

地铁工程通风空调中通风与防排烟施工质量分析

李涛涛

中铁建设集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5504

[摘要] 本文以 s 市轨道交通 10 号线工程为例,分析了一系列施工管理中的困难,并提出了解决方案;总结了通风空调系统、防排烟系统、噪声、结露、防潮等常见的质量问题,并对其质量进行了分析,并对今后的工程建设有一定的借鉴作用。

[关键词] 地铁通风空调; 施工管理; 质量控制措施

Quality analysis of ventilation and smoke control in ventilation and air conditioning of subway engineering

Li Tao tao

China Railway Construction Group Co., Ltd. Beijing 100040

[Abstract] This paper takes s city rail transit line 10 engineering as an example, analyzes a series of difficulties in construction management, and proposed the solution; summarized the ventilation air conditioning system, smoke exhaust system, noise, dew, moisture and other common quality problems, and to the future engineering construction has a certain reference.

[Key words] subway ventilation and air conditioning; construction management; quality control measures

地铁安装工程,涉及到很多工作,包括通风、空调系统、防排烟系统。在机械设备的安装和施工中,要确保各专业之间的紧密合作,并使各专业之间的协作和管理能够从根本上提高工程的整体质量。本文以某内环路站为例,对工程中遇到的困难和对策进行了分析,并提出了相应的质量控制措施。

1 地铁通风空调系统简要介绍

1.1 基本功能

地铁通风与空调系统,既能根据地铁运营要求,在区间内安装机械通风,保证列车正常工作,又能对室内空气进行温度、湿度处理,从而达到对旅客的舒适控制,满足人们日益增长的生活出行需求。

1.2 系统组成

地铁的通风和空调系统主要包括 3 个方面。区间隧道通风系统、公共区通风空调系统、设备管理区通风空调系统,为地铁区间隧道空间、车站公共区、车站设备管理区等提供必要的通风换气、空气调节、防排烟等功能,以保证列车正常运营和旅客、车站设备和管理人员的正常候车和工作环境。

1.3 专业特点

在地铁车站设置通风和空调,能给旅客带来舒适的交通环境。同时也可以起到地铁站内部的通风、降温、除湿优化功能,以此发回通风空调系统的优势。同时,通风和空调系统对季节变化也很敏感。利用三层控制系统,对周边进行预警,并与消

防系统连接。当有火灾时,为了保证地铁的安全,可以将其转换成相应的通风方式或排烟方式。建筑通风与空调,应选择符合防火要求的防火材料。

2 地铁通风空调系统质量控制要点分析

2.1 空调通风施工质量

(1) 风管施工

1) 风管制作

首先是要准备好材料,其次是风管的规格、性能、材质、品种是否符合要求。

2) 质量标准

在质量方面,风管的规格和尺寸与设计要求一致,风管的内壁应确保其表面平滑,并防止横向拼接。至于下端的纵向拼缝,要尽量减少,如有长方形的风管,其底面通常为 800 毫米,底部不得有纵向拼缝。垫圈、螺栓等材料应符合钢管的特性。在洁净空气管道方面,应确保咬合牢固、厚度均匀、无涨裂、孔洞等。若净化空调系统的风道等级为 1~5,咬口不得采用暗扣形式,在风管成型后擦干,可用白色丝绸擦拭,保证不会有油渍和灰尘,然后用胶布将开口封闭。风管成型后,不能长时间露天堆放,堆放时要确保平整,堆放时要按通风管道的大小和口径来决定,不要过高堆放,以免造成变形。

3) 漏风检查

在通风管道中,可以有一定的空气泄漏,以保持风管内部

的压力。目前国内对管道质量的检查多采用风量检测法,它主要是针对中、高压的风管,由通风机、变频器、倾斜式微压计、流动管道组成的风管漏风试验仪,将被测风管密封,并与高速风机相连,通过软管将风道与测试仪的软管相连,然后启动仪表,调整变频器,风机的转速和风管的压力由低向高转变,当压力达到试验要求的压力时,确保压力达到稳定,这时,试验段的风管漏气量就是风机没有补充的空气量,倾斜压力表上会出现负压指数。

通过计算试验段的漏风量,并与管道面积相结合,得出了其漏风率。在进行漏风探测的时候,要把所有的出口都封住,然后把风机和风箱分开,然后进行分段的试漏,通过测试,确认漏气后,可以重新连接,如果有漏气的地方,必须要进行标记,然后进行第二次的检查。

(2) 管线布置

管线布局要合理,设备与管线的布局包括走廊、机电管线竖井、设备机房等,在确保设备维护、维护方便的前提下,应考虑管线布置,布置原则是压管先行、保温先行。

(3) 核对图纸

审查图纸时,不但要审查图纸的漏洞情况、施工的方便程度,还要严格审查系统的节能性、设备参数的匹配、空调系统设施的合理性、系统的安全、防疫和消防等。另外,还要对排水、电气、建筑等方面进行审查,避免出现漏项,导致后续的修改。在施工中,应注意装修面标高对管道标高的影响、冷凝水管的斜度、新风口与室外通风口的间距。

(4) 技术交底

施工技术交底是施工的关键,可以确保施工人员按照图纸施工,了解图纸的意图,从而确保施工的质量。关于工程交底的内容和方案,应按工程的具体情况来决定,其技术交底应与工程质量相符,并按工程质量控制要点,制订相应的防范措施。在供热工作中,风管、设备安装、保温等都是重要的工作。

2.2 防排烟施工质量

(1) 在机械排烟系统的设计中,应先确定各参数,其中包括建筑物人数、人员疏散情况、开启门数目等因素,并根据房间面积选取合适的风机,以确保排烟效果。压力控制系统主要用于消防,当火灾发生时,增压系统会进入工作状态,通常处于停机状态,这种控制方式叫做一段式操作。根据室内环境的不同,应选用相应的系统操作方案和压力控制措施,并在系统中设置防止系统的超压和泄压,并在必要的时候将压力降到最低,保证机械送风的效果。

(2) 风道材料

送风管道的材质要选择光滑、不易燃的材质,如果内部采用金属材质,风速不能超过20米/秒,如果是非金属材质,则不能超过15米/秒。如果不能在管道井中安装垂直送风管,那么它的耐火值必须达到1小时以上,如果在天花板上安装了水平送风管,那么它的耐火值必须达到0.5小时,如果没有安装,那么它的耐火值必须达到1小时以上。

(3) 如果室内存在易燃、易爆物品,当风机停止运转时,这些物质很容易从风道中回流到风机内部,为了防止产生火花而发生爆炸,通风系统必须采用防爆式,也就是说,风机的叶轮是由有色金属制成,电机也是密封的,通风设备是独立的,通风设备也是防爆性的。

3 工程实例分析

S市地铁10号线从福田口站至双拥街站,全线采用地下敷设,总长度28.6公里,共24个车站。该项目包括两站两区间机电安装,双拥街站(原平湖中心站)为深圳市城市轨道交通10号线工程第24座车站,车站位于双拥街与新立街交叉口,沿双拥街设置,大致呈东西走向。车站为地下二层岛式车站,车站有效站台中心里程为dk30+111.000,全长710米;平湖站为10号线工程的第23座站,车站位于深圳市龙岗区平流路东南侧,车站平行于平流路,横跨永昌街布设。本站为地下两层明挖车站,采用16米岛式站台,平湖站标准段宽度为25.2米,车站总长266米。

3.1 难点分析

由于地铁工程的纵向和横向运输工作量大,各种材料和施工机械均需吊装至地面轨道交通,而地铁各层工作面均存在地下水平运输作业,造成地铁施工的材料及设备运输工程量大且施工难度高。由于车站体系结构复杂,而且每个站点的施工场地都比较狭窄,对施工现场的组织也有很大的要求;地铁工程也是典型的地下工程,对施工的安全性也有很高的要求。由于站台通风不良,车站所在的地下水位高,施工过程中不能流通,导致站台侧壁和楼顶出现了水露点,通过套管后进行封堵是防止渗漏的重要管件,如果出现渗漏,将会引起很大的损失。

3.2 应对措施

在施工期间,可采用通风井、临时起重孔等作竖向输送的通道;有必要有专门的运输经理来安排车辆的运输和组装;在施工高峰期,要合理安排不同工种的起重顺序及作业时间,并在工地上搭建临时仓位。在开工之前,要合理的组织施工人员和材料设备进场,并制订相应的人员、材料和设备进场的时间表。在保证工程进度不受影响的情况下,编制科学、合理的施工横道图、网络图,并在保证各工序的交接性的基础上,合理的安排物料、设备的进入,以防止因第三方运输而造成的工期延迟,并与供应商进行沟通,并根据供应商的反馈,进行适当的调整。提前向业主报告横道图、网络图、物料设备进场进度表,并请供应商及时发货,以免延误工期。在施工期间,要保持良好的通风条件,并严密监控施工场地的湿度,当施工环境湿度太高时,对某些关键设备要进行加热、除湿,以减少设备周围的空气湿度,以保证设备的正常运转。地铁通风与空调系统工程中的各种管线,必须做好防水处理,确保套管的密封性。

3 地铁通风空调系统工程质量的控制措施

3.1 通风空调系统的调试

通风空调系统应由具备相应调试资格的单位 and 人员进行,并对其进行漏风、新风比进行严格的控制[3]。为防止因通风

空调系统漏风而导致管道出现凝结水、能源消耗过大等问题,应尽量选择机械风管,并在施工期间对管道的接口和开口进行密封,并根据技术规范的规定进行检查。在通风和空调系统中,新风比例的分配要严格按照设计和技术规范来进行,并在一定程度上保持风机的风量均衡,这样才能确保室内温度不均匀。

3.2.3 调试排烟系统

在对地铁站公用部位的排烟装置进行调试时,应站楼梯口进行风速试验,以确保在发生火灾时,能为乘客提供一股安全的通风通道,避免烟气向外蔓延。在车站大厅着火时,应该关闭站厅送风、打开站厅排烟、打开站台送风、关掉站台排烟,这样,在站台出口形成从站台到站厅方向 1.5 m/s 的风速,从而保证站厅火灾烟气不向站台扩散,反之,如果站台发生火灾则与站厅相反模式进行送风、排烟。因此,在楼梯口,必须对不同的火灾环境下的风速进行测量。

3.2.4 地铁防排烟系统调试的重点

通过对地铁各防排烟系统特性的分析,可以看出,针对区间隧道通风系统和车站车轨区域的排烟系统,由于其系统组成和阀门数目少,且由机电设备和施工风道相对独立自成系统,所以调试的重点在单机和点对点调试方面,风量则相对比较容易保证;而公用区域的排烟、设备管理用房的排烟系统,在完成单机和点对点的调试后,必须进行大量的风量均衡试验。

3.2.5 优化防火封堵系统

在地铁施工过程中,质量管理工作显得尤为重要。该系统能对火灾发生的区域进行有效的控制。防止旅客因着火而受伤。在实际的施工中,工作人员要对项目进行全方位的督导,并对消防工作进行详细的指导。应着重检查防火分区、防烟分区的封闭情况。在防火作业中,避免烟对相邻防火分区和防烟分区的安全产生不利影响。

3.2.6 管线系统安装质量控制

在建筑工程中,有些地方必须采用软管。选用柔性短钢管时,应选用耐腐蚀、防潮等性能。在软管上安装有耐火的软管,以防止烟气泄漏。柔性短管因其良好的阻尼性能而被广泛用于风机、空调等设备。在正常的条件下,短管的长度一般为 150-250 毫米,在装配软管和凸缘时,采用压板焊接。采用软管时应进行质量检验,以确保软管的品质。也要确保管道在施工期间的供给。为了避免在施工中发生堵塞情况,必须在交界部位做好施工。

管道结构的设计应遵循简洁的原则。如果水管太过复杂,就会出现排水能力下降等情况,从而影响到通风和空调系统的运行。若管道表面有裂缝,或有变形。要针对这样的状况进行修复,防止裂纹扩展造成杂物进入,造成堵塞,破坏管线的完整性。要保证每个阀门之间的间距是合适的,并且要合理地确定安装位置。要有足够的维修空间,以免阀门太高对维修不利,影响机动性。这也是阀门维护保养的基础。在施工过程中,必须对管道进行全面的清洁。组装完成后,还需要进行一次漏光测试。达到标准后,继续进行下一阶段的施工。根据技术要求

对管道的安装工艺进行检验,并对其进行调试。

4 结语

总之,在地铁工程中,通风与排烟工程的施工质量是非常关键的,不仅需要专业的设计人员对暖通空调进行专业的设计,同时也需要暖通空调在施工时能够符合标准,保证施工质量。因此,暖通空调系统的通风与防排烟工程质量是设计与施工单位应掌握的重要内容。

[参考文献]

- [1]郑飞虎.某叠岛式地铁车站火灾烟气蔓延规律模拟研究[D].安徽建筑大学,2022.DOI: 10.27784/d.cnki.gahjz.2022.000355.
- [2]王蛟洋,简辰宇,王敏.郑州地铁通风空调系统工程施工难点及质量控制[J].智能城市,2021,7(17): 27-28.DOI: 10.19301/j.cnki.zncs.2021.17.013.
- [3]朱湘旭,刘阳,王强.地铁防排烟系统管道耐火极限做法分析[J].新型工业化,2021,11(07): 216-217.DOI: 10.19335/j.cnki.2095-6649.2021.7.099.
- [4]王暨璇.复杂交叠型地铁站火灾防排烟系统优化及人员疏散策略研究[D].青岛理工大学,2021.DOI: 10.27263/d.cnki.gqdc.2021.000345.
- [5]曹岩华.基于青岛交叠型群洞地铁车站的防排烟和应急疏散设计优化[D].青岛理工大学,2021.DOI: 10.27263/d.cnki.gqdc.2021.000407.
- [6]邹灿.火灾自动报警控制系统在高铁站房与地铁系统施工技术上的比较分析[J].安装,2020(09): 15-16.
- [7]徐冠中.带横通道的地铁区间隧道烟气控制应用研究[D].天津商业大学,2020.DOI: 10.27362/d.cnki.gtsxy.2020.000078.
- [8]姚富宏.新标准下地铁车站防排烟设计若干问题探讨[J].铁道标准设计,2020,64(10): 138-142.DOI: 10.13238/j.issn.1004-2954.201910180003.
- [9]陈华强.地铁工程中暖通空调中通风与防排烟施工质量分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(08): 42.DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202008033.
- [10]翟建斌.兰州市地铁一号线消防系统设计的评价与优化[D].兰州大学,2020.DOI: 10.27204/d.cnki.glzhu.2020.003596.
- [11]刘瑞峰.地铁通风空调系统施工中常见问题及质量控制要点的研究[J].建筑技术开发,2019,46(23): 70-71.
- [12]吕友斌,周前国,王凯.BIM技术在地铁机电安装施工中的应用[J].山西建筑,2020,46(4): 190-192.
- [13]扈晨飞.地铁机电设备安装工程施工管理策略[J].中国设备工程,2019(22): 211-212.
- [14]徐深,牛洪海,陈霏.地铁车站通风空调控制系统改造相关技术研究[J].现代城市地铁,2020(9): 21-25.
- [15]田炳权.浅谈地铁区间几种机电施工装置的改进研究与应用[J].安装,2020(1): 31-33.