

# 扬水泵站电气及自动化设备干扰分析及抗干扰措施探析

马志奇

(宁夏回族自治区红寺堡扬水管理处 宁夏 中宁 755100)

**摘要:** 红寺堡扬水管理处自2017年改造以来,电气自动化水平明显提高,电气自动化设备随着增多,先后通过改造,安装电气“五防”操作系统,电气设备启停有“就地”、“程序”等。扬水泵站也在逐渐升级和调度连接,使得调度也能进行通过“程序”启停电气设备。通过改造,先进的电气自动化设备及其网络已经安全可靠的使用于扬水泵站。但由于电气自动化设备在实际正常运行使用过程中可能也会受到一定的干扰,如受到二次信号回路中的电压干扰和设备正常运行回路干扰、辐射、传导干扰、静电干扰和其他电磁干扰等诸多自然因素的意外干扰,以上干扰可能对电气设备传输误差的信号,使得正常运行的机电设备运行数据受到了一些相应的意外干扰。为了有效保证设备运行的系统安全性、稳定性,必须不断提高自动化设备的抗干扰能力。本文主要探析自动化设备可能遇到的各种非抗干扰控制因素,并据此提出了与之密切相应的抗干扰控制措施做简要分析。

**关键词:** 红寺堡; 电气设备; 五防; 抗干扰

## 1 扬水泵站自动化设备状况

泵站自动化设备可靠性是保证泵站机电设备安全运行的可靠因素,自动化设备是扬水泵站重要组成部分。目前泵站自动化设备有“五防”系统、机组“合闸”、“分闸”系统、视频监控系统及视频操作系统、各类电气数据监控系统等,以上系统是改造后设备安全可靠运行有力保障。而其运行过程中会受到相当多的干扰因素,势必会影响整个运行设备的稳定性。故而必须采取有效的抗干扰措施,提高其抗干扰能力。

## 2 泵站自动化设备存在的干扰因素分析

2.1 泵站自动化设备通信信号受到干扰的因素简要分析

通过更新改造后的自动化设备及通信设施安全可靠,性能良好,目前管理处部分泵站已经和调度室联网操作,可靠程度高。这对自动化设备操作性能要求也高,对通信设备工作能力和性能要求也高,故而对泵站自动化设备通信信号干扰不能忽视,这一环节是保证自动化设备程序操作安全进行的有效保障措施之一。常见的干扰通信信号的现象有:一是高压电力电缆和信号线一起敷设的现象,高压电缆在输送高频电压的过程中,周围会产生强大的磁场,而这强大的磁场会对自动化设备通信线路造成一定的干扰,这种干扰产生后会使得自动化通信信号误报、错报等现象发生,有时也会使信号产生误差,进而影响机电运行人员的判断能力。自动化设备通信信号也会在远距离传输过程中受到铁路电力设施、大型变电所等额外因素的干扰,这使得我们在建设和敷设过程中需要更加注意的地方。

### 2.2 二次回路自身产生的干扰电压

在泵站运行的电气工设备的二次回路中,相应的自动化电气设备容易直接产生二次干扰回路电压,从而直接导致电气设备的正常运行管理性能大大下降,主要是受到回路中连接电感元件的影响。干扰电压产生的主要组成原因一般包括控制设备内部接地器的故障、断路器整流合闸时

所产生的低或高压整流电弧以及由于低压电弧控制电路设备中像接触器、电磁阀或者继电器等线圈分流入闸或者整流合闸时可能产生的电磁干扰,这些干扰会对泵站自动化设备产生影响,所以在管理的过程中一定要注重二次回路自身产生的干扰电压。

### 2.3 因接地系统接地形成电位差而造成的干扰

泵站自动化设备工作系统中接地系统是一个及其重要的组成部分,当泵站接地系统出现故障时,变电所会产生一个妨碍电流,通过接地元件后会产生一个电位差,这个电位差会干扰所有用电设备的工作情况,泵站严重的电位差干扰会严重损坏电路的电缆,对自动化设备来说一个很大的安全隐患。

### 2.4 其余外部干扰因素的影响

导致泵站电气设备出现干扰的问题原因之一就是外部因素影响。比如自然因素影响,泵站雷雨天气较多的情况容易对泵站电气设备产生干扰,这类客观干扰因素情况往往也不好把控和掌握,解决起来也是比较困难的,需要根据实际情况采取一定的处理措施,实现自动化设备的正常、平稳、安全、可靠运行。

### 2.5 泵站高压及强电系统产生电磁干扰

电磁干扰电源是目前电气工程中以及自动化电气设备最常见的一种电磁干扰源,通常分为包括外部外围电磁干扰与内部外围电磁干扰,电磁干扰源的大量产生主要是由于强大的外部电磁场及其运动频率变化效应造成的。泵站电气自动化设备运行环境有着极为强大的电磁场,一旦因某些因素影响而使这些电磁场发生运动变化,将对自动化设备造成外部的电磁干扰。另外,由于电磁场出现的快速变化问题,也会对泵站自动化设备弱电系统造成一定的电磁干扰,而自动化设备中的元件也极容易在强的电磁场干扰下出现感应电流,导致电气自动化设备在运行过程中发生故障。泵站强电控制系统如10KV电机、配电柜、励磁装置等,通常工作电压高、功率大,在日常运行工作过程

中会自动产生较为强大的各种电磁场,快速自动变换的各种电磁场容易对自动化控制以及弱电控制系统设备造成不同数量程度的电磁干扰,自动化控制设备的相关元件、导线容易在各种强磁场的刺激作用下产生出现无法感应到的电流,进而可能造成弱电自动化控制设备日常运行的不稳定或经常出现操作错误,甚至可能发生元件损坏的异常现象。

### 2.6 静电谐波干扰

泵站操控室也存在于室内干燥空气环境中,静电干扰现象几乎是一定会反复存在的。高强度静电干扰电压通常在几千几百伏到几万伏之间,如果操作者本身带有大量静电,对一些自动化监控设备进行操作时,如果放电到设备,一些电子元件容易撞击,从而产生的低应力水平导致自动设备故障。

## 3 泵站自动化设备的抗干扰措施

### 3.1 加强信号传输管理

电缆由于绝缘层的性能、长度等诸多主要因素,对自动化传输信号的整个传输链路存在一定的静电干扰或不良影响。如果不能及时采取有效的静电屏蔽干扰措施,势必会对视频信号的整个传输链路造成不同数量程度的静电干扰,尤其如若是用负电平传输信号,电缆不受长度的直接影响,绝缘性强。为有效提高视频信号传输抗干扰能力,需要从以下几个主要方面进行着手:首先,就是在自动化设备信号进行传输中,应尽量采用一种负电压水平信号传输方式,避免直接使用正电平传输信号,从而降低静电对传输的干扰;其次,设置射频信号电源线尽量不要远离射频电源线,由于双绞线主要用于射频信号线的传输,可以做到显著大大提高其对信号线的抵抗力和电磁干扰的抵抗能力;第三,信号进行传输方式应正确选择采用带电磁屏蔽保护层的数字电缆,可有效率地降低电缆绝缘元件性能对数字信号进行传输的不良影响,由于数字信号和其他模拟信号必须分开进行传输,可有效率地降低对自动化控制设备的电磁干扰;第四,高压电缆、低压电缆、弱电及信号电缆需要分开敷设,并且留有一定的间距,防止高压电缆干扰自动化设备及线缆信号。

### 3.2 加强开关电源保护

在泵站自动化设备中,配电柜小车开关具有开关作用,存在一定的隔离作用,使得开关进出线缆处于分开状态。当设备开关分离或者打开的同时,会对自动化设备造成一定危害,会对周围采用自动化电源供电系统设备的各功能系统产生一定的不良影响,甚至对周围电源设备的各功能系统造成严重性的损坏。这就必然要求很多机电技术人员

在针对一个电源开关硬件系统清擦过程中,需要对其电路进行更加安全科学的检查,如开关接线系统接线是否出现错误等问题,产生不良接线造成信号的干扰。在设备清擦或者检修过程中,尽量减少开关电路错误接线可能带来的不良影响干扰。总之,干扰整个电源开关正常工作的稳定因素比较多,加强对使用开关电源的安全保护,尽可能减少各种因素对使用开关电源的直接影响,从而影响自动化设备。

### 3.3 选择合适的驱动滤波器

滤波器对于抑制快速瞬态的抗干扰也具有明显抑制效果,合理正确选择各种滤波器元件可有效率地提高泵站自动化控制设备的瞬态抗干扰能力。滤波器设计选型和设备安装运行质量直接关系影响自动化控制设备的抗干扰控制性能。因此,设计安装人员进行选择专用滤波器时,应根据实际使用需要,选择产品型号和使用性能稳定能力都满足专用过滤器实际使用要求的产品型号,滤波器的推入输出和推进输入端所安的过滤线路必须完全分开进行安装,尽可能多地缩短进入输出线路之间的连接距离远离其他过滤线路,以免严重干扰专用自动化过滤设备的二次回路。同时,还应尽量减少输出线暴露在外边,保证滤波器始终处于良好的接地状态,以减少干扰外部干扰对自动化设备造成的影响。

### 3.4 有效的电气设备专用接地电路设计

电气设备自动化需要合理化的接地设计和有效的防治各种雷电干扰,需要设备接地用的自动化电气设备主要包括直流高压开关电源、PLC微控制器、工控机、传感器、通讯设备和雷电信号数据采集器等。

## 4 结语

综上所述,干扰相关电气自动化供电设备正常运行的因素种类较多,主要包括二次供电设备回路运行电磁干扰、回路励磁电压、辐射电磁干扰、信号电磁干扰、传导电磁干扰和回路电磁干扰等,严重的会影响二次设备和整个相关电气工程的设备运行的安全和运行稳定性。因此,电气工程技术员要认真分析各种干扰源的特点,并有针对性的采取有效的抗干扰措施,降低干扰源对自动化设备的负面影响,从而提升电气工程系统整体的稳定性和可靠性。

### 参考文献:

- [1] 房钰彬. 电气自动化工程中电气自动化控制设备的可靠性分析[J]. 科技创新导报, 2014(30):78.
- [2] 杜珂, 贾书涛. 浅谈电气工程中自动化设备的抗干扰措施技术与市场[J]. 2014(06):234.