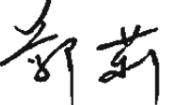


# 防空地下室设计荷载及结构构造

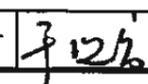
批准部门 中华人民共和国建设部  
 国家人民防空办公室  
 批准文号 建质[2007]50号  
 主编单位 上海市地下建筑设计研究院  
 中国建筑标准设计研究院  
 统一编号 GJBT-994  
 实行日期 二〇〇七年五月一日  
 图集号 07FG01

主编单位负责人  王文艳  
 主编单位技术负责人  王挥  
 技术审定人  于晓音  
 设计负责人  郭莉

## 目 录

目录 .....	1	乙类防空地下室楼梯等效静荷载标准值 .....	15
编制说明 .....	4	乙类防空地下室通风采光窗井等效静荷载标准值示意图 .....	16
<b>1. 乙类防空地下室设计荷载</b>		乙类防空地下室封堵构件等效静荷载标准值 .....	17
乙类防空地下室主体结构等效静荷载示意图 .....	7	乙类防空地下室土中竖井结构等效静荷载标准值 及等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合 .....	18
乙类防空地下室主体结构顶板等效静荷载标准值 .....	9	<b>2. 甲类防空地下室设计荷载</b>	
乙类防空地下室主体结构外墙等效静荷载标准值 .....	10	甲类防空地下室主体结构设计采用的 等效静荷载标准值示意图 .....	19
室外出入口至防护密闭门的距离示意图 .....	11	甲类防空地下室主体结构顶板设计采用的等效静荷载标准值 .....	21
乙类防空地下室临空墙、门框墙等效静荷载标准值 .....	12	核武器爆炸动荷载作用下主体结构外墙等效静荷载标准值 .....	22
乙类防空地下室相邻防护单元间隔墙、 门框墙的墙厚要求 .....	13	甲类防空地下室主体结构底板设计采用的等效静荷载标准值 .....	23
乙类防空地下室室外出入口通道等效静荷载标准值 .....	14		



目 录							图集号	07FG01	
审核	于晓音		校对	萧蕊		设计	郭莉	页	1

甲类多层防空地下室主体结构设计采用的等效 静荷载标准值示意图 .....	24
甲类防空地下室临空墙设计采用的等效静荷载标准值 .....	26
甲类防空地下室设计采用的直接作用在门框墙上的 等效静荷载标准值 .....	27
甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的 水平等效静荷载示意图 .....	28
甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的 水平等效静荷载标准值 .....	30
甲类防空地下室室外出入口通道等效静荷载标准值 .....	31
甲类防空地下室楼梯等效静荷载标准值 .....	33
甲类防空地下室开敞式防倒塌棚架等效静荷载标准值 .....	34
甲类防空地下室防倒塌挑檐及土中竖井结构等效 静荷载标准值 .....	35
甲类防空地下室通风采光窗井等效静荷载标准值示意图 .....	36
甲类防空地下室封堵构件等效静荷载标准值示意图 .....	37
甲类防空地下室出入口通道内封堵构件设计采用的 等效静荷载标准值 .....	38
甲类防空地下室等效静荷载与静荷载同时作用的 荷载组合 .....	39

### 3. 工程口部等效静荷载示例

常6级乙类二等人员掩蔽所 .....	40
核5级常5级甲类防空专业队队员掩蔽部 .....	43
核5级常5级甲类一等人员掩蔽所 .....	46
核6级常6级甲类二等人员掩蔽所 .....	49

### 4. 材料及构造规定

动荷载作用下材料强度综合调整系数及钢筋、 混凝土强度设计值 .....	53
防空地下室结构材料最低强度等级及结构构件最小厚度 .....	54
受力钢筋最小保护层厚度及防水混凝土的设计抗渗等级 .....	55
钢筋混凝土结构构件纵向受力钢筋的最小配筋率和 受拉钢筋的最大配筋率 .....	56
防空地下室纵向受拉钢筋最小锚固及搭接长度 .....	57
内、外墙与顶板、底板、楼板的连接构造 .....	58
钢筋混凝土墙体连接构造及板中拉结筋布置 .....	59
防空地下室内墙留孔构造 .....	60
临空墙配筋构造 .....	61
相邻防护单元间隔墙配筋构造 .....	62

## 目录

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕤

萧蕤

设计

郭莉

郭莉

页

2



## 编制说明

### 1. 编制依据

建设部建质函[2006]71号《2006年国家建筑标准设计编制工作计划》

《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)

《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)

《钢结构设计规范》(GB50017-2003)

《地下工程防水技术规范》(GB50108-2001)

### 2. 适用范围

本图集适用于核5级常5级、核6级常6级、核6B级常6级甲类防空地下室及常5级、常6级乙类防空地下室,且战时功能为防空专业队队员掩蔽部、一等及二等人员掩蔽所、人防汽车库、人防物资库。

### 3. 图集内容

3.1 本图集用图示及表格的形式,表示了作用于甲类及乙类防空地下室不同部位设计采用的等效静荷载标准值。

3.2 结合建筑图集的防空地下室示例,表达了防空地下室主体结构及口部的临空墙、门框墙战时等效静荷载的取值方法。

3.3 用图示及表格的形式表达了防空地下室结构的构造规定。

### 4. 战时荷载的作用

4.1 甲类防空地下室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,乙类防空地下室结构应能承受常规武器爆炸动荷载的作用。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。

4.2 战时设计荷载有动荷载和静荷载两类,动荷载是指核爆炸或常规武器爆炸空气冲击波超压形成的荷载和土中压缩波形成的荷载;静荷载是指土压力、水压力、结构自重及上部建筑传来的荷载、地面堆载等荷载。

4.3 本图集提供的荷载是甲类防空地下室及乙类防空地下室设计采用的等效静荷载标准值。对于甲类工程,为核武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值与常规武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值两者中的较大值;对于乙类工程,为常规武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值。应注意,设计采用的等效静荷载标准值仅供设计时采用,不是荷载的作用方式。

编制说明								图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	页	4

## 5. 防空地下室的设计原则

5.1 防空地下室结构的设计使用年限为50年。当上部建筑结构的设计使用年限大于50年时，按上部建筑结构确定设计使用年限。

5.2 防空地下室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。

5.3 防空地下室结构在常规武器爆炸动荷载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、裂缝宽度及地基承载力与地基变形可不进行验算。

5.4 防空地下室结构采用的混凝土强度等级不应低于C25，受力钢筋宜采用HRB335级钢筋或HRB400级钢筋。

## 6. 查阅本图集等效静荷载标准值图表的要求

6.1 在核武器爆炸动荷载作用下，顶板的允许延性比 $[\beta]=3.0$ ；临空墙、内墙、外墙 $[\beta]=2.0$ ；防护密闭门门框墙 $[\beta]=1.0$ 。在常规武器爆炸动荷载作用下，顶板的允许延性比 $[\beta]=4.0$ ；临空墙、内墙、外墙 $[\beta]=3.0$ ；防护密闭门门框墙 $[\beta]=2.0$ 。

6.2 防空地下室的顶板为钢筋混凝土梁板、无梁板或密肋板等楼盖结构；底板为整体梁板式或板式基础。

6.3 在确定常规武器爆炸动荷载作用下及核武器爆炸动荷载作用下结构外墙的等效静荷载标准值时，应按照工程所在地的土的类别及工程抗力级别查阅相应表格，且外墙计算高度应 $\leq 5m$ 。

6.4 在查阅常规武器爆炸动荷载作用下及核武器爆炸动荷载作用下结构顶板、底板、外墙上的等效静荷载标准值时，应注意表中“考虑上部建筑影响”和“不考虑上部建筑影响”的条件。

## 7. 防空地下室结构的设计步骤

7.1 根据防空地下室的类别（甲类或乙类）、抗力等级查表或计算确定顶板、底板、外墙及口部构件的等效静荷载标准值及静荷载标准值。

7.2 甲类防空地下室按第39页表2-18、乙类防空地下室按第18页表1-8进行荷载组合，按《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）第4.10.2条的承载力极限状态设计表达式进行承载力设计。其中，结构重要性系数 $\gamma_0$ 取1.0；静荷载分项系数当其效应对结构不利时取1.2，有利时取1.0；等效静荷载分项系数取1.0。

## 编制说明

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕤

萧蕤

设计

郭莉

郭莉

页

5

7.3 防空地下室结构各构件战时设计荷载确定后,可按静力设计方法进行内力分析。

7.4 在战时荷载作用下进行截面设计时,材料动力强度设计值取静荷载作用下材料强度设计值乘以材料强度综合调整系数  $\gamma_d$ ,其值按本图集第53页表4-1采用。

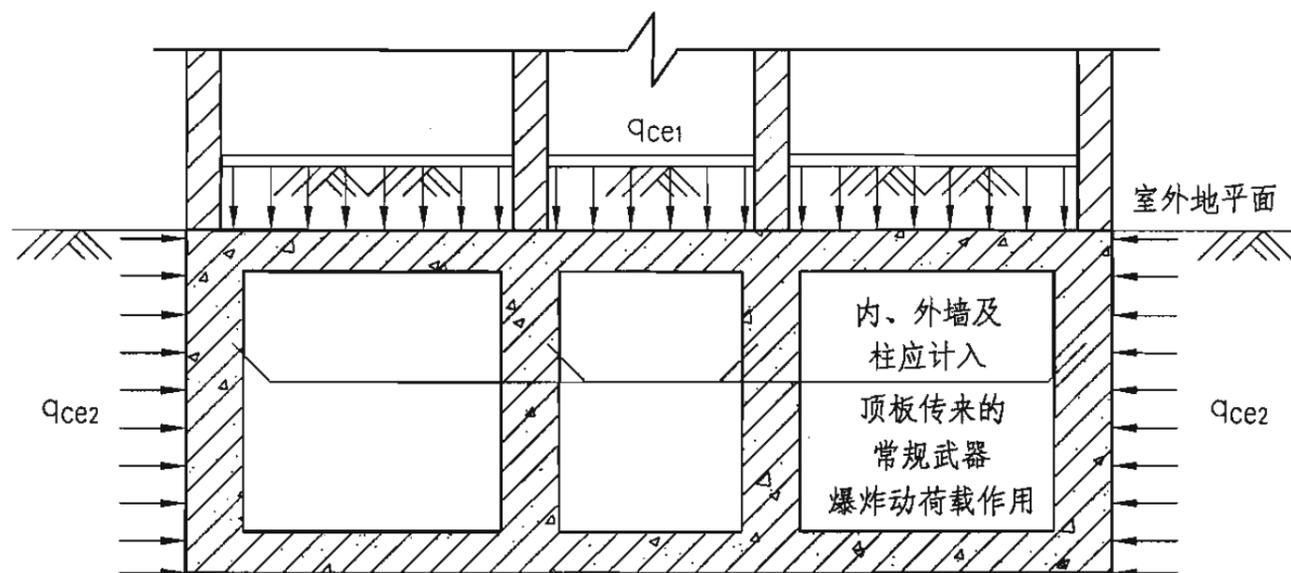
7.5 防空地下室除进行战时荷载设计外,还应根据其上部建筑在平时使用条件下对防空地下室结构的要求进行设计,并取其中的控制条件作为防空地下室结构设计的依据。

## 8. 其他

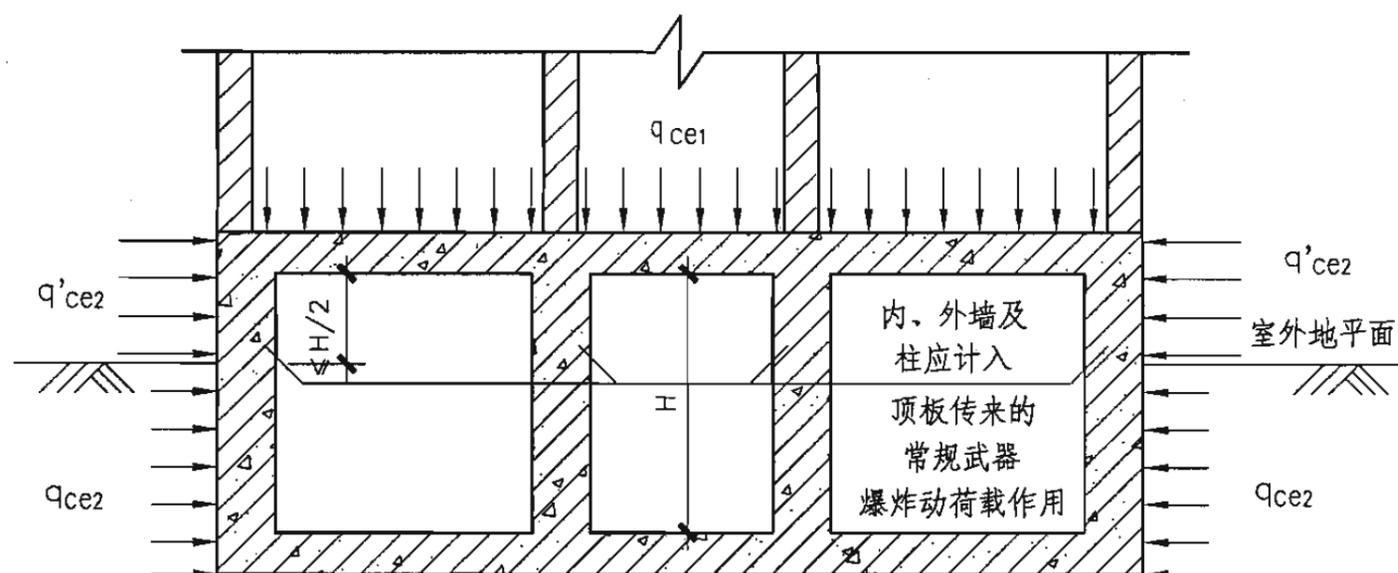
8.1 当不符合本说明第6条的规定时,应按《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)有关条文,计算确定在核武器或常规武器爆炸动荷载作用下相应结构构件的等效静荷载标准值。

8.2 防空地下室结构构件的构造,尚应符合《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)第4.11节的要求。当结构构件的抗震等级高于三级时,还应满足相应的抗震要求。

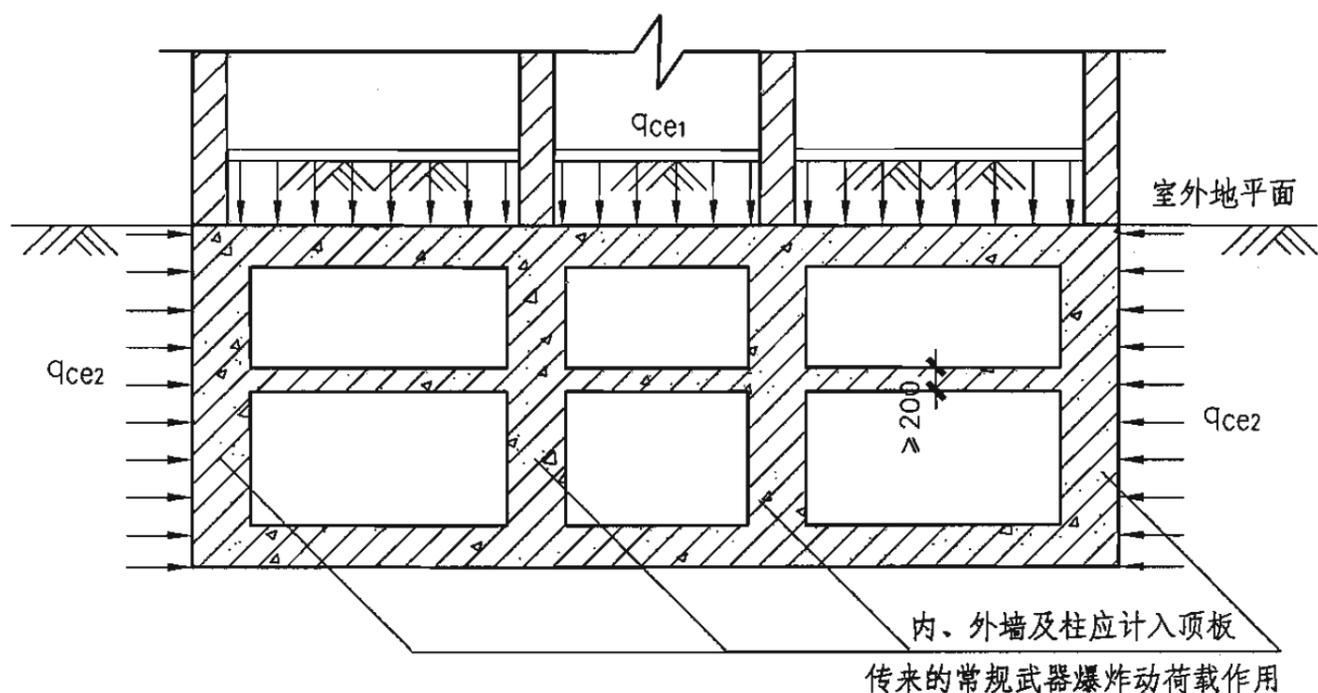
编制说明							图集号	07FG01		
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	郭莉	页	6



**全埋式防空地下室**



**顶板底面高于室外地平面的防空地下室**



**上、下层均为防空地下室**

无论上、下层是否为同一防护单元，中间楼板及底板均不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载

说明：

1. 本图为乙类防空地下室设计时主体结构的等效静荷载取值示意图，不表示战时常规武器爆炸动荷载的作用方式。
2. 本图仅表示乙类防空地下室在常规武器爆炸动荷载作用下主体结构的等效静荷载标准值。设计时还应计入相应的静荷载，按本图集第18页进行结构荷载组合。
3. 乙类防空地下室顶板、外墙上的等效静荷载标准值应按其相应的抗力级别和土质条件取值，详见本图集第9页、第10页。
4. 直接承受空气冲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  $q'_{ce2}$  对常5级防空地下室取  $400\text{kN/m}^2$ ，对常6级防空地下室取  $180\text{kN/m}^2$ 。

乙类防空地下室主体结构等效静荷载示意图

图集号

07FG01

审核

于晓音

于以名

校对

萧蕊

萧蕊

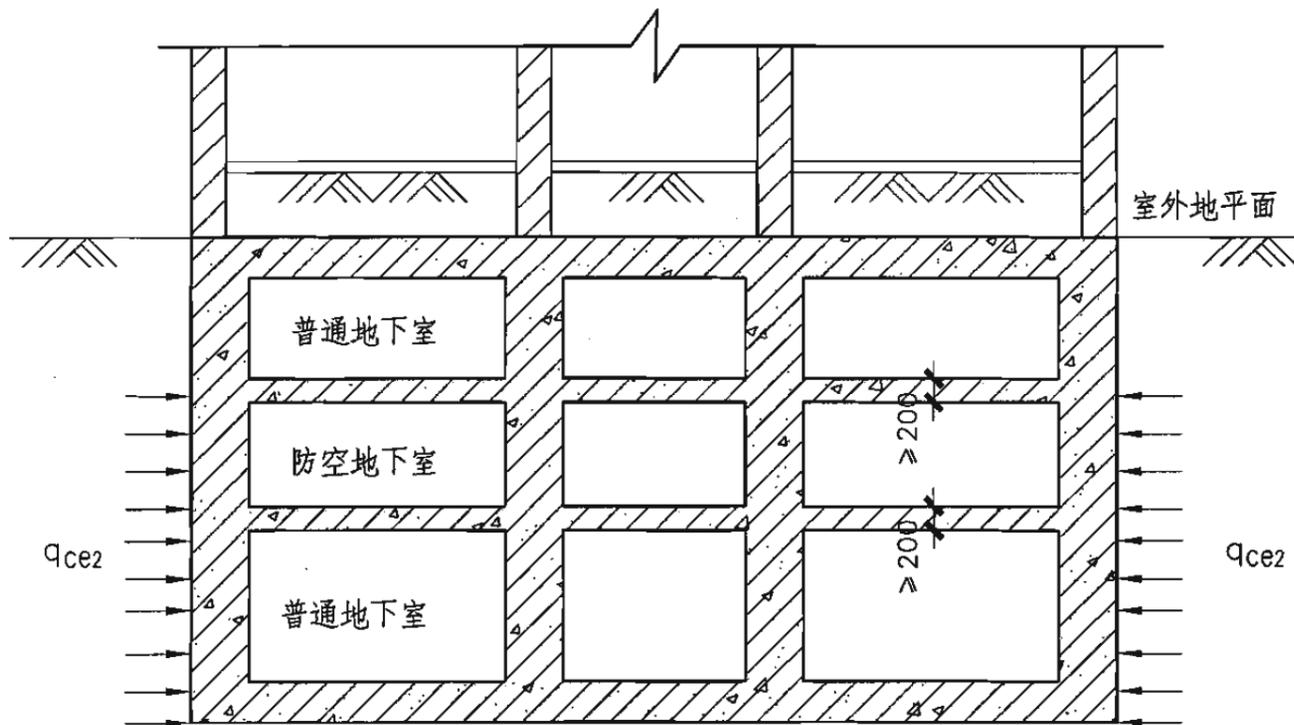
设计

郭莉

郭莉

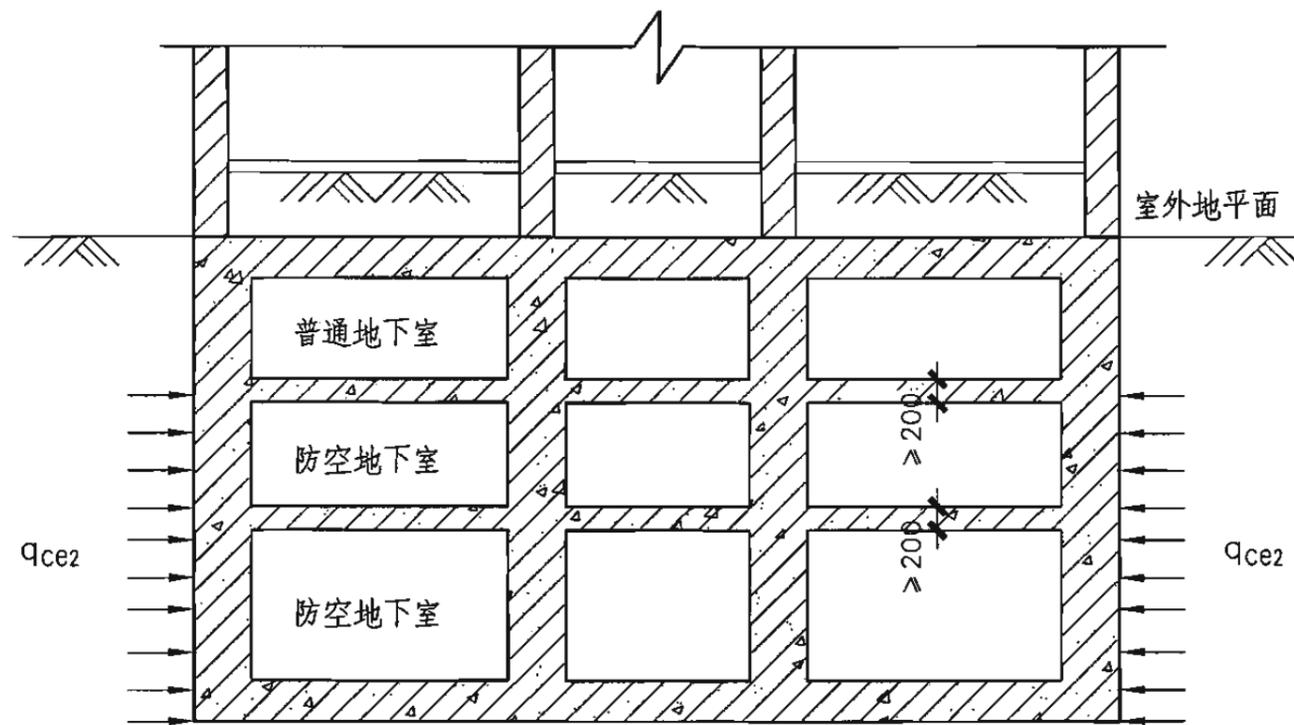
页

7



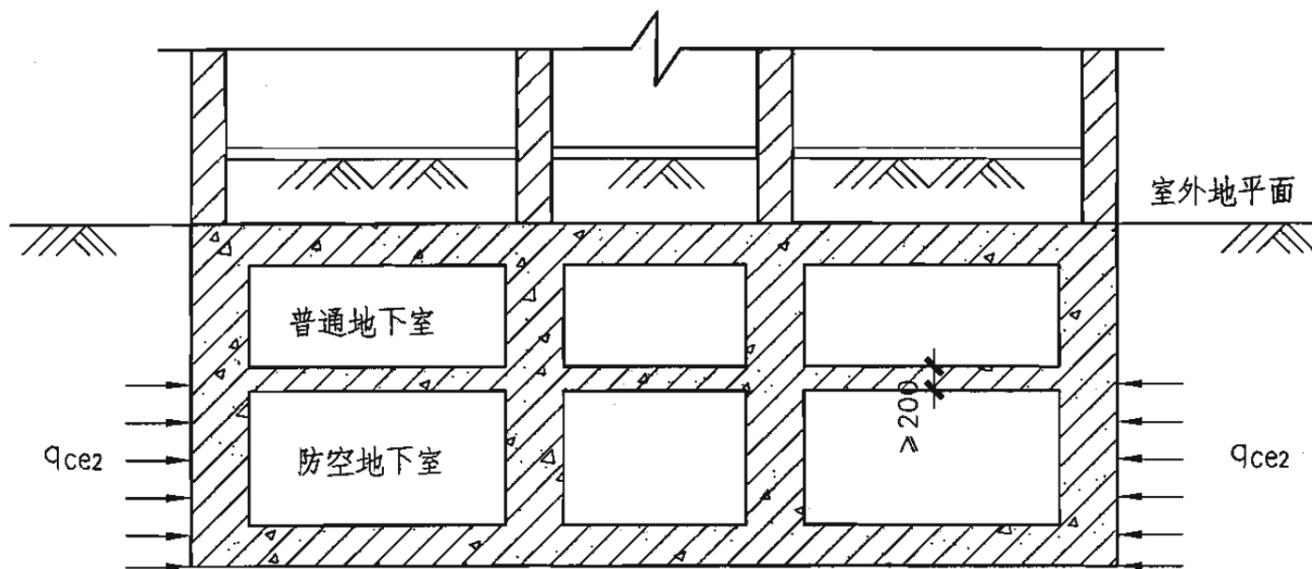
### 防空地下室设在地下中间层

防空地下室顶板和底板均不计入常规武器  
地面爆炸产生的等效静荷载



### 防空地下室设在地下二层及以下各层

防空地下室顶板、上下两个防护单元之间楼板和底板  
均不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载



### 防空地下室设在最下层

防空地下室顶板和底板均不计入常规  
武器地面爆炸产生的等效静荷载

说明:

1. 本图为乙类防空地下室设计时主体结构的等效静荷载取值示意图, 不表示战时常规武器爆炸动荷载的作用方式。
2. 本图仅表示乙类防空地下室在常规武器爆炸动荷载作用下主体结构的等效静荷载标准值。设计时还应计入相应的静荷载, 按本图集第18页进行结构荷载组合。
3. 乙类防空地下室主体结构外墙上的等效静荷载标准值应按其相应的抗力级别和土的类别取值, 详见本图集第10页。

乙类防空地下室主体结构等效静荷载示意图

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对 萧蕤

萧蕤

设计 郭莉

郭莉

页

8

表1-1 乙类防空地下室顶板等效静荷载标准值  $q_{ce1}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 h(m)	考虑上部建筑影响		不考虑上部建筑影响	
	抗力级别		抗力级别	
	常6级	常5级	常6级	常5级
$0 \leq h \leq 0.5$	40 ~ 32	88 ~ 72	50 ~ 40	110 ~ 90
$0.5 < h \leq 1.0$	32 ~ 24	72 ~ 56	40 ~ 30	90 ~ 70
$1.0 < h \leq 1.5$	24 ~ 12	56 ~ 40	30 ~ 15	70 ~ 50
$1.5 < h \leq 2.0$	不计入	40 ~ 24	不计入	50 ~ 30
$2.0 < h \leq 2.5$	不计入	24 ~ 12	不计入	30 ~ 15
$2.5 < h$	不计入	不计入	不计入	不计入

注：1. 顶板覆土厚度h为小值时， $q_{ce1}$ 取大值。  
 2. 当防空地下室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。  
 3. 当不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载时，应满足  
 《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)第4.11节规定的构造要求。

说明：

1. 适用于乙类防空地下室顶板为钢筋混凝土梁板、无梁板、密肋板等楼盖结构，在常规武器爆炸动荷载作用下允许延性比 $[\beta]=4$ 。
2. 考虑上部建筑影响：当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%时；或当上部为单层建筑，其承重外墙使用的材料和开孔比例同上，且屋顶为钢筋混凝土结构时，顶板荷载取值时可考虑上部建筑对常规武器地面爆炸空气冲击波超压作用的影响。
3. 不符合上述第2条规定时，防空地下室顶板荷载取值均不考虑上部建筑的影响。

乙类防空地下室主体结构顶板等效静荷载标准值							图集号	07FG01	
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧蕤	设计	郭莉	页	9

表1-2 常规武器爆炸动荷载作用下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)	土的类别	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
	湿陷性黄土	25 ~ 15	55 ~ 35
	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
	湿陷性黄土	15 ~ 10	35 ~ 20
	淤泥质土	10 ~ 5	25 ~ 15

说明:

1. 适用于甲类和乙类防空地下室在常规武器爆炸动荷载作用下的钢筋混凝土外墙, 按弹塑性工作阶段计算, 允许延性比 $[\beta]=3$ , 外墙计算高度 $\leq 5m$ 。
2. 表1-2和表1-3中, 顶板埋置深度 $h$ 为小值时, 外墙等效静荷载标准值取大值。
3. 表1-3中, 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。
4. 甲类防空地下室应根据工程所在地土的类别, 查取表1-2或1-3中的数值, 与表2-3或表2-4中核武器作用下钢筋混凝土外墙等效静荷载标准值相比较, 取较大值作为设计采用的等效静荷载标准值。

表1-3 常规武器爆炸动荷载作用下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6级	常5级
$0 < h \leq 1.5$	1	50 ~ 30	100 ~ 80
	$\leq 0.05$	70 ~ 50	140 ~ 100
$1.5 < h \leq 3.0$	1	30 ~ 25	80 ~ 60
	$\leq 0.05$	50 ~ 30	100 ~ 80

乙类防空地下室主体结构外墙等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核

于晓音

于乙名

校对

萧蕤

设计

郭莉

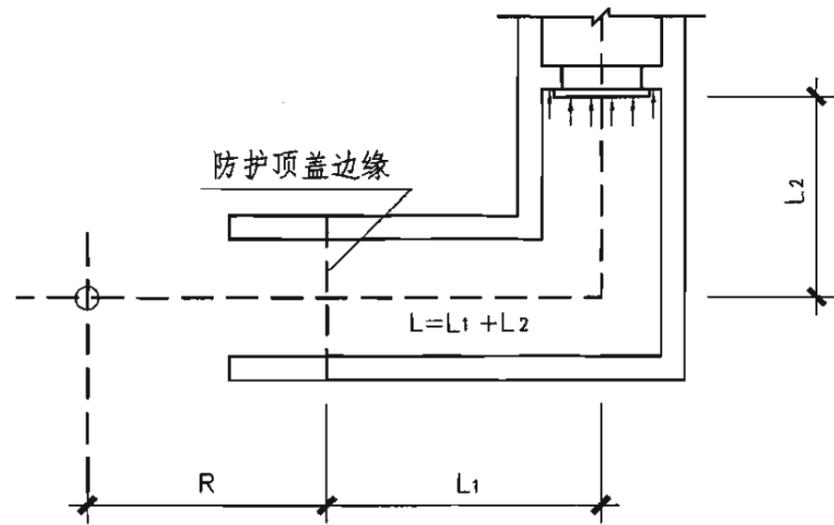
设计

设计

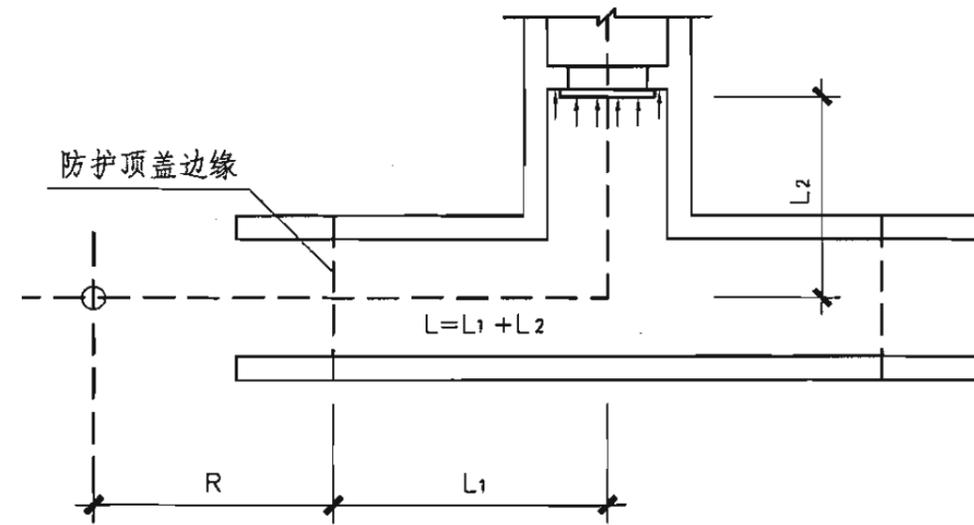
页

10

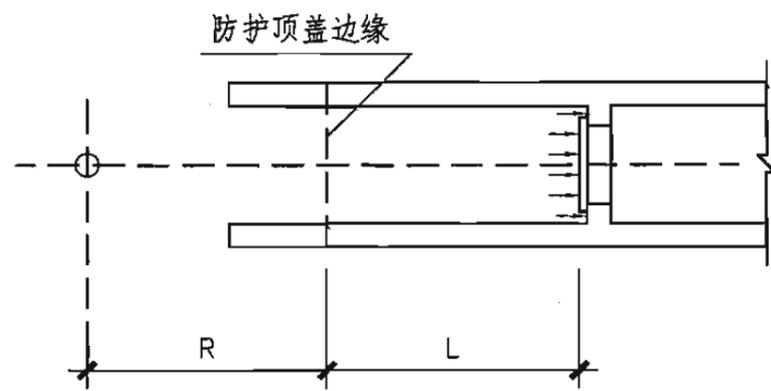
10



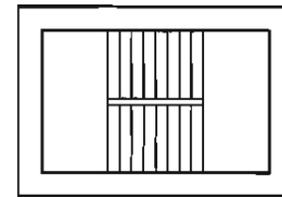
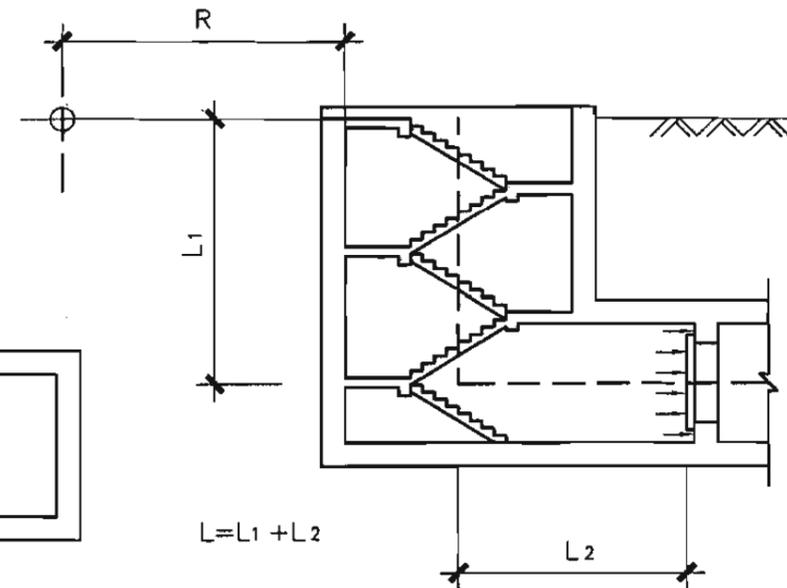
单向出入口



穿廊出入口



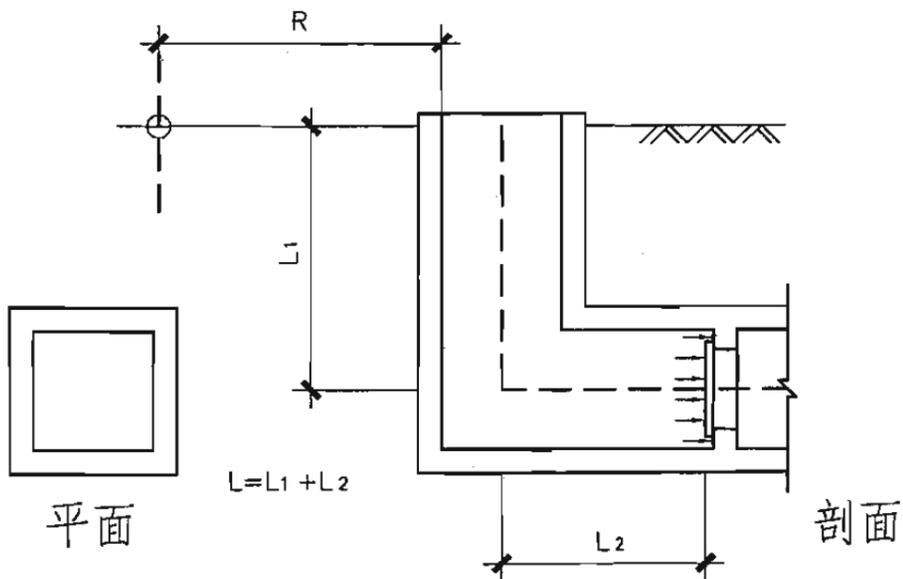
直通出入口



平面

剖面

楼梯出入口



平面

剖面

竖井出入口

- 说明： 1. 图中L为室外出入口至防护密闭门的距离。  
2. 图中R为爆心至出入口的水平距离。

室外出入口至防护密闭门的距离示意图							图集号	07FG01	
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	页	11

表1-4 乙类防空地下室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)	抗力级别	
		常6级	常5级
室外直通出入口	5	200(180)	390(351)
	10	160(144)	320(288)
	≥ 15	140(126)	280(252)
室外单向出入口	5	180(162)	360(324)
	10	150(135)	300(270)
	≥ 15	130(117)	260(234)
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	110(99)	210(189)
	10	90(81)	170(153)
	≥ 15	70(63)	150(135)
室内出入口(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离≤5m)	5	55	105
	10	45	85
	≥ 15	35	75
室内出入口(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离>5m)	—	不计入	不计入

注：临空墙的等效静荷载标准值按弹塑性工作阶段计算，允许延性比 $[\beta]=3$ 。

说明：

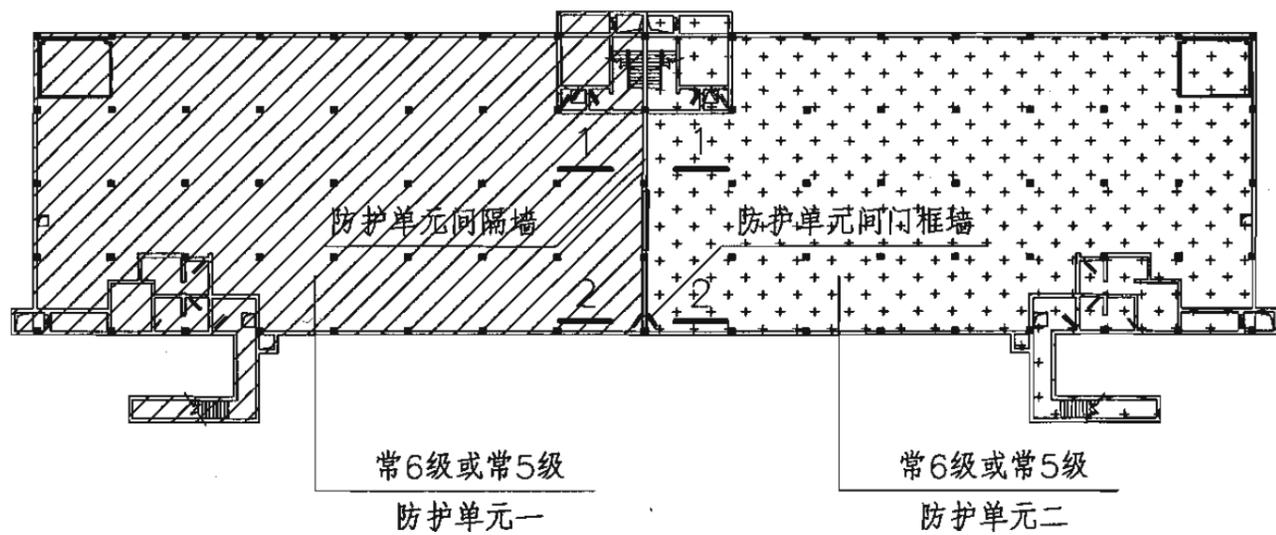
1. 当室外出入口净宽大于3m时，可采用表中括号内数值。
2. 表1-4、表1-5中，L为室外出入口至防护密闭门的距离，其取值示意图见本图集第11页；室内出入口侧壁内侧至外墙外侧的水平距离取值示意图见本图集第15页；当 $5m < L < 10m$ 及 $10m < L < 15m$ 时，临空墙、门框墙的等效静荷载标准值可按线性内插法确定。
3. 乙类防空地下室扩散室与防空地下室内部房间相邻的临空墙可不计入常规武器爆炸产生的等效静荷载。

表1-5 乙类防空地下室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>)

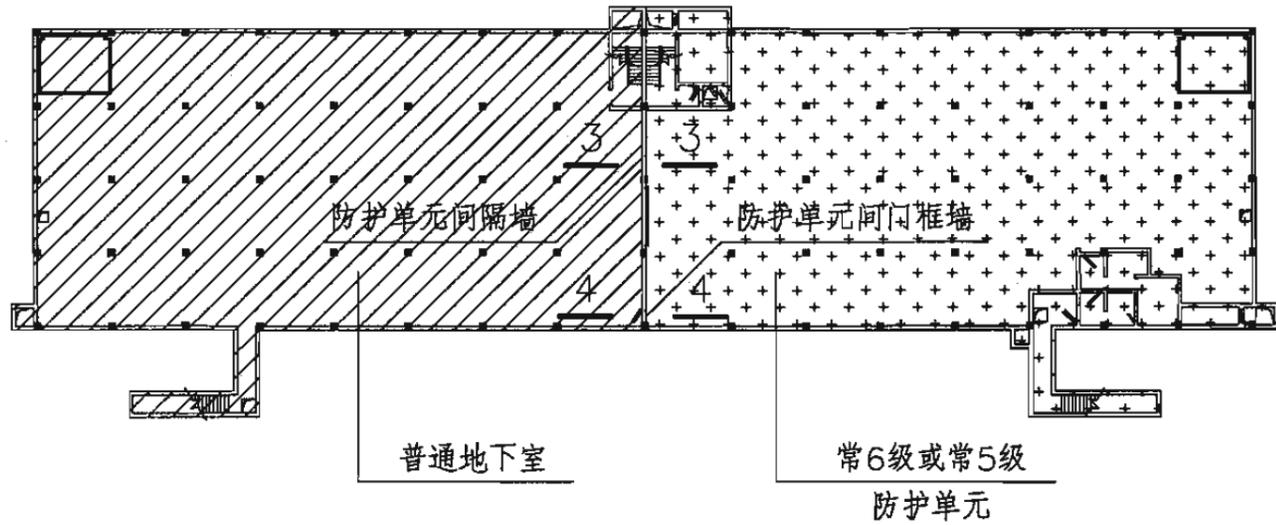
出入口部位及形式	距离 L (m)	抗力级别	
		常6级	常5级
室外直通出入口	5	290(261)	580(522)
	10	240(216)	470(423)
	≥ 15	210(189)	400(360)
室外单向出入口	5	270(243)	530(477)
	10	220(198)	430(387)
	≥ 15	190(171)	370(333)
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	160(144)	320(288)
	10	130(117)	260(234)
	≥ 15	115(104)	220(198)
室内出入口(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离≤5m)	5	80	160
	10	65	130
	≥ 15	58	110
室内出入口(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离>5m)	—	不计入	不计入

注：门框墙设计时除直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值 $q_e$ 外，还应加上由门扇传来的等效静荷载标准值 $q_i$ ，此值根据门扇形式，按《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)中第4.7.5条确定。

乙类防空地下室临空墙、门框墙等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蓁	设计	郭莉	页	12

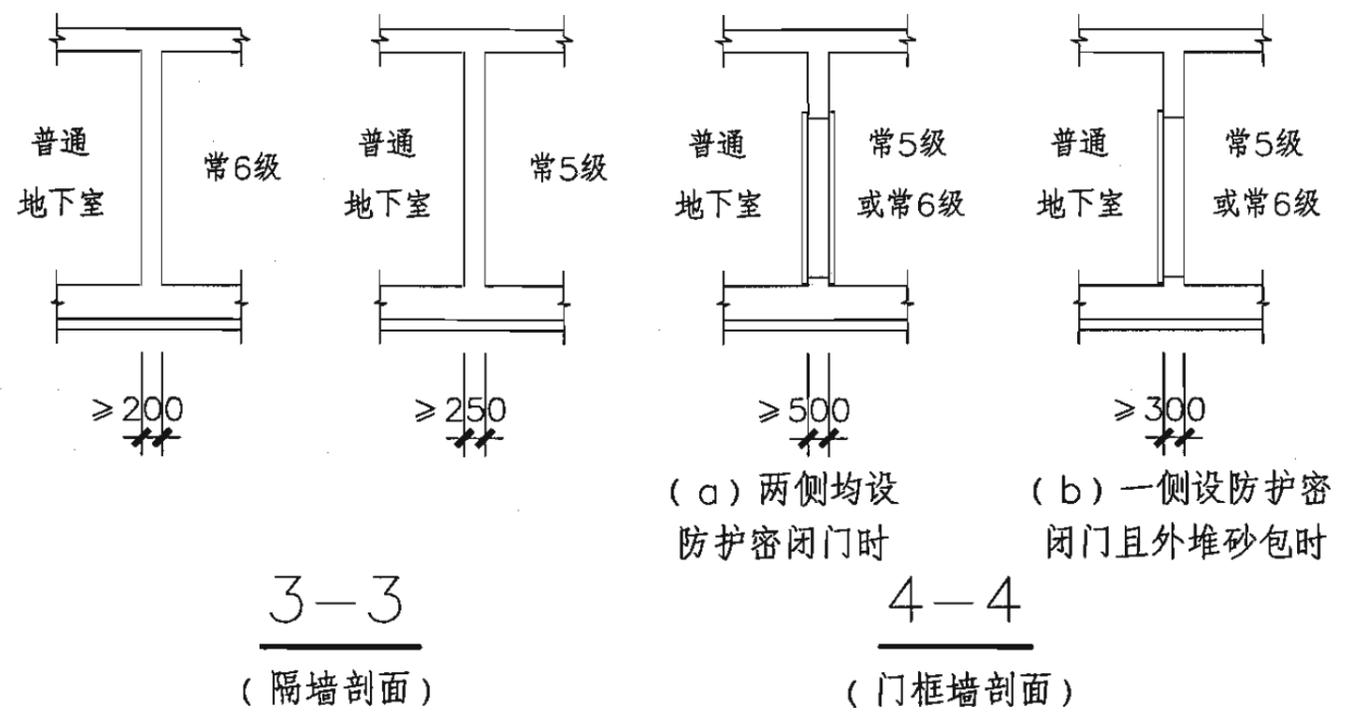
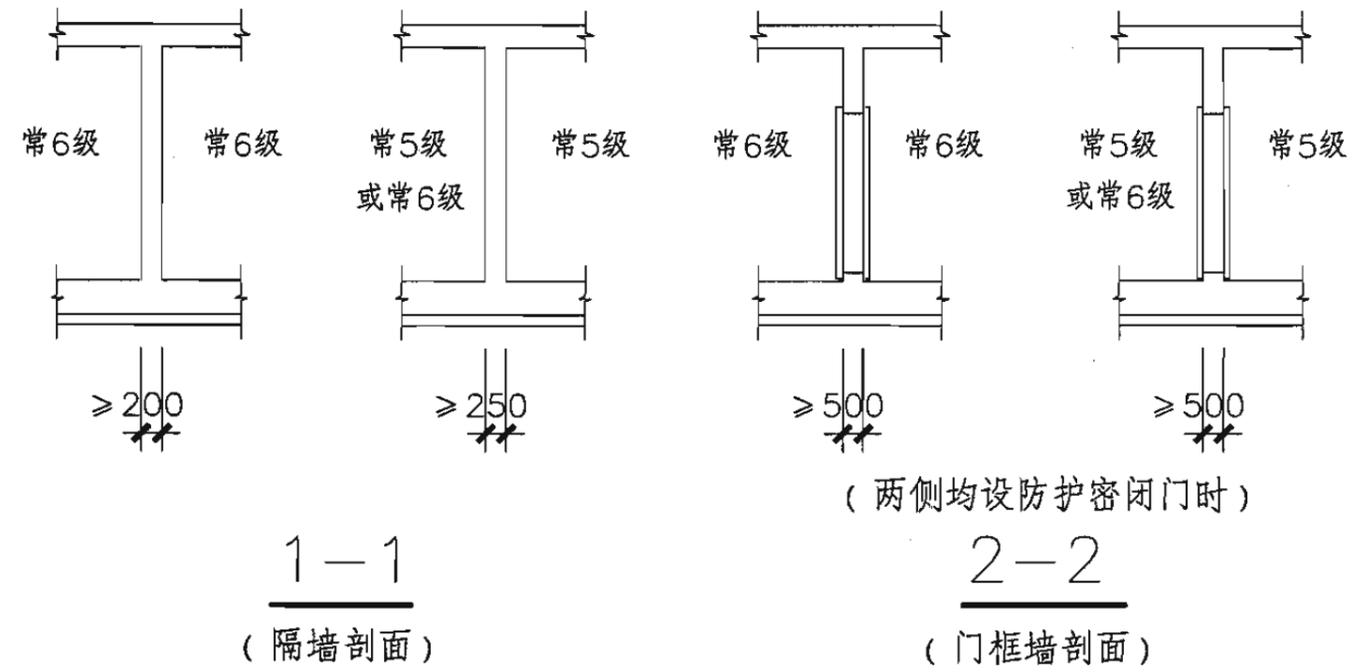


**乙类防空地下室平面示意图 (一)**

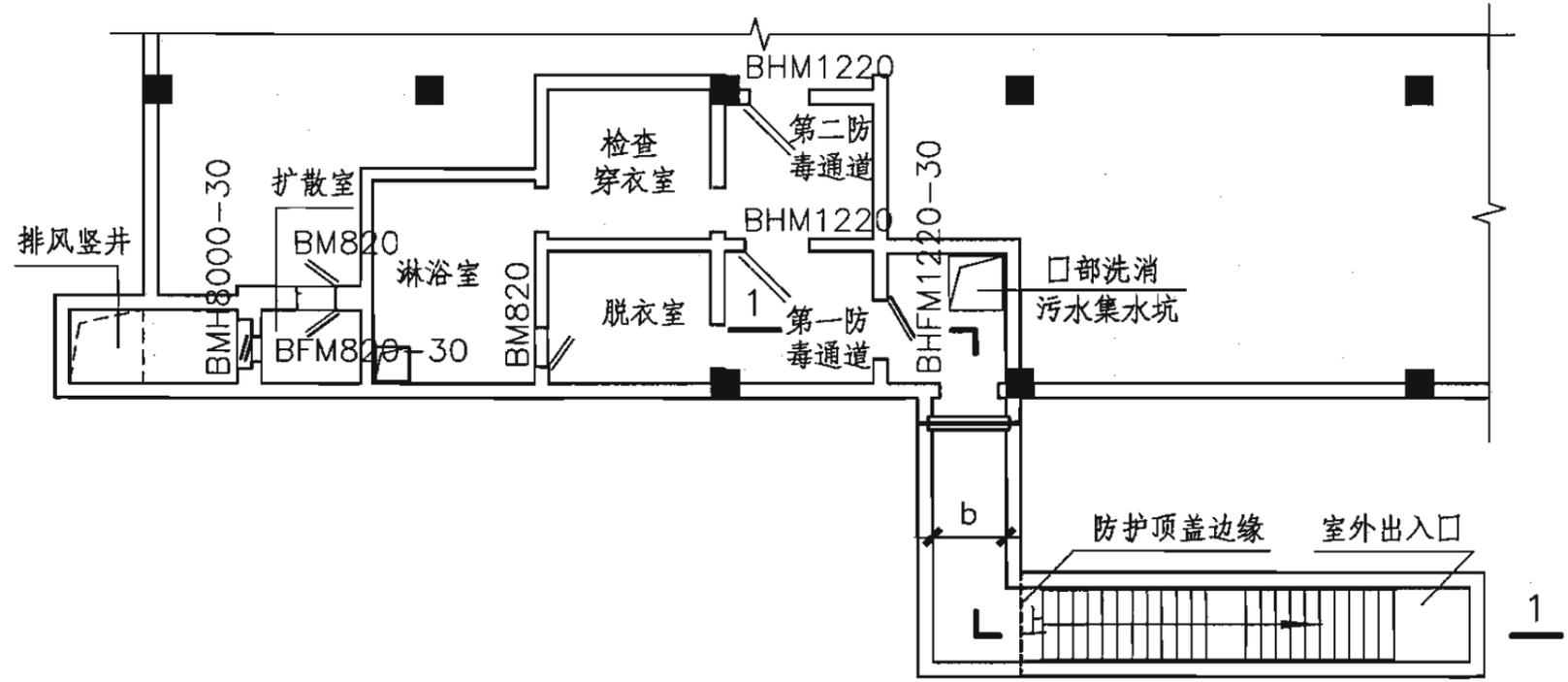
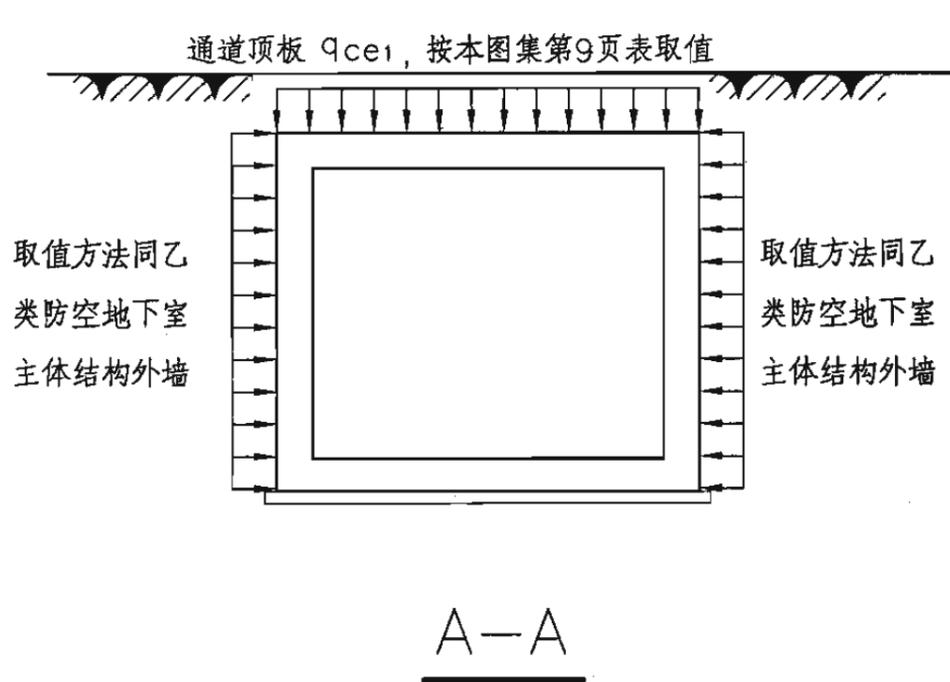
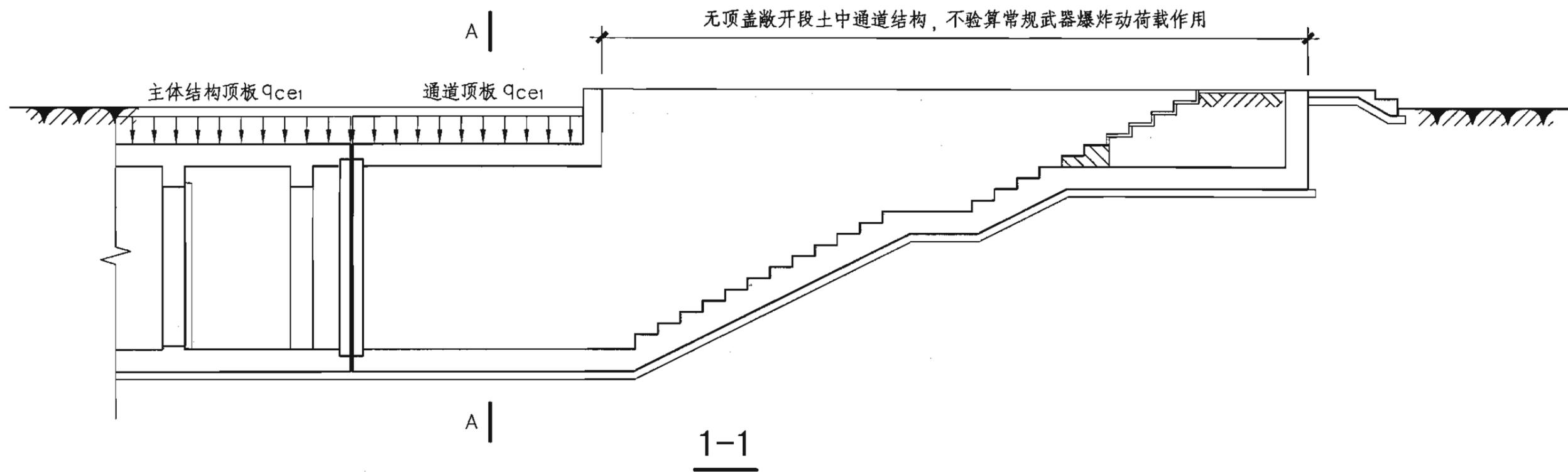


**乙类防空地下室平面示意图 (二)**

说明：乙类防空地下室，相邻两个防护单元之间的隔墙、门框墙以及防空地下室与普通地下室相邻的隔墙、门框墙可不计入常规武器地面爆炸产生的等效静荷载，但其隔墙厚度对于常5级、常6级应分别不小于250mm、200mm。



乙类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的墙厚要求								图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	页	13



说明:

1. 本图所示为乙类防空地下室室外出入口钢筋混凝土通道顶板、外墙的等效静荷载标准值示意图。
2. 乙类防空地下室室外出入口钢筋混凝土通道底板, 设计时不考虑常规武器地面爆炸作用。

室外出入口通道平面示意图

乙类防空地下室室外出入口通道等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	郭莉
							页	14

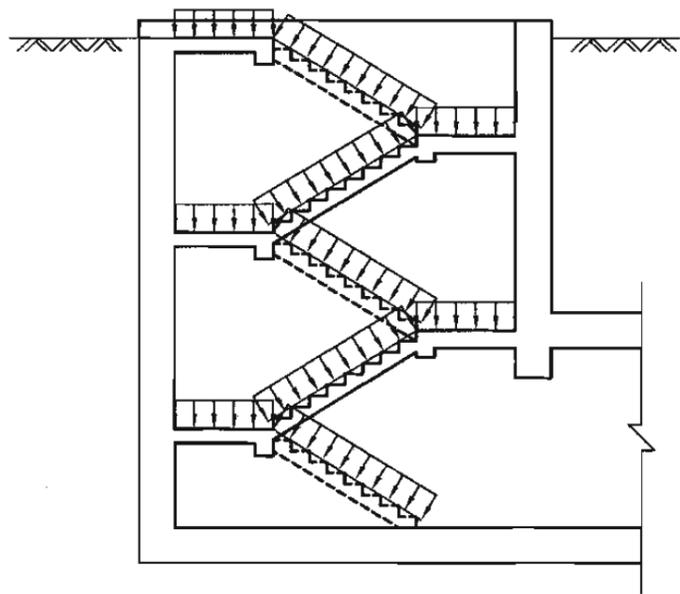
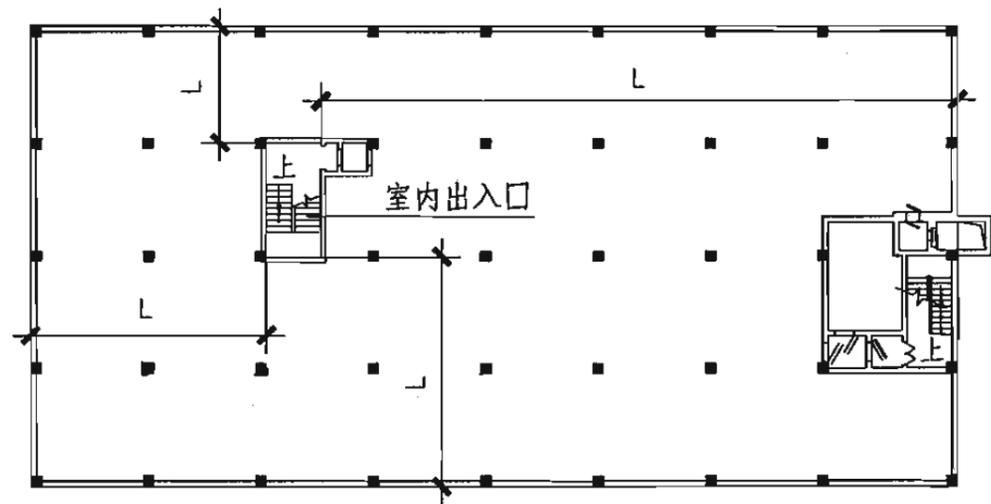


表1-6 乙类防空地下室楼梯踏步与休息平台等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

主要出入口部位	抗力级别	
	常6级	常5级
室外出入口	50	110
室内出入口 (侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $L \leq 5\text{m}$ )	40	90

注: 1. 计算时, 仅考虑等效静荷载标准值正面作用, 且作用方向与构件表面垂直。  
2. 室内出入口侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $L > 5\text{m}$ 时, 楼梯踏步与休息平台不计入等效静荷载的作用。

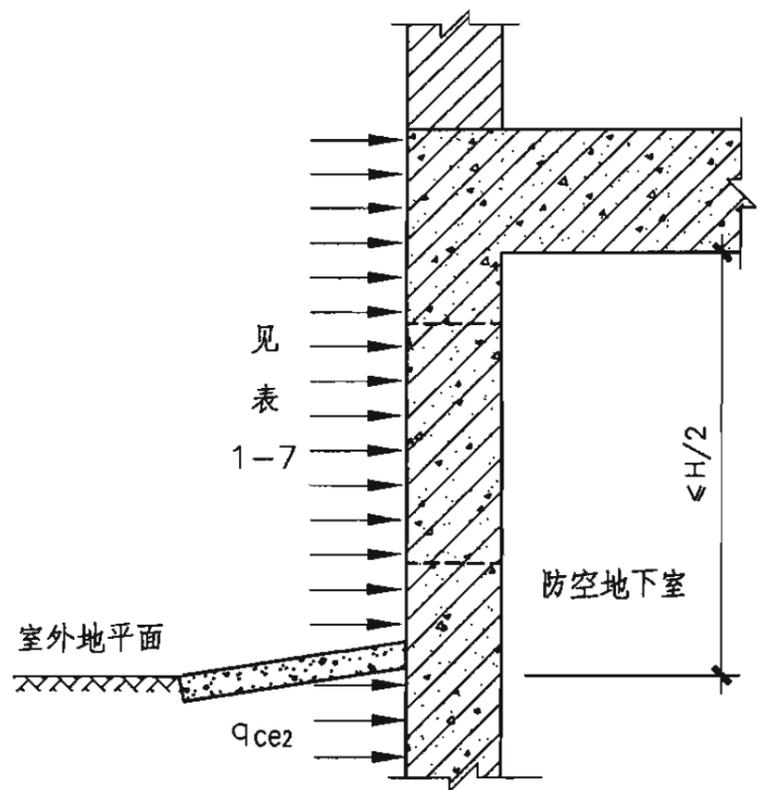
### 乙类防空地下室楼梯等效静荷载作用方式示意图



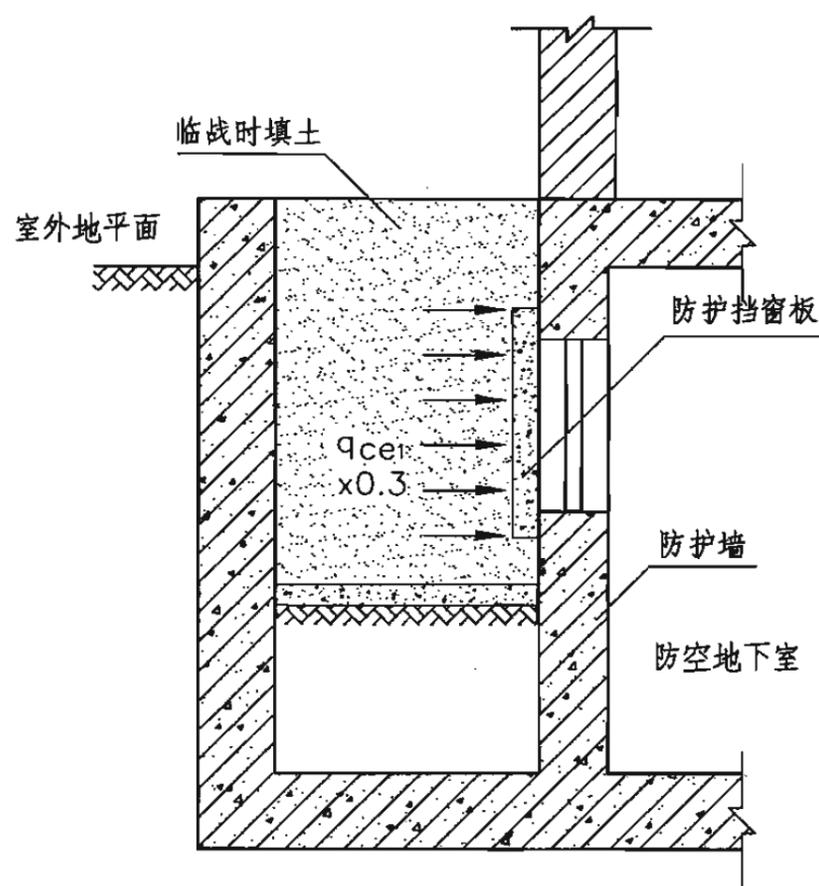
说明: 乙类防空地下室, 当其主要出入口采用楼梯式室外出入口或采用楼梯式室内出入口, 且其侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $L \leq 5\text{m}$ 时, 楼梯踏步与休息平台应按表1-6计入等效静荷载的作用。

### 室内出入口侧壁内侧至外墙外侧的水平距离示意图

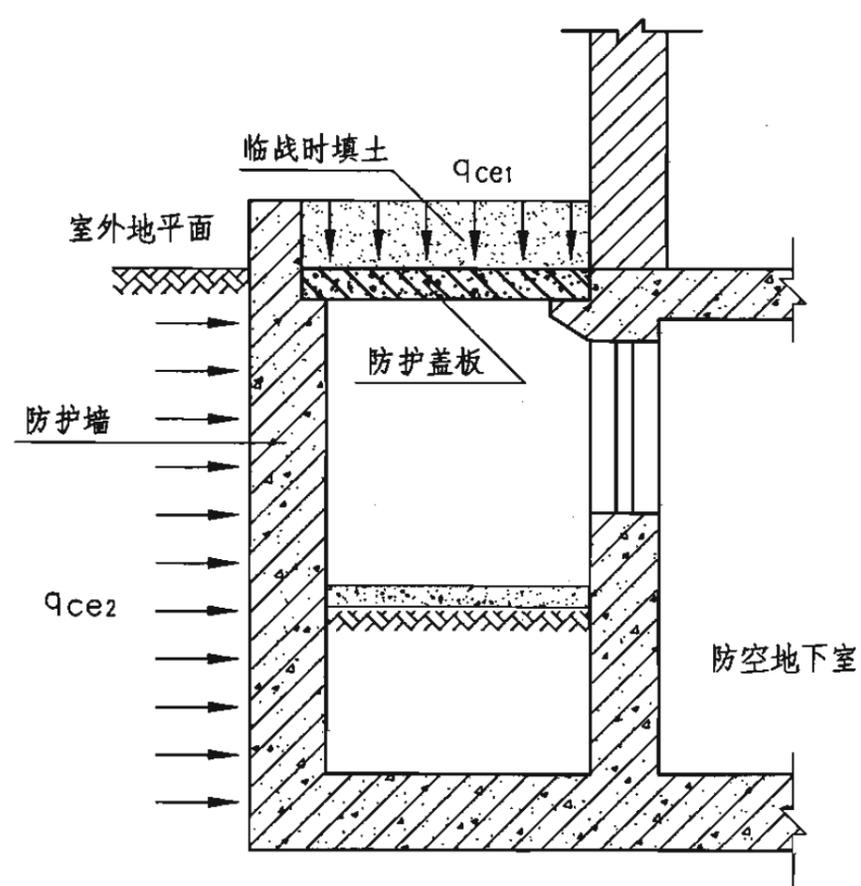
乙类防空地下室楼梯等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	于之友	校对	萧蕤	设计	郭莉	页	15



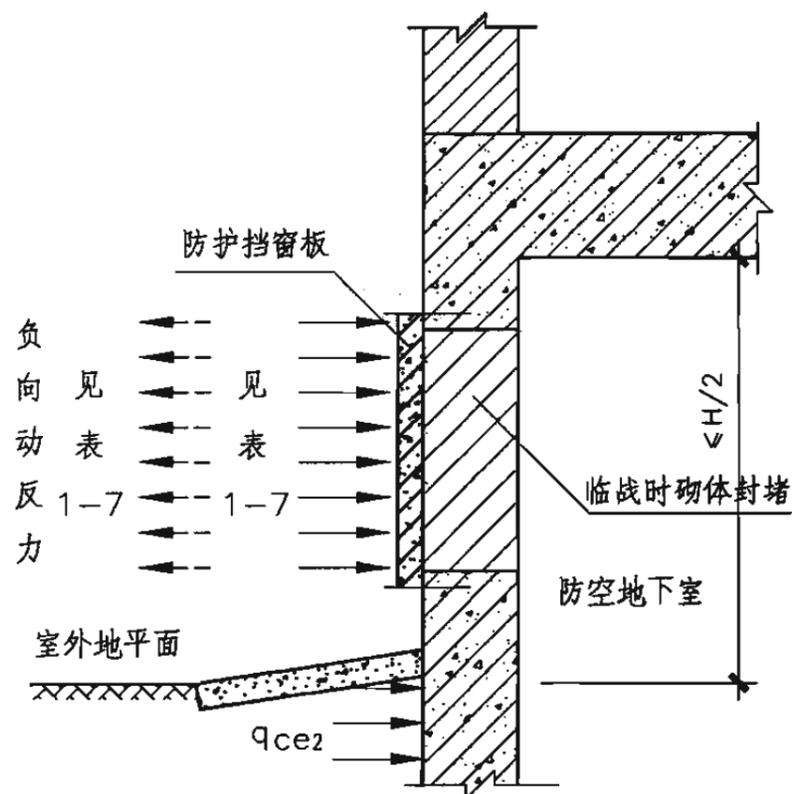
(a) 外墙上等效静荷载示意图



### 战时全填土窗井



### 战时半填土窗井



(b) 挡窗板上等效静荷载示意图  
高出地平面的采光窗

表1-7 高出地平面的采光窗水平等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

抗力级别	荷载部位		
	外墙	挡窗板	挡窗板上的负向动反力
常6级	180	180	60
常5级	400	400	130

说明:

- 除图中注明外,  $q_{ce1}$  按本图集第9页表采用,  $q_{ce2}$  根据工程实际情况按本图集第10页表采用。
- 图中H为防空地下室的净高。
- <战时全填土窗井>中  $q_{ce1}$  按本图集第9页表1-1中数值采用, 此时表1-1中h取挡窗板中心处填土深度。

乙类防空地下室通风采光窗井等效静荷载标准值示意图

图集号

07FG01

审核

于晓音

设计

郭莉

校对

萧蕤

设计

郭莉

设计

郭莉

设计

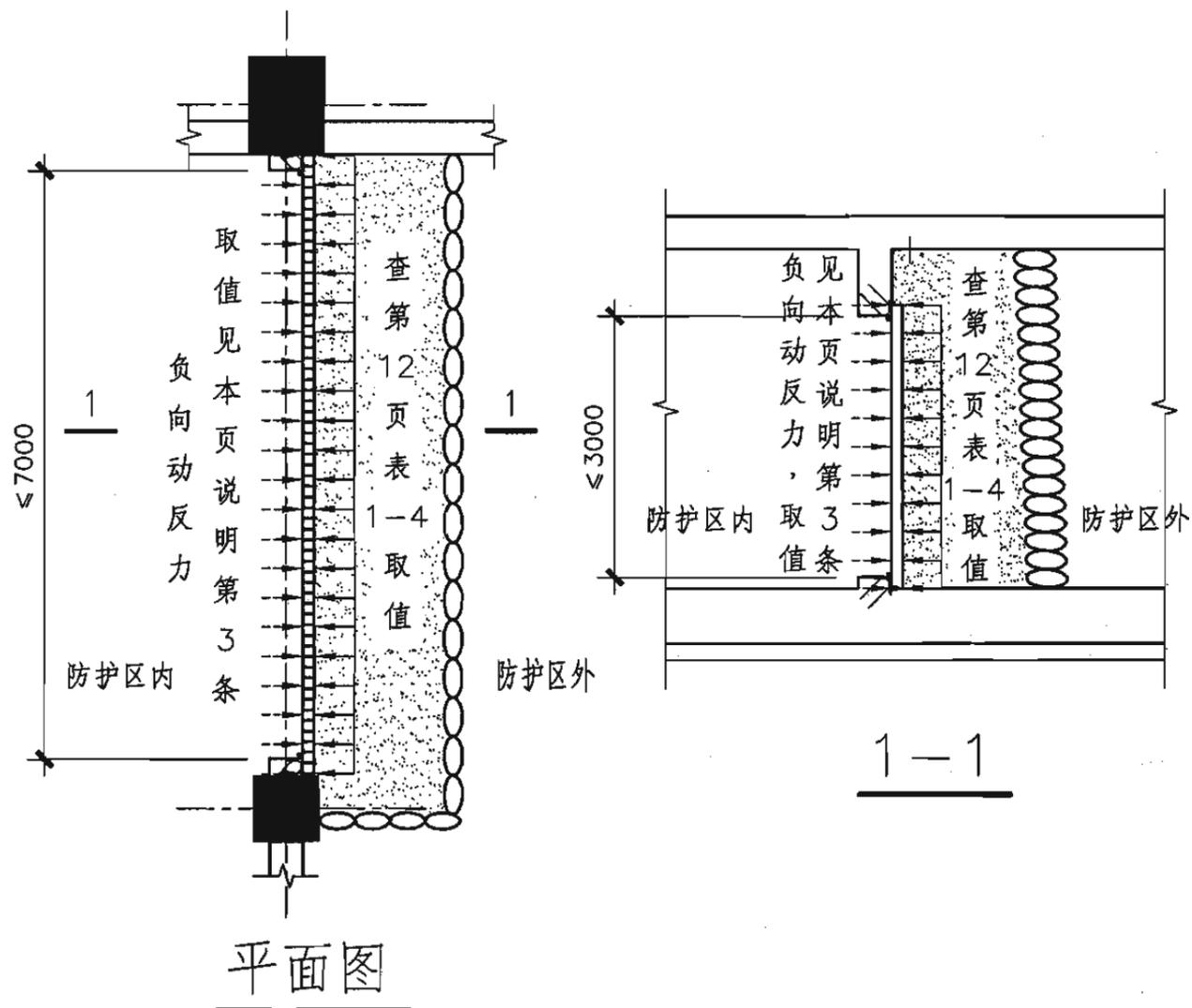
郭莉

设计

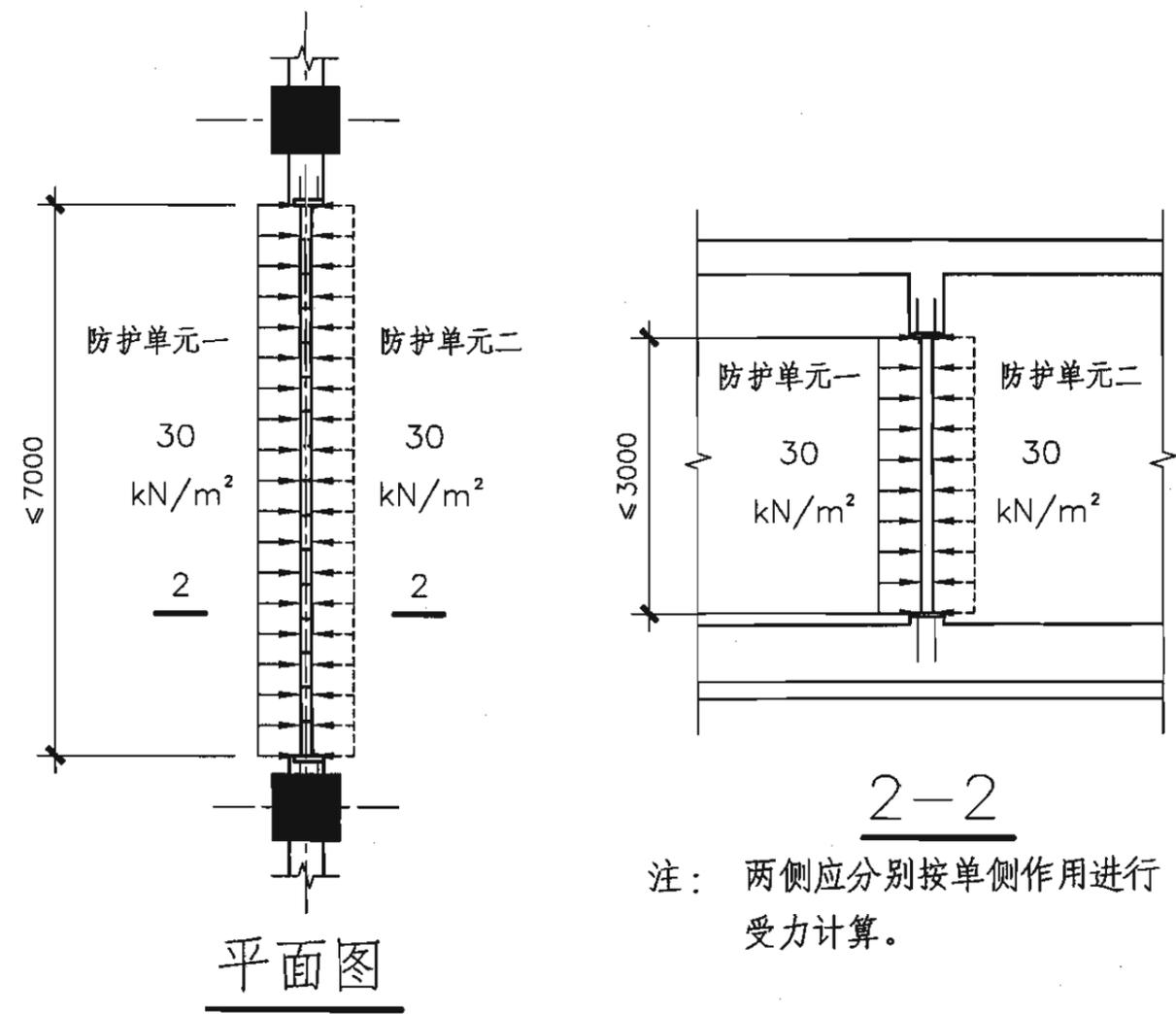
郭莉

页

16

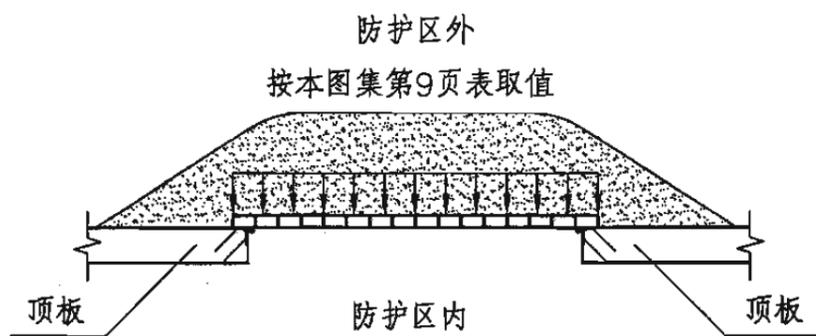


出入口通道内封堵构件等效静荷载标准值示意图



注：两侧应分别按单侧作用进行受力计算。

相邻防护单元间隔墙上封堵构件等效静荷载标准值示意图



顶板封堵构件等效静荷载标准值示意图

注：顶板封堵的洞口平面尺寸不得大于 $3\text{m} \times 6\text{m}$ 。

- 说明：
1. 适用于乙类防空地下室。
  2. 图中所注均为常规武器爆炸动荷载作用下，乙类防空地下室钢筋混凝土及钢材封堵构件的等效静荷载标准值。
  3. 对于室外出入口通道内封堵构件及其支座和联结件，应验算常规武器爆炸作用在其上的负向动反力（反弹力），负向动反力的水平等效静荷载标准值对常5级可取 $130\text{kN/m}^2$ ，对常6级可取 $60\text{kN/m}^2$ 。

乙类防空地下室封堵构件等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核

于晓音

于以成

校对

萧蕤

设计

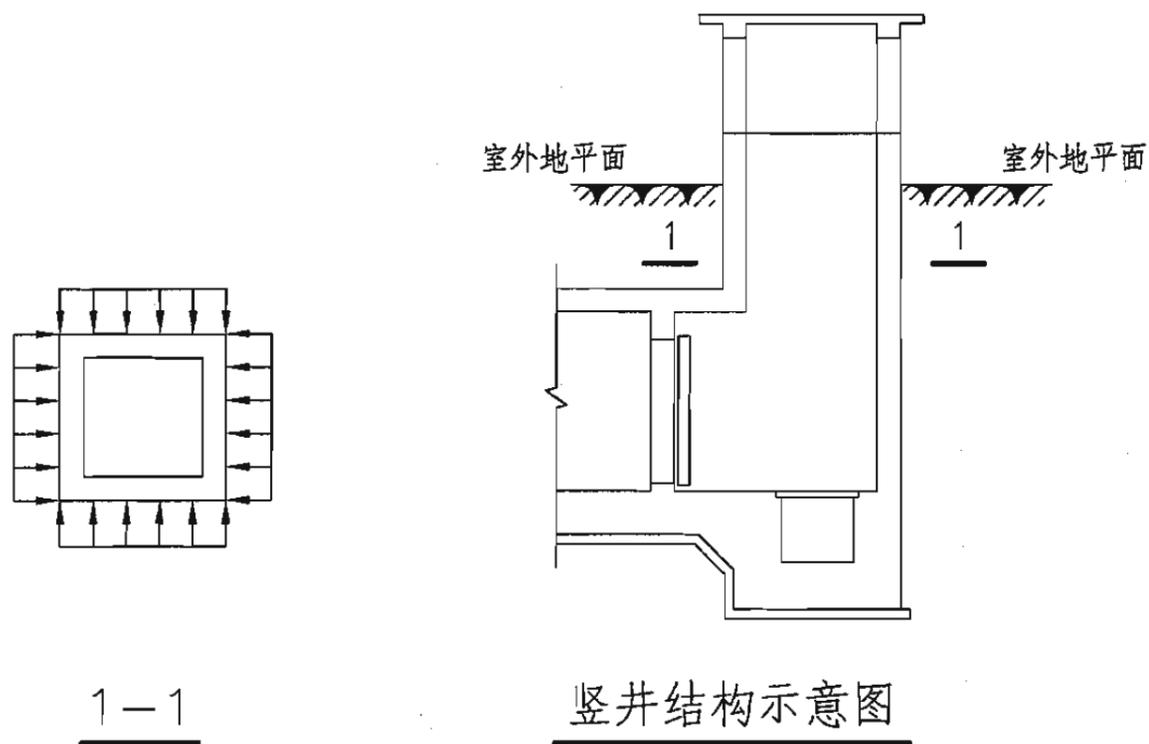
郭莉

页

17

页

17



说明:

乙类防空地下室土中竖井结构, 无论有无顶盖, 其外墙等效静荷载标准值按本图集第10页表采用。对于直接承受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对常5级取 $400\text{kN/m}^2$ , 对常6级取 $180\text{kN/m}^2$ 。

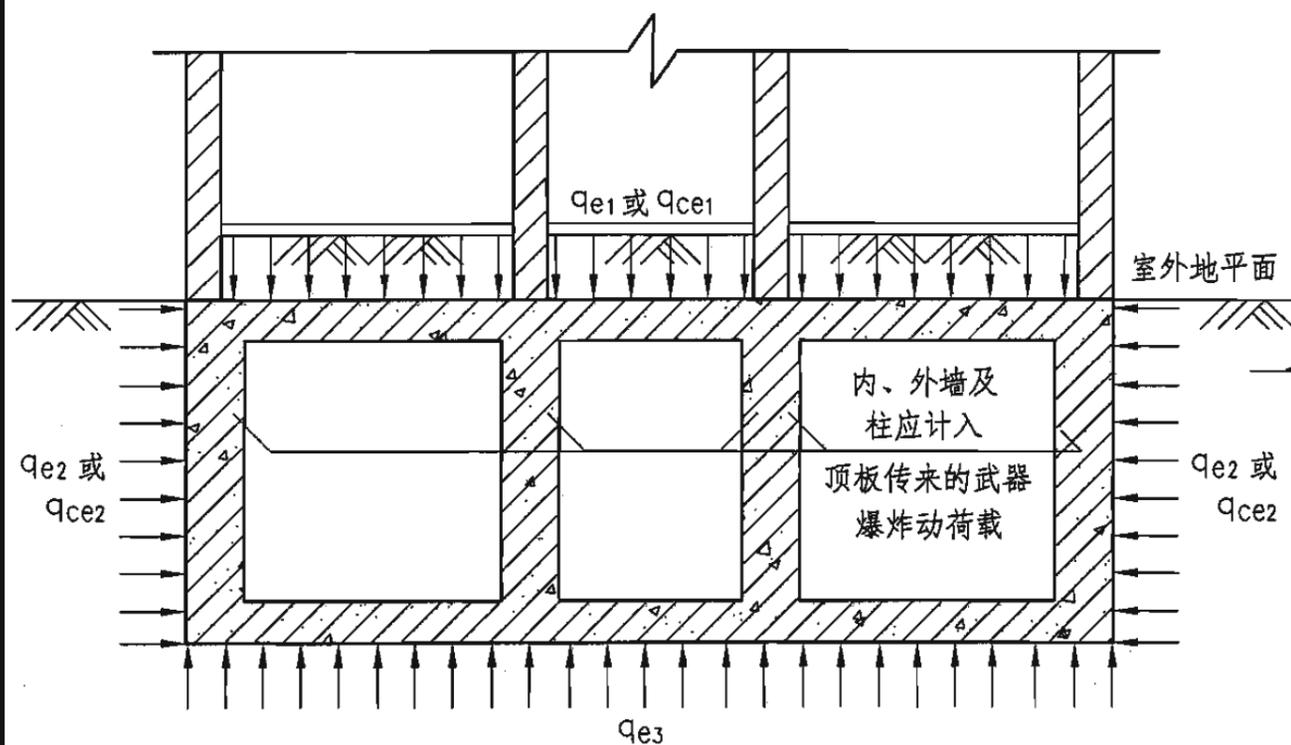
### 乙类防空地下室土中竖井结构等效静荷载标准值示意图

表1-8 乙类防空地下室等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合

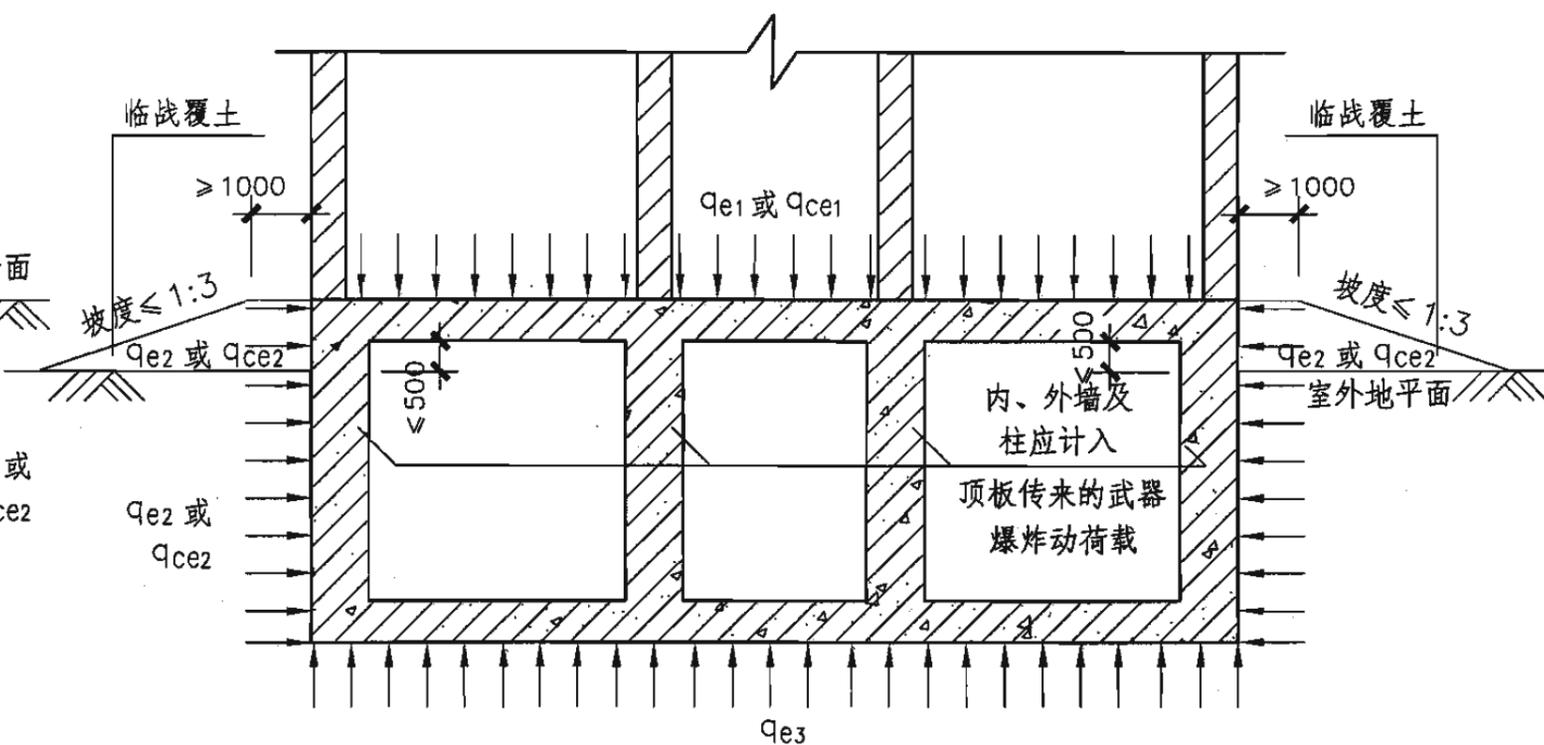
结构部位	抗力级别	荷载组合
顶板	常6级、常5级	顶板常规武器爆炸等效静荷载、顶板静荷载(包括覆土、战时不拆迁的固定设备、顶板自重及其他静荷载)
外墙	常6级、常5级	顶板传来的常规武器爆炸等效静荷载、静荷载, 上部建筑自重, 外墙自重; 常规武器爆炸产生的水平等效静荷载, 土压力、水压力
内承重墙(柱)	常6级、常5级	顶板传来的常规武器爆炸等效静荷载、静荷载, 上部建筑自重, 内承重墙(柱)自重

注: 上部建筑自重, 系指防空地下室上部建筑的墙体(柱)和楼板传来的静荷载, 即墙体(柱)、屋盖、楼盖自重及战时不拆迁的固定设备等。

乙类防空地下室土中竖井结构等效静荷载标准值及等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	设计	郭莉	页	18



**全埋式防空地下室**



**顶板底面高出室外地平面的核5级常5级防空地下室**

(仅适用于上部建筑为砌体结构, 且有取土条件)

说明:

1. 本图为甲类防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值示意图, 不表示战时核武器及常规武器爆炸动荷载的作用方式, 后面各图纸均同, 不再另行说明。
2. 本图仅表示甲类防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值。设计时还应计入相应的静荷载, 按本图集第39页表2-18进行荷载组合。
3. 本图所示甲类防空地下室主体结构顶板、底板采用的等效静荷载标准值可根据相应的抗力级别分别按本图集第21页、第23页取值。外墙采用的等效静荷载标准值应根据不同的土质及抗力级别, 按本图集第22页和第10页, 并取两者中较大的等效静荷载标准值。
4. 本图所注  $Q_{e3}$  仅表示防空地下室无桩基的情况, 当防空地下室有桩基时, 详见本图集第25页 (g) 图所示。

甲类防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值示意图								图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	萧蕊	设计	郭莉	页	19

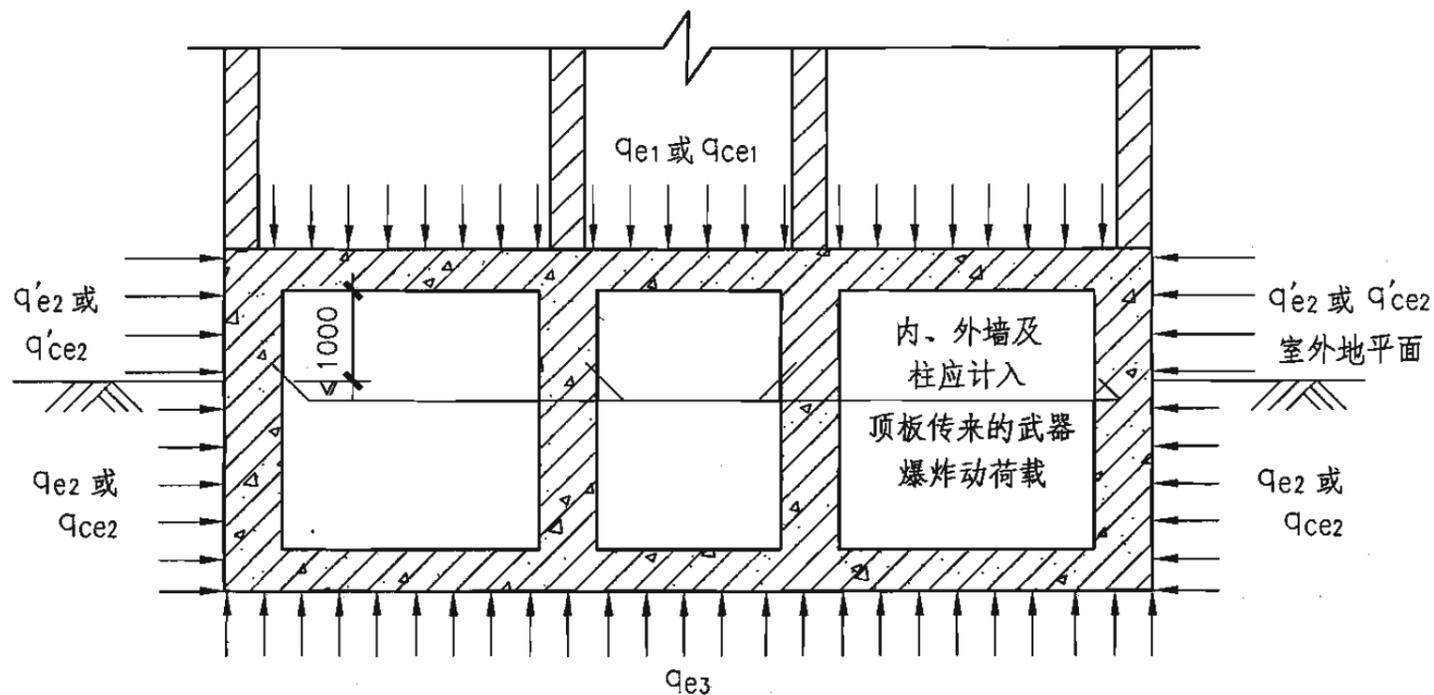


表2-1 甲类防空地下室直接承受空气冲击波作用的外墙等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

动荷载类别	抗力级别	
	核6B级 常6级	核6级 常6级
核武器爆炸产生的等效静荷载 $q'e_2$	80	130
常规武器爆炸产生的等效静荷载 $q'ce_2$	180	180

### 顶板底面高出室外地平面的 核6级常6级、核6B级常6级防空地下室

(仅适用于上部建筑为砌体结构)

说明:

1. 顶板底面高出室外地平面的防空地下室必须符合《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)中第3.2.15条的规定。
2. 顶板底面高出室外地平面的甲类防空地下室,主体结构顶板、底板设计采用的等效静荷载标准值应根据相应的抗力级别分别按本图集第21页、第23页取值。
3. 核6级常6级、核6B级常6级防空地下室,高出室外地平面直接承受空气冲击波单向作用的钢筋混凝土外墙,其等效静荷载标准值可按本页表2-1取值;位于室外地平面以下的土中钢筋混凝土外墙的等效静荷载标准值,同全埋式的防空地下室。
4. 顶板底面高出室外地平面的核6级常6级、核6B级常6级防空地下室外墙设计采用的等效静荷载标准值的确定方法:当位于室外地平面以上及以下的外墙在常规武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值均大于核武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值时,整个外墙取前者的等效静荷载标准值;当位于室外地平面以下的土中钢筋混凝土外墙在常规武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值小于核武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值时,外墙应分别按常规武器和核武器爆炸动荷载作用进行内力分析,并取较大的内力进行截面设计。
5. 本图所注 $q_{e3}$ 仅表示防空地下室底板下无桩基的情况,当防空地下室底板下有桩基时,详见本图集第25页(g)图所示。

甲类防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值示意图						图集号	07FG01	
审核	于晓音	于之	校对	萧燕	设计	郭莉	页	20

表2-2 甲类防空地下室设计采用的顶板等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土 厚度 h(m)	顶板区格最大 短边净跨 L <sub>0</sub> (m)	考虑上部建筑影响			不考虑上部建筑影响		
		抗力级别			抗力级别		
		核6B级 常6级	核6级 常6级	核5级 常5级	核6B级 常6级	核6级 常6级	核5级 常5级
0 ≤ h ≤ 0.5	3.0 ≤ L <sub>0</sub> ≤ 9.0	40 ~ 35 <sup>*</sup>	55	100	50 ~ 40 <sup>*</sup>	60	120
0.5 < h ≤ 1.0	3.0 ≤ L <sub>0</sub> ≤ 4.5	40	65	120	45	70	140
	4.5 < L <sub>0</sub> ≤ 6.0	40	60	115	45	70	135
	6.0 < L <sub>0</sub> ≤ 7.5	40	60	110	45	65	130
	7.5 < L <sub>0</sub> ≤ 9.0	40	60	110	45	65	130
1.0 < h ≤ 1.5	3.0 ≤ L <sub>0</sub> ≤ 4.5	45	70	135	50	75	145
	4.5 < L <sub>0</sub> ≤ 6.0	40	65	120	45	70	135
	6.0 < L <sub>0</sub> ≤ 7.5	35	60	115	40	70	135
	7.5 < L <sub>0</sub> ≤ 9.0	35	60	115	40	70	130

注：顶板覆土厚度h为小值时，顶板等效静荷载标准值取大值。

说明：

1. 表中打\*号的为常规武器爆炸动荷载作用下顶板等效静荷载标准值  $q_{ce1}$ ，其余为核武器爆炸动荷载作用下顶板等效静荷载标准值  $q_{e1}$ 。
2. 适用于甲类防空地下室顶板为钢筋混凝土梁板、无梁板、密肋板等楼盖结构，在核武器爆炸动荷载作用下允许延性比 $[\beta]=3$ ，在常规武器爆炸动荷载作用下允许延性比 $[\beta]=4$ 。
3. 考虑上部建筑影响：当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%时；或当上部为单层建筑，其承重外墙使用的材料和开孔比例同上，且屋顶为钢筋混凝土结构时，顶板结构计算时可考虑上部建筑对地面空气冲击波超压作用的影响。
4. 不符合第3条规定的防空地下室顶板荷载取值时不考虑上部建筑的影响。

表2-3 核武器爆炸动荷载作用下非饱和土中钢筋混凝土外墙等效静荷载标准值  $q_{e2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

土的类别		考虑上部建筑影响			不考虑上部建筑影响		
		抗力级别			抗力级别		
		核6B级	核6级	核5级	核6B级	核6级	核5级
碎石土		6 ~ 11	11 ~ 17	24 ~ 42	5 ~ 10	10 ~ 15	20 ~ 35
砂土	粗砂、中砂	11 ~ 17	17 ~ 28	42 ~ 54	10 ~ 15	15 ~ 25	35 ~ 45
	细砂、粉砂	11 ~ 17	17 ~ 22	36 ~ 48	10 ~ 15	15 ~ 20	30 ~ 40
粉土		11 ~ 17	22 ~ 28	42 ~ 60	10 ~ 15	20 ~ 25	35 ~ 50
粘性土	坚硬、硬塑	6 ~ 17	11 ~ 28	30 ~ 54	5 ~ 15	10 ~ 25	25 ~ 45
	可塑	17 ~ 28	28 ~ 44	54 ~ 90	15 ~ 25	25 ~ 40	45 ~ 75
	软塑、流塑	28 ~ 33	44 ~ 50	90 ~ 102	25 ~ 30	40 ~ 45	75 ~ 85
老粘性土		11 ~ 17	17 ~ 28	30 ~ 60	10 ~ 15	15 ~ 25	25 ~ 50
红粘土		11 ~ 22	17 ~ 33	42 ~ 60	10 ~ 20	15 ~ 30	35 ~ 50
湿陷性黄土		11 ~ 17	11 ~ 28	30 ~ 54	10 ~ 15	10 ~ 25	25 ~ 45
淤泥质土		28 ~ 33	44 ~ 50	84 ~ 96	25 ~ 30	40 ~ 45	70 ~ 80

说明:

1. 适用于甲类防空地下室钢筋混凝土外墙在核武器爆炸动荷载作用下,按弹塑性工作阶段计算,允许延性比 $[\beta]=2$ ,外墙构件计算高度 $\leq 5m$ 。
2. 考虑上部建筑影响:对核5级的防空地下室,当上部建筑的外墙为钢筋混凝土承重墙;对核6级和核6B级防空地下室,当上部建筑外墙为钢筋混凝土承重墙,或抗震设防的砌体结构或框架结构时,均应考虑上部建筑对地面空气冲击波超压值的影响。  
凡不符合上述条件的防空地下室,则不考虑上部建筑的影响。

表2-4 核武器爆炸动荷载作用下饱和土中钢筋混凝土外墙等效静荷载标准值  $q_{e2}$  (kN/m<sup>2</sup>)

土的类别		考虑上部建筑影响			不考虑上部建筑影响		
		抗力级别			抗力级别		
		核6B级	核6级	核5级	核6B级	核6级	核5级
碎石土、砂土		33 ~ 39	50 ~ 61	96 ~ 126	30 ~ 35	45 ~ 55	80 ~ 105
粉土、粘性土、老粘性土、红粘土、淤泥质土		33 ~ 39	50 ~ 66	96 ~ 138	30 ~ 35	45 ~ 60	80 ~ 115

3. 表2-3中,外墙等效静荷载标准值对于碎石土及砂土,密实、颗粒粗的取小值;对于粘性土,液性指数低的取小值。
4. 表2-4中,含气量 $\alpha_1 \leq 0.1\%$ 时取大值。

核武器爆炸动荷载作用下主体结构外墙等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对 萧蕤

萧蕤

设计 郭莉

郭莉

页

22

表2-5 甲类防空地下室无桩基的钢筋混凝土底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

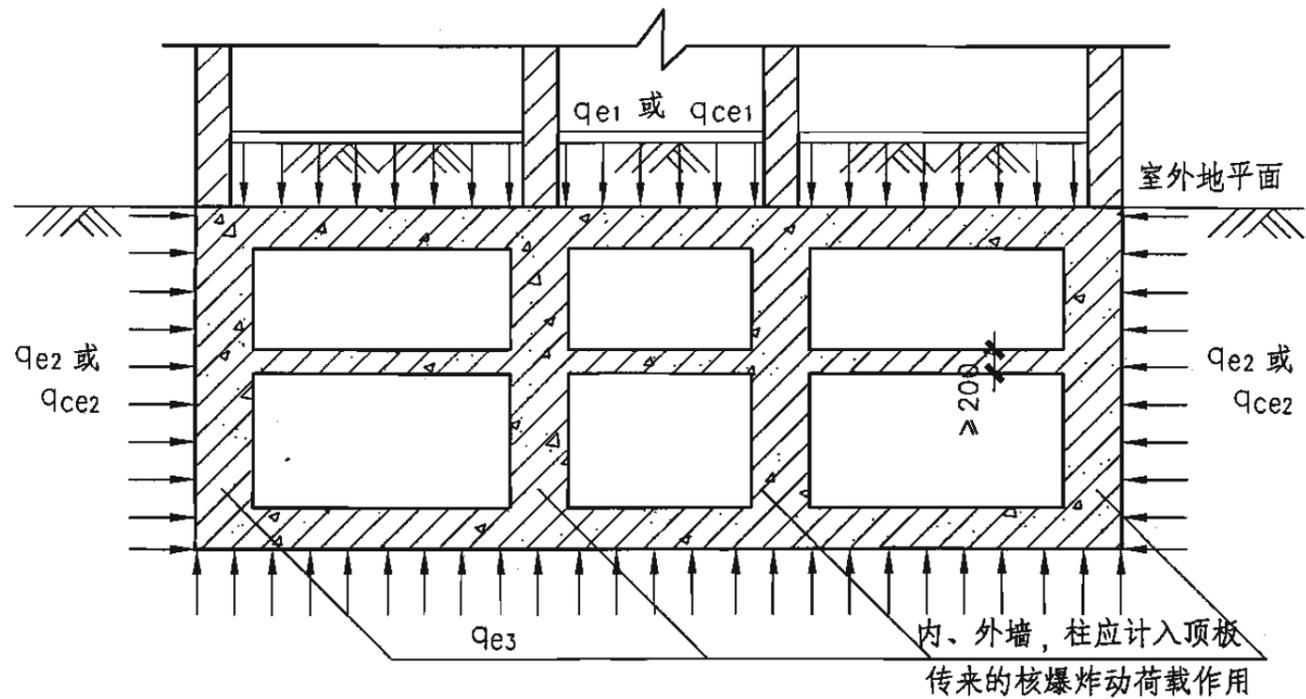
顶板覆土厚度 $h$ (m)	顶板短边净跨 $L_0$ (m)	考虑或不考虑上部建筑影响		考虑或不考虑上部建筑影响		考虑上部建筑影响		不考虑上部建筑影响	
		抗力级别		抗力级别		抗力级别			
		核6B级		核6级		核5级		核5级	
		地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下
$h \leq 0.5$	$3.0 \leq L_0 \leq 9.0$	30	30 ~ 35	40	40 ~ 50	75	75 ~ 95	79	79 ~ 100
$0.5 < h \leq 1.0$	$3.0 \leq L_0 \leq 4.5$	30	35 ~ 40	50	50 ~ 60	90	90 ~ 115	95	95 ~ 122
	$4.5 < L_0 \leq 6.0$	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	85	85 ~ 110	90	90 ~ 116
	$6.0 < L_0 \leq 7.5$	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	85	85 ~ 105	90	90 ~ 111
	$7.5 < L_0 \leq 9.0$	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	80	80 ~ 100	85	85 ~ 106
$1.0 < h \leq 1.5$	$3.0 \leq L_0 \leq 4.5$	35	35 ~ 45	55	55 ~ 70	105	105 ~ 130	111	111 ~ 137
	$4.5 < L_0 \leq 6.0$	30	30 ~ 40	50	50 ~ 60	90	90 ~ 115	95	95 ~ 122
	$6.0 < L_0 \leq 7.5$	30	30 ~ 35	45	45 ~ 60	90	90 ~ 110	95	95 ~ 116
	$7.5 < L_0 \leq 9.0$	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	85	85 ~ 105	90	90 ~ 111

- 说明：1. 表中所注均为核武器爆炸动荷载作用下底板等效静荷载标准值。  
 2. 适用于甲类防空地下室整体式基础。  
 3. 本页中桩基础，是指按单桩承载力特征值设计的桩基础。当甲类防空地下室基础采用桩基时，除验算底板强度外，桩本身应按计入上部墙、柱传来的核武器爆炸动荷载的荷载组合验算承载力。  
 4. 当甲类防空地下室基础采用条形基础或独立柱基加防水底板时，底板上的等效静荷载标准值，对核6B级可取15kN/m<sup>2</sup>，对核6级可取25kN/m<sup>2</sup>，对核5级可取50kN/m<sup>2</sup>。  
 5. 表2-5位于地下水位以下的底板，含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时取大值。

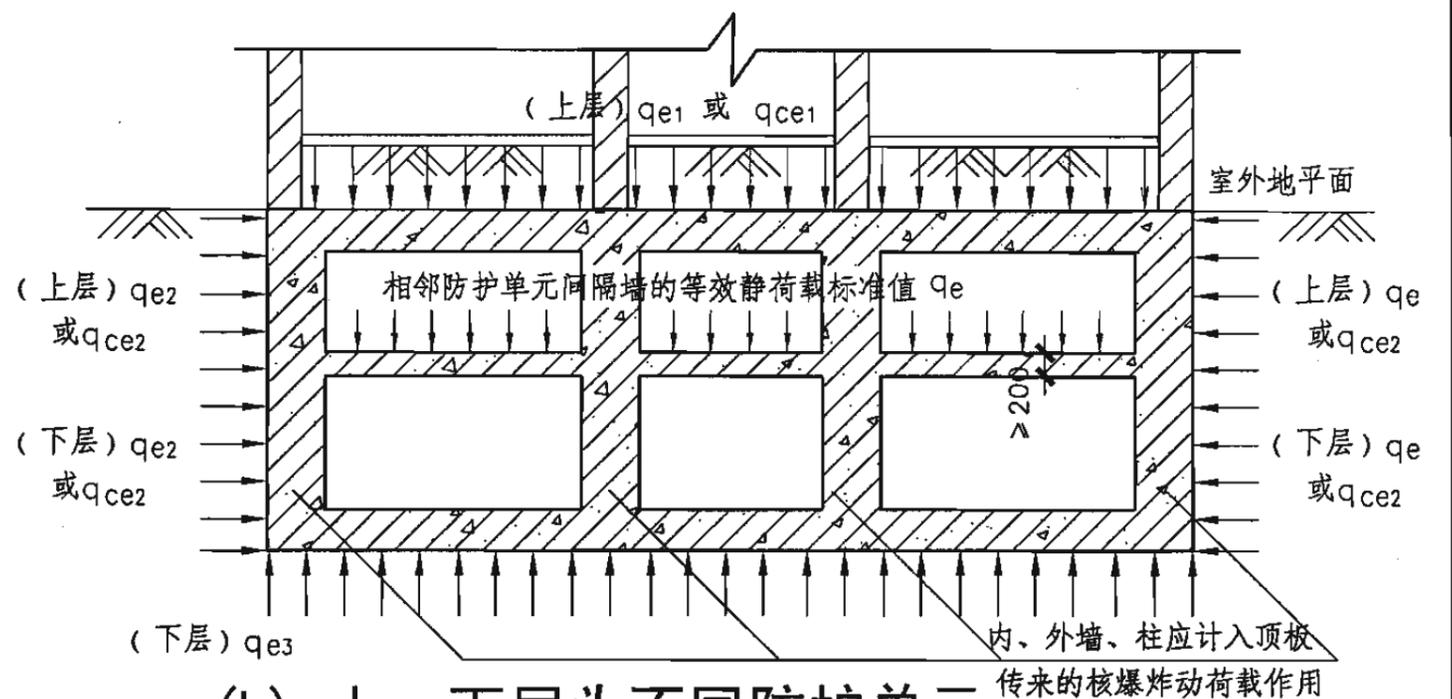
表2-6 甲类防空地下室有桩基的钢筋混凝土底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

底板下土的类型	抗力级别					
	核6B级		核6级		核5级	
	端承桩	非端承桩	端承桩	非端承桩	端承桩	非端承桩
非饱和土	—	7	—	12	—	25
饱和土	15	15	25	25	50	50

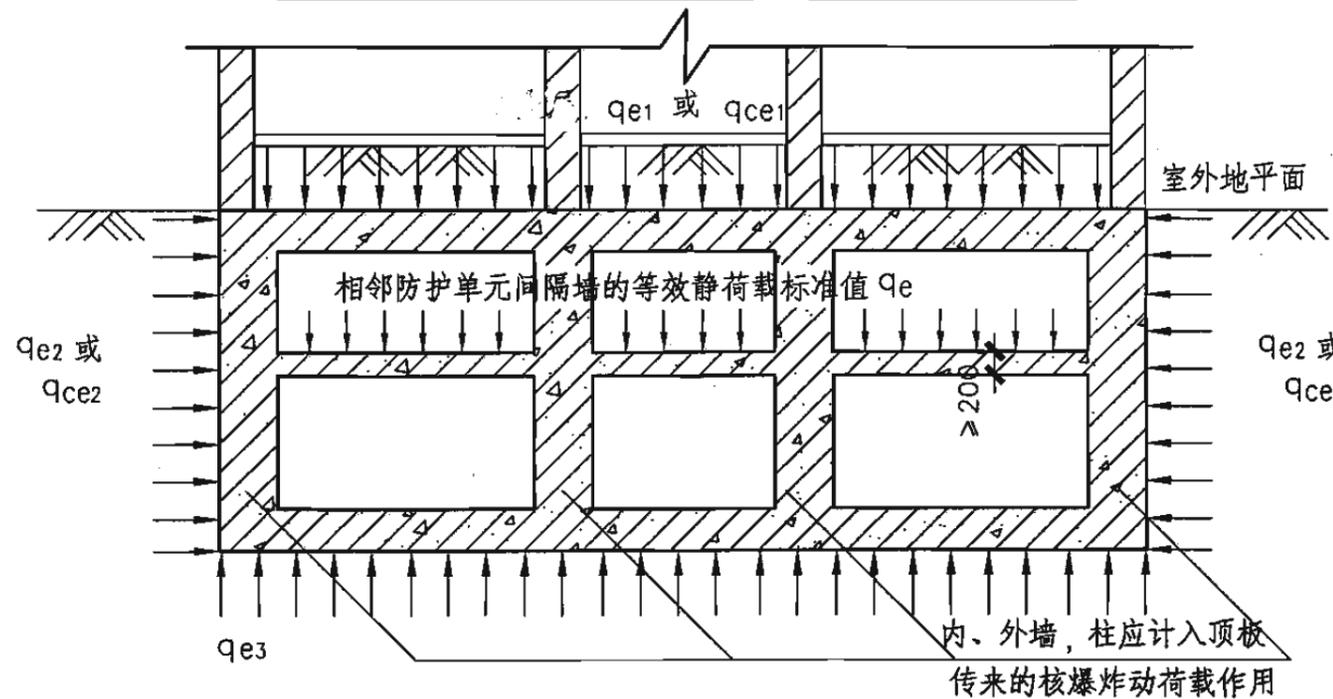
甲类防空地下室主体结构底板设计采用的等效静荷载标准值							图集号	07FG01	
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	页	23



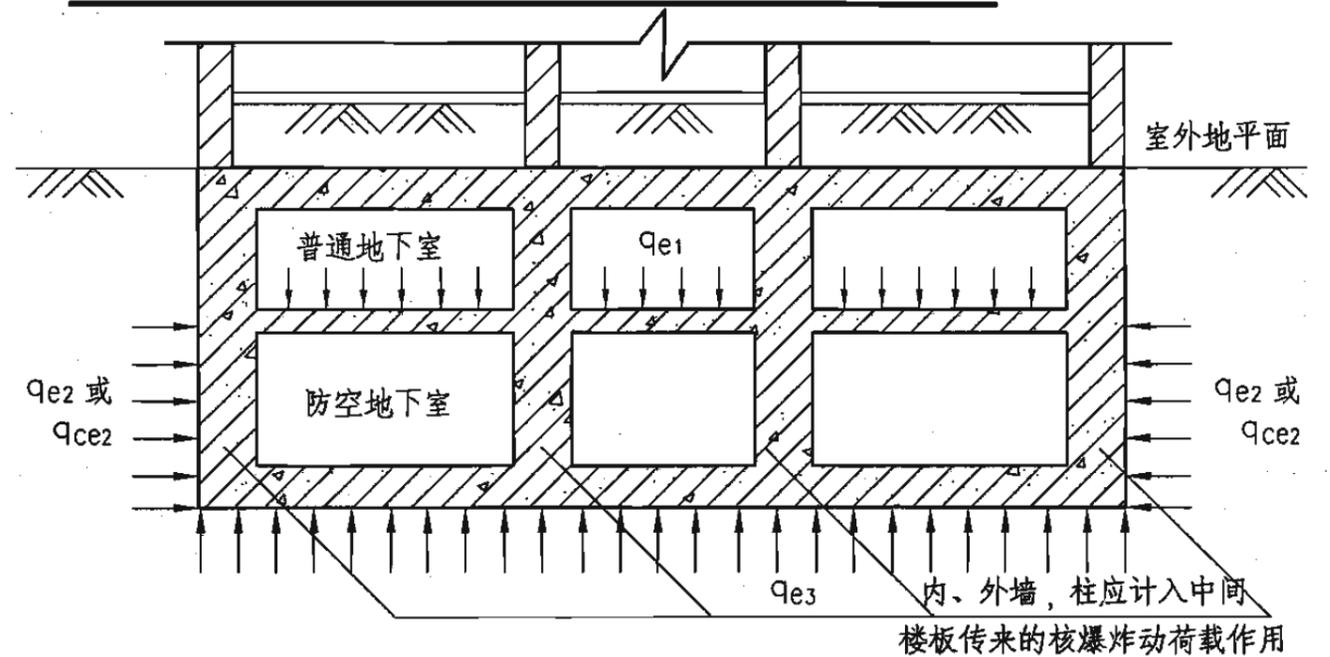
(a) 上、下层为同一防护单元



(b) 上、下层为不同防护单元，且下层防护单元抗力级别大于上层



(c) 上、下层为不同防护单元且抗力级别相同



(d) 防空地下室设在最下层

说明：1. 甲类防空地下室主体结构顶板、底板、外墙上设计采用的等效静荷载标准值的取值方法详见本图集第19页中说明第3条。

2. (b) 图中  $q_e$  取值：下层防护单元抗力级别为核5级常5级时，取  $100\text{kN/m}^2$ ；为核6级常6级时，取  $50\text{kN/m}^2$ ；

(c) 图中  $q_e$  取值：抗力级别为核5级常5级时，取  $100\text{kN/m}^2$ ，为核6级常6级时，取  $50\text{kN/m}^2$ ；为核6B级常6级时，取  $30\text{kN/m}^2$ 。

3. 本图所注  $q_{e3}$  仅表示防空地下室底板下无桩基的情况，当防空地下室底板下有桩基时，详见第25页 (g) 图所示。

甲类多层防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值示意图

图集号

07FG01

审核 于晓音

3.2h

校对 萧蕤

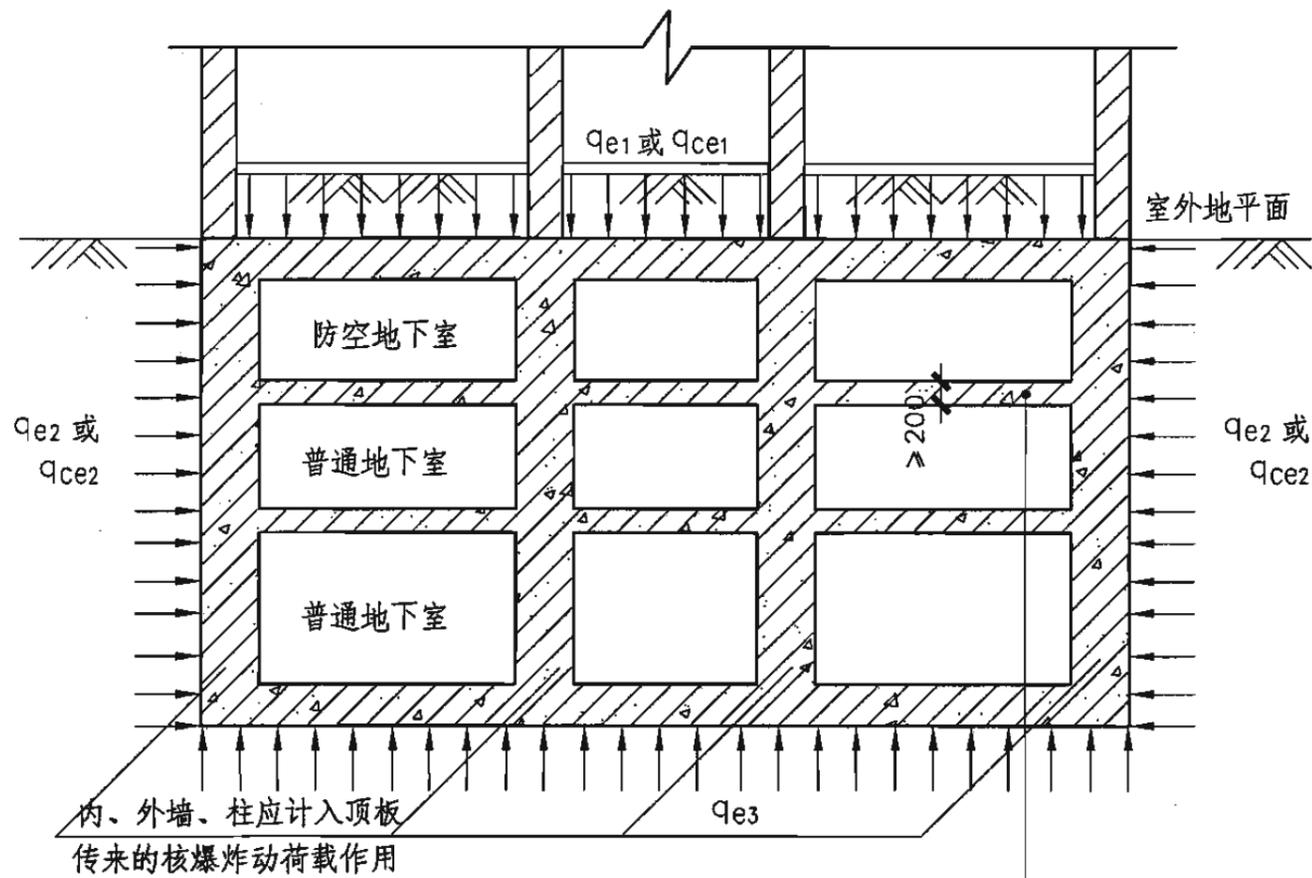
设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

页

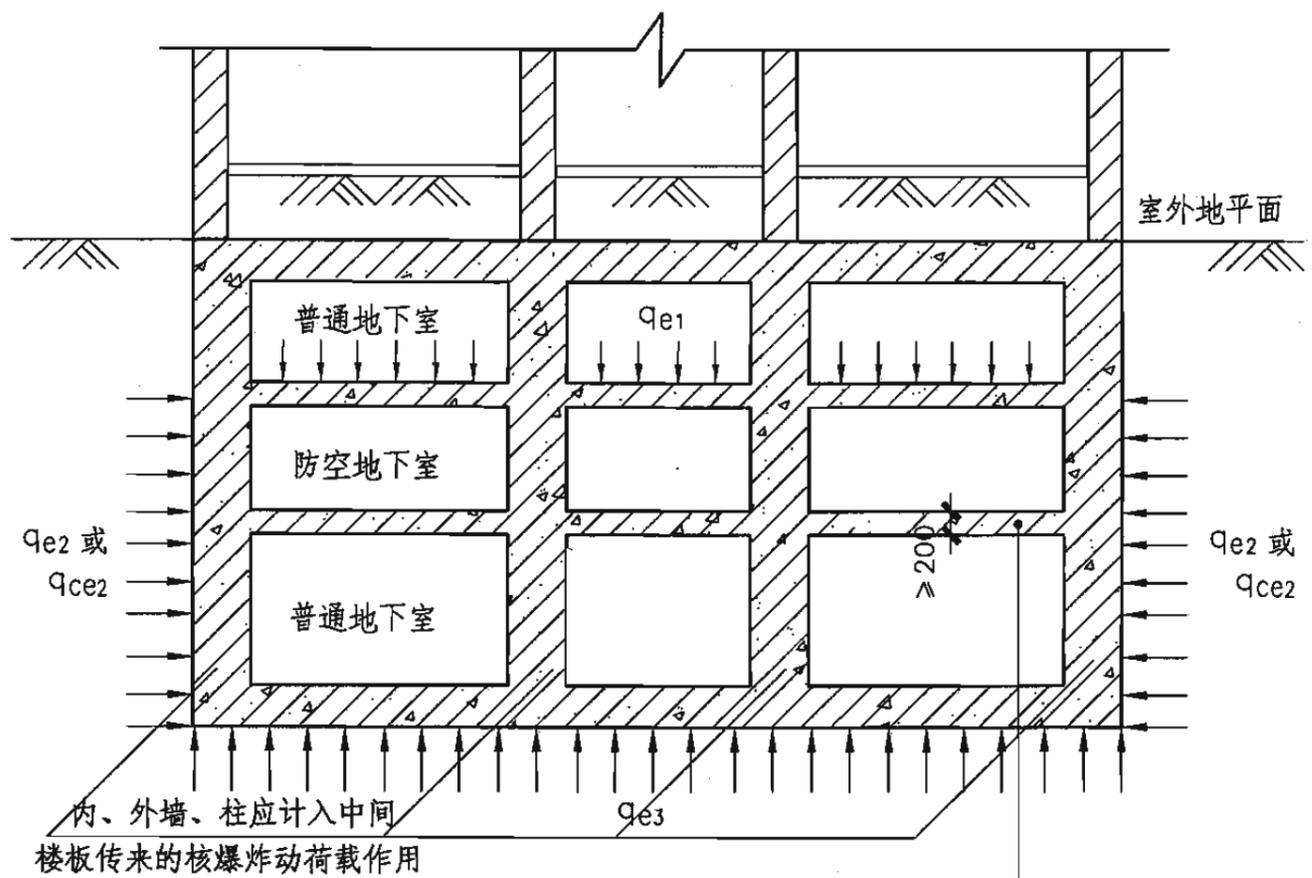
24



内、外墙、柱应计入顶板传来的核爆炸动荷载作用

临战时对防空地下室以下各层采取临战封堵转换措施，确保空气冲击波不进入防空地下室以下各层普通地下室

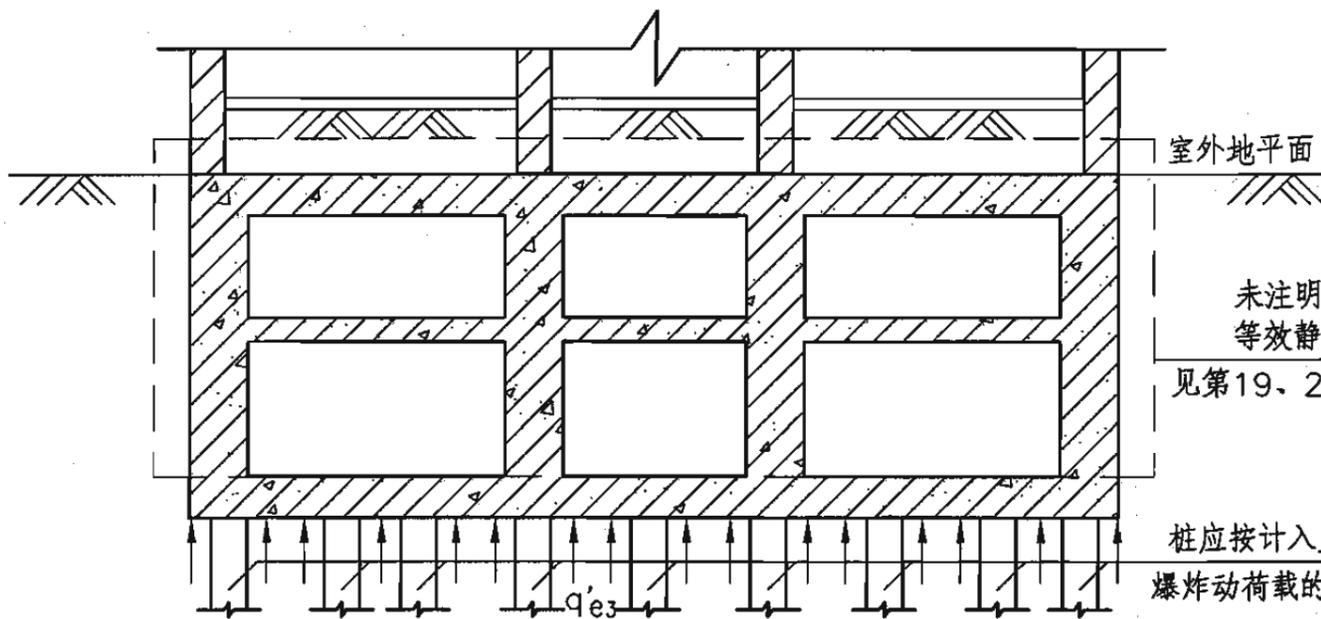
**(e) 防空地下室设在地下一层**



内、外墙、柱应计入中间楼板传来的核爆炸动荷载作用

临战时对防空地下室以下各层采取临战封堵转换措施，确保空气冲击波不进入防空地下室以下各层普通地下室

**(f) 防空地下室设在地下中间层**



桩应按计入上部墙、柱传来的核武器爆炸动荷载的荷载组合验算桩身承载力

**(g) 防空地下室基础采用桩基且按单桩承载力特征值设计**

说明：

1. 甲类防空地下室主体结构顶板、底板、外墙上设计采用的等效静荷载设计标准值的取值方法详见第19页中说明第3条。
2. 本图所注  $q_{e3}$  表示防空地下室底板下无桩基的情况，其取值详见本图集第23页表2-5； $q'_{e3}$  表示防空地下室底板下有桩基的情况，其取值详见本图集第23页表2-6。
3. 从图示可看出，图(e)、(f)将防空地下室设在上层，在结构受力及经济上不合理，尽量避免采用，宜设在最下层。

甲类多层防空地下室主体结构设计采用的等效静荷载标准值示意图

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对 萧蕤

萧蕤

设计 郭莉

郭莉

设计

郭莉

郭莉

页

25

表2-7 甲类防空地下室临空墙设计采用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)	抗力级别					
			核6B级常6级		核6级常6级		核5级常5级	
			室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m
室外直通出入口	ζ < 30°	5	200 *	180 *	200 *	180 *	390 *	370
		10	160 *	144 *	160	160	370	370
		≥ 15	140 *	126 *	160	160	370	370
	ζ ≥ 30°	5	200 *	180 *	200 *	180 *	390 *	351 *
		10	160 *	144 *	160 *	144 *	320	320
		≥ 15	140 *	126 *	140 *	130	320	320
室外单向出入口	ζ < 30°	5	180 *	162 *	180 *	162 *	370	370
		10	150 *	135 *	160	160	370	370
		≥ 15	130 *	117 *	160	160	370	370
	ζ ≥ 30°	5	180 *	162 *	180 *	162 *	360 *	324 *
		10	150 *	135 *	150 *	135 *	320	320
		≥ 15	130 *	117 *	130	130	320	320
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	110 *	99 *	130	130	270	270	
	10	90 *	81 *	130	130	270	270	
	≥ 15	80	80	130	130	270	270	
大于等于二层的室外楼梯出入口	5	110 *	99 *	117	117	243	243	
	10	90 *	81 *	117	117	243	243	
	≥ 15	72	72	117	117	243	243	
顶板荷载考虑上部建筑影响的室内出入口		—	65		110		210	
顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口		—	80		130		270	

说明:

1. 表中带\*的为常规武器爆炸动荷载作用下临空墙上的等效静荷载标准值, 其余为核武器爆炸动荷载作用下临空墙上的等效静荷载标准值。
2. 本表适用于甲类防空地下室出入口钢筋混凝土临空墙, 在核武器爆炸动荷载作用下允许延性比[β]=2, 在常规武器爆炸动荷载作用下允许延性比[β]=3。
4. 表中L为室外出入口至防护密闭门的距离, 其取值示意图见本图集第11页。ζ为室外直通、单向出入口坡道的坡度角。

甲类防空地下室临空墙设计采用的等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对

萧蕊

萧蕊

设计

郭莉

郭莉

页

26

表2-8 甲类防空地下室设计采用的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		距离 L (m)	抗力级别					
			核6B级常6级		核6级常6级		核5级常5级	
			室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m
室外直通出入口	ζ < 30°	5	290 *	261 *	290 *	261 *	580 *	550
		10	240 *	216 *	240	240	550	550
		≥ 15	210 *	189 *	240	240	550	550
	ζ ≥ 30°	5	290 *	261 *	290 *	261 *	580 *	522 *
		10	240 *	216 *	240 *	216 *	480	480
		≥ 15	210 *	189 *	210 *	200	480	480
室外单向出入口	ζ < 30°	5	270 *	243 *	270 *	243 *	550	550
		10	220 *	198 *	240	240	550	550
		≥ 15	190 *	171 *	240	240	550	550
	ζ ≥ 30°	5	270 *	243 *	270 *	243 *	530 *	480
		10	220 *	198 *	220 *	200	480	480
		≥ 15	190 *	171 *	200	200	480	480
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	160 *	144 *	200	200	400	400	
	10	130 *	120	200	200	400	400	
	≥ 15	120	120	200	200	400	400	
大于等于二层的室外楼梯出入口	5	160 *	144 *	180	180	360	360	
	10	130 *	117 *	180	180	360	360	
	≥ 15	115 *	108	180	180	360	360	
顶板荷载考虑上部建筑影响的室内出入口		—	120		200		380	
顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口		—	120		200		400	

说明:

1. 表中带\*的为常规武器爆炸动荷载作用下直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值, 其余为核武器爆炸动荷载作用下直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值。
2. 表中L为室外出入口至防护密闭门的距离, 其取值示意图见本图集第11页。ζ为室外直通、单向出入口坡道的坡度角。
3. 计算门框墙时除直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值  $q_e$  外, 还应加上由门扇传来的等效静荷载标准值  $q_i$ , 此值根据门扇形式, 按《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005) 中第4.7.5条和第4.8.7条确定。

甲类防空地下室设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕤

萧蕤

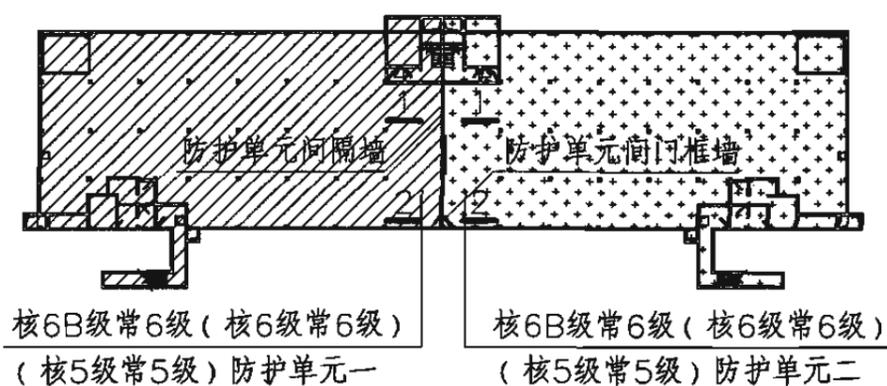
设计

郭莉

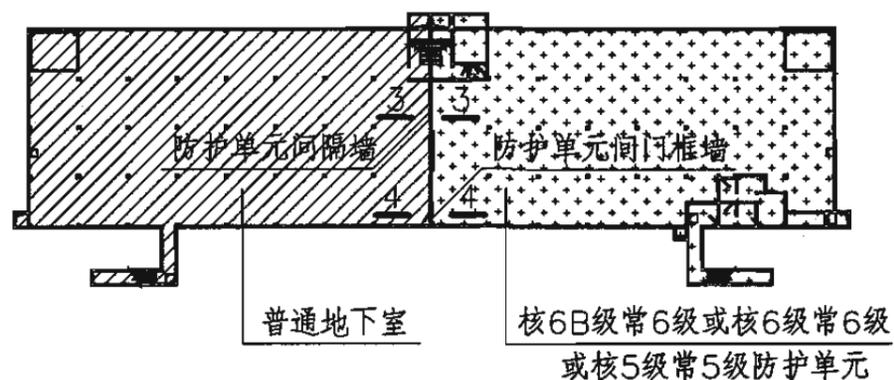
郭莉

页

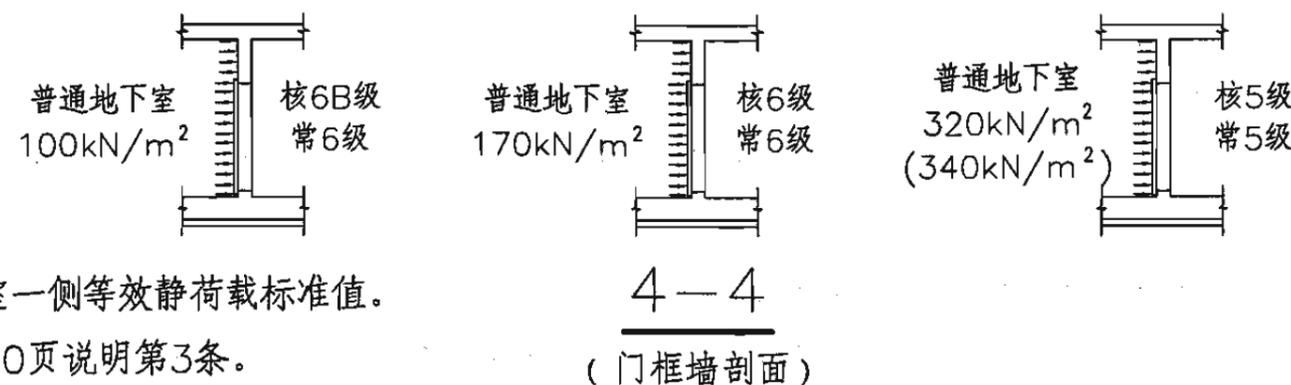
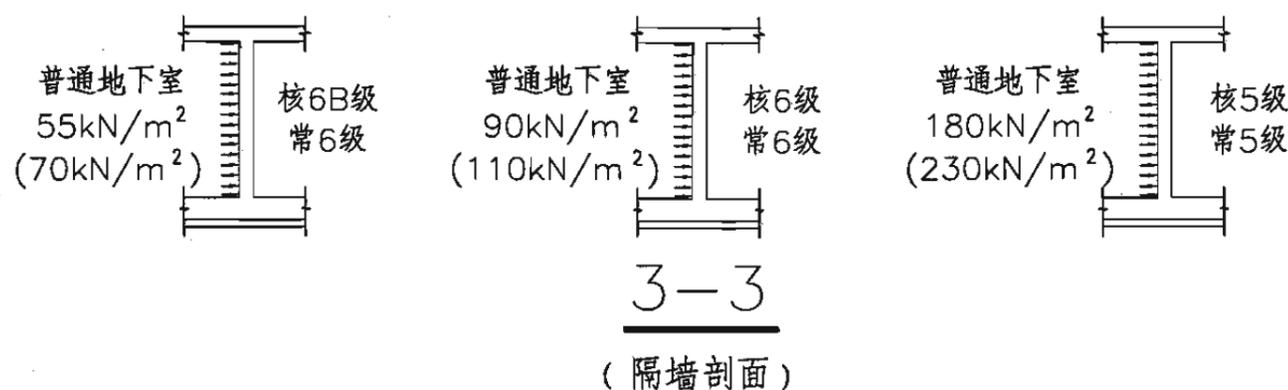
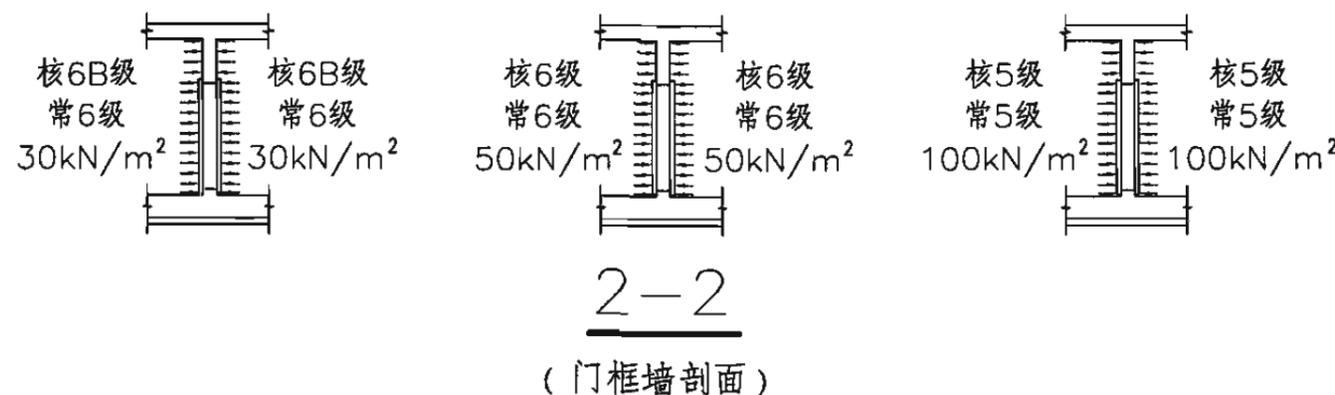
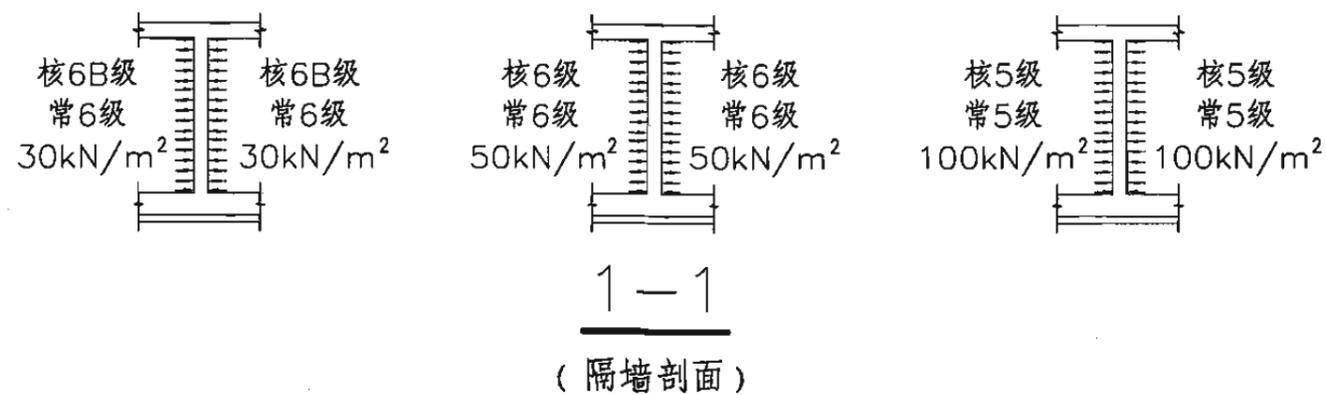
27



甲类防空地下室平面图 (一)



甲类防空地下室平面图 (二)



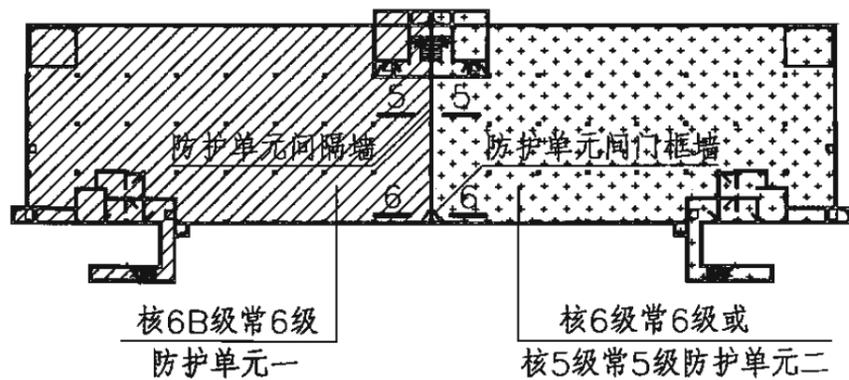
说明:

1. 当两侧均为防空地下室时, 隔墙与门框墙按单侧受力分别计算配筋, 同时考虑顶板传来的垂直荷载。
2. 括号内数值为甲类防空地下室顶板荷载不考虑上部建筑影响时, 普通地下室一侧等效静荷载标准值。
3. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间隔墙最小厚度的要求详见本图集第30页说明第3条。
4. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间门框墙最小厚度: 当墙两侧都设有防护密闭门时不宜小于500mm; 当防空地下室战时为汽车库, 仅一侧设有防护密闭门时不应小于300mm。

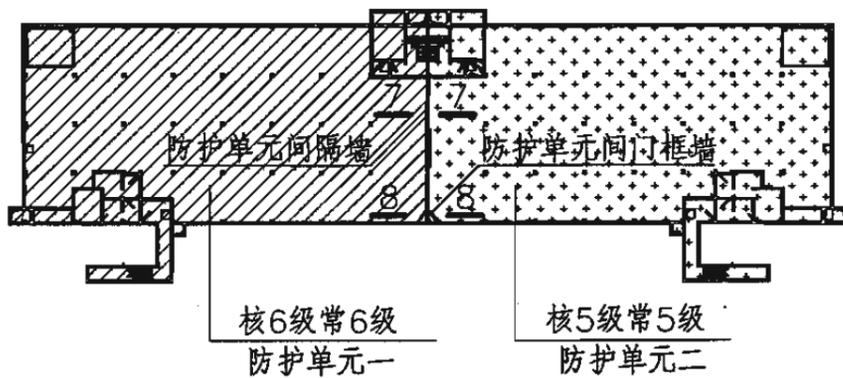
甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的水平等效静荷载示意图

图集号 07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧蕤 萧蕤 设计 郭莉 郭莉 页 28



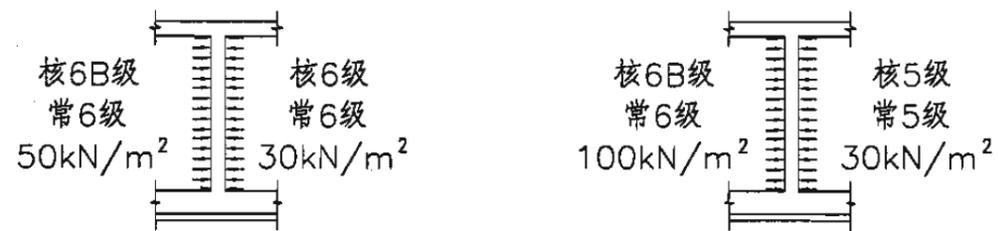
甲类防空地下室平面图 (三)



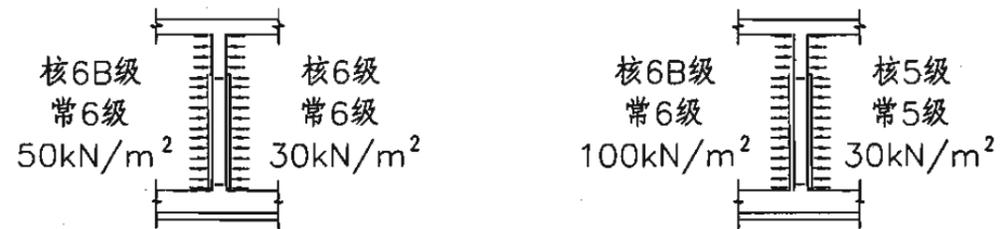
甲类防空地下室平面图 (四)

说明:

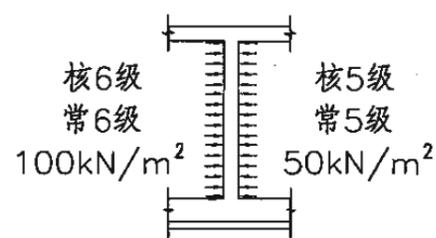
1. 当两侧均为防空地下室时, 隔墙与门框墙按单侧受力分别计算配筋, 同时考虑顶板传来的垂直荷载。
2. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间隔墙最小厚度的要求详见本图集第30页说明第3条。
3. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间门框墙最小厚度: 当墙两侧都设有防护密闭门时不宜小于500mm; 一侧设有防护密闭门时不应小于300mm。



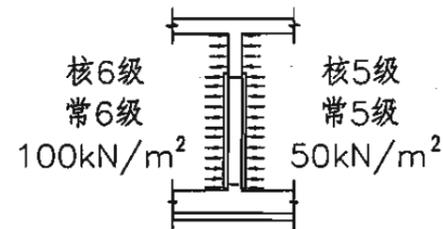
5-5  
(隔墙剖面)



6-6  
(门框墙剖面)



7-7  
(隔墙剖面)



8-8  
(门框墙剖面)

甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的水平等效静荷载示意图

图集号

07FG01

审核

于晓音

于25

校对

萧蕤

设计

郭莉

设计

郭莉

页

29

表2-9 甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的水平等效静荷载标准值

相邻防护单元抗力级别		荷载部位	
		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> )
核6B级常6级与核6B级常6级相邻	相邻每侧	30	30
核6级常6级与核6级常6级相邻	相邻每侧	50	50
核5级常5级与核5级常5级相邻	相邻每侧	100	100
核6B级常6级与核6级常6级相邻	核6B级常6级一侧	50	50
	核6级常6级一侧	30	30
核6B级常6级与核5级常5级相邻	核6B级常6级一侧	100	100
	核5级常5级一侧	30	30
核6B级常6级与普通地下室相邻	普通地下室一侧	55 (70)	100
核6级常6级与核5级常5级相邻	核6级常6级一侧	100	100
	核5级常5级一侧	50	50
核6级常6级与普通地下室相邻	普通地下室一侧	90 (110)	170
核5级常5级与普通地下室相邻	普通地下室一侧	180 (230)	320 (340)

说明:

1. 本表为核武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值。
2. 适用于甲类防空地下室。
3. 甲类防空地下室,其相邻两个防护单元之间的隔墙厚度对核6B级常6级和核6级常6级应不小于200mm,对核5级常5级应不小于250mm。
4. 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。

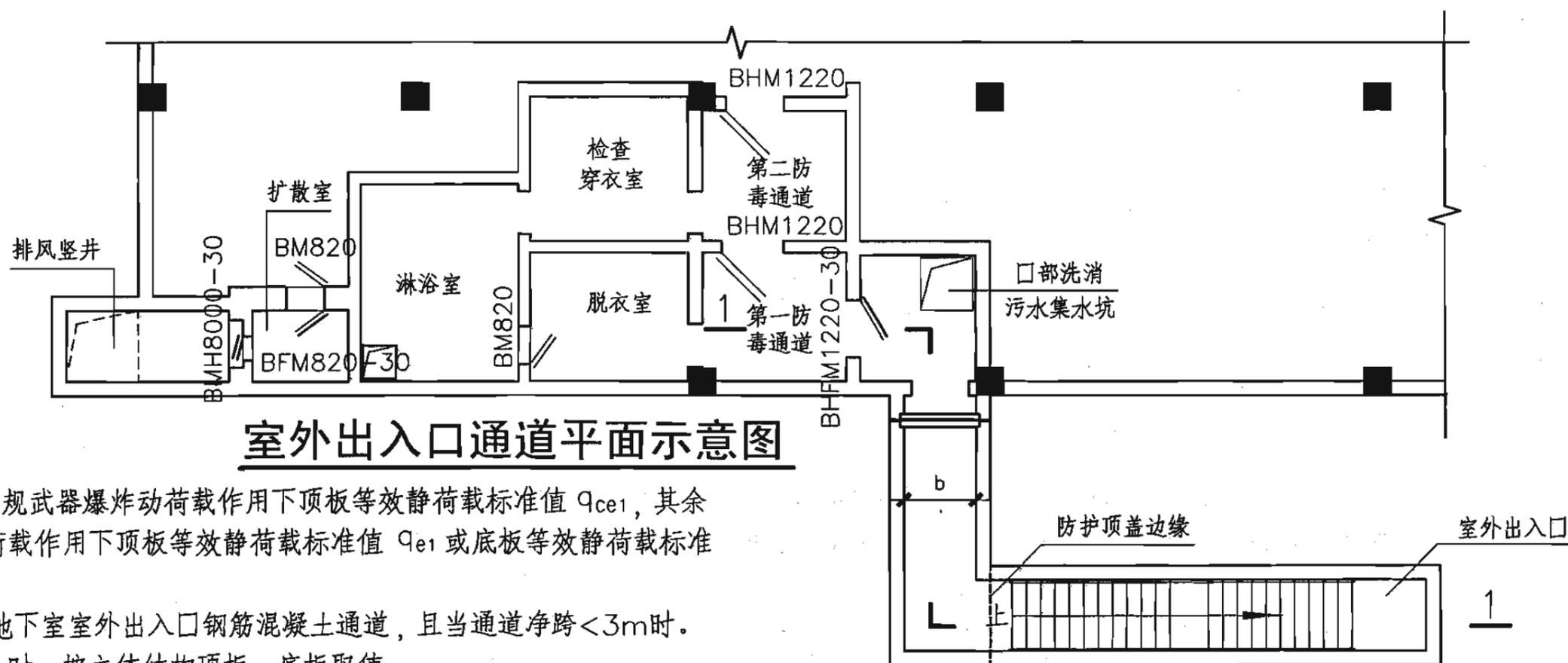
甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的水平等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	萧蕤	设计	郭莉	订药
							页	30

表2-10 甲类防空地下室室外出入口通道顶板设计  
采用的等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 h(m)	抗力级别		
	核6B级	核6级	核5级
	常6级	常6级	常5级
$h \leq 0.5$	50 ~ 40*	65	135
$0.5 < h \leq 1.5$	45	75	150
$1.5 < h \leq 2.0$	40	70	145
$2.0 < h \leq 3.5$	40	70	140
$3.5 < h \leq 5.0$	40	65	135

表2-11 甲类防空地下室室外出入口通道底板设计采用的等效静荷载标准值  $q_{e3}$  (kN/m<sup>2</sup>)

顶板覆土厚度 h(m)	抗力级别					
	核6B级		核6级		核5级	
	地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下	地下水位以上	地下水位以下
$h \leq 0.5$	30	30 ~ 35	50	50 ~ 60	100	100 ~ 125
$0.5 < h \leq 1.5$	35	35 ~ 40	60	60 ~ 75	115	115 ~ 145
$1.5 < h \leq 2.0$	35	35 ~ 40	55	55 ~ 65	110	110 ~ 140
$2.0 < h \leq 3.5$	30	30 ~ 35	55	55 ~ 65	105	105 ~ 135
$3.5 < h \leq 5.0$	30	30 ~ 35	50	50 ~ 60	100	100 ~ 125



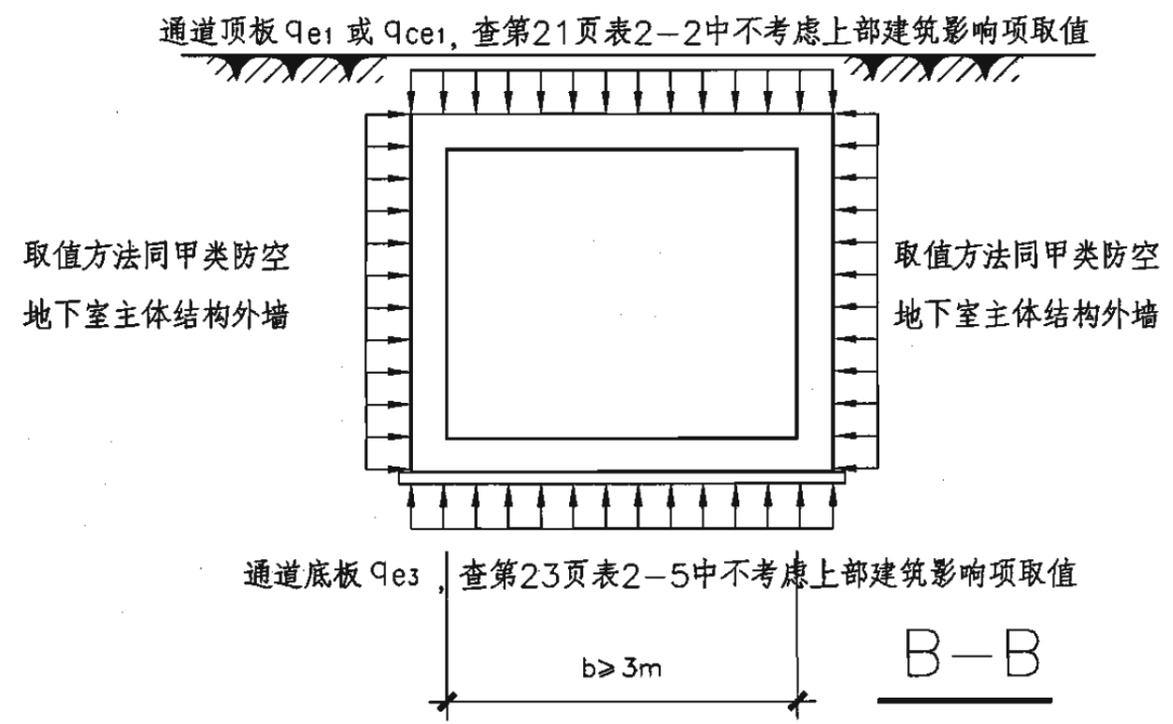
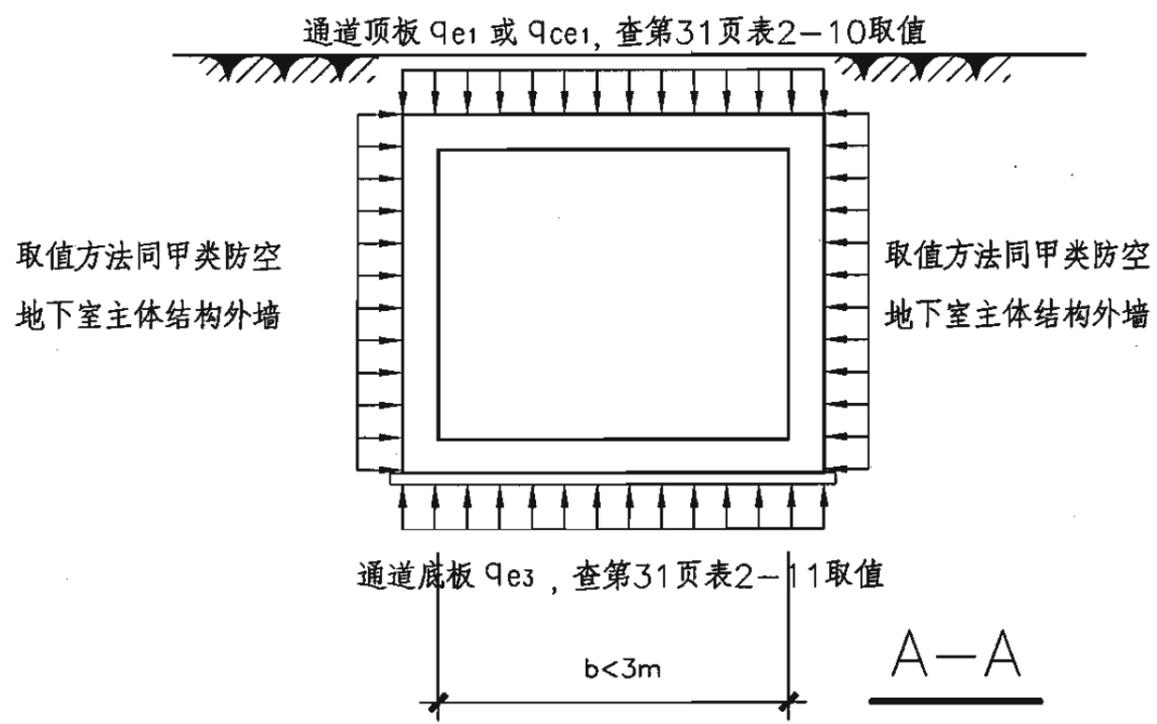
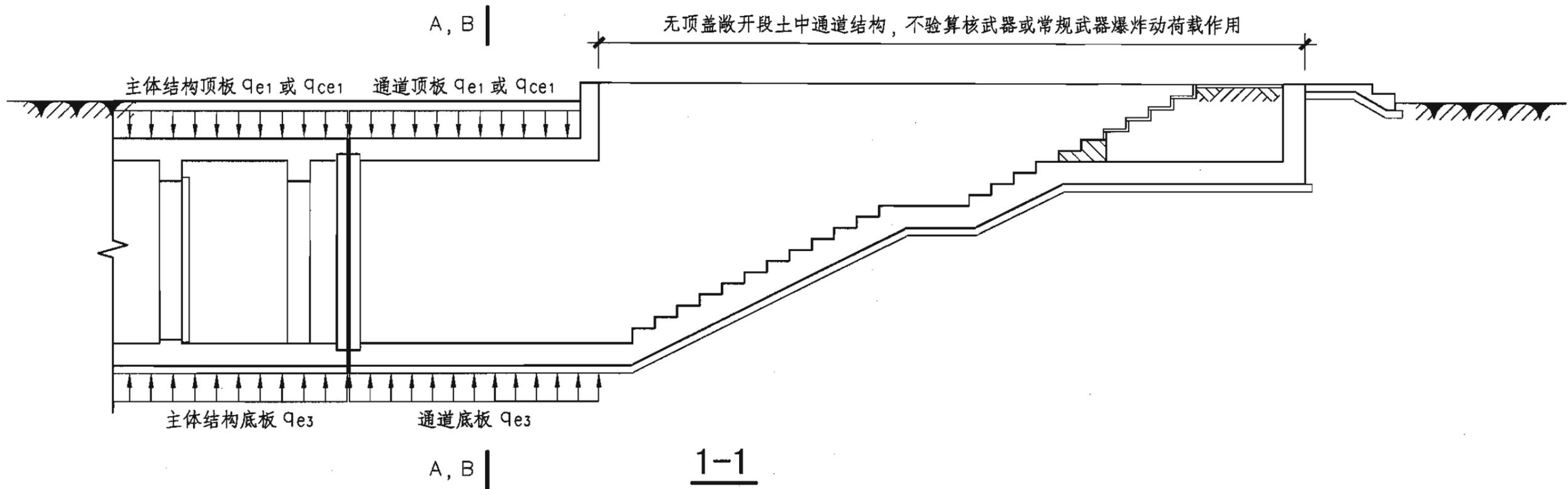
室外出入口通道平面示意图

说明:

1. 表中带\*号的为常规武器爆炸动荷载作用下顶板等效静荷载标准值  $q_{ce1}$ , 其余为核武器爆炸动荷载作用下顶板等效静荷载标准值  $q_{e1}$  或底板等效静荷载标准值  $q_{e3}$ .
2. 适用于甲类防空地下室室外出入口钢筋混凝土通道, 且当通道净跨 < 3m 时。
3. 当通道净跨  $\geq 3m$  时, 按主体结构顶板、底板取值。
4. 1-1剖面图详见本图集第32页。
5. 表2-10中顶板覆土厚度  $h$  为小值时, 顶板等效静荷载取大值。表2-11位于地下水位以下的底板, 含气量  $\alpha_1 \leq 0.1\%$  时等效静荷载取大值。

甲类防空地下室室外出入口通道  
等效静荷载标准值

甲类防空地下室室外出入口通道 等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧燕	页	31	



说明：图中b为土中有顶盖通道净跨。

甲类防空地下室室外出入口通道 等效静荷载标准值							图集号	07FG01	
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	萧蕊	设计	郭莉	页	32

表2-12 甲类防空地下室楼梯踏步与休息平台设计采用的等效静荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>)

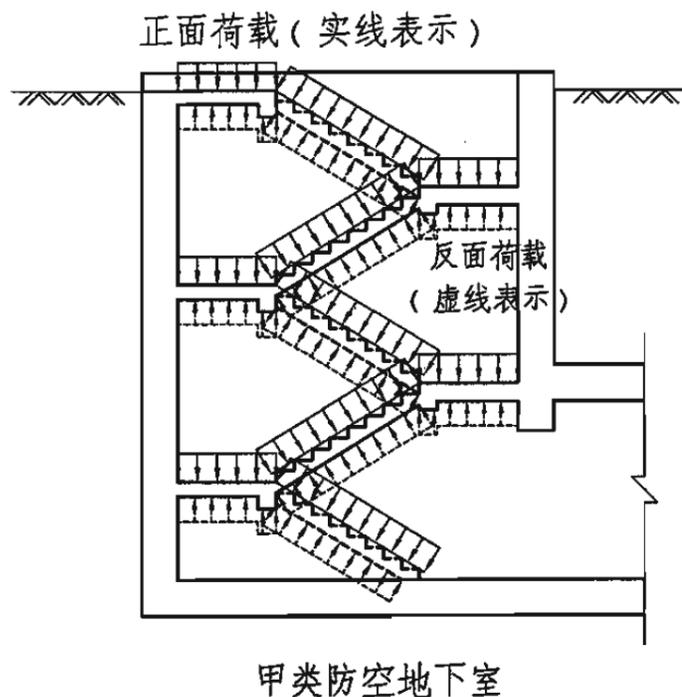
主要出入口部位	荷载部位	抗力级别		
		核6B级	核6级	核5级
		常6级	常6级	常5级
室外出入口	正面荷载	50 <sup>*</sup>	60	120
	反面荷载	20	30	60
室内出入口	正面荷载	40	60	—
	反面荷载	20	30	—

注：设计计算时，考虑正面与反面等效静荷载标准值分别作用，且作用方向与构件表面垂直。

表2-13 甲类防空地下室扩散室与防空地下室内部房间相邻的临空墙上的等效静荷载标准值

扩散室允许余压值(N/mm <sup>2</sup> )	等效静荷载(kN/m <sup>2</sup> )
0.03	39
0.05	65
0.10	130

注：  
 1. 进风口、排风口的消波系统允许余压值，当有掩蔽人员时，可取0.03N/mm<sup>2</sup>；当无掩蔽人员时，可取0.05N/mm<sup>2</sup>；柴油发电机排烟口消波系统的允许余压值可取0.10N/mm<sup>2</sup>。  
 2. 扩散室与防空地下室内部房间相邻的临空墙动力系数可取1.3，临空墙的等效静荷载标准值为允许余压值与动力系数的乘积。



说明：1. 适用于甲类防空地下室采用室外楼梯出入口作为主要出入口，或按《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)中第3.3.2条的规定，将核6B级常6级及核6级常6级防空地下室楼梯式室内出入口用作主要出入口。  
 2. 表2-12中带\*的为常规武器爆炸动荷载作用下等效静荷载标准值，其余为核武器爆炸动荷载作用下的等效静荷载标准值。

楼梯踏步与休息平台等效静荷载标准值示意图

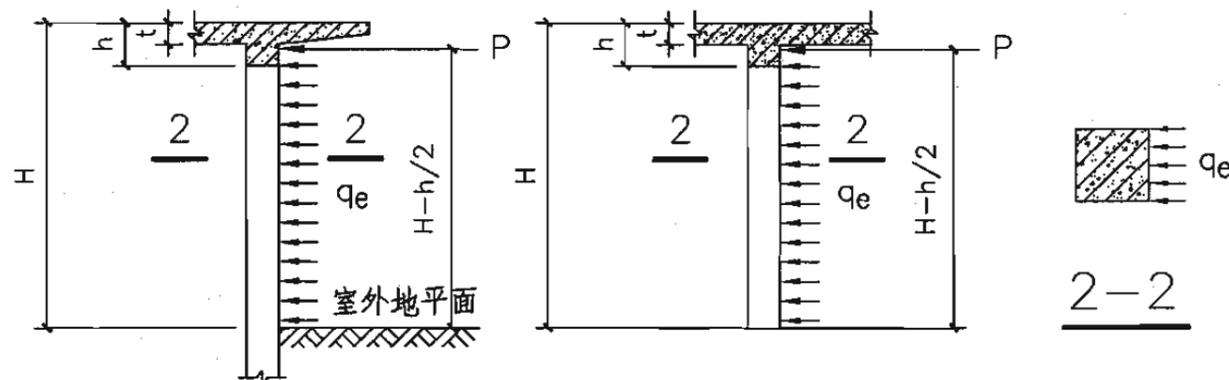
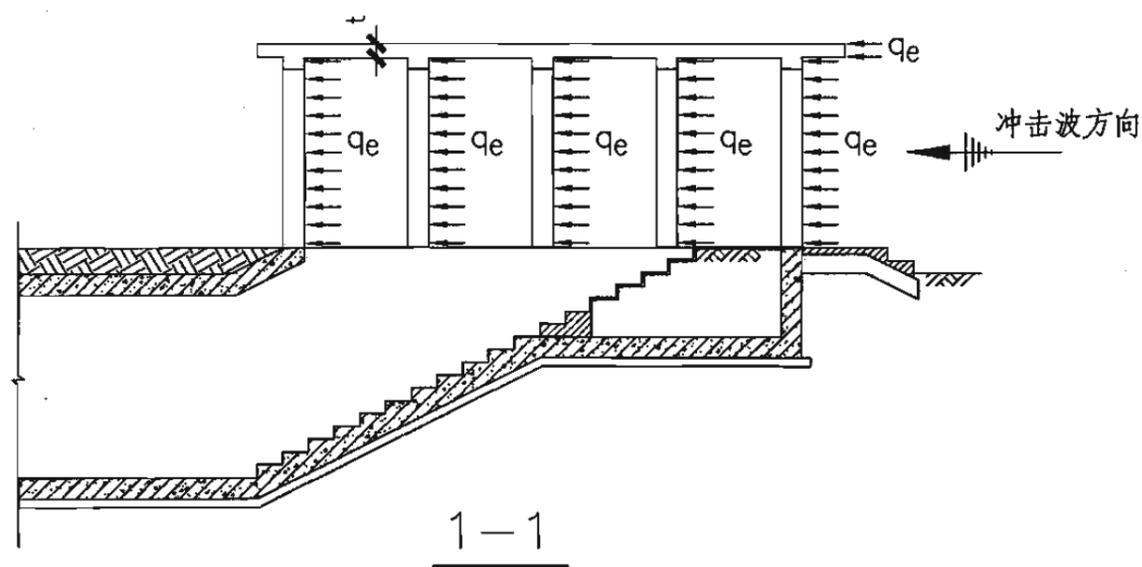
甲类防空地下室楼梯等效静荷载标准值						图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧蕤	页	33

表2-14 甲类防空地下室开敞式防倒塌棚架等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

荷载部位	抗力级别		
	核6B级	核6级	核5级
水平等效静荷载标准值 $q_e$	6	15	55
房屋倒塌产生的垂直等效静荷载标准值	30	50	50

注：设计计算时，考虑水平和垂直等效静荷载不同时作用，且考虑X向与Y向、正向与反向水平等效静荷载不同时作用。

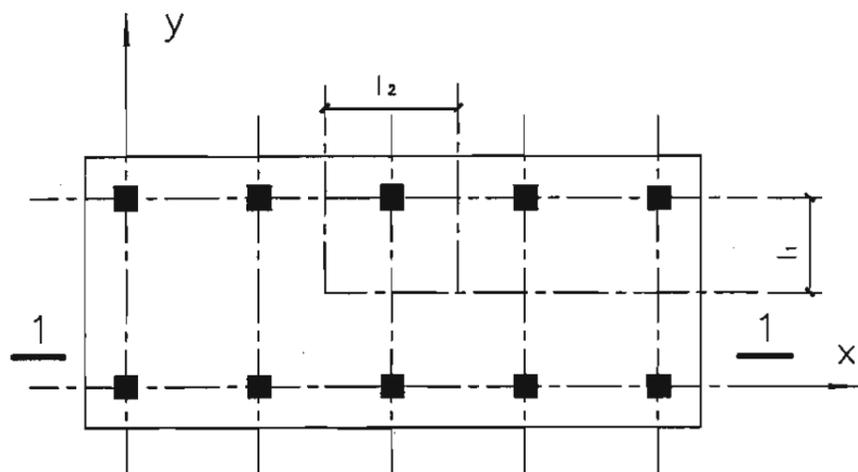
说明：防倒塌棚架的顶板应采用水平板，顶板上不应设置钢筋混凝土女儿墙；棚架柱宜采用正方形且截面尺寸不宜过大，棚架柱与围护墙不应采用钢筋拉接。



角柱 X向:  $P=q_e h l_1$  Y向:  $P=q_e h l_2 / 2$  中柱 X向:  $P=q_e (h-t) l_1$  Y向:  $P=q_e h l_2$

### 棚架柱的水平等效静荷载示意图

- 注：1. H为室外地平面至棚架顶板顶面的高度。  
2. P为水平等效静荷载通过檐口、边梁传给柱的集中荷载。



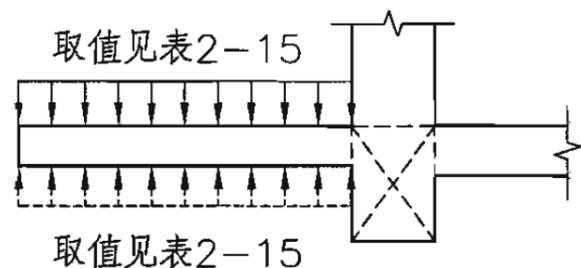
### 开敞式防倒塌棚架水平等效静荷载作用方式示意图

甲类防空地下室开敞式防倒塌棚架等效静荷载标准值		图集号	07FG01
审核	于晓音	校对	萧葵
		设计	郭莉
		页	34

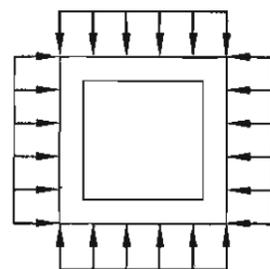
表2-15 甲类防空地下室防倒塌挑檐  
等效静荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)

荷载部位	抗力级别	
	核6B级	核6级
防倒塌挑檐上表面	30	50
防倒塌挑檐下表面	6	15

注：防倒塌挑檐上表面和下表面应按等效静荷载不同时作用分别计算。

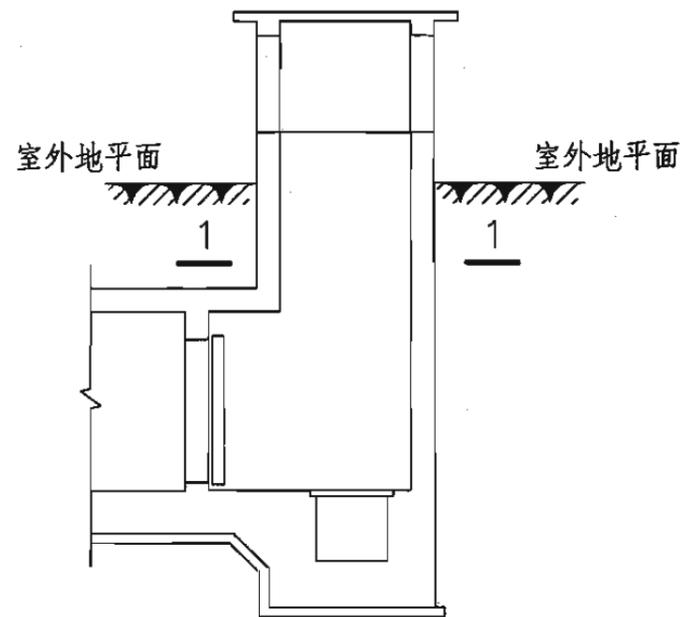


防倒塌挑檐等效静荷载标准值示意图



1-1

注：外墙的等效静荷载取值方法均同主体结构外墙

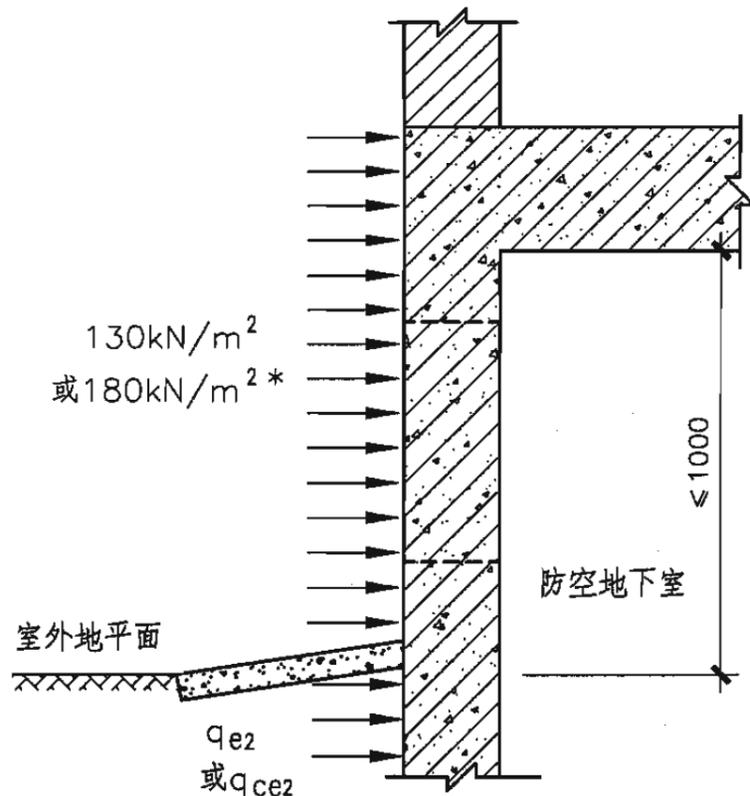


竖井结构示意图

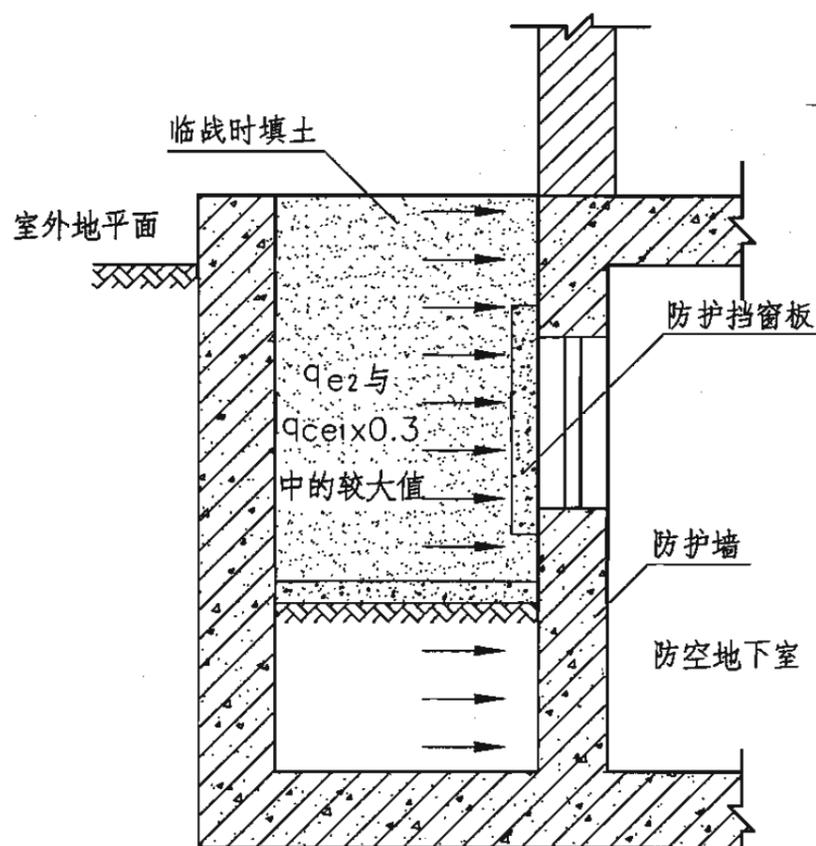
甲类防空地下室土中竖井结构等效静荷载标准值示意图

- 说明：1. 表2-15适用于按《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)中第3.3.2条的规定，将核6B级常6级及核6级常6级甲类防空地下室楼梯式室内出入口用作主要出入口时，其首层楼梯间直通室外的门洞外侧上方设置的防倒塌挑檐。
2. 防倒塌挑檐梁应按单项工程实际情况进行抗弯、抗扭验算。
3. 甲类防空地下室土中竖井结构，无论有无顶盖，其外墙等效静荷载标准值，在核武器爆炸动荷载作用下，按本图集第22页表2-3、表2-4采用；在常规武器爆炸动荷载作用下，按本图集第10页表1-2、表1-3采用。对于直接承受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对核6B级常6级及核6级常6级均取180kN/m<sup>2</sup>，对核5级常5级取400kN/m<sup>2</sup>。

甲类防空地下室防倒塌挑檐及土中竖井结构 等效静荷载标准值							图集号	07FG01	
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	萧蕊	设计	郭莉	页	35

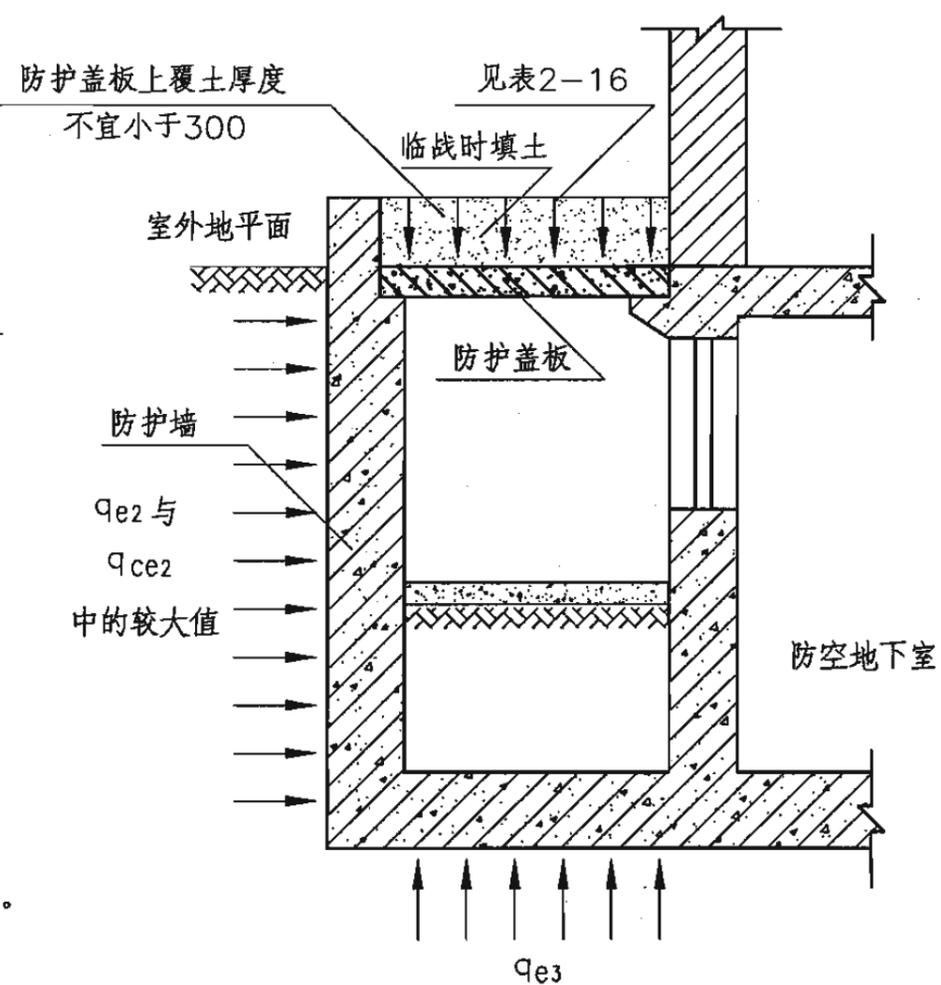


(a) 外墙板上等效静荷载示意图



注：图中  $q_{e2}$  按本图集第22页表2-3采用。  
 $q_{ce1}$  按本图集第9页表1-1中数值采用，  
 此时表1-1中  $h$  取挡窗板中心处填土深度。

### 战时全填土窗井



### 战时半填土窗井

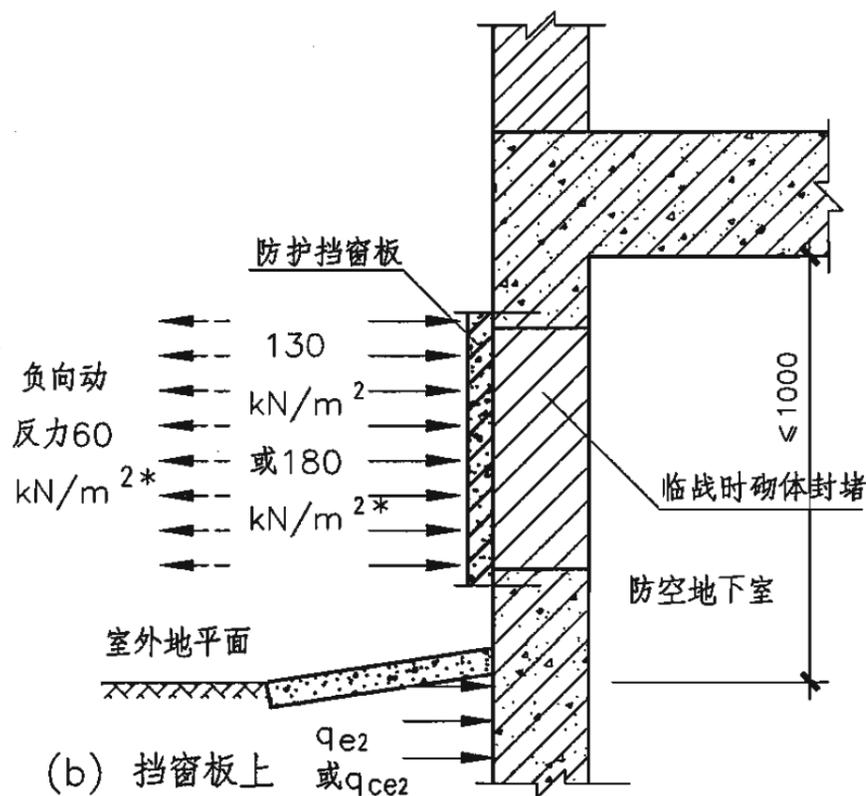
表2-16 通风采光窗井盖板的垂直等效静荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )

抗力级别		外墙计算中 考虑上部建筑影响	外墙计算中 不考虑上部建筑影响
核6B级	常6级	66	60
核6级	常6级	66	60
核5级	常5级	144	120

注：本表适用于盖板上覆土厚度 $\leq 500\text{mm}$ 时。

说明：

- 除图中注明外， $q_{e2}$  根据工程实际情况按本图集第22页表2-3、表2-4采用， $q_{ce2}$  根据工程实际情况按本图集第10页表1-2、表1-3采用， $q_{e3}$  根据工程实际情况按本图集第23页表2-5、表2-6采用。
- 图中带\*为常规武器爆炸作用下的等效静荷载标准值。



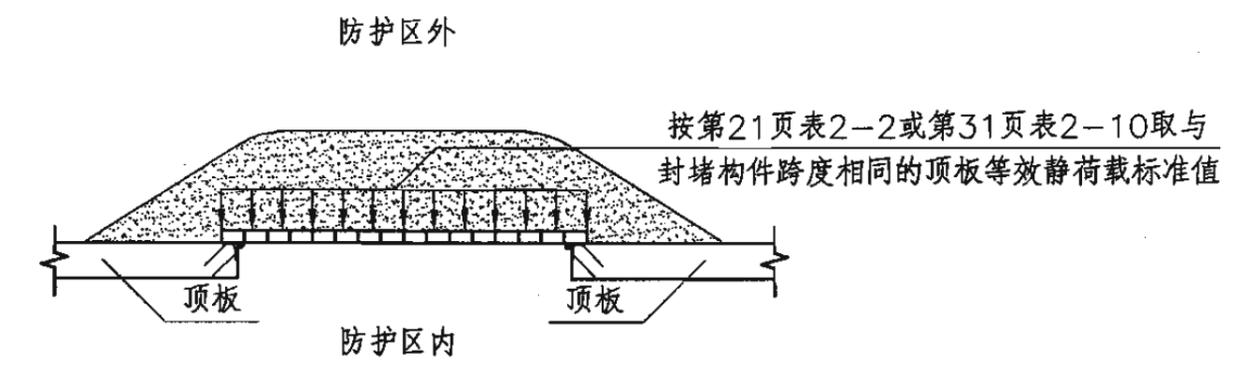
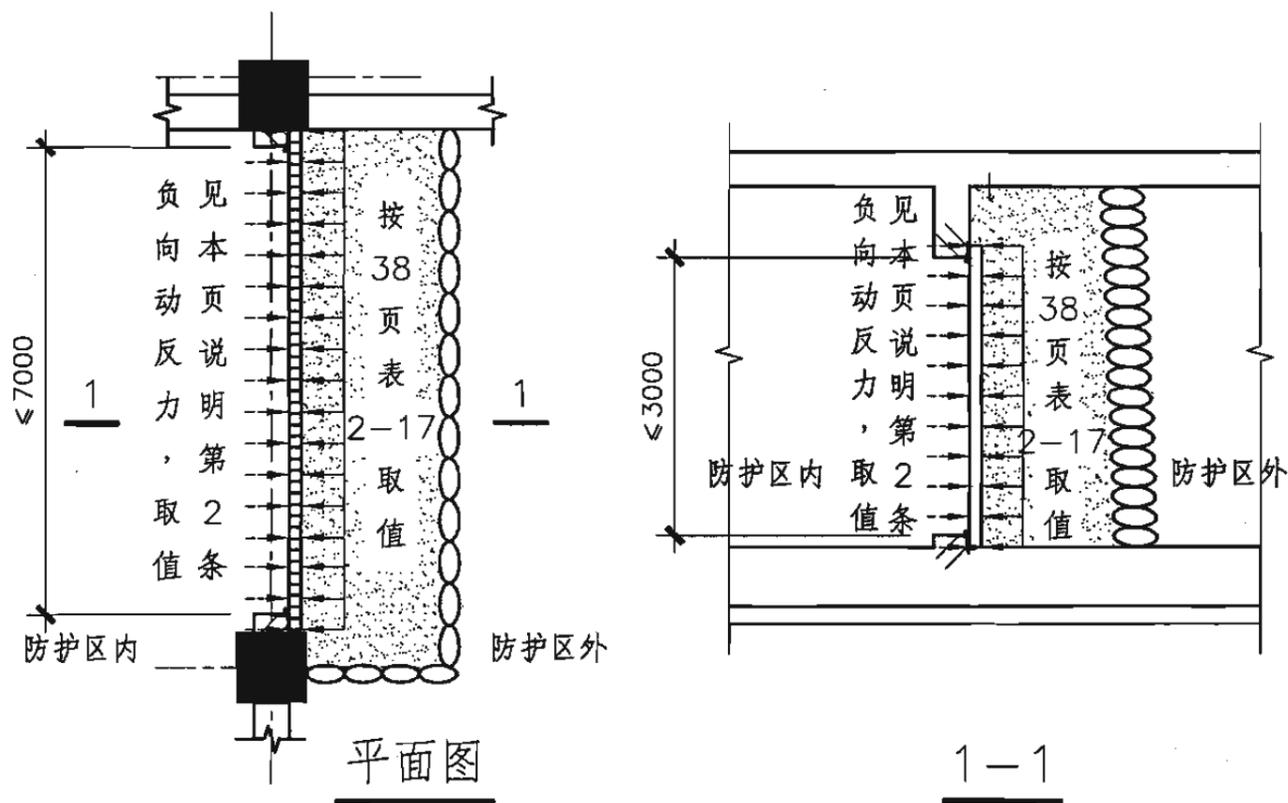
(b) 挡窗板上等效静荷载示意图

### 高出地平面的采光窗

(仅适用于核6B级常6级及核6级常6级防空地下室，且上部建筑为砌体结构)

带\*为常规武器爆炸作用下的等效静荷载标准值

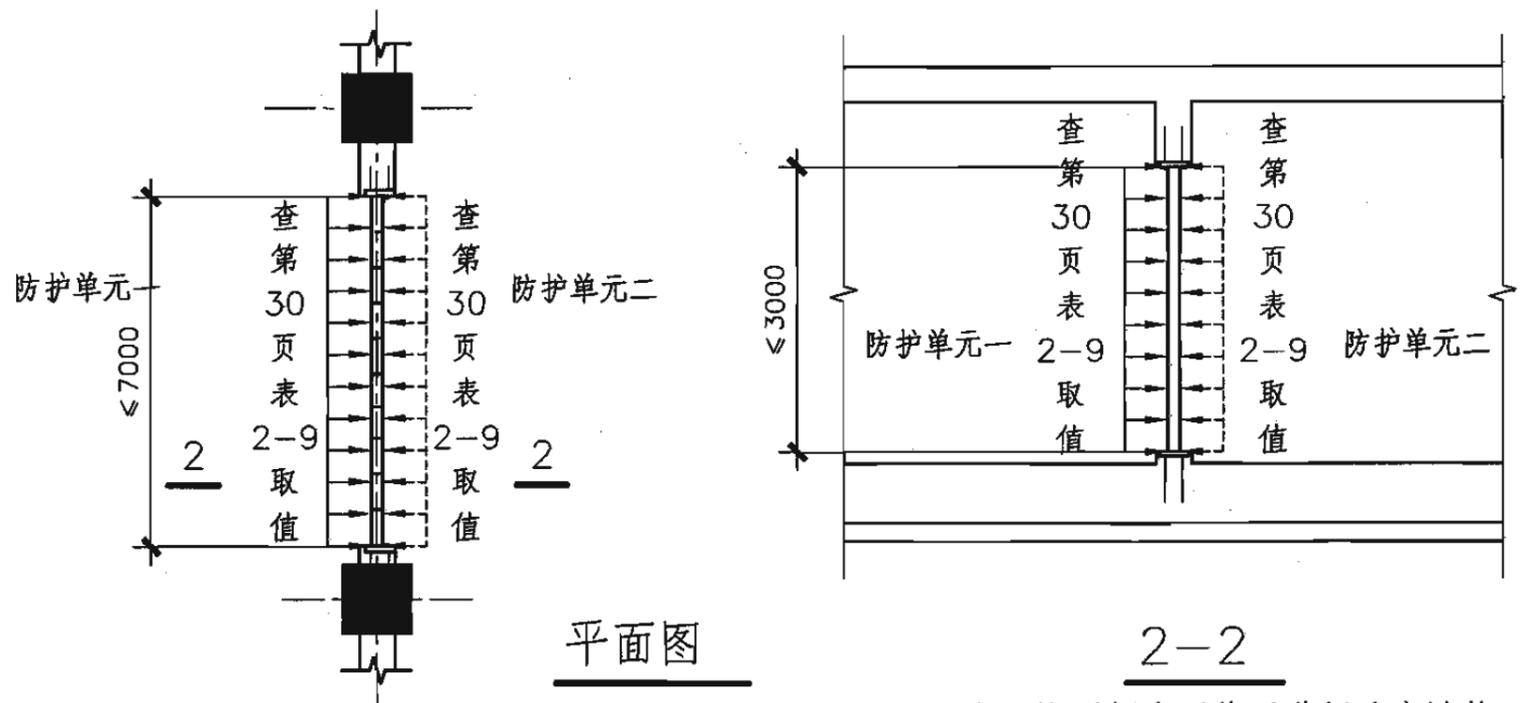
甲类防空地下室通风采光窗井等效静荷载标准值示意图							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	设计	郭莉	页	36



顶板封堵构件等效静荷载标准值示意图 (剖面)

注：顶板封堵的洞口平面尺寸不得大于 $3m \times 6m$ 。

出入口通道内封堵构件等效静荷载标准值示意图



说明：

1. 适用于甲类防空地下室钢筋混凝土及钢材封堵构件的等效静荷载标准值。
2. 对于室外出入口通道内封堵构件及其支座和联结件，应验算常规武器爆炸作用在其上的负向动反力（反弹力），负向动反力的水平等效静荷载标准值对常5级可取 $130kN/m^2$ ，对常6级可取 $60kN/m^2$ 。

注：按两侧分别作用进行受力计算

相邻防护单元间隔墙上封堵构件等效静荷载标准值示意图

甲类防空地下室封堵构件等效静荷载标准值示意图							图集号	07FG01
审核	于晓音	于以	校对	萧蕤	设计	郭莉	页	37

表2-17 甲类防空地下室出入口通道内封堵构件设计采用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)	抗力级别					
			核6B级常6级		核6级常6级		核5级常5级	
			室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m	室外出入口 净宽≤3m	室外出入口 净宽>3m
室外直通出入口	ζ < 30°	5	200 *	180 *	200 *	180 *	390 *	351 *
		10	160 *	144 *	160 *	144 *	330	330
		≥ 15	140 *	126 *	140	140	330	330
	ζ ≥ 30°	5	200 *	180 *	200 *	180 *	390 *	351 *
		10	160 *	144 *	160 *	144 *	320 *	290
		≥ 15	140 *	126 *	140 *	126 *	290	290
室外单向出入口	ζ < 30°	5	180 *	162 *	180 *	162 *	360 *	330
		10	150 *	135 *	150 *	140	330	330
		≥ 15	130 *	117 *	140	140	330	330
	ζ ≥ 30°	5	180 *	162 *	180 *	162 *	360 *	324 *
		10	150 *	135 *	150 *	135 *	300 *	290
		≥ 15	130 *	117 *	130 *	120	290	290
室外竖井、楼梯、穿廊出入口	5	110 *	99 *	120	120	240	240	
	10	90 *	81 *	120	120	240	240	
	≥ 15	70	70	120	120	240	240	
大于等于二层的室外楼梯出入口	5	110 *	99 *	110 *	108	216	216	
	10	90 *	81 *	108	108	216	216	
	≥ 15	70 *	63 *	108	108	216	216	
顶板荷载考虑上部建筑影响的室内出入口		—	65		110		210	
顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口		—	70		120		240	

说明:

1. 表中带\*的为常规武器爆炸动荷载作用下出入口通道内封堵构件上的等效静荷载标准值, 其余为核武器爆炸动荷载作用下出入口通道内封堵构件上的等效静荷载标准值。
2. 适用于甲类防空地下室出入口通道内钢筋混凝土及钢材封堵构件的等效静荷载标准值。
3. 表中L为室外出入口至防护密闭门的距离, 其取值示意图见本图集第11页。ζ 为室外直通、单向出入口坡道的坡度角。

甲类防空地下室出入口通道内封堵构件  
设计采用的等效静荷载标准值

图集号

07FG01

审核

于晓音

设计

校对

萧蕤

设计

郭莉

设计

页

38

页

38

表2-18 甲类防空地下室等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合

说明:

结构部位	抗力级别	荷载组合
顶板	核6B级常6级、核6级常6级、核5级常5级	顶板核武器或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	核6B级常6级、核6级常6级	顶板传来的核武器或常规武器爆炸等效静荷载、静荷载, 上部建筑自重, 外墙自重; 核武器或常规武器爆炸产生的水平等效静荷载, 土压力、水压力
	核5级常5级	顶板传来的核武器或常规武器爆炸等效静荷载、静荷载; 核武器爆炸作用下, 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; 常规武器爆炸作用下, 对于所有的结构形式, 上部建筑自重均取全部标准值; 外墙自重; 核武器或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)	核6B级常6级、核6级常6级	顶板传来的核武器或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
	核5级常5级	顶板传来的核武器或常规武器爆炸等效静荷载、静荷载; 内承重墙(柱)自重; 核武器爆炸作用下, 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; 常规武器爆炸作用下, 对于所有的结构形式, 上部建筑自重均取全部标准值; 内承重墙(柱)自重
基础	核6B级常6级、核6级常6级	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); 上部建筑物自重, 顶板传来静荷载, 防空地下室墙体(柱)自重
	核5级常5级	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; 防空地下室墙体(柱)自重

1. 上部建筑自重, 系指防空地下室上部建筑的墙体(柱)和楼板传来的静荷载, 即墙体(柱)、屋盖、楼盖自重及战时不拆迁的固定设备等。
2. 当地下水位以下无桩基防空地下室基础采用箱基或筏基, 且按本表规定的建筑物自重大于水的浮力, 则地基反力按不计入浮力计算时, 底板荷载组合中可不计入水压力; 若地基反力按计入浮力计算时, 底板荷载组合中应计入水压力。对地下水位以下带桩基的防空地下室, 底板荷载组合中应计入水压力。
3. 上部建筑为砌体结构的核5级常5级防空地下室, 当顶板由核武器爆炸等效静荷载控制, 外墙由常规武器爆炸等效静荷载控制, 荷载组合时, 出于安全考虑, 计算外墙内力组合时, 上部建筑自重取标准值之半, 对于内墙, 上部建筑自重取全部标准值。

甲类防空地下室等效静荷载与静荷载同时作用的荷载组合

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕊

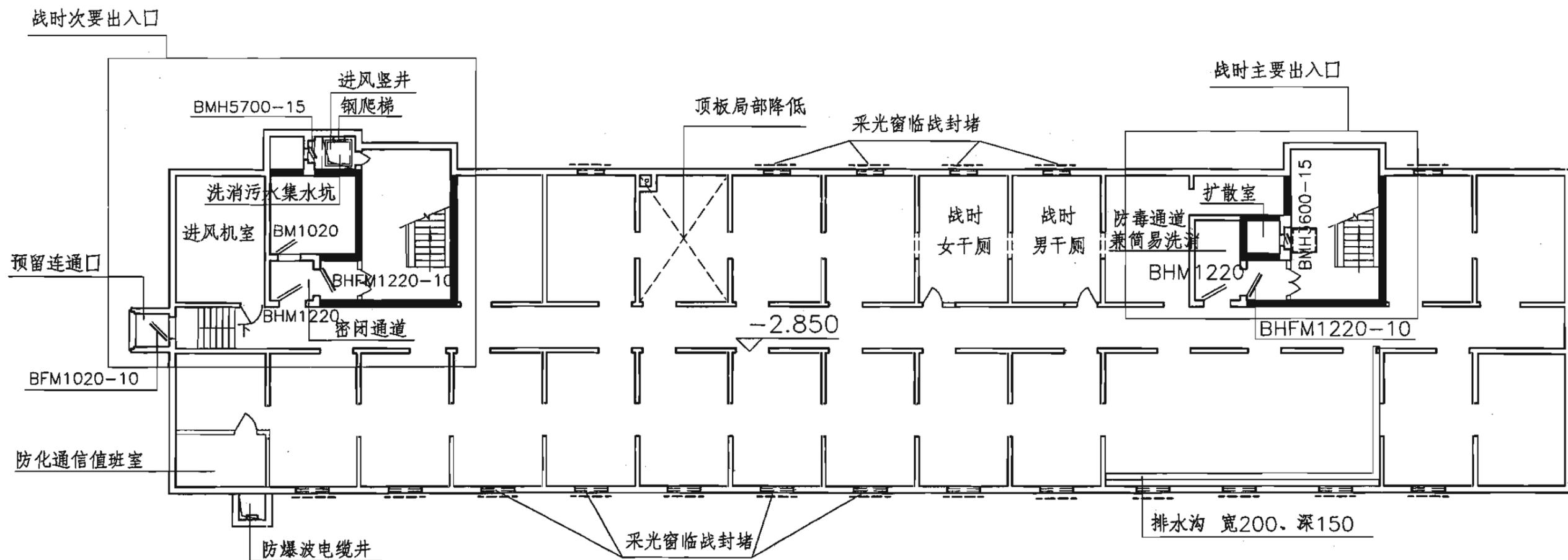
设计

郭莉

郭莉

页

39

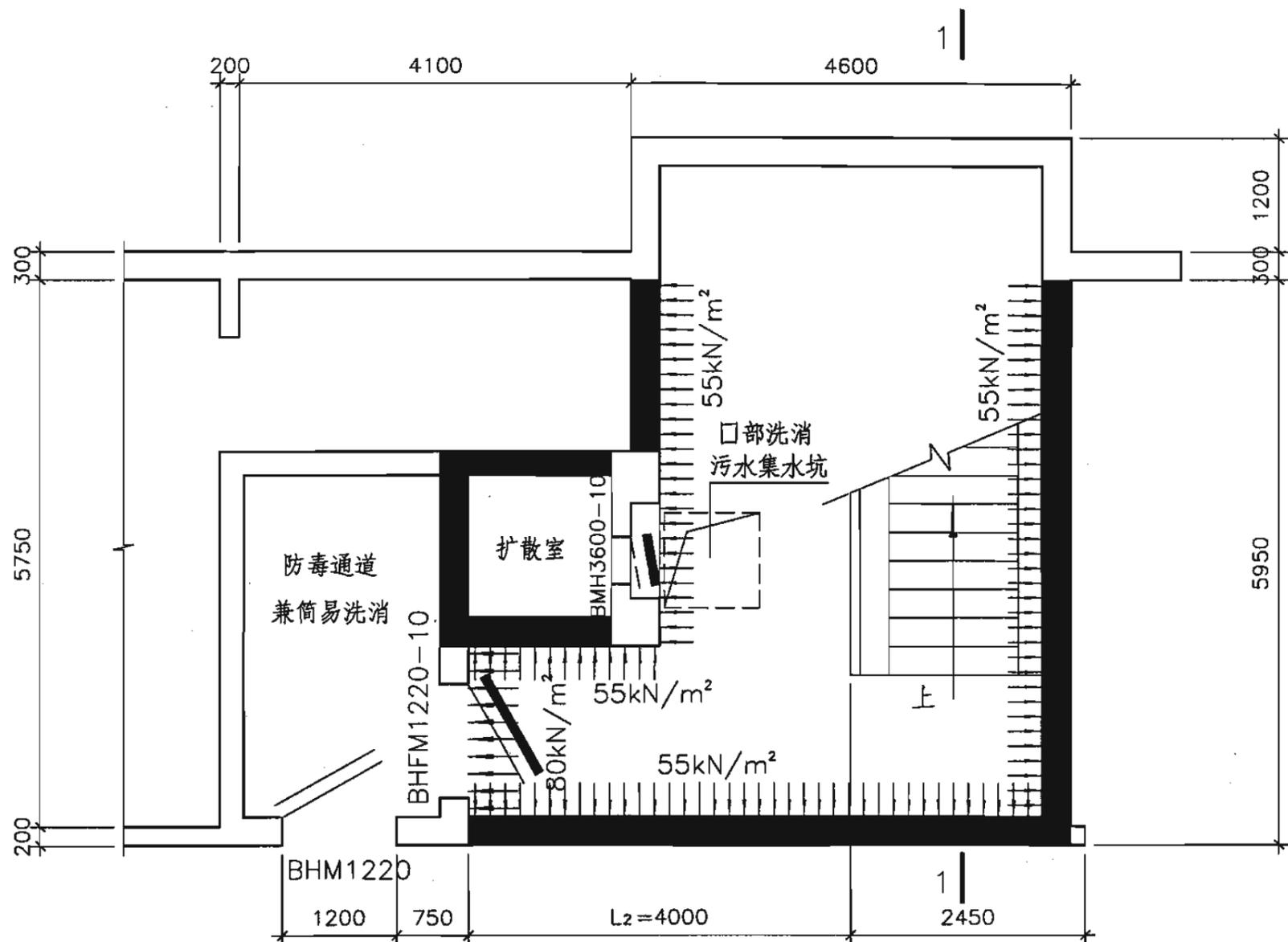


**常6级乙类二等人员掩蔽所地下室平面示意图**

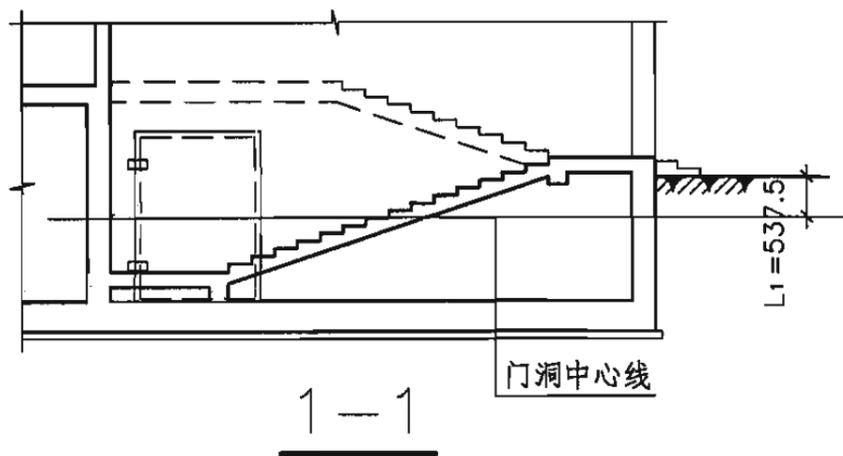
说明:

- 1.本防空地下室为附建式人防工程，平时为自行车库，战时为常6级乙类二等人员掩蔽所，设一个防护单元，其建筑要求和平面布置详见建筑图集07FJ01。
- 2.根据本工程地面建筑为钢筋混凝土剪力墙结构的特点，防空地下室结构体系亦采用钢筋混凝土剪力墙结构。
- 3.本工程为常6级乙类防空地下室，地面建筑为钢筋混凝土剪力墙结构，顶板上无覆土，考虑上部建筑影响，结构净高2.6m，顶板底面高出室外地平面0.95m，外墙位于非饱和粘性土中，查本图集第9页表1-1得顶板等效静荷载标准值为 $40\text{kN/m}^2$ ，查本图集第10页表1-2得土中外墙等效静荷载标准值为 $20\text{kN/m}^2$ ，查第7页说明第4条得高出室外地平面的外墙等效静荷载标准值为 $180\text{kN/m}^2$ ，乙类防空地下室的底板设计不考虑常规武器地面爆炸作用。
- 4.乙类防空地下室应满足“能够承受常规武器爆炸动荷载作用”的战时防护功能要求，对常规武器爆炸动荷载，设计时只考虑一次作用。
- 5.乙类防空地下室结构应分别按平时使用状态的结构设计荷载、战时常规武器爆炸等效静荷载与静荷载同时作用的荷载（效应）组合进行设计，并取其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。

常6级乙类二等人员掩蔽所							图集号	07FG01	
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	萧蕊	设计	郭莉	页	40



**战时主要出入口部等效静荷载标准值示意图**



说明:

- 1.图中涂黑的墙体为临空墙,是指一侧直接受空气冲击波作用,另一侧为防空地下室内部的墙体。
- 2.图中编号为BHFM\*的门为平板防护密闭门,其四周的支承墙体为门框墙。
- 3.本工程室内出入口处(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $\leq 5\text{m}$ ) $L=L_1+L_2=0.5375\text{m}+4\text{m}=4.5375\text{m}$ ,L按5m计,查本图集第12页表1-4得临空墙上的等效静荷载标准值为 $55\text{kN/m}^2$ ,查本图集第12页表1-5得直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 $80\text{kN/m}^2$ 。
- 4.乙类防空地下室扩散室与防空地下室内部房间相邻的临空墙可不计入常规武器爆炸产生的等效静荷载。
- 5.图中L为室外出入口至防护密闭门的距离,其取值示意图见本图集第11页。

常6级乙类二等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕤

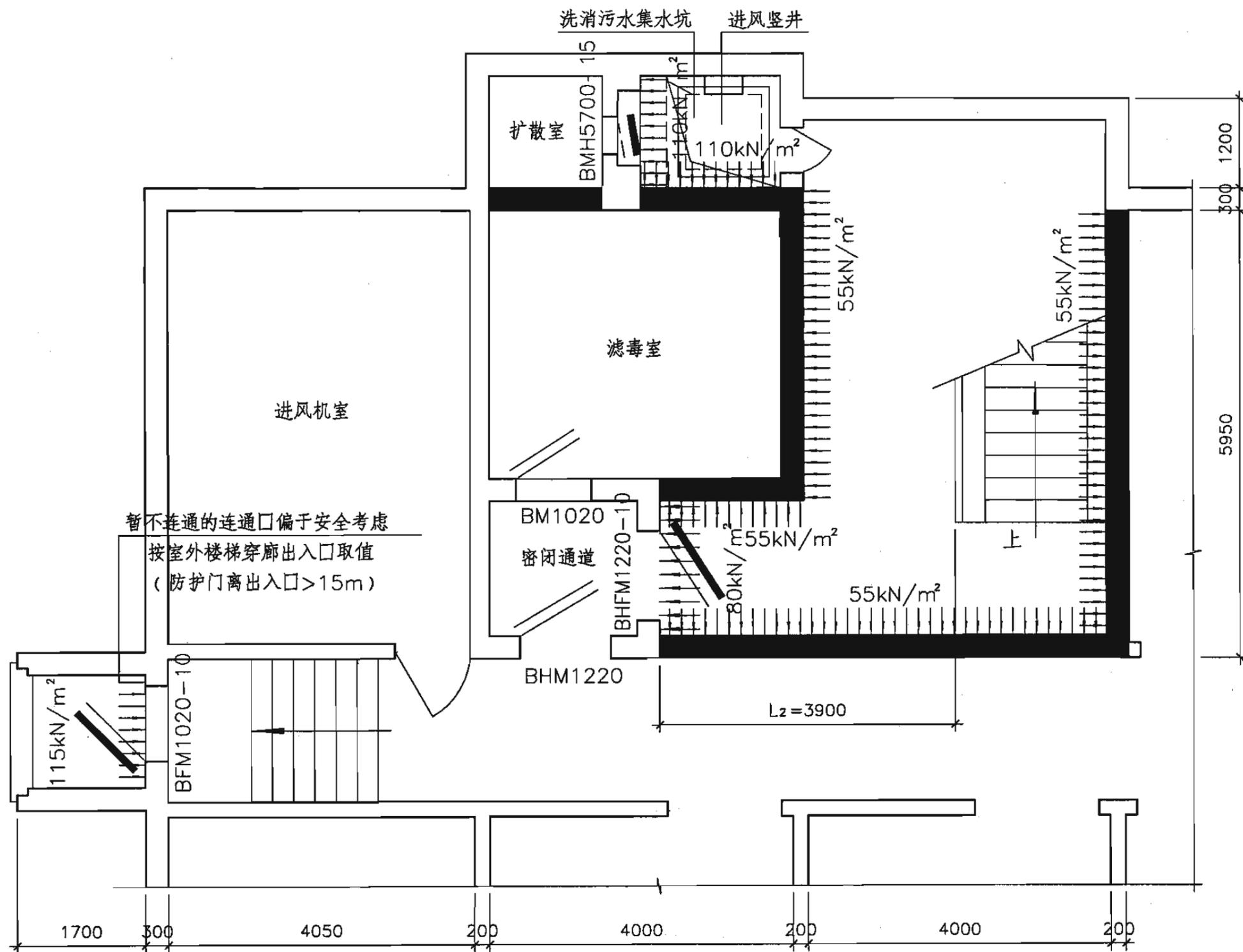
设计

郭莉

郭莉

页

41



说明:

1. 图中涂黑的墙体为临空墙, 是指一侧直接受空气冲击波作用, 另一侧为防空地下室内部的墙体。
2. 图中编号为BHFM\*的门为平板防护密闭门, 其四周的支承墙体为门框墙。
3. 本工程室内出入口(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $\leq 5m$ )  $L=L_1+L_2=0.5375m+3.9m=4.4375m$ , 按5m取值, 其中 $L_1$ 取值见第41页1-1剖面。查本图集第12页表1-4得临空墙上的等效静荷载标准值为55kN/m<sup>2</sup>, 查本图集第12页表1-5得直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为80kN/m<sup>2</sup>; 室外竖井出入口处L按5m计, 查本图集第12页表1-4得临空墙上的等效静荷载标准值为110kN/m<sup>2</sup>。
4. 乙类防空地下室扩散室与防空地下室内部房间相邻的临空墙可不计入常规武器爆炸产生的等效静荷载。
5. 图中L为室外出入口至防护密闭门的距离, 其取值示意图见本图集第11页。

战时次要出入口部等效静荷载标准值示意图

常6级乙类二等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核

于晓音

于晓音

校对

萧蕤

萧蕤

设计

郭莉

郭莉

页

42

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/918143120007006107>