

徐州燃控科技股份有限公司

关于投资寿光福源环保发电有限公司的
可行性研究报告

第1章 项目概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

项目公司名称：寿光福源环保发电有限公司

项目名称：寿光市城市生活垃圾焚烧发电工程项目

建设地点：寿光市北部，安顺街以北，兴源路以西

投资规模：本项目总投资 36112.00 万元，工程静态投资 34500.00 万元，

项目规模：日焚烧处理生活垃圾 800 吨

焚烧炉 2×400 吨/天

装机容量 1×12MW

1.1.2 投资方及项目单位情况

寿光福源环保发电有限公司是为建设寿光市城市生活垃圾焚烧发电工程项目而设立的项目公司。

项目公司由徐州燃控科技股份有限公司与福建银森集团有限公司共同投资，负责项目的建设。

项目公司的项目资本金总计 7000 万元人民币，徐州燃控科技股份有限公司的本次投资为战略投资，通过对项目公司增资加股权转让的方式，以现金 3150 万元人民币出资，占项目资本金总额的 45%，获得项目公司的 45%的股权，其余 55%的股权由福建银森集团所有。徐州燃控科技股份有限公司本次投资在于整合公司节能环保、可再生能源产业上下游资源，为公司由节能、节油、环保燃烧控制成套设备供应商向可再生能源产业运营商、建设承包商发展奠定业绩基础。

该项目处于前期启动阶段。尚未取得山东省发改委对本项目的核准批复。在获得核准批复后，开始建设，预计建设时间为 18 个月。

1.1.3 建设背景

1.1.3.1 区域概况

寿光市位于山东半岛中部，渤海莱州湾南畔。跨东经 118° 32′ ~119° 10′，北纬 36° 41′ ~37° 19′。东邻潍坊市寒亭区，西界广饶县，南接青州市和昌

乐县，北濒渤海。纵长 60 公里，横宽 48 公里，海岸线长 56 公里，面积 2072 平方公里，占全省总面积的 1.43%。

根据 2009 年统计，寿光市辖 5 个街道，9 个镇，975 个行政村（居委会），总人口 106.3 万，其中城区人口 40.13 万，暂住人口 12.37 万。寿光市包含圣城街道、文家街道、古城街道、洛城街道、孙家集街道、化龙镇、营里镇、台头镇、田柳镇、上口镇、侯镇、纪台镇、稻田镇和羊口镇。

1.1.3.2 垃圾产量现状及预测

目前，寿光市全市 5 个街道和 9 个乡镇的垃圾清运工作由市环卫局统一负责，各乡镇采取签订委托合同的方式委托寿光市环卫局进行垃圾清运。

表 1.1-1 各年份城区生活垃圾清运量表

年 份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
垃圾量 (万吨/年)	6.2	6.9	8.9	9.7	9.9	10.1	7.4	8.1	8.9	11.31

注：05 年之前采用车吨位统计。

表 1.1-2 寿光市生活垃圾产生量预测表

年份	日产垃圾量 (t/d)	年产垃圾量 (万 t/年)
2010	529.2	19.3
2011	562.5	20.5
2012	595.9	21.7
2013	629.5	23.0
2014	663.4	24.2
2015	697.5	25.5
2016	731.8	26.7
2017	766.3	28.0
2018	801.1	29.2
2019	836.2	30.5
2020	871.4	31.8

如上表所见，本生活垃圾焚烧厂工程在建成初期，服务区内垃圾日产生量约在 590t/d 左右，在 2018 年达到 800t/d。

1.1.3.3 建设规模的确定

根据国内运行经验，垃圾焚烧处理工程应具备一定的规模，才能有效的回收能源，降低运行成本。由于寿光市收运体系的完善，尤其是村级垃圾的收集和转运正在建立过程中，远期垃圾产生量将达到 800 吨/日左右。另一方面焚烧炉由于不能全年 365 天都连续运行，每年必须考虑约 1 个月的检修期，因此为了尽可能的处理当地的生活垃圾，必须适当放大焚烧炉处理规模，基于以上分析，可将焚烧厂的建设规模确定为 800 吨/日(考虑垃圾的增长,项目一期建设规模拟定在 500-600 吨/日)，年处理生活垃圾可达到 29.2 万吨。

根据国内现有垃圾焚烧厂的经验，在运行初期，垃圾热值较低，水分含量较高，垃圾在垃圾贮坑内存放 5-7 天，可脱水 10%-15%，因此实际进炉垃圾会小于 800t/d。同时考虑到其他变化因素，设计焚烧炉时应考虑足够的负荷变化，确定焚烧炉实际运行负荷区域为 70%~110%。，因此建议政府在实际运行时应适当提高进厂垃圾量，以确保焚烧炉在经济负荷下运行。

1.1.3.4 垃圾特性预测

焚烧厂的寿命一般在 30 年，所以需要考虑焚烧厂的整个运行期间的设备效率和配置的合理性等来设定垃圾特性。

为了追求设备配置的合理性和效率，一般取运行期间的中间年份的垃圾特性作为焚烧厂处理的标准垃圾，并同时考虑到运行开始初期的低质垃圾，以及随着生活水平的提高垃圾热值将会有所提高的焚烧厂运行后期的高质垃圾。

另外，垃圾特性不仅随着年份的变化而不同，即使在同一年度，垃圾特性随着季节也明显不同。一般是夏天垃圾热值较低，而冬天稍高。垃圾焚烧厂必须处理运行期间的所有年份和所有季节的垃圾，因此，垃圾特性的一般设定为：标准垃圾，低质垃圾和高质垃圾。

根据 2009 年 8 月寿光市市区及附近乡镇的生活垃圾分析，市区生活垃圾低位热值为 5400kJ/kg 左右，含水率约为 56%，灰分在 18%左右，而城乡结合部生活垃圾低位热值略低，约 4700kJ/kg，乡镇的生活垃圾低位热值仅为 3100 kJ/kg。

从 2010 年 7 月生活垃圾分析结果来看，寿光市城镇垃圾的热值普遍在 4000kJ/kg 左右，比 2009 年有所升高。

本项目服务区主要为寿光市城区及部分乡镇地区，服务区内的垃圾平均热值约为 5000kJ/kg，从寿光市乃至全国生活垃圾发展趋势来看，生活垃圾可燃成分和热值逐年升高，但同时垃圾含水率也会有所下降，但变化率不会很显著，当垃圾焚烧厂建成时（2011 年），原生垃圾热值约为 5300kJ/kg。能够根据服务区生活垃圾的实际情况和今后的发展，本工程运行期内的垃圾设计值暂按 6000kJ/kg（1400kcal/kg）考虑。但垃圾热值随季节变化比较大，为了保证焚烧炉在较宽的垃圾热值范围内都能稳定的运行，适用范围最低为 4190kJ/kg(1000kcal/kg)，最高为 8300kJ/kg（1982kcal/kg）。

1.1.4 建设条件

1.1.4.1 厂址位置

本项目厂址位于寿光市北部，安顺街以北，兴源路以西。该厂址符合选址的基本要求。

1.1.5 主要建设内容

1、本项目焚烧工艺采用国外先进的、技术成熟的机械炉排炉。设两台焚烧炉，单台日处理能力为 400 吨。余热锅炉采用中温中压蒸汽锅炉(400℃，4.0Pa)，并设有一台 15MW 凝汽式汽轮发电机组，蒸汽冷凝方式采用水冷。

2、本项目烟气净化系统采用“半干式反应塔+活性炭吸附+布袋除尘器”的工艺，其烟气排放标准达到国内先进水平。

3、本项目飞灰由具有危险废物运行资质的密闭罐车运至危险废物集中处置中心处置。

4、本项目垃圾渗滤液在厂内处理达到《污水排入城市下水道水质标准》后，送入城市污水处理厂。

1.2 技术方案简介

1.2.1.1 工艺流程

综上所述，垃圾处理工艺流程见下图：

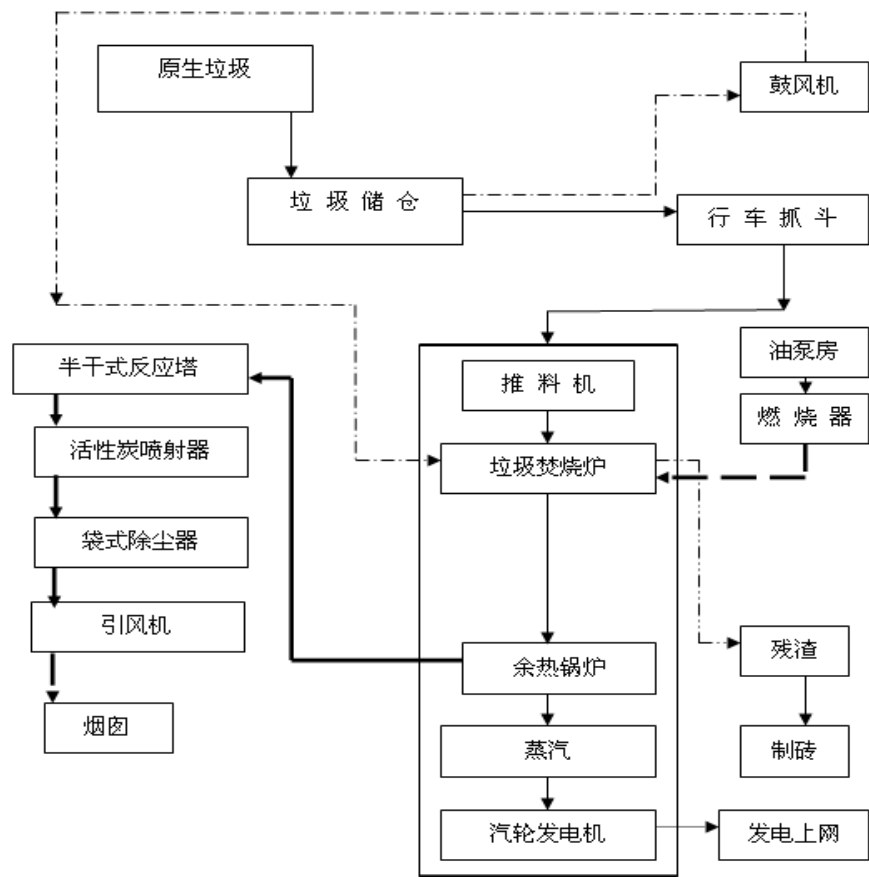


图 1.4-1 垃圾处理工艺流程图

第2章 资源开发及综合利用分析

2.1 工程规模

寿光市城市生活垃圾焚烧发电无害化处理项目，利用垃圾焚烧产生的热量生产过热蒸汽，并将过热蒸汽送入汽轮机做功发电，全厂设置 2 台 400t/d 的焚烧炉，2 台余热锅炉，单台锅炉最大连续蒸发量为 30.4t/h，配备 1 台容量为 15MW 的汽轮发电机组。本工程建成后，每年可处理生活垃圾 29.2 万吨，扣除垃圾处理所需的自用电外，额定工况下每年最大可向电网供电 $72.18 \times 10^6 \text{kWh}$ 。

2.2 能源供应条件

本项目所需消耗能源及原材料包括辅助燃油、水、电、消石灰、活性炭、水泥、螯合剂等。

2.2.1 辅助燃油

辅助燃油用于焚烧炉启动点火、停炉期间使用以及垃圾热值低于 4600kJ/kg 时使用。厂内设地下油库，燃油由燃油供应公司通过罐车运输到厂。

2.2.2 水源

循环冷却塔的排污水经处理后作为二次水源，供给一部分工业生产用水，包括捞渣机用水、干灰搅拌机用水、螺旋出灰机用水、主厂房和卸料平台冲洗用水、渗滤液冲洗用水等。

2.2.3 电力

本项目配置一台 12MW 汽轮发电机组，发电机出口电压为 10.5kV。

2.2.4 消石灰、活性炭、尿素等药剂

生产用消石灰、活性炭及尿素等由外部供应，汽车运输到厂。

水泥定期运输到厂。

2.3 能耗分析

本项目为城市生活垃圾焚烧发电无害化处理项目，利用垃圾焚烧处理的余热发电，变废为宝，本身就是一个节能、环保工程。故本项目的能耗不能与采用优质燃料（煤炭或油、气等）的火力发电机组的能耗水平相比，但本项目在工艺方面采用了具有先进水平，热效率较高的生活垃圾焚烧炉、余热锅炉，以及发电效率较高的汽轮发电机组，在最大程度上做到节省能源。

2.3.1 焚烧炉、余热锅炉（产汽）环节

本环节通过吸收垃圾焚烧生成的热量，以产生具有给定参数的蒸汽。这部分蒸汽主要用于汽轮机发电以及加热燃烧空气。

2.3.2 发电耗汽环节

属于连续用汽的环节有：汽轮机用汽、除氧加热用汽、低压加热器用汽等。各种损耗性用汽有：蒸汽泄漏以及凝汽器中乏汽被冷凝等。

2.3.3 自用电环节

自用电环节有：焚烧线设备用电、水处理系统用电、给水系统用电、汽轮发电机系统用电、压缩空气系统用电、飞灰稳定化系统用电、热工仪表及控制系统用电、照明及检修用电等。

2.3.4 耗水环节

自来水的消耗主要来自生活用水的消耗以及部分生产实验用水的消耗。工业用水的消耗主要是：冷却塔的蒸发损失、风吹损失、排污损失，飞灰固化、烟气净化用水、绿化用水、道路冲洗水、厂房地坪冲洗水、车辆冲洗等。

第3章 节能方案分析

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，利用垃圾焚烧处理的余热发电，变废为宝，本身就是一个节能、环保工程。焚烧厂设置 2 台 400t/d 的焚烧炉，2 台余热锅炉，配备 1 台容量为 15MW 的汽轮发电机组。本工程建成后，每年可处理生活垃圾 29.2 万吨，扣除垃圾处理所需的自用电外，额定工况下每年最大可向电网供电 $72.18 \times 10^6 \text{kWh}$ 。

3.1 能耗状况和能耗指标分析

3.1.1 能耗状况分析

在垃圾焚烧产生蒸汽发电的整个过程，能耗有以下三大部分：

- 厂用电（包括垃圾焚烧处理设备、发电设备、其他辅助生产设备、照明设备等的用电）；
- 在垃圾热值低于 4500kJ/kg 时投入辅助燃料；
- 生产办公生活用电。

3.2 节能措施和节能效果分析

（1）采用成熟可靠的两段式机械炉排焚烧炉垃圾焚烧技术，配置成熟的垃圾电站锅炉，合理优化余热锅炉的设计，使其热交换效果达到最优，垃圾焚烧及余热锅炉系统效率可达到 75%；

（2）合理优化焚烧炉的效能，在垃圾热值在 4600kJ/kg 以上稳定燃烧时无需投入柴油助燃，在焚烧炉起停时也严格控制柴油消耗，以最小的燃料消耗焚烧最大量化的垃圾，降低燃料消耗；

第4章 建设用地及合理性分析

4.1 项目选址及用地方案

4.1.1 厂址选择

参见 1.1.1。

4.1.2 占地面积及利用状况

建设场地占地面积约 42944 平方米。

4.2 土地利用合理性分析

根据《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213 号）

根据标准规定本焚烧厂 800t/d 的总规模属于 II 类焚烧厂。

城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设用地指标，不应超过《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》中的规定。

本工程除去绿化用地，本工程用地面积 31694 m²，满足垃圾焚烧处理工程 II 类用地指标要求。

第5章 环境和生态影响分析

5.1 采用环境保护标准

5.1.1 烟气排放标准

由于本工程的特殊性和重要性，烟气排放标准满足国标《生活垃圾焚烧污染控制标准》，并预留有将来扩展的余地，在设计上将二噁英的排放浓度降低到 $0.1\text{ng}/\text{m}^3$ 以下，以适应经济发展对环境保护的需要。

5.1.2 废水排放标准

废水处理标准

废水经过处理后，其水质应到现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978和《污水排入城市下水道水质标准》(CJ 3082-1999)三级排放浓度标准值。

5.1.3 噪音标准

厂内的噪声治理应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB3096，厂界噪声标准执行《工业厂界噪声标准》GB12348 中的二类标准，即等效声级昼间为 $60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间为 $50\text{dB}(\text{A})$ 。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》GBJ87 的有关规定。

5.1.4 恶臭控制

本项目所散发的恶臭污染物浓度应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界二级标准值。

第6章 经济评价分析

6.1 概述

6.1.1 项目概况

本工程处理寿光的生活垃圾，包括焚烧及烟气处理工程、余热利用工程、污水处理工程、辅助工程等几部分，按进炉垃圾计，一期日处理生活垃圾 800 吨（一期建设规模拟定在 500-600 吨/日，经济评价按照 800 吨/日测算）。

6.1.2 编制依据

根据国家发改委、建设部颁布的《建设项目评价方法与参数》（第三版）中的原则和规定，结合现行财税制度及有关规定、本行业特点及有关优惠政策，按照投资估算额度，进行本项目的经济评价。

- （1）本工程建设期 2 年；
- （2）本工程按 30 年计算期（含建设期 2 年），测算财务评价指标；
- （3）垃圾处理量 800 吨/日，整个特许经营期内上网电价均按 0.65 元/度（含税），垃圾处理费 55 元/吨。
- （4）根据国家税务总局 财税 2001[198]号、财税 2004[25]号文件的规定，对利用城市生活垃圾焚烧发电的增值税（国税）享受“即征即返”；
- （5）所得税：税率为 25%；
- （6）本工程考虑垃圾热值的变化，不考虑物价指数的增长。
- （7）本工程流动资金银行贷款利率 5.85%，不考虑利率的变化。

6.2 财务分析

财务分析是通过本工程的财务报表分析计算出项目直接发生的各项费用和效益；计算出的各项经济评价指标，以考察项目在计算期内的经济强度。

6.2.1 总成本费用估算

生产总成本包括外购原材料、外购燃料和动力及水费、工资及福利、维修费、环境保护费、工程保险费、折旧费、摊销费、财务费用及其他费用等。

6.2.1.1 外购原材料

在项目运行期间，根据工艺流程要求，确定燃料、石灰、活性炭、水泥、润滑油、透平油、3% 盐酸、尿素及螯合剂等药品及耗材的用量，根据市场询价确定药品及耗材的单价。

6.2.1.2 外购燃料及动力费

在项目运行期间，根据工艺流程要求，确定柴油的用量，根据工艺流程和厂内生活用水的标准，确定自来水的用量，根据市场询价及边界文件的价格确定柴油和自来水的单价。

6.2.1.3 折旧费

项目固定资产折旧采用平均年限法，净残值按 0% 计算，折旧年限为 20 年。其它费用、预备费等按比例分摊到房屋及建筑物和机械设备中进行折旧。

6.2.2 预期收益

年平均可售电 9099 万 kW·h，投产年发电量按设计量的 90% 计算。根据相关政策，上网电价约为 0.65 元/kW·h。

垃圾处理补贴为 55 元/吨，投产年按设计处理值的 90% 计算。

项目建成后，每年的营业收入为 6133 万元人民币。每年的所得税前利润为 2720 万元人民币。项目建成后，每年净利润为 2085 万元人民币，年上缴税金 694 万元人民币。

6.2.3 税金

6.2.3.1 增值税

根据财政部、国家税务总局《关于部分资源综合利用及其他产品增值税政策问题的通知》（财税[2001]198 号）、财税 2004[25] 号文的相关规定，利用城市生活垃圾生产的电力，其应纳增值税即征即返。

6.2.3.2 营业税金及附加

（1）根据 2005 年国家税务总局《关于垃圾处置费征收营业税问题的批复》（国税函[2005]1128 号）的规定，单位和个人提供的垃圾处置劳务不属于营业税应税劳务。对其处置垃圾取得的垃圾处置费，不征收营业税。

（2）按照有关规定，城市维护建设税和教育费附加税分别按照增值税的 7% 和 3% 计取。

6.2.3.3 企业所得税

根据国务院令第 512 号《中华人民共和国企业所得税法实施条例》，企业所得税按 25% 的税率计算，并享受三免三减半税收优惠政策。

6.3 基本财务分析

6.3.1 利润估算

按收费标准 55 元/吨的情况分析企业利润。盈余公积金按当年税后利润的 10% 提取。

6.3.2 现金流量分析

现金流量表分为全部投资和自有资金流量。现金流量表（全部投资）不分投资资金来源，以全部投资作为计算基础，用以计算全部投资内部收益率、财务净现值及投资回收期等评价指标，考察项目全部投资的盈利能力；现金流量表（自有资金）从投资者角度出发，以投资者的出资额作为计算基础，把借款本金偿还和利息支出作为现金流出，用以计算权益资金内部收益率、财务净现值及投资回收期等评价指标，考察项目权益资金的盈利能力。本测算遵照以下原则：

（1）根据国家发改委、建设部 2006 年 7 月 3 日颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）的规定，进行全部投资现金流量分析时，所得税应根据息税前利润（EBIT）乘以所得税率计算，称为“调整所得税”。

（2）折现率（ I_c ）按市政工程保本微利的原则，设定 I_c 为 8.0%

6.3.3 技术经济指标（以下分析为对项目建成运营后的经济效益预测）

序号	项目名称	财务指标	备注
一	项目全投资（税后）		
1.1	内部收益率	10.43%	
1.2	净现值（万元） $i=8.00\%$	7110	
1.3	投资回收期（年）	10.02	
二	项目资本金（税后）		
2.1	内部收益率	14.10%	
2.2	净现值（万元） $i=8.00\%$	11768	
2.3	投资回收期（年）	12.05	
三	总投资收益率	8.60%	

四	资本金净利润率	20.06%	
五	工程总投资（万元）	36112	
六	年平均收入（万元）	6133	
6.1	年平均不含税售电收入（万元）	4079	
6.2	年均垃圾处理补贴收入（万元）	1461	
6.3	年平均增值税即征即退（万元）	592	
七	年平均生产总成本（不含税）（万元）	3354	
八	年平均经营成本（不含税）（万元）	1671	
九	年平均所得税前利润（万元）	2720	
十	年平均净利润（万元）	2085	
十一	年上缴税金（万元）	694	
11.1	所得税（万元）	634	
11.2	营业税及附加（万元）	59	

6.4 经济分析（定性分析）

本工程属于对诸城市长远建设和经济发展具有重要作用的项目，在国民经济发展中社会效益和环境效益始终显著，因此在经济分析中仅就间接效益给予定性描述。

（1）环境效益

本工程实施后，可很好地改善该市的环境质量，使垃圾达到无害化处理的要求，具有巨大的环境效益。

（2）促进身心健康

垃圾的无害化处理，总体环境质量的改善，都有益于人们的身心健康，减少疾病的发生，提高人们的生活质量，降低医疗费用。

（3）增加就业机会

垃圾处理场的建设与投产，可以安置一批富余劳动力，增加就业机会，促进劳动力的转移，产生良好的社会效益。

（4）其他社会效益

城市环境质量的提高，将会为诸城市吸引更多投资，并促进旅游产业和其他第三产业的发展，其间接带来的经济效益是巨大的。

本工程有很大的间接效益，因而其国民经济内部收益率必将远远大大于财务内部收益率，其经济内部收益率也能满足大于基准经济收益率（社会折现率）的要求。

6.5 风险分析

公司本次此投资垃圾焚烧发电项目，存在以下风险：

- 一） 城市生活垃圾产生量随着城市人口的变化而波动，如果垃圾供应量不够可能会导致垃圾发电厂不能满负荷运转，影响其经济效益。
- 二） 垃圾补贴费由项目所在地政府支付，这与当地政府的财政情况紧密相关，如果垃圾补贴政策落实不到位会影响垃圾发电厂收入下降，从而影响其经济效益。
- 三） 项目建设需要对外进行大量的采购，并需要大量的人力来进行施工安装，建设用原材料价格的上涨及人力资源价格的上涨会影响项目建设成本，从而影响项目的投资回报。
- 四） 垃圾发电项目在垃圾处理过程中会产生二恶英等有害物质，随着国家环保政策的愈加严格，可能会提高对有害物排放的控制标准，项目公司需要对排放控制等加大投入，这会导致运营成本的提高，从而影响项目的投资回报。
- 五） 目前国家政策对垃圾发电是鼓励的，但不排除将来国家产业政策及产业结构的调整的可能性，由此会给垃圾发电项目带来政策性风险。
- 六） 公司对垃圾发电项目的投资是经过谨慎考虑的，但项目投资本身是基于对其未来盈利的预期，实施过程中受很多不可控因素的影响，所以存在投资失败的风险。
- 七） 本次投资寿光垃圾发电项目目前正在申报核准，此项目存在不被主管部门核准的风险。