

ICS xx. xxx
CCS xxx

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T XXXX—2024

城市地下空间兼顾人民防空要求设计导则

Design guidelines for city underground space with the
function of civil air defence

(征求意见稿)

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

辽宁省市场监督管理局 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 基本规定.....	4
5 建筑.....	5
6 结构.....	8
7 供暖通风与空气调节.....	10
8 给水、排水.....	11
9 电气.....	13
参考文献.....	15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件依据《人民防空工程设计规范》GB 50225、《人民防空地下室设计规范》GB 50038以及现行标准规范，结合辽宁省实际，并在广泛征求有关专家意见的基础上，编制完成。

本文件由辽宁省国防动员办公室提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省人防建筑设计研究院有限责任公司、国家人防工程质量监督站、辽宁省建筑设计研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省国防动员办公室（沈阳市皇姑区北陵大街 45-3 号），联系电话：024-86936887；

文件起草单位通讯地址：辽宁省人防建筑设计研究院有限责任公司（沈阳市和平区北二马路 75 号），联系电话：024-67988001。

城市地下空间兼顾人民防空要求设计导则

1 范围

本文件规定了城市地下空间兼顾人民防空需要的基本设计要求。

本文件适用于新建、改建、扩建的兼顾人民防空需要的城市地下空间（以下简称“兼顾人防工程”）设计。

轨道交通工程及城市综合管廊工程人民防空设计，应执行现行国家、行业或地方标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50225 人民防空工程设计规范

GB 50038 人民防空地下室设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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。

[来源: GB 50038-2005（2023年版） 2.1.1]

3.2

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。

[来源: GB 50038-2005（2023年版） 2.1.2]

3.3

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。

[来源: GB 50038-2005（2023年版） 2.1.3]

3.4

人防围护结构 surrounding structure for civil air defence

兼顾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、墙体和底板的总称。

3.5

室外出入口 outside entrance

通道的出地面段（无防护顶盖段）位于兼顾人防工程上部建筑投影范围以外的出入口。

3.6

兼顾人防工程 give consideration to civil air defense works

通过增加战时功能的设计和平战转换措施，达到以平时使用功能为主、兼顾战时人民防空功能的地下空间。

3.7

人员紧急掩蔽工程 exigent personnel shelter

战时及紧急条件下保障人员临时掩蔽的场所。

3.8

物资紧急掩蔽工程 exigent storehouse

战时及紧急条件下保障物资临时掩蔽的场所。

3.9

紧急交通干（支）道 exigent traffic artery(branch)

战时及紧急条件下保障人员或车辆通行的场所。

4 基本规定

4.1 城市地下空间建设应以平时功能为主，充分利用平时设施设备，兼顾战时防护功能。

4.2 城市地下交通隧道、地下综合体以及其他地下空间的规划、布局、选址应符合城市总体防护要求。

4.3 城市地下空间应根据人民防空工程规划，按照平战功能相同或相近的原则确定其战时功能，并有利于平战转换：

a) 地下交通隧道战时主要功能是保障人员交通和物资运输，必要时也可作为人员、物资紧急掩蔽工程；

b) 其他地下空间战时根据需要可作为人员、物资等紧急掩蔽工程及紧急交通干（支）道。

4.4 兼顾人防工程应符合下列防护标准：

a) 防常规武器抗力级别 6 级；

b) 防化级别丁级。

4.5 兼顾人防工程之间、与其他人防工程和城市地下空间之间宜相互连通，暂时不具备连通条件时应根据人民防空工程规划预留连通口。

4.6 穿过人防围护结构的管道应符合下列规定：

a) 与本工程无关的生活污水管、雨水管不宜进入兼顾人防工程，燃气管不得进入兼顾人防工程；

b) 穿过兼顾人防工程顶板、门框墙的管道，其公称直径不宜大于 300mm；

c) 凡进入兼顾人防工程的管道及其穿过的人防围护结构，均应采取防护密闭措施。

4.7 当电梯通至地下室时，电梯必须设置在兼顾人防工程的防护密闭区以外。

4.8 兼顾人防工程的平战转换设计可参照现行辽宁省地方标准《人民防空工程平战转换技术规程》DB21/T 3966 的有关规定执行。

4.9 兼顾人防工程的设计除应符合本文件规定外，尚应符合国家和辽宁省现行有关标准的规定。

5 建筑

5.1 兼顾人防工程的室内地平面至梁底和管底的净高不得小于 2.00m，其中通行车辆的紧急交通干（支）道的室内地平面至梁底和管底的净高还应大于、等于车高加 0.20m。

5.2 兼顾人防工程应结合平时功能划分防护单元，并应符合下列规定：

a) 兼顾人防工程防护单元建筑面积应符合表 5.2 的规定：

表 5.2 防护单元建筑面积（m²）

工程类型	人员紧急掩蔽工程	物资紧急掩蔽工程	紧急交通干（支）道
防护单元建筑面积	≤8000	≤12000	不划分

b) 上部建筑的层数为十层或多于十层（其中一部分上部建筑可不足十层或没有上部建筑，但其建筑面积不得大于 500m²）的兼顾人防工程，可不划分防护单元（注：位于多层地下室底层的兼顾人防工程，其上方的地下室层数可计入上部建筑的层数）；

c) 多层的兼顾人防工程，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可不再划分防护单元，其中下层兼顾人防工程未被上层兼顾人防工程完全覆盖的建筑面积不得大于 500m²。

5.3 人员紧急掩蔽工程的人均掩蔽面积可按 3m²~5m² 计算。

5.4 兼顾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。

5.5 相邻防护单元之间应设置防护密闭隔墙（亦称防护单元隔墙）。防护密闭隔墙应为整体浇筑的钢筋混凝土墙，厚度不得小于 200mm。

5.6 同层两相邻防护单元之间应至少设置一个连通口。在连通口的防护单元隔墙两侧应各设置一道防护密闭门，设计压力值宜按 0.03MPa。墙两侧都设有防护密闭门的门框墙厚度不宜小于 500mm。

5.7 在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。

5.8 兼顾人防工程的顶板底面高出室外地平面的高度不得大于该工程净高的 1/2，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、密闭和墙体防护厚度等各项防护要求。

5.9 兼顾人防工程战时使用的出入口、通风口宜与平时使用的出入口、通风口结合设置。

5.10 兼顾人防工程战时使用的出入口，其设置应符合下列规定：

a) 每个防护单元不应少于两个出入口（不包括竖井式出入口、防护单元之间的连通口），其中至少有一个室外出入口（竖井式除外）。战时主要出入口应设在室外出入口；

b) 两个相邻防护单元面积之和不大于 20000m² 时，可在防护密闭门外共设一个室外出入口。

5.11 符合下列规定的兼顾人防工程，可不设室外出入口：

- a) 上部地面建筑为钢筋混凝土结构（或钢结构）；
- b) 主要出入口的首层楼梯间直通室外地面，且其通往地下室的梯段上端至室外的距离不大于 5.00m；
- c) 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，且两个出入口楼梯结构均按主要出入口的要求设计。

5.12 出入口通道、楼梯和门洞尺寸应根据平时及战时的使用要求，以及防护密闭门、密闭门的尺寸确定。并应符合下列规定：

- a) 战时人员出入口的最小尺寸应符合表 5.13 的规定；

表 5.13 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
人员紧急掩蔽工程、物资紧急掩蔽工程、紧急交通干（支）道	1.00	2.00	1.50	2.20	1.00

- b) 物资紧急掩蔽工程的主要出入口宜按物资进出口设计，建筑面积不大于 6000m²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 6000m²物资库的物资进出口门洞净宽不应小于 2.00m；
- c) 紧急交通干（支）道战时车辆出入口的最小尺寸应根据进出车辆的车型尺寸确定；
- d) 出入口通道的净宽不应小于门洞净宽。

5.13 兼顾人防工程出入口人防门的设置应符合下列规定：

- a) 人防门的设置数量应符合表 5.7 的规定，并按由外到内的顺序，设置防护密闭门、密闭门；

表 5.7 出入口人防门设置数量

人防门	人员紧急掩蔽工程	物资紧急掩蔽工程	紧急交通干（支）道
防护密闭门	1	1	1
密闭门	1	1	1

- b) 防护密闭门应向外开启；
- c) 密闭门宜向外开启。

注：人防门系防护密闭门和密闭门的统称。

5.14 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。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。

5.15 人员紧急掩蔽工程战时出入口的门洞净宽之和，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，应按两掩蔽入口通过总人数的每 100 人不小于 0.30m 计算确定。

注：门洞净宽之和不包括竖井式出入口、与其它地下空间的连通口和防护单元之间的连通口。

5.16 人员紧急掩蔽工程的战时阶梯式出入口应符合下列规定：

- a) 踏步高不宜大于 0.18m，宽不宜小于 0.25m；
- b) 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；
- c) 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。

5.22 物资紧急掩蔽工程的战时主要出入口设置应符合下列规定：

- a) 当平时设置满足车辆进出的坡道时，战时主要出入口宜为坡道式出入口；
- b) 因条件限制（主要指兼顾人防工程平时未设置满足车辆进出的坡道或坡道数量不能满足战时主要出入口数量要求）时可采用阶梯式出入口，同时应设置垂直物资出入口，且宜与进风竖井合并设置；
- c) 垂直物资出入口的平面最小净尺寸可按 1.2m×1.2m 确定，战时供物资进出的侧向风口（或门洞）最小尺寸可按宽×高=1.20m×2.10m 确定；
- d) 垂直物资出入口上方的顶板宜设置吊钩。

5.17 防护密闭门的设置应符合下列规定：

- a) 当防护密闭门设置在直通式坡道中时，应采取使防护密闭门不被常规武器（通道口外的）爆炸破片直接命中的措施（如适当弯曲或折转通道轴线等）；
- b) 当防护密闭门沿通道侧墙设置时，防护密闭门门扇应嵌入墙内设置，且门扇的外表面不得突出通道的内墙面；
- c) 当防护密闭门设置于竖井内时，其门扇的外表面不得突出竖井的内墙面。

5.18 设置在出入口的防护密闭门和防爆波活门，其设计压力值应按表 5.11 确定。

表 5.11 兼顾人防工程出入口防护密闭门的设计压力值(MPa)

防常规武器抗力级别		常 6 级	
室外出入口	直通式	通道长度≤15（m）	0.15
		通道长度>15（m）	0.10

	单向式、穿廊式、楼梯式、竖井式	
	室内出入口	

注：通道长度：直通式出入口按有防护顶盖段通道中心线在平面上的投影长计。

5.19 进风口、排风口宜在室外单独设置。供战时使用的及平战两用的进风口、排风口应采取防雨、防地表水等措施。

5.20 室外进风口宜设置在排风口的上风侧。进风口与排风口之间的水平距离不宜小于 10m。

5.21 战时进、排风口或平战两用的进、排风口可采用“防护密闭门+密闭通道+密闭门”的防护做法。

5.22 战时主要出入口的防护密闭门外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，战时使用手动排水设备（或移动式电动排水设备）设计。坑深不宜小于 0.60m，容积不宜小于 0.50m³。

5.23 当战时采用室外埋地电缆直接进出防护区时，应在防护区外设置防爆波电缆井。防爆波电缆井可与平时使用的电缆井合并设置，但其结构及井盖应满足相应的抗力要求。

5.24 兼顾人防工程厕所的设置应符合下列规定：

a) 人员紧急掩蔽工程、物资紧急掩蔽工程宜设置干厕（便桶），紧急交通干（支）道的厕所可根据实际需要确定；

b) 干厕可在临战时构筑，宜设在排风口附近。干厕的建筑面积可按每个便桶 1m² 确定；

c) 男女比例：人员紧急掩蔽工程可按 1:1 确定；

d) 便桶数量：人员紧急掩蔽工程男每 50 人设一个，女每 40 人设一个。物资紧急掩蔽工程每个防护单元设 1~2 个。

5.25 人员紧急掩蔽工程每个防护单元应设置一个通信值班室，建筑面积可按 8m²~10m² 确定。

6 结构

6.1 兼顾人防工程结构的设计使用年限，应与该工程平时使用状况下的设计使用年限一致，且应不小于 50 年。

6.2 兼顾人防工程结构应能承受 6 级常规武器爆炸动荷载的作用。对常规武器爆炸动荷载设计时按一次作用。

6.3 兼顾人防工程结构在常规武器爆炸动荷载作用下，其动力分析可采用等效静荷载法。

6.4 兼顾人防工程结构在常规武器爆炸动荷载作用下，应进行结构承载力验算；对结构变形、裂缝开展、地基承载力和地基变形可不进行验算。

6.5 兼顾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。

6.6 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。

6.7 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。

6.8 常规武器地面爆炸作用在兼顾人防工程结构各部位的等效静荷载标准值,可根据《人民防空工程设计规范》GB50225 或《人民防空地下室设计规范》GB50038 相关内容确定。

6.9 在等效静荷载和静荷载共同作用或等效静荷载单独作用下,兼顾人防工程结构或构件可按静力计算方法进行内力分析。超静定钢筋混凝土结构,可按由非弹性变形产生的塑性内力重分布计算内力。

6.10 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;若在板的计算中已计入轴力的作用,则不应乘以折减系数。

6.11 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,混凝土的轴心抗压动力强度设计值应乘以折减系数0.8。

6.12 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,混凝土的动力强度设计值应乘以折减系数0.8。

6.13 兼顾人防工程防护单元内不宜设置沉降缝、伸缩缝。

6.14 兼顾人防工程钢筋混凝土结构构件最外层钢筋的保护层厚度应符合表6.14的规定,且受力钢筋的保护层厚度应不小于钢筋的公称直径。

表6.14混凝土保护层的最小厚度 (mm)

外墙外侧		外墙内侧、内墙	梁	柱
直接防水	设防水层			
40	30	20	25	25

注: 1 基础中最外层钢筋的混凝土保护层厚度不应小于40mm,当基础无垫层时不应小于70mm;

2 表中数据按设计使用年限50年制定。

6.15 兼顾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:

a) 纵向受拉钢筋的锚固长度 l_{aF} 应按下列公式计算:

$$l_{aF}=1.05l_a \quad (6.39-1)$$

式中 l_a ——普通钢筋混凝土结构受拉钢筋的锚固长度;

b) 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:

$$l_{lF}=\xi l_{aF} \quad (6.39-2)$$

式中 ξ ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数,可按表6.15采用;

c) 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;

d) 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6.15纵向受拉钢筋搭接长度修正系数 ξ

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	≤25	50	100
ξ	1.2	1.4	1.6

6.16 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应不小于《人民防空地下室设计规范》GB50038表4.11.7规定的数值。

6.17 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6.17的规定。

表6.17受拉钢筋的最大配筋百分率 (%)

混凝土强度等级	C25	≥C30
强度等级400MPa钢筋	2.0	2.4
强度等级500MPa钢筋	1.7	2.0

6.18 钢筋混凝土受弯构件，宜在受压区配置构造钢筋，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。

6.19 连续梁及框架梁在距支座边缘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 $h_0/4$ (h_0 为梁截面有效高度)，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。

6.20 承受动荷载作用的钢筋混凝土板、墙，应设置梅花形排列的拉结筋。拉结筋直径不应小于6mm，长度应能拉住最外层受力钢筋，两端弯钩的直线长度不应小于6d (d为拉结筋直径)，且不应小于50mm。卧置于地基上的兼顾人防工程底板，当其内力由平时荷载控制时，可不设置拉结筋。

6.21 平板防护密闭门、密闭门门框墙的构造应符合下列要求：

- 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6.45)；
- 防护密闭门门洞四角的内、外两侧，应各配置一根直径16mm 的斜向钢筋，其长度不应小于1200mm；
- 防护密闭门、密闭门的门框与门扇应紧密贴合；
- 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。

7 供暖通风与空气调节

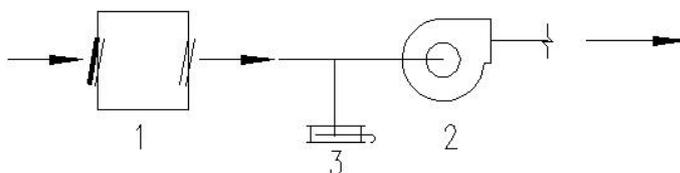
7.1 兼顾人防工程的供暖通风与空调设计必须确保兼顾人防工程的战时防护要求，并应满足战时及平时的使用要求。

7.2 兼顾人防工程应设置独立的进、排风系统。每个防护单元应结合平时或单独设置进、排风口部。战时通风宜结合平时通风系统设置。

7.3 兼顾人防工程应设置清洁式通风和隔绝式内循环通风。

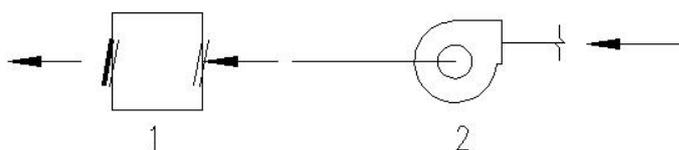
7.4 兼顾人防工程战时通风系统可按下列系统原理图设置：

a) 进风系统原理图：



1-密闭通道；2-进风机；3-插板阀（清洁通风时关闭，隔绝式内循环通风时开启）

b) 排风系统原理图：



1-密闭通道；2-排风机

7.5 兼顾人防工程战时通风系统相关计算和设备选择应符合人防工程的有关要求。

7.6 兼顾人防工程的战时新风量应符合下列要求：

- a) 人员紧急掩蔽工程的人员的战时新风量不小于 $5\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{h}$ ；
- b) 物资紧急掩蔽工程和人防交通干（支）道的清洁式通风量可按清洁区的换气次数不小于 1h^{-1} 计算；

7.7 兼顾人防工程战时隔绝防护时间、 CO_2 容许体积浓度、 O_2 体积浓度应符合下列要求：

- a) 人员紧急掩蔽工程隔绝防护时间不小于 3h； CO_2 容许体积浓度不大于 2.5%； O_2 体积浓度不小于 18.0%；
- b) 物资紧急掩蔽工程和人防交通干（支）道隔绝防护时间不小于 2 小时； CO_2 容许体积浓度不大于 3.0%。

8 给水、排水

8.1 兼顾人防工程宜设置给水排水设施。战时可利用工程内部平时设置的给水排水系统；平时设有自备内水源的，可作为战时自备内水源。

8.2 兼顾人防工程生活饮用水的水质，平时应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》(GB5749)的要求，战时应符合《人民防空地下室设计规范》(GB50038)的规定。

8.3 兼顾人防工程战时人员饮用水应符合下列规定：

- a) 饮水量标准应按 $2\sim 4\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，储水时间按 3d 计算；
- b) 饮用水可采用贮水箱或成品桶装水、瓶装水或其它储水措施。

8.4 穿过兼顾人防工程围护结构的管道管材应满足以下规定：

- a) 穿过兼顾人防工程围护结构的管道应采用钢塑复合管或内外壁热镀锌钢管；
- b) 防护阀门后的管道可采用其他符合现行规范及产品标准要求的管材。

8.5 穿过兼顾人防工程围护结构的管道，其防护密闭措施应符合下列要求：

- a) 管道穿过兼顾人防工程的顶板、外墙、临空墙及防护单元隔墙时应设置防护阀门；
- b) 管径不大于150mm的管道穿过兼顾人防工程的顶板、外墙、密闭隔墙、临空墙及防护单元隔墙时应设置刚性防水套管；
- c) 管径大于150mm的管道穿过兼顾人防工程的顶板、外墙、密闭隔墙、临空墙应设置外侧加防护挡板的刚性防水套管；管径大于150mm的管道穿防护单元隔墙，应设置两侧加防护挡板的刚性防水套管。

8.6 防护阀门的设置及安装应符合下列要求：

- a) 当管道从出入口引入时，防护密闭阀门应在防护密闭门的内侧设置；当管道从工程围护结构引入时，防护密闭阀门应在围护结构的内侧设置；当管道穿过防护单元隔墙时，防护密闭阀门应在防护单元隔墙的两侧分别设置；
- b) 防护阀门应安装于穿过围护结构的直线管段上，并应靠近围护结构安装，防护阀门前不应有其他连接管件；
- c) 防护阀门应采用阀芯为铜材质的闸阀或截止阀，其公称压力不应小于1.0MPa；
- d) 防护阀门应有明显的启闭标志。

8.7 兼顾人防工程各防护单元排水系统应单独设置。

8.8 兼顾人防工程内的污、废水宜采用机械排出。战时电源无保证的兼顾人防工程，应设置备用人力机械排水设施。

8.9 兼顾人防工程在隔绝防护时间内不得向外部排水。战时生活集水池可结合平时使用的污、废水集水池设置。战时生活污水池贮备容积必须大于隔绝防护时间内产生的全部污水量的1.25倍。

8.10 兼顾人防工程的重力排水管道应符合下列要求：

- a) 围护结构以内的排水管道应采用机制排水铸铁管或建筑排水塑料管；
- b) 结构底板中或底板下敷设的管道应采用机制铸铁管或热镀锌钢管。

8.11 兼顾人防工程应设置洗消给排水系统，冲洗水量宜按 $5\text{L}/\text{m}^2\sim 10\text{L}/\text{m}^2$ 冲洗一次计算。洗消排水系统应单独设置，染毒废水不得流入清洁区。

8.12 兼顾人防工程需洗消的部位包括战时需使用的进风竖井、密闭通道及其防护密闭门以外的通道，并应在这些部位设置收集洗消废水的防爆波地漏、清扫口或集水坑。

8.13 兼顾人防工程洗消集水坑有效容积不应小于 0.5m^3 ，有效水深应不小于0.6m。洗消废水可由移动电泵或手摇泵排至城市排水管网。

8.14 兼顾人防工程柴油电站的冷却方式宜采用风冷。燃油可用油箱、油罐、或油池贮存，数量根据机组数量配备。容量根据机组额定功率时的耗油量及贮存时间确定。

9 电气

9.1 兼顾人防工程战时电力负荷分为三级：一级负荷为基本通信设备、音响警报接收设备、应急通信设备、柴油电站配套的附属设备、应急照明等；二级负荷为重要的风机、水泵、正常照明等；三级负荷为不属于一级和二级负荷的其它负荷。

9.2 兼顾人防工程电力负荷应按平时和战时两种情况分别计算，电源容量应满足平时和战时用电需要。

9.3 兼顾人防工程供电系统应设有两路电源供电。一路引接电力系统电源，另一路引接自备电源或区域电源。每个防护单元应设置人防电源配电柜(箱)，自成配电系统。

9.4 兼顾人防工程在内部设置免维护密封型蓄电池组，也可在内部设置柴油电站作为自备电源。

9.5 未设内部柴油电站的兼顾人防人防工程，引接区域电源的战时一级负荷；无法引接区域电源的战时一级、二级负荷，应在工程内设置免维护密封型蓄电池组自备电源设备，其连续供电时间不小于隔绝防护时间。

9.6 兼顾人防工程电气设备应选用防潮性能好的定型产品。

9.7 兼顾人防工程每个防护单元的人防电源配电柜(箱)、照明配电箱、应急照明配电箱应设置在配电室或值班室内。

9.8 兼顾人防工程内各种电源配电箱、照明箱、控制箱，以及模块箱、端子箱等，不得在外墙、临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙上嵌墙暗装。当必须设置时，应采取挂墙式明装。

9.9 穿过外墙、临空墙、防护密闭隔墙和密闭隔墙的各种电缆(包括动力、照明、通信、网络等)管线和预留备用管，应进行防护密闭或密闭处理，应选用管壁厚度不小于 2.5mm 的热镀锌钢管。

9.10 各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 根~6 根备用管，备用管应为管径 50mm~80mm,管壁厚度不小于 2.5mm 的热镀锌钢管，并应符合防护密闭要求。

9.11 当兼顾人防工程的电缆或导线数量较多，且又集中敷设时，可采用电缆桥架敷设的方式。但电缆桥架不得直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙。当必须通过时应改为穿管敷设，并应符合防护密闭要求。

9.12 各类母线槽不得直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙，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。

9.13 由室外地下进、出兼顾人防工程的强电或弱电线路，应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外墙外侧。除留有设计需要的穿墙管数量外，还应符合第 9.10 条中预埋备用管的要求。

9.14 兼顾人防工程内应设置正常照明和应急照明，应急照明系统连续供电时间不应小于隔绝防护时间。

9.15 从防护区内引至非防护区(防护密闭门以外)的照明电源回路不得与防护区内照明回路共用一个电源回路，应各自分开。

9.16 人员紧急掩蔽工程应在战时主要出入口防护密闭门外侧，设置有防护能力的音响信号按钮，音响信号装置应设置在通信值班室内。

9.17 每个防护单元均应设置通信值班室（可兼做配电室），通信设备可设置在通信值班室内。

9.18 人员紧急掩蔽工程应设置电话分机和音响警报接收设备，并应设置通信设备电源插座箱，通信设备电源最小容量应不小于 3kW。

参考文献

- [1] GB 5749 生活饮用水卫生标准
[2] DB21/T 3966 人民防空工程平战转换技术规程
-