

G200×180 辊压机电气控制要求

一、开机、停机顺序

(一) 开机顺序

开机指令 → 定辊减速机油站 → 动辊减速机油站 → 干油润滑泵 → 减速机油站、干油站备妥 → 定辊电机启动 → 动辊电机启动 → 液压泵 → 液压系统加压 → 气动棒形阀开启 → 电液动斜插板阀门开启

(二) 停机顺序

停机指令 → 气动棒形阀关闭 → 电液动斜插板阀门关闭 → 液压系统卸荷 → 主电机停机 → 退辊 → 减速机油站停机 → 干油润滑泵停机

(三) 备注

开机时，液压泵起动进入加压过程时，加压电磁阀通电，系统压力达到设定压力时停止加压，进入保压状态，这时才允许打开气动棒形阀及斜插板阀门开始向辊压机喂料。

二、各部件电气控制要求

(一) 液压系统工作过程

当辊压机运行时，开启液压泵，电磁阀（DT2、DT3、DT6）通电，进行系统加压，一直到达到系统设定压力 P_s 为止，系统开始进入保压状态，这时发出允许喂料信号，中控可以开始喂料。当辊压机停机时，先停止喂料，待剩余物料全部通过辊压机后，电磁阀（DT5、DT8）通电，进行系统卸压，完成后停液压泵，停主电机（电磁阀位置参照液压系统原理图）。

当主电机停机时（无论是故障跳停还是正常停机），液压系

统执行退辊命令，电磁阀（DT1、DT5、DT8、DT9）通电，进行退辊，完成后停液压泵。

辊缝纠偏：辊压机在工作时，由于来料颗粒不均，左右辊缝和压力经常会出现波动，为了确保辊压机能正常工作，将压力限制在 $P_s \pm 1\text{MPa}$ 范围内（可根据工况进行调整），左右辊缝偏差限制在 $T\text{ mm}$ 以内（可根据工况进行调整，一般默认 $T=10\text{mm}$ ）。当压力低于下限 $P_s-1\text{MPa}$ 时，油泵启动、加压电磁阀动作为系统补压，使系统压力达到 P_s ；当压力高于上限时，减压电磁阀动作，直到压力等于 $P_s+1\text{MPa}$ 为止。当左右辊缝偏差大于 $T\text{ mm}$ 时，辊缝大的一侧加压电磁阀加压，直至左右辊缝偏差不大于 $T\text{ mm}$ ；若当压力达到上限 $P_s+1\text{MPa}$ 时，左右辊缝偏差仍大于 $T\text{ mm}$ ，则辊缝小的一侧减压电磁阀动作减压，直至辊缝偏差不大于 $T\text{ mm}$ 。

在加压和减压过程中，为了避免压力剧烈变化，加压和减压幅度均不超过 $P_s \pm 1\text{MPa}$ 。当任一侧电机电流持续大于电流跳停值（延时3s）时，并发出辊压机紧急停止信号，同时打开全部卸压阀和减压阀，并停辊压机主电机。

电磁阀动作表

序号	动作名称	泵电机	电磁阀位置									
			DT1	DT2	DT3	DT4	DT5	DT6	DT7	DT8	DT9	
1	正常运行 (循环)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	加压	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
3	减压	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
4	卸压	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
5	退辊	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+

注：1. 图表中“+”表示泵或电磁阀接通。

2. 图表中“-”表示泵或电磁阀断开。

其他要求：

1. 该系统为双液压泵，开机加压时，为双泵启动加压；
2. 达到正常系统压力 PS 后，为一备一用（即仅使用一个液压泵工作，另一个液压泵作为备用泵）；
3. 计数调换控制，即液压泵一备一用可计数调换（可按照泵启动次数，30 次为一周期），如：开始时，液压泵 A 为备用泵，液压泵 B 为工作泵；计时结束后，液压泵 A 为工作泵，液压泵 B 为备用泵。
4. 现场电控柜增加切换按钮，现场可自由切换，调试时，可自由选择使用液压泵作为工作泵；
5. 当其中一只泵出现故障，无法使用时，另一只泵工作，辊压机报警，不停主电机。当两只泵均无法使用时，辊压机报警并停主电机；现场增加检修按钮，可以手动选择仅一只泵持续工作。
6. 可根据现场实际工况，通过程序修改取消减压阀动作。
7. 电流持续大于电流报警值（延时 1s）时，只发出电流报警，液压系统正常工作。
8. 其余详见液压原理图。

（二）、减速机油站

1. 当减速机油池油温低于 25℃ 时，电加热自动开启（指示灯亮），油温升至 35℃ 时，电加热器自动关闭（指示灯灭）。当油池温度低于 25℃ 时，不允许油泵电机启动。
2. 当油池油温低于 30℃ 时，主电机不能启动。稀油站向减速机供油不少于 5 分钟后，主电机才允许启动。供油口油温高于 55℃ 时声光报警。
3. 当稀油站出油口压力低于 0.12Mpa 时，声光报警，备用泵自动启动；当出油口压力高于 0.15Mpa 时，延时 15s 停备用泵。
4. 当稀油站出油口压力低于 0.12Mpa 时，声光报警，低于 0.08MPa 时，主机停车。出油口压力高于 0.45MPa 时，声光报警。

5. 当过滤器过滤压差 $\geq 0.15\text{MPa}$ 时, 声光报警, 不停机, 采用人工切换过滤器, 并清洗堵塞过滤器。

6. 减速机输入轴轴承(输入轴轴承 1 和 2) 温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, 声光报警; 轴承温度 $\geq 85^{\circ}\text{C}$ 时, 报警并主机停车。

7. 当油池油温 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ 时, 声光报警; 当油池油温 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ 时, 报警并主机停车。

8. 主电机停机 5 分钟后, 稀油站才允许停止运行。

9. 稀油站不带仪表盘, 连锁要求中涉及的温度(包括减速机轴承温度)、温差、压力、压差, 在 PLC 画面中进行显示。

(三)、气动棒形阀

1. 辊压机启动完成, 根据辊压机备妥信号, 中控室方可进行棒形阀开启;

2. 辊压机出现故障, 根据辊压机停机信号, 棒形阀自动关闭;

3. 可参照原气动平板闸门控制;

(四)、电液动斜插板阀门(与 G180 \times 160 辊压机控制一致)

控制推杆(斜插板)移动行程, 即可控制斜插板下端开口尺寸。现场采用直线位移传感器与 PLC 控制柜对推杆的行程实现闭环控制, 斜插板的运行状况通过中控显示屏数显, 并具有调节功能, 通过中控或仪表给定行程数据后, 推杆自动运行到设定数据停止工作, 并且具备点动控制功能, 现场控制箱仪表只显示数值, 不参与控制;

推杆(斜插板)移动通过 PLC 电控柜, 将信号接入 DCS 远程控制。远程控制时, 控制室发来 4-20mA 开度信号即可控制闸板开度, 同时反馈 4-20mA 开度信号至控制室实时采集, 另外还提供相关接点无源信号给控制室采集从而反应现场设备状况。

电液动斜插板阀门出现故障报警, 辊压机延时 30min 后停主电机(延时时间暂定, 根据现场实际生产情况, 确定最终时间);

电机参数：3KW、380V（2台）

以上供参考，具体配置按实际确定；

（五）、干油润滑控制系统

G200×180 辊压机干油润滑采用智能集中润滑，具体详见干油润滑资料。

（六）、检测装置（与 G180×160 辊压机控制一致）

G200×180 辊压机检测装置具体详见图纸 G200.5.0。

（七）、减速机振动检测

减速机高速轴预留安装振动检测装置位置，满足后期信号采集后通过 PLC 控制柜将发给中控室的要求，实时采集监控。

（八）、现场 PLC 控制柜

现场 PLC 控制画面增加电机电流、辊缝、辊压机主轴承及减速机高速轴温度等趋势图，并具备数据保存功能（保存 7 天），同时故障信息消除仅为复位功能，故障信息不可删除，保留时间 30 天。

以上供参考，具体配置按实际确定。

G200×180 辊压机电控柜

工艺参数要求

辊压机电气控制主要分为六大部分：

一 参数检测与控制：

通过各类检测元件将温度，压力，位移，电流等物理参数送至控制室集中显示并参与控制。

1 主电机

1.1 主电机电流检测：

主电机总功率为 2240kW×2，工作时，两机分别起动（水电阻），电机定子电流经过变送器变为 4~20mA DC 信号送入 PLC 模拟量输入模块中，量程 0~100 A。

辊压机主电机的工作电流间接反映辊压机的工作负荷状况，在正常工况下，定/动辊电机电流为 60-90%的额定(258A)电流值。

报警：

- 1) 当定/动辊主电机运行 30s（水电阻启动完毕）后，电流持续大于报警值（延时 1S）时，发出报警信号。
- 2) 电流检测仪表异常时，数值预设为 0，发出报警信号。

停主机：

当电机电流持续大于跳停值（延时 3s）时，同时打开全部卸压阀和减压阀，并发出辊压机紧急停止信号，停止辊压机主电机，以保护电机。

1.2 主电机温度检测：

- 1) 电动机轴承(前后)温度检测（4 点）
- 2) 电动机绕组（A/B/C）温度检测（6 点）

以上测温一次元件采用 PT100 双支三线制热电阻直接接入 PLC 模拟量输入模块。

报警：

- 1) 轴承上限温度设定为 75°C，持续超过 3s 后发报警信号；
- 2) 电动机绕组上限温度设定为 100°C，持续超过 3s 后发报警信号；
- 3) 检测仪表异常时，数值预设设为 0，发出报警信号。

■ 停主机：

- 1) 轴承上极限温度设定为 80°C，持续超过 3s 后发辊压机紧急停止信号；
- 2) 电动机绕组上极限温度设定为 120°C，持续超过 3s 后发辊压机紧急停止信号；

2 辊压机本体检测系统

2.1 定/动辊辊缝检测：(滤波)

辊缝就是动辊和定辊之间的缝隙，它反映了水泥原料进入辊压机的原始厚度，辊缝包含辊压机制造过程中预留的缝隙及调试时加上的垫铁厚度(30mm)，即为“原始辊缝”，一般在 40mm。

活动辊位移传感器：左右侧各 1 只，采用电感式位移传感器检测辊缝，量程为 0~200mm，通过 4~20mADC 标准信号送入 PLC 模拟量输入模块中。

■ 报警：

- 1) 当左/右辊缝持续超过 65mm (延时 1s) 上限时，发出报警信号；
- 2) 当左右辊缝之差持续超过 20mm (延时 1s) 时，发出报警信号。
- 3) 检测仪表异常时，数值预设设为 0，发出报警信号。

■ 停主机：

- 1) 当左/右辊缝持续超过 70mm (延时 1s) 上极限时，发出辊压机紧急停止信号。
- 2) 当左右辊缝之差持续超过 30mm (延时 1s) 时，发出辊压机紧急停止信号。
- 3) 检测仪表异常时，3s 后发出辊压机紧急停止信号。

■ 控制：

当左右辊缝偏差持续大于 10mm (延时 2s) 时，辊缝大的一侧加压阀加压 (直至压力大于‘压力设定值+1MPa’后停止加压)，辊缝小的一侧减压阀减压 (直至压力小于‘压力设定值-1MPa’后停止减压)。

2.2 活动辊极限位置检测

左右侧各 1 只，采用电感式接近开关检测，送入 PLC 开关量输入模块中。

■ 停主机：

当左/右侧辊缝大于 70mm 时，接近开关动作，此时发出辊压机紧急停止信号。

2.3 辊压机轴承温度检测:

1) 定/动辊主轴承(左右)温度检测(4点)

2) 定/动辊推力轴承温度检测(2点)

以上测温一次元件采用PT100双支三线制热电阻直接接入PLC模拟量输入模块。

报警:

1) 轴承上限温度设定为 75°C ,持续超过3s后发报警信号;

2) 检测仪表异常时,数值预设为0,发出报警信号。

停主机:

1) 轴承上极限温度设定为 80°C ,持续超过3s后发辊压机紧急停止信号;

2.4 挤压辊旋转检测传感器

左右侧各1只,采用电感式接近开关检测,送入PLC开关量输入模块中。

停主机:

1分钟检测19个信号为正常,否则发辊压机紧急停止信号。(如果大于挤压辊旋转1圈所需时间(约3s),旋转检测接近开关无信号,则停主电动机)

3 液压系统

3.1 液压系统压力检测:(滤波)

油缸压力检测是通过接在油路上的压力变送器将压力信号变为 $4\sim 20\text{mADC}$ 标准信号送入PLC模拟量输入模块,量程 $0\sim 25\text{MPa}$ 。

控制:

1) 当需辊压机运行时,先开启液压泵,加压电磁阀通电,一直到达到系统设定压力 P_s (调试阶段暂定 $P_s=8\text{MPa}$)为止,开始进入保压状态,这时可以向辊压机给料。

2) 将压力限制在 $P_s\pm 1\text{MPa}$ 范围内,当压力低于下限 $P_s-1\text{MPa}$ 时,油泵启动、加压电磁阀动作为系统补压,使系统压力达到 P_s ;当压力高于上限 $P_s+1\text{MPa}$ 时,减压电磁阀动作,直到压力等于 P_s 为止。

报警:

当辊压机自动运行且压力控制开始,且当压力已经达到 P_s 后,开始检测"当任一侧压力持续低于 $P_s-2\text{MPa}$ ",1s后报警。

停主机:

1) 当辊压机自动运行且压力控制开始后,当任一侧压力持续低于 $P_s-2\text{MPa}$ 3m后,停主机。

2) 当任一侧压力达到 $P_s+2\text{MPa}$ 时,同时打开全部卸压阀和减压阀,并停辊压机主电机。

压力检测仪表异常时:

LA报警:

数值预置为压力设定值,发出报警信号。

■停主机:

连续故障 3s 后,发出辊压机紧急停止信号。

3.2 液压站温度检测:

1) 液压站油箱温度检测 (1 点)

以上测温一次元件采用 PT100 双支三线制热电阻直接接入 PLC 模拟量输入模块。

LA报警:

1) 液压站油箱温度大于 60°C,发报警信号;

■控制:

液压站油箱温度控制,自动方式启动加热器后,油箱温度小于 25°C,自动启动加热器回路,大于 35°C,自动停止加热器回路。

3.3 液压站其他检测

1) 高低采用液位开关检测,送入 PLC 开关量输入模块中。

2) 过滤器阻塞,通过差压开关检测,送入 PLC 开关量输入模块中。

LA报警:

1) 当液位过高或过低时,液位开关动作,发出报警信号。;

2) 当过滤器堵塞时,差压开关动作,发出报警信号。

4 减速机

4.1 减速机温度检测:

1) 定/动减速机油池温度检测 (2 点)

2) 定/动减速机轴承(1/2)温度检测 (4 点)

以上测温一次元件采用 PT100 双支三线制热电阻直接接入 PLC 模拟量输入模块。

LA报警:

1) 轴承上限温度设定为 75°C,持续超过 3s 后发报警信号;

2) 当油池油温 $\geq 65^\circ\text{C}$ 时,声光报警

3) 检测仪表异常时,数值预设 0,发出报警信号。

■停主机:

1) 轴承上极限温度设定为 80°C,持续超过 3s 后发辊压机紧急停止信号;

2) 当油池油温 $\geq 70^\circ\text{C}$ 时,报警并主机停车。

■控制:

1)当减速机油池油温低于 25°C 时,电加热自动开启(指示灯亮),油温升至 35°C 时,电加热器自动关闭(指示灯灭)。当油池温度低于 25°C 时,不允许油泵电机启动。

2)当油池油温低于 30°C 时,主电机不能启动。稀油站向减速机供油不少于5分钟后,主电机才允许启动。

5 减速机稀油站

5.1 减速机温度、压力检测:

1)定/动减速机稀油站进出油口温度检测(4点)

以上测温一次元件采用PT100双支三线制热电阻直接接入PLC模拟量输入模块。

2)压力检测是通过接在油路上的压力变送器将压力信号变为 $4\sim 20\text{mADC}$ 标准信号送入PLC模拟量输入模块,量程 $0\sim 1\text{MPa}$ 。

报警:

1)出油口油温高于 55°C 时,声光报警。

2)当稀油站出油口压力低于 0.12MPa 时,声光报警,出油口压力高于 0.45MPa 时,声光报警。

3)检测仪表异常时,数值预设为0,发出报警信号。

停主机:

1)当稀油站出油口压力低于 0.08MPa 时,主机停车。

控制:

1)当稀油站出油口压力低于 0.12MPa 时,备用泵自动启动;当出油口压力高于 0.15MPa 时,延时15s停备用泵。

2)主电机停机5分钟后,稀油站才允许停止运行。

5.2 稀油站其他检测

1)过滤器阻塞,通过差压开关检测,送入PLC开关量输入模块中。

报警:

1)当过滤器堵塞时,差压开关动作,发出报警信号。

2)检测仪表异常时,数值预设为0,发出报警信号。

6 仓重检测:

秤重料仓,并有均料措施,运行时维持仓内物料合理的料位,依靠重力需维持一定的料压,满足辊压机有压给料的要求,使辊压机形成稳定的料层。

稳流仓仓重检测是通过仓下双支点荷重传感器,及称重二次仪表将信号变为 $4\sim 20\text{mADC}$ 标准信号送入PLC模拟量输入模块,量程50t。

报警:

1)当仓重持续大于80%(延时10s)或持续小于30%(延时10s)时,发出报警信号。

2)仓重检测仪表异常时,数值变为0,发出报警信号。

7 进料装置检测:

控制推杆(斜插板)移动行程,即可控制斜插板下端开口尺寸。现场采用直线位移传感器与 PLC 控制柜对推杆的行程实现闭环控制。

■ 控制:

1)斜插板的运行状况通过中控显示屏数显,并具有调节功能,通过中控或仪表给定行程数据后,推杆自动运行到设定数据停止工作。

2)电液动斜插板阀门出现故障报警,辊压机延时 30min 后停主电机。

二 自动控制:

采用 PLC 控制器与触摸屏实现辊压机的全自动控制,程序运行的依据主要由触摸屏画面里的压力、温度、电流、辊缝的设定参数及设定时间所决定。综合故障及控制参数可实现在线监视及修改控制。

辊缝、压力、温度等模拟信号也均可用 Profibus-DP 通信,送入中控 DCS 系统。

机旁控制与 PLC 控制系统间的信号联系,采用点对点的连接。

另外,在控制柜上及就地操作箱上,另增加了手动卸压启动/停止按钮,用于在自动控制方式下,当辊压机出现压力异常时,进行手动干预卸压。当就地操作箱上转换开关置于手动工作状态时,该操作无效。

三 与中控室联络信号:

1.硬接点信号

1).由控制系统(PLC)至总控室信号:

- a.辊压机备妥信号(方式开关处于“中控”,各设备正常,允许主电机启动)
- b.辊压机备妥
- c.液压站滤油器脏
- d.定.动/辊主电机运行
- e.故障停机
- f.压力小于设定值
- g.主机电流大于设定值

2).由中控室至系统控制柜(PLC)信号:

- a.中控辊压机起/停控制
- b.中控液压站泵起/停控制
- c.中控卸压阀接通/断开控制

2.DP 总线通讯信号

■ 停主机:

1)控制系统(PLC)与总控室通讯故障时,发辊压机紧急停止信号。

四 电磁阀动作接通表:

序号	动作名称	M 泵电 机	DT1 加压	DT2 退辊	DT3 左加压	DT4 左减压	DT5 左卸压	DT6 右加压	DT7 右减压	DT8 右卸压	DT9 退辊
1	正常运行(循环)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	左(右)侧单独加压	+	+	-	+(-)	-	-	-(+)	-	-	-
3	左(右)侧单独减压	+	-	-	-	+(-)	-	-	-(+)	-	-
4	左右侧同时加压	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
5	左右侧同时减压	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
6	左右侧同时卸压	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
7	左(右)侧加压右侧减压	+	+	-	+(-)	-(+)	-	-(+)	+(-)	-	-
8	左(右)侧加压右侧卸压	+	+	-	+(-)	-	-(+)	-(+)	-	+(-)	-
9	左(右)侧保压右侧减压	+	-	-	-	-(+)	-	-	+(-)	-	-
10	左(右)侧保压右侧卸压	+	-	-	-	-	-(+)	-	-	+(-)	-
11	退辊	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+

注:

1. 图表中“+”表示泵或电磁阀接通。
2. 图表中“-”表示泵或电磁阀断开。