

平乡凯盈 30MW 生物质热电联产项目

投资建议报告

一、项目概况	2
(一) 项目背景及由来	2
(二) 项目简介	7
1. 项目基本情况概述	7
2. 项目主要技术方案摘要	7
二、行业政策	14
(一) 国家层面关于发展生物质热电联产项目的政策解读	14
(二) 河北省内关于发展生物质热电联产项目的政策解读	15
三、行业及市场分析	16
(一) 行业发展趋势	16
(二) 项目商业模式的核心逻辑（主要收益模式）	18
(三) 产品需求方概况及能力分析	21
1. 国家电网河北省公司	21
2. 河北宁鸣清洁能源公司	21
3. 滏阳工业园区、河沽庙工业园企业	21
四、项目技术方案	22
(一) 原有项目的主要技术方案及设备清单	22
(二) 改扩建的工程方案及设备选型	24
五、项目关联方简介	25
(一) 平乡凯盈绿色能源开发有限公司	25
(二) 河北燎焕新能源科技有限公司	26
六、项目经济效益分析	27
(一) 项目资金需求及使用规划	27
(二) 项目经济效益预测	28
七、结论和建议	30

一、项目概况

（一）项目背景及由来

1. 项目的设立背景

农林生物质作为一种农林业生产的副产品，产量大、分布广，是一种很好的清洁可再生能源，其热值约为 15000kJ/kg，相当于标准煤的一半，但其平均含硫量与煤相比很低。开发利用生物质能源对缓解我国能源供需矛盾、改善能源结构、减少环境污染、转变经济增长模式、促进经济可持续发展和建设社会主义新农村都具有十分重要的意义。开发和利用农村废弃的农林剩余物发电，早在国家发改委《可再生能源中长期发展规划》中就将可再生能源建设列为六大重点领域之一，国家和地方都在不同层面上给予很大的政策扶持：《中央关于推进社会主义新农村建设的若干意见》（2006 年中央 1 号文）中就有通过财税鼓励政策，培育、推广农林生物质发电等生物质产业的内容。《资源综合利用目录(2003 年修订)》明确将农林剩余物发电作为资源综合利用的一种方式。2006 年 6 月和 8 月，《中央环境保护专项资金项目申报指南》和《国家先进污染治理技术示范名录(第一批)》，将生物质直燃发电技术作为农林生物质资源综合利用的一种方式，纳入补贴范畴。2006 年 9 月，《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》发布，明确了以生物质能为燃料的发电企业属于资源综合利用范围。

2010 年 7 月国家发展改革委《关于完善农林生物质发电价格政策的通知》（发改价格[2010]1579 号）规定对农林生物质发电项目实行标杆上网电价政策。《产业结构调整指导目录》（2011 年）将生物质直燃发电列为新能源鼓励类项目。我国《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》也明确地把生物质能列入到新能源产业和循环经济的发展重点。

邢台市地处河北省南部，太行山脉南段东麓，华北平原西部边缘，总面积 12486 平方公里，面积广阔，土地肥沃，西部为太行山和丘陵，东部是华北平原。主产小麦、玉米和棉花，素有“粮仓棉海”之称。全市农用地面积 1320 万亩，其中耕地面积 970 万亩。历年平均粮食产量 400 万吨，棉花产量 20 万吨，是全国优质粮和棉花生产基地。

根据河北省发展改革委《河北省“十二五”农林生物质直燃发电发展规划》，“十二五”期间，河北省规划农林生物质直燃电厂 36 个，总装机容量 1100MW，其中邢台地区规划生物质发电总装机容量 168MW，共规划建设 5 个生物质发电厂：威县、南宫、广宗、平乡、临城。装机容量除广宗县为 $2\times 24\text{MW}$ 外，其他电厂均为 30MW。

平乡县位于邢台市东部。东与广宗县交界，西与南和、任县接壤，南与邯郸市鸡泽、曲周、邱县毗邻，北与巨鹿县相连。根据《河北省“十二五”农林生物质直燃发电发展规划》生物质发电厂规划布局，平乡电厂燃料收购范围确定为平乡县及距离本工程在 50 公里以内

的西部、北部周边县，包括南和县、邢台县、沙河市、任县、隆尧县和巨鹿县。根据调查，当时燃料收集范围内玉米、小麦和棉花三种主要农作物秸秆资源量为 154.0 万吨，考虑了养殖、炊事燃料、收集方式等各种减量因素后的可获得资源量为 123.2 万吨，考虑保证系数 0.3 后可供应资源量为 37.0 万吨。农林剩余物资源较为丰富。

为充分利用该地区丰富的农林剩余物，经河北省发展改革委同意，阳光凯迪新能源集团有限公司于 2010 年 10 月展开了平乡生物质发电项目的前期工作。2011 年 06 月 20 日，成立平乡凯盈绿色能源开发有限公司，注册地位于河北省邢台市平乡县定魏公路（234 省道）西侧，平乡县工业集中区南部，距离平乡县城 8 公里，法定代表人为王海泉。项目从事农林生物质发电，建设 $1 \times 120\text{t/h}$ 超高压循环流化床锅炉配置 $1 \times 30\text{MW}$ 超高压抽凝式汽轮发电机组，厂区总占地面积 174506m^2 （合 262 亩），建筑面积 21681m^2 。

凯盈公司的发电机组于 2016 年底建成，2017 年 1 月并网发电，2019 年 1 月停产至今，停产前设备运行正常，2017 年项目发电量 1.95 亿度，上网电量 1.77 亿度，息税折旧摊销前利润 3607 万元。后期因资金周转困难，燃料资金不足，凯盈公司自 2019 年 1 月停产至今。

2022 年 4 月 13 日，河北省平乡县人民法院裁定受理平乡凯盈绿色能源开发有限公司重整一案，并指定了管理人，开始了项目重整工作。在政府、法院监督下，管理人以实现凯盈公司资产价值最大化、保护债权人利益、保护职工利益为原则对意向投资人进行了遴选，最

终确定由河北燎焕新能源科技有限公司做为重整投资人。河北燎焕公司于 2023 年 9 月 19 日向管理人提交《投资经营方案》，于 2023 年 9 月 22 日与管理人签订了《投资协议》，并于 2023 年 9 月 28 日，向管理人账户缴纳履约保证金人民币 500 万元，2023 年 12 月 11 日，平乡县法院正式批准凯盈项目破产重整方案，正式开始开展破产重整工作，2024 年 7 月 5 日，项目完成锅炉系统、汽轮发电机系统、化水系统、环保系统、热控系统、电力输送系统检修工作，7 月 1 日完成锅炉水压试验，7 月 5 日完成项目倒送电，8 月 9 日项目点火试运行，并网成功，截至到 12 月 5 共发电 15540525.5 万度，上网电量 13768821 万度，实现销售收入 10326615.8 万元。

2. 项目的发展历程

序号	日期	主要发展历程
1	2010.10.8	平乡凯盈生物质发电项目立项开展前期工作
2	2011.6.2	平乡凯盈绿色能源开发有限公司注册成立
3	2017.1.13	凯盈电厂机组顺利通过 72+24 小时运行测试，正式投入商业运行
4	2019.1.30	凯盈电厂停运
5.	2022.4.13	平乡县法院受理破产重整案，指定了管理人
6.	2023.9.22	河北燎焕新能源科技公司被选择为重整投资人
7.	2023.12.11	平乡县法院正式批准破产重整方案
8.	2023.12.20	凯盈管理人正式向河北燎焕公司移交凯盈电厂资产，燎焕公司正式入驻电厂开展复工复产工作
9.	2024.7.5	凯盈电厂完成设备技改实现倒送电
10.	2024.8.9	凯盈电厂实现并网发电，进入商业运行

3. 项目的未来发展方向

从 2021 年开始，虽然生物质发电装机容量依旧在增加，但增速明显放缓。主要是 2020 年国家发改委发布的《完善生物质发电项目建设运行的实施方案》（发改能源[2020]1421 号）明确规定了自 2021 年 1 月 1 日起，规划内已核准未开工和新核准的生物质发电项目要全部通过竞争方式配置并确定上网电价。新纳入补贴范围的项目补贴资金由中央和地方共同承担，分地区合理确定分担比例，中央分担部分逐年调整并有序退出。另一方面，虽然 2023 年 10 月财政部在发布的《关于调剂 2023 年可再生能源电价附加补助资金预算的通知》（财资[2023]93 号）要求，对纳入补贴目录或清单且满足结算条件的各类项目进行及时、足额转付，但到目前仍有许多生物质发电项目未收到补助资金结算通知。

国补退坡及补贴拖欠现象导致生物质发电项目的收入相应减少，部分项目盈利空间缩小，甚至陷入亏损境地。由于国补政策退坡，国补资金难以到位，造成单纯农林生物质发电流动性不足，通过热电联产改造，项目产生的余热利用，可以增加项目收益和现金流，保证了项目能持续稳定运营。近年来，为了支持农林生物质通过热电联产方式提供清洁能源，相关部门多次出台利好政策。比如，2022 年 6 月，国家发展改革委、国家能源局等多部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，其中提到有序发展生物质热电联产，因地制宜加快

生物质发电向热电联产转型升级。2023 年 7 月，工业和信息化部、国家发展改革委等印发的《轻工业稳增长工作方案(2023—2024 年)》指出，提高热电联产比例和效率，扩大生物质能源应用，组织实施一批节能降碳技术改造项目。与此同时，各地政府也在深入推进热电联产，将认定的农林生物质热电联产项目优先纳入可再生能源补贴目录或优先备案，优先足额发放电价补贴，以经济和市场手段加速生物质发电行业转型升级的步伐。在国家经济发展和“双碳”大背景下，热电联产作为生物质能利用的重要方式，正在发挥着低碳清洁能源供应的重要作用。

无论在政策层面还是实际项目投资建设，热电联产行业正稳步发展。工业和居民采暖的热力需求将继续上升，再加上利好政策的持续推进，生物质能热电联产领域的发展前景更加可期。凯盈电厂下一步发展规划就是充分利用现有的 70t/h 蒸汽供应能力为基础，扩建一台 90t/h 高温高压流化床锅炉进一步提高蒸汽供应和保障能力，通过热电联产提高项目的盈利能力和现金流，实现企业持续稳定发展目标。

（二）项目简介

1. 项目基本情况概述

项目主要建设工程由主体工程、辅助工程、储运工程、配套工程和环保工程等五部分组成，包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、配套工程，具体详见附件 1、2。

2. 项目主要技术方案摘要

(1) 现有项目技术方案摘要

项目采用生物质直燃发电技术，将农林生物质为燃料(主要是农作物秸秆剩余物，林业生产和加工剩余物以及发展中的能源植物等)，在循环流化床锅炉中直接燃烧产生高温高压蒸汽，再通过汽轮机、发电机转化为电能，项目采用抽凝机组，可以将发电做功后的蒸汽抽取出来作为工业或者供暖使用。该系统工程主要包括农林生物质燃料收集、储运和预处理系统、物质连续化输送和上料系统、生物质循环流化床锅炉燃烧及辅机系统、汽轮发电机系统、变配电系统、余热以及灰渣收集利用系统等，主要技术方案详见如下：

序号	技术方案	
1	装机方案	1*120t/h 高温超高压循环流化床生物质锅炉； 1*30MW 高温超高压凝汽式汽轮发电机组，高转速，5 级抽汽；效率大于 98.5%。
2	热力方案	主蒸汽系统为单元制，主蒸汽减温减压后向射汽抽气装置提供汽源，并在机组启动期间向汽封系统供汽。设置有主蒸汽至除氧器的加热蒸汽管道，机组启动期间主蒸汽可向除氧器供汽。主蒸汽额定汽压 127MPa，额定温度 535℃，额定流量 128.6t/h。给水系统采用单元制。设有一台卧式滑压运行除氧器，额定出力 130t/h，除氧水箱有效容积为 30m3，可满足凝结水中断时约 15 分钟的锅炉最大蒸发量时所需给水。凝结水系统采用单元制。按最大凝结水量工况，设置 2 台 100%容量的的凝结水泵，1 台运行，1 台备用。凝汽器采用射汽抽气器抽真空系统。机组设置 1 台射汽抽气装置。抽气管道由凝汽器汽侧引出后接至射汽抽气器。本项目汽机回热系统设有 5 级非调整抽汽。抽汽系统分别向 2 台高压加热器、1 台除氧器和 2 台低压加热器供汽。高压加热器正常疏水按照逐级自流设计，最终进入除氧器。给水

		系统，低压加热器正常疏水采用逐级自流的方式，最终进入凝汽器。除此之外还设置加热器危急疏水管道，高加危急疏水进入疏水扩容器，再由疏水扩容器进入疏水箱，然后经疏水泵送至除氧器，低加危急疏水进入凝汽器。循环水采用二次循环。发电机空气冷却器、油冷却器的辅助冷却水采用开式循环系统，供水来自凝汽器循环水进口管，排至凝汽器循环水出口管。锅炉设置一台定期排污扩容器和一台连续排污扩容器，连续排污扩容后的蒸汽接至除氧器的汽平衡母管，其疏水排至定排扩容器；定排扩容器扩容后蒸汽排入大气，疏水经冷却后排入定排坑。机组设有一套润滑油净化装置。汽轮机事故油池布置在汽机房北侧。变压器事故油池布置在升压站北侧。
3	燃烧系统	燃料特性，本项目确定燃料为玉米、小麦和棉花秸秆，按照 40：35：25 的百分比混合燃用；设计热值，低位发热量 2669.62 大卡/公斤；燃料消耗量，221549.71 吨/年(按照 8000 小时计算)。烟气脱硫脱硝，执行超低排放标准：NO_x 不大于 50mg/Nm³，SO₂ 不大于 35mg/Nm³（原项目排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），NO_x 不大于 200mg/Nm³，SO₂ 不大于 100mg/Nm³；为了达到排放标准，项目进行了烟气再循环和 ICD 高效脱硝催化技术改造，保证了项目达标排放，适配河北省地方标准 DB13/5161-2020 锅炉大气污染物排放标准。） 燃烧系统及设备选择，项目锅炉为高温超高压参数自然循环单汽包循环流化床锅炉，采用平衡通风、钢结构、涡壳式高温分离器、固态排渣。项目采用炉前给料方式，燃料经皮带送到炉前，经螺旋分料器、螺旋给料机由高压风送入炉膛燃烧。锅炉设 2 套螺旋分料器，额定出力：0～32t/h，设 4 套螺旋给料机，额定出力：0～16t/h。锅炉设有一次风系统、二次风系统、高压流化风系统和烟气系统。本项目按#0 轻柴油设计点火油系统，电厂内设一座 20m³ 的油罐，2 台

		1. 55m³/h, 3. 0Mpa 的供油泵, 用于锅炉点火, 另设置 1 台 5. 0m³/h、0. 4Mpa 的低压油泵, 供厂内装载机加油用。油料运输采用汽车运输。
4	电气系统	电气主接线, 项目建设 1×30MW 级发电机组, 发电机出口电压为 10. 5kV; 项目采用发电机变压器线路组接线方式, 出 1 回 110kV 线路 T 接至贾淦线路上。主变容量为 40MVA, 型式为三相油浸风冷双绕组变压器。110kV 配电装置采用户外普通中型布置。发电机出口设断路器。发电机中性点采用经变压器二次侧电阻接地的接地方式。主变高压侧中性点暂按经隔离开关接地的方式。项目不单独设置起动电源, 电厂起动时, 由 110kV 系统通过主变压器倒送电源提供。应急检修电源由厂外引入 1 回 10kV 线路至 10kV 厂用应急检修段, 为电厂照明、检修等基本负荷供电。10KV 厂用电系统, 高压厂用电采用 10. 5kV 中性点不接地系统。设置两段高压厂用母线: 10kV 厂用工作段和 10kV 应急检修段, 两段母线之间设置母联开关。正常工作时, 工作段和应急检修段之间母联开关处于合位。工作段电源自发电机出口 T 接, 应急检修段引自 10kV 厂外应急检修电源。应急电源采用手动投切。全厂低压厂用电采用 380 / 220V 电压, 中性点直接接地, 按负荷分布设置动力中心(PC)和电动机控制中心(MCC), 容量为 55kW 及以上电动机由动力中心直接供电。容量为 55kW 以下电动机由电动机控制中心供电。设 2 台 2500kVA 低压厂用变, 分别接于 10kV 厂用工作段和 10kV 应急检修段, 互为备用。设 380/220V 厂用 PCA、B 段, 采用单母线分段接线, 为全厂的 380V 动力、照明等负荷供电。在燃料输送、除尘、水工和化水系统等公用负荷的中心设 MCC, 其双电源分别由厂用 PCA、B 段引接。发电机励磁系统, 发电机采用他励无刷励磁系统。励磁系统由发电机厂家成套提供, 由励磁机、永磁机、自动励磁调节柜 (AVR)、灭磁及转子过电压保护等部分构成。励磁调节柜 (AVR) 布

		置在运转层电子设备间。
5	燃料输送系统	燃料的收集、运输，根据其它地区生物质电厂运营经验，本工程燃料收集拟采用收集经营户→厂外收储站→电厂的方式。厂内贮料设施电厂燃料设施区位于厂区南部，主要由汽车衡、地磅房、干料棚、露天料场及燃料输送栈桥组成，总占地面积 134300m²，其中干料棚 5 座，占地面积 62940m²，露天储料场占地面积 71360m²，堆垛尺寸 10×30M，垛间距离 4m，共可储料约 45000t，可供电厂燃用约 75 天。上料系统，项目上料系统采用双路皮带输料方案。每路皮带输送机按锅炉额定出力所需的燃料量设计，带宽 B=1200mm，输送能力 40t/h，带速 1.25m/s。每路输送机各设 1 台电子皮带秤和 1 台电子皮带秤动态校验装置。每路皮带输送系统各设有一级除铁设施，除铁器为适用于带宽 B=1200mm 的盘式电磁除铁器，除铁器布置于输送机中部。输送栈桥全封闭。
6	化学部分	水汽质量标准机组水汽品质要求，执行《火力发电厂机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T12145-2008）。水处理系统，锅炉补水处理系统采用超滤+反渗透+脱气膜+EDI 的除盐系统。系统工艺流程如下： 水工来清水→加热器→自清洗过滤器→超滤→超滤水箱→超滤产水泵→RO 保安过滤器→RO 高压泵→RO 装置→预脱盐水箱→EDI 升压泵→EDI 保安过滤器→脱气膜装置→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。 根据规程，采用反渗透装置时，反渗透装置的处理能力宜按照系统正常出力的 130%~150% 设计。锅炉补给水处理系统出力按 10t/h 设计。锅炉补给水处理系统设 10t/h 出力的 EDI 装置 1 套，EDI 回收率为 90%，EDI 浓水回流至超滤水

		箱；11t/h 出力的反渗透装置 1 套，反渗透设备回收率以 90%计，反渗透浓水排至废水回收站。锅炉补给水处理设备采用母管制连接。
7	热工自动化部分	主要控制方式，采用 DCS（分散控制系统）实现机组炉机电一体化控制，全厂设一个集中控制室，控制室内的人机接口采用 LCD+键盘操作形式设计，运行人员可通过 LCD 对机炉的运行进行监视控制。主厂房控制方式机组按单元制方式运行，采用炉、机、电集中控制方式，运行人员在少量就地操作和巡检人员的配合下，在控制室内通过操作员站，可实现机组的启动、停止和正常运行工况下的监视和调整，以及异常运行工况下的事故处理和紧急停机。设汽包水位电视监视系统一套。控制室内不设常规仪表，采用全 LCD 监控方式，设置少量独立于 DCS 的后备手操按钮，作为分散控制系统故障时确保机组紧急安全停机的的手段。后备手操按钮有：停炉、停汽轮机、停发电机、发电机灭磁开关、启交流油泵、启直流油泵、汽包紧急放水门、安全门等。
8	消防系统	厂区建、构筑物间距满足《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）《火力发电厂水工设计规范》（DL/T5339-2006）及《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）的要求。消防给水根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2006）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），本工程最大室内消防流量为干料棚 10 L/s，火灾延续时间按 3h，一次灭火用水量 108m³；本工程最大室外消防流量为储料场 60 L/s，火灾延续时间 6h，一次灭火用水量 1296m³。本工程一次火灾最大消防用水量 1296m³。

9	供水系统	本工程发电设备年利用小时数按 8000 小时计算，全年生产用水量为 $90.1 \times 10^4 \text{m}^3$。生活用水，采用常河镇供水站自来水。饮用水水质应符合标准，标准水压要求不小于 0.30MPa。生产用水，生产及消防用水采用平乡县丽洁污水处理厂中水。平乡县丽洁污水处理有限公司距本工程厂址约 9.5km，位于县城西北部，西环路以西，育才路以南，厂区占地 50 亩，采用前置厌氧氧化沟+气水反冲洗滤池工艺。污水处理厂进水主要为平乡县城生活污水。污水厂各项设施运行平稳，进水 8000t/d 左右，出水 7800t/d 左右，年可供水量 285 万吨。该污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级标准的 A 标准，满足电厂生产用水需要。项目进行热电联产改造后，按照 70t/h 小时蒸汽供热，按照 8000 小时运行计算，蒸汽耗水量增加 56 万吨，冷却塔蒸发损失水量减少 48 万吨，实际增加 8 万吨水消耗，年用水量最大为 98.1 万吨，目前中水供应完全可以满足。
---	------	--

相关设备清单详见附件 3。

（2）改扩建后项目情况技术方案摘要

项目拟新扩建一台 90t/h 农林生物质高温高压循环流化床锅炉，改造成母管制，在 120t/h 锅炉停运期间为汽轮发电机组供蒸汽，同时建设减温减压装置，在冬季供暖高峰或将来供应蒸汽量加大的情况下，可以直接供蒸汽使用，扩建锅炉及热网首站均位于原电厂厂区内。具体改扩建方案详见如下：

序号	技术方案	技术参数
1	锅炉方案	1*90t/h 高温高压生物质循环流化床锅炉

2	供热首站方案	建设一台溴化锂热泵机组，用蒸汽为动力，从电厂循环冷却水中取热，采用 60 度热水为平乡县城供暖，项目已经由邢台燃气集团公司旗下宁鸣清洁能源公司投资建设。
3	蒸汽管网方案	建设 17 公里蒸汽输送管网，分东西两路，蒸汽参数为 10 公斤、230 度过热蒸汽，采用架空模式，年可实现最大供汽量 56 万吨。
4	燃料供应方案	采用原有凯盈电厂收储运体系，燃料收储扩大到全邢台地区，项目扩建后最大工况下（年蒸汽供应达到 107 万吨），燃料供应量达到 42 万吨，根据项目可行性研究报告中对燃料供应量的估算，邢台地区主要农作物秸秆资源量为 416.6 万吨，考虑了养殖、炊事燃料、收集方式等各种减量因素后的可获得资源量为 333.3 万吨，考虑保证系数 0.3 后可供应资源量为 100.0 万吨。邢台地区完全可以满足燃料供应需求。
5	供水方案	采用电厂原有供水系统，电厂原有供水采用污水处理厂中水，最大供应量为 285 万吨/年，完全满足扩建后水资源需求。
6	环保系统方案	根据河北省环保厅要求，河北省生物质发电项目排放标准执行超低排放，其中：NO _x 不大于 50mg/Nm ³ ，SO ₂ 不大于 35mg/Nm ³ ，颗粒物不大于 10mg/Nm ³ ，高于原来环评标准。为了达到超低排放标准，项目新增了烟气再循环和 ICD 高效脱硝催化设备，通过几个月运行来看，排放标准完全达到了超低排放要求。

相关设备清单详见附件 4。

二、行业政策

（一）国家层面关于发展生物质热电联产项目的政策解读

序号	日期	政策文件名称
----	----	--------

1	2017. 12. 28	《关于印发促进生物质能供热发展指导意见的通知》：“国家可再生能源电价附加补贴资金优先支持生物质热电联产项目。”。
2	2018. 2. 12	《国家能源局关于开展“百个城镇”生物质热电联产县域清洁供热示范项目建设的通知》：““百个城镇”生物质热电联产县域清洁供热示范项目建设的主要目的是，建立生物质热电联产县域清洁供热模式，构建就地收集原料、就地加工转化、就地消费的分布式清洁供热生产和消费体系，为治理县域散煤开辟新路子；形成100个以上生物质热电联产清洁供热为主的县城、乡镇，以及一批中小工业园区，达到一定规模替代燃煤的能力；为探索生物质发电全面转向热电联产、完善生物质热电联产政策措施提供依据。”。
3	2021. 1. 27	《国家能源局关于因地制宜做好可再生能源供暖工作的通知》：“合理发展生物质能供暖。有序发展生物质热电联产，因地制宜加快生物质发电向热电联产转型升级，为具备资源条件的县城、人口集中的农村提供民用供暖，以及为中小工业园区集中供热。”；“鼓励优先建设生物质热电联产项目，从严控制只发电不供热项目。同等条件下，生物质发电补贴优先支持生物质热电联产项目。”。
4	2022. 6. 1	《“十四五”可再生能源发展规划》：“有序发展生物质热电联产，因地制宜加快生物质发电向热电联产转型升级，为具备资源条件的县城、人口集中的乡村提供民用供暖，为中小工业园区集中供热。”。

（二）河北省内关于发展生物质热电联产项目的政策解读

序号	日期	政策文件名称
1	2018. 9. 3	《河北省“十三五”生物质发电规划》：从全省可再生

		能源发展总体战略出发，围绕生物质清洁供热，农林生物质发电全部发展热电联产，不断提升生物质资源能源化利用水平，加快生物质能热电联产在区域居民供暖和中小型工业园区供热中的应用，构建分布式绿色低碳清洁环保供热体系，有效治理雾霾，应对气候变化。
2	2021. 6. 11	《河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：因地制宜推进生物天然气、生物质热电联产、垃圾焚烧发电项目建设，科学有序利用地热能，加快发展可再生能源，努力构建可再生能源发电与其他能源发展相协调、开发消纳相匹配、“发输储用”相衔接的新发展格局，助力实现“碳达峰”目标。

（三）关于政策对本项目的结论

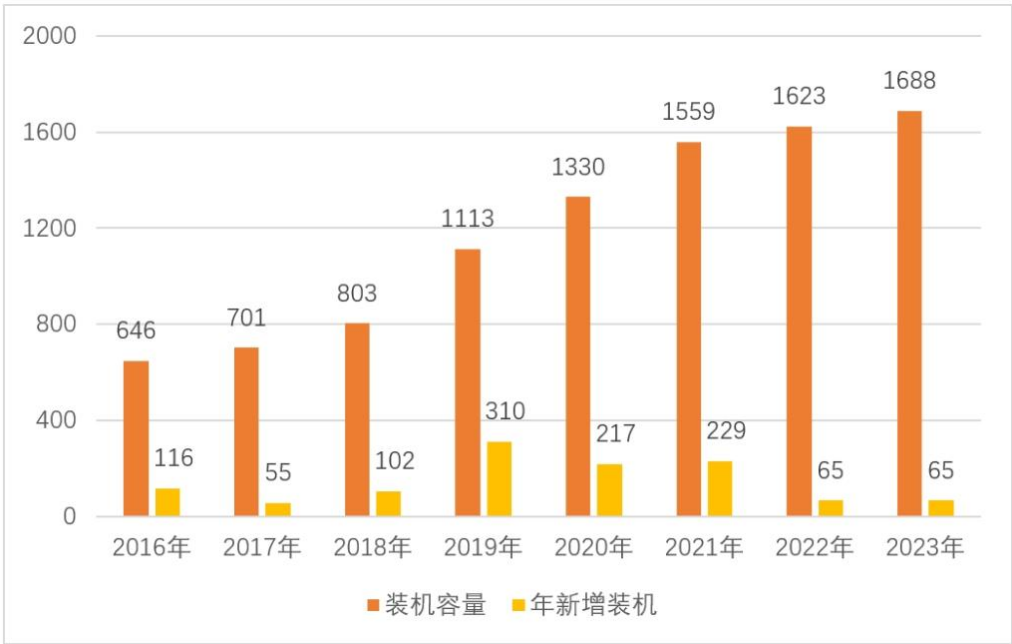
2017 年后，国家和地方政府多次发文强调生物质热电联产的重要性，加大推进生物质发电向生物质热电联产项目转型，突出了生物质发电项目作为区域能源中心在解决区域内工业和民生用能的重要作用，出于我国能源结构的现有状况，电多气少，区域能源以天然气为主能源，不仅价高，也难以完全满足当地能源供给需要，所以利用当地丰富的生物质绿色能源是降低区域能源价格和保障区域能源供应的有效手段。

三、行业及市场分析

（一）行业发展趋势

我国自 1990 年前后开始发展农林生物质直燃发电产业，在国家相关产业政策扶持下，我国农林生物质发电产业稳步发展，根据《生

物质能发展“十三五”规划》（国能新能[2016]291号），2015年，农林生物质发电并网发电装机容量已经达到530万千瓦，且此后逐年增加，截至2023年底，我国农林生物质发电累计装机容量约1688万千瓦，同比增长3.8%；年发电量约550亿千瓦时，同比增长6.2%；年上网电量约473亿千瓦时，同比增长6.6%。



从新增装机来看，2019年前，农林生物质发电装机稳步增加，2019年后，随着发电补贴政策收紧，农林生物质发电装机逐步下降，2022年和2023年新增装机降低到65万千瓦。

从数量看，截至2023年底，农林生物质发电项目数量大约563个，主要分布区域为黑龙江、山东、安徽、河南、广西、山西、河北、浙江、内蒙古。

早期农林生物质发电主要以发电为主，热电联产模式很少，装机基本都以纯凝发电为主，抽凝机组很少，2019年后随着发电补贴政

策收紧，尤其国家能源局多次发文鼓励农林生物质热电联产，农林生物质新上机组逐步以热电联产为主，新上机组大都选用抽凝机组。目前，业内已经形成共识，农林生物质热电联产是农林生物质发电项目在补贴政策退坡后的唯一出路。

按照目前生物质发电市场推断，市场上补贴到期停产农林生物质发电项目数量将会逐年增加，这些存量资产是宝贵的绿色能源资产，通过热电联产改造，必将焕发青春，为地方经济重新作出巨大贡献。

（二）项目商业模式的核心逻辑（主要收益模式）

1. 项目商业模式概述

农林生物质热电联产模式是将农林生物质发电后的余热通过管网输送到工业企业或换成热水为城市居民供暖，实现发电后余热的回收利用，提高电厂的热利用率，达到提升经济效益目的。以高温高压机组为例，单纯发电热效率为 31%，热电联产热效率最高可以达到 80% 以上，热效率高，效益就高。

2. 商业模式的顶层逻辑（国家战略、政策支持）

农林生物质热电联产是绿色可再生能源利用的重要模式，是国家能源战略的重要一环，是改善我国能源结构和保障能源安全的重要举措，是国家鼓励类的能源项目。为此，国家陆续推出许多重要的支持政策，持续有效的推动生物质热电联产项目发展。尤其是低碳经济的快速发展，农林生物质能源作为零碳能源，更是得到全球认可，而作为最为成熟的产业技术，农林生物质发电转型为热电联产项目，更具

有得天独厚的技术和产业优势，具有广阔的市场空间和盈利能力。

3. 商业模式的底层逻辑（为工业用户节约用热成本为导向的市场化行为）

以平乡项目为例，平乡项目留有供热抽气口，最大抽汽量 70t/h，在纯发电和最大抽汽两种工况下，厂用电按照 10%，年发电小时按照 8000 小时，电价按照 0.3644 元/度（本项目已经进入国家补贴目录，国补期限还有 8 年，享受 0.75 标杆电价，但是目前项目尚未完成双联网，考虑到未来需要收购的生物质发电项目基本都是国补到期项目，为了模型有可比性，保守估计时按照 0.3644 元/度）计算，收益测算如下：

1. 纯发电工况（热电比 0）：发电量 30MW/h，蒸汽供应量 0，计算如下：

上网电量： $3 \times 8000 \times 0.9 = 21600$ 万度

营业收入： $21600 \times 0.3644 = 7871.04$ 万元

燃料成本： $24000 \times 0.315 = 7568$ 万元

管理及其它费用：1800 万元

毛利润： $7871.04 - 7568 - 1800 = -1496.96$ 万元

2. 最大抽汽工况（热电比 2.99）：发电量 17.99MW/h，蒸汽供应量 70t/h，蒸汽销售价按照 200 元/吨（蒸汽输送管网由第三方建设），计算如下：

上网电量： $1.799 \times 8000 = 14392$ 万度

蒸汽销售量： $70 \times 8000 \times 95\% = 53.2$ 万吨

营业收入： $14392 \times 0.9 \times 0.3644 + 53.2 \times 200 = 15360$ 万元

燃料成本： $24000 \times 0.315 = 7568$ 万元

管理及其它费用：1800 万元

毛利润： $15360 - 7568 - 1800 = 5992$ 万元

3. 扩建后最佳工况情况：供暖季 2880 小时，发电负荷 23.14MW/h，供蒸汽 90t/h，供暖 50 万 GJ，非供暖季 5120 小时，发电负荷 17.99MW/h，供蒸汽 160t/h，蒸汽销售价格 200 元/吨，（蒸汽输送管网由第三方建设），年上网电量 14287.68 万度，年供蒸汽量 107.84 万吨，年供暖 50 万 GJ，热电比达到 6.77，计算如下：

上网电量：14287.68 万度

蒸汽销售量： $107.84 \times 95\% = 102.45$ 万吨

供暖量：50 万 GJ

营业收入： $14287.68 \times 0.3644 + 102.45 \times 200 + 50 \times 27 = 27046$ 万元

燃料成本： $7568 + 3764 = 11332$ 万元

管理及其它费用：2300 万元

毛利润： $27046 - 11332 - 2300 = 13414$ 万元

（三）产品需求方概况及能力分析

1. 国家电网河北省公司

根据《全额保障性收购可再生能源电量监管办法》（国家发改委第 15 号令），生物质发电享受全额保障性收购，不参与电网调峰，上网电量销售不受限制。

2. 河北宁鸣清洁能源公司

根据河北宁鸣公司与平乡县政府签订的供暖协议，宁鸣公司负责平乡县城全部城区供暖，今年的供暖面积达到 210 万平方米以上。

宁鸣公司在平乡凯盈电厂内新建供热首站，新上溴化锂热泵机组一台，由电厂提供循环水和蒸汽两种热源，总供热 50 万 GJ，其中：低温循环水 7.5 元/GJ，蒸汽 50 元/GJ，年可以满足平乡城区 150 万平方米供暖需求。

3. 滏阳工业园区、河沽庙工业园企业

目前，滏阳工业区共有供热企业 10 家，年用蒸汽量 19.91 万吨；河古庙工业园区共有供热企业 4 家，年用蒸汽量 39.80 万吨，两个园区近期合计用汽量 59.71 万吨。

工业园区用汽负荷调研表											
	序号	企业名称	蒸汽压力 (MPa)	温度 (℃)	平均流量 (t/h)	运行时间		当前配置锅炉		年用蒸汽量 (t)	锅炉燃料类型
						年运行 (日)	日运行 (小)	吨位 (t/h)	台数 (台)		
溧阳 工业 园区	1	金日化工	0.8	160	2	300	8--10	4	1	5000	燃气锅炉
	2	辉煌助剂	0.7	160	4	300	24	6	1	21000	燃气锅炉
	3	合成助剂	0.6	160	1.5	330	24	2+4	2	16000	燃气锅炉
	4	高盛化肥	0.8	170	11	330	24	8+4	2	88000	生物质锅炉
	5	平乡助剂	0.6	160	1.5	300	8	2	1	4000	
	7	征安纸品	0.8	170	2	300	8--16	2	1	6000	燃气锅炉
	8	熟料造纸厂	0.8	170	14	300	24	10+15	2	40000	生物质锅炉
	9	华冠橡胶厂	1.2	180						10000	电加热 月用80万度电
	10	仕畅橡胶厂	1.2	180						9100	电加热 月用70万度电
	小计				36					199100	
河涑 庙工 业园 区线	11	金逸金属制品 有限公司	1	200	12	330	24	(2×2) (2×3) 10	6	96000	燃气锅炉
		金逸金属(二期)	1	200	14	330	24	16	1	112000	燃气锅炉
	12	嘉浩金属制品	1	200	5	330	24	6	1	40000	燃气锅炉
	13	嘉浩金属制品 (25年新建项)	1	200	8	330	24	16	1	64000	燃气锅炉
	14	强九集团(25 年扩建项目)	1	180	12	300	24	8+10	2	86000	燃气锅炉
小计				51					398000		
合计					87					597100	

四、项目技术方案

(一) 原有项目的主要技术方案及设备清单

项目主要技术设计原则：遵循“力求统一、安全可靠、指标先进、造价合理、布置紧凑、施工运行方便、节约用水、节约用地和节约能源”的原则进行系统优化，积极采用成熟的新材料、新设备、新工艺，努力提高自动化、机械化水平，为提高电厂的可靠性、经济性创造良好的基础。

1. 本项目为生物质发电工程，燃料为棉花、玉米、小麦秸秆等农林生物质，收集范围以平乡县及距离本工程在 50 公里以内的西部、

北部周边县为主。秸秆收购拟采用收集经营户→厂外收储站→电厂的方式，燃料由收集经营户收购，以农用车运至厂外收储站，在收储站加工后运至电厂；厂外收储站及燃料运输利用社会资源；

2. 本项目一次性规划建设 1 台 30MW 高温超高压凝汽式汽轮发电机组，配 1 台 120t/h 高温超高压生物质燃料循环流化床锅炉；额定发电功率 30MW，发电设备年利用小时数按 8000 小时；

3. 本项目暂不考虑供热，但预留有一定的供热条件；

4. 生产、消防用水全部采用污水处理厂中水，生活用水采用自来水，备用水源采用浅层地下水。中水深度处理后，经超滤、反渗透、脱气膜、EDI 等处理后作为锅炉补水，经加复合阻垢剂、杀菌剂等处理后作为循环水补水；生活、生产废水经处理后大部分回用于冷渣器冷却、绿化、地坪冲洗等，其余排入污水处理厂；

5. 厂区雨水采用采用地面散流与有组织排水相结合的方式，雨水经厂区雨水管网集中后由厂外雨水管道排往厂区西侧的小漳河。

6. 发电机出线电压 10.5kV，并网电压 110kV；

7. 采用逆流式双曲线自然通风冷却塔；

8. 积极为灰渣综合利用创造条件，采用干式灰渣分除系统，除灰系统采用正压气力除灰，除渣系统采用干式机械除渣系统。本工程不设储灰场，只设灰库及渣仓，贮量均按 65h 设计。灰渣除少量作锅炉补充床料外，其余拟作为制砖厂原料综合利用。

9. 烟气排放按《火电厂大气污染物排放标准（GB13223—2011）》标准执行。烟气除尘采用高效机械布袋除尘器，除尘效率大于 99.8%。脱硫脱硝采用炉内喷钙脱硫和炉内 SNCR 脱硝方案。

10. 机炉电集中控制，热工自动化采用 DCS 系统。

11. 设备明细表详见附件 3。

（二）改扩建的工程方案及设备选型

项目拟新扩建一台 90t/h 农林生物质高温高压循环流化床锅炉，改造成母管制，在 120t/h 锅炉停运期间为汽轮发电机组供蒸汽，同时建设减温减压装置，在冬季供暖高峰或将来供应蒸汽量加大的情况下，可以直接供蒸汽使用。扩建锅炉及热网首站均位于原电厂厂区内。

1. 扩建后燃料供应情况，项目扩建后最大工况下（年蒸汽供应达到 107 万吨），燃料供应量达到 42 万吨，根据项目可行性研究报告中对燃料供应量的估算，邢台地区主要农作物秸秆资源量为 416.6 万吨，考虑了养殖、炊事燃料、收集方式等各种减量因素后的可获得资源量为 333.3 万吨，考虑保证系数 0.3 后可供应资源量为 100.0 万吨。邢台地区完全可以满足燃料供应需求。

2. 项目供热改造主要有：①供热首站建设，建设一台溴化锂热泵机组，用蒸汽为动力，从电厂循环冷却水中取热，采用 60 度热水为平乡县城供暖，项目已经由邢台燃气集团公司旗下宁鸣清洁能源公司投资建设。②工业蒸汽管网建设，建设 17 公里蒸汽输送管网，分东西两路，蒸汽参数为 10 公斤、230 度过热蒸汽，采用架空模式，年

可实现最大供汽量 56 万吨。

3. 电厂原有供水采用污水处理厂中水，最大供应量为 285 万吨/年，完全满足扩建后水资源需求。

4. 根据河北省环保厅要求，河北省生物质发电项目排放标准执行超低排放，其中：NO_x 不大于 50mg/Nm³，SO₂ 不大于 35mg/Nm³，颗粒物不大于 10mg/Nm³，高于原来环评标准。为了达到超低排放标准，项目新增了烟气再循环和 ICD 高效脱硝催化设备，通过几个月运行来看，排放标准完全达到了超低排放要求。

5. 主要设备及工程造价：①一台 90t/h 高温高压循环流化床锅炉系统，投资共计 5859 万元；②17 公里蒸汽输送管网系统，投资共计 5600 万元。③供热首站已经由第三方宁鸣公司投资建设，约投资 1800 万元，具体设备清单详见附件 4。

五、项目关联方简介

（一）平乡凯盈绿色能源开发有限公司

1. 平乡凯盈绿色能源开发有限公司基本情况介绍

平乡凯盈绿色能源开发有限公司成立于 2011 年 06 月 20 日，注册资本 8100 万元，注册地位于河北省邢台市平乡县定魏公路西侧，于 2016 年投资建设运营本项目，2017 年正式投运，截至到 2018 年 2 月 30 日，项目发电量 1.95 亿度，上网电量 1.77 亿度。目前公司主要股权结构详见如下：



因本项目停产，平乡凯盈绿色能源开发有限公司目前处于破产重组状态，待重组完成后，将由河北燎焕新能源科技有限公司 100%控股持有。

2. 平乡凯盈绿色能源开发有限公司主要财务信息

2017 年度（历史数据）主要财务数据

序号	条目	金额（万元）
1	资产总额	47183.92
2	负债总额	40117.56
3	营业收入	11384.08

2024 年 8-12 月 5 日主要试运行数据

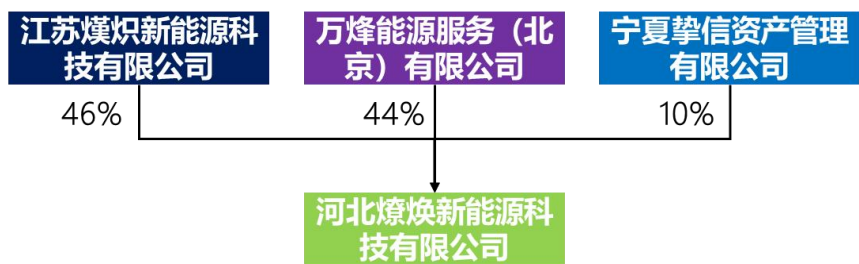
序号	条目	数值
1	上网电量	13768.82MWh
2	上网结算单价	0.75 元/kWh
3	营业收入	1032.66 万元

（二）河北燎焕新能源科技有限公司

1. 河北燎焕新能源科技有限公司基本情况介绍

河北燎焕新能源科技有限公司作为平乡凯盈绿色能源开发有限

公司破产重组投资人于 2023 年 6 月 15 日成立，注册资本 2000 万元，注册地位于河北省邢台市平乡县城文明路中段北侧，河北燎焕新能源公司（以下简称燎焕公司）。目前公司主要股权结构如下：



目前平乡凯盈绿色能源开发有限公司所持有的本项目资产已移交给河北燎焕新能源科技有限公司，河北燎焕新能源科技有限公司已正式进驻电厂完成复工复产工作，项目已经投入商业运行。

2. 河北燎焕新能源科技有限公司主要财务信息

序号	条目	金额（万元）
1	资产总额	2331.20
2	负债总额	500.00
3	营业收入	1650.03

六、项目经济效益分析

（一）项目资金需求及使用规划

序号	资金需求项目	金额（万元）	资金使用计划
1	债权清偿资金	8,657	2025 年 3 月前一次性使用
2	蒸汽输送管网建设资金	5,600	2024 年 12 月 15 日~2025 年 5 月 15 日，分批使用。
3	改扩建资金	5,859	2025 年 1 月 15 日~2025 年 10 月 30 日，分批使用。

4	生产流动资金	1,000	2024 年 12 月 1 日~2025 年 12 月 30 日，分批使用
5	合计	21,116	

(二) 项目经济效益预测

按照保守工况估算，项目以 120t/h 锅炉为主运行，90t/h 锅炉备用，冬季供暖 50 万 GJ，全年供应蒸汽 56 万吨，上网电价按照基本电价 0.3644 元/度计算，不考虑国补电价。

1. 测算基础输入数据：

基础数据表				
序号	名称	单位	数值	备注
项目投资				
1	项目静态投资	万元	21116.0	
2	建设周期	年	1	
3	建设期第一年投资比例	%	100%	
年度供能数据				
1	上网电量	万 kWh	12952	
2	供采暖热量	万 GJ	50	供暖 150 万平方米
3	供蒸汽量	万吨	56	等效利用小时数 8000 小时
4	燃料耗量	万吨	30.32	
5	耗热总量	万吨	2.8	
项目成本数据				
1	修理及材料费及料场费	万元	530.00	检修 150 万、备品备件 50 万、料场费用 330 万
2	修理费中材料费占比	%	50%	
3	人工费	万元	718.25	
4	人员数量	人	65	
5	人均工资及福利	万元	8.5	
6	福利系数	%	30	
7	管理费用	万元	500	
8	折旧年限	年	15	
9	残值率	%	5%	

10	设备在总投资中占比	%	80%	
价格数据				
11	电费收入(含税)	万元/万 Kwh	0.3644	不包括国补电价
12	税率	%	13%	
13	采暖价格(含税)	万元/万 GJ	27	
14	税率	%	9%	
15	蒸汽价格(含税)	元/吨	260	
16	税率	%	9%	
17	燃料价格(含税)	万元/万吨	270	
18	税率	%	9%	
19	用热价格(含税)	万元/万吨	260	
20	税率	%	9%	
财务数据				
21	融资比例	%	0	
22	融资利率	%	6.00%	
23	贷款年限	年	10	
24	所得税税率	%	25%	
25	城市建设费税率	%	7%	
26	教育附加税率	%	5%	
27	基准收益率	%	8%	

2. 项目利润测算：

单位：万元

序号	名称	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年
1	项目收入	15018.5	18773.1	18773.1	18773.1	18773.1	18773.1
2	城建税及教育附加	0.0	0.0	102.7	130.8	130.8	130.8
3	总成本费用	9372.1	11106.1	11106.1	11106.1	11106.1	11106.1
4	所得税前利润	5646.3	7667.0	7564.2	7536.2	7536.2	7536.2
5	所得税	1411.6	1916.7	1891.1	1884.0	1884.0	1884.0
6	净利润	4234.7	5750.2	5673.2	5652.1	5652.1	5652.1
7	息税前利润	5673.4	7694.0	7591.3	7563.2	7563.2	7563.2
8	息税折旧摊销前利润	6864.3	8885.0	8782.2	8754.2	8754.2	8754.2

3. 项目经济效益测算

测算结果表
项目总投资

1	项目总投资（万元）	21382.6
其中：	项目静态投资（万元）	21116.0
1.1	建设期利息（万元）	0.0
1.2	铺底流动资金（万元）	266.6
财务评价指标		
融资前		
1	全投资内部收益率（%）（税前）	27.64%
2	全投资内部收益率（%）（税后）	22.16%
3	净现值（税前）	34714.6
4	净现值（税后）	23867.7
5	投资回收期（年）（税前）	3.5
6	投资回收期（年）（税后）	4.3

七、结论和建议

在“碳达峰，碳中和”大背景下，本项目的实施紧抓“绿色能源”市场发展机遇，对于替代化石能源、增加能源供应、调整能源结构，以及构建稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系，保障能源安全，具有重要意义。

同时，本项目的建设可以有效改善当地供暖及供热问题，满足用电负荷迅速增长的需要，促进当地可再生能源发电行业的健康发展，具有较好的经济、社会、环境等综合效益。

最后，项目不考虑国家新能源发电电价补贴因素的情况下，项目盈利能力好，投资内部收益率高，具备财务评价可行性，综上所述，投资本项目是可行的。

附件 1 主要工程内容建设情况一览表

项目组成		工程实际建设情况
主体工程		1台120t/h超高压循环流化床生物质锅炉、1台30MW超高压抽凝式汽轮发电机组
辅助工程		除灰渣系统、冷却塔、中水深度处理系统、办公楼实际建设6个干料棚、1个露天料场、2台破碎机布设于干料棚中
公用工程	供水	抽凝机组的化学水、循环水、工业冷却水补给水水源为平乡丽洁污水处理有限公司处理后的中水；电厂生活用水、消防用水由常河镇供水站提供
	供电	本期机组发电机出线电压10.5kV,机组与双绕组变压器组成发电机—变压器—线路组升压至110kV以架空线引至并网变电站，与系统并网
	供热	目前项目供暖管网已经建成，可以供应150万平方米供暖，附近有两个工业园区估计供热企业12家左右，热力管网尚未建设
环保工程	废气治理	锅炉烟气炉内喷钙+SNCR+布袋除尘+80米排气筒；灰库除尘器+25m排气筒；渣库粉尘经布袋除尘器处理后引入锅炉烟气布袋除尘系统
	污水治理	生活污水经“隔油池+化粪池+A/O一体化污水处理站”处理后与工业废水排入县城污水管网，送平乡丽洁污水处理有限公司处理
	噪声治理	风机等安装消音器、隔声罩、厂房隔声；锅炉安全阀小孔消音器、排气阻性消声器
	固废	灰渣、除尘器粉尘送盛源肥业贸易有限公司利用；污水处理污泥、生活垃圾填埋场卫生填埋
配套工程	管网	园区排水管线建设完成，供热管网尚未建设，输水管线部分建设完成，项目以平乡丽洁污水处理厂中水作为水源，临时使用罐车每天将中水运至厂内
	升压站	本项目采用110kV升压站及输变电路

附件 2 项目生产设备一览表

序号	设备名称	型式型号和技术指标	数量 (台/套)	实际建设情况
1	锅炉	超高压循环流化床生物质锅炉； KG120-540/13.7-FSWZ1	1	已建
2	汽轮机	超高压抽凝式汽轮机；额定进汽压力： 12.8MPa；西门子SST-400型，五级，抽汽回热， 额定功率：30MW；抽汽能力：70t/h	1	已建
3	发电机	额定功率：30MW；额定电压：10.5KV；额定电 流：2089A；空冷；50HZ；无刷励磁	1	已建
4	鼓风机		1	已建
5	引风机		1	已建
6	空压机	5m ³ /min	2	已建
7	循环水泵	1480~3600m ³ /h	4	已建
8	给水泵	多级离心式	3	已建
9	罗茨风机		2	已建
10	超滤装置		3	已建
11	反渗透装置		5	已建
12	EDI装置	20t/h	2	已建
13	料斗		2	已建
14	冷却塔	1200m ² 双曲线型	1	已建
15	灰库	650m ³	1	已建
16	破碎机	ZP1400-700	3	已建2台，备 用1台未建
17	除尘系统	布袋除尘	6	已建
18	脱硝系统	SNCR法	1	已建
19	脱硫系统	炉内喷钙	1	已建
20	烟囱	H: 80m; ϕ 2.5m	1	已建

附件 3 设备明细表一览

序号	设备名称	规格型号	生产厂家	计量单位	数量	启用日期
	账面值					
1	铁塔（杆）输电线路	LGJ-240/30		回	1	2016 年 12 月
2	主变压器	S10-40000/110	广州西门子变压器有限公司	个	1	2016 年 12 月
3	厂用变压器	SCLB10-2500KVA	广州西门子变压器有限公司	台	2	2016 年 12 月
4	料场箱变	SCB10-800/10	山东统一电力变压器	台	1	2016 年 12 月
5	110KV 电压互感器	WVL3110-10H		组	1	2016 年 12 月
6	110KV 电流互感器	LCWB6-110W3		组	1	2016 年 12 月
7	110KV 避雷器	Y10WI-100/260		组	1	2016 年 12 月
8	110KV 隔离开关	GW5-126DW/1250A		台	2	2016 年 12 月
9	升压站开关开关	3AP1-FG		台	1	2016 年 12 月
10	开关	120E-VAC40/1250A		个	11	2016 年 12 月
11	开关	150VCP-WG50/3000 A		个	1	2016 年 12 月
12	开关	IZM99N3-E50CW/50 00		个	2	2016 年 12 月
13	开关	IZM99N3-E50CW/32 00		个	1	2016 年 12 月
14	避雷器	Y10WI-100/260		个	1	2016 年 12 月
15	避雷器	TBP-B-42/280		个	1	2016 年 12 月
16	避雷器	ZRC-YJV-10/15		个	1	2016 年 12 月
17	避雷器	YH15WS1-17/50-X1 7/50		个	1	2016 年 12 月
18	避雷器	YH2.5WD1-13.5/38 -X13.5/31		个	1	2016 年 12 月
19	避雷器	YH5WZ-16.6/40		个	1	2016 年

						12 月
20	开关柜（仅柜体）	ET1-12		面	18	2016 年 12 月
21	直流电源充电柜	POWERLADEV2000		面	2	2016 年 12 月
22	直流配电柜	2260*800*600		面	1	2016 年 12 月
23	蓄电池组	GFM600AH		块	104	2016 年 12 月
24	低压配电柜	伊顿	江苏伊顿电力设备有限公司	面	44	2016 年 12 月
25	三相电度表（含三相有功能、普通、多功能）	DE650	兰吉尔	块	2	2016 年 12 月
26	三相电度表（含三相有功能、普通、多功能）	DSSD331	威胜	块	1	2016 年 12 月
27	高压电流互感器	ET1-12		组	12	2016 年 12 月
28	电压互感器	ET1-12		组	3	2016 年 12 月
29	电量采集终端（含变电站、负荷管理、配变、居民）	FFC3	兰吉尔	个	1	2016 年 12 月
30	光端机柜	OptixOSN2500		台	1	2016 年 12 月
31	时钟同步设备	HY-8000	烟台远大恒宇科技有限公司	套	1	2016 年 12 月
32	蓄电池组（含电池柜）	2V300Ah		块	12	2016 年 12 月
33	UPS 电源（不间断电源）	DBW11020-380/220-G		套	1	2016 年 12 月
34	给水泵变频控制柜	10KV	福州新亿高压电器有限公司	套	1	2016 年 12 月
35	事故照明切换柜			台	1	2016 年 12 月
36	调度数交换设备	XWXY-TA		套	1	2016 年 12 月
37	数字交换设备	H3CS3100V2Series		台	1	2016 年 12 月
38	远动通道在线检测系统	XWCK-11		台	1	2016 年 12 月
39	通信数据网设备			台	2	2016 年 12 月
40	主变保护	GDGT801		台	1	2016 年

						12 月
41	线路保护	PRS-753DT		台	1	2016 年 12 月
42	故障录波仪装置	ZH-3B		台	1	2016 年 12 月
43	电度表屏（仅柜体）	JLP		面	1	2016 年 12 月
44	在线检测装置	SCS-900 烟气连续检测	北京雪迪龙科技股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
45	烟气连续检测系统 CEMS	SCS-900	北京雪迪龙科技股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
46	生产监视系统	DS-2AE7154-A		套	1	2016 年 12 月
47	UPS 电源（不间断电源）	NMP31030-220/220		套	1	2016 年 12 月
48	变送器屏	KG1-221		面	1	2016 年 12 月
49	分散控制系统 DCS	Ovation		套	1	2016 年 12 月
50	TCS 控制系统	S7-400		套	1	2016 年 12 月
51	火灾报警系统	JB-QG-GST5000	GST	套	1	2016 年 12 月
52	绝缘电阻测试仪			台	1	2016 年 12 月
53	电动执行器	机 15+54 炉 31+24		个	124	2016 年 12 月
54	大屏显示器	MDT701S	三菱	台	2	2016 年 12 月
55	热工盘柜	OVATION	Emerson	个	24	2016 年 12 月
56	就地仪表（热电偶、热电阻、温度计、压力表）	压 力 表 Y-150BFY-100BFY-100YX100		块	106	2016 年 12 月
57	热控 220V 配电柜	2200*600*600		个	1	2016 年 12 月
58	PC 服务器	DELL990	戴尔	台	7	2016 年 12 月
59	PC 服务器		研华	台	3	2016 年 12 月
60	电子汽车衡设备	SCS-60	重庆大唐	台	1	2016 年 12 月
61	电子汽车衡设备	SCS-30	重庆大唐	台	1	2016 年

						12 月
62	炉前给料系统设备	FLB01-100		组	4	2016 年 12 月
63	皮带输送机	1200MM	山东山矿机械有 限公司	台	2	2016 年 12 月
64	皮带输送机防雨罩	PTHB1200		套	2	2016 年 12 月
65	皮带输送机保护装置			套	2	2016 年 12 月
66	散料给料机	WPB25		台	2	2016 年 12 月
67	皮带秤及校验装置	ICS-PLR-2-1200		台	2	2016 年 12 月
68	给料机			台	2	2016 年 12 月
69	冷灰器	LHD-1.0		台	2	2016 年 12 月
70	锅炉	KG120-540/13.34- FSWZI	苏州海陆重工股 份有限公司	套	1	2016 年 12 月
71	省煤器			台	1	2016 年 12 月
72	过热器			套	5	2016 年 12 月
73	锅炉汽包			台	1	2016 年 12 月
74	启动锅炉			台	1	2016 年 12 月
75	空气预热器			台	1	2016 年 12 月
76	送风机	RJ36-SW1580F		台	1	2016 年 12 月
77	一次风机	RJ25-SW2180F	深圳市英威腾电 气股份有限公司	台	1	2016 年 12 月
78	引风机	RJ48-SW2700F		台	1	2016 年 12 月
79	流化风机	BK9020（卧式）	百事德	台	2	2016 年 12 月
80	轻柴油点火装置	XDH		台	2	2016 年 12 月
81	冷(热)风管道			套	1	2016 年 12 月
82	工业水泵	DFSS150-290A		台	2	2016 年 12 月

83	疏水泵	疏水泵 DG12-25X7 电机 Y2-M100-2		台	2	2016 年 12 月
84	除尘器	LTFF0901		台	1	2016 年 12 月
85	吹灰器	GZ 系列		台	22	2016 年 12 月
86	烟气脱硫装置			套	1	2016 年 12 月
87	SNCR（脱硝）装置		江苏华能建设工程集团有限公司	套	1	2016 年 12 月
88	捞渣机	SCD330*17913		台	1	2016 年 12 月
89	冷渣机	LGT-1		台	2	2016 年 12 月
90	除尘管道			套	1	2016 年 12 月
91	仓泵	CT0.75 仓泵	浙江莱德桑机械有限公司	台	6	2016 年 12 月
92	湿式搅拌站			套	1	2016 年 12 月
93	凝聚剂搅拌器及溶液箱	一立方米		组	2	2016 年 12 月
94	加药装置	JY-11	苏州中新动力科技股份有限公司	组	3	2016 年 12 月
95	锅炉水取样装置	S-600	苏州赛华仪控股份有限公司	组	1	2016 年 12 月
96	RO 反渗透装置	RO-JS1	深圳市超纯环保股份有限公司	组	1	2016 年 12 月
97	一体化净水器	FA-120		组	2	2016 年 12 月
98	气化风机	30KW	百事德	台	2	2016 年 12 月
99	干灰散装机			台	1	2016 年 12 月
100	灰库除尘器			台	1	2016 年 12 月
101	消防泵	XBD7/78-HS200	安徽三联泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月
102	消防泵电机	YS-280M-4		台	1	2016 年 12 月
103	柴油机	WD150B15	安徽汇展热交换系统有限公司	台	1	2016 年 12 月
104	稳压泵	50DL*8	安徽三联泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月

105	稳压泵电机	Y2-160-2		台	2	2016 年 12 月
106	电葫芦	3T		台	1	2016 年 12 月
107	排污泵	2KW22-0.6		台	2	2016 年 12 月
108	配电柜			面	4	2016 年 12 月
109	工业小泵	CDLF85-30-2	南房泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月
110	超滤泵	CDL20-4	南房泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月
111	废水池	10*6		个	2	2016 年 12 月
112	PH 表	PHS-3E	雷磁	台	1	2016 年 12 月
113	钠表	DWS-295	雷磁	台	1	2016 年 12 月
114	电导率表	DDSJ-308A	雷磁	台	1	2016 年 12 月
115	硅酸根分析仪	HK-218	北京华科仪科技股份有限公司	台	1	2016 年 12 月
116	分光光度仪	N4	上海	台	1	2016 年 12 月
117	mb 型可调式电热板		北京科伟永兴仪器有限公司	台	2	2016 年 12 月
118	电子天平	BSA2245-CW	sartorius	台	2	2016 年 12 月
119	加联氨装置			套	1	2016 年 12 月
120	加磷酸盐泵	25H		台	2	2016 年 12 月
121	磷酸盐溶液箱	DN800 不锈钢		个	2	2016 年 12 月
122	循环水加药装置		苏州中新动力科技股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
123	净水器加药装置	PAM: JY-1.5/PAM: JY-1.0		套	1	2016 年 12 月
124	RO 装置	RO-12.4*RO-11	深圳市超纯环保股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
125	储气罐	V=3m³DC1200P=0.8MPa	上海市奉贤设备容器厂	个	1	2016 年 12 月
126	化学清洗装置		深圳超纯	套	1	2016 年 12 月

127	除盐水泵（大）	CDLF42-30-2	南房泵业股份有限公司	台	1	2016 年 12 月
128	除盐水泵（小）	CDLF8-6	南房泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月
129	除盐水箱	300 立方米		个	2	2016 年 12 月
130	化学台	3.7*1.5		个	1	2016 年 12 月
131	实验台	1.6*0.6		个	10	2016 年 12 月
132	干燥箱	5E-DHG	开元仪器	个	2	2016 年 12 月
133	高温炉	5E-MF6000	开元仪器	台	1	2016 年 12 月
134	量热仪	5E-AC/PL		台	2	2016 年 12 月
135	工业天平	ES-3002H		台	1	2016 年 12 月
136	反洗风机	30KWBK6008 型		台	2	2016 年 12 月
137	曝法风机	11KWBK5003 型		台	3	2016 年 12 月
138	回收水泵			台	2	2016 年 12 月
139	反洗水泵			台	2	2016 年 12 月
140	加药装置			台	1	2016 年 12 月
141	气泵			台	1	2016 年 12 月
142	气罐			台	1	2016 年 12 月
143	粉碎机	DFY-500C	温岭市林大机械有限公司	台	3	2016 年 12 月
144	循环泵	ISG80-160B		台	2	2016 年 12 月
145	补给水泵	25GD12-12		台	2	2016 年 12 月
146	配电柜			台	1	2016 年 12 月
147	凝水回收泵			台	1	2016 年 12 月
148	隔膜气压罐			台	1	2016 年 12 月

149	热交换器	N28-SAT/50-35CH		台	1	2016 年 12 月
150	汽轮发电机本体	SST-400	西门子中国	台	1	2016 年 12 月
151	发电机本体	SGEN5-100A-4P	西门子中国	台	1	2016 年 12 月
152	励磁机	ELR75/11-15/16-2 ELP75/5-18/24		个	2	2016 年 12 月
153	齿轮变速箱	TX80/3	FLENDERGRAFFEN STADEN	个	1	2016 年 12 月
154	凝汽器	N-2180-1 型		个	1	2016 年 12 月
155	主油箱及供回油管道	5.2*3.2*1		个	1	2016 年 12 月
156	油过滤器	BFD330.670DN125P N16		个	2	2016 年 12 月
157	油冷却器	P19-1P-L		个	2	2016 年 12 月
158	直流电动油泵	VKFBS280R43		个	1	2016 年 12 月
159	交流电动油泵	NSSV50-50		个	1	2016 年 12 月
160	盘车装置	1LG4183-4AA91-Z		个	1	2016 年 12 月
161	顶轴油泵	F11-019-RB-CH-K- 000		个	1	2016 年 12 月
162	排油烟风机	FF2-099		个	1	2016 年 12 月
163	射汽抽气器系统/射水泵系统/水环真空泵系统	c-3515-19		个	1	2016 年 12 月
164	高压加热器	JG-100-1-1		个	2	2016 年 12 月
165	输水冷却器	SL40-1-1		个	2	2016 年 12 月
166	低压加热器	JD150-1-1		个	2	2016 年 12 月
167	轴封加热器（含轴加风机 2 台）	CQ-0180-02		套	1	2016 年 12 月
168	循环水泵	20SAP-22	湖南湘电长沙水泵有限公司	台	3	2016 年 12 月
169	循环水泵出口蝶阀液压站	HD743H-10C		套	3	2016 年 12 月

170	胶球清洗装置	含电机及水泵		套	1	2016 年 12 月
171	循泵房排污泵	水 泵 50YW27-15-2.2 含 电机		套	1	2016 年 12 月
172	油净化装置	HCP50A38050KS	PALL	个	1	2016 年 12 月
173	板式滤油机	LY-50		台	1	2016 年 12 月
174	汽机抗燃油系统	LOVS028DFR1/31R- VPA12N0		套	1	2016 年 12 月
175	高压控制油泵	HS-058-F175-2-B		台	2	2016 年 12 月
176	高压控制油泵电机	1LA7133-4AA96		台	2	2016 年 12 月
177	高压冷却油泵	LAC20234-X-00-00 G-0		台	1	2016 年 12 月
178	高压冷却油泵电机	LAC2-016-4-D		台	1	2016 年 12 月
179	高压控制油油箱	400L		台	1	2016 年 12 月
180	电动给水泵	XD100-300E/13	苏州苏尔寿泵业 有限公司	个	2	2016 年 12 月
181	给水泵稀油站装置	XYZ-40	飞翼股份有限公 司	套	2	2016 年 12 月
182	除氧器及水箱	CC-130/GS-30		个	1	2016 年 12 月
183	减温减压器			套	3	2016 年 12 月
184	主蒸汽管道消音器	PG-219*8		台	1	2016 年 12 月
185	凝结水泵	A38011-5		台	2	2016 年 12 月
186	电动滤水器	XLED42-731 含电 机		台	1	2016 年 12 月
187	汽机厂房行车	QD20/5-16.5		台	1	2016 年 12 月
188	循环泵房电动葫芦	LX5-4.5		台	1	2016 年 12 月
189	厂房房顶通风器	ZDZT40		套	1	2016 年 12 月
190	厂房房顶通风球	T600		台	12	2016 年 12 月

191	联排扩容器	LP-1.5	无锡昌发电力机械有限公司	个	1	2016 年 12 月
192	辅汽联箱	3.4*0.6		个	1	2016 年 12 月
193	疏水扩容器	SW-235	东方汽轮机有限公司	台	1	2016 年 12 月
194	疏水泵	DG-25*7		台	2	2016 年 12 月
195	疏水箱			个	1	2016 年 12 月
196	空气压缩机	SA55W-8		台	4	2016 年 12 月
197	柴油发电机组	DKG7-165/N	深圳市东康电力设备有限公司	台	1	2016 年 12 月
198	储油池（罐）	含 1 个加油站 10m ³ ，2 个加油泵		个	1	2016 年 12 月
199	事故排油池	5-10m ³		个	1	2016 年 12 月
200	盘式过滤器	AK2-3/10024m ³ /HL	深圳市超纯环保股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
201	浓水箱	直径 2*2		个	1	2016 年 12 月
202	超滤水蒸箱			个	1	2016 年 12 月
203	超滤反洗泵	TD-80-22/2SWSC	南方泵业	个	2	2016 年 12 月
204	UF 产水泵	CDL16-3	南方泵业	个	2	2016 年 12 月
205	RO 产水箱			个	1	2016 年 12 月
206	RO 高压泵	CR15-14AF AE-H00E		个	1	2016 年 12 月
207	RO 冲洗泵	CDL12-4	南方泵业	个	1	2016 年 12 月
208	EDL 保安过滤器	E-cell-3x-2	深圳市超纯环保股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
209	化学清洗装置		深圳市超纯环保股份有限公司	套	1	2016 年 12 月
210	反渗透加药装置			套	1	2016 年 12 月
211	超滤反洗加药装置			套	1	2016 年 12 月
212	预脱盐水泵	CDL12-6	南方泵业股份有限公司	台	2	2016 年 12 月

213	预脱盐水箱	直径 2*2.5		个	1	2016 年 12 月
214	热控柜		Emerson	面	1	2016 年 12 月
215	开关柜		江苏伊顿电力设备有限公司	面	3	2016 年 12 月
216	自动石油破/抗乳化测定仪	RH-3ZH 型	大庆市日上仪器制造有限公司	台	1	2016 年 12 月
217	自动运到粘度测定仪	ND-3Z 型	大庆市日上仪器制造有限公司	台	1	2016 年 12 月
218	全自动闭口闪点测定仪	SHD-3B 型	大庆市日上仪器制造有限公司	台	1	2016 年 12 月
219	自动开口闪点测定仪	SHD-3K 型	大庆市日上仪器制造有限公司	台	1	2016 年 12 月
220	实验通风柜	FGG1500		台	1	2016 年 12 月
221	化验仪器			套	1	2016 年 12 月
222	标准筛机	200 型	河南众人天机械设备有限公司	台	1	2016 年 12 月
223	天力牌无密封自控自吸泵	80WFB 型	天力	台	2	2016 年 12 月
224	空压机			台	1	2016 年 12 月
225	电焊机	ZXE1-500 型	上海通用电焊股份有限公司	台	2	2016 年 12 月
226	保温贮藏箱	ZYHC-20	上海远扬焊接设备	台	1	2016 年 12 月
227	立式砂轮机	MQ3025	江苏	台	1	2016 年 12 月
228	切割机		上海昶威机械厂	台	1	2016 年 12 月
229	台式钻	Z4116	江苏	台	1	2016 年 12 月
230	手动葫芦	5T		台	1	2016 年 12 月
231	数字兆欧表	HT2671	武汉市华天电力自动化有限公司	台	1	2016 年 12 月
232	电葫芦	5T		台	1	2016 年 12 月
233	电动伸缩门			台	2	2016 年 12 月
234	破碎机	ZP1400-700	山东鲁钢机械有限公司	台	2	2016 年 12 月

235	装载机	956M	常林机械	辆	1	2016 年 12 月
236	装载机	SEM652D	山工机械	辆	2	2016 年 12 月

附件 4 主要改扩建设备及造价

项目编码	工程项目名称	预算额
	合计	5859.00
一	建筑工程	470.00
1	桩基工程	80.00
2	锅炉基础	55.00
3	除尘器基础	15.00
4	皮带栈桥	180.00
5	烟囱	130.00
6	空压机房	10.00
二	设备	4603.00
1	燃料输送系统	100.00
1.1	料场输送皮带	100.00
2	锅炉系统	2238.00
2.1	90 吨锅炉	1600.00
2.2	锅炉配套风机	215.00
2.3.1	筑炉材料	160.00
2.3.2	筑炉材料施工	65.00
2.4	保温材料	30.00
2.5	炉前给料系统	130.00
2.6	弹簧吊架	5.00
2.7	风门挡板及配件	18.00
2.8	防腐油漆	5.00
2.9	风门电动执行器	10.00
3	电气系统	465.00
3.1	综合保护装置	30.00
3.2	高低压配电设备	120.00
3.3	高低压变频器	85.00
3.4	电缆桥架	15.00
3.5	一次电线电缆	130.00
3.6	二次电线电缆	50.00

3.7	电气屏柜及电气安装材料	35.00
4	烟气灰渣处理系统	1130.00
4.1	烟气处理设备	650.00
4.2	SCR 脱硝设备	400.00
4.3	冷渣机设备	30.00
4.4	埋刮板输送机	50.00
5	控制系统	193.00
5.1	DCS 控制系统	50.00
5.2	主控室立屏	8.00
5.3	流量计	27.00
5.4	智能式 PSL 调节阀	30.00
5.5	热电偶、热电阻、压力表	15.00
5.6	EJA 智能变送器	55.00
5.7	雷达料位计	8.00
6	公共系统	477.00
6.1	空压机系统成套设备	22.00
6.2	电站阀门、配套法兰	100.00
6.3	钢材、管材	280.00
6.4	锅炉配套水泵	75.00
三	安装工程	550.00
1	全场安装	550.00
四	其它工程费用	236.00
1	测绘费	2.00
2	项目建设管理费	60.00
3	工程监理费	40.00
4	地质勘查评估费	6.00
5	设计费	88.00
6	工程质量监督检测费	40.00
注：如采用 2.5MPa 饱和蒸汽锅炉，总投资价格降低 500 万左右。		

