

**永清环保股份有限公司**  
**关于使用超募资金投资设立全资子公司投**  
**建衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂**

# **可行性研究报告**

永清环保股份有限公司

二〇一三年十月

# 第一章 项目投资概况

## 1.1 投资方概况

永清环保股份有限公司成立于 2004 年，2011 年 3 月 8 日在深圳证券交易所创业板发行上市（股票代码 300187），是湖南省首家环保上市企业。目前总股本 20034 万，市值约 60 亿元。

公司是中国环保产业协会副会长单位，湖南省环保产业协会会长单位。公司主要业务技术涵盖减排和节能两大领域。提供大气污染治理、土壤修复、环保热电、新能源发电等系统解决方案。公司主要业务模式有工程总承包、合同环境服务、BOT 特许经营、EMC 合同能源管理、委托运营服务等。公司提供建设项目环境影响评价、环境规划、清洁生产审核等环境咨询服务；公司所辖科学技术研究院设计院为省级工程技术中心，拥有 20 多项专利技术。研发中心拥有 8 个实验室，建有数字模拟实验室。公司累计在国内承建了大型火电厂、钢厂、冶炼厂的脱硫和脱硝项目以及余热发电、热电联产、重金属土壤修复等 60 多项工程；承担了湖南省内 60% 以上 SO<sub>2</sub> 的减排任务，市场占有率居湖南省第一。

公司拥有环境工程设计甲级、新能源发电、火力发电设计乙级、环境污染治理设施运营甲级、建设项目环境影响评价乙级、工程咨询乙级等多项资质。具备了与烟气脱硫脱硝业务、环保热电业务、环境工程咨询业务、建设项目环境影响评价业务相关的全面资质。公司业务领域广泛，已为钢铁、有色、电力、石油、化工、建材等高耗能、高污染行业的众多企业提供了环保项目的咨询、建设及运营服务。目前，公司已成为国内规模较大、设计和研发技术水平较高、产业结构较完整的综合环境服务提供商。

## 1.2 投资目的

其一，协助政府解决衡阳市的垃圾出路问题；其二，通过对垃圾焚烧的余热进行利用，推动循环经济的实施，获得较好投资收益；其三，永清环保拟通过进一步建设公用事业领域的垃圾处理项目，更好地为衡阳人民服务，拓展环保产业，提升企业形象。

### 1.3 项目投资资金来源

本工程由永清环保股份有限公司拟设立的全资子公司衡阳永清环保能源有限公司（暂定名，以工商核准为准）负责投建和运营。该项目投资额概算为 40118 万元人民币（最终待项目建设完工后由财政、审计等相关部门对工程结算和竣工决算进行审计，核定项目实际投资额），其中自有资金占 40.18%，项目贷款占 59.82%。拟设立的全资子公司衡阳永清环保能源有限公司注册资本暂定为 12000 万元人民币，以公司自有超募资金投入，约占投资总额的 30%。

### 1.4 项目概况

衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目一期规模为 1000t/d，建设两条 2×500t/d 的机械炉排式生活垃圾焚烧线及余热锅炉+1×15MW 凝汽式汽轮发电机组。本着经济合理、适当超前、统一规划的理念，本期建设原则如下：预留二期 500d/t 焚烧线、余热利用建设场地，同步建设二期电力接入系统、取水及净化系统、垃圾接收系统、渗滤液及厂区污水处理土建设施、辅助燃油系统、烟气净化辅助系统、行政办公楼、生活辅助设施等。

本项目建设和管理水平定位于建设成国内一流的城市生活垃圾焚烧发电厂，将选用国内外先进的、稳定的技术路线及工艺设备，关键设施采用进口设备。

### 1.5 主要技术指标

主要技术经济指标表详见下表。

表 1-5-1 项目主要技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	设计规模			
1.1	入厂垃圾平均处理量	t/d	1275	
	年平均垃圾处理量	t/a	465400	
	年工作小时	h	8000	
1.2	年平均设计发电量	×10 <sup>8</sup> kWh/a	1.1356	
	年平均设计外供电量	×10 <sup>8</sup> kWh/a	0.908	
	厂用电率	%	20	
2	总图			考虑二期
2.1	总用地面积	m <sup>2</sup>	58684	

序号	项目名称	单位	数量	备注
2.2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	14427	
2.3	建筑面积	m <sup>2</sup>	13950	
2.4	绿地率	%	27.4	
3	三废处理			
3.1	渗滤液处理规模	m <sup>3</sup> /d	375	
3.2	废渣处理规模	t/d	200	
3.3	飞灰设计处理规模	t/d	50	
4	劳动定员	人	84	
5	工程总投资	万元	41341	
6	静态全部投资回收期(税后)	年	13.64	

备注：每吨入炉生活垃圾折算发电量按 305 千瓦时估算。

## 1.6 结论

### 1、符合国家产业政策

为引导垃圾焚烧发电产业健康发展，促进资源节约和环境保护，决定进一步完善垃圾焚烧发电价格政策。2012 年国家发改委公布了《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》其中明确指出：以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目，均先按其入厂垃圾处理量折算成上网电量进行结算，每吨生活垃圾折算上网电量暂定为 280 千瓦时，并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税，下同）；其余上网电量执行当地同类燃煤发电机组上网电价。上网电价高出当地脱硫燃煤机组标杆上网电价的部分实行两级分摊。其中，当地省级电网负担每千瓦时 0.1 元，电网企业由此增加的购电成本通过销售电价予以疏导；其余部分纳入全国征收的可再生能源电价附加解决。

《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中明确提出到 2015 年，直辖市、省会城市和计划单列市生活垃圾全部实现无害化处理，设市城市生活垃圾无害化处理率达到 90% 以上；县具备垃圾无害化处理能力，县城生活垃圾无害化处理率达到 70% 以上；全国城镇新增生活垃圾无害化处理设施能力 58 万吨/日，全国城镇生活垃圾焚烧处理设施能力达到无害化处理总能力的 35% 以上，其中东部地区达到 48% 以上；全面推进生活垃圾分类试点，在 50% 的设

区城市初步实现餐厨垃圾分类收运处理，各省（区、市）建成一个以上生活垃圾分类示范城市，建立完善的城镇生活垃圾处理监管体系。因此，本项目的建设符合国家有关产业政策。

#### 2、符合国家环保要求和企业发展规划

本工程装机方案合理，焚烧线运行稳定、性能先进，适应混收、低热值、高水分垃圾焚烧。是目前实现垃圾无害化、资源化、减量化处理的最佳方式。

#### 3、节约能源、保护环境

本项目为可持续发展战略做出了应有的贡献，通过焚烧垃圾进行发电，本项目建成后，年平均可焚烧处理垃圾 46.54 万吨，年平均供电量  $0.908 \times 10^8 \text{kWh}$ ，折算成标煤为 3.632 万吨（按标煤耗 400g/度），即每年可节约标煤 3.632 万吨。

#### 4、经济效益显著

根据技术经济分析，项目所得税后财务内部收益率 7.96%，项目静态投资回收期 13.64 年。项目各项指标均符合国家有关规定及投资各方的要求，能按期偿还银行贷款，且具有偿付流动负债和快速偿付流动负债的能力。由此可见，本工程在财务上是可行的。

综上所述，项目有效地对资源进行了综合利用，属社会公益事业，项目有着显著的社会效益和环境效益；在国家和当地政府部门优惠政策的扶持下，本项目也具有一定的经济效益。符合可持续发展战略思想，是一个理想的投资项目。

## 第二章 项目发展前景

影响垃圾焚烧发电项目前景的关键因素主要有：城市生活垃圾总量、生活垃圾热值（影响发电量）、垃圾处理政策。

### 2.1 衡阳市生活垃圾总量预测

据衡阳市环境卫生管理处的统计资料，2013 年衡阳市的居民（包括南岳）日生活垃圾产量为 1000 吨，年产量 36.5 万吨。

“十二五”期间衡阳市中心城区城市建成区面积和人口规划分别达到 150 平方公里、150 万人，城镇化率达到 55%。预计 2015 年末衡阳市的居民（包括南岳）日生活垃圾产量为 1124 吨，年产量 41 万吨。

人均垃圾量，参照发达国家和亚洲发达城市的人均垃圾量，06年至15年的人均年垃圾平均增长率为6.0%，中期（2015-2025年）随着清洁生产的推进、源头减量的深入开展，人均垃圾年平均增长率约为2.0%，远期（2025-2035年），随着固体废弃物管理工作的深入，人均垃圾量实现“零增长”。根据衡阳市环境卫生管理处提供的垃圾统计资料及预测模式，衡阳市未来10年垃圾产量预测值见表2-1。

表 2-1 衡阳市生活垃圾产量统计及预测表

区域	垃圾量 (t/d)			
	2013 年	2015 年	2020 年	2023 年
衡阳市（主城区）	1000	1124	1240	1316

## 2.2 衡阳市生活垃圾热值预测

随着衡阳市的发展尤其是管道天然气的普及，使生活垃圾成分发生了较大的变化，煤灰、渣石所占比例有所减少，目前衡阳市生活垃圾目前热值应在5000kJ/kg左右。垃圾处理厂运行期30年，根据我国经济增长水平，随着市民生活水平逐步提高，垃圾热值相应增大，沿海经济发达地区的垃圾热值明显高于内地城市，即是例证。参考国内外类似状况的垃圾热值变化记录，比如与我国居民生活习性相似的日本在上世纪六十年代的垃圾热值为1000kcal/kg，到了八十年代的时候垃圾热值已到达1600 kcal/kg，而到了九十年代的时候已高达2000 kcal/kg；深圳市市政环卫综合处理厂最初的设计热值为1000kcal/kg，而现在深圳的垃圾热值已达到1300 kcal/kg。

随着垃圾热值的提高，衡阳市吨生活垃圾发电量由目前305度左右会逐步提高。

## 2.3 衡阳市垃圾处理政策的预测

2007年，国家发展和改革委员会发布《中国应对气候变化国家方案》，其中明确鼓励“在经济发达、土地资源稀缺地区建设垃圾焚烧发电厂”；“大力研究开发和推广利用先进的垃圾焚烧技术，提高国产化水平，有效降低成本，促进垃圾焚烧技术产业化发展。”

2008年3月，国家发展和改革委员会发布《可再生能源发展“十一五”规划》：到2010年，建成垃圾发电装机容量50万千瓦。重点在经济较发达、土地

资源稀缺地区，特别是南方地区的大城市（主要是直辖市、省会城市和沿海及旅游城市）建设垃圾焚烧发电厂。根据国家颁布的可再生能源扶持政策，垃圾焚烧发电全部保证上网，上网电价可在燃煤电价基础上，每度补贴 0.25 元，同时还将获得市政部门按吨位支付的垃圾处理费。

同时，财政部、国家税务总局下发《关于资源综合利用及其他产品增值税政策的通知》，决定调整和完善部分资源综合利用产品的增值税政策，对符合以垃圾为燃料生产的电力或者热力有关规定的企业，实行增值税即征即退的政策。

2009 年底，经国务院批准，财政部、国家税务总局、国家发展改革委发出通知，对采用符合国家规定标准的卫生填埋、焚烧、热解、堆肥等工艺的项目企业给予所得税优惠。

2011 年 3 月 23 日，国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议，研究部署进一步加强城市生活垃圾处理工作。会议指出要重点推广包括焚烧发电在内的生活垃圾资源化利用方式，加快存量垃圾治理。

2011 年 9 月 7 日，国务院印发《“十二五”节能减排综合性工作方案》，提出：促进垃圾资源化利用，鼓励开展垃圾焚烧发电和供热、餐厨废弃物资源化利用。

2011 年 12 月 15 日，国务院印发《国家环境保护“十二五”规划》，提出：要提高生活垃圾处理水平，加快城镇生活垃圾处理设施建设，到 2015 年，全国城市生活垃圾无害化处理率达到 80%，鼓励焚烧发电和供热等资源化利用方式。

2012 年国家发展改革委关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知：以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目，均先按其入厂垃圾处理量折算成上网电量进行结算，每吨生活垃圾折算上网电量暂定为 280 千瓦时，并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税，下同）；其余上网电量执行当地同类燃煤发电机组上网电价。

我国垃圾焚烧产业的发展一直得到了国家政策的支持和鼓励。我国垃圾焚烧产业目前处于发展中期，一段时间内国家政策会继续延续，发生转变的可能性较小。综上所述，衡阳市垃圾焚烧发电项目在今后处理规模、余热利用都有较大的提升空间，国家产业扶持政策会持续稳定，因此，该项目预期可取得较好的社会效益和经济效益，有较好的发展前景。

## 第三章 建设用 地

### 3.1 项目选址及用地方案

衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目建设厂址确定为衡阳市第二生活垃圾填埋场内空地，位于衡阳县樟木乡，地处衡阳市北面，紧邻 107 国道，距市区约 14km，处于城市夏季主导风下风向偏西方向。四周为荒山灌木丛，东边临近填埋场渗滤液处理调节池，南距填埋场一期工程约 200m，西南面为衡阳市餐厨垃圾处理厂，厂址东边出口临近 107 国道处有 2~4 户居民，除此之外，场址 800m 范围内无居住户。本项目厂址为垃圾处理厂现有用地，无需新征土地，项目建设条件较好。

根据《衡阳市第二生活垃圾填埋场地质灾害危险性评估报告的结论》，厂址区为丘陵地形地貌，类型较单一，地质、水文地质条件简单，工程地质条件好，尤其是拟建垃圾填埋场区，基本上为较坚硬的变质岩区。本项目在选址合理，无洪水、地震等危险的影响。也不存在压覆矿床和文物、影响防洪和排涝、通航及军事设施等问题。

### 3.2 土地利用合理性分析

本项目建设厂址位于衡阳市第二垃圾填埋场内，建设用 地在填埋场征地范围之内，符合衡阳市城市建设规划、总体发展规划及环境卫生规划。

## 第四章 工程技术方案

衡阳市生活垃圾焚烧发电厂建设目标是建设一座具有国内先进水平、环境整洁优美的垃圾焚烧发电厂，做到可靠、安全、环境效益和经济效益相结合。工艺路线确定要遵循以下原则：

- 1) 选择的工艺流程合理，技术安全可靠，确保焚烧厂运行的经济性、安全性和稳定性。
- 2) 选择适合衡阳市生活垃圾低热值、高水分特性的焚烧工艺。
- 3) 选择技术先进的焚烧炉，垃圾焚烧完全，余热利用率高，设备运行可靠。
- 4) 选择适合我国国情的先进烟气净化技术，最大限度减少二次污染，并为将来



发展预留空间。

#### 4.1 焚烧工艺方案

根据建设部、国家环保总局、科技部关于发布《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的通知，“垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉”。同时，考虑到所焚烧的垃圾具有高水分、低热值的特点，故本项目推荐采用单台处理能力为500t/d的机械炉排炉。焚烧炉主要由进料槽、炉排本体、一次风、出渣机、炉排液压控制系统、炉排自动控制系统、二次风喷嘴及空气预热器等组成。该系统设备由厂家成套供货，同时预留渗滤液回喷装置，SNCR脱硝接口。

#### 4.2 余热利用工艺方案

垃圾焚烧产生的高温烟气，通过余热锅炉产生蒸汽进行发电，采用1台15MW的凝汽式汽轮发电机组。

#### 4.3 烟气净化工艺方案

烟气净化系统拟采用目前最成熟的半干式烟气处理系统，工艺流程为：SNCR脱硝（预留）+半干式脱酸+消石灰干粉喷射+活性炭喷射装置+布袋除尘器。烟气处理系统由石灰浆制备与输送系统、脱酸反应塔系统、干粉储存与喷射系统、活性炭储存与喷射系统、袋式除尘器系统组成。处理后的净化烟气达到《生活垃圾焚烧处理污染控制标准》（GB18485-2001）及衡阳市环保局的要求后，经80m（暂定）烟囱排放。

#### 4.4 污水处理方案

采用“除渣预处理+UBF厌氧+外置式MBR+NF/RO”处理工艺，达《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）表二标准。

#### 4.5 灰渣处理方案

炉渣收集到在渣坑内，再用运渣车运往炉渣综合处置厂综合利用或填埋场最终处置。飞灰先集中到灰库，经离子矿化稳定剂矿化稳定后再经固化，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》后进入卫生填埋场处置。

# 第五章 节能方案分析

## 5.1 节能效果

垃圾发电项目本身是节能项目。

1)本工程年平均可焚烧处理垃圾 46.54 万吨,年平均供电量  $0.908 \times 10^8$  kWh/a,折算成标煤为 3.632 万吨(按标煤耗 400g/度),即每年可节约标煤 3.632 万吨。

2)采用垃圾焚烧方案,垃圾减容量可达 90%,减重量可达 80%,减少了填埋垃圾用地。

本厂生产运行时的能源消耗主要是水、电和燃料油,其中燃料油主要为焚烧炉启动点火用油,少量为垃圾热值低时补燃用油。处理一吨固体废物的能耗指标如下:

电耗	~48.8kW.h/t 垃圾
水耗	~2.736m <sup>3</sup> /t 垃圾
轻柴油消耗	0.329L/t 垃圾

## 5.2 节能措施

### 5.2.1 工艺系统设计中考虑节能的措施

- 1)连续排污扩容器二次蒸汽回收,接至除氧器。
- 2)凝汽器要定期清洗,循环冷却水加絮凝剂和阻垢剂,保持凝汽器铜管的清洁,降低凝汽器背压,提高汽机热经济性。
- 3)烟、风管道上尽可能不设与控制操作无关的风门,在布置上充分做到流向合理,以降低管道阻力,节省风机电耗。
- 4)主蒸汽、主给水管道系统采用集中母管制,简化了系统,节省部分阀门和管道。
- 5)主给水系统采用调速给水泵,降低运行时厂用电耗量。对大型电动机如鼓风机、引风机等,采用变频调速,以节约电能。
- 6)厂用电 380/220V 按区域、车间设电源点,就近供电,以减少电能输送损耗。

### 5.2.2 主辅机设备选择中考虑节能的措施

- 1) 本工程辅机电动机均优先采用高效节能的 Y 型电机。
- 2) 本工程主变、低压厂用变等均选用铜芯低损耗变压器。
- 3) 选择效率高、吸收及消耗量低、技术先进的尾气处理装置，减少物料的消耗。
- 4) 全厂采用发光效率高的荧光灯、金属卤化物为主的光源，照明灯具选用反射率高、光效高的节能灯具。
- 5) 厂区道路、烟囱、远距离的和不经常有人活动的场所，如屋外配电装置等采用光电自动控制且能以自然光线的明暗来自动关或开的灯具；远距离的和不经常有人活动的场所，如屋外配电装置等采用远方按钮等控制；综合办公楼、辅助生产建筑物等采用分开关控制，做到控制灵活方便，人走灯熄。
- 6) 电缆选择时考虑到敷设方式，防火等因素影响电缆载流量，采用综合系数法选择电缆截面，使电缆流量有足够的余度，以减少电能损耗。

### 5.2.3 在材料选择中考虑节能的措施

- 1) 汽水管道、烟、风管道及辅助设备主保温层的厚度按年最小费用法计算确定经济厚度，并择优选取优质保温材料，既保证设备和运行人员的安全，又达到经济合理。
- 2) 考虑了加强露天设备及管道的保温以减少散热损失。

### 5.2.4 建筑节能

- 1) 建筑能耗指标按标准设计计算。单位面积能耗指数应达到现行国家或行业标准水平和国内先进水平。
- 2) 建筑围护结构、供热管网采取保温隔热措施。
- 3) 空调制冷系统规模按设计负荷设置，并设有调节控制装置及能量计量仪表。
- 4) 节能性建筑设备与产品选用节能型。包括门窗、室内供热系统控制与计量、设备及散热器、空调、燃气燃烧器具、照明电器及控制系统等。
- 5) 合理布置各厂房间距离，在满足各建筑物和地下管道防火规范要求前提下，尽可能布置紧凑，使厂区管道尽可能短捷，以减少能源损失。

## 5.3 节约用水

本项目遵循一水多用、重复使用的原则，根据用水量及水质，合理分配水量，以达到节约用水的目的。主要措施如下：

循环水系统采用二次循环供水系统，仅补充部分蒸发、风吹及排污水量；

冷却塔采用效率较高的收水器，减少风吹损失；

工业用水复用作为循环冷却水系统的补水；

循环水排污水、锅炉定、连排污水用于除渣机耗水、冲洗地面和绿化等等。

# 第六章 生态环境保护

## 6.1 治理措施

### 6.1.1 废气处理

为了严格执行国家和地方有关环保规定和标准，以人民群众的身体健康为前提，实现项目的可持续发展，本项目烟气净化系统拟采用目前最成熟的半干式烟气处理系统，工艺流程为：SNCR 脱硝（预留）+半干式脱酸+消石灰干粉喷射+活性炭喷射装置+布袋除尘器。烟气处理系统由石灰浆制备与输送系统、脱酸反应塔系统、干粉储存与喷射系统、活性炭储存与喷射系统、袋式除尘器系统组成。经本烟气净化系统处理排放的垃圾焚烧烟气有害成分浓度满足表 6-1 中有关浓度限值的要求，达欧盟 2000 标准。

表 6.1-1 烟气排放浓度最高限值

指标名称	保 证 值	
	单位	数据
烟囱入口烟气中污染物的最大浓度（标准工况下干烟气，即 273.15K，101.3kPa(A)，换算成 O <sub>2</sub> 容积占 11%） 每小时平均值		
SO <sub>x</sub> （如 SO <sub>2</sub> ）	mg/Nm <sup>3</sup>	≤50
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	≤10
烟尘	mg/Nm <sup>3</sup>	≤10
烟气黑度	林格曼级	1
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	≤50

指标名称	保 证 值	
	单位	数据
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	≤200
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	≤0.05
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	≤0.05
Pb	mg/Nm <sup>3</sup>	≤0.5
二噁英类	TEQng/Nm <sup>3</sup>	≤0.1
最大噪音水平	dB(A)	≤85

注:1) 本表规定的各项标准限值均以标准状态下含 11%O<sub>2</sub>的干烟气为参考值换算。

2) 烟气最高黑度时间, 在任何 1h 内累计不得超过 5min。

### 6.1.2 废水处理

根据焚烧厂渗滤液水质水量特点和处理要求, 本项目采用主要工艺组合为: “除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+NF/RO”, 设计渗滤液处理规模为一期 375m<sup>3</sup>/d, 二期 187.5 m<sup>3</sup>/d。渗滤液处理出水执行《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008) 表二标准。主要污染物控制指标如下:

表 6.1-2 主要出水水质

项目	COD <sub>cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	pH
出水水质	≤100	≤30	≤25	≤40	≤30	6-9

### 6.1.3 废渣、飞灰处理

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001) 焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输的要求, 本厂对垃圾焚烧产生的炉渣和飞灰进行分别收集和处理。

垃圾焚烧后的炉渣从出渣机中由液压驱动推渣器送到渣坑中。渣池为 2 炉共用。在渣坑上方, 安装 1 台渣吊车, 将炉渣从渣坑吊运到运渣车, 本项目炉渣外运综合利用。

飞灰主要来源于余热锅炉尾部烟道以后的烟气净化系统。本项目采用的炉排焚烧炉, 与流化床焚烧炉相比较, 飞灰含量较低。根据国家标准《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3—1996), 和《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485—2008) 中规定, 飞灰一般作为危险废物处理。本项目飞灰采用离子

矿化稳定剂进行固化处理，处理后的固化飞灰分区储放，两到三天后待飞灰离子稳定化后分批次转运至衡阳市第二生活垃圾填埋场填埋。

## 6.2 生态环境保护结论

本工程设计中对排放的废气、废水、废渣、飞灰及噪声的治理采取了有效防治措施，使工程中的废物排放基本得到有效控制，符合国家的有关排放标准，为安全稳定生产创造一个好的工作环境，为居住区开发营造良好的生活环境。

# 第七章 企业组织与劳动定员

## 7.1 企业组织及工作制度

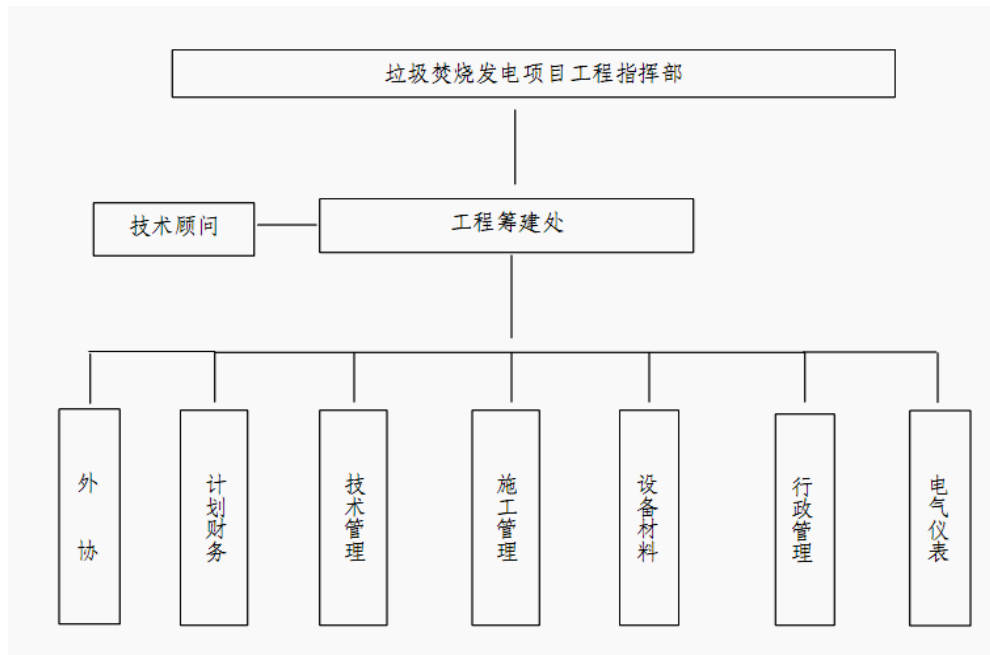
为了确保项目的顺利进行，公司成立相关的组织机构专门具体负责项目的组织、协调、领导工作，拟聘请有关专家担任项目的技术顾问，配合项目进行重大技术问题的咨询与决策。项目建成后的运行和经营管理也由该公司操作，无需新增机构。筹建处拟设以下三个职能部门：

**财务部：**负责项目的财务计划和实施计划安排，以及资金的使用收支手续。

**综合部：**负责行政工作以及与技术单位的接待联络等工作。负责项目技术文件、技术档案的管理，主持设计图纸会审，处理有关技术问题以及组织入厂职工的专业技术培训等工作。

**基建部：**负责项目的土建与安装工程施工，施工进度与计划安排，施工质量与施工安全的监督检查以及工程验收工作；项目设备材料的订货采购保管、调拨等工作。

衡阳市城市生活垃圾焚烧发电项目具体组织机构如下：



## 7.2 项目履行单位的选择

由于本项工程技术要求较高，因此对参与、履行项目供货、设计、施工、安装的单位均要进行必要的资格审查，并应将审查程序与结果形成书面报告，存档备案。

供货：由设计单位推荐经项目执行单位认可后确定，通过招标方式确定。

设计：由资质等级符合国家有关规定、具有丰富工程设计经验的满足国家规定设计资质设计院承担本项工程的设计任务。

土建施工：土建施工从具有热电工程施工经验的单位中选择，拟由项目执行单位进行资格审查后，通过公开招标方式确定。

安装：设备安装以及电气系统的安装分别选择专业安装施工单位，其资格审查与确定方式参见上条。通过公开招标方式确定。

## 7.3 劳动定员

本项目参照国家计委和建设部制定的《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213号）的规定，本着精简高效、提供劳动生产率、分工合理、职责分明的原则，进行人员设定。参照有关企业劳动定员定额标准的有关规定，本垃圾焚烧厂为连续工作制，连续生产岗位按四班制配备、三班制操作。职工定员为84人，其中管理人员19人，生产人员为44人，维修人员8人，电厂保安8人、专职司机2人，其他人员3人。本焚烧发电厂内清洁、食堂等后勤服务采用外包模式，不设专门的定员。

## 第八章 项目实施进度

### 8.1 工期安排

项目建设周期为 28 个月，预计 2016 年上半年投入运行。根据 2013 年 10 月 22 日公司与衡阳市城市管理行政执法局签署的特许经营协议，本项目在协议签订后 10 个月内开工建设。

### 8.2 施工进度保证

本工程项目中土建工程以主厂房、安装工程以垃圾焚烧锅炉安装工程量最大，工期最长，为整个项目的工程重点。为保证本工程优质、高效、安全，保证 480 天内严格按进度计划完成全部土建及安装任务，施工期间在人力计划、材料计划、施工机具、设备进场方面将作充分的考虑，并将从下列几个方面来保证工程进度：

- (1) 组建优秀的项目管理组织和先进的管理制度。
- (2) 保证设备及物资供应及时到位，满足现场施工使用需求。
- (3) 在工程实施中根据施工特点以空间立体交叉以水平流水搭接的施工方法，合理编制二级网络计划。在网络计划的实施过程中，抓住关键线路，加强进度跟踪、中间控制与动态管理，确保计划实施。
- (4) 从加强质量、安全管理方面予以保证。
- (5) 配备强有力的技术力量和施工队伍，确保工程进度按计划实施，施工质量达到最优。

## 第九章 投资估算与资金筹措

### 9.1 编制规模

衡阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目采用炉排炉焚烧技术，设计生活垃圾总处理规模为 1500t/d，一期为规模为 1000t/d，年平均焚烧处理垃圾 46.54 万吨。建设两条 2×500t/d 的生活垃圾焚烧线及余热锅炉+1×15MW 凝汽式汽轮发电机组。随着服务区范围的扩大及衡阳市生活垃圾量的增加，二期扩建一条 500t/d



的垃圾焚烧线，年处理生活垃圾 54.75 万吨。

## 9.2 编制范围

投资估算范围包括：电厂厂区范围内全部工艺及土建工程。

## 9.3 编制原则及依据

9.3.1 工程量依据设计专业提供的资料。

9.3.2 定额及取费标准

参照执行《湖南省建筑装饰装修工程消耗量标准（2006 年版）》、《湖南省安装工程消耗量标准（2006 年版）》及公司企业定额，取费参照执行湖南省的相应标准。

9.3.3 其他费用的取费标准

参照电联技经（2007）139 号文发印的《火力发电工程建设预算编制与计算标准》及招标文件的规定。

9.3.4 材料价格

材料价格执行湖南地区并按衡阳市 2013 年第 4 期信息价，衡阳市不足部分材料参照长沙市 2013 年第 4 期信息价。

9.3.5 设备价格

- 1) 焚烧系统设备：3100万元/套。
- 2) 汽轮机及汽轮发电机：999万元/台。
- 3) 烟气处理系统设备：1100万元/套。
- 4) 其他设备参考同类工程市场价格计列。

## 9.4 项目总投资

本项目静态投资 40118 万元。其中建筑工程费 11941 万元，设备购置费 16806 万元，安装工程费 4765 万元，其他费用 6606 万元。建设期利息 1223 万元，项目总投资为 41341 万。单位静态投资 40.118 万元/t，单位动态投资 41.341 万元/t，单位投资处于国内先进水平。

## 9.5 资金筹措

本项目第一阶段（合同签订后 17 个月内）的建设资金由公司自有资金解决，第二阶段（合同签订后 17 个月至 25 个月内）建设资金通过银行贷款解决，建设资金有保障。

# 第十章 经济影响分析

## 10.1 基础数据

本期建设规模为垃圾额定处理量 $2 \times 500\text{t/d}$ 垃圾焚烧线， $1 \times 15\text{MW}$ 汽轮发电机组，预留 $1 \times 500\text{t/d}$ 垃圾焚烧线扩建可能性。

机组年利用小时：8000小时

年均入厂垃圾处理量：46.54万吨/年（日处理垃圾量设计值为1000吨/日，运营第一年达产率为90%，运营第二年为100%，自运营第三年起至第十一年按3.4%递增，后续十九年未考虑增长）

摊销年限：30年

发电税金(发电收入)：增值税 17% (财税(2008)156 号文，利用城市垃圾为燃料生产的电力或热力，增值税实行即征即退政策)

城市维护建设税：7%

教育附加税：5%

大修理费：1.5%

定员人数：84 人

年人均工资：6 万元/人·年

厂用电率：20%

所得税率：25%

法定公积金：10%

工程排污费：32.5万元/年

圾处理补贴：50元/吨(运营前三年)

## 10.2 效益分析

### 1) 电价补贴

电价计算按照 2012.4.10 国家发改委发布《关于完善垃圾焚烧与电价政策的通知管理试行办法》；前 15 年 0.65 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ （含税），后续运营年度按 0.5014 元/ $\text{kW} \cdot \text{h}$ （含税）。

### 2) 垃圾处理补贴

前三年垃圾处理补贴为 50 元/吨；综合考虑与衡阳市城市管理行政执法局约

定的关于垃圾处理服务费单价定价因素（如投资成本、运行费用及项目内部收益率不超过 8%等），故后续运营年度中的垃圾补贴暂按 78 元/吨进行估算。本项目年均处理垃圾量为 46.54 万吨，则垃圾处理年均补贴额为 3,529.79 万元。

### 10.3 主要技术经济指标

上网电价前 15 年按 0.65 元/kW·h(含税)，后 15 年按目前湖南省上网标杆电价 0.5014 元/kW·h(含税)，考虑垃圾处理补贴和增值税优惠政策，计算本项目投资内部收益率(所得税后)为 7.96%。主要技术经济指标表详见下表。

表 10.3-1 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标
1	项目总投资	万元	41,341
1.1	建设投资	万元	40,118
1.2	建设期利息	万元	1,222.67
2	年均营业收入(不含税)	万元	8,067.53
3	年均营业税金及附加	万元	58.51
4	年均增值税	万元	487.54
5	年均总成本费用	万元	4,269.46
6	年均利润总额	万元	3,739.57
7	年均所得税	万元	934.89
8	年均税后利润（所得税税率为 25%）	万元	2,804.68
9	财务盈利能力分析		
9.1	财务内部收益率		
9.1.1	项目投资所得税前	%	9.75%
9.1.2	项目投资所得税后	%	7.96%
9.2	财务净现值（I=8%）		
9.2.1	项目投资所得税前	万元	8,678.79
9.2.2	项目投资所得税后	万元	-180.56
9.3	项目静态投资回收期		
9.3.1	静态投资所得税前	年	13.34
9.3.2	静态投资所得税后	年	13.64
9.4	总投资收益率(税后)	%	6.78%
10	运营年数（不含建设期）	年	30

11	垃圾处理补贴单价（前三年）	元/吨	50.00
12	电价（不含增值税，前十五年）	元/kwh	0.5556
13	吨垃圾处理成本	元/吨	91.75
14	年处理入厂垃圾量	万吨	46.54

## 10.4 敏感性分析

考虑单因素变化在正负 10%，当总投资、电价、垃圾处理补贴、垃圾处理量变化时，本项目经济指标如下表。

表 10.4-1 敏感性分析表

变化因素	变化范围（%）	项目投资内部收益率（所得税后）
基本方案	0	7.96%
总投资	-10	8.97%
总投资	10	7.04%
电价	-10	7.02%
电价	10	8.88%
垃圾处理补贴	-10	7.31%
垃圾处理补贴	10	8.58%
垃圾处理量	-10	7.53%
垃圾处理量	10	8.41%

由上表可以看出：敏感因素依次为总投资、电价、垃圾处理补贴、垃圾处理量。

## 10.5 综合评价

项目各项指标均符合国家有关规定及投资各方的要求，能按期偿银行贷款，且具有偿付流动负债和快速偿付流动负债的能力。由此可见，本工程在财务上是可行的。

项目有效地对资源进行了综合利用，属社会公益事业，项目有着显著的社会效益和环境效益；在国家和当地政府部门优惠政策的扶持下，本项目也具有一定的经济效益。

## 10.6 社会效益及环境效益

衡阳市城市垃圾焚烧发电工程项目的建设，可以从根本上扭转衡阳市垃圾处理单纯以填埋方式为主的落后局面。通过焚烧发电使城市垃圾变废为宝，加强了城市资源的综合利用，有利于缓解地区电力紧张的局面。衡阳市城市生活垃圾焚

烧发电工程项目的建设，还有利于改善当地的环境状况，有利于衡阳市的可持续发展，符合我国目前关于城市建设的各项政策，具有良好的社会效益。此外，还能对当地经济起到拉动作用，可提供一定数量的就业机会，创造良好的人文社会环境。

## 10.7 结论

综上，本项目从经济效益、环境效益和社会效益各角度分析都是可行的。

永清环保股份有限公司

2013年10月25日