
本钢板材股份有限公司热连轧厂
2300 线一级系统改造
技术协议

买方：本钢板材股份有限公司热连轧厂（公章）

卖方：

2025 年 6 月 23 日

一、项目概况

1.1 项目背景

2300mm热轧自2008年投产至今已经连续生产运行17年，与同类热轧相比存在产能低、产品质量较差、生产稳定运行性较差等各种问题，严重制约了2300mm热轧产品的市场竞争力。目前，基础自动化系统（L1）PLC模板性能下降、故障率较高、关键模板停产、社会库存备件价格逐年提高、系统不统一等诸多问题，严重制约了2300mm热轧产品的市场竞争力，因此，有必要对2300线进行改造，以进一步提升其产能利用率和稳定运行能力。

1.2 2300 线基本数据

现阶段主要设备：

- 四座步进梁式加热炉。
- 一套粗轧高压水除鳞箱。
- 一套定宽压力机。
- 两架粗轧机（E1/R1为带立辊二辊可逆轧机、E2/R2为带立辊四辊可逆轧机）。
- 保温罩一套。
- 一台双曲柄式切头飞剪。
- 精轧高压水除鳞箱。
- F1～F7 为7架四辊式精轧机组。
- 层流冷却装置。
- 3台地下卷取机。
- 托盘式钢卷运输系统。

-
- 钢卷检查线。
 - 一套平整分卷机组。
 - 5台轧辊磨床，其中4台德国Wardrich siegn 数控磨床，1台万能磨床。
 - 带钢表面质量实时监控系统。
 - 测厚仪、测宽仪、多功能仪、平直度仪。
 - 钢卷运输系统一套。

二、改造的主要设备及技术要求

2.1 改造范围

2.1.1 主轧线 L1 基础自动化控制系统

- 主轧线自动化控制系统软硬件升级改造；
- L1 级控制系统的网络系统全部更新，含交换机、光纤、网络电缆等；
- 计算机设备全部更新，含服务器、PC 机等；
- 人机界面（HMI）全部升级为最高验证过可适用的版本；
- 现场操作台箱全部更新；
- 急-快停系统全部更新；
- 现场端子箱全部更新；端子箱甲方供货；
- 配合智慧工厂建设：智慧工厂信息化接口；
- 其他接口等。

2.1.2 PLC 控制系统

本次改造粗轧、精轧、卷取和运输链系统 PLC 控制系统全部升级更新。配置情况如下：

1) 粗轧工艺控制

-
- 2) 精轧通用控制
 - 3) 精轧工艺控制
 - 4) 卷取机控制
 - 5) 远程 I/O 柜

2.1.3 层冷辅传动改造

更换 TMD-10 的整流系统及逆变柜系统。将原有的整流柜改为容量是 2800KW，直流电流 4800A；原来的逆变器单台容量保持原有的 1280A 不变。辊道开关柜（MPP 柜）由甲方自行设计要求规格，由甲方自行采购。

2.1.4 输出辊道传动装置更换

变压器容量由中标公司提出设计要求规格，由甲方自行采购。

2.2 技术要求

2.2.1 基础自动化控制系统

基础自动化系统改造包括从粗轧入口除鳞辊道至卷取运输系统的整个轧线区域基础自动化系统（L1）的硬件、网络和应用软件的整体更新，同时根据控制需要增加部分检测器、传感器等。并且包含改造范围内基础自动化系统的设计、供货、软件编制、调试和培训。

2.2.1.1 系统功能

实现与传动、工艺和仪表相关的过程控制；设定值和实际值处理；自动顺序和位置控制；材料跟踪；工艺控制（如板型，厚度，宽度和温度控制）；人机界面 HMI 等。基础自动化系统需保证操作和控制过程的高度自动化。

2.2.1.2 软硬件系统及接口配置原则

选用技术上先进成熟的设备，软、硬件系统的选择和设计应遵照通用性、先进性、开放性、可靠性、完整性要求，便于维护、升级和扩展。控制器和应用程序的选用应符合 HMI 实时操作功能的要求，以获得最佳性能。

改造后的一级系统与产线现有的二级模型系统接口维持不变；投标商负责与现有传动及所有网络的接口改造；改造后的一级网络，实现 100mbps 现场 I/O 总线光纤环网，及 1G 的主干环网；控制网络与 L2 和多个传动网络接口，用于连接过程执行器和 I/O 模块。传动装置应使用标准链路进行接口。

2.2.1.3 主要设备

(1) 一级控制器、PLC 控制柜、I/O 盘柜

对改造范围内的一级控制器、PLC 控制柜和 I/O 盘柜全部更新，包括主轧线现有的操作台箱、计算机、网络设备、系统软件。

(2) 人机接口系统

HMI 系统基于单机版系统，对现有一级画面升级为更高验证过可适用的版本。HMI 操作信号通过以太网传输给控制器，控制器部件报警信息及现场元器件等报警信息均可以在 HMI 画面上显示。

(3) 外部接口

与加热炉区域、过程自动化、轧线仪表、主辅传动及其他机电一体品（称重、打捆、喷号、高低压介质系统等）的

通讯适应性改造。

(4) 软硬件系统

软硬件系统包括网络硬件、基本软硬件、一级应用软件（含与第三方设备和现有仪表的接口程序）。需选用技术上先进成熟的设备，遵照通用性、开放性、可靠性原则，系统运行速度快，便于维护、升级和扩展。

2.2.1.4 其它电气设备

(1) 检测元件及仪表

接近开关、限位开关、位置传感器、高温计、热检（HMD）、编码器等。数量及型号按照合同技术附件里《2300 线一级改造所需设备部分清单》执行。

(2) 特殊电缆

自动化系统网络通讯电缆（含电缆接头附件）、I/O 网络电缆、索尼磁尺信号电缆等。

2.2.2 通讯接口

电气供应商负责与电气供应商相关接口的设计、调试及硬件供货（设计、调试及供货原则是电气供应商只负责所供设备侧相关，而第三方系统侧由各成套系统商负责配合），并承担相关费用，包含基础自动化系统与过程自动化系统、主传动系统（现用设备的原厂接口）、辅传动系统（现用设备的原厂接口）、测量仪表、喷号机、打捆机等所有设备的通讯接口。

三、设计和供货分交

序号	名称	数量	硬件			软件			供货	安装		通信		备注
			基本数据	基本设计	详细设计	功能描述	软件、代码设计	软件测试		实施	指导	实施	指导	
1	高压供配电系统													买方负责
2	380v 低压配电系统													
2.1	380V 负荷中心 (PCC)													买方负责
2.2	220V (单相) 电源及配电													买方负责
2.3	220V (三相) 电源及配电		E*/B	E*/B	B	-	-	-	B	B	B	B	B	卖方提供所供货设备所需电源需求, 柜内隔离变压器由卖方供货, 针对升级改造所涉及的 PLC I/O 盘柜及操作台(但是施工和现有配电柜内安装由买方实施)
3	UPS 紧急电源													
3.1	UPS 电源		E	E/B	B	-	-	-	E	B	B	B	B	卖方提供所供货设备所需电源需求, 卖方需要负责采购 UPS 主机(3 套, 20KVA, 备用时间 1 小时, 主机带有报警信息并可以传输给 PLC 系统), 电池更新
3.2	UPS 配电柜		B	B	B	-	-	-	B	B	B	B	B	买方负责
4	主传动													
	主传动电机		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	主传动调速装置及水站		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	主传动速度解析器		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	主传动励磁进线柜		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
5	辅传动													
	辅传动电机		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧

杨

序号	名称	数量	硬件			软件			供货	安装		通信		备注
			基本数据	基本设计	详细设计	功能描述	软件、代码设计	软件测试		实施	指导	实施	指导	
	辅传动变频装置		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	辊道开关柜 (MPP)		B	B	B	-	-	-	B	B	B	B	B	买方负责
	层冷辊道改造		E	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	
5a	恒速传动													
	马达控制中心 (MCC)													利旧
6	一级系统													
6.1	一级硬件													
6.1.1	一级控制器		E	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	
6.1.2	机架控制器直接 I/O 硬件		E	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	
6.1.2a	远程 I/O 硬件		E	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	
6.1.3	PLC, I/O 盘柜, 操作台, 传动柜													
6.1.3a	新 PLC 和直接 I/O 盘柜		E	E	E				E	B	E	E/B	E	安装和接线工作由买方负责
6.1.3b	新远程 I/O 盘柜		E	E	E				E	B	E	E/B	E	安装和接线工作由买方负责
6.1.3c	新操作台和本地操作箱		E	E	E				E	B	E	E/B	E	安装和接线工作由买方负责
6.1.3d	现有传动柜内改造		E	E	E				E	B	E	E/B	E	买方负责柜内改造和安装工作
6.1.4	网络硬件 (TC-net)		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	
6.1.5	网络硬件 (Ethernet 1G)		E*/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	硬件仅指网络交换机和光纤模块(连接卖方所供设备的)
6.1.6	基本软件: 操作系统					E/B	E	E	E					
6.1.7	基本软件: 支持软件 (含一套正版 Acrobat 软件)					E/B	E	E	E					支持软件包含: 一套正版 Acrobat 软件和 office 软件。
6.1.8	HMI-计算机		E/B	E	E	-	-	-	E	B	B	E/B	B/E	
6.1.9	HMI-画面系统软件					E/B	E	E	E	E		E/B	E	
6.1.10	外围设备 (如打印机)		E/B	E	E	-	-	-	E	B	B	E/B	B/E	3 台惠普主流黑白激光打印机
6.1.11	数据收集系统客户端电脑		E/B	E	E	-	-	-	E	B	B	E/B	B/E	

杨

序号	名称	数量	硬件			软件			供货	安装		通信		备注
			基本数据	基本设计	详细设计	功能描述	软件、代码设计	软件测试		实施	指导	实施	指导	
6.1.12	数据收集系统服务器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	Including OS
6.1.13	数据收集服务器所需 PCI 插槽式板卡		E/B	E	E	-	-	-	E	E	E	E/B	E	
6.1.14	数据收集系统软件包		E	E	E	-	-	-	E	E	E	E/B	E	
6.1.15	设计软件包括 (服务器及客户端)		E/B	E	E	-	-	-	E	B	B	E/B	E	
6.1.16	设计软件包		E/B	E	E	-	-	-	E	E	E	E/B	E	
6.1.17	Proface GP 触摸屏		E/B	E	E	-	-	-	E	B	B	E/B	B/E	
6.1.18	I/O 盘柜里和第三方相关的电气部件		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
6.2	一级应用软件													
6.2.1	一级软件		-	-	-	E	E	E	-	-	-	E/B	E	
6.2.1a	新硬件适应性一级程序修改		-	-	-	E	E	E	-	-	-	E/B	E	
6.2.2	HMI S/W HMI 软件		-	-	-	E	E	E	-	-	-	E/B	E	
6.2.3	新加功能的一级软件		-	-	-	E/B	E	E	-	-	-	E/B	E	
6.2.4	第三方设备和现有仪表的接口程序		-	-	-	E/B	E	E	-	-	-	E/B	E	
7	二级系统													
7.1	二级硬件及软件													
7.1.1	计算机 (服务器)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.2	网路设备硬件		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.7	通讯软件		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.4	HMI-画面·1 系统		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.5	打印机		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.6	二级系统软件包括服务器。		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.7	计算机 (客户端)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.8	基本软件: 操作系统		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.9	基本软件: 软件支持		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.1.10	CIS/ SPRY		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
7.2	二级应用软件													
7.6.1	外部接口功能					-	-	-				-	-	利旧
7.6.2	跟踪功能					-	-	-				-	-	利旧
7.6.7	设定负荷分配功能					-	-	-				-	-	利旧
7.6.4	数据采集 (质量报告)					-	-	-				-	-	利旧
7.6.5	模型数据采集					-	-	-				-	-	利旧
7.6.6	HMI-模型功能以外的画面					-	-	-				-	-	利旧
7.6.7	模型功能相关的画面					-	-	-				-	-	利旧
7.6.8	报表					-	-	-				-	-	利旧

杨

序号	名称	数量	硬件			软件			供货	安装		通信		备注
			基本数据	基本设计	详细设计	功能描述	软件、代码设计	软件测试		实施	指导	实施	指导	
7.6.9	工具					-	-	-				-	-	利旧
7.6.10	Models					-	-	-				-	-	利旧
7.6.11	针对一级改造相关的应用程序(功能)修改。					E	E	E				E	E	
8	仪表													
	测厚仪 TG		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	多功能仪 MFG		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	平直度仪 FLG		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	测宽仪 WG		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	表检仪 SIS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	激光测速仪 LSD		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	测压仪 Tention meter		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	利旧
	AGC 缸位移传感器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	其它位移传感器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	限位开关、接近开关		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	超声波传感器		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	高温计		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	热检		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件 1: 2300 热轧一级改造需要设备清单

招

序号	名称	数量	硬件			软件			供货	安装		通信		备注
			基本数据	基本设计	详细设计	功能描述	软件、代码设计	软件测试		实施	指导	实施	指导	
	冷检		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	具体数量和要求见附件1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	增量编码器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	绝对值编码器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
	拉线编码器		E/B	E	E	-	-	-	E	B	E	E/B	E	具体数量和要求见附件1: 2300 热轧一级改造需要设备清单
9	公共设施													
9.1	自动化系统二次接地		E	B	B	-	-	-	B	B	B	B	E	
9.2	低压动力电缆		B/E	B	B	-	-	-	B	B	B	-	-	
9.3	网络电缆 (铜芯和光缆)		E*/B	E*	E*	-	-	-	E	B	E	-	-	
9.4	IO 信号的控制电缆		E*/B	E*	E*	-	-	-	B	B	E	-	-	仅限于卖方供货设备
9.5	来去控制电缆来去表 (不包含电缆长度和电缆 路由)		E*/B	E*	E*	-	-	-	E	-	-	-	-	仅限于卖方供货设备
9.6	端子箱		B	B	B	-	-	-	B	-	-	-	-	
10	Erection Engineering 安装设计								-	-	-	-	-	
10.1	电气室布置图		E/B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	设计院提交给卖方初版电气室布置图用于确认。
10.2	基础开孔, 预埋件, 包括电气室电缆穿管		E/B	B	-	-	-	-	B	-	-	-	-	
10.3	电缆沟, 电缆桥架		E/B	B	B	-	-	-	B	-	-	-	-	
11	电缆铺设													
11.1	电缆, 预埋管和桥架设计		B	B	B	-	-	-	B	-	-	-	-	
11.2	电缆路由图		B	B	B	-	-	-	B	-	-	-	-	

注: E: 电气供应商 B: 买方

杨

四、保证值与验收

4.1 自动化系统

4.1.1 系统稳定性测试

No.	Item	Guarantee value	Test procedure
1	一级系统稳定性	99.8%	参考注释 1

<注释 1>

测试时间: 720 小时

测试开始: 热试开始后并双方确认

稳定性的定义如下:

$$A = (T-D) / T \times 100\%$$

A = 可用性百分比

T = 准备使用的总时间, 不包括计划的维护时间

D = 停机时间是从故障发生开始计算的时间, 进而与维护人员沟通, 直到设备再次运行。

在规定的 720 小时测试期间, 双方应就记录的停机时间达成一致意见, 进行检查。

应用软件和系统软件应完全符合合同规定的功能, 软件功能引起的停机将得到纠正, 不会进一步影响可用性。

以下内容不包括在 T 和 D 中, 并相应地增大 T:

(1) 其他系统(其它软件硬件)引起的延迟和停机时间。

(2) 难以预见的软件故障修复时间

(3) 卖方人员提供所需备件所需的时间。

(4) 到达现场的行程时间, 如果维修人员不在现场, 则从维修专家到达现场开始计算停机时间, 直到设备再次运行。

4.1.2 自动化设备

序号	项目	保证值	测试方法
1	轧机控制网络	高速扫描 在设定时间内 (Less than 2ms)	5 小时内负荷测量 10 次，取 10 次的平均值，平均值不超过描述的性能值。
2	一级 CPU 负荷	负荷率=执行时间/设定循环时间 x 100% 小于 70% 高速闭环控制器（机架控制器）小于 85%	5 小时内负荷测量 10 次，取 10 次的平均值，平均值不超过描述的性能值。
3	一级画面响应时间	小于 1 秒	时间从按下按钮开始计算直到画面显示代表动作是有效的。
4	一级画面刷新时间	小于 1 秒	时间从菜单栏里选择按钮按下开始到该画面调出并显示后为止。

4.1.3 一级功能优化

4.1.3.1 精轧换辊时间

精轧换辊时间定义是 F1 上一块抛钢到下一块中间坯咬钢时间；客户现有系统里精轧自动换辊时间在 12 分钟。

在机械设备相同正常工作条件下经过顺控优化，换辊时间可以得到提升并少于现有的换辊时间。

4.1.3.2 精轧轧制间隙时间

F1 待钢时间测试是为了确认轧机轧制能力，是机械、电气、流体、工艺各专业的共同目标。

F1 空载时间定义为“从上一卷尾部离开 F1 到下一卷头部到达 F1”的时间。

前提条件：

序号	条件
1	所有加热炉，热装，加热炉温度控制均匀，自动出钢；
2	所有设备正常运行，轧机设备可控，自动控制；
3	操作工正确操作，快速响应；

测试开始之前，供货方提出测试要求，并和各专业确认：

(1) 测试用的轧制计划属于常规计划；

(2) 测试需要的机械、电气、操作要求。

(3) F1 待钢时间少于改造前同轧制规格和同样轧制条件下的待钢时间 21 秒。

(4) 选定轧制的 3 个钢卷(同规格)的轧制间隙时间(F1 空载)用于评估。

4.1.3.3 平均轧制节奏

平均轧制节奏概述：每卷钢的轧机轧制时间 = 轧机轧制时间 + 轧制空载时间 轧机轧制时间主要取决于以下因素：

(1) 钢种材料性能要求；

(2) 钢种目标要求，特别是目标 FDT；

(3) 加热炉出路温度；

(4) 设备控温能力，比如说机架间冷却水；

(5) 各钢种的工艺策略(比如说冷却模式、速度模式)；

总而言之，轧机轧制时间主要取决于买方对工艺设计等等的优化。

轧机的空载时间可以通过下面一些因素来优化：

(1) 进钢连锁条件；

(2) 轧制稳定性；

(3) 当前/下一卷钢的设定变更逻辑；

(4) 出钢逻辑和轧制微跟踪逻辑；

平均轧制节奏测试是为了确认轧机轧制能力。这是卖方，

机械方和自动化方的共同保证。

附加条件:

序号	条件
1	所有加热炉, 热装, 加热炉温度控制均匀, 自动出钢;
2	轧机设备可控, 自动控制;
3	操作工正确操作, 快速响应。

测试开始之前, 卖方向买方提出测试要求, 共同确认:

(1) 测试用的轧制计划 (如测试期间要求大于 90% 的同样钢种);

平均轧机节奏 (块数)	要求
小时过钢块数 (*)	大于等于 34 块

(2) 测试需要的机械、电气、操作要求;

(*) 选定 2 个小时的轧制量 (F1 咬钢) 用于评估。

4.2 辅传动系统

(1) 对辅传动设备的性能保证值要求

P. A. T 应在空载条件下, 在卖方的指导和指导下进行, 测试程序将由卖方准备并经买方批准, 以确定主要单元和次要单元的性能是否满足合同规定的特性。

(2) 传动设备的性能

序号	项目	性能保证	定义和测试条件	备注
1	辅传动设备控制系统			测试一个典型设备
	1. 静态速度精度 无速度传感器 (辊道电机)	+/-0.5% of top speed 接轴空载	速度精度定义如下: (Sp. ref. - Sp. Feedback) / Motor top speed (%) Average during 1 seconds 在电机单独运行并与机械接轴的	通过传动 调试工具 确认

			情况下。设备状态应在可接受的正常机械状态下，如 -偏心度较小 -摩擦基本稳定	
	2. 速度响应 无速度传感器 (辊道电机)	400ms 接轴空载	基于电流未达到电流限制值，考虑选择速度阶跃给定速度响应定义为实际速度相对于阶跃速度给定达到 95.4%速度的时间 速度阶跃给定：小于基速的 2% 在电机单独运行并与机械接轴的情况下。设备状态应在可接受的正常机械状态下，如 -偏心度较小 -摩擦基本稳定	通过传动 调试工具 确认
2	可用性			
	设备可用性	99.8%	设备在正常运行条件下一个月的停机时间不超过 0.2% (720h)。	

4.3 产品性能保证值

产品性能指标，将使用电气供应商的性能记录和评估系统。

在基准测试期间和最终验收期间，现有的公差范围与性能分类将与第一阶段模型升级保持相同。

基准测试期间记录的公差范围内的样本百分比将用于判断控制系统的最终验收性能。

应在新控制系统上线前 1 个月内采用当前系统性能记录和鉴定系统，以确定现有公差范围内的参考百分比。

在最终验收阶段，在新系统上线后将使用相同的公差和评定方法。

在基准测试期间必须轧制至少 2000 个卷，以建立足够数量的样本用于基准测试。

当偏差公差范围内的样本百分比等于或高于基准样本百分比时，将代表产品性能合格。

上述适用于精轧出口厚度，精轧出口宽度，精轧出口温度，精轧出口凸度，卷取温度，精轧出口平直度。

其它保证值不在此次性能保证值范围内。

五、双方人员派遣及待遇，买方人员培训及待遇

5.1 人员培训

5.1.1 概述

培训服务应围绕下列核心内容：

在卖方公司对买方人员进行理论和操作培训，培训目的是让买方人员掌握与合同设备类似的新设备的概念和特性。

由卖方指导人员在冷/热调试之前或期间对买方人员进行理论和操作培训。

培训期间，卖方培训师要给予买方人员指导和协助。

卖方结合现场实际情况，在调试间隙给买方人员培训，不超过两周。

5.1.2 买方人员参与培训的时间表和人数

专业	培训人数	人日	总周数	备注
一级	8	1	8 人-周	培训地点由卖方负责
画面	8	1	8 人-周	
传动	4	1	4 人-周	
总数	20	1	20	

5.2 设计联络派遣计划

5.2.1 买方设计联络派遣计划

买方将派遣人员去卖方所在地参加基本和详细设计联络会，买方技术人员的派遣时间取决于设计的实际进展情况。设计的实际进展情况不能迟于总进度的计划要求。

基本设计联络和审查（电气）

专业	人数	周	人-周
项目领导	15	1	15

施工、传动&供电系统工程师，含设计院 一级自动化工程师			
总数	15	1	15

详细设计联络和审查（电气）

专业	人数	周	人-周
项目领导 一级自动化工程师 设计院	20	1	20
总数	20	1	20

5.3 现场服务

5.3.1 安装及安装指导

安装：安装工作由买方委托的合同方完成。

功能测试的前提条件：

在停机前，买方人员要完成下列工作：

- 完成与电缆通道、电缆敷设有关的准备工作。
- 根据卖方的安装指导，完成电缆敷设和接线（噪音等级隔离、接地、屏蔽）
- 电缆接线校验
- 采购完成试车备件和调试工具，并到达现场
- 电气室、操作室具备房顶、地板、墙面、窗户、门、照明、空调等设施
- 公辅具备，如：到所有传动/控制柜和其他电气设备 AC 一次侧和辅助电源、
- 冷却水 and 气。
- 用于调试和功能验收的工具和测量设备。供货范围将根据合同由双方事前确定。

5.3.2 调试指导服务（冷试/热试，功能验收）

5.3.2.1 概述

每个设备或每组设备安装完成后，设备应启动，并进行功能验收。调试和验收包括三个阶段：

- 冷试
- 热试
- 功能验收

调试时卖方将在买方的配合下完成。

卖方应给买方提供必要的建议，以保证调试和功能验收的顺利进行。

在开始试运行前，卖方应向买方提交相应的调试计划和步骤。

5.3.2.2 冷调试

冷调试的第一部分包括单体设备的测试和整个设备的测试，要求如下：

在无负荷情况下，检查单体设备的功能。

在无负荷情况下，检查整套设备的功能。

冷调试指导的第二部分包括全套冷试步骤，如：

- 公辅系统配管的测试
- 液压系统的试运行
- 开关的操作测试
- 电机的测试运转和常规旋转测试
- 电气控制的顺序测试
- 保护继电器和定时器的设定

冷调试所有项目完成功能考核也成功完成后，双方代表同意并签署“冷调试完成”。至此，冷调试视同完成。如果

无影响继续调试的重大问题存在，将开始热调试。

5.3.2.3 热调试

(1) 热调试的前提条件:

- 工厂冷调试已顺利完成。
- 公辅系统、供电、原材料和其他生产材料都已根据数量和质量配备。
- 买方人员已经过培训，可以进行生产和维护。

(2) 热试

冷调试完成后，且热调试的前提条件都已具备，热调试开始。

热调试的目的是确定机械、电气和电气参数，证明设备能满足生产要求。买方在热调试期间应配备经过培训的合格设备操作员，并提供必要的原材料和公辅设施，以及必要的辅助设备和维护工具，进行正常生产。

热调试完成后，如无影响继续生产的重大问题，就可以进行功能验收。

(3) 功能验收

功能验收的目的是检查设备是否能满足本技术协议中规定的技术/系统性能以及保证值的要求。

在卖方人员技术指导期间，买方应将功能验收放在首位，以便其能在卖方人员的指导下进行。

卖方的指导包括给买方操作人员的技术指导和指示，保证全套设备/系统的考核数据与本技术协议中规定的产品质量要求一致。卖方应保留所有的测试记录，并准备测试报告。

一旦测试的设备/系统保证值达要求，功能验收应视为通过，双方签署验收。

5.3.3 卖方现场服务人员派遣

卖方应在其技术人员到达现场七天前通知买方具体到达日期。卖方技术人员每周工作 48 小时（每周工作 6 天，每天 8 小时）。每天的上、下班时间与合同工厂现场和当地生产厂一致。如果需要加班，双方总代表之间要事先达成一致。

卖方现场服务人员派遣计划：具体时间在项目设计阶段确认。

六、2300 线一级改造所需设备部分清单

序号	名称	型号	品牌 (或应当与)	需求数量	备注
1	电磁阀头	需要供货方寻型号		451	精轧轧机阀台端子箱安装位置不合理，环境差、水汽大、故障多。端子箱需要移位，移位后原阀头所带电缆长度不够，需要更新。（对应电磁阀的型号：4WE6J6X/EG24N9K4，需要 10 米线）
2	伺服阀阀头	CA66970-010-001		103	精轧轧机阀台端子箱安装位置不合理，环境差、水汽大、故障多。端子箱需要移位，移位后原阀头所带电缆长度不够，需要更新。（对应伺服阀的型号：D661-4651G35JOAA6VSX2HA，此阀头型号是本钢采买的型号，在 1700 线和 1880 线使用无问题）
3	比例阀阀头	需要供货方寻型号		72	精轧轧机阀台端子箱安装位置不合理，环境差、水汽大、故障多。端子箱需要移位，移位后原阀头所带电缆长度不够，需要更新。（对应比例阀的型号：

					4WRA6W1-30-2X/G24K4/V, 如果此阀头价格高于伺服阀阀头价钱, 就全部采买 CA66970-010-001)
4	索尼磁尺电缆	MK3-150	SONY	36	原设计中间端子箱放在精轧轧机阀台, 环境差、水汽大、故障多。端子箱需要移位, 移位后电缆长度不够
5	压力传感器	HDA4840-A-500-42 4 带 10 米电缆	HYDAC	26	原部分传感器安装在液压管路上, 环境差、更换困难、使用周期短, 需要挪到阀台内, 粗轧导尺没有压力控制, 需要新增压力控制。
6	编码器	需要供货方寻型号		6	用于运输链系统, 需要重新选型设计, 原 DP 网络变更为硬线方式(运输链) (原型号 ATM60-P4H13×13)
7	拉绳编码器	需要供货方寻型号		16	用于运输链系统, 需要重新选型设计, 原 DP 网络变更为硬线方式(运输链) (原型号 BTF13-P1HM0525)
8	热金属检测器	DC4616-LL220VDC =2	Delta	6	MPC 功能, 辊道重新分组
9	索尼磁尺	5708125411	SONY	3	
10	索尼磁尺	5708125412	SONY	5	
11	编码器	MRE-32P097FKR5-G 24V 4-20ma	NSD	2	
12	编码器	VRE-P097FK5-G 24V 4-20ma	NSD	2	
13	接近开关	GRTE18-P1112	SICK	30	
14	高温计	M1 600/1600C-V 220VAC	Land	2	
15	高温计	M6 100-700℃	Land	2	
16	高温计	M2 300-1100℃	Land	2	
17	位置传感器	RH-M0900-HZS4-DU 10-S1B60-LB	浙达精益	4	
18	位置传感器	RH-M0350-HZS4-DU 10-S1B60-LB	浙达精益	4	

七、工厂检验、验收

7.1 概述

7.1.1 用于合同执行期间对供方所提供的设备(包括对分包外购设备)进行检验、监造和性能验收试验,确保供方所提供的设备符合技术规范规定的要求。

7.2 实施工期

本次改造停机时间绝对工期为 22 天,计划 2026 年 2300 线年修实施。

7.3 工厂检验

7.3.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。供方严格进行厂内各生产环节的检验和试验。供方提供的合同设备能签发质量证明、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。

7.3.2 检验的范围包括原材料和元器件的进厂,部件的加工、组装、试验至出厂试验。

7.3.3 供方检验的结果能满足技术规范的要求,如有不符之处或达不到标准要求,供方要采取措施处理直至满足要求,同时向需方提交不一致性报告。供方发生重大质量问题时应将情况及时通知需方。处理方案应经需方认可。

7.4 验收

7.4.1 需方有权派遣其检验人员到供方及其分包商的车间场所，对合同设备的加工制造进行检验和监造。需方将为此目的而派遣的代表身份以书面形式通知供方。具体的时间根据项目的具体进度及实际情况，由双方共同协商决定。

7.4.2 若需方不派代表参加上述试验，供方在接到通知后，或需方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

八、质保期

设备发货后 18 个月或双方检验合格后 12 个月，期限以先到为准。

九、售后服务

对需方提出的技术咨询提供 24 小时免费无偿解答。

供方售后服务部门接到客户电话、传真或邮件通知需求后 12 小时内响应，如有必要，在 24 小时内到达现场，满足客户需求。

甲方:

点检员:

田明 唐绍强 王国刚 刘运峰

作业区设备主任:

刘鹏岩 孙 杨柳青

设备管理室主任:

葛 丁

设备厂长:

张 东



乙方: