

# 高压变频器常见故障及处理措施分析

赵增林

大唐三门峡发电有限责任公司 河南三门峡 472143

**摘要:** 高压变频器在工业生产中起着重要的作用,但常常会遇到各种故障情况。对于这些故障,及时准确地分析和处理是保证高压变频器正常运行的关键。本论文旨在对高压变频器常见故障进行分析,并提出相应的处理措施,以提高高压变频器的稳定性和可靠性。通过本研究,我们期望能够提供一个系统而全面的处理高压变频器常见故障的指南,以帮助工程师们更好地维护和管理高压变频器设备。同时,也能够推动高压变频器的发展,提高其在工业应用中的效率和可靠性,为工业生产的稳定进行贡献。

**关键词:** 高压变频器;故障;处理措施

## 前言

随着现代工业的发展,高压变频器在工业自动化中的应用越来越广泛。然而,由于工况恶劣、长时间运行或不当操作等原因,高压变频器容易出现各种故障。这些故障不仅会影响设备的正常运行,还对生产效率和设备寿命造成不良影响。因此,深入研究高压变频器常见故障及其处理措施对于工业自动化的稳定运行至关重要,通过分析和总结高压变频器常见故障的原因和处理方法,为工业自动化领域提供参考和指导,以提高设备的稳定性和可靠性。

## 一、高压变频器常见故障

### 1. 过载

过载可能发生在高压变频器与电动机之间的连接电缆和传动装置上,也可能是由于外界负载的变化或设备的故障引起的。发生过载故障时,高压变频器无法提供足够的电流和功率供应给电动机,导致电动机无法正常运行或运行负荷过大。这可能导致以下问题:①电动机性能降低:由于过载造成电机工作在过大的负荷下,可能导致电机的速度降低、输出功率下降,从而影响设备的生产效率。②高压变频器烧坏:过载会导致高压变频器内部元件或电子元器件的过热,长时间超负荷工作可能导致关键元器件损坏、电路短路等故障。③运行不稳定:过载可能导致高压变频器的输出电压和频率不稳定,从而影响设备的稳定运行,产生振动、噪音和共振等问题<sup>[1]</sup>。

### 2. 短路

短路故障可能由以下原因引起:首先,电缆或连接

器的故障可能导致短路故障。电缆老化、绝缘破裂或不正确的连接等问题可能导致导线之间发生短路。例如,电缆绝缘老化可能导致绝缘破裂,使导线之间相互接触,导致短路故障的发生。此外,连接器的松动或接触不良也可能导致局部接触点产生电弧,从而引起短路。其次,过电压和电气干扰也可能引发短路故障。过电压事件,例如雷击或电力系统故障,可能导致电压突然升高,进而引起短路。第三,电力元件的故障也可能导致短路。例如,电容器老化或击穿,可能产生短路。电容器是变频器电路中常见的元件,用于滤波和电源稳定。当电容器老化或由于其他原因发生故障时,可能出现短路。

### 3. 过热

当变频器运行时,如果温度过高超过了设备能够承受的范围,就会导致过热故障的发生。过热故障可能由以下原因引起:首先,不良的散热设计或散热系统故障可能导致高压变频器过热。散热器是高压变频器散热的重要组成部分,如果散热器设计不合理或者散热系统出现故障,就会限制变频器的散热能力,导致过热。例如,散热器表面积不足、风扇故障或风道堵塞等问题都可能影响散热效果,导致变频器过热。其次,负载过大或工况不佳可能导致高压变频器过热。当变频器承载的负载超过其额定容量或者工况条件不佳时,会导致变频器在运行过程中产生过多的热量。例如,负载的突然增加或频繁的起停操作可能导致变频器过热。此外,环境温度高、通风不良或封闭空间运行等均会使变频器散热困难,导致过热故障的发生。第三,变频器内部元件的故障可能导致高压变频器过热。例如,变频器电路板上的电子元件老化或故障,可能导致失效的元件产生异常热量,

影响变频器的散热能力,进而导致过热故障。此外,内部风扇或传感器故障也可能影响变频器的热管理,导致过热问题。最后,不正确的安装和维护可能导致高压变频器过热。例如,不正确的安装可能导致变频器与其他设备的空隙不够,影响变频器的散热效果<sup>[2]</sup>。

#### 4. 控制系统故障

首先,操控信号的错误或干扰可导致高压变频器控制系统故障。当操控信号传输错误或受到干扰时,变频器可能无法正确解读信号,导致控制系统失效。例如,操控信号线路连接不良、信号传输线路受到电磁干扰或其他设备干扰等问题都可能导致控制系统故障的发生。其次,控制系统参数设置错误可能引发高压变频器控制系统故障。变频器的控制系统需要根据电机和负载的要求进行正确的参数设置。如果参数设置不正确,例如频率范围、电压限制等设置错误,可能导致变频器无法正确地控制电机运行。此外,其他与控制系统相关的参数,如起动时间、加速度和减速度等的设置,也需要根据实际需求进行合理调整,以避免控制系统故障的发生。第三,控制系统的元件损坏或故障可能导致高压变频器控制系统故障。例如,控制电路板上的元件老化、瞬态电压冲击或过电流等故障可能破坏控制系统的正常工作。此外,其他元件如传感器、开关、继电器等的故障也可能引发控制系统故障。这些故障可能由于元件自身的质量问题,也可能由于操作误用或过载等原因引起。

### 二、高压变频器故障的影响

#### 1. 生产停机

高压变频器是许多设备的核心控制部件,当高压变频器发生故障时,相关设备可能无法正常运行,导致生产线停机。这将导致生产效率下降,订单延误,并对企业运营的稳定性和生产计划产生直接影响。修复或更换高压变频器需要时间和资源,因此及时排除故障非常重要。

#### 2. 生产质量下降

高压变频器在正常运行时能够精确控制负载电机的转速和转矩。然而,当高压变频器出现故障时,可能无法提供稳定的电力供应和精确的控制信号,导致设备运行不稳定。这会直接影响生产质量,可能导致产品缺陷、精度下降或产品性能不稳定,影响企业声誉和客户满意度。

#### 3. 维修成本增加

高压变频器故障的修复可能需要专业的维修团队和专业设备。这会增加企业的维修成本,包括维修人员的

工资、设备维修费用和更换部件的费用等。此外,由于设备停机和生产中断,企业还可能面临订单被取消或延误等经济损失。

#### 4. 安全风险提高

高压变频器故障可能导致电气和机械设备运行不稳定,提高事故和安全风险。例如,电机失去控制可能导致设备震动、过载或电路短路,进而引发火灾、机械故障或人员伤亡等安全问题<sup>[3]</sup>。

### 三、高压变频器故障的处理措施

#### 1. 过载处理措施

过载故障的处理首先需要进行现场检查和判断。当变频器出现过载故障时,需要检查负载电机是否有异常工况或运行参数是否正常。此外,还需要检查主控板的状态和功能是否正常,以排除设备本身故障的可能。一种常见的过载处理措施是调整变频器的参数。根据负载变化的特点和实际工作条件,可以通过调整变频器的额定电流和过载保护参数来增加系统的负载能力,从而降低过载的发生概率。同时,还可以根据负载工况的变化合理调整变频器的输出频率和电压,以提高系统的稳定性和运行效率。在处理过载故障时,还可以采取限制负载电机的方法。通过控制电机的负载率,可以降低过载故障的发生概率。具体措施可以包括减少负载电机的额定转矩、降低工作时的运行速度、优化电机的传动装置等。此外,应及时采取有效的应急措施来应对过载故障。这包括立即停机,检查设备和电路,修复或更换故障部件,确保设备处于安全运行状态。同时,还要及时记录故障现象和处理过程,以便后续分析和改进。处理过载故障还需要注重预防措施。通过对系统负载的全面评估和合理设计,可以避免过载故障的发生。在设计和安装变频器时,应根据实际负载需求选择合适的变频器型号和规格,并遵循相关的安装和使用要求。

#### 2. 短路处理措施

当变频器输出端发生短路故障时,需要立即采取以下措施以保证设备正常运行。首先,要进行现场排除故障,及时检查短路故障的具体原因。可能的短路原因包括:输出端内部元件的损坏、电源线接线错误或短路、设备的热保护系统故障等。在检查时,可以首先检查输出端的连接情况。确保输出端的电源线正确接入,并没有接线错误或短路现象。如果发现电源线存在故障,需要及时更换或修复。其次,需要仔细检查高压变频器的电路,查明可能存在的故障点。可以通过测量电压、电流和电阻等参数,识别故障位置。如果发现变频器内部

元件损坏或短路，应及时更换损坏部件。此外，还需要对变频器的热保护系统进行检查。热保护系统是为了防止设备过热而设计的，若其存在故障也可能导致短路故障。可以检查热保护开关的状态，确保其正常运行。如有必要，可以更换热保护开关或进行维修。最后，在排除短路故障后，建议对系统进行全面检测和测试，确保设备正常运行。在操作过程中，应遵守相关的操作规程和安全要求，尽量避免出现短路现象，确保高压变频器的安全稳定运行<sup>[4]</sup>。

### 3. 过热处理措施

当高压变频器运行过程中温度升高超出额定范围时，就会发生过热故障。过热故障不仅会影响设备的正常运行，还可能导致设备损坏和生产事故的发生。因此，在处理高压变频器过热故障时，需要采取以下具体措施：首先，要加强散热措施。高温是导致变频器过热的主要原因之一。为了提高散热效果，可以在变频器的设计和安装过程中增加散热片、散热风扇等散热设备，以增加散热面积和促进空气对流。此外，还应保持变频器周围的环境干净，并定期清洁变频器散热设备，确保散热效果良好。其次，要注意负载电机的额定功率。负载电机的额定功率过高会导致变频器运行时产生更多的热量，增加过热的风险。因此，可以通过调整负载电机的额定功率，降低变频器的负荷和温度，从而减少过热故障的发生。当调整额定功率时，需要充分考虑负载要求和生产线的运行效率，确保在满足工艺要求的前提下尽量降低功率。另外，要合理调整变频器的运行参数。通过调整变频器的输出电压、频率和加速度等参数，可以降低变频器的热量产生和功耗，并减少过热风险。在调整参数时，需要考虑负载特性、工作环境和设备的额定要求，以确保设备的稳定运行。此外，定期检查和维护变频器也是预防过热故障的重要措施。定期检查变频器的冷却系统、散热设备和连接部件的状态，及时清洁和更换受损部件，可以有效预防过热故障的发生。

### 4. 控制系统故障处理措施

当控制系统出现故障时，高压变频器无法正常控制和调节负载电机的转速和转矩，会导致设备停机或运行不稳定。首先，要进行问题排查和故障定位。当控制系统出现故障时，需要及时检查控制器、传感器和执行器等关键组件的连接和工作状态。如果发现故障指示灯或报警信息，可以根据设备说明书或故障代码手册来识

别故障原因。此外，还可以通过数据记录和监测工具来分析控制系统的运行状况，以确定故障位置，并进一步采取处理措施。其次，要进行设备校准和调整。控制系统故障可能由于参数设置错误或校准不准确造成。因此，需要根据设备说明书或供应商建议，对控制系统的参数进行检查和调整。例如，可以检查和校准传感器的灵敏度和准确性，确保其与系统要求相符。另外，还可以校准控制器的输出信号和设定值，以确保控制系统的准确性和稳定性。第三，要检查和修复可能的电气问题。控制系统故障有时可以由电气问题引起的，如电源供应不稳定、电缆连接松动或短路等。因此，需要仔细检查整个电气系统的连接和线路状况，确保正常供电和连接可靠。同时，还要及时修复任何电气问题，避免对控制系统的正常运行造成干扰和影响。此外，要进行系统重启和软件更新。有些控制系统故障可能是由于软件错误或程序冲突引起的。因此，可以尝试重新启动控制系统，以清除临时错误和恢复系统的正常运行。如果问题仍然存在，可以考虑更新或升级控制系统的软件版本，以修复已知的错误和改进系统性能<sup>[5]</sup>。

### 结语

高压变频器常见故障的种类繁多，可能包括过载、短路、过电流、过电压等。每种故障都有其具体的发生原因，以及对设备和系统带来的不同影响，诊断高压变频器故障需要根据不同的故障类型采用不同的方法和技术，针对不同的故障情况，需要采用不同的修复方法，本文的研究对于高压变频器在工业生产中的运行稳定性和可靠性的提升具有一定的参考价值。

### 参考文献

- [1] 李琦. 高压变频器常见故障分析及处理[J]. 仪器仪表用户, 2023, 30(07): 110-112+33.
- [2] 鲁成进. 高压变频器常见故障分析及处理[J]. 电气时代, 2022, (06): 67-69.
- [3] 贺璐. 高压变频器常见故障分析及处理[J]. 电力设备管理, 2021, (09): 200-202.
- [4] 王晓霞. 高压变频器常见故障分析及处理[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021, (04): 184-185.
- [5] 胡伟. 高压变频器常见故障分析及处理[J]. 电子世界, 2020, (23): 168-169.