

人民防空地下室给排水设计要点浅析

赵艳霞

中土大地国际建筑设计有限公司 河北 石家庄 050000

[摘要]人民防空工程是战时为居民提供避难掩护、医疗救护、物资储备等作用的防护性建筑,人民防空工程的类型既有单独修建的防空工程,又有和地面建筑物相结合的防空地下室。伴随着城市化进程不断加快,土地资源变得非常稀缺,地下空间资源被合理利用起来,一些人民防空地下室在平时转化为停车场或者商业用途的地下商场。根据相关规定,人民防空地下室的设计要符合人民防空工程的特点,满足人民防空工程的要求,重点做好人民防空地下室的给排水设计,确保地下室整体结构不受到影响,保障人民防空地下室的完整性和可靠性。人民防空地下室的给排水设计要依据平战结合的设计思想,既能满足地下室平时使用,又能实现战时防护功能。

[关键词]人民防空;地下室;给排水;设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.170

国家对人民防空地下室规划设计非常重视,出台相关方针政策,秉承做长期准备的原则,在城市重点建设人民防空地下室,将平时使用和战时功能相结合,发挥人民防空地下室多重价值,发展经济建设的同时,坚持人民防空地下室的建设,将人民防空地下室与城市规划和布局相结合,确保人民防空地下室符合相关规范和标准,在战争时期能够发挥重要防护作用。

一、人民防空地下室给排水相关防护设施设计

(一) 无关管道的处理措施

根据人防设计规范的规定,人民防空围护结构不能有无关管道穿过,因此应该设定相应的保护范围和区域,将平时上部建筑专门使用的一些设备间划定为非保护区域,对于上部建筑专用的一些管道,如燃气管道、雨水排水管道、生活污水排水管道,这些管道都不允许出现在人民防空地下室的保护范围内。基于当前技术措施的限制,没有可靠的封堵技术对上述管道进行战时封堵,因此需要严格按照设计规范进行无关管道处理。

具体设计操作如下:首先,提高上部建筑首层层高,防止管道经过人民防空地下室顶板,并将所有无关管道在首层层板底部进行归集,然后将所有归集的管线放入管道井,并放置在非保护区域的外部。其次,降低地下室顶板。如果管道集中归集不能实现,则可以考虑降低地下室顶板。一种情况是地上建筑功能比较单一、卫生设施相对比较集中,相应的管道比较少,此时可以采用管沟的方式,也可以采用降低局部顶板的措施;另一种情况是地上建筑功能比较多样、卫生设施比较分散、管道结构复杂,此时可以采用降低地下室全部顶板的措施,一般应该将降板的深度保持在0.45-0.60m之间,如果部分底层卫生设施放坡斜度不足,可以考虑采取垫高底层卫生间的措施^[1]。

(二) 相关管道的技术设计

根据人防设计规范规定,可以穿过围护结构进入保护区的管道,其公称直径宜小于0.15m,并且应该设置刚性防护管套和防护阀门,刚性防护管套的选择根据管道直径不同采用不同的防护管道,对于管道直径 \leq DN15cm的应该装设刚性防护套管;对于管道直径 $>$ DN15cm的应该在原有刚性防护套管

的外侧加设防护挡板^[2];对于穿过核4B级、4级属于甲类人民防空地下室临空墙的管道也应该在原有刚性防护套管的外侧加设防护挡板。防护阀门应该选择符合消防设计要求的工作压力在1.6兆帕、且质量有保障的阀门。阀门应该设置在人防地下室的内侧,如发电机房中的供油管、出户的排水管、给水的引入管、污水池用于透气的管道;阀门应该设置在墙体两侧的管道上,当管道穿越相邻两个单元的墙体时,墙体应该设置为防护密闭隔墙。管道上也可以设置截止阀,同时应该保持截止阀的关闭方向与冲击波的方向具有一致性,并且在设计时需要注意,考虑到防爆波阀门不具有核生化战剂的防护作用,因此不能单独设置。

二、人民防空地下室给水系统设计

(一) 水源选择

1. 平时给水

人民防空地下室平时给水水源主要来自于城市自来水管网,自来水是人们日常生活中最常用的水源,城市自来水管网主要为市政供水,其特点是获取成本较低,并且供水站质量和用水量能够得到保障,人防地下室日常供水由给水管引入市政供水,能够满足日常地下室供水需求,但如果发生战争,市政管网容易受到破坏和外部污染,因此在战时不能满足供水要求。

2. 战时给水

人民防空地下室的战时供水主要依赖于生活水箱,因此在进行设计时需要按照保护单位分别计算战时用水量。确保各个保护单元相对独立,如果出现某个单元被炸毁的情况,其它单元不会受到波及和影响,能够更好起到防空地下室保护作用。单个保护单元的水箱应该按照生活用水和饮用水分别设立,确保二者相对独立,各个水箱用水总量需要综合考虑战时防空地下室的人员容量,从而确定水箱总储水量^[3],同时必须保障水箱内水源的质量,对于水箱箱体与外部相通的通气管以及用于防止水位过高的溢流管等,为了防止蚊虫等有害生物进入,应该设置相应的防虫网等防护措施。战时生活水箱用水量受到限制,因此城市供水网络在确定没有遭到破坏的前提下,应该优先使用市政管网进行战时供水。

（二）管材选择

人民防空地下室给水系统常用的管材有几种：一是无缝焊接钢管。对于工作压力具有比较高要求的管路采用此种材质的管材；二是焊接钢管。普通焊接钢管适用于工作压力不大于1.0兆帕的管路，加厚焊接钢管适用于工作压力不大于1.6兆帕的管路，二者出厂实验水压分别为2.0兆帕和3.0兆帕；三是给水铸铁管。主要用于人防地下室埋地给水管道，且管道直径不小于0.1m，对于给水管网的引入管一般采用热镀锌钢管，或者采用钢塑复合管，减少冲击波对给水管网的不良影响；四是塑料管。主要用于防护阀门以后和地上建筑连接部分的管路，这部分可以采用PPR塑料管；五是不锈钢管；六是金属材料管材；七是混合式材料管材。其它材质的管路属于新型管材，具有更好的水利性能，能够满足更高卫生条件的需求，因此可以安装在防护密闭阀门内部。

（三）管道设计

人民防空地下室应该敷设单独管道，同时和市政管网相连接，并有独立的水表，给水管道应该同时接入生活水箱和室内给水管；消防水管禁止穿越封堵门洞，如果要经过封堵门洞需要保持和侧面或者上方0.3m的净距；给水管道上应该在连接处设置止回阀和切断阀，起到阻隔和防止倒流作用。

按照公式 $Q_1 = a \cdot 0.2 N_g \frac{1}{2} (l/s)$ ，对生活管道秒流量进行设计计算，其中 N_g 表示管道内所含有的卫生器具总量，系数 a 按照地下工程类别不同进行选择， $a=1.5$ 为人员掩蔽工程， $a=2.0$ 为医院工程， $a=2.5$ 为指挥所工程。

按照公式 $Q_2 = Q_j / 3.6 (l/s)$ ，对设备管道秒流量进行设计计算，其中 Q_j 为设备管道每小时最大用水流量，用 m^3/h 表示。

三、人民防空地下室排水系统设计

（一）战时排水

人民防空地下室战时排水划分为两个区域：一是染毒区。主要指保护区以外的区域；二是清洁区域。主要指密闭保护措施以内的区域，对于清洁区域需要保证人员有良好的生活环境，因此需要设置能够将污水排出的特殊集水坑。可以在清洁区域的地下室入口和主要入口处设置集水坑，集水坑的设计容量要符合相关标准，按照战时生活期总产生污水量的125%进行设计^[4]。战时为了避免毒剂通过排水管网进入人防地下室，在隔绝防护时间内地下室污水不能直接外排，应该采用电动排水泵经污水池的水排到特殊集水坑中。将地下室清洁区域内的洗消用水和冲洗用水可以收集后排入集水坑，战时将防爆地漏关闭，阻止外部通过防爆地漏入侵，确保人员安全。

（二）管材选择

人民防空地下室排水管材的选择根据排水管道用途不同所用管材也不相同，对于一般生活污水管道常使用的排水管材有硬聚氯乙烯和铸铁管，对于雨水和生活污水连接水泵处

的压力管路，通常使用热镀锌钢管或者机制排水铸铁管，以方便安装阀门；对于人防地下室局部单独的排水管路，这类管路需要单独敷设，具有相对独立性，内部的重力排水管路通常采用建筑排水塑料管或者机制排水铸铁管，底部和底部以下的部分通常采用热镀锌钢管或者机制排水铸铁管，并且应该对排水管进行相应保护，宜在外部浇筑混凝土，同时应该禁止使用塑料材质的排水管材；对于与人防地下室外部连通的用于收集洗消废水的排水管，通常采用热镀锌钢管，并加设防爆地漏。

（三）排水方式

人民防空地下室的排水系统优先选择自流排水系统，并且应该设置止回阀等防止水流倒灌的保护措施^[5]。对于具有4级和4B级防护功能的地下室人防工程，应该在排水管的出口管道上设置一个具有消毒功能的波槽，同时如果满足化粪池相关要求可以兼做化粪池使用；对于具有5级和6级防护功能的地下室人防工程，应该在排水管的出口管道上设置一个具有水封功能的管井，并且水封井深度应该大于0.3m。当选择自流排水系统有困难时，应该采用压力排水系统，利用压力泵将污水排出，如果战时电源供应不足，可以采用备用电源。

（四）管道设计

人民防空地下室排水管道设计应该避免经过建筑物的伸缩缝和沉降缝，如果没有办法避免，应该在采取必要的防损坏措施后才能经过。按照建筑物给排水设计规范的要求设计地下室排水管道的流速、坡度以及充满度，关于埋地管道有特殊规定，管道直径应该大于DN75，在管道和管道之间的接头处采用的三通角度可以采用45°斜也可以采用90°斜，管道和管道之间的弯处应该采用45°的弯头，或者采用曲率半径大于管径弯头4倍的管径进行连接。

结束语：

人民防空地下室是人防工程重要组成部分，在设计人防地下室给排水时要严格按照相关规范，符合规定标准，对水源、管材、形式、具体设计等进行明确，使人民防空地下室既能满足平时需求，又能满足战时需要。

参考文献

- [1]王芳.人防工程给排水及消防设计分析[J].建筑技术与设计, 2019(2): 939.
- [2]周露.人防地下室给排水设计要点论述[J].房地产导刊, 2019(2): 25.
- [3]杨克诚.人防地下室给排水设计分析[J].陶瓷, 2019(3): 104-105, 122.
- [4]林禄泉.关于人防地下室给水排水系统设计的几点研究[J].建材与装饰, 2019(1): 92, 94.
- [5]李月婷.人防工程给排水设计规范关联性问题探讨[J].城市建筑, 2019(1): 104-105, 108.