



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219299495 U

(45) 授权公告日 2023.07.04

(21) 申请号 202320211011.9

(22) 申请日 2023.02.14

(73) 专利权人 正星氢电科技郑州有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新区雪松路4号附1号1号楼

(72) 发明人 黄景龙 李通 黄满满 李坤峰

(74) 专利代理机构 郑州盈派知识产权代理事务所(普通合伙) 41196

专利代理师 张晓辉 樊羿

(51) Int. Cl.

F04B 51/00 (2006.01)

G01R 31/34 (2020.01)

G01R 29/16 (2006.01)

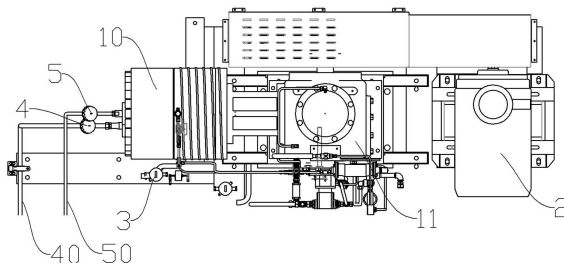
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

隔膜压缩机故障检测装置

(57) 摘要

本申请公开了一种隔膜压缩机故障检测装置,通过压力变送器的自诊断,解决现有技术中压力开关无法自检存在安全隐患的问题。其包括控制单元、电源模块,与所述控制单元分别对应电连接的膜片检测单元、进气阀检测单元、排气阀检测单元;所述膜片检测单元包括设在压缩机膜头对应位置处的膜头压力变送器;所述进气阀检测单元包括设在压缩机进气端对应位置处的进气压力变送器;所述排气阀检测单元包括设在压缩机排气端对应位置处的排气压力变送器。本装置具有可靠性强,检测功能多样,可准确定位故障点位等优点。



1. 一种隔膜压缩机故障检测装置,包括控制单元、电源模块,其特征在于,还包括与上述控制单元分别对应电连接的膜片检测单元、进气阀检测单元、排气阀检测单元;所述膜片检测单元包括用于设在压缩机膜头对应位置处的膜头压力变送器;所述进气阀检测单元包括用于设在压缩机进气端对应位置处的进气压力变送器;所述排气阀检测单元包括用于设在压缩机排气端对应位置处的排气压力变送器。

2. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,所述控制单元包括PLC、与上述PLC对应电连接的模拟量输入模块;所述膜头压力变送器、进气压力变送器、排气压力变送器分别与上述模拟量输入模块端子对应电连接。

3. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,所述电源模块包括UPS电源、对应电连接至上述UPS电源输出端的开关电源;所述开关电源用于提供DC24V电源。

4. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,还包括用于设于压缩机三相电源各相中的各电流互感器、与上述电流互感器对应电连接的多功能智能仪表、所述多功能智能仪表与上述控制单元间485通信。

5. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,所述控制单元对应的I/O口与压缩机控制器的对应开关量输出口电连接,用于传递压缩机运行状态反馈信号。

6. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,所述控制单元对应的I/O口与压缩机控制器的对应数字量输入通道电连接,用于传递实现故障时的报警联锁停机信号。

7. 根据权利要求1所述的隔膜压缩机故障检测装置,其特征在于,还包括站控终端,所述控制单元通过RJ45端口与上述站控终端对应通信连接。

隔膜压缩机故障检测装置

技术领域

[0001] 本申请涉及氢能加注设备技术领域,具体涉及一种隔膜压缩机故障检测装置。

背景技术

[0002] 氢气隔膜压缩机是加氢站的重要设备,其中隔膜压缩机的膜片、进气阀、排气阀、液压油系统的调压阀等是易损件,存在一定的故障率,特别是当膜片破裂后,氢气与压缩机液压油相混合,存在极大的安全隐患。

[0003] 为及时获得压缩机膜片的情况,通常仅在压缩机的膜头处安装压力开关来检测三层膜片的完好状态,实现膜片破裂后的安全联锁停车,防止压缩机膜头内氢气与压缩机液压油混合引发安全事故。如发明人知晓的现有技术公开了一种隔膜压缩机膜片故障检测装置(CN204283837U),该装置包括压力开关,当膜片破裂时,泄漏压力进入到压力开关,当泄漏压力(气压或油压)达到设定值时,推动压力开关动作,通过压力开关常开触点与继电器形成一个闭合回路,继电器常开触点闭合自锁,控制电路关闭电机,蜂鸣器警报。

[0004] 但本申请发明人在实现本申请实施例中技术方案的过程中,发现上述技术至少存在如下技术问题:压力开关无法实现自身的故障检测,存在安全隐患。

[0005] 公开于该背景技术部分的信息仅用于加深对本公开的背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成本领域技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0006] 鉴于以上技术问题中的至少一项,本公开提供了一种隔膜压缩机故障检测装置,通过压力变送器的自诊断,解决现有技术中压力开关无法自检而存在安全隐患的问题。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供一种隔膜压缩机故障检测装置,包括控制单元,还包括与所述控制单元分别对应电连接的膜片检测单元、进气阀检测单元、排气阀检测单元;所述膜片检测单元包括用于设在压缩机膜头对应位置处的膜头压力变送器;所述进气阀检测单元包括用于设在压缩机进气端对应位置处的进气压力变送器;所述排气阀检测单元包括用于设在压缩机排气端对应位置处的排气压力变送器。

[0008] 在本公开的一些实施例中,所述控制单元包括PLC、与所述PLC对应电连接的模拟量输入模块;所述膜头压力变送器、进气压力变送器、排气压力变送器分别与所述模拟量输入模块端子对应电连接。

[0009] 在本公开的一些实施例中,所述电源模块包括UPS电源、对应电连接至所述UPS电源输出端的开关电源;所述开关电源用于提供DC24V电源。

[0010] 在本公开的一些实施例中,还包括用于设于压缩机三相电源各相中的各电流互感器、与所述电流互感器对应电连接的多功能智能仪表、所述多功能智能仪表与所述控制单元间485通信。

[0011] 在本公开的一些实施例中,所述控制单元对应的I/O口与压缩机控制器的对应开关量输出口电连接,用于传递压缩机运行状态反馈信号。

[0012] 在本公开的一些实施例中,所述控制单元对应的I/O口与压缩机控制器的对应数字量输入通道电连接,用于传递实现故障时的报警联锁停机信号。

[0013] 在本公开的一些实施例中,还包括站控终端,所述控制单元通过RJ45端口与所述站控终端对应通信连接。

[0014] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下任一技术效果或优点:

[0015] 1. 由于设置了膜头压力变送器以检测压缩机膜片的完好状态,通过压力变送器的输出值判断可实现该压力变送器的断线、短路自诊断检测功能,有效解决了现有技术中采用压力开关时无法判断该压力开关是否可靠工作的技术问题。避免了膜片破损后氢气和液压油混合所存在的安全隐患,确保及时发现膜片破损问题。

[0016] 2. 由于在压缩机的进气端设置了进气压力变送器,由此可利用压力波动判断进气阀的故障状态,可实现进气阀故障的快速定位,极大节省了维修时的故障排除时间,极大提高了维修效率。

[0017] 3. 由于在压缩机的排气端设置了排气压力变送器,由此可利用压力波动判断排气阀的故障状态,可实现排气阀故障的快速定位,极大节省了维修的故障排除时间,极大提高了维修效率。

[0018] 4. 压缩机三相电源中对应各相设置的电流互感器及相应的多功能智能仪表,可实现电机过载、缺相、三相不平衡监测,达到对压缩机电机状态监测的目的,防止对电机及设备的损坏。

附图说明

[0019] 图1为本申请一实施例中各压力变送器安设的原理图。

[0020] 图2为本申请一实施例中各压力变送器安设的结构示意图。

[0021] 图3为本申请一实施例中PLC系统框图。

[0022] 图4为本申请一实施例中模拟量输入模块的接线原理图。

[0023] 图5为本申请一实施例中PLC接线原理图。

[0024] 图6为本申请一实施例中电源模块接线原理图。

[0025] 以上各图中,1为压缩机,10为压缩机膜头,11为压缩机曲轴箱,2为压缩机电机,3为膜头压力变送器,4为进气压力变送器,40为进气管路,5为排气压力变送器,50为排气管路,6为模拟量输入模块,7为报警联锁停机输出,80为UPS电源,81为开关电源,90、91、92分别为电流互感器,93为多功能智能仪表。

具体实施方式

[0026] 以下实施例中所涉及或依赖的程序均为本技术领域的常规程序或简单程序,本领域技术人员均能根据具体应用场景做出常规选择或者适应性调整。

[0027] 以下实施例中所涉及的变送器、电子元件等器件,如无特别说明,则均为常规市售产品。

[0028] 为了更好的理解本申请技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0029] 本例公开一种隔膜压缩机故障检测装置,其主要包括控制单元、电源模块、与控制单元分别对应电连接的膜片检测单元、进气阀检测单元、排气阀检测单元。

[0030] 为解决压力开关无法自诊断的问题,避免由于压力开关失效导致对压缩机膜片完好状态的误报,在本实施例中,参见图1,采用型号为DG2104-A-1-D的压力变送器3作为膜片检测单元,参见图2,通过引压管道将膜头压力引出至膜头旁侧,并通过卡套的连接方式连接膜头压力变送器3至引压管道端头对应位置处,实现对膜头压力的监测。压力变送器相比于压力开关可实时输出其量程范围内压缩机膜头泄漏的实时压力,且相比于压力开关只能判断其所监测压力是否超限,压力变送器的连续模拟输出可为判断膜头状态提供更多有效可靠的信息,故在本例中采用压力变送器实现其自诊断,达到对其自身断线、短路或检测的目的,避免因自身工作状态影响监测准确性。

[0031] 其中,在本实施例中,控制单元采用PLC,通过PLC实现膜头压力变送器数据的获取与判断。考虑到膜头压力变送器的输出信号为4-20mA的模拟量信号,参见图3,故本例中PLC增设型号为EM-AI04的模拟量输入模块6,参见图4,使膜头压力变送器3与该模拟量输入模块6对应端口电连接,实现压力数据至PLC的传输。膜头压力变送器4-20mA模拟量信号对应PLC采集的数字量数值是5530-27648,则由此通过PLC对应采集到的膜头压力变送器的数字量数值判断膜头压力变送器的工作状态:PLC对应采集到的数字量为0,则表明膜头压力变送器断线;PLC对应采集到的数字量大于27648,则表明膜头压力变送器短路。此外,在本实施例中,设定泄漏压力为0.1MPa,当膜头压力变送器监测到膜头压力大于0.1MPa时,PLC便可判定氢气或液压油发生泄漏,进而进行报警,及时进行维修处理。

[0032] 本例中,为保证压缩机故障后的急停,参见图3或图5,在PLC对应的I/O口输出开关量报警联锁停机信号,且该I/O口对应连接至压缩机控制器的数字量输入通道上,当该I/O口输出报警联锁停机信号时,且压缩机控制器接收到该信号后,由压缩机控制器控制压缩机实现急停,避免膜片破损后氢气与压缩机液压油混合导致的安全隐患。

[0033] 此外,由于本装置中存在不同的用电等级,且考虑到供电的稳定可靠,参见图6,故采用供电电压为AC220V的UPS电源80进行供电,并于该UPS供电线路中接设型号为PSU100D-24V/2.1A的开关电源81,用于实现220V交流电到24V直流电的转换,满足压力变送器DC24V直流供电需求。

[0034] 由于隔膜压缩机的进气阀和排气阀为易损件,存在一定的故障率,进而有可能影响压缩机的工作效率及可靠性。为此本装置设置进气阀检测单元以及排气阀检测单元实现对进气阀和排气阀工作状态的监测,且能在压缩机发生故障时,通过监测信息及时定位故障具体发生的元器件位置,极大缩短故障找寻时间,进而提高维修效率。其中,参见图1-图2,在进气管路40中安设有型号为DG2104-A-35-D的进气压力变送器4,通过进气压力变送器4时刻监测进气阀工作状态,参见图3-图4,并将该进气压力变送器4与PLC的模拟量输入模块6对应输入端口连接,以实现向PLC传输进气压力数据。

[0035] 在本实施例中,由PLC根据进气压力数据,记录单位时间内进气压力变送器4的最大值及最小值,且计算该最大值与最小值之间的差值作为进气压力波动值,并根据先期试验运行数据测算出的进气阀正常进气的压力波动值及反向无法密封时的压力波动值,于两波动值间选取一值作为设定值,然后由PLC判断实际运行中进气压力波动值是否大于该设定值,在本例中,选取设定值为进气阀正常进气的压力波动值及反向无法密封时的压力波

动值间的中值,并为排除误差,设定进气压力波动值连续4次大于该设定值时,判定压缩机的氢气进气阀反向不能密封,存在故障,并由PLC对应端口输出报警联锁停机信号。在其他的一些实施例中,进气压力波动值连续大于设定值的次数选取至少为两次的其他次数。

[0036] 同样的,参见图1-图2,在排气管路50中安设有型号为DG2104-A-70-D的排气压力变送器5,参见图3-图4通过与PLC模拟量输入模块6对应端口连接的排气压力变送器5实时监测压缩机排气阀的工作状态。PLC根据排气压力变送器5所测量的排气压力数据,记录排气压力变送器5单位时间内的最大值及最小值,并计算该最大值与最小值之间的差值作为排气压力波动值,根据先期试验数据同样的确定设定值,然后由PLC判断实际运行中排气压力波动值是否大于该设定值,本例中,当排气压力波动值连续4次大于该设定值时,PLC断定压缩机氢气排气阀反向无法密封,发生故障,进而由PLC相应的输出端口输出报警联锁停机信号。

[0037] 此外,在本实施例中,当PLC判断进气压力变送器的波动值连续4次小于设定值(根据先期试验运行数据,测算出液压油系统故障时进气压力波动值及液压油系统正常时进气压力波动值,选取两波动值的中值作为该设定值)且排气压力变送器的波动值连续4次小于设定值(根据先期试验运行数据,测算出液压油系统故障时排气压力波动值及液压油系统正常时排气压力波动值,选取两波动值的中值作为该设定值)时,则判定压缩机液压油系统故障,无法进行氢气压缩,并由PLC相应端口输出故障报警联锁停机信号。

[0038] 本检测装置还可实现对压缩机电机运行状态的监测,避免电机过载、缺相、三相不平衡等有损电机的情况发生。在本实施例中,参见图6,压缩机电机2的三相电源各相电路中分别设有型号为SHT-0.66-30IS-200/5-0.5S的电流互感器90、91、92,且各电流互感器分别连接多功能智能仪表93的输入端,本例中,采用型号为PD194Z-9HY的多功能智能仪表93实现对三相电的分析,该多功能智能仪表93采用UPS电源直接供电,其通讯输出端口对应连接至PLC的RS485端口,二者间建立485通信连接,将压缩机电机的电量采集数据传输至PLC。其中,当压缩机电机的三相电流互感器检测到任意一相的电流大于电机的额定电流时,便可判定电机过载;当某相电流为零时,则可判定电机缺相;当任意两相电流的差值大于5%时,判定电机的三相不平衡;上述任一故障出现时,均由PLC对应的端口输出报警联锁停机信号,提示维修,避免继续运行而造成安全隐患。

[0039] 在本实施中,参见图5,压缩机的运行状态信号连接至PLC的DI输入通道上,以此作为故障检测的开始信号。此外,本例中,PLC的RJ45端口对应连接至站控终端,通过TCP/IP协议实现监控数据的上传及显示。

[0040] 尽管已描述了本申请的一些优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0041] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请之发明精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

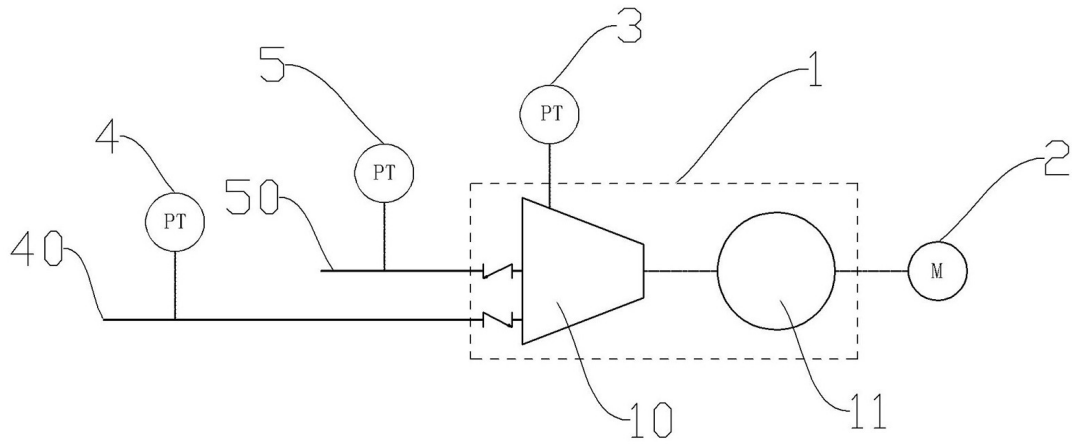


图1

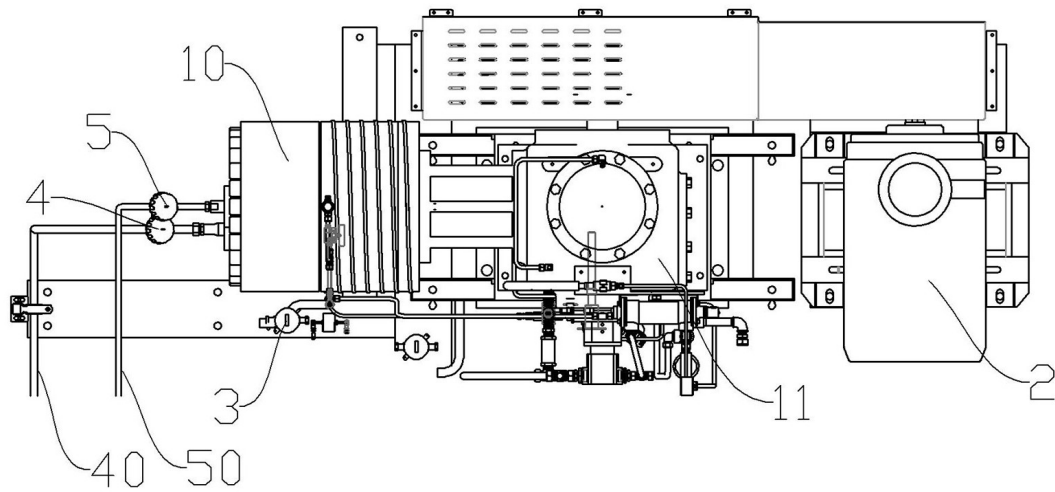


图2

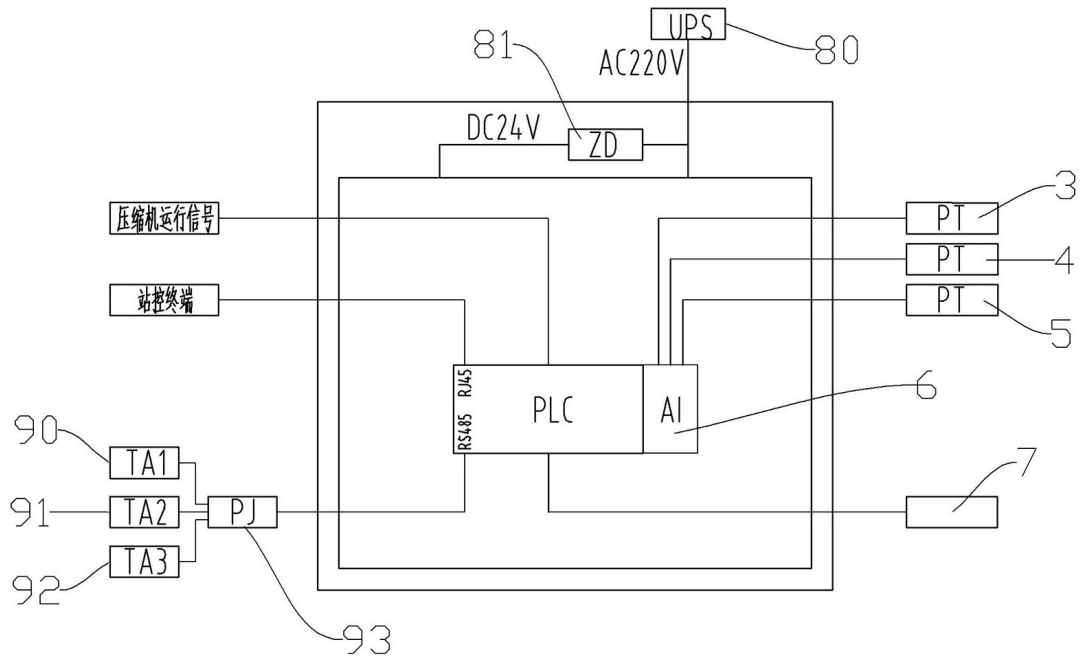


图3

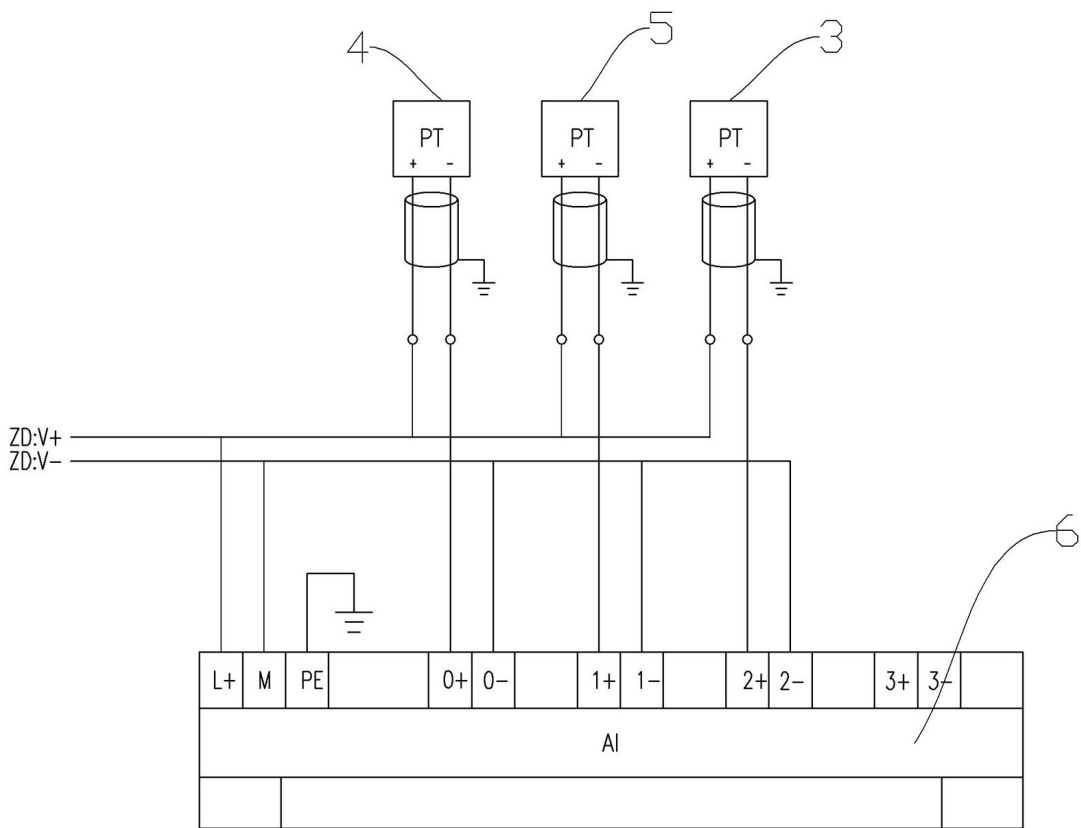


图4

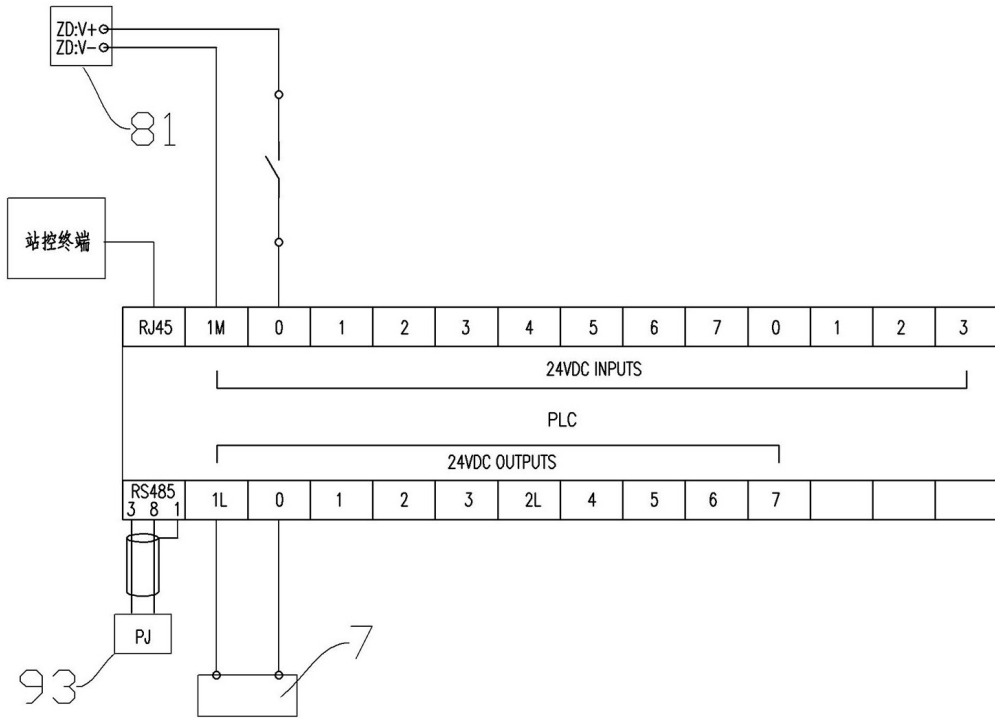


图5

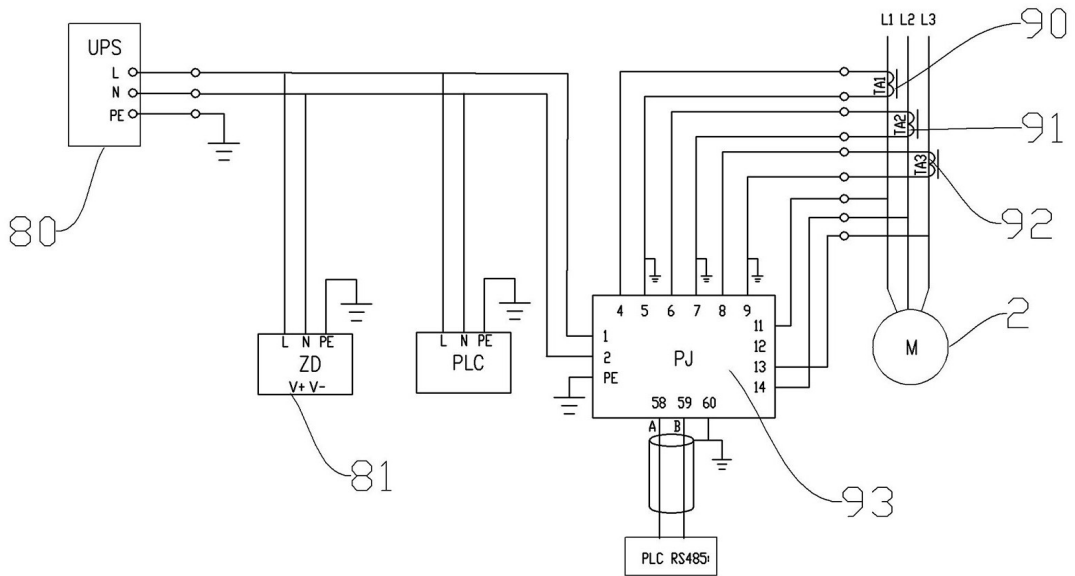


图6