多年的技术积累，但是成本非常高，引入国内容易出现水土不服情况。随着消费的升级，传统的洗衣机已经不能满足消费者的需求，智能化的要求促使生产企业在洗衣机内筒生产工艺上更加注重创新和创优，基于此艾度研发的滚筒洗衣机内筒柔性无人化生产线是以当前的生产工艺为基础，引领具有自我诊断与调整的智能生产系统规模化普及潮流，实现多规格产品的兼容性生产。

2.1 工艺路线

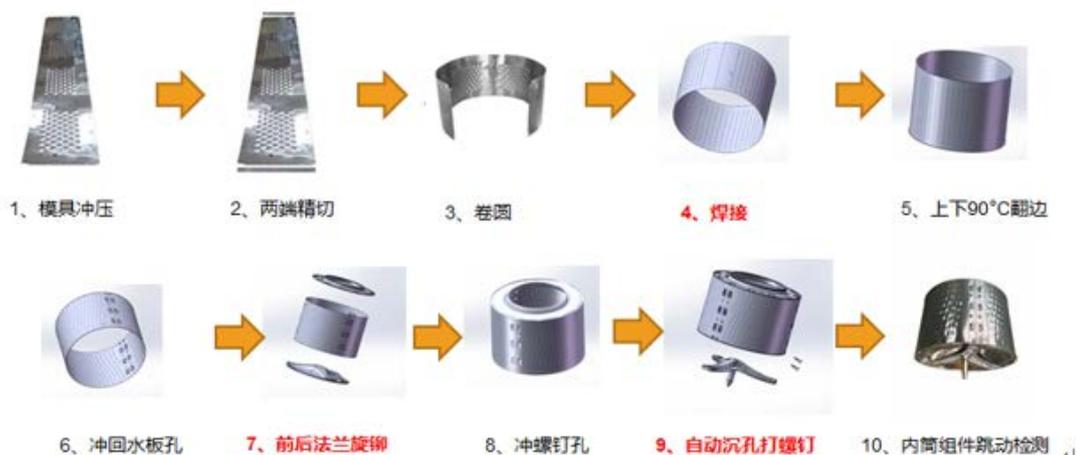
(1) 波筒内筒

波轮内筒生产采用创新的焊接和无螺钉化工艺路线,通过集合采用桁架机械手,六轴机器人等形式,实现自动化生产。生产线需要配置4人,实现15秒节拍快速生产。此方案已在青岛海信客户现场实现稳定连续生产5年。



(2) 滚筒内筒

通过集合采用桁架机械手,六轴机器人等形式,实现自动化生产。生产线仅需要配置2人,实现20秒节拍快速生产。此方案已在合肥惠而浦工厂,杭州松下工厂实现稳定生产,即将投入在合肥美菱工厂使用。



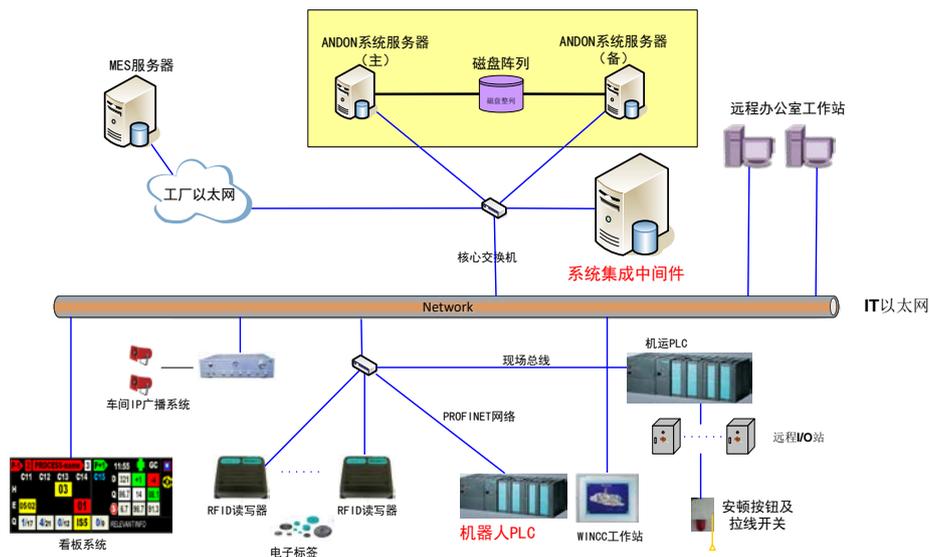
2.2 关键技术

(1) 高柔性的工艺设备工作站

各个工艺工作站通过多轴伺服执行机构，自由实现各个不同规格产品特定工艺流程的高柔性匹配和快速自动调整。各个工作站之间采用六轴关节式机器人进行衔接，配以工业视觉系统进行工件位姿反馈，确保不同产品特定搬运姿态的实现。

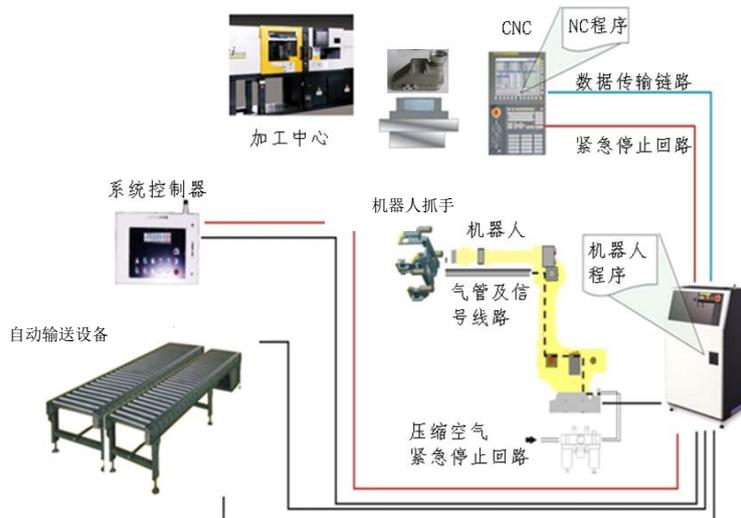
(2) 智能化的中央电气控制系统

智能控制系统以中央控制器为核心，借助各种物联网技术、传感技术高效快速的对产品和设备运行中的关键尺寸、状态等信息进行检测、反馈和记录，以此实现整个生产线运行信息的收集、异常状况的诊断、运行参数的调整等智能化管理。



(3) 基于 AI 技术的智慧化控制软件

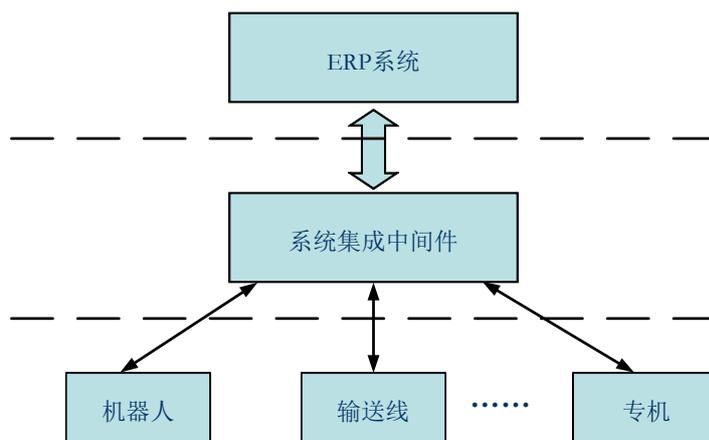
设计并开发一个基于人工智能的设备运行参数的分配系统。系统基于初始的产品相关指标与产线运行相关指标关系相匹配的人工智能逻辑模型，通过收集产线运行中不断产生的实时数据，不断地挖掘生产系统中各项参数的逻辑关系，自主进行学习、演绎、迭代和完善。并为中央控制系统提供及时的运行参数方案，保证系统运行过程中的参数最优化。



硬件系统集成架构图

(4) 系统集成中间件

基于工作流的事件驱动，项目采用“共性平台+应用子集”的架构规划，通过工作流事件驱动技术，实现了冲压车间所有硬件设备、软件系统之间的无缝集成，实时采集冲压车间各种设备数据、生产进度、质量数据，实现硬件设备的远程监视、诊断、维护；通过与 ERP 系统的集成实现生产数据的自动上传与下载，中间件系统通过对制造数据进行“采集、融合、处理”，并借助数据挖掘与分析机制，实现制造过程智能管控与决策。



2.3 技术创新点

艾度将各种创新技术使用到具体设计中，实现了在薄形钣金焊接方面的技术突破。具体创新点包含以下五个方面。

- 1) 等离子焊接技术。
- 2) 基于涡流传感的焊缝检测技术。
- 3) 高性能伺服以及精密传动技术。
- 4) 精密模具技术。
- 5) 多品种共线的自动化柔性制造。

2.4 专利技术

艾度研发了具有竞争性的激光焊接设备，等离子焊接设备，TIG焊接设备，金属旋铆设备，自动打螺钉设备等等，并依此申请了部分相关专利技术。

知识产权类别	具体名称	国家(地区)	专利授权号	授权日期	所有权人
发明	一种焊接机	中国	ZL201710020800.3	2018.09.25	无锡艾度科技有限公司
发明	一种矽钢片冲压生产线	中国	ZL201610929823.1	2018.09.25	
实用新型	一种折方机	中国	ZL201720037081.1	2017.09.05	
实用新型	一种洗衣机内筒定位槽冲孔装置	中国	ZL201721071762.6	2018.04.03	
实用新型	一种洗衣机内筒压型冲孔机	中国	ZL201721071774.9	2018.03.02	
实用新型	一种洗衣机内筒压型冲压机悬臂支撑机构	中国	ZL 201721071744.8	2018.04.03	
实用新型	一种洗衣机内筒自动焊接线	中国	ZL 201721071818.8	2018.05.11	

2.5 技术应用效果

该自动生产线可达到国内先进水平，为绿色工厂实现场地集约化和生产洁净化。以波轮生产线为例，全线量产，可降低工厂生产场地需求 15%，节省工厂场地费用 500 万/条；减少人员需求 8 人，可节省人工成本 50 万/年；单台设备生产时间下降 40%，可节省能耗投入 400 万，预计整线投入节省 950 万。以滚筒生产线为例，全线量产，可降低工厂生产场地需求 20%，节省工厂场地费用 700 万/条；减少人员需求 13 人，可节省人工成本 80 万/年；单台设备生产时间下降 35%，可节省能耗投入 350 万，预计整线投入节省 1130 万。

该自动生产线，兼容范围广，具有编程简单、操作简单、换型方便、维护简单、成本低、频次低、周期短的特点。既弥补了国内纯手动生产线不可兼容的

缺点，又打破了引进国外优良生产线但价格高昂的局面，显著降低生产成本。

3、技术示范应用案例分析

3.1 应用方简介

海信作为洗衣机行业的追随者，为提前布局面对洗衣机行业的多元化发展需求，在投建新工厂之处，就前瞻性的考虑投入自动化生产线。杭州松下家用电器有限公司作为洗衣机行业的先驱者，历来追求产品品质，自 2015 年伊始引入滚筒自动化生产线，已经实现滚筒内筒的自动化生产。惠而浦作为美资企业，在老工厂更新替换之际，引入国外进口设备，完成在国内的洗衣机自主生产的投资。

3.2 应用情况及效果

(1) 波轮内筒自动化生产线

2014 年，海信投入波轮内筒自动化生产线，是当年国内首条波轮全自动线。实现了波轮无人化生产，生产节拍是行业最快的 15 秒，连续稳定运行 5 年来，依然是目前波轮产品最快生产线。

作为海信波轮洗衣机的主力生产线，波轮内筒自动化生产线为海信在洗衣机市场的开拓中，提供了有力保障。

(2) 滚筒内筒自动化线体

2017 年，海信投入滚筒内筒自动化线体，替换原手动生产方式，将产品品质提升到一个新的高度。依托滚筒洗衣机的优良品质，海信家电借世界杯的影响，成功将海信品牌传播到世界各地，在家电市场站稳了脚跟。

(3) 滚筒自动化生产线

杭州松下家用电器有限公司自 2015 年伊始引入滚筒自动化生产线，已经实现滚筒内筒的自动化生产。生产效率提高了 35%，产品品质也稳步提高。在多台单工序设备的自动化上，实现了由进口到国产化的转变。

(4) 等离子焊接线

2017年，为满足产量增加的需求，在对比进口超高投入的情况下，惠而浦选择采用艾度的等离子焊接线。目前艾度的等离子焊接线在合肥工厂已经稳定投产2年，生产节拍20秒。

4、小节

自动化生产线以当前洗衣机内筒基本生产工艺为基础，顺应家电产品生产“小批、多单、多型号”的趋势，引领具有自我诊断与调整的智能生产系统规模化普及潮流，通过对产线的生产数据的实时采集、分析，自主诊断生产系统当前出现的异常，并作出调整方案，控制相应单元自主进行参数调整，进而保证生产高效、稳定的进行。

作为洗衣机内筒自动化生产线的领导者，艾度科技不断努力，推出满足绿色工厂所需的高效节能，无人自动的生产线方式，为绿色工厂企业提供满足的更高效率的解决方式。

上海东方威尔循环水系统机电一体化节能改造技术

1、技术企业简介

上海东方威尔节能技术有限公司是一家专业的节能服务公司，上海市高新技术企业，是国家发改委、财政部备案的专业节能服务机构。公司多年致力于电机系统的节能改造服务，立足于成为国内工业企业的能源管家，成立十多年来，已为一千多家工业企业提供过电机系统节能技改服务，取得了良好的经济效益和社会效益。

公司一直致力于提高循环水系统的能效、水效问题，提供工业循环水系统真正意义上的综合节能减排服务。公司目前主要业务有三大板块：节能（电机系统节能）、环保（电化学除垢节水设备）、泵系统维保托管服务及智能化泵站建设，广泛适用于钢铁、有色金属、化工、建材、化肥、电力、医药、公共建筑等各个领域。

公司所属的集团公司设有水泵、电机、电控及自动化等设备的专业生产基地，节能技改设备从设计、原材料采购、生产加工、出厂测试、现场安装、售后服务整个流程均可做到内部质量把控，完全有别于“委托加工型”的其它节能服务公司，具有其它节能服务公司或生产型企业无法比拟的优势。

2、技术情况（主要介绍循环水系统机电一体化节能改造技术）

2.1 技术原理

根据流体力学基本原理，影响水泵功率的三大因素为：流量、扬程、运行效率。其中运行效率取决于水泵的效率性能，扬程用于克服管网阻力，流量用于工艺过程的冷（热）量交换和传送。根据能量传递的基本原理，循环水量又取决于换热单元的热负荷、冷热流温差和传热系数。即如果通过对系统管网、冷却装置、动力设施、末端设备以及水质进行分析，检测实际运行工况，找出存在的不利因

素，降低系统无效能耗，提高输送效率，通过以下优化改造技术，可以从根本上解决循环系统的高能耗问题。

1) 分析热交换效率，必要时清洗换热装置，运用全新的循环水处理技术和工艺，提高循环水系统的换热效率。

2) 分析冷却塔地理位置、风量、淋水密度、布水方式，合理调整冷却塔参数，必要时对冷却塔进行清洗，更换填料，使冷却塔达到最佳冷却效果。

3) 对末端换热设备热工性能进行分析评估，并结合工艺需求进行分析，设计最经济的换热流量和冷却器进出口温差。

4) 根据供、回水管网仿真模拟，调节各回路水力平衡，充分提高冷却介质的使用效率；降低管网阻抗，提高输送效率。

5) 根据系统的运行工况和管路特性，使用计算机建立网格计算模型；通过网格导入，对运行工况的模拟，进行流场分析；采用三元流理论和 CFD 仿真模拟技术，设计最优和最适应管路特性、用水变化的水力模型，利用 3D 打印技术辅助泵的定制设计和产品测试，提高参数精度、确保节能效果。

6) 更换高效适配电机，确定控制和传动方式，根据负荷和环境温度变化，编制专用控制软件，对循环水系统进行高精度调节。

2.2 主要技术指标

应用循环水系统机电一体化节能改造技术,节电率为 20%~50%。

2.3 技术功能特性和优势

1) 供、回水管网仿真模拟技术和数学计算模型建立。

2) 采用 3D 打印技术，快速验证泵水力模型各项性能参数。

3) 量身定制生产高效节能泵机装置。

4) 根据负荷和环境温度变化，编制专用组态和控制软件，对循环水系统进行高精度调节技术。

5) 应用多项拥有自主知识产权的机电一体化集成技术。

2.4 技术应用领域

适用于钢铁、有色金属、电力、石油、化工、化肥、纺织、医药、建材、电子、公共建筑等行业的循环水系统。

2.5 技术应用效果

公司已对上海宝钢、沙钢集团、建龙钢铁、日照钢铁、昆明钢铁、河北德龙钢铁厂、徐钢集团、西宁特钢、江铜集团、中国中铝、云南云维大为制焦有限公司、山西恒祥焦化有限公司、宜化集团、川化股份有限公司、河北冀衡化学股份有限公司、江苏索普（集团）有限公司、南京扬子石化、淮化集团、江苏正丹化学、浙江旺能环保、北海炼化、皖维高新股份有限公司、广东佛山南海绿电、浙江锦江环保电厂、特变电工新疆新能源股份有限公司、光大节能环保投资有限公司、徐州市龙山水泥厂、四川峨胜水泥等近千家企业（包括多家国家级绿色工厂）的循环水系统进行了机电一体化节能改造，节电效果显著，技术性能可靠，为客户创建国家级绿色工厂贡献了力量。

3、示范应用案例分析

用户：佛山绿电再生能源有限公司垃圾焚烧电厂

技术提供单位：上海东方威尔节能技术有限公司

项目建设规模：2*18MW 垃圾焚烧电厂冷却循环水系统

解决方案：

- 1) 根据最大负荷要求，量身定制 3 台高效节能水泵替换原水泵。
- 2) 定制 3 台 200KW/380V 超高效永磁同步电机替换原电机，确保在各种负荷下电机均高效运行。
- 3) 加装 3 台变频控制柜，配 DCS 通讯接口设备，编制驱动控制软件，根据发电负荷、水温和环境温度变化进行调节，充分挖掘节电空间。
- 4) 为保证循环水系统安全和高效运行，做到设备节能、工艺节能、管理节能三者有机结合。

5) 技改后, 平均节电率 30% 以上, 年节电约 154 万 KWh, 年降低电耗约 100 万元, 按 15 年机组最低的使用寿命计算, 节能量 6554tce, 碳减排量 17302tCO₂。

节能技改工程验收单
(工业工艺系统)

合同编号: 15-033

工程名称	佛山市南海绿电再生能源有限公司 垃圾焚烧电厂循环水节能技改工程		工程地点	佛山市南海绿电再生能源有限公司	
技改单位	佛山市南海绿电再生能源有限公司		施工单位	上海东方威尔节能技术有限公司	
竣工日期	2015.11.23		验收日期		
验收内容	节能技改工程验收				
水泵编号	#2	#3	#4		合计
技改前功率 (KW)	241.63	237.42	238.60		717.65
技改后功率 (KW)	技改后总功耗/累计总运行时间				
小时节电量 (KW)	技改前功率-技改后功率				
节电率 (%)	(技改前功率-技改后功率) / 技改前功率				
验收评价说明	每月节电量计算方法: (技改前功率-技改后功率) × 累计总运行时间 注: 2015 年 1-11 月 30 日抄表, #2、3、4 循环计时器, 电表表底数分别如下 (电表表底数为 100):				
	#2 循环 349.31h 2935.8kWh				
	#3 循环 538.52h 1650.5kWh				
	#4 循环 121.25h 1835.3kWh				
1. 技改后经调试运行达到原系统要求, 母管压力基本不变, 节电率达标。 2. 技改后 #2、3、4 循环泵及电机震动、温度正常, #3、4 机侧过滤器无堵塞。 3. 实际使用中在保证生产安全经济的前提下, 可由甲方根据水源、负荷情况调整循环泵率, 充分挖掘节电潜力。					
甲方: 佛山市南海绿电再生能源有限公司 (签字盖章)			乙方: 上海东方威尔节能技术有限公司 (签字盖章)		
验收负责人签字: 			验收负责人签字: 		
单位地址: 佛山市南海区狮山镇排山林场大堤分场 单位电话: 0757-81082508 单位传真:			单位地址: 上海市沪太路 5551 号 单位电话: 021-66026661 (总) 传 真: 021-56021999		

2016 年 4 月 20 日循环泵抄表说明

2016 年 4 月 20 日 15:00, 运行、检修、施工单位共同抄录二厂 #2、3、4 循环电度表、计时器, 结果见表 1、2。

表 1

	16.3.25 电度表底数	16.4.20 电度表底数	本电量 (倍率 100) (kWh)
#2 循环	6727.4	7600.0	8726.0
#3 循环	5213.8	6072.4	8586.0
#4 循环	5920	6791.6	8715.0

表 2

	16.3.25 计时器底数 (h)	16.4.20 计时器底数 (h)	计时器累计时间 (h)
#2 循环	2552.42	3177.61	625.19
#3 循环	2679.27	3304.46	625.19
#4 循环	2459.42	3084.61	625.19

#2、3、4 循环泵 4 月份电量 = 实际运行时间 - 技改后运行功率,
(技改前运行功率 - 技改后运行功率) × 实际运行时间 = 节电量。

	技改前运行功率 (kW)	技改后运行功率 (kW)	小时节电量 (kWh)	本月节电量 (kWh)
#2 循环	241.63	139.57	102.06	63804.66
#3 循环	237.42	137.33	100.09	62572.61
#4 循环	238.60	139.41	99.19	62010.33
合计	188387.60			


2016.4.20

2016.4.20

4、小节

上海东方威尔节能技术有限公司秉承东方集团一直以来的质量方针和服务理念, 持续进行技术研发, 为各行业客户提供更具优势的节能技术。

江西三川节能循环水系统节能技术

1、技术企业简介

江西三川节能股份有限公司（简称“三川节能”）是国家发改委审核备案的综合性节能服务公司，专业从事节能技术评估、节能工程设计、项目改造、咨询，所涉及的领域有冶炼、钢铁、化工、造纸、化纤、化肥、制药、热电、船厂、矿山、水厂等多个行业，专注于流体输送系统节能改造，是一家集流体节能技术与节能产品研发、生产、服务于一身的高新技术企业。

三川节能全力依托三川水泵强大的水泵研发和生产能力，与华中科技大学、江苏大学、扬州大学等科研院校密切合作，广纳水泵和机械、电气、暖通等专业技术人才，专注于水系统的节能技术研发，拥有多项自主知识产权，专利技术多达三十七项。公司的产品研发机构被授予“鹰潭市高效节能泵工程技术研究中心”。自研发中心成立以来，已开发出三十余种高效水泵产品，其中 11 个型号通过了国家节能产品认证(证书编号：CQC13701095025、CQC13701095026)，为公司开展循环水系统节能工作提供了强有力的支持。

三川节能拥有全系列水泵产品真机水力性能试验中心，其检测仪器和设备与人员配备符合 GB/T3216-2005《回转动力泵水力性能验收试验》的 1 级标准，试验站配备了精密的流量、压力、温度、转速等检测仪器，轴功率采用扭矩法直接检测(进口弹性轴技术)，检测精度极高，为循环水系统节能技改提供了安全可靠保障。2017 年公司又投资 200 多万元对试验中心进行智能化升级改造，升级后自动化程度提高，与互联网接轨，可更好地服务于市场。

2、技术情况

我国工业企业水系统目前存在很多问题（如图），节能减排潜力巨大，为了解决这些问题，三川节能公司专业从事节能技术评估、节能工程设计、项目改造、

节能技术咨询，可根据项目要求，量身定制节能水泵、节能风机，定制的设备达到国家节能标准要求。



“量身定制”是三川节能在节能改造工程上的突破性和创新性的特征，在产品设计与选型上，摒弃了常规水泵产品系列化、规范化性能参数的不足和缺陷，根据不同客户的需求，借助公司自身高效产品的水力模型，单独对模具、叶轮、涡壳等进行设计、生产、试验、检测，直至产品符合相应系统的性能所需，提供符合现场所需最佳的高效节能产品，确保产品在用户现场始终运行在高效区域，为用户带来最大的节能收益。

三川节能在循环水系统节能方面做了以下工作：

1) 水泵本身效率的提高：通过研发优秀水力模型、提高加工精度、在水泵过流部件表面喷涂光滑的新型耐磨涂层、采用机械密封替代传统的填料密封、优化密封环的结构与型式等多种方式来减少各种损耗，提高水泵本身效率。公司现拥有多项自主知识产权，专利技术多达三十七项。

2) 提高水泵的运行效率：由于市场上现有的商品泵属于通用机械产品，各生产厂家系列化、规格化在生产，与循环水系统不能完全匹配，导致水泵偏工况运行，偏离高效区间，运行效率低下。针对这一问题，公司根据系统工况量身定制高效节能水泵，能大大提高水泵的运行效率。公司采用国际最先进、最高效的水力模型，全新三元流设计，量身定制模具，包括定做泵体、叶轮等关键的水力部件。研发的新泵型完全按国家节能标准来考核效率指标，能提高各种流体输送系统在特殊工况下的运行效率。公司与国内多家科研院校有技术合作，在将科研成果转化为生产力环节上有成熟的经验。我国南水北调工程汇集了国际上最先进的多项技术成果，其中公司也承担了多款大型高效水泵的研发，产品已在调水线

上投运，通过了国家专家组的验收。公司自主研发的多款节能泵已通过国家节能产品认证，证书编号：CQC13701095025、CQC13701095026。

3) 加装整流节能装置：根据用户现场的既定条件，分析各种不利因素，加装公司的节能装置，以提高运行效率。该技术是公司自主研发的专利技术（专利号：ZL201220488389.5）。该装置能够调节水泵出水口流态，使紊乱的流体通过装置后变为平稳的层流，降低水力损失，提高系统效率，达到节能的效果。该装置与新世纪高效节能水泵配套使用可发挥最佳效果，公司已将该技术与水泵整合为一体，在多个项目上得到了成功的应用。公司还有多项专利技术用以提高设备能效、提高使用寿命。

4) 三川节能还有多种新技术在供水系统中得到了成功的应用。采用变频装置、永磁耦合装置、新型节能阀、冷却塔无电化节能技术等与高效水泵配合改造，都取得了很好的节能效果。

三川节能在大力发展循环水系统优化技术的同时，还积极整合其它行业的节能技术，开拓了风机、空压机、高效电机、螺杆式蒸汽膨胀发电机节能技术，多项技术已成功投入工程实践中，取得了良好的社会效益。

近年来，三川节能已和中国海洋石油集团、内蒙古黄河集团、山东海化、河北钢铁集团（邯钢、唐钢等）、方大特钢、舞阳钢铁、晋煤三宁化工、河南安阳钢铁、中石油宁夏石化、山西高义钢铁等近百家企业建立了合作关系，成功实施了多个节能改造工程，系统节电率平均达到 20% 以上，节能效果显著。

3、示范应用案例分析

江西三川节能股份有限公司的工业循环水系统集成与优化技术应用面十分广泛，凡是涉及到循环水系统的领域都存在推广的潜力，包括钢铁、冶金、化工、化纤、纺织、化肥、制药、热电等企业，其中重点在于钢企和石油化工企业的推广。该技术已经在河钢集团、新余钢铁、方大特钢、安阳钢铁等几十家钢铁企业得到应用，取得了良好的节能减排效益。

该项目已包括国家绿色工厂在内的在多家钢企（河钢集团唐钢、邯钢、舞钢，四川攀钢，江西新钢，福建三钢等）、石化企业（中海油海化集团、中石油宁夏

石化等、山东联盟化工)、煤焦化企业(晋煤恒盛化工、晋煤三宁化工、锦州丰安实业等)、热电厂(新泰顶峰热电、冀东能源多个电厂、黄河集团千峰电厂等)、水务企业得到推广应用,实现了较好的社会效益,得到用户的一致好评。

典型案例一:中海油海化纯碱厂、氯碱厂节能技改

中国海洋石油集团是特大型国有企业,也是中国最大的海上油气生产商。山东海化集团隶属于中海油集团,是国有大型企业,2013年8月份海化纯碱厂、氯碱厂循环水系统启动节能技改。

一期技改:循环水系统节能改造后五年共节电达5864万度、节约标煤7207吨、节约电费支出2851万元、平均节电率纯碱达到22.84%、氯碱达到16.54%。

典型案例二:湖北三宁化工股份有限公司节能技改

三宁化工股份有限公司系国家高新技术企业、中国化工200强、中国化肥50强和中国化肥品牌100大企业,连续多年被评为节能降耗领跑者标杆企业,是一家集煤化工、磷化工和精细化工为一体的大型企业。

目前三川节能已先后为磷肥厂、氮肥厂、锦纶公司循环水系统实施节能技改,一期技改总装机7500kw,综合平均节电率达18%,五年共节电5500万度,节约标煤6759吨,节约电费支出2750万元(电费0.5元/度)。由于双方已建立充分的诚信体系,2019年又在乙二醇新建项目、金华润化肥公司展开了更深层次的节能优化合作,同时在风机、压缩机节能、余热回收利用、污水处理等一系列领域展开全面的合作。

典型案例三:河北钢铁集团舞阳钢铁公司节能技改

一、二期技改:全厂循环水系统节能改造后,五年共节电达17664万度、节约标煤2.17万吨、节约电费支出10245万元(电费0.58元/度)、平均节电率为26.25%。

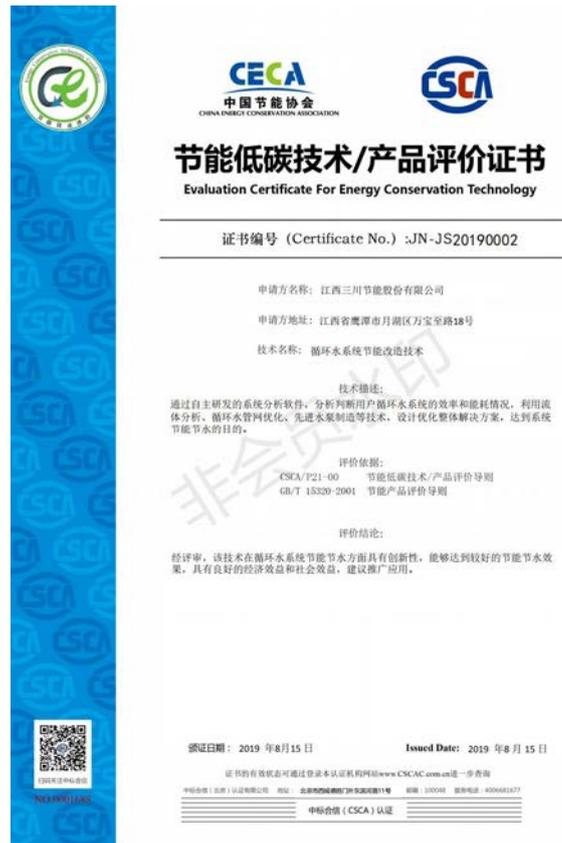
典型案例四:山西高义钢铁公司节能技改

总投资980万元,平均综合节电率26.8%、每年节电量21040236kWh、每年节约标煤2585.845tce、每年节约CO₂排放量12708.3t、年省费用907万元。

4、小结

三川节能主要采用合同能源管理节能效益分享型模式与用能单位合作，即项目实施单位与业主签订节能服务合同，节能服务公司为业主提供能源审计、节能改造的可行性研究报告，节能改造所需的全部资金，设备设计、选择及采购、施工、安装和调试全部由节能公司负责，并为业主单位的操作和维修人员提供相关培训、项目建成后的维护和保养等专业节能服务，用能单位以节省的收益支付节能公司费用，双方达到双赢的目标。

从前期实施的多个节能项目来看，三川节能已经取得良好的经济效益与社会效益，也得到了行业的普遍认可。节能市场潜力巨大，同时我们应该清楚地认识到，在节能事业的道路上还有很长的路要走，还有很多的工作要做。三川节能计划在未来的五年时间里，每年投入利润的 30% 用来研发新技术，每年专利申报不少于 10 项，每年保持 30% 的发展速度，将三川节能打造成节能领域的领军企业。



北京易玖生态无组织排放管控一体化智能平台

1、技术企业简介

北京易玖生态环境有限公司（以下简称“北京易玖”）成立于 2017 年，主要经营范围为：水污染治理；大气污染治理；固体废物治理；环境监测；技术咨询、技术服务、技术推广、技术开发、技术转让；建设工程项目管理；销售机械设备；会议服务；承办展览展示活动；组织文化艺术交流活动；软件开发；计算机系统服务；数据处理。

北京易玖生态环境有限公司是基于大数据的工业绿色转型综合服务商，专注于为地方政府提供支柱产业绿色转型升级战略规划、区域环境管理平台建设运维及配套产业服务；为工业企业提供环保提升和绿色发展战略规划、企业能源环境大数据管理系统建设运维及配套产业服务。目前已为邯郸、郑州、常州等地方政府和支柱产业企业提供咨询服务、环境管理信息系统服务及工业绿色大数据服务。

易玖生态控股公司 E20 环境平台是中国目前最有影响力的环境领域纵深服务生态平台，是国家级的产业智库，与国家发改委、财政部、生态环境部、住建部等中央部委保持良好合作关系，与清华大学、北京大学等高校科研机构形成紧密战略合作。拥有 300 多家圈层会员企业和多位行业顶级专家，覆盖环境产业所有子领域以及资本金融领域。

2、技术情况

2.1 技术原理及工艺

无组织排放管控一体化智能平台是根据不同产尘源扬尘排放的规律，利用物联网设施实时获取生产设施运行状态数据、网格化颗粒物监测系统了解无组织颗粒物浓度分布动态、视觉 AI 智能识别技术准确捕捉产尘动作、大数据技术分析无组织排放颗粒物的产生及变化规律、智能控制系统根据分析结果对不同的抑尘设备发送对应的抑尘动作指令，从而以最经济高效的方式达到无组织排放的治

理效果，为企业节约治理成本。

无组织排放管控治一体化智能平台包括感知层、传输层、存储层、运算层及应用层。其中，感知层包括在原料棚内、物料转运线路、主要生产设施周边、厂区主要产尘道路上布设的总尘(TSP)浓度在线监测仪表、厂界环境布设的PM2.5在线监测仪表，以及在原料棚内布设的动作追踪鹰眼视觉监控摄像头，生产设施运行信号采集终端等仪器仪表。由于多为改造项目，因此为快速部署，传输层主要采用4G无线传输方式，视频流采用光纤传输方式。存储采用企业私有云部署。运算层利用视觉AI及大数据技术综合分析，并通过多终端应用提供满足不同层级需求的可视化结果呈现。平台上线后为无组织排放效果的实现提供了可靠保障，且提高了企业整体治理效率、降低了治理成本。

2.2 技术创新点

(1) 紧扣政策，适度超前

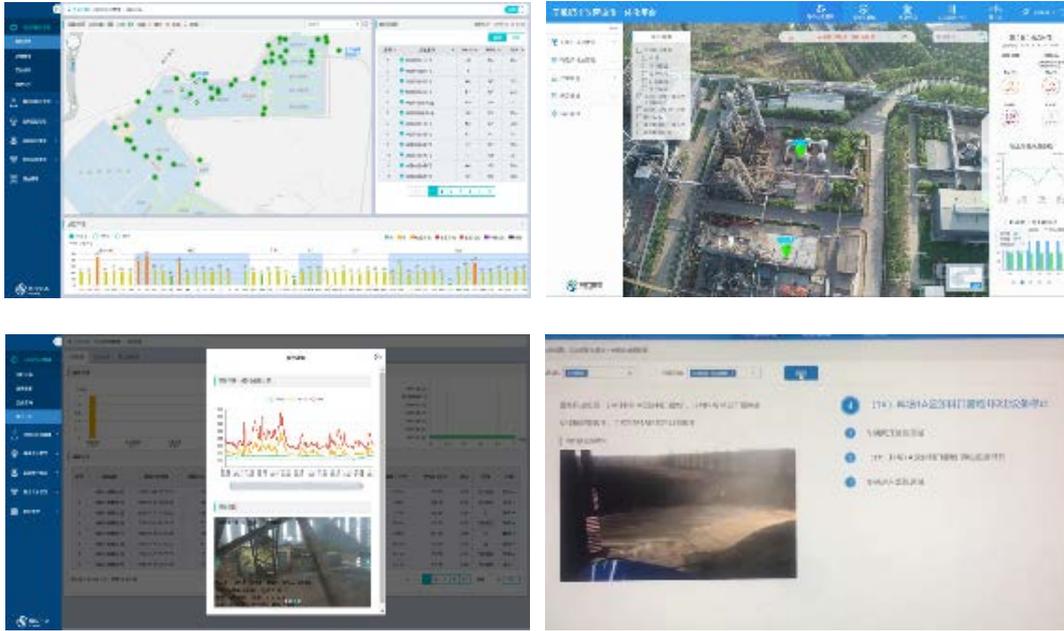
深刻理解并紧扣环保政策要求，不仅满足相关环保政策及标准，设备均选用较为先进的工业级产品，保障系统的长期稳定运行。同时对标国内钢铁行业优秀企业，系统具备一定可扩展性，可以逐步升级为企业绿色智慧综合决策平台。

(2) 科学设计，稳定高效

感知层仪器仪表均根据钢铁企业产尘源的实际情况，以及无组织排放管控的本质要求进行设计选型，在产尘点不固定、涉及范围广的区域采用视觉AI技术，有效捕捉产尘动作，为抑尘设备的精准运行提供了可靠指引。平台功能设计方面，为企业提供多终端应用，满足不同层级不同场景的需求，既能帮助企业主动应对环保部门检查，又能让管理人员通览全局，及时、准确地把握掌握全厂环保现状，表明了企业的环保治理决心及社会责任感。

(3) 拓展性强，为企业持续提高的信息化管理需求奠定基础

系统具备拓展性和开放性，除了实现无组织排放(颗粒物)管控治一体化外，还整合了全厂有组织排放、主要治理设施运行状态监控等现有系统数据，同时对全厂设施进行了数字化建模，为企业未来打通生产、能源、环保数据孤岛，进一步提升信息化管理需求奠定了很好的基础。



智能平台部分界面

2.3、技术应用领域

(1) 工业企业环境管理

为钢铁、冶金、石化、电厂、矿山、港口等工业企业提供末端污染治理综合解决方案，从污染点位到生产全流程进行环境监控，同时监测系统与物流管理系统、生产设施、抑尘设施等联动，建立污染源全生命周期管理，将管、控、治一体化，改善厂区环境质量，帮助工业企业更精准更高效地绿色化发展。

(2) 政府部门区域环境管理

打通有组织排放在线监测数据、无组织排放治理数据、省控国控空气质量站数据等多个数据孤岛，让政府决策部门通过三个层级管控区域内重点行业的环境治理：

一是了解区域的整体环保概况、重点企业的分布、各下属地区的空气质量排名、当月的管控效果；

二是了解某重点行业的整体情况，包括环保情况和违规情况，进行有针对性地行业管控；

三是了解具体企业环保情况，以企业为单位进行绿色评级和差异化管理。

系统最终将实现层层管理、依次联动，科学有序淘汰落后产能，杜绝环保“一

刀切”，差异化管理，正向激励，负向淘汰，促进区域进一步供给侧改革、产业绿色转型升级和空气质量的改善。

3、示范应用案例分析

3.1 用户介绍

河北新金钢铁有限公司（以下简称“新金钢铁”）位于邯郸市武安市北部，成立于 1993 年，是一家集烧结、炼铁、炼钢、轧钢、制氧、电力能源于一体的民营钢铁联合企业，主导产品为高速线材、热轧板带、冷轧卷板，总资产 103 亿元，拥有员工 6500 人。2017 年，新金钢铁入选工信部第一批绿色工厂企业名录。企业年产烧结矿 520 万吨、球团 130 万吨、生铁 435 万吨、热轧材 320 万吨、冷硬卷 100 万吨。

新金钢铁通过了质量、环境、能源与职业健康安全管理体系认证，连续 10 年入围全国工业企业 500 强、中国制造业 500 强、河北省百强企业，现为中国钢铁协会会员单位，河北省冶金行业协会副会长单位。

新金钢铁生产工艺流程合理、装备水平精良、检测设备先进，被评为“河北省质量效益型先进企业”，热轧卷板、热轧圆盘条产品分别获得“河北省名牌产品”荣誉称号。新金钢铁较早采用 ERP、MES 等管理系统，注重环境建设、清洁生产，荣获国家级“质量效益型企业”、“质量信誉 AAA 等级”、“节能减排先进单位”等荣誉称号。

近三年，新金钢铁在污染物排放治理方面投资近 22.16 亿元，建设各类处理设施 86 套，环保设施均安装在线检测系统，通过以上措施，新金钢铁实现超低排放，每年可消减二氧化硫 665 吨、氮氧化物 3052 吨、颗粒物 176 吨。

在无组织排放治理方面，河北新金在用车辆全部采用新能源汽车，投资 3.25 亿元，建造“环保智能料棚”7 座，总面积 26 万平方米，采用智能干雾抑尘、鹰眼感应连锁系统、智能洗车台、气力管道、密闭式皮带通廊系统等系列措施，每年可减少粉尘污染 3200 吨。

新金钢铁力争打造园林式的工厂，通过厂区改造，企业的绿化面积从 10%提

高到了 35%以上。新金钢铁对工业废水、煤气、余热、固废进行综合循环利用，不断提升能源与废弃物的处理消纳、回收再利用的能力，形成“绿色循环经济圈”和完整的二次循环产业链：

- 1) 建设综合污水处理中心，实现了生产用水循环利用。
- 2) 煤气自发电率达到 74.5%，实现负能炼钢。
- 3) 冲渣水余热为周边农村供暖 45 万 m²，实现环保惠民。
- 4) 矿渣微粉生产线，实现固体废弃物 100%综合利用。

3.2 技术应用效果

新金钢铁的无组织排放管控治一体化平台由北京易玖生态环境有限公司进行设计及建设。新金钢铁在深度治理政策出台之前就开始部署治理无组织排放产尘源，并建设无组织排放管控治一体化智能平台，不仅治理达到国家要求标准，还利用智能识别技术、通信技术、大数据技术等，打造融合管理、监控和治理一体化的厂区环境综合智能平台，具有很强的战略前瞻性和社会责任感。

钢铁企业无组织排放（颗粒物）的主要排放源包括：物料存储及转运过程、生产工艺过程、道路运输过程以及除尘设施效果不足等。钢铁企业无组织排放（颗粒物）的治理难点在于：

- 1) 整个生产工艺涉及到无组织（颗粒物）排放源众多。
- 2) 排放时间和空间都存在不确定性，给排放的监控以及治理工作的管理造成较大难度。
- 3) 各环节的无组织排放、无组织排放与有组织排放之间的治理效果有一定的关联性，需要系统化治理。

无组织排放治理设施（负压收尘+源头抑尘）和无组织排放管控治一体化智能平台在新金钢铁实施后，密闭棚通道口或通风处总尘浓度不超过 2mg/m³，主要无组织排放源周边 1 米处总尘浓度不超过 2mg/m³，全厂颗粒物无组织排放总量得到了很好的控制和削减，同时通过信息化和大数据相关技术应用，企业环境管理效率得到了很大提升。

3.3 其他应用介绍

无组织排放管控治一体化智能平台得到河北新武安钢铁集团、河北兴华钢铁、河北永洋特钢、河北新峰水泥、山西星原钢铁、襄汾县星原集团等钢铁、焦化、水泥等行业知名企业的广泛认可及应用。



新金钢铁等企业建设的无组织排放管控治一体化智能平台

4、小结

无组织排放管控治一体化智能平台通过企业的末端污染治理、监测系统与物流管理系统、生产设施、抑尘设施等联动，将管、控、治一体化，结合大数据分析及模型拟合，准确、快速地获得污染粉尘的来源、空间分布及其演变趋势，根据分析结果对不同的抑尘设备发送对应的抑尘动作指令，从而以最经济高效的方式达到无组织排放的治理效果，帮助工业企业更精准更高效地绿色化发展。同时，为管理部门进行源头控制、污染物传输通道分析、追责执法、多维取证、以及环保综合治理绩效，提供有效的数据支撑。

本项目无组织排放管控治一体化智能平台，有效利用在线监测、物联网、视觉 AI、大数据相关技术进行精准治理，为无组织排放最终治理效果提供了可靠保障，同时为企业或政府提高了环境管理效率，降低了环境治理成本，具有较好的示范和推广价值。

陕鼓分布式能源智能综合利用示范项目



1、技术企业简介

陕西鼓风机(集团)有限公司(以下简称“陕鼓”)始建于1968年,如今已发展成为产业多元化、国际化的智慧绿色能源企业。目前集团下属有陕鼓动力上市公司和陕鼓青海能源、陕鼓浙江能源、陕鼓实业、陕鼓欧洲研发公司、陕鼓捷克EKOL公司、陕鼓印度公司、陕鼓香港公司、陕鼓卢森堡公司等多家全资或控股子公司及陕鼓能源动力与自动化工程研究院。在全国建设运营10个气体厂、5个水处理厂、2个分布式一体化模式发电厂、1个全球首个能源互联岛全球运营中心及欧洲服务中心、印度服务中心、印尼工程代表处等多个海外机构。

致力于成为“世界一流智慧绿色能源强企”的战略目标,陕鼓秉承“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,在持续深入推进从单一产品制造商向分布式能源系统解决方案商和系统服务商的转型实践中,形成了“能量转换设备制造、工业服务和基础设施运营”三大业务板块,产品及服务广泛应用于石油、化工、冶金、空分、电力(包括核电)、城建(地铁)、环保、制药等国民经济支柱产业领域。并通过国际化发展实践,整合全球资源,构建了分布式能源领域核心竞争力,实现了设备、EPC、服务、运营、金融等核心业务的全面发展。

在从单一产品制造商向系统解决方案商和系统服务商转变的过程中,陕鼓已在分布式能源领域积累了相关技术和综合实力,形成了为用户提供包含设备、工程、运营、服务、金融在内的分布式能源系统解决方案。目前,陕鼓积极践行国

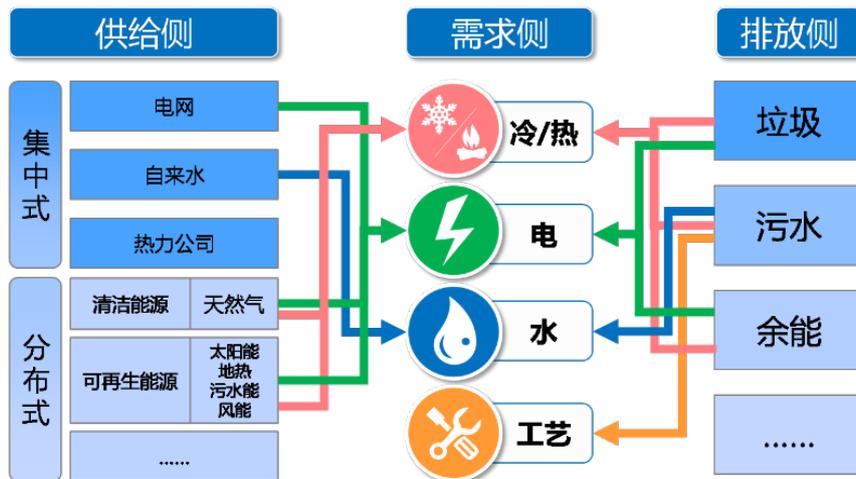
家“一带一路”倡议，整合全球研发资源，并建立了覆盖 30 多个国家和地区的海外营销体系，陕鼓“冶金余热余压能量回收同轴机组应用技术”已入选国际能效合作伙伴关系组织（IPEEC）国际“双十佳”最佳节能技术项目。

与此同时，陕鼓不断深化“两个转变”战略，通过“有所作为，有所不为”，企业运营质量不断提升，品牌形象进一步彰显。从 2002 年开始，陕鼓各主要经济指标已位居同行业前列，自 2005 年连续多年被评为“中国工业行业排头兵”，2006 年起，“陕鼓”品牌多次入选中国品牌 500 强。企业曾被国务院评为“在振兴装备制造业工作中做出重要贡献”单位，并先后获得“中国工业大奖”“全国五一劳动奖状”“全国创建和谐劳动关系模范企业”“全国质量奖”“国家技术创新示范企业”“全国企业文化示范基地”“全国工业企业品牌示范基地”“全国绿色工厂”以及省市授予的“先进集体”等多项荣誉。

2、技术情况

2.1 技术原理及工艺

陕鼓能源互联岛技术是面向供给侧能源市场的综合系统解决方案，通过顶层设计及统筹规划，结合互联网及大数据分析技术，从供能、用能、能量转换的角度出发，通过多能互补，将可再生、清洁及传统能源高效耦合集成，以智能管控、专业运营模式，向用户端提供的分布式清洁能源综合一体化的解决方案。



陕鼓能源互联岛技术方案图

陕鼓能源互联岛技术在解决区域内的能源、资源需求时，结合供给侧及排放侧能源品位，因地制宜，将能源利用向资源利用转化，系统叠加优化、能量梯级利用、资源互为物料，实现能源综合平衡，按需、按质提供水、暖、冷、电、工业气体、蒸汽等多联供能源，是从供给侧（供水、供暖、供冷、电力、燃气、工业气体、蒸汽）到排放端（污水、垃圾、余热、废弃等）全生命周期一体化综合能源解决方案。并利用智能管理和互联网技术建立智慧管理系统系统，提升资源循环和自我供给及处理能力，实现土地集约、设备集约、功能集约及运营集约。

2.2 技术创新点及关键技术优势

2.2.1 陕鼓能源互联岛技术的功能

1) 能源流多元联合供应，根据区域能源需求差异分布，相互之间的能源经过模型计算、科学布局，形成能源高效利用的多源联合能源互联网，按时、按需、按质向用户端提供的分布式能源综合一体化解决方案。

2) 能源信息流互联互通，项目智能管理平台实现能源数据信息的集中采集和集中监控，通过对历史数据分析，结合环境参数变化和能源价格，系统进行自学习及自调整，变换各系统开启策略，提供最经济方案。

3) 物质流综合回用，根据区域物质资源禀赋不同及需求不同，对资源分质精准供应，同时考虑到排放的资源回用，根据所需能源品味进行回收再利用，降低物质资源消耗，实现节能减排及降低成本的目标。

4) 人员流统筹安排，通过能量流与物质流的互联，在信息流的支撑下，大大减少人工成本，降低设备的事故率，提高运营效率。

5) 资金流高效使用，通过能量流与物质流的互联，设备的高度集约减少公共设备的投入，降低项目的运营成本，提高了资金的使用效率。

2.2.2 主要技术创新点

(1) 顶层设计，兼顾供给侧及需求侧

项目立足能源顶层设计，根据区域的能源资源及用户需求特点，构建了电、气、可再生能源及余热等多能互补，集供电、供热、供冷、污水处理、中水利用、固废处理等多系统协同工作的能源综合利用及节能减排的示范性创新平台。

(2) 可个性化定制、节能环保

通过现有技术优势，个性定制，整体规划，多方协调，能源互联，实现了土地集约、设备集约、功能集约及运营集约，提升环境友好性，降低企业用能及排污处理成本。

(3) “一卡通” 服务管理模式

建立了能源互联管理新模式，利用互联网与物联网技术、工艺仿真、运行策略优化以及大数据应用，开发了区域能源供给和需求的智慧能源互联平台，提供“一卡通”式的服务。

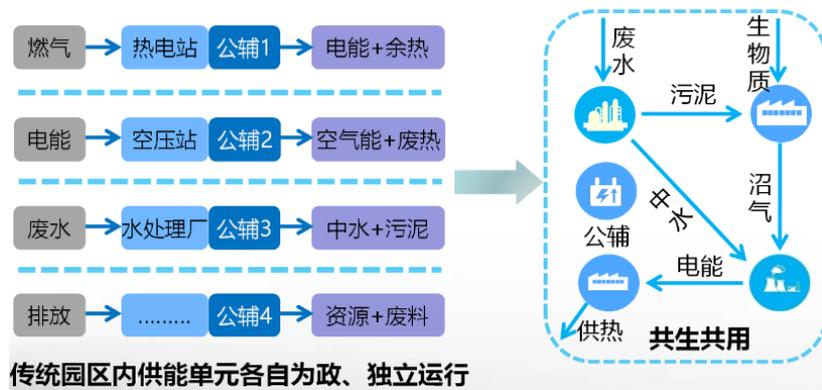
2.2.3 关键技术

(1) 能源智能管控——少人值守运营管理平台

少人值守运营管理平台结合 PC 端、手机 APP、智能 AR 三种前端程序，在收集、处理底层能耗相关数据信息的基础上，以科学分析为手段，对能源使用进行有效管理、合理规划，减少和控制当前能源消耗水平，提升现有能源互联岛运营决策的支持系统，帮助企业建立全方位的管理体系，逐步实现“管、控、营”一体化决策平台。

(2) 能源互联岛系统集成——共生共享

园区热电、气体、水处理、固废处理等公辅单元均消耗不同的能源，产生产品和附产物（废料），但是缺乏联通性。“能源互联”后，污水处理达标后的再生水在园区内进行回用，深度处理后用于热能系统工艺补水。污水处理伴生的污泥，连同园区内有机垃圾一同进入固废处理装置，经过工艺气化后产生低热值沼气，补充天然气分布式能源系统。发电系统所发电力用于整个能源岛的动力供应，附产余热用于热能系统供应蒸汽、热水。这样实现物质综合利用，有助于构建园区生态链，实现园区内资源、能源循环，提高能源自供给率。



共生共享示意图

(3) 能源互联岛系统集成——多能互补

“能源互联”充分挖掘资源和能源系统中的潜能，成为多种能源形态协同转化、集中式与分布式能源协调运行的综合能源网络。常见的低品位热能，如污水热能、工业余热等，直接排放造成了能量的大量损失，将该部分低品位热能进行提升可变废为宝。天然气、太阳能等清洁资源发电可作为市政电网的补充。此外，考虑到峰平谷差价，适当设置电力、热能蓄能装置，具有调峰及降成本作用。

依据能源品位，实现能源的“高能高用、低能低用”，提升能源使用效率。依托智能控制系统实现经济性最佳出力方案，降低能源使用成本。同时供能形式多样化，实现多源互补供应，可在单一能源系统故障时保障能源供应，提高能源供给可靠性。

2.3 技术应用领域

能源互联岛广泛应用于工业园区、工业企业、智慧城市、特色小镇等领域。

2.4 技术应用效果

(1) 节能效益

项目实施后可实现生产厂区清洁能源使用率 100%；可再生能源使用率 100%；中水回用率 100%，清洁能源使用率 100%。整体能耗折标煤、水耗、土地占有、人员、年大气污染物排放均大幅度下降，并实现污水零排放。

(2) 经济效益

2018 年能源互联岛运营中心企业内部虚拟年均营业收入为 717.82 万元。年运行成本费用为 355.08 万，年平均利润总额为 362.74 万元。同时对比项目实施前运营成本，示范项目运营成本下降了 228.64 万元，降低 43.87%。

(3) 社会效益

通过项目实施，可减少空气污染物及热污染排放，改善区域环境，产生巨大的间接经济效益，促进区域经贸发展。通过项目的示范作用，借着市政基础设施建设领域发展机遇，进一步改善城市、区域内的基础设施配套，提升城市整体生态质量。同时，牵头单位联合产业链上下游企业，组建产业联盟，培育、带动一批本地中小企业发展，助力区域经济增长。

3、示范应用案例分析

3.1 应用单位基本情况

西安陕鼓动力股份有限公司（以下简称“陕鼓动力”）成立于 1999 年，是以陕西鼓风机（集团）有限公司（1968 年建厂）生产经营主体和精良资产为依托发起设立的股份公司，2010 年 4 月在上海证券交易所 A 股上市。

3.2 项目应用情况

陕鼓分布式能源智能综合利用示范项目是陕鼓自筹资金在临潼厂区建立的能源互联岛项目，该项目于 2017 年 6 月通过中国机械工业联合会组织的专家评审并投入运营。能源互联岛为陕鼓临潼工作区提供冷、热、电、气、污水处理、固废处理、安防、消防等一体化能源服务。通过对整个生产厂区用能的精确分析，结合厂区供给侧的资源禀赋，按时、按需、按质向生产厂区提供能源综合一体化的解决方案。

新建多热源联合供热系统（带冷调峰的垂直埋管土壤源+污水源+空压机废热的水源热泵供冷供热系统 1800kW、冷热电三联供 200kW、蓄能装置（蓄热 14400kWh/蓄冷 6417kWh）、原有燃气热水锅炉（4200kW）、智能污水处理及综合回用系统、智能微电网系统（光伏 70kW、天然气分布式能源 200kW、市电）、

压缩空气供应系统、配套的智能控制系统、新风系统、消防、安防统一监视系统等管理系统。此外，综合能源服务站建筑按绿色建筑二星标准建设。



示范项目获得二星级绿色建筑

项目立足能源顶层设计，根据区域的能源资源及用能需求特点，构建了电、气、可再生能源及余热等多能互补，集供电、供热、供冷、污水处理、中水利用、固废处理等多系统协同工作的能源综合利用。通过现有技术优势，个性定制，整体规划，能源互联，实现了土地集约、设备集约、功能集约及运营集约，提升环境友好性，降低用能及排污成本。

3.3 项目应用效果

截止 2017 年 12 月 15 日项目施工竣工并提交竣工报告，在此之前项目已在 2017 年 6 月进行项目试运行，在各项检测、检验、相关人员培训合格，各项准备工作到位后，编写了试运行计划，在采取有效安全运行措施后，整个项目主体工程、辅助工程和安全设施于 2017 年 6 月 16 日至 2017 年 10 月 15 日进行近 122 天的试运行。在试运行以来，正常工况下能够满足工艺要求，进出口温度达标，流量、压力等技术参数符合设计要求，在连续运行期间，各系统组合运行稳定。

同时运用智能管理平台，运行人员采取多工况运行策略，根据天气变化而进行不同系统配合运行，使设备运行效率更高，能源消耗降低，起到节能、降耗、环保、高效运行的效果。

项目实施后可实现生产厂区清洁能源使用率 100%；可再生能源使用率 100%；中水回用率 100%，清洁能源使用率 100%。整体能耗折标煤可下降 33.3%、水耗下降 27.5%、节约土地 50.35%、人员下降 58.62%、年二氧化碳减排 52%、年二氧化硫减排 52%、年氮氧化物减排 39%、污水零排放。



4、小结

陕鼓分布式能源智能综合利用示范项目应用陕鼓能源互联岛技术，在基于区域能源物料的供给禀赋，满足区域能源合理需求的前提下，采用互联网思维，因地制宜、量体裁衣，综合利用供给侧能源条件及资源条件，通过对区域的资源端、用能端和排放端进行充分分析，为整个区域提供水、冷、暖、电、气、固废处理（生活垃圾、餐厨垃圾及污泥等）等能源（量）全生命周期一体化综合定制化解方案，并利用智能管理和互联网技术建立智慧管理系统系统），从而提升资源循环和自我供给及处理能力。

整个系统主要工艺组成为：由冷热电三联供系统、垂直埋管土壤源+污水源+空压机废热热泵系统、水蓄能系统、燃气锅炉系统组成的多源联合供热制冷系统，对厂区 11.4 万 m² 进行供热，1.12 万 m² 进行制冷；通过太阳能光伏发电、冷热电三联供及市政电网组成的区域微电网，为厂区公辅设施提供电力需求；智能污水处理单元及固废处理单元对厂区能产生的生产、生活用水及餐厨垃圾等进行处理，减少废弃物的排放，提高废弃物的资源化率；智能压缩空气输送系统，为厂区提供生产用压缩空气。冷、热、电、风、水、废六大系统在能源管理系统的统一管理下，实现优化调度，提高能源的利用率，降低运行成本及费用。同时耦合全站新风输送及安防、消防监控共同组成了智能九联动系统。

陕鼓能源互联岛是集约化管理的一体化方案模式，通过各系统间资源循环利用的协同效应实现降低成本、提高系统整体效率、保护生态环境、提升用能体验等诸多特点，该项目已入选 2017 年首批制造业与互联网融合发展示范项目名单，获得 2018 年陕西省第九届工业工程改善创意竞赛一等奖，获 2018 年中国机械工业科学技术奖二等奖，获得中国工业报 2018 第十四届中国工业论坛（中国工业首台（套）重大技术装备示范项目，具有优秀的示范意义。

陕鼓动力立环境产业潮头，借能源发展大势，凭技术金融资本，致力于为各类新建及提升改造的产业及工业园区、智慧城市、特色小镇提供一体化能源规划及系统解决方案，为人类文明创造智慧绿色能源。

中竞同创压缩空气系统节能技术、热泵余热回收利用技术、智慧能源管理云平台技术应用



1、技术企业简介

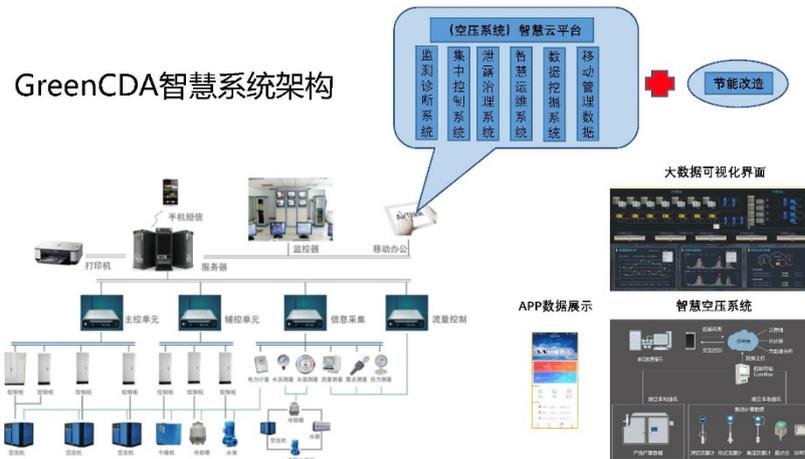
中竞同创能源环境科技集团股份有限公司（简称“中竞集团”）是能源与环境可持续发展综合服务提供商，是国家发改委、工信部首批备案的节能服务公司，创始于2002年，拥有6家分、控股子公司，业务遍及28个省市自治区，致力于节能、环保、新能源三大业务领域，业务涵盖咨询服务、技术服务、产品服务、托管运营服务四大板块，为客户提供高品质、可信赖与系统化的综合能源服务。

中竞集团凭借自主创新、协同创新、融合创新三大技术体系，不断研发节能产品和技术，已成功引进数项欧洲先进节能技术并取得了50余项专利和软件著作权，起草和编制了31项国家、地方及行业标准，获得全国节能先进典型单位、中国建筑领域节能服务十大品牌、太阳能中温热利用技术大会“技术创新奖”等多项荣誉，承建项目荣获北京市“节能减排全民行动教育示范基地”、“首都蓝天行动科技示范工程”称号、“能效领跑者节约型公共机构示范单位”“北京市绿色制造示范单位”“四川省首批绿色制造示范单位”。

2、技术情况

2.1 压缩空气系统节能技术原理及工艺

目前我国电机能效比发达国家低 3%-5%，但电机系统能效低于发达国家 10%-35%，由此可见，当前我国工业压缩空气领域节能侧重点依然在“单机优化”和“局部优化”，系统节能还未成为主流，节能空间巨大。在此背景下，公司率先将北欧先进的压缩空气系统节能服务理念引入国内，并结合我国工业企业实际情况进行协同创新，将“大数据分析+云计算”技术引入压缩空气系统节能领域，从技术和管理两方面进行“精细化节能+持续化改进”，在 CDA(Compress Dry Air) 系统整体节能的同时为企业实现可持续的节能降耗并制定长期优化策略，帮助企业管理者降低运营成本，实现和保持节能效益最大化。此外，将“大数据”应用于工业领域，对于行业数据的积累和分析具有重要意义。目前该技术在国内外处于领先地位。



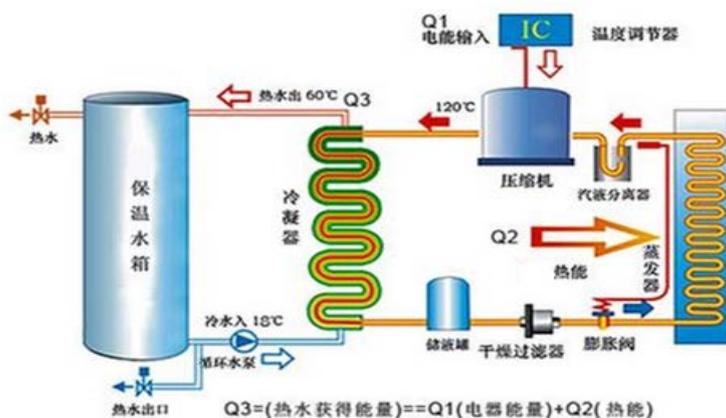
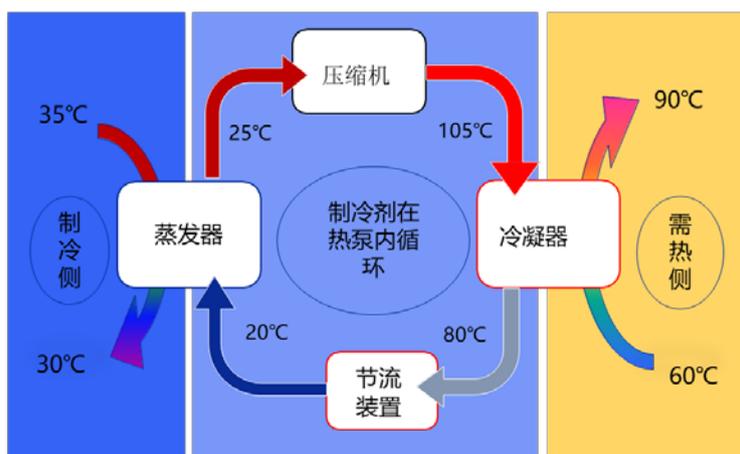
GreenCDA 智慧系统架构图

经过整体 GreenCDA 服务流程，通常可为压缩空气系统实现年节电率 10%-35%。目前市场现有的空压机节能技术通常仍为传统方式，即“单机”优化或“单元”优化，采用系统节能方式提供整体节能服务的企业较少，该模式可谓是“互联网+”模式在工业节能领域的创新尝试，在国内同行业处领先地位。

2.2 热泵余热回收利用技术原理及工艺

我国余热资源丰富，余热利用节能潜力巨大，采用余热回收装置应用于空压站冷却水余热回收、化工行业冷却水余热回收、中央空调系统冷却水余热回收、其他行业冷却水余热回收等，装置对热源水温度要求宽泛，可以提供较高的出水温度，回收热量可用于制备生活热水、采暖循环水、工艺加热用水等，为用户节约较大的能源开支，节能减排效益显著。

热泵的工作原理为：热泵(Heat Pump)是一种将低温热源的热能转移到高温热源的装置，压缩机出气为高温高压气体，经冷凝器换热变为高压低温汽液混合物，失去的热量由热水带走为用户供热，经储液罐和膨胀阀变为低压低温气体进入蒸发器蒸发吸热，吸收外界低品位的热能（制冷系统冷冻水的热能），最后蒸发器出来的低压气体进入压缩机完成循环。其工作原理示意图见下图：

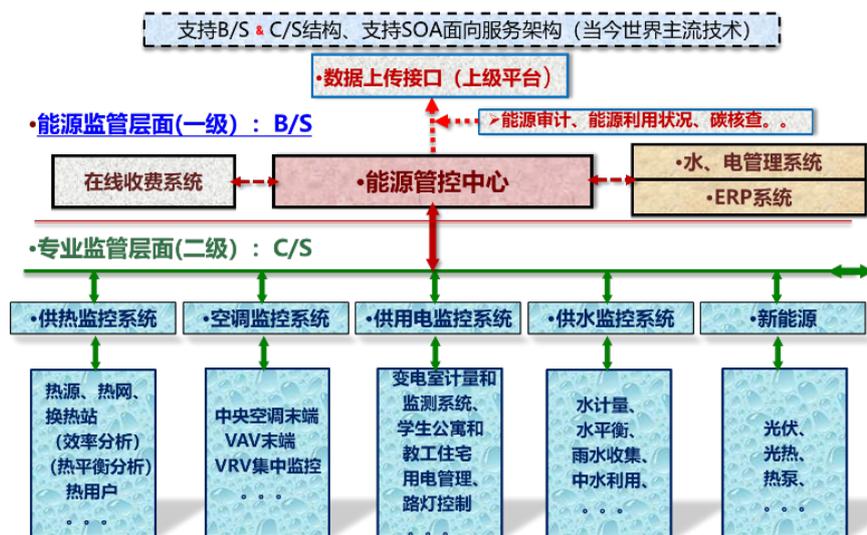


热泵工作原理示意图

2.3 智慧能源管理云平台技术原理及工艺

技术原理：

智慧能源管理平台是基于大数据支持下的智慧能源管理系统，采用自动化、信息化技术和自上而下的顶层设计，对用能单位能源的购入存储、加工转换、输送分配、终端使用环节实施动态监测、统计、分析、控制和管理，实现能耗数字化、管理动态化、数据可视化、节能指标化的节能降耗管控一体化系统。



技术功能：

用能实时监控：通过多种方式对能耗数据、运行参数和环境参数进行实时采集，实现对用能单位的能源利用状况实时监测。

节能优化管控：对重点用能系统、区域和主要用能设备，采用智能化手段，根据节能控制策略自动调节用能系统参数进行节能优化控制。

能源综合管理：通过采集、监测和控制，实现能耗统计分析、对标管理、预警报警、费用管理、考核公示、能耗报表、定额管理、设备管理、数据上报等功能，满足用能精细化管理要求，实现各级平台互联互通。

技术优势：

承担过大量高等院校（中央党校、清华、北大、北航等数十所）、医院（协和、北医三院等）等公共机构的能源审计、碳核查、清审项目，对高校、医院等公共机构的用能特点和规律了解全面清晰；具有热、冷、电、水、新能源等各能源系统运行和综合节能改造服务的经验和技術实力；拥有相关专利及软件著作权，

编制了北京市地方标准《北京市非工业领域能源管控平台建设指南》；拥有成熟的能源监管平台建设经验：中直机关、文化部、金融局；北京航空航天大学、中国农业大学、中央财经大学、中央音乐学院；邯郸美的、香驰控股、常州粮库、首云矿业等；承建项目荣誉：北京航空航天大学能源监控中心获得了“北京市节能减排教育示范基地”称号；中央财经大学节能监管平台建设项目获得“首都蓝天行动科技示范工程”称号。

3、示范应用案例分析

3.1 压缩空气系统节能技术应用案例

本项目应用单位为北京京东方光电科技有限公司，位于北京经济技术开发区的京东方显示科技园，是京东方科技集团股份有限公司下属子公司。是目前中国大陆唯一完整掌握 TFT-LCD 核心技术的本土企业。京东方始终坚持“绿色工厂”的发展理念，在提高能效、降低排放、节约资源等方面持续改进，通过严格的管理措施，对能源、水资源、“三废”排放进行有效管控，将可持续发展的理念融入工厂建设过程。该企业已入选 2019 年北京市绿色制造示范名单。

本项目改造前，用户单位压缩空气系统存在缺乏单独能源的计量及监控系统，空压机站房负压过大、系统缓冲能力不足、干燥机设备配置、控制模式不合理等状况。

通过安装 GreenCDA-Platform 智慧管理云平台对客户压缩空气整个系统的能效现状进行精确诊断，发现一系列系统不合理运行的问题，针对这些问题提出了对应的优化改造措施并分阶段进行实施，具体改造内容包括改善空压机站房通风系统、干燥机冷却气采用氮气冷替代、加装干燥机露点控制系统、安装 ES360 控制系统、缓冲系统优化、加装远程监控系统等。经改造，用能单位压缩空气系统得到了全面优化与提升，实现了系统运行数据的实时在线监测与分析，用能状况优化与远程监控。项目年平均节能率达 19%，年节电效益达 400 万元，取得了良好的经济效益与社会效益。

3.2 热泵余热回收技术应用案例

本项目应用单位为北京京东方科技集团股份有限公司技术中心，京东方科技集团股份有限公司（BOE）创立于 1993 年 4 月，是一家物联网技术、产品与服务的提供商。该公司研发大楼冬季供暖系统采用蒸汽供暖，供暖季共消耗约 7040t，夏季由于除湿的需要也需加热，整个夏季共消耗蒸汽约 3325 吨，此外全年每月有 240 吨基础蒸汽使用费。通过采用 1 对 1 变频水泵替换原系统供暖循环泵，解决了低负荷高耗能问题，并加装热泵机组，有效利用厂区冷冻水系统余热，将其利用到供暖系统中，减少了大量的蒸汽消耗；热泵可同时制冷制热，制冷模式运行可降低原制冷系统热负荷，减少电能消耗。经改造项目每年减少蒸汽使用量 7695t，大大减少二氧化碳排放量，同时降低了原系统噪音值，优化了员工的工作环境，节能环保社会效益显著。本项目总投资 450 万元人民币，经改造，项目年节约蒸汽 8420.8 吨，综合节能效益约 261 万元，1.7 年可收回投资。



热泵机组图和水泵控制柜图

3.3 智慧能源管理云平台技术应用案例



智慧能源管理平台界面图

本项目应用单位为北京宝沃汽车有限公司，公司在制造环节积极构建绿色制造体系，推动生产技术的绿色转型升级。根据加工工艺的不同，对数控加工中心的轴、泵、伺服电机进行智能精益配置，减少制造过程中的能源消耗，同时延长了系统的使用寿命，保证整车生产的绿色制造。通过应用基于数字化节能设备技术，以及智能化控制相关参数，宝沃汽车的制造过程能耗大大低于国家和地方政府规定的能耗指标，2019年9月入选工业和信息化部绿色工厂名单。

中竞集团项目团队经过深入的现场调研，结合北京宝沃汽车有限公司生产能源管理业务需求，设计定制化的智慧能效管理平台，实现能效精细化管理、智慧化分析，提高能源管理效率，解决实时生产过程中能效分析、生产数据和能耗数据脱节的痛点，发现节能降耗的盲点，为领导节能决策提供有力的数据支持。

通过深入调研分析厂区的能源结构、生产系统、监测现状，发现生产系统存在数据独立存放，数据无法实时共享，形成了“信息孤岛”，缺乏对能源系统信息统一分析管理等问题。

项目团队随后根据目前现状的分析给出智慧能源管理平台的建设方案，首先完善生产线能源计量体系，在关键位置更换高精度的能源计量表；建立能源数据监测系统，实现生产计量数据共享，建立能效监管可视化平台实现用能数据精细计量、用数据实时采集、用能数据可视化管理，并根据其业务需求定制化设计新功能，大数据分析，让数据“慧”说话。

智慧能源管理平台建设完成运行后，能源管理处负责人反馈，自从平台运行以来厂区的能效精细化管理看得见，同时也提高了管理者和工人的工作效率；这套系统通过大数据对能源消耗的规律进行分析，挖掘节能空间，并通过集控系统对设备进行控制，达到了节能降耗的目的；同时通过这套系统我们还提升了过程管理的透明度，树立了节能意识，有效地杜绝了能源浪费，为节能决策提供了数据支撑。

4、小结

北京京东方科技集团股份有限公司使用了本公司的压缩空气系统节能技术和热泵余热回收技术。压缩空气系统节能项目经过系统监测、数据分析、系统节

能改造实施、评价及效益分享四个阶段的滚动实施，项目年平均节能率达 19%，年节约耗电量 695 万度。此外，即时、详细的监测系统为精细化运营提供了可视化的管理工具，使系统智能化水平获得提升，节约了大量日常运营的人力，且智慧控制系统的预测、报警、自调整功能极大地提高了系统运行的安全系数。经过持续不断的优化，确保了节能效益的稳定提升。该项目已入选北京市发改委组织评选的《北京市 2018 年节能低碳技术产品推荐目录应用案例》，具有优秀的示范意义。

京东方技术中心研发大楼热泵余热回收技术项目经过设计，通过热泵热回收冷冻水的热量用来供暖，一方面节约供暖蒸汽用量，另一方面产生的冷冻水可节约制冷量，节约电费，实现全面节能。项目具有极佳的示范意义，可在同行业复制推广。

应用于宝沃汽车的智慧能源管理平台是具有“绿色发展”示范意义的，其功能定位“能源综合管理、设备智能监控、智慧节能诊断、智慧节能控制”四位一体的意义充分体现了，结合了工厂的工艺流程和管理需求，通过运用大数据、物联网、云计算等新技术、新产品，从智慧节能出发，通过对能耗数据的分析管理，实现提高能源利用效率、降低能源消耗水平并与对整个系统化的能源系统能源效果进行监测、诊断和评价，查找能源系统存在的问题和浪费的原因，提出整改建议和改进措施，进一步发挥平台自身的节能管理的职能，对生产企业实现了节能降耗，增效提质的目标。