

北京市地方标准

DB

编号: DB11/994-\*\*\*\*

备案号:

---

## 平战结合人民防空工程设计规范

Code for design of civil air defence works of  
dual-utilization of peacetime and wartime

征求意见稿

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

北京市规划和自然资源委员会

联合发布

北京市市场监督管理局

# 前 言

本规范是依据《中华人民共和国人民防空法》、《人民防空工程战术技术要求》及中共中央国务院《关于北京市总体规划（2016年-2035年）》的批复要求，由中国建筑标准设计研究院有限公司和北京市人民防空办公室共同对北京市地方标准《平战结合人民防空工程设计规范》（DB11/994-2013）进行全面修订而成。

本规范共分7章，其主要技术内容有：1 总则；2 术语；3 建筑；4 结构；5 供暖通风与空气调节；6 给水排水；7 电气。

本次修订的主要内容有：对现行规范中部分规定不明确，不清晰的内容和条文进行调整完善；明确人防工程平时使用要求；增加部分内容，包括：人防医疗救护工程的设计要求、防空警报和高点监控的设计要求、人防工程兼作应急避难场所设计要求、人防工程的标识设计要求、人防工程智能管理设计要求等。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由北京市规划和自然资源委员会、北京市人民防空办公室归口管理，中国建筑标准设计研究院负责具体技术内容解释工作，日常管理机构为北京市规划和自然资源委员会标准化办公室。

在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，并将意见和建议寄交中国建筑标准设计研究院有限公司科研与技术质量部（北京市海淀区首体南路9号主语国际2号楼，邮编：100048，联系电话：68799115，邮箱：[zhangrl@cbs.com.cn](mailto:zhangrl@cbs.com.cn)），以便今后修订时参考。

北京市规划和自然资源委员会标准化办公室联系电话：55595019，邮箱：[bjbb3000@163.com](mailto:bjbb3000@163.com)。

**本规范主编单位：** 中国建筑标准设计研究院有限公司  
北京市人民防空办公室

**本规范参编单位：** 北京市建筑设计研究院有限公司  
中国建筑设计研究院有限公司

**本规范主要起草人员：**

**本规范主要审查人员：**

# 目 录

1 总 则.....	5
2 术 语.....	6
3 建筑.....	12
3.1 一般规定.....	12
3.2 主体.....	13
3.3 出入口.....	17
3.4 通风口、水电口.....	26
3.5 辅助房间.....	31
3.6 柴油电站.....	32
3.7 医疗救护工程.....	33
3.8 平战功能转换及平时使用.....	39
3.9 人防工程建筑面积计算.....	43
3.10 防空警报与高点监控.....	44
3.11 标志标识.....	44
3.12 兼作应急避难场所.....	45
4 结构.....	47
4.1 一般规定.....	47
4.2 材料.....	48
4.3 核武器爆炸动荷载作用下结构等效静荷载.....	48
4.4 常规武器爆炸动荷载作用下结构等效静荷载.....	57
4.5 荷载组合、内力分析和截面设计.....	62
4.6 构造规定.....	65
4.7 无梁楼盖设计要点.....	69
4.8 反梁设计要点.....	71
5 供暖通风与空气调节.....	73
5.1 一般规定.....	73
5.2 防护通风.....	73
5.3 平战功能转换及平时使用.....	80
5.4 柴油电站通风.....	82
5.5 兼作应急避难场所.....	83
6 给水排水.....	84
6.1 一般规定.....	84
6.2 给水.....	84

6.3	排水.....	86
6.4	洗消.....	88
6.5	柴油电站的给排水及供油.....	89
6.6	平战功能转换及平时使用.....	90
6.7	兼作应急避难场所.....	90
<b>7</b>	<b>电 气.....</b>	<b>92</b>
7.1	一般规定.....	92
7.2	电 源.....	92
7.3	配 电.....	94
7.4	线路敷设.....	95
7.5	照 明.....	96
7.6	防雷与接地.....	98
7.7	柴油电站.....	98
7.8	信号装置.....	99
7.9	通信.....	100
7.10	平战功能转换及平时使用.....	100
7.11	防空报警与高点监控.....	101
7.12	智能管理.....	102
7.13	兼作应急避难场所.....	102
	<b>本规范用词说明.....</b>	<b>103</b>
	<b>附录 A 消波系统.....</b>	<b>104</b>
	<b>附录 B 医疗救护工程房间最小使用面积及主要设施.....</b>	<b>106</b>

# 1 总 则

1.0.1 为使北京市平战结合人民防空工程（以下简称人防工程）设计符合战时及平时的功能要求，使其在战时布局合理、功能配套、体系完整，能有效地保护居民，减少空袭造成的损失，平时能为经济建设和人民生活服务，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建的抗力级别为甲 5 级（即防常规武器抗力级别 5 级、防核武器抗力级别 5 级）、甲 6 级（即防常规武器抗力级别 6 级、防核武器抗力级别 6 级）结合民用建筑修建的掘开式人防工程设计。

1.0.3 人防工程设计必须贯彻“长期准备、重点建设、平战结合”的方针，并应坚持人防建设与经济建设协调发展、与城市建设相结合的原则，在确保人防工程战备效益的前提下，充分发挥其社会效益和经济效益。

1.0.4 人防工程设计除应执行本规范外，尚应符合现行的有关国家标准、行业标准和北京市地方标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 平时 peacetime

和平时期的简称。国家或地区既无战争又无明显战争威胁的时期。

### 2.0.2 战时 wartime

战争时期的简称。国家或地区自开始转入战争状态直至战争结束的时期。

### 2.0.3 临战时 imminence of war

临战时期的简称。国家或地区自明确进入战前准备状态直至战争开始之前的时期。

### 2.0.4 人防工程 civil air defence works

全称人民防空工程，系为保障人民防空指挥、通信、掩蔽等需要而建造的防护建筑。按战时功能分为指挥工程、医疗救护工程、防空专业队工程、人员掩蔽工程和配套工程；按构筑类型分为坑道式、地道式、单建掘开式和防空地下室。

### 2.0.5 医疗救护工程 works of medical treatment and rescue

全称为人民防空医疗救护工程，保障战时对伤员进行早期治疗和紧急救治工作的人防工程。按等级分为中心医院、急救医院和救护站等。

### 2.0.6 防空专业队工程 works of service team for civil air defence

保障防空专业队掩蔽和执行某些勤务的人防工程，一般称防空专业队掩蔽工程。一个完整的防空专业队掩蔽工程一般包括专业队队员掩蔽工程和专业队装备（车辆）掩蔽工程两个部分，但也可以将两个部分分开单独修建。

### 2.0.7 人员掩蔽工程 personnel shelter

主要用于保障人员掩蔽的人防工程。按照战时掩蔽人员的作用，人员掩蔽工程共分为两级：一等人员掩蔽工程，指战时坚持工作的政府机关、城市生活重要保障部门（电信、供电、供气、供水、食品等）、重要厂矿企业和其它战时有人员进出要求的人员掩蔽工程；二等人员掩蔽工程，指战时留城的普通居民掩蔽工程。

### 2.0.8 配套工程 indemnificatory works

系指除指挥工程、医疗救护工程、防空专业队工程和人员掩蔽工程以外的战时保障性人防工程，主要包括区域电站、区域供水站、人防物资库、食品站、生产车间、人防交通干（支）道、警报站以及核生化监测中心等工程。

### 2.0.9 有防毒要求的人防工程 civil air defence works with antigas measures

系指其主体战时要求防毒的人防工程，如医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域供水站、固定电站控制室、物资库、警报站等空袭时室内有人员停留的人防工程。

### 2.0.10 有洗消要求的人防工程 civil air defence works with decontamination measures

系指其主要出入口战时应设置洗消设施的人防工程，如医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域供水站、固定电站等人防工程。

### 2.0.11 冲击波 shock wave

空气冲击波的简称。武器（包括常规武器和核武器）爆炸在空气中形成的具有空气参数强间断面的纵波。

- 2.0.12 冲击波超压 positive pressure of shock wave  
冲击波压缩区内超过周围大气压的压力值。
- 2.0.13 地面超压 surface positive pressure  
系指人防工程室外地面的冲击波超压峰值。
- 2.0.14 土中压缩波 compressive wave in soil  
武器爆炸作用下，在土中传播并使其受到压缩的波。
- 2.0.15 防护区 blast space  
人防工程中由与防护密闭门、防爆波活门相连接的临空墙、外墙围合而成的区域。
- 2.0.16 清洁区 airtight space  
人防工程中能抵御预定的爆炸动荷载作用，且满足防毒要求的区域。
- 2.0.17 染毒区 airtightless space  
人防工程中能抵御预定的爆炸动荷载作用，但允许染毒的区域。
- 2.0.18 防护单元 protective unit  
在人防工程中，其防护设施和内部设备均能自成体系的使用空间。
- 2.0.19 抗爆单元 anti-bomb unit  
在人防工程（或防护单元）中，用抗爆隔墙分隔而成的使用空间。
- 2.0.20 单元间平时通行口 peacetime connected entrance  
为满足平时使用需要，在防护单元隔墙上开设的供平时通行，战时封堵的孔口。
- 2.0.21 人防围护结构 surrounding structure for civil air defence  
人防工程中承受空气冲击波或土中压缩波直接作用的顶板、外墙、临空墙和底板的总称。
- 2.0.22 外墙 periphery partition wall  
人防工程中一侧与室外岩土接触，战时承受土中压缩波直接作用的墙体。
- 2.0.23 临空墙 blastproof partition wall  
战时一侧直接受空气冲击波作用，另一侧为人防工程内部的墙体。
- 2.0.24 主体 main part  
人防工程中能满足战时防护及其主要功能要求的部分。对于有防毒要求的人防工程，其主体指最里面一道密闭门以内的部分。
- 2.0.25 口部 gateway  
人防工程的主体与室外地表面，或与其它地下建筑的连接部分。对于有防毒要求的人防工程，其口部指最里面一道密闭门以外的部分，如扩散室、密闭通道、防毒通道、洗消间（简易洗消间）、除尘室、滤毒室和竖井、防护密闭门以外的通道等。
- 2.0.26 主要出入口 main entrance  
战时空袭前、空袭后人员或车辆进出较有保障，且使用较为方便的出入口。
- 2.0.27 次要出入口 secondary entrance  
战时主要供空袭前使用，当空袭使地面建筑遭破坏后不可使用的出入口。
- 2.0.28 备用出入口 alternate exit  
战时一般情况下不使用，当其它出入口遭破坏或堵塞时应急使用的出入口。
- 2.0.29 室外出入口 outside entrance

通道的出地面段（无防护顶盖段）位于地面建筑投影范围以外的出入口。

#### 2.0.30 室内出入口 indoor entrance

通道的出地面段（无防护顶盖段）位于地面建筑投影范围以内的出入口。

#### 2.0.31 连通口 connected entrance

在地面以下与其它地下建筑（包括人防工程）相连通的出入口。

#### 2.0.32 独立式室外出入口 straight entrance

防护密闭门外的通道出地面段与人防工程具有一段距离的室外出入口。按照其通道的形式分为直通式、单向式、穿廊式、竖井式和楼梯式室外出入口。

#### 2.0.33 附壁式室外出入口 entrance with one turning

防护密闭门外的通道出地面段的侧墙为人防工程临空墙的室外出入口。

#### 2.0.34 防护密闭门 airtight blast door

既能阻挡冲击波又能阻挡毒剂通过的门。

#### 2.0.35 密闭门 airtight door

能够阻挡毒剂通过的门。

#### 2.0.36 消波设施 attenuating shock wave equipment

设在进风口、排风口、柴油机排烟口处用来削弱冲击波压力的防护设施。消波设施一般包括，冲击波到来时能够自动关闭的防爆波活门和利用空间扩散作用削弱冲击波压力的扩散室等。

#### 2.0.37 滤毒室 gas-filtering room

装有通风滤毒设备的专用房间。

#### 2.0.38 密闭通道 airtight passage

由防护密闭门与密闭门之间或两道密闭门之间所构成的，并仅依靠密闭隔绝作用阻挡毒剂侵入室内的密闭空间。在室外染毒情况下，密闭通道不允许人员出入。

#### 2.0.39 防毒通道 air-lock

由防护密闭门与密闭门之间或两道密闭门之间所构成的，具有通风换气条件，并依靠超压排风阻挡毒剂侵入室内的空间。在室外染毒情况下，防毒通道允许人员出入。

#### 2.0.40 洗消间 decontamination room

供染毒人员通过和全身清除有害物的房间。通常由脱衣室、淋浴室和检查穿衣室组成。

#### 2.0.41 简易洗消间 simple decontamination room

供染毒人员清除局部皮肤上有害物的房间。

#### 2.0.42 防倒塌棚架 collapse-proof shed

设置在出入口和通风口的通道出地面段上方，用于防止口部堵塞的棚架。棚架能在预定的爆炸冲击波和地面建筑物倒塌荷载作用下不致坍塌。

#### 2.0.43 人防工程建筑面积 floor area for civil air defence

指人防工程防护区、战时主要出入口、竖井、连通道、警报器控制室、高点监控控制室等部分的建筑面积之和。

#### 2.0.44 人防有效面积 effective floor area for civil air defence

能供人员、设备使用的面积。防护区的人防有效面积应为人防工程防护区建筑面积与结



构面积之差。

#### 2.0.45 掩蔽面积 sheltering area

供掩蔽人员、物资、专业队装备使用的有效面积。其值为防护单元防护区的建筑面积扣除结构面积和下列各部分面积后的面积：

- ①口部房间、防毒通道、密闭通道面积；
- ②通风、给排水、供电、防化、通信等专业设备房间面积；
- ③厕所、盥洗室面积。
- ④二等人员掩蔽工程的其他辅助房间面积。

#### 2.0.46 平时通风 ventilation in peacetime

保障人防工程平时功能的通风。

#### 2.0.47 战时通风 war time ventilation

保障人防工程战时功能的通风。包括清洁通风、滤毒通风、隔绝通风三种方式。

#### 2.0.48 清洁通风 clean ventilation

室外空气未受毒剂等物污染时的通风。

#### 2.0.49 滤毒通风 gas filtration ventilation

室外空气受毒剂等物污染，需经特殊处理时的通风。

#### 2.0.50 隔绝通风 isolated ventilation

室内外停止空气交换，由通风机使室内空气实施内循环的通风。

#### 2.0.51 超压排风 overpressure exhaust

靠室内正压排除其室内废气的排风方式。有全室超压排风和室内局部超压排风两种。

#### 2.0.52 密闭阀门 airtight valve

保障通风系统密闭防毒的专用阀门。包括手动式和手、电动两用式密闭阀门。

#### 2.0.53 过滤吸收器 gas particulate filter

装有滤烟和吸毒材料，能同时消除空气中的有害气体、蒸汽及气溶胶微粒的过滤器。是精滤器与滤毒器合为一体的过滤器。

#### 2.0.54 自动排气活门 automatic exhaust valve

超压自动排气活门的简称。靠活门两侧空气压差作用自动启闭的具有抗冲击波余压功能的排风活门。能直接抗冲击波压力作用的自动排气活门，称防爆自动排气活门。

#### 2.0.55 防化通信值班室 CBR protection and communication duty room

人防工程室内用作防化、通信人员值班的工作房间。

#### 2.0.56 防爆波电缆井 anti-explosion cable pit

能防止冲击波沿电缆侵入人防工程室内的电缆井。

#### 2.0.57 内部电源 internal power source

设置在人防工程内部，具有防护功能的电源。通常为柴油发电机组或蓄电池组。按其与用电工程的相互关系可分为区域电源和自备电源。

#### 2.0.58 区域电源 regional internal power source

能供给在供电半径范围内多个用电人防工程的内部电源。

#### 2.0.59 自备电源 preparative power source

设置在人防工程内部的电源，包括柴油发电机组或蓄电池组等电源。

2.0.60 内部电站 internal power station

设置在人防工程内部的柴油电站。按其设置的机组情况，可分为固定电站和移动电站

2.0.61 区域电站 regional power station

独立设置或设置在某个人防工程内，能供给多个人防工程电源而设置的柴油电站，并具有与所供人防工程抗力一致的防护功能。

2.0.62 固定电站 immobile power station

发电机组固定设置，且具有独立的通风、排烟、储油等系统的柴油发电站。

2.0.63 移动电站 mobile power station

具有运输条件，发电机组可方便设置就位，且具有专用通风、排烟系统的柴油发电站。

2.0.64 防护区建筑面积

指防护区范围内的建筑面积，可按由单个防护单元的最外侧一道防护密闭门、防爆波活门和门框墙、临空墙、外墙外边缘和防护单元隔墙中心线（防护单元之间设有变形缝时，按隔墙外边缘计）等围合而成的水平面积计算。

2.0.65 非防护区

指最外侧一道防护密闭门、防爆波活门和门框墙、临空墙等界线以外、战时冲击波能自由传播的区域。

2.0.66 辅助房间

指战时生活设施、设备设施等辅助房间，包括通风、给排水、供电、防化、通信等专业设备房间、厕所、盥洗室、水库、水箱间、泵房、防化通信值班室、配电间、防化器材储藏室、人防构件存放室等。

2.0.67 第一密闭区 the first airtight space

医疗救护工程中具有防爆波和防辐射功能，但允许轻微染毒的区域。

2.0.68 第二密闭区 the second airtight space

亦称清洁区。医疗救护工程中具有集体防护功能的区域。

2.0.69 分类急救部 sorting and emergency medical dept.

对伤员进行收容分类、沾染剂量探测、局部洗消、处置、更换敷料等补充急救和应急处理的场所。

2.0.70 医技部 medical technical sections

运用专门的诊疗技术或设备，协同临床各科诊疗疾病的技术科室。

2.0.71 手术部 operating dept.

对伤员实施手术治疗的场所。

2.0.72 护理单元 nursing unit

病房区的基本单元。

2.0.73 保障用房 logistic dept.

为使战时医疗救护工作正常运转而设置的保障性用房，如管理用房、生活服务用房、设备用房以及口部房间等。

2.0.74 室外机防护室 protective room for outside system

装有空调室外机的专用房间。

#### 2.0.75 主体超压

人防工程主体内为防止外界染毒空气渗入而需维持的超压值。

## 3 建筑

### 3.1 一般规定

3.1.1 人防工程的规划、布局应符合下列要求：

1 人防工程的位置、规模、战时和平时用途，应根据城乡规划、地下空间和人防工程专项规划，综合考虑，统筹安排，配套建设。

2 除指挥工程以外的人防工程宜结合平时用途综合利用。人防工程的战时功能宜与地面建筑相适应，并宜与其平时功能相接近。

3 中心医院宜结合地面综合医院建设，急救医院宜结合地面区级医院或专科医院建设，并应避开城市的重要目标；救护站应根据居住人口分布情况，结合地面卫生院或居住区、功能园区配套建设。

4 防空专业队工程应按战时保障的目标和区域，结合有关职能部门的建设项目或大型居住区进行建设。专业队队员掩蔽工程宜与专业队装备掩蔽工程相邻设置；当两部分分开设置时，之间距离不宜大于 100m，且宜设置地下连通道。

5 人员掩蔽工程、物资库宜结合居住区、商业办公区、文化娱乐、体育设施等建设。人员掩蔽工程的服务半径不宜大于 200m。

6 配套工程的设置应符合下列要求：

1) 人防物资库宜设置在交通便利地区，且宜与附近的人员掩蔽工程连通；

2) 地下生产车间宜设置在生产类似产品的工厂内或附近；

3) 其他配套工程应根据城市人防工程总体规划或详细规划的要求合理布置。

3.1.2 人防工程距生产、储存易燃易爆物品厂房、库房的距离不应小于 50m；距有害液体、重毒气体的储罐不应小于 100m。

3.1.3 下列工程应在工程内部设置柴油电站：

1 中心医院、急救医院应设置固定电站；

2 救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程等人防工程，建筑面积之和大于 5000m<sup>2</sup> 应设置柴油电站。

3.1.4 内部电站的抗力级别不得小于所服务的人防工程最高抗力级别，且宜设在最高抗力的人防工程内或贴邻布置。当统一规划的建设项目分期建设时，内部电站应与分期建设的规划相协调，统一安排供电服务范围，且宜前期建设。

3.1.5 与人防工程无关的设备房间应设置在防护区之外。穿过人防围护结构的管道应符合下列规定：

1 与人防工程无关的管道不应穿过人防围护结构；上部建筑的生活污水管、雨水管、燃气管等不应进入人防工程。

2 当供水、消防、排水、供热、冷媒等管道穿过人防工程的顶板或临空墙时，其公称直径不宜大于 150mm；穿过门框墙时，其公称直径不应大于 80mm。

3 管道及其穿过的人防围护结构应采取防护密闭措施。

3.1.6 人防工程的平时防火设计应按其平时功能，满足相关的防火设计规范的规定。人防

工程的战时防火设计应按其战时用途，满足本规范的相关规定。

### 3.1.7 人防工程的防水设计应符合下列要求：

1 人防工程的防水设计不应低于国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 规定的防水等级二级标准。

2 对于有防毒要求的防空地下室，其上部建筑范围内的顶板应采用防水混凝土，当有条件时宜附加一种柔性防水层。

### 3.1.8 人防工程的室内装修设计应符合下列要求：

1 室内装修应选用防火、防潮的材料，并满足防腐、抗震、环保及其他特殊功能的要求。平战结合的人防工程，其内部装修应符合国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。

2 人防工程顶板的底面不应抹灰。平时设置吊顶时，应采用轻质、坚固的龙骨，吊顶饰面材料应方便临战时拆卸。

3 密闭通道、防毒通道、洗消间、简易洗消间、滤毒室、除尘室、扩散室等染毒区的房间、通道，其墙面、顶面、地面均应平整光洁，易于清洗。

4 设置地漏的房间和通道（地下车库停车间除外），地面坡度不宜小于 0.5%，坡向地漏，且其地面宜比相连的无地漏房间（或通道）的地面低 20mm 或设置挡水地坎。

5 柴油发电机房、通风机房、水泵间及其他产生噪声和振动的房间，应根据其噪声强度和周围房间的使用要求，采取相应的隔声、吸声、减振等措施。

3.1.9 消火栓、人防配电箱、控制箱等不得在人防外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙上嵌墙暗装，宜采用挂墙式明装。

## 3.2 主体

3.2.1 对于防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程，当上部建筑层数为 9 层或不足 9 层（以及无上部建筑）时，应按表 3.2.1 的要求划分防护单元和抗爆单元。符合下列条件之一的工程，可按表 3.2.1 规定面积的 2 倍划分防护单元，且可不划分抗爆单元。

1 上部建筑的层数为 10 层或多于 10 层（其中一部分上部建筑可以不足 10 层或没有上部建筑，但该部分的建筑面积不应大于 200m<sup>2</sup>）的人防工程；位于多层地下室底层的防空地下室，其上方的地下室层数可计入上部建筑的层数。

2 对于多层的人防工程，当其上下相邻楼层划分为不同防护单元时，位于下层及以下的各层。

表 3.2.1 防护单元、抗爆单元的防护区建筑面积（m<sup>2</sup>）

工程类型	防空专业队工程		人员掩蔽工程	人防物资库工程
	队员掩蔽工程	装备掩蔽工程		
防护单元	≤1000	≤4000	≤2000	≤4000
抗爆单元	≤500	≤2000	≤500	≤2000

注：1 当人防工程内部用隔墙分隔为小房间布置时，可不划分抗爆单元。

2 以上面积均未计入合并设置的柴油电站面积。

3.2.2 防护单元的设置应符合下列规定：

1 人防工程中每个防护单元的防护设施和内部设备应自成系统，出入口的数量和设置应符合本规范第3.3节的相关规定。

2 相邻防护单元之间应设置厚度不小于250mm的钢筋混凝土防护密闭隔墙（亦称防护单元隔墙），且应满足本规范第4章中有关防护单元隔墙的抗力要求。相邻防护单元之间应设置战时连通口。

3 有防毒要求的人防工程，其防护单元内不应设置伸缩缝和沉降缝。

3.2.3 当两相邻防护单元的一侧为专业队队员掩蔽工程，另一侧为专业队装备掩蔽工程时，其连通口处应设置洗消间和防毒通道。当两相邻防护单元的一侧为有防毒要求的单元，另一侧为主体允许染毒的人防工程且有战时进出需要时，其连通口处应设有防毒通道；当战时无进出需要时，可设置密闭通道。

3.2.4 当两相邻防护单元均为有防毒要求的单元时，其连通口设置应符合下列规定：

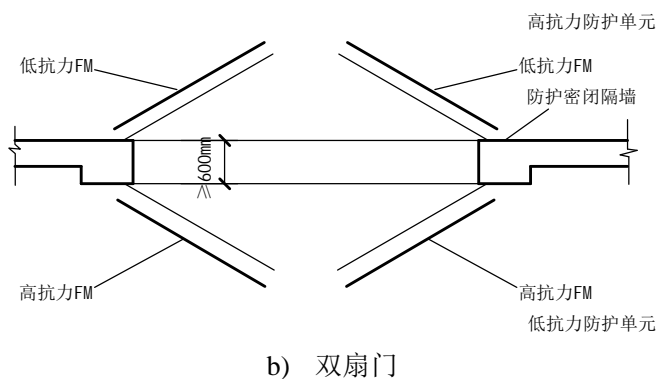
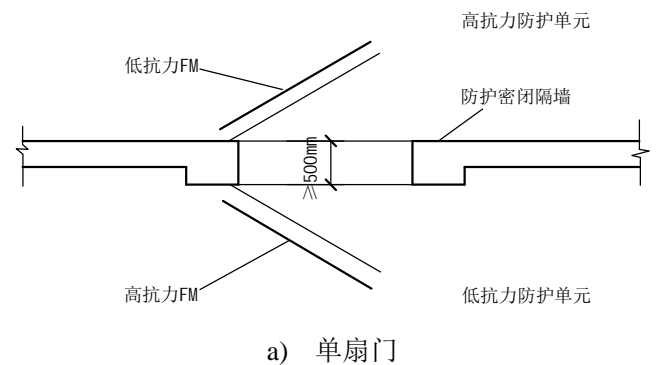
1 仅有一道防护单元隔墙的连通口设置应符合下列规定：

1) 战时连通口的隔墙两侧应各设置一道防护密闭门（图3.2.4-1），且应符合下列规定：

(1) 单扇门门框墙厚度不宜小于500mm；双扇门门框墙厚度不宜小于600mm，中间设有防火门或防火卷帘时应根据所选产品型号的正常开启要求增加门框墙厚度；

(2) 两相邻防护单元的抗力级别相同时，其防护密闭门设计压力值，甲5级应按0.10MPa，甲6级应按0.05MPa；当两相邻防护单元的一侧为甲5级，另一侧为甲6级时，其防护密闭门设计压力值甲6级一侧应按0.10MPa，甲5级一侧应按0.05MPa。

2) 平时连通口处可只设置一道正反双向受力防护密闭门，有防毒要求的防护单元的平时连通口临战时应采取防护密闭措施进行封堵。

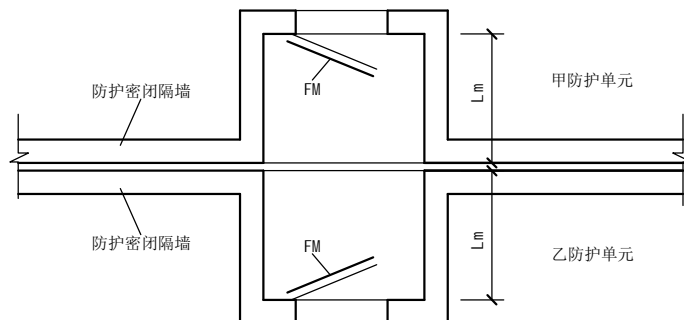


FM—防护密闭门

图 3.2.4-1 连通口的隔墙两侧各设一道防护密闭门

2 设有两道防护单元隔墙的连通口设置应符合下列规定：

1) 当两相邻防护单元之间设有伸缩缝或沉降缝，且需开设连通口时，在两道防护密闭隔墙上应分别设置防护密闭门（图 3.2.4-2）。防护密闭门至变形缝的距离应满足门扇的开启要求。



FM—防护密闭门； $L_m$ —防护密闭门至变形缝的最小距离

图 3.2.4-2 变形缝两侧防护密闭门设置方式

2) 两道防护密闭隔墙的连通口（以及用连通道连接的两不相邻防护单元之间连通口）的防护密闭门，其设计压力值应符合下列规定：

(1) 两相邻防护单元的抗力级别相同时，其防护密闭门设计压力值，甲 5 级应按 0.10MPa，甲 6 级应按 0.05MPa。

(2) 两相邻防护单元的一侧为甲 5 级，另一侧为甲 6 级时，其防护密闭门设计压力值，甲 6 级单元一侧应按 0.05MPa，甲 5 级单元一侧应按 0.10MPa。

3.2.5 相邻抗爆单元之间应设置抗爆隔墙。两相邻抗爆单元之间应至少设置一个连通口。在连通口处抗爆隔墙的一侧应设置抗爆挡墙（图 3.2.5）。不影响平时使用的抗爆隔墙和抗爆挡墙，宜采用厚度不小于 120mm 的现浇钢筋混凝土墙或采用厚度不小于 250mm 的现浇混凝土墙。不利于平时使用的抗爆隔墙和抗爆挡墙，可在临战时构筑，其墙体的材料和厚度应符合下列规定：

1 预制钢筋混凝土构件组合墙，其厚度不应小于 120mm，并应与主体结构连接牢固。

2 采用砂袋堆垒时，墙体断面宜采用梯形，其高度不宜小于 1.80m，最小厚度不宜小于 500mm。

3 门洞净宽  $b$  不宜小于 1.50m。

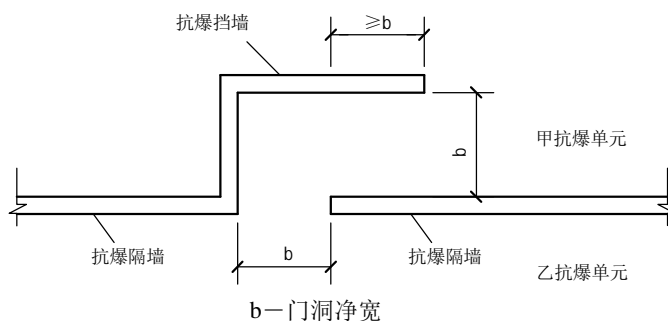


图 3.2.5 抗爆单元之间连通口示意

3.2.6 对于专业队装备掩蔽工程、移动电站等主体允许染毒的人防工程，其防护区可按染毒区设计。有防毒要求的人防工程设计，应根据其战时功能和防护要求划分染毒区与清洁区。其染毒区应包括下列房间、通道：

- 1 扩散室、密闭通道、防毒通道、除尘室、滤毒室、洗消间或简易洗消间。
- 2 医疗救护工程的分类厅及配套的急救观察室、诊疗室、污物间、盥洗间、厕所等。
- 3 固定电站的发电机房及配套的储油间、储水间等。

3.2.7 在工程中的染毒区与清洁区之间应设置整体浇筑的钢筋混凝土密闭隔墙，其厚度不应小于 200mm，并应在染毒区一侧墙面用水泥砂浆抹光。当密闭隔墙上有管道穿过时，应采取密闭措施。在密闭隔墙上开设门洞时，应设置密闭门。

3.2.8 防空专业队工程和人员掩蔽工程的面积标准应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 防空专业队工程、人员掩蔽工程的面积标准

项目名称	面积标准		
	防空专业队工程	装备掩蔽工程	小型车
轻型车			40~50m <sup>2</sup> /台
中型车			50~80m <sup>2</sup> /台
队员掩蔽工程		3m <sup>2</sup> /人	
人员掩蔽工程	一等人员掩蔽工程	≥1m <sup>2</sup> /人	
	二等人员掩蔽工程	1m <sup>2</sup> /人	

注：1. 表中的面积标准均指掩蔽面积；

2. 专业队装备掩蔽工程宜按停放轻型车设计；

3. 一等人员掩蔽工程的掩蔽人数的最大值 n 应满足隔绝防护的要求，可按  $n=0.145 \cdot V_0$  取值， $V_0$  指清洁区的容积 (m<sup>3</sup>)， $V_0=(\text{清洁区建筑面积}-\text{清洁区结构面积}) \times \text{清洁区净高}$ ；

4. 一般情况下，掩蔽面积大于 1300m<sup>2</sup> 的二等人员掩蔽工程防护单元，可设置适当数量的其他辅助用房（如值班室、储藏室、医务室、隔离室等），其掩蔽总人数可按 1300 人设计。当满足 2 倍划分防护单元的情况时，其掩蔽总人数上限为 2600 人。

3.2.9 人防工程的室内地平面至顶板的结构板底面的净高不应小于 2.40m；室内地平面至梁底、管底的净高不应小于 2.00m；专业队装备掩蔽工程的室内梁底、管底净高不应小于车高加 0.20m，且不宜小于 3.00m。人防工程的室内净高和梁底净高还应满足适用平时功能情况下的各项规范要求。

3.2.10 有防毒要求的人防工程，其顶板的防护厚度不应小于 250mm。对于甲 5 级有防毒要求的人防工程，其顶板的防护厚度和外墙顶部的防护距离应符合下列规定：

- 1 甲 5 级有防毒要求的人防工程顶板的防护厚度还应符合表 3.2.10-1 的规定。

表 3.2.10-1 甲 5 级人防工程顶板的最小防护厚度 (mm)

工程名称	有上部建筑的顶板	无上部建筑的顶板
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	460	640
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、 区域供水站、固定电站控制室、物资库、警报站等	360	540

注：1. 顶板的防护厚度可计入顶板结构层上面的混凝土地面厚度；



2. 不满足最小防护厚度要求的顶板，应在其上面覆土，覆土的厚度不应小于最小防护厚度与顶板防护厚度之差的 1.4 倍。

2 对于顶板防护厚度不满足表 3.2.10-1 要求的甲 5 级有防毒要求的人防工程，若其上方设有管道层（或普通地下室），且符合下列各项要求时，其顶板上可不覆土：

1) 管道层（或普通地下室）的外墙，战时没有门窗等孔口；

2) 管道层（或普通地下室）的顶板厚度与人防工程顶板防护厚度之和不小于最小防护厚度。当管道层（或普通地下室）的顶板为空心楼板时，应以折算成实心板的厚度计算；

3) 当管道层（或普通地下室）的顶板高出室外地平时，其高出室外地平面的外墙折算厚度与人防工程顶板防护厚度之和不小于顶板最小防护厚度。高出室外地平面的外墙折算厚度等于外墙的厚度乘以材料换算系数（材料换算系数：对混凝土、钢筋混凝土和石砌体可取 1.0；对实心砖砌体可取 0.7；对空心砖砌体可取 0.4）。

3 甲 5 级有防毒要求的人防工程外墙的顶部最小防护距离  $t_s$ （图 3.2.10），应符合表 3.2.10-2 的规定。

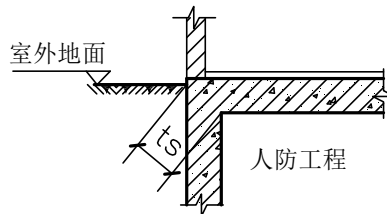


图 3.2.10 甲 5 级人防工程外墙顶部最小防护距离  $t_s$

表 3.2.10-2 甲 5 级人防工程外墙顶部最小防护距离  $t_s$

工程名称	最小防护距离 $t_s$ (mm)
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	460
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域供水站、固定电站控制室、物资库、警报站等	360

3.2.11 上部地面建筑为钢筋混凝土结构的防空地下室，其顶板底面不应高出室外地平面；上部地面建筑为砌体结构和无上部地面建筑的人防工程，其顶板底面可高出室外地平面，但必须符合下列规定：

1 当地具有取土条件的甲 5 级人防工程，其顶板底面高出室外地平面的高度不应大于 0.50m，且其应按下述要求在高出室外地平面的外墙外侧覆土，覆土的断面应为梯形，其上部水平段的宽度不应小于 1.0m，高度不应低于人防工程顶板的上表面；其水平段外侧为斜坡，坡度不应大于 1：3（高：宽）。

2 甲 6 级的人防工程，其顶板底面高出室外地平面的高度不应大于 1.00m，且其高出室外地平面的外墙必须满足战时防常规武器爆炸、防核武器爆炸、密闭和墙体防护厚度等各项防护要求。

### 3.3 出入口

3.3.1 人防工程战时使用的出入口，其设置应符合下列规定：

1 每个防护单元应设置不少于两个出入口(不包括竖井式出入口和防护单元之间的连通口)其中应至少有一个室外出入口作为战时主要出入口(符合本规范第 3.3.2 条规定的人防工程除外)。

2 消防专业队装备掩蔽工程的室外车辆出入口不应少于两个；

3 物资库工程，当其主要出入口不能满足轻型车进出时，应设置承重不小于 1.0t 的物资垂直运输口，且宜按电力、人力两用设计。

4 符合下列条件之一的两个相邻防护单元，可在防护密闭门外共设一个室外出入口。相邻防护单元的抗力级别不同时，共设的室外出入口应按高抗力级别设计：

- 1) 两相邻防护单元均为人员掩蔽工程时；
- 2) 一侧为人员掩蔽工程另一侧为物资库时；
- 3) 两相邻防护单元均为物资库时。

3.3.2 对于上部地面建筑为钢筋混凝土结构或钢结构的甲 6 级防空地下室，确因条件限制(主要指地面建筑已占满红线)无法设置室外出入口时，当符合下列各项条件时，可不设室外出入口：

1 在其上部建筑的首层专门设置一个通往防空地下室的出入口。出入口的首层应直通室外地面，且其梯段上端至室外的距离不宜大于 2.00m。

2 在首层楼梯间的梯段及至通向室外的门洞之间，应设置有与地面建筑的结构脱开的防倒塌棚架。

3 首层楼梯间直通室外的门洞外侧上方，应设置有挑出长度不小于 1.00m 的防倒塌挑檐(当门洞两侧 5 米范围内的钢筋混凝土剪力墙从下到上所有层均无洞口时可不设)。

4 主要出入口与其中的一个次要出入口的防护密闭门之间的水平直线距离不小于 15.00m。

3.3.3 室外出入口的设置应符合以下规定：

1 室外出入口的出地面段(包括物资垂直运输口)应有防雨、防地表水的措施。

2 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程和一等人员掩蔽工程的主要出入口应采用独立式室外出入口。二等人员掩蔽工程和物资库、食品站、生产车间、区域供水站、固定电站的主要出入口宜采用独立式室外出入口。

3 主要出入口的通道出地面段宜布置在地面建筑的倒塌范围以外。钢筋混凝土结构或钢结构地面建筑的倒塌范围宜按 5.0m 计；砌体结构地面建筑的倒塌范围宜按 0.5 倍的地面建筑高度计。

4 主要出入口的通道出地面段和备用出入口、物资垂直运输口的上方应设置防倒塌棚架。防倒塌棚架的地上部分应与地面建筑的结构脱开，且棚架的顶板应按水平设置。

3.3.4 出入口通道、楼梯和门洞等尺寸应根据战时及平时的使用要求以及防护密闭门、密闭门的尺寸确定，并应符合下列规定：

1 战时人员出入口的最小尺寸应符合表 3.3.4 的规定；专业队装备掩蔽工程车辆出入口的最小尺寸(宽×高)不宜小于 4.0m×3.0m。

2 人防物资库的主要出入口宜按物资进出口设计，建筑面积不大于 2000m<sup>2</sup> 物资库的物

资进出口门洞净宽不应小于 1.50m，建筑面积大于 2000m<sup>2</sup> 物资库的物资进出口门洞净宽不应小于 2.00m。

3 出入口通道的净宽不应小于门洞净宽。

4 备用出入口可采用竖井式，并宜与通风竖井合并设置。竖井的平面净尺寸不宜小于 1.0m×1.0m。与滤毒室相连接的竖井式出入口上方的顶板宜设置吊钩。

表 3.3.4 战时人员出入口最小尺寸 (m)

工程类别	门洞		通道		楼梯
	净宽	净高	净宽	净高	净宽
医疗救护工程、防空专业队工程	1.00	2.00	1.50	2.20	1.20
人员掩蔽工程、配套工程	0.80	2.00	1.50	2.20	1.00

注：战时备用出入口的门洞最小尺寸可按宽×高=0.70m×1.60m；通道最小尺寸可按 1.00m×2.00m。

### 3.3.5 人防工程的战时出入口应满足以下规定：

1 人员掩蔽工程战时出入口的门洞净宽之和（不包括竖井式出入口、与其他人防工程的连通口和防护单元之间的连通口）应按掩蔽人数每 100 人不小于 0.30m 计算确定。每樘门的通过人数不应超过 700 人，出入口通道和楼梯的净宽不应小于该门洞的净宽。两相邻防护单元共用的出入口通道和楼梯的净宽，应按两个掩蔽入口通过人数之和的每 100 人不小于 0.30m 计算确定，且单个掩蔽入口的计算宽度不得小于 0.55m。

2 阶梯式出入口应符合下列规定：

1) 踏步高不宜大于 0.18m，宽不宜小于 0.25m；

2) 阶梯不宜采用扇形踏步，但踏步上下两级所形成的平面角小于 10°，且每级离扶手 0.25m 处的踏步宽度大于 0.22m 时可不受此限；

3) 出入口的梯段应至少在一侧设扶手，其净宽大于 2.00m 时应在两侧设扶手，其净宽大于 2.50m 时宜加设中间扶手。

3 战时出入口的最外侧防护密闭门与楼梯间之间路线应清晰明确，且楼梯间在各层的平面位置不宜改变。

### 3.3.6 室外出入口通道的形式和长度应符合下列规定：

1 室外出入口防护密闭门外的防护掩盖段（简称外通道）长度不应小于 5.00m。防护掩盖段长度宜按防护密闭门以外的有防护顶盖段通道中心线的水平投影（折线）长度计。楼梯式、竖井式出入口可计入自室外地平面至防护密闭门洞口高 1/2 处的竖向距离。

2 室外出入口不宜采用直通式；楼梯式室外出入口不应采用扇形踏步。

3 对于甲 5 级有防毒要求的人防工程的独立式室外出入口，当通道净宽不大于 2.00m 时，其外通道长度还应满足表 3.3.6-1 的要求。当通道净宽大于 2.00m 时，其外通道最小长度应乘以修正系数  $\xi_x$ ，其值可按式计算：

$$\xi_x = 0.8b_T - 0.6 \quad (3.3.6)$$

式中  $\xi_x$ ——通道长度修正系数；

$b_T$ ——通道净宽(m)。

表 3.3.6-1 甲 5 级人防工程独立式室外出入口的外通道最小长度 (m)

工程名称	直通式		单向式、穿廊式 楼梯式、竖井式	
	钢筋混凝土 人防门	钢结构 人防门	钢筋混凝土 人防门	钢结构 人防门
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	5.50	9.50	5.00	7.00
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域 供水站、固定电站控制室、物资库、警报站	5.00	7.00		6.00

4 对于甲 5 级有防毒要求的人防工程的附壁式室外出入口,其防护密闭门至最里面密闭门之间的通道(简称内通道)长度还应满足表 3.3.6-2 的要求。

表 3.3.6-2 甲 5 级人防工程附壁式室外出入口的内通道最小长度 (m)

工程名称	钢筋混凝土人防门	钢结构人防门
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	按建筑设计需要确定	4.00
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域 供水站、固定电站控制室、物资库、警报站		3.00

注: 1. 内通道长度宜按自防护密闭门至最里面密闭门之间的通道中心线的折线长计;

2. 对于出地面段侧墙轴线与人防工程临空墙重叠的楼梯式室外出入口(图 3.3.6),当人防层埋深较深,与出地面段不在一个楼层,且人防层的顶板底面与室外地面高差大于 5m 时,可按室内出入口设计。

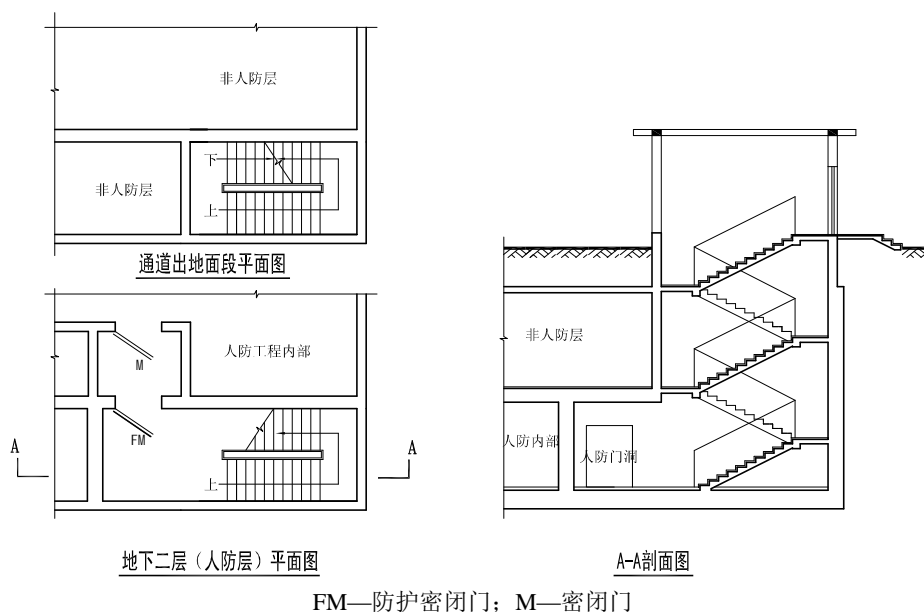


图 3.3.6 人防层与楼梯式室外出入口的出地面段不在同一楼层示意

### 3.3.7 室内出入口通道的形式和内通道长度应符合下列规定:

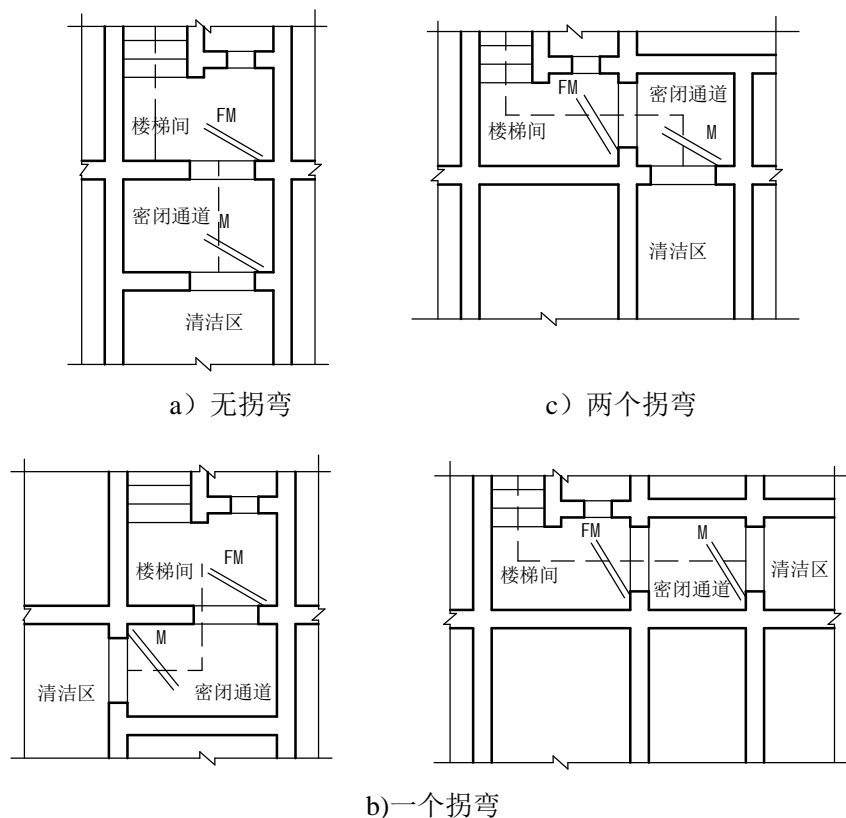
1 甲 6 级有防毒要求的人防工程,其室内出入口应符合下列规定:

- 1) 装有钢筋混凝土人防门的室内出入口,其通道形式和内通道长度均可按建筑需要确定。
- 2) 装有钢结构人防门的室内出入口,不宜采用无拐弯形式(图 3.3.7)。当室内出

入口具有一个 90° 拐弯时，其内通道长度（救护站除外）可按建筑需要确定。甲 6 级救护站具有一个 90° 拐弯的室内出入口，其内通长度（宜按自防护密闭门至最里面密闭门之间的通道中心线的折线长计）不应小于 2.00m。

2 甲 5 级有防毒要求的人防工程的室内出入口，不宜采用无拐弯形式。当室内出入口具有一个 90° 拐弯时，其内通道长度应满足表 3.3.7 的要求。

3 专业队装备掩蔽工程、移动电站等主体允许染毒的人防工程，其室内出入口的通道形式可按建筑设计需要确定。



FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.3.7 室内出入口有无拐弯示意

表 3.3.7 甲 5 级人防工程具有一个 90° 拐弯的室内出入口的内通道最小长度 (m)

工程名称	钢筋混凝土人防门	钢结构人防门
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	2.00	4.00
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域供水站、固定电站控制室、物资库、警报站	可按建筑需要确定	3.00

3.3.8 临空墙的防护厚度应符合下列规定：

- 1 临空墙的厚度不应小于 250mm。
- 2 甲 5 级有防毒要求的人防工程，其临空墙厚度还应符合表 3.3.8 的规定。

表 3.3.8 甲 5 级人防工程的临空墙最小防护厚度 (mm)

工程名称	符合规定的 独立式室外出入口	附壁式 室外出入口	室内 出入口
医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程	250	-	300
人员掩蔽工程和食品站、生产车间、区域供水站、柴油电站、物资库、警报站等		550	250

注：1. “符合规定的独立式室外出入口”系指其通道形式、通道长度符合本规范第 3.3.6 条规定的独立式室外出入口。不符合第 3.3.6 条规定的独立式室外出入口，其临空墙厚度应按附壁式室外出入口确定；

2. 对于符合表 3.3.6-2 注 2 条件的楼梯式室外出入口，可按室内出入口临空墙；

3. 对于非口部的临空墙，当其外墙面位于上部地面建筑范围内时，厚度可按室内出入口临空墙计；当其外墙面位于上部地面建筑范围以外的室外空间时，厚度应按附壁式室外出入口临空墙计。

3 对于甲 5 级有防毒要求的人防工程，当其附壁式室外出入口临空墙厚度不满足最小防护厚度要求时，可按下列方法之一进行处理：

1) 采用砌砖加厚墙体。实心砖砌体的厚度不应小于最小防护厚度与临空墙厚度之差的 1.4 倍；空心砖砌体的厚度不应小于最小防护厚度与临空墙厚度之差的 2.5 倍；

2) 对于不满足最小防护厚度要求的临空墙，其内侧只能作为防毒通道、密闭通道、洗消间（即脱衣室、淋浴室和检查穿衣室）、简易洗消间和扩散室等染毒区的房间、通道。

3.3.9 人防工程出入口人防门的设置应符合下列规定：

1 人防工程出入口应按由外到内的顺序设置防护密闭门、密闭门；其数量应符合表 3.3.9 的规定。

表 3.3.9 出入口人防门设置数量

人防门	工程名称			
	医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、区域供水站、生产车间、食品站		二等人员掩蔽工程、固定电站控制室、人防物资库	专业队装备掩蔽工程、汽车库、移动电站、固定电站发电机房
	主要出入口	次要出入口		
防护密闭门	1	1	1	1
密闭门	2	1	1	0

2 防护密闭门应向外开启。

3 密闭门宜向外开启。

4 防护密闭门和密闭门的门前通道，其净宽和净高应满足门扇的开启和安装要求，且应满足至少开启 90° 的要求。当通道尺寸小于规定的门前尺寸时，应采取通道局部加宽、加高的措施（图 3.3.9）。

5 防护密闭门的设置应符合下列规定：

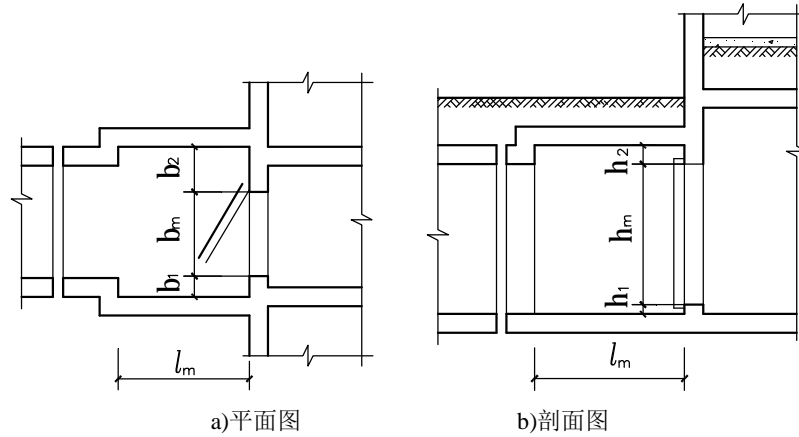
1) 当防护密闭门设置在直通式坡道中时，应采取以下避免常规武器爆炸破片直接命中防护密闭门的措施之一：

(1) 在通道出地面段上方设置防倒塌棚架；

(2) 适当弯曲或折转通道轴线等。

2) 当防护密闭门沿通道侧墙设置时, 门扇应嵌入墙内设置, 且其外表面不应突出通道的内墙面;

3) 当防护密闭门设置于竖井内时, 其门扇外表面不应突出竖井的内墙面。



$h_1$ —门槛高度;  $h_2$ —门楣高度;  $h_m$ —洞口高  
 $b_1$ —闭锁侧墙宽;  $b_2$ —铰页侧墙宽;  $b_m$ —洞口宽;  $l_m$ —门扇开启最小长度

图 3.3.9 门前通道尺寸示意

3.3.10 设置在出入口的防护密闭门和通风口的防爆波活门的设计压力值, 甲5级人防工程应按 0.30MPa; 甲6级人防工程应按 0.15MPa。

3.3.11 有防毒要求的人防工程, 其战时出入口应按表 3.3.11 的规定设置密闭通道、防毒通道、洗消间或简易洗消。

表 3.3.11 战时出入口的密闭通道、防毒通道和洗消设施

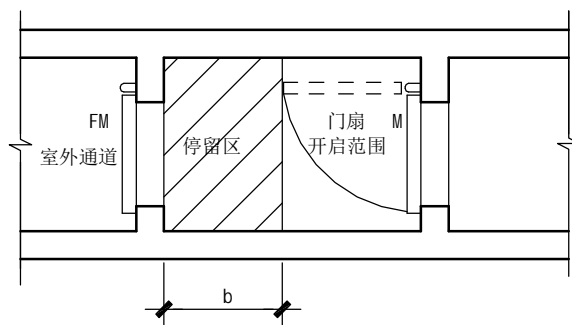
类别	医疗救护工程 专业队队员掩蔽工程 一等人员掩蔽工程 食品站、生产车间 区域供水站		二等人员掩蔽工程 固定电站控制室		物资库
	主要出入口	其他出入口	主要出入口	其他出入口	
密闭通道	—	1	—	1	1
防毒通道	2	—	1	—	—
洗消间	1	—	—	—	—
简易洗消	—	—	1	—	—

3.3.12 密闭通道应由防护密闭门和密闭门或两道密闭门构成。当两道门均向外开启时, 密闭通道的内部尺寸应满足内侧密闭门的启闭和安装需要。

3.3.13 防毒通道的设置应符合下列规定:

- 1 防毒通道宜设置在排风口附近, 并应设有通风换气设施。
- 2 防毒通道的大小应满足本规范第 5 章中规定的滤毒通风条件下的换气次数要求。
- 3 防毒通道的大小应满足战时的使用要求, 并应符合下列规定:
  - 1) 当两道人防门均向外开启时, 在密闭门门扇开启范围之外应设有人员(担架)停留区(图 3.3.13)。人员通过的防毒通道, 其停留区的长度不应小于 0.40m; 担架通过的防毒通

道，其停留区的长度不应小于 2.00m。



FM—防护密闭门；M—密闭门；b—停留区长度

图 3.3.13 防毒通道的停留区

2) 当外侧人防门向外开启，内侧人防门向内开启时，两门框墙之间的距离不宜小于人防门的门扇宽度，并应满足人员（担架）停留区的要求。

### 3.3.14 洗消间的设置应符合下列规定：

1 洗消间应设置在防毒通道的一侧（图 3.3.14）。

2 洗消间应由脱衣室、淋浴室和检查穿衣室组成：脱衣室的入口应设置在第一防毒通道内；淋浴室的入口应设置一道密闭门；检查穿衣室的出口应设置在第二防毒通道内。

3 淋浴器和洗脸盆的数量可按下列规定确定：

1) 医疗救护工程：2 个；

2) 专业队队员掩蔽工程：防护单元建筑面积 $\leq 400\text{m}^2$  2 个；

$400\text{m}^2 < \text{防护单元建筑面积} \leq 600\text{m}^2$  3 个；

防护单元建筑面积 $> 600\text{m}^2$  4 个；

3) 一等人员掩蔽工程：防护单元建筑面积 $\leq 500\text{m}^2$  1 个；

$500\text{m}^2 < \text{防护单元建筑面积} \leq 1000\text{m}^2$  2 个；

防护单元建筑面积 $> 1000\text{m}^2$  3 个；

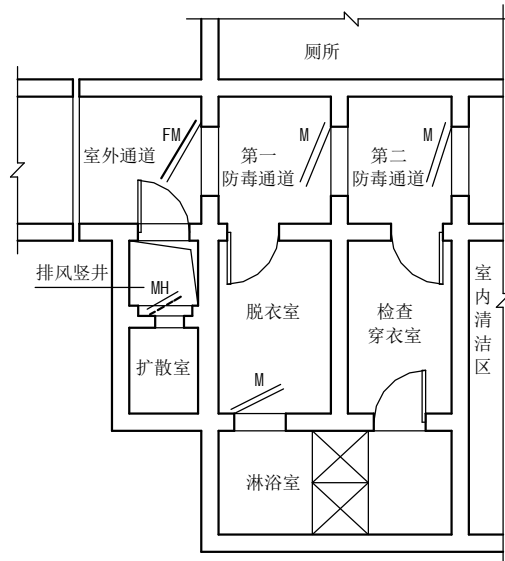
4) 食品站、生产车间、区域供水站：1~2 个。

4 淋浴器的布置应避免洗消前人员与洗消后人员的足迹交叉。

5 医疗救护工程的脱衣室、淋浴室和检查穿衣室的使用面积宜各按每一淋浴器  $6\text{m}^2$  计；其他人防工程的脱衣室、淋浴室和检查穿衣室的使用面积宜各按每一淋浴器  $3\text{m}^2$  计。

6 排风扩散室应与第一防毒通道或脱衣室相邻布置，不应与淋浴室相邻布置。



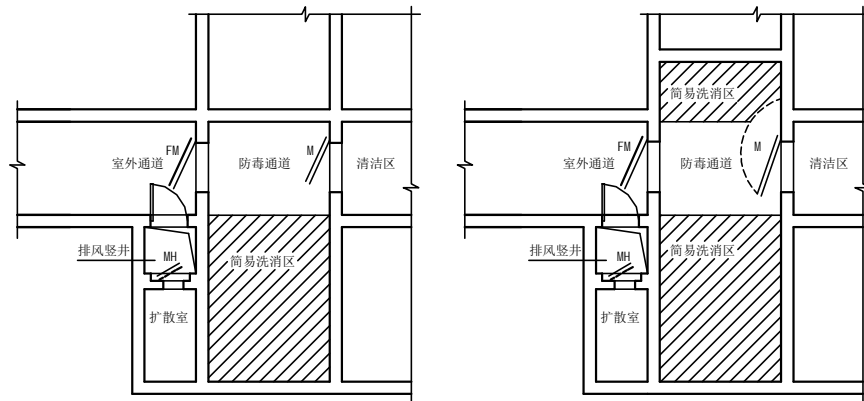


MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.3.14 洗消间

3.3.15 简易洗消间宜与防毒通道合并设置；当带简易洗消的防毒通道不能满足滤毒通风条件下规定的换气次数要求时，可单独设置简易洗消间。带简易洗消的防毒通道和单独设置的简易洗消间应分别符合下列规定：

1 带简易洗消的防毒通道应由人行道和简易洗消区两部分组成。防护密闭门与密闭门之间的人行道净宽不宜小于门洞净宽，且不宜小于 1.30m。简易洗消区应布置在密闭门门扇的开启范围之外，其面积不宜小于 2.00m<sup>2</sup>，其宽度不宜小于 0.60m（图 3.3.15-1）。

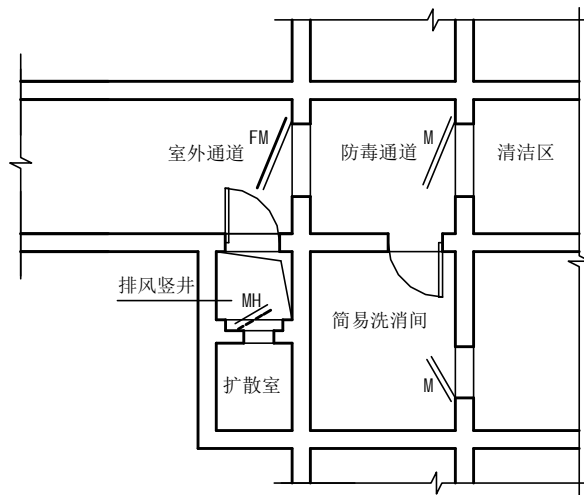


MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.3.15-1 与简易洗消合并设置的防毒通道

2 单独设置的简易洗消间应位于防毒通道的一侧，其使用面积不宜小于 5m<sup>2</sup>。简易洗消间与防毒通道之间宜设一道普通门，简易洗消间与清洁区之间应设一道密闭门（图 3.3.15-2）。

3 排风扩散室应与防毒通道或简易洗消间相邻布置。



MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.3.15—2 简易洗消间

3.3.16 当电梯通至地下室时，电梯必须设置在人防工程的防护区以外。

### 3.4 通风口、水电口

3.4.1 人防工程的进风口、排风口和柴油机排烟口的设置应符合下列规定：

1 柴油发电机组的排烟口（以下简称“柴油机排烟口”）应在室外单独设置。进风口、排风口宜在室外单独设置。

2 室外进风口宜设置在排风口和柴油机排烟口的上风侧。进风口与排风口之间的水平距离不宜小于 10m；进风口与柴油机排烟口之间的水平距离不宜小于 15m，或高差不宜小于 6m。

3 室外进风口的下缘距室外地平面的高度不得小于 0.50m；位于倒塌范围以内的室外进风口，其下缘距室外地平面的高度不宜小于 1.00m。

4 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程、食品站、生产车间、电站控制室等主要出入口有人员洗消要求的人防工程，其战时排风口应设在主要出入口；战时进风口宜结合次要出入口或备用出入口在室外单独设置。

5 供战时使用的及平战两用的进风口、排风口应采取防倒塌、防堵塞以及防雨、防地表水等措施。

3.4.2 专业队装备掩蔽工程战时进、排风口或平战两用的进、排风口可采用“防护密闭门+集气室+普通门（防火门）”的防护做法（图 3.4.2）。

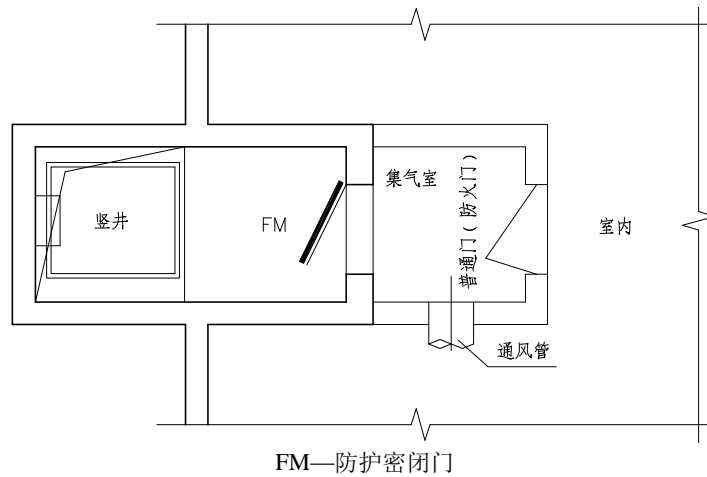


图 3.4.2 专业队装备掩蔽工程通风口

3.4.3 有防毒要求的人防工程的战时通风口和固定电站、移动电站染毒区的通风口、柴油机排烟口等应采用防爆波活门+扩散室的消波设施，且应符合下列要求：

1 设有防爆波活门的通风竖井宜设置检修爬梯，竖井的上口应设置防倒塌棚架和可开启的百叶窗，且窗孔尺寸不应小于  $0.70\text{m} \times 0.70\text{m}$ 。

2 设有防爆波活门的通风竖井，当其地面与室外地面高差大于  $5\text{m}$  时，应在人防层（或人防层的上一层）与竖井之间设置检修孔，检修孔的洞口尺寸不宜小于  $0.70\text{m} \times 1.20\text{m}$ 。对于竖井与清洁区相通的检修孔，应设密闭通道；与染毒区相通的检修孔，应设一道防护密闭门；与非防护区相通的检修孔，可设置普通门。对于多层人防共用的通风竖井，在其上层防爆波活门处应设置检修平台和爬梯（图 3.4.3）。

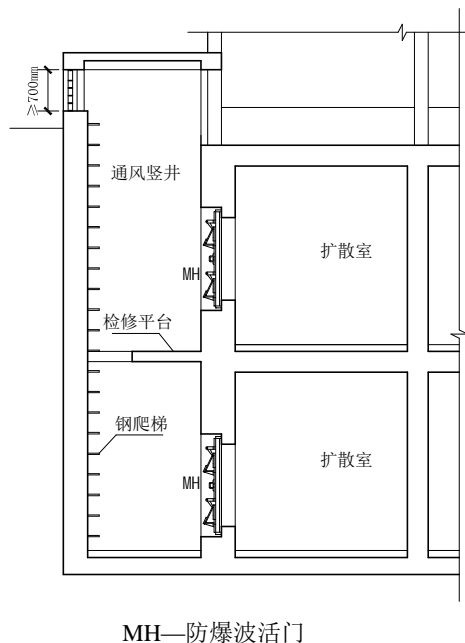


图 3.4.3 多层人防共用的通风竖井示意

3.4.4 采用悬板式防爆波活门（以下简称悬板活门）时，悬板活门应嵌入墙内（图 3.4.4）设置，其嵌入深度不应小于  $300\text{mm}$ ，活门门框墙的厚度不应小于  $250\text{mm}$ 。防爆波活门的设计压力应按本规范第 3.3.10 条的规定确定。

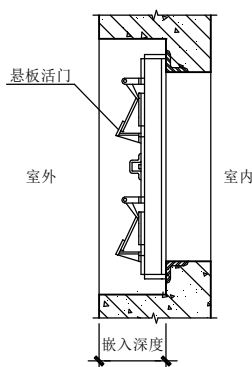


图 3.4.4 悬板活门嵌入墙内深度示意

3.4.5 扩散室应采用钢筋混凝土浇筑，其室内平面宜采用矩形或正方形（净长不宜小于净宽），并应符合下列规定：

1 扩散室的内部空间尺寸应满足通风管的布置和安装需要，且其净长、净宽不应小于风管直径的 1.5 倍，并应符合下列规定：

1) 扩散室室内横截面净面积（净宽  $b_s$  与净高  $h_s$  之积）不宜小于 9 倍悬板活门的通风面积。当有困难时，横截面净面积不应小于 7 倍悬板活门的通风面积；

2) 扩散室室内净宽与净高之比 ( $b_s/h_s$ ) 不宜小于 0.4，且不宜大于 2.5；

3) 扩散室室内净长  $l_s$  宜满足下式要求：

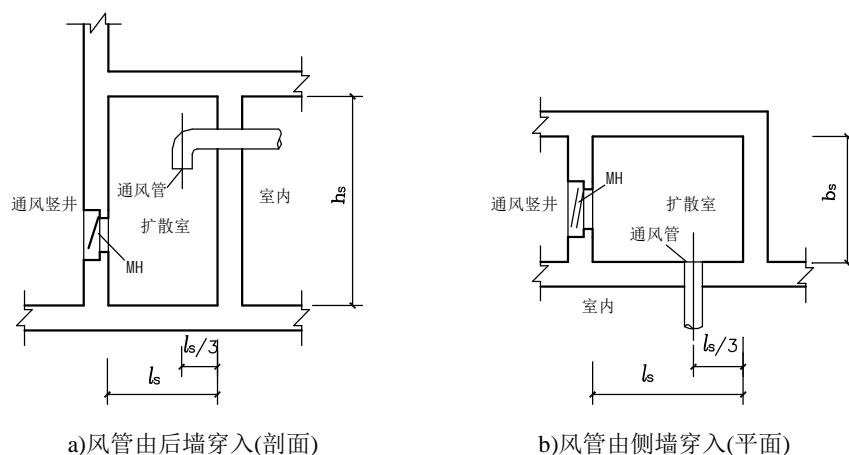
$$0.5 \leq \frac{l_s}{\sqrt{b_s \cdot h_s}} \leq 4.0 \quad (3.4.5)$$

式中  $l_s$ ， $b_s$ ， $h_s$ ——分别为扩散室的室内净长，净宽，净高。

2 扩散室通风管的连接位置应符合下列规定：

1) 当通风管由扩散室后墙穿入时，通风管端部应设置向下的弯头。人防工程的扩散室，其通风管弯头端部的中心线应位于距后墙面的 1/3 扩散室净长处（图 3.4.5a）。

2) 人防工程的扩散室，当通风管由侧墙穿入时，通风管的中心线应位于距后墙面的 1/3 扩散室净长处（图 3.4.5b）。



MH—防爆波活门

图 3.4.5 人防工程扩散室的风管位置

3 进风扩散室内应设集水坑。

4 扩散室内不宜布置仅供平时使用的通风管道。

5 常用扩散室内部空间的最小尺寸，可根据采用的防爆波活门分别按表 3.4.5-1 和表 3.4.5-2 确定。表中规定的是长、宽、高三个方向的最小尺寸。

6 当扩散室的长宽高中任一净尺寸小于表 3.4.5-1 或表 3.4.5-2 要求的尺寸时，应按附录 A 要求计算扩散室余压值，且满足本工程的最小余压要求。

表 3.4.5-1 采用钢筋混凝土防爆波活门的扩散室内部空间（长×宽×高）最小尺寸（m）

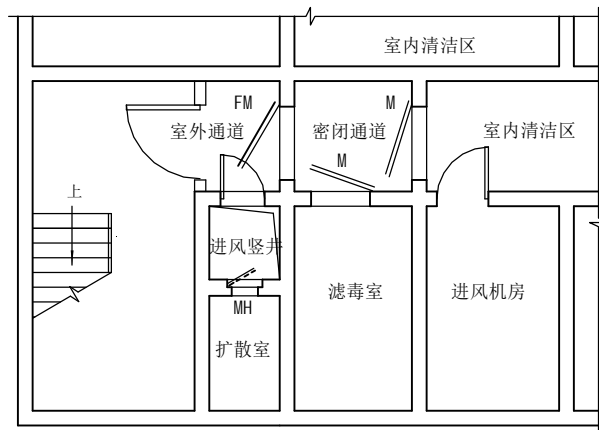
战时通风量 (m <sup>3</sup> /h)	战时风管 直径 (mm)	甲 5 级		甲 6 级	
		悬板活门	扩散室内部尺寸	悬板活门	扩散室内部尺寸
2000	300	BMH2000-30	1.0×1.0×1.6	BMH2000-15	1.0×1.0×1.6
3600	400	BMH3600-30	1.2×1.2×1.8	BMH3600-15	1.2×1.2×1.8
5700	500	BMH5700-30	1.4×1.4×2.0	BMH5700-15	1.2×1.2×2.0
8000	600	BMH8000-30	1.6×1.6×2.2	BMH8000-15	1.4×1.4×2.2
11000	700	BMH11000-30	1.8×1.8×2.2	BMH11000-15	1.6×1.6×2.2
14500	800	BMH14500-30	2.0×2.0×2.4	BMH14500-15	1.8×1.8×2.4

表 3.4.5-2 采用钢制防爆波活门的扩散室内部空间

（长×宽×高）最小尺寸（m）

战时通风量 (m <sup>3</sup> /h)	战时风管直径 (mm)	5 级		6 级	
		悬板活门	扩散室内部尺寸	悬板活门	扩散室内部尺寸
3600	400	HK400 (5)	1.2×1.2×1.6	HK400 (5)	1.0×1.0×1.6
8000	600	HK600 (5)	1.6×1.6×2.2	HK600 (5)	1.4×1.4×2.2
14500	800	HK800 (5)	2.2×2.2×2.4	HK800 (5)	2.0×2.0×2.4
22000	1000	HK1000 (5)	2.6×2.6×2.8	HK1000 (5)	2.2×2.2×2.8

3.4.6 有人员洗消要求的人防工程,应在其进风口附近设置滤毒室。滤毒室与进风机房应分室布置，滤毒室应设在染毒区，进风机房应设在清洁区，两室之间应设置密闭隔墙；滤毒室的门应设置在直通室外地面和清洁区的密闭通道内，并应设密闭门（图 3.4.6）。



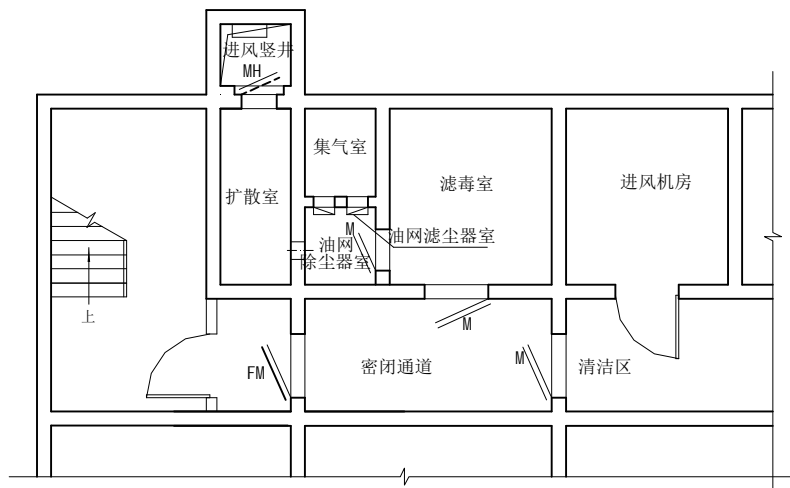
MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.4.6 设有滤毒室的进风口房间布置

注：“直通室外地面”系指可由主要出入口、次要出入口或备用出入口通往地面

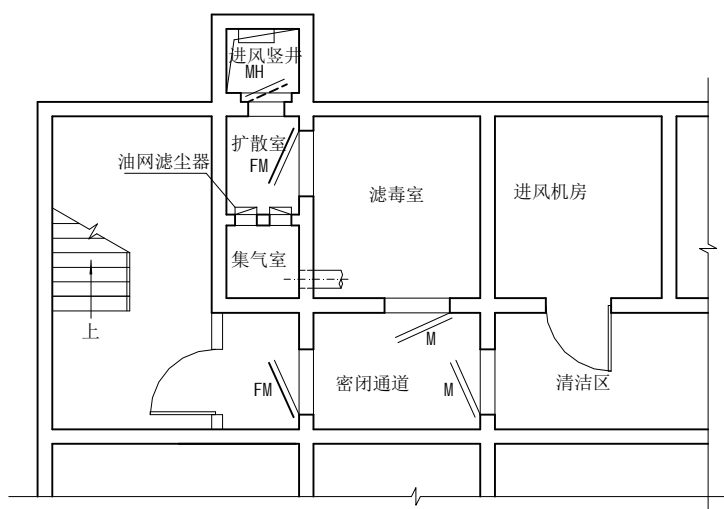
3.4.7 当管道除尘不能满足通风要求时宜设置除尘室。除尘室宜由油网除尘器室和集气室组成，并应符合下列规定：

1 设有滤毒通风的除尘室，其油网除尘器室应与扩散室相邻，并应设临空墙；其集气室应与滤毒室相邻，并应设密闭隔墙。油网除尘器室宜与滤毒室相通，并设密闭门（图 3.4.7-1）；当不便与滤毒室相通时，可与通往滤毒室的密闭通道相通，并设密闭门。甲 6 级人防工程确无条件时，油网除尘器室可与扩散室合并设置（图 3.4.7-2）。兼作油网除尘器室的扩散室与滤毒室（或密闭通道）之间应设临空墙和人员检修孔。检修孔不宜小于  $0.70\text{m} \times 1.60\text{m}$ ，并应在扩散室一侧设置一道防护密闭门。



MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

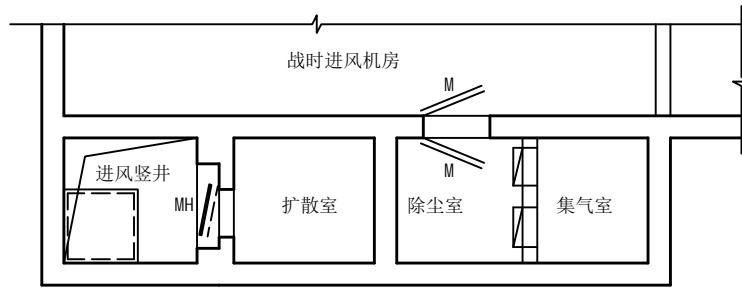
图 3.4.7-1 设有滤毒通风的除尘室



MH—防爆波活门；FM—防护密闭门；M—密闭门

图 3.4.7-2 甲 6 级人防工程设有滤毒通风的除尘室

2 物资库进风口的除尘室，其油网除尘器室的一侧应与扩散室相邻，并应设临空墙（图 3.4.7-3）；油网除尘器室另一侧应与进风机房相邻，并应设密闭隔墙和密闭门。集气室应与进风机房相邻，并应设密闭隔墙。



MH—防爆波活门；M—密闭门

图 3.4.7-3 物资库除尘室

3.4.8 战时主要出入口的防护密闭门外的通道内以及进风口的竖井或通道内，应设置洗消污水集水坑。洗消污水集水坑可按平时不使用，战时使用移动式电动排水设备（或手动排水设备）设计。坑深不宜小于 0.60m；容积不宜小于 0.50m<sup>3</sup>。

3.4.9 当战时采用室外埋地电缆直接进出防护区时，应在防护区外的适当位置设置防爆波电缆井。

### 3.5 辅助房间

3.5.1 通风机房的设置应符合下列规定：

1 战时通风机房宜结合平时通风机房设置。

2 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程以及食品站、生产车间、区域供水站和固定电站控制室等设有滤毒通风的人防工程，应在其清洁区的进风口附近，结合次要出入口或备用出入口设置进风机房。人防物资库应在其清洁区的进风口附近设置进风机房。上述工程的排风机房可根据工程需要在清洁区的排风口附近设置。

3 专业队装备掩蔽工程应在其防护区的排风口附近设置排风机房；其进风机房可根据工程需要在防护区的进风口附近设置。

3.5.2 厕所的设置应符合下列规定：

1 医疗救护工程宜设水冲厕所；专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程、人防物资库和固定电站控制室等宜设干厕（便桶）；专业队装备掩蔽工程、固定电站发电机房、移动电站等战时可不设厕所；其他配套工程的厕所宜根据实际需要确定。厕所宜设在排风口附近（宜与防毒通道、洗消间、简易洗消间相邻），并宜单独设置局部排风设施。

2 对于应设置干厕的人防工程，影响平时使用的干厕可在临战时构筑。当因平时使用需要已设置水冲厕所时，应根据战时需要确定便桶的位置。干厕的建筑面积可按每个便桶 1.00~1.40m<sup>2</sup>确定。

3 每个防护单元的男女厕所应分别设置，且宜设前室。厕所设置宜按下列规定：

1) 男女比例：二等人员掩蔽工程可按 1：1；其他人防工程按具体情况确定。

2) 大便器（便桶）设置标准：男每 40~50 人设一个；女每 30~40 人设一个。

3) 水冲厕所的小便器数量与男大便器同，若采用小便槽，按每 0.5m 长相当于一个小便器计。

3.5.3 储水间、开水间、盥洗间的设置应符合下列规定：

1 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程以及食品站、生产车间等人防工程应依据战时用水量设置储水间。物资库和固定电站控制室宜设置储水箱。专业队装备掩蔽工程（包括汽车库）固定电站发电机房和移动电站等宜在防护区内设置储水箱。

2 中心医院、急救医院应设开水间，救护站宜设开水间。其他人防工程当人员较多，且战时具有供电条件时可设开水间。

3 储水间、开水间、盥洗间宜相对集中布置在排风口附近。

#### 3.5.4 防化通信值班室的设置应符合下列规定：

1 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程以及生产车间、食品站等有滤毒室的人防工程，应在其清洁区内的进风口附近设置防化通信值班室。

2 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、生产车间和食品站等人防工程的防化通信值班室的建筑面积可按 $10\sim 12\text{m}^2$ 确定；二等人员掩蔽工程的防化通信值班室的建筑面积可按 $8\sim 10\text{m}^2$ 确定。

3.5.5 二等人员掩蔽工程和除食品加工站以外的配套工程不宜设置厨房。其他人防工程当在清洁区内设厨房时，宜按使用无明火加温设备设计。

3.5.6 每个防护单元宜设一个配电室。未设内部电站的二等人员掩蔽工程，其配电室可与防化通信值班室合并设置。

#### 3.5.7 防化器材储藏室的设置应符合下列规定：

1 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程以及生产车间、食品站等有人员洗消要求的人防工程，宜在其清洁区内靠近主要出入口的附近设置防化器材储藏室。

2 医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程等人防工程的防化器材储藏室的建筑面积不宜小于 $12\text{m}^2$ ；二等人员掩蔽工程以及生产车间、食品站等人防工程的防化器材储藏室的建筑面积不宜小于 $8\text{m}^2$ ；

3 防化器材储藏室宜设置局部排风。

### 3.6 柴油电站

#### 3.6.1 柴油电站设计应符合下列要求：

1 发动机组总容量不大于 $120\text{kW}$ 的柴油电站宜按移动电站设计，发动机组总容量大于 $120\text{kW}$ 的柴油电站宜按固定电站设计。

2 电站的平面布置和室内净高应满足机组发电的工艺流程需要，且应保证安全可靠，操作方便。

3 发电机房内应设有发电机组在安装、检修时的吊装措施。

#### 3.6.2 固定电站设计应符合下列规定：

1 固定电站的控制室应与发电机房分室布置。控制室及其人员休息室、厕所、水井、水泵间等应设在清洁区；发电机房及所属的储油间、储水间、机修间等应设在染毒区。控制室与发电机房之间应设置密闭隔墙。在密闭隔墙上应设置防火密闭观察窗和连通口，且至少有一个连通口应设具有简易洗消设施的防毒通道。

2 发电机房应设有独立的进风、排风、排烟系统和相应的扩散室。发电机房和储油间、储水间的设置宜根据柴油发电机组的需要确定。



3 独立设置的固定电站，其清洁区应设置具有滤毒通风的通风系统。与设有滤毒通风人防工程结合设置的固定电站，其控制室宜与主体工程的清洁区相连通，且可不单独设人员休息室和厕所。

4 发电机房应设置直通室外地面的发电机组运输口（有条件时宜结合汽车坡道）。当确无条件时，可在非防护区设置吊装孔。

### 3.6.3 移动电站设计应符合下列规定：

1 移动电站应设有发电机房、储油间以及进风、排风、排烟等设施，不设控制室。移动电站防护区可按染毒区设计。发电机房应设有能够通至室外地面的发电机组运输口。

2 移动电站宜与设有滤毒通风的人防工程结合设置，当移动电站与其主体清洁区连通时，连通口处应设置具有简易洗消设施的防毒通道。若移动电站与物资库工程结合设置，且与主体清洁区连通时，移动电站应设有专用的滤毒通风设施，并在连通口处设置具有简易洗消设施的防毒通道。

3 移动电站设置在专业队装备掩蔽工程内时，电站与车库之间应设有耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙（其中影响平时车位的隔墙可在临战时构筑）且宜设置一道密闭门。移动电站应有独立的进风、排风、排烟系统以及相应的扩散室、通风竖井等。

### 3.6.4 柴油电站储油间的设置应符合下列规定：

1 储油间宜与发电机房分开布置。

2 储油间应设置甲级防火门，其地面应低于与其相连接的房间（或走道）地面 150~200mm 或设门槛。

3 严禁柴油机排烟管、通风管、电气线路等穿过储油间。

## 3.7 医疗救护工程

3.7.1 医疗救护工程的等级和位置，应根据城市的人防工程规划以及地面建筑规划，地上地下综合考虑，统筹安排。医疗救护工程宜设置在交通方便，且地面开阔的地方。

3.7.2 医疗救护工程的总平面设计应做到功能分区合理，洁污路线清楚，避免或尽量减少交叉感染。

3.7.3 医疗救护工程的床位数和人员数应按表 3.7.3 确定；防护区有效面积宜按表 3.7.3 确定。掘开式医疗救护工程可按一个防护单元设计，但其防护区的最大建筑面积应符合表 3.7.3 的规定。

表 3.7.3 医疗救护工程的工程规模

工程名称	掘开式工程		人员数量（人） （含伤员）	床位数量 （张）
	防护区最大 建筑面积（m <sup>2</sup> ）	防护区有效面积（m <sup>2</sup> ）		
中心医院	4500	2500~3300	390~530	150~250
急救医院	3000	1700~2000	210~280	50~100
救护站	1500	900~950	140~150	15~25

注：1 中心医院、急救医院的防护区有效面积中含柴油电站面积，救护站不含柴油电站面积。

2 掘开式工程包括单建掘开式工程和防空地下室。其防护区最大建筑面积均含电站。

3 医疗救护工程中的伤员数量可按床位数确定。

3.7.4 在医疗救护工程设计中，应根据其战时功能和防护要求划分染毒区、第一密闭区和第二密闭区（即清洁区）。相邻的两区之间应设置密闭隔墙。

3.7.5 医疗救护工程中的第一密闭区和第二密闭区，其顶板厚度应满足最小防护厚度的要求；其外墙顶部应满足最小防护距离的要求。

3.7.6 当电梯通至清洁区或第一密闭区时，其间应设置密闭通道；当电梯通至染毒区时，其间应设置一道防护密闭门。

3.7.7 医疗救护工程的室内净高不宜小于 2.60m；通行担架的内部通道净宽不宜小于 1.80m。

3.7.8 中心医院不应少于 3 个出入口，且其中至少有 2 个直通室外地面的出入口（防空地下室应为室外出入口，下同），并应分别作为战时的第一、第二主要出入口。急救医院、救护站不应少于 2 个出入口，且其中至少有 1 个直通室外地面的出入口，并应作为战时的主要出入口。

3.7.9 中心医院的第一主要出入口和急救医院、救护站的主要出入口应设置一道防毒通道，并应与分类急救部相连。中心医院的第一主要出入口应采用坡道式，且宜按通行救护车设计。急救医院、救护站的主要出入口宜采用坡道式。坡道式主要出入口的坡度不得大于 15%（弯道坡度不得大于 12%），且其地面应满足防滑要求。阶梯式主要出入口梯段的踏步宽不宜小于 0.28m；踏步高不宜大于 0.16m。

3.7.10 医疗救护工程的各次要出入口、备用出入口以及清洁区与普通地下建筑之间的连通口均应设置一道密闭通道。

3.7.11 中心医院第二主要出入口应设置两道防毒通道和洗消间。洗消间各房间的使用面积不宜小于 9.0m<sup>2</sup>，且其更衣室与淋浴室之间应设密闭门。淋浴室应设有淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个。

3.7.12 医疗救护工程的进、排风口均应设置消波设施。设有滤毒通风的进风口宜与次要出入口或备用出入口结合设置。滤毒室应与进风机房相邻。滤毒室（包括除尘室）应设在染毒区，进风机房应设在清洁区。滤毒室的门应设置在通往地面和清洁区的密闭通道，并应设密闭门。依据工程需要设置除尘室时，除尘室宜设在扩散室和滤毒室之间，并宜与滤毒室相通，且连通处应设密闭门。

3.7.13 医疗救护工程中以下的房间、通道应属于染毒区：

1 扩散室、密闭通道、第一防毒通道、除尘室、滤毒室、室外机防护室、移动电站和固定电站的发电机房等；

2 中心医院第二主要出入口的防毒通道和洗消间。

3.7.14 中心医院的第一主要出入口和急救医院、救护站的主要出入口应按通行担架设计；中心医院的第二主要出入口可按人员出入口设计。出入口的最小尺寸应符合表 3.7.14 的规定。

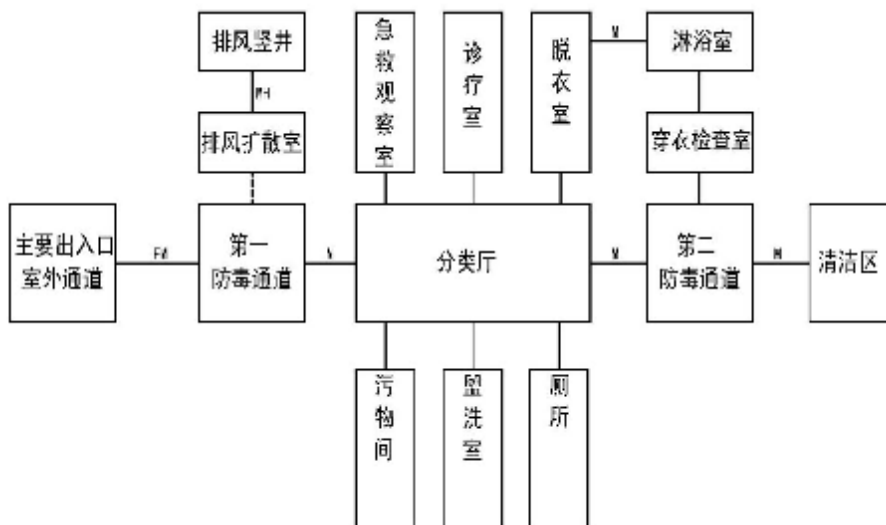
表 3.7.14 医疗救护工程出入口最小尺寸（m）

出入口	门洞		通道		楼梯	
	净宽	净高	净宽	净高	梯段净宽	休息平台深度
人员出入口	1.00	2.00	1.50	2.20	1.30	1.30
担架出入口	1.20	2.00	2.00	2.20	1.65	2.00

注：其中通行担架的防毒通道长度不宜小于 3.50m；密闭通道长度不宜小于 2.50m。

3.7.15 第一密闭区应由分类急救部和通往清洁区的第二防毒通道、洗消间组成，并应设置在医疗救护工程主要出入口（中心医院指第一主要出入口）的第一防毒通道和第二密闭区（清洁区）之间。第一密闭区的顶板厚度应满足最小防护厚度要求；外墙顶部应满足最小防护距离的要求。第一密闭区各房间的最小使用面积及主要设施（包括急救观察室的床位数量和简易手术床数量），宜根据医疗救护工程等级分别按附录 B 表 B.0.1、表 B.0.2 和表 B.0.3 确定。

3.7.16 分类急救部应由分类厅以及急救观察室、诊疗室、污物间、厕所、盥洗室等组成，其中的急救观察室、诊疗室、污物间、盥洗室、厕所等应分别与分类厅相通（图 3.7.16）。分类厅与主要出入口的第一防毒通道之间应设密闭门。



框图之间的实线代表房间相通（未注明者为普通门）；虚线代表风管穿越；  
MH---防爆波活门；FM---防护密闭门；M---密闭门

图 3.7.16 第一密闭区房间关系示意

3.7.17 分类厅与清洁区之间应设有第二防毒通道和洗消间，并应符合下列要求：

- 1 分类厅与第二防毒通道之间、第二防毒通道与清洁区之间均应设密闭门；
- 2 洗消间的入口（即脱衣室）应设在分类厅，出口（即检查穿衣室）应设在第二防毒通道。脱衣室与淋浴室之间应设密闭门。淋浴室应设有淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个。洗消间各室的使用面积不宜小于 12.0m<sup>2</sup>。

3.7.18 急救观察室的床位使用面积不宜小于 6.0m<sup>2</sup>/床；其简易手术床的床位使用面积不宜小于 8.0m<sup>2</sup>/床。急救观察室的天花板宜设输液吊钩天轨。

3.7.19 医技部应设置在清洁区内，一般由放射科、检验科、功能检查室、药房、血库和中心供应室等组成。医技部各房间的最小使用面积及主要设施宜根据医疗救护工程的等级分别按附录 B 表 B.0.1、表 B.0.2 和表 B.0.3 确定。

3.7.20 放射科应由 X 线机室和操作诊断室组成，并应符合下列要求：

1 X 线机室的四周墙体、相关楼板和门、窗等均应满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》GBZ 130 的防 X 射线要求。X 线机室的室内净高不应小于 2.80m，门洞净宽不宜小于 1.20m。

2 操作诊断室宜与 X 线机室相邻布置，两室之间的隔墙应设有不小于 0.80m×2.00m 的(射线)防护门以及不小于 0.80m×0.80m 的铅玻璃观察窗。

3.7.21 中心医院的检验科应设临床检验室、生化室、细菌检验室和血清检验室；急救医院的检验科应设临床检验室、生化室和细菌检验室；救护站的检验科只设临床检验室。其设置应符合下列要求：

- 1 临床检验室应设于检验科的入口处。
- 2 生化室应设通风柜、仪器柜和药品柜。
- 3 细菌检验室应设于检验科的尽端，并应设置接种箱和专用洗涤池。
- 4 检验科的各科室可合并为大房间布置。

3.7.22 功能检查室宜按心电图与 B 超合并布置。

3.7.23 中心医院的血库应设战时献血室、战时采血室、储血室和配血室；急救医院和救护站的血库应设储血室和配血室；其设置应符合下列要求：

- 1 血库宜设在检验科附近，但必须设有防止污染的措施。
- 2 战时献血室与战时采血室之间宜采用玻璃窗分开；战时采血室与储血室之间设门和传递窗。
- 3 储血室可与配血室合并设置。配血室应设紫外线消毒灯、传递窗和洗涤池。

3.7.24 中心医院和急救医院的药房应设战时制剂室和药库兼发药室；救护站的药房可只设药库兼发药室；其设置应符合下列要求：

- 1 战时制剂室应设洗涤池、地漏和紫外线消毒灯，并应处理好排风。
- 2 药库应以贮备战救药材为主，贮量宜按本机构 15d 用量。
- 3 药库兼发药室应设发药窗口。

3.7.25 中心供应室应由接收室、洗涤室、整理室、消毒灭菌室和库房兼发放室等组成；其设置应符合下列要求：

- 1 接收室可与洗涤室合并设置。接收洗涤室应设一般洗涤池和专用洗涤池，并装置各种专用冲洗水龙头。地坪应设地漏。
- 2 整理室应与洗涤室相邻布置，并在隔墙上设传递窗。
- 3 整理室可与消毒灭菌室合并设置。消毒灭菌室宜采用电能消毒，并应考虑湿热气的排除。
- 4 库房兼发放室宜与消毒灭菌室相邻布置，并在隔墙上设有传递窗，在走廊墙上设发放窗口。库房应设置紫外线消毒灯。

3.7.26 生化室、战时采血室、洗涤室等房间的操作台台面宜采用耐腐蚀、易冲洗、耐燃烧的面层；相关洗涤池、排水管亦应采用耐腐蚀材料。

3.7.27 手术部应设置在清洁区内，且应自成一区，并宜邻近外科护理单元设置。手术部的平面布置应符合医疗工作流程和洁污分区的要求。

3.7.28 手术部一般由手术室、洗手室、麻醉药械室、无菌器械敷料室、医护办公室、换鞋处、男女更衣浴厕、污物间、石膏室等组成。手术部各房间的最小使用面积及主要设施（包括手术部的手术台数量），宜根据医疗救护工程的等级分别按附录 B 表 B.0.1、表 B.0.2 和表 B.0.3 确定。

3.7.29 手术部的入口应设有卫生通过区，并宜采用弹簧门或自动启闭门；其换鞋处应有防止洁污交叉的措施和推床的洁污转换措施。

3.7.30 手术室的室内净高不得小于 2.80m。单台手术室的平面净尺寸不应小于 4.80m×3.30m。多台手术室可按两张或多张手术台布置；多台手术室平均每台使用面积不得小于 14m<sup>2</sup>。中心医院至少设置一间单台手术室。

3.7.31 手术室的门洞净宽不宜小于 1.20m。多台手术室不得少于 2 个门。

3.7.32 手术室的室内装修应满足易清洁、耐腐蚀的要求，但不宜设地漏。

3.7.33 手术室应设有应急照明电源和紫外线消毒灯，且在主刀医生对面墙上应设有嵌入式看片灯。

3.7.34 病房区应设置在清洁区内。中心医院、急救医院的病房区应设外科护理单元、烧伤护理单元和内科护理单元等；救护站只设外科护理单元。护理单元应由普通病房、重症隔离病房、治疗室、医护办公室、库房以及相应的生活服务用房组成。外科护理单元、烧伤护理单元以及内科护理单元各房间的最小使用面积和主要设施（包括床位数量），宜根据医疗救护工程的等级分别按附录 B 表 B.0.1、表 B.0.2 和表 B.0.3 确定。

3.7.35 中心医院、急救医院的床位总数应与手术台数量相协调，且应分别符合表 3.7.35 的要求。

表 3.7.35 中心医院的床位总数与手术台数的设定关系

医疗救护工程类型	急救医院			中心医院			
手术台数量(张)	2	3	4	6	7	8	9
床位总数(张)	50~70	60~90	80~100	150~180	170~200	190~220	210~250

3.7.36 护理单元普通病房的床位使用面积不宜小于 4.5m<sup>2</sup>/床；重症及隔离病房的床位使用面积不宜小于 6.0m<sup>2</sup>/床。

3.7.37 每间外科病房不宜超过 8 张床位。

3.7.38 烧伤护理单元宜按一个单元设置；也可设于外科护理单元的尽端，但应自成一区。每间烧伤病房一般按 2~3 张床位设计，大病房不宜超过 6 张床位。

3.7.39 中心医院、急救医院的内科病房不宜超过 8 张床位。

3.7.40 护理单元的病房设计应符合下列要求：

- 1 病床的尺寸宜按 1.90m×0.90m 确定；
- 2 平行两病床的净距离不得小于 0.70m，靠墙病床床沿与墙面的净距离不得小于 0.60m；
- 3 病房内单侧布置病床的走道净宽不得小于 1.10m，双侧布置病床（床端）的走道净宽不得小于 1.40m；
- 4 病房门应直接开向走道，不应通过其他用房进入病房；
- 5 病房门净宽不得小于 1.10m；门扇上部应设观察窗，下部做百叶排风窗（传染隔离病房除外）。

3.7.41 护理单元的辅助房间设计应符合下列要求：

- 1 盥洗室、男女厕所、储水间宜布置在排风口附近；
- 2 男女伤员的比例宜按 1：1 计。男厕宜按每 16 张床位设大便器和小便器各 1 个；女厕宜按每 12 张床位设一个大便器；厕所隔间的平面尺寸不宜小于 1.10m×1.20m；
- 3 盥洗室的洗手盆（或盥洗槽水龙头）宜按每 10 张床位设 1 个。

3.7.42 厌氧菌隔离室宜设于外科护理单元或烧伤护理单元的末端；肠道传染病隔离室宜设于

内科护理单元的末端。

3.7.43 医疗救护工程的保障用房应由管理用房、生活服务用房、设备用房以及口部房间等组成，其中管理用房、生活服务用房、设备用房（除室外机防护室、电站发电机房以及属于分类急救部的生活服务用房和设备用房等以外）应设置在清洁区内。保障用房各房间的最小使用面积及主要设施，宜根据医疗救护工程的等级分别按附录 B 表 B.0.1、表 B.0.2 和表 B.0.3 确定。

3.7.44 管理用房宜由院（站）长室、医务办公室、后勤办公室、警卫室、计算机房以及医务工作人员寝室、厕所、盥洗室、污泵间等组成。其中医务工作人员的寝室、厕所和盥洗室的设计应符合下列要求：

1 医务工作人员寝室应以两班工作制，按双层床集中布置。双层床的床位使用面积不宜小于  $3.0\text{m}^2$ 。

2 医务工作人员的男女比例宜按 1:1 计。男厕宜按每 16 人设大便器和小便器各 1 个；女厕宜按每 12 人设 1 个大便器。厕所隔间的平面尺寸不宜小于  $0.90\text{m}\times 1.20\text{m}$ 。

3 盥洗室的洗手盆（或盥洗槽水龙头）宜按每 10 人设 1 个。

4 厕所宜布置在排风口附近。

3.7.45 生活服务用房应由食品库、配餐间、库房等组成，并应符合下列规定：

1 食品库的面积宜按 15d 的贮存量设计。

2 配餐间应按使用无明火加热电器设计。

3 库房宜设置在邻近管理用房的适中位置。

3.7.46 设备用房一般由通风机房、防化通信值班室、深井泵房、储水间、污泵间、配电间和室外机防护室、柴油电站等组成。其中除室外机防护室和发电机房以外，均应设置在清洁区内，并应符合下列要求：

1 进风机房应设置在清洁区，并与滤毒室相邻，且宜与次要出入口或备用出入口结合设置；排风机房应根据工程的需要设置，并应设置在清洁区内。

2 防化通信值班室的建筑面积不宜小于  $12\text{m}^2$ ，并宜设置在进风机房附近。

3 储水间、饮水间宜设置在排风口附近；有条件的工程宜设置深井泵（房）。

4 污泵间宜与厕所（或淋浴室）相邻布置。

5 配电室宜单独设置。

6 中心医院和急救医院应设置固定电站；救护站宜设置移动电站。与主体工程结合设置的固定电站，其控制室宜设置在主体工程的清洁区内。移动电站和固定电站的发电机房及其所属的储油间等应设置在染毒区内。柴油电站的使用面积、主要设施以及设置要求等应按相关的设计标准确定。

7 当空调系统设有室外机时，室外机防护室应设置在染毒区，并宜布置在需要空气调节房间附近的，且便于通风的室外（土中）适当位置。室外机防护室应设有独立的进、排风系统和消波设施。独立设置的室外机防护室应设有通往地面的出入口（可采用竖井式），其出入口的大小应能保证设备的进出。当室外机防护室与清洁区相连通时，连通口处应设置密闭通道；当与染毒区相连通时，连通口处宜设置 1 道密闭门。

3.7.47 口部房间应包括染毒区的扩散室、滤毒室、除尘室、防毒通道（分类厅与清洁区之间

的防毒通道和洗消间除外)、密闭通道以及中心医院第二主要出入口的洗消间等。

3.7.48 医疗救护工程内不宜设洗衣房、浴室和太平间等。

### 3.8 平战功能转换及平时使用

3.8.1 平战结合人防工程应除满足战时防护和使用要求外,还应满足适用平时功能情况下的各项规范的要求。

3.8.2 医疗救护工程设计中采用的转换措施,必须确保满足医疗救护工程的战时防护要求和战时医疗救护工作需要,并应在规定的转换时限内完成。工程中口部防护功能的转换措施应在 3d 内完成;医疗使用功能的转换措施应在 15d 内完成。

3.8.3 人防工程平时使用的出入口应根据使用功能需要,设置管理用房。管理用房的建筑面积不宜小于 15m<sup>2</sup>,并应满足人员长期值守的需要,应设供暖设施,宜设水冲厕所。

3.8.4 人防工程的平时使用功能宜按下列规定确定:

1 人防工程的平时使用功能应当结合地面工程性质,优先满足社会公益性事业的需要。居住区内的人防工程应当优先满足居住区配套服务和社区服务的需要。

2 防空专业队工程平时宜作为社区指挥、应急物资储备、公共安全宣传教育等场所。

3 人员掩蔽工程和物资库工程平时宜作为居住区、商业办公区、文化娱乐、体育设施等使用功能的辅助配套设施。

3.8.5 平战结合人防工程设计应根据平时使用功能,符合相关设计规范的规定。且应满足以下要求:

1 平战结合的人防工程不应作为存放易燃、易爆和剧毒等危险品的库房。

2 平时经常有人员活动的人防工程应设置采暖、通风、空调、给水、排水等设施。

3 设置在疏散通道上的人防门,应采用平时没有门槛的人防门。结合平时自行车库修建的人防工程,自行车坡道出入口应采用平时没有门槛的人防门,且门洞净宽不应小于 1.20m。

4 平时使用功能为社区指挥、公共安全宣传教育的人防工程,其内部房间宜采用大开间设计,其平时出入口应采用平时没有门槛的人防门,且门洞净宽不应小于 1.20m,楼梯净宽不宜小于 1.50m。

5 社区指挥工程内的指挥室,面积不宜小于 200m<sup>2</sup>;应急物资储备库工程应在防护区外至少设置一部载重不小于 1T 的运输货梯或设置满足轻型车进出的运输坡道。

6 平时用途为地下商业、文化、娱乐康体、仓储设施的人防工程,其内部房间宜采用大开间设计,其平时出入口应采用平时没有门槛的人防门,在防护区外应至少设置一部载重不小于 1T 的货梯。

3.8.6 对于平战结合的人防工程设计,当其平时使用要求与战时防护要求不一致时,设计中可采取防护功能平战转换措施。平战转换设计应与工程设计同步完成。采用的转换措施应能满足战时的各项防护要求,并应在规定的转换时限内完成。且应符合下列各项规定:

1 平时出入口、防护单元之间平时通行口和平时通风口不应采用预制构件封堵。

2 采用的转换措施应具备临战转换作业的基本条件（如实施转换作业所需的必要空间以及人员、器材到达该部位的通道等）。

3 平战转换设计中战时安装的各种防护设备及配件等应在工程施工中同步做好，并应设置相应的存放位置（房间）。

4 依据消防要求设置的防火门、防火卷帘，宜与人防门分开单独设置；确无条件时，防火门、防火卷帘可设置在人防门的洞口内，但不宜影响人防门的启闭。

5 结合平时汽车库修建的人防工程应符合以下规定：

1) 防毒通道、密闭通道、滤毒室、洗消间、简易洗消间以及通风机房、柴油电站、配电间等应随工程施工到位；

2) 救护站主要出入口的分类厅及其附属房间应随工程施工到位，其内部房间宜布置在不影响停车位的地方。确因条件限制影响车位时可临战砌筑，其房间内配套的设备管线应在工程施工中预留。

3) 二等人员掩蔽工程、物资库工程的设备用房、防化通信值班室、干厕、储水间等房间宜布置在不影响停车位的地方。确因条件限制影响车位时，干厕、储水间及水箱可临战砌筑。

3.8.7 平战结合的人防工程中，下列各项应在工程施工、安装时一次完成：

- 现浇的钢筋混凝土和混凝土结构、构件；
- 战时使用的及平战两用的出入口、连通口的防护密闭门、密闭门；
- 战时使用的及平战两用的通风口防护设施、通风采光窗的防护挡窗板等；
- 战时使用的给水引入管、排水出户管。
- 手术室、卫生间、盥洗室、洗涤室等房间的固定设备。

3.8.8 固定电站工程及设备宜一次施工，安装到位。移动电站中除柴油发电机组可临战时安装外，其余部分均应一次施工，安装到位。

3.8.9 深井泵房应一次施工、安装到位。

3.8.10 对于防爆波活门开启后能够满足其平时通风需要的通风口，平时通风和战时通风可共用一个扩散室。对于防爆波活门开启后不能满足平时通风需要的通风口，平时通风可直接与竖井相通。其中，与清洁区相通的平时通风口，应设一道防护密闭门和一道密闭门；与染毒区相通的平时通风口，可只设一道防护密闭门。

3.8.11 通风采光窗井出地面处平时应设有防止跌落的防护栏杆或可上人的顶盖。通风采光窗的临战封堵措施，应满足战时的抗力、密闭以及防早期核辐射等防护要求。其临战时的封堵方式宜采用全填土式（图 3.8.11-1）或半填土式（图 3.8.11-2）



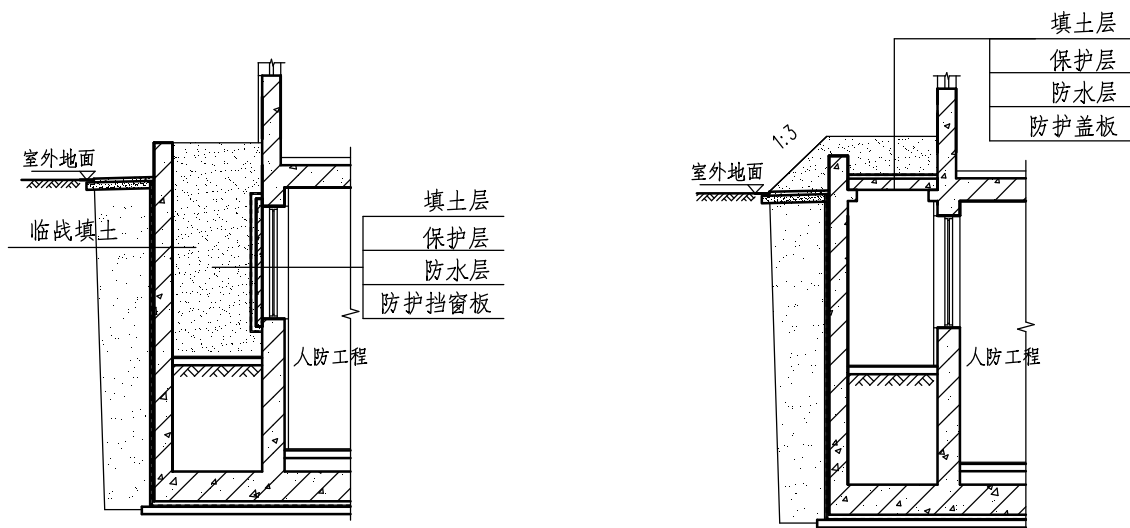


图 3.8.11-1 全填土式通风采光窗战时封堵图 3.8.11-2 半填土式通风采光窗战时封堵

3.8.12 物资运输井四周开设门洞时，临空处应设有防跌落的安全措施。

3.8.13 人防工程平时使用功能主要包括地下办公、文化、医疗卫生、社区综合服务、商业、娱乐康体、仓储、停车等 8 类设施，详见表 3.8.13。

表 3.8.13 人防工程平时使用功能细化表

平时用途设施	适合平时功能类别
地下办公设施	社会团体、企事业单位办公、社区办公、物业管理办公、社区应急指挥中心等
地下文化设施	小型图书借阅基地、社区文化活动中心、民防宣教场所、社区安全科普宣传教育工作站等
地下医疗卫生设施	消毒供应室、核医学科室、放射科室、放疗科室等医院的部分科室
地下社区综合服务设施	社区养老配套用房、社区管理、公共服务、社区便民服务驿站等
地下商业设施	便利店、菜市场、咖啡厅、休闲茶室等
地下娱乐康体设施	小型游艺馆、小型健身场所、小型影音空间、小型棋牌室、小型美容美发场所等
地下仓储设施	丙、丁、戊类的物品库房、物流中转站、应急物资储备库、居民仓储等
地下停车设施	汽车库、自行车库等

3.8.14 人防工程战时功能、平时用途的兼容性选择应符合表 3.8.14 的规定。

表 3.8.14 人防工程战时功能与平时用途的兼容性

工程战时功能 / 平时用途设施	中心医院	急救医院	救护站	专业队队员掩蔽工程	专业队装备掩蔽工程	一等人员掩蔽工程	二等人员掩蔽工程	人防物资库
地下办公设施	■	■	■	★	▲	★	★	■
地下文化设施	■	■	■	★	▲	★	★	■
地下医疗卫生设施	★	★	★	■	▲	■	■	■
地下社区综合服务设施	■	■	■	★	▲	★	★	■

地下商业设施	■	■	■	★	▲	★	★	■
地下娱乐康体设施	▲	▲	▲	★	▲	★	★	■
地下仓储设施	■	■	■	■	■	■	■	★
地下停车设施	▲	▲	▲	■	★	■	■	★

注：★兼容性较高，■兼容性一般，▲兼容性较低

3.8.15 人防工程平时用途的环境及设施要求，应符合表 3.8.15 的规定。

表 3.8.15 平时用途使用的环境及设施要求

平时用途 环境要求	地下 办公 设施	地下文 化设施	地下医 疗卫生 设施	地下社 区综合 服务设 施	地下商 业设施	地下娱 乐康体 设施	地下仓 储设施	地下停 车设施
自然通风（窗井）	●	●	●	●	●	●	○	○
天然采光（窗井）	●	●	●	●	●	●	○	○
供暖	●	●	●	●	●	●	◎	○
机械通风	●	●	●	●	●	●	◎	●
空调	●	●	●	●	●	●	◎	○
给排水	●	●	●	●	●	●	◎	◎
电气	●	●	●	●	●	●	●	●
智能化	●	●	●	●	●	●	●	●
消防	●	●	●	●	●	●	●	●
防水	●	●	●	●	●	●	●	●
内装修	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
噪声控制	◎	●	◎	◎	◎	●	○	◎
节能	●	●	●	●	●	●	●	●
环保	●	●	●	●	●	●	●	●
安全	●	●	●	●	●	●	●	●
无障碍	●	●	●	●	●	●	○	●
标志标识	●	●	●	●	●	●	●	●

注：1. ●主要条件，◎次要条件，○无特殊要求

2. 主要条件是设计应妥善解决的主要因素，如不能实现自然通风、天然采光等，应考虑机械通风、提高照度等以满足使用，并应符合现行国家标准的有关规定。

3.8.16 结合城市居住区配建的人防工程，地上建筑性质为配套公共建筑的建筑物，平时宜设置地下文化、地下社区综合服务便民设施；地上建筑性质为居住功能的建筑物，其地下人防工程平时用途不应设置易产生噪音、震动、气味的场所，且不应设置地下医疗卫生设施；宜设置地下仓储设施、地下停车设施、物业管理用房等。

3.8.17 结合大型办公楼配建的人防工程，平时宜设置地下办公、地下商业、地下停车等设施。结合大型商业、文化娱乐、体育等场所配建的人防工程，平时宜设置地下文化、地下商业、地下娱乐康体、地下停车等服务设施。

3.8.18 人防工程平时用途设计时，应合理安排各单元或功能区域之间的布局，有噪声的设备

机房不应与主要功能房间毗邻。产生噪声和震动的设备机房、游艺室、影音室、健身房、棋牌室、台球室、乒乓球室等房间，应采取相应的隔声、吸声等措施。

3.8.19 人防警报、高点监控、疏散标识标志等均应依据国家、行业和北京市现行有关标准，同步规划、同步设计、同步实施。

3.8.20 平时用途为人防宣教场所、社区安全科普宣传教育工作站的人防工程，周边道路应便于人员进出，并应满足消防和人员疏散要求。室内公众参观流线应便捷，避免迂回及交叉。公众宣教、公众参观、安全体验等用房应采用易清洁、耐磨的地面。

3.8.21 平时用途为营业厅和人员通行区域的地面、楼面面层材料应耐磨、防滑、易清洁。

3.8.22 物流中转站、应急物资储备库应仅供丙、丁、戊类的物品储存使用。

3.8.23 平时用途为应急物资储备库的人防工程，基地周边道路应方便车辆进出，基地内应设置货物临时堆场。

3.8.24 人防工程的防雨水设计应符合以下要求：

1 出地面的开口（含出入口、通风竖井等）应采取防止雨水倒灌的措施，并具有将倒灌入内的雨水及时排出的措施。

2 采光洞口出地面建筑在室外有开口时，其开口下边缘距地面不宜小于 0.5m，并应满足当地防洪要求；

3 出入口、通风或采光洞口等应设置挡水设施，其高度可根据当地最高积水水位确定。

### 3.9 人防工程建筑面积计算

3.9.1 人防工程建筑面积应按防护区、战时主要出入口、竖井、人防连通道、警报器控制室、高点监控控制室等部分建筑面积之和计算，且应以每个防护单元为单位分别进行统计。

3.9.2 防护区建筑面积为与第一道防护密闭门或防护门、第一道防爆波活门相连接的临空墙、外墙边缘和防护单元隔墙中线形成的，其防护设备和内部设备均能自成系统的使用空间的建筑面积。

3.9.3 战时主要出入口建筑面积主要包括战时作为主要出入口使用的第一道防护门或防护密闭门以外有防护要求的通道、楼梯间建筑面积和地面管理用房建筑面积之和。

3.9.4 战时主要出入口处楼梯间的建筑面积按自然层计入人防工程建筑面积。

3.9.5 地面管理用房建筑面积为管理人防工程而设置的出地面建筑的建筑面积。

3.9.6 竖井主要包括进风竖井、排风竖井、物资提升井等，其建筑面积按自然层计入人防工程建筑面积。

3.9.7 人防工程之间的人防连通道按其水平投影计入人防工程建筑面积，其面积指标等分计入各防护单元面积指标之中。

3.9.8 当防护区内部的坡道加以利用时，结构层高小于 2.20m（无法获取层高时净高不足 2.10m 的）时，不计入人防工程建筑面积。

3.9.9 室内出入口、采光井、平时通风竖井、防爆波电缆井、转换风道等不计入人防工程建筑面积。

3.9.10 位于防护区内且专供人防工程使用的变电所、消防水泵房、消防水池等可计入人防工程建筑面积，否则不计入人防工程建筑面积。

- 3.9.11 防护单元间的变形缝及结合变形缝设置的防护单元连通口应并入所依附人防工程自然层，并按其水平投影面积计算人防工程建筑面积。
- 3.9.12 出入口敞开部分不应计入人防建筑面积。对于永久性防倒塌棚架，有围护结构的应按其围护结构外围水平面积计入人防工程面积；无围护结构的应按其结构底板水平面积的 1/2 计入人防工程面积。
- 3.9.13 封堵结构或预留连通口外侧房间、通道以及土建风道、油罐、储水（油）池等，不应计入人防工程建筑面积。
- 3.9.14 防护结构外墙外侧的防水层、保温层不应计入人防工程建筑面积。
- 3.9.15 底板下的水池、水封井与管沟、防爆波化粪池、油管接头井、天线引入堡等不应计入人防工程建筑面积。
- 3.9.16 两个防护单元共用主要出入口及竖向通风竖井，其共用部分面积指标可计入其中任何一个防护单元面积指标之中。
- 3.9.17 人防工程面积以 $m^2$ 为单位，计算过程中面积取位至 0.0001  $m^2$ ，最终面积取位至 0.01  $m^2$ 。
- 3.9.18 其他未提及的人防工程相关空间建筑面积，应按《建筑工程建筑面积计算规范》中的相关规定计算。

### 3.10 防空警报与高点监控

- 3.10.1 警报器应根据地形和居民分布，按照警报音响覆盖半径设置。且应满足以下要求：
- 1 警报器宜设置在地面高度为 20~50m，且有平屋顶建筑物的屋顶层上，预留场地面积不小于 8  $m^2$ 。
  - 2 警报器支架四脚分别设有钢板作为支座，支座四周用钢丝绳固定牢靠。每两根钢丝绳之间的水平角度要保持 90 度。
  - 3 警报器顶端预留 1.2m 的天线及避雷针的高度，整体高度按不小于 3.2m 预留。
- 3.10.2 警报器控制室的设计应满足以下要求：
- 1 警报器控制室建筑面积不应小于 8  $m^2$ ；距警报器中心不宜大于 40m。
  - 2 警报器控制室门窗应分别装有防盗门和护栏。
- 3.10.3 高点监控设计应满足以下要求：
- 1 高点监控设施应设置在建筑物顶层最高位置处或建筑物阳角区域内，周围不得有遮挡。
  - 2 高点监控设施设置应预留满足高点监控设备支架安装的固定点和拉撑点，设备安装场地不宜小于 4 $m^2$ ，应具有开阔、平整的工作平面，设备支架高度不宜高于 4m，监控视角范围不小于 180°。
  - 3 高点监控控制室应设置在建筑物顶部，建筑面积不小于 8  $m^2$ ，距设备支架不超过 50m，门窗应分别安装防盗门和护栏，可与警报器控制室合并设置。

### 3.11 标志标识

- 3.11.1 人防工程标识系统设置应遵循“安全、适用、协调、通用”的基本要求。
- 3.11.2 人防工程标识分为管理标识、导向标识、设施标识、设备标识四类。
- 3.11.3 所有人防工程标识在安装时不得破坏原有人防工程防护密闭性能，安装位置宜与原有标识相协调，且应避开各类管线。
- 3.11.4 管理标识主要包括使用管理规定、使用要求、警告性或提示性要求、工程示意图、各类口部和辅助用房名称等，所有的人防工程均应在防护区内部合适位置设有管理标识。
- 3.11.5 导向标识分为外部导向标识和内部导向标识。外部导向标识包括当前位置示意图、外部导向箭头、距离提醒、首层入口名称标识等，内部导向标识包括建筑物内部的导向箭头、导向带、人防层入口名称标识等。
- 3.11.6 所有的人员掩蔽工程应在其服务的场地范围内设有外部导向标识。内部导向标识平时可不安装，临战时安装。
- 3.11.7 人防工程主、次要出入口的首层地面楼梯入口和人防层第一道防护密闭门入口处均应设置口部名称标识牌，宜统一设置在入口门洞的正上方显著位置。
- 3.11.8 人防工程导向标识主要包括人行导向标识和车行导向标识两类。在满足人防工程功能需求的前提下，设计时应合理组织战时使用的人流和车流，方便集散，尽可能避免或减少流线交叉。
- 3.11.9 人防工程人行导向标识点位的规划布置应符合以下规定：
- 1 在人行流线的起终点、转折点、分叉点、交叉点等可能引起人行路线疑惑的位置应设置导向标识点位；
  - 2 在连续通道范围内，导向标识点位的间距应考虑其所处环境、标识大小与字体、人流密集程度等因素综合确定，并不应超过 50m；
  - 3 在楼梯或坡道的起点、终点宜设置楼梯或坡道标识；
  - 4 在不同功能区域及进出地下室的过渡区域应设置导向标识点位。
- 3.11.10 人防工程内部设备和设施应由生产单位安装铭牌，其标识设置要求应符合行业标准《人民防空工程设备设施标志和着色标准》（RFJ01）。

### 3.12 兼作应急避难场所

- 3.12.1 兼作应急避难场所的人防工程的位置、规模、战时、平时及应急用途，应根据城市人防工程建设规划、地面建筑规划及抗震防灾规划综合考虑，统筹安排，由市人防和应急管理主管部门确定。
- 3.12.2 人防工程兼作应急避难场所宜按Ⅲ类地震应急避难场所设计，其服务半径不宜大于 500m。
- 3.12.3 新建的人防工程兼作应急避难场所应在设计阶段完成应急避难功能设计。
- 3.12.4 兼作应急避难场所的人防工程建筑面积不宜小于 2000m<sup>2</sup>，人均使用面积应大于 5m<sup>2</sup>。
- 3.12.5 规模较大的兼作应急避难场所的人防工程应划分避难单元。避难单元的设置应符合下列规定：
- 1 每个避难单元的建筑面积不应大于 4000m<sup>2</sup>。
  - 2 各避难单元的应急避难设施应自成系统。

3 相邻避难单元间应用防火墙分隔并相互连通，连通口应设防火门。

3.12.6 避难单元出入口的设置应符合下列规定：

1 每个避难单元的出入口不应少于 2 个，各出入口应设置成不同朝向，且至少有一个位于地面建筑倒塌范围之外的出入口；

2 出入口通道净宽应按避难人数每 100 人不小于 1m 确定。每个出入口通过人数不应超过 700 人。当通道内设门时，通道净宽应按门净宽计算。

3 当战时出入口用作避难单元出入口时，其人员通过的防护密闭门和密闭门应采用无槛门。

3.12.7 每个避难单元应设置指挥、生活、医疗、物资储备、通风、供水、供电、排污等设施。

3.12.8 避难单元内应设指挥区，指挥区可结合广播、通信、监控室统筹设置，建筑面积可按 8~12m<sup>2</sup> 确定。

3.12.9 避难单元内应设生活区并进行分区。每个生活区不应超过 1000m<sup>2</sup>。相邻生活区之间应设人行通道，人行通道宽度不小于 2m。

3.12.10 避难单元内应设物资储备区，物资储备区建筑面积可按 35~70m<sup>2</sup> 确定。

3.12.11 避难单元内应设医疗救护与卫生防疫点，医疗救护与卫生防疫点建筑面积可按 15~20m<sup>2</sup> 确定。

3.12.12 避难单元内应设饮水处，数量为每 250 人一处，每 100 人应至少设一个水龙头。每个饮水处的建筑面积可按 5~10m<sup>2</sup> 确定。

3.12.13 避难单元内可设水冲厕所或在地面上设移动式厕所，厕所的设置应符合下列规定：

1 厕位数量不宜少于避难人数的 2%。分男女设置时，女厕位数量不宜低于男厕位数量的 1.5 倍；混合设置时，专用女厕位不宜低于总厕位数量的 20%；

2 厕所应设在排风口附近，并宜单独设置局部排风设施。

3.12.14 避难单元内可设垃圾储存间或在地面设置垃圾收集点，垃圾储存间建筑面积可按 5~10m<sup>2</sup> 确定，并宜布置在排风口附近。

## 4 结构

### 4.1 一般规定

4.1.1 人防工程结构的选型，应根据防护要求、平时和战时使用要求、上部建筑结构类型、工程地质和水文地质条件以及材料供应和施工条件等因素综合分析确定。

人防工程宜采用钢筋混凝土结构。人防工程钢筋混凝土结构体系可采用梁板结构、板柱结构（无梁楼盖）以及箱型结构等；当柱网尺寸较大时，也可采用双向密肋楼盖结构、现浇空心楼盖结构；不得采用无粘结预应力混凝土结构。

4.1.2 人防工程基础的选型，应根据工程地质和水文地质条件、平时和战时使用要求、上部建筑结构要求以及材料供应和施工条件等因素综合考虑确定。

建筑工程中常见的基础类型，如筏板基础（有梁或无梁）、箱形基础、桩基础、条形基础、柱下独立基础等，均可用于人防工程。当采用条形基础或柱下独立基础，且地下水位埋深位于基础以上时，应设置钢筋混凝土防水底板，防水底板应考虑等效静荷载作用。

人防工程结构在武器爆炸动荷载作用下，应验算基础本身的强度（受弯、受剪、受冲切承载力等）可不验算地基承载力与地基变形。基础平面尺寸根据平时荷载组合作用计算确定，在武器爆炸动荷载作用下可不进行验算。

4.1.3 人防工程结构的设计使用年限应按 50 年采用。当上部建筑结构设计使用年限大于 50 年时，人防工程结构的设计使用年限应与上部建筑结构相同。

4.1.4 人防工程结构应能承受常规武器爆炸动荷载和核武器爆炸动荷载的分别作用。对常规武器爆炸动荷载和核武器爆炸动荷载，设计时均按一次作用。

4.1.5 人防工程的结构设计，应根据防护要求和受力情况做到结构各个部位抗力相协调。

4.1.6 人防工程结构在常规武器爆炸动荷载或核武器爆炸动荷载作用下，其动力分析均可采用等效静荷载法。

4.1.7 人防工程结构除按本规范设计外，尚应根据其上部建筑在平时使用条件下对人防工程结构的要求进行设计，并应取其中的控制条件作为人防工程结构设计的依据。

4.1.8 人防工程结构在常规武器或核武器爆炸动荷载作用下，应验算结构承载力；对结构变形、裂缝开展可不进行验算。

4.1.9 在满足设计抗力的前提下，人防工程钢筋混凝土结构构件应采取“强柱弱梁（弱板）”和“强剪弱弯”的设计原则。

1 应充分利用受弯构件和大偏心受压构件的变形吸收武器爆炸动荷载作用的能量，以减轻支座截面的抗剪与柱截面抗压的负担，确保结构在屈服前不出现剪切破坏和屈服后有足够的延性，最终形成塑性破坏，而不是脆性破坏，提高结构的整体承载能力。

2 受弯构件应双面配筋，以承受武器爆炸动荷载作用下可能的回弹和防止在大挠度情况下构件坍塌。

3 在构造上，应特别注意在梁、板、柱的节点区应有足够的抗剪、抗压能力和足够的钢筋锚固长度。

4.1.10 人防工程结构,当采用平战转换设计时,应通过临战时实施平战转换达到战时防护要求。

## 4.2 材料

4.2.1 人防工程结构的材料选用,应在满足防护要求的前提下,做到因地制宜、就地取材。当遇腐蚀性环境时,各种材料均应采取防腐蚀措施。

4.2.2 人防工程钢筋混凝土结构构件,不得采用冷轧带肋钢筋、冷拉钢筋等经冷加工处理的钢筋。

4.2.3 在动荷载(等效静荷载)和静荷载同时作用或动荷载(等效静荷载)单独作用下,材料强度设计值可按下列公式计算确定:

$$f_d = \gamma_d f \quad (4.2.3)$$

式中  $f_d$ ——动荷载作用下材料强度设计值(N/mm<sup>2</sup>);

$f$ ——静荷载作用下材料强度设计值(N/mm<sup>2</sup>);

$\gamma_d$ ——动荷载作用下材料强度综合调整系数,可按表 4.2.3 的规定采用。

表 4.2.3 材料强度综合调整系数  $\gamma_d$

材料种类	综合调整系数 $\gamma_d$	
普通钢筋	HPB300	1.40
	HRB400、HRBF400、RRB400	1.20
	HRB500、HRBF500	1.10
钢材	Q235 钢	1.50
	Q355 钢	1.35
	Q390 钢	1.25
	Q420 钢	1.20
混凝土	C55 及以下	1.50
	C60~C80	1.40

注: 1.表中同一种材料的强度综合调整系数,可适用于受拉、受压、受剪和受扭等不同受力状态;

2.对于采用蒸气养护或掺入早强剂的混凝土,其强度综合调整系数应乘以 0.90 折减系数。

4.2.4 在动荷载与静荷载同时作用或动荷载单独作用下,混凝土的弹性模量可取静荷载作用时的 1.2 倍;钢材的弹性模量可取静荷载作用时的数值。

4.2.5 在动荷载与静荷载同时作用或动荷载单独作用下,各种材料的泊松比均可取静荷载作用时的数值。

## 4.3 核武器爆炸动荷载作用下结构等效静荷载

4.3.1 作用在全埋式人防工程结构上的核武器爆炸动荷载,可按同时均匀作用在结构各部位进行受力分析(图 4.3.1)。

对于顶板底面高出室外地面的人防工程,埋置在土中的顶板、底板及外墙上核武器爆炸动荷载的作用方式同全埋式人防工程;对高出地面的外墙应验算地面空气冲击波的单向作用,



可按四周高出地面的外墙均可能成为迎爆面分别验算（图 4.3.1b）。

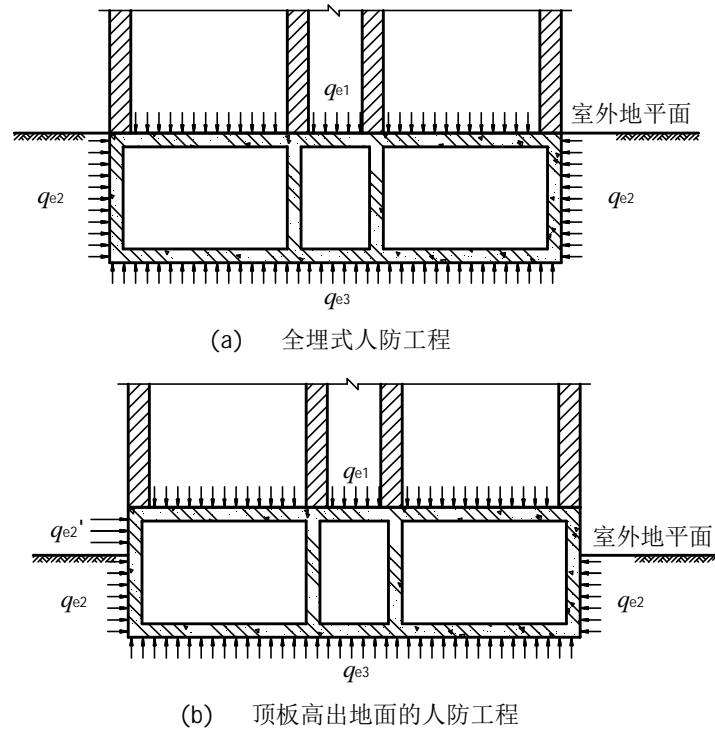


图 4.3.1 结构周边核武器爆炸动荷载作用方式

4.3.2 人防工程结构在核武器爆炸动荷载作用下，当采用等效静荷载法进行结构动力计算时，宜将结构体系拆成顶板、外墙、底板等结构构件，分别按单独的等效单自由度体系进行动力分析。在动力分析中，结构构件的允许延性比 $[\beta]$ 可按表 4.3.2 取值。

表 4.3.2 核武器爆炸动荷载作用下钢筋混凝土结构构件的允许延性比 $[\beta]$ 值

结构构件使用要求	受力状态			
	受弯	大偏心受压	小偏心受压	轴心受压
密闭、防水要求高	1.0	1.0	1.0	1.0
密闭、防水要求一般	3.0	2.0	1.5	1.2

4.3.3 核武器爆炸作用在人防工程结构各部位的等效静荷载标准值，可按本节规定直接选用。当选用条件不符合时，可按现行《人民防空地下室设计规范》GB50038 中有关公式计算确定。

4.3.4 在确定结构顶板核武器爆炸等效静荷载时，当符合下列条件之一时，可考虑上部建筑对地面空气冲击波超压作用的影响（简称上部建筑对顶板荷载的影响）这里的上部建筑系指人防工程上方的非人防建筑，可以是地面建筑，也可以是多层地下室中人防层上方的非人防层。

1 上部建筑层数不少于二层，其底层外墙为钢筋混凝土或砌体承重墙，且任何一面外墙墙面开孔面积不大于该墙面面积的 50%；

2 上部为单层建筑，其承重外墙使用的材料和开孔比例符合上款规定，且屋顶为钢筋混凝土结构。

4.3.5 在确定土中外墙核武器爆炸等效静荷载时，应按下列情况考虑上部建筑对地面空气冲击波超压值的影响（简称上部建筑对外墙荷载的影响）这里的上部建筑系指地面建筑。

1 对核 5 级人防工程，当上部建筑的外墙为钢筋混凝土承重墙时，作用在人防工程外墙上的水平等效静荷载标准值应乘以 1.2 的放大系数；

2 对核 6 级人防工程当上部建筑的外墙为钢筋混凝土承重墙，或为抗震设防的砌体结构或框架结构外墙时，作用在人防工程外墙上的水平等效静荷载标准值应乘以 1.1 的放大系数；

3 当不符合本条第 1、2 款规定的条件或无地面建筑时，人防工程外墙荷载可不考虑上部建筑影响。

4.3.6 在核武器爆炸动荷载作用下，人防工程顶板的等效静荷载标准值  $q_{e1}$  可按下列规定确定：

1 当顶板为钢筋混凝土梁板或密肋板结构，且在核武器爆炸动荷载作用下按允许延性比  $[\beta]$  等于 3.0 计算时，顶板等效静荷载标准值可按表 4.3.6 确定；

2 当顶板区格最大短边净跨小于 3.0m 时，可采用通道顶板的等效静荷载标准值，按表 4.3.11-1 确定；

3 当顶板为钢筋混凝土无梁楼盖结构，其他条件同上述第 1 款时，顶板等效静荷载标准值可近似按表 4.3.6 确定。

表 4.3.6 顶板等效静荷载标准值  $q_{e1}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 $h$ (m)	顶板区格最大短边净跨 $l_0$ (m)	不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响	
		抗力级别		抗力级别	
		核 6 级	核 5 级	核 6 级	核 5 级
$0 < h \leq 0.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 9.0$	60	120	55	100
$0.5 < h \leq 1.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	70	140	65	120
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	70	135	60	115
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	65	130	60	110
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	65	130	60	110
$1.0 < h \leq 1.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	75	145	70	135
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	70	135	65	120
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	70	135	60	115
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	70	130	60	115
$1.5 < h \leq 2.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	80	165	75	140
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	80	160	70	130
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	70	145	65	120
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	70	135	60	115
$2.0 < h \leq 2.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	80	155	75	135
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	80	160	70	135
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	75	150	65	125
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	70	145	65	120

2.5 < h ≤ 3.0	3.0 ≤ l <sub>0</sub> ≤ 4.5	75	140	70	130
	4.5 < l <sub>0</sub> ≤ 6.0	75	140	70	130
	6.0 < l <sub>0</sub> ≤ 7.5	75	140	65	125
	7.5 < l <sub>0</sub> ≤ 9.0	70	135	65	120

注：1. 顶板区格，对梁板结构系指由周边墙体、主次梁围合的板块，对无梁楼盖结构、密肋板结构系指柱网区格；

2. 表中考虑上部建筑影响的条件见本规范第 4.3.4 条。

4.3.7 在核武器爆炸动荷载作用下，人防工程土中外墙的等效静荷载标准值  $q_{e2}$  可按下列规定确定：

1 当外墙采用钢筋混凝土结构，埋置于非饱和土中，计算高度 ≤ 5m，且在核武器爆炸动荷载作用下按允许延性比  $[\beta]$  等于 2.0 计算时，外墙等效静荷载标准值可按表 4.3.7-1 确定；

2 当外墙埋置于饱和土中，其他条件同上述第 1 款，可根据工程所在地土类别，按表 4.3.7-2 确定；

3 当外墙计算高度 > 5.0m 时，可近似按表 4.3.7-1 或表 4.3.7-2 确定。

表 4.3.7-1 非饱和土中外墙等效静荷载标准值  $q_{e2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

土类别		不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响	
		抗力级别		抗力级别	
		核 6 级	核 5 级	核 6 级	核 5 级
碎石土		10~15	20~35	11~17	24~42
砂土	粗砂、中砂	15~25	35~45	17~28	42~54
	细砂、粉砂	15~20	30~40	17~22	36~48
粉土		20~25	35~50	22~28	42~60
粘性土	坚硬、硬塑	10~25	25~45	11~28	30~54
	可塑	25~40	45~75	28~44	54~90
	软塑	40~45	75~85	44~50	90~102
淤泥质土		40~45	70~80	44~50	84~96

注：碎石土及砂土，密实、颗粒粗的取小值；粘性土，液性指数低的取小值。

表 4.3.7-2 饱和土中外墙等效静荷载标准值  $q_{e2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

土类别		不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响	
		抗力级别		抗力级别	
		核 6 级	核 5 级	核 6 级	核 5 级
碎石土、砂土		45~55	80~105	50~61	96~126
粉土、粘性土、淤泥质土		45~60	80~115	50~66	96~138

注：1. 饱和土的含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时取大值；

2. 饱和土的含气量  $\alpha_1$  可根据饱和度  $S_v$ 、孔隙比  $e$ ，按式  $\alpha_1 = e(1 - S_v)/(1 + e)$  计算确定；当无实测资料时，可取  $\alpha_1 = 1\%$ 。

4.3.8 高出室外地面的核 6 级人防工程，直接承受核武器爆炸空气冲击波单向作用的钢筋混凝土外墙按弹塑性工作阶段设计时，其等效静荷载标准值  $q_{e2}$  可取 130kN/m<sup>2</sup>。

4.3.9 在核武器爆炸动荷载作用下，当人防工程基础采用无桩基整体式钢筋混凝土底板时，底板的等效静荷载标准值  $q_{e3}$  可按表 4.3.9 确定。当顶板区格最大短边净跨小于 3.0m 时，可采用通道底板的等效静荷载标准值，按表 4.3.11-2 确定。

表 4.3.9 无桩基整体式钢筋混凝土底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板 覆土厚度 $h$ (m)	顶板区格 最大短边净跨 $l_0$ (m)	抗力级别	
		核 6 级	
		地下水位以上	地下水位以下
$0 \leq h \leq 0.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 9.0$	40	40~50
$0.5 < h \leq 1.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	50	50~60
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	45	45~55
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	45	45~55
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	45	45~55
$1.0 < h \leq 1.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	55	55~70
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	50	50~60
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	45	45~60
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	45	45~55
$1.5 < h \leq 2.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	60	60~70
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	55	55~65
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	50	50~60
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	45	45~55
$2.0 < h \leq 2.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	60	60~70
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	55	55~65
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	50	50~60
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	50	50~60
$2.5 < h \leq 3.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	55	55~65
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	55	55~65
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	50	50~60
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	50	50~60

注：1. 表中核 6 级底板等效静荷载标准值对考虑或不考虑上部建筑影响均适用；

2. 位于地下水位以下的底板，含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时取大值。

表 4.3.9 无桩基整体式钢筋混凝土底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)(续)

顶板 覆土厚度 $h$ (m)	顶板区格 最大短边净跨 $l_0$ (m)	抗力级别：核 5 级			
		不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响	
		地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下
$0 \leq h \leq 0.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 9.0$	79	79~100	75	75~95
$0.5 < h \leq 1.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	95	95~122	90	90~115
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	90	90~116	85	85~110
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	90	90~111	85	85~105
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	85	85~106	80	80~100
$1.0 < h \leq 1.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	111	111~137	105	105~130

	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	95	95~122	90	90~115
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	95	95~116	90	90~110
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	90	90~111	85	85~105
$1.5 < h \leq 2.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	115	115~140	110	110~135
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	110	110~130	105	105~125
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	105	105~120	100	100~115
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	95	95~115	90	90~110
$2.0 < h \leq 2.5$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	110	110~135	105	105~130
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	110	110~135	105	105~130
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	100	100~125	95	95~120
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	95	95~120	90	90~115
$2.5 < h \leq 3.0$	$3.0 \leq l_0 \leq 4.5$	105	105~130	100	100~125
	$4.5 < l_0 \leq 6.0$	105	105~130	100	100~125
	$6.0 < l_0 \leq 7.5$	100	100~125	95	95~120
	$7.5 < l_0 \leq 9.0$	95	95~120	90	90~115

注：1. 表中考虑上部建筑影响的条件见本规范第 4.3.4 条；

2. 位于地下水位以下的底板，含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时取大值。

4.3.10 在核武器爆炸动荷载作用下，当人防工程基础采用桩基且按单桩承载力特征值设计时，底板的等效静荷载标准值可按表 4.3.10 确定。在战时荷载组合作用下的桩基承载力及桩基变形可不验算，但桩身强度应按计入上部墙、柱传来的核武器爆炸动荷载的荷载组合验算其承载力。

当人防工程采用控制沉降的复合桩基或抗拔桩时，底板的等效静荷载标准值应按无桩基的整体式钢筋混凝土底板确定（表 4.3.9）。

4.3.10 有桩基钢筋混凝土底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

底板下土的类型	防核武器抗力级别			
	6		5	
	端承桩	非端承桩	端承桩	非端承桩
非饱和土	—	12	—	25
饱和土	25	25	50	50

4.3.11 作用在室外出入口土中通道结构上的核武器爆炸等效静荷载，可按下列规定确定：

1 有顶盖段通道结构，其外墙的等效静荷载标准值可按表 4.3.7-1、表 4.3.7-2 采用。当通道净跨不小于 3m 时，顶、底板上等效静荷载标准值可分别按表 4.3.6、表 4.3.9 中不考虑上部建筑影响项采用。当通道净跨小于 3m 时，顶、底板等效静荷载标准值可分别按表 4.3.11-1、表 4.3.11-2 采用；

2 无顶盖敞开段通道结构，可不验算核武器爆炸动荷载作用；

3 土中竖井结构，无论有无顶盖，均应验算核武器爆炸动荷载作用，作用在其外墙、底板上的等效静荷载可同本条第 1 款确定，其上部与非人防工程之间的隔墙宜考虑核武器爆炸作用，可按临空墙确定等效静荷载；

4 楼梯式室外出入口四周墙体的核武器爆炸等效静荷载取值同竖井结构；

5 旋转式汽车坡道当作为主要出入口时，应考虑核武器爆炸作用，作用在其临空底板上的等效静荷载宜按临空墙等效静荷载的 0.9 倍取值。

表 4.3.11-1 钢筋混凝土通道顶板等效静荷载标准值  $q_{e1}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 $h$ (m)	防核武器抗力级别	
	6	5
$h \leq 0.5$	65	135
$0.5 < h \leq 1.5$	75	150
$1.5 < h \leq 2.0$	70	145
$2.0 < h \leq 3.5$	70	140
$3.5 < h \leq 5.0$	65	135

表 4.3.11-2 钢筋混凝土通道底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 $h$ (m)	防核武器抗力级别			
	6		5	
	地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下
$h \leq 0.5$	50	50~60	100	100~125
$0.5 < h \leq 1.5$	60	60~75	115	115~145
$1.5 < h \leq 2.0$	55	55~65	110	110~140
$2.0 < h \leq 3.5$	55	55~65	105	105~135
$3.5 < h \leq 5.0$	50	50~60	100	100~125

注：位于地下水位以下的底板，含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时取大值。

4.3.12 在核武器爆炸动荷载作用下，当人防工程基础采用条形基础或柱下独立基础加防水底板，且基础位于地下水位以下时，防水底板应考虑土中压缩波作用，其等效静荷载标准值对核 6 级可取 25kN/m<sup>2</sup>，对核 5 级可取 50kN/m<sup>2</sup>；当基础位于地下水位以上时，防水底板可不考虑土中压缩波作用。

4.3.13 支承防护密闭门的钢筋混凝土门框墙（图 4.3.13），其核武器爆炸等效静荷载标准值可按下列规定确定：

1 直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值  $q_e$ ，可按表 4.3.13-1 采用；

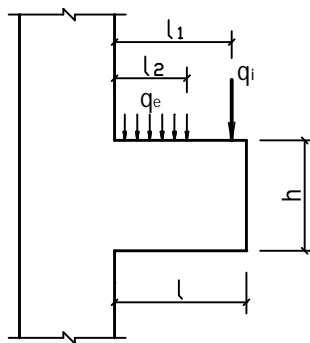


图 4.3.13 门框墙荷载分布

注：l——门框墙悬挑长度(mm)；

l1——门扇传来的作用力至悬臂梁根部的距离(mm)，其值为门框墙悬挑长度 l 减去 1/3 门扇搭接长度；

12——直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值分布宽度(mm)，其值为门框墙悬挑长度1减去门扇搭接长度。

表 4.3.13-1 直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值  $q_e$  (kN/m<sup>2</sup>)

出入口部位及形式	防核武器抗力级别	
	6	5
顶板荷载考虑上部建筑影响的室内出入口	200	380
顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口， 室外竖井、楼梯、穿廊出入口	200	400
室外直通、单向出入口	$\zeta < 30^\circ$	240
	$\zeta \geq 30^\circ$	200

注： $\zeta$ 为直通、单向出入口坡道的坡度角。

2 由门扇传来的等效静荷载标准值，可按下列公式计算确定：

$$q_{ia} = g_a q_e a \quad (4.3.13-1)$$

$$q_{ib} = g_b q_e a \quad (4.3.13-2)$$

式中  $q_{ia}$ 、 $q_{ib}$ ——分别为沿上下门框和两侧门框单位长度作用力的标准值 (kN/m)；

$\gamma_a$ 、 $\gamma_b$ ——分别为沿上下门框和两侧门框的反力系数。单扇平板门可按表 4.3.13-2 采用，双扇平板门可按表 4.3.13-3 采用；

$q_e$ ——作用在防护密闭门上的等效静荷载标准值，可按表 4.3.13-1 采用；

$a$ 、 $b$ ——分别为单个门扇的宽度和高度 (m)。

表 4.3.13-2 单扇平板门反力系数

a/b	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.25	1.50
$\gamma_a$	0.37	0.37	0.37	0.36	0.36	0.35	0.34	0.31	0.28
$\gamma_b$	0.48	0.47	0.44	0.42	0.39	0.36	0.34	0.29	0.24

表 4.3.13-3 双扇平板门反力系数

a/b	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.25	1.50
$\gamma_a$	0.51	0.50	0.48	0.47	0.44	0.42	0.40	0.35	0.31
$\gamma_b$	0.65	0.60	0.54	0.49	0.44	0.40	0.36	0.30	0.25

4.3.14 在核武器爆炸动荷载作用下,人防工程出入口通道内的钢筋混凝土临空墙当按允许延性比 $[\beta]$ 等于 2.0 计算时，其等效静荷载标准值可按表 4.3.14 采用。

表 4.3.14 出入口临空墙的等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

出入口部位及形式	防核武器抗力级别	
	6	5
顶板荷载考虑上部建筑影响的室内出入口	110	210
顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口，室外竖井、 楼梯、穿廊出入口	130	270
室外直通、单向出入口	$\zeta < 30^\circ$	160
	$\zeta \geq 30^\circ$	130

注： $\zeta$ 为直通、单向出入口坡道的坡度角。

4.3.15 在核武器爆炸动荷载作用下,人防工程相邻两个防护单元之间的防护隔墙、门框墙水平等效静荷载标准值,可按表 4.3.15-1 或表 4.3.15-2 采用。设计时,防护隔墙与门框墙两侧应分别按单侧受力计算配筋。

表 4.3.15-1 相邻防护单元抗力级别相同时,防护隔墙、门框墙的水平等效静荷载标准值

部位	防核武器抗力级别	
	6	5
隔墙、门框墙水平等效静荷载标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	50	100

表 4.3.15-2 相邻防护单元抗力级别不同时,防护隔墙、门框墙的水平等效静荷载标准值

防核武器抗力级别		部位	
		隔墙水平等效静荷载标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	门框墙水平等效静荷载标准值 (kN/m <sup>2</sup> )
6 级与 5 级相邻	6 级一侧	100	100
	5 级一侧	50	50
6 级与普通地下室相邻	普通地下室一侧	90 (110)	170
5 级与普通地下室相邻	普通地下室一侧	180 (230)	320 (340)

注:当顶板荷载不考虑上部建筑影响时,普通地下室一侧荷载应取括号内数值。

4.3.16 人防工程室外开敞式防倒塌棚架,由核武器爆炸空气冲击波动压产生的水平等效静荷载标准值及由房屋倒塌产生的垂直等效静荷载标准值可按表 4.3.16 采用,水平与垂直荷载二者应按不同时作用计算。

表 4.3.16 开敞式防倒塌棚架等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

防核武器抗力级别	6	5
水平等效静荷载标准值	15	55
垂直等效静荷载标准值	50	50

4.3.17 当人防工程战时主要出入口采用室外楼梯出入口时,作用在出入口内楼梯踏步与休息平台上的核武器爆炸动荷载应按构件正面和反面不同时受力分别计算。核武器爆炸动荷载作用方向与构件表面垂直,其等效静荷载标准值可按表 4.3.17 采用。

表 4.3.17 楼梯踏步与休息平台等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

荷载部位	防核武器抗力级别	
	6	5
正面荷载	60	120
反面荷载	30	60

4.3.18 作用在扩散室与人防工程内部房间相邻的临空墙上的等效静荷载可根据消波系统的余压确定,当允许余压值分别取 0.03MPa、0.05MPa、0.10MPa 时,等效静荷载标准值可分别取 40kN/m<sup>2</sup>、65kN/m<sup>2</sup>、130kN/m<sup>2</sup>。作用在与土直接接触的扩散室顶板、外墙及底板上的核武器爆炸动荷载可按本规范第 4.3.6~4.3.9 条确定。



4.3.19 人防工程战时非主要出入口,除临空墙及门框墙外,其他与人防工程无关的墙、楼梯踏步和休息平台等均不考虑核武器爆炸动荷载作用。

4.3.20 在核武器爆炸动荷载作用下,对多层地下室结构,当人防工程未设在最下层时,宜在临战时对人防工程以下各层采取临战封堵转换措施,确保空气冲击波不进入人防工程以下各层。此时人防工程顶板和人防工程及其以下各层的内、外墙、柱以及最下层底板均应考虑核武器爆炸动荷载作用,人防工程底板可不考虑核武器爆炸动荷载作用,按平时使用荷载计算,但该底板混凝土折算厚度应不小于 200mm,配筋应符合本规范第 4.6 节规定的构造要求。

4.3.21 在核武器爆炸动荷载作用下,当人防工程的室外楼梯出入口大于等于二层时,作用在室外出入口内门框墙、临空墙上的等效静荷载标准值可分别按表 4.3.13-1、表 4.3.14 规定的数值乘以 0.9 后采用。

4.3.22 在核武器爆炸动荷载作用下,对多层的人防工程结构,当相邻楼层分别划分为上、下两个抗力级别相同或抗力级别不同且下层抗力级别大于上层的防护单元时,则上、下两个防护单元之间楼板的等效静荷载标准值应按防护单元隔墙上的等效静荷载标准值确定,但只计入作用在楼板上表面的等效静荷载标准值。

4.3.23 在核武器爆炸动荷载作用下,当按本规范第 3.3.2 条规定将核 6 级人防工程室内出入口用做室外出入口时,作用在人防工程至首层地面的楼梯踏步及休息平台上的等效静荷载标准值可按本规范第 4.3.17 条规定确定。

首层楼梯间直通室外的门洞外侧上方设置的防倒塌挑檐,其上表面与下表面应按不同时受荷分别计算,上表面等效静荷载标准值可取  $50\text{kN/m}^2$ ,下表面等效静荷载标准值可取  $15\text{kN/m}^2$ 。

4.3.24 开设通风采光窗的人防工程,当战时采用挡窗板加覆土的防护方式(图 3.7.8)时,挡窗板及采光井内墙的水平等效静荷载标准值,可按表 4.3.7-1 采用。

#### 4.4 常规武器爆炸动荷载作用下结构等效静荷载

4.4.1 作用在全埋式人防工程结构上的常规武器爆炸动荷载,可按同时均匀作用在结构各部位进行受力分析(图 4.4.1-a)。

对于顶板底面高出室外地面的人防工程,埋置在土中的顶板及外墙上常规武器爆炸动荷载的作用方式同全埋式人防工程;对高出地面的外墙应验算地面空气冲击波的单向作用,可按四周高出地面的外墙均可能成为迎爆面分别验算(图 4.4.1-b)。

4.4.2 人防工程结构在常规武器爆炸动荷载作用下,当采用等效静荷载法进行结构动力计算时,宜将结构体系拆成顶板、外墙、底板等结构构件,分别按单独的等效单自由度体系进行动力分析。在动力分析中,结构构件的允许延性比 $[\beta]$ 可按表 4.4.2 取值。

4.4.3 常规武器爆炸作用在人防工程结构各部位的等效静荷载标准值,可按本节规定直接选用。当选用条件不符合时,可按现行《人民防空地下室设计规范》GB50038 中有关公式计算确定。

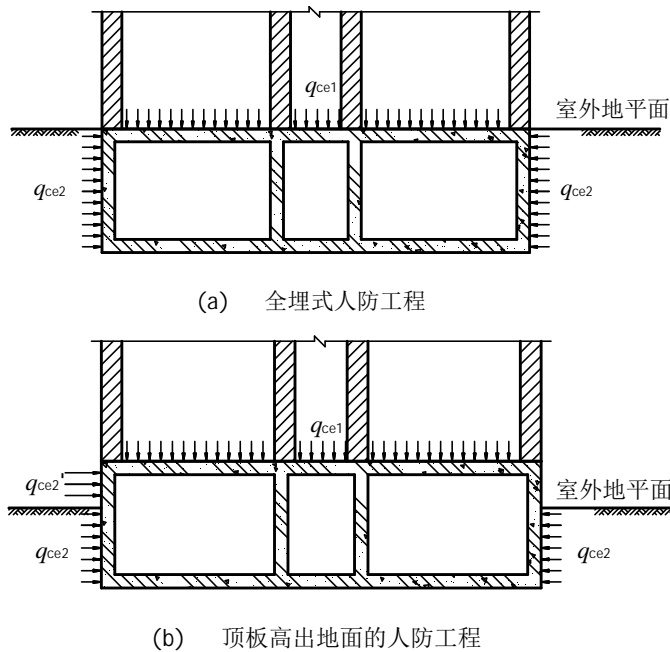


图 4.4.1 结构周边常规武器爆炸动荷载作用方式

表 4.4.2 常规武器爆炸动荷载作用下钢筋混凝土结构构件的允许延性比 $[\beta]$ 值

结构构件使用要求	受力状态			
	受弯	大偏心受压	小偏心受压	轴心受压
密闭、防水要求高	2.0	1.5	1.2	1.0
密闭、防水要求一般	4.0	3.0	1.5	1.2

4.4.4 在确定结构顶板常规武器爆炸等效静荷载时，当符合下列条件之一时，可考虑上部建筑对地面空气冲击波超压作用的影响。这里的上部建筑系指人防工程上方的非人防建筑，可以是地面建筑，也可以是多层地下室中人防层上方的非人防层。

1 上部建筑层数不少于二层，其底层外墙为钢筋混凝土或砌体承重墙，且任何一面外墙墙面开孔面积不大于该墙面面积的 50%；

2 上部为单层建筑，其承重外墙使用的材料和开孔比例符合上款规定，且屋顶为钢筋混凝土结构。

4.4.5 在常规武器爆炸动荷载作用下，人防工程钢筋混凝土顶板的等效静荷载标准值  $q_{ce1}$  可按下列规定采用：

1 当人防工程设在地下一层时，顶板等效静荷载标准值  $q_{ce1}$  可按表 4.4.5 选用。当顶板覆土厚度对于常 5 级大于 2.5m，对于常 6 级大于 1.5m 时，顶板可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载。

2 当人防工程设在地下二层及以下各层时，顶板可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载。

表 4.4.5 顶板等效静荷载标准值  $q_{ce1}$  ( $\text{kN/m}^2$ )

顶板 覆土厚度 $h$ (m)	不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响	
	抗力级别		抗力级别	
	常 6 级	常 5 级	常 6 级	常 5 级

$0 < h \leq 0.5$	50~40	110~90	40~32	88~72
$0.5 < h \leq 1.0$	40~30	90~70	32~24	72~56
$1.0 < h \leq 1.5$	30~15	70~50	24~12	56~40
$1.5 < h \leq 2.0$	不计入	50~30	不计入	40~24
$2.0 < h \leq 2.5$	不计入	30~15	不计入	24~12
$2.5 < h$	不计入	不计入	不计入	不计入

注：当顶板覆土厚度为小值时，顶板等效静荷载标准值取大值。

4.4.6 在常规武器爆炸动荷载作用下，钢筋混凝土外墙的等效静荷载标准值  $q_{ce2}$  可按下列规定采用：

- 1 当外墙埋置于非饱和土中，计算高度  $\leq 5\text{m}$ ，且在常规武器爆炸动荷载作用下按允许延性比  $[\beta]$  等于 3.0 计算时，外墙等效静荷载标准值可按表 4.4.6-1 采用；
- 2 当外墙埋置于饱和土中其他条件同第 1 款时可按表 4.4.6-2 采用；
- 3 当外墙计算高度  $> 5.0\text{m}$  时，可近似采用表 4.4.6-1、2 中的数值；
- 4 当顶板埋置深度  $> 3.0\text{m}$  或人防工程位于地下二层及以下时，土中外墙等效静荷载标准值可近似按表 4.4.6-1 及表 4.4.6-2 中顶板埋置深度等于 3.0m 确定；

表 4.4.6-1 非饱和土中钢筋混凝土外墙等效静荷载标准值  $q_{ce2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板顶面埋置深度 $h$ (m)	土的种类	抗力级别	
		常 6 级	常 5 级
$0 < h \leq 1.5$	碎石土、粗砂、中砂	30~20	70~40
	细砂、粉砂	25~15	55~35
	粉土	30~15	60~40
	粘性土、红粘土	20~15	55~35
	老粘性土	30~15	65~40
	淤泥质土	15~10	35~25
$1.5 < h \leq 3.0$	碎石土、粗砂、中砂	20~15	40~30
	细砂、粉砂	15~10	35~25
	粉土	15~10	40~25
	粘性土、红粘土	15~10	35~25
	老粘性土	15~10	40~25
	淤泥质土	10~5	25~15

注：当顶板覆土厚度为小值时，外墙等效静荷载标准值取大值。

表 4.4.6-2 饱和土中钢筋混凝土外墙等效静荷载标准值  $q_{ce2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板顶面埋置深度 $h$ (m)	饱和土含气量 $\alpha_1$ (%)	抗力级别	
		常 5 级	常 6 级
$0 < h \leq 1.5$	1	100~80	50~30
	$\leq 0.05$	140~100	70~50
$1.5 < h \leq 3.0$	1	80~60	30~25
	$\leq 0.05$	100~80	50~30

注：1. 当含气量  $\alpha_1 > 1\%$  时，按非饱和土取值；当  $0.05\% < \alpha_1 < 1\%$  时，按线性内插法确定；

2. 顶板埋置深度  $h$  为小值时,  $q_{e2}$  取大值。击波作用的钢筋混凝土外墙按弹塑性工作阶段设计时, 其等效静荷载标准值  $q_{e2}$  可取  $180\text{kN/m}^2$ 。

4.4.7 人防工程底板设计可不考虑常规武器地面爆炸作用, 但底板设计应符合本规范第 4.6 节构造要求。

4.4.8 人防工程室外出入口支承平板防护密闭门的钢筋混凝土门框墙 (图 4.3.13)。其常规武器爆炸等效静荷载标准值可按下列规定确定:

1 直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值  $q_e$ , 可按表 4.4.8 采用。当室外出入口通道净宽大于  $3.0\text{m}$  时, 可将表中数值乘以  $0.9$  采用;

表 4.4.8 直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值  $q_e$  ( $\text{kN/m}^2$ )

出入口部位及形式	距离 $L$ (m)	防常规武器抗力级别	
		6	5
室外直通出入口	5	290	580
	10	240	470
	$\geq 15$	210	400
室外单向出入口	5	270	530
	10	220	430
	$\geq 15$	190	370
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	160	320
	10	130	260
	$\geq 15$	115	220

注: 1.  $L$  为室外出入口至防护密闭门的距离 (图 4.4.8)

2. 当  $5\text{m} < L < 10\text{m}$  及  $10\text{m} < L < 15\text{m}$  时, 可按线性内插法确定。

2 由门扇传来的等效静荷载标准值, 可按下列公式计算确定:

$$q_{ia} = g_a q_e a \quad (4.4.5-1)$$

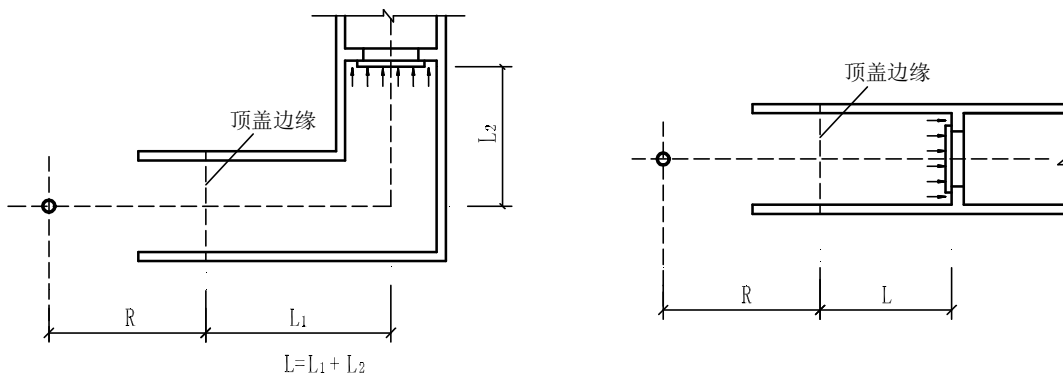
$$q_{ib} = g_b q_e a \quad (4.4.5-2)$$

式中  $q_{ia}$ 、 $q_{ib}$ ——分别为沿上下门框和两侧门框单位长度作用力的标准值 ( $\text{kN/m}$ );

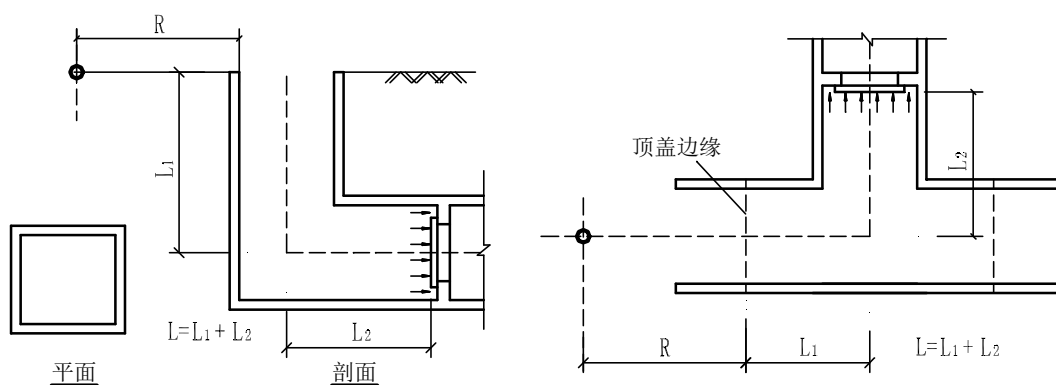
$\gamma_a$ 、 $\gamma_b$ ——分别为沿上下门框和两侧门框的反力系数。单扇平板门可按表 4.3.13-2 采用, 双扇平板门可按表 4.3.13-3 采用;

$q_e$ ——作用在防护密闭门上的等效静荷载标准值, 可按表 4.4.8 采用;

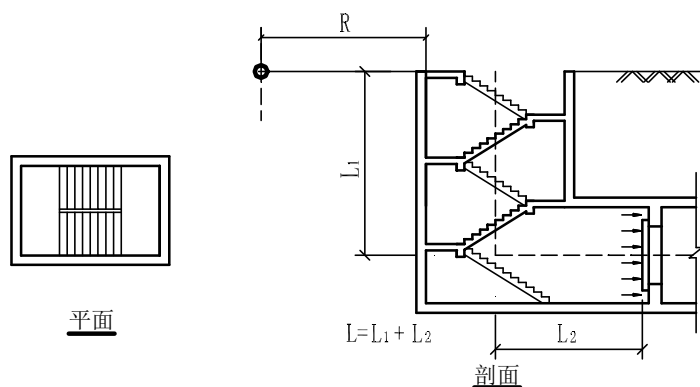
$a$ 、 $b$ ——分别为单个门扇的宽度和高度 (m)。



(a)单向出入口(b)直通出入口



(c)竖井出入口(d)穿廊出入口



(e)楼梯出入口

图 4.4.8 室外出入口至防护密闭门的距离示意

4.4.9 在常规武器爆炸动荷载作用下，室外出入口通道内临空墙的等效静荷载标准值可按表 4.4.9 采用。当室外出入口净宽大于 3.0m 时，可将表中数值乘以 0.9 采用。

表 4.4.9 出入口临空墙的等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

出入口部位及形式	距离 $L$ (m)	防常规武器抗力级别	
		6	5
室外直通出入口	5	200	390
	10	160	320
	$\geq 15$	140	280
室外单向出入口	5	180	360
	10	150	300
	$\geq 15$	130	260
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	110	210
	10	90	170
	$\geq 15$	70	150

注：1.  $L$  为室外出入口至防护密闭门的距离（图 4.4.8）

2. 当  $5\text{m} < L < 10\text{m}$  及  $10\text{m} < L < 15\text{m}$  时，可按线性内插法确定。

4.4.10 在常规武器爆炸动荷载作用下,人防工程室内出入口门框墙及临空墙的等效静荷载标准值,可按下列规定确定:

1 当人防工程室内出入口侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离小于等于 5.0m 时,室内出入口门框墙、临空墙的等效静荷载标准值可分别按表 4.4.8、表 4.4.9 中室外竖井、楼梯、穿廊出入口项的数值乘以 0.5 采用;

2 当人防工程室内出入口侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离大于 5.0m 时,室内出入口门框墙、临空墙可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载。

4.4.11 人防工程相邻两个防护单元之间的隔墙以及人防工程与普通地下室相邻的隔墙可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载,但常 5 级、常 6 级隔墙厚度应分别不小于 250mm、200mm。

4.4.12 对多层人防工程结构,当相邻楼层分别划分为上、下两个防护单元时,上、下两个防护单元之间楼板可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载,但楼板厚度不应小于 200mm。

4.4.13 当人防工程主要出入口采用楼梯式出入口时,作用在出入口内楼梯踏步与休息平台上的常规武器爆炸动荷载应按构件正面受荷计算。动荷载作用方向与构件表面垂直,其等效静荷载标准值可按下列规定确定:

1 当主要出入口为室外出入口时,对常 5 级可取  $110\text{kN/m}^2$ ,对常 6 级可取  $50\text{kN/m}^2$ ;

2 当主要出入口为室内出入口,且其侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离小于等于 5.0m 时,对常 5 级可取  $90\text{kN/m}^2$ ,对常 6 级可取  $40\text{kN/m}^2$ ;

3 当主要出入口为室内出入口,且其侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离大于 5.0m 时,可不考虑等效静荷载作用。

4.4.14 作用在人防工程室外出入口土中通道结构上的常规武器爆炸等效静荷载,可按下列规定确定:

1 有顶盖的通道结构,按承受土中压缩波产生的常规武器爆炸动荷载计算,其等效静荷载标准值可按本规范第 4.4.5~4.4.7 条确定;

2 无顶盖敞开段通道结构,可不考虑常规武器爆炸动荷载作用;

3 土中竖井结构,无论有无顶盖,均按由土中压缩波产生的法向均布动荷载计算,其等效静荷载标准值可按本规范第 4.4.6 条的规定确定。

4.4.15 作用在与土直接接触的扩散室顶板、外墙及底板上的常规武器爆炸等效静荷载可按本规范第 4.4.5~4.4.7 条确定,扩散室与人防工程内部房间相邻的临空墙可不考虑常规武器爆炸动荷载作用。

## 4.5 荷载组合、内力分析和截面设计

4.5.1 人防工程结构应分别按下列第 1、2、3 款规定的荷载(效应)组合进行设计,并应取各自的最不利的效应组合作为设计依据,其中平时使用状态的荷载(效应)组合应按国家现行有关标准执行。

1 平时使用状态的结构设计荷载;

2 战时常规武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用;

3 战时核武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用。

4.5.2 核武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用下，结构各部位的荷载组合可按表 4.5.2 的规定确定。各荷载的分项系数可按本规范第 4.5.5 条规定采用。

表 4.5.2 核武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合

结构部位	防核武器抗力级别	荷载组合
顶板	6、5	顶板核武器爆炸等效静荷载，顶板静荷载（包括覆土、战时不拆迁的固定设备、顶板自重及其他静荷载）。
外墙	6	顶板传来的核武器爆炸等效静荷载、静荷载，上部建筑自重，外墙自重；核武器爆炸产生的水平等效静荷载，土压力、水压力。
	5	顶板传来的核武器爆炸等效静荷载、静荷载；当上部建筑外墙为钢筋混凝土承重墙时，上部建筑自重取全部标准值；其他结构形式，上部建筑自重取标准值之半；外墙自重；核武器爆炸产生的水平等效静荷载，土压力、水压力。
内承重墙（柱）	6	顶板传来的核武器爆炸等效静荷载、静荷载，上部建筑自重，内承重墙（柱）自重。
	5	顶板传来的核武器爆炸等效静荷载、静荷载；当上部建筑为砌体结构时，上部建筑自重取标准值之半；其他结构形式，上部建筑自重取全部标准值；内承重墙（柱）自重。
基础	6	底板核武器爆炸等效静荷载（条、柱、桩基为墙柱传来的核武器爆炸等效静荷载）；上部建筑自重，顶板传来静荷载，人防工程墙身自重，
	5	底板核武器爆炸等效静荷载（条、柱、桩基为墙柱传来的核武器爆炸等效静荷载）；当上部建筑为砌体结构时，上部建筑自重取标准值之半；其他结构形式，上部建筑自重取全部标准值；顶板传来静荷载，人防工程墙身自重。

注：上部建筑自重系指人防工程上部建筑的墙体和楼板传来的静荷载，即墙体、屋盖、楼板自重及战时不拆迁的固定设备等。

4.5.3 常规武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用下，结构各部位的荷载组合可按表 4.5.3 的规定确定。各荷载的分项系数可按本规范第 4.5.5 条规定采用。

表 4.5.3 常规武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合

结构部位	荷载组合
顶板	顶板常规武器爆炸等效静荷载，顶板静荷载（包括覆土、战时不拆迁的固定设备、顶板自重及其他静荷载）
外墙	顶板传来的常规武器爆炸等效静荷载、静荷载，上部建筑自重，外墙自重；常规武器爆炸产生的水平等效静荷载，土压力、水压力
内承重墙（柱）	顶板传来的常规武器爆炸等效静荷载、静荷载，上部建筑自重，内承重墙（柱）自重

注：上部建筑自重系指人防工程上部建筑的墙体和楼板传来的静荷载，即墙体、屋盖、楼板自重及战时不拆迁的固定设备等。

4.5.4 人防工程结构在确定等效静荷载和静荷载后，可按静力计算方法进行结构内力分

析。对于超静定的钢筋混凝土结构，可按由非弹性变形产生的塑性内力重分布计算内力。

4.5.5 人防工程结构在确定等效静荷载标准值和永久荷载标准值后，其承载力设计应采用下列极限状态设计表达式：

$$\gamma_0(\gamma_G S_{Gk} + \gamma_Q S_{Qk}) \leq R \quad (4.5.5-1)$$

$$R = R(f_{cd}, f_{yd}, a_k, \dots) \quad (4.5.5-2)$$

式中  $\gamma_0$ ——结构重要性系数，可取 1.0；

$\gamma_G$ ——永久荷载分项系数，当其效应对结构不利时可取 1.3，有利时可取 1.0；

$S_{Gk}$ ——永久荷载效应标准值；

$\gamma_Q$ ——等效静荷载分项系数，可取 1.0；

$S_{Qk}$ ——等效静荷载效应标准值；

$R$ ——结构构件承载力设计值；

$R(\cdot)$ ——结构构件承载力函数；

$f_{cd}$ ——混凝土轴心抗压动力强度设计值，可按本规范第 4.2.3 条确定；

$f_{yd}$ ——钢筋（钢材）抗拉动力强度设计值，可按本规范第 4.2.3 条确定；

$a_k$ ——几何参数标准值。

4.5.6 结构构件按弹塑性工作阶段设计时，受拉钢筋配筋率不宜大于 1.5%。当必须大于 1.5% 时，受弯构件或大偏心受压构件的允许延性比  $[\beta]$  值应符合下列公式，且受拉钢筋最大配筋率不宜大于本规范表 4.6.8 的规定。

$$[\beta] \leq \frac{0.5}{x/h_0} \quad (4.5.6-1)$$

$$x/h_0 = (\rho - \rho') f_{yd} / (\alpha_c f_{cd}) \quad (4.5.6-2)$$

式中  $x$ ——混凝土受压区高度(mm)；

$h_0$ ——截面的有效高度(mm)；

$\rho$ 、 $\rho'$ ——纵向受拉钢筋及纵向受压钢筋配筋率；

$f_{yd}$ ——普通钢筋抗拉动力强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)；

$f_{cd}$ ——混凝土轴心抗压动力强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)；

$\alpha_c$ ——系数，应按表 4.5.6 取值。

表 4.5.6  $\alpha_c$  值

混凝土强度等级	≤C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$\alpha_c$	1.0	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94

4.5.7 当板的周边支座横向伸长受到约束时，其跨中截面的计算弯矩值对梁板结构可乘以折减系数 0.7，对无梁楼盖可乘以折减系数 0.9；当在板的计算中已计入轴力的作用，则不应再乘以折减系数。

4.5.8 当按等效静荷载法分析得出的内力，进行墙、柱受压构件正截面承载力验算时，混凝土轴心抗压动力强度设计值应乘以折减系数 0.8。

4.5.9 当按等效静荷载法分析得出的内力，进行梁、柱斜截面承载力验算时，混凝土轴心抗拉动力强度设计值应乘以折减系数 0.8。

4.5.10 对于均布荷载作用下的钢筋混凝土梁，当按等效静荷载法分析得出的内力进行斜



截面承载力验算时，除应符合本规范第 4.5.9 条规定外，斜截面受剪承载力需作跨高比影响的修正。当仅配置箍筋时，斜截面受剪承载力应符合下列规定：

$$V \leq 0.7 \psi_1 f_{td} b h_0 + 1.25 f_{yd} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \quad (4.5.10-1)$$

$$\psi_1 = 1 - (l/h_0 - 8)/15 \quad (4.5.10-2)$$

式中  $V$ ——受弯构件斜截面上的最大剪力设计值（N）；

$f_{td}$ ——混凝土轴心抗拉动力强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$f_{yd}$ ——箍筋抗拉动力强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$b$ ——矩形截面的宽度，T 形截面或 I 形截面的腹板宽度（mm）；

$h_0$ ——截面的有效高度（mm）；

$A_{sv}$ ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积（mm<sup>2</sup>）， $A_{sv} = n A_{sv1}$ ，此处， $n$  为同一截面内箍筋的肢数， $A_{sv1}$  为单肢箍筋的截面面积（mm<sup>2</sup>）；

$s$ ——沿构件长度方向的箍筋间距（mm）；

$l$ ——梁的计算跨度（mm）；

$\psi_1$ ——梁跨高比影响系数。当  $l/h_0 \leq 8$  时，取  $\psi_1 = 1$ ；当  $l/h_0 > 8$  时， $\psi_1$  应按式（4.5.10-2）计算确定；当  $\psi_1 < 0.6$  时，取  $\psi_1 = 0.6$ 。

4.5.11 当人防工程采用钢筋混凝土无梁楼盖结构、钢筋混凝土反梁时，尚应分别符合本规范第 4.7 节、4.8 节的规定。

4.5.12 支承钢筋混凝土平板防护密闭门的门框墙，当门洞边墙体悬挑长度大于 1/2 倍该边边长时，宜在门洞边设梁或柱；当门洞边墙体悬挑长度小于或等于 1/2 倍该边边长时，可采用下列公式按悬臂构件进行设计（图 4.3.13）

$$M = q_i l_1 + q_e l_2^2 / 2 \quad (4.5.12-1)$$

$$V = q_i + q_e l_2 \quad (4.5.12-2)$$

式中  $M$ ——门洞边单位长度悬臂根部的弯矩；

$V$ ——门洞边单位长度悬臂根部的剪力；

$l_1$ 、 $l_2$ ——见图 4.3.13。

## 4.6 构造规定

4.6.1 人防工程结构选用的材料强度等级不应低于表 4.6.1 的规定。

表 4.6.1 材料强度等级

构件类别	混凝土	
	现浇	预制
基础	C25	—
梁、楼板	C25	C25
柱	C30	C30
内墙	C25	C25
外墙	C25	C25

注：防水混凝土基础底板的混凝土垫层，其强度等级不应低于 C15。

4.6.2 人防工程钢筋混凝土结构构件当有防水要求时,其混凝土的强度等级不宜低于 C30。防水混凝土的设计抗渗等级应根据工程埋置深度按表 4.6.2 采用,且不应小于 P6。

表 4.6.2 防水混凝土的设计抗渗等级

工程埋置深度 $H$ (m)	设计抗渗等级
$H < 10$	P6
$10 \leq H < 20$	P8
$20 \leq H < 30$	P10
$H \geq 30$	P12

4.6.3 人防工程结构构件最小厚度应符合表 4.6.3 规定。

表 4.6.3 结构构件最小厚度

构件类别	最小厚度 (mm)
顶板、中间楼板	200
承重外墙	250
承重内墙	200
临空墙	250
防护密闭门门框墙	300
密闭门门框墙	250

注: 1. 表中最小厚度不包括甲类人防工程防早期核辐射对结构厚度的要求;

2. 表中顶板、中间楼板最小厚度系指实心截面。如为密肋板,其实心截面厚度不宜小于 100mm; 如为现浇空心板,其板顶厚度不宜小于 100mm; 密肋板、现浇空心板的折合厚度均不应小于 200mm。

4.6.4 人防工程结构变形缝的设置应符合下列规定:

- 1 在防护单元内不宜设置沉降缝、伸缩缝,施工后浇带不宜穿越人防门门框墙设置;
- 2 上部地面建筑需设置伸缩缝、防震缝时,人防工程可不设置;
- 3 室外出入口与主体结构连接处,宜设置沉降缝,且沉降缝应位于防护密闭门开启范围以外;
- 4 钢筋混凝土结构设置伸缩缝最大间距应按国家现行有关标准执行。

4.6.5 人防工程钢筋混凝土结构构件,其受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径,且最外层钢筋的保护层厚度不应小于表 4.6.5 规定的数值。

表 4.6.5 混凝土保护层的最小厚度 (mm)

墙	板	梁	柱
20	20	25	25

注: 1. 当混凝土强度等级采用 C25 时,表中保护层厚度增加 5mm;

2. 基础宜设置混凝土垫层,基础中钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm。

4.6.6 人防工程钢筋混凝土结构构件,其纵向受力钢筋的锚固和连接接头应符合下列要求:

- 1 纵向受拉钢筋的锚固长度  $l_{af}$  应按下列公式计算:

$$l_{af} = 1.05 l_a \quad (4.6.6-1)$$

式中  $l_a$ ——普通钢筋混凝土结构受拉钢筋的锚固长度。

2 当采用绑扎搭接接头时，纵向受拉钢筋搭接接头的搭接长度  $l_{lF}$  应按下列公式计算：

$$l_{lF} = \zeta l_{aF} \quad (4.6.6-2)$$

式中  $\zeta$  ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，可按表 4.6.6 采用。

3 钢筋混凝土结构构件的纵向受力钢筋的连接可分为两类：绑扎搭接，机械连接和焊接，宜按不同情况选用合适的连接方式；

4 纵向受力钢筋连接接头的位置宜避开梁端、柱端箍筋加密区；当无法避开时，应采用满足等强度要求的高质量机械连接接头，且钢筋接头面积百分率不应超过 50%。

表 4.6.6 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数  $\zeta$

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	$\leq 25$	50	100
$\zeta$	1.2	1.4	1.6

4.6.7 承受动荷载的钢筋混凝土结构构件，纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 4.6.7 规定的数值。

表 4.6.7 钢筋混凝土结构构件纵向受力钢筋的最小配筋百分率 (%)

分类	混凝土强度等级		
	C25~C35	C40~C55	C60~C80
受压构件的全部纵向钢筋	0.60 (0.40)	0.60 (0.40)	0.70 (0.40)
偏心受压及偏心受拉构件一侧的受压钢筋	0.20	0.20	0.20
受弯构件、偏心受压及偏心受拉构件一侧的受拉钢筋	0.25	0.30	0.35

注：1. 受压构件的全部纵向钢筋最小配筋百分率（不含括号内数值）当采用强度等级 400MPa、500MPa 的钢筋时，应分别按表中规定减小 0.05、0.1；

2. 当为墙体时，受压构件的全部纵向钢筋最小配筋百分率采用括号内数值；

3. 受压构件的受压钢筋以及偏心受压、小偏心受拉构件的受拉钢筋的配筋率应按构件的全截面面积计算，受弯构件、大偏心受拉构件的受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除位于受压边或受拉较小边翼缘面积后的截面面积计算；

4. 当人防工程底板内力系由平时设计荷载控制时，板中受拉钢筋最小配筋率可适当降低，但不应小于 0.15%。

4.6.8 在动荷载作用下，钢筋混凝土受弯构件和大偏心受压构件的受拉钢筋的最大配筋百分率宜符合表 4.6.8 的规定。

表 4.6.8 受拉钢筋的最大配筋百分率 (%)

混凝土强度等级	C25	$\geq C30$
HRB335、HRBF335 钢筋	2.2	2.5
HRB400、HRBF400、RRB400 钢筋	2.0	2.4
HRB500、HRBF500 钢筋	1.7	2.1

4.6.9 钢筋混凝土受弯构件，宜在受压区配置通长构造钢筋，构造钢筋面积不宜小于受拉钢筋的最小配筋百分率；在连续梁支座和框架节点处，且不宜小于受拉主筋面积的 1/3。

4.6.10 连续梁及框架在距支座边缘 1.5 倍梁的截面高度范围内，箍筋配筋百分率应不低

于 0.15%，箍筋间距不宜大于  $h_0/4$ ，且不宜大于主筋直径的 5 倍。在受拉钢筋搭接处，宜采用封闭箍筋，箍筋间距不应大于主筋直径的 5 倍，且不应大于 100mm。

4.6.11 除截面内力由平时设计荷载控制，且受拉主筋配筋率小于表 4.6.7 规定的卧置于地基上的人防工程结构底板外，双面配筋的钢筋混凝土板、墙体应设置梅花形排列的拉结钢筋，拉结钢筋长度应能拉住最外层受力钢筋。当拉结钢筋兼作受力箍筋时，其直径及间距应符合箍筋的计算和构造要求（图 4.6.11）

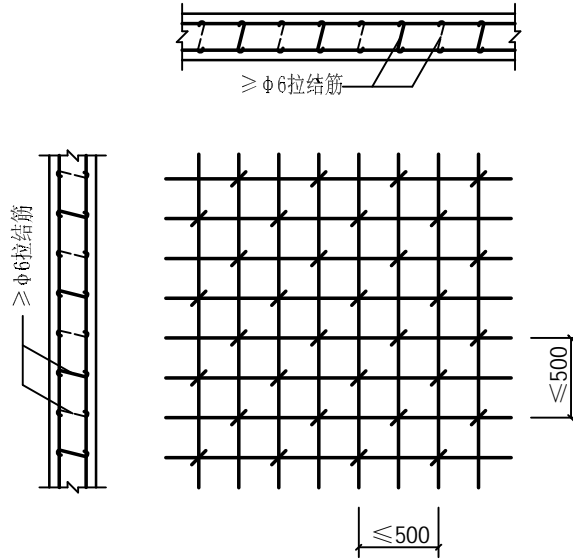


图 4.6.11 拉结钢筋配置形式

4.6.12 人防门门框墙的构造应符合下列要求：

1 防护密闭门门框墙的受力钢筋直径不应小于 12mm，间距不宜大于 250mm，配筋率不宜小于 0.25%（图 4.6.12-1）；

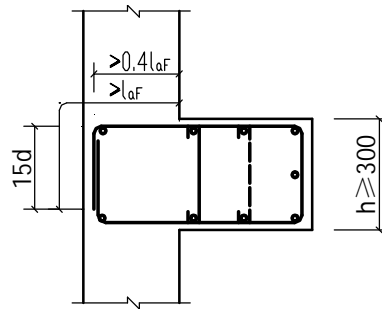


图 4.6.12-1 防护密闭门门框墙配筋

注： $l_{aF}$ ——水平受力钢筋锚固长度(mm)；  
 $d$ ——受力钢筋直径(mm)。

2 防护密闭门门洞四角的内外侧，应配置两根直径 16mm 的斜向钢筋，其长度不应小于 1000mm（图 4.6.12-2）；

3 防护密闭门、密闭门的门框与门扇应紧密贴合；

4 防护密闭门、密闭门的钢制门框与门框墙之间应有足够的连接强度，相互连成整体。

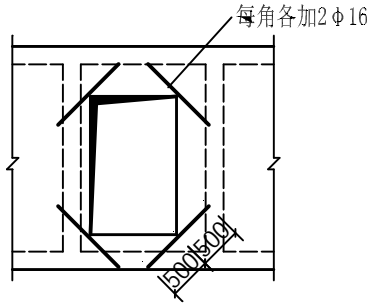
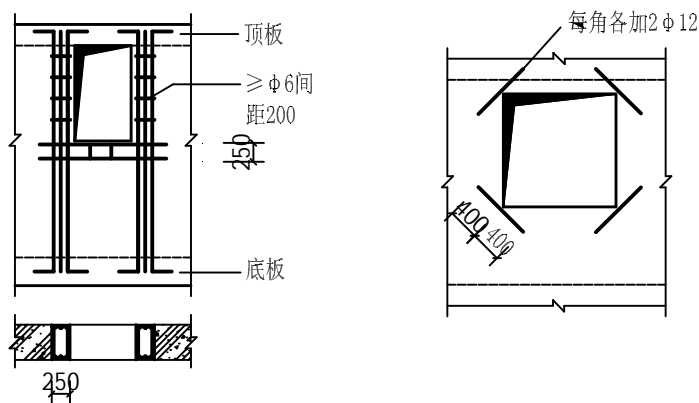


图 4.6.12-2 门洞四角加强钢筋

4.6.13 人防工程非承重墙的构造应符合下列规定：

- 1 非承重墙宜采用轻质隔墙，轻质隔墙与结构的柱、墙及顶、底板应有可靠的连接措施；
- 2 非承重墙当采用砌体墙时，与钢筋混凝土柱（墙）交接处应沿柱（墙）全高每隔 500mm 设置 2 根直径为 6mm 的拉结钢筋，拉结钢筋伸入墙内长度不宜小于 1000mm。非承重砌体墙的转角及交接处应咬槎砌筑，并应沿墙全高每隔 500mm 设置 2 根直径为 6mm 的拉结钢筋，拉结钢筋每边伸入墙内长度不宜小于 1000mm。

4.6.14 开设通风采光窗的人防工程，当战时采用挡窗板加覆土防护方式（图 3.7.8）时，在洞口两侧应设置钢筋混凝土柱，柱上、下端主筋应伸入顶、底板，并应满足钢筋锚固长度要求（图 4.6.14-a）且应在洞口四角各设置 2φ12 斜向构造钢筋，其长度为 800mm（图 4.6.14-b）。



(a)钢筋混凝土墙洞口加强

(b)钢筋混凝土墙洞口四角加筋

图 4.6.14 通风采光窗洞口构造

## 4.7 无梁楼盖设计要点

4.7.1 无梁楼盖的柱网宜采用正方形或矩形，区格内长短跨之比不宜大于 1.5。

4.7.2 当无梁楼盖板的配筋符合本规范规定时，其允许延性比 $[\beta]$ 可取 3.0。

4.7.3 在等效静荷载和静荷载共同作用下，当按弹性受力状态计算无梁楼盖内力时，宜按下列方法对板的内力值进行调整：

- 1 当用直接方法计算时，对中间区格的板，宜将支座负弯矩与跨中正弯矩之比从 2.0 调整到 1.3~1.5；对边跨板，宜相应降低负、正弯矩的比值；

2 当用等代框架方法计算时宜将支座负弯矩下调 10%~15%，并应按平衡条件将跨中正弯矩相应上调；

3 支座负弯矩在柱上板带和跨中板带的分配可取 3:1 到 2:1；跨中正弯矩在柱上板带和跨中板带的分配可取 1:1 到 1.5:1；

4 当无梁楼盖的板与钢筋混凝土边墙整体浇筑时，边跨板支座负弯矩与跨中正弯矩之比，可按中间区格板进行调幅。

4.7.4 沿柱边、柱帽边、托板边、板厚变化及抗冲切钢筋配筋率变化部位，应按下列规定进行抗冲切验算：

1 当板内不配置箍筋和弯起钢筋时，抗冲切可按下列式验算：

$$F_l \leq 0.7 \beta_h f_{td} u_m h_0 \quad (4.7.4-1)$$

式中  $F_l$ ——冲切荷载设计值 (N)，可取柱所承受的轴向力设计值减去柱顶冲切破坏锥体范围内的荷载设计值；

$\beta_h$ ——截面高度影响系数。当  $h < 800\text{mm}$ ，取  $\beta_h = 1.0$ ；当  $h \geq 2000\text{mm}$  时，取  $\beta_h = 0.9$ ；其间按线性内插法取值；

$f_{td}$ ——混凝土轴心抗拉动力强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )，应按本规范第 4.2.3 条规定取值；

$u_m$ ——冲切破坏锥体上、下周边的平均周长 (mm)，可取距冲切破坏锥体下周边  $h_0/2$  处的周长；

$h_0$ ——冲切破坏锥体截面的有效高度 (mm)。

2 当板内配有箍筋时，抗冲切可按下列式验算：

$$F_l \leq 0.5 f_{td} u_m h_0 + f_{yd} A_{sv} \leq 1.05 f_{td} u_m h_0 \quad (4.7.4-2)$$

3 当板内配有弯起钢筋时，弯起钢筋根数不应少于 3 根，抗冲切可按下列式验算：

$$F_l \leq 0.5 f_{td} u_m h_0 + f_{yd} A_{sb} \sin \alpha \leq 1.05 f_{td} u_m h_0 \quad (4.7.4-3)$$

式中  $f_{yd}$ ——在动荷载作用下抗冲切箍筋或弯起钢筋的抗拉强度设计值，取  $f_{yd} = 240\text{N}/\text{mm}^2$ ；

$A_{sv}$ ——与呈  $45^\circ$  冲切破坏锥体斜截面相交的全部箍筋截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$A_{sb}$ ——与呈  $45^\circ$  冲切破坏锥体斜截面相交的全部弯起钢筋截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$\alpha$ ——弯起钢筋与板底面的夹角 ( $^\circ$ )。

4.7.5 当无梁楼盖的跨度大于 6m，或其相邻跨度不等时，冲切荷载设计值应取按等效静荷载和静荷载共同作用下求得冲切荷载的 1.1 倍；当无梁楼盖的相邻跨度不等，且长短跨之比超过 4:3，或柱两侧节点不平衡弯矩与冲切荷载设计值之比超过  $0.05(c+h_0)$  ( $c$  为柱边长或柱帽边长) 时，应增设箍筋。

4.7.6 无梁楼盖的板内纵向受力钢筋的配筋率不应小于 0.3% 和  $0.45f_{td}/f_{yd}$  中的较大值。

4.7.7 无梁楼盖的板内纵向受力钢筋宜通长布置，间距不应大于 250mm，并应符合下列规定：

1 邻跨之间的纵向受力钢筋宜采用机械连接或焊接接头，或伸入邻跨内锚固；

2 底层钢筋宜全部拉通，不宜弯起；顶层钢筋不宜采用在跨中切断的分离式配筋；

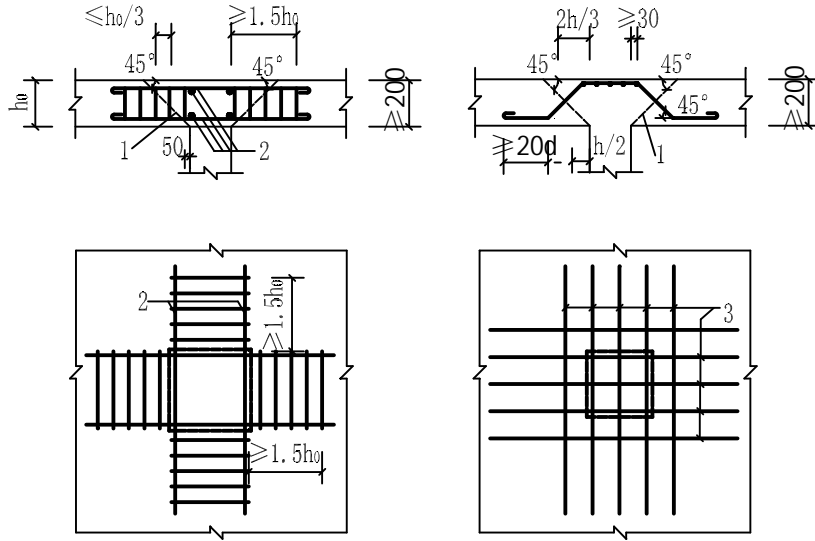
3 当相邻两支座的负弯矩相差较大时，可将负弯矩较大支座处的顶层钢筋局部截断，但被截断的钢筋截面面积不应超过顶层受力钢筋总截面面积的 1/3，被截断的钢筋应延伸至按正截面受弯承载力计算不需设置该钢筋处以外，延伸的长度不应小于 20 倍

钢筋直径。

4.7.8 顶层钢筋网与底层钢筋网之间应设梅花形布置的拉结筋，其直径不应小于 6mm，间距不应大于 500mm，弯钩直线段长度不应小于 6 倍拉结筋的直径，且不应小于 50mm。

4.7.9 在离柱（帽）边  $1.0h_0$  范围内，箍筋间距不应大于  $h_0/3$ ，箍筋面积  $A_{sv}$  不应小于  $0.2u_m h_0 f_{td}/f_{yd}$ ，并按相同的箍筋直径与间距向外延伸不小于  $0.5h_0$  的范围。对厚度超过 350mm 的板，允许设置开口箍筋，并允许用拉结筋部分代替箍筋，但其截面积不宜超过所需箍筋截面积  $A_{sv}$  的 25%。

4.7.10 板中抗冲切钢筋可按图 4.7.10 配置。



a) 箍筋 b) 弯起钢筋

1-冲切破坏锥体斜截面；2-架立钢筋；3-弯起钢筋不少于三根

图 4.7.10 板中抗冲切钢筋布置

## 4.8 反梁设计要点

4.8.1 钢筋混凝土反梁的正截面受弯承载能力的验算，可按正梁的计算方法进行。

4.8.2 反梁的斜截面受剪承载力可按下式验算：

$$V \leq 0.4y_1 f_{td} b h_0 + f_{yd} h_0 A_{sv} / s \quad (4.8.2-1)$$

$$y_1 = 1 + 0.1l_0 / h_0 \quad (4.8.2-2)$$

式中  $V$ ——等效静荷载和静荷载共同作用下梁斜截面上最大剪力设计值 (N)；

$A_{sv}$ ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$s$ ——沿构件长度方向上箍筋间距 (mm)；

$h_0$ ——梁截面的有效高度 (mm)；

$b$ ——梁的宽度 (mm)；

——梁跨高比影响系数，当  $l_0/h_0 > 7.5$  时，取  $l_0/h_0 = 7.5$ ；

$f_{td}$ ——混凝土轴心抗拉动力强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )；

$f_{yd}$ ——箍筋动力抗拉强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )；

$l_0$ ——梁的计算跨度。

4.8.3 反梁的箍筋设置应符合下列要求：

$$V \leq 0.4f_{yd}l_0A_{sv}/s \quad (4.8.3)$$

4.8.4 当对只承受静荷载作用的反梁进行斜截面受剪承载能力验算时，可按式（4.8.1.2-1）、式（4.8.2-2）及式（4.8.3）计算，此时式中的最大剪力设计值和材料强度设计值，应取静荷载作用下的相应值。

4.8.5 反梁箍筋的配筋率应符合下式要求：

$$\rho_{sv} \leq 1.5f_t/f_{yd} \quad (4.8.5)$$

式中  $\rho_{sv}$ ——梁中箍筋体积配筋率。

4.8.6 在动荷载作用下，反梁的构造要求应符合本规范的有关规定。



## 5 供暖通风与空气调节

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 平战结合人防工程的供暖通风与空气调节设计，必须确保战时的防护要求，并应满足战时及平时的使用功能要求。
- 5.1.2 人防工程的通风和空气调节系统设计，战时应按防护单元设置独立的系统，平时宜按防护单元和防火分区设置系统，战时通风管道穿防火隔墙时应设防火阀。
- 5.1.3 附建式人防工程专供非人防建筑使用的供暖、通风、空调管道不应穿过人防围护结构，相应的设备房间、装置应设置在防护密闭区之外。
- 5.1.4 人防工程内平时使用的设备与房间噪声控制应满足相关规范的要求，并应对相应设备、设备房间及管道系统采取减噪措施。
- 5.1.5 人防工程的供暖通风与空气调节室外空气计算参数，应按国家现行供暖通风与空气调节设计规范中有关条文执行。
- 5.1.6 人防工程在进行战时功能设计时可不考虑消防，平时使用的工程应按国家和地方现行消防标准和规范设置消防系统。
- 5.1.7 人防工程内的供暖通风与空气调节系统的设备、管道等应设置标志，标志的设计、尺寸、颜色、制作材料等应符合现行行业标准《人民防空工程设备设施标志和着色标准》RFJ01及北京市相关地方标准的规定，应与工程建设同步实施。

### 5.2 防护通风

- 5.2.1 战时为人防医疗救护工程、防空专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程、食品站、生产车间、区域供水站及电站控制室的人防工程，应设置清洁通风、滤毒通风和隔绝通风；战时为物资库的人防工程，应设置清洁通风和隔绝通风，滤毒通风的设置可根据实际需要确定。
- 5.2.2 人防工程内人员的战时新风量标准应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 室内人员战时新风量标准[m<sup>3</sup>/(p·h)]

人防工程类别	清洁通风	滤毒通风
医疗救护工程	≥15	≥5
防空专业队队员掩蔽工程、生产车间	≥10	≥5
一等人员掩蔽工程、食品站、区域供水站、电站控制室	≥10	≥3
二等人员掩蔽工程	≥5	≥2
其他配套工程	≥3	-

- 注：1. 物资库的清洁式通风量可按清洁区的换气次数 1~2h<sup>-1</sup> 计算。
2. 防空专业队装备掩蔽工程战时通风量按掩蔽区换气次数不小 4h<sup>-1</sup> 计算。
3. 医疗救护工程清洁通风时的总进风量不宜小于总排风量的 1.05~1.1 倍。

- 5.2.3 人防工程战时清洁通风时的室内空气温度和相对湿度，宜符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 战时清洁通风时室内空气温度和相对湿度

人防工程用途		夏季		冬季		噪声 [dB(A)]
		温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)	
人防医疗 救护工程	手术室、急救观察室、重症室	21~26	50~65	20~24	30~60	≤50
	病房	23~28	45~65	18~26	30~65	≤50
	其他房间	24~28	≤70	16~22	-	≤50
柴油电站	机 房	人员直接操作	≤35	-	-	-
		人员间接操作	≤40	-	-	-
	控制室	≤30	-	-	-	-
防空专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程		自然温度及相对湿度				-
物资库		按工艺要求				

注：表中医疗救护工程的其他房间为除风机房、水泵间、配电间等设备用房之外的医疗、办公、生活等用房。

5.2.4 人防工程战时隔绝防护时间，以及隔绝防护时室内 CO<sub>2</sub> 容许体积浓度、O<sub>2</sub> 体积浓度应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 战时隔绝防护时间及 CO<sub>2</sub> 容许体积浓度、O<sub>2</sub> 体积浓度

人防工程用途	隔绝防护时间 (h)	CO <sub>2</sub> 容许体积浓度 (%)	O <sub>2</sub> 体积浓度 (%)
医疗救护工程、防空专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、食品站、生产车间、区域供水站	≥6	≤2.0	≥18.5
二等人员掩蔽工程、电站控制室	≥3	≤2.5	≥18.0
物资库等其他配套工程	≥2	≤3.0	-

5.2.5 人防工程战时的隔绝防护时间，应按下式进行校核。当计算出的隔绝防护时间不能满足表 5.2.4 的规定时，应采取增加 O<sub>2</sub>、减少 CO<sub>2</sub> 等措施。

$$t = \frac{1000 \cdot V_0 (C - C_0)}{n \cdot C_1} \quad (5.2.5)$$

式中：τ——隔绝防护时间(h)；

V<sub>0</sub>——人防工程清洁区内的容积(m<sup>3</sup>)；

C——人防工程室内 CO<sub>2</sub> 容许体积浓度(%), 应按表 5.2.4 确定；

C<sub>0</sub>——隔绝防护前人防工程室内 CO<sub>2</sub> 初始浓度(%), 宜按表 5.2.5 确定；

C<sub>1</sub>——清洁区内每人每小时呼出的 CO<sub>2</sub> 量[L/(P·h)]。掩蔽人员宜取 20，工作人员宜取 20~25；

n——隔绝防护时清洁区内实际的掩蔽人数 (P)。

表 5.2.5 C<sub>0</sub> 值选用表

隔绝防护前 (清洁通风) 的新风量[m <sup>3</sup> /(P·h)]	C <sub>0</sub> (%)
--	--------------------

20~25	0.15~0.13
15~20	0.18~0.15
10~15	0.25~0.18
7~10	0.34~0.25
5~7	0.45~0.34
3~5	0.72~0.45
2~3	1.05~0.72

5.2.6 滤毒通风时，人防工程主体超压和最小防毒通道换气次数应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 滤毒通风时的防毒要求

人防工程类别	最小防毒通道换气次数 (h <sup>-1</sup> )	主体超压 (Pa)
医疗救护工程、防空专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、食品站、生产车间、区域供水站	≥50	≥50
二等人员掩蔽工程、电站控制室、移动电站与物资库间	≥40	≥30

注：人防医疗救护工程第一密闭区分类厅的通风换气次数不宜小于 40 h<sup>-1</sup>。

5.2.7 人防工程滤毒通风时的新风量应按公式 5.2.7-1、5.2.7-2 计算，取其中的较大值。

$$L_R = L_2 \times n \quad (5.2.7-1)$$

$$L_H = V_F \times K + L_L \quad (5.2.7-2)$$

式中  $L_R$ ——按掩蔽人员计算所得的新风量(m<sup>3</sup>/h)；

$L_2$ ——掩蔽人员新风量设计计算值（见表 5.2.2）[m<sup>3</sup>/(P·h)]；

$n$ ——室内的掩蔽人数 (P)；

$L_H$ ——室内保持超压值所需的新风量(m<sup>3</sup>/h)；

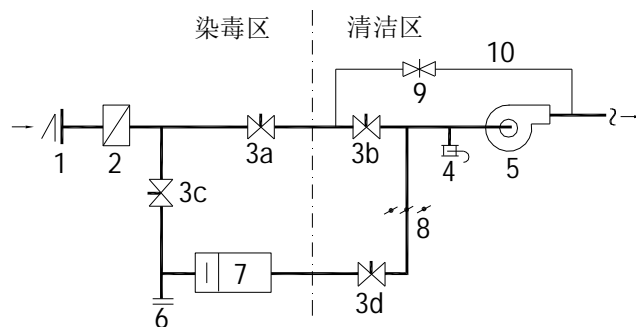
$V_F$ ——战时主要出入口最小防毒通道的有效容积(m<sup>3</sup>)；

$K$ ——战时主要出入口最小防毒通道的设计换气次数(见表 5.2.6) (h<sup>-1</sup>)；

$L_L$ ——室内保持超压时的漏风量(m<sup>3</sup>/h)，可按清洁区有效容积的 4%（每小时）计算。

5.2.8 人防工程的战时进风系统设计，应符合下列要求：

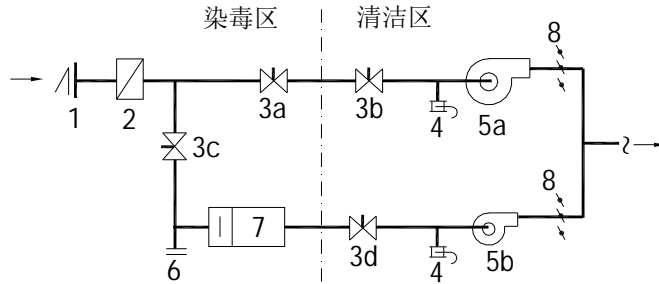
1 设有清洁、滤毒、隔绝三种防护通风方式，且清洁进风、滤毒进风合用进风机时，进风系统应按原理图 5.2.8-1 进行设计。



1—消波设施；2—粗过滤器；3—密闭阀门；4—插板阀；5—通风机；6—换气堵头；  
7—过滤吸收器；8—风量调节阀；9—球阀；10 增压管 (DN25 热镀锌钢管)。

5.2.8-1 清洁通风与滤毒通风合用通风机的进风系统原理图

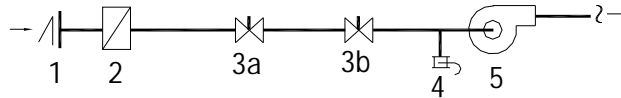
2 设有清洁、滤毒、隔绝三种防护通风方式，且清洁进风、滤毒进风分别设置进风机时，进风系统应按原理图 5.2.8-2 进行设计。



1—消波设施；2—粗过滤器；3—密闭阀门；4—插板阀；  
5—通风机；6—换气堵头；7—过滤吸收器；8—风量调节阀。

5.2.8-2 清洁通风与滤毒通风分设通风机的进风系统原理图

3 设有清洁、隔绝两种防护通风方式，进风系统应按原理图 5.2.8-3 进行设计。



1—消波设施；2—粗过滤器；3—密闭阀门；4—插板阀；5—通风机；

图 5.2.8-3 设清洁通风和隔绝通风的进风系统原理图

5.2.9 战时为人防医疗救护工程、防空专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程的战时进、排风口宜在防护单元的两端设置。当建筑平面过长，进、排风口距离过远且不能满足战时进、排风要求时，宜设置两套进风系统、一套排风系统，且进风系统宜设于工程两侧，排风系统设于工程中部。

5.2.10 战时新风进风口不应设置在建筑出入口通道或楼梯间内。

5.2.11 过滤吸收器数量应根据战时滤毒通风量确定；通过过滤吸收器的风量严禁大于过滤吸收器额定风量。

5.2.12 滤毒室、风机房设备及管道系统的布置应合理、简洁，尽量节省空间、减小风阻，平面布局及净高应满足人员检修及通行要求。

5.2.13 战时为物资库的进风系统应设置防爆波活门、扩散室和油网滤尘器（见图 5.2.13）；排风系统应设置防爆波活门、扩散室。战时为专业队装备掩蔽工程的进、排风系统可采用本规范 3.4.2 条的做法。油网滤尘器应设置于除尘室内迎冲击波一侧。

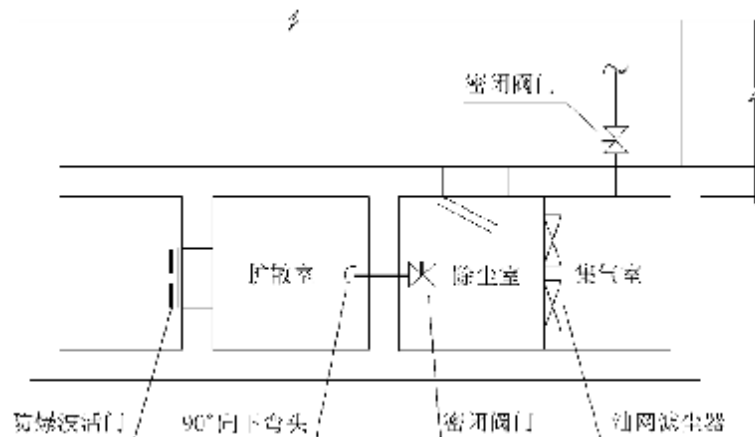
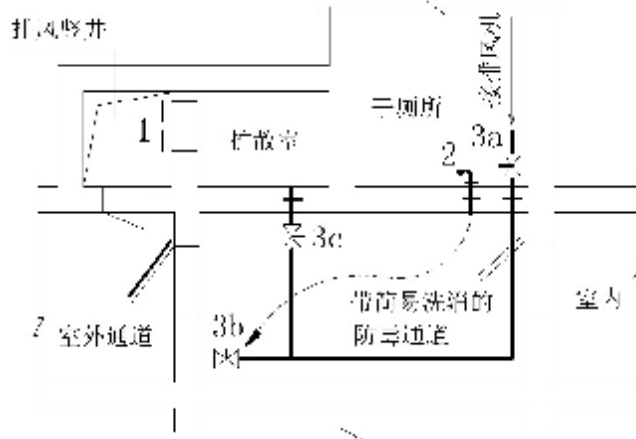


图 5.2.13 物资库战时进风系统

5.2.14 人防工程的战时排风系统，应根据战时人员主要出入口洗消间的设置方式，按下列要求设计：

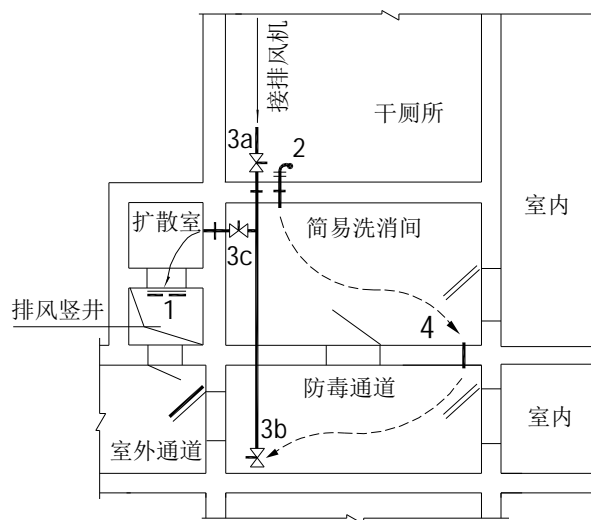
1 设有清洁、滤毒、隔绝三种防护通风方式，同时简易洗消与防毒通道合并设置时，排风系统可按图 5.2.14-1 的方式设置。



1—防爆波活门；2—自动排气活门；3—密闭阀门；

图 5.2.14-1 简易洗消设施置于防毒通道内的排风系统

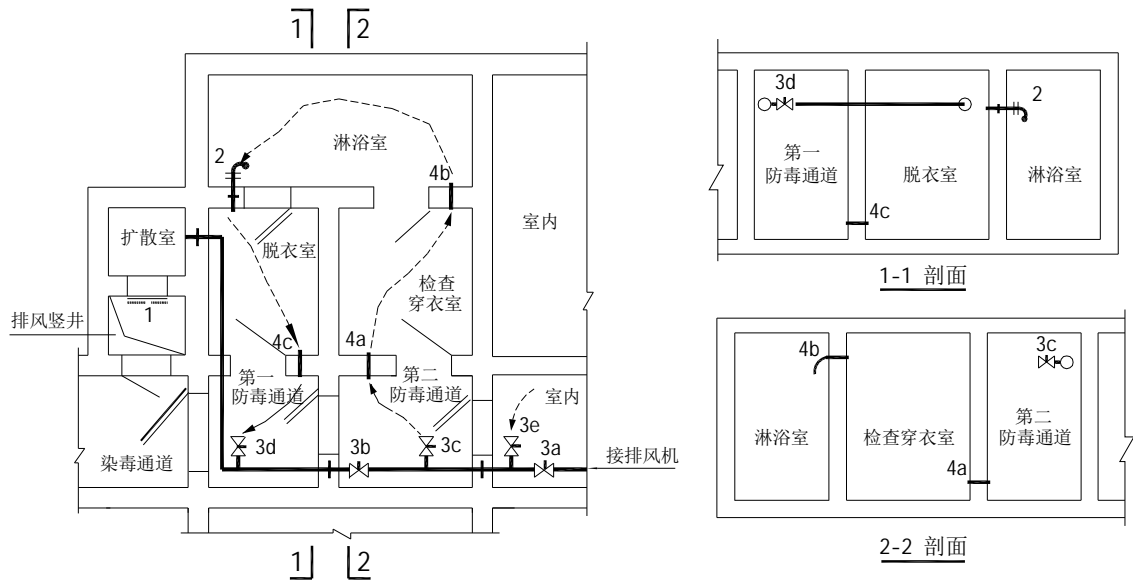
2 设有清洁、滤毒、隔绝三种防护通风方式，同时设置简易洗消间时，排风系统可按图 5.2.14-2 的方式设置。



1—防爆波活门；2—自动排气活门；3—密闭阀门；4—通风短管；

图 5.2.14-2 设简易洗消间的排风系统

3 设有清洁、滤毒、隔绝三种防护通风方式，同时设置洗消间时，排风系统可按图 5.2.14-3 的方式设置。



1—防爆波活门；2—自动排气活门；3—密闭阀门；4—通风短管。

图 5.2.14-3 设洗消间的排风系统

4 为避免排风气流在防毒通道和洗消间内出现短路和死区，在进行排风系统气流组织时，相邻的通风短管、密闭阀门及自动排气活门在水平和垂直方向上都应该交错布置，见图 5.2.14-3。

5.2.15 进、排风系统上防护通风设备的抗空气冲击波允许压力值，不应小于表 5.2.15 的规定。

表 5.2.15 防护通风设备抗空气冲击波允许压力值(MPa)

设备名称		允许压力值	备注
经过加固的油网滤尘器		0.05	-
密闭阀门、离心式通风机、柴油发电机自吸空气管		0.05	-
过滤吸收器		0.03	-
非增压柴油发电机排气管		0.30	-
自动排气活门	$P_s (P_a)$ —D250 型及 YF 型	0.05	只可承受冲击波余压
防爆超压自动排气活门	FCH 型	0.30	可直接承受冲击波压力

5.2.16 防爆波活门的选择，应根据工程的抗力等级和战时清洁通风量等因素确定，所选用的防爆波活门的额定风量不应小于战时清洁通风量。选用多个防爆波活门时，活门的型号规格宜相同。

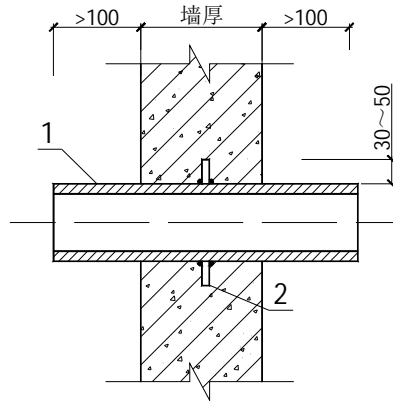
5.2.17 自动排气活门的型号、规格和数量应根据滤毒通风时的排风量、工程超压值、排风系统阻力和自动排气活门的性能等因素确定。单个活门的排风量应根据活门两侧实际超压值查产品性能曲线确定。自动排气活门两侧的实际压差为人防工程设计超压值减去自动排气活门至室外排风口之间排风系统的通风阻力。选用的自动排气活门数量应根据滤毒通风总排风量和单个活门的排风量确定。选用多个自动排气活门时，活门的型号和规格应相同。

5.2.18 密闭阀门应选用双连杆密闭阀门，安装距离应满足安装和操作空间要求，阀门的设置距离应满足其自身阀板开启  $90^\circ$  的要求，二个串联密闭阀门中心距离不小于阀门内径（包括密闭阀与其他阀门的距离）。滤毒室内过滤吸收器总进风管上、清洁通风进风管上、防毒通道内的阀门宜为手、电动密闭阀；管径大于 D600 的管道上的密闭阀门宜为手、电动密闭阀。

5.2.19 设置在染毒区的进、排风管，应采用 2-3mm 厚的钢板焊接成型，其抗力和密闭防毒性

能必须满足战时的防护需要，且风管应有 0.5% 的坡度坡向室外。

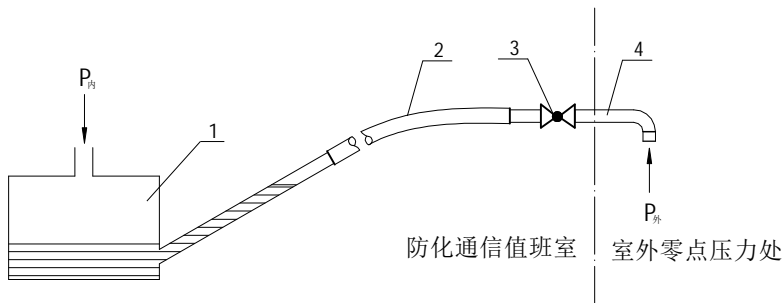
5.2.20 穿过防护密闭墙的通风管，应采取可靠的防护密闭措施（见图 5.2.20），并应在土建施工时一次预埋到位。



1-穿墙通风管；2-密闭翼环（不小于 3mm 厚钢板）

图 5.2.20 通风管穿过防护密闭墙做法示意（图中尺寸单位为 mm）

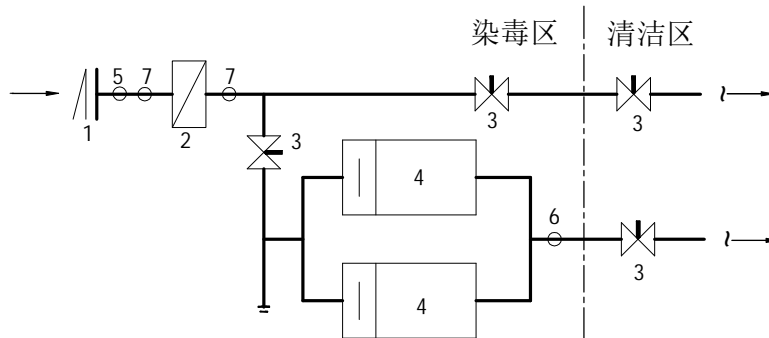
5.2.21 设有滤毒通风的人防工程，应在防化通信值班室设置测压装置。该装置可由倾斜式微压计、连接软管、铜球阀和通至室外的测压管组成。测压管应采用 DN15 热镀锌钢管，其一端设在防化通信值班室或人防进风机房内，通过铜球阀、橡胶软管与倾斜式微压计连接，另一端则引至室外空气零点压力处（出入口防护密闭门外、首层外墙距地 1.2m 处），测压管室外端不应设置在通风竖井或采光窗井内（见图 5.2.21）。



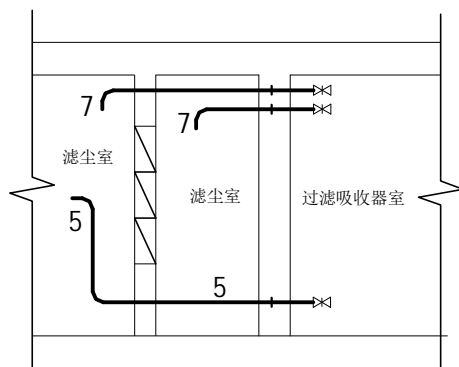
1-倾斜式微压计；2-连接软管；3-铜球阀（或旋塞阀）；4-热镀锌钢管

图 5.2.21 倾斜式微压计连接示意图

5.2.22 设有滤毒通风的人防工程，应在油网除尘器进风管道上设置 DN32（热镀锌钢管）的空气放射性监测取样管。该取样管口应位于风管中心，取样管末端应设球阀（见图 5.2.22）。



(1) 取样管、压差测量管设置位置示意图



(2) 滤尘室取样管、压差测量管布置示意

1-消波设施；2-粗过滤器；3-密闭阀门；4-过滤吸收器；5-放射性监测取样管；  
6-尾气监测取样管（长 30mm~50mm）；7-滤尘器压差测量管

图 5.2.22 取样管、压差测量管设置示意

5.2.23 设有滤毒通风的人防工程，应在油网滤尘器的前后各设置管径 DN15（热镀锌钢管）的压差测量管，该管末端应设截止阀（见图 5.2.22）。

5.2.24 设有滤毒通风的人防工程，应在滤毒室内进入风机的总进风管上（过滤吸收器的总出风口处）设置 DN15（热镀锌钢管）的尾气监测取样管，该管末端应设截止阀（见图 5.2.22）。

5.2.25 人防工程每个口部的防毒通道、密闭通道的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上应设置 DN50（热镀锌钢管）的气密测量管（可与电气预埋备用管合用），管的两端战时应有相应的防护、密闭措施。

5.2.26 医疗救护工程各医疗用房应采用空气调节或其他空气处理技术措施，确保室内温湿度和噪声控制参数满足表 5.2.3 的规定。

5.2.27 医疗救护工程战时使用的空调系统，应设置有防护的冷热源。

5.2.28 医疗救护工程的空调系统宜根据房间功能、卫生学要求、使用时间等合理分区，并按分区设置独立的空调系统。

5.2.29 医疗救护工程的第一密闭区的分类厅、急救观察室、诊疗室等房间在清洁通风时宜为空调区域，可引入清洁区的通风空调管道，向房间供冷（热）风以满足房间新风和温湿度调节的需要；相应管道上应分别在染毒区和清洁区各设一道密闭阀门，滤毒和隔绝通风时关闭阀门。

5.2.30 设计选用的防护通风设备，必须是具有人防专用设备生产资质厂家生产的合格产品。

### 5.3 平战功能转换及平时使用

5.3.1 平时使用的人防工程，应根据平时使用功能确定是否设置供暖和空调系统，其室内空气设计温度和相对湿度、人员新风量标准、排风量标准等，应根据房间平时使用功能，按照国家现行暖通空调设计规范的要求确定。

5.3.2 人防工程平时和战时清洁通风时，房间排风换气次数宜按表 5.3.2 确定。

表 5.3.2 平时或战时清洁通风时房间排风换气次数

房间名称	换气次数 (h <sup>-1</sup> )	房间名称	换气次数 (h <sup>-1</sup> )
麻醉药械室	3~5	饮水室	1~2



手术室	8~12	制剂室	3~5
检验室	4~5	污物间	3~4
X光机室	3~4	手术部浴室	2
石膏室	2	水库水泵间、封闭蓄电池室	2~3
洗涤、消毒室	8~10	发电机房储油间	5

注：储水池、污水池按充满后的空间计。

5.3.3 人防工程围护结构传热量应按不稳定传热计算。当人防工程顶板底面至当地室外地面的垂直距离小于 6m 时，按浅埋工程计算传热量；当人防工程顶板底面至当地室外地面的垂直距离大于或等于 6m 时，按深埋工程计算传热量。具体计算方法按相关规范执行。

5.3.4 人防工程围护结构的平均散湿量，可按经验数据取  $0.5\text{g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2) \sim 1.0\text{g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ 。

5.3.5 人防工程内由室内人员造成的人为散湿量，应根据实际情况确定。对于全天在人防工程内工作、生活人员的人为散湿量，可取  $30\text{g}/(\text{P} \cdot \text{h})$ 。

5.3.6 供暖通风与空调系统的平战结合设计，应符合下列要求：

1 平战功能转换措施必须满足人防工程战时的防护要求和使用要求。

2 在规定的临战转换时限内完成战时功能转换。

3 专供平时使用的进风口、排风口和排烟口，战时应采取可靠的防护密闭措施，确保这些口部的防护密闭要求。

5.3.7 平时通风管道穿过两个防护单元之间密闭隔墙时，应设置在临战转换时对穿墙处管道进行防护密闭的措施，宜采取断开管道，并对穿墙孔洞采取门式封堵等措施。

5.3.8 人防工程平时和战时合用一个通风系统时，应按平时和战时工况分别计算系统的新风量，并按下列规定选用通风和防护设备。

1 按最大的计算新风量选用清洁通风管管径、粗过滤器、密闭阀门和通风机等设备。

2 按战时清洁通风的计算新风量选用门式防爆波活门，并按门扇开启时的平时通风量进行校核。

3 按战时滤毒通风的计算新风量选用滤毒进（排）风管路上的过滤吸收器、滤毒风机、滤毒通风管及密闭阀门。

5.3.9 人防工程平时和战时分设通风系统时，应按平时和战时工况分别计算系统新风量，并按下列规定选用通风和防护设备：

1 平时使用的通风管、通风机及其它设备，按平时工况的计算新风量选用。

2 防爆波活门、战时通风管、密闭阀门、通风机及其它设备，按战时清洁通风的计算新风量选用。滤毒通风管路上的设备，则按滤毒通风量选用。

5.3.10 人防工程战时的进、排风口或竖井宜尽量结合平时的进、排风口或竖井设置，合用的消波装置宜选用门式防爆波活门。平时通过该活门的风量，宜按防爆波活门门扇全开时的风速不大于 10m/s 确定。平时和战时通风量差别较大时，应分别设置。

5.3.11 人防医疗救护、专业队、人员掩蔽工程战时送风管和风口应尽量结合平时送风管和风口设置，接口处应设置转换阀门；送风末端应接至各掩蔽房间及防化通信值班室。

5.3.12 人防工程平时为汽车库，且进风系统采用诱导风机送风时，当战时功能为人员掩蔽工程时，应设置战时送风管；当战时功能为物资库时，因条件限制可不设置战时送风管。

- 5.3.13 通风和空调系统应设置符合卫生标准的空气过滤装置。
- 5.3.14 除湿机宜设置在平时风机进风端；防火阀、静压箱、消声器等不应设置在染毒区，且应设置在密闭阀门之后。
- 5.3.15 人防工程供暖系统应与非人防建筑供暖系统干管分开设置，并设独立计量装置，宜采用散热器供暖或热风供暖，热媒宜采用低温热水。
- 5.3.16 人防工程的供暖热负荷应包括围护结构耗热量、加热新风耗热量，以及通过其它途径散失或获得的热量。
- 5.3.17 人防工程内的厕所、盥洗室、污水泵房等排风房间，应按防护单元单独设置排风系统，且宜平战两用。
- 5.3.18 通风机应根据不同使用要求，选用节能和低噪声产品。战时电源无保障的人防工程，应采用电动、人力两用通风机。当人防工程内设有柴油电站时，可采用电力风机。
- 5.3.19 引入防空地下室的采暖管道，在穿过人防围护结构处应采取可靠的防护密闭措施，并应在围护结构的内侧设置工作压力不小于 1.0MPa 的阀门。
- 5.3.20 战时采用直接蒸发式风冷空调系统时，空调室外机宜设置在可防爆炸冲击波的防护室内，冷媒管在穿过人防围护结构处应采取可靠的防护密闭措施。

## 5.4 柴油电站通风

- 5.4.1 柴油发电机房战时为染毒区域，固定电站的控制室为清洁区。控制室与发电机房间应设防毒通道，并应满足换气次数不小于  $40h^{-1}$  的要求，控制室应满足不小于 30Pa 的超压要求，并宜设置超压测压装置。
- 5.4.2 柴油发电机房应设置独立的进、排风系统。
- 5.4.3 柴油电站控制室的新风量和电站防毒通道通风量应符合下述要求：
- 1 当固定柴油电站与专业队队员掩蔽工程、人员掩蔽工程结合设置时，控制室所需新风可由人防工程主体新风系统供给，滤毒新风量按保证控制室与发电机房间防毒通道换气次数要求确定，柴油电站的防毒通道可按与工程主体防毒通道不同时使用考虑；
  - 2 当固定柴油电站独立设置时，控制室所需新风则应由柴油电站独立设置的进风系统供给，且应设滤毒通风装置，滤毒新风量按保证控制室与发电机房间防毒通道换气次数要求确定；
  - 3 当移动电站与物资库工程结合设置，且与主体清洁区连通时，连通口处应设防毒通道，并设专用的滤毒进风装置，滤毒新风量按保证连通口防毒通道换气次数要求确定。
  - 4 柴油电站防毒通道的自动排气活门宜设置在清洁区与防毒通道的隔墙上，短管加手动密闭阀门宜设置在柴油机房与防毒通道的隔墙上。
- 5.4.4 移动柴油电站的机房冷却宜采用风冷方式；固定柴油电站的机房冷却宜采用水冷方式，当受水源条件限制时，也可采用风冷或直接蒸发式冷风机组对发电机房进行降温。
- 5.4.5 固定柴油电站若采用水冷或直接蒸发式冷风机组方式对发电机房进行降温时，在室外空气污染毒情况，宜采用隔绝防护方式。
- 5.4.6 柴油发电机房采用清洁式通风时，应按下列规定计算进、排风量：
- 1 当柴油发电机房采用空气冷却时，按消除柴油发电机房内余热计算进风量。

2 当柴油发电机房采用水冷却或直接蒸发式冷风机组冷却时，按排除柴油发电机房内有有害气体所需的通风量经计算确定。有害气体的容许含量取：CO 为  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，丙烯醛为  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，或按大于等于  $20\text{m}^3/(\text{kw} \cdot \text{h})$  计算进风量。

3 排风量取进风量减去燃烧空气量，并应进行压力平衡校核，机房总排风量不应小于进风量的 1.05 倍。

5.4.7 柴油发电机房内的余热量应包括柴油机、发电机和排烟管道的散热量。

5.4.8 柴油机燃烧空气量，可根据柴油机额定功率取经验数据计算： $7\text{m}^3/(\text{kw} \cdot \text{h})$ 。清洁通风时，柴油机所需的燃烧空气直接取用发电机房内的空气；隔绝防护时，应从机房的进风或排风管引入室外空气燃烧，但吸气系统的阻力不宜超过  $1\text{kPa}$ 。

5.4.9 柴油机的排烟系统，应满足下列要求：

1 柴油机排烟口与排烟管应采用柔性连接，柔性接头应采用耐高温材料制成。当连接两台或两台以上柴油发电机组时，排烟支管上应设置耐高温逆止阀门。

2 排烟管的室内部分，应作隔热处理，其表面温度不应超过  $60^\circ\text{C}$ 。排烟管的室内侧宜设置消声器，排烟管的排烟阻力不应大于  $2.5\text{kPa}$ 。

5.4.10 柴油发电机房和柴油机排烟应独立设置排风和排烟系统；当合用一个排风、排烟竖井时，应分别设置消波系统；且应采取防烟倒灌措施，每条烟道设置安装密封可靠的烟道门。

5.4.11 柴油发电机房的储水池间、储水池间、工具间等附属房间应通风换气，其排风管可接入电站排风系统，墙上应设防火进风口，储油间排风管应设置  $70^\circ\text{C}$  防火阀。

5.4.12 严禁柴油机排烟管、通风管（非储油间用）等穿过储油间。

## 5.5 兼作应急避难场所

5.5.1 兼作应急避难场所的人防工程宜充分利用自然条件，合理组织自然通风。

5.5.2 当兼作应急避难场所的人防工程采用机械通风时，人员新风量按  $10\sim 15\text{m}^3/(\text{p}\cdot\text{h})$  确定。

## 6 给水排水

### 6.1 一般规定

6.1.1 平战结合人防工程的给水排水设计，应能满足与工程类别及抗力级别相应的战时防护要求和给水排水使用功能要求，同时还应满足工程平时使用功能要求，并便于平时和战时的使用操作和维护管理。

6.1.2 管道穿过人防围护结构；应符合本规范第 3.1.5 条的规定。与人防工程无关的管道不应穿过人防围护结构；与人防工程无关的给水排水设备房间应设人防工程的防护密闭区之外。

6.1.3 穿过人防工程围护结构的给水、热水、消防、供油、排水、通气等管道的防护密闭措施应符合下列要求：

1 公称直径不大于 150mm 的管道穿过人防工程的顶板、外墙、密闭隔墙及防护单元之间的防护密闭隔墙时，在其穿墙（板）处应设置刚性防水套管。

2 公称直径大于 150mm 的管道必须穿过人防工程的围护结构时，在其穿墙（板）处应设置外侧加防护挡板的刚性防水套管。

6.1.4 人防管理用房的用水房间，应配套设置给水、排水设施。

6.1.5 人防工程给水排水系统设计，应遵循国家和北京市现行相关规范、规程的规定。

6.1.6 平战结合人防工程的消防给水应按平时功能及国家及地方现行规范、规程和规定的要求进行设计。

6.1.7 人防工程内给水排水系统的设备、管道等应设置标志，标志的设计、尺寸、颜色、制作材料等应符合现行行业标准《人民防空工程设备设施标志和着色标准》RFJ01 及北京市相关地方标准的规定，应与工程建设同步实施。

### 6.2 给水

6.2.1 平战结合人防工程的给水水源，平时宜采用市政给水管网供给；战时对于室内有人员停留的工程，应在工程的清洁区设置储水箱，储存人员所需的饮用水、生活用水以及洗消用水。

人防工程有条件设自备水源时，其取水构筑物宜用管井。自备内水源取水构筑物应设于清洁区内。在自备内水源与外部水源（如城市市政给水管网）的连接处，应设置有效的隔断措施。自备外水源取水构筑物的抗力级别应与其供水的人防工程中抗力级别最高的相一致。

6.2.2 人防工程平时用水量定额应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的有关规定执行。

6.2.3 人防工程战时人员生活、饮用水量标准应按表 6.2.3 采用。

表 6.2.3 战时人员生活饮用水量标准

工程类别			用水量[L/(p·d)]	
			饮用水	生活用水
医疗救护工程	中心医院	伤病员	4~5	60~80

	急救医院	工作人员	3~6	30~40
	救护站	伤病员	4~5	30~50
		工作人员	3~6	25~35
专业队队员掩蔽工程			5~6	9
人员掩蔽工程			3~6	4
人防物资库			3~6	4

注：1. 人防物资库战时人数可按建筑面积每 1000m<sup>2</sup>掩蔽 2~5 人计。

2. 医疗救护工程技术设备用水量按工艺要求确定。

3. 医疗救护工程生活用水量含水冲厕所用水量；

4. 专业队队员掩蔽工程工程战时设置水冲厕所，生活用水量标准按 40L/（p·d）确定。

6.2.4 中心医院、急救医院应设置开水供应设施，有条件时救护站宜设置开水供应设施，开水供应量标准为 1~2 L/(p·d)，其水量已计入饮用水量中。

6.2.5 人防工程战时人员生活用水、饮用水的储水时间，应根据工程水源情况、工程类别按表 6.2.5 采用。

表 6.2.5 各类人防工程的储水时间

水源情况		工程类别			
		医疗救护工程	专业队队员掩蔽工程	人员掩蔽工程	人防物资库
有可靠内水源	饮用水（d）	2~3			
	生活用水（h）	10~12	4~8		0
无可靠内水源	饮用水（d）	15			
	生活用水（d）	有防护外水源	3~7		
		无防护外水源	7~14		

6.2.6 生活饮用水的水质，平时应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求，战时应符合《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的规定。医疗救护工程战时伤员、医护人员生活饮用水、医疗器械消毒用水，其水质应符合国家现行《生活饮用水卫生标准》GB5749 中“小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值”的要求。

6.2.7 机械、通讯和空调等设备用水的水质、水量、水压和水温应按工艺要求确定。

6.2.8 在人防工程的清洁区内，每个防护单元均应设置生活用水、饮用水储水箱。储水箱的有效容积应根据人防工程战时的掩蔽人员数量、战时用水量标准及储水时间计算确定。

生活用水、饮用水储水箱应设置消毒设备，并应符合现行《二次供水工程技术规程》CJJ 140 的规定。

对人防物资库等战时储水量较少的场所，可采用在临战前储备桶装水等办法储存所需用水量。

6.2.9 人员饮用水的储水箱宜单独设置。若与生活用水共用储水箱时，应有饮用水不被挪用的措施。饮用水水嘴数量宜按掩蔽人员每 200~300 人设 1 个设计；生活用水水嘴数量宜按掩蔽人员每 150~200 人设 1 个设计。水嘴应设在经过消毒设备后的管道上。

6.2.10 生活用水、饮用水、洗消用水的供给需要增压时，可采用气压给水装置、变频给水设

备或高位水箱等方式。战时电源无保证的人防工程，应有保证战时供水的措施。

6.2.11 生活用水、饮用水、洗消用水以外的给水系统的选择，应根据各系统对水质、水量、水压、水温的要求，结合水源、电源等情况综合分析确定，宜采用循环或重复利用的给水系统。

6.2.12 医疗救护工程手术室应设置洗手水嘴，并应按每个手术台设 1~2 个洗手水嘴，且宜采用脚踏式或自动感应式水嘴。手术部浴厕淋浴和洗手水嘴用水宜设置加热设施，用水水温为 37~40℃。

6.2.13 医疗救护工程第一密闭区和第二密闭区（清洁区）的给水管道应自储水箱（池）的出水管（或给水泵出水管）处分别独立设置。医疗房间或辅助诊疗房间应按要求设置防污染、易清洁的用水器具。

6.2.14 人防工程给水管的敷设，应根据平时装修要求及结构情况，可设于吊顶内、管沟内或沿墙明设。给水管道不应穿过通信、变配电设备房间。对于可能产生结露的给水管道，应根据使用要求，采取相应的防结露措施。

6.2.15 给水管不宜从出入口引入。

6.2.16 人防工程给水管道的防护阀门的设置及安装应符合下列要求：

1 当给水管、消防水管从围护结构引入时，应在围护结构内侧的管道上设置防护阀门；管道穿越防护单元之间的防护密闭隔墙时，应在防护密闭隔墙两侧的管道上设置防护阀门；管道穿越上下防护单元时，应在防护密闭楼板下侧的管道上设置防护阀门；

2 防护阀门采用公称压力不小于 1.0MPa 且大于系统工作压力、阀芯为不锈钢或铜质材料制成的不易锈蚀的闸阀或截止阀。

3 防护阀门应设在进入人防围护结构（或防护密闭隔墙、板）后的直线管段上，围护结构（或防护密闭隔墙、板）内侧距离阀门的近端面不宜大于 200mm，阀门应有明显的启闭标志。防护阀门不应设在进入人防围护结构后再转弯的管段上。

6.2.17 人防工程给水管管材应符合下列要求：

1 穿过人防围护结构的给水管道应采用复合金属管或热镀锌钢管，管道公称压力不小于 1.0MPa。

2 防护阀门以后的给水管道可采用符合国家及地方现行有关规范、产品标准要求的管材。

6.2.18 人防工程给水进水管应单独设置水表计量。

6.2.19 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。水泵间应设隔声、减振措施。

## 6.3 排水

6.3.1 人防工程的污废水宜采用机械排出。战时电源无保障时，应有备用的人力机械排水设施。

6.3.2 人防医疗救护工程的污水应经处理合格后排放，污水处理设施宜设在防护区外。

6.3.3 人防工程在隔绝防护时间内一般不得向工程外排水，在此期间所产生的生活污水和设备排水均应储存在污水集水池内。

6.3.4 在隔绝防护时间内，设备冷却水可回流到原储水池。当设备发热量较大，采用单个储

水池不能满足使用要求时，可采用双格或多格储水池，多格储水池的最后一格不应充水，其容积也不计入有效容积内。

6.3.5 战时使用的集水池的有效容积应为调节容积和储备容积之和。调节容积不宜小于最大一台污水泵 5min 的出水量，且污水泵每小时启动次数不宜超过 6 次。储备容积应大于隔绝防护时间内产生的全部污水量的 1.25 倍。集水池如平时使用时，应在临战前将池内污水抽空。

6.3.6 战时使用的集水池，应按每个防护单元独立设置。战时集水池宜设在战时用水集中区域，水箱间、洗消间、干厕房间内应设供战时使用的集水池。平时使用的集水池兼作战时集水池时，其有效容积应按本规范第 6.3.5 条校核。主要出入口和进风口部的集水池（坑）设置方式见第 6.4.8 条。

6.3.7 集水池设计应符合现行《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的要求。

6.3.8 污水泵房及提升设备应符合下列要求：

1 平时使用的污水排水泵应设备用泵，启动方式应采用自动控制。仅战时使用的排水泵可不设备用泵，可采用手动启动方式，并可临战安装。

2 人防工程战时没有可靠的电源时，还应在泵房设手摇泵作为紧急排水用。电泵与手摇泵的出水管可连通排出，压力排水管上设手摇泵排水接口。

3 污水泵宜选用防堵塞的潜污泵；

4 污水泵房应设通风排气装置，以及防潮、隔音、减振措施；

5 集水池房间及污水泵房应设有冲洗水嘴、软管及排除地面积水措施。

6.3.9 污水集水池的通气管设置要求：

1 收集平时生活污水的集水池应设通气管，并引至室外，但不应对环境产生不利影响；

2 收集平时消防排水、空调冷凝水、地面冲洗排水的集水池，按平时使用的卫生要求及地面排水收集方式确定通气管的设置方式。

3 收集战时生活污水的集水池，通气管可在临战时增设接至厕所排风口的通气管。

4 通气管的管径不宜小于污水泵出水管的管径，且不应小于 80mm。

5 通气管在穿过人防围护结构时，该段通气管应采用公称压力不小于 1.0MPa 热镀锌钢管或复合金属管，并按本规范 6.2.16 条要求设置防护阀门，按 6.1.3 条设置防护密闭措施。

6.3.10 排水管的管材应符合下列规定：

1 穿过人防围护结构的排水管道及压力排水管应采用复合金属管或其他经过可靠防腐处理的钢管；

2 人防围护结构以内的重力排水管道可采用机制排水铸铁管、建筑排水塑料管及管件；

3 在结构底板中及以下敷设的排水管道可采用机制排水铸铁管或热镀锌钢管、复合金属管。

6.3.11 排水管道布置和敷设应符合现行《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的要求，并应符合下列规定：

1 压力排水管道穿越人防工程的围护结构时，应设密闭套管，在围护结构的内侧应设有公称压力 $\geq 1.0\text{MPa}$  闸阀，围护结构的内侧距离阀门的近端面距离不宜大于 200mm；

2 敷设在底板中的排水管，应用钢筋混凝土包裹。若排水管低于底板不大于 500mm 时，可与底板一起浇筑；若低于底板大于 500mm 时，可与底板分开单独敷设；

3 人防工程上部建筑的排水立管应从顶板上的防护填层直接排至室外，如上部排水管必须穿越人防工程顶板时，应将管道经过部分通过围护结构与下层防护区分隔；

4 对于采用自流排水系统的人防工程，应符合现行《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的规定。

6.3.12 多层人防工程排水管布置应符合下列规定：

1 上层人防的战时排水不应排入下层人防集水池。当必须排入下层时，应在下层设独立的集水池，并采用围护结构与下层防护区隔开；

2 上层卫生间排水应采用同层排水布置；

3 上层仅用于平时的排水立管，可排入下层人防的集水池，该排水管穿越两层之间的防护密闭楼板时，应设密闭套管，楼板的下面应设有公称压力 $\geq 1.0\text{MPa}$  闸阀，楼板的下侧距离阀门的上端面不宜大于 200mm。

6.3.13 设有消防给水的人防工程，必须设置消防排水设施。消防排水设施宜与生活排水设施合并设置，兼作消防排水的生活污水泵，总排水量应满足消防排水量的要求。

## 6.4 洗消

6.4.1 人员洗消方式、洗消人员百分数应按表 6.4.1 确定。

表 6.4.1 人员洗消方式、洗消人员百分数

工程类别	人员洗消方式	洗消人员百分数(%)
医疗救护工程	淋浴洗消	5~10
专业队队员掩蔽工程	淋浴洗消	20
一等人员掩蔽工程、食品站、生产车间、区域供水站	淋浴洗消	2~3
二等人员掩蔽工程	简易洗消	—

6.4.2 洗消间内需同时设置供人员洗消的淋浴器和洗脸盆，一个淋浴器和一个洗脸盆为一套。淋浴器和洗脸盆的数量应符合本规范 3.3.14 条的规定。

6.4.3 人员采用淋浴洗消的人防工程，淋浴洗消人数按防护单元内的掩蔽人数及洗消人员百分数确定。人员洗消用水量标准宜按 40L/（p·次）计算，并按应按洗消人员洗消一次计算。

6.4.4 人员洗消用水应储存在清洁区储水箱内。二等人员掩蔽工程人员简易洗消总储水量宜按 0.6~0.8m<sup>3</sup> 确定，可储存在简易洗消间内。

6.4.5 淋浴器和洗脸盘的热热水供应量宜按 320~400L/套计算；当人员洗消用水量大于洗消器具热水供应量时，热水供应量仍按洗消器具的套数计算。

6.4.6 医疗救护工程淋浴洗消用的热水温度可按 37~40℃ 计算，其他工程人员淋浴洗消用的热水温度可按 32~35℃ 计算，其加热设备应能保证在 3h 内将全部淋浴用水加热到规定的温度。热水加热器宜采用容积式电热水器。热水器和冷热水混合器，宜设置在检查穿衣室内。淋浴器宜采用单管供水系统，脚踏式或感应式开关。

6.4.7 人防工程口部染毒区墙面、地面冲洗应符合下列要求：

1 需要冲洗的部位包括进风竖井、进风扩散室、除尘室、滤毒室、与滤毒室相连的密闭通道、战时主要出入口的洗消间（简易洗消间）、防毒通道及防护密闭门以外的通道（条文



解释增加范围)、物资库主要出入口的密闭通道及防护密闭门以外的通道。

2 冲洗用水量按需冲洗部位冲洗一次计算,冲洗用水量标准为 5~10 L/m<sup>2</sup>;

3 口部洗消用水应储存在清洁区内,当洗消水量超过 10m<sup>3</sup>时,可按 10m<sup>3</sup>计算。

4 在需冲洗部位附近的清洁区设冲洗用的冲洗栓或冲洗水嘴,并配备冲洗软管,其服务半径不宜超过 25m,供水压力不宜小于 0.2MPa,供水管径不应小于 20mm。当不能保证墙、地面冲洗的供水压力时,洗消水储水间应设增压装置。

6.4.8 在洗消间、简易洗消间、需冲洗的口部染毒区均应设置收集洗消废水的集水池(坑)。洗消废水集水池不得与清洁区内的集水池共用。集水池(坑)可按下述规定设置:

1 战时主要出入口防护密闭门外及密闭通道内应分别设集水池(坑),采用移动式污水泵排水;

2 洗消间应在淋浴室或更衣室设集水池,设固定式污水泵,可不设通气管。简易洗消间应设集水池,采用移动式污水泵排水;

3 进风竖井、进风扩散室、除尘室、滤毒室、与滤毒室相连的密闭通道的墙、地面冲洗废水,应分别设集水坑收集,采用移动式污水泵排水。

6.4.9 口部洗消排水采用移动泵进行排水时,应在集水坑附近预留 220V 三孔防溅电源插座一个。

## 6.5 柴油电站的给排水及供油

6.5.1 柴油电站的冷却方式应根据当地的水源情况、气候条件、空调方式及柴油发电机组型号等因素确定。

6.5.2 冷却水储水池容积应根据柴油发电机运行机组在额定功率下冷却水的消耗量和要求的储水时间确定。储水时间应按表 6.5.2 确定。

表 6.5.2 柴油发电站储水池储水时间

水源条件	储水时间
无可靠内、外水源	2~3 (d)
有防护的外水源	12~24 (h)
有可靠的内水源	4~8 (h)

6.5.3 柴油发电机组冷却水的进水温度可采用温度调节器或混合水池来调节。当采用温度调节器由管路调节时,应充分利用柴油发电机自带的恒温器;当采用混合水池调节时,混合水池的有效容积,应按柴油发电机运行机组在额定功率下工作 5~15min 的冷却水量计算。

6.5.4 移动电站宜优先采用风冷方式。采用风冷方式的固定或移动电站需在机房内设置冷却水储水箱,储水箱的容积应根据柴油发电机样本中的小时耗水量及本规范第 6.5.2 条要求的储水时间计算确定。如无准确资料,储水量可按 2m<sup>3</sup> 设计。冷却水储水箱宜单独设置,并设 d20 取水水嘴 1~2 个。

6.5.5 对于固定柴油电站,当发电机组总容量较大时,宜采用水冷的方式进行冷却。采用水冷的柴油电站,应综合考虑柴油发电机的冷却和机房空气的冷却。

6.5.6 采用水冷的固定柴油电站可利用城市给水管网作为供水水源,有条件时宜设置自备内

水源，自备内水源取水构筑物应设在固定电站的清洁区。

6.5.7 柴油机工作所需的燃油可储存于室外地下储油池（罐），也可储于室内的储油箱，储油池（罐或箱）不应少于 2 个（格）。室外地下储油构筑物的抗力级别应与柴油电站的抗力级别相一致。储油总容积可根据柴油发电机额定功率时的耗油量及储油时间确定。储油时间按 7~10d 计算。当储油箱设在室内时，应设置单独的储油间。

6.5.8 当储油池（罐或箱）不能向柴油机自流供油时，应设置油泵和日用油箱，每台工作柴油发电机宜单设一个日用油箱，备用柴油发电机可与工作机组共用一个日用油箱。油箱应架高设置。日用油箱的总储油量不应大于 8h 的需要量。

6.5.9 柴油发电机房设备及管道敷设应符合下列要求：

- 1 柴油发电机房内的用水管道，宜设于管沟内，管沟内宜设排水措施；
- 2 柴油发电机进、出水管上宜设短路管；
- 3 柴油发电机的进、出水管上应设有控制阀门及温度计，出水管上应设置看水器，在有可能存气的部位应设置自动排气阀；
- 4 在柴油发电机房内的适当部位宜设拖布池及地漏；
- 5 可充分利用柴油发电机的废热，作为淋浴洗消或热水供应的热源；
- 6 在室外的适当位置应设置与柴油电站抗力级别相同的油管接头井。油管接头井的位置应方便油罐车的通行和操作，不宜妨碍其他车辆和人员的通行，并应满足防火和战时地面建筑破坏的要求；

7 电站控制室与发电机房间设有防毒通道时，应在防毒通道内设置简易洗消设施。

6.5.10 柴油发电机房的输油管从出入口引入时，应在防护密闭门内设置油用防护阀门；当从围护结构引入时，应在外墙内侧或顶板内侧设置油用防护阀门，其公称压力不应小于 1.0MPa，该阀门应设置在便于操作处，并应有明显的启闭标志。

## 6.6 平战功能转换及平时使用

6.6.1 设置在人防工程清洁区内，供平时使用的生活储水箱、消防储水池（箱）可兼作战时储水池（箱），但应有能在 3d 内完成系统转换及充水的措施。

6.6.2 二等人员掩蔽工程、结合汽车库设置的二等人员掩蔽工程、物资库的储水箱及增压供水设备，当影响平时使用时，可在临战时安装。但必须一次完成施工图设计，并注明在工程施工时的预留孔洞和预埋好进水、排水等管道接口，且应设有明显标志。应有可靠的技术措施，保证在 15d 转换时限内施工完毕。

6.6.3 平时不使用的淋浴器和加热设备可临战安装，但应预留管道接口和固定设备用的预埋件。

6.6.4 专供平时使用的管道，当需穿过人防工程抗爆墙时，宜设置便于管道临时截断、封堵的措施。

## 6.7 兼作应急避难场所

6.7.1 兼作应急避难场所的人防工程可采用市政供水管网或供水车应急供水，并应设置符合

以下要求的应急供水方式：

- 1 储备瓶装矿泉水（纯净水），或设置饮用水储水池（箱）；
  - 2 设置生活用水储水池（箱）。
- 6.7.2 人员饮用水量应按  $3L/(p \cdot d)$  确定，人员生活用水量应按  $10L/(p \cdot d)$  确定。避难单元内若设置水冲厕所，则人员生活用水量应按  $40L/(p \cdot d)$  确定。
- 6.7.3 人员饮用水、生活用水的贮水时间应不少于 3 天。
- 6.7.4 避难单元内设置饮用水、生活用水贮水池（箱）的有效容积应根据避难人员数量、用水量标准及贮水时间确定。
- 6.7.5 饮用水、生活用水的水质，应符合国家有关标准。
- 6.7.6 避难单元内应设排水系统，可与平时和战时排水系统合用。
- 6.7.7 应急避难单元生活区应按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定配置灭火器。

## 7 电 气

### 7.1 一般规定

7.1.1 平战结合人防工程的电气设计，必须确保战时的防护要求，并应满足战时及平时的使用功能要求。

7.1.2 本章适用于供电电压为 20kV 及以下平战结合人防工程的电气设计。

7.1.3 人防工程内安装的变压器、断路器、电容器等电气设备，应采用无油、防潮设备。

7.1.4 人防工程的管理用房，应配套设置照明、电源插座、通信插座等设施。

7.1.5 人防工程的平时火灾自动报警系统应按其平时功能进行设计，并应满足相关的防火设计规范的规定。

7.1.6 人防工程的平时智能化系统应按其平时功能进行设计，战时智能化系统应按其战时用途进行设计，并应满足国家及地方现行标准的相关规定。

7.1.7 人防工程内配电柜、柴油发电机组、变压器、配电箱等主要电气设备应设置标志。标志的设计、尺寸、颜色、制作材料应符合现行行业标准《人民防空工程设备设施标志和着色标准》RFJ01 及北京市相关地方标准的规定，应与工程同步规划、同步设计、同步实施。

### 7.2 电 源

7.2.1 人防工程电力负荷应分别按平时和战时用电负荷的重要性、供电连续性及中断供电后可能造成的损失或影响程度分为一级负荷、二级负荷和三级负荷。平时用电负荷还包括一级负荷中特别重要负荷。

7.2.2 战时电力负荷的分级应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 战时常用设备电力负荷分级

工程类别	设 备 名 称	负荷等级
中心医院 急救医院 救护站	基本通信设备、应急通信设备、音响警报接收设备、高点监控设备、柴油电站配套的附属设备 三种通风方式信号装置系统 主要医疗救护房间内（手术室、放射科）的设备和照明 手术室空调设备 应急照明 防化设备电源插座箱	一级
	重要的风机、水泵 辅助医疗救护房间内的设备和照明 洗消及医疗用的电加热淋浴器 医疗救护（除手术室外）必须的空调、电热设备 电动防护密闭门、电动密闭门和电动密闭阀门 一般医疗救护、设备房间插座 正常照明	二级

	不属于一级和二级负荷的其它负荷	三级
防空专业队工程 一等人员掩蔽工程	基本通信设备、应急通信设备、音响警报接收设备、高点监控设备、柴油电站配套的附属设备 应急照明 防化设备电源插座箱	一级
	重要的风机、水泵 三种通风方式信号装置系统 洗消用的电加热淋浴器 完成防空专业队任务必须的用电设备 电动防护密闭门、电动密闭门和电动密闭阀门 正常照明	二级
	不属于一级和二级负荷的其它负荷	三级
二等人员掩蔽工程 生产车间 食品站 区域电站 区域供水站	基本通信设备、应急通信设备、音响警报接收设备、高点监控设备、柴油电站配套的附属设备 应急照明 防化设备电源插座箱	一级
	重要的风机、水泵 三种通风方式信号装置系统 正常照明 洗消用的电加热淋浴器 区域水源的用电设备 电动防护密闭门、电动密闭门和电动密闭阀门	二级
	不属于一级和二级负荷的其它负荷	三级
物资库	基本通信设备、应急通信设备、音响警报接收设备、高点监控设备、柴油电站配套的附属设备 应急照明	一级
	重要的风机、水泵 正常照明 电动防护密闭门、电动密闭门和电动密闭阀门	二级
	不属于一级和二级负荷的其它负荷	三级

7.2.3 平战结合人防工程平时电力负荷的分级应符合国家及地方现行标准的有关规定。

7.2.4 电力负荷应按平时和战时两种情况分别计算。电源容量应分别满足平时和战时最大计算负荷的需要。

7.2.5 人防工程的总计算负荷大于等于 200kVA 时，宜采用高压供电。采用高压供电时，单台变压器的容量不宜大于 1250kVA。

7.2.6 内部电源应采用柴油发电机组或蓄电池组。蓄电池组的连续供电时间不应小于战时隔绝防护时间。

7.2.7 人防工程的用电设备应根据平时及战时的建设规模、使用功能等因素，引接电力系统电源、应急电源和内部电源。

7.2.8 中心医院、急救中心工程战时应有两路电力系统电源，平时需引接到位；救护站、防空专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、二等人员掩蔽工程、物资库等其他配套工程战时应有不少于一路电力系统电源。

7.2.9 人防工程战时各级电力负荷的供电应符合下列要求：

- 1 一级负荷应有两路及以上电源供电，其中一路电源应是该人防工程的自备电源。
- 2 二级负荷应有两路电源供电，其中一路电源应是区域电源或自备电源。
- 3 三级负荷应有一路电源供电。

7.2.10 人防工程平时各级电力负荷的供电应符合下列要求：

- 1 一级负荷应有双重电源供电；当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。
- 2 一级负荷中特别重要的负荷，除应满足一级负荷的供电要求外，还应增加应急电源供电。
- 3 二级负荷宜有双重电源或两个电源供电。
- 4 三级负荷应有一路电力系统电源供电。

7.2.11 电力系统电源、应急电源和内部电源应分列运行。

7.2.12 无法引接区域电源又未设内部电站的人防工程，战时一级、二级电力负荷应由设在人防工程内的蓄电池组供电。

7.2.13 平时设有柴油发电机组的人防工程宜优先利用平时柴油发电机组作为内部电站，有条件时柴油发电机组宜设置在人防工程内。

7.2.14 区域电站宜集中设置，电压及容量应满足末端战时一级负荷和二级负荷用电设备的正常工作。

7.2.15 战时不允许停电的特殊医疗设备应配置 UPS 应急电源装置。UPS 的蓄电池组应为密封式蓄电池组，其应急供电时间不应小于 10min。

### 7.3 配 电

7.3.1 人防工程应根据平时及战时的使用功能设计低压配电系统，人防工程设置总配电室时，配电室应设于抗力级别最高的防护单元内。

7.3.2 中心医院、急救医院的电力系统电源应引入柴油电站控制室内，并进行内、外电源转换。宜在柴油电站控制室内分别对平时、战时的各级负荷配电。

7.3.3 救护站应在清洁区（第二密闭区）设置配电间，配电间应贴邻移动柴油电站机房。在配电间内应设置内、外电源的配电总柜（箱），分别对平时、战时的各级负荷配电。

7.3.4 除 7.3.2 和 7.3.3 条规定的工程类别外，每个防护单元应引接电力系统电源和内部电源，电源的进线处应设置防护单元的总开关及电力系统电源和内部电源的转换开关。人防电源配电柜（箱）宜设置在清洁区内，可设在值班室或防化通信值班室内。

7.3.5 从低压配电室、电站控制室至每个防护单元的战时配电回路应各自独立。

7.3.6 每个防护单元应自成配电系统，配电设计应符合下列要求：

- 1 中心医院和急救医院，战时一级电力负荷应采用电源末端切换放射式配电。
- 2 其他人防工程，战时一级、二级和大容量的三级电力负荷宜采用放射式配电。
- 3 放射科、检验科、功能检查室等部门的医疗设备、通信、防灾警报、照明、动力等应分别设置独立回路。
- 4 不同等级的电力负荷应各有独立回路。
- 5 柴油发电机组控制屏至用电设备之间的配电级数不宜超过三级。

6 多台单相用电设备、两相医用射线设备，电源应接于不同相序上，三相负荷宜平衡。

7.3.7 配电箱、照明箱、控制箱等各种电气配电箱（柜），不应在人防工程的外墙、临空墙上嵌墙暗装。

7.3.8 人防工程的各种电气设备当采用集中控制或自动控制时，必须设置就地控制装置、就地解除集中控制和自动控制的装置。

7.3.9 对染毒区内需要检测和控制的设备，除应就地检测、控制外，还应在清洁区实现检测、控制。

## 7.4 线路敷设

7.4.1 与人防工程无关的电力管、电信管不宜穿过人防围护结构；与人防工程无关的电气、智能化系统机房应设置在人防工程的防护区之外。

7.4.2 进、出人防工程的动力、照明、弱电线路，穿过人防工程的外墙时，应采用电缆或护套线。

7.4.3 人防工程的电缆和电线导体应采用铜材质。

7.4.4 战时电气线路从非人防工程进入人防工程，或从一个防护单元进入另一个防护单元时，穿过人防工程的外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙、楼板处，应进行防护密闭或密闭处理。

7.4.5 多根线缆穿管暗敷设时，穿过人防工程的临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙、楼板处，可采用保护管加密闭盒的方式进行密闭处理。保护管径一般不应大于 25mm，配用 80 系列接线盒。当有特殊要求时，保护管外径不应大于 50mm，选用的接线盒底板后的钢筋混凝土结构厚度不应小于 200mm。

7.4.6 电气线路穿管明敷设时，穿过人防工程的临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙、楼板处，可采用下列方式进行防护密闭或密闭处理：

1 采用单根电缆或护套线时，应穿保护管进行密闭封堵。

2 采用同类多根弱电线缆时，应穿外径不大于 50mm 的保护管，两边加接线盒进行密闭封堵。

7.4.7 人防工程内的保护管、接线盒应采用热镀锌钢管、钢板，钢管壁厚应大于等于 2.5mm，钢板厚度应大于等于 1.5mm，接线盒防护钢盖板厚度应大于等于 3.0mm。

7.4.8 所有人员出入口和连通口的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上均应预埋 4~6 根备用保护管，并应符合防护密闭要求。备用保护管为公称口径 50~80mm，管壁厚度不小于 2.5mm 的热镀锌钢管。

7.4.9 为平时功能需求预留的穿线缆保护管应单独设置，且不应位于楼梯间及前室内。仅为平时功能所使用的线缆，其选型及敷设应符合国家及地方现行标准的有关规定，且应在平战转换期间拆除。

7.4.10 沿梯架、托盘、槽盒敷设的电气线路，不得直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙、楼板。当必须通过时应改为穿保护管敷设，并应符合防护密闭要求。

7.4.11 各类母线槽不应直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙、楼板，当必须通过时，需采用防护密闭母线，并应符合防护密闭要求。

7.4.12 由室外地下直接进、出防护区的强电或弱电线路，应在防护区外的适当位置分别设置强电或弱电防爆波电缆井。防爆波电缆井宜设置在紧靠围护结构墙外侧。除留有设计需要的穿墙保护管数量外，还应符合本规范第 7.4.8 条中预埋备用保护管的要求。

7.4.13 进、出人防工程的强电和弱电线路应根据其抗力级别采取相应的防护密闭措施。

7.4.14 从低压配电室、电站控制室至每个防护单元的战时配电回路应各自独立。战时电源配电回路的电缆穿过其它防护单元或非防护区时，在穿过的其它防护单元或非防护区内，应采取与受电端防护单元等级相一致的防护措施。

7.4.15 人防工程内使用的阻燃型电气系统线缆，应选择绝缘层不易发生潮解的类型。

## 7.5 照 明

7.5.1 照明光源宜采用高效节能光源，并应满足照明场所的照度、显色性和防眩光等要求。

7.5.2 人防工程平时和战时的照明均应有正常照明和应急照明；平时照明还应设值班照明，出入口处宜设过渡照明。

7.5.3 平时正常照明、消防应急照明、战时正常照明和应急照明的设置应符合国家现行标准的有关规定。

7.5.4 平时正常照明的照度，应参照同类地面建筑照度标准确定。需长期坚持工作和对视觉要求较高的场所，可适当提高照度标准。

7.5.5 人防工程战时通用房间和战时医疗救护工程照明的照度标准值，符合表 7.5.5-1 和表 7.5.5-2 的规定。

表 7.5.5-1 战时通用房间照明的照度标准值

类 别	参考平面及其高度	lx	UGR	Ra
办公室、总机室、广播室等	0.75m 水平面	200	19	80
值班室、电站控制室、配电室等		150	22	80
出入口	地 面	100	—	60
柴油发电机房、机修间		100	25	60
防空专业队队员掩蔽室		100	22	80
空调室、风机室、水泵间、储油间滤毒室、除尘室、洗消间		75	—	60
盥洗间、厕所		75	—	60
人员掩蔽室、通道		75	22	80
物资库		50	28	60

注：lx: 照度标准值 UGR: 统一眩光值 Ra: 显色指数

表 7.5.5-2 战时医疗救护工程照明的照度标准值

类 别	参考平面及其高度	lx	UGR	Ra
手术室、放射科操作诊断室	0.75m 水平面	500	19	90
功能检查室、检验科、治疗室、急救观察室、医护办公室、计算机房		300	19	80



分类厅、放射科X线机室、麻醉药械室、诊疗室、 无菌器械敷料室、药房、血库		200	22	80
重症监护室、重症隔离室		200	19	80
内科病房、外科病房、烧伤病房、中心供应室、 生活服务用房	地面	100	19	80

注：lx: 照度标准值 UGR: 统一眩光值 Ra: 显色指数

7.5.6 平时与战时正常照明的灯具宜合用，当战时照度要求与平时不同时，战时可以调整灯具满足战时照度要求。

7.5.7 战时应急照明应符合下列要求：

1 疏散照明应由疏散指示标志照明和疏散通道照明组成。疏散通道照明的地面最低照度值不低于 5lx；

2 安全照明的照度值（手术室、麻醉药械室等场所）不低于正常照明照度值；

3 备用照明的照度值（值班室、防化通信值班室、电站控制室、柴油发电机房、通道、配电室等场所），应满足最低工作需要的照度值，且不应低于正常照明照度值的 10%；

4 战时应急照明的连续供电时间不应小于该人防工程的防护隔绝时间，详表 5.2.3。

5 战时的应急照明宜利用平时的应急照明，且应保证在战时独立运行、不受消防系统控制。

7.5.8 平时功能为地下办公设施、地下文化设施及地下商业设施的人员疏散通道或主要疏散路线，应按相关规范设置电光源型疏散指示标志。保持视觉连续的灯光疏散指示标志设置应符合国家及地方现行标准的有关规定。

7.5.9 平时用作商场、餐饮、娱乐等营业场所且建筑面积大于 5000m<sup>2</sup>的人防工程，其大空间营业场所内及通道的正常照明灯具，应由双重电源（或两个电源）各带 50%左右负荷交叉供电。

7.5.10 值班照明应能单独控制，值班照明宜利用正常照明中能单独控制的灯具或应急照明。

7.5.11 出入口处的过渡照明宜采用自然光过渡，当采用自然过渡不能满足要求时，应采用人工照明过渡。过渡照明应能满足晴天、阴天和夜间人员进出地下室的需要。

7.5.12 每个照明 AC220V 单相分支回路的电流不宜超过 16A。

7.5.13 通道、出入口、公用房间的照明与房间照明宜由不同回路供电。

7.5.14 洗消间更衣室和检查更衣室内应设 AC220V 10A 单相两孔、三孔防溅式电源插座各 2 个。

7.5.15 滤毒室内每个过滤吸收器风口取样点附近距地面 1.5m 处，应设置 AC220V 10A 单相三孔电源插座 1 个。

7.5.16 专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程的防化值班室内应设置电源插座箱。电源插座箱内应包括 AC380V 16A 三相四孔电源插座、断路器各 1 个和 AC220V 10A 单相三孔电源插座 7 个。

7.5.17 二等人员掩蔽工程的防化值班室内应设置电源插座箱。电源插座箱内应包括 AC380V 16A 三相四孔电源插座、断路器各 1 个和 AC220V 10A 单相三孔电源插座 5 个。

7.5.18 防化器材储藏室应设置 AC220V 10A 单相三孔电源插座 1 个。

7.5.19 医疗救护工程的通信电源宜设置在防化通信值班室内，并设置一个专供战时基本通信设备、应急通信设备使用的电源插座箱，箱内设有 1 个 AC 380V20A 断路器、3 个 AC 220V16A 断路器、3 个 AC 220V10A 单相二孔带三孔插座。

7.5.20 食品储藏室、医务室、病员隔离室应设置 AC220V 10A 单相两孔、三孔电源插座 2 个。

- 7.5.21 设备间宜预留 AC220V 10A 单相两孔、三孔电源插座 1 个。
- 7.5.22 战时照明灯具宜选用重量较轻的线吊或链吊灯具。当选用吸顶灯具及壁灯时，应在临战时加设防掉落保护网。
- 7.5.23 战时主要出入口防护密闭门外直至地面的通道照明电源，应由防护单元内人防电源柜(箱)供电。
- 7.5.24 战时主要出入口的通道照明，当防护区内和非防护区灯具共用一个电源回路时，应在防护密闭门内侧设置短路保护装置，或对非防护区的灯具设置单独回路供电。

## 7.6 防雷与接地

- 7.6.1 由室外防爆波电缆井引入人防工程的电力电缆、信息系统铜缆、含有加强钢丝的光纤等，应在入户处采取防雷击电磁脉冲措施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。
- 7.6.2 人防工程宜采用 TN-S、TN-C-S 接地保护系统。人防工程的工频系统接地和电子信息设备工作接地，应与建筑物防雷接地采用综合接地形式。综合接地电阻不应大于 1 欧姆。
- 7.6.3 附建式人防工程如没有特殊的接地要求，接地系统宜与地面建筑接地系统共用。
- 7.6.4 独立式人防工程，应自设置接地系统。如周边有建筑群体，接地装置宜与其可靠连接共用。
- 7.6.5 人防工程内应将下列导电部分做等电位连接：
- 1 保护接地干线；
  - 2 电气装置人工接地极的接地干线或总接地端子；
  - 3 室内通风管、给排水管、电缆梯架、托盘、槽盒、导管等金属管道；
  - 4 室内机电设备金属外壳；
  - 5 建筑物结构中的金属构件，如防护密闭门、密闭门、防爆波活门的金属门框等。
- 7.6.6 防化值班室、战时设备机房、配电室及潮湿场所内应设置局部等电位联结。
- 7.6.7 电源插座应加设剩余电流保护器。
- 7.6.8 **保护线（PE）上，严禁设置开关或熔断器。**
- 7.6.9 燃油设施防静电接地应符合下列要求：
- 1 金属油罐的金属外壳应做防静电接地；
  - 2 非金属油罐应在罐内设置防静电导体引至罐外接地，并与金属管连接；
  - 3 输油管的始末端、分支处、转弯处以及直线段每隔 200-300m 处，应做防静电接地；
  - 4 输油管道接头井处应设置油罐车或油桶跨接的防静电接地装置。

## 7.7 柴油电站

- 7.7.1 人防工程应根据其建设规模、战时使用功能设置柴油电站。柴油电站可分为固定电站和移动电站。固定电站和移动电站的设置要求应满足《人民防空地下室设计规范》GB50038 和《人民防空工程设计规范》GB50225 的相关规定。
- 7.7.2 中心医院、急救医院应设置固定电站，并应符合下列要求：

1 供电容量必须满足战时一级、二级电力负荷的需要，并宜作为区域电站，以满足在低压供电范围内的邻近人防工程的战时一级、二级负荷用电；

2 柴油发电机组台数不应少于两台，单机容量应满足战时一级负荷的用电需要。不设备用机组。

7.7.3 救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程的电站类型应符合下列要求：

1 当发电机组总容量不大于 120kW 时，宜设置移动电站。

2 当发电机组总容量大于 120kW 时，宜设置固定电站；当条件受到限制时，可设置 2 个或多个移动电站。

7.7.4 固定电站内设置柴油发电机组不应少于 2 台，最多不宜超过 4 台，柴油发电机组的单机容量不宜大于 300kW。固定电站宜作为区域电站。

7.7.5 移动电站内宜设置 1~2 台柴油发电机组。

7.7.6 柴油发电机组设置 2 台及以上时，宜采用同容量、同型号。

7.7.7 柴油发电机组的启动、调速、停机应能就地操作。

7.7.8 区域电站的运行状况宜传至指挥中心。

7.7.9 平战结合设置的柴油发电机组，其容量应按战时和平时供电容量的较大者确定：

1 战时供电容量，应满足供电范围内战时一级和二级电力负荷的用电；

2 平时供电容量，应满足供电范围内平时作为备用电源或应急电源所需的容量。

## 7.8 信号装置

7.8.1 设有清洁式、滤毒式和隔绝式三种通风方式的人防工程，应在每个防护单元内设置三种通风方式信号装置系统，并应符合下列规定：

1 三种通风方式信号控制箱宜设置在值班室或防化通信值班室内。灯光信号和音响应采用集中或自动控制。

2 战时进风机室、排风机室、防化通信值班室、值班室、柴油发电机房、电站控制室、人员出入口（包括连通口）最里面一道密闭门内侧和其它需要设置的地方，应设置显示三种通风方式的灯箱和音响装置，应采用红色灯光表示隔绝式，黄色灯光表示滤毒式，绿色灯光表示清洁式，并宜加注文字标识。

7.8.2 设有清洁式、滤毒式、隔绝式三种通风方式的人防工程，每个防护单元战时人员主要出入口防护密闭门外侧，应设置具有防护能力的音响信号按钮，音响信号应设置在值班室或防化通信值班室内。

7.8.3 人防医疗救护工程应在下列位置设置有防护能力的音响信号按钮：

1 应在第一密闭区战时人员主要出入口第一防毒通道的防护密闭门外侧，设置有防护能力的音响信号按钮，音响信号应设置在第一密闭区防毒通道密闭门内侧的门框墙上部。

2 由第一密闭区（分类厅）进入到第二密闭区，应在第二防毒通道的第一道密闭门外侧设置音响信号按钮，音响信号应设置在第二密闭区的防化通信值班室内。

3 应在第二密闭区战时人员主要出入口防毒通道的防护密闭门外侧，设置有防护能力的音响信号按钮，音响信号应设置在第二密闭区的防化通信值班室内。

7.8.4 病房区宜设置护理呼应信号系统，护理呼应信号系统应按护理分区及医护责任体系划

分成若干信号管理单元，各管理单元的呼叫主机应设在医护办公室内。

7.8.5 中心医院、急救医院工程病房的护理呼应信号系统功能应符合下列要求：

- 1 应随时接受患者呼叫，准确显示呼叫患者床位号或房间号；
- 2 当患者呼叫时，医护办公室应有明显的声光提示，病房门口应有光提示，走廊宜设置提示显示屏；
- 3 护理呼应信号系统应允许多路同时呼叫，对呼叫者逐一记忆、显示，检索可查；
- 4 护理呼应信号系统应有特别患者优先呼叫权；
- 5 病房卫生间或公共卫生间厕所的呼叫，应在主机处有紧急呼叫提示；
- 6 对医务人员未作临床处置的患者呼叫，其提示信号应持续保留；
- 7 重症隔离病房或重症监护病房应具备现场图像显示功能，并可在医护办公室对分机呼叫复位、清除；
- 8 护理呼应信号系统宜具有护理信息自动记录的功能。

7.8.6 救护站病房的护理呼应信号系统功能应符合第 7.8.5 条的第 1、2、4、5、6 款的规定。

## 7.9 通信

7.9.1 医疗救护工程和防空专业队工程应设置与工程所在地人防指挥机关相互联络的直线或专线电话，并应设置应急通信设备。通信设备、电话可设置在值班室、防化通信值班室内。

7.9.2 人员掩蔽工程应设置音响警报接收设备，并应设置应急通信设备。

7.9.3 配套工程可根据各类配套工程的特点和需要，设置应急通信设备或其它通信设备。

7.9.4 中心医院、急救医院内应设置电话总机，并在办公、医疗、病房、值班室、防化通信值班室、配电间、电站、风机房等各房间内设有电话分机。

7.9.5 救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程中的值班室、防化通信值班室、通风机室、发电机房、电站控制室等房间应设置电话分机。

7.9.6 各类人防工程中每个防护单元内的通信设备电源最小容量应符合表 7.9.6 的要求。

表 7.9.6 各类人防工程中通信设备的电源最小容量

序号	工程类别	电源容量 kW
1	中心医院、急救医院	5
2	救护站	3
3	防空专业队工程	5
4	人员掩蔽工程	3
5	配套工程	3

7.9.7 战时通信设备线路的引入，应在所有人员出入口预留防护密闭穿墙管，穿墙管可利用本章第 7.4.8 条中的预埋备用保护管。

## 7.10 平战功能转换及平时使用

7.10.1 战时市电无法正常供电时，应能及时切除战时三级负荷的供电。

7.10.2 电缆、护套线、弱电线路和预埋备用保护管穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙，

除平时有要求外，可不作密闭处理。临战时应采取防护密闭或密闭封堵，在 30d 转换时限内完成。

7.10.3 临战时应检查、拆除不符合密闭要求的线路，保证战时的电力、信号及通信线路，穿过外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙围护结构时，满足相应防护等级的密闭要求。

7.10.4 临战时应检查灯具的安装是否满足战时要求，照明灯具及光源应完好无缺。战时封堵的出口所设置的出口指示灯，按战时要求拆除或遮挡。当选用吸顶灯具时，应在临战时加设防掉落保护网。临战需更换、拆除或新安装的灯具均应在 30d 转换时限内完成。

7.10.5 平战转换期安装的配电箱、灯具、开关、插座等皆明装。

7.10.6 为战时一级、二级负荷供电专设的 EPS、UPS 自备电源设备，应设计到位，平时可不安装，但应留有接线和安装位置，并在 30d 转换时限内完成安装和调试。

7.10.7 柴油发电站平战转换要求：

1 中心医院、急救医院的柴油电站应平时全部安装到位。

2 甲类防空地下室的救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程的柴油电站中除柴油发电机组平时可不安装外，其它附属设备及管线均应安装到位。柴油发电机组应在临战转换 15d 转换时限内完成安装和调试。

3 乙类防空地下室的救护站、防空专业队工程、人员掩蔽工程、配套工程柴油电站内的柴油发电机组、附属设备及管线平时均可不安装，但应设计到位，并按设计要求预留好柴油发电机组及其附属设备的基础、吊钩、管架和预埋管等。在 30d 转换时限内完成安装和调试。

7.10.8 音响警报器、电话分机等通讯设备由相关部门临战予以配置。

7.10.9 临战时应断开与平战合用配电系统相连的消防联动控制系统、建筑设备监控系统等非战时功能的通讯、控制线缆。

## 7.11 防空报警与高点监控

7.11.1 防空警报器和高点监控设备应按规划要求设置。警报器和高点监控设备相关信号，战时宜与指挥中心连通，平时宜与城市指挥中心连通。

7.11.2 防空警报器设施、高点监控设备战时电力负荷按一级设计，平时电力负荷按所在建筑物最高电力负荷等级设计。

7.11.3 防空警报器设施、高点监控设备电源箱应由该楼人防配电箱（柜）专用回路供电，楼内线路敷设要求宜与消防要求一致，楼顶应穿保护管，采用暗敷设。

7.11.4 防空警报控制室内应设置电源配电箱，供电电压 AC220 电源，电源箱功率不小于 3kW，进线断路器过负荷整定值不小于 25A。

7.11.5 高点监控控制室内应设置于 AC220/380V 5kW 电源箱，提供 24 h 不间断供电。进线断路器过负荷整定值不小于 25A。

7.11.6 高点监控设施设置的建筑物顶部应预留与高点监控设备连接的避雷接地点，并应按照《建筑物防雷设计规范》GB 50057 设置和安装避雷保护措施要求、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 防雷设计要求，以及《安全防范工程技术标准》GB 50348 防雷与接地设计要求执行。

- 7.11.7 警报控制室应设置电话、网络通讯设施。
- 7.11.8 在高点监控控制室和警报控制室外墙距地 1m 处，应预留两根  $\phi 25$  的出墙套管。
- 7.11.9 防空警报控制室至本建筑人防工程防化通讯值班室，（本建筑地下无人防工程时，接至本建筑物弱电竖井内），预留两根  $\phi 25$  信号传输管线管。

## 7.12 智能管理

- 7.12.1 人防工程平时功能智能化系统设计应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB50314 的有关规定。
- 7.12.2 建筑内平时已设有建筑设备监控系统时，除了对供暖通风与空气调节、给水排水、供配电、照明等设备进行监控外，还宜对人防设备如：人防进风机、排风机、排水泵、人防门等设备进行监控。
- 7.12.3 平时用作地下办公设施、地下文化设施、地下商业设施、地下仓储设施、地下停车设施的人防工程，在人员出入口、主要通道、战时设备机房、配电室、充电桩等场所，宜安装视频监控系统，且应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395 的有关规定。
- 7.12.4 人防工程平时功能配电系统计量方式应符合当地供电管理部门规定，且应符合现行北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11/687 的有关规定。
- 7.12.5 设有消防及安防监控中心的建筑，宜在火灾报警系统主机和安防视频监控系统主机上设置标准通讯接口，并预留将人防工程内消防报警信号、视频监控信号上传区、市人防工程主管部门监控管理中心的条件。
- 7.12.6 中心医院、急救医院工程应设置火灾自动报警系统。中心医院、急救医院内宜设置公共广播系统，日常广播与应急广播宜合用一套系统。

## 7.13 兼作应急避难场所

- 7.13.1 人防工程兼作应急避难场所的应急照明、医疗、指挥、通讯和柴油发电站配套设施电力负荷应为一级负荷，其它均为二级负荷。
- 7.13.2 设置柴油电站的人防工程兼作应急避难场所。柴油发电站设备应平时全部安装到位。
- 7.13.3 未设置柴油电站的人防工程兼作应急避难场所，应预留引接可移动发电设备的固定回路，保障应急供电。
- 7.13.4 设有火灾自动报警系统的人防工程兼作应急避难场所应设置火灾区域报警系统。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应该这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规范条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”；非必须按其他有关标准、规范执行时，写法为“可参照……”。

## 附录 A 消波系统

A.0.1 进风口、排风口的消波系统允许余压值应根据防空地下室是否有掩蔽人员确定。当有掩蔽人员时，允许余压值可取  $0.03\text{N/mm}^2$ ；当无掩蔽人员时，允许余压值可取  $0.05\text{N/mm}^2$ 。柴油发电机排烟口消波系统的允许余压值可取  $0.10\text{N/mm}^2$ 。

A.0.2 悬板活门直接接管道的余压  $P_{ov}(\text{N/mm}^2)$ 可按下列公式计算：

(A.0.2)

式中 ——活门超压设计值，可按表 4.5.8 取值。

A.0.3 悬板活门加扩散室消波系统的余压  $P_{ov}(\text{N/mm}^2)$ ，可按下列规定计算：

(1) 当； (A.0.3-1)

(2) 当，； (A.0.3-2)

式中

——扩散室横截面面积( $\text{m}^2$ )；

——扩散室的长度(m)；

——活门悬板的个数，可按表 A.0.3-2 采用；

——活门悬板的转动惯量( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )，可按表 A.0.3-2 采用；

——活门的通风面积( $\text{m}^2$ )，可按表 A.0.3-2 采用；

——影响系数，可按表 A.0.3-1 采用。

表 A.0.3-1 影响系数

扩散室宽高比 B/H	冲击波正向进入	冲击波侧向进入
0.4~1.0	(B/H) -0.58	0.8 (B/H) -0.58
1.0~2.5	(B/H) 0.58	0.8 (B/H) 0.58

表 A.0.3-2 悬板活门参数表

产品型号	设计压力 ( $\text{N/mm}^2$ )	风量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	进风口面积 S( $\text{m}^2$ )	风管直径 (mm)	悬板个 数 n	悬板转动惯量 ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
BMH2000-15	0.15	2000	0.0628	300	2	0.323
BMH2000-30	0.30	2000	0.0628	300	2	0.323
BMH3600-15	0.15	3600	0.126	400	2	0.477
BMH3600-30	0.30	3600	0.126	400	2	0.477
BMH5700-15	0.15	5700	0.2020	500	2	0.510
BMH5700-30	0.30	5700	0.2020	500	2	0.510
BMH8000-15	0.15	8000	0.3030	600	3	0.510
BMH8000-30	0.30	8000	0.3030	600	3	0.510
BMH11000-15	0.15	11000	0.3840	700	3	0.580
BMH11000-30	0.30	11000	0.3840	800	3	0.580
BMH14500-15	0.15	14500	0.5120	800	4	0.580
BMH14500-30	0.30	14500	0.5120	800	4	0.580
HK400(5)	0.30	3600		400		0.2491



HK600(5)	0.30	8000		600		0.6091
HK800(5)	0.30	14500		800		1.1430
HK1000(5)	0.30	22000		1000		1.9374

注：HK 系列的 5 级活门用在 6 级人防工程时，消波率应乘以 0.8 的折减系数。

## 附录 B 医疗救护工程房间最小使用面积及主要设施

B.0.1 中心医院的房间最小使用面积及主要设施宜按表 B.0.1 确定。

表 B.0.1 中心医院的房间最小使用面积及主要设施

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
分类急救部		分类厅	60	
		急救观察室	100	床 14~16 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)、简易手术床 2 张 (8.0m <sup>2</sup> /床)、洗手盆 2 个
		诊疗室	20	洗手盆 2 个
		污物间	6	
		男厕所	按需要	大、小便器各 2 个, 洗手池 2 个
		女厕所	按需要	大便器 3 个, 洗手池 2 个
		盥洗室	按需要	洗涤池 2 个
		污水泵间	按需要	污水泵 1 台
洗消间		脱衣室	12	
		淋浴室	12	淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个、污水泵 1 个
		检查穿衣室	12	洗手盆 1 个
		防毒通道		
医技部	放射科	X 线机室	48	(500mA X 线机 2 台)
		操作诊断室	16	观察窗 2 个、洗手盆 1 个
	检验科	临床检验室	48	洗涤池 2 个
		生化室		
		细菌检验室		
		血清检验室		
	功能检查室	心电图 B 超室	12	洗手盆 1 个
	药房	战时制剂室	34	洗手盆 1 个
		药库兼发药室	26	
	血库	战时献血室	6	
		战时采血室	6	洗手盆 1 个
		贮血室	12	
		配血室		
	中心供应室	接收室	12	洗涤池 2 个
		洗涤室		
整理室		22		
消毒灭菌室				
库房兼发放室			16	

续表 B.0.1 中心医院的房间最小使用面积及主要设施 (续一)

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
手术部		手术室	84	手术台 6~9 张 (14.0m <sup>2</sup> /台)
		洗手室	12	洗手盆 6~9 个
		麻醉药械室	16	
		无菌器械敷料室	16	
		医护办	12	洗手盆 1 个
		男更衣浴厕	12	淋浴器、大便器各 3~4 个
		女更衣浴厕	12	淋浴器、大便器各 3~4 个
		清洗室	6	洗脸盆 2 个
		污物间	3	
		换鞋处	3	
		石膏室	16	洗手盆 1 个
外科护理单元		外科病房	225	床 50~90 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症、隔离室	90	床 15~20 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	16	洗手盆 1 个
		医护办	16	洗手盆 1 个
		库房兼敷料室	12	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	
烧伤护理单元		烧伤病房	135	床 30~60 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症监护室	96	床 16~24 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	12	洗手盆 1 个
		医护办	12	洗手盆 1 个
		库房兼敷料室	12	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	
内科护理单元		内科病房	72	床 16~30 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症、隔离室	54	床 9~10 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	8	洗手盆 1 个
		医护办	8	洗手盆 1 个
		库房	8	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	

续表 B.0.1 中心医院的房间最小使用面积及主要设施 (续二)

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
保障用房	管理用房	院长室	12	
		医务办公室	12	
		后勤办公室	12	
		警卫室	10	
		计算机房	10	
		寝室	180	双层床 60~70 张 (3.0m <sup>2</sup> /床)
		男厕	按需要	洁具数量按第 3.7.45 条
		女厕	按需要	
		盥洗室	按需要	
	生活服务用房	配餐间	16	洗手盆 1 个
		食品库	12	
		库房	12	
	设备用房	通风机房	按需要	通风机等
		防化通信值班室	12	
		深井泵房	按需要	深井泵
		储水间	按需要	储水池 (箱)
		饮水间	按需要	开水器
		污泵间	按需要	污水泵
		配电间	按需要	配电柜
		柴油电站	按需要	按第 3.7.47 条第 6 款
	口部房间	室外机防护室	按需要	空调室外机等
		滤毒室	按需要	过滤吸收器等
		更衣室	6	
		淋浴室	6	淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个、污水泵
		检查穿衣室	6	洗手盆 1 个
		密闭通道	按需要	
防毒通道	按需要			

B.0.2 急救医院的房间最小使用面积及主要设施宜按表 B.0.2 确定。

表 B.0.2 急救医院房间最小使用面积及主要设施

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
分类急救部		分类厅	50	
		急救观察室	52	床 6~10 张(6.0m <sup>2</sup> /床)、简易手术床 2 张(8.0m <sup>2</sup> /床)、洗手盆 2 个
		诊疗室	20	洗手盆 1 个
		污物间	6	
		男厕所	按需要	大、小便器各 2 个, 洗手池 1 个
		女厕所	按需要	大便器 3 个, 洗手池 1 个
		盥洗室	按需要	洗涤池 2 个
		污泵间	按需要	污水泵 1 台
洗消间		脱衣室	12	
		淋浴室	12	淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个、污水泵
		检查穿衣室	12	洗手盆 1 个
		防毒通道		
医技部	放射科	X 线机室	24	(500mA X 线机 1 台)
		操作诊断室	12	观察窗 1 个、洗手盆 1 个
	检验科	临床检验室	38	洗涤池 1 个
		生化室		
		细菌检验室		
	功能检查室	心电图 B 超室	12	洗手盆 1 个
	药房	战时制剂室	30	洗手盆 1 个
		药库兼发药室	24	
	血库	贮血室	12	
		配血室		
	中心供应室	接收室	12	洗涤池 2 个
		洗涤室		
		整理室	18	
		消毒灭菌室		
		库房兼发放室		

续表 B.0.2 急救医院的房间最小使用面积及主要设施（续一）

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
手术部		手术室	28	手术台 2~4 张 (14.0m <sup>2</sup> /台)
		洗手室	8	洗手盆 2~4 个
		麻醉药械室	12	
		无菌器械敷料室	12	
		医护办	10	洗手盆 1 个
		男更衣浴厕	6	淋浴器、大便器各 2 个
		女更衣浴厕	6	淋浴器、大便器各 2 个
		清洗室	按需要	洗脸盆 2 个
		污物间	3	
		换鞋处	3	
		石膏室	12	洗手池 1 个
外科护理单元		外科病房	68	床 15~30 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症、隔离室	24	床 4~7 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	16	洗手盆 1 个
		医护办	16	洗手盆 1 个
		库房兼敷料室	12	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	
烧伤护理单元		烧伤病房	59	床 13~26 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症监护室	30	床 5~8 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	16	洗手盆 1 个
		医护办	12	洗手盆 1 个
		库房兼敷料室	12	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	
内科护理单元		内科病房	23	床 5~14 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症、隔离室	12	床 2~5 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	8	洗手盆 1 个
		医护办	8	洗手盆 1 个
		库房	8	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	

续表 B.0.2 急救医院的房间最小使用面积及主要设施（续二）

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积 (m <sup>2</sup> )	主要设施
保障用房	管理用房	院长室	12	
		医务办公室	12	
		后勤办公室	12	
		警卫室	8	
		计算机房	10	服务器
		寝室	120	双层床 40~45 张 (3.0m <sup>2</sup> /床)
		男厕	按需要	洁具数量按第 3.7.45 条
		女厕	按需要	
		盥洗室	按需要	
	生活服务用房	配餐间	16	洗手盆 1 个
		食品库	12	
		库房	12	
	设备用房	通风机房	按需要	通风机等
		防化通信值班室	12	
		深井泵房	按需要	深井泵
		储水间	按需要	储水池 (箱)
		饮水间	按需要	开水器
		污泵间	按需要	污水泵
		配电间	按需要	配电柜
		柴油电站	按需要	第 3.7.47 条第 6 款
	口部房间	室外机防护室	按需要	空调室外机
		滤毒室	按需要	过滤吸收器等
		密闭通道	按需要	
防毒通道		按需要		

B.0.3 救护站的房间最小使用面积及主要设施宜按表 B.0.3 确定。

表 B.0.3 救护站房间最小使用面积及主要设施

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积(m <sup>2</sup> )	主要设施
分类急救部		分类厅	40	
		急救观察室	44	床 6~7 张(6.0m <sup>2</sup> /床)、简易手术床 1 张(8.0m <sup>2</sup> /床)、洗手盆 2 个
		诊疗室	15	洗手盆 1 个
		污物间	6	
		男厕所	按需要	大、小便器各 2 个
		女厕所	按需要	大便器 3 个
		盥洗室	按需要	洗涤池 2 个
		污泵间	按需要	污水泵 1 台
洗消间		脱衣室	12	
		淋浴室	12	淋浴器 2 个、洗脸盆 2 个、污水泵
		检查穿衣室	12	洗手盆 1 个
		防毒通道		
医技部	放射科	X 线机室	24	(500mA X 线机 1 台)
		操作诊断室	12	观察窗 1 个、洗手盆 1 个
	检验科	临床检验室	16	洗涤池 1 个、洗手盆 1 个
	功能检查室	心电图 B 超室	10	洗手盆 1 个
	药房	药库兼发药室	24	洗手盆 1 个
	血库	贮血室	6	
	中心供应室	接收室	12	洗涤池 2 个
		洗涤室		
		整理室	18	
		消毒灭菌室		
	库房兼发放室	10		
手术部		手术室	28	手术台 2 张(14.0m <sup>2</sup> /台)
		洗手室	6	洗手盆 3 个
		麻醉药械室	10	
		无菌器械敷料室	10	
		医护办	10	洗手盆 1 个
		男更衣浴厕	6	淋浴器、大便器各 1 个
		女更衣浴厕	6	淋浴器、大便器各 1 个
		清洗室	按需要	洗脸盆 2 个
		污物间	3	
		换鞋处	3	
		石膏室	10	洗涤池 1 个



续表 B.0.3 救护站房间最小使用面积及主要设施 (续)

部门	科室	房间名称	房间最小使用面积(m <sup>2</sup> )	主要设施
外科 护理 单元		外科病房	23	床 5~11 张 (4.5m <sup>2</sup> /床)
		重症、隔离室	24	床 4~7 张 (6.0m <sup>2</sup> /床)
		治疗室	16	洗手盆 1 个
		医护办	12	洗手盆 1 个
		库房兼敷料室	6	
		男厕所	按需要	洁具数量按第 3.7.42 条
		女厕所	按需要	
		盥洗室	按需要	
保障 用房	管理用 房	站长室	12	
		总务室	12	
		警卫室	6	
		计算机房	10	
		寝室	96	双层床 32 张 (3.0m <sup>2</sup> /床)
		男厕	按需要	洁具数量按第 3.7.45 条
		女厕	按需要	
		盥洗室	按需要	
	生活服 务用房	配餐间	12	洗手盆 1 个
		食品库	6	
		库房	12	
	设备用 房	通风机房	按需要	通风机等
		防化通信值班室	12	
		深井泵房	按需要	深井泵
		储水间	按需要	储水池 (箱)
		饮水间	按需要	开水器
		污水泵间	按需要	污水泵
		配电间	无	配电柜
		柴油电站	按需要	第 3.7.47 条第 6 款
		室外机防护室	按需要	空调室外机等
	口部房 间	滤毒室	按需要	过滤吸收器等
		密闭通道	按需要	
		防毒通道	按需要	