

图 3-7 焚烧系统物料的输出与输入

城市垃圾由专用垃圾车运入本厂，经地磅房地衡自动称重后进入主厂房卸料大厅，垃圾卸入垃圾池。垃圾池可贮存 7 天垃圾处理量，以满足垃圾在池内堆放发酵和沥出垃圾水，及保证设备事故和检修时能正常接收垃圾。垃圾池上方设置 2 台焚烧炉加料垃圾吊车，对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛，按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。

垃圾由垃圾吊车从垃圾池吊入料斗后进入料井后，使用液压式加料器按设定的速度将垃圾推入炉内，炉内有固定炉排块与运动炉排块

组成的炉床，通过炉排的运行将垃圾不断搅动并将其推向前进，经过干燥、燃烧和燃烬三段过程，炉渣由顺推炉排带至推灰器。焚烧炉的一次空气来源于垃圾池的臭气。

垃圾焚烧后产生的炉渣在推灰器中用水熄灭、降温，然后由液压驱动推灰器将炉渣推出送至振动输送机，经振动输送机落到安装在出渣间的槽型带式输送机上，输送至炉渣处理间经分选处理后，经输送带输送至炉渣制砖进行综合利用。

垃圾焚烧产生热能通过余热锅炉产生蒸汽，供 1 台 7.5MW 和 1 台 9.0MW 汽轮发电机组发电。

由于垃圾焚烧成分复杂，产生的烟气会对大气产生污染，为了减少污染，项目采用较成熟的 3T（温度、停留时间、混合）焚烧技术，并采取以下措施：a、在焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；b、控制炉膛内烟气在 850℃ 以上的条件下滞留时间大于 2 秒，保证二噁英的充分分解；c、尽量缩短烟气在 200-500℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成；d、换热后的烟气冷却后通过烟道进入反应塔的上部，经过烟气吸附效率在 90% 以上的烟气净化装置，及后续“SNCR 脱硝系统+冷却塔+反应塔+活性炭喷射+布袋除尘”工艺或“SNCR+半干法（旋转喷雾）+干法（ $\text{NaHCO}_3$ ）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺对烟气进行净化，净化后的烟气中二噁英、重金属等污染物浓度满足相关污染物排放要求，通过引风机经 80 米高的烟囱排入大气。

为减少二噁英类有毒有害物质的排放，根据《关于生活垃圾焚烧

厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》《环办环监【2017】33号》文件要求的测点布置方案进行测定，3号炉计算烟气流过2秒时间的起点为二次空气喷入点所在断面，测点为炉膛下端区域，在满负荷的工况下，烟气在2秒内流过的距离约为8.715米，炉膛净高24.92米，炉膛温度为1000度左右，计算出烟气停留时间为2.76秒；1、2号炉膛净高23米，经设计公司计算得出满负荷工况下炉膛出口温度为962℃左右，烟气停留时间为2.11秒。烟温从500℃下降到200℃，1、2号炉四通道净高17.13米、3号炉四通道净高15.8米，根据在处理前四通道断面处实测的烟气流速分别为11.8米/秒、13.6米/秒和19.5米/秒，核算后，1、2、3号炉烟气从500下降到200的时间分别约为1.45秒、1.26秒和0.8秒。

从上述结果可知，烟气经过1、2、3号炉膛的温度均大于850度，通过时间均大于2秒，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的技术性能指标要求。同时，从计算也得出：1、2、3号炉中烟气从500℃下降到200℃所经过的时间均小于2秒时间。

烟气净化系统收集的飞灰经仓泵，通过出渣机经过振动输送带、在经过金属磁选机分离金属后排入灰渣贮坑。再通过密闭管道泵入灰库经固化车间整合固化暂后的飞灰暂存于厂区内，定期送往汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋场处置。

### 3.4 原辅料消耗

本项目处置的废物为生活垃圾，处理规模为770吨/日，在生产过程中日消耗的其他辅助材料、水资源及能源消耗见表3-5。

表 3-5 项目原辅材料、水资源及能源消耗一览表

类别	项目	日消耗量	用途
能源	电能	5 万千瓦时	厂用电
	水资源	2000 立方	生产用水
原辅材料	活性炭	400 公斤	吸附处理焚烧废气
	石灰粉	7865 公斤	烟气中和塔除酸
	螯合剂	186 公斤	固化飞灰

### 3.5 水量平衡

项目用水主要包括循环冷却水补给、其他生产用水和生活用水，循环冷却水包括凝气器、空冷器、冷油器、空压站等的冷却水，其他生产用水包括除盐水制备、化验室用水、车间及设备冲洗用水等。新鲜水源来源于市政自来水 2000t/d，其中 1980t/d 直接用于焚烧炉冷却补充用水，其余 20t/d 用于其他生产和生活用水。循环冷却水排放的污水一部分由泵提升至浓水箱供出渣机，一部分提升至降温池，不外排。锅炉排污水回用于输灰渣设备用水，最终全部消耗掉，不外排。垃圾渗滤液由泵加压至渗滤液处理装置处理达标后，回用于冲渣冷却，不外排。每天实验室废水、车间和设备冲洗废水产生量约 14 吨，以及 6 吨经隔油池、化粪池初步处理后的生活污水，汇入一体化污水处理设施处理达标后外排入大排渠。水平衡图见图 3-8，厂区管网布置图见 3-9。

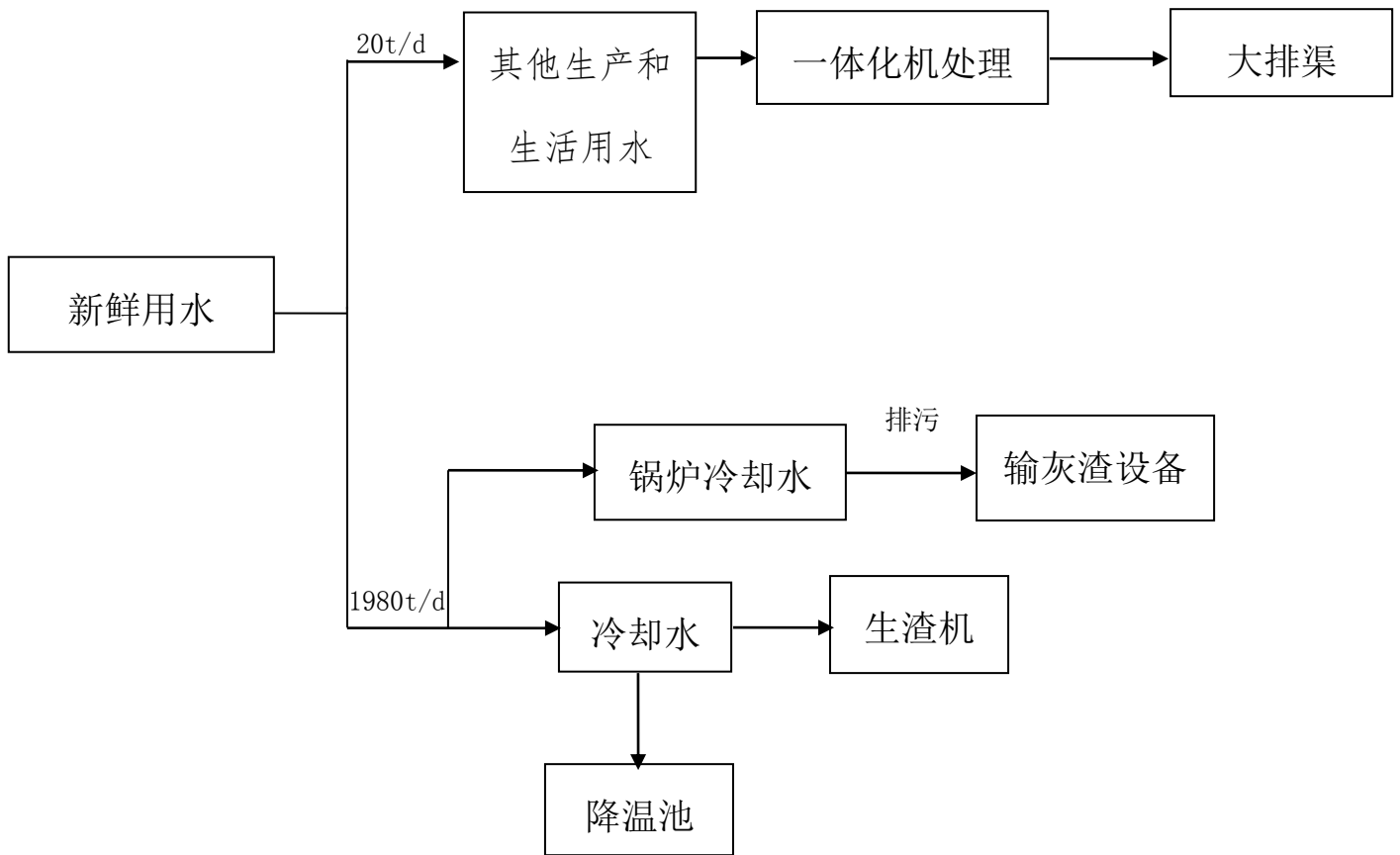


图 3-8 水平衡图

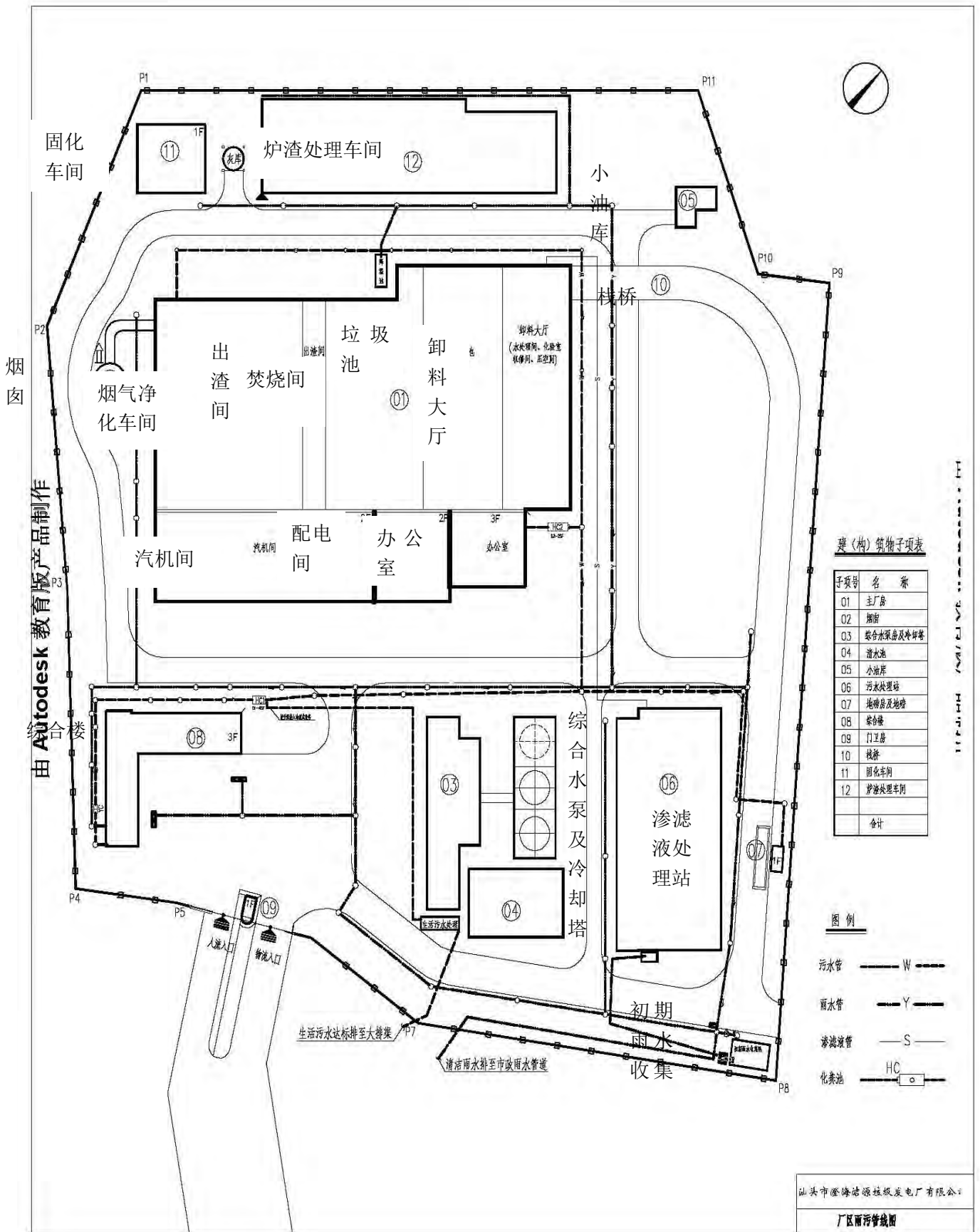


图 3-9 厂区管网布置图

### 3.6 项目变动情况

二期工程在实际建设过程中与环评批复发生部分内容变更，根据调查核实，变更情况详见表 3-6。

表 3-6 项目环评批复与实际建设变动情况一览表

序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
1	工程选址及占地面积	汕头市澄海洁源垃圾发电厂选址汕头市澄海区溪南镇脚桶山，现为一座旧石场，总占地面积 80 亩，其中垃圾发电厂占地 60 亩。	汕头市澄海洁源垃圾发电厂位于汕头市澄海区溪南镇脚桶山，原为一座旧石场，其中垃圾发电厂占地 60.096 亩，面积 40064 平方米。	垃圾发电厂占地面积相对于环评批复增加 64 平方米，没有发生重大变动。
2	主要设备	3 台 225 吨/日二段式垃圾焚烧炉、3 台 22t/h 余热锅炉、2 台 7.5MW 汽轮发电机组。	2 台 225 吨/日二段式垃圾焚烧炉、1 台 320 吨/日二段式垃圾焚烧炉、3 台 21.5t/h 余热锅炉、1 台 7.5MW 汽轮发电机组、1 台 9.0MW 汽轮发电机组。	减少 1 台 7.5MW 汽轮发电机组和 1 台 225 吨/日二段式垃圾焚烧炉；增多 1 台 320 吨/日二段式垃圾焚烧炉和 1 台 9.0MW 汽轮发电机组。其它与环评批复一致。
3	烟气处理工艺	应严格控制焚烧炉、余热锅炉运行条件，在炉内采用“三 T”燃烧技术，使炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850℃，烟气停留时间不少于 2 秒，O <sub>2</sub> 浓度不少于 6%，有效降低二噁英产生量。焚烧炉启动点火应燃用含硫量不大于 0.3% 的轻柴油。采用“酸性气体中和反应塔+活性炭吸附+布袋除尘”烟气处理系统有效去除二噁英、重金属、飞灰及酸性气体等污染物，确保各项大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）的要求。烟囱高度不低于 80m。	焚烧炉内采用“三 T”燃烧技术，确保在炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850℃，烟气停留时间不少于 2 秒，O <sub>2</sub> 浓度不少于 6%，可有效降低二噁英产生量。焚烧炉启动点火均采用含硫量不大于 0.3% 的轻柴油。1 号和 2 号炉采用“SNCR 脱硝系统+冷却塔+反应塔+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，3 号炉采用“SNCR+半干法（旋转喷雾）+干法（NaHCO <sub>3</sub> ）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，使烟气处理系统有效去除二噁英、重金属、飞灰及酸性气体等污染物，确保各项大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2001）的要求。烟囱高度为 80m。	从在线监测可知，烟气温度通常在 900℃ 左右，O <sub>2</sub> 浓度大致控制在 6-11%，根据炉膛长度设计，烟气停留时间 ≥ 2 秒，可有效降低二噁英产生量。1 号炉和 2 号炉烟气处理比环评批复时增加了“SNCR 脱硝系统”工艺；3 号炉采用了“SNCR+半干法（旋转喷雾）+干法（NaHCO <sub>3</sub> ）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺。其它处理工艺与环评批复一致。

序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
4	恶臭处理	对厂区内产生恶臭的设备或构筑物采取全封闭或加盖处理，安装抑臭、除臭装置，将垃圾池及渗滤液调节池产生的恶臭气体抽至焚烧炉燃烧，并优化厂区布局、设置环境保护距离，以减轻恶臭气体对周围环境的影响，确保恶臭气体排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求。	垃圾贮存坑采取自动快速启闭的卸料门及卸料大厅空气幕使垃圾坑处于密封状态；垃圾贮存坑及垃圾接收厅保持负压状态，防止臭气外泄；一次风机从垃圾贮存坑抽吸空气送入炉膛作为燃烧用空气，在焚烧炉内将臭气高温分解；在垃圾贮坑上部设有事故除臭装置，事故除臭装置出口通过旁路直通到烟囱，在全厂停炉检修或突发事件的情况下，将垃圾贮坑内的气体通过烟囱排入大气；对垃圾贮坑喷洒植物液剂灭菌、除臭。渗滤液池的恶臭气体以风机输送的方式通过管道连接到垃圾贮存坑，与垃圾贮坑中的恶臭气体一起送入炉膛作为燃烧用空气。另外，设置300米的卫生防护距离，减轻恶臭气体对周围环境的影响，确保恶臭气体排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求。	基本落实，与环评批复基本一致。
5	排水系统	按“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化给排水系统。垃圾渗滤液、高浓度清洗废水应经自建生产废水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用工业用水水质》标准（GB/T19923-2005）后回用于烟气处理、冲渣等环节，不外排，浓缩液回喷至焚烧炉；初期雨水、一般清洗废水、生活污水以及经中和等预处理后的除盐水、实验室废水应经	采取清污分流、雨污分流。垃圾渗滤液、冲洗废水经垃圾渗滤液处理系统处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用工业用水水质》标准（GB/T19923-2005）后回用于焚烧炉烟气处理、冲渣等环节，不外排，浓缩液回喷至焚烧炉。除盐水制备的反洗废水和锅炉排污水回用于输灰渣设备用水，在工艺过程中全部消耗掉，不外排。循环冷却水一部分由泵提升至浓水箱供出渣机，一部分提升至降温池，不外	渗滤液处理装置采用“调节池+混凝沉淀池+ABR+MBR+NF+RO”的处理工艺处理达标后回用，不外排；生活污水采用生物氧化处理工艺，处理达标后排放，新增一套渗滤液备用膜处理系统，其他与环评批复基本一致。



序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
		生活污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放标准》(GB44/26-2001) 第二时段一级标准要求后排放；除灰渣废水经沉淀处理后回用，不外排。	排。厂区初期雨水经垃圾渗滤液处理装置处理达标回用于生产，一部分雨水经大排渠排放。生活污水和实验室清洗废水经一体化处理系统后排入大排渠。	
6	隔声降噪措施	优化厂区布局，选用低噪声设备，对余热锅炉对空排气口、空压机、风机、水泵等高噪声设备采取减振、隔声、消音等综合治理措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90) III类标准的要求。	厂区设计合理布局，将主要噪声源尽可能布置远离边界和办公的地方，在门窗处加装隔声吸声装置，对设备采取相应的减振、降噪、隔声措施，在余热锅炉的对空排气口加装消声器，同时加强厂区绿化，尽量减少噪声对工作环境和周围环境产生影响。	基本落实，与环评批复基本一致。
7	固体废物处置	<p>炉渣按一般固体废物处置，应尽量进行综合利用，不能利用的送符合要求的填埋场填埋。焚烧飞灰经稳定化/固化后与废离子交换树脂、废机油等危险废物一并送有危废处理资质的单位处置。项目污水处理站产生的污泥经脱水后送焚烧炉焚烧。在厂区内暂存的一般工业固体废物和危险废物，其污染控制须符合《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(GB 18597-2001)》的有关要求，防止造成二次污染。</p> <p>项目规划的弃渣场设计使用年限较短，用于填埋炉渣存在局限，且不宜堆放飞灰，应进一步优化炉渣处理处置方案。</p>	<p>项目产生的固体废物主要有炉渣、飞灰、污水处理污泥、生活垃圾、废金属等。炉渣收集后制成砖后进行综合利用，废金属回收利用。飞灰经螯合固化后送汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋厂处置，污泥收集后投入焚烧炉进行焚烧处置，办公生活垃圾统一收集后由本厂焚烧处置。因此，项目固体废物污染控制均符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准(GB 18599-2001)》和《危险废物贮存污染控制标准(GB 18597-2001)》的相关要求，杜绝二次污染。同时，及时清运转运炉渣和已螯合固化飞灰，保持足够场地储备空间。</p>	<p>已落实，与环评批复基本一致。</p> <p>由于每日垃圾处理量由 675 吨/天，增加到 770 吨/天，产生的固废炉渣 154 吨/天，增加 19 吨/天，全部综合利用没有外排，灰飞产生量为 19.1 吨/天，增加了 2.4 吨/天。根据《国家危险废物名录》(2016.08.01)，项目飞灰经螯合处理后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条(生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件：(1) 含水率小于 30%；(2) 二噁英含量低于 3 μg TEQ/Kg；(3) 按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值) 要求，可以进入生活</p>

序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
				垃圾填埋场填埋，由危险废物豁免作为一般固体废物处置，因此不属于重大变更。
8	垃圾分类管理	根据报告书中澄海区城市垃圾组成成分数据，工业园及企业一般工业固体废物中氯和金属含量较高，但报告书未论证其纳入本项目焚烧的可行性和合理性。因此，本项目只能处理生活垃圾，不得焚烧一般工业固体废物和危险废物。同时，应加强对生活垃圾的分类手机或预分拣，控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质，并避免一般工业固体废物和危险废物混入其中。	垃圾均来源于澄海区范围内的生活垃圾，通常没有混入工业固废。	基本落实。
9	垃圾运输管理	选用先进的垃圾压缩设备和密闭的垃圾专用运输车辆，优化运输路线，加强对垃圾运输的管理，防止垃圾撒落和臭气扩散，确保垃圾转运过程中不对沿线居民生活造成影响。	目前项目所需垃圾均由环卫部门收集转运，所以，本公司要求环卫部门对垃圾运输车辆均采用专用密闭式垃圾运输车辆，同时加强对垃圾运输的管理，防止垃圾撒落和臭气扩散，确保垃圾转运过程中不对沿线居民生活造成影响。	已落实。
10	项目防护距离	应设置不小于 300 米的环境防护距离，该范围内不得建设居民区、学校、医院等环境敏感建筑。厂界应设置绿化隔离带。	经现场核实，项目周围 300 米范围内至今没有建成的居民区、学校、医院等环境敏感建筑。厂界周边种植有绿化隔离带。	基本落实，与环评批复基本一致。
11	环境风险事故和应急预案	制定完善的环境风险事故防范和应急预案，落实有效的环境风险防范和应急措施，并与当地政府风险预案衔接，建立事故应急体系，防止环境污染事故发生。设置容积不小	项目已编制应急预案和应急评估报告，于 2019 年 02 月 01 日在汕头市澄海区环境保护局备案（备案编号：440515-2019-004-M）。预案对各种可能产生的突发状况采取有效防治措施。项目调	调节池容量扩大到 1700m <sup>3</sup> ，其他已按环评批复进行落实。

序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
		于 200 立方米的初期雨水收集池及 700 立方米的调节池，兼作事故应急缓冲池，收集项目初期雨水及事故消防废水，保证各类事故性排水得到妥善处理，不排入外环境。制定并落实具体的开停车期间污染防治措施。	节池容量为 1700m <sup>3</sup> ，其中渗滤液容量需求为 220m <sup>3</sup> ，其余空间作为应急事故池用，设置了容积为 200m <sup>3</sup> 的初期雨水池可以满足事故废水和初期雨水收集的需求。在生产装置区安装了可燃气体探测与报警设备。	
12	质量管理体系	按照国际先进的清洁生产水平及质量管理体系（ISO9000/ISO14000）的要求，不断提高项目清洁生产水平，最大限度地减少物耗、水耗、能耗和污染物产生量、排放量。	2016 年 7 月 4 日企业获得质量管理体系 ISO 9001 证书，2017 年 1 月-2018 年 6 月开展了清洁生产审核工作。	已落实。
13	公众参与	加强与项目周边居民点、学校等敏感点公众的沟通协调，积极做好宣传、解释工作，以取得其支持与理解。	通过对项目周边居民及敏感点群众的积极宣传、耐心解释和与沟通协调，最后取得了广大群众的支持与理解，使项目及时建设，顺利竣工。	已落实。
14	施工期监督管理	做好施工期的环境保护工作，落实施工期污染防治措施。合理安排施工时间，防止噪声扰民，施工噪声排放应符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的要求；施工物料应尽可能封闭运输，施工现场应采取有效的防扬尘措施；加强水土保持和生态保护，及时做好绿化、美化工作。建立施工期环境监测制度，委托有资质的单位开展施工期环境监测，环境监测报告应及时报送有关环保部门，并作为项目竣工环保验收的依据之一。	项目于 2014 年委托广州环境保护科学研究院编制施工期监理报告书。	二期建设没有环境监理，由于环境保护部办公厅于 2016 年 4 月 7 日发布《环办环评[2016]32 号》文件，废止《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》。
15	排污口规范化	项目排污口应按规定进行规范化设置，并安装主要污染物在线监测设备，与当地环保部门联网。	已按规定设置排污口标识牌，烟气在线监测系统已与当地生态环境部门联网。	已落实。符合环评批复要求。

序号	项目	环评批复情况	整体项目建成情况	变动情况及调查结论
16	总量控制指标	项目 COD 及 SO <sub>2</sub> 排放总量控制指标分别为 0.8 吨/年、99.3 吨/年。	经测算，本项目总规模投运后，COD 及 SO <sub>2</sub> 排放量约为 0.09 吨/年和 13.89 吨/年。	COD 和 SO <sub>2</sub> 排放总量符合环评批复要求。
17	环保投资	项目环保投资应纳入工程投资总概算并予以落实。	项目总投资 36600 万元，其中环保投资 5071 万元，占总投资额的 13.9%。	已落实。
18	三同时	应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，环保设施须经我局检查同意，主体工程方可投入试生产，并在规定期限内向我局申请项目竣工环境保护验收。	项目各期所配套的环保设施均严格按“三同时”制度落实。一期工程已于 2015 年 8 月通过汕头市环境保护局验收。二期工程于 2018 年 8 月竣工，本次项目将以整体进行自主验收。	已落实。

## 4. 污染物及其防治措施

### 4.1 废水排放及治理

项目产生的废水分别为生产废水、生活污水和初期雨水，生产废水包括垃圾渗滤液、除盐水制备废水、锅炉排污水、循环冷却水、实验室废水、车间及设备冲洗排水等。

场内的垃圾渗滤液和冲洗废水等生产废水由泵加压至日处理能力 135m<sup>3</sup> 的渗滤液处理装置，通过采用“调节池+混凝沉淀池+ABR+MBR+NF+RO”的处理工艺处理达标后回用，不外排。处理工艺流程见图 4-1。

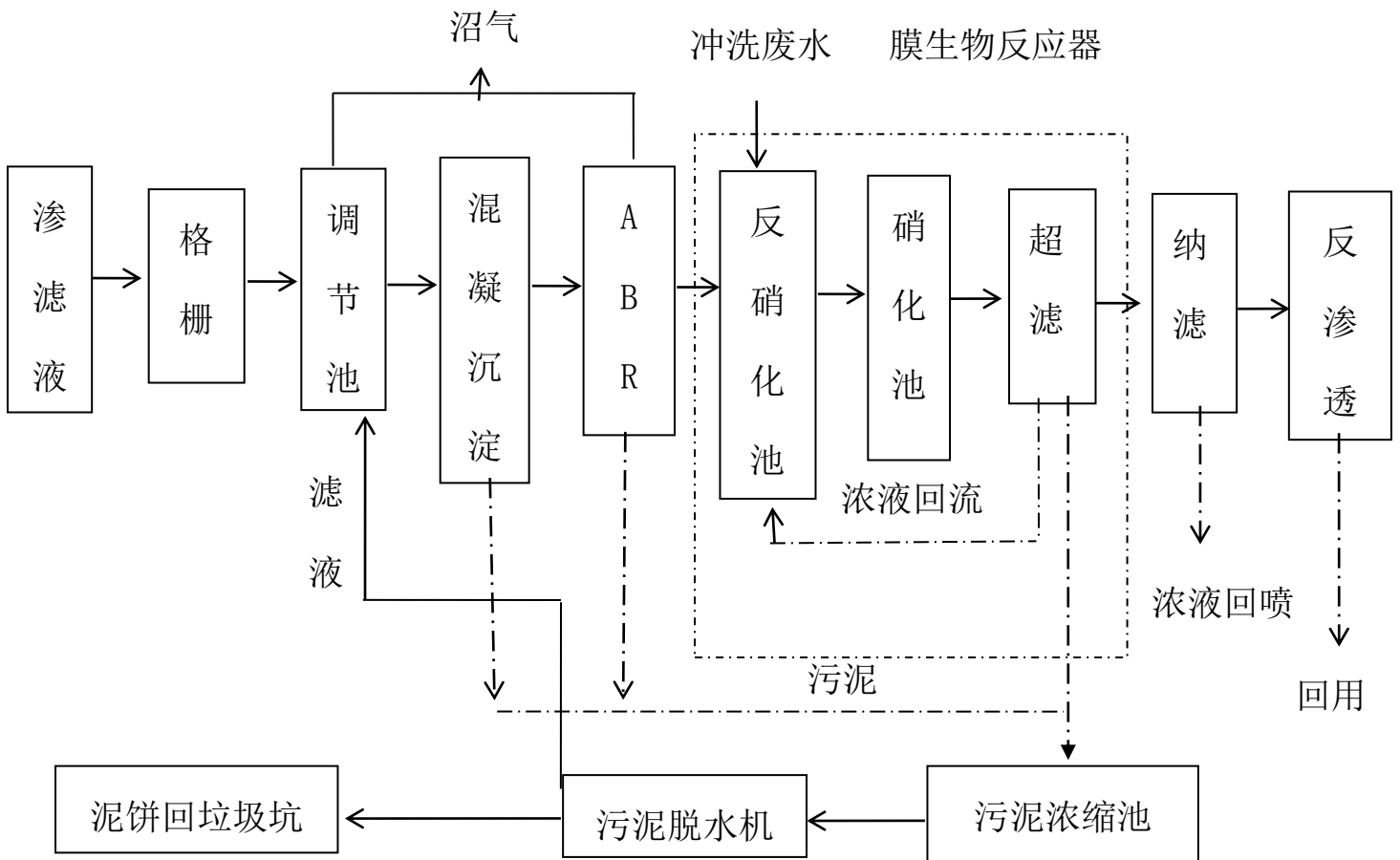


图 4-1 渗滤液处理工艺流程

除盐水制备的反洗废水和锅炉排污水回用于输灰渣设备用水，在工艺过程中全部消耗掉，不外排。循环冷却水一部分由泵提升至浓水箱供出渣机，一部分提升至降温池，不外排。厂区初期雨水经垃圾渗滤液处理装置处理达标回用于生产，一部分雨水经大排渠排放。

厂区生活污水采用生物氧化处理方法进行处理，处理达标后排入大排渠。生活污水处理设施处理能力为 48t/d，处理流程见下图。

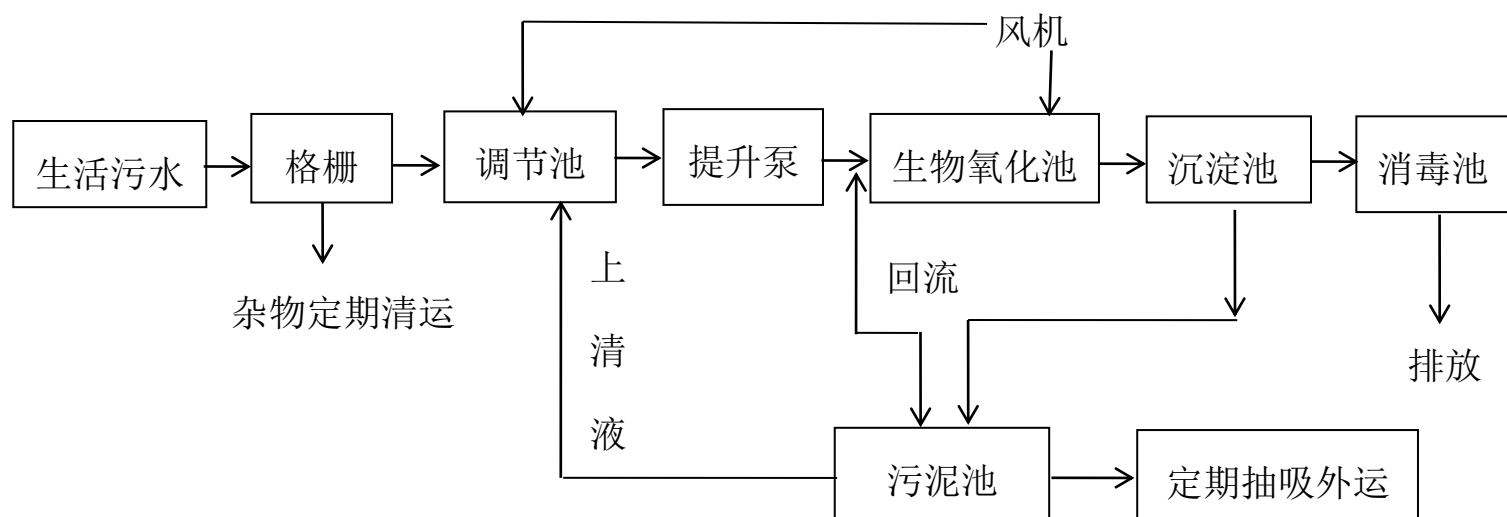


图 4-2 生活污水处理流程

## 4.2 废气排放及治理

项目废气主要包括焚烧发电过程产生的废气，垃圾堆放过程产生的臭气，运输过程产生的扬尘。

垃圾焚烧发电产生的废气主要包括烟尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、铜及其化合物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、锑及其化合物、铊及其化合物以及二噁英等。1 号炉和 2 号炉一期环保验收时的废气处理方法是冷却塔+反应

塔+活性炭喷射+布袋除尘。但是为了适应新标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）的实施，确保 NO<sub>x</sub> 排放浓度能够符合新标准（GB 18485-2014）的要求，汕头市澄海洁源垃圾发电厂有限公司，在原有污染治理设施的基础上再安装 SNCR 脱硝系统，该部分改造工程已委托汕头市澄海区环境科学研究所编制了《汕头市澄海洁源垃圾发电厂脱硝工程建设项目环境影响报告表》，并于 2016 年 02 月 05 日获得汕头市澄海区环境保护局环境影响批复（澄环建[2016]B11），同年 04 月委托汕头市澄海区环境监测站进行验收监测（澄环监验字[2016]第 003 号）。目前，1 号炉和 2 号炉垃圾焚烧废气采用“SNCR 脱硝系统+冷却塔+反应塔+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，3 号炉垃圾焚烧废气采用“SNCR 脱硝系统+半干法（旋转喷雾）+干法（NaHCO<sub>3</sub>）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺对燃烧废气进行处理。工艺流程为在垃圾焚烧炉中直接喷入稀释的氨水，氨水与 NO<sub>x</sub> 反应后，生成氮气和氨水，溶解水和反应生成水以水蒸气形式排放，烟气通过烟道进入冷却塔，单独设置的冷却塔以及一定高度的反应塔提供了恰当的化学中和反应时间和水分蒸发吸热时间，烟气在进入反应塔后，与 Ca(OH)<sub>2</sub> 粉进行充分混合，进行中和反应。同时，烟气温度被进一步降低到 200℃ 以下，经过处理的烟气进入布袋除尘器。在布袋除尘器与反应塔的连接烟道中配置一个活性炭混合器，活性炭粉经此喷口进入烟道，在混合器内与烟气充分混合，烟气中的重金属、二噁英等颗粒被活性炭吸附，随烟气进入布袋除尘器，被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，通过机

械输送设备送入灰仓。经布袋除尘器排出的烟气则为洁净烟气，通过引风机经 80 米高的烟囱排入大气。

垃圾堆放过程中产生的臭气经抽气系统抽至焚烧炉作为一次空气使用，污水设施散逸的臭气浓度通过对污水调节池封盖密闭集中脱臭处理，垃圾池定期人工喷洒药剂，防止臭气对周围环境影响。

#### 4.3 噪声产生及治理

项目噪声主要来源于余热锅炉蒸汽排气管、高压蒸汽吹管、汽轮发电机组、风机、空压机、水泵和运输车辆。

厂区设计合理布局，将主要噪声源尽可能布置厂区的中心，在远离边界和办公的地方，以防噪声对外界和工作环境产生影响。在门窗处加装吸声装置，室内设置吸声吊顶，对设备采取相应的减振、降噪、隔声措施，在余热锅炉的对空排汽口加装消声器，同时加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。

#### 4.4 固体废物的产生及治理

项目建成投产后产生的固体废物主要有炉渣、飞灰、污水处理污泥、生活垃圾、废金属等。炉渣收集后制成砖后进行综合利用，飞灰螯合固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，送汕头市雷打石生活垃圾卫生填埋厂处置，污泥收集后投入焚烧炉进行焚烧处置，办公生活垃圾统一收集后由本厂焚烧处置。项目每日垃圾处理量由 675 吨/天，增加到 770 吨/天，产生的固废炉渣 154 吨/天，增加了 19 吨/天，全部综合利用没有外排，灰飞产生量为 19.1 吨/天，增加了 2.4 吨/天。



#### 4.5 项目整体总投资额

项目分两期建设总投资人民币 36600 万元（其中环保投资 5071 万元，占总投资额的 13.9%），建有垃圾接收与储存及输送系统、焚烧系统、垃圾热能利用系统、烟气净化和飞灰处理系统、除渣和弃渣系统五大主体工程，同时配套自动化控制、给排水与消防系统、采暖通风与空调、办公生活设施及其他灰渣处理等辅助设施，环保投资详见表 4-1。

表 4-1 项目环保投资额一览表

污染物	环保设备	投资额(万元)	所占投资比例(%)
烟气	喷雾脱酸塔、活性炭喷入装置、布袋除尘器等	2655	52.4
废水	垃圾渗沥液、污水等处理装置	1407	27.7
噪声	减噪、降噪、削音器等装置	16	0.32
固废	灰渣、飞灰等处理装置	207	4.08
绿化	绿化及生态	308	6.07
其他	其他	478	9.43
合计		5071	/
项目总投资		36600	/
环保投资额占总投资额比例为		13.9%	

## 5. 建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门决定

### 5.1 环评报告书主要结论及建议

#### 5.1.1 主要结论

从产业政策上来说，本项目燃烧垃圾发电综合利用，属于利用生物质发电项目，是清洁处理和资源化利用城市固体垃圾的途径之一，符合《可再生能源法》、《可再生能源产业发展指导目录》的相关规定。

经过自然条件是否符合选址要求、周围环境条件能否承受项目建设、垃圾运输便利与否等方面的综合选择，项目选址位于溪南镇，符合区域内土地规划。公众调查初期，有群众由于对此项目存在抵触情绪，一度反对项目选址。经过加强沟通和实地考察，已经取得了绝大部分群众的理解。

垃圾焚烧发电焚烧过程中、利用热能后对产生的污染物采用了多种控制措施，同类生产厂家的经验说明这些措施可以有效地减少污染物的排放，只要认真落实各项控制措施，污染物可以达标排放。

由于项目排污水域隆都大排渠目前水质情况并不理想，呈现生活污水、工业废水双重污染水体的特征，所以必须督促当地优化工业布局、尽快实现生活污水集中处理达标排放以削减污染物排放总量，维持水体功能正常。本项目建设目的是为了规范垃圾处理途径、减少随意处置垃圾对城市卫生和周围环境的恶劣影响，因此该项目运行后可以大量削减区域内乱堆放垃圾、占用河涌倾倒垃圾的现象，对区域污染物排放总量规范管理有积极作用。

在切实执行各项污染控制措施的前提下，区域总量控制上顺应“十一五”规划期间的节能减排的要求予以削减，尤其是落实隆都大排渠的水污染控制措施，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

### 5.1.2 主要建议

(1) 控制焚烧发电厂垃圾在垃圾坑中的堆放时间，尽量减少垃圾的臭气；建立烟气中重金属的监测制度，适时检测烟气中二噁英的含量；建立严格的操作规程，保证烟气净化系统、警报系统和控制系统正常工作；制定非正常工况的应急方案。

(2) 对污水处理系统调节池进行封盖处理；处理设施尽可能采用密闭设施，减少污水直接暴露；污水生物处理过程中产生的污泥可能密闭。

(3) 建议定期做垃圾废渣的渗出实验，如发现有毒有害物质，则必须做密封固化处理，进行卫生填埋。

(4) 进场垃圾要用人工与仪器剔出危险物品、放射性物品、有害有毒物品和爆炸物品。

(5) 对于固定高噪声设备可采用双层隔声墙、隔声室等措施来减轻噪声对外界环境的影响。

(6) 垃圾运输车辆严格密封，防止运输过程中的沿途洒漏以免影响环境卫生和传播臭气；进入厂区可合理安排运输车辆的运行时间，减少夜间（深夜）噪声污染。场区车速保持 20 公里/小时，可降低噪声影响。

(7) 严格按照垃圾焚烧规范，防止蚊蝇孳生；设置专职消杀队伍，定期适量喷洒药剂，除臭、灭蝇、灭鼠等；场区作业人员配备必要的劳动保护用品，包括工作服和防尘罩等，定期进行体检和预防接种。

(8) 建立环境管理、监测机构；编制突发性事故的应急预案。

(9) 尽早落实危险废物的最终接纳、处理处置目标地，澄海区政府及有关部门应加紧办理好相关手续。

## 5.2 环评批复要求

(1) 采取有效措施减少各类废气污染物的排放。应严格控制焚烧炉、余热锅炉运行条件，在炉内采用“三 T”燃烧技术，使炉膛或进入余热锅炉前的烟道内，烟气温度不低于 850° C，烟气停留时间不少于 2 秒，O<sub>2</sub> 浓度不少于 6%，有效降低二噁英产生量。焚烧炉启动点火应燃用含硫量不大于 0.3% 的轻柴油。采用“酸性气体中和反应塔+活性炭吸附+布袋除尘”烟气处理系统有效去除二噁英、重金属、飞灰及酸性气体等污染物，确保各项大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 的要求。烟囱高度不低于 80m。

(2) 对厂区内产生恶臭的设备或构筑物采取全封闭或加盖处理，安装抑臭、除臭装置，将垃圾池及渗滤液调节池产生的恶臭气体抽至焚烧炉燃烧，并优化厂区布局、设置环境保护距离，以减轻恶臭气体对周围环境的影响，确保恶臭气体排放达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 的要求。

(3) 按“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化给排水

系统。垃圾渗滤液、高浓度清洗废水应经自建生产废水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用工业用水水质》标准（GB/T19923-2005）后回用于烟气处理、冲渣等环节，不外排，浓缩液回喷至焚烧炉；一般清洗废水、生活污水、实验室废水应经生活污水处理设施处理达到广东省《水污染物排放标准》（GB44/26-2001）第二时段一级标准要求后排放。

（4）澄海区政府应尽快落实《澄海区隆都大排渠综合整治实施方案》，实现污染物排放区域削减，进一步为本项目腾出环境容量。

（5）优化厂区布局，选用低噪声设备，对余热锅炉对空排气口、空压机、风机、水泵等高噪声设备采取减振、隔声、消音等综合治理措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）III类标准的要求。

（6）炉渣按一般固体废物处置，应尽量进行综合利用，不能利用的送符合要求的填埋场填埋。焚烧飞灰经稳定化/固化后与废离子交换树脂、废机油等危险废物一并送有危废处理资质的单位处置。项目污水处理站产生的污泥经脱水后送焚烧炉焚烧。在厂区内暂存的一般工业固体废物和危险废物，其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准 GB 18599-2001》和《危险废物贮存污染控制标准（GB 18597-2001）》的有关要求，防止造成二次污染。项目规划的弃渣场设计使用年限较短，用于填埋炉渣存在局限，且不宜堆放飞灰，应进一步优化炉渣处理处置方案。