

排涝泵站电气设备运行与维护分析

周锡鑫 史腾飞 邹华

(青岛市排水运营服务中心 山东 青岛 266000)

摘要: 防洪排涝泵站在现代城市中起着非常关键的作用,其能够有效预防城市出现洪涝灾害,但泵站在具体运行过程中会受到各种因素的影响。其中,对于电气设备来讲,其运行的状况会对泵站的稳定性和安全性产生不同程度的影响。基于此,本文根据实际状况对排涝泵站的中电气设备的运行状况和维护进行了简单的探讨,在排涝泵站中只有做好相关设备的维护工作才能够保证泵站的正常运行,提升泵站的社会效益。

关键词: 排涝泵站; 运行与维护管理; 问题; 对策

0 引言

排涝泵站不但能够对城市排涝起到一定作用,还能够进行农业灌溉,不但和大家日常生活有着密切的关系,还和农业生产有着非常密切的联系。当前在排涝泵站中所使用的电气设备的种类繁多,其运行的具体状况会对泵站的稳定性产生影响,因此,需要对电气设备做好维护工作,以此来保证排涝泵站运行的稳定性和安全性。

1 排涝泵站电气设备运行中存在的问题

1.1 水泵电机常见故障

在水泵中电动机是其动力的来源,最常出现的问题是电动机在运行过程中容易产生热量,从而导致过热的现象发生。出现此种状况大多状况下是绝缘烧坏,或者出现转子断条等不安全的故事。所以,为了能够提升电动机运行过程中的安全性,需要对供电系统进行及时的检查,以此来保证电压正常地输出。除此之外,电动机转动不顺畅也会出现过热的状况,其主要原因是由于电动机和水泵之间出现转动不顺畅的状况,从而导致电动机无法带动水泵正常运转。

1.2 变压器和线路故障

变压器和线路是排涝泵站主要的供电系统。通常引起的故障主要有以下几点,对于变压器来说,温度显示故障会对监测产生不利影响,进而威胁电气设备的安全运行。此外,输入电压超出允许范围、振动、绝缘值降低,以及散热器不能正常开启等都会导致变压器故障。对于输电线路来说,主要原因是由于电力设备长期在高温下运行,维护不及时,造成线路断裂、绝缘失效、电气设备生锈,进一步影响排涝泵站的安全稳定,甚至导致泵站发生一系列的安全事故。

1.3 开关系统故障

开关系统常出现的故障主要是缺相和机械件不能正常到位。造成缺相的原因是在合闸时,固接插件之间产生空隙,不能紧密地连接在一起。缺相会造成电动设备损坏,进而影响泵站的正常运行。机械件故障是因为在长时间运行后,机械件产生腐蚀、变形及老化等。这样会使开关不能正常合/分闸,造成泵站供电控制的失控性,不仅影响泵站的正常运行,而且还会发生安全生产事故。

2 当前排涝泵站电气设备的操作规划要点

当前排涝泵站中电气设备运行过程中通常都有着现代化、程序化、制度化和规范化的特征。在日常操作过程中,我们需要根据实际状况制定合理的方案来对电气设备做好相应的管理,使得排涝泵站能够适应当前城市的发展,防汛指挥工作之间能够有效结合,对指挥工作进行规范,从而提升整体工作的效率,在对电气设备管理过程中实现信息化管理和现代化管理。为了能够提高设备运行的稳定性,提高电气设备正常使用的时间,避免危险事故的发生,需要在对电气设备进行管理过程中的相关操作进行规范,使得相关工作人员能够根据规范进行操作,并在操作过程中严格遵守相关的制度。在工作人员进行实际工作之前,还应对其做好相应的培训工作。此外,排涝泵站在实际运行时,还要注重相关问题的分析,第一是要对变压器的温度进行检查,看其是否符合相关标准,油的温度是否正常,且油的质量是否达标。同时,还要对螺丝中的油污进行清理,对高低压引接线的连接进行检查,看其是否有松动的状况,如果有松动的状况要在第一时间进行处理。除此之外,如果设备出现了故障,工作人员需要与其保持一定的距离,保证自身的安全。如果故障在室内的话,工作人员要和发

生故障的地点保持4m以上的距离。如果故障在室外的话,需要保持8m以上的距离,只要在这个范围之内就属于危险的区域,任何人员都不准进入到危险区。如果工作人员需靠近故障发生的地点,则需要做好相应的防护,如穿着绝缘鞋和绝缘手套等,且在对设备进行维护维修的过程中一定要有至少两个人合作进行,一个人进行设备运行维修,另外人员则在旁进行监督工作,如果发现相关问题,应该在第一时间提出来,并进行分析之后,做好处理,以免在操作过程中出现失误,保证其现场的安全与稳定。

3 排涝泵站电气设备故障维护与解决对策

在日常运营过程中,排水泵的电气设备通常有程序化、现代化和制度化的特点,必须采用合理的方法管理,以便有效地结合防洪指挥排涝泵站、标准化的命令,并不断提高工作效率。为避免发生安全隐患,提高设备的使用年限,确保严格按照操作规范进行设备管理,操作人员需接受专业培训并持证上岗。

3.1 对电动机的维护措施

关于排涝泵站电机的运行和维护,需要注意以下三点。

(1) 做好系统启动前的巡检工作。启动发动机之前,需要做一个全面检查,重点检查螺丝是否松动,保护装置是否处于正常状态,电机外壳是否接地,保险丝规格、滑轮的安装是否合格,三相电压是否符合标准等。特别是转子的检查应做好,并应确定无异常故障,如异常噪声、无卡阻、窜道阻力等。确保电机性能参数良好,从而消除电机运行的安全隐患。

(2) 做好核查工作的系统检查。在验证过程中,电机的运行参数会发生变化,这些变化会在一定程度上影响电机的安全运行,因此要及时观察电机。具体内容包:观察电压和电流。如果发现电机低速旋转或处于停滞状态(也可通过是否正常出水进行判断),此时电机可能有故障,需立即停机处理,待故障消除后重新启动。

(3) 运行过程中注意对电机的系统监控。虽然以上的检查可以防止大量设备的安全隐患,但仍然存在一些不可避免的小故障,这就需要工作人员不断的监控电机的运行情况,方便操作人员发现故障并及时处理,确保电机安全运行。监测内容包括电流电压、温度和异常振动等异常事故。监测电流、电压是否在允许的范围,或有高温、剧烈振动等异常情况。其他事故主要是指由于高温引起的冒烟或接触点火等问题。

3.2 变压器运行和维护管理

变压器通电前应提前检查接线是否完好,接地状态是否存在隐患,油位、油温是否正常,还应注意检查变压器的绝缘电阻,因为变压器停机后,绝缘电阻也会失

去其绝缘性能。因此,在使用前应进行检查,确保其正常运行。运行时要检查变压器是否有噪音,焊缝是否漏油,三相电压是否稳定。如果出现问题,立即采取措施。例如变压器的温度计数值的变化超出了标准范围。当自然循环变压器上层油温超过85℃为温度异常时,应及时采取对策。另外,热管在其他部位的温度也应相同。如果有不同的值,例如一根热管的温度比另一根热管的温度高,就意味着热管中的油不能正常循环。还应注意变压器油的颜色和位置,如果颜色清晰透明,油位应在标准范围内。还要检查机壳是否开裂,是否有泄漏的隐患。在变压器的维护过程中,发生故障的可能性很小,但也不是绝对安全的。为了避免事故的发生,必须进行全面的检查和维修,并且按照电气设备的相关规定,每台设备每年必须进行一次检修,主要包括:一是发现设备故障应及时解决;二是对尚未发现的设备,如冷却装置、冷却装置等进行安全隐患排查,在问题发生前进行预防检修。为了更好地保证安全,还应对变压器的油量进行耐压试验,检查密封垫片,及时解决漏油问题。

3.3 开关柜系统的运行和维护

开关柜在系统运行维护过程中符合正常要求,需要从上电前和运行中两个角度进行分析:

(1) 通电前,需要做相关的检查工作,包括电线连接是否正确,选定的接头是否牢固,确认配电柜的安装位置,防止因配电柜安装不当而造成系统运行的安全隐患。

(2) 在操作系统时,它还必须检查仪器是否正常工作,电流和电压波动指标满足波动幅度;变压器的操作状态,是否有放电和烟雾产生;在合闸和分闸操作时,开关和接头是否有间隙;各方面异常情况的发生。另外,对于开关柜,要遵循每年小修一次、三年大修一次的原则。对一些易磨损的部件和线路,可以定期更换,以保证开关柜能良好运行,提高其使用寿命。

3.4 其他运行管理措施

除了做好以上几种措施之外,还要做好以下几点工作:

(1) 做好预防性的测试工作,此项工作能够很大程度上对设备故障发生的概率进行降低,但是在实际测试过程中,需要保证测试环境符合具体的要求,对现场的温度和湿度做好相应的控制,提升仪器的准确率,在测试人员方面应该安排经验比较丰富的工作人员进行操作,以此提升测试结构的准确性。

(2) 做好防火的工作,对于电气设备来讲一定要做好火灾的预防,在防洪排涝泵站中各个部位都有安装消防栓,在比较特殊部位可以使用防火墙等隔离方法,如变压器室、电缆室等。

(3) 根据实际状况建立完善的电气设备管理制度, 其中应该包含的有巡检制度、交接班制度和岗位负责制度等, 只有在实际工作中对相关的制度进行严格的落实之后, 才能够有效地保证电气设备运行过程中稳定和安全。

3.5 电气设备预防性测试

电气设备预防性测试的目的是通过检查发现安全、故障隐患, 并针对可能存在的问题做好相应的预防工作, 确保电气设备的正常使用。由于测试结果将直接影响到电气设备的使用状况, 因此, 预防性测试应严格按照标准进行, 确保测试结果的真实性。同时, 应注意到影响测试结果的因素有很多, 如人为因素、仪器误差、测试技术、温度和湿度等。因此, 管理部门应委托专业人员进行测试工作, 结合实际状况进行科学、合理的分析。针对重点部位的检测及缺陷处理时, 应当进行一系列的精确调试, 检测应分段进行, 从而确保检查出准确的问题所在, 并制定相应的解决措施。

(1) 10kV 变压器试验项目: 外部检查、直流电阻 (Ω)、绝缘电阻 ($M\Omega$)、交流耐压试验和变比试验;

(2) 10kV 电流互感器试验项目: 绝缘电阻 ($M\Omega$)、极性检查、变比检查和交流耐压试验;

(3) 10kV 氧化锌避雷器试验项目: 外部检查、绝缘电阻 ($M\Omega$)、直流参考电压测量 (kV) (参考电流 1mA) 和 75% 参考电压下泄漏试验 (μA);

(4) 户内高压真空断路器试验项目: 绝缘电阻 ($M\Omega$)、交流耐压试验和导电回路电阻 ($\mu \Omega$);

(5) 高压开关柜试验项目: 绝缘电阻 ($M\Omega$)、交流耐压试验;

(6) 电缆试验项目: 绝缘电阻 ($M\Omega$)、直流泄漏试验 (μA)、直流耐压试验;

(7) 绝缘工具试验项目: 绝缘电阻 ($M\Omega$)、交流耐压试验和泄漏电流 (mA)。

3.6 排涝泵站电气防火工作

电气火灾是指热能在非正常条件下转化热能的过程中, 引起不应点燃的可燃物质着火的火灾。特别是在夏季汛期, 由于天气炎热, 设备经常长时间工作, 这是电气火灾频发的季节。通常发生电气火灾: 电气设备绝缘老化、接头松动、过载或短路等因素导致过热; 电火花和电弧; 漏电、接地故障; 雷电或静电。电气火灾严重危及员工及周围人员的生命安全。因此, 有必要对电气设备做好防火工作。

防汛排涝泵站电气设备的消防应做到全过程考虑。首先, 泵站设计施工时应布置相应的消防设备, 应选择防火建筑材料, 电气设备和线路应合理选择, 并保持必要的安全距离; 其次, 在通电的设备所在场所, 有效拆除和隔离可能引起电气火灾的火源、可燃材料和

助燃材料三种条件, 并保持良好的通风环境; 最后, 工作人员要经常检查电气设备的运行情况, 检查接头是否松动, 是否有电火花, 电气设备的过载和短路保护装置是否可靠, 设备的绝缘是否良好, 以及电气设备是否正常运行等。

发生电气火灾时, 工作人员应及时通知有关部门, 设立警戒区, 并按应急预案采取行动。首先, 工作人员应根据现场情况正确切断电源, 以避免电气设备与线路之间的短路扩大; 其次, 消防队员应穿戴安全防护装备, 尽量站在迎风面灭火, 并根据火灾情况选择合适的灭火剂和灭火器。

4 结语

排涝泵站设备在运行过程中难免会遇到各种问题, 这就要求相关人员采取良好的检查和维护措施, 无论是在设备运行前、运行中, 还是运行后, 都应该实时进行。在监控方面, 相关人员要提高自己的责任意识和操作水平, 做好监督维护工作, 把一切危险事故扼杀在萌芽期, 防止其发生, 采取正确的应对措施, 保证设备的正常运行。

参考文献:

- [1] 施海鸥. 城市道路小型排涝泵站电气系统设计要点分析 [J]. 广东土木与建筑, 2021, 28(12): 15-17+58.
- [2] 徐温泉. 浅析黄塘排涝泵站的运行管理与维护 [J]. 小水电, 2021(05): 55-58.
- [3] 谢粤荣. 小型排涝泵站机电设备的维护优化方案 [J]. 水利科技与经济, 2021, 27(06): 100-104.
- [4] 夏斌. 立式泵装置在特低扬程排涝泵站中的应用研究 [D]. 扬州: 扬州大学, 2021.
- [5] 叶冬冬, 钱铁柱, 史文彪, 等. 全地下排涝泵站设计要点分析与探讨 [J]. 人民黄河, 2020, 42(S2): 147-148.
- [6] 廖旺春. 刍议城市防洪排涝泵站设备管理 [J]. 决策探索 (中), 2019(09): 58-59.
- [7] 邓文忠. 排涝泵站自动化升级改造研究 [J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(08): 114-117.
- [8] 郭昌. 陈鄂排涝泵站电气主接线设计 [J]. 现代建筑电气, 2018, 9(09): 53-55.
- [9] 任艳艳. 排涝泵站安全运行管理分析 [C]. 建筑科技与管理学术交流会论文集, 2016: 200-201.
- [10] 姜碧慧. PLC 与 GSM 网络在排涝泵站液位远程监控系统中的应用 [J]. 科技创新与应用, 2016(11): 46-47.

作者简介: 周锡鑫 (1987.07-), 男, 汉族, 山东青岛人, 本科, 工程师, 研究方向: 排水管理。