

中国天楹股份有限公司公开发行可转换公司债券募 集资金使用可行性分析报告

为提升公司核心竞争力，增强公司盈利能力，中国天楹股份有限公司（以下简称“公司”或“中国天楹”）拟公开发行可转换公司债券（以下简称“可转债”）募集资金。公司董事会对本次发行可转债募集资金运用的可行性分析如下：

一、本次募集资金使用计划

本次公开发行股票拟募集资金总额不超过 120,000 万元（含 120,000 万元），扣除发行费用后将用于垃圾焚烧发电项目建设及补充流动资金，具体情况如下表所示：

序号	项目名称	项目投资总额	拟投入募集资金
1	越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目	31,946.37 万美元	45,000 万元
2	扬州市江都区生活垃圾焚烧发电项目	31,979.60 万元	15,000 万元
3	渭南市蒲城县生活垃圾焚烧发电项目	36,052.86 万元	10,000 万元
4	山东省平邑县生活垃圾焚烧发电项目	30,984.05 万元	20,000 万元
5	补充流动资金	30,000.00 万元	30,000 万元
合计		129,016.51 万元 和 31,946.37 万美元	120,000 万元

若本次发行扣除发行费用后的实际募集资金少于上述项目募集资金拟投入总额，在不改变本次募集资金投资项目的前提下，公司董事会可根据项目的实际需求，对上述项目的募集资金投入顺序和金额进行适当调整，募集资金不足部分由公司自筹解决。在本次发行募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目进度的实际情况以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法规规定的程序予以置换。

二、本次募集资金投资项目的可行性分析

（一）募集资金投资项目背景

1、国家政策大力支持资源综合利用以及垃圾无害化处理产业

国务院《国家环境保护“十二五”规划》、《“十二五”节能环保产业发展规划》、《生物产业发展规划》、《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》、《关于加强城市基础设施建设的意见》、及《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》分别指出：加快城镇生活垃圾处理设施建设，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。所有县具有生活垃圾无害化处理能力，鼓励垃圾厌氧制气、焚烧发电和供热、填埋气发电、餐厨废弃物资源化利用；明确“垃圾处理”为环保产业重点领域；提出“充分利用农林剩余物、沙生植物平茬物及灌木林、生活垃圾、蔗渣、畜禽粪便、有机污水等，因地制宜发展各类生物质发电技术，加快生物质发电关键设备的研发和产业化”；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；以大中城市为重点，建设垃圾分类示范城市（区）和生活垃圾存量治理示范项目；到 2020 年底，直辖市、计划单列市和省会城市生活垃圾得到有效分类；生活垃圾回收利用率达到 35% 以上，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。推动垃圾处理技术装备成套化，重点发展大型垃圾焚烧设施炉排及其传动系统、循环流化床预处理工艺技术、焚烧烟气净化技术和垃圾渗滤液处理技术等，到 2020 年底，建立较为完善的城镇生活垃圾处理监管体系。

2、政府和社会资本合作模式得到鼓励和推广，将推动民营资本更广泛的参与到环保领域公共设施项目

《国务院办公厅关于政府向社会力量购买服务的指导意见》（国办发【2013】96 号）以及《关于进一步鼓励和引导民间资本进入市政公用事业领域的实施意见》（建城【2012】89 号）中已明确指出“在公共服务领域更多利用社会力量，加大政府购买服务力度”，并“鼓励民间资本采取独资、合资合作、资产收购等方式直接投资城镇供气、供热、污水处理厂、生活垃圾处理设施等项目的建设和运营”。

2014年11月26日，国务院颁布了《国务院关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》（国发【2014】60号）对以上政策进一步落实，明确积极推动社会资本参与市政基础设施建设运营。通过特许经营、投资补助、政府购买服务等多种方式，鼓励社会资本投资城镇供水、供热、燃气、污水垃圾处理、建筑垃圾资源化利用和处理、城市综合管廊、公园配套服务、公共交通、停车设施等市政基础设施项目，政府依法选择符合要求的经营者。

BOT（建设—经营—转让）、TOT（移交—经营—移交）、DBFO（设计—建设—融资—经营）等模式将会得到各地区政府的大力支持，鼓励民间资本越来越多地进入环保等相关设施的建设中去。环保基础设施的竞争格局将逐渐成为企业在产品、技术、商业模式、人才、资金实力等综合实力的竞争，领先企业能够利用技术、规模、资金等优势并不断通过产业整合逐渐在全国范围建设标准化的环保设施，从而推动行业进入更高的发展阶段。

3、国内垃圾焚烧技术逐步提高促使相关企业快速发展

城市生活垃圾焚烧发电是一个复杂的系统工程，包括垃圾焚烧、余热发电、渗滤液处理以及飞灰处理等一系列技术含量较高的专项技术。焚烧技术作为垃圾焚烧发电项目最主要的技术，主要特点包括：一方面焚烧设备构造不断改进，废气处理新技术得到日益广泛的应用，促使垃圾焚烧项目向高新技术方向发展；另一方面，节能和资源综合利用已成为焚烧技术的重要发展方向，提高焚烧炉燃烧效率及余热锅炉的热回收率等措施提高了节能化水平，垃圾焚烧余热发电及飞灰处理等技术将垃圾焚烧与资源回收有机地结合了起来。

随着我国城市生活垃圾焚烧发电行业的快速发展，国内一批领先企业以及科研院所在吸收国外先进垃圾焚烧技术的基础上，针对我国生活垃圾特点不断完善创新，我国城市生活垃圾焚烧工艺技术水平有了较大提高，部分具备较强技术实力的企业在工艺技术及设备的研发与制造等方面积累了一系列较为成熟的自主知识产权技术。随着国内垃圾焚烧研发实力的不断提升，我国垃圾焚烧设备国产化替代加速，垃圾焚烧处理企业快速发展。

（二）项目必要性

1、面对行业新的战略性发展机遇，公司需要进一步扩大业务规模提高市场占有率

作为国内领先的“多元化环境管理服务”的上市企业，中国天楹近年来取得快速发展，在垃圾焚烧发电业务规模不断扩大的同时，通过收购西班牙著名的环卫企业 Urbaser 补齐公司垃圾处理前端布局，实现公司全球业务的跨越式发展。企业延伸到前端垃圾分类，中端垃圾收运，末端垃圾焚烧处理，能提供“全场景、全品类、全智能、全过程、全处置”的“5A”解决方案。自 2014 年上市以来，国内市场公司通过新建项目以及原有项目的扩建，不断扩大垃圾处置规模，公司国内生活垃圾日处理规模已接近 1 万吨/日。国际市场通过收购 Urbaser，实现智慧环卫及相关服务、城市固废综合处理服务、工业再生资源回收处理服务以及水务综合管理服务四大业务，中国天楹通过收购 Urbaser 运用双品牌策略近期连续中标越南富寿、越南清化、越南河内及新加坡大士、巴黎 iss éane 等海外垃圾焚烧发电项目及运营项目。本次发行为募集资金投资项目的实施提供了必要的资金，有助于提高公司垃圾处理能力，增加营业收入，提升市场占有率，巩固企业市场地位，是实现业务发展计划的重要组成部分。

2、与陆续出台的相关政策法规接轨，提升企业形象和社会满意度

2019 年 6 月 3 日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平对垃圾分类工作作出重要指示。他强调，“实行垃圾分类，关系广大人民群众生活环境，关系节约使用资源，也是社会文明水平的一个重要体现。”自 2015 年 9 月，中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》并提出加快建立垃圾强制分类制度以来，国家领导始终高度重视垃圾分类制度的健全和推广。从 2016 年底的中央财经领导小组会议，再到日前的重要指示，习近平对垃圾分类工作的重视是该项工作持续推进的重要助力。

截止 2018 年 12 月 31 日，全国 46 个重点城市均已公布了实施方案，其中有 41 个城市已开展垃圾分类示范片区建设。2019 年 2 月，住房和城乡建设部在上海召开全国城市生活垃圾分类工作现场会，要求从 2019 年起，全国地级及以上

城市要全面启动生活垃圾分类工作；到 2020 年底，46 个重点城市要基本建成垃圾分类处理系统；2025 年底前，全国地级及以上城市要基本建成垃圾分类处理系统。2019 年 7 月 1 日，《上海市生活垃圾管理条例》正式实施，标志着我国垃圾分类制度进入实践阶段。

公司利用 Urbaser 的技术优势和国外运营的丰富经验，提前布局垃圾分类领域，提供城市全场景垃圾分类解决方案和服务。同时推出利用物联网、互联网技术的“垃圾分类互联网+”新模式，2018 年公司中标江苏泗阳、上海虹口等垃圾分类项目。公司城市环境服务业务已经初具规模，2018 年共签订环卫一体化及垃圾分类项目 135 个，总合同额合计约 45.50 亿元人民币。在当前垃圾分类制度加速推进的背景下，公司亦将加速推进各生活垃圾焚烧发电项目的建设，打造城市综合环卫一体化产业链，提升公司核心竞争力。

3、优化财务结构，降低公司风险

本次募集资金到位后将有助于公司优化资产结构，降低财务风险，提高公司抵御风险的能力，并有利于增强公司后续融资能力。同时，公司将充分借助资本实力大幅提升的有利条件，加大对项目、技术的研发和高端人才的引进，不断加强综合实力，进而提高公司的持续盈利能力。

（三）项目可行性分析

1、越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目

（1）项目背景资料

越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目主要处理越南河内的生活垃圾。河内天禹环保能源股份公司（以下简称“河内天禹环保”）与河内市人民委员会签署《生活固废处理发电服务协议书》。本项目的建成，可有效改善目前服务区内的生活垃圾处理存在的问题，缓解服务区内生活垃圾无害化处理的压力，提高服务区的生活环境质量。本项目的建成，可使生活垃圾减容量超过 90%，减重量 70%~85%，不仅缓解了服务区内生活垃圾处理压力，还节约了土地资源。本项目的建成，将杜绝原简易填埋处理产生的污水、废气等二次污染，改善了人居环境质量，有利于居民身体健康状况的改善，同时焚烧后产生的热能发电又

能为社会提供大量优质能源，焚烧后产生的残渣，密实，无菌又可为社会提供筑路等用料。因此本项目的建成保护了生态环境，为社会节约了资源，创造了财富。

（2）项目经营模式

越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目由公司全资子公司河内天禹环保实施。河内市人民委员会授予河内天禹环保特许经营权，从事河内市垃圾焚烧发电项目的建设及运营等业务。本项目为特许经营项目，特许经营期限为 49 年（含建设期）。

根据河内天禹环保能源股份公司与河内市人民委员会签署的协议，本次募投项目的经营模式主要为政府许可公司在特许经营期限内投资、建设、运营城市生活垃圾焚烧发电项目并获得垃圾处置费及发电收入；在特许经营权期限到期时，视届时的商业、生产条件，公司再申请是继续生产运营还是清理财产并移交厂地给河内市人民委员会。在该模式下，公司需要投入大笔资金完成项目建设，并通过特许经营获得垃圾处置费和发电收入。

本项目包括以下几个阶段：项目获取、项目建设（土建、设备生产等）、项目运营（项目运营维护、垃圾运输与供应、收入结算）、项目续签或移交等主要环节。

①项目获取

在项目获取环节，公司向越南河内市政府提供垃圾焚烧发电项目的全套技术和经济方案，包括技术路线、处理规模、厂区设计、建设方案、垃圾处置费、特许经营期限等，河内市政府通过招投标、招商或竞争性谈判等方式，综合考虑项目报价、技术方案、投资商资本规模和经营业绩等各种因素，选定公司作为项目投资商，与其签署特许经营协议。公司获得项目特许经营权后，负责设立项目公司并筹集建设资金。

A、项目基本情况

项目名称	越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目
建设规模	日处理城市生活垃圾 4,000 吨

项目名称	越南河内市朔山生活垃圾焚烧发电项目
经营模式特许经营期	本项目为特许经营项目，特许经营期 49 年(含建设期)。
项目拟建地点	河内市朔山区南山垃圾综合处理中心以南及东南方位
项目总投资	31,946.37 万美元

项目建设概算如下表所示：

单位：万美元

序号	项目名称	总投资金额
1	建设投资总额	29,844.05
(1)	建筑工程支出	9,844.67
(2)	设备购置支出	14,349.23
(3)	安装工程支出	1,978.73
(4)	工程建设其他费用	1,460.74
(5)	基本预备费	2,210.67
2	铺底流动资金	551.22
3	建设期间利息	1,551.10
	合计	31,946.37

B、项目基本方案

项目占地面积	168,350.6 m ²	建设规模	总规模：4,000t/d
主体	项目	单机容量及台数	预计总容量
	锅炉	5 条 800t/生活垃圾焚烧生产线	4,000t/d
	汽轮发电机	2 x 30MW +1 x 15MW	2 x 30MW +1 x 15MW
环保工程	烟气处理	SNCR+半干式中和+干化+活性炭吸收+活化过滤袋；	
	污水处理	【工业废水（河水净化和循环水的排污除外）+渗滤液+油染污水+生活污水】：处理流程：预处理+UASB 好氧池+MBR 生化处理系统+NF+RO；	
	飞灰处理	收集并处理焚烧过程所产生的飞灰，处理方法为稳定固化	
	炉渣处理	外运进行综合利用，可用于制造砖以及铺路建材等	

②项目建设

城市生活垃圾焚烧发电项目建设环节主要包括项目设计、工程施工、设备制造、采购及安装、项目调试、试生产及竣工验收等内容。公司具有垃圾焚烧全产业链一体化的运作优势，在项目建设主要业务环节积累了丰富的知识和经验。除土建及专项设备安装业务以外，河内市项目主要的焚烧系统、烟气净化等设备均由公司自行研发和生产，后期飞灰处理和炉渣处理达到国内领先水平。

③项目运营

公司依据与政府签订的特许经营协议，负责项目的运营、维修及维护，并获得垃圾处置费和售电收入。河内市项目特许经营期限为 49 年（含建设期）。在河内市项目运营期间，根据协议约定费率（21 美元/吨）及垃圾处理量收取垃圾处置费，如由于国家环保政策、产业政策调整、物价指数、上网电价等变化使公司的生产成本和收入发生变化时，可按照协议约定相应调整垃圾处置费；河内天禹环保与电力部门签署购售电合同，河内市项目运营产生的上网电量由越南电力集团收购，并按照相关规定支付电价。河内天禹环保负责项目运营期间的维修及维护。

④项目续签或移交

由于城市生活垃圾焚烧发电项目运营需要专业技术和管理经验，因此协议到期后，按照惯例在协商一致情况下，政府许可公司继续运营该等项目。若不能获得当地机构的续签批复，公司有责任清理工厂的财产及处理污染（如有），并将工厂地移交给河内市人民委员会。

（3）项目盈利模式

①营业收入

河内天禹环保主营业务收入来源主要是项目所在地河内市人民委员会支付的垃圾处置费和向越南电力集团售电收取的电费。

垃圾处置费：河内天禹环保能源股份公司与河内市人民委员会签署《生活固废处理发电服务协议》，河内市人民委员会负责垃圾量的供应，在垃圾焚烧发电项目地磅站进行垃圾计量，并按月向公司支付垃圾处理费，双方确定垃圾处理费为 21 美元/吨。

上述垃圾处置费水平及触发垃圾处置费调整条件通常由各项目协议签署方根据当地物价水平、宏观经济状况及其他因素综合考虑后确定。

电费：河内天禹环保与越南电力集团签署《朔山生活垃圾焚烧发电厂购售电协议》，约定其运营的各垃圾焚烧发电项目产生的电力由电网收购。电价（不含

增值税) 2114 越盾/kWh, 以美元结算, 按支付时在越南外商股份商业银行公布的美元买入价折算越南盾支付。

②营业成本

越南河内项目营业成本主要包括运营期间发生的原材料支出、资产折旧以及人工成本, 其中, 原材料支出为项目运营及维护中消石灰、活性炭、水泥、螯合剂及生产设施日常维护需要的阀门、垫片及设备零配件等; 建设期间发生的支出在项目建设完成后一并计入无形资产核算, 并按照年限进行摊销; 此外, 垃圾焚烧发电项目日常运营需要专人进行管理和维护, 因而有部分人工成本。总体而言, 垃圾焚烧发电项目营业期间能够产生稳定的利润。

(4) 立项、土地、环保等事宜

①本项目取得江苏省发展和改革委员会的苏发改外资发〔2018〕623号《境外投资项目备案通知书》;

②本项目取得江苏省商务厅的境外投资证 N3200201800440 号《企业境外投资证书》;

③本项目已取得河内市计划与投资厅的投资许可证 7698780162;

④本项目已取得河内人民委员会于 2017 年 12 月 28 日颁布的第 8986/QĐ-UBND 号投资主张批文及 2019 年 04 月 26 日颁布的第 2128/QĐ-UBND 号投资主张变更批文;

⑤本项目已取得越南环保部颁布的第 1324/QĐ-BTNMT 号决定关于批准朔山生活垃圾焚烧发电厂的环评报告

⑥本项目已取得河内市人民委员会颁布的第 CS222759 号土地证书。

(5) 项目建设投资及经济效益估算

越南项目总投资 31,946.37 万美元, 由河内天禹环保实施, 项目预计建设期为两年, 建成后, 预计每年产生垃圾处理费及售电收入为 7,440.77 万美元, 利润总额为 2,502.16 万美元; 预计项目投资回收期 10.12 年, 财务内部收益率 9.77%。

2、扬州市江都区生活垃圾焚烧发电项目

(1) 项目背景资料

扬州市江都区项目主要处理扬州市江都区内的生活垃圾。扬州天楹环保能源有限公司（以下简称“扬州天楹”）与扬州市江都区城乡建设局签署《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目合作协议》。本项目的建设，可有效解决扬州市江都区现有的垃圾无害化处理的压力。根据《江苏省环境卫生事业“十三五”规划》的要求，为深入贯彻落实中央和江苏省的决策部署，建立完善覆盖城乡的生活垃圾收运网络，积极推进生活垃圾无害化处理设施建设运营，加快城市垃圾无害化处理设施建设，加大垃圾焚烧厂建设力度。优先支持尚未建成无害化处理设施的城市和县城加快建设步伐，缩小生活垃圾处理水平上的差距，促进全省协调发展。

(2) 项目经营模式

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电项目由公司全资子公司扬州天楹实施。扬州市江都区人民政府授予扬州天楹特许经营权，从事江都区垃圾焚烧发电项目的建设及运营等业务。本项目为特许经营 BOT 项目，特许经营期限为 30 年（含建设期），政府授予企业特定范围、一定期限内的独占特许经营权，许可其投资、建设、运营城市生活垃圾焚烧发电项目并获得垃圾处置费及发电收入，在特许经营权期限到期时，项目资产无偿移交给政府。在该模式下，公司需要投入大笔资金完成项目建设，并通过特许经营获得垃圾处置费和发电收入。

本项目包括以下几个阶段：项目获取、项目建设（土建、设备生产等）、项目运营（项目运营维护、垃圾运输与供应、收入结算）、项目移交等主要环节。

①项目获取

在项目获取环节，公司向江都区政府提供垃圾焚烧发电项目的全套技术和经济方案，包括技术路线、处理规模、厂区设计、建设方案、垃圾处置费、特许经营期限等，江都区政府通过招投标、招商或竞争性谈判等方式，综合考虑项目报价、技术方案、投资商资本规模和经营业绩等各种因素，选定公司作为

项目投资商，与其签署特许经营合同及各项协议。公司获得项目特许经营权后，负责设立项目公司并筹集建设资金。

A、项目基本情况

项目名称	扬州市江都区生活垃圾焚烧发电项目
建设规模	日处理城市生活垃圾 700 吨
经营模式特许经营期	本项目为特许经营 BOT 项目，特许经营期 30 年(含建设期)。
项目拟建地点	扬州市江都区宜陵镇七里社区马路组与韩夏组之间
项目总投资	31,979.60 万元

项目建设概算如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额
1	建设投资总额	30,268.93
(1)	建筑工程支出	8,671.36
(2)	设备购置支出	15,349.00
(3)	安装工程支出	3,616.49
(4)	工程建设其他费用	1,190.70
(5)	基本预备费	1,441.38
2	铺底流动资金	495.64
3	建设期间利息	1,215.03
	合计	31,979.60

B、项目基本方案

项目占地面积		53,237 m ²	建设规模	总规模：700t/d
主体	项目	单机容量及台数		预计总容量
	锅炉	2 条 350t/d 垃圾焚烧生产线		700t/d
	汽轮发电机	本期选用 1x15MW		1x15MW
环保工程	烟气处理	机械炉排炉+SNCR+旋转雾化半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘工艺；		
	污水处理	厂内生化处理，有机废水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准且满足污水处理厂接管标准后与循环水排污水一并送宜陵镇污水处理厂处理。渗滤液处理站产生的浓水回用于石灰浆制备；		
	固体废物处理	采取水泥+螯合剂固化稳定，固化后暂放成品库，再送至江苏有资质的单位进行处理。		
	废气处理	本项目有组织排放的废气主要是焚烧炉烟气，焚烧烟气(烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英)经净化达标后通过 60m 烟囱排入大气，污染物的排放执行《生活垃		

		圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。
	炉渣处理	外运供给江都丁沟砖厂进行综合利用。

②项目建设

城市生活垃圾焚烧发电项目建设环节主要包括项目设计、工程施工、设备制造、采购及安装、项目调试、试生产及竣工验收等内容。公司具有垃圾焚烧全产业链一体化的运作优势，在项目建设主要业务环节积累了丰富的知识和经验。除土建及专项设备安装业务以外，江都区项目主要的焚烧系统、烟气净化等设备均由公司自行研发和生产，后期飞灰处理和炉渣处理达到国内领先水平。

③项目运营

公司依据与政府签订的特许经营协议，负责项目的运营、维修及维护，并获得垃圾处置费和售电收入。江都区项目特许经营期限为 30 年（含建设期）。在江都区项目运营期间，根据 BOT 协议约定费率（85 元/吨）及垃圾处理量收取垃圾处置费，如由于国家环保政策、产业政策调整、物价指数、上网电价等变化使公司的生产成本和收入发生变化时，可按照 BOT 协议约定相应调整垃圾处置费；待项目验收完成后，扬州天楹将与电力部门签署购售电合同，江都区项目运营产生的上网电量由电力部门收购，并按照相关规定支付电价。扬州天楹负责项目运营期间的维修及维护。

④项目移交

特许经营权到期后，公司将项目正常运行的固定资产及配套资产全部无偿移交给政府。由于城市生活垃圾焚烧发电项目运营需要专业技术和管理经验，因此 BOT 协议到期后，按照惯例在协商一致情况下，政府许可公司继续运营该项目。

（3）项目盈利模式

①营业收入

扬州天楹主营业务收入来源主要是项目所在地政府江都区城乡建设局支付的垃圾处置费和向电力公司售电收取的电费。

垃圾处置费：扬州天楹与江都区城乡建设局签署《江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目合作协议》，江都区城乡建设局负责垃圾量的供应，在垃圾焚烧发电项目地磅站进行垃圾计量，并按月向公司支付垃圾处理费，双方确定垃圾处理费为 85 元/吨。

上述垃圾处置费水平及触发垃圾处置费调整条件通常由各项目协议签署方根据当地物价水平、宏观经济状况及其他因素综合考虑后确定。

电费：扬州天楹将与电力公司签署购电合同，约定其运营的各垃圾焚烧发电项目产生的电力由电网收购。自 2012 年 04 月起按照国家发改委出台的《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》要求，执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税）标准。

②营业成本

江都区项目营业成本主要包括运营期间发生的原材料支出、项目资产折旧以及人工成本，其中，原材料支出为项目运营及维护中消石灰、活性炭、水泥、螯合剂及生产设施日常维护需要的阀门、垫片及设备零配件等；建设期间发生的支出在项目建设完成后一并计入无形资产核算，并按照年限进行摊销；此外，垃圾焚烧发电项目日常运营需要专人进行管理和维护，因而有部分人工成本。总体而言，垃圾焚烧发电项目营业期间能够产生稳定的利润。

（4）立项、土地、环保等事宜

①本项目取得扬州市发展和改革委员会出具的扬发改许发[2018]297 号《关于江都区生活垃圾焚烧发电项目核准的批复》；

②本项目取得扬州市江都区环境保护局出具的扬江环发[2018]157 号《关于扬州天楹环保能源有限公司扬州市江都区生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》；

③本项目已通过出让方式取得《中华人民共和国国有土地证》（苏（2019）江都区不动产权第 0008889 号）国有土地使用权。

（5）项目投资及经济效益估算

江都项目总投资 31,979.60 万元，由扬州天楹实施，项目预计建设期为两年，建成后，预计每年产生垃圾处理费及售电收入为 7,949.17 万元，利润总额为 4,308.60 万元；预计项目投资回收期 8.96 年，财务内部收益率 12.27%。

3、渭南市蒲城县生活垃圾焚烧发电项目

(1) 项目背景资料

陕西省渭南市蒲城县项目主要处理蒲城县内的生活垃圾。蒲城天楹环保能源有限公司（以下简称“蒲城天楹”）与蒲城县市容管理局签署《蒲城县生活垃圾焚烧发电 BOT 项目特许经营协议》。本项目的建设，可有效解决蒲城县现有的垃圾无害化处理的压力。2010 年 4 月 1 日开始实施的《中华人民共和国可再生能源法》第十二条规定：国家将可再生能源开发利用的科学研究和产业化发展列为科技发展与高新技术产业发展的优先领域，纳入国家科技发展规划和高技术产业发展规划，并安排资金支持可再生能源开发利用的科学研究、应用示范和产业化发展，促进可再生能源开发利用的技术进步，降低可再生能源产品的生产成本，提高产品质量。第十三条规定：国家鼓励和支持可再生能源并网发电。第十四条规定：国家实行可再生能源发电全额保障性收购制度。第十九条规定：可再生能源发电项目的上网电价，由国务院价格主管部门根据不同类型可再生能源发电的特点和不同地区的情况，按照有利于促进可再生能源开发利用和经济合理的原则确定，并根据可再生能源开发利用技术的发展适时调整。本项目的建设是符合国家相关产业政策的。

(2) 项目经营模式

蒲城县生活垃圾焚烧发电项目由公司全资子公司蒲城天楹实施。蒲城县人民政府授予蒲城天楹特许经营权，从事蒲城县垃圾焚烧发电项目的建设及运营等业务。本项目为特许经营 BOT 项目，特许经营期限为 30 年（含建设期），政府授予企业特定范围、一定期限内的独占特许经营权，许可其投资、建设、运营城市生活垃圾焚烧发电项目并获得垃圾处置费及发电收入，在特许经营权期限到期时，项目资产无偿移交给政府。在该模式下，公司需要投入大笔资金完成项目建设，并通过特许经营获得垃圾处置费和发电收入。

本项目包括以下几个阶段：项目获取、项目建设（土建、设备生产等）、项目运营（项目运营维护、垃圾运输与供应、收入结算）、项目移交等主要环节。

①项目获取

在项目获取环节，公司向蒲城县政府提供垃圾焚烧发电项目的全套技术和经济方案，包括技术路线、处理规模、厂区设计、建设方案、垃圾处置费、特许经营期限等，蒲城县政府通过招投标、招商或竞争性谈判等方式，综合考虑项目报价、技术方案、投资商资本规模和经营业绩等各种因素，选定公司作为项目投资商，与其签署特许经营合同及各项协议。公司获得项目特许经营权后，负责设立项目公司并筹集建设资金。

A、项目基本情况

项目名称	渭南市蒲城县生活垃圾焚烧发电项目
建设规模	处理规模为 500 吨/日（二期完成后总规模为 1,000 吨/日）
经营模式特许经营期	本项目为特许经营 BOT 项目，特许经营期 30 年(含建设期)。
项目拟建地点	陕西省蒲城县，拟建厂址位于蒲城县城东南方向约 15 公里、蒲城清洁能源化工有限公司西南方向 1.5 公里、原蒲城县蒲石仓库内
项目总投资	36,052.85 万元（一期投资 26,442 万元）

项目建设概算如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额
1	建设投资总额	34,759.85
(1)	建筑工程支出	9,404.01
(2)	设备购置支出	17,648.30
(3)	安装工程支出	1,558.68
(4)	工程建设其他费用	4,493.63
(5)	基本预备费	1,655.23
2	铺底流动资金	695.20
3	建设期间利息	597.80
	合计	36,052.85

B、项目基本方案

项目占地面积		56,000 m ²	建设规模	总规模：1,000t/d
主体	项目	单机容量及台数		预计总容量

	锅炉	一期选用 2 条 250t/d 垃圾焚烧生产线	1,000t/d
	汽轮发电机	一期选用 1x9MW	1x9MW+1x7.5 11MW
环保工程	烟气处理	SNCR 脱氮+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘；	
	污水处理	厂区的生产废水，生活污水经收集后经预处理符合接管标准后排入污水管网，进入蒲城恒洁水务公司污水处理厂处理，并在污水管网排口设置在线监测仪；	
	烟尘和飞灰处理	烟尘和飞灰由于含有微量的二噁英类物质和重金属粒子，属危险废物，烟尘和飞灰被水泥加稳定化药剂固化后大大减少了有害污染物的浸出率，静停养护、稳定化后送往配套的卫生填埋场填埋，对当地生活环境无污染影响。	
	炉渣处理	炉渣为一般固体废物，送炉渣综合利用厂处理和利用。	

②项目建设

城市生活垃圾焚烧发电项目建设环节主要包括项目设计、工程施工、设备制造、采购及安装、项目调试、试生产及竣工验收等内容。公司具有垃圾焚烧全产业链一体化的运作优势，在项目建设主要业务环节积累了丰富的知识和经验。除土建及专项设备安装业务以外，蒲城县项目主要的焚烧系统、烟气净化等设备均由公司自行研发和生产，后期飞灰处理和炉渣处理达到国内领先水平。

③项目运营

公司依据与政府签订的特许经营协议，负责项目的运营、维修及维护，并获得垃圾处置费和售电收入。蒲城县项目特许经营期限为 30 年（含建设期）。在蒲城县项目运营期间，根据协议约定费率（65.51 元/吨）及垃圾处理量收取垃圾处置费，如由于国家环保政策、产业政策调整、物价指数、上网电价等变化使公司的生产成本和收入发生变化时，可按照 BOT 协议约定相应调整垃圾处置费；待项目验收完成后，蒲城天楹将与电力部门签署购售电合同，蒲城县项目运营产生的上网电量由电力部门收购，并按照相关规定支付电价。蒲城天楹负责项目运营期间的维修及维护。

④项目移交

特许经营权到期后，公司将项目正常运行的固定资产及配套资产全部无偿移交给政府。由于城市生活垃圾焚烧发电项目运营需要专业技术和管理经验，因此 BOT 协议到期后，按照惯例在协商一致情况下，政府许可公司继续运营该等项目。

（3）项目盈利模式

①营业收入

蒲城天楹主营业务收入来源主要是项目所在地政府蒲城县市容管理局支付的垃圾处置费和向电力公司售电收取的电费。

垃圾处置费：蒲城天楹与蒲城县市容管理局签署《蒲城县生活垃圾焚烧发电 BOT 项目合作协议》，蒲城县市容管理局负责垃圾量的供应，在垃圾焚烧发电项目地磅站进行垃圾计量，并按月向公司支付垃圾处理费，双方确定垃圾处理费为 65.51 元/吨。

上述垃圾处置费水平及触发垃圾处置费调整条件通常由各项目协议签署方根据当地物价水平、宏观经济状况及其他因素综合考虑后确定。

电费：蒲城天楹将与电力公司签署购售电合同，约定其运营的各垃圾焚烧发电项目产生的电力由电网收购。自 2012 年 04 月起按照国家发改委出台的《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》要求，执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税）标准。

②营业成本

蒲城项目营业成本主要包括运营期间发生的原材料支出、项目资产折旧以及人工成本，其中，原材料支出为项目运营及维护中消石灰、活性炭、水泥、螯合剂及生产设施日常维护需要的阀门、垫片及设备零配件等；建设期间发生的支出在项目建设完成后一并计入无形资产核算，并按照年限进行摊销；此外，垃圾焚烧发电项目日常运营需要专人进行管理和维护，因而有部分人工成本。总体而言，垃圾焚烧发电项目营业期间能够产生稳定的利润。

（4）立项、土地、环保等事宜

①本项目取得陕西省发展和改革委员会出具的陕发改新能源[2018]1686 号《关于蒲城天楹环保能源有限公司蒲城县垃圾焚烧发电项目核准的批复》；

②本项目取得陕西省环境保护厅出具的陕环批复[2018]380 号《关于蒲城天楹环保能源有限公司蒲城县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》；

③本项目已通过出让方式取得《中华人民共和国国有土地证》（陕（2017）渭南市蒲城县不动产权第 0000104 号）国有土地使用权。

（5）项目建设投资及经济效益估算

蒲城项目总投资 36,052.85 万元，由蒲城天楹实施，项目预计建设期为两年，建成后，预计每年产生垃圾处理费及售电收入为 8,460.18 万元，利润总额为 3,461.47 万元；预计项目投资回收期 12.60 年，财务内部收益率 10.56%。

4、山东省平邑县生活垃圾焚烧发电项目

（1）项目背景资料

山东省平邑县项目主要处理平邑县县城和乡镇的生活垃圾。平邑天楹环保能源有限公司（以下简称“平邑天楹”）与平邑县城市管理行政执法局签署《平邑县生活垃圾焚烧发电 PPP 项目合同》。随着经济的持续发展、城区规模不断扩大、人口不断增多、居民消费结构的改变以及旅游事业的发展，城市生活垃圾的产生量和堆积量逐年增加。合同签署前，当地仅有一座垃圾填埋场，该填埋场随着服务区域的不断增大，垃圾量的不断增长，将出现消纳困难。这种简单消纳城市垃圾的处理方式对土壤、河流、地下水、大气等都造成了严重的影响和潜在的危害。平邑县生活垃圾焚烧发电厂建成后处理垃圾达到 600t/d，有效的解决了平邑县的垃圾出路问题，提高了平邑县生活垃圾的无害化利用率，提高了生活垃圾的资源利用率，减少了生活垃圾的填埋量，改善了平邑县的生态环境，因此建设平邑县生活垃圾焚烧发电厂是必要的，可有效解决平邑县现有的垃圾无害化处理的压力。建设平邑县生活垃圾焚烧发电项目，可以有效地控制二次污染，极大改善环卫工作的面貌。生活垃圾焚烧，作为最有效垃圾处理手段，此方式占地少，处理周期短，无害化程度高，且产生的热量可作能源

利用，资源化效果好。所以，建设本项目是为了提高平邑县的城市环境卫生现状，改变环境卫生设施的落后状态，实施我国新环境保护法的需要。

(2) 项目经营模式

山东省平邑县垃圾焚烧发电项目由公司全资子公司平邑天楹实施。平邑县城市管理行政执法局授予平邑天楹特许经营权，从事平邑县垃圾焚烧发电项目的建设及运营等业务。本项目为特许经营项目，特许经营期 30 年(含建设期)，政府授予企业特定范围、一定期限内的独占特许经营权，许可其投资、建设、运营城市生活垃圾焚烧发电项目并获得垃圾处置费及发电收入，在特许经营权期限到期时，项目资产无偿移交给政府。在该模式下，公司需要投入大笔资金完成项目建设，并通过特许经营获得垃圾处置费和发电收入。

本项目包括以下几个阶段：项目投资、项目设计建设（土建、设备生产等）、项目运营（项目运营维护、垃圾运输与供应、收入结算）、项目移交等主要环节。

①项目投资

在项目投资环节，公司向平邑县城市管理行政执法局提供垃圾焚烧发电项目的全套技术和经济方案，包括技术路线、处理规模、厂区设计、建设方案、垃圾处置费、特许经营期限等，平邑县城市管理行政执法局通过招投标、招商或竞争性谈判等方式，综合考虑项目报价、技术方案、投资商资本规模和经营业绩等各种因素，选定公司作为项目投资商，与其签署特许经营合同及各项协议。公司获得项目特许经营权后，负责设立项目公司并筹集建设资金。项目基本情况如下：

项目名称	山东省平邑县垃圾焚烧发电项目
建设规模	日处理城市生活垃圾 600 吨
经营模式特许经营期	特许经营权项目，特许经营期 30 年(含建设期)。
项目拟建地点	平邑县平邑街道牛山后村址西南
项目总投资	30,984.05 万元

预计项目建设概算如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额
1	建设投资总额	29,327.82
(1)	建筑工程支出	7,025.47
(2)	设备购置支出	17,120.60
(3)	安装工程支出	1,809.51
(4)	其他费用	2,518.03
(5)	基本预备费	854.21
2	铺底流动资金	586.56
3	建设期间利息	1,069.67
合计		30,984.05

B、项目基本方案

项目占地面积		59,272.35 m ²	建设规模	总规模：600t/d
主体	项目	单机容量及台数		预计总容量
	锅炉	本期 2x300t/d 垃圾焚烧炉		600t/d
	汽轮发电机	本期选用 1x12MW		1x12MW
环保工程	烟气处理	SNCR+半干法+干法+活性炭喷射+布袋除尘器；		
	污水处理	垃圾渗沥液处理采用“调节池+UASB 池+反硝化池+硝化池+超滤+NF+RO”处理工艺，确保处理出水水质达到纳入市政污水处理厂进行最终处理		
	飞灰处理	烟气净化系统中排出的飞灰飞灰，集中到灰库，用灰罐车运往固化车间，飞灰采取水泥固化稳定，固化块运往填埋场进行填埋		
	炉渣处理	焚烧炉渣可按一般固体废物处理，焚烧炉排出的炉渣采用机械输送系统送至渣仓，再运至建材厂制建材		

②项目建设

城市生活垃圾焚烧发电项目建设环节主要包括项目设计、工程施工、设备制造、采购及安装、项目调试、试生产及竣工验收等内容。公司具有垃圾焚烧全产业链一体化的运作优势，在项目建设主要业务环节积累了丰富的知识和经验。除土建及专项设备安装业务以外，平邑项目主要的焚烧系统、烟气净化等设备均由公司自行研发和生产，后期飞灰处理和炉渣处理达到国内领先水平。

③项目运营

公司依据与政府签订的合同，负责项目的运营、维修及维护，并获得垃圾处置费和售电收入。平邑项目特许经营期限为 30 年（含建设期）。在平邑县项

目运营期间，根据协议约定费率（50 元/吨）及垃圾处理量收取垃圾处置费，如由于国家环保政策、产业政策调整、物价指数、上网电价等变化使公司的生产成本和收入发生变化时，可按照协议约定相应调整垃圾处置费；待项目验收完成后，平邑天楹将与电力部门签署购售电合同，平邑项目运营产生的上网电量由电力部门收购，并按照相关规定支付电价。平邑天楹负责项目运营期间的维修及维护。

④项目移交

特许经营权到期后，公司将项目正常运行的固定资产及配套资产全部无偿移交给政府。由于城市生活垃圾焚烧发电项目运营需要专业技术和管理经验，因此协议到期后，按照惯例在协商一致情况下，政府许可公司继续运营该等项目。

（3）项目盈利模式

①营业收入

平邑天楹主营业务收入来源主要是项目所在地政府平邑县城市管理行政执法局支付的垃圾处置费和向电力公司售电收取的电费。

垃圾处置费：平邑天楹与平邑县城市管理行政执法局签署《平邑县生活垃圾焚烧发电 PPP 项目合同》，平邑县城市管理行政执法局负责垃圾量的供应，运营期内每个季度，由乙方提供该季度垃圾进场运输称重明细，包括已焚烧垃圾量及现贮存垃圾量等相关材料，与甲方所建立台账核对审核后，由双方协商确定该季度实际垃圾焚烧处理量，作为垃圾处理补贴的测算依据，年末统计当年所有季度垃圾处理量总和作为当年垃圾处理总量，双方确定垃圾处理费为 50 元/吨。

上述垃圾处置费水平及触发垃圾处置费调整条件通常由各项目协议签署方根据当地物价水平、宏观经济状况及其他因素综合考虑后确定。

电费：平邑天楹将与电力公司签署购售电合同，约定其运营的各垃圾焚烧发电项目产生的电力由电网收购。自 2012 年 04 月起按照国家发改委出台的《关

于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》要求，执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时 0.65 元（含税）标准。

②营业成本

平邑项目营业成本主要包括运营期间发生的原材料支出、项目资产折旧以及人工成本，其中，原材料支出为项目运营及维护中消石灰、活性炭、水泥、螯合剂及生产设施日常维护需要的阀门、垫片及设备零配件等；建设期间发生的支出在项目建设完成后一并计入无形资产核算，并按照年限进行摊销；此外，垃圾焚烧发电项目日常运营需要专人进行管理和维护，因而有部分人工成本。

总体而言，垃圾焚烧发电项目营业期间能够产生稳定的利润。

(4) 立项、土地、环保等事宜

①本项目取得临沂市发展和改革委员会临发改政务[2018]57 号《关于平邑天楹环保能源有限公司平邑县生活垃圾焚烧发电项目核准的批复》；

②本项目已通过出让方式取得《中华人民共和国国有土地证》（鲁（2018）平邑县不动产权第 0004068 号）国有土地使用权；

③本项目取得临沂市行政审批服务局出具的临审服投资许字[2019]21006 号《关于平邑天楹环保能源有限公司平邑县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》。

(5) 项目建设投资及经济效益估算

平邑项目总投资 30,984.05 万元，由平邑天楹实施，项目预计建设期为两年，建成后，预计每年产生垃圾处理费及售电收入为 6,268.20 万元，利润总额为 2,075.76 万元；预计项目投资回收期 11.79 年，财务内部收益率 8.34%。

5、补充流动资金

垃圾焚烧发电项目属于资金密集型项目，前期资金投入大，回报周期长。中国天楹目前待建项目较多，需要投入大量资本金。补充流动资金可以进一步缓解公司流动资金压力，为公司各项经营活动的开展提供资金支持，有利于公

公司业务经营规模的持续扩大，并带动公司营业收入和净利润的稳步增长，提升公司整体竞争力和可持续发展能力。

中国天楹股份有限公司

2019年11月7日