

地铁车站给排水及消防施工配合中常见问题及对策的探讨

栾玉婷

中铁工程设计咨询集团有限公司 北京 100055

摘要: 地铁给排水及消防系统是地铁工程中重要组成部分,其中消防给水系统是火灾时控火和灭火的最主要消防设施,消防给水设施是火灾时保护生命财产的最关键安全设施。本文以工程为例,通过施工配合中遇到的问题,通过方案比选,确定经济可行的调整方案,满足地铁车站运营给排水及消防需求,提出地铁车站给排水及消防系统设计注意事项。

关键词: 地铁站;给排水;市政水源;消防给水;施工配合;双水源

地铁给排水及消防系统是地铁工程中重要组成部分,给排水系统实现车站功能完整性,并防止车站积水等现象,消防给水系统是火灾时控火和灭火的最主要消防设施,消防给水设施是火灾时保护生命财产的最关键安全设施。轨道交通工程机电施工配合工作中发现很多问题,包括:漏做室外消防水池;预留消防水池容积不足;各站给排水、建筑结构图纸预留孔洞不一致,给排水孔洞存在差错漏等现象。

1 施工配合中遇到问题及解决方案

1.1 关于漏做室外消防水池及预留消防水池容积不足问题及解决方案。

1.1.1 问题起因

现场施工土建未做车站室外消防水池,车站物业预留消防水池容积不满足设计需求,地铁项目土建与机电施工时序不同,土建在前、机电在后,机电施工单位发现问题时,土建已封顶,该站附近市政管线完成迁改,部分道路已恢复,后期无条件补做,不良影响较大。

1.1.2 消防设计原则

根据《地铁防火设计标准》,地下车站室外消火栓流量不小于20L/S,经与当地消防部门对接消防设计按《消防给水及消火栓技术规范》要求执行:

(1)当城市供水管网可提供两路水源,并且管网的供水量和压力满足站内及区间的要求时,车站室内消防给水采用常高压系统,室外消火栓给水量由室外市政管线直接供给。室外消防用水量按照30L/s计,从车站两端两路DN150给水引入管上分别接出2个室外消火栓。室外消火栓的设置位置满足距离就近出入口5~40m和距离水泵接合器15~40m的要求。

(2)当城市供水管网可提供两路水源,但市政管网供水压力不满足站内及区间的要求时,车站室内消防给水采用临时高压系统,设置储存室内消防用水量的消防水

池(有效容积144m³)和增压稳压设施,室外消火栓采用低压供水方式。室外消防用水量按照30L/s计,从车站两端两路DN150给水引入管上分别接出2个室外消火栓。室外消火栓的设置位置满足距离就近出入口5~40m和距离水泵接合器15~40m的要求。

(3)当车站周边仅有一路市政水源或无市政管网时,应设置室内外消防合用的室外浅埋消防水池(有效容积按室内外消防用水量之和,即360m³),并设置取水口;室内消火栓采用临时高压系统,从室外消防水池取水,设增压稳压设施。

如果室外没有足够地方设置大容量的消防水池,可只考虑室外消防用水量,消防水池有效容积为216 m³,并设取水口;车站室内消防给水采用临时高压系统,设置储存室内消防用水量的消防水池(有效容积144 m³)和增压稳压设施。

室外消防水池优先考虑设置在车站主要设备端靠近设备区疏散口。车站另一端从DN150给水引入管上分别接出2个室外消火栓。室外消火栓的设置位置满足距离就近出入口5~40m和距离水泵接合器15~40m的要求。”

(4)关于车站内物业开发消防给水设计要求

物业开发区消火栓系统从车站消火栓系统接入,当市政水压或水量不满足消防要求时,在车站内消防泵房和水池。物业开发区的自喷系统应单独设消防泵房和水池。

1.1.3 原设计方案:

该站设计时市政有一路给水管,消防用水水源由市政路上DN800市政给水管接出一根DN150引水管供车站生产、生活及消防用水。因市政管网不满足两路环状管网要求,在安全出入口附近设置216m³车站室外消防水池并设置取水口,在出入口(物业)附近设置216m³物业消防水池并设置取水口;在站厅层设有效容积为144 m³车站室内消防水池1座及消防泵房,在站厅层(物业)设有效容

积为360 m³物业室内消防、喷淋水池1座及消防泵房。

1.1.4 室外水池调整方案比选

一路水源车站，《消防给水及消火栓技术规范》要求，室外未做室外消防水池，不满足消防要求，需对室外消防水池方案进行调整。

(1)调整方案一：车站水池与疏散口附属结构存在冲突，调整水池位置避免结构冲突；在满足规范要求前提下尽量利用既有施工围挡范围，减少影响。该方案存在的问题：水池位置与一根天然气管及电力管线位置有冲突，天然气管及电力管线再次迁改投资大、周期长，难度较大。

(2)调整方案二：原方案水池与一根天然气管及电力管线位置有冲突，经多方对接现场管线迁改难度较大，为降低现场施工难度，减少现场土方开挖，拟将车站消防水池改至风道顶板上，物业消防水池改至风亭附近，利用主体及附属围护结构施工。该方案二存在的问题：车站水池放置于风道结构顶板上覆土范围内，该处覆土

仅有3米3左右，水池有效水位深度较小，平面需占用较大面积，且在既有风道顶板上施工较复杂；物业水池调整至风亭附近，经现场核实仍存在部分管线冲突，改迁仍存在一定困难。

(3)调整方案三（单水源改双水源方案）：车站施工图设计时，该站有一路水源。经过与自来水公司对接，施工时期该站附近存在两路水源。车站单水源改双水源后，根据消防可取消车站及物业室外消防水池。

双水源方案需协调问题：

从新建市政路上引入第二路水源，需沿新建市政路铺设约210米DN200给水管，涉及破路面及恢复，需报管线规划红线。该站室外部分道路恢复，市政给水管线均未铺设，涉及重新挖管沟、回填、道路恢复长度约300米。市政道路管线铺设工期预计15天；管线规划红线预计60天；

1.1.5 方案对比

序号	内容	方案二室外消防水池位置调整方案	方案三 双水源方案
1	方案简介	5号消防出入口、7号出入口设置车站、物业室外消防水池。室外消防水池尺寸20x5x2.8m，有效容积216m ³ ；水池尺寸、有效容积不变，位置结合现场情况调整，车站及物业室外给排水设施需相应调整。增加水池溢流排水泵井，连带电力专业变更。	新设一路接管点 二路水源，不设室外消防水池方案：从DN400市政自来水管道接一路DN200管道，采用球墨铸铁管沿道路敷设210米接入车站，由2号风亭引出车站，站内敷设120米DN200消防专用内外涂塑钢管
2	服务功能	服务标准保持不变、水池有效容积不变。	满足消防规范要求
3	土建破除量	活塞风井压力出水管需封堵原预留孔洞、重新开孔	取消车站室外消防水池一座、物业室外消防水池一座；车站进水管要需重新开孔，室内人防门处需留两处套管，人防内侧设置闸阀，消防水池处增加进水阀，增加一处消防水池套管
4	管线影响	目前消防水池附近的附属已经施工完成，人行道已经恢复；消防水池施工需要再次破除路面；周边有电力管、路灯及燃气及雨水管线需要迁改；需要调整围挡的范围。车站及物业室外管网、给排水设施需结合水池调整适当调整	室外增加DN200球墨铸铁管330米，DN100球墨铸铁管32米，室外车站部分由DN150球墨铸铁管调整为DN200球墨铸铁管长度360米，站内增加DN100热镀锌钢管110米。
5	经济性	给排水增加造价约17w元 土建费用约86w元	给排水增加费用约31.7万元
6	工期		市政道路管线铺设工期预计15天； 管线规划红线预计60天；
7	二次费用	室外消防水池涉及运营期间维护费用	无

1.1.6 解决方案

在地铁公司协调下，与自来水供水重新对接水源方案，经过核实，该站具备改造成双水源条件，并取得“关于确定车站市政给水管网相关数据的函”作为设计输入依据。

该站采用双水源方案，新设一路接管点，由单路水

源方案改造成二路水源，不设室外消防水池方案，取消车站室外消防水池一座、物业室外消防水池一座。可满足规范要求，并调整室外给排水管网。

调整物业室内消防水池池壁水管位置，最大程度增大消防水池有效容积，同时该站由单水源车站调整为双水源车站，增设一条物业预留室内消防水池进水管核减

一部分水池容积、经核算,调整后满足消防需求。

1.2 关于各站图纸给排水孔洞存在差错漏等问题及解决方案。

1.2.1 问题起因

给排水人员核查给排水、建筑、结构图纸时候发现,给排水、建筑、结构图纸之间存在不一致情况。现场存在错开、漏开孔洞的现象。

1.2.2 解决方案

补开、重开或者局部进行变径处理。

例如:地铁站风亭,压力排水管道穿越活塞风道隔墙未见预留套管;人防门上土建预留套管大小为 $\Phi 219$,且此风亭出风亭口处土建预留套管为 $\Phi 219$,主废水管道为DN200,现场无法实施。与风道隔墙处增设孔洞及套管一处,人防门及出户处局部变径处理,并以四方会签形式确认。某车站6轴交A轴旁暗装消火栓箱因装修图纸未有预留暗装凹槽,不影响过道疏散功能前提下,调整消火栓位置,将消火栓箱安装在5轴交A轴墙柱旁,并以四方会签形式确认。某车站卫生间原有预留套管位置离墙较远,影响门开启,调整套管位置,重新开孔。由机电施工单位开孔,并以四方会签形式确认。

1.3 区间压力废水管出户与区间系统不一致问题及解决方案。

1.3.1 问题起因

区间部分现场施工,发现区间压力废水管在车站没有预留出户管路及套管。经核查,该区间废水泵房排水方案区间与车站给排水图纸不一致。

1.3.2 解决方案

根据区间压力废水管排水方案调整区间管线路由及市政接驳位置。车站补开孔洞,将原来开孔废弃并进行封堵,并以四方会签的形式确认。

例如:区间压力废水管改由线路右线内侧接入大里程车站,由大里程车站出户:1、大里程车站缺少DN150区间压力排水管89m;2、站台层1轴和靠近3/A轴处缺少 $\Phi 219 \times 6$ 人防密闭套管一处,密闭阀门2处;3、1轴和3/A轴缺少穿中板 $\Phi 219 \times 6$ 刚性防水套管一处;4、2号风亭组活塞风道穿人防门处缺少 $\Phi 219 \times 6$ 人防密闭套管一处,密闭阀门1处,出户缺少 $\Phi 219 \times 6$ 柔性防水套管一处;

具体解决方案:站台层1轴和靠近3/A轴人防门处预留 $\Phi 219 \times 6$ 人防密闭套管一处,其余地方补设孔洞及套管,增加废水管道89米。出户孔洞封堵要采用C35微膨胀混凝土,出户墙开孔预埋套管。

2 原因分析及注意事项

现场施工土建未做室外消防水池,给排水设计人员

核实本专业图纸并建筑结构专业进行对接,发现给排水图纸有室外消防水池相关设计内容,建筑专业总图有室外消防水池位置,但是建筑、结构专业没有室外消防水池单体设计文件,导致现场车站一座车站室外消防水池、一座物业室外消防水池土建施工没有及时实施,后期无条件补做,不良影响较大。给排水孔洞很多,存在差、错、漏的现象几率较大,给排水人员核查给排水、建筑、结构图纸时候发现,给排水、建筑、结构图纸之间存在不一致情况。现场存在错开、漏开孔洞的现象。

存在这种现象主要原因为1.给排水专业施工图出图时间晚于建筑、结构专业,下序专业开孔位置调整后没有及时给上序专业提资,造成部分孔洞不一致;2.存在设计人员标注模糊,没有标明是管道直径还是套管直径,造成错开孔洞,无法应用;3.专业之间会签不认真,没有逐一核对孔洞位置,造成错开漏开;4.给排水及消防出图时部分方案有调整,方案调整后设计人员应及时给下序专业提资料。设计人员针对车站方案调整后应及时给下序专业提资料,并闭合程序,认真对待会签程序,设计人员在互相会签时候发现图纸内容不一致,及时提出就可以避免这类问题。各岗位专业人员提高专业技能,增强责任心,全程跟踪,加强专业间配合,真正做到会签,尽量避免设计疏忽及缺陷。

结束语:地铁给排水及消防系统是地铁工程中重要组成部分,本文以工程实例为戒,在设计施配全过程中,尽量做到精细设计,避免设计因疏忽或会签不到位出现差错漏等问题,保证地铁运行环境及安全运行。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.消防给水及消火栓系统技术规范. GB 50974-2014.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局.地铁设计防火标准. GB 51298-2018.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.地铁设计规范. GB50157-2013.
- [4] 张先群.室外市政给排水条件困难地铁新线建设思路.给水排水. Vol.42 No.8 2016
- [5] 王西林.地铁车站给排水及消防设计特点.铁道标准设计, 2003(9).
- [6] 刘学志、耿广晋.地铁给排水设计中容易疏忽的细节.城市轨道交通, 2011第10期