

人防给排水施工图设计实例分析

薛亚琼

山西省建筑设计研究院有限公司

摘要: 生命重于泰山, 人民利益高于一切。把保护人民生命安全作为重中之重的前提下, 人民防空地下室的建设尤为重要。中华民族的伟大复兴需要新时代的人防建设为其提供有力的支撑。在高速发展的城市化建设的背景下, 人防工程平战结合体系建设既能服务人民日常生活需求, 又能在战时快速转换。在人防工程设计中, 笔者结合山西某工程项目, 对人防地下室工程的给排水设计中常见的问题进行分析。

关键词: 人防; 给排水; 施工图; 设计分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.089

引言:

人民防空地下室工程的建设在提升城市防护能力中担任着重要任务, 是城市建设中重要的组成部分。为保障战时掩蔽人员的安全, 保障战时物资的掩蔽起着关键的作用。在和平年代, 人防工程的建设还要满足平时的日常需求, 如地下室的储藏功能或汽车的停放功能等。本文对山西某人防工程中给排水设计的常见问题进行分析, 在严格遵守相关规范、文件的基础上, 明确人民防空地下室给排水的设计思路和重难点, 有利于地下室人防工程临战期的快速转换, 保证整体工程更具经济性、合理性和可靠性。

一、工程概况

该人防地下室工程位于山西, 是依据GB50038-2005《人民防空地下室设计规范》、GB50098-2009《人民防空工程设计防火规范》、GB50015-2019《建筑给水排水设计标准》设计的。该工程平时为汽车库, 局部战时为甲类二等人员掩蔽所、两个防护单元及甲类人防物资库一个防护单元。设计使用年限为50年, 建筑耐火等级为一级, 建筑防水等级为一级。该人防设计人防总建筑面积6469.02平方米, 该人防包括两个甲类二等人员掩蔽防护单元, 防化等级丙级; 一个甲类物资库防化等级丁级。

二、战时给水系统

生活给水系统: 该防空地下室给水系统在正常工作由城市自来水管网直接供水, 市政给水管网供水压力满足设计要求。其质量达到了我国目前的国家标准GB5749-2006。在外部网络被损坏的情况下, 采用的是人防内部的储水箱。本项目的战争供水, 是指战争期间避难所居民的饮水与家用供水, 战争期间避难人员的消毒冲洗。在防空地下室的清洁区内, 各保护单位应有生活用水和饮用水储存设备(水箱)。储水箱(罐)的实际容量应该以防空洞在战时可容纳的人员数目、战时用水量的标准和蓄水的持续时间为依据来计算。战时人防进水为单独的供水管。为满足战时二等人员掩蔽部人员的用水需要, 在防护单元一, 防护单元二, 防空地下室清洁区内分别设置有效容积为49.5m³的人员饮用水蓄

箱和有效容积为36.0m³的人员生活用水蓄水箱。人员生活用水蓄水箱同时储存墙, 地面的冲洗用水和0.8m³的人员简易洗消用水。为满足战时甲类物资库人员的用水需要, 在防护单元三(甲类人防物资库)地下室清洁区内设置有效容积分别为10m³的人员饮用水及生活用水蓄水箱。战时人防水箱应采用最新图集12S101。

战时的洗消用水计算如表一、表二、表三:

防空地下室(防护单元一)战时用水量表(表一)

项目	用水量标准	蓄水时间(d)	用水人数	用水量(L)
人员饮用水	3.0L/(人·d)	15	1020	45900
人员生活用水	4L/(人·d)	7	1020	28560
墙、地面冲洗用水	10L/m ²	-	460m ²	4600
人员简易洗消用水	-	-	-	800

防空地下室(防护单元二)战时用水量表(表二)

项目	用水量标准	蓄水时间(d)	用水人数	用水量(L)
人员饮用水	3.0L/(人·d)	15	1080	48600
人员生活用水	4L/(人·d)	7	1080	30240
墙、地面冲洗用水	10L/m ²	-	460m ²	4600
人员简易洗消用水	-	-	-	800

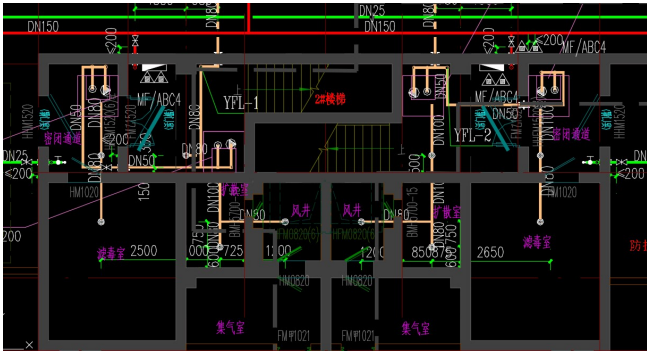
甲类人防物资库(防护单元三)战时用水量表(表三)

项目	用水量标准	蓄水时间(d)	用水人数	用水量(L)
人员饮用水	6.0L/(人·d)	15	20	1800
人员生活用水	4L/(人·d)	7	20	560
墙、地面冲洗用水	7L/m ²	-	500m ²	3500

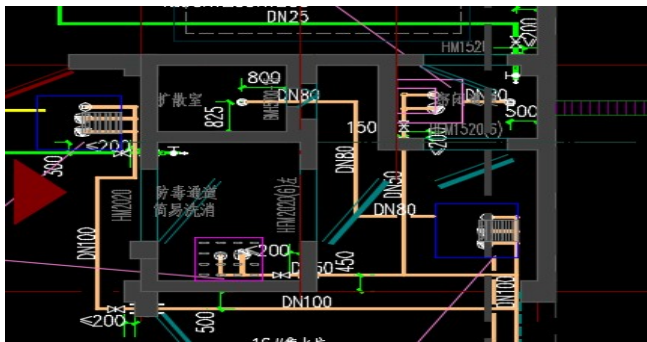
人员生活用水水箱设管道泵一套, 以满足生活和洗消用水; 给水泵除设置一用电动泵外, 另设一台手摇泵, 以保证战时停电后供水的需要。其中, 饮用水的供给不设管道系统, 由人员直接在饮用水箱间通过水嘴取用。洗消用水量为口部染毒区墙面和地面一次冲洗用水量。洗消用水储存在人员生活用水水箱内, 设给水泵供水, 满足洗消用水量和水压的需要。在进风口部和回风口处, 可以分别安装一个洗消冲洗栓, 可以在战争期间, 对口部污染的墙壁, 地板进行清洗。穿过防空地下室的给水管的管材采用热镀锌钢管或者采用钢塑复合管。给水管道穿过人防围护结构时, 宜采取防震、防不

均匀沉降措施。

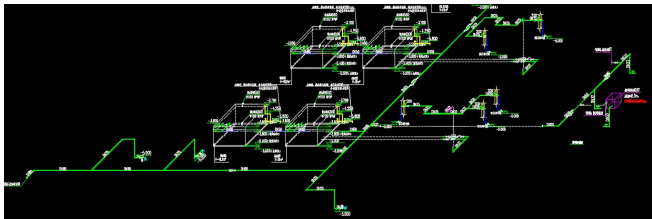
该人防工程中给排水管道的设计如图一~三所示：



图一：二等人员掩蔽所口部给排水管道布置



图二：二等人员掩蔽所口部给排水管道布置（二）



图三：人防水箱给排水管道系统原理布置

三、战时排水系统

战时卫生间设置干式马桶。防空地下室的污废水常用的排出方式为机械式。在没有电力供应保障的情况下，当需要使用电力抽水泵时，必须配备一套人工的机械式的抽水装置。战争时期城市污水收集池的可用容量应当包含调蓄容量和储备容量。集水池也要满足水泵装置，水位控制器等的安装，检验等要求；其设计的最小水深，以达到抽水能力为宜。储备容量若在平常需要时，其容量需作必要的放空准备。如果在保护单位的洁净区域中，有一个用于平常工作的日常生活污水收集装置，或者是一个用于灭火的日常生活污水收集装置，那么这个装置最好是在战斗状态下的日常生活污水收集装置。

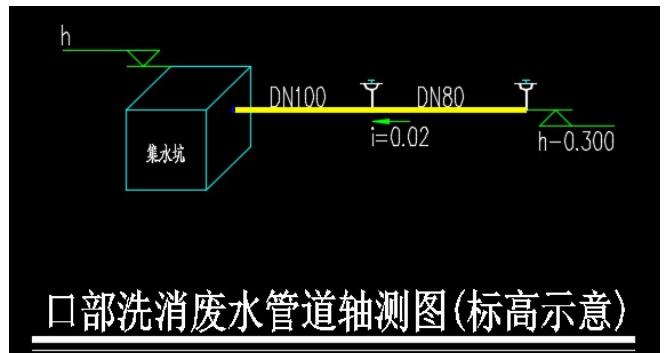
洗消间设洗消集水坑，需要冲洗的口部内设集水坑，防空地下室平时使用的污水由室内排水系统汇集到污水集水池，用一台潜污机将位于集水坑中的污水将其提起，送到户外的污水检查井中。在洗消室中设置了一个洗消废水池，它是通过一个设置在废水池中的潜水排污泵，将洗消废水以独立的方式排出到项目之外。每个

防护单元的生活污水集水池应单独设置。洗涤和消毒的污水应该分开，并且不要流经清洁区。进气、排气口部分墙面、地板冲洗废水通过设置于封闭保护大门入口的管道中的冲洗废水集水坑；污水通过污水泵排放到外面。污水泵出水管上应设置阀门和止回阀，当管线通过人防围护时，在其内部管道上安装一个具有铜核心的闸阀门，阀门的额定压力不低于1.0MPa，在人防护墙近侧表面的间距应小于200mm。在此，本工程中，在进风竖井、进风分散室、除尘室、滤毒室以及战时主要进出口的洗消间、防毒管道以及它们的保护密封门之外的所有通道上，都会安装防爆地漏或集水井。洗涤污水用电动水泵或手动水泵手动提起排放到户外的雨水系统中。防空地下室在隔绝防护时间内在隔离保护期间，污水排放泵的阀必须关掉，以确保不会将污水排放到外部。在围护结构之内的引力排气管使用的是承插口的A型柔性端口排水铸铁管，在结构底板中及之下铺设的管道使用的是机械排水铸铁管或热镀锌钢管，与潜污泵连接的排气管使用的是内壁衬塑的钢塑复合管。

排水系统中的排水地漏安装为防爆地漏，清扫口为防爆波清扫口。B级的防空洞以及核5、核6、核6 B级的甲级的防空洞，在需要将上层地表污水的排水管道引入到防空洞中时，其地漏为防爆型。

用来采集日常居住废水的集水区，应有一根通气管，并与室外空气扩散室内或通风竖井相连；将平时消防排水、空调冷凝水、地面冲洗排水等都进行了集中处理的集水池，根据平时使用的卫生需要和地面排水的采集方式，来决定通气管的安装方法；收集战时生活污水的集水池，用于收集战争期间的的生活废水的储水器，在战争期间，必须增加一根通气管，连接到卫生间的排气口；通气管道直径应比潜水泵道管道直径大，且不得小于75mm；当通气管道通过人防围护构造时，通气管道的长度应是由热镀锌的钢管，并且应该安装一个具有不低于1.0MPa的铜芯门阀。人防围护结构内侧距离阀门的近端面不宜大于200mm。生活废水泵房应有隔声、减震、排水等设施，并应有冲刷水龙头。下水道水泵的排水口应有阀及单向阀，管道在穿过人防围护结构时，应在人防围护结构内侧设置公称压力不小于1.0MPa的铜芯闸阀。人防围护结构内侧距离阀门的近端面不宜大于200mm。该工程没有平时的生活污水，所以不考虑此项内容。

口部洗消废水管道如图四所示：



图四：口部洗消废水管道轴测图

四、平战转换

防空地下室的给排水设计，必须保证战时防护要求，并能保证在战争和平时都能正常工作。B类的平战联合的防空地下室以及具有核5、核6的 A类的防空洞，在平常的应用需求与战争的防御需求不相符的情况下，应当采用平战转化的方法。

平战结合的防空地下室中，在工程施工安装时一次性完工的有战争时期用的给水管、排水出户管和防爆波地漏。

战时使用的蓄水池，给水装置，给水管道，排水水泵的固定式必须在工程进行时一次性装设，决不能在战争之前进行。在正常情况下，防空地下工程的用水是通过城市公共供水系统的直接供给的。在战争开始之前，要先将贮水池清洗、杀菌，然后注入干净的城镇供水。本项目二等人员掩蔽所内水箱及增压设备，在不需要的时候，可以在战争时安装。但是，施工图的设计一定要一次就能结束，还应该对在工程施工的时候的保留孔洞和预先埋好的进水、排污等管道的接口进行说明，而且还应该设置显著的标记，同时还需要一次就能将给水引入管和排水系统一次施工完毕，在战争时期，给水系统中的水箱和位置管道，只需要将其保留一个位置，在穿墙时，要保留一个孔洞。还应有可靠的技术措施，并具有在15天过渡期之内完成的可靠技术手段。用于正常情况下的专用管线，在需要通过防空地下室的临战封堵墙或抗爆炸隔离墙的时候，应该采取方便管线临时截断和封闭的措施。

五、防护措施

防空地下室设计既要保证在战争时期对防御和利用的需要，同时也要保证在战争时期对防御和利用的需要，同时也要保证在战争时期对防御和利用的需要。首先，所有穿过人防的管线和人防工程的墙，都要有保护和封闭的保护。其次人防管道的设计要点就是穿过人防围护结构的给水引入管，排水出户管在其穿墙（穿板）处应设置刚性防水套管。人防内的给水管，消火栓及自动喷洒给水管，排水管，当通过防护地下室的墙壁时，在墙壁内部安装保护密封阀，该阀门为公称压力1.0MPa的阀芯为不锈钢或铜材质的闸阀或截至阀。安装时阀门的近端面与侧墙面的距离为200mm，阀门应设置明显的启闭标志。所有穿密闭墙和顶板的管道均采用刚性防护密闭套管（07FS02/16，17），并在内侧设工作压力不小于1.0MPa，阀芯为铜材质的闸阀或防护阀门（07FS02/23，24），其他做普通套管。防护阀门设置位置不宜大于200mm的要求。专门为平常时候所用的管道，在需要穿越防空地下室临战封堵墙或抗爆隔墙的时候，应该采取方便对其临时截断、封堵的措施。

在人防工程中，专用于上层结构的装备室最好布置在保护密闭区以外。穿越城市建筑的管线必须满足以下要求：

1. 和人防没有关联的管线，不应穿越人防防护层；上层建筑物的生活污水，雨水，煤气管道不得通到防空层中；
2. 穿过防空地下室顶板、临空墙和门框墙的管道，

其公称直径不宜大于150mm；

3. 所有通往地下避难所的管线和所经过的人防建筑，都必须有保护和封闭设施。

需要指出的是，非关联管线是指既不在战争时期也不在平时时期用于防空地下室的管线。

六、总结

综上所述，人防地下室工程的给水排水设计是一项复杂而系统的工程，为确保人防地下室给水排水系统的建设品质，确保在战争时期，能够满足对生活的基本要求，在进行人防地下室给水排水的设计过程中，必须按照有关的文件和规范，设计人员必须对战争时期设计的要求、人防工程给排水的标准进行全面的、全方位考量，对平时给水量和战时给水量进行精准、科学的计算，选用高品质的施工管子，采用高效的品质管理方法，从而确保在工程中实施人防地下室的设计，为人们建造一个安全可靠的人防避难场所，提升建筑物的整体性能。保障地下室人防工程临战期的快速转换，同时让整体工程更具经济性、合理性和可靠性。

给排水在人防工程中的有效应用至关重要，涉及掩蔽人员的生命安全问题，必须在人防工程设计时引起足够的重视。全面掌握人防给排水系统的具体要求和战时防护特点，完善人防工程设计方案，有针对性地进行整体优化和细节处理，满足相关规范设计要求，使人防工程能够对生化武器、核武器产生一定的防护作用。热爱和平、远离战争是我们的美好愿望，然而战争从没有远离人类社会。人防工程是防备敌人空袭、有效掩蔽人员和物资、保存后方有生力量、积蓄战争潜力的重要工程设施，有效掩蔽人员和物资、保存后方有生力量、积蓄战争潜力的重要工程设施，是城市建设重要的组成部分，具有重要的国防和社会意义。新时期，必须重视人防工程建设，作为人防工作者更要不断完善自身技能，通过提升人防工程建设水平，构建更完备的城市综合防护体系。

参考文献

- [1] 周丹，寇海群. 人防地下室给水排水设计初探[J]. 市政技术，2022.
- [2] 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，2020.
- [3] 蒲宝明. 浅谈生活供水水箱容积的参数设计[J]. 甘肃科技，2021.
- [4] 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，2020.
- [5] 王品才. 人民防空地下室给排水设计常见问题总结与思考[J]. 安徽建筑，2022
- [6] 李玮. 基于宁夏某住宅小区的人防工程设计[J]. 科学技术创新，2021（3）.
- [7] 王海燕. 论人防地下室平战转换设计存在的问题与措施[J]. 门窗，2015.
- [8] 杨克诚. 人防地下室给排水设计分析[J]. 陶瓷，2020.
- [9] 唐正军. 人防地下室的给排水设计方法探究[J]. 新型工业化，2022.