



在 RSP600 系列水平机器人使用说明书（电气分册）中，我们将尽力叙述各种与此系列机器人产品电气使用、操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对产品中所有不必做和/或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本产品中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。



本使用说明书的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

## 前 言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司研发制造的RSP600系列水平机器人(简称机器人)产品，本公司深感荣幸并深表感谢！

本使用说明书为水平机器人使用说明书（电气分册）部分。

为保证产品安全、正常、有效地运行，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本产品说明书。

当今制造业比以往更重视人的生命，我们需要以“人出错，机器出故障”为前提考虑，将安全放在最高位置作为基本原则。

## 安全警告



操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能使用、操作本产品。

## 安全注意事项



- 操作机器人前，按下控制柜上的急停键，并确认伺服电源被切断，同时控制柜上的伺服电源灯熄灭

**紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故**

- 急停后再接通伺服电源时，要解决造成急停的故障后再接通伺服电源

**由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故**

- 在机器人动作范围内示教时，请遵守以下事项

- ▶ 保持从正面观察机器人
- ▶ 遵守操作步骤
- ▶ 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案
- ▶ 确保设置躲避场所，以防万一

**由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故**

- 进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内没有人，并且操作者处于安全位置操作：

- ▶ 控制柜接通电源时
- ▶ 用示教盒操作机器人时
- ▶ 试运行
- ▶ 再现运行时

**不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键**

**急停键位于控制柜门侧面及示教盒的右上侧**



- 进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施
  - ▶ 机器人动作有无异常
  - ▶ 外部电线遮盖物及外包装有无破损
- 示教盒用完后须放回原处

**如不慎将示教盒放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教盒可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故**

## 安全 责任

### 制造者的安全责任

- 制造者应对所提供的机器人产品及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。**
- 制造者应对所提供的机器人产品及随行供应的附件的安全负责。**
- 制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。**

### 使用者的安全责任

- 使用者应通过产品安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。**
- 使用者应对自己增加、变换或修改原机器人产品、附件后的安全及造成的危险负责。**
- 使用者应对未按使用说明书的规定操作、调整、维护、安装和贮运产品造成的危险负责。**

本使用说明书由最终用户收藏！

诚挚的感谢您——在使用广州数控设备有限公司的产品时，

对本公司的友好支持！

## 目 录

概 述.....	1
<b>第一章 安全设备 .....</b>	<b>3</b>
1.1 急停设备.....	3
1.2 模式选择开关.....	3
1.2.1 运行模式.....	3
1.3 安全装置.....	4
1.3.1 安全栅栏.....	4
1.3.2 安全门和安全插销.....	5
<b>第二章 电气组成 .....</b>	<b>7</b>
2.1 控制柜布局及机器人本体电气布局.....	7
2.1.1 控制柜的布局.....	7
2.1.2 机器人本体的电气布局.....	10
2.2 电源通路.....	12
2.3 信号通路.....	13
<b>第三章 维护 .....</b>	<b>15</b>
3.1 日常维护.....	15
3.2 控制柜的维护.....	16
3.2.1 检查控制柜门.....	16
3.2.2 检查密封构件部分有无缝隙和损坏.....	17
3.3 风扇的维护.....	17
3.4 风扇防尘网罩及门上防尘棉的维护.....	17
3.5 急停按钮的维护.....	17
3.6 供电电源电压的确认.....	18
3.7 缺相检查.....	18
<b>第四章 更换部件前的准备 .....</b>	<b>19</b>
4.1 确认程序的建立.....	21
<b>第五章 更换部件 .....</b>	<b>23</b>
5.1 控制柜部件的更换.....	23

5.2	伺服的更换 .....	23
5.3	电源盒的更换 .....	24
5.4	系统主机单元的更换 .....	25
5.5	接触器等元件的更换 .....	26
5.6	机器人本体编码器电池的更换 .....	26
5.7	机器人控制系统部件一览表 .....	27
<b>第六章</b>	<b>零件更换后的工作 .....</b>	<b>29</b>
6.1	机器人零点位置校准 .....	29
6.1.1	操作方法 .....	29
6.1.2	机器人的绝对零点位置姿态 .....	31
<b>第七章</b>	<b>I/O 单元输入输出信号 .....</b>	<b>33</b>
7.1	输入信号连接电路 .....	33
7.1.1	输入信号接口 .....	33
7.1.2	输入信号连接 .....	33
7.2	输出信号连接电路 .....	34
7.2.1	输出信号接口 .....	34
7.2.2	输出信号连接 .....	34
7.3	信号与地址对照表 .....	36
<b>第八章</b>	<b>系统诊断 .....</b>	<b>37</b>
8.1	{报警信息}菜单界面 .....	37
8.2	{版本信息}菜单界面 .....	38
<b>第九章</b>	<b>系统报警及处理 .....</b>	<b>39</b>
<b>第十章</b>	<b>伺服报警及处理 .....</b>	<b>43</b>
<b>附录</b>	<b>电路图 .....</b>	<b>51</b>



## 概 述

**广州数控设备有限公司 ( GSK ) 机器人的所有者和使用者需遵循所规定的步骤来确保车间所有人员的安全。**

应用和安装的安全级别最好由安全系统的专业人员来决定。

广州数控 GSK 推荐：每个客户要和这些专业人士协商以保证车间能可靠安全的应用、使用和操作 GSK 机器人。

另外，作为机器人的所有者、使用者，您有责任为机器人的操作者安排相关的培训，以使其了解与机器人相关的危险，并知道适合于该特殊应用及机器人安装的最优操作程序。

**因此，GSK 建议所有的操作人员、编程人员、维护人员以及其它使用机器人系统的相关人员要参加相应的 GSK 机器人培训课程并熟悉机器人的正确操作方法。**

GSK 机器人程序的设计者和执行者、机器人控制系统的设计和调试人员、安装人员必须熟悉 GSK 机器人的编程方式和系统的应用及安装。

机器人的操作特点与其它机器或设备有很大不同，且其工作空间是开放式的，机器人能够以很快的速度移动很大的距离。

本使用说明书(电气分册)为机器人的安全设计提供了基本和必要的提示和指导。

## 第一章 安全设备

### 1.1 急停设备

本机器人具有以下急停设备

- ▶ 示教盒急停按钮
- ▶ 控制柜急停按钮（断开伺服电源）

当急停按钮被按下，机器人立即停止运行。

外部急停输入信号来自外围设备（如安全光栅、安全栅栏、安全门），信号接线端在机器人控制柜内。

### 1.2 模式选择开关

模式选择开关安装在机器人的示教盒上，您能通过这个开关来选择一种运行模式。

通过模式选择开关选择运行模式时，相应的信息会显示在示教盒（TP）的液晶显示屏（LCD）上。

#### 1.2.1 运行模式

##### （1）运动模式

- ▶ 操作界面有效
- ▶ 能通过示教盒的启动按钮来启动机器人程序
- ▶ 安全栅栏信号有效
- ▶ 机器人能以指定的速度运行

## （2）示教模式

- ▶ 程序只能通过示教盒（TP）来激活
- ▶ 机器人运行速度不超过 250mm/s
- ▶ 安全栅栏信号有效
- ▶ 机器人控制系统（控制器）的操作详见机器人控制系统操作说明书

## 1.3 安全装置

安全装置包括：

- ▶ 安全栅栏（固定的防护装置）
- ▶ 安全门（带互锁装置）
- ▶ 安全插销和插槽
- ▶ 其他保护设备

这些安全装置应符合国家相关安全标准。

### 1.3.1 安全栅栏

**安全栅栏的要求如下：**

- ▶ 栅栏必须能够可靠抵挡可预见的操作及周围冲击
- ▶ 栅栏不能有尖锐的边沿和凸出物，并且它本身不是引起危险的根源
- ▶ 栅栏防止人们通过打开互锁设备以外的其它方式进入机器人的保护区  
域内（即非安全区域）
- ▶ 栅栏是永久固定在一个地方的，只有借助工具才能使其移动
- ▶ 栅栏要尽可能地不妨碍生产过程
- ▶ 栅栏应该安置在距离机器人最大运动范围有足够距离的地方
- ▶ 栅栏要保护接地以防止发生意外的触电事故

### 1.3.2 安全门和安全插销

#### 安全门的要求如下：

- ▶ 除非安全门关闭，否则机器人不能自动运行
- ▶ 安全门关闭前，不能重新启动机器人再现运行，这是操作人员必须要考虑的
- ▶ 安全门利用安全插销和安全插槽来固定，必须选择合适尺寸
- ▶ 安全门必须在危险发生前一直保持关闭状态（带保护闸的防护装置）或者是在机器人运行时打开安全门就能发送停止或急停命令（互锁的防护装置）



- **要确保用来防止危险（如停止机器人系统的危险运行等）的互锁装置不能成为产生新的危险来源（如危险物掉落到工作区域）**



## 第二章 电气组成

### 2.1 控制柜布局及机器人本体电气布局

#### 2.1.1 控制柜的布局

图 2-1 ~ 图 2-3 为控制柜内部布局所示，适用于广州数控设备有限公司的RSP系列水平机器人（一体式）产品。

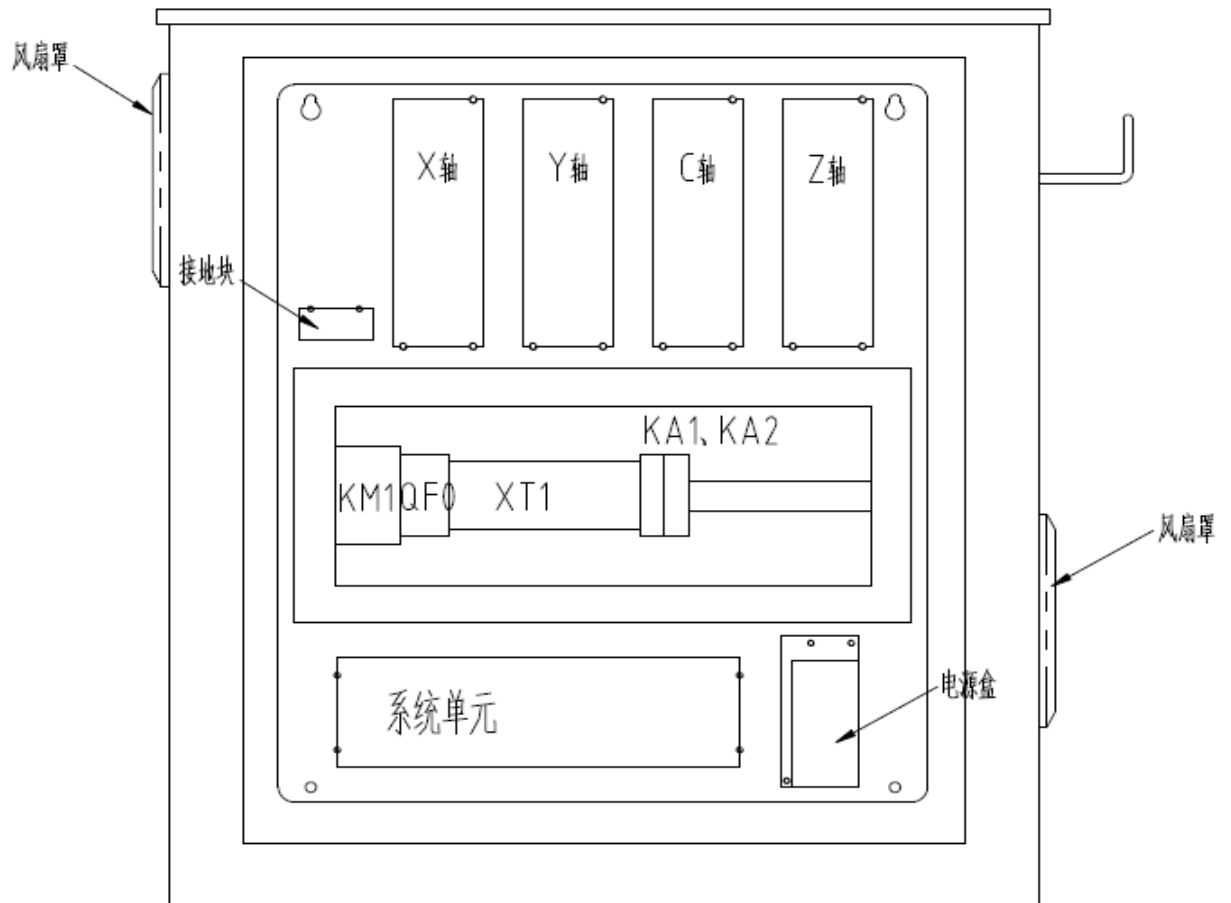


图 2-1 控制柜内部布局（正面）

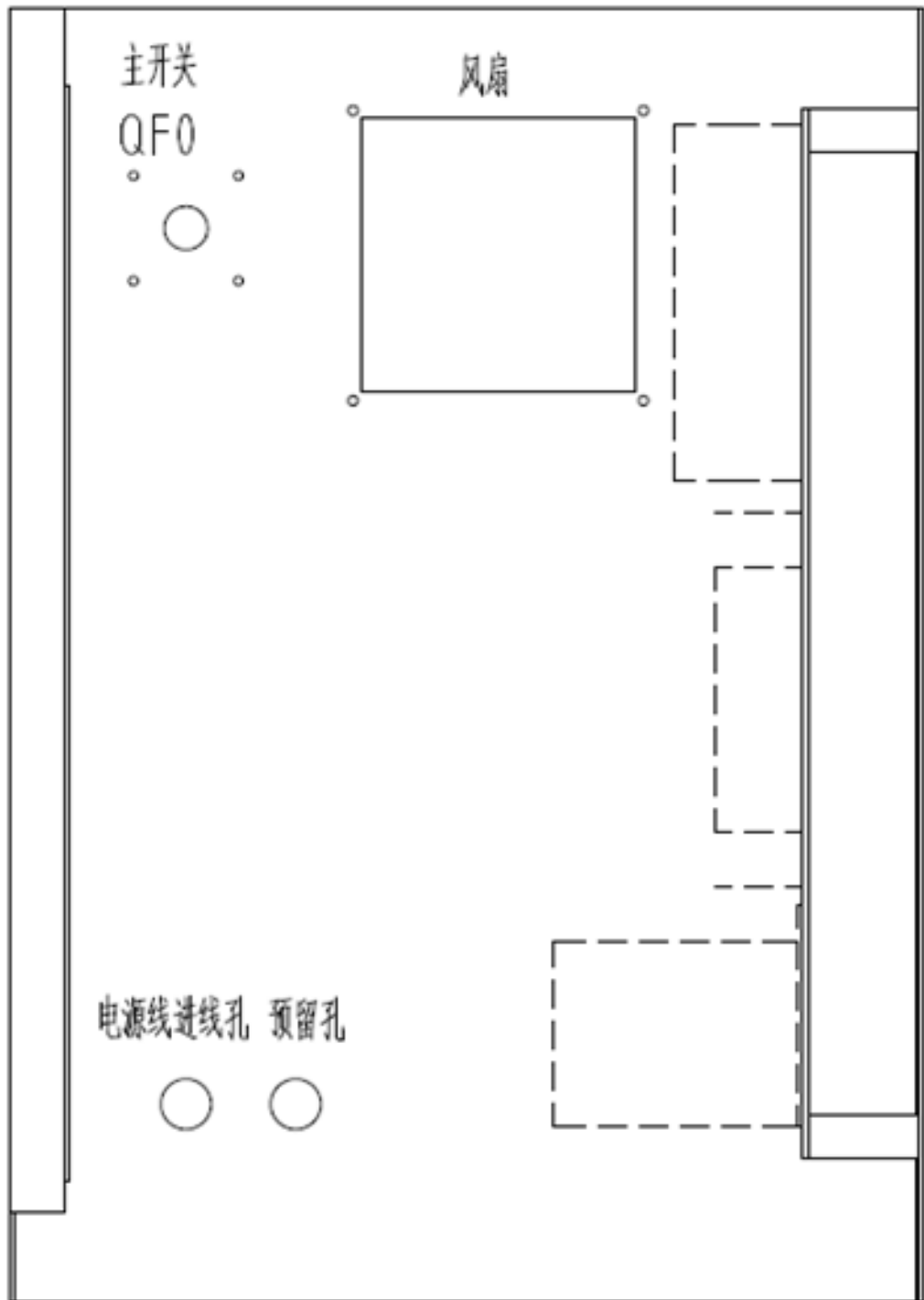


图 2-2 控制柜内部布局（左侧）



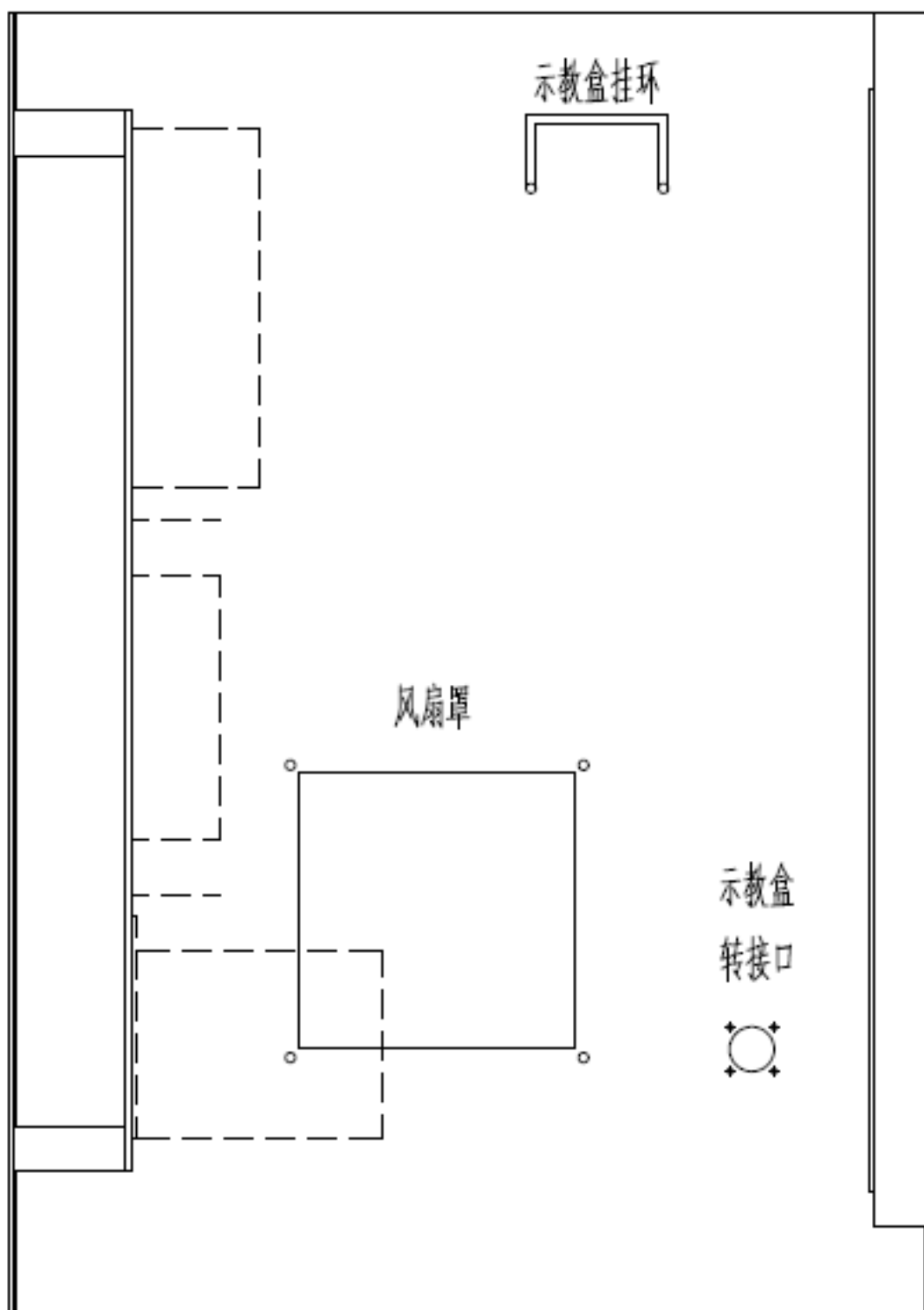


图 2-3 控制柜内部布局（右侧）

## 2.1.2 机器人本体的电气布局

机器人本体电气布局如图 2-4 和图 2-5，适用于 RSP 水平机器人产品。



图 2-4 机器人本体的电气布局

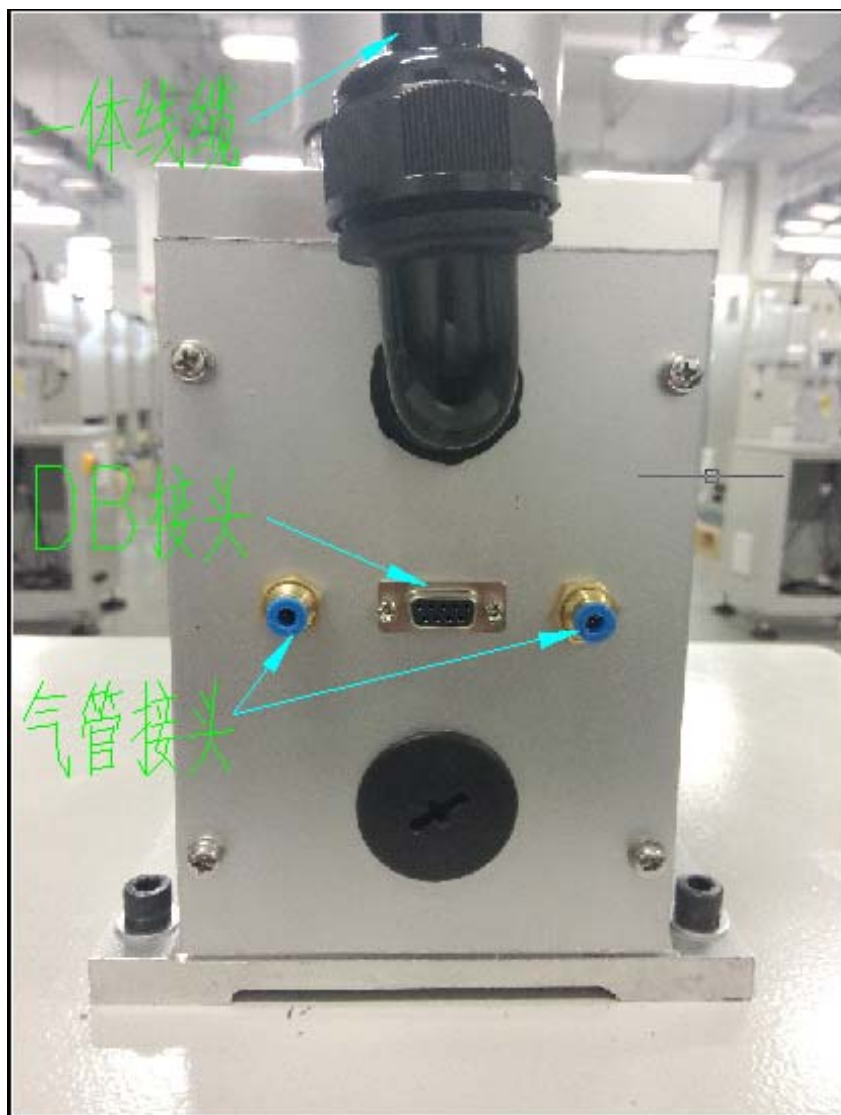


图 2-5 机器人本体的电气布局（续）

## 2.2 电源通路

图 2-6 为电源通路图，适用于 RSP 系列水平机器人产品。

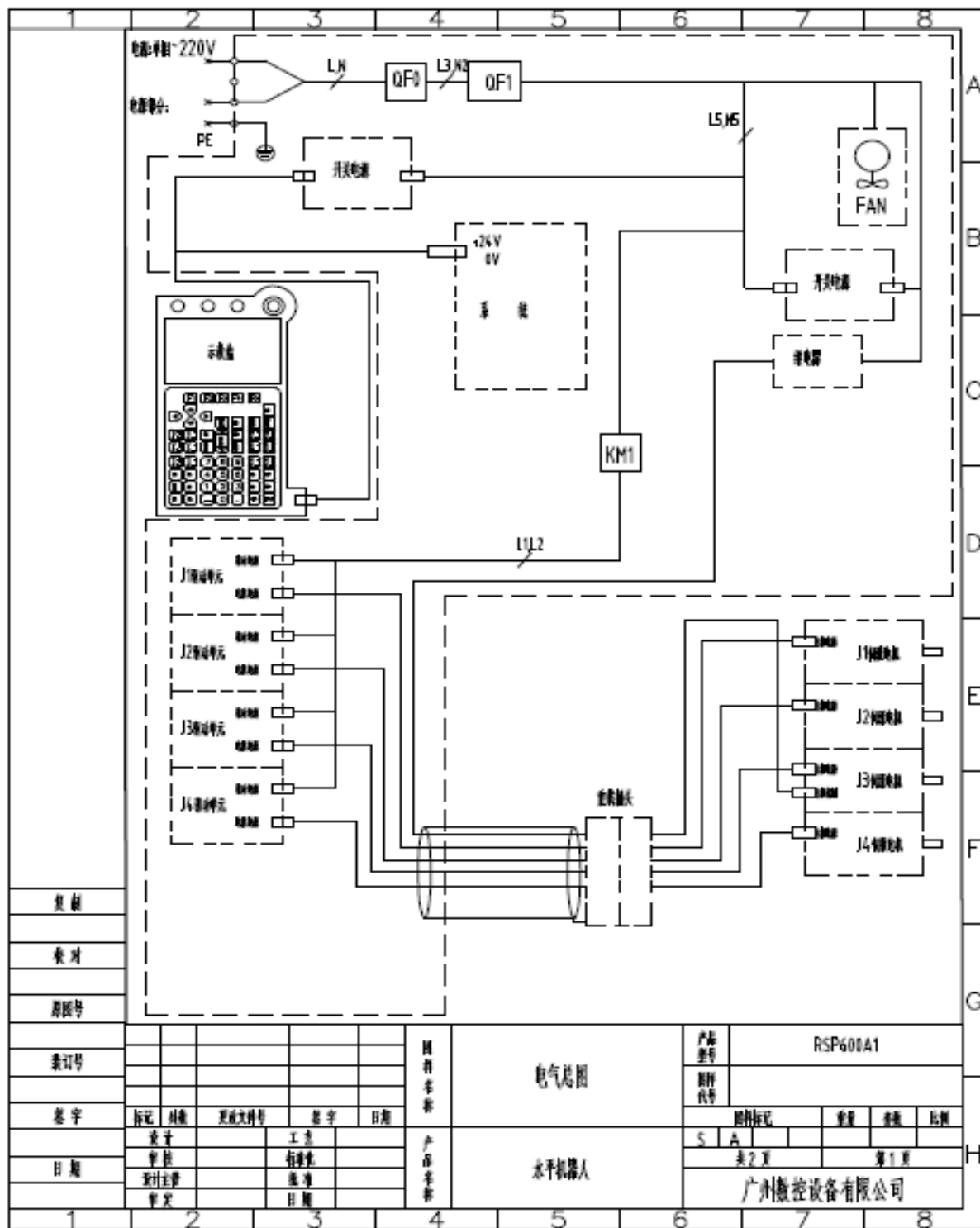


图 2-6 电源通路

### 2.3 信号通路

图 2-7 为信号通路图，适用于 RSP 系列水平机器人产品。

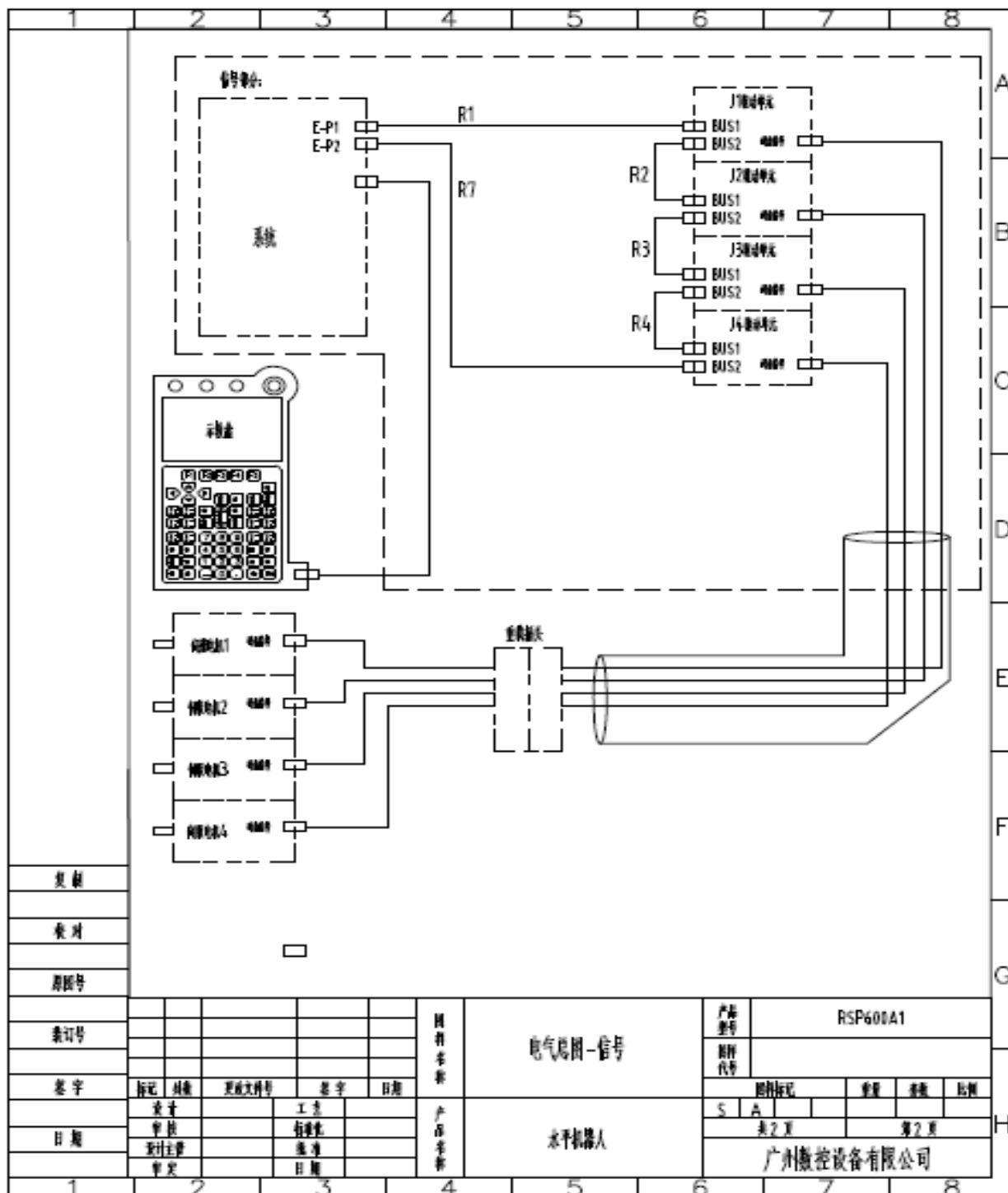


图 2-7 信号通路



## 第三章 维护

### 3.1 日常维护



**注意**

- **通电时请不要触摸冷却风扇等设备，有触电、受伤的危险**

请务必按表 3-1 进行下列日常检查。

表 3-1 日常检查

维护设备	维护项目	维护时间	备注
控制柜	检查控制柜的门是否关好	每天	
	检查密封构件部分 有无缝隙和损坏	每月	
轴流风扇	确认风扇是否转动	3 个月	打开电源时
风扇防尘网罩及门上 进风防尘棉	清理防尘网罩 及防尘棉上的灰尘	3 个月	切断总电源时
急停按钮	动作确认	每天	接通伺服时
安全开关	动作确认	每天	示教模式时

## 3.2 控制柜的维护

控制柜正面如图 3-1.

### 3.2.1 检查控制柜门

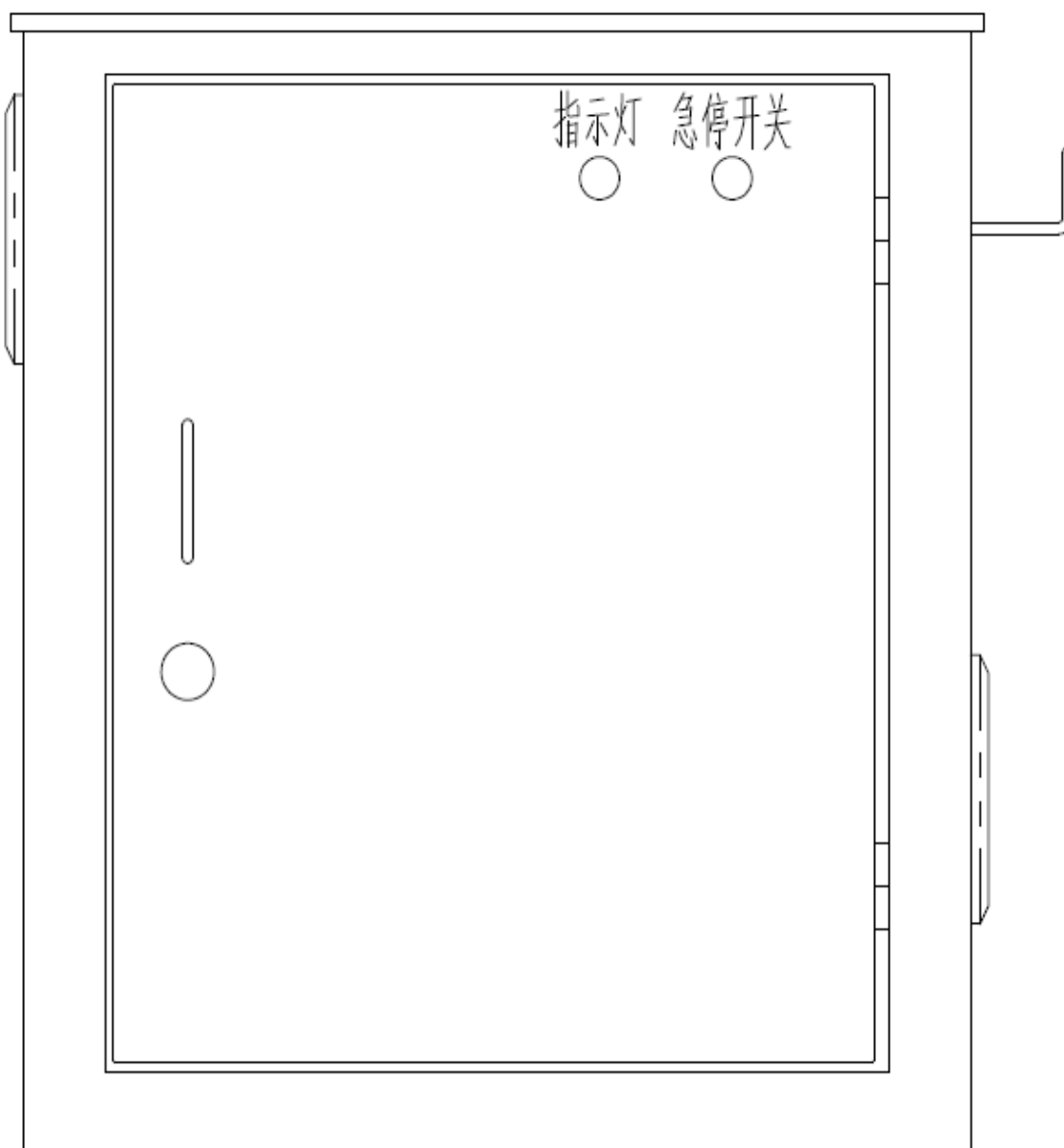


图 3-1 控制柜正面（外部）

- ▶ 控制柜的设计是全封闭的构造，但因散热风扇的使用，仅能确保在一定程度上外部的粉尘、液体无法进入
- ▶ 要确保控制柜门在任何情况下都处于完好关闭状态，即使在控制柜不工



### 作时

- ▶ **开关控制柜柜门时，必须用钥匙打开**
- ▶ **开关门时用钥匙把锁打开，然后轻拉则打开控制柜门**

#### 3.2.2 检查密封构件部分有无缝隙和损坏

- ▶ 检查控制柜内部是否有异常污垢。如有，待查明原因后，尽早清扫
- ▶ 在控制柜门关好的状态下，检查有无缝隙

### 3.3 风扇的维护

- ▶ 风扇转动不正常，控制柜内温度会升高，控制柜可能就会出现异常故障，所以应检查风扇是否转动正常
- ▶ 柜内风扇在接通电源时转动，所以请检查风扇是否转动，以及感觉排风口的风量，确认其转动是否正常

### 3.4 风扇防尘网罩及门上防尘棉的维护

- ▶ 风扇防尘网罩要视使用环境的情况定期清理，包括防尘网罩及网罩内的防尘棉，如果防尘网罩及防尘棉堵塞，则会降低轴流风扇的散热效果，造成控制柜内温度过高导致机器人系统异常；
- ▶ 清理防尘网罩时先切断总电源，然后在柜体外从防尘网罩下方凹槽处往外掰开网罩，取出防尘棉清理，清理完放回防尘棉，扣上网罩即可

### 3.5 急停按钮的维护

**控制柜前门及示教盒上均有急停按钮，上电前必须确认急停按钮是否能正常**

工作。

### 3.6 供电电源电压的确认

按表 3-2，用万用表交流电压档检测控制柜进线断路器（QF0）上的 L3、N2 进线端子部位，确认供电电源电压是否正常。

表 3-2 电压确认

测定项目	端子	正常数值
相间电压	L3-N2	$(0.85 \sim 1.1) \times \text{标称电压 (AC 220V)}$
与保护地线之间电压 (PE 相接地)	L1-PE、N2-PE	$(0.85 \sim 1.1) \times \text{标称电压 (AC 220V)}$

### 3.7 缺相检查

按表 3-3，进行缺相检查试验。

表 3-3 缺相检查

检查项目	检查内容
检查电缆线的配线	请确认电源电缆线两相 220V 连接是否正确，若有配线错误及断线时，请更正处理
检查输入电源	请准备万用表，检查输入电源的相间电压。 判定值： $(0.85 \sim 1.1) \times \text{标称电压 (AC 220V)}$
检查断路器 (QF0) 有无损坏	请打开控制电源，用万用表检查断路器 (QF0) 的进线端及出线端相间电压。如果有异常，请更换断路器 (QF0)


## 第四章 更换部件前的准备



- **在操作机器人前，检查控制柜的前门急停按钮被按下时，伺服电源灯是否为关闭状态。在紧急情况下若不能使机器人停止，会引起人员受伤或设备损坏**
- **在机器人的活动范围内进行示教操作时，仔细阅读并遵守以下注意事项**
  - ▶ **保持从正面观看机器人**
  - ▶ **严格遵守操作步骤**
  - ▶ **确保在紧急情况下操作人员可以退到安全的场所**

**由于误操作所引起的机器人动作，可能引发伤亡事故**
- **进行以下操作时，请确认在机器人动作范围内没人，并且操作人员处于安全位置**
  - ▶ **接通控制柜电源时**
  - ▶ **使用示教盒操作移动机器人时**

**在机器人运行时，如有人进入运行范围可能会造成人身伤害事故**
- **如有问题，请立即按下控制柜或示教盒上的任一急停按钮。急停按钮位于控制柜前门的右上角和示教盒的右上方**


注意

- 进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其他必要措施
  - ▶ 检查机器人动作有无异常
  - ▶ 检查外部电缆遮盖物有无破损
- 示教盒用完后须放回原处

**如不慎将示教盒放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教盒可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故**

部件更换步骤如图 4-1 部件更换步骤所示。

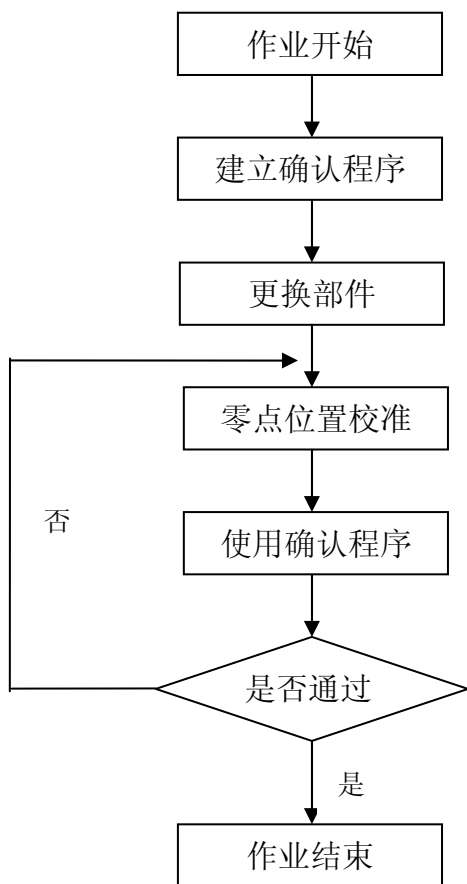


图 4-1 部件更换步骤

零点位置校准是将机器人位置与绝对编码器位置进行对照的操作。零点位置校准是在出厂时进行的，但如果发生零点位置偏移，需再次进行零点位置校准。在更换部件前，需建立确认程序，确认零点位置是否发生位置偏移。再次进行零点位置校准时，可利用此程序对零点位置数据进行修正。

特别是在下列情况下，必须利用程序再次进行零点位置校准。

- ▶ 改变机器人本体与控制器的组合时
- ▶ 更换电池、伺服电机器时
- ▶ 存储内存被删除时 (换主接口板、电池耗尽时等)
- ▶ 机器人碰撞工件，零点偏移时

### 4.1 确认程序的建立

为防止位置偏移，需建立一个示教了确认点的程序 ( 确认点用程序 )。确认点 一用程序需示教一点为确认点的位置，并在该位置的接近点再示教一点。



## 第五章 更换部件

### 5.1 控制柜部件的更换



- 务必在断开电源后，再打开控制柜的门  
否则有触电的危险
- 切断电源 5min 后再更换伺服单元、开关电源盒单元、系统/IO 单元、接触器等元件。在这期间，请不要触摸接线端子  
否则有触电的危险



- 维修中，在总电源（闸刀开关、开关等）控制柜及有关控制箱处贴上“禁止通电”、“禁止合上电源”等警告牌
- 再生电阻器是高温部件，不要触摸，否则有烫伤的危险
- 维修结束后，请不要将工具遗留在控制柜内，确认控制柜的门是否关**好**

### 5.2 伺服的更换



- 更换伺服单元，务必要在切断电源 5min 后进行
- 在这期间，请不要触摸接线端子，否则有触电的危险

更换步骤：

- ① 关闭主电源 5min 后开始操作，其间绝对不能接触端子。
- ② 取下伺服单元连接的全部电线
  - ▶ 2 相 AC 电源
  - ▶ 伺服电机电源（U、V、W、PE）
  - ▶ 控制信号水晶插头（CN1、CN2）
  - ▶ 码盘信号高密插头（CN3）
  - ▶ 抱闸 2 位塑料插头（C 轴驱动，CN5）
- ③ 取下伺服单元连接的地线。
- ④ 取下安装伺服单元上的 3 个螺钉。
- ⑤ 握住伺服单元将其取出。
- ⑥ 安装作业与拆卸作业相反，安装单元，安装插头。

### 5.3 电源盒的更换



**危险**

- 更换电源盒，务必要在切断电源 5min 后进行
- 在这期间，请不要触摸接线端子，否则有触电的**危险**

更换顺序

- ① 关闭主电源 5min 后开始操作，其间绝对不能接触端子。
- ② 取下开关电源盒的全部电线。
  - ▶ 2 相 AC 电源



- ▶ 输出侧+24V 直流电线 ( +24V , 0V )
- ③ 取下接地线。
- ④ 取下安装开关电源盒的 3 个螺钉。
- ⑤ 握住开关电源盒将其取出。
- ⑥ 安装作业与拆卸作业相反。

## 5.4 系统主机单元的更换



- 更换系统主机单元，务必要切断电源，否则有触电的危险

更换顺序：

- ① 关闭主电源 5min 后开始操作，其间绝对不能接触端子。
- ② 取下系统主机单元的全部电线
  - ▶ 2 相 DC 电源
  - ▶ 输入/输出侧插头
  - ▶ 控制信号网线插头 ( P1 , P2 )
- ③ 取下接地线。
- ④ 取下安装系统主机单元的 4 个螺钉。
- ⑤ 握住系统主机单元将其取出。
- ⑥ 安装作业与拆卸作业相反。

## 5.5 接触器等元件的更换



### 危险

- **更换接触器等电气元件一定要切断外部电源,务必确认机器人控制柜没有电源接入**

#### 更换顺序

- ① 关闭主电源 5min 后开始操作,其间绝对不能接触端子。
- ② 取下接触器等电气元件的全部电线
  - ▶ 3 相 AC 黑色多股线
  - ▶ 线圈控制线
- ③ 握住接触器用一字螺丝刀翘起下面的白色卡子将其取出。
- ④ 安装作业与拆卸作业相反。

## 5.6 机器人本体编码器电池的更换

若机器人外部电池供电低于 3.1,则需要尽快更换本体编码器电池,否则可能会使机器人零点丢失。

若机器人外部电池低于 2.5,则机器人零点肯定已经丢失,机器人需要重新校准零点。

更换步骤:拆开机器人本体底座电池后盖,更换好本公司指定的电池,拔掉旧电池,装回电池后盖即可。



### 注意

- **旧电池应妥善处理,以免造成污染。电池每 2 年更换一次,电池更换后确认零点位置是否正确**

## 5.7 机器人控制系统部件一览表

表 5-1 机器人控制系统部件一览表

序号	名称	型号	单位	数量
1	控制器(控制装置)	GPC1000A	台	1
2	手持示教单元盒	GHT065	台	1
3	示教盒通信线	GHT-00-773A	条	1
4	示教盒通信线	GHT-00-773A	条	1

## 控制柜主要部件一览表

表 5-2 控制柜电气其他主要部件一览表

序号	名称	规格	单位	数量
1	控制柜	RSP(一体式)	台	1
2	伺服驱动单元	GR2015T-LA1	台	3
3	伺服驱动单元	GR2018T-LA1	台	1
4	主控开关	MLD-020PE	个	1
5	断路器	DZ47-60 2P D10	个	1
6	交流接触器	AX12-30-10 AC220V	个	1
7	电源盒	PDF-100-24	个	1
8	继电器	RJ1S-CLD-D24	个	2
9	直流继电器底座	SJ1S-05B	个	2

10	急停开关	Φ22-B22-RR21-502-000	个	1
11	伺服通电指示灯	YW1P-1BUQ4PW	个	1
12	轴流风扇	KA1238XA2	个	1
13	GSK-Link 通信线	GATEWAY-00-770A	条	1
14	GSK-Link 通信线	GATEWAY-00-770B	条	1
15	控制器	GPC1000A	台	1
16	手持示教单元盒	GHT065	台	1
17	示教盒通信线	GHT-00-773A	条	1
18	示教盒通信线	GHT-00-773A	条	1

## 第六章 零件更换后的工作

### 6.1 机器人零点位置校准

零点位置校准是将机器人位置与绝对编码器位置进行对照的操作。零点位置校准是在出厂前进行的，如果没有进行零点位置校准，将不能进行示教和再现操作。在下列情况下必须再次进行零点位置校准。

- ▶ 改变机器人与控制柜的组合时
- ▶ 更换电机、绝对编码器时
- ▶ 机器人碰撞工件，零点偏移时

#### 6.1.1 操作方法

##### 第一步：设置参数



按页面切换键“”，可在【位置】、【程序】、【监视】、【设置】、【帮助】

循环切换，进入“设置页面”，如图 6-1 所示。

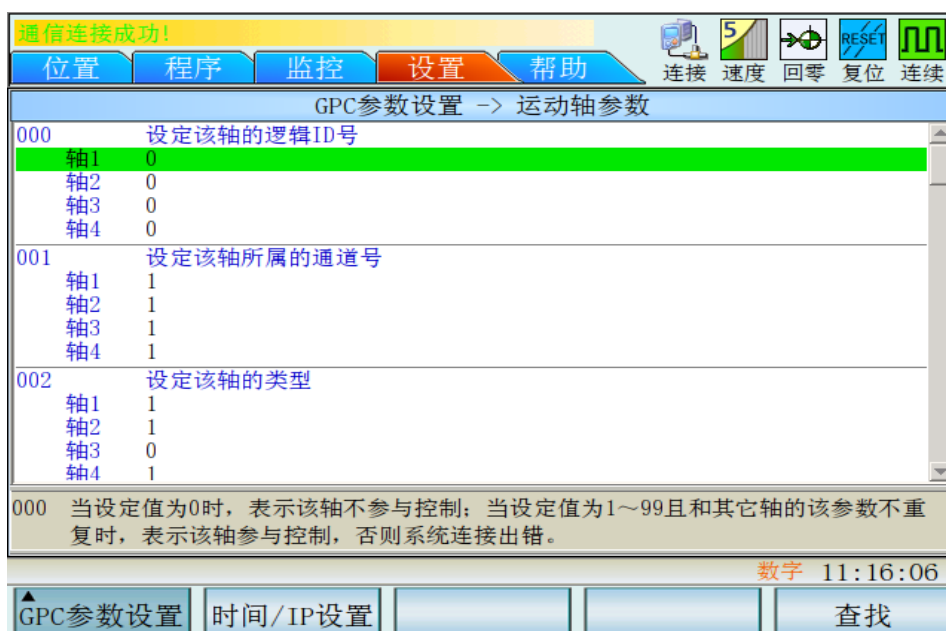


图 6-1 设置页面

在设置页面菜单中,在运动轴参数页面中找到的 8 号参数(绝对式编码器时,机械位置和检测位置是否一致)如图 6-2 所示。将 8 号参数中的各个轴设置为“0”。



图 6-2 设置页面



### 第二步：断电重启



将机器人电源断开重新启动机器人。

### 第三步：移动机器人到机械零点位置（绝对零点位置）

在示教模式下手动操作机器人移动至绝对零点位置也就是机器人本体上的各轴机械原点位置。

### 第四步：零点设置

在回零模式下,通过按使能按钮  + 轴控制键 “” 设定轴 1 的零点,

通过按使能按钮  + 轴控制键 “” 设定轴 2 的零点,通过按使能按钮

“ ” +轴控制键 “ Z+  
J3+ ” 设定轴 3 的零点，通过按使能按钮 “ ” +轴控制键

“ C+  
J6+ ” 设定轴 4 的零点。（零点设置成功时运动轴参数的 8 号参数中各个轴  
置为 1）

### 6.1.2 机器人的绝对零点位置姿态

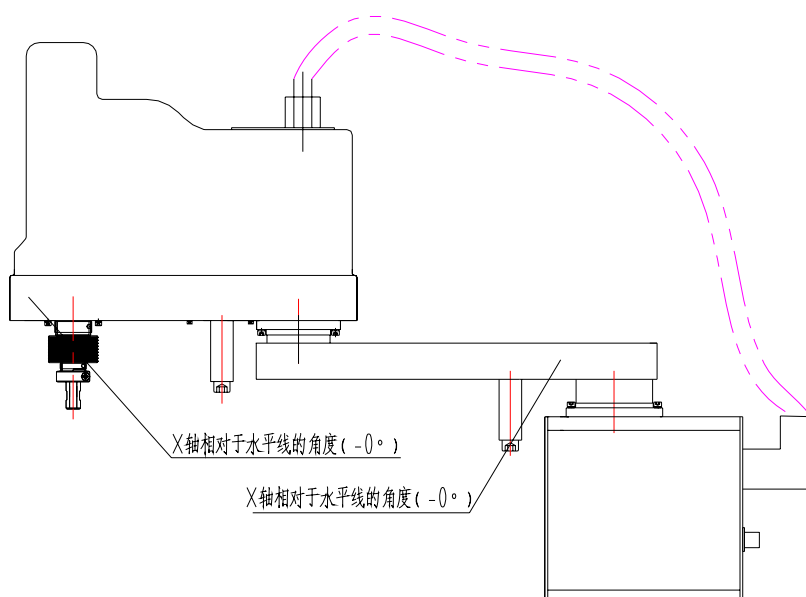


图 6-3 机器人零点姿态示意图

**注：**上图仅供零点说明，不同机型的机械结构不同，但零点姿态各轴与水平线的相对角度相同。





## 第七章 I/O 单元输入输出信号

### 7.1 输入信号连接电路

#### 7.1.1 输入信号接口

水平机器人控制器 GPC1000 有三组输入信号，共有 24 路输入，分别为输入 1 (CN61)，输入 2 (CN62)，输入 3 (CN63)。接口均为 10 位绿色插座，如下图 2-3 所示。以输入 1 为例，输入 2 与输入 3 类似。输入信号要求：高电平有效，输入电流要求大于 4 毫安，电压要大于 15V (见图 7-1)。

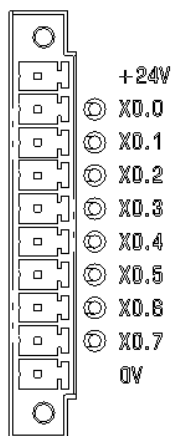


图 7-1 CN61 输入接口 (10 位绿色座)

#### 7.1.2 输入信号连接

输入信号的外部输入有两种方式：一种使用有触点开关输入，连接如图 7-2 所示。

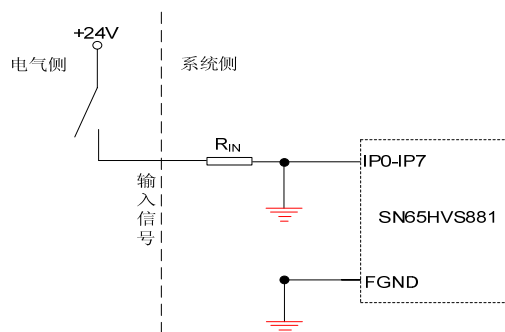


图 7-2 触点开关输入

另一种使用无触点开关（晶体管）输入，连接如图 7-3、图 7-4 所示。

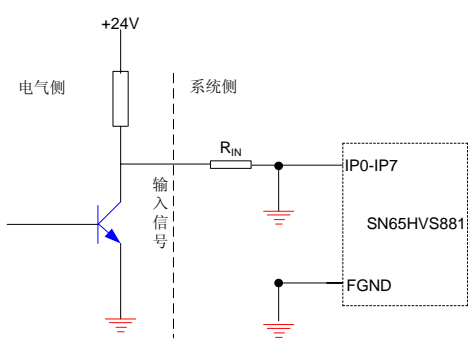


图 7-3 NPN 型连接

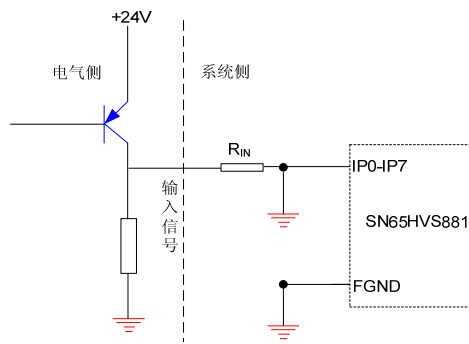


图 7-4 PNP 型连接

## 7.2 输出信号连接电路

### 7.2.1 输出信号接口

水平机器人控制器 GPC1000 有两组输出信号，共有 16 路数字量输出，分别为输出 1（CN64），输出 2（CN65）。都为 10 位绿色插座，如图 7-5 所示（输出 1、输出 2 结构相同）。输出带载能力：单路电流不大于 200 毫安，电压不大于 35V。

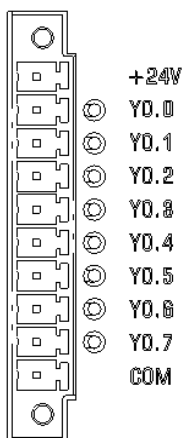


图 7-5 CN64 输出接口（10 位绿色座）

### 7.2.2 输出信号连接

输出信号用于驱动机床电气线路侧或机床面板侧的继电器和指示灯，输出有效时，对应的 Y 地址输出状态为 1，该输出接口电位为 0V；输出无效时，对应的 Y 地址输出状态为 0，该输出接口表现为高阻态，电路如图 7-6 所示。

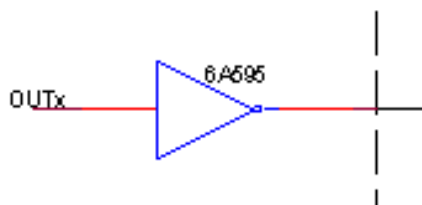


图 7-6 输出信号内部电路结构图

故输出信号有两种输出状态：0V 输出或高阻。典型应用如下。

➤ **驱动发光二极管**

输出驱动发光二极管，需要串联一个电阻，限制流经发光二极管的电流（一般为 10mA），如图 7-7 所示。

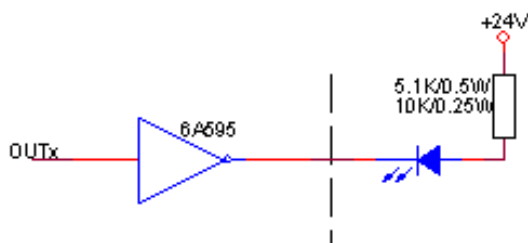


图 7-7 驱动发光二极管

➤ **驱动灯丝型指示灯**

输出驱动灯丝型指示灯，需外接一预热电阻以减少导通时的电流冲击，预热电阻阻值大小以使指示灯不亮为原则，如图 7-8 所示。

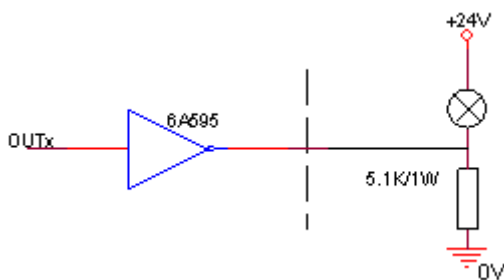


图 7-8 驱动灯丝型指示灯

➤ **驱动感性负载（如继电器）**

输出驱动感性负载，此时需要在线圈附近接入续流二极管，以保护输出电路，减少干扰，如图 7-9 所示。

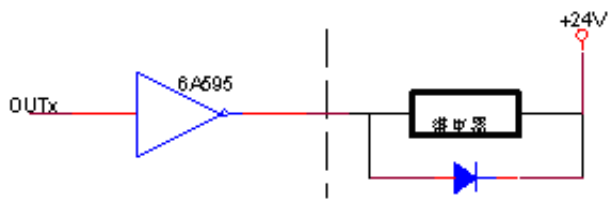


图 7-9 驱动感性负载（继电器）

### 7.3 信号与地址对照表

表 7-1 信号与地址对照表

接口示意	信号标识	PLC 地址	接口示意	信号标识	PLC 地址
<p>接口示意</p> <p>信号标识</p> <p>PLC 地址</p>	X0.0	X0.0	<p>接口示意</p> <p>信号标识</p> <p>PLC 地址</p>	Y0.0	Y0.0
	X0.1	X0.1		Y0.1	Y0.1
	X0.2	X0.2		Y0.2	Y0.2
	X0.3	X0.3		Y0.3	Y0.3
	X0.4	X0.4		Y0.4	Y0.4
	X0.5	X0.5		Y0.5	Y0.5
	X0.6	X0.6		Y0.6	Y0.6
	X0.7	X0.7		Y0.7	Y0.7
<p>接口示意</p> <p>信号标识</p> <p>PLC 地址</p>	X1.0	X1.0	<p>接口示意</p> <p>信号标识</p> <p>PLC 地址</p>	Y1.0	Y1.0
	X1.1	X1.1		Y1.1	Y1.1
	X1.2	X1.2		Y1.2	Y1.2
	X1.3	X1.3		Y1.3	Y1.3
	X1.4	X1.4		Y1.4	Y1.4
	X1.5	X1.5		Y1.5	Y1.5
	X1.6	X1.6		Y1.6	Y1.6
	X1.7	X1.7		Y1.7	Y1.7
<p>接口示意</p> <p>信号标识</p> <p>PLC 地址</p>	X2.0	X2.0			
	X2.1	X2.1			
	X2.2	X2.2			
	X2.3	X2.3			
	X2.4	X2.4			
	X2.5	X2.5			
	X2.6	X2.6			
	X2.7	X2.7			

## 第八章 系统诊断

## 8.1 {报警信息}菜单界面

通过报警信息显示窗口可以查看一段时间内的报警信息。



按页面切换键“”，可在【位置】、【程序】、【监视】、【设置】、【帮助】

循环切换，进入“监控”页面如图 8-1 所示。



图 8-1 报警信息界面

该界面显示了报警号、报警说明、报警时间等信息，通过上下方向键或[翻页]键可进行翻页浏览。

## 8.2 {版本信息}菜单界面

通过系统信息显示窗口可以查看系统的型号、软件版本号、硬件版本号编号和系统的 IP 地址。

在监控页面下按“系统信息”键（功能键“F2”）进入系统信息页面，如图 8-2 所示。

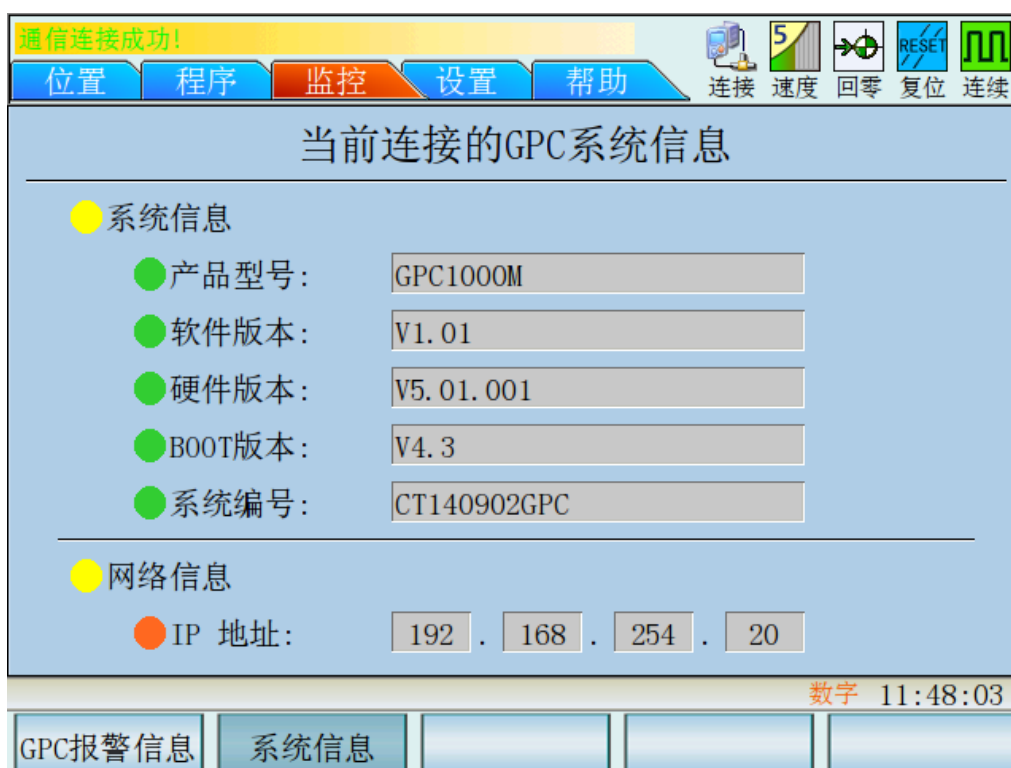


图 8-2 版本信息界面

## 第九章 系统报警及处理

表 9-1 报警代码及名称

报警代码	报警名称/显示	报警原因/解决方法
2000	非法的文件ID	程序文件ID的值小于0或者大于9999
2001	非法的文件名	程序文件ID的值小于0或者大于9999
2003	文件的行数大于允许的最大行数(2500行)	程序文件太长
2004	子程序调用的级数达到允许的最大值 (最多4级)	子程序调用的级数过多
2005	子程序不允许调用父程序	程序中call指令调用了父程序
2006	子程序打开失败	文件损坏或者文件丢失
2010	文件操作失败	文件损坏或者文件丢失
2011	文件打开失败	文件损坏或者文件丢失
2012	文件定位失败	文件损坏或者文件丢失
2013	文件获取当前位置失败	文件损坏或者文件丢失
2014	文件为空文件	程序为空
2015	文件读数据失败	文件损坏或出错
2016	文件写数据失败	文件损坏或出错
2017	文件缓存失败	文件损坏或出错
2020	文件行的字符超过允许值	程序行的字符数超255个
2030	程序行中的指令数据超范围	程序行中存在指令数据超范围的指令地址
2031	程序行中含有不能识别的关键词	检查程序是否合乎编程规范
2032	PTS指令地址后面的指令数据不能为小数	P,T,S后面指令了小数
2033	指令了不能识别的指令地址	检查程序
2034	指令地址重复	检查程序
2035	程序行中含有非法的指令地址	检查程序

2036	指令了未定义的轴名	检查程序
2037	程序行中的关键词过多或格式不正确	程序行中关键词的使用不符合规则
2038	未指令F地址	程序行中缺少F指令字
2039	未指令P地址	程序行中缺少P指令字
2040	未指令T地址	程序行中缺少T指令字
2041	未指令R地址	程序行中缺少R指令字
2042	未指令S地址	程序行中缺少S指令字
2043	未指令关键词	程序行中缺少关键词
2050	pln指令的轴地址数据只能为零	pln指令的轴地址数据值不为零
2051	mcc,mcw指令的轴地址错误	mcc/mcw指令的轴地址错误
2052	out/wait指令未指定信号的地址或指令地址有误	检查程序
2053	drl/tap未指令正确的轴，必须指定Z或W	检查程序
2054	movc指令地址错误	检查程序
2060	plc数值非法	plc寄存器地址超范围或数据值超范围
2061	plc数值获取失败	plc D寄存器的引用值获取失败
2062	宏变量(#号变量)获取失败或其数值超范围	宏变量的引用值获取失败
2063	plc地址非法	程序行中的PLC地址值系统不支持
2100	本行语句格式有误	程序行不符合编程规则
2101	指令了重复标号或程序中的标号过多，超过设定的存储空间	标号过多
2102	goto语句的标号未能在程序中指定	未能在程序中找到goto语句指定的标号
2120	if/while的嵌套级数最多为八级	if/while的嵌套级数过多
2121	elseif用法有误	elseif用法不符合语法规则
2122	else用法有误	else用法不符合语法规则
2123	iend用法有误	iend用法不符合语法规则
2124	wend用法有误	wend用法不符合语法规则



2125	if/while语句未能结束	检查程序
2200	条件表达式格式有错误	检查程序
2201	赋值表达式格式有错误	检查程序
2210	宏语句格式有错误	含有不能识别的单词或未能正确结束 或宏语句字符数过多
2211	括号嵌套错误或嵌套数超过了系统的允许值 (5重)	检查程序
2212	宏语句中的常数格式错误或用法错误	检查程序
2213	宏语句中的宏变量( #号变量 )格式错误或用法错误	检查程序
2214	宏语句中的PLC D寄存器格式错误或用法错误	检查程序
2215	宏语句中的运算符用法错误	检查程序
2216	宏语句中的保留函数格式错误或用法错误	检查程序
2217	宏语句中的左括号用法错误	检查括号是否正确使用
2218	宏语句中的右括号用法错误	检查括号是否正确使用
2219	宏变量中的逗号用法错误	检查逗号是否正确使用
2220	宏语句中的位寄存器格式错误或用法错误	检查程序
2221	宏语句中的与/或/异或运算符用法错误	检查程序
2222	宏语句中的非运算符用法错误	检查程序
2230	函数的输入参数有误或者范围超过限制值	检查程序
2231	函数运算中有除零错误或者TAN的输入参数不合理	检查程序
2232	SQRT函数的输入参数不应该为负值	检查程序
2240	宏语句表达式中的变量 或算符过多超出系统内部设定范围	检查程序
2241	宏语句表达式( #号变量 ) 运算内部出错	检查程序
2242	宏语句表达式( 位寄存器 ) 运算内部出错	检查程序
2243	P点赋值出错	检查程序
5000	GSKLink总线断环报警	检查总线设备工作状态

5001	GSKLink总线从站数量错误	检查系统参数的设置是否正确
5002	GSKLink总线从站地址错误	检查系统参数的设置是否正确
5005	GSKLink总线通信初始化时枚举超时	检查总线设备工作状态
5006	GSKLink总线通信初始化时握手失败	检查总线设备工作状态
5007	GSKLink总线通信初始化时延时测试失败	检查总线设备工作状态
5008	GSKLink总线通信初始化时参数配置失败	检查总线设备工作状态
5009	GSKLink总线通信初始化时配置超时	检查总线设备工作状态
5010	GSKLink总线通信的MDT数据丢失	检查总线设备工作状态
5011	GSKLink总线通信的MST数据丢失	检查总线设备工作状态
5020	总线从站产生C1D报警	检查总线设备工作状态
5021	总线从站产生C2D报警	检查总线设备工作状态
5022	总线从站产生C3D报警	检查总线设备工作状态
5030	伺服IDN16、24配置失败	检查系统参数的设置是否正确
5031	伺服IDN32~35配置失败	检查系统参数的设置是否正确
5032	伺服IDN5030配置失败	检查系统参数的设置是否正确
6000	参考点未建立报警	检查总线设备工作状态
6001	绝对式编码器数值读取错误	检查电机编码器
6010	轴正向超程报警	检查轴是否超程
6011	轴负向超程报警	检查轴是否超程
6020	伺服报警	检查伺服工作状态

## 第十章 伺服报警及处理

表 10-1 伺服报警

报警号	意义	主要原因	处理方法
Err-1	交流电机速度超过 PA23 设定值 (参考 PA23 参数 最高速度限制)	1、编码器反馈信号异常	检查电机编码器及其信号线连接情况
		2、给定的指令高于 PA23 的限制	检查电子齿轮比及 PA23 的设置
Err-2	主回路直流母线电压过高	1、制动电阻未连接或损坏	检查制动电阻及其连接。
		2、制动电阻不匹配 (阻值太大) 注意:制动电阻阻值越小,但流过制动电路的电流越大,容易损坏制动电路中的制动管	A、更换阻值和功率匹配的制动电阻 B、根据使用情况降低启停频率
		3、供电电源电压不稳定	检查供电电源
		4、内部制动电路损坏	更换驱动单元
Err-3	主回路直流母线电压过低	1、电机运行时,输入电源线断线或接触不良	检查输入电源接线
		2、电机运行时,输入电源电压低于 AC130V	检查电源电压

		3、接通电源时出现，驱动单元制动晶体管损坏	更换驱动单元
<b>Err-4</b>	位置偏差计数器的数值超过设定值 (参考 PA17 设定的位置超差检测范围) (PA18=0: 检测位置超差报警; PA18=1: 不检测位置超差报警)	1、脉冲指令频率过高或电子齿轮比设置过大	检查上位机指令频率，检查电子齿轮比 PA12/PA13 的设置
		2、负载惯量较大，或驱动器转矩不足	A、检查电机转矩限制设置； B、增大驱动单元和电机功率 C、减轻负载。
		3、电机编码器故障或编码器调零错误	A、检查电机编码器及其连接情况 B、重新进行编码器调零
		4、位置方式下电机 U、V、W 相序有误	正确接线。
		5、位置环或速度环增益设置太小 (参阅 PA5、PA6、PA9)	调整速度环或位置环增益。
		6、位置超差有效范围设置太小	正确设置 PA17
<b>Err-5</b>	电机温度过高报警，驱动单元检测到电机输出的过热	1、电机内部无温度检测装置	设置 PA57=0 屏蔽电机过热报警
		2、PA57 参数的设定与电机内部的温度检测器件类型不一致	正确设置 PA57 温度检测器件类型
		3、负载过重导致电机发热严重	增大驱动单元和电机功率或减轻负载

	报警信号	4、重载情况下, 起动/停止频率过高	降低起动/停止频率, 改善电机散热条件
	( PA57=0: 不检测	5、电机的温度检测装置损坏, 或电机内部故障;	更换交流伺服电机
	电机温度过高报警。)	6、电机温度检测信号正常, 驱动单元故障	更换驱动单元
Err-6	速度放大器饱和故障	1、转矩限制太小, 电机刚度不够	增大转矩限制值, 使其刚度增加
		2、速度方式下 U、V、W 三相相序接反	正确连接 U、V、W 接线。
Err-7	驱动禁止异常	FSTP、RSTP 驱动禁止输入端子都断开	A、检查接线及输入点的 24V 电源 B、不用驱动禁止功能时, 设置 PA20 = 1, 屏蔽此报警
Err-9	电机编码信号反馈异常	1、PA48 参数设置错误	根据适配电机的编码器类型正确设置 PA48 的值, 然后调出该电机的默认值
		2、电机编码器信号接线不良或接线错误	检查连接器和信号线焊接情况。
		3、电机编码器信号反馈电缆过长造成信号电压偏低	缩短电缆长度 ( 30m 以内 )
		4、电机编码器损坏	更换电机或其编码器
		5、驱动单元故障	更换驱动单元
Err-11	驱动单元内部 IPM 模块故障	1、接通电源, 驱动单元尚未使能时出现, 无法消除 A、驱动单元故障 B、制动电阻接线端与地短路	若为 A 原因则更换驱动单元; 若为 B 原因则检查并正确连接制动电阻
		2、接通电源, 驱动单元尚未使能时出现, 重新上电可以消除	接地不良或外部干扰导致。检查接地, 查找干扰源, 并远离干扰源或做屏蔽处理
		3、接通电源, 驱动单元使能时出现, 无法消除 A、电机电源线 U、V、W 间短路, 或 U、V、W 与 PE 之间短路 B、驱动单元 IPM 模块损坏 C、驱动单位电流采样回路断开	若为 A 原因则更换电机线或更换电机 若为 B、C 原因则更换驱动单元
		4、电机起动或停止时出现, 重新上电可以消除	若为 A 原因则重新进行恢复电机默认参数操作

		A、驱动单元设置的电机默认参数错误 B、负载惯量较大，启动、停止时的指令加速速率过大	若为 B 原因则加大指令的加、减速度时间，降低指令加速速率或者减小负载惯量
Err-12	电机运行过程中过载报警	1、电机长时间过电流	减小负载
		2、参数设置不当，可能电机伴有振动或异常噪声	重新调整与电机相关的性能参数（参阅 PA15、PA16、PA18、PA19 的说明）
		3、PA1 设置错误，导致电机编码器线数不正确	根据电机的型号代码重新设置 PA1
		4、U、V、W 接线错误。上电运行现象和 Er-27 报警的相似。	交流异步主轴电机可调换任意两相；永磁同步电机按照出厂线标正确接线，棕，红，蓝三色线分别对应于 U，V，W
Err-16	电机运行过程中出现过载报警	1、电机长时间重载运行，时间比 Er-12 要长	A、减轻负载 B、更换更大功率的驱动装置
		2、电机额定电流参数设置错误	按照电机铭牌正确设置驱动参数
Err-17	制动时间过长	1、输入电源电压长时间过高；	接入满足伺服单元工作要求的电源
		2、无制动电阻或制动电阻偏大，制动过程中，能量无法及时释放，造成内部直流电压的升高	连接正确的制动电阻
Err-18	直流母线电压过高，却没有制动反馈	1、制动电路故障	更换伺服单元
Err-19	直流母线电压没有达到制动阈值时，却有制动反馈	1、制动电路故障	更换伺服单元
Err-20	接通电源时，驱动单元内部 EEPROM 故障报警	1、上电时，驱动单元读取 EEPROM 中的数据失败	重新恢复电机默认参数
		2、EEPROM 芯片或电路板故障	更换伺服驱动单元
Err-21	电源缺相报警	三相输入电源缺相	检查输入电源
Err-22	编码器调零报警	1、编码器调零失败	更换编码器重新调零
Err-23	电流误差过大	电流检测电路故障 电流传感器损坏 控制电源电压故障	更换驱动单元
Err-24	检测 CN3 接口的第二位置输入信号异常	1、没有接第二位置编码器反馈信号，却将参数 PA97 设为 0	修改 PA97=1

		2、主轴编码器反馈信号异常。(原因同 Er-9 报警)	检查第二位置编码器信号连线、焊接、接插头连接情况。
Err-25	伺服单元定向失败	1、检测不到 Z 脉冲信号	检测反馈输入信号接线
		2、因负载惯量较大,对应的参数设置不当或增益设置过大	检查电机型号代码 PA1 或相关增益参数 PA15、PA16、PA18、PA19
		3、用第二位置输入信号定向时,主轴编码器与电机编码器信号 A/B 相序不一致	修改 PA101 参数,将相序改为一致,参阅 PA101 参数说明
Err-27	U、V、W 接线错误 (异步电机有效)	伺服单元主回路输出 U、V、W 对应电机 U、V、W 相序错误	任意调换其中两相
Err-28	软件升级参数有误	软件烧录或升级后没有重新调整参数和保存参数	重新调出默认参数,并保存参数后重新上电。
Err-29	上电参数检测有误	软件升级时新旧版本冲突引起。	执行参数写入操作,重新上电
Err-30	交流输入电压过高报警	交流电源输入电压过高,超过了额定电压的 115%	调整电网电压或增加交流电抗器、交流滤波器等设备稳定电源
Err-32	编码器 UVW 信号非法编码(同步电机有效)	1、接口接触不良或电缆屏蔽不良	检查编码器接口及屏蔽线。
		2、编码器 UVW 信号损坏	更换编码器
		3、编码器接口电路故障。	更换驱动单元
Err-33	上电时主回路电压异常	1、上电瞬间,输入电源电压过低或电压波动太大	检查输入电源

		2、整流器损坏或软启动电路故障	更换伺服单元
Err-34	脉冲电子齿轮比	脉冲电子齿轮比参数设置不合理	正确设置 PA29/PA30
Err-36	三相主电源掉电	1、三相主电源掉电	检查主电源，确保有三相 AC220V 输入
		2、三相主电源检测电路故障。	更换驱动单元
Err-37	散热器温度低于 -20°C报警	环境温度过低	改善环境温度
Err-38	散热器温度高于 75°C报警	1、电机长时间过载运行	减轻负载
		2、环境温度过高	改善通风条件
		3、驱动单元损坏	更换驱动单元
Err-39	绝对式编码器传感器模式下读数据错误	1、PA48 参数设置错误	根据适配电机的编码器类型正确设置 PA48 的值，然后调出该电机的默认值
		2、编码器反馈 CN2 断开或接触不良	检查 CN2 接线
		3、绝对编码器损坏	更换新的电机

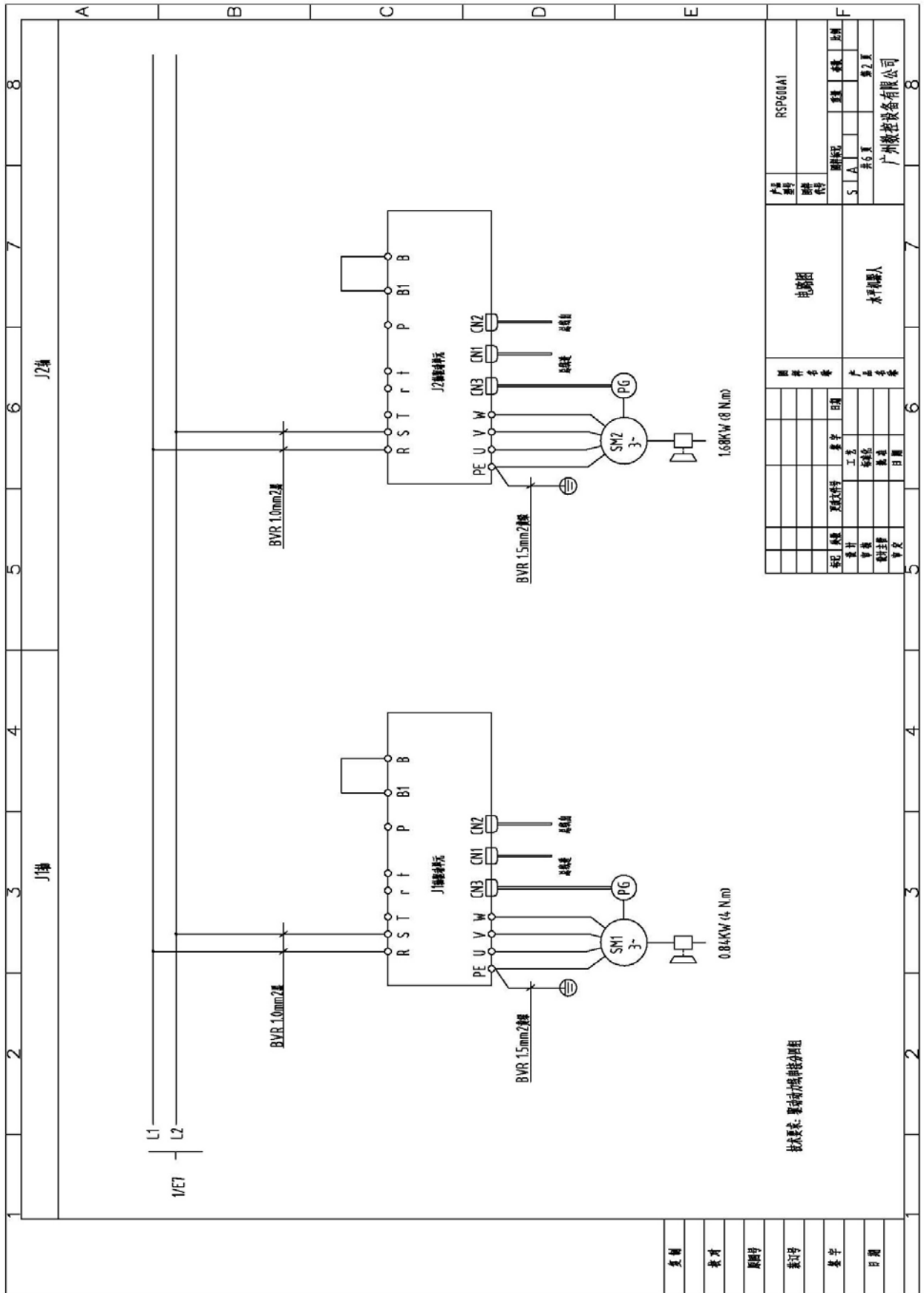


<b>Err-40</b>	绝对式编码器数据传输错误	编码器或编码器线受到干扰	检查伺服单元及伺服电机接地
<b>Err-41</b>	绝对式编码器多圈数据错误	绝对式编码器多圈数据错误	1、编码器损坏，更换编码器 2、检查接地
<b>Err-42</b>	读绝对式编码器中 EEPROM 错误	1、PA1 参数设置错误	根据适配电机的编码器类型正确设置 PA1 的值，然后调出该电机的默认值
		2、上电时驱动单元读编码器 EEPROM 错误	检查编码器反馈 CN2 接线
		3、电机编码器 EEPROM 损坏	更换电机
<b>Err-43</b>	读绝对式编码器中 EEPROM 时校验错误	1、PA48 参数设置错误	根据适配电机的编码器类型正确设置 PA48 的值，然后调出该电机的默认值
		2、上电时驱动单元读取编码器 EEPROM 之后数据校验错误	执行 Ab-Set 编码器写入操作。
<b>Err-44</b>	编码器单圈多圈配置不正确	PA48 参数设置错误	根据适配电机的编码器类型正确设置 PA48 的值，然后调出该电机的默认值
<b>Err-45</b>	编码器数据校验错误	传感器模式下，读编码器当前位置时数据校验错误	检查接地。
<b>Err-46</b>	A4II 编码器超速	伺服单元断电期间，电机以 6000r/min 旋转。	执行 Ab-rst，然后断电再上电，报警消除。
<b>Err-47</b>	A4II 编码器单圈分辨率错误	伺服单元上电时，电机大于 100r/min 的速度旋转。	确保伺服单元上电时，适配的电机转速为零速。
<b>Err-48</b>	A4II 编码器单圈计数错误	编码器受干扰或损坏	执行 Ab-rst，然后断电再上电，如果仍未消除，请更换编码器

Err-49	A4II 编码器内部欠压	电池电压过低	更换电池，执行 Ab-rst，然后断电上电。 注意消除此报警后，系统需要重新建立机床坐标。
Err-51	位置指令频率过高	位置指令频率过高或电子齿轮比过大	降低位置指令频率，或正确设置电子齿轮比。
Err-60	上电检测备份 EEPROM 故障报警	参数没有备份，或备份空间参数校验出错	重新备份参数，执行 EE-bA 操作
Err-61	调备份参数时，校对保存区与备份区的电机相关参数出现异常	当恢复备份操作 EE-rs 时，型号不一致，电机编码器线数不一致	重新保存参数，执行 EE-SEt 操作
Err-62	上电时软件参数版本、备份参数版本、保存参数版本不一致	检测到备份区的软件版本与当前软件版本不一致	重新备份参数，执行 EE-bA 操作
Err-63	同步异步切换报警	正在执行危险操作，切换了同步电机与异步电机的控制软件。	出现该报警，请用户与厂家技术人员联系。
Err-101	GSKLink 通信 mst 丢失报警	GSKLink 通信线接触不良或断开	检查伺服侧，CNC 侧通信线是否有效连接
Err-102	GSKLink 通信断环报警	GSKLink 通信线接触不良或断开	检查伺服侧，CNC 侧通信线是否有效连接
Err-103	GSKLink 通信 mdt CRC 效验错误报警	mdt CRC 效验错误	CNC 与伺服单元重新上电，若故障依旧，更换伺服单元。
Err-104	GSKLink 通信 FPGA 初始化错误报警	FPGA 初始化错误	CNC 与伺服单元重新上电，若故障依旧，更换伺服单元

注：若出现表中没有提到的报警号，请联系广州数控。



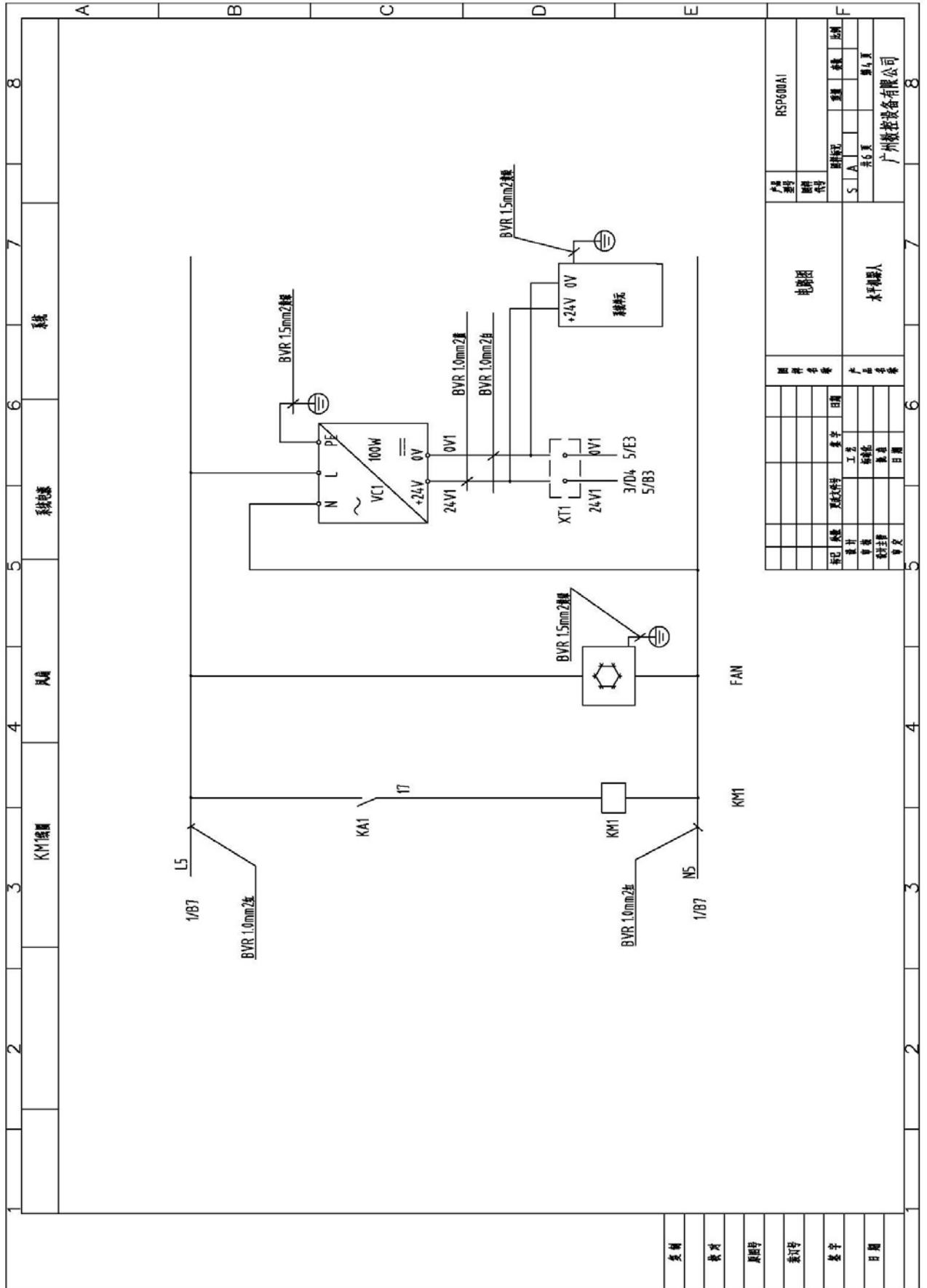


技术要求: 需与机械师共同阅读

图样名称	RSP600A1	
产品名称	水平机器人	
图样代号	S/A	
图样比例	共5页	第2页
设计	审核	批准
日期	日期	日期

复制
校对
制图
设计
签字
日期

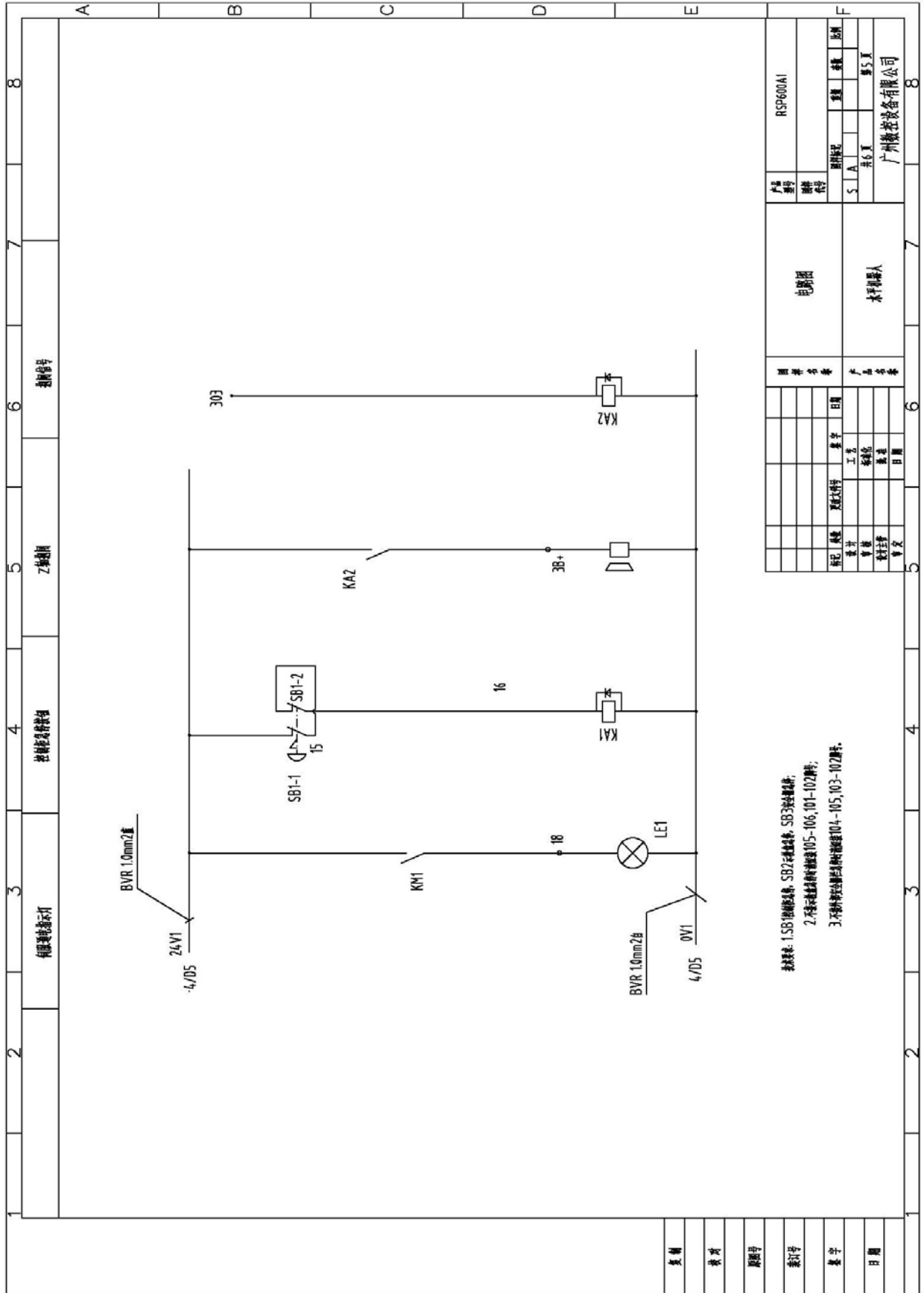




表例
表例
表例
表例
表例
表例

RSP600A1	
产品型号	产品型号
图例代号	图例代号
S	A
共5页	第4页
广州数控设备有限公司	

附录 电路图



- 备注表: 1.SB1按钮线圈, SB2按钮线圈, SB3按钮线圈;  
 2.不得用熔断器做短路保护105-106,104-102端子;  
 3.不得用熔断器做短路保护104-105,103-102端子.

产品名称		RSP600A1	
规格			
图号			
S/A		数量	共5页 第5页
广州微控设备有限公司			

图名	电路图
产品名	水平机器人

复核	
设计	
审核	
签字	
日期	

