



河南龙宇煤化工有限公司热电厂 130t/h
循环流化床锅炉性能优化改造
技术规格书

编制: 刘成 范昂

审核: 张小明 吴磊 张欣

审批: 李彦中 陈子

项目单位: 河南龙宇煤化工有限公司
日期: 2026年2月23日

一、概述

1. 总则

1.1 本技术规格书适用于河南龙宇煤化工有限公司热电厂 130t/h 循环流化床锅炉性能优化改造项目，技术要求所指的性能优化改造，同时包含专利许可、技术服务以及相关培训等。

1.2 招标方（以下简称甲方）在本技术要求提出了最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范条文。

1.3 投标方（以下简称乙方）应提供满足本技术要求或高于本技术标准要求的高质量产品及其服务。同时，必须满足国家有关安全、环保等强制性标准、规范，乙方应具备国家（省级）市场监督管理局颁发的 A 级锅炉设计、制造、安装资质，具备并提供同类型锅炉改造业绩。乙方须执行本技术要求所列标准及相应的国家和行业相关技术要求和适应现代化条件的标准。如与乙方执行标准有矛盾时，按较高标准执行。

1.4 如果乙方没有以书面形式对本技术要求的条文提出异议，那么甲方可认为乙方提供的改造（包含提供的设备）完全符合本技术要求。

1.5 乙方对本项目所包括的改造项目及其配套供货的所有设备和涉及的相关材料总负责。

1.6 在签订商务合同之后，甲方有权提出因规范标准和规程发生变化而产生的一些补充要求，具体项目由甲乙双方共同商定，乙方应满足甲方的合理要求。

1.7 当各标准、规范之间存在矛盾时，乙方应向甲方提出澄清，作为一般原则，应以较严格的要求为准。

1.8 本项目采用的专利技术、软件著作等相关知识产权涉及到的全部费用均被认为已包含在合同价中。乙方保证甲方在本项目中不承担有关知识产权和第三方的一切责任和费用。

1.9 乙方保证不能因正在履约的其他项目及其他任何原因，而影响到本项目施工按期保质保量的完成。

1.10 乙方应免费对甲方专业技术人员与运行人员进行培训，不得以技术保密为借口不提供此项服务。

1.11 本技术要求为合同的技术附件，与合同具有同等的法律效力。

2. 工程概况

2.1 锅炉现状

河南龙宇煤化工有限公司 1#炉为四川锅炉厂生产制造的 130t/h 高温、高压循环流化床锅炉，目前存在以下问题：

带负荷能力不足：锅炉床温偏高，实际带负荷低于 100t/h，无法满足生产需求。

氮氧化物排放偏高：烟气氮氧化物含量达 250mg/Nm³。

热效率较低：锅炉设计热效率仅为 87%。

2.2 锅炉基本参数

参数名称	额定值	目前运行值（1#炉稳定时段）
锅炉蒸发量	130t/h	95t/h
额定主蒸汽压力	9.81MPa	9.81MPa
额定主蒸汽温度	540℃	540℃
额定给水温度	200℃	163℃
排烟温度	140℃	152℃
锅炉热效率	87%	83.1%
设计入炉煤质	无烟煤	混煤（烟煤+无烟煤）
一、二次风比	60：40	60：40
一次风温度	175℃	172℃
二次风温度	230℃	225℃

二、改造目标

通过对锅炉进行针对性改造，实现以下目标：

2.1 提升带负荷能力：将锅炉蒸发量提高至 150t/h，满足生产负荷需求。

2.2 降低氮氧化物排放：使原始 NO_x 排放值（折算至含氧量 6%）降至 137.7mg/Nm³。

2.3 提高热效率：将锅炉热效率提升至 90.5%，降低排烟温度至 135℃。

三、改造方案及技术要求

本改造方案为涉及的项目为总包工程，包括但不限于分离器、二次风、水冷屏及屏式过热器改造的设计、施工等。

3.1 旋风分离器提效改造

3.1.1 改造原因：原切向进口水冷旋风分离器分离效率不足，影响锅炉性能。

3.1.2 改造内容：乙方采用目前行业成熟先进的设计，对分离器和中心筒进行改造，使烟气进气流速达到 25-28m/s 左右。

3.1.3 技术要求：改后分离器分离效率大于 99.5%，切割粒径 d_{50} 约为 20 - 30 μm ， d_{90} 约为 70 - 90 μm 。

3.2 二次风部件优化改造

3.2.1 改造原因：目前一次风投入量过大，二次风风速低，穿透力差，二次风利用率低。

3.2.2 改造内容：

3.2.2.1 乙方采用目前成熟先进的设计，对二次风与水平面夹角及喷口截面进行调整，使二次风满足运行需要。

3.2.2.2 在每路二次风管道上设蝶阀，根据锅炉燃烧情况调整开度，实现二次风配风的最佳效果。

3.2.2.3 延长二次风入口端的直管段，将阀门设置于垂直段远离喷口，以形成良好的射流喷射效果。

3.2.3 技术要求：二次风射流刚度大，能够实现炉内烟气的等速上升，与烟气混合均匀，提高二次风利用率，一次风量占总风量的比例调整至 45 - 50%，二次风量调整至 50%-55%。

3.3 水冷屏受热面积增加及更换

3.3.1 改造原则：对于负荷提升，尽量避免扩大工程量，对于原锅炉炉膛内水冷壁不作改造，现有水冷屏换热面积无法匹配负荷提高的需求，因此要增加换热面积。

3.3.2 改造内容：将原水冷屏增加换热面积。

3.3.3 技术要求：要针对负荷提升的要求，计算出增加了换热面积，满足负荷提升后的蒸发受热面需求。

3.4 屏式过热器增加受热面积及更换

3.4.1 改造原因：蒸发受热面增加后，原锅炉屏式过热器换热面积不足，无法保证负荷提高后主蒸汽温度。

3.4.2 改造内容：将原屏式过热器，增加换热面积。

3.4.3 技术要求：针对增加的蒸发受热面，计算出所需换面积，确保在锅炉蒸发量提升至 150t/h 时，主蒸汽温度稳定在 540℃。

四、改造后锅炉主要技术参数

参数名称	改造后数值
锅炉蒸发量	150t/h
主蒸汽压力	9.81MPa
主蒸汽温度	540℃
给水温度	163℃
一次风温度	151℃
二次风温度	182℃
锅炉热效率	90.5%
排烟温度	135℃
一、二次风比	50:50
原始 NO _x 排放值（折算至含氧	137.7mg/Nm ³

量 6%)	
锅炉床温	900-950℃
炉膛出口烟气温度	895℃
炉膛内烟气流速	5.42m/s

五、供货范围

(所有炉墙材料及相关施工均有乙方负责, 并且负责施工图纸设计, 对材料性能、数量提出具体要求)

1. 分离器改造所供材料			
序号	名称	数量	材料
1	中心筒	2 件	铸钢件并增厚 (ZG8Cr26Ni4Mn3NRe)
2	分离器进口烟道	2 组	Q235B
3	炉膛出口水冷壁	2 组	20G(GB5310)
4	金属膨胀节	2 件	310S
5	高强耐磨浇注料		Y 型及 V 型钉材 质 310S
2. 二次风改造需材料			
序号	名称	数量	材料
1	连接风管		Q235B
2	二次风喷口		炉内部分为铸钢件
3	水冷壁让管		20G(GB5310)
4	密封盒		Q235B

5	保温及浇注料		Y型及V型钉材质 310S
3. 水冷屏改造所需材料			
序号	名称	数量	材料(规格)
1	水冷屏分配管		20G(Φ 133 \times 13)
2	水冷屏下集箱入口管		20G(Φ 133 \times 13)
3	水冷屏下集箱		20G(Φ 219 \times 25)
4	水冷屏上集箱出口管		20G(Φ 133 \times 13)
5	水冷屏上集箱		20G(Φ 219 \times 25)
6	水冷屏管		20G(Φ 51 \times 5)
7	水冷屏让管		20G(GB5310)
8	密封盒		Q235B
9	保温及浇注料		Y型及V型钉材质 310S
4. 屏式过热器改造所需材料			
1	屏式过热器入口管		12Cr1MoV(Φ 133 \times 10)
2	屏式过热器下集箱		12Cr1MoV(Φ 219 \times 20)
3	屏式过热器出口管		12Cr1MoV(Φ 133 \times 13)
4	屏式过热器上集箱		12Cr1MoV(Φ 219 \times 20)
5	屏式过热器管		12Cr1MoV(Φ 51 \times 5)
6	屏式过热器让管		20G(GB5310)

7	密封盒		Q235B
8	保温及浇注料		Y型及V型钉材 质 310S
5. 其他所需材料			
1.	槽钢		
2.	支吊架		

六、设计规范及标准

- 1、《电力建设施工及验收技术规范》（锅炉篇）DL/T5047 - 95
- 2、《电力建设施工及验收技术规范》（焊接篇）DL/T869 - 2024
- 3、《火电施工质量验收及评定标准》（锅炉篇）（2024版）
- 4、《火电施工质量验收及评定标准》（焊接篇）（2024版）
- 5、《锅炉安全技术规程》（TSG 11 - 2020）
- 6、《特种设备安全技术监察规程》（最新修订版）
- 7、《电力建设安全工作规程》DL5009.1 - 2023
- 8、《循环流化床锅炉砌筑工艺导则》DL/T 5705 - 2024
- 9、《火力发电厂循环流化床锅炉系统设计规范》DL/T 5556 - 2019
- 10、《压力管道规范 第1部分：工业管道》GB/T 20801.1 - 2025
- 11、《钢制对焊管件 技术规范》GB/T 13401 - 2025

七、施工要求

工程为交钥匙工程，除特殊注明外，工程施工和设备、材料、配件由乙方负责。

7.1 施工前，熟悉了解作业现场情况，编制安全技术措施，办理安全技术措施及工程开工报告，备案审批手续和签订外委安全协议。

7.2 所有炉管焊缝做 X 射线拍片试验 100%，保证全部（I 级）合格，并提供质检报告（单个管口返修不得超过 1 次，第 2 次需更换管子），涉及的所有管间密封为双面焊接。

7.3 完工后施工方提供工程竣工验收资料。

7.4 由乙方向河南锅检所办理改造报检相关事宜，乙方使用的所有物料需要提供符合锅检所要求的出厂合格证及质量证明书，乙方提供的设计图需要乙方所在地锅检院审核盖章。

八、技术文件的提交

8.1 乙方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制。技术资料 and 图纸的文种为中文。

8.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

8.3 甲方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

8.4 乙方提供的技术资料为所有改造图纸 6 套蓝图及电子版图画。

8.5 乙方提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸。

九、设备监造(检验)和性能验收试验

9.1 本款用于合同执行期间对乙方所供的设备进行检验、监造和性能验收试验。确保乙方所提供的设备符合合同规定的要求。

9.2 工厂检验

工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。乙方应严格进行厂内各生产环节的检验和试验。乙方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

9.3 改造性能保证

改造后，保证 1# 锅炉负荷能提高到不低于 150t/h，原始 NO_x 排放值（折算至含氧量 6%）降至 $137.7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，将锅炉热效率提升至 90.5%，排烟温度降低至 135°C 。

如改造锅炉负荷未能达到预期目的，乙方免费继续改造，直到锅炉负荷性能达到预期目的为止。

10、其他

10.1 运输及交货

(1) 运输条件：汽运

(2) 交货地点：施工现场。

10.2 供货施工期

供货期：收到预付余款后 30 日（不可抗力影响工期顺延）。
施工期 30 天内完成。

10.3 未尽事宜双方友好协商解决。