

# 机电自动化设备安全控制的有效措施研究

陈杰 唐杰

(浙江合糖科技有限公司 浙江 金华 321000)

**摘要:** 机电自动化设备,是指自动化技术与机械设计相结合所产生的新的机电产品,其在提高生产效率、节约成本及异常监测等方面有着重要作用,其设备的安全性、稳定性,可直接影响整个生产系统运行的效率和质量。基于此,本文主要对机电自动化设备安全控制的必要性进行分析,指出当前机电自动化设备安全控制存在的不足,并提出提高机电自动化设备安全控制的有效措施,希望解决机电自动化设备安全控制问题,促使制造业生产水平提高。

**关键词:** 机电自动化设备; 安全控制; 有效措施

## 0 引言

机电自动化设备的运用,不但能弥补传统制造业生产模式存在的不足,促使制造加工效率提高,而且借助其自动监测系统对设备运行进行动态监测,可及时发现和处理故障,从而确保整个系统安全、可靠运行。然而,受设备设计、应用环境和标准及人为因素等影响,机电自动化设备在安全控制方面具有一定的局限性,容易出现漏电隐患,不仅影响生产效率,而且会威胁操作人员的生命安全。因此,亟需采取相应的安全控制措施,确保机电自动化设备运行更加安全可靠。

## 1 机电自动化设备安全控制的必要性

### 1.1 能够提高生产质量和效率

在科技的驱动下,自动化技术现已应用至各领域中,且取得一定的成效。其中自动化技术在机电设备中的应用,可便于相关人员对设备的运行状态、工作环境等进行动态监测,快速发现设备运行的异常情况,从而减少设备故障带来的负面影响。同时,自动化技术可与机电设备安全控制管理要求相适应,能够充分发挥机电自动化设备的优势,促使企业整体生产水平提高。

### 1.2 延长机电设备使用寿命

机电自动化设备的工作原理是借助电子设备进行自动化控制和操作。在当前信息化时代下,日常的生活、生产对机电设备依赖度较高,尤其是大型机械工业更加依赖机电设备,所以,企业必须重视机电设备管理工作,且采取相关措施对机电设备安全

进行有效控制,减少安全问题对企业生产影响的同时,降低设备故障对设备使用功能的影响,从而尽可能地延长机电设备的使用寿命,最终实现企业生产成本的控制。

## 2 目前机电自动化设备安全控制存在的问题

### 2.1 设备自身问题

科技的不断发展,为机电自动化设备提供了良好的发展空间,也加快了机电自动化设备研发力度。然而,技术、各厂家产能等不同,使得各厂家所生产的机电自动化设备在质量方面存在差异,尤其是机电设备的元件质量会直接影响机电自动化设备运行的安全性和稳定性。因此,一旦部分机电自动化设备使用到劣质元件,将会影响机电自动化设备使用功能的发挥,同时,也会威胁整个生产系统运行的安全稳定。

### 2.2 设备应用环境

机电自动化设备的安全稳定运行,不仅受设备自身质量因素影响,而且也会受环境温湿度、粉尘等外部因素的干扰。若环境温湿度高于或低于机电自动化设备正常运行状态下所能承受的值时,就会阻碍设备安全运行;加之设备应用环境中存在大量的灰尘,可能会堵塞换热通道,因而设备在长期运行下,电路会出现受损情况<sup>[1]</sup>。同时,机电自动化设备的部分装置如果长期暴露在外界,则易受恶劣天气的影响,使得装置零部件损坏,从而降低设备的运行效率,同时也可能导致安全事故的发生。此外,机电自动化设备如果长期处于高负荷运作状态下,则会出现发热问题,甚至会影响部分构件的材料物化性和绝

缘性。另外，跳闸问题也是机电自动化设备应用中常见的问题，其不仅会缩短机电设备正常使用寿命，而且会降低生产效率。而导致设备跳闸的主要原因为：线路老化、设备零件质量不达标或设备超负荷运作等。

### 2.3 安装环节问题

目前我国部分建筑机电设备安装后会出现一些安全问题，比如部分电气设备未设置相应的雷击防护措施，安防设备、通风设备绝缘防护工作落实不到位，容易出现漏水现象等，引发这类安全问题的主要原因是对安装环节的质量把控不到位。同时，在机电设备的生产安装环节，其保护装置一旦受到干扰，就无法起到保护作用，尤其在变压器内部，若变压器保护绝缘层破损，则很大概率会引发爆炸事故。此外，断路器作为机械电气设备中的开关元件，通常与隔离开关配合使用。然而，在实际中，由于隔离开关、断路器安装方式与使用要求不相符，易对合闸速度造成影响，也会导致触头损坏，从而引发安全事故。

### 2.4 人为因素

机电自动化设备安全运行情况不仅受其自身质量、应用环境因素影响，而且还受安装调试人员、检修人员工作能力和态度等因素的影响。在实际安装调试环节，部分操作人员安装调试业务能力有限，未及时更新安装技术和方法，加之部分安装人员随意对待该项工作，安装调试工作完成后，未定期进行设备检查、维护工作，因此，易导致设备出现故障，从而影响生产工作的正常进行，增加设备运维成本，而且可能会引发安全事故，威胁工作人员的生命安全。

增强机电设备安全控制效果；通信控制层作为该结构的核心，旨在管理各设备的通信，对该系统中的设备进行有效管理；站控层与机电设备管理控制站相连接，便于控制机电设备，收集相关数据，为各站点提供所需数据，硬件设计图如图1所示。

同时，机电自动化设备安全控制可通过综保装置来实现，通常结合机电设备具体情况来选择相应的综保装置型号，以满足控制系统实际需求，比如通过综保装置来呈现机电设备存在的问题，以语音报警的方式来提醒工作人员进行维修，达到对设备安全管控的目的。控制装置的选择，需综合考虑生产厂家资质、控制装置性能及结构分类等因素，确保所选用的机电设备在满足生产需求的同时，能够安全运行。

此外，软件设计方面，由于不同设备所呈现出的运行状态不同，因此，可根据运行设备特点及其精准度要求，确定其运行状态判断因素，比如一级判断因素包括设备检修、停运，二级判断因素为操作过压、负载程度、检修历史数据及短路断路等。因不同因素下机电设备运行状态存在差异，所以，可通过机电设备运行参数，来判断其是否处于故障状态<sup>[3]</sup>。此外，还可以采取以计算机为基础的模糊PID控制方法，对机电设备进行安全控制。

### 3.2 在安全控制系统中应用新技术

机电自动化设备运行是否安全、稳定，主要受其安全控制系统设计影响。为了确保机电自动化设备安全、高效运行，可将新技术应用于安全控制系统设计中。一方面，可制定机电设备单元控制方案，对工作中相关参数进行单元化处理，明确机电设备

## 3 提高机电自动化设备安全控制的有效措施

### 3.1 提高机电设备安全控制设计的科学性

机电自动化设备安全控制系统设计的科学性，会直接影响其运行的安全可靠，为了减少机电自动化设备运行故障，需做好机电设备的安全控制系统设计工作。

关于硬件方面的设计，可将硬件结构划分为间隔层、通信控制层及站控层<sup>[2]</sup>。间隔层通过设置保护装置来

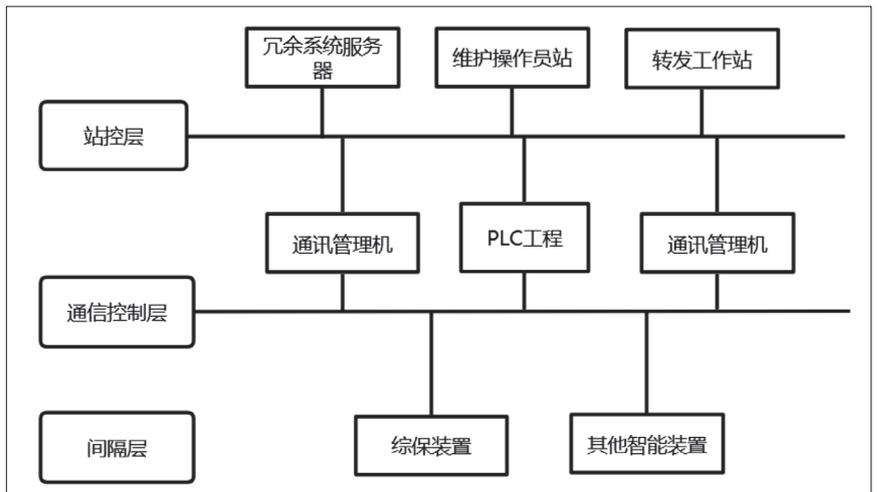


图1 机电设备安全控制硬件设计图

运行期间工作频率、参数指标及三相电流值，对其不同设备的安全性能进行综合分析、判断，从而防止设备运行中出现误差，确保设备的整体使用效果。同时可在该环节以人工的方式来调整控制器中的各种运行指标，且使用传感器来监测和分析相关数据。另一方面，以自动化的方式对整个机电设备进行调试。在设备安装完成后，可对设备整体功能进行调试，了解设备中各个传感器的使用状态；可借助 PLC 控制器分析和处理机电设备在不同应用环节产生的数据；利用算法、大数据计算整体设备参数，分析并处理系统中可能存在的问题，从而实现整体控制，达到对机电设备安全保护的目的<sup>[4]</sup>。本文所选用的模块化 PLC 结构适用于中大型机的安全控制，如图 2 所示，机电设备技术人员可以根据现场作业控制要求，选择合适的模块，并将其安装于底板。为了确保系统的控制性能，可采用光耦合电路，充分发挥其隔离干扰的功能，从而减少外部因素对内部电路的干扰。

此外，基于 PLC，机电设备安全控制系统与传感器网络之间能够搭建一个具有通讯、监控功能的平台，即正常状态下，传感器可将获取的数据信息及时传递给控制系统，且不同传感器之间也能进行相应的通讯，并全面分析整体机电设备系统，从而确保其运行更加稳定、安全。

### 3.3 对机电自动化设备零部件质量进行严格控制

机电自动化设备是由多个零部件组成的，各部件的质量会直接影响整个机电自动化设备运行的安全性。为了避免设备零部件质量不达标所导致的运行安全问题，需对设备零部件质量严格把控。一方面，在设备零部件生产环节，要严格按照其生产工艺流程、标准及环境进行操作，确保所生产的零部件满

足机电自动化设备使用要求；另一方面，机械制造业在采购设备零部件时，需综合考虑零部件精度等级、安装和检修难易程度、应用环境及经济性多方面因素。对于应用环境要求高的设备，应根据机电自动化设备应用环境来选择相应的零部件，比如处于高温环境下的设备，应选择高温环境下不易变形、散热性好的零部件，以满足生产需求，提高控制设备安全可靠，从而延长其使用寿命。

### 3.4 做好机电自动化设备安全性试验

机电自动化设备安全性试验是保障其安全运行的前提，因而，相关人员必须要结合实际情况，高质量地完成设备的安全性试验工作。通常采取现场测试、保证测试及实验室测试 3 种方法对机电设备安全性进行测试<sup>[5]</sup>。现场测试即通过收集、分析现场测试设备所获取的数据，判断机电设备使用安全性；该方法对测试设备要求比较低，所获取的数据接近实际。保证试验法通常在安装机电设备之前进行，主要是对生产商所提供的机电设备性能进行测试，了解其是否满足生产需求。实验室测试即在实验室对机电设备运行实际条件进行模拟，判断其使用安全性；该方法无需进行现场试验，但对试验设备、环境要求比较高，所使用的模拟设备与原设备存在一定差异。实际中，应根据实际情况来选择相应的安全性试验。

### 3.5 为机电自动化设备提供适宜的安装环境

为了避免机电自动化设备应用环境对其运行安全性产生影响，在机电设备安装环节，应确保其满足地基、承重、温湿度及防水防爆等安装环境方面的要求，且要采取相应的机电设备、线路绝缘防护措施，比如设置漏电保护装置、防雷击装置等，对电子控制系统进行有效保护；还可采取相应的过载过流保护

措施，当设备所承受的负载超过其最大负载能力时，能发出报警提示，从而防止设备长期处于超负载使用状态下。

除此之外，还需针对机电自动化设备采取相应的防护隔离措施，避免异物或人员接触设备造成不必要的伤害，比如可对运转类机械设备采取隔离防护措施，避免对工作人员造成伤害；同时，可安装保养期、使用寿命提示装置，有效落实机电设备日常保养工作，确保设备

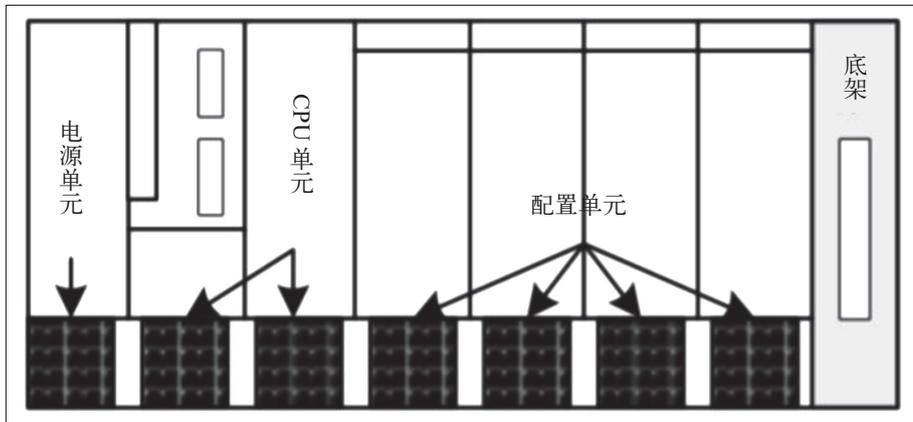


图 2 PLC 组建图

处于安全使用期内。

### 3.6 构建并完善风险评估体系

为了提高机电自动化设备安全控制效率,确保机电自动化设备稳定运行,可搭建风险评估体系,辅助工作人员开展机电设备风险评估管理工作,从而实现机电设备运行风险的有效规避,降低安全事故带来的损失。在机电设备投入使用前,相关人员应根据机电设备特点、应用环境和条件等,对其实际使用中潜在的风险进行预测和评估,依据风险等级制定相应的防护方案,一旦设备在使用期间发生异常,可快速启动应急处理方案,有针对性地处理故障,以减少安全事故所造成的损失。

同时,要加大对机电设备运行的监测力度。可充分利用机电设备自身所具备的自动化监测功能,通过远程监控的方式来了解整个设备的运行状态,一旦设备出现异常就发出警报信号,工作人员便能够快速分析和处理故障。另一方面,可采取人工方式进行控制和监测,即技术人员凭借自身丰富的检测和故障处理经验,利用自动化设备获取机电设备运行所产生的数据信息,对设备运行异常进行判断,并制定出相应的解决方案<sup>[6]</sup>。

### 3.7 增强相关人员安全意识和业务能力

机电自动化设备安全控制效率,除受应用环境、自身质量等因素之外,还受工作人员安全控制能力和安全意识的影响。为了减少或避免人为因素所诱发的安全问题,一方面应该为工作人员提供更多设备安装、维修等培训和学习机会,提高其业务能力,使其能够严格按照机电设备安装、维修要求进行操作,能够灵活地运用所掌握的技术来判断和处理常见的异常事故;另一方面应提高工作人员安全意识,使其在生产、维修工作中能够严格遵守安全管理规

范,在提高工作效率的同时,减少设备故障对生产的影响。

## 4 结语

综上所述,机电自动化设备在各行业中的应用,是机械制造业发展的必然趋势。采用自动化的生产方式,可取代以往的人工生产模式,提高生产安全可靠,因此,为了进一步提高机电设备安全控制效率,相关人员需从设计、操作及运维管理等方面入手,不断完善安全控制体系,并做好对安全控制措施的优化和改进,只有这样,才能减少和避免机电自动化设备运行安全隐患所造成的相关经济损失与人员伤亡,最终确保企业整体效益的提升。

## 参考文献:

- [1] 洪霄星. 机电自动化设备安全控制的有效措施分析 [J]. 大众标准化, 2022(24):31-33.
- [2] 秦四祥. 基于自动化技术的矿山机电安全控制分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(24):101-103.
- [3] 裴赢一, 何祥春, 侯宇鑫. 机电自动化控制中 PLC 技术的应用 [J]. 南方农机, 2020, 51(12):173.
- [4] 李峰, 刘建业, 臧秀红, 等. 机电自动化设备安全控制措施研究 [J]. 中国设备工程, 2020(05):204-205.
- [5] 李婷婷. 机电自动化设备安全控制措施研究 [J]. 通信电源技术, 2019, 36(08):54-55.
- [6] 鞠小冬. 互联网背景下机械设计自动化设备安全控制探讨 [J]. 中国设备工程, 2022(11):240-242.

作者简介: 陈杰(1978.11-), 男, 汉族, 浙江金华人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 自动化实际操作。