

# 水利泵站电气设备故障自动排查研究

杨毅 杨亮

盐城市水利勘测设计研究院有限公司 江苏 盐城 224000

**摘要:** 水利泵站安全平稳运行是重要目标,这就需要单位能够做好日常电气设备的自动排查工作,关注水利泵站电气设备使用频率并根据其类型合理制定排查计划,保证其工作效率与质量。根据水利泵站的结构探索适宜的方式方法,与此同时也要进一步完善电气设备故障数据库,基于现代化技术支持确保风险得以从源头上进行控制,并根据检测结果来完善相应的排查方案,确保电气设备故障排查方法与实际故障折线图贴合,从而保证排查效果,为水利泵站长期稳定运行提供客观保障。

**关键词:** 水利泵站; 电气设备故障; 自动排查

引言:在现代化社会发展过程中,水利泵站的安全稳定运行是保障社会民生的重要条件之一,基于安全性、稳定性、效益性目标,需要保证水利泵站的功能得以有效发挥。采用适宜的方法来做好水利泵站电气设备故障的自动排查工作是相关单位需要重点落实的工作,通过质量层层把关确保水利泵站的高效运行,如此既可以有效防止风险事故,也能够技术的加持下降低人工排查压力,合理控制电气设备故障排查的成本与时间。

## 1 水利泵站电气设备故障自动排查需要关注的要点

水利泵站是水利工程中的重要组成部分,在进行电气设备故障自动排查的过程中需要关注其运行结构,一般情况下水利工程会涉及到城市供水、抗洪排涝、农田灌溉、水上航运以及水力发电等多项功能,是保证社会民生的重要工程。所以在进行水利泵站电气设备故障自动排查的过程中需要明确其中包含的水泵房、进出水池、给排水装置、变电站等多个环节。在现代化技术优化升级的过程中,自动化技术的有效运用能够降低人工检测压力,也大大提升故障排查效率与质量,有助于相关单位合理控制成本。结合以往泵站电气设备常见故障来看,电动机出现故障的频率更高,长时间运行下,其中的绕线在受力下容易产生磨损从而出现断裂风险<sup>[1]</sup>。当电气设备发生故障就会对水利泵站的安全运行带来不利影响,也有可能引发爆炸风险,所以做好其自动排查并进行相应预警是必然要求,既要保证排查方法的合理性,也要做好定期数据分析,提升水利泵站电气设备故障排查效率与精准度,从而确保水利泵站安全稳定运行。

**通讯作者:** 杨毅,出生年月:1989年9月25日,民族:汉,性别:男,籍贯:吉林四平,单位:盐城市水利勘测设计研究院有限公司,职称:工程师,学历:本科,研究方向:水利电气。

## 2 水利泵站电气设备故障自动排查要求

水利泵站电气设备故障自动排查的过程中不仅要掌握相应的方法与技术,也要进一步完善电气设备故障数据库,以数据为基础把握电气设备的风险点,结合光纤传感器在电气设备故障数据库建立中的应用来看,光导纤维检测出的声波信号能够和水利泵站电气设备故障相对应,电气设备温度与频移、功率之间的应变关系能够被有效分析,进而自动判断电气设备故障的方法。为保证故障排查的精准度需要相关人员做好信息数据的筛选,而在这一过程中可以选择线性权重对电气设备故障数据库进行处理,去除不必要的信息,让电气设备故障自动排查的结果更加精准<sup>[2]</sup>。对于工作人员来说,需要关注电气设备自动排查故障这一环节所涉及到的各项信息数据,组建相应的监督检测模型,并完善相应的检测排查数据,确保风险的合理控制,让水利泵站电气设备处于安全的运行状态。

## 3 水利泵站电气设备故障自动排查注意事项

水利泵站电气设备故障自动排查会涉及到电气回路排查,这就需要工作人员遵循相关电业安全守则,明确这一环节所具有的问题,基于安全目标需要做好相应的安全防范措施,并保证人员数量的合理性。工作人员需要严格遵守电气设备的排查工作流程,二次回路的接线方式需要精准而重新接线环节也需要按照既定图纸进行。与此同时,对于所采用的自动化设备技术等需要明确其运行中的相关问题,解除保护措施的时光应当在现行规定内,而极端天气也应当避免作业<sup>[3]</sup>。电气设备整组测试期间,工作人员应检查断路器设备和测试保护装置之间是否存在关联性,若是存在一组保护装置跳开多部断路器设备情况,需要切除跳闸压板后进行测试。进行二次回路装置电压测量,工作人员采用较高内阻的电压表设备也要保证其安全性,并

做好相应的元器件设备更换,其规格、型号等数据应当与原有元器件保持一致性。

#### 4 水利泵站电气设备故障自动排查方法分析

##### 4.1 交换法

水利泵站电气设备故障自动排查方法多种多样,结合交换法来看,主要是对电气控制系统产生的故障类型进行分析,将系统分为不同部分,在保护措施下进行各系统的相应零部件交换作业。在系列操作完成后观察系统是否能够正常运转并对运转的成效进行判定从而分析电路有无故障问题,若是存在故障问题需要对其位置进行明确。零部件位置交换后,系统会重新开始运转,工作人员需要对关键位置进行验证,所涉及的零部件若是故障,需要进行更换,并确保其位置与原位置相同<sup>[4]</sup>。一般情况下,若是只有一台设备,该设备中有相同元器件,采用交换法来排查故障具有一定的效果,而对于较高怀疑度的电气设备,交换法更适合进行验证,后续还需要采用其他方法来进行进一步判定,确保电气设备故障检查的全面性和准确性。

##### 4.2 单元分割法

水利泵站电气设备当中,若是电气回路存在故障问题,工作人员需要关注其复杂的排查过程,针对其中存在的较多回路,需要结合其功能来分析,对于监测回路、信号回路、控制回路等需要进一步明确。而在不同回路当中存在的分支也需要进行排查,各级回路及支回路应当均有涉及,分割不同回路单元,进而减少排查难度。一般情况电路复杂且排查范围广,采用单元分割方式可以来进行故障单元锁定,结合其故障特征,判定电气设备故障的大致回路位置,当位置确定后予以标记再进行支回路的检测,找到存在故障问题的电气设备元器件。

##### 4.3 对比法

对比法是水利泵站电气设备故障检测中的常见方式,主要在自动化技术的支持下,将一致的电路系统、元器件等进行故障及非故障电路的对比检测,如此工作人员能够有效获取设备故障位置。一般情况下,对比法的故障排查原理相比于其他方式更加简单,应用范围也较为广泛,电路内出现两个及以上相一致的情况时,通过对比法可以有效进行数据分析。参数差异更为直观,工作人员可以依照参数来分析问题,了解电气设备故障范围,同时在这一范围内的故障程度也可进一步判定<sup>[5]</sup>。采用对比法时,同一元件的各项运转数值,例如基础的电阻电压等能够分析待测元件有无故障,某项或多项数据出现异常,且在对比后与正常模式数据存在不相符的情况时,该元件一般存在故障问题需要及时采取措施。

##### 4.4 短接法

水利泵站电气设备故障自动排查是设备运行安全的重要保障,这就需要在技术支持下提升工作效率,而工作人员也要全面落实主体责任,检查电气设备以及测量期间,工作人员应当按照顺序理清回路接线流程。若是发现越过降压元器件的短接或产生多个支路时,该回路在短接方法下故障变化较为明显。采用短接法应当明确其原理,做好相应的故障排除,工作人员使用此方法时需要确保主回路电源断开,防止主设备误启动产生的不利影响。一般情况下,短接法也分为直接短接方式和间接短接方式,前者需要通过直接短接形式进行电气设备的检测,这一方法相对来说更方便快捷。结合现有短接情况进行直接短接,使用一根绝缘性相对较好的导线、单级开关等,对回路故障位置进行开路触点短接,当短接期间电气设备电路接通,可明确其短接路径上没有开路故障。而间接短接方式大多会使用到表欧姆档位进行间接短接,此类方法可以有效测量回路故障需要处于回路断开状态,降低检测表设备损害次数。在操作的过程中,工作人员需要在初始状态时,利用电气元件的阻值数值来进行分析,所测得的阻值数据若是和正常数据偏差相对较大,能够判定其元器件大多存在故障源,这就需要及时进行检查更换。而通过导通方法应当了解所测元器件周边其他旁路有无存在,防止因旁路有问题而影响判定结果。此外,在短接排查过程中,利用小功率灯泡进行检测,灯泡的电压等级应当和故障电路的电压等级保持一致,一般情况下为 220 V、使用检测灯两端引线分别跨接需要进一步判定的接点、触点等。

##### 4.5 测量电压法

在水利泵站电气设备故障自动排查的过程中,测量电压法也较为常见,一般会涉及到电压降方式、对地点位方式等,从以往的成果来看,电压降方式能够有效测量带电回路,保证排查效率。此类方式实际应用时会涉及到多用表中的电压档位,但在选择使用多用表设备时,应当关注多用表的表内电阻。而在进行实际测量的过程中需要工作人员将多用表的一端表笔贴合于电气设备回路中一端电源,并保证二者的固定性,另一端的表笔需要在回路的另一端电源上进行电压测量,确保测量出的电压数值精准度,如此工作人员的判断成效会更高。在使用对地点位方式的过程中,需要明确电路在不同的状态下各点不同的电位分布情况,测量并分析回路中某点的电位情况,进而判定电路设备故障的类型以及实际部位。使用对地电位法需要在回路带电情况下进行测量,工作人员需要将电压表的一端接地或接在控制

屏、保护屏金属外壳,若是被测点为正极性,电压表的“+”端触及该点,电压表当中的“-”端需要接地<sup>[6]</sup>。

### 5 水利泵站电气设备故障自动排查方法解析

在以往的水利泵站电气设备故障自动排查过程中,不同的方式方法所呈现的效果不同,而相应的检测设备以及器材等也具有明显的差异性,变压器额定电压、电磁线绕制宽度、线饼数量、长度等均需要进一步明确。在对两组故障排查的方法进行检测的过程中,拆除和重新组装变压器的外壳和内部零件操作时其零件的位置也会存在轻微的偏移问题,所以为保证试验结果的精准度,在电气设备故障检测中变压器内部零件拆除重新组装对试验结果造成的影响需要进一步判定。工作人员需要在自动化监测技术的支持下做好相应的数据分析,依照水利泵站的实际情况做好各项方案检查,同时也要了解现代化技术升级改造后给故障排查工作带来的实际影响。针对于电气设备故障不同程度检测也需要依照具体情况进行分析,而对于不同位置的电气设备故障检测也应当根据其方法来进行故障位置判定。通过电气设备故障自动排查和传统方法的对比来看,分析二者对不同程度绕组短路结果排查的影响,当变压器为绕组饼间短路状态,方法在使用时所存在的结果有明显差异。

### 6 水利泵站电气设备故障自动排查中关注的位置

#### 6.1 电动机

电动机是水利泵站电气设备中的重要组成部分,是机械能转化为电能的一个重要部件,对水利泵站电气设备的正常运行提供着重要保障。所以在故障检测时需要关注其电流大小变动情况,同时也要听机器运行是否存在异常声音,做好相间绝缘电阻的测量工作并关注其整体温度变化。同时电动机启动前需要做好三相电压平衡、保险丝断联、保护装置等情况分析,避免存在卡阻情况。电动机在长时间运行下容易发生部件、线路损坏问题,所以为防止电机绕组、控制电路烧毁等不良风险,应当确保遵循其使用规则再继续运转使用。水利泵站需要针对电动机这一重要部件制定完善的检修保养计划,从源头上进行风险分析与控制,并及时做好部件更

换和保养。

#### 6.2 变压器

变压器主要是电磁感应原理改变交流电压的装置,是水利泵站电气设备智能化控制的一个重要器件,在进行该部件的检修维护以及运行管理时需要关注其接触的畅通性,了解油位是否合标,进出接线等是否正常。一般可以辨变压器的声音,了解焊缝与密封部件是否存在渗油问题,同时也要关注变压器是否存在设备缺陷。在工作当中应当全面排查其油位计、油保护装置、接地系统等内容,确保其处于运行标准范围内。同时也要做好相应的保养工作,关注铁芯、线圈、支架等质量安全,做好变压器油量的耐压测试,并及时更换密封垫圈,确保其运行实效。

结论:综上所述,在现代化社会发展过程中,水利泵站电气设备自动故障排查是一项重要工作,单位需要根据泵张的结构类型选择适宜的方法与技术。在日常工作当中应当做好风险预警与分析,并在现代自动化技术支持下进行数据统计,以此为基础合理优化故障排查的整体方案,基于安全与高效目标安排相应的负责人员,并定期组织开展总结会议,确保水利泵站处于安全平稳运行的状态,如此更有助于发挥水利泵站的价值作用,为现代化社会发展奠定有力基础。

#### 参考文献

- [1]田甜.水利泵站电气设备故障排查方法探究[J].工程技术,2022(2):3.
- [2]程坤,刘斌.水利泵站电气设备故障排查方法探究[J].设备管理与维修,2021,(16):40-41.
- [3]张强,刘恩茂.水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J].水电水利,2022,5(11):3-4.
- [4]邱辉.泵站机电设备故障诊断及解决方法[J].农业科技与信息,2018(6):3.
- [5]李奎.试论我国水利泵站机电设备运行管理中的问题及措施[J].科技经济市场,2017(4):182-184.
- [6]杨瑞林.大型泵站机电设备运行管理中存在的问题及措施分析[J].水能经济,2017(9):2.