

海南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划

(2018-2030)

二〇一九年六月

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 规划背景.....	1
1.2 规划原则.....	1
1.3 规划范围.....	2
1.4 规划期限.....	3
1.5 规划内容.....	3
1.6 规划依据.....	3
1.7 规划目标.....	4
第 2 章 相关概况	6
2.1 地理位置及自然条件.....	6
2.2 行政区划与人口.....	6
第 3 章 相关规划解读	8
3.1 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》.....	8
3.2 《海南省总体规划（2015~2030 年）》.....	9
3.3 《海南省城镇垃圾处理控制性规划（2005~2020 年）》.....	10
3.4 《海南省“十二五”生活垃圾处理规划方案》.....	10
3.5 《海南省生活垃圾收运体系规划》.....	11
第 4 章 生活垃圾处理现状及分析	12
4.1 生活垃圾处理现状.....	12
4.2 现状分析.....	18
第 5 章 发展预测	20
5.1 人口预测.....	20
5.2 垃圾量预测.....	22
第 6 章 生活垃圾处理方案	25
6.1 方案比选.....	25
6.2 规划布局.....	34

6.3 建设要求.....	52
6.4 配套设施规划.....	58
第 7 章 投资匡算.....	61
7.1 投资匡算.....	61
第 8 章 运行管理体系规划.....	62
8.1 建立有效的监管机制.....	62
8.2 宣传教育.....	62
8.3 保障措施.....	62
8.4 建立科学合理的应急管理体系.....	64
附件 1：专家意见及回复	
附件 2：附图	

第 1 章 总论

1.1 规划背景

为贯彻落实党中央、国务院决策部署，指导各地做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作，积极推进生活垃圾焚烧发电项目落地，改善城乡人居环境，提高生态文明建设水平。2017年12月12日，《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）明确指：按照“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划、城市市政基础设施建设规划、可再生能源发展规划等要求，结合本地区经济社会发展规划、城市总体规划等，各省（区、市）发展改革委（能源局）会同相关部门应于2018年底前编制完成本地区省级生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（以下简称专项规划），明确建设目标、重点任务、保障措施，统筹推进项目建设。

2016年12月31日，国家发展改革委、住房城乡建设部关于印发《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》的通知（发改环资〔2016〕2851号），规划中明确指出主要任务“加快处理设施建设、加大存量垃圾治理力度、推进餐厨垃圾资源化利用与无害化处理、推行生活垃圾分类等任务”。

2016年10月22日，《住房城乡建设部等部门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）中明确提出：“垃圾焚烧处理设施建设作为维护公共安全、推进生态文明建设、提高政府治理能力和加强城市规划建设管理工作的重点；加强区域统筹，实现焚烧设施共享。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施；积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设”。

1.2 规划原则

- 1、结合实际，注重可操作性

从海南省各市县垃圾无害化处理现状出发，根据城市不同区域的经济
发展、环境卫生历史特征，统一规划；充分结合海南省近远期发展及各市
县自行建设生活垃圾处理设施意愿，综合协调布局生活垃圾处理设施，完
善全省城乡生活垃圾收运处理体系，实现垃圾无害化处理的全覆盖，充分
体现前瞻性和与时俱进，使规划具有实际性和可操作性。

2、统筹规划，合理布局

鉴于海南省各市县体量相对较小，垃圾处理设施存在规模小、运营规
范性较弱的问题，根据海南省各市县区域位置布局、生活垃圾量等因素统
筹规划生活垃圾处理设施布局，打破原各市县独立处理辖区内生活垃圾的
格局，推动共建共享，统筹垃圾无害化处理设施规划布局，实现垃圾无害
化处理设施的区域共享性。

3、因地制宜，强化管理

与区域经济社会发展规划相协调同步，提前谋划，规划先行，学习借
鉴国内外先进适用技术，加大生活垃圾无害化处理设施污染防治和改造升
级力度，加强运营管理和监督，保障无害化处理设施安全、达标、稳定运
行。

4、创新驱动，多元协同

生活垃圾无害化处理设施运营模式多样化，适当选择 PPP、BOT 特许
经营或环境污染第三方治理等模式，鼓励各类社会资本积极参与垃圾无害
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。

1.3 规划范围

规划范围：覆盖海南省行政区域内的 19 个市县和洋浦经济开发区。

地级市：海口市、三亚市、三沙市、儋州市；

县级市：五指山市、文昌市、琼海市、万宁市、东方市；

县：定安县、屯昌县、澄迈县、临高县；

自治县：白沙黎族自治县、昌江黎族自治县、乐东黎族自治县、陵水黎族自治县、保亭黎族苗族自治县、琼中黎族苗族自治县；

开发区：洋浦经济开发区。

1.4 规划期限

规划期限：2018-2030年，其中近期为2018-2023年，远期为2024-2030年。规划基准年为2016年。

1.5 规划内容

海南省生活垃圾焚烧发电厂及配套设施建设规划。

1.6 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物污染环境防治法》，主席令第31号，2005年4月1日；
- 3、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 4、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》；
- 5、《住房城乡建设部等部门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）；
- 6、《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）；
- 7、《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》；
- 8、《环境卫生设施设置标准》(CJJ27-2012)；
- 9、《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337报批稿）；

- 10、《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）；
- 11、《生活垃圾填埋场技术规范》（GB50869-2013）；
- 12、《城镇污水处理厂污泥焚烧处理工程技术规范》（JB/T11826-2014）；
- 13、《市容环境卫生术语标准》（CJJ/T65 报批稿）；
- 14、《海南省总体规划（2015-2030）》；
- 15、《海南省城镇体系规划（2014-2030）》；
- 16、《海南省统计年鉴》（2017）；
- 17、《海南省人民政府关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的实施意见》（琼府〔2011〕72号）；
- 18、《海南省城乡环境卫生质量标准》（DBJ14-2009）；
- 19、《海南省生活垃圾收运体系规划》（2011~2020）；
- 20、《海南省“十二五”生活垃圾处理规划方案》（2010-2020）；
- 21、海南省各市县调研资料；
- 22、其他环境卫生相关基础资料。

1.7 规划目标

1、总体目标

（1）坚持以人民为中心的发展思想，按照生态文明建设总体要求，完善城乡一体化生活垃圾处理体系，重点提高生活垃圾处理水平，系统解决全省生活垃圾无害化处理中存在的突出问题；

（2）按照全省统筹、区域共享的原则，合理布局生活垃圾焚烧处理设施，完善生活垃圾焚烧厂配套设施建设；

（3）优化生活垃圾处理结构，处理方式逐步由“焚烧与卫生填埋相结合”过渡到“焚烧为主，填埋为辅”，完善生活垃圾应急处理配套，规范炉渣、飞灰、渗滤液等处理设施。

（4）加快推进全省生活垃圾无害化处理设施建设，提升运营管理水

平，不断改善全省人居环境，实现垃圾的减量化、无害化和资源化目标。

（5）提高全省生活垃圾焚烧处理占比，近期焚烧处理占比达到 90%，远期达到 100%。

第 2 章 相关概况

2.1 地理位置及自然条件

2.1.1 地理位置

海南省位于中国最南端，北以琼州海峡与广东省划界，西临北部湾与广西壮族自治区和越南相对，东濒南海与台湾省对望，东南和南边在南海中与菲律宾、文莱和马来西亚为邻。海南省的管辖范围包括海南岛和西沙群岛、南沙群岛、中沙群岛的岛礁及其海域。全省陆地总面积 3.5 万平方公里，海域面积约 200 万平方公里，其中海南本岛面积 3.39 万平方公里。

2.1.2 自然条件

海南岛地处热带北缘，属热带季风气候，素有“天然大温室”的美称，这里长夏无冬，年平均气温 22~27℃。海南岛入春早，升温快，日温差大，全年无霜冻，冬季温暖，稻可三熟，菜满四季，是中国南繁育种的理想基地。海南省雨量充沛，年降水量在 1000 毫米~2600 毫米之间，年平均降水量为 1639 毫米，有明显的多雨季和少雨季；海南岛四周低平，中间高耸，以五指山、鹦哥岭为隆起核心，向外围逐级下降。山地、丘陵、台地、平原构成环形层状地貌，梯级结构明显；海南岛地势中部高四周低，比较大的河流大都发源于中部山区，组成辐射状水系。全岛独流入海的河流共 154 条，其中水面超过 100 平方公里的有 38 条。

2.2 行政区划与人口

2.2.1 行政区划

海南省，简称琼，省会海口市（省政府驻海口市美兰区蓝天街道国兴大道 9 号）。截止目前，全省辖 4 个地级市、5 个县级市、4 个县、6 个自治县以及 1 个经济开发区。

地级市：海口市、三亚市、三沙市、儋州市；

县级市：五指山市、文昌市、琼海市、万宁市、东方市；

县：定安县、屯昌县、澄迈县、临高县；

自治县：白沙黎族自治县、昌江黎族自治县、乐东黎族自治县、陵水黎族自治县、保亭黎族苗族自治县、琼中黎族苗族自治县；

开发区：洋浦经济开发区。

2.2.2 现状人口

根据海南省 2017 年统计年鉴、阳光海南网相关资料，2016 年年底海南省常住人口共 917.13 万人，旅游人口 4684.7 万人次。海南省 2016 年各市县人口基本情况详见表 2-1。

表 2-1 海南省 2016 年各市县人口统计一览表

序号	市（县）	人口情况（万人）			旅游（万人/次）
		常住合计	城镇	农村	
1	海口市	224.36	174.51	49.85	1183.72
2	三亚市	75.43	55.74	19.69	1651.58
3	儋州市	90.45	44.52	45.93	181.28
4	文昌市	55.88	28.77	27.11	178.9
5	琼海市	50.61	24.37	26.24	284.79
6	万宁市	56.88	27.19	29.69	352.24
7	东方市	42.27	19.35	22.92	71.63
8	五指山市	10.6	5.93	4.67	64
9	定安县	29.29	12.9	16.39	80.21
10	屯昌县	26.49	11.9	14.59	37.61
11	临高县	44.56	19.55	25.01	39.64
12	昌江县	23.06	12.33	10.73	85.96
13	乐东县	47.55	17.33	30.22	55.83
14	陵水县	32.93	14.66	18.27	155.71
15	保亭县	15.08	5.76	9.32	62.16
16	琼中县	17.77	6.73	11.04	51.92
17	澄迈县	48.71	25.06	23.65	114.33
18	白沙县	17.16	6.1	11.06	33.19
19	洋浦经济开发区	8	8	0	0
20	三沙市	0.05	0.05	0	0
21	合计	917.13	520.75	396.38	4684.7

第3章 相关规划解读

3.1 《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》

2016年12月31日国家发展改革委、住房城乡建设部发布了《关于印发“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划的通知》（发改环资〔2016〕2851号）。《规划》主要阐明了“十三五”时期全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设的目标、主要任务和保障措施，明确政府工作重点，是指导各地加快生活垃圾无害化处理设施建设和安排投资的重要依据。《规划》提出：

（1）加快处理设施建设

加快现有设施的改造升级，逐步缩小地区间生活垃圾处理水平差距。经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，优先采用焚烧处理技术，减少原生垃圾填埋量。建设焚烧处理设施的同时要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施的配套。鼓励相邻地区通过区域共建共享等方式建设焚烧残渣、飞灰集中处理处置设施。卫生填埋处理技术作为生活垃圾的最终处置方式，是各地必须具备的保障手段，重点用于填埋焚烧残渣和达到豁免条件的飞灰以及应急使用。

（2）完善垃圾收运体系

结合垃圾分类工作的开展，积极构建“互联网+资源回收”新模式，打通生活垃圾回收网络与再生资源回收网络通道；统筹布局生活垃圾转运站，淘汰敞开式收运设施，减少生活垃圾收运过程中的二次污染；加强生活垃圾转运站升级改造，在城市建成区推广密闭压缩式收运方式，大中型城市要在“十三五”期间全部实现密闭化收运。

（3）加大存量治理力度

非正规生活垃圾堆放点的治理，应结合其规模、设施状况、场址地质构造、周边环境条件、修复后用途等，因地制宜制定治理方案，对堆体整

形、填埋气收集与处理、封场覆盖、地表水控制、渗滤液收集处理和其他附属工程等提出措施。在不达标处理设施的升级改造和库容饱和的垃圾填埋场封场过程中，应设置有效的渗滤液收集导排设施，并及时收集利用填埋气，减少温室气体排放。

（4）推进餐厨垃圾资源化利用与无害化处理

继续推进餐厨垃圾无害化处理和资源化利用能力建设，到“十三五”末，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。根据当地餐厨垃圾产生规模、组分和理化性质，科学选择成熟可靠的处理工艺路线和技术设备，可选择肥料化、饲料化（饲料添加剂）、能源化等工艺，工艺选择须符合《餐厨垃圾处理技术规范》等要求；建立台账登记制度，提高餐厨垃圾集中收集率和收运体系覆盖率。

（5）推行生活垃圾分类

大力推动生活垃圾分类，结合各地实际，合理确定垃圾分类范围、品种、要求、方法、收运方式，形成统一完整、协同高效的垃圾分类收集、运输、资源化利用和终端处置的全过程管理体系；科学设定垃圾分类类别，鼓励对厨余等易腐垃圾进行单独分类。完善垃圾分类与再生资源回收投放点，建立分类回收与废旧物资回收相结合的管理和运作模式。

（6）加强监管能力建设

充分利用数字化城市管理信息系统和市政公用设施监管系统，完善生活垃圾处理设施建设、运营和排放监管体系；加强对生活垃圾焚烧处理设施主要污染物的在线监控，监控频次和要求要严格按照国家标准规范执行。

3.2 《海南省总体规划（2015~2030年）》

该规划是对海南省域的整体性空间规划，是对规划期内海南省资源开发、产业发展、城乡建设、基础设施建设作出整体的综合部署。根据主要

功能区域的布局，将全省空间划分为城镇功能区、旅游度假功能区、基础设施功能区、乡村功能区等 7 大功能区。

规划要求完善再生资源回收体系，实现城乡垃圾分类回收。推进秸秆等农林废弃物以及建筑垃圾、餐厨废弃物的资源利用，创新废弃物资源化再利用的循环发展模式。扩建海口、三亚、琼海以及新建儋州、东方、万宁、陵水、屯昌等垃圾焚烧发电厂。2020 年省域中心城市、区域中心城市的生活垃圾无害化处理率达 100%，县城中心镇和特色产业小镇的生活垃圾无害化处理率达 80%以上；2030 年县城中心镇和特色产业小镇的生活垃圾无害化处理率达 95%以上；深入开展清洁城镇环境行动，提高各地机械化清扫率，全面提升环卫保洁作业标准。

3.3 《海南省城镇垃圾处理控制性规划（2005~2020 年）》

该规划内容为全省城镇垃圾污染及其治理工作现状评析与发展预测、省域城镇垃圾处理发展规划、省域主要城镇垃圾处理设施布局规划、专项规划实施的保障措施。规划构建以 6 个跨行政区划的组团式垃圾综合处理基地为骨架的三级垃圾处理体系框架，以实现分层次的区域化管理。重点提出生活垃圾处理系统布局及主要处理设施的选点，垃圾转运枢纽设施布局及选点（及服务半径），垃圾处理基本技术方案的比选、论证。

3.4 《海南省“十二五”生活垃圾处理规划方案》

明确指出了海南省“十二五”生活垃圾处理设施的主要建设任务和分布实施计划，为海南省进一步提高环卫水平，建设循环、资源、低碳、清洁的新型废物管理与处理模式奠定基础。

其规划的目标是：

1、直至 2015 年，保证海口市和三亚市城镇生活垃圾无害化处理率达到 95%，其他市县达到 90%。

2、保证城镇生活垃圾的统一收运率达到 90%，建立密闭化、压缩式

的城乡一体化生活垃圾收运体系。

3、在“十二五”期间，保证原有的简易填埋场得到无害化封场或清理整治。

4、对省内经济较发达的城市进行餐厨处理的试点工作，海口、三亚、琼海等城市的餐厨垃圾资源化、无害化处理率达到 60%。

3.5 《海南省生活垃圾收运体系规划》

该规划提出从全省层面入手，打破各个行政区划，科学布局，逐步在各市县实现“户分类—村收集（分散处理）—镇（乡）转运—市县处理”的收运处理模式；为了让城镇生活垃圾无害化处理设施充分发挥出作用，提高生活垃圾无害化处理率，建成垃圾源头减量、收运密闭、机械化程度、运营高效、配套设施完善、覆盖全省城镇、农林场、景区及部分农村的生活垃圾收运体系。

逐步在城乡推广分类收集，并把垃圾收运体系发展到所有农村，全省生活垃圾收运体系达到全国各省领先水平。

第 4 章 生活垃圾处理现状及分析

4.1 生活垃圾处理现状

根据海南省人口数据，结合全省生活垃圾无害化处理设施进场垃圾量，全省生活垃圾理论产生量约为 9500t/d，目前海南省生活垃圾主要采用“卫生填埋+焚烧处理”的模式。

根据调研资料，全省现已建成生活垃圾填埋场 16 座，设计能力共 3124t/d，总剩余库容约 339.34 万立方；在建（扩建）生活垃圾填埋场 4 座，设计库容共 637.2 万立方。

全省已建成运行生活垃圾焚烧发电厂 4 座，设计能力共 3900t/d，均采用“机械炉排炉焚烧+余热发电”的技术路线。海口市生活垃圾焚烧发电厂烟气处理采用“半干法（旋转喷雾反应塔）+干法+袋式除尘”工艺，三亚市生活垃圾焚烧发电厂烟气处理采用“SNCR+半干法和干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”工艺，烟气处理达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及欧盟 2000 标准。海口市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰经固化后与炉渣一并送到颜春岭填埋场进行填埋处理；三亚市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰经固化后与炉渣一并送到三亚市填埋场进行填埋处理；文昌市焚烧发电厂产生的飞灰固化后与炉渣分别堆放厂区；琼海市焚烧发电厂飞灰固化后运往昌江危废处理厂进行处理，费用高昂，炉渣在厂区内由其他公司资源利用。拟新建（扩建）生活垃圾焚烧发电厂 8 座，设计能力达 7350t/d。

已建成生活垃圾渗滤液处理站 18 座，设计能力共 2985t/d；在建（扩建）10 座，经新建或扩建后，海南省渗滤液总处理能力将达到 4545t/d。目前生活垃圾焚烧发电厂渗滤液均与现有填埋场渗滤液处理站统一处理。

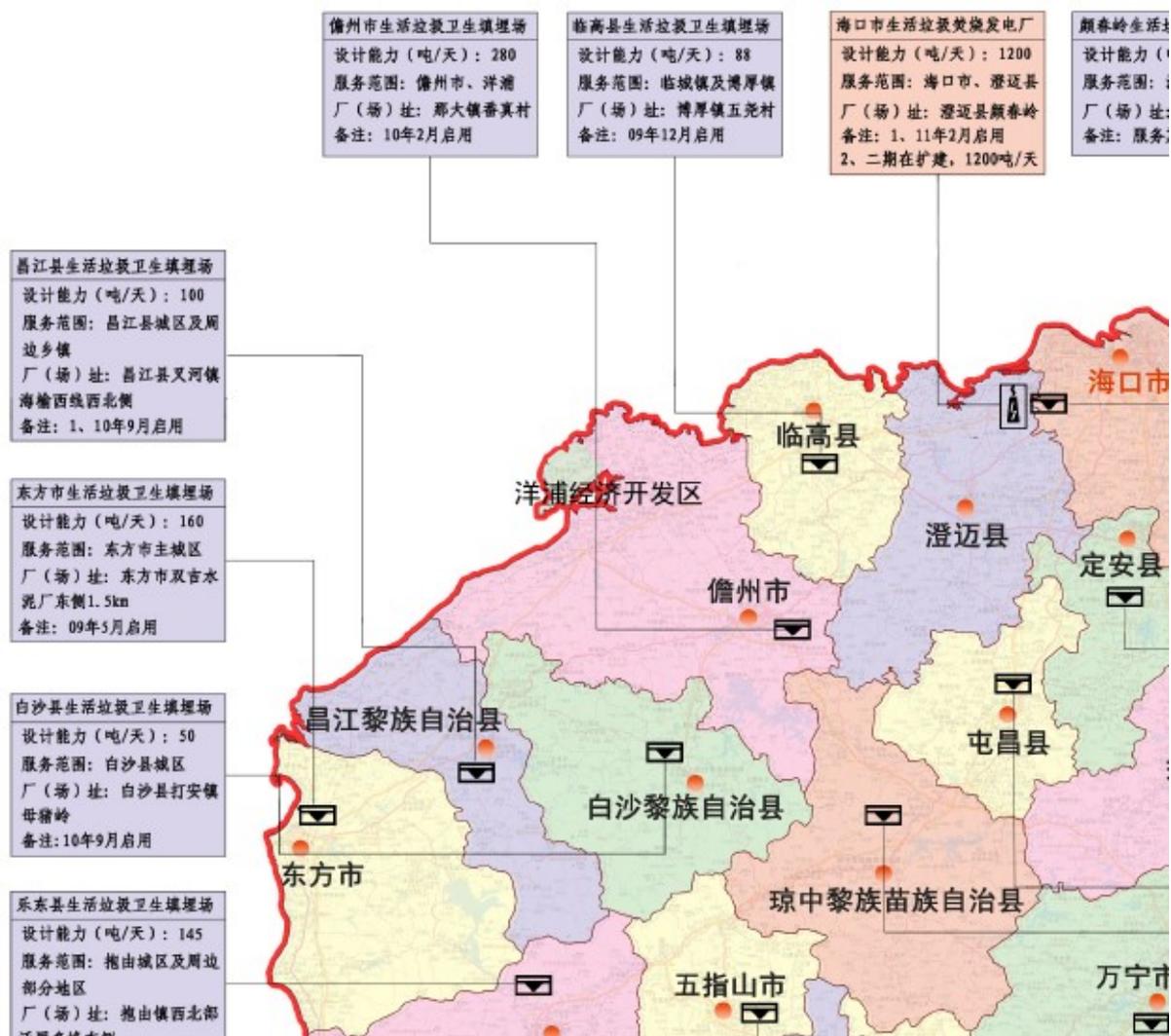


图 4-1 海南省生活垃圾无害化处理设施现状布局图

表 4-1 海南省生活垃圾填埋场现状情况一览表

序号	市(县)	项目名称	已建			在建		
			设计能力 (t/d)	实际处理 (t/d)	剩余库容 (万立方)	设计能力 (t/d)	设计库容 (万立方)	建设进度
1	海口市	海口市颜春岭卫生填埋场	1000	355	基本填满	-	-	-
2		垃圾综合处理基地	-	-	-	600	470	前期阶段
3	三亚市	三亚市生活垃圾卫生填埋场	500	500	37	-	-	-
4	儋州市	儋州市生活垃圾卫生填埋场	280	600	基本填满	-	-	-
5	万宁市	万宁市生活垃圾卫生填埋场	190	480	27	-	-	-
6	琼海市	琼海市垃圾卫生填埋场	-	-	-	60	80	前期阶段
7	东方市	东方市生活垃圾卫生填埋场	160	300	41	-	-	-
8	五指山市	五指山生活垃圾卫生填埋场	100	100	25.8	-	-	-
9	定安县	定安县生活垃圾卫生填埋场	80	178	19.6	-	-	-
10	屯昌县	屯昌县生活垃圾卫生填埋场	72	180	基本填满	-	-	-
11	临高县	临高县生活垃圾卫生填埋场	88	260	10	-	-	-
12	昌江县	昌江县生活垃圾卫生填埋场	100	170	0.5	-	-	-
13	乐东县	乐东县沿海县生活垃圾填埋场	105	205	35	-	-	-
14		乐东生活垃圾卫生填埋场二期	145	115	45.5	-	-	-
15	陵水县	陵水县生活垃圾卫生填埋场	91	450	55.37	-	-	-
16		陵水县生活垃圾卫生填埋场二期	-	-	-	-	37.2	基本完成
17	保亭县	保亭县生活垃圾填埋场	118	140	36	-	-	-
18	琼中县	琼中县生活垃圾卫生填埋场	45	98	0	-	-	-
19	白沙县	白沙县垃圾处理填埋场	50	118	6.57	-	-	-
20		白沙县垃圾处理填埋场二期	-	-	-	-	50	建设中
合计			3124	4249	339.34	660	637.2	

表 4-2 海南省生活垃圾焚烧发电厂现状及建设情况一览表

序号	市县	项目名称	已建		在建	
			设计能力 (t/d)	实际处理 (t/d)	设计能力 (t/d)	建设进度
1	海口市	海口市生活垃圾焚烧发电厂一二期	2400	2295	-	-
2		海口市垃圾焚烧发电厂三期	-	-	1800	建设中
3	三亚市	三亚市生活垃圾焚烧发电厂一二期	1050	1650	-	-
4		三亚市垃圾焚烧发电厂三期	-	-	1200	建设中
5	儋州市	儋州市生活垃圾焚烧发电厂	-	-	1000	完成可研
6	文昌市	文昌市生活垃圾焚烧发电厂	225	255	-	-
7		文昌市生活垃圾焚烧发电厂扩建			600	完成可研
8	琼海市	琼海市生活垃圾焚烧发电厂	225	195	-	-
9		琼海市生活垃圾焚烧发电厂扩建	-	-	1200	建设中
10	昌江县	昌江县生活垃圾焚烧发电厂	-	-	300	建设中
11	屯昌县	屯昌县生活垃圾焚烧发电厂	-	-	600	初步设计
12	陵水县	陵水县生活垃圾焚烧发电厂	-	-	1050	建设中
合计			3900	4395	7350	

表 4-3 海南省渗滤液处理设施现状一览表

序号	市（县）	项目名称	已建				在建	
			设计能力 (t/d)	实际处理 (t/d)	运营方式	是否通过环 保验收	新增规模 (t/d)	建设进度
1	海口市	海口市颜春岭垃圾处理场渗滤液处理站	500	400	自营	否	-	-
2		海口市颜春岭垃圾渗滤液处理站二期	800	800	自营	否	-	-
3	三亚市	三亚市渗滤液处理站	350	330	企业运营	是	-	-
4		三亚市渗滤液处理站二期	-	-	-	-	700	新建，前期论证
5	儋州市	儋州市渗滤液处理站	200	110	企业运营	是	-	-
6	文昌市	文昌市垃圾渗滤液处理站	100	50	企业运营	否	-	-
7	琼海市	琼海市渗滤液处理站	60	-	-	-	-	-
8	万宁市	万宁市渗滤液处理站	85	83	企业运营	否	100	扩建，可研阶段
9	东方市	东方市渗滤液处理站	60	50	企业运营	否	300	扩建，完成可研评审
10	五指山市	五指山市渗滤液处理站	50	57	企业运营	是	100	扩建，已开工
11	定安县	定安县渗滤液处理站	70	80	企业运营	否	30	扩建，准备招标
12	屯昌县	屯昌县渗滤液处理站	120	100	企业运营	是	-	-
13	临高县	临高县渗滤液处理站	60	120	企业运营	否	60	扩建，基本完成
14	昌江县	昌江县渗滤液处理站	60	45	自营	否	-	-
15		昌江县综合处理厂渗滤液处理站	-	-	-	-	60	新建，建设中
16	乐东县	乐东县沿海县渗滤液处理站	80	45	企业运营	是	80	扩建，初步设计
17		乐东县渗滤液处理站	80	50	企业运营	是	-	-

序号	市(县)	项目名称	已建				在建	
			设计能力 (t/d)	实际处理 (t/d)	运营方式	是否通过环 保验收	新增规模 (t/d)	建设进度
18	陵水县	陵水县渗滤液处理站	100	120	企业运营	否	-	-
19	保亭县	保亭县渗滤液处理站	50	40	企业运营	是	50	扩建, 初步设计
20	琼中县	琼中县渗滤液处理站	100	100	企业运营	是	-	-
21	白沙县	白沙县垃圾处理填埋站渗滤液处理站	60	50	企业运营	是	-	-
22		白沙县渗滤液处理站二期	-	-	-	-	80	新建
合计			2985	2630			1560	

4.2 现状分析

(1) 生活垃圾的处理能力不能满足全省城乡一体化条件下生活垃圾全量处理的需求，且未实现区域性统筹的处理设施布局，基本处于市县自行处理的格局，造成处理设施普遍存在运营管理规范性较弱、技术能力难以支撑、运行成本偏高的问题。此外，海南省大多数市县生活垃圾处理设施仍以填埋为主，不符合海南省政府提出的垃圾处理“减量化、资源化、无害化”的要求，处理工艺有待进一步优化。

(2) 海南省除了海口、三亚外，大多市（县）的体量小、垃圾量也相对较小。按照目前海南省各市（县）独立处理生活垃圾的格局，其生活垃圾处理设施规模相对较小，运营管理因技术、人员、成本等种种原因难以完全规范。如文昌、琼海两地垃圾焚烧发电项目规模小（日处理均为 225 吨/天），燃烧不稳定，烟气排放指标不易控制，而且热效率利用低，经济性不佳；大部分填埋场的雨污分流、分单元填埋等效果不理想，且环境监测指标也无法做到全覆盖等。

(3) 随着城乡环卫一体化工作逐步顺利推动，乡镇和农村生活垃圾将全部纳入统一的收运体系，各市（县）垃圾量处理将显著增加，如儋州、定安、陵水等市（县）日处置量超出原有设计规模 100%，将造成填埋场设计服务年限缩短；海口、三亚焚烧厂超量焚烧，运营安全难以保证。焚烧厂产生的飞灰及炉渣目前未有相应的处理设施，仅用于填埋会减少填埋场的使用年限，需针对焚烧厂产生的飞灰及炉渣建设相应的处理设施，从而提高经济效益和环境效益。

(4) 目前，海南省各市县除海口、三亚外，其他市县生活垃圾处理设施规模较小，普遍存在运营管理规范性较弱、技术能力难以支撑、运行成本偏高的问题。同时，海南省生活垃圾处理基本由各市县自行主导，未能从全省层面进行区域统筹、打破行政壁垒，宜出台生态补偿政策，以便

于推动地方和区域经济之间的协调互动，能够在更大范围实现处置设施合理布局和处理方式的调整，从而提高经济效益和环境效益。

第 5 章 发展预测

5.1 人口预测

根据海南省 2014 至 2016 年人口数量变化情况，结合海南省近几年的统计年鉴及现状人口发展特点，参考《海南省总体规划（2015-2030）》、《海南省生活垃圾收运体系规划（2010-2020）》对海南省各城市功能的区分，在充分与海南省相关部门对接的基础上，本规划中各市县未来的人口增长率取值 0.875%，旅游人口增长率取值 13%。

经预测，海南省 2020、2023、2030 年常住人口分别约 949.65、974.80、1036.10 万人，旅游人口分别为 7638.28 万人、11021.25 万人、25928.66 万人。各市县近远期人口预测情况如表 5-1 所示。

表 5-1 海南省各市县人口预测一览表

地 区	2020 年人口数量 (万人)				2023 年人口数量 (万人)				2030 年人口数量 (万人)			
	常住合计	城镇	乡村	旅游	常住合计	城镇	乡村	旅游	常住合计	城镇	乡村	旅游
海口市	232.32	189.53	42.79	1930.02	238.47	201.64	36.83	2784.83	253.46	223.48	29.98	6551.60
三亚市	78.10	60.54	17.57	2692.86	80.17	64.40	15.77	3885.52	85.21	71.38	13.83	9141.09
儋州市	93.66	51.88	41.77	295.57	96.14	58.20	37.94	426.48	102.18	66.32	35.86	1003.34
五指山市	10.98	6.91	4.06	104.35	11.27	7.75	3.51	150.57	11.98	8.83	3.14	354.22
文昌市	57.86	33.53	24.33	291.69	59.39	37.61	21.79	420.88	63.13	42.86	20.27	990.17
琼海市	52.40	28.40	24.00	464.34	53.79	31.86	21.94	670.00	57.17	36.30	20.87	1576.24
万宁市	58.90	31.69	27.21	574.32	60.46	35.54	24.91	828.68	64.26	40.50	23.76	1949.56
定安县	30.33	15.03	15.29	130.78	31.13	16.86	14.27	188.70	33.09	19.22	13.87	443.94
屯昌县	27.43	13.87	13.56	61.32	28.16	15.56	12.60	88.48	29.93	17.73	12.20	208.16
澄迈县	50.44	29.21	21.23	186.41	51.77	32.76	19.01	268.97	55.03	37.33	17.70	632.79
临高县	46.14	22.78	23.36	64.63	47.36	25.56	21.81	93.26	50.34	29.12	21.22	219.40
东方市	43.77	22.55	21.22	116.79	44.93	25.29	19.63	168.52	47.75	28.82	18.93	396.45
乐东县	49.24	20.20	29.04	91.03	50.54	22.65	27.89	131.35	53.72	25.82	27.90	309.01
琼中县	18.40	7.84	10.56	84.65	18.89	8.80	10.09	122.15	20.08	10.03	10.05	287.36
保亭县	15.61	6.71	8.90	101.35	16.03	7.53	8.50	146.24	17.04	8.58	8.46	344.04
陵水县	34.10	17.09	17.01	253.88	35.00	19.16	15.84	366.32	37.20	21.84	15.36	861.82
昌江县	23.88	14.37	9.51	140.16	24.51	16.12	8.39	202.23	26.05	18.37	7.68	475.77
白沙县	17.77	7.11	10.66	54.12	18.24	7.97	10.27	78.08	19.39	9.09	10.30	183.70
洋浦	8.28	8.28	0.00	0.00	8.50	8.50	0.00	0.00	9.04	9.04	0.00	0.00
三沙市	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00
合计	949.65	587.58	362.08	7638.28	974.80	643.82	330.98	11021.25	1036.10	724.70	311.39	25928.66

5.2 垃圾量预测

5.2.1 生活垃圾成分描述

海南省具有旅游人口较多、“候鸟”季节性强、降雨量高、瓜果蔬菜产量高、绿化率高的区域性特点。因此，其生活垃圾中有机质含量与含水率相对较高，含水率约为 45%，灰分在 20%左右，生活垃圾平均热值为 5000-6000kJ/kg，但是垃圾特性随着季节也会有所变化。一般是夏天垃圾热值较低，而冬天稍高。从垃圾构成来看，其中以厨余垃圾、灰渣为主。借鉴相似城市数据的类比法，海南省生活垃圾成分构成如表 5-2。

表 5-2 海南省生活垃圾典型成分（单位：%）

组分	易腐垃圾			无机垃圾		废品						有害垃圾
	厨余	果皮	植物残余	砖石	灰渣	塑料	纸类	织物	玻璃	金属	其他	
范围	7.5-34.9	3-24.9	1.4-11.1	0.3-14.1	8.7-34.6	8.6-24	2.5-18.1	0.1-3.5	1.8-11.1	0.2-1.7	2.1-14.6	0-0.4

5.2.2 生活垃圾产生量

根据《海南省总体规划（2015-2030）》和《海南省城镇体系规划（2014-2030 年）》对海南省各城市功能的定位，结合海南省各市县经济发展水平差异，并通过调研各市县垃圾处置量数据、近几年垃圾增长情况以及海南省自由贸易区（港）的建设，确定各市县垃圾产量指标。

1、近期（2018-2023）

（1）海口市、陵水县城镇人均生活垃圾产生量取值 1.35kg/d，农村人均垃圾产生量取值 0.75kg/d，结合陵水县城市管理局提供数据，陵水县生活垃圾考虑 1.5 的系数；

（2）结合三亚市城乡一体化进程，考虑到三亚市旅游人口和“候鸟”迁徙影响，三亚市人均生活垃圾产生量取值 1.2kg/d，季节波动性系数取 1.7；

（3）其余市县城镇人均生活垃圾产生量取值 1.3kg/d，农村人均生活

垃圾产生量取值 0.55kg/d;

(4) 旅游人口人均生活垃圾产生量取值 1.6kg/d。

2、远期（2024-2030）

(1) 海口市、陵水县城镇人均生活垃圾产生量取值 1.5kg/d，农村人均垃圾产生量取值 0.85kg/d;

(2) 结合三亚市城乡一体化进程，考虑到三亚市旅游人口和“候鸟”迁徙影响，三亚市人均生活垃圾产生量取值 1.2kg/d，季节波动性系数取 1.7;

(3) 其余市县城镇人均生活垃圾产生量取值 1.4kg/d，农村人均生活垃圾产生量取值 0.65kg/d，随着文昌市海岸线的开发，铺前大桥的建成，文昌市候鸟及旅游人口将大幅度增长，生活垃圾产生量考虑 1.3 的系数;

(4) 旅游人口人均生活垃圾产生量取值 1.6kg/d。

综上，预计 2020 年全省垃圾量约 11525.84 吨/日，2023 年全省垃圾量约 12480.47 吨/日，2030 年全省垃圾量约 16341.36 吨/日。海南省各市县生活垃圾产量预测详见表 5-3。

表 5-3 海南省各市县生活垃圾产生量预测一览表(单位: t/d)

地 区	2020 年垃圾产量 (t/d)				2023 年垃圾产量 (t/d)				2030 年垃圾产量 (t/d)			
	合计	城镇	乡村	旅游	合计	城镇	乡村	旅游	合计	城镇	乡村	旅游
海口市	3048.76	2558.65	320.90	169.21	3242.48	2722.09	276.24	244.15	4181.45	3352.21	254.85	574.39
三亚市	1947.47	1234.96	358.38	354.13	2146.50	1313.85	321.68	510.97	2940.49	1456.18	282.19	1202.12
儋州市	930.16	674.50	229.75	25.91	1002.62	756.56	208.67	37.39	1249.54	928.46	233.12	87.96
文昌市	595.28	435.88	133.83	25.57	645.63	488.91	119.82	36.90	1064.14	780.00	171.30	112.85
琼海市	541.95	369.22	132.02	40.71	593.52	414.14	120.65	58.74	782.10	508.23	135.67	138.19
万宁市	611.94	411.94	149.65	50.35	671.74	462.06	137.03	72.65	892.37	567.04	154.41	170.92
东方市	420.10	293.16	116.70	10.24	451.59	328.83	107.98	14.77	561.34	403.54	123.04	34.76
五指山市	106.66	74.16	25.34	7.16	133.30	100.77	19.33	13.20	175.14	123.67	20.42	31.06
定安县	291.03	195.44	84.12	11.47	314.24	219.22	78.48	16.54	398.12	269.03	90.18	38.92
屯昌县	260.25	180.29	74.58	5.38	279.28	202.23	69.30	7.76	345.72	248.17	79.30	18.25
临高县	430.32	296.19	128.46	5.67	460.34	332.23	119.93	8.18	564.86	407.71	137.92	19.23
昌江县	251.39	186.81	52.29	12.29	273.42	209.53	46.16	17.73	348.80	257.14	49.95	41.71
乐东县	430.26	262.56	159.72	7.98	459.39	294.50	153.37	11.52	569.87	361.42	181.37	27.09
陵水县	570.75	345.98	191.40	33.39	614.40	388.07	178.17	48.18	800.58	491.36	195.89	113.34
保亭县	145.11	87.27	48.96	8.89	157.45	97.88	46.74	12.82	205.25	120.12	54.96	30.16
琼中县	167.45	101.96	58.06	7.42	180.57	114.37	55.49	10.71	230.87	140.35	65.32	25.19
澄迈县	512.79	379.67	116.78	16.34	554.02	425.86	104.58	23.58	693.14	522.62	115.04	55.48
白沙县	155.79	92.42	58.63	4.74	166.97	103.66	56.46	6.85	210.26	127.21	66.94	16.11
洋浦经济开发区	107.69	107.69	0.00	0.00	110.54	110.54	0.00	0.00	126.53	126.53	0.00	0.00
三沙市	0.67	0.67	0.00	0.00	0.69	0.69	0.00	0.00	0.79	0.79	0.00	0.00
合计	11525.82	8289.42	2439.57	796.85	12480.47	9085.99	2241.86	1152.64	16341.36	11191.78	2411.87	2737.73

第 6 章 生活垃圾处理方案

6.1 方案比选

6.1.1 生活垃圾处理技术分析

城市生活垃圾的处理方法是指用物理、化学、生物等处理方法，将生活垃圾在生态循环的环境中加以迅速、有效、无害的分解处理，以达到“无害化”、“减量化”、“资源化”的目的。目前，最常采用的处理方法有 4 种，即分类回收、卫生填埋、焚烧、堆肥，其中，分类回收不是一种独立的处理方法。

1、分类回收

分类回收是指从垃圾中回收可以利用的物料加以利用，例如废纸、金属、玻璃、塑料和橡胶等。废纸可作造纸原料；金属（如铁、铝）可回炼；玻璃可重用；塑料和橡胶可用于制造再生物质或隔离空气裂化成石油类燃料等。此法过去用人工分拣，现在已采用机械分选法，如风力、重力、浮力、离心力、磁力、光学及震动筛分等方法。

对已产生的城市生活垃圾，可以从垃圾中回收物质和能源，即实现垃圾的资源化。垃圾资源化的首要工作就是垃圾的分选。国外有些国家把城市垃圾分选工作让市民来做，在垃圾收集的首端就实现垃圾的分选，当然这种方法比较经济，对环境的影响也小。但目前就我国而言，这种方法尚不适用，因为我国民众垃圾分类收集尚未达到一定水平，在进入分拣环节之前就已经经过数道拾荒作业，导致垃圾分选可回收率严重下降，同时垃圾经分拣后仍有很大比例的垃圾需要后续再处理，进入焚烧厂焚烧或者卫生填埋，导致投资的重复性浪费。

八十年代以前，城市垃圾大部分是混合收集，不进行分类，因而要采用破碎机和分选设备提取城市垃圾中的有用物质，国外一些从事废物处理设备工艺研制的厂商和专业公司利用机械破碎分选法对垃圾进行破碎

分选处理。它们把从垃圾中分选回收出的废纸、废塑料、废金属、废玻璃等成分提供给有关厂商作二次原料使用，达到变废为宝、丰富社会资源的目的。国外垃圾分选中心使用的分选设备自动化程度比较高。这些设备主要是根据各种不同废物的物理性能，分别利用磁吸、电导、光电、振动、离心、浮选等方法分选垃圾，利用磁吸法分选废铁；利用光滤系统和光电管可以分选各种玻璃；利用振动弹跳法可以分选出软硬物质；利用锥形旋风分离器或其它离心式分离器可分选比重不同的物质；利用弯曲管道底部送风法可分选轻重物质。

采用上述方式对混合收集的城市垃圾进行分类的效果并不理想，在末端工序上仍需进行大量的人工分选，而且技术复杂、投资大、运行费用高、耗能耗水、二次污染严重。另外，城市垃圾中的各种构成物质在混合收集过程中相互污染，大大降低了其回收利用价值。

在当前我国城市生活垃圾的收集管理体系下，生活垃圾进入处理厂之前，已经经过大量拾荒人员的筛拣，垃圾中可回收利用的材料比较少。目前最广泛采用的垃圾分选方法是从传送带上进行手选，然而这种方法效率低，工作人员工作环境恶劣，劳动强度大，不适合推广利用。

经过十余年的分选技术研究方面的经验和教训，人们明确地认识到，真正意义上的垃圾分类，应该从城市垃圾产生源开始，因此我国要实现垃圾分选处理的基础条件就是提高人民素质，使垃圾分类收集工作进一步完善和提高。

分类回收不是一种独立的处理方法，它须与堆肥、焚烧或其他处理方法结合。

2、卫生填埋

卫生填埋法是寻找一块空置的土地，将垃圾置于防渗透层之上压实后覆土填埋，利用生物化学原理在自然条件下使天然有机物分解，对分解产

生的渗沥液和沼气（填埋气体）进行收集处理，以期不产生公害，对城市居民的健康及安全不造成危害。这种方法目前在世界上采用得最多。

卫生填埋的优点为：最初投资低，适用性强，可接纳各种城市生活废弃物，处理能力大；建设投资除征地费不好确定外，一般而言，生产性投资较少，运行费用低，不受垃圾成分变化的影响

卫生填埋需要占用大量的土地资源，厂址选择较为困难。考虑到交通、水文、地质、地形等因素，许多城市甚至近郊也很难找到合适的场址。填埋场占地较多是一大缺点，最好利用地价较低的沟谷荒坡，筑坝拦截，封场后还可复耕、还林。

卫生填埋另一个难题是渗滤液的处理。生活垃圾经雨水浸泡渗出的黑液为高浓度有害液体， BOD_5 浓度较高，其污染度是粪便的 3~5 倍，一旦渗漏，对地下水、土质和大气易造成污染。随着《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008)的实施，对渗滤液处理后各种污染物的排放浓度作了更加严格的限制，处理成本大幅增加。所以，填埋场设计和建设过程中必须采取有效措施，最大限度地减少地面径流和地下水汇入垃圾库区，以减少渗滤液产出量和无害化处理难度。

目前，发达国家正在逐步减少原生垃圾的填埋量，尤其在欧盟各国，已强调垃圾填埋只能是最终的处置手段，而且只能是无机物垃圾，在 2005 年以后，有机物大于 5%的垃圾不能进入填埋场。

此种方法比较简单、成熟、投资稍低，是目前用得较多的垃圾处理方法。它适用于卫生填埋场地资源丰富或经济发展水平较低的地区。

卫生填埋是垃圾终处置方法，无论自然条件、经济条件如何，无论采用什么处理方法，卫生填埋必不可少。

3、焚烧

垃圾焚烧即通过适当的热分解、燃烧、熔融等反应，使垃圾经过高温

下的氧化进行减容，成为残渣或者熔融固体物质的过程，垃圾焚烧设施必须配有烟气处理设施，防止重金属、有机类污染物等再次排入环境介质中。回收垃圾焚烧产生的热量，可达到废物资源化的目的。其减容效果最好（一般减容 90%，减重 70%以上），又能使腐败性有机物和难以降解而造成公害的有机物燃烧成为无机物和二氧化碳，而病原性生物在高温下死灭殆尽，使垃圾变成稳定的、无害的灰渣类物质。

但采用焚烧法处理垃圾时，首先要垃圾热值达到一定的水平，热值大于 3347kJ/kg 的垃圾才能焚烧，此时仍须添加辅助燃料方可维持稳定燃烧，因此，处理垃圾的费用较高，不经济。当垃圾热值大于 4187kJ/kg 时，才有可能不加辅助燃料，使垃圾在高温下燃烧。焚烧后配置余热锅炉和汽轮发电机组发电，售电以补助运行费用，降低垃圾处理的政府直接补贴费用。

垃圾焚烧的处理方法，以垃圾焚烧的方式分类，可分为“全量燃烧”和“燃料制备”后燃烧两种。采用全量燃烧方法只要垃圾的热值达到许可值以上，无须将垃圾分拣。此法工艺成熟、运行可靠、炉温较高、操作较简易、燃烧较充分，炉渣热灼减率可达到小于 3%，与燃煤锅炉无异，且减容量可达 80%~90%，是垃圾减容和资源回收的常用的方法。目前西欧及美、日大部分焚烧厂采用此技术，但投资较高。另一种是对垃圾中的可燃组份用能焚烧处理，焚烧前需要进行“燃料制备”制成为二次燃料。它的热值高，一般要超过 10000kJ/kg，可替代部分常规燃料。因此，往往垃圾进炉前要经过分拣，将不燃物或低热值组份除去，有的还要求将垃圾破碎，使进炉垃圾的粒度大致均等。但此法投资省，回收有用物质多，综合利用程度高。

垃圾焚烧技术作为一种以燃烧为手段的垃圾处理方法。随着城市生活垃圾可燃物和易燃物的增加，及各种先进技术的发展和应用，使垃圾焚烧技术不断得到完善和发展。

垃圾焚烧是目前处理生活垃圾的有效途径之一。焚烧技术的主要特点：

(1) 无害化彻底：高温燃烧可使垃圾中有害物得到完全分解，完善可靠的烟气净化系统可以将烟气中污染物的含量处理到环保部门要求的范围内。

(2) 减容、减量效果好：使垃圾体积减少 80~90%，重量减少约 70%。

(3) 有利于资源再利用：燃烧产生的热量可用于发电或供热。

(4) 焚烧技术比较成熟：焚烧过程采用 DCS 控制，可保证燃烧过程处于最佳工况，所以二次污染小。

(5) 综合效果好：由于污染低、占地面积小，可靠近城市建厂，既节约用地、又减少运输成本，选址相对容易。

因此，在具备经济条件、垃圾热值条件和缺乏卫生填埋场地资源的地区，焚烧处理技术在全世界得到了迅速发展。

4、堆肥处理法

堆肥处理法是在控制的条件下（好氧或厌氧），借助微生物的生化作用，将垃圾中的天然有机物分解、腐熟，转化为稳定的腐殖质土。这种方法对以厨余等类成分为主的垃圾有较大的作用，但原生生活垃圾中，无机物和难以生化降解的橡胶、塑料、合成纤维等的有机物还有较大的数量，必须分拣后才可以采用堆肥法。而且，未经分拣堆肥，制成的肥料中重金属含量多少仍为未知数，如金属含量高，则有机肥市场狭窄。

在我国城市垃圾处理中，堆肥方式是最早也是在早期阶段使用最多的方式，那时，大部分垃圾堆肥处理场采用敞开式静态堆肥。20 世纪 80 年代以来，我国陆续开发了机械化程度较高的动态堆肥技术。目前，从普及程度看，堆肥处理在国内城市各种垃圾处理方式中，是仅次于填埋方式的一种重要方式。针对我国固体废物的特点，我国多家研究机构研究开发出

多种有机固体废物的堆肥化技术,并发展包括配套的预处理技术、堆肥化技术在内的城市垃圾综合集成处理工艺技术。

近两年来,城市垃圾堆肥化作为实现垃圾资源化、减量化的重要途径,在沉寂多年后又开始引起人们注意。一些新的堆肥化技术相继出现,大量堆肥场在建设,但是在运行中受到非技术的经济因素的制约,主要表现在:

(1) 我国城市混合收集的垃圾杂质含量高,为保证产品质量采用复杂的分离过程,导致产品成本过高。如果没有政府的补贴,很难正常运行下去,而垃圾中含有的玻璃成分,很难完全分离,为堆肥产品的应用带来限制。

(2) 一般堆肥场的粗堆肥产品只能作为土壤改良剂,销路取决于堆肥场所在地区土壤条件的适宜性。在黏性土壤地区,特别是南方的红黄粘土、砖红黏土、紫色土地区有较好的销路。

(3) 堆肥场产品的经济服务半径一般较小,同时肥效较差,因此堆肥产品通常只能就近销售;而利用其制造的复合肥,也在与一般化肥和复合肥的竞争中不占优势。

(4) 堆肥产品销售有其季节性,而垃圾堆肥处理则是连续性的,生产与销售之间存在的这种“时间差”,将使垃圾堆肥厂的运行带来困难。

(5) 堆肥产品很难达到无害化的要求,不能保证彻底杀灭病菌以避免二次污染,同时,难以克服重金属成分的迁移问题。

从上述对四种垃圾处理方法的论述中,归纳出主要技术经济特点对比如下表:

表 6-1 主要处理技术对比表

内容	分选	卫生填埋	堆肥	焚烧
操作安全性	好	较好,注意防火	好	好
技术可靠性	可靠	可靠	可靠,国内有一些经验	可靠

内容	分选	卫生填埋	堆肥	焚烧
占地	中等	大	中等	小
选址	较易，但需要在一定密闭条件下进行，离填埋场距离越近越好。	较困难，要考虑地形、地质条件，防止地表水、地下水污染，一般远离市区，运输距离较远。	较易，仅需避开居民密集区，气味影响半径小于200m，运输距离适中。	易，可靠近市区建设，运输距离较近。
适用条件	无特殊要求，如分选后堆肥需要有机物 $\geq 40\%$ 。	无机物 $> 60\%$ 含水量 $< 30\%$ 密度 $> 0.5t/d$ 。	从无害化角度，可生物降解有机物 $\geq 10\%$ ，从肥效出发应 $> 40\%$ 。	入炉垃圾低位值 $> 5000kJ/kg$ 时不需添加辅助燃料。
最终处置	通过回收处理，剩余物仍需焚烧或填埋处理。	无	非堆肥物需作填埋处理，为初始量的20-25%。	仅残渣需作填埋处理，为初始量的10-20%。
产品市场	可回收部分原材料。	可回收沼气发电。	建立稳定的堆肥市场较困难。	能产生热能或电能。
建设投资	适中	较低	适中	较高
运营成本	适中	较低	适中	较高
资源回收	前处理工序可回收部分原料，但取决于垃圾中可利用物的比例。	无现场分选回收实例，但有潜在可能。	前处理工序可回收部分原料，但取决于垃圾中可利用物的比例。	前处理工序可回收部分原料，但取决于垃圾中可利用物的比例。
稳定化时间	1天	20-50年	15-60天	2小时
地表水污染	在处理厂区无，但其剩余物资仍进一步处理，污染可能性和填埋相仿。	有可能，但可采取措施减少可能性。	在非堆肥物填埋时与卫生填埋相仿。	在处理厂区无，在炉灰填埋时，其对地表水污染的可能性比填埋小。
地下水污染	在处理厂区无，但其剩余物资仍进一步处理，污染可能性和填埋相仿。	有可能，虽可采取防渗措施，但仍然可能发生渗漏。	重金属等可能随堆肥制品污染地下水。	灰渣中没有有机质等污染物，飞灰仅需填埋时采取固化等措施可防止污染，会产生一定比例的渗滤液。

内容	分选	卫生填埋	堆肥	焚烧
大气污染	有，但一般在车间内运行，可以采取相关措施控制。	有，但可用覆盖压实等措施控制。	有轻微气味，污染指标可能性不大。	可以控制，但二噁英（Dioxin）等微量剧毒物需采取措施控制。
土壤污染	无	限于填埋场区。	需控制堆肥制品中重金属含量。	无
主要技术风险	因为国内垃圾分类收集实施较差，因此分选可回收物质较低，并分选后仍需堆肥、焚烧或填埋处理。	沼气聚集引起爆炸，场底渗漏或渗滤水处理不达标。	因生产成本过高或堆肥质量不佳而影响产品质量。	受垃圾热值影响较大，烟气治理不达标。

综上所述，由于能源、土地资源日益紧张，焚烧处理并利用余热发电比例逐渐增多，与传统的卫生填埋和堆肥相比，垃圾焚烧发电或供热的处理方法能有效地减少垃圾重量 70~80%，减少体积 90%，可有效的节省用地。目前焚烧发电技术研究开发工作不断得到发展，完善了余热利用系统和烟气净化系统，向“资源回收工厂”过渡。焚烧技术作为一种有效的垃圾处理工艺已被经济发达而土地资源相对紧缺的地区所采用，尽管在不断探索新的清洁垃圾处理技术，但焚烧技术在相当长的时间内仍将是垃圾处理技术的主导技术之一。

填埋处理是我国目前必不可少的处理方式，不论采取何种处理方式，都必须以卫生填埋方式作为最终处置方式。它是任何一种垃圾处理工艺中不可或缺的一种处理方式，但是随着环保标准的日益严格，对垃圾填埋场的技术要求，以及填埋费用越来越高。

结合海南省生活垃圾成分构成，垃圾热值平均约 6000kJ/kg，满足焚烧处理工艺热值的要求。随着海南省国际旅游岛及自由贸易港的建设，经济水平将不断提高，同时，可供选择的填埋处理土地资源缺乏，选址困难，

因此，规划海南省生活垃圾主要处理技术采用焚烧处理技术，实现生活垃圾处理模式应由“填埋为主”向“焚烧为主，填埋为辅”的转变，不断提高海南省生活垃圾处理的“无害化、减量化、资源化”水平。

6.1.2 水泥窑协同处置生活垃圾工艺分析

水泥窑（新型干法回转窑）协同处置生活垃圾的主要工艺流程为：垃圾运到水泥厂经计量后倒入垃圾池储存。用抓斗把垃圾抓入板式输送机，人工挑选出大件垃圾、大块建筑垃圾和可回收物，其余被带式输送机送入喂料小仓，输送过程中由除铁器除去磁性金属。喂料机把垃圾均匀地喂入回转式焚烧炉，利用熟料冷却机的热风作为燃烧空气，垃圾在热风的作用下焚烧，焚烧产生的高温烟气（1100℃左右）进入窑尾分解炉和预热器，与水泥生料换热，为水泥生料分解提供热量，然后由窑尾废气处理系统净化后排放。垃圾焚烧灰渣直接进入回转窑作为水泥原料或从焚烧炉排出作为水泥混合材使用。

水泥窑协同处置生活垃圾工艺上虽然解决了生活焚烧的废气、废渣和废水的难题，同时为水泥生产提供部分替代优惠燃料，达到了工艺的互惠互利，但是结合工艺的特点以及海南省区域位置、生活垃圾特性以及市场的需求，主要存在以下问题。

（1）根据环保部正式发布的《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》，新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑，同时考虑在不影响水泥生产和产品质量的情况下，每烧成 1 吨水泥熟料可协同处置 0.06~0.15 吨的城市生活垃圾，由此可见生活垃圾的处理主要寄托于水泥熟料的生产，生活垃圾能力与水泥市场波动高度相关，水泥市场低迷时将影响生活垃圾的正常处理，不宜作为生活垃圾处理。

（2）由于海南省生活垃圾分类处于起步阶段，生活垃圾分类水平不

高，生活垃圾中通常混有餐厨、瓜果蔬菜、甚至建筑渣土等垃圾，直接采用水泥窑协同处置技术在能源结构上明显不太合理，甚至对能源造成浪费。

(3) 海南省由于气候原因，雨季较多，生活垃圾含水率相对较高，在处理过程中将消耗大量的热能，造成后期运营成本的增加。

(4) 根据现在已运行的协同项目数据显示，水泥窑协同处置运营成本较高，每吨生活垃圾协同处置费约 200 元左右，结合海南省生活垃圾的特性，由于分类水平不高、含水量大，处置费用也将随之增加。

结合以上分析，本规划暂不建议采用水泥窑协同处置生活垃圾技术处理生活垃圾，后期可结合实际情况酌情考虑建设水泥窑协同处置生活垃圾试点项目。

6.2 规划布局

6.2.1 布局原则

按照“科学统筹、区域共享”的原则，从处理设施服务范围、垃圾产生量、运距、环境保护目标等方面进行综合考虑与分析，同时兼顾现有生活垃圾焚烧发电厂提标改造和淘汰升级等，科学、经济地对全省垃圾无害化处理设施进行总体布局，规划海南省生活垃圾焚烧发电厂布局应遵循以下原则。

1、全省生活垃圾无害化处理率达到 95%以上，以现有生活垃圾处理设施为基础，根据各市县对生活垃圾焚烧发电厂建设意向进度、垃圾量规模及处理需求等合理补充；

2、新增生活垃圾焚烧发电厂处理规模宜设置 2 条及以上焚烧线，单条焚烧线处理规模不宜低于 300 吨/天，对于垃圾产量少的区域，宜按照邻近市县统筹布局的原则。处理设施选址宜位于现有垃圾无害化处理设施附近，实现垃圾的集中处置，便于后期循环经济产业园区的构建。

3、对于生活垃圾量大于 300 吨/天的市县，而周边邻近市县生活垃圾量较小且运距相对合理的，优先设置生活垃圾焚烧厂；生活垃圾量小于 300 吨/天的市县，其生活垃圾优先纳入邻近市县的生活垃圾焚烧发电厂处理。

4、沿海市县人口相对集中、垃圾量大、地势平坦、交通便利，应优先采用焚烧处理技术；中部城市人口密度小，垃圾量少，多以山地为主，交通受限，主要纳入相邻市县生活垃圾焚烧发电厂处理，采用焚烧与填埋相结合的处理模式。

5、考虑运输距离因素，对于跨市（县）的处理设施项目宜按可操作性由强到弱的原则排序，建议运输距离 45-75 公里以内，确保各项目间垃圾资源的合理配置。

6、海南属于台风等极端天气高发区，灾后产生的大量垃圾依靠生活垃圾焚烧发电厂难以短时间内处理，极易引发环境污染，同时根据环保要求，考虑生活垃圾焚烧发电厂检修等状况，应完善焚烧厂配套渗滤液处理、飞灰、炉渣处置设施等建设，统一进行环境影响评价分析论证，并在项目实施过程中争取做到“三同时”，确保在生活垃圾焚烧发电厂运营前完善渗滤液、飞灰、炉渣等配套设施的建设。

6.2.2 布局思路图例解析

本规划按照“科学统筹、区域共享”的原则，结合海南省垃圾处理设施“十二五”规划，从处理设施设计规模、垃圾产生量、运距、服务范围、运行成本等方面进行综合考虑与分析，科学、经济地对海南省垃圾无害化处理设施进行总体布局。以下结合图例来对规划思路进行具体的说明。

1、科学预测、合理配置。以白沙县为例，如图 6-1 所示。

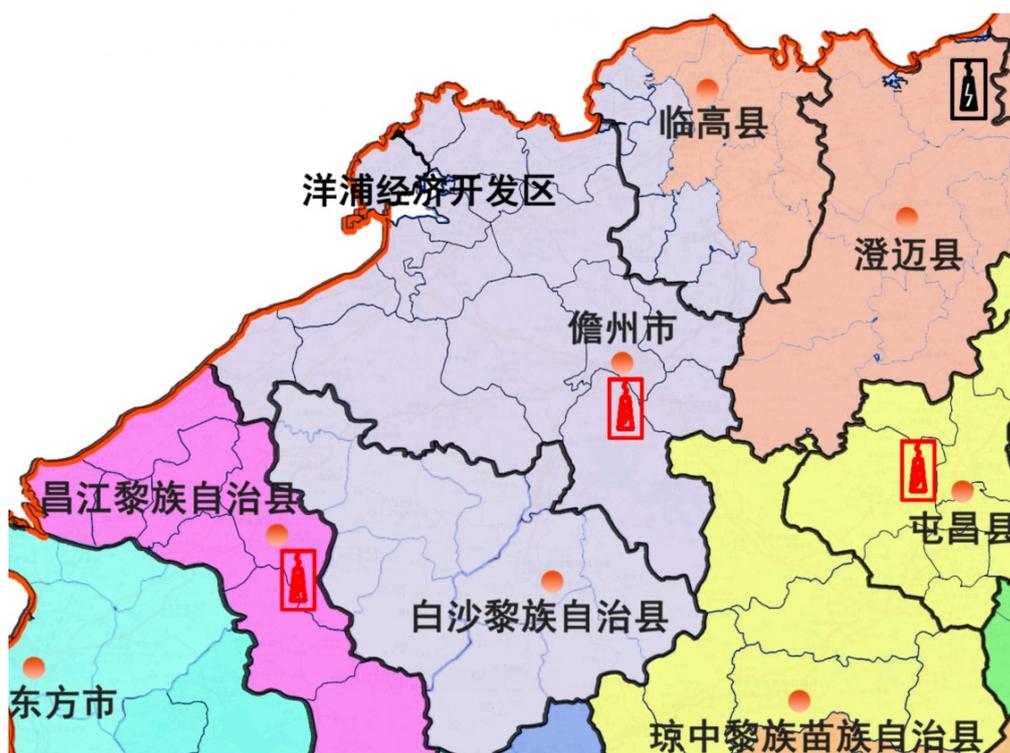


图 6-1 白沙县生活垃圾处理规划图

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》，焚烧线数量和单条焚烧线规模应根据焚烧厂处理规模、所选炉型的技术成熟度等因素确定，宜设置 2-4 条焚烧线。

从技术成熟度、运行稳定性及设备经济性考虑，比较广泛使用的单炉处理容量大部分为 300~600t/d，结合白沙县 2016 年生活垃圾产生量约 130t/d，白沙县 2023 年、2030 年预测生活垃圾产生量分别为 177.23t/d、212.33t/d，不建议建设单炉处理能力在 300t/d 以下的生活垃圾焚烧发电厂。结合国内生活垃圾主流处理工艺，初步拟定白沙县生活垃圾采取卫生填埋或焚烧发电的处理方式。

《住房城乡建设部等部门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）中明确提出：“加强区域统筹，实现焚烧设施共享。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施；积极开展静脉产业园区、循环经济产业园区、静脉特色小镇等建设”。

结合白沙县临近市县区域位置关系，综合分析，根据临近市县生活垃圾产生量及处理现状，规划在儋州市新建一座生活垃圾焚烧发电厂，服务范围涵盖儋州市全市、白沙县全县、洋浦经济开发区及临高县部分乡镇。实现海南省生活垃圾无害化处理逐步由“卫生填埋+焚烧处理”的模式过渡到“焚烧为主，填埋为辅”的模式。

2、优化路线、区域共享。以万宁市为例，如图 6-2 所示。

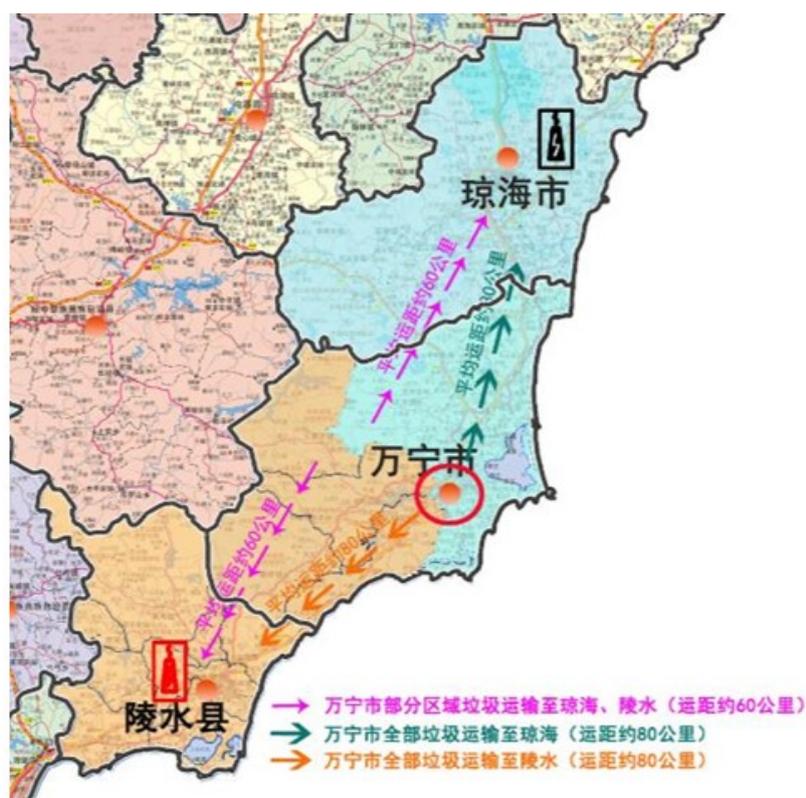


图 6-2 万宁市生活垃圾处理规划图

结合万宁市临近市县生活垃圾焚烧发电厂建设情况，琼海市、陵水县均建有生活垃圾焚烧发电厂（陵水县焚烧发电厂为在建）。根据海南省各市县交通路网现状及规划图，综合考虑处理规模、运输距离等实际情况规划万宁市辖区内生活垃圾纳入琼海市、陵水县生活垃圾焚烧发电厂服务范围。其中，纳入琼海市范围的包括城区、万城、北大、东澳、大茂、后安、和乐、山根、龙滚，距离琼海市生活垃圾焚烧发电厂的距离分别为 67 公里、67 公里、66 公里、78 公里、65 公里、58 公里、57 公里、48 公里、34 公里；纳入陵水县范围的包括南桥、礼纪、长丰、三更罗，距离陵水县

生活垃圾焚烧发电厂的距离分别为 41 公里、60 公里、67 公里、69 公里。

万宁市生活垃圾主要路线均可由沿 223 国道、G98 完成运输，运输距离基本在 70 公里以内，运输距离适中，相比于统一运至琼海市或陵水县生活垃圾焚烧发电厂节约运输成本，有利于进一步推进生活垃圾焚烧发电厂的区域共享的建设，提高生活垃圾的无害化、资源化水平。

6.2.3 规划内容

基于海南省生活垃圾焚烧发电厂现状分布，结合海南省行政区划特点，规划在全省扩建、新建 9 个跨区域服务的大中型垃圾焚烧处理基地。

1、近期（2018-2023）

（1）海口市生活垃圾焚烧发电厂

规划新建海口市生活垃圾焚烧发电厂三期，设计规模为 1800 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 4200 吨/天。

服务范围包括海口市、澄迈县、临高县（博厚镇、皇桐镇、多文镇、临城镇、东英镇）。

（2）三亚市生活垃圾焚烧发电厂

规划新建三亚市生活垃圾焚烧发电厂三期，设计规模为 1200 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 2250 吨/天。

服务范围包括三亚市、五指山市、保亭县（新政镇、三道镇、南林乡）。

（3）儋州市生活垃圾焚烧发电厂

规划新建儋州市生活垃圾焚烧发电厂，设计规模为 1500 吨/天。

服务范围包括儋州市、洋浦市、临高县（调楼镇、新盈镇、波莲镇、南宝镇、加来镇、和舍镇）、白沙县。

（4）文昌市生活垃圾焚烧发电厂

规划新建文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期），设计规模为 600 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 600 吨/天。

服务范围包括文昌市、三沙市。

(5) 琼海市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建琼海市生活垃圾焚烧发电厂，设计规模为 1200 吨/天。

服务范围琼海市、万宁市（万城镇、北大镇、东澳镇、大茂镇、后安镇、和乐镇、山根镇、龙滚镇）、定安县（定城镇、雷鸣镇、龙湖镇、龙门镇、黄竹镇）。

(6) 东方市生活垃圾焚烧发电厂

规划新建东方市生活垃圾焚烧发电厂，设计规模 800 吨/天。

服务范围为东方市、乐东县。

(7) 屯昌县生活垃圾焚烧发电厂

规划新建屯昌县生活垃圾焚烧发电厂，设计规模 600 吨/天。

服务范围为屯昌县、定安县（龙河镇、新竹镇、富文镇、翰林镇、岭口镇）、琼中县（什运乡、红毛镇、营根镇、中平镇、湾岭镇、黎母山镇）。

(8) 陵水县生活垃圾焚烧发电厂

规划新建陵水县生活垃圾焚烧发电厂，设计规模 1050 吨/天。

服务范围为陵水县、保亭县（毛感乡、响水镇、保城镇、加茂镇、什玲镇、六弓乡）、万宁市（南桥镇、兴隆农场、礼纪镇、长丰镇、三更罗镇）、琼中县（长征镇、和平镇、上安镇、吊罗山镇）。

(9) 昌江县生活垃圾焚烧发电厂

规划新建昌江县生活垃圾焚烧发电厂（原垃圾处理基地），设计规模 300 吨/天。

服务范围为昌江县。

2、远期（2024-2030）

(1) 海口市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建海口市生活垃圾焚烧发电厂四期，设计规模为 1200 吨/天，

焚烧厂总设计规模达到 5400 吨/天。

(2) 三亚市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建三亚市生活垃圾焚烧发电厂四期，设计规模为 1200 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 3450 吨/天。

(3) 儋州市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建儋州市生活垃圾焚烧发电厂二期，设计规模为 500 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 2000 吨/天。

(4) 规划扩建文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期），设计规模为 600 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 600 吨/天。

(5) 琼海市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建琼海市生活垃圾焚烧发电厂三期，设计规模为 600 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 1800 吨/天。

(6) 东方市生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建东方市生活垃圾焚烧发电厂（二期），设计规模为 400 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 1200 吨/天。

(7) 陵水县生活垃圾焚烧发电厂

规划扩建陵水县生活垃圾焚烧发电厂二期，设计规模为 350 吨/天，焚烧厂总设计规模达到 1400 吨/天。

表 6-2 海南省生活垃圾无害化处理设施规划情况一览表（单位：t/d）

序号	项目名称	现状规模	近期（2018-2023）		远期（2024-2030）		服务范围
			2023 年生活垃圾量预测	设计规模	2030 年生活垃圾量预测	设计规模	
1	海口市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	2400	4093	4200	5222	5400	海口市、澄迈县、临高县（博厚镇、皇桐镇、多文镇、临城镇、东英镇）
2	三亚市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	1050	2313	2250	3153	3450	三亚市、五指山市、保亭县（新政镇、三道镇、南林乡）
3	儋州市生活垃圾焚烧发电厂	-	1533	1500	1862	2000	儋州市、白沙县、洋浦经济开发区、临高县（调楼镇、新盈镇、波莲镇、南宝镇、加来镇、和舍镇）
4	文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期）	225	668	600	1065	1200	文昌、三沙
5	琼海市生活垃圾焚烧发电厂（扩建）	225	1337	1200	1725	1800	琼海市、万宁市（万城镇、北大镇、东澳镇、大茂镇、后安镇、和乐镇、山根镇、龙滚镇）、定安县（定城镇、雷鸣镇、龙湖镇、龙门镇、黄竹镇）
6	东方市生活垃圾焚烧发电厂	-	959	800	1131.21	1200	东方市、乐东县
7	屯昌县生活垃圾焚烧发电厂	-	547	600	657	600	屯昌县、定安县（龙河镇、新竹镇、富文镇、翰林镇、岭口镇）、琼中县（什运乡、红毛镇、营根镇、中平镇、湾岭镇、黎母山镇）
8	陵水县生活垃圾焚烧发电厂	-	990.1	1050	1267.7	1400	陵水县、万宁市（南桥、兴隆农场、礼纪、长丰、三更罗）、保亭县（毛感乡、响水、保城、加茂、什玲、六弓乡）、琼中县（长征、和平、上安、吊罗山）
9	昌江县生活垃圾焚烧发电厂	-	281	300	353	300	昌江县
10	合计	3900	12721.1	12500	16448.7	17350	-

6.2.4 布局分析

本规划按照“科学统筹、区域共享”的原则，综合考虑海南省城市分布发展特征、处理设施现状布局、预测垃圾量、交通运输条件等因素，对规划建设 9 个生活垃圾无害化处理设施布局进行分析。

1、海口市生活垃圾焚烧发电厂

(1) 海口市已建成生活垃圾焚烧发电厂一、二期，位于澄迈县老城镇，目前仍有预留用地可供扩建，澄迈县生活垃圾纳入该处理厂较易协调。

(2) 临高县位于儋州市与澄迈县之间，综合考虑运距、运输成本的合理性，按照区域共享原则，海口市生活垃圾焚烧发电厂服务范围辐射至临高靠近澄迈的东部乡镇，其余西部乡镇划入儋州市处理设施服务范围。

(3) 根据海南省交通路网实际情况，海口市生活垃圾焚烧发电厂服务范围平均运输距离约 65 公里，主要运输路线为 S306-G98、S317(G225)、G98。

综上分析，海口市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括海口市、澄迈县、临高县东部乡镇。



图 6-3 海口市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

2、三亚市生活垃圾焚烧发电厂

(1) 三亚市为海南省仅次于海口市第二大城市，且为国内旅游胜地，人口聚集，垃圾产量大，应单独建设生活垃圾焚烧发电厂。

(2) 三亚市已建成焚烧厂规模 1050 吨/天，且已预留好后期扩建用地。

(3) 乐东县生活垃圾外运至三亚市或东方市生活垃圾焚烧发电厂处理的平均运距分别约 75 公里、100 公里，考虑运输成本等因素，乐东县生活垃圾纳入东方市生活垃圾焚烧发电厂处理。

(4) 综合考虑全省生活垃圾焚烧发电厂规划布局，根据全省交通路网情况，规划将五指山市生活垃圾纳入三亚市生活垃圾焚烧发电厂处理。

(5) 考虑保亭县南部乡镇较靠近三亚市，运距合理，规划将其纳入三亚市生活垃圾焚烧发电厂处理。

综上分析，三亚市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括三亚市、五指山市、保亭县南部乡镇，主要运输路线为 G225-G98、凤凰路-X827。



图 6-4 三亚市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

3、儋州市生活垃圾焚烧发电厂

(1) 儋州市与洋浦经济开发区区域位置相邻，处理设施的建设可统筹规划；

(2) 临高县位于儋州市与澄迈县之间，综合考虑运距、运输成本的合理性，按照区域共享原则，海口市生活垃圾焚烧发电厂服务范围辐射至临高靠近澄迈的东部乡镇，其余西部乡镇划入儋州市生活垃圾焚烧发电厂服务范围。

(3) 根据海南省各市县行政区划调整核心内容，白沙县划归儋州市管辖。

(4) 根据海南省交通路网实际情况，儋州市生活垃圾焚烧发电厂服务范围平均运输距离约 70 公里，主要运输路线为 G225、G98、万洋高速（在建）。

综上所述，儋州市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括儋州市、洋浦经济开发区、白沙县和临高县西部乡镇。



图 6-5 儋州市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

4、文昌市生活垃圾焚烧发电厂

(1)文昌市 2023 年、2030 年生活垃圾产生量分别为 667 吨/天、1064.14 吨/天，具备单独建设生活垃圾焚烧发电厂的条件。

(2) 若文昌市生活垃圾外运海口市或琼海市生活垃圾焚烧发电厂处理，平均运距约 100 公里，同时垃圾量相对较大，运输成本较高。

(3) 考虑三沙市的客运路线，将三沙市生活垃圾纳入文昌市生活垃圾焚烧发电厂统一处理。

综上所述，文昌市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括文昌市、三沙市，主要运输路线为 S201、S203、G9812。



图 6-6 文昌市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

5、琼海市生活垃圾焚烧发电厂

(1) 琼海市 2023 年、2030 年生活垃圾产生量分别为 615 吨/天、790 吨/天，具备单独建设生活垃圾焚烧发电厂的条件。

(2) 考虑万宁市南部乡镇平均距离琼海市生活垃圾焚烧发电厂约 85 公里，运距偏大，规划将万宁市北部乡镇生活垃圾纳入琼海市生活垃圾焚烧发电厂处理，南部乡镇生活垃圾纳入陵水县生活垃圾焚烧发电厂处理。

(3) 考虑定安县东北部乡镇较靠近琼海，且交通运输便捷，规划将其纳入琼海市焚烧发电厂处理；西南部乡镇虽然靠近琼海市，由于交通条件的限制，规划将其纳入屯昌县生活垃圾焚烧发电厂处理。

(4) 根据海南省交通路网实际情况，琼海市生活垃圾焚烧发电厂服务范围平均运输距离约 70 公里，主要运输路线为 S214-G98、G223-G98。

综上分析，琼海市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括琼海市、万宁市北部乡镇、定安县东北部乡镇。



图 6-7 琼海市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

6、东方市生活垃圾焚烧发电厂

(1) 东方市 2023 年、2030 年生活垃圾产生量分别为 471 吨/天、567 吨/天，考虑外运至三亚市、儋州市生活垃圾焚烧发电厂运距过大，运输成本较高，宜自建生活垃圾无害化处理设施。

(2) 统筹全省生活垃圾焚烧发电厂规划布局，东方市作为西部工业城市，后期宜构建循环经济产业园区。

(3) 综合考虑乐东县生活垃圾运输至三亚市或东方市的运输成本，规划建设东方市生活垃圾垃圾焚烧发电厂，并将乐东县生活垃圾纳入处理范围，平均运输距离约 75 公里，主要运输路线为 S314、G225、G98 及规划在建高速公路。

综上所述，东方市生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括东方市、乐东县。

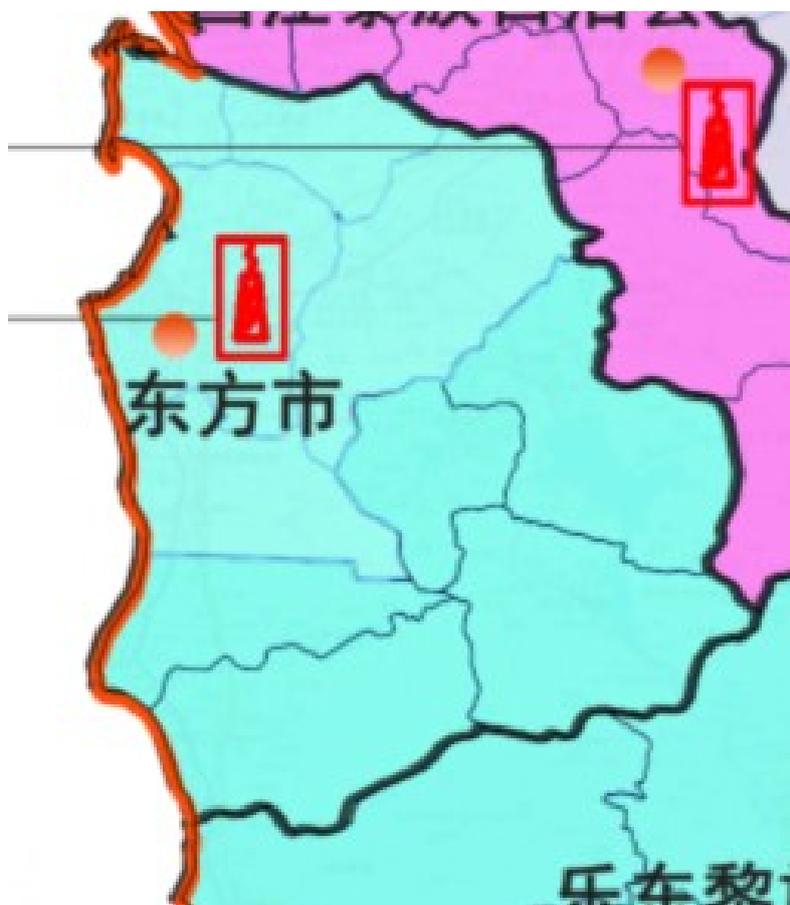


图 6-8 东方市生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

7、屯昌县生活垃圾焚烧发电厂

(1) 琼中县、白沙县、保亭县位于海南省中部地区，垃圾量相对较少，且交通条件一般，不宜单独建设生活垃圾焚烧发电厂。

(2) 考虑琼中县、屯昌县、定安县位置相邻，可考虑统筹三县生活垃圾的处理，加快生活垃圾处理向“焚烧为主，填埋为辅”模式的转变。

(3) 综合考虑三县的区域位置、垃圾量、交通条件、运距等因素，规划屯昌县建设生活垃圾焚烧发电厂，并统筹处理定安县西南部乡镇、琼中县北部乡镇生活垃圾，其服务范围内平均运输距离约 75 公里，主要运输路线为 S202-G9811、G225-G9811。

综上所述，屯昌县生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括屯昌县、定安县西南部乡镇及琼中县北部乡镇。



图 6-9 屯昌县生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

8、陵水县生活垃圾焚烧发电厂

(1) 综合考虑陵水县、保亭县北部乡镇、琼中县南部乡镇、万宁市南部乡镇与三亚市、琼海市生活垃圾焚烧发电厂的区域位置，运输距离接近 100 公里，运输成本相对较高，该部分区域生活垃圾宜统筹处理。

(2) 由于万宁市未有建设生活垃圾焚烧发电厂的意向，且保亭县、琼中县垃圾量相对较少，宜于陵水县建设生活垃圾焚烧发电厂，其服务范围内平均运距约 70 公里，有效的避免运输成本的浪费，同时生活垃圾的统筹处理进一步提高焚烧厂的规模效益。

综上分析，陵水县生活垃圾焚烧发电厂服务范围主要包括陵水县、万宁市南部乡镇县、保亭县北部乡镇及琼中县南部乡镇，主要运输路线为 S305、G223-G98、S215。



图 6-10 陵水县生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

9、昌江县生活垃圾焚烧发电厂（原垃圾处理基地）

根据昌江县生活垃圾焚烧发电厂（原垃圾处理基地）建设的实际情况，目前已基本完成建设，服务范围为昌江县，主要运输路线为 S310、S311、G225，近期应加快建设投入运营，后期可根据实际运营情况，合理调整。



图 6-10 昌江县生活垃圾焚烧发电厂服务范围示意图

为顺应海南省后期的发展，不断提高海南省生活垃圾处理管理水平，针对规划的焚烧厂服务范围，各市县相互协商一致后经省级主管部门审批同意方可进行调整。

表 6-3 海南省生活垃圾焚烧发电厂选址规划表

序号	项目名称	项目选址
1	海口市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	澄迈县老城开发区颜春岭垃圾填埋场附近
2	三亚市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	三亚市天涯区南岛农场前锋队附近
3	儋州市生活垃圾焚烧发电厂	那东公路 18 公里处往南宝农场方向 6 公里处西联农场境内
4	文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期）	文昌市文城镇青山岭西侧（焚烧厂一期西侧）
5	琼海市生活垃圾焚烧发电厂	琼海市嘉积镇里帮村
6	东方市生活垃圾焚烧发电厂	东方市现有生活垃圾填埋场附近
7	屯昌县生活垃圾焚烧发电厂	屯昌县屯城镇大洞村牛鼻岭（原垃圾填埋场二期预留场地）
8	陵水县生活垃圾焚烧发电厂	陵水县现有生活垃圾卫生填埋场附近（文罗镇龙马村与南平国营农场分界处）
9	昌江县生活垃圾焚烧发电厂 （原垃圾处理基地）	昌江县叉河镇海榆西线西北侧生活垃圾填埋场旁

6.3 建设要求

6.3.1 厂址选择

1、选址要求

生活垃圾焚烧发电厂建设设计应严格执行《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)，厂址选择应满足以下要求：

- (1) 焚烧处理设施污染源距离居民点等区域应大于 0.3 公里；
- (2) 厂址选择应符合城市总体发展规划和城市环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价报告书的认定；
- (3) 厂址选择应综合考虑生活垃圾焚烧发电厂的服务区域、转运能力、运输距离等因素；
- (4) 厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域；
- (5) 厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区；
- (6) 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必需建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施；
- (7) 厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件；
- (8) 厂址选择应同时考虑炉渣、渗滤液、飞灰处理与处置的场所；
- (9) 厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件；
- (10) 厂址附近应有必须的电力供应，对于利用垃圾热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网；对于利用垃圾焚烧热能的垃圾焚烧厂，生产蒸汽的蒸汽管网输送距离不宜大于 4km，生产热水的热水管网输送距离不宜大于 10km。
- (11) 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区

域内建设生活垃圾处理设施项目。

2、建设用地指标

生活垃圾焚烧发电厂建设用地指标与垃圾处理规模及焚烧工艺、环保要求等因素均有关联。根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010），不同规模的焚烧厂对应的用地指标如表 6-4 所示。

表 6-4 焚烧厂建设用地指标

类型	额定日处理能力（吨/日）	用地指标（平方米）
I 类	1200-2000	40000-60000
II 类	600-1200	30000-40000
III 类	150-600	20000-30000

注：1、对于大于 2000 吨/日的特大型焚烧处理工程项目，其超出部分建设用地面积按 30 平方米/吨·日递增计算；

2、建设规模大的取上限，规模小的取下限，中间规模采用内插法；

3、本指标不含绿地面积，一般按照 30%控制。

根据省环境保护主管部门的指导意见，考虑后期焚烧厂的扩建、排放标准的提高，土地消耗亦有所增加，应做好设备、技术、资金、土地等要素的充分预留。

6.3.2 建设标准

坚持资源化优先，因地制宜选择安全可靠、先进环保、省地节能、经济适用的处理技术，严格按照相关建设、技术和环保标准进行设施建设，配备完善污染控制及监控设施，严格按照国家有关规定要求，做好生活垃圾焚烧发电厂规划、选址、征地、建设和运营等过程中社会风险防范与化解工作，规划项目具体选址应开展社会风险评估，加强信息公开和公众沟通工作，从源头防范环保邻避问题，同时完善焚烧厂配套渗滤液处理、飞灰、炉渣处置设施等建设，统一进行环境影响评价分析论证，并在项目实施过程中做到“三同时”。

1、工艺选择应满足上述原则，并充分考虑以下因素。

- (1) 城镇建设和社会发展对环境的要求，经济实力和投资能力；
- (2) 生活垃圾物理和化学组成及变化趋势；
- (3) 厂址选择的位置、地形、地质和水文地质条件；
- (4) 与现有生活垃圾处理设施的合理对接；
- (5) 对资源再利用的潜力和程度。

2、总体设计要求

(1) 生活垃圾焚烧发电厂的人流和物流的出、入口设置，应符合城市交通的有关要求，人流、物流应分开，并应方便垃圾运输车的进出。

(2) 生活垃圾焚烧发电厂的附属生产设施、生活服务设施等辅助设施，应根据社会化服务原则统筹考虑，避免重复建设。

(3) 生活垃圾焚烧发电厂应以垃圾焚烧厂房为主体进行布置，其他各项设施应按垃圾处理流程合理安排。

(4) 生活垃圾焚烧发电厂区道路的设置，应满足交通运输、消防、绿化及各种管线的敷设要求。

垃圾焚烧厂的绿化布置，应符合全厂总设计要求，合理安排绿化用地；厂区的绿化覆盖率应与当地城市绿化规定相协调，且不应小于 30%；厂区绿化应结合当地的自然条件，选择适宜的植物。

3、环境保护标准

(1) 烟气排放标准

对焚烧工艺过程应进行严格控制，抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取综合处理措施，烟气排放按照《海南省新扩建生活垃圾焚烧发电项目污染物排放执行标准》执行，以满足日益严格的环境保护的需要。各类烟气污染物排放限值详见表 6-5。

表 6-5 烟气污染物排放限值表

序号	控制项目	单位	数值含义	排放标准值
1	颗粒物	mg/Nm ³	24 小时均值	8
			1 小时均值	10
2	一氧化碳 (CO)	mg/Nm ³	24 小时均值	30
			1 小时均值	50
3	氮氧化物 (NO _x)	mg/Nm ³	24 小时均值	120
			1 小时均值	150
4	二氧化硫 (SO ₂)	mg/Nm ³	24 小时均值	20
			1 小时均值	30
5	氯化氢 (HCl)	mg/Nm ³	24 小时均值	8
			1 小时均值	10
6	氟化氢 (HF)	mg/Nm ³	24 小时均值	1
			1 小时均值	2
7	汞及其化合物 (以 Hg 计)	mg/Nm ³	测定均值	0.02
8	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	mg/Nm ³	测定均值	0.03
9	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、 镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni 计)	mg/Nm ³	测定均值	0.3
10	二噁英类	ngTEQ/m ³	测定均值	0.05

(2) 噪声控制标准

厂内的噪声治理应符合现行国家标准《声环境质量标准》(GB3096-2008)，厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的相关标准。对建筑物的直达声源噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)的有关规定。

(3) 恶臭控制标准

生活垃圾焚烧发电厂所散发的恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界标准值(新扩改建)，详见表 6-6。

表 6-6 恶臭污染物厂界标准值

序号	控制项目	单位	一级	二级		三级	
				新扩改建	现有	新扩改建	现有
1	氨	mg/m ³	1.0	1.5	2.0	4.0	5.0
2	三甲胺	mg/m ³	0.05	0.08	0.15	0.45	0.80
3	硫化氢	mg/m ³	0.03	0.06	0.10	0.32	0.60
4	甲硫醇	mg/m ³	0.004	0.007	0.010	0.020	0.035
5	甲硫醚	mg/m ³	0.03	0.07	0.15	0.55	1.10
6	二甲二硫	mg/m ³	0.03	0.06	0.13	0.42	0.71
7	二硫化碳	mg/m ³	2.0	3.0	5.0	8.0	10
8	苯乙烯	mg/m ³	3.0	5.0	7.0	14	19
9	臭气浓度	无量纲	10	20	30	60	70

(4) 飞灰控制标准

烟气净化系统粉尘与锅炉底灰统称为飞灰，飞灰产生量约处理规模 3%，飞灰含有重金属、二噁英等有害物，应按危险废物处理。稳定化后的飞灰满足《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的浸出毒性标准要求。固化后浸出液污染物浓度限值见表 6-7。

表 6-7 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)	序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05	7	钡	25
2	铜	40	8	镍	0.5
3	锌	100	9	砷	0.3
4	铅	0.25	10	总铬	4.5
5	镉	0.15	11	六价铬	1.5
6	铍	0.02	12	硒	0.1

(5) 污水处理

生产废水为厂房地面冲洗水（不包括卸料大厅）和实验室排水，应经过处理后回用。回用水质应符合国家现行《生活杂用水水质标准》（CJ

25.1-89)的有关规定。当废水需直接排入水体时,其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》(GB 8978-2012)的最高允许排放浓度标准值。

渗滤液主要来自主厂房的垃圾池、卸料大厅的地面冲洗水和洗车水,渗滤液产生量约处理规模 10%,渗滤液经收集后统一输送至配套渗滤液处理站处理,渗滤液处理设施建设应满足《生活垃圾渗滤液处理技术规范》(CJJ150-2010)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等标准的相关要求。

(6) 炉渣处理

生活垃圾焚烧炉渣产生率约为垃圾处理量的 30%,炉渣具有较高的价值,可用于制砖、用做建材、路基等材料,应配套建设炉渣综合处理设施,实现炉渣的综合利用,炉渣综合处理设施的配套建设应满足《垃圾发电厂炉渣处理技术规范》(征求意见稿)的要求。

(7) 环评跟踪评价

应对厂址区域地下水、大气、土壤等开展长期跟踪监测调查,及时发现问题,并提出有针对性的环保对策措施。同时,生活垃圾焚烧发电厂建设周边应按每五年开展一次环境影响跟踪评价。

6.3.3 实施进度

2018-2020 年期间,规划完成 9 座生活垃圾焚烧发电厂建设。其中:2018 年完成昌江生活垃圾焚烧发电厂建设并投入运营,争取全面开工建设其余 8 座生活垃圾焚烧发电厂;2019 年完成文昌市(二期)、琼海市(二期)、屯昌县、陵水县等 4 座生活垃圾焚烧发电厂建设并投入运营;2020 年完成海口市(三期)、三亚市(三期)、儋州市、东方市等 4 座生活垃圾焚烧发电厂建设并投入运营。

生活垃圾无害化处理设施施工进度计划详见表 6-8。

表 6-8 生活垃圾无害化处理设施施工进度计划表

序号	项目名称	计划开工时间	计划竣工时间
1	海口市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	2018 年 11 月	2020 年 5 月
2	三亚市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	2018 年 11 月	2020 年 5 月
3	儋州市生活垃圾焚烧发电厂	2018 年 12 月	2020 年 6 月
4	文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期）	2018 年 12 月	2019 年 12 月
5	琼海市生活垃圾焚烧发电厂（二期）	2018 年 4 月	2019 年 6 月
6	东方市生活垃圾焚烧发电厂	2018 年 12 月	2020 年 6 月
7	屯昌县生活垃圾焚烧发电厂	2018 年 12 月	2019 年 12 月
8	陵水县生活垃圾焚烧发电厂	2018 年 6 月	2019 年 12 月
9	昌江县生活垃圾焚烧发电厂 （原垃圾处理基地）	已运行	已运行

6.4 配套设施规划

在焚烧厂项目实施过程中应争取做到“三同时”，确保在生活垃圾焚烧发电厂运营前完善渗滤液、飞灰等配套设施的建设。

6.4.1 厂址选择

生活垃圾焚烧发电厂配套渗滤液处理站、炉渣综合利用厂、飞灰填埋场的选址应依托焚烧厂的厂址建设，并满足相关的标准规范，避免远距离运输过程产生的二次污染，减少后期运输成本，同时基于循环产园区统筹规划建设理念，尽量集中布点，避免邻避效应的产生。

6.4.2 规划内容

结合海南省各市县生活垃圾处理的实际情况，渗滤液主要来源于生活垃圾填埋场，随着生活垃圾焚烧发电厂的建成，生活垃圾填埋场的功能的转变（主要配套作为飞灰填埋及应急使用），渗滤液主要来源于焚烧厂。综合考虑现状填埋场库容、渗滤液处理能力等统筹规划，炉渣应进行综合利用，结合各市县实际情况，可与建筑垃圾共同资源化利用。参考省内生活垃圾焚烧发电厂实际运行情况，渗滤液产生量按垃圾处理量的 15%计，炉渣产生量按 25%计，飞灰产生量按 4%计，焚烧厂配套设施规划情况详见表 6-9、表 6-10。

表 6-9 配套飞灰填埋场一览表

序号	市(县)	项目名称	飞灰产生量(t/d)	可用库容(万立方)	可用年限(年)	建设进度
1	海口市	海口市配套飞灰填埋场	168	30	4.89	与焚烧厂三期建设同步
2	三亚市	三亚市配套飞灰填埋场	138	60	12	规划
3	儋州市	儋州市新建生活垃圾填埋场	60	54.87	25.05	可研阶段
4	文昌市	文昌市配套飞灰填埋场	48	16	9.13	二期在建
5	琼海市	琼海市配套飞灰填埋场	48	52.56	30	规划
6	东方市	东方市生活垃圾卫生填埋场	48	10	5.70	规划
7	屯昌县	屯昌县生活垃圾卫生填埋场三期	24	9.5	5.42	可研阶段
8	昌江县	昌江县生活垃圾卫生填埋场	12	-	30.00	在建,日处理150吨/日
10	陵水县	陵水县生活垃圾卫生填埋场	56	38	18.60	规划
合计			626	-	-	-

表 6-10 配套渗滤液处理站一览表

序号	市(县)	项目名称	焚烧厂渗滤液产生量(t/d)	已建	在建	
				设计能力(t/d)	新增规模(t/d)	备注
1	海口市	海口市颜春岭垃圾处理场渗滤液处理站	840	500	-	-
		海口市颜春岭垃圾渗滤液处理站二期		800	-	-
2	三亚市	三亚市渗滤液处理站	690	350	-	-
		三亚市渗滤液处理站增容项目		-	700	可研阶段
3	儋州市	儋州市渗滤液处理站	300	200	-	后期搬迁
		儋州市配套渗滤液处理站		-	700	设计阶段
4	文昌市	文昌市垃圾渗滤液处理站	240	100	-	-
		文昌市配套渗滤液处理站		-	200	设计阶段
5	琼海市	琼海市渗滤液处理站	240	60	-	-
		琼海市配套渗滤液处理站		-	300	设计阶段
6	东方市	东方市渗滤液处理站	240	60	300	扩建,完成设计
7	屯昌县	屯昌县渗滤液处理站	120	120	-	后期关停
		屯昌县配套渗滤液处理站		-	300	设计阶段
8	昌江县	昌江县渗滤液处理站	60	60	-	-
		昌江县综合处理厂渗滤液处理站		-	60	在建
9	陵水县	陵水县渗滤液处理站	280	100	-	-
	陵水县	陵水县配套渗滤液处理站		-	200	设计阶段
合计			2770	2510	2840	-

表 6-11 配套炉渣综合利用设施一览表

序号	市(县)	项目名称	炉渣产生量 (t/d)	规划规模 (t/d)	计划完成时间	备注
1	海口市	海口市配套飞配套炉渣综合利用设施	1350	1350	2020年3月	-
2	三亚市	三亚市配套飞配套炉渣综合利用设施	862.5	900	2020年3月	可研阶段
3	儋州市	儋州市配套飞配套炉渣综合利用设施	500	500	2020年4月	与建筑垃圾共同资源化
4	文昌市	文昌市配套飞配套炉渣综合利用设施	300	300	2019年10月	规划
5	琼海市	琼海市配套飞配套炉渣综合利用设施	300	300	2019年5月	规划
6	东方市	东方市配套飞配套炉渣综合利用设施	300	300	2020年4月	规划
7	屯昌县	屯昌县配套飞配套炉渣综合利用设施	150	150	2019年10月	规划
8	陵水县	陵水县配套飞配套炉渣综合利用设施	350	350	2019年10月	规划
合计			4112.5	4150		-

6.4.4 飞灰的资源化利用

根据现状生活垃圾填埋场实际情况及在建飞灰填埋场的建设情况，近期内均能保证飞灰的无害化处置。但随着城市的不断发展，土地资源变得极其宝贵，综合考虑目前国内飞灰的处置方式，水泥窑协同处置飞灰、熔融固化技术等处置方式均能实现飞灰的资源利用，远期可结合各焚烧厂飞灰处置情况，开展飞灰资源利用试点基地的建设，减少土地资源的占用，进一步提高全省的资源利用化水平。

6.4.3 实施进度

飞灰填埋场、渗滤液处理站等生活垃圾焚烧发电厂配套设施的实施过程中应争取做到“三同时”，确保在生活垃圾焚烧发电厂运营前完善渗滤液、飞灰、炉渣等配套设施的建设。

第 7 章 投资匡算

7.1 投资匡算

根据生活垃圾无害化处理设施建设标准规范，参考国内相关工程经验，生活垃圾焚烧发电厂单位投资合理区间为 40-60 万元/吨，结合海南省已建成生活垃圾焚烧发电厂投资情况，规划生活垃圾焚烧发电厂单位投资 55 万元/吨，按此标准和核算的新建、扩建生活垃圾焚烧发电厂规模，确定投资。经测算，海南省生活垃圾无害化处理设施规划项目总投资约 76.450 亿元，其中近期总投资约 49.775 亿元，远期总投资 26.675 亿元，具体投资明细详见表 7-1。

7-1 海南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划投资匡算汇总表（2018-2030 年）

序号	设施类型	近期（2018-2023）		远期（2024-2030）		合计
		设计规模 (吨/天)	投资匡算 (万元)	设计规模 (吨/天)	投资匡算 (万元)	
1	海口市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	1800	99000	1200	66000	165000
2	三亚市生活垃圾焚烧发电厂（三期）	1200	66000	1200	66000	132000
3	儋州市生活垃圾焚烧发电厂	1500	82500	500	27500	110000
4	文昌市生活垃圾焚烧发电厂（二期）	600	33000	600	33000	66000
5	琼海市生活垃圾焚烧发电厂（扩建）	1200	66000	600	33000	99000
6	东方市生活垃圾焚烧发电厂	800	44000	400	22000	66000
7	屯昌县生活垃圾焚烧发电厂	600	33000	-	-	33000
8	陵水县生活垃圾焚烧发电厂	1050	57750	350	19250	77000
9	昌江县生活垃圾焚烧发电厂 (原垃圾处理基地)	300	16500	-	-	16500
10	合计	9050	497750	4850	266750	764500

第 8 章 运行管理体系规划

8.1 建立有效的监管机制

利用云计算、物联网和大数据技术，将互联网与环卫行业相结合，打造全省垃圾收运、处理设施监管系统，实现垃圾处理过程中各项指标数据实时在线采集、重点作业场 24 小时在线监控、并对垃圾处置污染数据进行分析、统计、预警与评估。引入第三方监管，保证垃圾计量数据的原始性、准确性和公正性，监督各类垃圾处理厂的垃圾处理过程是否符合相关技术规范 and 标准，建立垃圾处理质量分析评价系统，将分析评价结果与垃圾处理费拨付挂钩，促进各运营单位提高垃圾处理水平。另外，该平台向公众适度开放，以提高公众对垃圾处理厂的信任度。

8.2 宣传教育

利用报刊、电视、电台、网络广泛宣传国家及海南省关于各类垃圾收运、处理的政策、法规及具体措施，提升民众的环卫意识，提高民众对环卫项目建设和运行管理的参与度。

8.3 保障措施

（一）责任分工

1、各市县人民政府是生活垃圾无害化处理设施建设的实施责任主体，要成立以主要负责人为第一责任人的领导小组，落实好主体责任，负责各市县生活垃圾无害化处理设施建设的推进实施工作，按倒排工期要求提出年度建设计划，按照“谁污染，谁治理”的原则，明确污染防治责任主体；要将已明确选址的生活垃圾无害化处理设施用地纳入本市县总体规划内容，对确需规划调整的，应根据《市县总体规划调整完善指导意见》（琼管规函〔2018〕273 号）等要求，抓紧将该类生活垃圾无害化处理设施用地纳入市县总体规划调整完善成果；负责市县配套资金的筹措工作；按时报送项目资金筹措及建设进展等情况。

2、省政府直属相关单位根据各自职责加强对生活垃圾无害化处理设施建设工作的指导、支持和服务。

3、省住房和城乡建设厅负责指导市县推进项目建设、运营、监督、管理及考核等工作，加快项目实施；与省发展改革委共同制订项目分批实施计划表，统筹协调各市县生活垃圾转运处理工作，负责项目验收工作。

4、省发展改革委负责统筹全省生活垃圾无害化处理设施建设工作，制定以奖代补资金管理办法。

5、省生态环境厅负责指导市县做好项目环评审查和验收，做好工程污染防治监督工作。

6、省财政厅负责落实中央专项资金的下达和拨付；指导和监督各市县合法使用专项资金，指导市县（区）在生活垃圾无害化处理领域推进 PPP 模式应用。

7、省自然资源和规划厅负责指导市县落实项目选址规划等工作，指导与“多规合一”相衔接；落实项目用地预审和用地计划安排等工作。

8、省林业局负责指导市县落实项目用林等工作。

（二）落实主体责任

各市政府是生活垃圾无害化处理设施建设的实施责任主体，负责项目落地、资金使用、推进实施等工作。省直有关部门各司其职、密切配合，共同推进全省生活垃圾无害化处理设施建设。

（三）加大投资力度

多渠道筹集项目建设资金，加大投入力度，建立稳定的资金渠道，省、市县各级政府分别按比例安排专项资金支持项目建设；积极引入市场机制运作，创新投融资体制，保障设施建设及运营。

（四）优化审批流程

各市政府要优化项目审批工作，建立绿色通道，加快项目实施。

（五）强化专业支撑

各市县要围绕提高垃圾无害化处理设施建设要求及运营管理水平，避免建设与运营分别归口多个部门管理，加强专业技术人才、管理人才的培养，强化专业队伍负责运营管理。

（六）落实要素保障

严格按照各类设施建设相关标准，结合海南实际，严格避让永久基本农田，尽量不占或少占林地，施工过程中应确保项目周边森林资源环境不受破坏，贯彻落实项目建设技术指标要素，落实好规划、用地（用林）等要素保障。

（七）强化监督管理

落实党政领导干部生态环境损害责任追究办法，提高市县领导责任意识，强化生活垃圾处理设施建设运营监管。生活垃圾处理设施运营单位应依法向社会公开主要污染物和排放浓度等信息，制定应急预案，有效应对设施故障等突发事件，加强公众监督，完善公众参与和政府决策机制。

（八）严格考核问责

省住房和城乡建设厅牵头对生活垃圾无害化处理设施建设工作进行日常督查、年度考核和终期考核，根据考核结果提出整改意见，对没有按照时序完成建设任务的市县，将依据《海南省党政领导干部生态环境损害责任追究实施细则（试行）》有关规定给予问责。

8.4 建立科学合理的应急管理体系

借用外脑，引进专家咨询团队、专业咨询机构，对全省垃圾收运处理设施建设提供技术支撑；对于计划建设的项目，委托专业机构，做好调研与前期工作，以有利于项目的推进；各规划项目运营后应从整体出发，做好区域间应协调处理工作，建立应急联动机制和环境风险事故应急预案，防止发生事故造成次生环境危害。

专家意见及回复：

1、专家意见

海南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030）

专家座谈会意见

2018年5月31日，海南省发展和改革委员会会同海南省住房和城乡建设厅，在海口市组织召开了“海南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划”（以下简称该规划）专家座谈会。海南省生态环境保护厅、海南省国土资源厅、海南省规划委员会等单位的代表参加了会议。会议邀请8名专家组成了专家组（专家名单附后）。编制单位中国城市建设研究院有限公司介绍了《海南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030）》编制情况。专家经过认真讨论，认为规划编制内容结合海南省实际，基本符合规划编制要求，建议根据以下意见进行补充完善。

1. 结合国家和省委省政府对海南的发展定位，进一步核实人口数量与生活垃圾产生量，并考虑未来垃圾分类的影响，合理确定建设规模并预留发展空间。
2. 整个规划中规划布点项目，建议以产业园的方式，集中处置生活垃圾、餐厨、污泥、病死禽畜、危废等各种城市固废。整个规划按照城乡一体化、固废处理一体化，统筹规划，分步实施。各种项目集中优化后，尽量集中布点。
3. 补充并同步考虑城乡固废前段收集、中端转运及焚烧厂废渣、废水等处理设施的规划要点。按照建设美丽乡村的要求统筹考虑污水、生活垃圾、餐厨、污泥等废弃物的处置。
4. 新建生活垃圾焚烧设施要同步整体建设渗滤液、飞灰、炉渣处理等设施。
5. 规划应对已有生活垃圾处理设施存在的问题进行评估并统

筹考虑。

6. 海口、三亚作为海南省重要的旅游城市，不建议在海口、三亚过多集中处理各种固废，尤其是危废和医废。
7. 补充规划指标和准入条件，生活垃圾焚烧处理项目要按照国内主流先进技术标准建设，根据以上要求提出配套政策。
8. 建议本规划要与相关规划衔接，并尽快开展规划环评。

专家组组长签字：

李兰平
俞自森
阮世平
胡志平

俞自森
阮世平
胡志平

2018年5月31日

2、意见回复：

1. 结合国家和省委省政府对海南的发展定位，进一步核实人口数量与生活垃圾产生量，并考虑未来垃圾分类的影响，合理确定建设规模并预留发展空间。

回复：已核实并预留远期发展空间。

2. 整个规划中规划布点项目，建议以产业园的方式，集中处理处置生活垃圾、餐厨、污泥、病死禽畜、危废等各种城市固废。整个规划按照城乡一体化、固废处理一体化，统筹规划，分步实施。各种项目集中优化后，尽量集中布点。

回复：本规划为焚烧发电中长期专项规划，故只考虑焚烧发电项目及配套飞灰、炉渣、渗滤液处理设施规划，产业园应根据各园区要求进行专项规划。

3. 补充并同步考虑城乡固废前段收集、中端转运及焚烧厂废渣、废水等处理设施的规划要点。按照建设美丽乡村的要求统筹考虑污水、生活垃圾、餐厨、污泥等废弃物的处置。

回复：已补充焚烧厂废渣处理设施规划要点，污水、餐厨、污泥等废弃物不属于焚烧发电专项内容，具体由总规落实。

4. 新建生活垃圾焚烧设施要同步整体建设渗滤液、飞灰、炉渣处理等设施。

回复：已补充渗滤液、飞灰、炉渣处理设施规划，同时规划达到“三同时”的要求。

5. 规划应对已有生活垃圾处理设施存在的问题进行评估并统筹考虑。

回复：已补充现状分析。

6. 海口、三亚作为海南省重要的旅游城市，不建议在海口、三亚过多集中处理各种固废，尤其是危废和医废。

回复：海口、三亚已建有生活垃圾焚烧发电厂，本规划结合实际出发，规划在原处理设施旁边新建生活垃圾焚烧发电厂，不仅避免邻避效应的产生，还进一步提高海口、三亚生活垃圾资源化、减量化、无害化处理水平；同时，为降低后期焚烧发电运营产生废渣、废水的运输处理成本，避免二次污染的产生，规划同时配套飞灰、炉渣、渗滤液等设施的建设。

7. 补充规划指标和准入条件，生活垃圾焚烧处理项目要按照国内主流先进技术标准建设，根据以上要求提出配套政策。

回复：已补充。

8. 建议本规划要与相关规划衔接，并尽快开展规划环评。

回复：已完善与相关规划的衔接，并开展规划环评工作。