山西省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）

山西省发展和改革委员会

2019年7月

**前 言**

为贯彻落实《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规［2017］2166号）、《山西省生活垃圾处理“十三五”规划》、《关于做好生活垃圾焚烧发电项目规划选址工作和编制中长期专项规划的通知》（晋发改资环发［2018］104号）等有关垃圾焚烧发电的政策文件，山西省发展和改革委员会组织编制了《山西省生活垃圾焚烧发电中长期规划（2018-2030年）》（简称规划）。

规划范围：山西省行政区内的市县及建制镇。

规划期限：2018-2030年。

**目 录**

[一、总论 1](#_Toc15748279)

[（一）规划背景 1](#_Toc15748280)

[（二）指导思想 2](#_Toc15748281)

[（三）规划原则 2](#_Toc15748282)

[（四）规划范围与期限 3](#_Toc15748283)

[（五）规划依据 3](#_Toc15748284)

[（六）规划目标 4](#_Toc15748285)

[二、相关概况 6](#_Toc15748286)

[（一）社会区域概况 6](#_Toc15748287)

[（二）生活垃圾产生量现状 9](#_Toc15748288)

[（三）上位规划概况 10](#_Toc15748289)

[三、发展布局和重点任务 12](#_Toc15748290)

[（一）垃圾处理现状 12](#_Toc15748291)

[（二）2020年规划 22](#_Toc15748292)

[（三）2030年规划 30](#_Toc15748293)

[（四）重点任务 37](#_Toc15748294)

[四、保障措施 39](#_Toc15748295)

[（一）资金保障 39](#_Toc15748296)

[（二）政策保障 39](#_Toc15748297)

[（三）机制保障 40](#_Toc15748298)

[（四）规划保障 41](#_Toc15748299)

[（五）技术保障 41](#_Toc15748300)

[五、环境影响分析与对策 42](#_Toc15748301)

[（一）环境影响分析 42](#_Toc15748302)

[（二）环保对策与建议 44](#_Toc15748303)

[六、投资估算和效益分析 49](#_Toc15748304)

[（一）投资估算 49](#_Toc15748305)

[（二）环境效益 49](#_Toc15748306)

[（三）社会效益 49](#_Toc15748307)

[七、附表 49](#_Toc15748308)

[附表1 50](#_Toc15748309)

[附表2 55](#_Toc15748310)

# 一、总论

## （一）规划背景

城镇生活垃圾是人类在生产生活过程中产生的废弃物，无害化清洁化处理生活垃圾是城镇运行的刚性需求，是城镇生态环境保护的重要内容。生活垃圾焚烧发电是生活垃圾处理的重要方式，对实现垃圾减量化、资源化和无害化，改善城乡环境卫生状况，解决“垃圾围城”、“垃圾上山下乡”等突出环境问题具有重要作用。

国家发改委会同住房城乡建设部发布的《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中提出：“到2020年底，直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）生活垃圾无害化处理率达到100%，其他设市城市生活垃圾无害化处理率达到95%以上，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到70%以上；到2020年底，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的50%以上，其中东部地区达到60%以上。”

根据国家发改委、住房和城乡建设部、国家能源局、环境保护部、国土资源部于联合印发的《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》精神，山西省发改委、住房和城乡建设厅、生态环境厅、自然资源厅印发的《关于做好生活垃圾焚烧发电项目规划选址工作和编制中长期专项规划的通知》要求，在各市报送规划的基础上，结合山西实际情况，编制《山西省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》（以下简称《规划》）。《规划》以提高全省城镇生活垃圾处理能力和水平、降低生活垃圾环境污染风险，保障城乡人居环境为总目标，明确了2020年前、2030年前垃圾焚烧发电项目建设规划，并提出了保障《规划》实施的具体措施，是指导我省生活垃圾焚烧发电项目建设和安排政府投资的重要依据。

## （二）指导思想

全面贯彻党的十九大精神，牢固树立习近平新时代中国特色社会主义思想，按照中央全面建设社会主义现代化国家的总体部署，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，紧紧围绕能源生产和消费革命，主动适应经济发展新常态，按照全面建成小康社会的战略目标，把垃圾焚烧发电作为改善生态环境、发展循环经济的重要内容。加快技术进步，完善产业体系，加强政策支持，推进垃圾焚烧发电专业化发展，促进新型城镇化和生态文明建设，促进山西省能源革命排头兵及资源型经济转型综改试验区的建设。

## （三）规划原则

1、统筹规划，共建共享。加强区域统筹，有效整合各县（市、区）生活垃圾和处理设施资源，相邻县（市、区）设施联建共享，避免重复建设和新的产能过剩。

2、先进可靠，强化监管。选择先进可靠技术，保证可持续发展。优先选择焚烧发电的处理技术，减少原生垃圾填埋处理，加大生活垃圾处理设施污染防治和改造升级力度，加强运营管理和监督，保障处理设施持续安全、达标、稳定运行。

3、垃圾分类，促进利用。推动垃圾分类，各县（市、区）加快制定垃圾分类办法，建立分类投放、运输、处理相衔接的全过程管理体系。积极推进“村收集、镇（乡）转运、市（县）处理”的生活垃圾收转运体系运行模式，逐步实现生活垃圾全收集、全处理、日产日清。

4、打造园区，集约管理。统筹生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾、污水处理厂污泥等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群，集约化管理，打造循环经济产业园区。

5、创新驱动，多元协同。大力推行PPP、特许经营和环境污染第三方治理等模式，鼓励各类社会资本积极参与城镇垃圾无害化处理设施的投资、建设和经营。以科技创新为动力，不断提高生活垃圾减量化、资源化和无害化处理水平。

6、构建邻利型服务设施，实现共享发展。要实施精细化管理，落实运行管理责任制度和应急管理预案，采取切实有效措施，控制二次污染。在落实环境防护距离基础上，面向周边居民设立共享区域，因地制宜配套绿化、体育和休闲设施，实施优惠供水、供热、供电服务，安排群众就近就业。变短期补偿为长期可持续发展，变“邻避效应”为“邻利效益”，实现共享发展。

## （四）规划范围与期限

《规划》的范围为山西省行政区内11个地级市。规划期限为2018～2030年，规划基准年为2017年。

## （五）规划依据

主要包括法律法规、规范性文件、标准规范及基础资料等，主要依据如下：

1、《中华人民共和国城乡规划法》，主席令第74号，2008年1月1日；

2、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》，主席令第31号，2005年4月1日；

3、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》；

4、《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）；

5、《山西省城镇生活垃圾处理“十三五”规划》；

6、《关于做好生活垃圾焚烧发电项目规划选址工作和编制中长期专项规划的通知》（晋发改环资规〔2018〕104号）；

7、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》建城[2016]227号；

8、《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》（发改价格[2012]801号）；

9、《环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）；

10、《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2018）；

11、《山西省新型城镇化规划（2015-2020年）》；

12、《山西省“十三五”人口发展规划》；

13、《国家人口发展规划（2016-2030）》；

14、《能源发展“十三五”规划》；

15、《生物质能发展“十三五”规划》；

16、《山西省“十三五”新能源产业发展规划》；

17、《山西省生物质发电规划（2018-2020年）》。

## （六）规划目标

到2020年，山西省生活垃圾焚烧发电拟核准新建规模360兆瓦，累计装机规模471兆瓦；新增垃圾焚烧处理能力19200吨/日，累计垃圾焚烧处理能力23750吨/日。全省垃圾焚烧发电占垃圾总处理能力的63%,绝大多数地级市的垃圾焚烧发电占比超过50%。

2030年，山西省生活垃圾焚烧发电拟核准新建规模176.5兆瓦，累计装机规模647.5兆瓦；新增垃圾焚烧处理能力6800吨/日，累计垃圾焚烧处理能力30550吨/日。全省垃圾焚烧发电占垃圾总处理能力的81%，所有地级市的垃圾焚烧发电占比超过50%。

**表1-1 山西省垃圾焚烧发电中长期发展目标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **垃圾处理**  **能力**  **（吨/日）** | **装机规模**  **（兆瓦）** | **垃圾处理**  **比例** |
| **一** | **2017年底** |  |  |  |
| 1 | 垃圾填埋场 | 20965 | / | 82% |
| 2 | 现有垃圾焚烧发电项目 | 4550 | 111 | 18% |
| 3 | 累计垃圾处理设施 | 25515 | 111 | 100% |
| **二** | **2020年底（中期）** |  |  |  |
| 1 | 垃圾填埋场 | 14060 | / | 37% |
| 2 | 新建垃圾焚烧发电项目 | 19200 | 360 | / |
| 3 | 累计垃圾焚烧发电项目 | 23750 | 471 | 63% |
| 4 | 累计垃圾处理设施 | 37810 | 471 | 100% |
| **三** | **2030年底（远期）** |  |  |  |
| 1 | 垃圾填埋场 | 6971 | / | 19% |
| 2 | 新建垃圾焚烧发电项目 | 6800 | 176.5 | / |
| 3 | 累计垃圾焚烧发电项目 | 30550 | 647.5 | 81% |
| 4 | 累计处理设施 | 37521 | 647.5 | 100% |

# 二、相关概况

## （一）社会区域概况

**1、地理位置**

山西省是中国内陆省份，位于[黄河](https://baike.baidu.com/item/é»æ²³/5394" \t "_blank)中游东岸，[华北平原](https://baike.baidu.com/item/ååå¹³å" \t "_blank)西面的[黄土高原](https://baike.baidu.com/item/é»åé«å" \t "_blank)上。东以[太行山](https://baike.baidu.com/item/å¤ªè¡å±±" \t "_blank)为界，与[河北](https://baike.baidu.com/item/æ²³å" \t "_blank)为邻；西、南隔黄河与[陕西](https://baike.baidu.com/item/éè¥¿" \t "_blank)、[河南](https://baike.baidu.com/item/æ²³å/132980" \t "_blank)相望；北以[外长城](https://baike.baidu.com/item/å¤é¿å" \t "_blank)为界与[内蒙古](https://baike.baidu.com/item/åèå¤" \t "_blank)毗连。疆域轮廓呈东北斜向西南的平行四边形，南北间距较长。全省纵长约682公里，东西宽约385公里，介于东经110°14′—114°33′，北纬34°34′—40°44′之间，总面积15.67万平方公里，占中国总面积的1.6%

2、**自然条件**

山西省地处华北西部的黄土高原东翼，地貌从总体来看是一个被黄土广泛覆盖的山地高原。地貌类型复杂多样，有山地、丘陵、高原、盆地、台地等，其中山地、丘陵占80%，高原、盆地、台地等平川河谷占20%。大部分地区海拔在1000米以上，与其东部华北大平原相对比，呈现为强烈的隆起形势。最高处为东北部的五台山叶头峰，海拔达3058米，是华北最高峰；最低处为南部边缘运城垣曲县东南西阳河入黄河处，海拔仅180米。境域地势高低起伏异常显著。

**3、行政区划**

山西省共辖11个地级市，太原、[大同](https://baike.baidu.com/item/å¤§å/9011" \t "_blank)、[阳泉](https://baike.baidu.com/item/é³æ³" \t "_blank)、[长治](https://baike.baidu.com/item/é¿æ²»/72841" \t "_blank)、[晋城](https://baike.baidu.com/item/æå" \t "_blank)、[朔州](https://baike.baidu.com/item/æå·/37046" \t "_blank)、[晋中](https://baike.baidu.com/item/æä¸­" \t "_blank)、[运城](https://baike.baidu.com/item/è¿å" \t "_blank)、[忻州](https://baike.baidu.com/item/å¿»å·" \t "_blank)、[临汾](https://baike.baidu.com/item/ä¸´æ±¾" \t "_blank)、[吕梁](https://baike.baidu.com/item/åæ¢/21755" \t "_blank)。截至2017年底，山西省常住人口3715.05万，各地市城乡人口数据见表1-1。

1）太原市

山西省会，位于山西省中央腹地，总面积6959平方公里，人口437.97万。下辖6区3县1市：[小店区](https://baike.baidu.com/item/å°åºåº" \t "_blank)、[迎泽区](https://baike.baidu.com/item/è¿æ³½åº" \t "_blank)、[杏花岭区](https://baike.baidu.com/item/æè±å²­åº" \t "_blank)、[尖草坪区](https://baike.baidu.com/item/å°èåªåº" \t "_blank)、[万柏林区](https://baike.baidu.com/item/ä¸ææåº" \t "_blank)、[晋源区](https://baike.baidu.com/item/ææºåº" \t "_blank)、[清徐县](https://baike.baidu.com/item/æ¸å¾å¿" \t "_blank)、[阳曲县](https://baike.baidu.com/item/é³æ²å¿" \t "_blank)、[娄烦县](https://baike.baidu.com/item/å¨ç¦å¿" \t "_blank)、[古交市](https://baike.baidu.com/item/å¤äº¤å¸" \t "_blank)。

2）大同市

位于山西省最北端，总面积14176平方公里，人口344.24万。下辖4区6县：[平城区](https://baike.baidu.com/item/å¹³ååº/22398758" \t "_blank)、[云冈区](https://baike.baidu.com/item/äºååº/5964398" \t "_blank)、[云州区](https://baike.baidu.com/item/äºå·åº/22445279" \t "_blank)、[新荣区](https://baike.baidu.com/item/æ°è£åº" \t "_blank)、[阳高县](https://baike.baidu.com/item/é³é«å¿" \t "_blank)、[天镇县](https://baike.baidu.com/item/å¤©éå¿" \t "_blank)、[广灵县](https://baike.baidu.com/item/å¹¿çµå¿" \t "_blank)、[灵丘县](https://baike.baidu.com/item/çµä¸å¿" \t "_blank)、[浑源县](https://baike.baidu.com/item/æµæºå¿" \t "_blank)、[左云县](https://baike.baidu.com/item/å·¦äºå¿" \t "_blank)。

3）阳泉市

位于山西省中部东侧，总面积4451平方公里，人口140.88万。下辖3区2县：[城区](https://baike.baidu.com/item/ååº/5517660" \t "_blank)、[矿区](https://baike.baidu.com/item/ç¿åº/5517916" \t "_blank)、[郊区](https://baike.baidu.com/item/éåº/5518094" \t "_blank)、[平定县](https://baike.baidu.com/item/å¹³å®å¿" \t "_blank)、[盂县](https://baike.baidu.com/item/çå¿" \t "_blank)。

4）长治市

位于山西省东南部，总面积13864平方千米，人口345.49万。下辖4区8县：[潞州区](https://baike.baidu.com/item/ååº/5517676" \t "_blank)、[上党区](https://baike.baidu.com/item/éåº/5518094" \t "_blank)、潞城区、[屯留区](https://baike.baidu.com/item/å±¯çå¿" \t "_blank)、[襄垣县](https://baike.baidu.com/item/è¥å£å¿" \t "_blank)、[平顺县](https://baike.baidu.com/item/å¹³é¡ºå¿" \t "_blank)、[黎城县](https://baike.baidu.com/item/é)、[壶关县](https://baike.baidu.com/item/å£¶å³å¿" \t "_blank)、[长子县](https://baike.baidu.com/item/é¿å­å¿" \t "_blank)、[武乡县](https://baike.baidu.com/item/æ­¦ä¹¡å¿" \t "_blank)、[沁县](https://baike.baidu.com/item/æ²å¿" \t "_blank)、[沁源县](https://baike.baidu.com/item/æ²æºå¿" \t "_blank)。

5）晋城市

位于山西省东南端，总面积9484平方公里，人口233.3万。下辖1区4县1市：[城区](https://baike.baidu.com/item/ååº/5517691" \t "_blank)、[沁水县](https://baike.baidu.com/item/æ²æ°´å¿" \t "_blank)、[阳城县](https://baike.baidu.com/item/é³åå¿/84525" \t "_blank)、[陵川县](https://baike.baidu.com/item/éµå·å¿" \t "_blank)、[泽州县](https://baike.baidu.com/item/æ³½å·å¿" \t "_blank)、[高平市](https://baike.baidu.com/item/é«å¹³å¸" \t "_blank)。

6）朔州市

位于山西省西北部，总面积10662平方公里，人口177.60万。下辖2区4县：[朔城区](https://baike.baidu.com/item/æååº" \t "_blank)、[平鲁区](https://baike.baidu.com/item/å¹³é²åº" \t "_blank)、[山阴县](https://baike.baidu.com/item/å±±é´å¿" \t "_blank)、[应县](https://baike.baidu.com/item/åºå¿" \t "_blank)、[右玉县](https://baike.baidu.com/item/å³çå¿" \t "_blank)、[怀仁市](https://baike.baidu.com/item/æä»å¸" \t "_blank)。

7）晋中市

位于山西省中东部，总面积16408平方公里，人口349.26万。下辖1区9县1市：[榆次区](https://baike.baidu.com/item/æ¦æ¬¡åº" \t "_blank)、[榆社县](https://baike.baidu.com/item/æ¦ç¤¾å¿" \t "_blank)、[左权县](https://baike.baidu.com/item/å·¦æå¿" \t "_blank)、[和顺县](https://baike.baidu.com/item/åé¡ºå¿" \t "_blank)、[昔阳县](https://baike.baidu.com/item/æé³å¿" \t "_blank)、[寿阳县](https://baike.baidu.com/item/å¯¿é³å¿" \t "_blank)、[太谷县](https://baike.baidu.com/item/å¤ªè°·å¿" \t "_blank)、[祁县](https://baike.baidu.com/item/ç¥å¿" \t "_blank)、[平遥县](https://baike.baidu.com/item/å¹³é¥å¿" \t "_blank)、[灵石县](https://baike.baidu.com/item/çµç³å¿/82288" \t "_blank)、[介休市](https://baike.baidu.com/item/ä»ä¼å¸" \t "_blank)。

8）运城市

位于山西省西南端，总面积14106平方公里，人口533.60万。下辖1区10县2市：[盐湖区](https://baike.baidu.com/item/çæ¹åº" \t "_blank)、[临猗县](https://baike.baidu.com/item/ä¸´çå¿" \t "_blank)、[万荣县](https://baike.baidu.com/item/ä¸è£å¿" \t "_blank)、[闻喜县](https://baike.baidu.com/item/é»åå¿" \t "_blank)、[稷山县](https://baike.baidu.com/item/ç¨·å±±å¿" \t "_blank)、[新绛县](https://baike.baidu.com/item/æ°ç»å¿" \t "_blank)、[绛县](https://baike.baidu.com/item/ç»å¿" \t "_blank)、[垣曲县](https://baike.baidu.com/item/å£æ²å¿" \t "_blank)、[夏县](https://baike.baidu.com/item/å¤å¿" \t "_blank)、[平陆县](https://baike.baidu.com/item/å¹³éå¿" \t "_blank)、[芮城县](https://baike.baidu.com/item/è®åå¿" \t "_blank)、[永济市](https://baike.baidu.com/item/æ°¸æµå¸" \t "_blank)、[河津市](https://baike.baidu.com/item/æ²³æ´¥å¸" \t "_blank)。

9）忻州市

位于山西省北中部，总面积25180平方公里，人口316.67万。辖1区12县1市：[忻府区](https://baike.baidu.com/item/å¿»åºåº" \t "_blank)、[定襄县](https://baike.baidu.com/item/å®è¥å¿" \t "_blank)、[五台县](https://baike.baidu.com/item/äºå°å¿" \t "_blank)、[代县](https://baike.baidu.com/item/ä»£å¿" \t "_blank)、[繁峙县](https://baike.baidu.com/item/ç¹å³å¿" \t "_blank)、[宁武县](https://baike.baidu.com/item/å®æ­¦å¿" \t "_blank)、[静乐县](https://baike.baidu.com/item/éä¹å¿" \t "_blank)、[神池县](https://baike.baidu.com/item/ç¥æ± å¿" \t "_blank)、[五寨县](https://baike.baidu.com/item/äºå¯¨å¿" \t "_blank)、[岢岚县](https://baike.baidu.com/item/å²¢å²å¿" \t "_blank)、[河曲县](https://baike.baidu.com/item/æ²³æ²å¿" \t "_blank)、[保德县](https://baike.baidu.com/item/ä¿å¾·å¿" \t "_blank)、[偏关县](https://baike.baidu.com/item/åå³å¿" \t "_blank)、[原平市](https://baike.baidu.com/item/åå¹³å¸" \t "_blank)。

10）临汾市

位于山西省西南部，总面积20589平方公里，人口448.15万。下辖1区14县2市：[尧都区](https://baike.baidu.com/item/å°§é½åº" \t "_blank)、[曲沃县](https://baike.baidu.com/item/æ²æ²å¿" \t "_blank)、[翼城县](https://baike.baidu.com/item/ç¿¼åå¿" \t "_blank)、[襄汾县](https://baike.baidu.com/item/è¥æ±¾å¿" \t "_blank)、[洪洞县](https://baike.baidu.com/item/æ´ªæ´å¿" \t "_blank)、[古县](https://baike.baidu.com/item/å¤å¿" \t "_blank)、[安泽县](https://baike.baidu.com/item/å®æ³½å¿" \t "_blank)、[浮山县](https://baike.baidu.com/item/æµ®å±±å¿" \t "_blank)、[吉县](https://baike.baidu.com/item/åå¿" \t "_blank)、[乡宁县](https://baike.baidu.com/item/ä¹¡å®å¿" \t "_blank)、[大宁县](https://baike.baidu.com/item/å¤§å®å¿" \t "_blank)、[隰县](https://baike.baidu.com/item/é°å¿" \t "_blank)、[永和县](https://baike.baidu.com/item/æ°¸åå¿" \t "_blank)、[蒲县](https://baike.baidu.com/item/è²å¿" \t "_blank)、[汾西县](https://baike.baidu.com/item/æ±¾è¥¿å¿" \t "_blank)、[侯马市](https://baike.baidu.com/item/ä¾¯é©¬å¸" \t "_blank)、[霍州市](https://baike.baidu.com/item/éå·å¸" \t "_blank)。

11）吕梁市

位于山西省中部西侧，总面积21143平方公里，人口387.89万。下辖1区10县2市：[离石区](https://baike.baidu.com/item/ç¦»ç³åº" \t "_blank)、[文水县](https://baike.baidu.com/item/ææ°´å¿" \t "_blank)、[交城县](https://baike.baidu.com/item/äº¤åå¿" \t "_blank)、[兴县](https://baike.baidu.com/item/å´å¿" \t "_blank)、[临县](https://baike.baidu.com/item/ä¸´å¿" \t "_blank)、[柳林县](https://baike.baidu.com/item/æ³æå¿" \t "_blank)、[石楼县](https://baike.baidu.com/item/ç³æ¥¼å¿" \t "_blank)、[岚县](https://baike.baidu.com/item/å²å¿" \t "_blank)、[方山县](https://baike.baidu.com/item/æ¹å±±å¿" \t "_blank)、[中阳县](https://baike.baidu.com/item/ä¸­é³å¿" \t "_blank)、[交口县](https://baike.baidu.com/item/äº¤å£å¿" \t "_blank)、[孝义市](https://baike.baidu.com/item/å­ä¹å¸" \t "_blank)、[汾阳市](https://baike.baidu.com/item/æ±¾é³å¸" \t "_blank)。

**表2-1 山西省各市城乡人口数据（2017年底，万人）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所属城镇 | 城镇 | 农村 | 城镇+农村 |
| 1 | 太原市 | 370.97 | 67 | 437.97 |
| 2 | 大同市 | 216.66 | 127.58 | 344.24 |
| 3 | 阳泉市 | 95.18 | 45.7 | 140.88 |
| 4 | 长治市 | 182.9 | 162.59 | 345.49 |
| 5 | 晋城市 | 137.74 | 95.56 | 233.30 |
| 6 | 朔州市 | 98.2 | 79.4 | 177.60 |
| 7 | 晋中市 | 195.03 | 154.23 | 349.26 |
| 8 | 运城市 | 261.17 | 272.43 | 533.60 |
| 9 | 忻州市 | 156.6 | 160.07 | 316.67 |
| 10 | 临汾市 | 230.33 | 217.82 | 448.15 |
| 11 | 吕梁市 | 215.1 | 172.79 | 387.89 |
| / | 总计 | 2159.88 | 1555.17 | 3715.05 |

注：晋中市人口考虑了旅游人口。

**4、社会经济概况**

2017年，山西省地区生产总值14973.5亿元，按可比价格计算，比2016年增长7.0%。其中，第一产业增加值777.9亿元，增长3.0%，占生产总值的比重为5.2%；第二产业增加值6181.8亿元，增长6.5%，占生产总值的比重为41.3%；第三产业增加值8013.9亿元，增长7.8%，占生产总值的比重为53.5%。人均地区生产总值40557元，按2017年平均汇率计算为6007美元。

## （二）生活垃圾产生量现状

根据各地市提供的生活垃圾产生量数据，截至2017年底，山西省城镇生活垃圾总产生量为24694吨/日，农村地区生活垃圾产生量为10593吨/日，全省城乡生活垃圾总量为35287吨/日。图2-1为山西省各市2017年生活垃圾产生量分布图。

2017年底，各市城镇生活垃圾产生量如下：太原市5030吨/日，大同市2200吨/日，阳泉市1099吨/日，长治市1829吨/日，晋城市1482吨/日，朔州市1280吨/日，晋中市2052吨/日，运城市3017吨/日，忻州市1809吨/日，临汾市2530吨/日，吕梁市2366吨/日。

2017年底，各市农村生活垃圾产生量如下：太原市291吨/日，大同市765吨/日，阳泉市288吨/日，长治市1463吨/日，晋城市573吨/日，朔州市500吨/日，晋中市942吨/日，运城市1716吨/日，忻州市1008吨/日，临汾市1699吨/日，吕梁市1348吨/日。

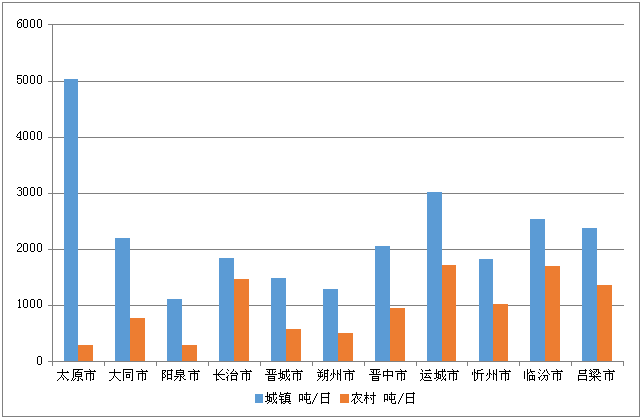


图2-1 山西省各市2017年生活垃圾产生量分布图

## （三）上位规划概况

### 1、《山西省城镇生活垃圾处理“十三五”规划》相关内容摘要

第3.2 节建设任务中提到：

1）生活垃圾无害化处理设施建设

根据《山西省新型城镇化规划（2015—2020年）》的发展目标，到2020年，山西常住人口城镇化率达到60%以上。

人均生活垃圾产量按照城镇人口1.1kg/d，农村人口0.6kg/d计算，2020年山西全省生活垃圾总产量为35984吨/日。其中设市城市和县城居民为22110吨/日，小城镇居民为4994吨/日，农村居民为8880吨/日。

为达到规划目标要求，“十三五”期末，全省生活垃圾无害化处理能力应不低于36000吨/日，生活垃圾收运能力不低于41000 吨/日。考虑到无害化处理方式多样化设置，全省“十三五”期间规划新增生活垃圾无害化处理能力17710吨/日，配套新增生活垃圾收转运能力23887吨/日。

### 2、《山西省生物质发电规划（2018-2020年）》相关内容摘要

第三章第二节“城镇生活垃圾资源分布情况及布局”中提到：

根据山西省垃圾处理规划，结合城镇生活垃圾处理设施建设运营情况及实际需求，按照统筹配套、环保达标、政府保障、技术支撑的原则，稳步有序推进垃圾焚烧发电厂建设，在村收集、乡转运、县处理的基础上，合理布局垃圾焚烧电厂：优先在11个地级市、11个县级市及部分人口规模较大的县、区布局垃圾焚烧发电厂19座，拟规划垃圾焚烧处理能力共计17500吨，装机规模36万千瓦。

预计“十三五”末，全省垃圾焚烧发电厂25座，垃圾焚烧建设规模共计21700吨/日，其中：已建成6座，规模4200吨/日；拟新建、扩建19座（其中扩建2座），规模17500吨/日。到2020年末，垃圾焚烧发电规模占全省生活垃圾总处理能力36000吨/日的60.3%。

### 3、相关规划解读

1）本规划人均生活垃圾产量参考《山西省新型城镇化规划（2015-2020年）》，城镇人口1.1kg/d，农村人口0.6kg/d计算

2）本规划2020年垃圾焚烧电厂布局参考《山西省城镇生活垃圾处理“十三五”规划》、《山西省生物质发电规划（2018-2020年）》。

# 三、发展布局和重点任务

## （一）垃圾处理现状

### 1、总体情况

截至2017年底，我省共建成城镇生活垃圾处理设施105座，基本实现了生活垃圾处理设施县级“全覆盖”，合计处理能力约2.55万吨/日，主要处理方式为卫生填埋和焚烧，其中，建成的垃圾焚烧厂11座，处理能力4550吨/日（其中：焚烧发电厂6座，规模4200吨/日；焚烧供热厂2座，规模350吨/日），垃圾焚烧处理占比合计为18%。

**表3-1 山西省各地市生活垃圾处理设施现状（截至2017年底）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属城市** | **卫生填埋 （吨/日）** | **垃圾焚烧 （吨/日）** | **总处理能力 （吨/日）** | **垃圾焚烧 比例** |
| 1 | 太原市 | 5000 | 1000 | 6000 | 17**%** |
| 2 | 大同市 | 750 | 1000 | 1750 | 57**%** |
| 3 | 阳泉市 | 820 | 0 | 820 | 0 |
| 4 | 长治市 | 1700 | 120 | 1820 | 6.6**%** |
| 5 | 晋城市 | 1178 | 0 | 1178 | 0 |
| 6 | 朔州市 | 1170 | 0 | 1170 | 0 |
| 7 | 晋中市 | 1417 | 1230 | 2647 | 46**%** |
| 8 | 运城市 | 3075 | 0 | 3075 | 0 |
| 9 | 忻州市 | 1330 | 700 | 2030 | 34**%** |
| 10 | 临汾市 | 2450 | 0 | 2450 | 0 |
| 11 | 吕梁市 | 2075 | 500 | 2575 | 19**%** |
|  | 合计 | 20965 | 4550 | 25515 | 18**%** |

注：表中垃圾焚烧供热列入垃圾焚烧发电统计。

### 2、垃圾焚烧发电情况

1）概况

截至2017年低，山西省已投产了6个城镇生活垃圾焚烧发电项目，均采用循环流化床技术，布局见图3-1。总计装机容量111兆瓦，年平均利用小时数5017小时，见表3-2。

2）存在的问题

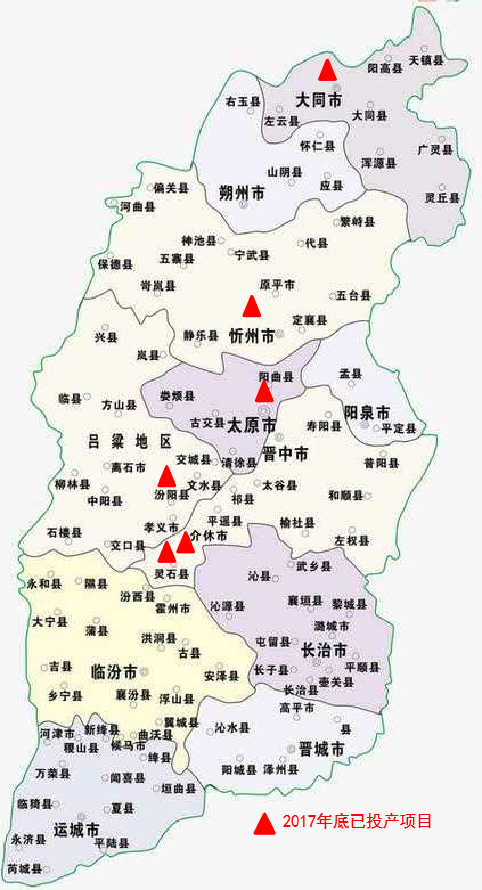
（1）部分垃圾焚烧发电厂的建设和运行水平不高，配套设施不齐全。垃圾库、生产车间不是全封闭，有臭味，蚊虫苍蝇多，发酵液、渗滤液未能及时处理，垃圾分拣工作由人工完成，存在污染和安全隐患，影响城镇环境。

（2）大部分城市垃圾未分类收集，热值偏低，且灰分大，含水率高，垃圾成分复杂，不能满足流化床锅炉的入炉热值要求，实际运行中掺入20%的煤。

（3）部分电厂的垃圾量不足，电厂不能够连续运行，运行中先积累几天的垃圾，然后再集中生产，经济效益较差。

（4）部分电厂的自动化水平低，运行人员的整体素质偏低。

（5）目前投运的机组全部采用流化床技术，面临的环保压力较大，部分电厂的二噁英和一氧化碳排放较高。



**图3-1 山西省2017年底垃圾焚烧电厂分布**

**表3-2 山西省已投产城镇生活垃圾焚烧发电项目统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目单位** | **项目所在地（县）** | **投产**  **日期** | **垃圾处理**  **（吨/日）** | **装机容量**  **（兆瓦）** |
| 1 | 太原城市垃圾焚烧  发电工程 | 太原市同舟能源有限公司 | 太原市  迎泽区 | 2007年  5月 | 1000 | 24 |
| 2 | 大同市城镇生活垃圾焚烧发电项目 | 大同富乔垃圾焚烧发电有限公司 | 大同市  南郊区 | 2009年  12月 | 1000 | 30 |
| 3 | 忻州市生活垃圾焚烧发电2×12MW项目 | 忻州市洁晋发电有限公司 | 忻州市  忻府区 | 2016年  1月 | 700 | 24 |
| 4 | 介休市国泰2×6MW垃圾发电项目 | 介休市国泰绿色能源有限公司 | 晋中市  介休市 | 2009年  2月 | 500 | 12 |
| 5 | 灵石县生活垃圾焚烧发电项目 | 灵石县鑫和垃圾焚烧发电 有限公司 | 晋中市  灵石县 | 2014年  9月 | 500 | 9 |
| 6 | 汾阳市生活垃圾焚烧发电项目 | 汾阳中科渊昌再生能源有限公司 | 吕梁市  汾阳市 | 2014年  7月 | 500 | 12 |
|  | 合计 | / | / | / | 4550 | 111 |

### 3、垃圾填埋场情况

**表3-3 山西省垃圾填埋场统计表（吨/日）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **城市** | **垃圾填埋场** | **2017年** | | **2020年** | **2030年** |
| **处理能力** | **总计** | **缩减** | **缩减** |
| **1** | **太原市** | 侯村城市生活垃圾卫生填埋场 | 5000 | 5000 | 4000 | 1000 |
| **2** | **大同市** | 生活垃圾卫生填埋场 | 750 | 750 | 0 | 120 |
| **3** | **阳泉市** | 阳泉市垃圾处理厂 | 600 | 820 | 0 | 600 |
| 盂县城镇生活垃圾卫生填埋场 | 220 |
| **4** | **长治市** | 襄垣县生活垃圾综合处理工程 | 200 | 1700 | 320 | 582 |
| 沁源县县城生活垃圾处理工程 | 99 |
| 沁县利民垃圾处理中心垃圾处理厂项目 | 110 |
| 壶关县垃圾填埋场 | 120 |
| 壶关县垃圾填埋场 | 150 |
| 长子县城市垃圾处理项目 | 87 |
| 潞城市城市生活垃圾处理厂 | 120 |
| 黎城县城市生活垃圾卫生填埋场 | 90 |
| 平顺县县城生活垃圾填埋场渗滤液处理工程 | 50 |
| 长治县生活垃圾填埋场 | 120 |
| 长治市其他垃圾填埋场 | 554 |
| **5** | **晋城市** | 晋城市炜化固体废物综合处理厂 | 500 | 1178 | 0 | 800 |
| 高平市生活垃圾无害化处理场 | 300 |
| 阳城县佳兴城市生活垃圾处理有限公司 | 200 |
| 陵川县生活垃圾处理有限公司 | 110 |
| 沁水县生活垃圾无害化处理场 | 68 |
| **6** | **朔州市** | 朔州市垃圾处理厂 | 350 | 1170 | 710 | 300 |
| 平鲁区垃圾处理厂 | 150 |
| 山阴县垃圾处理厂 | 160 |
| 应县垃圾处理厂 | 130 |
| 怀仁市垃圾处理厂 | 300 |
| 右玉县垃圾处理厂 | 80 |
| **7** | **晋中市** | 晋中市洁豪生活垃圾卫生填埋场 | 540 | 1417 | 540 | 877 |
| 太谷县生活垃圾卫生填埋场 | 142 |
| 平遥生活垃圾综合处理工程 | 260 |
| 榆社县垃圾无害化处理场 | 85 |
| 左权县五里堠垃圾填埋场 | 80 |
| 和顺县垃圾发电厂 | 90 |
| 昔阳生活垃圾处理厂 | 110 |
| 寿阳县新荣垃圾处理有限公司 | 110 |
| **8** | **运城市** | 运城市生活废弃物处置中心 | 510 | 3075 | 200 | 1240 |
| 永济市生活垃圾处理中心 | 230 |
| 河津市为民垃圾处理场 | 320 |
| 临猗县生活垃圾填埋场 | 130 |
| 绛县生活垃圾填埋场 | 95 |
| 新绛县生活垃圾填埋场 | 120 |
| 平陆县坂头垃圾填埋场 | 140 |
| 芮城县圣涧垃圾处理场 | 160 |
| 垣曲县生活垃圾综合处理场 | 270 |
| 万荣县生活垃圾处理场 | 200 |
| 稷山县生活垃圾综合处理场 | 300 |
| 闻喜县生活垃圾处理场 | 500 |
| 夏县生活垃圾处理场 | 100 |
| **9** | **忻州市** | 生活垃圾卫生填埋场 | 1330 | 1330 | 320 | 200 |
| **10** | **临汾市** | 临汾市垃圾填埋场 | 460 | 2450 | 340 | 840 |
| 霍州市垃圾填埋场 | 200 |
| 洪洞县垃圾填埋场 | 360 |
| 襄汾县垃圾填埋场 | 200 |
| 曲沃县垃圾填埋场 | 120 |
| 侯马市垃圾填埋场 | 380 |
| 永和县垃圾填埋场 | 55 |
| 吉县垃圾填埋场 | 75 |
| 大宁县垃圾填埋场 | 80 |
| 隰县垃圾填埋场 | 95 |
| 汾西县垃圾填埋场 | 90 |
| 翼城县垃圾填埋场 | 120 |
| 古县垃圾填埋场 | 45 |
| 安泽县垃圾填埋场 | 40 |
| 乡宁县垃圾处理场 | 50 |
| 蒲县垃圾填埋场 | 80 |
| **11** | **吕梁市** | 吕梁市生活垃圾填埋场 | 230 | 2075 | 245 | 530 |
| 孝义市生活垃圾综合处理厂 | 330 |
| 临县生活垃圾填埋场 | 130 |
| 文水县生活垃圾填埋场 | 155 |
| 柳林县生活垃圾焚烧综合处理厂 | 240 |
| 交口县生活垃圾填埋场 | 150 |
| 岚县生活垃圾填埋场 | 50 |
| 兴县生活垃圾综合处理厂 | 200 |
| 交城县生活垃圾填埋场 | 250 |
| 中阳县生活垃圾填埋场 | 105 |
| 方山县生活垃圾填埋场 | 110 |
| 石楼县生活垃圾填埋场 | 125 |
|  | **总计** |  | 20411 | 20965 | 6675 | 7089 |

注：

1）2017年各市垃圾填埋场处理能力根据调研数据给出。

2）2020年各市缩减规模依据《山西省城镇生活垃圾处理“十三五”规划》中剩余库容量、日填埋量算出，2025年以前到期的

垃圾填埋场计入2020年缩减的垃圾填埋处理能力。

3）2030年各市缩减规模依据《山西省城镇生活垃圾处理“十三五”规划》中剩余库容量、日填埋量算出，2025年以后到期的

垃圾填埋场计入2030年减少的垃圾填埋处理能力。

### 4、垃圾处理能力与处理需求比较

表3-4为山西省各地市2017年垃圾产生量与垃圾处理能力的比较，由表可知，山西省多数地市存在垃圾处理能力不足的问题，规划新建垃圾处理设施势在必行。

**表3-4 山西省2017年垃圾产生量与垃圾处理能力比较**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属城市** | **垃圾产生量**  **（吨/日）** | **垃圾处理能力**  **（吨/日）** | **处理-产量**  **（吨/日）** |
| 1 | 太原市 | 5321 | 6000 | 679 |
| 2 | 大同市 | 2965 | 1750 | -1215 |
| 3 | 阳泉市 | 1387 | 820 | -567 |
| 4 | 长治市 | 3292 | 1820 | -1472 |
| 5 | 晋城市 | 2055 | 1178 | -877 |
| 6 | 朔州市 | 1780 | 1170 | -610 |
| 7 | 晋中市 | 2994 | 2647 | -347 |
| 8 | 运城市 | 4733 | 3075 | -1658 |
| 9 | 忻州市 | 2817 | 2030 | -787 |
| 10 | 临汾市 | 4229 | 2450 | -1779 |
| 11 | 吕梁市 | 3714 | 2575 | -1139 |
| / | 总计 | 35287 | 25515 | -9772 |

注：

1）垃圾产生量为城乡生活垃圾产生量。

## （二）2020年规划

### 1、2020年人口预测

2020年山西省各地市人口数据参考《山西省“十三五”人口发展规划》以及各地市提供的2020年人口数据。根据规划，到2020年，山西省总人口控制在3800万人左右，人口自然增长率控制在8‰以下，常住人口城镇化率达到60%以上。人口预测见表3-5。

### 2、2020年垃圾量预测

根据《城市环境卫生设施规划规范GB50337-2018》，城市生活垃圾产生量采取下列公示进行计算：

Q=R×C×A/1000

Q—生活垃圾最高日产量（t/d）

R—规划人口数量（人）

C—预测的人均垃圾排出量（kg/人.d）

A—生活垃圾日产生量不均匀系数，A1=1-1.5

根据《山西省新型城镇化规划（2015-2020年）》的发展目标

2018~2020年，城镇人均垃圾产生量取1.1千克/日，农村人口取0.6千克/日。结合各地市提供的生活垃圾量数据，2020年底，山西省城镇生活垃圾产生量为27042吨/日，农村生活垃圾产生量为10138吨/日，城乡生活垃圾总产生量为37180吨/日，详见表3-5。

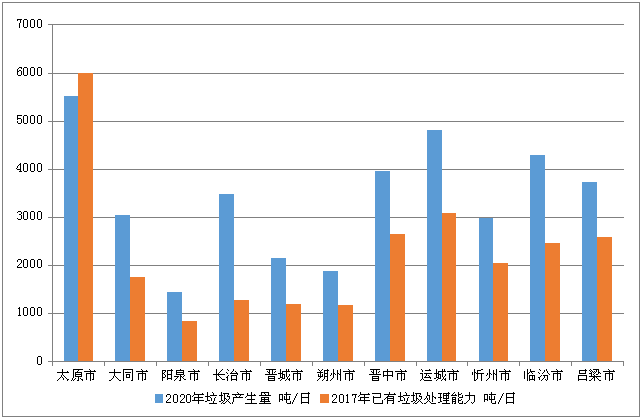
**表3-5 山西省生活垃圾量预测（2020年底，吨/日）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所属城市 | 人口预测（万人） | | 垃圾量预测（吨/日） | | |
| 城镇 | 农村 | 城镇 | 农村 | 城镇+农村 |
| 1 | 太原市 | 386 | 65 | 5101 | 407 | 5508 |
| 2 | 大同市 | 228 | 123 | 2301 | 738 | 3039 |
| 3 | 阳泉市 | 99 | 44 | 1145 | 278 | 1423 |
| 4 | 长治市 | 196 | 156 | 2424 | 1053 | 3477 |
| 5 | 晋城市 | 140 | 93 | 1588 | 559 | 2147 |
| 6 | 朔州市 | 100 | 78 | 1370 | 491 | 1861 |
| 7 | 晋中市 | 264 | 160 | 2967 | 977 | 3944 |
| 8 | 运城市 | 272 | 263 | 3142 | 1655 | 4797 |
| 9 | 忻州市 | 174 | 154 | 2004 | 973 | 2977 |
| 10 | 临汾市 | 235 | 219 | 2580 | 1707 | 4287 |
| 11 | 吕梁市 | 220 | 167 | 2420 | 1300 | 3720 |
| / | 合计 | 2314 | 1522 | 27042 | 10138 | 37180 |

### 3、项目规划

#### 1）规划方案

根据各市2017年垃圾处理能力与2020年生活垃圾量比较，并结合已有生活垃圾处理设施运营情况、各市垃圾焚烧发电项目上报数据进行2020年规划。图3-2为2017年各市垃圾处理能力与预测的2020年生活垃圾产生量对比。

****

**图3-2 2020年垃圾处理设施需求分析**

1）太原市

2020年太原市城乡生活垃圾产生量预计5508吨/日。现有生活垃圾无害化处理规模6000吨/日，其中，垃圾填埋场5000吨/日，垃圾焚烧发电1000吨/日。2020年太原市垃圾填埋场缩减处理能力5000吨/日，垃圾处理能力将不满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，其中，民营经济开发区新增垃圾处理能力1800吨/日，清徐县新增处理能力3000吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计6800吨/日，可满足城镇生活垃圾处理需求。

2）大同市

2020年大同市城乡生活垃圾产生量预计3039吨/日。现有生活垃圾无害化处理能力1750吨/日，其中，垃圾填埋场750吨/日（不含市区），垃圾焚烧发电1000吨/日。大同市区范围内的垃圾填埋场主要用于填埋垃圾焚烧后的灰渣，所属县城的垃圾填埋场的服务年限至2025~2030年，现有生活垃圾处理能力与实际需求相差较大。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂3座，大同市区、浑源县、阳高县各新增垃圾处理能力500吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计3250吨/日。

3）阳泉市

2020年阳泉市城乡生活垃圾产生量预计1423吨/日；现有生活无害化处理能力820吨/日，全部为生活垃圾填埋场。阳泉市垃圾填埋场的服务年限至2025~2030年，现有垃圾处理能力不能满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂1座，阳泉市郊区新增垃圾处理能力1100吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计1920吨/日，可满足城镇生活垃圾处理需求。

4）长治市

2020年长治市城乡生活垃圾产生量预计3477吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力1820吨/日，其中，生活垃圾填埋场1700吨/日，垃圾焚烧处理能力120吨/日。2020年长治市垃圾填埋场缩减处理能力320吨/日，现有垃圾处理能力与实际需求相差较大。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂1座，长治市生活垃圾焚烧发电项目（一期）垃圾处理能力1000吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计2500吨/日。

5）晋城市

2020年晋城市城乡生活垃圾产生量预计2147吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力1178吨/日，全部为生活垃圾填埋场。晋城市垃圾填埋场的服务年限至2025~2030年，现有垃圾处理能力与实际需求相差较大。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，泽州县新增垃圾处理能力800吨/日，高平市新增垃圾处理能力500吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计2478吨/日，可满足城乡生活垃圾处理需求。

6）朔州市

2020年朔州市城乡生活垃圾产生量预计1861吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力1170吨/日，全部为生活垃圾填埋场。2020年朔州市垃圾填埋场缩减处理能力710吨/日，垃圾处理能力将不满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，朔城区新增垃圾处理能力1000吨/日，怀仁县新增垃圾处理能力1000吨/日。2020年垃圾处理能力累计2460吨/日，可满足城镇生活垃圾处理需求。

7）晋中市

2020年晋中市城镇生活垃圾产生量预计3944吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力2647吨/日，其中，生活垃圾填埋场1417吨/日，垃圾焚烧发电处理能力1230吨/日。2020年晋中市垃圾填埋场缩减处理能力770吨/日，垃圾处理能力将不满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂1座，榆次区新增垃圾处理能力1200吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计3077吨/日。

8）运城市

2020年运城市城镇生活垃圾产生量4797吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力3075吨/日，全部为生活垃圾填埋场。2020年运城市垃圾填埋场缩减处理能力200吨/日，垃圾处理能力不满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂3座，夏县新增垃圾处理能力1200吨/日，永济市、闻喜县各新增500吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计5075吨/日。

9）忻州市

2020年忻州市城镇生活垃圾产生量2977吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力2030吨/日，其中，生活垃圾填埋场1330吨/日，垃圾焚烧发电处理能力700吨/日。2020年忻州市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力320吨/日，现有垃圾处理能力不满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂1座，原平市新增垃圾处理能力800吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计2510吨/日。

10）临汾市

2020年临汾市城镇生活垃圾产生量4287吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力2450吨/日，全部为生活垃圾填埋场。2020年临汾市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力340吨/日，垃圾处理能力与处理需求相差较大。

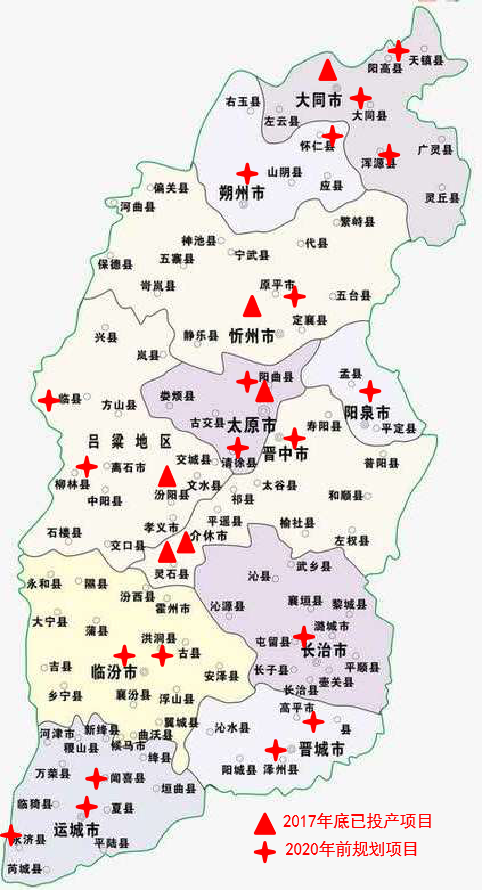
2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，临汾市区新增垃圾处理能力1200吨/日，洪洞县新增垃圾处理能力600吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计3910吨/日。

11）吕梁市

2020年吕梁市城镇生活垃圾产生量3720吨/日；现有生活垃圾无害化处理能力2575吨/日，其中，生活垃圾填埋场2075吨/日，垃圾焚烧发电处理能力500吨/日。2020年吕梁市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力245吨/日，垃圾处理能力将不能满足处理需求。

2020年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，柳林县新增垃圾处理能力1000吨/日，临县新增垃圾处理能力500吨/日。2020年全市垃圾处理能力累计3830吨/日，可满足城镇生活垃圾处理需求。

2020年底，山西省垃圾焚烧发电项目布局如下：



**图3-3 山西省2020年底垃圾焚烧电厂分布**

#### 2）规划小结

2020前年规划的项目投运后，到2020年底，山西省11个地市中，太原市、大同市、阳泉市、晋城市、朔州市、运城市、吕梁市的垃圾处理能力有富裕，其他城市垃圾处理能力欠缺，详细见表3-6。

**表3-6 山西省垃圾焚烧发电项目布局（2020年底）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属城市** | **2020年垃圾产生量** | **2017年已有** | **2020年 退出** | **2020年 新增** | **2020年 累计** | **项目 数量** | **2020年新增**  **装机** | **处理-**  **产量** | **2020年 垃圾焚烧累计** | **2020年 垃圾焚烧占比** |
| **吨/日** | **垃圾处理规模（吨/日）** | | | | **个** | **兆瓦** | **吨/日** | **吨/日** | **%** |
| 1 | 太原市 | 5508 | 6000 | 4000 | 4800 | 6800 | 2 | 110 | 1292 | 5800 | 105.3 |
| 2 | 大同市 | 3039 | 1750 | 0 | 1500 | 3250 | 3 | 29 | 211 | 2500 | 82.3 |
| 3 | 阳泉市 | 1423 | 820 | 0 | 1100 | 1920 | 1 | 0 | 497 | 1100 | 77.3 |
| 4 | 长治市 | 3477 | 1820 | 320 | 1000 | 2500 | 1 | 18 | -977 | 1120 | 32.2 |
| 5 | 晋城市 | 2147 | 1178 | 0 | 1300 | 2478 | 2 | 24 | 331 | 1300 | 60.5 |
| 6 | 朔州市 | 1861 | 1170 | 710 | 2000 | 2460 | 2 | 36 | 599 | 2000 | 107.5 |
| 7 | 晋中市 | 3944 | 2647 | 770 | 1200 | 3077 | 1 | 21 | -867 | 2430 | 61.6 |
| 8 | 运城市 | 4797 | 3075 | 200 | 2200 | 5075 | 3 | 43.5 | 278 | 2200 | 45.9 |
| 9 | 忻州市 | 2977 | 2030 | 320 | 800 | 2510 | 1 | 15 | -467 | 1500 | 50.4 |
| 10 | 临汾市 | 4287 | 2450 | 340 | 1800 | 3910 | 2 | 36 | -377 | 1800 | 42.0 |
| 11 | 吕梁市 | 3720 | 2575 | 245 | 1500 | 3830 | 2 | 27.5 | 110 | 2000 | 53.8 |
| / | 合计 | 37180 | 25515 | 6905 | 19200 | 37810 | 20 | 360 | 630 | 23750 | 63.9 |

注：

1）表中“退出”为垃圾填埋场到期后减少的垃圾处理能力，根据调研数据给出；

2）表中“新增”为垃圾焚烧发电厂增加的垃圾处理能力，根据规划数据给出；

3）2025年以前到期的垃圾填埋场计入2020年规划减少的垃圾填埋处理能力；

4）垃圾焚烧占比=垃圾焚烧发电处理能力/垃圾产生量。

## （三）2030年规划

### 1、2030年人口预测

2030年山西省人口数据根据人口自然增长率以及各地市提供的2020年人口数据预测。以2020年人口数量为基准，按照7.5‰的自然增长率进行估算，到2030年，山西省总人口达到4200万人左右。城镇化率参考《国家人口发展规划（2016-2030）》，2030年山西省城镇化水平达到70%。各市2030年人口规模，根据山西省2030年与2020年城镇人口的比值进行估算，详见表3-6。

### 2、2030年垃圾量预测

根据《城市环境卫生设施规划规范GB50337-2018》，城市生活垃圾产生量采取下列公示进行计算：

Q=R×C×A/1000

Q—生活垃圾最高日产量（t/d）

R—规划人口数量（人）

C—预测的人均垃圾排出量（kg/人.d）

A—生活垃圾日产生量不均匀系数，A1=1-1.5

2030年山西省城镇人均垃圾产生量参考《山西省新型城镇化规划（2015-2020年）》，城镇人口取1.10千克/日，农村人口取0.6千克/日，结合各地市提供的生活垃圾量数据。2030年底，山西省城镇生活垃圾产生量为33158吨/日，农村生活垃圾生产量为8873吨/日，城乡生活垃圾总产生量为42031吨/日。结果见表3-7。

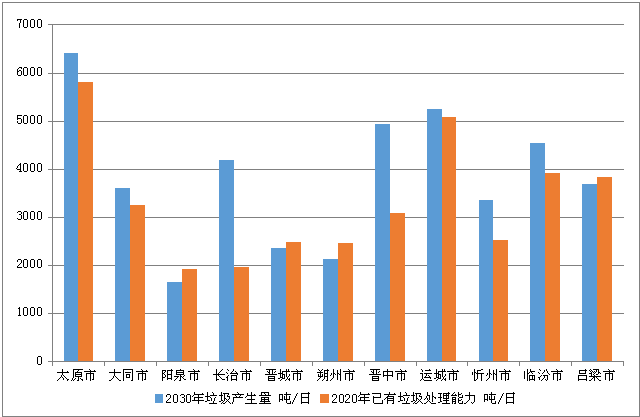
**表3-7 山西省各市生活垃圾量预测（2030年底，万吨）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所属城市 | 人口预测（万人） | | 垃圾量预测（吨/日） | | |
| 城镇 | 农村 | 城镇 | 农村 | 城镇+农村 |
| 1 | 太原市 | 481 | 52 | 6084 | 326 | 6410 |
| 2 | 大同市 | 300 | 98 | 3014 | 591 | 3605 |
| 3 | 阳泉市 | 123 | 35 | 1425 | 222 | 1647 |
| 4 | 长治市 | 247 | 127 | 3190 | 995 | 4185 |
| 5 | 晋城市 | 165 | 89 | 1815 | 534 | 2349 |
| 6 | 朔州市 | 120 | 70 | 1680 | 441 | 2121 |
| 7 | 晋中市 | 364 | 137 | 4084 | 837 | 4921 |
| 8 | 运城市 | 339 | 210 | 3911 | 1324 | 5235 |
| 9 | 忻州市 | 222 | 124 | 2565 | 778 | 3343 |
| 10 | 临汾市 | 250 | 229 | 2750 | 1785 | 4535 |
| 11 | 吕梁市 | 240 | 133 | 2640 | 1040 | 3680 |
| / | 合计 | 2851 | 1304 | 33158 | 8873 | 42031 |

### 3、项目规划

#### 1）规划方案

根据2020前规划的项目投产后，各市垃圾处理能力与2030年生活垃圾量预测数据比较，并结合已有生活垃圾处理设施运营情况、各市垃圾焚烧发电项目上报数据进行规划。图3-4为各市2020年垃圾处理能力与2030年生活垃圾产生量比较。



**图3-4 2030年垃圾处理设施需求分析**

1）太原市

2030年太原市城乡生活垃圾产生量预计6410吨/日，2020年底累计垃圾处理能力6800吨/日，2030年前太原市垃圾填埋场缩减处理能力1000吨/日，2025年前将太原同舟能源垃圾处理能力扩容500吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计6300吨/日，基本能够满足垃圾处理需求。

2）大同市

2030年大同市城乡生活垃圾产生量预计3605吨/日。2020年累计垃圾处理能力3250吨/日，到2030年，大同市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力120吨/日，垃圾处理能力不能满足处理需求。

2030年前规划新增垃圾焚烧发电厂1座，左云县新增垃圾处理能力500吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计3630吨/日，能够满足垃圾处理需求。

3）阳泉市

2030年阳泉市城乡生活垃圾产生量预计1647吨/日。2020年累计垃圾处理能力1920吨/日，2030年阳泉市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力600吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计1320吨/日，2030年前没有规划新建项目。

4）长治市

2030年长治市城乡生活垃圾产生量预计约4185吨/日。2020年累计垃圾处理能力2500吨/日，2030年长治市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力582吨/日，垃圾处理能力不能够满足处理需求。

2030年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，长治北部垃圾焚烧发电项目垃圾处理能力500吨/日，长治市生活垃圾焚烧发电项目（二期）垃圾处理能力500吨/日，2030年全市垃圾处理能力累计2918吨/日。

5）晋城市

2030年晋城市城乡生活垃圾产生量预计约2349吨/日。2020年累计垃圾处理能力2478吨/日，2030年晋城市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力800吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计1678吨/日，2030年前没有规划新建项目。

6）朔州市

2030年朔州市城乡活垃圾产生量预计约2121吨/日。2020年累计垃圾处理能力2460吨/日，2030年朔州市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力300吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计2160吨/日，满足2030年垃圾处理需求，2030年不规划新建项目。

7）晋中市

2030年晋中市城乡生活垃圾产生量预计约4921吨/日。2020年累计垃圾处理能力3077吨/日，2030年晋中市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力877吨/日，2030年前新增垃圾焚烧发电厂5座，晋中城区扩建垃圾处理能力600吨/日，祁县新增500吨/日，平遥县新增600吨/日，和顺县新增800吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计5300吨/日，满足2030年垃圾处理需求。

8）运城市

2030年运城市生活垃圾产生量预计5235吨/日。2020年累计垃圾处理能力5075吨/日，2030年运城市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力1240吨/日，2030前永济垃圾焚烧发电项目扩容至600吨/日,河津市新增垃圾焚烧发电项目500吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计4435吨/日。

9）忻州市

2030年忻州市生活垃圾产生量预计3343吨/日。2020年累计垃圾处理能力2510吨/日，2030年忻州市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力200吨/日，垃圾处理能力不能满足处理需求。2030年前规划新增垃圾焚烧发电厂2座，偏关县新增垃圾处理能力600吨/日，岢岚县新增垃圾处理能力500吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计3410吨/日，能够满足垃圾处理需求。

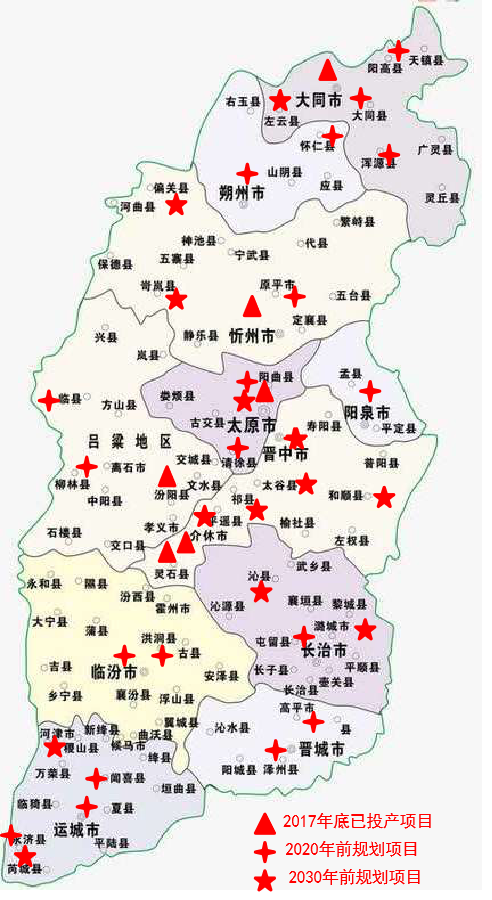
10）临汾市

2030年生活垃圾产生量预计约4535吨/日。2020年累计垃圾处理能力3910吨/日，2030年临汾市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力840吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计3070吨/日，2030年前没有规划新建项目。

11）吕梁市

2030年生活垃圾产生量预计约3680吨/日。2020年累计垃圾处理能力3830吨/日，2030年吕梁市垃圾填埋场缩减垃圾处理能力530吨/日。2030年全市垃圾处理能力累计3300吨/日，2030年前没有规划新建项目。

2030年底，山西省垃圾焚烧发电项目布局如下：



**图3-5 山西省2030年底垃圾焚烧电厂分布**

#### 2）规划小结

2030前年规划的项目投运后，到2030年底，山西省11个地市中，大同市、朔州市、晋中市、忻州市的垃圾处理能力有富裕量，其他市垃圾处理能力欠缺，详细数据见表3-8。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所属城市 | 2030年垃圾 产生量 | 2030年 已有 | 2030年 退出 | 2030年 新增 | 2030年累计 | 项目 数量 | 2030年 新增装机 | 处理-产量 | 2030年 垃圾焚烧累计 | 2030年 垃圾焚烧占比 |
| 吨/日 | 垃圾处理规模（吨/日） | | | | 个 | 兆瓦 | 吨/日 | 吨/日 | % |
| 1 | 太原市 | 6410 | 6800 | 1000 | 500 | 6300 | 1 | 12 | -110 | 6300 | 98.3 |
| 2 | 大同市 | 3605 | 3250 | 120 | 500 | 3630 | 1 | 15 | 25 | 3000 | 83.2 |
| 3 | 阳泉市 | 1647 | 1920 | 600 | 0 | 1320 | 0 | 30 | -327 | 1100 | 66.8 |
| 4 | 长治市 | 4185 | 2500 | 582 | 1000 | 2918 | 2 | 24 | -1267 | 2120 | 50.7 |
| 5 | 晋城市 | 2349 | 2478 | 800 | 0 | 1678 | 0 | 0 | -671 | 1300 | 55.3 |
| 6 | 朔州市 | 2121 | 2460 | 300 | 0 | 2160 | 0 | 0 | 39 | 2000 | 94.3 |
| 7 | 晋中市 | 4921 | 3077 | 877 | 3100 | 5300 | 5 | 61 | 379 | 5530 | 112.4 |
| 8 | 运城市 | 5235 | 5075 | 1240 | 600 | 4435 | 2 | 13.5 | -800 | 2800 | 53.5 |
| 9 | 忻州市 | 3343 | 2510 | 200 | 1100 | 3410 | 2 | 21 | 67 | 2600 | 77.8 |
| 10 | 临汾市 | 4535 | 3910 | 840 | 0 | 3070 | 0 | 0 | -1465 | 1800 | 39.7 |
| 11 | 吕梁市 | 3680 | 3830 | 530 | 0 | 3300 | 0 | 0 | -380 | 2000 | 54.3 |
| / | 合计 | 42031 | 37810 | 7089 | 6800 | 37521 | 13 | 176.5 | -4510 | 30550 | 72.7 |

**表3-8 山西省垃圾焚烧发电项目布局（2030年底）**

注：

1）表中“退出”为垃圾填埋场到期后减少的垃圾处理能力，根据调研数据给出；

2）表中“新增”为新增的垃圾焚烧发电厂的垃圾处理能力，根据规划数据给出；

3）2025年以后到期的垃圾填埋场计入2030年规划减少的垃圾填埋处理能力；

4）垃圾焚烧占比=垃圾焚烧发电处理能力/垃圾产生量。

## （四）重点任务

1、加快推进太原生活垃圾焚烧发电项目建设

2020年前，太原市规划建设两个垃圾焚烧发电项目：一是太原市生活垃圾焚烧发电BOT项目，项目位于太原市民营经济开发区板寺山片区，项目装机30兆瓦，垃圾处理能力1800吨/日；二是太原循环经济环卫产业示范基地焚烧发电BOT项目，项目位于清徐县柳杜乡东南社村，项目装机80兆瓦，垃圾处理能力3000吨/日。两个项目的投产，可以有效提升太原市生活垃圾的处理能力，垃圾焚烧发电占垃圾处理能力的比例超过50%，达到了国家对于省会城市垃圾处理设施的指标要求，同时对于太原市创建“文明城市”提供有力支撑。

2、加快推进晋中生活垃圾焚烧发电项目建设

晋中市城区生活垃圾焚烧发电项目，项目装机21兆瓦，垃圾处理能力1200吨/日，项目位于晋中市榆次区北田镇杨梁村南。项目投产后可实现榆次区原生垃圾“零”填埋，生活垃圾焚烧处理率占总处理能力的100%。项目的建设有效缓解晋中市垃圾填埋库容不足的问题，提高了晋中市生活垃圾集中处理能力，有利于支撑晋中市的可持续发展能力，有利于晋中市与太原市的协同发展。

3、加快推进其他已经核准项目

2017年底，除过太原市外，其余地市的生活垃圾处理能力均存在缺口，其中大同市、长治市、运城市、临汾市、吕梁市缺口较大。已经核准的项目建设，要加快推进，尽早投运，补齐生活垃圾处理的短板，提高城市生活垃圾处理的能力。

4、逐步淘汰现有低效率、环保不达标的垃圾焚烧发电项目

在全省范围内，对已建装备水平低、焚烧效果差、不能稳定达标的垃圾焚烧发电项目进行升级改造，对于不适宜升级改造的项目进行限期淘汰。

5、推进生活垃圾分类

生活垃圾分类示范城市要编制生活垃圾分类收运处理实施方案和工作计划，明确分类方法和标准、配套分类收运设施和分类处理设施，实施方案和工作计划经市政府审批后上报省住建厅备案。逐步推行设市城市全面实施生活垃圾分类收运处理。

6、建设完善收转运体系

按照“村收集、镇（乡）转运、市（县）处理”的模式完善生活垃圾收运系统。各建制、县城、县级市和设区城市根据情况设置生活垃圾转运站。收运车辆能力要满足高峰期垃圾收运需要，根据收运距离选用压缩车或非压缩车。

7、推进循环经济产业园区建设

有序推进固体废弃物循环利用产业园的建设，采用垃圾处理循环经济园模式，将生活垃圾焚烧发电、餐厨垃圾处理、市政污水处理等集中建设，提高垃圾资源回收率以及垃圾综合利用效率，从根本上解决各市长远发展的环境瓶颈。

# 四、保障措施

## （一）资金保障

加快生活垃圾焚烧发电项目产业化发展、社会化运作，建立多元化投入机制。完善以公共财政为主导的城镇垃圾处理设施建设投资体制，逐步形成“政府引导、社会参与、市场运作”的多元化投资机制。鼓励跨地区、跨部门的合作，培育和发展专业化、规模化的垃圾处理企业，进一步完善市场准入制度。加快政府和社会资本合作（PPP）模式在生活垃圾处理领域的应用。

## （二）政策保障

各县（市、区）、有关部门要对生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作给予政策支持。对于列入专项规划的项目，发展改革部门在PPP项目推介、中央预算内投资等方面予以支持，住房城乡建设（城乡规划、环境卫生）部门加强行业指导，优先开展选址审查，加快核发建设项目选址意见书，自然资源部门优先安排用地计划指标，环境保护部门积极做好环境影响评价文件审批服务。

落实国家有关可再生能源优先利用的要求，建立生活垃圾资源优先利用机制，加强对电网企业公平开放接纳生物质能产品的监管，确保生物质发电无障碍接入城乡配电网和热网的同步建设、同步接入。国家可再生能源电价附加补贴资金优先用于支持列入专项规划的项目，专项规划之外严禁布局建设垃圾焚烧发电项目。

落实政府责任，加大各级公共财政投入，建立稳定的资金来源渠道，增加资金投入规模。完善价格机制，探索改进生活垃圾收费方式，降低收费成本、提高收缴率。落实和完善生活垃圾处理税收优惠政策，制定生活垃圾收集和减量激励政策，建立利益导向机制，鼓励对生活垃圾实行就地、就近充分回收和合理利用。

鼓励已投产和新建垃圾焚烧发电项目向周边区域集中供热。鼓励电厂向用户提供冷、热、电等多种能源，开展综合能源服务，拓宽垃圾焚烧发电热电联产项目的商业模式，增强项目盈利能力。

## （三）机制保障

1、加强组织领导

建立健全有利于生活垃圾焚烧发电厂规划选址的工作机制。相关部门要切实加强组织领导，强化部门协调配合，落实项目所在县（市、区）人民政府主体责任，上下联动，形成工作合力。在省级国土空间规划编制中，对不利于生活垃圾焚烧发电厂提前选址、有关规定相互矛盾的政策文件、技术规范等进行梳理，提出修订完善建议，遇到重大问题和困难及时向主管部门报告。有关部门按照职责分工，指导并协调解决规划选址中的重大问题。

市政府成立由市领导任组长，市发改、财政、住建、环保、规划、国土部门主要负责人和各县（市、区）长为成员的领导组，协调规划涉及的有关县（市、区）严格执行规划方案，按照区域统筹、共建共享的原则，全力保障规划落实。

2、强化监督考核

进一步规范事前、事中和事后监管，增强专项规划实施和执行的约束力，项目选址确定后，禁止擅自改变用途，严格控制周边土地开发利用。

强化执法监督。市、县（市、区）人民政府住房城乡建设和环境保护行政主管部门要按职责分工，依法依规强化对生活垃圾处理设施的运行监管。加强对垃圾渗滤液、二噁英等重点污染物控制情况的检查；对随意丢弃、转移、遗撒、倾倒、堆放、处置生活垃圾等违法违规行为，依据相关法律、法规，坚决予以查处；发现涉嫌犯罪的，依法移交司法机关处理。

3、强化宣传指导

综合运用传统媒体和新媒体手段，搭建多层次多方位的信息渠道，大力宣传城镇生活垃圾焚烧发电的各项政策措施及其成效，及时全面客观报道有关信息，形成有利于推进城镇生活垃圾焚烧发电工作的舆论氛围，确保民众对于生活垃圾焚烧发电项目的认可。

## （四）规划保障

将规划作为项目开发建设的主要依据，强化规划的引领作用，在规划指导下，积极推进垃圾焚烧发电项目的建设。

调研评估资源，避免生活垃圾产生量的重复计算，调研各市县已投运的垃圾转运站规模、垃圾填埋厂规模，合理确定垃圾电厂的规模，保障投资项目的经济效益。严格按照环境保护部办公厅《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）>的通知》（环办环评［2018］20号）开展垃圾发电项目的选址工作。

## （五）技术保障

加快生活垃圾焚烧发电技术创新、示范和推广应用，组织实施关键技术与设备研发及关键装备产业化示范工程。加快利用先进适用技术改造现有生活垃圾处理设施，积极推广“互联网+资源回收”等新模式。围绕生活垃圾处理和监测设施的建设、运营管理，加强专业技术人才、管理人才建设培养，大力发展职业教育和岗前、岗中职业培训，提高从业人员的文化水平和职业技能水平。

# 五、环境影响分析与对策

## （一）环境影响分析

### 1、大气环境影响分析

#### 1）有组织排放环境影响

规划项目的烟气污染排放浓度应采取措施满足生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)中规定的限值要求。

**表5-1 生活垃圾焚烧炉排放烟气中污染物限值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **污染物项目** | **取值** | **取值时间** |
| 1 | 颗粒物(mg/m3) | 30 | 1小时均值 |
| 20 | 24小时均值 |
| 2 | 氮氧化物（NOx）(mg/m3) | 300 | 1小时均值 |
| 250 | 24小时均值 |
| 3 | 二氧化硫（SOx）(mg/m3) | 100 | 1小时均值 |
| 80 | 24小时均值 |
| 4 | 氯化氢（HCL） (mg/m3) | 60 | 1小时均值 |
| 50 | 24小时均值 |
| 5 | 汞及其化合物（以Hg计）(mg/m3) | 0.05 | 测定均值 |
| 6 | 镉、铊及其化合物 (mg/m3) | 0.1 | 测定均值 |
| 7 | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、  锰、镍、钒及其化合物 (mg/m3) | 1 | 测定均值 |
| 8 | 二噁英类 (ngTEQ/m3) | 0.1 | 测定均值 |
| 9 | 一氧化碳（CO）(mg/m3) | 100 | 1小时均值 |
| 80 | 24小时均值 |

注：本标准规定的各项污染物浓度的排放限值，均指在标准状况下以11%O2（干烟气）作为换算基准换算后的基准含量排放浓度。

#### 2）主要环境敏感目标影响分析

规划项目采用相应大气污染防治措施，以降低对环境敏感目标的影响。

#### 3）无组织排放环境影响

废气无组织排放厂界计算点最大落地浓度应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准(NH3：1.5mg/m3，H2S：0.06mg/m3)的限值要求。

### 2、水环境影响分析

#### 1）地表水环境影响分析

规划对地下水环境的影响主要在于垃圾焚烧发电厂的渗滤液以及湿法脱硫后产生的废水对于地表水的影响。

#### 2）地下水环境影响分析

规划对地下水环境的影响主要在于垃圾焚烧发电厂的垃圾坑及渗滤液收集池、污水处理站、飞灰固化间正常和非正常情况下对地下水的影响。

### 3、声环境影响分析

正常工况下，规划生活垃圾焚烧项目主厂房区域是主要噪声源的集合，其中具有持续性影响的主要声源为汽轮机、锅炉等运行噪声，对外部环境有一定影响。

### 4、固体废弃物影响分析

本规划实施产生的固体废物主要包括炉渣、飞灰。

根据国内外类似垃圾焚烧厂的运行情况，炉渣主要成份为SiO2、Al2O3、CaO等，焚烧炉渣按一般固体废弃物处理，可用作建筑材料。

生活垃圾焚烧飞灰在处置中满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求后，可进入垃圾填埋场处置。

### 5、生态环境影响分析

项目占地较小，且多为垃圾填埋场用地和工业用地，植被稀少，项目占地对生物量会有一定的损失，但损失量较小。同时项目建设完成后会对项目区道路两侧及空地绿化，能够补偿一定的生物损失量。从对区域生物量的影响来说，规划项目的影响较小。

根据大气环境影响预测分析，正常工况下，大气污染物最大落地浓度均低于植物伤害所需浓度，因此，规划项目所排放的大气污染物对周围植被造成的影响较小。

## （二）环保对策与建议

### 1、项目准入要求

垃圾焚烧发电项目的规划应满足环保部《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行的要求）》（环办环评【2018】20号）。

### 2、规划选址要求

规划项目应尽量避让或远离环境敏感区，新建项目加强选址论证，远离生态保护红线，并尽量避开居民聚集区，减小对环境敏感区的影响。在规划实施过程中，应进行环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。

### 3、环境保护对策与减缓措施

#### 1）大气环境影响减缓措施

（1）焚烧设备选型

目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉和回转窑焚烧炉等四类。

根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉”。

根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标142-2010)有关垃圾焚烧发电厂建设规模的规定，在垃圾焚烧炉选型上应根据垃圾特性选择合适的焚烧炉炉型，Ⅲ类(含Ⅲ类)以上焚烧厂(日处理量150～600t)宜优先选用炉排型焚烧炉，审慎采用其他形式的焚烧炉。

基于以上，建议规划中各项目选用炉排炉作为垃圾焚烧炉型，达到国家对于垃圾焚烧的设备要求，在焚烧源头控制污染物的产生。

（2）烟气处理设施

通常情况下，垃圾焚烧设施烟气净化工艺主要针对酸性气体(HCL、HF、SOX)、NOX、颗粒物、有机物及重金属等进行控制。

酸性气体去除规划可采用处理效率较高的半干法，在达标排放前提下，鼓励采用更高效率的湿法脱酸。

使用活性炭吸附去除重金属，在烟气进入布袋除尘器前活性炭从一个独立的储存站喷射到烟气中，废气中的有害气体被活性炭吸附，然后废气中的重金属与粉尘在通过滤袋和吸附层时被除去。

为降低烟气中的二噁英浓度，在尽量降低垃圾中氯含量的基础上，从焚烧工艺上要尽量抑制二噁英的生成。选用合适的炉膛和炉排结构，使垃圾充分燃耗；炉温控制在850℃以上，停留时间不小于2秒，O2浓度不少于6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置，也称“三T”控制法；缩短烟气冷却过程中处于450～500℃温度域的时间，防止二噁英重新合成；选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于200℃，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，活性炭通过气力输送直接喷入脱酸反应塔后与布袋除尘器之间的烟道中，喷射的活性炭颗粒能够捕捉吸附烟气中的微小颗粒，从而使二噁英和重金属等物质得以去除。

目前，国外垃圾焚烧炉NOX的去除工艺主要有选择性非催化还原法(SNCR)和选择性催化还原法(SCR)两种。在达标排放前提下，建议新增项目采用更高效率的SCR脱氮或者目前采用SNCR，未来预留采用SCR的空间。

（3）恶臭处理设施

采用密闭式压缩车进行运输；垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物加盖密封。在建筑设计上尽量减少气流死角，防治气味聚积；与臭气点连接的门，有条件时尽量采用双门(门斗)；在有可能产生臭气聚积的地方，加强通风，在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。

#### 2）水环境影响减缓措施

（1）地表水污染防治措施

垃圾渗滤液处理优先考虑回喷，不能回喷的可根据国内垃圾焚烧发电厂的渗滤液处理工程实践，参照《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范(试行)》(HJ564-2010)等选取合适的工艺处理措施，确保达到相应排放标准。

烟气湿法处理后产生的废水经处理后水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)要求后，打至回用水池，作为循环冷却水补充水，生后污水、化验室废水、卸料平台冲洗水经过生化处理系统处理后达标回用。

（2）地下水污染防治措施

厂区各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应该按照污染物渗漏的可能性进行区分，划分为污染区和非污染区。不同的污染防治区应该结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，采取相应的防渗措施以及泄/渗漏污染物的收集处理措施，防治洒落地面的污染物入渗地下。

#### 3）声环境影响减缓措施

项目厂址的选择：规划拟建项目应通过合理选择厂址，使其远离声环境敏感目标，从根本上避免或减轻声环境影响。

平面布置的优化：在设计合理可行的前提下，首先考虑从总平面布置优化，尽量将主要噪声源，尤其是难以治理的噪声源(如冷却塔)都布置在厂区中部或者是远离声环境敏感目标。

设备选型的噪声控制要求：首先从设备选型入手，即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消声、隔声措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

厂区加强绿化，以起到降低噪声的作用。

#### 4）固废环境影响减缓措施

加强固体废弃物的综合利用，按照循环再利用的原则减少固体废弃物产生量。如炉渣作为建筑原料进行综合利用。焚烧飞灰采取稳定化固化处理后，应进行特性监测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求，可运至卫生填埋场或配套渣场进行填埋处置，填埋过程不按危险废物管理。污水处理系统产生的污泥及生活垃圾均送到厂内的垃圾储坑进行焚烧处理。

#### 5）垃圾运输污染减缓措施

对垃圾密封运输车加强维修保养，发现滴漏及时维修或更新，确保垃圾运输车的密封性能良好。定期清洗垃圾运输车，做好保洁工作。避免在上下班高峰期运输垃圾，尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间。每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。加强驾驶员的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

# 六、投资估算和效益分析

## （一）投资估算

到2020年，山西省城镇生活垃圾焚烧发电新增投资约96亿元。

到2030年，山西省城镇生活垃圾焚烧新增投资约34亿元。

## （二）环境效益

生活垃圾焚烧发电产业可大幅减少生活垃圾堆积产生的污水、废气、重金属等二次污染；采用焚烧方式处置垃圾，垃圾减量达到85%以上，有利于节约土地资源；垃圾焚烧发电可有效节约煤炭。

山西省城镇生活垃圾的平均低位热值约1100kcal/kg，标准煤的热值是7000kcal/kg，大约燃烧6.36吨垃圾可节约1吨煤。到2030年，山西省新增垃圾焚烧发电处理能力为30550吨/日，年处理垃圾量929万吨，每年合计可替代标煤耗量约146万吨，年减排二氧化碳约379.7万吨，减少粉尘排放约99.3万吨，减少二氧化硫排放约3.5万吨，减少氮氧化物排放约1.0万吨。

## （三）社会效益

规划期间，山西省生活垃圾焚烧发电产业将实现规模化发展，成为带动新型城镇化建设、农村经济发展的新型产业。预计到2030年，生活垃圾焚烧发电产业年销售收入约30亿元，提供就业岗位6500个，经济和社会效益明显。

# 七、附表

## 附表1

**附表1 山西省生活垃圾焚烧发电项目中长期规划项目清单(截至2020年)**

| **序号** | **项目名称** | **建设地点** | **垃圾处理**  **覆盖范围** | **处理能力**  **（吨/日）** | **装机规模 （兆瓦）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 太原市生活垃圾焚烧发电BOT项目 | 太原市民营区板寺山片区 1.x=82430.065 y=33613.887 2.x=82370513 y=33873.647 3.x=82226.760 y=33581.877 4.x=82077.387 y=33806.504 | 太原市北部 | 1800 | 30 |
| 2 | 太原市循环经济环卫产业示范基地生活垃圾焚烧发电BOT项目 | 清徐县柳杜乡东南社村 1.x=4150730.719 y=615928.567 2.x=4150391.856 y=615781.146 3.x=4150357.919 y=615859.125 4.X=4150636.954 y=616144.212) | 太原市南部 | 3000 | 80 |
| 3 | 运城市生活垃圾焚烧发电项目 | 山西省运城市夏县 | 夏县 | 1200 | 24 |
| 4 | 长治市生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 长治市潞州区，座标 X=4023766.156,Y=498149.496, X=4023701.047,Y=498561.102, X=4023650.896, Y=498561.102, X=4023544.251,Y=498354.479, X=4023579.973,Y=498121.866 | 潞州区、上党区、潞城区、屯留区、襄垣县、长子县、壶关县、平顺县、黎城县 | 1000 | 18 |
| 5 | 大同富乔生活垃圾焚烧发电二期 | 大同市城区 | 大同市城区 | 500 | 11 |
| 6 | 晋城市生活垃圾焚烧发电项目 | 晋城市泽州县巴公镇靳庄村 坐标点：3946933.498,394305.504；  西至巴马路， 坐标点：3946764.833,393938.329；  南至巴马路， 坐标点：3946619.620,394052.991；  北至靳庄村旱地， 坐标点：3947039.715,394160.184。 | 主城区、泽州县、阳城县、沁水县 | 800 | 15 |
| 7 | 临汾市生活垃圾焚烧发电项目 | 临汾市尧都区县底镇南乔村 | 尧都区、开发区、浮山县、襄汾县 | 1200 | 24 |
| 8 | 吕梁市生活垃圾焚烧发电项目 | 吕梁市柳林县李家湾乡上白霜村 | 吕梁市离石区、中阳县、柳林县、方山县（远期至石楼县和交口县） | 1000 | 20 |
| 9 | 朔州市生活垃圾焚烧发电项目 | 朔城区 | 朔州市 | 1000 | 18 |
| 10 | 晋中市城区生活垃圾焚烧发电项目 | 榆次杨梁村以南，北邻榆祁高速，  西接S102省道，东西距离约300m，  南北距离约200m | 晋中市 | 1200 | 21 |
| 11 | 原平市生活垃圾焚烧发电项目 | 原平市崞阳镇原平经济技术开发区 （四至坐标点：J1:X=4311562.994,Y=38385041.529； J2:X=4311298.341,Y=38385341.447； J3:X=4310990.724,Y=38385084.884； J4:X=4311255.651,Y=38384785.734； | 原平市、代县、宁武县、繁峙县 | 800 | 15 |
| 12 | 怀仁垃圾焚烧发电项目 | 怀仁县海北头乡垃圾填埋场东北200米  四至坐标点：  X=4407250.187,Y=38432347.328；  X=4407252.438,Y=38432407.286；  X=4407184.233,Y=38432349.805；  X=4407186.484,Y=38432409.763； | 怀仁县、应县 | 1000 | 18 |
| 13 | 洪洞县民生垃圾综合处理有限公司 垃圾焚烧发电项目 | 洪洞县苏堡镇古县村（四至坐标：生产区：西南角：X4013395.814,Y37566710.000;东南角X4013395.814,Y37566817东北角X4013593.814,Y37566836.331;西北角X4013593.814,Y37566710.000） | 洪洞县 | 600 | 12 |
| 14 | 高平市富乔生活垃圾焚烧热电联产项目 | 高平市南城办南许庄村 | 高平市 | 500 | 9 |
| 15 | 临县生活垃圾焚烧发电项目 | 吕梁市临县 | 临县，远期覆盖至兴县和岚县 | 500 | 7.5 |
| 16 | 永济生活垃圾发电项目 | 永济市城北办事处下朝村与开张镇古城村之间 | 永济市 | 500 | 7.5 |
| 17 | 闻喜县垃圾焚烧发电工程项目 | 闻喜县桐城镇上白土村 | 闻喜县 | 500 | 12 |
| 18 | 大同恒山区生活垃圾焚烧发电项目 | 大同市浑源县 | 浑源、灵丘、广灵3县 | 500 | 9 |
| 19 | 大同长城带生活垃圾焚烧发电项目 | 大同市阳高县 | 阳高、天镇、大同3县 | 500 | 9 |
| 20 | 阳泉垃圾焚烧发电工程项目 | 山西省阳泉市荫营镇东落菇堰村 | 阳泉市 | 1100 | 30（在建，不占容量） |
|  | 合计 | / |  | 19200 | 360 |

## 附表2

**附表2 山西省生活垃圾焚烧发电项目中长期规划项目清单(截至2030年)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **拟建设地点** | **垃圾处理覆盖范围** | **处理能力**  **（吨/天）** | **装机规模**  **（兆瓦）** |
| 1 | 太原市同舟能源有限公司扩建项目 | 太原市 | 太原市 | 500（扩建） | 12（扩建） |
| 2 | 永济市生活垃圾焚烧发电项目 | 永济市 | 永济市 | 100（新增） | 4.5（新增） |
| 3 | 河津市垃圾焚烧发电项目 | 河津市 | 河津市 | 500 | 9 |
| 4 | 左云生活垃圾焚烧发电 | 左云县 | 左云县、新荣区、矿区 | 500 | 15 |
| 5 | 长治北部垃圾焚烧发电项目 | 沁县 | 沁县、武乡县、  沁源县、襄垣县部分地区 | 500 | 12 |
| 6 | 长治市生活垃圾焚烧发电项目  （二期） | 潞城区 | 潞城区、上党区、潞城区、屯留区、襄垣县、长子县、壶关县、平顺县、梨城县 | 500 | 12 |
| 7 | 晋中市城区生活垃圾焚烧发电项目（扩建） | 榆次杨梁村以南 | 榆次、寿阳 | 600 | 12 |
| 8 | 太谷县生活垃圾焚烧发电项目 | 太谷县 | 太谷县 | 600 | 12 |
| 9 | 祁县生活垃圾焚烧发电项目 | 祁县北谷丰村  祁里路西 | 祁县 | 500 | 10 |
| 10 | 平遥县生活垃圾焚烧发电项目 | 平遥县朱坑乡 | 平遥县 | 600 | 12 |
| 11 | 和顺县垃圾发电项目 | 和顺县 | 昔阳县、和顺县、  左权县、榆社县 | 800 | 15 |
| 12 | 偏关垃圾焚烧热电联产项目 | 偏关县 | 偏关县、河曲县、保德县 | 600 | 12 |
| 13 | 岢岚垃圾焚烧热电联产项目 | 岢岚县 | 五寨县、岢岚县、神池县 | 500 | 9 |
|  | 合计 | / | / | 6800 | 146.5+30 |

**注：30MW为阳泉项目装机容量，计入2030规划中**