

# 人防工程主体结构土建施工技术

马再道

北京城建北方集团有限公司 北京 101300

**摘要：**中国人防工程是为在战时保障人民群众人身安全、财物安全的主要工程，是以人防系统工程是我国战略的主要组成部门，现如今，我国的各类地下建筑结构都在“平战结合”的设计理念指导下，不断以高新施工技术来提高地下建筑结构的安全等级。由于近年来的我国工程建设技术水平不断地逐步提高，而人防工程项目也在日益增加，所以必须加大对人防工程项目中的基础设计及施工通病的调查研究，并梳理相应防治措施，为人防工程技术水平的进一步提高夯实基础。

**关键词：**人防工程；主体结构；土建施工

引言：防施工中的构造施工是十分关键的，能够从较大范围上关系到人防施工的效率及其安全性。以往的结构施工方式，已经不能满足当代人防施工的实际需要，若是从业人员不能有效的提高施工技能，这将会对人防施工的效率产生相当大的负面影响。而近年来的建设进程当中，许多土建工程不仅在实际的工程建设当中运用了很多比较先进的手段，而且也从一定意义上革新了基础构件的设计方法，为项目的实施创造良好的环境。针对主体结构的设计来说，还特意探讨了其注意事项和特点，以便增加更大的产品应用价值。

## 1 人防工程概述

人防是指在战时为人们进行空中打击的隐秘地点，是保障人们生命财产和物资安全，保持战斗力的一个主要的地方。与普通建设相比，人防工程的技术指标更为苛刻，一旦出现质量问题，就会使其失去应有的作用。因此，在人防工程的施工中，应采取有针对性的技术措施，确保工程的质量。目前，人们已经不仅仅限于空中进行防御，它的使用也越来越广泛。按照其作用的大小，可以划分为五大类：（1）人员掩蔽工程（2）防空专业队工程（3）医疗救护工程（4）通信指挥工程（5）其他配套工程。由于项目的种类不同，其作用也不尽相同，表现出各自的特色。例如，通讯指挥工程在各个级别的人防指挥部中起着重要的作用，其中以电源工程、水源工程等辅助工程，具有很高的适用性；医疗救援项目，就像它的名字一样，它的功能就是医疗救助，比如地下医院、医疗急救中心等。在对建筑进行归类的同时，也可以根据其它的要素来进行划分，例如，根据保护的强度来进行；根据防御等级，根据核弹和生物武器的防护等级来进行分类。我国在推进人防工程的同时，也在积极地运用各类技术和方法，并将多种技术相互结

合，从而实现其功能的多元化<sup>[1]</sup>。

## 2 人防工程及其主体结构土建施工的重要性

人防建设工程，即群众防空建设工程，既可以是独立建设的地下室防御建筑物，也可以是根据城市基础要求而修建的地下室建筑，其主要功能为战时进行群众防空、医疗救护、防空指挥以及人员、物质掩蔽。人防工程承担着防空袭威胁、防生化武器威胁、防核辐射威胁的重要作用，是保障人民生命财产安全的重要基础设施。

为了保障人防工程的作用可以得到充分发挥，工程建设施工过程中，必须采用先进的施工技术、施工工艺，同时应对原有工艺技术进行持续地优化，从而实现人防工程整体建设质量的提升。现代城市建设中，人防工程受到了越来越多的关注与重视，根据国家相关规定的要求，新建民用建筑必须考虑防空地下室。

人防工程施工中，主体结构土建施工是核心内容，土建施工质量，直接影响着人防工程的整体建设质量。鉴于此，必须对人防工程主体结构土建施工的施工技术进行严格控制，以保障土建施工质量，从而提高人防工程的整体建设质量。人防工程建设过程中，应确保布局的合理性，切实满足实际需求；并要保证设备的完备性，确保人防工程的运作效果。只有这样，才能充分发挥人防工程的应有作用<sup>[2]</sup>。

## 3 人防工程设计的原则

### 3.1 科学地确定人防工程级别

在决定人防项目级别前，应依据各城市及该行政区域的战略地位，并根据各区域的情况，对所遇到的困难进行科学分析才能合理作出选择。从人防保护要求角度考虑，若人防建筑在战时用途上是二等的掩蔽所，其抗力等级要达到六级以上才能符合此标准。所以，在实施人防工程建设时应首先明确人防的战时职责。

### 3.2 科学划分防护单元和抗爆单元

在战斗中,各种破坏手段也被派上用场,通过建立防御单位来增强人防工程的防御功能。把人防工程分为几个防御单位,各防御单位独立自成体系,具体自己的防御密闭功能,从而减小炸弹射击的规模,从而提高防护建筑抗冲击和损伤强度。在防护单位应按规定的条件建立防爆隔墙,分为几个防爆单位,有效增加了掩蔽兵力和战时储备物资的生存几率。必须看出,区分抗爆单元和防御单位在疏散安全考虑上必不可少。即当防空地下室建筑楼层数 $\geq$ 多于十层的其上同为防空地下室时,因多个建筑物共同结构或上层防空地下室可能具有特定的遮弹功能,均可不分为防御单位和抗爆单位。

### 3.3 设计人防出入口,满足作战需要

如果人防建筑主要为了适应战斗需要,给战斗提供了防护掩蔽阵地时。它的内部结构也应适当考虑,以适应战斗要求,尤其是人防建筑的出入口设置。出入口的设计都必须符合规范和设计规定的最低标准,其门孔长度和通过面积也都必须严格按照战时用途进行设计。而假如是作为人员的掩蔽工程,则需要根据门孔总长仅为零点三m能通行的一百人估算确定,而每幢人员安全的通过者总数量也不会多于七百人。除此以外,建筑工作者还应当充分考虑了出入口的门、墙等设备的封闭性和便利性的要求,对房屋结构作出了适当设计<sup>[3]</sup>。

## 4 人防工程主体结构土建施工技术要点

防施工的基础建筑施工当中牵涉到工程的许多方面的内容,包括了基础施工、土建施工、水电安装以及顶板施工等很多种,由于任何一个基础施工过程中都将在一定程度上关系到施工过程的可靠性和安全,所以需要相关工作人员的高度重视施工情况,并对施工当中存在的隐患做出有效的处理,才能在主体的施工安全方面予以合理保证。

### 4.1 土建施工

建施工过程中,往往要涉及到许多技术的预埋操作,所以在土建施工开始进行之前就要有图会同审查与操作。以建筑的施工图作为主线,主要是以战时图为主,而辅助图为平时图,二者之间互为参考。另外,人防结构出于防护的要求,其直径的数量应当大于民用建筑,而且在施工当中使用的钢材和支架必须具备足够的刚性、抗拉强度和安全性。确保了其在构建和设计时的理想尺寸、形状和定位保持在正确的位置,模板接缝不发生漏浆,并能够稳定的支承,而脚手架和模板在进行架设前,应安装设防的临时稳定的设备。施工大尺寸钢筋的过程中,必须注意进行分段作业,使钢筋能够顺着

标高上升即可。不然若是不能妥善管理,就会造成建筑物内部产生伸缩裂纹的现象,也不利于防水分布和主体工程评定。防护密封部位、工程口处、蓄水池、采光水井、防毒井等达到防护密闭条件的地方,要求水泥进行一次完整的施工。

### 4.2 底板以及顶板钢筋绑扎施工

在人防工程中,在楼面及楼顶的钢筋绑扎过程中,应注意每个细节,并严格遵守各节点的规定。不能有什么遗漏,也不能出现什么纰漏,一旦出现问题立刻处理,不然到了后期就会出现一些问题。在钢筋的捆绑中,工人可以临时利用马凳子,使得钢筋的绑扎操作更加简单方便。在钢筋绑扎完毕后,将顶板的钢筋进行焊接,以保证在后期施工期间,顶板的钢筋仍在原有的状态<sup>[4]</sup>。在锚固中使用的措施筋应按科学、合理的方法进行长度的确定,以便于加固。在实际操作中,要经常实践操作,总结经验,规范捆扎方法,对操作过程中的各个环节都要严格掌握,确保钢板和钢板的捆绑没有任何的问题。

### 4.3 浇筑侧墙

建筑防护密闭的门墙采用悬臂板的前提是,必须注意平面受力筋的位置、长度、锚固长度和方位,平面受力筋必须布置在侧面。门框墙和临空墙体必须使用模板,而模板对拉螺栓必须避免采用钢筋预制件与套筒等,同时为了使人防工程施工安全能够得以保证,要求整体的施工封闭窗、防护封闭窗与门框墙体,都不能有施工裂缝出现,而施工裂缝的后浇带部位也必须避开人防大门和人防走廊。

### 4.4 止水钢板与底板防渗漏处理

在防渗施工中,防渗是施工中的一个关键问题。安装壁板时,应预留横向的施工间隙,由于该位置的剪切应力较大,安装止水板有利于增加剪切强度。在进行止水板安装时,应充分结合人防结构的具体条件,以确保止水钢板的设计具有科学性和科学性,满足工程的实际需求。在运用时,要让它与本体的构造协调一致,才能真正地起到它的作用。如有钢筋断裂等不良状况,要立即进行紧急处置,避免进一步加重,导致严重的影响,在断裂后不要随意处置。在进行止水板与钢筋的焊接时,应注意焊缝的长度和宽度,并对焊缝的质量进行控制,使其能充分地利用。按照有关技术规程,在地面浇筑完毕后,在地面上没有留下雨水管道。在进行基坑混凝土浇筑之前,必须对下水道的排水管道进行封堵,因此,在封井施工中应采取相应的技术措施。而一些基坑支护是以内部支护为主,在地基上会有钢格架立柱通

过,因此,格构柱和底板连接部分的防水泄漏措施十分关键<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 道预留预埋

人防施工与普通的施工项目不同,在管线的预埋段的设计上有着特别的规定,例如,必须在墙面上安装密封翼环。采用钢管在相同的主体内进行,封闭的穿墙短钢管的轴心与整个墙体平行,并确保人防的两端表面平坦。在进行管线和管线的装配时,不允许有接口,在接头处进行灌浆和封堵时,要使其发挥最大的作用。采用镀锌钢管做管道,并将混凝土浇筑的排水孔充分发挥。

#### 4.6 电气设计

电气设计中,各规范都要求对穿过外墙、临空墙、防封闭隔墙和密封隔墙的所有电缆线路和预留备用管,都必须做好防封闭或密封的措施;对于穿线管的用钢,一般选择管壁最厚不低于2.5mm的热镀锌钢材。而对于照明的要求也比较相同,在平时和战时的照明一般都有日常照明和应急照明,而战时的照明则一般采用平时照明。综合管廊的所有电缆线路穿墙处,都安装有热镀锌的保护套管。金华综合管廊内还增设了一个人防供电线路架,专门用于人防区域电站的线路通过;对工程外进、出管走廊内的强、弱供电管线,均专门设有电缆井。

#### 4.7 配电方案

战时供电负荷级别主要为对城市内部电源的供电需求,而平时供电负荷等级则是对城市的外供电系统提供要求。从供电系统中引进的二路外电源能够满足城市平时一二次供电需求,再引进的一路外电源则能够满足城市各种战时设备临战期的供电需求。

4.7.1 高低压配电区、电站控制区。低压配电房、电站控制房的各保护单元之间的战时供电回路都必须按照各自特点单独设计,对离电站比较远的人防建筑,也应该根据规范对每个防护单元都采用区域放射式供电,而不能在人防工程内增加中间级配电装置,然后,然后再对整个防护装置进行放射式供电。

4.7.2 尽量减少对各个保护小区的进线量。在所有保护小区都设有战时用电电源一路,为工业商业、市民住宅供电各一路,再加上一个消防分区的二个应急照明源,还有消防卷帘、电伴热疏等装置供热,另外还有二路排烟机组供电。对于平时用作车库的战时二等人掩蔽

所,消防分区中必须包括两个防护单元,而各个消防区域中又必须包括建筑物的高低电压配电区、电站配电房可引出二路电力<sup>[1]</sup>。

4.7.3 为战时引接的电力系统供电。这类供电系统既可以被当作消防供电系统,对于平时的二次照明供电,也可作为战时二次照明,对于排水泵的供电也可对接为战时排水泵,战时外电源也不能作为平时消防电源,以满足消防设备用电使用专用回路的要求。

4.7.4 地下室引自电力系统的外电源。人防地下室中引自电气系统的外部供电系统,也应该确定为是战时电源而非平时的供电系统,比如,不得把消防工作备用供电系统当成战时的供电系统。消防电源、战时外电源等均引至建筑物的高低电压配电房使用时,也要确保消防外供电系统与战时室外供电系统之间的独立性。

4.7.5 防护单元的内供电系统。对现代战时的平时应急照明设备而言,就无法适应现代消防设备的平均配电要求,对现代战时的平时应急照明装置来说,就不符合战时的总负荷等级规定。所以对各种设备必须单独设计,以适应负荷的要求。

#### 结语

上所述,人防工程不但影响了城市房屋结构的正常使用,而且也关乎到了城市在军事作战时的防御能力,并由于人防工程自身在材料、构造等方面的特点,在城市主体结构建造时比一般建筑中更容易出现各种质量事故。所以,对广大从业人员应该有充分的认识,并对上述通病现象予以充分的关注,在具体实施中,针对工程施工的实际状况,适当地对施工技术做出相应改变。

#### 参考文献:

- [1]基静.新形势下人防工程维护管理问题及有效对策[J].湖北农机化,2019(24):104.
- [2]行盼娟.人防工程主体结构土建施工技术浅析[J].建筑与装饰,2017(4):165-166.
- [3]宋运斌.探究地下室人防工程主体结构分部工程施工技术[J].建筑与装饰,2020(04):149-150.
- [4]杨洪亮.房屋建筑地下室人防工程施工现场技术质量管理[J].中国房地产业,2019(06):88.
- [5]张璋,叶美娟.人防工程主体结构施工技术分析[J].中国建筑金属结构,2020(01):27-29.