

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 王艳
主编单位技术负责人 王博
技术审定人 张瑞龙
设计负责人 郭莉

目 录

目录	1
编制说明	4
1. 乙类防空地下室设计荷载	
乙类防空地下室主体结构等效静荷载示意图	7
乙类防空地下室主体结构顶板等效静荷载标准值	9
乙类防空地下室主体结构外墙等效静荷载标准值	10
室外出入口至防护密闭门的距离示意图	11
乙类防空地下室临空墙、门框墙等效静荷载标准值	12
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
乙类防空地下室室外出入口通道等效静荷载标准值	14

乙类防空地下室楼梯等效静荷载标准值	15
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
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
2. 甲类防空地下室设计荷载	
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
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
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
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



目 录							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧燕	萧燕	设计	郭莉	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框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 校对 萧蕤 设计 郭莉 页 2



HTTP://WWW.CHINABUILDING.COM.CN

梁柱纵向钢筋连接构造	·63
梁柱箍筋构造	·64
反梁及梁钢筋、附加箍筋、吊筋构造	·65
梁或柱支座两边变截面时纵向钢筋构造	·66
柱中纵向受力钢筋及箍筋构造	·67
无梁楼盖构造	·69
非承重墙连接构造	·71
5. 部分构件配筋选用	
洗消污水集水坑配筋图	·72
连通口配筋图	·74

自行车坡道出入口配筋图	·75
独立式竖井配筋图	·76
内附壁式竖井配筋图	·77
外附壁式竖井配筋图	·78
垂直运输口配筋图	·79
防倒塌挑檐配筋图	·80
外附壁式电缆井配筋图	·81
内附壁式电缆井配筋图	·82
顶部式电缆井配筋图	·84



目录								图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧葵	设计	郭莉	页	3



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

于以成

校对

萧霖

设计

郭莉

设计

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 $\leq 5\text{m}$ 。

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 γ_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

设计

郭莉

校对

萧蕤

设计

郭莉

设计

设计

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 γ_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。

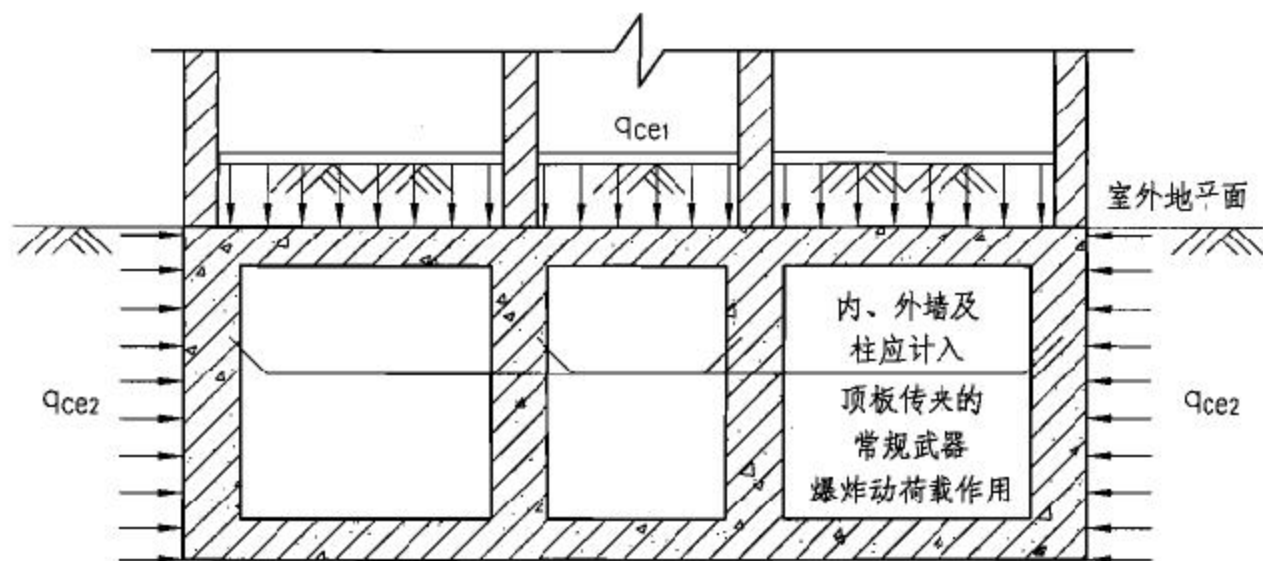
8. 其他

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。

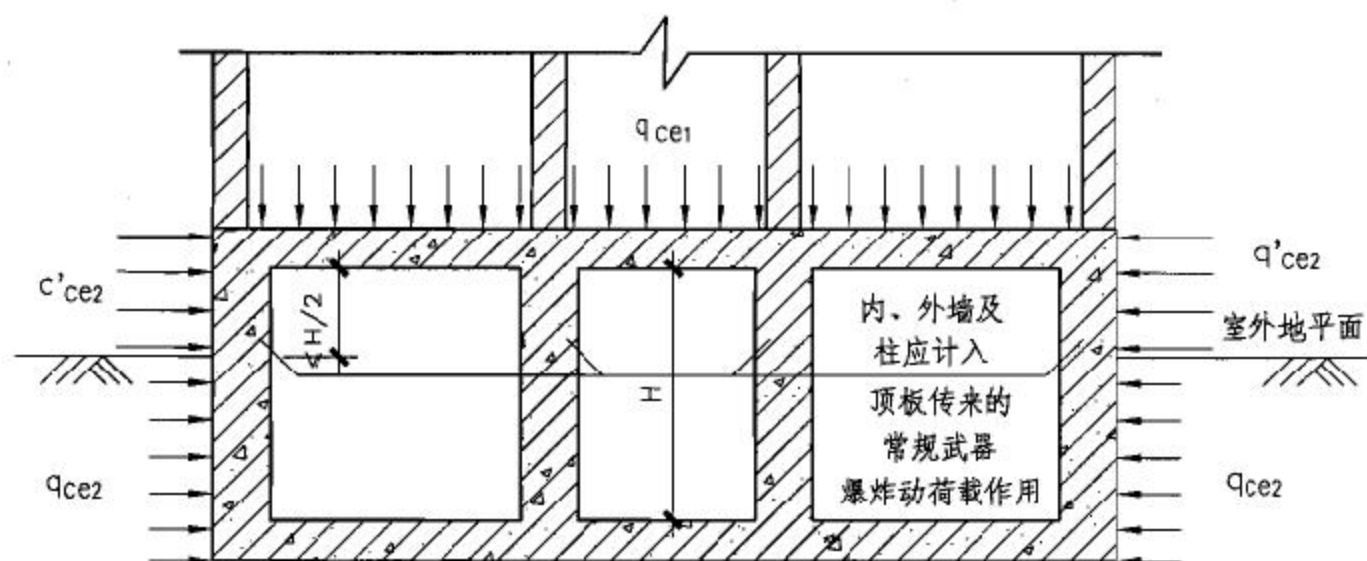
8.2 防空地下室结构构件的构造,尚应符合《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)第4.11节的要求。当结构构件的抗震等级高于三级时,还应满足相应的抗震要求。

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	页	6

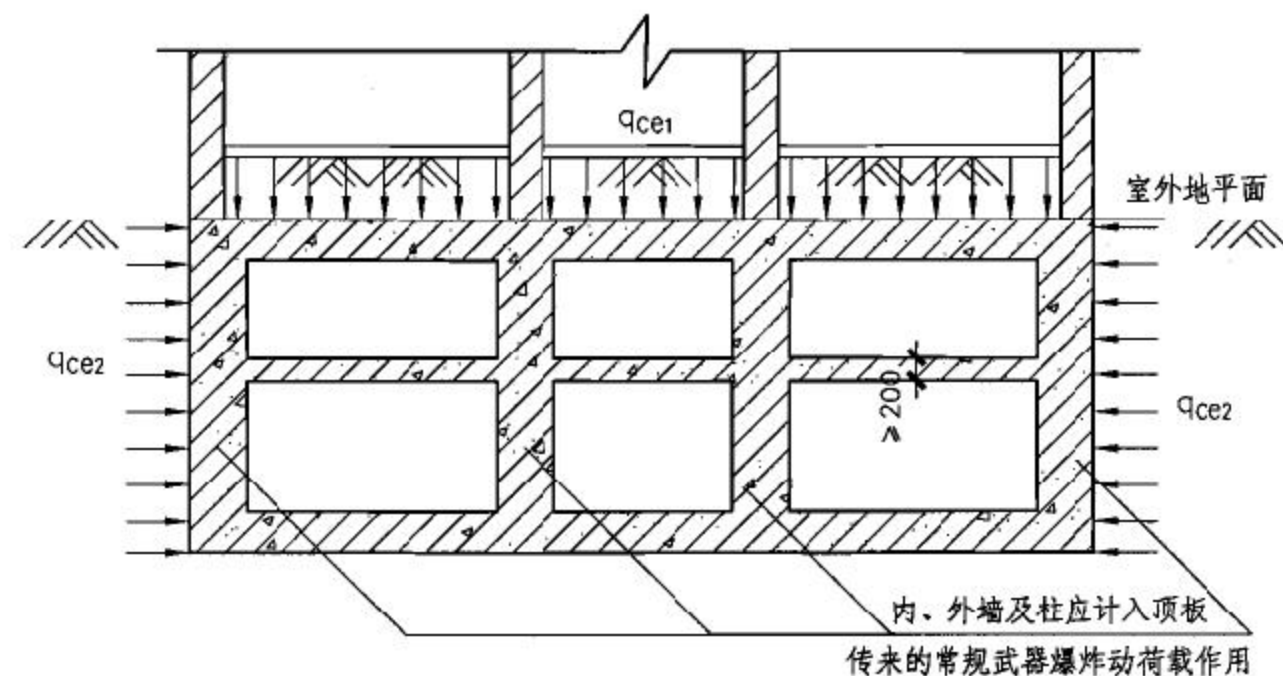




全埋式防空地下室



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 400kN/m^2 ，对常6级防空地下室取 180kN/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

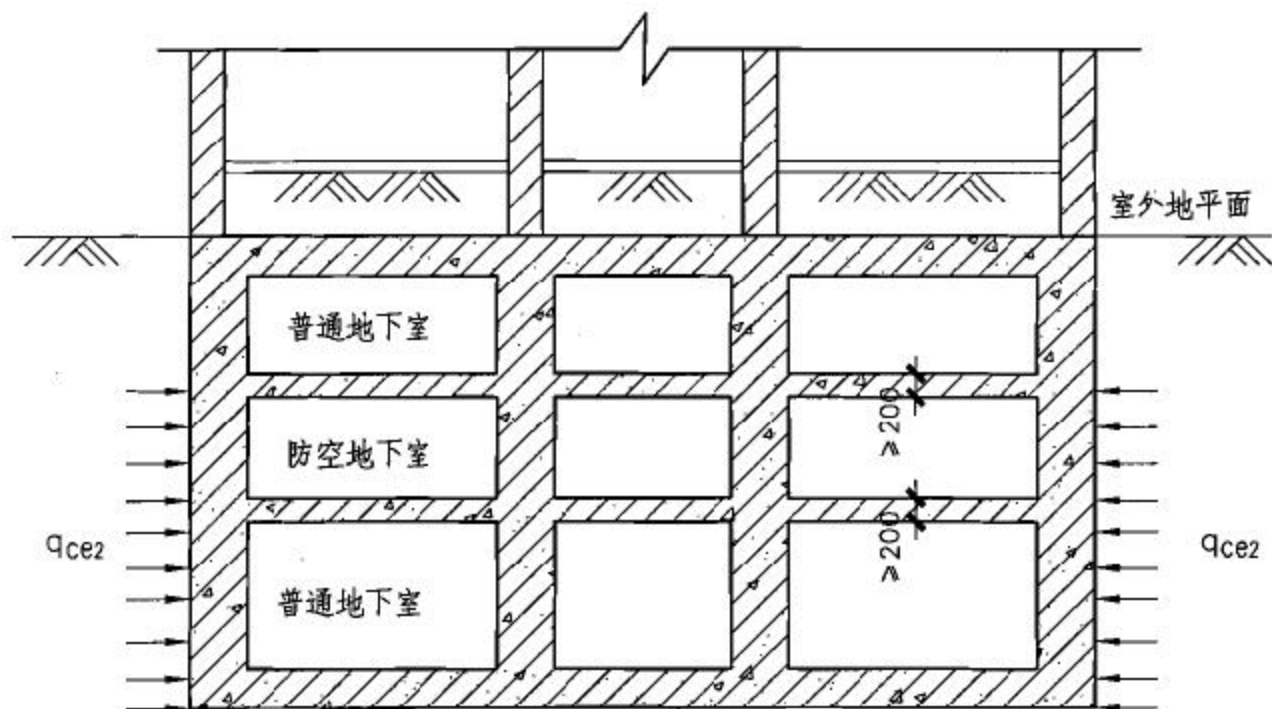
郭莉

设计

页

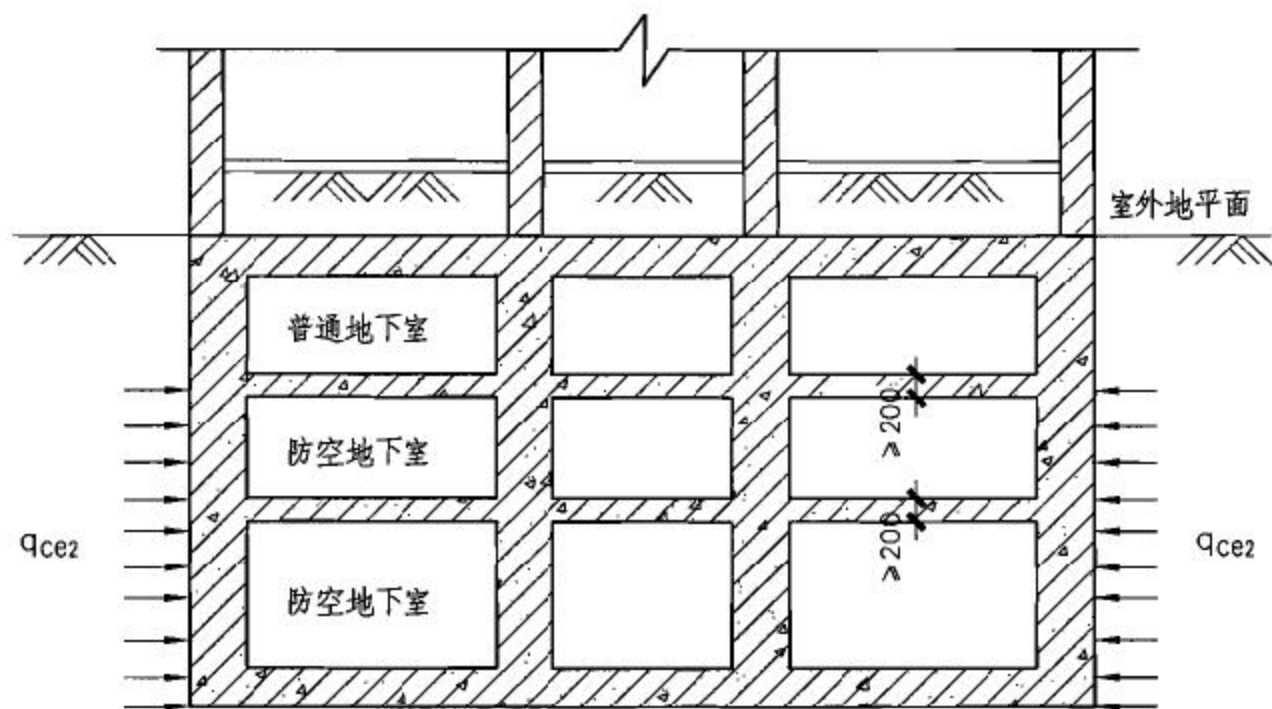
7





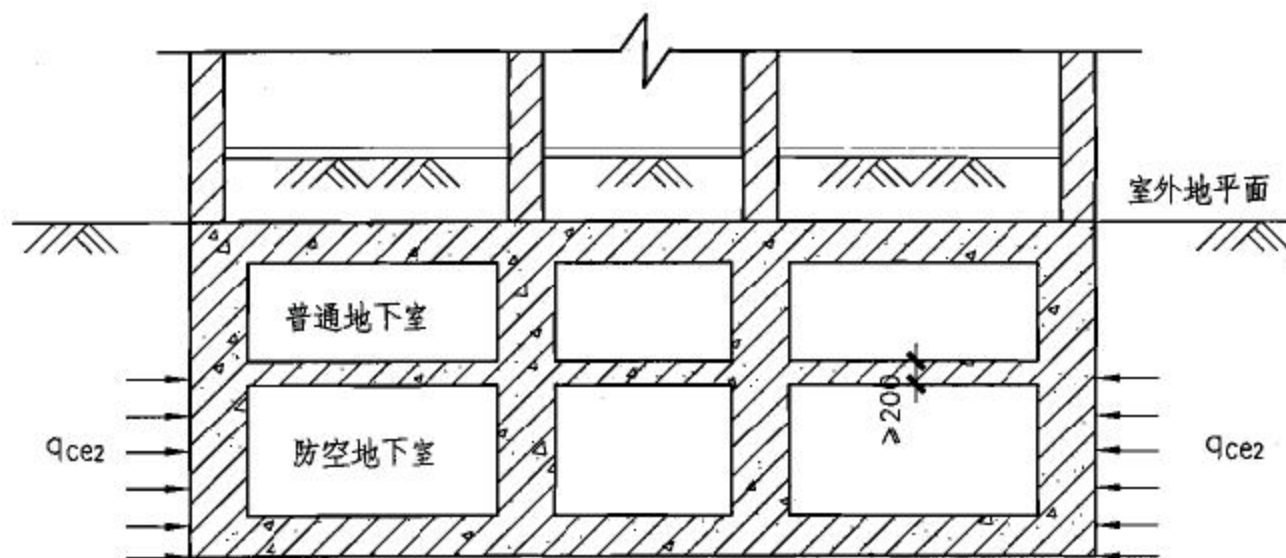
防空地下室设在地下中间层

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

萧燕

萧燕

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/m²)

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 萧蕊

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

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/m²)

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

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/m²)

顶板顶面埋置深度 h (m)	饱和土含气量 α_1 (%)	抗力级别	
		常6级	常5级
$0 < h \leq 1.5$	1	50 ~ 30	100 ~ 80
	≤ 0.05	70 ~ 50	140 ~ 100
$1.5 < h \leq 3.0$	1	30 ~ 25	80 ~ 60
	≤ 0.05	50 ~ 30	100 ~ 80

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。

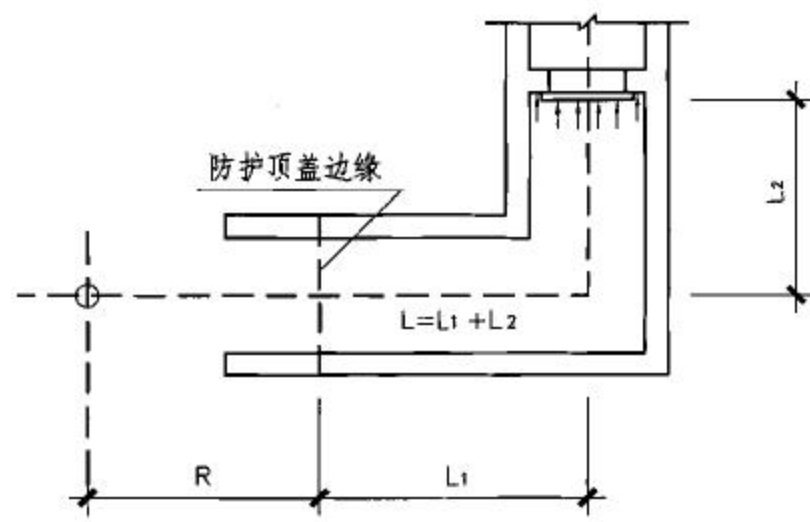
乙类防空地下室主体结构外墙等效静荷载标准值

图集号

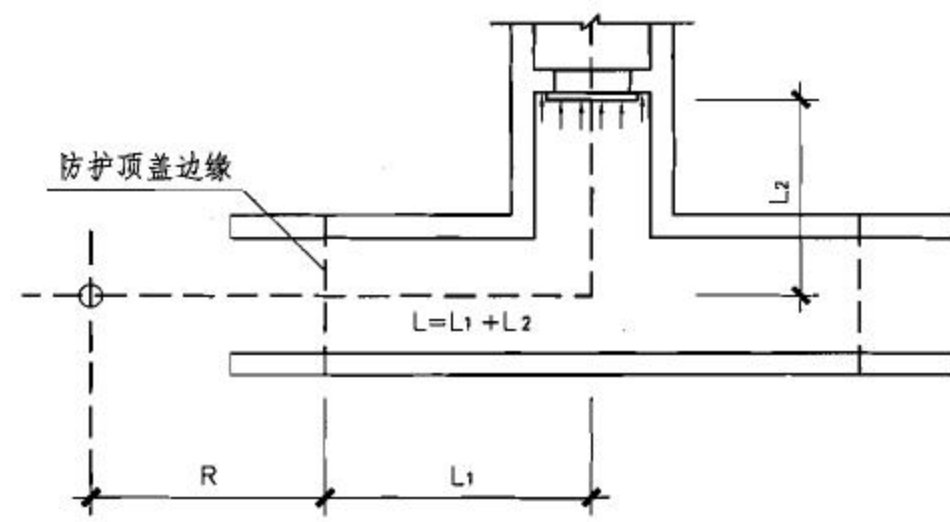
07FG01

审核 于晓音 jz 校对 萧蕊 设计 郭莉 页 10

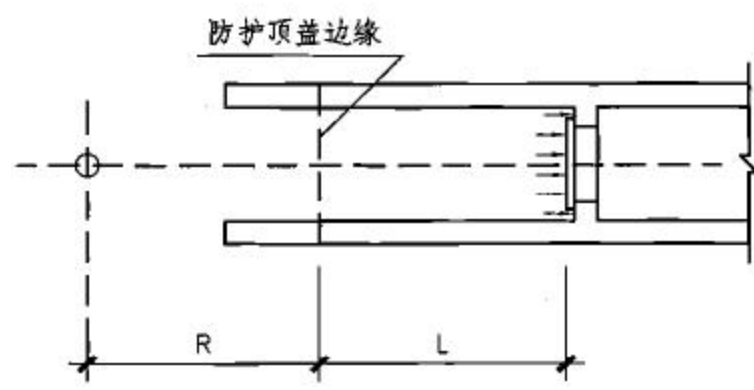




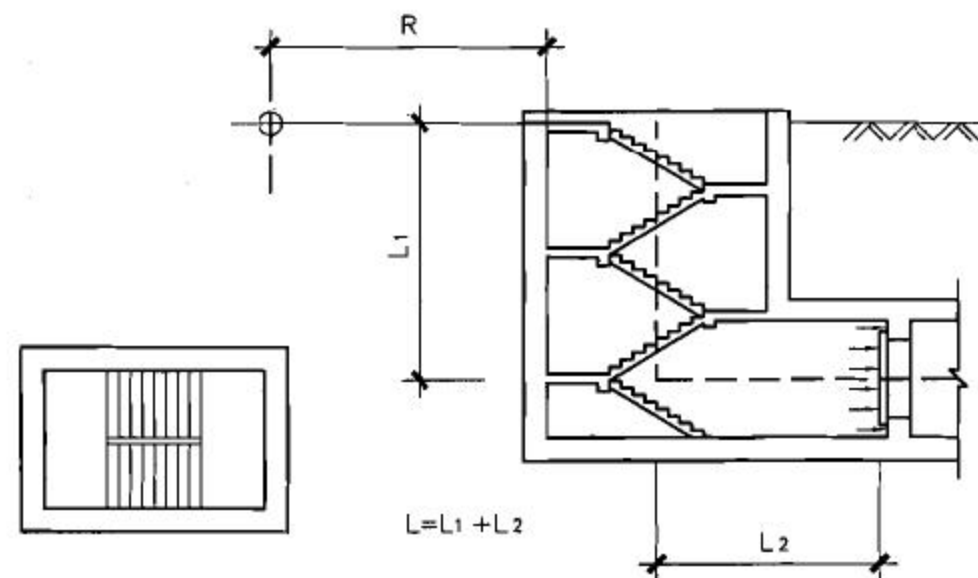
单向出入口



穿廊出入口



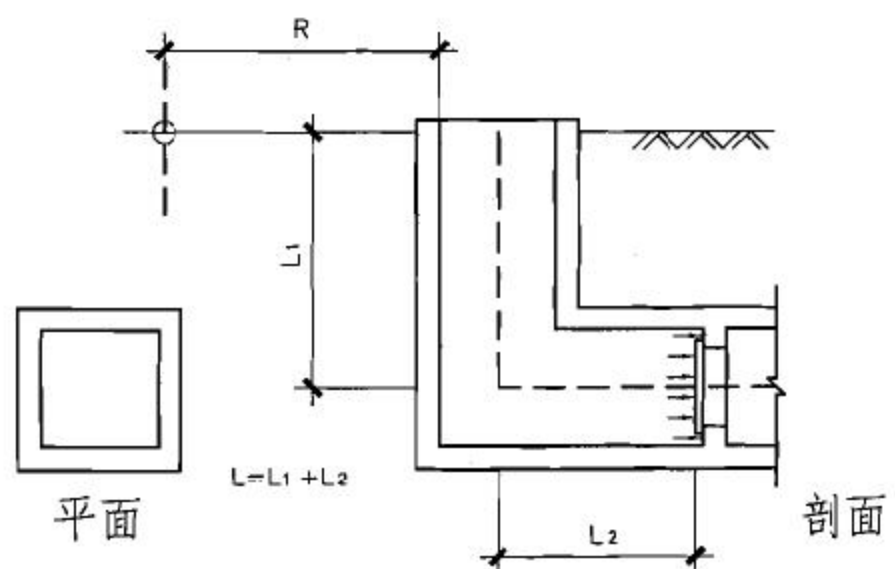
直通出入口



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 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^2)

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 $\leq 5\text{m}$)	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 $>5\text{m}$)	—	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 $5\text{m}<L<10\text{m}$ 及 $10\text{m}<L<15\text{m}$ 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^2)

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 $\leq 5\text{m}$)	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 $>5\text{m}$)	—	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

设计 郭莉

校对 萧蓓

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

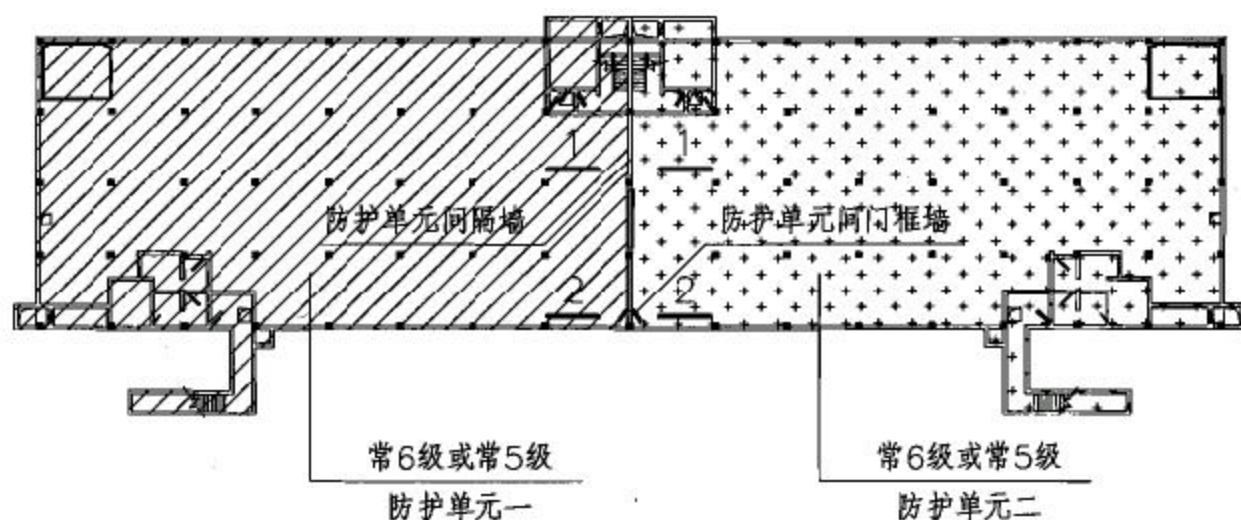
设计 郭莉

设计 郭莉

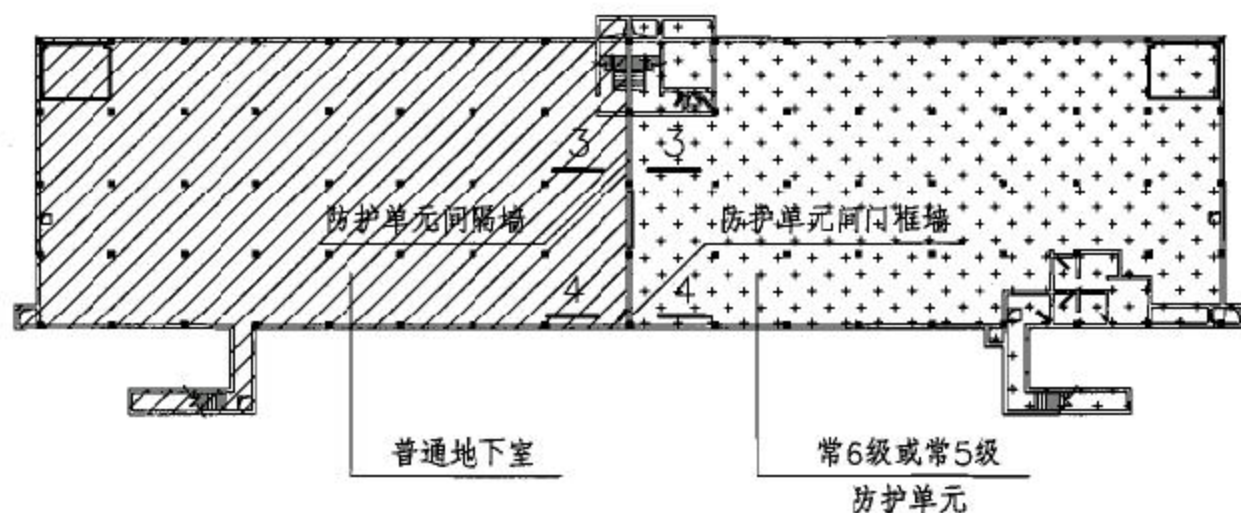
页

12



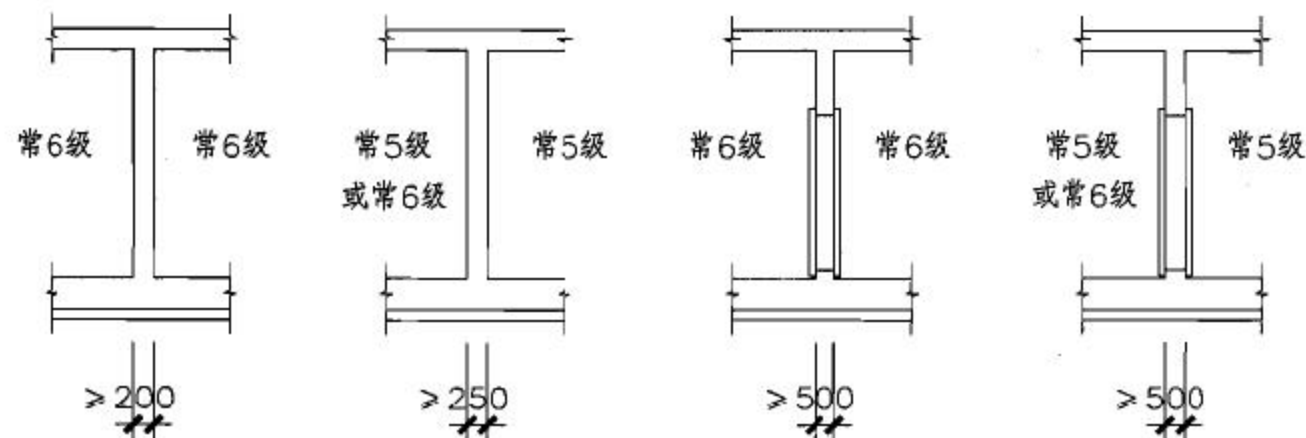


乙类防空地下室平面示意图 (一)



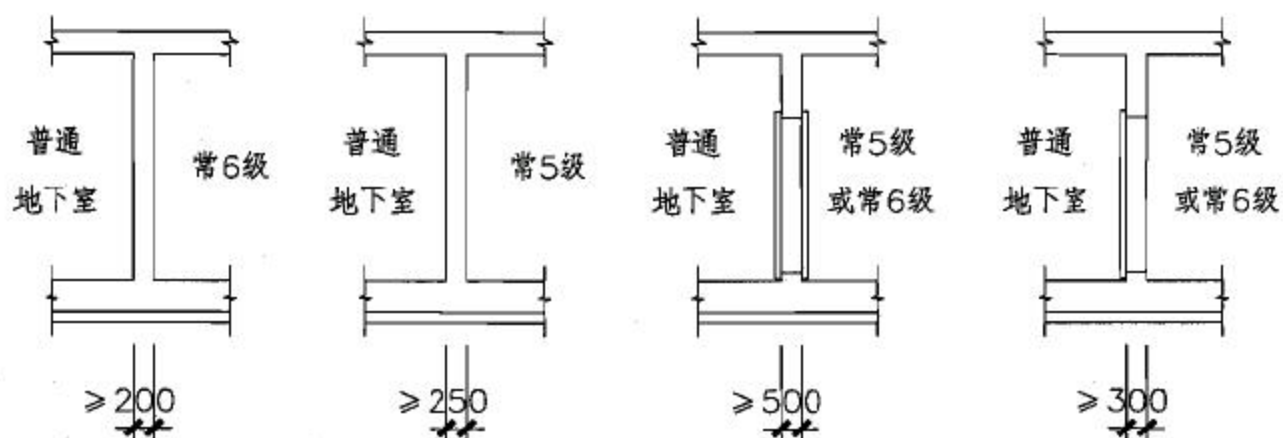
乙类防空地下室平面示意图 (二)

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。



1-1
(隔墙剖面)

2-2
(门框墙剖面)



3-3
(隔墙剖面)

4-4
(门框墙剖面)

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

于之

校对 萧燕

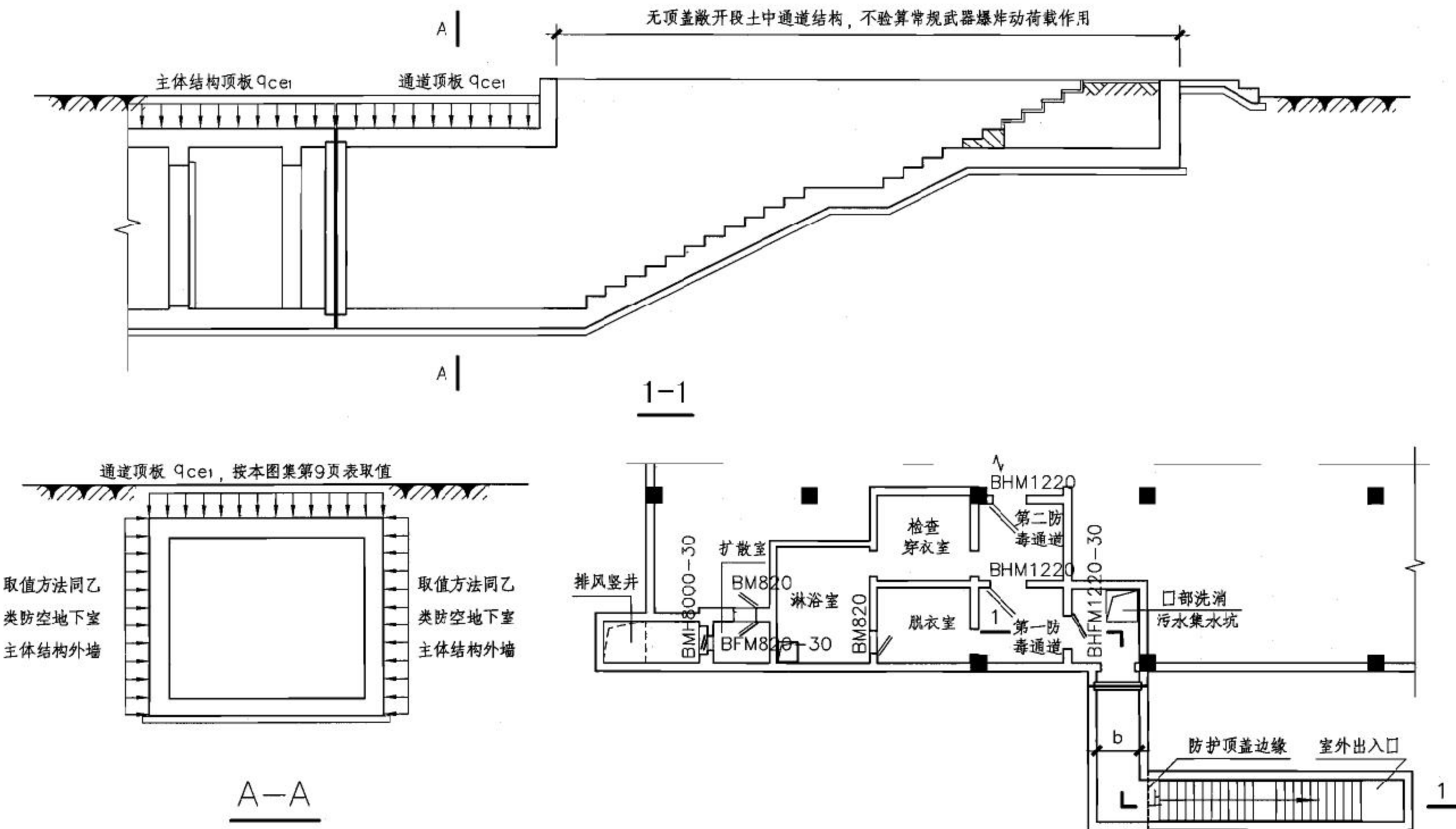
设计 郭莉

郭莉

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	设计	郭莉	校对	萧蕊	设计	页	14

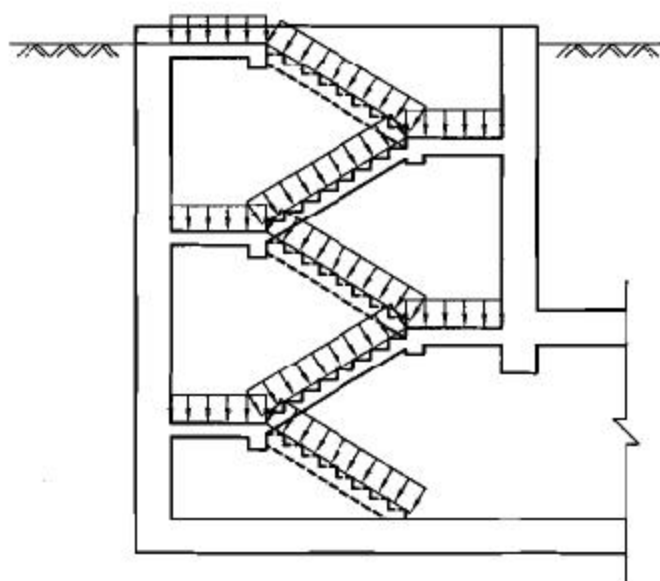
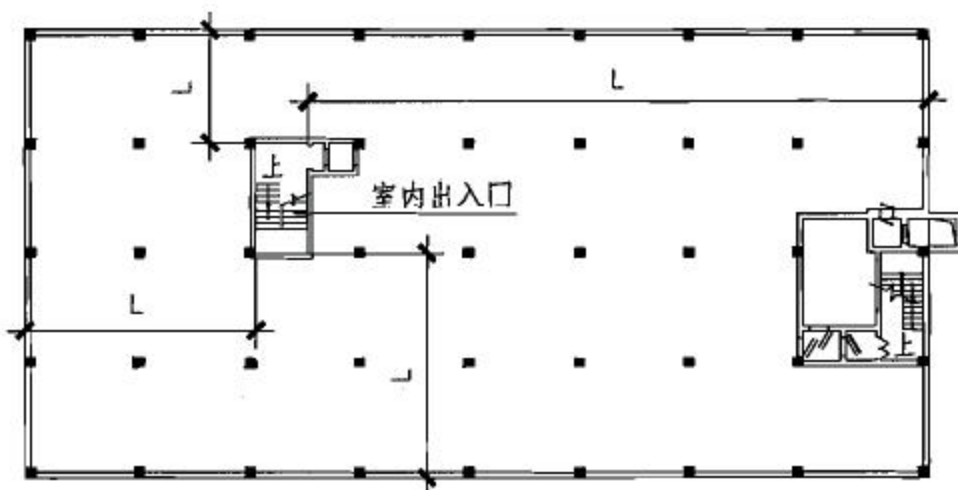


表1-6 乙类防空地下室楼梯踏步与休息平台等效静荷载标准值 (kN/m^2)

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

校对

萧葵

设计

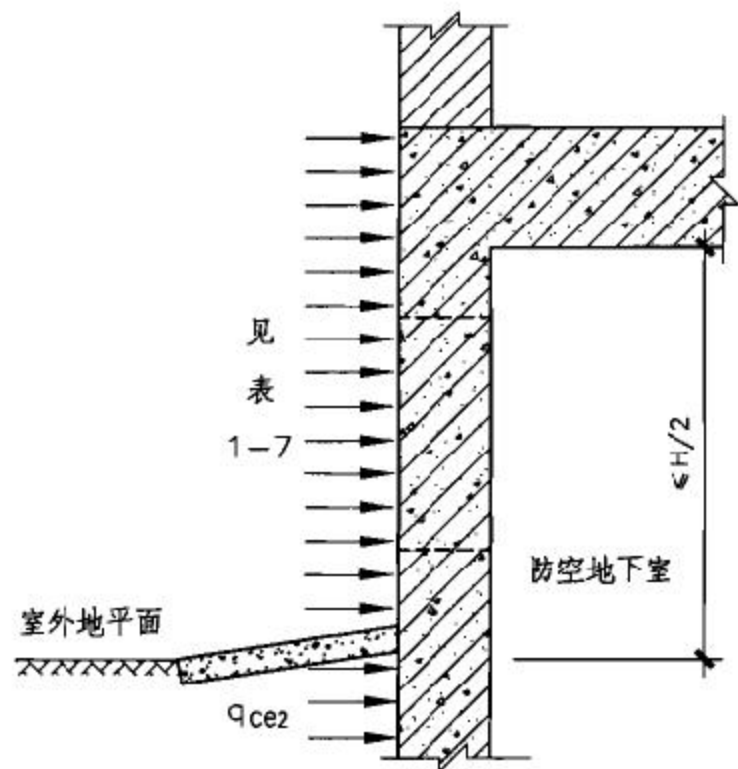
郭莉

页

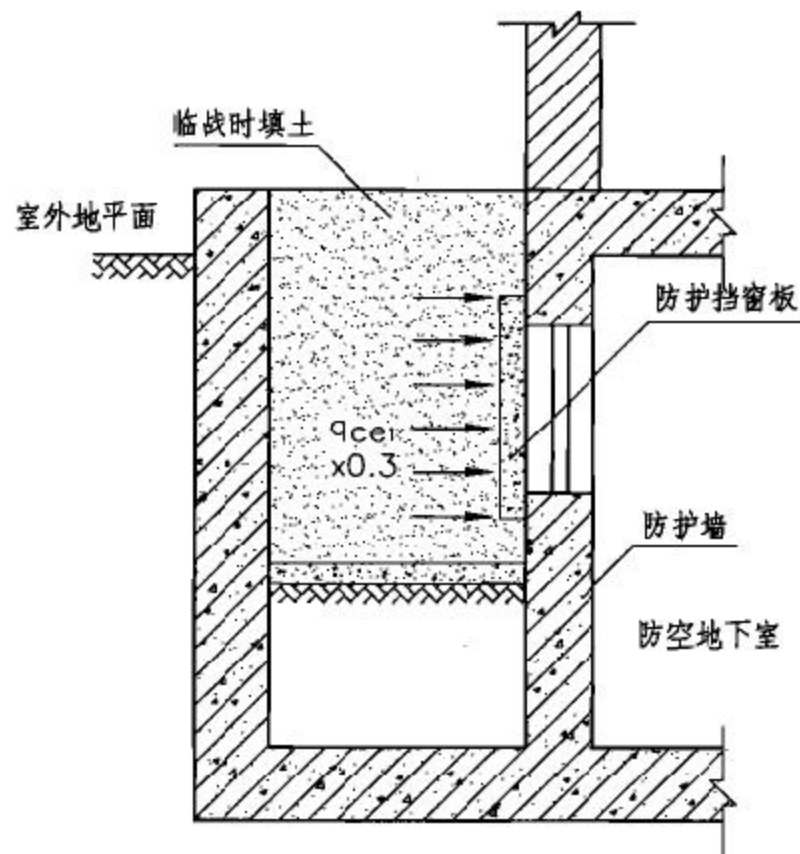
15

15

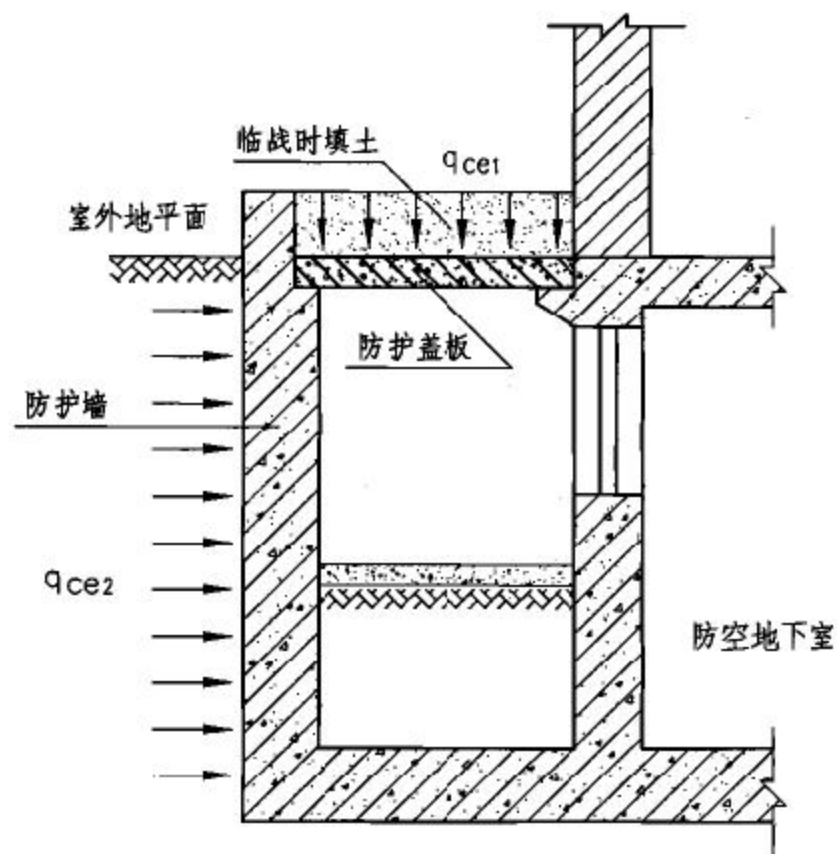




(a) 外墙上等效静荷载示意图



战时全填土窗井



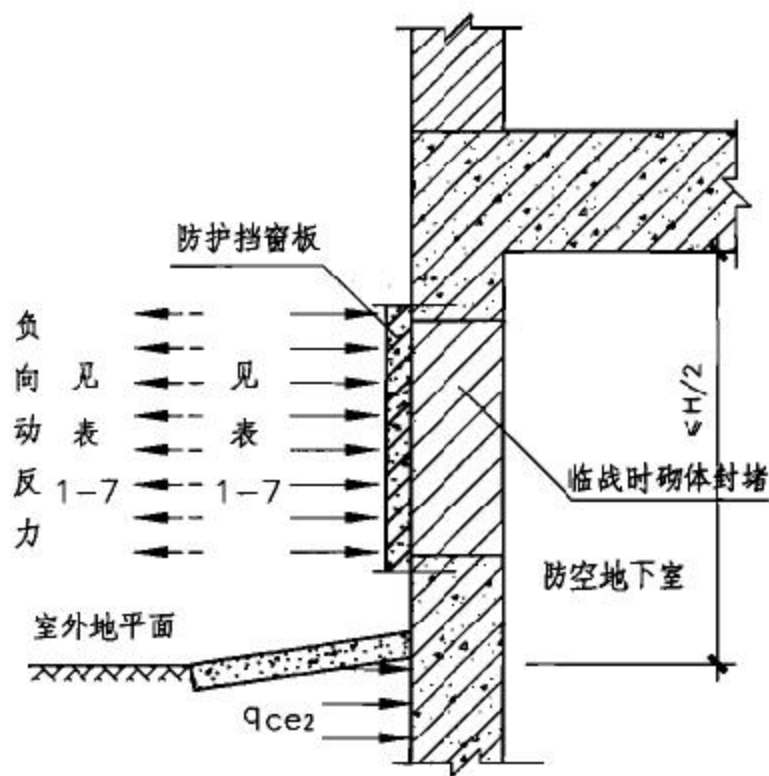
战时半填土窗井

表1-7 高出地平面的采光窗水平等效静荷载标准值 (kN/m²)

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:

1. 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。
2. 图中 H 为防空地下室的净高。
3. <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。



(b) 挡窗板上等效静荷载示意图
高出地平面的采光窗

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

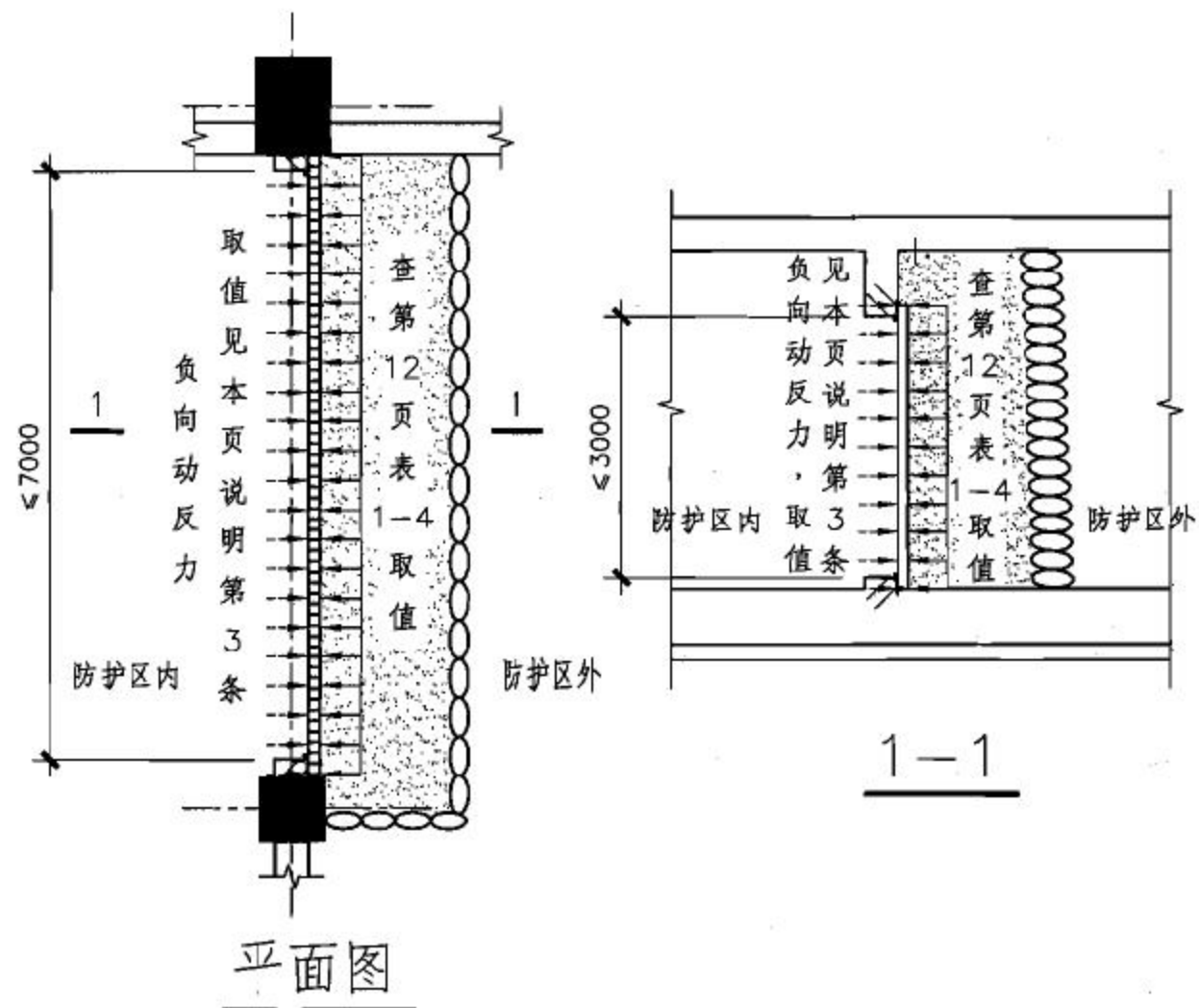
校对 萧燕

设计 郭莉

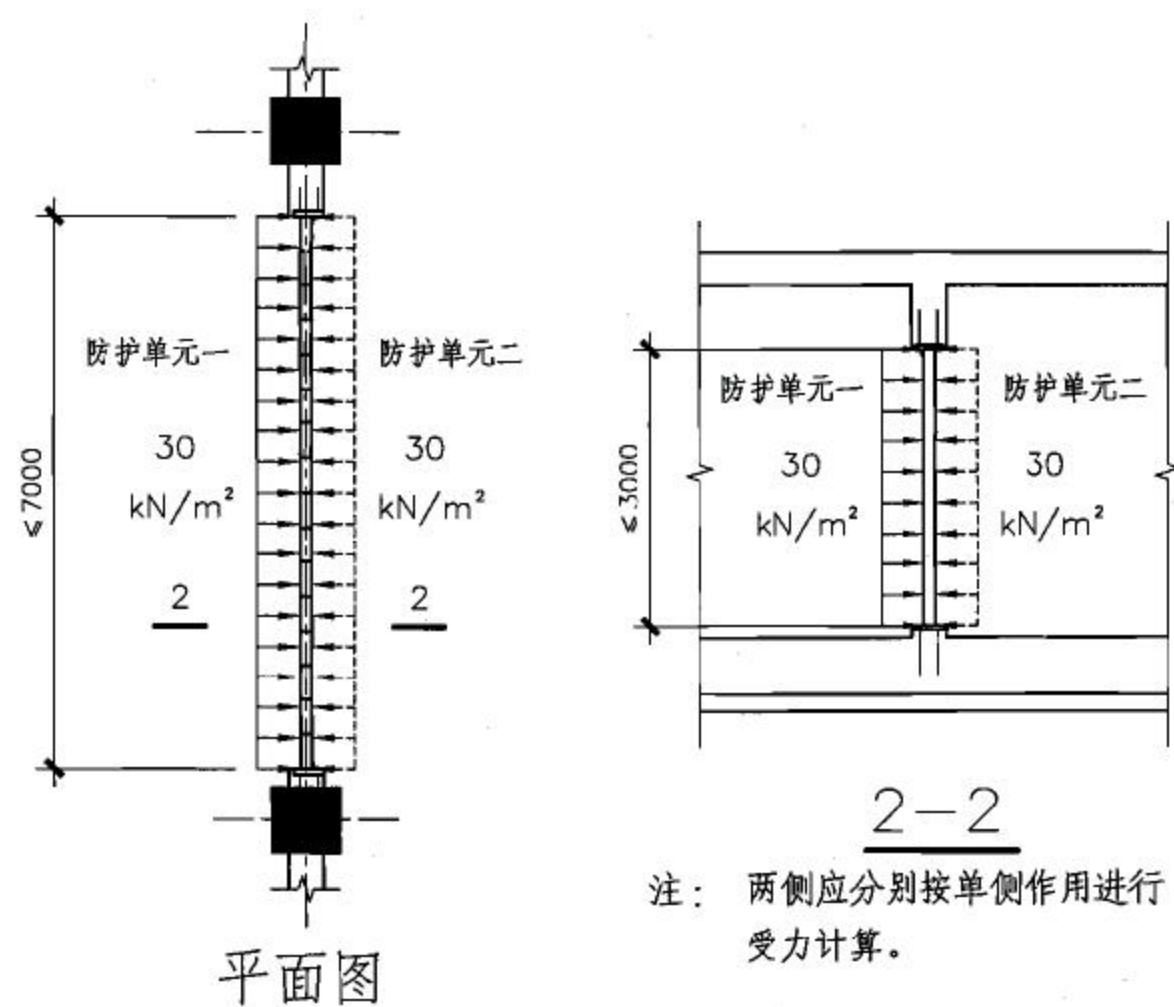
页

16

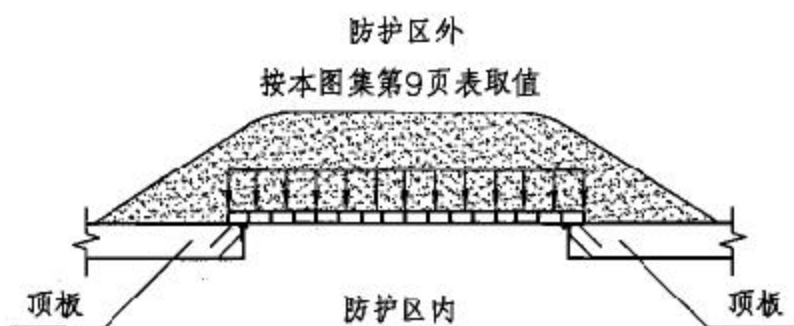




出入口通道内封堵构件等效静荷载标准值示意图



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



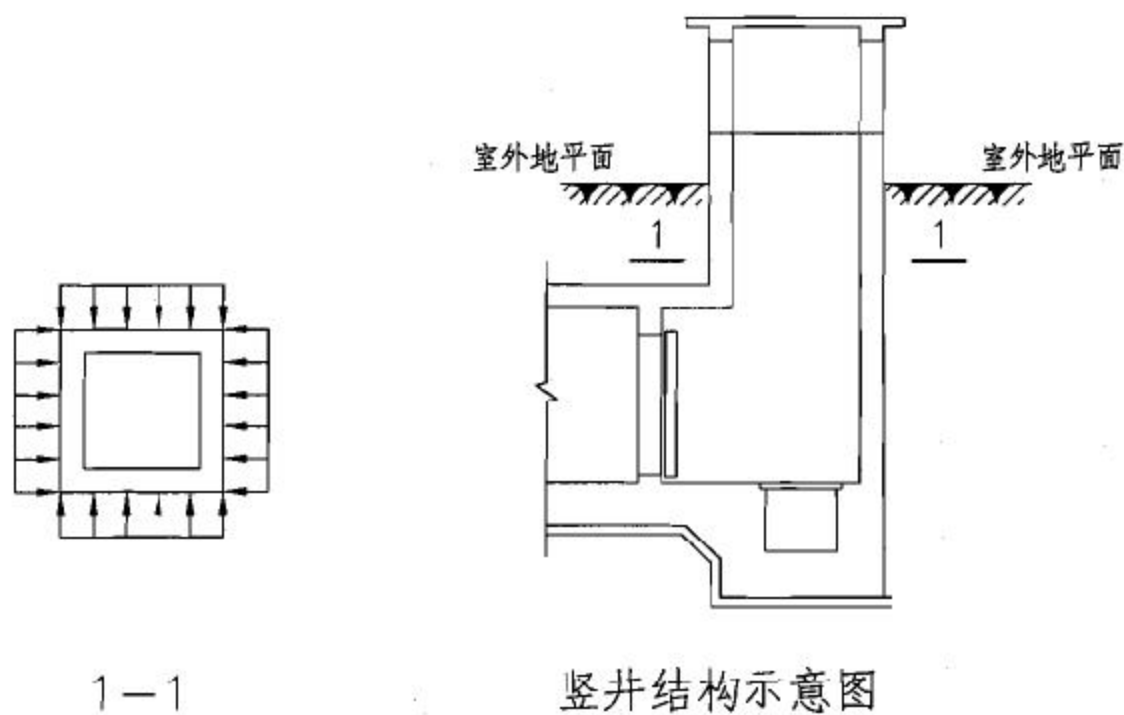
- 说明：
1. 适用于乙类防空地下室。
 2. 图中所注均为常规武器爆炸动荷载作用下，乙类防空地下室钢筋混凝土及钢材封堵构件的等效静荷载标准值。
 3. 对于室外出入口通道内封堵构件及其支座和联结件，应验算常规武器爆炸作用在其上的负向动反力（反弹力），负向动反力的水平等效静荷载标准值对常5级可取 130kN/m^2 ，对常6级可取 60kN/m^2 。

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 $3\text{m} \times 6\text{m}$ 。

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	于晓音	校对	萧燕	萧燕	设计	郭莉	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 400kN/m^2 , 对常 6 级取 180kN/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

子 20

校对

萧 蓓

设计

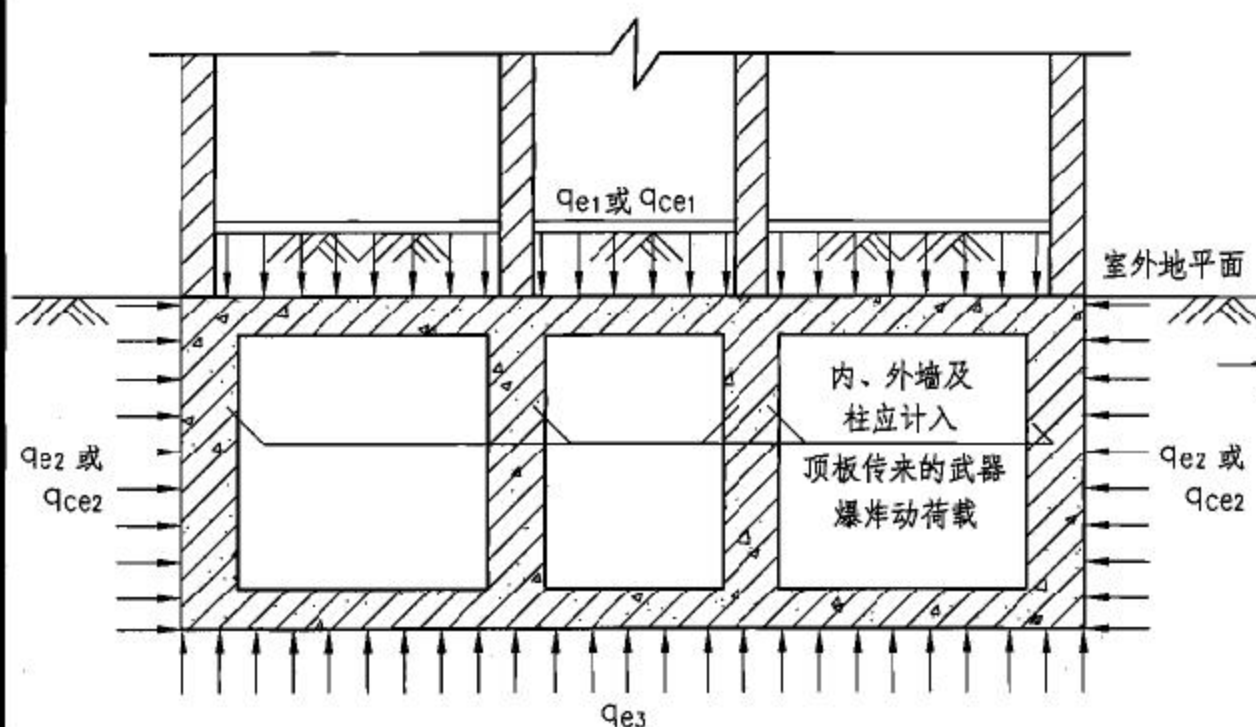
郭 莉

印 艺

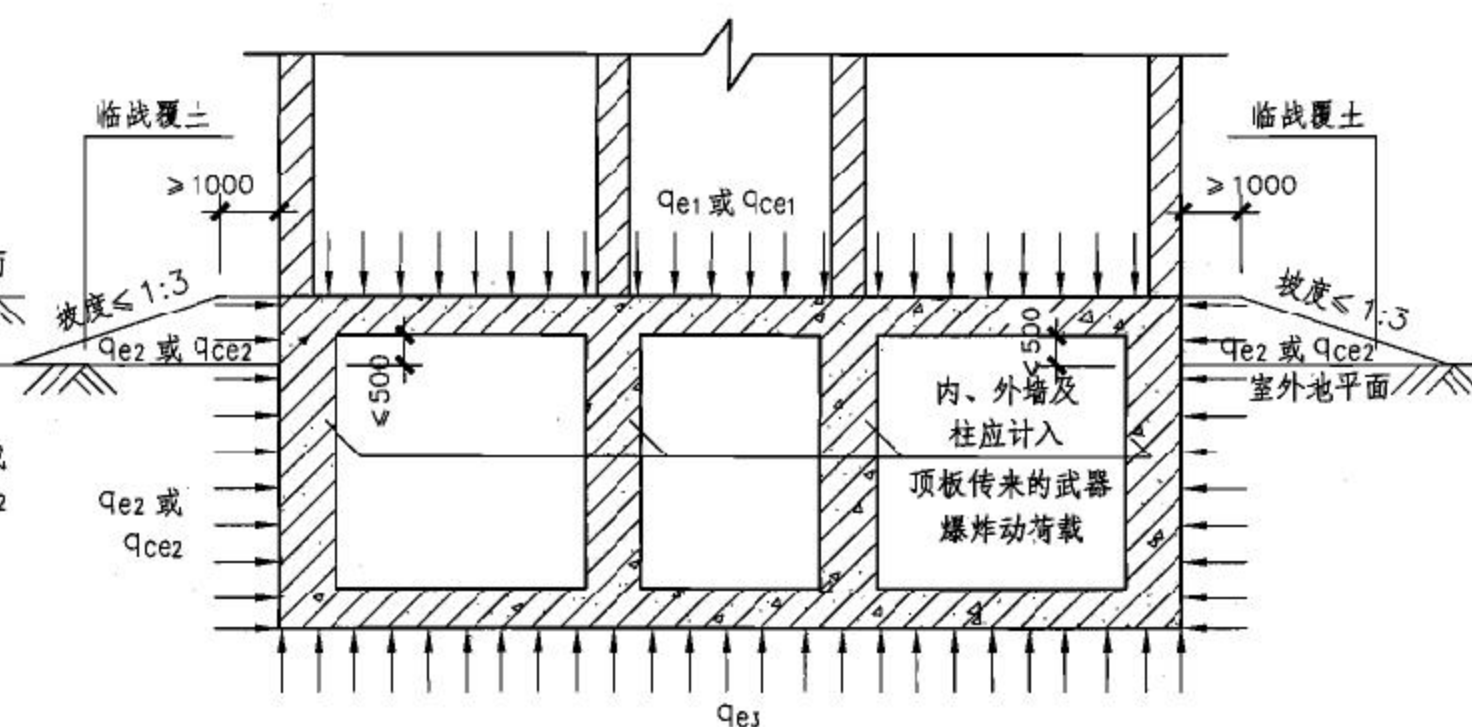
页

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(c)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

子26

校对 萧葵

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

页

19



HTTP://WWW.CHINABUILDING.COM.CN

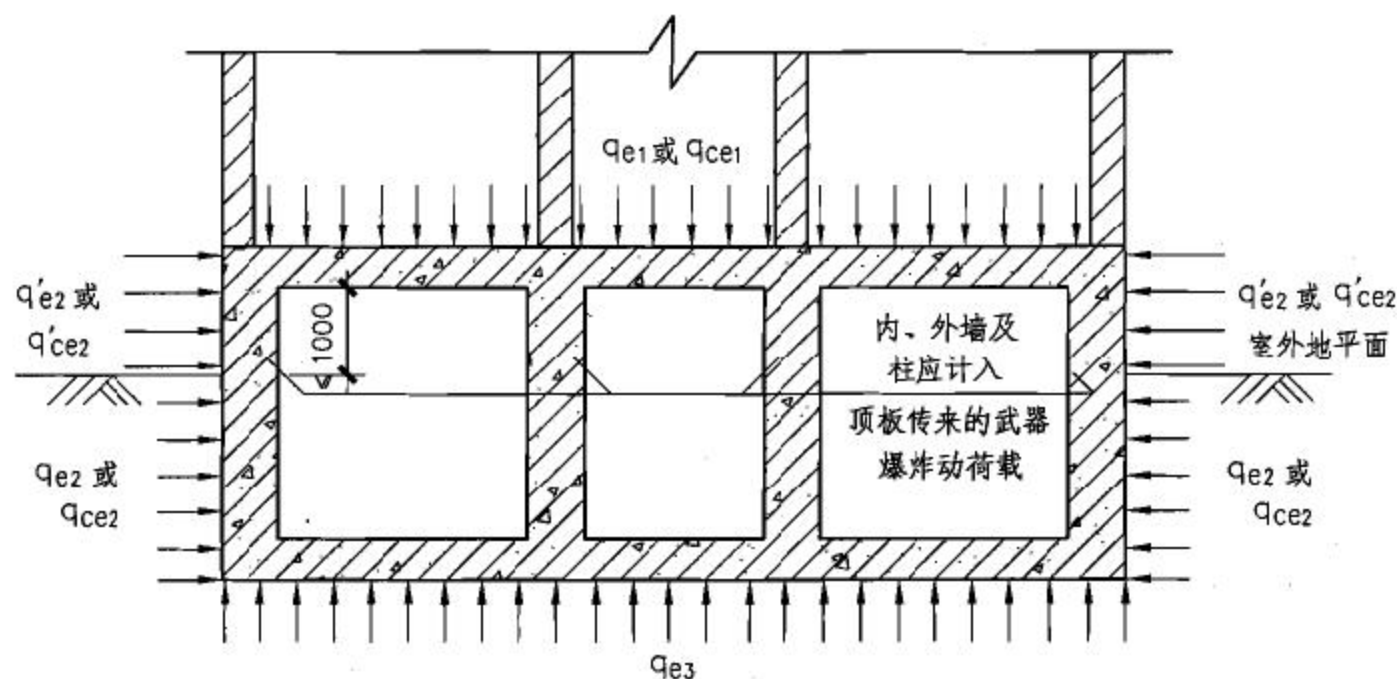


表2-1 甲类防空地下室直接承受空气冲击波作用的外墙等效静荷载标准值 (kN/m²)

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 qe_3 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

于晓音

校对

萧葵

设计

郭莉

设计

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/m²)

顶板覆土 厚度 h (m)	顶板区格最大 短边净跨 L ₀ (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 ₀ ≤ 9.0	40 ~ 35 [*]	55	100	50 ~ 40 [*]	60	120
0.5 < h ≤ 1.0	3.0 ≤ L ₀ ≤ 4.5	40	65	120	45	70	140
	4.5 < L ₀ ≤ 6.0	40	60	115	45	70	135
	6.0 < L ₀ ≤ 7.5	40	60	110	45	65	130
	7.5 < L ₀ ≤ 9.0	40	60	110	45	65	130
1.0 < h ≤ 1.5	3.0 ≤ L ₀ ≤ 4.5	45	70	135	50	75	145
	4.5 < L ₀ ≤ 6.0	40	65	120	45	70	135
	6.0 < L ₀ ≤ 7.5	35	60	115	40	70	135
	7.5 < L ₀ ≤ 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：

- 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} 。
- 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 $[\beta]=4$ 。
- 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。
- 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。

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

图集号

07FG01

审核 于晓音

子26

校对

萧蕊

设计

郭莉

页

21



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/m²)

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。
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。

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/m²)

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

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

设计 郭莉

校对 萧燕

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 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/m²)

顶板覆土 厚度 h (m)	顶板 短边净跨 Lo (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 ≤ 0.5	3.0 ≤ Lo ≤ 9.0	30	30 ~ 35	40	40 ~ 50	75	75 ~ 95	79	79 ~ 100
0.5< h ≤ 1.0	3.0 ≤ Lo ≤ 4.5	30	35 ~ 40	50	50 ~ 60	90	90 ~ 115	95	95 ~ 122
	4.5 < Lo ≤ 6.0	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	85	85 ~ 110	90	90 ~ 116
	6.0 < Lo ≤ 7.5	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	85	85 ~ 105	90	90 ~ 111
	7.5 < Lo ≤ 9.0	30	30 ~ 35	45	45 ~ 55	80	80 ~ 100	85	85 ~ 106
1.0< h ≤ 1.5	3.0 ≤ Lo ≤ 4.5	35	35 ~ 45	55	55 ~ 70	105	105 ~ 130	111	111 ~ 137
	4.5 < Lo ≤ 6.0	30	30 ~ 40	50	50 ~ 60	90	90 ~ 115	95	95 ~ 122
	6.0 < Lo ≤ 7.5	30	30 ~ 35	45	45 ~ 60	90	90 ~ 110	95	95 ~ 116
	7.5 < Lo ≤ 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/m²，对核6级可取25kN/m²，对核5级可取50kN/m²。

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/m²)

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

2016

校对

萧燕

设计

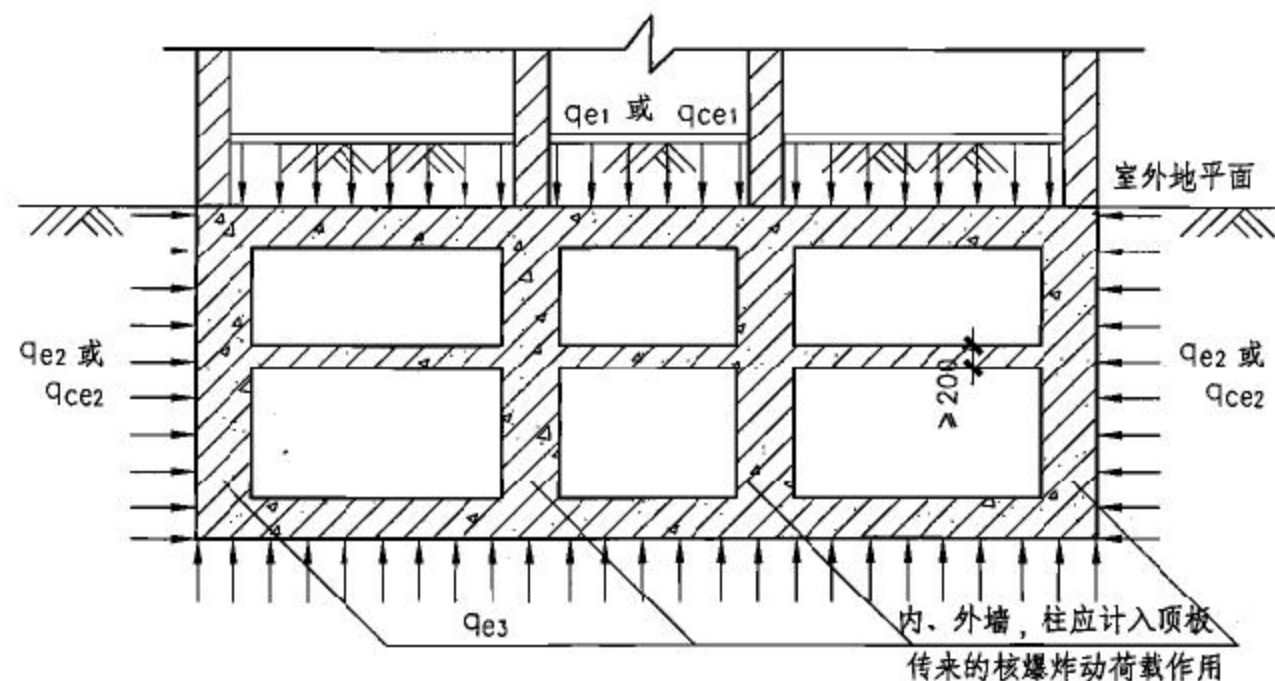
郭莉

2016

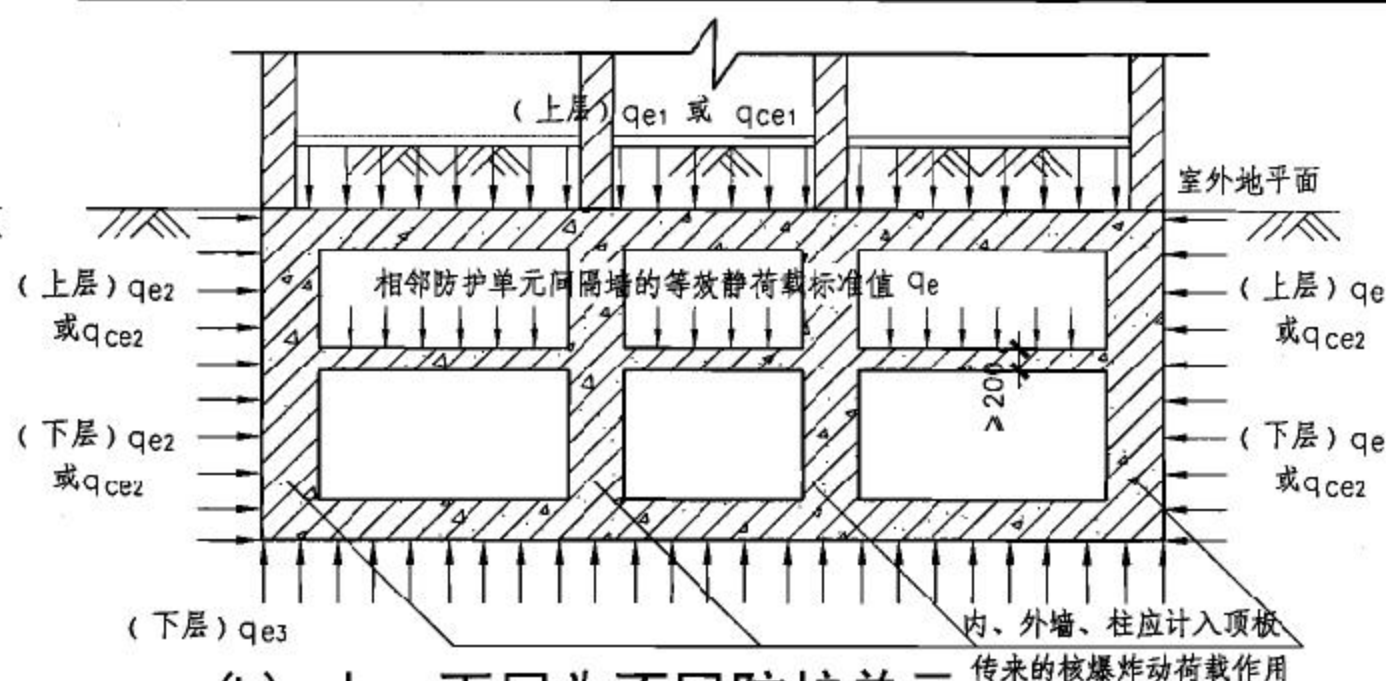
页

23

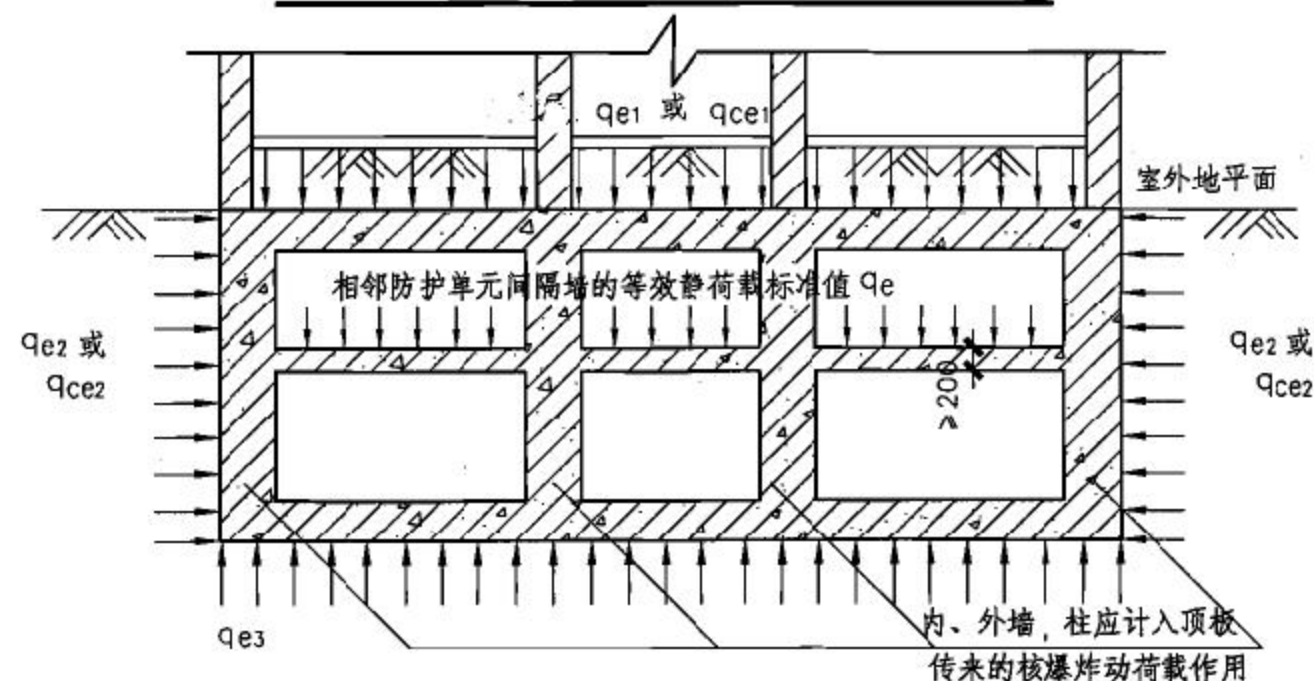




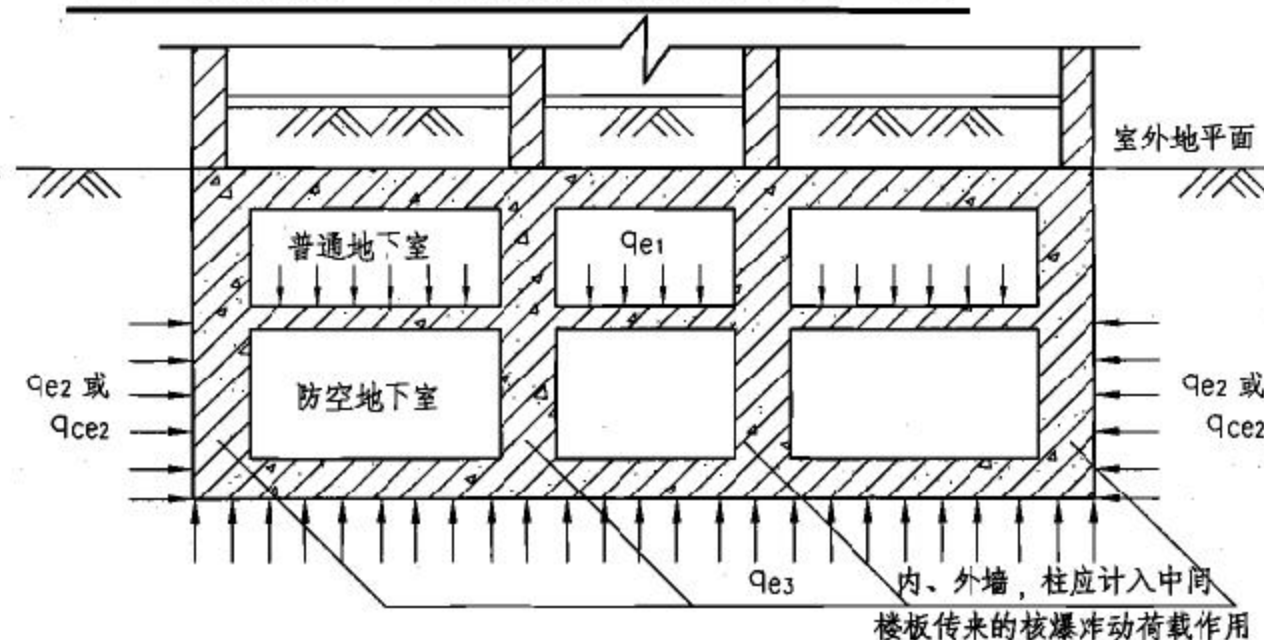
(a) 上、下层为同一防护单元



(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 100kN/m^2 ；为核6级常6级时，取 50kN/m^2 ；

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

322

校对

萧燕

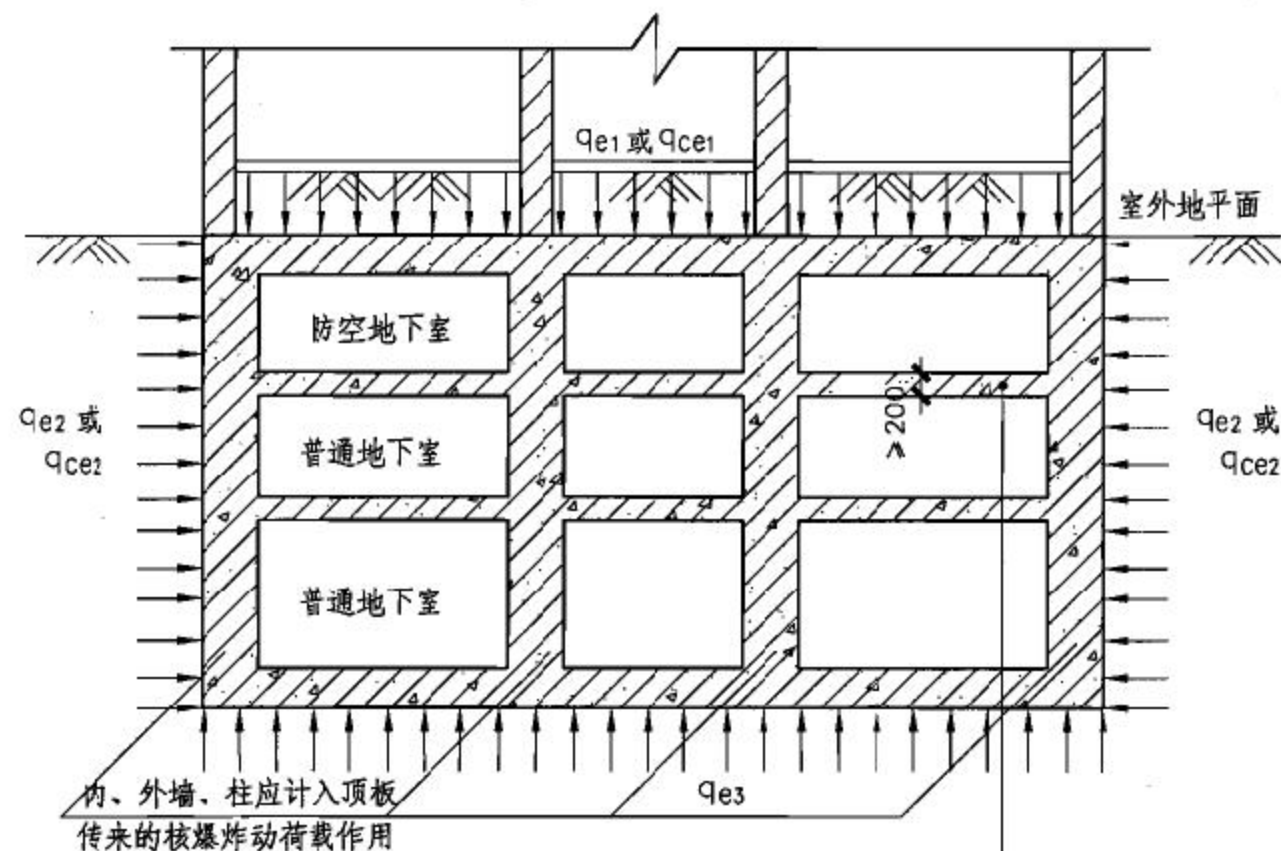
设计

郭莉

页

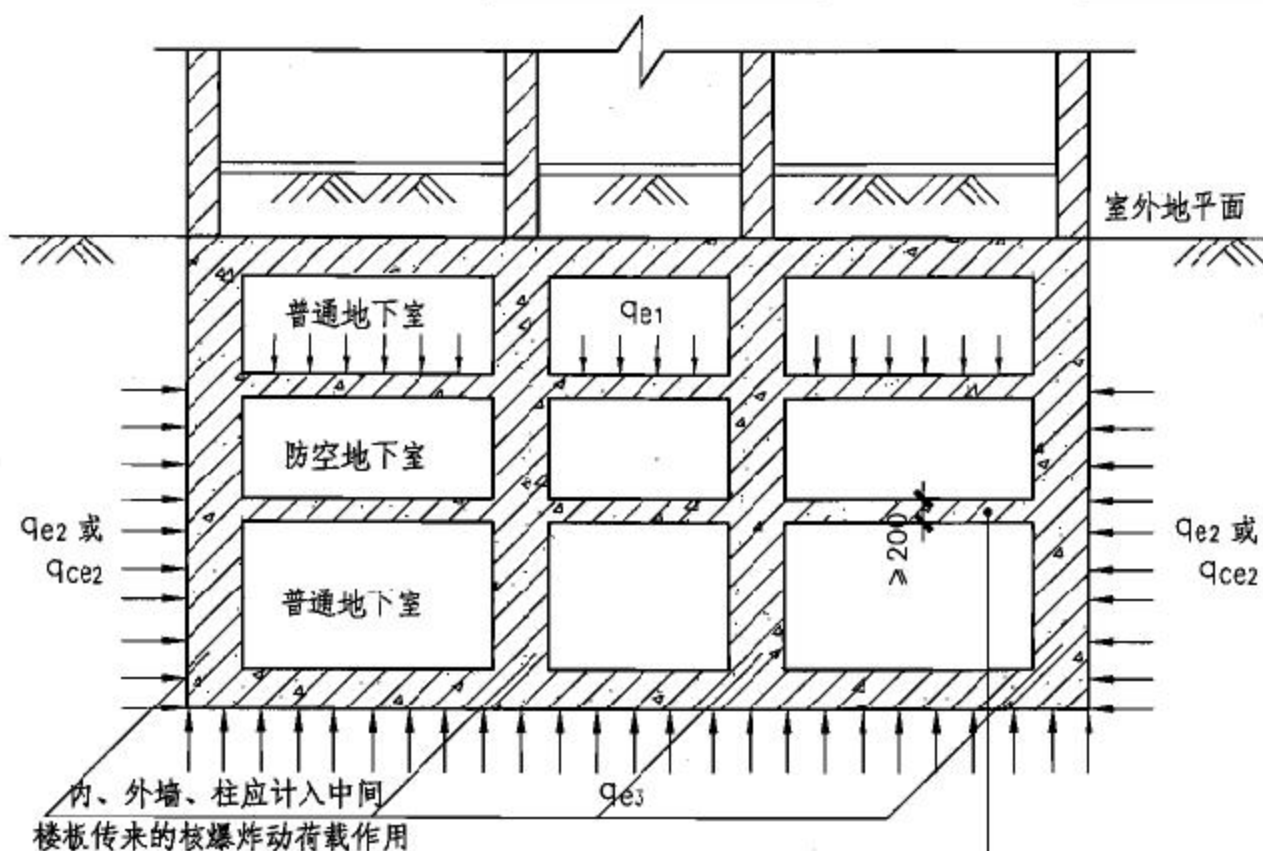
24





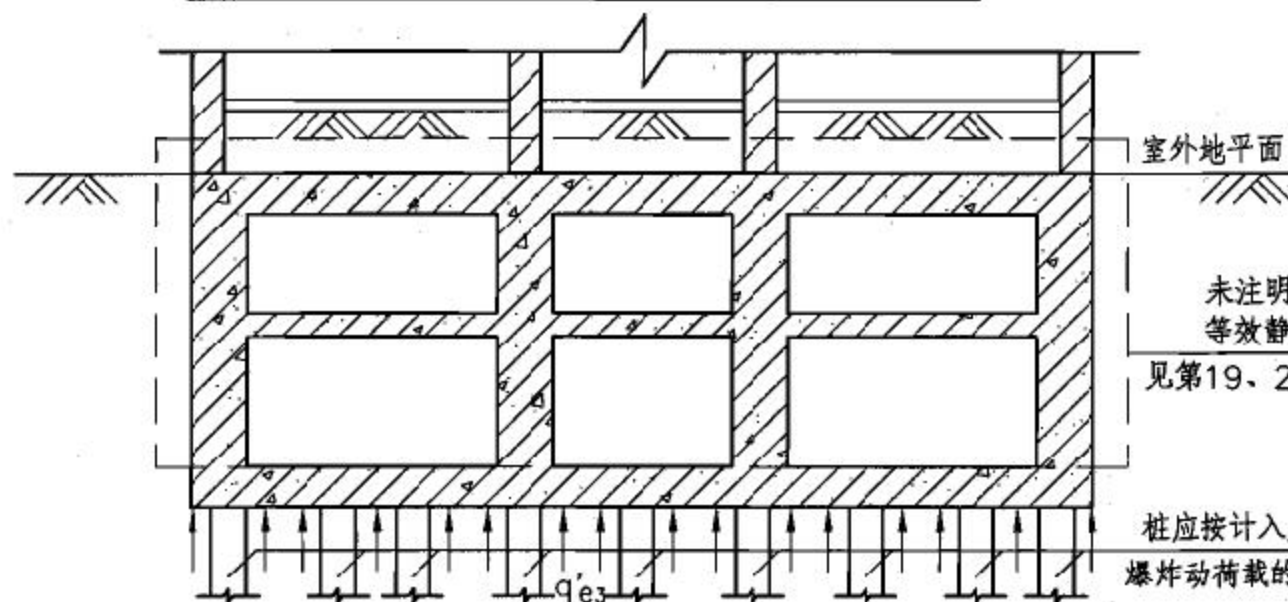
临战时对防空地下室以下各层采取临战封堵转换措施，
确保空气冲击波不进入防空地下室以下各层普通地下室

(e) 防空地下室设在地下一层



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



(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

校对 萧蕊

设计 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/m²)

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	$\zeta < 30^\circ$	5	200 *	180 *	200 *	180 *	390 *	370
		10	160 *	144 *	160	160	370	370
		≥ 15	140 *	126 *	160	160	370	370
	$\zeta \geq 30^\circ$	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	$\zeta < 30^\circ$	5	180 *	162 *	180 *	162 *	370	370
		10	150 *	135 *	160	160	370	370
		≥ 15	130 *	117 *	160	160	370	370
	$\zeta \geq 30^\circ$	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 $[\beta]=2$, 在常规武器爆炸动荷载作用下允许延性比 $[\beta]=3$ 。
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

设计 郭莉

校对 萧蕊

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉

设计 郭莉


[HTTP://WWW.CHINABUILDING.COM.CN](http://www.chinabuilding.com.cn)

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^2)

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

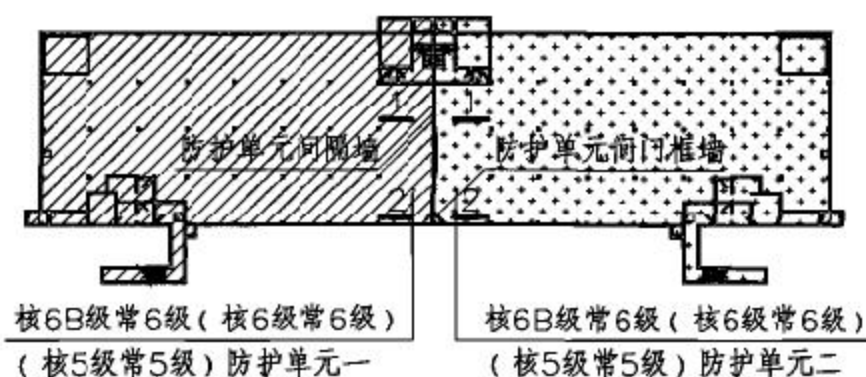
校对 萧蓓

设计 郭莉

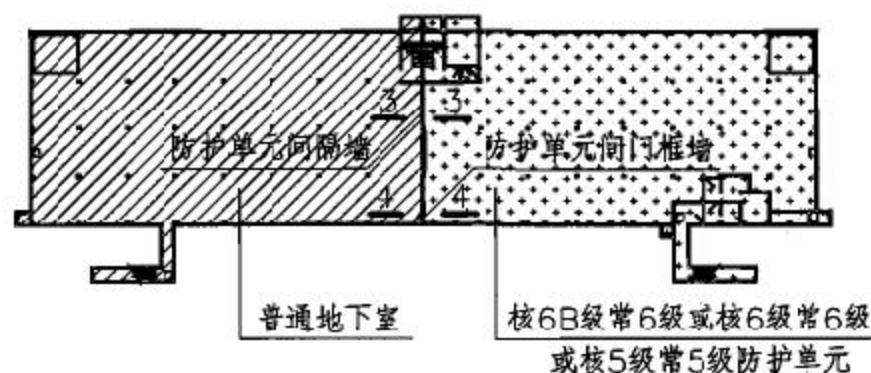
页

27





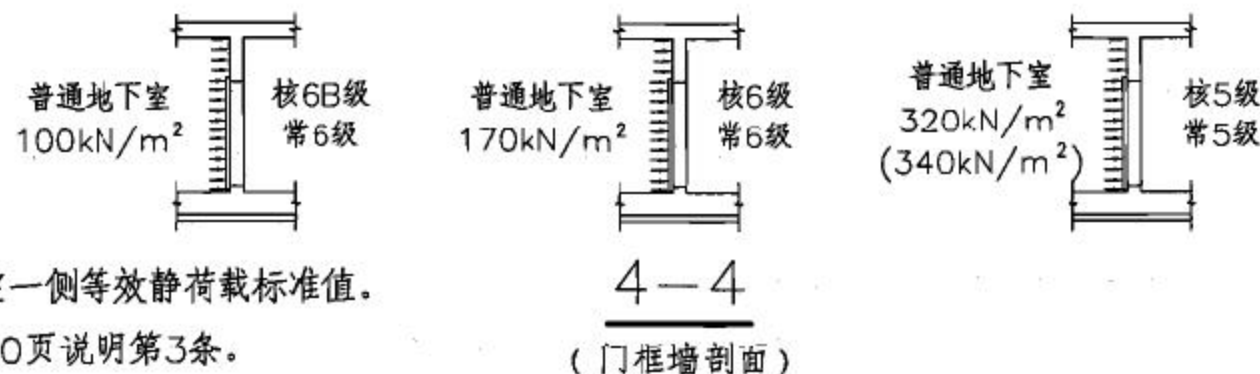
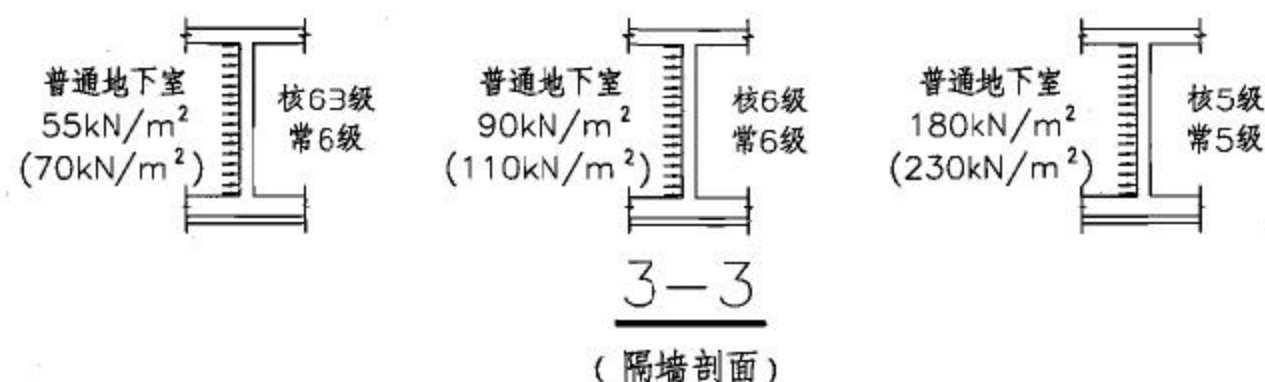
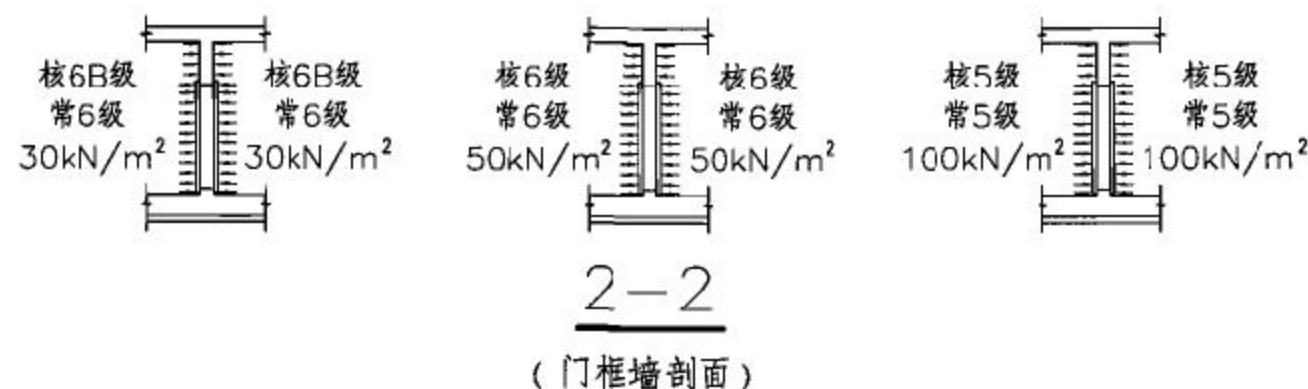
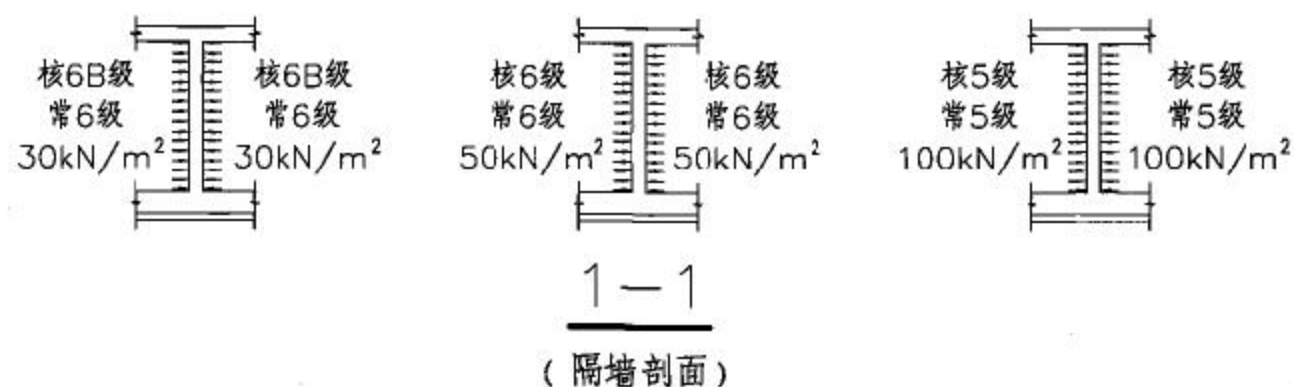
甲类防空地下室平面图 (一)



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

校对

萧葵

设计

郭莉

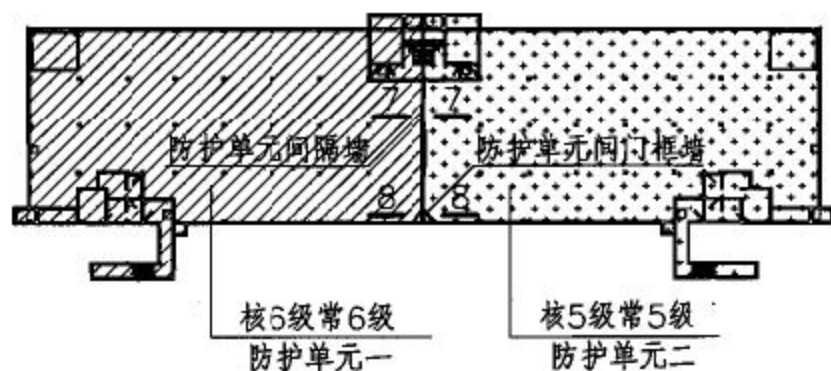
页

28





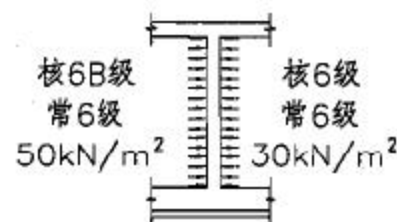
甲类防空地下室平面图 (三)



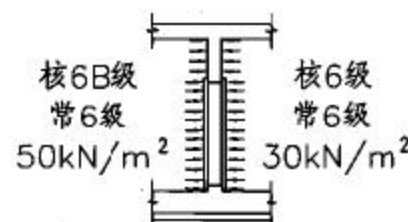
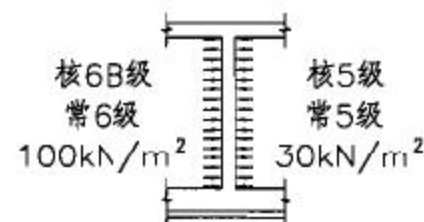
甲类防空地下室平面图 (四)

说明:

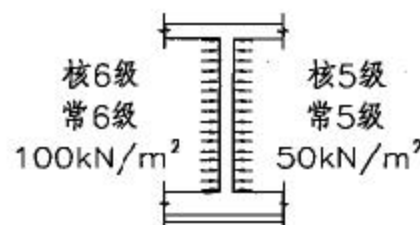
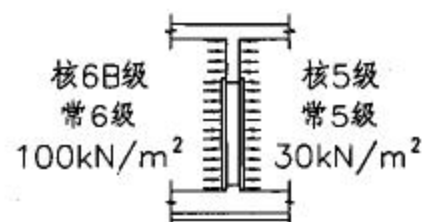
1. 当两侧均为防空地下室时, 隔墙与门框墙按单侧受力分别计算配筋, 同时考虑顶板传来的垂直荷载。
2. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间隔墙最小厚度的要求详见本图集第30页说明第3条。
3. 甲类防空地下室相邻两个防护单元之间门框墙最小厚度: 当墙两侧都设有防护密闭门时不宜小于500mm; 一侧设有防护密闭门时不应小于300mm。



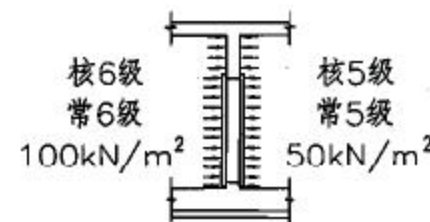
5-5
(隔墙剖面)



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

于晓音

校对

萧燕

设计

郭莉

印刷

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 ²)	门框墙水平等效静荷载标准值 (kN/m ²)
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。

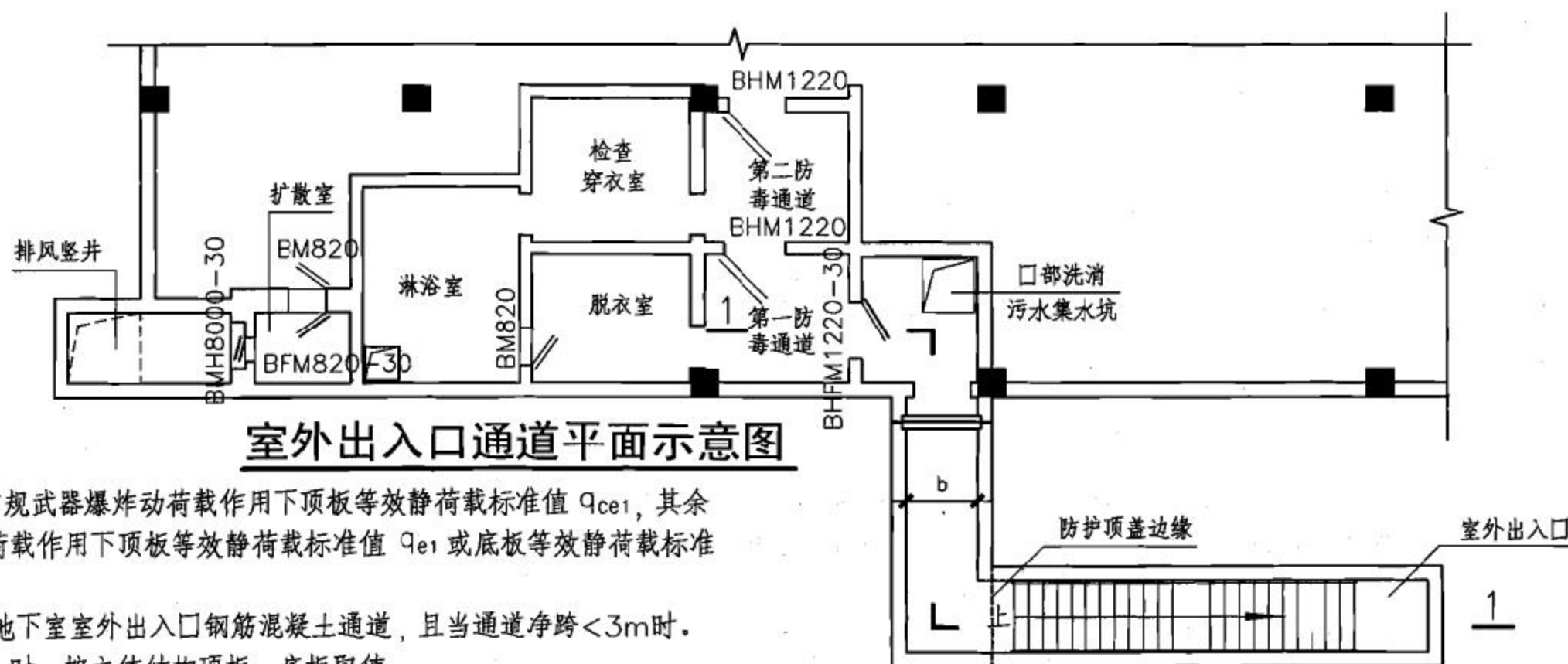
甲类防空地下室相邻防护单元间隔墙、门框墙的水平等效静荷载标准值								图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧燕	设计	郭莉	页	30

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^2)

顶板覆土厚度 $h(\text{m})$	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^2)

顶板覆土厚度 $h(\text{m})$	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



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 $< 3\text{m}$ 时.
3. 当通道净跨 $\geq 3\text{m}$ 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

图集号

07FG01

审核 于晓音

设计 郭莉

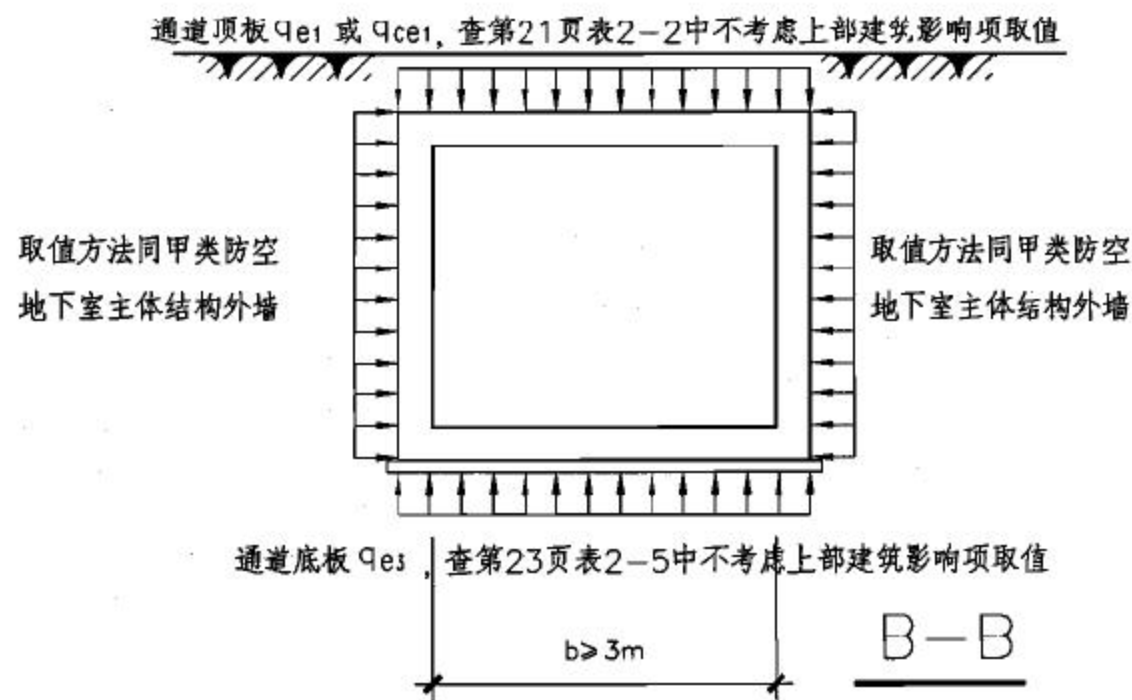
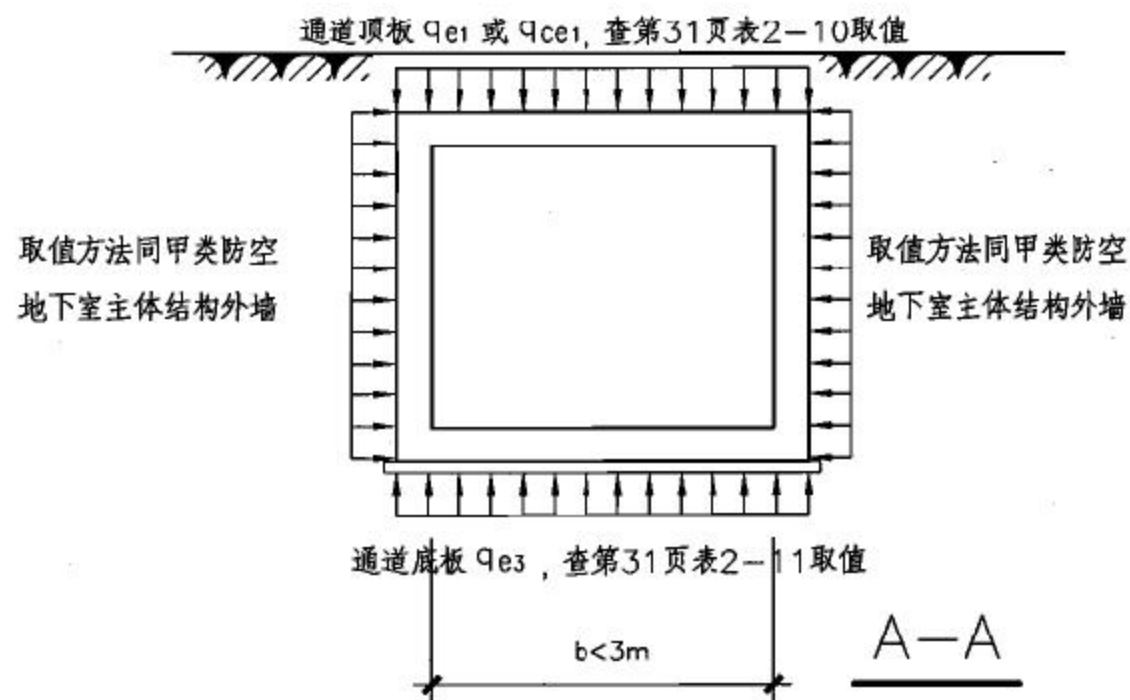
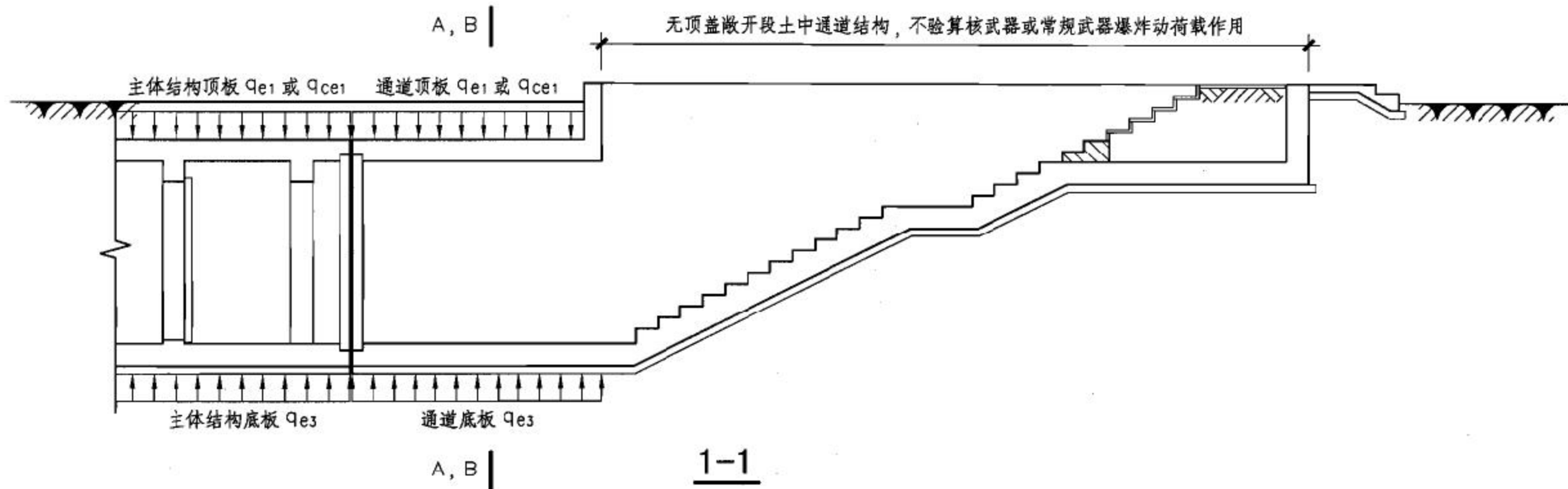
校对 萧葵

设计 郭莉

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/m²)

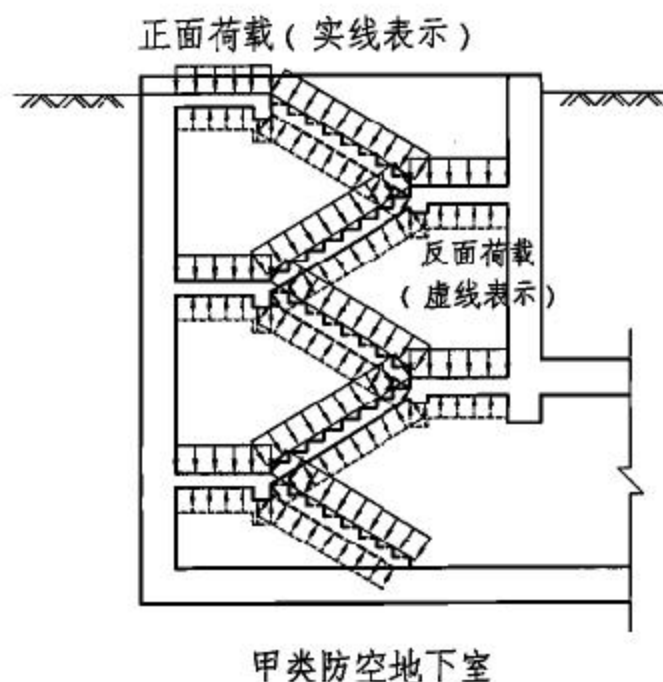
主要出入口部位	荷载部位	抗力级别		
		核6B级	核6级	核5级
		常6级	常6级	常5级
室外出入口	正面荷载	50 [*]	60	120
	反面荷载	20	30	60
室内出入口	正面荷载	40	60	—
	反面荷载	20	30	—

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 ²)	等效静荷载(kN/m ²)
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/mm²；当无掩蔽人员时，可取0.05N/mm²；柴油发电机排烟口消波系统的允许余压值可取0.10N/mm²。
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

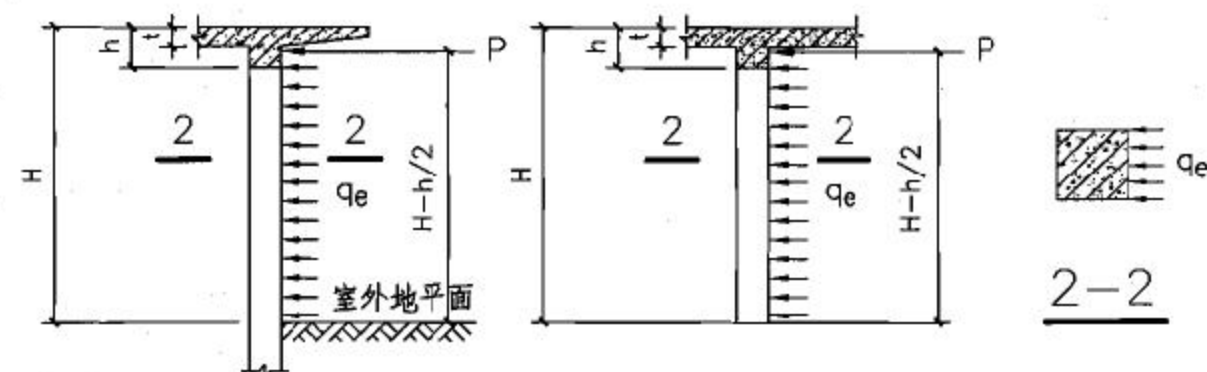
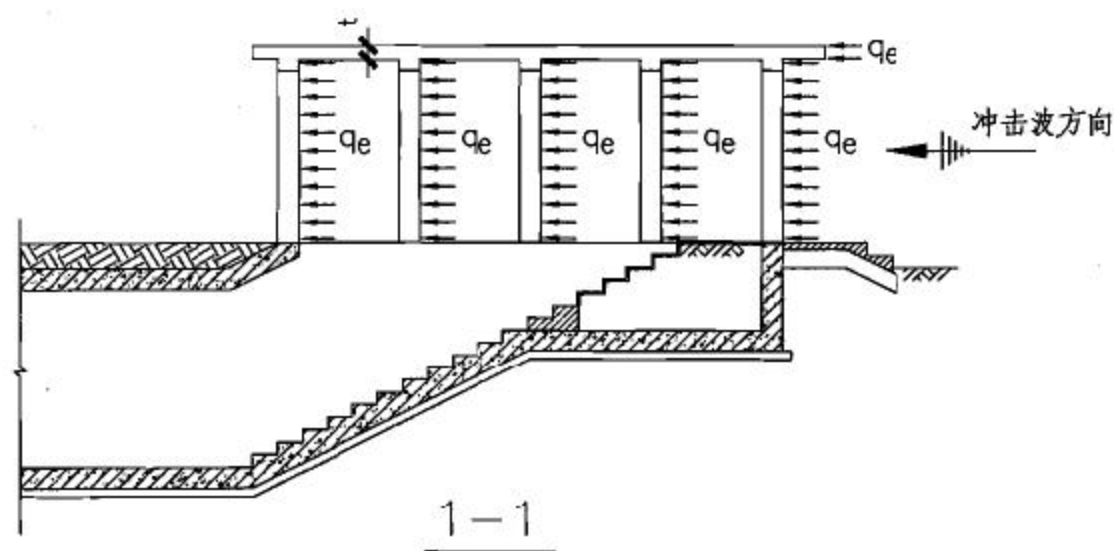
甲类防空地下室楼梯等效静荷载标准值							图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	郭莉	校对	萧葵	设计	页	33

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/m²)

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。

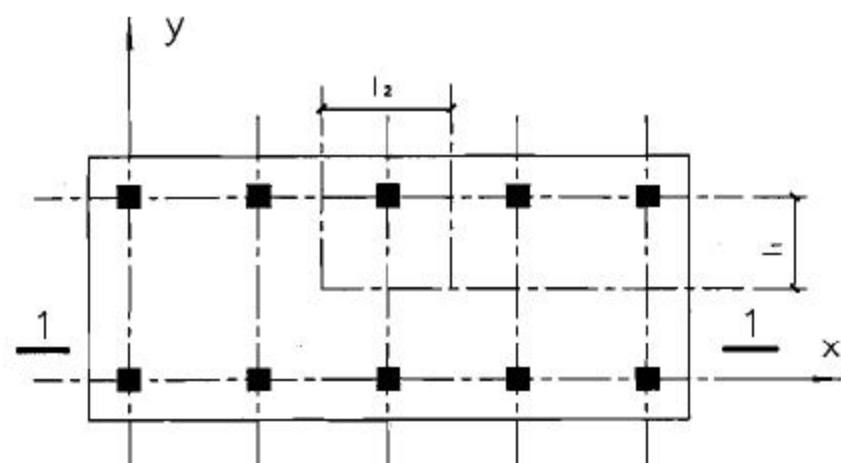
说明：防倒塌棚架的顶板应采用水平板，顶板上不应设置钢筋混凝土女儿墙；棚架柱宜采用正方形且截面尺寸不宜过大，棚架柱与围护墙不应采用钢筋拉接。



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 萧蓁

设计 郭莉

页

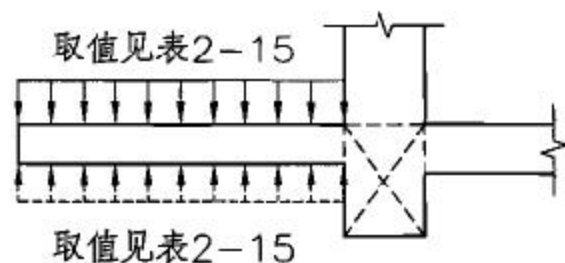
34



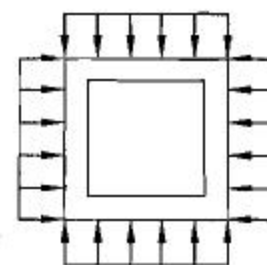
表2-15 甲类防空地下室防倒塌挑檐
等效静荷载标准值 (kN/m^2)

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

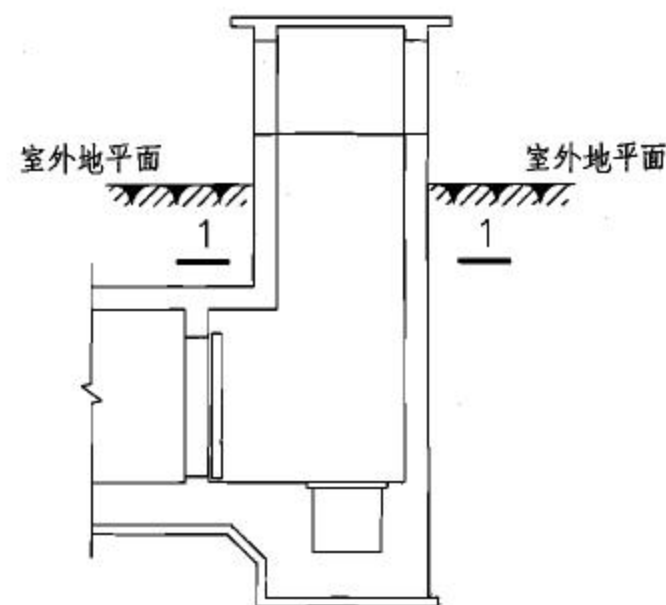
注：防倒塌挑檐上表面和下表面应按等效静荷载不同时作用分别计算。



防倒塌挑檐等效静荷载标准值示意图



注：外墙的等效静荷载取值
方法均同主体结构外墙

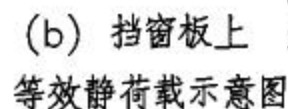
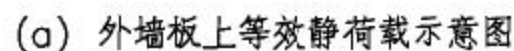


竖井结构示意图

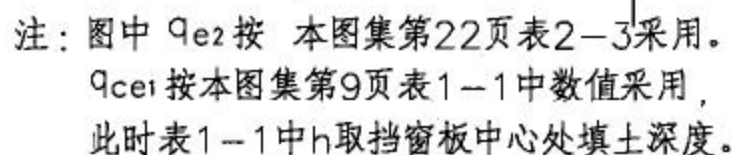
甲类防空地下室土中竖井结构等效静荷载标准值示意图

- 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^2 ，对核5级常5级取 400kN/m^2 。

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



带*为常规武器爆炸作用下的等效静荷载标准值



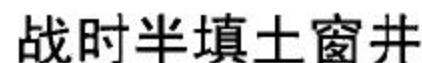
战时全填土窗井

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

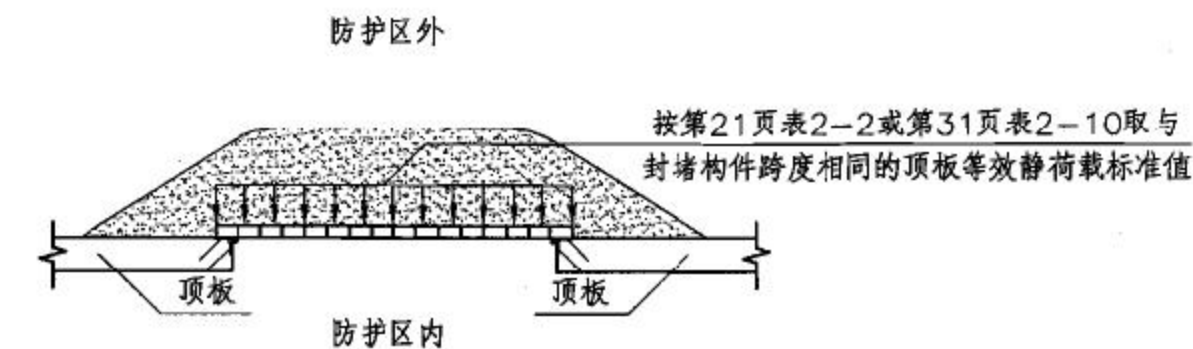
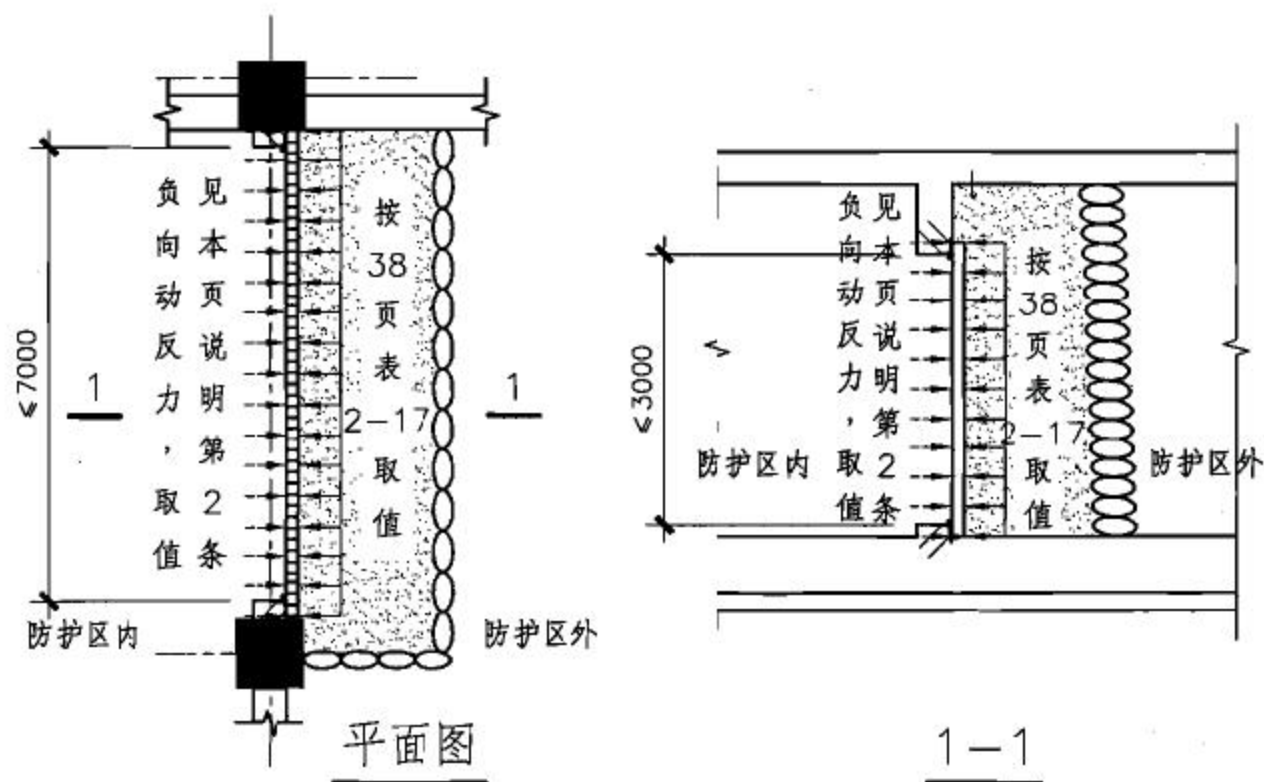
注：本表适用于盖板上覆土厚度 $\leq 500\text{mm}$ 时。

说明：

1. 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。
2. 图中带*为常规武器爆炸作用下的等效静荷载标准值。



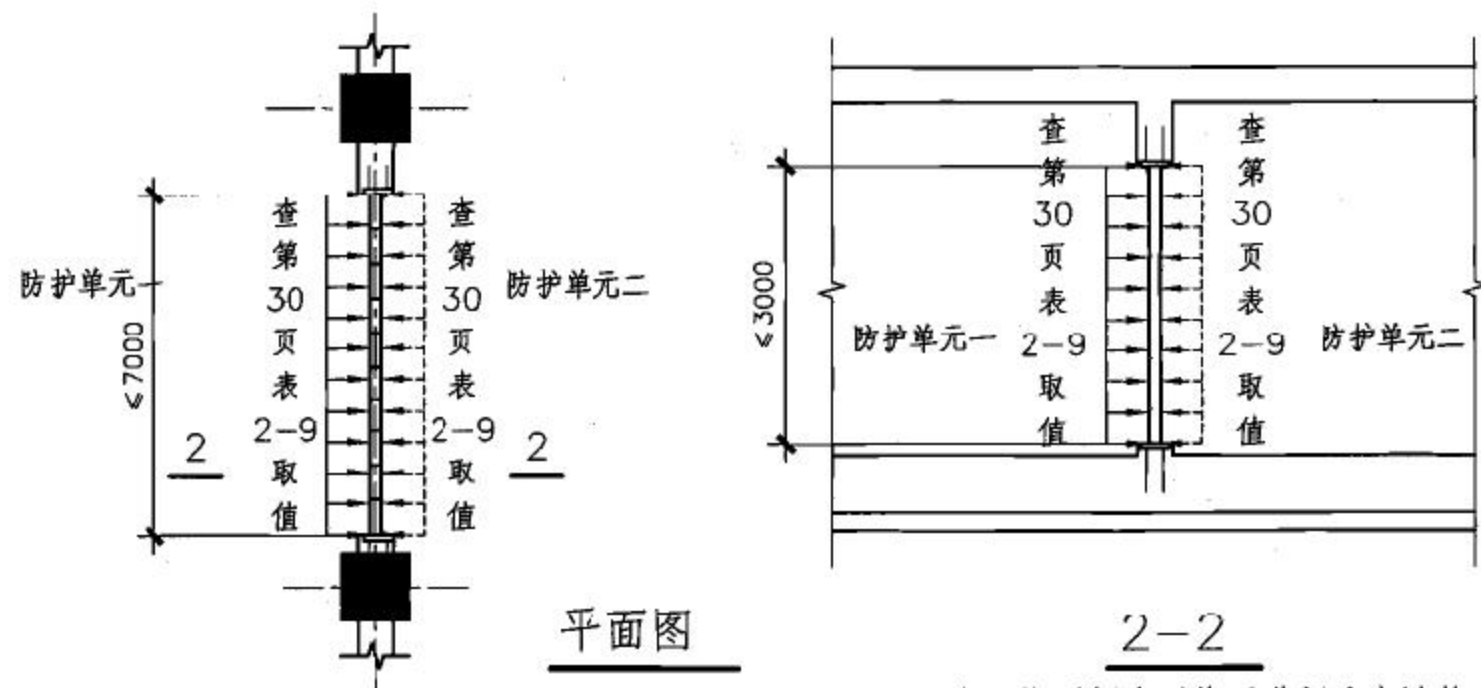
甲类防空地下室通风采光窗井等效静荷载标准值示意图							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	设计	郭莉	页	36



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×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/m², 对常6级可取60kN/m²。

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

于晓音

校对 萧蕊

萧蕊

设计 郭莉

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/m²)

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	郭莉	校对	萧燕	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

设计

校对

萧葵

设计

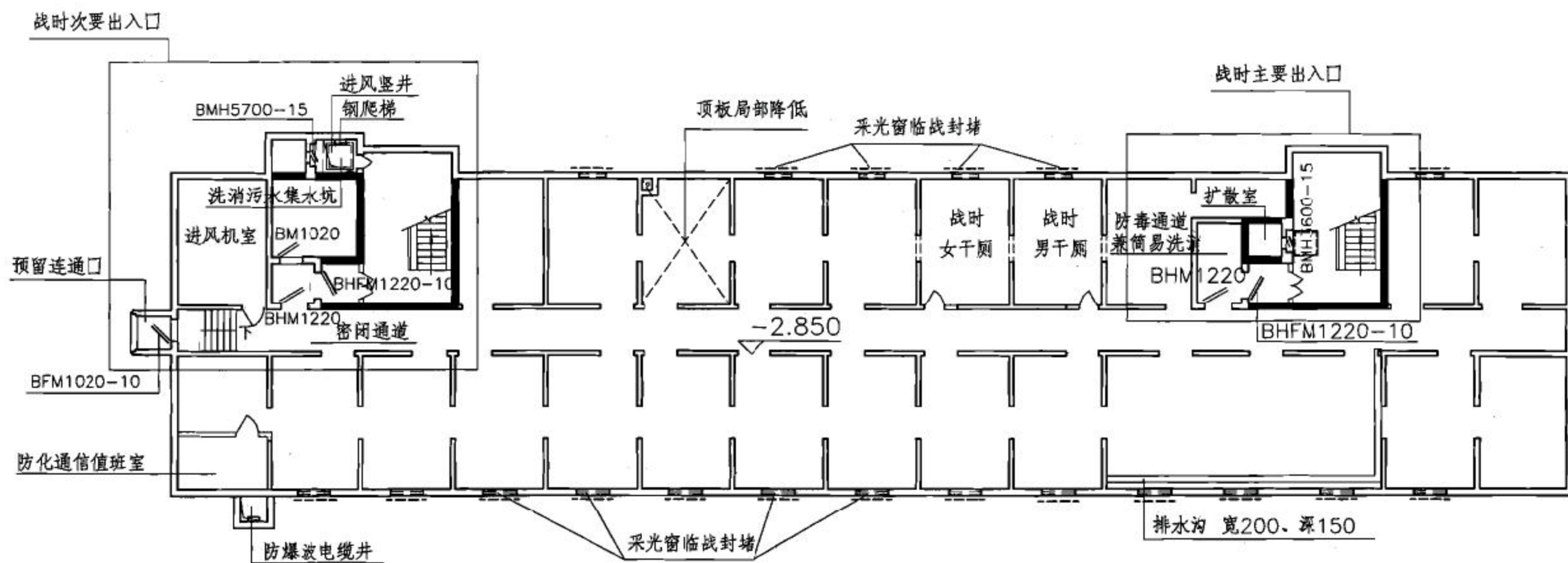
郭莉

设计

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,其建筑要求和平立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 40kN/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 20kN/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 180kN/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

子心

校对 萧燕

设计 郭莉

郭莉

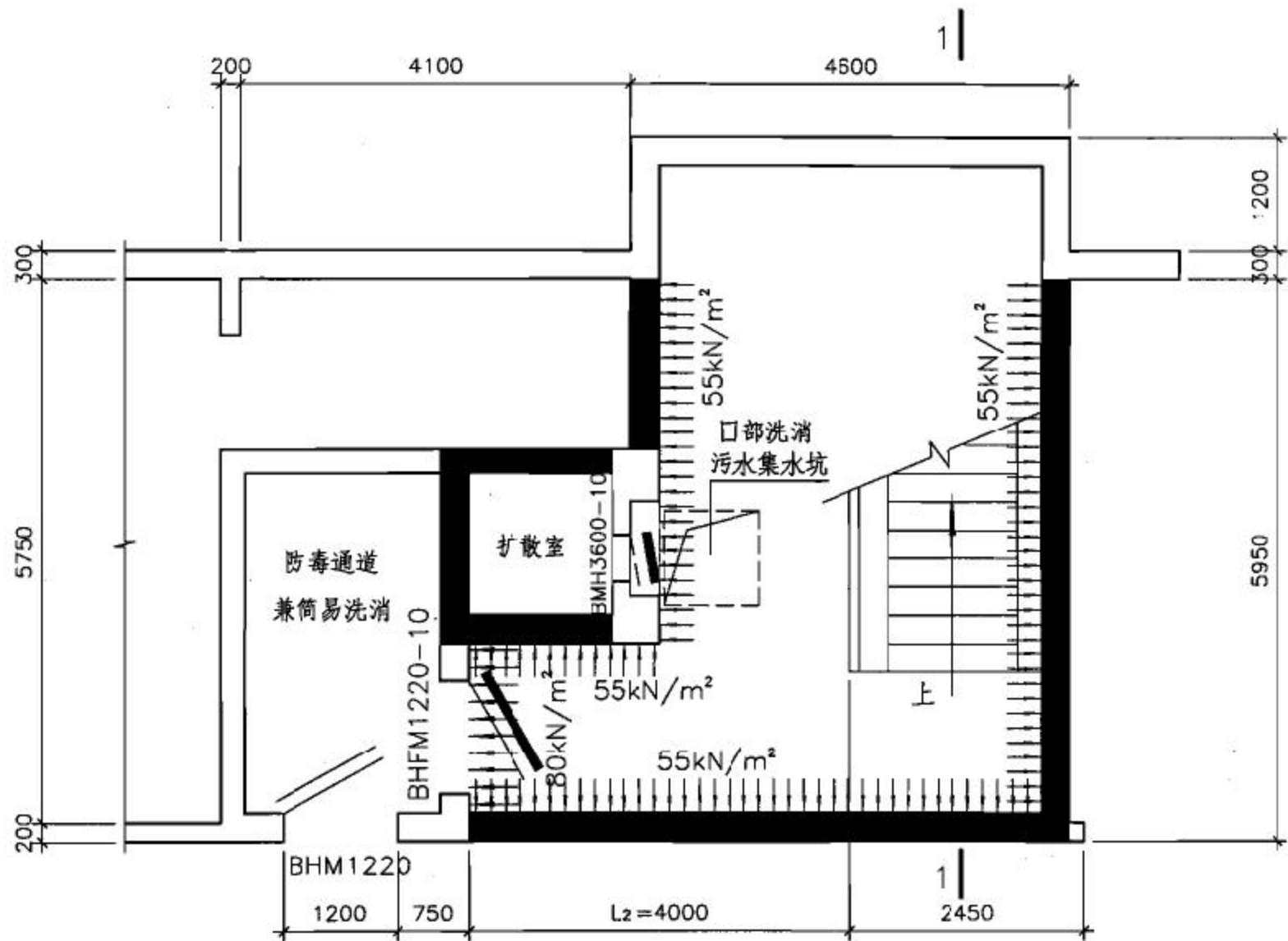
设计 郭莉

郭莉

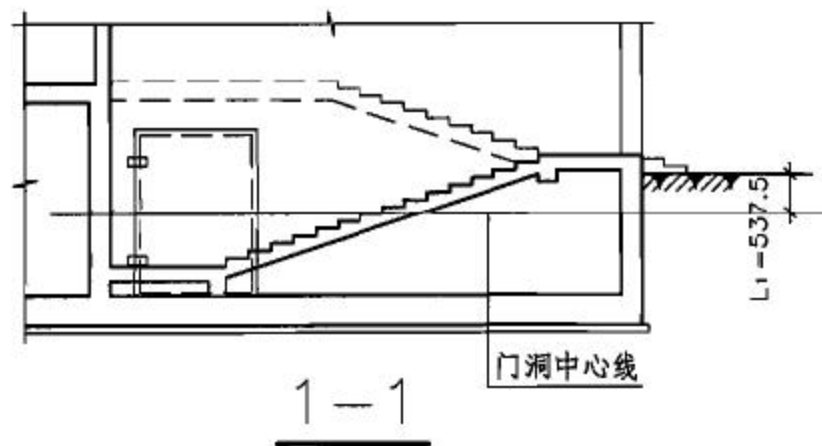
页

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 55kN/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 80kN/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

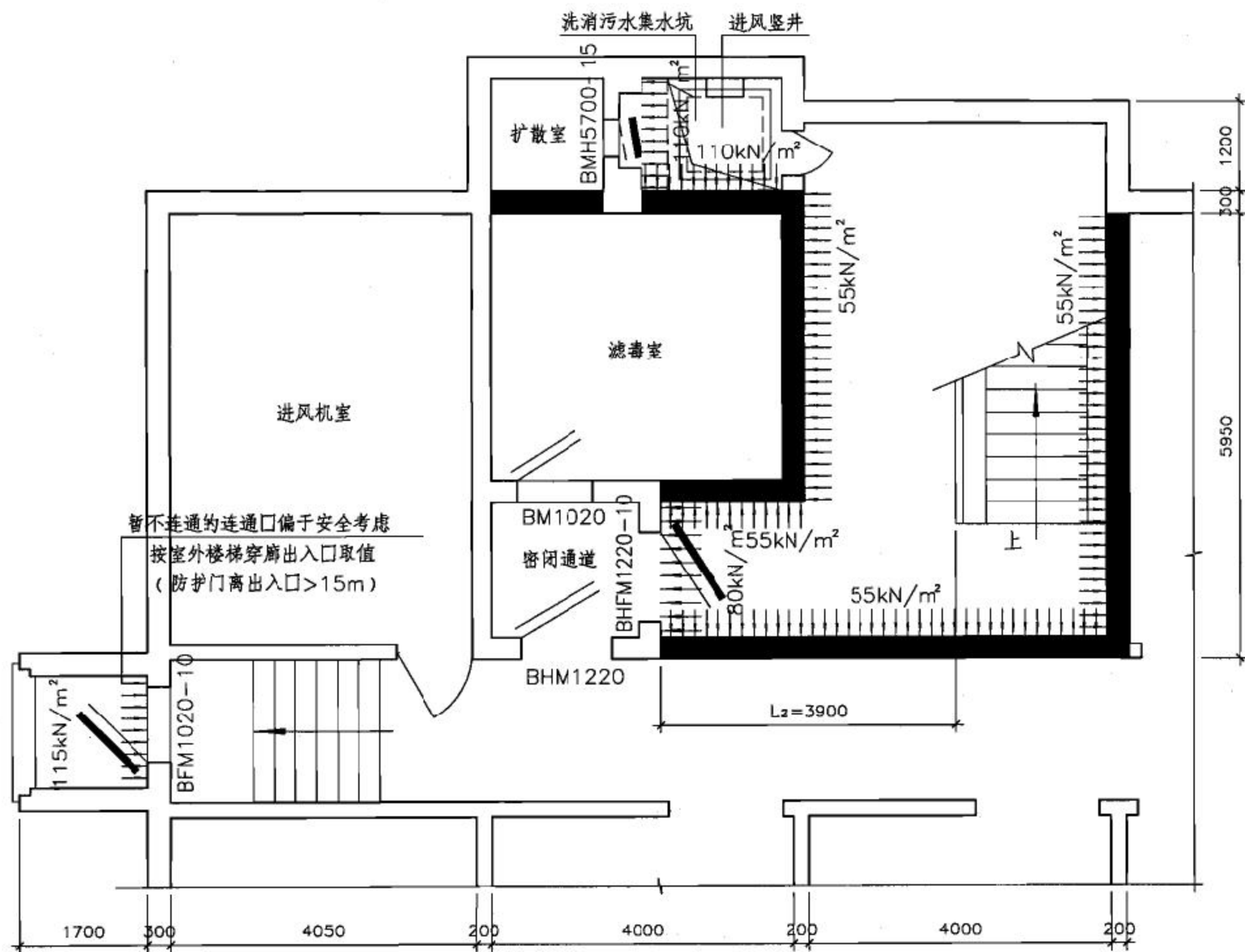
校对 萧蕊

设计 郭莉

页

41





战时次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(侧壁内侧至外墙外侧的最小水平距离 $\leq 5\text{m}$) $L=L_1+L_2=0.5375\text{m}+3.9\text{m}=4.4375\text{m}$,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/m²,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/m²;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/m²。
- 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

萧燕

设计

郭莉

设计

郭莉

设计

郭莉

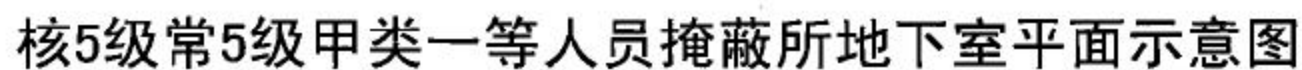
页

42



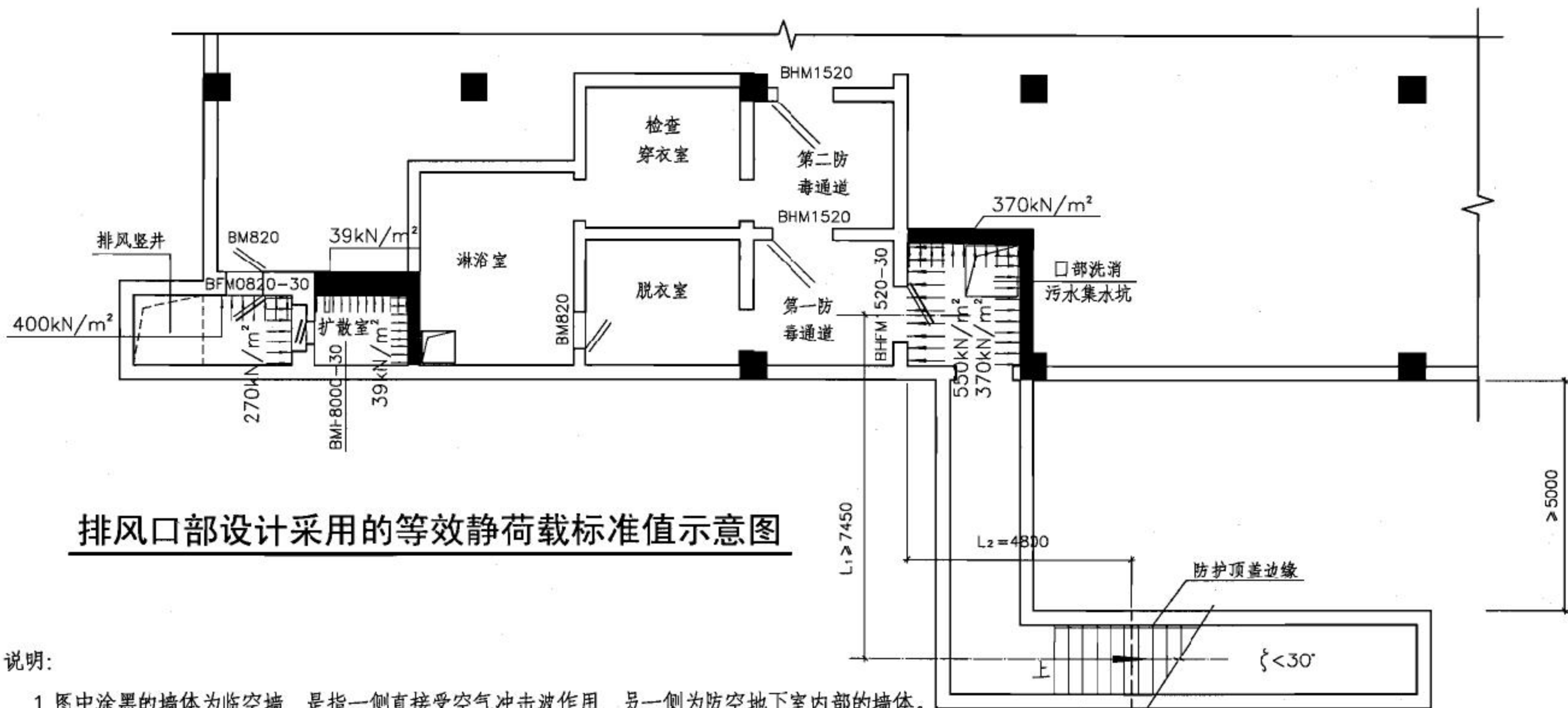


- | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|----|----|----|----|-----|--------|---|----|
| 核5级常5级甲类防空专业队队员掩蔽部 | | | | | | | 图集号 | 07FG01 | | |
| 审核 | 于晓音 | 于晓音 | 校对 | 萧蕤 | 萧蕤 | 设计 | 郭莉 | 郭莉 | 页 | 43 |



1. 本防空地下室为附建式人防工程,平时为商场、活动室等,战时为核5级常5级甲类一等人员掩蔽所,设一个防护单元,其建筑要求和平立面布置详见建筑图集07FJ01。
2. 根据本工程地面建筑为框架结构及柱网尺寸基本为正方形的特点,结构体系采用钢筋混凝土梁板结构,也可采用钢筋混凝土无梁楼盖结构。
3. 本工程为核5级常5级甲类防空地下室,地面建筑为框架结构,顶板上覆土0.6m,顶板区格最大短边净跨8.1m,不考虑上部建筑影响,结构净高3.3m,外墙位于饱和砂土中,饱和土含气量 $\alpha_1=1\%$,底板位于地下水位以下,查本图集第21页表2-2得顶板等效静荷载标准值为 130kN/m^2 ,查本图集第23页表2-5得底板等效静荷载标准值为 85kN/m^2 ,外墙不考虑上部建筑物影响,查本图集第22页表2-4得核武器爆炸动荷载作用下外墙等效静荷载标准值为 96kN/m^2 ,查本图集第10页表1-3得常规武器爆炸动荷载作用下外墙等效静荷载标准值为 80kN/m^2 ,故设计采用 96kN/m^2 作为外墙等效静荷载标准值。
4. 甲类防空地下室应满足“能够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”的战时防护功能要求,对常规武器和核武器爆炸动荷载,设计时均只考虑一次作用。
5. 甲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。

核5级常5级甲类一等人员掩蔽所							图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕤	设计	郭莉	页	46



排风口部设计采用的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*、BFM*的门为平板防护密闭门,其四周的支承墙体为门框墙。
- 3.本工程室外单向出入口坡道的坡度角 ζ 按小于 30° 考虑,且第一道防护密闭门至防护顶盖边缘的距离 $L=L_1+L_2 \geq 7.45\text{m}+4.8\text{m}=12.25\text{m}$,按 10m 取值,查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 370kN/m^2 ,查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 550kN/m^2 ;室外竖井出入口处 L 按 5m 计,查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 270kN/m^2 。查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 400kN/m^2 ;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。
- 4.扩散室等效静荷载标准值按允许余压 0.03N/mm^2 ,查本图集第33页表2-13取值为 39kN/m^2 。

核5级常5级甲类一等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核 于晓音

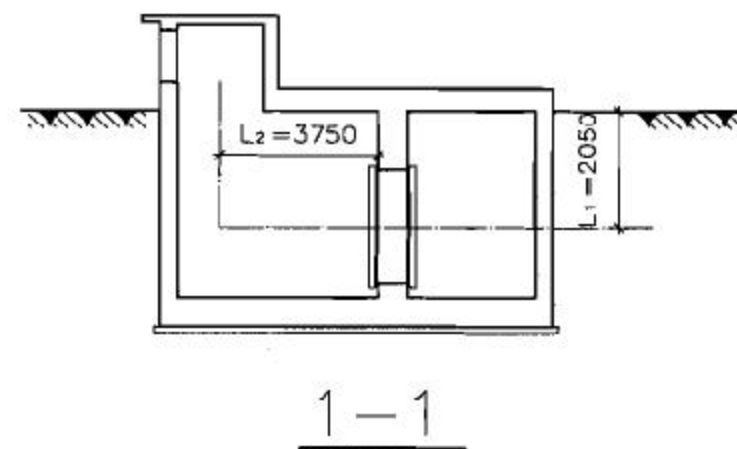
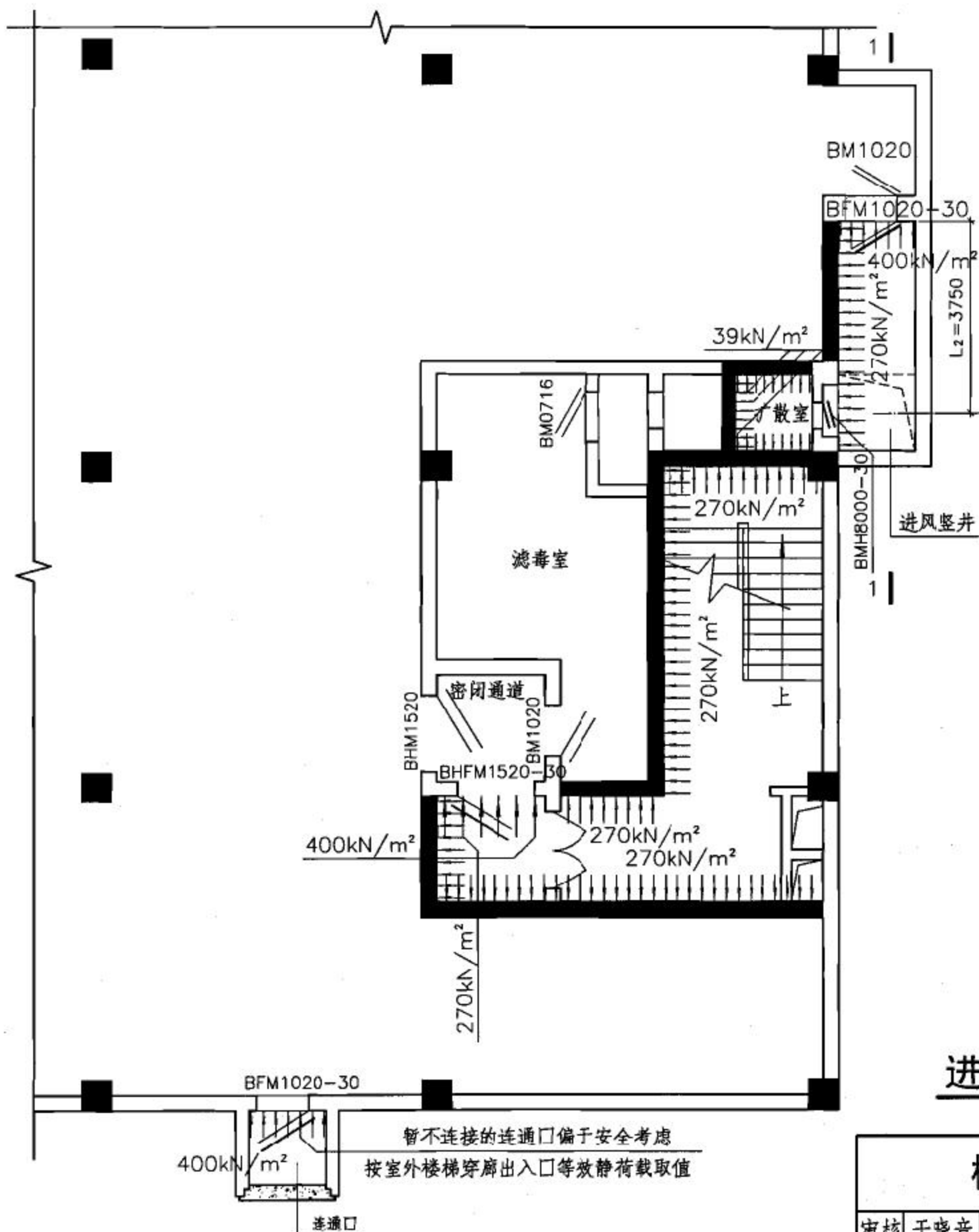
校对 萧蕊

设计 郭莉

页

47





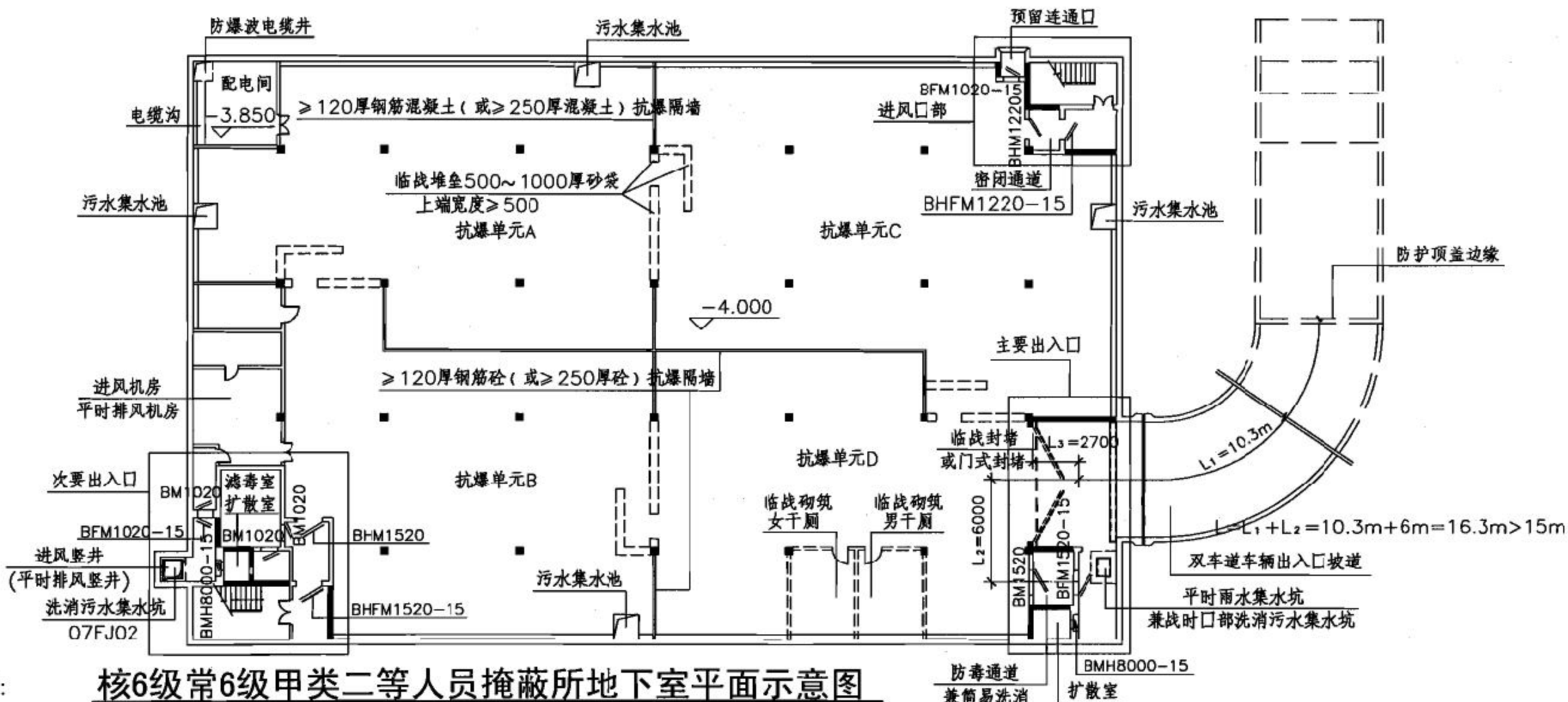
说明:

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*、BFM*的门为平板防护密闭门, 其四周的支承墙体为门框墙。
3. 本工程室外竖井出入口处 $L=L_1+L_2=2.05\text{m}+3.75\text{m}=5.8\text{m}$, 按5m计, 查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 270kN/m^2 ; 顶板荷载不考虑上部建筑影响的室内出入口, 查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 270kN/m^2 查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 400kN/m^2 。
4. 扩散室等效静荷载标准值按允许余压 0.03N/mm^2 , 查本图集第33页表2-13取 39kN/m^2 。
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。

进风口部设计采用的等效静荷载标准值示意图

核5级常5级甲类一等人员掩蔽所					图集号	07FG01
审核	于晓音	3.22	校对	萧蓓	设计	郭莉
					页	48





说明:

核6级常6级甲类二等人员掩蔽所地下室平面示意图

1. 本防空地下室为单建掘开式人防工程，平时为地下车库，战时为核6级常6级甲类二等人员掩蔽所，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. 根据本工程柱网尺寸基本为正方形的特点，结构体系可采用钢筋混凝土梁板结构，也可采用钢筋混凝土无梁楼盖结构。
3. 本工程为核6级常6级甲类防空地下室，顶板上覆土1.0m，顶板区格最大短边净跨8.1m，不考虑上部建筑影响，结构净高3.85m，外墙位于非饱和粉土中，底板位于地下水位以下，查本图集第21页表2-2得顶板等效静荷载标准值为 65kN/m^2 ，查本图集第23页表2-5得底板等效静荷载标准值为 50kN/m^2 ，查本图集第22页表2-3得核武器爆炸动荷载作用下外墙等效静荷载标准值为 23kN/m^2 ，查本图集第10页表1-2得常规武器爆炸动荷载作用下外墙等效静荷载标准值为 20kN/m^2 ，故取 23kN/m^2 作为外墙等效静荷载设计采用值。
4. 甲类防空地下室应满足“能够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”的战时防护功能要求，对常规武器和核武器爆炸动荷载，设计时均只考虑一次作用。
5. 甲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。
6. 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。

核6级常6级甲类二等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核

于晓音

326

校对

萧燕

设计

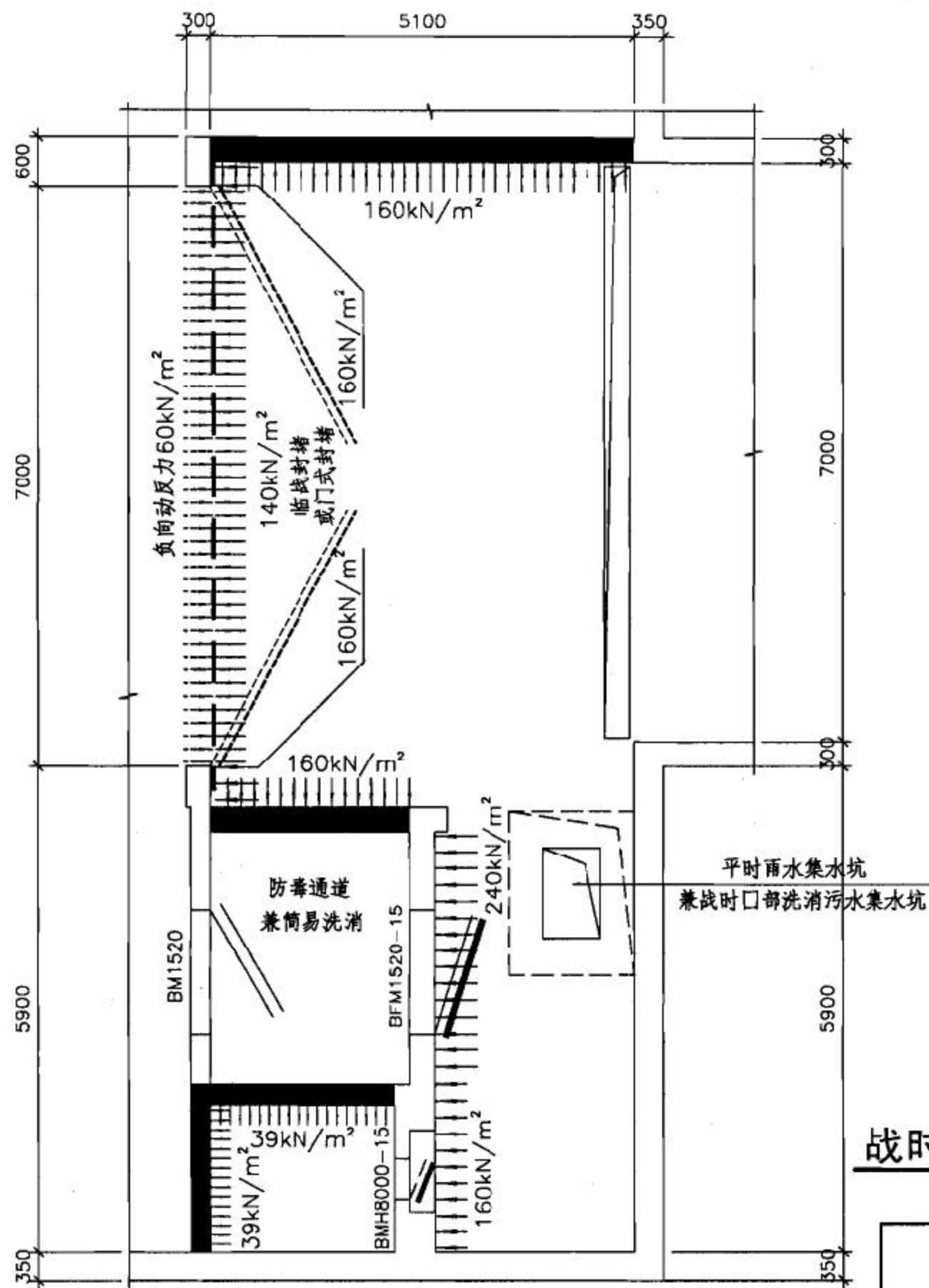
郭莉

27

页

49





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BFM*的门为平板防护密闭门,其四周的支承墙体为门框墙。
- 3.本工程室外单向出入口坡道的坡度角 ζ 按小于 30° 考虑,且第一道防护密闭门至防护顶盖边缘的距离 L 大于 15m ,查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 160kN/m^2 ,查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 240kN/m^2 ;临战封堵四周的支承墙体按临空墙设计,查本图集第38页表2-17得设计采用的封堵构件上的等效静荷载标准值为 140kN/m^2 (按出入口净宽 $>3\text{m}$,且 $L=10.3\text{m}+2.7\text{m}=13\text{m}$ 取值查得),封堵构件上的负向动反力取值见第37页说明第2条。
- 4.扩散室等效静荷载标准值按允许余压 0.03N/mm^2 ,查本图集第33页表2-13取 39kN/m^2 。

战时主要出入口设计采用的等效静荷载标准值示意图

核6级常6级甲类二等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核 于晓音

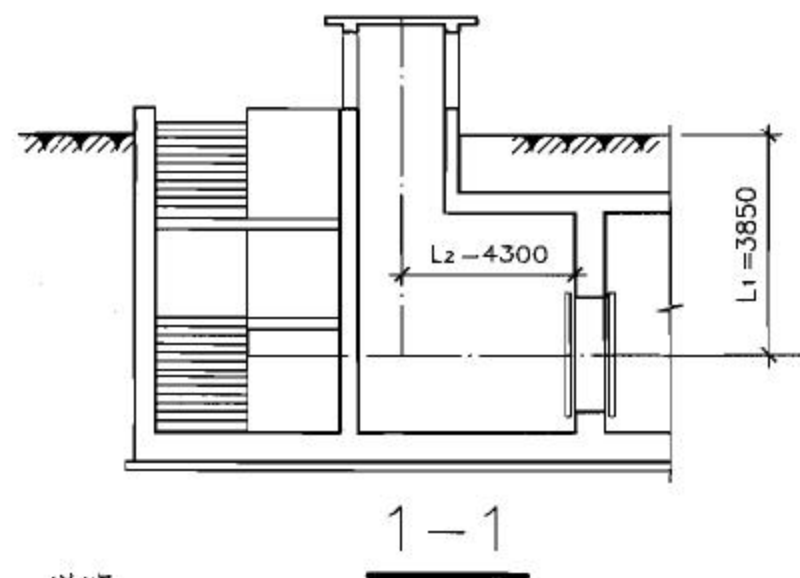
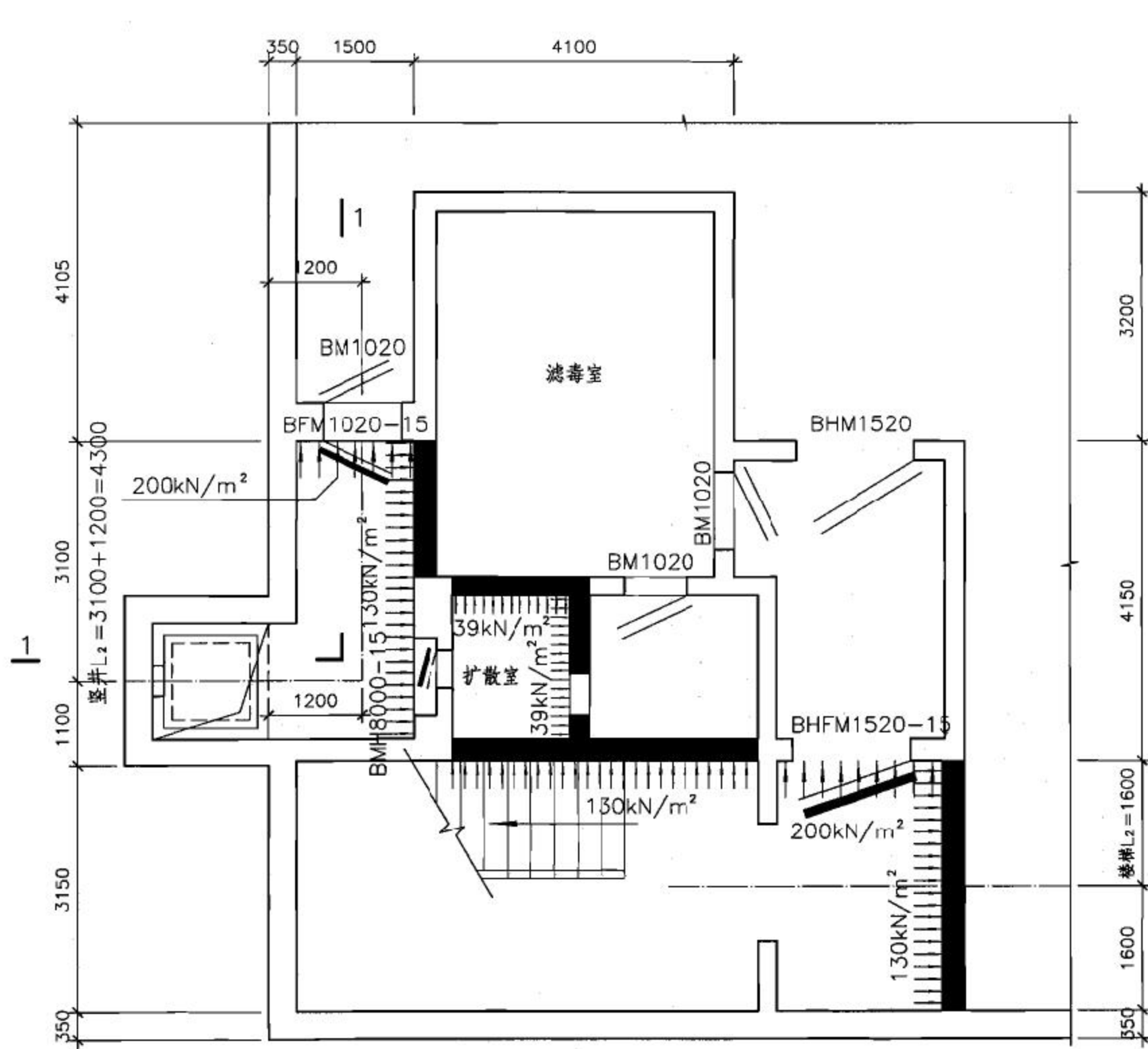
校对 萧葵

设计 郭莉

页

50



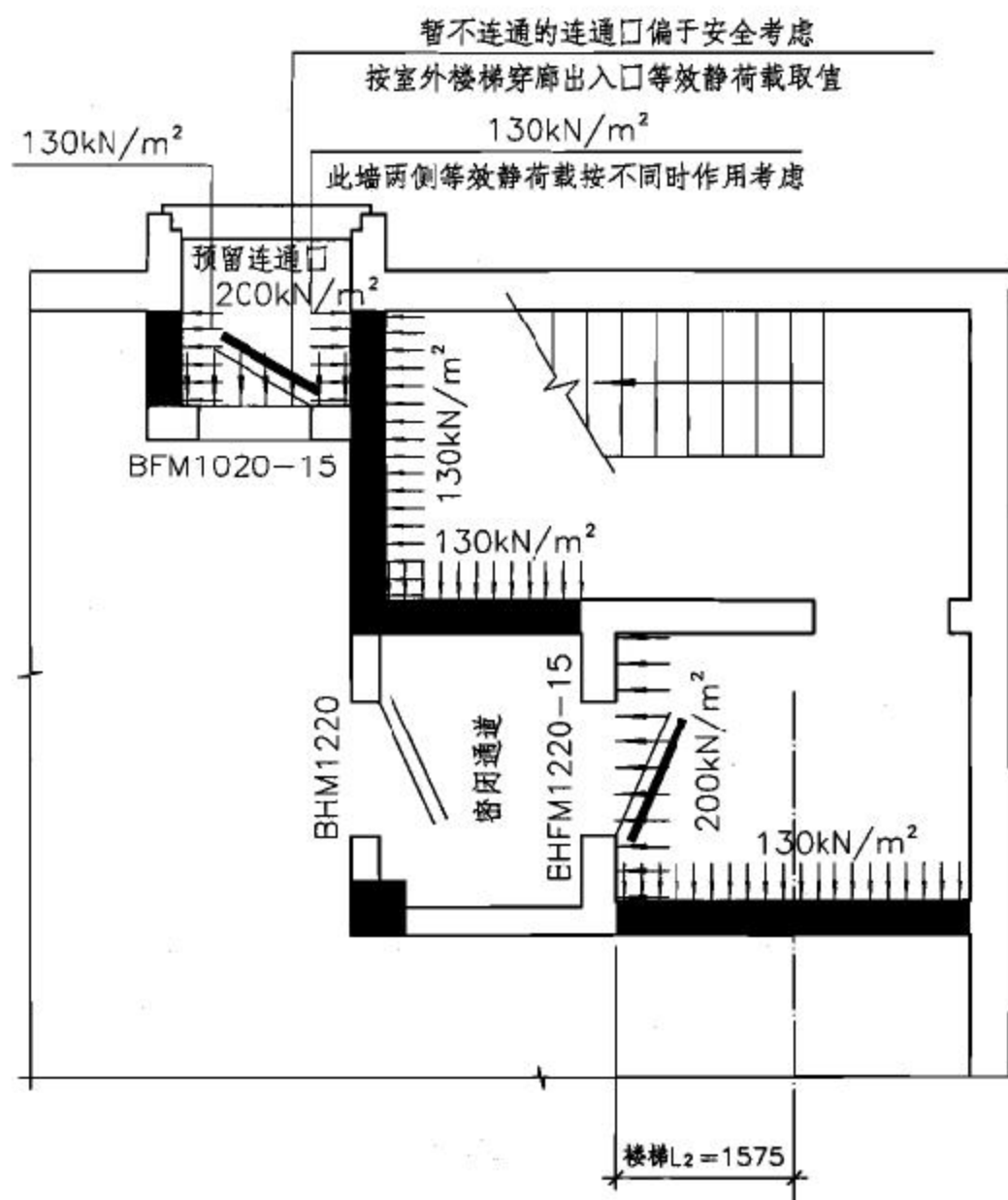


说明:

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BHF*、BFM*的门为平板防护密闭门, 其四周的支承墙体为门框墙。
3. 本工程室外竖井处 $L=L_1+L_2=3.85\text{m}+4.3\text{m}=8.15\text{m}$ 。楼梯出入口处 $L=L_1+L_2=3.85\text{m}+1.6\text{m}=5.45\text{m}$ 。 L 均按 5m 计, 查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 130kN/m^2 , 查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 200kN/m^2 。
4. 扩散室等效静荷载标准值按允许余压 0.03N/mm^2 查本图集第33页表2-13取 39kN/m^2 。
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。

进风口部设计采用的等效静荷载标准值示意图

核6级常6级甲类二等人员掩蔽所								图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧燕	萧燕	设计	郭莉	页	51



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BHFMM*、BFM*的门为平板防护密闭门,其四周的支承墙体为门框墙。
- 3.本工程室外楼梯出入口处 $L=L_1+L_2=3.85m+1.575m=5.425m$ 。其中 L_1 取值见第51页1-1剖面。 L 按5m计,查本图集第26页表2-7得设计采用的临空墙上的等效静荷载标准值为 $130kN/m^2$,查本图集第27页表2-8得设计采用的直接作用在门框墙上的等效静荷载标准值为 $200kN/m^2$ 。
- 4.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。

战时次要出入口部设计采用的等效静荷载标准值示意图

核6级常6级甲类二等人员掩蔽所

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对

萧蕊

萧蕊

设计

郭莉

郭莉

页

52

52



表4-2 动荷载作用下混凝土强度设计值和弹性模量 (N/mm²)

强度种类	混凝土强度等级												
	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
轴心抗压 f_{cd}	14.40	17.85	21.45	25.05	28.65	31.65	34.65	37.95	38.50	41.58	44.52	47.32	50.26
轴心抗拉 f_{td}	1.650	1.905	2.145	2.355	2.565	2.700	2.835	2.940	2.856	2.926	2.996	3.052	3.108
弹性模量 E_{cd}	3.06 $\times 10^4$	3.36 $\times 10^4$	3.6 $\times 10^4$	3.78 $\times 10^4$	3.90 $\times 10^4$	4.02 $\times 10^4$	4.14 $\times 10^4$	4.26 $\times 10^4$	4.32 $\times 10^4$	4.38 $\times 10^4$	4.44 $\times 10^4$	4.50 $\times 10^4$	4.56 $\times 10^4$

表4-1 动荷载作用下材料强度综合调整系数 γ_d

材料种类	综合调整系数 γ_d
热轧钢筋 (钢材)	HPB235级 (Q235钢)
	HRB335级 (Q345钢)
	HRB400级 (Q390钢)
	RRB400级 (Q420钢)
混凝土	C55及以下
	C60 ~ C80
砌体	料石
	混凝土砌块
	普通粘土砖

注: 1. 表中同一种材料或砌体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0.9折减系数。

表4-3 动荷载作用下钢筋强度设计值和弹性模量 (N/mm²)

钢筋种类	动力抗拉、动力抗压强度设计值	弹性模量
HPB235级	315	2.1×10^5
HRB335级 HRB400级	405 432	2.0×10^5
RRB400级	432	2.0×10^5

说明: 1. 表4-2, 4-3中的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表4-1中材料强度综合调整系数。
2. 在动荷载与静荷载同时作用或动荷载单独作用下, 混凝土和砌体的弹性模量取静荷载作用时的1.2倍; 钢材的弹性模量可取静荷载作用时的数值。
3. 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以及对于墙、柱受压构件进行正截面承载力验算时, 其混凝土的动力强度设计值均应乘以折减系数0.8。

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								图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧蕊	萧蕊	设计	毛士荣	页	53



表4-4 防空地下室结构最低材料强度等级

构件类别	混 凝 土		砌 体			
	现浇	预制	砖	料石	混凝土砌块	砂浆
基础	C25	—	—	—	—	—
梁、楼板	C25	C25	—	—	—	—
柱	C30	C30	—	—	—	—
内墙	C25	C25	MU10	MU30	MU15	MU5
外墙	C25	C25	MU15	MU30	MU15	MU7.5

注:

- 1.防空地下室结构不得采用硅酸盐砖和硅酸盐砌块;
- 2.严寒地区,饱和土中砖的强度等级不应低于MU20;
- 3.装配填缝砂浆的强度等级不应低于M10;
- 4.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。

表4-5 防空地下室结构构件最小厚度

构件类别	材 料 种 类			
	钢筋混凝土	砖砌体	料石砌体	混凝土砌块
顶板,中间楼板	200	—	—	—
承重外墙	250	490(370)	300	250
承重内墙	200	370(240)	300	250
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防空地下室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,且其折合厚度均不应小于200mm;
- 3.砖砌体项括号内最小厚度仅适用于乙类防空地下室和核6级、核6B级甲类防空地下室;
- 4.砖砌体包括烧结普通砖、烧结多孔砖以及非粘土砖砌体。

防空地下室结构材料最低强度等级及结构构件最小厚度

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对

萧燕

设计

毛士荣

毛士荣

页

54



表4-6 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

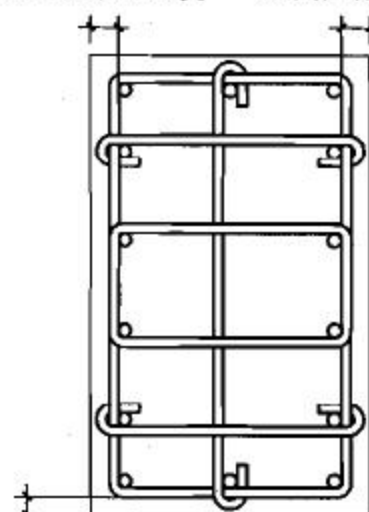
外墙外侧		外墙内侧、内墙	板	梁	柱
直接防水	设防水层				
40	30	20	20	30	30

- 注：1.板、墙、壳中分布钢筋的保护层厚度不应小于上表相应数值减10mm，且不应小于10mm。
- 2.梁、柱中的箍筋和构造钢筋保护层厚度不应小于15mm。
- 3.钢筋保护层厚度不应小于受力钢筋的公称直径。
- 4.当梁、柱中纵向受力钢筋的保护层厚度大于40mm时，应对保护层采取有效的防裂构造措施。
- 5.对有防火要求的建筑物，其混凝土保护层厚度尚应符合国家现行有关标准的要求。
- 6.基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于40mm，当基础板无垫层时不应小于70mm。
- 7.在严寒地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境中，且混凝土强度等级不大于C45时，梁、板、柱（不含外墙）保护层厚度应比上表增加5mm；其他情况，应符合《混凝土结构设计规范》（GB50010-2002）有关条文的要求。
- 8.悬臂板上表面应采取有效的保护措施。
- 9.此保护层厚度只适用于设计使用年限为50年的防空地下室。

表4-7 防水混凝土的设计抗渗等级

工程埋置深度 (m)	设计抗渗等级
<10	P6
10~20	P8
20~30	P10
30~40	P12

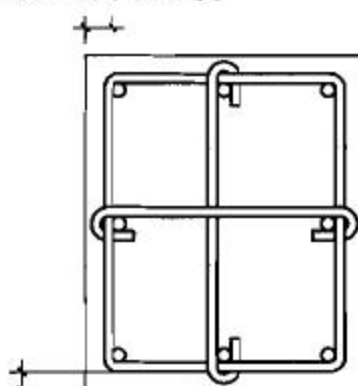
纵向受力钢筋
混凝土保护层厚度



箍筋混凝土保护层厚度

梁钢筋保护层

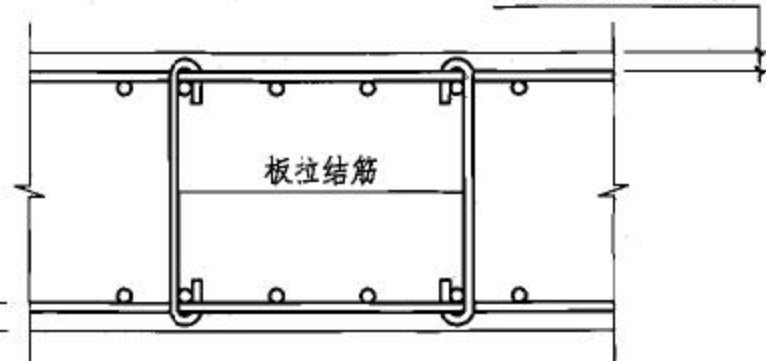
纵向受力钢筋
混凝土保护层厚度



箍筋混凝土
保护层厚度

柱钢筋保护层

外层纵向受力钢筋
混凝土保护层厚度



内层钢筋混凝土
保护层

板、墙、壳钢筋保护层

受力钢筋最小保护层厚度及防水混凝土的设计抗渗等级

图集号

07FG01

审核 于晓音 校对 萧蕊 设计 毛士荣

页

55



表4-8 在动荷载作用下钢筋混凝土结构构件纵向受力钢筋的最小配筋率(%)

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. 受压构件全部纵向钢筋最小配筋率, 当采用HRB400级、RRB400级钢筋时,

应按表中规定减小0.1;

2. 当为墙体时, 受压构件的全部纵向钢筋最小配筋率采用括号内数值;

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最小配筋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最小配筋率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. 受弯构件、偏心受压及偏心受拉构件一侧的受拉钢筋的最小配筋率不适用于HPB235级钢筋, 当采用HPB235级钢筋时, 应符合《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)中第9.5.1条的规定, 最小配筋率应满足 $0.45f_{td}/f_{yd}$ 和0.2%中的较大值。

5. 对卧置于地基上的核5级、核6级和核6B级甲类防空地下室结构底板, 当其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%。

表4-9 受拉钢筋的最大配筋率(%)

混凝土强度等级	C25	≥C30
HRB335级钢筋	2.2	2.5
HRB400级钢筋	2.0	2.4
RRB400级钢筋		

注: 在动荷载作用下, 钢筋混凝土受弯构件和大偏心受拉构件的受拉钢筋的最大配筋率宜符合本表要求。

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

图集号

07FG01

审核 于晓音

校对 萧葵

设计 毛士荣

页

56



表4-10纵向受拉钢筋最小锚固长度 l_{aF}

钢筋种类	混凝土强度等级									
	C20		C25		C30		C35		$\geq C40$	
	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$
HPB235	33d	33d	28d	28d	25d	25d	23d	23d	21d	21d
HRB335	41d	45d	35d	39d	31d	34d	29d	31d	26d	29d
HRB400	49d	53d	42d	46d	37d	41d	34d	38d	31d	34d

说明:

1. 当受拉钢筋 $d > 28\text{mm}$,受压钢筋 $d > 32\text{mm}$,不宜采用绑扎搭接接头。
2. 在任何情况下,锚固长度不得小于250mm,纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度不应小于300mm,受压搭接长度不应小于200mm。
3. 当不同直径钢筋搭接时,搭接长度按较小直径计算。
4. 当抗震等级为三级及以下时,钢筋的锚固及搭接长度应满足表4-10~表4-12的要求;当抗震等级为一、二级时,还应满足相应抗震等级的要求。

表4-11纵向受拉钢筋最小搭接长度 l_{lF} (搭接接头面积不大于25%)

钢筋种类	混凝土强度等级									
	C20		C25		C30		C35		$\geq C40$	
	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$
HPB235	39d	39d	34d	34d	30d	30d	27d	27d	25d	25d
HRB335	48d	53d	42d	47d	37d	41d	34d	38d	31d	35d
HRB400	58d	64d	50d	55d	45d	50d	41d	46d	37d	41d

表4-12纵向受拉钢筋最小搭接长度 l_{lF} (搭接接头面积不大于50%)

钢筋种类	混凝土强度等级									
	C20		C25		C30		C35		$\geq C40$	
	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$	$d \leq 25$	$d > 25$
HPB235	45d	45d	39d	39d	35d	35d	32d	32d	29d	29d
HRB335	56d	62d	49d	54d	43d	48d	40d	44d	36d	40d
HRB400	68d	75d	59d	65d	52d	58d	48d	52d	44d	48d

防空地下室纵向受拉钢筋最小锚固及搭接长度

图集号

07FG01

审核

于晓音

设计

校对

萧燕

设计

毛士荣

设计

设计

设计

设计

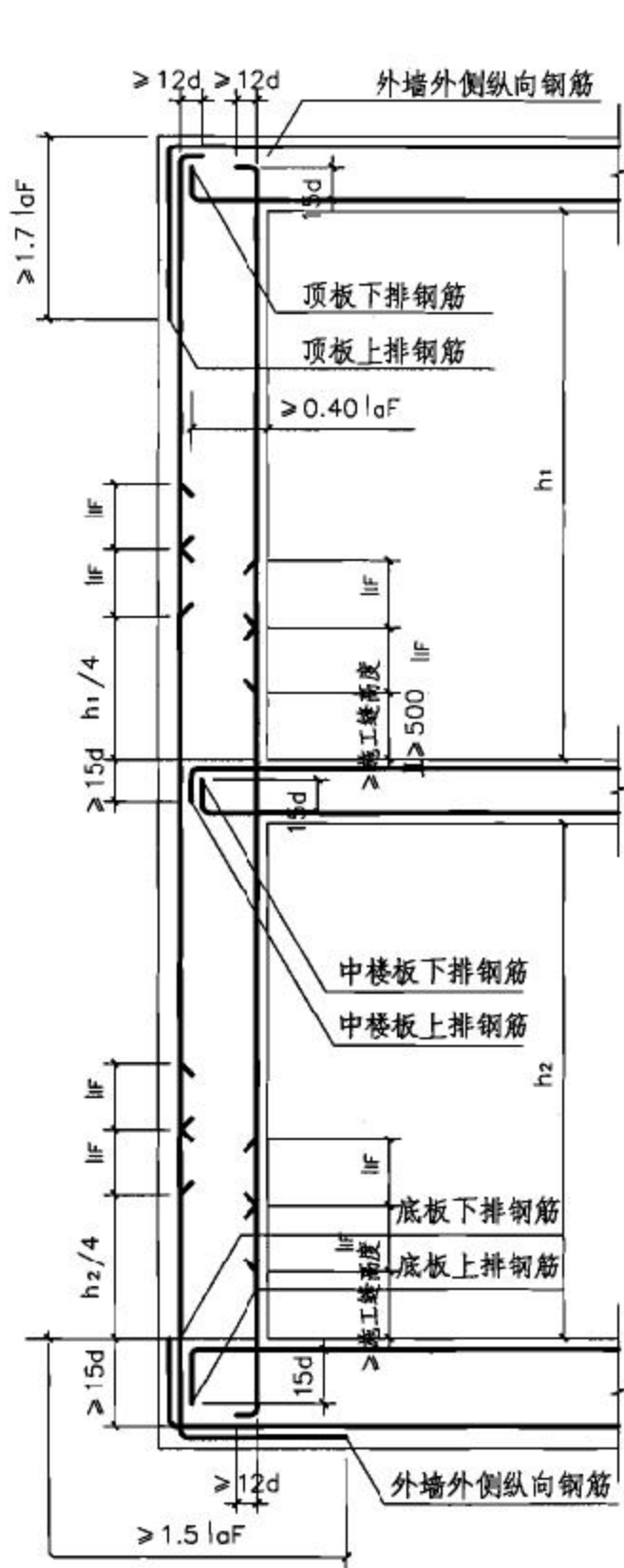
设计

设计

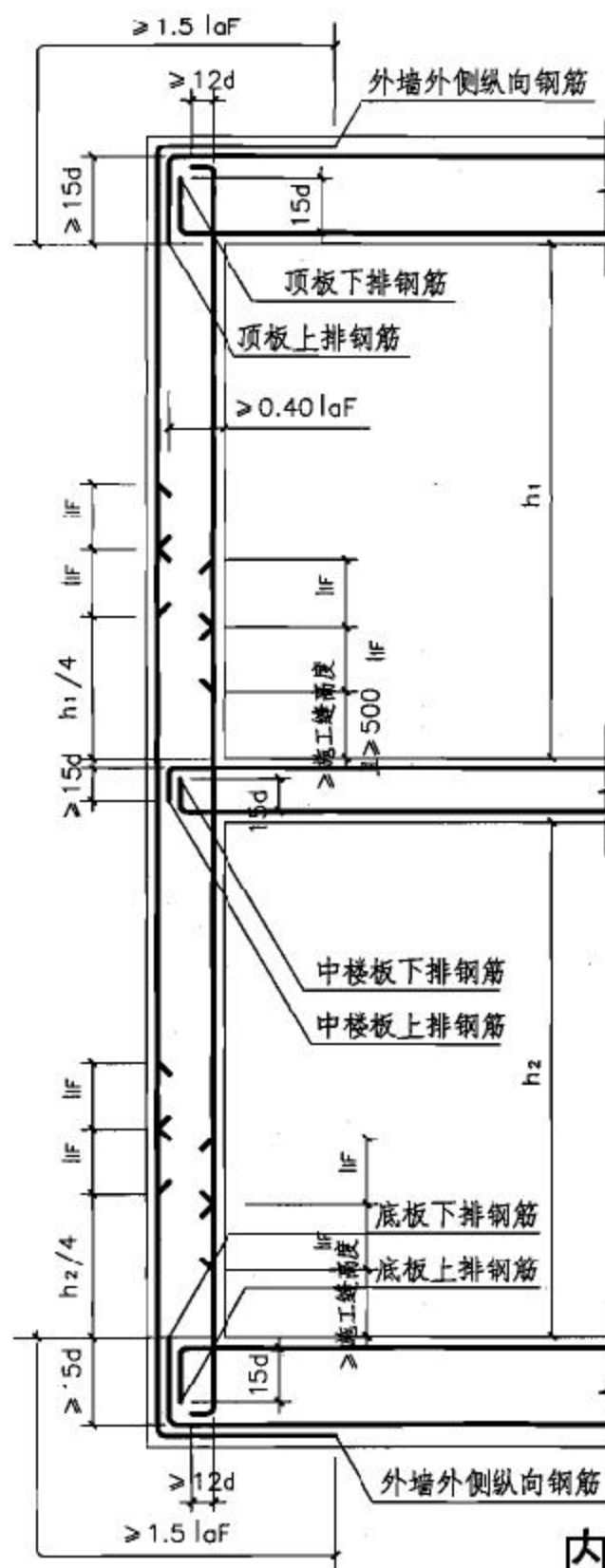
页

57



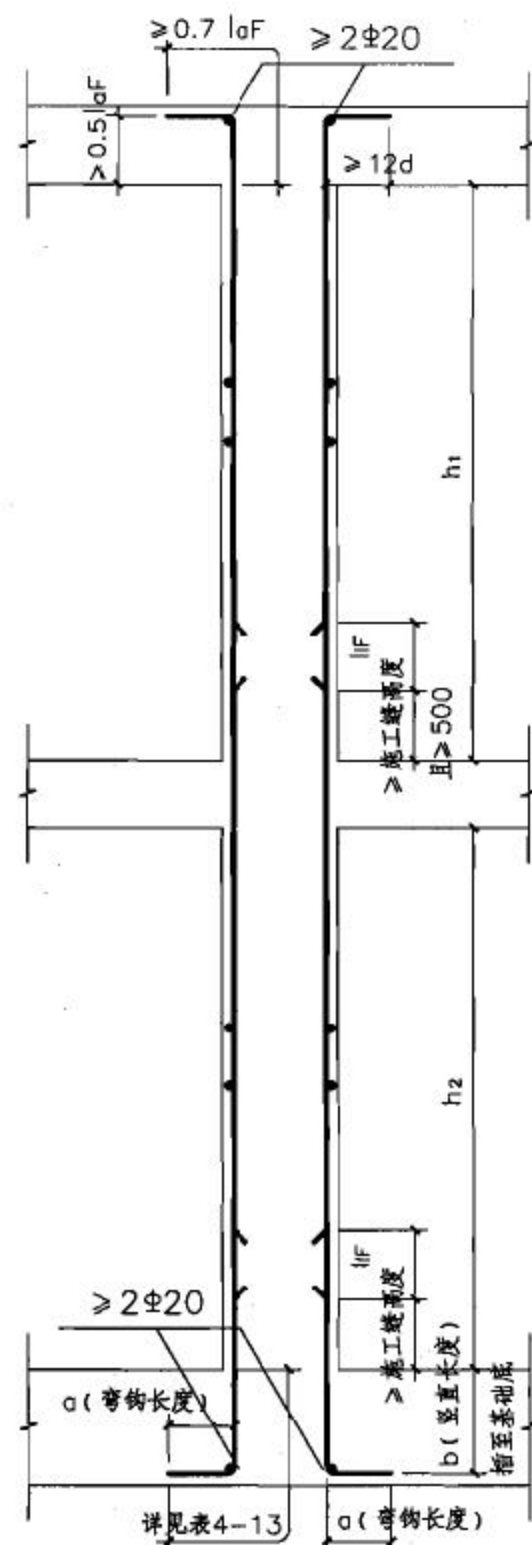


(a) 顶板厚度 < 外墙厚度



(b) 顶板厚度 ≥ 外墙厚度

外墙与顶板、楼板和底板的连接



内墙与顶板、楼板和底板的连接

表4-13 内墙插筋锚固竖
直长度与弯钩长度对照表

竖直长度b	弯钩长度a
≥ 0.5 laF	12d 且 ≥ 150
≥ 0.6 laF	10d 且 ≥ 150
≥ 0.7 laF	8d 且 ≥ 150
≥ 0.8 laF	6d 且 ≥ 150

内、外墙与顶板、底板、楼板的连接构造

图集号

07FG01

审核 于晓音

设计 毛士荣

校对 萧霖

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

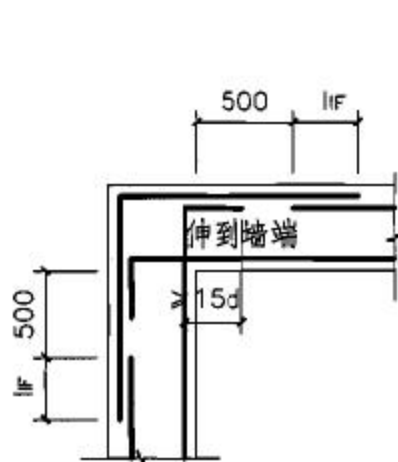
设计 毛士荣

设计 毛士荣

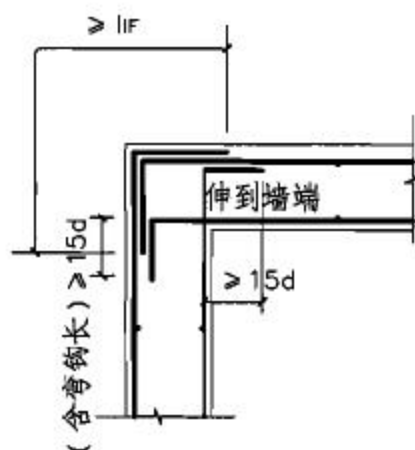
页

58

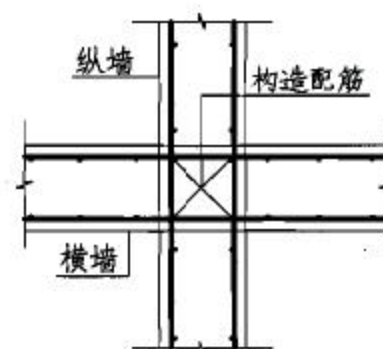




(a) 拐角节点



(b) 丁字节点



(c) 十字节点

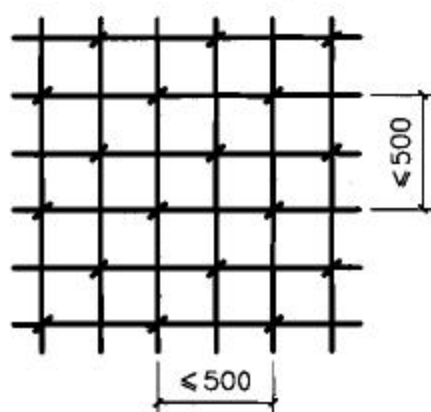
钢筋混凝土墙体连接构造



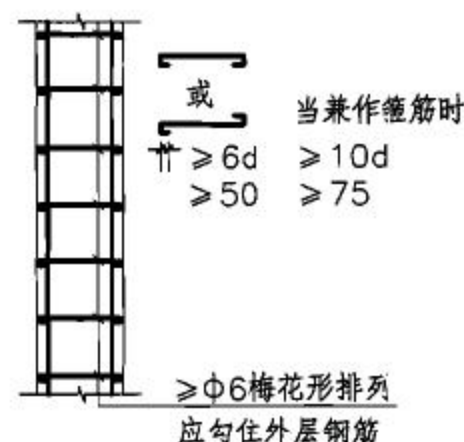
墙体水平分布筋的搭接

沿高度每隔一根错开搭接

注：若外墙为双向板时，外层水平筋的搭接位置宜在跨中，内层搭接位置宜在支座附近。



钢筋混凝土板中拉结筋布置示意图

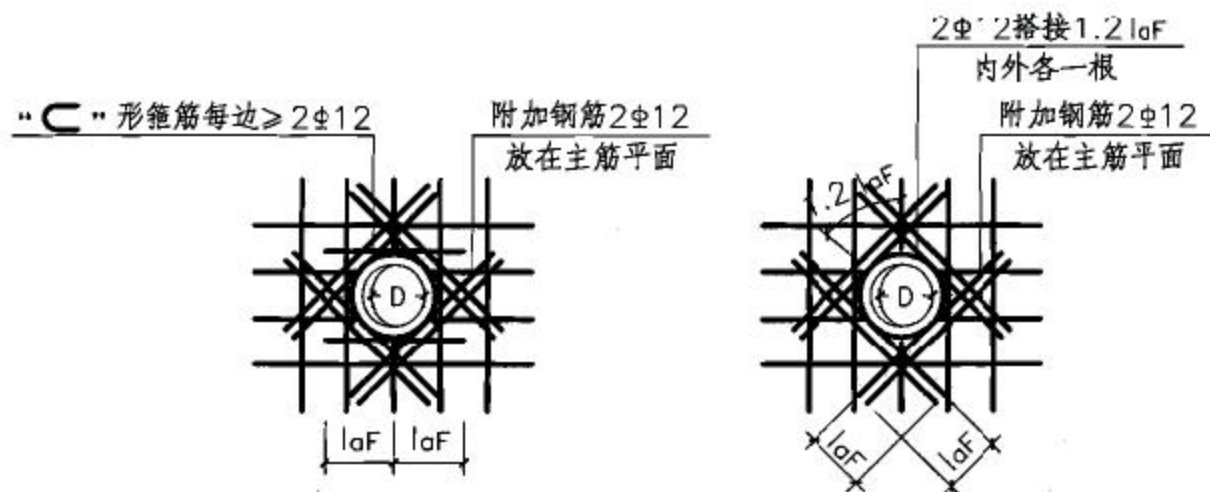


注：当拉结筋兼作受力箍筋时，其直径及间距应符合箍筋的计算和构造要求。

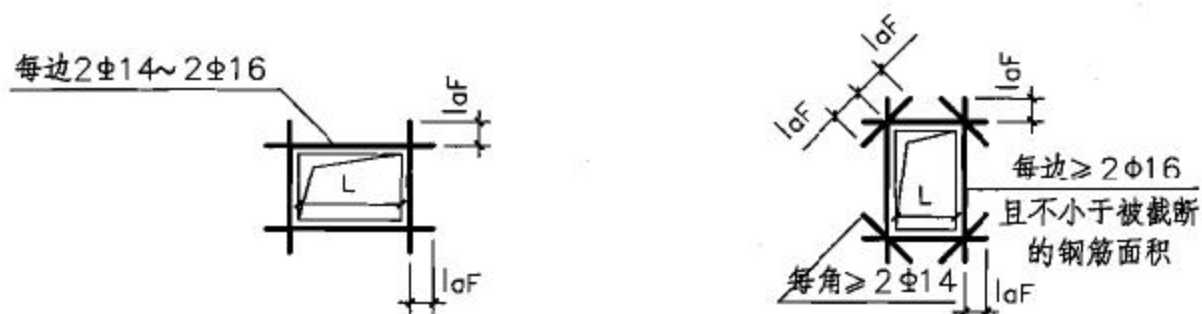
钢筋混凝土墙体连接构造及板中拉结筋布置								图集号	07FG01
审核	于晓音	jz	校对	萧燕	萧燕	设计	毛士荣	页	59



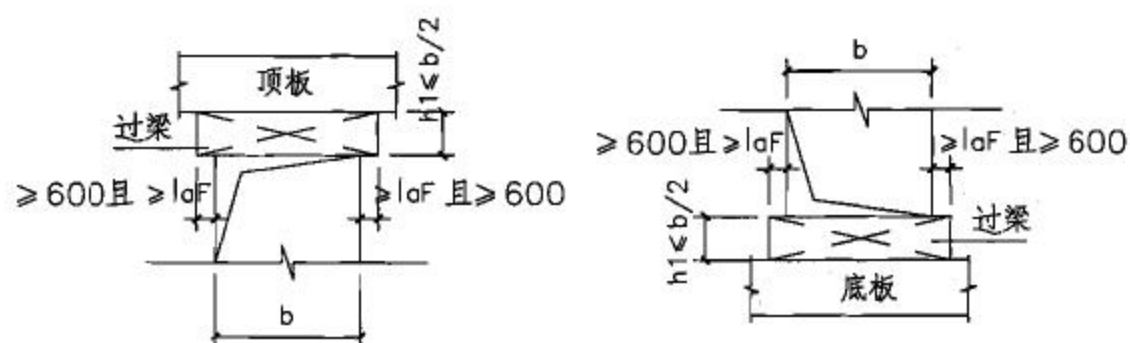
防空地下室墙体开孔的一般要求:



(a) 墙体开圆孔 ($300 \leq D < 1000$) (b) 墙体开圆孔 ($300 \leq D < 1000$)

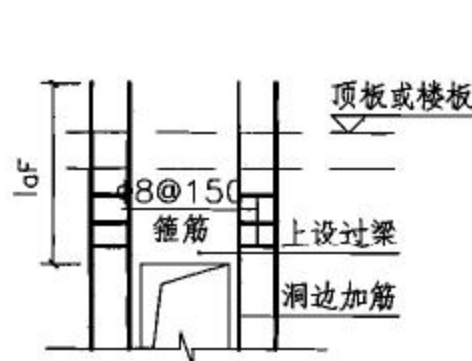


(c) 墙体开方孔 ($300 \leq L < 700$) (d) 墙体开方孔 ($700 \leq L < 1000$)

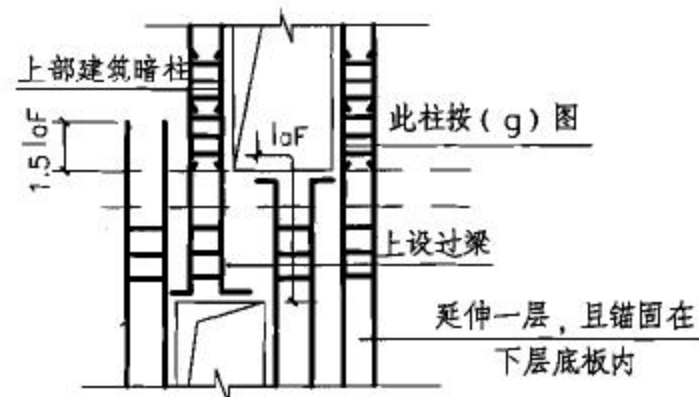


(e) 洞口上过梁 (f) 洞口下过梁

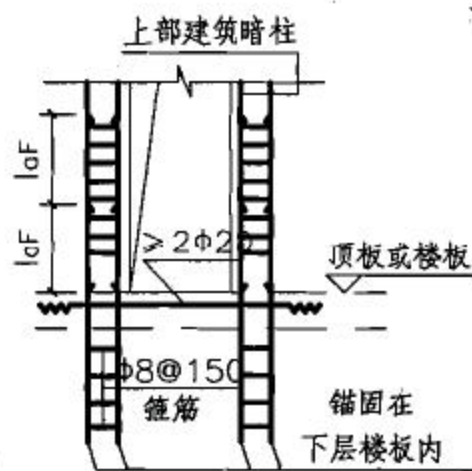
当上部墙体为剪力墙时,墙体洞口配筋图:



(g) 防空地下室有门窗洞 上部剪力墙无洞



(j) 防空地下室与上部建筑 剪力墙门窗洞口错开时



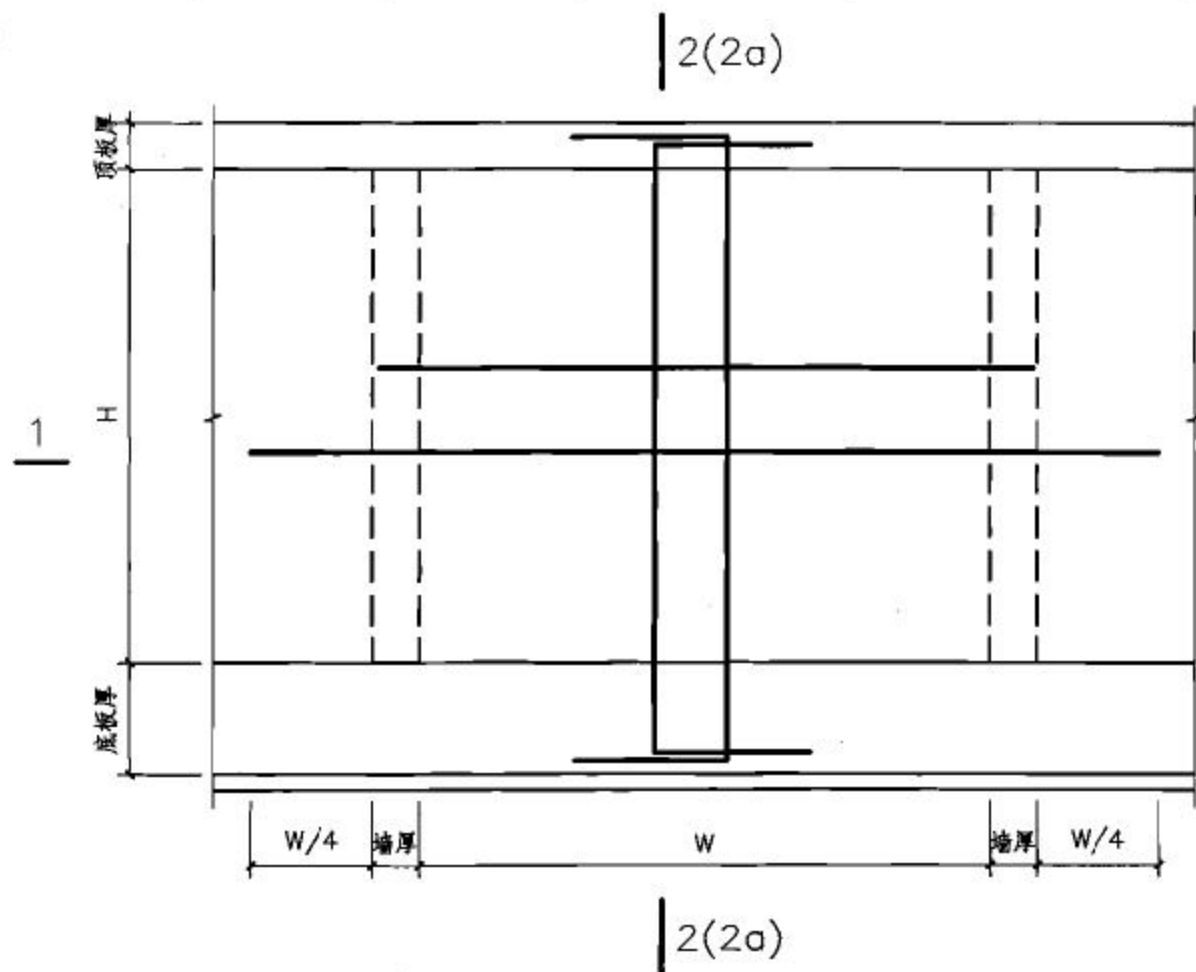
(h) 防空地下室无门窗洞 上部建筑剪力墙有门窗洞

- 注: 1.当圆形洞口孔径D或矩形洞口长边尺寸L小于300mm时,可将板中受力筋绕过孔边,不必另设加强筋。
2.当 $300 \leq D(L) < 1000$ 时,应在洞口配 $\phi 12 \sim \phi 16$ 的加强筋,见图(a)、(b)、(c)。
3.当上部建筑门窗洞与防空地下室门窗洞上下对齐时,剪力墙的暗柱应伸入防空地下室底板,并满足锚固要求。
4.当 $700 \leq L < 1000$ 时(L指矩形孔洞短边尺寸),应在洞口四角设不小于 $2\phi 14$ 的斜筋,见图(d)。
5.当门窗顶离顶板或门洞底离底板距离小于 $1/2$ 水平边长时,须设过梁,见图(e)、(f)。过梁伸入墙身, $\geq l_{aF}$ 且 ≥ 600 。

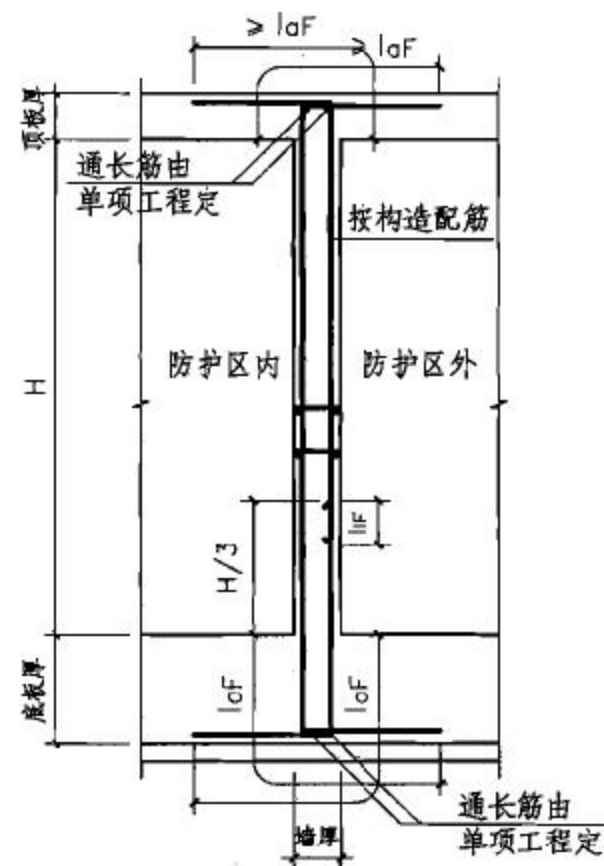
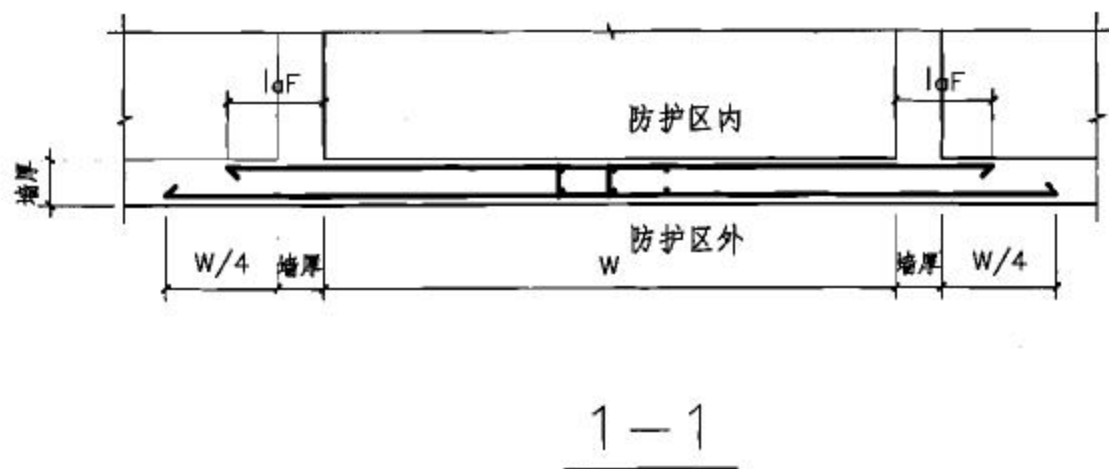
防空地下室墙体留孔构造

图集号 07FG01

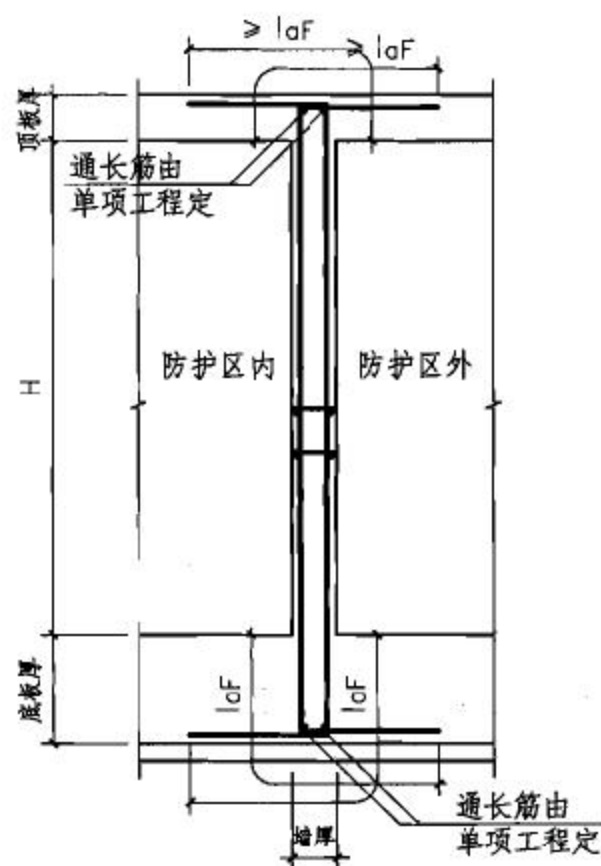
审核 于晓音 校对 萧蓁 设计 毛士荣 页 60



临空墙配筋立面示意图



2-2



2a-2a

说明:

1. 当计算简图采用上端铰接, 三边固接时, 按2-2剖面配筋; 采用四边固定时, 按2a-2a剖面配筋。
2. 临空墙内应配置拉结筋, 其构造要求详见第59页。
3. 临空墙内水平钢筋在墙体拐角节点、丁字节点及十字节点处的连接构造要求详见第59页。
4. 临空墙内配筋应尽可能采用整根钢筋, 若遇工程实际情况必须断开时, 宜在距离底板面 $H/3$ 高度处连接, 当钢筋直径大于20mm时, 钢筋连接方式优先采用机械连接。
5. 图中 l_{aF} 取值详见本图集第57页。

临空墙配筋构造

图集号

07FG01

审核 于晓音

设计 毛士荣

校对 萧蕤

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

设计 毛士荣

页

61



HTTP://WWW.CHINABUILDING.COM.CN

2(2a)

3(3a)

2(2a)

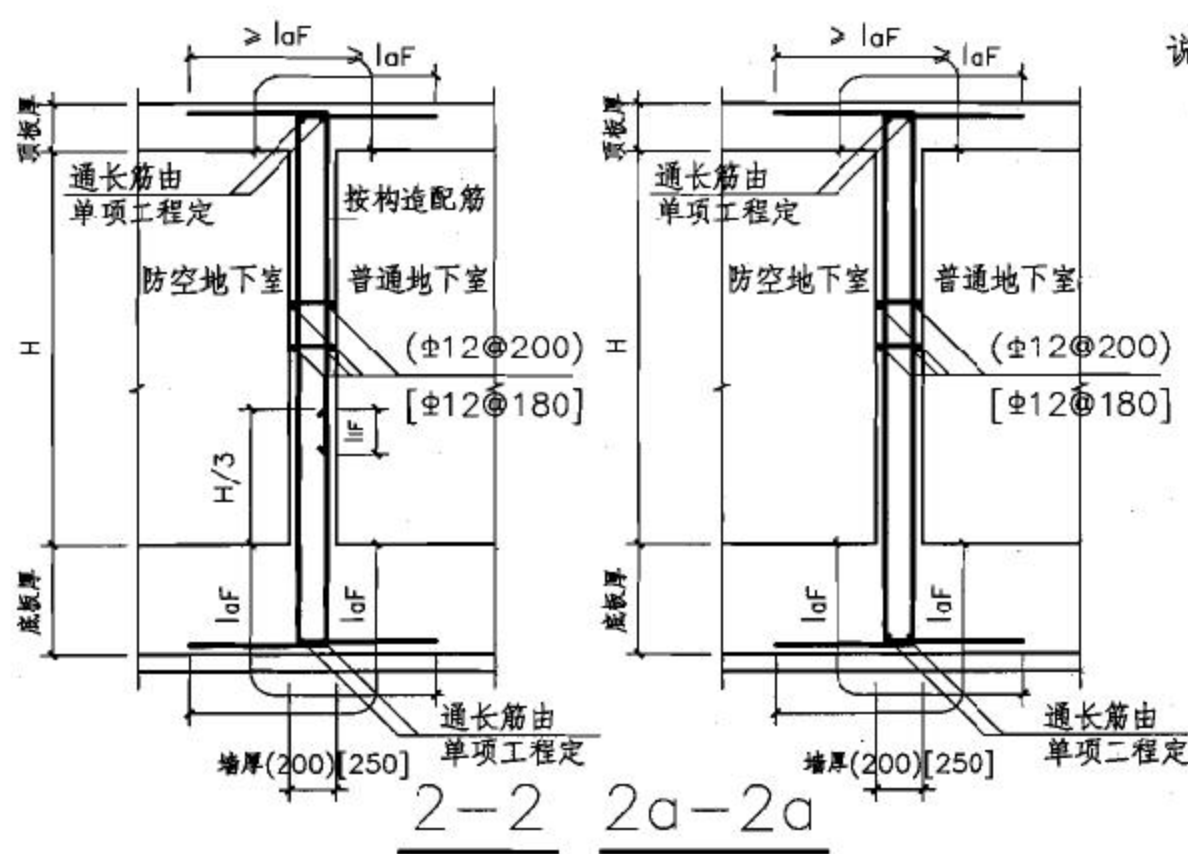
3(3a)

相邻防护单元间

相邻防护单元间

隔墙配筋立面示意图(一)

隔墙配筋立面示意图(二)



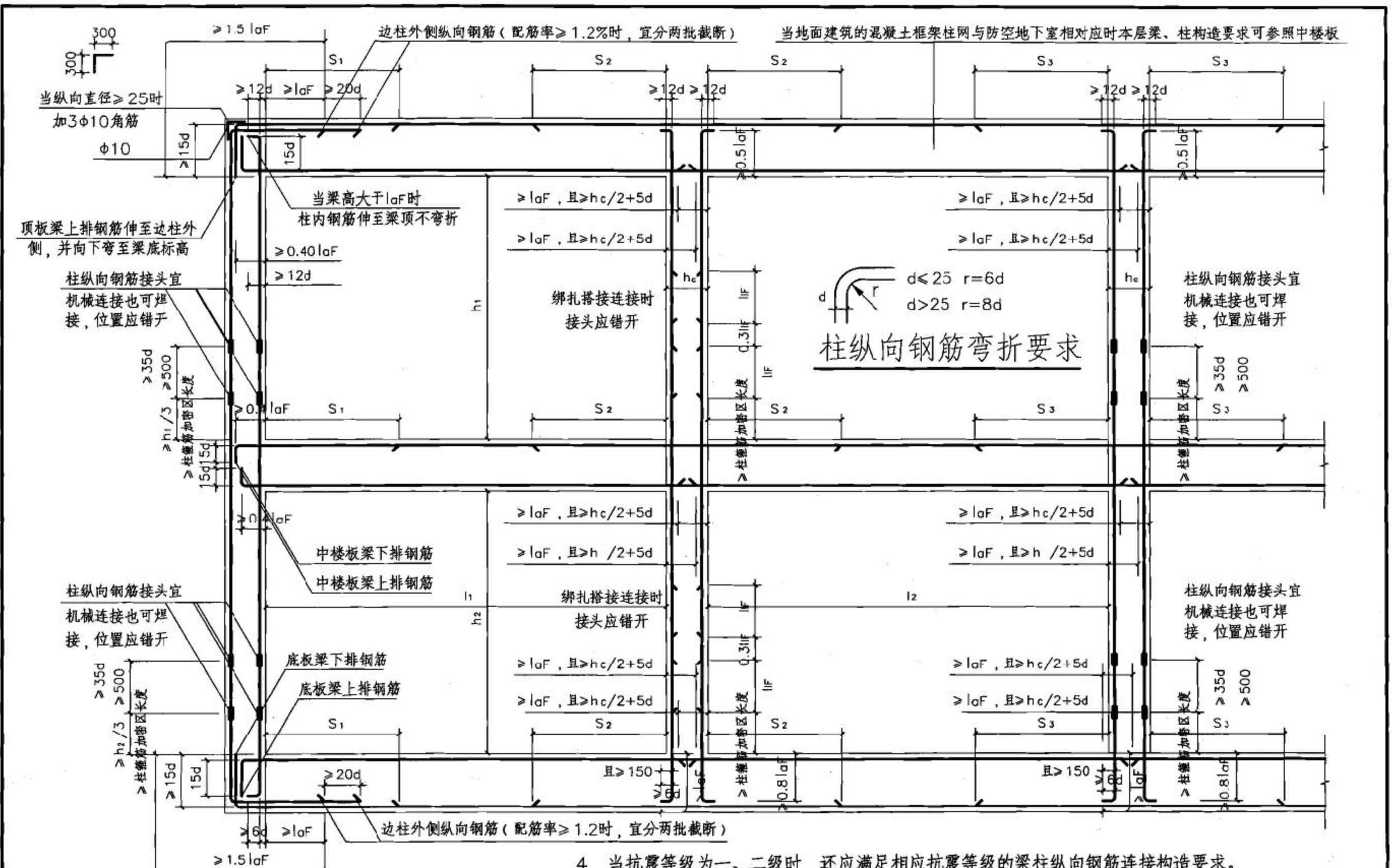
说明:

1. 当计算简图采用上端铰接, 三边固接时, 按2-2和3-3剖面配筋; 采用四边固定时按2a-2a和3a-3a剖面配筋。
2. 相邻防护单元间隔墙内应配置拉结筋, 其构造要求详见本图集第59页; 相邻防护单元间隔墙内水平钢筋在墙体拐角节点、丁字节点及十字节点处的连接构造要求详见本图集第59页。
3. 相邻防护单元间隔墙内配筋应尽可能采用整根钢筋, 若遇工程实际情况必须断开时, 钢筋应在距离底板面 $H/3$ 处连接, 当钢筋直径大于20mm时, 钢筋连接方式优先采用机械连接。
4. 图中 laF 取值详见本图集第57页, 墙体竖向钢筋在基础底板及基础梁处的节点构造详见本图集第61页。
5. 剖面图中括号内所注配筋仅适用于乙类防空地下室, 其中圆括号用于常6级, 方括号用于常5级, 且混凝土强度等级为C25~C35。

相邻防护单元间隔墙配筋构造

图集号 07FG01

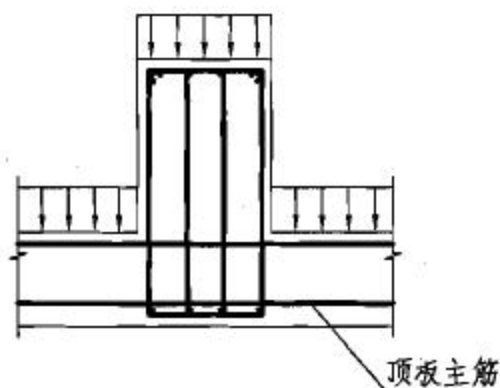
审核	于晓音	设计	毛士荣
校对	萧燕	设计	毛士荣



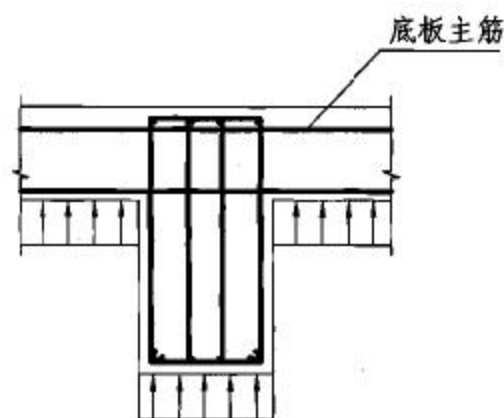
注: 1. S_1 为 $(1/3 \sim 1/4) l_1$ 。
 2. S_2 为 $(1/3 \sim 1/4) l_1$ 或 $(1/3 \sim 1/4) l_2$ (取 l_1 和 l_2 中的较大者)
 3. l_F 为纵向受力钢筋搭接长度详见本图集第57页。

4. 当抗震等级为一、二级时, 还应满足相应抗震等级的梁柱纵向钢筋连接构造要求。

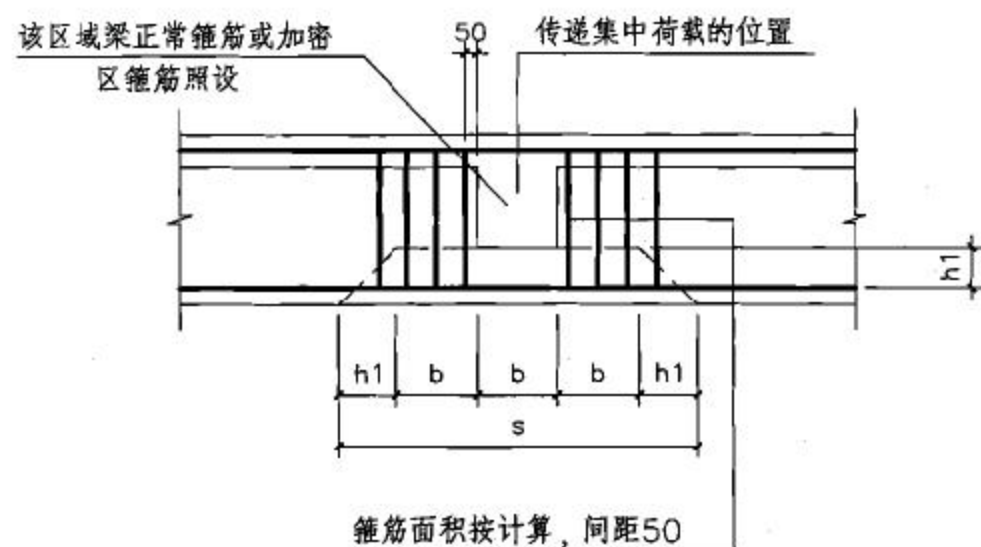
梁柱纵向钢筋连接构造					图集号	07FG01
审核	于晓音	设计	毛士荣	页	63	



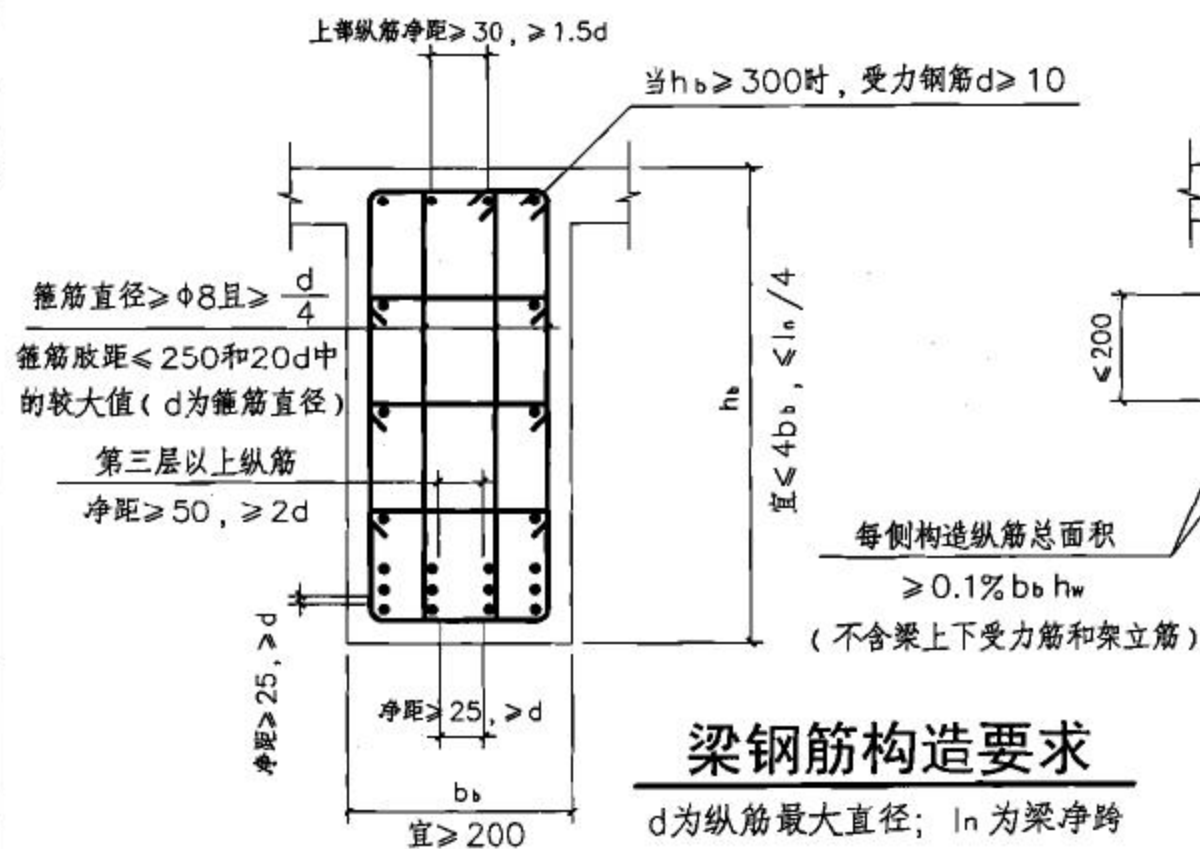
顶板反梁配筋构造图



底板反梁配筋构造图

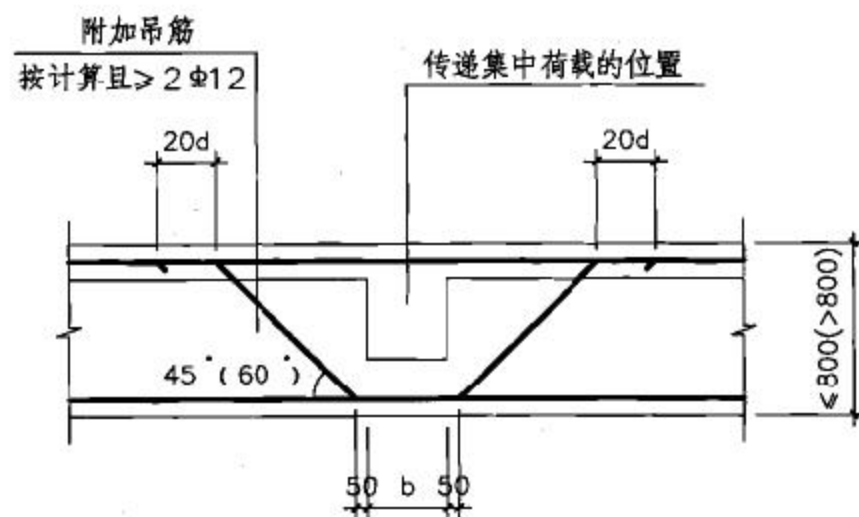


附加箍筋构造



梁钢筋构造要求

d为纵筋最大直径; ln为梁净跨



附加吊筋构造

说明: 当梁宽≤350时, 拉筋直径为6mm; 梁宽>350时, 拉筋直径为8mm. 拉筋间距为非加密区箍筋间距的2倍.
当设有多排拉筋时, 上下两排拉筋竖向错开设置.

反梁及梁钢筋、附加箍筋、吊筋构造

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对

萧燕

萧燕

设计

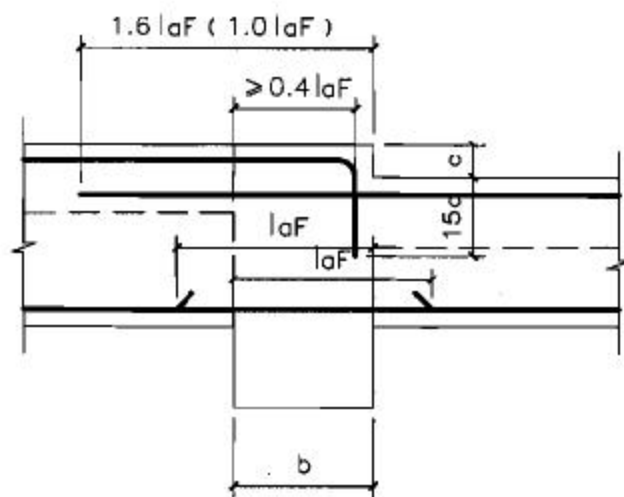
毛士荣

毛士荣

页

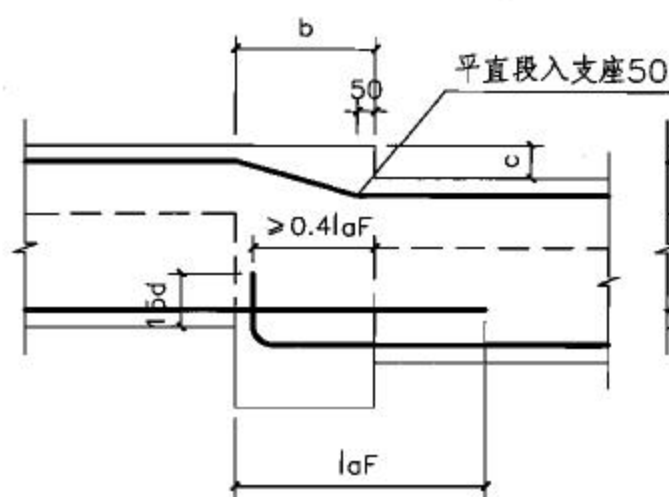
65



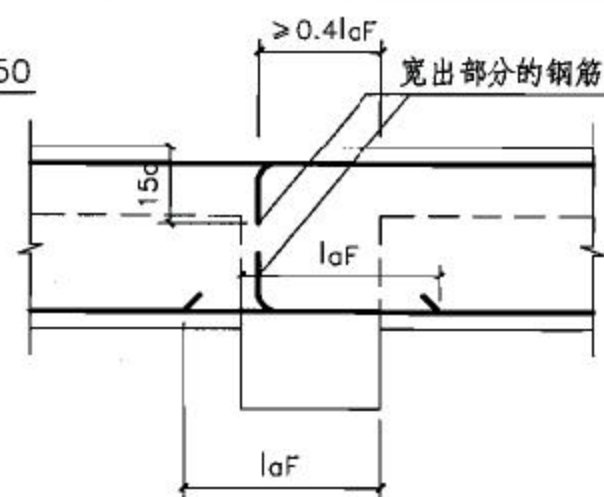


($c/b > 1/6$ 时,
支座两边纵筋互锚)

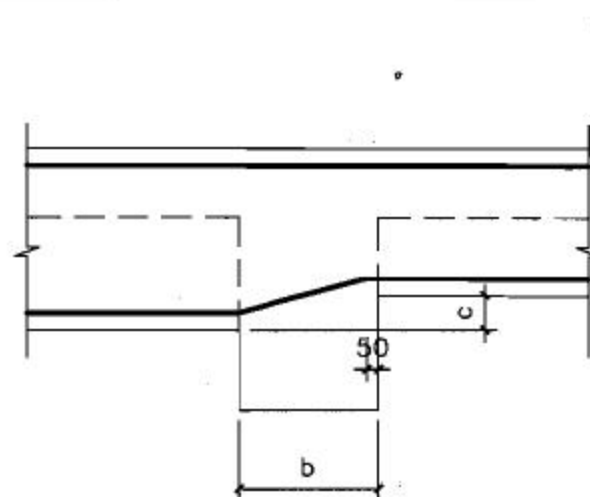
(括号内数字适用于楼板)



($c/b \leq 1/6$ 时,
上部纵筋连续布置)

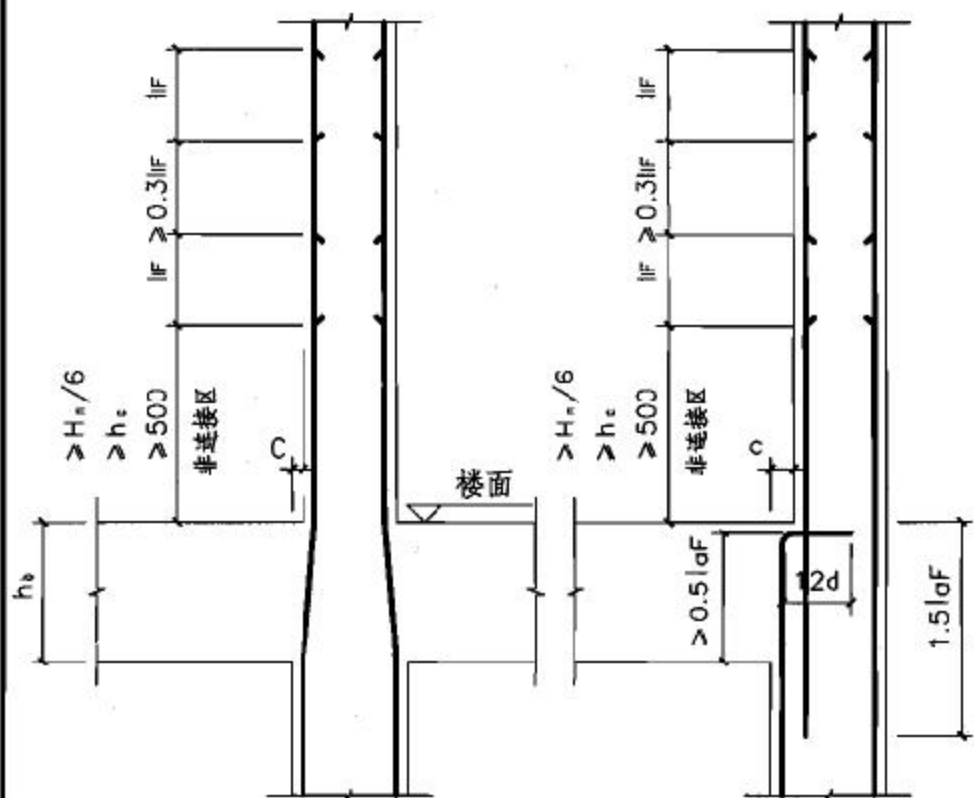


(当支座两边梁宽不同时,将无法直锚
的纵筋弯入梁内。或当支座两边纵筋根
数不同时,可将多出的纵筋弯锚入梁内)



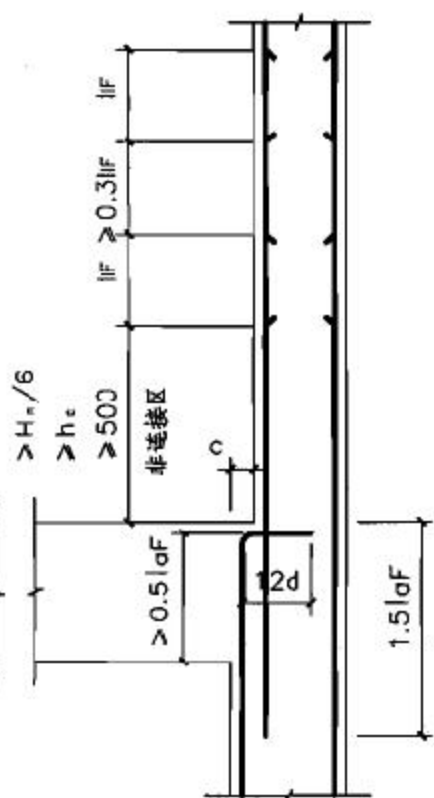
($c/b \leq 1/6$ 时,支座两边
相同直径的下部纵筋可连续布置)

中间支座纵向钢筋构造



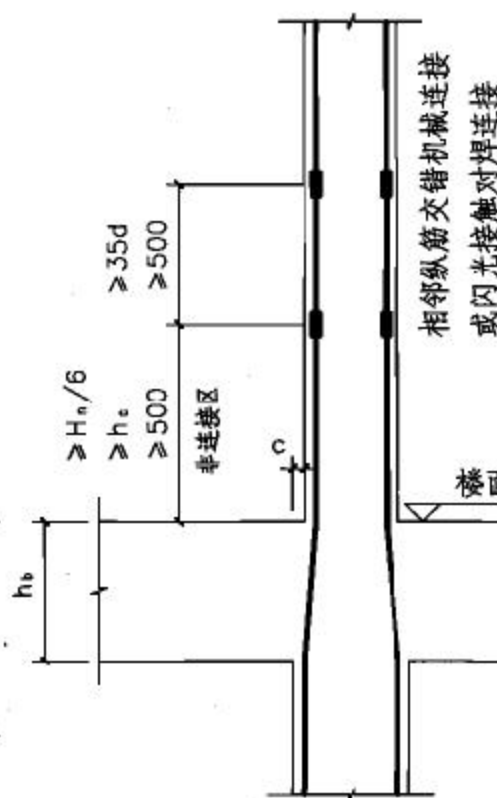
($c/h_b \leq 1/6$)

绑扎搭接连接

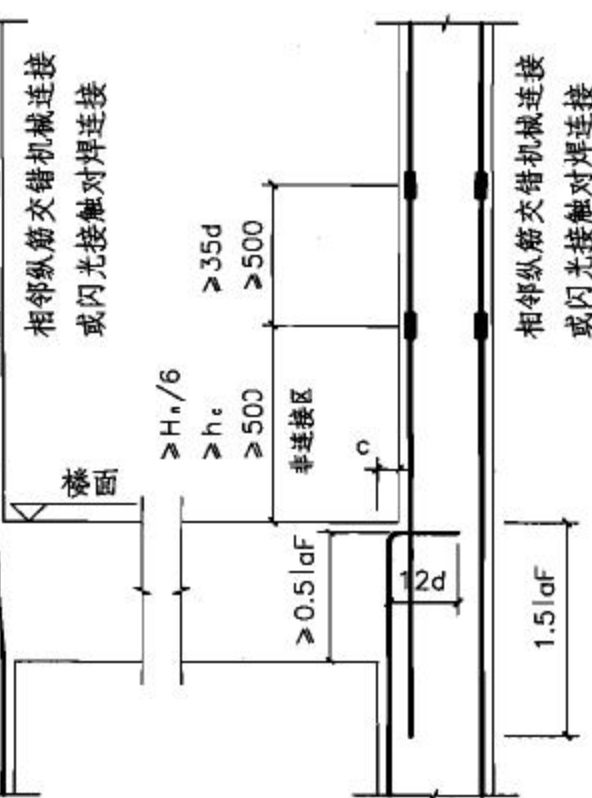


($c/h_b > 1/6$)

机械或焊接连接



($c/h_b \leq 1/6$)



($c/h_b > 1/6$)

柱变截面位置纵向钢筋构造

说明:

- 1.柱纵向钢筋连接接头相互错开。在同一截面内的钢筋接头面积百分率:对于绑扎搭接和机械连接不宜大于50%,对于焊接连接不应大于50%。
- 2.框架柱纵向钢筋直径 $d > 28\text{mm}$ 时,不宜采用绑扎搭接接头。
3. laF 为防空地下室受拉纵筋最小搭接长度详见第57页。
- 4.图中 h_c 为柱截面长边尺寸(圆柱为截面直径), H_n 为所在层的净高。

梁或柱支座两边变截面时纵向钢筋构造

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对 萧蕊

萧蕊

设计 毛士荣

毛士荣

页

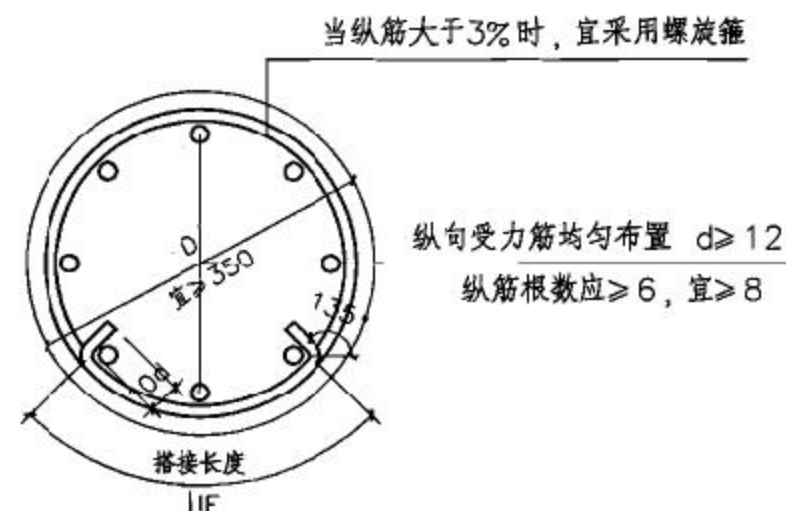
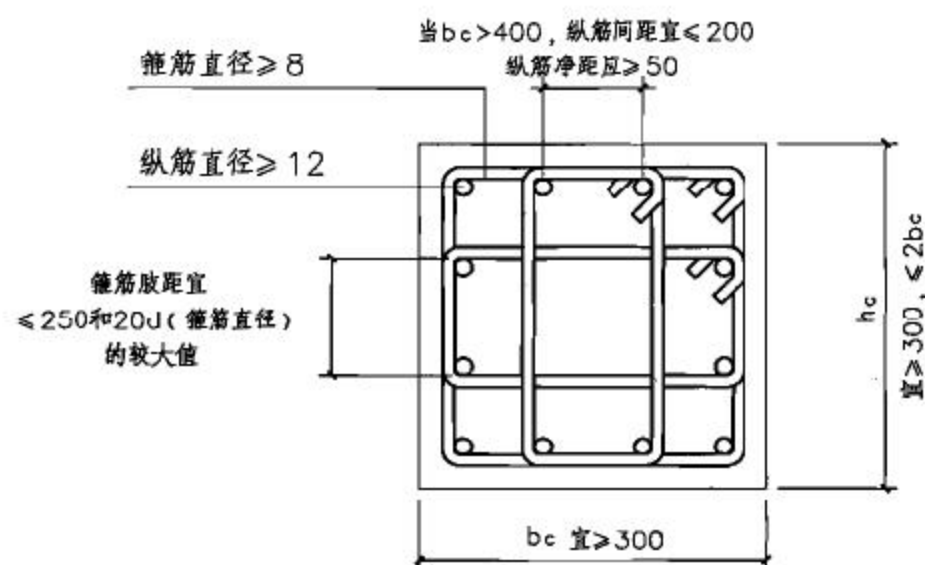
66

66

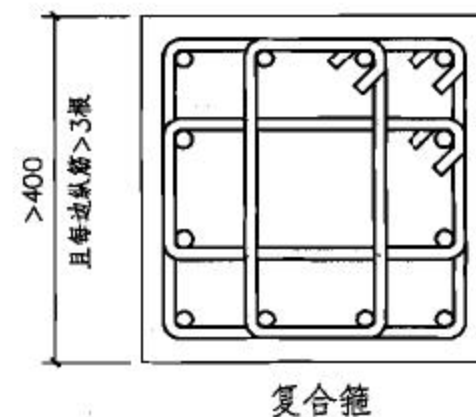
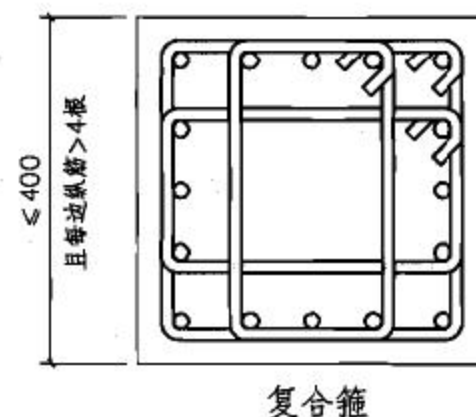
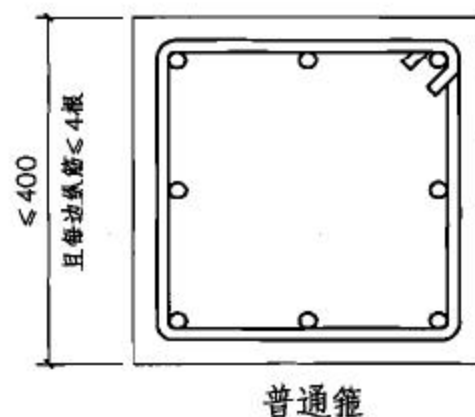
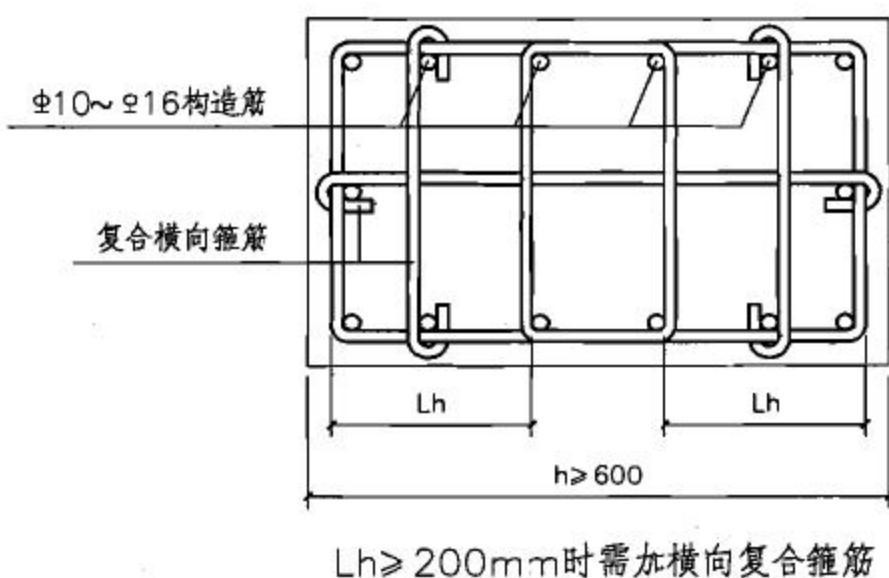


HTTP://WWW.CHINABUILDING.COM.CN

说明： 1. 纵向筋及箍筋构造



2. 受力钢筋的最小配筋百分率应符合本图集第56页表4-8的规定, 全部纵向钢筋配筋率不宜超过 5%。
3. 当柱中全部纵向受力钢筋的配筋率大于3%时, 箍筋直径应 $\geq 8\text{mm}$, 间距不应大于纵向受力钢筋最小直径的10倍, 且不宜大于200mm。
4. 纵向钢筋的最小净距, 现浇柱不应小于50mm。
5. 偏心受压柱中, 配置在垂直于弯矩作用平面的纵向受力钢筋及轴心受压柱中各边的纵向受力钢筋, 其间距不宜大于300mm。
6. 当偏心受压柱的截面高度 $h \geq 600\text{mm}$ 时, 在柱侧面应设置直径为10~16mm的纵向构造钢筋, 并相应地设置复合箍筋或拉筋。
7. 至少每隔一根纵向钢筋宜在两个方向有箍筋或拉筋约束, 采用拉筋复合箍时, 拉筋宜紧靠纵向钢筋并钩住箍筋。



柱中纵向受力钢筋及箍筋构造

图集号

07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧燕 萧燕 设计 毛士荣 毛士荣

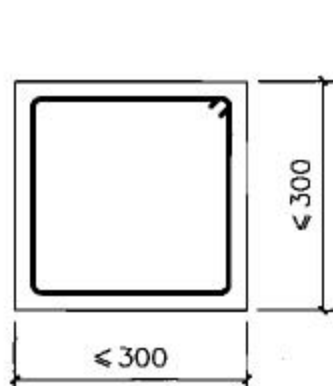
页

67

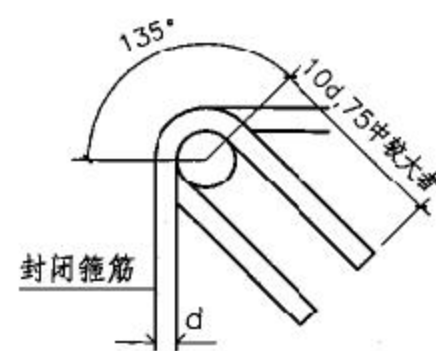
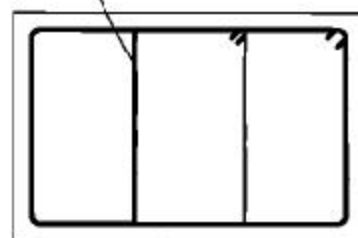


常用的箍筋形式:

普通箍

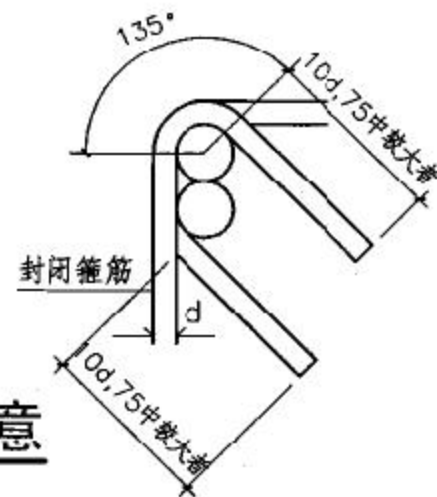


矩形箍或拉筋

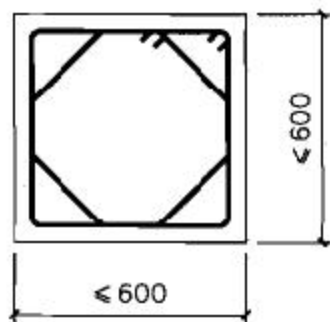
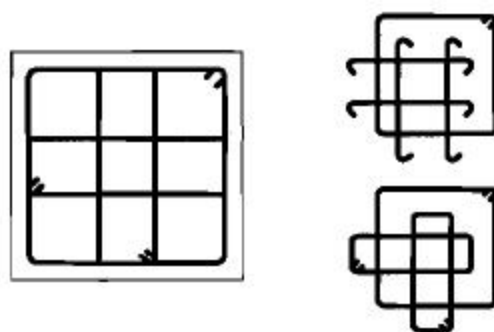


梁柱箍筋弯钩示意

d为箍筋直径

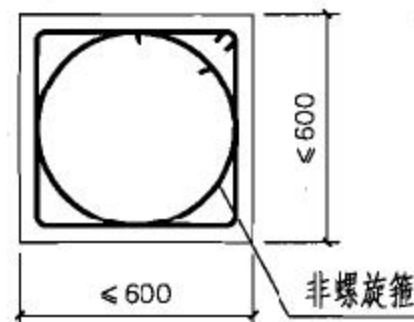


复合箍

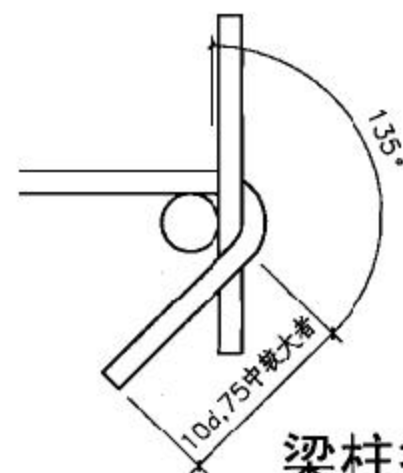


井字形复合箍

多边形复合箍



方、圆形复合箍

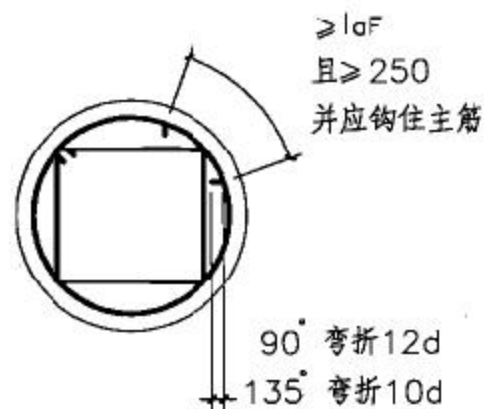


梁柱拉筋弯钩示意

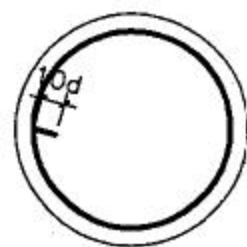
拉筋靠纵向钢筋并勾住封闭箍筋

螺旋箍

d ≤ 12



注:螺旋箍开始与结束处应有水平段,长度不小于一圈半,用于圆柱时,每1~2m加一道定位箍筋≥ $\phi 12$.



说明:矩形复合箍筋的基本复合方式可为:

1. 沿复合箍周边,箍筋局部重叠不宜多于两层。以复合箍筋最外围的封闭箍筋为基准,柱内的横向箍筋紧靠其设置在下(或在上),柱内的纵向箍筋紧挨其设置在上(或在下)。
2. 柱内复合箍可全部采用拉筋,拉筋须同时钩住纵向钢筋和外围封闭箍筋。
3. 为使箍筋外围局部重叠不多于两层,当拉筋设在旁边时,可沿竖向将相邻两道箍筋按其各自平面位置交错放置。

柱中纵向受力钢筋及箍筋构造

图集号

07FG01

审核 于晓音

校对 萧燕

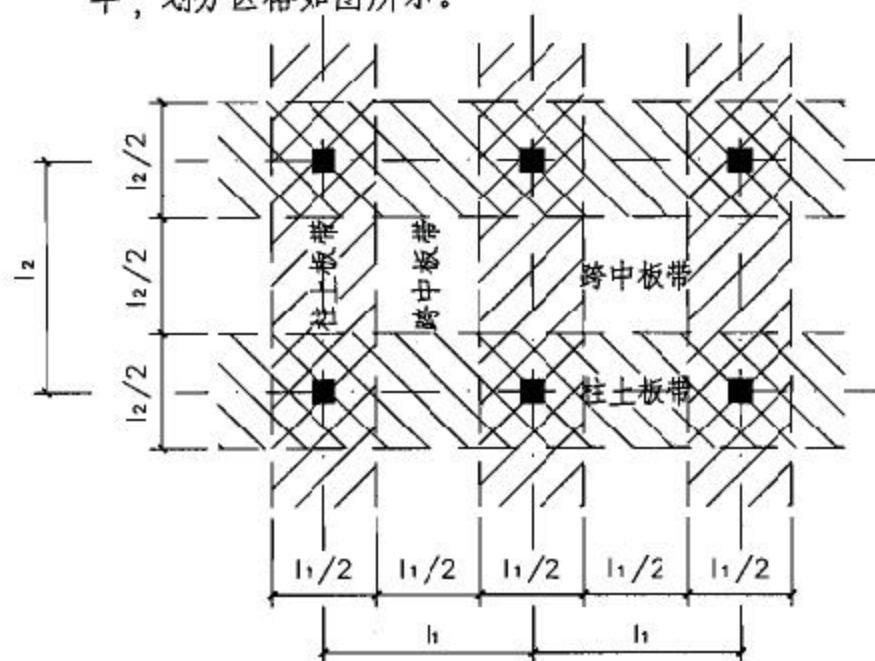
设计 毛士荣

页

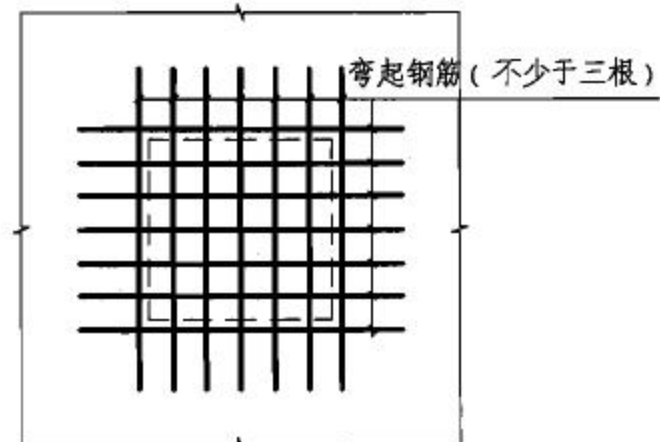
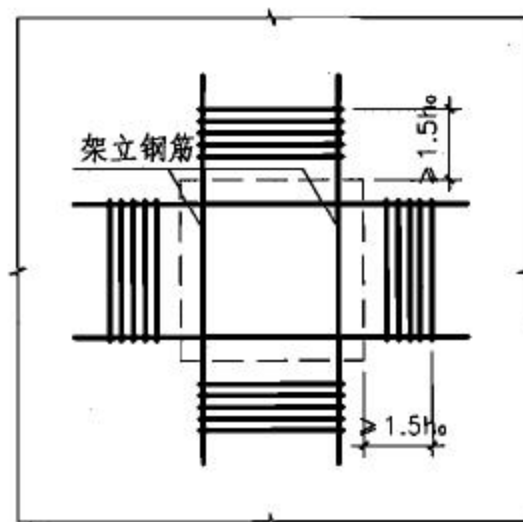
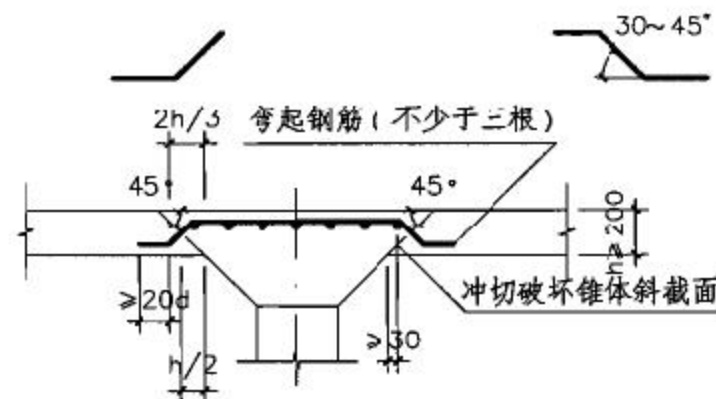
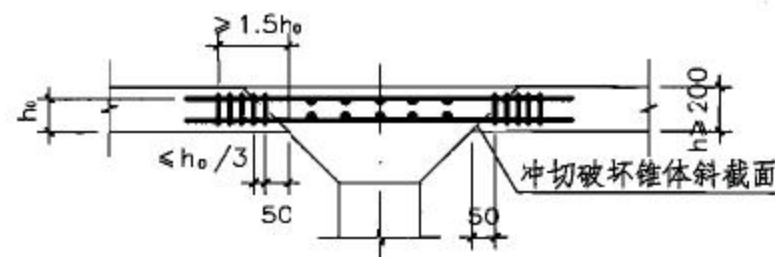
68



说明：无梁楼盖的柱网宜采用矩形，任一区格的长、短边之比不宜大于1.5。无梁楼盖通常以纵横两个方向划分为柱上板带和跨中板带进行配筋，板带的宽度取垂直于计算方向柱距的一半，划分区格如图所示。

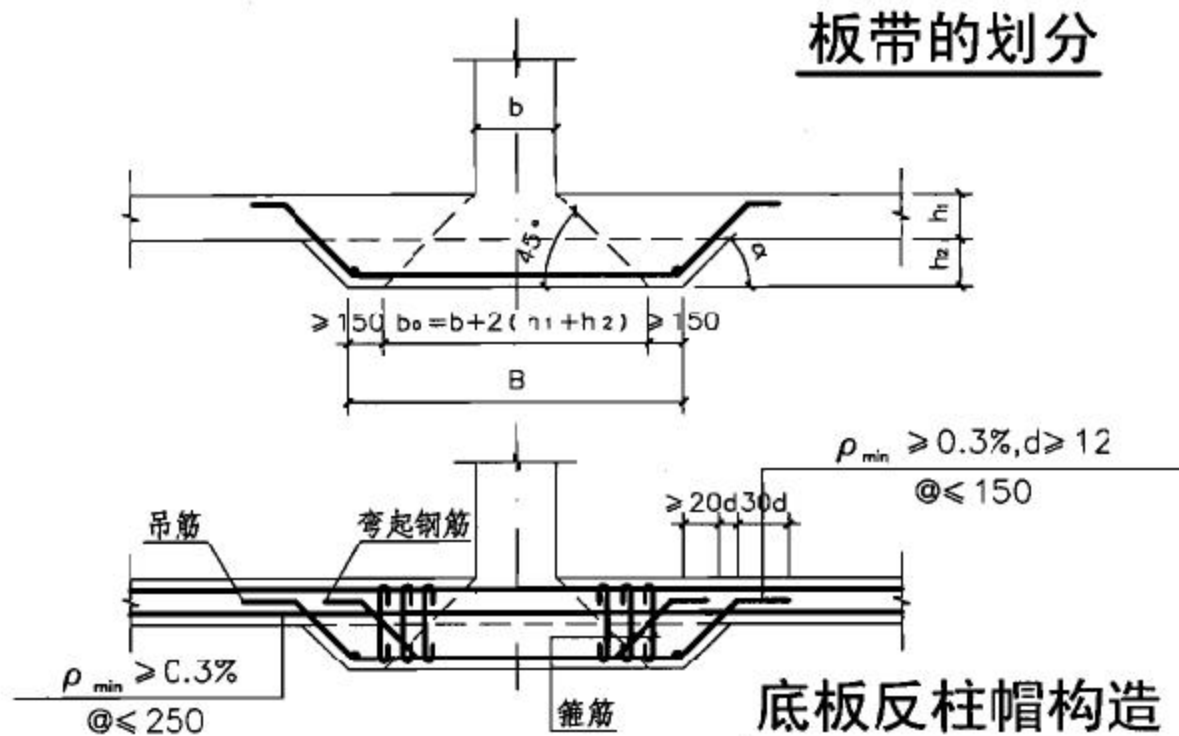


板带的划分



板中抗冲切钢筋的布置

- 说明：1. 无梁楼盖板纵向受力钢筋宜上、下通长布置，间距不应大于250mm。
2. 无梁楼盖板纵向受力钢筋配筋率不应小于0.3%和 $0.45f_{td}/f_{yd}$ 中较大值。
3. 上、下两层钢筋网之间设梅花形布置的拉结筋，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倍拉结筋直径且不应小于50mm。
4. 底板反柱帽的底层钢筋最小配筋率不应小于0.3%，间距不应大于150mm，直径不应小于12mm。



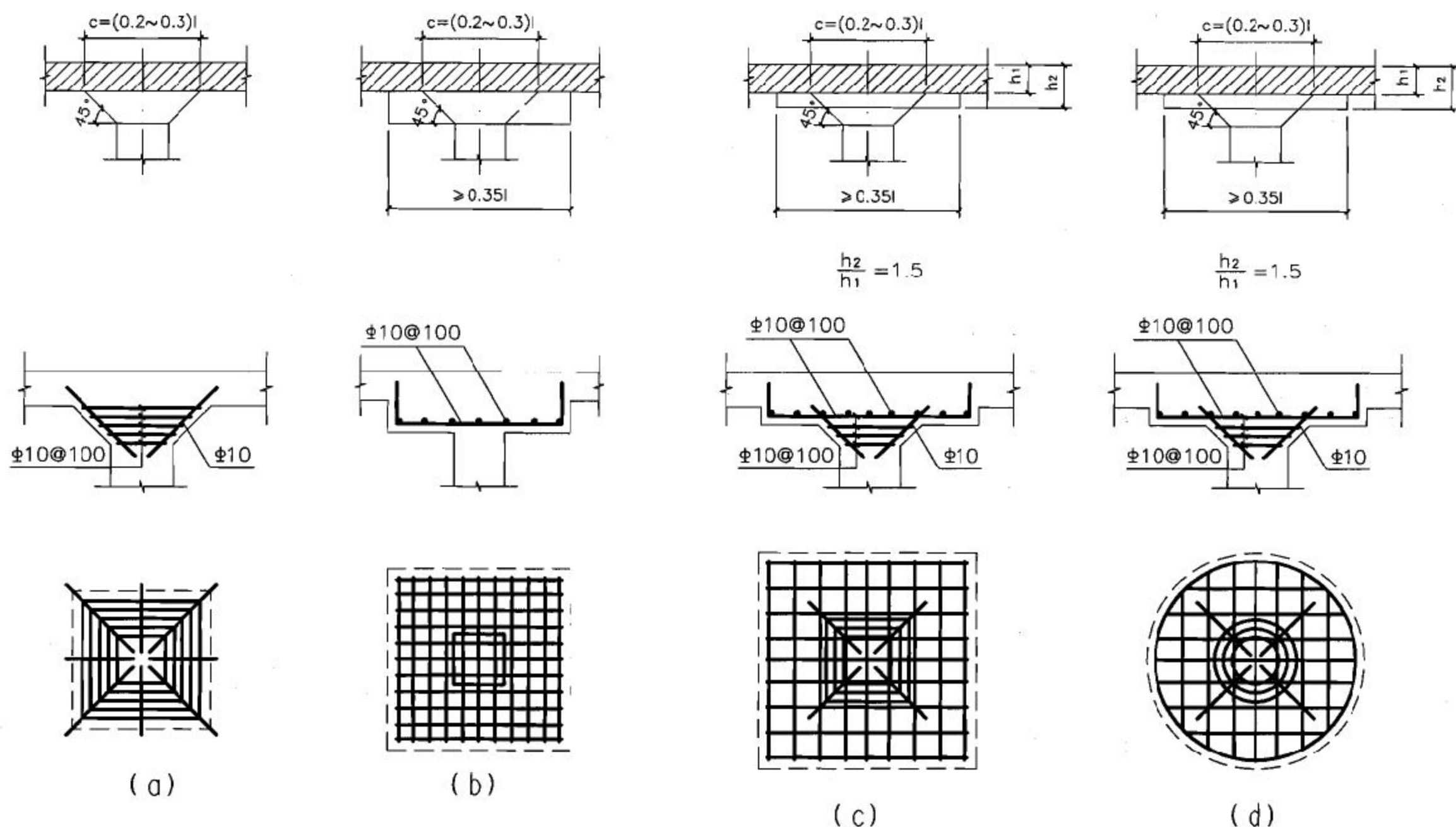
底板反柱帽构造

无梁楼盖构造

图集号 07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧燕 萧燕 设计 毛士荣 毛士荣

页 69

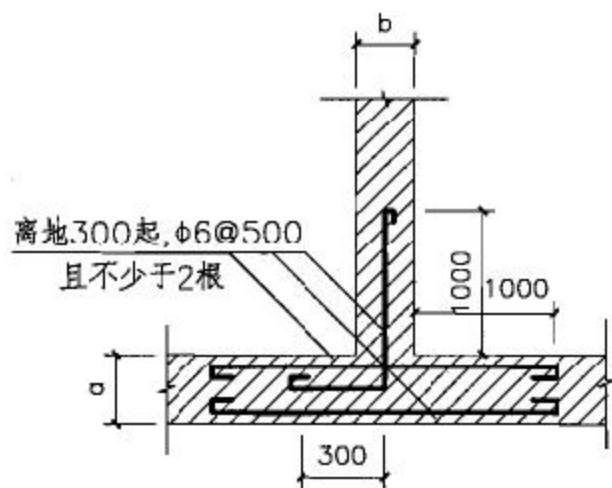


顶板及楼板的柱帽构造

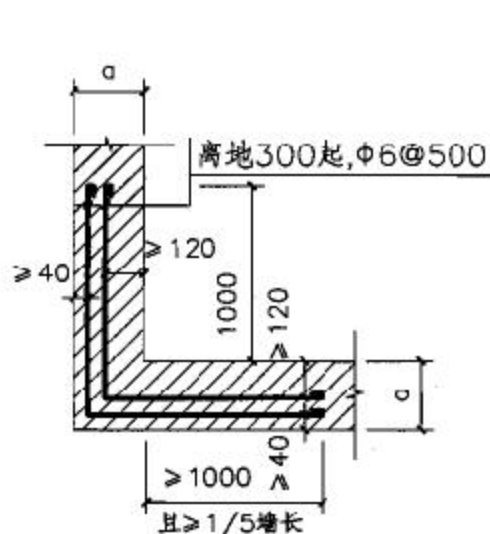
说明：图(a)、(b)用于轻荷载，图(c)、(d)用于重荷载，
当按图(a)、(b)抗冲切计算不满足时，可采用图(c)、(d)
或在板中另加抗冲切钢筋。

无梁楼盖构造						图集号	07FG01
审核	于晓音	124	校对	萧燕	设计	毛士荣	页
							70

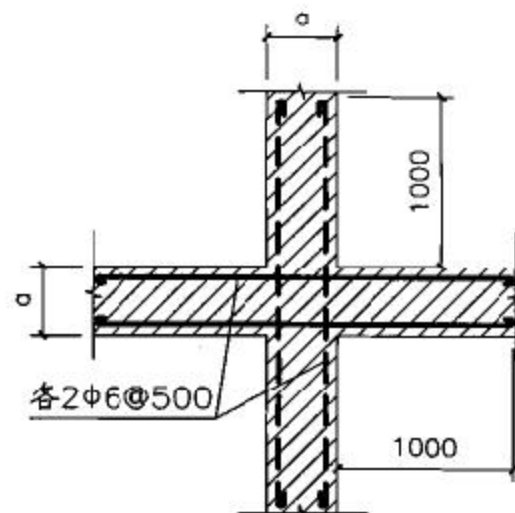




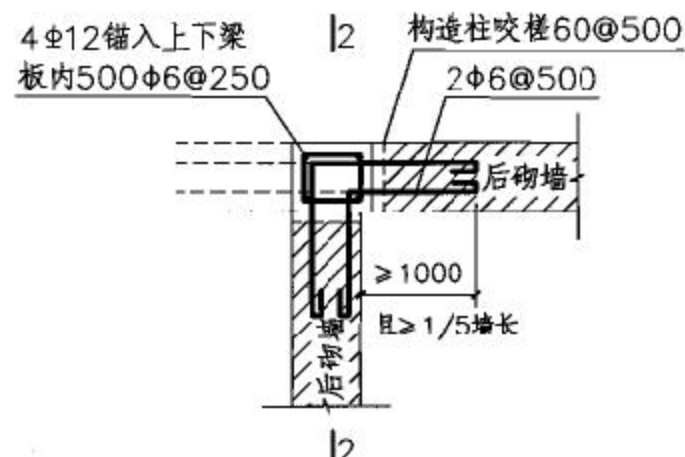
(a) 丁字节点



(b) 拐角节点



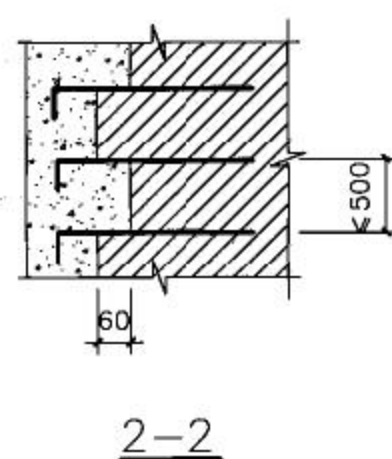
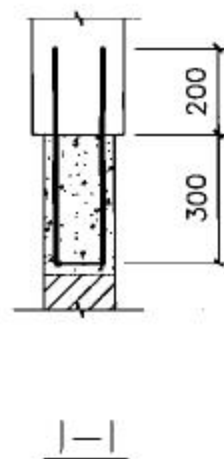
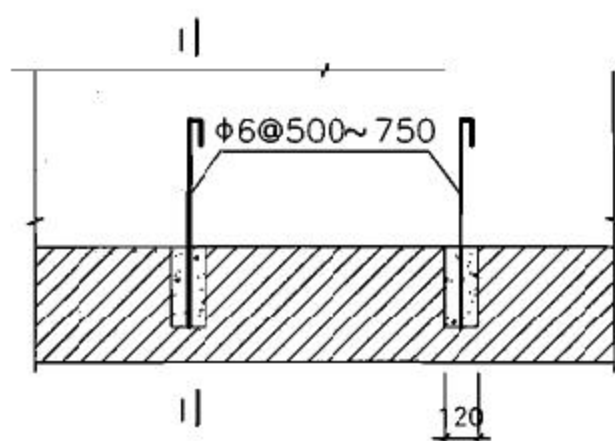
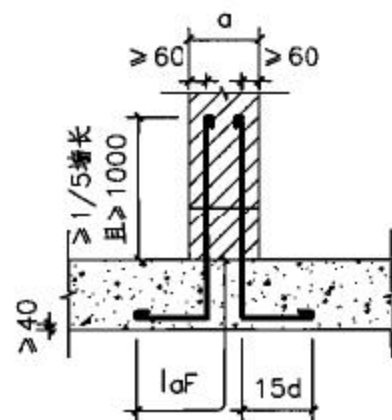
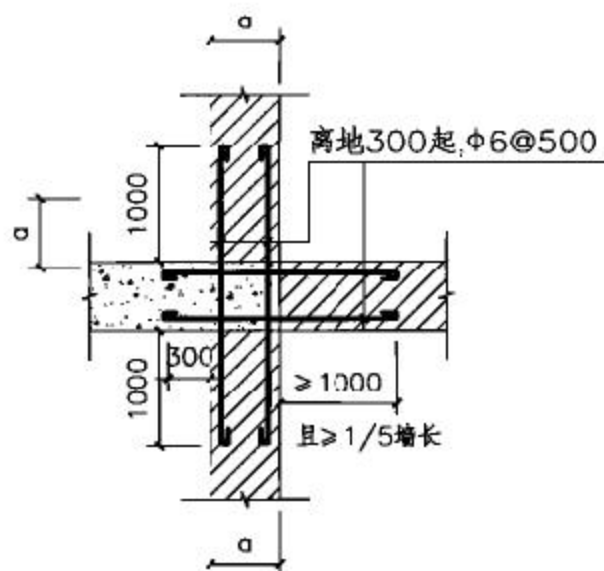
(c) 十字节点



后砌墙构造柱大样

构造柱截面不小于墙厚X240

非承重墙节点构造



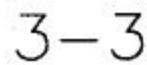
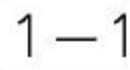
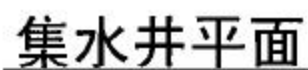
非承重墙与素混凝土或钢筋混凝土墙连接构造 墙顶与梁或板底拉接

说明: 1.图中斜线表示的填充墙宜用轻质砌块或多孔砖砌块。
2.填充墙不应作为承重结构。
3.图中a为一砖墙,b为半砖墙,通常每个水平面上宽度每增加100mm,应增设拉结筋一道。

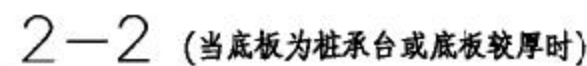
4.墙长大于5m时,墙顶与梁(板)宜有钢筋拉接。
墙长大于层高的2倍时,宜设构造柱。

非承重墙连接构造						图集号	07FG01
审核	于晓音	于晓音	校对	萧燕	萧燕	设计	毛士荣
						页	71

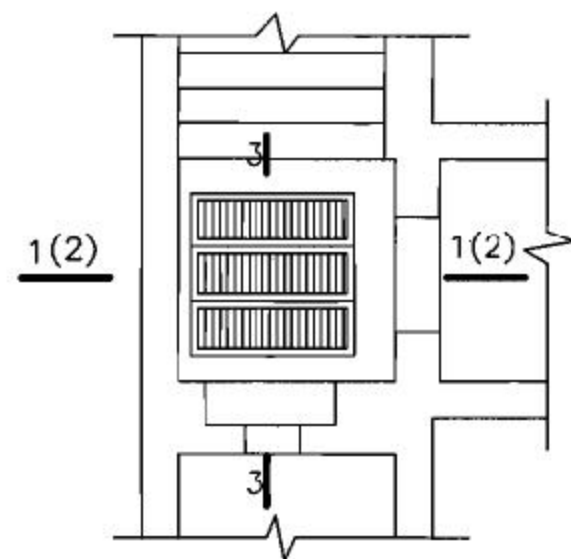




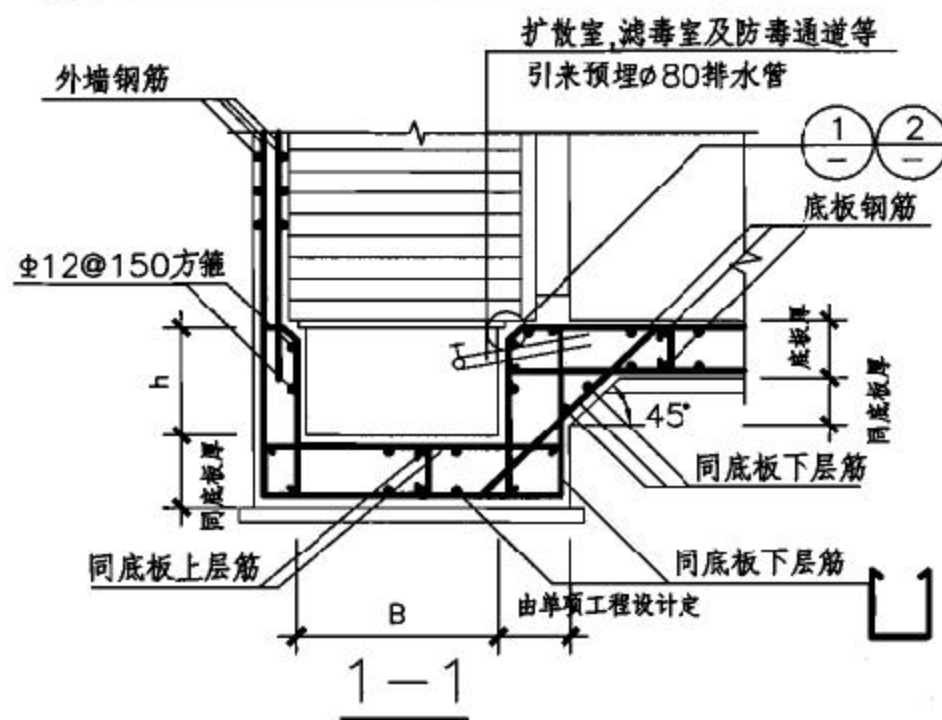
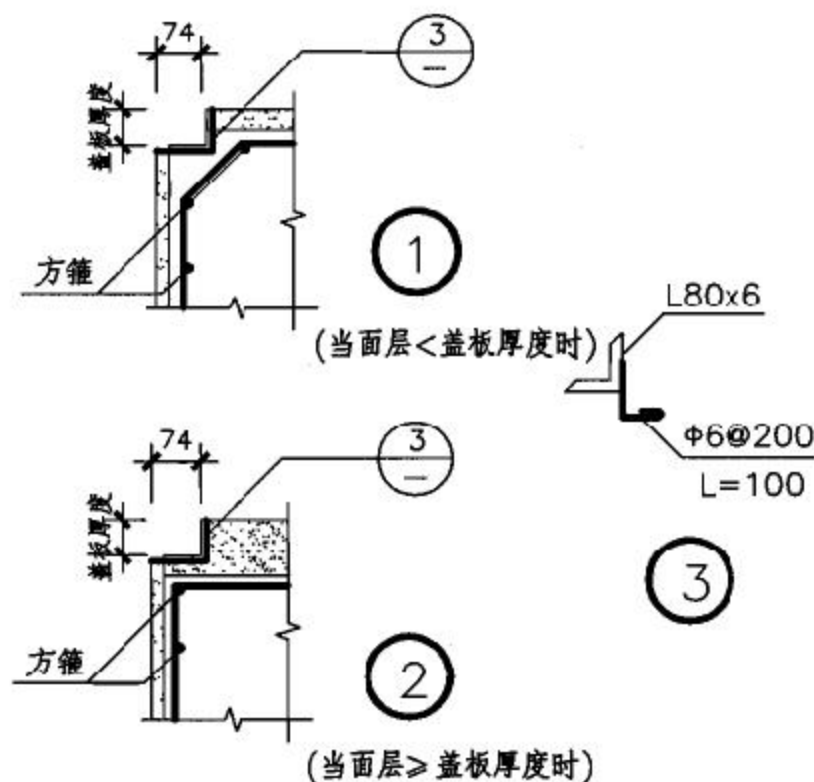
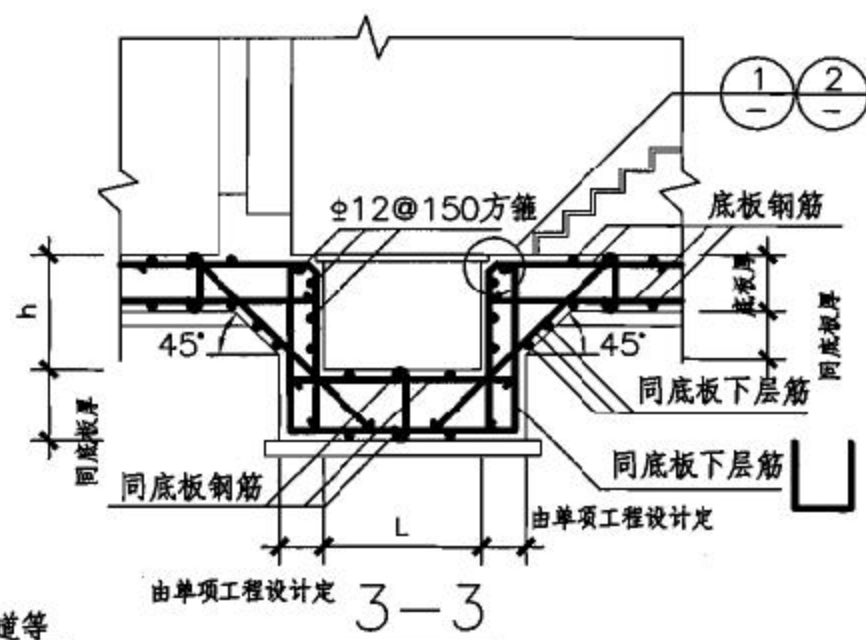
型号	JSK0808	JSK0909	JSK1010	JSK1111	JSK1212
平面尺寸(B×L)	800×800	900×900	1000×1000	1100×1100	1200×1200
坑深(h)	(800~1200)	(800~1200)	(600~1200)	(600~1200)	(600~1200)



页	72
---	----

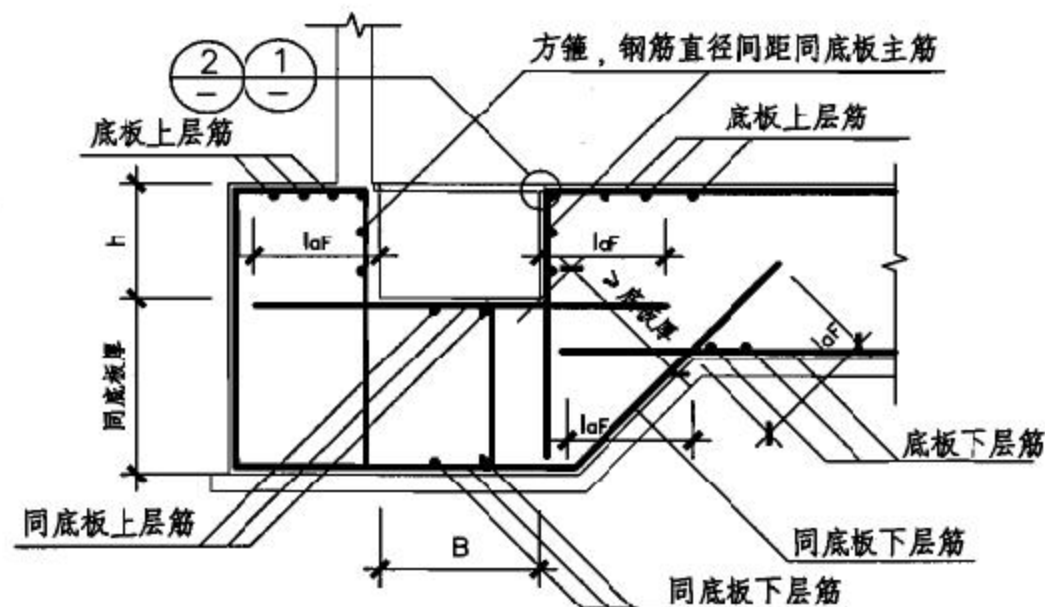


集水井平面(附壁式出入口)



洗消污水坑选用表

型号	JSK0808	JSK0909	JSK1010	JSK1111	JSK1212
平面尺寸(B×L)	800×800	900×900	1000×1000	1100×1100	1200×1200
坑深(h)	(800~1200)	(800~1200)	(600~1200)	(600~1200)	(600~1200)



2-2 (当底板为桩承台或底板较厚时)

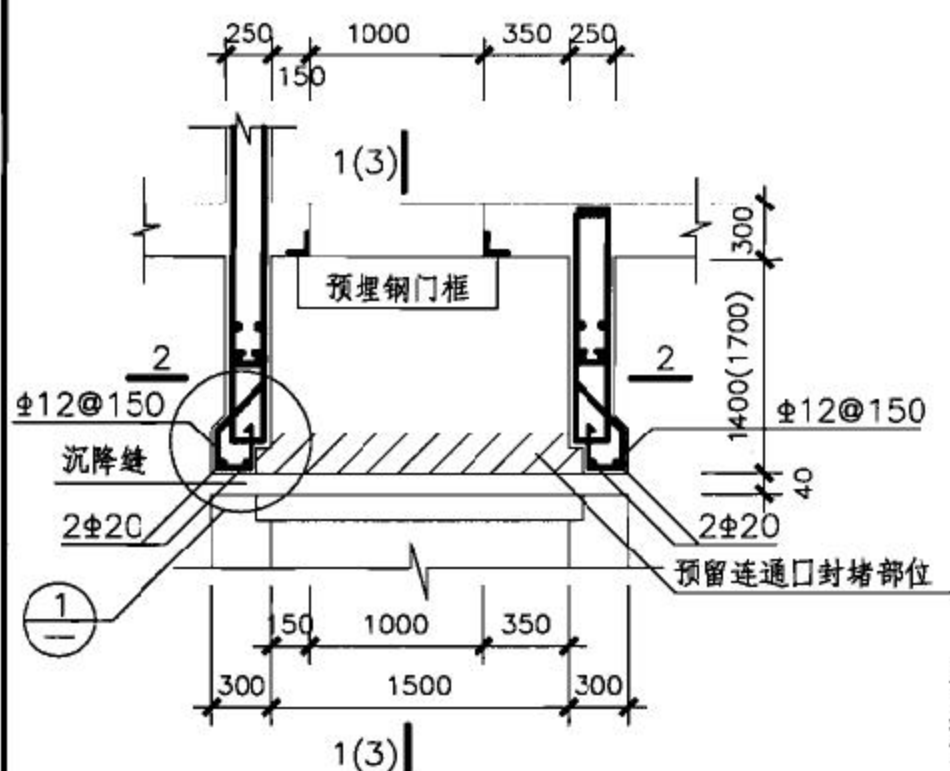
说明:

1. 集水坑位置见单项工程设计; 集水井的建筑设计与型号见图集07FJ02第110页。集水坑盖板见07FJ02第111页。
2. 2-2剖面用于集水坑位于桩承台上或底板较厚时, 另一方向剖面做法原则同2-2剖面。
3. laF 见本图集第57页。

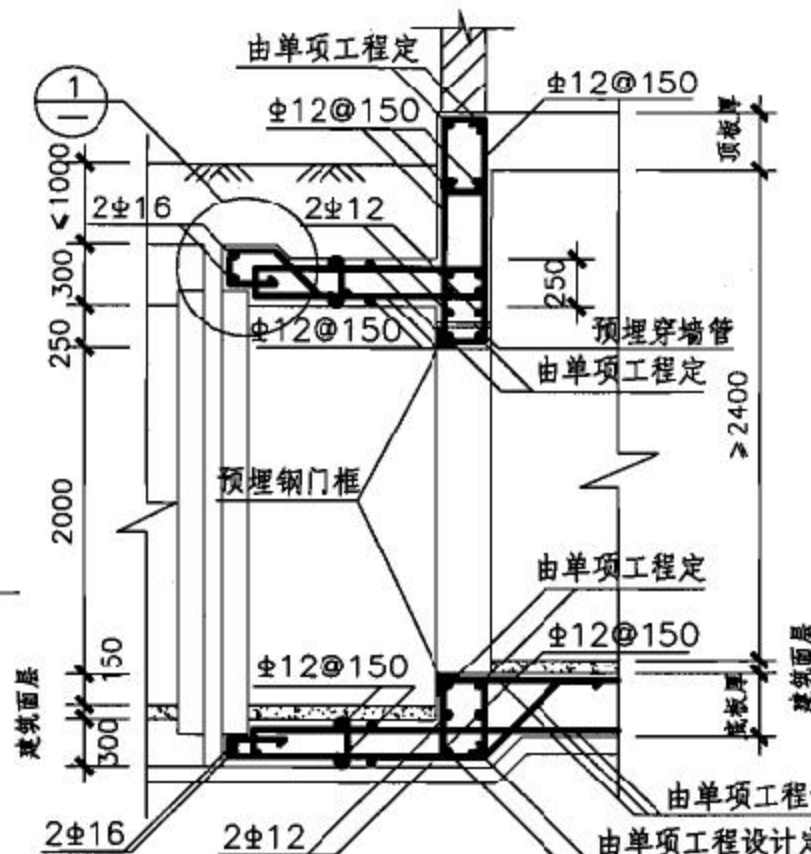
洗消污水集水坑配筋图

图集号 07FG01

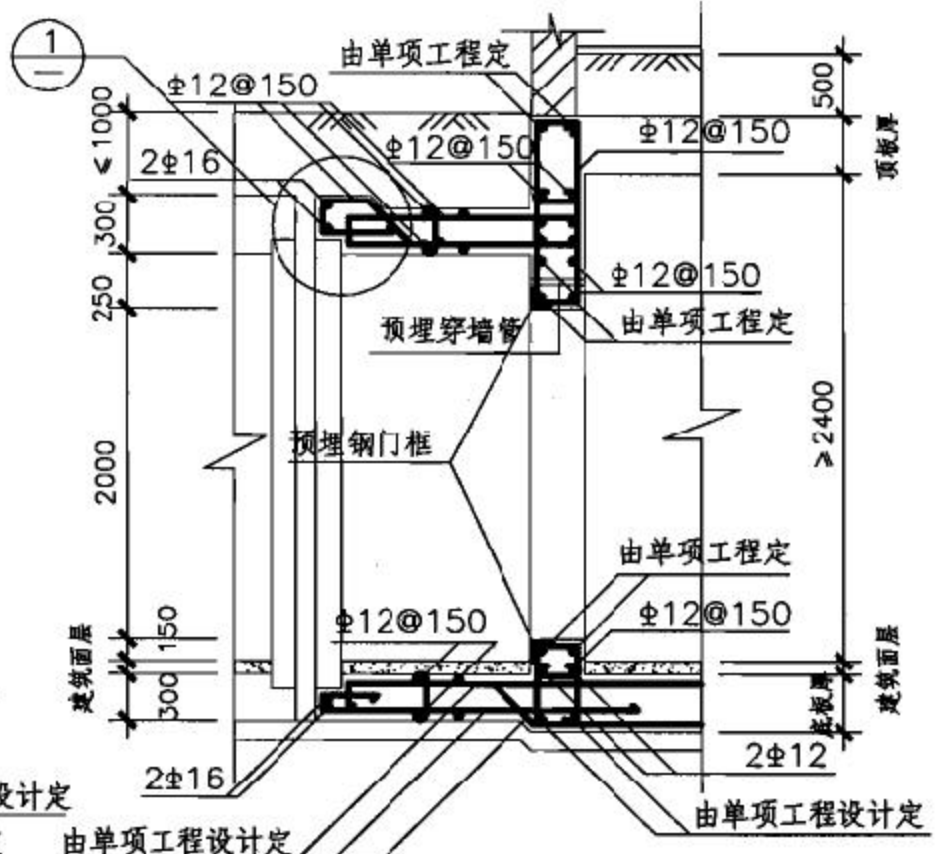
审核 于晓音 校对 萧燕 设计 刘俊 页 73



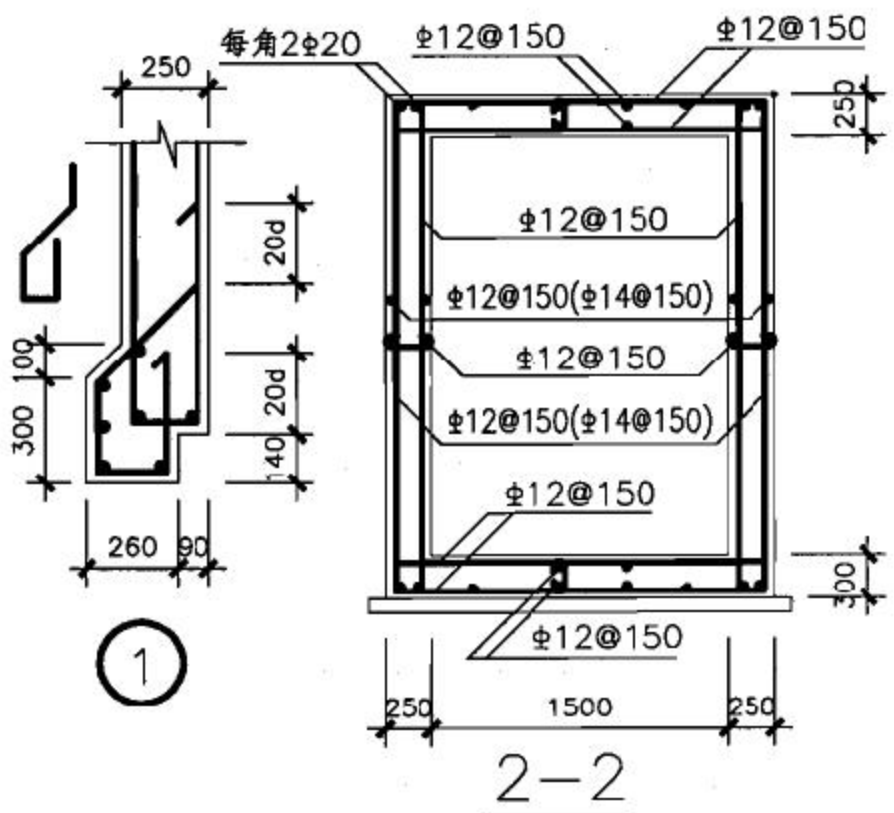
连通口配筋平面图



1-1



3-3

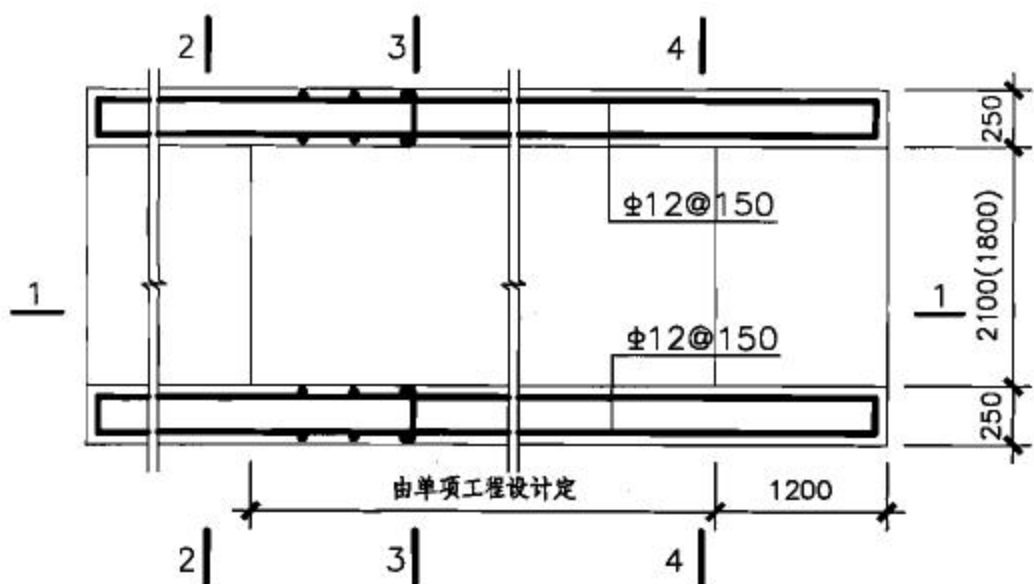


2-2

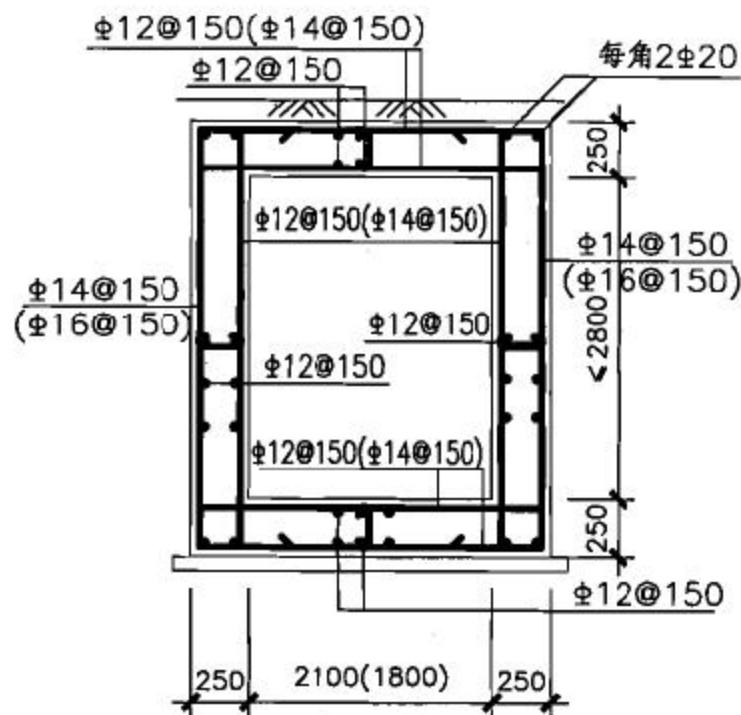
说明:

1. 剖面1-1适用于连通口底板比防空地下室室内地面低时,剖面3-3适用于连通口底板与防空地下室室内地面相平时。
2. 图中门洞尺寸适用于BFM1020-30和BFM1020-15,采用其他型号门应相应改变尺寸。
3. 连通口钢筋混凝土必须与主体一次浇筑完成,浇筑前必须保证预埋铁件放置到位,防水做法详见07FJ02第131页。暂不连通的预留连通口应在端部根据各单项工程具体情况用砖墙或混凝土墙、钢筋混凝土墙封堵,做好防水处理,门前通道长度应采用括号内尺寸。
4. 本连通口仅适用于抗力相同的甲乙类人防工程相连的连通口。
5. 顶板、底板和墙体拉结筋见本图集第59页。混凝土强度等级C30,墙、板保护层厚度迎土面为40mm,其余为20mm。
6. 图中括号内数字用于甲类核5级常5级工程或乙类常5级工程。
7. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。

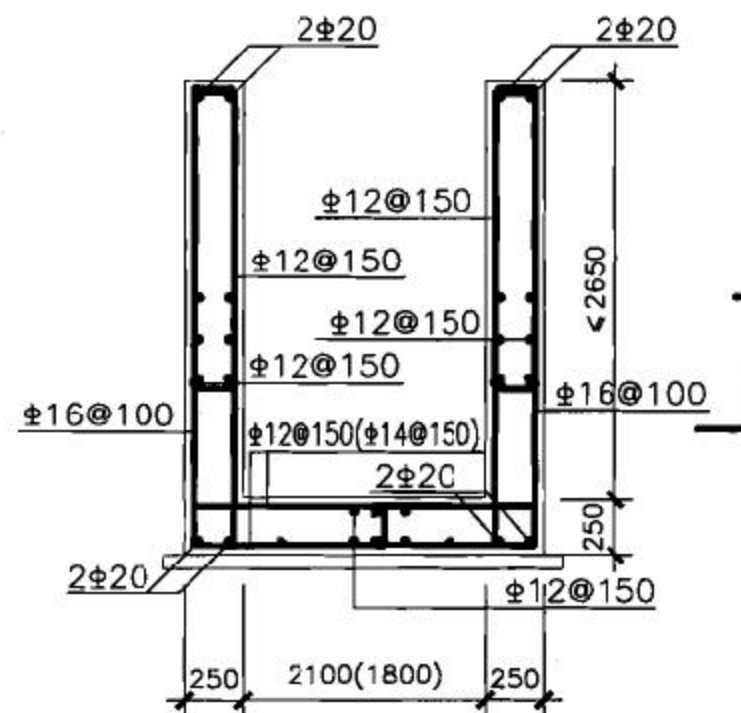
连通口配筋图				图集号	07FG01
审核	于晓音	校对	萧燕	设计	刘俊
				页	74



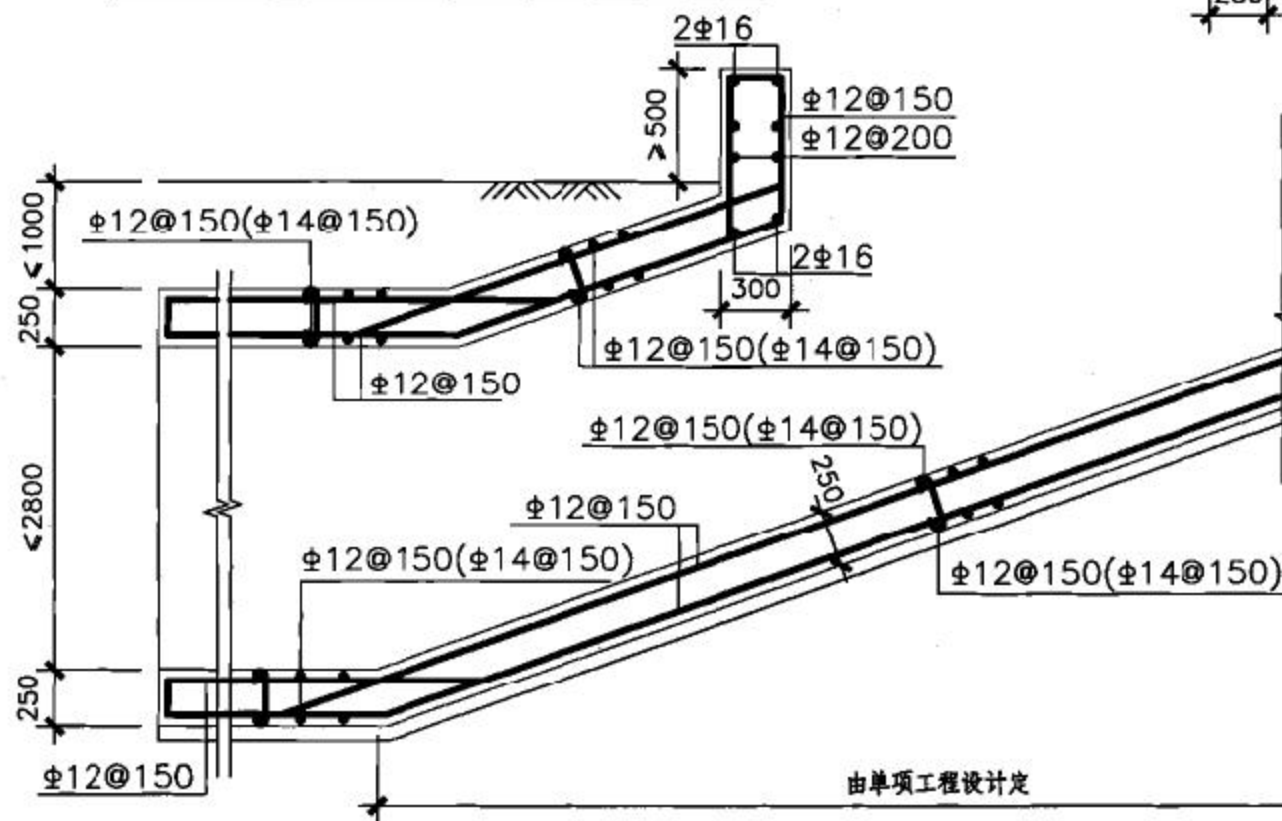
自行车坡道出入口平面图



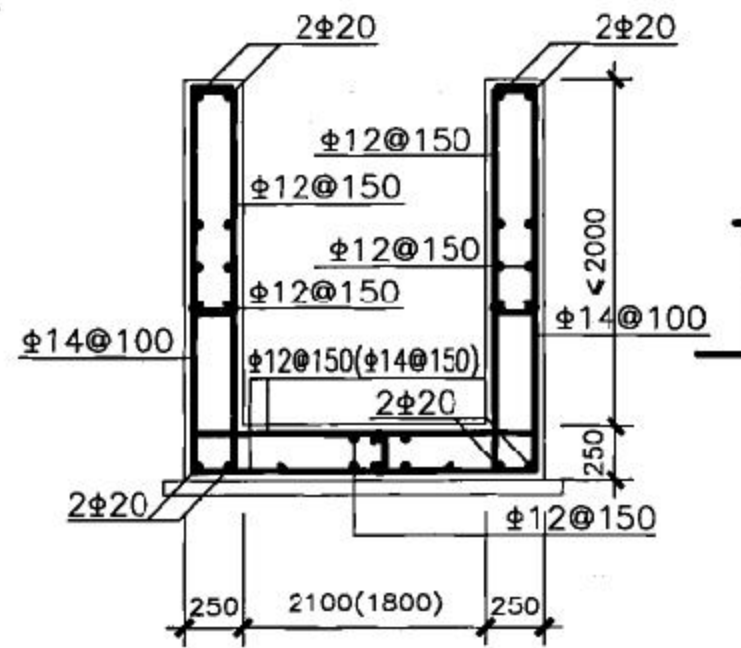
2-2



3-3



1-1



4-4

说明: 1. 本图覆土按 $\leq 1\text{m}$ 设计。

2. 本图适用于核5级常5级、核6级常6级、核6B级常6级甲类工程和常5级、常6级乙类工程, 括号中数字仅用于核5级常5级甲类工程或常5级乙类工程。

3. 顶板、底板和墙体拉结筋详见本图集第59页。

4. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm。

5. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。

自行车坡道出入口配筋图

图集号

07FG01

审核

于晓音

设计

刘俊

校对

萧蕤

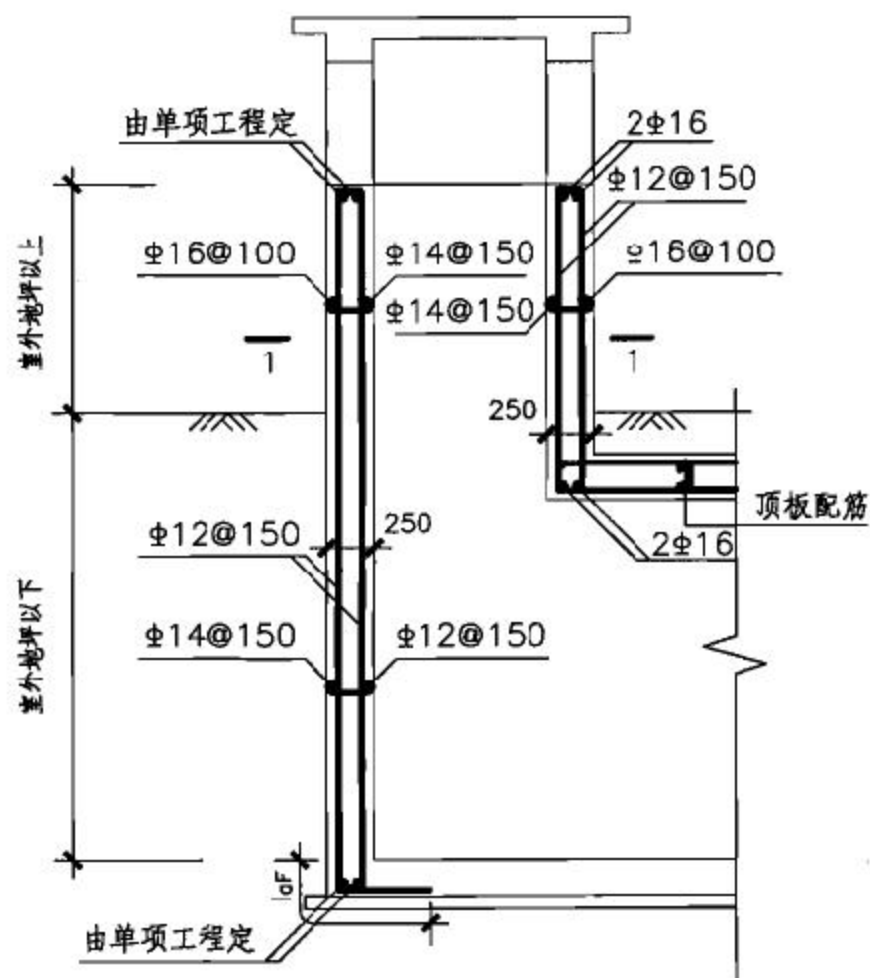
设计

刘俊

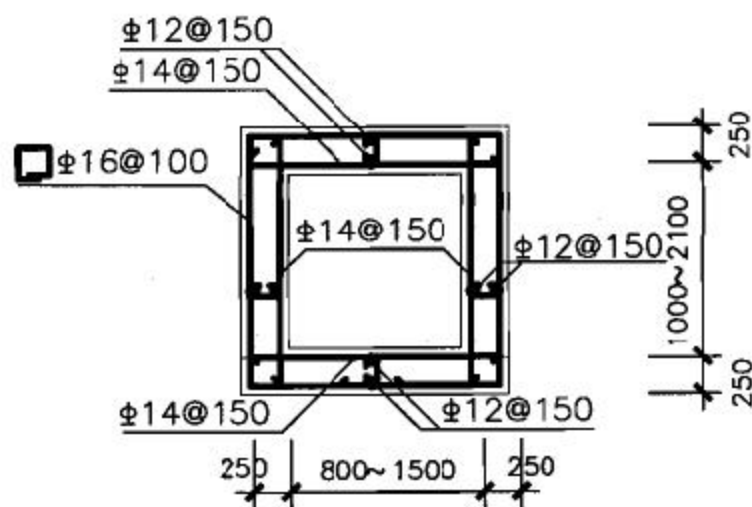
页

75

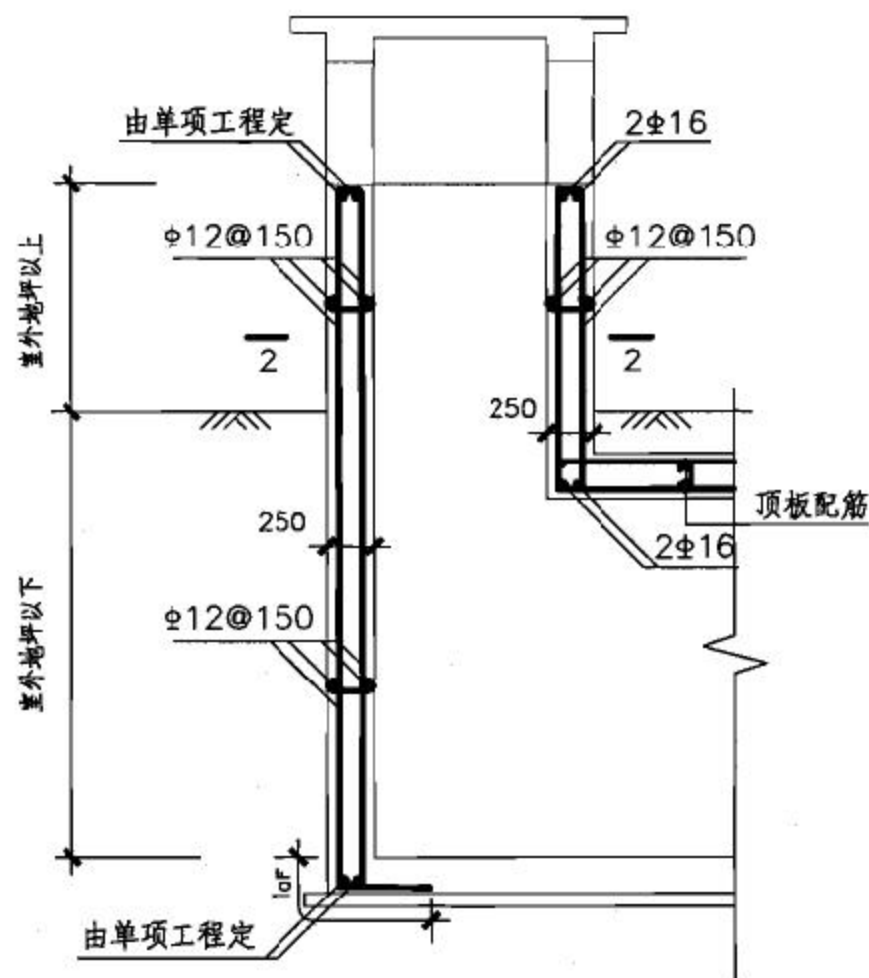




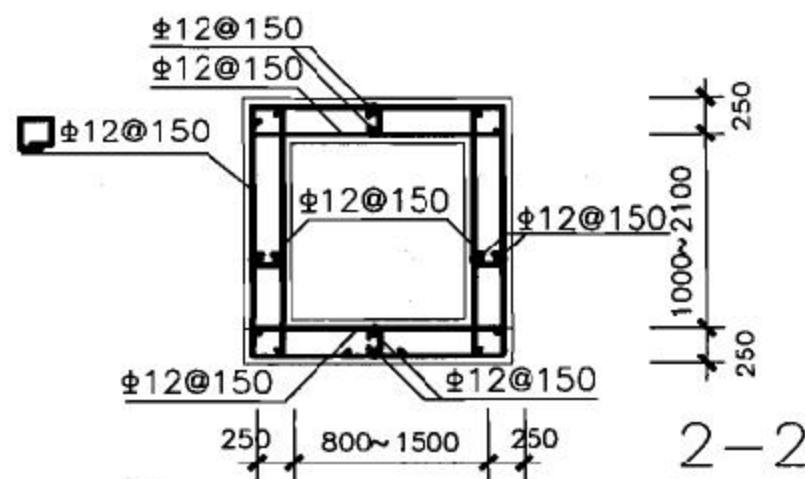
独立式竖井配筋剖面图(一)



1-1



独立式竖井配筋剖面图(二)



2-2

说明:

1. 竖井上部的防倒塌棚架详见图集 07FG02第60、61页。
2. 本图中独立式竖井配筋剖面图(一)适用于甲类核5级常5级工程及常5级乙类工程;独立式竖井配筋剖面图(二)适用于核6级常6级、核6B级常6级甲类工程及常6级乙类工程。
3. l_{aF} 见本图集第57页,墙、板拉结筋见本图集第59页。
4. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
5. 混凝土强度等级C30,墙、板保护层厚度迎土面为40mm,其余为20mm,梁、柱为30mm。

独立式竖井配筋图

图集号

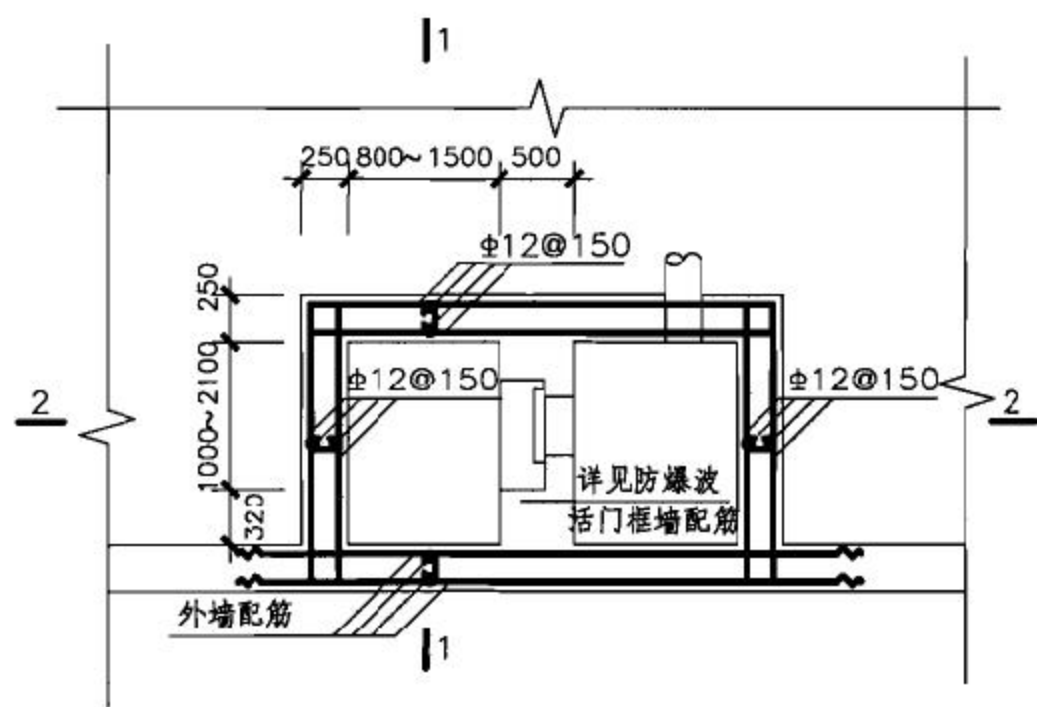
07FG01

审核 于晓音 设计 刘俊 刘俊

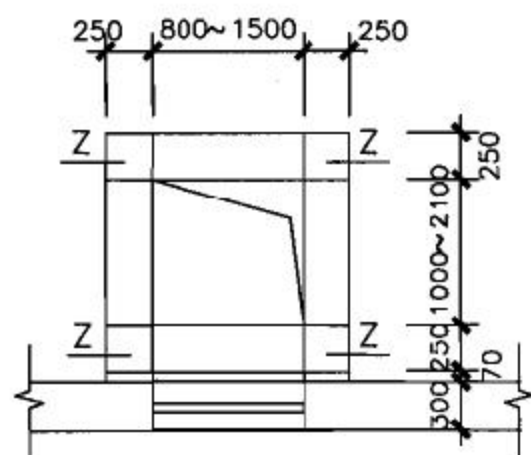
页

76

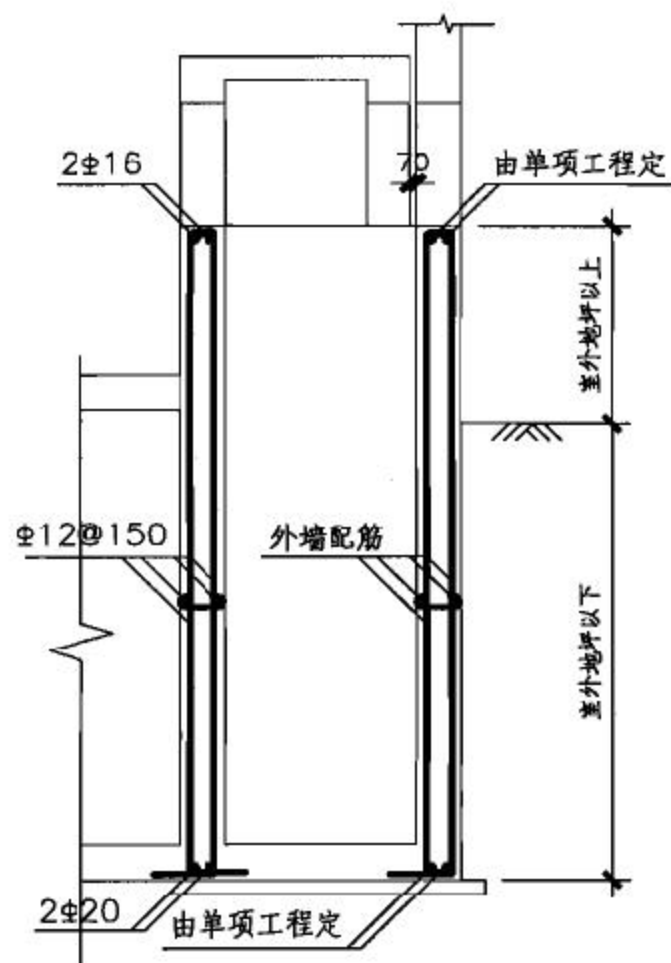




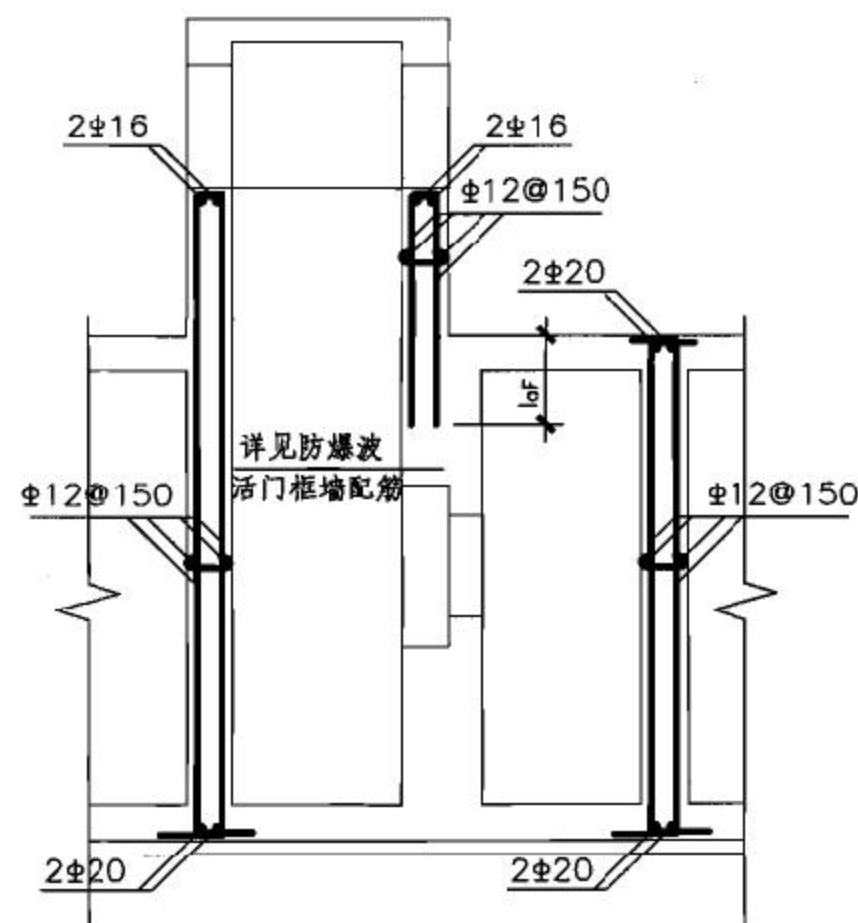
内附壁式竖井地下层平面图



内附壁式竖井地面层平面图



1-1



2-2

说明:

1. 竖井上部的棚架详见图集07FG02第60、61页。
2. 内墙墙体钢筋连接构造同临空墙构造, 详见本图集第61页。
3. l_{aE} 见本图集第57页, 墙、板拉结筋见本图集第59页。
4. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
5. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm。
6. 本图适用于核5级常5级、核6B级常6级甲类工程及常5级、常6级乙类工程。

内附壁式竖井配筋图

图集号

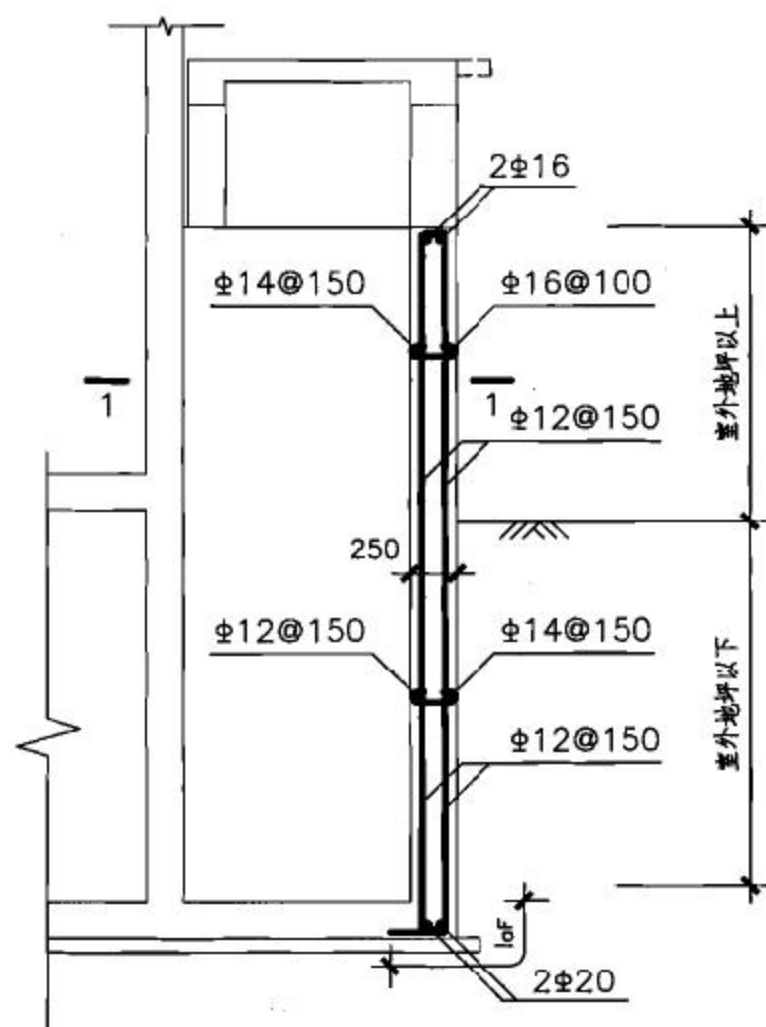
07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧蕊 萧蕊 设计 刘俊 刘俊

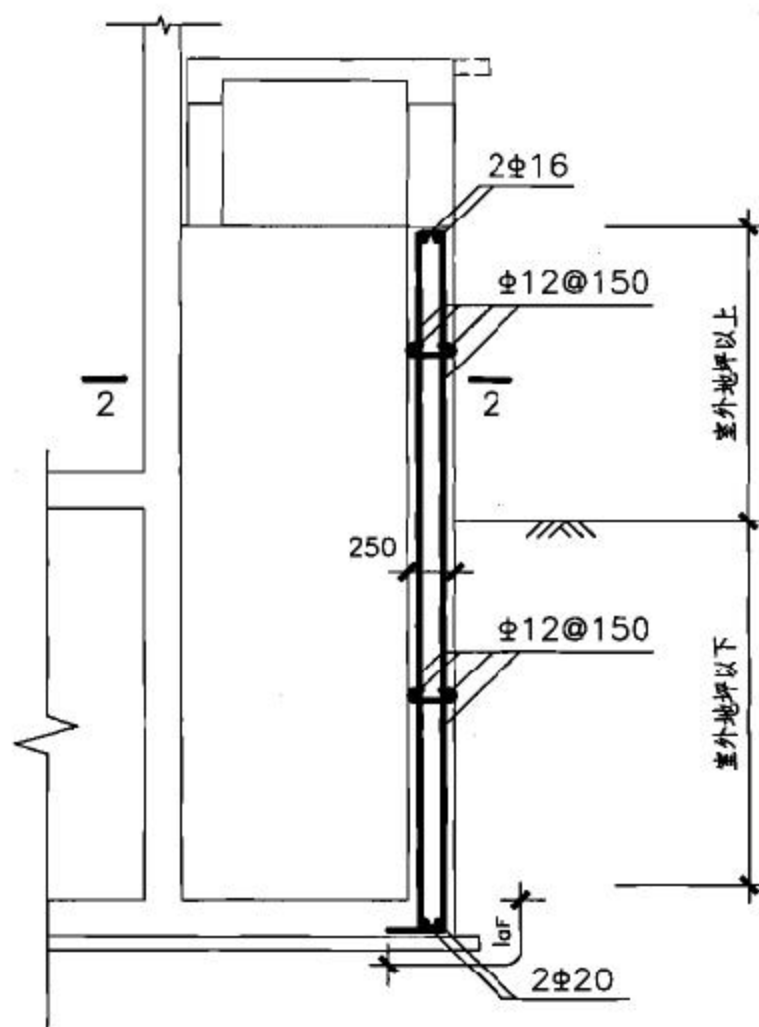
页

77

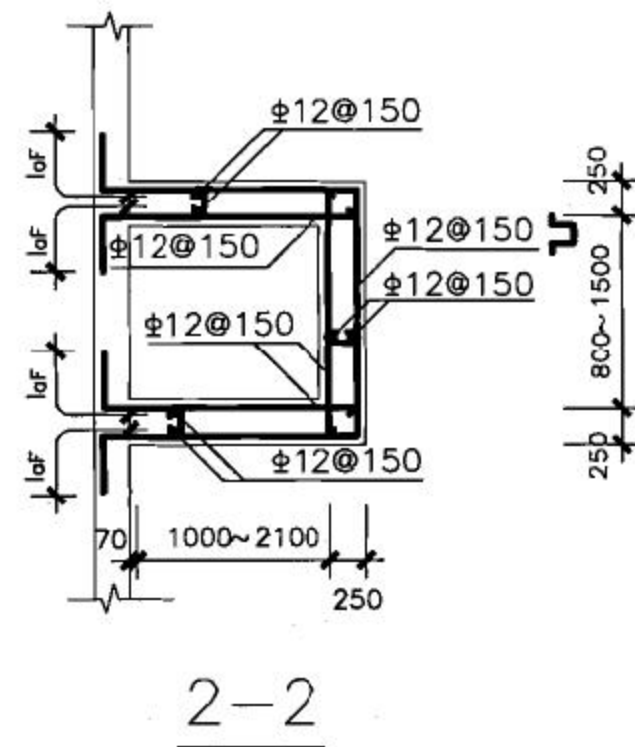
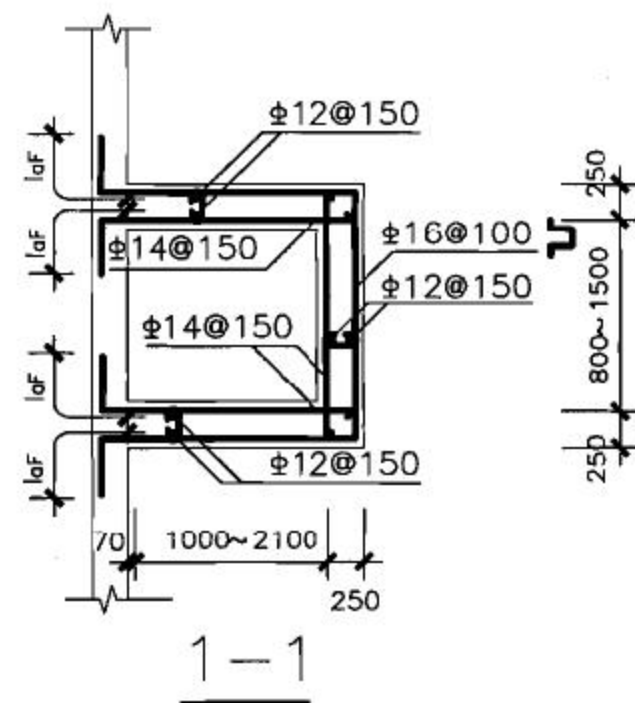




外附壁式竖井配筋剖面图(一)



外附壁式竖井配筋剖面图(二)



说明:

1. 竖井上部的棚架详见图集07FG02第62、63页。
2. 本图中外附壁式竖井配筋剖面图(一)适用于核5级常5级甲类工程及常5级乙类工程; 外附壁式竖井配筋剖面图(二)适用于核6级常6级、核6B级常6级甲类工程及常6级乙类工程。
3. loF见本图集第57页, 墙、板拉结筋见本图集第59页。
4. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
5. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm, 梁、柱为30mm。

外附壁式竖井配筋图

图集号

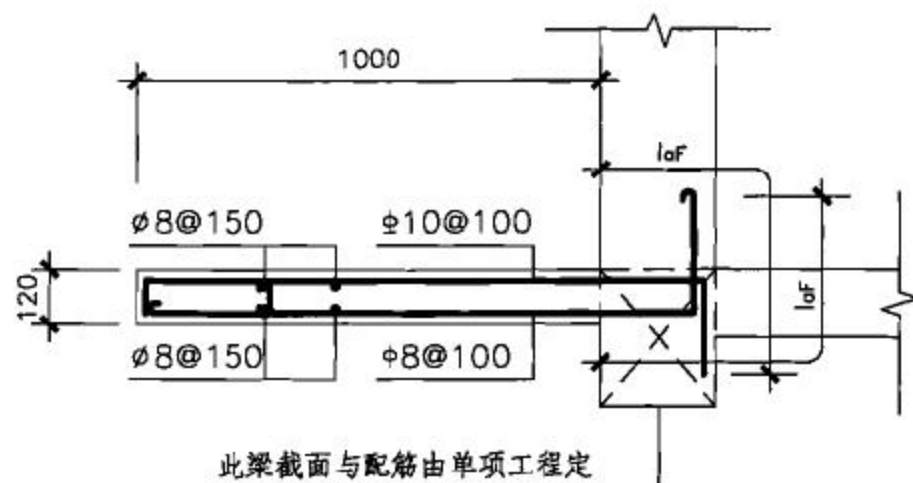
07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧蕤 萧蕤 设计 刘俊 刘俊

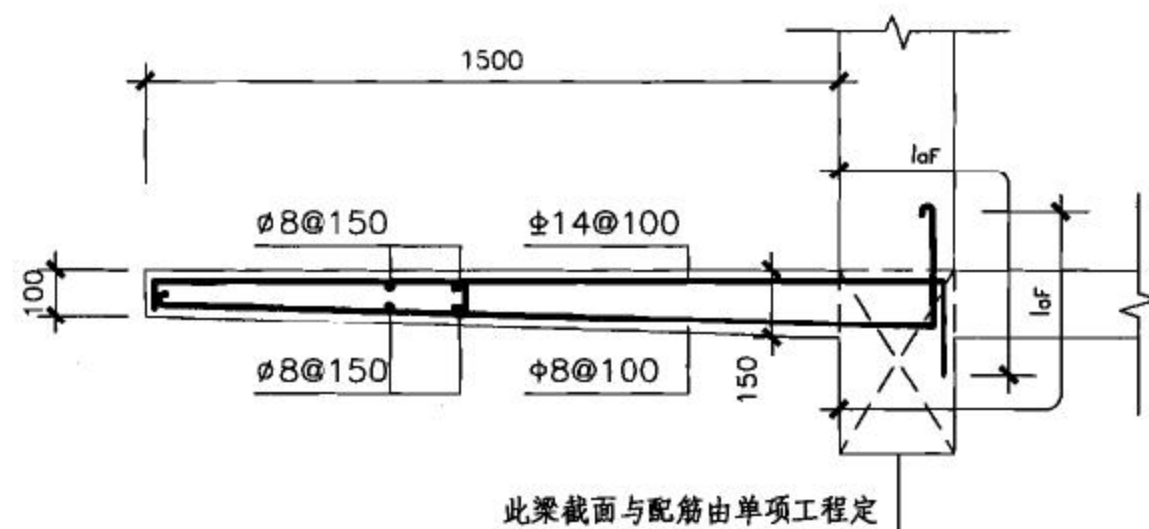
页

78

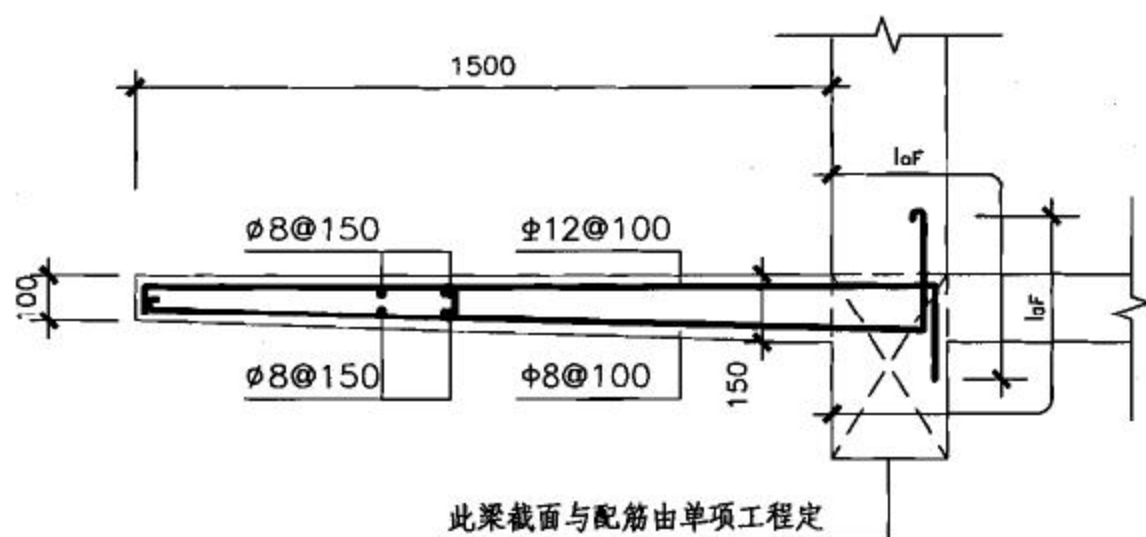




核6级、核6B级防倒塌挑檐配筋图(一)



核6级防倒塌挑檐配筋图(二)



核6B级防倒塌挑檐配筋图(二)

说明:

1. 本图适用于当符合《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005第3.3.2条的规定,核6级常6级和核6B级常6级甲类防空地下室将室内出入口用做主要出入口时,在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、抗剪及抗拉验算。
3. l_{aF} 详见本图集第57页,挑檐中拉结筋见本图集第59页。
4. 混凝土强度等级C30,保护层厚度取20mm。

防倒塌挑檐配筋图

图集号

07FG01

审核 于晓音

于晓音

校对 萧 蓁

萧 蓁

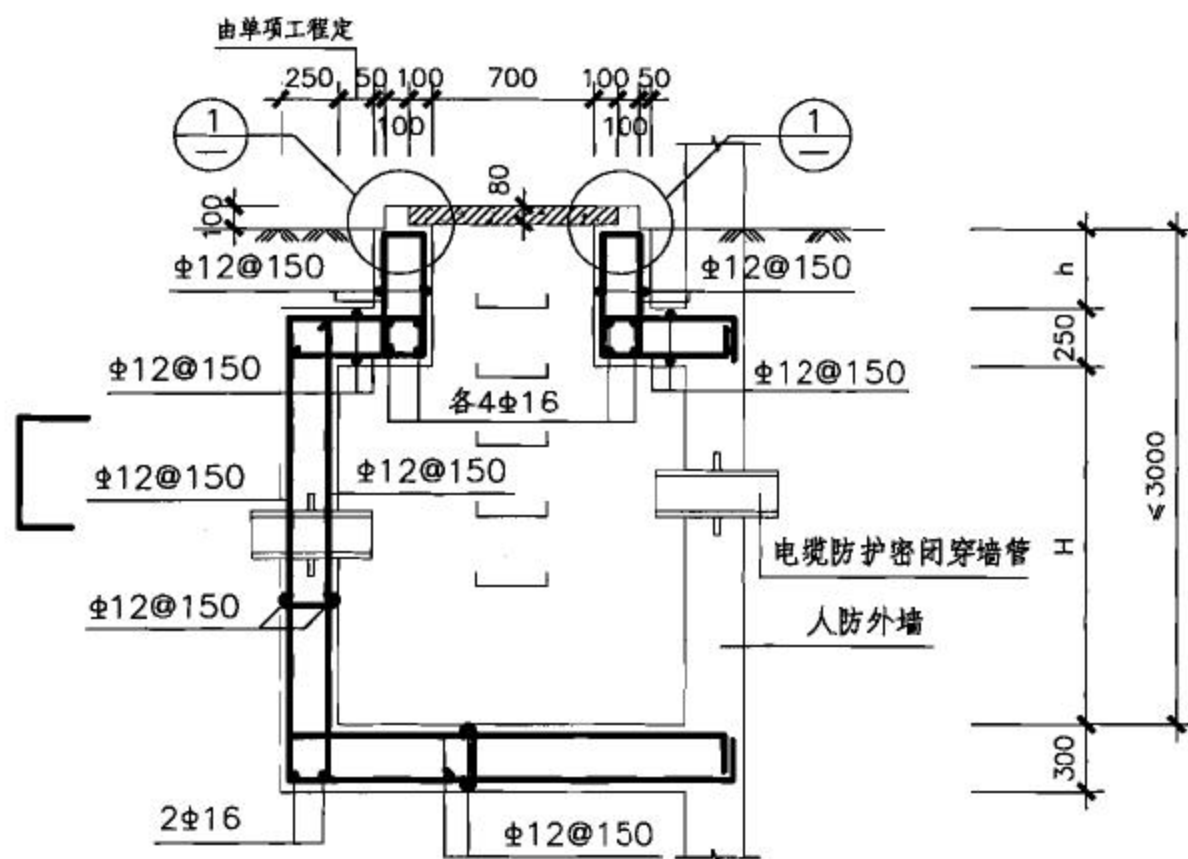
设计 刘 俊

刘 俊

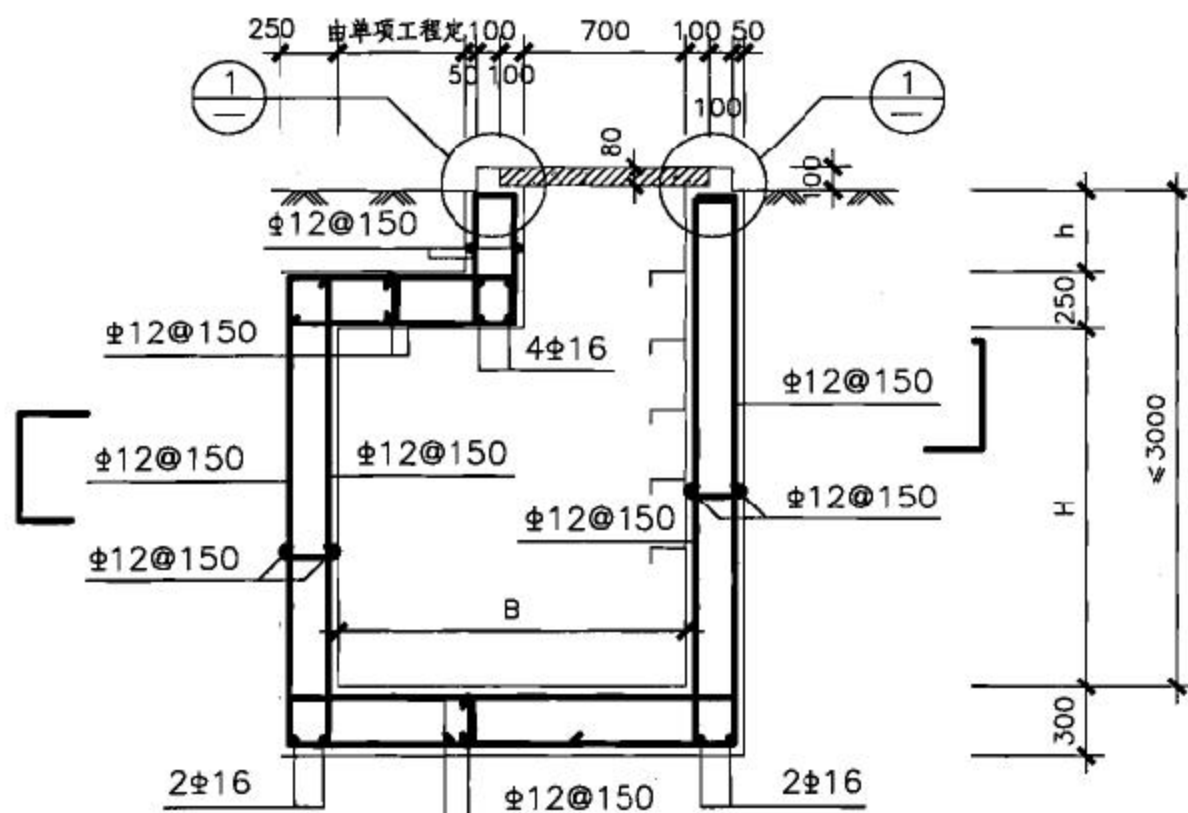
页

80

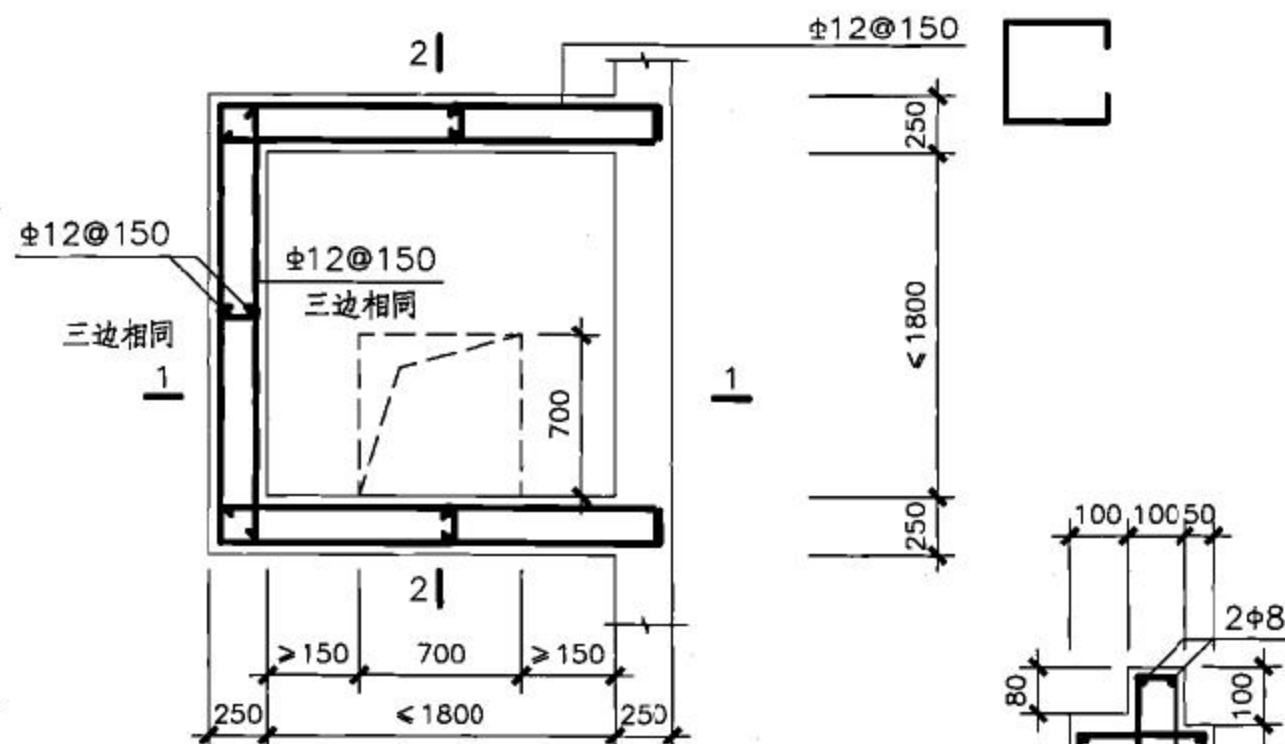




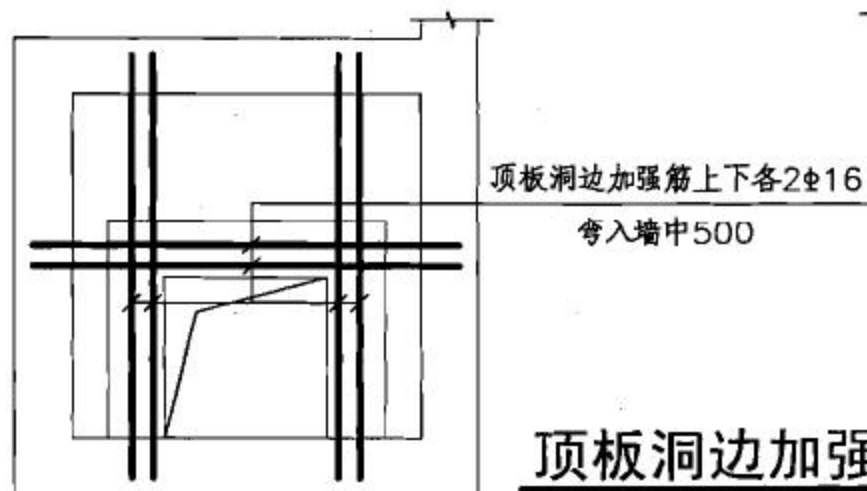
1-1



2-2



外附壁式电缆井平面图



顶板洞边加强筋配筋图

说明:

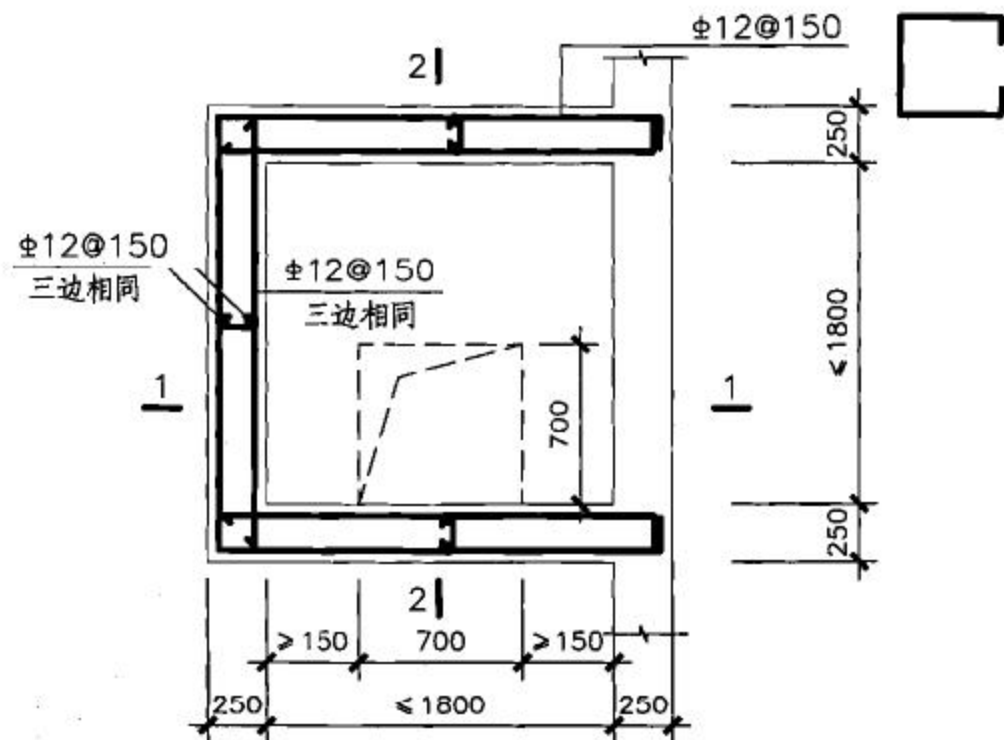
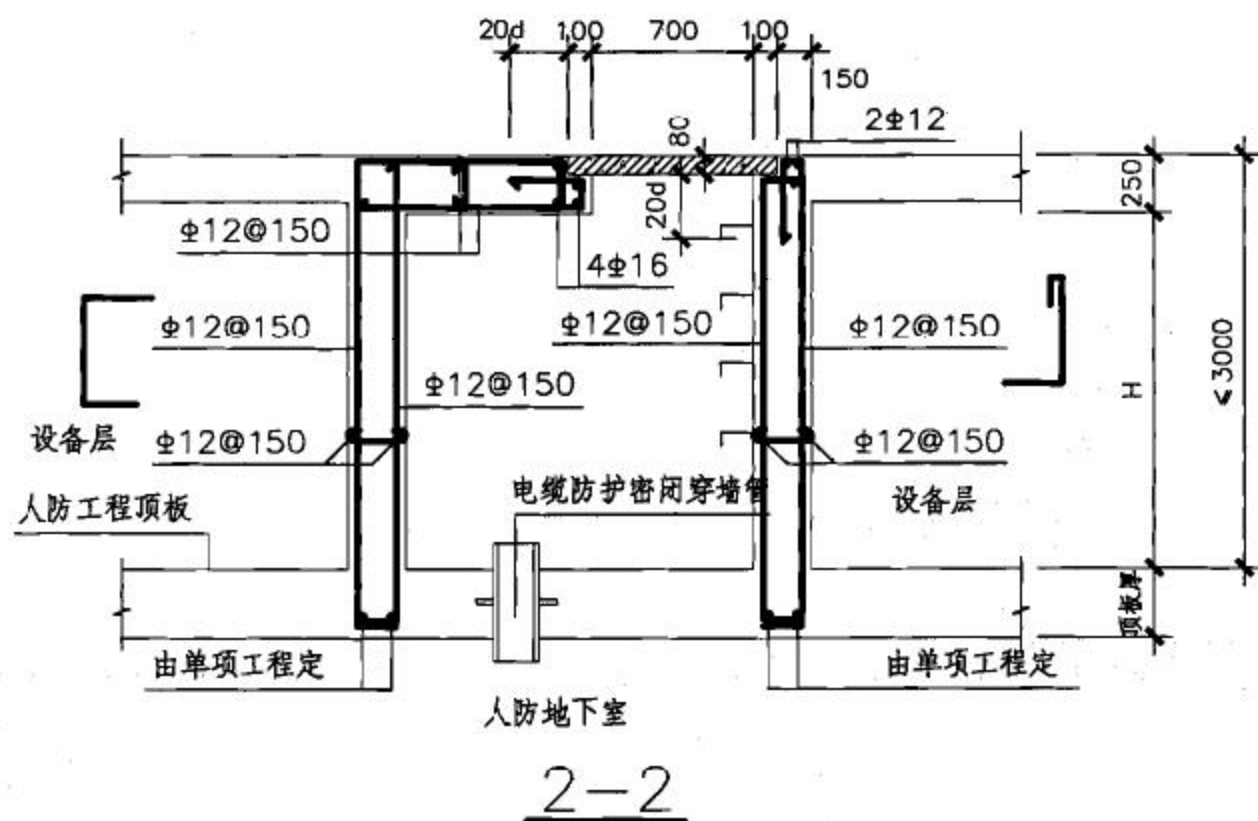
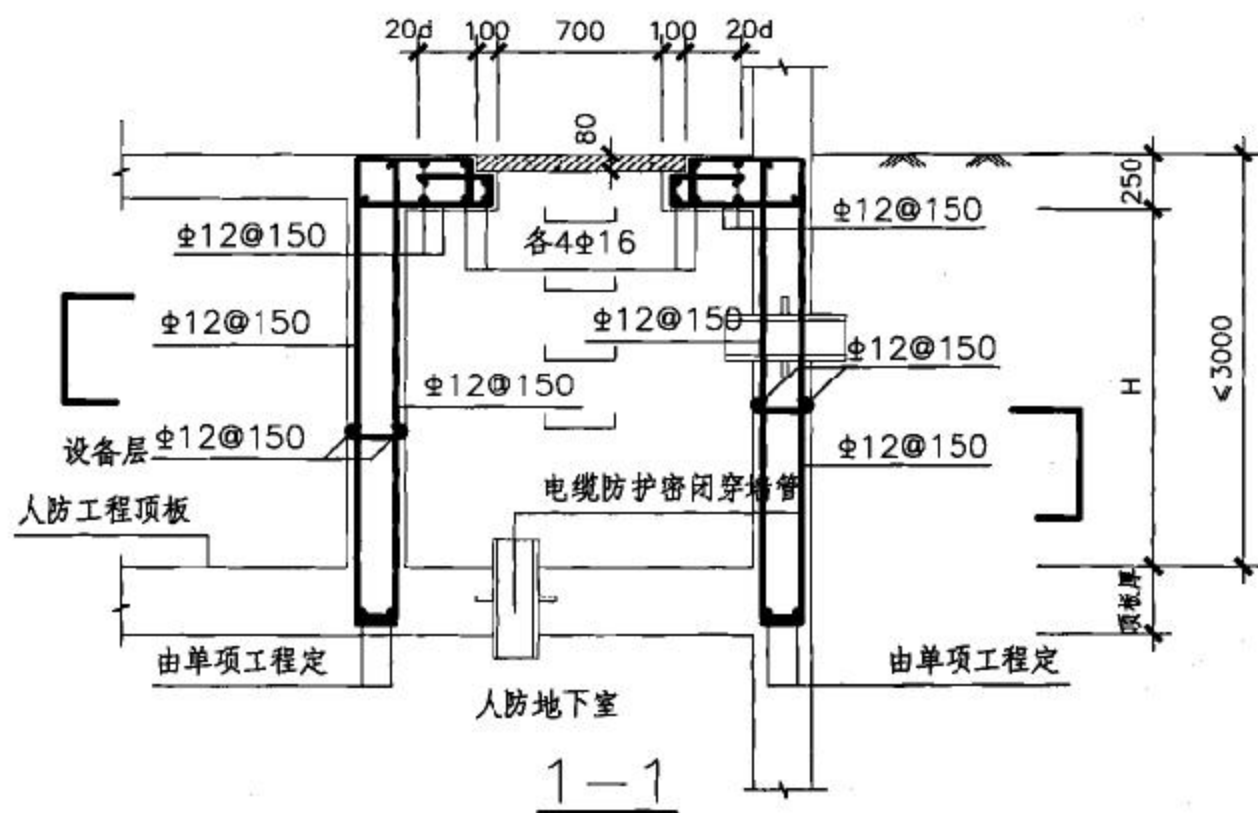
1. H 和 h 由单项工程定, 并符合图集07FJ02第103页的要求, 电缆井盖板做法见图集07FJ02第107~108页。
2. 墙体、顶底板拉结筋见本图集第59页。
3. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
4. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm。

外附壁式电缆井配筋图

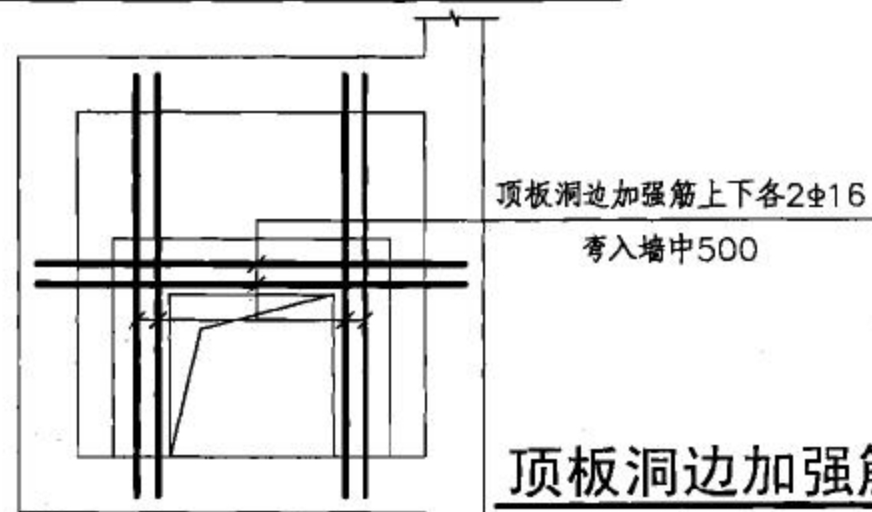
图集号 07FG01

审核 于晓音 设计 刘俊 刘俊

页 81



内附壁式电缆井 I 型平面图



顶板洞边加强筋配筋图

说明:

1. H和h由单项工程定, 并符合图集07FJ02第104页的要求, 电缆井盖板做法见图集07FJ02第107~108页。
2. 墙体、顶底板拉结筋见本图集第59页。
3. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
4. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm。

内附壁式电缆井配筋图

图集号

07FG01

审核 于晓音

校对 萧葵

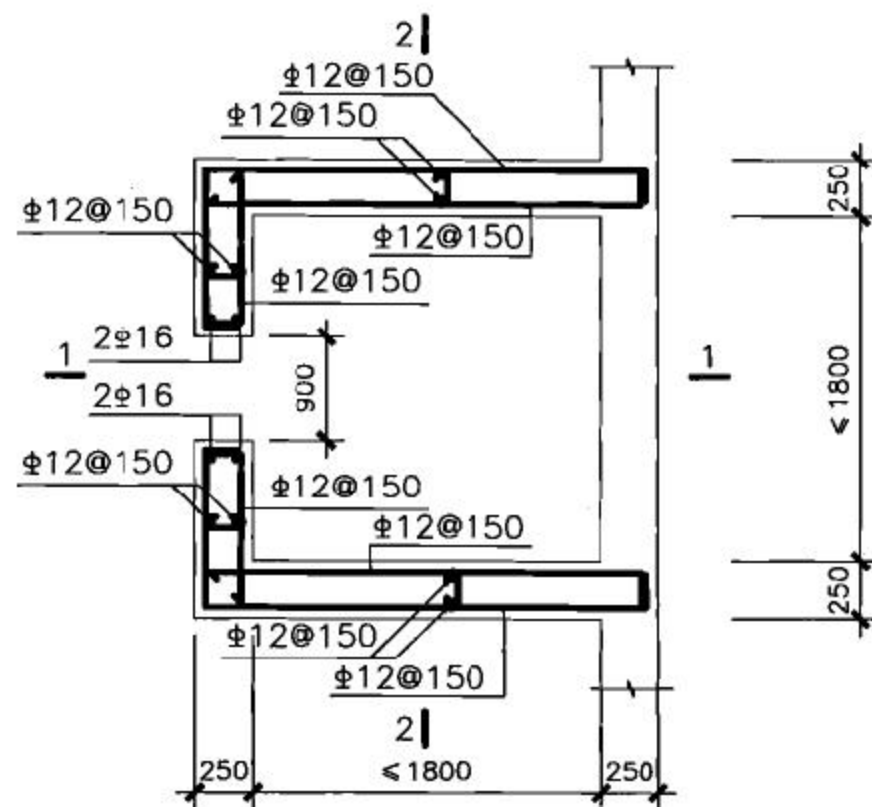
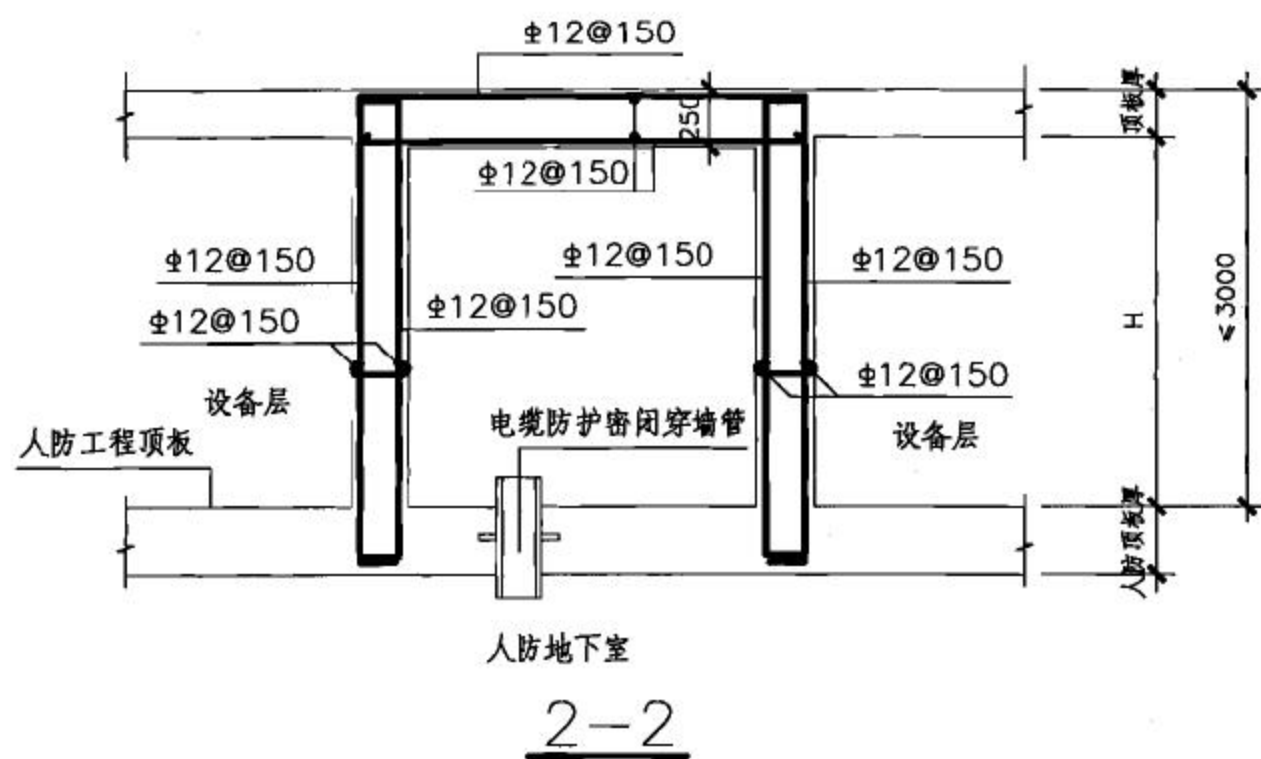
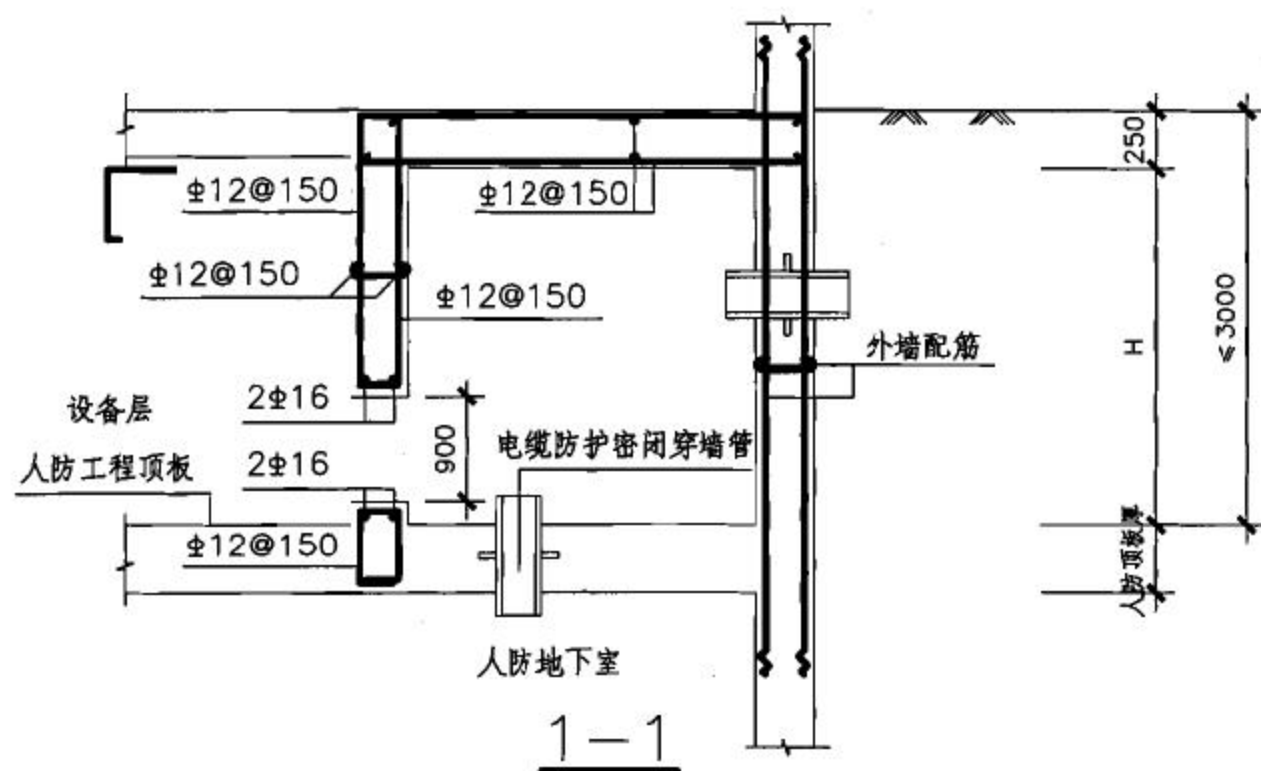
设计 刘俊

刘俊

页

82





内附壁式电缆井 II 型平面图

说明:

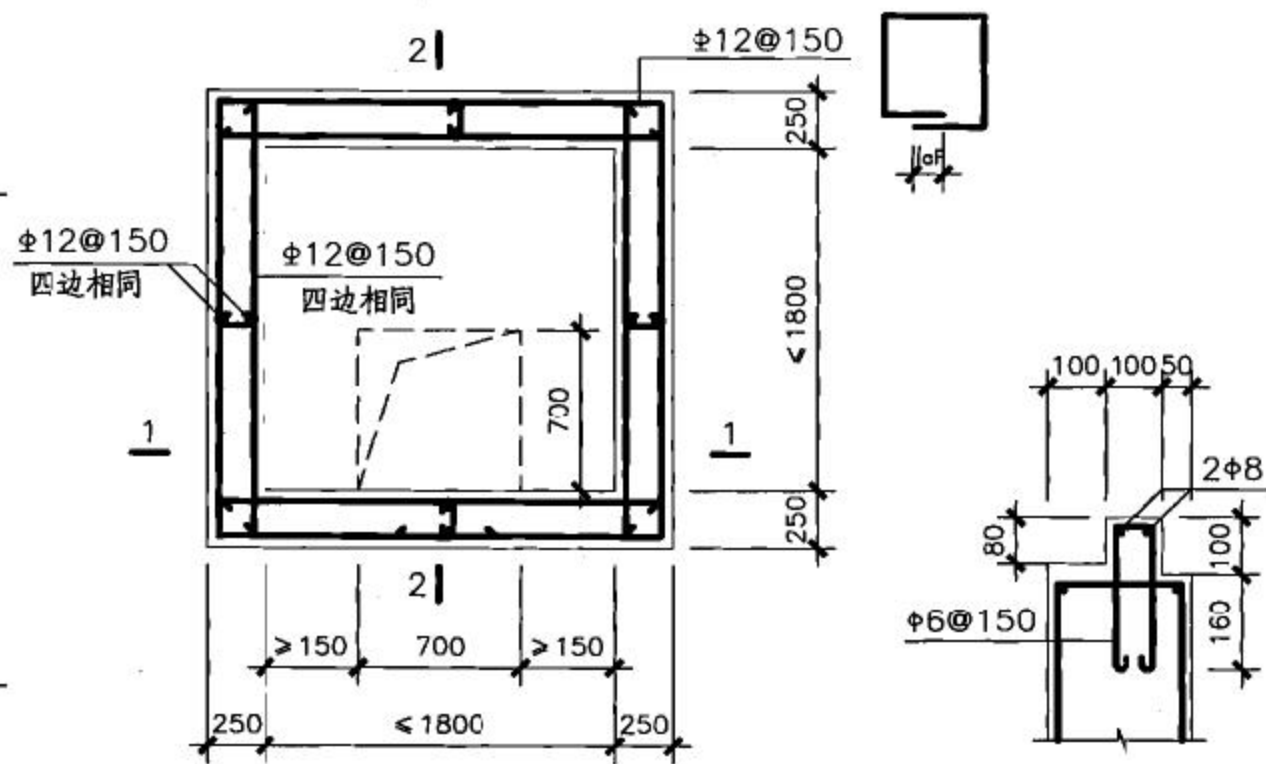
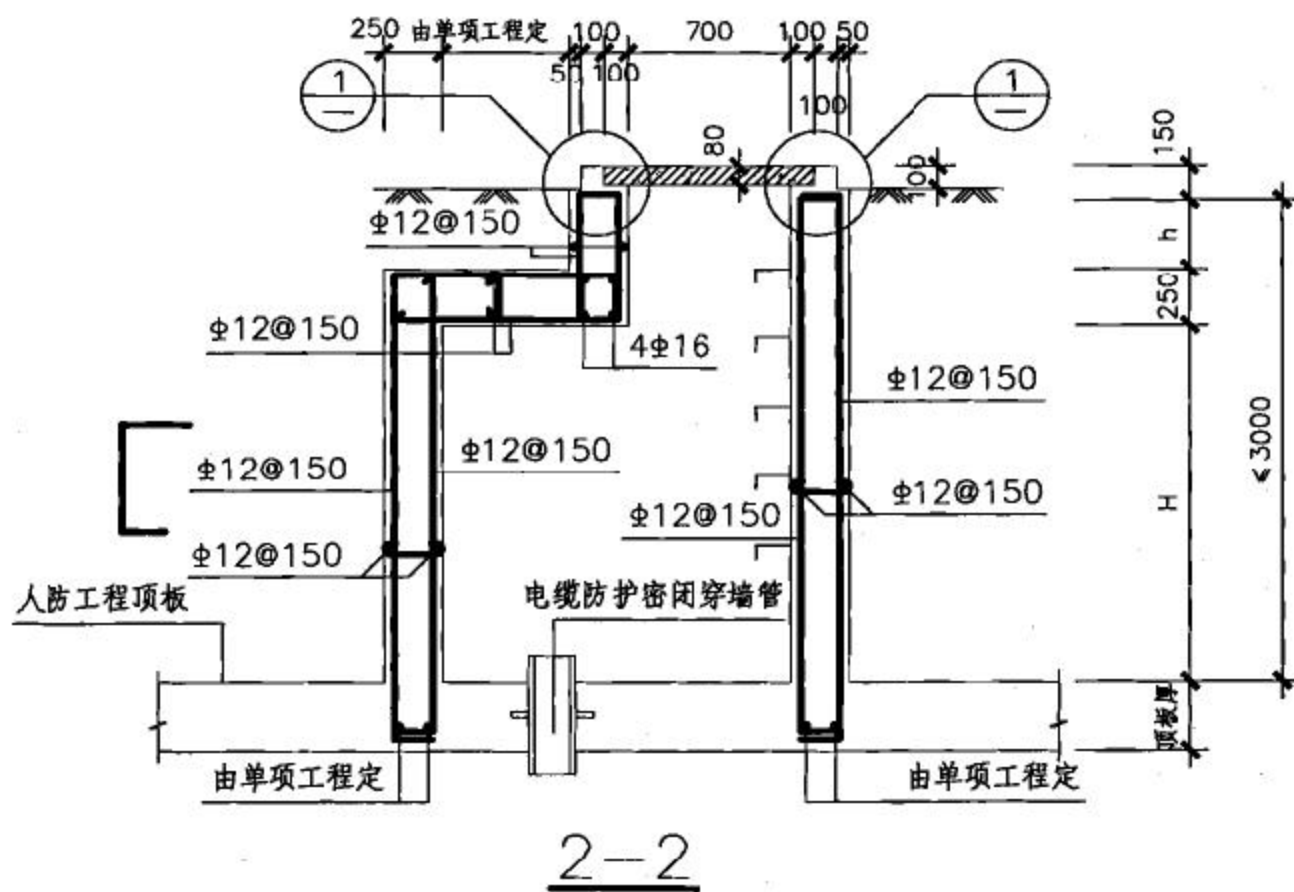
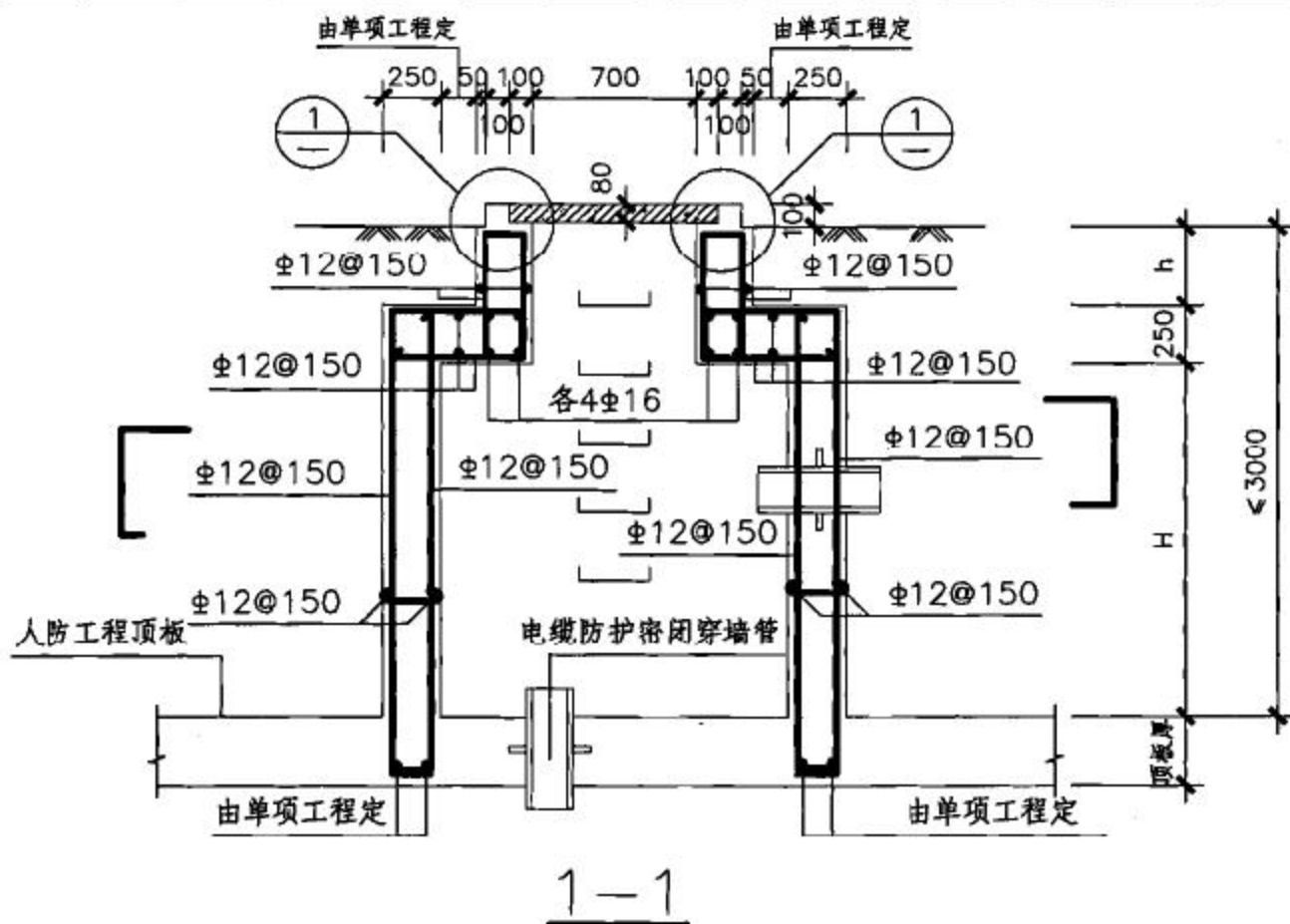
1. H和h由单项工程定, 并符合图集07FJ02第105页的要求, 电缆井盖板做法见图集07FJ02第107~108页。
2. 墙体、顶底板拉结筋见本图集第59页。
3. 墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
4. 混凝土强度等级C30, 墙、板保护层厚度迎土面为40mm, 其余为20mm。

内附壁式电缆井配筋图

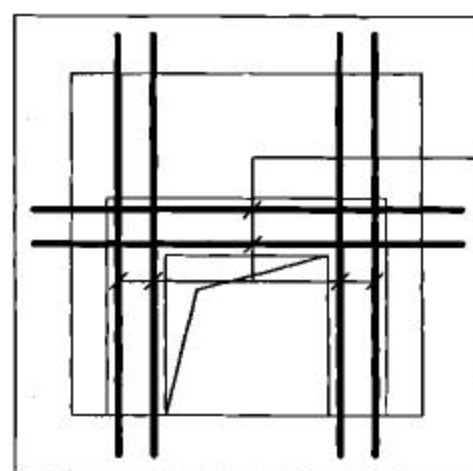
图集号 07FG01

审核 于晓音 于晓音 校对 萧蕊 萧蕊 设计 刘俊 刘俊 页 83





顶部式电缆井平面图



顶板洞边加强筋配筋图

说明:

- 1.H和h由单项工程定,并符合图集07FJ02第106页的要求,电缆井盖板做法见图集07FJ02第107~108页。
- 2.墙体、顶底板拉结筋见本图集第59页。
- 3.墙与墙或板与墙相交节点配筋构造详见本图集第58~59页。
- 4.混凝土强度等级C30,墙、板保护层厚度迎土面为40mm,其余为20mm。

顶部式电缆井配筋图

图集号 07FG01

审核 于晓音 校对 萧葵 设计 刘俊 刘俊

页 84



主编单位、联系人电话

主编单位	上海市地下建筑设计研究院	郭莉	021-24028300-7681
------	--------------	----	-------------------

	中国建筑标准设计研究院	张瑞龙	010-88361155-800
--	-------------	-----	------------------

主管单位、联系人及电话

	中国建筑标准设计研究院	梁敏芬	010-88361155-800
--	-------------	-----	------------------

