



新疆中泰矿冶有限公司 3 号机组 全工况脱硝改造工程 检测验收评估报告

(报告编号：HSYD-BG-2018-067)

建设单位：新疆中泰矿冶有限公司

评估单位：乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司

2018 年 10 月 8 日

报告编号：HSYD-BG-2018-067

项目承担单位：乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司

项目建设单位：新疆中泰矿冶有限公司

项目起讫日期：2018年9月16日

项目名称：新疆中泰矿冶有限公司3号机组全工况脱硝改造工程
检测验收评估

项目负责人：吕小龙

报告编写人：吕小龙

项目参加人：任庭彬、师小东、马鹏

报告批准人：邵书岩 2018年10月08日

报告审核人：冯少华 2018年10月08日

报告编写人：吕小龙 2018年10月08日

目 录

1. 前言	1
2. 评估依据	1
2.1 环境保护法律法规及有关文件	1
2.2 评估相关技术文件	2
3. 项目概况	2
4. 全工况脱硝技改情况	3
4.1 全工况脱硝改造内容	4
4.2 运行调整措施	4
5. 检测评估情况	4
5.1 检测标准	4
5.2 检测使用仪器	4
5.3 检测条件	5
5.4 检测评估工况及检测内容	5
5.5 检测测点布置	6
5.6 检测测量方法	7
5.7 检测过程、结果及分析	8
6. 结论	12
7. 附录	13
附表 A 45.0MW 实测脱硝系统进口烟温	14
附表 B 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进口烟温	15
附表 C 45.0MW 实测脱硝系统进、出口 NO _x 浓度	16
附表 D 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进、出口 NO _x 浓度	18
附表 E 45.0MW 实测净烟气 NO _x 浓度	20
附表 F 50.0MW（低负荷稳燃）实测净烟气 NO _x 浓度	21
附图 A 45.0MW 机组运行参数截图	22
附图 B 50.0MW（低负荷稳燃）机组运行参数截图	24
附图 C 全工况脱硝系统运行状态曲线图	26
附图 D 45.0MW 脱硝系统运行状态曲线图	27
附图 E 50.0MW（低负荷稳燃）脱硝系统运行曲线图	28

附图 F	45.0MW 脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表	29
附图 G	50.0MW（低负荷稳燃）脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表.....	30
附件一	最低稳燃负荷试验报告	31
附件二	超低排放认定文件	42
附件三	机组并网证明	44
附件四	全工况脱硝改造合同	45
附件五	全工况脱硝改造技术协议	48
附件六	3号炉脱硝运行日报表	60
附件七	3号机组总排口运行记录	62
附件八	3号机组评估检测报告	64

1. 前言

为落实国务院大气污染防治行动计划，根据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2104-2020）》（发改能源【2014】2093号）和《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发【2015】64号）以及新疆维吾尔自治区环境保护厅文件新环发【2016】379号文件《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作实施方案》的文件要求，进一步提高煤电机组环保水平。新疆中泰矿冶有限公司3号机组于2017年年底已完成超低排放改造，并获得自治区环保厅排放认定的复函，新环函【2018】41号。

根据新疆维吾尔自治区环境保护厅文件新环发【2018】35号文件《关于做好2018年度燃煤机组超低排放和全工况脱硝工作的通知》以及新环函【2018】630号文件《关于明确全工况脱硝改造相关工作事宜的函》。明确要求全疆28家电厂55台锅炉，年底完成全工况脱硝改造。新疆中泰矿冶有限公司4台机组也在其中。2018年经过脱硝系统烟气旁路改造，新疆中泰矿冶有限公司3号机组能够满足文件对于机组脱硝系统投入要求，达到全工况脱硝机组30%发电负荷和锅炉最低稳燃工况条件下污染物稳定达标排放的能力。受新疆中泰矿冶有限公司委托，乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司于2018年9月16日进行3号机组全工况脱硝改造工程检测验收试验。并根据检测结果及现场的核查，对3号机组全工况脱硝改造工程进行综合评估，并完成评估报告。

2. 评估依据

2.1 环境保护法律法规及有关文件

- (1) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (2) 《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发【2015】64号）；
- (3) 《关于做好煤电机组达到超低排放水平环保改造示范项目评估监

测工作的通知》（环办【2015】60号）；

（4）《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作实施方案》（新环发【2016】379号）；

（5）《关于做好燃煤发电机组超低排放改造项目评估监测工作的通知》（新环发【2016】389号）；

（6）《关于做好2018年度燃煤机组超低排放和全工况脱硝工作的通知》（新环发【2018】35号）；

（7）《关于明确全工况脱硝改造相关工作事宜的函》（新环函【2018】630号）。

2.2 评估相关技术文件

（1）《新疆中泰矿冶有限公司#1、#2、#3、#4号锅炉全工况脱硝改造技术协议》江苏飞鹿重工机械制造有限公司，2018年7月7日；

（2）《新疆中泰矿冶有限公司#1、#2、#3、#4号锅炉全工况脱硝改造技术合同EPC》江苏飞鹿重工机械制造有限公司，2018年7月7日；

（3）《新疆中泰矿冶有限公司3号锅炉低负荷稳燃报告》乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司，2018年9月10日。

（4）《新疆中泰矿冶有限公司3号机组全工况脱硝检测报告》乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司，2018年9月20日。

3. 项目概况

新疆中泰矿冶有限公司位于昌吉回族自治州阜康市西沟路口东南侧，为4×150MW超高压空冷机组，3号锅炉为华西能源锅炉厂生产的HX-540/13.91-II1超高压，四角切圆燃烧、单锅筒自然循环、Π型布置、一次中间再热、紧身封闭，平衡通风，固态排渣，采用管式空气预热器，全钢构架双排柱悬吊结构锅炉，燃用烟煤。2017年4台机组分别进行了超低排放改造，机组采用石灰-石膏湿法脱硫工艺系统，设计脱硫效率为95%，采用一塔一炉，以及配套的附属设备升级改造。总体工程从提高脱硫、脱硝能力方面进行设计、改造，工程于2017年底全部改造完成并投产运行。

新疆中泰矿冶有限公司 SCR 脱硝装置采用选择性催化还原（SCR）烟气脱硝工艺，催化剂为蜂窝式催化剂，按照“2+1”模式布置，脱硝系统主要技术参数见表 1。

表 1 SCR 脱硝装置主要技术参数

序	项目名称	参数
1	使用负荷范围	额定出力的 30%~100%。
2	SCR 入口烟温	310℃~420℃
3	出口 NO _x 浓度	小于 50mg/Nm ³
4	脱硝效率	大于 80%
5	NH ₃ 逃逸率	小于 3ppm
6	SO ₂ /SO ₃ 氧化率	小于 0.65%
7	压力损失保证	小于 800Pa

4. 全工况脱硝技改情况

新疆中泰矿冶有限公司 3 号机组全工况脱硝系统改造方案为：在后包墙的水平低温过热器上方位置处开孔加装旁路烟道抽取高温烟气，出口连接至 SCR 入口烟道，与原锅炉 SCR 入口的低温烟气混合，从而达到提高 SCR 入口烟气温度 310℃ 以上。旁路烟道设置关断挡板门、调节挡板门，实现 SCR 入口烟气温度可调，改造工艺流程图见图 1。

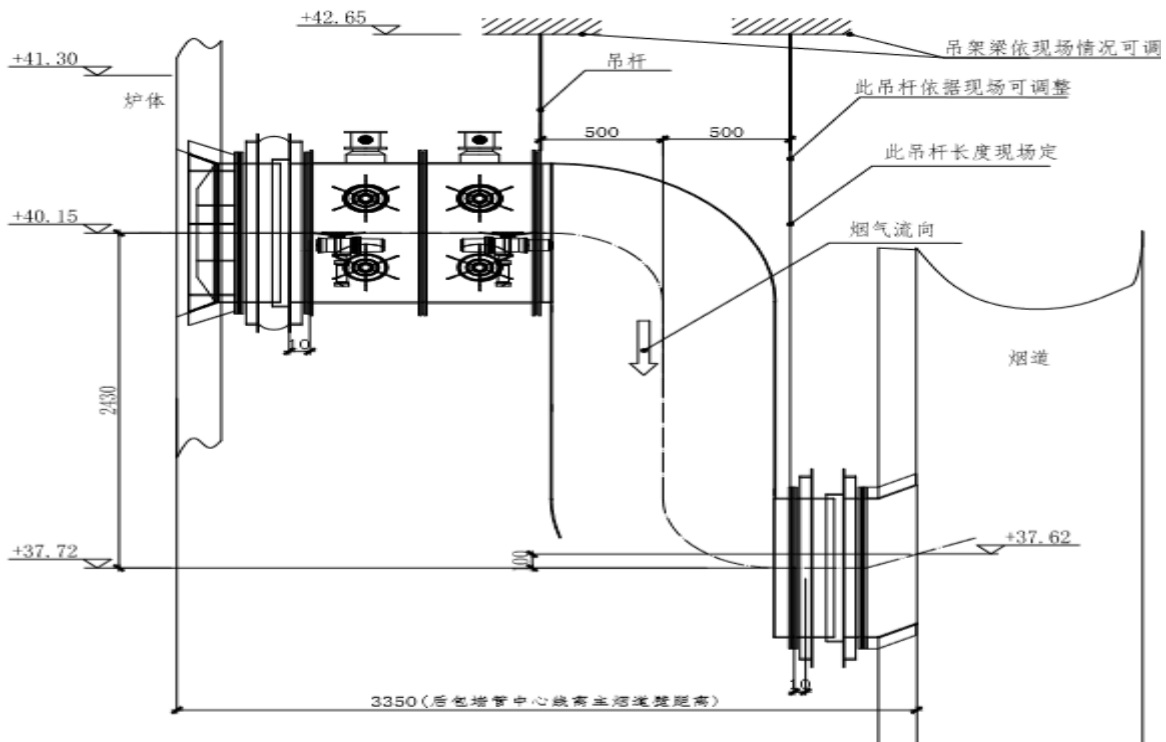


图 1 脱硝旁路改造工艺流程图

4.1 全工况脱硝改造内容

(1) 在后包墙的水平低温过热器上方位置处开孔加装旁路烟道抽取高温烟气，出口连接至 SCR 入口烟道，与原锅炉 SCR 入口的低温烟气混合，从而达到提高 SCR 入口烟气温度 310℃ 以上。

(2) 旁路烟道设置关断挡板门、调节挡板门。

4.2 运行调整措施

(1) 调节再热器烟气挡板及过热器烟气挡板，通过关小再热器烟气挡板，减少再热器的吸热，提高进入 SCR 区烟温。

(2) 调节配风时采用正塔型配风，将火焰中心上移，提高烟气温度。

5.检测评估情况

5.1 检测标准

- (1) 《电站锅炉性能试验规程》 GB10184-2015；
- (2) 《火电厂大气污染物排放标准》 GB 13223-2011；
- (3) 《燃煤烟气脱硝技术装备》 GB/T 21509-2008；
- (4) 《燃煤电厂烟气脱硝装置性能验收试验规范》 DL/T 260-2012；
- (5) 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》 HJ 76-2017；
- (6) 《固定污染源废气氮氧化物的测定非分散红外吸收法》 HJ 692-2014；
- (7) 《固定污染源废气氮氧化物的测定定点位电解法》 HJ 693-2014；
- (8) 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）；
- (9) 《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》 HJ 2040-2014 ；
- (10) 检测评估合同及其它有关的技术协议、相关资料。

5.2 检测使用仪器

使用的仪器经过校验合格并在有效期内。使用仪器见表 2。

表 2 使用仪器

序	仪器名称	型号	编号	精度	有效期

1	红外烟气分析仪	Model 3080-15	3080-1017-093	1 级	2018. 12. 24
2	烟气分析仪	Testo350	02005801	1 级	2019. 02. 28
3	数字温度测试仪	Testo925	33709022/510	0.1 级	2019. 01. 21
4	铠装热电偶	E 型	006-010	1 级	2019. 03. 24
5	NO _x 标气 (58×10 ⁻⁶)	低浓度	AR15022	/	2019. 01. 10

5.3 检测条件

(1) 2018 年 9 月已由乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司完成 3 号锅炉低负荷稳燃试验，确定锅炉最低稳定运行工况，最低稳燃负荷试验报告见附件一。

(2) 锅炉主要设备处于良好状态，无明显漏风、烟气和蒸汽现象。

(3) 试验期间煤种为常用煤种，在试验过程中为了保证试验数据的一致性，未更换燃煤。

(4) 试验测试期间锅炉各参数稳定，炉膛负压表，蒸汽流量等表计能够正常投入并指示正确。

(5) 试验测试期间机组负荷能达到所要求负荷（30%电负荷和锅炉最低稳燃负荷），并能够根据试验的要求随时变化负荷，试验开始后，未进行风压、风量的调整，未进行制粉系统的调整。

(6) 脱硝、脱硫等环保设备运行正常，各类监视表计运行正常，无设备退出运行。

(7) 试验测试开始前，调整到试验工况并保值锅炉各项参数稳定。

5.4 检测评估工况及检测内容

3 号机组全负荷脱硝改造工程检测验收评估在 30%电负荷及锅炉最低稳燃负荷下进行，根据现场机组运行状况，检测评估工况及内容见表 3。

表 3 3 号机组全负荷脱硝改造工程检测及评估工况

日期	时间	工况	负荷	检测内容
2018. 09. 16	07:56	锅炉点火	/	现场准备，预备性试验
2018. 09. 16	10:37	汽轮机冲转	/	

2018.09.16	14:04	机组并网	/	
2018.09.16	15:40~17:10	30%电负荷	45.0MW	1、脱硝系统入口温度 2、脱硝系统进出口 NO _x 、O ₂ 浓度 3、净烟气 NO _x 、O ₂ 浓度
2018.09.16	17:20~18:50	最低稳燃负荷	50.0MW	1、脱硝系统入口温度 2、脱硝系统进出口 NO _x 、O ₂ 浓度 3、净烟气 NO _x 、O ₂ 浓度

5.5 检测测点布置

脱硝系统检测测点位置见图 2，脱硫净烟气测点位置见图 3。测点布置及测试内容见表 4。

表 4 试验测点及测量项目

序	位置说明	测点数目	测量项目
1	脱硝入口测点	6×8	1、脱硝系统入口温度 2、脱硝系统入口 NO _x 、O ₂ 浓度
2	脱硝出口测点	6×8	脱硝系统入口 NO _x 、O ₂ 浓度
3	脱硫净烟气测点	4×8	脱硫净烟气 NO _x 、O ₂ 浓度

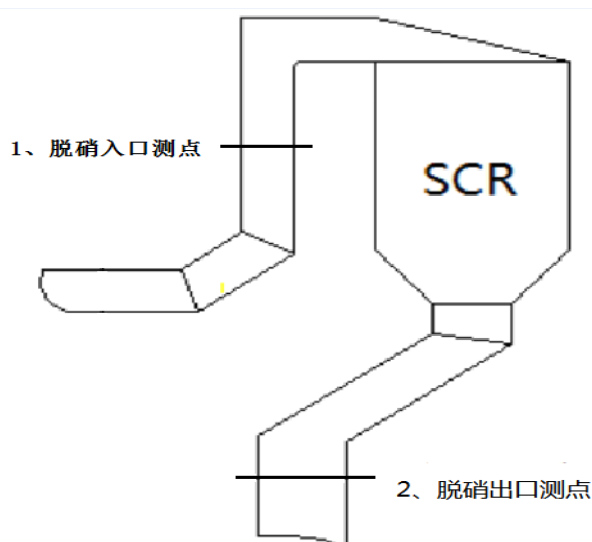


图 2 脱硝系统试验测点位置

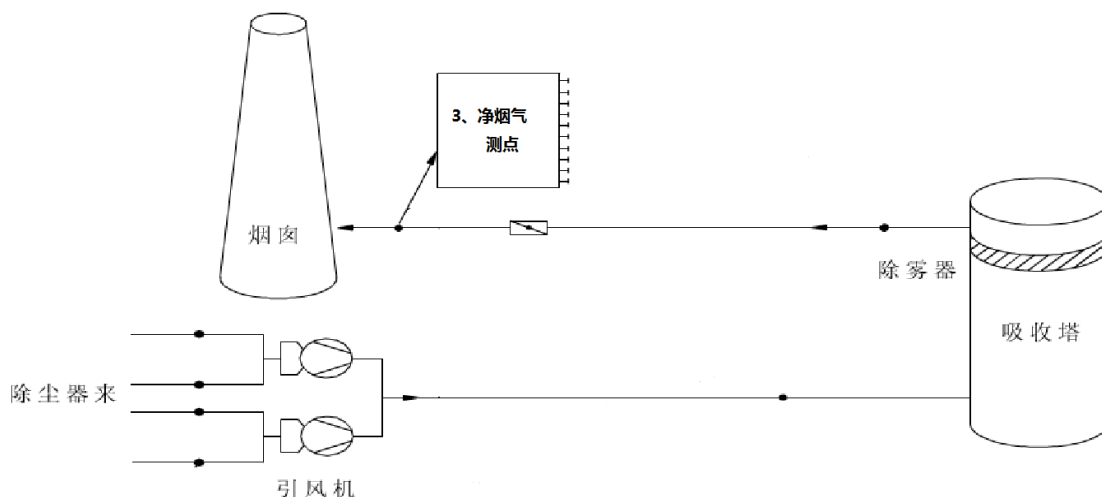


图 3 净烟气测点位置

5.6 检测测量方法

(1) 烟气 NO_x 与 O₂ 含量测量

在每台 SCR 反应器进、口烟道及脱硫塔出口净烟气烟道截面，分别采用网格法布置烟气取样点（脱硝进口 6×8 个点，脱硝出口 6×8 个点，净烟气 4×8 个点）。将烟气经不锈钢管引至烟道外，在经过除尘、除湿、冷却等处理后，最后进入烟气分析仪进行分析（如图 4）。分析烟气中 NO_x 与 O₂ 含量。脱硫塔出口净烟气测点为直接测量烟气中 NO_x 浓度与 O₂ 含量。

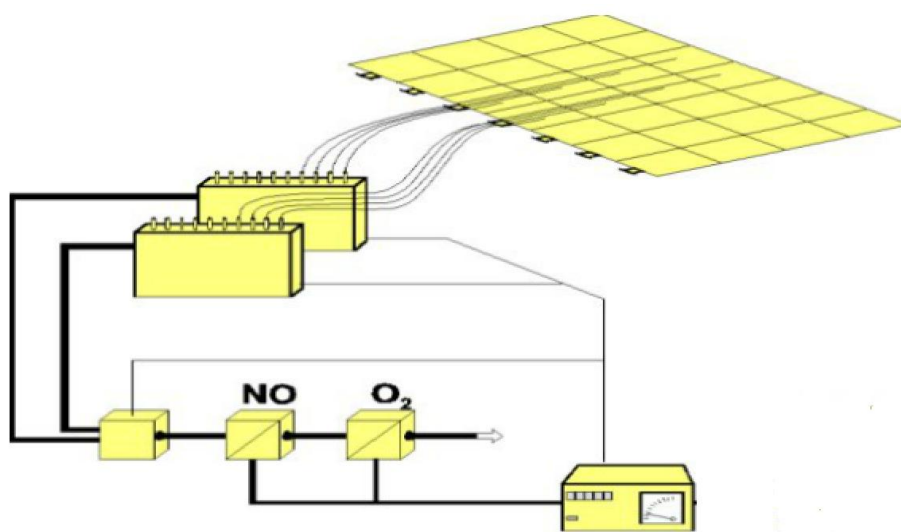


图 4 烟气采集与分析系统

(2) 烟气温度测量

在每台脱硝装置入口烟道截面上，网格法布置 E 型热电偶，采用数字温度测试仪逐点测量各点的烟气温度，各点温度取平均值作为脱硝装置入口烟气温度。

(3) 运行参数

试验期间，通过机组 DCS 系统记录锅炉主要运行参数（负荷、主汽流量、总煤量及其他），并监视脱硝系统主要运行参数（SCR 进出口 NO_x 浓度、喷氨流量、烟气温度）。

5.7 检测评估过程、结果及分析

(1) 检测评估过程

2018 年 9 月 16 日 07:56 锅炉点火，12:58 汽轮机转速升至 3000r/min，14:04 机组并网。

2018 年 9 月 16 日 15:27 机组负荷升至 45.0MW 左右，SCR 反应器甲、乙两侧进口烟温分别 321.4℃、311.4℃，超过 SCR 系统设计最低烟气温度 310℃。开始投入脱硝系统运行。

2018 年 9 月 16 日 15:40 至 17:10 时 30%电负荷试验结束，机组负荷维持在 45.0MW 左右，脱硫塔出口净烟气实测 NO_x 浓度未出现超标情况。

2018 年 9 月 16 日 17:20 机组负荷升至 50.0MW，锅炉退出等离子助燃系统，进入低负荷稳燃运行，试验开始。9 月 16 日 18:50，低负荷稳燃试验期间脱硫塔出口净烟气 NO_x 浓度未出现超标情况。

脱硝系统投入期间机组运行参数见表 5。

表 5 脱硝系统投入期间机组运行参数（盘表）

序	名称	单位	试验工况	
			2018/09/16 15:27	2018/09/16 15:27
1	脱硝系统投运情况	/	已投入	已投入
2	脱硝系统投入时间	/	2018/09/16 15:27	2018/09/16 15:27
3	锅炉等离子投运情况	/	投入等离子	已停等离子
4	机组负荷	MW	45.0	50.0

5	主蒸汽流量		t/h	234.7	255.6
6	总煤量		t/h	37.7	37.8
7	脱硝系统入口烟气温度	甲侧	°C	333.1	340.8
		乙侧	°C	322.4	329.6
8	脱硝系统入口 NOx 浓度	甲侧	mg/Nm ³	252.2	262.2
		乙侧	mg/Nm ³	240.5	237.2
9	脱硝系统出口 NOx 浓度	甲侧	mg/Nm ³	38.9	33.9
		乙侧	mg/Nm ³	23.9	27.2
10	喷氨阀门开度	甲侧	%	11.9	12.7
		乙侧	%	33.4	34.1
11	喷氨量	甲侧	Nm ³ /h	14.4	14.9
		乙侧	Nm ³ /h	16.0	15.9
12	稀释风流量	甲侧	Nm ³ /h	1247	1241
13		乙侧	Nm ³ /h	1070	1065
14	A 稀释风机电流		A	13.9	13.8
15	脱硫净烟气 NOx 平均浓度		mg/m ³	15.5	12.5

(2) SCR 反应器进口温度测量结果

在机组负荷刚升至 45.0MW 及 50.0MW 时，采用网格法在 SCR 反应器进口截面测量烟气温度，DCS 盘表温度显示值、运行报表与实测值存在一定偏差，存在偏差的主要原因是 SCR 反应器进口实测值测点（多点测量）与 DCS 监测点（只有 3 个点）的位置存在偏差。检测期间机组负荷与烟气温度（实测值）曲线图见图 5，从图 5 可以看出检测期间，SCR 入口烟温稳定。

表 6 SCR 系统入口烟温实测值与 DCS 盘表、运行报表显示值对比

时间	负荷	位置	名称	单位	DCS 盘表显示值	实测值(多点平均值)	运行报表
15:40~ 17:10	45.0MW	甲侧	SCR 入口烟气温度 1	°C	332.9	340.5	339.4
			SCR 入口烟气温度 2	°C	335.9		
			SCR 入口烟气温度 3	°C	329.2		
		乙	SCR 入口烟气温度 1	°C	325.8	326.8	325.5

17:20~ 18:50	侧	SCR 入口烟气温度 2	°C	329.6		
		SCR 入口烟气温度 3	°C	335.5		
	甲 侧	SCR 入口烟气温度 1	°C	338.6	349.7	347.7
		SCR 入口烟气温度 2	°C	340.8		
		SCR 入口烟气温度 3	°C	334.1		
	乙 侧	SCR 入口烟气温度 1	°C	325.8	336.0	330.8
		SCR 入口烟气温度 2	°C	329.6		
		SCR 入口烟气温度 3	°C	335.5		

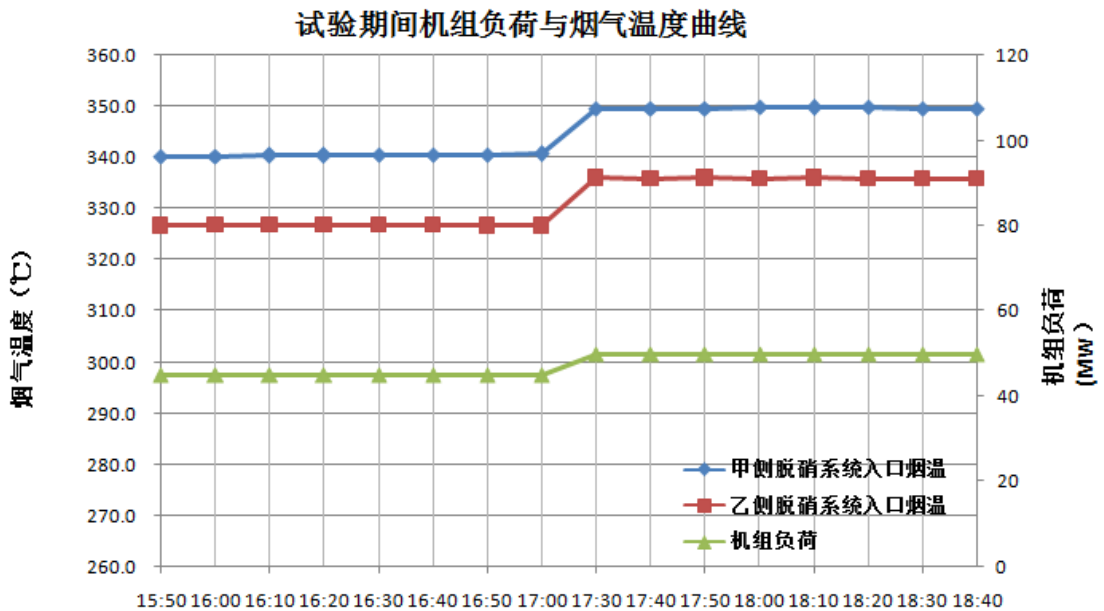


图5 试验期间机组负荷与烟气温度（实测值）曲线图

(3) 烟气 NO_x 与 O₂ 含量测量

脱硝系统进、出口及净烟气 NO_x 含量实测值见表 7，净烟气（总排口）NO_x 浓度实测值、运行报表、盘表值对比见表 8，从表 8 可以看出，两种工况下实测值、盘表、报表 NO_x 浓度符合超低排放的要求限值。详细测量数据见附表 C、D、E、F。

表 7 脱硝系统进、出口及脱硫净烟气 NO_x 浓度实测值

时间	负荷	名称	单位	甲侧	乙侧
15:40~ 17:10	45.0MW	脱硝系统进口烟气 NO _x 浓度	mg/Nm ³	247	247
		脱硝系统出口烟气 NO _x 浓度	mg/Nm ³	14	15
		脱硫净烟气 NO _x 浓度实测折算值	mg/m ³	15	
17:20~ 18:50	50.0MW	脱硝系统进口烟气 NO _x 浓度	mg/Nm ³	246	243
		脱硝系统出口烟气 NO _x 浓度	mg/Nm ³	14	15
		脱硫净烟气 NO _x 浓度实测折算值	mg/m ³	15	

表 8 脱硫净烟气 NO_x 浓度实测值、盘表值、运行报表对比

时间	负荷	名称	单位	甲侧	乙侧
15:40~ 17:10	45.0MW	脱硫净烟气 NO _x 浓度盘表	mg/m ³	15.5	
		脱硫净烟气 NO _x 浓度运行报表	mg/m ³	13.0	
		脱硫净烟气 NO _x 浓度实测折算值	mg/m ³	15	
17:20~ 18:50	50.0MW	脱硫净烟气 NO _x 浓度盘表	mg/m ³	13.5	
		脱硫净烟气 NO _x 浓度运行报表	mg/m ³	12.5	
		脱硫净烟气 NO _x 浓度实测折算值	mg/m ³	15	

(4) 检测结果与分析

检测评估期间，3号机组在30%电负荷及最低稳燃负荷工况下，脱硝装置进口烟温均超过310℃以上，满足脱硝催化剂最低连续运行条件，脱硝系统运行正常，总排口NO_x排放浓度满足超低排放要求。

6. 结论

新疆中泰矿冶有限公司3号机组经过脱硝系统烟气旁路改造后，在30%电负荷及最低稳燃负荷下，脱硝系统入口烟温均高于脱硝设计最低烟气温度310℃以上，能够确保脱硝系统在45.0MW及50.0MW负荷下正常投入使用，3号机组总排口NO_x排放浓度在两种工况下分别为15mg/m³、15mg/m³，排放浓度符合《关于做好燃煤发电机组超低排放改造项目评估监测工作的通知》

（新环发【2016】389号）的要求限值。

评估结论：新疆中泰矿冶有限公司3号机组在30%电负荷及最低稳燃负荷两种工况下，脱硝装置均能正常投入，总排口NO_x浓度达到了超低排放水平，建议通过“全工况”脱硝评估。

7. 附录

- 附表 A 45.0MW 实测脱硝系统进口烟温
- 附表 B 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进口烟温
- 附表 C 45.0MW 实测脱硝系统进、出口 NO_x 浓度
- 附表 D 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进、出口 NO_x 浓度
- 附表 E 45.0MW 实测脱硫净烟气 NO_x 浓度
- 附表 F 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硫净烟气 NO_x 浓度
- 附图 A 45.0MW 机组运行参数截图
- 附图 B 50.0MW（低负荷稳燃）机组运行参数截图
- 附图 C 全工况脱硝系统运行状态曲线图
- 附图 D 45.0MW 脱硝系统运行状态曲线图
- 附图 E 50.0MW（低负荷稳燃）脱硝系统运行状态曲线图
- 附图 F 45.0MW 脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表
- 附图 G 50.0MW（低负荷稳燃）脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表
- 附件一 最低稳燃负荷试验报告
- 附件二 超低排放认定文件
- 附件三 机组并网证明
- 附件四 全工况脱硝改造合同
- 附件五 全工况脱硝改造技术协议
- 附件六 3号炉脱硝运行日报表
- 附件七 3号机组总排口运行记录
- 附件八 3号机组评估检测报告

附表 A

45.0MW 实测脱硝系统进口烟温

序	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧烟温 1	℃	339.2	339.4	339.9	340.1	339.8	340.2	340.3	339.7
2	甲侧烟温 2	℃	340.1	340.4	340.7	340.2	341.3	340.8	340.7	341.2
3	甲侧烟温 3	℃	340.6	340.5	340.2	340.6	340.9	341.3	340.8	342.1
4	甲侧烟温 4	℃	339.8	339.9	340.3	340.1	340.7	340.4	340.8	341.3
5	甲侧烟温 5	℃	341.2	341.4	340.8	340.7	340.4	340.6	341.4	340.8
6	甲侧烟温 6	℃	340.7	340.6	340.8	341.2	340.9	340.4	340.5	340.1
7	甲侧烟温 7	℃	340.1	340.0	340.2	340.2	340.1	340.1	340.0	340.2
8	甲侧烟温 8	℃	340.4	340.4	340.5	340.4	340.6	340.4	340.5	340.5
9	乙侧烟温 1	℃	326.1	326.4	326.5	326.3	326.4	325.9	326.4	326.7
10	乙侧烟温 2	℃	326.4	326.7	326.6	326.8	326.5	327.2	326.9	326.4
11	乙侧烟温 3	℃	327.2	326.9	327.3	326.8	326.7	327.1	326.8	326.6
12	乙侧烟温 4	℃	326.4	327.3	326.8	327.4	327.1	326.9	326.5	326.3
13	乙侧烟温 5	℃	327.3	327.2	326.7	327.1	326.7	326.4	326.3	326.7
14	乙侧烟温 6	℃	326.5	327.4	326.9	327.2	327.7	327.3	326.8	327.1
15	乙侧烟温 7	℃	326.8	326.5	32.67	32.68	326.6	326.7	326.9	326.7
16	乙侧烟温 8	℃	327.0	327.1	327.2	327.1	327.1	327.3	327.2	327.1

附表 B

50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进口烟温

序	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧烟温 1	℃	349.3	349.4	349.3	349.5	349.6	349.8	349.5	349.7
2	甲侧烟温 2	℃	349.5	349.6	349.4	349.7	349.9	350.1	349.8	349.9
3	甲侧烟温 3	℃	349.6	349.4	349.7	349.9	350.1	350.2	349.8	349.7
4	甲侧烟温 4	℃	350.1	349.8	349.9	350.2	349.8	350.1	349.7	349.9
5	甲侧烟温 5	℃	349.7	349.6	349.9	350.1	349.8	349.9	350.0	349.6
6	甲侧烟温 6	℃	349.5	349.8	349.7	350.0	349.9	349.8	349.6	349.8
7	甲侧烟温 7	℃	350.1	350.0	349.8	349.9	349.6	349.7	349.8	349.5
8	甲侧烟温 8	℃	349.1	349.1	349.2	349.3	349.4	349.6	349.2	349.3
9	乙侧烟温 1	℃	335.6	335.7	335.9	336.1	336.3	335.8	335.9	336.2
10	乙侧烟温 2	℃	336.2	335.6	336.1	336.3	335.8	335.7	335.9	336.1
11	乙侧烟温 3	℃	335.8	336.2	335.7	336.1	335.9	335.8	335.9	335.7
12	乙侧烟温 4	℃	336.2	336.1	336.3	335.8	336.2	335.9	336.3	335.8
13	乙侧烟温 5	℃	336.0	335.8	335.9	336.1	336.4	336.2	335.9	336.2
14	乙侧烟温 6	℃	335.8	335.9	336.2	335.8	336.1	335.7	335.6	335.9
15	乙侧烟温 7	℃	336.5	336.5	336.4	336.0	335.9	335.9	336.0	336.1
16	乙侧烟温 8	℃	335.9	335.8	335.7	335.5	335.6	335.5	335.7	335.8

附表 C

45.0MW 实测脱硝系统进口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧	O ₂	%	8.10	8.09	8.04	7.99	7.95	7.95	7.94	7.93
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	249	249	246	244	246	247
2		O ₂	%	8.02	8.02	8.00	7.98	7.96	7.96	7.94	7.92
		NO _x	mg/Nm ³	248	247	249	247	248	245	243	244
3		O ₂	%	8.03	8.02	8.01	7.97	7.97	7.96	7.95	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	250	251	248	247	249	248	246	247
4		O ₂	%	8.02	7.99	7.98	7.94	7.93	7.95	7.94	7.95
		NO _x	mg/Nm ³	248	249	250	249	247	246	245	246
5		O ₂	%	7.98	7.99	8.00	8.01	7.99	7.96	7.95	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	246	247	248	248	248	247	245	248
6		O ₂	%	7.87	7.89	7.90	7.94	7.95	7.99	7.92	7.90
		NO _x	mg/Nm ³	244	246	247	248	248	247	245	245
7	乙侧	O ₂	%	7.84	7.88	7.89	8.01	8.02	7.92	7.83	7.89
		NO _x	mg/Nm ³	251	250	250	249	248	247	247	245
8		O ₂	%	8.02	8.01	7.97	7.98	7.97	7.94	7.92	7.93
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	248	247	248	247	245	246
9		O ₂	%	8.03	8.00	7.99	8.01	7.97	7.94	7.95	7.96
		NO _x	mg/Nm ³	249	247	247	248	247	246	245	245
10		O ₂	%	7.97	7.96	7.95	7.94	7.93	7.84	7.83	7.82
		NO _x	mg/Nm ³	249	248	248	246	247	245	245	245
11		O ₂	%	7.97	8.05	8.07	8.03	8.01	7.98	7.97	7.95
		NO _x	mg/Nm ³	247	248	249	249	248	248	247	245
12		O ₂	%	8.05	8.04	8.02	8.00	7.99	7.96	7.94	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	248	247	247	248	246	246	245	246

续附表 C

45.0MW 实测脱硝系统出口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧	O ₂	%	8.21	8.17	8.23	8.20	8.18	8.23	8.16	8.19
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	13	15	12	14	12	13
2		O ₂	%	8.24	8.20	8.24	8.22	8.17	8.16	8.14	8.16
		NO _x	mg/Nm ³	15	16	15	14	14	16	15	13
3		O ₂	%	8.17	8.21	8.23	8.24	8.23	8.20	8.22	8.17
		NO _x	mg/Nm ³	13	14	15	14	16	15	14	14
4		O ₂	%	8.19	8.20	8.24	8.20	8.24	8.19	8.15	8.17
		NO _x	mg/Nm ³	15	14	15	14	16	16	15	14
5		O ₂	%	8.20	8.24	8.20	8.19	8.21	8.25	8.21	8.17
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	14	13	13	14	14	15
6		O ₂	%	8.16	8.19	8.20	8.17	8.10	8.18	8.19	8.23
		NO _x	mg/Nm ³	15	17	16	15	14	15	15	13
7	乙侧	O ₂	%	8.23	8.27	8.15	8.12	8.14	8.08	8.12	8.16
		NO _x	mg/Nm ³	14	13	14	15	16	16	15	17
8		O ₂	%	8.14	8.17	8.20	8.21	8.23	8.19	8.20	8.21
		NO _x	mg/Nm ³	16	15	15	15	16	14	13	14
9		O ₂	%	8.16	8.14	8.15	8.14	8.17	8.20	8.16	8.23
		NO _x	mg/Nm ³	15	16	15	14	14	14	13	12
10		O ₂	%	8.16	8.17	8.15	8.17	8.21	8.24	8.14	8.18
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	15	17	16	15	16	15
11		O ₂	%	8.23	8.19	8.21	8.27	8.19	8.15	8.17	8.15
		NO _x	mg/Nm ³	15	15	14	16	17	15	14	13
12		O ₂	%	8.19	8.27	8.17	8.15	8.16	8.12	8.15	8.19
		NO _x	mg/Nm ³	14	13	13	14	15	14	16	15

附表 D 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧	O ₂	%	8.91	8.93	8.95	8.92	8.90	8.98	8.97	8.96
		NO _x	mg/Nm ³	251	252	249	247	250	249	248	248
2		O ₂	%	8.79	8.83	8.82	8.85	8.80	8.88	8.91	8.92
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	249	248	249	50	251	250
3		O ₂	%	8.83	8.85	8.86	8.87	8.91	8.92	8.97	8.98
		NO _x	mg/Nm ³	251	251	250	250	251	249	249	251
4		O ₂	%	9.01	8.97	8.90	8.89	8.85	8.83	8.79	8.82
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	251	251	249	250	250	251
5		O ₂	%	8.89	8.87	8.92	8.93	8.79	8.84	8.83	8.85
		NO _x	mg/Nm ³	251	251	249	250	249	248	248	249
6		O ₂	%	8.90	8.92	8.91	8.94	8.92	8.89	8.87	8.83
		NO _x	mg/Nm ³	250	251	252	251	251	250	249	250
7	乙侧	O ₂	%	9.05	9.03	9.00	8.89	8.89	8.87	8.92	8.93
		NO _x	mg/Nm ³	242	241	241	242	242	241	241	240
8		O ₂	%	8.99	8.93	8.94	8.93	8.97	9.01	8.96	8.97
		NO _x	mg/Nm ³	244	244	245	244	245	245	245	244
9		O ₂	%	9.02	9.01	9.02	9.01	8.97	8.96	8.95	8.94
		NO _x	mg/Nm ³	245	245	245	244	244	245	244	243
10		O ₂	%	8.97	8.98	8.99	9.01	9.03	9.07	9.05	9.04
		NO _x	mg/Nm ³	243	243	244	243	242	242	242	242
11		O ₂	%	8.97	8.99	8.90	8.87	8.87	8.92	8.93	8.91
		NO _x	mg/Nm ³	243	243	244	243	242	242	243	244
12		O ₂	%	8.99	9.01	9.03	9.04	9.01	8.89	8.92	8.93
		NO _x	mg/Nm ³	245	245	244	243	242	242	241	242

续附表 D

50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统出口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧	O ₂	%	9.01	9.02	9.03	9.07	9.08	9.05	8.99	8.98
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	14	15	15	15	14	15
2		O ₂	%	9.02	9.03	9.01	8.97	8.99	9.02	9.03	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	15	15	14	13	14	15	14	13
3		O ₂	%	8.97	8.98	8.99	9.04	9.05	9.02	9.07	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	13	13	13	15	14	15
4		O ₂	%	9.02	9.05	9.04	9.03	9.04	9.02	9.01	8.98
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	15	14	14	14	13	14
5		O ₂	%	9.02	8.97	8.98	8.97	8.99	8.94	8.95	8.97
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	15	15	14	13	13	13
6		O ₂	%	8.87	8.86	8.85	8.89	8.92	8.91	8.93	8.94
		NO _x	mg/Nm ³	13	13	13	14	14	14	14	14
7	乙侧	O ₂	%	8.97	9.07	9.11	9.04	9.01	8.89	8.93	8.97
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	14	13	15	15	16	17
8		O ₂	%	9.08	9.03	8.97	9.06	9.13	9.10	9.08	9.04
		NO _x	mg/Nm ³	15	16	15	15	14	17	16	17
9		O ₂	%	8.99	9.07	9.06	9.04	9.10	8.95	9.07	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	16	15	14	14	15	16	17	15
10		O ₂	%	8.96	8.99	9.09	9.13	9.07	9.09	9.04	9.11
		NO _x	mg/Nm ³	13	14	14	15	16	17	14	14
11		O ₂	%	8.99	8.97	9.04	9.12	9.08	9.06	9.11	9.13
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	16	16	14	13	14	15
12		O ₂	%	9.04	9.01	8.99	9.04	9.10	9.07	9.13	9.09
		NO _x	mg/Nm ³	16	17	15	16	15	15	14	14

附表 E

45.0MW 实测脱硫净烟气 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	脱硫塔出口 (总排口)	O ₂	%	9.63	9.56	9.60	9.65	9.70	9.45	9.54	9.58
		NO _x	mg/m ³	16	15	17	15	15	16	16	17
2		O ₂	%	9.89	10.01	9.97	9.89	9.88	9.85	9.90	9.87
		NO _x	mg/m ³	16	16	16	15	15	16	15	16
3		O ₂	%	9.78	9.79	9.82	9.86	9.88	9.90	9.91	9.89
		NO _x	mg/m ³	15	15	14	15	15	15	15	15
4		O ₂	%	9.77	9.75	9.74	9.77	9.69	9.68	9.70	9.72
		NO _x	mg/m ³	15	16	16	16	15	15	16	15

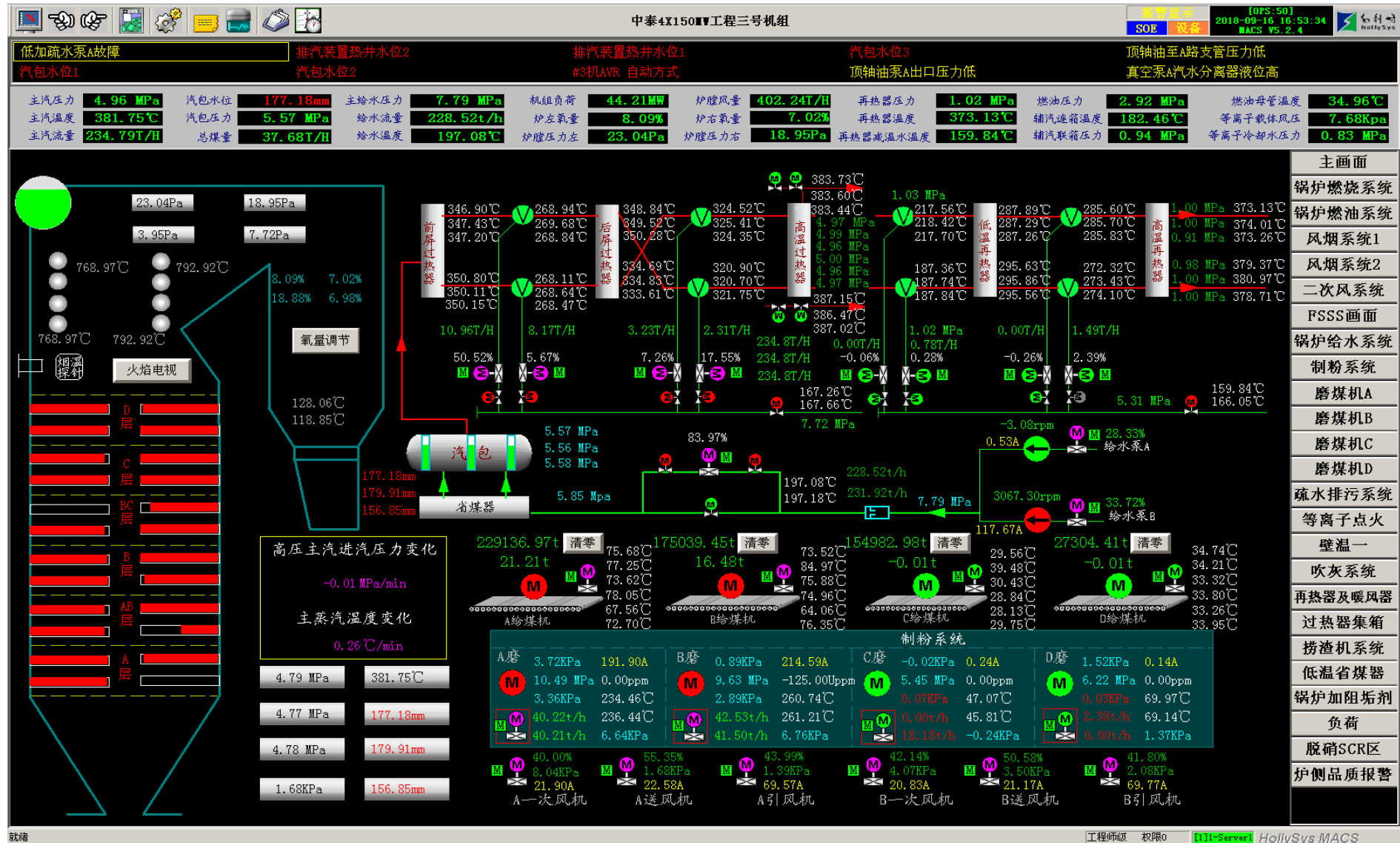
附表 F

50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硫净烟气 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	脱硫塔出口 (总排口)	O ₂	%	10.03	10.04	10.10	10.05	10.05	10.08	10.08	10.12
		NO _x	mg/m ³	15	15	15	15	15	15	15	15
2		O ₂	%	10.06	10.05	9.98	9.99	10.01	10.01	10.03	10.02
		NO _x	mg/m ³	15	15	14	15	15	14	15	14
3		O ₂	%	10.02	10.01	10.00	10.01	9.99	9.98	10.02	10.03
		NO _x	mg/m ³	15	14	14	14	14	15	15	15
4		O ₂	%	9.99	10.00	10.03	10.04	10.06	10.05	10.05	10.08
		NO _x	mg/m ³	14	14	14	14	15	15	14	15

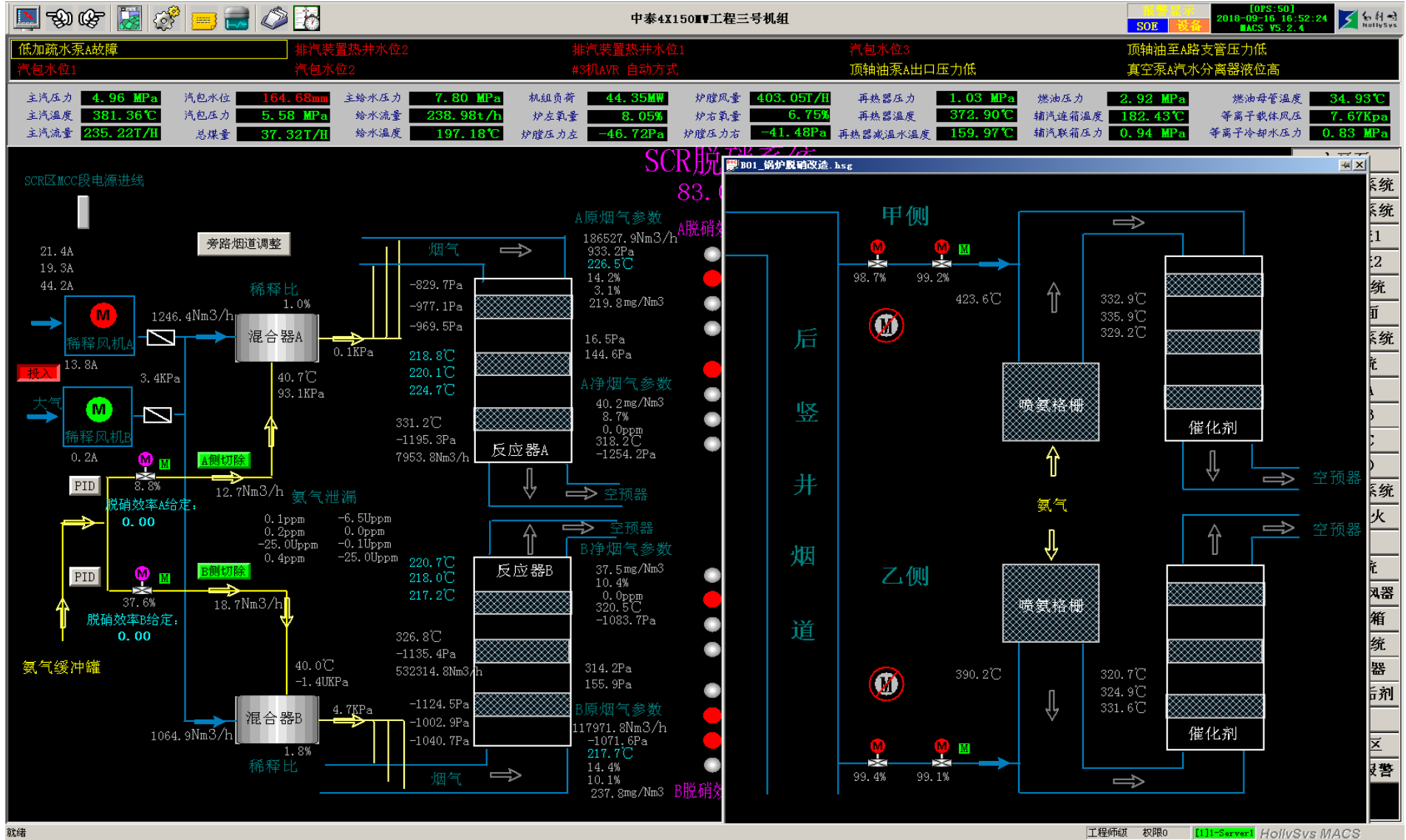
附图 A

45.0MW 机组运行参数截图



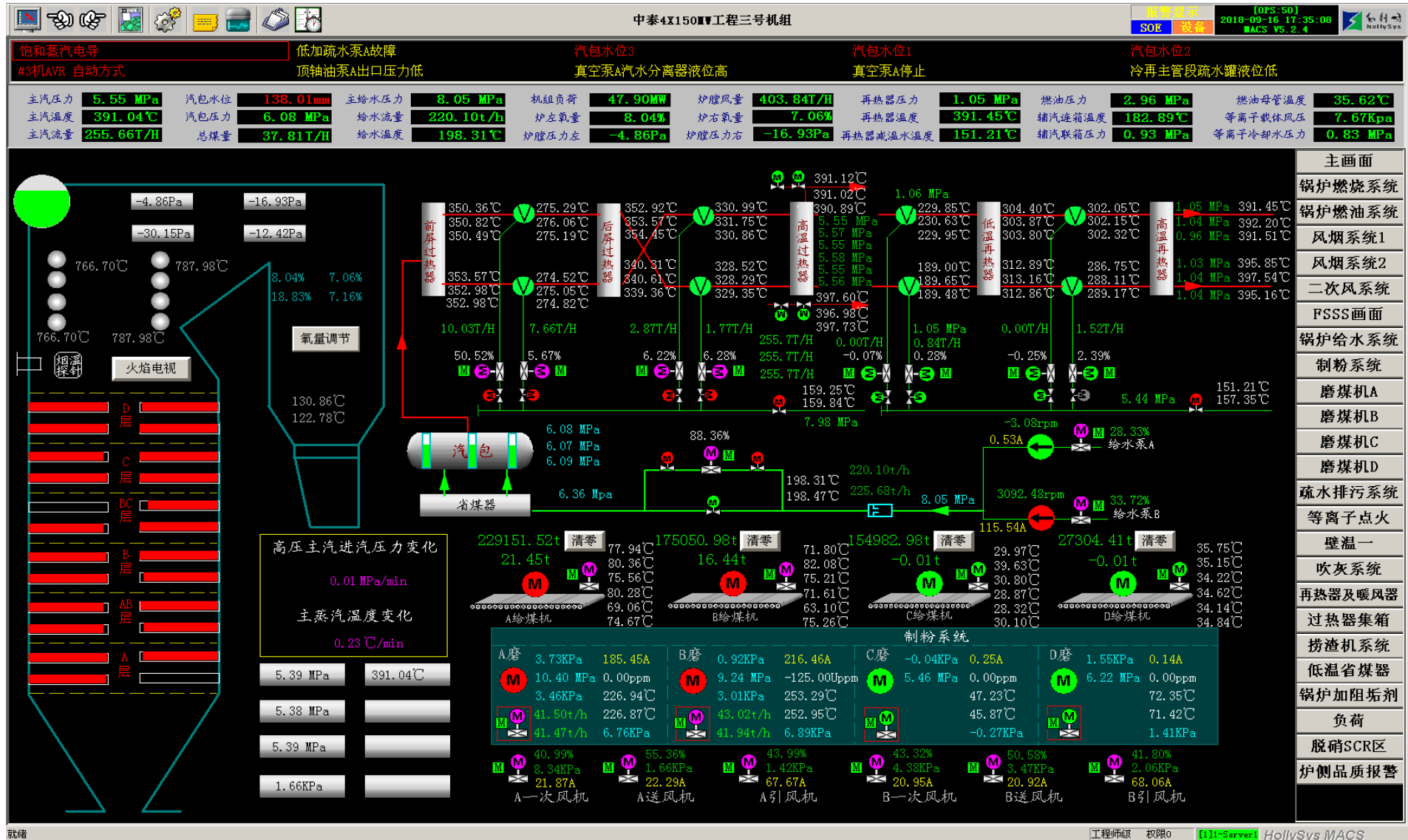
续附图 A

45. 0MW 机组运行参数截图



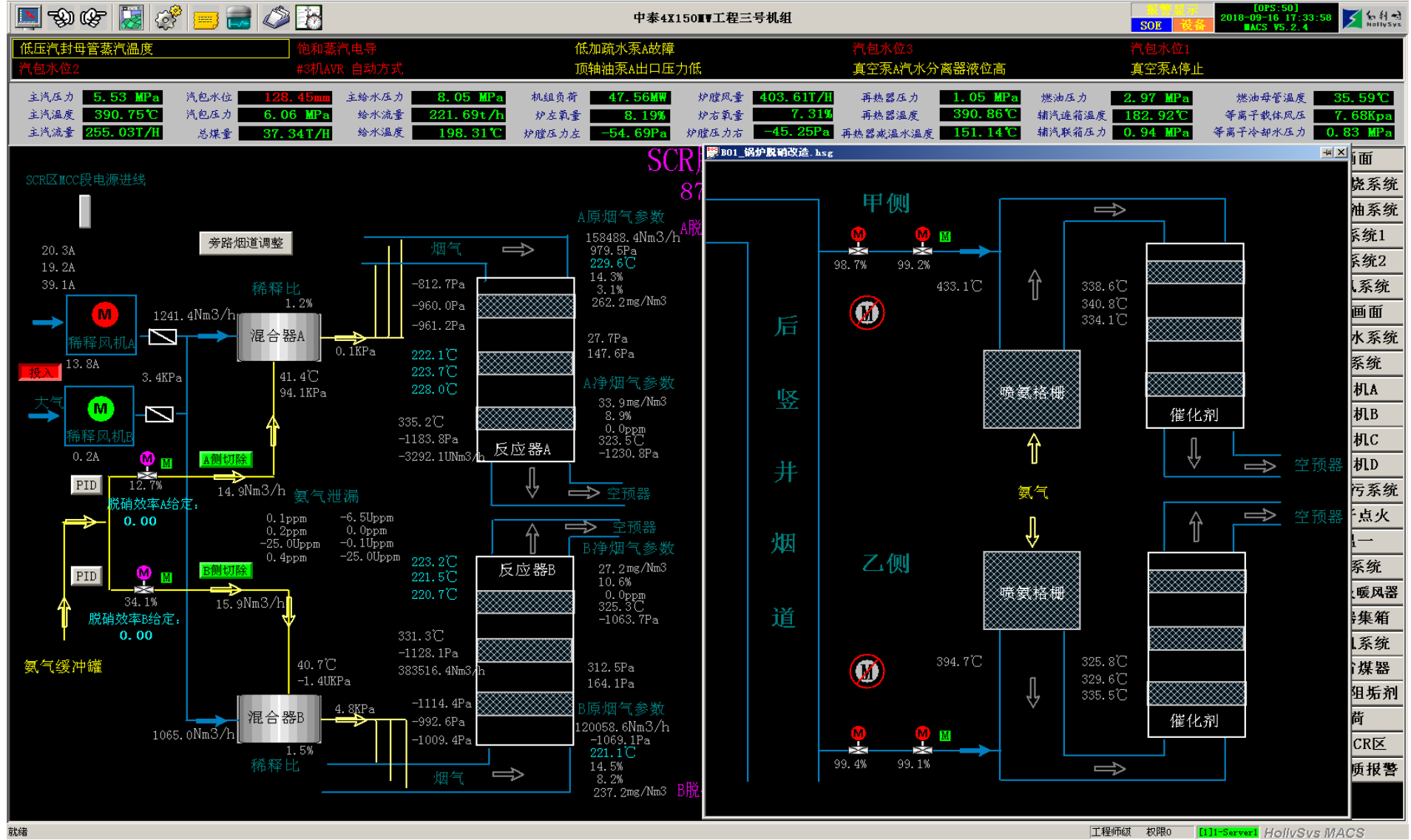
附图 B

50.0MW（低负荷稳燃）机组运行参数截图



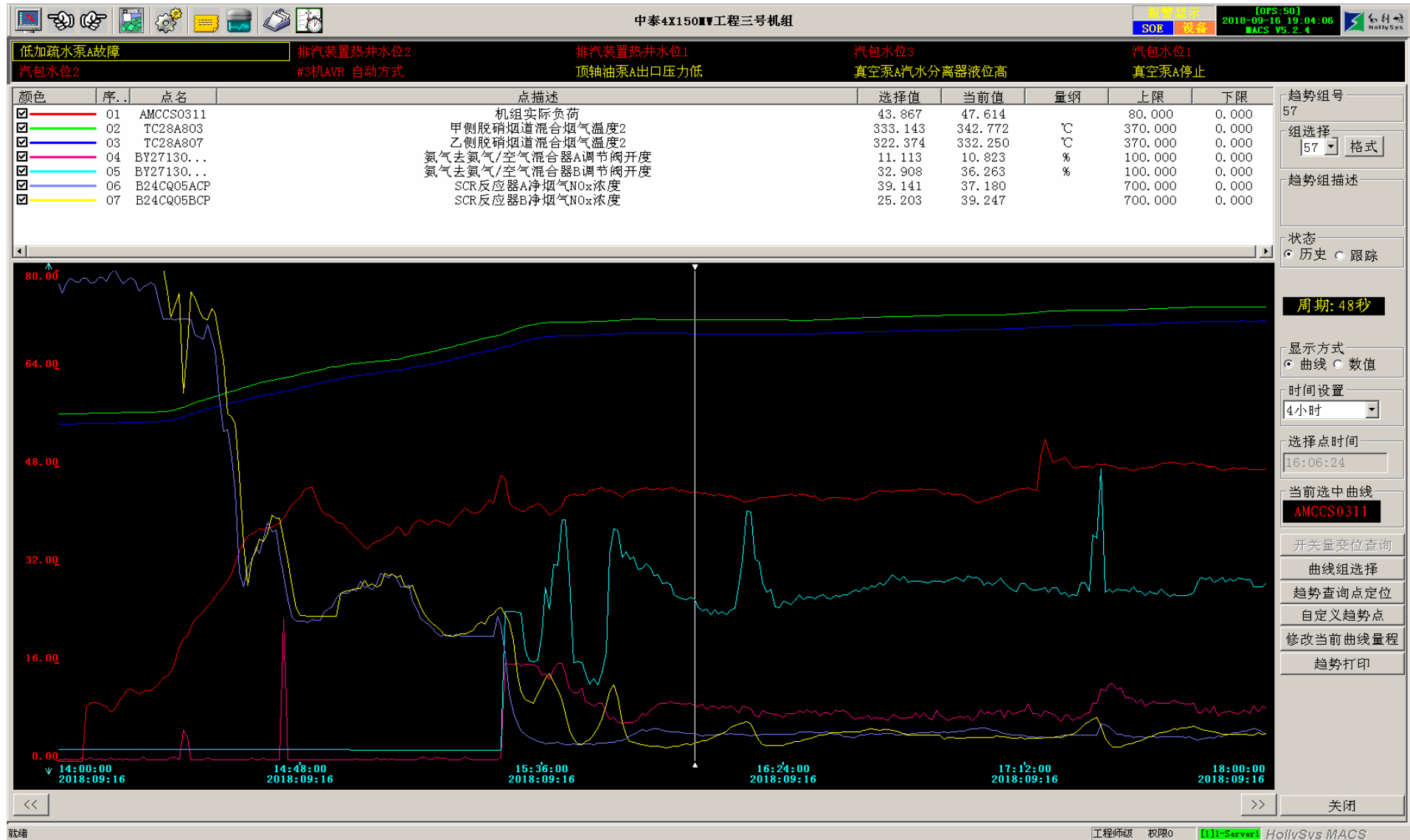
续附图 B

50.0MW (低负荷稳燃) 机组运行参数截图



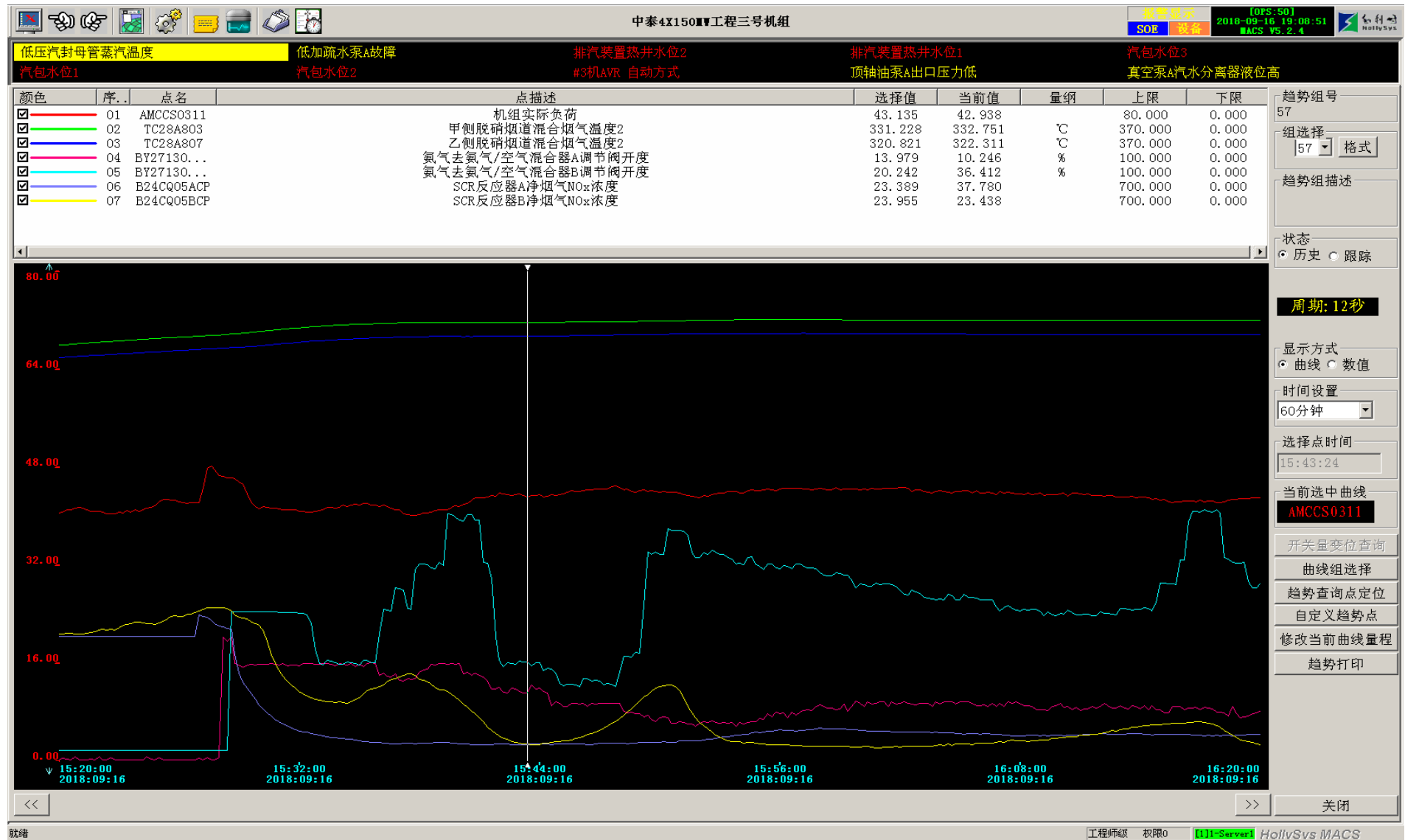
附图 C

全工况脱硝系统运行状态曲线图



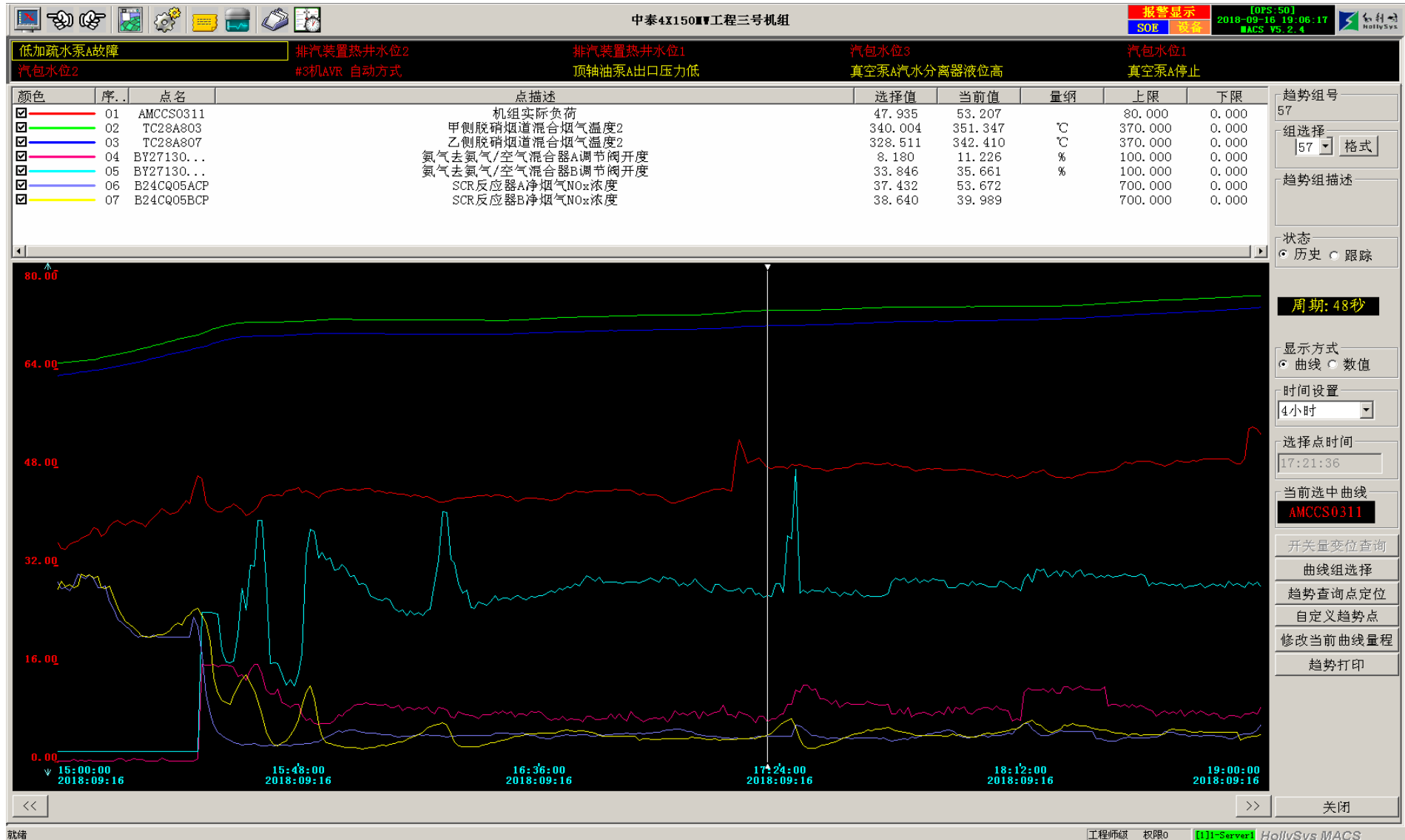
附图 D

45.0MW 脱硝系统运行状态曲线图



附图 E

50.0MW（低负荷稳燃）脱硝系统运行曲线图



附图 F

45. 0MW 脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表

3#脱硫出口分钟值 16日.xlsx														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
时间	烟尘			二氧化硫			氮氧化物			废气排放量	O2含量	烟气流速	烟气温度	烟气静压
	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	累计值(m3)	平均值(%)	平均值(m/s)	平均值(℃)	平均值(Pa)
14:50	1.96	2.336	0.064	9.356	11.158	0.306	153	182.416	5.011	32749.109	8.413	11.189	41.14	78
14:55	1.593	2.021	0.052	9.853	12.53	0.322	153	194.311	4.999	32675.26	9.2	11.133	41.75	66
15:00	1.549	2.051	0.054	12.565	16.635	0.435	153	202.511	5.303	34660.191	9.673	11.805	42.183	73
15:05	1.467	1.976	0.05	22.969	30.889	0.78	153	206.101	5.193	33939.441	9.86	11.554	42.373	80
15:10	1.431	1.828	0.048	20.285	26.128	0.676	151.945	194.059	5.06	33301.301	9.227	11.38	42.477	71
15:15	1.609	1.836	0.054	11.592	13.217	0.388	144.801	165.049	4.844	33455.84	7.817	11.597	42.77	79
15:20	1.472	1.677	0.055	11.502	13.083	0.427	145.15	165.373	5.394	37159.238	7.84	12.923	43.09	91
15:25	1.52	1.892	0.062	10.838	13.481	0.439	146.867	183.097	5.955	40547.949	8.94	14.019	43.287	94
15:30	1.693	1.982	0.071	16.475	19.23	0.693	65.164	76.008	2.741	42059.32	8.177	14.61	43.47	90
15:35	1.759	2.3	0.075	12.648	16.492	0.539	35.502	46.355	1.513	42629.34	9.523	14.674	43.59	79
15:40	1.689	2.331	0.072	10.392	14.355	0.442	16.746	23.253	0.712	42510.078	10.13	14.552	43.583	75
15:45	1.587	2.136	0.068	10.009	13.461	0.428	15.623	20.947	0.668	42770.719	9.837	14.668	43.54	75
15:50	1.503	2.001	0.063	10.255	13.678	0.433	18.672	24.865	0.788	42184.82	9.74	14.489	43.52	82
15:55	1.63	2.206	0.069	12.797	17.352	0.544	11.539	15.634	0.491	42515.07	9.923	14.584	43.53	89
16:00	1.663	2.251	0.07	15.555	21.064	0.657	10.113	13.694	0.427	42259.25	9.937	14.479	43.48	102
16:05	1.498	2.046	0.061	13.046	17.826	0.532	8.936	12.221	0.364	40784.922	10.023	13.951	43.423	85
16:10	1.55	2.133	0.063	10.748	14.754	0.439	10.637	14.655	0.435	40866.879	10.077	13.94	43.15	87
16:15	1.566	2.153	0.066	9.006	12.385	0.379	12.309	16.935	0.518	42101.449	10.1	14.356	43.21	95
16:20	1.709	2.353	0.071	20.384	28.156	0.844	9.92	13.668	0.411	41420.609	10.133	14.164	43.347	93
16:25	2.178	3.016	0.091	6.267	8.654	0.261	9.665	13.323	0.402	41577.031	10.133	14.183	43.167	72
16:30	1.776	2.362	0.074	6.623	8.83	0.275	10.374	13.793	0.431	41541.258	9.727	14.263	43.57	82
16:35	1.751	2.312	0.07	7.783	10.275	0.313	9.8	12.952	0.394	40246.75	9.64	13.85	43.667	91
16:40	1.727	2.287	0.071	9.337	12.359	0.383	10.381	13.765	0.426	41044.301	9.677	14.119	43.737	98
16:45	1.456	1.92	0.06	10.637	13.998	0.435	10.397	13.664	0.425	40888.539	9.603	14.105	43.847	102
16:50	1.279	1.699	0.051	10.96	14.572	0.434	10.125	13.431	0.401	39642.668	9.7	13.618	43.513	92
16:55	1.28	1.701	0.051	15.464	20.54	0.622	10.041	13.339	0.404	40231.168	9.7	13.859	43.953	76
17:00	1.294	1.735	0.052	16.694	22.408	0.673	10.639	14.271	0.429	40306.98	9.83	13.892	44.067	73
17:05	1.192	1.594	0.048	14.459	19.286	0.578	10.275	13.74	0.41	39942.879	9.747	13.762	44.137	89
17:10	1.236	1.578	0.049	19.784	25.238	0.792	8.59	10.983	0.344	40026.801	9.263	13.849	44.137	109
17:15	1.216	1.551	0.048	17.877	22.785	0.706	7.613	9.699	0.301	39483.121	9.237	13.664	43.92	74
17:20	1.163	1.571	0.046	16.769	22.617	0.667	9.421	12.741	0.375	39799.391	9.88	13.733	44.387	78
17:25	1.336	1.824	0.054	16.931	23.203	0.685	13.108	17.956	0.53	40446.34	10.043	13.935	44.4	77

附图 G

50.0MW（低负荷稳燃）脱硫塔出口净烟气分钟平均值报表

时间	烟尘			二氧化硫			氮氧化物			废气排放量	O2含量	烟气流速	烟气温度	烟气静压
	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	平均值(mg/m³)	折算值(mg/m³)	累计值(kg)	累计值(m³)	平均值(%)	平均值(m/s)	平均值(℃)	平均值(Pa)
17:10	1.236	1.578	0.049	19.784	25.238	0.792	8.59	10.983	0.344	40026.801	9.263	13.849	44.137	109
17:15	1.216	1.551	0.048	17.877	22.785	0.706	7.613	9.699	0.301	39483.121	9.237	13.664	43.92	74
17:20	1.163	1.571	0.046	16.769	22.617	0.667	9.421	12.741	0.375	39799.391	9.88	13.733	44.387	78
17:25	1.336	1.824	0.054	16.931	23.203	0.685	13.108	17.956	0.53	40446.34	10.043	13.935	44.4	77
17:30	1.252	1.706	0.05	15.343	20.906	0.615	7.965	10.857	0.319	40092.629	9.993	13.821	44.457	82
17:35	1.244	1.669	0.05	18.798	25.155	0.759	7.419	9.934	0.3	40380.898	9.807	13.945	44.5	71
17:40	1.217	1.63	0.048	13.749	18.424	0.546	8.175	10.953	0.325	39734.16	9.813	13.705	44.353	85
17:45	1.283	1.749	0.05	5.368	7.338	0.209	8.108	11.082	0.315	38859.488	10.007	13.347	43.84	89
17:50	1.254	1.757	0.05	5.312	7.44	0.21	7.715	10.826	0.306	39616.109	10.31	13.63	44.297	97
17:55	1.323	1.875	0.053	6.561	9.313	0.261	8.732	12.369	0.347	39761.289	10.427	13.689	44.577	83
18:00	1.401	1.963	0.056	7.303	10.233	0.292	7.833	10.981	0.313	40013.078	10.297	13.808	44.687	94
18:05	1.355	1.931	0.054	9.04	12.858	0.362	8.281	11.804	0.332	40061.301	10.46	13.807	44.72	92
18:10	1.672	2.408	0.068	14.004	20.153	0.572	10.619	15.252	0.433	40819.27	10.59	14.073	44.72	73
18:15	1.415	2.036	0.06	20.341	29.183	0.856	12.57	18.027	0.529	42097.012	10.5	14.485	44.76	69
18:20	1.383	2.032	0.06	11.229	16.345	0.487	11.593	17	0.502	43333.91	10.77	14.876	44.797	73
18:25	1.419	2.048	0.061	6.428	9.239	0.277	9.186	13.282	0.396	43063.051	10.607	14.85	44.867	75
18:30	1.376	1.948	0.06	8.364	11.792	0.362	7.126	10.095	0.308	43256.141	10.383	14.928	44.907	71
18:35	1.414	2.022	0.059	11.785	16.838	0.496	6.62	9.432	0.278	42067.383	10.5	14.51	44.963	77
18:40	1.209	1.74	0.052	15.721	22.577	0.675	7.958	11.408	0.342	42930.98	10.553	14.775	44.777	70
18:45	1.208	1.702	0.052	13.34	18.806	0.572	8.073	11.367	0.346	42841.129	10.333	14.797	45.093	66
18:50	1.363	1.907	0.058	8.677	12.159	0.366	7.427	10.442	0.313	42190.93	10.307	14.604	45.2	68
18:55	1.384	1.97	0.061	7.923	11.243	0.348	7.503	10.677	0.33	43974.871	10.45	15.203	45.21	68
19:00	1.406	2.057	0.064	8.803	12.706	0.399	12.504	18.086	0.567	45345.062	10.69	15.672	45.237	73
19:05	1.315	1.733	0.06	19.021	25.076	0.873	10.993	14.5	0.505	45919.762	9.627	16.022	45.44	73
19:10	1.294	1.738	0.06	16.38	22.014	0.753	10.731	14.421	0.493	45973.801	9.837	16.029	45.657	72
19:15	1.398	1.722	0.064	19.52	23.59	0.894	11.803	14.789	0.541	45812.078	8.737	16.179	45.93	78
19:20	1.407	1.572	0.065	14.207	15.873	0.652	4.606	5.149	0.211	45886.34	7.547	16.324	45.84	87
19:25	1.359	1.463	0.061	9.327	10.049	0.417	2.927	3.127	0.131	44691.281	7.063	16.129	46.96	90

附件一

最低稳燃负荷试验报告



新疆中泰矿冶有限公司 3 号锅炉 低负荷稳燃试验报告

(报告编号: HSYD-BG-2018-061)

乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司
二〇一八年九月十日

注 意 事 项

1. 本技术报告的著作权属乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司，未经我公司的书面许可，任何单位与人员不得部分复制本报告或擅自公开发表；
2. 凡注明了密级的技术报告，任何部门与人员均不得私自对外提供，不得复制；
3. 无乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司技术报告专用章的技术报告，不属我公司的正式技术报告；
4. 对本技术报告有异议者，请与乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司联系（电话：0991-3654786）。

报告编号：HSYD-BG-2018-061

项目承担单位：乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司

项目起讫日期：2018年09月1日~9月10日

项目名称：新疆中泰矿冶有限公司3号锅炉低负荷稳燃试验

项目负责人：吕小龙

项目参加人：任庭彬

报告批准人：  2018年09月10日

报告审核人：  2018年09月10日

报告编写人：  2018年09月10日

目 录

一、概 述.....	1
二、试验目的.....	2
三、试验依据.....	2
四、试验仪器.....	2
五、试验条件.....	2
六、试验过程及方法.....	2
七、试验结果.....	3
八、结论.....	3
九、附录.....	3

一、概述

新疆中泰矿冶有限公司 3 号锅炉为华西能源锅炉厂生产的 HX-540/13.91-II1 超高压，四角切圆燃烧、单锅筒自然循环、II 型布置、一次中间再热、紧身封闭，平衡通风，固态排渣，采用管式空气预热器，全钢构架双排柱悬吊结构锅炉，燃用烟煤。锅炉主要设计参数见表 1，锅炉燃煤煤质分析见表 2。

受新疆中泰矿冶有限公司的委托，乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司于 2018 年 09 月 01 日对该厂 3 号锅炉进行了低负荷稳燃试验。

表 1 锅炉主要设计参数

系统	项目	单位	BMCR	BRL
过热蒸汽	蒸汽流量	t/h	540	514.1
	出口蒸汽压力	MPa	13.91	13.91
	出口蒸汽温度	℃	538	538
再热蒸汽	蒸汽流量	t/h	457.253	434.268
	蒸汽压力进/出	MPa	3.304/3.136	3.138/2.978
	蒸汽温度进/出	℃	345/538	339/538
给水	给水温度	℃	253±5	250±5

表 2 锅炉燃煤煤质分析

序号	项 目	符 号	单 位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1	元素分析					
	收到基碳	Car	%	57.36	61.48	74.36
	收到基氢	Har	%	3.04	4.13	4.40
	收到基氧	Oar	%	10.84	8.48	10.27
	收到基氮	Nar	%	0.55	0.80	0.71
	收到基全硫	St, ar	%	0.41	0.41	0.26
2	工业分析					
	收到基水分	Mar	%	16.5	9.1	8.0
	收到基灰分	Aar	%	11.3	15.60	2.00
	空气干燥基水分	Mad	%	5.44	2.9	3.75
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	34.6	38.49	33.97
3	收到基低位发热量	Q _{gr, v, ar}	MJ/kg	21.27	24.24	28.57
4	可磨系数	HGI	/	96	54	54

二、试验目的

确定 3 号锅炉最低稳燃负荷。

三、试验依据

- 3.1 《火力发电建设工程启动试运及验收规程》DL/T 5437-2009；
- 3.2 《电站煤粉锅炉炉膛防爆规程》DL/T 461；
- 3.3 国家电网[2007]883 号《国家电网公司发电厂重大反事故措施》；
- 3.4 《锅炉设计说明书》。

四、试验仪器

试验使用的仪器是经过校验合格的。试验使用仪器见表 3。

表 3 试验使用仪器

序号	仪器名称	型号	编号	精度	有效期
1	高温远红外	AR862D+	2345474	1 级	2019.03.01

五、试验条件

- 5.1 采用锅炉常用煤质进行试验。
- 5.2 制粉系统运行正常，煤粉细度符合设计要求。
- 5.3 锅炉炉膛监控系统及锅炉灭火保护装置投入正常。
- 5.4 工业电视系统工作正常，火焰监视清晰。
- 5.5 等离子点火系统工作正常，处于备用状态，随时可以投入运行。

六、试验过程及方法

试验于 2018 年 09 月 01 日 11:30 开始，12:30 结束，试验期间采用 A、B 磨煤机运行，锅炉运行稳定。

6.1 降负荷试验

1) 机组负荷从 80.4MW，主蒸汽流量 322.7t/h，开始以 2MW/分钟的速率降低负荷。采用 A、B 磨煤机运行方式。此时炉膛温度正常，火焰明亮，负压波动正常。

2) 机组负荷降至 69.3 MW，主蒸汽流量 285.7t/h，采用 A、B 磨煤机运行方式。炉内燃烧稳定。在此负荷下稳定运行 10 分钟，测量炉膛温度。

3) 机组负荷降至 59.7 MW, 主蒸汽流量 248.2t/h, 采用 A、B 磨煤机运行方式。炉内燃烧稳定。在此负荷下稳定运行 10 分钟, 测量炉膛温度。

6.2 最低负荷稳燃试验

11:25 机组负荷降至 48.1 MW, 主蒸汽流量 198.0t/h 左右, 炉膛火焰电视观察炉膛出现火焰闪烁情况, 11:30 机组负荷升至 50.6 MW, 主蒸汽流量 213.0t/h 左右, 炉内燃烧稳定, 测量炉膛温度 1021℃左右, 炉膛负压在-10~-123 波动, 炉膛负压稳定, 试验开始, 锅炉维持此负荷连续运行至 12:30 试验结束。

6.3 火焰温度测试在试验过程中进行, 每 10 分钟测量一次火焰温度。测量结果见附表 B。

6.4 由电厂煤质化验室对煤质进行工业分析。

七、试验结果及分析

7.1 锅炉低负荷稳燃试验结果见表 4。

表 4 锅炉低负荷稳燃试验结果

序	负荷 (MW)	主气流量 (t/h)	负压波动 (Pa)	炉膛温度 (℃)	火焰状态
1	80.4	322.7	-10~-53	1178	亮度稳定
2	69.3	285.7	-17~-46	1133	亮度稳定
3	59.7	248.2	-21~-57	1096	亮度稳定
4	50.6	213.0	-10~-123	1021	亮度变暗

7.2 3 号机组在 50.6MW 负荷, 主汽流量 213.0 t/h 工况下运行, 锅炉最低稳燃负荷运行相关参数基本稳定。

八、结论

3 号机组最低稳燃负荷为 50.6MW, 主汽流量 213.0 t/h。

九、附录

附表 A 低负荷稳燃试验表盘记录;

附表 B 锅炉低负荷稳燃试验最低负荷试验结果;

附表 C 锅炉试验煤质与设计煤质对比分析。

乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司技术报告

项 目		单 位	1	2	3	
电负荷		MW	50.6	50.8	50.6	
主蒸汽流量		t/h	213.4	213.0	213.5	
过热蒸汽压力		MPa	5.62	5.49	5.53	
总给煤量		t/h	26.1	26.3	26.5	
总风量		t/h	395	399	397	
过热蒸汽系统	一级减温器前蒸汽温度		℃	409.6	408.9	409.8
	一级减温水流量		t/h	3.07	3.11	3.12
	一级减温器后蒸汽温度		℃	390.4	391.4	391.7
	二级减温器前蒸汽温度		℃	486.2	488.1	487.6
	二级减温水流量		t/h	5.11	5.35	5.28
	二级减温器后蒸汽温度		℃	353.6	356.4	355.8
	末级过热器出口蒸汽温度		℃	454.9	454.1	453.6
	末级过热器出口蒸汽压力		MPa	5.42	5.39	5.29
再热蒸汽系统	再热器减温器前蒸汽温度	A	℃	420.6	421.1	422.6
		B		423.2	422.3	420.6
	再热器事故喷水量	A	t/h	1.9	2.3	2.2
		B	t/h	3.6	1.8	2.3
	再热器减温器后蒸汽温度	A	℃	395.4	396.2	395.9
		B		395.1	394.7	394.1
末级再热器出口蒸汽压力		MPa	1.01	0.99	1.05	
给水系统	给水流量		t/h	196	195	189
	给水压力		MPa	6.32	6.29	6.32
	给水温度		℃	164.1	165.4	163.8
	汽包压力		MPa	5.92	5.82	5.92
	汽包水位		mm	3.59	3.63	8.90
一次风系统	一次风机入口温度	A	℃	28.7	28.6	29.2
		B		27.9	27.9	28.0
	一次风机入口挡板开度	A	%	34.6	34.5	34.7
		B		37.8	37.7	36.8
	一次风机电动机电流	A	A	24.6	24.5	35.1
		B		25.1	25.9	26.1
空气预热器入口一次风压	A	kPa	8.62	8.63	8.59	
	B		8.71	8.62	8.66	

续附表 A 低负荷稳燃试验表盘记录 (二)

项 目		单 位	1	2	3	
空预器入口 一次风温	A	°C	47.6	47.5	47.9	
	B		46.3	46.6	47.3	
空预器出口 一次风温	A	°C	246.9	245.9	246.3	
	B		249.5	246.5	248.9	
送风机 进口风温	A	°C	28.6	28.7	28.9	
	B		27.8	28.0	28.4	
送风机挡板 液偶开度	A	%	31.4	30.6	30.6	
	B		32.0	31.4	31.6	
送风机 电动机电流	A	A	17.2	17.5	17.4	
	B		17.5	16.9	16.8	
送风机出口 二次风压	A	kPa	0.75	0.72	0.80	
	B		0.80	0.78	0.78	
空气预热器 入口二次风温	A	°C	28.9	28.8	28.9	
	B		27.6	27.6	28.0	
空气预热器 出口二次风温	A	°C	254.8	255.1	255.4	
	B		256.7	256.2	253.1	
空气预热器 出口二次风压	A	kPa	0.23	0.24	0.25	
	B		0.20	0.22	0.23	
热二次风流量	A	t/h	147.2	146.9	147.9	
	B		143.6	145.3	149.2	
炉膛负压		Pa	-23	-93	-73	
空气预热器前 烟气温度	A	°C	281.3	282.4	283.4	
	B		279.5	280.3	281.6	
空气预热器前 烟气压力	A	kPa	-0.63	-0.65	-0.62	
	B		-0.59	-0.60	-0.63	
空气预热器前 表盘氧量	A	%	7.96	8.06	8.10	
	B		8.05	8.13	7.96	
空气预热器 后烟气压力	A	kPa	-0.95	-0.95	-0.98	
	B		-0.98	-0.94	-0.94	
排烟温度	A	°C	134.5	135.1	134.5	
	B		135.7	135.9	135.8	
引风机入口负压	A	kPa	-1.42	-1.44	-1.42	
	B		-1.45	-1.39	-1.43	
引风机液偶 开度	A	%	27.1	27.6	27.9	
	B		28.3	28.1	27.9	
引风机电流	A	A	58.4	58.6	58.9	
	B		58.1	58.3	58.4	
脱 硝 系 统	脱硝系统入口烟温	A	°C	295.6	296.1	295.8
	脱硝系统入口烟温	B		296.3	297.1	396.9
	脱硝系统入口 NOx	A	mg/Nm ³	257	248	240
	脱硝系统入口 NOx	B		263	258	255

续附表 A 低负荷稳燃试验表盘记录 (三)

项 目		单 位	1	2	3
制粉系统 A	给煤量	t/h	11.4	10.9	11.3
	磨煤机电流	A	206.3	206.6	204.8
	磨煤机入口冷风门开度	%	0	0	0
	磨煤机入口热风门开度	%	55.7	56.0	56.2
	磨煤机入口一次风压	kPa	5.63	5.73	5.78
	磨煤机入口一次风温	℃	237.5	238.1	241.5
	磨煤机入口一次风量	t/h	51.3	50.9	50.5
	磨煤机进出口差压	kPa	2.34	2.42	2.38
磨煤机出口温度	℃	68.7	68.6	68.7	
制粉系统 B	给煤量	t/h	16.3	16.1	15.9
	磨煤机电流	A	204.7	203.7	202.1
	磨煤机入口冷风门开度	%	0	0	0
	磨煤机入口热风门开度	%	38.5	39.5	40.0
	磨煤机入口一次风压	kPa	4.62	4.70	4.81
	磨煤机入口一次风温	℃	225.9	226.3	227.3
	磨煤机入口一次风量	t/h	40.3	41.4	40.6
	磨煤机进出口差压	kPa	1.89	1.86	1.91
磨煤机出口温度	℃	66.5	65.3	66.4	

乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司技术报告

附表 B 锅炉低负荷稳燃试验最低负荷试验结果

序	记录时间	机组负荷 (MW)	主汽流量 (t/h)	炉膛负压 (Pa)	炉膛出口烟气温度 (°C)
1	10:10	80.4	322.7	-10~-53	1178
2	10:20	69.3	285.7	-17~-46	1133
3	11:00	59.7	248.2	-21~-57	1096
4	11:30	50.6	213.0	-10~-123	1021
5	11:40	50.6	213.5	-23~-99	1023
6	11:50	50.5	214.0	-17~-106	1019
7	12:00	50.6	213.5	-31~-104	1025
8	12:10	50.4	213.0	-38~-98	1017
9	12:20	50.7	213.1	-20~-101	1022

附表 C 锅炉试验煤质与设计煤质对比分析

序	项 目	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	试验煤质
1	全水分 M_t (%)	16.5	9.1	8.0	19.69
2	空气干燥基水分 M_{ad} (%)	5.44	2.9	3.75	3.15
3	干燥无灰基挥发分 V_{daf} (%)	34.6	38.49	33.97	28.23
4	低位发热量 $Q_{net, a, var}$ (MJ/kg)	21.27	24.24	28.57	19.89
5	全硫 $S_{t, ar}$ (%)	0.41	0.41	0.26	0.60
6	固定碳 F_{cad} (%)	57.36	61.48	74.36	53.26

新疆维吾尔自治区环境保护厅

新环函〔2018〕41号

关于认定燃煤发电机组达到超低排放水平的函

新疆中泰矿冶有限公司、新疆华泰重化工有限责任公司：

为贯彻落实自治区环保厅、发改委、经信委、国家能源局新疆监管办、能源局《关于印发〈新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（新环发〔2016〕379号），根据《关于做好燃煤发电机组超低排放改造项目评估监测工作的通知》（新环发〔2016〕389号）及自治区环保厅《关于取消建设项目竣工环境保护验收行政许可事项的公告》（2017年第18号）的相关要求，依照《关于规范申报燃煤发电机组超低排放水平认定材料的通知》（新环发〔2017〕255号），新疆中泰矿冶有限公司（1#、2#、3#、4#机组4×150MW）、新疆华泰重化工有限责任公司（1#、2#机组2×135MW）提交了超低排放水平认定材料。

依据企业委托第三方乌鲁木齐京城检测技术有限公司出具的《新疆中泰矿冶有限公司自备电厂超低排放改造工程评估报告》〔2017-BJT-CDPG-04〕及验收专家组评审意见、新疆力源信德环境检测技术服务有限公司出具的《新疆华泰重化工有限责任公司超低排放改造项目评估报告》〔LYXD(2017)评估第015号〕及专家审查意见、自治区环保厅出具的《关于新疆中泰矿冶有限公司1、2、3、4号机组完成自动监控设施自行验收备案的说明》《关于新疆华泰

重化工有限责任公司热电厂废气总排口完成自动监控设施自行验收备案的说明》和自治区污染物监控与信息中心、乌鲁木齐市环保局出具的联网情况证明，新疆中泰矿冶有限公司 1#、2#、3#、4# 机组、新疆华泰重化工有限责任公司热电厂 1#、2# 机组实施超低排放改造后，在基准氧含量 6% 的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10 毫克/立方米、35 毫克/立方米、50 毫克/立方米，达到燃煤发电机组超低排放水平。



抄送：自治区经信委、监察总队、污染物信息与监控中心、昌吉州环保局。

附件三

机组并网证明

The screenshot shows a web browser window displaying the OMS 2.0 (State-Province Integrated Dispatch Management System) interface. The browser address bar shows the URL: http://10.218.230.248/TBPWeb/top/sys/main.do?isChangePassword=true&system_show... The page header includes the State Grid logo and the text 'OMS 2.0 省地一体化调度管理系统'. The current location is '系统菜单 > 上报 > 日检修计划 > 日前检修计划报新上报'. A '重要通知' (Important Notice) section is present. Below the navigation tabs, the '日前检修计划报新' (Daily Maintenance Plan Report) form is displayed with the following details:

报备人	新疆中泰化学泰源电厂	报备单位	新疆中泰化学泰源电厂
开始时间	2018-09-16 08:00	结束时间	2018-09-16 14:00
*作业分类	电厂试验		
工作内容	泰源电厂2018年09月01日13:44停运#3机组进行全工况系统改造,现工作基本结束,计划2018年09月16日08:00锅炉点火,14:00与系统并网,特此申请。		

A red circular stamp is visible in the bottom right corner of the form area, containing the text '新疆中泰化学有限公司' (Xinjiang Zhongtao Chemical Co., Ltd.) and '生产技术处' (Production Technology Department).

附件四

全工况脱硝改造合同

30509C1807-0046

新疆中泰矿冶有限公司

#1#2#3#4 锅炉改造项目

EPC 项目总承包合同

发包人：新疆中泰矿冶有限公司

承包人：江苏飞鹿重工机械制造有限公司

合同签订地点：乌鲁木齐经济技术开发区阳澄湖路 39 号

合同条款及格式

第一部分 协议书

发包人：新疆中泰矿冶有限公司

住所：新疆阜康市甘河子西沟路口东侧

法定代表（负责）人：冯召海

承包人：江苏飞鹿重工机械制造有限公司

住所：江苏靖江市生祠镇新丰新夹路 43 号

法定代表（负责）人：张宗良

依照《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国建筑法》及其他有关法律、行政法规，遵循平等、自愿、公平和诚信原则，双方就本建设工程总承包事宜经协商一致，订立本合同。

第一条工程概况

工程名称：新疆中泰矿冶有限公司#1#2#3#4 锅炉改造项目

资金来源：技措资金。

第二条工程总承包范围

总承包范围：#1、#2、#3、#4 锅炉改造项目（全工况脱硝）EPC 工程总承包，总承包范围从初步设计开始至投运为止。

详细范围：

1.本次改造采用 EPC 方式。

2.改造范围包括抽烟口受热面及防磨改造、烟道系统（包括膨胀节、烟道、旁路烟道关闭挡板门、相应的电气、热控电缆设备、满足系统运行的各类测量仪表、锅炉钢构架加固、支吊架、保温油漆、楼梯平台等。

3.乙方的供货范围为抽烟口受热面及防磨改造、烟道钢材、膨胀节、旁路烟道关闭挡板门。

4.电气、仪表及控制（电源盘、控制柜、电缆等）。

5.附属系统（钢架、刚性梁、支吊架、楼梯平台、检修起吊设施、防腐、保温、油漆等）。

6.其它（设计和设备供货、技术服务及培训、设备标识、安全标识）。

7.在改造界限内所有工作均由承包人负责完成，无论何时发现缺项、漏项，承包人均应无条件补足。

详见技术协议。

第三条主要里程碑：

合同生效日期：合同文本签订日为合同生效起始日

合同启动日期：实际以批准的开工报告日期为准

中间交接日期：#1#2#3#4 锅炉根据发包人停炉时间后交付施工单位计算有效期 7 天后完工。

最终接收日期：2018 年 12 月 1 日

质量保证期：#1#2#3#4 锅炉改造后（全工况脱硝）投运之日起持续 1 年。

合同工期：

设计总工期为：收到中标通知书后 7 天

供货总工期为：收到中标通知书后 30 天

施工工期为：停炉后 7 天(日历日)/台（停炉对接时间 7 天）

第四条合同价款

合同暂定总金额（含税价）（大写）：_____（人民币）。

（小写）：_____万元（人民币）。

其中设计费固定价：_____万元（人民币）；

设备购置费固定价：_____万元（人民币）；

建安工程费暂估价：_____万元（人民币）（根据投标建安工程费概算金额签订）。

建安工程费结算下浮率（a%）：_2_%；包含但不限于建筑、工艺管道、电气、仪表、防

腐保温等建安工程费、工程调试费等

建安工程费结算价=建安工程费造价*(1-a%)并按规定扣除甲供水电费

最终结算金额以发包方最终审定值为准。结算办法详见合同附件九《工程结算管理办法》。在合同履行期间下浮率不作调整。建安工程费结算价金额如超出建安工程暂估价 10%以上,超出部分不予记取。最终结算金额以发包方最终审定值为准。结算办法详见合同附件九《工程结算管理办法》。

本合同固定总价部分包含完成本工程所需的人工费、材料费、机械费、措施费、管理费、利润、规费、税金及风险因素在内的一切费用。无论投标报价各分项是否详尽或遗漏,发\\包人都有理由认为,承包人的报价都涵盖了本工程范围内的所有工作内容。(结算时如存在未按技术要求提供的设备,对未提供部分按投标时单价予以扣除,非\\包人原因导致设备供货增加,造成设备费增加的费用不予计取)。建安工程部分最终结算价格如超出建安费工程暂估价 10%以上,超出部分不予记取。

第五条合同附件

合同附件:是构成合同整体的有机组成。

第六条其他

本协议书中有词语的含义与合同通用条款中赋予的定义与解释相同。

第七条合同生效

本合同经双方法定代表人(负责人)或授权代表签字并加盖双方公章(或合同专用章)后生效。

发包方名称:(盖章)

新疆中泰矿冶有限公司

法定代表(负责)人:

委托代理人:

经办人: 

税号: 91652302663603830E

开户银行: 招商银行乌鲁木齐分行人民路支行

账号: 991902702910501

电话: 0994-3363208

传真: 0994-3565204

邮政编码: 831508


2018年7月7日

承包方名称:(盖章)

江苏飞鹿重工机械制造有限公司

法定代表(负责)人:

委托代理人:

经办人: 

税号: 9132128255466065XA

开户银行: 江苏长江商业银行营业部

账号: 80100240000100194252

电话: 13852629039

传真: 0523-84360505

邮政编码: 214534

2018年7月7日

附件五

全工况脱硝改造技术协议

新疆中泰矿冶有限公司

#1#2#3#4 锅炉改造项目

技
术
协
议

甲方：新疆中泰矿冶有限公司

乙方：江苏飞鹿重工机械制造有限公司

签订时间： 年 月 日

第一章技术规范

1、总则

- 1.1 本技术协议书适用于新疆中泰矿冶有限公司热电厂#1、#2、#3、#4 锅炉改造项目（全工况脱硝）系统低负荷投运烟气旁路改造工作，它提出了全部设计、设备制造、设备及材料供货、运输、改造工程总体安装、施工（含原有系统及设备的拆除）、调试、性能考核等方面的技术要求，本工程采用 EPC 方式。
- 1.2 本工程为改造工程，原系统设备的拆除；新设备的现场制作；烟气旁路的设计制造、供货、运输、安装、调试、培训、售后服务均由乙方负责，改造所需的焊材、保温、油漆、氧气、乙炔等所有消耗类材料均由乙方负责。
- 1.3 甲方在本技术协议中提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，乙方应提供一套满足本技术协议和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。对国家、地方有关安全、环保等标准，必须满足其要求。
- 1.4 如对本技术协议有偏差（无论多少），都必须清楚地表示在附件“差异表”中。否则将认为乙方提供的设备完全符合本技术协议和标准的要求。
- 1.5 乙方应执行本技术协议所列标准。有不一致（或矛盾）时，按较高标准执行；本技术协议若有前后不一致之处，以甲方解释为准
- 1.6 设备采用的专利涉及到的全部费用均已包含在设备报价中，乙方保证甲方不承担有关设备专利的一切责任。
- 1.7 乙方投标文件经技术澄清后，承诺内容和招标文件、技术协议具有同等约束力，与合同正文具有同等效力。
- 1.8 合同签订后 7 日内，按本技术协议要求，乙方提出合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给甲方，由甲方确认。
- 1.9 在签订合同之后，到乙方开始制造之日的这段时间内，甲方有权因规范、标准发生变化而提出一些补充要求，在设备投料生产之前，乙方应在设计上予以修改。乙方对成套设备负有全部技术及质量责任，包括分包（或采购）的设备和零部件。乙方对于分包设备和主要外购零部件（同等价格）推荐 3 家或以上品牌，按市场价计入投标总价，最终厂家必须经甲方确定。
- 1.11 乙方应保证提供的烟气旁路系统具有良好的调节性能，并完全适应当前的设备运行。在调试及质保期内，由于乙方的原因影响机组正常、安全、经济运行，乙方应承担相应责任，并及时采取有效措施解决设备问题。
- 1.12 乙方应采用国际单位制（SI），英文资料应附有中文译文，乙方提供设计阶段所需的资料与图纸，电子版文档采用 WORD2003,电子版图纸要求为 CAD2006-2009 格式。
- 1.14 本工程质保期为验收合格日起计一年，性能保证指标为：脱硝入口烟气温度、温升提升能力 30℃以上。
- 1.15 所有设备应有符合现场规定的 KKS 编码及标示牌,乙方应向甲方提供设备名称清册,并按甲方要求完成 KKS 编码及标牌制作。
- 1.16 乙方提供的电缆必须采用 PVC 绝缘的 VV 型动力电缆和 KVV 型控制电缆进行工程设计。
- ### 2、工程概况
- #### 2.1 概况

新疆中泰矿冶有限公司热电厂#1#2#3#4 锅炉由华西能源工业股份有限公司生产制造的型号 HX540/13.91- II 1 型锅炉为超高压、自然循环、一次中间再热、四角切圆燃烧、平衡通风、固态排渣、紧身封闭煤粉锅炉，全钢构架全悬吊结构，燃用烟煤，燃烧器采用低氮燃烧器。

锅炉配套的制粉系统为中速磨煤机正压直吹式冷一次风机制粉系统，每台炉配置 4 台中速磨煤机，其中一台备用。

过热蒸汽温度调节采用两级给水喷水调温。再热蒸汽温度调节采用烟气挡板，喷水仅用于汽温微调。

新疆中泰矿冶有限公司热电厂锅炉已进行超低排放改造，目前已实现低氮燃烧器加尾部 SCR 的脱硝工艺。

目前锅炉在 80%BMCR 负荷以上时，炉膛出口 NO_x 浓度约 180-230mg/m³，SCR 出口 NO_x 排放浓度可控制在 50mg/m³ 以下。

目前锅炉脱硝入口烟气温度在低负荷时无法满足脱硝设备（SCR）的投入。按照脱硝投入温度 310℃ 的要求，在 80%BMCR 负荷以上可以投入脱硝，80%BMCR 负荷以下脱硝系统无法投运。为更好的响应国家环保政策，满足深度调峰要求，实现超低排放目标，要满足在 30% 负荷时能达到脱硝投入条件。

新疆中泰矿冶有限公司热电厂锅炉，通过增设脱硝烟气旁路的办法，以提高低负荷时脱硝入口的烟气温度，在 30%BMCR 负荷的情况下，脱硝入口烟温不低于 310℃。

根据近一年来运行数据统计结果，满负荷下脱硝装置入口烟气温度约 320℃，与设计值 350℃ 相比偏低。机组在 80%BMCR 负荷下低于脱硝正常投运温度 310℃。为保证机组 30%BMCR 以上负荷 SCR 脱硝装置能正常投运，需对锅炉尾部进行部分改造，将低负荷下脱硝入口烟温提升至 310℃ 以上，并同时具备在设计最低稳燃负荷（即 30%BMCR 负荷），脱硝达到正常投运温度 310℃。

2.3 场地条件和自然条件

2.3.1 电厂地理位置

2.3.2 工程地质

2.3.3 交通运输

2.3.4 水文气象条件

2.4 锅炉主要参数

锅炉主要参数

内容	单位	数据
锅炉最大连续蒸发量	t/h	540
过热蒸汽压力	MPa.g	13.91
过热蒸汽温度	℃	538
再热蒸汽流量	t/h	457.3
再热蒸汽压力(进口/出口)	MPa.g	3.30/3.13
再热蒸汽温度(进口/出口)	℃	345/538
给水温度	℃	253
冷空气温度	℃	20
空气预热器进口冷风温度(考核工况)	℃	20
空气预热器出口一次热风温度	℃	326
空气预热器出口二次热风温度	℃	312
锅炉一次风侧排烟温度	℃	128
锅炉二次风侧排烟温度	℃	128

2.5 锅炉整体布置及结构

锅炉主要尺寸

炉膛宽度(左右侧水冷壁中心线距离)	11360mm
炉膛深度(前后水冷壁中心线距离)	11360mm
锅筒中心标高	48000mm
锅炉最高点标高	~59570mm
锅炉宽度(主柱中心线之间)	16960mm
锅炉宽度(副柱中心线之间)	30960mm
锅炉深度	47760mm
顶板主梁上标高	55260mm
锅炉运转层标高	10500mm
顶棚管标高	44000 mm
水冷壁下集箱标高	5000mm
水平烟道深度	3700mm
尾部竖井深度	7800mm

锅炉本体的布置分本体和尾部两部分。本体呈Π型，悬吊于锅炉顶板下，它主要由水冷壁、过热器、再热器和省煤器组成。管式空气预热器（分为一次风和二次风管箱）组成的尾部则是支承于尾部钢架的梁和柱上。

锅炉总图见图 1:

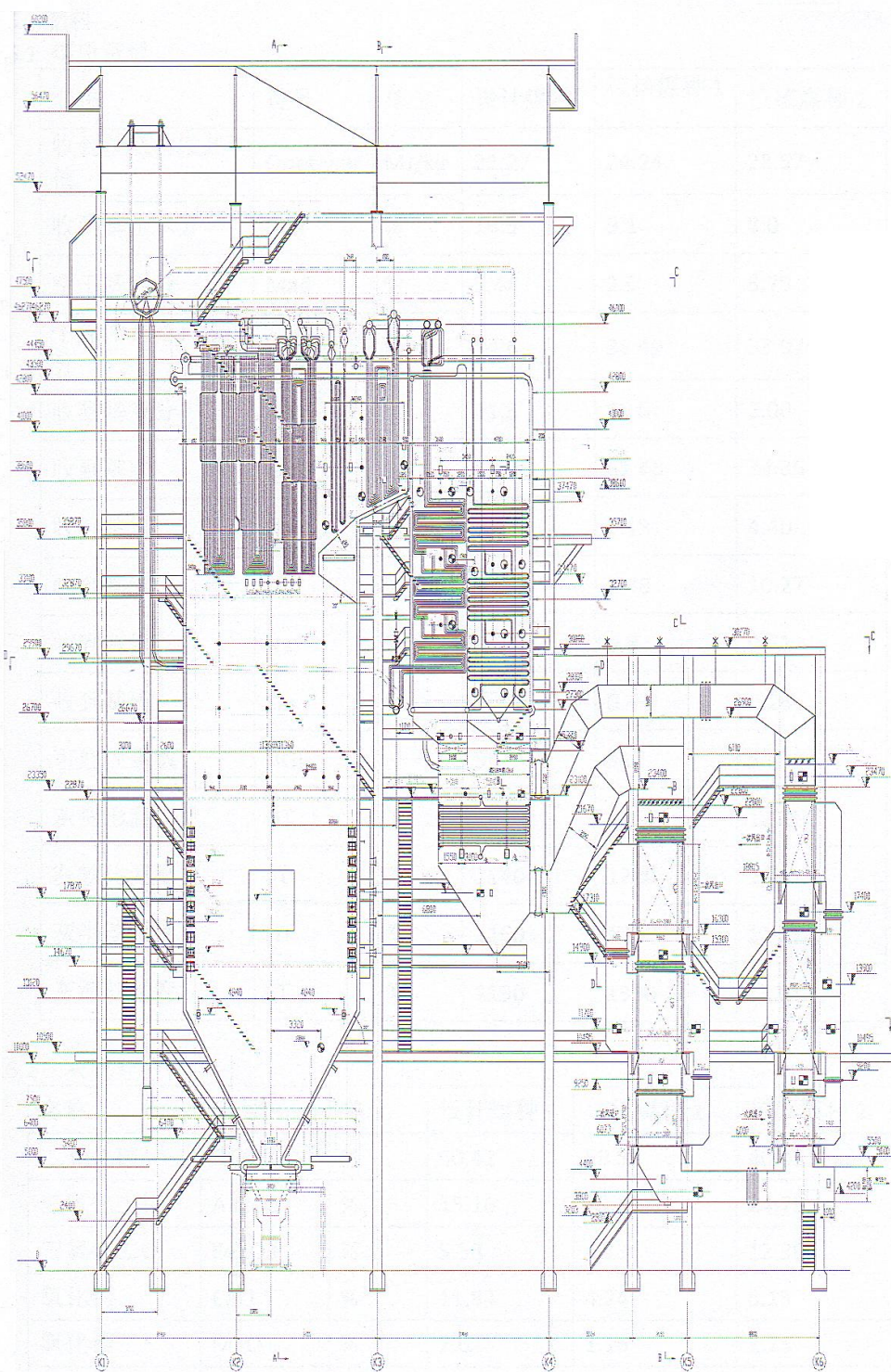


图 1.锅炉总图

2.6 燃料

2.6.1 煤质资料

名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
收到基低位发热值	Qnet,v.ar	MJ/kg	21.27	24.24	28.57
收到基全水分	Mar	%	16.5	9.1	8.0
空干基水分	Mad	%	5.44	2.9	3.75
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	34.6	38.49	33.97
收到基灰分	Aar	%	11.3	15.6	2.00
收到基碳	Car	%	57.36	61.48	74.36
收到基氢	Har	%	3.04	4.13	4.40
收到基氧	Oar	%	10.84	8.48	10.27
收到基氮	Nar	%	0.55	0.8	0.71
收到基硫	Sar	%	0.41	0.41	0.26
可磨性系数	HGI	—	96	54	54
灰变形温度	DT	°C	1140	1250	1270
灰软化温度	ST	°C	1140	1280	1290
灰半球温度	HT	°C	1160	1290	1300
灰流动温度	FT	°C	1190	1300	1310

2.6.2 灰成分分析

名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
二氧化硅	SiO ₂	%	50.42	58.57	40.45
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	15.16	23.32	24.73
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	5.58	6.13	12.38
氧化钙	CaO	%	11.84	4.24	8.13
氧化镁	MgO	%	2.62	1.16	2.25
氧化钠	Na ₂ O	%	3.3	0.51	1.22
氧化钾	K ₂ O	%	1.59	1.23	1.46

二氧化钛	TiO ₂	%	1.34	1.19	1.18
三氧化硫	SO ₃	%	4.44	2.93	7.45
二氧化锰	MnO ₂	%	/	0.008	0.011
其他		%			

2.6.3 点火及助燃油油

点火及助燃采用-20号轻柴油

点火方式：等离子点火、高能电点火器点燃油喷嘴

燃油雾化方式：简单机械雾化

油枪设计出力总容量：30%-BMCR

油质的特性数据见下表：

名称	单位	数值
运动粘度（50℃时）	mm ²	20.5
残碳	%	≧0.5
硫	%	≧2.0
灰份	%	≧0.06
水份	%(V/V)	≧1.0
机械杂质	%(m/m)	0.1
水溶性酸或碱		无
低位发热值	kJ/kg	44870
闭口闪点	℃	≦65
倾点	℃	≧23

2.6.4 近年燃料统计情况

中泰矿冶有限热电厂主要燃用阜康及周边煤、准东煤。采用#0轻柴油点火。

乙方应充分考虑烟气旁路系统设计对煤种和近年常用煤种的适应性，本技术协议规定的改造目标和性能验收试验基于上述煤质确定（包括设计煤质和近年常用煤质）。要求在设计时对煤质情况进行谨慎分析，充分考虑系统的适应性。

3. 烟气旁路设计规范与要求

3.1 总则：

烟气旁路系统设备、装置的设计、制造、安装、调试及检查、试运行、考核、最终交付等，应符合相关的中国法律、规范以及最新版的 ISO 和 IEC 标准。对于标准的采用应符合下述原则：首先应符合中国国家标准（GB）、部颁标准及电力行业标准（DL）。

GB/T 21509	燃煤烟气脱硝技术设备
HJ 562	火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法
DL/T 296	火电厂烟气脱硝技术导则
DL/T 5257	火电厂烟气脱硝工程施工验收技术规程
DL/T 260	燃煤电厂烟气脱硝装置性能验收试验规范
DL/T 5041	电力建设施工及验收技术规范
DL/T 869	火力发电厂焊接技术规程
DL/T 939	火力发电厂锅炉受热面监督检验技术导则
DL/T 5072	火力发电厂保温油漆设计规程

- DL/T 5095 火力发电厂主厂房荷载设计规程
- DL/T 589 火力发电厂燃煤锅炉热工检测控制技术导则
- GB 50254 电气装置安装低压电器施工及验收规范
- JB/T 1611 锅炉管子制造技术条件
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 5009 建筑结构荷载规范
- GB 4053.3 固定式工业防护栏杆
- GB 4053.4 固定式工业钢平台

3.2 乙方应根据本技术协议要求，设计烟气旁路，并至少应满足以下总的技术要求：

3.2.1 采用成熟、可靠的、已成功应用案例的先进技术。针对本次锅炉受热面及钢架改动等一切设计均应校核确认。乙方设计时必须进行 CFD 流场均布模型试验，并提供正式的模型试验报告等材料。

3.2.2 改造后保证机组 30%BMCR 以上负荷 SCR 脱硝装置能正常投运，并同时具备在设计机组最低稳燃负荷 30%BMCR 负荷或锅炉最低不投油稳燃负荷 30%BMCR 负荷，脱硝达到正常投运温度 310℃以上。

3.2.3 乙方整体设计时考虑旁路烟道内部堵灰及旁路烟道关闭挡板门的卡涩问题；确保在旁路退出的情况下关闭挡板门能够可靠隔绝烟气，杜绝机组在任何负荷下的旁路烟道的内漏，保证隔绝效果。旁路烟道挡板门后需增设温度测点，并远传至 DCS。

3.2.4 锅炉钢构架原设计载荷未考虑烟气旁路载荷，乙方必须对原构架进行校核确认，所产生的费用由乙方承担，以上工作所用的厂家资料（未交付乙方的涉及技术保密资料）及其他所有配合费用由乙方负责。

3.2.5 乙方应到现场详细勘察，充分考虑改造工程现场的复杂性。如果新增支架、烟风道等对原有锅炉区域的各种管道、平台扶梯、电缆桥架等有影响，对原有管道、电缆桥架及平台等的修改方案必须经过甲方的审核批准，且所有改造、移位费用由乙方负责。

3.2.6 系统具备高的可利用率，节省能源和原材料，并确保人员和设备安全。

3.2.7 乙方要保证设计的所有调节挡板门、关闭挡板门等能够远方集控室操作，与甲方 DCS 相兼容。

3.2.8 本改造工程要求每台炉必须配备 2 台旁路烟道关闭挡板门。关闭挡板门尺寸合适，保证动作灵活，要上下布置，执行机构要选择高品质产品。主烟道调节挡板门要选用高品质产品，动作可靠灵活，执行机构要选择高品质产品。所选用的材质必须充分考虑满足安装部位高温烟气运行要求。所有挡板门布置在高灰区域，要求挡板门的选型、安装位置的设计上必须充分考虑挡板门积灰的解决，杜绝由于积灰产生卡涩、卡死或动作不灵活、开关不到位等问题。

3.2.9 旁路烟道改造必须充分考虑改造后对 SCR 脱硝系统入口的烟气均布的影响，要求必须改造前必须进行 CFD 模型分析，并设置必须的气流均布板，保证改造后 SCR 系统的气流均布。

3.2.10 改造范围内所有的压力管道、锅炉受热面管等的金相检验（含探伤、拍片、材质检验等）所采用的标准必须符合国家、行业的规范和技术标准，同时所有的检测、检验费用全部由乙方负责。

3.2.11 改造范围内所有合理的检测、检验费用全部由乙方负责，包含在投标总价中。

3.2.12 设计联席会上乙方需提供《不同负荷下主烟道烟气挡板门和旁路烟道挡板门的协调控制调整设计说明》。

3.2.13 乙方所供设备及材料必需提供产品合格证，水冷壁管出厂必须提供材质报告及水压试验、通球试验等试验报告，无产品合格证及水冷壁管材质报告及水压试验、通球试验等试验报告，甲方拒接收设备。

3.2.14 改造完毕后，乙方经过调试及试运行（72+24h）完毕后，须出具调试、试运报告及全面，系统的操作规程。

4、技术要求

4.1 改造原则及范围

4.1.1 本次改造采用 EPC 方式。

4.1.2 改造范围包括抽烟口受热面及防磨改造、烟道系统（包括膨胀节、烟道、旁路烟道关闭挡板门、相应的电气、热控电缆设备、满足系统运行的各类测量仪表、锅炉钢构架加固、支吊架、保温油漆、楼梯平台等。

4.1.3 乙方的供货范围为抽烟口受热面及防磨改造、烟道钢材、膨胀节、旁路烟道关闭挡板门、保温油漆材料、锅炉钢构架加固材料、支吊架、楼梯平台、热控电气设备等。

具体技术要求

4.2.1 烟道

4.2.1.1 烟道应保证在各种工况下能安全运行条件下进行设计。烟道设计应能够承受如下负荷：烟道自重、整体膨胀、风荷载、地震荷载、灰尘积累、内衬和保温的重量等。

4.2.1.2 由于旁路烟道入口处烟道内烟气温度较高，故旁路烟道材质采用 304 不锈钢，壁厚要求不小于 6mm。

4.2.1.3 应在适当位置配有足够数量和大小的人孔门，并设有相应平台，以便于维修和检查以及清除积灰。另外，人孔门应与烟道壁分开保温，以便于开启。

4.2.1.4 旁路烟道内部应设置导流板或整流板。

4.2.1.5 为了使与烟道连接的设备的受力在允许范围内，特别要注意考虑烟道系统的热膨胀，热膨胀应通过膨胀节进行补偿。

4.2.1.6 烟道支撑件考虑挡板门开关的行程，保证挡板开关不受阻。

4.2.2 挡板门

4.2.2.1 形式选用带气密性双挡板结构，配套电动执行机构。挡板要有足够的强度及刚度，做到除了正常挡板承重件外，不需要在烟道中另外增加加强板或支撑件等。能承受烟道的最大运行压力及温度，当烟道热胀冷缩时能承受热胀力或收缩力而不变形，要求挡板门泄漏率小于 5%。

4.2.2.2 挡板要求加入防止挡板门处积灰具体措施，防止积灰挡板打不开。

4.2.2.3 挡板门在厂内组装后，进行冷态调试，保证转动灵活，无卡阻现象，密封件接触良好。在热态运行下转动灵活，密封良好。

4.2.2.4 挡板门的所有构件（包括叶片），可以简单、快捷地从框架上拆卸。在运行状态下，其外部构体和密封件可以更换。

4.2.2.5 挡板门按 CE 标准设计，框架采用钢板整体冲压成型。框架每只角上装一只吊耳，采取相应措施，保证起吊时框架不产生扭曲变形。

4.2.2.6 每个叶片组件的应力值不超过相关标准的等级，同时考虑扭应力与弯曲应力。设计时要考虑消除当叶片处于关闭位置时两边的温度差而引起的翘曲。

4.2.2.7 为防止挡板门变形，要求所有挡板门材质为 304 以上不锈钢。

4.2.2.8 轴承座内侧与框架之间留有 150mm 以上距离，以便风道保温，避免轴承受高温影响。为防止温度过热，挡板轴采取过渡轴结构，轴的长度考虑保温厚度。

4.2.3 膨胀节

4.2.3.1 膨胀节的设计满足锅炉、烟道的膨胀要求，并预留补偿裕度至少 10%。

4.2.3.2 膨胀节的选材及结构应满足耐温、耐腐蚀、耐压、阻燃、积灰、密封等的要求，在结构设计上要充分考虑产品的刚度和强度。

4.2.3.3 设计时充分考虑非金属补偿器保温棉内部的积灰问题，要求保温棉两侧均加装钢丝网固定。

4.2.3.4 各膨胀节要考虑产品的现场安装难度，同时膨胀节发货要满足运输要求。

4.2.3.5 为防止膨胀节框架变形，要求所用材质不低于 304 不锈钢。

4.2.4 钢结构

4.2.4.1 钢结构不允许有拼接焊缝。

4.2.4.2 制作完毕的钢结构、连接板必须根据图纸清册进行编号，方便现场安装。

4.2.4.3 钢结构防腐说明：

a、所有钢结构做防腐油漆涂装前应进行喷砂除锈达到 Sa2.5 除锈等级，并达到油漆产品要求的粗糙度；

b、底漆为环氧富锌底漆两遍，漆膜厚度 60um；

c、中间漆为环氧云铁中间漆三遍，漆膜厚度 100um；

d、面漆（颜色标识号 RAL 9016）为丙烯酸聚氨酯面漆两遍，漆膜厚度 60um，在厂家涂刷一遍，现场安装完毕后再涂刷一遍。

4.2.4.4 钢结构的选材和制造，应符合现行使用的有关国家标准、行业标准和部颁标准或引进国的标准。

4.2.5 平台、格栅、栏杆

4.2.5.1 如果没有另外规定，所有钢结构平台都要覆盖热镀锌钢格栅板。

4.2.5.2 钢格栅要水平排列，而且在任何方向看都是统一的形式，每块钢格栅由焊在平台上的螺钉固定，不允许采用螺钉夹固定。

4.2.5.3 用于放置重物的平台和主要平台按活荷重为 4kN/m² 设计，其他结构按 2kN/m² 的荷载设计。

4.2.5.4 所有格栅边缘和切边用与格栅材料同样尺寸的钢条封闭。

4.2.5.5 所有格栅经过热浸镀锌处理，镀层均匀，并且牢固粘附，以便在格栅正常使用时不会引起镀层脱落和断裂，不进行冷镀锌处理。

4.2.5.6 所有平台边缘都设置有至少高于平台 100mm 的护板，护板最小厚度是 3mm。

4.2.5.7 所有平台和扶梯按国家标准在每边都安装栏杆。栏杆高度按规范设计，不小于：平台 and 通道 1050mm

20m 标高及以上的平台和通道 1200mm

楼梯 900mm

栏杆支撑杆间的距离为 800mm~1000 mm

支撑杆不能固定在踢脚板上

栏杆的最小外径 34mm。

每米栏杆顶部抵挡的水平推力不小于 3000kN。

4.2.6 保温

4.2.6.1 保温的设计应满足《火力发电厂保温油漆设计规程》（DL/T5072-2007）的要求。

4.2.6.2 乙方应根据业主方的要求提交关于保温、油漆详细设计文件，并由业主方确认。

乙方保证所有隔热表面最大温度：当环境<25℃时不超过 50℃；当环境温度>25℃时不大于 25℃加环境温度。烟道的外护板采用不小于 0.7mm 厚的压型铝板，波形与现场一致，保温金属构件应采用防腐蚀和耐盐雾的构件。

4.2.7 仪控设备选型原则

4.2.8.2 受热面管的厂家必须具有国家相应资质。

4.2.8.3 受热面管的弯制必须具有国家相应资质。

5、标准和规范

5.1 设计和制造应符合现行使用的国家有关标准和原部颁标准。这些标准和规范至少包括：

- 1) 焊接件通用技术要求 JB/ZQ4000.3
- 2) 公差与配合未注公差尺寸的极限偏差等 GB1800-1804
- 3) 焊缝代号 GB324
- 4) 焊接接头的基本型式及尺寸 GB985
- 5) 产品标牌 GB13306
- 6) 包装储运标志 GB191
- 7) 火力发电厂焊接技术规程 DL/T869

5.2 进口设备及引进技术的相应国家标准。

5.3 本工程采用统一的 KKS 编码标识系统。编码范围包括乙方所供系统、设备、主要部件和构筑物等。乙方在设计、制造、运输、安装、试运及项目管理等各个环节使用 KKS 编码。

性能保证

旁路烟道开启调节后：

- 1) 锅炉最低稳燃负荷（30%BMCR）或机组最低稳燃负荷（30%BMCR）时脱硝入口烟气温度不低于 310℃。
- 2) 烟气系统增加的压力损失 ≤ 100 Pa。
- 3) 旁路投用对锅炉效率的影响值 $\leq 1\%$ 。
- 4) 甲乙侧旁路烟道烟温偏差 $\leq 50^\circ\text{C}$ 。

5.5 质量保证

设备整体寿命不少于 30 年。

在设备投运后一年内出现产品质量问题,乙方在接到甲方通知后必须 24 小时内到达现场免费修理或更换。更换的部件,应重新提供一年的质保期。

5.6 性能验收试验

改造后性能验收试验的目的是验证烟气旁路性能是否符合性能保证值。

在所有的安装结束后,甲方将确定系统是否运行良好,是否完全满足技术协议书的要求,并确认其性能是否达到乙方的保证值。性能验收试验必须由经双方认可的第三方检测机构完成。乙方应派出授权代表对试验进行见证,费用自理。性能试验费用由甲方负责。性能验收试验在竣工验收后三个月内进行,具体试验时间由双方商定,最长不超过 3 个月。所有的性能保证值必须同时满足。性能验收试验通过,视作设备的验收接受。

6、清洁和油漆

设备包装前涂防腐漆,以便在运输保管中起防腐作用。设备凡需要油漆的所有部件均采用耐盐雾的特种油漆(耐高温)。油漆、保温设计符合《火力发电厂保温油漆设计技术规范》(DL/T5072-2004)。

7、包装和运输

7.1 设备的包装应符合 GB/T13384 标准的规定,并采取防雨、防潮、防锈、防震等措施,以免在运输过程中,由于振动和碰撞引起轴承等部件的损坏。设备出厂时,零部件的包装符合 JB2647 的规定,分类装箱,遵循适于运输、便于安装和查找的原则。

7.2 所有开口、法兰、接头应采取保护措施,以防止在运输和储存期间遭受腐蚀、损伤及进入杂物,油系统设备及管路应采取适当措施装运,保证其防锈、防腐。需要现场连

签字页

甲方：

乙方：

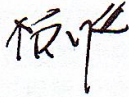
新疆中泰矿冶有限公司

江苏飞鹿重工机械制造有限公司

(盖章)

(盖章)

签字：贺力海



签字：张敏

联系人：杨建伟

联系人：张敏

联系电话：18699431266

联系电话：13852629039

地址：新疆阜康市西沟路口东侧

地址：江苏靖江市生祠镇新

丰新夹路 43 号

签字日期： 年 月 日

签订日期： 年 月 日



附件六

3号炉脱硝运行日报表

3号炉脱硝运行日报表

报表日期: 2018年09月16日

项 目		时 间	15:30	15:40	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10	17:20
A 侧脱硝系统入口	锅炉负荷	MW	41.43	43.20	44.03	44.46	43.39	42.02	42.57	43.03	42.91	42.96	44.28	42.90
	O ₂ 含量	%	13.2	14.5	14.3	14.3	14.6	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2	14.1	14.1
	NOx含量	mg/Nm ³	200	253	247	246	260	261	245	235	219	225	222	245
	温度	°C	326.7	338.9	339.1	338.6	339.4	339.1	338.6	339.2	339.7	340.2	341.3	343.2
A 侧脱硝系统	稀释风流量	Nm ³ /h	1227	1227	1227	1253	1247	1248	1245	1251	1244	1247	1245	1244
	供NH ₃ 流量	Nm ³ /h	18.4	15.4	13.2	14.2	13.8	13.6	13.4	13.1	12.9	13.2	13.6	14.2
	供氨温度	°C	37	38	39	39	39	40	40	40	39	40	40	41
	供氨压力	MPa	0.28	0.27	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29	0.27	0.28	0.28
	脱硝效率	%	35.2	37.2	71.7	87.1	84.9	88.4	87.5	84.2	83.2	83.6	84.2	84.6
A 侧脱硝系统出口	温度	°C	296	296	292	314	315	316	317	317	318	320	321	333
	NH ₃ 含量	ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	O ₂ 含量	%	8.3	8.3	9.0	9.1	9.3	9.1	9.0	9.0	8.9	8.9	8.9	8.8
	NOx含量	mg/Nm ³	37	24	31	38	38	37	36	37	40	42	41	39
B 侧脱硝系统入口	O ₂ 含量	%	10.1	12.7	14.6	15.1	14.8	14.7	14.5	14.4	14.3	14.3	14.4	14.4
	NOx含量	mg/Nm ³	8.4	27	227	233	241	240	232	231	227	227	227	226
	温度	°C	326.4	325.9	326.3	325.7	325.6	326.7	326.1	325.8	324.6	323.5	324.6	325.3
B 侧脱硝系统	稀释风流量	Nm ³ /h	142	142	1047	1065	1062	1067	1055	1059	1062	1067	1062	1067
	供NH ₃ 流量	Nm ³ /h	13.0	22.2	26.8	15.7	13.9	16.7	16.6	16.8	16.8	16.6	16.4	16.2
	供氨温度	°C	37	38	39	39	39	39	39	39	39	40	40	40
	供氨压力	MPa	0.28	0.27	0.28	0.28	0.27	0.28	0.28	0.28	0.29	0.27	0.28	0.28
	脱硝效率	%	10.1	82.4	89.4	90.1	94.6	91.2	90.5	87.5	84.2	84.1	84.2	83.5
B 侧脱硝系统出口	温度	°C	298	294	221	315	316	317	318	319	320	322	323	324
	NH ₃ 含量	ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	O ₂ 含量	%	9.8	9.9	10.9	15.1	10.9	10.9	10.7	10.5	10.4	10.4	10.5	10.4
	NOx含量	mg/Nm ³	95	39	25	24	43	22	32	37	39	39	41	40
班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 四班 抄表人: 马星		

续附件六

3号炉脱硝运行日报表

3号炉脱硝运行日报表

报表日期: 2018年09月16日

项目		时间	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40	18:50	19:00	19:10	——
A侧脱硝系统入口	锅炉负荷	MW	47.57	46.41	47.96	46.38	46.11	46.37	46.51	49.01	49.35	53.24	61.90	——
	O ₂ 含量	%	14.0	14.0	13.8	14.6	14.6	14.6	14.6	14.5	14.5	14.3	14.0	——
	NO _x 含量	mg/Nm ³	250	252	251	215	263	267	266	264	258	259	309	——
	温度	°C	347.9	348.3	346.9	347.7	347.9	348.6	348.7	349.2	348.8	349.3	348.7	——
A侧脱硝系统	稀释风流量	Nm ³ /h	1251	1250	1247	1247	1249	1246	1257	1257	1258	1240	1228	——
	供NH ₃ 流量	Nm ³ /h	14.7	14.5	14.6	13.1	14.2	15.1	15.1	15.6	15.6	20.0	26.1	——
	供氨温度	°C	41	40	41	41.8	41.7	42.1	42.1	42.1	42.1	44.6	43.2	——
	供氨压力	MPa	0.28	0.29	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.28	0.28	——
	脱硝效率	%	85.2	84.5	86.7	82.8	83.9	84.2	85.7	86.1	85.4	83.6	84.1	——
A侧脱硝系统出口	温度	°C	324	324	324	327	329	327	329	328	328	330	337	——
	NH ₃ 含量	ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	——
	O ₂ 含量	%	8.8	8.8	8.9	9.8	9.9	9.8	9.9	9.8	9.4	9.3	9.0	——
	NO _x 含量	mg/Nm ³	36	37	39	46.8	46.6	41.3	35.4	45.0	44	40	38	——
B侧脱硝系统入口	O ₂ 含量	%	14.5	14.4	14.3	14.8	12.3	11.7	11.2	11.4	13.2	10.6	10.4	——
	NO _x 含量	mg/Nm ³	226	227	229	251	252	251	257	260	260	278	280	——
	温度	°C	330.6	331.7	330.8	331.2	332.2	331.1	331.7	332.4	331.5	330.4	330.6	——
B侧脱硝系统	稀释风流量	Nm ³ /h	1062	1061	1062	1065	1066	1076	1073	1078	1078	1060	1062	——
	供NH ₃ 流量	Nm ³ /h	16.0	16.1	15.7	16.4	16.7	16.9	17.5	17.4	17.4	19.4	19.7	——
	供氨温度	°C	40	41	41	41.4	41.6	41.1	41.7	41.6	41.6	43.6	44.8	——
	供氨压力	MPa	0.28	0.28	0.28	0.29	0.27	0.28	0.28	0.27	0.27	0.29	0.28	——
	脱硝效率	%	83.0	84.2	85.4	79.6	79.9	82.7	84.1	85.7	85.1	84.6	84.3	——
B侧脱硝系统出口	温度	°C	325	325	326	329	337	331	332	336	336	338	319	——
	NH ₃ 含量	ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	——
	O ₂ 含量	%	10.5	10.4	10.5	11.4	11.3	11.1	11.2	11.4	11.4	14.3	14.4	——
	NO _x 含量	mg/Nm ³	40	41	40	55.9	42.1	43.7	38.7	39.4	39.4	37	38	——
班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 四班 抄表人: 马星			班组: 一班 抄表人: 刘金丽			班组: 一班 抄表人: 刘金丽					

附件七

3号机组总排口运行记录

3号机组总排口运行记录

序	项目	单位	记录时间											
			15:30	15:40	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10	17:20
1	氧量 O ₂	%	8.1	10.13	9.74	9.93	10.0	10.1	9.7	9.67	9.7	9.83	9.26	9.88
2	烟温	℃	43.4	43.88	43.52	43.48	43.15	43.3	43.57	43.73	43.51	44.06	44.13	44.36
3	NO _x 折算值	mg/ Nm ³	76.3	23.5	24.3	13.6	14.1	13.6	13.7	13.7	13.4	14.2	10.9	12.7

记录人: 李洋

班组: 田

续附件七

3号机组总排口运行记录

3号机组总排口运行记录

序	项目	单位	记录时间											
			17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40	18:50	19:00	19:10	19:20
1	氧量 O ₂	%	9.99	9.81	10.31	10.30	10.46	10.77	10.38	10.55	10.31	10.69	9.84	7.55
2	烟温	°C	44.50	44.35	44.30	44.69	44.72	44.80	44.77	45.20	45.24	45.66	45.65	45.84
3	NO _x 折算值	mg/ Nm ³	13.4	15.1	14.6	12.3	13.5	13.7	14.2	12.8	12.6	12.3	13.7	14.1

记录人: 四值

班组 马星

附件八

3号机组评估检测报告



报告编号：HSYD-JCBG-2018-006

检测报告

项目名称：新疆中泰矿冶有限公司3号机组全工况脱硝检测

锅炉型号：HX-540/13.91-II1

委托单位：新疆中泰矿冶有限公司

委托单位地址：昌吉回族自治州阜康市西沟路口东南侧

测试日期：2018年09月16日

乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司

2018年09月20日



注 意 事 项


1. 本检测报告的著作权属乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司，未经我公司的书面许可，任何单位与人员不得部分复制本报告或擅自公开发表；
2. 凡注明了密级的检测报告，任何部门与人员均不得私自对外提供，不得复制；
3. 无乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司检测报告专用章的报告，不属我公司的正式检测报告；
4. 对本检测报告有异议者，请与乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司联系。

单位地址：新疆乌鲁木齐市新市区北京中路东一巷 13 号
华联大厦 1 栋 B 座 14B 室

电 话：0991-3654786
传 真：0991-3654786
邮 箱：hsydd1@163.com
邮 编：830011

一、检测综合报告

报告编号：HSYD-JCBG-2018-006

项目名称	新疆中泰矿冶有限公司 3 号机组全工况脱硝改造检测		
机组编号	3 号机组	锅炉型号	HX-540/13.91-II 1
测试地点	昌吉回族自治州阜康市西沟路口东南侧	测试时间	2018.9.16
测试样品	烟气及有组织废气		
测试依据	1、《电站锅炉性能试验规程》 GB10184-2015； 2、《固定污染源废气氮氧化物的测定非分散红外吸收法》 HJ 692-2014； 3、《固定污染源废气氮氧化物的测定定点位电解法》 HJ 693-2014。		
测试说明	1、测试参数为温度及 NOx 排放浓度。 2、测试工况为 30%电负荷及锅炉最低稳燃工况。 3、其他需要说明的内容：无。		
检测结论	SCR 入口烟温 (°C)	30%电负荷 (甲/乙)：340.5/326.8 锅炉最低稳燃负荷 (甲/乙)：349.7/336.0	
	SCR 入口 NOx 浓度 (mg/Nm ³)	30%电负荷 (甲/乙)：247/247 锅炉最低稳燃负荷 (甲/乙)：246/243	
	SCR 出口 NOx 浓度 (mg/Nm ³)	30%电负荷 (甲/乙)：14/15 锅炉最低稳燃负荷 (甲/乙)：14/15	
	净烟气(总排口)NOx 浓度 (mg/m ³)	30%电负荷：15 锅炉最低稳燃负荷：15	
检测负责人：吕小龙	检测人员：师小东、马鹏、赵亚东		
委托单位参加人员：杨建伟			
编制：吕小龙	日期：2018.9.20		
审核：李涛	日期：2018.9.20		
批准：马鹏	日期：2018.9.20		

二、概述

新疆中泰矿冶有限公司位于昌吉回族自治州阜康市西沟路口东南侧,为 4×150MW 超高压凝汽式机组,3 号锅炉为华西能源锅炉厂生产的 HX-540/13.91-II1 超高压,四角切圆燃烧、单锅筒自然循环、II 型布置、一次中间再热、紧身封闭,平衡通风,固态排渣,采用管式空气预热器,全钢构架双排柱悬吊结构锅炉,燃煤。2017 年 4 台机组分别进行了超低排放改造,机组采用石灰-石膏湿法脱硫工艺系统,设计脱硫效率为 95%,采用一塔一炉,以及配套的附属设备升级改造。总体工程从提高脱硫、脱硝能力方面进行设计、改造,工程于 2017 年底全部改造完成并投产运行。新疆中泰矿冶有限公司 3 号机组全工况脱硝系统改造方案为:在后包墙的水平低温过热器上方位置处开孔加装旁路烟道抽取高温烟气,出口连接至 SCR 入口烟道,与原锅炉 SCR 入口的低温烟气混合,从而达到提高 SCR 入口烟气温度 310℃ 以上。旁路烟道设置关断挡板门、调节挡板门,实现 SCR 入口烟气温度可调。

受新疆中泰矿冶有限公司的委托,乌鲁木齐恒盛益达电力技术有限公司于 2018 年 9 月 16 日对 3 号机组进行了全工况脱硝改造项目的检测。

三、检测目的

测试全工况脱硝改造后机组在 30% 电负荷和锅炉最低稳燃负荷下的 SCR 入口烟温及净烟气的 NO_x 排放浓度。

四、检测依据

- 4.1 《电站锅炉性能试验规程》 GB10184-2015;
- 4.2 《固定污染源废气氮氧化物的测定非分散红外吸收法》 HJ 692-2014;
- 4.3 《固定污染源废气氮氧化物的测定定点位电解法》 HJ 693-2014。

五、检测仪器

测试使用的仪器经校验合格。测试使用仪器见表 1。

序	仪器名称	型号	编号	精度	有效期

1	红外烟气分析仪	Model 3080-15	3080-1017-093	1 级	2018.12.24
2	烟气分析仪	Testo350	02005801	1 级	2019.02.28
3	数字温度测试仪	Testo925	33709022/510	0.1 级	2019.01.21
4	铠装热电偶	E 型	006-010	1 级	2019.03.24
5	NO _x 标气(58×10 ⁻⁶)	低浓度	AR15022	/	2019.01.10

六、检测条件

- 6.1 锅炉主要设备处于良好状态,无明显漏风、烟气和蒸汽现象。
- 6.2 试验期间煤种为常用煤种,在试验过程中为了保证试验数据的一致性,未更换燃煤。
- 6.3 试验测试期间锅炉各参数稳定,炉膛负压表,蒸汽流量等表计能够正常投入并指示正确。
- 6.4 试验测试期间机组负荷能达到所要求负荷(30%电负荷和锅炉最低稳燃负荷),并能够根据试验的要求随时变化负荷,试验开始后,未进行风压、风量的调整,未进行制粉系统的调整。
- 6.5 脱硝、脱硫等环保设备运行正常,各类监视表计运行正常,无设备退出运行。
- 6.6 试验测试开始前,调整到试验工况并保值锅炉各项参数稳定。

七、检测过程及方法

- 7.1 3号机组全负荷脱硝改造工程检测在30%电负荷及锅炉最低稳燃负荷下进行,检测工况及内容见表2。

表2 3号机组全负荷脱硝改造工程检测工况及内容

日期	时间	工况	负荷	检测内容
2018.09.16	07:56	锅炉点火	/	现场准备,预备性试验
2018.09.16	10:37	汽轮机冲转	/	
2018.09.16	14:04	机组并网	/	
2018.09.16	15:40~17:10	30%电负荷	45.0MW	1、脱硝系统入口温度 2、脱硝系统进出口NO _x 、O ₂ 浓度 3、净烟气NO _x 、O ₂ 浓度

2018.09.16	17:20~18:50	最低稳燃 负荷	50.0MW	1、脱硝系统入口温度 2、脱硝系统进出口 NO _x 、O ₂ 浓度 3、净烟气 NO _x 、O ₂ 浓度
------------	-------------	------------	--------	--

7.2 脱硝系统检测测点位置见图 1，净烟气测点位置见图 2。

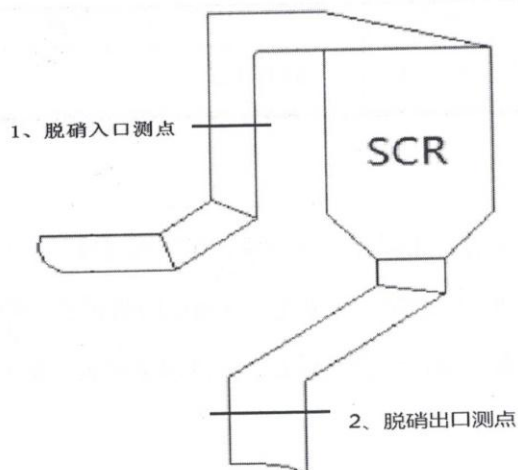


图 1 脱硝系统试验测点位置

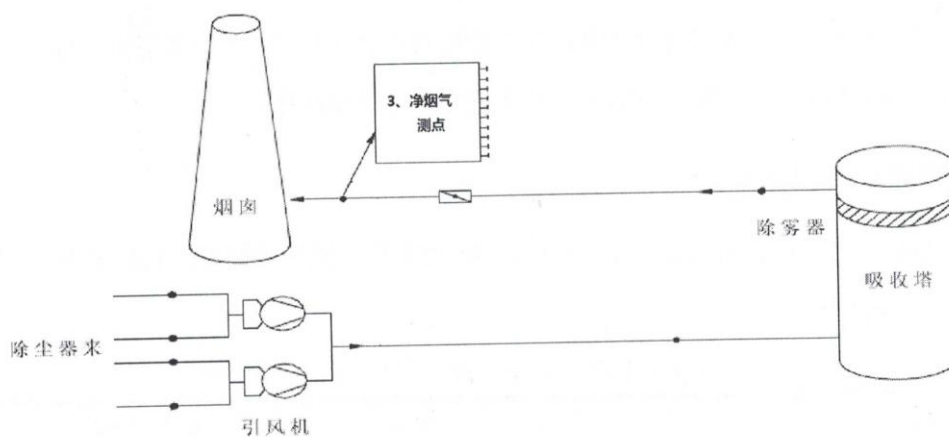


图 2 净烟气测点位置

7.3 检测参数测量

(1) 烟气 NO_x 与 O₂ 含量测量

在每台 SCR 反应器进、口烟道及脱硫塔出口净烟气烟道截面, 分别采用网格法布置烟气取样点 (脱硝进口 6×8 个点, 脱硝出口 6×8 个点, 净烟气 4×8 个点)。将烟气经不锈钢管引至烟道外, 在经过除尘、除湿、冷却等处理后, 最后进入烟气分析仪进行分析。分析烟气中 NO_x 与 O₂ 含量, 由此计算烟气中 NO_x 浓度 (干基、标态、6% O₂)。脱硫塔出口净烟气测点为直接测量烟气中 NO_x 浓度。

(2) 烟气温度测量

在每台脱硝装置入口烟道截面上, 网格法布置 E 型热电偶, 采用数字温度测试仪逐点测量各点的烟气温度, 各点温度取平均值作为脱硝装置入口烟气温度。

八、检测结果

检测结果见表 3。

表 3 3 号机组全工况脱硝改造项目检测结果

序	项 目	单 位	30%电负荷	锅炉最低稳燃工况
1	SCR 入口烟温甲	°C	340.5	349.7
2	SCR 入口烟温乙	°C	326.8	336.0
3	SCR 入口 NO _x 浓度甲	mg/Nm ³	247	246
4	SCR 入口 NO _x 浓度乙	mg/Nm ³	247	243
5	SCR 出口 NO _x 浓度甲	mg/Nm ³	14	14
6	SCR 出口 NO _x 浓度乙	mg/Nm ³	15	15
7	净烟气 (总排口) NO _x 浓度	mg/m ³	15	15

九、附录

附表 A 45.0MW 实测脱硝系统进口烟温

附表 B 50.0MW (低负荷稳燃) 实测脱硝系统进口烟温

附表 C 45.0MW 实测脱硝系统进、出口 NO_x 浓度

附表 D 50.0MW (低负荷稳燃) 实测脱硝系统进、出口 NO_x 浓度

附表 E 45.0MW 实测净烟气 NO_x 浓度

附表 F 50.0MW (低负荷稳燃) 实测净烟气 NO_x 浓度

附表 A

45.0MW 实测脱硝系统进口烟温

序	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧烟温 1	℃	339.2	339.4	339.9	340.1	339.8	340.2	340.3	339.7
2	甲侧烟温 2	℃	340.1	340.4	340.7	340.2	341.3	340.8	340.7	341.2
3	甲侧烟温 3	℃	340.6	340.5	340.2	340.6	340.9	341.3	340.8	342.1
4	甲侧烟温 4	℃	339.8	339.9	340.3	340.1	340.7	340.4	340.8	341.3
5	甲侧烟温 5	℃	341.2	341.4	340.8	340.7	340.4	340.6	341.4	340.8
6	甲侧烟温 6	℃	340.7	340.6	340.8	341.2	340.9	340.4	340.5	340.1
7	甲侧烟温 7	℃	340.1	340.0	340.2	340.2	340.1	340.1	340.0	340.2
8	甲侧烟温 8	℃	340.4	340.4	340.5	340.4	340.6	340.4	340.5	340.5
9	乙侧烟温 1	℃	326.1	326.4	326.5	326.3	326.4	325.9	326.4	326.7
10	乙侧烟温 2	℃	326.4	326.7	326.6	326.8	326.5	327.2	326.9	326.4
11	乙侧烟温 3	℃	327.2	326.9	327.3	326.8	326.7	327.1	326.8	326.6
12	乙侧烟温 4	℃	326.4	327.3	326.8	327.4	327.1	326.9	326.5	326.3
13	乙侧烟温 5	℃	327.3	327.2	326.7	327.1	326.7	326.4	326.3	326.7
14	乙侧烟温 6	℃	326.5	327.4	326.9	327.2	327.7	327.3	326.8	327.1
15	乙侧烟温 7	℃	326.8	326.5	32.67	32.68	326.6	326.7	326.9	326.7
16	乙侧烟温 8	℃	327.0	327.1	327.2	327.1	327.1	327.3	327.2	327.1

附表 B 50.0MW（低负荷稳燃）实测脱硝系统进口烟温

序	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧烟温 1	℃	349.3	349.4	349.3	349.5	349.6	349.8	349.5	349.7
2	甲侧烟温 2	℃	349.5	349.6	349.4	349.7	349.9	350.1	349.8	349.9
3	甲侧烟温 3	℃	349.6	349.4	349.7	349.9	350.1	350.2	349.8	349.7
4	甲侧烟温 4	℃	350.1	349.8	349.9	350.2	349.8	350.1	349.7	349.9
5	甲侧烟温 5	℃	349.7	349.6	349.9	350.1	349.8	349.9	350.0	349.6
6	甲侧烟温 6	℃	349.5	349.8	349.7	350.0	349.9	349.8	349.6	349.8
7	甲侧烟温 7	℃	350.1	350.0	349.8	349.9	349.6	349.7	349.8	349.5
8	甲侧烟温 8	℃	349.1	349.1	349.2	349.3	349.4	349.6	349.2	349.3
9	乙侧烟温 1	℃	335.6	335.7	335.9	336.1	336.3	335.8	335.9	336.2
10	乙侧烟温 2	℃	336.2	335.6	336.1	336.3	335.8	335.7	335.9	336.1
11	乙侧烟温 3	℃	335.8	336.2	335.7	336.1	335.9	335.8	335.9	335.7
12	乙侧烟温 4	℃	336.2	336.1	336.3	335.8	336.2	335.9	336.3	335.8
13	乙侧烟温 5	℃	336.0	335.8	335.9	336.1	336.4	336.2	335.9	336.2
14	乙侧烟温 6	℃	335.8	335.9	336.2	335.8	336.1	335.7	335.6	335.9
15	乙侧烟温 7	℃	336.5	336.5	336.4	336.0	335.9	335.9	336.0	336.1
16	乙侧烟温 8	℃	335.9	335.8	335.7	335.5	335.6	335.5	335.7	335.8

附表 C

45.0MW 实测脱硝系统进口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧	O ₂	%	8.10	8.09	8.04	7.99	7.95	7.95	7.94	7.93
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	249	249	246	244	246	247
2		O ₂	%	8.02	8.02	8.00	7.98	7.96	7.96	7.94	7.92
		NO _x	mg/Nm ³	248	247	249	247	248	245	243	244
3		O ₂	%	8.03	8.02	8.01	7.97	7.97	7.96	7.95	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	250	251	248	247	249	248	246	247
4		O ₂	%	8.02	7.99	7.98	7.94	7.93	7.95	7.94	7.95
		NO _x	mg/Nm ³	248	249	250	249	247	246	245	246
5		O ₂	%	7.98	7.99	8.00	8.01	7.99	7.96	7.95	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	246	247	248	248	248	247	245	248
6		O ₂	%	7.87	7.89	7.90	7.94	7.95	7.99	7.92	7.90
		NO _x	mg/Nm ³	244	246	247	248	248	247	245	245
7	乙侧	O ₂	%	7.84	7.88	7.89	8.01	8.02	7.92	7.83	7.89
		NO _x	mg/Nm ³	251	250	250	249	248	247	247	245
8		O ₂	%	8.02	8.01	7.97	7.98	7.97	7.94	7.92	7.93
		NO _x	mg/Nm ³	249	249	248	247	248	247	245	246
9		O ₂	%	8.03	8.00	7.99	8.01	7.97	7.94	7.95	7.96
		NO _x	mg/Nm ³	249	247	247	248	247	246	245	245
10		O ₂	%	7.97	7.96	7.95	7.94	7.93	7.84	7.83	7.82
		NO _x	mg/Nm ³	249	248	248	246	247	245	245	245
11		O ₂	%	7.97	8.05	8.07	8.03	8.01	7.98	7.97	7.95
		NO _x	mg/Nm ³	247	248	249	249	248	248	247	245
12		O ₂	%	8.05	8.04	8.02	8.00	7.99	7.96	7.94	7.94
		NO _x	mg/Nm ³	248	247	247	248	246	246	245	246

续附表 C

45.0MW 实测脱硝系统出口 NOx 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	甲侧	O ₂	%	8.21	8.17	8.23	8.20	8.18	8.23	8.16	8.19
		NOx	mg/Nm ³	14	14	13	15	12	14	12	13
2		O ₂	%	8.24	8.20	8.24	8.22	8.17	8.16	8.14	8.16
		NOx	mg/Nm ³	15	16	15	14	14	16	15	13
3		O ₂	%	8.17	8.21	8.23	8.24	8.23	8.20	8.22	8.17
		NOx	mg/Nm ³	13	14	15	14	16	15	14	14
4		O ₂	%	8.19	8.20	8.24	8.20	8.24	8.19	8.15	8.17
		NOx	mg/Nm ³	15	14	15	14	16	16	15	14
5		O ₂	%	8.20	8.24	8.20	8.19	8.21	8.25	8.21	8.17
		NOx	mg/Nm ³	14	15	14	13	13	14	14	15
6		O ₂	%	8.16	8.19	8.20	8.17	8.10	8.18	8.19	8.23
		NOx	mg/Nm ³	15	17	16	15	14	15	15	13
7	乙侧	O ₂	%	8.23	8.27	8.15	8.12	8.14	8.08	8.12	8.16
		NOx	mg/Nm ³	14	13	14	15	16	16	15	17
8		O ₂	%	8.14	8.17	8.20	8.21	8.23	8.19	8.20	8.21
		NOx	mg/Nm ³	16	15	15	15	16	14	13	14
9		O ₂	%	8.16	8.14	8.15	8.14	8.17	8.20	8.16	8.23
		NOx	mg/Nm ³	15	16	15	14	14	14	13	12
10		O ₂	%	8.16	8.17	8.15	8.17	8.21	8.24	8.14	8.18
		NOx	mg/Nm ³	14	14	15	17	16	15	16	15
11		O ₂	%	8.23	8.19	8.21	8.27	8.19	8.15	8.17	8.15
		NOx	mg/Nm ³	15	15	14	16	17	15	14	13
12		O ₂	%	8.19	8.27	8.17	8.15	8.16	8.12	8.15	8.19
		NOx	mg/Nm ³	14	13	13	14	15	14	16	15

附表 D

50.0MW (低负荷稳燃) 实测脱硝系统进口 NOx 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧	O ₂	%	8.91	8.93	8.95	8.92	8.90	8.98	8.97	8.96
		NOx	mg/Nm ³	251	252	249	247	250	249	248	248
2		O ₂	%	8.79	8.83	8.82	8.85	8.80	8.88	8.91	8.92
		NOx	mg/Nm ³	249	249	249	248	249	50	251	250
3		O ₂	%	8.83	8.85	8.86	8.87	8.91	8.92	8.97	8.98
		NOx	mg/Nm ³	251	251	250	250	251	249	249	251
4		O ₂	%	9.01	8.97	8.90	8.89	8.85	8.83	8.79	8.82
		NOx	mg/Nm ³	249	249	251	251	249	250	250	251
5		O ₂	%	8.89	8.87	8.92	8.93	8.79	8.84	8.83	8.85
		NOx	mg/Nm ³	251	251	249	250	249	248	248	249
6		O ₂	%	8.90	8.92	8.91	8.94	8.92	8.89	8.87	8.83
		NOx	mg/Nm ³	250	251	252	251	251	250	249	250
7	乙侧	O ₂	%	9.05	9.03	9.00	8.89	8.89	8.87	8.92	8.93
		NOx	mg/Nm ³	242	241	241	242	242	241	241	240
8		O ₂	%	8.99	8.93	8.94	8.93	8.97	9.01	8.96	8.97
		NOx	mg/Nm ³	244	244	245	244	245	245	245	244
9		O ₂	%	9.02	9.01	9.02	9.01	8.97	8.96	8.95	8.94
		NOx	mg/Nm ³	245	245	245	244	244	245	244	243
10		O ₂	%	8.97	8.98	8.99	9.01	9.03	9.07	9.05	9.04
		NOx	mg/Nm ³	243	243	244	243	242	242	242	242
11		O ₂	%	8.97	8.99	8.90	8.87	8.87	8.92	8.93	8.91
		NOx	mg/Nm ³	243	243	244	243	242	242	243	244
12		O ₂	%	8.99	9.01	9.03	9.04	9.01	8.89	8.92	8.93
		NOx	mg/Nm ³	245	245	244	243	242	242	241	242

续附表 D

50.0MW (低负荷稳燃) 实测脱硝系统出口 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	甲侧	O ₂	%	9.01	9.02	9.03	9.07	9.08	9.05	8.99	8.98
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	14	15	15	15	14	15
2		O ₂	%	9.02	9.03	9.01	8.97	8.99	9.02	9.03	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	15	15	14	13	14	15	14	13
3		O ₂	%	8.97	8.98	8.99	9.04	9.05	9.02	9.07	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	14	14	13	13	13	15	14	15
4		O ₂	%	9.02	9.05	9.04	9.03	9.04	9.02	9.01	8.98
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	15	14	14	14	13	14
5		O ₂	%	9.02	8.97	8.98	8.97	8.99	8.94	8.95	8.97
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	15	15	14	13	13	13
6		O ₂	%	8.87	8.86	8.85	8.89	8.92	8.91	8.93	8.94
		NO _x	mg/Nm ³	13	13	13	14	14	14	14	14
7	乙侧	O ₂	%	8.97	9.07	9.11	9.04	9.01	8.89	8.93	8.97
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	14	13	15	15	16	17
8		O ₂	%	9.08	9.03	8.97	9.06	9.13	9.10	9.08	9.04
		NO _x	mg/Nm ³	15	16	15	15	14	17	16	17
9		O ₂	%	8.99	9.07	9.06	9.04	9.10	8.95	9.07	9.05
		NO _x	mg/Nm ³	16	15	14	14	15	16	17	15
10		O ₂	%	8.96	8.99	9.09	9.13	9.07	9.09	9.04	9.11
		NO _x	mg/Nm ³	13	14	14	15	16	17	14	14
11		O ₂	%	8.99	8.97	9.04	9.12	9.08	9.06	9.11	9.13
		NO _x	mg/Nm ³	14	15	16	16	14	13	14	15
12		O ₂	%	9.04	9.01	8.99	9.04	9.10	9.07	9.13	9.09
		NO _x	mg/Nm ³	16	17	15	16	15	15	14	14

附表 E

45. 0MW 实测净烟气 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00
1	脱硫塔出口 (总排口)	O ₂	%	9.63	9.56	9.60	9.65	9.70	9.45	9.54	9.58
		NO _x	mg/m ³	16	15	17	15	15	16	16	17
2		O ₂	%	9.89	10.01	9.97	9.89	9.88	9.85	9.90	9.87
		NO _x	mg/m ³	16	16	16	15	15	16	15	16
3		O ₂	%	9.78	9.79	9.82	9.86	9.88	9.90	9.91	9.89
		NO _x	mg/m ³	15	15	14	15	15	15	15	15
4		O ₂	%	9.77	9.75	9.74	9.77	9.69	9.68	9.70	9.72
		NO _x	mg/m ³	15	16	16	16	15	15	16	15

附表 F

50.0MW (低负荷稳燃) 实测净烟气 NO_x 浓度

序	位置	项目	单位	17:30	17:40	17:50	18:00	18:10	18:20	18:30	18:40
1	脱硫塔出口 (总排口)	O ₂	%	10.03	10.04	10.10	10.05	10.05	10.08	10.08	10.12
		NO _x	mg/m ³	15	15	15	15	15	15	15	15
2		O ₂	%	10.06	10.05	9.98	9.99	10.01	10.01	10.03	10.02
		NO _x	mg/m ³	15	15	14	15	15	14	15	14
3		O ₂	%	10.02	10.01	10.00	10.01	9.99	9.98	10.02	10.03
		NO _x	mg/m ³	15	14	14	14	14	15	15	15
4		O ₂	%	9.99	10.00	10.03	10.04	10.06	10.05	10.05	10.08
		NO _x	mg/m ³	14	14	14	14	15	15	14	15