
安徽盛运机械股份有限公司

关于投资淮南皖能环保电力有限公司

可行性研究报告

项目名称：投资淮南皖能环保电力有限公司

编制单位：安徽盛运机械股份有限公司

编制时间：2010 年 11 月

第一章 总论

1.1 投资方及项目单位概况

本工程由安徽省新能创业投资有限责任公司与安徽盛运机械股份有限公司建设。安徽盛运机械股份有限公司此次投资为战略性投资，在于整合公司环保产业上下游资源，为公司向垃圾焚烧总承包商发展奠定基础。公司将大力开展锅炉及炉排的推广，推动公司成为垃圾焚烧成套设备供应商。

合资公司项目投资总额暂定为 28,000 万元人民币(最终以省发改委核准的总投资为准),合资公司注册资本暂为 5,600 万元人民币,为投资总额的 20%。其中,安徽省新能创业投资有限责任公司以货币认缴出资额暂为 3,080 万元人民币,占注册资本的 55%;安徽盛运机械股份有限公司以货币认缴出资额暂为 2,520 万元人民币,占注册资本的 45%。

安徽省新能创业投资有限责任公司是安徽省能源集团公司为开发可再生能源、改善集团能源产业结构而成立的全资子公司,注册资本八千万元人民币。公司主要从事垃圾发电、风力发电、中小水电、生物质发电、太阳能等可再生能源项目的投资、建设和营运。

安徽盛运股份前身为桐城市输送机械制造有限公司,成立于 1997 年 9 月 28 日,2004 年 4 月公司整体变更为股份有限公司,注册资本 2,169.7 万元。公司股份经过多次增资及股权转让,截止 2009 年 6 月 30 日公司股本变为 9,563.6085 万元。2010 年 6 月 1 日,经公司申请中国证券监督管理委员会下发证监许可[2010]755 号核准本公司首次公开发行股票 3200 万股的股票,公司股票于 2010 年 6 月 25 在深圳交易所挂牌交易,股票代码 300090。本次公司股票发行后的股本变更为 12,763.6085 万元。

公司现有五家下属子公司:安徽盛运环保设备有限公司、安徽盛运科技工程有限公司、北京盛运开源环境工程有限公司、上海盛运机械工程有

限公司，深圳盛运环境工程有限公司。

1.2 项目投资资金来源

本次盛运股份投资人民币 2520.00 万，占淮南皖能环保电力有限公司 45% 股权。项目本次投资所需资金全部来源于盛运股份超募资金。

1.3 主要技术经济指标

发电工程静态投资	26439 万元
发电工程动态投资	28000 万元
厂区用地面积	4.42hm ²
全厂热效率	22.00%
全厂热耗率：	14227.8kJ/kW.h
全厂标准煤耗率：	486.12g/kW.h
全厂供电标准煤耗率：	578.71g/kW.h
百万千瓦耗水指标	1.61m ³ /s.GW
发电厂用电率	15.2%
平均经营期平均含税上网电价	0.503 元/kWh

第二章 厂址条件

2.1 项目选址

根据《淮南市城市总体规划(2005—2020)》，南部新区规划到 2010 年人口达到 18 万人，城市建设用地规模为 18 平方公里；2020 年，人口达到 70 万，城市建设用地控制在 60 平方公里。

根据安徽省地质调查院提供的垃圾电厂选址地质评价报告，为避开煤矿塌陷区，和垃圾电厂的选址一般要求，征得淮南市规划部门的同意。初步选定了两个厂址：两个厂址均位于淮凤公路与淮河大堤之间李嘴孜煤矿两侧。

2.1.1 厂址位置

厂址一：

该厂址位于八公山区境内，成四边形，最小宽度、长度分别为 430m、450m，。距淮河大堤不小于 50m，距李嘴孜煤矿预计 2011 年采后影响范围边界不

小于 50m。

厂址能兼顾谢家集区、八公山区、凤台县城区、毛集实验区等生活垃圾的处理需要，运距较适中合理；北靠淮河大堤，取水距离短。南依淮凤公路，交通便捷，进厂道路从淮凤公路引接，引接距离约 1.8km。厂址区域远离村庄。

厂址二：

该厂址也是在八公山区境内，最小宽度、长度分别为 210m、360m。该厂址距淮凤公路轴线距离不小于 30m，距李嘴孜煤矿预计 2013 年采后影响范围边界约 5m 左右。

厂址二距离厂址一约 1.5km，紧靠淮凤公路，进厂道路从淮凤公路引接，引接长度约 40m。距离居民区超过 500m。

2.1.2 交通运输

铁路：淮南市铁路运输比较发达，矿区内有阜淮国家铁路贯穿，东连京沪，西接京九，淮南线与合九线、宣杭线相连，可达芜湖港、南京港、连云港等三个港口，铁路转水运可通江达海。

公路：合淮阜公路穿淮南市而过，垃圾电厂两厂址分别位于淮阜公路两侧，厂址周边地区乡镇公路发达。

水路：水路沿淮河向东，经洪泽湖也可进入长江。淮河常年通航，船只可经长江至六圩而后穿越高邮、洪泽湖进入淮河。

本工程燃料从合淮阜公路运输到电；电厂建设期材料、设备运输条件较好，主要重、大件设备采用水运、铁运或公路运输方案均可。

2.2 工程建设的必要性

淮南市西部谢家集区、八公山区、潘集区、凤台县等区域现有生活垃圾量 600t/d。随着城市规模扩大，人口增加，人民生活水平的提高，生活垃圾每年以 8~10% 的速度递增。城市基础设施日趋完善，城市燃气率和集中供热普及率将逐年上升，垃圾中煤灰将相应下降；另一方面，随着城市人民消费水平的提高，垃圾中瓜果皮等废品及一些大件垃圾等将有所增加。据有关淮南市生活垃圾的调查、研究资料分析，目前，人均生活垃圾的产量为 0.7 千克/人·日，到 2010 年城市生活垃圾人均产量将达到 1.2 千克/人·日，而且无

机物比例减少，有机物含量将有较大的比例，热值也将提高。考虑到建成后的垃圾量和淮南市淮河二桥两年后建成可将潘集区的 100 吨垃圾纳入处理，淮南西部地区垃圾量会超过 1000 吨/日，因此本期建设按 2 台日处理量为 500t 的循环流化床生活垃圾焚烧炉及 2×12MW 机组进行规划设计。

设计燃料为生活垃圾 + 占入炉燃料总质量约 5.9% (约占入炉燃料总热量的 20%) 的辅助燃料煤，淮南煤炭资源丰富，掺烧的煤炭源自当地。

综上所述，淮南市生活垃圾焚烧发电厂项目的实施可以解决淮南市生活垃圾的最终出路，实现垃圾处理的减量化、资源化、无害化，具有较好的社会、环境和经济效益。因此建设淮南市生活垃圾焚烧发电工程是十分必要和可行的。

第三章 建设方案

3.1 全厂总体规划及厂区总布置

3.1.1 全厂总体规划

厂区总体布置：电厂厂区按 2×12MW 机组考虑，并不堵死扩建场地。

总平面均以带冷却塔的循环供水方式进行总平面布置。

电厂补给水取自淮河，取水点分别距离厂址一、厂址二为 1.8km 和 2.8km。

根据招标文件，电厂不设置灰场，灰全部综合利用。

厂区用地指标：按照中华人民共和国建设部、国家土地管理局批准的《<电力工程项目建设用地指标>》执行，合理划分功能分区，压缩厂区用地面积。

3.1.2 厂区总平面布置

两个厂址均地势平坦开阔，可利用场地能满足 2×12MW 垃圾电厂建设的要求，并有扩建余地，拟建电厂区域现为旱地。

总平面布置方案一：

根据厂址区域的风向及出线、交通条件，储煤场及垃圾卸料场地布置在主导风向的下风侧，

主厂房与传统的燃煤电厂三列式布置(汽机房、除氧煤仓间、锅炉房)不

同，主厂房主序列自西向东依次为垃圾卸料平台、垃圾前处理房、垃圾煤仓间、锅炉房；而汽机房、除氧间则布置于主序列锅炉房的南侧，净水站紧邻汽机房依次向西集中布置，构成主厂房侧序列；主、侧建筑序列呈 L 形布置，L 形内侧（东北向）布置布袋除尘器、引风机、烟囱、灰库等；主变和 35kV 开关室布置于汽机房南侧；化学水处理室及空压机房和净水站的部分设施布置在垃圾卸料平台的下面。

煤场布置在厂区的西侧，运煤栈桥经过垃圾卸料平台、垃圾料库，从主厂房的固定端进入煤仓间。

机力通风冷却塔及循环水泵房、变压器、35kV 开关室布置在汽机房的南侧，综合楼、材料库、维修楼布置在厂区的东侧，位于主导风向的上风侧。

点火油库及灰库布置在烟囱后面，靠近锅炉房及除尘器布置

厂区出入口：厂区设置有两个出入口，人流出入口和货物出入口，两个出入口均设置在厂区的南围墙。

3.2 装机方案

本工程主要燃料为城市生活垃圾，其特点为：种类多、热值低、湿度大、焚烧工况复杂，因此拟采用燃料适应性广、负荷调节性能好的循环流化床锅炉。

第四章 环境保护

4.1 环境保护

4.1.1 环境概述

本工程初步选定了两个厂址：两个厂址均位于淮凤公路与淮河大堤之间李嘴孜煤矿两侧。

厂址一位于八公山区境内，距淮河大堤不小于 50m，距李嘴孜煤矿预计 2011 年采后影响范围边界不小于 50m。地貌类型为河湖漫滩，地面标高 19.1~20.0m。地表覆盖层为第四系全新统粉土、淤泥质粉土和砂，厚度大于 50m；下伏基岩为二叠系上统石千峰组砂质泥岩与石英砂岩。该区主要不良工

程地质问题有软土变形和砂土液化。厂址能兼顾谢家集区、八公山区、凤台县城区、毛集实验区等生活垃圾的处理需要，运距较适中合理；北靠淮河大堤，取水距离短。南依淮凤公路，交通便捷，进厂道路从淮凤公路引接，引接距离约 1.8km。厂址区域远离村庄。

厂址二亦在八公山区境内，该厂址距淮凤公路轴线距离不小于 30m，距李嘴孜煤矿预计 2013 年采后影响范围边界约 5m 左右。地貌类型为河湖漫滩，地面标高 18.9~20.2m。地表覆盖层为第四系全新统粉土、淤泥质粉土和砂，厚度小于 10m；下伏基岩为奥陶系老虎山组中薄层白云岩夹黄绿色页岩及。石炭系太原组生物碎屑灰岩、粉砂岩、铝质泥岩互层夹煤线。该区主要不良工程地质问题有岩溶塌陷、软土变形和砂土液化。厂址二距离厂址一约 1.5km，紧靠淮凤公路，进厂道路从淮凤公路引接，引接长度约 40m。距离居民区超过 500m。

4.1.2 气候特征

淮南市属暖温带半湿润季风气候区，四季分明，春暖秋爽，夏炎冬寒，具有明显的大陆气候。春季(3月到5月)太阳辐射增强，温度回升快，日差较大，多偏东风，降水较冬季增多。秋季(9月到11月)降温快，凉爽，气温日差较大，常刮偏东北风。夏季(6月到8月)受海洋性气候影响，气温为全年最高，降水多且集中，多偏南风。冬季(12月到翌年2月)受西伯利亚冷空气和蒙古高压南下影响，天气严寒，雨雪稀少，多偏北风。

厂址附近有淮南市气象站，与厂址相距较近。该站具有多年连续观测资料，是该厂址气象原始资料的主要来源。

4.2 水土保持

为全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》、水利部 1995 年 5 月 30 日发布的第 5 号令以及安徽省实施《中华人民共和国水土保持法》办法等有关水土保持的法律、法规，针对本工程实际情况以及项目特点，认真贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重实效”的水土保持预防方针，加强建设期管理，

采取切实可行的措施，防止水土流失。

本工程的建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在工程施工中涉及表层剥离、填筑、取土、弃土等工作时，使其工作面的原生地貌和地表植被遭受破坏，地表裸露、土壤结构疏松，表土抗蚀能力减弱，在地表径流的冲刷以及风力侵蚀下，易造成水土流失，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，从而增加了一定量的水土流失。厂区和施工区在土建施工期产生水土流失量较大，因此厂区和施工区建设期间是水土流失防治的重点。按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治；厂区水土保持措施中，拆迁防护、排水系统设置及其它防护措施等要与电厂建设协调进行。永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失；厂区绿化措施根据电厂建设分区不同，分时段进行绿化，主厂房区绿化在投产后完成。工程弃土弃渣坚持“先拦后弃”的原则。土石方临时堆放场地多余的土方及时外运，应在相应区域厂房和设施土建施工前完成。临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

本工程防治措施应与主体工程协调同步进行，特别是临时防护措施要及时对因工程建设产生的水土流失进行综合防治，合理利用土地资源，改善生态环境，形成完整的防护体系，消除可能产生水土流失的各个部位和环节，在施工结束后，尽快恢复地表植被或恢复其原来用途，将工程建设期内造成的水土流失降低到最小的程度。

本工程水土保持方案实施并发挥效益后，场地、道路得到硬化，植被覆盖面积增加。本工程土石方堆放，全部运至临时堆土场就地临时挡护，流失量基本得到有效控制，拦渣率可达99%。本方案各项水土保持措施均达到或超过了预期的治理目标，可减少防治责任范围内的水土流失，改善电厂及周边的生态环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益，可以恢复当地的生态环境，对当地的水土保持工作没有不利影响，从水土保持角度考虑，本期工程是可行的。

第五章 劳动安全

5.1 防火

(1) 建(构)筑物的防火等级

本工程设计中对各建(构)筑物的火灾危险性及最低耐火等级严格按照《火力发电厂设计技术规程》(DL5000—2000)的规定执行。建(构)筑物的基本构件应具有足够的耐火极限,以保证结构的耐火支持能力和分区的隔火能力。

(2) 合理进行防火分区,主厂房以汽机房和除氧间作为一个防火分区,其与煤仓间之间的隔墙考虑防火,主厂房运转层以下的隔墙其耐火极限不少于4小时。各类控制室与电缆夹层、电缆井之间的各围护构件上的孔洞,其空隙采用非燃烧材料堵塞严密。

(3) 保证建(构)筑物之间的安全距离是防止火灾蔓延,方便消防操作,减少火灾损失的措施之一。本工程主要的生产建筑物、辅助厂房和构筑物布置均依据《建筑设计防火规定》、《火力发电厂设计技术规程》(DL5000—2000)执行。本工程各建(构)筑物的最小允许间距,也依照以上规定进行。厂内道路的设计按现行的《厂矿道路设计规范》要求,各建筑物之间根据生产、生活和消防的需要设置行车道路、消防车道。厂区主要道路宽6m,次要道路宽4m。主厂房周围环形道路宽6m,煤场周围环形道路宽4-6m。

(4) 锅炉的燃料和燃油在封闭的炉膛内燃烧,由于支承锅炉的构架系钢结构,属于丁类火灾危险性,为此,除锅炉各层主要平台配有消防系统及消防栓,在锅炉的左右两侧,各设有一个从底层到炉顶及各层平台的钢梯,锅炉与煤仓框架间各层有连接走道,便于巡回检查及事故处理和人员疏散。

5.2 防爆

(1) 锅炉炉膛设安全监视保护装置,以防锅炉内爆,并设灭火保护设施。炉膛具有吹扫功能,为防止在停炉期间,炉膛内残留有可燃物,在主燃料跳闸及点火前,将对炉膛进行吹扫。

锅炉本体及燃料系统、高压容器均按规定设置必要的防爆门、安全门。汽包、过热器、再热器均装有安全阀。

(2) 压力容器制造厂须具备设计和制造的资格证书；高压管道、压力容器、除氧器等易爆设备，定期检查防爆设施。

(3) 蓄电池室、循环水加药间等设通风装置，电气设备选用防爆型。

(4) 活性炭储罐配备了温感器和氮气瓶，储罐内温度升高自动报警，向罐内加入惰性气体(氮气)加以保护。

5.3 劳动保护监测站

本期工程设有劳动保护监测站(与环境监测站合并设置)，监测站面积200m²，并列劳动保护监测仪器设备费30万元。

5.4 安全预评价

本工程安全预评价报告尚未完成，下阶段将根据本工程安全预评价报告及审批文件，完善设计内容。

第六章 节能分析

6.1 节能分析依据

(1) 国家发展和改革委员会文件 发改投资[2006]2787号《国家发展改革委关于加强固定资产投资项项目节能评估和审查工作的通知》。

(2) 《国务院关于加强节能工作的决定》，国发[2006]28号文。

6.2 项目节能分析

本工程城市生活垃圾焚烧处理环保工程。经过筛选破碎处理后的城市生活垃圾具备一定的热值，焚烧可为燃烧贡献热量，替代燃煤。实现环保利用的同时，可以减少电厂燃煤的消耗量。

6.3 节约及合理利用能源措施

在生产工艺设计过程中，我们还采用如下措施，确保生产过程中进一步降低能耗：

1) 合理选配机炉，选用了燃烧效率较高的循环流化床锅炉及凝汽式汽轮发电机组。

2) 合理设计热力系统，采用合理的汽水回热系统，提高全厂热效率，尽

量减少自用汽率。

3) 采用除盐水冷却冷渣机，既回收了炉渣的热量，又节约了工业用水。

4) 设计中严格把关，禁止选用已被有关部委明令淘汰的机电产品，选用节能效果显著的优质产品。

5) 选用优质阀门，避免蒸汽的跑、冒、漏现象，降低全厂发电、供热耗率。

6) 对管道保温采用经济厚度算法，设计出合理的保温厚度，以取得综合节能效益。

7) 合理设计工艺系统，严格进行设备选型工作，杜绝“大马拉小车”的现象发生。

8) 机炉系统采用了 DCS 集控，提高自动化水平，优化机炉运行工况，使机炉系统在高效率下运行。

6.4 节约用水措施

1) 汽轮机的冷油器、发电机的空气冷却器等采用循环冷却水系统，主厂房内其它需冷却的设备(如电动给水泵、汽水取样冷却器、一次风机、二次风机、引风机、高压流化风机、油泵等)采用工业水冷却。

2) 水箱、水池设置液位控制系统，严格计量，防止浪费。

3) 采用干式气力除灰和机械除渣系统。

4) 热机工业水、除灰系统工业水全部回收至循环水系统。

5) 循环水排污水回用于除灰系统、输煤系统和化学取样冷却水等。

6) 在循环水补水管、化学水补水管、循环水排污水管、工业废水处理站出水管以及需要检测的各用水点均装设计量装置，以加强电厂用水的监测管理。

6.5 节约用电措施

1) 采用 Y2 系列节能电动机。

2) 采用 SCB10 系列节能电力变压器。

3) 采用绿色照明灯具。

4) 建议高压电动机部分采用变频装置，以达到高效节能目的。

6.6 节约用地措施

在充分满足有关规程规范的要求、环境保护的要求和发电工艺流程要求的前提下，尽可能减少建筑物之间的距离；厂区热力管道尽量利用绿化带、厂房建筑边角处的空地合理布置，以节约用地。

优化厂区总平面布置和各工艺系统布置，辅助和附属建筑采用综合楼的形式，减少了厂区占地和施工区租地。

采用干式除灰渣，灰渣综合利用，不设灰渣场。

6.7 节约原材料措施

严格按照国家现行有关规定的要求，合理选用管材、建筑材料和其它材料。

6.8 建筑节能降耗措施

(1) 建筑形体设计

在建筑设计中，原则上应减少建筑物外表面积，适当控制建筑体形系数（即建筑外表面给与其所包围的体积之比），减少建筑面宽，加大进深或增加组合体。建筑外形选用长条型，而体型复杂，凹凸面过多的塔式布置对节能不利。另外，要重视屋檐、挑檐、遮阳板、窗帘、百叶窗等构造措施，对于调节日照节省能源是十分有效的。围护结构采用浅色外表面，可反射夏季太阳辐射热，减少壁面得热。尽可能充分利用自然光；采用高效照明光源及灯具。

此外，将功能相近的建筑合理组合也是一种有效的节能手段。通过设计能使建筑之间交通短捷、流畅，方便联系和管理，减少占地面积和相应的室外空间，还因减少了外墙面积，减少了能耗，进而取得节能的效果。在设计中可将各种检修间合为一体，将各种材料库合为一体，以大大节约建筑用地及建造使用成本。

(2) 墙体材料及节能设计

限制使用粘土砖，取代使用各种轻质墙体或空心砖，以节约土地耕地且符合国家和地方出台了有关的政策。

(3) 屋顶节能设计

由于太阳辐射强烈引起顶层房间过热，是一个十分普遍的问题。在设计中可加强隔热层并有架空通风层，还可在空气间层内贴热反射材料。设倒置式屋面并有利于保护防水层使之耐久。

选用屋面材料应避免屋面重量、厚度过大；屋面保温层不宜选用吸水率较大的保温材料，以防屋面湿作业时因保温层大量吸水而降低保温效果，如选用，应设置排气孔以排除保温层内不易排除的水分。高效保温材料已经开始应用于屋面，如用膨胀型泡沫聚苯板，上铺防水层的正铺法为多，也可采用倒铺法，使防水层不直接受日光暴晒，以延缓老化。但聚苯板应采用挤出法生产的闭孔型，不与屋面黏结，上用压块固定。

6.9 结论

本项目设计中通过采用先进技术，尽可能地提高机组的热力循环效率，有效地节约和合理利用能源，同时把节省投资、降低造价和节约、合理利用能源有机地结合起来。通过采取具体的节能、节水、节电措施，各项主要能耗指标均低于国家有关政策要求，并且深入贯彻了节能工作的科学发展观和落实节约资源的基本国策，必将取得较好的社会和经济效益。

第七章 人力资源配置

7.1 组织机构、人员编制及指标的配置原则

根据国家电力公司人事劳动局(1998)94号文“关于颁发《火力发电厂劳动定员标准》(试行)的通知”的精神，按照皖能集团公司机组定员标准进行配置。

7.1.1 组织机构设置

按先进的管理机构和现代化的管理方式组织生产，改变电厂过去那种运行、管理人员多、效率低的落后局面，提高劳动生产率和经济效益，使电厂管理达到新的水平。

(1) 实行新的设备检修体制

大、小修采用外委或招标外包办法，同有关检修公司签订合同。电厂维

修人员主要负责设备缺陷的消除。

检修计划由工程管理部提出，包括设备定检及消缺内容，检修的技术要求由检修部提出，并派联络员检查质量和进度。

大修备品配件采用承包或委托有关公司采购、加工。

(2) 采用新的设备运行管理方式

运行实行五班四运转。日常运行的五个值，直接由运行部主任领导。

运行除抓日常运行工作外、主要抓培训工作。培训的重点是运行。主要为入厂培训、在职培训、脱产培训。脱产培训主要在模拟机上进行。要按培训内容参加考试及评比成绩。

(3) 采用新的后勤服务管理模式

电厂的生产服务设施、职工生活福利设施及电厂的绿化、卫生、清扫等，均外包。电厂只配几名服务主管进行监督。

7.1.2 电厂人员素质要求

(1) 运行人员

值长：必须具备大学本科的电力类专业的学历，有从事运行工作七年以上并担任单元长两年以上的工作经历，上岗前应经过跨专业培训并考试合格。

单元长：必须具备大学本科的电力类专业的学历，经过跨专业培训考试合格并有两年以上的本专业运行值班长的实际工作经历。

值班员、操作员：具有中专以上学历并应从事运行工作两年以上的工作经历。

助理操作员、巡检员：具有中专以上学历或技校毕业并经专业培训合格者。

其他运行人员：按原电力部颁火力发电厂运行人员岗位要求聘用。

(2) 管理人员：

各部门负责人：应具备大专以上学历，具有五年以上实际工作经历，经考试合格者。

其他管理人员：按原电力部颁岗位要求聘用。

7.2 本工程定员指标

本工程规模为 $2 \times 500\text{t/d}$ 循环流化床城市生活垃圾焚烧锅炉+ $2 \times 12\text{MW}$ 凝汽式汽轮发电机组。根据运行组织机构设置，本工程定员确定为 100 人。

第八章 项目实施条件和建设进度及工期

8.1 项目实施的条件

8.1.1 施工区总平面布置

本期建设 $2 \times 12\text{MW}$ 凝汽式发电机组，参照国家电力公司电源建设部国电电源[2002]879号《火力发电工程施工组织导则》控制指标，为了节约土地、降低工程费用。结合本期工程的实际，施工用地拟采用以下面积指标。

施工生产区布置在锅炉房扩建端，主要布置建筑施工区(混凝土搅拌站、木工加工场、中小构件预制场地、仓库)、安装施工区(锅炉组合场、汽机组合场、炉后六道组合场、钢结构加工场地、设备堆场)。钢筋加工区主要布置在汽机房扩建端，以便于吊装。设备堆场先期作为土方中转场地。

8.1.2 力能供应

8.1.2.1 施工用电

施工变压器装设容量定为 800kVA ，可从附近的 220kV 伏八公山变电站引出一条 10kV 线路到电厂供施工用电，线路长度约 3km 。如果附近供电线路容留允许，也可从附近供电线路 T 接。暂按从八公山变电站引 10kV 线路考虑。

8.1.2.2 施工用水

施工用水 60t/h ，考虑采用市政自来水。

8.1.2.3 施工通讯

施工通讯可向市电信部门申请 4 条电话中继线，项目部内部设带 50 门电话分机的程控总机用于内、外部联系。

8.1.3 主要施工方案和施工机具的配置

8.1.3.1 主要施工方案：

1) 主厂房施工

主厂房基坑开挖土方采用机械大开挖方式，由反铲挖掘机挖土，配备自

卸汽车运土，视基础及埋管深度分片分层开挖，一次开挖至设计标高以上0.5m，再人工修(挖)土至设计标高。

基坑开挖时边坡系数为 1: 1，基坑工作面 1 m。

主厂房钢筋砼及钢筋砼构件分现浇和现场预制，现场现浇采用钢模、钢脚手。为保证砼质量及施工进度，采用泵送砼现浇方案。

2) 烟囱施工

基础土方采用机械大开挖，自卸汽车运土排水采用井点排水方案。

施工工艺采用天井架、液压、筒身砼内衬耐酸材料一起单滑施工，垂直运输采用集中控制吊笼、激光找正、上、下联络采用对讲机。

3) 锅炉安装

锅炉以组合吊装为主，应尽量扩大地面组合率以减少高空作业，钢架吊装以建筑塔吊 H3/36B 为主吊装机械。锅炉受热面由履带吊直接吊起到钢架边，再由预先设置的 32T 滑轮组接到固定位置。汽包吊装方案采用 2 台 10t 卷扬机及配套的 80t 滑车组将其吊装就位。

4) 汽轮机安装

汽轮发电机安装的主要部分是发电机定子的吊装。安装前由大型平板车运至现场,拖拉(滚移)至安装位置，安装时可用汽机房 20/5 吨行车和 KH700 履带吊抬吊就位。

8.1.3.2 主要大型机具配备

在两炉之间布置 H3/36B(12t)建筑塔吊一台，覆盖整个锅炉房施工区域，作为锅炉吊装的主吊机械。在主厂房 A 排外布置 H3/36B 建筑塔吊(12t)1 台，用于建筑施工材料的垂直运输等；

考虑施工现场较小，移动式起重机以履带式起重机为主，配备 KH700(150T)、QUY50(50T)、KH180(50T)履带吊各一台作为锅炉吊装的辅助机械，同时 KH700 履带吊还是主厂房屋架、除氧器水箱等安装的主吊机械，KH180 履带吊主要为外围设备吊装的主吊机械以及兼顾现场设备装卸、倒运工作；另在施工高峰期根据需要配备一台 25t 汽车吊作为设备装卸、倒运和小件吊装机械。

8.1.4 大件设备的运输

淮南市铁路交通发达，淮南线自东向西沿城而过。公路四通八达合淮阜高速依城西而过，合徐高速淮南东部出口引接路直达市内，另有省道合淮阜自南而北穿城而去。水路交通便捷，淮河有西向东依城而过。

二厂址位于八公山区工业园内，淮凤公路与淮河大堤之间李嘴孜煤矿两侧。电厂建设所需的材料及大件设备可通过铁路、公路、水路均可运输电厂。

8.2 施工综合轮廓进度

参照《电力建设工程工期定额》施工工期指标，并根据业主 2011 年 1 月开工的要求，计划工期 16 个月，初步拟定本期工程的总体轮廓进度如下：

表 8-1 工程总体轮廓进度表

序号	项 目 名 称	起讫年月	共需月数
1	可研编制、审查及核准	2010.08.01-2011.05.01	9
2	主机招标	2011.1.01-2011.2.01	1
3	初步设计	2011.2.01-2011.4.01	2
4	施工图设计	2011.3.01-2011.10.01	7
5	现场施工准备	2011.1.01-2011.5.01	4
6	主厂房开工—可浇筑垫层砼	2011.9.01-2011.10.01	1
7	主厂房浇筑垫层—安装开始	2011.10.01-2012.06.01	8
8	安装开始—水压试验	2012.06.01-2012.8.01	2
9	水压试验—点火吹管	2012.9.01-2012.10.01	1
10	点火吹管—#1 机组投产	2012.10.01-2012.11.01	1
11	#1 机组投产—#2 机组投产	2012.11.01-2012.12.01	1

第九章 投资估算、资金来源、融资方案

9.1 概述

本工程为新建城市生活垃圾焚烧发电项目，采用 2 条并行的垃圾焚烧炉+烟气处理生产线以及 2 台 12MW 汽轮发电机组，每条生产线即单台垃圾焚烧炉的最大日处理生活垃圾能力为 1000t。配置 2×500t/d 循环流化床垃圾焚烧锅炉和 2×12MW 凝汽式发电机组，预留再扩建场地。

9.2 投资估算

9.2.1 编制原则及依据

- (1) 国家发展和改革委员会 2007 年颁发的《火力发电工程建设预算编制与计算标准》；
- (2) 电定总造(2007)12 号文《关于发布各地区工资性补贴的通知》；
- (3) 中电联技经[2007]141 号文《关于颁布“发电工程装置性材料综合预算价格(2006 年版)”的通知》；
- (4) 电定总造(2008)9 号文《关于颁布“电力建设工程概预算定额价格水平调整办法”的通知》；
- (5) 原国家计委、建设部计价格[2002]10 号文关于《工程勘察设计收费管理规定》；
- (6) 原国家发展计划委员会计投资(1999)1340 号文《国家计委关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》；

13.2.2 定额

- (1) 中国电力企业联合会颁发的《电力建设工程概算定额》2006 年版：建筑、热力、电气册。
- (2) 中国电力企业联合会颁发的《电力建设工程预算定额 - 调试》2006 年版。

13.2.3 设备价格

三大主机设备价格根据同期、同类型机组订货价计列：

循环流化床锅炉 65t/h, 3.82MPa, 450℃	1000 万元/台
汽轮机 N12-3.43, 435℃, 3000r/min	390 万元/台
发电机 QFJ-15-2 型, 静态励磁空冷式	190 万元/台

其他设备价格参考近期类似工程的订货价。主辅设备均按现场交货，其中主设备运杂费率按 0.5%，其他设备运杂费率按 0.7% 计算。

9.2.4 人工工日

建筑工程人工工日单价 26 元/工日，安装工程人工工日单价 31.00 元/工日。地区工资性津贴执行电定总造(2007)12 号文《关于发布各地区工资性补贴的通知》，按 3.37 元/工日进行调整，并计入取费基数。

9.2.5 材料价格

(1) 建筑工程：采用《电力建设工程概算定额》2006 年版建筑册中的价格。

(2) 安装工程：主材采用《发电工程装置性材料综合预算价格(2006 年版)》125MW 机组等级价格。

9.2.6 编制年价差

(1) 材料价差

建筑工程材料价差：按淮南市建设工程造价管理站颁布的《建设工程造价》(2010 年 6 月)与预算价之差计算，计取税金，列入表一。

安装工程材料仅考虑#0 轻柴油、部分电缆及桥(支)架价差。

(2) 材机价差

建筑、安装工程分别执行电定总造(2010)14 号文和 10 号文，调整值作为价差处理，只计取税金，列入表一。

9.2.7 本工程估算静态价格水平年为 2010 年。

9.2.8 投资估算结论

表 9-1 投标估算一览表

2 × 500t/d 循环流化床垃圾焚烧锅炉+2 × 12MW 凝汽式发电机组	费用及指标
发电工程静态投资(万元)	26439
单位投资(元/kW)	11016
建设期贷款利息(万元)	1407
发电工程动态投资(万元)	28000

单位投资 (元/kW)	11667
-------------	-------

9.2.9 投资分析

经与近期同类型工程比较，本工程投资造价水平适中，基本反映了 2010 年的工程造价水平。

9.3 资金来源及融资方案

本工程项目资本金占工程动态投资的 20%，资本金以外的部分由银行贷款解决，国内资金贷款名义年利率为 6.14%，按季计息。贷款年限(包括建设期)12 年，宽限期 2 年。各年度静态投资比例分别为 30%、70%。

第十章 经济影响分析

10.1 财务影响

10.1.1 财务影响分析依据

本工程项目经济效益分析计算根据国家发改委、建设部 2006 年颁发的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)，并采用中国电力工程顾问有限公司主编的《电力经济评价软件》进行计算分析。并根据国家发展计划委员会(计价格[2001]701 号文)《关于规范电价管理有关问题的通知》的规定，本项目以经营期核定平均上网电价。

10.1.2 财务影响分析基础数据如下：

计算期	28 年
折旧年限	15 年
残值率	5%
大修理费率	1.5%
保险费率	0.15%
材料费	6 元/MWh
其它费用	12 元/MWh
水费	0.08 元/t

定员	100 人
年人均工资	50000 元/人. 年
到厂标煤价	650 元/t(含税)
年利用小时数	7200h
厂用电率	15.2%
所得税率	25%(三免三减半)
增值税率	17%(即征即退)
法定公积金	10%
福利劳保系数	60%
基准收益率:	8%

10.1.3 主要财务分析指标

本项目是在保证企业成本费用、税金、盈余公积金、企业用于还贷的利润、机组投产后 12 年内还清贷款，机组年利用小时数为 7200h，前 15 年上网电价为 0.619 元/kWh，后 15 年上网电价为 0.369 元/kWh，满足基准收益率 8 % 的条件下，按正算电价进行计算和经济效益分析的，工程财务评价指标如下：

表 9-2 工程财务评价指标

序号	项目名称	单位	数据
1	发电工程静态投资	万元	26439
2	单位千瓦投资	元/kW	11016
3	发电工程动态投资	万元	28000
4	单位千瓦投资	元/kW	11667
5	经营期平均营业收入	万元	6,108.3
6	经营期平均总成本费用	万元	3,949.59
7	经营期平均净利润	万元	1,608.52
8	总投资收益率	%	8.06
9	资本金净利润率	%	28.72
10	融资前分析(项目投资现金流量)		

(1)	内部收益率(税前)	%	13.23
(2)	投资回收期(税前)	年	8.36
(3)	净现值(税前)	万元	11294
(4)	内部收益率(税后)	%	11.91
(5)	投资回收期(税后)	年	8.62
(6)	净现值(税后)	万元	7787.6
11	融资后分析		
	项目资本金内部收益率	%	18.05

同时，该项目属于城镇生活垃圾处理项目，可申报国家每年中央国债资金补助，如申报成功，可获得大约 2000 万元补助资金，降低项目的融资成本，项目资本金内部收益率可由 18.05%提高至 19.66%。另外，淮南市政府需承担项目前期费用约 3000 万元，项目实际静态总投资约 2.34 亿元，总投资约 2.48 亿元。经测算，项目税后投资内部收益率为 13.67%，项目资本金内部收益率为 21.17%，从而大大提高项目的经济效益。

10.1.4 财务盈利能力分析

通过上述各项经济效益指标可以看出，机组投产后 12 年内还清贷款。财务净现值大于零，该项目在财务上是可行的。

10.1.5 清偿能力分析

本项目还款的资金来源有折旧费，摊销费和利润，可以满足机组投产后 12 年内还清贷款的要求。从资产负债表的计算可以看出，资产负债率在建设期和投产初期较高，在 50—80%之间，从第 12 年后，各年负债率小于 50%，并在其后各年逐年下降；流动比率，速动比率在整个计算期内逐年增加，表明项目的资产可以抵补负债，有较强的清偿能力。

10.1.6 敏感性分析

敏感性分析是分析和预测多种经济参数变化对项目财务效果的影响以及影响程度的方法。

为了考察本项目各因素对经济效益的影响，对总投资、日处理垃圾量、

垃圾热值等作单因素敏感性分析，测算各因素变化 10 % 的情况下对电价的影响。可以看出，最为敏感的因素应为垃圾量的降低，其他依次为垃圾热值的降低和总投资的增加。

表 10-1 工程项目敏感性分析

不确定因素	变化率	内部收益率	内部收益率变化率	敏感度系数
基本方案	0	11.91	0	0
总投资	-10	13.44	12.85	1.285
总投资	10	10.62	-10.83	-1.083
日处理垃圾量	-10	10.01	-15.95	-1.595
日处理垃圾量	10	13.74	15.37	1.537
垃圾热值	-10	10.37	-12.93	-1.293
垃圾热值	10	13.41	12.59	1.259

10.1.7 盈亏平衡分析

以机组投产后生产能力表示的盈亏平衡点 BEP 为 57.00%，即企业按正常的生产经营计划，当预期日处理垃圾量达到 456 吨时，项目可保本，其抗风险能力较强。

10.2 社会影响

本项目采用垃圾焚烧发电方案，通过利用垃圾焚烧上网售电以及政府提供的垃圾处理费补贴，即可基本解决垃圾焚烧处理成本并收回投资，实现废物制能、综合利用的目的，达到国家要求的垃圾处理“三化”标准，彻底解决淮南市的垃圾污染问题，为创建“国家卫生城市”、“国家环保模范城市”奠定城市基础设施建设基础。

10.3 环境影响

城市化进程加快之后，人口高度集中，而使环境遭受严重的污染和破坏，威胁人民健康，有碍经济持续发展，“人与环境”的矛盾日益突出，妥善处理垃圾已成为当务之急。

目前环卫部门基本上以收集、堆置或简易填埋方式处理，造成垃圾渗滤液对空气、农田和地下水资源的严重污染，对创建“国家卫生城市”、“国家环保模范城市”形成较大威胁。

利用循环流化床垃圾焚烧发电技术，能够确保垃圾的“无害化、减量化、资源化”处置，有效减少 90%以上的垃圾填埋量，在经过检测达到国家控制标准的前提下，还可利用焚烧后的剩余灰渣作为水泥生产用的生料或制作地面砖等建筑材料，基本上可以实现垃圾处理的“零”排放。由此看来，垃圾焚烧发电可以解决困扰城市发展的一大难题，具有明显的社会效益和一定的经济效益。

建设现代化的垃圾焚烧厂能有效控制二次污染，对周围环境影响很小，因此建设垃圾焚烧厂将开辟淮南市垃圾处理的新局面，同时带来较好的环境效益。

10.4 经济评价结论

通过以上分析可看出，本项目内部收益率、投资利润率和投资回收期等财务指标在同行业中均较好。由于本项目是以处理生活垃圾为主，掺烧少量燃煤的可再生能源利用的环保工程，社会效益显著，并且政府给予垃圾处理收入补贴，使生产运行得以正常维持，产生较好的经济效益，所以本项目在财务上、经济上均是可行的。

安徽盛运机械股份有限公司

2010 年 11 月 26 日