

本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦
余热蒸汽利用工程竣工环境保护设施
验收报告

建设单位：本钢板材股份有限公司发电厂

二〇一九年七月

1 前言

本钢板材股份有限公司发电厂为本钢自备电厂，承担着高炉供风、热力发电、生产供热和冬季供暖等任务。为满足供暖需求，利用二次能源，提高企业经济增长质量和经济效益，特建设本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程，将 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽回收利用。

该项目是电厂三电车间热电联产改造项目的后续关联项目，是利用原焦化厂 4-5#焦炉干熄焦锅炉产生的约 70t/h 中压蒸汽加上供应 3 台汽鼓后富余中压蒸汽建设一台 25MW 抽凝汽轮发电机组及电气、仪控等配套设施并包括鼓风机站电气系统改造，该机组计划夏季纯凝发电运行，冬季采用中间抽汽供应热力公司换热站，形成热电联供，全年连续运行，年发电量预计在 1.5 亿 kwh 以上。项目投资计划 4000 万。

2015 年 8 月，本钢设计研究院有限责任公司完成对本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程项目的可研。2017 年 2 月由本溪市环保科技有限公司完成了该项目的环境影响报告表，本溪市环保局于 2017 年 3 月 20 日批复了该报告表。

本钢设计研究院有限责任公司做为该工程的总承包方，按总承包合同技术协议认真落实，工程设计全部根据国家规范和规定进行。项目于 2017 年 4 月 15 日开始进行原设施拆除，现已经建成投入试运行。

2 验收依据

2.1 法律、法规

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月）；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部，国环规环评[2017]4 号令附件，2017 年 11 月）。

2.2 验收技术规范

(1) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 钢铁工业》（征求意见稿，2018 年 9 月）；

(2) 《本溪市环境保护局关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（辽环发[2018]9 号，2018 年 2 月 5 日）；

2.3 环境影响评价报告、批复及相关文件

(1) 《本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程环评表》；

(2) 《关于本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程环境影响报告表的批复》（本溪市环境保护局，本环建表字[2017]04 号）；

3 项目建设情况

1、项目名称：本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程

2、项目投资：总投资 4000 万元，环保投资 5 万元。

3、项目性质：新建

4、工程地址及占地

本工程位于本钢板材股份有限公司发电厂鼓风机车间厂房内，占地面积 480m²

5、主要建设内容

本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程，建设内容为利用 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽机及发电厂 B15、CB25 机组中压排汽，新建一台 C25-3.43/0.12 型抽凝式供热机组、一台型号 QFW-30-2 发电机及配套公辅设施；同时拆除现有 4、5#鼓风机及对鼓风机站电气系统进行改造。建设与工艺相配套的电气、仪控、土建等配套设施。项目占地面积为 480m²，本项目在原有鼓风机车间厂房内，不新增土地。

本项目全年运行 8000h，机组满负荷需要蒸汽 130t/h，利用 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽共 70t/h，其余来自发电厂蒸汽主管。建设完成后，预计为市区冬季供暖提供 72 万 GJ 热量，年外供电量 1.6 亿 kwh。本项目只负责提供冬季采暖热量，具体换热站建设和供暖运营等由本钢热力发展有限公司负责。

项目组成表

工程组成	主要建设内容	工程规模	备注
主体工程	C25-3.43/0.12型抽凝式供热机组、QFW-30-2发电机	在发电厂鼓风机车间厂房内、拆除的4250m ³ /min和5500m ³ /min鼓风机原址上建设一台机组。	新建
	蒸汽管线	蒸汽管线采用DN350的无缝钢管，管道进行保温，采取架空敷设方式，长度约为1km。	依托原有
辅助工程	水泵房	利用厂房屋原配有的循环水水泵站。	依托现有
	换热站	冬季采暖热量，具体换热站建设和供暖运营等由本钢热力发展有限公司负责。	依托现有
	采暖管线	冬季采暖热量，具体换热站建设和供暖运营等由本钢热力发展有限公司负责。	依托现有
公用工程	供水	本工程的生产用水为循环冷却水，用量为6000t/h。	依托现有
	排水	本项目产生凝结水量为冬季130t/h，夏季100t/h；循环冷却水循使用量为6000t/h。凝结水和循环冷却水不外排。	依托现有
	供电	本钢供电系统。	依托现有
	供暖	采暖依托厂区热力管线。	依托现有
环保工程	噪声治理	选取低噪声设备，合理布局，厂房隔声，设备减振，消声装置。	新建
	固体废物	废润滑油为危险废物，暂存于危险废物暂存间，暂存间建筑面积10m ² ，委托有资质单位进行处理。	依托现有

4 工艺流程及污染物排放情况

工艺流程简述(图示):

施工期:

本项目属于新建项目，施工期为2017年3月~2017年10月，历时8个月。整个施工期不跨年施工。项目无新建厂房，土建施工非常小，多为设备安装等，在车间设置钢筋混凝土基础及钢结构支架。因此工程量相对较小，且为厂房内施工，对外界影响甚微。

运营期:

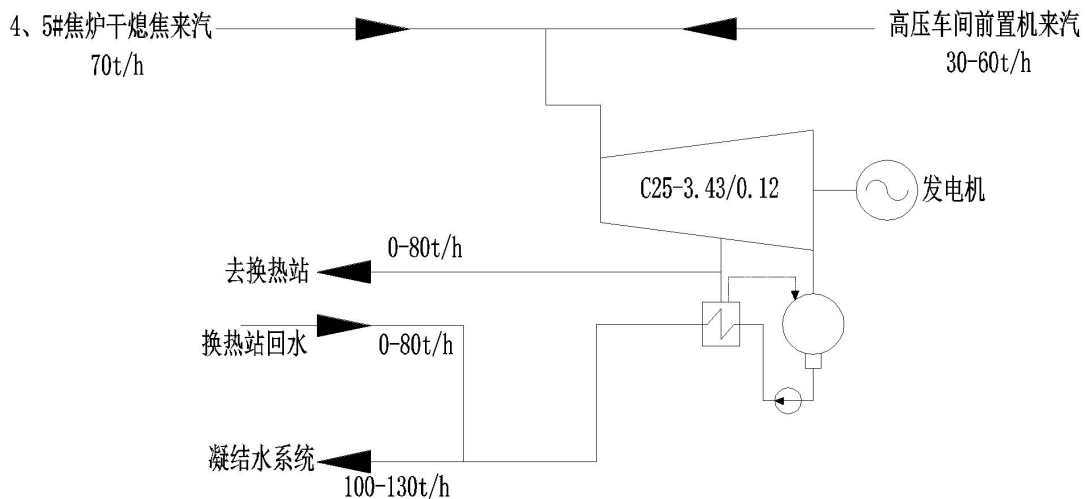


图1 项目系统图

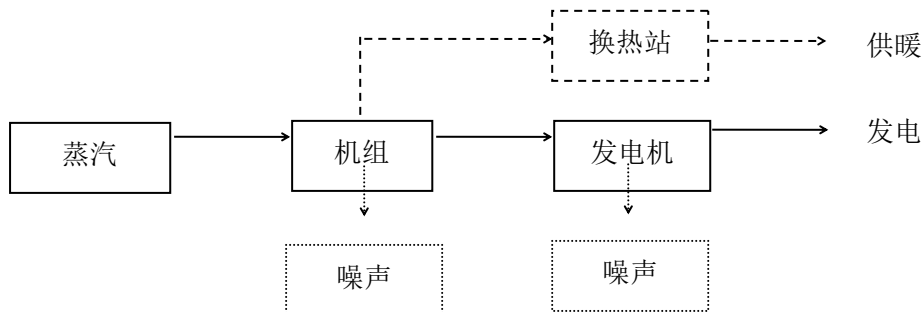


图2 运营期排污节点图

4-5#焦炉干熄焦蒸汽通过管道送至汽轮机中膨胀做功，并带动发电机转子旋转，利用感应电流原理发出电能，经升压站升压后由 66kV 输电线路输出；做完功的蒸汽进入冷凝器冷凝成凝结水，不外排。

主要生产系统包括热力系统、润滑油系统、空气冷却系统、电气系统。

热力系统：由两条主蒸汽母管来的主蒸汽在汽轮机电动主汽门后分为 2 路，依次经过汽轮机本体上的自动主汽门和调速汽门后，进入汽轮机做功。汽轮机电动主汽门设有小旁路，在暖机和冲转时使用。汽轮机共有 1 级回热抽汽，分别供给低压加热器及外网热用户使用。汽轮机排汽经凝汽器冷却成凝结水后，自凝汽器热井排出，由 2 台凝结水泵(1 台运行，1 台备用)升压后，经汽封加热器和低压加热器加热，然后进入主凝结水母管过低压加热器后加热至 60℃ 进入母管送至高压车间高压除氧器（小时量设计 200t/h）。在汽封加热器后的凝结水再循环管路上及低压加热器后的凝结水管道上设有电动调节阀，与补水调节阀一起控制凝汽器热井水位和低压除氧器水箱水位。汽封加热器和低压加热器均设有小旁路，当某一设备事故时可以将该设备停运，不影响整个系统正常运行。低压加热器后设有放水管，在机组启动时将不合格凝结水放掉。凝汽器上设除盐水补水接口，在机组启动时给凝汽器热井补水。加热器疏水采用逐级回流方式。低加、汽封加热器疏水至凝汽器。凝汽器及汽轮发电机组的空冷器、冷油器的冷却水采用循环水，循环水泵利用厂房屋原配有的循环水泵站的水泵，经计算能满足本台机组的循环水量要求。空冷器、冷油器另设有工业水作为调节用冷却水源以及冬季凝汽器低真空运行时的冷却水。凝汽器设有胶球清洗装置。凝汽器设有超声波除垢装置。汽轮机本体设 1 台疏水扩容器，以回收汽轮机本体疏水。疏水扩容器汽侧与水侧分别与凝汽器汽侧和水侧连接，以便于本体疏水顺利进入疏水扩容器。汽水管道低位点的疏水排至主厂房屋原有低位水箱。工业水主要用作空冷器、冷油器循环冷却水夏季需补水，以防止夏季循环水温度太高而影响汽轮发电机组出力。为保证凝汽器运行时的真空度，设有 2 台高效真空泵组(1 台运行，1 台备用)抽出凝汽器的未凝结气体。

润滑油系统：润滑油系统由汽轮机主轴驱动的主油泵、冷油器、注油器、滤油器、过压阀、排烟系统、油箱、调速启动油泵、交流润滑油泵、直流润滑油泵

等设备组成，主要作用是向调速系统供油和向汽轮发电机的轴承以及盘车装置提供润滑油。鼓风机站需增加辅助油罐，体积为 4m³。

空气冷却系统：发电机采用空气冷却，从发电机排出的热空气经空气冷却器冷却后再回到发电机内循环使用，空气冷却器用水由循环冷却水系统供给。

电气系统：原有厂用电由 3kV 和 0.4kV 构成，3kV 负荷为 7MW，0.4kV 负荷为 1.2MW，厂用电 3kV 改为 10kV，原有 3kV 电机需更换。10kV 系统为单母线分段，两段母线的 10kV 电源分别取自发电厂新建综合配电室，为增加 10kV 系统的可靠性，两段 10kV 系统各从发电机 10kV 系统取一路备用电源。0.4kV 系统设两台 1.6MW 变压器，两台变压器互为备用，并设置备自投。发电机系统为单母线，由发电机保护柜、并网柜、并网快速开关柜、鼓风机站厂用电备用电源柜、电压互感器柜、励磁变压器柜、励磁用互感器柜构成。

运营过程无废气和废水污染物产生。

噪声源主要为：空气动力学噪声即由管内流体、节流等所产生的噪声；机械性噪声即由机械设备运转、摩擦、撞击所产生的噪声；电磁性噪声即由电动机、变压器等电气设备运动过程中产生的噪声；其它噪声包括流噪声、人类活动发出的噪声。

固废污染物主要为：设备运转产生的废润滑油。

主要污染工序：

1 施工期污染工序：

本项目无新建厂房，土建施工非常小，多为安装设备。因此施工量相对较小，且为厂房内施工，对外界影响甚微。开工日期为 2017 年 3 月，预计投产日期为 2017 年 10 月，建设期为 8 个月，施工天数 240 天，施工人数为 30 人。

1.1 大气污染

施工期空气污染源主要为扬尘源。

施工期场地内扬尘主要由以下因素产生：拆除两台鼓风机和设备基础施工。本项目施工过程由于无土建施工，且在厂房内进行，扬尘产生量较小。

1.2 废水污染

施工废水主要来自于施工废水和施工人员产生的生活污水。

(1) 施工废水

本项目施工由于无土建施工，仅为基础施工、设备和管路安装，施工用水主要为混凝土养护水，基本无施工废水产生。且施工期无地表开挖等活动，则不会产生地下涌水。

(2) 生活污水

生活污水与施工人数有关，主要污染物为 COD、NH₃-N、SS。

施工工期约为 8 个月，施工人员生活污水按在此期间日均施工人员为 30 人计，施工人员不在现场食宿，生活用水量按 50L/人·d 计，则生活用水量为 1.5m³/d。排放系数按 0.8 计，则施工期生活污水的日排放量为 1.2m³/d，总排放量为 288m³，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、NH₃-N。水污染负荷详见表 24。

表 24 建设项目施工期生活污水污染负荷预测表

污染物	废水量	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N
生活污水浓度 (mg/l)	-	300	250	20
排放量 (m ³ /d)	1.2	3.6×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁵

项目周边有完善的下水管网，施工期生活污水不会对周边产生影响。

1.3 噪声污染

施工期的噪声主要来源于施工现场各类机械设备运行及作业产生的噪声，如切割机、吊车等，以及物料运输的交通噪声。这些噪声源的数量和种类较多，既有固定源，也有流动源，有的是连续源，也有不少瞬时源。

本项施工期噪声声级大约在 80-95dB（A）之间，其声源强度见表 25。

表 25 各类施工机械设备 1.0 m 处声级值

机械设备名称	最高声级测值 dB(A)
电锯、电刨	95.0
切割机	90.0
折弯机	95.0
吊车	80.0
车辆运输噪声	80-90

1.4 固体废物污染

本项目建设过程中土建施工非常小，仅拆除两台鼓风机和新建设备基础、安装管路。整个工程产生少量废土方，产生量很小，则本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

本项目建设设备基础、安装设备及铺设管路过程建筑垃圾产生量较小，约产生建筑垃圾约 1t。

此外，本项目施工人员为 30 人，施工人员生活垃圾产生量按每人每日 0.2kg 计，施工期为 240 天，则施工期共产生生活垃圾 1.44t。项目施工期固体废物产生量见表 26。

表 26 土方平衡及固体废物排放情况

项目	单位	产生量
生活垃圾	t	1.44
建筑垃圾	t	1

施工期的主要固体废弃物为施工人员的生活垃圾和现场建筑垃圾。生活垃圾

采取定点收集定点处理，即统一收集并送环卫部门统一无害化处理；建筑垃圾按照建委有关规定处置，不会对环境产生明显影响。

此外，评价要求建设单位施工要严格遵守辽宁省政府令第 283 号《辽宁省扬尘污染防治管理办法》的相关规定。本项目整体施工量有限，施工作业范围小，在采取环评提出的相关措施后，可将施工期环境影响降至最低，对周边环境产生的影响较小，并且这种影响随施工期结束而消失。

2 营运期污染工序

2.1 大气污染

本项目不新增员工，生产过程不产生大气污染物，因此，本项目无废气产生。

2.2 水污染

本项目不新增员工，无新增生活污水，生产过程产生凝结水，生产过程中使用冷却水。本项目凝结水不外排，冷却水循环使用。

2.3 噪声

本工程噪声源主要为发电机、汽轮机和各类泵等设备产生的机械噪声、空气动力性噪声和振动噪声。各类设备噪声声压级在 80-90dB(A)之间。噪声源状况见表 27。

表 27 噪声源状况 单位：dB (A)

序号	设备名称	噪声级	数量 (台)	防治措施
1	机组	85~90	1	基础减振
2	高效真空泵组	80~85	2	基础减振

2.4 固体废弃物

本项目无新增职工，则无新增职工生活垃圾。项目产生废润滑油，对照《国家危险废物名录》中的相关要求，为危险废物，危险废物代码 HW08，产生量 0.5t/a，暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位统一处置。

项目所需人员从厂内调配，不新增员工，不增加生活垃圾产生量。

5 污染防治措施落实情况：

(1) 废气：本项目不新增员工，项目生产过程不产生大气污染物，因此，本项目无废气产生，基本不会对大气环境产生影响。

(2) 废水：本项目不无新增生活污水，生产过程中无废水外排，则本项目废水排放对地表水环境基本不会产生影响。

(3) 噪声：本工程噪声源主要为发电机、汽轮机和各类泵等设备产生的机械噪声、空气动力性噪声和振动噪声。各类设备噪声声压级在80-90dB(A)之间。主要噪声设备选用低噪声设备，尽量布置于厂房内，并采取相应的减振、消声措施。采取相关治理措施后的设备噪声可降低20-25dB(A)。本期工程投产后，昼间和夜间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、4类标准。

(4) 固废：本项目无新增职工，则无新增职工生活垃圾。生产过程会有产生废润滑油，对照《国家危险废物名录》中的相关要求，为危险废物，危险废物代码HW08，产生量0.5t/a。本项目产生的危险废物送至本项目危险废物暂存间，危险废物暂存间建筑面积10m²，位于汽机主厂房外右侧区域，且做好防渗、防腐、防流失措施。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部，2013.6）的要求严格执行。暂存后委托有资质单位处置，危险废物不得随意堆放或丢弃。

项目所需人员从厂内调配，不新增员工，不增加生活垃圾产生量。项目产生的固体废物均得到有效处置，不会对环境产生二次污染。

根据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定与要求，进行了环境影响评价。本钢板材股份有限公司发电厂特委托本溪市环保科技研究有限公司承担了本钢板材股份有限公司发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程环境影响评价工作。落实了环境影响评价要求的有关措施，做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

6 环评批复、环评预审查意见及落实情况

本溪市环境保护局于 2017 年 3 月 20 日对该项目进行了批复，批复意见及落实情况见下表：

环评批复要求及落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	加强施工期环境保护工作，严格按照《辽宁省扬尘污染防治管理办法》控制施工扬尘，采取切实可行的措施，控制施工噪声、废水及固体废物对环境的影响。	严格落实施工期环境保护工作，控制噪声、废水及固废对环境的污染。
2	严格控制运营期对环境产生的影响，采取必要的环境保护措施，控制发电机、汽轮机和各类泵等设备产生的机械噪声、空气动力性噪声和振动噪声。项目产生废润滑油，为危险废物，暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位统一处理。	对产生噪声设备按产生噪声的程度设置消声器、建筑物隔音，落实完毕。作业区设有危废暂存间，产生的废油统一送有葫芦岛市兴明环保科技有限公司处理。

7 环保机构设置及环境保护管理制度

本钢发电厂设备管理室有 5 名管理人员负责环保工作，由设备厂长主抓环保工作，发电厂五台 220t/h 燃煤锅炉烟气脱硫、脱硝工程均安装在线监测装置，由市环保局、能环部负责监测并监督管理，厂设备管理室对污染物排放情况进行检查，对发现问题要求作业区及时调整，同时做好记录，以保证排放指标的合格率，同时在各个环保设施设有专人负责运行和维护保养。

发电厂根据国家相关规定，结合生产实际情况制定有《环保设施管理办

法》、《2019 年环境管理考核办法》等专门的环境保护管理制度，按章办事，按制度考核，定期对操作人员的操作技能进行培训，加强对锅炉脱硫、除尘及 SCR 等系统的管理，做到定期检查维修，定期测定脱硫、脱硝、除尘效率，并按规定完成各种报表，台帐齐全。

8 环境绿化情况

本钢发电厂高度重视其周边的绿化工作，对厂区可绿化空地进行绿化，种植了可供观赏的京桃、丁香、小桃红等花灌木 1000 棵，种植了垂榆、银杏、黄杨球等植被 500 多棵，铺设草坪 2000 多平米，到目前为止，全厂绿化面积已达 5000 多平方米。在抓好厂区绿化工作的同时，电厂领导不断强化生态电厂人人有责的观念，立足于更高层次开展厂区环境建设，做到相融自然，和谐发展，向绿色生态电厂目标迈进。

9 验收结论

本工程履行了环境影响评价制度，项目及其配套的环保设施建设基本符合环境影响报告书及批复文件的要求，环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，环保措施基本落实；工程未发生重大变动；按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及相关技术规范开展了环保设施验收工作。

本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程竣工环境保护验收合格。

本溪市环境保护局

本环建表字（2017）04号

关于本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程环境影响报告表的批复

本钢板材股份有限公司：

你单位报送的《本钢板材发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程环境影响报告表》（简称“报告表”）收悉，现对该报告表批复如下：

一、《报告表》编制依据充分，内容较全面、评价重点明确，标准选用、污染因子识别和筛选正确，结论可信，符合《环境影响评价技术导则》要求，可以作为该项目建设和环境管理的依据。

二、该项目为发电厂 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽利用工程，主要建设内容为利用 4-5#焦炉干熄焦余热蒸汽及发电厂 B15、CB25 机组中压排汽，新建一台 C25-3.43/0.12 型抽凝式机组、一台型号 QFW-30-2 发电机及配套公辅设施；同时拆除现有 4、5#鼓风机及对鼓风机站电气系统进行改造；建设与工艺相配套的电气、仪控、土建等配套设施。项目在原有鼓风车间厂房内，不新增土地。本项目总投资 4000 万元，其中环保投资 5 万元。

该项目符合国家产业政策要求，符合《本溪市城市总体

规划（2000-2020年）》要求，符合《本溪市城市热电发展总体规划（修编版）》（2016-2020年）规划要求。建设单位在全面落实“报告表”提出的各项环境保护及污染防治措施后，确保周围环境质量不受影响，从环保角度分析，原则同意该项目按照“报告表”所列建设工程的地点、规模、环境保护措施进行工程建设。

三、项目实施过程中必须重点做好以下工作：

1、加强施工期环境保护工作

严格按照《辽宁省扬尘污染防治管理办法》控制施工扬尘，采取切实可行的措施，控制施工噪声、废水及固体废物对环境的影响。

2、严格控制运营期对环境产生影响

采取必要的环境保护措施，控制发电机、汽轮机和各类泵等设备产生的机械噪声、空气动力性噪声和振动噪声。项目产生废润滑油，为危险废物，暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位统一处置。

四、该项目日常环境保护监督管理工作由本溪市环境保护局负责。

