

关于佛山地铁2号线魁奇路站改造过程中通风空调设计探讨

刘瑞光

中交(西安)铁道设计研究院有限公司 陕西 西安 710065

摘要: 随着城市轨道交通的快速发展,新旧地铁线路交叉换乘等现象快速增加,为了实现接驳,一般都需对既有地下结构及机电设备进行改造,而现阶段我国在这方面的理论研究还不够深入和丰富,尤其是对改造过程中的通风空调及防排烟问题研究甚少。本文以佛山2号线与广佛线换乘站魁奇路站为实例,该站2号线部分为地下一层侧式车站,首先通过分析车站改造过程中通风空调及防排烟系统的内容及难点,然后针对管线布置困难、工艺模式调整困难等问题进行研究,通过BIM技术解决管线布置困难问题,通过各方研讨提出工艺模式调整解决方案,最终完成了魁奇路站通风专业改造设计,可为类似项目提供参考和借鉴。

关键词: 改造车站;公共区;防排烟;换乘;

1 概述

地铁作为人类利用地下空间的一种有效形式,同时具有运量大、安全、准时等特点,是城市轨道交通的重要发展方向,同时也随着地铁线网体系的不断完善,越来越多的换乘站在工程建设中出现。魁奇路站为佛山

二号线与广佛线换乘车站,二号线车站为地下一层侧式车站,广佛线车站为地下两层岛式车站(广佛线车站已建成并在2010年投入运营),车站采用站厅进行侧岛换乘,改造后广佛线既有车站P~R轴交12~14轴公共区域属于2号线车站的一部分,如图1所示。

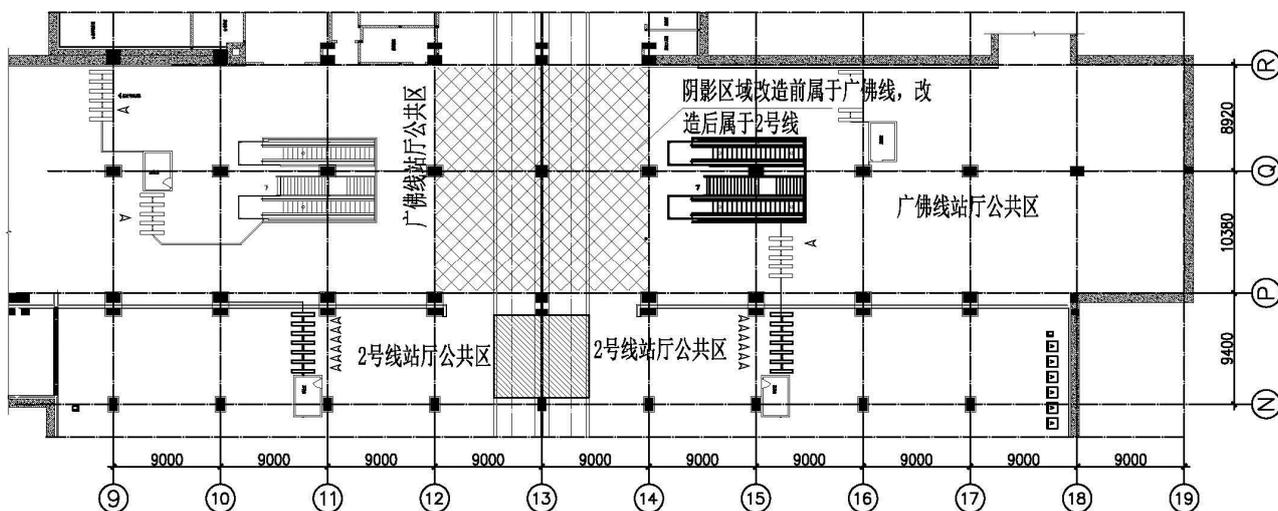


图1 魁奇路站2号线与广佛线换乘交汇区域布置平面图

2 改造工程实施

2.1 通风空调及防排烟系统改造原则

- (1) 两线系统单独考虑,不进行资源共享。
- (2) 尽量避免对广佛线既有车站通风空调及防排烟系统进行划分及设备调整。
- (3) 尽量避免对2号线车站已实施土建工程进行调整。

2.2 通风空调及防排烟系统改造内容

(1) 车站P~R轴交12~14轴公共区改造后的通风空调及防排烟设计内容由2号线负责,原广佛线站厅层公共区面积减小,大系统组合式空调器、回排风机及排烟风机设备容量均满足要求,无需调整广佛线魁奇路站的系统设备,仅需对广佛线魁奇路站站P~R轴交12~14轴已安装

的既有风管进行拆除,水管位置进行调整。

(2) 广佛线站厅公共区原设计为一个防烟分区,改造后被防火卷帘自然分隔为两个防烟分区,为满足《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251-2017中5.2.4条:“当火灾确认后,担负两个及以上防烟分区的排烟系统,应仅打开着火防烟分区的排烟阀或排烟口……”,故工艺模式需要由一个模式调整为两个模式,且需要对广佛线

魁奇路站通风空调大系统排烟风机执行模式进行相应调整,同时引起如FAS等相关专业的调整。

(3) 建筑专业根据2号线消防局审查意见将2号线公共区的挡烟垂壁改为防火卷帘,改造过程中建筑专业将公共区四处挡烟垂壁调整为防火卷帘,调整位置及防烟分区布置图如图2所示。

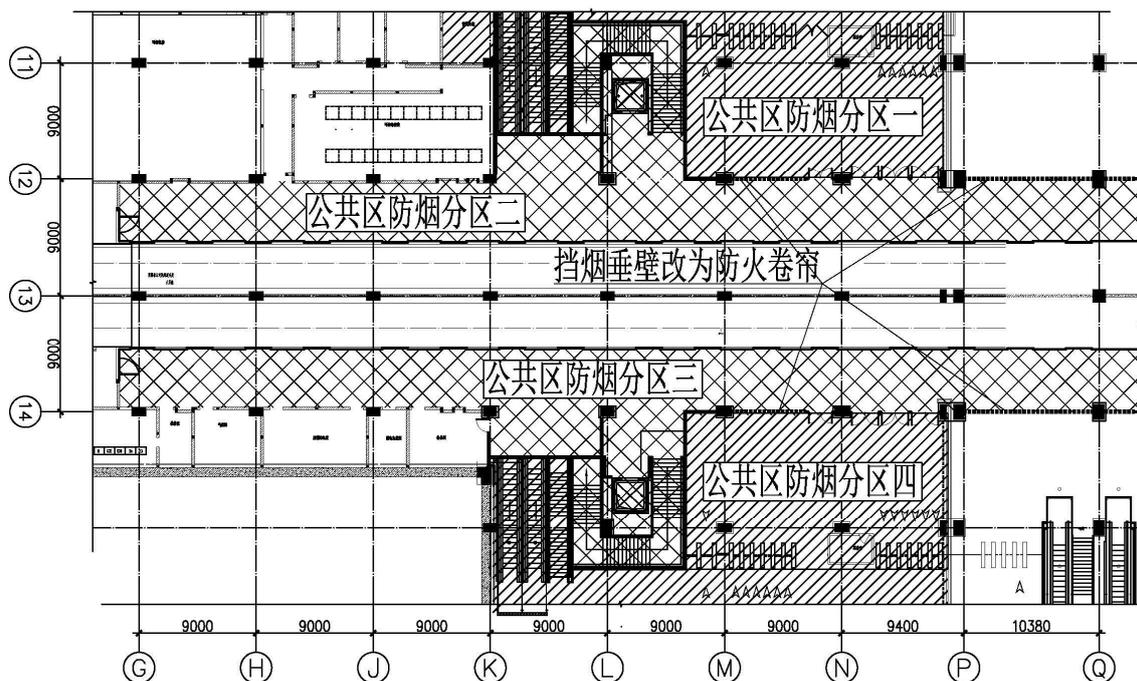


图2 公共区防烟分区布置图

增加防火卷帘后,防烟分区二和防烟分区三被防火卷帘及防火墙独立分隔,需要对防烟分区2及防烟分区3设置独立的排烟系统。

2.3 改造过程中的难点及解决方案

(1) 管线布置困难

地铁车站包含通风空调、给排水及消防、动力照明、通信、信号、FAS、BAS、综合监控、气灭、站台门等众多专业管线,管线布置本身就存在很大难度,现将原设计的一套排烟系统改为三套排烟系统后,车站左端环控机房内将增加四台风机(两台排烟风机和两台补风机)及相关管道,公共区将增加两套排烟系统(增加的排烟管尺寸为1250*500mm,补风管尺寸为1000*400mm),如何在已完成的土建工程条件下既不对土建工程进行调整又能够保证两套排烟系统相关设备及管线的顺利安装成了防排烟系统改造中的最大难题。

建筑专业增加防火卷帘后,需将原设计中公共区一套防排烟系统调整为三套防排烟系统,调整前后防烟分

区设置情况如表1所示。

表1 公共区防烟分区调整前后对比表

内容	排烟风机编号	承担防烟分区	补风形式
调整前	SEF-A01	防烟分区一、防烟分区二、防烟分区三、防烟分区四	出入口自然补风
调整后	SEF-A01	防烟分区一、防烟分区四	出入口自然补风
	SEF-A02	防烟分区二	机械补风
	SEF-A03	防烟分区三	机械补风

原设计公共区为单端送风,所有公共区相关的通风空调专业设备均布置在左端环控机房内,调整后就需要同时在车站左端环控机房内增加两台排烟风机和两台补风机及其相应的风管、阀门,左端环控机房面积312m²,高度5m,原设计布置有大系统所有设备、两套小系统通风设备、一套小系统空调设备,空间布局紧凑,无法满足公共区增加两套排烟系统的空间安装要求。经过对建筑空间的详细分析并结合BIM技术,通过用Revit软件建

立各专业BIM模型并不断尝试各种布置方案，在设计人员和BIM技术人员的配合下，最终将增加的两套排烟风机布置在车站左端环控机房内，两套排烟系统共用一套补风

系统，补风机布置在右端环控机房内，解决了左端机房内设备布置空间不足的问题，原理图如图3所示。

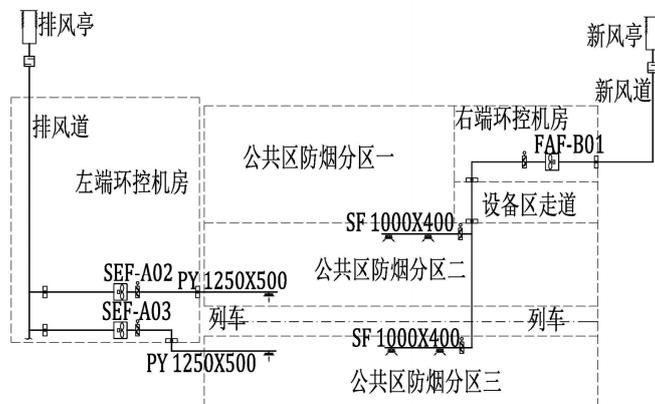


图3 公共区系统原理图

车站公共区增加两套排烟系统后，轨道两侧站台区域分别增加1250*500mm的排烟管，经过与综合管线专业结合，在不降低公共区吊顶标高的前提下，没有空间增加1250*500mm的排烟管。通过各专业反复配合并利用Revit软件建立三维模型不断尝试，最终将原设计中的站

台区域回风管兼排烟管改为新增排烟系统的排烟管，站台区域均匀回风改为集中回风解决了站台公共区排烟管道安装困难的问题。站台公共区调整后的管线布置图如图4所示。

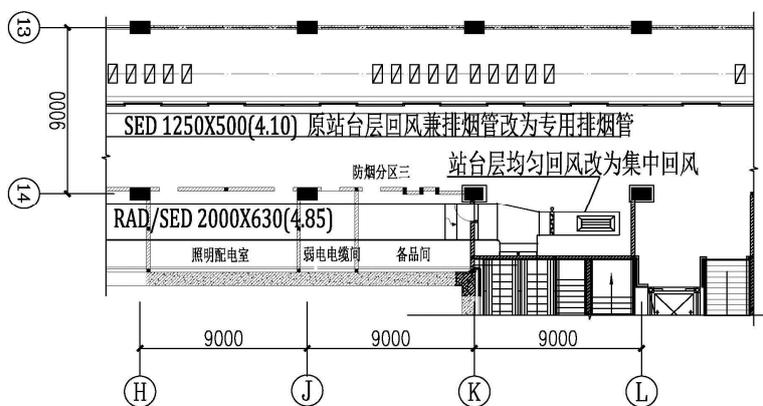


图4 公共区集中回风管布置示意图

(2) 广佛线魁奇路站原公共区水管横穿轨行区

广佛线既有车站P~R轴交12~14轴公共区改造后为2号线公共区部分后，该范围内原有空调冷冻水管应保持贯通，就需要横穿轨行区，影响列车运行安全。通过与土建专业协商，此区域层高5.0m，在此范围内局部设置1.25m高的土建夹层，冷冻水管从夹层上方穿过，既保证了水管贯通，又不会对行车安全造成影响。

(3) 广佛线魁奇路站排烟系统工艺模式调整困难

广佛线魁奇路站已通车运营，通风专业调整工艺模式不仅会对运营造成一定影响，而且可能会引起原有FAS专业相关设备的调整（通风专业调整工艺模式需要FAS专

业实现）。但排烟系统涉及车站消防安全，不调整又不能满足《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251-2017规范中5.2.4条的要求，如何保证既对运营车站改动小又能满足车站排烟要求成了最大难题。

经过与广佛线魁奇路站原FAS设计人员沟通，若要增加排烟模式，则需要IBP盘上增加模块，需要原FAS设计人员及原生产厂家深度配合调整，同时要保证不对既有运营造成影响，难度极大（唯一可实施的方案即是运营时间内保证车站控制室内IBP盘正常工作，夜间停运时进行改造）。若IPB盘增加模块后，重新调试后是否需要再次开展消防验收，已报消防的设计图纸如何完

成更新,运营时间内IPB盘正常工作如何保证等等一系列问题随之而来,一个问题变成了多个问题。经建设单位、运营单位、设计院及相关厂家多次会议讨论:广佛线魁奇路站2009年完成设计,2010年通车运营,站厅层公共区被2号线实施过程中由一个防烟分区分隔为两个防烟分区,由于其通车时间运营早且原有排烟系统仍能满足排烟要求,故不执行《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251-2017规范中的相关要求。

3 总结

魁奇路站为改造车站,机电系统改造时土建部分已完成施工,站内空间有限且不具备改造条件,改造过程中公共区增加两套排烟系统造成环控机房及公共区管线布置困难,最终基于Revit软件建立三维模型,利用BIM手段有效的解决了环控机房、走道等管线密集区域排布困难的问题,合理利用站内空间并避免了不必要的返工。

魁奇路站规划时并非换乘站,后期改为换乘站,由于广佛线魁奇路站2009年完成施工图设计,2号线魁奇路站2019年完成施工图设计,相隔时间长,当需要广佛线和2号线相关设计配合时,很难联系设计人员及相关图纸资料;同时由于行业规范都在不断更新,尤其对于暖通专业,2017年发布《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251,2018年发布《地铁设计防火标准》GB 51298,对暖通专业设计中的防排烟部分影响甚大。同时,上述魁奇路站工艺模式调整问题尽管通过各方讨论采取不执行新规范的方式解决,但也有打“擦边球”之嫌,属不得已而为之。因此,对于此类换乘车站,建议尽量提前规

划,同期实施,即使同期实施困难,也应尽量缩短间隔时间,最大限度减小因政策调整、规范更新等外部因素对车站造成的影响,同时也能保证换乘车站各系统的正常有效运行。

参考文献:

- [1]朱新华.沈阳地铁车站通风设计改进技术分析[J].建筑与工程,2011,第13期.
- [2]张亮.地铁隧道中通风排烟存在的问题与治理研究[J].科技与企业,2013(21)
- [3]徐深.地铁车站通风空调控制系统改造相关技术研究[J].现代城市轨道交通,2020,第9期.
- [4]刘伊江.地铁防排烟系统设计理念及方法反思[J].暖通空调.2021(09)
- [5]谢朝俊.防排烟系统的联动控制分析[J].企业技术开发.2011(20)
- [6]王其升.既有地铁车站运营期间换乘改造施工技术[J].铁道建筑技术.2021(07)
- [7]宋威,林成楷.西安市某地铁站通风空调系统设计分析[J].山西建筑.2019(22)
- [8]周俊涛.地铁通风与空调系统设计简析[J].技术与市场.2020,27(02)
- [9]廖佳仪.地铁通风空调施工配合的经验探讨[J].智能城市.2020(18)
- [10]王春风.浅析地铁通风系统的优化措施及发展趋势[J].山东工业技术.2019(04)