

城市综合管廊的电气工程设计分析

唐毅

广西鸿运设计有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i2.1803

[摘要] 随着城市化发展的加快,城市中各类市政管线配套基础设施日趋完善,但由于市政管线较多,且规划复杂,重复建设、资源浪费等问题频发,难以实现市政管线的综合管理。综合管廊作为一种能够容纳多种市政管线的构筑物,具有空间利用率高的特点,可实现各种管线的科学规划。本文主要对综合管廊电气工程设计进行分析,以期满足城市发展要求。

[关键词] 综合管廊; 电气工程设计; 管线配套

在现今城市建设中,通过综合管廊的应用能够有效避免拉链马路的情况,而且无需对路面反复开挖,在管廊中便能够对各类管线进行抢修和维护处理,从而缩减管线的抢修时间,防止各类市政管线对城市地面的影响。如何对综合管廊开展有效的电气设计,满足地下综合管廊的建设要求是本文研究的重点。

1 综合管廊

综合管廊又被称之为地下综合管廊,其是将城市建设中所需的各种管道线路集中在地下空间,并通过专门检修系统的设置来对其进行统一管理和维护。地下综合管廊的建设实现了管道线路的高效管理,保证了电力、通讯、给排水以及燃气系统的运行质量。另外,综合管廊的建设也减少了管线敷设、维修等施工带来的影响,保证了路面的美观性和整体性。且地下综合管廊的建设还具有一定的防震减灾作用。可以说其对城市化建设有着重要的现实意义。

2 综合管廊电气工程设计要点

2.1 配电系统及负荷分级设计

针对天然气管道舱中的监控、管道应急切断阀、事故风机等设备,应采用二级负荷供电,并采用两回线路供电,同时设置相应的应急电源,以保证电能的有效输送;针对综合管廊的附属设备,如消防、监控、应急照明设备应采用二级负荷供电,而其余的附属设备均采用三级负荷供电。

变电所宜采用二路10KV电源供电,供电电源取自当地市电,供电方式为环网供电,一用一备。变电所应至少安装两台10/0.4KV干式变压器,运行方式宜采用互为备用或一用一备。这样设置即使在发生电源故障时,也不会对设备造成较大损伤。低压侧采用了母线分段接线方式,且在两端母线上设置了断路器和电源自动切换开关,在母联开关和低压进线开关上设置了电气、机械连锁。在消防、监控、报警以及应急照明等附属设备上设置了UPS不间断电源供电。

2.2 供配电系统结构

综合管廊配电站主要有三种形式,即箱式变电站、地上、地下变配电房。其中以箱式变电站的应用最为广泛,这主要是由于综合管廊的敷设大多集中在绿化带下,利用箱式变电站可以节约土地资源,且不会对景观造成影响。在综合管廊

通风井的设计中,需要设置动力照明配电箱、管廊照明配电箱、应急照明配电箱、风机控制箱和监控配电箱等设备,这样才能保证排风机、送风机、照明、检修以及监控系统的供电效果。在供电方式的选择上,箱式变电站至防火分区位置上采用了树干式配电方式,而燃气舱风机、应急照明以及监控系统则采用了放射式配电,双电源末端切换。

2.3 供配电设备的选购和安装

在综合管廊电气配电施工中,供配电设备的防护等级要根据所在区域的安装环境进行合理把控。一般情况下,防护等级应在IP65以上,且在箱内安装相应的防凝露装置,减少问题的产生。天然气管线舱内的电气设备需要安装相应的防爆装置,且防爆等级控制在ExdIIAT3以上。供配电设备的安装位置需尽可能的在平坦区域,这样不仅可以提升后期维修保养效率,也能减少环境因素带来的影响。

2.4 电气控制与保护

风机和水泵控制均可以采用自动、手动结合的控制方法,并将控制信号传递到PLC上,实现远程监控效果。不过在风机控制中,需要在控制箱位置上设置手动控制和通风控制开关,加强信号上传的有效性。消防负荷配电箱进线处要利用专业的控制设备进行控制,以加强电源供应的合理性。低压配电系统在运行期间可以采用常规保护器件予以保护,如接地故障保护、短路速断、延时速断设置等,同时还可以在潜水电机处加设温度保护和渗漏保护装置,维护系统运行安全性。在配电所内需要设置灾害监控系统,及时对存在的危险予以识别并报警。此外,还应在综合管廊舱室中设置检修箱,做好相应的保护设施,以确保检修工作的及时性、高效性。

2.5 抗震设计

由于地址差异,使得一些综合管廊的设计处在地震带上,这时就需要综合分析抗震性能。在综合管廊抗震设计时,其具体的要求主要有:

首先在变压器安装完成后需要对其实施焊接加固,增强其稳定性,且内部线圈需要固定在变压器外壳支撑结构上,防止脱落。根据变压器的尺寸规格设置支撑架尺寸,且结合场地需求适当进行加宽处理,同时安装限位器,保证变压器稳定性。其次蓄电池应安装在抗震架上,蓄电池间可采用柔

性导体连接,端电池宜采用电缆作为引出线,蓄电池安装重心较高时,需采取防止倾倒措施。最后,配电箱的相关设施在安装过程中要严格按照区域内抗震等级实施合理的规划和设计,且对于一些元器件或者支架还需做好抗震处理,强化其使用效果。

2.6 照明系统

综合管廊内不同区域的照明标准也有着不同要求,如内舱室照明要大于 15lx; 出入口照明度应大于 100lx; 管廊应急照明要大于 5lx 等。在照明灯具的选择上,需要以防水防潮性荧光灯具为主,根据照明空间情况合理规划照明亮度,同时应急照明设备的使用要参照正常照明用具,确保其亮度在正常照明的一半以下即可。再者,照明灯具需安装防护设施,让其在事故中可以正常使用。在管廊内人员出入口、进料口及各防火门处设置疏散诱导标志灯和安全出口标志灯,由 EPS 供电。且照明灯具在照明配电箱上实现集中手动/自动控制,通过设置在防火门处的照明就地按钮实现就地手动控制。或者照明设备也可以采用自动化控制,并与报警系统进行连接,确保灾害中照明的有效性。

2.7 防雷接地系统

综合管廊需建在地下,故而不需要设置直击雷防护措施,通过浪涌保护器和 TN-S 接地保护系统即可减少感应雷对综合管廊内设备的影响。接地电阻的设置应在 1 欧姆以下,如电阻不足,需要采用人工接地极的方式进行补充。以管廊内结构主筋作为主要接地体,通过与顶板、底板、侧壁等结构主筋的连接,形成严密接地网,避免雷电袭击带来的影响。并在每个防火分区预埋钢板 100×100×6,钢板与接地主筋及电缆支架上接地扁钢焊接连通,作接地、测试之用。

2.8 监控和报警系统

2.8.1 环境检测报警系统

综合管廊建设中,因为处于地下封闭区间,所以要先对含氧量情况进行合理检测,含氧量控制在 22%左右为宜,同时对于较为密闭空间的施工,除了要按照国家制定的相关标准进行操作外,还需使用一定的通风设备,以保证空间的氧气浓度。

2.8.2 火灾检测报警系统

在电力电缆表面以及舱室顶部安装温感探测器,并在探测器所在区域内设置自动报警按钮和报警器,实现火灾的及时检测。

2.8.3 可燃气体检测报警系统

在天然气管道舱内安装浓度检测报警装置,并对其检测数值进行合理设定,同时将报警器与区域内的通风装置进行连接,保证事故发生时,通风装置可自行开启,防止危险气体的过多堆积。

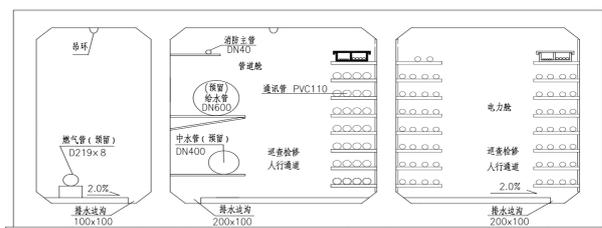
2.8.4 电缆绝缘设置

监控和报警系统中的非消防设备电缆应采用阻燃型电缆,联动控制电缆应采用耐型火电缆,主干信息传输网络的电缆宜采用光缆。

2.9 电缆选择与敷设

管廊内非消防用电设备的供电电缆采用阻燃型电缆,消防用电设备的供电电缆采用耐火型电缆。管廊内电缆敷设的长度较长,在选择时,除了要严格按照规范要求选取外,还应应对火灾发生时可能产生的电压变化情况以及载流量予以准确计算,从而加强电缆选择的合理性,保证设备的正常运转。再者,动力、控制电缆采用支架敷设,两电缆如在同一线槽中,要用防火分隔隔开,对于电缆线槽,需在外部涂防火漆,桥架间的连接处应有良好的电气跨越。

电力电缆的敷设主要利用电缆桥架和镀锌钢管这两种设备,将电缆从电缆桥架和钢管穿出,沿着墙面或者地面敷设轨道连接到指定设备中。在穿过防火墙时要做好封堵作业,避免火灾蔓延。敷设过程中存在的弱电和强电电缆要沿着结构两侧进行敷设。值得注意的是照明、排水泵和检修电源等设备的配电电缆,需敷设在支架上层的电缆桥架之中;消防设备以及数据监控采集设备等配电电缆,则需在支架上进行单独一层的敷设。下面为综合管廊供配电系统电缆敷设图。



3 结束语

综上,综合管廊用电设备具有供电距离长,容量小且分散的特征,故而必须合理规划供电电源点,加强供电距离的合理性及电压的稳定性,进而延长电缆的使用寿命。对于二级负荷供电等级要求较高的设备,需设置合理的供电方案,在满足要求的基础上,减少成本投入,提高综合管廊建设的整体质量。

【参考文献】

[1]郝臣君,杨晓亮.城市综合管廊应用分析[J].绿色环保建材,2019(01):62+64.
 [2]付浩程,谭伟.综合管廊电气工程主要设计要点探讨[J].低碳世界,2017(16):168-169.
 [3]颜力行.城市综合管廊电气工程若干问题的探讨[J].工程技术研究,2018(05):132-133.