

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组

用户手册

资料版本 V1.0

归档时间 2024/07/11

维谛技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的维谛技术有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

维谛技术有限公司

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

维谛技术有限公司

地址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋

邮编：518055

公司网址：www.Vertiv.com

客户服务热线：4008876510

E-mail: Vertivc.service@vertiv.com

目 录

第一章 概述	1
1.1 型号说明	1
1.2 产品简介	1
1.3 基本性能参数	2
1.4 产品外观	3
1.4.1 机组外形图	3
1.4.2 机组外形尺寸图	3
1.5 机组主要部件	4
1.6 机组运行范围	5
1.7 水流量范围	6
1.7.1 机组水流量范围	6
1.7.2 机组最小保水量	6
1.7.3 其他注意事项	7
1.8 环境要求	7
1.9 制冷剂要求	8
第二章 机械安装	9
2.1 设备到货和开箱	9
2.2 搬运和吊装	9
2.2.1 起吊	9
2.2.2 系统安装示意图	9
2.2.3 枕木拆除	9
2.3 机组安装	10
2.3.1 现场安装条件	11
2.3.2 基础施工	11
2.3.3 安装施工	12
2.4 水系统安装	12
2.4.1 水接管图	12
2.4.2 水接管施工	13
2.4.3 水处理要求	15
2.4.4 安全阀排放接管	16
第三章 电气接线施工及安装	18
3.1 任务介绍及注意事项	18
3.1.1 注意事项	18
3.1.2 电气接线施工注意事项	18
3.2 电源规格及使用环境	19
3.3 接地要求	19

3.4 接线要求.....	19
3.5 启动柜/水泵/冷却塔风机连接.....	20
第四章 机组调试.....	22
4.1 机组运行前的准备(出厂前带冷媒).....	22
4.1.1 气密性检查.....	22
4.1.2 启动前的检查.....	22
4.2 机组运行中的工作指导.....	22
4.3 关机.....	23
4.4 季节性开关机注意事项.....	23
4.4.1 季节性关机.....	23
4.4.2 季节性开机.....	23
4.4.3 长期停机的其他注意事项.....	23
第五章 用户界面.....	24
5.1 触摸屏外观及界面介绍.....	24
5.2 操作流程.....	24
5.3 公共区域显示说明.....	29
5.4 各种模式的开关机说明.....	29
5.5 启停逻辑.....	30
5.6 故障查询及复位操作.....	30
5.7 提示说明.....	31
5.8 功能设置.....	31
5.9 设置说明.....	32
5.10 定时设置说明.....	32
5.11 串口设置说明.....	33
5.12 触摸屏设置说明.....	34
5.13 用户限制.....	34
5.14 用户固定负荷.....	34
5.15 控制系统菜单结构图.....	34
第六章 机组维护.....	35
6.1 冷却系统维护方法.....	35
6.1.1 电机与功率电子元件冷却系统.....	35
6.1.2 变频器冷却系统.....	37
6.2 制冷剂系统维护方法.....	37
6.2.1 泄漏检查.....	37
6.2.2 安全阀检查.....	38
6.3 水系统检查及维护方法.....	38
6.3.1 水质检查.....	38
6.3.2 水流量确认.....	38
6.3.3 蒸发器清扫.....	38

6.3.4 冷凝器清扫.....	39
6.4 电气系统维护方法.....	39
第七章 故障诊断与处理.....	40
附录一 有害物质或元素标识表	42
附录二 控制系统菜单结构图.....	43
附录三 电气原理图及电气布置图.....	44

第一章 概述

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组为专业设备，适用于普通公众不易触及的场所。

本章介绍 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的型号说明、产品介绍、基本性能参数、主要部件、选配件、环境要求等内容。

1.1 型号说明

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组型号说明如下所示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C	M	0	4	1	0	2	3	W	0	1
说明										
第1位 产品类别										
C	Chiller									
第2位 压缩机类别										
M	Magnetic 磁悬浮									
S	Screw 螺杆									
A	Air lifted 气悬浮									
第3~6位 制冷量 RT										
0-9	制冷量 - RT									
第7位 制冷剂类型										
2	R134a									
第8位 电源形式										
3	380V / 3ph / 50Hz									
第9位 冷凝器冷却方式										
W	水冷									
F	风冷不带自然冷却									
P	风冷带自然冷却(氟泵)									
C	风冷带自然冷却 (干冷器)									
第10~11位 版本号										
0~9	版本序号									

图 1-1 型号说明

1.2 产品简介

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组是一种中大型的精密环境控制系统，适用于设备室或计算机房等场所的环境控制。旨在保证精密设备诸如敏感设备、工业过程设备、通讯设备和计算机等设备拥有一个合理的运行环境。



图 1-2 磁悬浮系列离心式冷水机组示意图^{注1}

注 1：此图为示意图，不同型号机组外形略有差异。

离心式冷水机组是利用离心式压缩机中高速旋转的叶轮产生的离心力来提高制冷剂蒸汽压力，以获得对蒸汽的压缩过程，然后经冷凝节流降压，蒸发等过程来实现制冷。

本系列机组配以微电脑控制系统，控制稳定可靠，操作维护十分方便。

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组采用磁悬浮离心式压缩机，搭配高效降膜式蒸发器及高效冷凝器，从而达到较高能效比，以满足于节能的需求。

1.3 基本性能参数

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的基本性能参数见表 1-1。产品满足 GB19577 的 1 级能效

类别	细分	市场需求				
主机	制冷量 RT	额定工况：蒸发器出水温度 15℃，单位制冷量水流量 0.144m ³ /(h.kW)，冷凝器进水温度 30℃，单位制冷量水流量 0.172m ³ /(h.kW)				
		130	150	200	420	600
	kW	457	527	703	1477	2100
	制冷剂	R134a				
	ACCOP	8.2	8.2	10.0	12.0	12.0
	COP@100%	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	供电规格	380V/50Hz 3P+PE				
	减载能力@恒定冷却水进水	10%				
	两器水压降 kPa	<60				
	运行范围	冷冻水出水温度满足 6~20℃，冷却水进水温度 12~35℃，进出水温差按 5℃				
噪声指标 dB(A)	80					
压缩机	类型	两级压缩磁悬浮变频直驱离心压缩机				
换热器	蒸发器	降膜式				
	冷凝器	壳管式				
电控	变频启动柜	机载				
	THDi	标配<35%，选配<5%				
	显示屏要求	触摸屏				
	控制器	单片机/控制器				
	通讯协议	标配 Modbus, 选配 BACnet				
其它	快启与快增（选配）	机组掉电后再次上电 30s 内压缩机快速启动，180s 机组增载至 80%。				

表 1-1 产品基本性能参数表

1.4 产品外观

1.4.1 机组外形图

以 600RT 的水冷机组为例，CM 系列水冷磁悬浮冷水机组外观如图所示。

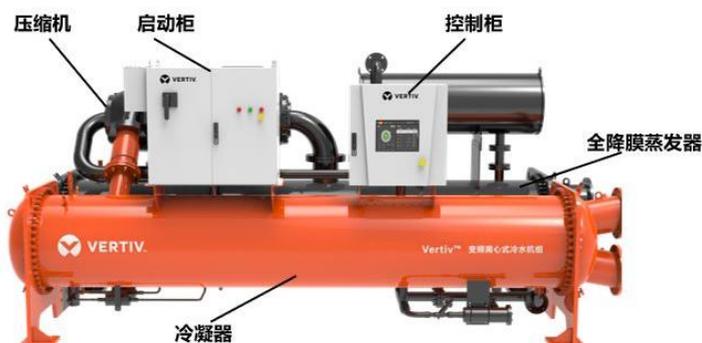


图 1-3 机组示意图

注 1：此图为示意图，不同型号机组外形略有差异

1.4.2 机组外形尺寸图

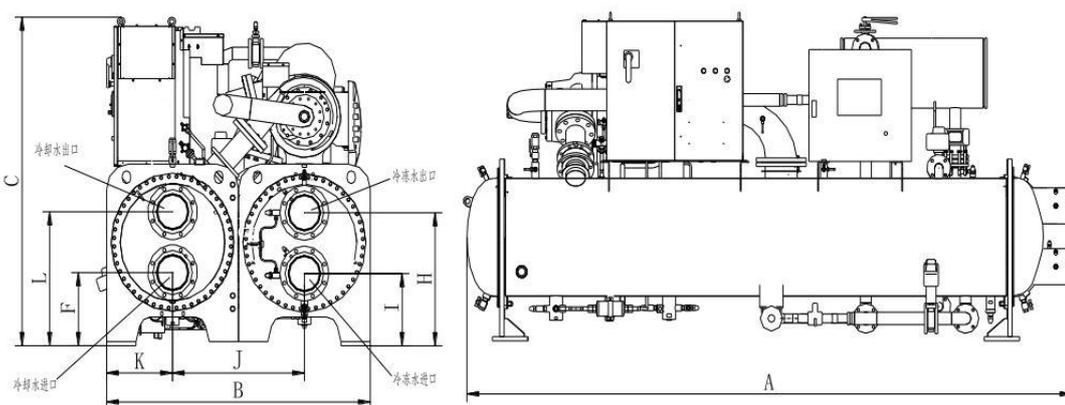


图 1-4 机组外形示意图^{注1}

表 1-2 磁悬浮系列离心式冷水机组外形尺寸表^{注2}

机组型号	机组尺寸			接管定位尺寸						蒸发器接管通径	冷凝器接管通径
	长A	宽B	高C	F	L	K	I	H	J		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
CM013023W01	2585	1265	2130	295	675	400	1085	1435	350	DN150	DN150
CM015023W01	2585	1265	2130	295	675	400	1085	1435	350	DN150	DN150
CM020023W01	2585	1265	2130	295	675	400	1085	1435	350	DN150	DN150
CM042023W01	4150	1850	1950	445	815	450	445	815	900	DN200	DN200
CM060023W01	4700	2050	2450	570	1015	475	510	980	975	DN250	DN250

注 1：此图为示意图，不同型号机组外形略有差异。

注 2：此外形尺寸为标准机组外形尺寸表，定制机外形尺寸略有差异，以售后提供参数为准。

1.5 机组主要部件

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的主要部件包括压缩机、启动柜、控制柜、蒸发器、冷凝器、电子膨胀阀、视镜、干燥过滤器、控制器等。

①压缩机

压缩机采用自研双级压缩磁悬浮压缩机，

a) 两级叶轮采用背靠背的结构方式，抵消部分轴向力，并设有可变的入口导流叶片，可在冷却水进水温度变化及其它可能的条件下自动在额定负荷的 10%~100%之间调节制冷量而不发生喘振。

b) 直驱式永磁电机，冷却方式为冷媒冷却

c) 当电源电压偏差为额定值的 $-10\% \sim +10\%$ 时，压缩机正常启动和运行

②蒸发器

采用降膜式蒸发器。

a) 类型：降膜式换热器

b) 筒体材料：优质碳钢

c) 传热管：高效传热管，铜管通长设计中间无胀接

d) 保温：20mm 厚橡塑保温

e) 壳体上装有制冷剂安全阀，保证筒体压力异常时正常泄压，采用单安全阀设计。

③冷凝器

采用壳管式冷凝器。

a) 类型：壳管式换热器

b) 筒体材料：优质碳钢

c) 传热管：高效传热管，铜管通长设计中间无胀接

d) 壳体上装有制冷剂安全阀，保证筒体压力异常时可正常泄压，采用单安全阀设计。

④经济器

采用卧式经济器。

⑤节流装置

一级节流采用电子膨胀阀，二级节流采用节流孔板，使冷水机组在本文件规定的运行工况范围内可精确调节制冷剂流量。

⑥电机冷却系统

电机冷却系统采用制冷剂冷却方式，冷凝器底部取液。

⑦变频器冷却系统

变频器冷却系统采用微通道制冷剂冷却方式，冷凝器底部取液。

⑧热气旁通

有卸载需求的情况下开启热气旁通，开启之前压缩机已经达到减载的最小能力，热气旁通开启后，机组无高压异常或过热度异常。

⑨温度传感器及压力传感器

类别	传感器类别	显示精度
蒸发器进水温度	NTC	0.1℃
蒸发器出水温度	NTC	0.1℃
冷凝器进水温度	NTC	0.1℃
冷凝器出水温度	NTC	0.1℃
蒸发压力	电流型	1kPa
冷凝压力	电流型	1kPa

1.6 机组运行范围

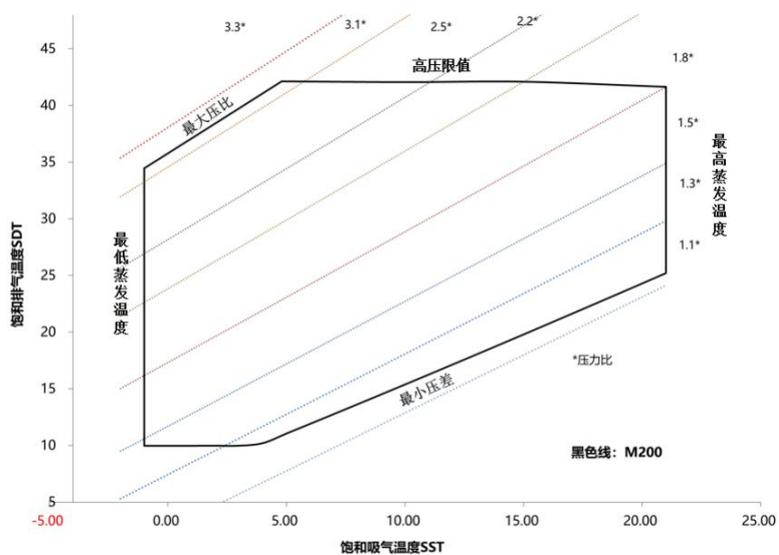


图 1-5 130/150/200RT 机组运行范围图

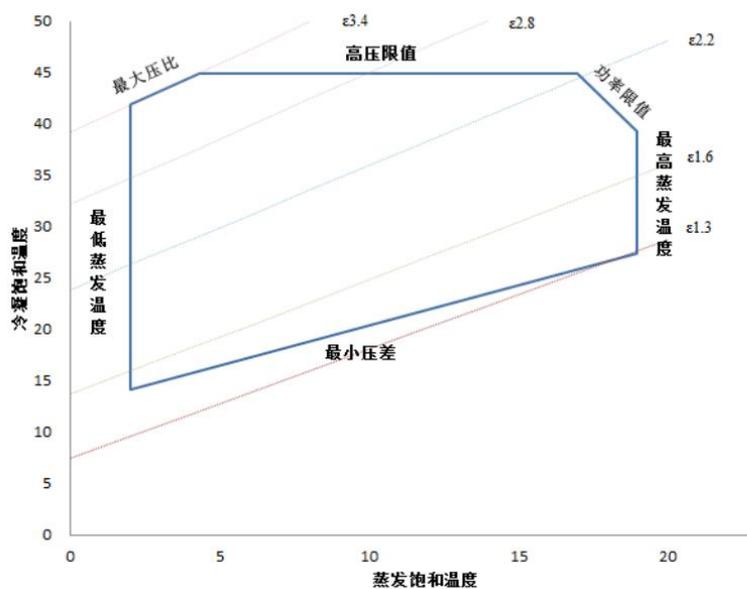


图 1-6 420RT 机组运行范围图

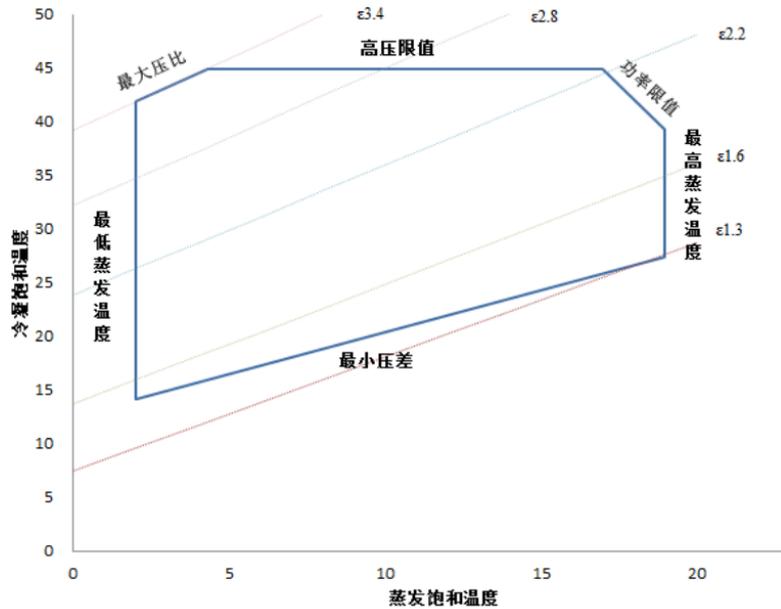


图 1-7 600RT 机组运行范围图

备注：

- 1、对于超过以上运行范围工况的应用要求，请与公司联系，进行定制。
- 2、为使机组蒸发器侧和冷凝器侧存在压差，以保证压缩机电机及变频器冷却正常，机组在运行过程中不可低于上图所示最小压差。
- 3、为避免蒸发器饱和蒸发温度过低，使冷冻水侧冻管，机组设置有最低蒸发温度保护，运行过程不可低于上图所示最小蒸发温度。
- 4、为避免蒸发器侧和冷凝器侧压差过大，使机组喘振，运行压比不可超过上图所示最大运行压比；为避免机组冷凝压力过高，设有高压保护限值。
- 5、机组运行压比越大，功率越大，因此机组运行范围上限受电机功率限制。运行过程不可超过最大运行功率，超出后机组会自行卸载。
- 6、冷冻水出水温度越高，蒸发温度越高，机组运行功率越大。受电机功率限制，此时冷凝饱和温度上限降低，机组运行范围变窄，因此机组最高蒸发饱和温度不得高于上图所示最高值。

1.7 水流量范围

1.7.1 机组水流量范围

对于冷却水，当流速过小时，达不到紊流状态，容器换热效率大大降低，当流速过大时机组水压降急剧增加，使得水泵耗电增加，同时也缩短换热管使用寿命；

对于冷凝器管内流速，一般情况限定在 0.9-3.6m/s 之间；

对于蒸发器管内流速：最大流速不超过 3.6m/s，最小流速通过以下公式计算：

$$V_{\min}=7500 \nu / D$$

其中： ν --运动粘度，D—水口管道内径；

1.7.2 机组最小保水量

为防止机组频繁启停，保证机组持续稳定运转，冷冻水系统最小保有水量应大于下述计算值：

$$Q = \frac{60 \times T \times H}{\Delta t \times C_p \times \rho}$$

Q--冷冻水系统最小保有水量，单位： m^3 ；

T--压缩机的最小运转时间，以 15min 计算；

H--机组的容量控制能力，单位 kW，计算时取满负荷制冷量 $\times 0.3$ ；满负荷制冷量：单机头机组按机组最大制冷量计算；双机头机组按 50%的机组最大制冷量计算。

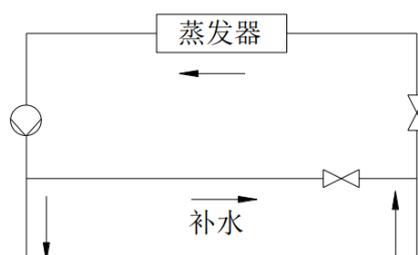
Δt —恒温温度波动，计算时取 $3.4^{\circ}C$ ；

C_p --载冷剂比热，单位： $kJ/kg\cdot^{\circ}C$ ；

ρ --载冷剂密度，单位： kg/m^3 ；

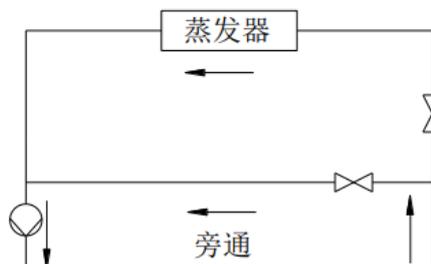
1.7.3 其他注意事项

一旦机组蒸发器流量很小，那么可以通过补水管补充水流量，见下面示意图。补水须尽量保证蒸发器进出水温差在 $5^{\circ}C$ 左右。



如果机组蒸发器设计流量超过机组允许的最大值，有两种可行的方法：

- 1、定制单流程蒸发器，使蒸发器能够通过较大的流量；
- 2、如下图所示旁通蒸发器，使蒸发器流量减小，从而获得较高的温差。



只有在使用流量比规定流量大许多的情况下才考虑使用，因为使用旁通回路将使蒸发器冷水出口的温度比使用的温度低，而蒸发器冷水出口温度过低既不经济又不安全。

机组运行适度水流量的变化，机组可以在所有允许的流量状况下实现恒定的出水温度。需注意，水流量必须在允许范围内变化，并且每分钟的流量变化率不大于 30%。

1.8 环境要求

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组，为防止制冷机组上的电子元件因受潮、温度过高、温度过低等环境因素而损坏，机组运行和存储应满足表 1-3 的环境要求。

表 1-3 环境要求

环境条件-工作	
温度	$-10\sim 48^{\circ}C$
相对湿度	$\leq 90\%$ ，无凝露
海拔	$\leq 1000m$
污染等级	II
环境条件-存储	
温度	$-25^{\circ}C\sim 55^{\circ}C$
湿度	$\leq 90\%$ ，无凝露

注：对于海拔超过 1000m 的地区，机组可选配满足要求

1.9 制冷剂要求

本机组使用的制冷剂 R134a 系低压介质，R134a 制冷剂属液化气体，它的饱和蒸汽压力与温度成对应关系，温度高，对应的饱和蒸汽压力也高。空气中人体可接受的 R134a 蒸汽浓度(AEL)为 1000 ppm，机组调试、使用中应避免制冷剂泄漏。但如果发生大量溢漏或泄漏，R134a 蒸汽会集中在靠近地面的低处，引起人体缺氧不适应。这时，应加强通风，可用风机鼓风，使靠近地面的空气流通。

在制冷剂蒸汽被排除前，不要进入污染区域，以免对人体产生不良影响。

本产品使用 R134a 制冷剂，推荐使用品牌为：

霍尼韦尔  ，科慕  Chemours[™] ，巨化  。



警告

请勿使用劣质制冷剂，劣质制冷剂造成的任何后果，我司不承担保修责任。

第二章 机械安装

本章介绍 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的机械安装，包括安装、操作、维修以及处置人员提供指导等。

2.1 设备到货和开箱

设备安装前，应进行开箱检查，并形成验收文字记录。

接收到机器后，请检查机器是否有运输损伤。如果有损伤，应立即以书面的形式向运输公司申报，同时做好记录，并知会维谛技术有限公司。接收到机器后，请检查设备型号、规格、数量是否与合同相符；拆除外包装时，请妥善保管好说明书并清点附件，确认所有订购的附件已送到安装现场，并且都是完整和没有损坏的。

发生问题时，请与当地经销商联系。

2.2 搬运和吊装

2.2.1 起吊

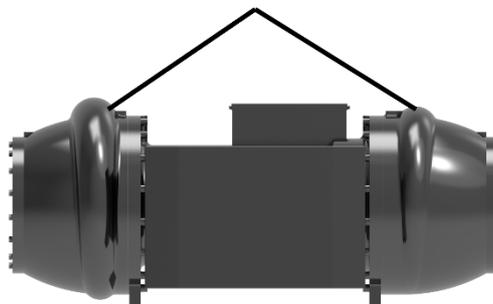
起吊机组时应将钢丝绳挂在机器管板的吊装孔，并使负荷均匀分布，注意不要损伤附属件（见下图）。

- (1) 尽量将机组水平吊起。
- (2) 倾斜吊起搬运是损坏机组的重要原因，不得已要倾斜吊运时，机组的最大允许倾斜角为 20° ，并应细心照料。
- (3) 机器受到撞击时，可能使机组重要零部件损坏，故搬运时应十分小心避免机器受撞击。
- (4) 用滚筒搬运机组时，应谨防机组翻倾。

图 2-1 CM 系列磁悬浮机组起吊示意^{图1}



图 2-2 CM 系列磁悬浮机组压缩机吊装示意^{图1}



注 1：此图为示意图，不同型号机组外形略有差异。

2.2.2 系统安装示意图

为了不破坏机组的密封性，机组最好整机进场、整机就位。如果由于场地位置的限制，必须分解进场就位，则应注意以下各点：

- (1) 将压缩机和电动机为一体，从蒸发-冷凝器上拆下，并按压缩机吊装示意图要领进行吊装。
- (2) 蒸发-冷凝器吊装则按机组起吊示意图总体吊装要领进行。
- (3) 吊装过程及分解后敞露的时间越短越好，因机组内残存的制冷剂与空气接触后会造成机组内部的锈蚀。

2.2.3 枕木拆除

如果机组运输时被安装在枕木上，则在机组安装前必须拆除枕木。

 注意

吊装必须由专业资质的人员完成，否则会导致严重人身事故。

机组拆分后应及时就位安装。在安装条件尚未完全满足要求前不应急忙将机组拆分，以免造成机组内部锈蚀，进而影响机组安全运行。

2.3 机组安装

下表描述了机组安装就位工作的步骤，表中右边所示为需要用户在现场提供的工具或部件，安装过程中任何工作或者部件的遗漏都有可能造成机组的损伤，请在安装前仔细核查。

工作步骤	详述	由制造商提供	现场提供
机房条件确认	/		
现场确认	2.3.1		
机房基础施工	2.3.2		
搬入施工	2.2		1. 吊车 2. 起重横梁 3. 钢丝绳 4. U 型吊耳
安装施工	2.3.3	橡胶减振垫/弹簧减振器（需选配）	1. 底座钢板注 ¹ 2. 螺母 M30（4 个） 3. 垫圈 30（4 个） 4. 地脚螺栓 M30×400（4 个） 5. 必要的建筑混凝土
水接管施工	2.4.2	管口连接法兰及螺栓（需选配）	1. 流量控制器注 ² 2. 压力表 3. 减振软接头 4. 管路支撑 5. 管路上其他元器件（水阀、过滤器等）
		管口连接卡箍	1. 流量控制器注 ² 2. 压力表 3. 减振软接头 4. 管路支撑 5. 管路上其他元器件（水阀、过滤器等）
安全阀排放接管	2.4.4		1. 制冷剂排放管
电气接线注 ³	3		1. 动力线缆（参考 3.1） 2. 冷冻水泵接触器及配线 3. 冷却水泵接触器及配线 4. 接地线

注 1：底座钢板的规格及数量详见制冷机组总图。

注 2：流量控制器严格按本说明书 2.4.1 所述选型。

注 3：电气接线由用户自备线请严格按照本说明书第三章 所述配置。

 注意

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组属于专业设备，用户自备的现场工具或元器件必须按照本说明书的要求配置，因使用不当工具或错误部件会导致人员伤害以及机组损坏。

2.3.1 现场安装条件

- 1、制冷机应避免接近火源和易燃物。若与锅炉等发热体并设时，应充分注意热辐射的影响。
- 2、选用室温在 48℃以下，通风良好的场所，相对湿度在 90%以下且无凝露，不允许室外或露天安装、存放。
- 3、应选取灰尘少的场所。
- 4、现场应采光良好，以便于维护、检查。
- 5、为满足维护、检修和换热器换热管的需要，机组四周必须留有足够的维修空间（具体尺寸见下图）。
- 6、为便于机器起吊和检修，应安装行车或转臂吊车，并注意机房要有足够的高度。
- 7、机组周围及整个机房应能实现完全排水。
- 8、变频柜排水管需由用户端引至排水槽内。

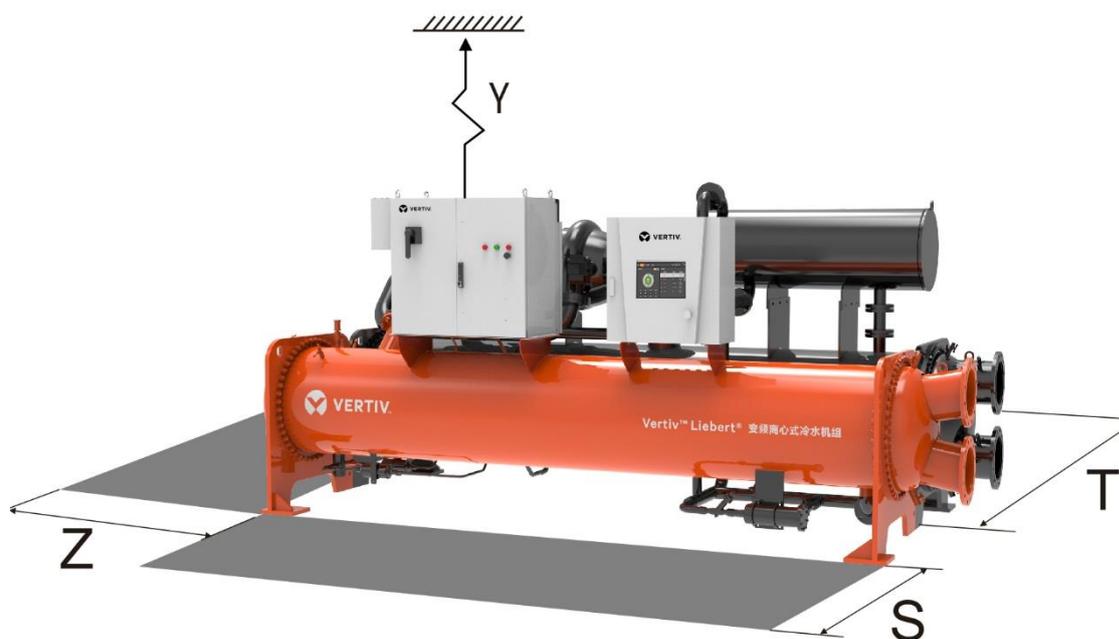


图 2-3 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组维修空间图^{注 1}

表 2-2 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组外形尺寸及空间布置图表

机组型号	维修空间尺寸(mm)			
	Z	S	T	Y
CM013023W01	2200	1200	1000	1200
CM015023W01	2200	1200	1000	1200
CM020023W01	2200	1200	1000	1200
CM042023W01	3700	1200	1000	1200
CM060023W01	4200	1200	1000	1200

注：此空间图为示意图，不同型号机组外形略有差异。

2.3.2 基础施工

为了防止机组基脚部位的腐蚀，要求机组四周排水良好，机器底座钢板对应的基础平面应光滑平整，具体要求为：

- 1、各基础面之间的最大高低差（水平度）应为 3 mm 以内。
- 2、为便于制冷机维修检查，基础高度应大于 100 mm。
- 3、在制冷机组的四周应设置排水沟。

2.3.3 安装施工

- 1、首先确认基础是否符合总图上基础尺寸的要求，机器的基脚、地基平面应光滑、水平。
- 2、按照图 2-4 将各部件准备好。
- 3、将制冷机放到底座钢板上。
- 4、采用空泡式水平仪检查机组在长度和宽度方向的水平斜度。
- 5、吊起制冷机组，将减振橡胶垫放置在底座钢板上或者将弹簧减振器固定在钢板上，再将制冷机组放到减振橡胶垫上或者弹簧减振器上（橡胶减振垫或弹簧减振均为选配）。
- 6、紧固好地脚螺栓，再次确认机组的斜度满足要求后将底座钢板和调整垫周围二次灌浆固定。

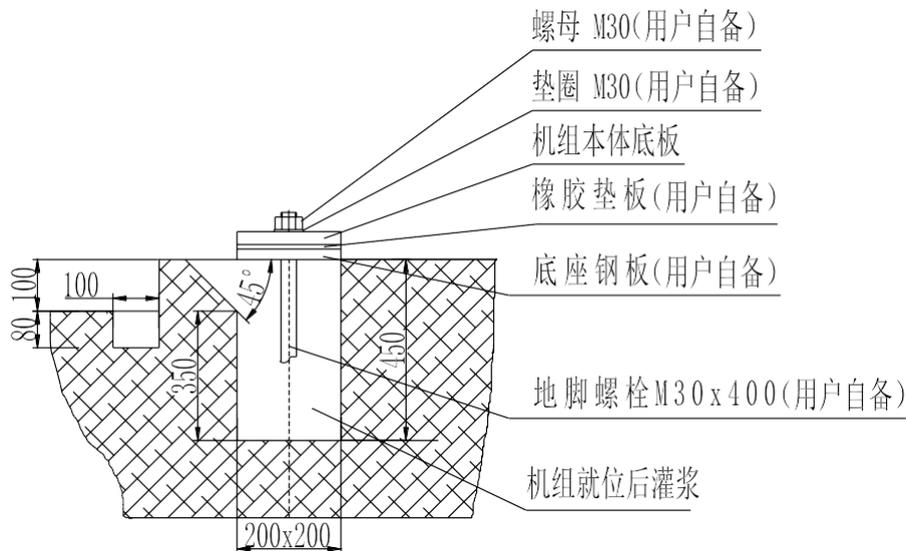


图 2-4 机组安装基础图

注：若客户要求增加橡胶垫或弹簧减振器，我司可选配增加。

2.4 水系统安装

机组的系统设计请遵循国家标准《采暖通风与空气调节设计规范（GB50019）》。

2.4.1 水接管图

- 1、机组进出水管阀门应保温得当，避免冷量损失以及凝露现象的产生。
- 2、为确保蒸发器与冷凝器及管路系统有足够的水量，蒸发器与冷凝器出水侧应装设水流开关，且与压缩机连锁控制，以避免蒸发器因缺水导致冷冻水冻结，低压侧压力过低，系统回油不良或者冷凝器压力过高，导致高压保护等现象。
- 3、采用闭式水系统时，为了缓冲因水体积的膨胀或收缩现象以及隔离补水水压对水配管的影响，冷冻水回水总管上处应装设膨胀水箱，膨胀水箱的水面比水系统配管最高点至少需高出 1 米以上。
- 4、机组的冷冻水泵应装于蒸发器的入口侧。
- 5、为了避免水系统中充有空气，导致空气滞留，水配管局部最高处应装备自动排气阀，且水平管须向上以 1/250 倾斜度施工。水系统管路安装前应除锈，洁净且无焊渣等。机组投入运行前需一直保持清洁。
- 6、配管时，机组的出入口请装防振软接头，以减少机体的振动经水管传到各部件。
- 7、机组进出口处直装设温度计和压力表，以便日常运转中的检查。
- 8、机组运行时，蒸发器内水量或防冻液流量必须保持在额定流量的 50% 以上，以防冻管。
- 9、进出水配管附件应装设接管座，以便检修时易于拆除水管。
- 10、水管重量不得由机组来承受；水泵进出水口与相应水管连接时，均应安装橡胶接头隔离，以免振动、噪音的传递及相互干扰。
- 11、机组冷凝器、冷却水配管建议按图 2-5 所示配管：

12、机组蒸发器、冷冻水配管建议按图 2-6 所示配管：

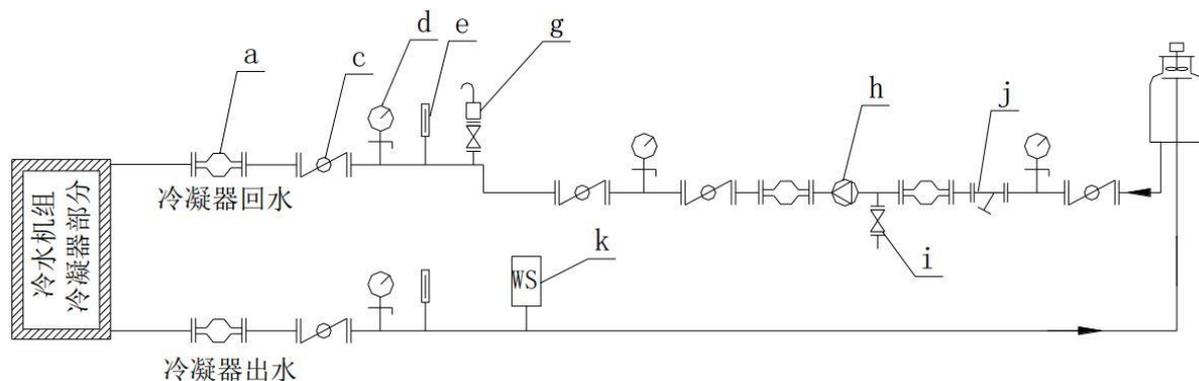


图 2-5 (冷凝器、冷却水配管示意图)

a、防振接头；	c、蝶阀；	d、压力表；	e、温度计；
g、自动放气阀；	h、水泵；	I、排水阀；	j、Y 型过滤器；
k、水流开关；	l、过滤网		

(注：所有水管管路配件及水流开关均由客户自行提供。)

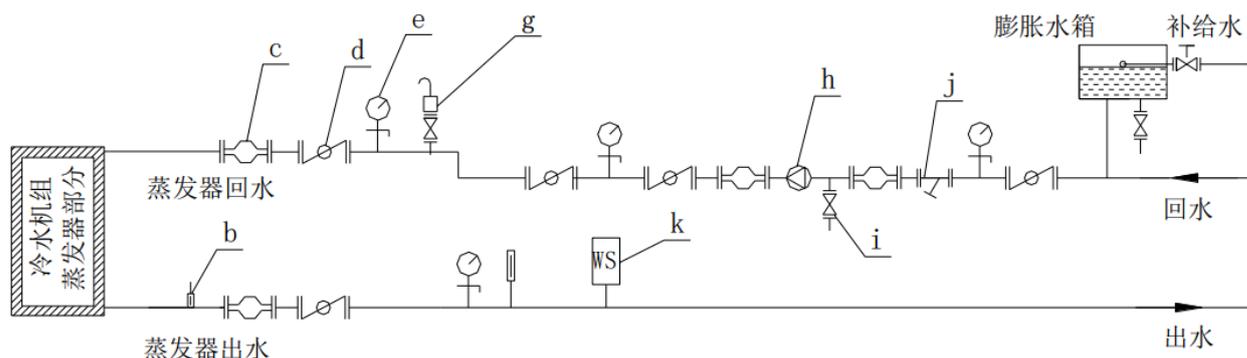


图 2-6 (蒸发器、冷冻水配管示意图)

b、压力式温度控制器；	c、防振接头；	d、蝶阀；	e、压力表；
g、自动放气阀；	h、水泵；	I、排水阀；	j、Y 型过滤器；
k、水流开关；	l、过滤网		

(注：所有水管管路配件及水流开关均由客户自行提供。)

在每个冷凝器和蒸发器的出水管上，必须安装水流开关，它的两端必须是五倍管径以上的水平直管段。按照水管的规格来调整水流开关的桨叶，参见水流开关的制造商手册。该开关与控制盘上的端子相连，具体连接见电气接线图。

2.4.2 水接管施工

水接管施工按照离心式冷水机组总图进行。按照总图的接管尺寸，将水系统管路通过卡箍/法兰连接到机组上。水管路上一些必要零部件的安装详见下述。

注意

进行水接管施工前，用户应当先完成水系统的清洗、试压等工作，确认合格后才能与机组相连。否则，系统内的杂质进入机组可能堵塞或损坏换热管。

进行水接管施工时，应当在管路上安装支撑以避免由机组来承受这部分的重量。管路水泵不得使用 2 级电机，以免与机组产生共振。

2.4.2.1 压力表安装

压力表应当安装于管路靠近水室的直管段上，其安装点应当距离上下游可能产生紊流的部件（如弯头、水阀、等）至少一个管径的距离。

机组蒸发器和冷凝器的进出水管路上都应当安装压力表，压力表通过缓冲弯与管路连接，这样有助于对水路系统的状态进行判断。

 提示

注意所选设备的水侧承压，以便选取合理量程的压力表，标准机组水侧承压为 1.0MPa，若水压超过此值，**请选购与此压力相匹配的承压蒸发器和承压冷凝器**，否则可能造成设备损坏。

2.4.2.2 过滤器安装

在每个水室的进口管路上安装过滤器，以防止杂物进入水室堵塞管道或者对水室造成损伤，滤器目数应符合 GB50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》中相关要求。

 提示

不安装过滤器或安装不合适的过滤器会导致换热器损坏，甚至损坏压缩机；此项损坏不在保修范围。

2.4.2.3 水阀的安装

建议在水管路上可能需要更换的零部件（例如过滤器、水泵等）前后安装关断阀，这样可以在更换这些部件时节省时间和工作量。

2.4.2.4 减振软接头的安装

在管路上安装软接头，防止机组振动传递到管网，也可避免水泵与机组的振动相互叠加影响管路寿命。

2.4.2.5 流量控制器安装

流量控制器（亦称水流开关）是机组断水保护的检测设备，冷凝器侧由用户选配。该部件用于监测机组冷冻水侧和冷却水侧的水流状况，在流量过小时提供保护信号，是至关重要的零部件。

用户根据具体情况选择保护流量为 0.5~0.6 倍标准流量的流量控制器，如果是使用流速控制的流量控制器，同理按照标准流速的 0.5~0.6 倍进行配置。过高或过低对机组正常运行均不利。

如果流量控制器为靶片式，还应当注意流量控制器的靶片伸入长度应当在管径的 1/3~1/2 之间。如果使用的是压差式流量控制器，控制器的保护下限以额定压差的 60%为准。

靶片式流量控制器安装的注意要点如下：

1、必须将流量控制器垂直安装于直管段上，并且保证其前后两侧的直管段长度至少各为 5 倍管径，且没有安装其他干扰水流的零部件（详见下图）。

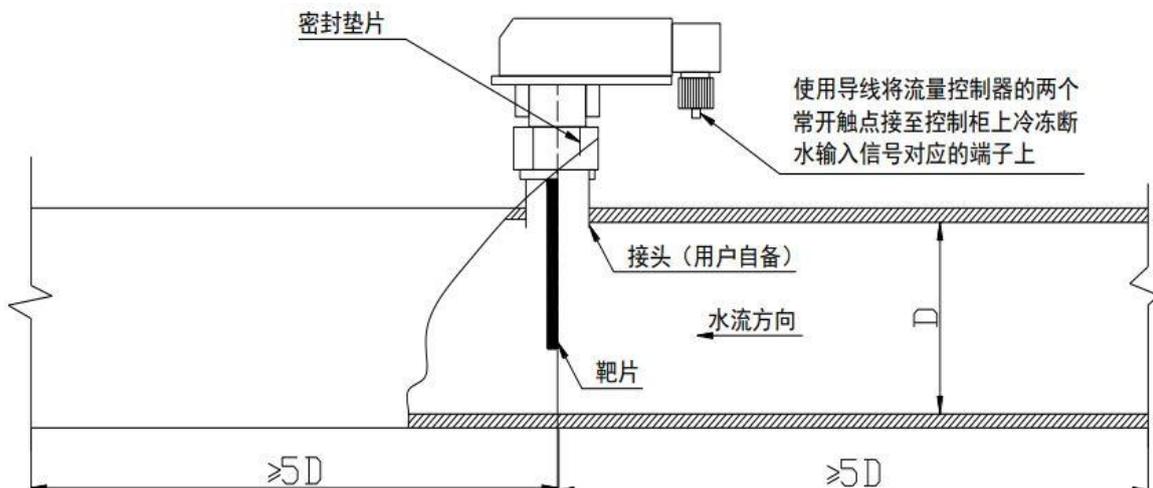


图 2-7 典型的流量控制器安装示意图

- 2、安装时必须保证流量控制器上标示的方向与水流方向一致。
- 3、流量控制器安装位置的管径必须与机组的进水管径一致，否则可能导致错误的报警或者失去保护功能。
- 4、安装完毕后，必须按照机组接线图将流量控制器的常开触点的两根线连接到机组控制柜上冷冻断水输入信号的对应端子上。

提示

安装水流开关时，应确认水流方向。

水流开关不能用来开机和关机，它只是安全开关。

流量开关必须保持通电且与水泵联锁控制，否则会导致机组损坏，此项损坏不在保修范围。

2.4.2.6 冷却塔旁通回路安装

外界温度较低而机组需要使用时，为使冷凝器与蒸发器之间有足够的压差以保证机组冷却系统的正常工作，建议用户在机组冷却塔进水管路上安装旁通回路，示意图如下：

其中，带温度控制的三通阀应能实现如下的功能：

- 1、当机组冷却水温度较低时，三通阀应能控制开度使冷却水进水温度大于 15℃。
- 2、在满足上面所述的条件下，三通阀应能控制开度使冷却水进水温度尽可能小以节省能量。

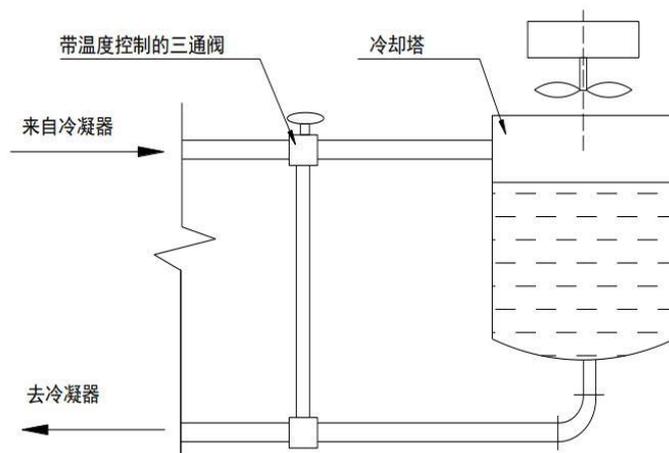


图 2-8 冷却塔旁同回路安装示意图

2.4.3 水处理要求

使用未经处理的水或处理不当的水会使机组的运行效率降低并可能导致换热器的损坏。若由此造成机组结垢，腐蚀，生锈，产生藻类或淤塞等时，必须请合格的水处理专业公司或人员来处理。

下表为推荐的冷冻水和冷却水水质标准（针对换热管材料为紫铜管的水质要求，若换热管材质为其他材质，则不适用该水质标准）

表 2-3 推荐水质标准

	项目	单位	补充水	循环水	倾向	
					腐蚀	结垢
基本项目	PH 值 (25℃)		6.5-8.0	6.5-8.0	√	√
	导电率 (25℃)	m S/cm	<200	<800	√	√
	氯离子 (Cl ⁻)	mg Cl ⁻ /L	<50	<200	√	
	硫酸根离子 (SO ₄ ⁻²)	mg SO ₄ ⁻² /L	<50	<200	√	
	酸消耗量 (PH4.8)	mg CaCO ₃ /L	<50	<100		√
	全硬度	mg CaCO ₃ /L	<50	<200		√
	参考项目	铁 (Fe)	mg Fe/L	<0.3	<1.0	√
硫离子 (S ²⁻)		mg S ²⁻ /L	检查不出	检查不出	√	
铵离子 (NH ₄ ⁺)		mg NH ₄ ⁺ /L	<0.2	<1.0	√	
二氧化硅 (SiO ₂)		mg SiO ₂ /L	<30	<50		√

提示

由于水未处理或处理不当引起的腐蚀、冲刷或机组性能下降，本公司不承担责任。

2.4.4 安全阀排放接管

根据 GB150 规范要求，每个压力容器都要有安全泄流阀以保证运行安全，当机组蒸发器或者冷凝器内的压力超过额定排放压力时，安全阀会开启，随着制冷剂的流失，机内压力下降。进行安全阀的排放接管时，应当注意以下事项：

- 1、管路的连接一定要遵循所在地的法规。
- 2、安全阀接管必须使用能与 R134a 制冷剂兼容的材料，接管的直径尺寸按照安全阀的大小来选择，当机组使用并联的安全阀时，该直径则要按两个安全阀的大小选择。

表 2-4 安全阀接管尺寸

安全阀安装情况	单个	并联
排放接管直径 mm	25	35

- 3、将安全阀保护盖拆掉，**按图 2-9 所示**将安全阀的排放口接至室外，在接管底部必须留有一定的容积以收集液体。安全阀与排放管使用螺纹连接，接头由用户自备，螺纹规格为 G1/2~G1-1/4。
- 4、排放管在室外的出口要远离建筑物的新风进风口，排放管路上不允许安装任何手动阀门。

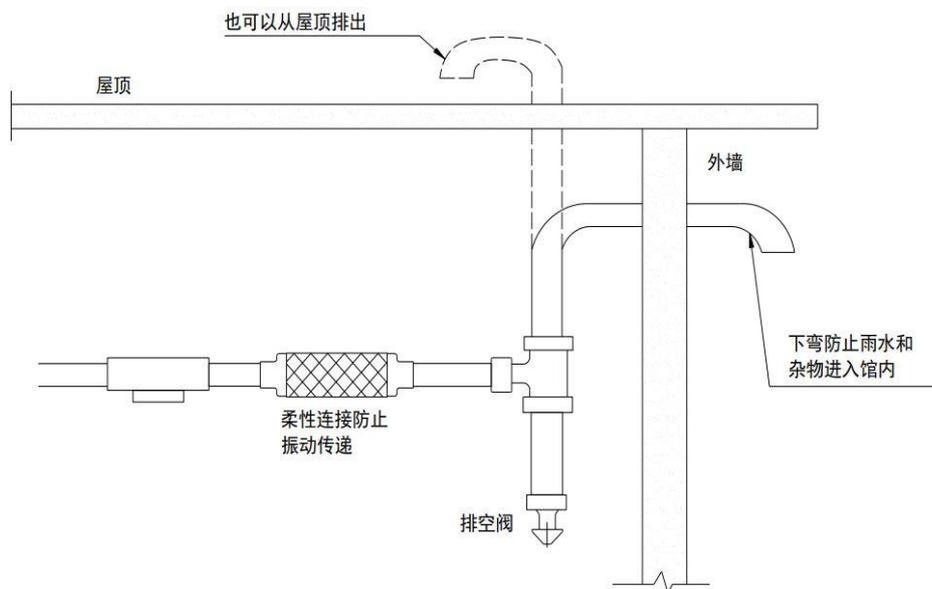


图 2-9 安全阀排放接管示意图

提示

安全阀能保护机组在内部压力过高时不会产生危险，因此这些部件应当至少每半年检查一次。检查机组周围的空气是否带有腐蚀性，如有，则需要增加安全阀的检查频次。

安全阀如果有生锈、腐蚀或者杂质堆积，应当立即更换，不可以修补或者回用。

第三章 电气接线施工及安装

本章介绍 **CM 系列水冷磁悬浮冷水机组** 的电气接线施工、电气安装，内容包括注意事项、电源规格、接线要求、启动柜、水泵、风机连接。

3.1 任务介绍及注意事项

3.1.1 注意事项

1. 磁悬浮离心式冷水机组应使用专用电源，电源电压不得超过机组允许电压范围。
2. 为了保证机组安全运行，电气安装部分必须由专业电气人员进行安装和调试。
3. 按照国家有关电器设备技术标准的要求，设置好漏电保护装置。
4. 供电线路必须配有进线断路器，机组必须可靠接地。
5. 输入电源线必须通过合适的工具施加合适的力矩进行紧固连接，并且不定期检查，防止松动，接地导体的截面积按国家标准选取。
6. 所有接线施工完成后，经仔细检查无误才可接通电源。
7. 用户切勿尝试自行修理。如果修理不当，可能导致机组损坏甚至造成严重的人身伤害后果或重大的财产损失。用户有任何修理的需要，请与维修中心联系。
8. 只可使用由本公司指定品牌型号的电气元件，并向制造商或授权经销商要求提供安装、技术服务。

3.1.2 电气接线施工注意事项

危险

操作、维修机组电气元件的工作人员必须经过专业培训，获得制造商的授权认可，以避免机组的损坏和人员的伤害。电气元件操作人员必须遵守国家/当地的法律法规。需特别指出的是在进行电控柜内任何操作之前所有连接至机组的电源必须先切断。可以通过断开主回路分断器来切断主电源供电。

1. 在确认所有的电源已经切断并且电容器或固态元件上电压释放之前，不得在电气元件上工作，包括电控箱、开关、启动柜和油加热器等。在维修期间要对开路锁定并在电路上作显著标记。如果工作中断，那么在重新开始工作前必须确认所有的电路是开路。
2. 维修机组时应使用与原组件号相同的零件，只能更换由本公司提供的认可零件。
3. 本机组采用微处理器控制系统，不可短路或跳接电路板或模块上的端子，以免损坏电路板或控制器。
4. 触摸电路板或模块时要当心静电释放，对控制柜内部进行操作前，应先触摸接地架以释放静电。在电路板附近操作、拆、装端子接头时要特别小心。电路板容易损坏，拿电路板时，应握其边缘，避免触及元件及连接件。
5. 安全用电要求：
 - a) 接地可靠性：机组明确要求须接地，确认接地电缆线径及接地电阻须满足国家相关标准，由于虚地或用户工作疏漏引起的电气事故，制造商不承担任何责任。
 - b) 漏电保护的安装必须遵从国家标准，特别注意地，变频机组不建议使用漏电保护器。
 - c) 用户电源线的线径过小易引起发热，存在起火风险。
 - d) 电气接线施工完成后，请对电控柜进线侧防鼠处理，密封进线孔。
6. 变频机组的变频启动柜中的母线电解电容，长时间存放会导致电容的特性恶化，每年应至少检查一次电解电容，建议每十年更换一次变频启动柜内的母线电解电容。

危险

- (1) 切断电源;
- (2) 避免重新合闸;
- (3) 确定无电压;
- (4) 接地;
- (5) 给邻近的带电部件加隔室或防护装置。

3.2 电源规格及使用环境

CM 系列水冷磁悬浮冷水机组，制冷机组使用的电源要求表 3-1 所示，如果机组的供电电源不满足表 3-1 要求，会导致机组工作异常甚至损坏。建议机组使用独立的供电电源，若与其他设备共用电源，请按电气设计规范根据提供的功率或最大电流进行计算选择配电容量，以免引起超负荷危险，并做好 EMI 防护，防止其他设备对机组造成干扰，影响机组正常运行。

如果机组投运后长期不使用，请注意对微机柜和启动柜采取防潮措施，电子元器件受潮后可能损坏。应确保机组使用环境有良好的通风散热设计，使机组使用环境满足要求。电压不正常会导致机组报警。如果机组电压的三相不平衡超过 2%，或电流不平衡超过 10%，请立即和当地的电力部门联系，并且保证机组处于停机状态。

表 3-1 机组电源要求

输入电压范围	额定电压 $\pm 10\%$ （其他电制请查看说明书）
输入频率范围	额定频率 $\pm 2\%$
不平衡电压	三相电源电压负序和零序成分都不应超过正序成分的 2%

3.3 接地要求

- 1、 在机组运行期间，使用人员可能触及的无绝缘金属部件应与接地线连接。
- 2、 连接接地的螺钉和接地点不应作为其他机械紧固用。
- 3、 接地线不应采用铝线，应采用铜线。
- 4、 机组接地端应用接地符号表示。
- 5、 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。
- 6、 接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀

3.4 接线要求

维修或首次上电时，应仔细检查电控柜和启动柜的接线，应检查如下事项：

- 1、 检查电气接线前，请务必从用户配电柜侧断开机组输入电源，锁住断路器，并挂上警示牌。确认机组进线端无电压后，（变频启动柜需等待 15 分钟），并确定电气设备中没有残余电量后再进行操作。
- 2、 检查机组内是否有碎屑（如金属屑）进入，如有，请清除碎屑，并检查相间，相线和地线之间是否存在短路。
- 3、 检查机组周围的环境是否存在灰尘、腐蚀性气体等，温度是否在机组要求范围内。
- 4、 检查控制柜、启动柜、各种电气设备的内部、外部接线是否正确，各种传感器安装是否正确，各种插头是否插错和松动。仪表和各控制器必须校验、整定。如有损坏必须修复或更换。
- 5、 要确保操作和安全控制装置（断路器等）的出厂设定不能更改。
- 6、 检查启动柜进线和控制柜进线 L1、L2、L3 应严格按照电源相序进行连接，如相序接反，应及时调换进线相序。检查启动柜与电机之间的接线严格按照机组电气图纸要求接线，且相序正确。

- 7、 检查启动柜进出线相线（含动力线、螺栓螺母、垫片等）之间、相线与机壳之间有足够的电气间隙和爬电距离，确认相线无破损。
- 8、 所有的接地必须牢靠，且符合当地和国家标准。
- 9、 用户接线完毕后必须做好进线孔处的防水、防尘、防鼠及密封工作。
- 10、 检查用户配电柜是否配备断路器等安全保护设备，并确认整定参数是否正确。
- 11、 动力电缆接线时，必须保证带电部件与其他载流或非载流金属间的电气间隙 $\geq 11\text{mm}$ ；爬电距离 $\geq 16\text{mm}$ ；
- 12、 使用多根电缆时，须配同规格的电缆（同长度，同截面积，同厂家），否则可能造成电缆过温和合成电压不平衡！
- 13、 动力电缆连接时，可依据实际情况选取或自制电缆接头（必须是紫铜材料），但必须保证动力电缆与机组间的可靠接触，以防止异常发热！
- 14、 电缆敷设、压接完成后，务必将盖板盖严，并做好可靠的防水措施。

机组安装调试好后，长期不使用，请保持通电。

警告

在没有合适的设备及预防措施前，不要检查电源。否则可能造成严重伤害。请遵循电力公司规定。电气接线检查必须由我司授权的专业人员进行，否则可能造成危害。

3.5 启动柜/水泵/冷却塔风机连接

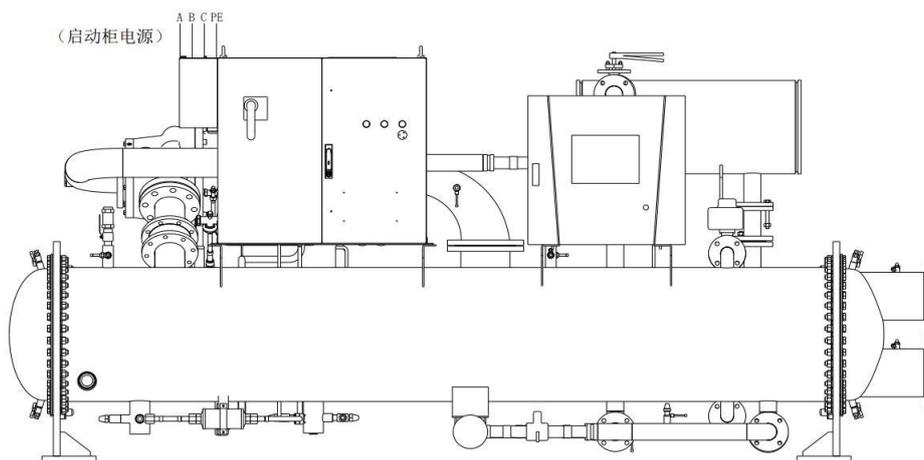


图 3-1 供电电源接线示意图

- 1、 建议机组使用独立的供电电源，若与其他设备共用电源，请按电气设计规范进行负荷计算选择配电容量，以免引起超负荷危险，并做好 EMI 防护，防止其他设备对机组造成干扰，影响机组正常运行。
- 2、 设备绝缘电阻测试应在设备电路无电情况下进行，设备绝缘电阻测试用电压等级为 500V 的兆欧表测量导体对地绝缘电阻，绝缘电阻按标称电压至少为 $1\text{M}\Omega$ 以上；如有对地滤波回路需特殊考虑。
- 3、 为保护人身的安全，机组壳体应有良好、可靠的接地保护装置，以防触电事故。
- 4、 电控箱的控制回路电缆必须采用屏蔽线，并且屏蔽层必须可靠接地，以免产生电磁干扰。
- 5、 进线电源的相序应与机组工作需求电源相序保持一致。
- 6、 由于非可靠接地或用户工作疏漏引起的电气事故，本公司不承担任何责任。

控制柜与外部水泵、冷却塔风机等主回路接触器连接时，必须使用中间继电器进行中转隔离，严禁直接驱动接触器线圈；控制柜与水泵/冷却塔风机连接如图 3-2 所示。

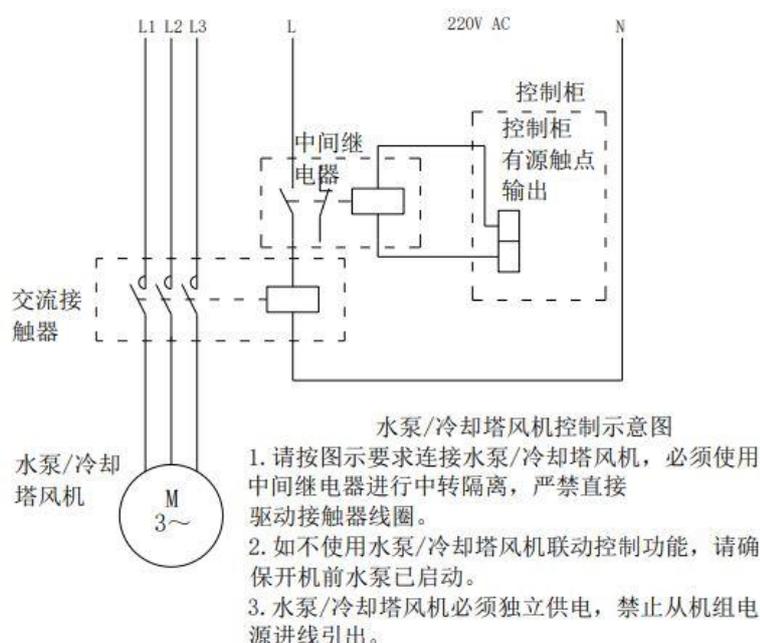


图 3-2 水泵/冷却塔风机连接示意图

用户配电柜至离心机组的电缆由用户自备，配线规格见下表（推荐）：

表 3-2 配电进线推荐表

机型	最大使用电流/A	螺孔规格	螺栓规格	推荐进线电缆规格 (mm ²)
CM013023W01	138	1*Φ11	M8*35	3*50+25
CM015023W01	159	1*Φ11	M8*35	3*50+25
CM020023W01	208	1*Φ11	M8*35	3*70+35
CM042023W01	437	1*Φ11	M10*35	2*(3*95+50)
CM060023W01	620	1*Φ11	M10*35	2*(3*185+95)

备注：

- 1、 低压配线参考《GB/T 16895.6 低压电气装置 第 5-52 部分：电气设备的选择和安装 布线系统》进行推荐，YJV-0.6/1kV 型电缆敷设条件为环境温度 35℃，有孔托盘桥架、单层接触敷设，电缆类型为交联聚乙烯绝缘铜芯电缆，同层桥架电缆数量按表格中所列电缆三相总和的数量计算；
- 2、 每个磁悬浮压缩机机头应分别配置进线，例如，在配电进线推荐表 3-2 中：2×(3×120+70)表示机组为单机头，每一相 2 根 120mm² 电缆，地线为 2 根 70mm² 线缆；
- 3、 如电缆绝缘材质、敷设方式、同层桥架电缆数量与推荐不一致（例如采用多层桥架、穿管、高温），或因距离造成的线路电压降>2%等情况，请根据机组最大运行电流重新选型。使用其他型号电缆请注意接线耳尺寸，保证电气间隙符合标准；
- 4、 在温度超过 45℃ 的区域，请根据所选择品牌断路器的高温降容曲线对断路器型号进行校对，防止出现误动作或者容量不够；
- 5、 由多根电缆并联组成使用时，各电缆宜等长，敷设方式宜一致，并应采用相同材质、相同截面的导体；
- 6、 以上推荐电缆为机组允许使用的最小规格线径，电缆由客户自备；
- 7、 电缆敷设、压接完成后，务必将盖板盖严，并做好可靠的防水措施。

第四章 机组调试

本章介绍机组的调试，包括机组运行前的准备、机组运行中的工作指导、关机和季节性开关机注意事项。

提示

未经本公司调试运行而发生以下情况的，会导致严重安全风险，同时会导致本公司所提供的保修失效：

用户不经本公司许可自行拆卸机组。

用户自行将电源供应与电控柜或压缩机电机接通。

用户将热水或蒸汽通入蒸发器。

用户自行向压缩机充注冷媒。

用户自行启动系统。

用户自行开启阀门或者打开管接头，导致冷媒泄漏。

用户未按照说明书正确操作机组的。

4.1 机组运行前的准备(出厂前带冷媒)

机组安装工作完成后，在正式投入使用前，应当按照如下步骤进行运行前的准备工作：

4.1.1 气密性检查

机组就位后，可将试验用压力表（使用精度为 1.6 级的双压力表）连接至冷凝器上方的截止阀，观察压力表读数。

- 1、若容器内部压力高于大气压，说明机组中有冷媒。此时可通过 2 种方式检查气密性：（1）使用卤素检测仪；（2）对所有联接部位、阀门处喷发泡剂或肥皂水检查。

若有泄漏部位应做好记号，将制冷剂排出后对漏点进行处理。处理完毕后参照 4.1 节中机组不带冷媒出厂的方式进行调试。

- 2、若容器内部压力等于大气压，说明机组内部冷媒已经全部漏光，则需查找漏点，并参照 4.1 节中机组不带冷媒出厂的方式进行调试。

4.1.2 启动前的检查

- 1、检查控制柜，检查机组是否存在报警未解除，各开关量输入信号与实际一致。
- 2、蒸发器和冷凝器已通水，由排气阀将水室和水管中的空气排尽。
- 3、确认冷水泵，冷却水泵和冷却塔运行正常，水量符合额定值（进出口压差与标准压差相差不大）。注意标准机（定制机按定制要求）冷却水进口温度建议在 10℃ 以上，不宜过低。
- 4、确认安全阀下的球形截止阀处于开启状态。
- 5、按铭牌确认蒸发器水流量，断流保护是否正确接线。检查完成后，按控制系统操作中指引点击开机即可。

4.2 机组运行中的工作指导

机组启动后，随着机组输出冷量与用户实际负荷相匹配，机组会进入稳定运行的状态。一般情况下，稳定运行的机组是安全可靠的，但运行状态的记录和零部件的检查仍是必不可少的。

机组运行状态记录

机组运行状态记录表提供了机组连续运转的数据记录，有助于编制日常的维修保养计划、判断和排除机组故障，是机组长期稳定运行的保障。合格的设备使用者必须养成按时进行状态记录的习惯。

机组运行中的检查

处于稳定运转状态的机组，从触摸屏上读取的运行参数应处于一定范围以内，机组各部件的运行应当正常。

- 1、 机组蒸发压力和冷冻出水温度随着机组工况变化。一般来说，由蒸发压力查到的饱和温度比出水温度低 0.5~2℃。
- 2、 机组冷凝压力和冷却出水温度随着机组工况变化。一般来说，由冷凝压力查到的饱和温度比冷却出水温度高 1~3℃。为使机组运行在较高的效率，应当尽量降低冷却水的进水温度（标准机建议冷却进水温度不低于 12℃）。

4.3 关机

警告

暂停状态下机组仍处于自动运行状态，不可在该状态下触碰任何电气元件或者进行任何检修操作，否则可能导致严重的人身伤害。

机组运行中不要试着拉开隔离开关使机组停电，会导致高强度电弧！在故障未完全排除前，严禁重新启动机组。

- 1、 如果设定了定时关机，机组会根据设定的时间自动关闭。
- 2、 在机组运转过程中，如果冷冻出水温度达到设定的“暂停温度”，机组会进入暂停状态。
- 3、 在机组启动、运行和暂停状态下，按主机画面，在弹出的对话框中选择“确认”，机组进入自动停机程序，直至完全关闭。
- 4、 当关闭机组时，需要先关闭压缩机(不要关闭任何阀门)，然后才可以关闭水泵，如果环境温度可能降到 3℃，必须让水泵打开或采用其他防冻方式。

4.4 季节性开关机注意事项

4.4.1 季节性关机

- 1、 当机组要停机一段时间时(一个月或更多时间)，为了节能要给机组进行断电。
- 2、 冷却塔的水要及时排空以免发生结冰。如果机组在一个环境温度总是保持在 3℃以上的地方，则冷凝器不需要排空，在整个关机期间，最好让冷凝器和蒸发器内充满水。若机组所处的环境温度会低于 3℃，则要把所有的水排空，打开容器两端水室上的所有放水阀，使用压缩空气吹干管道，否则，售后维保将被取消。

警告

机组内部简单的放水排空是不够的，残留的水会引起严重的腐蚀。

4.4.2 季节性开机

- 1、 当机组经过一个长时间的关机后再重新开机时，建议按照以下步骤操作：
- 2、 检查机组是否有腐蚀或者锈斑，必要时擦洗面或重新油漆，甚至还要维修保温材料。
- 3、 检验水回路，看冷却塔是否做好运行的准备，两个水回路是否充满水，并及时对系统进行排空。开启水泵，检验蒸发器及冷凝器的水流量，并观察水流开关是否闭合。
- 4、 闭合控制电源开关，闭合压缩机开关，复位报警。当启动时间满足以后，启动压缩机，并且自动控制蒸发器出水温度或冷凝器出水温度。检查制冷剂充注量、吸气及排气压力是否正常。
- 5、 由一个培训过的维修工程师检查所有的控制设定值及信号灯是否正常。

4.4.3 长期停机的其他注意事项

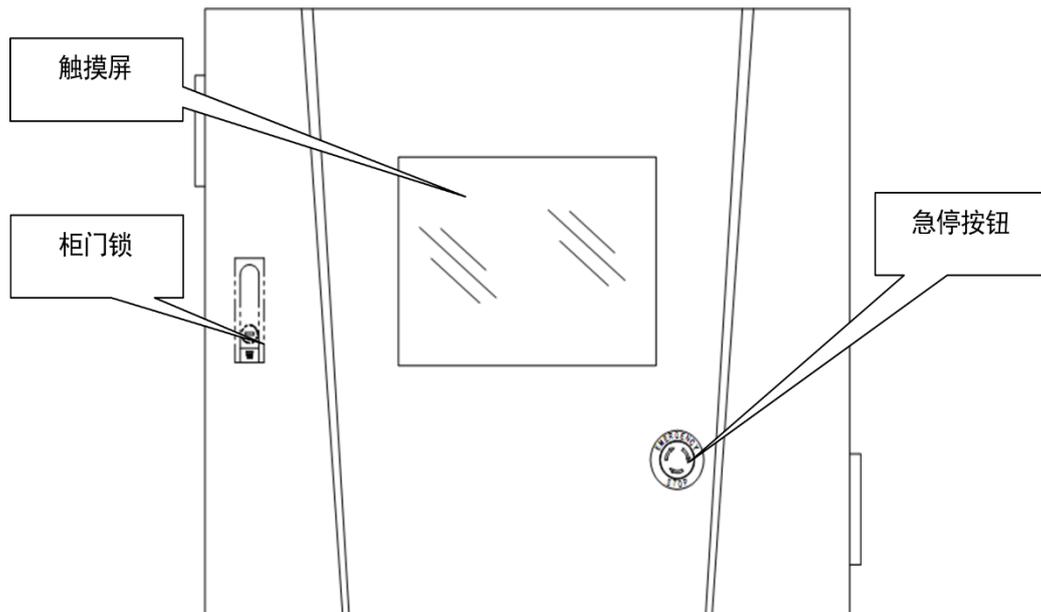
- 1、 保持机房的通风，避免阳光直射机组。如果机房灰尘较多，应当用塑料薄膜覆盖机组。
- 2、 排尽水管和制冷机水室的水，在停机过程中保持水室放水阀水阀的开启。
- 3、 长期停机后若需重新开机，需要首先关闭放水阀，并清洗水系统管路，若水质较差，需拆下水室清洗蒸发器和冷凝器换热管表面。检查机组蒸发压力和冷凝压力，两者数值应当相近，通过该压力值查询的饱和温度应当与水温相近。
- 4、 开机前需要重新进行控制程序模拟启动，确认合格后才能正式开启机组。

第五章 用户界面

本章主要介绍机组的用户界面操作系统，包括外观、指示灯、控制界面和菜单结构。

该系列微电脑控制系统，采用 10 寸真彩色图形显示，用于监控、显示并运行空调设备，使用户侧出水温度保持在设定的范围内。实现机组的安全起停、高效运行、智能管理等，给用户更加友好的人机交互体验。

5.1 触摸屏外观及界面介绍



注：急停按钮按下后控制柜无法使用，顺时针旋转按钮可复位。

图 5-1 机组控制柜面板

PCD 系列控制系统通过一个触摸屏实现与用户的互动，触摸屏安装于控制柜柜体面板的中间。触摸屏通电后，在触摸屏上输入用户密码（58806 或 40828）后可以进入系统，用户可以在屏幕上读取由传感器所采集的机组运行数据来评估机组的状态，也可以通过控制器的参数进行设置来实现所需要的功能。

5.2 操作流程

控制系统通电初始化后，首先进入欢迎画面。

用户密码 58806 为参数浏览密码，不能进入参数设置界面。40828 为用户管理密码，可以进行参数浏览和参数设置。以下图片仅做操作说明用，具体以机组实际显示为准。

注：不同系列产品的实际操作界面或有细微差别，但操作方法基本相同，其他系列机型可参考操作，所用图片仅作为操作介绍不表征实物属性。

【首页】点击  进入【密码输入】界面，注销密码权限请点击【主界面】 重新退回【首页】软件版本：左下角显示当前系统软件版本号。

系统时间：左上角显示系统时间。

语言选择（是否有此功能以实际显示为准）选择需要的语言。



图 5-2 首页界面



图 5-3 密码输入界面

密码输入正确后自动进入主界面。密码输入错误弹出密码输入错误提示框。



图 5-4 主界面（以实际机型显示为准）



图 5-5 部件状态查看界面（以实际机型显示为准）

【主界面】点击任意部件按钮，    （以实际机型显示为准）进入部件详细参数页面，任意部件参数界面也可以相互切换到其他部件详细参数， 返回主界面。



图 5-6 状态信息-模拟量参数界面（以实际机型显示为准）

【主界面】点击 ，弹出图 5-7 所示界面，选择模拟量或数字量进入参数界面  返回主界面。



图 5-7 状态信息界面



图 5-8 参数设置界面（以实际机型显示为准）



图 5-9 实时报警界面（以实际机型显示为准）

【主界面】点
界面。



击，弹出图 5-10，选择实时报警或详细故障信息进入相应界面，



返回主



图 5-10 报警信息



图 5-11 详细故障信息界面（以实际机型显示为准）

5.3 公共区域显示说明

公共显示区域，显示当前运行状态及运行模式，且可以在参数设置、报警信息、状态信息各页面切换，不用返回主界面。



(1) 机组状态说明

机组状态分为待机、启动中、运行、暂停、停机中、故障。待机：机组上电，正常状况下显示‘待机’；

启动中：机组启动过程；

运行：机组启动完成，进入运行状态；

暂停：机组首次启动水温未到或控制水温低于机组暂停水温，机组进入‘暂停’状态，压缩机停止运行；控制水温大于压缩机启动温度后，压缩机启动，进入‘运行’状态；

停机中：对机组进行停机操作后，机组进入‘停机中’，停机完成后机组进入‘待机’，或发生故障，停机完成后显示‘故障’；

故障：机组出现故障报警时，机组状态为‘故障’，在报警信息中可以查询。

(2) 机组模式说明

在【参数设置】-【模式设置】中设置。

机组模式分为就地（触摸屏）、远控（硬件）、定时、BMS（群控、上位机等通讯操作）；只有在当前模式下的开关机操作才有效。例如：当设置为定时模式时，就地触摸屏操作开关机失效，只有定时开关机有效。注：各控制模式同时只有一种有效，如选择“就地”，则“远控”、“定时”、“BMS”控制模式将不会产生开关机信号触发机开关机。机组在任何状态都可进行控制模式间的切换。

(3) 参数说明

目标温度：用户设置温度，在【参数设置】-【用户参数】中设置。

当前温度：实际的蒸发器出水温度（出水控制）或进水温度（进水控制）。

(4) 系统时间说明

系统时间：实时故障、历史故障、定时开关机等功能的时间基准。在【参数设置】-【时间设置】中可以调整当前时间。

5.4 各种模式的开关机说明

(1) 触摸屏开关机

选择【参数设置】-【模式设置】-就地，点击任意界面右上角开机按钮 ，弹出开机确认按钮，确认开机机组状态进入“启动中”。无效情况：1)如果模式设置不是就地，弹出开机无效提示；2)机组故障状态下点击开机按钮无效。

运行过程中任意界面点击 ，弹出关机确认界面，点击确定机组进入关机过程，显示“停机中”。

(2) 远程开关机

选择【参数设置】-【模式设置】-远控，由硬件干接点控制机组起停。选择【参数设置】-【功能设置】

-远程点动型，显示为 ，当前模式下远程启动瞬时闭合，机组启动，远程停机瞬时闭合，机组停机。选择【参数设置】-【功能设置】-远程保持型，显示为 ，当前模式下，远程启动点保持闭合，机组启动，远程启动点保持断开，机组停机。

注：若上电或切换到远程模式时，远程启动点闭合，则需要将远程启动点断开后，重新闭合，机组才能开机。若远程机组运行故障，停机确认后，则需要将远程启动点断开后，重新闭合，机组才能开机。

(3) 定时模式开关机

选择【参数设置】-【模式设置】-定时，【参数设置】-【定时设置】中设置需要定时的时间段及是否启用。可以设置使用八段定时开关机，每段设置定时开机时间，和定时关机时间，可以选择星期一到星期日任意一天或几天有效。时间以公共窗口显示时间为准，在【参数设置】-【时间设置】中可以调整当前时间。

仅在设置的时间点执行开机或关机动作，相同时间关机优先，如果上电时已过开机时间，则机组不再开启，若定时时段机组中，运行机组故障、断电或关机，机组不再开启，需要等待下一个开机时间点才能重新启动。

(4) BMS 模式开关机

选择【参数设置】-【模式设置】-BMS，机组仅能通过通讯操作机组开关机。通讯【参数设置】-【串口设置】，可设置通讯站号（地址）、波特率和校验位，需要通讯参数表或更改通讯参数请联系售后。详细操作见串口设置说明。

5.5 启停逻辑

(1) 机组开机：

故障状态不能开机。给开机指令后，状态显示“启动中”启动过程点击，【主界面】-【开机状态】可以看到开机过程。红色指示灯代表条件没有满足或没有执行，绿色指示灯代表该条件已经满足或动作已经执行，如下图所示。启动过程结束后，该页面显示内容无效。

启动后使用测水泵开启，等待启动条件满足后开机热源测水泵，检查机组水温以及压缩机机头状态，以实际机型为准，均满足后给压缩机合闸信号，等待启动柜运行信号，压缩机运行反馈为 ON 后，完成启动过程。

故障	NO
使用侧水泵	OFF
再启动延时中，还剩	0 S
水温满足启动	NO
热源侧水泵	OFF
节流阀开度	— —
1#电源就绪	OFF
1#压缩机状态就绪	NO
1#压缩机急停	OFF
1#压缩机合闸	OFF
1#压缩机运行	OFF

图 5-12 开机状态界面（以实际机型显示为准）

(2) 机组关机：

点击关机按钮后，机组状态进入“停机中”完成，进组进入卸载、分闸、复位控制部件、停水系统的逻辑，完成关机逻辑。关机完成后机组状态显示“待机”，若有故障，机组状态显示“故障”。

5.6 故障查询及复位操作

如果机组出现报警，需要将对应的故障予以排除。在排除故障后，【主界面】-【报警信息】-【实时报警】进入机组“实时报警”界面，查询当前实时的故障，触发时间为故障发生时间，恢复时间为故障消失时间，只有故障全部恢复后点，机组才能恢复到待机状态。启动柜故障报警解除：

如果变频机组，则为变频器故障，需要变频器故障解除后才能复位。

非变频机组，需要检查热继电器和电源综合保护器，热继电器用于启动柜的过载保护，其作用原理与控制柜内热继电器一致。发生过载后，需要手动复位才能使用。

电源综合保护器是用于对机组的电源进行监控的设备。它能实现对电源过压、欠压、缺相、逆相以及相间不平衡等保护作用。如果电源没有满足使用要求，该保护器会动作，同时保护器上的 LED 灯会相应亮起。该保护器具有自动复位功能，在保护器动作后，需要根据保护器的指示排除故障后才能再次启动机组。

【主界面】-【报警信息】-【详细报警信息】，查看故障发生时的详细故障信息，仅压缩机合闸后的故障才记入。总记录 10 条，最后一条为最近一条故障。



图 5-13 详细故障信息界面（以实际机型显示为准）

5.7 提示说明

正常 提示机组正常； **提示** **故障** 提示机组正常故障，提示机组有故障，故障不解出不能开机；
报警 提示机组报警，提示机组有预警，机组仍然可以继续运行。

【主界面】提示“启动柜电源未就绪”，输入点“启动柜就绪”断开，启动柜没有上电或者启动就绪信号异常。

【主界面】提示“紧急停机按钮已按下”，机组的急停开关已按下

【主界面】提示“友情提示：机组需要维护保养，请联系售后”，此提示不影响机组操作，建议售后维护保养后继续运行，以保证机组的可靠稳定。

【主界面】提示“再启动延时中，还剩--S”，提示机组还未满足起停时间间隔。

5.8 功能设置

用户参数设置说明：

制冷目标出水温度：设定机组蒸发器出水温度的目标温度。制冷目标进水温度：设定机组蒸发器进水温度的目标温度。

进入暂停温差：当前温度≤目标温度-进入暂停温差，机组关机进入暂停。

退出暂停温差：当前温度≥目标温度+退出暂停温差，机组满足启动水温条件。容量调节温差：目标温度±容量调节温差范围内，不调节。

冷却塔风机组 1 开启温度、冷却塔风机调节温差：

当冷却出水温度高于该设定冷却塔风机组 1 开启温度，将开启冷却塔风机 1。

当冷却出水温度低于该设定冷却塔风机组 1 开启温度-冷却塔风机组调节温差，将关闭冷却塔风机 1。当冷却出水温度高于该设定冷却塔风机组 1 开启温度+2℃，将开启冷却塔风机 2。

当冷却出水温度低于该设定冷却塔风机组 1 开启温度-2℃-冷却塔风机组调节温差，将关闭冷却塔风机 2。

5.9 设置说明

在【参数设置】-【时间设置】中可以调整当前时间



图 5-14 时间设置界面（以实际机型显示为准）

如图 5-14 所示，点击  按钮进入编辑模式，编辑模式如图 5-15 所示。



图 5-15 时间设置输入界面（以实际机型显示为准）

5.10 定时设置说明

定时设置：设置“定时”开关机模式时的开机时刻和关机时刻，该定时仅在控制模式设置为“定时”时有效。定时设置界面如图 5-16 所示。



图 5-16 定时设置界面（以实际机型显示为准）

定时设置为一周内每天 8 个时间段，每段定时均可通过“本段使能设置”按钮设置是否启用该段定时， OFF 表示不启用， ON 表示启用。日期颜色设置如 **周一 周二** 时，表示该段定时在启用的情况下，周一（橙色）有效，对周二（白色）无效。

注：

- ①如果机组为待机状态，本段“定时开机”与“定时关机”时刻设置相同，当到达设定的开关机时刻时，停机优先原则，机组不会开机启动。
- ②如果机组为运行状态，当天本段“定时关机”时刻与当天其他段“定时开机”时刻相同，当到达设定开关机时刻时，停机优先原则，机组进行正常停机且不会再在这段时间开启。
- ③建议当天其他段“定时开机”时刻与当天本段“定时关机”时刻设置相差在 15 分钟以上，否则若机组为运行状态，本段“定时关机”时刻到，触发机组关机，因机组完全停机需要一定时间，如果机组还在停机中其他段“定时开机”时刻到，此时开机信号无效，机组停机后不会再在这段时间开启。

5.11 串口设置说明

通讯设置说明：设置 BMS 控制模式时控制器通讯口（串口）的参数，通讯口（串口）设置界面如图 5-17 所示。



图 5-17 串口设置界面（以实际机型显示为准）

仅能设置站号（地址），其余参数需要更改请联系咨询售后。

5.12 触摸屏设置说明



图 5.18 触摸屏设置界面（以实际机型显示为准）

触摸屏设置中可以进行亮度、蜂鸣器和触摸屏校准的设置。

点屏幕校准按钮后，进入校准页面，点界面  位置，直到校准完成，点界面任意位置退出。

5.13 用户限制



设置功率百分比，将功能开关由 OFF 设置为 ON，显示 ON，该功能有效，实现用户限制功能。

5.14 用户固定负荷



设置功率仅 BMS 模式下有效，设置功率百分比，或通过通讯给定该设置值，将功能开关由 OFF 设置为 ON，显示 ON，该功能有效，实现固定负荷功能。

5.15 控制系统菜单结构图

参见 0 控制系统菜单结构图。

第六章 机组维护

本章主要介绍 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的设备和系统的维护。

制冷机组的维护检查对其寿命有很大的影响。对于新投入使用的机组，部分部件的检查和维修应当更为频繁，机组运行一年后，一般来说，各部件之间的磨合已经完成，这时，可以按照标准时间频次进行维护。需要注意的是，机组在拆机或者更换关键部件后也应当按照新机组标准进行维护。

表 6-1 制冷机组的维护检查项目标准时间表

时间频次	记录/检查/保养项目	详述	执行方	备注
每日	机组运行情况记录		○	每四小时一次
	观察机组开停机状况		○	每次开停机时
每周	水流量确认	6.3.2	○	
	运行记录分析		○	
每月	水质分析	6.3.1	△	
	动力柜、控制柜检查及除尘	6.4	○	
每季度	换热管污垢分析	6.3.3/6.3.4	○	
	安全阀检查	6.2.3	○	
	冷却管路过滤器状态分析	6.1	○	
	更换启动柜和控制柜干燥剂	6.4	○	
每年	换热器清扫	6.3.3/6.3.4	☆/○	
	泄漏检查	6.2.1	○	
	制冷剂分析	6.2.2	△	
	更换制冷剂过滤器	6.1	☆	

注：

- 1、○表示由用户执行；△表示由第三方机构执行；☆表示由制造商授权的服务人员执行。
- 2、本表所列的频次为通常运行的标准频次，如果在维护中发现被检查部件或项目有导致性能恶化或者影响机组正常运行的趋势，则应当提高相应的检查和维修频率。

6.1 冷却系统维护方法

注意

松开过滤器螺母时带好手套，使身体部位（特别是手）尽量远离螺母，否则喷出的液态制冷剂接触皮肤可能导致冻伤。

机组冷却系统的介绍

6.1.1 电机与功率电子元件冷却系统

电机由来自冷凝器底部的制冷剂液体冷却。机组在运转时，冷凝器的压力总是要高于电机腔，制冷剂在这个压差下流动，通过冷却供液管路到达被冷却的部件。

电机与功率电子元件冷却供液系统如图 6-1，冷却液从冷凝器底部集液包，经过截止阀、过滤器到达压缩机冷却供液进口，再经过压缩机内部的冷却流道，对电机和功率元件进行换热冷却后，回到压缩机底部的回气口。

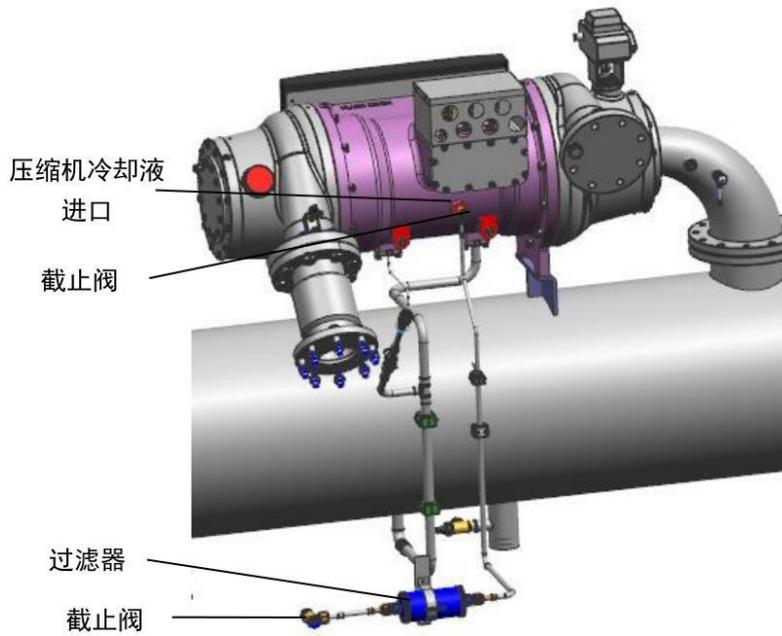


图 6-1 电机冷却管路

冷却电机与功率电子元件的供液量在机组出厂前已经由制造商做好设定，不需要用户再去调节。如果机组在运行过程中出现电机或者电子元件过热的警告，用户需要及时反馈给制造商售后服务部门，由售后人员诊断处理。

警告

操作电机冷却喷液调节阀时，应采取必要的防护措施，以防止发生触电危险。

提示

过大的调节阀开度会导致制冷剂在电机腔内无法蒸发，引起冷却效果下降。因此，当电机温度偏高时，各供液阀的调节并非是越大越好，应当边调节边观察，寻找一个合适的开度。

6.1.2 变频器冷却系统

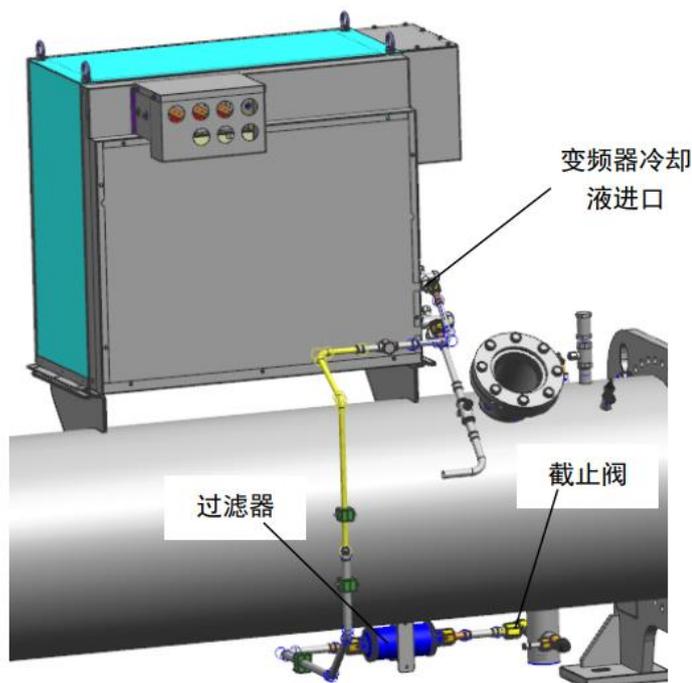


图 6-2 变频器冷却管路

冷却液从冷凝器底部集液包，经过截止阀、过滤器到达变频器冷却液进口，再经过变频器内部的冷却流道，对功率元件进行换热冷却后，回到变频器回气口。

电机与功率电子元件冷却用制冷剂的流动动力来自于冷凝器与压缩机吸气口之间的压力差。在冷却系统管路的前端设置有过滤器，如果过滤器内杂质过多，会导致制冷剂流动损失过大，影响冷却效果。因此，冷却供液管路的过滤器应当至少每年更换一次。用户在机组运行过程中也应当经常关注过滤器的工作状态，在新机组投入运转初期，可以通过触摸过滤器前后铜管来感受其温差（如有条件，可以使用温度仪确认），随后可以每季度再确认一下，如果温差明显变大，则表明过滤器杂质过多，可以进行更换。更换冷却系统过滤器的步骤如下：

- a) 断开动力供电电源。
- b) 参照本说明书图 6-1 和 6-2，关闭截止阀和球阀。
- c) 稍微松开过滤器两端的螺母，排掉管路内的制冷剂。
- d) 拆下过滤器，将新的过滤器装好，拧紧两端螺母。
- e) 稍微松开截止阀的螺母，然后打开球阀，使用制冷剂将管内的空气排出。
- f) 待截止阀螺母处有白色雾状制冷剂喷出时，迅速锁紧该螺母。打开截止阀，检查连接部位是否泄漏。

提示

对机组某一管路进行拆检或者更换管路零部件后，在重新安装管路后，应当先用制冷剂将管路的空气排尽以防止空气进入系统。安装完毕后，使用肥皂水或者发泡剂检查松动过的联接部位，确保无泄漏。

6.2 制冷剂系统维护方法

6.2.1 泄漏检查

对机组来说，小的泄漏不会带来机组运行状况的显著变化，因此，应当每年对机组的泄漏进行一次检查。因为机组内有制冷剂，压力要高于外界，因此可以直接在机组的各个连接部位用发泡剂或者肥皂水进行泄漏检查。

换热管的泄漏检查相对复杂，可以每 3 年一次，如果系统水质较差，应当提高检漏频率。因为换热管内部较难达到，建议用户使用专业的电子检漏仪或者通知制造商的售后服务人员解决。

6.2.2 安全阀检查

设置于蒸发器和冷凝器上的安全阀能保护机组在内部压力过高时不会产生危险，因此这些部件应当至少每半年检查一次。检查内容包括：

- 1、打开连接到阀的排放管，仔细检查阀体，内部是否有生锈或者腐蚀、集灰、结垢、泄漏等。
- 2、如果有生锈、腐蚀或者杂质堆积，应当更换安全阀，不可以修补或者回用。
- 3、更换安全阀的步骤如下：关闭安全阀下方的球阀（该球阀仅在更换安全阀或者机组检修时可以关闭），用经过确认的合格的安全阀替换机组上原安全阀，完成后再打开球阀，确认安全阀与阀座的连接部位无泄漏（如有，需要关闭球阀后拧紧安全阀，然后再次检漏，直至无泄漏为止），最后将排放管重新接好。
- 4、检查机组周围的空气是否带有腐蚀性，如有，则需要增加安全阀的检查频次。

6.3 水系统检查及维护方法

水系统的定期检查和维修对提升机组运行效率、保证机组的安全运行至关重要。用户需要每月进行一次水质的检查，每周对水流量进行一次确认，每年对蒸发器和冷凝器进行一次清扫。

6.3.1 水质检查

水质应满足 GB/T 18430.1《蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 第一部分：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组》附录 D 水质要求。水质不满足要求会导致机组运行效率降低甚至管路损坏。

水质的检查每月一次，应当满足下表的要求：

表 6.3 水质要求

	项目	单位	补充水	循环水	倾向	
					腐蚀	结垢
基本项目	PH 值 (25℃)		6.5-8.0	6.5-8.0	√	√
	导电率 (25℃)	m S/cm	<200	<800	√	√
	氯离子 (Cl ⁻)	mg Cl ⁻ /L	<50	<200	√	
	硫酸根离子 (SO ₄ ⁻²)	mg SO ₄ ⁻² /L	<50	<200	√	
	酸消耗量 (PH4.8)	mg CaCO ₃ /L	<50	<100		√
	全硬度	mg CaCO ₃ /L	<50	<200		√
参考项目	铁 (Fe)	mg Fe/L	<0.3	<1.0	√	√
	硫离子 (S ²⁻)	mg S ²⁻ /L	检查不出	检查不出	√	
	铵离子 (NH ₄ ⁺)	mg NH ₄ ⁺ /L	<0.2	<1.0	√	
	二氧化硅 (SiO ₂)	mg SiO ₂ /L	<30	<50		√

如果检测值不符合上表的要求，可以向当地的水处理公司咨询处理。

6.3.2 水流量确认

换热管内水流速与管子的腐蚀密切相关，运行中一般不要超过额定水流量。水在管内流速一旦达到 3.5~4m/s，管子就可能溃蚀。机组使用期间每周检查一次水流量。对于标准机组，可以通过检测蒸发器、冷凝器进/出口的水压降，与机组的额定水压力降比较，大致确定运行水量与额定水量相差不至于太大。如果是非标机组，其标准水压降应当以机组订货时提供的参数为准。

6.3.3 蒸发器清扫

提示

拆卸和吊装水室时注意保护好水室的保温层，水室的吊装只能使用吊耳起吊。

蒸发管和冷凝管均为高效率肋片式换热管，必须使用专业工具才能清洗干净，建议用户聘请专业清洗公司或者联系我司售后部门。

每年对蒸发器进行检查和清扫。通过检查蒸发管的结垢状况可以对管网中的水处理设备的工作状况进行评估，并确定是否提前进行管子的清扫。也可以通过机组的运行参数来判断管子的结垢情况，在相同的冷冻出水温度下，如果对比初始运转蒸发压力下降超过 15kPa，则说明蒸发管可能需要进行清洗，需要对蒸发管进行结垢检查。蒸发器的检查和清扫工作步骤如下：

- a) 断开机组所有电源。
- b) 关闭冷冻水泵和蒸发器进出水管阀门，打开机组水室放水阀将机组内残余水排干净。
- c) 先将机组与水系统的连接断开，拆下机组蒸发器两头的水室螺栓，将水室分别吊开。
- d) 此时可以检查蒸发管和水系统上的部件（流量计、温度传感器等）。
- e) 清扫蒸发管，如果流量计、温度传感器等部件有腐蚀或者结垢，则需要更换或除垢。
- f) 清扫完毕后，重新将水系统安装好。

6.3.4 冷凝器清扫

冷凝器的水环路系统通常是开式系统（在冷却塔处与大气相通），因此管子更容易结垢。应当至少每年进行一次清扫。如果通过水质检查发现水系统受到污染，则清扫应当更频繁。

同样，冷凝器的管子结垢情况也可以通过机组的运行参数来进行判断：在相同的冷却出水温度情况下，如果对比初始运转时，机组冷凝压力上升超过 20kPa，则需要对冷凝管的结垢进行检查，必要时进行清洗。

冷凝器的清扫与蒸发器步骤一致，同样应当注意在清扫时保护好冷凝管，清扫的同时对管网上的部件进行检查和处理。

6.4 电气系统维护方法

注意

对机组电气系统进行维护前，必须先断开机组所有的电源！

- 1、 机组动力柜、控制柜在使用期间应当每月除尘一次，同时紧固各主回路接线端子，检查主回路及控制回路电缆电线及连接有无异常。
- 2、 如欲较长时间暂停设备的使用，动力柜、控制柜需除尘，紧固各接线端子后，做好防尘、防潮工作。
- 3、 适宜的温湿度有利于电器元件的安全运行，过高或过低的温湿度都将影响其安全运行，并降低其使用寿命，因此，需注意使用环境温湿度的变化，建议每季度更换柜内干燥剂，若现场温度较高，湿度较大，应当缩短更换时间。
- 4、 若发现接线端子有生锈现象，应及时更换，以免因接触不良对设备正常运行产生较大影响。

第七章 故障诊断与处理

本章介绍 CM 系列水冷磁悬浮冷水机组的故障诊断与处理。

表 7-1 机组常见异常现象分析与处理

现象	原因	处理
压缩机不能运转	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无电源（电源中断） 2. 开关动作（电流超载） 3. 启动开关故障 4. 控制回路电源保险丝烧毁 5. 启动连锁条件之一未满足 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查后送电 2. 检查电流超载原因。如果是开关容量太小应及时更换，如果是电压过低应设法改善 3. 检修或更换 4. 更换 5. 检查启动连锁之各环节，使之符合启动条件
蒸发压力过低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷冻水量不足 2. 冷负荷小 3. 蒸发器的传热管因水垢等污染而使传热恶化 4. 制冷剂不足 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查冷冻水回路，使冷冻水量达到额定水量 2. 检查自动起停装置的整定温度 3. 清扫传热管 4. 补充制冷剂至所需量
冷凝压力过高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷却水量不足 2. 冷却塔的能力降低 3. 热负荷太大，冷冻水回水温度太高，使冷凝器负荷加大 4. 有空气存在 5. 冷凝器管子因水垢等污染，传热恶化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查冷却水回路，调整至额定流量 2. 检查冷却塔 3. 让机组满负荷运行，使冷冻水温度尽快接近额定温度 4. 排除冷凝器上部的空气 5. 清扫冷凝管
冷冻水断水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷冻水量不足 2. 流量控制器故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查冷冻水泵及冷冻水回路，调至正常流量 2. 检查流量控制器
冷却水断水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷却水量不足 2. 流量控制器故障 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 检查冷却水泵及冷却水回路，调至正常流量 4. 检查流量控制器
主电机过负荷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源相电压不平衡 2. 电源线路电压降大 3. 压缩机吸入气体带液 4. 冷却水温度过高或冷却水量不足 5. 热负荷过大致冷冻水温度过高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采取措施使电源相电压平衡 2. 采取措施减小电源线路电压降 3. 从蒸发器中放出部分制冷剂 4. 检查冷却水系统 5. 合理降低热负荷
蒸发压力过高	因负荷异常增加而使冷冻水温度升高	不是异常
冷凝压力过低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷却水进口温度过低 2. 冷却水量过多 3. 因蒸发器的制冷剂不足而使制冷量不足 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不是故障，但应注意冷却水出口温度与冷冻水出口温度之差 2. 检查冷却水进出口的压差$\Delta h'$并调整至额定值 3. 补充制冷剂至额定值
停机中制冷机内部压力降低(或升高)	因室温的影响致制冷剂的温度降低(或升高)	不是异常
压缩机本体有异常声响		立即停机，通知售后
振动增加	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减振橡胶老化 2. 转子的平衡被破坏 3. 轴承异常 4. 基础被破坏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换底座的减振橡胶 2. 通知维修售后 3. 轴承校正 4. 修补基础

制冷机在运行中发现有与正常状态不同的运行状态时，请参照下表，找出原因并进行处理，以使机器尽快恢复正常运行。

在发现下表记载的或该表记载以外的异常现象后，若一时判断不出原因或没有把握，请尽快与 维谛 公司销售服务部门联系。

该机组控制系统不仅仅具有强大的微电脑控制功能，还具备如上表所示的一系列系统自我保护功能，保证机组在无人看管的情况下可以绝对安全无忧运行。同时，任何报警保护产生，外接警铃都会发出声响，产生声音报警。

附录一 有害物质或元素标识表

产品中有害物质的名称及含量						
部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
压缩机及配件	×	○	×	○	○	○
换热器	○	○	○	○	○	○
管路件及阀体	×	○	×	×	○	○
制冷剂	○	○	○	○	○	○
启动柜（选配）	×	×	×	×	×	×
电控箱/盒	○	○	○	○	○	○
电器元器件、电源线等	×	×	×	×	×	×
螺钉、垫片等紧固件	×	○	○	○	○	○
其他橡胶塑料件	×	×	×	×	×	×
保温棉和隔音棉	○	○	○	○	○	○
胶水、胶带等辅助材料	×	×	×	×	×	×
其他金属类	○	○	○	○	○	○
印刷件	×	×	×	×	×	×

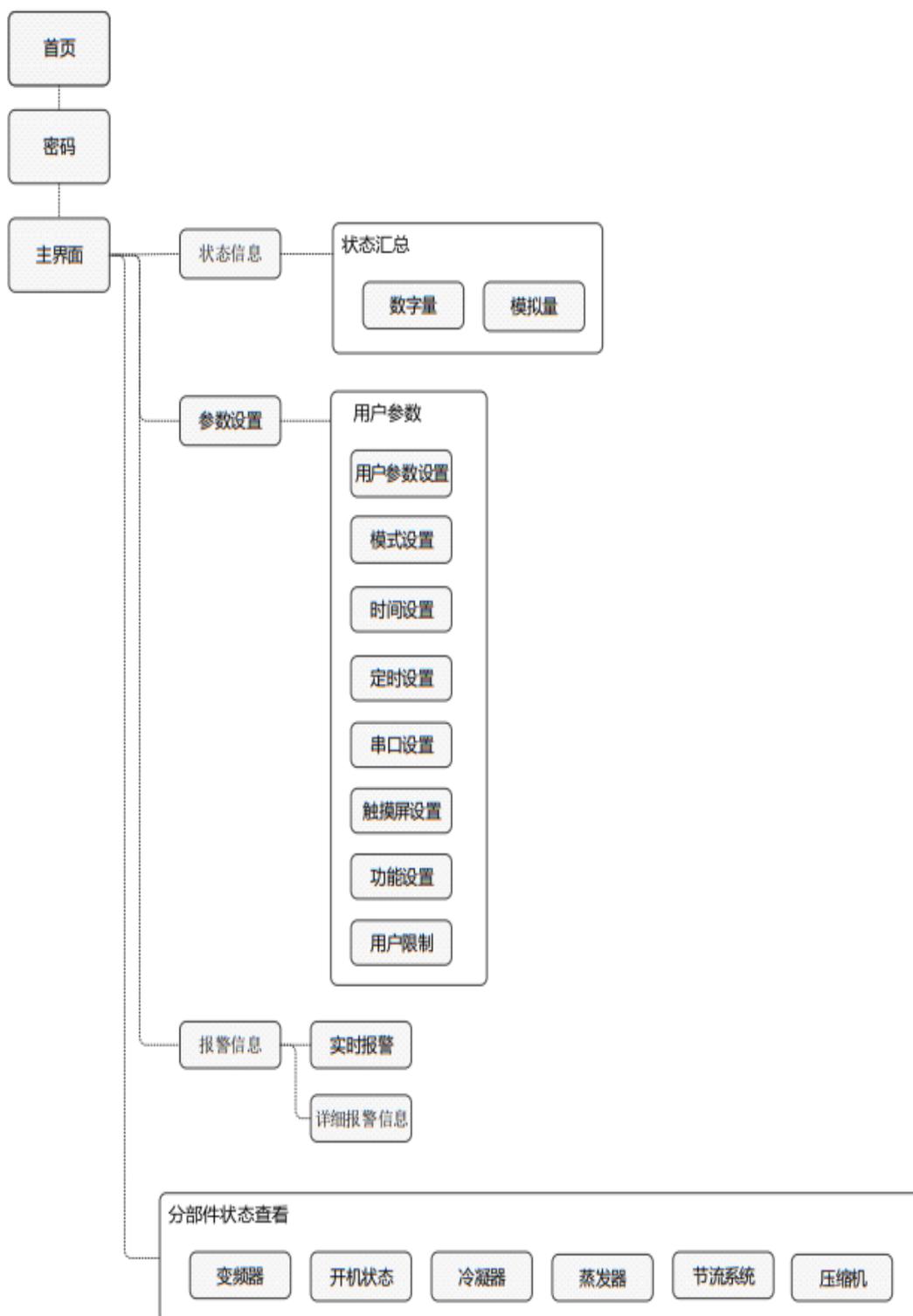
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。但是，以现有的技术条件要使产品零部件完全不含有上述有害物质极为困难，后续随着技术上的进步将逐步改进设计。

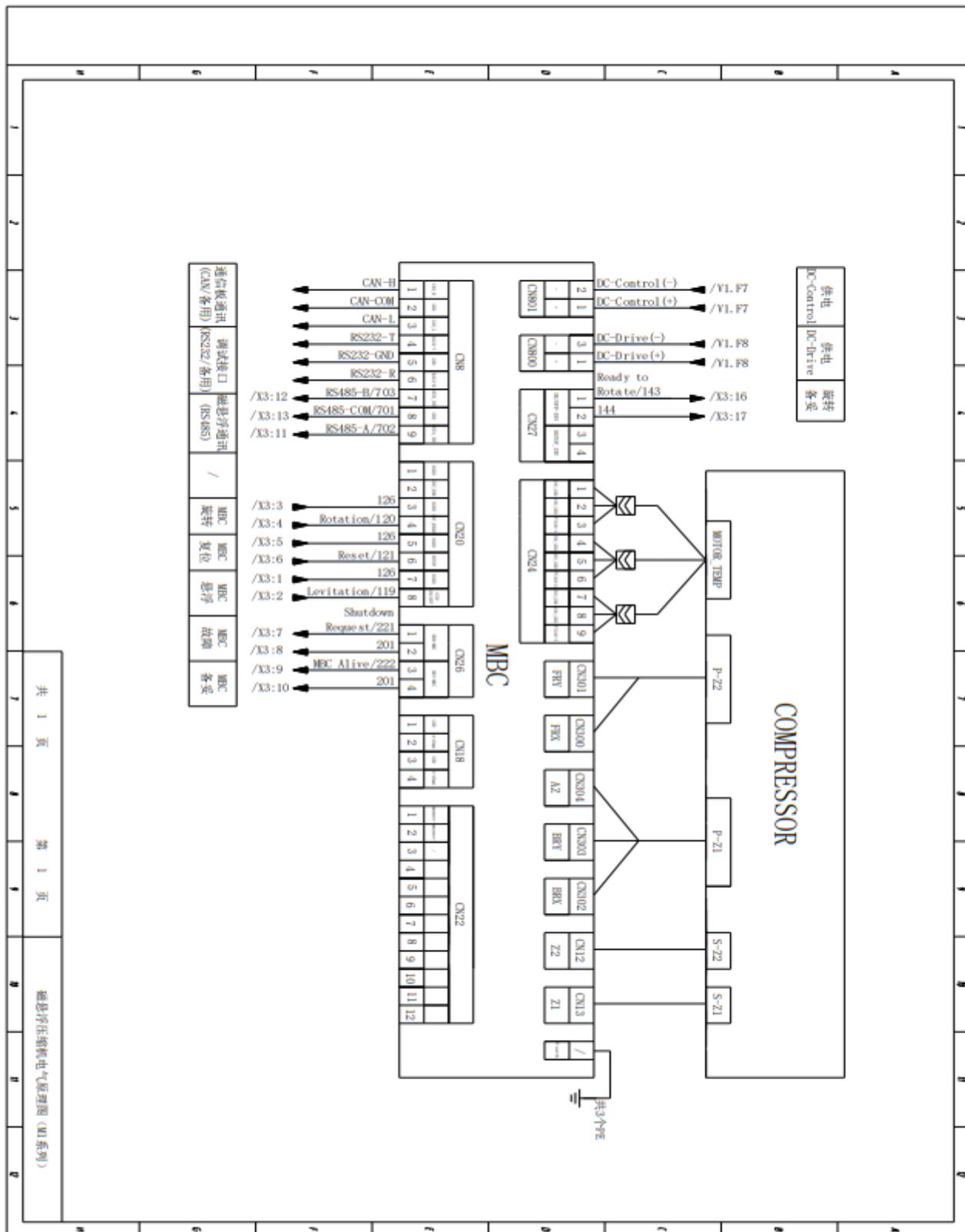
注意：为预防污染、保护环境，样机废弃后请联系拥有回收资质的单位进行回收，或咨询我司服务热线。

附录二 控制系统菜单结构图

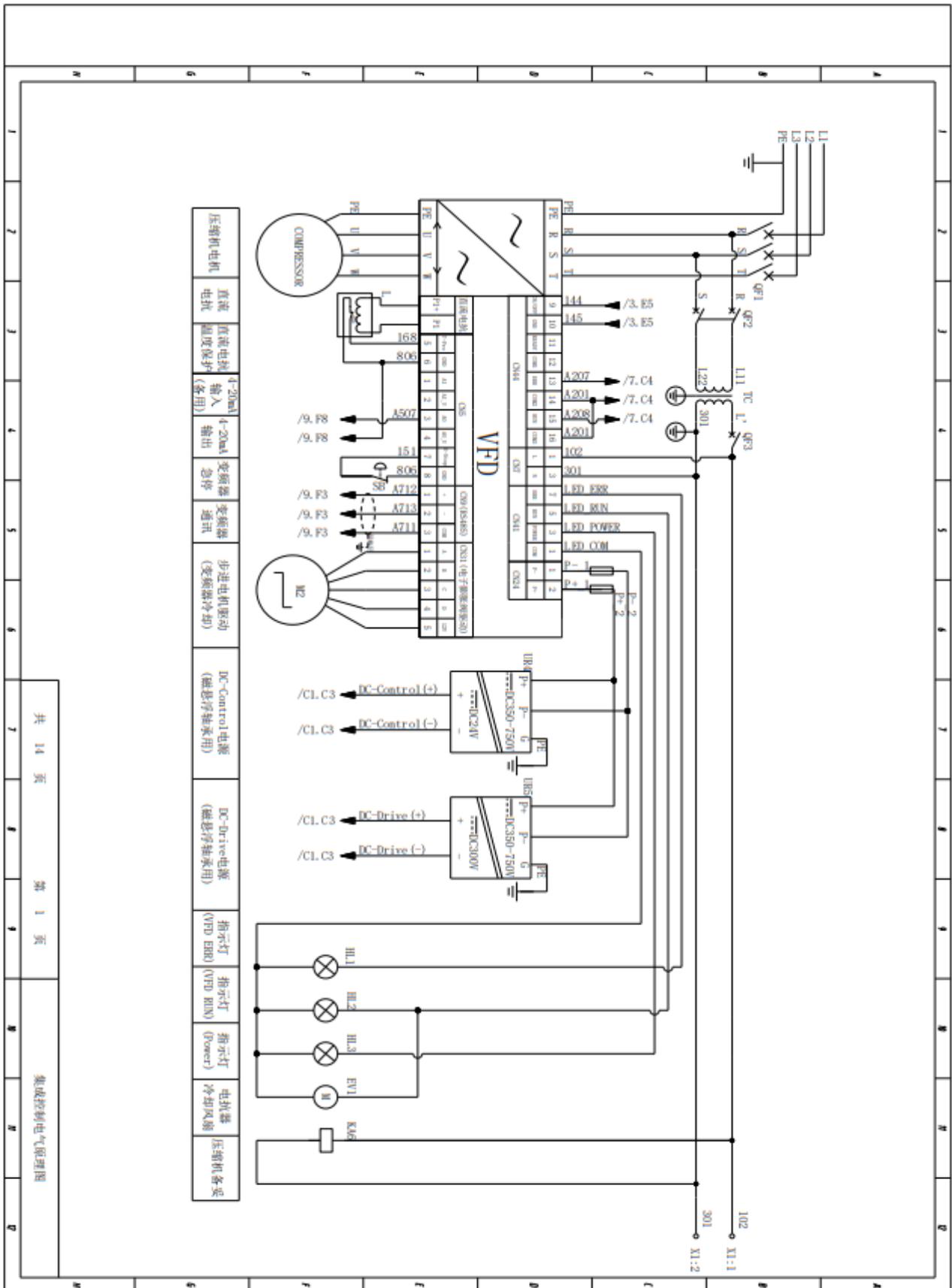


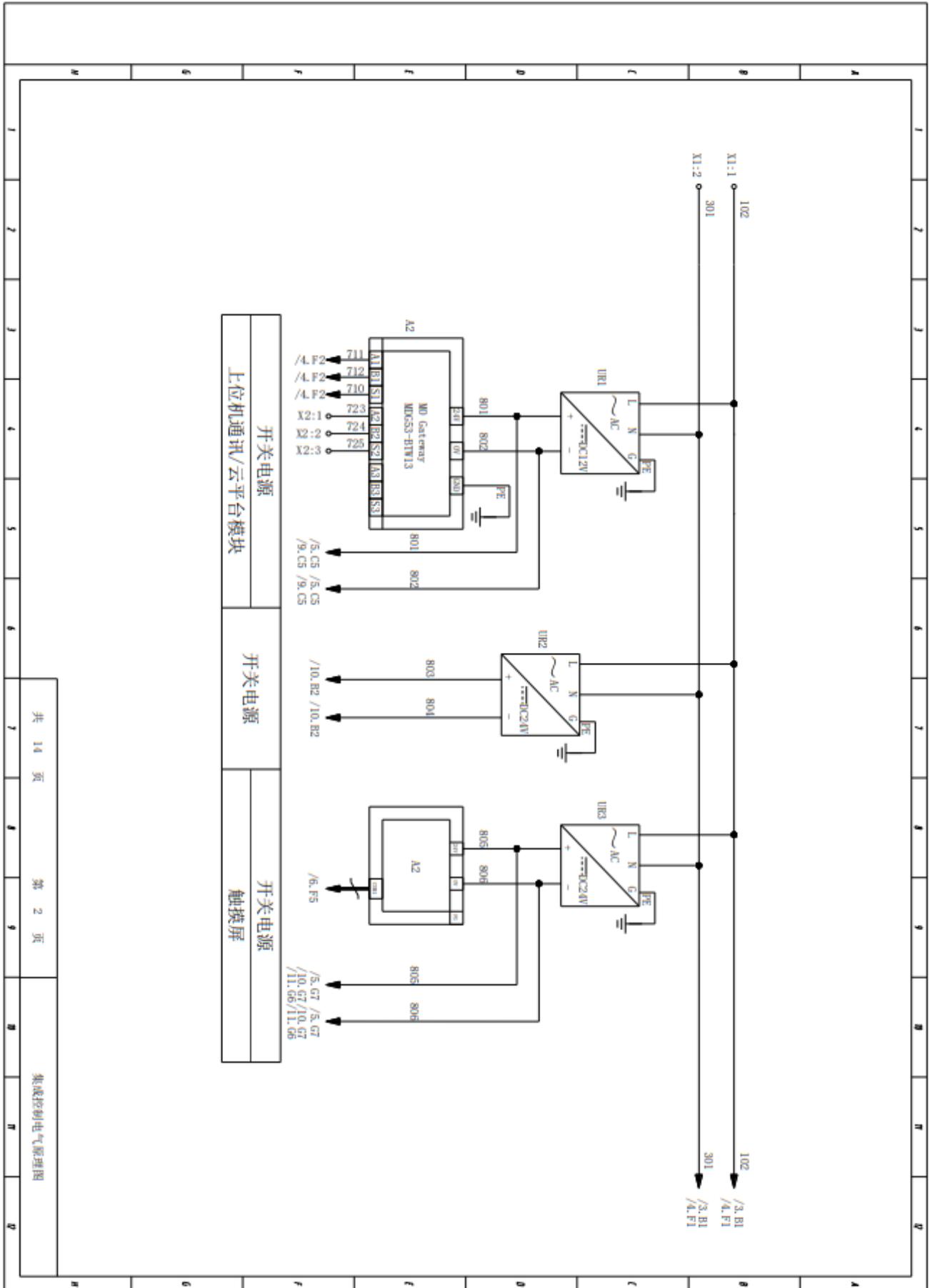
附录三 电气原理图及电气布置图

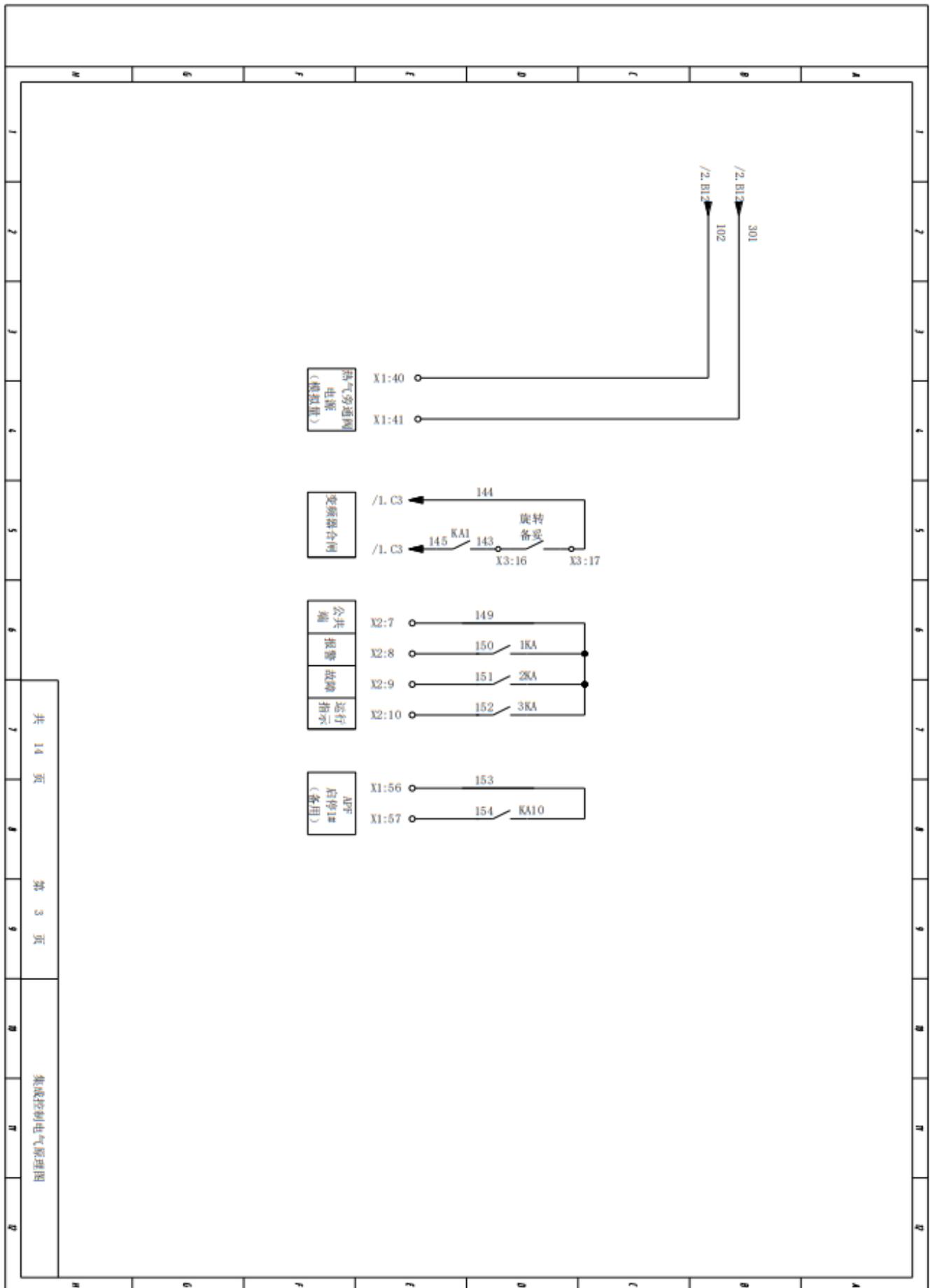
130/150/200RT 磁悬浮压缩机电气原理图



130/150/200RT 电控柜电气原理图



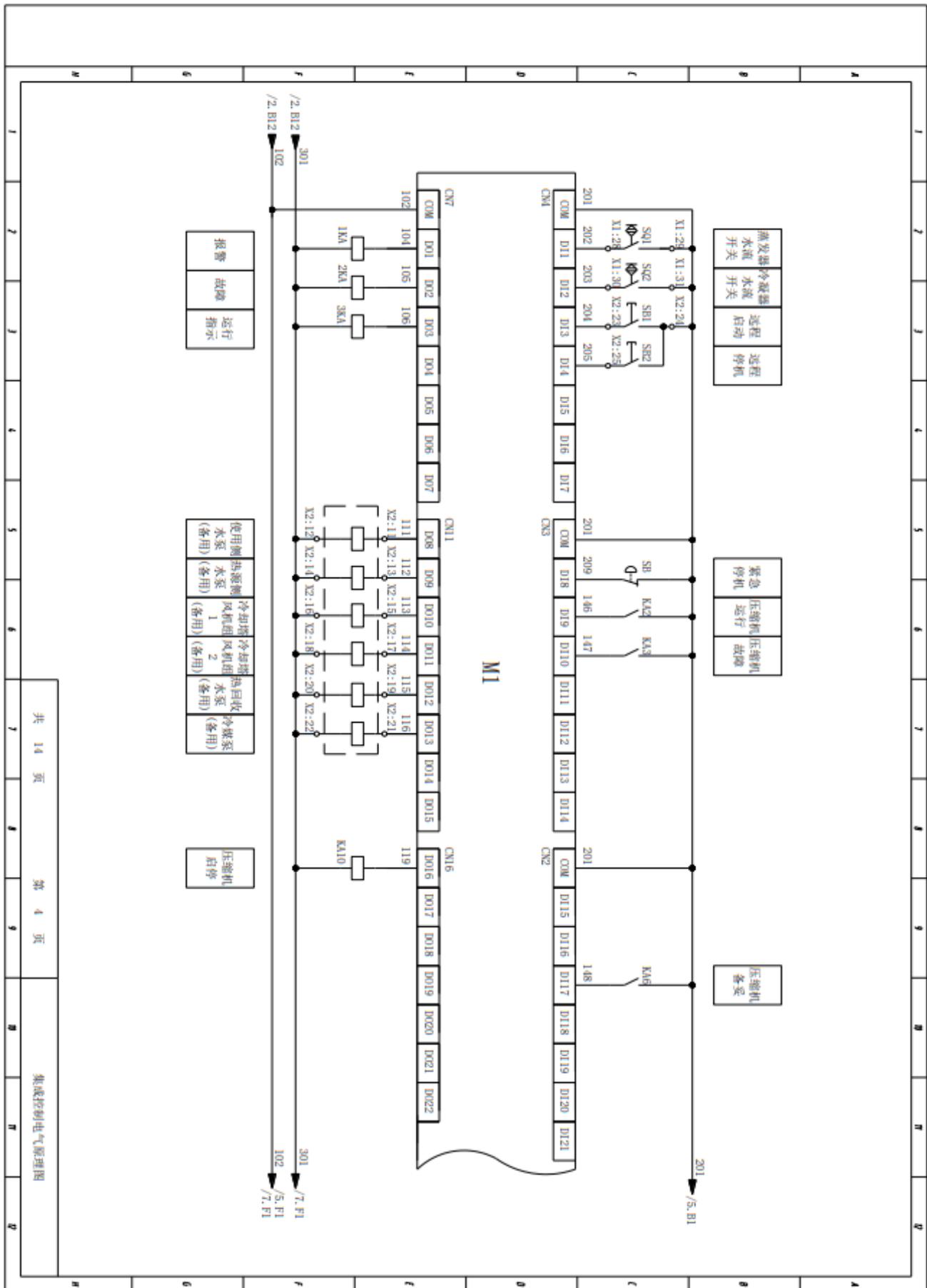


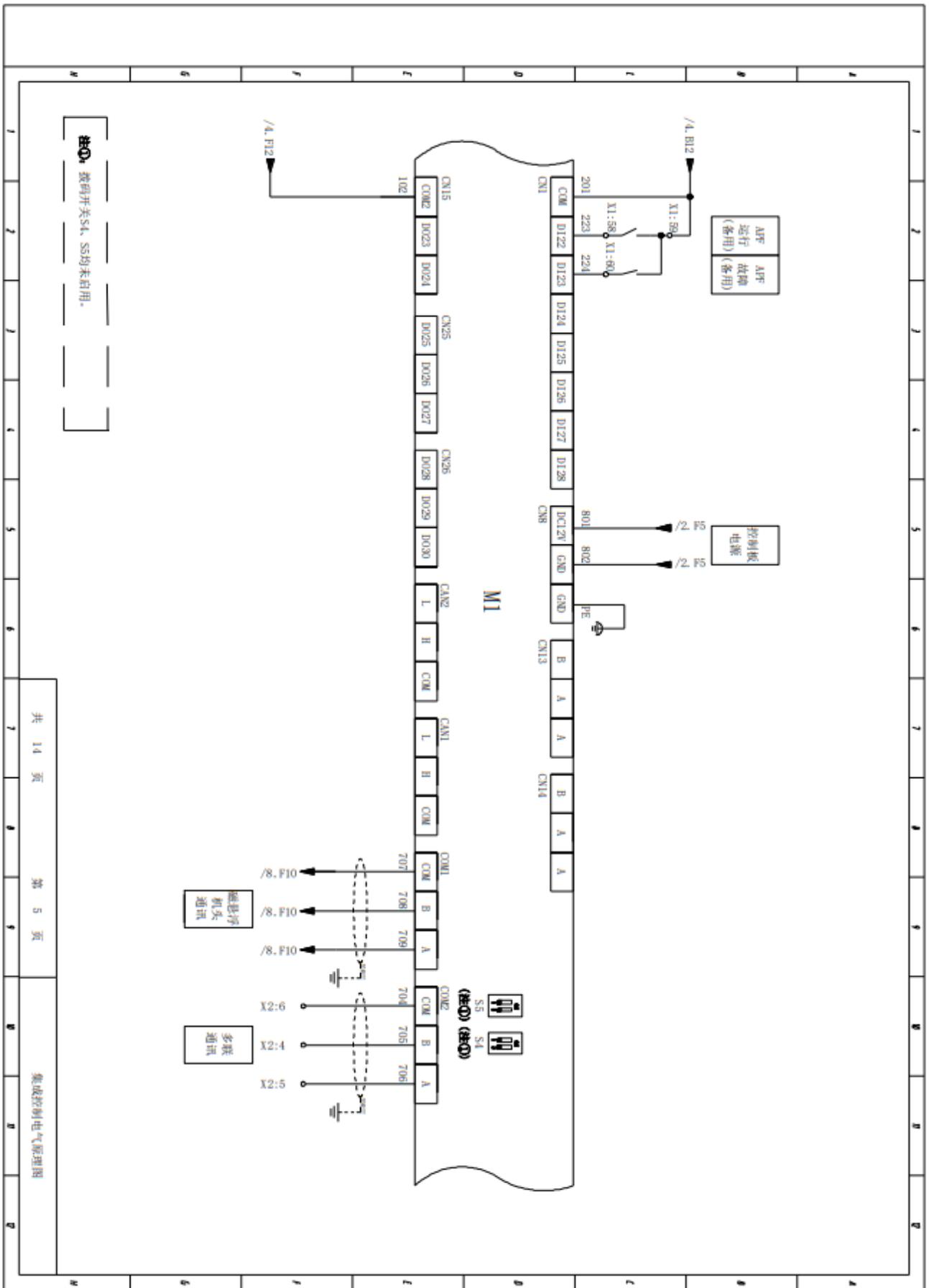


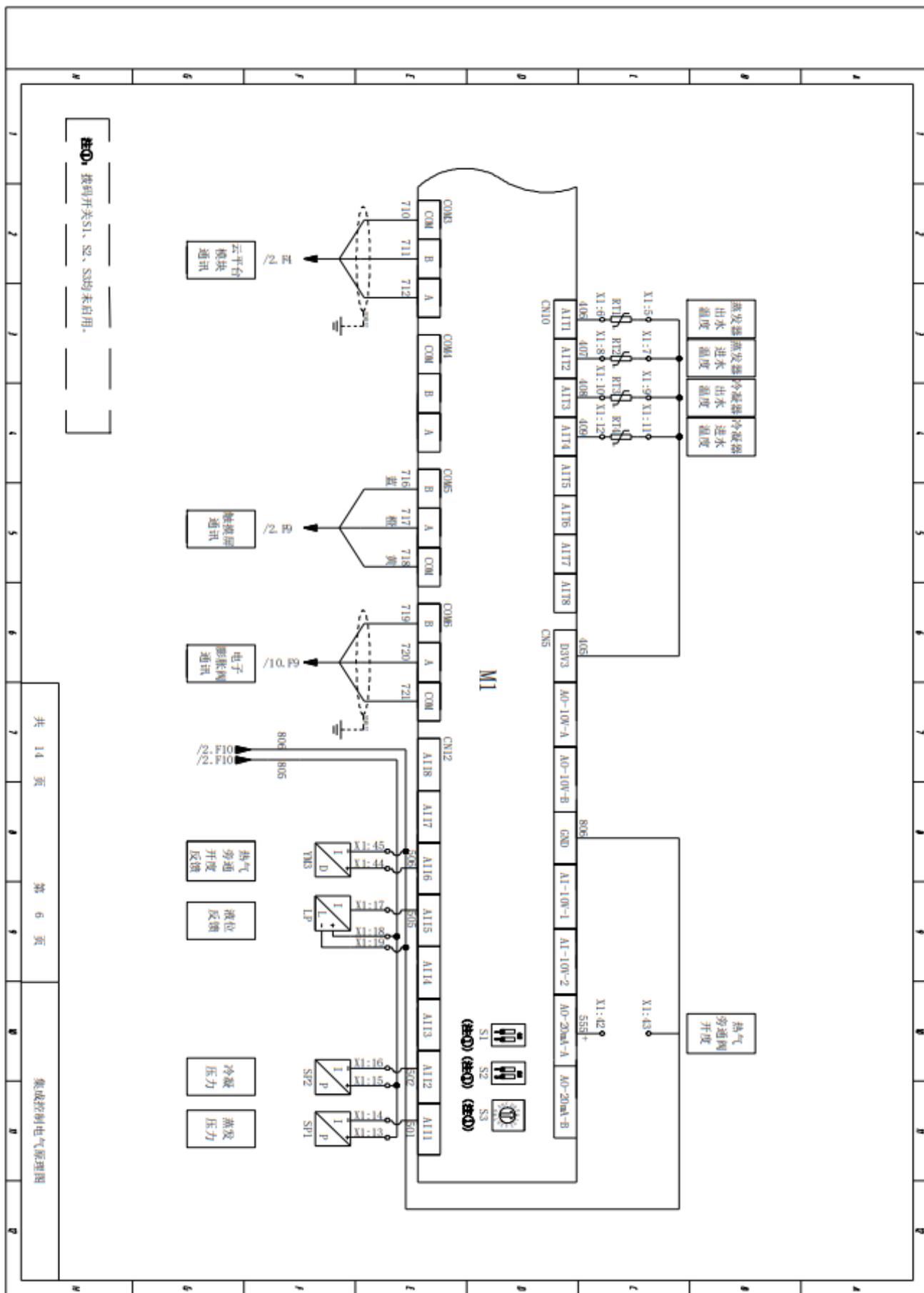
共 14 页

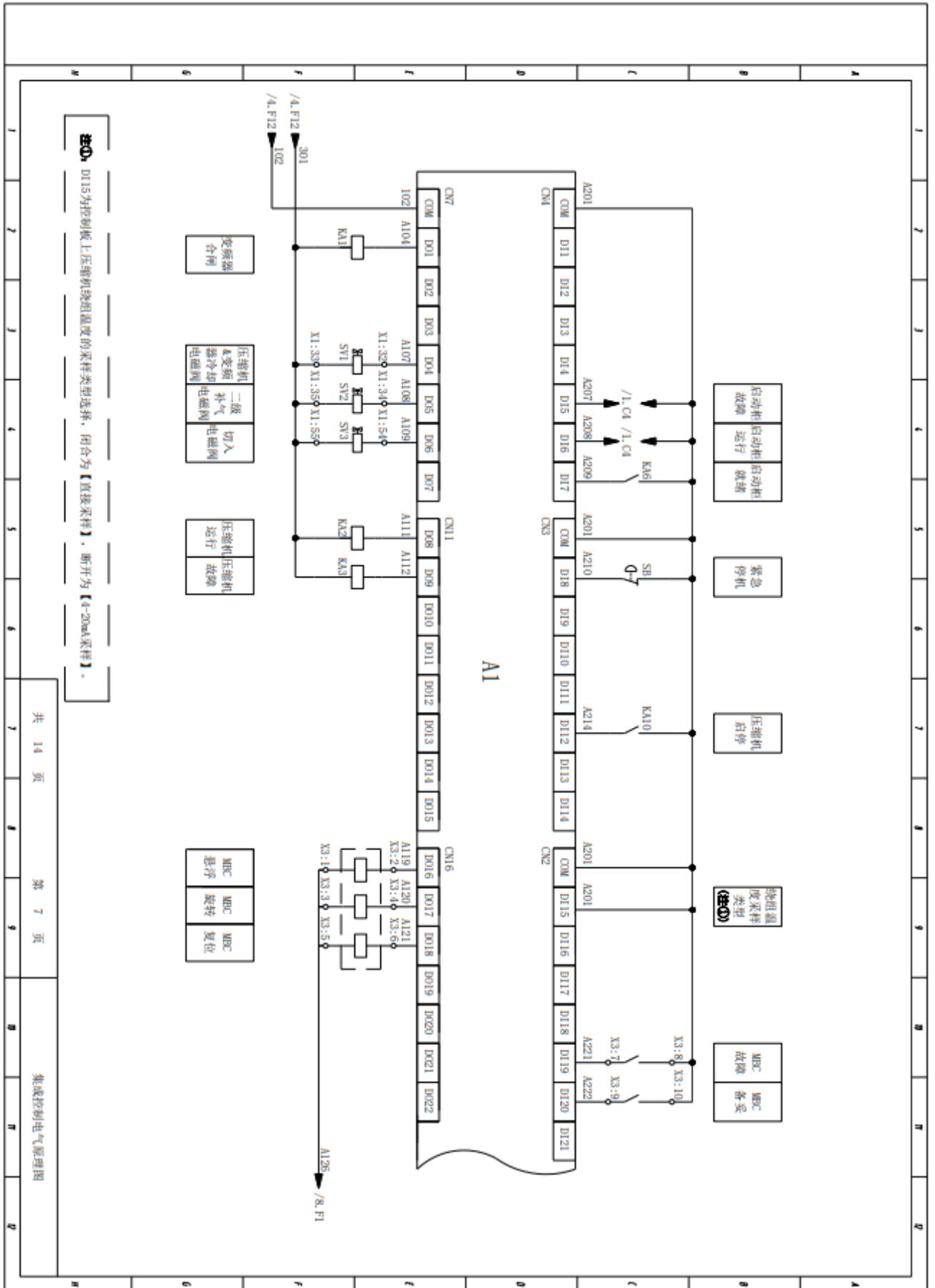
第 3 页

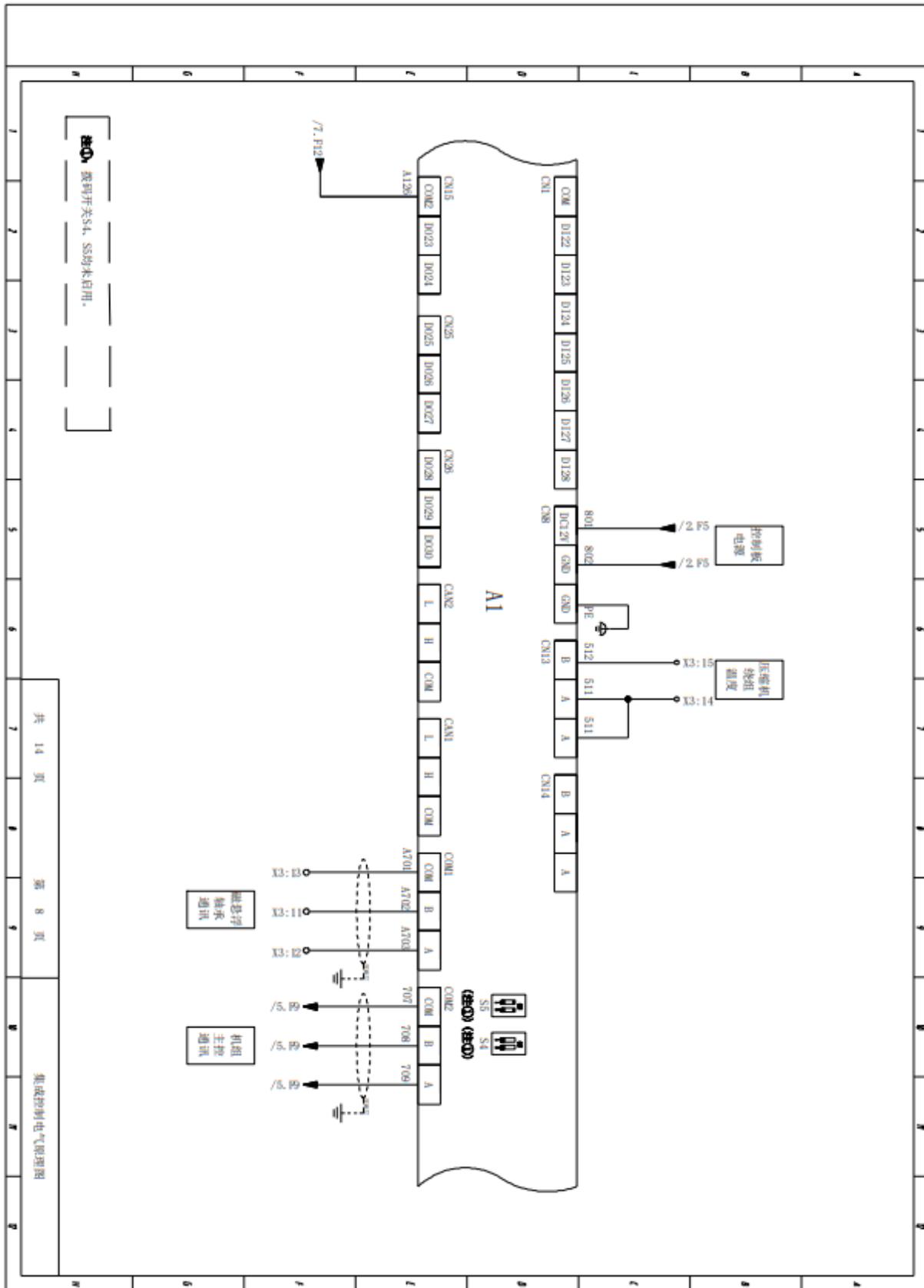
集成控制电气原理图

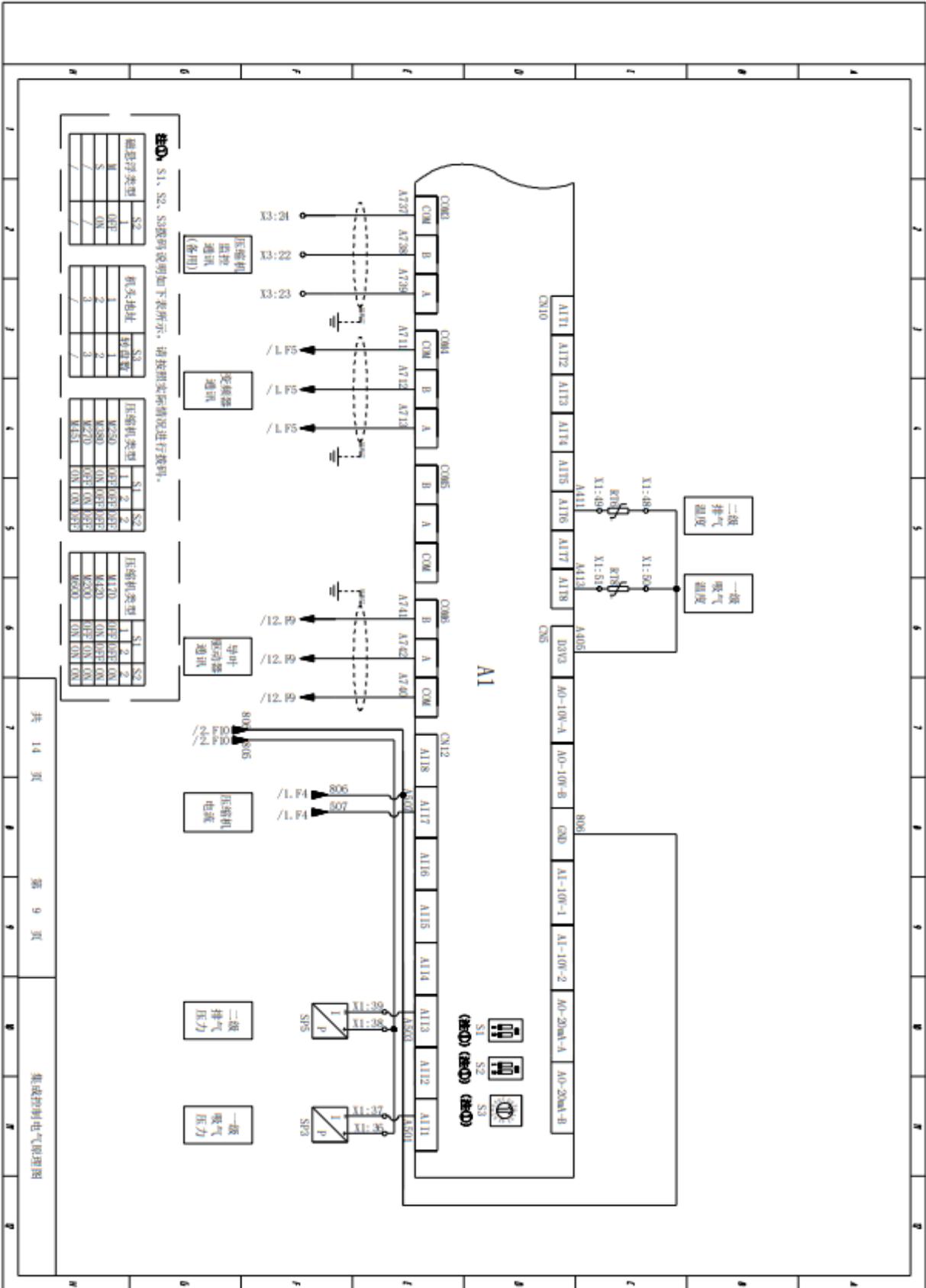


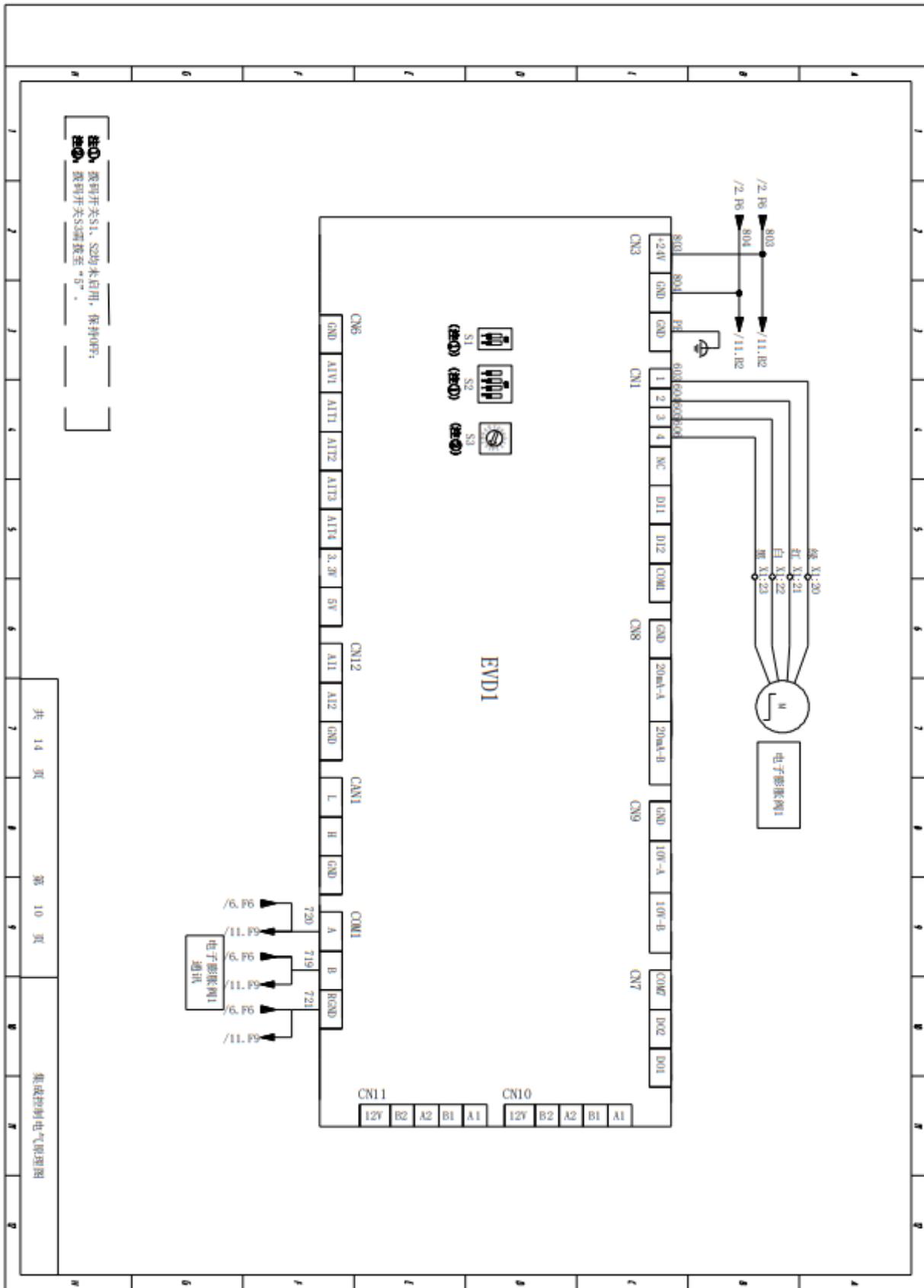


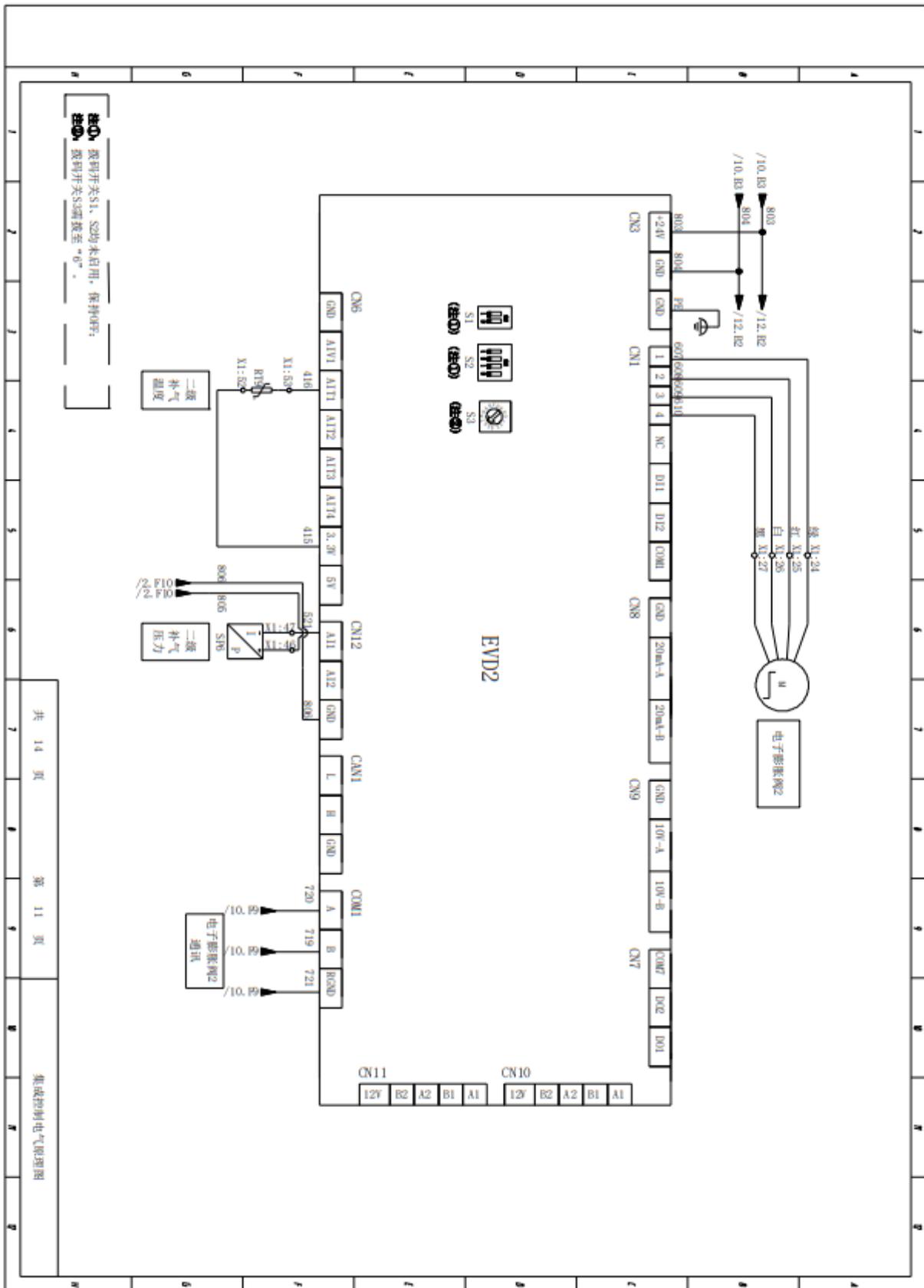


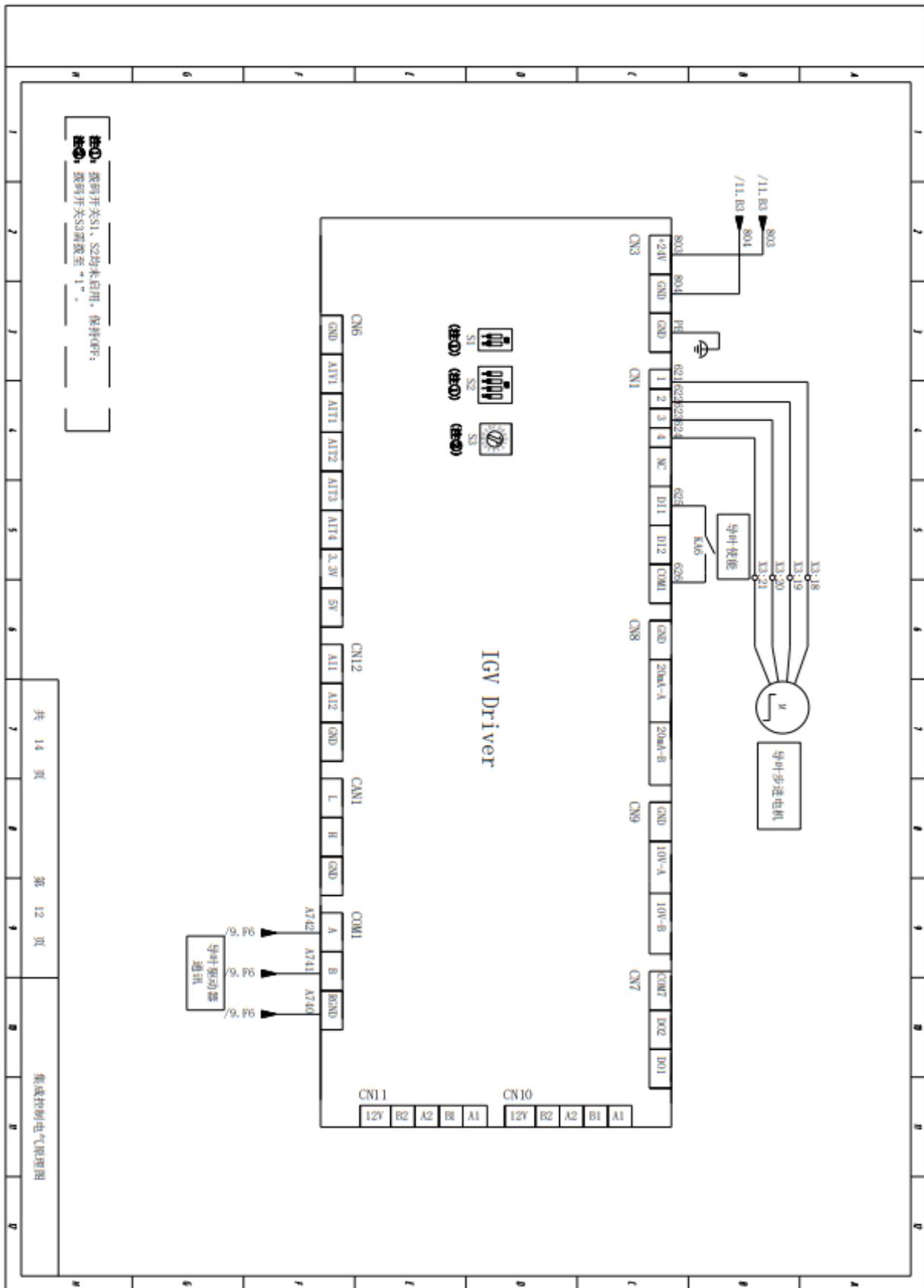


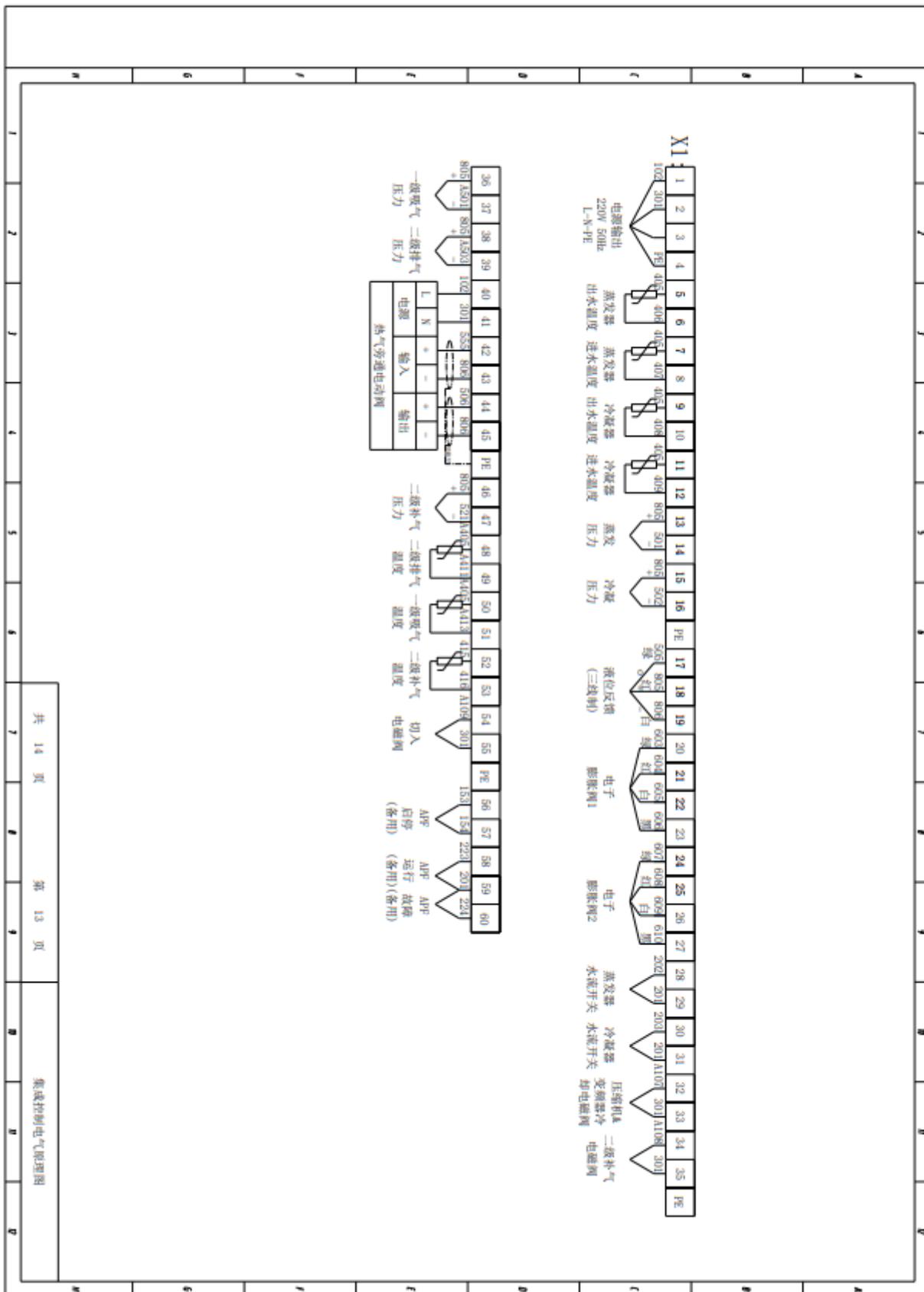




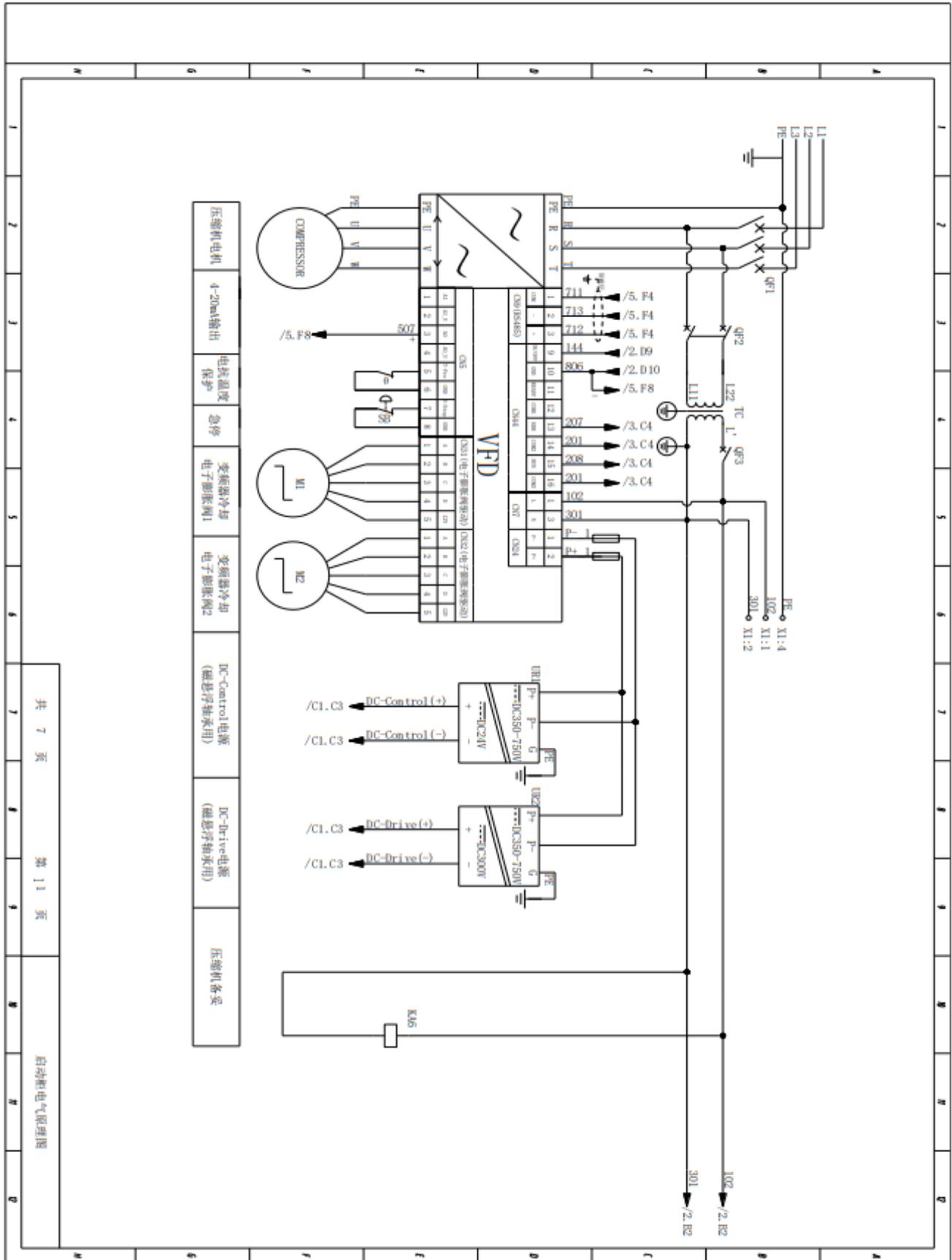


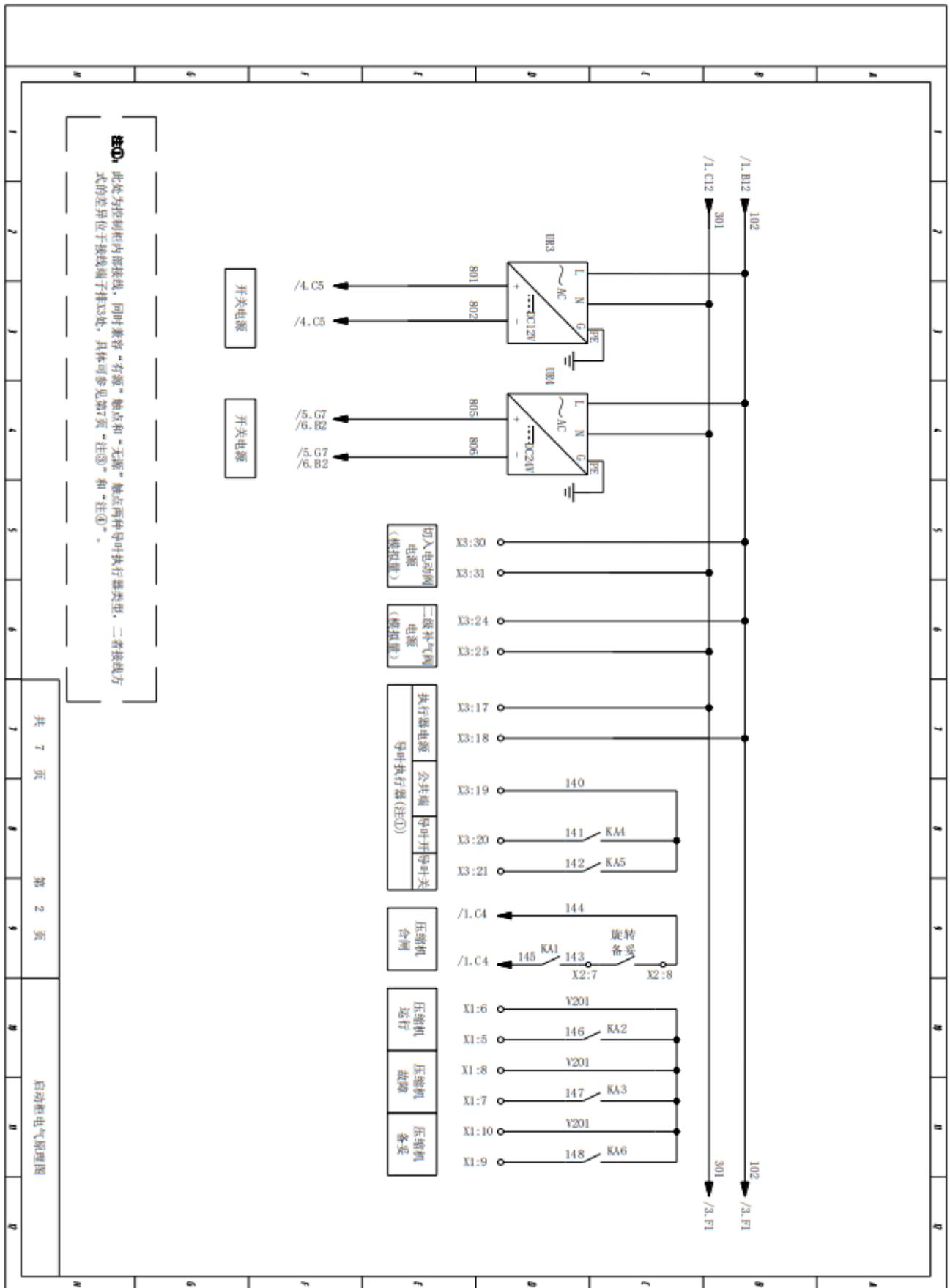


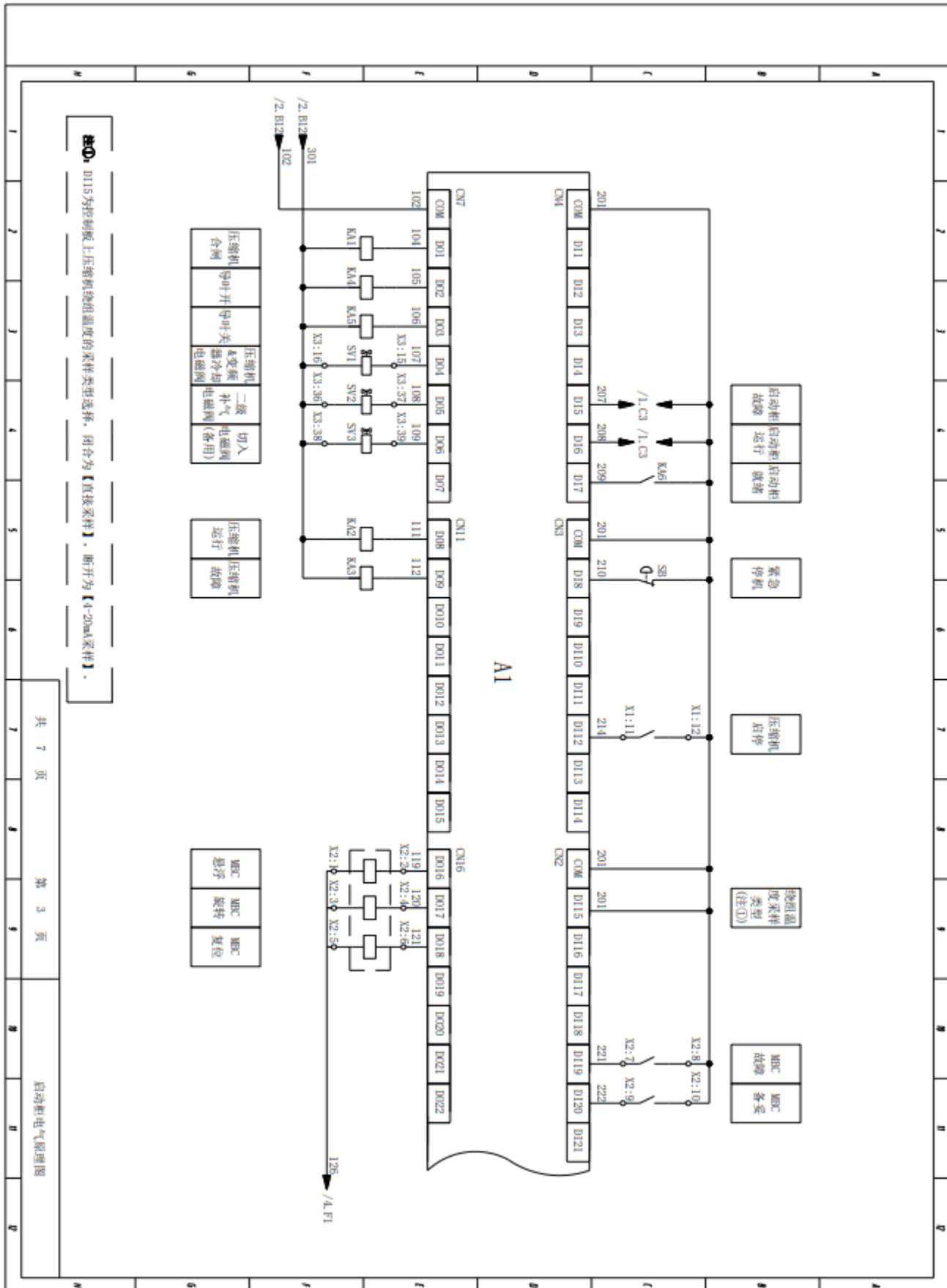


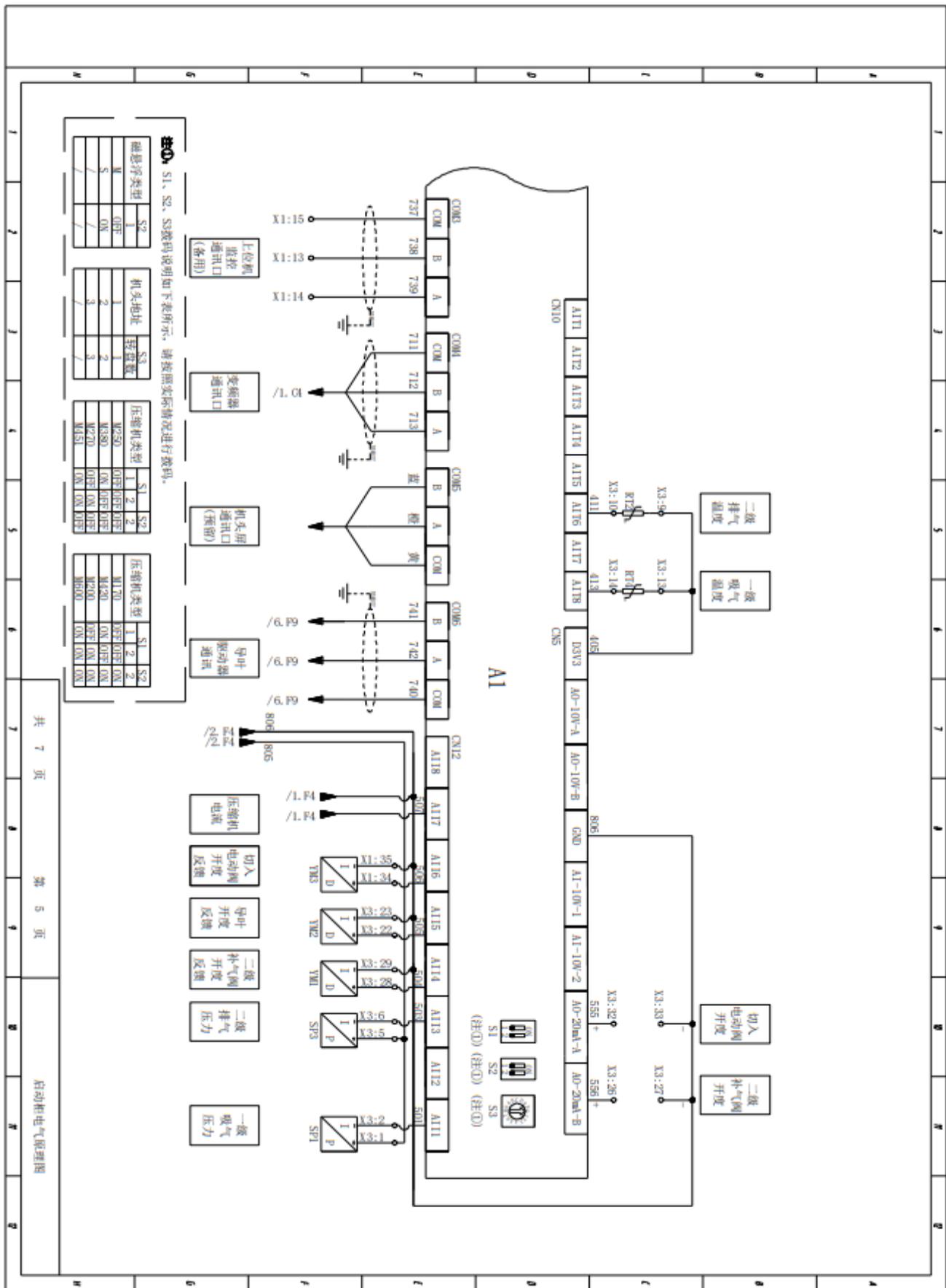


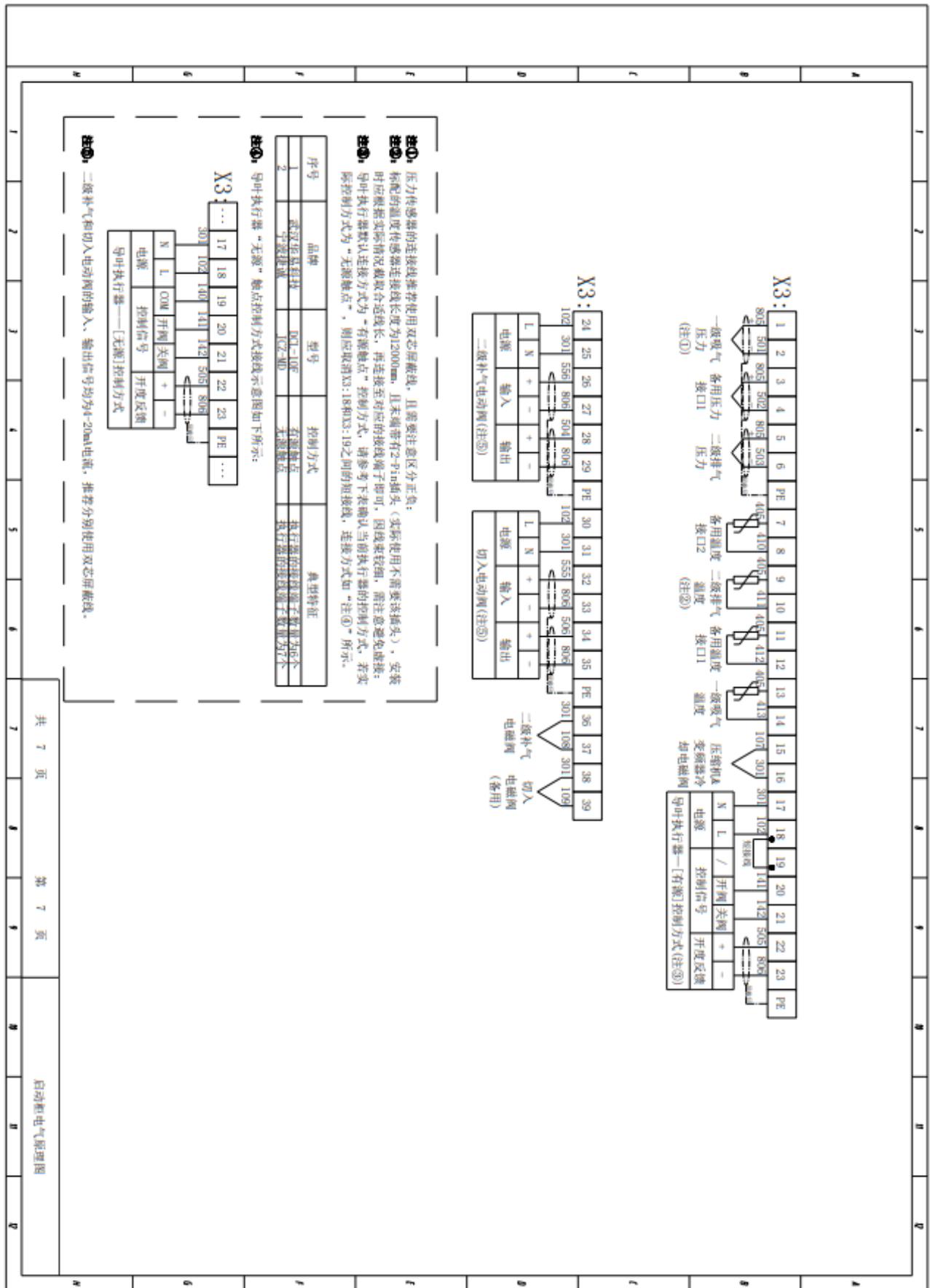
420RT 启动柜电气原理图



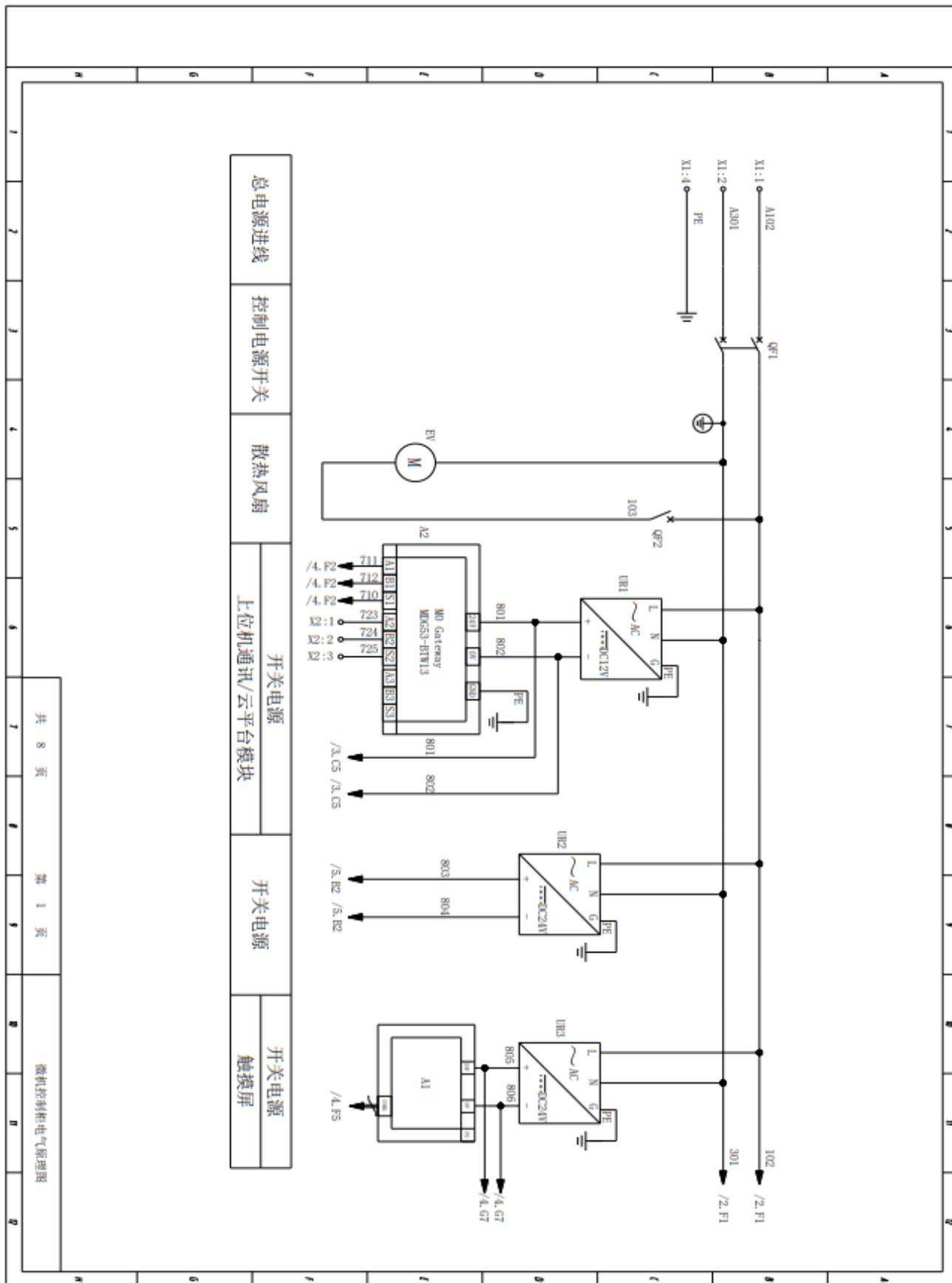








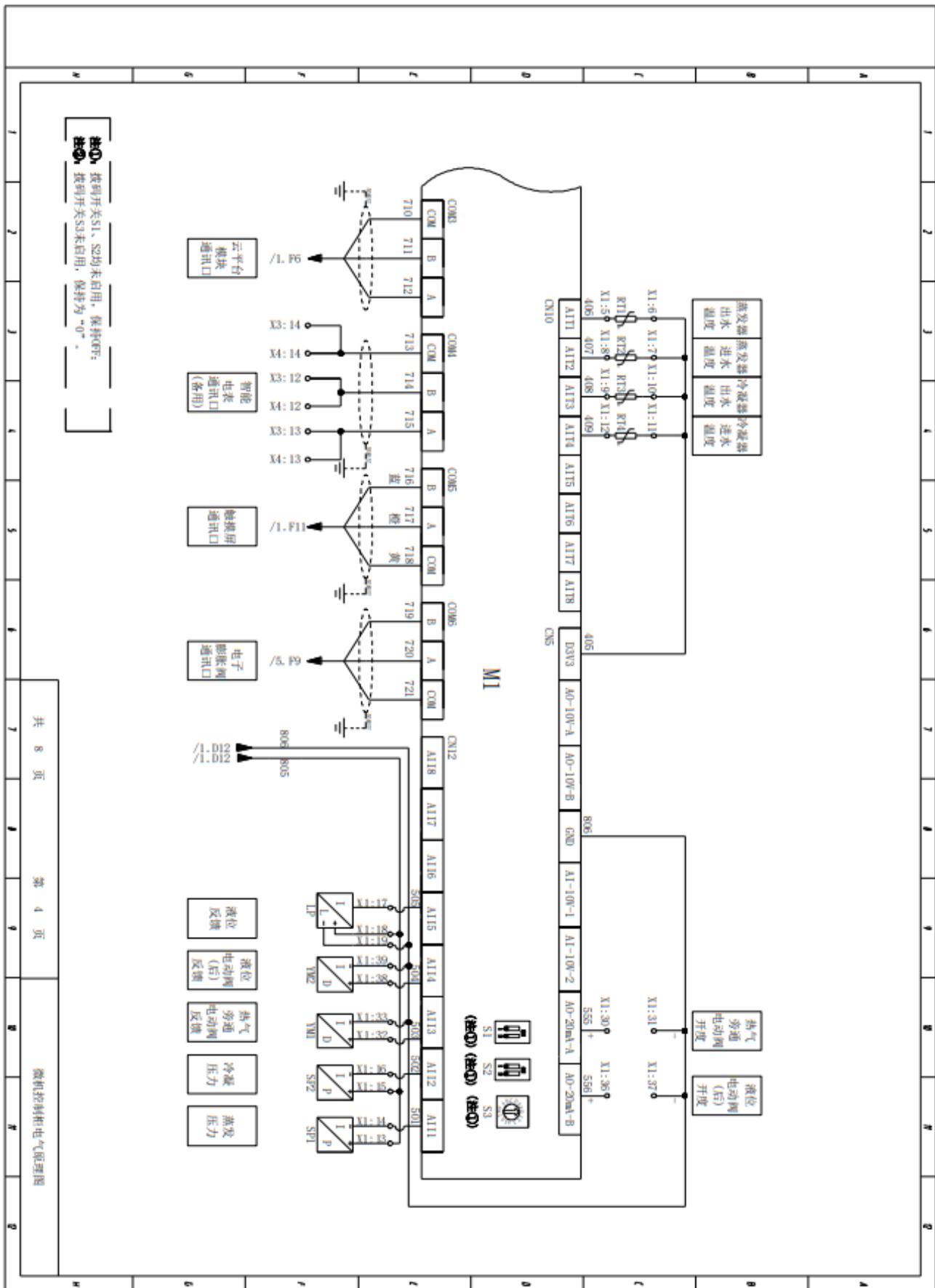
420RT 电控柜电气原理图

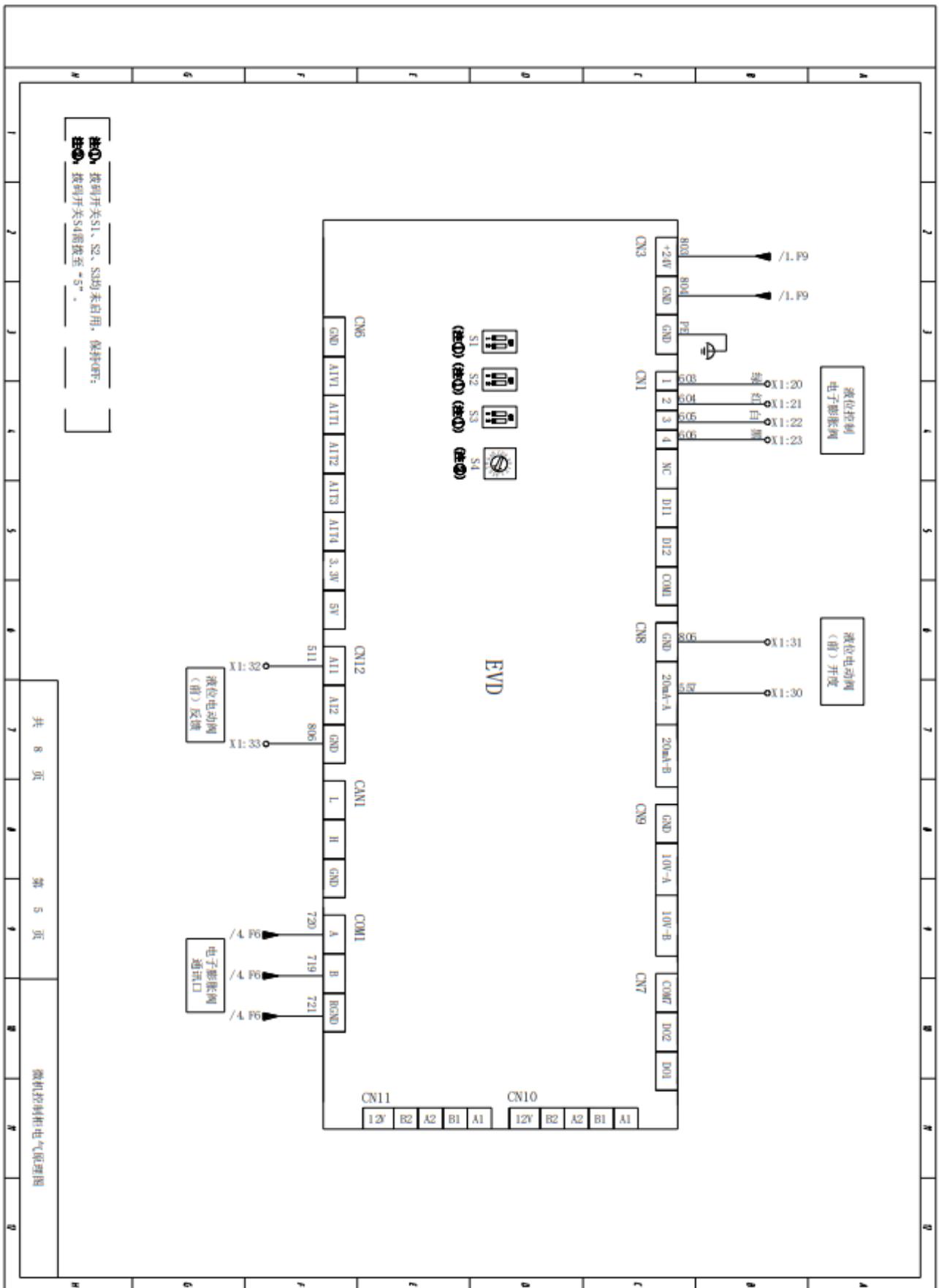


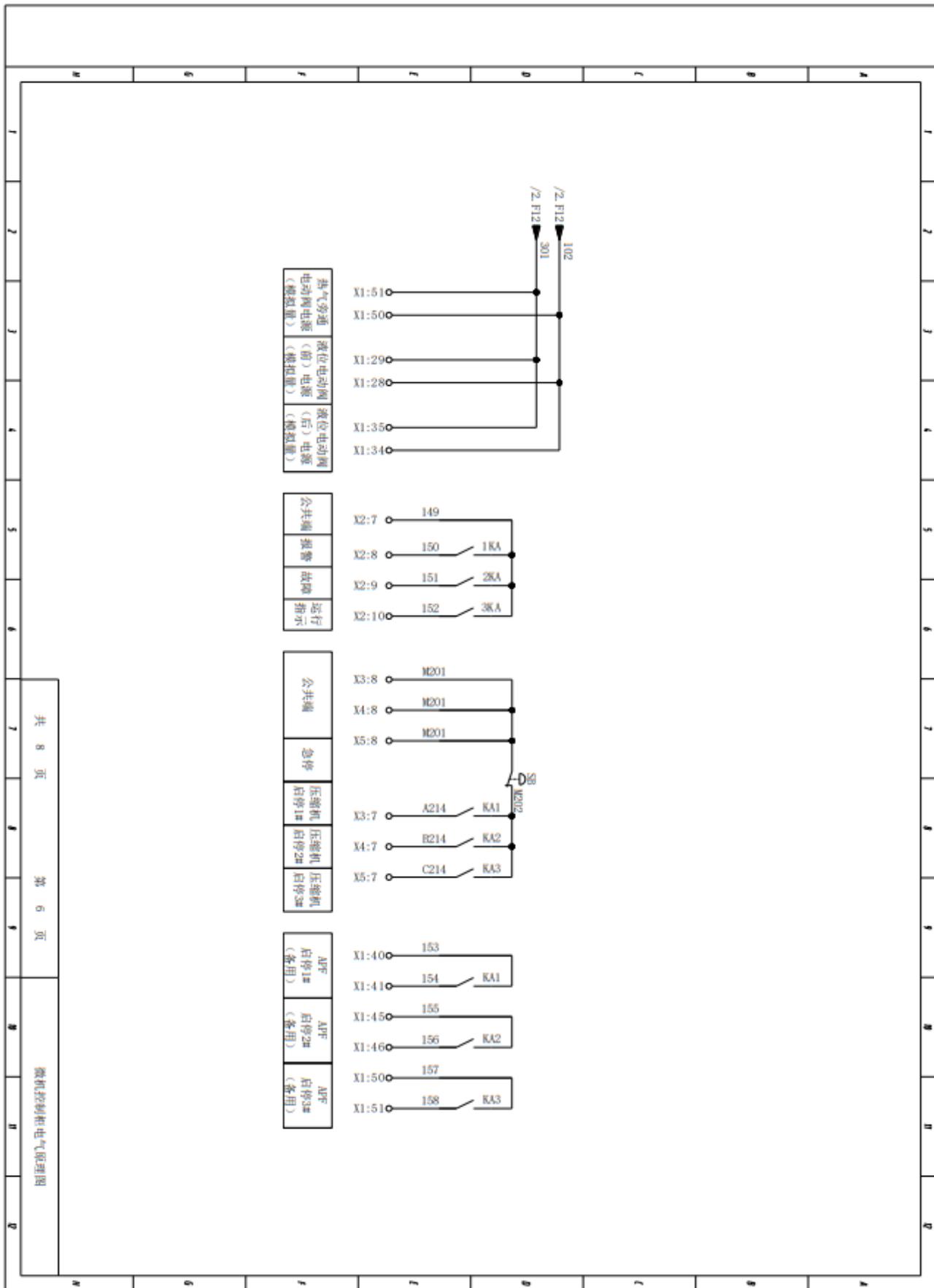
共 8 页

第 1 页

微机控制柜电气原理图

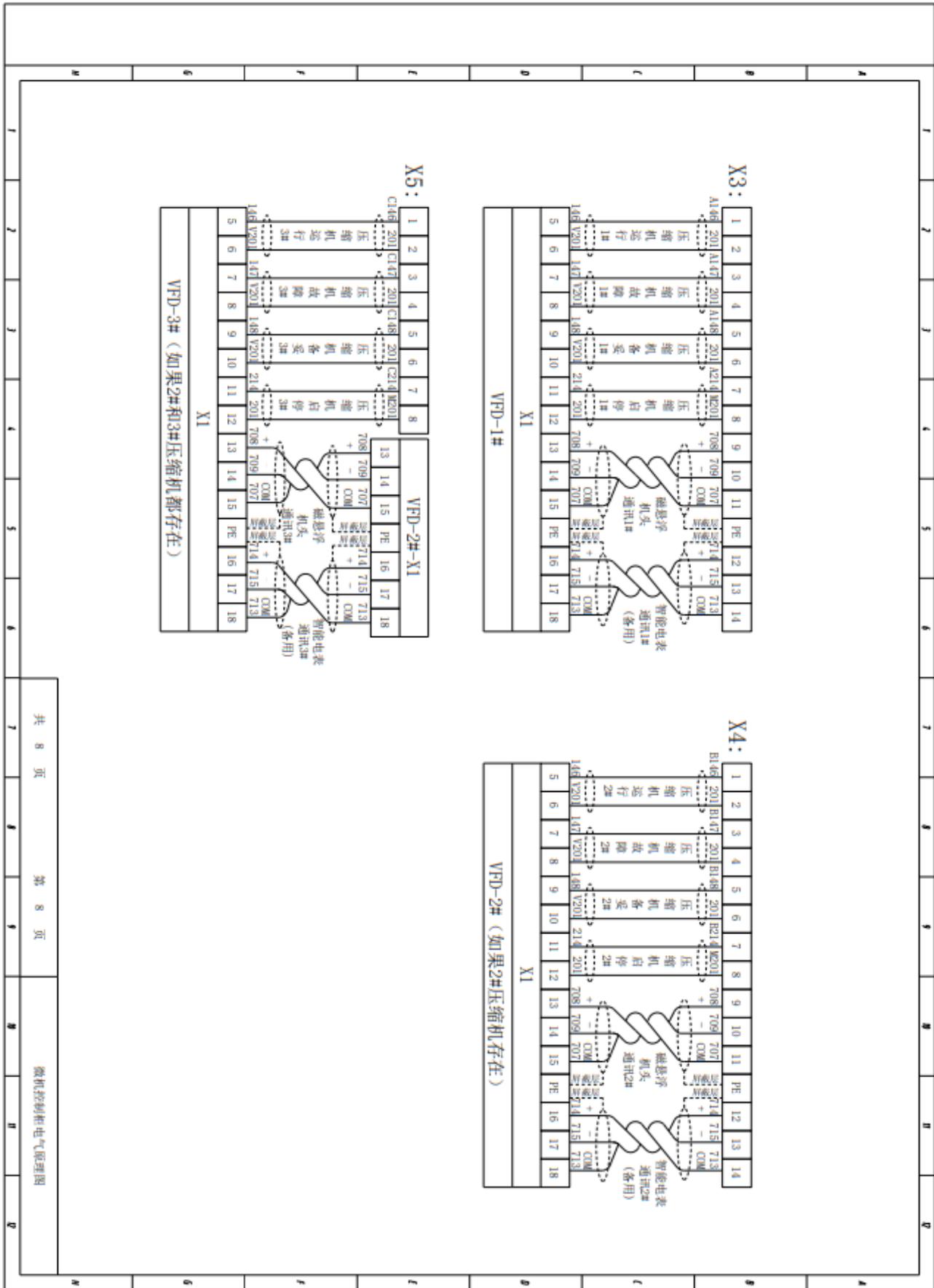




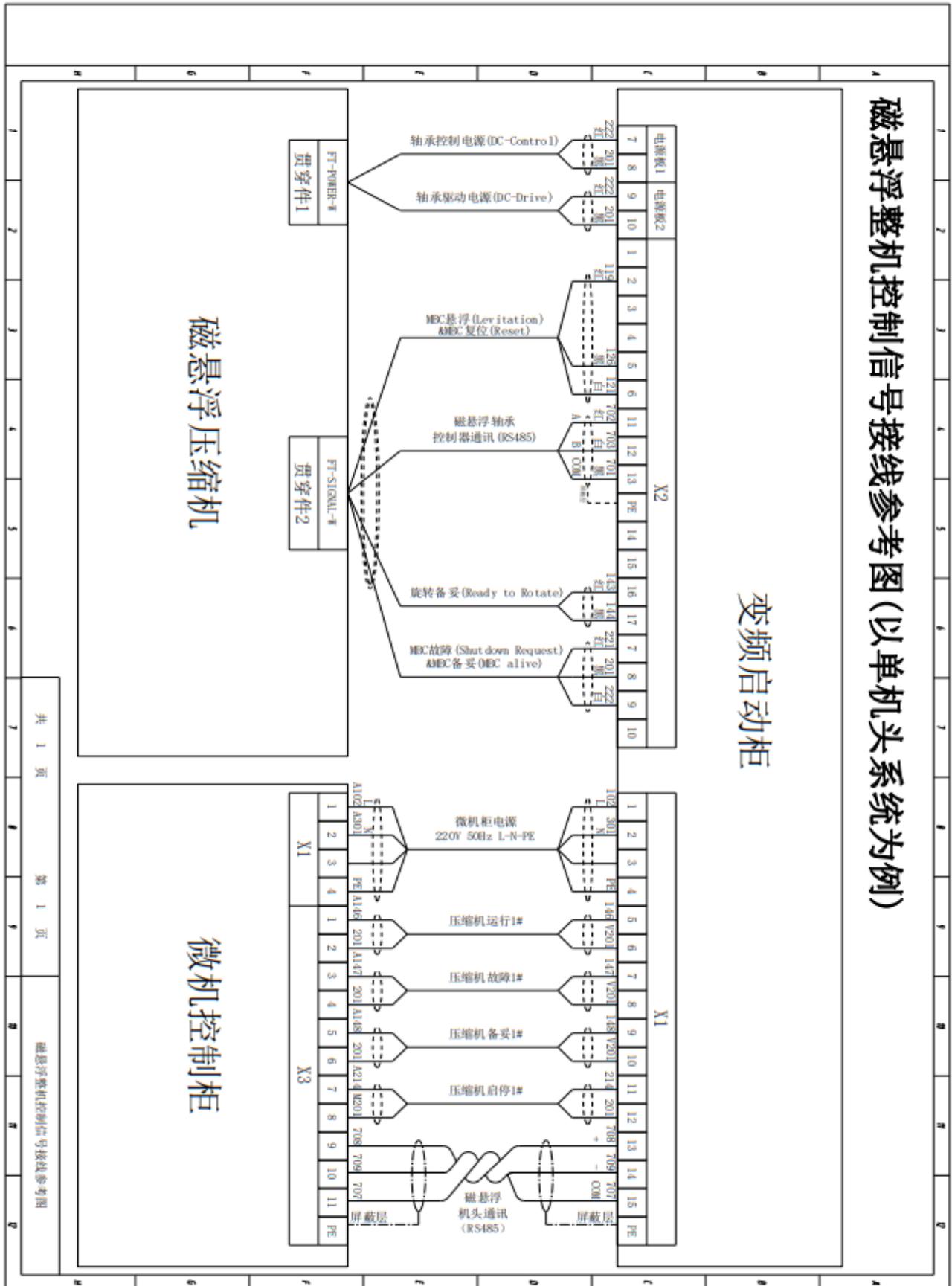


共 8 页 第 6 页

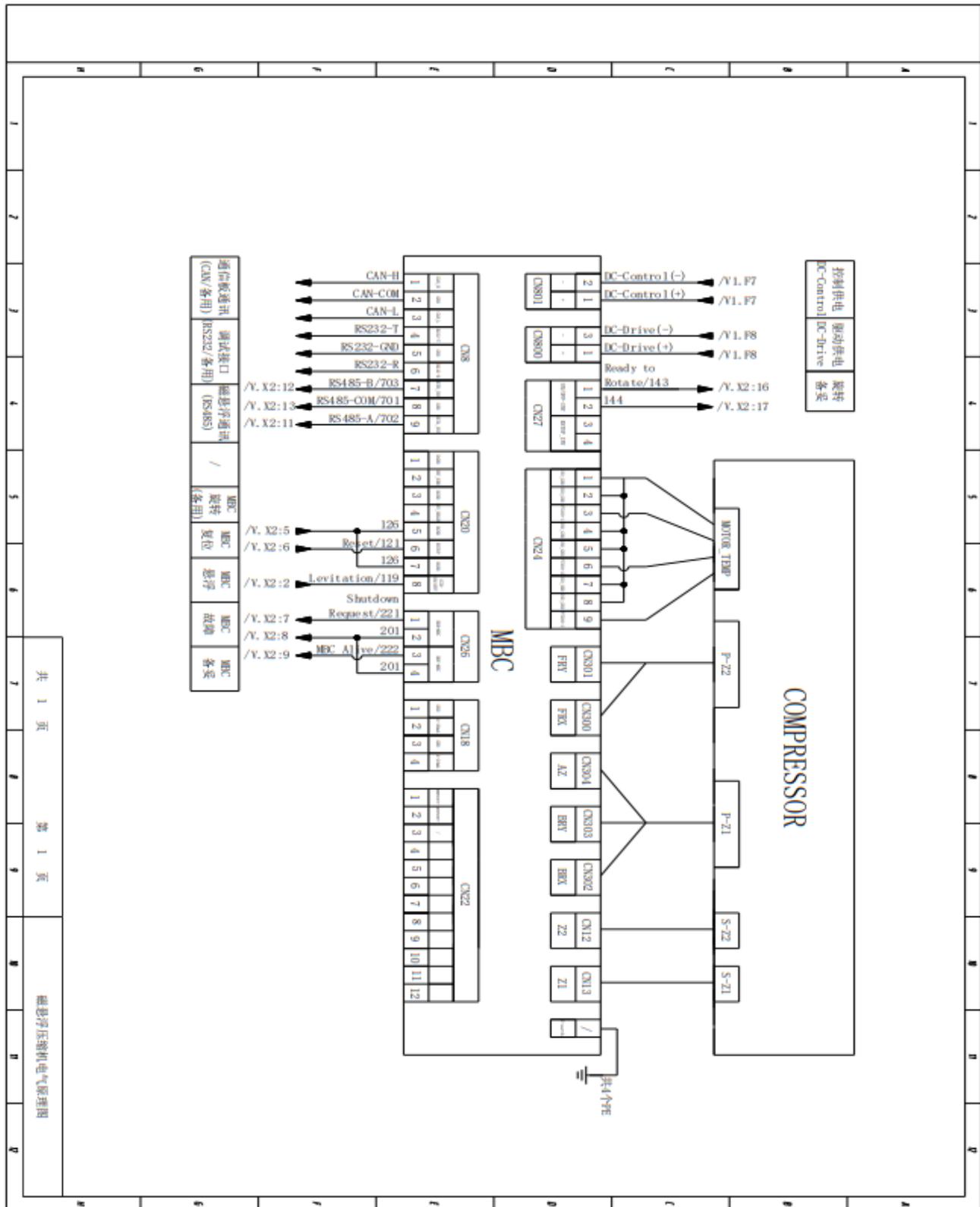
微机控制柜电气原理图



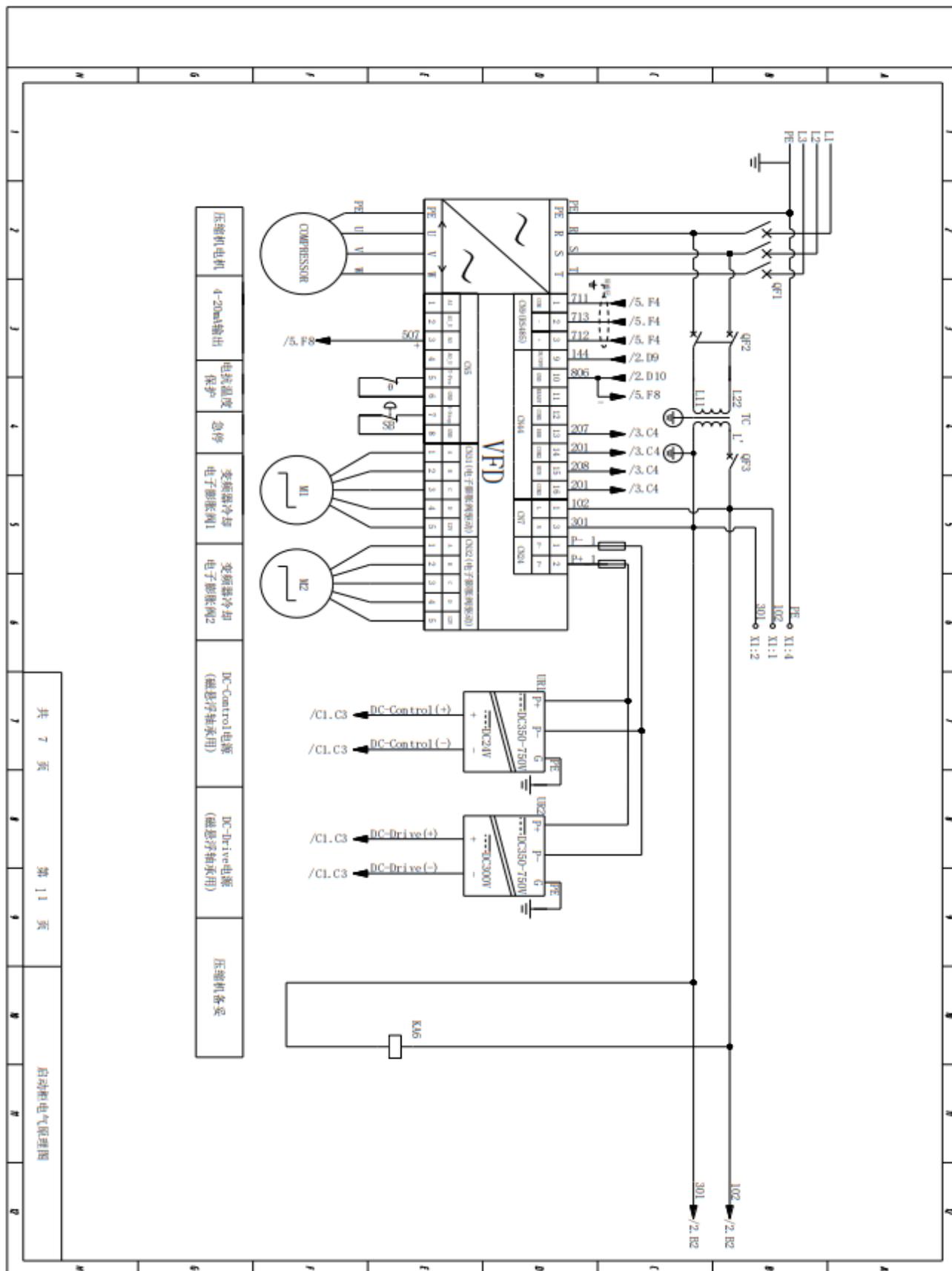
420RT 整机控制信号接线原理图

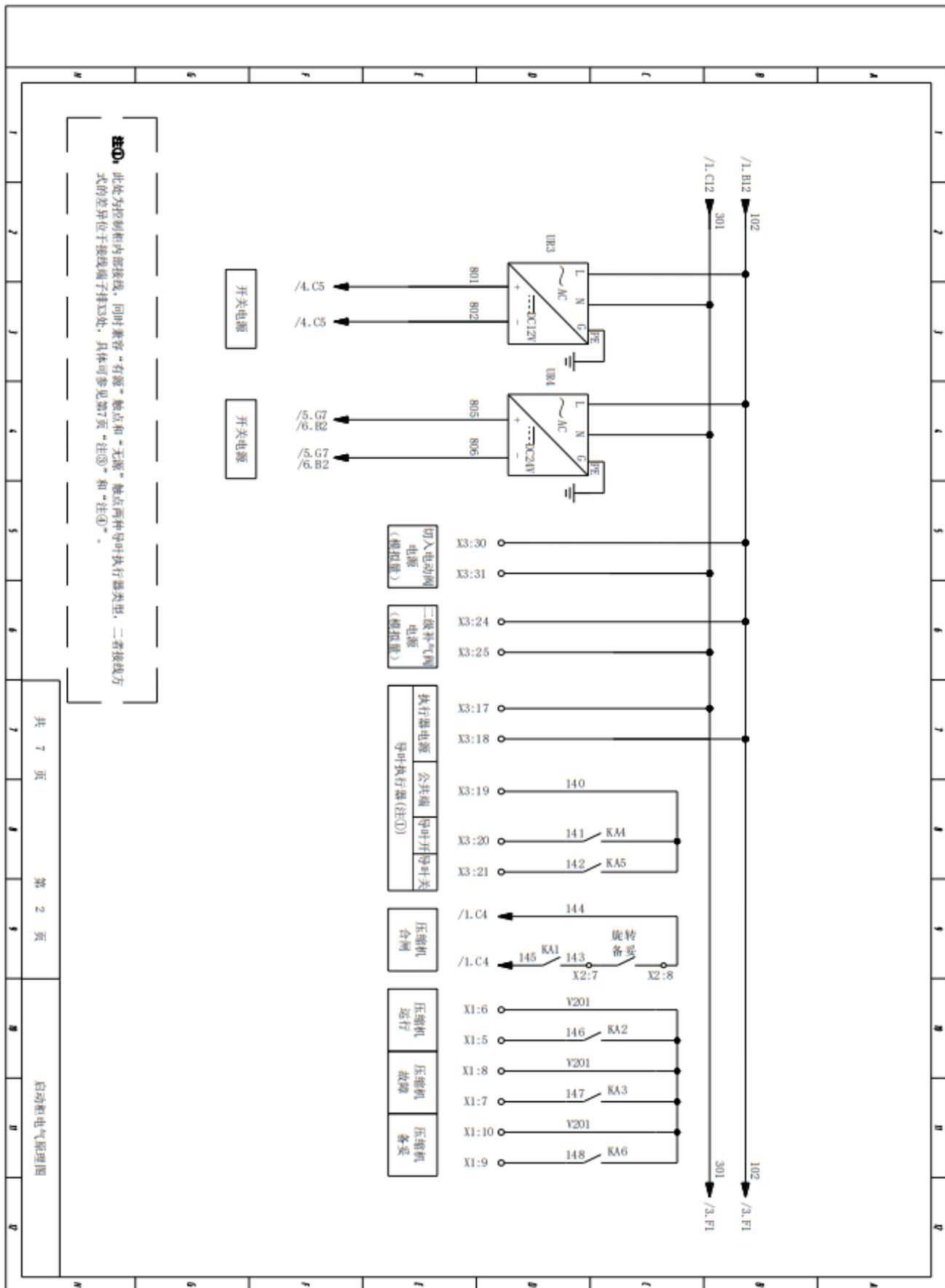


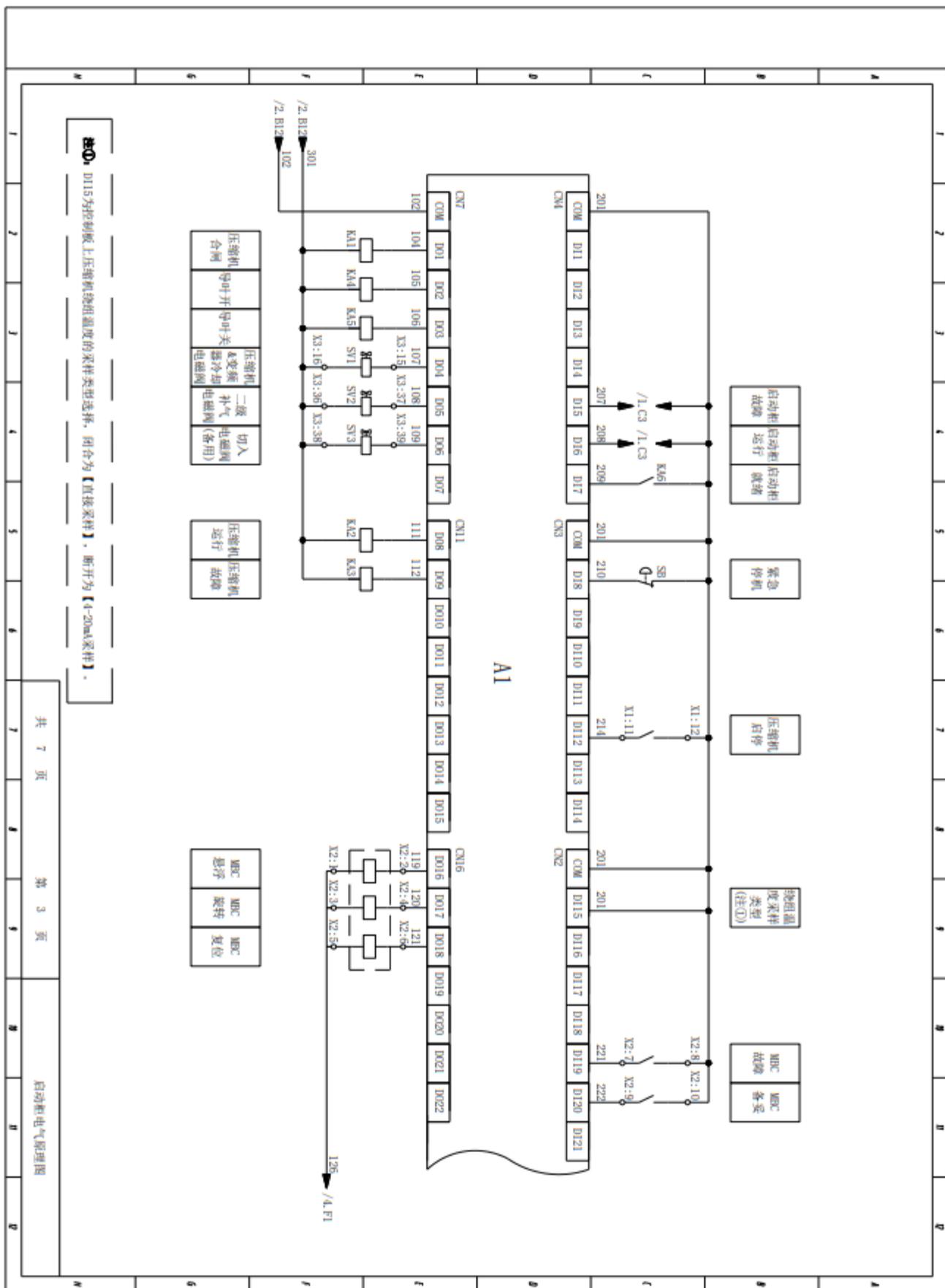
600RT 磁悬浮压缩机电气原理图

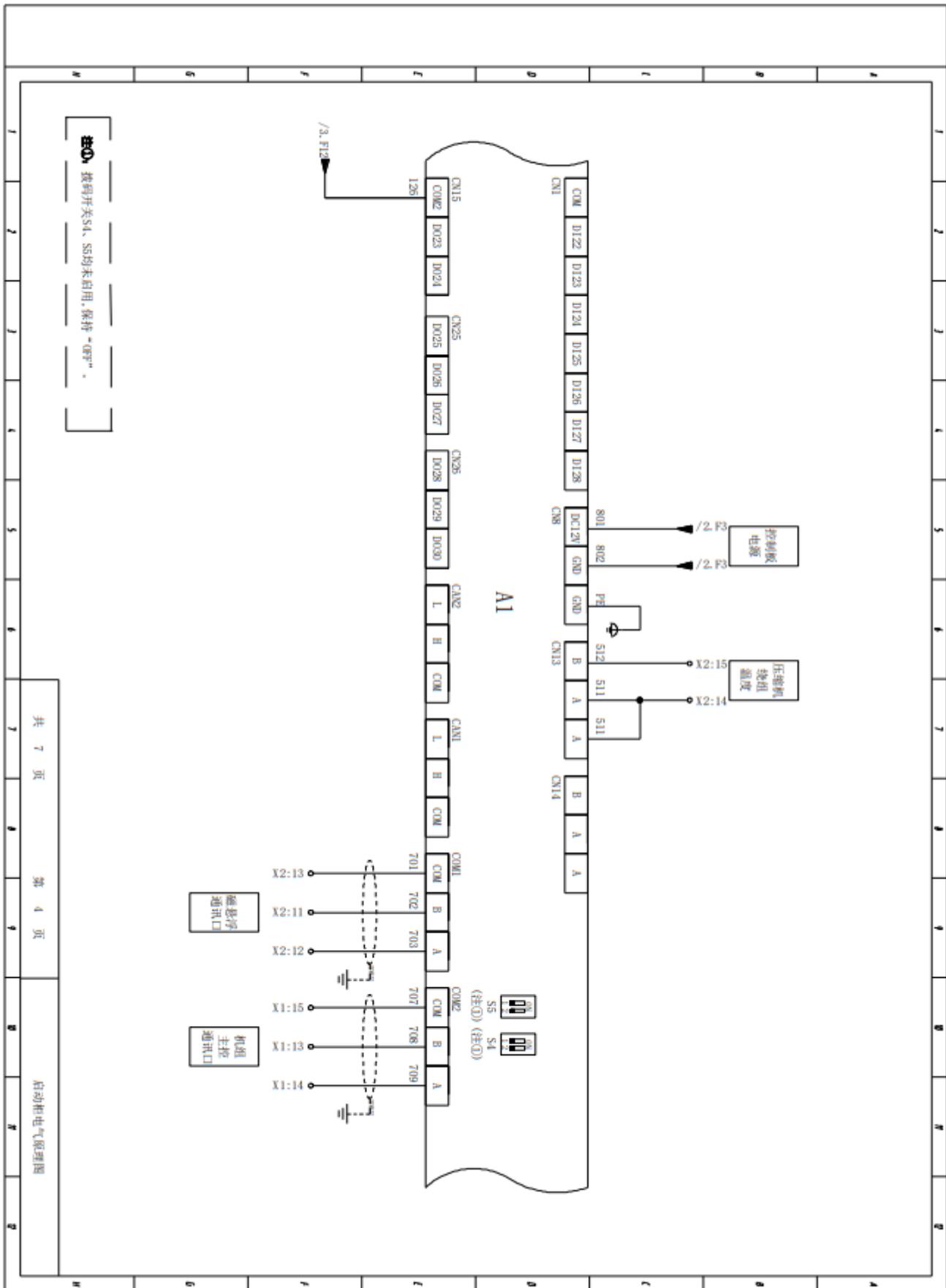


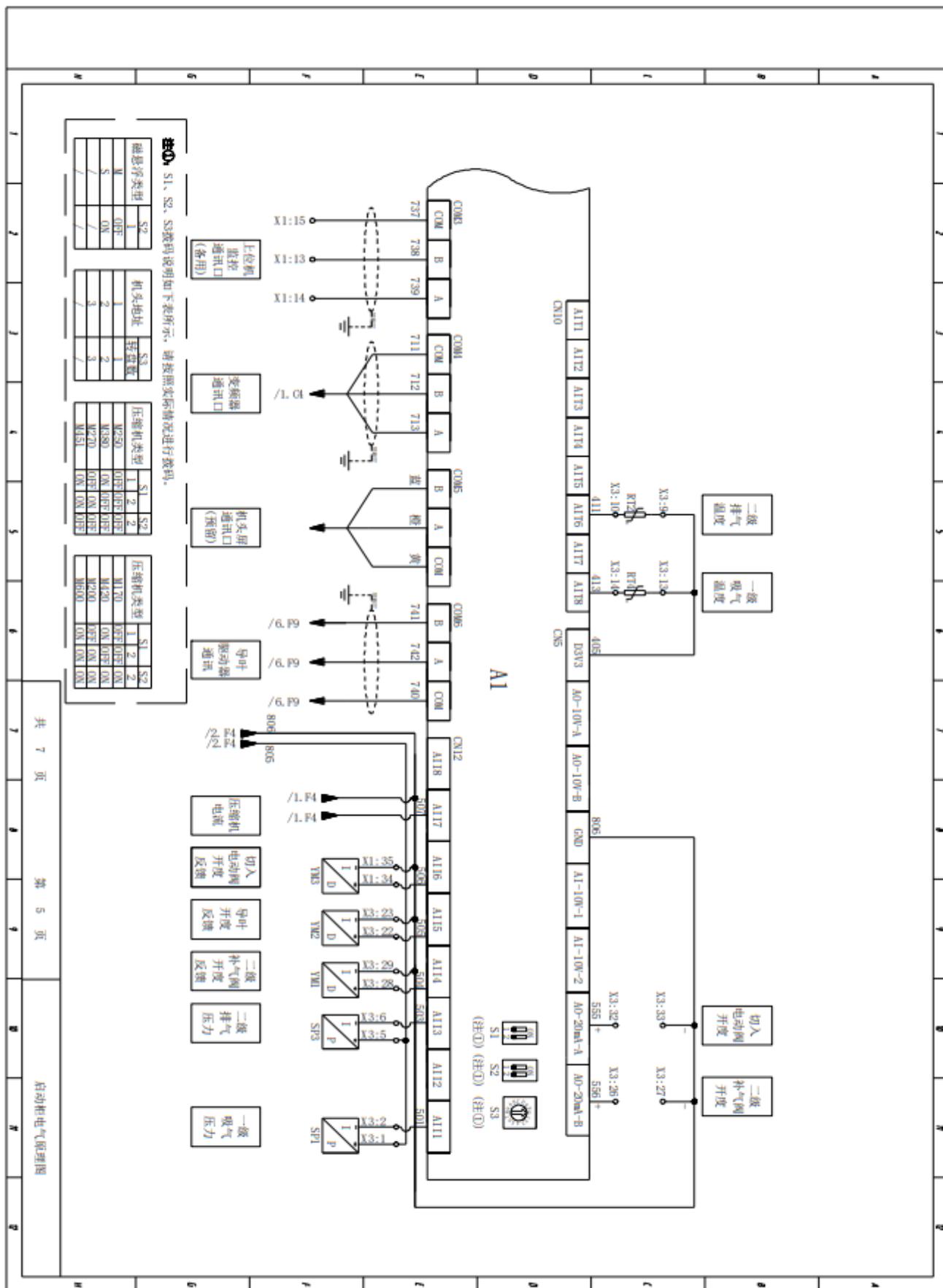
600RT 启动柜电气原理图

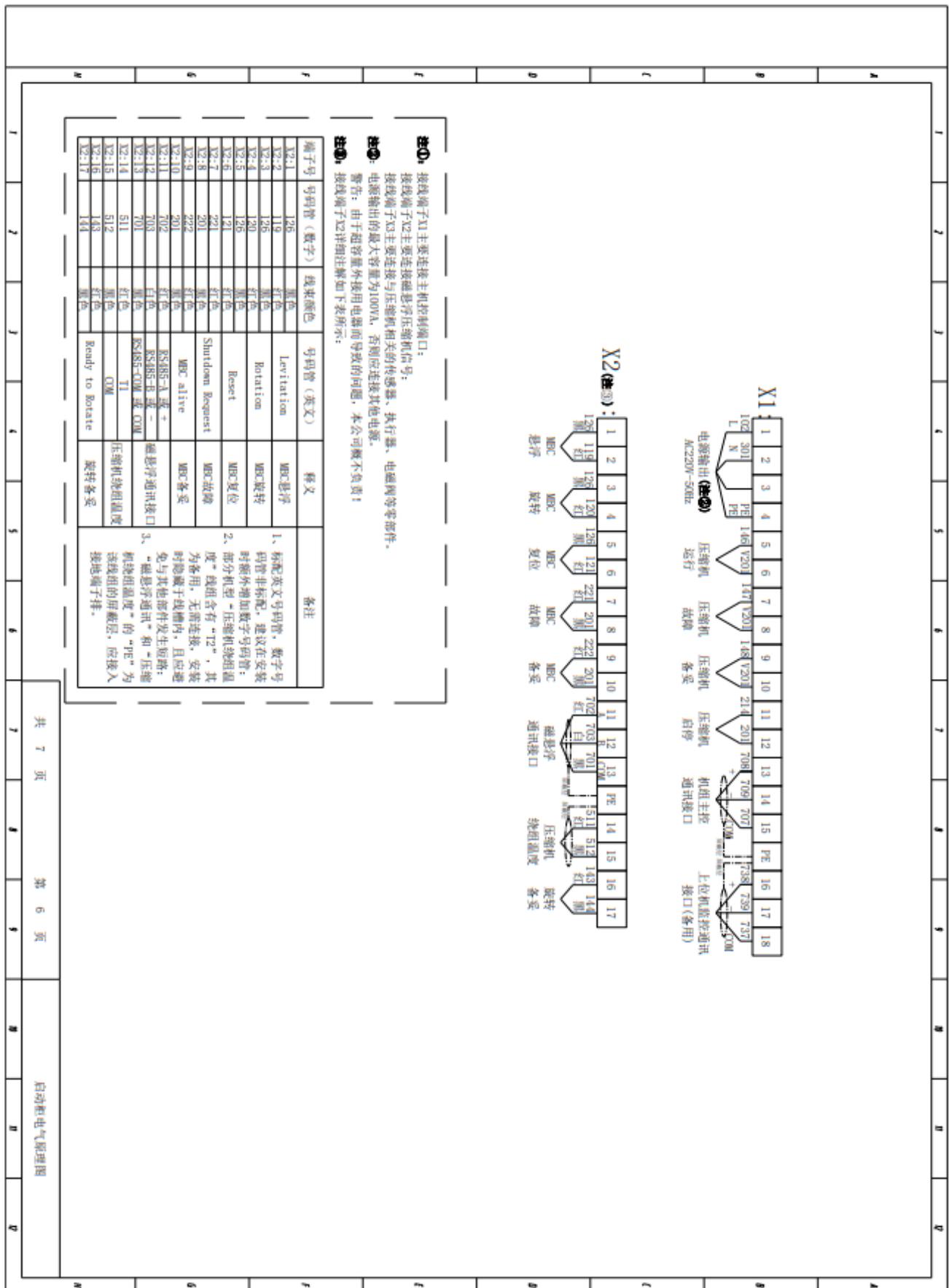


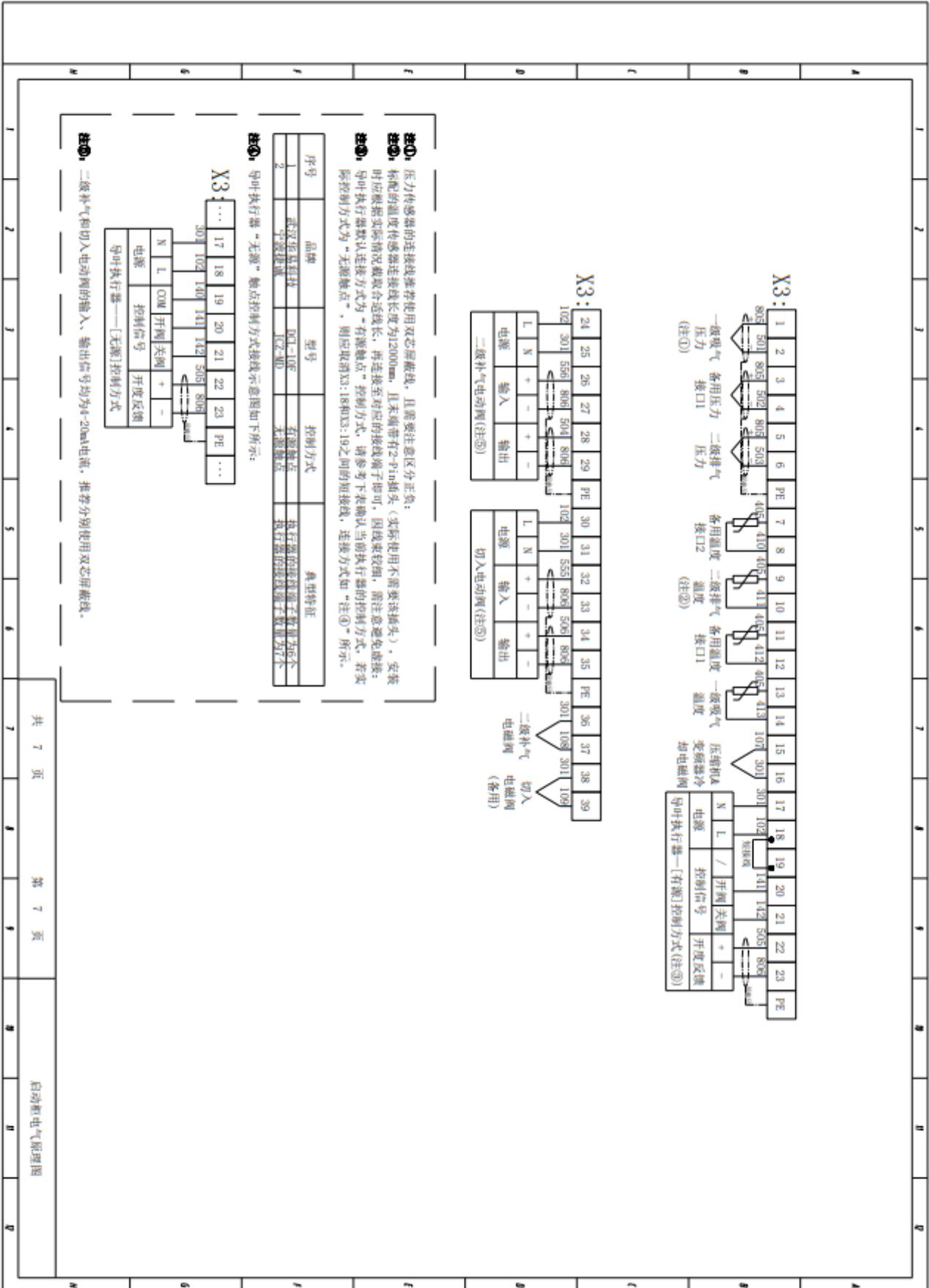




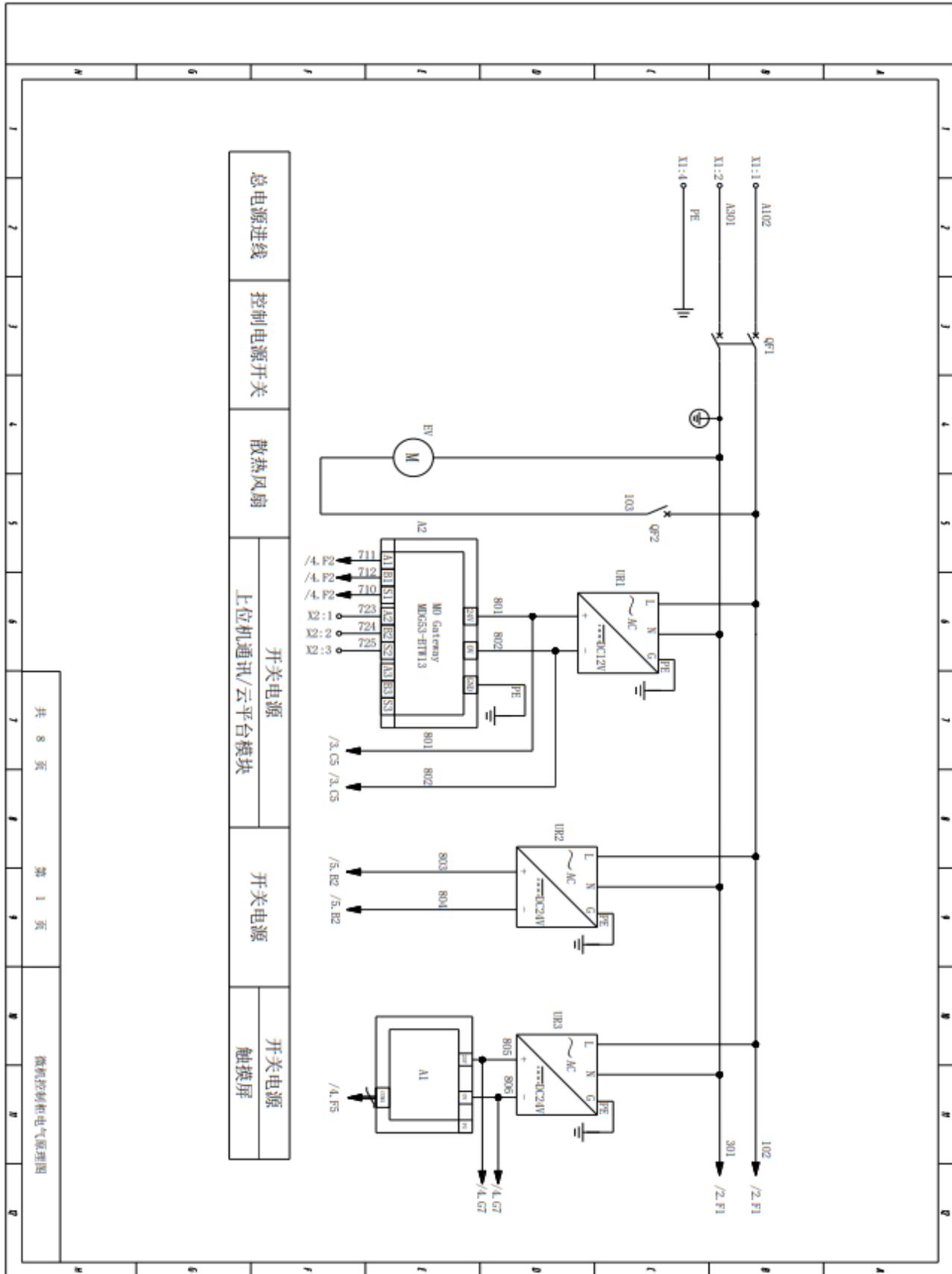








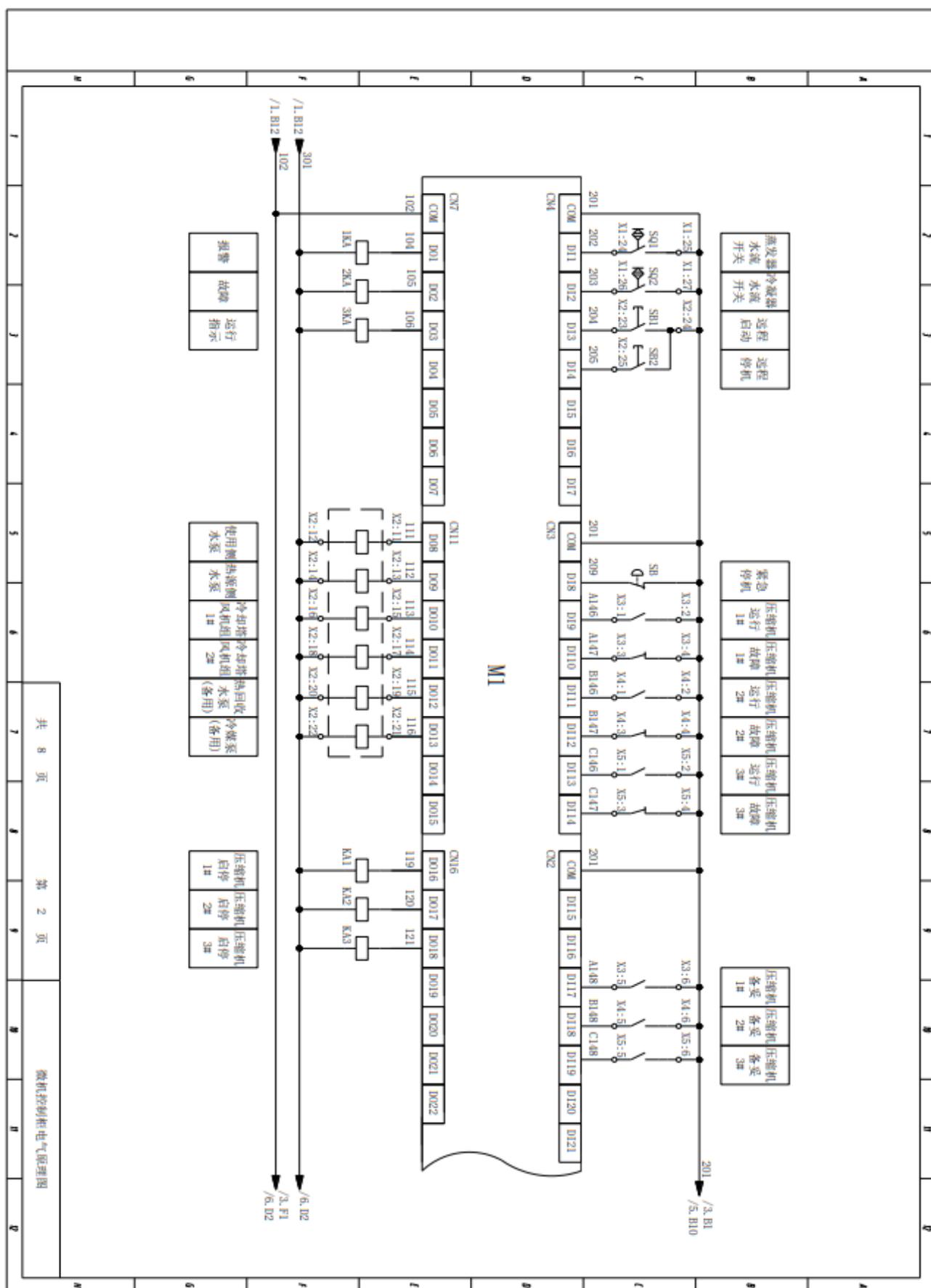
600RT 电控柜电气原理图



共 8 页

第 1 页

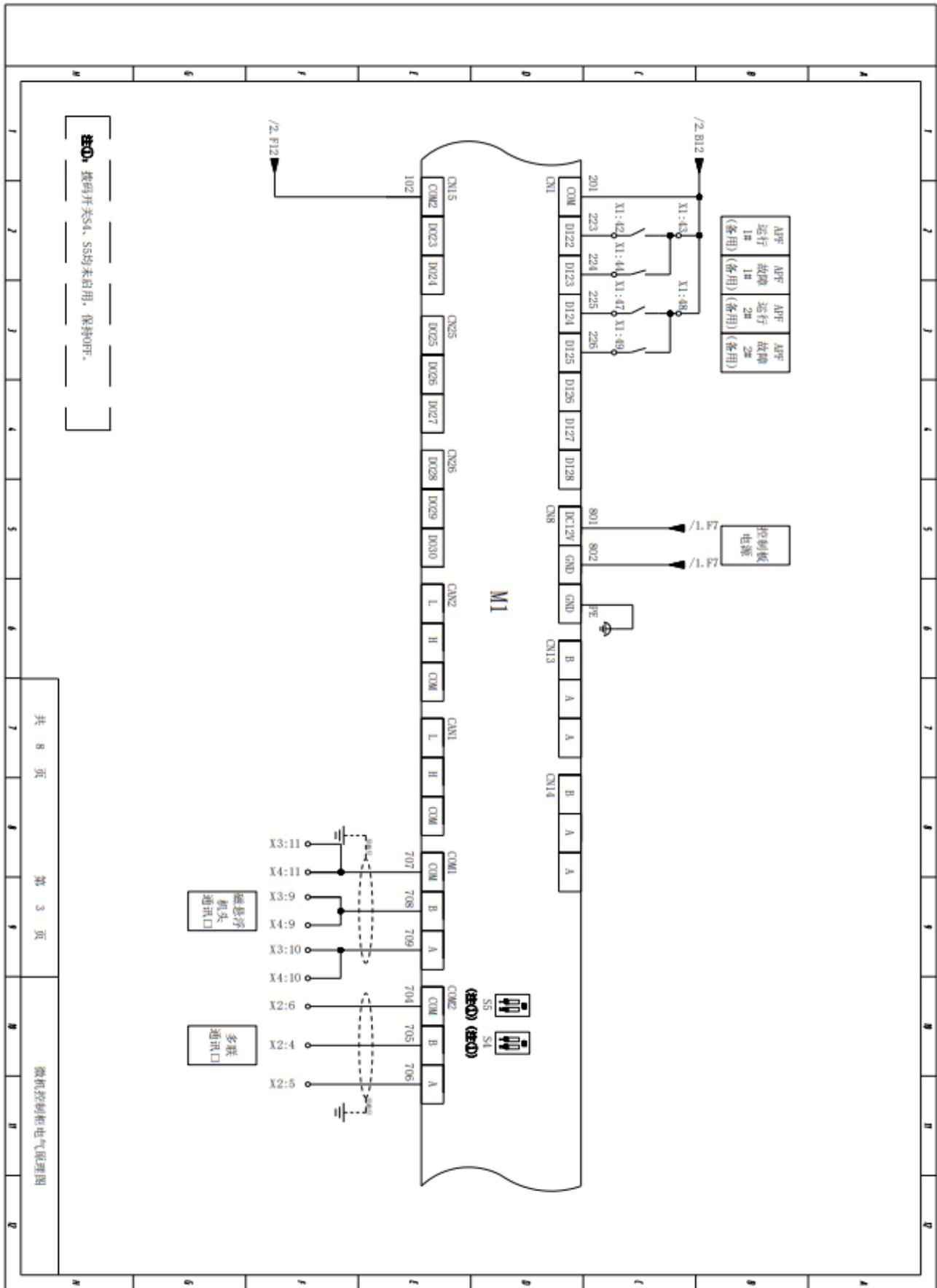
微核控制柜电气原理图

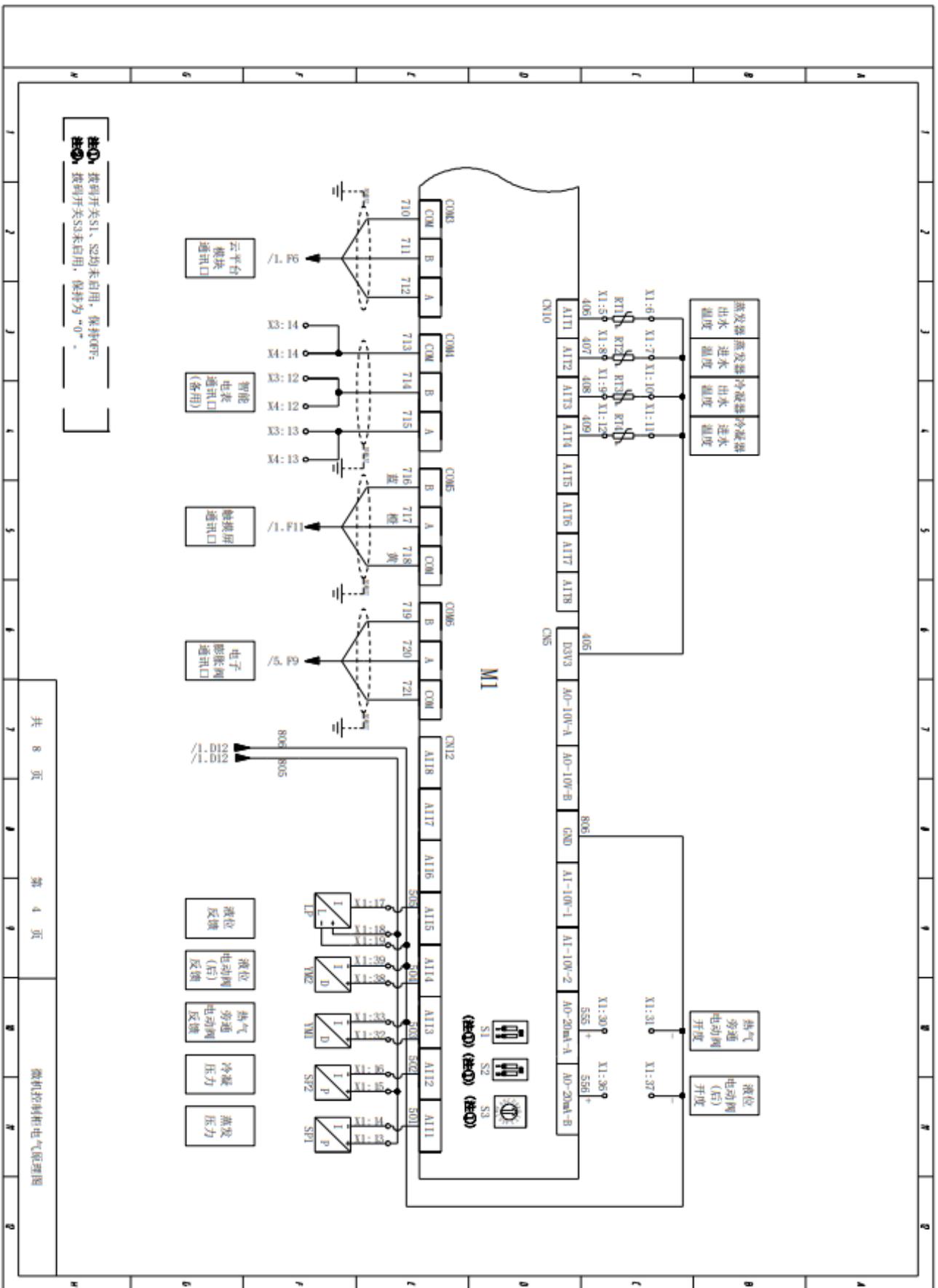


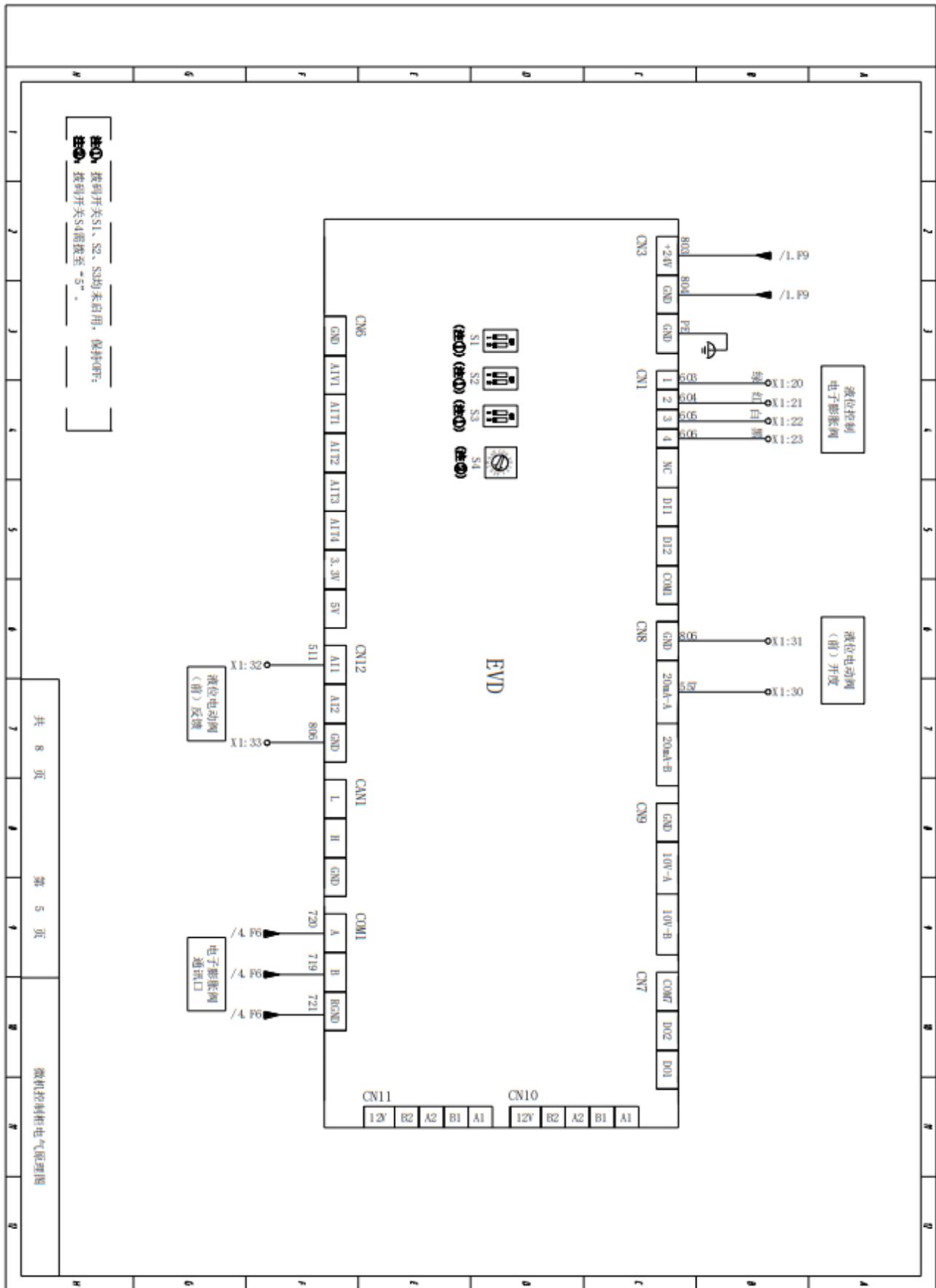
共 8 页

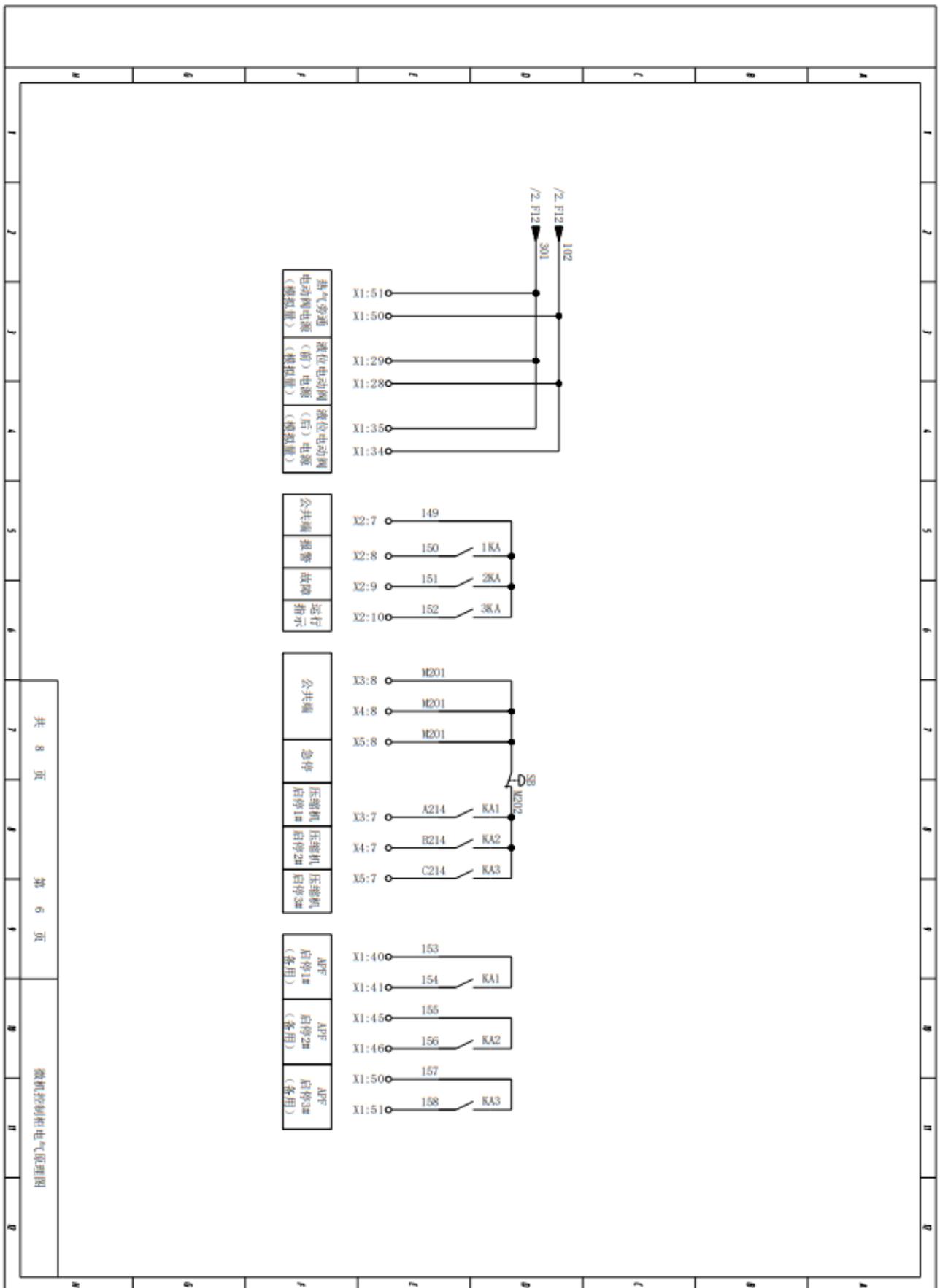
第 2 页

微机控制柜电气原理图



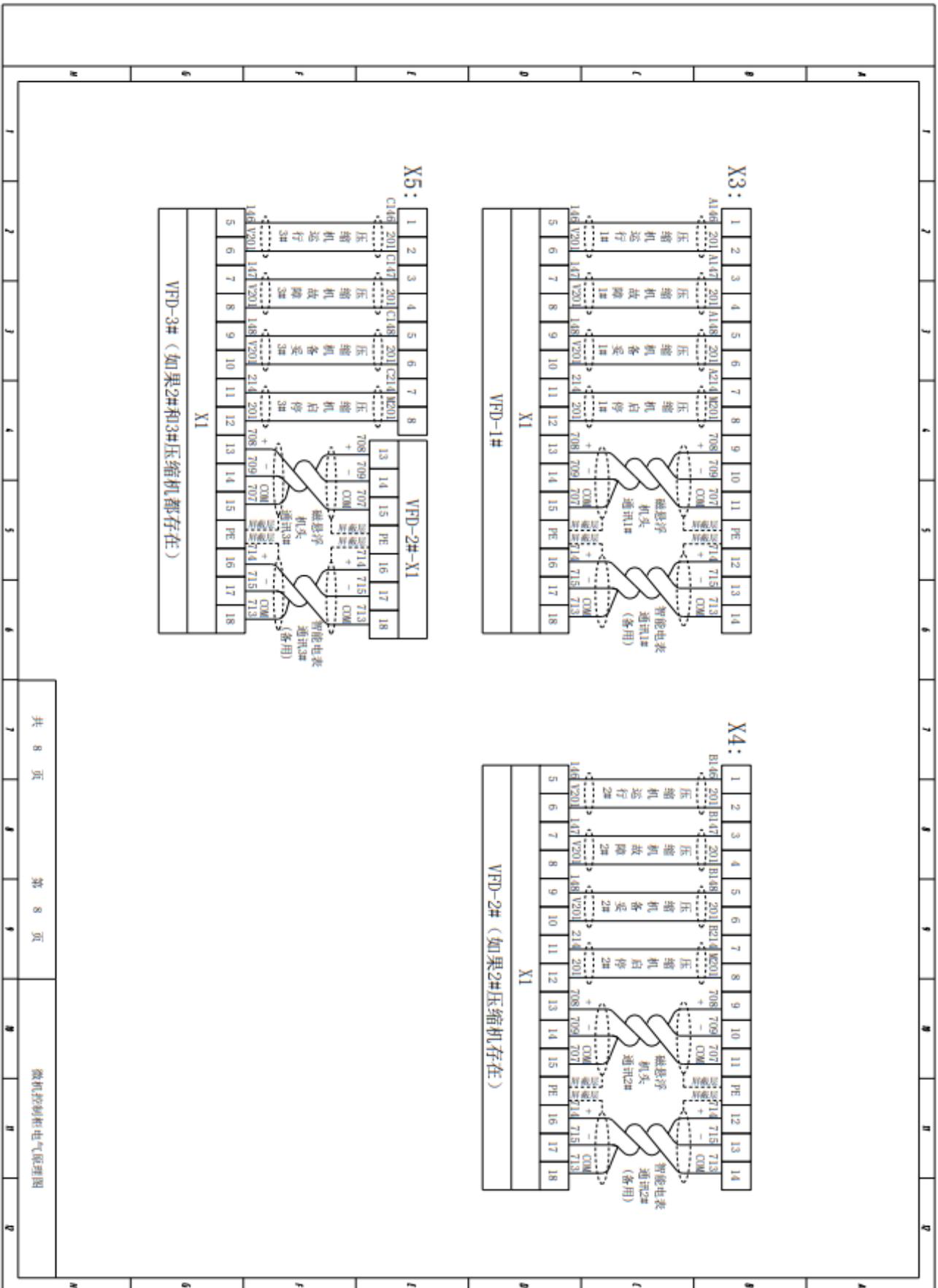




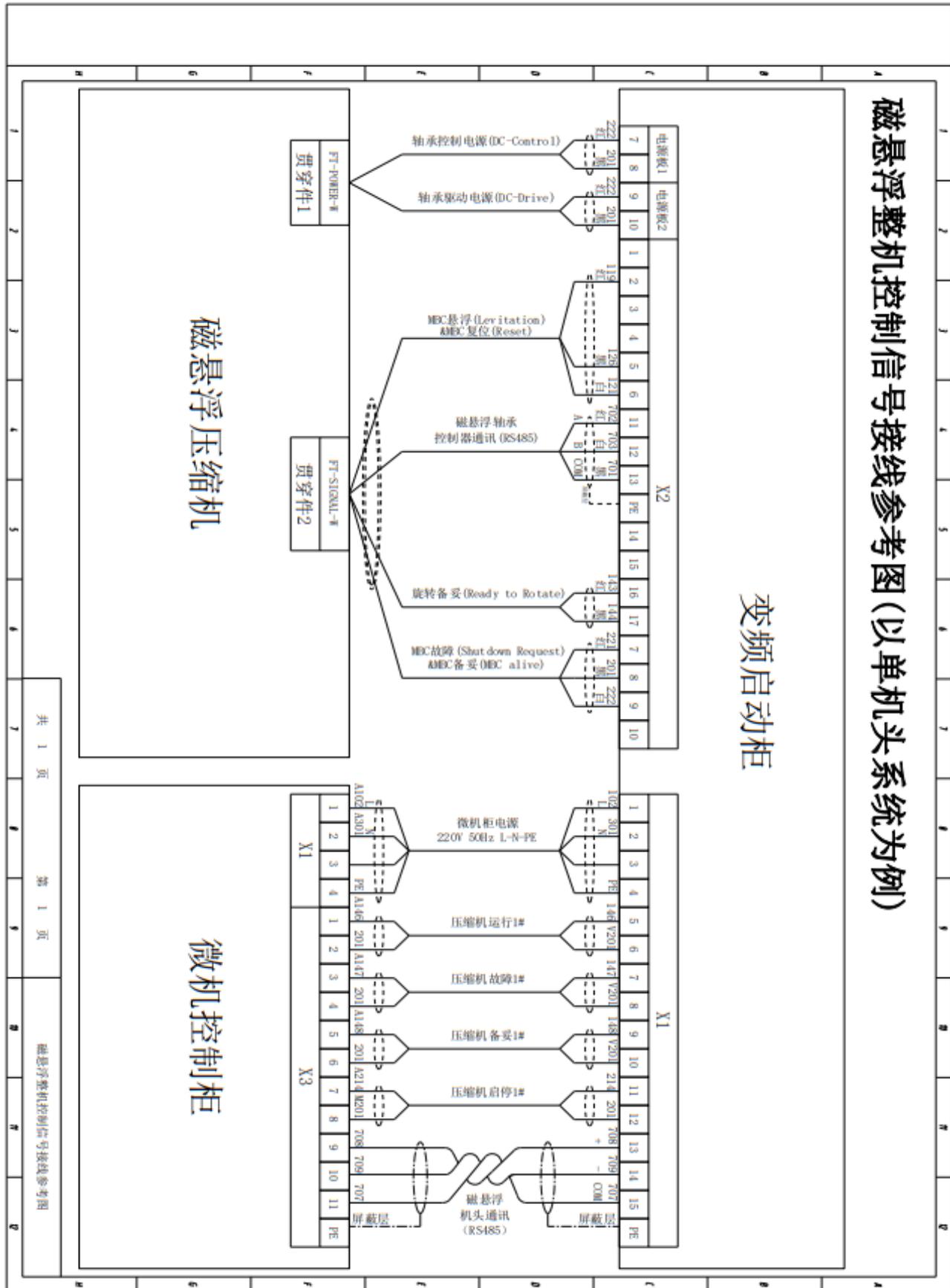


共 8 页 第 6 页

微机控制柜电气原理图



600RT 整机控制信号接线原理图



共 1 页

第 1 页

磁悬浮离心机控制信号接线参考图