

利用生物质生产蒸汽集中供热项目 可行性研究报告

目 录

一、项目概况.....2

二、项目建设背景及必建设要性.....3

三、生物质锅炉概述.....6

四、技术设备和工程方案.....9

五、节能分析.....22

六、环境影响分析.....29

七、劳动安全卫生与消防.....33

八、组织机构和人力配置.....40

九、项目实施计划.....42

十、社会效益分析.....45

十一、结论与建设.....46

第一章 概 况

1.1项目名称

利用生物质年生产 50 万吨蒸汽用于集中供热项目

1.2建设单位名称

江苏 xx 环保节能有限公司

1.3江苏 xx 环保节能有限公司是广东 xx 投资有限公司兴建的 xx 县第二个集中供热企业。公司位于 xx 县工业大镇 xx 镇，xx 镇现有规模企业 50 余家，大小燃煤锅炉 20 余台，总吨位 106 吨，全是一家一炉分散模式，即浪费了能源资源，又加剧了环境污染，无论从经济上还是环境上浪费极大，而我公司利用生物质发热正是为了配合我国政府在哥本哈根谈判大会削减碳排放量的承诺，履行企业职责，造福一方百姓而建的。目前，世界能源日益匮乏，煤炭石油渐趋紧张，节能减排工作十分严峻，而我公司利用秸秆燃烧发热供能正是填补这一空白，而且将逐渐在全国推广。

xx 县 xx 镇工业发达，交通便利，人文历史悠久，地处丘陵平原交界，农作物丰富，秸秆量很大，特别是镇的周围都是农业大镇或山东农业大县，据统计半径 20 公里内年产量多达 30 万吨，大量的水稻、小麦、玉米秸秆在每年的夏秋时节多被农产焚烧在田里，给大气造成很大污染，致使交通、航空经常受阻，我公司正是利用这些秸秆进行供热，即减免了污染，同时可使农民增收、农村受益。

1.4建设规模及工程方案

(1) 本项目新上二台 SZS-25-1.25-M 环保节能生物质燃料粉体，锅炉主体及附属设备，全部达产后满负荷运转年可产水蒸汽 50 万吨。

(2) 本项目占地 80.8 亩，建筑物面积 20000 平方米。

1.5项目总投资规模及主要经济技术指标

初步概算，本项目总投资 1.6 亿元人民币，其中固定资产投资 1.3 亿，流动资金 3000 万元，建设投资包括土建费用 6000 万元，设备购置安装费用 7000 万元。

所有资金由公司自筹，销售价格执行 xx 县物价局有关标准。

本项实施后预计年销售收入 1.021 亿元，实现利润 3065 万元，投入回收期限为 4.6 年。项目的经济效益良好，能较快收回投资。

第二章 项目建设背景及建设必要性

1、世界能源概况

随着经济的发展，人们对能源的需求日益增长，然而作为人类目前主要能源来源的原油、天然气和煤炭却正在迅速地减少。根据国际能源机构的统计，如按目前的势头发展下去不加节制，那么，地球上这三种能源能供人类开采的年限分别只有 40 年、50 年和 240 年。因此，寻找一种可再生的替代能源便成为社会普遍关注的焦点。生物质能源是一种理想的可再生能源，它来源广泛，每年都有大量的工业、农业及森林废弃物产出。即使不被用于生产能源，这些废弃物的处理也是令人头疼的事情。仅欧盟每年便产出五亿吨（干基）这类物质。另外，世界上 87% 的能源需求来源于化石燃料，这些燃料燃烧时，向大气中排放出大量的 CO_2 。而生物质作为燃料时，由于生物质在生长时需要的 CO_2 量相当于它燃烧时排放的 CO_2 量，因而大气中的 CO_2 净排放量近似为零。而且，生物质中硫的含量极低，基本上无硫化物的排放。所以，利用生物质作为替代能源，对改善环境，减少大气中的 CO_2 含量，从而减少“温室效应”都有极大的好处。因此，将生物质作为化石燃料的替代能源，便能向社会提供一种各方面都可被接受的可再生能源。我国目前有工业锅炉约 50 万台，每年耗煤量约为全国产煤总量的三分之一。推广各种节能技术，提高工业锅炉热效率的工作已取得较大成绩，且是能源工业继续发展的方向。但从矿物能源资源有限和大量使用会造成环境状态恶化的战略角度出发，结合我国拥有丰富生物质资源的现实，逐步发展工业锅炉生物质的燃烧技术，对节约常规能源、优化我国能源结构，将有积极意义。

2、我国的生物质能源

生物质能资源是指以木质素或纤维素及其它有机质为主的陆生植物、水生植物及人畜禽粪便等。我国有着丰富的生物质资源。据统计，全国桔杆年产量约 5.7 亿吨，人畜粪便约 3.8 亿吨，薪柴年产量（包括木材砍伐的废弃物）为 1.7 亿吨，还有工业排放的大量有机废料、废渣，每年生物质资源总量折合成标准煤约 3 亿吨。我国直接利用生物质能已有几千年的历史，但利用效率极低，即使是目前农村已较普遍推广的省柴节煤灶，热效率也仅 20% 左右。近年来，在一些经济发达的城市周边地区，农民大量使用优质高效燃料，用于炊事、取暖，而将农作物桔杆直接放在农田焚烧，浪费了能源，也污染了环境。生物质能资源结构疏松，能量密度低，仅是标准煤的一半多一些，且不易贮运。但它也有许多独特的优点：（1）它是一种年产量极大且较稳定的可再生资源；（2）含硫、氮量低，燃烧后硫氧化物和氮氧化物排放量低；（3）生物质在生成过程中会吸收大量 CO_2 。因此大量生产、使用生物质能可以减少 CO_2 净排放量，有助于减轻温室效应；（4）生物质灰份量少，充分燃烧后，烟尘量不多，因此生物质能资源是清洁能源。由此可见，研究开发高效利用生物质能的技术，不仅可以满足高速发展的国民经济对能源的需要，而且减少了矿物燃料的污染，产生巨大的经济效益和环境效益。上世纪 80 年代以来，我国生物质能利用技术有了很大的发展。鉴于生物质资源分布区域广、适宜就地开发利用的特点，目前开发适用于各地工业锅炉的生物质能燃烧技术，是生物质能有效利用的重要途径。

2.1 项目建设必要性

生物质是植物通过光和作用生成的有机物，它的能量来源于太阳能。生物质能是太阳能的一种。生物质是太阳能最主要的吸收器和储存器。生物质能源在 2003 年被世界列为第四大能源，2004 年又被

列为第三大能源排在石油前，在欧洲被认为仅次于核能的第二大能源。生物质能源在可再生能源系列里是唯一可以实现城市供暖的能源，也是唯一的制造成本和存储成本最低的能源，所以发达国家都非常重视生物质能源的研究、开发和应用。生物质燃料被世界上公认为清洁能源，以其独特的实用性和可再生性被广泛应用，以其自有的特性及燃烧特性，则大有取代工业锅炉用煤的趋势。对此，利用生物质燃料锅炉替代传统的燃煤锅炉供汽方式，将会成为未来的发展方向。

1、本项目符合国家“十二五”规划的相关内容

《华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出：“加强现代能源产业和综合运输体系建设。推动能源生产和利用方式变革，构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系。加快新能源开发，推进传统能源清洁高效利用，在保护生态的前提下积极发展水电，在确保安全的基础上高效发展核电，加强电网建设，发展智能电网，完善油气管网，扩大油气战略储备。”“坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点。深入贯彻节约资源和保护环境基本国策，节约能源，降低温室气体排放强度，发展循环经济，推广低碳技术，积极应对气候变化，促进经济社会发展与人口资源环境相协调，走可持续发展之路。”

该项目所用锅炉设备为生物质锅炉，采用清洁生物质粉体燃料，可减少了对矿石燃料的依赖和消耗，节约能源，降低了温室气体的排放强度，减少大气污染，符合国家“十二五”规划的相关政策。

2、本项目符合国家相关产业政策

在《产业结构调整指导目录（2005 年本）》中，该项目属于鼓励类的第 12 类——“电力”的第 5 条：“风力发电及太阳能、地热能、海洋能、生物质能等可再生能源开发利用”。

3、本项目符合能源行业技术规范

该项目的建设符合国家《中国节能技术政策大纲》（2006）中鼓励第二类工业节能中，第四种：高效节能设备，第一条：发展、推广高效和清洁燃料工业锅炉的“推广使用洁净煤、型煤和生物质燃料等的锅炉。”

综上所述，本项目所上锅炉以生物质为燃料，可有效的减少对矿物燃料的消耗，减少对环境的污染，对促进资源节约型、环境友好型社会建设具有重要意义。因此，本项目的建设是可行的也是必要的。

第三章 生物质锅炉概述

所谓生物质能，是蕴藏在生物质内的能量，是绿色植物通过叶绿素将太阳能转化为化学能而贮存在生物体内的能量。通常包括：木材及森林工业废弃物、农业废弃物、水生植物、油料植物、城市生活垃圾和工业有机废弃物、动物粪便。生物质能的优点：数量多、可再生、无污染、利用成本低。

生物质锅炉是锅炉的一个种类，其燃料是以生物质为原料，采用气化、固化等方式加工制成。种类分为生物质蒸汽锅炉、生物质热水锅炉、生物质热风炉、生物质导热油炉等。

生物质锅炉的原料非常广泛，只要是经过光合作用的木质闲置材料均可，比如稻壳、葵花子壳、高粱秆、玉米秆、豆秆等等，高温、高压、经过特殊成型机构压制成柱状颗粒燃料或粉体燃料后，放进专门制造的锅炉内，便可产生充足的热量，其产生的炉渣仍可以作为钾肥补给农作物。

从生物质锅炉运行状况分析，具有以下几处优点：

1、设备投资少

(1) 燃料燃烧迅速，而且不存在炉膛结焦问题，生物质锅炉燃烧炉膛容积热负荷较高，可比燃煤锅炉高近一倍，这样炉膛的容积显著减少，锅炉（生物质燃烧炉）钢架亦可相应减小；

(2) 燃料中的灰分很少，烟气中灰分对尾部受热面的磨损很轻，可以选用较高的烟气流速，强化尾部受热面的传热，可使尾部受热面减少，不需要建立庞大的储煤场、储灰场和储粉仓，燃料加工、储运系统简单。

2、燃料中灰分很少，燃料和烟气对设备的磨损很轻，设备的检修和维护工作量较小。我国生物质锅炉发展概述

国家大力倡导和支持对生物质能源的开发和利用，先后在全国各地投建生物质发电厂一百一十多家，而“秸秆煤炭”的产量，远远满足不了市场的需求，市场销售价格 350 元-550 元/吨，形成供不应求的局面。为此很多企业在生物质锅炉上投入了很大研发力量，经过近几年的发展，我国的生物质锅炉技术在一定程度上可以摆脱对外国外公司在该领域的技术依赖，填补了我国生物质技术的空白，对促进我国再生能源的发展，构建生态文明起到巨大的示范和推动作用。

生物质锅炉产业是一个朝阳产业，它的发展和壮大，将成为我国社会经济发展新的增长点，为环境保护和生态建设提供技术支撑和物质基础。但是，总体来看，生物质锅炉产业目前尚处于起步阶段，还需要国家加大扶持力度，努力培育和扶持骨干企业，提高自主创新能力，掌握生物质的核心技术，为生物质锅炉产业的规模化发展创造必要的条件。目前我国生物质锅炉行业存在以下问题：

1、一次性投资大，燃料成本高，缺乏市场竞争力

生物质锅炉其燃料供应的季节性强，需要建设专门的燃料收储站，购置配套的燃料收储运设备及设施，一次性投资较大，折旧费用和财务费用等固定成本较高。

2、技术含量高，设备国产化困难较大

生物质技术具有较高的难度，涉及生物质的收割、打包、运输、贮存、燃烧设备燃料适应性、预处理进料、燃烧过程的控制、灰渣利用工艺和设备等诸多环节。特别是生物质锅炉的设计制造要求高，世界上只有少数几家企业掌握其解决方法，并对相关技术实行垄断，其它企业难以获得生物质直燃锅炉的设计和制造的核心技术。与国外相比，我国生物质技术起步晚，产业基础薄弱。目前，国产生物质锅炉的制造尚大都处于试验示范阶段，还没有完全摆脱对外国外技术或进口

3、燃料的收储运问题复杂，管理难度较大

与发达国家农场为主的农业生产方式不同，我国农业生产以农户为主，户均耕地占有面积很小，生物质资源分散，保证生物质锅炉的燃料供应是一个复杂的系统工程。加之农作物秸秆收获季节性强，大量储存占地较多，并需要建设防火安全设施，在加工、堆放、装卸过程中又不可避免地发生重量和发热量的损耗，最终的秸秆入炉价格都在 300 元左右，并呈继续上升趋势。

我国生物质锅炉行业前景分析

我国是一个农业大国，生物质资源十分丰富，各种农作物每年产生秸秆 6 亿多吨，其中可以作为能源使用的约 4 亿吨，全国林木总生物量约 190 亿吨，可获得量为 9 亿吨，可作为能源利用的总量约为 3 亿吨。如加以有效利用，开发潜力将十分巨大。

我国人口众多，人均能源资源紧缺，环境承载能力较弱，沿袭高投入、高能耗、高排放、低效率的粗放型增长方式发展下去，资源难以为继，环境难以承受，付出的代价过高。生物质锅炉可以变废为宝，化害为利，有效增加能源供应，治理环境污染，同时，还可以有效延长农业产业链，增加农民收入和就业机会，是功在当代，利在千秋的伟大事业。因此，大力发展生物质锅炉行业，对促进资源节约型、环境友好型社会建设，实现全面建设小康社会的目标具有重要作用，是生态文明建设的重要途径和措施。

技术方案、设备方案及工程方案

4.1 项目施工总体方案

1、锅炉本体安装

(1) 各设备按图就位安装，其中承压部分现场装配。

(2) 锅炉本体开箱时，检查是否有损伤或损坏现象，以及设备的零件、配件是否短缺，并做好详细设备开箱记录。

(3) 锅炉水位自动控制系统安装。

2、分汽缸安装

3、燃烧机的安装

4、燃料系统的安装

5、定量机的安装

6、燃料输送系统的安装

7、锅炉尾气余热回收装置的安装

8、除尘设备的安装

9、新锅炉本体到分汽缸蒸汽管道的安装：蒸汽管道采用无缝钢管，外包 30mm 保温

10、蒸汽阀门的安装：安装前要求对阀门逐个检查，要求动作灵活可靠，无卡涩现象

11、控制系统、变频器、电机、减速箱、电气线路的安装

12、系统调试运行：

(1) 对电气系统进行试运、调试。

(2) 节能设备及管道、电气安装完毕后，对锅炉承压系统进行保压测试合格后，对系统蒸汽段、热水段（包括锅炉本体、燃烧机、蒸汽管道、水泵、管道）进行清洗，清洗后对系统进行调试运行。

13、技监对锅炉本体、蒸汽管道、分汽缸验收、发证。

4.2 技术方案的选择

生物质燃料锅炉的技术优势

粉体生物质燃料的物理特性决定了其燃烧的独特性：

1、炉膛温度在 350 度时燃料的挥发分就析出约 80% ，析出时间和燃烧时间短，只占燃烧时间的十分之一左右。

2、挥发分逐渐析出和燃完后，剩余物为疏松的焦炭，气流运动会将部分碳粒裹入烟道形成黑絮，所以应控制通风不要过强，以免降低燃烧效率。

3、焦炭燃烧受到灰烬包裹和空气渗透较难的影响，造成灰烬中残留余碳，此时应适当加以捅火，并加强炉排下一次风的供给。

4.4 锅炉的运行特点

该项目所配置的 2 台 SZS25-1.25-M 粉体生物质燃料锅炉为低碳节能环保的新型节能产品，其主要特点如下：

1、锅炉所用燃料为粉体生物质燃料，生物质燃料包括各类农作物秸秆，三剩物和次小薪材等，不添加任何添加剂，燃烧完全，残灰量在 0.3% ，少量氮化物，不产生二氧化硫，可实现清洁高效燃烧，属可再生清洁环保燃料。

2、锅炉粉体燃烧机采用双层水套结构，燃烧机水套不仅对燃烧机内壁起到冷却、保护作用，而且达到省煤器节能效果。

3、锅炉运行时，自动跟踪、控制设定的蒸汽压力和温度，粉体燃烧设备根据工厂生产需要的蒸汽自动调节燃料输送量的大小，使节能效果最大化。

4、在环保要求方面，锅炉尾部排烟经过旋风除尘器后再经过动脉布袋除尘式除尘器，经过两次除尘后完全达到国家排放标准。

5、该项目所用生物质锅炉燃料呈负压抽吸状态，不存在粉尘爆炸等危险；生物质粉体锅炉的效率一般在 85% 以上，远远高于一般燃煤锅炉。

生物质燃料锅炉与燃煤锅炉比较

- 1、点火：点火比燃煤锅炉容易，点火费用比燃煤锅炉低 80% 。
 - 2、耗电：耗电比燃煤锅炉少，供、引风量是燃煤锅炉的 1/2, 供、引风机的用电量比燃煤锅炉低 50% 。
 - 3、封火：使用生物质燃料，锅炉无需封火，封火费用比燃煤锅炉低 100% 。
 - 4、除尘：由于生物质燃料的灰分非常低，所以除尘设备要求不高，设备投资比燃煤锅炉的除尘设备低 50% 。
 - 5、脱硫：使用生物质燃料锅炉无需脱硫，脱硫设备投资比燃煤锅炉节省 100% 。
 - 6、除渣：锅炉在运行当中除渣的费用要比燃煤锅炉低 80% 。另外生物质燃料的灰渣是非常好的钾肥（优质钾肥）。操作得好，除渣不但无需费用还可以盈利。
- #### 6.2.4 生物质燃料加工工艺说明

将物料用铡草机切割或用粉碎机进行粉碎，其物料粒长度和含水量均在规定范围内：由上料机（皮带输送机）或人工将物料均匀送到成型机上方料口内，进行压制成型即是成品。从原料来源到燃料使用流程为：物料回收→铡切→上料自动去金属→破碎→磨粉→烘干→输出→冷却→运输→生物质锅炉。

4.5 设备方案的选择

生物质粉体燃料锅炉系统是由生物质粉体燃料锅炉、生物质粉体燃料燃烧机、生物质粉体燃料仓库、燃料定量传输机、余热回收系统设备、引风机、水冷冷却器、冷却塔、旋风集尘器、袋式集尘器、烟尘收集器以及蒸汽分汽缸、高温除氧器、软水箱、储气罐、给水泵、控制台等设备组成。

4.6.主要设备的选择

本项目所需设备主要为 2 台 SZS20-1.25-M 环保节能生物质燃料粉体锅炉主机及其附属设备、除尘脱氮设备等。

、生物质蒸汽锅炉主要设备

本项目所用蒸汽锅炉主要设备见下表：

蒸汽锅炉主要设备配置表（单台锅炉）

表 4-1

编号	工 程 项 目	规格	数量	单位
1	蒸汽锅炉本体（25 吨）	SZS25-1.25-M	1	台
2	锅炉粉体燃烧机	配25 吨	1	台
3	钢管式省煤器	配25 吨	1	台
4	锅炉多级给水泵（30 千瓦）	卧式多级	2	台
5	一次阀门仪表	安全附件排污等	1	套
6	锅炉分汽缸定制	2 进6 出	1	台
7	锅炉筑炉保温材料（20 吨）		1	套
8	燃料自动送料系统（定量机）		1	套
9	锅炉空气预热器	配套	1	套
10	连续排污膨胀器	LP-1000/1.5	1	台
11	不锈钢涡街蒸汽流量计（含积算仪）定制	KTLUD-24-20N DN200	2	台
12	除氧器系统（含水泵）	配套	1	套
13	定期排污膨胀器	DP-1500/1.5	1	台
14	不锈钢软水箱（双层保温）	20 立方米	2	台
14	全自动水处理器		1	台
15	锅炉安装管材型钢，各类阀门		1	套

16	锅炉房内铝板保温材料油漆材料	0.5外壳铝板	1	套
17	电线，电缆，线管及材料（不含控制柜）		1	套
18	锅炉吹灰装置（含空压机1台）		2	台
19	仪表，减压设备，检测设备，水表（含阀门，管件）		1	套
20	锅炉及设备运输费		1	套
21	锅炉烟道，旁路，闸板材料及主件		1	套
22	刮板除渣机		1	台
	合计			

2、锅炉除尘脱氮设备

该锅炉采用了多级除尘设备，主要为双筒旋风除尘器、布袋除尘器、二级脱氮塔，其烟尘排放指标大大优于国家现行的锅炉烟尘排放标准。

锅炉除尘脱氮设备配置表（单台锅炉）

表 4-2

名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
旋风除尘器	XF-1450	台	1	包括总进风口，支撑
布袋除尘器	DMC-862	台	1	高温氟美斯滤袋
弯头	Φ950,90 度	只	4	Q235 铁板 δ=3.5-4
管道	Φ750	套	1	
方变圆	管道与文丘里连接 Φ950 变 580*1160	套	1	δ = 6
手动调风门	Φ800	只	1	内衬胶 δ=3

手动调风门	Φ 950	只	1	内衬胶 δ =3
脱氮塔	Φ 2000*9350	台	1	Q235 铁板 δ =8 防腐 δ =3
脱氮塔	Φ 2800*11380	台	1	Q235 铁板 δ =8 防腐 δ =3
槽钢支架		套	1	楼顶
除雾器		套	1	
90 弯头	Φ 950	只	3	内衬胶 δ =3
90 弯头	Φ 1000	只	3	内衬胶 δ =3
变径	Φ 1000 变 Φ 800	只	1	防腐 δ =3
管道	Φ 950	米	7	Q235 铁板 δ =3.5-4 防腐 δ =3
管道	Φ 1000	米	10	防腐 δ =3
烟囱	Φ 1000	米	30	防腐 δ =3
水泵	11KW	台	2	
水泵	15KW	台	2	
输送机		米	9	
输送机		米	5	
输送机		米	2	
卸灰阀		只	3	
电器控制柜		台	2	
变频器、		只	1	

电线		米	50	
脉冲控制箱		只	1	
在线检测			1	
水管、阀门		套	1	
沉降水池		套	1	水泥防水
搅拌机		只	1	
引风机	9-28No16D 功率 160KW	台	1	外壳衬玻璃钢 内不绣钢 316L
运费				
合计				

4.7 控制系统方案的选择

本 DCS 系统分为三层：第一层为现场传感器、执行器等；第二层为现场控制层，现场控制层采用西门子 PLC（下位机）作为控制核心，根据集中控制台的指令、规定的工艺要求、各种逻辑连锁关系的要求、现场状态保护的要求，对现场实时控制；第三层为集中控制台（上位机），上位机选用控制用计算机。上位机 DCS 集散式控制系统，是当今自动控制领域的主流。其下位机可以在现场对控制对象进行独立控制，当上位机或其他下位机出现故障时，不会影响本机的正常工作。同时上位机也可以对每个下位机进行管理和系统监控。因此，DCS 集散式控制系统具有很高的可靠性，被广泛用于工业控制领域。南京仁泰公司的计算机锅炉控制系统，集十多年工业控制及工业锅炉控制的丰富经验，应用先进的 DCS 集散式控制，具有系统可靠、功能强大、多种组合，符合当今主流特点。

锅炉 PLC 控制柜（单台锅炉）

表 4-4

序号	名 称	型号规格	数量
1	琴台柜	1360*800*1125	1 台
2	7 寸彩色液晶触摸屏	MT6070	1 台
3	可编程控制器	CPU224XP	1 只
4	模拟量输入模块	EM235/231	3 只
5	通讯电缆	PLC/HMI	1 根
6	控制软件	MQ7	1 套
7	液位继电器	JYB-714B	4 只
8	温度变送器	WP6214	3 只
9	开关电源	24V/5A	1 台
10	手动按钮、开关	/	若干
11	指示灯		若干
12	断路器	三极	2 个
13	电线、电缆辅助材料		1 套

送料 PLC 控制柜配置清单（单台锅炉）

表 4-5

序号	名 称	型号规格	数量
1	琴台柜	1200*800*1000	1 台
2	7 寸彩色液晶触摸屏	MT6070	1 台
3	可编程控制器	CPU224XP	1 只

4	模拟量输入模块	EM235/231	2 只
5	通讯电缆	PLC/HMI	1 根
6	控制软件	MQ7	1 套
7	开关电源	24V/5A	1 台
8	手动按钮、开关	/	若干
9	指示灯		若干
10	断路器	三极	2 个
11	电线、电缆辅助材料		1 套

动力控制柜配置清单（单台锅炉）

表 4-6

序号	名 称	型号规格	数量
1	动力控制柜	2200 ×1000 ×600	2 台
2	总断路器	NM1/400A	1 只
3	总断路器	NM1/225A	1 只
4	分断路器	NM1/100A	3 只
5	分断路器	DZ47-60 D3P	7 只
6	引风机强电驱动	160KW 变频	1 套
7	电抗器	160KW	1 只
8	二次风变频控制	22KW 变频器	1 套
9	送料鼓风机	5.5KW	1 套
10	送料关风阀	1.5KW 变频	1 套
11	给水泵强电驱动	30KW 变频器	1 套

12	给水泵工频控制	30KW 直接启动	2 套
13	给水泵主备切换	LC1D80M7C	2 只
14	除氧泵强电驱动	2KW	2 套
15	旋风除尘器	2KW	1 套
16	水膜除尘器	2KW	1 套
17	脱氮塔循环泵控制	11KW直接启动	1 套
18	脱氮塔循环泵控制	15WK 直接启动	1 套
19	下灰阀电源	1.5KW	1 只
20	9 米绞笼	5.5KW	1 套
21	5 米绞笼	2.2KW	1 套
22	手动按钮、开关	/	若干
23	指示灯	/	若干
24	电压表、电流表、互感器、万能转换开关、电线、电缆、 辅料		

配电柜

表 4-7

序号	名 称	型号规格	数量
1	动力控制柜	2200 ×800 ×600	1 台
2	总空开	刀开关 1600A 3P3D	1 只
3	动力柜电源 1	NM1-400A	2 只
4	动力柜电源 2	NM1-160A	2 只
5	锅炉 PLC 控制柜电源	DZ47-60	2 只

6	送料控制柜电源	DZ47-60	2 只
7	上位机电源	DZ47-60	2 只
8	监视器电源	DZ47-60	2 只
9	电流表	6L2 1600/5	3 只
10	电压表	6L2 0-450V	1 只
11	万能转换开关	LW5D	1 只
12	互感器	BH0.66	3 只
13	开关按钮指示灯		
14	电线、电缆、接线端子、铜排、走线槽等辅材		

现场传感器配置清单（单台锅炉）

表 4-8

序号	名 称	型号规格	数量
1	汽包水位	差压变送器 1151DP 4-20 _{MA} 配不锈钢三阀组	1 台
2		双室平衡容器 L=440 DN20	1 台
3	炉膛温度传感器	S 型 0-1500 度 L=600	1 只
4	排烟温度传感器	P _T 100	1 只
5	蒸汽压力变送器	P21	1 只
6	蒸汽压力控制器	KP5	1 只
7	蒸汽流量流量计	DN200 孔板	1 台
8		差压变送器 1151DP 4-20 _{MA} 配不锈钢三阀组	1 台
9	水电极筒	L=440 MM DN25 PN1.6	1 台

10	除氧器温度	P _T 100	1 只
11	除氧器压力	P30	1 只
12	除氧器水位	磁翻板液位计 L=1000	1 只
13	除氧器进汽调节阀	4-20 _M A 给定与反馈 DN80	1 只
14	氧含量分析仪	ZOY-4	1 台
15	炉膛负压差压变送器	-1K _{PA} ~+1K _{PA}	1 台
16	仓库存量显示	雷达物位计	1 台

表 4-9 设备价值汇总表

单位：万元

名称	单价	数量	单位	价格
蒸汽锅炉主要设备总计	1200	2	套	2400
锅炉除尘脱氮设备总计	700	1	套	700
锅炉控制柜 PLC 总计	164	5	套	820
送料 PLC 控制柜总计	130	6	套	780
GGD 动力柜总计	170	4	套	680
GGD 配电柜装置总计	180	3	套	540
传感器装置总计	130	4	套	520
安装费用及其他				400
包装运输费总计	160	1		160
合计				7000

4.8 工程、工艺方案的选择

4.8.1 总平面布置

1、总平面布置设计原则：

(1) 充分的发挥土地的效益，节约用地，妥善处理近期建设与远期发展的关系。

(2) 满足生产使用的适用性、合理性、经济性等要求，合理处理各方面关系，按自然条件因地制宜地布置新增各建、构筑物及其他各种设施，做到建、构筑物布置井然有序，且满足生产功能，力求总平面布置合理紧凑。

(3) 因地制宜地布置厂内交通运输系统，组织好人流与物流，做到人车分流，道路设计应符合消防要求。

(4) 注意厂区内各建筑物的建筑艺术处理及其周围环境的协调，并使其相互之间的间距符合有关规范要求。

(5) 合理的综合布置地上、地下各种工程技术管线。

(6) 充分利用地形，合理组织竖向布局，尽量利用自然落差，减少土石方量，加快工程建设速度和节约投资。

(7) 搞好厂区绿化和美化，以改善和创造人工空间环境。

(8) 执行国家和行业的有关规范、标准。

2、依据上述设计原则，对该厂区进行总平面布置。项目所在厂区平面形状呈正方形。地形较为平坦，相对高差较小。

根据项目生产流程及场地现状，在厂区的西北侧布置锅炉房，锅炉房主房屋面为轻钢型屋面，辅属用房屋面为现浇砼防水屋面，上楼楼梯均为砼楼梯，锅炉房主房屋内有设备堆架基础，功能设施齐全(含水、电安装)，控制室应铺防静电地板砖，值班室、工作间、卫生间、厨房需贴地面板和卫生砖。

锅炉房一层西侧布置水处理间，南侧布置控制室、钢板料仓，锅

炉房中央布置燃烧机、锅炉安装基础；锅炉房二层西侧依次布置卫生间、沐浴间、除氧室，南侧布置休息室、办公室；锅炉房三层南侧向北布置两处小办公室、一处大办公室。燃料仓布置在锅炉房以南，东西方向布置 2 处料仓，场区北侧布置除尘脱氮车间。

4.8.2 总图运输

外购生物质燃料→汽车运输→厂区燃料仓库→上料设备→钢板料仓→粉体燃烧机→生物质锅炉→省煤器→空预器→双筒旋风除尘器→布袋除尘器→二级脱氮塔→引风机→烟囱

4.8.3 工程方案

本项目用地 80.8 亩，新建（构）筑物包括
主要工程建设如下规模

序号	工程名称	建筑 面积	层 数	基础	结构	单位造价 （元/m ² ）	金额（万元）
1.	标准车间 1	3000	1	桩基	框架	3000	900
2.	标准车间 2	3000	1	桩基	框架	3000	900
3.	锅炉房	9000	1	桩基	框架	3000	2700
4.	仓库及燃料 库	3000	1	桩基	砖混	3000	900
5.	办公室及其 它	2000	1	桩基	框架	3000	600
合计		20000					6000

4.8.4 燃料输送、燃烧流程

生物质粉体燃料由基地送到料仓，在料仓内除尘后被送进储料槽，再由螺旋输送机把燃料送进控料箱，控料箱下部的高压离心风机

在燃烧机内瞬间爆燃，旋转的火焰被锅炉尾部的抽风机以相对负压的方式吸进锅筒。

4.8.5 火焰、烟气排放流程

燃烧机产生的火焰被锅炉尾部的抽风机以相对负压的方式吸进锅筒，经过三个回程的火焰火管，加热锅筒内的热水，产生蒸汽。当火焰变为 250℃左右的高温烟气时，被抽进水冷却器，将烟气降温到 135℃左右，之后又被烟囱底部的抽风机抽进旋风除尘器，进行第一次除尘，再进入布袋除尘器二次除尘后由烟囱排到大气。此时的烟气温度在 95-115℃之间，烟尘浓度低于烟尘排放浓度 10.6mg/m³，低于粉尘排放标准 150mg/m³。

4.8.6 锅炉蒸汽流程

生物质燃料燃烧机产生的火焰被锅筒尾部的抽风机以相对负压的形式抽进锅筒，经三回程火管在锅筒内加热热水、产生蒸汽。蒸汽压力为 0.6-1.35mPa，温度为 155-187℃的蒸汽直接进入储汽罐储存并进入分汽缸，再由分汽缸通过蒸汽管道分别送到各使用蒸汽的地方。储汽罐的作用是储存蒸汽、平衡蒸汽系统压力；分汽缸以主管进入，以不同的管径向不同用汽量的地方送汽。

4.8.7 供水、软化水处理及蒸汽系统

自来水经软化处理后直接送进储水罐，被补水泵送进生物质粉体燃料燃烧机外层保护水套，在吸收热量后温度达到 100℃左右。之后被循环水泵抽入除氧罐进行高温除氧，再由锅炉补水泵抽入锅筒加热成蒸汽。

厂区原有供水设备→自来水→全自动软水处理器→软水箱→粉体燃烧机→回软水箱→除氧水泵→省煤器→除氧器→锅炉给水泵→锅炉→主蒸汽管→分汽缸→至用汽地点

4.8.8 除尘、除渣系统

锅炉→双筒旋风除尘器→布袋除尘器→二级脱氮塔→灰渣地沟→澄清池→污水循环泵→锅炉及脱氮塔（污水循环利用）

燃料储运设施

燃料基地和燃料配送中心的建设根据当地的生物质资源合理确定燃料基地规模大小，安装配套设备。专门运输车辆按锅炉需求量、预留量按时送到锅炉的粉体生物质燃料库，粉体生物质燃料在各燃料基地制作完成后，由专门运输车辆运到燃料配送中心储藏。

粉体生物质燃料进出仓和装车、卸车采用全密封负压抽吸系统设备，系统安全可靠，太空包包装、储存，没有粉尘外泄、受潮、静电爆炸现象发生。

第五章 节能分析

物质燃料与燃煤的热经济比较

燃料的经济与燃料的发热量有着密切的联系，燃料的发热量又称燃料的热值。即：单位质量的燃料完全燃烧所发生的热量。所以燃烧热值又称有效释放热值。计算公式为：

燃烧热值= 燃料测量热值（大卡） $\times$ 全水分%（ M_t ） $\times$ 空气干燥基水分%（ M_{ad} ） $\times$ 灰分% $\times$ 未燃尽固定碳%

（1）每公斤煤燃烧热值=5500（大卡） $\times$ （1-8%（全水分）-8%（空气干燥基水分）-20%（灰分）-5%（未燃尽固定碳））=3245大卡。

（2）每公斤生物质燃料燃烧热值=4400（大卡） $\times$ （1-4%（全水分）-8%（空气干燥基水分）-10%（灰分）-0%（未燃尽固定碳））=3432大卡。

（3）例：燃煤单价为800元/吨，生物质燃料单价为650元/吨
故：3245（燃烧热值） $\times$ 1000（公斤）/800（元）=4056（大

3432（燃烧热值）×1000（公斤）/650（元）=5280（大卡）

由此可见，一元钱的燃煤可获得 4056 大卡

一元钱的生物质燃料可获得 5280 大卡

工业锅炉生物质燃烧性能

表 5-1

各种燃料燃烧比较							
燃料	Ⅱ类烟煤	轻柴油	天然气	木屑	稻壳	秸秆	生物质颗粒
燃料低位发热量	17693	4287	35590	1310	12689	16697	1839
（KJ/kg）		5	（KJ/Nm ³ ）	1		（玉米秸秆）	2
燃料密度	~	850	0.741	130	120	80~100	750
（kg/m ³ ）	1200		（kg/Nm ³ ）			（稻草~玉米）	
锅炉热效率	75	90	91	81	80	80	82
（%）							
燃烧气体排放	CO ₂	955	818	430	730	685	765
	SO ₂	11.8	14.20	/	/	0.2	0.1
	NO _x	4.3	4.0	0.5	1.1	1.3	1.2
市场价格	800	7000	3.4	300	550	300	650

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/445014034001011331>