

建筑给排水设计中常见的问题的探讨

栾玉婷

中铁工程设计咨询集团有限公司 北京 100055

摘要: 给排水及消防系统是地铁工程中重要组成部分, 给排水及消防系统在满足安全及使用功能的情况下, 通过合理的设置可以提高给排水的安全性及使用舒适度、并实现节能低碳环保的效果。本文针对设计、施工验收及施工配合中遇到的问题进行探讨, 提出给排水及消防系统设计注意事项。

关键词: 排水管道; 排水泵; 设计流量; 独立管网; 箱体开启角度; 地下站室外消防用水量

给排水及消防系统是地铁工程中重要组成部分, 给排水及消防系统需满足安全及使用功能, 通过合理的设计可以提高给排水的安全性及使用舒适度、并实现节能低碳环保的效果。给排水及消防系统形式多样, 涉及国标、行标、地标等规范手册多且规范更新快, 各标准间存在有时存在不统一等问题, 设计中需要注意细节较多。

1 给排水设计中常见问题探讨

1.1 关于“建筑物内不同使用性质及计费的给水系统, 分成各自独立管网的位置”问题的探讨

根据《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第3.4.1-5条, 指的是在建筑引入管后适当位置分成各自独立的给水管网, 如综合楼等一般从经济考虑会合用低位贮水池, 并在低位贮水池后分别设置给水加压设备及独立的供水管网。但设计中, 常常业主要求从低位贮水池起分开设置, 一般设计从低位贮水池开始分开, 即综合楼内根据建筑内用户性质, 分设多个低位贮水池。从设计角度改设计并非最合理的方式, 但解决了共用水池后期维护、清理界面模糊及相关责任的问题。

1.2 关于“室外给水管网是否成环”问题的探讨

根据《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021第3.2.3条, 室外给水管网干管应成环状布置^[5]。该规范为全本强制性规范。根据条文解释本条是针对室外给水管网干管提出的。

一般地铁车站一般位于城市内部, 市政水源条件较好。车站室外消防系统一般由市政管网供给, 室内消防栓系统采用直供或加压供给; 地铁车站生产生活给水不要求2路水源供水, 且站内生产生活给水系统为枝状布置, 站外生产生活给水仅一条引入管、引入管一般就近接引, 不需将室外给水管连接成环状。

为了提高供水安全性, 减少由于支状布置产生的死水区, 提高供水水质, 停车场、车辆段、小区室外给水管网应执行本规范, 室外给水管网成环布置, 且应尽量

利用市政压力, 压力不满足部分采用二次加压措施, 加压后室外给水管网应成环布置。

1.3 关于“消防栓箱门开启角度”问题的探讨

关于消防栓箱门开启角角度相关规定: 《消防栓箱》GB14561第5.13条要求, 箱门的开启角度不得小于160°; 《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974第12.3.10条要求, 消防栓箱门的开启不应小于120°^[1]。

《灭火器箱》GA139-2009第5.4.3条要求, 开门式灭火器箱的箱门开启角度不应小于160°; 《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444-2008第3.4.3条要求, 灭火器箱门的开启不应小于175°。

大部分设计中, 消防栓箱开启角度执行消规并取得验收通过, 但部分地区消防不认可。依据规范标准从新、从严的原则, 笔者认为消防栓箱门开启角度按不小于160°; 灭火器箱体门开启角度不应小于175°, 至少不小于160°; 如消防栓箱是消防栓箱与灭火器箱二和一的, 该箱体门开启角度不应小于175°, 至少不小于160°。为确保项目顺利验收通过, 建议设计过程中与当地消防部门沟通确认或参考当地同类项目执行标准。

1.4 关于“室内排水管道设计流量”问题的探讨

在设计中排水管道常采用经验选取管径, 设计过程中疏忽大意取值错误或漏复核导致排水设计流量有误, 管道采用不合理。

室内排水管道设计流量应按《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第4.5.2条或4.5.3条计算并校核。

首先根据建筑定性选取相应公式, 当采用GB50015-2019第4.5.2条进行设计设计时, 主要注意问题: (1) 当计算所得流量值大于该管段上按卫生器具排水流量累加值时, 应按卫生器具排水流量累加值计。尤其是排水横支管设计秒流量计算时, 容易出现公式计算值大于该管段上按卫生器具排水流量累加值, 须进行校核。(2) 建筑系数 α 取值, 对于套内的卫生间: $\alpha = 1.5$; 对于公共区域设

置的公共盥洗室和公共厕所间： $\alpha = 2.0 \sim 2.5$ 。（3）食堂或营业餐厅的建筑生活排水管道指的盥洗室，厕所间，卫生间，不包括厨房的生活排水管道。食堂或营业餐厅的厨房的生活排水管道设计流量用GB50015-2019第4.5.3条公式计算。（4）与09版规范的区别：宿舍体公式选取强调的是卫生间是否设置于套内，不再强调几类宿舍（1，2，3，4）；（5） q_{\max} 查表4.5.1（GB50015-2019）卫生器具排水的流量、当量和排水管的管径。

当采用GB50015-2019第4.5.5条进行设计计算时，主要注意问题：（1）当计算值小于一个最大卫生器具的排水流量时，应按一个最大卫生器具的排水流量计算。尤其是排水横支管设计秒流量计算时，容易出现公式计算值小于一个最大卫生器具的排水流量，设计时候应注意校核。（2） bp 注意冲洗水箱大便器的同时排水百分数应按12%计算，延时自闭冲洗阀大便器的同时排水百分数按表3.7.8-1（GB50015-2019）取值。（3）职工或学生食堂的洗碗台水嘴，按100%同时排水、但不与厨房排水叠加。（4）表3.7.8-1（GB50015-2019）中括号内的数值系电影院、剧院的化妆间、体育场馆的运动员休息室使用。（5）健身中心的卫生间，可采用表3.7.8-1体育场馆运动员休息室的同时排水百分率。

1.5 关于“生活排水泵设计流量选取”问题的探讨

生活排水泵设计流量选取应结合项目情况判定，取水箱（池）溢流水、水箱（池）泄空水、其他生活排水三者取比较取大值。

水箱（池）溢流水与水箱进水管的控制方式有关，当水箱采用双阀控制时，认为进水安全性较高，不考虑水箱的溢流水量。水箱（池）进水管单阀控制时，水量溢流水量等于水箱（池）进水量。

水箱（池）泄空水按水泵吸水最低水位时泄流量计。

其他生活排水是否有调节功能有关，当对生活排水有调节能力，其他生活排水量按排水最大时流量选取；当对生活排水无调节能力时，排水量按排水设计秒流量选取。

1.6 关于“轨道交通地下站室外消火栓流量选取”问题的探讨

各城市轨道交通地下站室外消火栓流量取值标准统一：目前采用20L/S的城市有北京、上海、广州、天津、杭州、厦门、沈阳、南京等城市；采用30L/S的城市有济南、重庆、成都、西安、福州等；部分城市各线标准不统一，采用20L/S、30L/S均有，如有南宁、深圳、郑州、武汉等城市。

规范依据：2014年前，地铁设计执行《地铁设计规

范》，未对室外消防有要求；2014年10月《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014实施后，消规3.3.2条规定体积大于5万地下车站室外消火栓流量不应小于30L/S；2015年4月，由中国城市轨道交通协会发文《消防给水及消火栓系统技术规范》规范组咨询其在地铁工程中的应用，规范组回复地铁工程室外消火栓设计流量不小于20L/s；2018年12月《地铁设计防火标准》GB51298-2018发布执行，规定地下车站室外消火栓设计流量不小于20L/s；

危险等级：地铁车站地上部分为各出入口、敞开出入口、出地面风亭、地上机房，建筑总体积较小，一般不超过5000立方米。建筑为钢筋混凝土、型钢构件玻璃幕墙、钢格栅等不燃物质，耐火等级不低于二级火灾危险系数很低。

室外消防主要功能：室外消火栓主要供消防车从市政给水管网或室外消防给水管网取水实施灭火，也可直接连接水带、水枪出水灭火；消防人员扑灭地铁地上构筑物外立面火灾，主要包括地面上附属风亭/附属入口；通过水泵结合器向车站室内消火栓环网供水。

建议：地铁地下站地面构筑物少，火灾危险性低等特点，地铁室外消防设计可按《地铁设计防火标准》执行，取值不低于20L/s。但消防一般采用规范标准从新、从严的原则，且各地消防主管部门关于轨道交通地下站室外消防用水量取值标准有差异，为确保项目审查及验收顺利通过，应及时与项目所管辖的消防部门沟通确定室外消防用水量取值标准。

1.7 关于“泵房控制柜前最小静距”问题的探讨

消防泵房内控制柜前检修距离，消规中没有明确规定，《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第5.5.2-3条规定主要检修通道宽度不应小于1.2m^[1]。

根据《民用电气设计标准》GB51348-2019第4.8.4条“低压成套电容器柜可与低压配电柜并列布置套电容器柜单列布置时，柜前操作及维护通道不应小于1.5m；当双列布置时，柜面之间距离不应小于2m。”及《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第3.9.14条“泵房内单布置的电控柜前面通道宽度不应小于1.5m”^[4]。

以往设计时，消防泵房主要检修通道宽度不应小于1.2m，未对控制箱前的距离做其他要求。消防泵房控制箱属于低压控制柜，建议执行GB51348-2019第4.8.4条规定，按单排布置时前面净距离不小于1.5m。

1.8 关于“轨道交通地下区间消火栓设置间距”问题的探讨

目前，全国城市轨道交通项目中，地下区间及配线

区消火栓按不超过50m设置一个单口单阀消火栓栓口，设置间距常为45-50m。部分城市不完全认可该做法，如绍兴市城市轨道交通1号线一期工程在区间消防验收时不认可该做法，认为应同时执行《地铁设计防火标准》GB51298-2018第7.3.5第1、2款的有关规定，即地下区间消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有2只水枪的充实水柱同时到达任何部位。

2019年11月18日规范组“关于咨询《地铁设计规范》（GB50157-2013）有关地下区间隧道消火栓设置问题的函”的回复中明确：地下区间隧道（单洞）宜设置单口单阀消火栓，设置间距不应大于50m。

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第7.4.6条规定，小规模建筑可放宽要求，即可采用1支消防水枪的1股水柱到达室内任何部位。参考此条，地下区间消火栓的布置不考虑2只水枪的充实水柱同时到达任何部位是可行的。

绍兴市城市轨道交通1号线一期工程为顺利通过消防验收，按当地消防部门意见进行变更设计，调整地铁区间及配线区消火栓设置间距。为确保项目审查及验收顺利通过，建议及时与项目所管辖的消防部门沟通消防设计原则。

1.9 关于“通气管设置”问题的探讨

通气管可不设置的情况应按《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第4.1.7条确定：判断住宅底层生活排水管道单独时，不设置通气管需要同时满足4.1.7-1和4.1.7-3，既保证排水管以户排出，同时排水横管长度不应大于12m；判断公共建筑底层生活排水管道单独排出，不设置通气管同时满足4.1.7-2和4.1.7-3条规定，既保证底层生活排水支管单独排出的最大卫生器具数量符合表4.7.1规定时，同时排水横管长度不应大于12m。

是否设置环形通气管应按《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第4.7.3条执行，环形通气管的设置位置按4.7.7条执行：在横支管上设环形通气管时，应在其最始端的两个卫生器具之间接出^[4]。根据规范术语卫生器

具是供水并接受、排除污废水或污物的容器或装置，因此，地漏不属于卫生器具。设计中环形通气管起点设置位置常常出现错误，常遇到在地漏后接环形通气管的现象，主要是因为对基本概念掌握不到位。

2 原因分析及注意事项

给排水设计各类问题产生主要原因有：涉及国标、行标、地标等规范手册多且规范更新快，各标准间存在有时存在不统一等问题；对于有冲突或者执行不统一的条款未及时与当地相关部门沟通确认；设计者对规范掌握不到位；各级签署疏于形式。

设计者应依据规范标准从新、从严的原则进行设计，确定各项目执行规范版本。及时学习新规范，设计过程中及时对接，在满足国标、行标基础上还需满足当地标准及要求。

结束语

给排水及消防系统是各类工程中重要组成部分，本文以工程实例为戒，探讨给排水设计中常见的问题，选取安全合理的设计原则并进行图纸绘制，在满足给排水及消防使用功能的前提下创造出更舒适的环境，并实现节能低碳环保的效果。

参考文献

- [1]中华人民共和国住房和城乡建设部、中国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、中国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]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.建筑给水排水设计标准. GB 50015-2019.
- [5]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.建筑给水排水与节水通用规范. GB55020-2021