

ZM-SPF 煤粉定量喂料系统

使用说明书

滁州市志明电气有限公司

安全指南

本手册包含应该遵守的注意事项，以确保人身安全，并保护产品和 连接的设备。这些注意事项在手册中由一个警告三角符号突出显示，并按照危险等级作如下标记：



警告 表示如果不采取适当的预防措施，将会导致死亡、严重的人员伤害 或固定财产的损失。



小心 表示如果不采取适当的预防措施，将会造成人员轻伤或财产损失。

注意 引起用户对产品的重要信息、处理产品、或对文档的特定部分的注意。

合格人员 设备只能由合格的人员进行调试和操作。在本手册中对安全注意事 项方面的合格人员的要求是指经授权的能按照安全工程标准来调 试、接地和识别设备、系统和电路的人员。

拒绝承担责任的声明 已经对打印文件的内容与所描述的硬件和软件进行一致性检查。错误在所难免，因此不能 保证绝对准确。对文件中的信息进行定期检查并且会在以后的修订中作必要的修改。非常 乐意接受改进建议。

技术数据以修改后的数据为准。

更新过的资料下载地址：www.czmdq.com

目 录

- 1、概述
- 2、系统组成
- 3、工作原理
- 4、主要技术指标
- 5、系统安装
 - 5.1 功能
 - 5.2 特点
- 6 系统安装
 - 6.1 整套控制系统的安装注意事项
 - 6.2 机械安装图
 - 6.3 系统接线
 - 6.3.1 电缆敷设要求
 - 6.3.2 地要求
 - 6.3.3 电气图纸
- 7 使用手册
 - 7.1 系统组成及原理
 - 7.2 ZM-SPF 煤粉给料机控制系统操作
 - 7.2.1 主画面
 - 7.2.2 设置画面
 - 7.2.3 设置画面
 - 7.2.4 设置画面
 - 7.2.5 设置画面
 - 7.2.6 设置画面
 - 7.2.7 测试皮重画面
 - 7.2.8 实物标定画面
 - 7.2.9 PID 参数
 - 7.2.10 系统测试
 - 7.2.11 系统模块介绍
 - 7.2.12 放大器介绍
- 8 调试与标定
 - 8.1 技术数据表
 - 8.2 系统参数设定值
 - 8.3 检测、调试步骤、标定
 - 8.3.1 检查发货清单与验货。
 - 8.3.2 检查整套转子秤机械部分安装位号与位置。
 - 8.3.3 检查称重传感器安装方向、量程、接线、安装预压力。
 - 8.3.4 检查测速传感器安装位置（手动盘动电机）、接线。
 - 8.3.5 检查放大器输入输出线、屏蔽线。
 - 8.3.6 检查电机接线及接线方式。
 - 8.3.7 检查电源进线接线。

8.3.8 检查电源进线电压。

8.3.9 检查所有接线正常后依次送控制系统里面的电，总控开-变频器-控制系统电源

8.3.10 观察变频器、放大器、24V 电压及控制系统显示是否正常，有异常立刻断电检查。

8.3.11 通电没有问题后，ZM-SPF 控制系统切换到“系统 I/O 测试画面”如下：

8.3.12 信号调试

8.3.13 系统标定和信号标定

9、维护、保养及注意事项

10、运输保管安装

10.1 运输注意事项

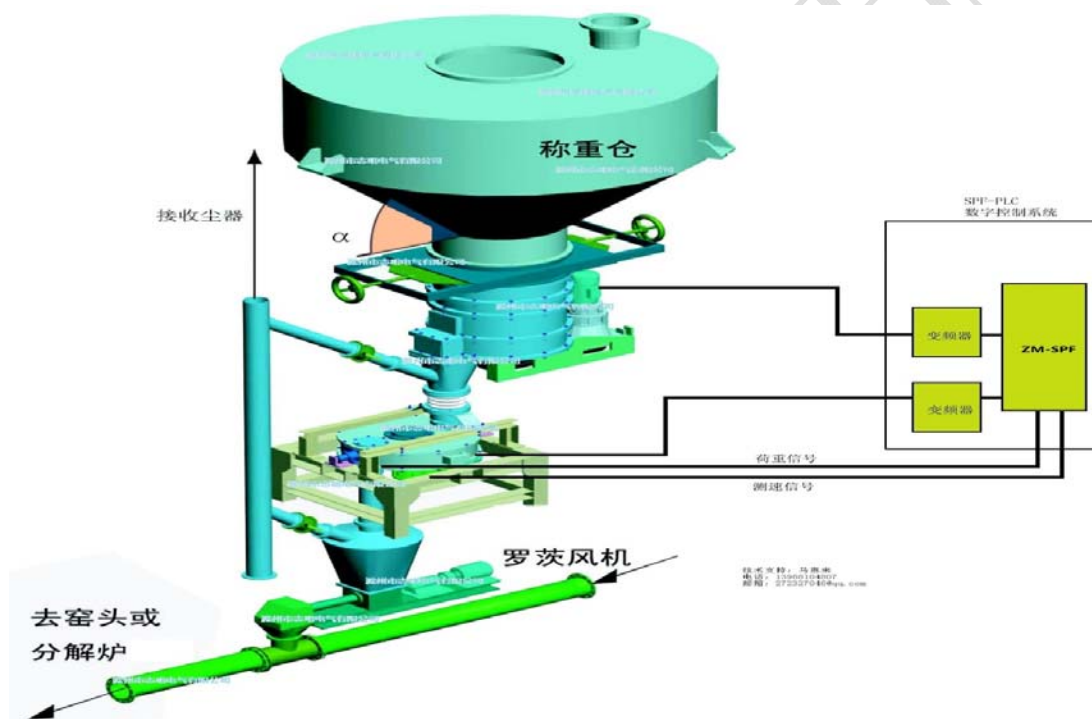
10.2 保管注意事项

1 概述

ZM-SPF 煤粉定量喂料系统是滁州市志明电气有限公司在消化和吸收国外和国内同类产品技术的基础上，结合公司在粉体流量控制应用方面的多年实践经验，研制开发的新一代稳定可靠的粉体定量计量设备。它从系统工程角度出发，将 FR 粉体喂料机和 DZC 转子称重喂料机有机地结合，配以先进地 ZM-SPF 控制系统（西门子为核心），实现了一流的自动控制技术与一流生产工艺过程的结合，使得粉体物料精确计量和稳定控制的难题得到了很好解决。该系统配置合理，组态简单、灵活，喂料均匀，计量准确，运行稳定可靠，可广泛应用在冶金、化工、电力、建材等行业用于粉体连续输送、流量测量、定量给料。如水泥工业入窑（干湿法窑）煤粉计量，石灰窑入窑煤粉计量，镍窑煤粉计量，镁窑煤粉计量，流量控制，电厂锅炉和炼铁高炉的喂煤系统控制上；散装水泥的定量计量；生料粉的计量及配料；回转窑工艺中的配料计量；

2 系统组成

如图 1 所示，系统由称重仓、FR 粉体喂料机、DZC 转子称重喂料机（转子秤）、输送装置及电气控制部分组成。ZM-SPF 粉体定量喂料控制系统为 ZM-SPF 粉体定量喂料控制系统，该系统主机部分选用德国西门子公司 SIMATIC S7 系列 PLC。



系统组成

3 工作原理

粉体由进料口进入称重仓，通过传感器检测来稳定仓的料位，从而得到稳流的作用。粉体经稳流后再由 FR 喂料机均匀稳定地喂入 DZC 转子秤。进入 DZC 转子秤的粉体由转子从进料口带至出料口并喂入下级设备。特殊设计的结构使得荷重传感器能精确的测出 DZC 圆盘体中粉体的重量，并由现场信号处理单元（ZM-DVW）将现场弱信号（如转子中粉体物料的负荷、称重仓内物料的负荷等）进行采集、放大、转换，然后传输 ZM-SPC 控制系统的模拟输入口中。系统通过磁电式开关检测转子秤的速度信号（或变频器本身），并送入 ZM-SPC 控制系统的高速计数口计数，经控制系统处理运算得到粉体的实际流量，通过调节转子秤的转速，实现粉体定量给料。FR 喂料机的转速跟踪 DZC 转子的转速同步调节，保证系统稳定、准确运行。

设物料均匀分布，圆盘内的料重为 P (kg)，称重传感器受力为 F (kg)，则 $F=C1P$ (1)
(式中 $C1P$ 为比例常数，它的大小只与 P 和 F 关于支点的力臂有关) 很明显，当转子均匀送料时，转子每旋转一周所输送的物料正为 $2P$ ，又设此时测速传感器所检测到的转子的转速信号为 n (周/分)，则物料的流量 Q (t/h) 为： $Q=2P/100 (n \times 60) = 0.12/C1Fn = K1Fn$ (2) 由 (2) 式得知，通过转子秤物料的流量，取决于称重传感器受力 F 和测速传感器转速 n 的乘积，由此，可求得 T (小时) 通过转子秤的物料累计量 W (吨)。 $W = \int 0K1Fn dt = K1 \int 0Fn dt$ (3)
(式中 dt 为时间微元， T 为积算时间)

4 主要技术指标

- ▲ 动态累计误差： $\leq 0.5\%$
- ▲ 控制精度： $\pm 1\%$
- ▲ 喂料能力： $0.5t/h \sim 50t/h$ (按容量重 $0.5t/m$)
- ▲ 系统功率： $\leq 10KW$
- ▲ 控制系统工作电压： $220V \pm 10\%$ $50Hz \pm 1Hz$
- ▲ 环境：温度 $-20^\circ C \sim 50^\circ C$ ，相对湿度： $\leq 85\%$
- ▲ 物料：粉体物料 (煤粉、生料粉、粉煤灰)

5 系统功能与特

5.1 功能

▲ 参数设定与修改

可在线设定给定流量、产量。亦可在 线修改皮重、量程、补偿系数、调节参数、报警限值及系统的机械参数等。

▲ 动态显示窗口

可切换显示瞬时流量、给定流量、累计量、荷重、转速、皮重、实时 AD 码、重量 AD 码及报警状态等几乎所有的过程参数。还可以通过菜单动态显示瞬时流量、荷重、转速的趋势图及历史趋势图

▲ 在线标定及自动校正

系统本身有称重仓可进行在线标定。对于长期运行后系统中的一些参数的变化，系统可自动进行校正。

▲ 通讯接口

SIMATIC S7 具有很强的通讯功能。它不仅具有 PPI 方式、MPI 方式和自由通讯口方式，而且通过 PROFIBUS — DP 扩展模块的方法支持 DP 网络协议。

5.2 特点

▲ 人机界面可操作性强

由于系统运用于工业现场，粉尘大，我们采用西门子公司触摸屏面板触摸屏作为人机界面；触摸屏采用中文环境，显示参数多、操作直观简便，“一触即发”。

▲ 系统可靠性高

转子秤煤粉计量控制系统是工艺流程中关键设备，为保证系统的可靠性，我们选用德国西门子公司 SIMATIC S7-200 作为系统主机，从而简化了系统的硬件结构，该机功能强大，可靠性高，能够在恶劣环境下稳定运行。

▲ 抗干扰能力强

传感器信号、控制信号等采用电流传输方式。

6 系统安装

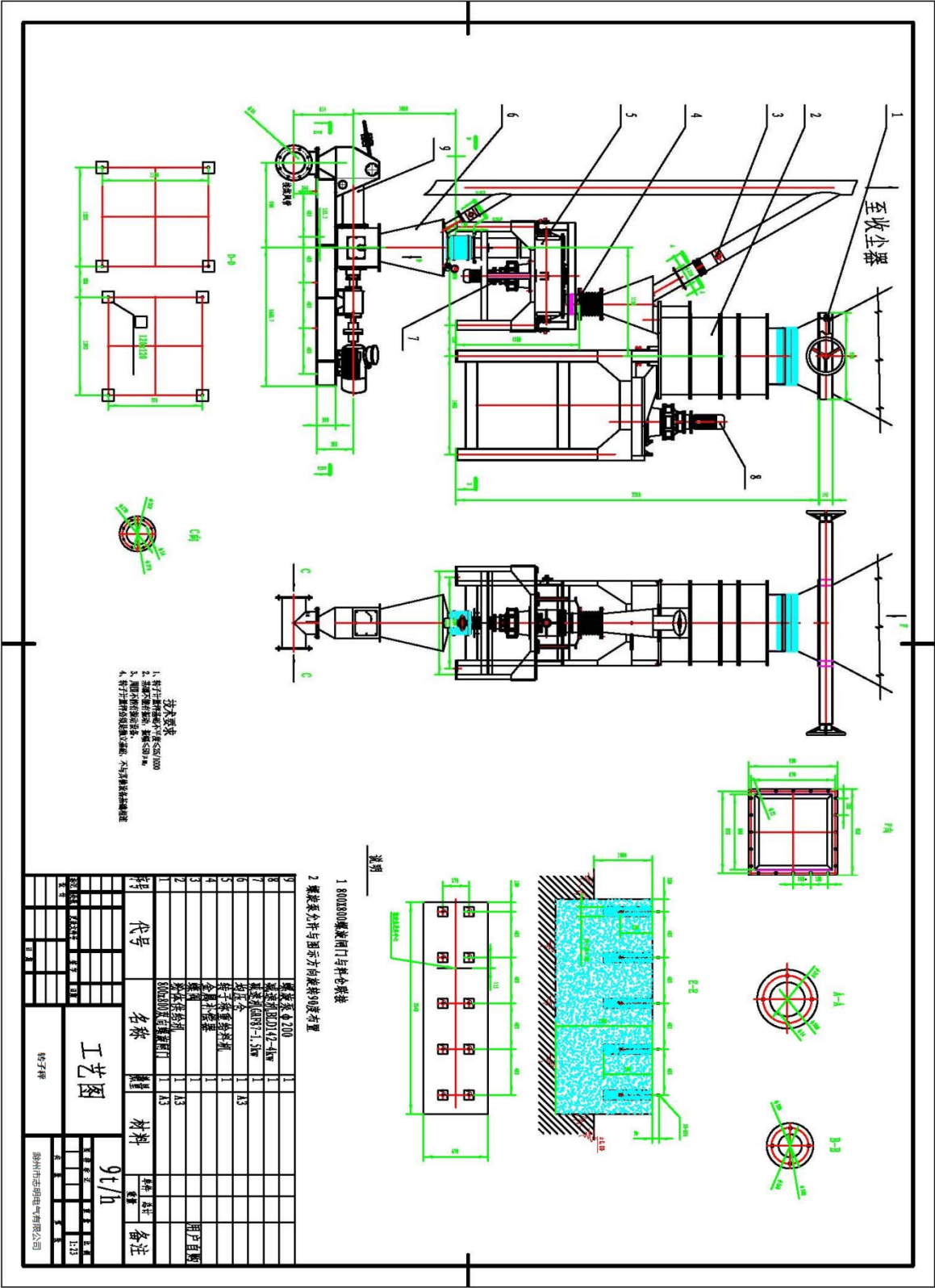
6.1 秤体的安装 ZM-SPF 煤粉定量喂料系统机注意事项

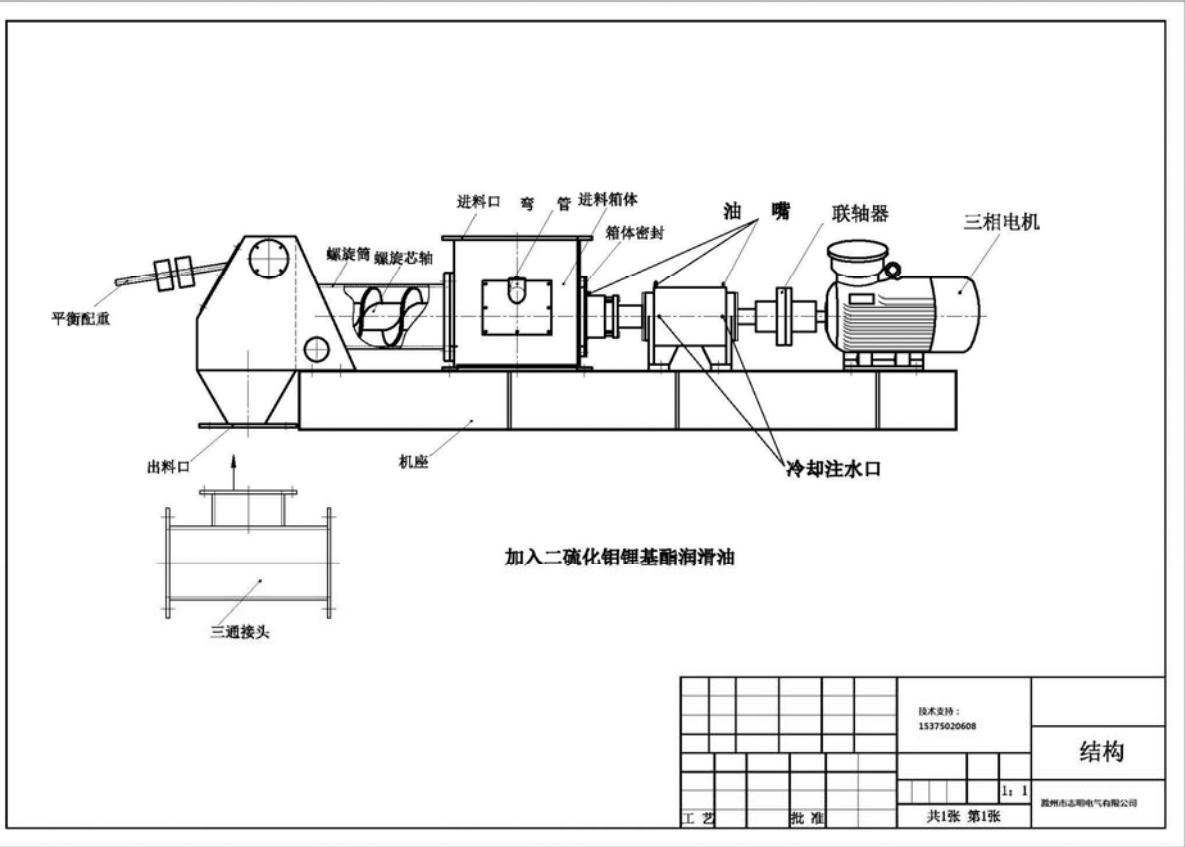
ZM-SPF 煤粉定量喂料系统机械部分包括：(1) FR 定量给料机（简称喂料机）；(2) DZC 转子称重给料机（简称转子秤）；(3) 螺旋泵或富乐泵等锁风输送装置。为确保精度，安装时请注意以下事项：秤体的机械安装关于安装时的注意事项：

- 6.1.1 请不要攀登、冲击机器，不要冲击设备刀口及损坏机械部件，以免影响计量精度。。
- 6.1.2 使用电焊机、气割机时，请不要让热源、火焰损伤软接头、电缆等，安全施工。
- 6.1.3 请注意防止异物及水分进入喂料机、转子秤内部（尤其是焊条头和焊渣）；若已经进入，请完全除去或干燥。
- 6.1.4 本机器不会产生振动、噪音，但其它机器的剧烈振动会影响供给精度，所以请采取防震措施。
- 6.1.4 连接喂料机软接头时，中心偏差要控制在 2—3mm 以内，若出现中心偏差太多，会影响流量检测精度，所以施工时请充分注意。
- 6.1.5 其它的配管、支架等不要接触机器。特别是注意不要接触转子秤部分。
- 6.1.6 机器的水平度请控制在 2‰以内。
- 6.1.7 安装顺序（参照机械安装示意图）
- 6.1.8 与仓直接相连有双向螺旋闸门，安装时该闸门应该关闭。
- 6.1.9 喂料机与转子秤之间的放气箱要接收尘管，要求配有蝶阀控制风量大小。一般选择直管接收尘器。最好在直管末端也加蝶阀，以便定期清灰，能防止收尘管堵死。
- 6.1.10 不锈钢波纹补偿器上下分别与喂料机和转子秤相连，起软连接密封接头作用。
- 6.1.11 转子秤是一台精确自动定量喂料和计量装置，应采用水平地脚安装。
- 6.1.12 转子秤与螺旋泵（或富乐泵等）之间放气箱的安装。一般要外接收尘管，且加装蝶阀控制收尘风量大小（见机械安装示意图）。
- 6.1.13 螺旋泵（或富乐泵等）的作用是锁风输送装置，它与转子秤的连接，用户可根据现场高度自行配接。但下料口中心要对齐，不能有弯曲和偏移。
- 6.1.14 连接地脚螺栓，并使之与基础牢固。调整转子秤的基准水平。
- 6.1.15 各连接口必须加装 2~3mm 橡胶垫，以免漏风漏料。
- 6.1.16 螺旋泵出煤口到第一个弯头处，一般要求有大于 5 米的直管，且螺旋泵出煤口到窑头、分解炉之间的风管要求内径尽量保持一致。

注意：不要让异物、水份进入料仓和转子秤系统内部。如果异物、水份已经进入时，请完全除去或使其干燥。

6.2 机械安装图如下





6.3 系统接线

6.3.1 电缆敷设要求

控制柜外部电缆敷设应强弱电（动力线，信号线）分开，最好相隔 200 毫米以上。动力线、信号线电缆规格数量参下图。

序号	名称	规格	起点	终点	安装方式	要求
1	电缆	VVP 1.0X3	称重仓	称重仪表	穿管或走桥架	
2	信号电缆	RVVP 0.5X5	称重仓	ZM-DWV	穿管	
3	信号电缆	RVVP 0.5X5	DZC 传感器	称重仪表	穿管	必需
4	信号电缆	RVVP 0.5X7	ZM-DWV	ZM-SPF	穿管	必需
5	信号电缆	RVVP 0.5X3	称重仪表	ZM-SPF	穿管	
6	信号电缆	RVVP 0.5X3	测速	ZM-SPF	穿管	必需
7	信号电缆	RVVP 0.5X3	DZC 测速电机	ZM-SPF	穿管	必需
8	动力电缆	VVP 1.0X4	DZC 电机	ZM-SPF	穿管或走桥架	必需
9	动力电缆	VVP 2.0X4	FR 电机	ZM-SPF	穿管或走桥架	必需
10	动力电缆	VVP 2.0X4	分格轮	ZM-SPF	穿管或走桥架	
11	动力电缆	VVP 3.0X3	外引	ZM-SPF	穿管或走桥架	
12	信号电缆	RVVP 0.5X5	中控室	ZM-SPF	穿管	
13	信号电缆	RVVP 0.5X5	中控室	ZM-SPF	穿管	

- (1) 控制柜的接地: 控制柜安装时应接地良好, 其安全地可与厂里接 地网联结起来。控制柜内仪表、计算机等均用单点接地。
- (2) 屏蔽地: 屏蔽电缆的屏蔽地必须按使用说明书要求接到微机系统 的直流地上, 且只能单端接地。
- (3) 微机系统的保护地: 计算机系统应用良好的保护地。可单独埋设 一根地线, 要求接地电阻 ≤ 4 欧姆。

转子秤控制系统

3HL 3HL TP 3LA 3LB

TP
触摸屏

滁州市志明电气有限公司

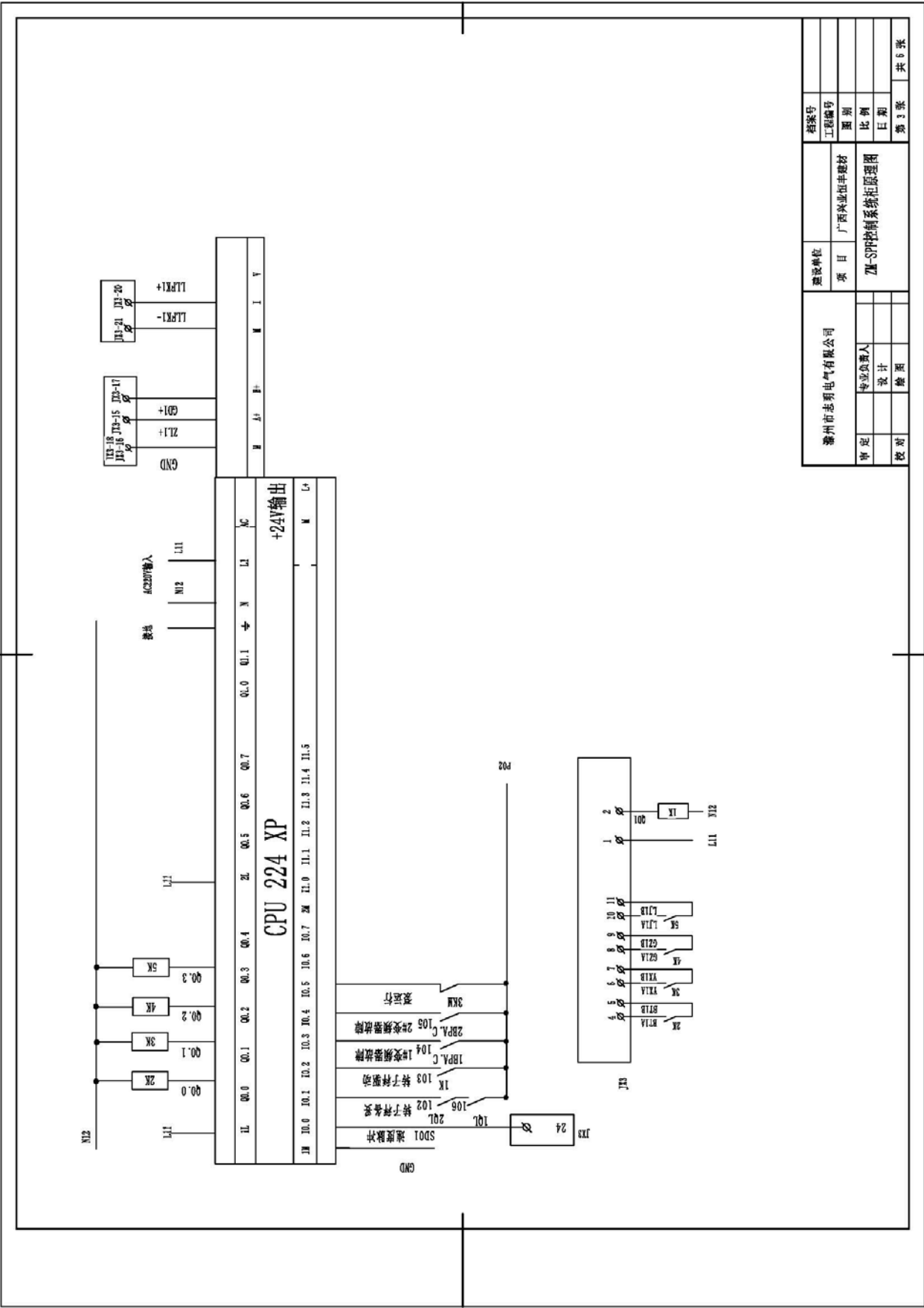
内部布置图

面板布置图

柜体：1800*800*370, 强电走右边弱电走左边

序号	代号	名称	型号	数量	备注
25					
24					
23	PLC-PORT0-1	DB9		2	
22		地牌		1	正泰
21		堵头		6	魏德米勒
20		垫片		5	魏德米勒
19	JX1	接线柱	DZT2.5	46	魏德米勒
18	HL1	指示灯	AD16-22/红	1	正泰
17	3HL	指示灯	AD16-22/绿	1	正泰
16	3SA/LB	按钮	LA-39T(1红1绿)	2	正泰
15	3SA	二位转换按钮	LA-39/22(2NC/2NO)	1	正泰
14	3RJ	热继电器	NR2-25(17-25A)	1	正泰
13	3RW	交流接触器	CJX1-16	1	正泰
12	2BP	变频器	D740-5.5KW	1	三菱
11	1BP	变频器	D740-1.5KW	1	三菱
10	1-5K	小型中间继电器	JRX-22F(D)/2Z DC 220V	5	正泰
9					
8	1DY	24V/0.7A电源	NBS-3S-24	1	正泰
7	PLC	可编程控制器	CPU224XP-CN	1	SIEMENS
6	2QL	断路器	40A/4P	1	正泰
5	1QL	断路器	10A/4P	1	正泰
4	2QL	断路器	20A/4P	1	正泰
3	3QL	断路器	32A/4P	1	正泰
2	4QL	断路器	100A/2P	1	正泰
1	TP	触摸屏		1	SIEMENS

滁州志明电气有限公司		审核单位		图例	比例	日期	共 6 张
		项 目	图 号				
审定	专业负责人						
校对	设计						
	绘图			2M-SPC控制系统柜布置图			
				第 1 张			

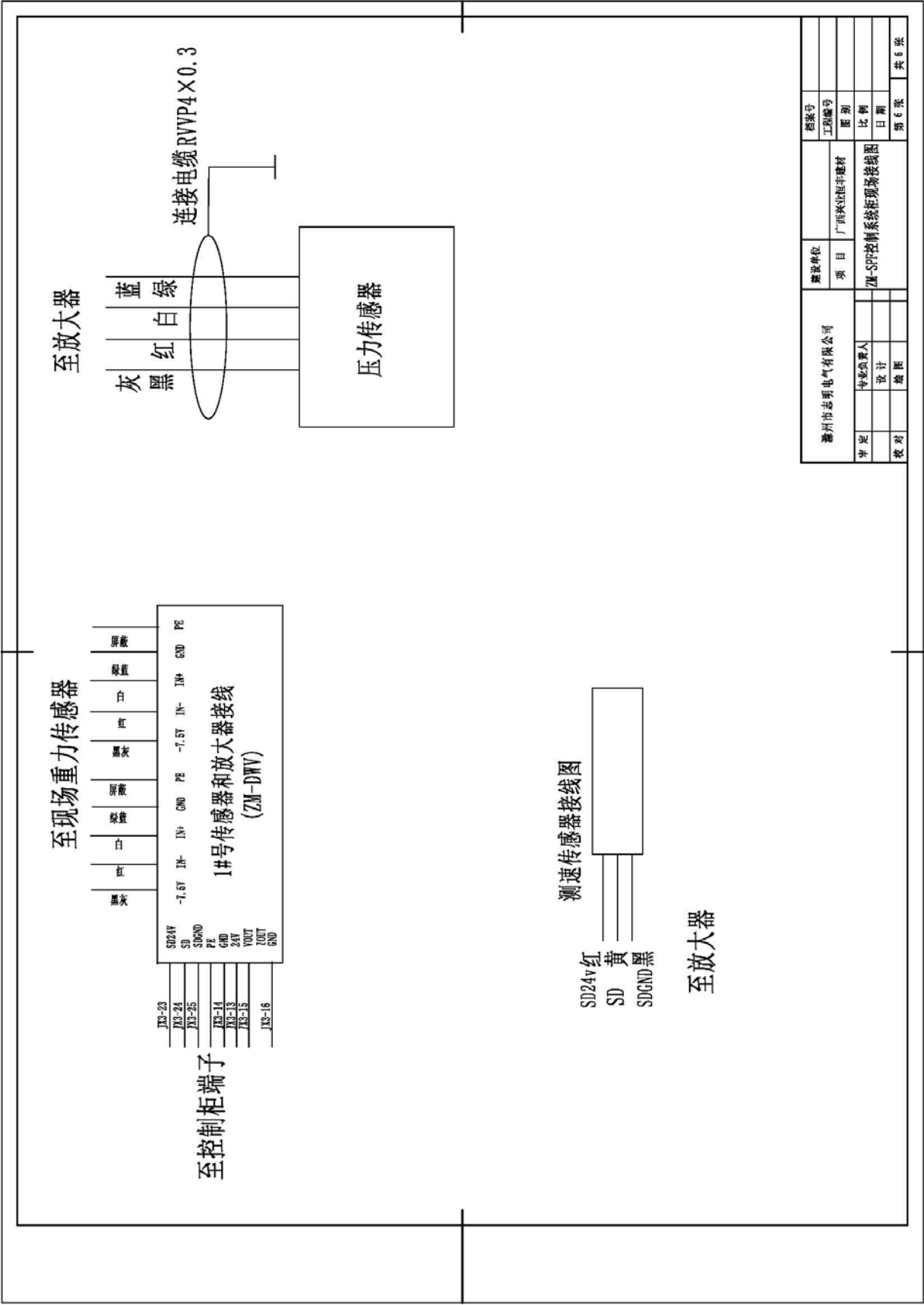


JX3			中位1#配冲量信号(给中位)
1	L11	电源	
2	Q01	1L 100毫安	
3			
4	Y11A	2L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
5	Y11B	2L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
6	Y11A	3L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
7	Y11B	3L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
8	G21A	4L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
9	G21B	4L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
10	L11A	5L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
11	L11A	5L 10毫安	1#配冲量信号(给中位)
12			
13	P02	24V	至各站输入电源
14	GND	0V	
15	ZL1+	1A0031, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
16	ZL1+	1A0031, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
17	G21+	1A0032, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
18	GND	1A0032, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
19			
20	L12A+	1A0032, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
21	L12A+	1A0032, 重量信号	1#配冲量信号(给中位)
22			
23	L+	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)
24	S001	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)
25	GND	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)
26			
27	Y11	10毫安	1#配冲量信号(给中位)
28	Y11	10毫安	1#配冲量信号(给中位)
29			
30	S05	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)
31	S07	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)
32	S09	15号冲量信号输入	1#配冲量信号(给中位)

JX1			中位1#配冲量信号(给中位)
1	L11	AC220V	
2	L11	AC220V	
3	L11	AC220V	
4	L11	AC220V	
5	L11	AC220V	
6	N12	AC220V	
7	N12	AC220V	
8	N12	AC220V	
9	N12	AC220V	
10	N12	AC220V	

JX2			中位1#配冲量信号(给中位)
1	P02	DC24V	
2	P02	DC24V	
3	P02	DC24V	
4	P02	DC24V	
5	P02	DC24V	
6	GND	DC24V	
7	GND	DC24V	
8	GND	DC24V	
9	GND	DC24V	
10	GND	DC24V	

建设单位		档案号
滁州市志明电气有限公司		工程编号
项目		图例
7#-SPF控制系统柜端子图		比例
设计		日期
校核		第 5 张
		共 6 张

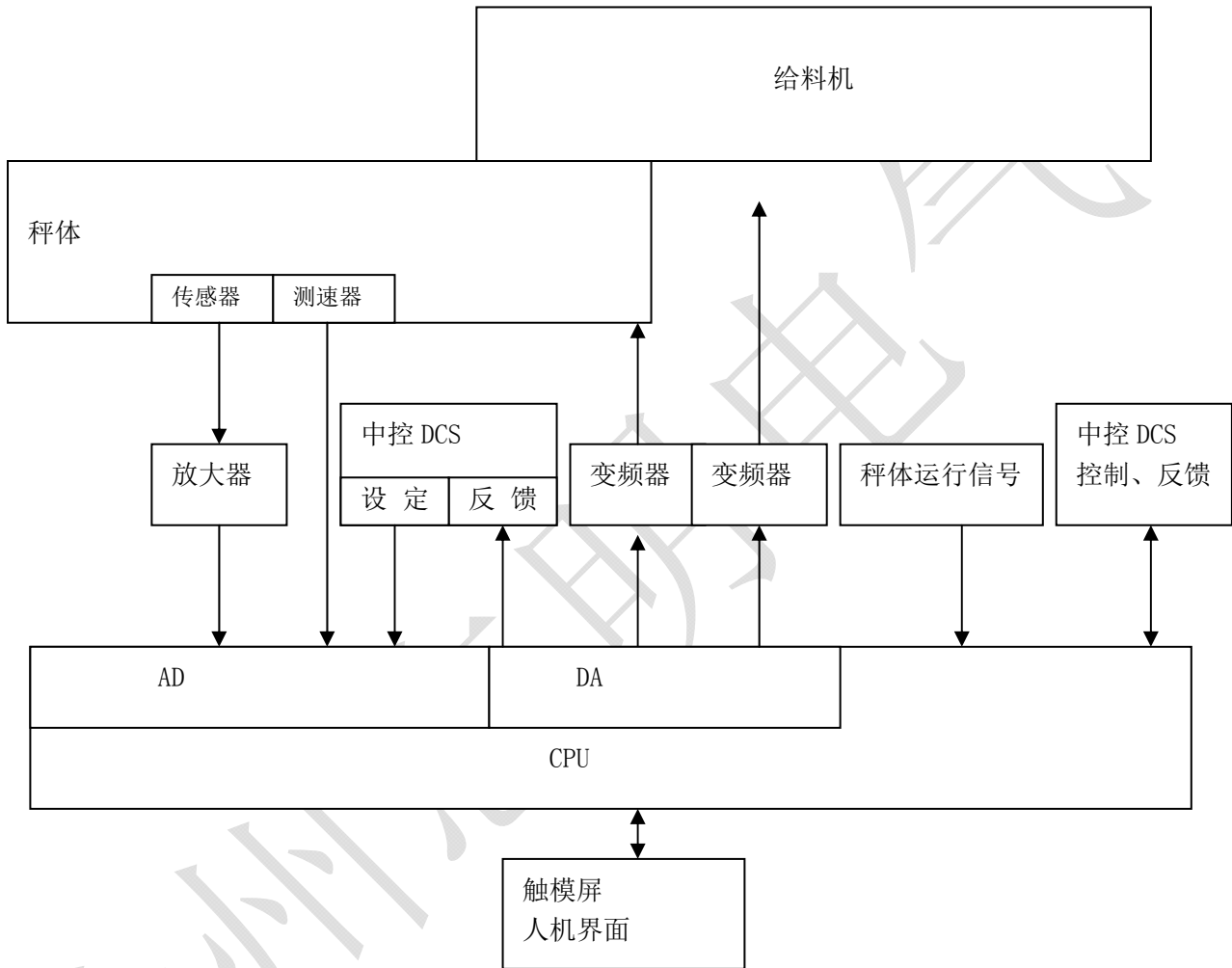


7、使用手册

7. 1 系统组成及原理

7. 1. 1 系统组成

ZM-SPF 系统分为现场部分及自控部分。



ZM-SPF 系统自控部分组成

包括：CPU，AD 模块，DA 模块，触摸屏等。

控制柜（外配）

包括：电机启停控制，电源控制开关等辅材。

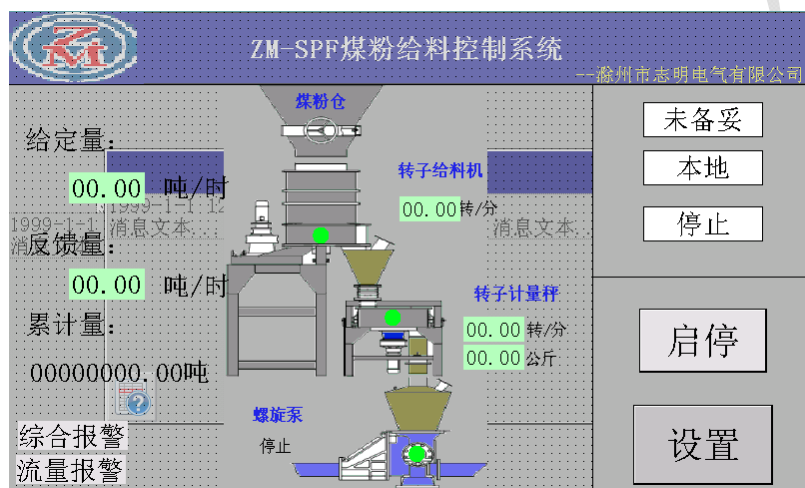
重要器件

包括：变频器，荷重传感器，传感信号放大器。

7. 2 ZM-SPF 煤粉给料机控制系统画面操作

7. 2. 1 主画面

系统上电开机后，第一个进入的画面就是此画面，轻触“进去系统”进入系统主画面。画面如下：



在此画面下有如下功能：

显示及操作功能：未备妥：表示系统没有准备好，不具备开机条件。

备妥：表示系统已经准备好，具备开机条件。

本地、远控：表示系统处于本地状态控制，本地为控制系统本地开机停机及给定。

远控：表示系统处于远控状态控制，远控为控制系统中控开机停机及给定。

综合报警：有故障或者流量报警时出现报警。

流量报警：流量产生与给定偏差超过+30%和-30%，1 分钟的时候报警。

给定量：表示当前设定量为####.###吨/时。

反馈量：表示当前实际下料量为####.###吨/时。

累计量：表示系统运行中累计下料量多少。

转子给料机转速：表示转子给料机瞬时每分钟的转速。

转子计量秤转速：表示转子计量秤瞬时每分钟的转速。

转子计量秤重量：表示转子计量秤瞬时物料的重量（预压力：不含转子秤自身的重量）。

“启停”按钮

在本控状态下，设置好给定量，轻触“启停”按钮，可以启动或停止。

“设置”按钮

轻触“设置”按钮，可以进入系统“设置画面”进行参数选择设置。

7. 2. 2 设置画面

“主画面”中轻触“设置”按钮出现如下画面：

设置画面			
控制方式	控制参数	计量参数	砵码标定
实物标定	PID参数	趋势图	系统测试
项目信息	授权关闭	备用	返回

操作及显示功能：

控制方式：此画面可以选择控制，本系统本地控制和远程控制方式。

控制参数：此画面可以设置控制系统参数。

计量参数：此画面可以设置计量的参数

砵码标定：此画面可以设置静态挂码标定。

实物标定：此画面可以通过实物标定，进行修正系统的精度。

PID 参数：此画面可以设置 PID 来控制调节系统稳定的快慢。

趋势图：此画面可以监控当时额给定量和实际量的曲线。

系统测试：此画面可以监控每个信号的本质。

项目信息：此项目可以查看到每个项目的信息。

授权关闭：此画面可以在操作员登陆后，点击一下，再次登陆的时候需要密码。

返回：此画面可以到“主画面”

点击进入以上画面的时候，会需要输入密码：

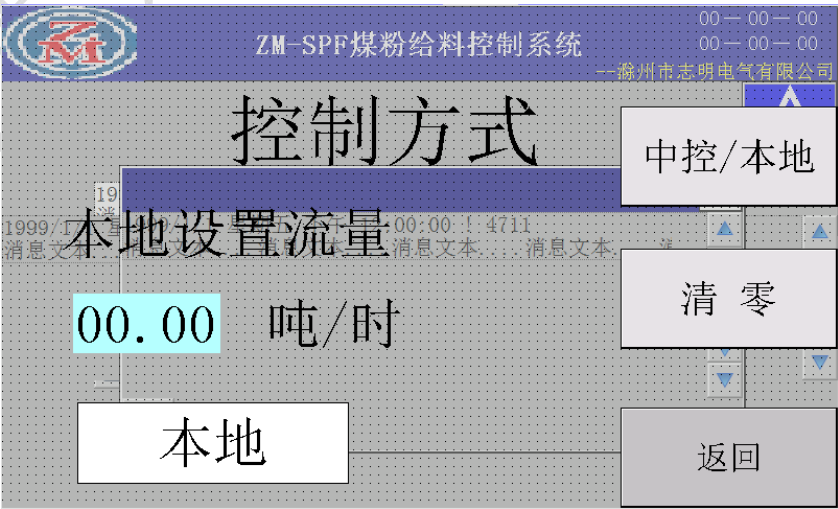
系统参数实行密码限制，在进入功能前必须先输入密码。

用户名：ZM

输入密码“123456”，解除密码限制。

7. 2. 3 设置画面

“设置画面”中轻触“控制方式”按钮出现如下画面：



操作及显示功能：

轻触“**中控/本地**”按钮，可直接切换“控制方式”与“远程控制”方式；

在中控模式下显示为“**远程**”，在本地模式下显示为“**本地**”。

流量设置：轻触“**本地设置流量 ###.##**”的数据区，出现设定界面，输入设定流量。

此功能只在**本地**控制方式下有效，如在中控方式下，则流量设定由中控来设定，此时如手动更改设定流量，系统将不会接受。

累计量清零

轻触“清零”按钮清除累计量，此功能将直接清除累计量，请慎用!!!

7. 2. 4 设置画面

“设置画面”中轻触“**控制参数**”按钮出现如下画面：

控制参数设置			
开机延时	000 秒	双速比例	0.000
停机延时	000 秒	速度调整幅度	0.000
双PID时间	000 秒	重量料层调整幅度	0.000
初始值	00.0	速度极限	000 Hz
双速最大	0.00	重量料层厚度极限	000 Kg
双速最小	0.00		
		不滤波	
		不连锁	
		返回	

操作及显示功能：

开机延时：表示系统启动后，先启动转子秤，再延时启动转子给料机；

停机延时：表示系统停止后，先启动转子给料机，再延时停止转子秤；

双 PID 时间：表示双 PID 时间之间调节的时间；

修改初始值：表示转子秤第一次转动的频率，设置时百分比（例如 10%就是 50HZ*10%=5HZ），跳过低频运转的时间；

双速最大：表示双速比例的最大值；

双速最小：表示双速比例的最小值；

双速比例：表示转子秤的速度与给料机速度之间的比例，转子秤*双速比例=给料机速度；

速度调整幅度：在达到**速度极限值**的时候，双速比例就会按照速度调整幅度的值增大，一般设置为 0.03；

重量料层调整幅度：在重量达到重量聊层厚度极限的时候，双速比例就会按照重量料层调整幅度的值减小，一般设置为 0.02；

速度极限：表示转子秤的速度达到了速度极限的设定值后，双速比例就会按照速度调整幅度的值增大，一般设置成 45HZ。

重量料层厚度极限：重量控制值指系统预给料装置跟踪的重量限制值，该值一般设经验值设置为（30KG）。

7. 2. 5 设置画面

“设置画面”中轻触“**计量参数**”按钮出现如下画面：

计量参数设置			
重量显示	00.00000	皮重码	00000
调整系数			
转子速度显示	00.00000	额定量程	00.0
调整系数1传感器			
转子速度显示	00.00000	脉冲量程	0.000
调整系数2变频器			
給料速度速度显示	00.00000	选择测速方式	使用测速
调整系数			
远程输入零点	00000		
远程输入满度	00000		
		返回	

操作及显示功能：

远程输入零点： 中控给定的零点，如 4 毫安。

远程输入满点： 中控给定的零点，如 20 毫安。

额定值： 秤体最大值是指秤体的额定最大流量（t/h）；

脉冲量量程： 可输入累计量脉冲输出量程；注：一般设 0.10 吨送出一个脉冲，脉冲宽度为 1 秒（100kg）

测速选择： 轻触“使用测速”按钮，该按钮显示“使用变频”；

“使用测速”则速度信号是由现场测速传感器送来的信号；

“使用变频”则速度信号是由变频器读取过来的信号；

转子速度调整系数 1 传感器： 改变此系数，让主画面显示的转子称的速度显示为实际的转速，转速单位是转/分，转子速度调整系数 1 传感器代表测速传感器过来的速度。

转子速度调整系数 2 系数变频： 改变此系数，让主画面显示的转子称的速度显示为实际的转速，转速单位是转/分，转子速度调整系数 2 系数变频代表从变频器读取过来的速度。

給料速度显示调整系统： 改变此系数，让主画面显示的转子給料机的速度显示为实际的转速，转速单位是转/分。

7. 2. 6 设置画面

“设置画面”中轻触“砵码标定”按钮出现如下画面：

ZM-SPF煤粉給料控制系统			
挂码标定及计算			
重量AD码	00000	皮重参数	00000
显示重量	00.00 KG	重量系数	0.000000
挂码重量	00.00 KG	速度AD码2	00000
速度AD码1	00000		
测 皮		返 回	

操作及显示功能：

重量 AD 码： 显示的传感器瞬时受力的 AD 码，显示的范围为 0-32766，对应放大器输出 0-10V；

显示重量： 表示转子秤上的物料重量。

挂码重量：表示转子秤挂钩上挂码的重量，是手动输入的。
速度 AD 码 1：表示测速传感器的速度过来值；
速度 AD 码 2：表示从变频器读取速度过来值；
重量系数：是修改重量系数的值让显示重量跟挂码重量一样；
皮重参数：为系统皮重码，也是显示的范围为 0-32766，对应放大器输出 0-10V；

7. 2. 7 测试皮重

“砵码标定”中轻触“测皮”按钮，显示如下画面：

测试皮重

重量AD码	00000	测试时间	0000	秒
平均AD码	00000	皮重码	00000	
速度AD码2	00000	去皮频率	0000	HZ

测皮停止

启动

确认

返回

操作及显示功能：
重量 AD 码：显示的传感器瞬时受力的 AD 码，显示的范围为 0-32766，对应放大器输出 0-10V；
平均 AD 码：在测皮运行时，取的平均值；
速度 AD 码 2：表示从变频器读取速度过来值；
测试时间：表示测皮运行时间；
皮重码：表示系统皮重，轻触“####.###”数据区，可直接输入皮重码；
去皮频率：表示系统去皮时转子秤运转的频率，轻触“####.###”数据区，可直接输入皮重码；

7. 2. 8 实物标定

“设置画面”中轻触“实物标定”按钮出现如下画面：

ZM-SPF煤粉给料控制系统
滁州市志明电气有限公司

实物标定

实际流量	00.00	吨/时
显示累积量	00.0000	吨
实际累积量	00.0000	吨
修正系数	0.0000	

计算

返回

操作及显示功能：
实际流量：表示系统运行时的实际流量；
显示累积量：表示系统自己运算出的累计；
实际累积量：表示标定或实际称出的累积量或实际知道的累积量；

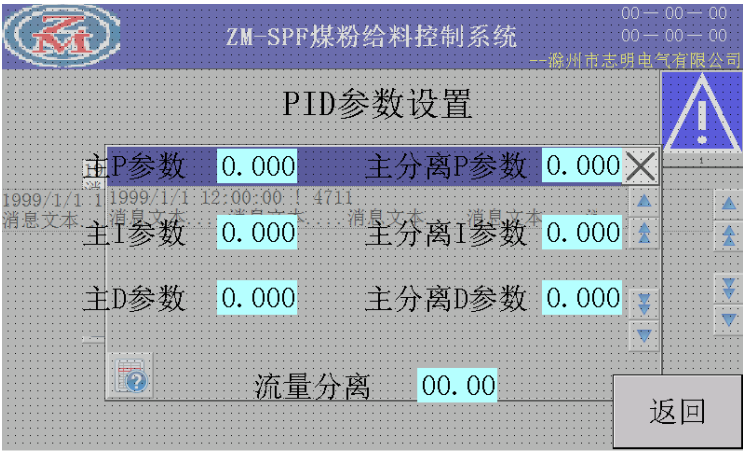
修正系数：修改此系数可以更正称体的精度。

实物标定计算公式：

新“修正系数”=旧“修正系数”*实际累积量/显示累计

7. 2. 9 PID 参数

“设置画面”中轻触“PID 参数”按钮出现如下画面：



操作及显示功能：

PID 调节是系统根据实际瞬时流量及设定量间的误差，来实时调整输出转速以稳定下料量的控制过程。PID 算法也是经典的工业控制算法，公式如下：（数字 PID 调节）：

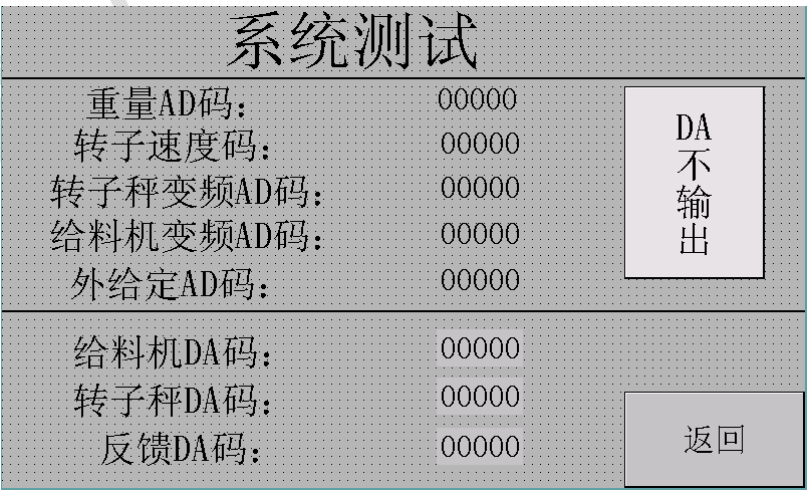
$$PID=KP \times (e1) + KI \times (e1-e2) +KD \times (e1-2e2+e3)$$

其中 KP：比例参数 e1：当前误差
KI：积分参数 e2：前一周误差
KD：微分参数 e3：前二周误差

PID 参数修改原则：若瞬时流量发生振荡时（即上、下波动大），减少 KP、KI 参数，若参数反映缓慢（即瞬时流量长时间跟不上设定值），则可增加 KP、KI 参数。KP、KI、KD 参数修改需谨慎，只能在小范围内修正（一般≤0.5）。一般都设置为主 P 参数:0.05，主 I 参数 I:0.06，主 D 参数 I:0.003，主 P 分离参数:0.2，主 I 分离参数 I:0.1，主 D 分离参数 I:0.003，
流量分离：表示流量正负值以内，来决定是用哪个 PID ；

7. 2. 10 系统测试

“设置画面”中轻触“系统测试”按钮出现如下画面：



本画面显示 AD 测试, 及 DA 输出值，操作人员可以了解系统的运行状态；

重量 AD 码：表示重量显示的瞬时值，输入 0～10V 值对应 0～32766 码；

转子速度码：表示转子秤速度传感器的瞬时值，0-1490；
转子变频 AD 码：表示转子秤变频器的瞬时值，0-5000；
给料机变频 AD 码：表示给料机变频器的瞬时值，0-5000；
外给定 AD 码：表示中控给定瞬时值，中控给定 4-20ma 对应 6400-32766
给料机 DA 码：表示本系统控制给料机变频器的瞬时值，0-5000 对应 0-50HZ；
转子秤 DA 码：表示本系统控制转子秤变频器的瞬时值，0-5000 对应 0-50HZ；

7. 2. 11 系统模块介绍

D/A 模块
D/A 模块将 PID 调节所得输出值转换成通讯码 5000 变化的控制变频控制器。
D/A 模块将流量信号转换成 4-20MA 变化的模拟信号返回中控
AD 模块

ZM-SPF 控制系统用 12 位 2 路 AD 模块。由现场信号输入的 0—10V 模拟量电压信号，通过 AD 模块，转换成 0 ~ 32766 的 AD 码，并可由测试画面中可以看到的（线性及示意图如下）。

秤体物料→传感输出→放大器输出→ D 码→实际流量

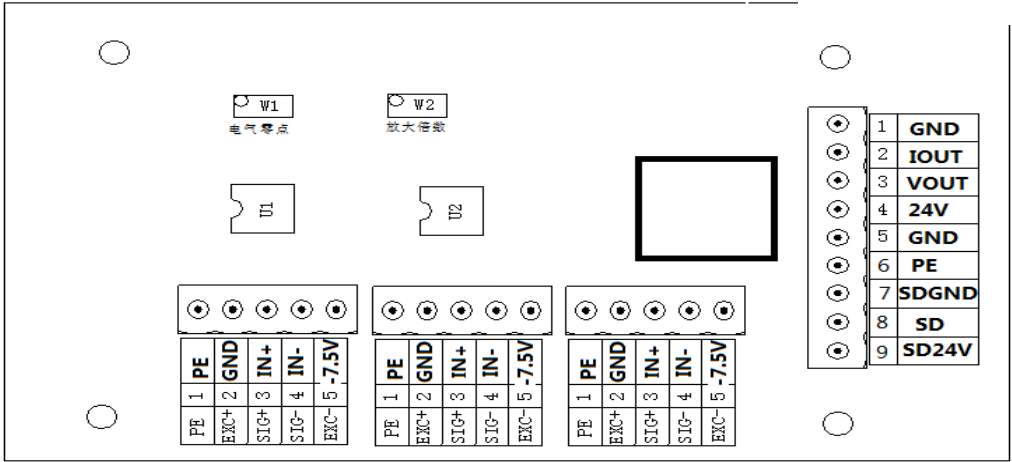
0—50 kg → 0— -15mV → 0—10v → 0—32766 →0—满量程

Z M - D W V

7. 2. 12 放大器介绍

1) 新式放大器选型图如右图

V代表输出0-10V
I代表输出4-20mA
W代表双路传感器输入
S代表单路传感器输入
D代表输入直流电源24V
A代表输入交流220V
ZM 代表我公司名称



放大器信号：
右边 9 孔端子信号 1、GND, 2、IOUT, 是 4-20ma 信号输出。
右边 9 孔端子信号 1、GND, 3、VOUT, 是 0-10V 信号输出。
右边 9 孔端子信号 4、24V, 5、GND, 是放大器工作电源 DC24, 由控制柜提供。
右边 9 孔端子信号 6、PE, 是屏蔽线。
右边 9 孔端子信号 7、SDGND, 8、SD, 9、SD24V, 是速度传感器三根线，SD24V 为速度传感器工作电源 DC24V，SD 为信号线。
下边三个 5 孔端子：1、PE, 是称重传感器屏蔽线。2、GND (EXC+), 是称重传感器激励电压正。5、-7.5 (EXC-), 是称重传感器激励电压负。3、IN+ (SIG+), 是称重传感器信号输出+。4、IN- (SIG-), 是称重传感器信号输出-。

8、调试与标定

8.1 技术数据表

ZM-SPF 粉体定量喂料控制系统技术数据表

产品编号:

制表日期: 2016 年 11 月 10 日

用户名称		参数表		型号		台 数	
物料	名 称: 煤粉			DZC 转子称重 给料机	直径: D= mm 高度: H= mm		
	平均容重 $\gamma =$ t/m ³				减速机型号:		
	粒度	最 大 = mm			减速机速比:		
		正 常 = mm			空心轴孔径: mm		
	温 度: °C				电机型号:		
	含水量: %				电机功率:		
喂料量	最 大: t/h				测速方式: 磁电 型号:		
	正 常: t/h				传感器型号:		
	最 小: t/h				规格:		
FR粉体喂料机	直径 D: mm				秤仪表柜配置: 控制柜 2200×800×600 控制柜 1800×800×600 1、控制器型号: 控制方式: 现场 中控 ☒ 2、输入/输出信号类型: 输入 (外给) 输出 (瞬流)		
	高度 H: mm						
	减速机型号:						
	减速机速比:						
	链轮规格 节距 mm						
	Z1=						
	Z2=						
	电机型号:						
功率:							
系统基本配置:							
注: 1. 用户本批共订转子秤 台, 给料机 台。							
2. 本表所列数据为其中第 台。							
备注:							

8.2 系统参数设定值

参数说明及初始设定值

序号	画面	参数功能	参数
1	系统参数	额定流量	
		转子速比	

		修正系数	
2	仓重(可选)标定	额定重量	
		挂码重量	
		零点参数	
		满点参数	
		皮重参数	
		振仓条件	
		信号模式	
3	标定	额定重量	
		挂码重量	
		皮重参数	
		去皮频率	
		重量显示调整系数	
		转子速度显示调整系数 1 传感器	
		转子速度显示调整系数 2 变频器	
		给料速度速度显示调整系数	
		标定时间	
		标定频率	
4	控制方式	远程输入零点	
		远程输入满度	
		就地/中控	
		脉冲量程	
5	电气控制 延时	开机延时	
		停机延时	
		双 PID 时间	
		测速方式选择	
6	参数	流量分离	
		初始值	
		双速最大	
		双速最小	
		双速比例	
		重量料层调整幅度	
		速度极限	
		重量料层厚度极限	
		主比例系数 P	
		主积分系数 I	
		主微分系数 D	
		副比例系数 P	
		副积分系数 I	
		副微分系数 D	

注：当出现参数丢失或未及时备份参数急需试车时，可以在参数单元内写入默认值启动设备。

8. 3 检测、调试步骤、标定

- 8.3.1 检查发货清单与验货。
- 8.3.2 检查整套转子秤机械部分安装位号与位置。
- 8.3.3 检查称重传感器安装方向、量程、接线、安装预压力。
- 8.3.4 检查测速传感器安装位置（手动盘动电机）、接线。
- 8.3.5 检查放大器输入输出线、屏蔽线。
- 8.3.6 检查电机接线及接线方式。
- 8.3.7 检查电源进线接线。
- 8.3.8 检查电源进线电压。
- 8.3.9 检查所有接线正常后依次送控制系统里面的电，总控开-变频器-控制系统电源
- 8.3.10 观察变频器、放大器、24V 电压及控制系统显示是否正常，有异常立刻断电检查。
- 8.3.11 通电没有问题后，ZM-SPF 控制系统切换到“系统 I/O 测试画面”如下：
- 8.3.12 信号调试

系统测试		
重量AD码:	00000	DA 不 输 出
转子速度码:	00000	
转子秤变频AD码:	00000	
给料机变频AD码:	00000	
外给定AD码:	00000	
给料机DA码:	00000	返回
转子秤DA码:	00000	
反馈DA码:	00000	

先检查 1)、重量 AD 码：重量的显示值，重量值在 0-32766 之间，此时有预压力的情况下应该是有数据的，调整预压力，预压力可以同过转子秤底部配重铁块来控制，预压力一般都百分之十五到二十左右。

预压力：秤体的秤重计量机构将秤体里的物料重量作用于荷重传感器上，传感器输出经过放大器将毫伏信号转换成 0—10V 的线性电信号传送给 ZM-SPF 系统。秤上无物料时，传感器上亦有作用力，这部分力反映的是称重架本身的重量，我们称之为预压力，在 ZM-SPF 系统上反映出来的参数则是秤体皮重。定期正确测皮很重要，开机前务必检查皮重变化。荷重传感器工作时须有激励电源，电源为-7.5VDC。满量程输出（0-50/100kg）为 0-15mv，所以必须经由传感放大器放大成 0-10V 信号，故信号放大器的调零及量程调整亦很重要（现场使用不需调整，出厂前已经调试好）。

若重量 AD 码没有数据显示，赶紧断电检查！

2)、转子秤速度码：测速传感器测齿轮的速度，20 齿此值电机运转 50HZ 是最大是 995，30 齿此值运转 50HZ 是最大是 1490；40 齿此值运转 50HZ 是最大是 1900；

3)、转子秤变频器 AD 码：是通过变频器读取过来的速度，变频器运转 50HZ 时此值为 5000；

给料机变频器 AD 码：是通过变频器读取过来的速度，变频器运转 50HZ 时此值为 5000；

4)、外给定 AD 码：(此值可以在所有本地调试结束后再进行设定)是中控给定值，对应中控的事 0-20mA 或者 0-10V，跟中控对点时候，远程输入零点值例如 4mA，中控给 4 mA，看“系统 I/O 测试画面”里面外给定是多少（例如 6400），就把 6400 输入到左边画面的远程输入零点里面。中控上限值例如 20mA，叫中控给 20 mA，看“系统 I/O 测试画面”里面外给定是多少（例如 32700），就把 32700 输入到左边画面的远程输入满度里面。在把称的台时输入到“额定值”中，这样中控给定就对点结束了。

8.3.13 系统标定和信号标定

DZC 转子秤速度标定：

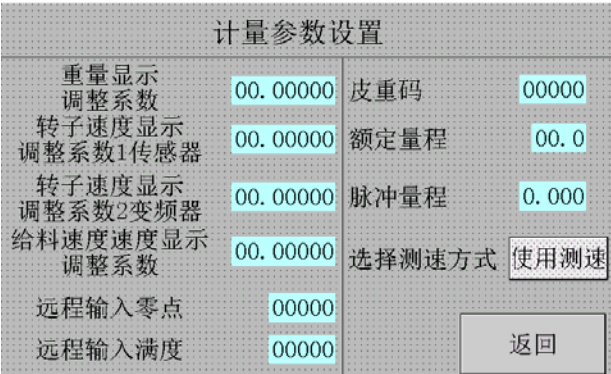
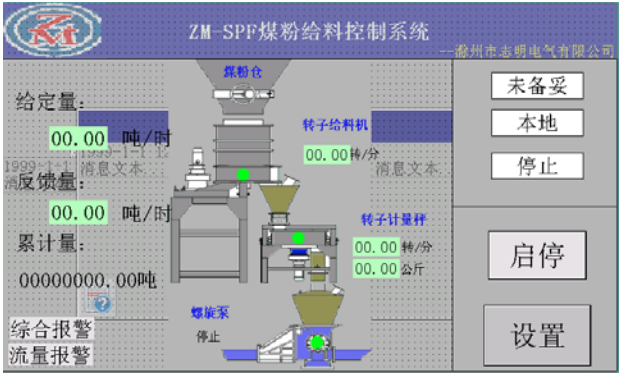
先算出 DZC 转子秤的额定转速，DZC 转子秤额定转速=1440/速比。

- a、（使用测速传感器）：把转子秤变频器转到 50HZ，通过改变**转子速度显示调整系数 1 传感器**，使主画面 DZC 转子秤转速显示= DZC 转子秤额定转速，得出**转子速度显示调整系数 1 传感器 值**。
- b、（使用变频测速）：把转子秤变频器转到 50HZ，通过改变**转子速度显示调整系数 2 变频器**，使主画面 DZC 转子秤转速显示= DZC 转子秤额定转速，得出**转子速度显示调整系数 2 变频器值**。

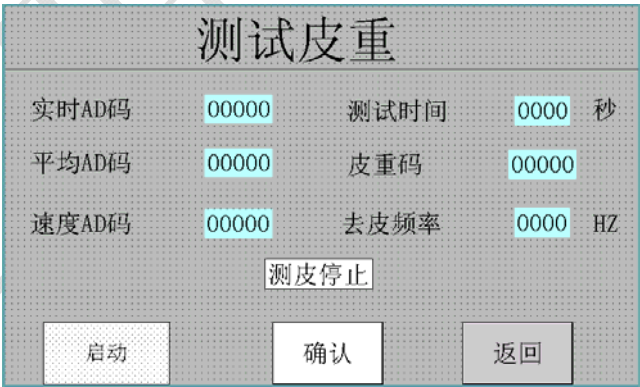
FR 给料机速度标定：

先算出 FR 给料机的额定转速，FR 给料机额定转速=1440/速比。

- a、（使用变频测速）：把转子秤变频器转到 50HZ，通过改变**给料机速度显示 2 变频器**，使主画面**给料机速度显示= 给料机速度显示额定转速**，得出**转子速度显示调整系数 2 变频器值**。



重量标定：



重量标定步骤如下：

1、测皮

- 将 DZC 转子秤物料放空；
- 调整传感器预压力（一般为 2000-6000，该值可在测试画面内查看。）进去【砵码标定】即重量 AD 码，前提是确定称体基本水平；
- 轻触“测皮”进入到【测试皮重】画面；
- 设置好去皮频率（一般去皮频率为正常使用量的频率，占定 25HZ。）；
- 轻触“启动”按钮启动测皮，此时，DZC 转子秤自动运行；此时现场不应该有任何干扰，否则重新开始，等待 30 秒后（测皮时间不低于 20 秒），当系统测试码稳定后，可按“停止”按钮停止测皮程序，按“确认”按钮保存数据，测皮完成，记录皮重码数值，以防丢失后可重新输入皮重码；
- 皮重检测完毕，按返回【砵码标定】画面

2、挂码标定

- 准备一定数量砵码（如：10KG），去完皮后的【砵码标定】中的“显示重量”为“0.0KG”，将砵码（10KG）挂到 DZC 转子秤砵码挂钩上，看“显示重量”显示是多少，并输入“挂码重量”。
- 此时计算出“重量系统”， $(\text{挂码重量}/\text{显示重量}) \times \text{原来“重量系数”} = \text{新的“重量系数”}$ ，得出的系数把原来的“重量系数”改成现在新的“重量系数”。

实物标定：

实物标定		
实际流量	00.00	吨/时
显示累计量	00.0000	吨
实际累计量	00.0000	吨
修正系数	0.0000	计算
转子转换系数1	0.0000	
給料转速系数	0.0000	返回
重量系数	0.0000	

实物标定公式如下：

新“修正系数”=原有“修正系数”×实际累计量÷显示累计量

1、实物标定步骤

设置好需标定的秤设定流量（一般为平时常用量），同时设置好初始输出值。

开启变频控制器电源，并将“手/自动”置于“自动”。

清除累计量。

启动下料，此时现场接下实际物料。

当累计量达到所需标定量（如>50kg）时，停止系统。

当显示实际流量接近 0 时，并记下最后的显示累计量。

将实际下料量过磅，称得实际累计量。

计算修正系数

新修正系数=旧修正系数×实际累计量÷显示累计量

将所得的新修正系数输入，原修正系数作废。

重复 a—j 过程，直至（实际累计量-显示累计量）÷实际累计量≤1%时，该秤标定完成。

标定及测皮时注意

应定期或不定期进行测皮、标定。

b. 标定时实际物料应全部收集。

c. 标定或测皮时苦受外界干扰出现较大误差，可不计算，重新进行。

测皮标定完成后，最好将参数记录下来，以便因计算机意外原因造成数据丢失时可重新输入。

9、维护、保养及注意事项

1. 系统正常运行时，经常观察变频器上显示的输出电流，一旦大于 7.5 A，便有卡料现象发生的可能，若确认卡料，则立刻通知有关操作人员把喂料机闸板关闭，并停止喂料机的运行。
2. 卡料的处理：手盘喂料机电机轴或打开喂料机上的清物口清除异物。
3. 转子秤为系统称量设备，圆盘上严禁踩踏，不准放置杂物，且每班至少清扫一次。
4. 传感器上的链条松紧不可随意调整，否则，将严重影响系统精度。
5. 不可擅自拆除喂料仓顶部的过滤网，以确保入仓物料的干净，防止系统设备卡料现象的发生。
6. 若长期停用设备，请尽量清空仓中物料，以防物料在仓中结块。
7. 任何时候都不能敲打秤体或在秤体上堆放杂物，更不允许在秤体上站人，冲水，在下料过程中，不允许有任何物体触及圆盘及转子电机等。
8. 电机报警后，关机五分钟方能重新开机。如果仍然无法启动，则应检修。
9. 应严格按开机顺序操作。在开启电源总开关后才能打开称重显示控制器电源开关，关机顺序与开机相反。
10. 经常对传感器、秤体及十字簧片等清除灰尘；称重显示控制器也应经常清灰检查。
11. 经常察看集灰管内的灰量，并及时倒干净。

12. 定期检查减速机、电机等润湿情况，及时加油换油（第一次运转 100 小时后应更换，并将内部油污冲净，以后每 3~6 月更换一次），润滑油采用工业齿轮油 90#或 40#机械油，如果采用润滑脂润滑，则采用 00#减速机脂（或减速机厂建议的其它类型润滑脂，例如二硫化钼锂基酯润滑等），每 12~18 个月更换一次（减速机旁装有油泵的应该加机油；没有油泵的已装了润滑脂）。

13. 定期进行实料标定（对照仓重标定亦可），修改 K 值，以确保计量精度。

14. 毛毡更换方法

14.1 一般转子秤系统在使用一年时间以上，喂料机和转子秤内部毛毡可能因磨损，使系统的密封性能降低。此时需更换喂料机和转子秤内部毛毡，方法如下：

14.2 将螺旋闸门关闭，开启设备，使喂料机和转子秤内物料走空。首先，用扳手将保护螺旋拧紧，使称重圆盘支起，让传感器不再受力，保护好传感器。

喂料机更换毛毡。

14.3 喂料机第四层（从上往下数）有毛毡密封如图 1 所示，更换前需将整个喂料机从仓底部卸下来放在一边，然后从上到下依次拆放旁边摆放整齐。当拆到第四层就能看到密封毡夹在分隔轮叶片上，用钢板和螺丝固定。

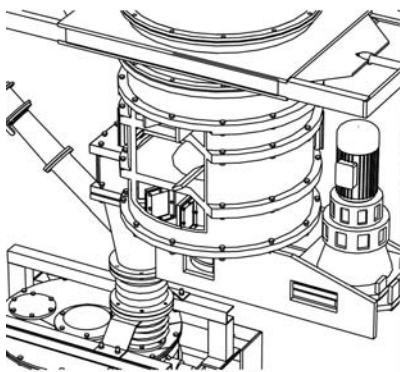


图 1

14.4 松掉每片分隔轮叶片上的固定螺栓，取下活动钢板，拿掉旧毛毡，将事先准备好的新毛毡换上，换时注意分隔轮叶片的上方、下方及叶片与筒壁之间毛毡的压法，这三个方向都应该让毛毡比叶片略长出 1mm，这样密封效果较好。最后依然是用以前的活动钢板及螺栓把毛毡固定好，拧紧。

14.5 当所有的毛毡更换完毕，可以用手盘喂料机电机，看毛毡更换是否合适。从下往上依次装好喂料机。再装到以前的位置。上电试车时，请注意电机接线与旋转方向，方向参考设备上标注。

14.6 转子秤更换毛毡。

首先拆除转子秤盖板上方的保护支撑，松掉圆盘转子秤的上盖板螺旋，拿掉上盖板。结构如图 2 所示：

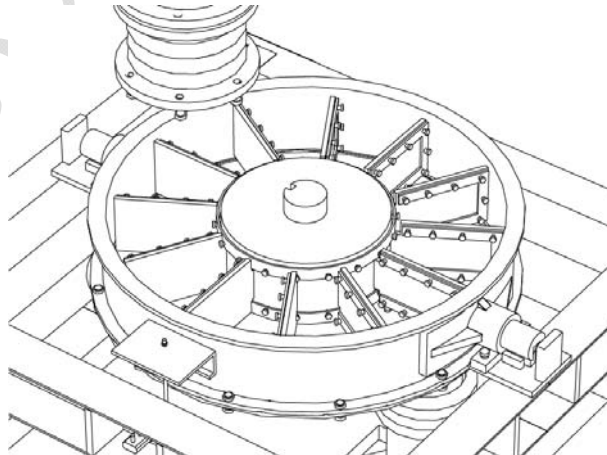


图 2

14.7 更换毛毡方法同喂料机毛毡换法。换好后用手盘转子秤叶片，看更换是否合适。

14.8 当没有问题后，重新盖好上盖板，拧紧螺栓。上好保护支撑。

14.9 当喂料机和转子秤毛毡更换完毕，松掉转子秤的保护螺栓，上电试车时，请注意电机接线与旋转方向，方向参考设备上标注。对转子秤重新进行标定即可。

系统日常维护

- (1) 严格按照规则操作，严禁违章操作。
- (2) 保持控制室清洁。
- (3) 系统运行时，对各种异常情况要及时处理。
- (4) 要定时标定，以保证计量准确，勤记录、勤总结。
- (5) 检修时，必须注意不能使传感日受过大压力，防止损坏。
- (6) 禁止随意插拔系统主板或改变板卡跳线设置。
- (7) 禁止无关人员操作 ZM-SPF 系统。

10、运输保管安装

10、1 运输注意事项

I 设备在发货前都经过密封包装，而且已用木箱装好。包装箱上标注发货单位及注意事项，在运输和装卸过程中，操作前请注意标记。

II 运输方面的注意事项

- i 用吊车、叉车装卸货时，请注意箱子外面标注的荷重标志，使用叉车时，请注意不要碰伤箱子。
- ii 海上运输时，请不要放在甲板上，而要放入货舱内，以防受潮。
- iii 货物在使用及运输当中，要避免受冲击与振动。特别是仪表、机械类、控制盘等不要让其受到大的震动。

III 进出港口的暂时管理注意事项

请把机械类、控制盘等放入仓库里，避免被雨淋和日光照射，不能放入仓库的，应采取遮盖措施。

IV 开箱时的注意事项

- i 开箱后，请采取对策，防止雨水和沙尘进入设备内。
- ii 开箱后，无检查员在场的情况下，请不要分解设备的零件等。

1.2 保管注意事项

货物到达至安装，或安装后的试运转期间，请考虑防护措施不要淋雨、日光直射及沙尘进入，以防止货物的生锈、损伤、油漆脱落、绝缘降低、功能降低等。

I 保管

机械类、控制盘、备品等在安装之前请保管在仓库里。室内安装的机械类、控制盘等即使在安装后也应防止雨水和沙尘进入设备内部。由于仓库面积等原因，无法保管在仓库内，不得不放置在室外的情况下，请务必遮盖上，避免雨淋、日光直射和沙尘进入。

关于备品，一定要保管在专用的备品仓库内，防止日光直射；为防止生锈，请定期检查，进行防锈处理。

II 保管时对温度的注意事项

保管当中，极端的低温、高温会使润滑油的油质劣化，所以请在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 间保管。

III 保管当中的防锈处理

保管当中，请定期进行防锈处理。

IV 旋转机械类请定期手动盘车。

感谢您使用 滁州志明 工控产品及系统！

我公司提供各种工控产品：

- ZM-DCSWIN7 集散型中央控制系统
- DEL/DEM 定量给料机
- JCG 胶带式称重给料机
- 悬臂式变频定量给料机
- 煤粉转子秤
- 螺旋绞刀秤
- 耐高温链板定量给料机
- 恒速皮带秤
- 其他高温物料秤
- 各种配料微机控制系统
- 预加水成球微机控制系统
- 荷重传感器、热电偶、热电阻
- 压力变送器
- 冲板流量计
- 包装、散装、地磅微机控制管理系统
- 特殊过程控制系统