



武汉萨格信息技术有限公司

Wuhan Saga Engineering Technology Co., Ltd.

武汉东湖新技术开发区光谷大道 58 号

邮箱: yqc6210@qq.com

**浙江珩丰**

**1250mm 推拉式酸洗平整机组**

# 技 术 附 件

**武汉萨格信息技术有限公司**

**2024 年 12 月 5 日**

## 目录

<b>1</b>	<b>附件一 生产纲领及机组技术数据.....</b>	<b>3</b>
	技术特点.....	3
	生产工艺概述 .....	4
	生产规模和产品大纲.....	6
	产品大纲.....	7
	生产能力计算 .....	8
	机组主要技术参数 .....	11
	能源介质.....	11
<b>2</b>	<b>技术规格书 .....</b>	<b>16</b>
	2.1 机械设备 .....	16
	2.2 主要技术规格 .....	17
	2.3 流体传动设备 .....	48
	2.4 中间配管 .....	50
	2.5 机械设备附表 .....	51
	2.6 电气及自动化仪表.....	52
<b>3</b>	<b>买卖双方设计分工及供货范围.....</b>	<b>66</b>
	3.1 总则 .....	66
	3.2 设计分工和供货范围 .....	66
	3.3 设备供货分交范围.....	67
	3.4 机组设备明细表 .....	68
	3.5 一次充填介质表 .....	70
	3.6 生产工具表.....	71
<b>4</b>	<b>附件四 卖方提供给买方的资料 and 文件及其交付进度 .....</b>	<b>72</b>
<b>5</b>	<b>附件五 买方提供给卖方的资料 and 文件及其交付进度 .....</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>附件六 设备的设计、制造标准、质量控制及出厂检验 .....</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>附件七 卖方保证项目、考核指标及考核办法.....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>附件八 项目建设总进度 .....</b>	<b>82</b>
<b>9</b>	<b>附件九 人员交流及培训计划.....</b>	<b>- 84 -</b>
<b>10</b>	<b>附件十 配套件选型清单.....</b>	<b>- 85 -</b>
<b>11</b>	<b>附件十一 消耗件及备品备件清单 .....</b>	<b>- 88 -</b>

## 1 附件一 生产纲领及机组技术数据

### 技术特点

采用推拉式酸洗技术对带钢进行酸洗，与连续式酸洗机组比较，具有设备简单、占地面积小、工艺操作方便、生产灵活、节省投资等优点。本机组是一条年产约 70 万吨酸洗带钢的推拉式酸洗机组，生产酸洗商品卷和冷轧原料卷。该机组的主要特点为：

- 工艺设备选型采用国内较先进设备，使用时间长，质量有保障。
- 酸洗共分六段。每段有单独的外部加热系统和酸循环系统，通过调整每个酸洗段的温度获得最佳的酸洗效果。
- 酸洗槽中酸液紊动，交替频繁，带钢酸洗品质好。
- 运行时带钢在槽中滑动，不会产生带钢磨伤。
- 酸洗槽不设提钢装置，处理事故时，设计考虑了槽中酸液很快排空的措施，5 分钟内排空酸槽，避免带钢产生过酸洗。
- 酸槽入口 1#、2#挤干辊之间设 1 对喷管，在倒带时清洗带钢表面残液，防止酸液腐蚀设备。
- 挤干辊采用下辊单独传动，辊径 360mm,有利于机组的顺利穿带，减短了漂洗槽长度，避免了带钢划伤。
- 采用五级逆流串级漂洗系统，仅需少量漂洗水。通过末端漂洗段导电率的准确控制保证带钢表面清洗质量。
- 热风干燥器前设有吹边装置，以便漂洗后带钢的烘干。
- 为确保带钢对中进入圆盘剪，在 2#夹送辊上设置了 CPC 侧导对中装置，以提高带钢切边的精度。



- 改进酸槽结构，延长使用寿命。
- 改进各循环罐的供酸方式，保证各循环罐中酸液浓度稳定，保证酸洗质量。
- 减少酸洗槽的排废酸雾气量，减少酸耗，在槽体系统设计上进行了改进：
- 改进槽盖密封，在槽盖内增加液滴收集器；更新槽盖结构，改善车间操作环境和减少车间气体含酸浓度；槽盖的起吊更加方便。
- 增加带钢的漂洗效果：增强漂洗段功能，去除带钢洗后的水迹斑。
- 漂洗槽槽体改进后，减少蒸汽外泄，消除了喷水滴外漏。
- 出口设置静电涂油设备，防止酸洗后的带钢重新腐蚀。
- 机组设有带钢头尾自动跟踪系统，保证自动穿带和自动甩尾过程顺利进行。
- 圆盘剪前带 CPC 系统自动对中，卷取机采用 EPC 系统自动齐边卷取，横向浮动量 $\pm 150\text{mm}$ 。CPC 和 EPC 共用出口液压站。

## 生产工艺概述

原料库中需酸洗的钢卷由吊车吊放到上卷鞍座上，再由上卷车运至辊式鞍座上，进行压头，待上一卷完成酸洗后，上料小车再将钢卷从辊式鞍座运送到开卷机卷筒上。

前一钢卷快酸洗完毕时，机组自动减速，带尾离开开卷机卷筒。机组准备接受新的钢卷。新的钢卷上到开卷机上。反向点动开卷机使带头位于钢卷上面适合开卷的位置，压下压辊将带钢头部压住。联合点动开卷机和压辊，摆动台抬起、开卷器伸出，并借助压辊和开卷器使带头依次进入打开的入口转向辊，夹送辊和九辊矫直机，通过 1#对中装置使带头对中后，压下夹送矫直机。侧导辊快速打开，压辊、开卷器复位，压下反弯辊。联合点动开卷机和夹送辊、矫直机，将带头送入 1#酸洗槽。



启动“自动穿带”按钮，使带头以设定的穿带速度依次自动通过 1#~6#酸洗槽、1#~5#清洗槽，带钢经过带吹边装置的热风干燥器后，开到带钢边上打开气体开关进行吹边。带钢经 1#夹送辊、活套摆动台（当带钢的带尾通过活套摆动台时，摆动台摆上），在到达活套后的 2#对中装置前，速度降到点动速度，经过 2#对中装置对中后，该对中装置闭合，带钢通过 2#夹送辊到达 2#夹送辊后的光电管后，活套摆动台自动摆下，2#夹送辊以点动速度继续运行，由于 2#夹送辊速度与入口段速度不同，带钢则充套，当带钢充套至活套下的同步极限时，机组入口段与纠偏夹送辊速度同步。

带钢通过圆盘剪，到三辊张力装置（穿带时 2#辊在上极限位），圆盘剪剪下的废边顺溜槽送到废边卷取机。剪齐的带钢到达出口转向夹送辊前的光电管时停止。自动穿带结束。（如因带钢板形不良或在自动穿带过程中出现故障，亦可采用手动穿带）。

出口段设备点动，带头经出口转向辊插入卷取机钳口。卷取机以低速卷取 2~3 圈后，放下三辊张力装置的 2#辊并与卷取机建立张力，平整机开始正常工作，穿带过程结束。机组升速至设定运转速度进行生产。

当开卷机即将开卷完毕时，机组速度自动减速到 60m/min 或 60m/min 以下，当带尾通过九辊矫直机并到达热风干燥器前时，带尾自动停止（即进口段设备自动停止）。出口段设备以穿带速度运行将活套坑内的带钢拉空，活套摆动台摆上。当带尾到达切尾剪处时，机组自动停机，切尾剪将带钢尾部不合格部分切除。出口设备以摆尾速度继续运行，当带尾到达卷取机处时，机组自动停机。人工启动自动卸卷按钮，卸料小车将钢卷运到出口钢卷存放鞍座。出口鞍座数量两个，一个用于包装打捆存放。经半自动打捆（手持式气动锁扣机）、人工包装后吊运到成品库存放。

本机组操作方式设计共分三种:

- 机旁操作方式: 该方式无联锁, 但它需要锁定所有相关的自动程序, 用于维护检修, 当现场操作箱按钮调至机旁时, 即可实行操作箱按钮机旁操作。
- 手动方式: 用于各种手动操作、单独的或成组的传动操作。
- 自动方式: 该方式是通过 PLC 发出的起 / 停 / 保持等指令进行程序操作, 一般当现场操作箱按钮调至远程时, 可实行远程自动控制。

## 生产规模和产品大纲

### 1.1.1 生产规模

年生产规模为 700000t/a 热轧酸洗钢卷。

### 1.1.2 原料

碳钢热轧卷: 热轧卷取温度小于 690℃

钢种: Q195、Q215、Q235、SPHC、SPHD、SPHE、HSS, SAPH440 , QSTE420TM,

SAPH400, QSTE340TM, QSTE380TM

原料规格:

厚度:	2.0~4.5 mm
宽度:	800~1250 mm
卷径内径:	Φ760/Φ610mm
外径:	Φ2100mm / Φ900mm
最大卷重:	25t
单位卷重:	17.5 kg/mm



原料处理量: max 70 万 t/a

## 化学成分及机械性能

### (1) 机械性能

碳钢热轧卷机械性能如下:

屈服强度: 295~390N/mm<sup>2</sup> (Q195、Q215、Q235、SPHC、SPHD、SPHE、HSS, SAPH440, QSTE420TM, SAPH400, QSTE340TM, QSTE380TM)

拉伸强度: 350~610N/mm<sup>2</sup> (Q195、Q215、Q235、SPHC、SPHD、SPHE、HSS, SAPH440, QSTE420TM, SAPH400, QSTE340TM, QSTE380TM)

### (2) 带钢原料要求

塔形: 宽度≤1000 mm 为 20mm, 宽度>1000 mm 为 40mm。

原料卷尺寸、外形及允许偏差

整卷的厚度偏差: 在公称厚度的±5 %以内

整卷宽度公差 0 ~+10mm

凸度: 最大 50 μm

镰刀弯: 在长度方向上的每任意 2000mm 不大于 6mm

平直度: 不超过 220 l

## 品大纲

产品规格分配见表 1-1。

表 1-1 产品规格分配表

Q195、Q215、Q235、SPHC、SPHD、SPHE、HSS, SAPH440 , QSTE420TM, SAPH400, QSTE340TM, QSTE380TM							
宽 度（mm）		宽度 800~1250				合 计	
厚 度 （mm）	代表 规格	>800-1000		>1000-1250			
		800		1150			
		t/a	%	t/a	%		
2.0-2.5	2.25	t/a	%	t/a	%	14,000	2.00
2.5-3.0	2.75	7000	1	7000	1	21,000	3.00
3.0-3.5	3.25	10500	1.5	10500	1.5	609,000	87.00
3.5-4.0	3.75	35000	5	574000	82	56,000	8.00
4.0-4.5	4.25	21000	3	35000	5	0	0.00
合计		15250	10.50	626500	89.50	700,000	100%
	3.255	1113.25					

### 1.1.3 金属平衡

原料		成品		损失									
热轧钢卷		酸洗钢卷		切头切尾		切角		铁损		切边		合计	
t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
700000	100	682500	97.5	6650	0.95	350	0.05	2800	0.4	7700	1.1	17500	2.5

## 生产能力计算

### 计算数据

入口换卷辅助时间: 3min

出口卸卷辅助时间: 2min

钢卷平均单重: 17.5 kg/mm

最大卷重: 25 t



机组产量计算的利用系数: 0.95

穿带速度: 0-60 m/min (按照 30-100m/min

操作程序可以后期根据熟练程度设定和修改)

卷取机张力: max.8 吨

机组工艺段速度: max.180m/min

机组加减速: max.30m/min/S

酸洗段最大加热能力: 250t 带钢/h

CQ														
序 号	厚度	宽度	产量 比例	卷重	速度	长度	运行时间				速度 因素	实际小 时产量	年产量	年工作 小时
							机组固定 辅助时间	运行 时间	平整机	总时间				
	mm	mm	%	(kg)	m/min	m	S	S	S	S	%	t/h	t/y	h
1	2.25	800	1.00	14000	180	990.8	359	295	20	674	90	67.31	7000	104
2	2.75	800	1.50	14000	180	810.7	359	235	20	614	90	73.89	10500	142
3	3.25	800	5.00	14000	180	685.9	359	193	20	572	90	79.26	35000	442
4	3.75	800	3.00	14000	180	594.5	359	163	20	542	90	83.72	21000	251
5	2.25	1150	1.00	20125	180	990.8	359	140	20	519	90	87.48	0	0
6	2.75	1150	1.50	20125	180	810.7	359	295	20	674	90	96.75	7000	72
7	3	1150	82.00	20125	180	743.1	359	235	20	614	90	106.22	10500	99
8	3.75	1150	5.00	20125	144	594.5	359	212	20	591	90	110.26	574000	5206
													700000	6606

## 机组主要技术参数

### 1.1.4 原料

原料为热轧卷。

碳钢热轧卷:

材 质: Q195、Q215、Q235、SPHC、SPHD、SPHE、HSS, SAPH440 ,  
QSTE420TM, SAPH400, QSTE340TM, QSTE380TM

机械性能: 最大抗拉强度极限:  $\sigma_b=610\text{MPa}$

最大屈服极限:  $\sigma_s=390\text{MPa}$

厚 度: 2.0~4.5 mm

宽 度: 800~1250 mm

卷径内径:  $\Phi 760 / \Phi 610\text{mm}$

外 径:  $\Phi 2100\text{mm}$

最大卷重: 25t

单位卷重: 17.5 kg/mm

### 1.1.5 成品规格

厚 度: 2.0~4.5 mm

宽 度: 800~1250 mm

卷径内径:  $\Phi 610\text{mm}$

外 径:  $\Phi 2100\text{mm}$

最大卷重: 25t

单位卷重: 17.5 kg/mm

最大卷取张力: 90kN

设计年生产酸洗原料卷约 70 万吨, 成品卷约 68 万吨。

车间布置: 机组总长约 140m(不含钢卷存放区)

## 能源介质

### 1.1.6 各种能源介质参数

#### ➤ 电源

电压: 10kv , 3 相

- 低压: 380V± 10 %, 3 相
- 辅助: 220V± 10 %, 单相
- 饱和蒸汽
- 压力 0.3 ~0.5MPa
- 温度 150~160℃
- 脱盐水
- 电导率: ≤15 μ s/cm
- PH 值: 6.5—8
- 硬度: ≤0.03mmol/L
- 含油量: ≤2mmol/L
- 悬浮物: ≤5mg/L
- 接点压力: 0.2—0.5Mpa 质量:电导率: ≤15 μ s/cm
- PH 值: 6.5—8
- 硬度: ≤0.03mmol/L
- 含油量: ≤2mmol/L
- 悬浮物: ≤5mg/L
- 接点压力: 0.2—0.5Mpa
- 自来水
- 压力 0.2~0.4MPa
- 温度 最大 32℃
- 工业水
- 压力 0.2~0.25MPa
- 温度 最大 32℃
- pH 7.2~8.2
- 氯化物 最大 16mg/l
- 总硬度 最大 8.36dH
- 电导率 最大 300 μ s/cm

➤ 循环冷却水

压力 最大 0.2~0.25MPa

入口温度 最大 35℃

pH 7.2-8.2

氯化物 最大 16mg/l

总硬度 最大 8.36dH

电导率 最大 300  $\mu$  s/cm

➤ 压缩空气

压力 最大 0.5~0.6MPa

质量 无油，无尘和无水

压力 0.4~0.5MPa

露点 最大 3℃

### 1.1.7 接点负荷

机组生产用能源介质要求和用量

介质要求		冷却水		饮用水		脱盐水		压缩空气		蒸汽 (饱和)		废水 HCL 废水		废酸		废水 油废水	
温度 max. 入口 °C		35		室温		室温		室温		140-158		40-70		80-90		40-60	
项目	用户	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		Nm <sup>3</sup> /h		kg/h		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h	
		ave.	max.	aver.	max.	aver.	max.	aver.	max.	aver.	max.	aver.	max.	ave.	max.	ave.	max.
1	工艺段																
1.1	酸洗及漂洗段	100	120	* 2.0	* 3.0	* 3	* 4.0	20	30	3500	5200	# 2.5	# 5	4	8		

1.2	洗涤装置					* 2.0	* 3.0					* 3.0	* 8.0				
1.3	带钢干燥器							120	120	500	800						
2	液压系统	20	30														
3	气动控制							100	300								
4	仪表设备							30	50								
合计		120	150	2	3	5	7	270	500	4000	6000	5	13	4	8	0	*10

注: 1. \* 非连续, 间断

2. # 10-15g HCL/l, 1-1.5g Fe/l。

3. 废酸送酸再生, 含酸废水送中和站, 含油废水送含油废水处理站。

### 1.1.8 消耗指标

电 耗 量: ~14kWh/吨钢

饱和蒸汽: 39.8kg/吨钢

热交换器的冷凝水: 产生的冷凝水用于漂洗段

脱 盐 水: ~20Kg/吨钢

饮 用 水: 无连续消耗

工 业 水: 无连续消耗

冷 却 水: 1.21m<sup>3</sup> /吨钢

盐酸 (18%HCL): 有再生站时 2 kg/t, 无再生站时 35 kg/t。

## 2 技术规格书

### 2.1 机械设备

#### ● 入口段设备

- 1) NO.1 上料小车
- 2) NO.1 入口固定鞍座
- 3) NO.1 地辊鞍座
- 4) NO.1 压紧辊及反弯辊
- 5) NO.1 开卷机
- 6) NO.1 外支撑
- 7) NO.1 入口转向辊及铲带导板
- 8) NO.1 对中装置
- 9) NO.1 九辊矫直机（带焊接平台）
- 10) 切头剪及废料收集装置
- 11) 切角剪
- 12) 入口导板台

#### ● 工艺段设备

- 13) 酸洗槽
- 14) 清洗槽
- 15) 酸循环系统
- 16) 漂洗水循环系统
- 17) 酸洗和清洗排烟净化系统
- 18) 1#~15#挤干辊
- 19) 带吹边装置的热风干燥器

#### ● 出口段设备

- 20) NO. 1 夹送辊
- 21) 活套摆动台及对中装置
- 22) NO.2 夹送辊（带 CPC 装置）
- 23) NO. 3 夹送辊
- 24) 三辊张力装置
- 25) 平整机（预留）
- 26) 切尾剪及废料收集装置
- 27) 静电涂油机（预留位置）
- 28) 出口对中装置
- 29) 出口夹送转向辊及穿带导板台
- 30) 张力卷取机（带 EPC）
- 31) 卷取机外支撑
- 32) 卸料小车
- 33) 出口钢卷鞍座
- 34) 基础螺栓
- 35) 钢结构平台
- 36) 土建及地坪防腐



## 2.2 主要技术规格

### 2.2.1 NO.1 上料小车

上料小车设置在开卷机的操作侧,用于将鞍座上的钢卷运送至开卷机上。

主要由小车、升降装置、承载鞍座、轨道、液压配管、限位装置等组成。

小车为焊接结构小车,带防滑链,由一台交流变频齿轮电机驱动前进和后退。车体尾部装编码器,检测小车行走距离,行走速度可调。

升降装置由液压缸驱动上升和下降,升降距离通过位移传感器测量,升降速度可调。

承载鞍座为焊接式结构。

#### 主要技术性能

数量:	1 套
钢卷最大重量:	25000 kg
钢卷小车行走:	交流变频齿轮电机 1 台
升降缸直径:	1 个
行走精度:	±5 mm
升降精度:	±1 mm
升降缸升降速度:	~75mm/s
车体行走速度:	50 - 270 mm/s
车体行走最大行程:	约 5500 mm
钢卷外径:	Φ1100mm- Φ2100mm
润滑方式:	辊子轴承、滑动面的润滑: 手动干油润滑。

### 2.2.2 NO.1 入口固定鞍座

设置在原料跨和开卷机的进口侧,用来存放由原料跨运送来的待酸洗的热轧钢卷。

入口钢卷鞍座为钢板焊接件,用地脚螺栓固定在基础上,固定鞍座顶部带聚氨酯(或尼龙)衬板。

#### 主要技术性能

鞍座存放钢卷数:	1 个
鞍座宽度:	~1500mm
鞍座承载能力:	Max. 25000kg

### 2.2.3 NO.1 地辊鞍座

设置在开卷机的进口侧(每套开卷机设置两个鞍座,一个带有地辊,一个不带地辊)。用来存放由原料跨运送来的待酸洗的热轧钢卷,入口钢卷鞍座为钢板焊接件,用地脚螺栓固定在基础上。

地辊用于将拆除原料钢卷上的捆带,将原料钢卷头部翻转至合适位置,地辊中间带凹槽,便于拆捆带,地辊采用液压马达驱动。

#### 主要技术性能

鞍座存放钢卷数:	1 个
自由辊子	1 根
传动地辊数量	1 根
辊子尺寸:	$\phi 300 \times 800 \sim 1500 \text{ mm}$
辊面材质:	40CrMo, 硬质辊面 HRC 54~60
液压马达:	EPMZTS-315

### 2.2.4 NO.1 压紧辊及反弯辊

本装置设置在机组的头部。带钢在开卷时,压紧辊压住带钢头部,防止松卷和翘曲,并配合开卷机将带头送入夹送辊和矫直机;反弯辊压住带钢给带钢一个反向弯曲,防止带钢在下步工序中出现皱折或断裂。

反弯辊在开卷机开卷的全过程中始终压住带钢,其位置随钢卷直径的变小而自动变动。

#### 主要技术性能

压紧辊:	$\phi 300 \times 600 \text{ mm}$ ,
升降油缸:	1 个
反弯辊:	$\phi 200 \times 1500 \text{ mm}$ (表面淬火)
升降油缸:	2 个

### 2.2.5 NO.1 开卷机

开卷机设在机组头部,配夹送辊,矫直机为带钢提供一定的开卷张力,并使带钢顺利地进入九辊夹送矫直机。开卷机由卷筒、卷筒传动装置、移动机架和底座等组成。卷

筒为扇形板胀缩式，通过胀缩油缸完成卷筒的胀缩。卷筒装在减速箱内大齿轮的空心轴上，由一台交流变频电动机通过减速机驱动。胀缩油缸的旋转给油器固定在减速机的箱座上，不随卷筒旋转。减速箱内的齿轮和轴承，采用自带的稀油润滑站集中循环供油润滑。移动机架可通过移动油缸在固定底座的滑槽内横向滑动。移动机架在机组中心线的 $\pm 150\text{mm}$  的范围内手动往复运动，以实现带钢的对中。底座由用钢板焊接而成，固定在基础上。开卷机卷筒带外支撑。

### 主要技术性能

型式:	悬臂式浮动开卷机
钢卷内径:	$\Phi 610 / \Phi 762$ (钢增径板)
钢卷外径(最大):	$\Phi 2100\text{mm}$
卷筒有效长度:	1450mm
卷重:	25000kg
开卷方向:	上开卷
开卷张力:	$0.6\text{--}1.2\text{kg/mm}^2$
扇形板材质:	ZG42CrMo, 表面镀铬
卷筒轴:	42CrMO 锻件, 表面处理淬火, 镀铬
传动齿轮:	17CrNiMo6 (硬齿面, 精度等级 6 级)
涨缩缸:	1 个
浮动油缸:	1 个
开卷速度:	$10\text{--}180\text{m / min}$
点动速度:	$10\text{--}30\text{m / min}$
移动机架浮动量:	$\pm 150\text{mm}$ , 浮动精度 $\pm 3.5\text{mm}$
电动机:	1 台 (交流变频调速)
稀油循环润滑:	油泵电动机 1 台 (AC)

## 2.2.6 NO.1 外支撑

用于支撑开卷机卷筒的端部，防止开卷机承受大重量钢卷时卷筒发生弯曲变形，对卷筒起到保护作用。

### 主要技术性能

外支撑型式:	液压摆动式
伸缩液压缸	1 个
油缸尺寸:	~ $\varnothing 100/\varnothing 70 \times 450\text{st}$

## 2.2.7 NO.1 入口转向辊及铲带导板

设置在开卷机与夹送辊之间,用来在开卷时带钢头部顺利进入夹送矫直机。本装置由开卷器和转向辊组成。开卷器由液压缸驱动伸缩。导板台的摆动升降和开卷刀的伸缩量,根据钢卷外径的不同由人工控制。转向辊为不传动的自由辊。

### 主要技术性能

开卷器型式:	液压摆动式
伸缩液压缸	1 个 ~ $\varnothing 100/\varnothing 70 \times 900\text{mm}$
摆动液压缸	1 个 ~ $\varnothing 63/\varnothing 35 \times 1000\text{mm}$
转向辊:	$\varnothing 500 \times 1500\text{ mm}$ (表面淬火)
开卷刀伸缩:	1 个 开卷刀硬质合金 9SiCr, HRC $\geq 60$ HRC
伸缩导板采用密封辊子滚动。	

## 2.2.8 NO.1 对中装置

该装置设置在直头机辊的入口处,用于头部开卷时的钢带机械对中,使钢带顺利进入入口夹送辊。机架为桥形钢结构,三个为一组的立式侧导辊,各装在一个可移动的辊架上。液压缸驱动两个辊架移动,同步齿轮齿条使两组侧导辊同时作等距离相向移动,以调整开口度的大小。导杆带防尘套

### 主要参数及性能

型式:	立辊式
开口度调整:	700~1400mm
油缸:	1 个 $\varnothing 45\text{mm}-350\text{mm}$
立辊:	$\varnothing 160\text{mm} \times 6$ (钢辊表面淬火)
辊身长度:	200mm
润滑 手动干油润滑	
液压动力	入口液压站提供,工作压力 12MPa



## 2.2.9 NO.1 九辊矫直机（带焊接平台）

本装置设置在开卷机和切头剪之间，用于夹送并矫直带钢，并兼有破鳞功能。

由机架装置、主传动系统、夹送辊、矫直辊及其压下系统、手动干油润滑和稀油集中润滑装置等五部分组成。

本装置的主体机架为开式结构，上部机架可摆动，下部机架为固定机架，用螺栓锚固在基础上。夹送辊、矫直辊分别装在上下机架上。四个上矫直辊和上夹送辊安装在上机架，可通过两个液压缸实现整体快速开合。四个上矫直辊可通过手轮、实现压下量微调。

夹送辊、矫直辊设一套传动系统。夹送辊由两个辊子组成，矫直辊由九个辊子组成，由一台交流变频电动机通过减速齿轮传到分配齿轮，再通过万向联接轴驱动。

各个润滑点的润滑采用手动干油润滑。

本装置自带一套 gan 钢结构焊接平台以及专用的稀油集中润滑系统，附在减速机旁，为减速机及分配齿轮提供润滑油。

矫直机全程投入使用

### 主要技术性能:

夹送辊  $\phi 300 \times 1500 \text{ mm}$

夹送辊压下: 液压缸  $\phi 160/90-300\text{mm}$ , 2 个

辊数 2 根

$\phi 150 \times 1500\text{mm}$  (9 根 9Cr2Mo) (表面硬度 HRC=45~50)

辊数 9 根

液压缸 2 个

传动电机 1 台 (交流变频电动机)

稀油集中润滑站 1 台 (减速机自带)

润滑 手动干油润滑和稀油集中润滑

液压动力 入口液压站提供, 工作压力 12MPa



## 2.2.10 切头剪及废料收集装置

本装置设置在九辊夹送矫直机之后，主要用来切除带钢头部不合格部分。

### 2.2.10.1 切头剪

本装置设置在夹送辊及矫直机之后，主要用来切除带头部不合格部分。

剪机机架为钢板焊接的闭式框架。切头剪为向上剪切式液压剪，单行程剪切，主要包括刀架，剪刀，液压缸，压紧装置和废钢导槽。采用焊接框架式结构，上剪刀固定，下剪刀由液压缸带动，机械同步。实现定尺剪切，剪切长度 HMI 上设置。

技术参数：

数量：	1 套
型式：	液压下切式
剪切能力：	最大 $1.8-4.5 \times 1300\text{mm}$
刀片规格：	$30 \times 80 \times 1500\text{mm}$
剪刀开口度：	约 130mm
剪刀材料：	6CrW2Si, HRC 55~58
剪刀倾斜角度：	$2.5^\circ$
剪切次数：	6~8 次/分
剪切用油缸：	2 个
切废长度：	Max.~1000mm
前夹送辊	
形式：	上辊传动、液压缸压下
上夹送辊：	$\varnothing 250 \times 1500\text{mm}$ ，衬聚氨酯 15mm
下夹送辊：	$\varnothing 250 \times 1500\text{mm}$ ，衬聚氨酯 15mm
上辊开闭：	气缸 2 个/层，共 4 个
上辊传动型式：	交流变频齿轮电机 5.5kW，1 台/层，共 2 台

润滑方式: 滑动面的润滑: 手动干油润滑。

### 2.2.10.2 废料收集装置

废料收集装置由废料箱和废料小车组成, 与切角剪共用。切头和切角废料都装入废料箱, 通过由齿轮电机驱动的废料小车拖出作业线外, 再用吊车吊走。

#### 主要技术性能

废料箱容积:	$2\text{ m}^3 \times 2$ (详细设计定)
小车轨距:	~1400mm
小车轮距:	~1500mm
小车速度:	12m/min
齿轮马达:	1 个

### 2.2.11 切角剪

本装置设置在切头剪的出口, 用来将带钢头部两边的尖角切除便于穿带。

机架为框架式焊接结构件, 在框架中呈八字形设置了两组结构完全相同的上刀架和下刀架。上刀架固定在框架的上横梁上, 下刀架沿着框架立柱的导槽作上、下移动, 两个下刀架各由一个油缸驱动完成剪切。剪切下的废料通过溜板滑到和切头剪共用的废料箱内, 再用吊车将废料箱吊走。

#### 主要参数及性能

型式:	液压下切式
剪切能力:	最大 $4.5 \times 1300\text{mm}^2$
刀片规格:	$30 \times 60 \times 700\text{mm}$
剪刀开口度:	130mm
剪刀材料:	合金工具钢
剪刀倾斜角度:	$2.5^\circ$
剪切次数:	6~8 次/分
剪切长度 (每边):	max 300mm
剪切角度:	$45^\circ$
剪切用油缸:	2 个
润滑	手动干油润滑

液压动力

入口液压站提供, 工作压力 12MPa

### 2.2.12 入口导板

用于带材通过支撑; 另一用途是当钢带运行遇前方设备有卡阻时, 在此处有缓冲。

导板台由支撑辊、台架及盖板组成。支撑辊为自由辊。机架为焊接钢结构, 采用标准钢板和型钢制造。中间过渡板加衬板。

#### 主要技术参数:

带钢台架长度:	~2000 mm
辊子数量:	3 个
辊子间距:	560 mm
支撑辊直径×长度:	∅ 100mm×1600mm

### 2.2.13 酸洗槽

用于清除带钢表面的氧化铁皮, 是酸洗机组的重要组成部分。

该设备设置在机组的高架平台上, 带钢通过线标高约 3.2m。整个酸洗槽由 6 个串连并相互独立的酸槽组成。槽入口处、No.6 槽出口处各设两对挤干辊, 槽与槽之间各设一对挤干辊。

酸槽入口挤干辊之间设有倒带喷淋装置, 当机组倒带时, 喷淋阀打开, 冲洗带钢从酸槽中带出的酸液, 避免其腐蚀头部机械设备。

#### 主要技术性能:

酸洗介质: HCl, 浓度 max.200g/l, 温度 Max.85℃

化学处理段: 6 段

槽子有效长度: 6×13500mm

橡胶层厚: 3mm×2

花岗岩衬: 采用 2 层, 40mm 厚耐酸砖+40mm 花岗岩内衬

#### 酸洗槽的结构

酸洗槽槽体外壳 (10mm 钢板), 底板厚度 12mm: 用钢板和型钢焊接而成;

酸洗槽内衬:

- 衬有 3mm×2 层耐酸橡胶板;



- 侧壁衬砌花岗岩 2 层, 40mm 厚耐酸砖+40mm 花岗岩内衬;
- 挤干辊两侧采用镶嵌的整体花岗岩, 上方完全密封, 减少酸气外泄孔; 挤干辊位置设置拆装方便密封良好的独立槽盖;

酸洗槽槽盖:

- 改进型槽盖与大长度盖体, 每个酸洗槽仅设 1~1.5 个槽盖, 材质为 PPH, 挤干辊位置单独设立槽盖, 便于维护换辊;
- 改进槽盖的密封方式, 排雾接口自带旋风分离, 分离酸雾冷凝液, 减少雾气泄漏;

约束件:

在带钢穿行的上方和下方设有以特殊形状的花岗岩制成的带钢约束件, 以使带钢顺利通过。

酸液出入口:

酸洗槽设有酸液注入口、酸液回流口及排放口, 酸槽注入时间~4 分钟, 排空时间约 6 分钟, 正常运行时, 由热交换器加热后的酸液从酸槽槽壁两侧喷入, 喷流与带钢呈逆向运动, 使酸液在槽内形成较强的紊流状态, 强化了酸洗效果; 酸洗槽设有观察孔, 缓蚀剂(根据需要)可通过该口加入。

酸洗槽配液浓度(参考):

槽 名	成分 g/L	温度(°C)
No.1 槽	HCl: 45g/L Fe <sup>++</sup> : 120g/L	60~85°C
No.2 槽	HCl: 65g/L Fe <sup>++</sup> : 90g/L	60~85°C
No.3 槽	HCl: 80g/L Fe <sup>++</sup> : 70g/L	60~85°C
No.4 槽	HCl: 100g/L Fe <sup>++</sup> : 50g/L	60~85°C
No.5 槽	HCl: 115g/L Fe <sup>++</sup> : 30g/L	60~85°C
No.6 槽	HCl: 130g/L Fe <sup>++</sup> : 20g/L	60~85°C



#### 新酸耗量:

有酸再生装置: 约 2.0 kg/t 钢

无酸再生装置: 约 20 kg/t 钢 (31%浓度盐酸)

### 2.2.14 清洗槽

用于清洗从酸洗槽出来的带钢表面的残留酸液。

该设备同样设置在机组的高架平台上,带钢通过线标高约 3.2m。整个清洗槽共分 5 级清洗,串联连接。清洗槽各段之间各设一对挤干辊,出口设两对挤干辊,使带钢带出的清洗水量达到最小。

#### 主要技术性能

清洗介质: 热水,最后一级温度: 85℃左右。

漂洗段长度: ~5000mm

橡胶层厚: 3mm×2

#### 清洗槽结构:

酸洗槽与清洗槽接口合一,避免了腐蚀

清洗槽共分五级,槽总长约 5m。

清洗槽槽体外壳 (10mm 钢板),底板厚度 12mm: 用钢板和型钢焊接而成;

清洗槽内衬: 槽内衬有耐酸橡胶板 3mm×2;

清洗槽槽盖: 清洗槽仅设有 1 个槽盖,材质为 PPH,槽盖上设有酸雾排放接口。

清洗液出入口: 清洗槽设有脱盐水注入口、清洗水回流口。正常运行时,槽内各级均有循环喷管,用于对带钢表面进行强力喷洗。

### 2.2.15 酸循环系统

#### 设计数据

带钢温度: 入口带钢平均温度 5℃-35℃;

加热能力: 最大 250t 带钢/h。

#### 工艺过程说明

酸液循环系统设在酸洗机组工艺段 (化学处理段) 传动侧。入口配置倒带冲洗装置,机组倒带时自动在入口处喷射生活水,防止倒带时带钢表面酸液进入头部设备,腐蚀头部设备。酸洗段每个酸洗槽均配备一个带有热交换器的循环回路,其作用是: 正常工作

时向酸洗槽输送一定浓度和温度的酸液，酸液通过酸液循环泵不断循环流动并经石墨热交换器加热使之保持在设计温度范围内。

当酸洗机组因事故停车时，酸液可快速从酸槽排至循环罐内。事故处理完毕后，酸液用泵送入酸洗槽。

酸溶液的循环流向与带钢运行方向相反，溶液从 6#循环罐流到 1#循环罐，故 1#循环罐中的酸浓度最低，而 6#循环罐中的酸浓度最高。各循环回路之间设逆流供酸设施保持各罐的设定液位。1#循环罐中酸液浓度经手动取样检测降为废酸时，将废酸排向酸再生站，同时酸再生站的再生酸泵经机组操作人员确认后，向 6#循环罐内补充再生酸。

该酸洗线新酸和配酸均来自酸再生站的再生酸罐；废酸经 1#循环罐送至酸再生站的废酸罐。

### 结构

循环系统配备有六条循环回路。

各回路中设有：

卧式离心泵

酸液循环罐

石墨热交换器

耐酸塑料循环管路和阀门。

酸洗槽本身无直接加热设备，酸溶液在作业线外的循环系统中用石墨热交换器对酸液进行间接加热。在循环系统中配备有酸液温度检测和自动温度控制阀，调节进入石墨热交换器的蒸汽流量，控制酸槽内酸液温度。

系统设有酸液循环罐液位检测装置，检测值将在控制室内显示。并由此检测值控制相应的循环泵及各罐进酸阀的工作状态。

系统在热交换器冷凝水出口总管上设有电导率检测装置，检测值将在控制室内显示。若电导率大于设计值时，说明热交换器内有漏酸现象，则由此检测值自动控制冷凝水管上的转换阀门，将冷凝水排放，不再排至冷凝水贮存罐利用。

酸液循环罐为卧式耐酸结构（PPH），耐热温度达到 90° C。

酸液循环系统中循环罐及辅助设备均安装在位于酸洗机组传动侧的一个浅坑里，坑壁和坑底均覆以耐酸防腐层，坑中设有一个污水池，池中设有两台排污泵，将废水输送到冷轧厂废水处理站。排污泵通过液位控制装置进行自动控制。

### 主要设备组成

酸液循环系统主要设备包括:

酸液循环罐(PPH):	6 个	立式罐、每个罐容积约 15m <sup>3</sup> ;
液位计:	6 台	雷达液位计
酸液循环泵 :	10 台	叶轮 PPH, 泵壳 PPH, 流量 120m <sup>3</sup> /h,

扬程约 0.25MPa;

石墨热交换器:	7 台	热交换器面积为 25m <sup>2</sup> ×2 台, 12m <sup>2</sup> ×5
---------	-----	--

台;

污水泵:	2 台	流量 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 0.2MPa (暂定);
废酸泵:	2 台	流量 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 0.2MPa (暂定);
——再生酸储罐:	2 台	容积 40m <sup>3</sup> /个, 材质 PPH。(预留)
——再生酸补给泵:	2 台	流量 20m <sup>3</sup> /h, 扬程 0.2MPa (预留);
管道及管件、阀门、密封垫等		

## 2.2.16 漂洗水循环系统

### 设计数据

清洗介质: 热水, 最后一级的最高温度为 85℃;

最后一级冲洗水中 HCl 的最大浓度为 30mg/l

### 工艺过程说明

清洗水循环系统设在酸洗机组工艺段传动侧, 其作用是: 正常工作时向清洗槽供送一定温度的热水。将带钢清洗到达标准值。

正常工作时清洗水由第 5 级清洗槽逐级流入第 1 级, 第 1、2、3、4、5 级槽内各设有喷淋集管, 用于循环喷淋。此外, 第 5 段设有 2 个进水口, 可分别供入冷凝水和脱盐水。每根喷淋集管均配备有足够数量的喷嘴, 以使喷流能覆盖所需的带钢喷洗宽度。

每一级槽对应设置有清洗水循环泵。机组运行正常时, 用清洗水直接对钢板的上下表面进行喷淋冲洗, 清洗后的水流入槽内, 当第 5 级槽内水位高于溢流堰后, 清洗水依次向前一级溢流, 最后作为清洗废水自流排放到清洗废水收集罐, 再用泵抽排到盐酸再生站。

### 结构:

五个清洗段各配备有一条循环回路，各回路中设有：

卧式离心泵；

耐酸塑料循环管路和阀门。

在酸循环系统和热风干燥器所产生的冷凝水收集于在清洗段附近的冷凝水罐中，然后泵入第 5#清洗段。冷凝水罐用不锈钢制成，配备有液位自动控制。

该系统包括：

卧式离心泵；

冷凝水罐，材质为不锈钢；

不锈钢循环管路和阀门。

在 5#清洗槽上设有温度检测装置，以确保清洗水温度为设定值 85℃，控制加热器自动工作。

在 1#槽上设置有 PH 值检测，用于监控 1 #漂洗水浓度，便于发现挤干辊是否破损，5#清洗槽还设有电导率检测装置，检测值将在控制室显示。并由此检测值，自动更换最后一级清洗槽的清洗水。

### 主要设备组成

清洗水循环系统主要设备包括：

冷凝水贮存罐（304 不锈钢）： 1 个 罐容积 8m<sup>3</sup>；

清洗水循环泵： 8 台 叶轮 PPH，泵壳 PPH 流量约 35m<sup>3</sup>/h，

扬程 0.40MPa；

清洗废水收集罐 PPH： 1 个 罐容积 15m<sup>3</sup>；

磁翻板液位计： 2 台

清洗废水输送泵： 2 台 流量约 10m<sup>3</sup>/h，扬程 0.20MPa；

冷凝水泵： 2 台 流量约 10m<sup>3</sup>/h，扬程 0.20MPa；

喷管及阀门、管线

### 2.2.17 酸雾净化系统

带钢在酸洗槽内酸洗过程中，产生大量的盐酸气体。为了排除这部分有害气体，设置一套酸雾排气系统，其系统是将酸洗槽、清洗槽、循环罐、冷凝水罐的含酸气体，经风管送入酸雾洗涤塔内净化后，由风机抽出，再经烟囱排至室外大气。洗涤塔喷淋管路

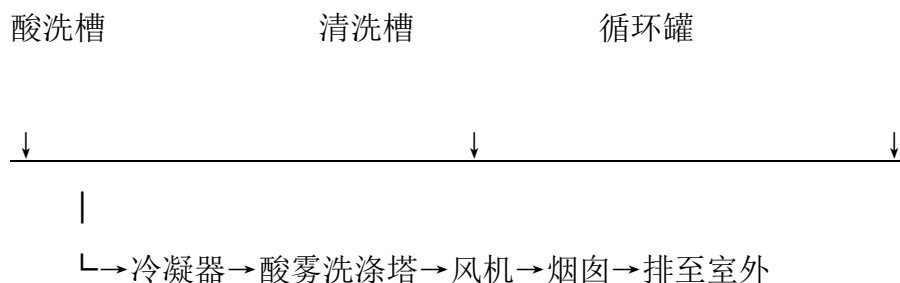


上设电导率仪和 PH 计，用于检测喷淋水的质量。烟囱高度高出主厂房屋面。气体排放浓度参见国家最新标准，烟囱管路上设置取样孔。酸雾净化装置暂定车间外，待工厂院沟通后确定具体风机、洗涤塔和烟囱位置。

#### 技术数据:

系统抽风量:	15000m <sup>3</sup> /h
酸雾风机:	2 台，变频电机 30kW (1 用 1 备)
风量:	~14000 m <sup>3</sup> /h
风压:	~3500Pa
酸雾冷凝装置:	1 套，壳体钢衬胶
酸雾净化塔:	
数量:	2 台
形式:	立式
材质:	PPH
能力:	14000m <sup>3</sup> /h

#### 系统流程:



#### 主要设备:

冷凝器——选用一台卧式酸雾冷凝器，处理风量为 15000m<sup>3</sup>/h。

洗涤塔——选用 2 台对流填充洗涤塔，塔体为 PPH 材料，塔体内有两层填料，填料材质为 PPH。

泵——洗涤装置配有 3 台循环水泵(二用一备)，能力 30m<sup>3</sup>/h，20m。

风机——选用二台离心式通风机，用 FRP 制造。

管道——材质为 PPH 材料





### 2.2.18 1#~15#挤干辊

设置在酸洗槽、漂洗槽内，除用来在槽内推、拉带钢外，还可将带钢表面的酸液挤去以免影响各个酸槽中酸液的浓度。

该装置由安装有表面衬有耐酸橡胶的挤干辊机座和传动装置两部分组成。两个挤干辊分别支承在两个焊接机架内，下辊通过轴承座装在下机架窗口的底部，上辊通过两端轴承座用螺栓固定在机盖横梁上。上挤干辊由气缸驱动可作上、下运动，下挤干辊由交流变频电动机通过减速器传动。

为了防止腐蚀性液体沿着辊面向外溢流，在辊上均作了防止酸液外泄的处理，与酸槽交接处也作了密封处理。

#### 主要技术性能

数量:	15 对 $\times$ 2=30 个
挤干辊（衬胶）:	$\phi 360 \times 1500$ mm
辊面涂层:	海珀伦涂层厚度 20mm。
主传动电动机:	1 $\times$ 15 台（交流变频）电机功率 11 Kw / 台
气缸:	15 对 $\times$ 2=30 个

### 2.2.19 带吹边装置的热风干燥器及系统

设置在热水喷洗装置的出口侧，用来将从热水喷洗装置出来的带钢表面附着的水分连续烘干。系统主要设备由吹风管、空气热交换器、送风机组成。空气热交换器为专业空气加热器生产厂家制作，热媒采用蒸汽。风机为离心式风机，风机安装在机组的传动侧。该装置的机体全部为焊接结构。在烘干室内，设有热风管，上、下成对布置。由主管送来的热风喷到带钢上，使其干燥。

#### 系统流程:

车间内空气 $\rightarrow$ 送风机 $\rightarrow$ 空气热交换器 $\rightarrow$ 送至机组上的吹风管

#### 主要设备:

离心式通风机	1 套
空气热交换器	~4 组

#### 技术数据:

吹风能力	16000Nm <sup>3</sup> /h
------	-------------------------



压力损失	约 6800Pa
吹风温度	120℃
蒸汽压力	0.5MPa
电机功率	~45kW (VVVF)
热风温度:	max120℃
托辊:	Φ 150×1500 mm (聚氨酯辊), 外置轴承。

### 2.2.20 NO.1 夹送辊

设置在活套坑的入口侧, 用来在带钢穿带和正常运行时夹送带钢。

本装置由夹送辊本体和传动装置两部分组成。两个夹送辊分别安装在两个机架窗口内的轴承座中, 下辊装在机架的底部, 上辊通过销轴与液压缸铰接在一起, 两个液压缸分别装在机架上部横梁上, 一个在传动侧、一个在操作侧, 驱动上夹送辊作升降运动。传动装置由交流变频电动机通过减速机、齿轮箱和万向接轴传动下夹送辊。夹送辊, 辊身衬胶。

#### 主要技术性能

夹送辊:	2 个 (衬聚氨酯辊, 衬胶 15mm)
辊径:	Φ 350mm
辊身长度:	1500 mm
电动机:	1 台 (交流变频)
升降油缸:	2 个

### 2.2.21 活套摆动台及对中装置

活套摆动台分为两组, 分别设置在活套坑的入口侧和出口侧, 各有一个气缸驱动。在带钢头部通过活套坑时, 两摆动台架抬起托住带钢; 在带头进入 No.2 夹送辊后再摆下去, 让带钢充套。两组摆动台台架均为焊接结构。两摆动台架上各装有 3 个非传动的自由辊, 以支托带钢顺利地向前运行。活套坑内还设有激光测距仪, 以检测活套中的带钢充套量。

#### 主要技术性能

辊子:	Φ 160
辊距:	700mm





气缸:	2 个
活套坑:	~6000mm×11000mm (宽度×深度)
对中装置传动:	液压马达, 2 台
立导辊直径:	∅ 180mm×300mm, 3 对
立导辊开口度:	工作时为带钢宽度+10 mm (单边) 不工作时 Max. 1450

mm

两侧立导辊同时调整

摆动台:

导辊: ∅ 125mm×1600mm (钢辊表面淬火)

导辊数量: 6 个

导板台摆动: 液压缸∅ 125/90-1580mm, 2 个

### 2.2.22 No.2 夹送辊 (带 CPC 装置)

设置在活套坑的出口侧, 用来在带钢穿带和正常运行时夹送带钢, 并对中引导带钢进入圆盘剪。

本装置由夹送辊本体、传动装置和 CPC 纠偏装置等三部分组成。两个液压缸驱动上夹送辊作升降运动。传动装置由交流变频电动机通过减速机、齿轮箱和万向接轴传动下夹送辊。夹送辊辊身衬胶。

CPC 装置由检测、控制、液压系统和执行机构等组成, 执行机构部分由一个液压缸推动夹送辊机架摆动, 并利用夹送辊夹住带钢使其对中。

#### 主要技术性能

夹送辊:	2 个 (衬胶辊, 衬胶 15mm)
辊径:	∅ 350mm
辊身长度:	1500 mm
电动机:	1 台 (交流变频)
升降油缸:	2 个
纠偏液压缸:	1 个
纠偏精度:	±1mm (EMG)

### 2.2.23 NO.3 夹送辊

设置在活三辊张力装置之前，用来提供三辊张力的入口张力。

本装置由夹送辊本体和传动装置两部分组成。两个夹送辊分别安装在两个机架窗口内的轴承座中，下辊装在机架的底部，上辊通过销轴与油缸铰接在一起，两个油缸分别装在机架上部横梁上，一个在传动侧、一个在操作侧，驱动上夹送辊作升降运动。传动装置由交流变频电动机通过减速机、齿轮箱和万向接轴传动下夹送辊。夹送辊，辊身衬胶。

#### 主要技术性能

夹送辊:	2 个（衬胶辊，全衬胶，衬胶厚度 15mm）
辊径:	$\phi 350\text{mm}$
辊身长度:	1500 mm
电动机:	1 台（交流变频）
升降油缸:	4 个

### 2.2.24 三辊张力装置

该装置在圆盘剪出口，为带钢卷取提供所需的后张力。它由机架、三个张力辊装置、辊子传动系统、前后压紧辊等组成。机架为钢板焊接结构，用地脚螺栓固定在基础上。1#、3#张力辊为固定辊，各自通过两端的轴承座，分别用螺栓固定在本装置机架上的进口侧和出口侧，2#张力辊是可在垂直方向运动的活动辊，利用液压缸驱动。机架上的四根立柱导向，在机架内作升降运动。当机组穿带时，该张力辊提升到上极限位；在辊子的下部设有一导板，便于穿带。当机组正常运行时，该张力辊下降，配合 1#、3#张力辊构成一组张力装置，为卷取机提供后张力。各张力辊均有各自的传动系统。2#张力辊由一台交流变频电机通过齿轮减速机与辊轴相连的万向接轴传动。1#、3#两张力辊，也分别有各自的传动系统，两者的传动方式和结构型式一样。每个辊各由一台电机通过齿轮减速机和齿轮联轴器直接与辊子相连，以驱动辊子。在 1#、3#两张力辊的上方各装有一个非传动的压紧辊，压紧辊各有一个液压缸，通过杠杆作上下摆动，两个压紧辊的结构相同。

#### 主要技术性能

张力辊衬聚氨酯厚度:	15mm
带钢厚度:	2.0~4.0mm
张力辊:	3 个
辊径:	$\Phi 1000\text{mm}$ ,
辊身长度:	1500 mm
后张力:	max.90kN
电动机:	3 台(交流变频)
2#张力辊升降液压缸:	2 台
升降行程:	~1200mm
压紧辊升降液压缸:	4 台

## 2.2.25 平整机（预留）

### 1 平整机概述

#### 1.1 平整机装备水平和技术特点

1)平整机为四辊式，液压缸推上，最大轧制压力 8000kN，最大延伸率为 2%。

2)配置工作辊辊系为  $\Phi 510\text{mm} \sim \Phi 560\text{mm}$ ，支撑辊辊系为  $\Phi 910\text{mm} \sim \Phi 1000\text{mm}$ ，

用于机组产品的平整；

3)上、下支撑辊传动，支撑辊分别由两台电机单独驱动。

4)平整机配置有工作辊正负弯辊，可有效改善带钢板形；

5)在平整机牌坊的上部设有轧线调整装置，采用电动斜楔式调整方式，可实现所有辊子直径变化和产生换辊间隙时全行程的连续调节。

6)在平整机的入、出口设置了辅助辊装置，包括转向辊和测张辊，平整时起稳定作用，并提供张力控制信号。

8)平整机可采用恒轧制力或恒延伸率模式控制，保证带钢机械性能和板形质量。

9)平整机配有平整机工作辊和支承辊的换辊装置，可实现工作辊和支承辊的快速更换。

10)平整机有现场显示、报警、设定等操作按钮。

#### 1.2 平整机主要技术参数

1)处理带钢钢种 CQ、DQ、DDQ、EDDQ、CQ-HSS

2)处理带钢规格	1.8mm~4.5mm×700mm~1300mm
3)处理带钢速度	max.200m/min
4)轧制压力	max.8000kN
5)弯辊力	正弯 max.450kN, 负弯 max.360kN
6)平整机延伸率	max.3%

## 2.1 机械设备

### 2.1.1 平整机

#### 功能:

位于酸洗段出口,用于对带钢进行平整处理,使带钢能达到较好的机械性能,改善带钢外观和板形,改善带钢延伸率及材料性能。

#### 结构形式:

主要由安装底板和地脚螺栓、机架装配、辅助辊、主传动装置、工作辊组件、支承辊组件、轴承座锁紧装置、弯辊平衡装置、推上装置、轧线调整装置、机上配管、支承辊换辊装置、工作辊换辊装置等组成。

平整机为四辊式,通过变频调速电机驱动上、下支撑辊。提供轧制力的推上装置位于牌坊的下部,在平整机的牌坊内有弯辊块,具备工作辊的正、负弯辊功能和支承辊平衡。在平整机的操作侧牌坊上有锁紧装置,分别对支承辊、工作辊进行锁紧。在牌坊的上部设有平整机的轧线调整装置。在平整机的入、出口设置了辅助辊装置,包括转向辊和测张辊,平整时起稳定作用,并提供张力控制信号。平整机配有工作辊和支承辊的换辊装置,可实现工作辊和支承辊方便换辊。

#### 主要技术参数:

延伸率	Max.3%
轧制力	Max. 8000 kN
数量:	1 套

### 1)机架装配

#### 功能:

用于承受轧制力和安装平整机的其它相关设备。

#### 结构形式:

主要由平整机传动侧和操作侧牌坊、上横梁、衬板和支承辊机内换辊轨道(下横梁)

和轨道间盖板等组成。

平整机牌坊为环形封闭式铸钢件，牌坊窗口内侧装有支承辊轴承座用衬板。牌坊间上部由上横梁相连接，下部由支承辊机内换辊轨道相连接，横梁和机内换辊轨道为焊接结构加工件，支承辊机内轨道间设有检修用的通道盖板。

数量: 1 套

### 2) 轧线高度调整装置

功能:

位于平整机机架牌坊窗口上部，用于补偿辊径变化，保持轧制线标高恒定。

结构形式:

设备主要由斜楔调整装置、连接杆、电机等组成。

轧制线调整装置为电动斜楔式调整机构。斜楔装置由上下两件斜楔组成，可实现所有辊子直径变化和产生换辊间隙时全行程的连续调节。斜楔调整采用电机传动螺旋升降机方式驱动，带有编码器以精确检测调整量。

主要技术参数:

传动 电动

功率 1-AC 交流变频

制动器 盘式制动器

螺旋升降机 1 台

数量: 1 套

### 3) 推上装置

功能:

用来提供轧制力，可实现位置控制和压力控制，使平整线保持水平标高不变。

结构形式:

在平整机的每侧牌坊底部布置有 1 个 AGC 缸，分别作用在下支承辊轴承座的底部，用来提供轧制力，可实现位置控制和压力控制，其运行通过伺服阀控制。当焊缝通过时平整机可实现快速自动打开。推上装置的动力来自平整机的高压液压系统，位移传感器和压力传感器分别用于测量位置和压力控制。

主要技术参数:

轧制力 Max. 8000kN

推上液压缸 2 个

位移传感器 2 个

数量: 1 套

#### 4)弯辊平衡装置

功能:

调节工作辊凸度; 平衡支承辊自重。

结构形式:

平整机的弯辊装置包括工作辊的正弯、负弯和上支承辊平衡。弯辊、平衡凸块通过键和螺栓安装在平整机的操作侧牌坊上。弯辊装置的液压动力来自平整机的高压液压系统。正、负弯辊动作通过伺服阀控制, 压力传感器用于压力控制。

主要技术参数:

弯辊方式 正、负弯

正弯辊力 Max. 450kN(单侧)

负弯辊力 Max. 360kN(单侧)

数量: 1 套

#### 5)轴承座锁紧装置

功能:

平整机轴承座锁紧装置安装在平整机的操作侧的牌坊上, 分别用于上下支承辊轴承座的轴向锁紧、上下工作辊轴承座的轴向锁紧。

结构形式:

由锁紧缸推动锁紧板, 使其插入到轧辊轴承座侧面的凹槽里。

润滑: 手动干油润滑。

主要技术参数:

工作辊锁紧液压缸 2 个

支承辊锁紧液压缸 4 个

数量: 1 套

#### 6)辅助辊和导板

功能:

入、出口转向辊和入、出口测张辊位于平整机工作辊(机架的出、入口侧)前、后。

转向辊对带钢进行转向, 张力计辊在平整时对带钢的张力值进行测量, 达到对带钢张力进行监控的目的。在辅助辊与工作辊之间安装有穿带导板, 以便于穿带。

结构形式:

由张力计辊、转向辊和导板等组成。

张力计辊位于机架出、入口侧, 带钢的下方, 张力计安装在张力计辊轴承座正下方, 以便准确测得平整时带钢的张力值, 张力计辊底部装有电机驱动的螺旋升降机, 用于调整张力计辊高度位置。

转向辊对工作辊前、后的带钢进行转向, 位于机架出、入口侧带钢的上方, 由液压缸驱动实现升降。

所有辊子均为自由辊。

润滑: 手动干油润滑。

主要技术参数:

转向辊和张计 (宇泽) 辊

辊子尺寸 2- $\Phi 350\text{mm} \times 1450\text{mm}$

辊面涂层 淬火+镀铬

数量: 1 套

#### 7) 支承辊及轴承座装配

功能:

对工作辊起支撑作用。

结构形式:

由支承辊、轴承、轴承座、密封件、车轮等组成。

润滑: 干油润滑。

主要技术参数:

支承辊

辊子直径 2- $\Phi 910\text{mm} \sim \Phi 1000\text{mm}$

辊身长度 1450 mm

辊子材质 3% 铬合金锻钢

轴承型式 四列圆锥辊子轴承



轴承润滑 干油润滑

数量: 1 套

#### 8)工作辊及轴承座装配

功能:

工作辊对带钢表面进行特殊处理。

结构形式:

由工作辊、轴承座、轴承、密封件、车轮等组成。

润滑: 手动干油润滑。

主要技术参数:

工作辊

辊子直径 2- $\Phi 510\text{mm}$ ~ $\Phi 560\text{mm}$

辊身长度 1500 mm

辊子材质 3%铬合金锻钢

轴承型式 四列圆锥辊子轴承

轴承润滑 干油

数量: 1 套

#### 9)机上配管

功能:

实现液压、气动及各种执行元件之间的连接。

结构形式:

由各种口径的钢管、接头、软管、管夹和连接件等组成。

数量: 1 套

平整机高压系统管路材质不锈钢, 低压与机组出口液压站公用, 液压管道采用碳钢。

#### 10)主传动装置

功能:

由变频调速电机传动上、下支撑辊, 为平整机提供动力。

结构形式:

传动装置由两台电机、两台减速机、两套联轴器及万向轴分别驱动上下支撑辊。

减速机采用浸油润滑, 电机接手及万向轴手动给脂。





### 主要技术参数

传动电机: 2-AC110kW 变频 (参考)

数量: 1 套

### 11)工作辊换辊装置

功能:

实现快速更换工作辊。

结构形式:

平整机换辊采用单侧双工作位换辊。由操作侧换辊车、横移装置、新辊推车等组成。

具体换辊操作简单描述如下:

新辊组由吊车吊运到操作侧等待工位上,然后液压缸推动换辊车前进至牌坊轴线位置,此时换辊车对准牌坊中心位置,等待原旧辊完成辊系分离、锁紧打开以及接收准备就位后,换辊车将旧辊拖出,同时横移换辊车和新辊推车,将换辊车推出,新辊推车移动至平整机中心线。接着将新辊推入平整机,新的工作辊锁紧,然后准备辊系恢复,投入生产;由吊车将旧的工作辊吊走,传动侧横移车退回至等待位,等待下一组新的工作辊的准备,至此,换辊结束。

润滑: 手动干油润滑。

新辊推车 1 台

侧推装置 1 台

操作侧换辊车 1 台

数量: 1 套

### 12)支承辊换辊装置

功能:

实现快速更换支撑辊。

结构形式:

平整机支承辊换辊装置由推拉液压缸、轨道、换辊支架和盖板等组成。

下支承辊轴承座装配先被推拉液压缸拉出至平整机操作侧,然后在其上面安置一个换辊支架,再由推拉液压缸将其推入平整机机架内,随后上支承辊轴承座装配落在换辊支架上。通过换辊支架使上支承辊与下支承辊轴承座装配一同拉出至平整机的操作侧外;然后将旧上支承辊轴承座装配吊走,换上新辊,推入机架;拉出旧下支承辊轴承座

装配和换辊支架，吊走，换上新辊，推入机架。

换辊轨道安装在靠近平整机操作侧的地基上。辊子组件靠换辊推拉液压缸拉出机架(或推入机架)。

润滑：手动干油润滑。

主要技术参数：

支承辊换辊液压缸 1 个

C 型架 1 个

数量：1 套

### 13)机顶平台

功能：

平台位于平整机架，用于放置平整机液压、气动和其它控制阀台。

结构形式：

平整机平台、栏杆、爬梯等为焊接钢结构件

数量：1 套

### 14)支承辊及轴承座装配提升工具

功能：

用于支承辊及轴承座装配的吊运。

结构形式：

吊具包括钢丝绳和吊带等。

数量：1 套

### 15)地脚螺栓、预埋件和设备安装垫板

功能：

用于安装机组设备的简单件。

结构形式：

钢制件。

数量：1 套

## 2.2 液压、气动系统

### 2.2.1 平整机液压系统

服务于平整机区域的辅助和伺服液压控制设备。低压辅助液压由机组出口液压站提

供液压动力。高压伺服泵站的主要参数如下:

#### 高压伺服泵站

工作介质:	抗磨液压油 ISO VG46/40℃, NAS5 级
冷却器:	板式, 1 台
加热器:	浸入式
循环泵:	螺杆泵, 1+1 台
主泵:	恒功率恒压柱塞变量泵, 1+1 台, 28Mpa
过滤器:	1 套
蓄能器站:	形式皮囊式

2) 控制阀台: 1 套。

伺服液压控制设备: 包括伺服推上缸, 工作辊正负弯辊缸, 上支撑辊平衡缸;

辅助液压控制设备: 包括工作辊、支撑辊锁紧缸、转向辊提升缸、支撑辊换辊缸、

工作辊换辊缸、工作辊侧移缸等。

3) 中间配管: 材质不锈钢。

#### 2.2.2 平整机气动系统

服务于平整机主传动气动抱闸等设备。该系统包括截止阀, 带消声器的电磁阀, 减压阀, 节流阀, 过滤器。

#### 2.3 机上电气附件

主要包含:

主传动电机、风机、抱闸、电机测温、测速装置;

设备上液压缸内置位移传感器;

齿轮马达 (部分带编码器);

电气检测元件 (接近开关、绝对编码器);

机上端子箱、配管、配线 (不含基础上的端子箱)。

#### 2.2.26 切尾剪及废料收集装置

功能: 用于带钢的切尾、分切

结构: 该装置主要由机架、剪刀、夹送装置、废钢导槽等部分组成; 机架为焊接结



构, 上剪刀固定, 下剪刀通过 4 连杆结构由液压缸带动, 夹送装置由上下两个夹送辊组成, 上辊马达驱动, 并由气缸带动其上下升降, 上下两辊均为实心钢制辊, 表面衬聚氨酯胶。废料箱采用液压导板, 将带钢料头导入废料筐。该装置主要由辊道、废料收集箱等组成; 废料收集箱为焊接结构; 收集箱积满废料后由人工将其拖出作业线外, 再用吊车将收集箱吊走

主要技术参数:

剪切方式:	液压上切式
剪切厚度:	1.8~4.5mm
剪刀长度:	1500mm
剪切频率:	6-8 次/分
剪刀材质:	6CrW2Si
剪切液压缸:	Φ200/Φ140×470, 1 个
夹送辊规格:	Φ230×1500
夹送辊升降液压缸:	Φ200/Φ45×100, 2 个
马达:	2.2Kw
废料收集箱数量:	1 只
废料车移动距离:	~2000mm
废料车移动驱动:	人工

### 2.2.27 静电涂油机 (预留位置)

该静电涂油机位于机组出口段, 用来向酸洗后带钢的上下表面涂上一层防锈油或润滑油。本静电涂油机由涂油室、高压静电源、供油系统、电控系统及操作台组成。涂油室内水平地安装着上、下涂油刀梁, 带钢可从其中自由通过。供油系统向涂油刀梁定量提供油液从刀梁的刀口狭缝中均匀地流出。高压静电源输出 80kV 的负直流高压, 加在涂油刀梁上, 使刀梁和作为接地极的带钢之间产生高压静电场。带有负电荷的油液在高压静电场中雾化, 并被吸附在带钢表面上, 形成薄的油膜。

主要技术性能

带钢宽度:	700~1250mm
-------	------------

型式:	静电式
涂油量:	0.3~3.0g/m <sup>2</sup> (每面)
(机组速度 30~180m/min 时)	
涂油量调节方式:	连续可调
涂油方式:	双面涂油

### 2.2.28 出口对中装置

同前对中装置(从略)

### 2.2.29 出口夹送转向辊及穿带导板台

该装置设置在张力卷取机的进口侧, 机组穿带时用来将酸洗完的带钢夹送和转向, 通过压紧辊和摆动导板送到张力卷取机卷筒的钳口里。本设备由夹送、转向、压紧三个辊子以及摆动导板台等组成。夹送辊由一台交流电机经齿轮减速机, 通过与夹送辊钢轴相连的万向接轴驱动。转向辊为钢制的衬胶辊, 两端由滚动轴承支承在夹送辊支承轴承座的同一机架内。转向辊为非传动辊, 仅随带钢转动。本机机架固定在一焊接结构的大底座上。为了使带钢头部能顺利进入卷取机的钳口, 还设置了摆动导板和压辊装置, 导板和压辊均由各自的油缸摆动。压辊油缸支承在转向辊的大底座上, 导板油缸直接支承在基础上。

#### 主要技术性能

夹送转向辊上辊:	1 个
辊径:	Φ 300mm;
辊身衬胶长度:	700mm;
夹送转向辊下辊:	1 个
辊径:	Φ 500mm
辊身长度:	1500 mm
压紧辊:	1 个
辊径:	Φ 250mm;
升降油缸:	2 个

压辊摆动油缸:	1 个
导板摆动油缸:	1 个

### 2.2.30 张力卷取机（带 EPC 装置）

在一定张力下，将带钢紧密的卷成钢卷；

卷取机由卷筒、传动装置、EPC 控制系统、移动支座和固定底座、推板装置及压辊等部分组成。卷筒为四棱锥扇形板胀缩式，由胀缩油缸完成卷筒的胀缩，胀缩油缸为旋转缸，并带旋转接头。卷筒由一台交流变频电动机通过减速机驱动。该卷筒装在末级大齿轮的内孔上，由滚动轴承支承。减速机箱体为焊接箱体结构，减速箱内的齿轮和轴承，由自带润滑泵循环供油润滑。卷筒带有钳口，在涨径或缩径过程中，钳口完成带钢夹紧或松开的动作。钢卷在卷取过程中，由外支承装置支承卷取机卷筒轴。卷取机的移动支座通过滑动支承座落在卷取机的固定底座上，支座移动装置是为卷取的带钢边部对中而设置的，通过 EPC 控制横移液压缸，使移动支座在机组中心线的 $\pm 150\text{mm}$  的范围内往复运动，以实现带钢的边部对齐。整台卷取机座落在固定底座上，在底座上的滑槽内滑动。移动油缸也固定在底座上。底座由钢板焊接而成，固定在基础上。推板装置为焊接钢结构型式，由液压缸驱动。压辊装置安装在卷取机上，液压缸操作可实现压紧辊的升降。带钢纠偏控制系统（EPC）由 EPC 供货商提供，主要由探测头、传感器、电控器等组成。液压系统与机组出口液压站共一套液压系统。

#### 主要技术参数

悬臂式浮动卷取机，需要活动外支撑

钢卷内径:	$\Phi 610\text{mm}$
钢卷外径:	max. $\Phi 2100\text{mm}$
钢卷宽度:	800~1250mm
卷重:	max. 25000kg
卷取方向:	上卷取
卷筒直径:	$\Phi 610\text{mm}/\Phi 760\text{mm}$
卷筒有效长度:	~1450mm
胀缩范围:	$\Phi 590\sim 610\text{mm}$
扇形块材质:	ZG34CrNiMo

齿轮:	硬齿面（精度等级 6 级）
卷取机本体横移量:	$\pm 150\text{mm}$
卷取张力:	Max.80kN
卷取速度:	Max. 180m/min
传动电机（交流变频调速）:	1 台
卷筒旋转油缸:	$\Phi 220/\Phi 100 \times 160\text{st}$ , 1 个
本体浮动用油缸:	$\Phi 200/\Phi 140 \times 300\text{st}$ , 1 个
推板装置用液压缸:	$\Phi 125/\Phi 90 \times 1450\text{st}$ , 1 个
压辊装置用液压缸:	$\Phi 80/\Phi 56 \times 420\text{st}$ , 2 个
润滑:	自带强制润滑系统

#### 2.2.31 卷取机外支撑

卷取机外支撑与开卷机外支撑基本相同（从略）。

#### 2.2.32 卸料小车

同上料小车（从略）。

#### 2.2.33 出口鞍座

机组卷取机出口设置两个鞍座，两个鞍座均为固定鞍座。

#### 2.2.34 基础螺栓

机组各设备与基础固定所用的螺栓、螺母和垫圈等锚固件。

#### 2.2.35 钢结构平台

指机组工艺段的钢结构平台。

#### 2.2.36 土建及地坪防腐（土建考虑）

指机组工艺段的土建基础需要做防腐层处理，防腐要求四油三布玻璃钢防腐，然后表面砌筑花岗岩或者耐酸瓷砖。



## 2.3 流体传动设备

流体传动设备流体传动设备主要包括液压系统、气动系统、润滑系统等。

### 2.3.1 液压传动及控制系统

为适应机组高效安全生产的要求,本机组的液压传动与控制系统中的主要液压元件均选用国产优质产品。

#### 2.3.1.1 入口液压系统

位于机组的头部,用于向机组入口段设备提供各种液压动力油。由油箱、油泵、蓄能器、冷却器、过滤器、阀座等组成。

位于机组的头部,用于向机组入口段设备提供各种液压动力油。由油箱、油泵、蓄能器、冷却器、过滤器、阀座等组成。

主要特性

节能系统

主油泵均采用恒压力控制形式,液压系统可随工况自动改变输出功率。

独立的过滤冷却系统

系统采用单独循环泵实现过滤冷却功能,即将油箱中的油液进行循环过滤冷却,过滤精度  $10\mu\text{m}$ 。过滤冷却系统保证系统油液的清洁和工作温度。

在回油管路上设置了双筒回油过滤器,过滤精度  $20\mu\text{m}$ ,用以清除机组管路和液压执行元件中液压油带回的污物,防止工作介质的二次污染。

油箱设有电加热器,用于介质的加热。

工作介质的温度由温度仪表进行监测和控制。

过滤器均设有压差发讯装置,滤芯堵塞报警。

降低噪音措施

在泵的吸油口设有挠性接头,泵的出油管采用软管,用来降低振动冲击和噪音。油泵装置与底座之间设有减震装置。

稳压装置

液压站设有气囊式蓄能器,用来补充系统的瞬时大流量需求和稳定系统的压力波动。





### 阀台

根据机组机械设备分布情况,相对集中设置 2~3 个液压传动与控制的阀台,分别安装在被控制设备液压执行元件附近。

执行元件的液压控制回路,采用叠加阀类组成控制回路,并将几个回路布置在一个和几个阀块上作为一个阀台,每个阀台带有其所含系统的原理图,设有内部集油盘。每个阀块设有进出油口、球阀, A、B 口有明显标记。

### 主要技术性能

介质:	N46 抗磨液压油
清洁度等级:	NAS7
工作压力:	14MPa
油箱:	焊接钢, 2000L, 带取样口及排污口
油加热器:	2.2kW (套筒式, 可独立拆卸)
泵组:	3 台 (轴向变量柱塞泵, 两用一备) 200L/min(流量)140kg/cm <sup>2</sup> (压力)
配用电机:	3 台 (二用一备) 30×3kw
阀站:	1 套
循环过滤泵:	1 台、4kw、80L/min(流量)、1.0MPa
蓄能器 (皮囊式)	40L
循环精度:	5 μm

### 2.3.1.2 出口液压系统

位于机组的尾部,用于向机组出口段设备提供各种液压动力油。由油箱、油泵、蓄能器、冷却器、过滤器、阀座等组成。

除系统能力较大以外,其它同入口液压系统。

### 2.3.2 气动系统

分别设置在各台机械设备上,用来控制机组中的气动元件动作。

气动系统包括:截止阀、空气过滤器、调压阀、油雾器、控制阀、消音器及管路附



件。

#### 主要技术性能

气源压力                      0.5Mpa (±0.1MPa)

### 2.3.3 润滑系统

#### 2.3.3.1 稀油润滑

开卷机、九辊夹送矫直机、卷取机分别自带稀油润滑系统。

#### 主要技术参数

工作压力:  $P=4\sim 16\text{bar}$

工作流量:  $Q=50\text{l/min}$

电机功率:  $N=1.5\text{KW}$

工作转速:  $n=1400\text{rpm}$

#### 2.3.3.2 油池润滑

设备中的标准减速机和齿轮分配箱采用油池润滑。

#### 2.3.3.3 干油润滑

九辊夹送矫直机干油润滑采用集中干油润滑,由手动干油泵、过滤器和给油器等部件组成。

其它润滑点采用手动干油润滑方式。

### 2.4 中间配管

液压阀台和液压站之间,液压阀台和设备之间,以及机械设备和公辅介质车间 TOP 点之间的配管。包括液压、气动、润滑和水循环等系统的中间管路。

## 2.5 机械设备附表

### 2.5.1 电机表

推拉酸洗机组电机功率表									
序号	设备名称 及电机功 能	数量	数量	功率	总功率 (AC)	总功率 (VVF)	60 秒过载 率(%)	控制方式	备注
		(AC)	(VVF)	(kW)	(kW)	(kW)			
1	上料小车		1	5.5		5.5	150	VVF	
2	开卷机		1	160		160	200	VVF	
3	夹送辊及 九辊矫直 机		1	200		200	150	VVF	
4	切头剪	1		2.2	2.2			AC	
5	废料收集 装置	1		2.2	2.2			AC	
6	挤干辊传 动电机		15	11	0	165		VVF	
7	酸循环泵	10		22	220			AC	六用四备
8	废酸泵	2		5.5	11			AC	一用一备
9	漂洗水循 环泵	8		11	88			AC	五用三备
10	漂洗废水 泵	2		4	8			AC	一用一备
11	冷凝水泵	2		3	6			AC	一用一备
12	热风干燥 风机	1		55	55			AC	
13	酸雾洗涤 风机		2	22		44		VVF	一用一备
14	酸雾净化 循环泵	2		7.5	15			AC	一用一备
15	车间废水 泵	2		5.5	11			AC	一用一备
16	1#夹送辊 传动		1	37		37	150	VVF	
17	2#夹送辊 传动		1	37		37	150	VVF	
18	3#夹送辊		1	37		37		VVF	
19	平整机		2	110		220		VVF	
20	三辊张力 装置								参考
	1 辊传动		1	55		55	150	VVF	
	2 辊传动		1	90		90	150	VVF	
	3 辊传动		1	55		55	150	VVF	
25	切尾剪及 废料处理 装置								
	夹送辊传 动	1		3	3			AC	
	废料车走	1		2.2	2.2			AC	

	行								
26	NO.4 夹送辊 (双辊)		1	30		30		VVVF	
27	出口夹送转向辊								
	上辊传动		1	5.5		5.5	150	VVVF	
28	卷取机		1	400		400	200	VVVF	非标电机
29	卸料小车 (两台)								
	走行		1	3		3	150	VVVF	
30	入口液压站								
	电机	3		30	90			AC	2 用 1 备
	循环过滤泵	1		4	4			AC	
31	出口液压站								
	电机	3		30	90			AC	2 用 1 备
	循环过滤泵	1		4	4			AC	
32	高压站								参考
	电机	2		55	110			AC	1 用 1 备
	循环过滤泵	1		4	4			AC	
33	稀油润滑								
	开卷机稀油润滑电机	1		2.2	2.2			AC	
	九辊夹送矫直机稀油润滑电机	1		2.2	2.2			AC	
	卷取机稀油润滑电机	1		2.2	2.2			AC	
	非调速电机				732.2				
	调速电机					1544			
	合计			2276.2					

备注：此表仅不含平整机供参考，最后清单待详细设计结束后提供。

## 2.6 电气及自动化仪表

### 2.6.1 概述

本着技术先进、配置合理、操作维护简单、节约投资的原则，基础自动化采用电仪一体化的可编程序控制器（PLC）进行控制。根据机组设备的工艺布局，设置操作站和

操作台(箱, 盒), 变速传动采用矢量型或无传感器矢量型变频器控制, 恒速部分采用继电器、接触器控制。

三电(电气、仪表和计算机)自动化控制系统设计拟采用网络控制技术, 其基础自动化级设计方案, 是集自动化技术、计算机技术和通讯技术为一体的控制方案。设计时遵循下述原则:

#### 2.6.1.1 基础自动化

基础自动化级采用以 PLC 控制装置为核心(电控和仪控), 根据控制功能区域划分为分散式的控制单元, 控制器采用典型的分布式 I/O, 大量节省了控制电缆和施工费用。

操作站硬件采用工控机(带液晶显示器), 软件采用 WINCC 画面软件。

#### 2.6.1.2 全交流传动

全线采用全交流传动, 调速电机控制选用全数字式调速装置控制, 恒速电机控制采用继电器/接触器控制。

#### 2.6.1.3 操作控制点

全机组设置两个操作室(入口操作室、出口操作室)及若干个操作台、操作箱、按钮盒, 具体的分布及其控制内容见后面的详细说明。

#### 2.6.1.4 电气柜

采用固定式柜体(MCC), 柜子通风, 柜子面板大于 2 mm, 颜色 RAL 7 0 3 2。柜内带电部分需绝缘, 绝缘材料选用耐电弧, 耐高温, 阻燃, 低毒, 不吸潮, 且具有优良机械和电气性能的材料。开关柜门板及封板表面的涂漆先除锈、磷化处理, 再用静电环氧粉末喷涂, 保证开关柜在整个使用周期表面涂层不剥落。

电气柜应在最大短路故障时安全分断, 并能承受由此引起的电气、机械应力。系统具备必须的机械和电气联锁装置。所有电气柜在颜色、外观、尺寸、元件选用上要保持一致。主要配电柜设有电流、电压、开关状态显示。防护等级: 室内 IP31; 室外: IP54。

#### 2.6.1.5 操作台、箱面板:

主操作台、箱外观形象和工业质量好, 标有设备标记牌。现场操作箱面板必须满足防尘、防火、防水及相关安全要求。防护等级: 室内 IP31; 室外: IP54。

#### 2.6.1.6 故障和历史数据查询功能、生产报表传输和打印功能

机组电气自动化设置故障和历史数据查询, 同时出口 HMI 能实现生产报表传输和打印功能

#### 2.6.1.7 安装使用条件

电控系统安装使用条件为室内。要求设有专用电气室, 主要电控柜安装于电气室内, 电气控制室应密封防尘。

电气室内温度要求:  $>5^{\circ}\text{C}$ ,  $<32^{\circ}\text{C}$



操作室内温度要求:  $>10^{\circ}\text{C}$ ,  $<28^{\circ}\text{C}$

海拔高度低于 1000 米;

空气的相对湿度要求不高于 85%, 不允许有凝露。

## 2.6.2 低压供配电

车间低压负荷按三类负荷进行供电, 电源采用中性点直接接地系统。

变压器的设置将尽可能靠近负荷中心。

根据现有的负荷情况, 本机组拟设一台约 2000KVA, 其一次侧 10kV 电源引自用户提供的高压开关柜。变压器采用油浸自冷式, 户内型, A 级绝缘, 变压器接线方式为  $\Delta Y n5$ , 推荐使用优质低损耗电力变压器。

卖方将低压电源送至变压器。

各类负荷的标准端子电压如下:

AC380V ( $\pm 10\%$ ) 低压交流电动机

AC220V            PC 电源, 仪表电源, 控制电源

AC380/220V      照明 (三相五线)

DC24V            按钮及信号灯 (LED)、PLC 接口继电器、电磁阀

电源频率        50Hz ( $\pm 1\text{Hz}$ )

当全部停电时采取以下措施:

PLC, 工作站等控制操作电源采用不间断电源 UPS 供电, 蓄电池型式为镉镍蓄电池。

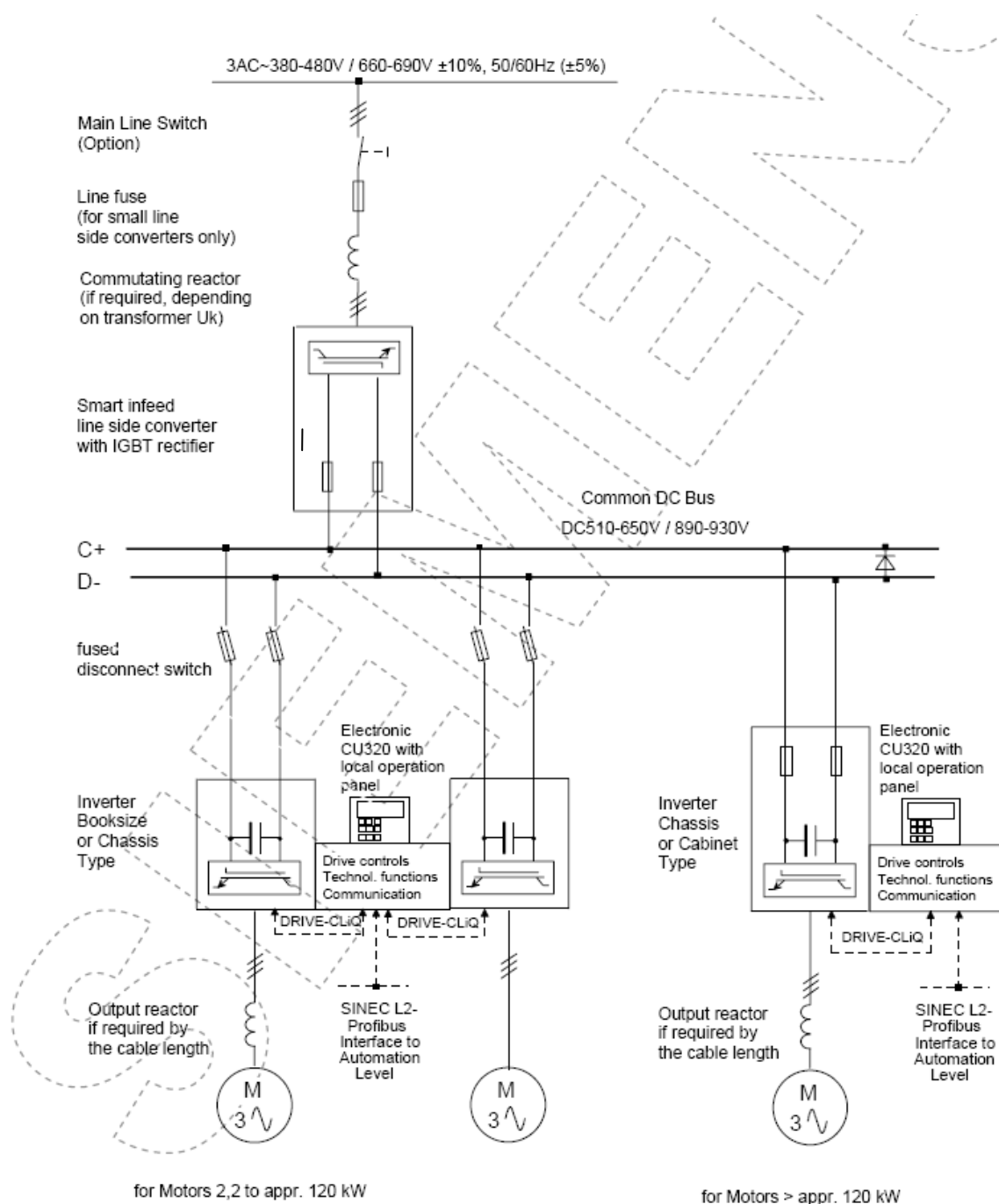
事故照明: 通过带有内部蓄电池的应急照明灯。

## 2.6.3 传动系统控制

### 2.6.3.1 概述

采用全交流传动。对于开卷机、卷取机, 以及线上其他需要调速的交流传动设备, 采用全数字交流调速装置作为传动控制装置。非调速交流电机的控制采用 MCC 马达控制中心集中控制。MCC 拟采用固定式结构, 采用刀熔开关、断路器、接触器、热继电器等控制。

变频调速系统选用汇川矢量控制变频调速器。采用集中整流, 直流母线供电, 单台逆变器变频调速的工作方式。技术要求类似如下:



### 2.6.3.2 性能特点

传动装置采用矢量控制电压源型变频器，该系列变频器采用 IGBT 元件及高性能处理器，满足生产所需要的宽调速性能要求交流变频调速系统控制方案。交流变频调速系统控制方案为：集中整流/直流母线供电，单台逆变器变频调速的工作方式。

进线电压  $380 \sim 690V \pm 15\%$ ，频率  $50/60Hz \pm 6\%$

采用公用直流母线实现宽调速高精度的多电机传动系统。具有以下功能：

- 通过能量平衡实现节能；





- 降低电源侧供电设备装机容量;
- 非常低的电网侧谐波;
- 采用低损耗的 IGBT 元件以保证性能;
- 具有自优化功能,可自动测算并设定各个控制参数;
- 提供多组参数设定值,包括斜坡时间、电流限幅、V/F 特性等,可在线切换当前所使用的参数组。
- 可扩展的接口,高通信速率。
- 可通过装置面板、通信接口、编程接口等设定变频器参数并控制其运行;
- 变频器温度监测
- 过载监测
- 供电电源监测
- 接地监测,等等

#### 2.6.3.3 传动装置设备组成

- 进线断路器
- 公共整流器(采用汇川)
- 直流母线
- 逆变器

#### 2.6.3.4 调试及监测系统主要功能包括:

对传动装置进行菜单式的调试和维护

主电子板及工艺板的启动和参数优化

电机识别及控制参数设定

参数的上传/下载

以特别的参数或命令运行变频器

故障和报警的分析

离线参数修改

在线参数修改(视传动装置所处的操作状态,部分参数不能在线修改)

#### 2.6.3.5 调节和控制功能

##### (1) 矢量控制

主电子板提供矢量控制功能以及诸如速度、转矩、频率、V/F 特性的闭环控制功能。所有逆变器均具有基于微处理器的矢量控制功能,可实现交流感应电机的高性能传动控制。

矢量控制可提供优于直流传动系统的动态性能。通过矢量控制,可根据电机的电流、电压实际值将电机定子电流等效分解为相互独立的励磁电流  $i_{\mu}$  和转矩电流  $i_{act}$ ,从而对电机的转矩和磁场进行单独的、直接的控制。

##### (2) 顺序控制

传动装置的顺序控制(或称启动控制)主要用于根据操作要求、内部联锁或是设备





保护的需要进行合/分闸控制。

在进行传动装置合/分闸前，变频器控制电源应处于接通状态。控制电源的合闸必需在外部进行。

在受到合闸信号后，传动装置按以下步骤进行合闸操作：

启动辅助设备，如风机等；

主进线开关合闸；

传动装置的合闸状态作为运行反馈，用于设备状态的显示或保护。

传动装置合闸后，其运行状态将始终进行监测，用作生产线过程控制的连锁条件。

### （3）通信接口

传动装置通过现场总线与自动化系统连接，主要的通信内容包括：

操作命令，如合/分闸命令、运转命令等；

运行设定，如速度设定、转矩设定等；

装置状态，如装置的运行状态及故障信息等；

### （4）传动装置性能指标

速度控制精度： <0.1%；

速度响应时间： <100ms；

效率： 0.96~0.98

## 2.6.3.6 变频调速电机

主传动电机为国产优质变频调速三相异步电动机。

电机外壳防护等级为 IP44，绝缘等级为 F 级。

电机为连续工作制，其冷却方式为全封闭外表面轴向风机冷却。风机电机额定工作电压：三相 AC380V /50Hz。

电机的额定工作电压为三相 AC380V，基频 50Hz。在开环 V/f 控制条件下，3~50Hz 为恒转矩调速，50~100Hz 为恒功率调速。

无特别说明情况下，电机过载能力为 150%，历时 1 分钟。

主传动电机配有同轴安装的编码器作为速度反馈用传感器。

## 3.3.9 非调速电机控制

a. 非调速电机选用国产 Y 系列三相交流异步电动机。

额定电压：三相 AC380V

额定频率：50Hz

标准接法：3KW 及以下为 Y 型接法，4KW 及以上为 Δ 接法。

工作方式：连续

防护等级：IP54

b. 非调速交流电机的控制采用 MCC 马达控制中心集中控制。MCC 拟采用固定式结构，采用刀熔开关、断路器、接触器、热继电器等控制。

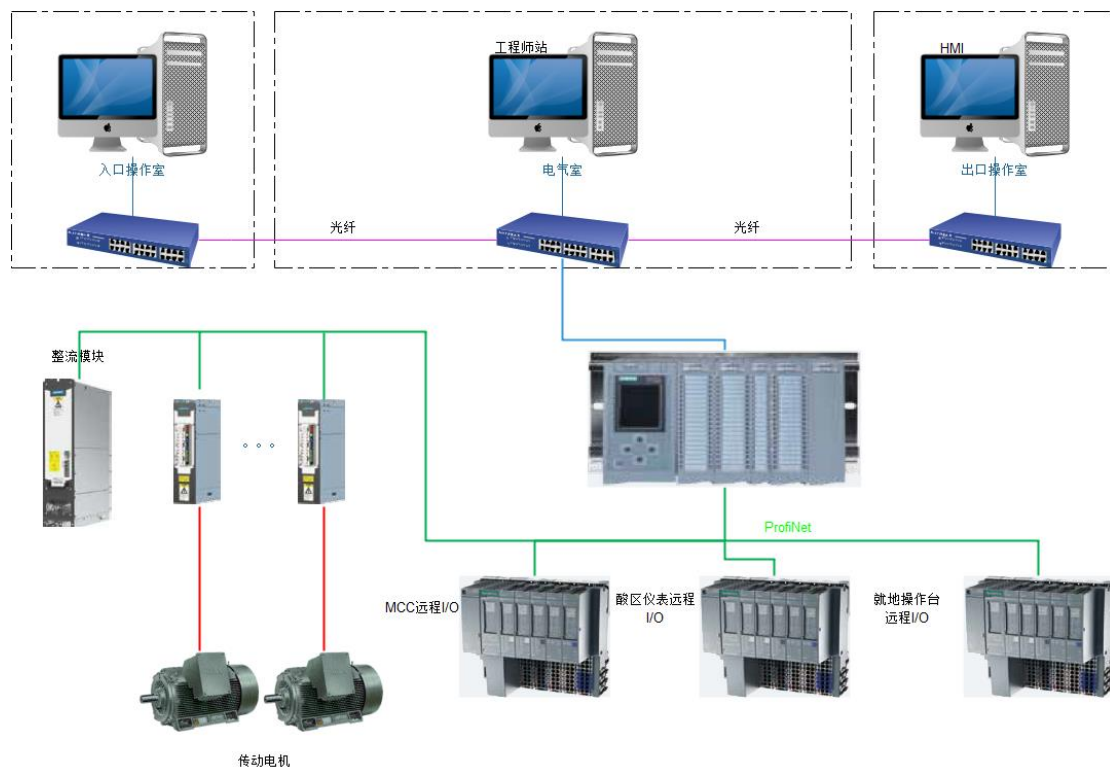
c. 留有备用回路，备用回路数为总回路数的 10%。

## 2.6.4 基础自动化系统(一级)

### 2.6.4.1 系统配置

自动化系统的设计以优化生产过程, 提高产品质量, 实现生产过程的自动化为目的; 初步考虑处理线采用 1 台高性能 PLC 及若干远程 I/O 站进行控制, 全线还配有操作站 2 台(入口/出口操作室内), 操作站、工程师站以及 PLC 之间通过以太网连接; PLC 与远程 I/O 站、传动装置之间通过以太网络(距离远的位置加光纤交换机)进行数据交换。为减少电缆及施工费用我们将尽可能地设置远程 I/O 站, 远程 I/O 站主要设置在操作台(箱)、MCC 以及单体设备控制区域。

自动化系统配置图:



### 2.6.4.2 硬件系统

基础自动化系统的硬件主要包括可编程控制器(PLC)、人机接口(HMI)、用于软件维护及二次开发的工程师站、自动化网络等, 下面分别加以阐述:

#### a) PLC:

PLC 系统选用 SIEMENS 公司的 PLC 包括主站及远程 I/O 站。

#### 1) 主站 PLC 的构成如下:

- 安装机架
- 电源模块
- 中央处理器
- 通讯处理器(工业以太网)

### 2.6.4.3 基础自动化系统的主要控制功能:

#### 2.6.4.3.1 机组自动化主要功能

- 开卷机逻辑控制
- 开卷机恒张力控制
- 开卷机卷径计算
- 开卷机静态力矩补偿
- 开卷机动态力矩补偿
- 开卷机自动减速控制
- 张力辊组速度控制
- 张力辊组负荷平衡控制
- 卷取机逻辑控制
- 卷取机恒张力控制
- 卷取机卷径计算
- 全线速度关联控制
- 全线联锁控制
- CPC、EPC 控制
- 辅助系统控制
  - 1) 液压站控制系统功能
  - 2) PLC 控制
  - 3) 控制液压泵电机的启、停
  - 4) 控制各个阀的动作
  - 5) 液压站各个阀的电气控制点
- 酸洗工艺段检测
  - 1) 1#~6#酸循环罐的液位检测与控制
  - 2) 2 个酸循环热交换器的温度检测、控制与报警
  - 3) 热交换器冷凝水回水管电导率检测与报警
  - 4) 冷凝水罐中液位检测及控制
  - 5) 漂洗槽温度检测及控制
  - 6) 漂洗槽液位检测及控制
  - 7) 清洗回收罐中液位检测及连锁
  - 8) 污水坑液位检测及连锁

#### 2.6.4.3.2 控制方式

2) 系统控制分为自动控制, 半自动控制和手动控制三种方式。

- 自动控制: 自动控制工作方式中, 生产流程均由 PLC 程序控制自动进行; 系统的操作和设定值来自监控站或操作台。
- 半自动控制: 半自动控制即通过监控站或操作台进行操作, 分别对单体设备进行联锁操作、控制。
- 手动控制: 此方式选择开关处于机旁位置。主要用于设备的调试及维修。

#### 2.6.4.3.3 机组传动设备协调操作方式如下:

- 运行

机组相关段以正常启动斜率加速到设定运行速度, 采用停止, 恒速、穿带、快停

及应急停下来中断，机组段减速到零。

- 保持

此操作方式中断 RUN 和 STOP 方式。该机组段的现行达到的速度为“冻结”速度，即作为最大速度保持，可以采用此方式自动降低机组速度，例如：若开卷机上余下的带长到达设定的减速值时。

- 穿带

将相关机组段以正常速率加速（或减速）直到达到固定穿带速度（如 60 米/分）为止。可采用停止，快停和应急停机方式中断此项工作。

- 停止

以最快协调规定速率将此段从现行速度减速到停机（30 米/分/秒），用手动或自动方式启动 FAST STOP 操作方式。

- 快停

以最快协调规定速率将此段从现行速度减速到停机（0 速），用手动或自动方式启动 FAST STOP 操作方式。

- 急停(E—STOP)

事故停机是一种安全操作，只在出现危险时要求使用或作对设备故障或事故的一种安全反应，启动事故停机后，就不能中断，事故停机单独硬接线到各台传动，每台传动在其最大各个限流时立即减速。如可能也可借助机械制动器执行，因此，不再采用张力控制，达到固定状态  $V=0$  时，立即切断所有的马达电源，气动及液压设备保持在安全位置。

- 成组/单机点动

成组点动可在机旁或主控台选择一组设备同时以预定速度同步运行。  
单机点动机旁操作，适用单个传动，特别适合于测试和维修用途。

#### 2.6.4.4 人机接口(操作站)的主要功能

组成计算机监控系统的操作站监控整个生产线的生产流程，在屏幕上以多画面和表格直观地显示机械、液压、电控设备的工作状态。并可设定生产工艺参数和显示机组实际工艺参数、故障报警信息及联动操作提示。

操作站计算机选用工业微机。在 Win 7 环境下，选用相应的 HMI 软件组态监控画面，运用网络系统，与 PLC 和变频调速系统进行数据交换。

主要功能包括：

- 原始数据输入：

- 1) 原料带材厚度
- 2) 原料带材宽度
- 3) 分卷自动降速控制

- 工艺参数输入：

- 1) 开卷张力设定
- 2) 卷取张力设定
- 3) 工艺段速度设定

- 实时数据显示

- 1) 开卷张力显示
- 2) 卷取张力显示
- 3) 工艺段速度显示
- 4) 工艺段温度显示
- 5) 工艺段相关液位显示或报警
- 传动设备控制显示:
  - 1) 全线调速传动控制器状态显示
  - 2) 辅助设备控制
  - 3) 水泵启动/停止
  - 4) 风机启动/停止
  - 5) 液压站泵启动/停止
  - 6) 冲洗水补充阀开/关
  - 7) 蒸汽阀开/关
- 报警信息显示:
  - 1) 传动控制器状态显示
  - 2) MCC 状态显示
  - 3) 液压站状态显示
  - 4) 全线操作状态显示
  - 5) 酸循环加热温度显示

主要的操作画面:

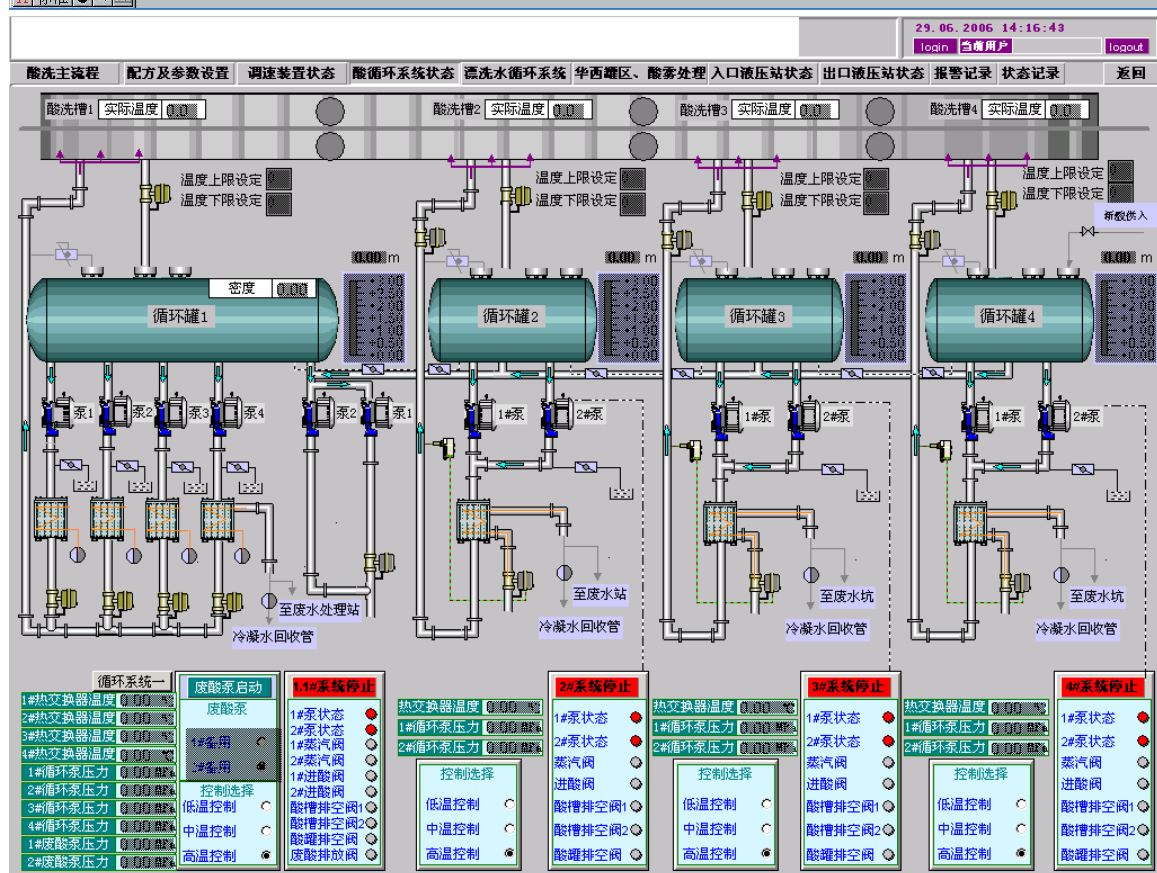
- 初始数据输入/查询画面
- 主工艺画面
- 各工艺区设备状态及控制画面
- 工艺参数设定画面
- 报警画面
- 趋势画面

具体画面有: (根据工艺及现场条件其画面可能有增减, 具体可在初步设计阶段与用户商量确定)

- 机组主流程图画面: 用于带钢跟踪及机组设备运行监视。
- 变频器(或逆变器)画面: 用于监视调速装置运行状态及运行参数。
- 液压站操作及监控画面: 各液压泵组运行状态, 油箱液位、温度等报警。
- 循环系统操作及监控画面: 各循环泵运行状态, 阀位状态, 槽液位、温度设定及显示。
- 配方画面: 用于机组张力、速度等参数的配方修改及下载。
- 开机准备画面: 用于操作人员查看开机准备条件。
- 速度趋势画面: 以图形方式对机组的运行速度进行历史记录。
- 张力趋势画面: 以图形方式对开卷段、卷取段的张力进行历史记录。
- 报警及打印画面。

画面按级别设置必要的安全密码保护功能。画面满足生产操作和监控的需要。颜色、符号、语言、计量单位易于识别, 并符合相关文件。





#### 2.6.4.5 自动化仪表

仪表主要采用 4~20mA 标准模拟量信号传送,满足各个区域的工艺模型自动控制、工况监测,由电仪一体化控制器统一完成过程控制功能。

本机组主要的控制功能和检测项目有:

- a) 液位自动控制  
主要包括工艺段各液位自动调节。
- b) 温度自动控制  
主要包括工艺段各温度自动调节。
- c) 带钢自动纠偏控制 (CPC,EPC)
- d) 电导率仪
- e) 流量计

#### 2.6.5 自动化系统外围设备

机组自动化系统外围设备如:脉冲发生器、速度传感器、各种限位开关、接近开关、光电及各种检测装置是自动化系统的不可缺少的组成部分。外围设备的性能即可靠性、灵敏度、精度以及抗干扰能力等对整个系统的运行有重大影响。因此必须根据设备的工艺特点、使用的环境、整体控制水平合理选型,以保证控制系统安全、可靠、连续运行。

#### 2.6.6 工厂设计 (仅供参考)

##### 2.6.6.1 电信设施

在电气室设置厂内电话;在电气室、入口操作室、出口操作室设置对讲装置。

##### 2.6.6.2 照明

电气室、操作室照明和应急照明。各平台主要出入口等地方如有必要设置加强照明。应急照明灯具内装蓄电池,应急照明的持续时间大于 30min。

主厂房,平台采用金属卤化灯照明灯具。

辅助建筑物如电气室、操作室照明灯具采用荧光灯。并根据需要配置应急照明灯照明、照度的标准 符合国家和行业标准。

所有照明电源均由用户引至照明配电箱。

##### 2.6.6.3 接地

###### 2.6.6.3.1 接地

车间设接地网,接地干线电缆沟引至各电气室和操作室,各接地系统接于接地网上。

电气设备所有不带电的金属部分如 托架、导管、支架等都接入接地网上。

接地网尽量利用设备基础、桩等的主钢筋作接地网,以保证接地的可靠性和节省

钢材。

在各电气室的控制柜中，设有专用的接地小母线(如工作接地，保护接地，屏蔽接地等)，上述各接地小母线分别连接至总接地网上。

仪表接地分屏蔽接地、信号回路接地和保护接地。接地侧在控制室，采用接地母线分别接至各自的接地体。屏蔽接地电阻小于  $1\ \Omega$ ，保护接地电阻小于  $4\ \Omega$ ，设单独接地。

以上接地包括：防雷接地、保护接地、变压器中心点接地。

#### 2.6.6.4 电气室及操作室

机组设置一个电气室，电气室内主要设备有：MCC 柜、变频器柜、PLC 柜等。

根据工艺要求，在酸洗机组分别设置入口操作室和出口操作室等。

电气室、操作室均设置空调设施，室内工作温度不高于  $25^{\circ}\text{C}$ ；室内净空高度不小于 3m。

操作室的面积大小及位置，参见工艺及有关专业平面布置图。

操作室内主要电气设备有：HMI 操作台、操作台、打印机等。

#### 2.6.6.5 电缆敷设

在电气室及沿机组设电缆沟。以电缆桥架在电缆沟、平台下或沿厂房柱敷设为主，以局部穿管敷设为辅。电气室、操作室等出入口处采用防火堵料加以封堵。

#### 2.6.7 主要设备清单

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	MCC 柜	固定式	套	1	
2	变频器	固定式	套	1	
	1)整流单元	汇川、禾望	套	1	
	2)逆变器	汇川、禾望	套	1	通讯板等成套
4	PLC		套	1	包括主机及远程 I/O、电源模块等
5	人机接口(HMI)		套	1	预装所需工控软件
6	打印机	激光黑白打印, A4 幅面	套	1	
7	操作台(箱)	武汉萨格工程技术有限公司	套	1	
8	UPS 电源		套	1	
9	以太网交换机		套	1	
10	以太网电缆(RJ45)		套	1	
11	PROFIBUS_DP 电缆		套	1	
12	自动化仪表		套	1	
包括	2) 压力液位计		套	1	
	3) 浮球液位计		套	2	
	4) 磁翻板液位计		套	5	
	5) 温度变送器		套	6	
	6) CPC		套	1	
	7) EPC		套	1	
	8) 电导率仪		套	2	





	9) 气动阀		套	~13	
14	电气安装及电缆敷设		批	0	
15	施工材料		批	0	

注: 1) 最终设备清单以详细设计图纸为准, 以满足工艺设备要求为准。

2) 机组电缆敷设的施工图设计由工厂设计院完成, 卖方提供基本数据 (包括端子接线表及接电点位置信息)。

### 3 买卖双方设计分工及供货范围

#### 3.1 总则

卖方对机组技术总负责，按设备总成套进行报价和供货，并对分交的完整性负责，任何遗漏均由卖方免费提供。调试备件由卖方负责。

买方对自己提供的技术资料的准确性负责，提供给卖方的资料需真实有效。

买方：重庆阿波罗（BUYER）以下代号：B

卖方：武汉萨格工程技术有限公司（SELLER）以下代号：S

作为综合性的工程公司，我们一般采用机组总成套承揽方式，即：

卖方（SELLER）：卖方对合同设备的可靠性、完整性、合理性技术上总负责；提供从开卷机到卷取机在内的全部在线设备，负责全部在线设备的安装、单机调试，并派现场代表指导冷联动、热负荷试车。

买方（BUYER）：负责工厂（含厂房定位布置、所有土建工程及与本机组有关的公辅设施）的建设。包括：设备基础（含预埋件），并参与冷联动及热负荷试车。

#### 3.2 设计分工和供货范围

根据以上总则买卖双方的设计和供货分工详见下表

##### （1）定义

BI—基本数据；

BD—基本设计；

DD—详细设计；

##### （2）设计、供货、安装分界表

表中：S—卖方

B—买方



## 3.3 设备供货分交范围

序号	名称	单位	数量	设计分交			设备供货	施工安装	设备调试	设备监制	备注
				基本数据	基本设计	详细设计					
一	厂房基础及钢结构										
1	厂房建筑	1	套	S	B	B	B	B	B		
2	设备基础	1	套	S	S	B	B	B	B		含基础防腐处理
3	厂房内照明	1	套	B	B	B	B	B	B		
4	采暖通风	1	套	S	B	B	B	B	B		
5	消防及通讯设施	1	套	S	B	B	B	B	B		
6	起重运输设备（包含吊具、夹具）	1	套	S	B	B	B	B	B		（包含天车验收）
7	接地系统（建筑）	1	套	S	B	B	B	B	B		所有地下接地
8	废水排放系统	1	套	S	B	B	B	B	B		TOP 点外
9	检修用电拉葫芦（包含轨道及支架）	1	套	S	B	B	B	B	B		
10	与基础相关的栏杆、盖板	1	套	S	S	B	B	B	B		
11	地脚螺栓、预埋件、锚固件	1	套	S	S	B	B	B	B		预留孔地脚螺栓卖方供货
12	设备二次浇灌	1	套	S	B	B	B	B	B		
13	检修电源箱（包含开关等元器件）及连接电缆	1	套	S	B	B	B	B	B		
14	TOP 点以外各能源介质中间管路及管路附件、支架	1	套	S	B	B	B	B	B		TOP 点为机组传动侧就近厂房柱+1m 处，主管路介质计量买方提供（包含管道支架）



15	变压器、高低压进线柜	1	套	S	B	B	B	B	B		
16	界区外能源计量仪表	1	套	S	B	B	B	B	B		界区内计量由卖方考虑
17	UPS	1	套	S	S	S	S	S	S		机组电气
二	机组										
1	机械设备	1	套	S	S	S	S	S	S		见下表
2	电气及仪表设备	1	套	S	S	S	S	S	S		见下表
3	设备本体的盖板、栏杆、楼梯	1	套	S	S	S	S	S	S		
4	机组局部照明	1	套	B	B	B	B	B	B		包括照明控制箱
三	安装类										
1	一次填充介质	1	套	S	S	S	B	B	B		
2	汽车吊装费	1	套	S	S	S	B	B	B		
3	设备接地	1	套	S	S	S	B	B	B		
4.1	电缆沟内部支架	1	套	S	S	S	B	B	B		
4.2	电线、电缆、	1	套	S	S	S	B	B	B		
4.2	设备电缆桥架	1	套	S	S	S	B	B	B		
5	TOP 点至设备的水、压缩空气、氮气等介质中间管路及管路附件、支架	1	套	S	S	S	S	S	S		TOP 点为机组传动侧就近厂房柱+1m 处，主管路介质计量买方提供（包含管道支架）
6	安装用辅材	1	套	S	S	S	S	S	S		垫铁、垫片、焊机、焊条、氧气、乙炔及安装用水、电费用）
7	烟囱及烟囱支架	1	套	S	S	S	B	B	B		
注：1、卖方对分交的完整性负责，任何遗漏项均由卖方负责，并负责免费供货。 注表中： S—卖方 B—买方											

### 3.4 机组设备明细表

序号	名称	数量	单位	基本数据	基本设计	详细设计	设备供货	设备安装	安装指导	调试	备注
<b>机械部分</b>											
<b>一</b>	<b>入口段</b>										
1.01	No.1 上料小车	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.02	No.1 入口鞍座	2	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.03	No.1 地辊鞍座	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.04	No.1 压紧辊和反弯辊	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.05	No.1 开卷机	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.06	No.1 外支撑	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.07	No.1 入口转向辊及铲带导板	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.08	No.1 侧导对中装置	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.09	No.1 九辊的矫直机(带焊接平台)	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.10	切头剪	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
	废料收集装置	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.11	切角剪	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.12	入口导板	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
<b>二</b>	<b>工艺段设备</b>										
1.13	酸洗槽	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.14	漂洗槽	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.15	酸循环系统	1	套								
1.15.01	倒带冲洗系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.15.02	酸洗循环系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.15.03	废酸排放系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.15.04	废水排放系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.15.05	安全喷淋系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.16	漂洗循环系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.17	酸洗和清洗排烟净化系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.18	1-15#挤干辊	15	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.19	带吹边装置的热风干燥器及系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
<b>三</b>	<b>出口段</b>										
1.20	No.1 夹送辊	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.21	出口活套摆动台及对中装置	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.22	NO.2 夹送辊(带 CPC 装置)	1	套	S	S	S	S	S	S	S	

1.23	NO.3 夹送辊	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.24	三辊张力辊组	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.25	平整机	1	套	B	B	B	B	B	B	B	
1.26	切尾剪及废料收集装置	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.27	静电涂油机 (预留位置)	1	套	B	B	B	B	B	B	B	
1.28		1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.29	出口对中装置	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.30	出口转向夹送辊及穿带导板	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.31	卷取机 (带 EPC、外支撑)	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.32	卸卷小车及钢卷鞍座	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
2	流体设备技术要求										
2.01	液压系统										
2.01.01	入口液压站	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
2.01.02	出口液压站	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
2.01.03	平整机所有阀台高压液压站	1	套	B	B	B	B	B	B	B	
2.02	润滑系统										
1.1.5.10	干油润滑系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.1.5.11	移动式干油站	0	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.1.5.12	设备润滑点	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
2.03	气动系统	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.1.5.14	气动控制阀组	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
1.1.5.15	中间连接管路	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
机 液 设 备 共 计											
3	辅助设备										
3.01	机上配管	1	套	S	S	S	S	S	S	S	
3.02	地脚螺栓	1	套	S	B	B	B	B	B	B	
3.03	工艺钢结构	1	套	S	B	B	B	B	B	B	
3.04	特殊工具	1	套	S	B	B	B	B	B	B	

### 3.5 一次充填介质表

以下表格为机组试车期间的一次填充所需要的介质质量, 详细设计完成将提供最终清单。

序号	设备及部位	品种规格及标准	数量	备注
1	液压站	N46# 抗磨液压油 GB11118.1-94 NAS 等级:8 级	8000 升	
2	齿轮减速器、 行星减速器、 开卷、卷取齿 轮减速箱	L-CKC 齿轮油 GB/T5903-1995 粘度指数不小于 90 号	1800kg	
3	滚动轴承、 滑动轴承	滚珠轴承润滑脂 (SH/T0386-1992)	80 桶	包括所有在线设备
4	酸洗工艺段	工业级盐酸 18%	80 吨	

### 3.6 生产工具表

以下清单为机组的工具清单

项目号	专用工具名称	使用数 量(套)	供货分交		备 注
			买方	卖方	
1	充氮小车	1	B		
2	加油车	1	B		
3	手动干油泵	1	B		

注：以上清单供参考。

备注：

1. 设备基础部分由卖方提供基础施工图。
2. 公辅设施部分由卖方提供基本数据和资料，供买方选型和设计。
3. TOP:

给排水：买方按卖方要求负责机组的给排水（包括废液排放）；接口：厂房外+1m，阀门后（含配对法兰及连接件）的买方指定点接口。

供 电：买方供电至低压配电柜；机组所有动力电缆及母线（桥）由买方供货、卖方安装。

供 风：买方按卖方要求负责送至车间指定点；同给排水接口的界定点。

燃 气：买方按卖方要求负责送至车间指定点；同给排水接口的界定点。

安装接点：买方负责的机组使用介质管网，车间内管网由卖方设计、施工，买方供货，安装接点为主车间厂房外 1m。

## 4 附件四 卖方提供给买方的资料 and 文件及其交付进度

武汉萨格工程技术有限公司（卖方）采用项目成套承揽的方式，承接买方 70 万吨推拉式酸洗机组的设计、制造及材料采购与供应、工程施工、设备安装、调试等工程内容。

本附件描述卖方应向买方提供的资料 and 文件及其交付进度

### 5.1 设计资料和图纸

5.1.1 工程所需的厂房资料要求（厂房结构型式、标高、跨距、柱距、车间行车要求、车间散热量等）。———合同生效后 15 天内

5.1.2 工程所需的能源介质要求———合同生效后 15 天内

- ✧ 压缩空气
- ✧ 循环水
- ✧ 电
- ✧ 蒸汽

5.1.3 设备基础相关资料———合同生效后 60 天内

5.1.4 机组立面、平面总图———合同生效后 45 天内

5.1.5 基本设计审查图册 2 套（合同生效后一个月）；

### 5.2 施工阶段资料：

5.2.1 机组安装图和主要设备装配图, 单机试车前按阶段交付

5.2.2 易损件清单图纸供货厂家资料（详细设计审查后 10 天）

5.2.3 设备随机资料（安装、使用、维护说明）（单机试车前）

5.2.4 设备安装、调试说明与操作规程及工艺说明书。（按工程进度阶段性交付）

5.2.5 所有油缸所用密封型号及清单

### 5.3 竣工资料：

设备总装、部装图、备品备件图纸、电气原理图和液压系统原理图，提供控制系统设备模块、控制器及电气元件的功能说明书，PLC 和 WinCC 程序完工资料。（热负荷试车后，完工交接时）

上述资料和图纸一律采用中文，国标，纸质图纸 2 套；电子版文档光盘 2 套。

设备调试完成后两周内交付两份最终版画面程序、PLC 程序、传动参数文件、安装用的画面应用软件、系统安装盘、主板光盘。



## 5 附件五 买方提供给卖方的资料 and 文件及其交付进度

武汉萨格工程技术有限公司（卖方）采用项目成套承揽的方式，承接买方 70 万吨推拉式酸洗机组的设计、设备制造或成套供应、工程施工、设备安装、调试等工程内容。

本附件描述买方应向卖方提供的资料 and 文件及其交付进度

### 6.1 技术条件内容

- 1) 与机组相关的全厂平面布置图
- 2) 各种能源介质接点布置、接点标高以及接口尺寸资料
- 3) 本工程统一的技术规定

### 6.2 技术条件按规定的提交时间进度以中文型式提交给卖方

### 6.3 技术条件提交时间见表 6—1

### 6.4 技术条件或图纸采用国际单位制

### 6.5 技术条件或图纸提交份数：2 份

表 6—1 买方应提供的技术条件进度

序号	技术条件	提交时间	备注
1	全厂平面布置图	合同生效后 30 天	
2	能源介质基本参数和接点情况	合同生效后 30 天	
3	本工程统一的技术规定	按工程进度阶段性交付	
4	厂房平、立面、柱及柱基	合同生效后 30 天内	

## 6 附件六 设备的设计、制造标准、质量控制及出厂检验

各专业设备按照本专业的的设计验收规范进行设计和验收, 在设备制造阶段, 由相关专业人员对设备制造进行质量跟踪控制。

各专业验收规范如下:

### 1. 机械设备专业

《机械设计国家标准》 JB/T 5000.

《冶金设备安装验收规范》(WISDRI)

《工业管道工程施工及验收规范》(GBJ235- 82)

《工业管路的基本识别色和识别标志》(GB8231-87)

塑料设备采用世界范围内通用的欧洲标准委员会 (CEN) 制定的欧洲标准, 标准号 EN 12573: 2000 欧洲标准及相关的《塑料设备》(Q/AAS 01-2006) 标准。

PPH 管道、管件生产、检测标准依据德国工业标准 DIN8077/8078、DIN16962。

钢结构设备焊接制造执行国家标准。

### 2. 工业炉专业

《工业炉砌筑工程施工及验收规范》 GBJ211-87

《工业金属管道工程施工及验收规范》 GB50235-97

《钢结构工程施工及验收规范》 GB50205-2001

### 1. 自动化仪表专业

《工业自动化工程施工及验收规范》(GBJ93-86)

《冶金自动化仪表与控制装置安装通用图册》<(2000) YK01-14>.

### 2. 电气专业

《电气工程施工质量验收规范》GB50303-2001

## 7 附件七 卖方保证项目、考核指标及考核办法

### 总则

#### 7.1.1 目的

为确保该机组产品质量和设备功能,根据本附件规定的保证项目,对产品质量和机组设备进行功能考核,当产品质量和机组设备都达到保证指标时,就由买方验收该作业线设备。

#### 7.1.2 功能考核的前提条件

- 1) 买方应提供的卖方设备所需的能源介质等考核条件由买方负责。
- 2) 卖方供货设备的功能保证由卖方负责。
- 3) 机组设备功能的确认,在试运转时由买、卖双方共同完成。

#### 7.1.3 功能考核的实施

- 1) 功能考核时间以满足功能考核的前提条件和作业线设备均能正常运行为前提,在负荷试车完成后 3 个月内完成功能考核。如因买方原因不能按计划完成功能考核,则视同通过功能考核。
- 2) 功能考核条件和方法按照本附件的规定执行。但对于作业条件、原材料条件应满足本合同提供的生产技术要求及相关的国家标准。
- 3) 功能考核所必需的原材料、测定器具及测量仪表等由买方提供。
- 4) 功能考核由买方承担,操作人员必须选派经过专业培训并合格的专业操作人员,卖方参加功能考核,并提供技术服务。
- 5) 卖方保证本机组的完整性、可靠性,卖方保证本机组符合附件 1 的要求,机组设备符合附件 2 中描述的设备性能和功能,以及设备性能、生产能力、产品质量、能源消耗和环境保护指标保证值。买方通过下述测试,对卖方的上述保证予以验证。
- 6) 卖方的保证值和考核方法见附件 7.2。

#### 7.1.4 质量保证期及售后服务

- 1) 质量保证期为考核验收合格后一年。
- 2) 在保证期内, 在正常操作及维护下, 由卖方提供的设备被证明是因设计和制造问题而损坏, 卖方应免费修复或更换。
- 3) 在保证期内, 若因买方原因造成设备损坏, 卖方将积极配合指导修复该部分, 费用由买方承担。
- 4) 应用软件在保质期内, 在正常操作及维护下, 由卖方提供的系统软件和应用软件出现故障, 卖方应免费修复或更换。
- 5) 对于超过质量保证期出现的设备损坏, 卖方将积极配合指导修复该部分, 费用由买方承担。
- 6) 卖方向买方提出检测的工具和仪器型号供买方购买时参考。

#### 卖方保证值及考核方法

#### 7.1.5 产品质量保证

序号	保证项目	保证指标	考核方法	备注
1	酸洗质量	1) 无欠酸洗和过酸洗, 表面光泽, 无色斑 2) 表面质量: 无裂边、卷边、划伤等缺陷 3) 表面残留 $CL^-$ 单面不大于 $3mg/m^2$	(1) 连续运行 72 小时 (2) 肉眼检查 (3) 采用化学分析法	按双方协商的考核方案进行考核。
2	5#漂洗槽水中的氯离子残留量	$\leq 20 \text{ mg/l}$	(1) 连续运行 72 小时 (2) 采用化学分析法	
3	带钢表面氯离子残留量	$\leq 3 \text{ mg/M}^2$ (单面)	(1) 连续运行 72 小时 (2) (2) 采用化学分析法	

#### 7.1.6 机组功能保证

序号	保证项目	保证指标	考核方法	备注
----	------	------	------	----

序号	保证项目	保证指标	考核方法	备注
1	小时产量	按产品大纲	用磅秤计量出侧钢卷重量, 同时用计时仪测出该钢卷的处理时间。试验时, 因停机、运行故障及熟练程度关系而造成 t/h 减少, 不应记入评价值内。	按双方协商的考核方案进行考核。
2	机组最大速度	180m/min	用速度表测试	
3	切头剪能力	1.8-4.5, 可以剪断	确定可以剪切	
4	切尾剪能力	1.8-4.5, 可以剪断	确定可以剪切	
5	切角剪能力	1.8-4.5, 可以剪断	确定可以剪切	
6	切边剪能力	无毛刺和啃边	确认可以剪切	
8	切边量	5~30mm/边	用钢卷尺测定	
9	切边精度	切边宽度精度 $1 \leq +1\text{mm}$ ; 最小切边量单边最小 5mm 或带厚的两倍, 以大者为准	用直尺测定	
10	钢卷错边/塔型量	层间: $\pm 1\text{mm}$ 整卷: $\leq 2\text{mm}$	用钢卷尺测定 钢卷头尾各 3 圈除外	
11	开卷张力	Max. 25KN		
12	卷取张力	Max. 80KN		
13	平整机	平整机最大轧制力 8000KN, 最大延伸率 2%; 平整机入口张力 100KN;		
14	平整机	头部平整不达标长度 15 米, 尾部不达标长度 12 米。		
15	EPC 控制精度	$\pm 1.0\text{mm}$		

### 7.1.7 环保排放保证

序号	保证项目	保证指标	考核方法	备注
1	车间空气	$\text{HCl} \leq 5 \text{ mg/Nm}^3$	采用取样分析法	

2	废气排放	$\text{HCl} \leq 10 \text{ mg/Nm}^3$	国家或建设地方排放标准, 标准号 GB/T28665-2012(2020 修订版)	
3	噪 音	$\leq 85 \text{ dB}$	距噪声源 1 米处测量	风机除外, 风机最高限制 115 分贝

电 耗 量: ~14kWh/吨钢 (不带平整)

饱和蒸汽: 39.8kg/吨钢

热交换器的冷凝水: 产生的冷凝水用于漂洗段

脱 盐 水: ~20Kg/吨钢

饮 用 水: 无连续消耗

工 业 水: 无连续消耗

冷 却 水:  $1.21\text{m}^3$  /吨钢

盐酸 (18%HCL): 有再生站时 2 kg/t, 无再生站时 35 kg/t。

## 7.1.8 电气、自动化仪表及计算机保证值

### 系统可靠性的考核

可靠性计算公式:

可靠性  $\eta = (T - T_f) / T \times 100\%$

其中 T: 基本考核时间至少 720 小时

T<sub>f</sub>: 故障时间

PLC 系统可靠性应不小于 99.5%

额定工作停止时间是指从故障开始到重新开始工作所用的时间。

设备不能正常工作, 由操作工从停止时间起开始记录。

如果故障影响生产, 并且是由计算机系统引起, 该时间将记录为计算机系统故障的开始时间。

利用系数计算的条件:

- 设备/计算机系统按照卖方说明的安装和运行条件操作。
- 不影响设备或过程控制的故障在计算停止时间(T<sub>f</sub>)时不予考虑, 因此不包括在利用系数的计算中。
- 电气设备和仪器的利用系数在功能/带负荷测试阶段测试。
- 根据设备技术参数, 买卖双方将讨论测试方法并决定确切的测试时间计划, 并由双方代理人检查。
- 未经卖方事先同意, 测试阶段不得修改系统。

- 在测试执行前，买卖双方将联合讨论和编制测试方法、过程和其它必要事项。
- 卖方将书面通知买方将要进行的测试。双方将协商确定测试的时间，并按项目时间进度在热试阶段完成。因此，买方需在测试开始前将完成测试所需的所有先决条件、操作材料、介质和生产设备等准备完毕。

#### 软件利用率的考核

考核期间，软件利用率应达到 100%。

#### 软件功能的考核

按标书技术规格说明书中提出的功能逐项验收。

画面： L1 级画面切换时间、数据刷新时间不高于 1S。

## CPU 负载率

在全厂实现自动操作运行的条件下, CPU 负载率不超过 70%(24 小时平均值)。  
PLC I/O 预留 15%。

表 1 基础自动化系统保证值及测试方法

序号	保证项	保证值	定义	测试方法
1	PLC 系统运转率	运转率: ≥99.5 %	运转率定义为: (运转时间-故障时间)/ 运转时间 ×100 % 1) 运转时间=系统工作时间+故障时间 2) 故障时间为技术人员排除故障实际所用的时间, 不包括故障后等待技术人员、检修工具和仪表所耗时间, 不包括人为故障和外部不可抗拒因素造成的故障所耗时间。 3) PLC 硬件设备包括电源单元、CPU、存储器、PIO、网络, 但不包括检测元件。	1) 运转时间为在考核开始后,连续运转 30 天(720 小时) 2) 其它系统引起的故障时间在本项测试中不考虑。 3) 测试应在热运行中进行
2	基础自动化系统应用软件功能	应用软件能正常动作	1) 正常运行的定义: 完成软件功能规格书所记载的内容 2) 以下原因造成的故障除外 ● 误操作 ● 过程信号错误 ● 通讯错误不能传递信号 ● 由于买方对程序的修改 ● 电源、气源引起的错误	测试开始时间不得超过试生产开始后的 3 个月。

## 传动调速精度: 包括静态精度和动态精度

表 2 电气功能保证值及检验方法

序号	保证项	保证值	定义	测试方法
1	变频调速装置速度控制精度(矢量控制型)	1) 带编码器: 静态±0.03%, 动态±0.1% 2) 不带编码器: 静态±0.1%, 动态±0.5% 响应时间: ≤100ms	速度静态精度定义为: (设定值-实际值)/ 速度最大值 ×100% 1) 空载(不带机械设备), 2s 平均 2) 速度精度测试: 100%额定值 3) 响应时间为第一次到达 100%设定值的时间, 阶跃信号选择应保证电流值在允许最大范围内	1) 用合适的记录仪记录速度实际值和速度设定值 2) 制成响应曲线图确认 3) 记录电流实际值, 如果达到电流极限要减少设定值并重新测试
2	变频调速装置运转率	运转率: ≥99.5%	运转率定义为: (运转时间-故障时间)/运转时间 ×100%	1) 运转时间为在调试结束后,连续运转 3 天(72 小





			<div>1) 运转时间=系统工作时间+故障时间</div> <div>2) 故障时间为技术人员排除故障实际所用的时间,不包括故障后等待技术人员、检修工具和仪器所耗时间,不包括人为故障和外部不可抗拒因素造成的故障所耗时间。</div>	<div>时)</div> <div>2) 其它系统引起的故障时间在本项测试中不考虑.</div> <div>3) 测试应在热运行中进行</div>
--	--	--	---	--

注: (1) 考核时所有的机械、电气设备都处于正常、稳定的运行状态。  
(2) 部分指标的考核条件及方式可根据现场情况双方协商确定

## 8 附件八 项目建设总进度

### 8.1 建设进度计划简表

序号	工作内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	开球会	■										
2	基本设计	■	■	■	■							
3	基本设计审查		■									
4	土建基本设计资料交付		■									
5	详细设计		■	■	■	■	■					
6	详细设计审查				■							
7	设备基础设计及施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	设备制造及购置			■	■	■	■	■	■	■	■	
9						■	■	■	■	■	■	
10				■	■	■	■	■	■	■	■	
11	设备运输及交付								■	■	■	
12									■	■	■	
13	设备安装及单体调试								■	■	■	
14	无负荷试车(不带酸冷联动)										■	■
15	负荷试车(带酸联动)											■
16	试生产及最终考核验收											■
17	培训										■	

## 8.2 设备交付保证

- 8.2.1 设备交货期，合同生效后 10 个月，卖方完成合同设备的安装、调试、符合负荷试车（热负荷）条件、投入试生产；并可以在 10.5 个月内交付买方进行正常生产，或土建交付卖方后 4.5 个月内交付买方进行正常生产。
- 8.2.2 买方和卖方严格执行技术附件，技术附件与合同具有同等法律效力。

## 9 附件九 人员交流及培训计划

### 9.1 开球会

合同生效后一周内，由买方组织卖方和相关单位在买方所在地举行（或传真方式确认），主要内容：

- 1) 确定项目经理和明确联系方式，
- 2) 确定能源介质交接点
- 3) 对技术附件中有关问题的澄清
- 4) 有关资料的交付等

### 9.2 卖方派往工地的人员

卖方派往工地的现场项目负责人（经理），应履行其职责；若卖方的现场经理不能履行其职责，买方可以提出更换，卖方应积极响应。

### 9.3 买方的人员培训（合同履行过程中协商）

理论培训地点：买方或卖方会议室。

操作培训地点：卖方的生产工厂，并尽可能帮助买方联系类似生产厂家进行考察和交流，如需要额外费用由买方负责。

培训人员：本机组主要岗位的技术人员约 4 人、操作人员和设备维护人员约 10 人、电气 1 人、仪表 1 人（食宿费用买方自理，卖方提供方便）。

培训内容：工艺技术规程、技术操作规程、设备操作维护、电气仪表管理维护（含软、硬件）等现场实习和授课培训。

### 9.4 买方人员电气编程的参与

买方人员将参与电气软件和画面的编程，以保证设计上能充分满足买方的要求（食宿费用买方自理，卖方提供办公、食宿方便）。

## 10附件十 配套件选型清单

### 10.1 概述

卖方分供应设备按买方所提供供应商中选择, 如超出下列供应商表范围, 需要得到业主的书面同意。

### 10.2 设备子供应商名单

主要关键设备分供方清单如下:

序号	设备名称	制造厂家
1	开卷机、卷取机	精棱、铸越、正阳、众程、佛山泓佳
2	9 辊矫直机及机械设备	嘉德、宇清、云霞、众程、佛山泓佳

机械设备主要配套件供货商清单

序号	配套件名称	制造厂家
1	液压马达	宁波英特姆液压马达有限公司, 宁波斯达弗液压有限公司
2	液压缸	天津尤瑞纳斯、天津四方
3	制动器	焦作制动器有限公司(金箍)、焦作中海重工
4	万向联轴器	安徽泰尔重工、成都聚能传动、天力
5	鼓形齿联轴器	安徽泰尔重工、无锡万向、天力
6	球笼式联轴器	博亚、襄樊新兴联
7	标准减速机、非标齿轮箱	宁波东力、国茂、长城
8	气缸	肇庆方大、烟台未来、亚德客
9	轴承	洛轴、瓦轴、哈轴、
10	接近开关、行程开关	P+F, SICK, OMRON
11	开卷卷取电机	佳木斯、江苏大中、湘电
12	其它电机	曲阜金升、江苏大中、湘电
13	辊子	河北亚华、河北大亚、广州瑞信、东阳

酸洗段主要设备配套厂家选择范围

序号	设备名称	制造厂家
1	酸槽、酸罐	武汉萨格工程技术有限公司

序号	设备名称	制造厂家
2	酸循环泵及其它耐酸泵	江苏科曼、安徽凯特、江苏金字
3	石墨换热器	南通晨光、南通佳衫、南通鑫宝
4	酸雾风机	江苏兴隆、苏州顶裕、恒池
5	过滤器	江苏兴隆、浙江佰通、月鑫

#### 液压、稀油润滑及气动系统供货商清单

序号	配套件名称	制造厂家
	<b>液压系统</b>	
1	主泵（平整机高压站）	parker、力士乐
2	主泵（入出口液压站）	黄山泵业、贵州力源、迈乔
4	AGC 伺服阀	MOOG
	弯辊伺服阀	609 所、704
5	比例阀	ATOS、力士乐
6	其它液压控制阀	北京华德、上海立新
7	过滤器（高压）	HYDAC、PALL
8	冷却器	宁波东方元润、四平赛斯特
9	蓄能器	浙江奉化、HYDAC
10	压力传感器	PAKER、HYDAC
11	压力开关	北京华德、HYDAC
	<b>稀油润滑系统</b>	
1	主泵	赛特玛、黄山工业泵
2	冷却器	宁波东方元润、四平赛斯特
3	过滤器	南通三众、启东润滑
4	压力开关	无锡珠峰、浙江博创
	<b>系统</b>	
1	气动元件	肇庆方大、烟台未来、亚德客
2	稀油润滑系统	四川川润、启东润滑

#### 电气仪表设备供货商清单

序号	配套件名称	供应品牌
1	调速装置	汇川、禾望
2	PLC 装置	西门子系列

序号	配套件名称	供应商品牌
3	CPC、EPC	北美（美赛斯、唐山迪安
4	酸洗段仪表	重庆川仪、上仪
5	软启动器	施耐德
6	编码器	倍加福，KKUBLER、宜科
7	光电开关	SICK、宜科
8	进线开关	施耐德、常熟开关厂
9	塑壳开关	施耐德、常熟开关厂
10	断路器、接触器	施耐德、常熟开关厂
11	中间继电器	施耐德、常熟开关厂
12	DC24V 电源	西门子 SITOP
13	按钮、开关、指示灯	施耐德
14	端子	菲尼克斯
15	触摸屏	西门子
16	HMI 操作站	研华、惠普、戴尔
17	工程师站	研华、惠普、戴尔
18	打印机	HP
19	交换机	华三/华为
20	UPS 电源	山特、维蒂

## 11 附件十一 消耗件及备品备件清单

### 11.1 基本定义

备品备件包括生产周转件和一年生产用备品备件。

生产周转件是指为保证机组生产正常运行、作为短期周期性更换而准备的备品备件。  
一年生产用备品备件指热负荷试车阶段结束以后一年内生产用备品备件。

本附件所提出的生产周转件属于买方供货范围，一年生产用备品备件属于买方的供货范围。

在调试期间，若由于卖方原因所损坏的备品备件由卖方负责，卖方可向买方从其备品备件中借用，并按买方所规定的期限返还。若由于买方原因（含买方的其它承包商）所造成的备品备件损坏，则由买方或买方的其它承包商负责。

热负荷试运行阶段结束日约定为从开始生产出第一个钢卷之后的第 15 天，从第 16 天开始所发生的备品备件视为生产用备品备件。

### 11.2 生产周转件及易损件清单

#### 11.2.1 生产周转件清单

生产周转备件由买方自行提供

表 11-1 生产周转件清单（机械设备）

序号	设备/备件名称	使用数量	周转件数量	备注
1	液压剪刀片（片）	6	2	
2	切角剪上下刀片（片）	4	2	
3	圆盘剪刀片（片）	4	8	
4	挤干辊（支）	30	15	
5	反冲洗喷嘴（个）	16	16	
6	漂洗喷嘴（个）	96	16	
7	漂洗喷管（根）	16	4	
8	支撑辊（含轴承座）	2	4	
9	工作辊（含轴承座）	2	4	
10	矫直机矫直辊	9	9	
11	侧导辊工作辊	3	2	
12	反冲洗喷嘴（个）	16	16	
13	漂洗喷嘴（个）	96	50	



序号	设备/备件名称	使用数量	周转件数量	备注
14	漂洗喷管（根）	16	4	
15	每种轴承型号	1	每种规格 2 件	
16	泵机械密封	1	每种规格 2 件	
17	每种型号液压软管	1	每种规格 2 件	
18	液压气动各种 O 型圈	1	每种规格 2 件	
19	电气			
20	每种类型继电器	1	每种规格 2 件	
21	每种类型的按钮、指示灯	1	每种规格 2 件	
22	每种类型接触器	1	每种规格 2 件	
23	每种类型热继电器	1	每种规格 2 件	
24	变频器	1	每种规格 1 件	
25	断路器	1	每种规格 1 件	

### 11.2.2 生产调试用易损件清单

机械设备生产调试用备件为卖方提供。

表 11-2 生产调试用易损件清单（机械设备）

调试备件										
序号	名称	在线数量	备件数量	单位	基本数据	基本设计	详细设计	设备供货	调试	备注
1. 01	反冲洗喷嘴（个）	16	8	套	S	S	S	S	B	
1. 02	漂洗喷嘴（个）	96	16	套	S	S	S	S	B	
1. 03	漂洗喷管（根）	16	4	套	S	S	S	S	B	
1. 04	每种轴承型号	1		套	S	S	S	S	B	每种规格一套
1. 05	泵机械密封	1		套	S	S	S	S	B	每种规格一套
1. 06	每种型号液压软管	1		套	S	S	S	S	B	每种规格一套
1. 07	液压气动各种 O 型圈	1		套	S	S	S	S	B	每种规格一套
1. 08	电气									
1. 09	每种类型继电器	1		套	S	S	S	S	B	5%
1. 10	每种类型的按钮、指示灯	1		套	S	S	S	S	B	5%
1. 11	每种类型接触器	1		套	S	S	S	S	B	5%
1. 12	每种类型热继电器	1		套	S	S	S	S	B	5%

备注：买方供货的周转件及易损件的供应商同装机品牌一致。