地铁给排水系统电气设备的维护与管理阐述

李峰杰
（兰州市轨道交通有限公司，甘肃 兰州 730000）

摘 要 地铁属于地下公共建筑，构造较为复杂，其中电气设备在地铁给排水系统当中是重要组成部分，做好给排水系统的电气设备维护和管理工作，关系着地铁系统运行以及乘客人身安全。本文从电气设备维护的特征入手，讨论给排水系统与电气设备维护问题，分析如何做好电气设备的维修工作，并提出地铁给排水系统电气设备的针对性管理措施，希望对相关研究带来帮助。

关键词 地铁给排水系统 电气设备 设备维护 设备管理
中图分类号：TU96 **文献标识码**：A **文章编号**：1007-0745(2022)01-0088-03

1 给排水系统以及电气设备维护的特征

1.1 地铁给排水系统

城市地铁给排水系统中主要包括了给水系统以及排水系统，其中给水系统包括消防用水和生活用水，而排水系统主要是排放生活污水，这两个水系统在构成要素上存在较大差异，需要在设计的过程中分析相关指标和运行要求。由于地铁车站为地下建筑，设计排水系统主要是将管道雨水、渗漏废水、区间隧道积水、车站生活用水进行排放，并且地铁本身是一种公共设施，人流密集，为了保证人们的安全需要设置水消防系统，而进行维护管理的过程中需要对水表水阀以及管道网络进行处理。在城市地铁工程中给排水系统不仅对地铁的运行有影响，还对城市的绿化与消防存在影响，这就说明在城市的运转中需要给排水系统和其它的系统相协调，组成完整的给排水网络。

1.2 电气设备维护的特征

地铁电气设备多数为大型设备，分布较为分散，大多处于空气潮湿、通风条件差的地下室，在运行期间脱水机房当中的建筑物会产生腐蚀性气体，进而影响电气设备正常使用。整体来看地铁给水系统主要满足于生产生活用水和消防用水，排水系统主要用于生活污水、雨水和地下渗水的处理，在满足地铁基本运行给排水要求的同时也能够满足城市管理需要。由于地铁结构复杂、电气设施数量多，加之客流量较大，存在一定消防安全隐患，因此对地铁给排水系统的电气设备防火要求较高。此外，良好的排水系统能够满足地铁自身排水需要，让城市排水能力得到整体性提升。因此做好地铁给排水系统的电气设备维护工作有其必要性[1]。

2 我国地铁设备维护现状分析

在地铁给排水系统中主要包括排水、给水与消防用水系统三个部分，其中在排水系统中又包括了管道、阀门、潜污泵，主要是负责地铁车站中废污水与结构渗漏水的排放。给水系统中主要由管道和阀门组成，满足地铁车站生活用水的供应。在消防水系统中可以为灭火提供水源，相比水系统多了水泵接合器、消防泵、倒流防止器和消火栓。我国的地铁建设起步较晚，相关管理经验较为欠缺，对于电气设备的维护来说主要方式包括设备检查与故障处理，但是在地铁站中维修工作量较大，并且投入的成本较大，实际维护中也存在着零件更换困难的问题。

3 地铁给排水系统与电气设备维护问题

在地铁给排水系统当中常见的故障问题包括污水堵塞故障、管道堵塞故障以及管道腐蚀故障，比如污水泵运行 4-5 小时会开启，由于间歇性运行，出现污水泵堵塞故障，加大了污水泵的损耗。对于管道堵塞故障来讲，主要是由于污水在静止状态下导致杂质堆积，影响管道阀门的正常开启。而管道腐蚀故障是由于给排水系统当中的污水具有腐蚀性，容易对镀锌层较薄的位置产生破坏。

给水系统、排水系统以及水消防系统共同组成了地铁给排水系统，其中给水系统的关键组成部分包括管道和阀门，满足车站日常生活用水需要；排水系统由管道、阀门和潜水泵构成，主要是排放车站的污水、废水以及结构渗水（如图 1）；消防系统主要组成部分包括管道、阀门、消防泵、水泵接合器以及消火栓，火灾发生之后能够提供消防用水。相较于发达国家，我国地铁建设时间较晚，尽管地铁工程逐渐增多，不

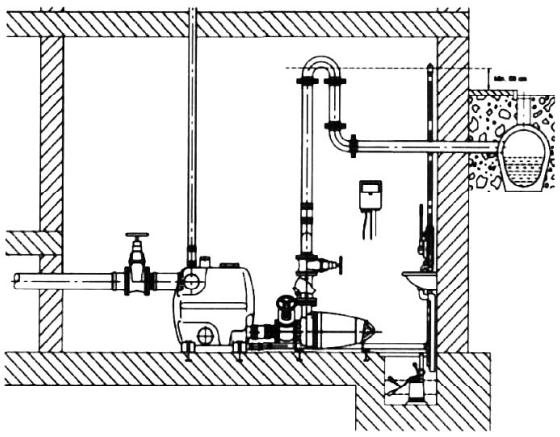

图 1 地铁排水系统立面示意图

过在管理经验方面较为欠缺，特别是地铁电气设备的维护和管理还存在诸多不足。在城市化进程不断推进背景下，地铁逐渐成为重要的交通工具，为了满足安全运行需要必须结合电气工程实际情况找出设备维修中的问题，制定处理措施。在地铁电气设备维护中主要采取全面检修的方法以及故障发生后的维修，不过这两种维修方式都有不足。其一，维护工作量较大，维护成本偏高；其二，零件的不合理更换影响了地铁正常运营。对于以上情况需要改进地铁设备维护管理工作模式，通过完善管理机制保证地铁设备的安全运行。

4 如何做好地铁给排水系统电气设备的维修工作

地铁给排水系统的电气设备需要 24 小时运转，所以一旦发生故障问题要求维修人员立即明确故障位置并采取技术性措施处理，还需要对容易出现故障的位置提出预防性措施，由此消除安全隐患，确保设备的运行效率。主要电气设备维修措施如下。

4.1 明确电气设备故障类型

在信息技术飞速发展的背景下，对地铁给排水系统的电气设备维修提供了巨大帮助，在排除故障之前要求技术人员明确故障类型并加以判断，由此避免配件浪费、维修时间长、新故障导致维修难度加大等问题。

4.2 分析设备构造以及工作原理

技术人员必须明确电气设备的构造以及工作原理，然后合理设定相关参数，在调试排水电气设备的过程中避免出现操作失误情况。比如水泵堵塞后技术人员到达现场需要使用液位自动控制方法，确保排水管路的手动阀门处于常开状态，排水泵启停一段时间后淤泥容易封堵在止回阀区域进而影响闭合效果和上部阀门作用。技术人员需要将原有的蝶阀被电动蝶阀代替，通过关闭阀门停止水泵，由此避免管道堵塞。在实际维修中需要明确电气原理图，掌握变频器、电动闸门、电动蝶阀、电气设备、鼓风机等参数的设定方法，避免设定不合理导致的运行软故障。进行给排水系统电气设备的调试过程中也需要保证电气原理图的完整性，今后为后续的维修工作开展带来帮助。

4.3 分析电气元件是否完整

技术人员需要在电气设备发生故障后分析设备运行问题，然后判定其它设备是否存在故障，通常电气设备不能正常运转多与电气元件损坏有关，并且在维修期间还需要对相关电气元件进行检查，避免出现类似故障。比如砂泵不能正常启动并非沙泵自身存在故障，也可能是由于水压不足导致。因此需要分析压力泵是否出现电机烧坏情况，比如增压控制泵的接触器触头烧坏会造成电机单向运行，之后继电气保护动作导致电机停止运转。热继电气具备自动复位功能，几分钟后即可自动复位砂泵，收到自动运行指令之后再次融合管道增压泵接触器，由此可能会导致烧坏电机。为避免以上事故，技术人员需要更换接触器，然后使用手动复位的热继电器保护装置，进而排除故障 [1]。

5 地铁给排水系统电气设备管理措施

在地铁排水系统中很多的设备分布分散，并且在露天或者半露天的环境下工作，还有少数的设备在井下与地下室，通风性较差并且一些电气设备工作环境潮湿。比如处理地铁排水系统中污泥脱水机房、曝气池存在一些有害气体，对设备与管道造成腐蚀，导致使用年限缩短，这就突出对电气设备管理的重要性，主要措施如下。

5.1 定期进行电气设备检查

在地铁给排水系统电气设备的维护和管理工作当

中定期检查是重要内容。具体说来：其一，利用限位开关、空气开关、熔断器、漏电保护设备、紧急停止开关、潜污泵报警装置、报警开关，根据操作规范，将以上设备安装在给排水系统的电气设备当中，以此确保设备安全性；其二，需要定期检查电气设备零部件，使其正常运行，零部件故障出现后要马上停机，并维修或者更换，更换期间要求技术人员遵守规章制度，避免短接到保护开关或者行程开关，还要杜绝使用大电流空气开关替换小电流空气开关[2]；其三，检查电气保护装置。为了保证设备的安全运行与人身安全，需要给排水设备安装漏电保护器、漏电保护器、空气开关、低液位报警开关、紧急停止开关、低液位报警开关、熔断器等，并且在设备的检查中分析运行情况、装置连接情况，保证处于正常的工作条件下。如果在检查的过程中发现隐患或者故障需要及时停机，并进行维修或者更换，这一过程中需要遵守相关规定，不得使用大电流空气开关替换小电流的空气开关，也需要保证报警信号良好。

5.2 加强电气设备巡视

为了让电气设备维护工作有效落实，要求地铁机电管理部门完善管理制度。具体说来：其一，需要针对设备安全操作巡视养护等方面完善管理制度，维修人员在实际巡查工作中对松动的螺丝及时紧固，对被腐蚀的电气元件和配件及时更换，由此杜绝安全隐患。其二，在巡查的过程中还要做好防雨措施，及时清理电气设备表面的积水，比如接线盒集、配电箱、电环箱、电气控制箱更要做好防雨措施，尤其是在雨季，如果紧贴墙壁的电气进水或者暴雨流进地铁站可能导致大量的电气设备短路，威胁人身安全。为了避免由于防水措施不到位导致短路情况或者击穿 PLC 模块、烧毁继电器或者接触器，需要保证巡视的频率和全面性，并且将给排水系统的电气设备积水及时清除，避免受潮与漏电，还需要分析电气设备运行期间的排风情况。

5.3 定期进行非电气金属管道检查

当前地铁工程施工普遍在站台、站厅层设置管道，满足消防给水、污水、废水、雨水以及生活给水的需要。站台板下方其它设备的接地母排通过导线连接各区域的电位端子箱，然后通过 4-6mm 的软铜线连接到接地点，由此保证非电气金属管道和构建安全接地，杜绝电气管道由于设施漏电出现触电事故，也可以避免散电流对管道腐蚀，进而延长管道使用寿命[2]。

5.4 定期进行电气设备防腐

机电设备人员需要定期做好电气设备的防腐处理工作，主要处理设备包括电气控制箱、配电箱，清除存在的物质和铁锈、清理失败涂料，然后根据规定再次涂抹，还可以安装不锈钢材质的电气控制箱与配电箱，进而起到防止腐蚀设备的作用[3]，对内部零配件加以保护，还可以减少防腐处理的工作量，将更多精力放在电气设备管理的其它工作中。

5.5 完善电气设备维护制度

进行电气设备维护期间需要制定完善的制度，这是开展维护管理工作的依据，尤其是在提升设备管理水平以及增强给排水系统能力方面都有积极意义。为此，在维护工作开展的过程中为了提升电气设备维护针对性要制定一套规范的管理制，其中要包括设备巡视制度、保养与维护制度和交接班制度[4]。此外，完善日常检修工作能够为给排水系统电气设备安全运行提供保障，最大程度降低安全事故发生几率，延长设备使用年限。

6 常见电气控制故障和处理措施

其一，控制箱内的漏水保护盒故障，导致水泵不能正常启停；其二，控制箱内中间继电器短路，影响了水泵正常启动；其三，二次控制回路短路，导致水泵不能启动；其四，控制箱内的交流接触器吸合不能复位，进而出现水泵故障报警。解决方法为远程强启控制，如果该方法失效可以切换到手动模式，进而消除高水位报警，排放完积水之后根据实际情况更换液位交替盒、漏水保护盒、中间继电器，然后检查二次控制回路是否短路。

7 结语

综上所述，地铁给排水系统的正常运行直接关系着地铁运营秩序和人们的安全，这就要求相关部门要切实做好给排水系统的电气设备维护工作和管理工作，技术人员和管理人员要明确设备运行原理，了解常见故障类型，并且做好日常巡视工作，对设备定期进行检查，做好防护措施。此外，还需要完善维修保养制度，通过以上措施能够保证给排水系统的良好运行，保障地铁良好的运行秩序。

参考文献：

[1] 刘春辉 . 地铁给排水系统电气设备的维护与管理 [J]. 设备管理与维修 ,2016(01):9-10.
[2] 韦斌 . 地铁给排水系统的常见故障及改进措施 [J]. 全文版 : 工程技术 ,2016(01):71.
[3] 刘春辉 . 地铁给排水系统电气设备的维护与管理 [J]. 设备管理与维修 ,2016(01):9-10.
[4] 杨国鹰 . 地铁给排水系统简析及常见故障改进 [J]. 百科论坛电子杂志 ,2019(02):694.