

电气工程中自动化设备的抗干扰措施探究

漆 凯

四川鑫高消防工程有限公司 四川 成都 61000

【摘要】自动化设备是电气工程日常生产运营中的重要设备之一，对设备精准度以及操作灵活性要求较高。在安装调试过程中，要求技术人员结合前期图纸要求开展工作，以此满足使用需求。然而，有部分企业在电气自动化设备安装过程中，却经常会出现干扰情况，影响设备仪器设备的正常使用。

【关键词】电气自动化；设备；电气工程

1 电气自动化设备被干扰原因

1.1 外界干扰

电气自动化设备在安装过程中会受到多种外部因素影响，其中，最为关键的便是设备故障以及输电线路因素。一般来讲，设备与输电线路在运行过程中会产生一种外部磁场，此磁场会对电气产生严重的干扰。从干扰源的角度来看，通常包含以下几方面因素：首先，射频干扰。此类干扰通常与节点断开弧光放电现象以及发射器装置功率等因素有关，以上环境下会产生严重的电磁波，电磁波会在发散的过程中影响电网导致产生射频干扰问题。其次，工频干扰。是指系统运行过程中变压器等装置在生产运输电力的同时产生电磁场，导致磁场内部的低频信号对周围环境带来严重的干扰因素。最后，感应干扰。一般来讲，对于电气设备运行周围会产生磁场信号，在运行过程中，若是电流出现明显变化，则磁场也会产生波动，一旦信号处于弱点等级，则会在耦合反应的影响下出现感应干扰等情况。

1.2 干扰形式

干扰因素的产生会对电气设备运行产生不利影响，从输入形式的角度分析，通常有以下几种：一是电阻耦合输入方式。此种干扰输入的根本原因在于测量线与电源线之间由于某种原因出现了漏电状况，在漏电的影响下周围出现不同频率的磁场环境，进而对周围的电气自动化设备安装带来不利。二是电容耦合反应。出现此种干扰输入的根本在于电路之间产生了故障情况。出现这种情况一般是指在静电的影响下出现干扰状况，因此，此类干扰也被称之为“静电耦合”效应。从干扰过程来看，是因为前期干扰线与测量线在安装过程中出现了交叉的情况，导致电路中形成了电容器产生了电场，从而带来外部干扰。三是电感耦合干扰形式。从物理原理分析，任意两电路之间均会产生感应状况，若是其中某个电路在此过程中出现了电流的变化，则会在感应的影响下对另一个电路产生波动，以此出现干扰情况。四是共阻抗耦合干扰。两个电路之间会产生阻抗，即电流在经

过阻抗的过程中导致电压持续下降。在此过程中极易对另一个电路带来干扰，导致电压出现波动状况。此时若是多台设备来自同一电源供电，则电源会在输电的过程中出现阻抗。此时任何一个设备的电流出现变化都会对其他周围的设备产生影响，导致信号干扰。

2 电气自动化设备安装优化措施

2.1 应用抗干扰技术

物理隔离技术是强化设备抗干扰的重要方式，在高科技发展背景下，部分企业也会运用平衡、屏蔽等手段提高抗干扰质量。其中物理隔离在运用过程中可将噪声污染控制在最小，主要方式为：技术人员借助电力设备完成干扰源与线路之间间距的分析，并通过调整完成优化。在实际操作的过程中，线路的间距优化通常会受到设备结构以及布线情况的影响难以操作，因此在前期要做好系统化分析。一般来说，若是弱信号线，则应该重点关注敷设形式，尽可能地防止与强信号导线之间出现平行等情况，且敷设过程中不可以捆扎多条线路，以防出现安全隐患。此外在物理隔离的过程中还应该注意公用地线的朝向设置，确保能够达到技术运用标准。平衡处理技术是指通过外部技术处理使干扰因素能够在导线负载中完成自动抵消，从而降低地磁干扰对周围环境的影响。而屏蔽技术的使用则是指在技术运用的过程中使用金属物等材料将电磁线的影响控制在合理的范围内，或者防止干扰因素进入到特定的区域内，以此实现干扰与目标之间的信号隔离，使设备测量能够正常运行。

2.2 调整导线间距

受电力学影响，当两根平行导线间距离过近时，两根导线会出现互感效应，效应的强弱受到多种因素的影响，包括导线间的距离、导线长度与导线分布方式等，这种现象导致电路负载发生变化时，电源瞬间产生高频震荡电压，干扰线路的正常运行。瞬变电压传输至信号线，对平行于该线路的导线产生干扰，为消除干扰，削弱导线间互感效应是关键。一般情况下，扩大导线间距离，或避免两根导线处于平行状态，是解决该问题的最

佳措施。安装人员应考虑设备安装实际情况,设计导线的敷设方式,控制不同导线的间距,尽量设计不同导线之间位置关系为垂直或交叉,借此减少分布电容,维护自动化设备的运行环境。如敷设导线距离长,优先使用双绞线,这种结构导线的优势为不同导线的绞合方向存在差异,产生互感效应的方向相反,减弱产生互感电压的强度,甚至使瞬时电压降至0,具有较强的抗干扰能力,是自动化设备安装常用抗干扰策略,且技术应用成本在合理范围内,安装设备质量达到标准。当在使用双绞线完成导线敷设时,敷设方式与普通导线不同,使用绝缘管隔离不同导线,并遵循分层敷设原则,科学设计双绞线的敷设位置与高度,使不同导线间距离在合理范围内,凸显双绞线的应用优势,解决设备安装被瞬时电压干扰的问题,安装设备精度符合生产需要。

2.3 消除电磁干扰

设备线路接通或切断过程中,无法避免产生高电压,使设备运行环境受到电磁干扰,导致自动化设备安装出现问题,抗干扰能力被减弱,安装的设备无法长期稳定运行,容易出现故障,与生产需要不符,自动化设备的应用优势得不到体现。针对这种不可避免的电磁干扰,安装人员可采取多种措施解决,如增加阻容网络、二极管等,预防方法的适用条件不同,实际研究电磁干扰预防方式时,基于设备安装现场的实际情况,选择最适宜的防电磁干扰策略。除此之外,接入阻容缓冲器同样有助于增强设备的抗干扰能力,考虑现场电磁干扰强度,选择型号适宜的缓冲器,适用于自动化设备安装现场电磁干扰预防的缓冲器,其电阻值在 $10\sim 20\ \Omega$ 之间,电容范围为 $0.22\sim 1\text{F}$,吸收电路状态发生变化时,产生的瞬时电压。

2.4 屏蔽干扰

屏蔽干扰是强化设备抗干扰能力的有效措施,安装人员分析不同材料的特性,尤其关注材料的电阻与磁性,

通常使用低电阻、弱磁性的材料用于屏蔽干扰信号,制成屏蔽装置,抵御电磁干扰。主动屏蔽与被动屏蔽是最常见的屏蔽方式,工作人员可按照安装需要,选择合适的屏蔽措施,尽最大可能克服电磁干扰。在实际安装设备过程中,识别干扰源位置,如内部干扰,一般采用主动屏蔽方式;反之采取被动屏蔽策略。在干扰源与设备之前设置隔离装置,阻隔干扰信号的传播。以屏蔽范围为标准,可将屏蔽方式分为整体屏蔽与局部屏蔽两种。工作人员依据安装目标,确定屏蔽的范围,如决定采用整体屏蔽,屏蔽装置覆盖全部电气室;而采用局部屏蔽方式时,识别电气室中的重点部件,设置屏蔽装置。尽管不同屏蔽方式的实施方式不同,但在实施过程中,都要关注被屏蔽物体的接地方案,倘若接地效果达不到预期,任何屏蔽方式的屏蔽效果都将受到影响。由此在实施屏蔽策略之前,工作人员务必检查被屏蔽物体的接地情况,判断是否符合屏蔽方案实施需要,及时调整被屏蔽物体的接地方案,为实施屏蔽创造便利条件。

3 结束语

综上所述,抗干扰技术在电气自动化设备安装中具有较高的应用价值,消除外界因素的不良影响,顺利完成设备安装任务,使设备读数准确。相关人员要关注技术领域最新研究成果,学习先进的技术应用理念,适应电气工程不断变化的生产环境,创新应用抗干扰技术的方式,解决传统设备安装方式的弊端,使设备长期处于稳定运行状态,延长设备的使用寿命。

【参考文献】

- [1]张忠伟.电气自动化设备工程安装及调试问题分析[J].电器工业, 2023(4): 69-71.
- [2]王磊.电气设备安装使用关键技术研究[J].科学技术创新, 2023(9): 1-4.
- [3]罗金博.电气自动化设备工程的安装调试技术研究[J].造纸装备及材料, 2022, 51(3): 64-66.