

板材热连轧厂 1700 线喷号机

技术协议

一、性能及功能简介

本钢板材热连轧厂1700线喷号机系统采用单喷嘴喷号系统，借助六轴高精度机械手的动作控制，通过PLC控制系统对钢卷圆周面和端面进行喷号。本协议中，甲方是本钢板材热连轧厂，乙方为喷号机设备集成供货商。

二、技术要求及技术参数

2.1喷号机配置要求

序号	部件名称	要求	备注
1	机械手式传动系统	六轴通用机械手或同等升级型号	含配套传动控制柜及正版功能包配置软件授权。
2	单喷嘴喷号系统	单喷嘴喷号系统，采用有机快干油性喷漆，不允许污染周边环境和设备。	喷嘴不堵塞，不接受水清洗喷嘴功能。
3	PLC 控制系统	通过 PLC 控制系统实现对钢卷圆周面和端面进行喷号。	与上位机是 PROFIBUS 通讯
4	HMI 系统	PC 机（含软件 HMI 界面）	

2.2喷号机功能要求

(1) 采用六轴通用机械手，喷号路径无奇异点，喷号动作不得存在

卡阻，机器人程序必须有正版授权。

(2) 采用单喷嘴喷号，正常使用条件下喷嘴不堵塞。

(3) 采用有机快干油性喷漆，不允许污染周边环境和设备。

(4) 字符大小 60~110mm，喷号机可依据钢卷尺寸大小自动调节字符大小。

(5) 可以人工对字符笔画粗细进行调节。

(6) 喷头检测钢卷直径及宽度时，采用机械杆检测。

(7) 漆料柜放置在现场；机器人控制柜及PLC控制柜放置在控制室内，要求PLC柜体是标准电气柜，落地安装，方便后期检查及维护。

(8) 喷号机要有避让钢卷上的打捆带功能，喷号不得喷在捆带上。

(9) 喷号机要有测试功能，字符测试需在测试板上测试。

(10) 喷号作业的整个周期均为全自动运行，喷号内容和设备数据由轧线（L1或L2）下发给喷号机系统，手动方式下由操作员在HMI画面上手动编辑输入确认。

(11) 喷号机需要有现场操作箱，其中必须要包含以下按钮功能：一键回到原始位按钮，急停按钮，测试动作和测试字符按钮，门锁和解锁按钮，手动和自动切换按钮，远程和本地维护模式等，以及相对应的指示灯。

(12) 在钢卷端面喷印2行，每行能达到15个字符喷号；在钢卷周向喷印3行，每行能达到15个字符喷号。

(13) 在机器人动作过程中，钢卷卷型异常时，不能损坏机器人设备，并发出报警。

(14) 漆料柜具体要求：

- a. 漆柜须有排风及进气口。
- b. 利用漆泵提供动力使油漆始终在系统内循环，防止堵塞管路及喷头。
- c. 采用45L以上容量不锈钢漆桶，且带加热功能。
- d. 漆桶须有上盖，避免循环搅拌时喷漆飞溅。
- e. 漆管采用不锈钢钢管。
- f. 漆桶须有搅拌回流循环功能，采用电机动力搅拌，电机须采用EX防爆电机，等级 IP55。
- g. 漆桶内须有液位检测功能，在漆桶低液位时，在HMI界面要有报警提示。
- h. 漆桶有自动加热功能，在冬天环境温度过低时，自动启动加热。
- i. 机械手外部漆管，气管，电缆（电缆需要具备耐高温）须有耐高温橙色保护套管保护。
- g. 漆泵及过滤器，漆泵入口及出口管路需要安装过滤器。

(15) 电气方面要求：

- a. 通讯部分采用PROFIBUS通讯协议传输数据，主线上位机和设备之间必须有通讯隔离，主线仅提供一个IP地址，必要时可以增加硬线干接点交互控制连锁。柜内元器件采用西门子、施耐德或同等级品牌，端子采用或相当于菲尼克斯档次品牌，电气柜防护等级在IP54。
- b. 急停互锁方面，外部急停信号由甲方指定，作为可能性的自由链接，如果这些被打断，喷号机系统将立即停止动作。喷号机系统安装两个急停按钮，一个在控制柜上，一个在机器人的操作手柄中。喷号机与钢卷运输系统要有连锁保护。

- c. 附带24寸液晶显示器及PC机，安装于现场操作室内,用于监控喷号机运行情况. 显示当前喷印数据内容和报警信息。HMI画面使用WinCC软件，具有手动，半自动和全自动切换功能，能检测并显示喷号机各项运行情况及可手动输入喷号。
- d. 报警部分分等级和颜色提醒报警信息，帮助客户判断报警的种类和严重性。
- e. HMI画面，具有手动，半自动和全自动切换功能，能检测并显示喷号机各项运行情况及可手动输入喷号。HMI主界面在显示当前喷号数据的同时可提取显示10条已喷号钢卷信息。
- f. HMI上有机器人冬季防冻功能按键，开启后，机械手防冻功能启动，且不影响正常喷号动作。
- g. PC机的操作系统为Windows10及以上，具备存取功能, 可供查询已完成的钢卷喷号数据和报警信息，其中包括喷印内容和对应时间。
- h. 当喷号机连续2卷喷印相同卷号时，在HMI上要有报警，同时给一级发送报警信息。

(16) 安全护栏及安全门锁要求:

- a. 机械手须有不锈钢护罩增强隔热防撞结构，保护机械手。
- b. 安全围栏须采用菱形不锈钢板, 能有效反射热轧卷产生的热辐射。
- c. 具备安全门锁，与机械手本体动力连锁，保障维护人员进出围栏安全。安全门锁是电动门锁，通过请求进入按钮开启电动门锁，同时给机器人本体下动力电，保证入内检修人员的人身安全。

三、 工况条件及要求

1. 钢卷参数

钢卷外径：1000-2000 mm

钢卷宽度：700 - 1600 mm

钢卷温度：100-850℃

钢卷运输方向：卷心水平且垂直于运输方向

环境温度：-30℃— +60℃

2. 喷印内容

喷印行数：端面 2 行，周向 3 行，每行能达到 15 个字符喷号。

喷印位置：周向在 1 点钟-2 点钟位置，水平排布。

端面在 10 点钟-2 点钟位置，扇形排布，字符与钢卷边沿之间距离可调。

喷号内容：数字 0~9，英文字母 A~Z，及一些符号。

3. 能源介质供给

主电源	
电压	380V, AC ±15%, 3 phase
频率	50 Hz ±3%
副电源	
电压	220VAC
压缩空气	
Pressure 压力	4-5 Bar
Dew point 露点	0 o ISO 8573 class 3

四、交货期及质保要求

1. 交货日期:为合同签订后 4 个月内具备交货条件，具体送货日期由甲方确定（最长合同签订后不超过 12 个月）。

2. 质保期。调试验收后 12 个月， 或设备到厂后 18 个月，以最先到达的日期为准。（喷枪、喷针、喷嘴、密封、等消耗品除外。）

3、设计寿命 10 年。

五、供货范围及数量

序号	名称/参数	采用或相当于以下品牌	单位	数量	备注
1	机器人及示教器、机器人电缆、机器人控制柜	ABB、KUKA、FANAC	套	1	
2	机器人底座		套	1	与机器人配套
3	PLC、远程 I/O、专业通讯、接口模块	SIEMENS、ABB、三菱	套	1	S7-1500 系列或以上 PLC 系统
4	空调电气柜		套	1	柜内安装机器人控制柜，PLC 柜。起到冷却、防尘功能
5	油漆柜	TEBULO、Numtec、STOMML VOOS	套	1	包含漆桶（带自动加热系统）、漆泵、液位检测器、搅拌器、过滤器、调压阀、漆管循环系统。
6	单喷嘴喷头	TEBULO、Numtec、STOMML VOOS	套	1	喷头本体、不锈钢保护罩、喷枪、探测装置、到位开关
7	现场操作箱		个	1	具有一键回到原始位、急停、测试动作和测试字符、门锁及解锁、手动和自动切换，远程和本地维护模式选择等功能，以及相对应的指示灯
8	调试用漆		升	80	白色（调试阶段使用）
9	管路清洗剂		升	20	调试阶段使用
10	安全隔热围栏及安全锁		套	1	
11	冷却风机		台	1	机械手冷却
12	PC 机（含软件 HMI 界面）		套	1	最低配置：CPU I7 、内存 16GB、硬盘固态 512+2TB 机械硬盘 、24 英寸液晶显示器
13	调试笔记本电脑		个	1	安装有机器人及 PLC 调试软件（PLC 注释必须是中文）、HMI 画面。
14	调试包		套	1	包含喷嘴、喷针、喷枪、电磁阀、密封组件。

六、设计、制造、检验标准

变频器和相关电气设备及总线接口应符合下列标准(但不限于下列标准)

1. 《可编程控制器系统设计规定》(HG/T20700-2000) ；
2. 《控制室设计规定》(HG/T20508-2000) ；
3. ISO (International Standards Organisation) (国际标准组织) ；
4. IEC (International Electric Committee) (国际电工委员会) ；
5. ISO 9001 认证标准

七、外配套件情况

与机器人设备安装配套的电缆及与甲方设备之间的动力电缆(动力电缆由配电室引出)、控制电缆、通讯网线、HMI的网线由乙方提供。

空调电气柜:包含机械人控制柜及PLC控制柜,将放置在一个带空调的电气柜里。

漆料柜:漆料设备集中放置在漆料柜中。

具体尺寸由乙方按照现场安装空间进行测量。

喷号系统的设备设计由乙方负责。

八、资料交付

8.1 审查

合同生效后,甲乙双方将按合同要求,对乙方进行审查,双方确认范围和技术规范是否符合合同附件的规定,接口是否清楚、完整,设备和配套件的供货厂商是否满足合同附件的要求,供货范

围是否完整。

8.2 资料交付

1) 涉及设备安装的图纸及材料表,《电气原理图》、《机械安装图》《布置图》、《土建图》等在合同签订后30日内,提交给甲方。

2) 乙方提交的资料包括:

《喷号机使用及维护说明书》、《电气原理图》、《机械安装图》,《易损备件清单》《操作手册》,等以上竣工资料电子光盘和书面各三份,软件提供正版授权软件,项目竣工时上交竣工版资料。

项目验收时提交机器人程序及 PLC 程序,光盘形式上交给甲方。

九、设备检验、验收

9.1 预验收

1) 根据国家有关标准以及制造图纸的要求在制造单位进行预验收,预验收合格后方可发货。其要求包括:甲方与乙方在制造单位共同进行验收检查,当出现外包装或设备外观损坏、数量不全或与合同中的订货要求不符等问题时,由乙方负责解决。设备测试中出现性能指标或功能上不符合标书和合同的要求时,甲方有拒收的权利。如果测试中产品出现不符合标书和合同要求的严重质量问题时,甲方保留要求更换和索赔的权利。

2) 无论甲方是否参与监制、验收,均不能视为乙方按合同规定应承担的质量保证的解除,也不能免除乙方对设备质量应付的责任。

9.2 最终验收

在设备安装调试完后进行最终验收。甲方按照技术要求对调试结果逐一进行验收。调试验收结束后,甲乙双方签署调试验收报告。

1) 单喷嘴喷号机的可靠性不低于 99.9%,考核时间为 30 天。测试方式:

$$K = \frac{T - T_F}{T} \cdot 100\%$$

K = 可靠性

T = 总运转时间 (30 天)

T_F = 喷号机故障时间

2) 每个钢卷喷印2行, 每行喷印12个字符喷号机动作时间≤50秒; 喷印12个字符喷印3行, 喷号机动作时间≤62秒; 喷印12个字符喷印4行, 喷号机动作时间≤75秒。

3) 连续对比 500 个卷, 喷印的字符正确、整体完整、清晰。且卷号识别系统 100%自动识别。

十、涂漆、包装、运输

10.1 采用国标机械手标准涂装颜色。

10.2 设备由乙方负责运输到甲方指定位置。

十一、售后服务

1. 在质保期内, 若设备出现故障, 乙方在接到甲方通知后 1 小时内进行回复并 24 小时内到现场进行免费处理。

2. 在质保期内, 由于备件质量问题或其他乙方设计原因造成的备件损坏, 由乙方无偿提供并负责更换。

3. 乙方负责对甲方操作、维护人员提供必要的培训, 使其能熟练掌握技能、技巧, 达到独立操作水平。

十二、质量异议

由于乙方设计不合理或备件质量存在问题未达到设计寿命, 造成设备停机, 乙方除负责免费维修及备件更换外, 对于故障造成甲方停机的

能耗、质量等间接损失，进行赔偿。

十三、其它说明

- 1、乙方要保证喷号机的运行稳定性和可靠性，要到现场进行实际勘查工况，并保证改造后，能继续使用改造前使用的热轧线稀释剂 ZYX-2T 和喷号液 ZYP-2T。
- 2、乙方负责全套喷号机系统设备的供货、系统调试（包含与上位机通讯），乙方将根据甲方的现场工况，提供满足现场功能考核指标要求的设备。由于现场空间狭窄，对设备安装及运行有一定影响，投标前，乙方需要到甲方现场确认。
- 3、乙方成套供货，乙方负责喷号机设备的调试。
- 4、乙方对工程零购项目的正确性、完整性、及时性负责，同时，满足项目工期的要求。
- 5、本协议是合同的重要组成部分，与合同具有同等的法律效应；
- 6、本协议一式叁份，甲方一份，乙方两份；
- 7、本协议双方签字盖章后，随同合同生效。
- 8、本协议有效期 2025 年 3 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日有效，其他未尽事宜，双方协商解决。

甲方：

乙方：

签字：

签字：

点检员、作业区设备主任

张安成、李东、何宁 李慧海

备件科长、首席工程师

田海宝、胡德成 张策

(单位公章)



(单位公章)