

GUOJI AJI ANZHUBI A0ZHUNSHENJ 03SG611



国家建筑标准设计图集 03SG611

砖混结构加固与修复

中国建筑标准设计研究院

砖混结构加固与修复

批准部门 中华人民共和国建设部
主编单位 中国建筑科学研究院结构所
中国建筑标准设计研究院
实行日期 二〇〇三年九月一日

批准文号 建质[2003]143号
统一编号 GJBT-645
图集号 03SG611

主编单位负责人 王 王坤
主编单位技术负责人 陶学康
技术审定人 陶学康 李晓明
设计负责人 万墨林 马颖芳

目 录

图 名	页
目录	1~5
总说明	6~9
图集使用索引表	10
A 地基基础加固	
基础补强注浆加固法	
基础补强注浆加固法	A-1
加大基础底面积法	
加大基础底面积的加固说明	A-2
混凝土套加宽砖砌条形基础底面积加固	A-3
混凝土套加宽砖砌条形基础底面积加固 (卸荷时)	A-4
混凝土套加宽混凝土条形基础底面积	A-5

图 名	页
条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b > 490\text{mm}$)	A-6
条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \leq 370\text{mm}$)	A-7 ~ A-8
锚杆静压桩法	
锚杆静压桩加固说明	A-9
锚杆静压桩工作原理示意	A-10
锚杆静压桩施工流程框图	A-11
条形基础锚杆静压桩加固	A-12
锚杆静压桩加固条形基础剖面	A-13
树根桩法	
树根桩加固说明	A-14

目 录 (一)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	1

图 名	页
树根桩施工程序图	A-15
条形基础树根桩加固 (一) ~ (二)	A-16 ~ A-17
条形基础树根桩加固剖面详图 (一) ~ (二)	A-18 ~ A-19

B 柱加固

多层房屋砖柱加固

多层房屋砖柱加固说明	B-1
混凝土围套加固多层房屋壁柱	B-2
混凝土围套及外包钢加固独立柱	B-3

单层厂房砖柱加固

单层厂房砖柱加固说明	B-4
外包钢加固单层厂房壁柱	B-5
混凝土围套加固壁柱	B-6
外包钢加固独立柱	B-7
混凝土围套加固独立柱	B-8

C 墙体加固

砂浆面层法加固

砂浆面层法加固墙体说明	C-1
-------------------	-----

钢筋网砂浆面层法加固

钢筋网砂浆面层加固墙体说明	C-2
钢筋网水泥砂浆面层加固墙体详图 (一) ~ (二)	C-3 ~ C-4

图 名	页
-----	---

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (一) ~ (二)	C-5 ~ C-6
钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (三) 及加固空斗墙	C-7
钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (四)	C-8
钢筋混凝土板墙加固	

钢筋混凝土板墙加固说明	C-9
钢筋混凝土板墙加固墙体详图 (一) ~ (二)	C-10 ~ C-11
钢筋混凝土板墙加固墙体节点 (一) ~ (四)	C-12 ~ C-15
门窗洞口加固	C-16

集中荷载作用下砖墙的局部配筋加固

集中荷载作用下砖墙的局部配筋加固	C-17
------------------------	------

装配式大板建筑加固

装配式大板建筑加固说明	C-18
装配式大板建筑加固节点	C-19
门窗洞口堵砌加固	C-20

烟道 (通风道) 削弱墙体加固

烟道 (通风道) 削弱墙体加固说明	C-21
烟道 (通风道) 削弱墙体加固图	C-22
砌体压力灌浆补强加固 (一) (三)	C-23 ~ C-25

D 梁加固

目 录 (二)							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页	2

图 名	页
砖过梁加固	
角钢托梁或角钢托梁并辅助拉条加固砖过梁.....	D-1
型钢框托梁或槽钢托梁并辅助螺栓加固砖过梁.....	D-2
钢筋混凝土托梁或钢板楔加固砖过梁.....	D-3
混凝土梁正截面粘钢加固	
梁正截面粘钢加固说明.....	D-4
粘钢加固简支梁正截面受拉区.....	D-5
粘钢加固连续梁正截面受拉区.....	D-6
简支梁正截面碳纤维片材加固	
碳纤维片材加固简支梁正截面受拉区.....	D-7
碳纤维片材加固连续梁正截面受拉区.....	D-8
混凝土梁正截面加筋法加固	
加筋法加固梁正截面说明.....	D-9
加筋加固简支梁正截面受拉区.....	D-10
加筋加固连续梁负弯矩区正截面.....	D-11
加筋加固连续梁负弯矩区正截面详图.....	D-12
外包钢加固简支梁	
外包钢加固简支梁.....	D-13
预应力螺杆加固梁斜截面	
预应力螺杆加固梁斜截面.....	D-14
预应力拉杆加固混凝土梁	
预应力拉杆加固简支梁说明(一)~(二).....	D-15~D-16

图 名	页
水平拉杆加固简支梁.....	D-17
下撑式拉杆加固简支梁(一)~(二).....	D-18~D-19
E 楼板加固	
粘钢加固楼板	
粘钢加固楼板说明.....	E-1
粘钢加固现浇楼板.....	E-2
粘钢加固预制楼板.....	E-3
碳纤维片材加固楼板	
碳纤维片材加固楼板说明.....	E-4
碳纤维片材加固现浇楼板板底平面图.....	E-5
碳纤维片材加固现浇楼板板面平面图.....	E-6
碳纤维片材加固现浇楼板板面剖面图.....	E-7
碳纤维片材加固预制楼板平面图.....	E-8
楼板开洞加固	
楼板开洞加固说明.....	E-9
粘钢加固简支单向/双向板开洞.....	E-10
粘钢加固简支单向/双向板开洞剖面图.....	E-11
粘钢加固连续单向/双向板开洞.....	E-12
粘钢加固连续单向/双向板开洞剖面图.....	E-13

目 录 (三)							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王 磊	设计	马颖芳	马颖芳
							页	3

图 名	页
碳纤维片材加固简支单向/双向板开洞	E-14
碳纤维片材加固简支单向/双向板开洞剖面	E-15
碳纤维片材加固连续单向/双向板开洞	E-16
碳纤维片材加固连续单向/双向板开洞剖面	E-17
增设型钢梁加固楼板开洞 (一) ~ (二)	E-18 ~ E-19
楼 (屋) 盖裂缝修补	
楼 (屋) 盖裂缝修补说明 (一) ~ (六)	E-20 ~ E-25

F 结构整体性加固

新增抗震墙

新增抗震墙加固说明 (一) ~ (二)	F-1 ~ F-2
新增砌体抗震墙与原墙的连接 (一) ~ (三)	F-3 ~ F-5
新增砌体抗震墙与梁、板的连接	F-6
新增混凝土抗震墙与原砖墙的连接	F-7
新增混凝土抗震墙与梁、楼板的连接	F-8

新增构造柱

新增构造柱加固说明	F-9
新增构造柱索引平面示意图	F-10
新增构造柱加固图 (一) ~ (六)	F-11 ~ F-16
新增构造柱底部做法	F-17

墙体不闭合时的加固处理

墙体布置不闭合加固说明	F-18
-------------------	------

图 名	页
墙体布置不闭合加固节点 (一) ~ (三)	F-19 ~ F-21

新增圈梁

新增圈梁加固说明 (一) ~ (二)	F-22 ~ F-24
新增圈梁及钢拉杆索引平面示意图	F-25
圈梁与墙体的连接	F-26
楼 (屋) 盖增设圈梁	F-27
阳台下增设圈梁	F-28
附墙烟囱处增设圈梁平、剖面图	F-29
增设钢拉杆示意图 (一) ~ (二)	F-30 ~ F-31
山墙与内纵墙钢拉杆平、剖面及花兰螺丝大样	F-32
钢拉杆加强纵、横墙连接做法	F-33
有烟囱或通风洞的纵、横墙钢拉杆拉结做法	F-34
钢筋混凝土圈梁中钢拉杆端头做法	F-35
砖拱楼房加圈梁钢拉杆示意	F-36
砖拱楼房加圈梁钢拉杆剖面详图	F-37

装配式楼 (屋) 盖增浇叠合层加固

装配式楼 (屋) 盖增浇叠合层加固	F-38
连接加固	
外墙与长向板的连接	F-39

目 录 (四)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王卫军	设计	马颖芳
						马颖芳	页
							4

图 名	页
隔墙、填充墙与钢筋混凝土柱的连接	F-40
隔墙、填充墙与框架梁的连接	F-41
隔墙、填充墙与楼板的连接	F-42
空旷房屋填充墙与梁、柱的连接	F-43
山墙壁柱接长示意图(一)~(二)	F-44~F-45
长(高)墙增设抗风梁连接	F-46
装配式梁式楼梯连接加固	F-47
装配式板式楼梯连接加固(一)~(二)	F-48~F-49

G 悬挑阳台加固

悬挑阳台加固说明	G-1
梁式阳台支柱法加固	G-2
梁式阳台支柱法加固节点	G-3
板式阳台支柱法加固	G-4
板式阳台支柱法加固节点	G-5
梁式阳台支架法加固	G-6
梁式阳台拉杆法、预制悬挑板增设型钢支座加固	G-7

H 出屋面小房间加固

出屋面小房间加固说明	H-1
构造柱+圈梁+拉杆加固出屋面小房间	H-2
钢筋网砂浆面层加固出屋面小房间	H-3

图 名	页
I 出屋顶烟囱加固	
出屋顶烟囱加固说明	I-1
外包钢加固出屋顶烟囱	I-2
出屋顶砖烟囱改装钢烟囱	I-3

J 砖烟囱加固

砖烟囱加固说明(一)~(二)	J-1~J-2
扁钢构套加固砖烟囱	J-3
扁钢构套加固砖烟囱节点	J-4
钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固砖烟囱	J-5
钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固砖烟囱节点	J-6

K 砖水塔加固

砖筒壁水塔加固说明(一)~(二)	K-1~K-2
扁钢构套加固砖筒壁水塔	K-3
扁钢构套、外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔节点	K-4
外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔	K-5
钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固砖筒壁水塔	K-6
钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固砖筒壁水塔节点	K-7

目 录 (五)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	5

总 说 明

1. 本图集主要内容

- A 地基基础加固
- B 柱加固
- C 墙体加固
- D 梁加固
- E 楼板加固
- F 结构整体性加固
- G 悬挑阳台加固
- H 出屋面小房间加固
- I 出屋顶烟囱加固
- J 砖烟囱加固
- K 砖水塔加固

2. 适用范围

本图集适用于砖混结构房屋及构筑物的静力加固及抗震加固（抗震设防烈度为6~8度地区），包括裂损结构的补强加固、既有建筑功能改造加固、单体构件截面承载力加固及结构整体可靠性加固等。

3. 设计依据

- 3.1 《砌体结构设计规范》GB50003-2001

- 3.2 《建筑结构荷载规范》GB50009-2001

- 3.3 《混凝土结构设计规范》GB50010-2002

- 3.4 《建筑抗震设计规范》GB50011-2001

- 3.5 《钢结构设计规范》GB50017-2003

- 3.6 《建筑抗震鉴定标准》GB50023-95

- 3.7 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-1999

- 3.8 《工业厂房可靠性鉴定标准》GBJ144-90

- 3.9 《危险房屋鉴定标准》JGJ125-99

- 3.10 《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-98

- 3.11 《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》JGJ117-98

- 3.12 《既有建筑地基基础加固技术规程》JGJ123-2000

- 3.13 《民用建筑修缮工程施工规程》GJJ/T53-93

- 3.14 《混凝土结构加固技术规程》CECS25: 90

- 3.15 《砖混结构房屋加层技术规范》CECS78: 96

- 3.16 《钢结构加固技术规范》CECS77: 96

- 3.17 《碳纤维片材加固混凝土结构技术规范》CECS146: 2003

- 3.18 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2004

- 3.19 《铁路房屋增层和纠倾技术规范》TB10114-97

4. 加固工作程序

总 说 明 （一）							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
							页	6

结构加固一般应遵循下列工作程序:

结构可靠性鉴定→加固方案选定→加固设计→施工及验收

4.1 结构可靠性鉴定

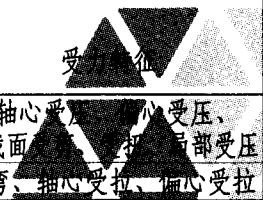
包括静力鉴定和抗震鉴定。前者依据国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-1999和《工业厂房可靠性鉴定标准》GBJ144-90, 重点在结构的安全性和房屋的正常使用性; 后者依据《建筑抗震鉴定标准》GB50023-95, 重点在房屋的综合抗震能力及整体性。

4.2 加固方案的选择

加固方案主要根据可靠性鉴定结果、可靠性差异程度和原因, 结合该结构特点及施工条件, 按安全可靠、经济合理原则选择。

应注意: 静力加固着重于结构承载能力提高和房屋使用功能的改善; 抗震加固着重于结构延性提高和房屋整体性增强。加固工作不应破坏原有结构, 一般情况下宜少扰动原有地基基础。

应卸荷加固的原结构应力水平指标限值 β_0 表4.3

	结构裂损程度	
	裂缝及变形在规范允许范围之内	裂缝及变形超出规范规定
轴心受拉、轴心受压、斜截面受剪、局部受压	0.95	0.80
受弯、轴心受拉、偏心受拉	1.00	0.90

4.3 加固设计

加固设计应力求概念清楚正确, 技术先进可靠, 工艺简便可行。包括加固简图、加固前后结构内力分析及承载力计算、截面设计、构

造措施、拟采用的施工方法及工艺要点等。承载力计算应考虑新旧结构共同工作及二次受力问题。对于静力加固, 加固时原结构的应力水平指标 $\beta=S_k/R_k$, 不宜超过表4.3中限值 β_0 , 否则应进行卸荷加固, 使 $\beta\leq\beta_0$ 。

其中: S_k —加固时实际荷载效应组合的标准值;

R_k —加固前原结构承载力标准值。

4.4 施工是对加固设计的实施过程, 一般应由有加固资质的专业化队伍或经专门培训的队伍进行。并按加固设计图及现行规范标准验收。

5. 材料及工艺要求

5.1 钢材和钢筋:

一般宜选用比例极限变形较小的低强钢材, 如: Q235、Q345及普通钢筋HPB235、HRB335、HRB400等。图中钢筋标注符号HPB235为 ϕ , HRB335为 Φ , HRB400为 Φ 。

5.2 混凝土:

加固用混凝土强度等级不应低于原构件的强度等级, 且不应低于C20。并应采用收缩性小、微膨胀、粘结性强、早期强度高的混凝土。

5.3 螺栓、螺母、垫圈、垫板等所有紧固件的技术性能及其边距、中距的要求, 应符合相关标准的规定。

5.4 化学灌浆材料及粘结剂

总 说 明 (二)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	7

应采用粘结强度高、收缩性小、耐老化、无毒或低毒的化学灌浆材料及粘结剂。其材料性能指标应满足相关标准要求。

5.5 碳纤维

碳纤维片材的性能应满足《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS146: 2003的有关规定。本图集所指20型、30型等碳纤维布系单位面积碳纤维质量为200g/m²和300g/m²。

5.6 砌体加固所用块材及砂浆强度等级应高于原结构所用材料的强度等级,且烧结粘土砖强度等级不应低于MU10,砂浆强度等级不应低于M5.0。

6. 化学植筋

6.1 化学植筋(图中简称植筋)所用钢筋及螺杆系指HRB335级热轧带肋钢筋。其他钢筋的锚固参数应做相应调整。

6.2 化学植筋所用锚固胶的性能,应满足《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2004的有关规定。

6.3 化学植筋的最小有效锚固深度,对于混凝土基材,宜满足表6.3的规定;对于砌体基材,可近似按块材强度等级相同的混凝土基材规定确定,且钢筋必须植于块材内,不得植于灰缝。对于受力植筋,块材不得低于MU10,对于构造植筋,块材强度及锚固深度可适当放宽。

6.4 化学植筋基材厚度 h 应满足 $\geq h_{ef} + 2d_0$,且 $h \geq 100\text{mm}$,其中 h_{ef} 为植筋有效锚固深度, d_0 为锚孔直径。

6.5 化学植筋的最小间距 S_{\min} 应 $\geq 5d$,最小边距 C_{\min} 应 $\geq 5d$ 。 d 为

植筋直径。

化学植筋最小有效锚固深度 h_{ef}/d 表6.3

设防烈度	锚栓受拉、边缘受剪、拉剪复合受力之结构构件连接及生命线工程非结构构件连接			非结构构件连接及受压、中心受剪、压剪复合之结构构件连接		
	C20	C30	$\geq C40$	C20	C30	$\geq C40$
≤ 6	26	22	19	24	20	17
7~8	29	24	21	26	22	19

注: 1. 边缘受剪是指剪力垂直于构件边缘,且边距 C 较小时的受剪;中心受剪是指剪力平行于构件轴线,或虽垂直于构件轴线,但 $C \geq 10h_{ef}$ 的受剪。

2. 非结构构件包括持久性的建筑非结构构件及支撑于建筑结构的附属机电设备的支架等。

7. 锚栓

锚栓(膨胀型锚栓及扩孔型锚栓)的锚固参数按照《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2004的规定执行。

8. 钢材、钢筋的连(焊)接与锚固

本图集未给出钢材焊接连接以及钢筋搭接锚固的具体要求。型钢与型钢之间、型钢与钢筋之间,以及钢筋与钢筋之间焊接连接时,焊缝应由计算确定。焊缝的承载力应大于或等于母材的承载力,焊缝的构造及工艺要求应满足《钢结构设计规范》GB50017-2003、《建筑

总说明 (三)							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页	8

钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-2003等相关标准的规定。钢筋的锚固长度 l_a （地震区为 l_{aE} ）和搭接 l_l （地震区为 l_{lE} ）应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2002及《建筑抗震设计规范》50011-2001的有关规定。本图集仅以 l_a 和 l_l 示出。

9. 耐久性规定

9.1 碳纤维加固、粘钢加固及一切有机材料加固,以及加固结构的外露金属件,应按相应防腐、防锈和防火规定进行处理。

9.2 结构使用年限

既有结构及构件加固的设计标准,与新建工程有一定区别,其设计使用年限应与整个被加固结构要求的使用年限相协调。

10. 规格尺寸标注原则

本图集提供的所有规格、尺寸和数量均为最小构造要求或控制尺寸,使用者必须根据加固工程的具体情况,及相关规范、标准的要求计算确定。

11. 相关符号

11.1 本图集主要图例详见表11.1。图集集中的尺寸,除注明者外,均以mm为单位。

11.2 符号:

l_a 、 l_l ——分别为受拉钢筋锚固长度及搭接长度,按《混凝土结构设计

规范》GB50010-2002及《建筑抗震设计规范》GB50011-2001确定;

L_n 、 L_o ——梁板净跨;

h_{ef} ——锚栓或植筋有效锚固深度,按《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2004确定;

d_o 、 D ——锚栓、植筋孔径、桩径。

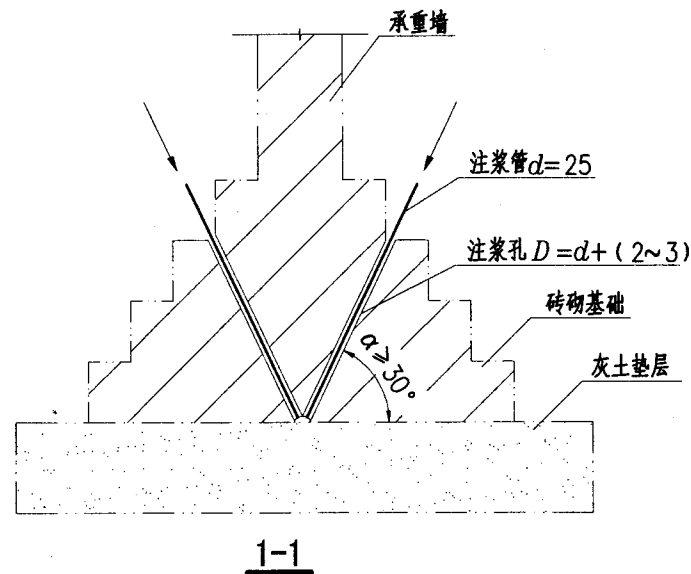
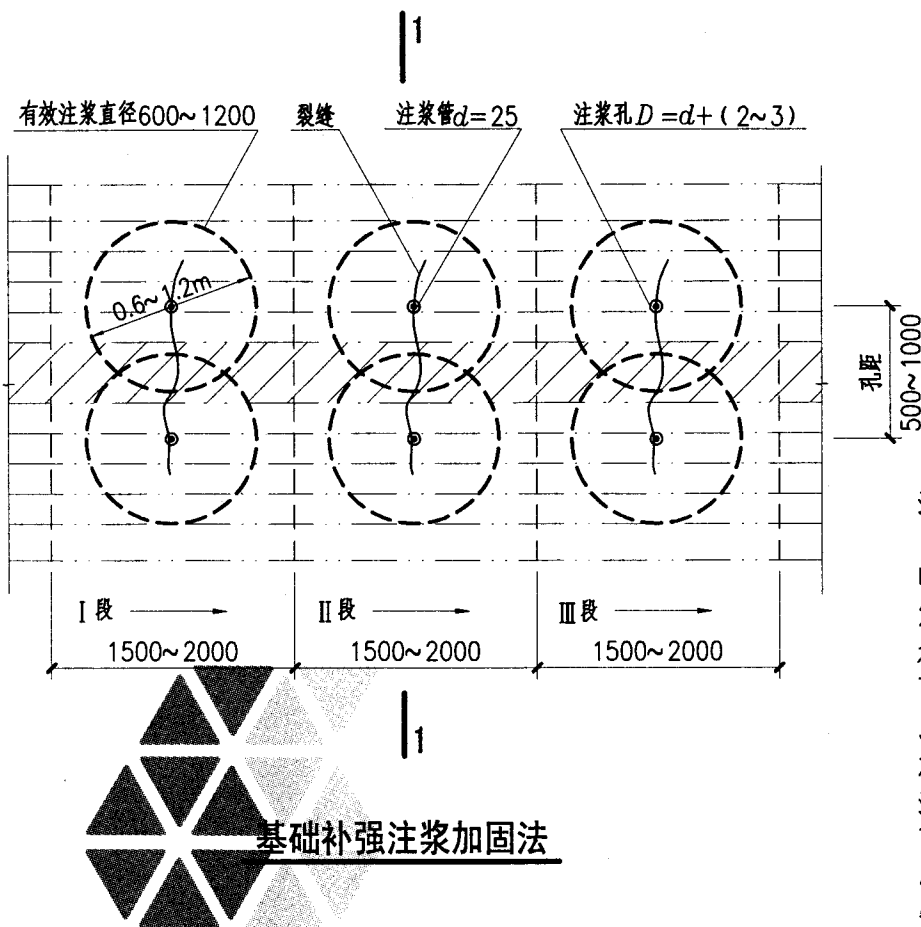
图 例 表11.1

序号	名 称	图 例
1	原有建筑轮廓线	— · — · — · —
2	膨胀锚栓及扩孔型锚栓 (符号 d)	
3	化学植筋	
4	永久螺栓	
5	钢筋与钢板焊接	
6	钢筋与钢筋焊接	
7	钢构件单面角焊缝	
8	钢构件双面角焊缝	
9	钢构件三面围焊角焊缝	
10	钢构件四面围焊角焊缝	

12. 本图集参编单位: 北京市人生环境技术有限责任公司

总 说 明 (四)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	9

加固部位			加固内容及方法	页码	加固部位			加固内容及方法	页码
A	地基基础		基础补强注浆法	A-1	F	结构整体性加固	楼（屋）盖裂缝修补	E-20～E-25	
			加大基础底面积法	A-2～A-8			新增抗震墙	F-1～F-8	
			锚杆静压桩法	A-9～A-13			新增构造柱	F-9～F-17	
			树根桩法	A-14～A-19			墙体不闭合时的加固处理	F-18～F-21	
B	砖柱	多层房屋砖柱加固	B-1～B-3	新增圈梁			F-22～F-37		
		单层厂房砖柱加固	B-4～B-8	装配式楼（屋）盖增浇叠合层加固			F-38		
C	墙体	砂浆面层法	C-1	连接加固	F-39～F-49	G	悬挑阳台	悬挑阳台加固说明	G-1
		钢筋网砂浆面层法	C-2～C-8	梁式阳台支柱法加固	G-2～G-3				
		钢筋混凝土板墙加固	C-9～C-16	板式阳台支柱法加固	G-4～G-5				
		集中荷载作用下砖墙的局部配筋加固	C-17	梁式阳台支架法加固	G-6				
		装配式大板建筑加固	C-18～C-20	梁式阳台拉杆法、预制悬挑板增设型钢支座	G-7				
		烟道（通风道）削弱墙体加固	C-21～C-25	H	出屋面小房间			构造柱+圈梁+拉杆加固出屋面小房间	H-2
D	砖过梁	角钢托梁或角钢托梁并辅助拉条加固	D-1			钢筋网砂浆面层加固出屋面小房间	H-3		
		型钢框托梁或槽钢托梁并辅助螺栓加固	D-2		I	出屋顶烟囱	外包钢加固出屋顶烟囱	I-2	
		钢筋混凝土托梁或钢板楔加固	D-3				出屋顶砖烟囱改装钢烟囱	I-3	
	混凝土梁	混凝土梁正截面粘钢加固	D-4～D-6	J	砖烟囱	扁钢构套加固砖烟囱	J-3～J-4		
		简支梁正截面碳纤维片材加固	D-7～D-8			钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固砖烟囱	J-5～J-6		
		混凝土梁正截面加筋法加固	D-9～D-12	K	砖水塔筒壁	扁钢构套加固	K-3		
		外包钢加固简支梁	D-13			扁钢构套、外加圈梁及构造柱加固	K-4		
		预应力螺杆加固梁斜截面	D-14			外加圈梁及构造柱加固	K-5		
预应力拉杆加固混凝土梁		D-15～D-19	钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固			K-6～K-7			
E	楼板	粘钢加固	E-1～E-3	图集使用索引表				图集号	03SG611
		碳纤维片材加固	E-4～E-8	审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳				页	10
		楼板开洞加固	E-9～E-19						



注:

1. 基础补强注浆加固法适用于基础因受不均匀沉降、冻胀或其他原因引起的基础裂损时的加固。
2. 注浆施工时,先在原基础裂损处钻孔,注浆管直径可为25mm,钻孔与水平面的倾角不应小于 30° ,钻孔孔径应比注浆管的直径大2~3mm,孔距可为0.5~1.0m。
3. 浆液材料,对于砖基础可采用水泥浆等,注浆压力可取0.1~0.3MPa;对于混凝土结构可采用环氧树脂,注浆压力可取0.4~0.6MPa。如果浆液灌注困难,则可逐渐加大压力至0.6~0.8MPa。当浆液在10~15min内不再下沉则可停止注浆。注浆的有效直径为0.6~1.2m。
4. 对独立基础每边钻孔不应少于2个;对条形基础应沿基础纵向分段施工,每段长度可取1.5m~2.0m。

基础补强注浆加固法				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
					马颖芳
页					A-1

加大基础底面积加固说明

1. 加大基础底面积法适用于当既有建筑的地基承载力或基础底面积尺寸不满足设计要求的加固。可采用混凝土套或钢筋混凝土套加大基础底面积。加大基础底面积的设计和施工应符合下列规定:

1.1 当基础承受偏心受压时,可采用不对称加宽;当承受中心受压时,可采用对称加宽。

1.2 为提高加固效果,应设法消除或减小新加部分与原基础间的应力应变滞后。对于条形基础,可每隔1.5~2m间距设置卸荷梁,用千斤顶和钢楔将原基础所受荷载按一定比例转移至新加部分。

1.3 在灌注混凝土前,应将原基础凿毛和刷洗干净后,铺一层高强度等级水泥浆或涂混凝土界面剂,以增加新老混凝土基础的粘结力。

1.4 对加宽部分,地基上应铺设厚度和材料均与原基础垫层相同的夯实垫层。

1.5 当采用混凝土套加固时,基础每边加宽的宽度及其外形尺寸,

应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB50007-2002中有关无筋扩展基础台阶宽高比允许值的规定,并应沿基础高度间隔一定距离设置锚固钢筋。

1.6 当采用钢筋混凝土套加固时,加宽部分的主筋应与原基础内主筋相焊接。

1.7 对条形基础加宽时,应按长度1.5~2.0m划分成单独区段,分批、分段,间隔进行施工。

2. 当不便采用混凝土套或钢筋混凝土套加大基础底面积时,可将原独立基础改成条形基础;或将原条形基础改成十字交叉条形基础或筏形基础;或将原筏形基础改成箱形基础。

3. 基础下地基土应按《建筑地基基础设计规范》GB50007-2002的要求压实。

加大基础底面积加固说明

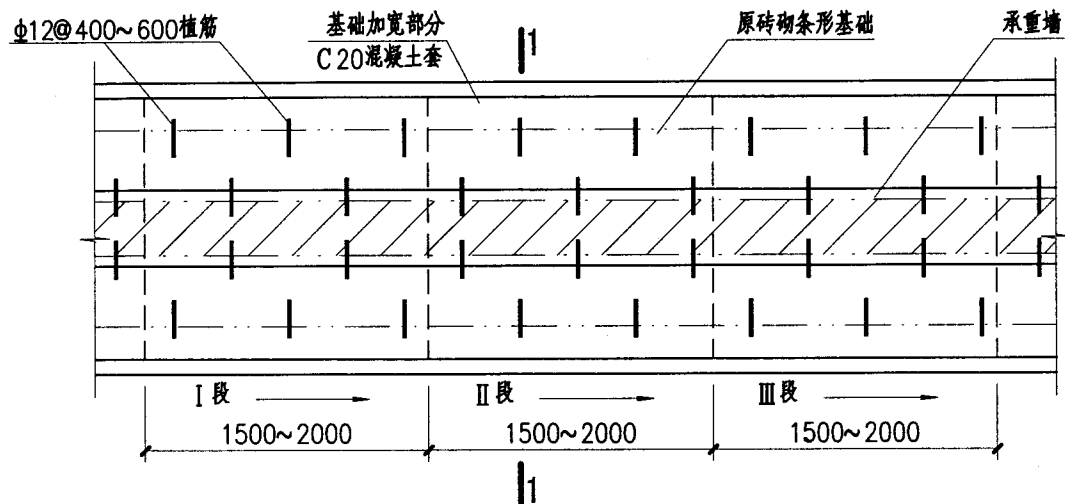
图集号

03SG611

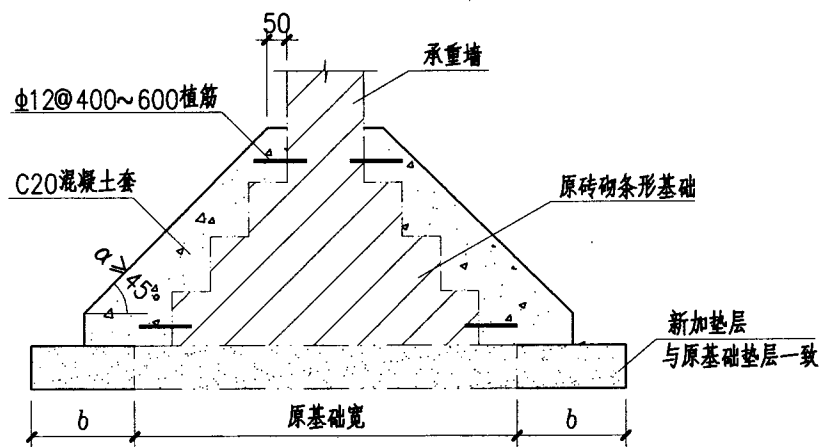
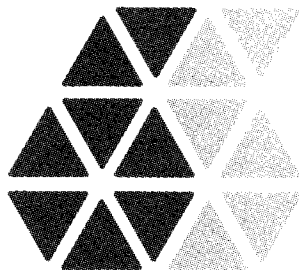
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王书 设计 马颖芳 马颖芳

页

A-2



混凝土套加宽砖砌条形基础底面积



1-1

混凝土套加宽砖砌条形基础底面积加固

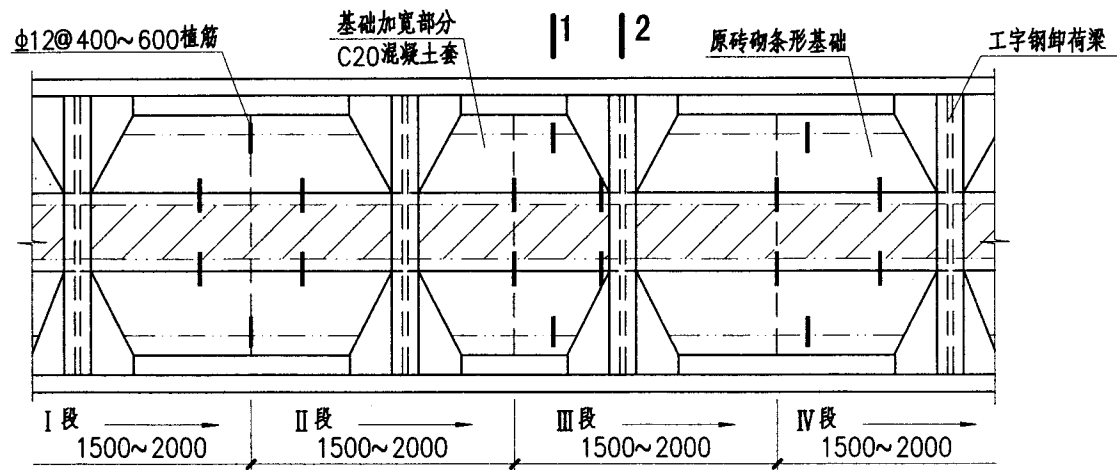
图集号

03SG611

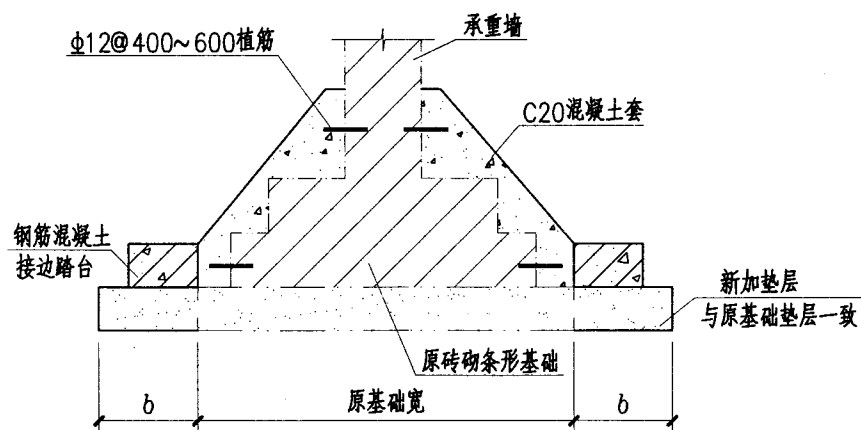
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

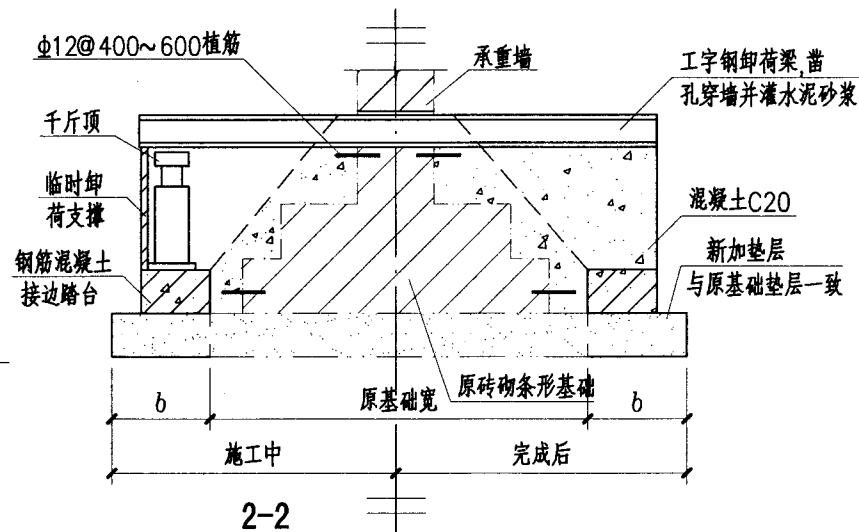
A-3



混凝土套加宽砖砌条形基础底面积 (设卸荷梁时)



1-1



2-2

混凝土套加宽砖砌条形基础底面积加固 (卸荷时)

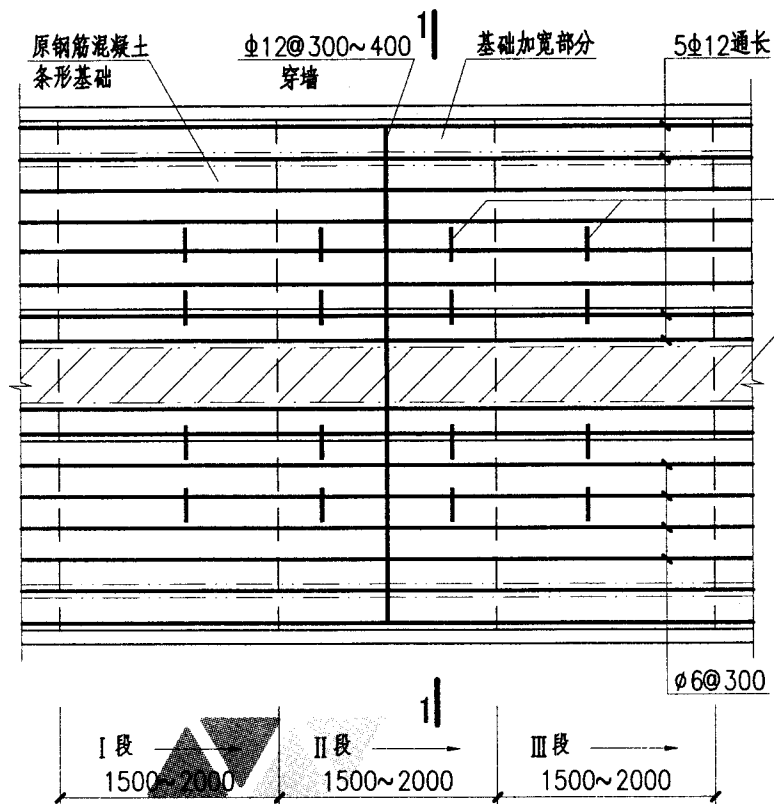
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

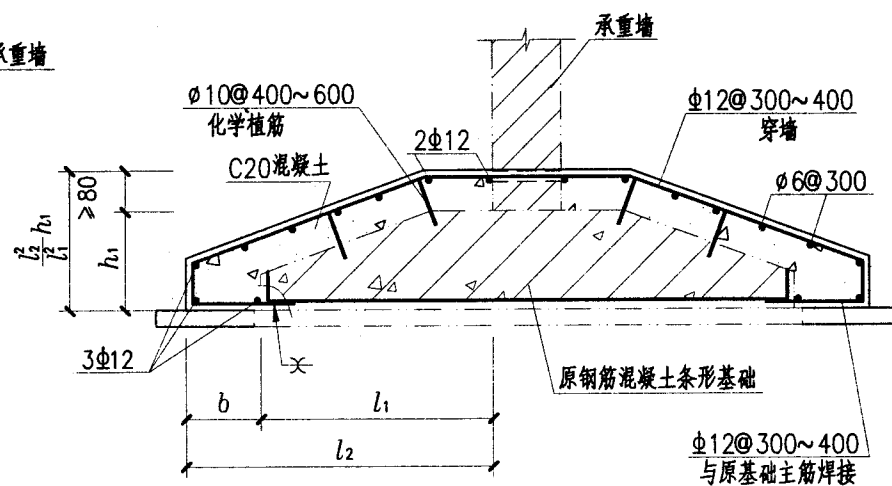
A-4



φ10@400~600
化学植筋

承重墙

φ6@300



1-1

混凝土套加宽混凝土条形基础底面积

注：条形基础加宽时，应按长度1.5~2.0m划分成单独区段，分批、分段、间隔进行施工。

混凝土套加宽混凝土条形基础底面积

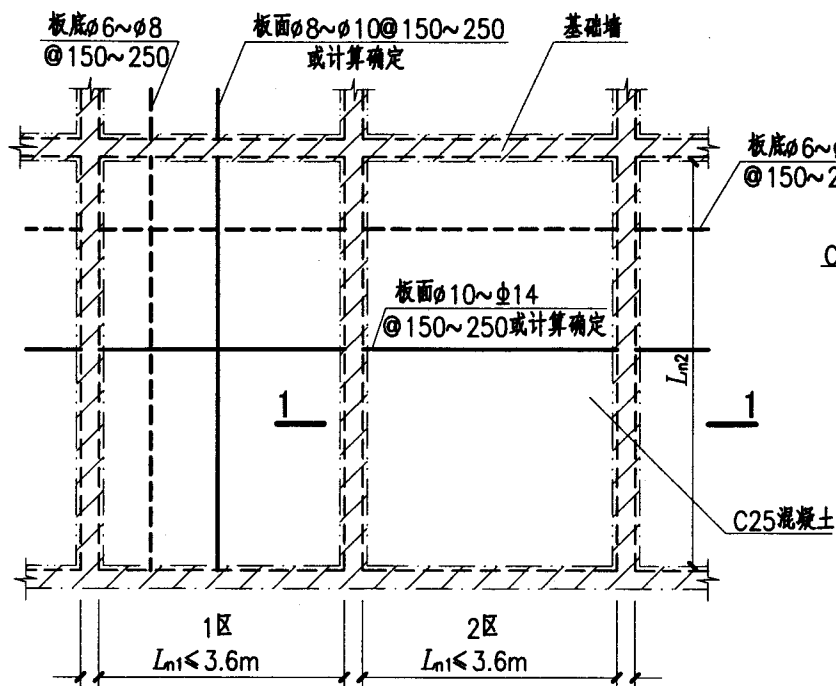
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫军 设计 马颖芳 马颖芳

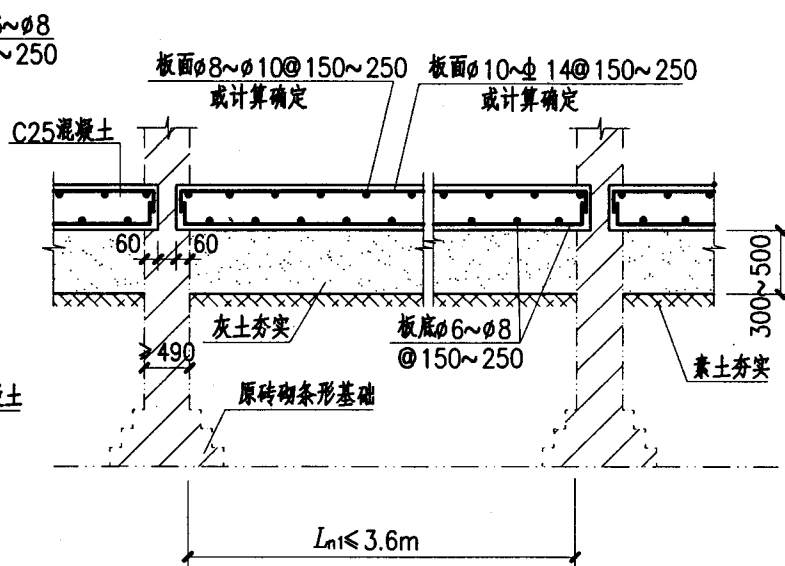
页

A-5



条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \geq 490\text{mm}$)

$L_{n1} < L_{n2}$

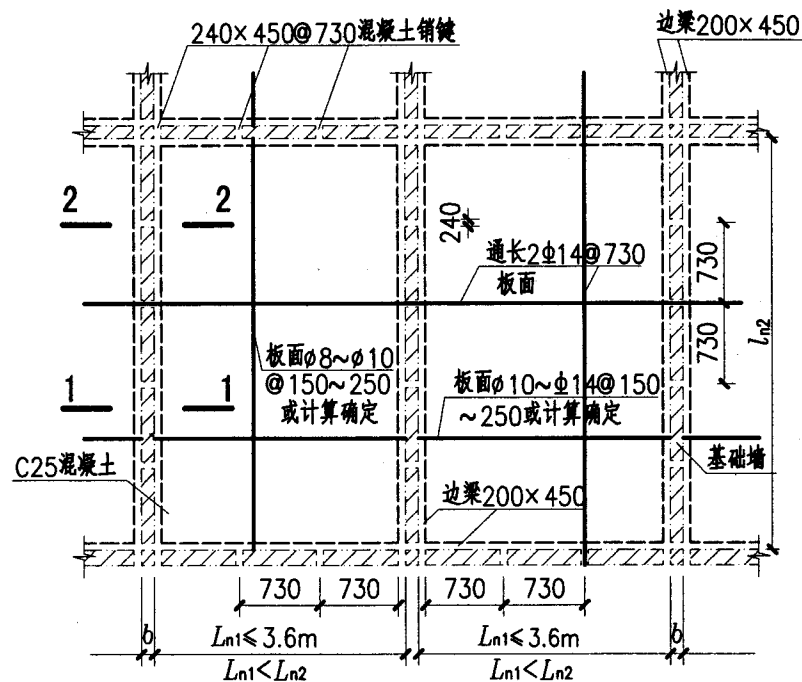
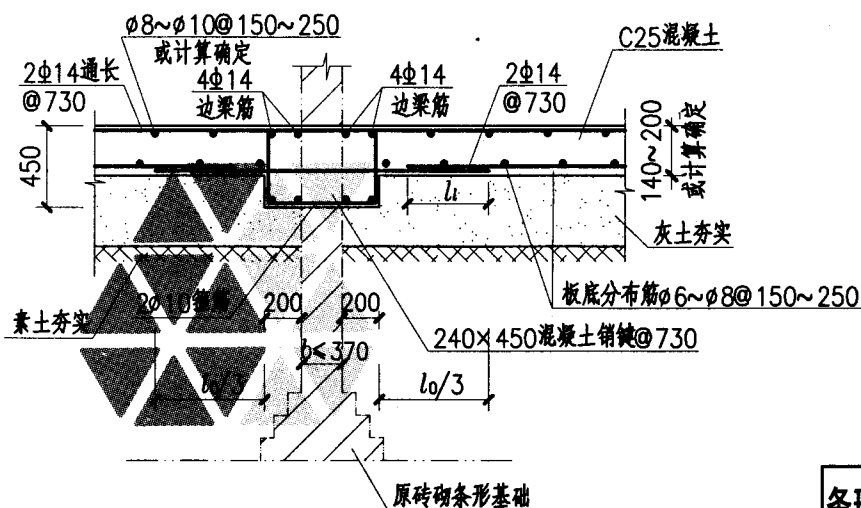
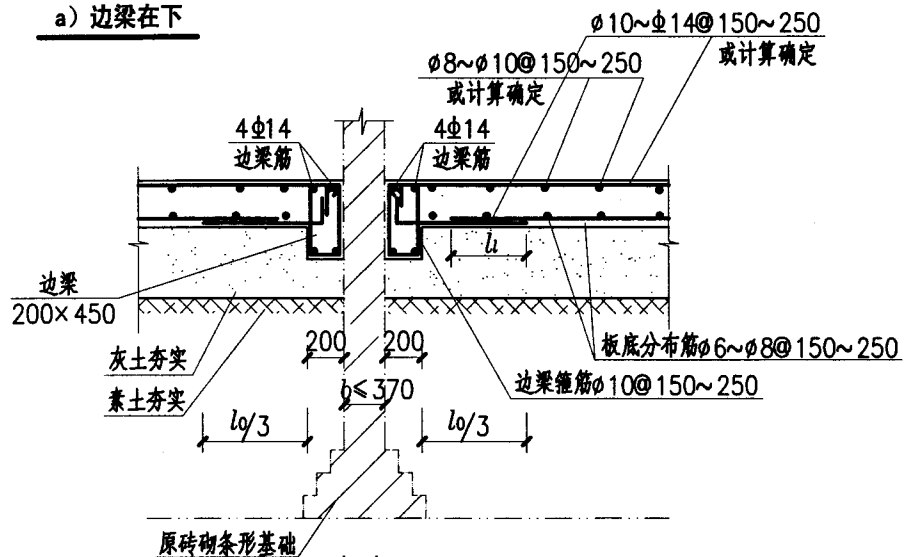


1-1

注：筏板基础中钢筋在支座的锚固长度，应满足相关规范的要求。

条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \geq 490\text{mm}$)				图集号	03SG611
审核 万墨林	万墨林	校对 汪洪涛	设计 马颖芳	页	A-6

a) 边梁在下



条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \leq 370\text{mm}$)

注:

1. l_0 是相邻两跨筏板净跨的较大值。
2. 筏板基础中钢筋的搭接长度及在边梁中的锚固长度, 应满足相关规范的要求。

条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \leq 370\text{mm}$, 边梁在下)

图集号

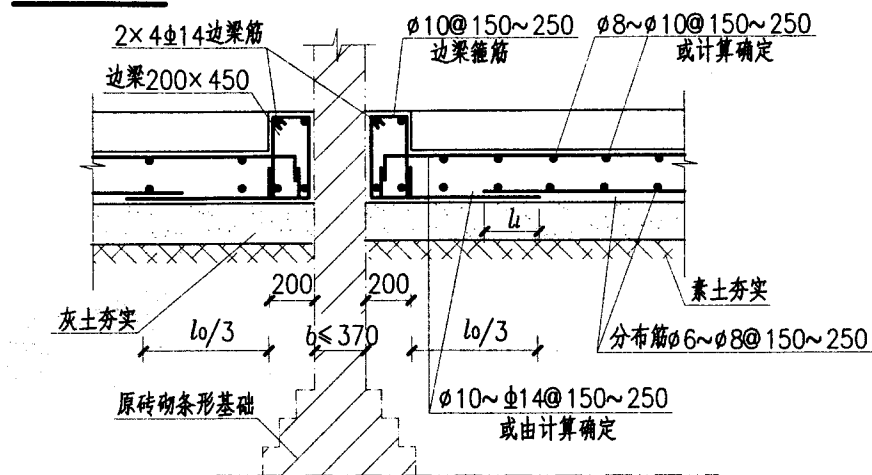
03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

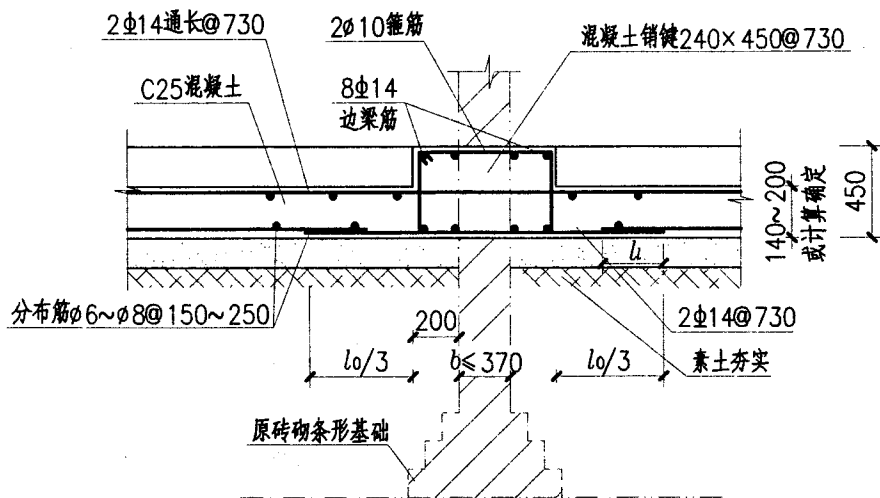
页

A-7

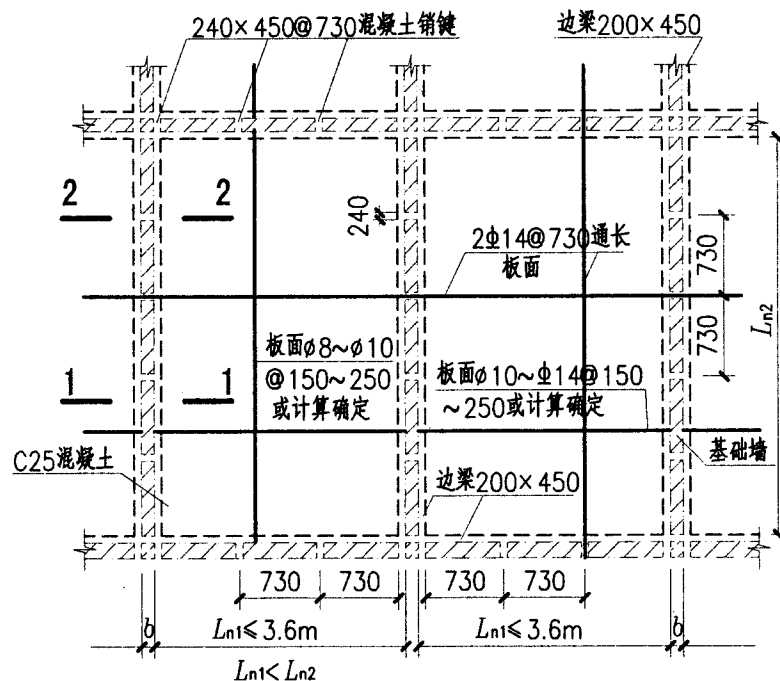
b) 边梁上反



1-1



2-2



条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \leq 370\text{mm}$)

注:

1. l_0 是相邻两跨筏板净跨的较大值。
2. 筏板基础中钢筋的搭接长度及在边梁中的锚固长度, 应满足相关规范的要求。

条形基础改筏板基础 (基础墙厚 $b \leq 370\text{mm}$, 边梁上反)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

A-8

锚杆静压桩加固说明

1. 基本规定

1.1 锚杆静压桩法适用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土和人工填土等地基土加固及纠倾加固。

1.2 锚杆静压桩的单桩竖向承载力可通过单桩载荷试验确定,也可按现行标准《建筑地基基础设计规范》GBJ50007-2002的有关规定估算。

1.3 静压桩最大压桩力不得超过该加固部分的结构自重和基础的承载力。当基础承载力不满足压桩要求时,应对基础进行补强加固。

1.4 原基础压桩孔部位作为承台的基础厚度不宜小于350mm,否则应采取附加封桩锚固措施。承台边缘至桩边净距不宜小于200mm,桩顶嵌入承台内长度应为50~100mm。

2. 桩的设计及布置

2.1 桩身材料可采用钢筋混凝土或钢材,对钢筋混凝土桩宜采用方形,桩的边长(或直径)为200~300mm。混凝土强度等级不应低于C30。柱内主筋应由计算确定,且最小配筋率不宜小于0.6%。当方桩截面边长为200mm时,配筋不宜小于4 ϕ 10;当截面边长为250mm时,配筋不宜小于4 ϕ 12;当截面边长为300mm时,配筋不宜小于4 ϕ 16。

2.2 每段桩节长度应根据施工净空高度及机具条件确定,宜为1.0~2.5m。桩节之间应有可靠连接,当桩身承受拉力时,应采用焊接;其它情况可采用硫磺胶泥接头连接或化学植筋锚固连接。

2.3 桩位布置应靠近墙体或柱子,桩数应由上部结构荷载及单桩竖向承载力计算确定。

3. 施工要点

3.1 锚杆静压桩施工一般按页A-11工艺流程并遵照《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123-2000有关规定进行。压桩工作原理见页A-10。

3.2 压桩孔宜为上小下大正方棱台或圆锥台,孔口宜比桩截面大50~100mm;凿孔应避免伤及周边混凝土,孔中原钢筋应弯起保留,待压桩后再焊接。

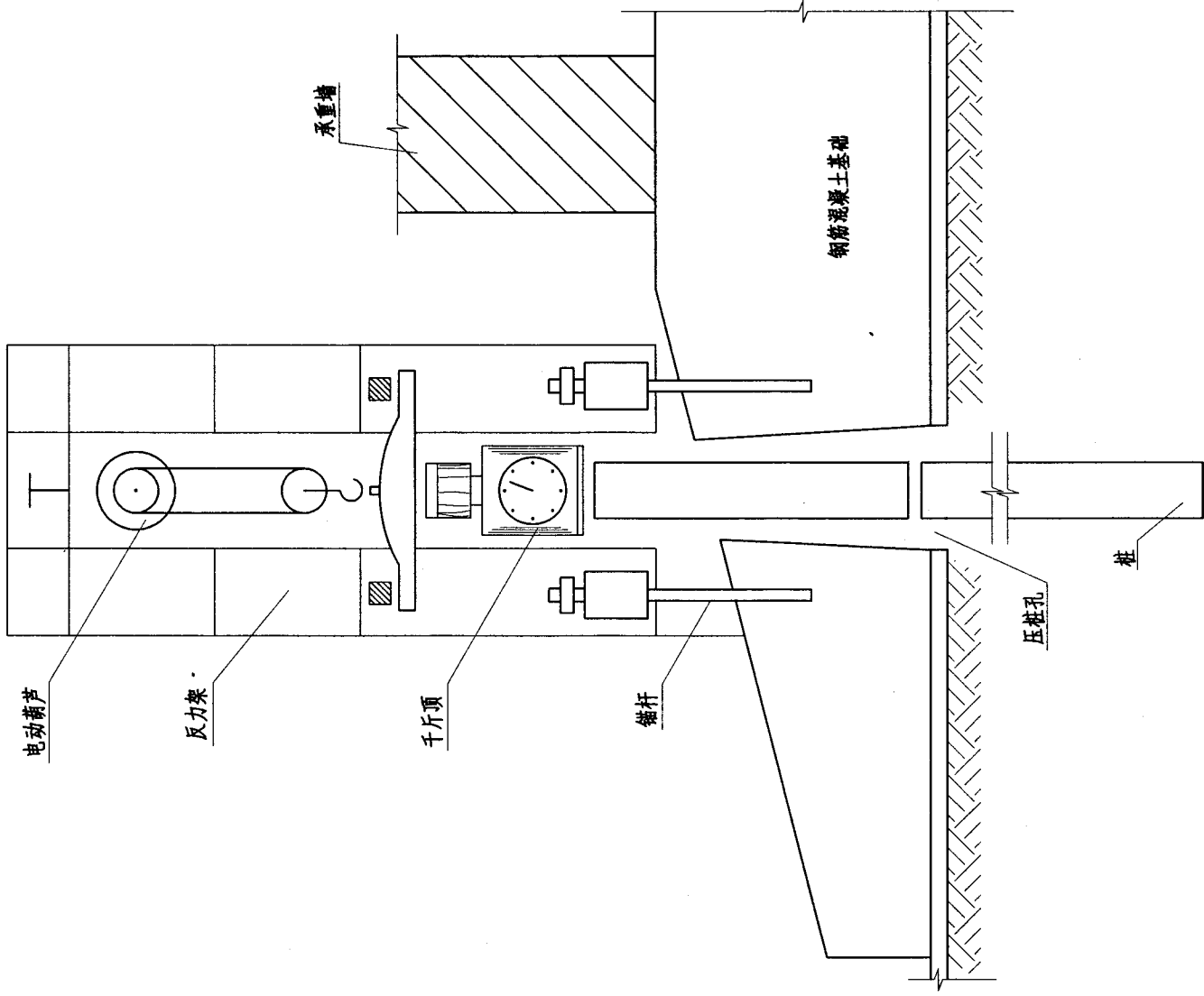
3.3 锚杆孔径 $d_0 = d + (4 \sim 10) \text{ mm}$, d 为锚杆直径,孔深 $h_{ef} = 10 \sim 12d$,且 $\geq 300 \text{ mm}$ 。锚孔与压桩孔、周围结构及承台边缘的距离不应小于200mm。锚杆一般采用光面直杆镦粗螺栓,用锚固胶锚固。

3.4 压桩架应保持竖直,桩节、千斤顶及桩孔轴线应重合,不得偏心受压,垂直度偏差不得大于1%。

3.5 整根桩宜一节一节连续接压到设计标高,压桩力应达到1.5倍单桩竖向承载力标准值,持续时间不得少于5min。

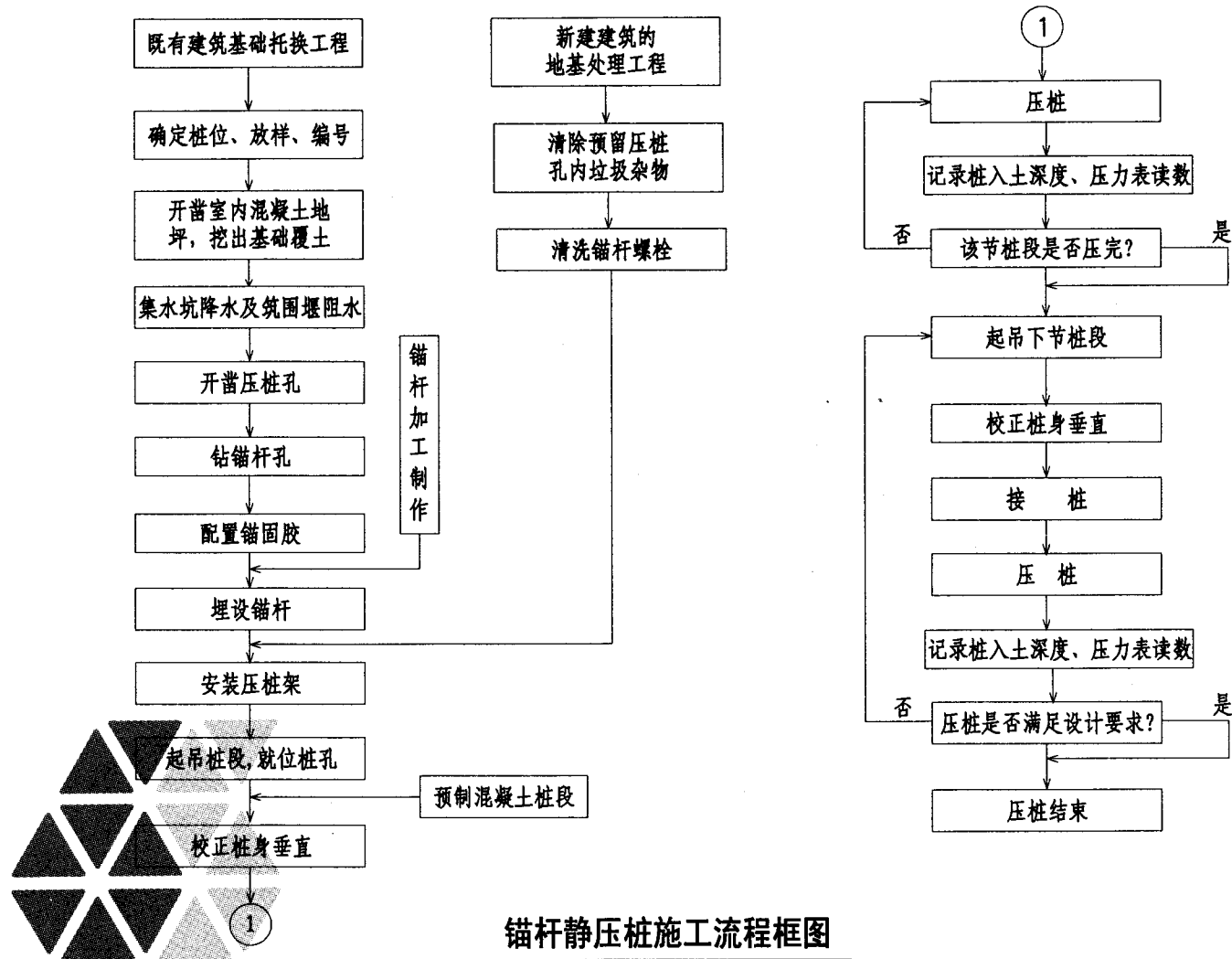
3.6 封桩前应凿毛刷净桩头和桩孔,以C30微膨胀早强混凝土浇灌封桩。预压封顶应在千斤顶不卸载条件下进行,待封桩混凝土达到设计强度后才可卸载。

锚杆静压桩加固说明							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页	A-9



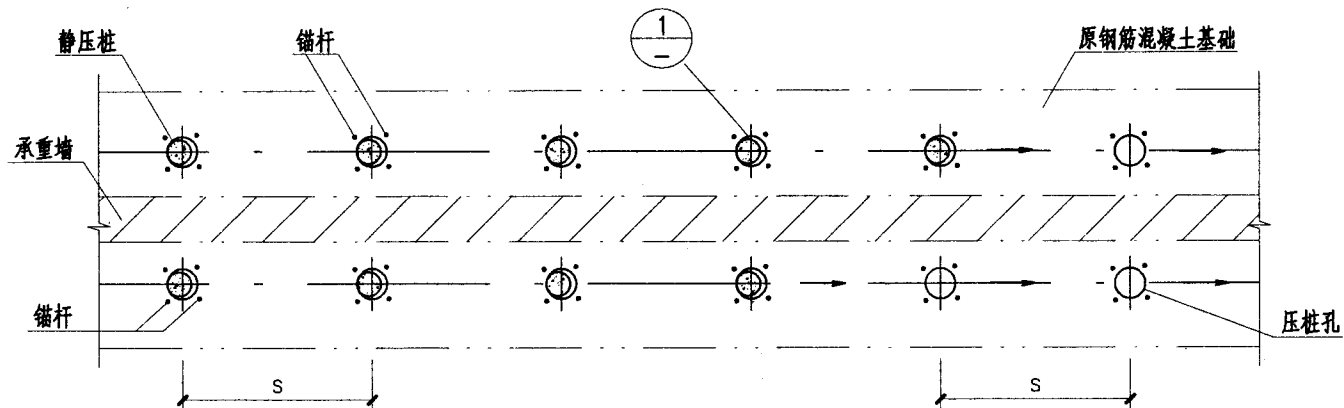
锚杆静压桩工作原理示意

锚杆静压桩工作原理示意			图集号	03SG611
审核	万墨林	校对	马颖芳	设计
马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳
			页	A-10

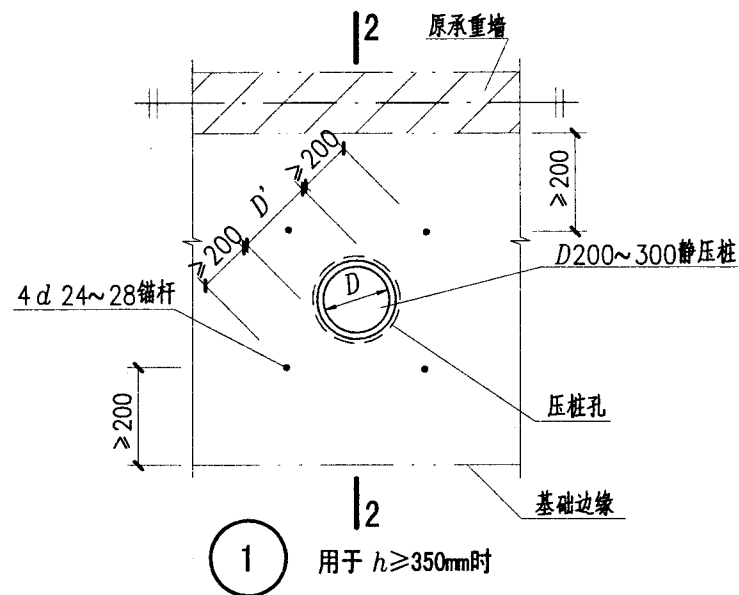
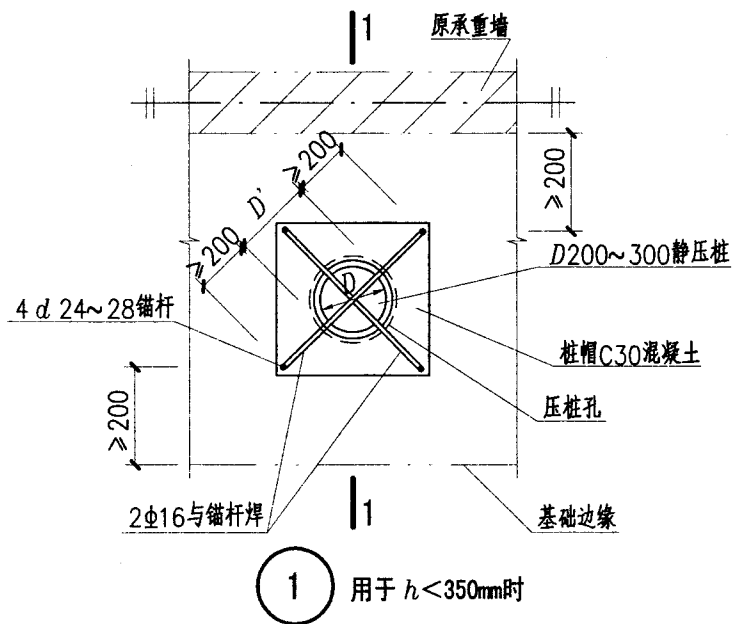


锚杆静压桩施工流程框图

锚杆静压桩施工流程框图						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页
							A-11



条形基础锚杆静压桩加固地基



注: D' 见页 A-13.

条形基础锚杆静压桩加固

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

A-12

树根桩法

1. 基本规定

1.1 树根桩亦称压浆灌注桩,适用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土、砂土、碎石土及人工填土等地基土加固和纠倾加固。

1.2 树根桩的单桩竖向承载力可通过单桩荷载试验确定,也可按《建筑地基基础设计规范》GB50007-2002估算。承载力的确定尚应考虑既有建筑的地基基础变形条件的限制和桩身材料的强度要求。

2. 桩的设计及布置

2.1 树根桩的直径宜为150~300mm,桩长L不宜超过30m。桩身混凝土强度等级不应小于C20,最小配筋率宜 $\geq 0.6\%$,钢筋笼外径宜小于设计桩径40~60mm。钢筋笼长度,主要承受竖向荷载时,不应小于L/2,主要承受水平荷载时,取全长L。

2.2 桩的数量及布置应由上部结构荷载、单桩承载力及基础承载力计算确定。竖向布置可采用直桩型或网状结构斜桩型。对于砖砌基础或毛石基础,尚应进行承载力验算;当不满足要求时,应对原基础进行加固或增设新的桩承台。

2.3 桩与基础承台的连接应保证上部荷载有效传至基础。对于混凝土基础,可采用桩帽、局部扩颈及承台锥形扩孔等措施;对于砖砌基础及毛石基础,可采用外包钢筋混凝土承台及交叉斜桩等。

3. 施工要点

3.1 树根桩施工一般按页A-15所示工艺流程进行,并应遵照《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123-2000有关规定进行。

3.2 可采用钻机成孔,穿过原基础。在土层中钻孔时宜采用清水或泥浆护壁,也可用套管。直桩垂直度和斜桩倾斜度偏差均应按设计要求不得大于1%。

3.3 注浆管应直插到底。需二次注浆的树根桩应设两根注浆管。

3.4 当采用级配碎石填料时,填料应经清洗,投入量不应小于0.9倍计算桩孔体积,填灌时应同时用注浆管注水清孔。

3.5 注浆材料可 adopt 水泥浆、水泥砂浆、细石混凝土,当采用级配碎石填料时,注浆应采用水泥浆。

3.6 注浆一般采用一次完成,泵的最大工作压力不应低于1.5MPa,若为提高桩极限摩阻力,也可采用二次注浆。当采用一次注浆时,起始压力为1MPa,当浆液从孔底管口压出后,改用0.1~0.3MPa灌注,使浆液逐渐上冒,直至浆液溢出孔口时停止注浆。当采用二次注浆时,应待前浆液初凝后进行,工作压力宜为2~4MPa,浆液为水泥浆。

3.7 注浆施工应采用间隔施工或外加速凝剂等措施,以防止出现相邻桩冒浆和串孔现象。

3.8 拔管后孔内混凝土和浆液会下沉,应及时填充碎石和补充注浆。

树根桩法加固说明

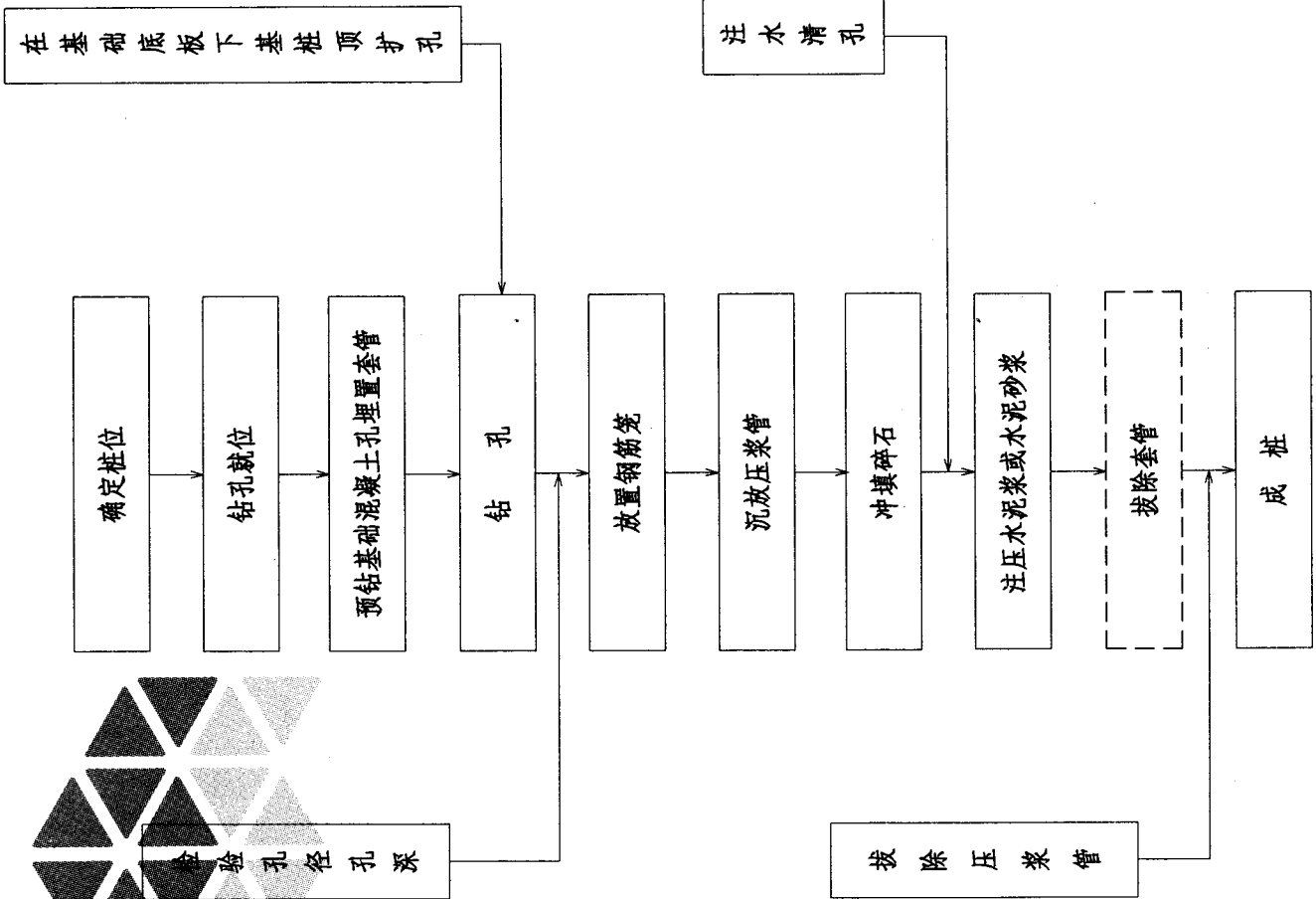
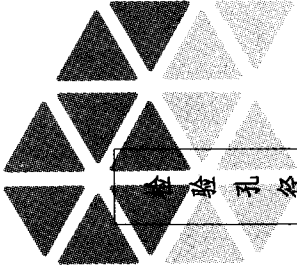
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

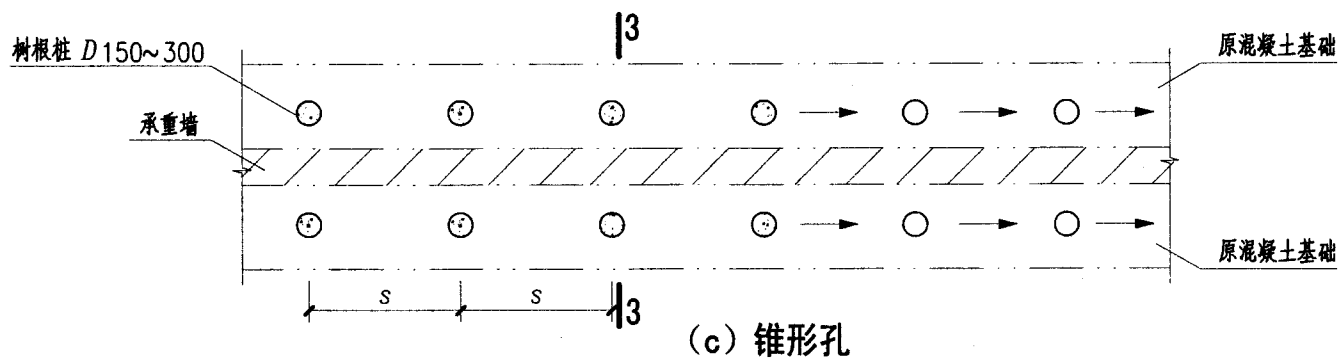
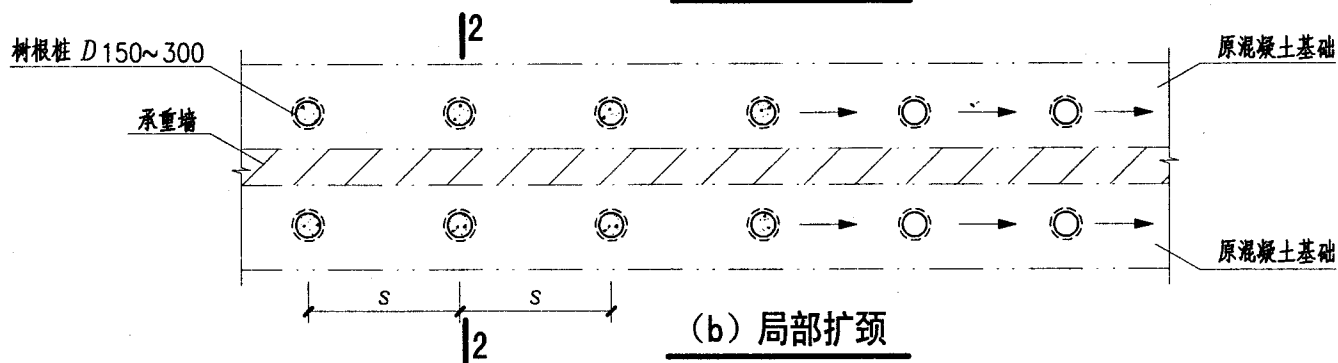
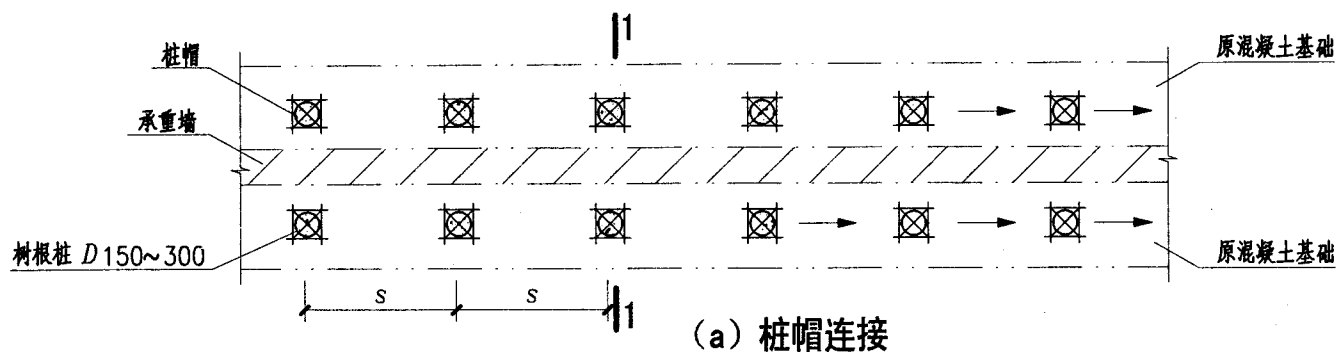
页

A-14



树根桩施工工序图

树根桩施工工序图			图集号	03SG611
审核	万墨林	校对	汪洪涛	设计
			马颖芳	页
				A-15



注: 1-1、2-2、3-3剖面见页A-18

条形基础树根桩加固 (一)

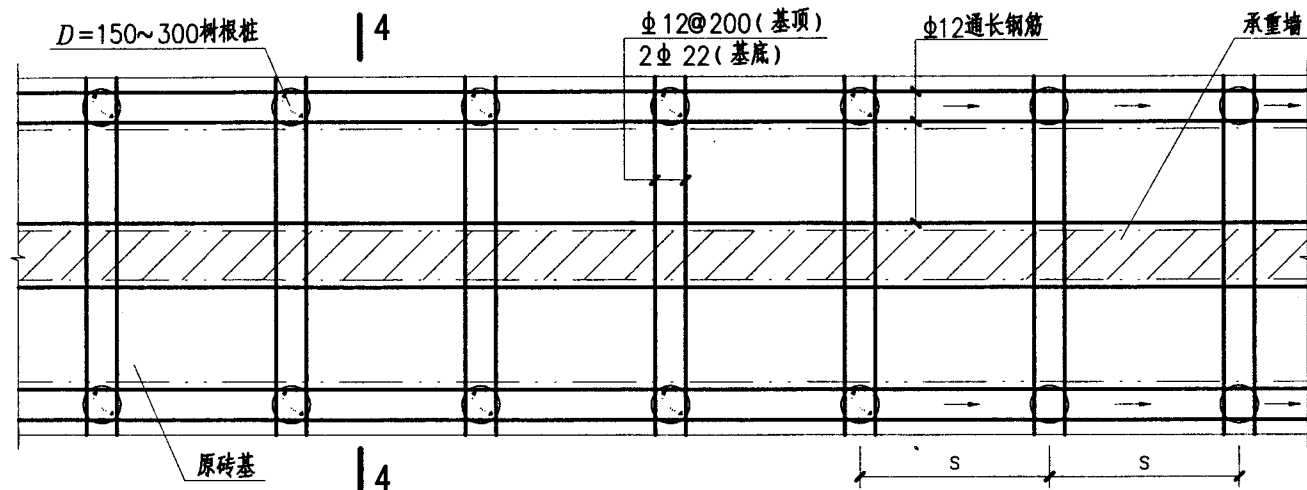
图集号

03SG611

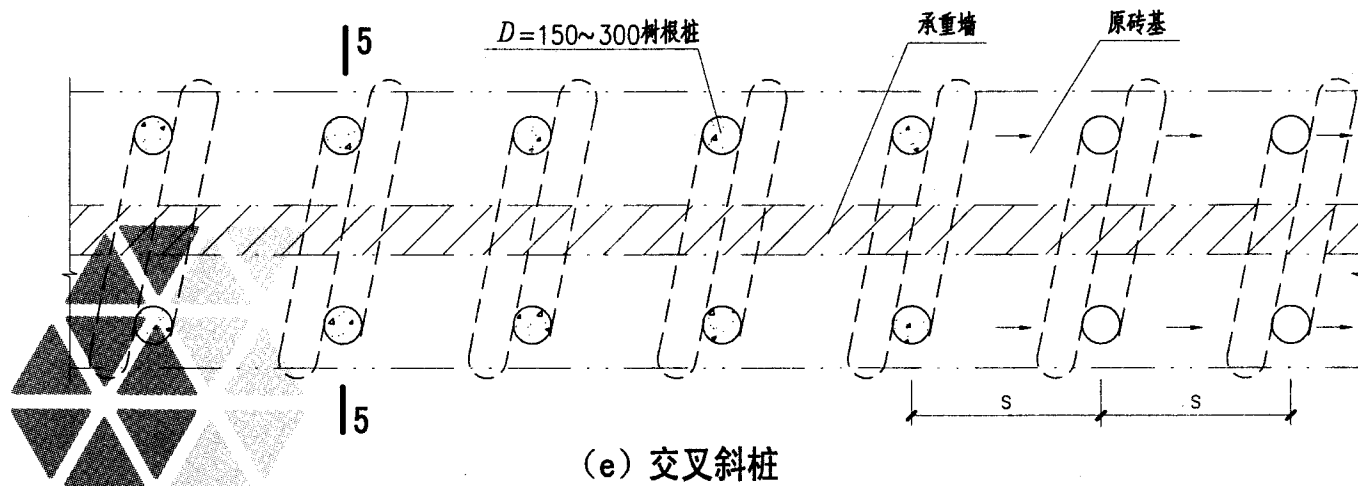
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫军 设计 马颖芳 马颖芳

页

A-16



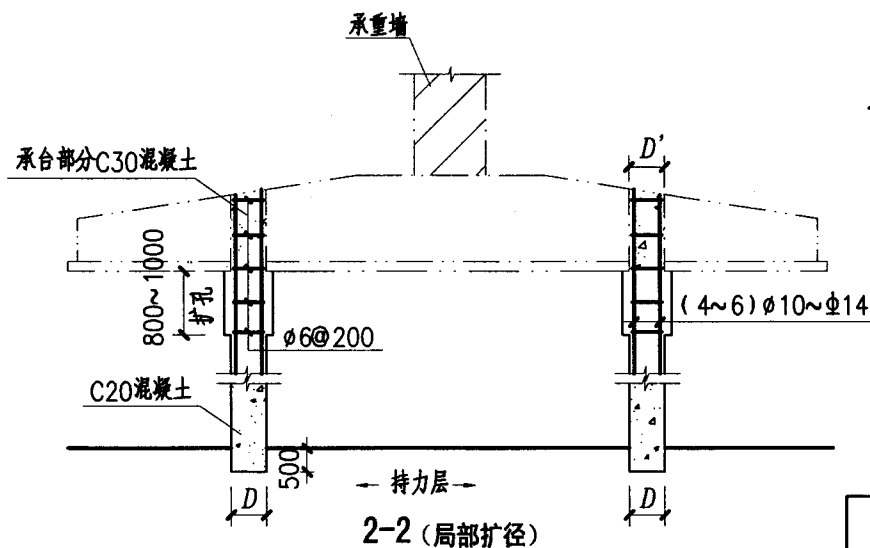
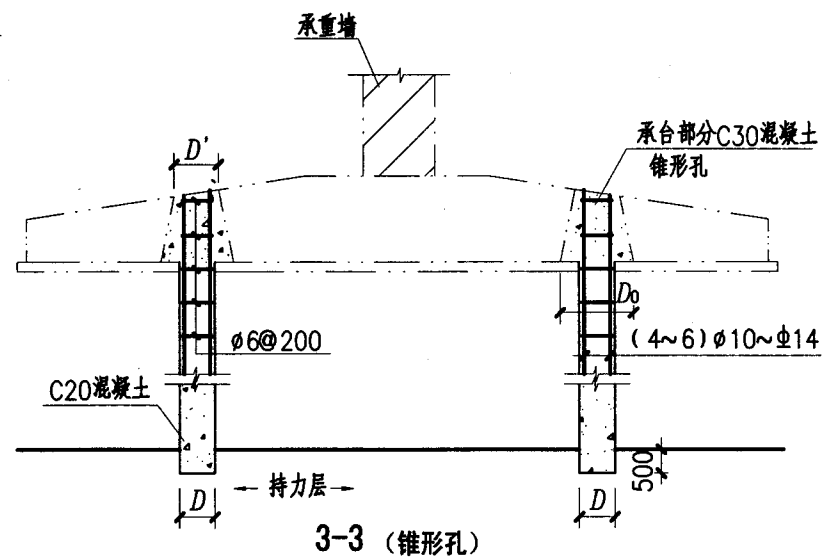
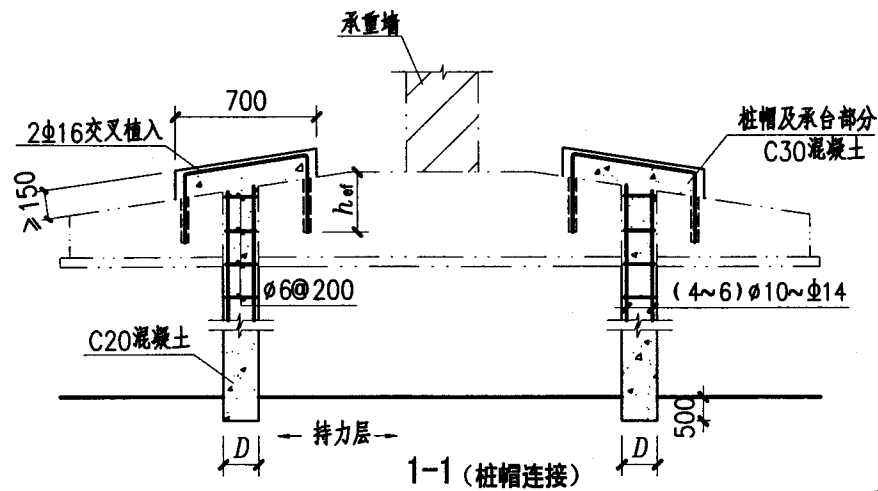
(d) 外包钢筋混凝土承台



(e) 交叉斜桩

注：4-4、5-5剖面见页A-19。

条形基础树根桩加固 (二)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	A-17



注: 1. 图中 $h_{ef} \geq 10d \sim 12d$, 且 ≥ 300 ; $D = 150 \sim 300$ 树根桩。

2. $D_0 = D + (50 \sim 100)$, $D' = D + (30 \sim 50)$ 。

条形基础树根桩加固剖面详图 (一)

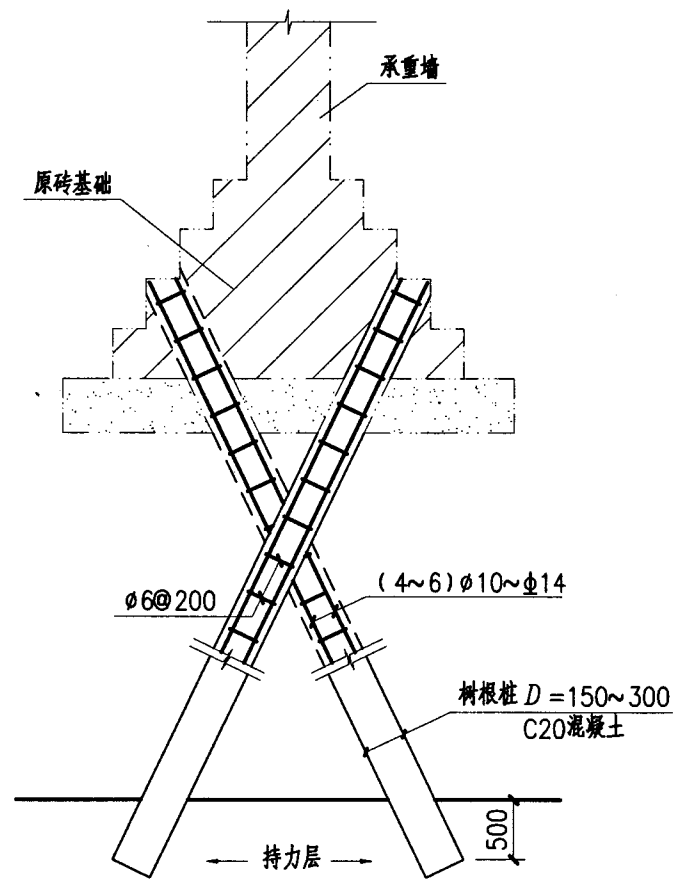
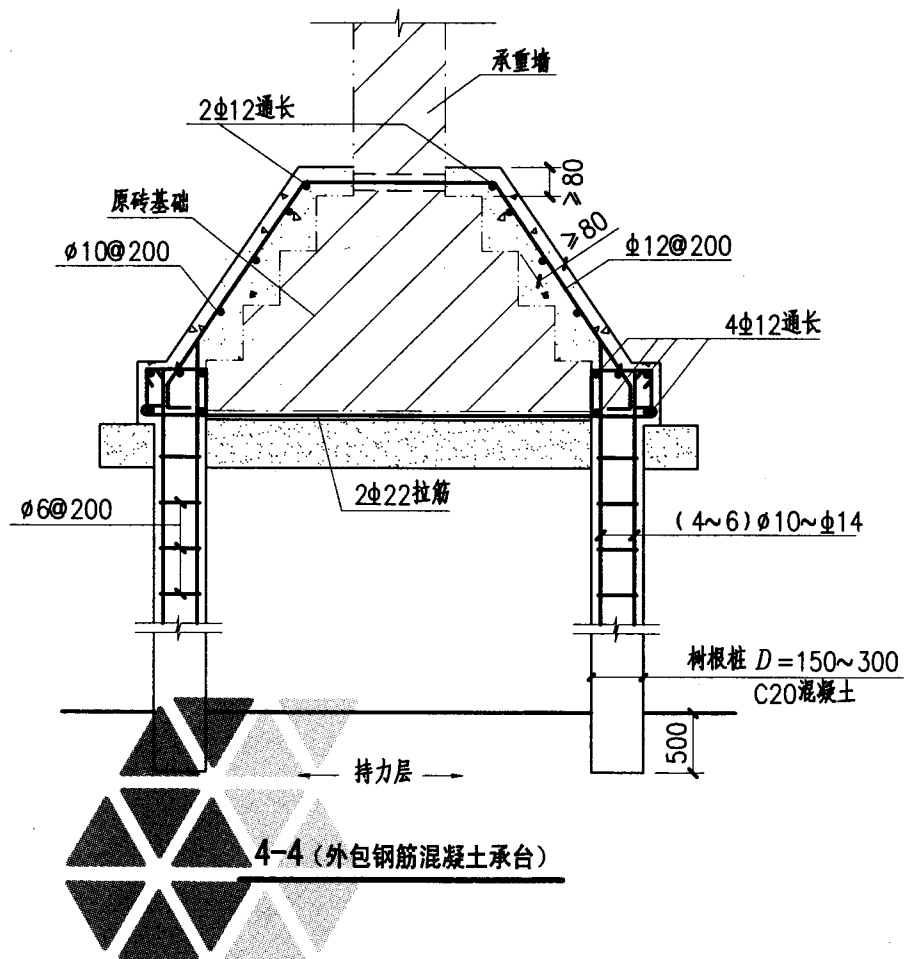
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

A-18



条形基础树根桩加固剖面详图 (二)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

A-19

多层房屋砖柱加固说明

多层房屋无筋承重砖柱,应按下列方法加固,其配筋量由计算确定。

1. 混凝土围套加固壁柱

对于无筋砖壁柱,当截面抗弯承载力和抗剪承载力不足时,可采用钢筋混凝土外包围套加固,混凝土强度等级 $>C20$,围套厚度 $>100\text{mm}$ 。竖向钢筋应通长设置,下端伸至基础顶面,中间穿过各楼层,上端伸至加固层上层楼板表面或屋面板表面。最小竖向配筋为 $\Phi 12@200$,且配筋率不应小于 0.25% ;箍筋分开口与闭合两种,开口箍筋取 $\Phi 6@200$,闭合箍筋取 $\Phi 10@600$ 。箍筋应穿过主梁,当梁高 $h<400\text{mm}$ 时,可于梁上下表面用较大直径的加强箍等代。

2. 混凝土围套加固独立柱

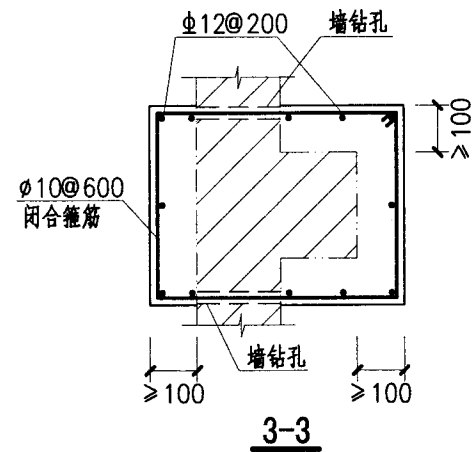
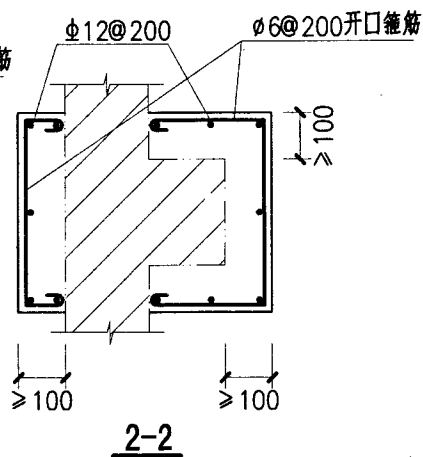
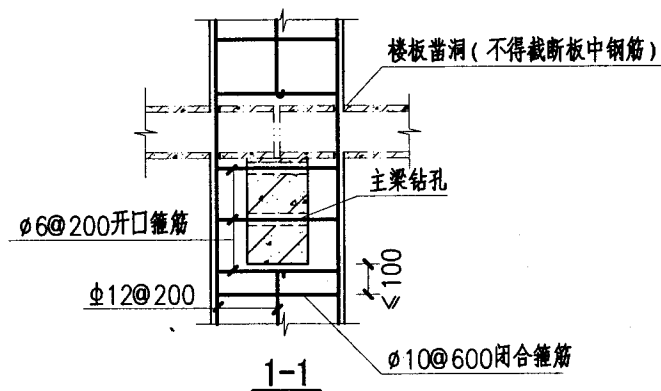
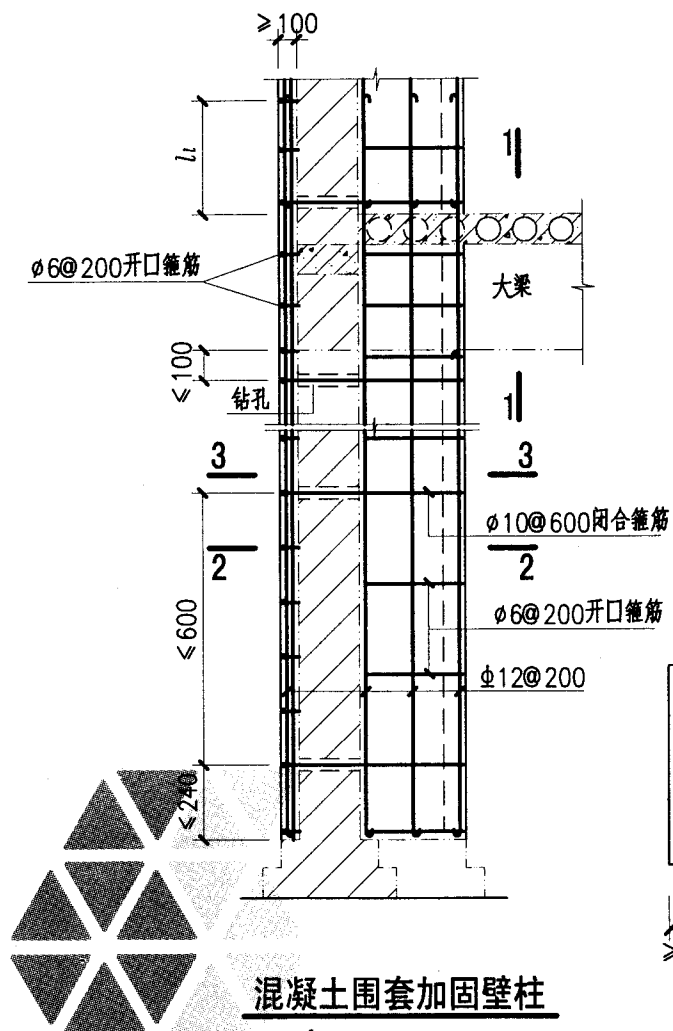
对于无筋独立砖柱,当截面抗弯和抗剪承载力不足时,可采用钢

筋混凝土外包围套加固。围套厚度 $>100\text{mm}$,基础部分厚 200mm ,混凝土强度等级 $>C20$ 。竖向钢筋应通长设置,下端锚至基础锚固墩,中间穿过各楼层,上端伸至加固层上层楼板表面或屋面板表面。最小竖向配筋为 $\Phi 12@200$,且配筋率不应小于 0.25% ;箍筋 $\Phi 6@200$ 。

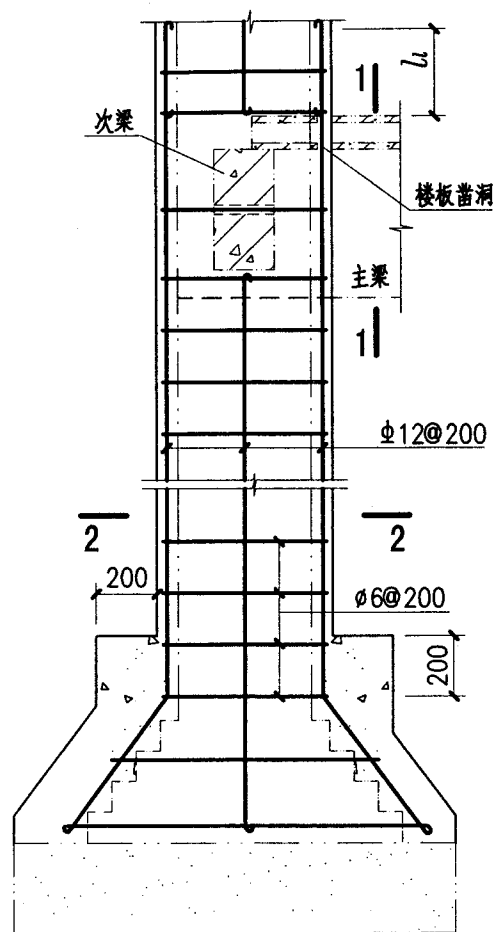
3. 外包钢加固独立柱

对于无筋独立砖柱,当截面承载力严重不足,且不允许增大截面尺寸时,可采用外包角钢加固。角钢应通长设置,下端锚至基础锚固墩,中间穿过各楼层,上端应伸至加固层上层楼板表面或屋面板表面(对于静力加固可伸至底面),基础部分设 $>200\text{mm}$ 厚的混凝土锚固墩。为 $4L75\times 5$ 。角钢以缀板焊接连接,缀板规格为 $-60\times 4@300$ 。角钢与砖柱贴合面间应以乳胶水泥粘结。角钢及缀板外露表面应进行防腐处理。

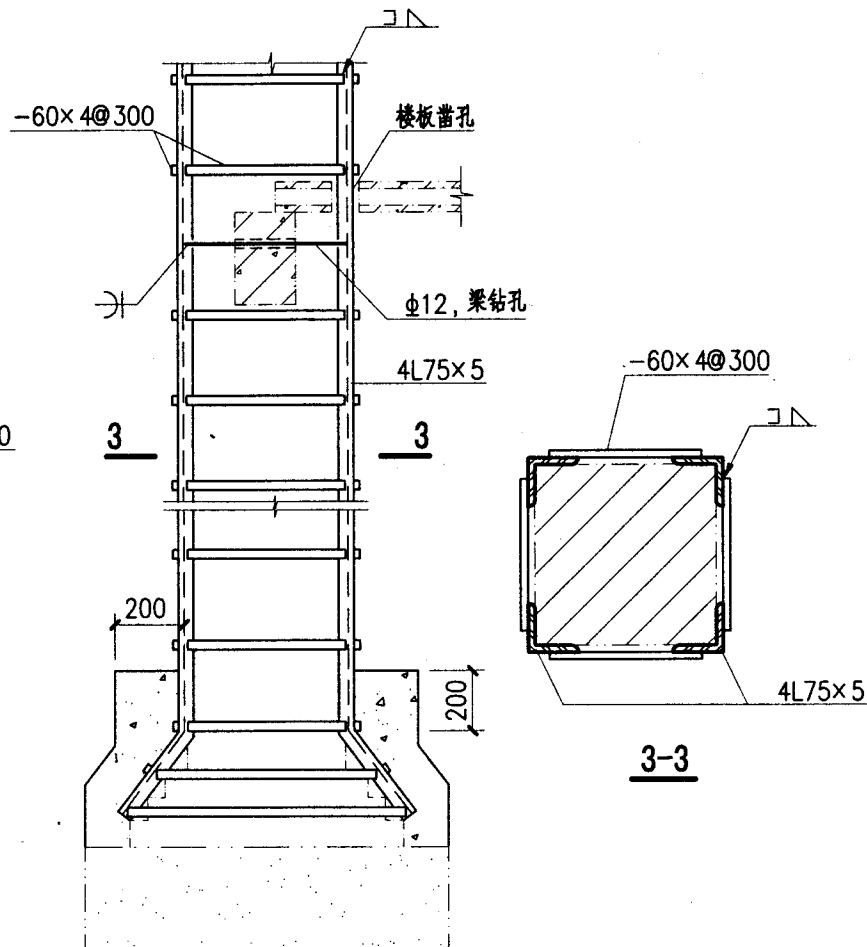
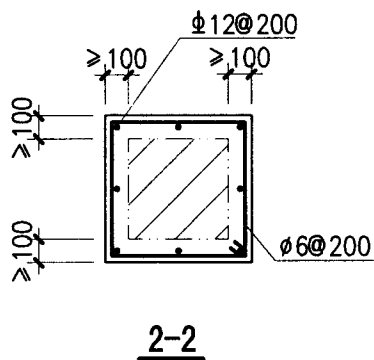
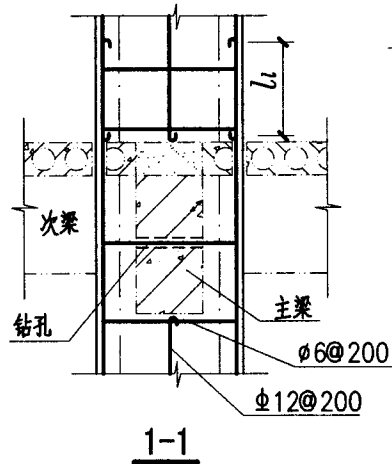
多层房屋砖柱加固说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王洪涛	设计	马颖芳
						页	B-1



混凝土围套加固多层房屋壁柱						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王吉	设计	马颖芳
						页	B-2



混凝土围套加固独立柱



外包钢加固独立柱

混凝土围套及外包钢加固独立柱

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 B-3

单层厂房砖柱加固说明

单层厂房无筋砖柱,应按下列方法进行加固,其配筋量由计算确定。

1. 外包钢加固壁柱

对于二阶砖壁柱,若要求不增大截面尺寸时,可采用外包钢加固。竖向最小用钢,阳角外包2L75×5角钢,上段角钢以焊接-150×5等代扁钢插入下段,搭接长度 $\geq 350\text{mm}$;壁柱对应外墙面外贴2条-150×5扁钢。两角钢之间及两扁钢之间,以-60×4@300缀板焊接连接,角钢与扁钢之间,采用M16@300螺杆穿墙连接,柱脚及变阶处加密为间距150mm。外包钢下端应伸至基础顶面,并外浇C20混凝土进行锚固,厚度100mm;上端加至柱顶。角钢及扁钢与壁柱贴合面,用乳胶水泥粘结。所有包钢外露表面应进行防腐处理。

2. 混凝土围套加固壁柱

对于无特殊要求的二阶砖壁柱,可采用混凝土围套方法加固。围套厚100mm,采用C20混凝土。最小竖向配筋,上段、下段均为 $\Phi 12@200$ 。箍筋分开口箍和闭合箍,柱脚及变阶处应采用 $\Phi 8@150$ 闭合箍,其余

可采用 $\Phi 6@200$ 开口箍和 $\Phi 10@600$ 闭合箍。加固范围,下自基础顶,上至柱顶。

3. 外包钢加固独立柱

对于要求不增大柱截面尺寸的独立砖柱,可采用外包角钢方法加固,加固范围下至基础顶,上至柱顶。角钢最小规格为4 75×5,上段角钢以焊接-150×5等代扁钢插入下段,其搭接长度应 $\geq 350\text{mm}$ 。角钢之间以-60×4缀板焊接连接,间距@300mm,柱脚及变阶处加密为间距150mm。柱脚外浇C20混凝土,厚100mm。角钢与柱贴合面,以乳胶水泥粘结。所有包钢外露表面应进行防腐处理。

4. 混凝土围套加固独立柱

对于无特殊要求的独立柱,可采用混凝土围套加固。围套采用C20混凝土,厚100mm。最小竖向配筋,下段,上段均为 $\Phi 12@200$ 。箍筋为 $\Phi 6@200$,柱脚及变阶处加密为 $\Phi 8@150$ 。加固范围,下自基顶,上至柱顶。

单层厂房砖柱加固说明

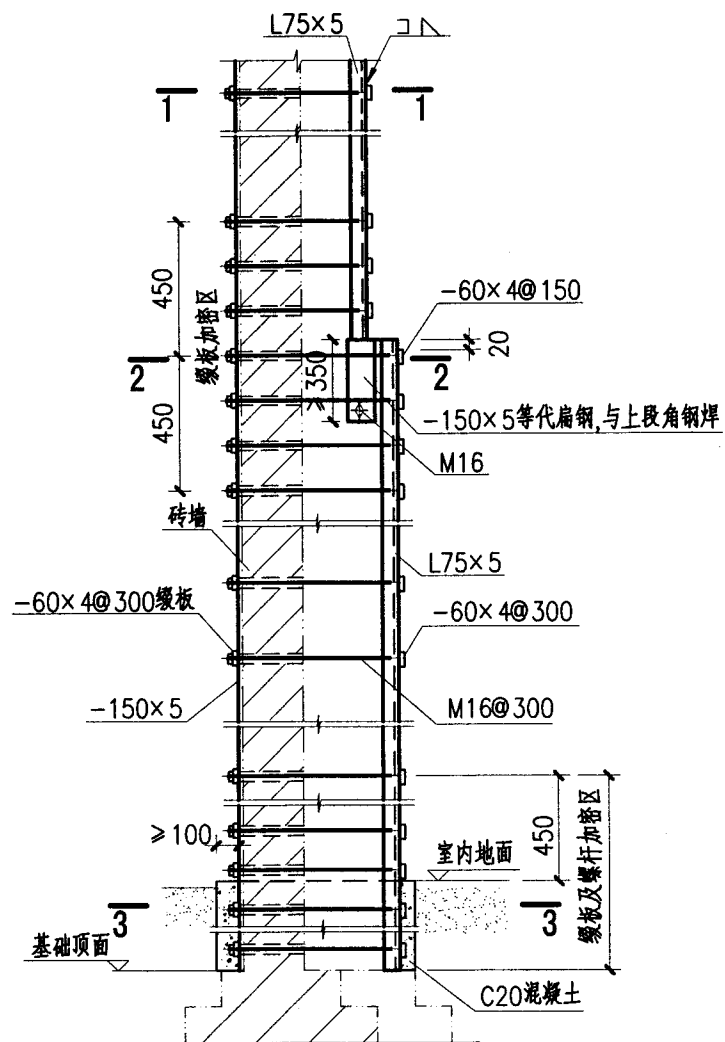
图集号

03SG611

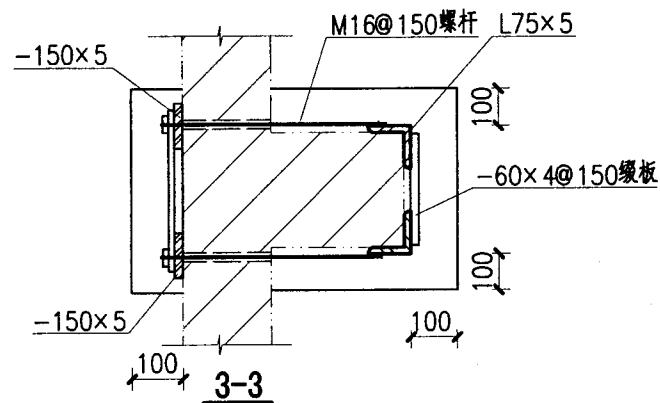
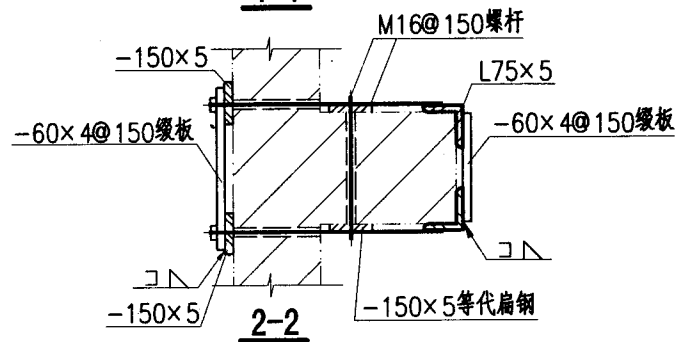
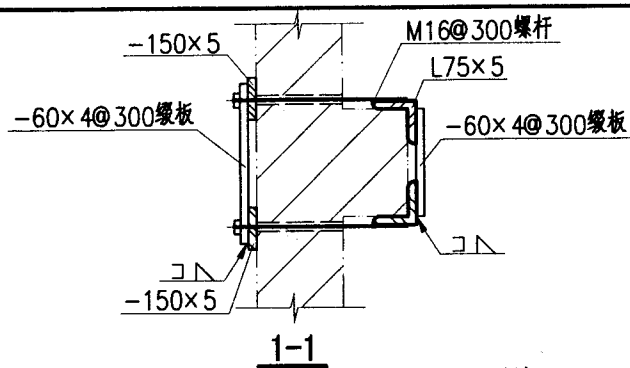
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

B-4



外包钢加固壁柱



外包钢加固单层厂房壁柱

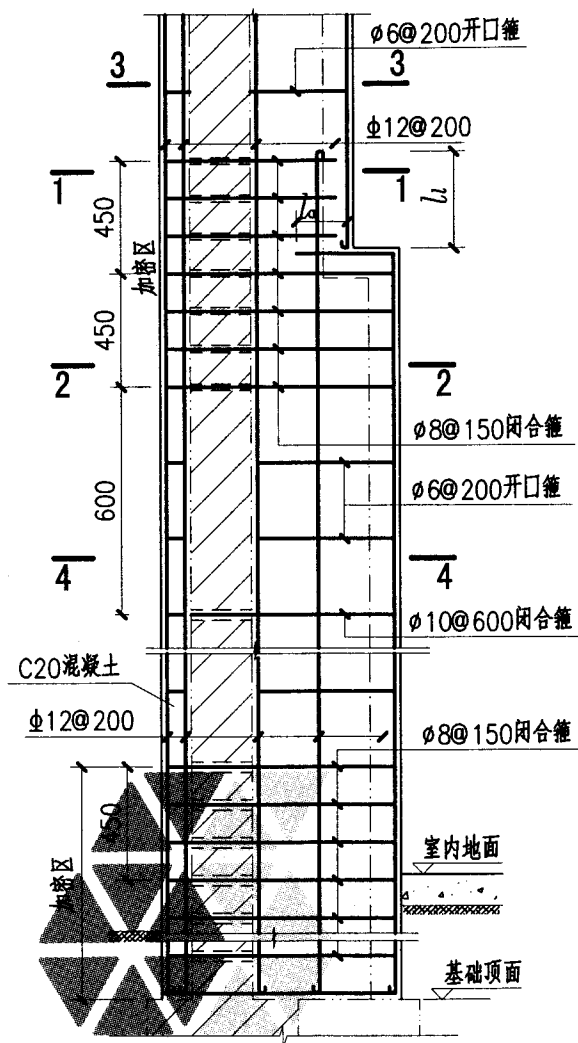
图集号

03SG611

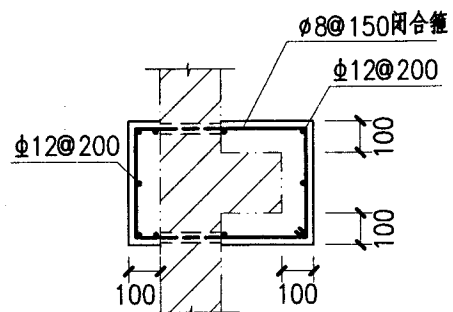
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

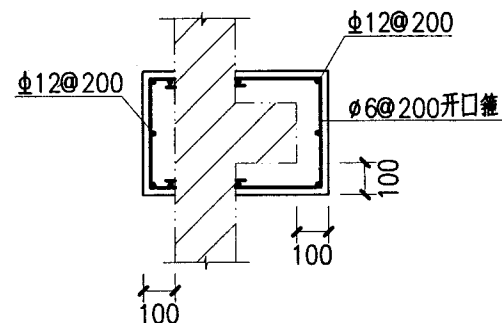
B-5



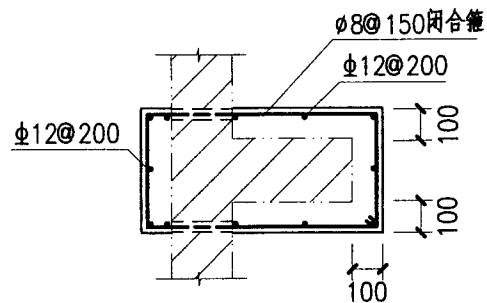
混凝土围套加固壁柱



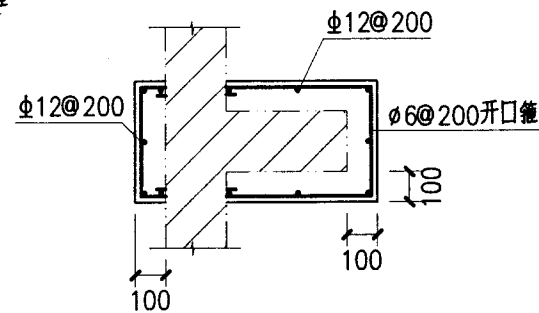
1-1



3-3

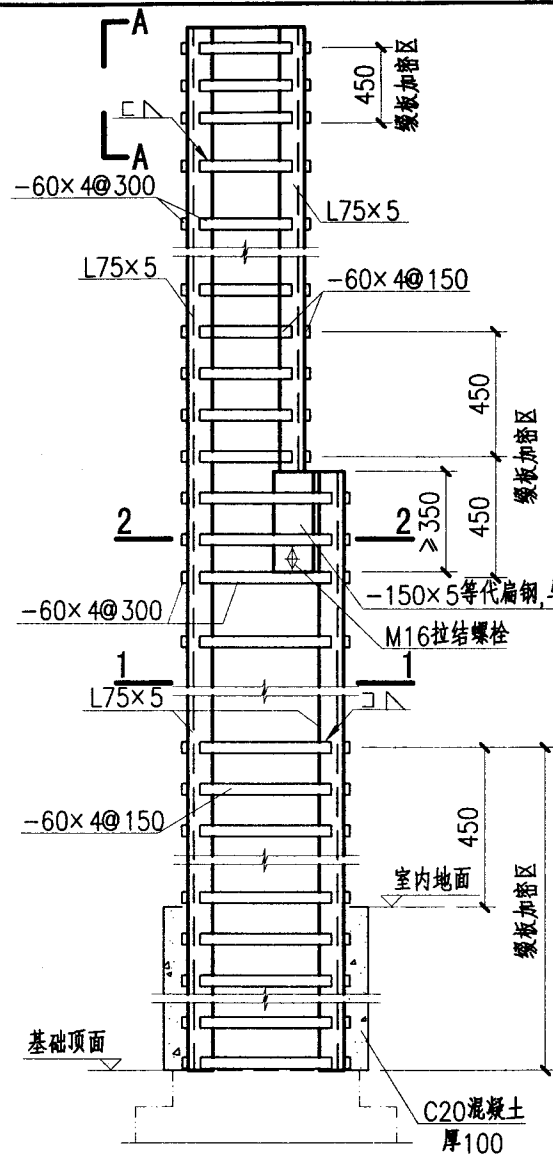


2-2

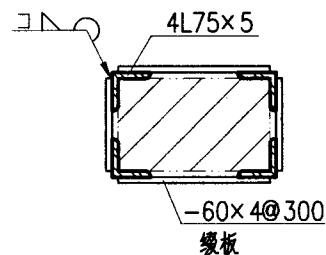


4-4

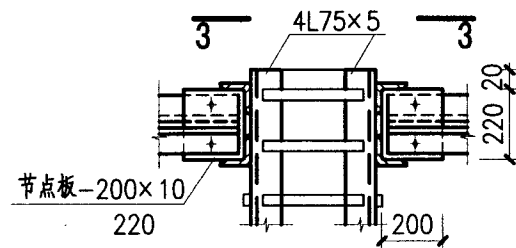
混凝土围套加固壁柱					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
马颖芳					页	B-6



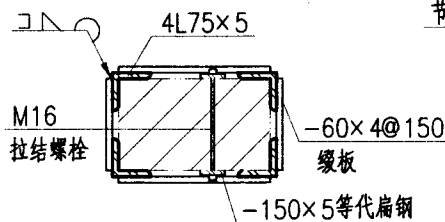
外包钢加固独立柱



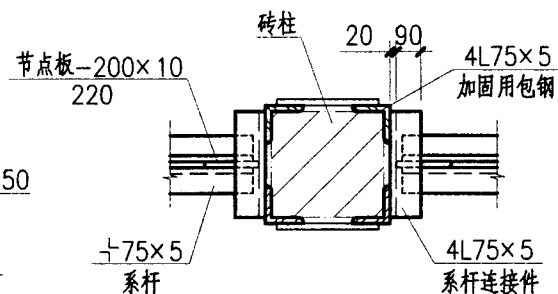
1-1



A-A 柱顶增设系杆时



2-2



3-3

外包钢加固独立柱

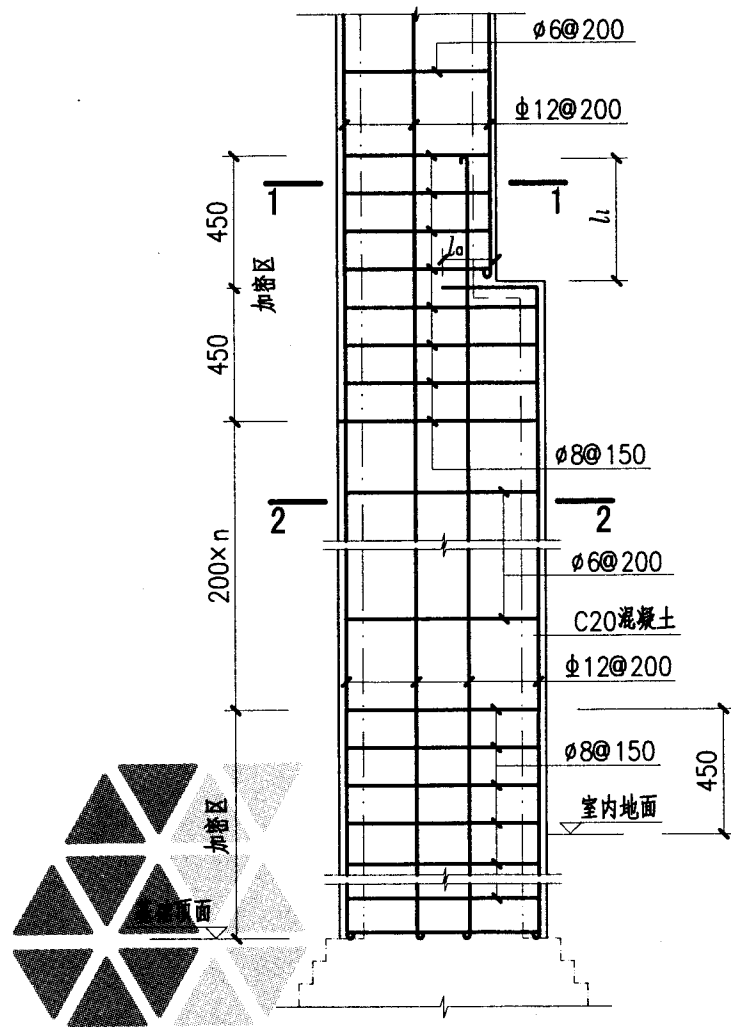
图集号

03SG611

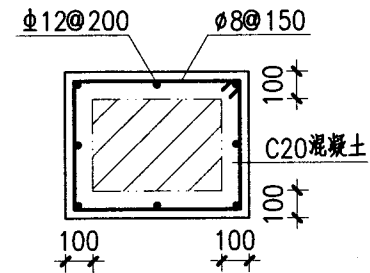
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

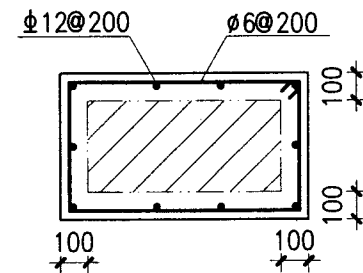
B-7



混凝土围套加固独立柱



1-1



2-2

混凝土围套加固独立柱

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

B-8

砂浆面层加固墙体说明

1. 特点及适用范围

砂浆面层加固是用一定强度等级的水泥砂浆、混合砂浆、纤维砂浆及树脂水泥砂浆等喷抹于墙体表面,达到提高墙体承载力的一种加固方法。优点是施工简便,适用于承载能力相差不多的静力加固和抗震加固。

2. 设计构造

2.1 面层砂浆强度等级宜 $\geq M10$,厚度宜为20~25mm。

2.2 纤维砂浆中的纤维一般为矿棉纤维、玻璃纤维、钢纤维、碳纤维等,长度10~30mm,掺量为水泥重量的1%~2%。

2.3 树脂水泥砂浆之树脂一般为108胶、聚醋酸乙烯乳胶及水玻璃等,掺入量参见页C-23压力灌浆中的砂浆配比。砂浆配比应根据强度等级试配确定。

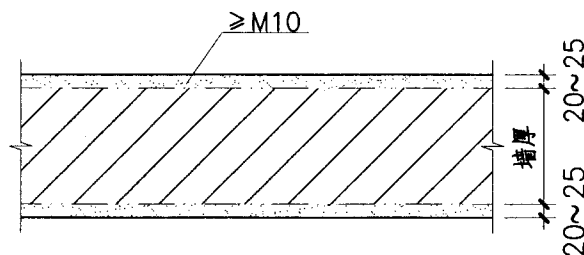
3. 施工要点

3.1 铲除原墙抹灰层,将灰缝剔除至深5~10mm,用钢丝刷刷净残灰,吹净表面灰粉,洒水湿润,喷素水泥浆一道。对于非粘土砖墙尚宜涂刷胶质界面结合剂一道。

3.2 墙体存在裂缝时,应先对裂缝进行压力灌浆处理。

3.3 砂浆面层宜采用喷射法施工,由于面层较薄,机具设备应尽量小型化。砂浆用砂应为中砂或粗砂,细度模数宜大于2.5,含水率宜控制在5%~7%。砂浆配比应准确,拌合应均匀,纤维分散性应好(不起团)。喷射时,喷头与受喷面应垂直,砂浆面应平整,无干斑或滑移流淌,待砂浆收水时,应立即进行抹平压光,并注意养护。

若限于条件无法采用喷射法时,亦可采用手工分层抹制,第一层要求揉匀刮糙,第二层压实抹平,第三压光。为避免裂缝,面层砂浆宜采用膨胀砂浆、树脂砂浆或纤维砂浆,或膨胀、树脂、纤维复合砂浆。



砂浆面层加固

砂浆面层法加固墙体说明							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页	C-1

钢筋网砂浆面层加固墙体说明

1. 特点及适用范围

钢筋网砂浆面层加固,是在面层砂浆中配设一道钢筋网或钢板网或焊接钢丝网,达到提高墙体承载力和变形性能(延性)的一种加固方法。优点是出平面抗弯强度有较大幅度提高,平面内抗剪强度和延性提高较多,墙体抗裂性有较大幅度改善,尤其是钢板网和焊接钢丝网,适用于静力加固和中高烈度的抗震加固。

2. 设计构造

2.1 砂浆强度等级宜 \geq M10,宜采用水泥砂浆,厚度35~40mm。

2.2 钢筋网宜采用细密点焊钢筋网,规格宜为 $\phi 4@ (120\sim 150)\times (120\sim 150)$,亦可采用 $\phi 6@ (200\sim 300)\times (200\sim 300)$ 。钢板网规格为GW0.8 \times 15 \times 40~GW1.0 \times 15 \times 40。焊接钢丝网一般采用镀锌电焊网,规格为DHW1.8 \times 50.8 \times 50.8~DHW2.5 \times 50.8 \times 50.8,其质量必须符合相应产品标准。

2.3 钢筋网、钢板网及焊接钢丝网与墙体的固定,双面加固时采用S形 $\phi 6$ 钢筋以墙体厚度对拉,间距宜为900mm,并且呈梅花状布置;单面加固时采用 $\phi 6$ 钢筋构造锚固钢筋以凿洞填M10水泥砂浆锚固,孔洞尺寸为50mm \times 60mm,深120~180mm,构造锚固钢筋间距为600mm,呈梅花状交错排列。

对于空斗墙宜双面配筋加固,锚固筋应设在眠砖与斗砖交接灰缝中。

2.4 竖向钢筋应连续贯通穿过楼板。为避免钻孔太密,造成楼板过大损伤,在楼板处可采用集中配筋方式穿过,钢筋规格为 $\phi 12@600$,上下搭接各400mm,端部焊 $\phi 6$ 横筋两道,以便与钢筋网、钢板网及焊接钢丝网扎结。

2.5 钢筋网砂浆面层应深入地下,埋深 ≥ 500 mm,地下部分厚度扩大为150~200mm。

3. 施工要点

3.1 钢筋网、钢板网及焊接钢丝网在墙面的固定应平整牢固,与墙面净距宜 ≥ 5 mm,网外表保护层厚度应 ≥ 10 mm。

3.2 墙体或楼板钻孔时不得伤及原有钢筋,贯通墙体或楼板的钢筋插入孔洞后,应采用水泥砂浆填实;当孔洞较大时,采用细石混凝土填实。

3.3 门窗洞口处,若门窗框离墙面缝隙过小,U型筋无法穿过封头,可在门窗框上钻孔,抹面可到门窗框面。

3.4 其它要求与砂浆面层加固相同。

钢筋网砂浆面层加固墙体说明

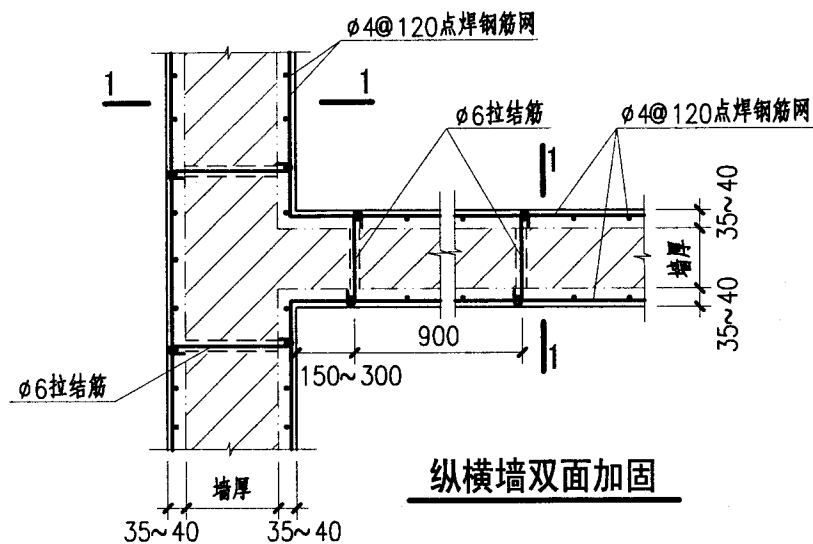
图集号

03SG611

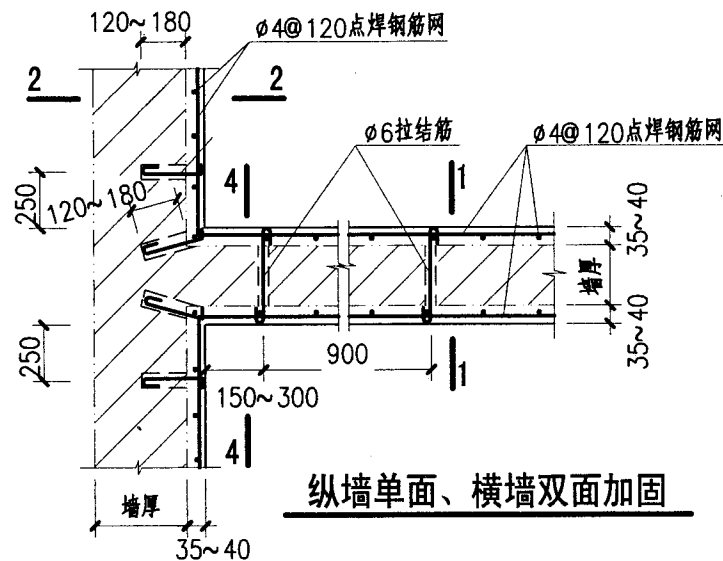
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

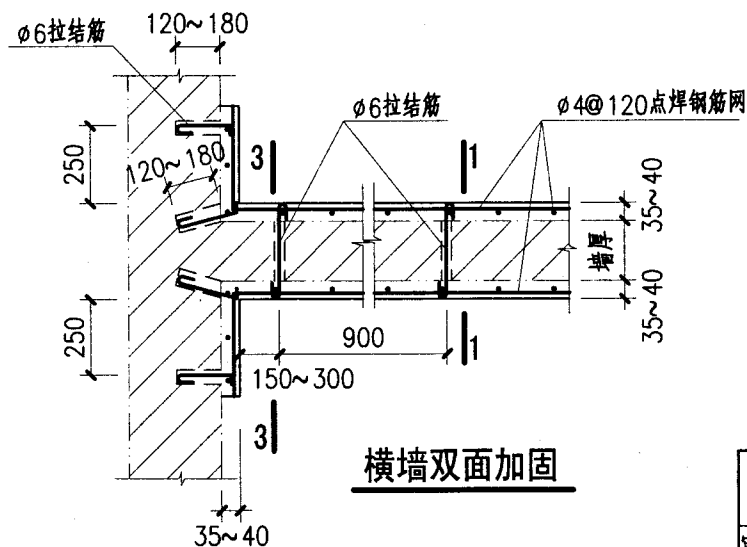
C-2



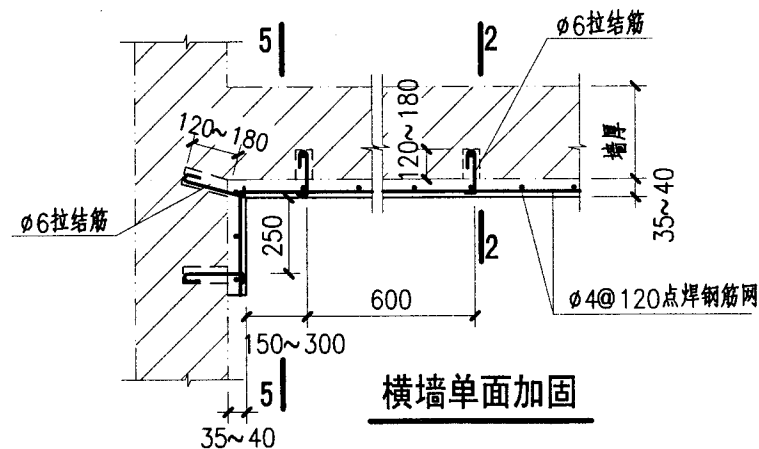
纵横墙双面加固



纵墙单面、横墙双面加固



横墙双面加固



横墙单面加固

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体详图 (一)

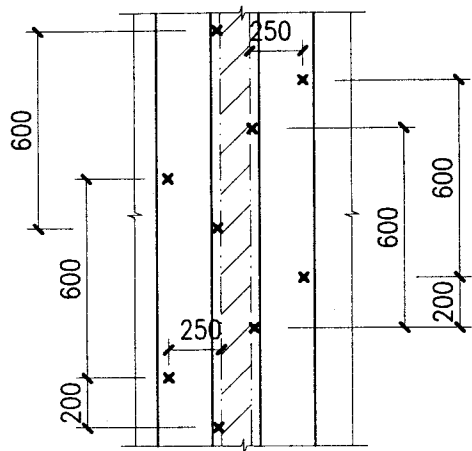
图集号

03SG611

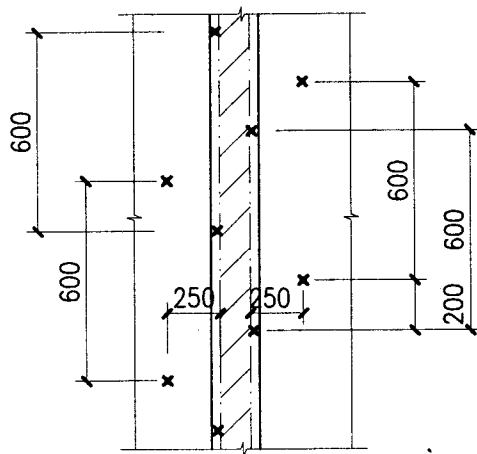
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

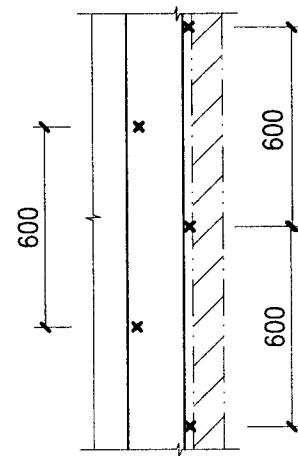
C-3



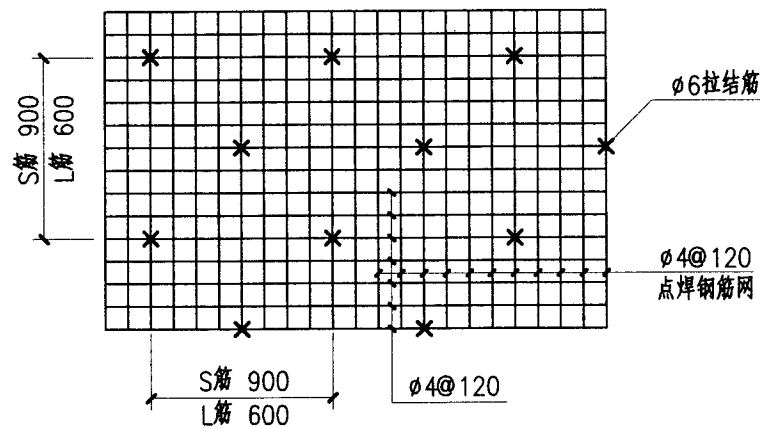
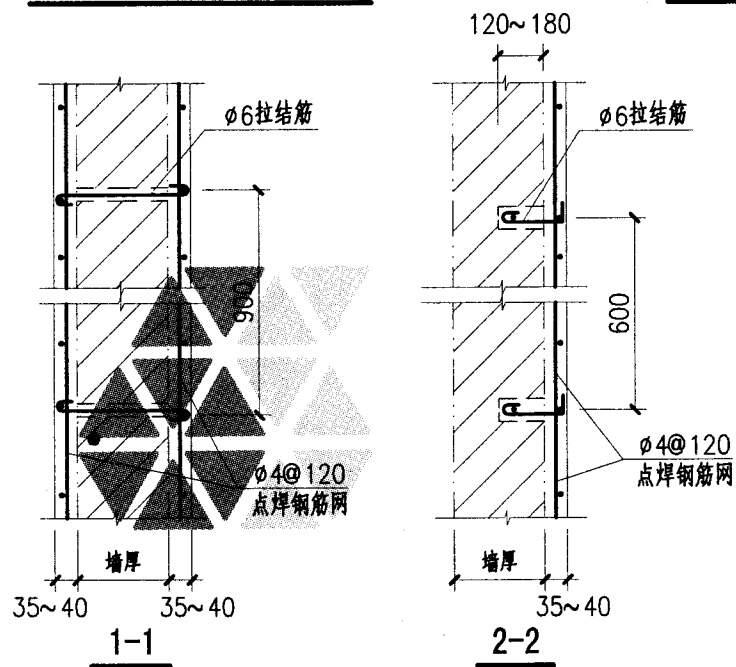
3-3 (纵墙内拉结筋布置立面)



4-4 (纵墙内拉结筋布置立面)



5-5 (纵墙内拉结筋布置立面)



点焊钢筋网片及拉结筋示意

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体详图 (二)

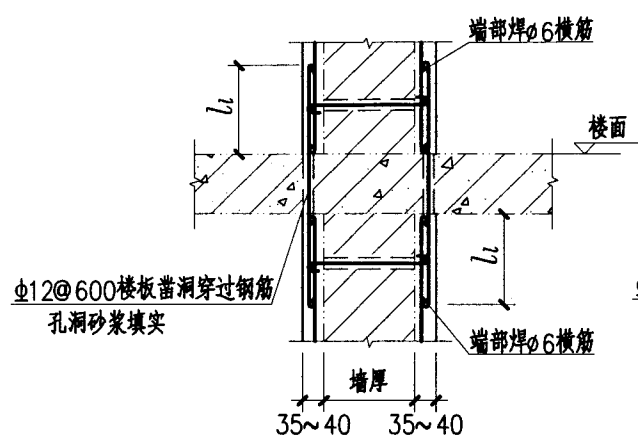
图集号

03SG611

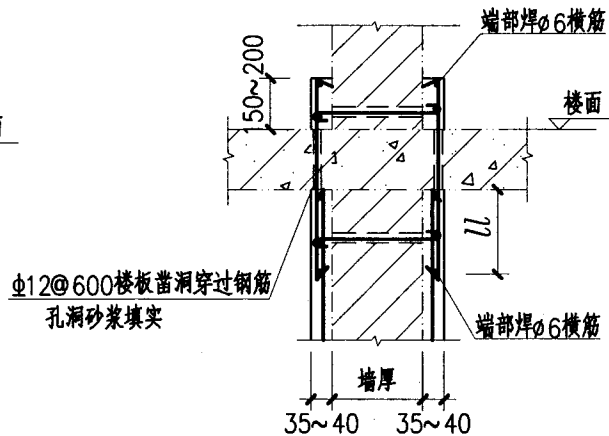
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

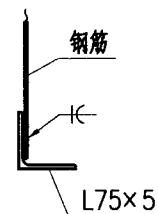
C-4



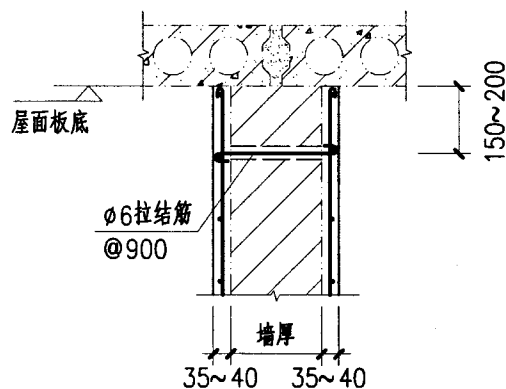
楼面处做法 (现浇板)



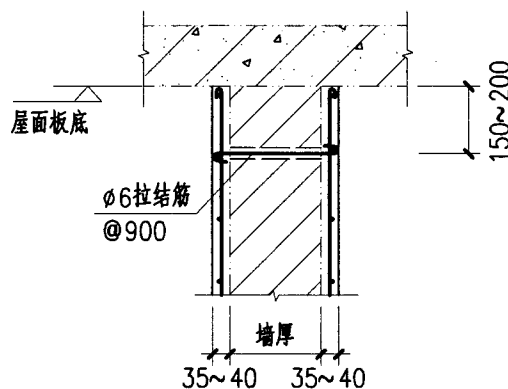
楼面处做法 (现浇板)
(上部墙不加固)



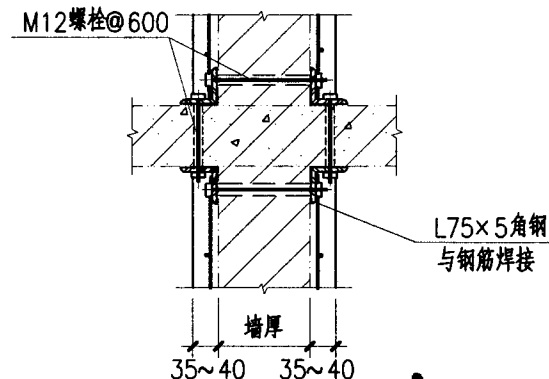
钢筋与角钢焊接连接示意



顶部做法 (空心板)



顶部做法 (现浇板)



楼面处做法 (现浇板、锚固角钢)

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (一)

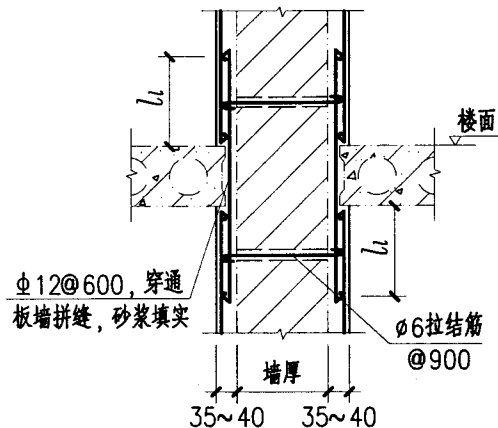
图集号

03SG611

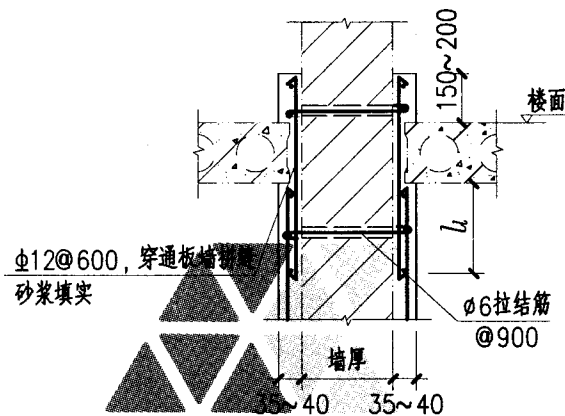
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

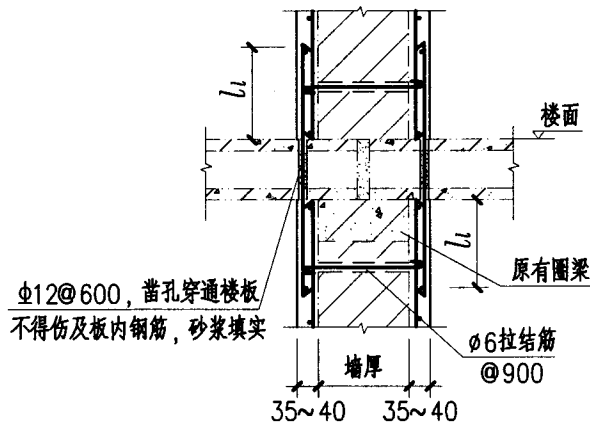
C-5



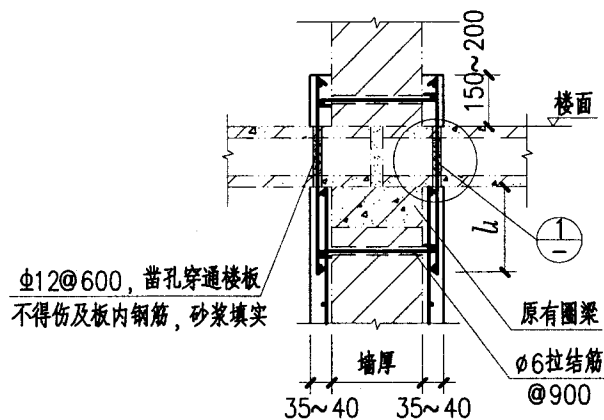
楼面处做法
(圆孔板板边处)



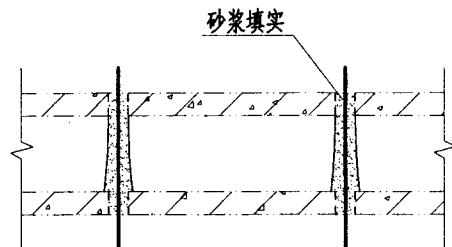
楼面处做法
(圆孔板板边处)
(上部墙不加固)



楼面处做法
(圆孔板板端处)



楼面处做法
(圆孔板板端处)
(上部墙不加固)



注：本图集中所有钢筋穿过空心板处的做法，均与节点 ① 相同。

钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (二)

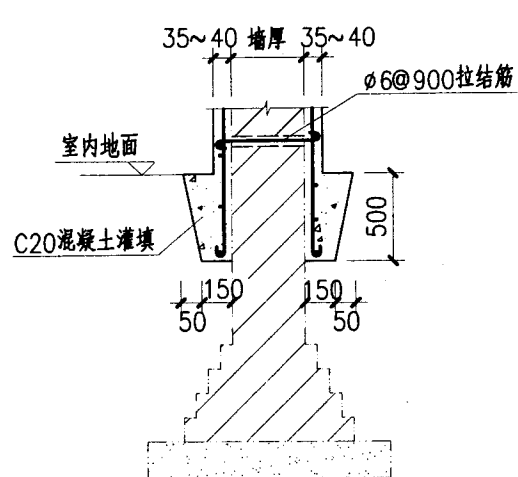
图集号

03SG611

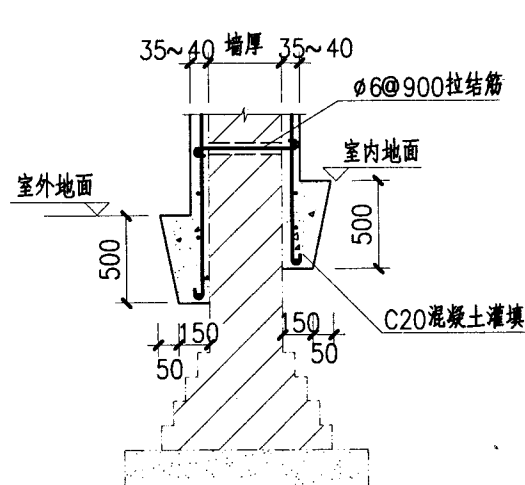
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

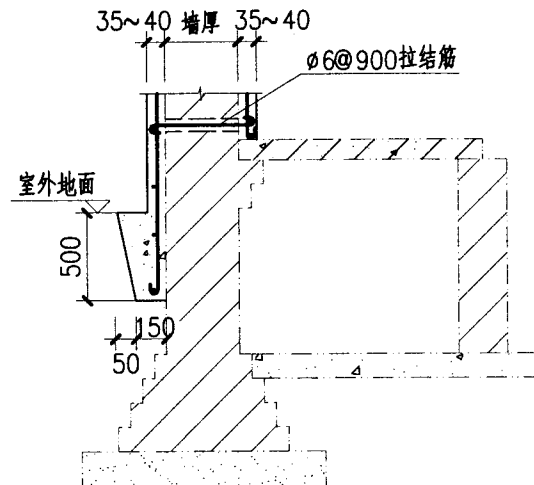
C-6



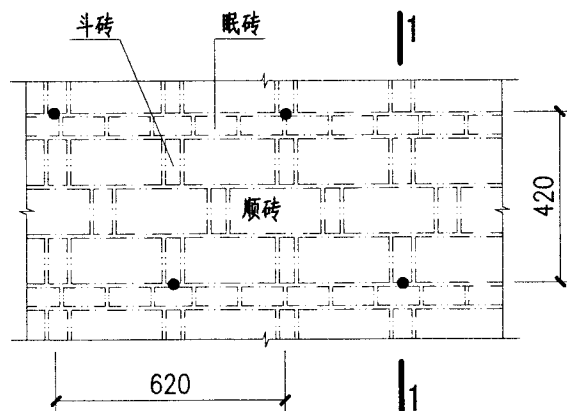
内墙底部做法



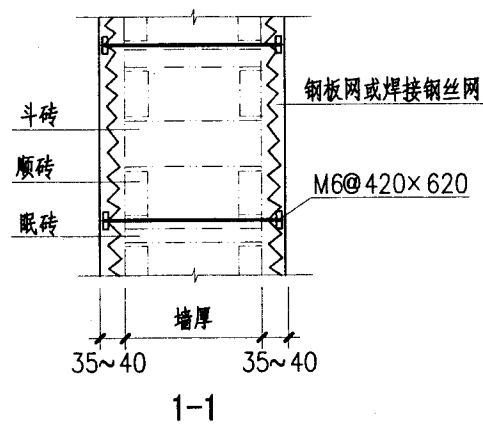
外墙底部做法



有地沟墙的底部做法



空斗墙加固拉结螺栓布置立面



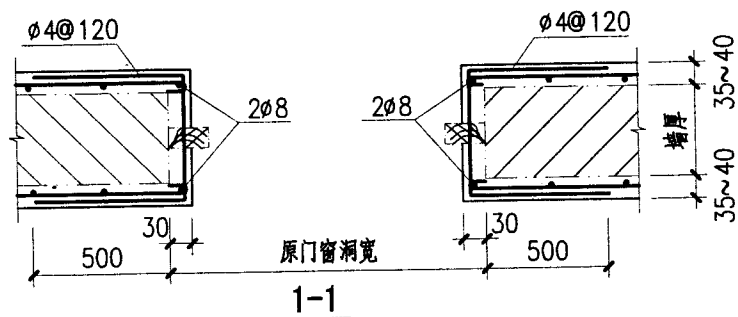
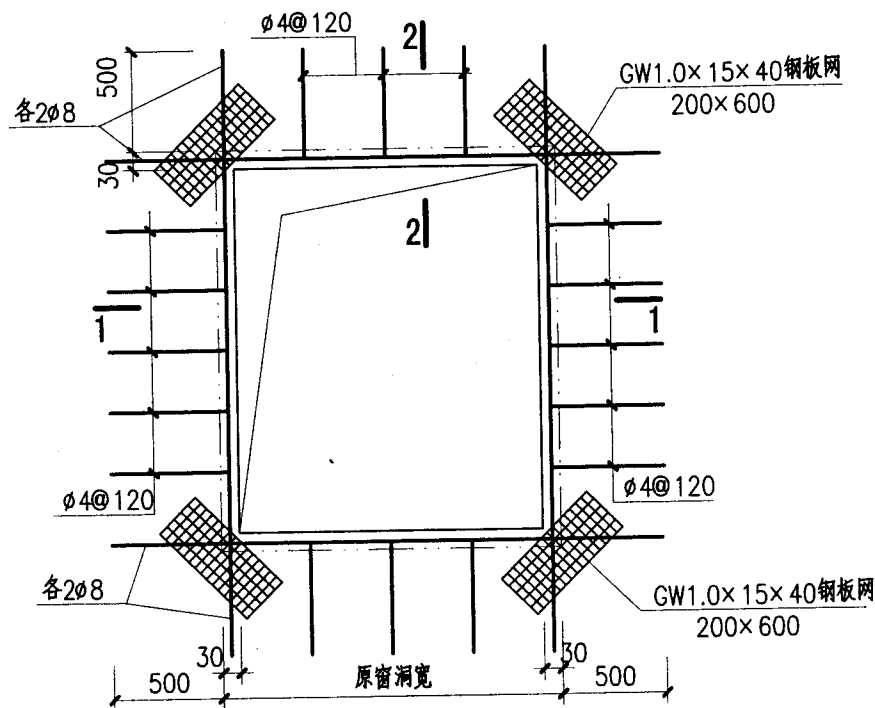
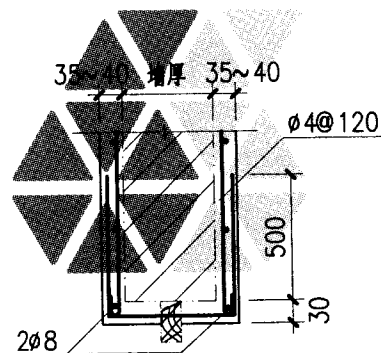
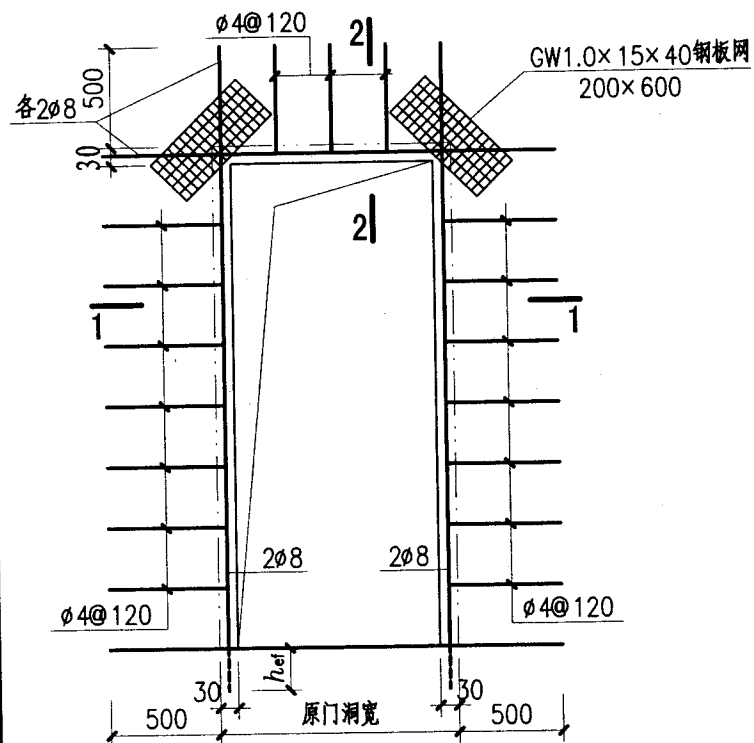
钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点(三)及加固空斗墙

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

C-7



钢筋网水泥砂浆面层加固墙体节点 (四)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

C-8

钢筋混凝土板墙加固说明

1. 特点及适用范围

现浇钢筋混凝土板墙加固,是在砌体墙两侧或一侧增设现浇混凝土组合层,形成“砌体—混凝土”组合墙体,从而达到大幅度提高墙体承载力和变形性能的一种加固方法。其优点是墙体在平面内及平面外的抗弯强度、抗剪强度及延性均得到较大提高,适用于增幅较大的静力加固及抗震加固。

2. 设计构造

- 2.1 板墙混凝土强度等级应 \geq C20,厚度为60~100mm。
- 2.2 板墙配筋应由计算确定,可配置单排钢筋网片,竖向钢筋可采用 $\phi 8 \sim \phi 12$,横向钢筋可采用 $\phi 6 \sim \phi 8$,间距为150~200mm。
- 2.3 钢筋网与墙体的固定,与钢筋网砂浆面层加固法基本相同,但拉筋规格为 $\phi 8$ 。
- 2.4 板墙竖向钢筋是以等代面积集中配筋方式穿过楼板,上下搭接

长度 l_l 。对于现浇楼板或实心预制楼板,也可采用螺栓双向锚固角钢L75 \times 5,与钢筋焊接。角钢与楼板、墙体贴合面应涂抹乳胶水泥粘贴牢固。

2.5 横向钢筋两端,原则上应穿墙连续配置,但为减少钻孔,也可用等代集中配置连接筋方式穿过,搭接长度 l_l ,且 ≥ 500 mm。为便于钻孔,也可以螺栓及膨胀螺栓双向锚固L75 \times 5角钢,再以此与分布钢筋焊接。角钢与墙贴合面应涂抹乳胶水泥粘结牢固。

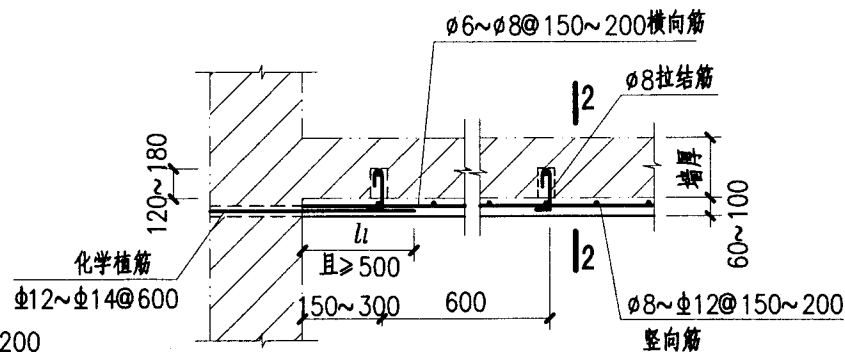
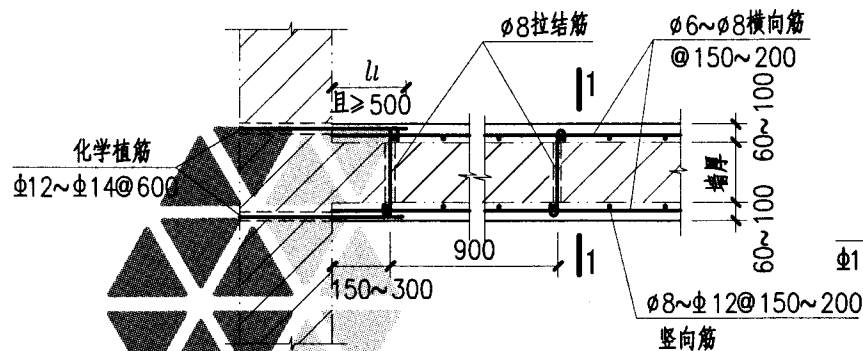
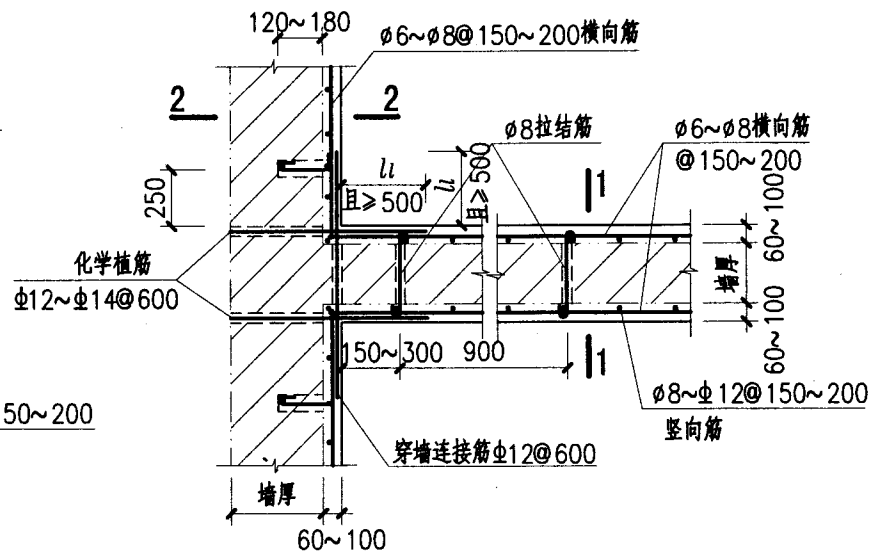
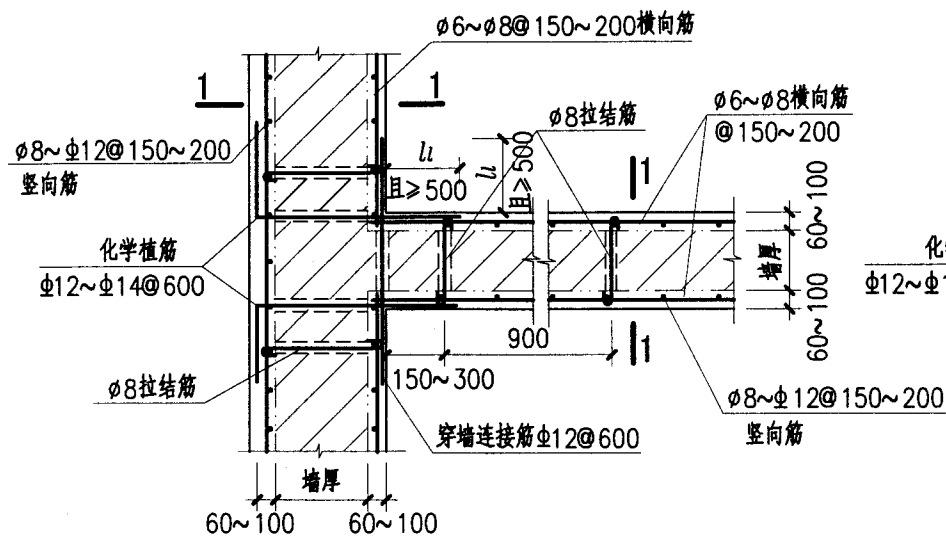
2.6 板墙应有基础,基础埋深宜与原基础相同,底部400mm高度范围基础宽扩大200mm。

3. 施工要点

3.1 与钢筋网砂浆面层加固相同,但不得手工抹制。板墙混凝土浇筑应首选喷射法,若采用支模法,应沿高度进行分段,且尽量用高流动混凝土或免振混凝土。

3.2 其他要求同钢筋网砂浆面层加固。

钢筋混凝土板墙加固说明				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
				马颖芳	马颖芳
				页	C-9



钢筋混凝土板墙加固墙体详图 (一)

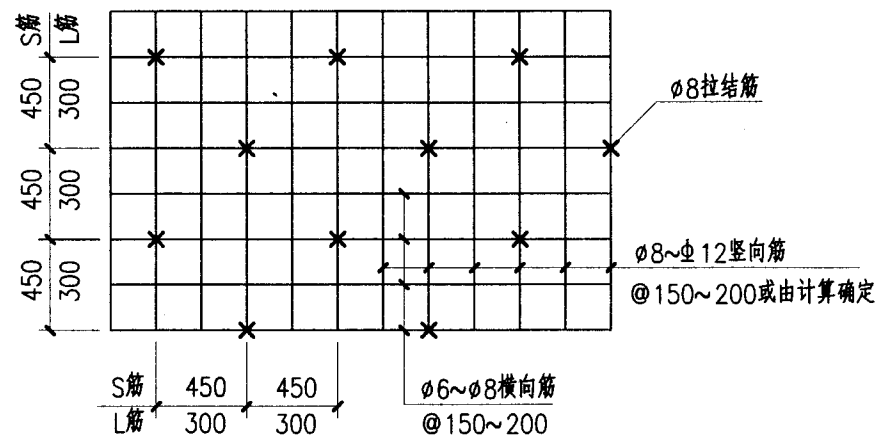
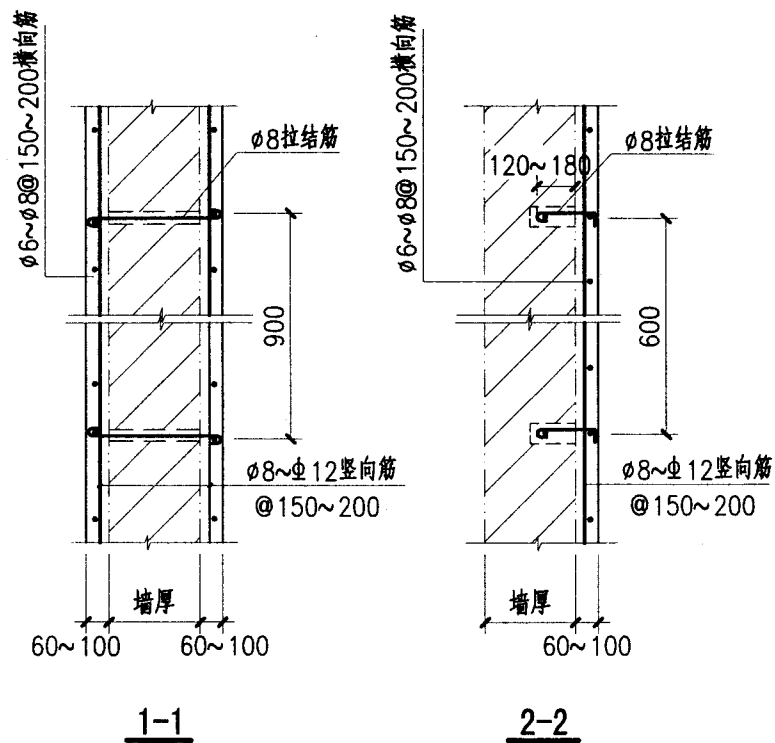
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王去厚 设计 马颖芳 马颖芳

页

C-10



钢筋网片及拉结筋示意

钢筋混凝土板墙加固墙体详图 (二)

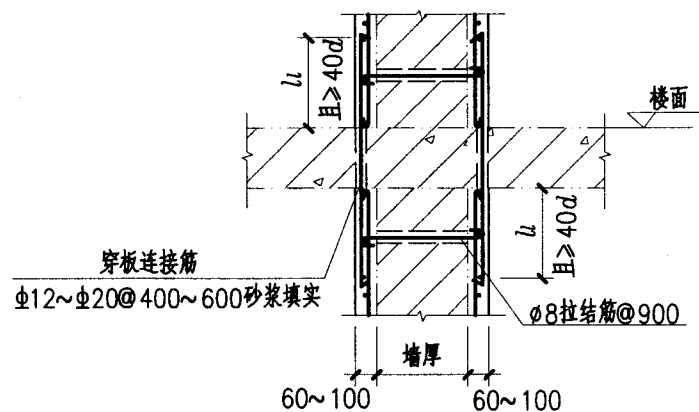
图集号

03SG611

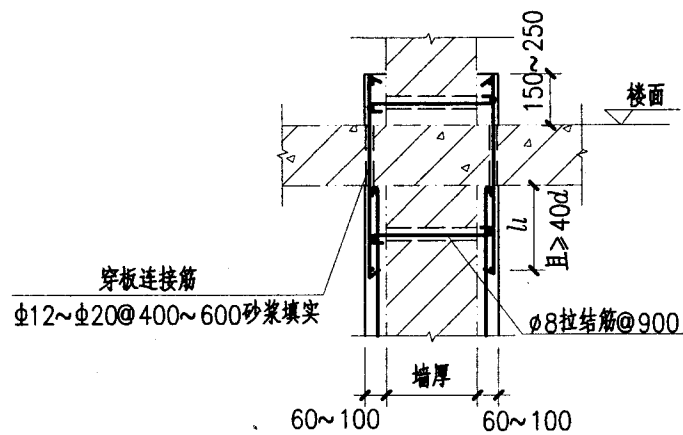
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

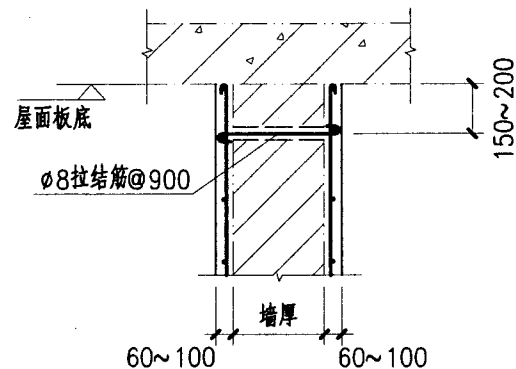
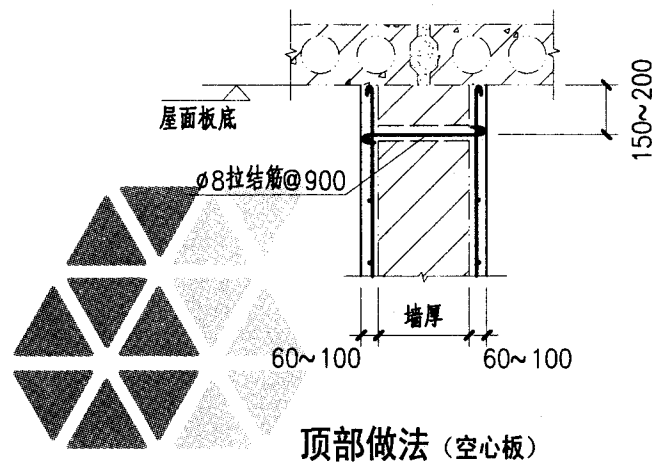
C-11



楼面处做法 (现浇板)



楼面处做法 (现浇板)
(当上部墙不加固)



顶部做法 (现浇板)

钢筋混凝土板墙加固墙体节点 (一)

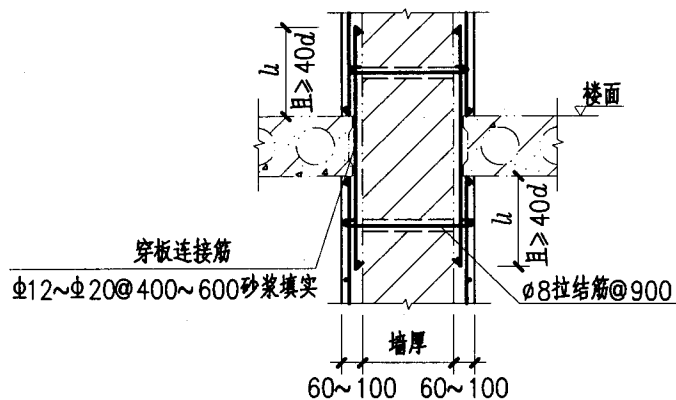
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

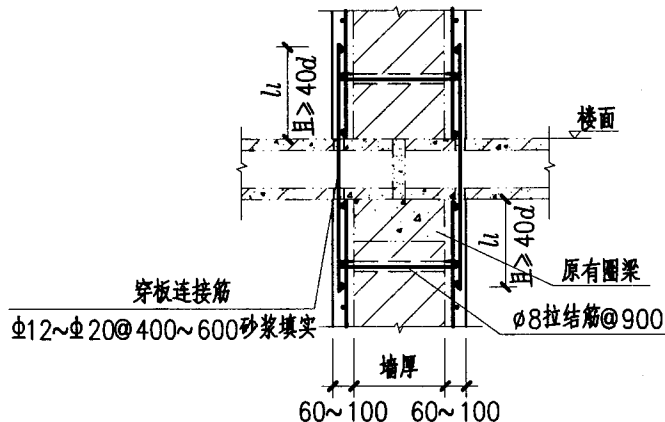
页

C-12



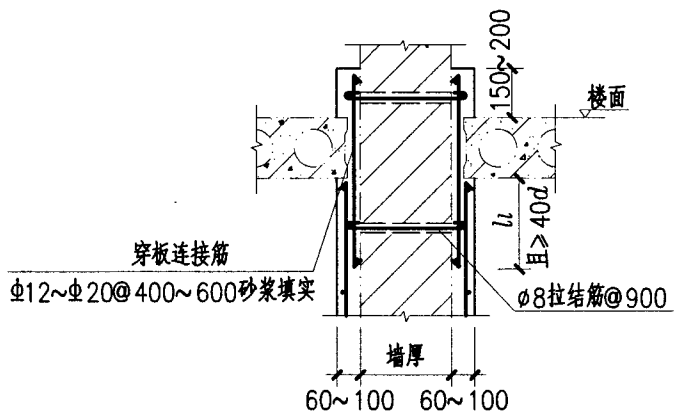
楼面处做法

(圆孔板板边处)



楼面处做法

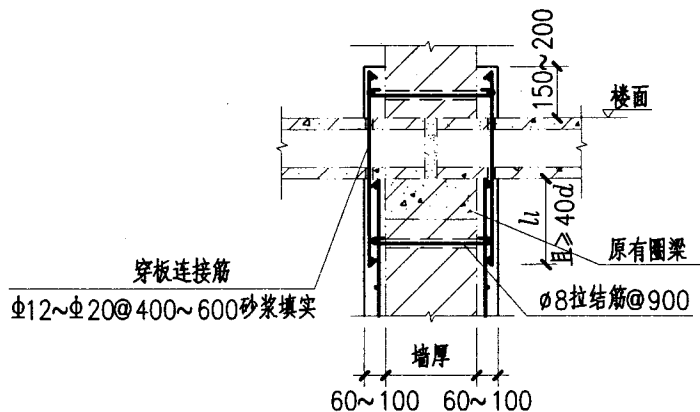
(圆孔板板端处)



楼面处做法

(圆孔板板边处)

(当上部墙不加固)



楼面处做法

(圆孔板板端处)

(上部墙不加固)

钢筋混凝土板墙加固墙体节点 (二)

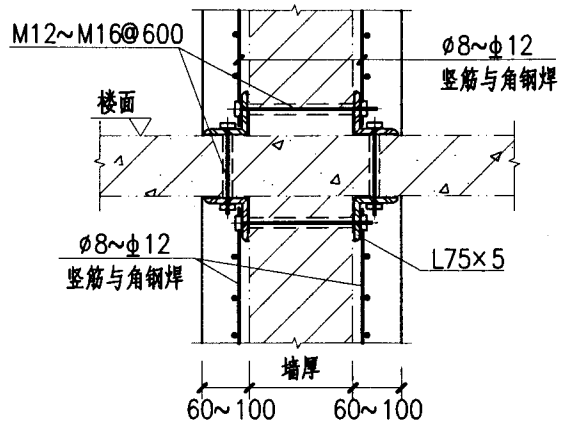
图集号

03SG611

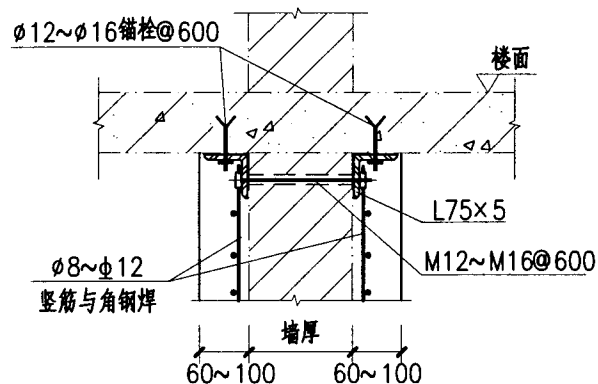
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

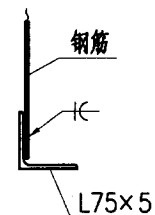
C-13



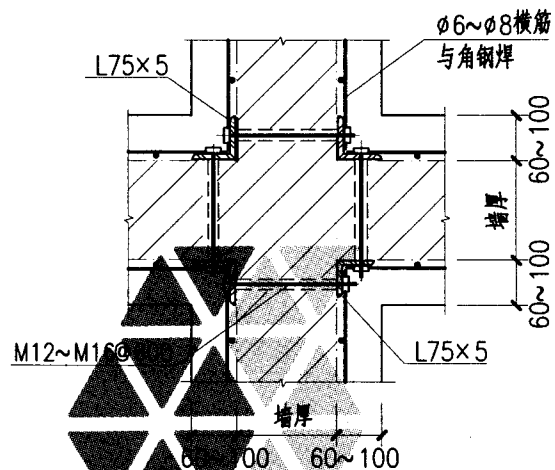
楼面处做法 (现浇板, 锚固角钢)



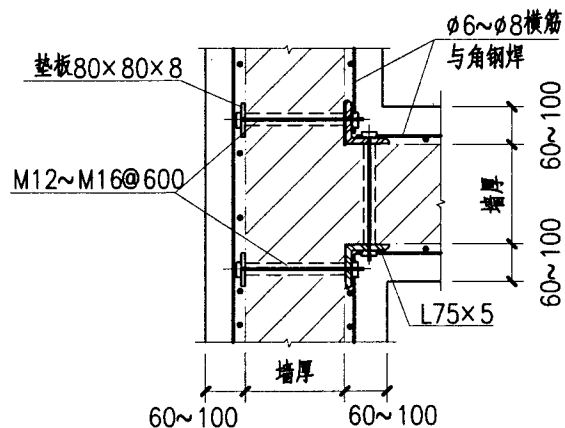
楼面处做法 (现浇板, 锚固角钢)
(上部墙不加固)



钢筋与角钢焊接连接示意

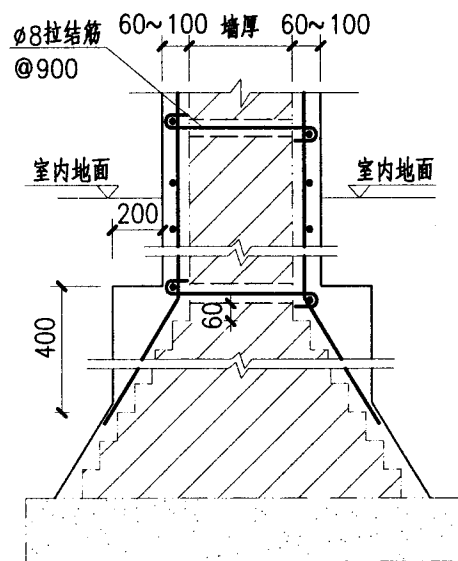


纵横墙加固、十字节点、锚固角钢连接

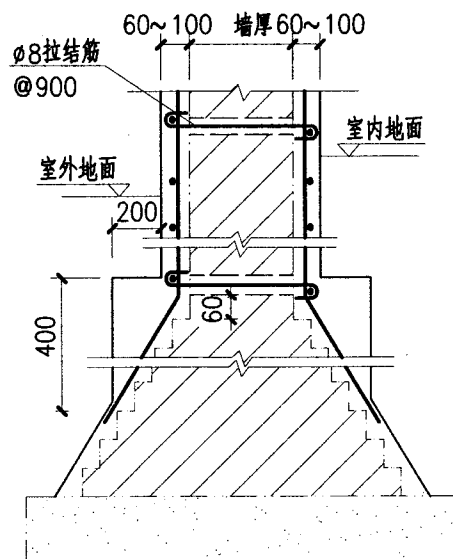


纵横墙加固、丁字节点、锚固角钢连接

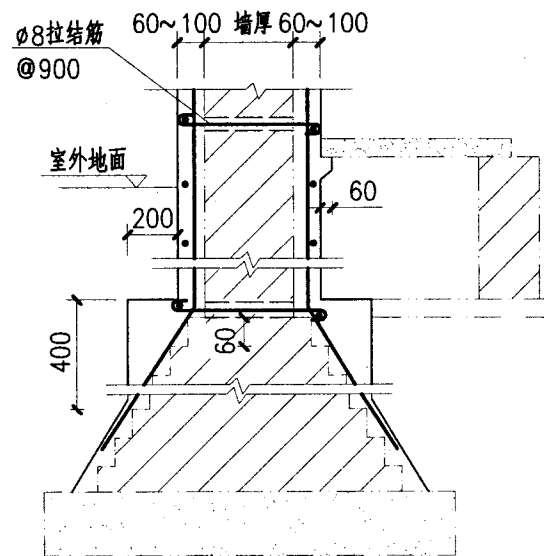
钢筋混凝土板墙加固墙体节点 (三)				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
					马颖芳
				页	C-14



内墙底部做法 (一)



外墙底部做法



内墙底部做法 (二)

钢筋混凝土板墙加固墙体节点 (四)

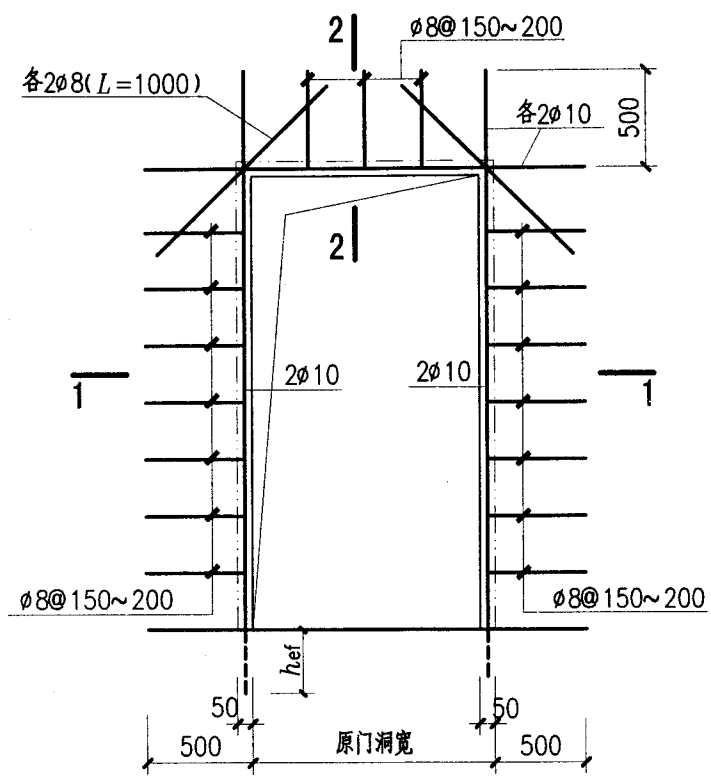
图集号

03SG611

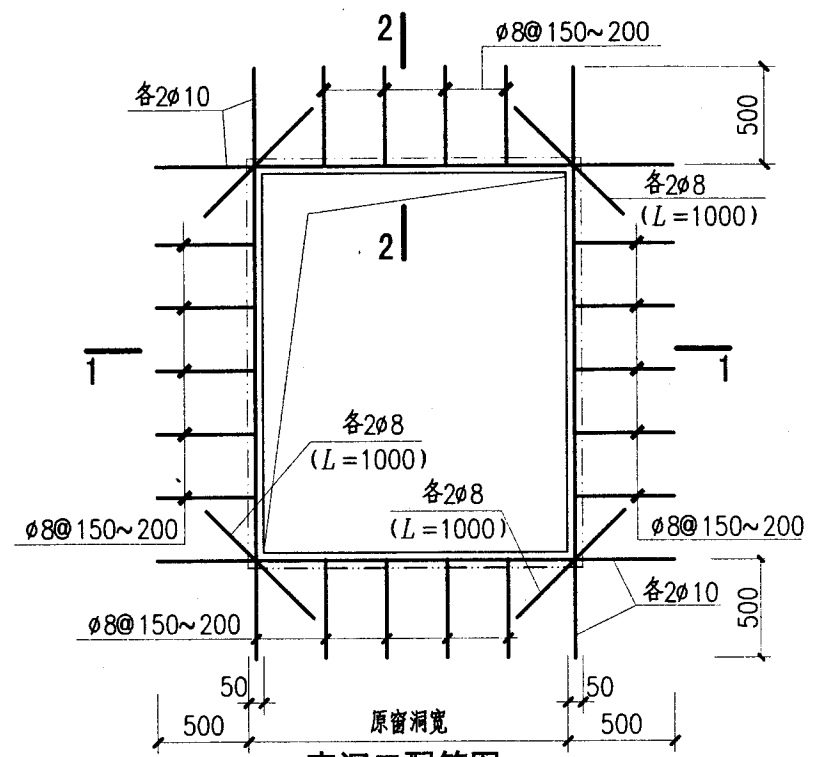
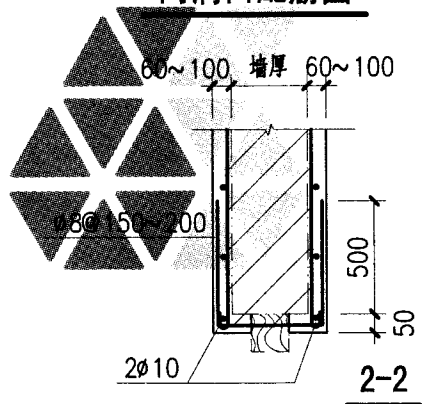
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

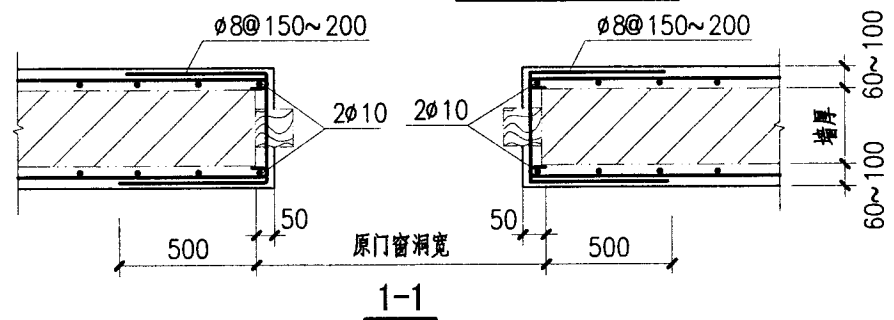
C-15



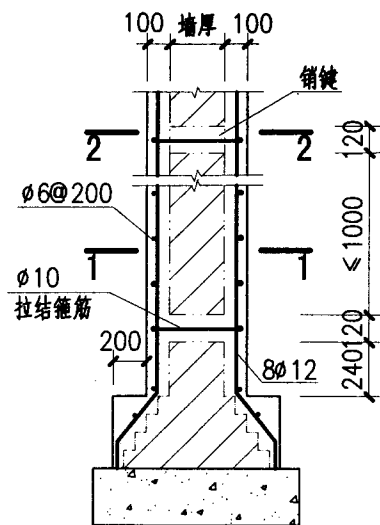
门洞口配筋图



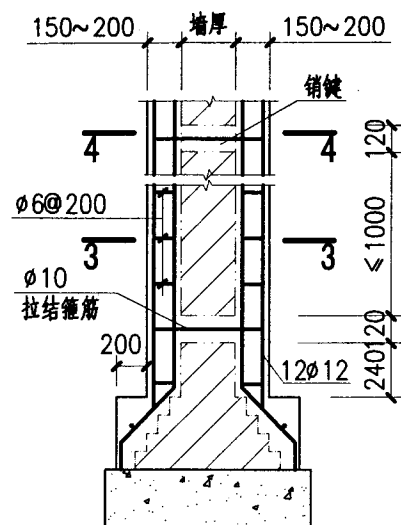
窗洞口配筋图



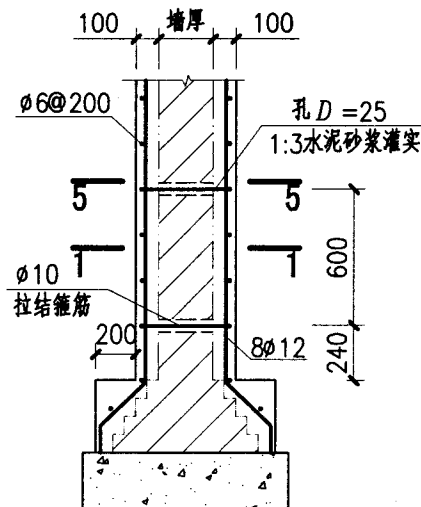
门窗洞口加固				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
				马颖芳	马颖芳
				页	C-16



单排筋组合柱

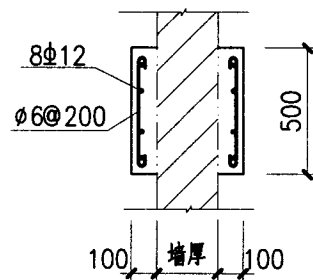


双排筋组合柱

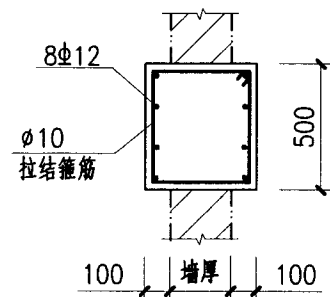


单排筋组合柱

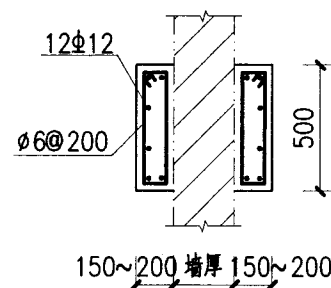
(无混凝土拉结板)



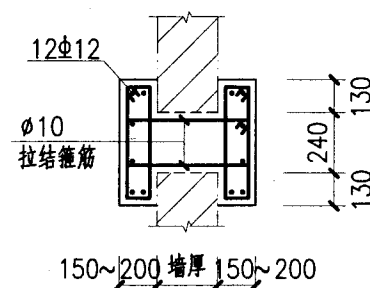
1-1



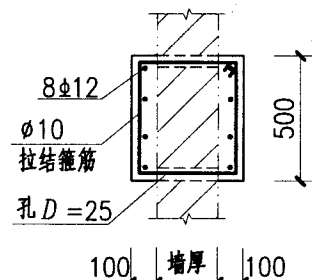
2-2



3-3



4-4



5-5

- 注：1. 对于大开间纵墙承重房屋及有抗震设防要求的空旷房屋
砖墙在屋架、大梁等集中荷载作用处，应设置钢筋混凝土组
合柱，以承担相应的弯矩和剪力；配筋量应由计算决定。
2. 细石混凝土强度等级应 \geq C20。

集中荷载作用下砖墙的局部配筋加固

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

C-17

装配式大板建筑加固说明

1. 装配式大板建筑的主要问题

装配式大板包括普通混凝土和轻骨料混凝土实心墙板、复合墙板、混凝土空心墙板、振动砖墙板、粉煤灰混凝土墙板等。在既有装配式大板建筑中,墙板本身承载力满足要求,其主要问题在接缝。目前,接缝存在较为普遍的裂、渗、漏现象,接缝处的连接钢筋锈蚀比较严重。我国南方混凝土空心墙板存在一定的顺孔干缩裂缝。

2. 接缝渗漏处理

接缝渗水、漏水可采用现场发泡聚氨酯灌缝处理,其施工要点是:

2.1 凿除接缝中的砂浆层及老化失效的油膏,吹净灰粉,并用高效清洗剂擦拭干净。

2.2 将聚氨酯基料、及催化剂、稳定剂、发泡剂等辅料,按一定的比例,用高压喷枪喷入缝中,即刻发泡充满缝隙,勾抹平顺。

灌缝顺序:竖缝由上至下,水平缝从左至右或从右至左。

3. 接缝连接钢筋加固

对于连接钢筋锈蚀的接缝,可采用骑缝粘贴碳纤维、聚酰胺纤维及E玻璃纤维等加固。纤维片规格以20型(200g/m²)、30型(300g/m²)为宜,单层,受力丝方向垂直于接缝,两边各250mm长。墙板与墙板的板与阴角接缝、墙楼板接缝,应辅以L75×5角钢压紧以利传力,角钢以d12@600锚栓及M12@600螺栓锚固。

碳纤维片材粘贴工艺及质量验收标准,详见《碳纤维片材加固修复混凝土结构技术规程》CECS 146: 2003及相关产品使用说明。

4. 墙板裂缝修补

墙板裂缝修补,应根据裂缝性质、大小及墙板种类的不同,分别采用不同的方法。对于宽度<0.2mm的细微裂缝,可采用表面处理法;对于0.2~1.0mm的宽大裂缝,应采用灌浆法;对于混凝土空心板,顺孔裂缝及顺筋锈胀裂缝,应采用凿槽法。各种修补方法的材料选用、工艺要点及质量标准,详见页E-20~E-25“楼(屋)盖裂缝修补”。

对于受力裂缝,尚应采用碳纤维、聚酰胺纤维及E玻璃纤维等骑缝粘贴加固,纤维片规格宜为20或30型,长500mm。

装配式大板建筑加固说明

图集号

03SG611

审核 万墨林

万墨林

校对 汪洪涛

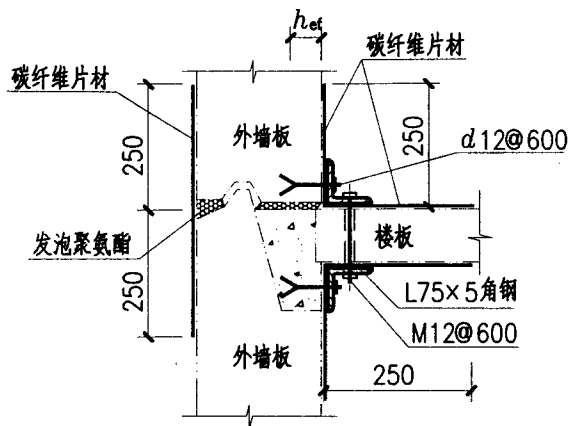
汪洪涛

设计 马颖芳

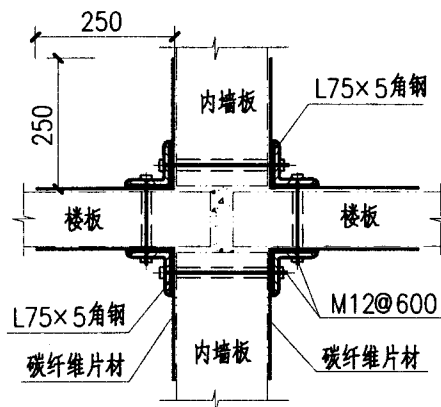
马颖芳

页

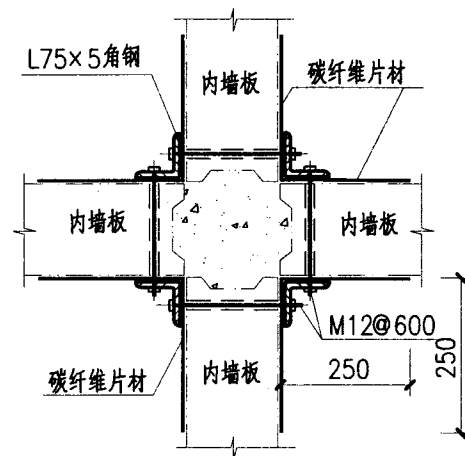
C-18



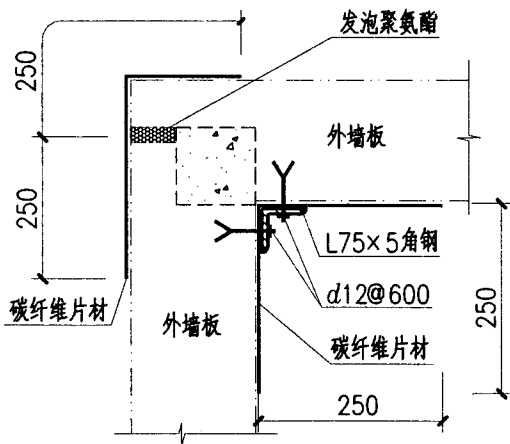
外墙水平接缝连接加固



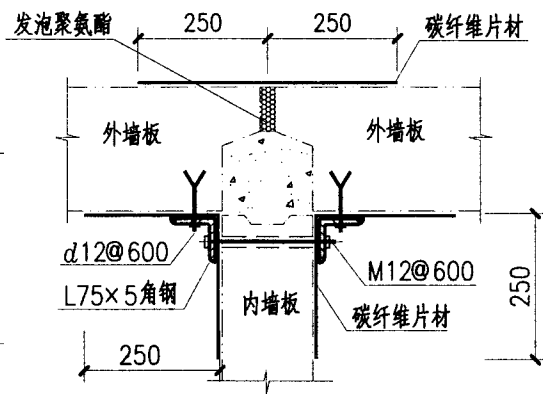
内墙与楼板水平接缝连接加固



内墙十字节点竖缝连接加固



外墙阳角竖缝连接加固



内外墙丁字节点竖缝连接加固

装配式大板建筑加固节点

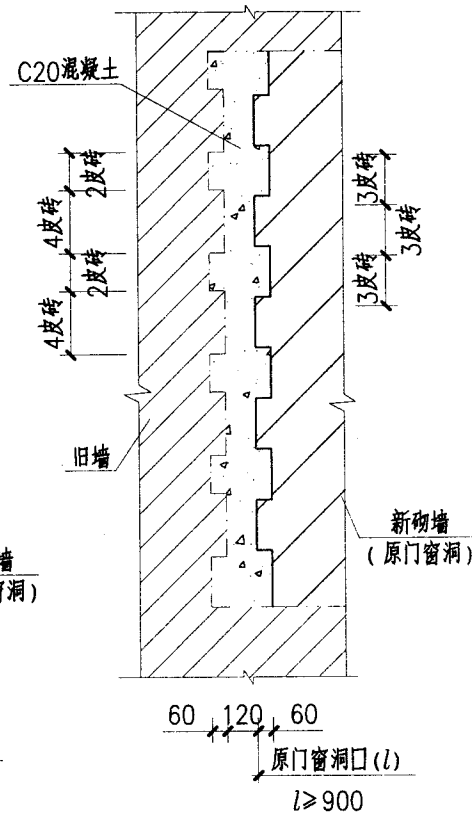
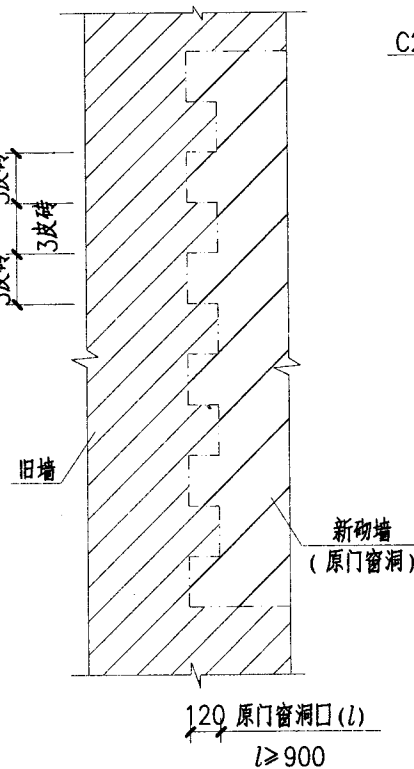
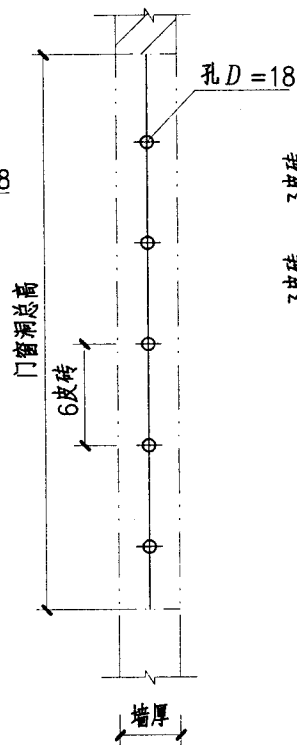
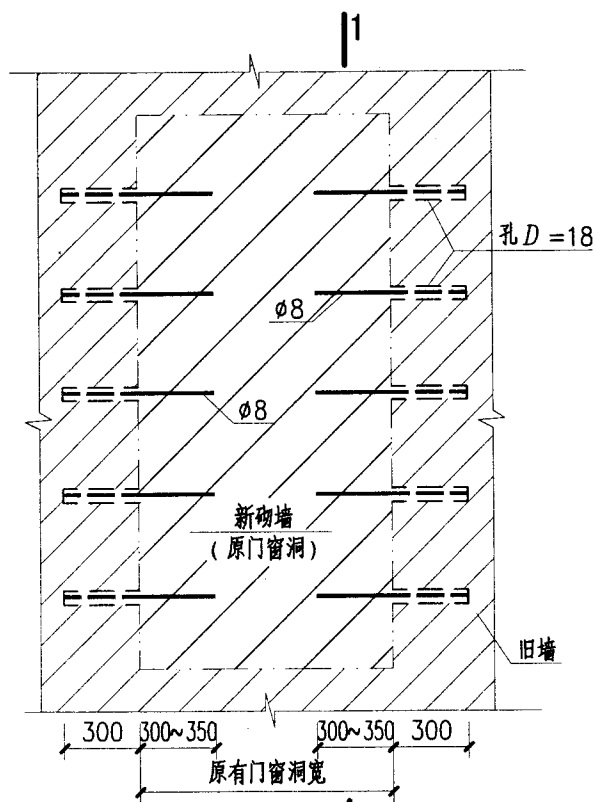
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

C-19



化学植筋连接

1-1

企口嵌砌

(当新旧砖高等时)

留企口缝后浇混凝土

(当新旧砖高不等时)

- 注：1. 当在承载力计算上需考虑堵砌墙体受力时，可根据不同情况参考本图相关方法进行堵砌处理；
2. 堵砌用砖强度等级 \geq MU10；砂浆强度等级应高于原砌体砂浆一级，且 \geq M5；
3. 新旧砌体接缝及孔洞处，须用砂浆灌严。

门窗洞口堵砌加固					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
页	C-20					

烟道（通风道）削弱墙体加固说明

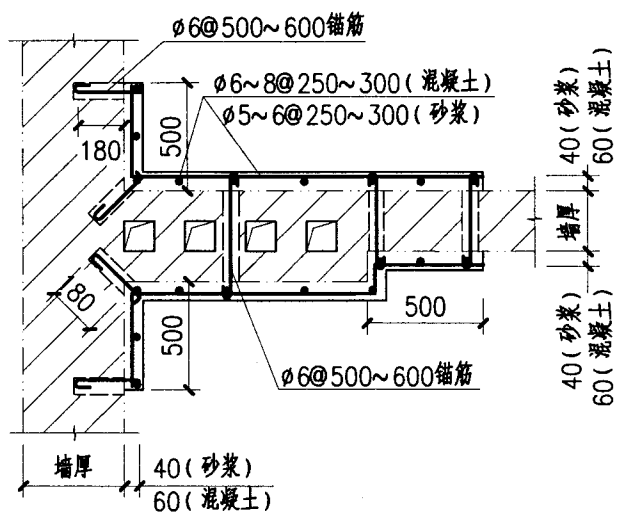
当墙体因设置烟道或通风道而严重削弱墙体的承载力，或因采用低强度工业废料预制板砌成以及预制块与砖墙咬砌不可靠，可能严重削弱墙体抗剪强度时，须根据不同情况采用下列方法，对该烟道墙体进行加固处理。

- 1. 当烟道功能可废弃不用时，可直接拆除，改砌普通实心墙体，其连接构造及施工要点与新增砖抗震墙或堵砌门窗洞口与原有墙体的连接做法相同。
- 2. 当原烟道墙体为砖墙，且外观质量无明显缺陷时，可采用钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固。钢筋网砂浆面层厚40mm，混凝土板墙厚60mm；钢筋网规格，钢筋网砂浆面层为 $\phi 5 \sim \phi 6 @ 250 \sim 300$ ，混凝土板墙为 $\phi 6 \sim \phi 8 @ 250 \sim 300$ ，以 $\phi 6 @ 500 \sim 600$ 梅花状布置拉筋锚

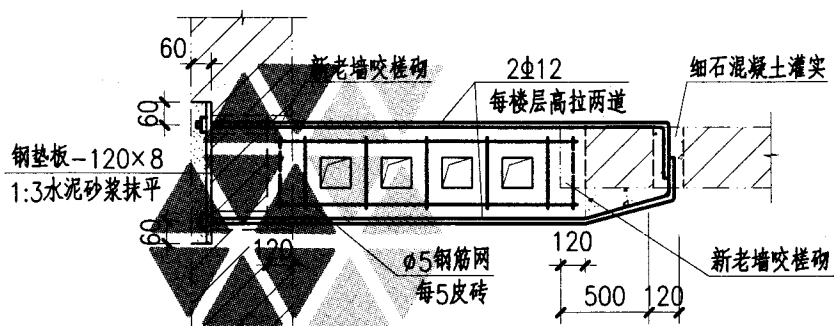
固于墙。

- 3. 当原烟道墙体质量较差时，宜将原烟道墙体拆除，按下列方法重新砌筑：
 - 3.1 采用“配筋砖砌体+拉杆”方法。砖强度等级 $> Mu10$ ，砂浆强度等级 $> M5$ ，新旧墙咬槎砌筑；钢筋网规格为 $\phi 5$ ，每5皮砖放一片；拉杆为 $2 \phi 12$ ，每层拉两道，一端以细石混凝土锚固于原砖墙所凿孔洞，另一端以螺栓方式紧固于端墙。
 - 3.2 采用“拉杆+现浇混凝土层砖砌体”方案，砖强度等级 $> MU10$ ，砂浆强度等级 $> M5$ ；混凝土层强度等级为C15，厚度为120mm；拉杆 $2 \phi 12$ ，每层两道，锚拉方法同3.1条。

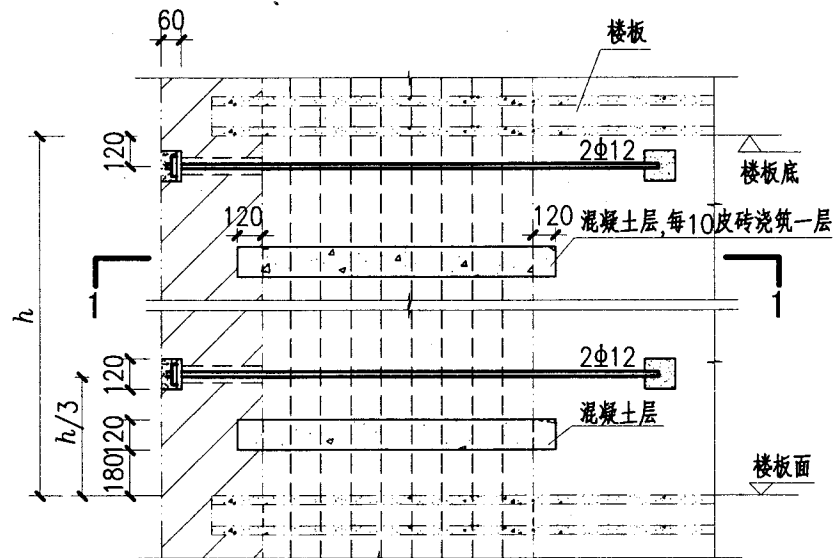
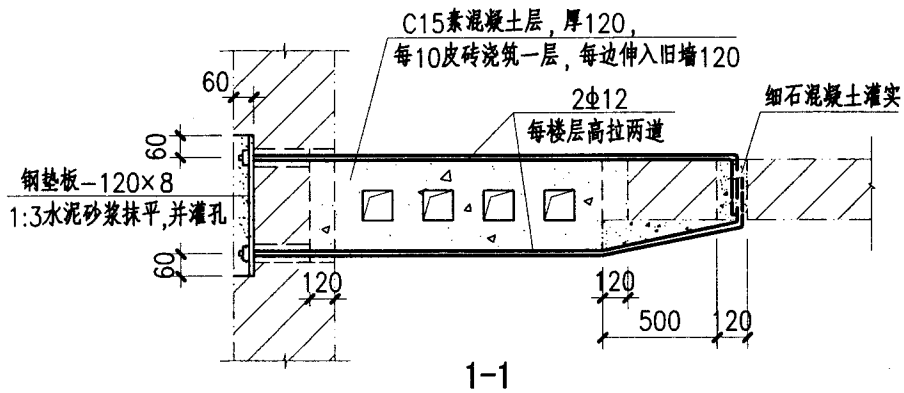
烟道（通风道）削弱墙体加固说明							图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
							页	C-21



钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固



拆砌，配筋砖砌体+拉杆



拆砌，拉杆+现浇混凝土层

烟道（通风道）削弱墙体加固图

图集号

03SG611

审核 万墨林

万墨林

校对 汪洪涛

汪洪涛

设计 马颖芳

马颖芳

页

C-22

砌体压力灌浆补强加固说明

1. 作用原理

压力灌浆是借助于压缩空气，将复合水泥浆液、砂浆或化学浆液，注入砌体裂缝、欠饱满灰缝、孔洞以及疏松不实砌体，达到恢复结构整体性，提高砌体强度和耐久性，改善结构防水抗渗性能的目的。

对于活动裂缝及受力裂缝尚宜辅助钢丝网或纤维片等措施，以承担所产生的拉应力。

2. 材料及配合比

2.1 水泥聚合灌浆液

水泥聚合灌浆液是最常用的砌体灌浆液，是在纯水泥浆中掺入定量的胶质悬浮剂，达到提高浆液的粘结能力，改善浆液的可灌性，增强砌体强度的作用。若在浆液中掺入定量的沙子，则称为砂浆，适合于孔洞及较大缝隙的灌注与修补。

胶质悬浮剂种类很多，常用的如：108胶（聚乙烯醇）、聚醋酸乙烯乳液（简称乳胶）及水玻璃（硅酸钠）等。

灌浆用水泥一般取强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥，砂子为粒径 $\leq 0.5\text{mm}$ 的细砂，水为饮用水或天然洁净水。聚乙烯醇（108胶）固体为白色粉末，一般先配制成2%的水溶液（聚乙烯醇：水=2：98）使用。聚醋酸乙烯乳液固体含量在 $50\% \pm 2$ ，PH值4~6。硅酸钠比重为

1.37~1.55，模量为2.2~3.3。

水泥聚合浆液配合比及适用范围见表2.1-1~3。

108胶水泥聚合浆配合比 表2.1-1

浆别	水泥	2%聚乙烯醇溶液	砂	可灌裂缝及缝隙宽度(mm)
浆液	1	0.7	—	0.2~1
砂浆	1	1.2	1	>5

聚醋酸乙烯乳液水泥聚合浆配合比 表2.1-2

浆别	水泥	聚醋酸乙烯乳液	水	砂	可灌裂缝及缝隙宽度(mm)
稀浆	1	0.06	1.2	—	0.2~1
稠浆	1	0.055	0.74	—	1~5
砂浆	1	0.06	0.4~0.7	1	5~15

水玻璃水泥浆配合比 表2.1-3

浆别	水泥	水玻璃	水	砂	可灌裂缝及缝隙宽度(mm)
稀浆	1	0.01~0.02	0.9	—	0.3~1
稠浆	1	0.01~0.02	0.7	—	1~5
砂浆	1	0.01	0.6	1	5~15

砌体压力灌浆补强加固说明（一）

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳 页 C-23

2.2 化学灌浆液

与水泥聚合灌浆液相比,化学灌浆液不含水泥,故粘度低,可灌性好,能渗透入细微孔隙及裂缝,且粘结强度高,耐久性好,多用于要求较高的密实性砌体的补强加固。化学灌浆液有108胶、聚醋酸乙烯乳液及水玻璃等,对于潮湿环境有聚酯树脂及丙烯酸树脂等。

3. 主要机具设备

3.1 空气压缩机:压力 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$,容量 $0.15\text{m}^3/\text{min}$ 。对于小容量灌浆,也可采用手压泵,但泵体应设有压力表,能及时反映注浆压力。

3.2 储浆罐:罐顶部应设有进浆、进气、排气、压力表等装置,罐容量以 20L 为宜,承受压力大于 0.6MPa 。

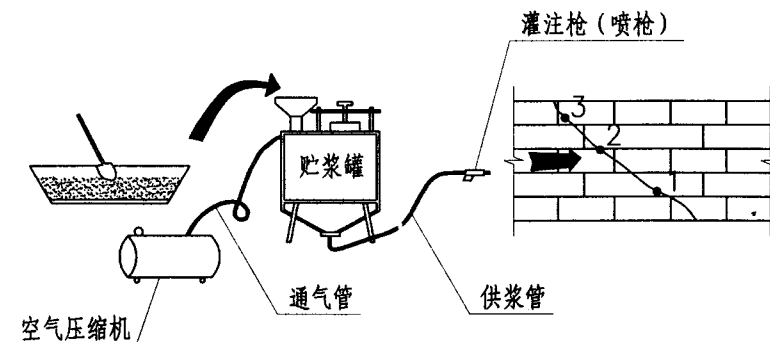
3.3 灌注枪(喷枪):灌注枪种类很多,应有准确灵活的控制开关。对于大容量砌体灌浆,可不用灌注枪,直接将供浆管插入灌浆嘴内进行灌浆。

3.4 通气管:内径 8mm ,胶皮管耐压 0.5MPa 。通气管长度一般不受限制,根据作业距离而定。

3.5 供浆管:不宜过长($\leq 5\text{m}$);管内径 $13\sim 16\text{mm}$,二层线胶皮管,耐压 $>50\text{MPa}$ 。

3.6 灌浆嘴:口径约 15mm ,长约 40mm ,有金属和塑料两种。

3.7 灌浆嘴塞:有胶塞和木塞两种。



灌浆主要机具及工艺流程示意图

4. 施工要点

压力灌浆工艺程序为:表面处理→灌浆嘴位置设定→钻孔→封缝→灌浆。

4.1 表面处理:铲除裂缝两侧($100\sim 200\text{mm}$)及灌浆部位的抹灰层,吹净灰粉。

4.2 标定灌浆嘴位置:灌浆嘴应设置在裂缝起讫点、交叉点及裂缝较大部位,其间距宜满足以下规定:

砌体压力灌浆补强加固说明(二)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

C-24

对于需通过压力灌浆提高砌体强度的未裂砌体,灌浆嘴间距应根据灰缝的饱满程度和可灌性通过试灌确定,以下间距可供参考:

满铺砂浆砌筑时:竖向200~300mm,水平500~600mm;

非满铺砂浆砌筑时:竖向400~500mm,水平800~1000mm。

4.3 钻孔:按标定的灌浆嘴位置钻孔,孔径 $D_0=D+1\text{mm}$, D 为灌浆嘴外径,孔深30~40mm。钻孔后,先以压缩空气吹净孔中灰粉,再用压力水冲洗干净。

4.4 安装灌浆嘴:以聚醋酸乙烯乳胶水泥涂抹于灌浆嘴表面及灌浆孔壁,插入灌浆嘴,抹平顺溢出胶泥,静置固化1天以上。

4.5 封缝:沿已安装好灌浆嘴的裂缝,用水喷淋1~2次后,以灌浆液涂刷一遍,再抹1:2水泥砂浆封闭,宽200mm。对于清水墙裂缝,可以勾缝处理代替抹面封闭。待封缝达到一定强度后,以0.2~0.3MPa的压力灌水试压,检验封缝的牢固、严密性,并保证灌浆液的通畅。

4.6 灌浆:灌浆分二次进行,压力控制在0.2~0.25MPa。第一次由下向上逐孔灌注,间隔约30min,第二次从上往下补沉灌浆。每次灌浆以不进浆或邻近小嘴子溢浆为止,边灌边用胶塞或木塞堵住灌过的嘴子。如灌浆过程中发现墙体局部冒浆,应停止片刻,并用快硬胶堵塞,然后再进行灌浆。

灌浆应做到浆液饱满无漏灌,浆体密实无气泡,粘结牢固。对于边角墙和小断面砌体,应以较小压力,缓慢灌注,避免高压灌注损坏

墙体。清水墙应随时清洗留在墙面上的浆液,以免干后污染墙面。灌浆后,全部设备应及时清洗。

砌体压力灌浆补强加固说明(三)

图集号

03SG611

审核

万墨林

万墨林

校对

汪洪涛

王洪涛

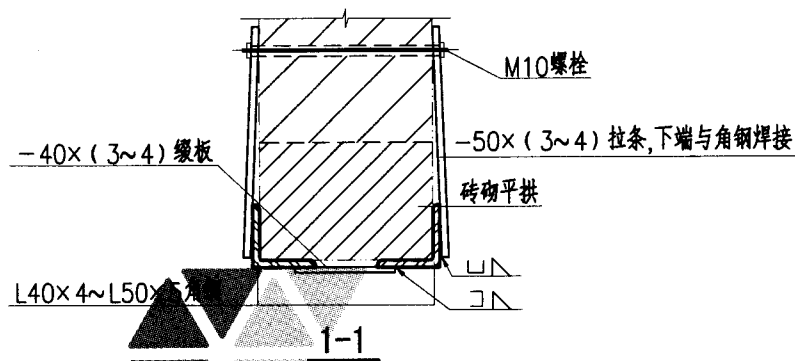
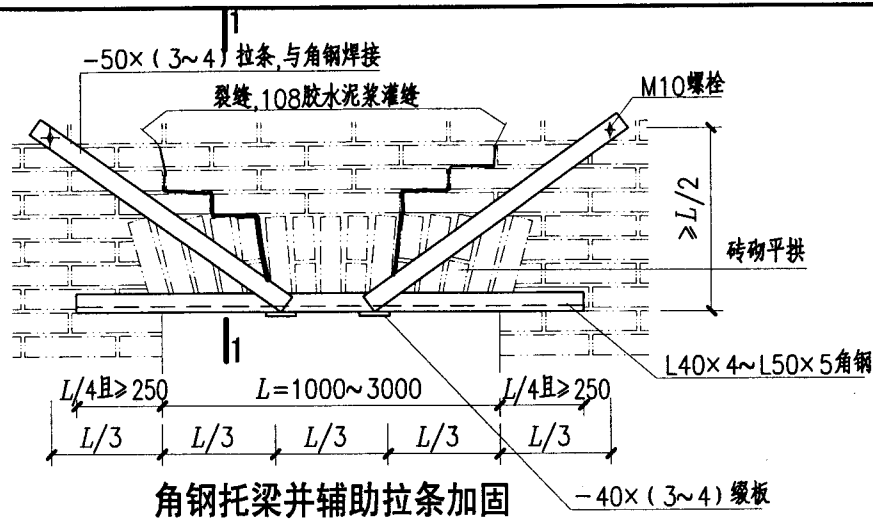
设计

马颖芳

马颖芳

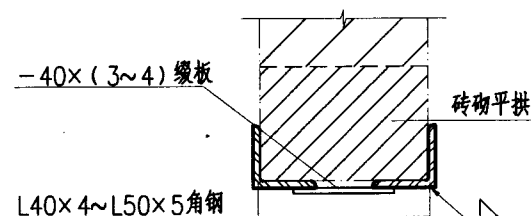
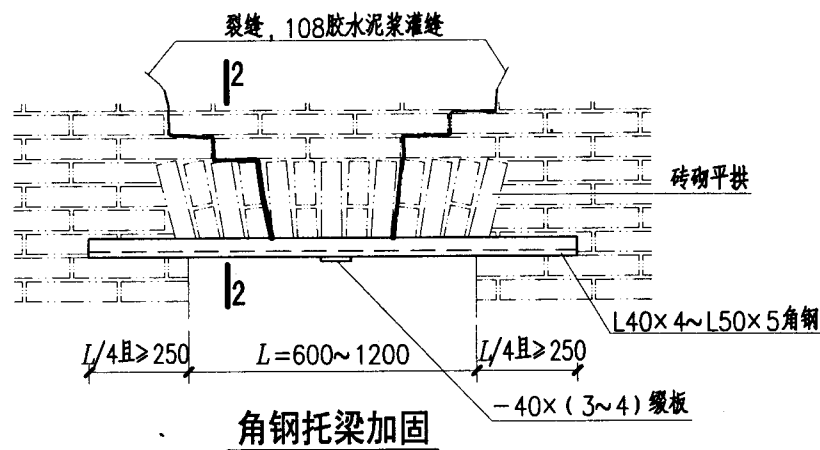
页

C-25



施工顺序及要点:

1. 对裂缝处进行临时支撑, 凿除抹灰层以及角钢支承段砌体 ($L/4$) 水平缝砂浆, 用通结灌浆, 孔径 $D=d+2\text{mm}$, 吹净灰粉; 其中 d 为螺栓直径;
2. 于角钢及拉条与砌体结合面抹108胶水泥胶泥, 厚度为3~5mm, 并用胶泥嵌满凿缝, 随即贴嵌入角钢, 压紧;
3. 用M10的螺栓将拉条与墙体紧固就位后, 将拉条与角钢及缓板与角钢焊接。
4. 对墙体和过梁裂缝以及螺栓孔, 压力灌注108胶水泥浆, 静置1~2天, 拆除临时支撑。



2-2

施工顺序及要点:

1. 根据情况, 对裂损过梁进行临时支撑, 凿除抹灰层及角钢支撑段砌体 ($L/4$) 水平缝砂浆, 吹净灰粉;
2. 于结合面抹108胶水泥胶泥, 厚3~5mm, 并用胶泥嵌满凿缝, 随即贴嵌入角钢, 压紧;
3. 将缓板与角钢焊接。
4. 对过梁及砌体裂缝, 压力灌注108胶水泥浆, 静置1~2天, 拆除临时支撑。

角钢托梁或角钢托梁并辅助拉条加固砖过梁

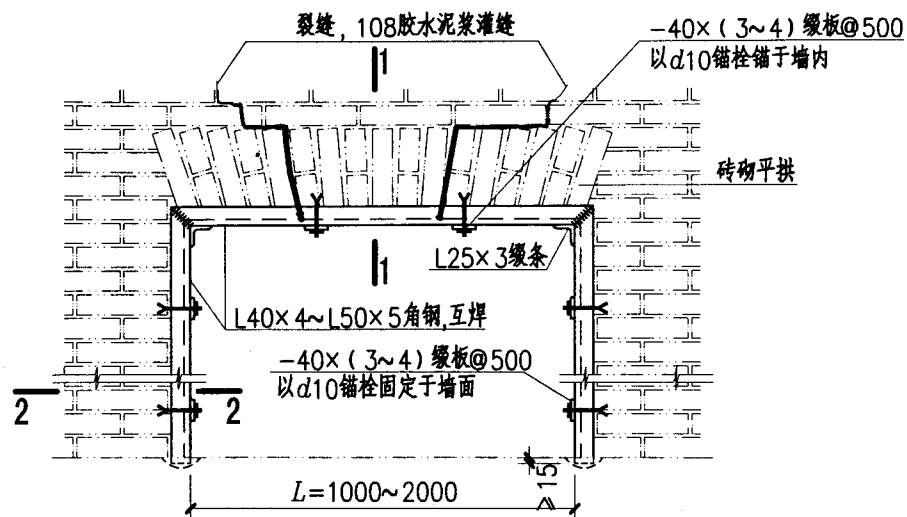
图集号

03SG611

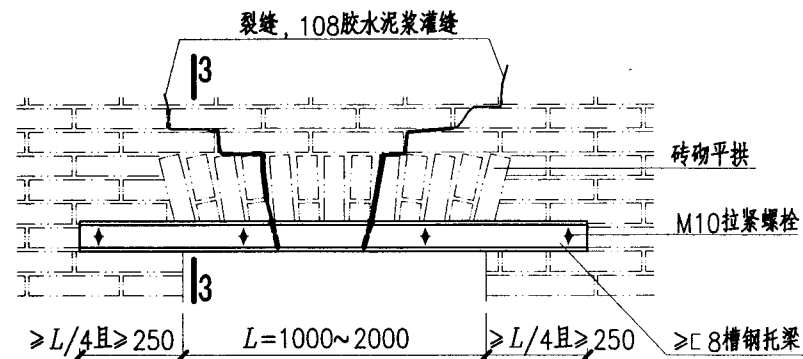
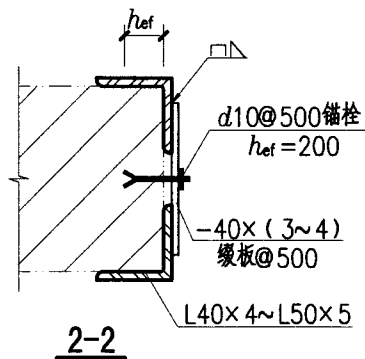
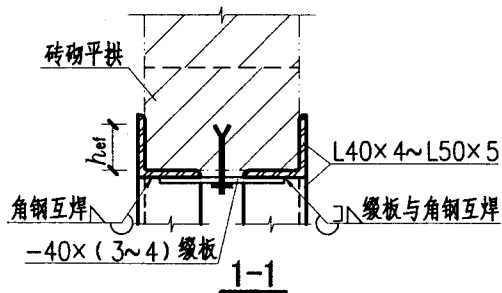
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

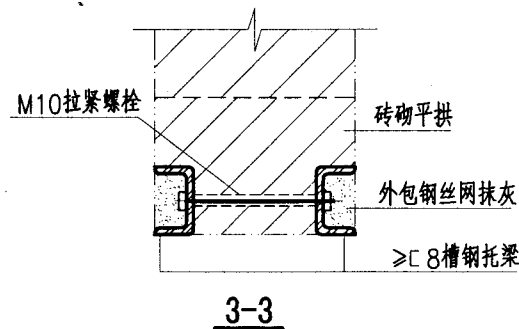
D-1



型钢框托梁加固



槽钢托梁并辅助螺栓加固



3-3

施工要点:

1. 对裂损过梁进行临时支撑, 凿除托梁部分相应厚度的墙体, 按图所示定位钻螺栓孔, 孔径 $D=d+2\text{mm}$, 吹净灰粉 (d 为螺栓直径);
2. 于槽钢与砌体结合面抹108胶水水泥胶泥, 厚3~5mm, 随即贴压入槽钢, 穿入M10螺栓, 拧紧;
3. 对墙体裂缝及螺栓孔缝隙, 压力灌注108胶水水泥浆;
4. 对槽钢凹陷部位以外包钢丝网树脂砂浆抹灰, 静置1~2天后, 拆除临时支撑。

型钢框托梁或槽钢托梁并辅助螺栓加固砖过梁

图集号

03SG611

审核

万墨林

万墨林

校对

汪洪涛

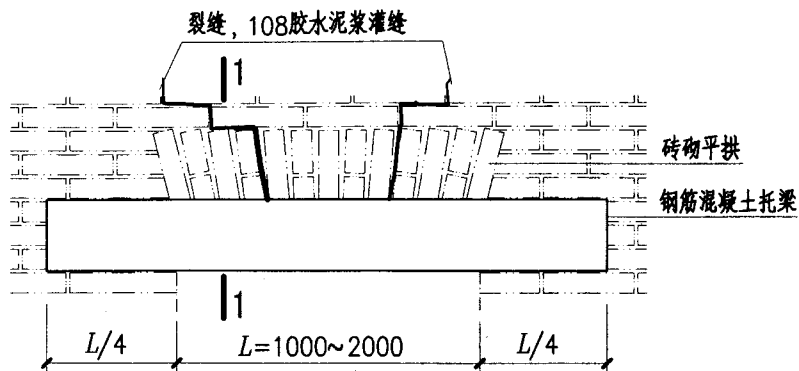
设计

马颖芳

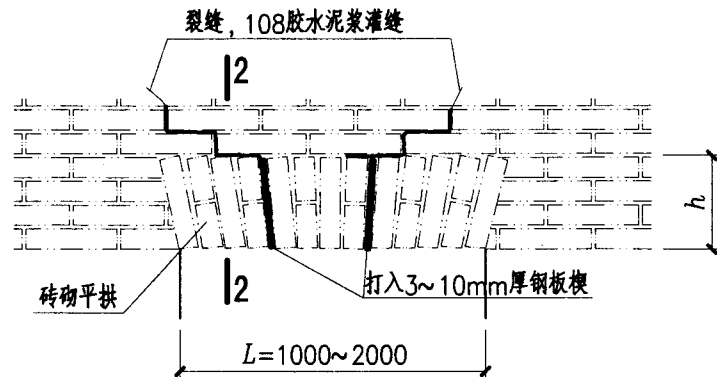
马颖芳

页

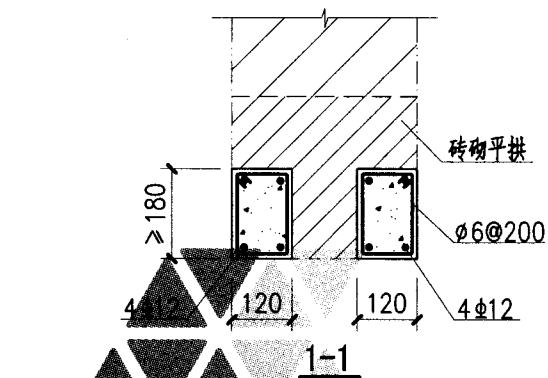
D-2



钢筋混凝土托梁加固

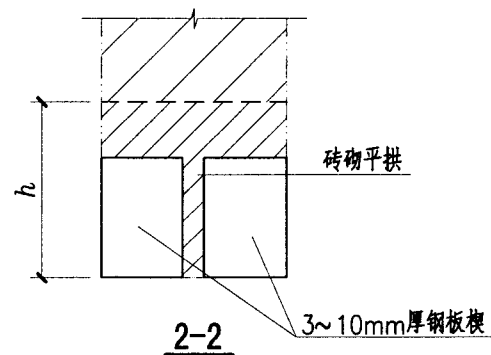


钢板楔楔紧加固



施工要点:

1. 对裂缝处梁进行临时支撑, 凿除混凝土托梁部位砌体, 吹净灰粉;
2. 支模, 绑扎钢筋, 浇筑混凝土托梁;
3. 对墙体裂缝, 压力灌注108胶水泥浆;
4. 混凝土达到设计强度时, 拆模, 拆除临时支撑。



施工要点:

1. 对裂损过梁进行临时支撑, 凿去打楔竖缝砂浆 (一般选在裂缝处), 吹净灰粉;
2. 由墙体两面对称打入钢板楔。钢板楔规格 $(h-10) \times (\frac{b}{2}-10) \times (3\sim10)$, h 为拱高, b 为拱墙厚, 楔口厚3mm;
3. 对墙体裂缝, 以压力灌入108胶水泥浆, 静置1~2天, 拆除临时支撑。

钢筋混凝土托梁或钢板楔加固过梁

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页 D-3

梁正截面粘钢加固说明

1. 基本规定

1.1 粘钢加固所用结构胶,应根据设计使用年限和环境条件,选择耐老化性能好、粘结力强及弹性模量高的品牌,对于高温环境,应选用耐高温胶,对于潮湿环境,应选用抗湿性好的胶。胶的质量和性能指标必须经过国家法定检验机构认证,必须满足相关标准要求;

1.2 钢板截面面积及端部锚固长度应经计算确定,且钢板面积不应小于 300mm^2 ,锚固长度不应小于 200δ 及 600mm ;钢板厚度应与基材混凝土强度相适应,其最佳厚度可按下表采用:

粘钢加固钢板厚度与基材混凝土强度等级适配关系

混凝土强度等级	< C20	C20 ~ 35	C > 35
钢板厚度 δ (mm)	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5

1.3 粘钢加固基材必须坚实,粘结面不应有酥松、孔洞及风化等缺陷,混凝土强度等级不应低于C15;

1.4 粘钢加固施工应由专业施工队伍进行,质量标准应满足《混凝土结构加固技术规范》CECS25: 90的要求。

2. 简支梁正截面粘钢加固

简支梁正截面粘钢加固,受力钢板粘贴于梁底受拉面,通长,钢板两端除满足锚固长度计算要求外,尚宜辅助膨胀型锚栓 $2d_{10} \sim 2d_{12}$ 进行附加锚固。

3. 连续梁正截面粘钢加固

内框架连续梁正截面粘钢加固,受力钢板应双面粘贴,其负弯矩梁顶面钢板,当无障碍物时,应采用整块钢板,当有障碍物(如柱)时,可采用两块 $A_0 f_o / 2$ 等代钢板,紧贴柱边布置。 f_o 为加固钢板抗拉强度设计值(MPa), A_0 为加固钢板截面面积(mm^2)。钢板端部宜设膨胀型锚栓进行附加锚固,锚栓规格为 $2d_{10} \sim 2d_{12}$ 。

梁正截面粘钢加固说明

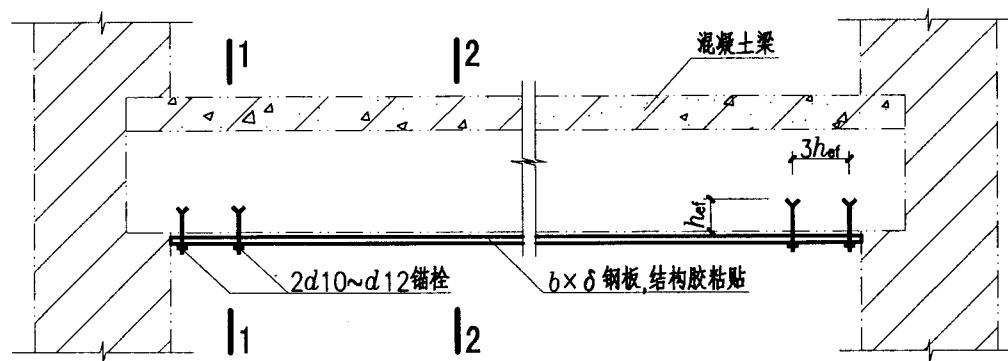
图集号

03SG611

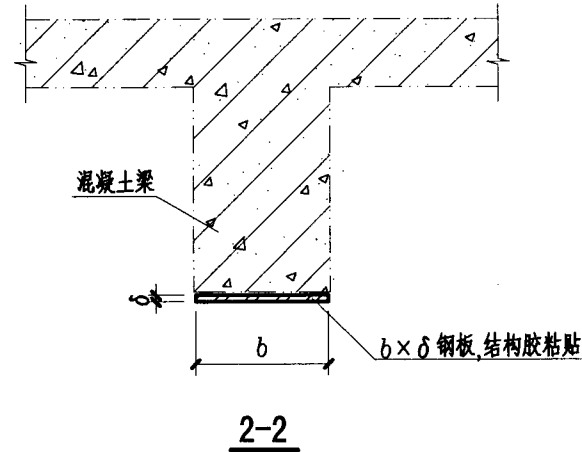
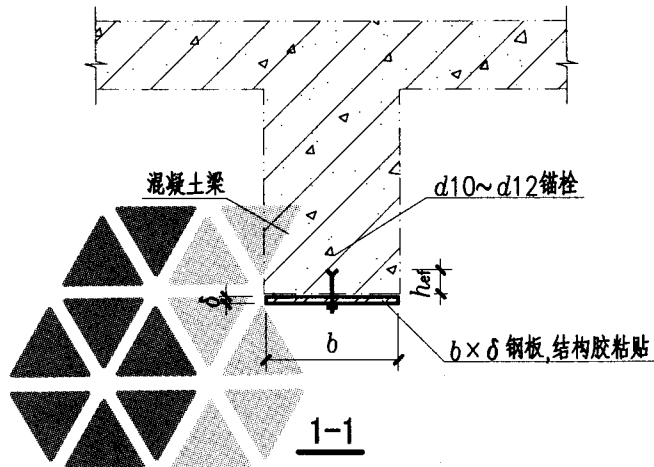
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

D-4

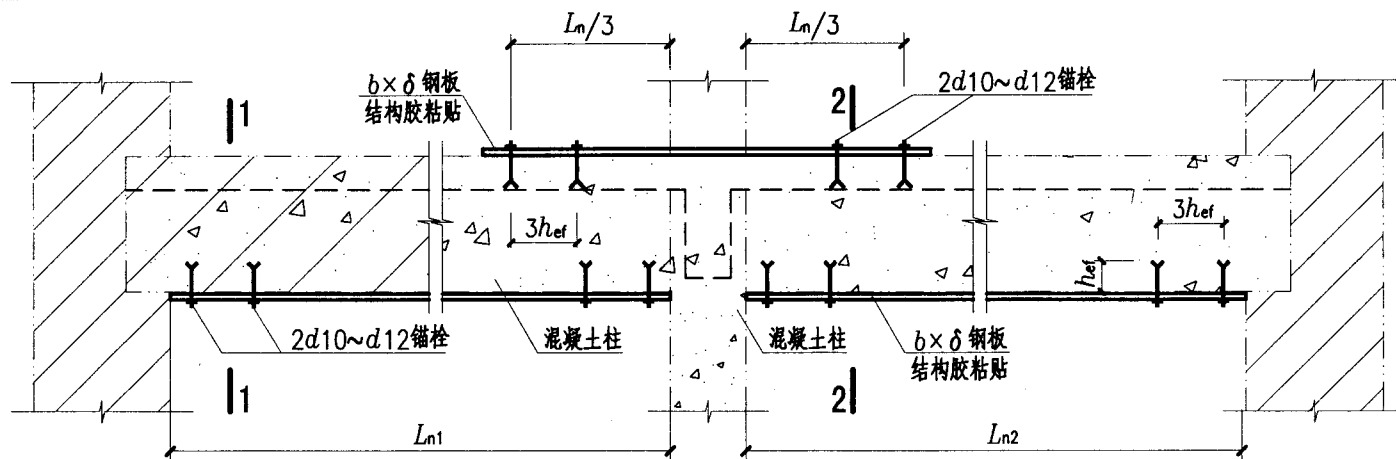


粘钢加固简支梁正截面受拉区



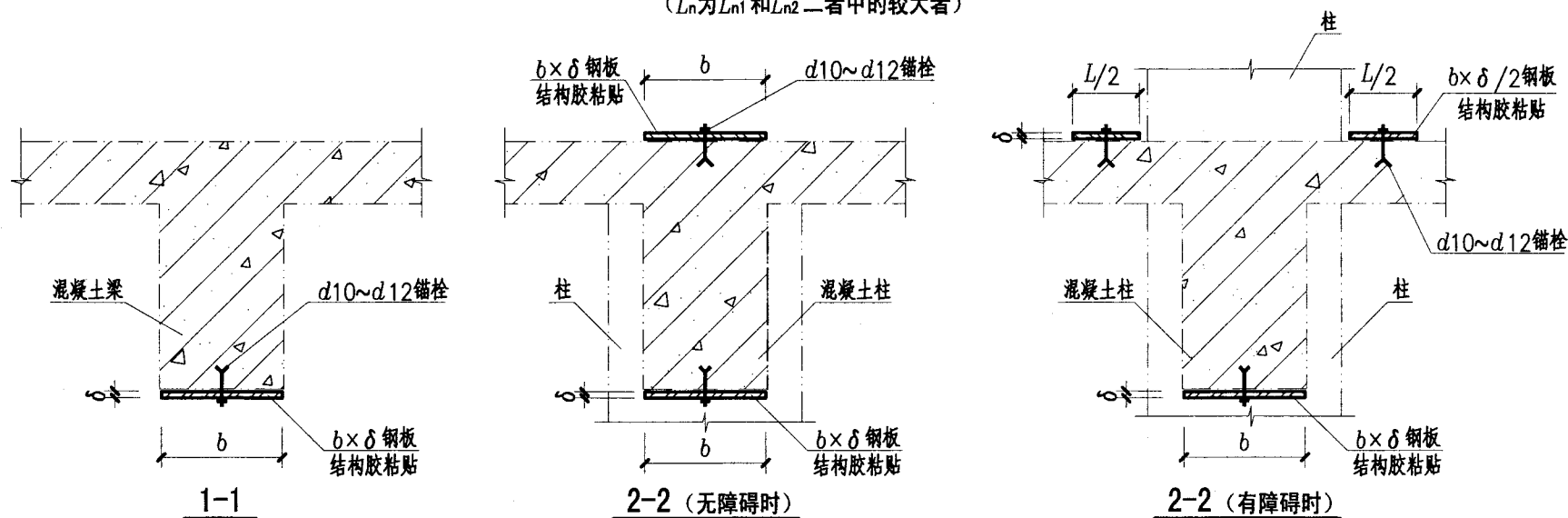
注: h_{ef} 为锚栓有效锚固深度。

粘钢加固简支梁正截面受拉区					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	D-5



粘钢加固连续梁正截面受拉区

(L_n 为 L_{n1} 和 L_{n2} 二者中的较大者)



粘钢加固连续梁正截面受拉区

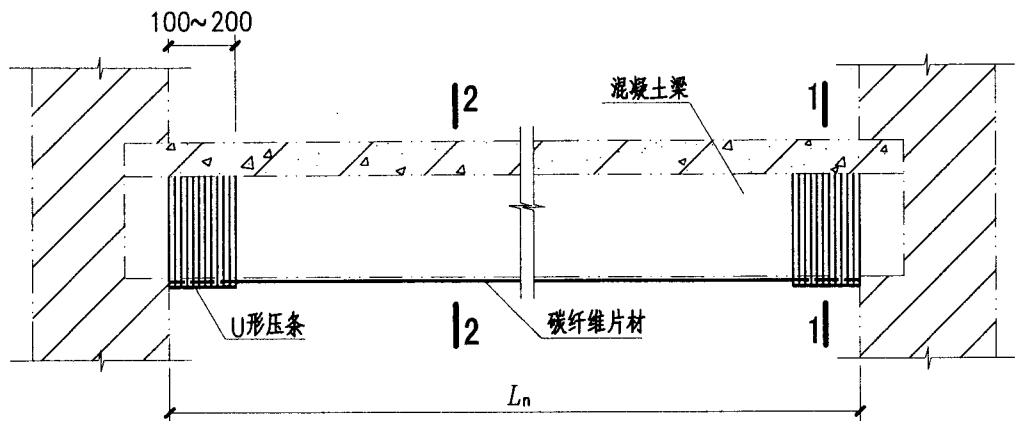
图集号

03SG611

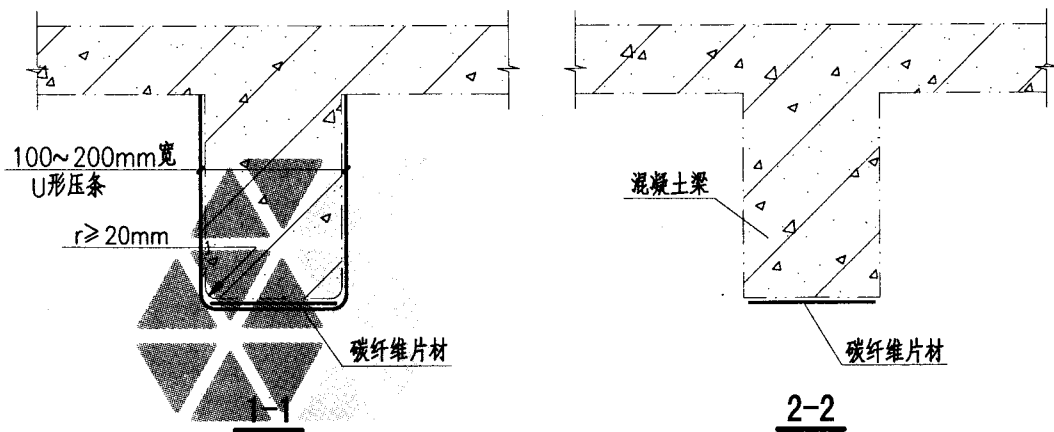
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

D-6



碳纤维片材加固简支梁正截面受拉区



基本要求:

1. 碳纤维加固工作原理及适用范围与粘钢加固相似,与普通钢材相比,碳纤维材料本身具有强度高,弹性模量高,重量轻,耐腐蚀性好等特点;由于碳纤维与构件外表面附贴性较好,加固后基本不改变对原构件外观尺寸。
2. 碳纤维加固所用碳纤维片材、粘贴剂及表面防护材料,必须经过国家法定检验机构认证,其质量与性能指标均必须满足《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS146:2003的要求。
3. 所用碳纤维片材厚度、宽度、层数及端部锚固长度应经计算确定。
4. 碳纤维加固施工应由专业施工队伍完成,质量标准应满足《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS146:2003的要求。

碳纤维片材加固简支梁正截面受拉区

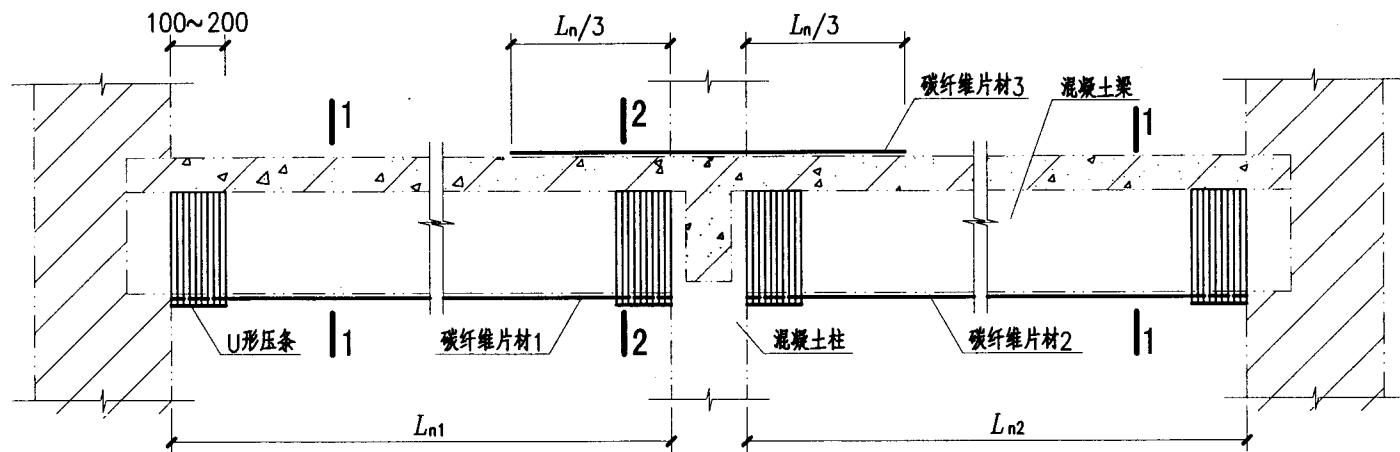
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

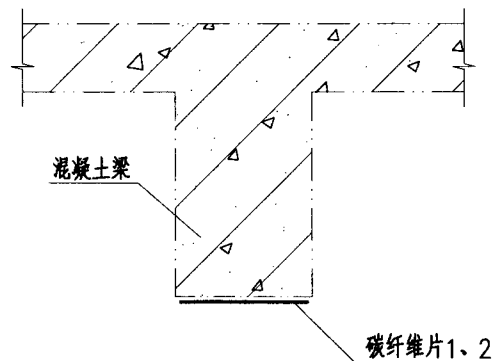
页

D-7

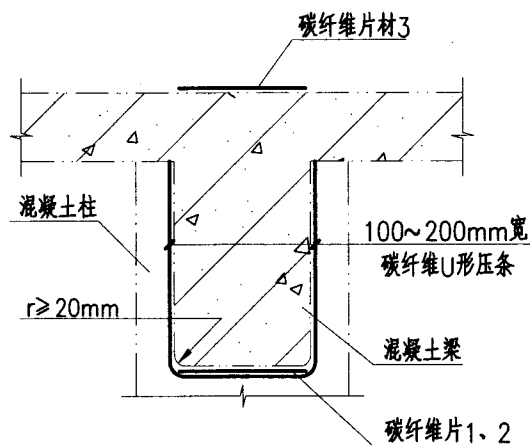


碳纤维片材加固连续梁正截面受拉区

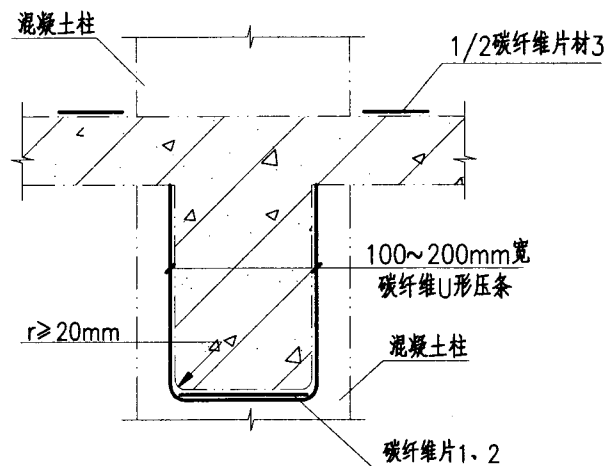
(L_n 为 L_{n1} 和 L_{n2} 二者中的较大者)



1-1



2-2 (无障碍时)



2-2 (有障碍时)

碳纤维片材加固连续梁正截面受拉区

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

D-8

加筋法加固梁正截面说明

1. 加筋法加固特点及适用范围

加筋法加固又称加大截面法加固，系传统加固方法，工艺简单，适用于梁因配筋不足或荷载增大而引起的正截面受弯承载力不满足要求的加固。

2. 构造要求

采用加筋法加固梁时，新加受力钢筋宜采用热轧带肋钢筋，其直径不宜小于12mm，也不宜大于25mm，U型箍筋宜与原有箍筋直径相同。新加钢筋与原梁应有可靠的连接和锚固，以保证其共同受力。新加钢筋应浇注混凝土的最小厚度不应小于60mm。新加钢筋与原梁纵向受力钢筋可采用下列方法连接：

2.1 当新加钢筋与原构件受力钢筋靠近时，可通过焊接短筋进行连接，短筋直径 $\geq 10\text{mm}$ ，长度 $\geq 5d$ （ d 为新增纵筋和原有纵筋直径的较小值）， $\geq 12\text{mm}$ ，各短筋的中距 $\leq 500\text{mm}$ ，端部加密为 $\leq 250\text{mm}$ 。

2.2 当新加钢筋与原构件受力钢筋相距稍远时，可采用弯起短筋焊接，弯起短筋直径及间距与2.1条规定相同。

2.3 当新加钢筋与原构件受力钢筋相距较远，且原构件箍筋直径 $d \geq 8\text{mm}$ 时，可采用U型箍与原箍筋焊接连接。

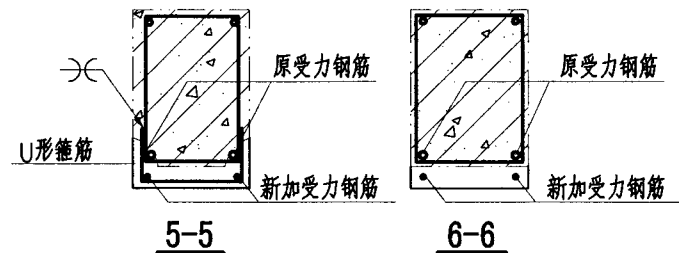
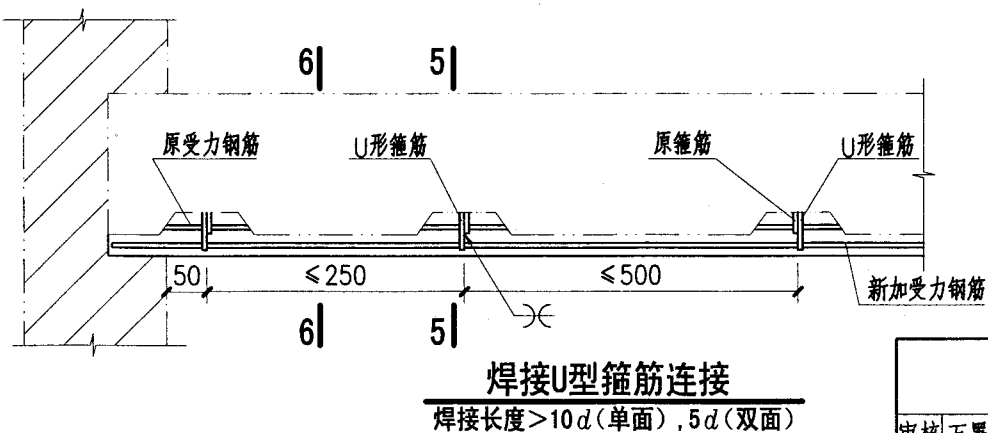
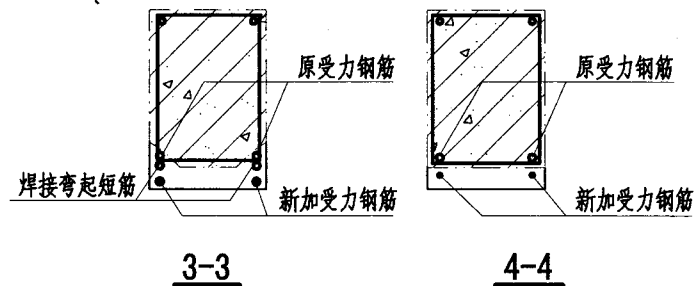
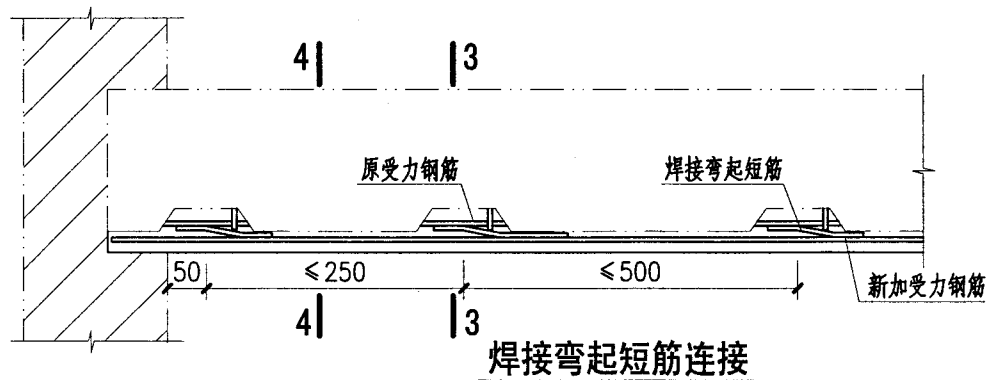
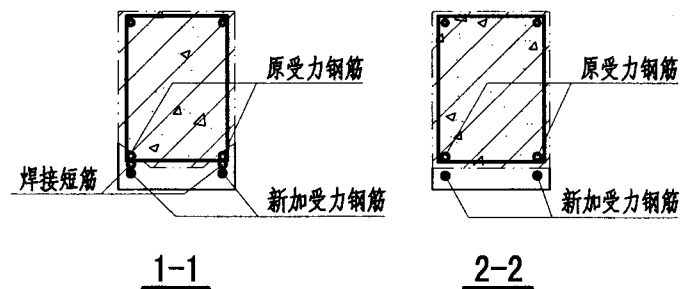
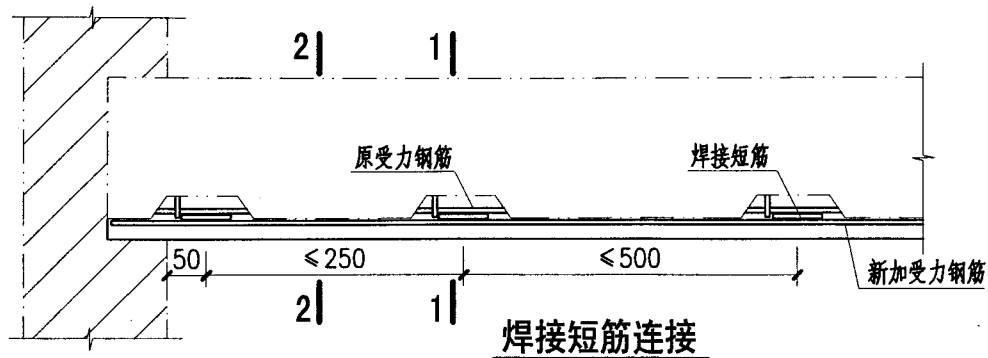
2.4 对于现浇楼盖连续梁负弯矩区新加钢筋，尚可采用植筋方法植入U型箍筋（蚂蝗钉）对新加钢筋进行锚固连接。U型箍规格为 $\phi 8 \sim \phi 10$ @300mm~400mm，负筋端部加密为@150~200mm。

3. 施工要点

3.1 施工工艺必须保证后浇混凝土与原构件间具有较高的结合强度，其要点是：原构件结合面基层应坚实，表面应粗糙、清洁，新浇混凝土收缩性应小，粘结性能好，并尽量采用喷射法施工。

3.2 为降低焊接高温对原受力筋的影响，宜采用卸荷焊接或去顶措施，并应逐根分区分段分层进行焊接。对原有和新加受力钢筋应进行除锈处理。

加筋法加固梁正截面说明				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
				马颖芳	马颖芳
				页	D-9

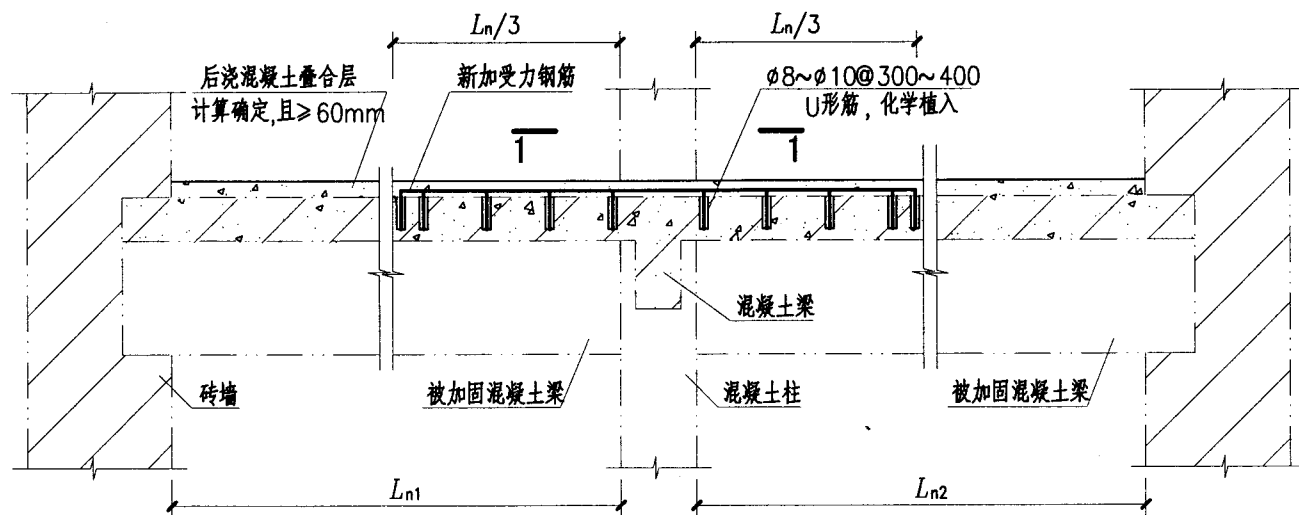


加筋加固简支梁正截面受拉区

图集号 03SG611

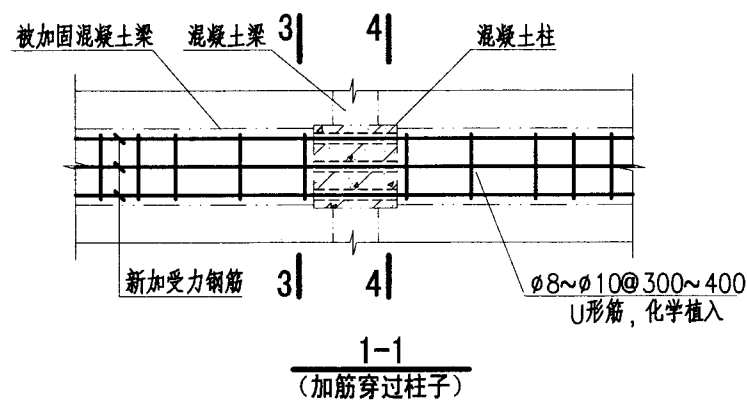
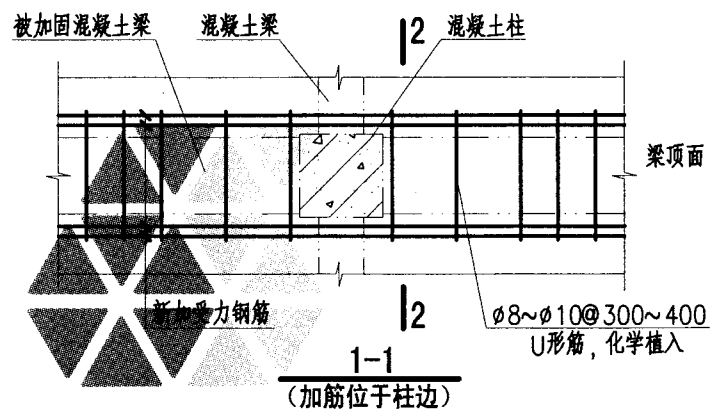
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页 D-10



加筋加固连续梁正截面

(L_n 为 L_{n1} 和 L_{n2} 二者中的较大者)



注: 2-2~4-4剖面见页D-12.

加筋加固连续梁负弯矩区正截面

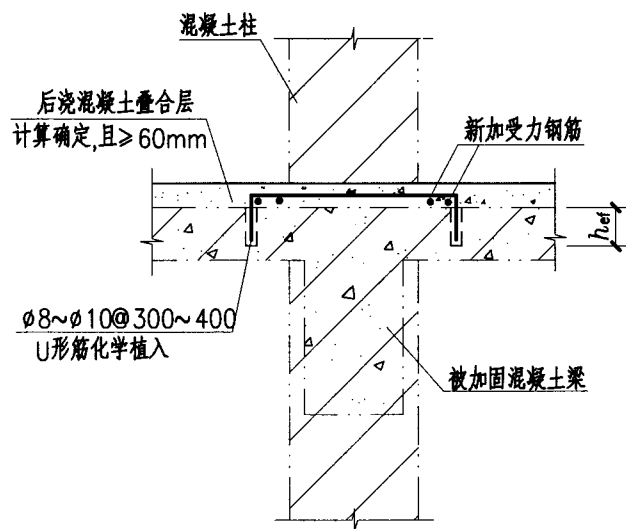
图集号

03SG611

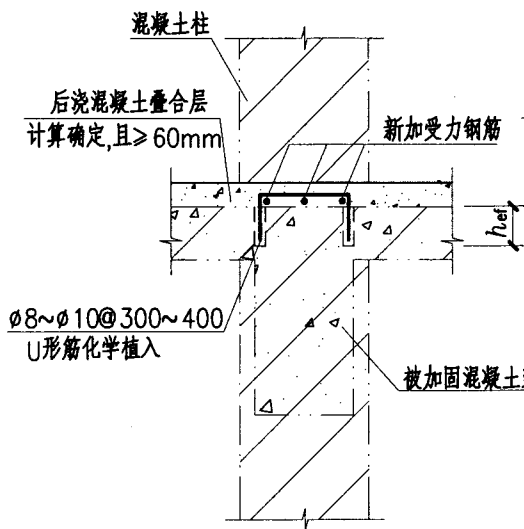
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

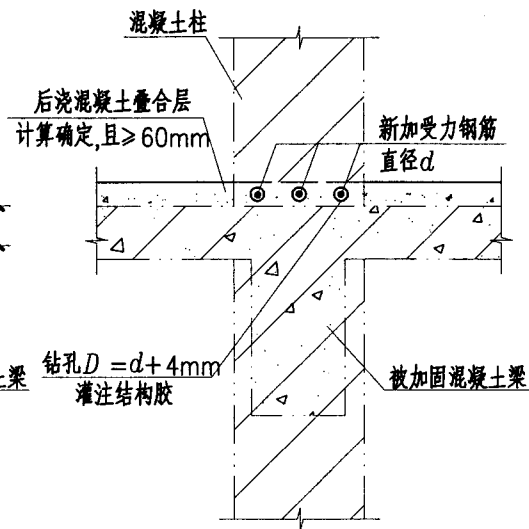
D-11



2-2



3-3



4-4

加筋加固连续梁负弯矩区正截面详图

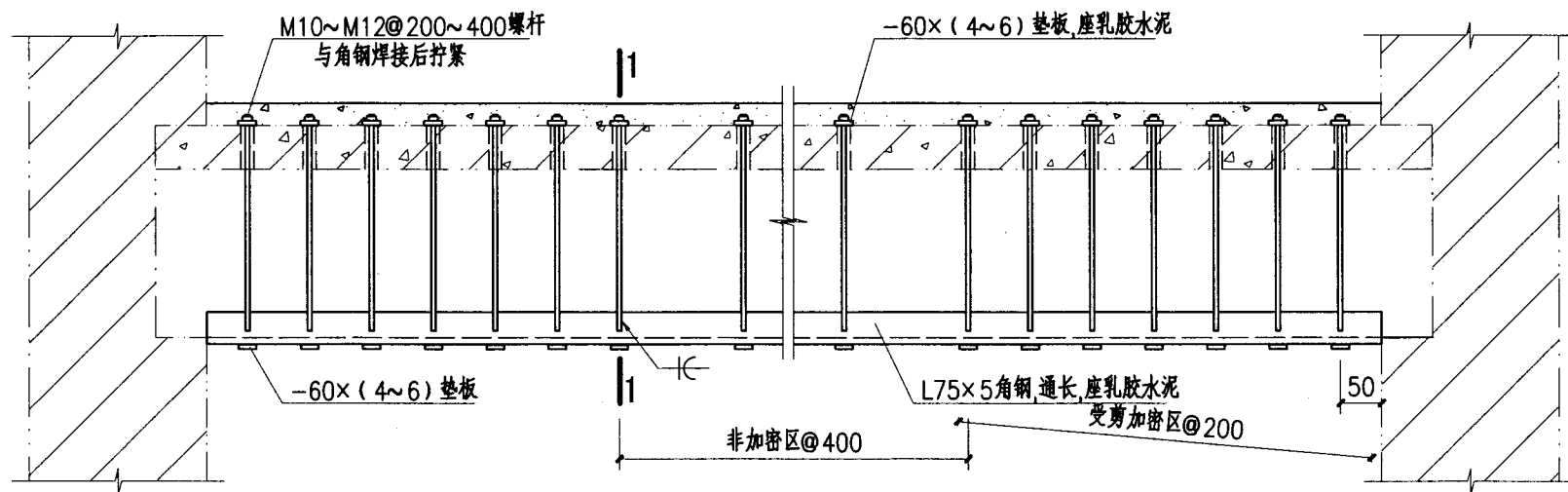
图集号

03SG611

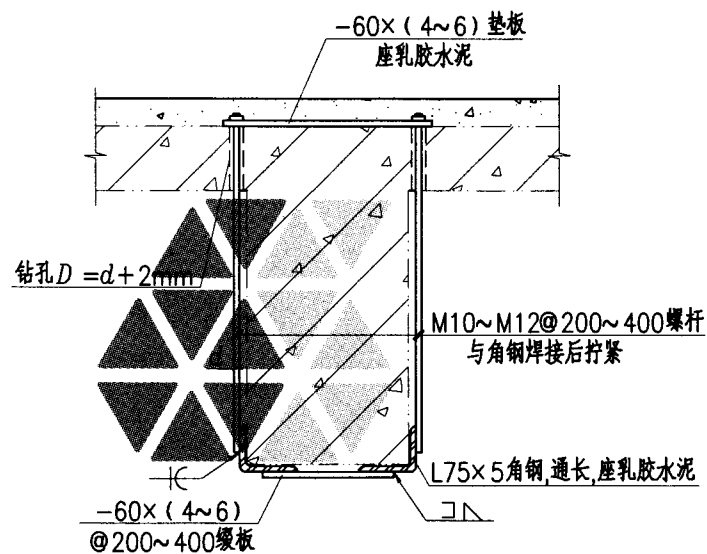
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

D-12



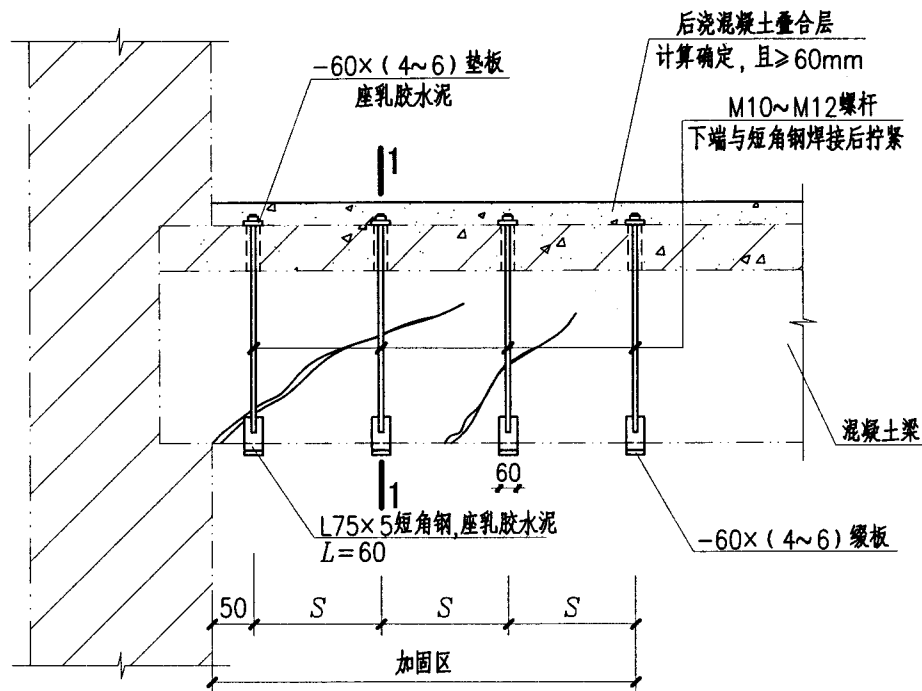
筒支梁外包钢加固



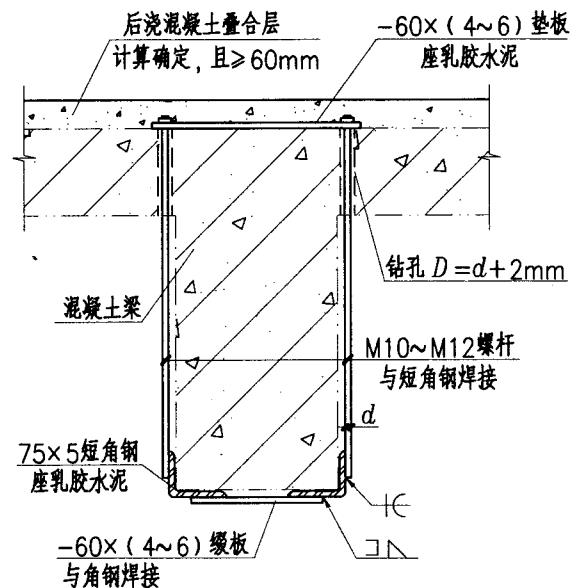
注:

1. 本加固方法适用于正截面及斜截面的加固。
2. 角钢及螺栓截面应由计算确定, 图示为最低要求。

外包钢加固筒支梁					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	D-13



预应力螺杆加固梁斜截面



1-1

注:

预应力螺杆梁斜截面加固法, 具有限制裂缝开展的作用, 受力明确、可靠。螺杆截面及间距应由计算确定, 图示为最低要求。螺杆预应力一般采用应力扳子在拧紧螺母的同时施加, 张拉控制应力在 $0.4f_{yk}$ 左右。

预应力螺杆加固梁斜截面

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

D-14

预应力拉杆加固简支梁说明

1. 基本规定

1.1 预应力拉杆加固简支梁分水平拉杆加固法(图1.1-a)和下撑式拉杆加固法(图1.1-b),前者适用于正截面受弯承载力不足的加固,后者适用于梁端斜截面受剪承载力和跨中正截面受弯承载力均不足的加固。

1.2 预应力拉杆加固梁截面受弯承载力,当满足下列条件时,可将外加预应力筋(拉杆)视作梁中配筋,按普通混凝土梁方法计算。

1.2.1 拉杆紧贴梁底面布置,能随同梁一同挠曲(如经嵌填抹灰处理);

1.2.2 预应力钢筋为普通热轧钢筋,张拉控制应力 $\sigma_{con} \geq 0.4 f_{ptk}$ 。

1.3 预应力加固梁端部斜截面受剪承载力,按下列公式计算:

$$V - V_p \leq V_{cs} + 0.05 N_{pe} \quad (1)$$

$$V_p = \begin{cases} 0 & \text{(水平拉杆)} \\ N_{pe} \frac{\sin \alpha}{1 + 0.9 \sin \frac{\alpha}{2}} & \text{(下撑式拉杆)} \end{cases} \quad (2)$$

式中: V ——梁端剪力设计值;

V_{cs} ——原梁斜截面受剪承载力设计值;

N_{pe} ——拉杆有效预应力值;

V_p ——下撑式拉杆 N_{pe} 所产生的梁端剪力值。

1.4 当采用横向张拉器建立预应力 σ_{con} 时,横向张拉量 Δ 值(图1.4),

按下列方法计算:

1.4.1 水平拉杆加固法(图1.4-a)

$$\Delta = L \sqrt{\left(\frac{\sigma_{con}}{E_s} + 1 \right)^2 - 1}$$

1.4.2 下撑式拉杆加固法(图1.4-b)

$$\Delta = (L - 2\alpha) \sqrt{\left\{ \frac{\sigma_{con}}{E_s} \left[1 + \frac{1}{\left(\frac{L}{2\alpha} - 1 \right) \cos \alpha} \right] + 1 \right\}^2 - 1}$$

式中: σ_{con} ——拉杆张拉应力控制值,对于热轧理钢筋,应满足

$$0.4 f_{ptk} \leq \sigma_{con} \leq 0.65 f_{ptk} \text{ 条件;}$$

L ——拉杆两端锚固点间的水平长度;

α ——下撑式拉杆斜段水平长度;

α ——下撑式拉杆斜段水平倾角。

2. 水平拉杆加固简支梁设计施工要点

2.1 水平拉杆成双布置于梁底面,锚固于梁端;一般采用钢板靴作为锚件;跨中设横向张拉器,利用张拉器横向收紧拉杆产生预应力。

2.2 为提高加固效果,拉杆应紧贴梁底,其间空隙可用树脂砂浆嵌填,以保证拉杆能随同梁一起挠曲变形。

预应力拉杆加固简支梁说明(一)

图集号

03SG611

审核

万墨林

万墨林

校对

汪洪涛

设计

马颖芳

马颖芳

页

D-15

2.3 拉杆两端应在绷直定位情况下与锚件焊接。当梁长度较大时,应每隔1~1.5m设置铁卡、铁钩等定位器对拉杆进行固定。

3. 下撑式拉杆加固简支梁设计施工要点

3.1 下撑式拉杆成双锚固于梁端顶部。拉杆斜段长度 a 应大于或等于剪力段需要长度。对于现浇T形梁,一般采用角钢作锚固件。

3.2 斜段拉杆转折处应设支承棍,支承棍通过垫板锚固于梁底面。为减少摩擦,支承棍与预应力筋接触面均应光滑,张拉时应上油。

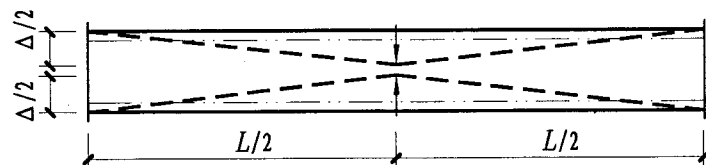


图1.4-a 水平拉杆加固法

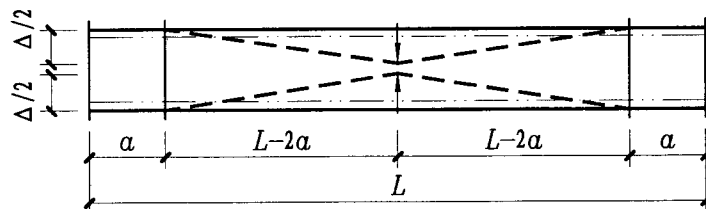


图1.4-b 下撑式拉杆加固法

图1.4 横向张拉量 Δ 计算简图

3.3 横向张拉器设置、拉杆与梁底间处理等,与水平拉杆法同。

4. 防腐及防火处理

加固所用的金属件,均应涂防锈漆或设防火保护层。

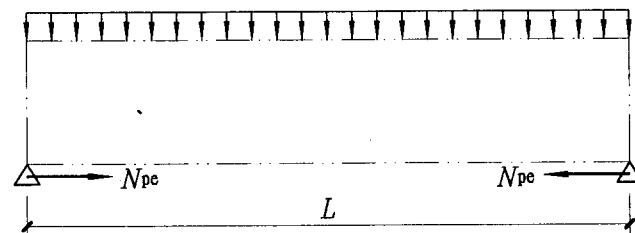


图1.1-a 水平拉杆加固法

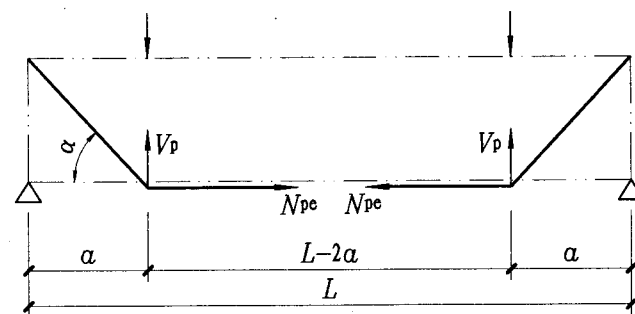
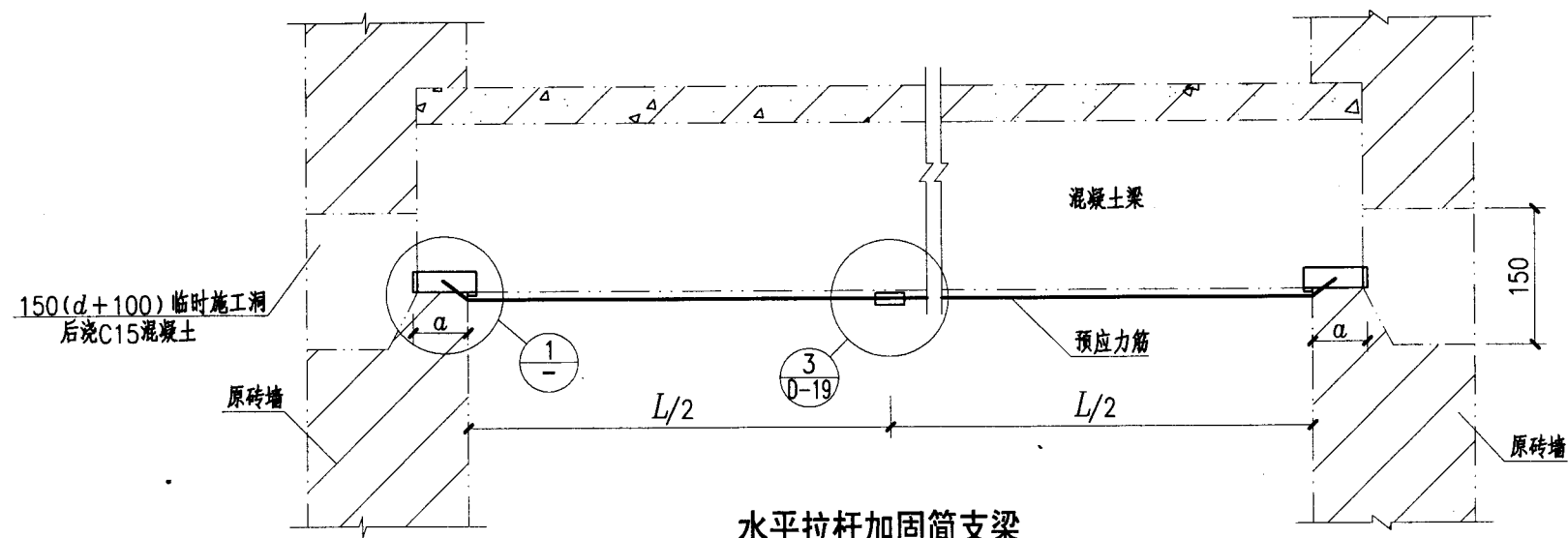


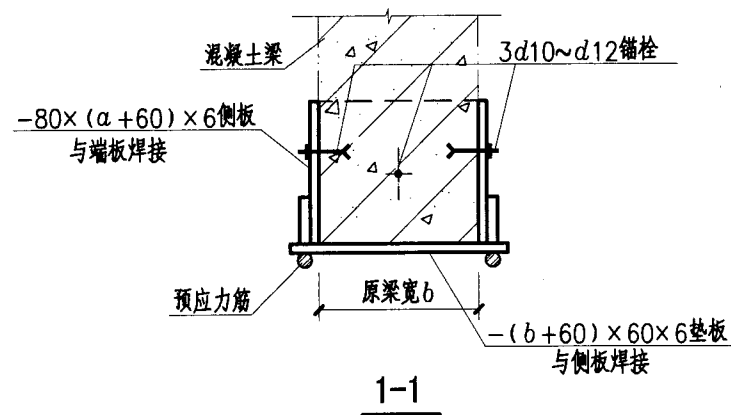
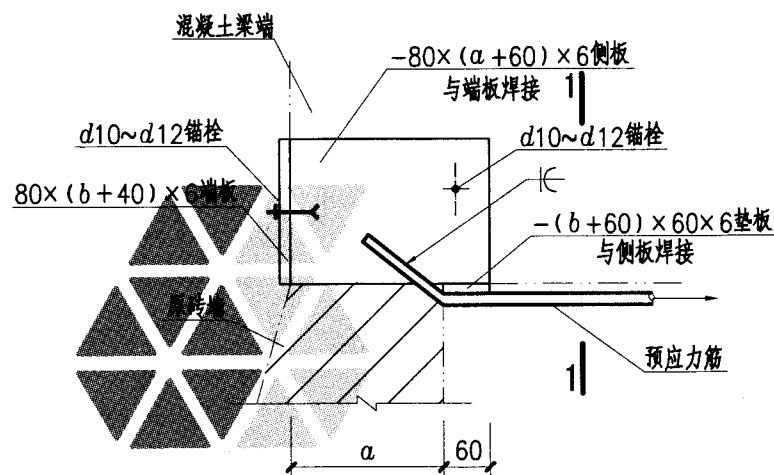
图1.1-b 下撑式拉杆加固法

图1.1 预应力拉杆加固受力简图

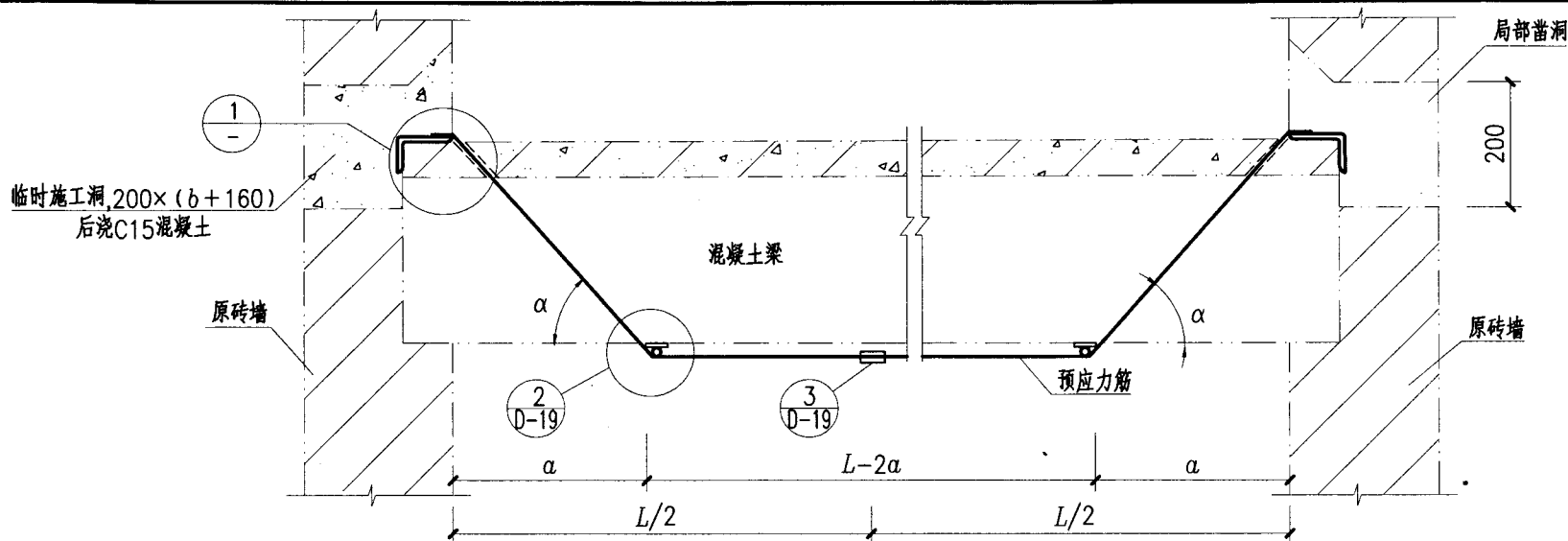
预应力拉杆加固简支梁说明 (二)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页
							D-16



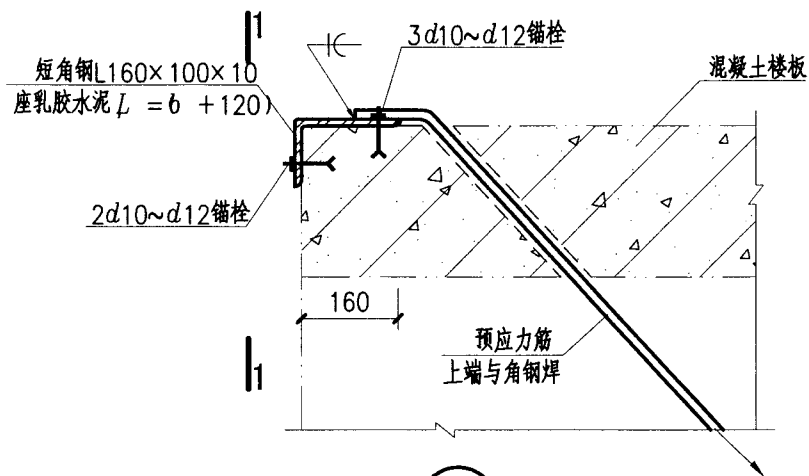
水平拉杆加固简支梁



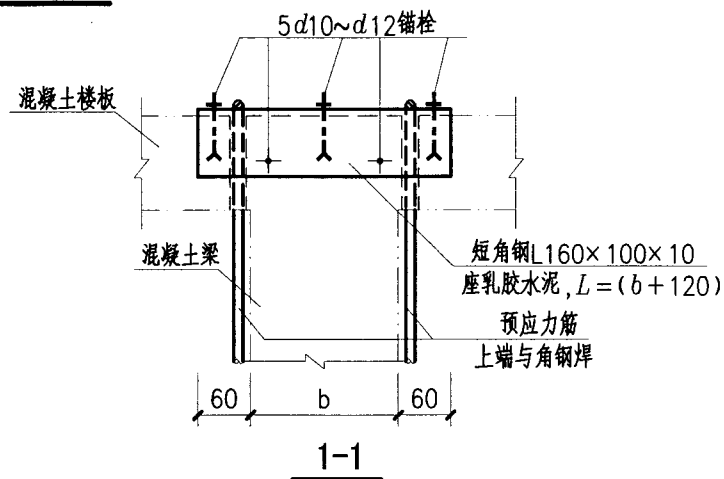
水平拉杆加固简支梁						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页
							D-17



下撑式拉杆加固简支梁



1 角钢套



下撑式拉杆加固简支梁(一)

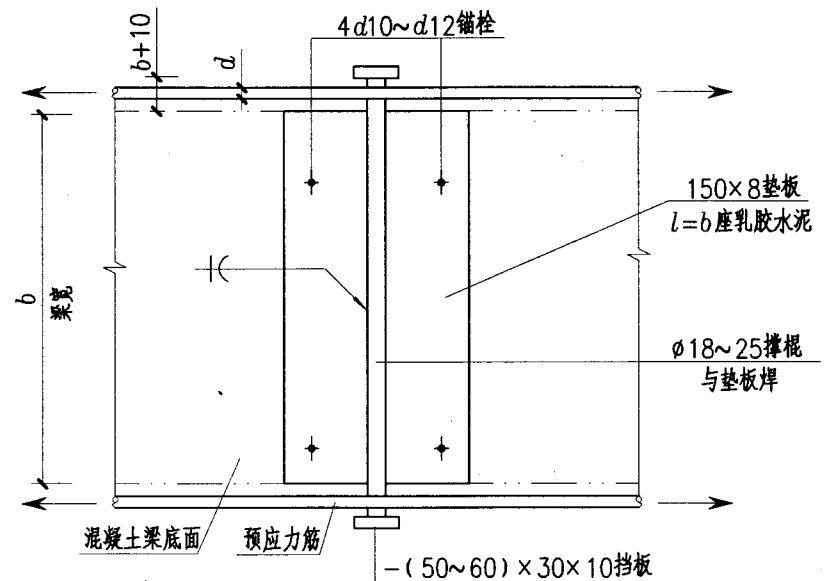
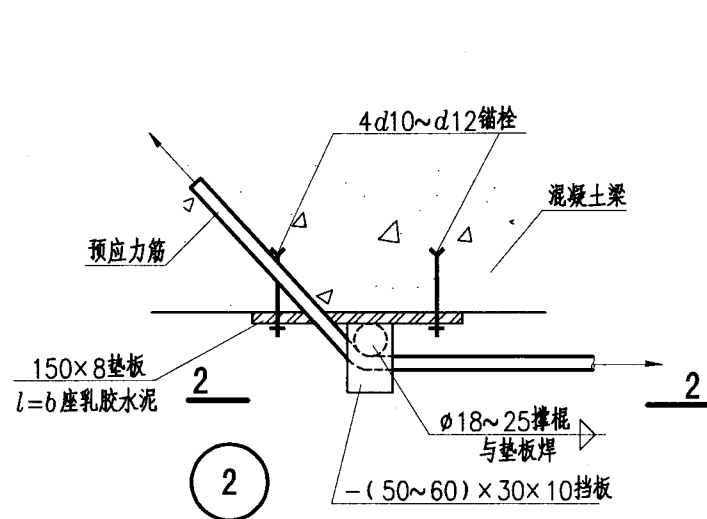
图集号

03SG611

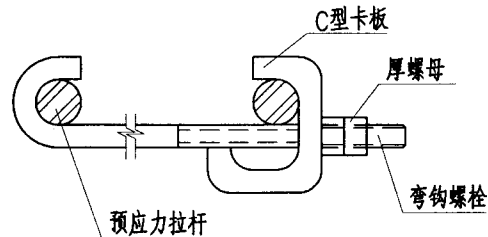
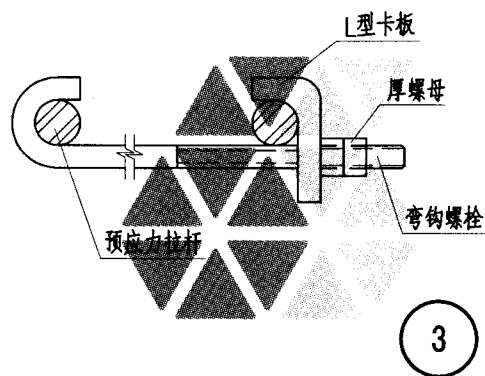
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

D-18



2-2



下撑式拉杆加固简支梁(二)

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 D-19

粘钢加固楼板说明

1. 基本要求

- 1.1 当楼板受弯承载力不满足要求时,可采用在板的受拉区表面用特制的建筑结构胶粘贴钢板(扁钢)的方法进行加固。
- 1.2 结构胶的性能、加固构造措施及施工要点,应满足现行《混凝土结构加固技术规范》CECS25:90要求。
- 1.3 加固钢板面积应由计算确定,图示规格系一般构造要求。
- 1.4 钢板布置应与板的受力情况相适应,一般是根据现浇板受力大小调节扁钢间距,扁钢规格基本固定不变;预制板因间距固定,一般骑缝布置在边肋部,主要变更调节钢板宽度,每块板至少粘贴一块钢板。

2. 现浇楼板粘钢加固

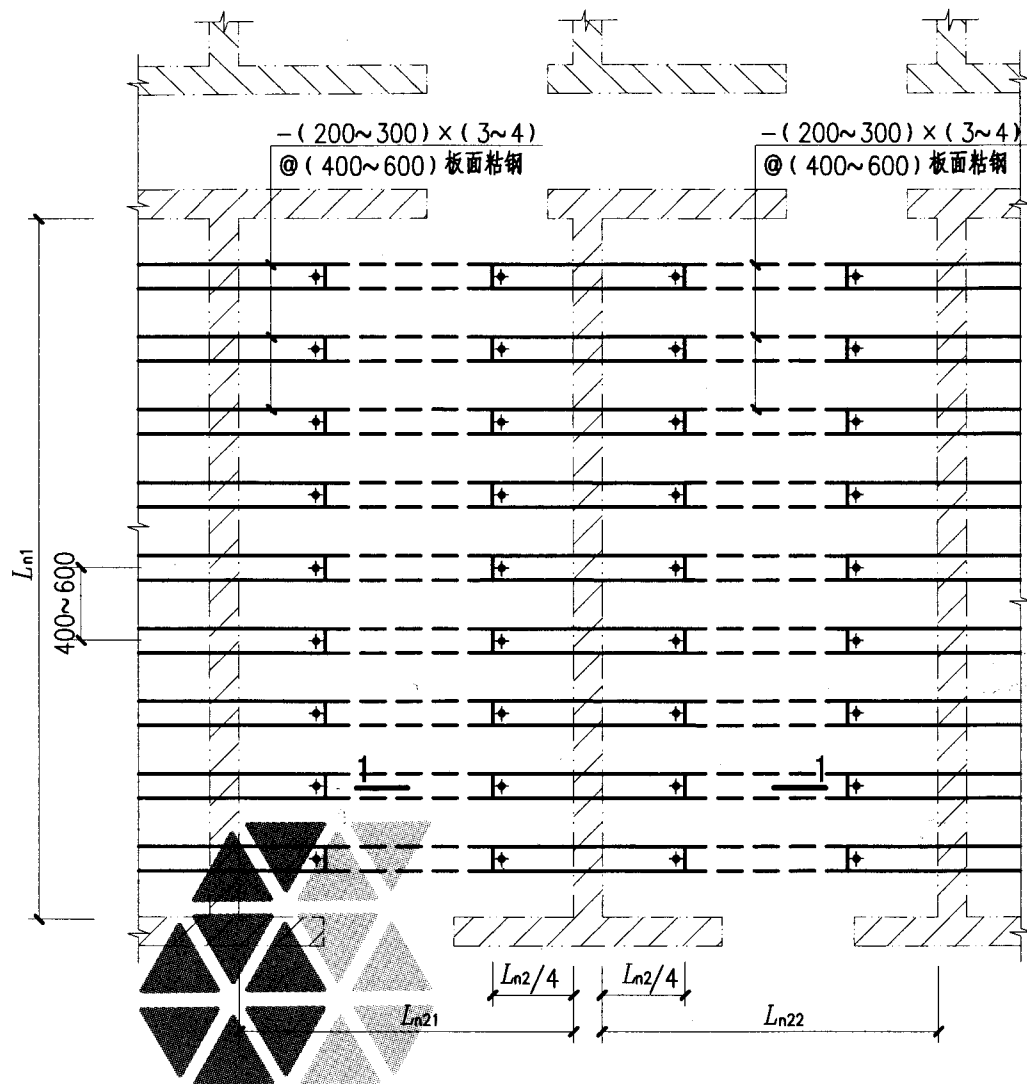
- 2.1 砌体结构现浇楼板一般多为双向连续板,因此,原则上应双向加固,但为使构造简单,当板长宽比 >2 时,可考虑一定的塑性内力重分布,仅按单向双面加固。

- 2.2 支座部位负弯矩区加固,当被砖墙阻断时,一般可直接沿板面在砖墙中凿洞穿过扁钢,扁钢外伸长度应 $>L/4$, L 为相邻板净跨度较大值,扁钢端部应设锚栓进行附加加固。
- 2.3 跨中正弯矩区加固,直接粘钢板条即可。但两端应设锚栓进行附加锚固。

3. 预制楼板粘钢加固

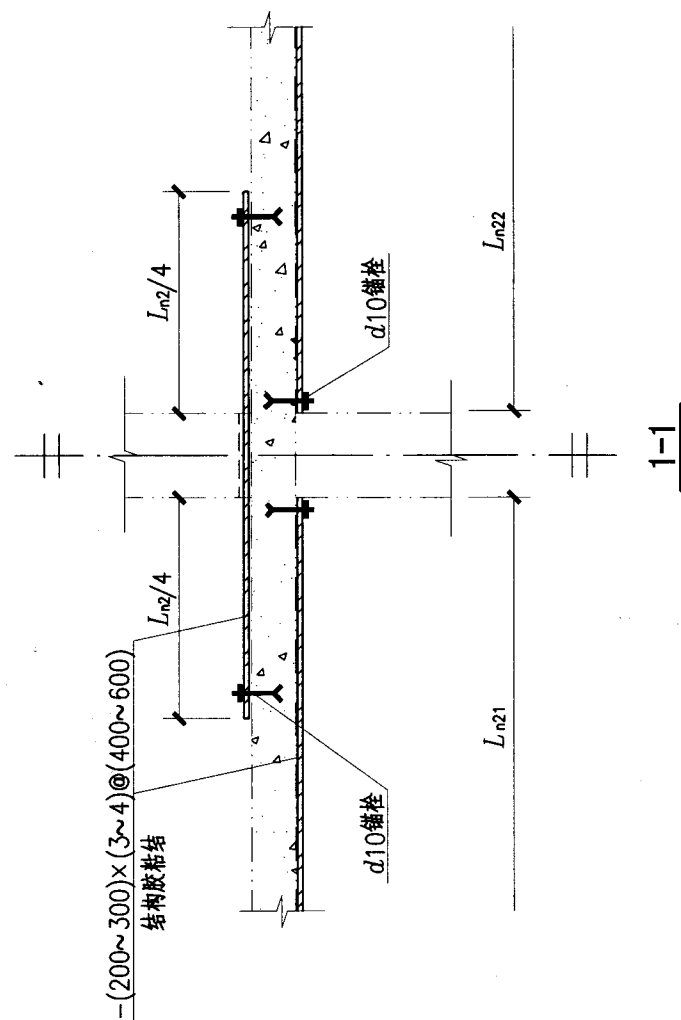
- 3.1 除叠合楼板外,预制混凝土楼板在受力上属于简支板,一般只需在板底单面进行粘钢加固。
- 3.2 为使粘钢受力简单明确,扁钢一般可布置在主肋部位,即两块扁钢合二为一,骑缝粘贴。
- 3.3 扁钢两端应设穿孔螺栓进行附加锚固。

粘钢加固楼板说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	E-1



现浇楼板粘钢加固平面图

(俯视, $L_{n1}/L_{n2} \geq 2$, L_{n2} 为 L_{n21} 和 L_{n22} 中的大者)



粘钢加固现浇楼板

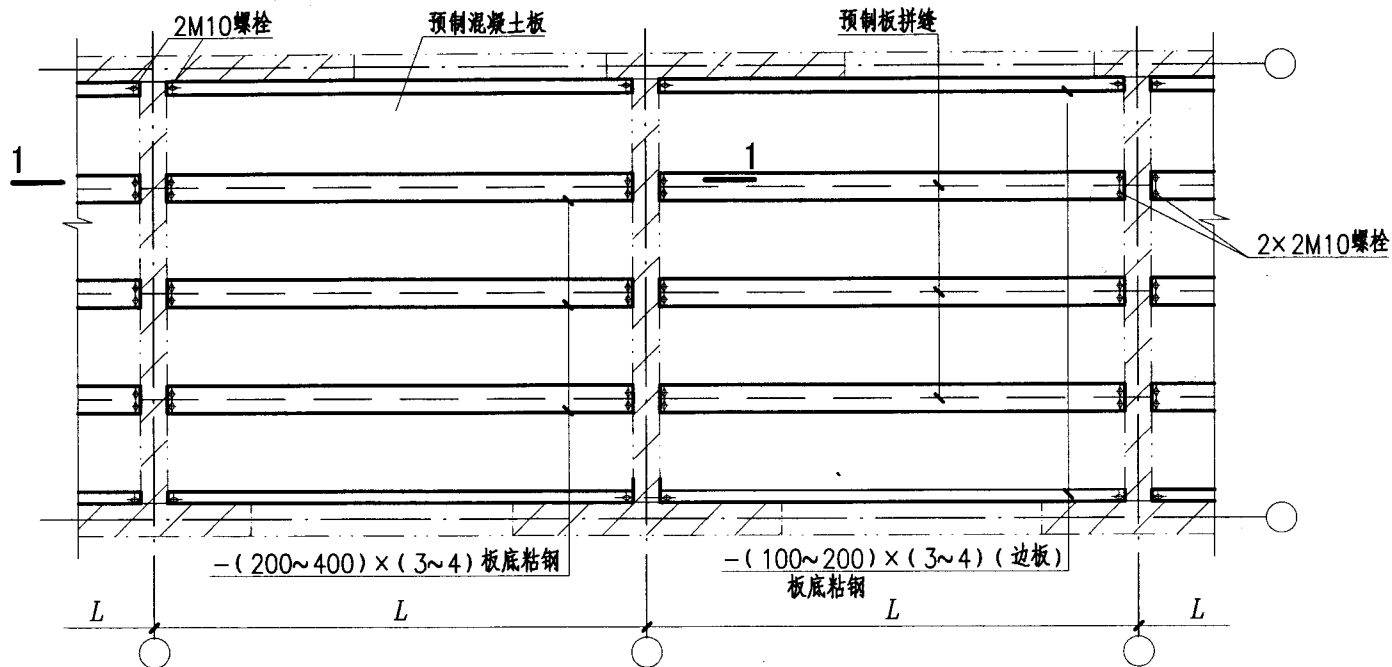
图集号

03SG611

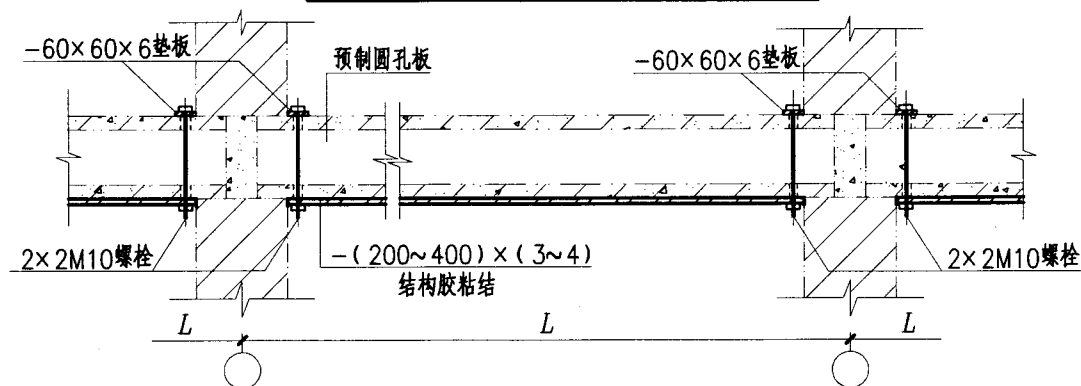
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-2



粘钢加固预制楼板平面图（仰视）



1-1

粘钢加固预制楼板

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-3

碳纤维片材加固楼板说明

1. 基本要求

- 1.1 当楼板受弯承载力不满足要求时，可在板的受拉表面，采用碳纤维片材加固。
- 1.2 碳纤维片材及配套树脂类粘结材料和表面防腐材料的性能、加固构造措施及施工应满足《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS 146: 2003的要求。
- 1.3 碳纤维片材面积（规格、宽度及间距）应由计算确定，图示参数仅为一般构造要求。
- 1.4 碳纤维片材的布置应与板的受力情况相适应，受拉纤维的方向与板的拉应力方向应一致，现浇板一般应双面双向加固，预制板可单面加固。

2. 现浇楼板碳纤维片材加固

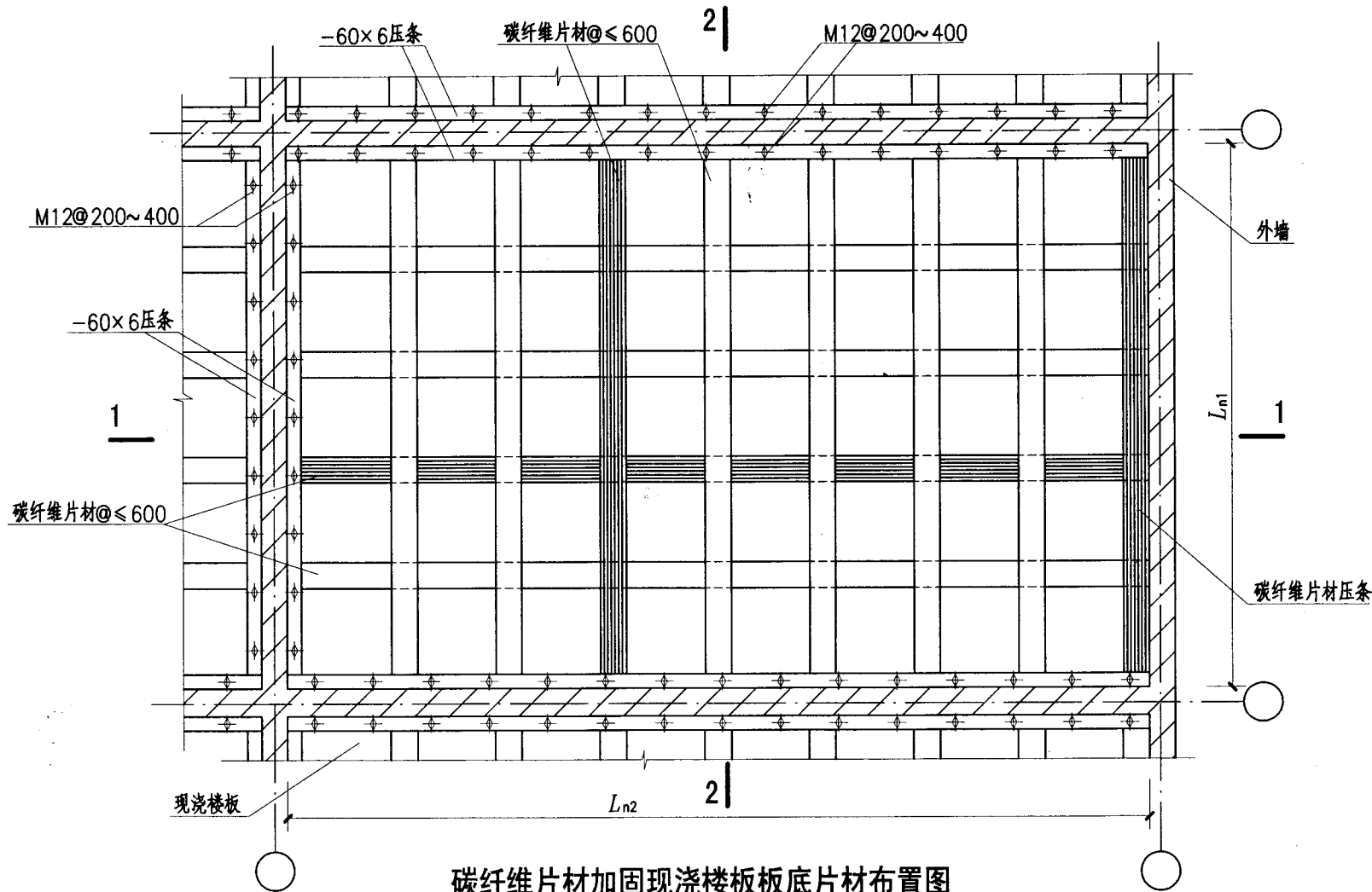


- 2.1 砌体结构现浇楼盖双向板 ($L_{n2}/L_{n1} \leq 2$) 应双面双向加固，单向板 ($L_{n2}/L_{n1} > 2$) 可单向双面加固。
- 2.2 支座部位负弯矩区的加固，当有墙体阻隔时，一般可采用穿孔螺栓及角钢传递弯矩，角钢兼作压紧碳纤维片材作用，并应后灌环氧使之结为一体。
- 2.3 跨中正弯矩区加固，直接条粘碳纤维片材即可。但两端宜设压条进行附加锚固。

3. 预制楼板碳纤维片材加固

- 3.1 碳纤维片材加固预制混凝土简支板时，碳纤维片材一般宜布置在板底主肋部位，可将相邻两片材合而为一，骑缝粘贴。
- 3.2 碳纤维片材两端应设压条进行附加锚固。

碳纤维片材加固楼板说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	马颖芳	设计	马颖芳
						页	E-4



碳纤维片材加固现浇楼板板底片材布置图

(仰视, 且 $1 \leq L_{n2}/L_{n1} \leq 2$)

碳纤维片材加固现浇楼板板底平面图

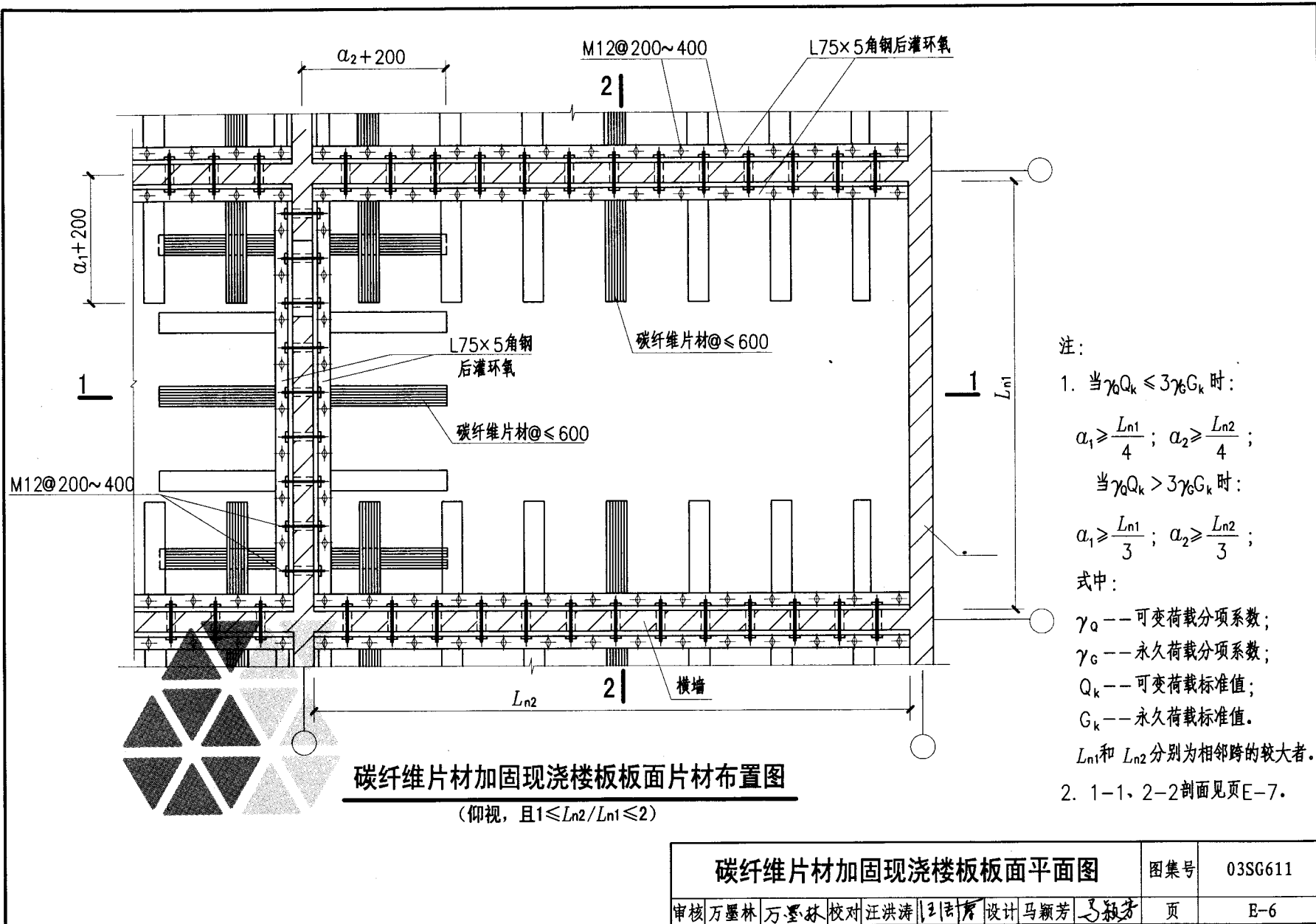
图集号

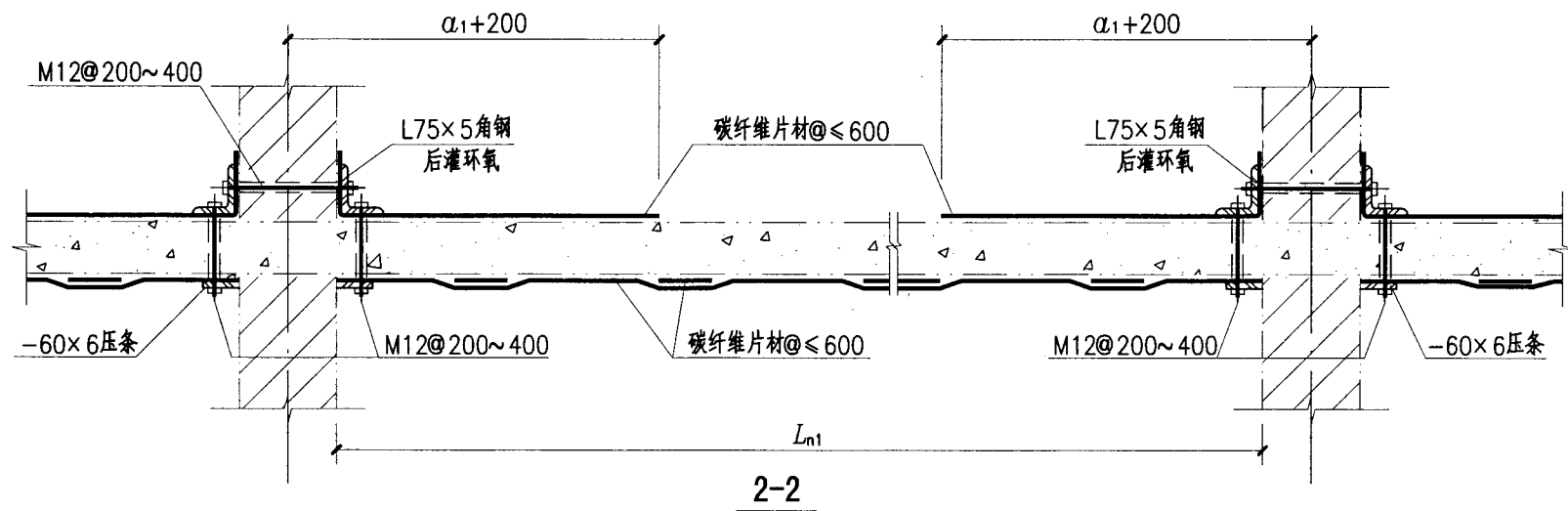
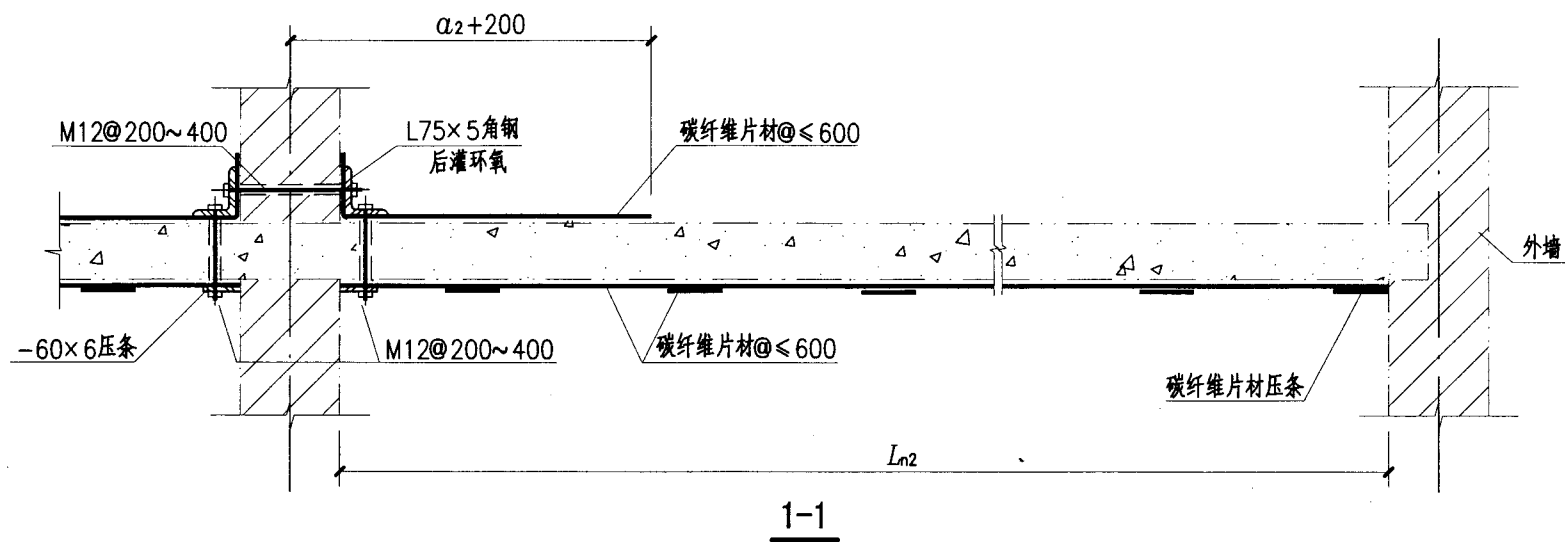
03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-5





注: $L_{n2} \geq L_{n1}$.

碳纤维片材加固现浇楼板板面剖面图

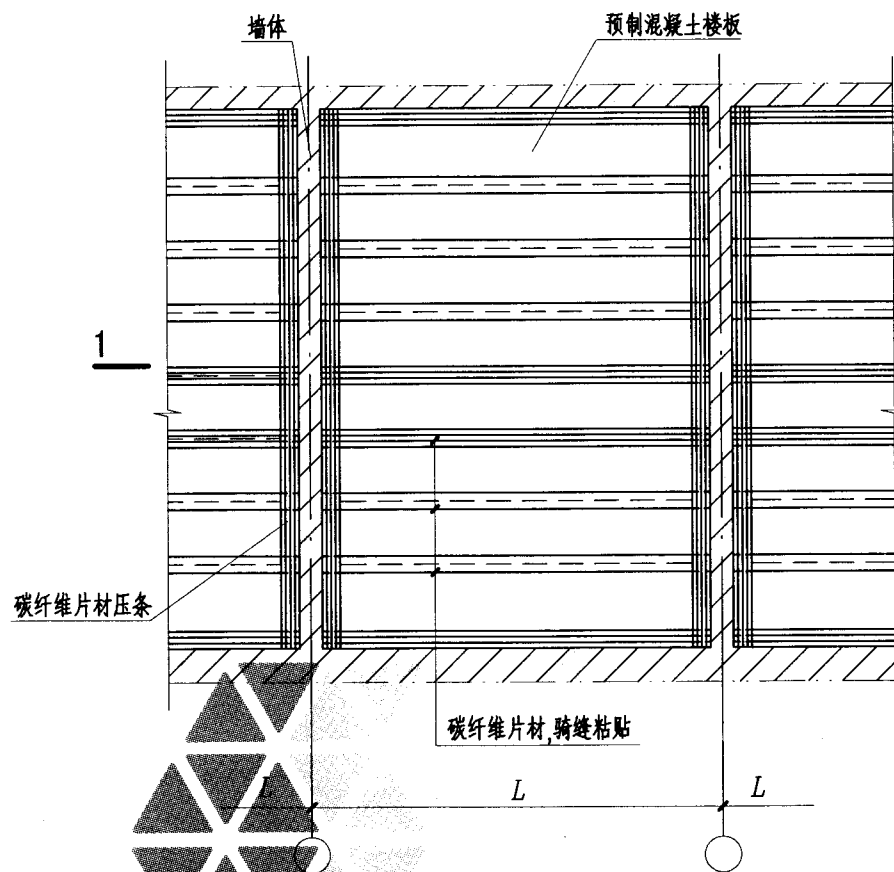
图集号

03SG611

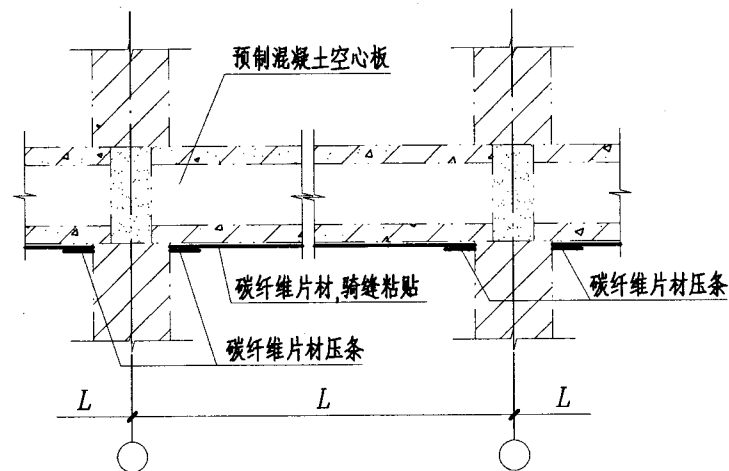
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-7



碳纤维片材加固预制楼板片材布置图 (仰视)



1-1

碳纤维片材加固预制楼板平面图

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-8

楼板开洞加固说明

1. 基本规定

1.1 楼板开洞加固应根据楼板的性质（梁式楼盖、无梁楼盖、简支板、连续板、单向板、双向板、预应力板、非预应力板）、开洞部位（边缘、中部）、开洞大小及形状等差异，分别采用相应的加固方法。

1.2 楼板开洞后局部切断了原有传力路径和配筋，一方面促使洞口周边板的内力增大，造成应力集中，另一方面板筋减少，承载力降低，因此应对开洞后的结构进行内力分析和承载力验算，根据计算结果，进行洞口加固设计。

1.3 作为简化处理，当垂直于板受力方向的洞口宽度 b 或孔洞直径尺寸 $D \leq 1000\text{mm}$ 时，可采用补偿配筋法，将板中切断的钢筋（ $A_s f_y$ ），补设于洞口边。补加的钢筋（包括钢板、碳纤维板等）总量，应 $\geq 1.2 A_s f_y$ ，且不宜将预应力钢筋切断。当开洞必须切断预应力筋时，应于洞口四周设封闭型钢框，将切断的预应力筋和预应力转换锚固于型钢框。

1.4 当洞口边存在集中荷载，以及 b 或 $D > 1000\text{mm}$ 时，应于洞口边另设边梁支承传力。

2. 简支单向/双向楼板开洞粘钢加固

简支楼板开洞采用粘钢加固时，钢板全部粘贴于洞周边底面，受力较大方向钢板可粘贴在最外层（后粘），受力较小方向钢板粘贴于里层（先粘）。此时，先贴钢板应于混凝土贴面处进行开槽，开槽深

度 $> \delta + 3\text{mm}$ （ δ 为钢板厚度），以保证先贴钢板面不高出楼板底面。

3. 连续单向/双向楼板开洞粘钢加固

当开洞位于板负弯矩区时，往往因墙体阻碍，钢板难于布置，此时可采用螺栓及短角钢穿墙拉结锚固传递拉力。但应注意角钢应先与钢板焊接，粘贴时角钢面及相应墙面也应刮胶。

4. 简支单向/双向楼板开洞碳纤维片材加固

简支楼板开洞采用碳纤维片材加固时，碳纤维片材布置方式与粘钢加固相似，全部粘贴于洞口周边底面。

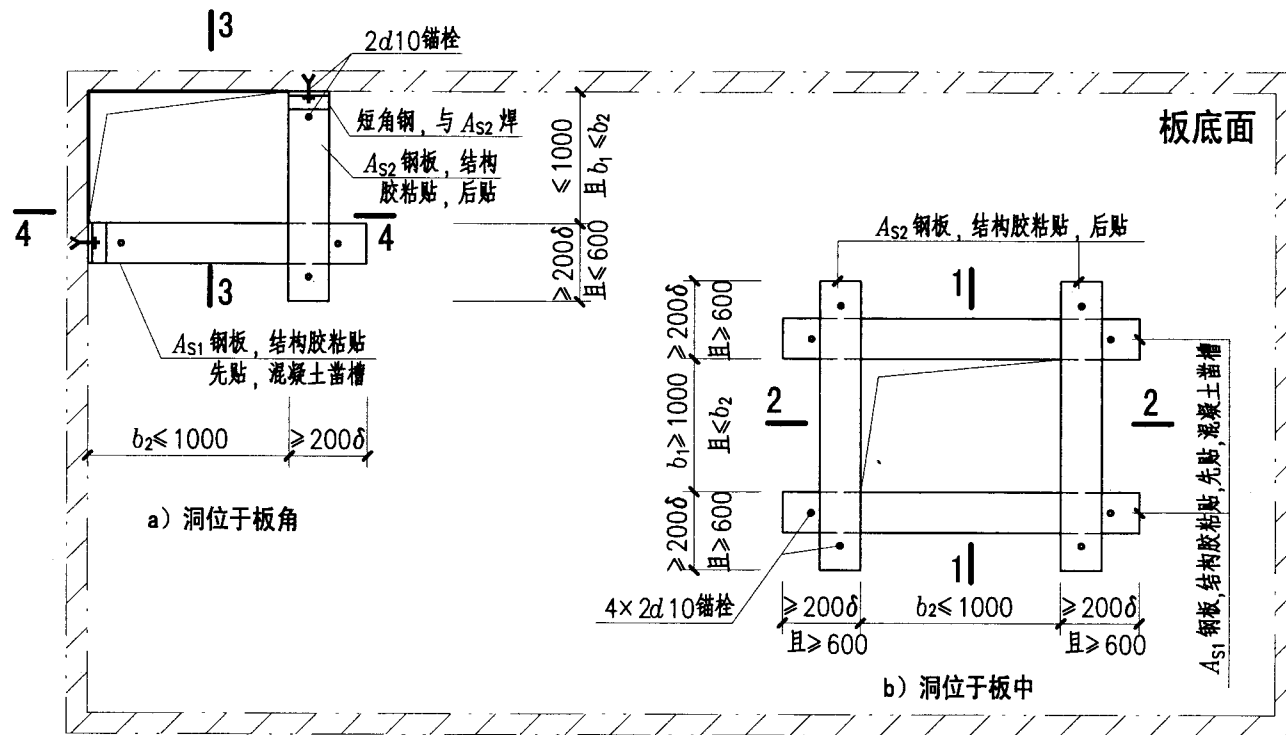
5. 连续单向/双向楼板开洞碳纤维片材加固

连续板负弯矩区开洞碳纤维片材加固，原则上只适用于支座顶面无障碍物情况。

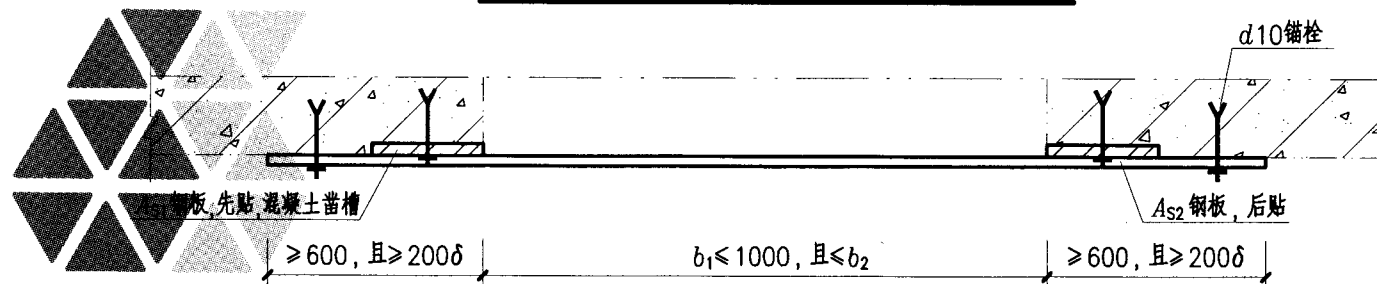
6. 楼板开洞增设型钢梁加固

当洞口边存在较大集中荷载，以及 b 或 $D > 1000\text{mm}$ 时，应于洞口边增设边梁，以支承楼板。为便于施工，一般采用型钢边梁。边梁与板间辅助于锚栓连接；边梁端部应入墙，墙凿洞大小应满足局部承压要求，洞以C20微膨胀混凝土灌填。

楼板开洞加固说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	E-9



粘钢加固简支单向/双向板开洞（仰视）



1-1

粘钢加固简支单向/双向板开洞

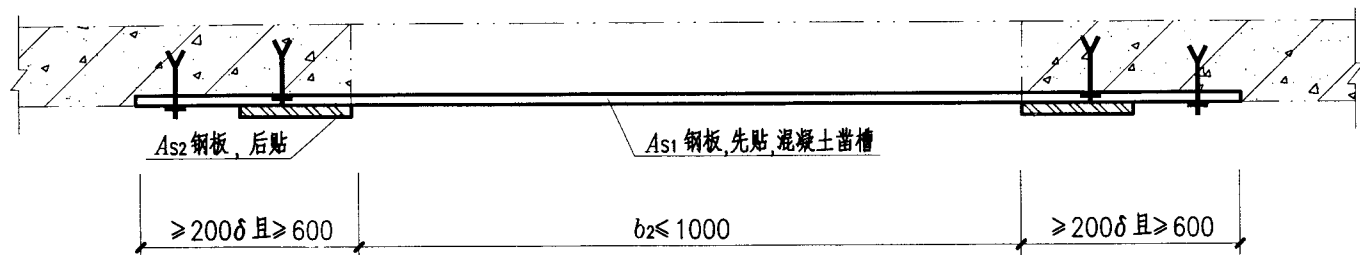
图集号

03SG611

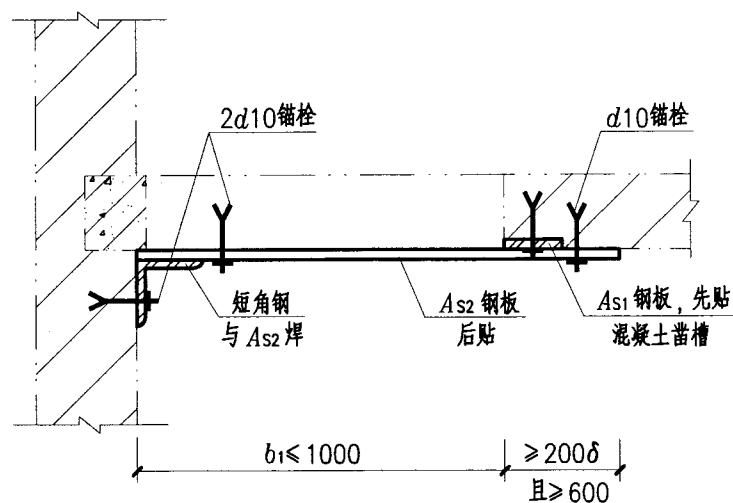
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

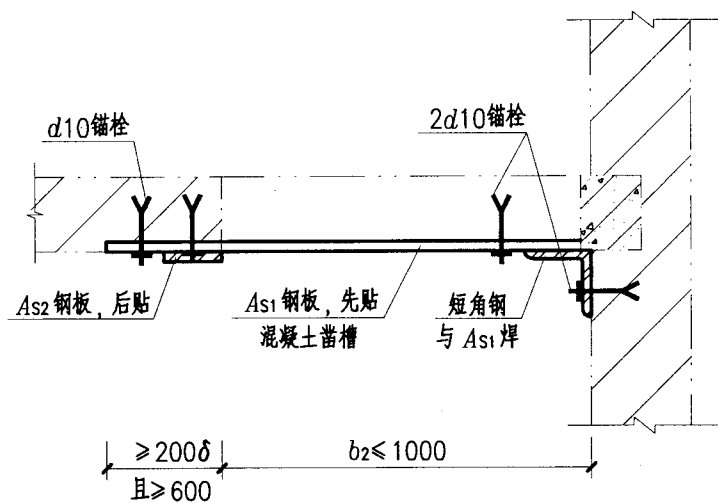
E-10



2-2



3-3



4-4

粘钢加固简支单向/双向板开洞剖面图

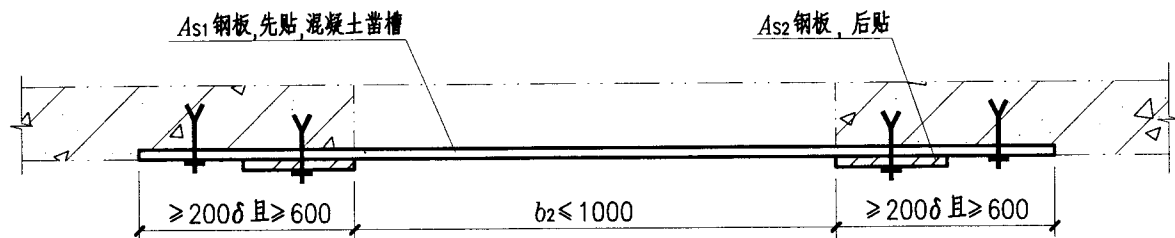
图集号

03SG611

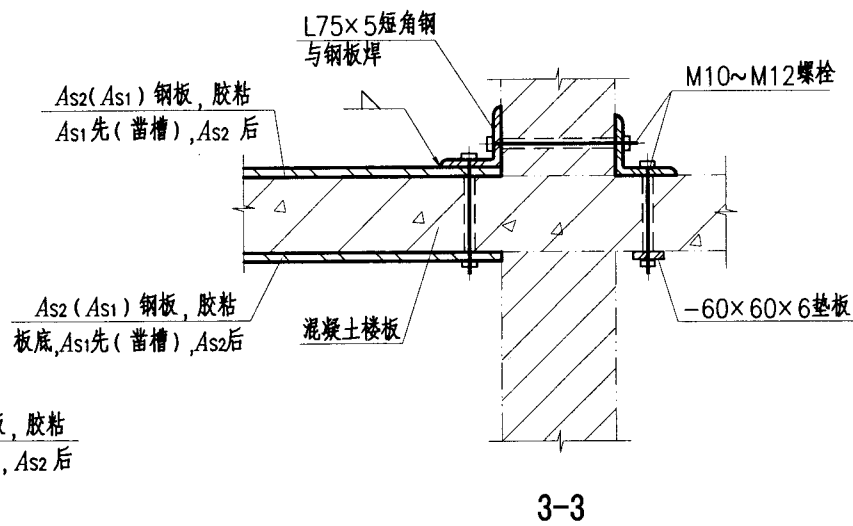
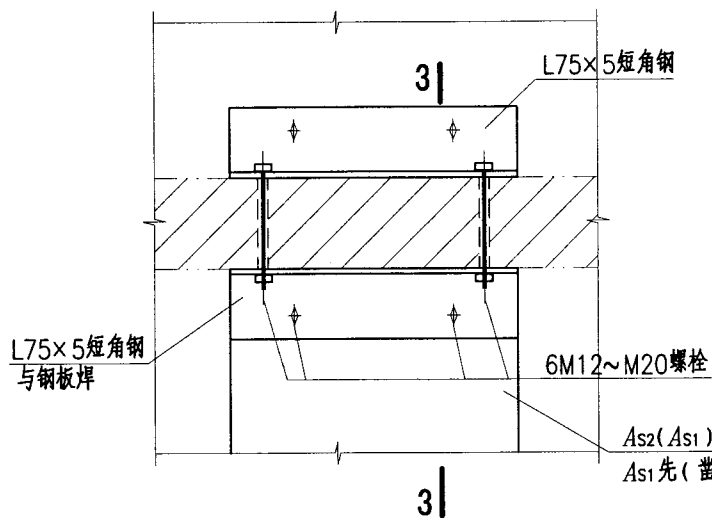
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-11



2-2



粘钢加固连续单向/双向板开洞剖面图

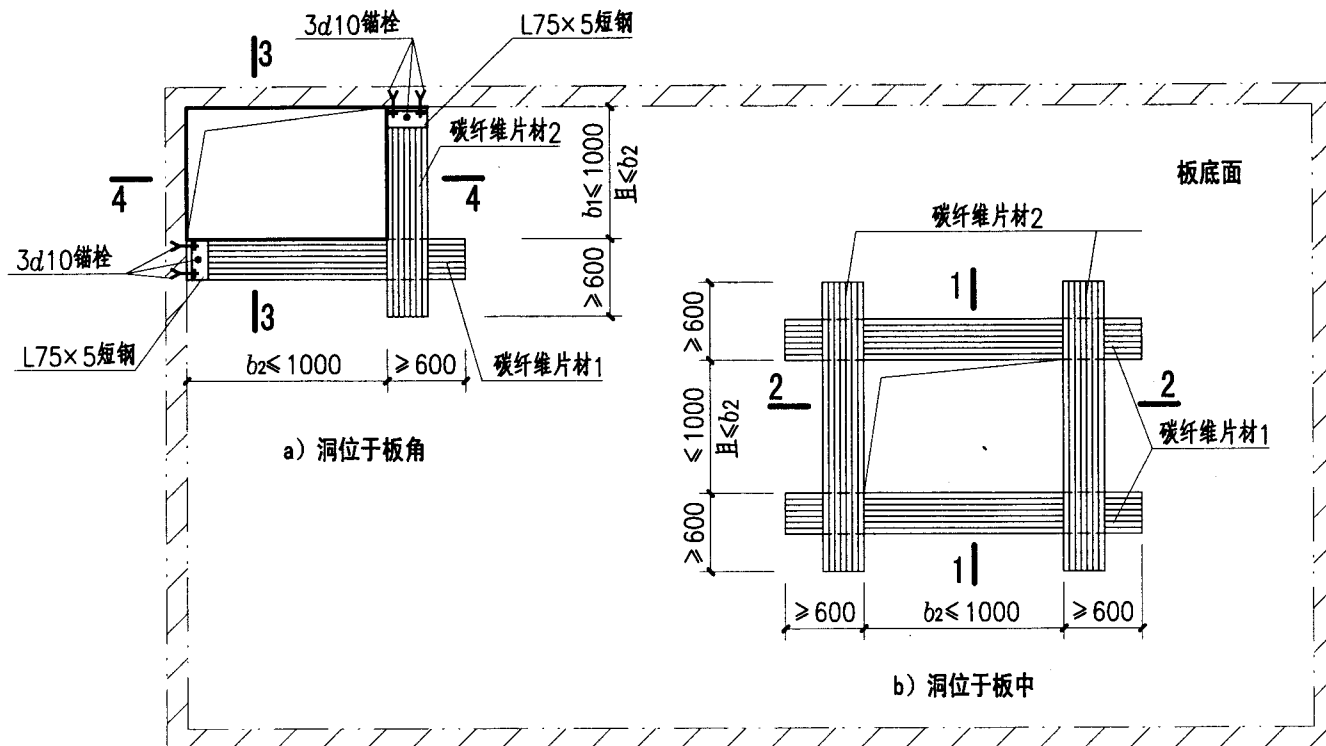
图集号

03SG611

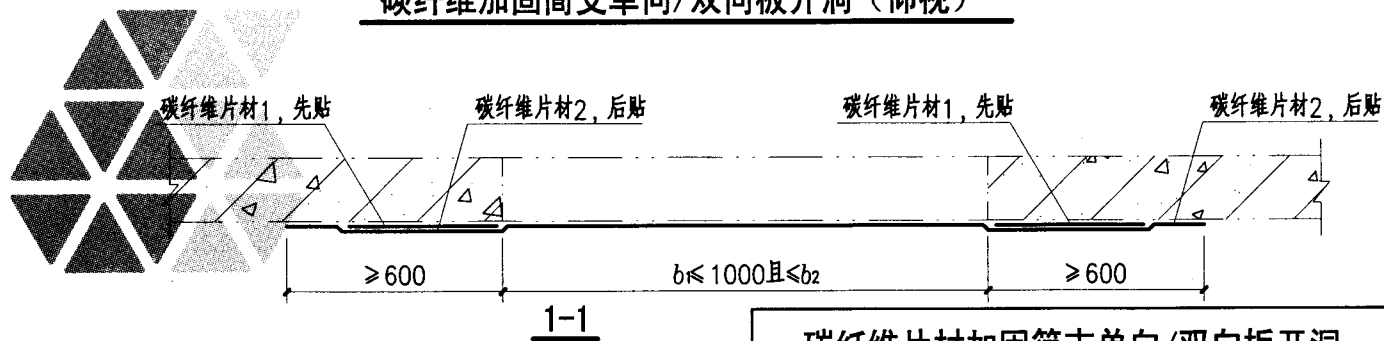
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-13



碳纤维加固简支单向/双向板开洞（仰视）



碳纤维片材加固简支单向/双向板开洞

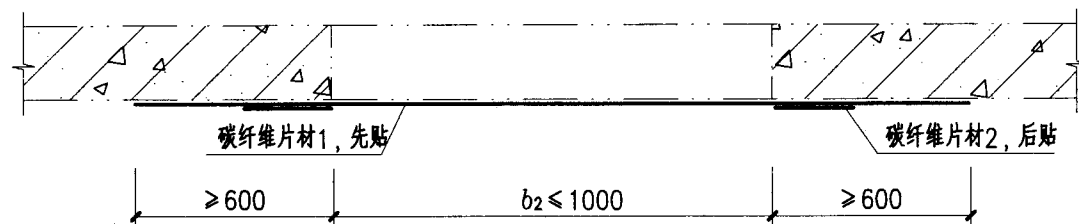
图集号

03SG611

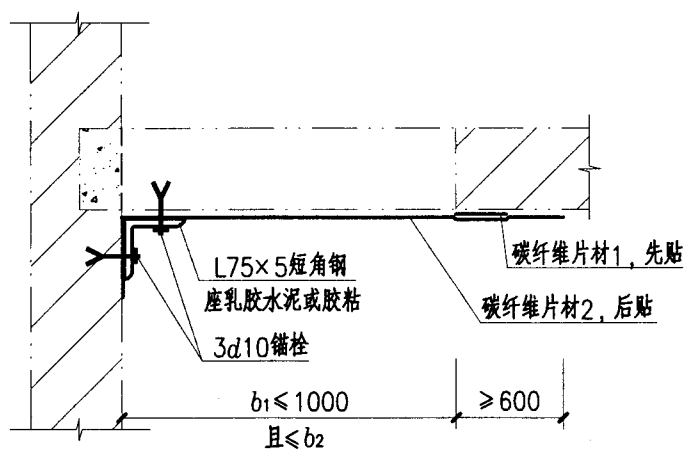
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

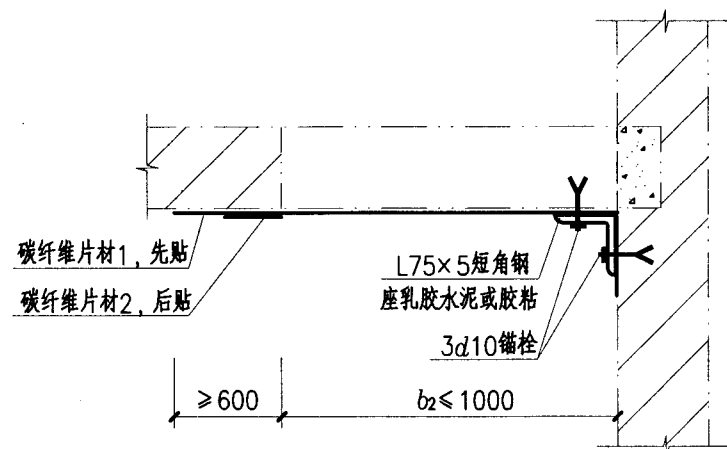
E-14



2-2



3-3



4-4

碳纤维片材加固简支单向/双向板开洞剖面

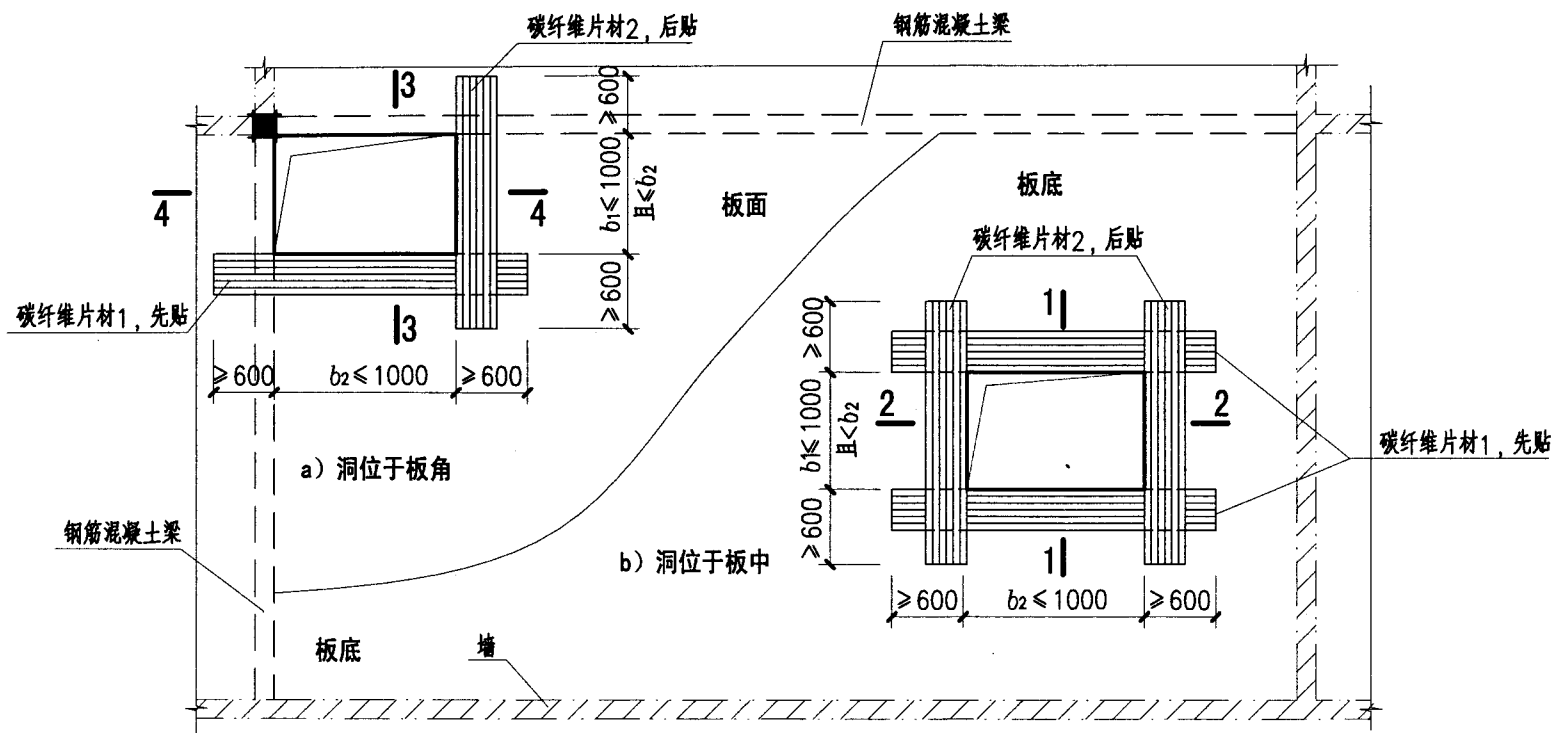
图集号

03SG611

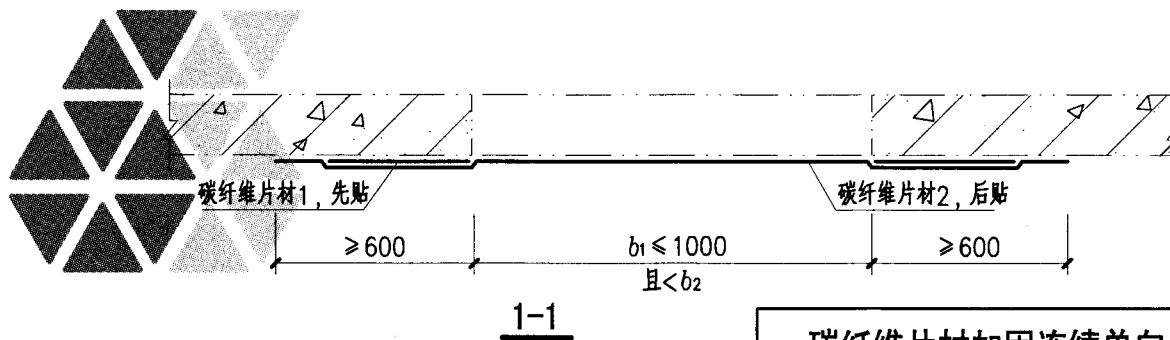
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

E-15



碳纤维片材加固连续单向/双向板开洞（俯视/仰视）



碳纤维片材加固连续单向/双向板开洞

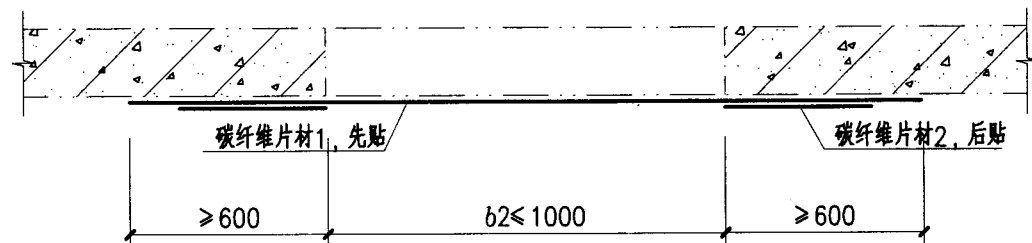
图集号

03SG611

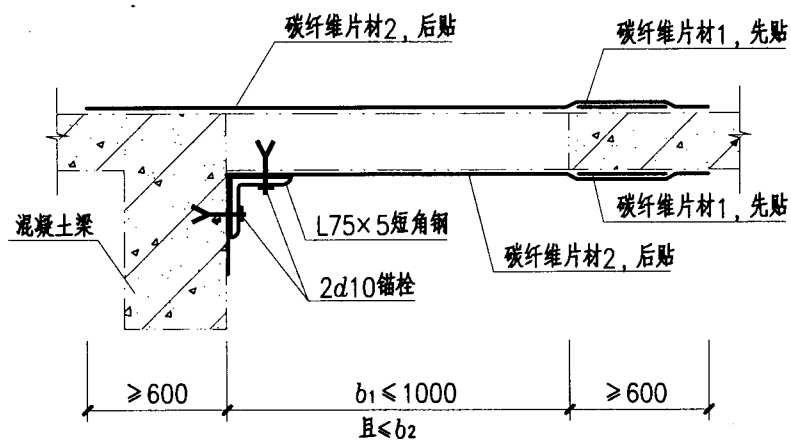
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

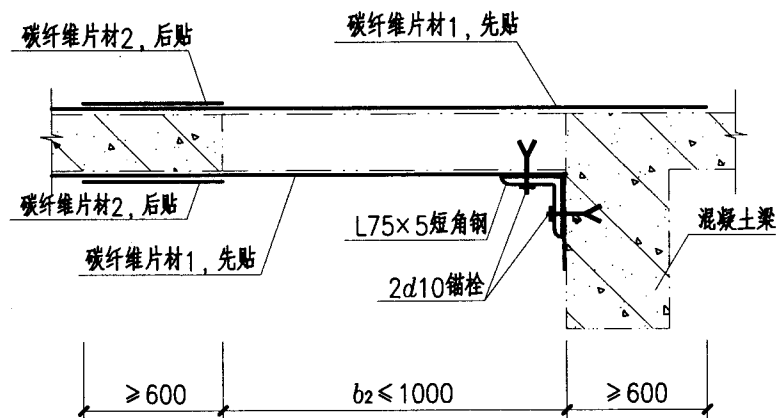
E-16



2-2



3-3



4-4

碳纤维片材加固连续单向/双向板开洞剖面

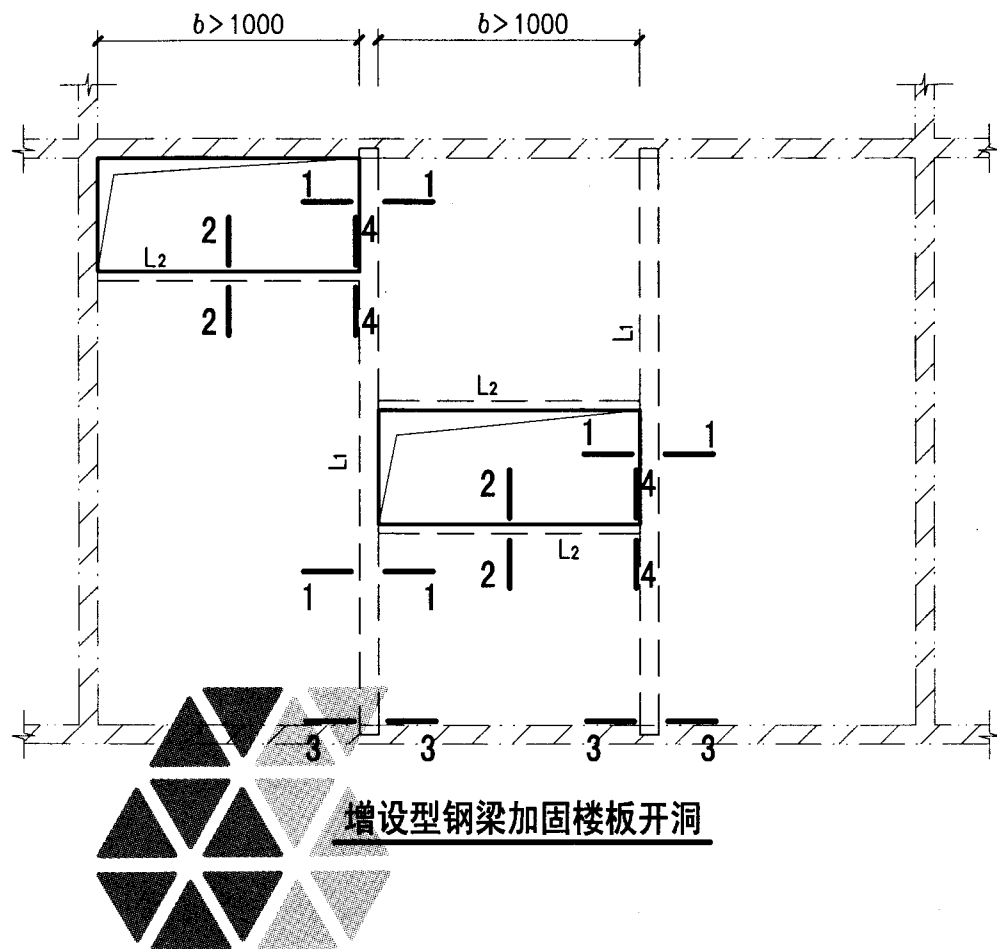
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

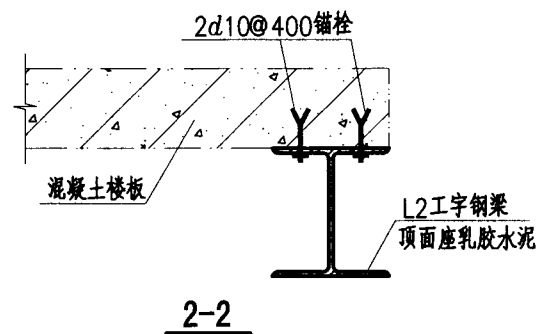
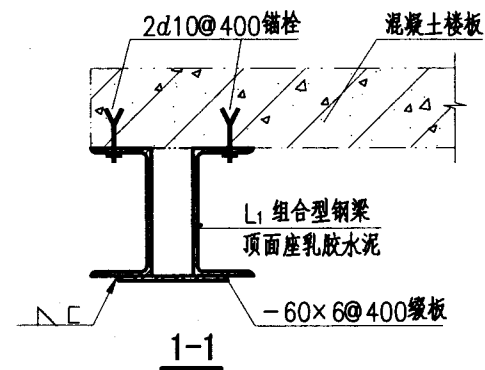
页

E-17

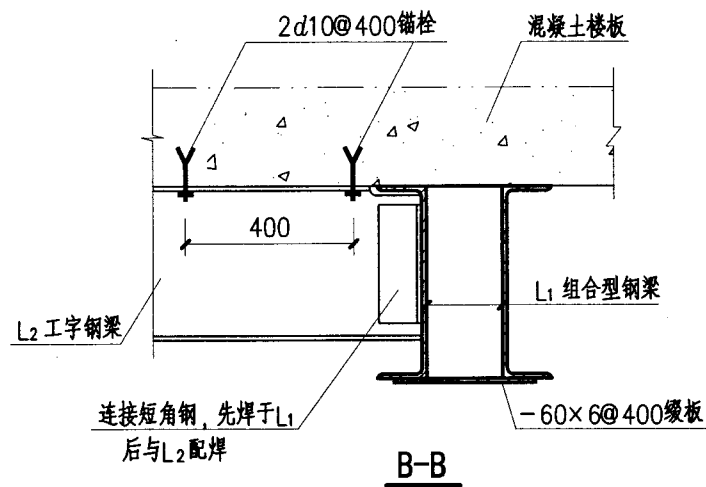
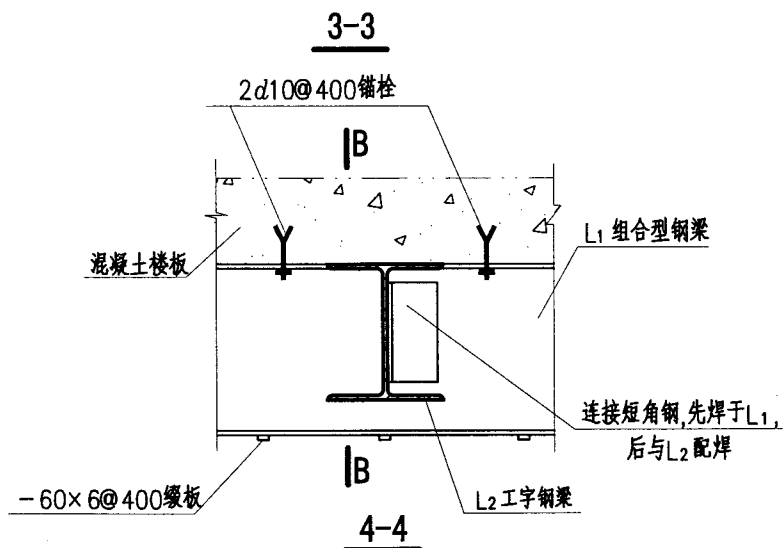
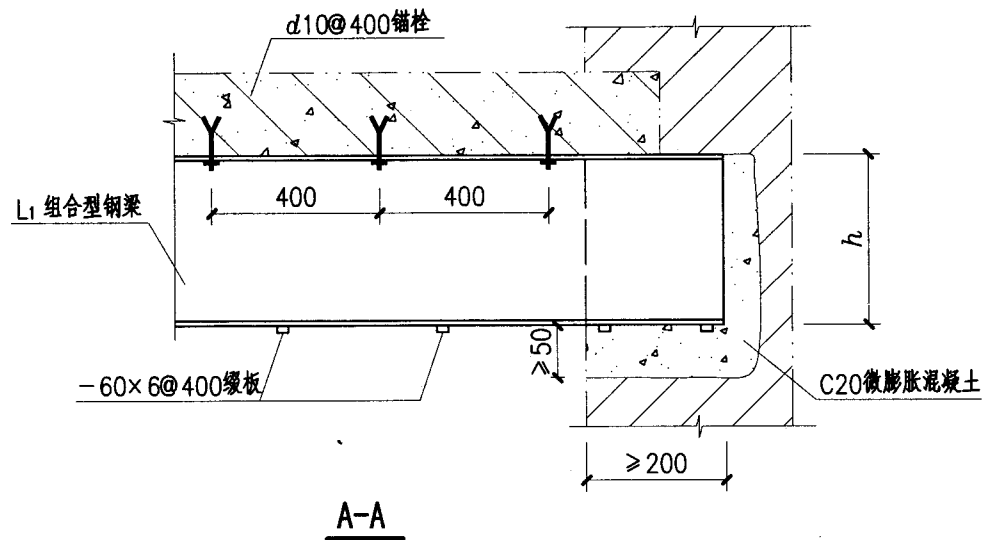
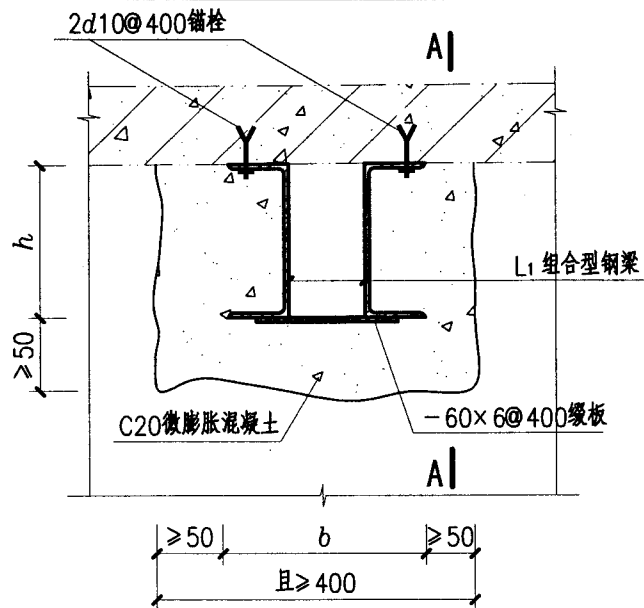


增设型钢梁加固楼板开洞

注：3-3、4-4剖面见页E-19。



增设型钢梁加固楼板开洞(一)					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	E-18



增设型钢梁加固楼板开洞(二)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-19

楼（屋）盖裂缝修补说明

1. 修补方法选择

混凝土结构裂缝修补方法，主要有表面处理法、灌浆法、填充法及表面涂渗透性防水剂法等，分别适用于不同情况，应根据裂缝成因，裂缝性状，如裂缝宽度、裂缝深度、裂缝是否稳定、钢筋是否锈蚀，以及修补目的不同，按表1-1规定选用。

2. 修补材料

修补裂缝所用材料主要是以有机高聚合物为基料的各种粘合剂和密封剂，或掺入定量水泥的混合物。常用的高分子聚合物有环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯、酚醛树脂、聚醋酸乙烯、聚乙烯醇（108胶）、甲基丙烯酸酯（甲凝）、丙烯酰胺（丙凝）、聚氯乙烯、硅酸钠（水玻璃）、有机硅、氯丁橡胶、丁苯橡胶等。由于性能及价格差异较大，应根据裂缝成因、结构类型及修补目的合理选用。当用于恢复结构承载力和耐久性时，应选用粘结力强、强度高的热固性或热塑性粘合剂；用于密封防水时，应选用极限变形值大的弹性体密封剂；对于活动性裂缝，应选用延伸率大的弹性材料。下面推荐几种楼（屋）盖结构裂缝修补常用材料配方，供参考。

裂缝修补方法选择 表1-1

修补目的	裂 缝 性 状		修 补 方 法			
	稳定状况	宽度(mm)	表面处理法	灌浆法	填充法	表面涂渗透性防水剂
增强 防水性能	已稳定	<0.2	○	△		○
		0.2~1.0	△	○	○	
	未稳定	<0.2	△	△		○
		0.2~1.0	△	○	○	
增强 承载力 及耐久性	已稳定	<0.2	○	△	△	
		0.2~1.0	△	○	○	
		>1.0		△	○	
	未稳定	<0.2	△	△	△	
		0.2~1.0	△	○	○	
		>1.0		△	○	
	深度较大的裂缝			○		
	锈蚀性裂缝				○	

注： 表示首选方法， 表示因条件而异的可选方法。

楼（屋）盖裂缝修补说明（一）						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王 磊	设计	马颖芳
						页	E-20

2.1 甲基丙烯酸酯灌浆液

甲基丙烯酸酯浆液俗称“甲凝”，是一种常用的混凝土裂缝修补材料，特点是粘度很小，仅 $1\text{mpa}\cdot\text{s}$ ，最小可灌 0.05mm 左右的裂缝，渗透深度可达 $4\sim 6\text{mm}$ ，可带水作业，修复后的基材整体性好。甲基丙烯酸酯浆液配方及性能指标见表2.1-1、表2.1-2。

2.2 环氧树脂灌浆液

环氧树脂浆液的优点是粘结强度高、收缩率小、耐久性好，是受力和裂缝修补的常用材料。其配方及性能指标见表2.2-1、表2.2-2。

3. 表面处理法

表面处理法是针对微细裂缝（裂缝宽度小于 0.2mm ），采用弹性涂膜防水材料、聚合物水泥膏及渗透性防水剂等，涂刷于裂缝表面，达到恢复其防水性及耐久性的一种常用裂缝修补方法。该法施工简单，但涂料无法深入到裂缝内部。表面处理法分骑缝涂复修补及全部涂复修补。对于稀而少的裂缝，可骑缝涂复修补（图3-1），对于细而密的裂缝应采用全部涂复修补。表面处理由于涂层较薄，涂复材料应选用粘着力强且不易老化的材料。对于活动性裂缝，尚应采用延伸率较大的弹性材料。

表面处理法的施工要点是，先用钢丝刷将混凝土表面刷毛，清除表面附着污物，用水冲洗干净，干燥后先用环氧胶泥、乳胶水泥等嵌

补混凝土表面缺损，最后才用所选择的材料涂复。注意，涂复应均匀，不得有气泡。

4. 灌浆法

灌浆法又称注入法，是采用各种粘度较小的粘合剂及密封剂浆液灌入裂缝深部，达到恢复结构整体性、耐久性及防水性的目的（图4-1）。适用于裂缝宽度较大（ $\geq 0.3\text{mm}$ ）、深度较深的裂缝修补，尤其是受力和裂缝的修补。

灌浆法施工应按以下工艺流程进行：

4.1 埋设灌浆嘴（盒、管）

对于细（ $\leq 0.3\text{mm}$ ）而浅的裂缝，可用钢丝刷沿缝进行表面刷毛和清洁处理，然后骑缝用环氧胶泥（表4-1）粘贴灌浆盒或灌浆嘴；对于宽而深的裂缝（宽 $> 0.3\text{mm}$ ），宜沿缝开凿V形槽，然后骑槽粘埋灌浆嘴；对于大体积混凝土结构上的很深裂缝，应骑缝钻孔或斜向钻孔至裂缝深部，然后在孔内埋设灌浆管等。灌浆盒、灌浆嘴及灌浆管设于裂缝交叉处、较宽处、端部及裂缝贯穿处等部位。盒、嘴间距 $400\sim 1000\text{mm}$ ，灌浆管距离为 $1000\sim 2000\text{mm}$ ，原则上，缝窄应密，缝宽可稀，但每条裂缝至少须有一个进浆孔和排气孔。

楼（屋）盖裂缝修补说明（二）						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	页
							E-21

甲基丙烯酸酯灌浆液配方 表2.1-1

材料名称	作用	参考用量(质量份)
甲基丙烯酸甲酯(MMA)	主体粘料	100份
过氧化苯甲酰(BPO)	引发剂	0.5~1.5份
N,N-二甲苯胺(DMA)	促进剂	0.3~1.0份
没食子酸丙酯(PA)	阻聚剂	200~600mg/kg
对甲苯亚磺酸(TSA)	除氧剂	0.5~1.0份
丙烯酸羟丙酯(HPA)	改性剂	0~10份
丙烯酸羟乙酯(HEA)	改性剂	0~10份
丙烯酸丁酯(BA)	改性剂	0~15份
丙烯酸(AA)	改性剂	0~5份
醋酸乙烯(VAc)	改性剂	0~15份

甲基丙烯酸酯浆液性能指标 表2.1-2

项 目	指 标
压缩强度(MPa)	60.0~85.0
拉伸强度(MPa)	13.5~17.5
弹性模量(MPa)	$2.75 \sim 3.30 \times 10^3$
灌注混凝土浆液后, 28天龄期, 室内实验, 干缝	2.0~2.8
室外实验, 干缝	1.76~2.55
室内实验, 湿缝	2.19(平均)
室外实验, 湿缝	0.64~1.68
粘结剪强度(MPa):	
混凝土试件(干缝)	2.4~3.6
花岗岩人工缝(干缝)	4.1~8.0
强度增长速度	7~14天可达28天的80%以上

普通环氧树脂浆液配方及性能 表2.2-1

材料及性能指标	配 方		材料及性能指标	配 方	
	I	II		I	II
环氧树脂(6101)	100份	100份	抗冲击强度(J·cm ⁻¹)	-	5.6
环氧丙烷丁基醚(501)	40份	40份	劈裂粘接强度(MPa)		
糠醇环氧树脂(662)	-	30份	干缝	1.9	2.03
聚酰胺树脂(651)	15份	-	湿缝	0.96	1.41
二乙烯三胺	-	18份	粘度(mPa·s)		
多乙烯多胺	15份	-	初始	19.3	18.3
压缩强度(MPa)	109.5	95.2	80min	31.4	62.3
拉伸强度(MPa)	15.7	41.5			

使用糠醛丙酮的环氧树脂浆液组成及性能 表2.2-2

材料及性能指标		配方及性能指标	材料及性能指标		配方及性能指标
浆液组成(质量份)	环氧树脂(6101)	100	压缩强度(MPa)	70~100	
	糠醛丙酮	70	拉伸强度(MPa)	7~30	
	丙酮	20~40	弯曲强度(MPa)	1~30	
	半醛亚胺	30	劈裂粘接强度(MPa)		
	间苯二酚	5	干缝隙有水缝	1.9~3.1 1.3~1.9	
			起始粘度(mPa·s)	30~150	

注: 使用糠醛丙酮作稀释剂的环氧树脂浆液早期发热量低, 固化快, 韧性好。

楼(屋)盖裂缝修补说明(三)

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 E-22

环氧胶泥配方

表4.1

材料名称	规格	配合比 (重量比)	
		1	2
环氧树脂	6101号或6105号	100	100
邻苯二甲酸二丁酯	工 业	30	10
甲 苯	工 业	—	10
二乙烯三胺或乙二胺	工 业	13~15 (8~10)	13~15 (8~10)
水 泥		350~400 (250~300)	350~400 (250~350)

注：括号外配方用于粘嘴，括号内用于封缝。

4.2 封缝

封缝目的在于使裂缝形成一个密闭性空腔。对于不凿槽裂缝可用环氧胶泥封缝，先沿裂缝刷一道环氧树脂基液，后抹一层厚1mm左右、宽20~30mm的环氧胶泥；也可用环氧树脂粘贴1~3层脱蜡玻璃丝布封缝，宽80~100mm。对于凿V形槽裂缝，可用水泥砂浆封缝，为增强砂浆与界面的粘着力，应先于槽面上刷一层环氧树脂浆液，然后才嵌填水泥砂浆。

4.3 密封检查

为保证密闭空腔的密闭性及承受灌浆压力作用，应对封缝密封效果进行检查。办法是，待封缝胶泥或水泥砂浆固化后，沿缝涂一层肥皂水，并从灌浆嘴向缝中通入压缩空气，若无冒泡现象，表示密封效

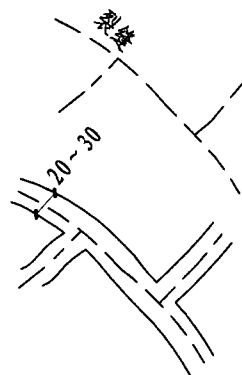


图3-1 骑缝表面修补裂缝示意

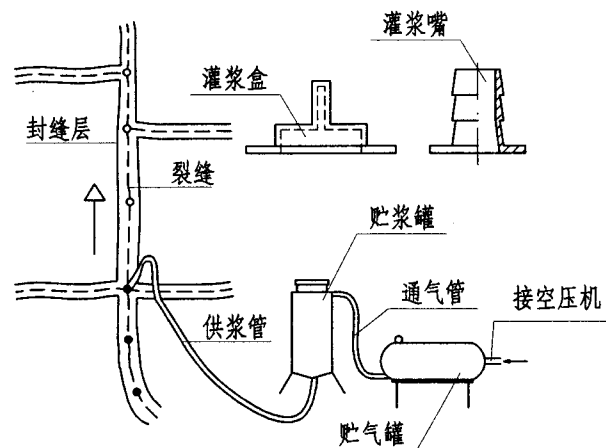


图4-1 化学灌浆修补裂缝示意

楼（屋）盖裂缝修补说明（四）

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

E-23

果良好，否则应予修补。

4.4 配制浆液

灌浆材料要求粘结力强，可灌性好，因此，树脂类材料较水泥类材料应用得普遍，尤其是环氧树脂；树脂水泥浆一般仅用于宽度大于2mm的特大裂缝灌浆。环氧树脂粘结强度虽高，但极限变形值较小，仅2%，有时在已修补过的裂缝附近还会出现新的裂缝，故对于活动性裂缝，应采用改性环氧树脂、聚氨酯或环氧树脂加蚂蝗钉（图4.4-1）等。浆液可灌性与浆液粘度及灌浆压力有关，粘度愈大所需压力就愈大，且灌浆时间很长，对于不贯通裂缝，难于将浆液灌注到裂缝深部。可灌性与固化时间长短及固化后所具有的粘结强度往往是相互矛盾的，使用时应根据不同修补目的和施工条件，选用性能及可灌性均能满足要求的最佳配方。一次配制浆液数量，应视浆液凝固时间及灌浆速度而定。

4.5 灌浆

灌浆主要设备为灌浆泵，包括贮浆罐、贮气罐、空压机或手动气泵；附属设备包括灌浆嘴（或灌浆盒、灌浆管）、连接管道及搅拌器等。灌浆前应检查各设备，并接通管路，用压缩空气将孔道及裂缝内粉尘吹净。灌浆由缝的一端灌向另一端，竖缝由下往上灌。化学灌浆压力为0.2~0.4MPa，水泥浆灌浆压力为0.4~0.8MPa灌浆。压力应逐渐升高，防止骤然加压使裂缝扩大。每次灌浆以邻近贴嘴冒

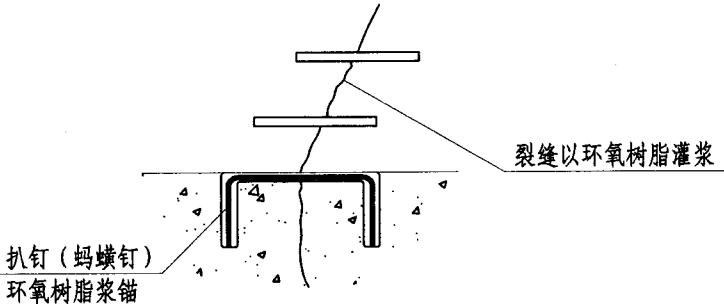


图4.4-1 活动裂缝以环氧灌浆加扒钉处理

浆为准，冒浆后立即用木塞塞紧；依次压灌，直至最后一个贴嘴冒浆，并用木塞塞紧，保持恒压继续压灌。当吸浆率小于0.1L/min时，再继续灌5~10min后即可停止灌浆。灌浆结束后，应立即清洗管道及设备。

灌浆是一个细致而漫长的过程，用增大压力来提高灌浆速度，往往适得其反。近来已研制出低压低速灌浆法，如冶金建筑研究总院研制的YJ自动压力灌浆器，使用时只须粘附于裂缝表面，一条裂缝安一个，由弹簧自动加压，可长时间连续灌入，效果较好。

4.6 封口结束

灌浆后，待缝内浆液初凝而不外流时，可拆下灌浆嘴（盒），用环氧胶泥或灌浆液水泥膏，对灌浆孔进行封口，并抹平。清除灌浆嘴

楼（屋）盖裂缝修补说明（五）					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	E-24

(盒)上浆液,以备重复使用。

4.7 灌浆质量检查

灌浆密实情况,一般可采用向缝中通入压缩空气或压力水检验,也可钻芯取样检查浆体的外观质量,测试浆体的力学性能。

5. 填充法

填充法又称凿槽法,是沿裂缝将混凝土开凿成“U”或“V”形槽,然后嵌填各种修补材料,达到恢复防水性和耐久性,以及部分恢复结构整体性的目的,适用于数量较少的宽大裂缝($>0.5\text{mm}$)及钢筋锈蚀所产生的裂缝修补,见图5-1。填充法所使用的嵌填材料视修补目的而定,有环氧树脂或可挠性环氧树脂胶泥、环氧砂浆、聚合物水泥砂浆或纯水泥砂浆、聚氯乙烯胶泥以及沥青油膏等。对于活动性裂缝,应采用极限变形值较大的延伸性材料。对于锈蚀裂缝,应先展宽加深凿槽,直至完全露出钢筋生锈部位,彻底进行钢筋除锈,然后涂上防锈涂料,再填充聚合物水泥砂浆及环氧砂浆等,为增强界面粘结力,嵌填时应于槽面涂一层环氧树脂浆液。

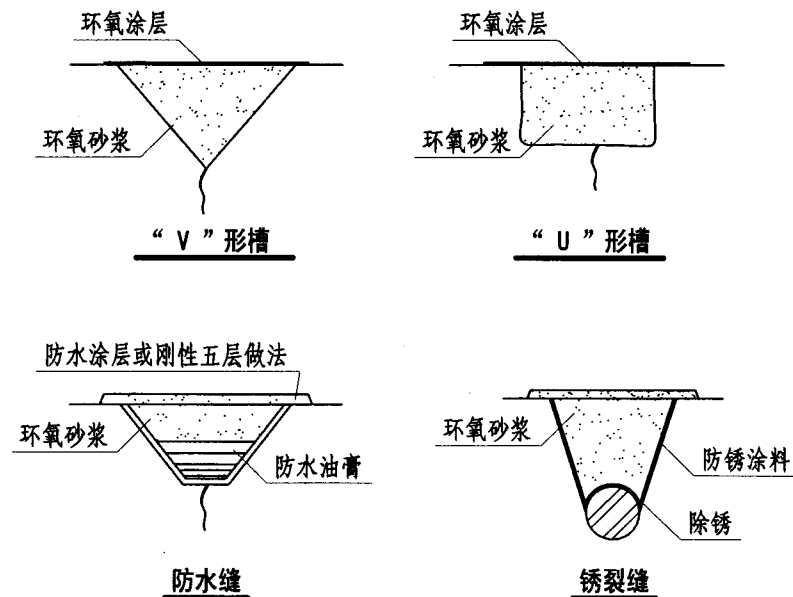


图5-1 凿槽修补裂缝示意

楼(屋)盖裂缝修补说明(六)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王洪涛	设计	马颖芳
						马颖芳	页
							E-25

新增抗震墙加固说明

当房屋因平面布局不合理、抗震横墙间距过大而导致房屋抗震承载力不满足要求时,一般宜采用新增抗震墙的办法进行加固。

1. 新增砌体抗震墙

1.1 新增砌体抗震墙的材料和构造应符合下列要求:

1.1.1 砌筑砂浆强度等级应比原墙体提高一级,且不低于M5。

1.1.2 砖强度等级不宜低于MU10;

1.1.3 墙体厚度不应小于240mm;墙体中可沿墙体高度每隔0.7~1.0m,设置一层与墙同宽的细石混凝土现浇带,厚度120mm,纵向钢筋3 ϕ 6,横向系筋 ϕ 6@200。

1.1.4 新增墙应有基础,基础的设计应考虑新旧墙基差异沉降影响,地基承载力应乘以降低系数0.8~0.85,埋深宜与原相邻抗震墙相同。

1.2 新增砌体抗震墙与原墙应有可靠连接。新旧墙体的连接可根据具体情况采用“拉结螺栓+构造柱”、“混凝土带+构造柱”及“内砌拉结螺栓+砌”等方案。

1.2.1 “拉结螺栓+构造柱”方案

该方案是在新旧墙体之间设置现浇混凝土构造柱,在构造柱中埋设拉结螺栓,与原墙拉结紧密使之结为一体。构造柱宽240mm,与新墙等厚,纵筋3 ϕ 16,箍筋 ϕ 6@250。为增强构造柱与旧墙的咬合能力,柱与旧墙连接处沿高做成60mm \times 180mm企口。拉结螺栓为M16,L型,

每楼层4个。构造柱与新墙的连接边应按现行规范设置马牙槎和拉结钢筋。

1.2.2 “混凝土带+构造柱”方案

该方案是在新旧墙体之间设置现浇混凝土构造柱,构造柱与旧墙体之间的企口扩大为现浇钢筋混凝土键,使构造柱与旧墙体拉结更为牢固。混凝土键高180mm,与新墙等厚,在原墙中的凿洞锚固长度 $>$ 240mm,每楼层3键,其纵筋4 ϕ 6,箍筋 ϕ 6,每键3道。构造柱与新墙的连接改为混凝土现浇带+拉结螺栓。现浇带厚120mm,每层4道。拉结螺栓2M12,锚入混凝土带内500mm。

1.2.3 “拉结螺栓+混凝土带”方案

该方案无构造柱,新旧墙的竖向连接主要靠嵌砌咬接,企口为60mm \times 180mm,间距500mm。混凝土现浇带厚120mm,间距500mm。2M12@500拉结螺栓锚入现浇带内,另一端钻孔穿过原墙,拧紧,使新旧墙结为一体。

1.3 新增砌体抗震墙与梁、板的连接

新增砌体抗震墙与楼盖、屋盖梁、板的连接应保证侧向荷载及竖向荷载的有效传递。为此,应保证新砌墙体与梁及板的接触面十分紧密,不得有任何松动和离空现象。据此,一般是在墙的顶部现浇120mm厚的混凝土,或楼板局部凿洞浇灌混凝土,使之与梁、板结为一体,

新增抗震墙加固说明(一)

图集号

03SG611

审核

万墨林

万墨林

校对

汪洪涛

汪洪涛

设计

马颖芳

马颖芳

页

F-1

凿洞时不得伤及板肋和板筋；也可直接砌至梁底面，再以干捻砂浆办法填塞紧密其间的缝隙。

2. 新增混凝土抗震墙

2.1 新增混凝土抗震墙应满足下列要求：

2.1.1 原墙体的砌筑砂浆强度等级不应低于M2.5，新增墙体厚度宜为120~150mm，混凝土强度等级宜采用C20；

2.1.2 墙体钢筋可按照构造要求配置，最小配筋率为0.2%，竖向和水平钢筋均可为 $\phi 10@250$ 。

2.1.3 新增混凝土抗震墙应设基础，基础的设计应考虑新旧墙基础差异沉降的影响，地基承载力计算应乘以降低系数0.8~0.85，埋深宜与原相邻抗震墙相同。

2.2 新增混凝土抗震墙与原有墙应有可靠连接，可采用“构造柱+螺栓”方案。该方案是于新旧墙体之间设置构造柱，构造柱截面为 $200 \times$ 拉结 $(b+120)$ ， b 为新增混凝土墙厚，竖向筋为 $4\phi 12$ ，箍筋为 $\phi 6@250$ 。构造柱与原墙体之间设现浇钢筋混凝土键，键高为180mm，与构造柱同厚，在原墙中的凿洞长度不小于120mm，每层3键，且竖向间距 $\leq 800 \sim 1000$ mm，销键纵筋 $4\phi 6$ ，箍筋 $\phi 6$ ，每键3道。另设U型拉结螺栓M16，每楼层4个，间距800~1000mm，一端浇筑锚固于构造柱中，另一端钻孔穿过原墙，拧紧，使新旧墙结为一体。

2.3 新增混凝土抗震墙与楼板、梁的连接，应根据情况的不同，采用相应的方案。

2.3.1 对于实心楼板，可采用局部凿孔连接浇筑方案。即在楼板上于新增墙部位局部凿孔 b （墙厚） $\times 200$ mm，孔间距500mm，但不得断板筋。墙中竖向钢筋可用等代筋 $\phi 14@500$ 穿过楼板，上下各搭接 l ；

2.3.2 对于空心楼板，亦可采用局部凿孔连续浇筑方案，但不得伤及混凝土肋。孔大小为 b （墙厚） $\times 200$ mm@500，也可以连续凿通，但不得断其板筋；

2.3.3 对于预制小梁及混凝土空心板，可采用局部外包混凝土套方案。即于梁两侧70mm内空心板端，局部凿孔 100 mm $\times 200$ mm@500，但不得伤及板肋和板筋，竖向钢筋代以 $\phi 14@500$ ，双面绕梁并穿过楼板配置，上下各搭接 l ；

2.3.4 对于现浇梁，竖向钢筋可采用化学植筋方法直接锚固于梁的上下两面。

新增抗震墙加固说明（二）

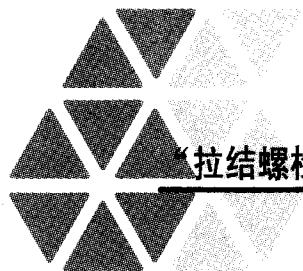
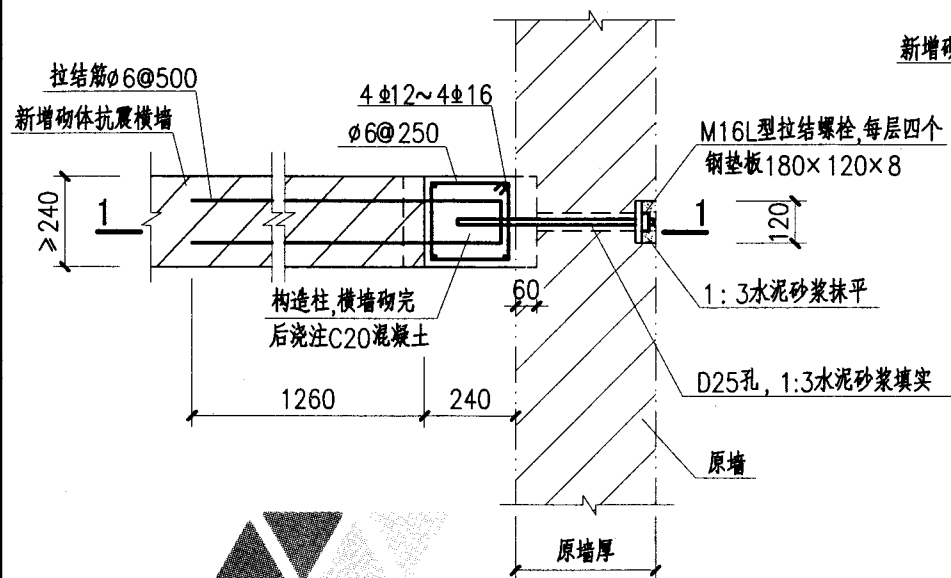
图集号

03SG611

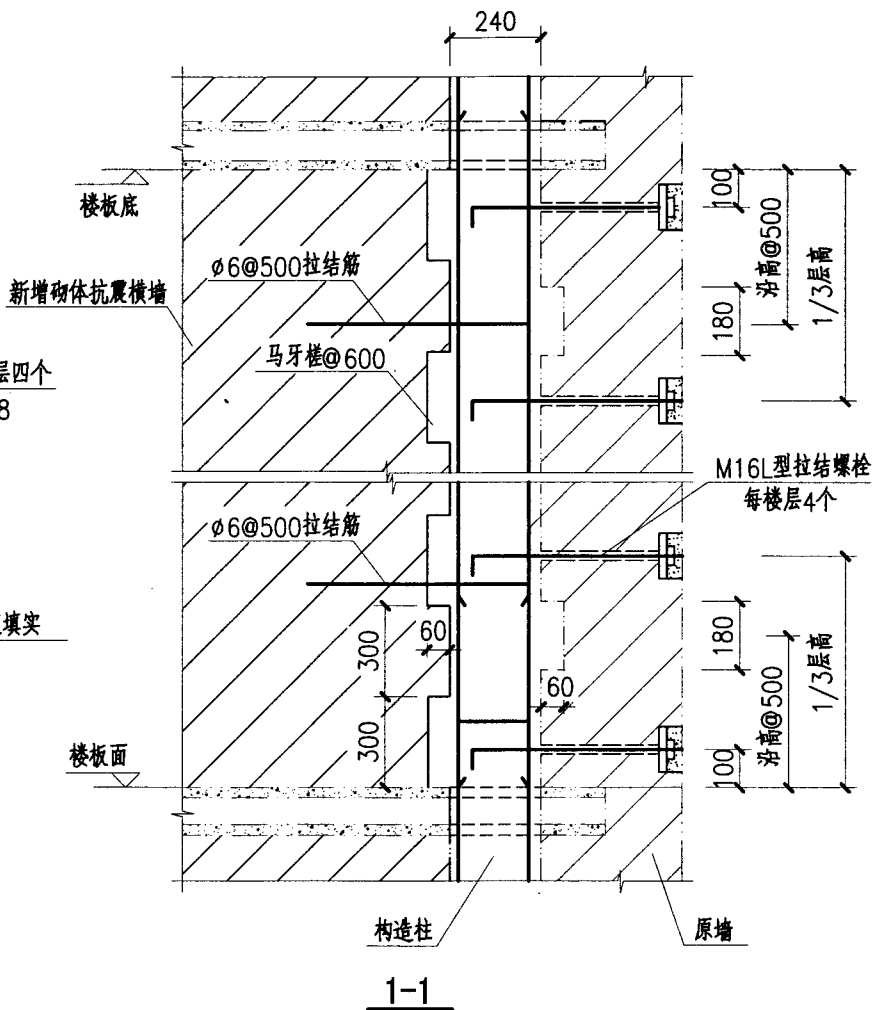
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫军 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-2



“拉结螺栓+构造柱”方案



新增砌体抗震墙与原墙的连接(一)

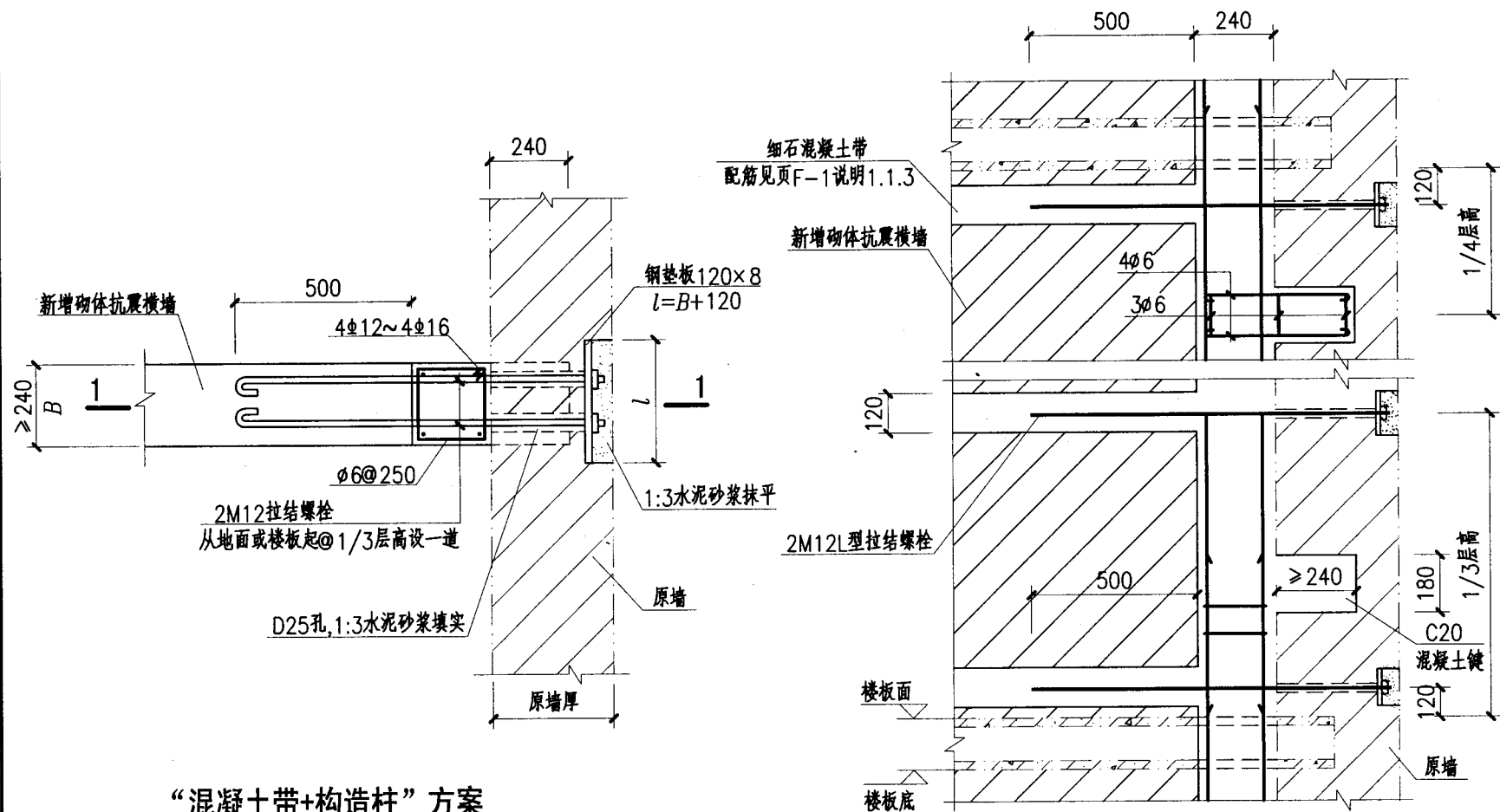
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-3



“混凝土带+构造柱”方案

1-1

注：1. B 为新增砌体抗震墙厚。

2. 钢垫板详图见图F-5。

新增砌体抗震墙与原墙的连接(二)

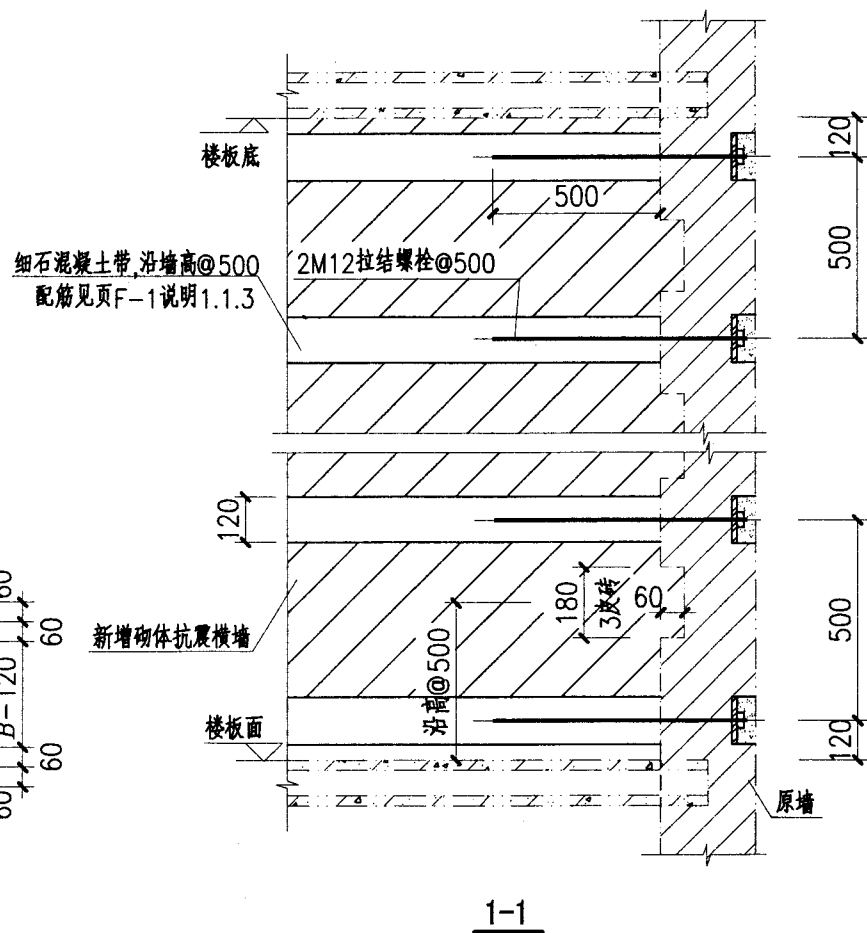
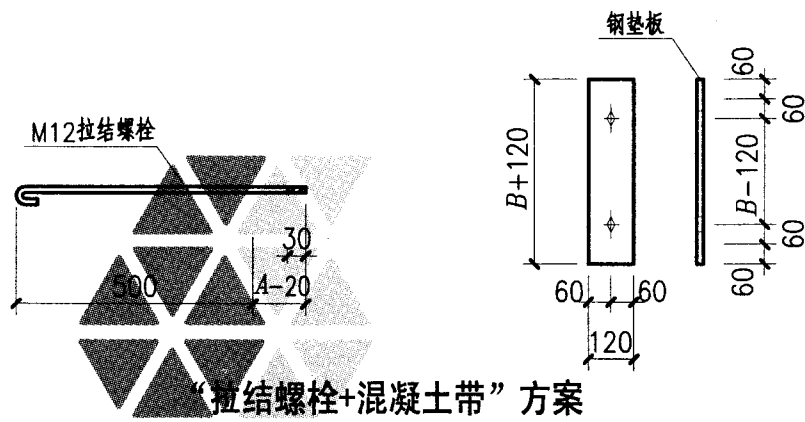
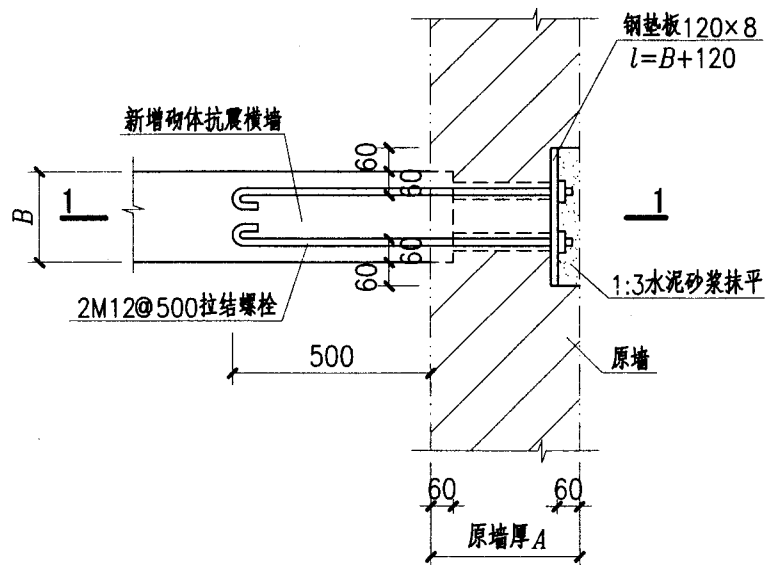
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫平 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-4



注: B为新增砌体抗震墙厚。

新增砌体抗震墙与原墙的连接 (三)

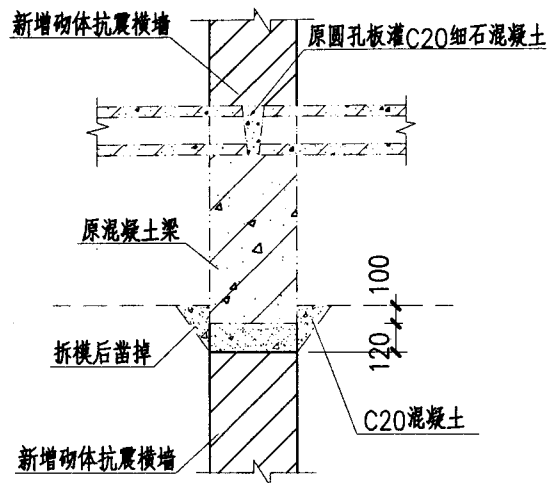
图集号

03SG611

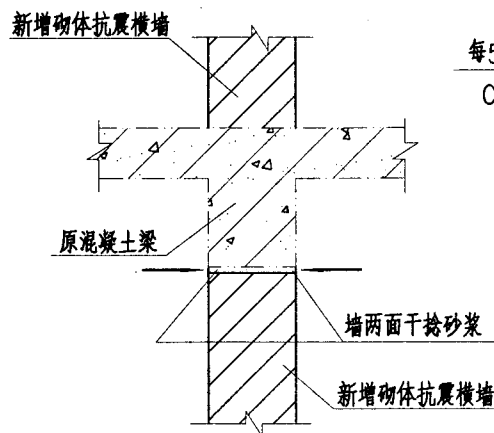
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-5

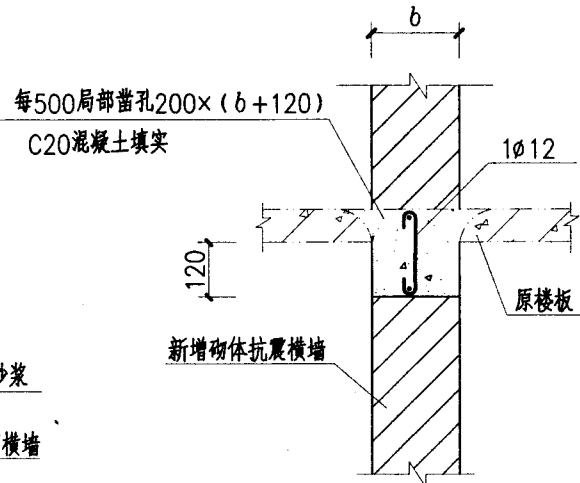


(1) 浇混凝土填实梁

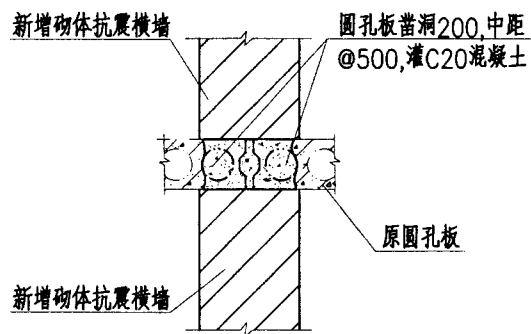


(2) 干捻砂浆塞紧梁

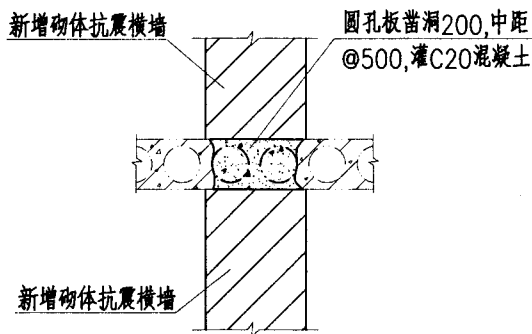
(设防烈度 ≤ 6 度时)



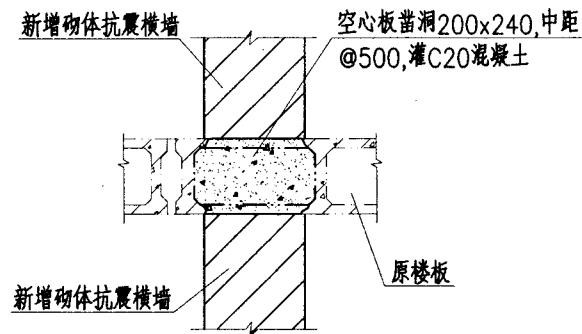
(3) 楼板局部凿洞浇混凝土填实板



a) 位于圆孔板边



b) 位于圆孔板中部



c) 位于椭圆孔板中部

(4) 空心板局部凿洞浇混凝土

新增砌体抗震墙与梁、板的连接

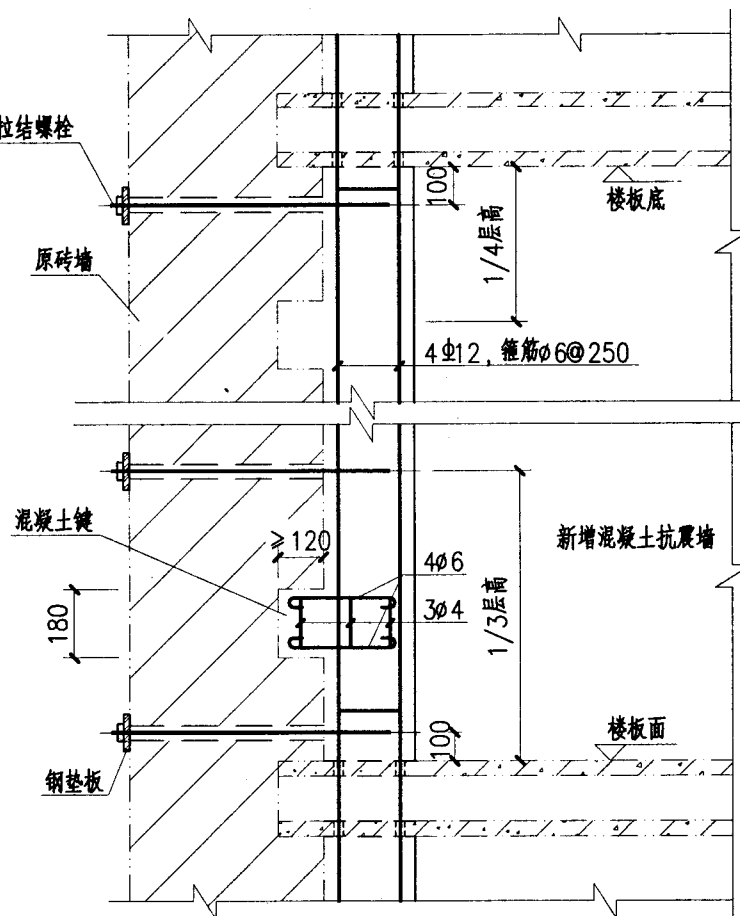
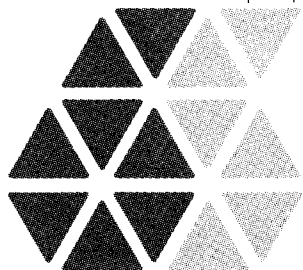
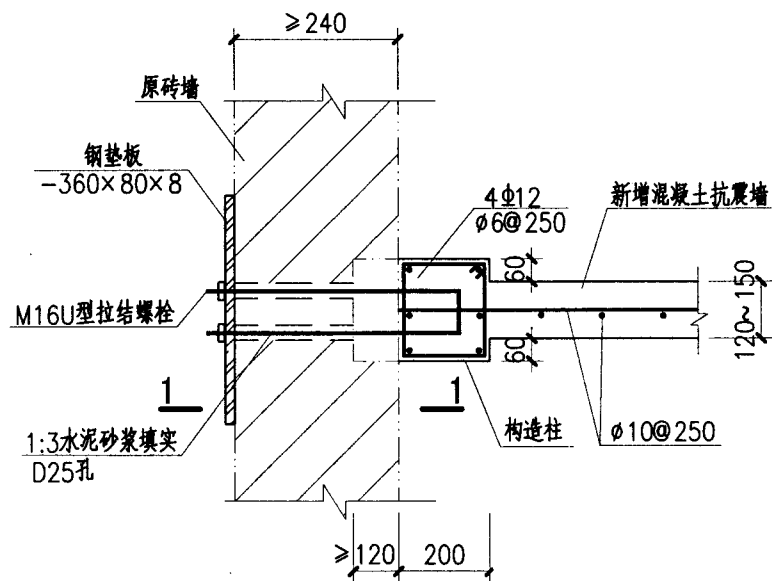
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-6



1-1

新增混凝土抗震墙与原砖墙的连接

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-7

新增构造柱加固说明

1. 新增构造柱的设置部位及相关规定

1.1 新增构造柱应根据现行《建筑抗震鉴定标准》鉴定结果,在房屋四角、楼梯间四角和不规则平面的转角处设置,并根据房屋的现状在内外墙交接处隔开间或每开间设置。

1.2 新增构造柱宜在平面内对称布置;应由底层设起,并沿房屋全高贯通,不得错位。

1.3 新增构造柱应与圈梁或钢拉杆连成闭合系统。新增构造柱必须与现浇钢筋混凝土楼板、屋盖板或原有圈梁可靠连接。

1.4 当采用新增构造柱增强墙体的抗震能力时,钢拉杆不宜少于2根,直径不宜小于16mm。其在圈梁内的锚固长度应符合受拉钢筋的要求。

1.5 内廊房屋的内廊在新增加构造柱的轴线处无连系梁时,应在内廊的楼、屋盖板下增设现浇混凝土梁或组合钢梁;钢筋混凝土梁的截面高度不应小于层高的1/10,梁两端应与原有的梁板可靠连接。

2. 新增构造柱的材料和构造

2.1 柱的混凝土强度等级不应低于C20;

2.2 柱截面可采用250mm×300mm,扁柱的截面面积不宜小于36000mm²,宽度不宜大于400mm,厚度可采用70mm;外墙转角可采用边长为600mm的L形等边角柱,厚度不应小于200mm。

2.3 纵向钢筋不宜少于4 Φ 12,转角处纵向钢筋可采用12 Φ 12,并宜双排设置;箍筋可用 Φ 6,其间距宜为150~200mm,在楼(屋)板及梁附近相应范围内的箍筋间距不应大于100mm;

2.4 新构造柱应与墙体可靠连接,宜在楼层1/3和2/3层高处同时设置拉结钢筋和销键与墙体连接,亦可沿墙体高度每隔500mm左右设置压浆锚杆或拉结钢筋与墙体连接,在室外地坪标高和原外墙基础的大脚处应设置销键、压浆锚杆或拉结钢筋与墙体连接;

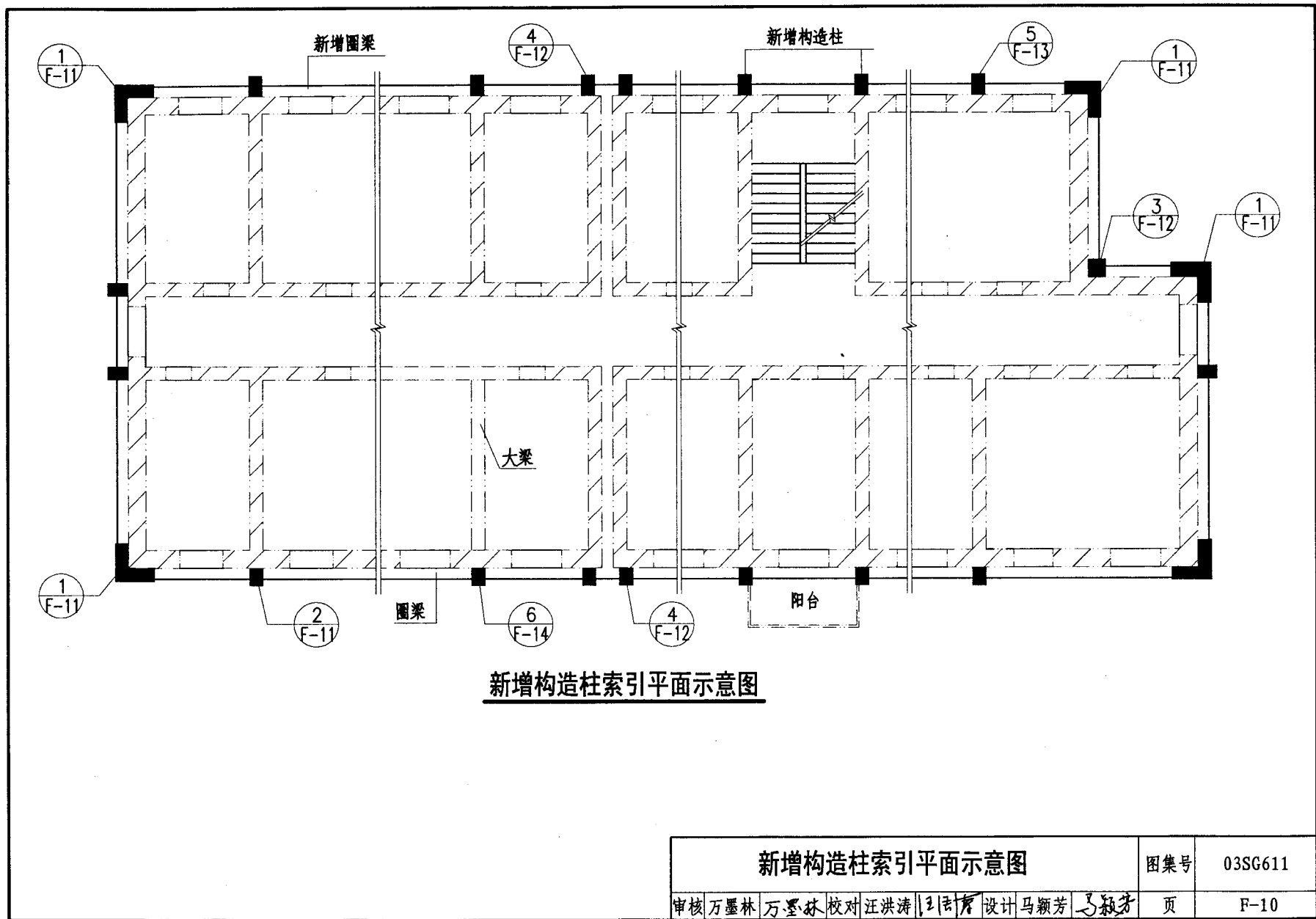
2.5 新增构造柱应做基础,埋深宜与外墙基础相同;当外墙基础埋深超过1.5m时,新增构造柱基础埋深可采用1.5m,但不得浅于冻结深度。

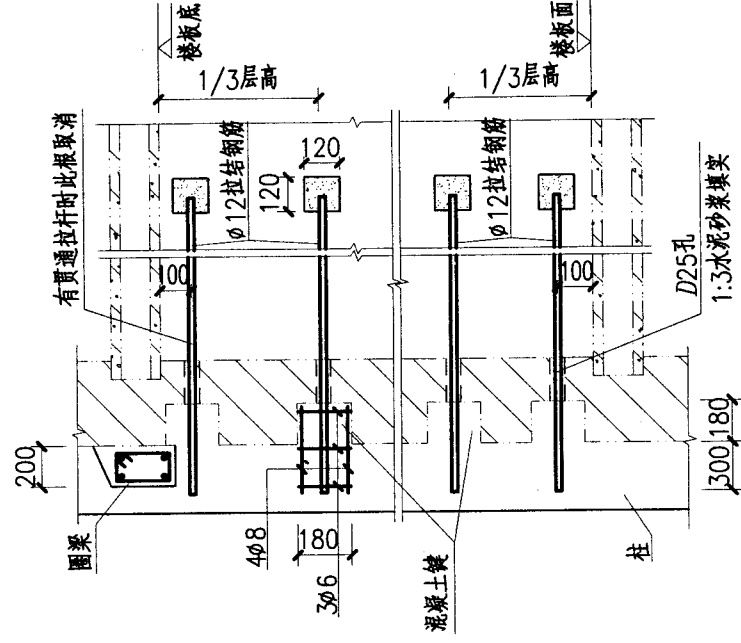
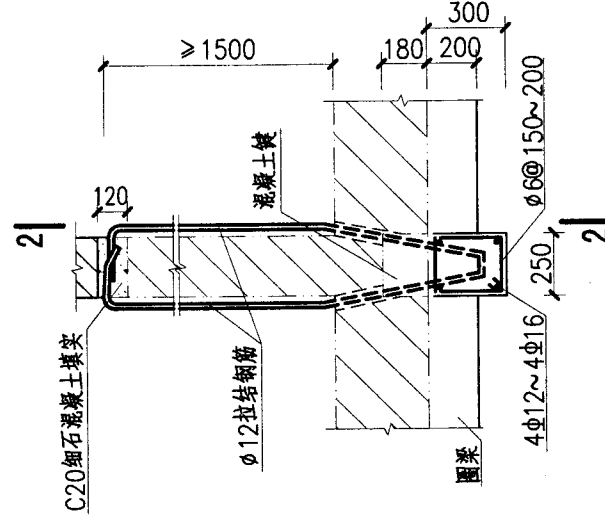
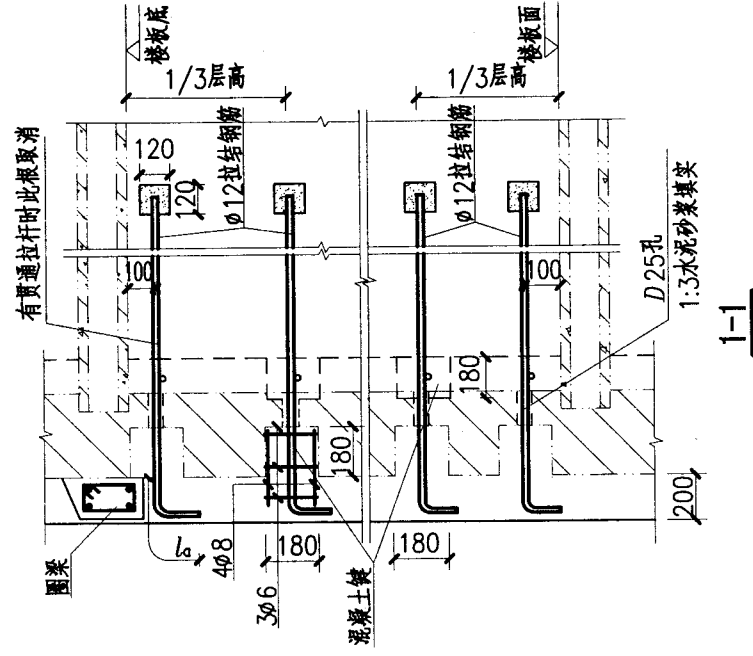
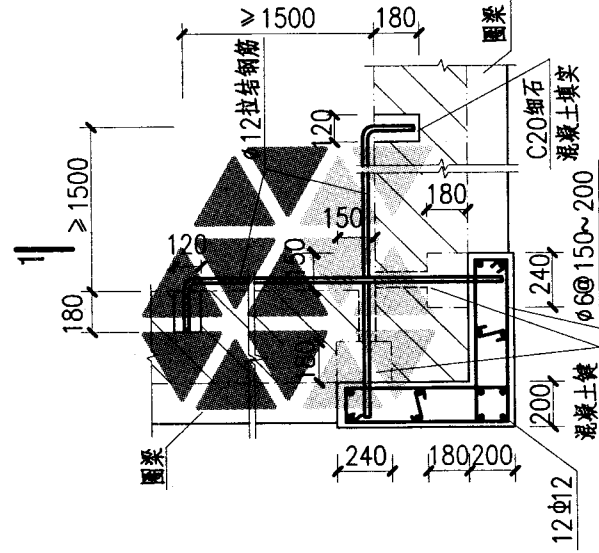
3. 拉结钢筋、销键应符合下列要求:

3.1 拉结钢筋可采用2根直径为12mm的钢筋,长度不应小于1.5m,应紧贴横墙布置;其一端应锚在新增构造柱内,另一端应锚入横墙的孔洞内;孔洞尺寸宜采用120mm×120mm,拉结钢筋的锚固长度不应小于其直径的15倍,并用混凝土填实。

3.2 销键截面宜为 $\geq 240\text{mm} \times 180\text{mm}$,入墙深度可为180mm,销键应配置4 Φ 8钢筋和3 Φ 6箍筋,销键与外加柱必须同时浇灌。

新增构造柱加固说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	F-9





新增构造柱加固图(一)

审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----

图集号 03SG611

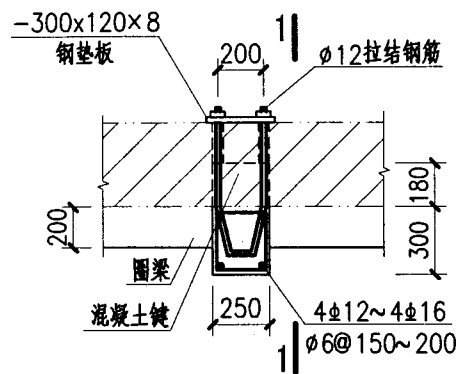
西	F-11
---	------

2-2

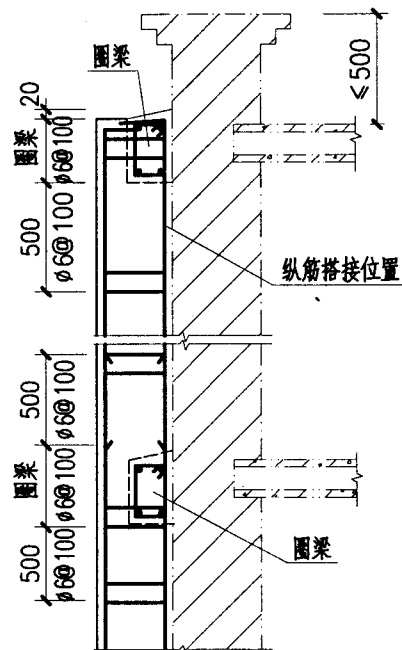
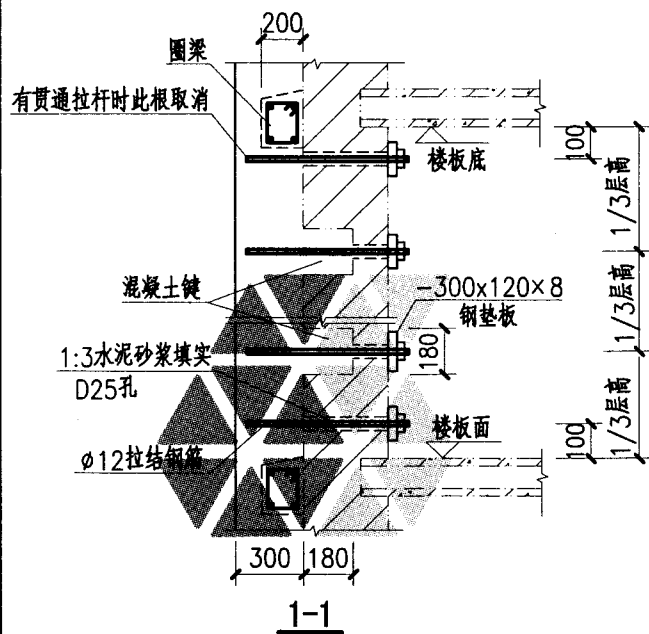
03SG611

马颖芳	设计
汪洪涛	校对
万墨林	校核

F-12

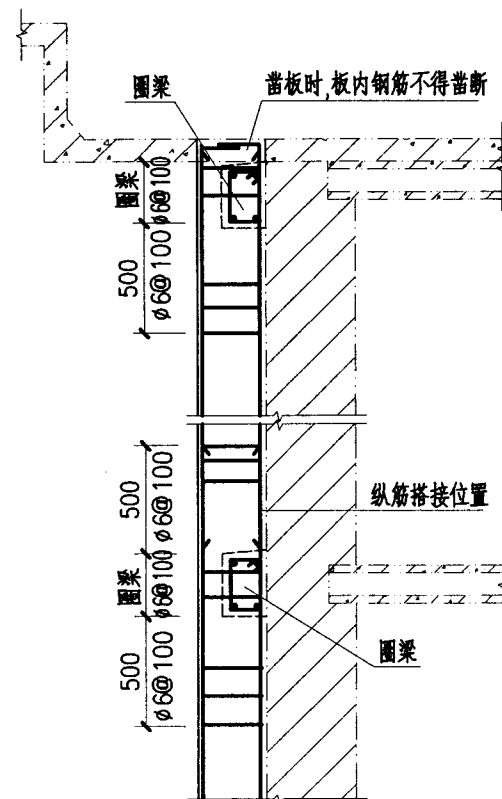


5 无横墙的外墙加构造柱



构造柱顶部及楼层处箍筋加密图

(女儿墙下)



构造柱顶部及楼层处箍筋加密图

(挑檐下)

新增构造柱加固图 (三)

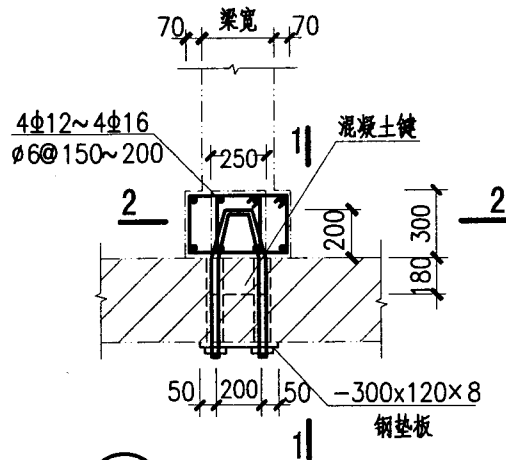
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

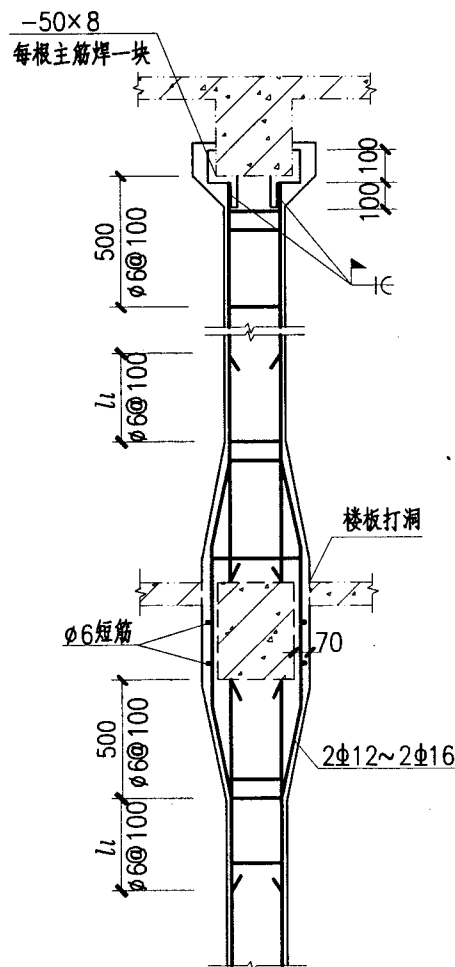
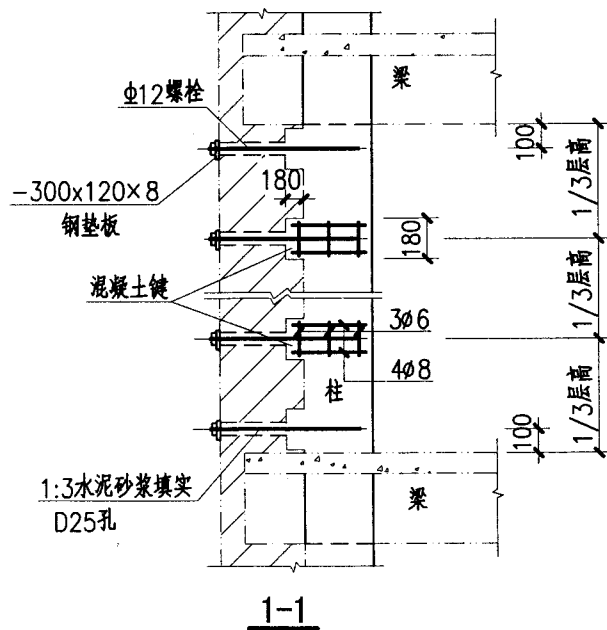
页

F-13



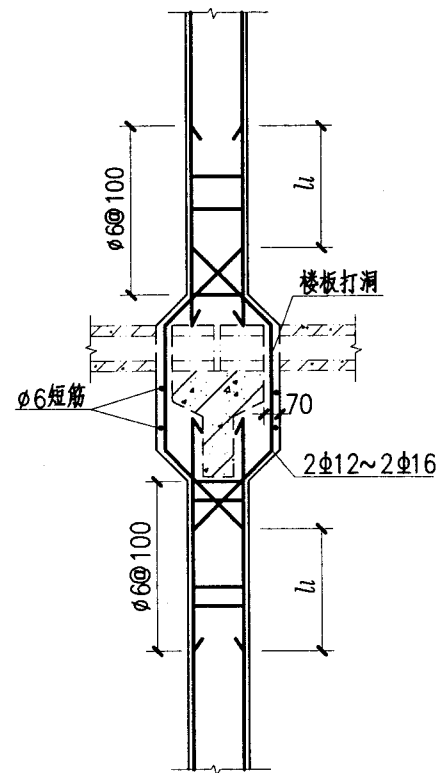
6

纵墙梁下加构造柱
(当墙外加构造柱有困难时)



2-2

(现浇板)



2-2

(圆孔板板端)

新增构造柱加固图 (四)

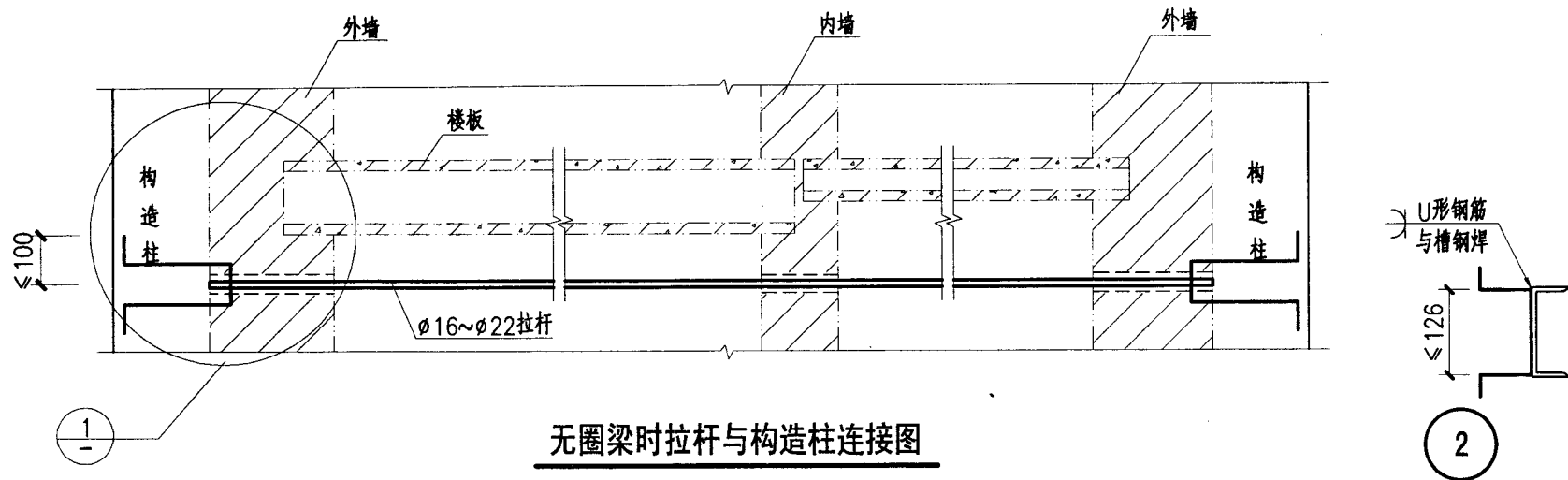
图集号

03SG611

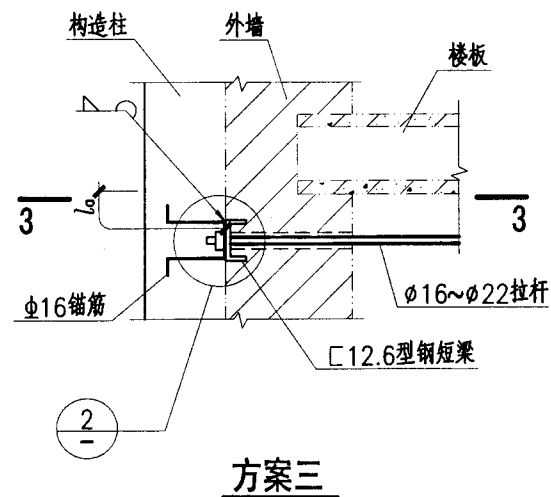
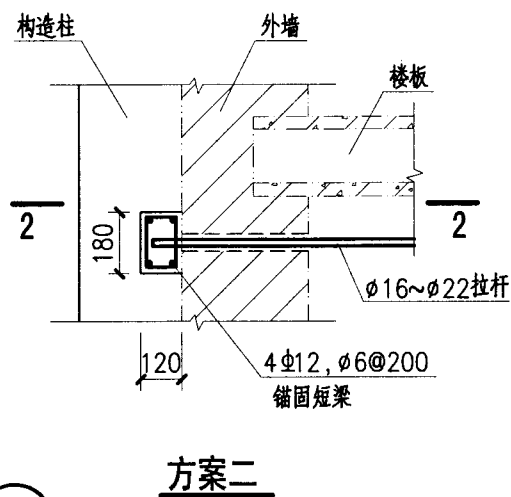
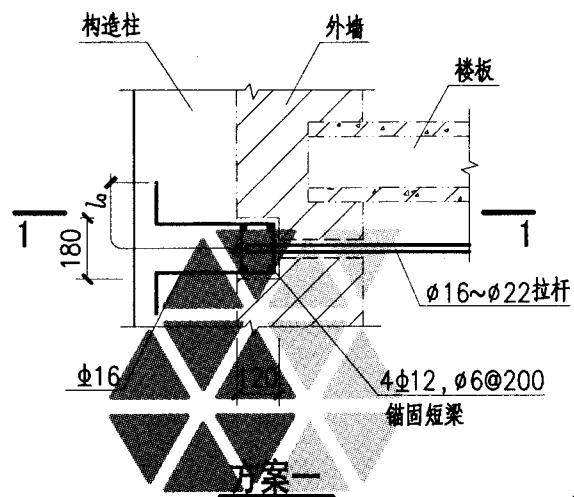
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-14



无圈梁时拉杆与构造柱连接图



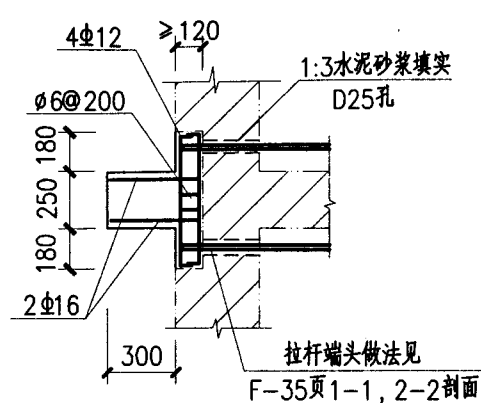
注：剖面1-1~3-3见页F-16。

新增构造柱加固图（五）

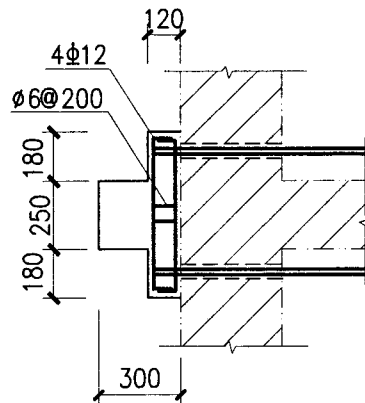
图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

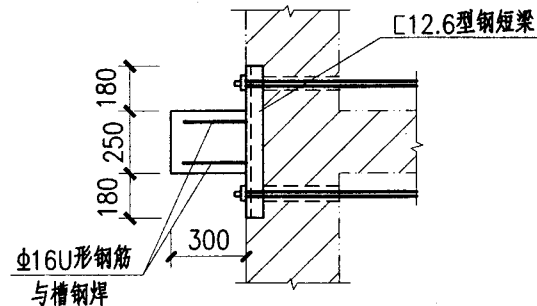
页 F-15



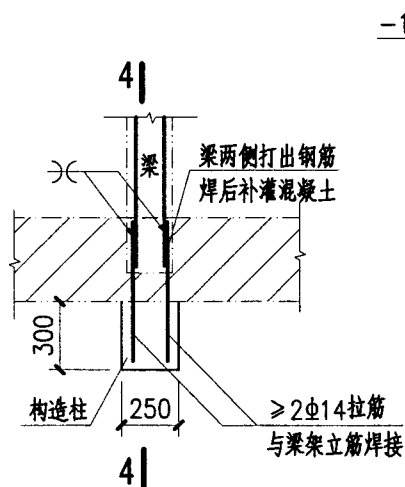
1-1



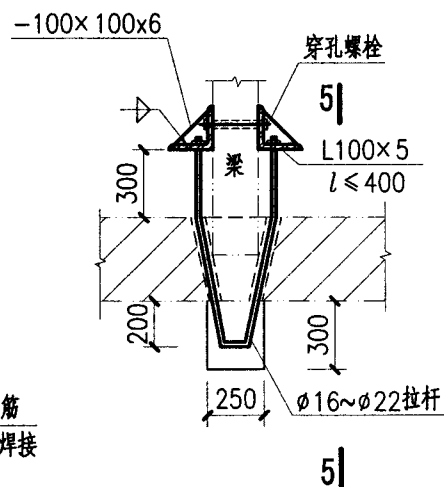
2-2



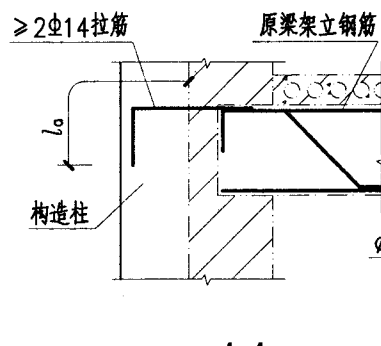
3-3



4-1

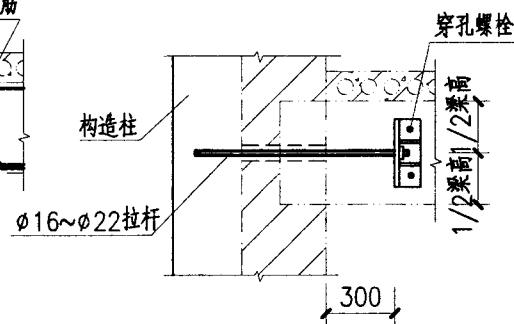


5-1



4-4

(当架立筋小于 Φ14 时不得用此法)



5-5

构造柱与梁连结 (一)

(当大梁代替钢拉杆时)

构造柱与梁连结 (二)

(当大梁代替钢拉杆时)

新增构造柱加固图 (六)

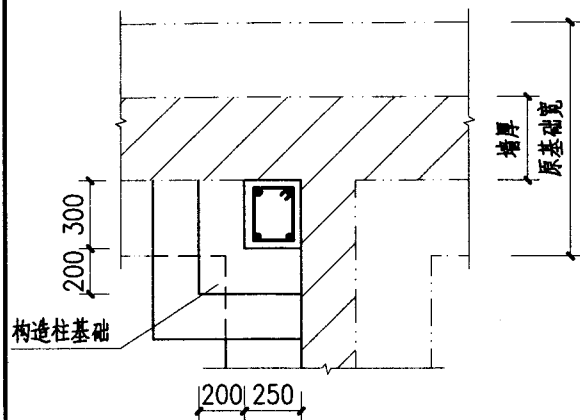
图集号

03SG611

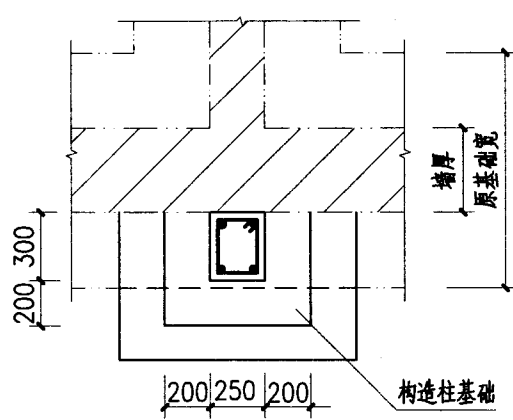
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫平 设计 马颖芳 马颖芳

页

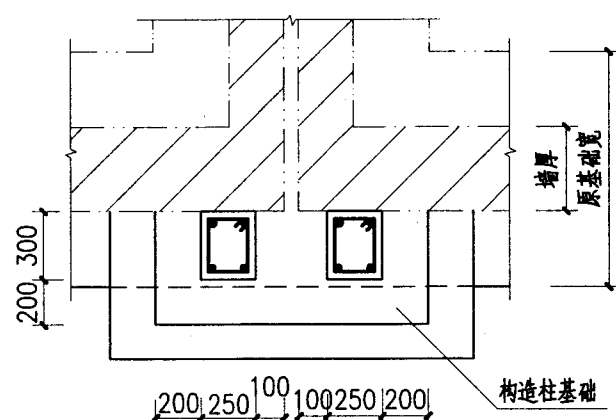
F-16



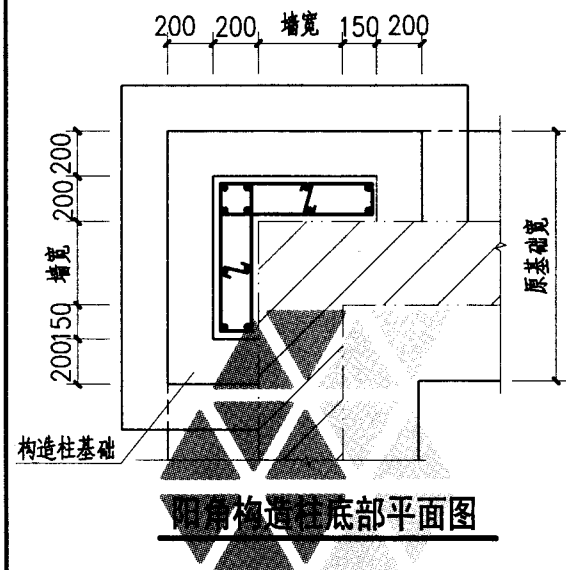
阴角构造柱底部平面图



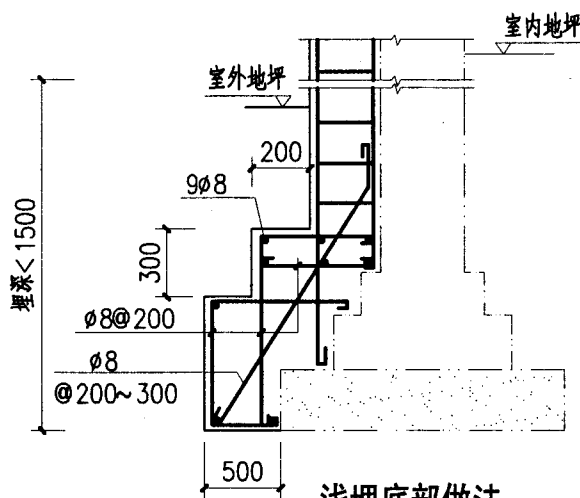
中间构造柱底部平面图



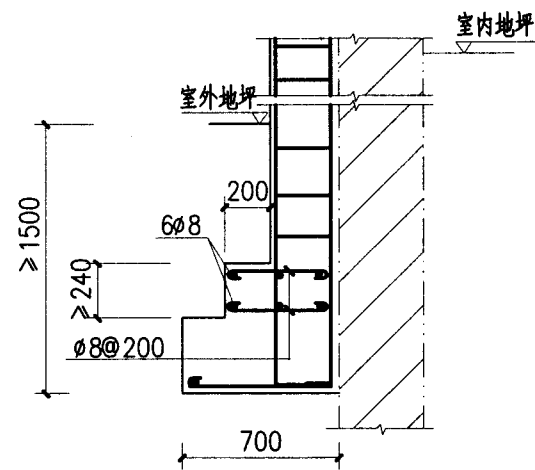
伸缩缝构造柱底部平面图



阳角构造柱底部平面图



浅埋底部做法
(原基础深度<1500)



深埋底部做法
(原基础深度≥1500)

注：基础底面积应按计算决定。

新增构造柱底部做法					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
页	F-17					

墙体布置不闭合加固说明

1. 概述

老式砖混结构房屋,在变形缝处,存在着墙体布置平面内不闭合现象,从房屋的整体性连接考虑,应当进行加固处理。有两种方法:一是增设新墙段形成闭合;二是在开口处增设现浇钢筋混凝土边框柱及拉梁。闭合墙段及边框柱均应设置基础,并按有关规定考虑新旧结构差异沉降的影响。

2. 新增闭合墙段

2.1 新增闭合墙段砂浆强度等级应比原墙提高一级,且不低于M5,砖强度等级为MU10。

2.2 新增闭合墙段与原墙之间通过现浇构造柱连接。构造柱尺寸为240mm×240mm,与原墙连接边设60mm×180mm企口,间距600~900mm。

构造柱纵筋为4 Φ 12~ Φ 16,箍筋 Φ 6@250;与新墙连接边按现行抗震规范要求设马牙槎及拉结钢筋。构造柱混凝土强度等级为C20。

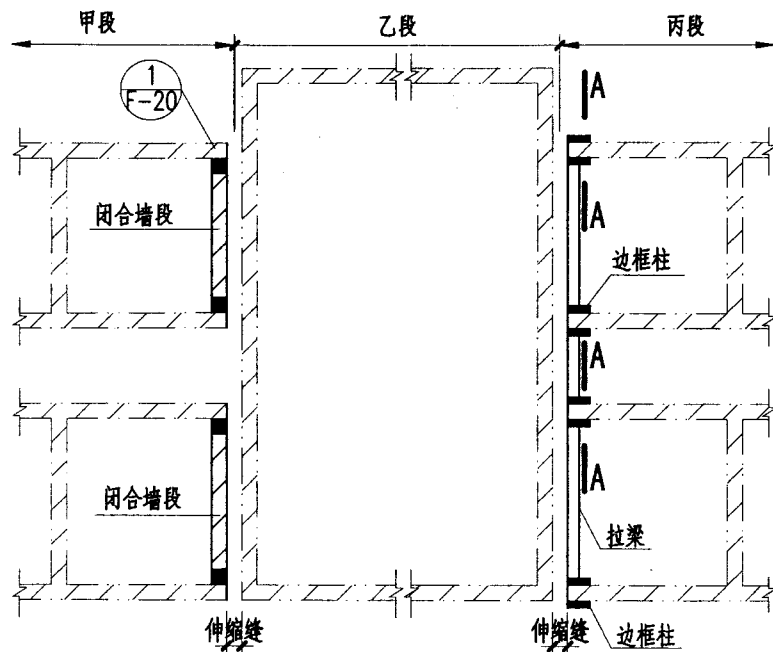
2.3 构造柱与新砌砖墙用 Φ 6@500的U形筋连接,构造柱与原墙体以M16@600~900拉结螺栓穿孔拧紧使之结为一体。

3. 钢筋混凝土边框柱

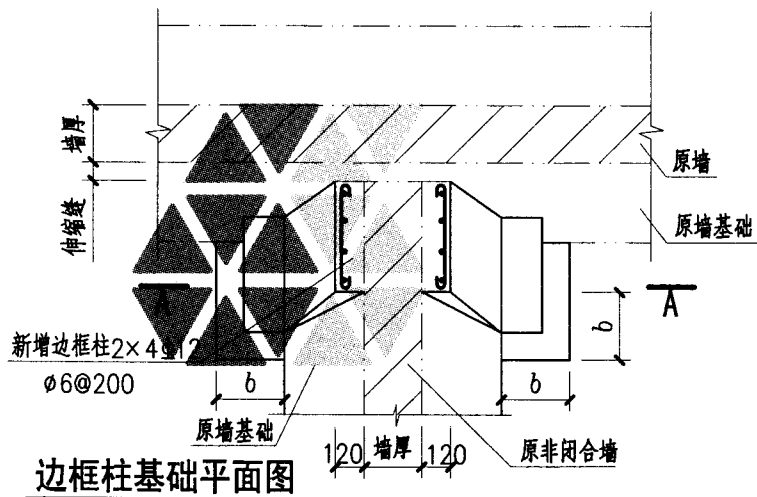
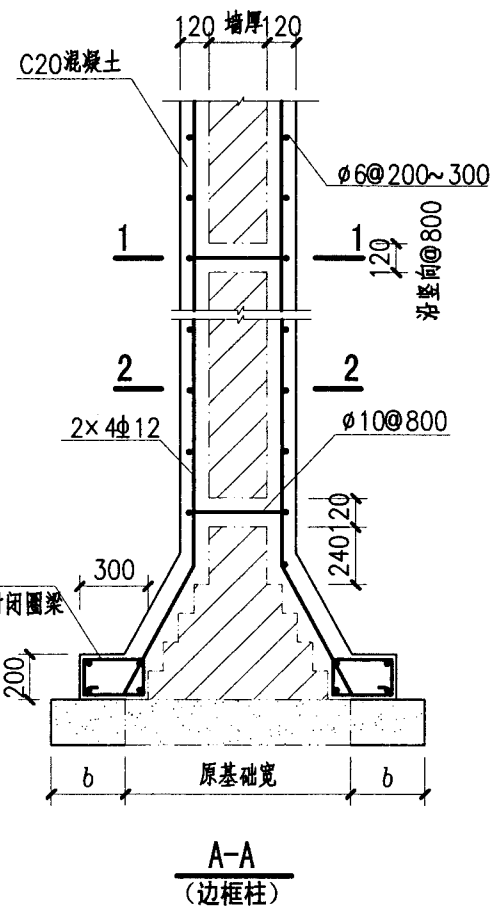
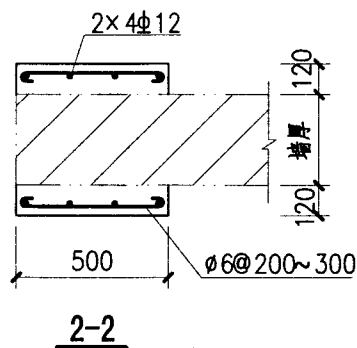
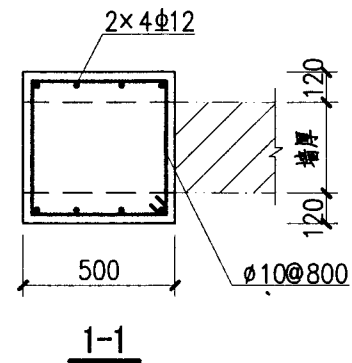
3.1 混凝土边框柱宽500mm,混凝土壁厚120mm,沿竖向通过若干条120mm厚@800~1000钢筋混凝土拉结带与原砖墙形成砖混凝土组合柱,混凝土强度等级为C20。

3.2 混凝土边框柱纵向钢筋为2×4 Φ 12,闭合箍筋为 Φ 10@800,非闭合箍筋为 Φ 6@200~300。

墙体布置不闭合加固说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	F-18



增设墙段或现浇混凝土边框柱



边框柱基础平面图

墙体布置不闭合时的加固节点 (一)

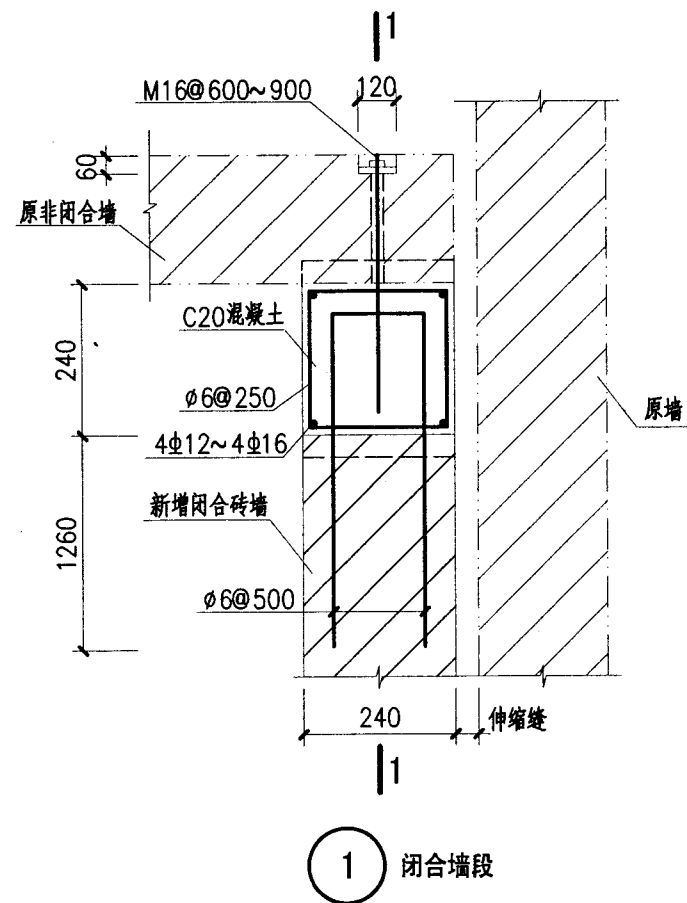
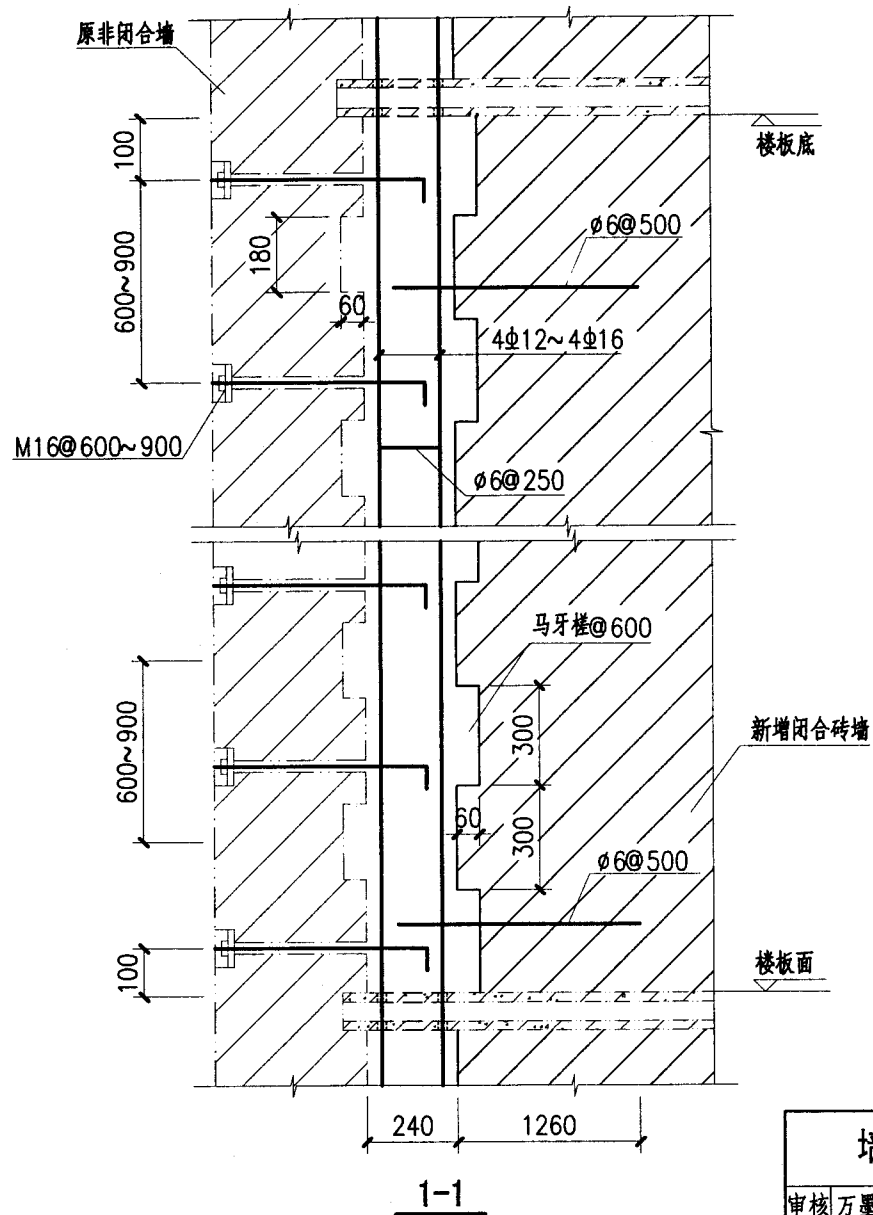
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-19



墙体布置不闭合时的加固节点 (二)

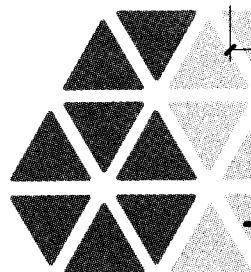
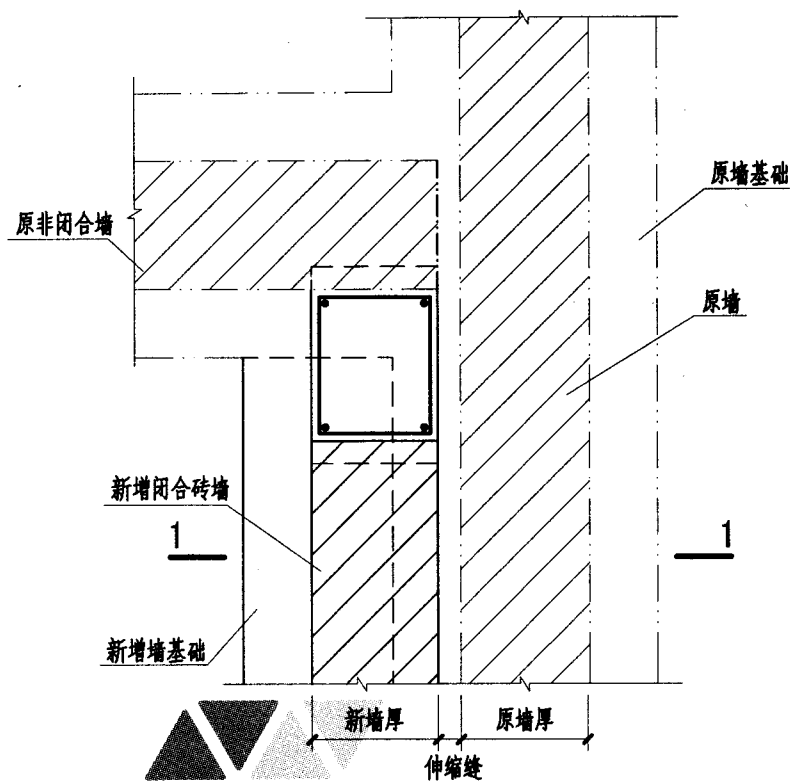
图集号

03SG611

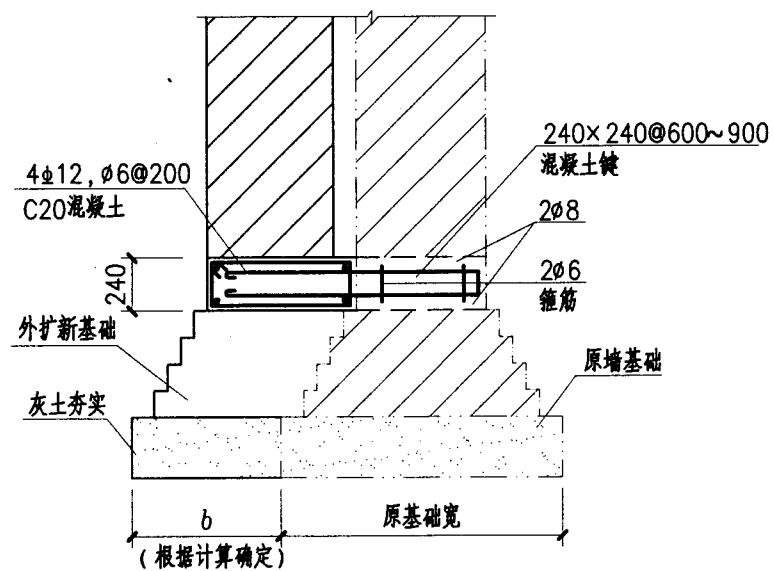
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-20



闭合墙基础平面图



1-1

墙体布置不闭合时的加固节点 (三)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

F-21

新增圈梁加固说明

1. 圈梁的布置、材料和构造

1.1 增设的圈梁宜在楼、屋盖标高的同一平面内闭合,在阳台、楼梯间等圈梁标高变换处,应有局部加强措施;变形缝两侧的圈梁应分别闭合;

1.2 圈梁应采用现浇,其混凝土强度等级不应低于C20,钢筋宜采用HRB400级和HRB335级,也可采用HPB235级和RRB400级;圈梁截面高度不应小于180mm,宽度不应小于120mm;7、8度时层数不超过三层的房屋,顶层可采用型钢圈梁,当采用槽钢时应不小于C8,当采用角钢时不应小于L75×6;

1.3 圈梁的纵向钢筋,7、8度时可分别采用4φ8、4φ10;箍筋可采用φ6,其间距宜为200mm;外加构造柱和钢拉杆锚固点两侧各500mm范围内的箍筋应加密。

2. 圈梁的连接

增设的圈梁应与墙体可靠连接。钢筋混凝土圈梁可采用混凝土销键、螺栓、锚栓连接;型钢圈梁宜采用螺栓连接。销键、螺栓和锚栓应符合下列要求:

2.1 销键的高度宜与圈梁相同,其宽度和锚入墙内的深度均不应小于180mm;销键的主筋可采用4φ8,箍筋可采用φ6;销键宜设在窗口

两侧,其水平间距可为1~2m;

2.2 对砌筑砂浆强度等级不低于M2.5的墙体,可采用d10~d16锚栓连接。

3. 代替内墙圈梁的钢拉杆应符合下列要求:

3.1 当每开间均有横墙时,应至少隔开间采用2φ12的钢拉杆;当多开间有横墙时,在横墙两侧的钢拉杆不应小于φ14;

3.2 沿内纵墙端部布置的钢拉杆长度不得小于两开间;沿横墙布置的钢拉杆两端应锚入外加构造柱、圈梁内,或与原墙体锚固,但不得直接锚固在外廊柱头上;单面走廊的钢拉杆在走廊两侧墙体上都应锚固。

3.3 当钢拉杆在增设圈梁内锚固时,可采用弯钩(弯钩的长度不得小于拉杆直径的35倍),或加焊80mm×80mm×8mm的垫板(端头埋件)埋入圈梁内;垫板与墙面的间隙不应小于50mm;

3.4 钢拉杆在原墙体锚固时,应采用钢垫板,拉杆端部应加焊相应的螺栓,钢拉杆方形钢垫板的尺寸可按表3.4采用。

新增圈梁加固说明(一)

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 F-22

4. 用于增强纵、横墙连接的圈梁、钢拉杆，尚应符合下列要求：

4.1 圈梁应现浇；7、8度且砂浆强度等级为M0.4时，圈梁截面高度不应小于240mm，宽度不应小于180mm；

4.2 当层高为3m，承重横墙间距不大于3.6m，且每开间外墙洞口不小于1.2m×1.5m时，增设圈梁的纵向钢筋可按表4.2-1采用；钢拉杆的直径可按表4.2-2采用；单根拉杆直径过大时，可采用双拉杆，但其总有效截面积应大于单根拉杆有效截面积的1.25倍。

4.3 房屋为纵墙或纵横墙承重时，无横墙处可不设置钢拉杆，但增设的圈梁应与楼、屋盖可靠连接。

5. 圈梁、钢拉杆的施工要点

5.1 增设圈梁处的墙面有酥碱、油污或饰面层时，应清除干净；圈梁与墙体连接的孔洞应用水冲洗干净；混凝土浇筑前，应浇水润湿墙面和木模板；膨胀管螺栓应可靠锚固。

5.2 圈梁的混凝土宜连续浇筑，不得在距钢拉杆（或横墙）1m范围内留施工缝；圈梁顶面应做泛水，其底面应做滴水槽；

5.3 钢拉杆应张紧，不得弯曲和下垂；外露铁件应涂刷防锈漆。

钢拉杆方形垫板尺寸（边长×厚度）

表3.4

钢拉杆 直 径	原墙体厚度（mm）					
	370			180~240		
	墙 体 砂 浆 强 度 等 级					
	M0.4	M1.0	M2.5	M0.4	M1.0	M2.5
φ 12	200×10	100×10	100×14	200×10	150×10	200×12
φ 14	——	150×12	100×14	——	250×10	200×12
φ 16	——	200×15	100×14	——	350×14	200×14
φ 18	——	200×15	150×16	——	——	250×15
φ 20	——	300×17	200×19	——	——	350×17
φ 22	——	300×20	250×22	——	——	350×20

新增圈梁加固说明（二）

图集号

03SG611

审核 万墨林

万墨林

校对 汪洪涛

设计 马颖芳

马颖芳

页

F-23

增强纵横墙连接的圈梁的纵向钢筋选用表 表4.2-1

总层数	圈梁设置楼层	砂浆强度等级	6度		7度		8度	
			墙厚 (mm)		墙厚 (mm)		墙厚 (mm)	
			370	240	370	240	370	240
六	5~6	M1.0, M2.5, M0.4	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 8	4 ϕ 12	4 ϕ 10
					4 ϕ 12	4 ϕ 10	4 ϕ 14	4 ϕ 12
	1~4	M1.0, M2.5, M0.4			4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 12	4 ϕ 10
五	4~5	M1.0, M2.5, M0.4	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 8	4 ϕ 12	4 ϕ 12
					4 ϕ 12			
	1~3	M1.0, M2.5, M0.4			4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 10
四	3~4	M1.0, M2.5, M0.4	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 10
							4 ϕ 12	
	1~2	M1.0, M2.5, M0.4			4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 10
三	1~3	——	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 8	4 ϕ 10	4 ϕ 10

增强纵横墙连接的钢拉杆直径 表4.2-2

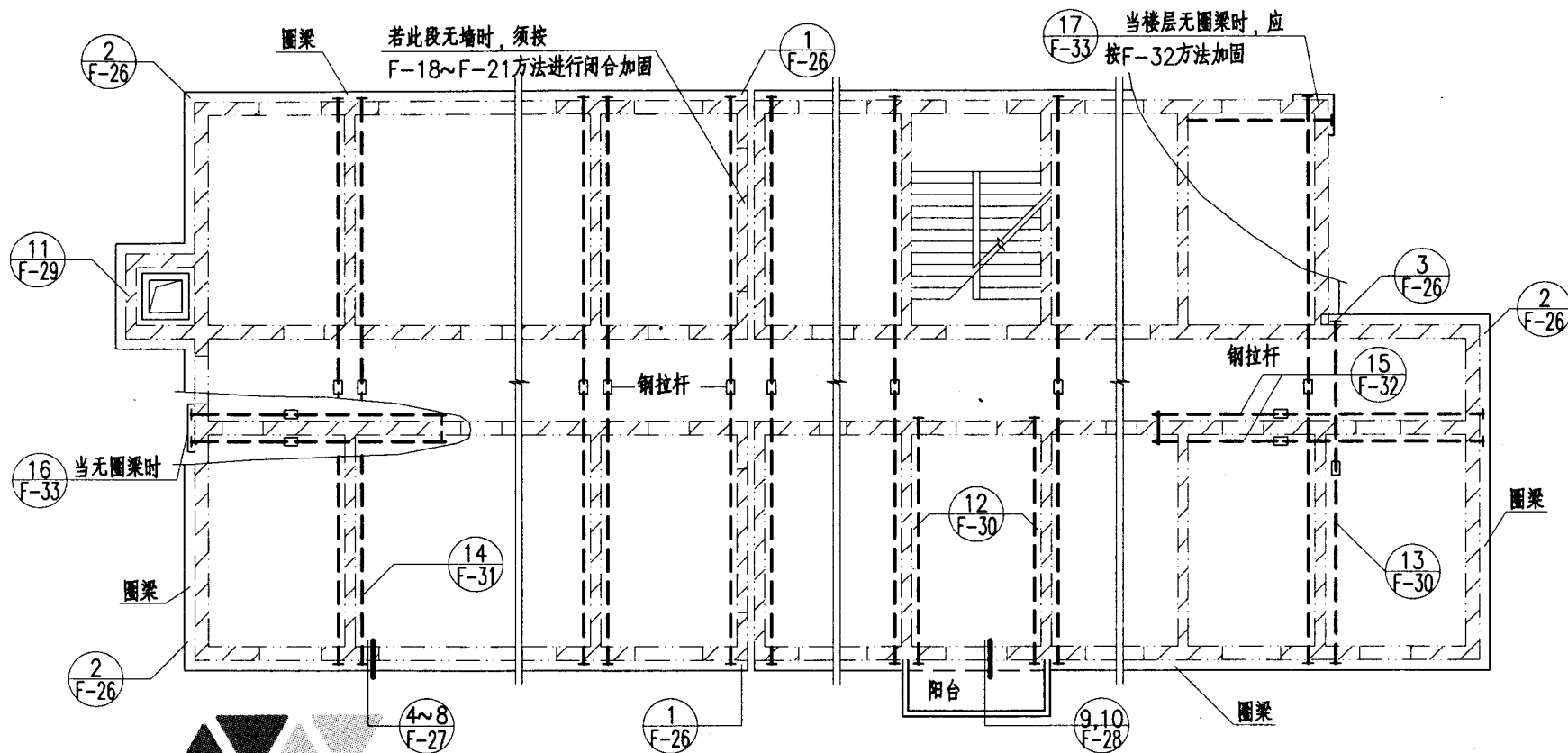
总层数	拉杆设置楼层	6度每层隔开间	7度每层隔开间		8度每层隔开间		8度隔层每开间		8度每层每开间		
		墙 厚 （mm）									
		< 370	<240	370	<240	370	<240	370	<240	370	
六	1~6	φ 12	φ 12	φ 16	——	——	——	——	——	——	
五	4~5		φ 12	φ 16	——	——	φ 14	φ 16	φ 12	φ 16	
	1~3									φ 12	
四	3~4		φ 12	φ 16	φ 16	φ 20	φ 14	φ 16	φ 12	φ 14	
	1~2									φ 12	
三	1~3		φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 12	φ 14	φ 12	φ 14	
二	1~2	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 12	φ 14	φ 12	φ 14		
一	1	φ 12	φ 14	φ 16	φ 18	——	——	φ 12	φ 12		

新增圈梁加固说明 (三)

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 F-24



增设圈梁及钢拉杆索引平面示意图

注: 当装配整体式楼梯(屋)盖房屋的原有圈梁设置及构造措施不符合《建筑抗震鉴定标准》要求时, 应增设圈梁及钢拉杆或其他措施, 以增强房屋整体性。外墙应采用钢筋混凝土现浇圈梁, 内墙用钢拉杆。

新增圈梁及钢拉杆索引平面示意图

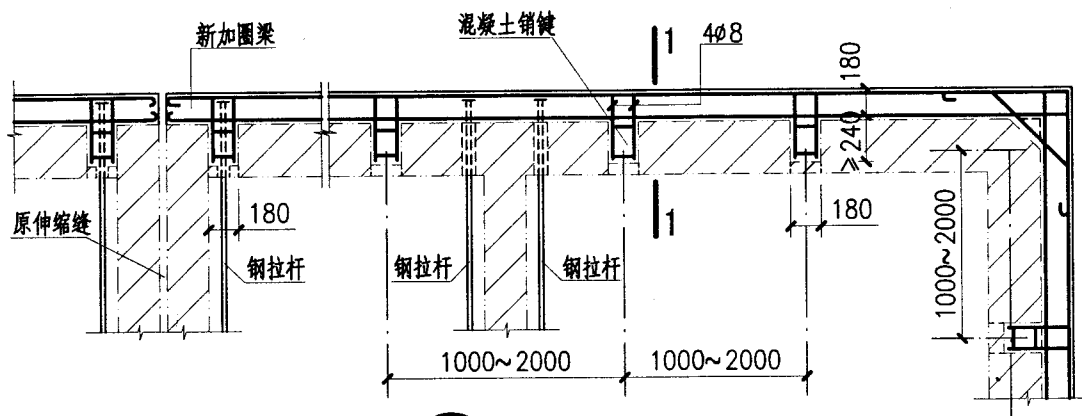
图集号

03SG611

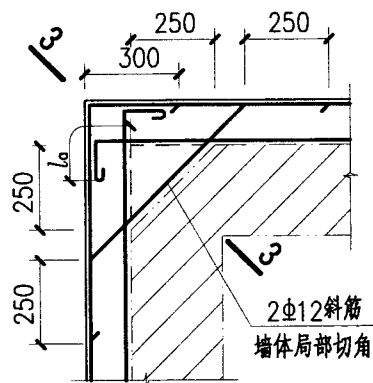
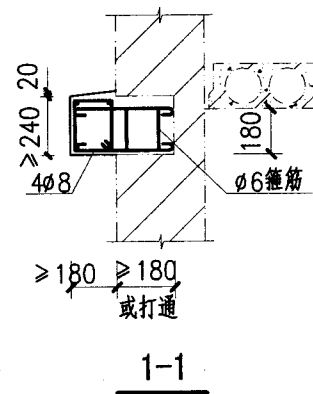
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王吉 设计 马颖芳 马颖芳

页

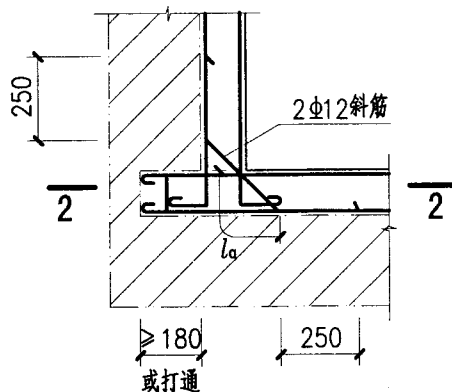
F-25



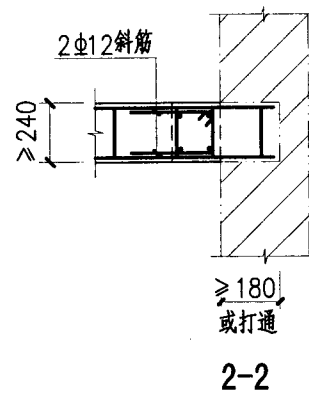
1 圈梁与墙体连接平面



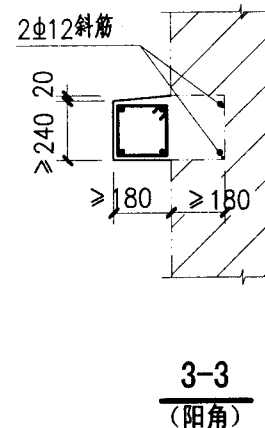
2 阳角处圈梁与墙体连接



3 阴角处圈梁与墙体连接



2-2



3-3
(阳角)

圈梁与墙体的连接

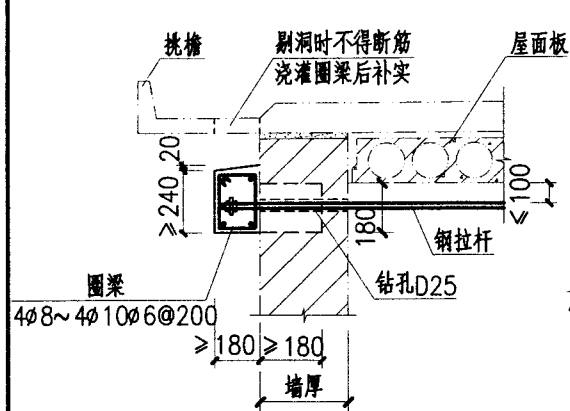
图集号

03SG611

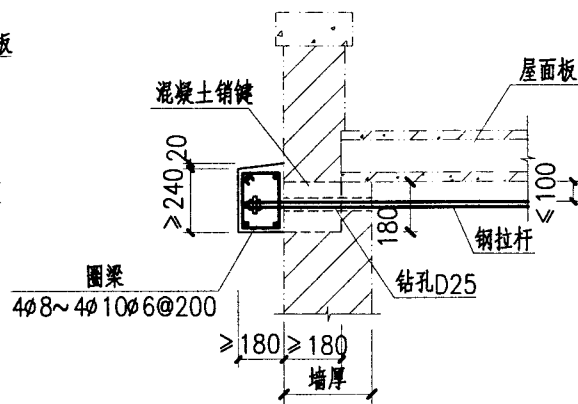
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

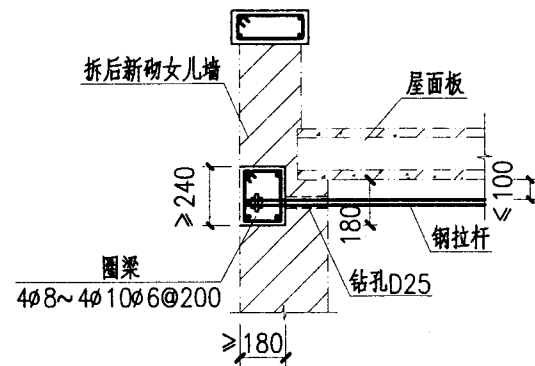
F-26



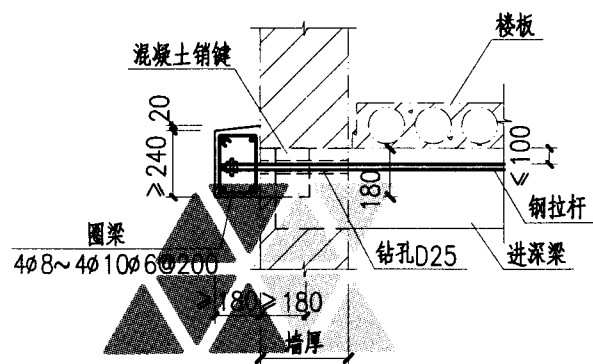
6 有挑檐顶层增设圈梁



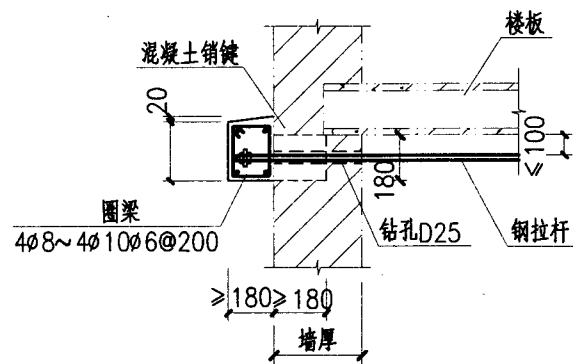
7 有女儿墙顶层增设圈梁



8 拆砌女儿墙顶层增设圈梁



4 楼层增设圈梁 (梁或横墙承重)



5 楼层增设圈梁 (纵墙承重)

楼(屋)盖增设圈梁

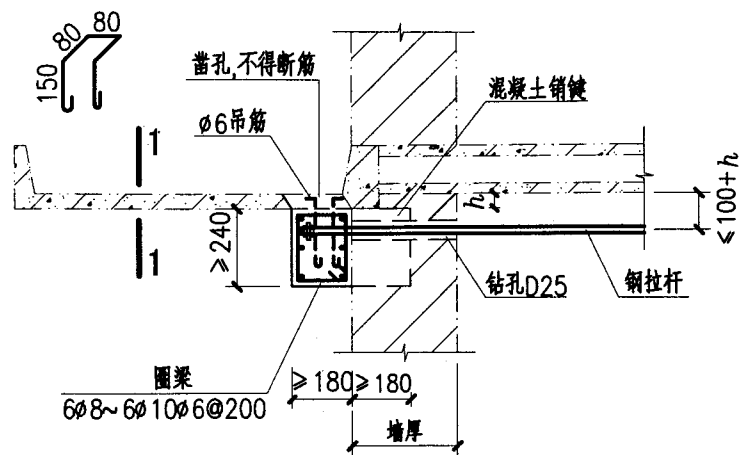
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

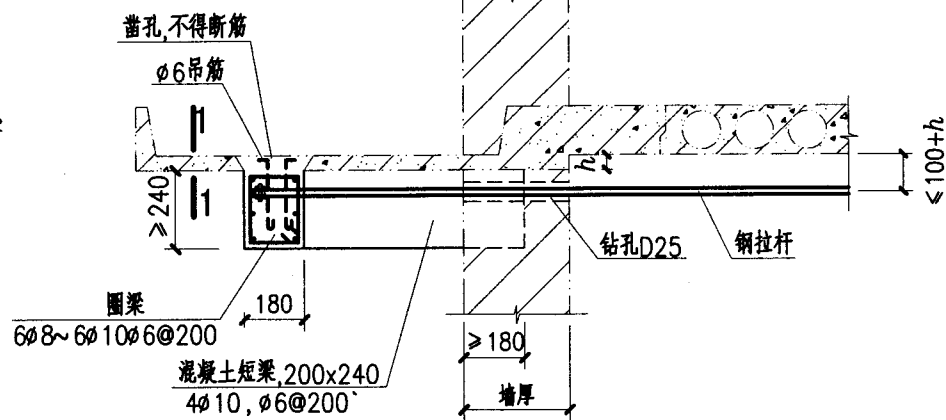
页

F-27



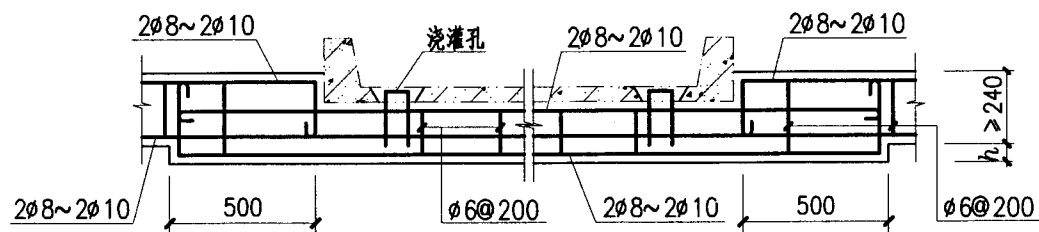
9

阳台下加设圈梁
(全挑阳台)

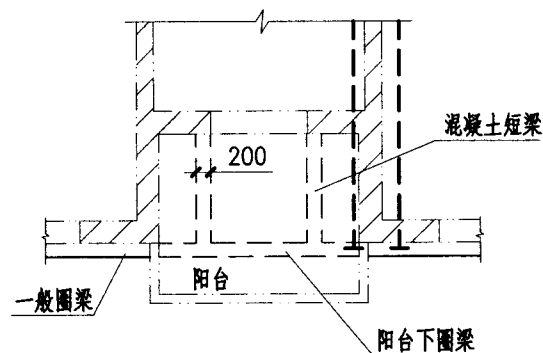


10

阳台下加设圈梁
(半挑阳台或凹阳台)



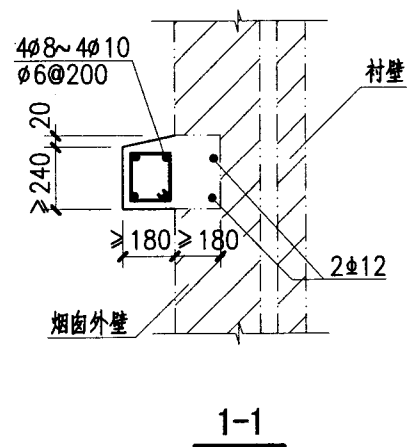
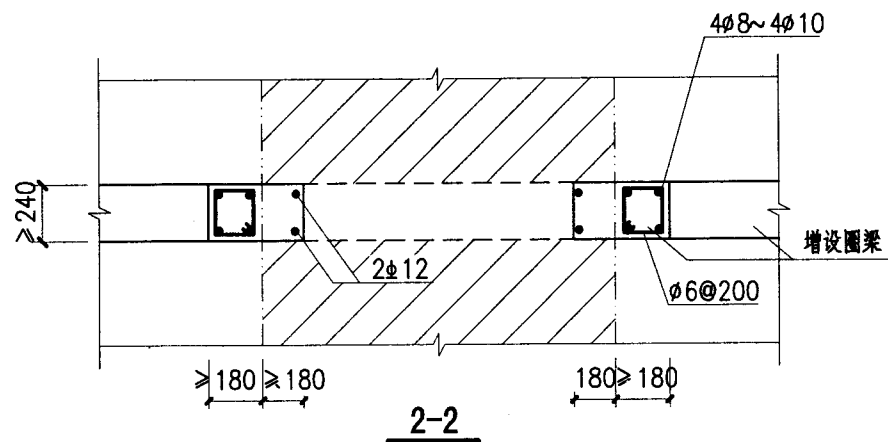
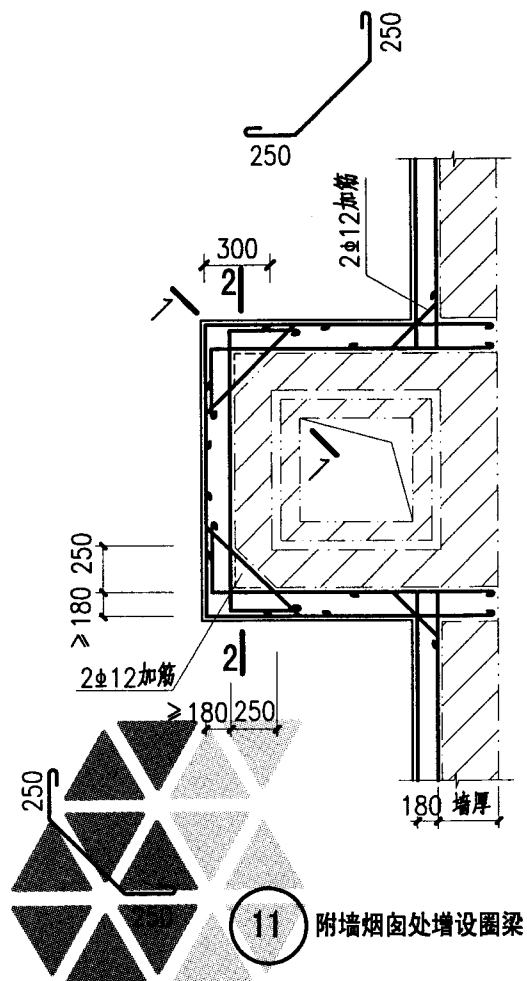
1-1



半挑阳台

注：图中 h 为楼板底至阳台板底的距离，与一般外墙圈梁底至阳台下圈梁底的距离相等。

阳台下增设圈梁					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	F-28



附墙烟囱处增设圈梁平、剖面图

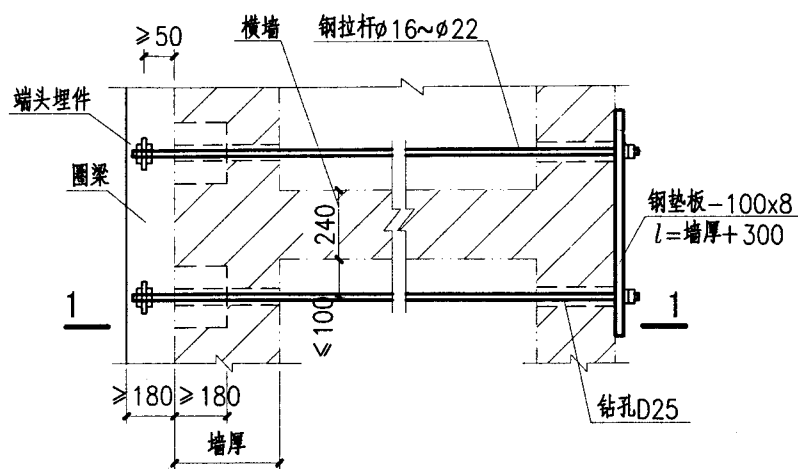
图集号

03SG611

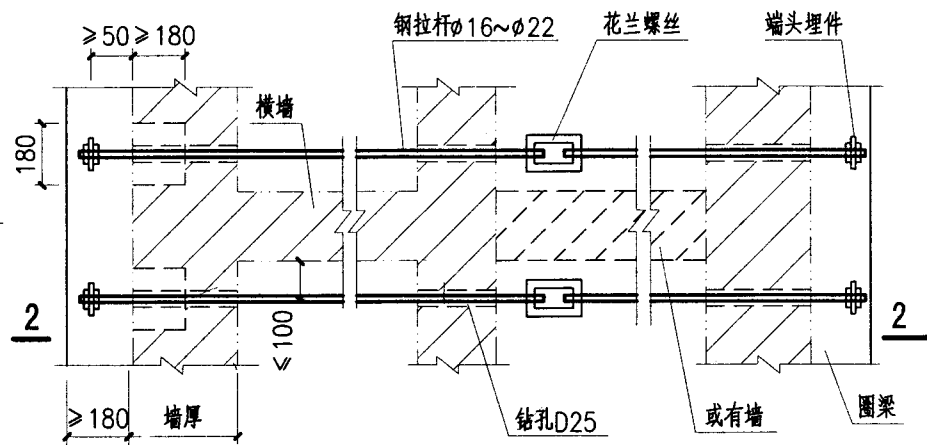
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

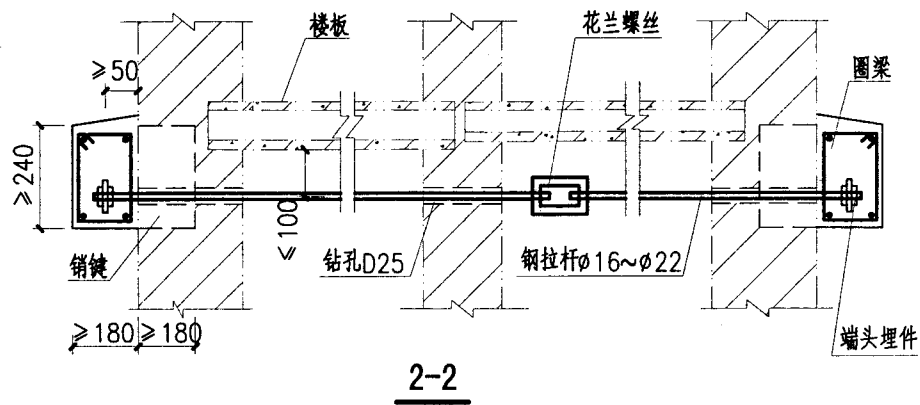
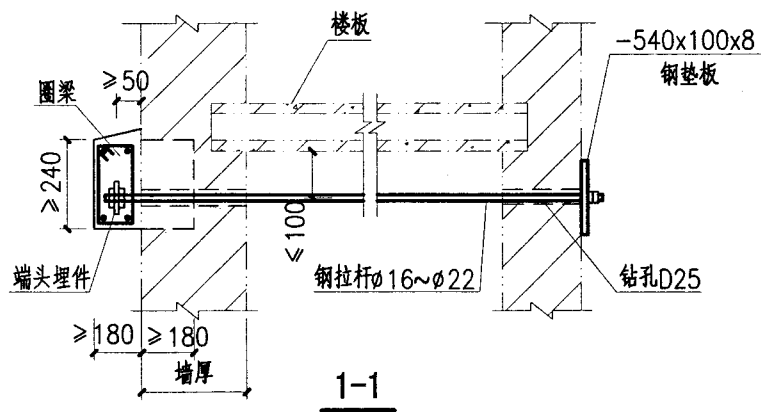
F-29



12 单跨横墙钢拉杆平面



13 双跨横墙钢拉杆平面



增设钢拉杆示意图 (一)

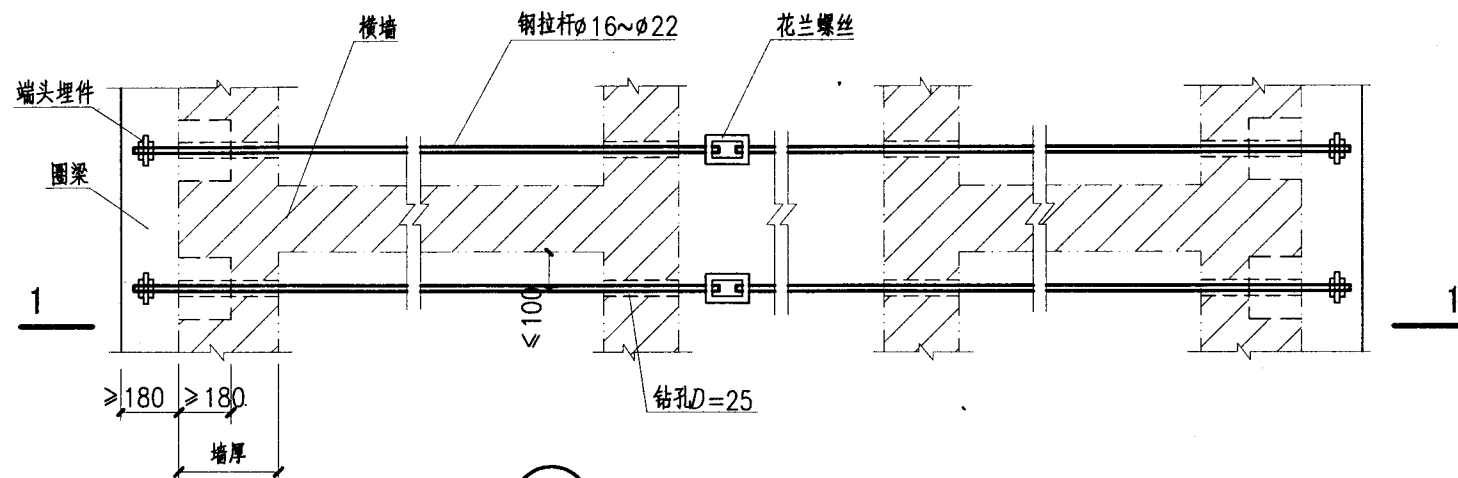
图集号

03SG611

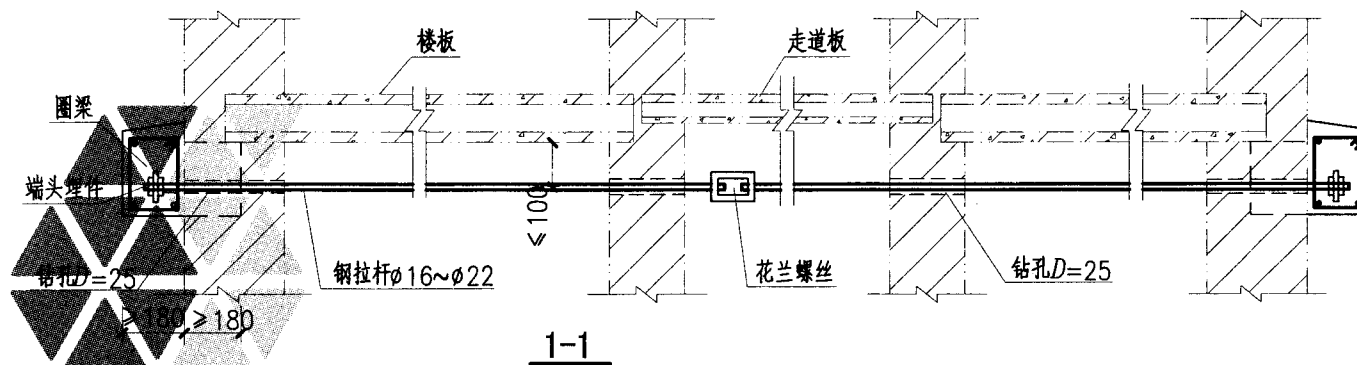
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-30



14 三跨横墙钢拉杆平面



增设钢拉杆示意图 (二)

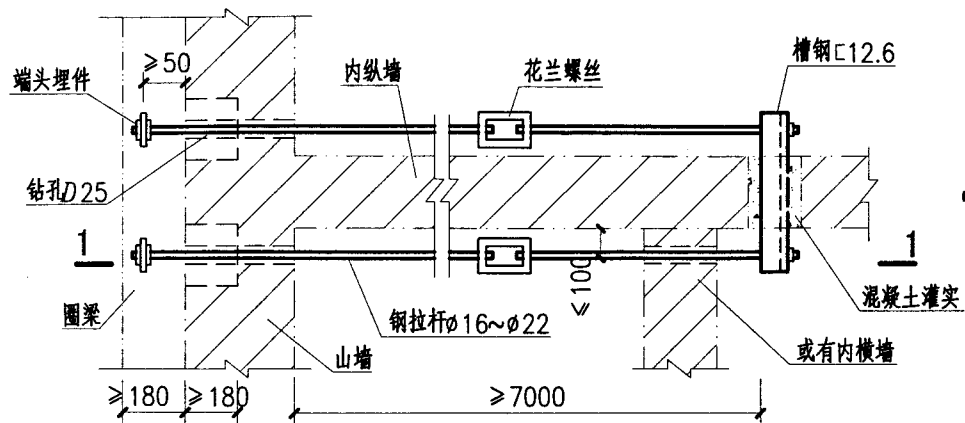
图集号

03SG611

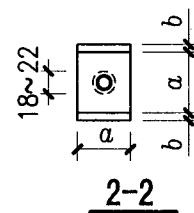
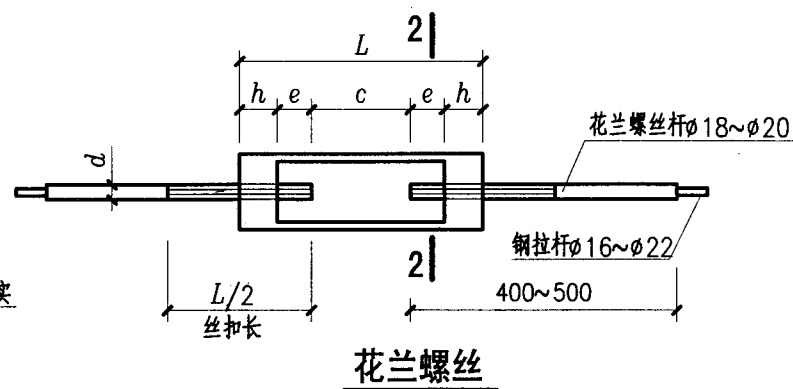
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-31



15 山墙与内纵墙钢拉杆平面

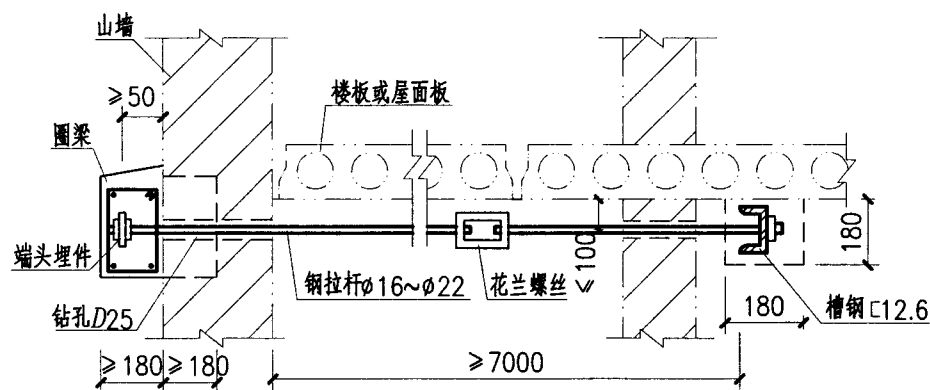


花兰螺丝尺寸

a	b	c	e	h	L
$\geq 1.8d$	$\geq 0.3d$	$5 \sim 9d$	$2 \sim 3d$	$\geq 1.3d$	$250 \sim 300$

注:

1. 花兰螺丝可采用成品, 花兰螺丝螺杆直径宜比钢拉杆加粗一级; 无成品时可参考本图加工。
2. 花兰螺丝与钢拉杆焊接可采用对焊或双面焊接。



1-1

山墙与内纵墙钢拉杆平、剖面及花兰螺丝大样

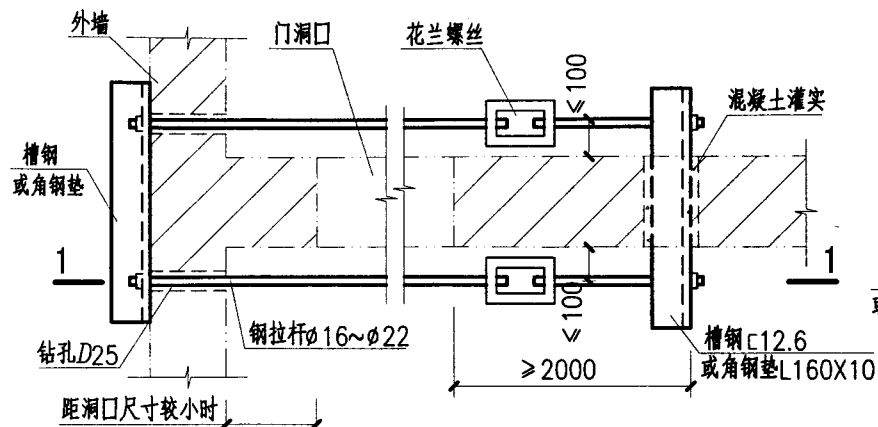
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

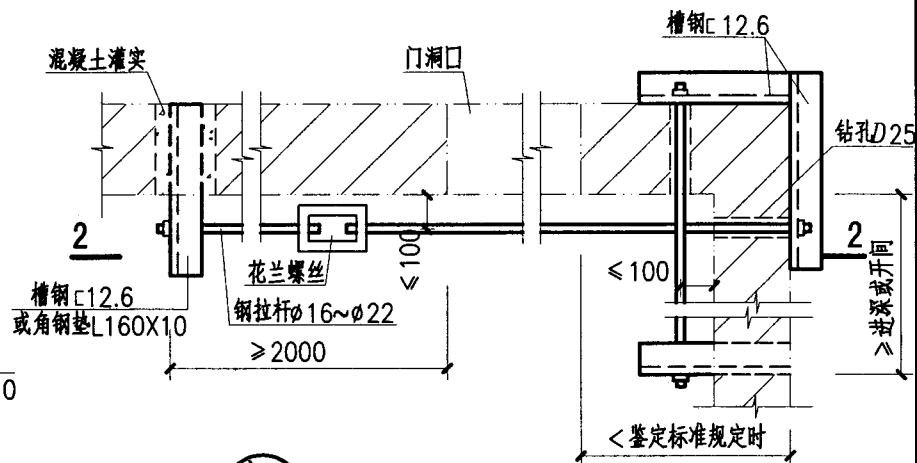
页

F-32



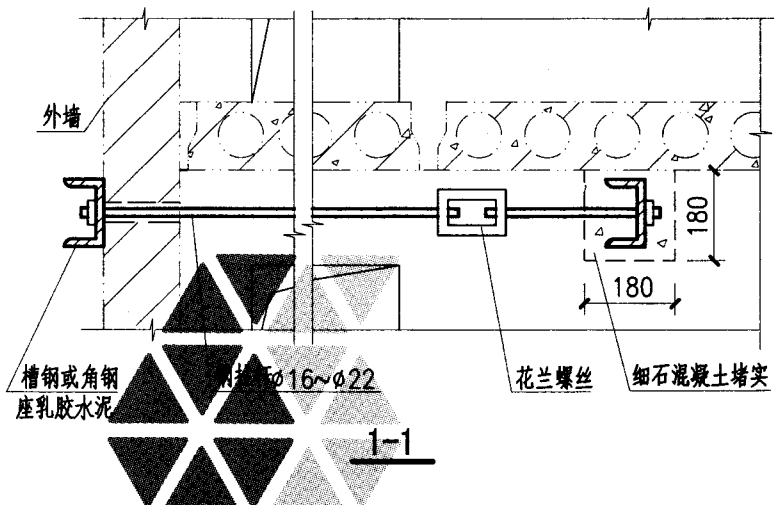
16

外墙与纵横墙加强连接做法
(当外墙无圈梁加固时)



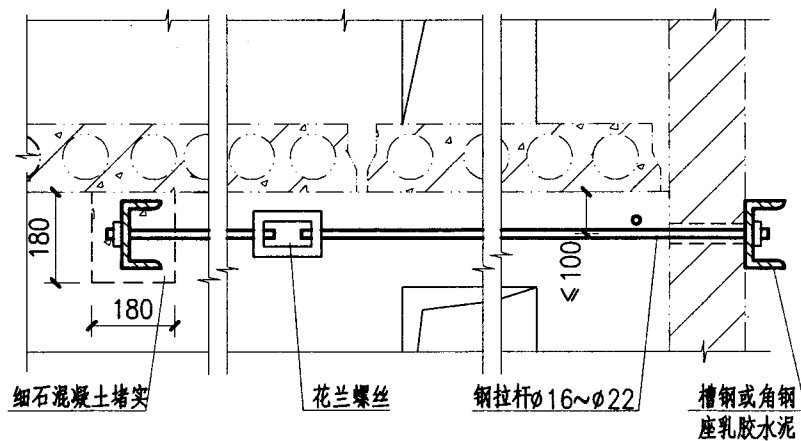
17

四角墙加强连接做法
(当楼层无圈梁加固时)



注：1. 纵横墙交接处或外墙阳角部位，因砌筑质量较差（咬槎不好）及被门洞削弱联结时，可参考本图采用钢拉杆拉结加强。

2. 当立面不允许钢件外露或在湿度较大地区，可将外墙槽钢或角钢垫卧入墙内，再以水泥砂浆填实抹平。



2-2

钢拉杆加强纵、横墙连接做法

图集号

03SG611

审核 万墨林

万墨林

校对 汪洪涛

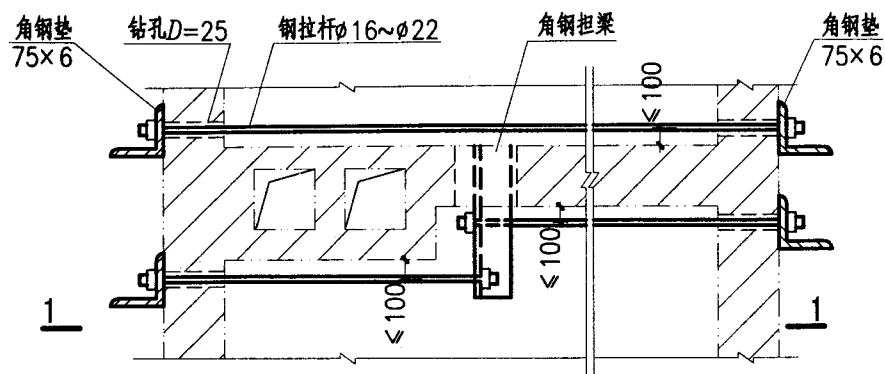
汪洪涛

设计 马颖芳

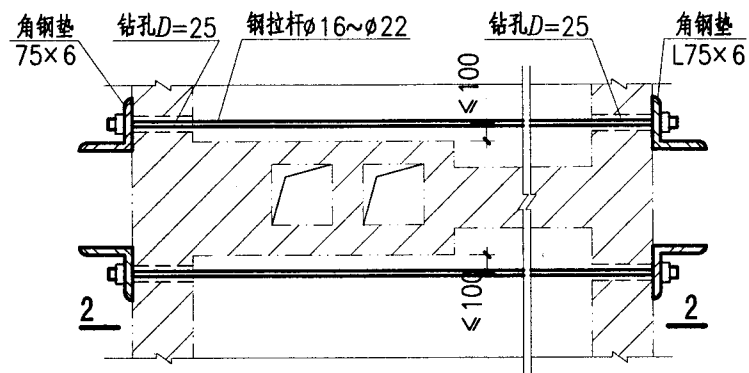
马颖芳

页

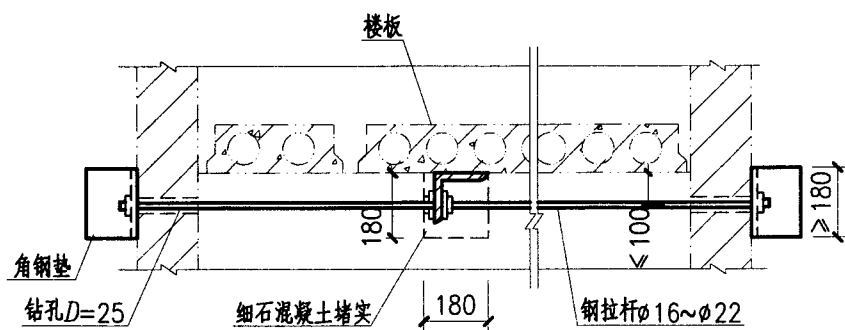
F-33



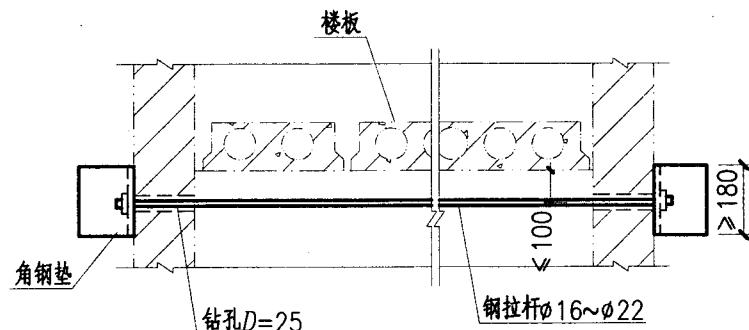
有烟囱的纵横墙钢拉杆拉结做法 (一)



有烟囱的纵横墙钢拉杆拉结做法 (二)



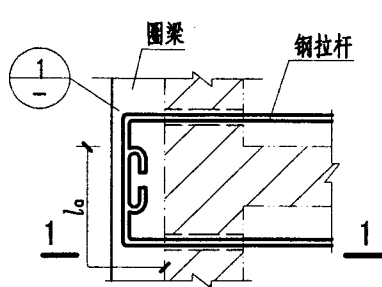
1-1



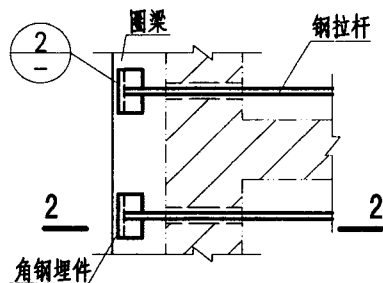
2-2

注：纵横墙交接处有烟道或通气洞时，可参考本图用钢拉杆加固。
当外墙有钢筋混凝土圈梁时，钢拉杆外端可按页F-35钢拉杆端头做法方案更换。

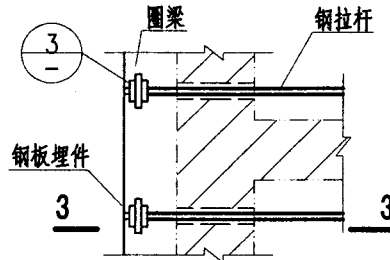
有烟囱或通风洞的纵、横墙钢拉杆拉结做法				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王君
设计	马颖芳	马颖芳	设计	马颖芳	马颖芳
页	F-34				



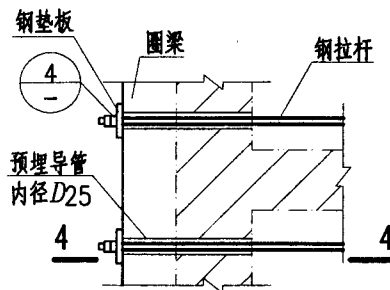
钢拉杆端头做法 (一) 平面
(圆钢弯钩锚固)



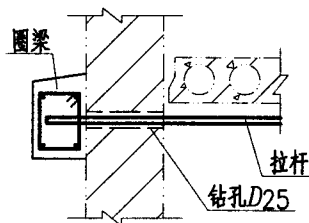
钢拉杆端头做法 (二) 平面
(角钢埋件锚固)



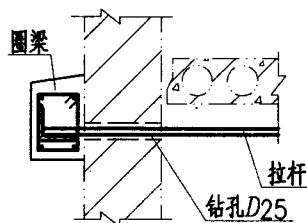
钢拉杆端头做法 (三) 平面
(钢板埋件锚固)



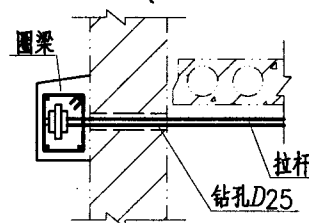
钢拉杆端头做法 (四) 平面
(外加钢垫板螺栓锚固)



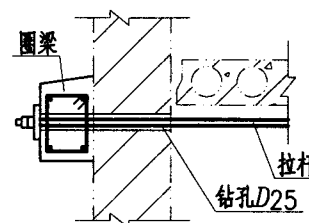
1-1



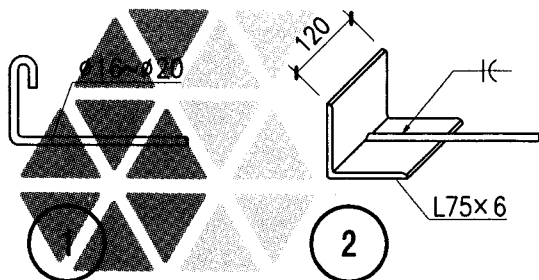
2-2



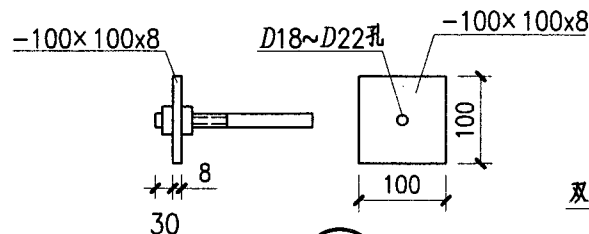
3-3



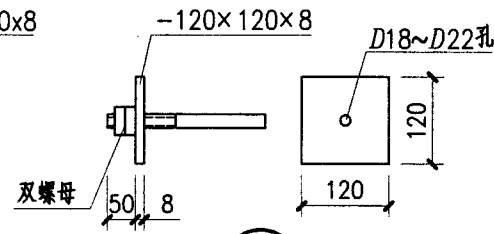
4-4



2



3



4

注:

钢拉杆端部在圈梁内的锚固头做法提供以上四种方案。可根据具体条件选用。

钢筋混凝土圈梁中钢拉杆端头做法

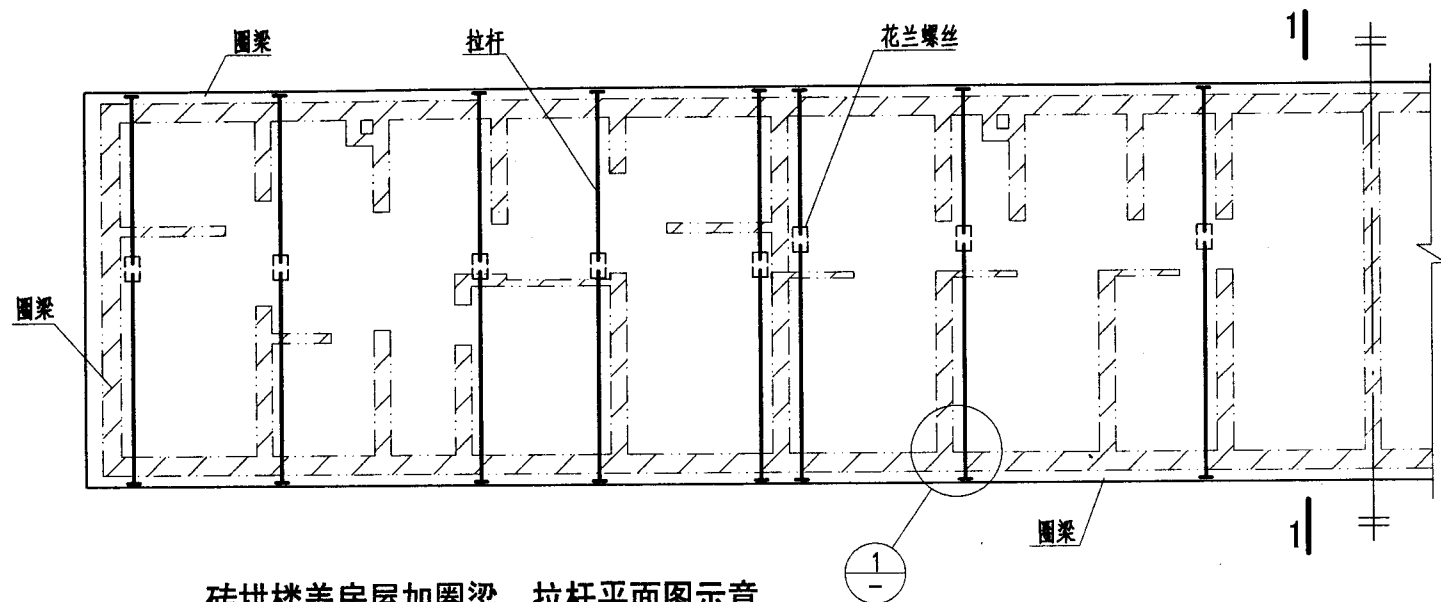
图集号

03SG611

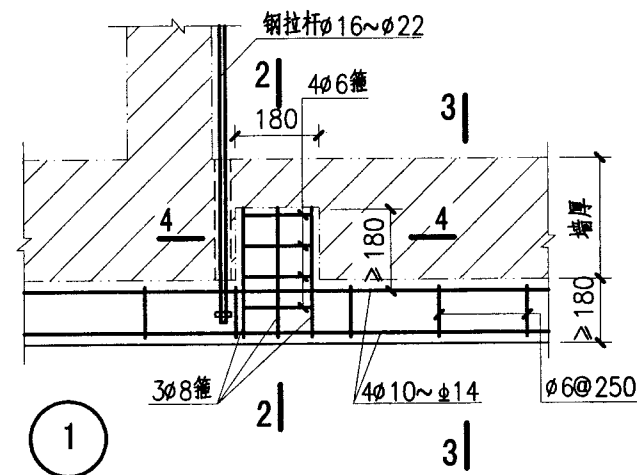
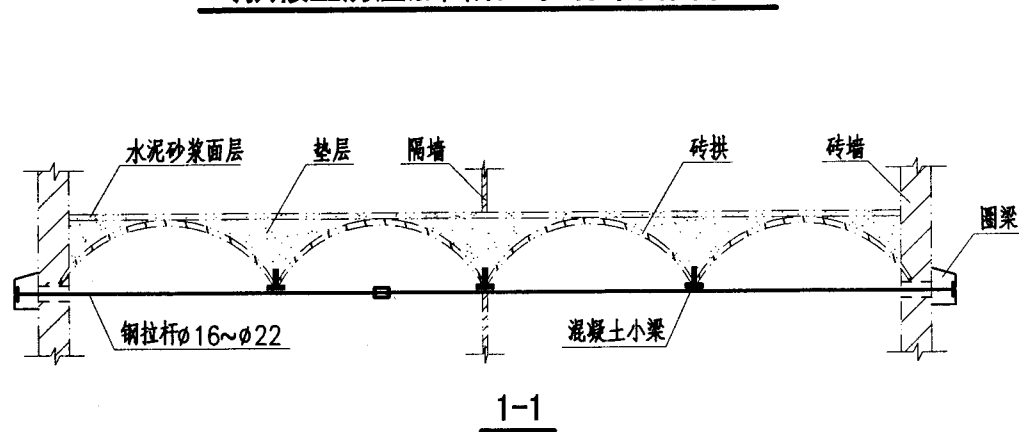
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-35



砖拱楼盖房屋加圈梁、拉杆平面图示意



注：2-2、3-3、4-4剖面见页F-37。

砖拱楼房加圈梁钢拉杆示意

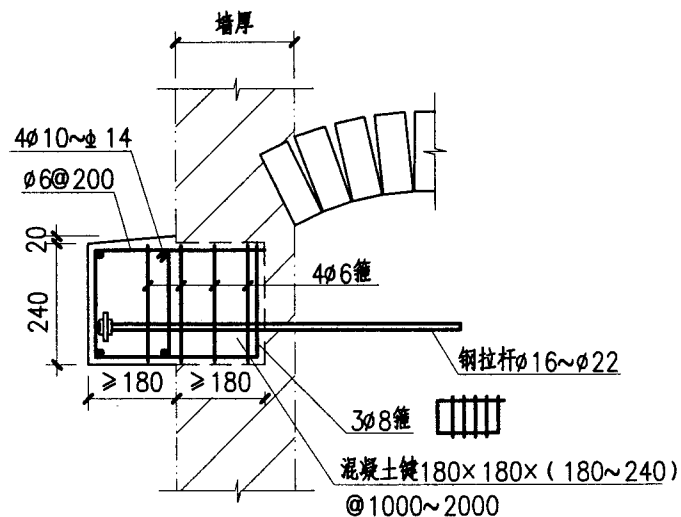
图集号

03SG611

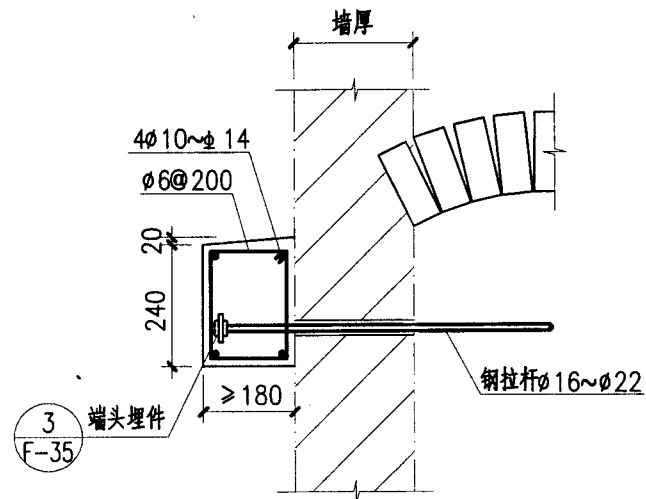
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王卫军 设计 马颖芳 马颖芳

页

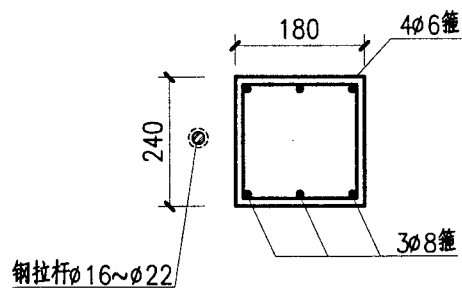
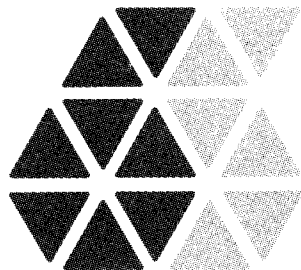
F-36



2-2



3-3



4-4 (销键)

砖拱楼房加圈梁钢拉杆剖面详图

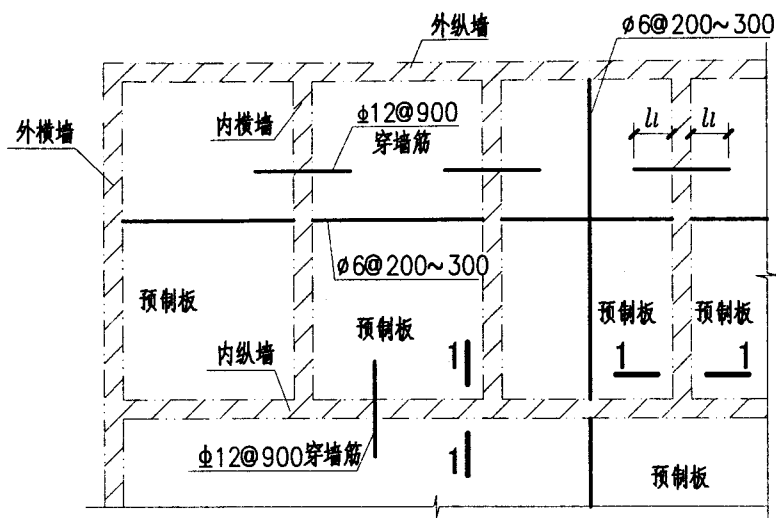
图集号

03SG611

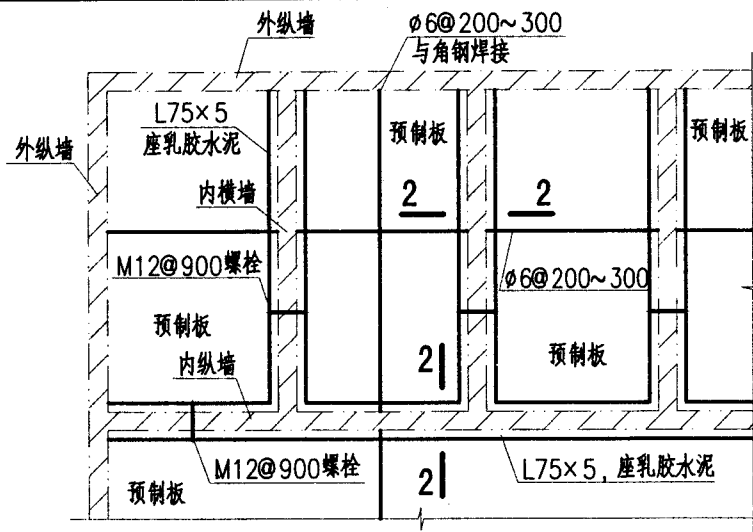
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-37

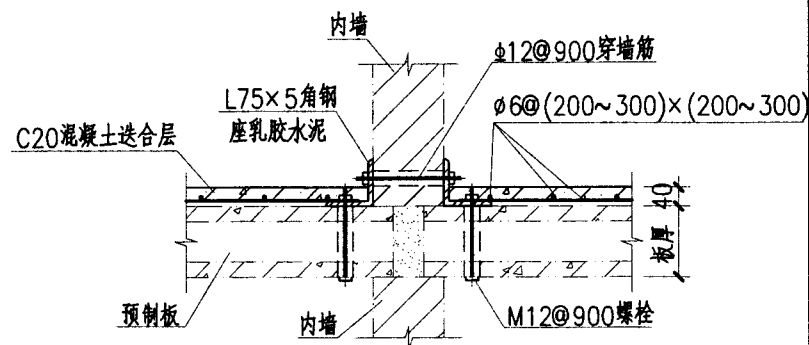
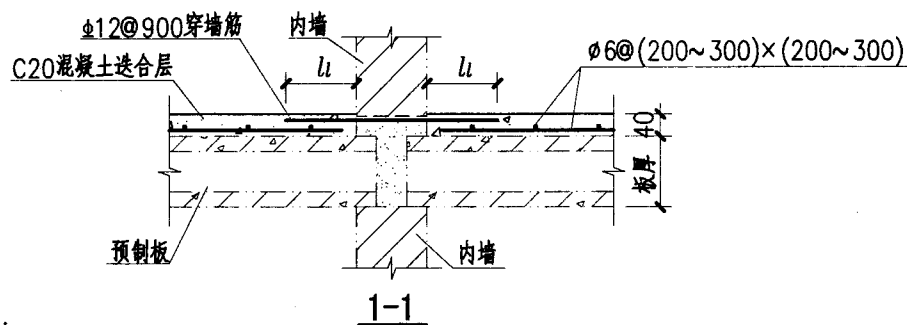


a) 等代粗筋穿墙连接



b) 锚设角钢焊接

装配式楼(屋)盖增浇叠合层加固平面图



注:

1. 装配式楼(屋)盖当不允许在房屋外围设置圈梁时,则可直在楼板和屋面板上增浇钢筋混凝土叠合层,以形成装配式整体楼(屋)盖。叠合层加固兼有提高楼板承载力的作用。
2. 叠合层厚度40mm,混凝土强度等级C20。叠合层钢筋网规格为 $\phi 6@200\sim 300$ 。
3. 钢筋网宜穿墙配置,以形成连续板。共有两种做法:以等代粗筋 $\phi 12@900$ 凿洞穿墙与钢筋网连接;或于内墙根部锚设L75x5角钢与钢筋网焊接。
4. L75x5角钢用M12@900螺栓锚固于墙和楼板,其结合面应座乳胶水泥。

装配式楼(屋)盖增浇叠合层加固

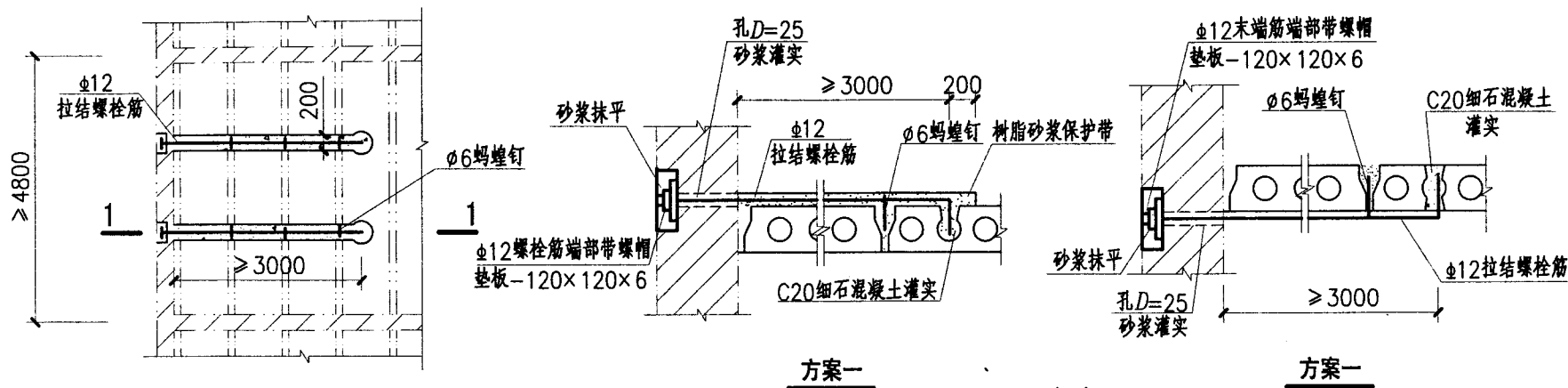
图集号

03SG611

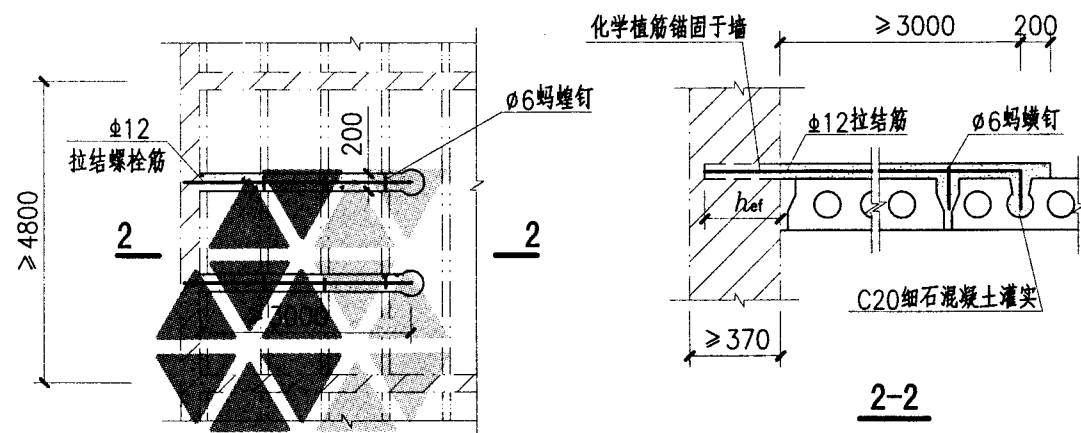
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

F-38



穿孔, 螺栓筋连接

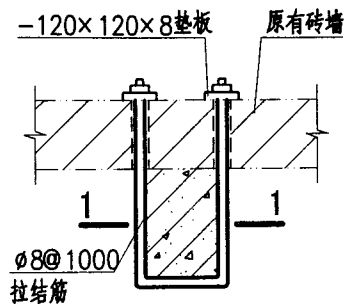


化学植筋连接

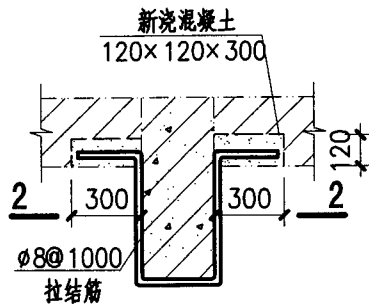
注:

1. 对于横墙间距及预制板跨度大于4.8m, 且外墙与楼盖及屋盖既无拉结又未设圈梁时, 除在板面增浇钢筋混凝土叠合层外, 可按本图集局部采用螺栓筋或化学植筋方法进行拉结连接。
2. 拉结筋规格为 $\phi 12@1600$, 一端弯折, 以细石混凝土灌填锚固于混凝土空心板开孔中, 另一端以螺栓筋穿墙紧固于外墙面, 或以化学植筋的方法锚固于被拉结外墙。开孔距墙边距离应 $\geq 3m$, 其间, 在每一道板缝处, 以 $\phi 6$ 蚂蝗钉打入, 对拉结筋进行卡固。
3. 拉结筋以树脂砂浆抹面固结于板, 宽200mm; 亦可与整个板面抹灰一并进行。

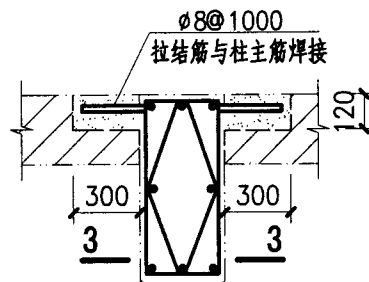
外墙与长向板的连接					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	F-39



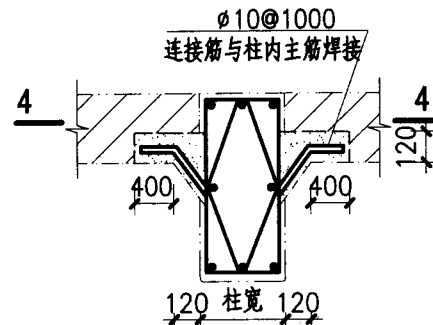
(1) 加U形螺栓箍连接



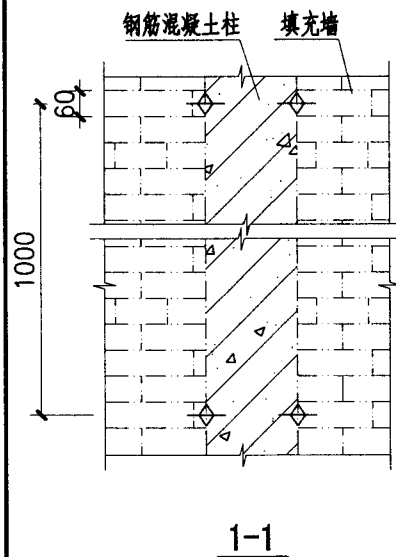
(2) 加U形钢筋连接



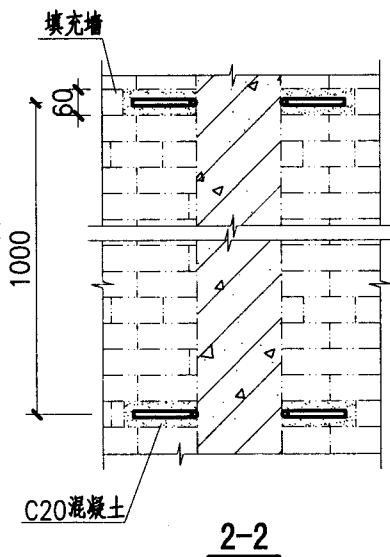
(3) 连接筋与柱钢筋焊接



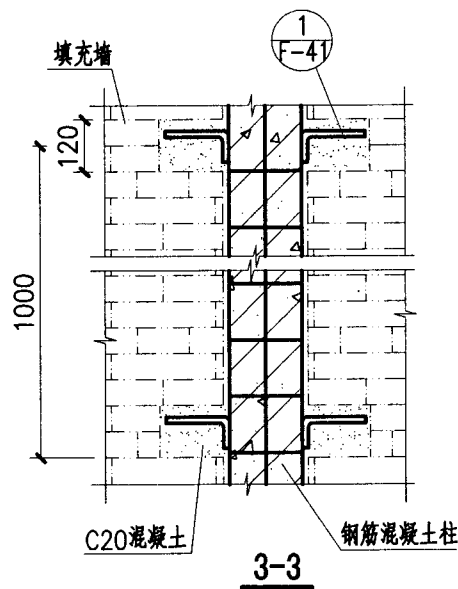
(4) 连接钢筋与柱钢筋焊接



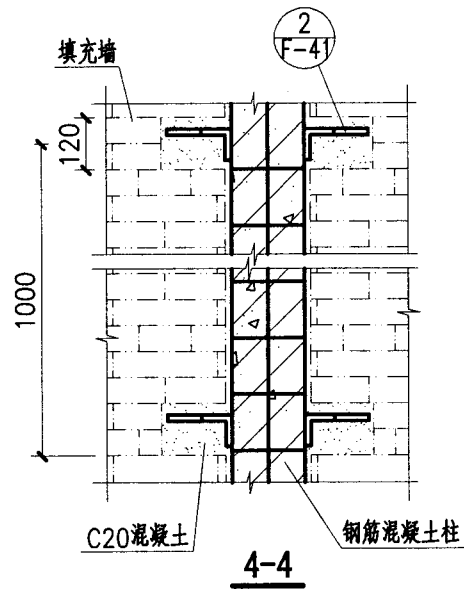
1-1



2-2



3-3



4-4

隔墙、填充墙与钢筋混凝土柱的连接

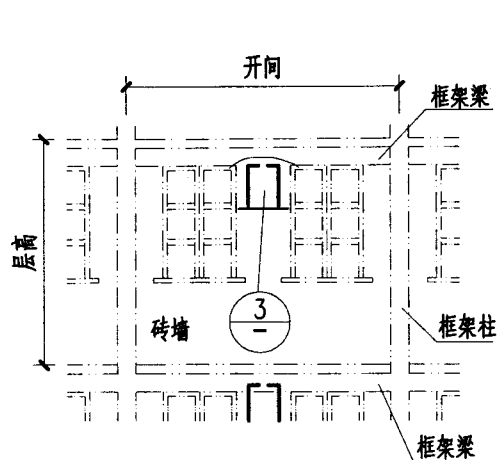
图集号

03SG611

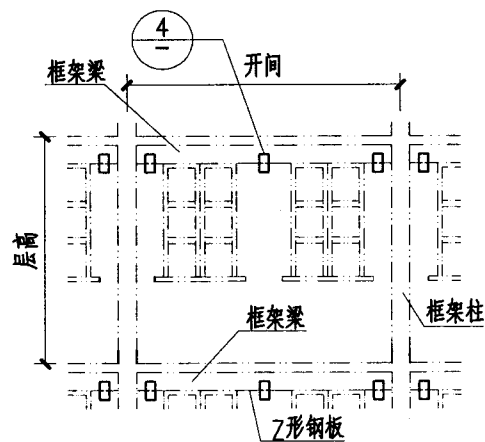
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

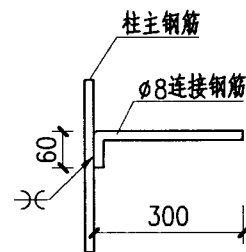
F-40



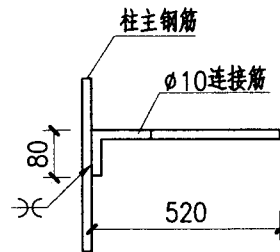
(1) 凿洞焊接连接筋 (立面图)



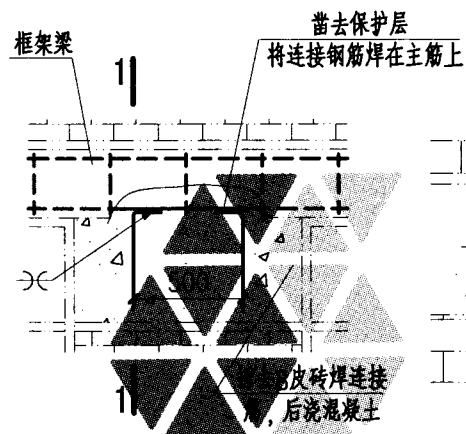
(2) 连接板+螺 (锚) 栓 (立面图)



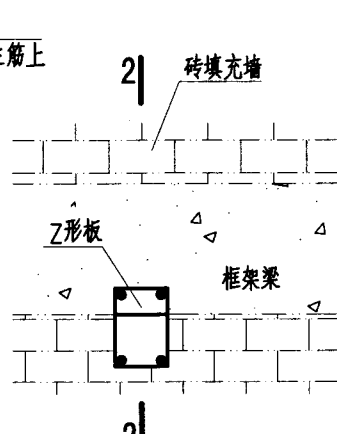
1



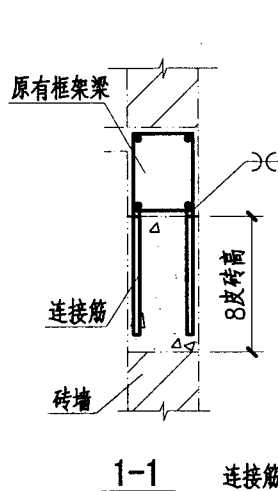
2



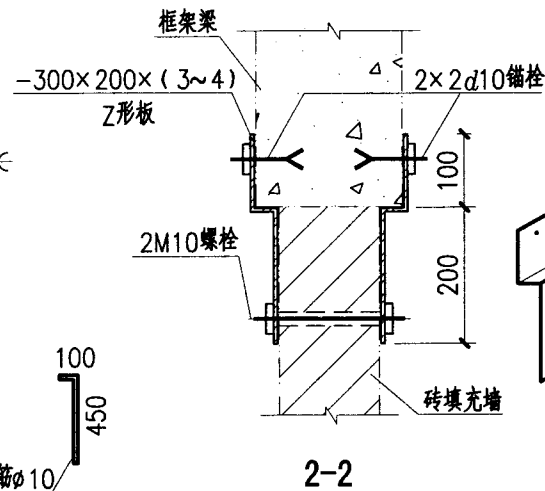
3 局部立面



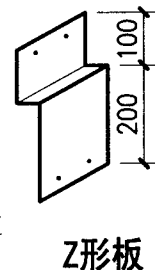
4 局部立面



1-1



2-2



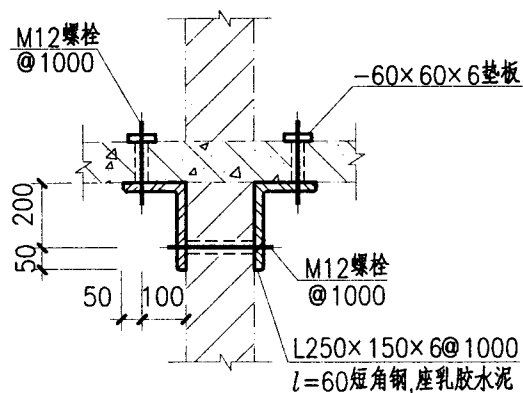
Z形板

隔墙、填充墙与框架梁的连接

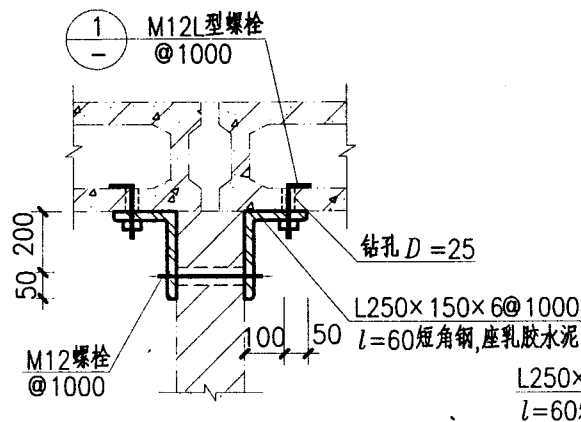
图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

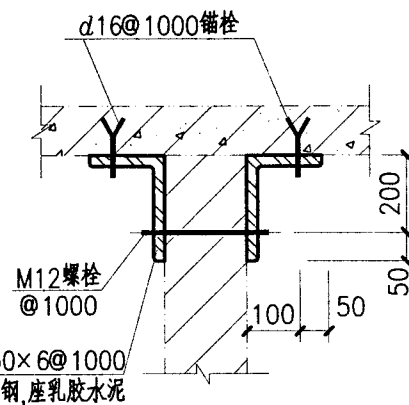
页 F-41



(1) 隔墙与实心楼板连接

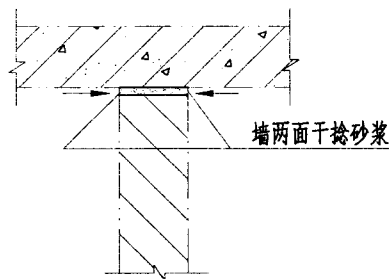


(2) 隔墙与空心板连接



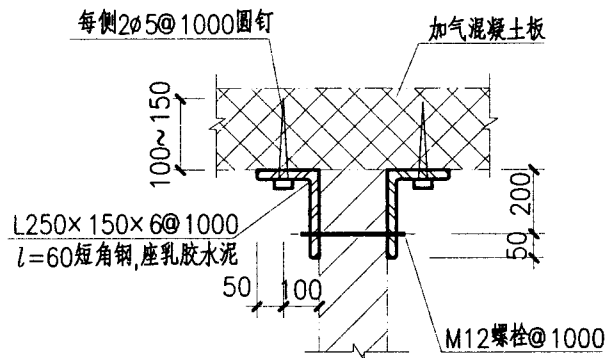
(3) 隔墙与顶板连接

(设防烈度>6度时)

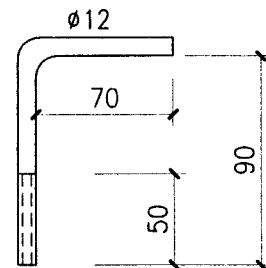


(4) 隔墙与顶板连接

(设防烈度≤6度时)



(5) 隔墙与加气混凝土板连接



1

隔墙、填充墙与楼板的连接

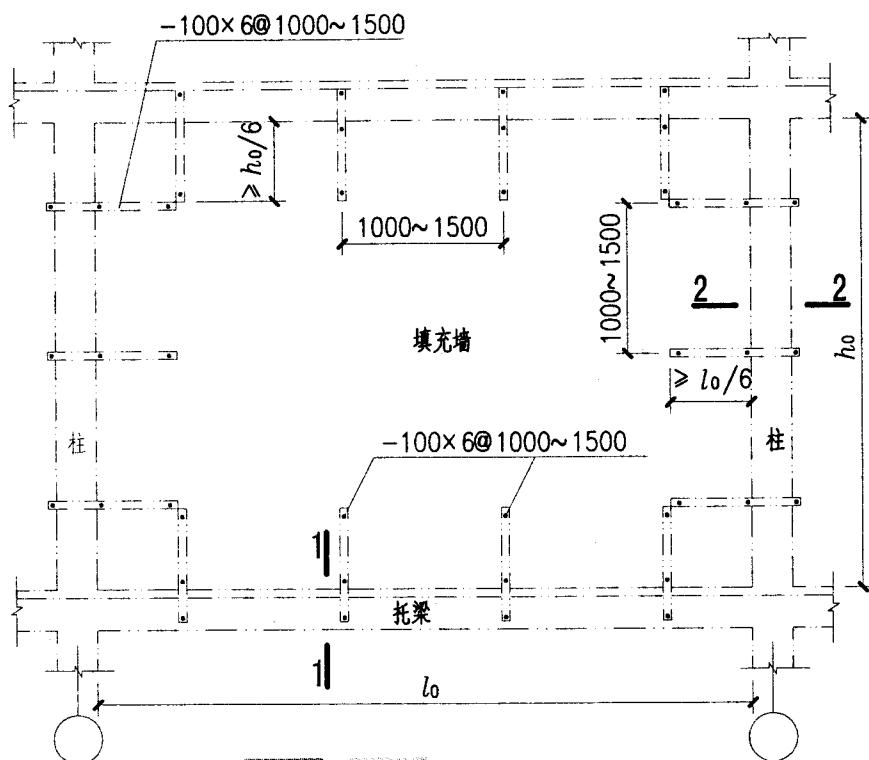
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

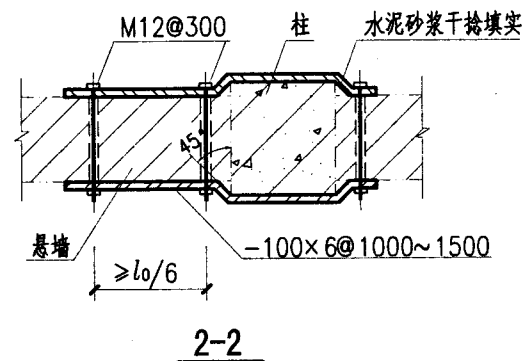
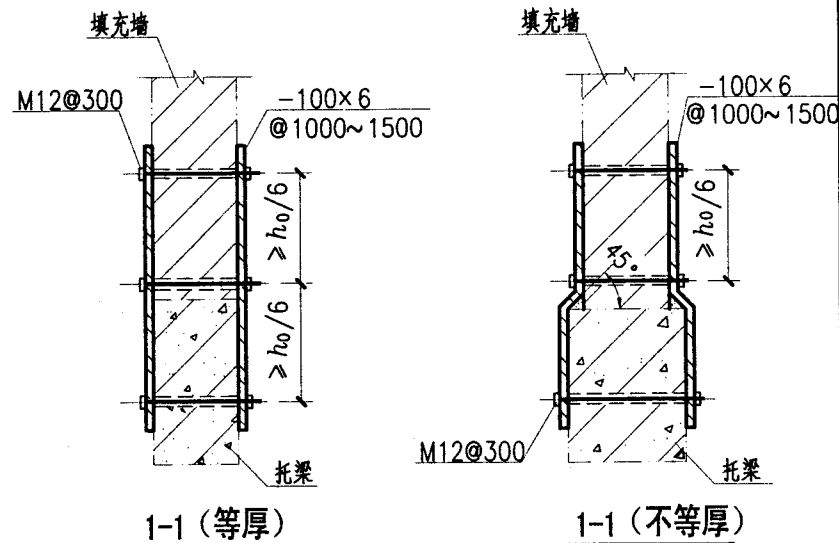
F-42



空旷房屋填充墙与梁柱的连接

注：

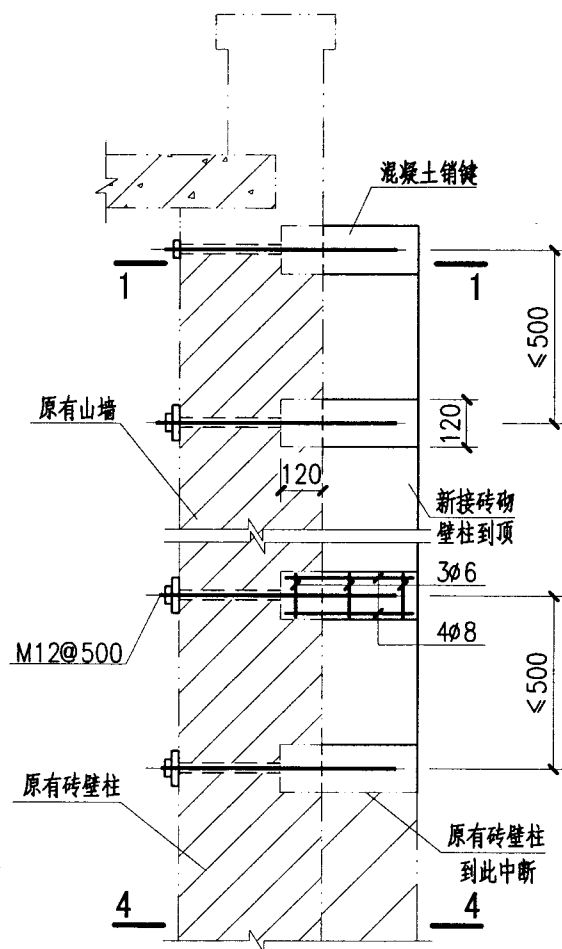
1. 空旷房屋填充墙，特别是有抗震设防要求时，若与梁柱无可靠拉结，可按本图采用夹板与周边梁、柱进行拉结连接。
2. 夹板（扁钢）规格：-100×6@1000~1500，长 $\geq l_0/6$ 及 $h_0/6$ ，以M12螺栓穿墙、梁对拉拧紧。
3. 夹板与墙、梁接触面间应座压胶水泥浆，以增强结合能力；夹板及螺栓外露面应进行防腐处理。



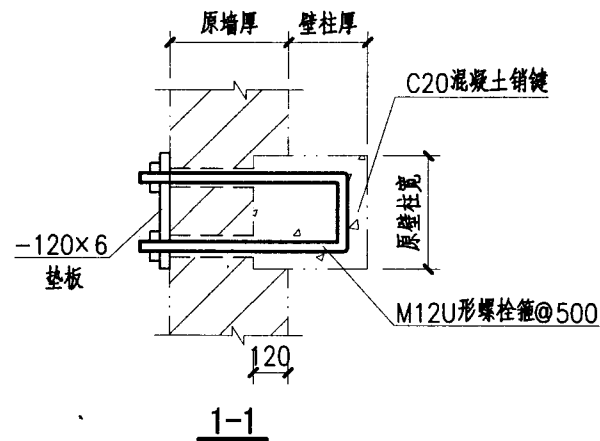
空旷房屋填充墙与梁、柱的连接

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳 页 F-43



砖壁柱接砌+U型螺栓箍+混凝土键



注:

1. 根据《建筑抗震鉴定标准》,地震区的单层工业厂房山墙应有壁柱,7度区壁柱宜通到顶; ≥ 8 度时山墙顶尚应设卧梁。跨度 $> 10\text{m}$,且屋架底部标高 $> 4\text{m}$ 时,壁柱应通到顶。壁柱未通到顶时,可参考本图进行接长加固。共有以下三种方式:
 - (1) 原砖柱接砌,以U型螺栓箍混凝土键与山墙拧紧结为一体。
 - (2) 新接钢筋混凝土壁柱,以U型螺栓箍混凝土键与山墙拧紧结为一体。
 - (3) 原砖柱接砌,以外包钢+螺栓夹紧与山墙结为一体。
2. 新增壁柱的砂浆强度等级应高于原壁柱的砂浆强度等级。
3. 浇灌混凝土前,须将砖砌体灰皮去净后湿润。
4. 4-4剖面参见F-45。

山墙壁柱接长示意图 (一)

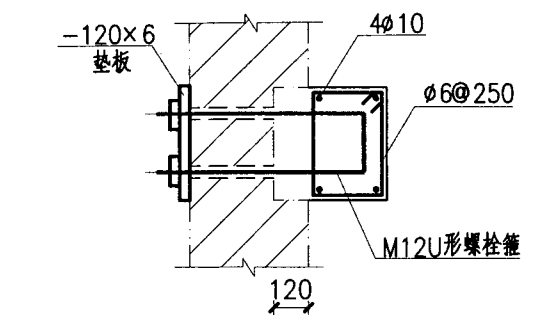
图集号

03SG611

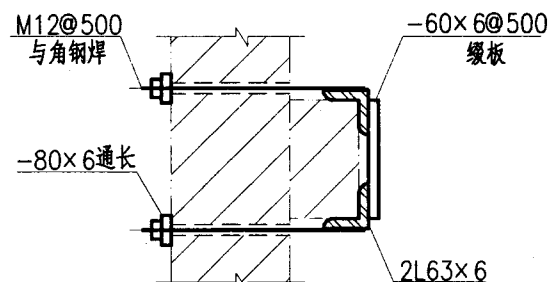
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

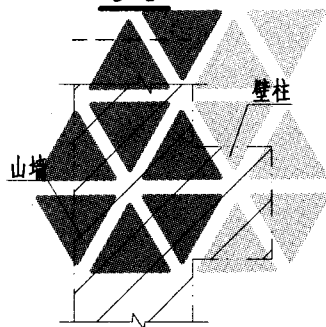
F-44



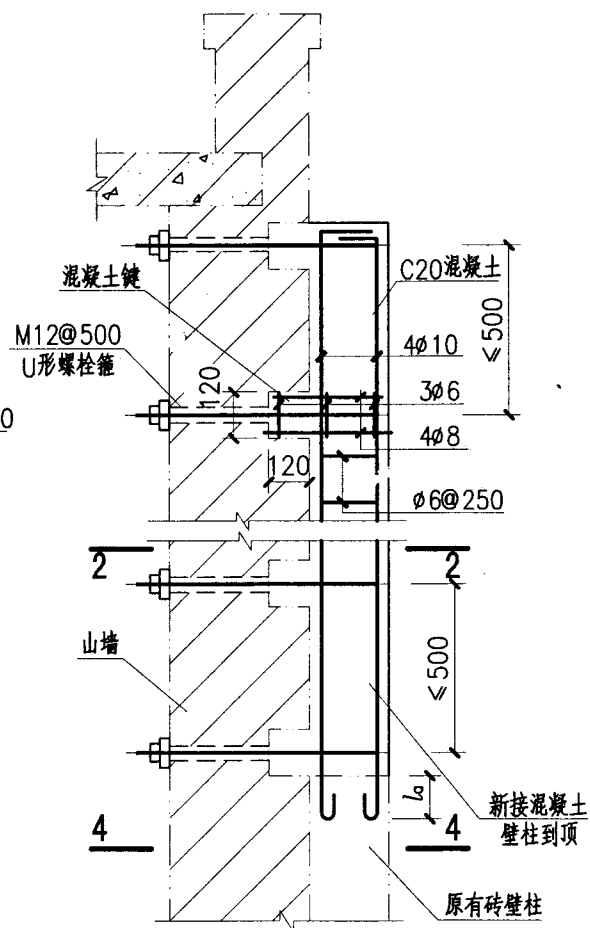
2-2



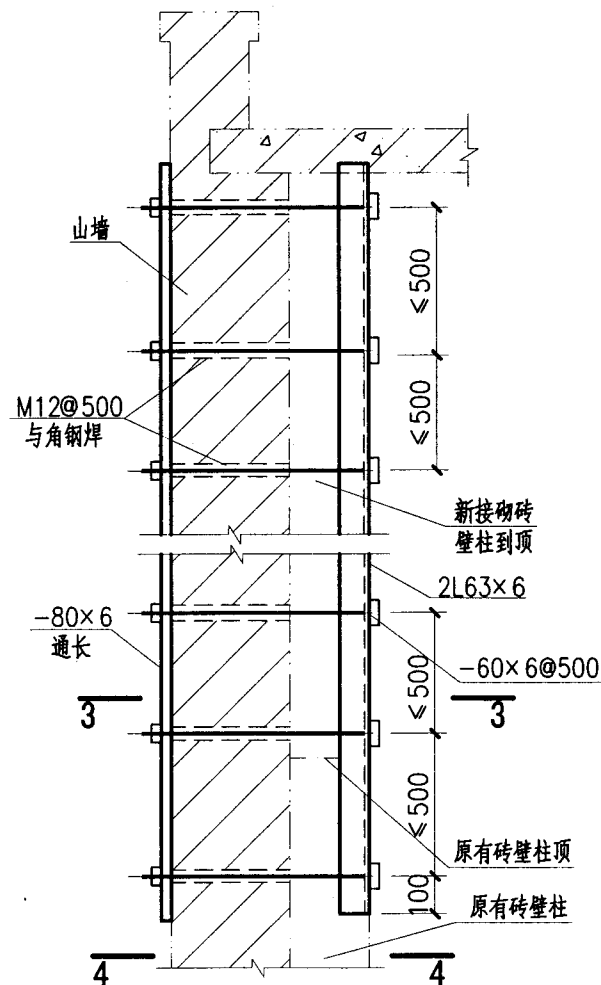
3-3



4-4 (原壁柱)



U型螺栓+混凝土键+钢筋混凝土壁柱



砖柱接砌+外包钢+螺栓

山墙壁柱接长示意图 (二)

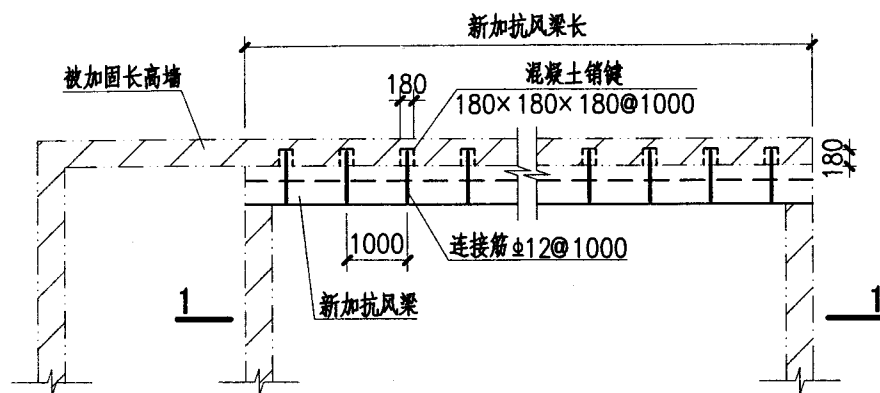
图集号

03SG611

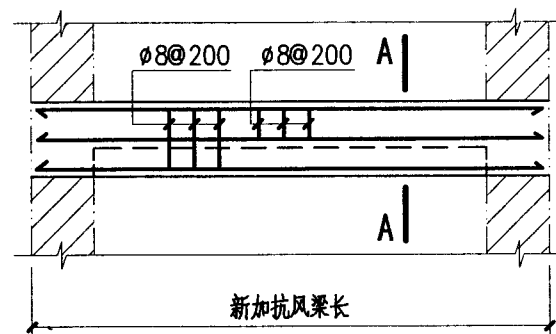
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

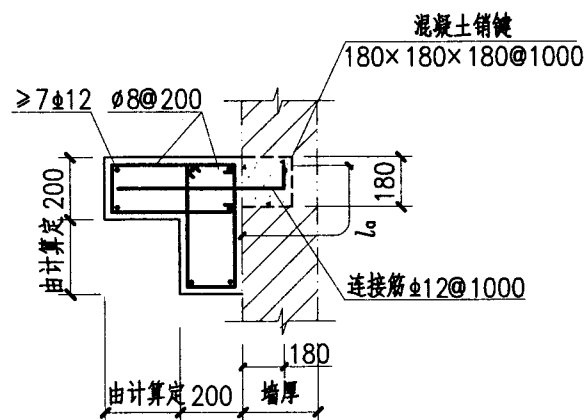
F-45



新加抗风梁加固平面示意图



1-1



A-A

注:

1. 当砌体墙的长度和高度较大, 高厚比 β 不满足规范要求, 或墙体出平面抗弯强度不足时, 可按本图设置抗风梁加固。
2. 抗风梁的宽度、高度和配筋应计算确定。
3. 抗风梁与墙之间通过连接筋和混凝土键连接。连接筋为 $\phi 12@1000$, 混凝土键为 $180 \times 180 \times 180@1000$ 。

长(高)墙增设抗风梁连接

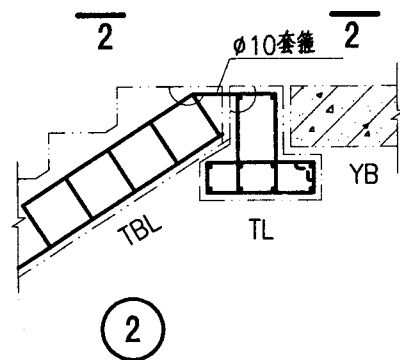
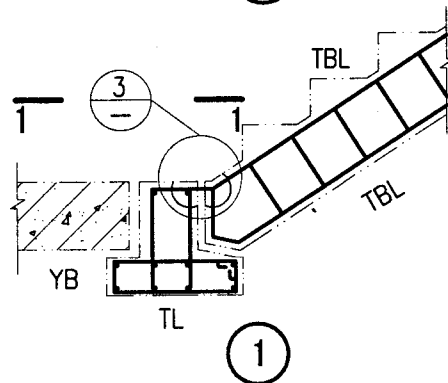
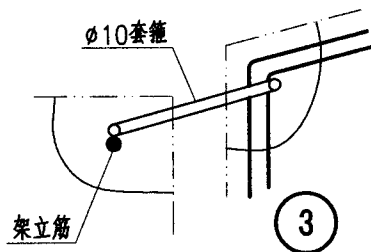
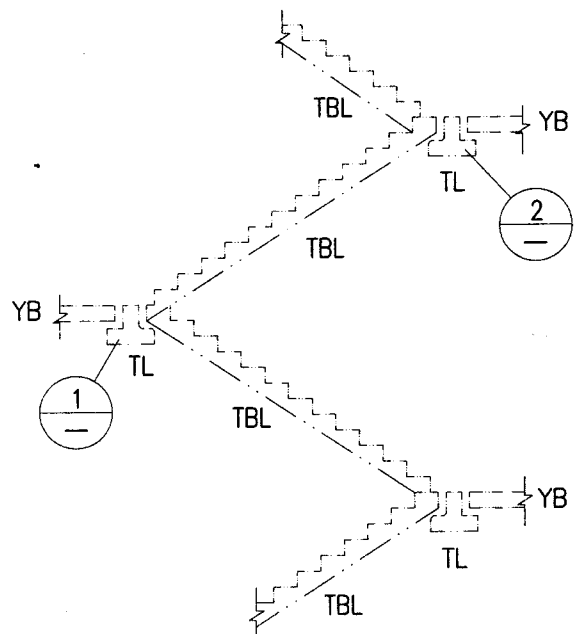
图集号

03SG611

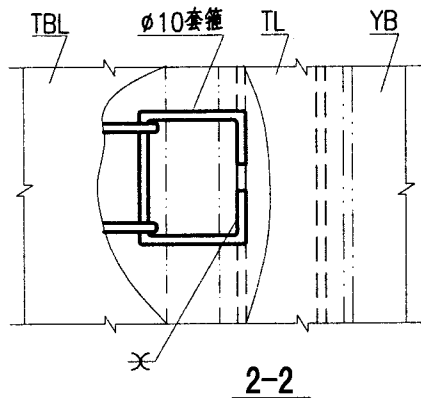
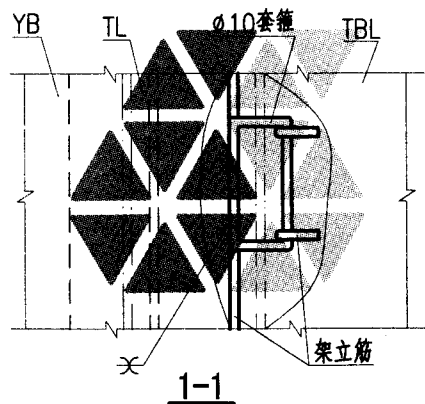
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-46



局部凿孔、钢筋套连接



注:

1. 当楼梯梁 (TL) 架立筋 $\geq \phi 10$ 时,可采用局部凿孔,以钢筋套连接;
2. 钢筋套规格为 $\phi 10$,长宽依板TBL架立筋间距和TL梁架立筋距离而定。
3. 每梯板梁 (TBL) 端设两个连接点,局部凿去TBL、TL相应部位混凝土保护层,将钢筋套套住TBL架立筋,另一边与TL架立筋焊接后以树脂砂浆抹平。

装配式梁式楼梯连接加固

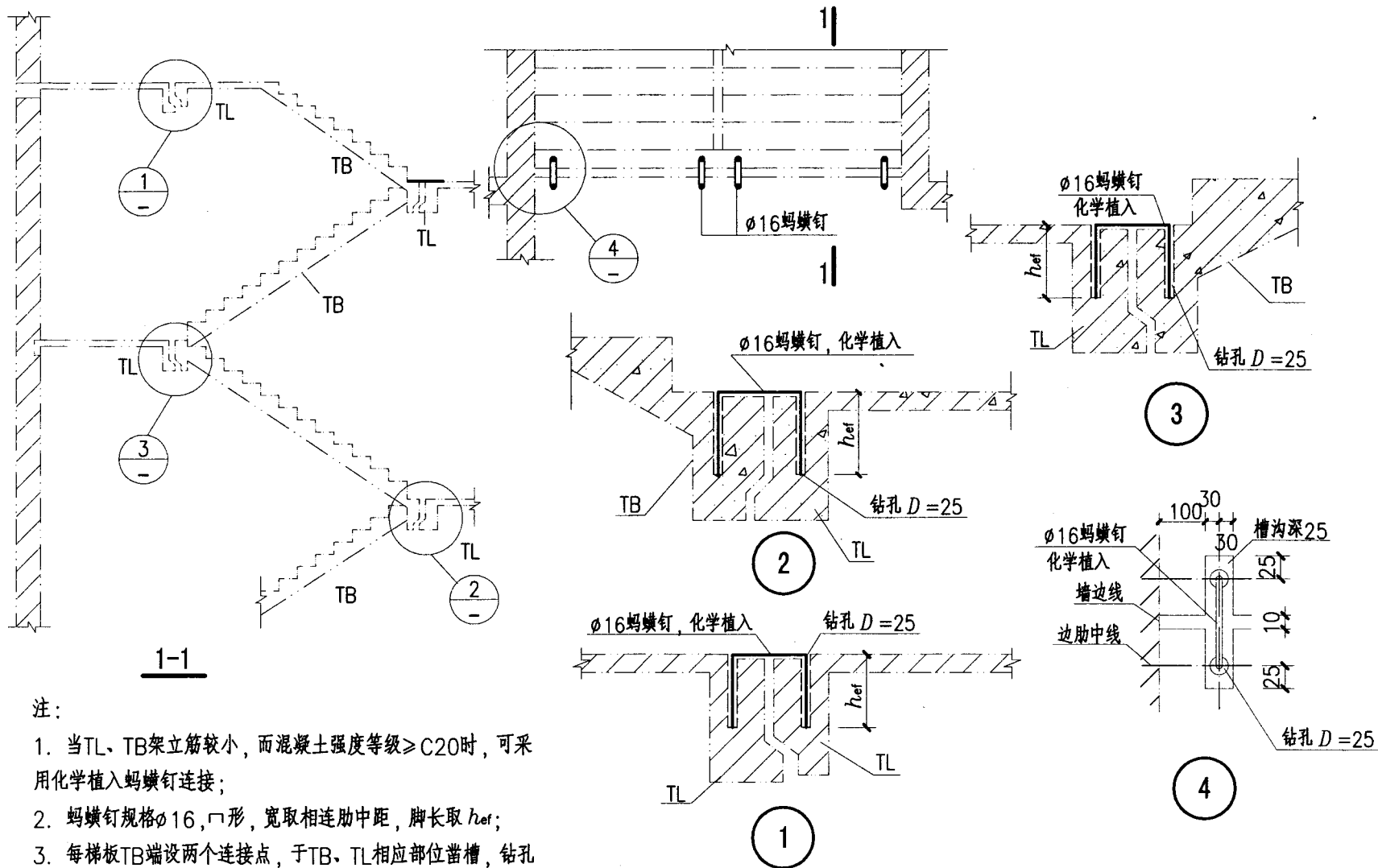
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-47



注:

1. 当TL、TB架立筋较小,而混凝土强度等级 $\geq C20$ 时,可采用化学植入蚂蟥钉连接;
2. 蚂蟥钉规格 $\phi 16$, \cap 形,宽取相连肋中距,脚长取 h_{ef} ;
3. 每梯板TB端设两个连接点,于TB、TL相应部位凿槽,钻孔 $D=25$,吹净灰粉;
4. 灌入结构胶,打入蚂蟥钉,静置至胶完全固化,以树脂砂浆抹平。

装配式板式楼梯连接加固 (一)

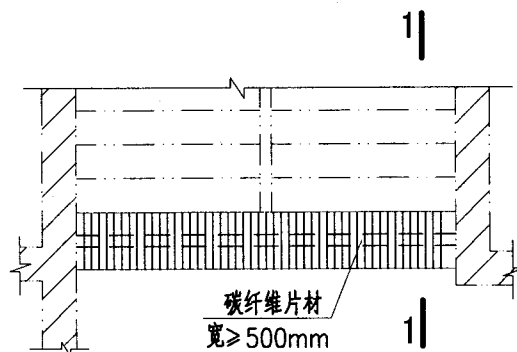
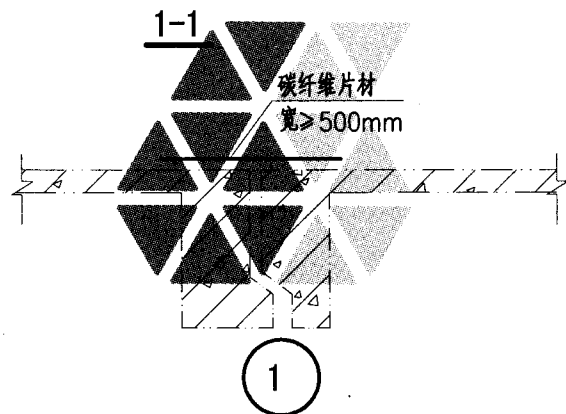
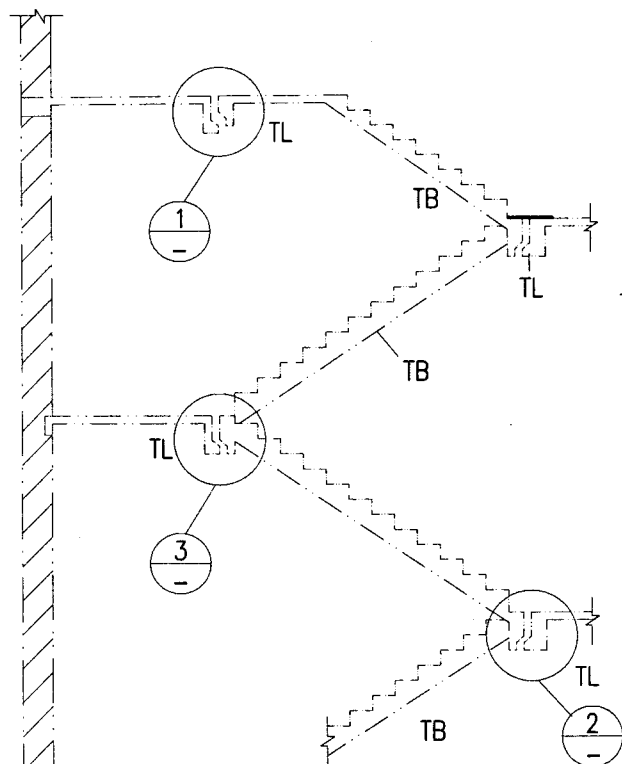
图集号

03SG611

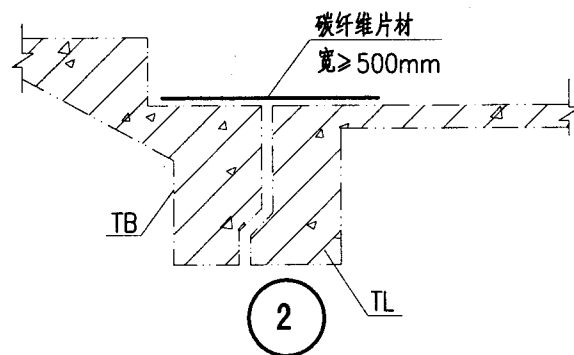
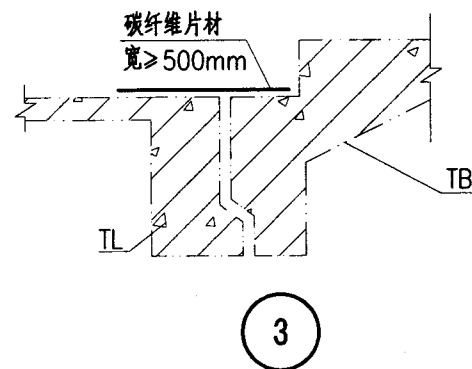
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

F-48



碳纤维连接



注：

1. 当页F-46、F-47所给出的方法不适合用时,可采用碳纤维片材粘贴连接;
2. 碳纤维片材规格为宽度 $\geq 500\text{mm}$, 受力丝垂直于TL和TB的接缝, 并骑缝粘贴;
3. 碳纤维片材粘结工艺要点, 详见《碳纤维片材加固修复混凝土结构技术规程》及相关产品说明书。

装配式板式楼梯连接加固 (二)

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

F-49

悬挑阳台加固说明

1. 悬挑阳台存在的主要问题

悬挑阳台,特别是住宅阳台,目前存在的主要问题是:设计荷载较实际使用值小,计算方法与结构实际受力不完全吻合,以及受力钢筋普遍下移,因此,阳台结构安全可靠普遍偏低。

悬挑阳台的加固,应根据阳台的类型、存在问题的性质,以及相关构造特征的不同,采用不同的方法进行加固处理,并应考虑受力状态由悬臂梁板转变为非悬臂梁板后,在新增荷载下的跨中受弯承载力进行验算。

2. 梁式阳台支柱法加固

梁式阳台支柱法是在阳台的主要受力结构—悬挑梁端部,由下至上,层层设置型钢支柱,达到减小梁内力,提高结构承载能力的目的。该法简单可靠,适合于拟改作封闭式阳台的加固,但应注意梁受力状态的改变,并复核悬挑梁底部钢筋。

型钢支柱截面尺寸原则上应由计算确定,宜采用 $\square 50 \times 3 \sim 80 \times 4$ 的冷弯薄壁方形钢管。钢管两端焊接垫板,垫板用锚栓锚固在梁底面及栏板混凝土扶手顶面,其间座乳胶水泥,并以钢板楔顶紧。当栏板墙因严重裂损不宜作为支柱的传力基座时,宜拆除或局部拆除,支柱两端则直接支顶在上下层悬挑梁上。

3. 板式阳台支柱法加固

板式阳台支柱法加固与梁式阳台支柱法基本相同,但应设通长型钢边梁,支柱数量应增多。

支柱宜采用不小于 $\square 50 \times 3$ 的冷弯薄壁方形钢管,边梁采用 $\square 8$ 的槽钢。

4. 梁式阳台支架法加固

支架法是在梁式阳台悬挑梁底部设置三角形型钢支架,达到减小梁内力,提高结构负荷能力的目的。

型钢支架长取悬挑梁跨度 l ,高一般取 $l/2$,采用 $L75 \times 8$ 角钢拼焊成三角架。三角架以2M16螺栓及 $d16$ 锚栓锚固生根于外墙及混凝土圈梁;三角架与砖墙及悬挑梁接触面间应座乳胶水泥;三角架与梁端面间以2块 $-75 \times (2 \sim 10)$ 钢板楔对楔顶紧,再以 $d12$ 锚栓连接。

5. 梁式阳台拉杆加固

拉杆法加固梁式阳台,是在悬挑梁端与外墙间设置钢拉杆,利用施加于拉杆的收紧力来改变和减小梁的内力,以达到提高结构承载能力的目的。

拉杆一般用 $\phi 16$ 钢筋,下端焊固于梁端专设的型钢套,上端与固定在墙上的锚固件相焊接,中间设花兰螺栓收紧以产生一定拉力。型钢套是以长 $l=b$ (梁宽)的 $L75 \times 6$ 角钢及2块 $-75 \times 75 \times 6$ 钢板配焊而成;型钢套用M12螺栓及乳胶水泥固结于梁底端。锚固件由 $-250 \times 100 \times 10$ 垫板与 $-150 \times 80 \times 10$ 连接板焊接而成,以2M12螺栓锚固于砖墙。

6. 预制悬挑板增设型钢支座加固

对于雨篷、挑檐等预制悬挑板,若因抗倾覆力不够,可采用于板底设置型钢支座加固。型钢支座一般为 $L200 \times 125 \times 12$ 角钢,中间焊 $-180 \times 110 \times 10 @ 400$ 加劲肋,用M12@400螺栓固定于砖墙。为使悬挑板荷载有效传递到支座,宜在角钢上翼缘与悬挑板之间打入 $-80 \times 60 \times (2 \sim 8) @ 400$ 钢板楔,或用干捻砂浆塞紧。

悬挑阳台加固说明

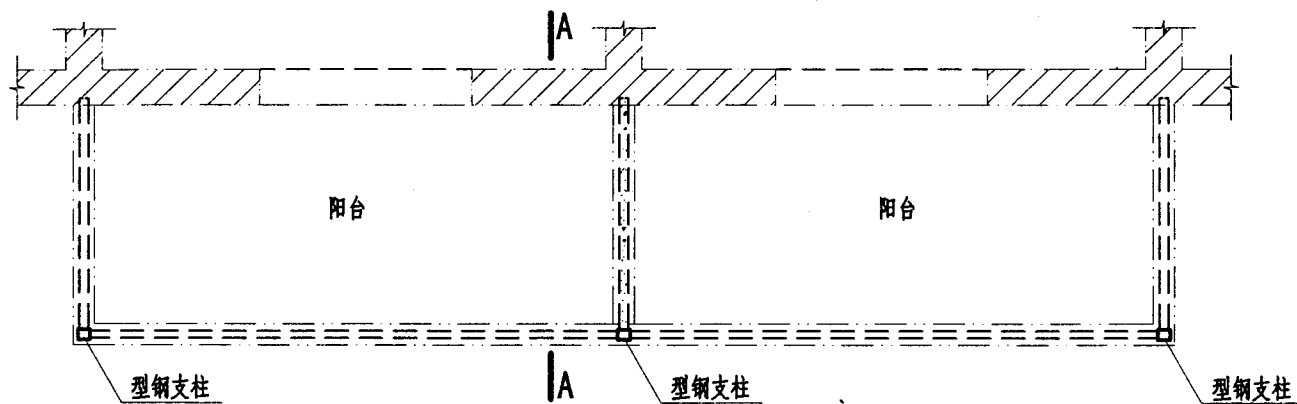
图集号

03SG611

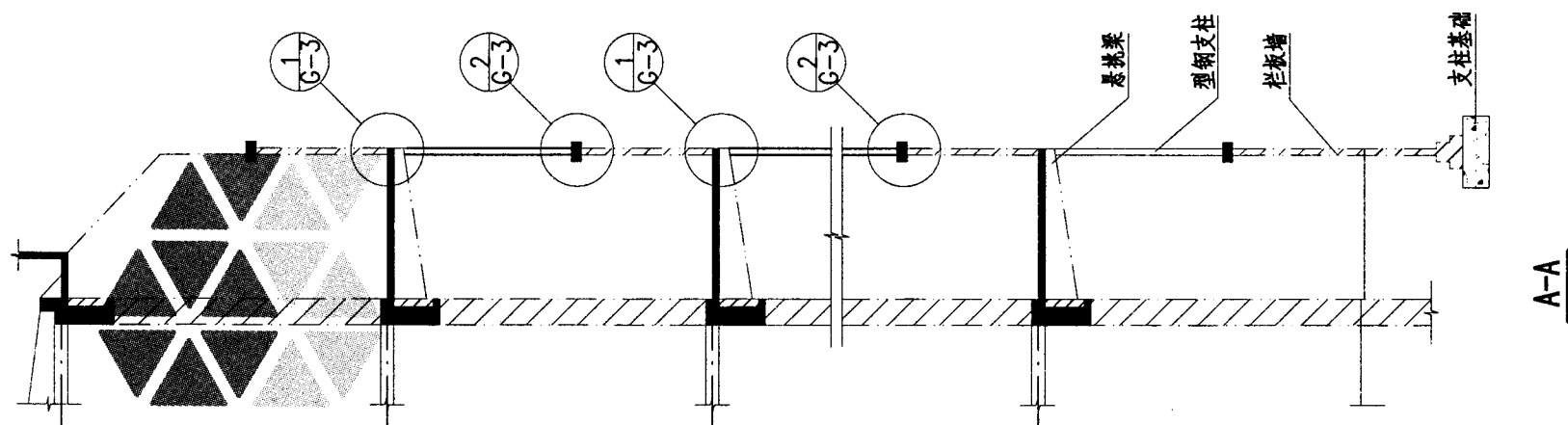
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

页

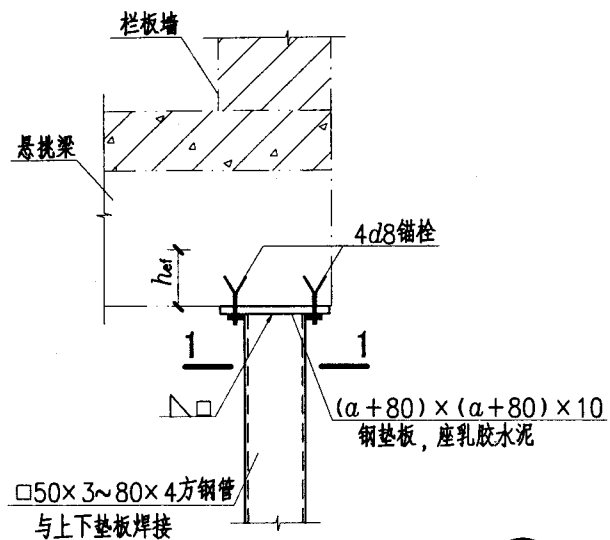
G-1



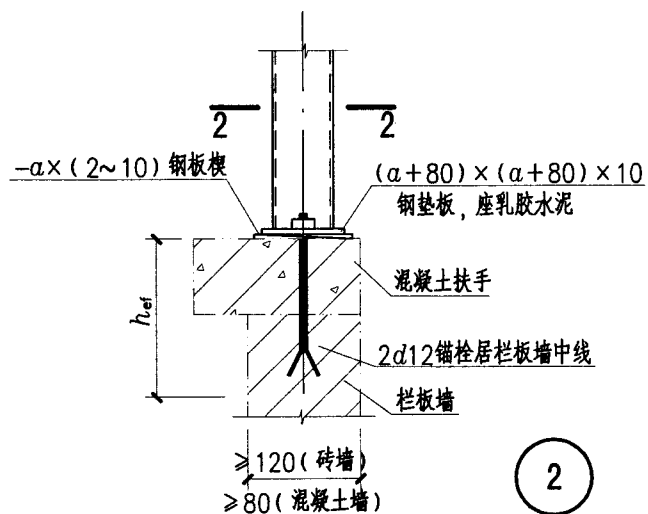
梁式阳台支柱法加固



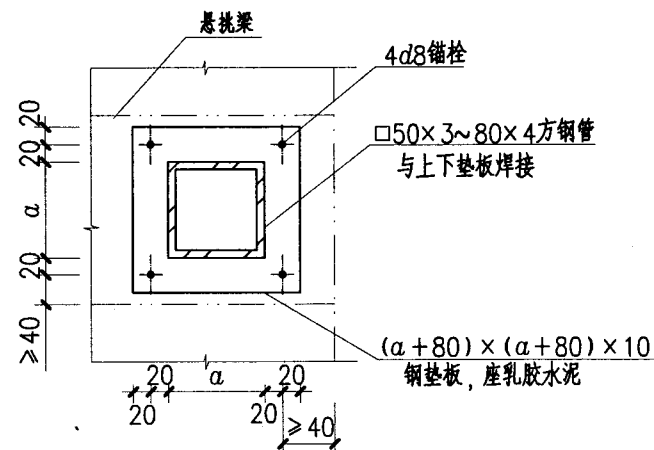
梁式阳台支柱法加固					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
马颖芳					页	G-2



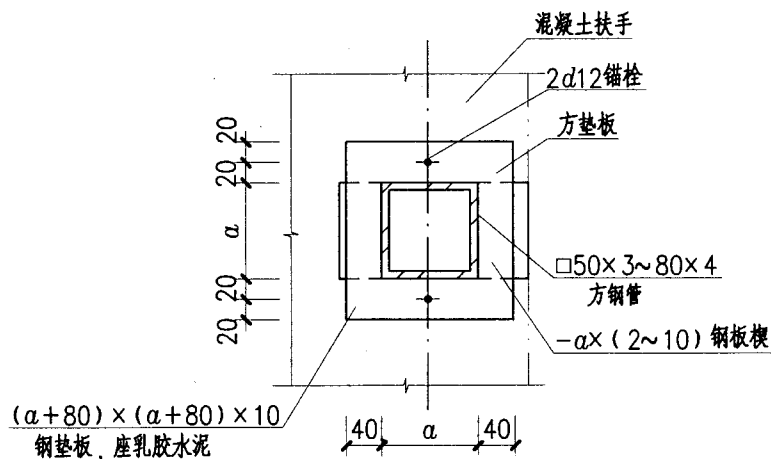
1



2



1-1



2-2

梁式阳台支柱法加固节点

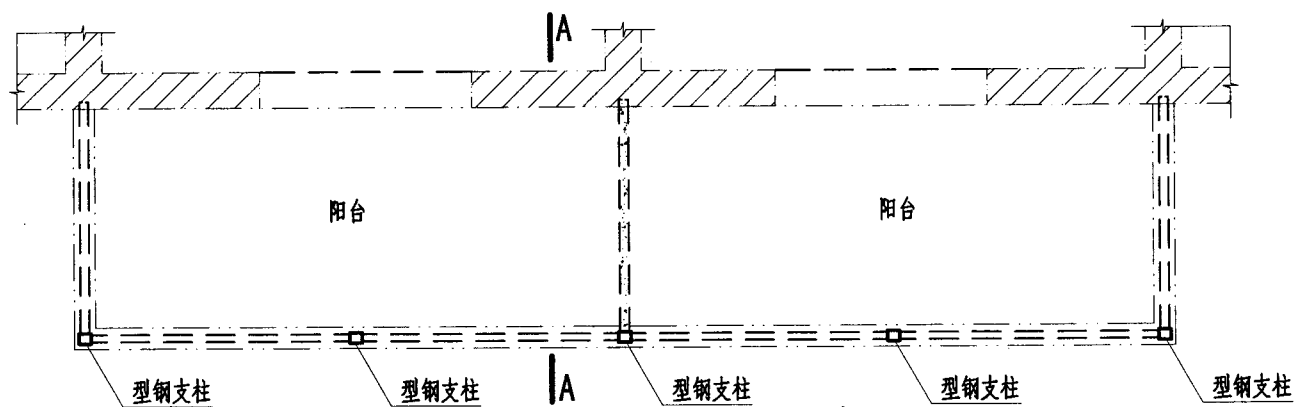
图集号

03SG611

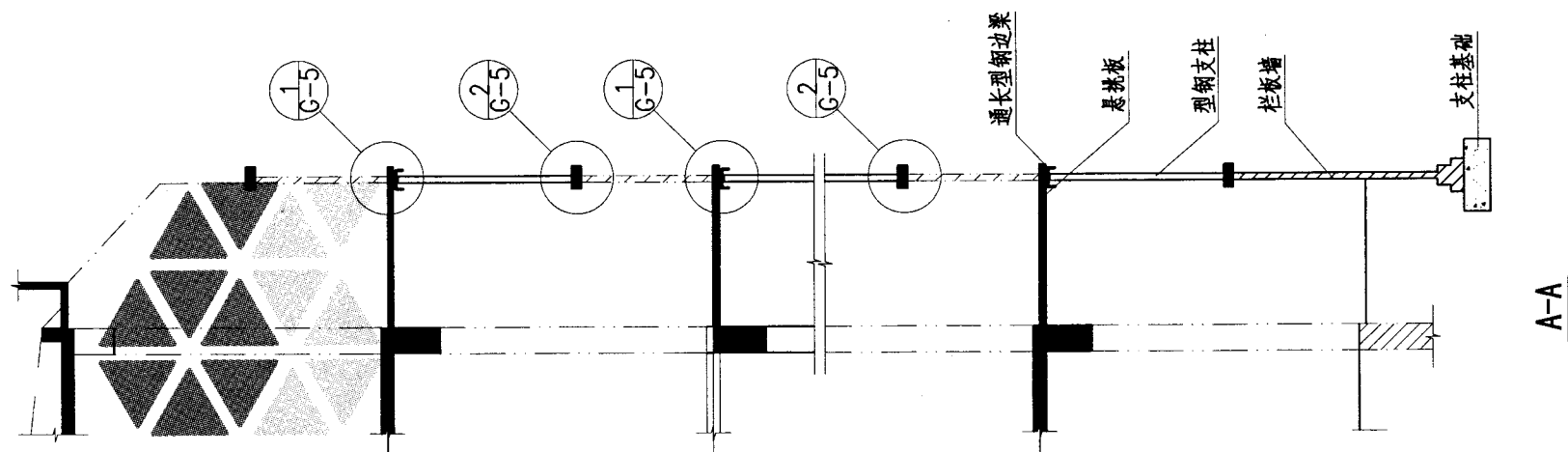
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

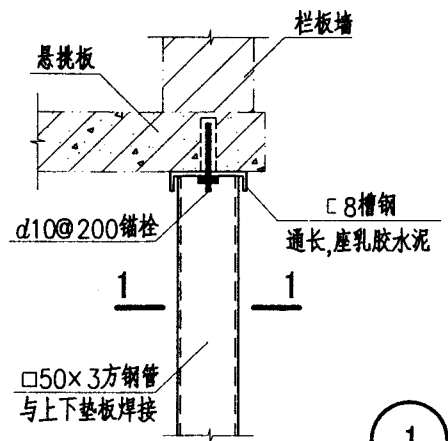
G-3



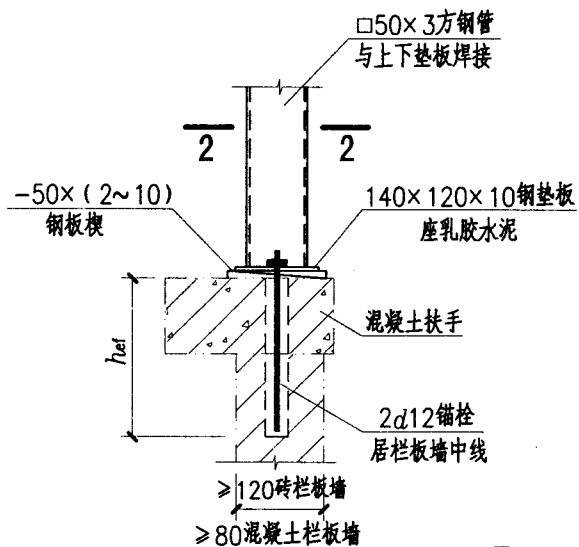
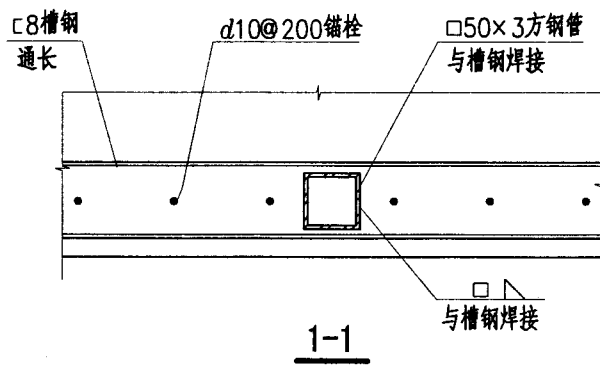
板式阳台支柱法加固



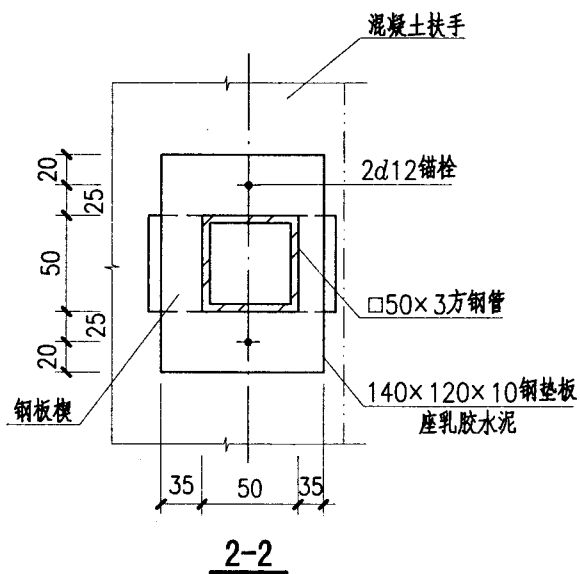
板式阳台支柱法加固					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	G-4



1



2



板式阳台支柱法加固节点

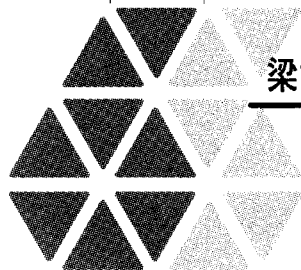
图集号

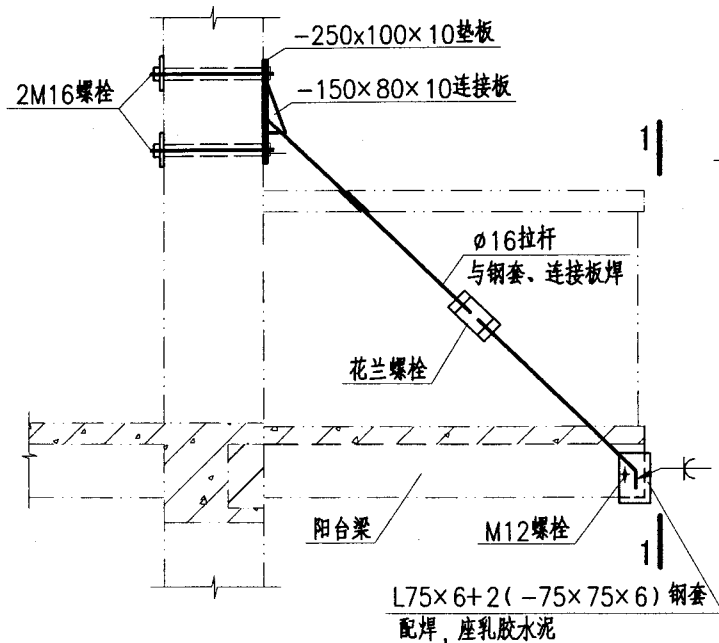
03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳

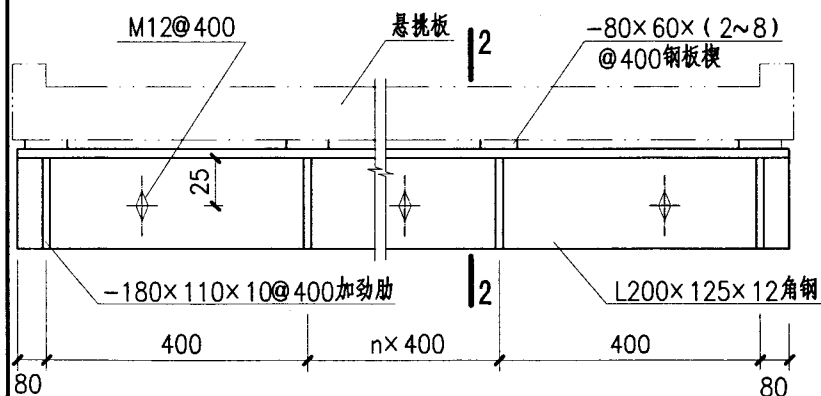
页

G-5

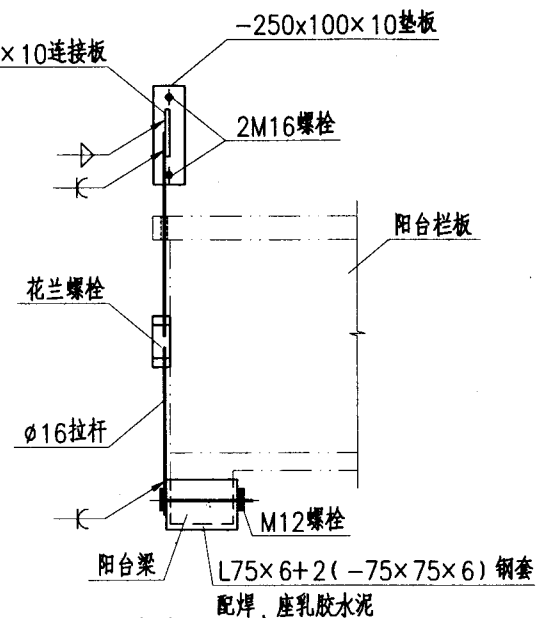
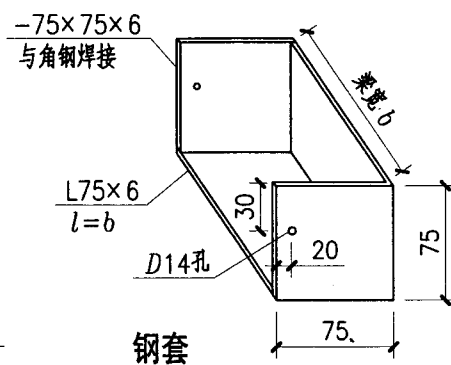
161



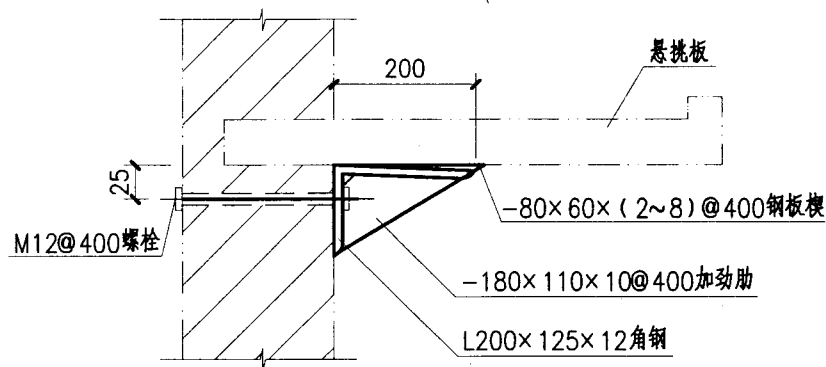
梁式阳台拉杆法加固



预制悬挑板增设型钢支座加固



1-1



2-2

梁式阳台拉杆法、预制悬挑板增设型钢支座加固

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王 设计 马颖芳 马颖芳

页 G-7

出屋面小房间加固说明

1. 下列情况之一的出屋面楼、电梯间和水箱间等小房间,可按本图进行加固处理:

- 1.1 抗震设防烈度 ≥ 8 度而墙体的砂浆强度等级低于M2.5;
- 1.2 门窗洞口过大;
- 1.3 预制屋盖与墙无可靠连接。

2. “构造柱+圈梁+拉杆”加固方案

2.1 当出屋面小房间整体性较差时,可采用“构造柱+圈梁+拉杆”的加固方案。

2.2 新增构造柱设于小房间四角, L型, 截面厚150mm, 混凝土C20, 纵筋12 Φ 12, 箍筋 Φ 6@250。构造柱与墙的连接详见页H-2。

2.3 新增圈梁设于小房间底部和墙体顶部。底部混凝土圈梁截面200mm \times 240mm, C20混凝土, 座落在混凝土屋面板上, 纵筋4 Φ 10, 箍筋 Φ 6@200。圈梁与墙体的连接详见F-26页, 顶部可为槽钢圈梁, 槽钢为[14-118, 用M12@1500螺栓固定于墙。角部槽钢应互焊, 在四大角处埋入混凝土构造柱。

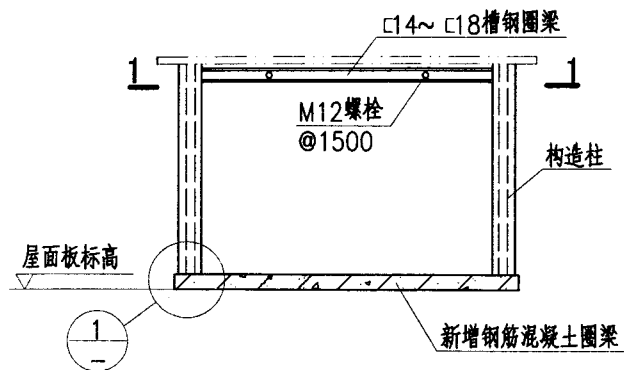
2.4 Φ 16拉杆设于小房间顶部, 端部焊M18, 拧固于槽钢。

3. “钢筋网水泥砂浆面层”加固方案

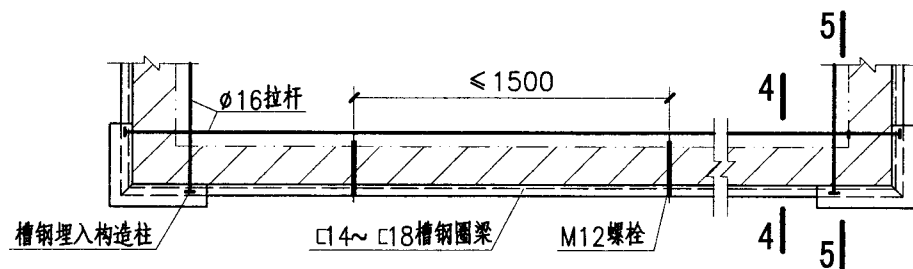
3.1 砂浆面层厚40mm, 双面设置, 砂浆强度等级宜采用M10, 底部需设圈梁200mm \times 240mm构造同2.3。

3.2 钢筋网规格为 Φ 4~6@250~300, 与墙体的拉结做法详见页H-3。

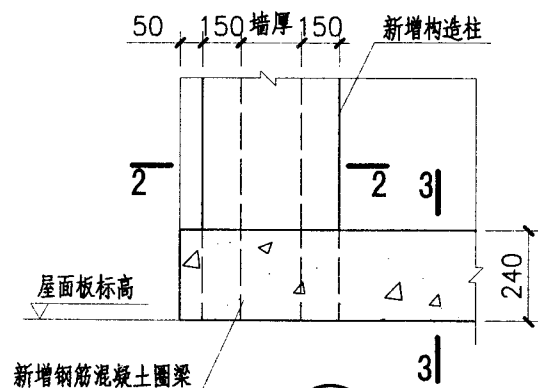
出屋面小房间加固说明						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳	马颖芳
						页	H-1



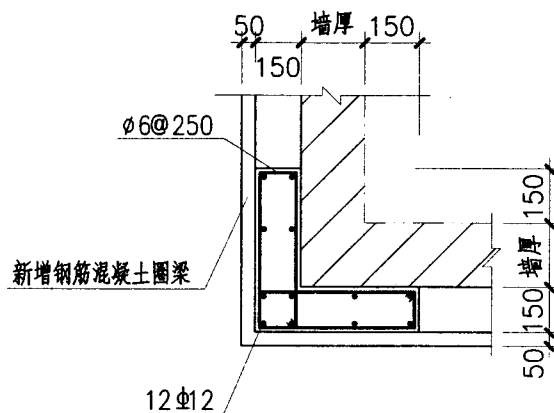
构造柱+圈梁+拉杆



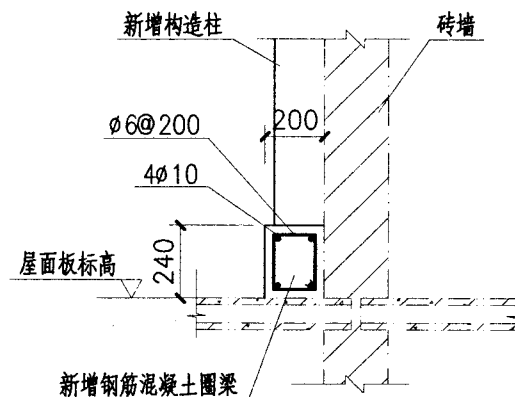
1-1



1



2-2



3-3

(出屋面小屋)

注：4-4截面、5-5截面见页H-3。

构造柱+圈梁+拉杆加固出屋面小房间

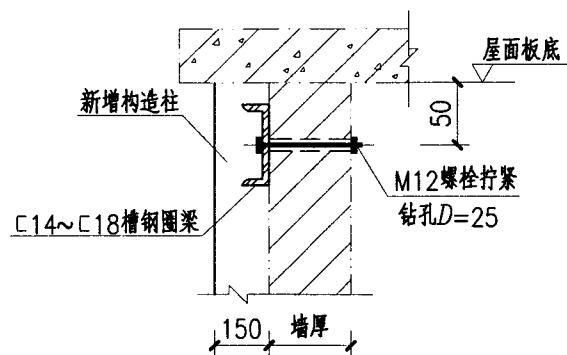
图集号

03SG611

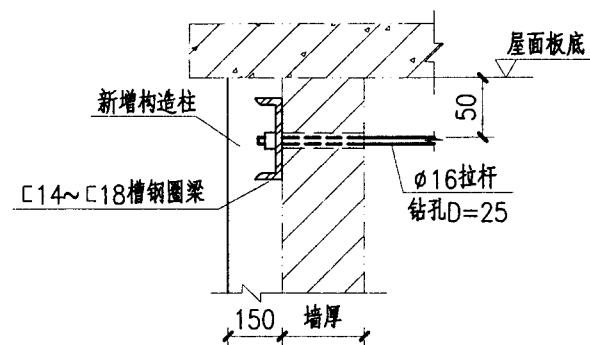
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王吉 设计 马颖芳 马颖芳

页

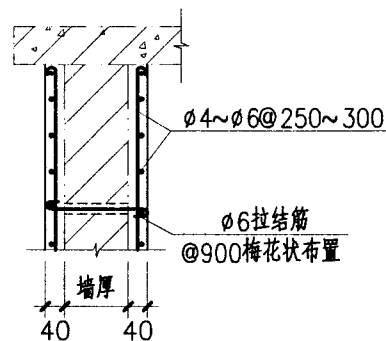
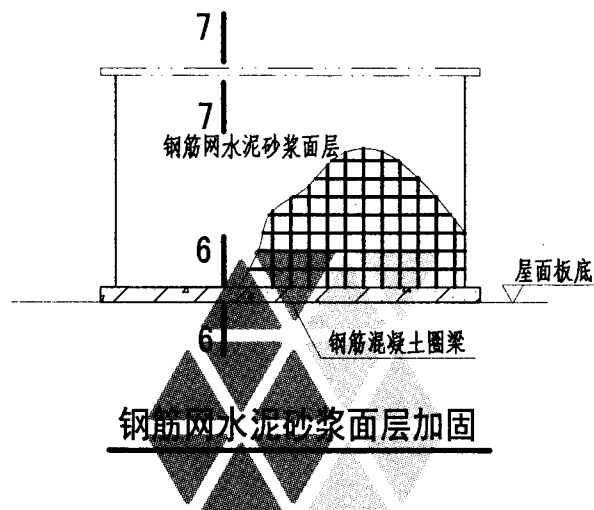
H-2



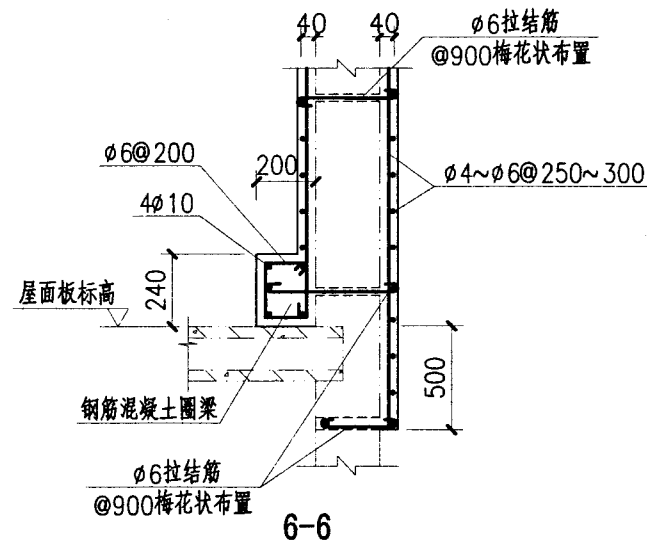
4-4



5-5



7-7



6-6

钢筋网砂浆面层加固出屋面小房间

图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

H-3

出屋顶烟囱加固说明

1. 概述

出屋顶的无筋砖烟囱在地震作用下是最易损坏倒塌的结构,故一般都应进行加固处理。常用的方法有外包钢加固和拆除改换钢烟囱两种方案,前者适用于高度 $H \leq 5m$ 及外观质量较好的砖烟囱;后者适用于 $H > 5m$ 的情况。

2. 外包钢加固

2.1 烟囱四大角外包规格为 $L75 \times 8$ 角钢,且烟囱每侧中部各附加2条 -100×8 扁钢。角钢及扁钢应向下伸过屋面板底面 $1m$,此段烟囱附墙面角钢改用 -150×8 扁钢代替。

2.2 角钢及扁钢以 $-60 \times 6 @ 500$ 缀板焊接连接,其屋顶以下附墙面扁钢则以 $6M12$ 螺栓拉结。

2.3 角钢、扁钢与烟囱贴合面间应座乳胶水泥,外以 $M10$ 水泥砂浆抹面保护。

3. 拆除改装钢烟囱

3.1 砖烟囱齐屋面板以上完全拆除。改换的钢烟囱由薄钢板焊制而成,上段为圆形,底座为方形,以便与下部砖烟囱相配,中间有一方圆过渡段。烟囱内径及高度与原烟囱相应,或由计算确定。钢烟囱壁厚根据高度确定,一般为 $4 \sim 6mm$ 。

3.2 钢烟囱设钢筋混凝土环形基座,净空与砖烟囱相同。截面为L形,高 $450mm$,宽 $440mm$,竖壁厚与砖烟囱等厚,为 $240mm$,底板厚 $150mm$ 。

环向筋为 $9 \phi 10$,径向筋为 $\phi 12 @ 250$,箍筋为 $\phi 6 @ 250$ 。

3.3 环形基座锚固 $M16$ 地脚螺栓,用以固定 $L100 \times 75 \times 10$ 支承角钢。地脚螺栓数量随基座边长 B 而变:

$1500 < B < 2000$, 16个;

$1000 < B < 1500$, 12个;

$B < 1000$, 8个。

3.4 钢烟囱座落在支承角钢上,经整平调直后与角钢焊接。钢烟囱用3根 $\phi 8$ 的软纤维绳锚固拉接在坚实的屋顶结构上,纤维绳水平投影夹角为 60° 。钢烟囱外露表面应进行防腐处理。

出屋顶烟囱加固说明

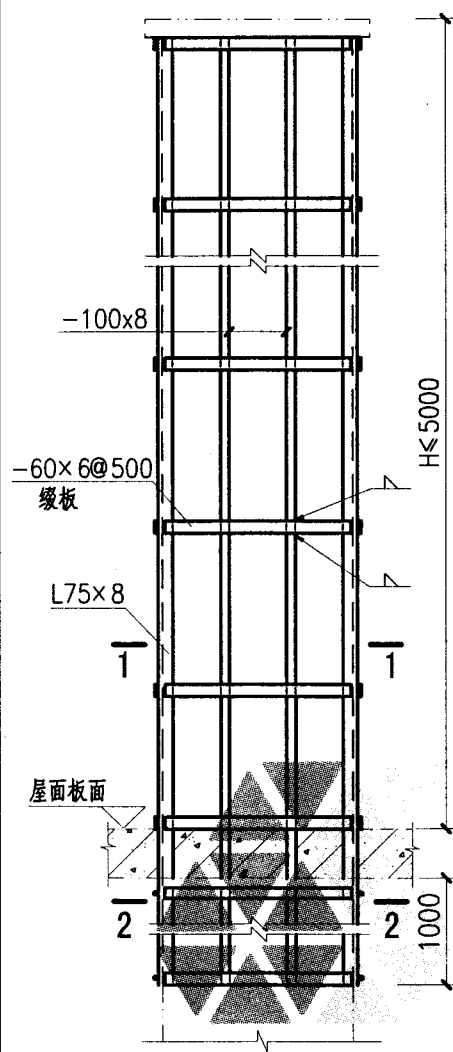
图集号

03SG611

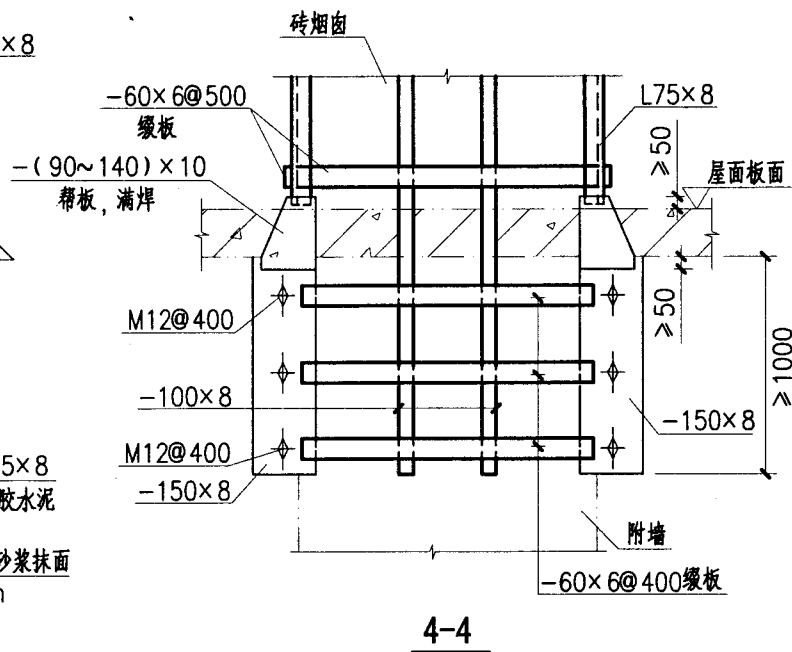
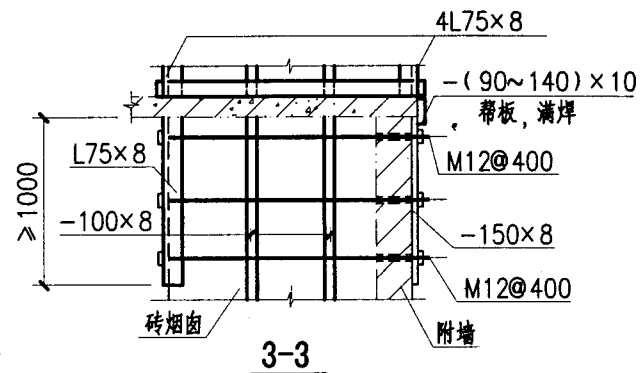
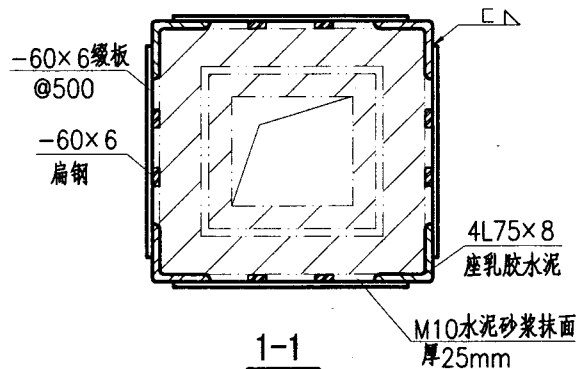
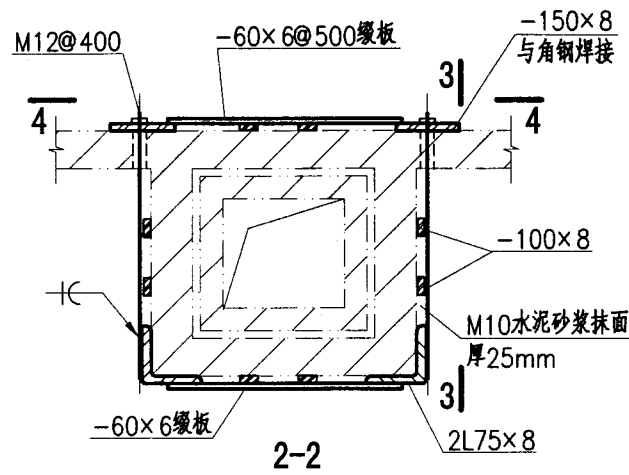
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

I-1



附墙出屋顶烟囱 $H \leq 5m$



外包钢加固出屋顶烟囱

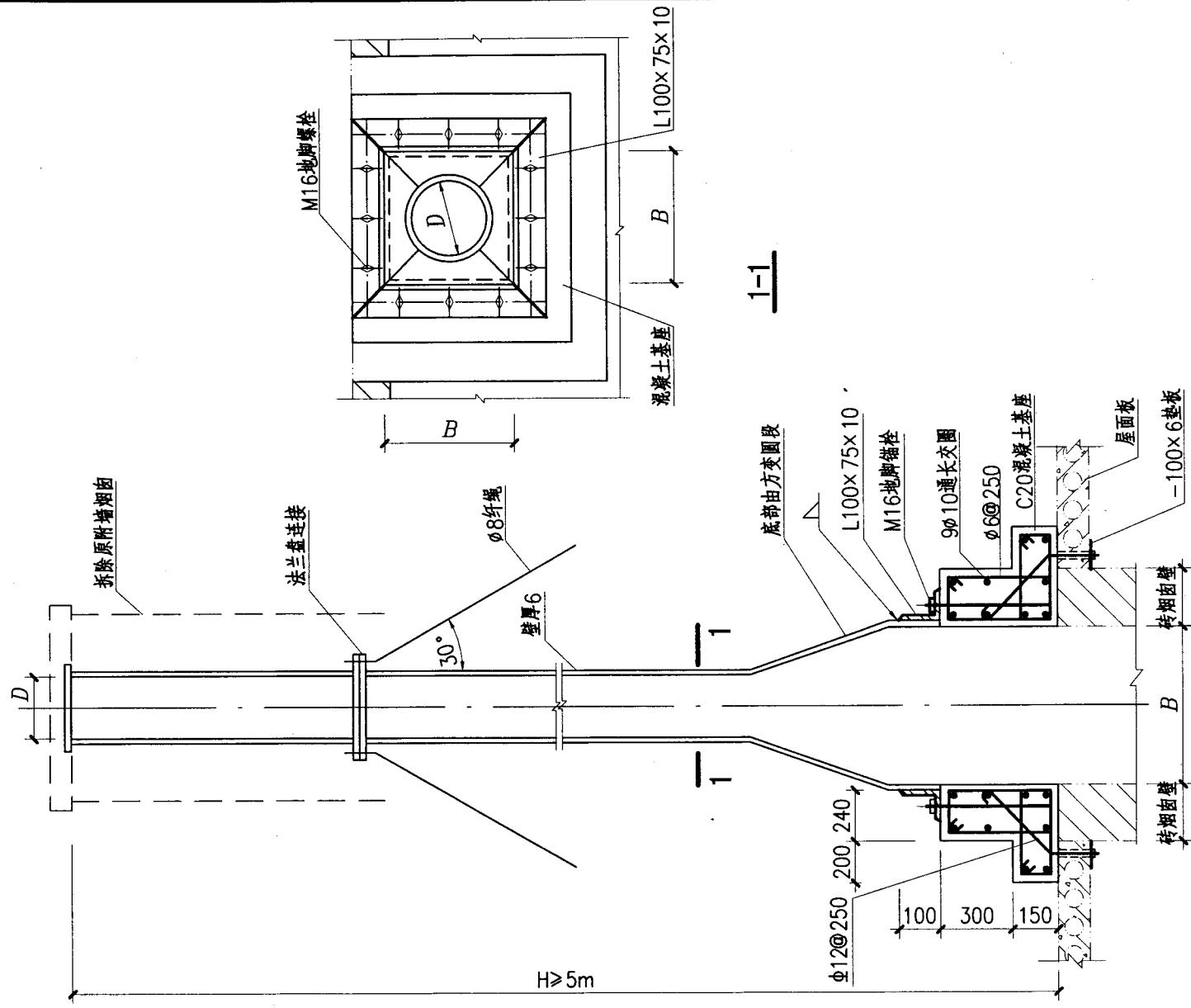
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页

I-2

附墙出屋顶烟囱 $H \geq 5m$

出屋顶砖烟囱改装钢烟囱

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 I-3

砖烟囱加固说明

1. 概述

砖烟囱不符合国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023-1995、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-1999及安全可靠性不满足使用要求时，均必须进行加固。

2. 外观和内在质量良好砖烟囱，下列情况时，可不进行截面抗震验算，但应满足抗震构造要求：

设防烈度为7度时Ⅲ、Ⅳ类场地和8度时Ⅰ、Ⅱ类场地，且高度不超过45m的砖烟囱。

3. 砖烟囱加固可根据结构承载力差异程度和当地施工条件，分别采用扁钢构套加固、钢筋网砂浆面层加固及钢筋网混凝土板墙加固。

4. 采用扁钢构套加固时，应符合下列规定：

- 4.1 砖烟囱的强度等级不宜低于MU10，砂浆强度等级不宜低于M5。
- 4.2 竖向扁钢和环向扁钢（环箍）的规格数量，可按表4.2选用；对于方形烟囱，应配以L75×6角钢。
- 4.3 扁钢应紧贴砖筒壁，以M10@1000锚栓或φ10@1000植筋锚固连接，下端应锚固在基础或深入地面500mm以下的圈梁中，上端应锚固于顶部圈梁。

扁钢构套加固所用扁钢规格及数量 表4.2

烟囱高度 (m)	设防 烈度	场地 类别	竖向扁钢		环向扁钢	
			规格(mm)	根数	规格(mm)	间距(mm)
25	≤6	Ⅰ~Ⅳ	-60×6	8	-60×6	2000
	7		-60×8			
	8	Ⅰ~Ⅱ	-80×8			
35	≤6	Ⅰ~Ⅳ	-60×6	8	-60×6	2000
	7		-60×8			
	8	Ⅰ~Ⅱ	-80×8			
45	≤6	Ⅰ~Ⅳ	-60×6	8	-60×6	1500
	7		-60×8			
	8	Ⅰ~Ⅱ	-80×8			

注：本表适用于MU10和M5的砖烟囱，非此强度等级时，扁钢规格、数量宜做适当调整。

安装环箍施加的预应力值(N/mm²) 表4.4

施工温度(T)	T > 10℃	10℃ > T > 0℃	T < 0℃
预应力值	30	50	60

砖烟囱加固说明（一）

图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 J-1

4.4 环向扁钢宜以花篮螺栓方法施加一定的预应力（见表4.4），应与竖向扁钢焊接。

4.5 扁钢构套与筒壁间的缝隙，应以乳胶水泥砂浆干捻填塞紧密后，在表面勾缝平顺。扁钢构套外露表面，应进行防腐处理。

5. 采用钢筋网砂浆面层及混凝土板墙加固时，应符合下列规定：

5.1 水泥砂浆强度等级为M7.5或M10，面层厚40~60mm。混凝土强度等级不应低于C20，当浇注施工时不应小于120mm，当喷射施工时不宜小于80mm。

5.2 顶部应设圈梁，高240mm，宽与烟囱壁厚相应；下部应设地梁，地梁尺寸为250mm×300mm，座落在基础顶面或伸入地面下500mm。圈梁地梁配筋为6 ϕ 12，箍筋为 ϕ 6@250。

5.3 采用钢筋网砂浆面层加固时，钢筋网规格可按表5.3选用。竖向钢筋上端应伸入顶部圈梁，下端应伸入底部地梁，锚固长度 l_a 。钢筋网与砖烟囱筒壁的锚固拉结方法及面层砂浆施工工艺，与砖墙钢筋网砂浆面层加固方法相同。

5.4 采用混凝土板墙加固时，竖向钢筋直径不宜小于12mm，其上、下端的锚固要求同5.3钢筋网；环向钢筋直径不应小于8mm，其间距不应大于250mm。

钢筋网规格

表5.3

烟囱高度 (m)	设防 烈度	场地 类别	竖向钢筋		环向钢筋	
			直径	间距(mm)	直径	间距(mm)
25	≤ 6	I ~ IV	$\phi 8$	300	$\phi 6$	300
	7		$\phi 10$			250
	8	I ~ II	$\phi 14$			
35	≤ 6	I ~ IV	$\phi 8$	300	$\phi 6$	300
	7		$\phi 10$			250
	8	I ~ II	$\phi 14$			
45	≤ 6	I ~ IV	$\phi 10$	300	$\phi 6$	300
	7		$\phi 12$			250
	8	I ~ II	$\phi 16$			

注： 本表适用于原有砖烟囱为MU10和M5的砖烟囱，非此强度等级时，钢筋网规格、数量宜做适当调整。

砖烟囱加固说明（二）

图集号

03SG611

审核 万墨林

万墨林

校对 汪洪涛

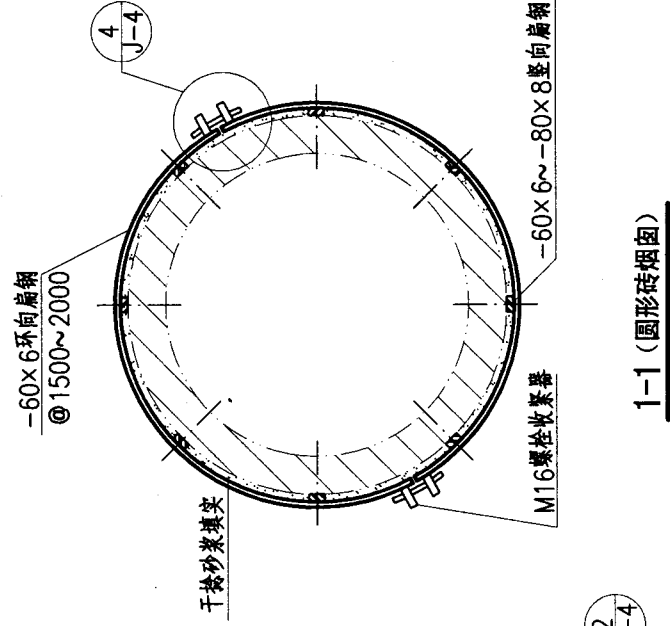
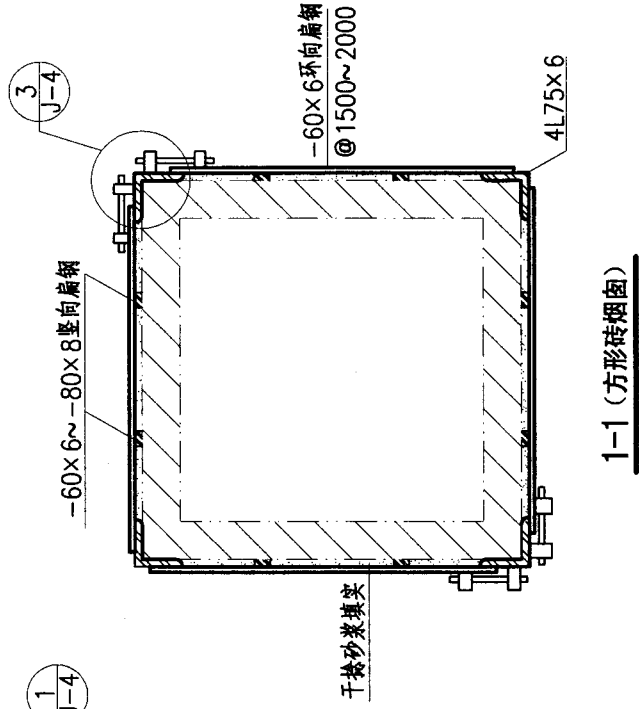
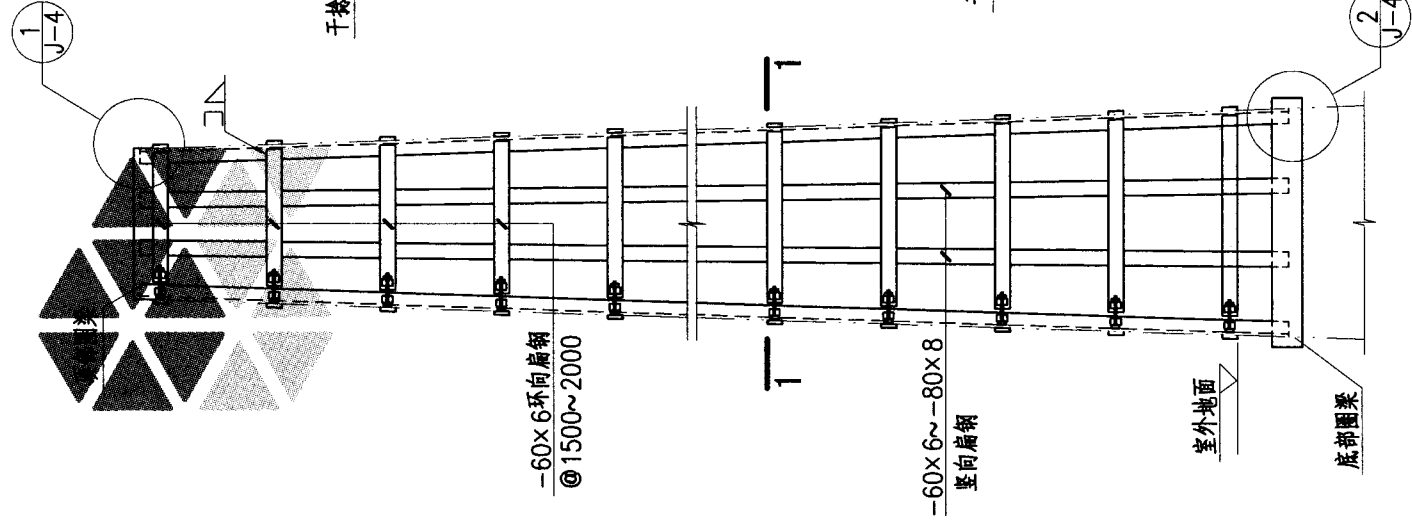
王洪涛

设计 马颖芳

马颖芳

页

J-2



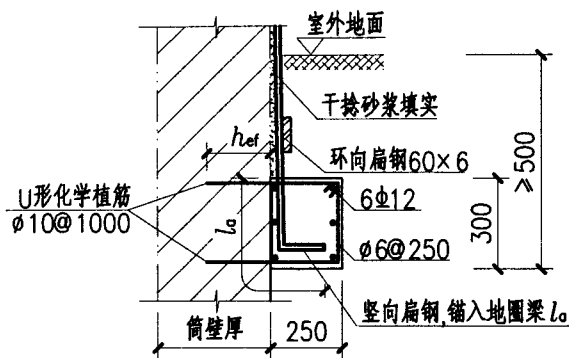
扁钢构架加固

扁钢构架加固砖烟囱

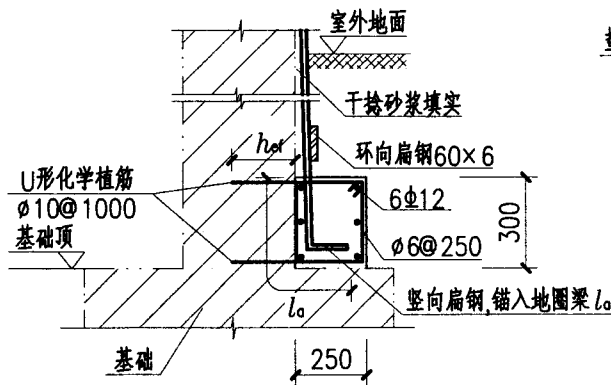
图集号 03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

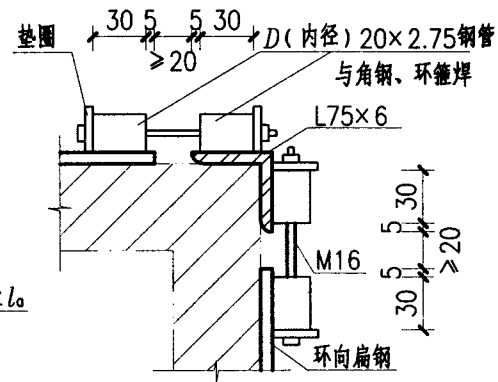
页 J-3



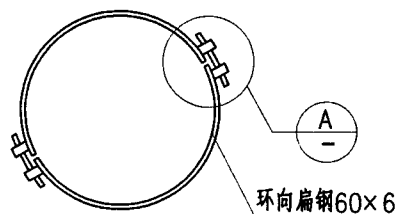
2 地圈梁埋深 ≥ 500



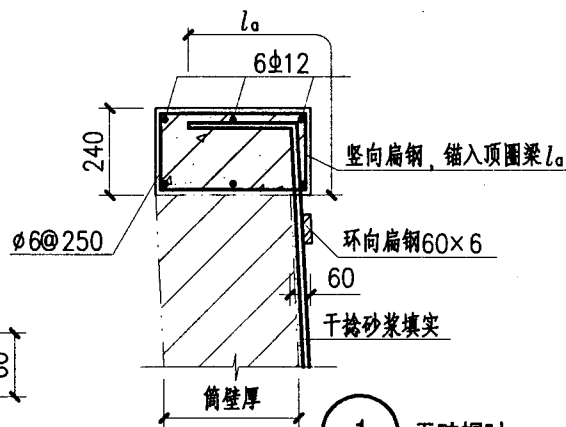
2 地圈梁落在基础顶面



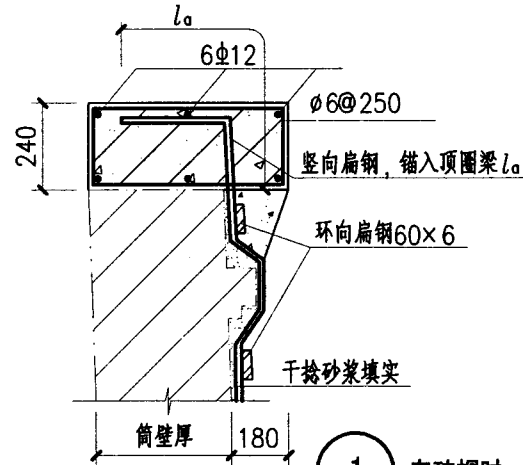
3 螺栓收紧器 (方形烟囱)



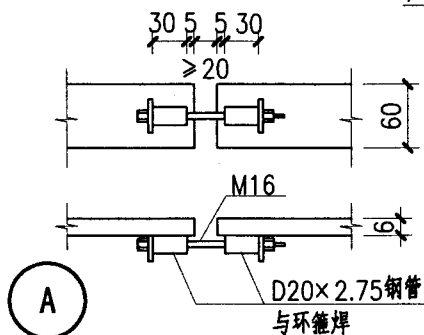
4 螺栓收紧器 (圆形烟囱)



1 无砖帽时



1 有砖帽时

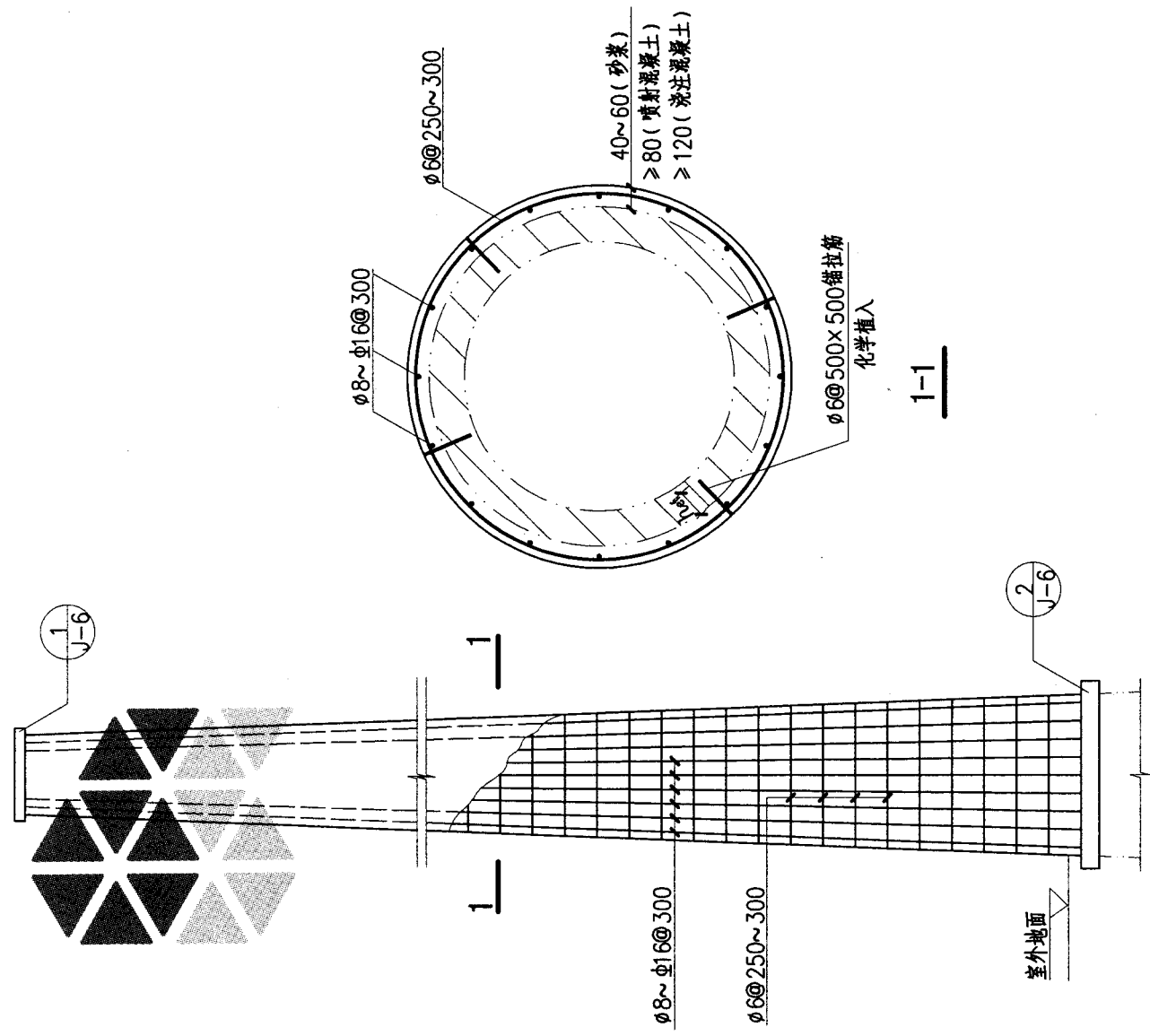


扁钢构套加固砖烟囱节点

图集号 03SG611

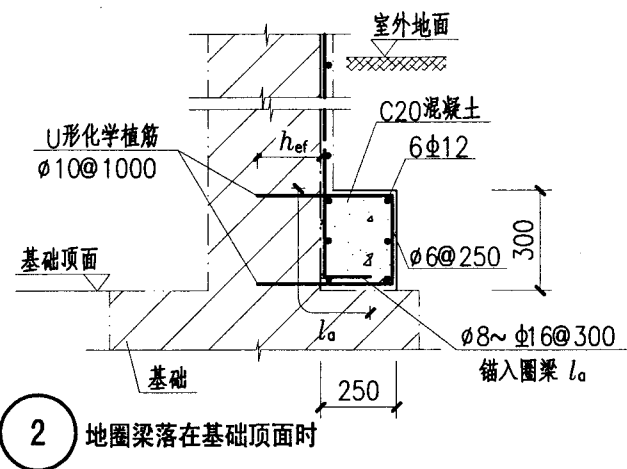
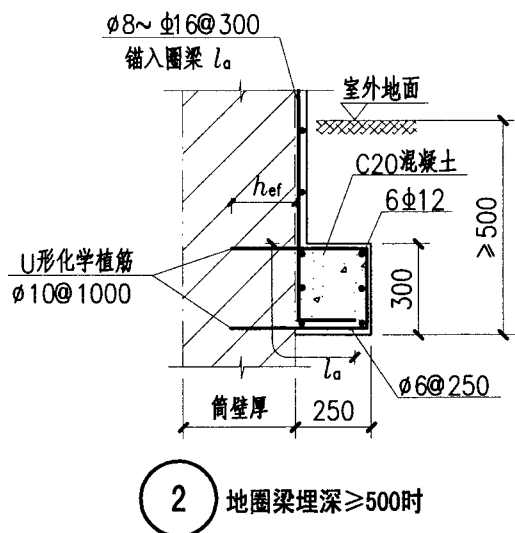
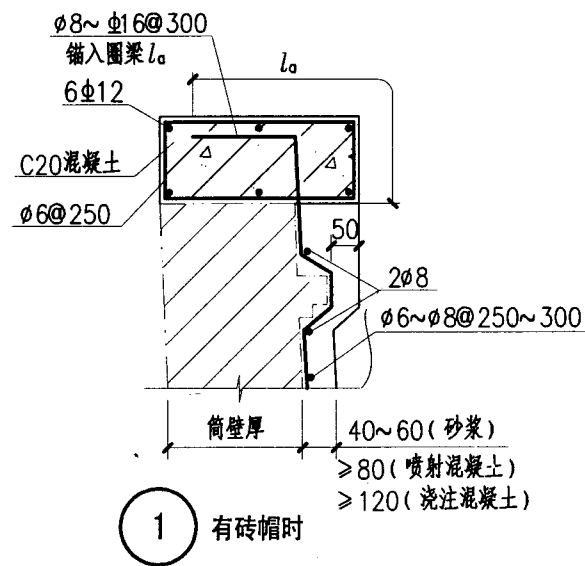
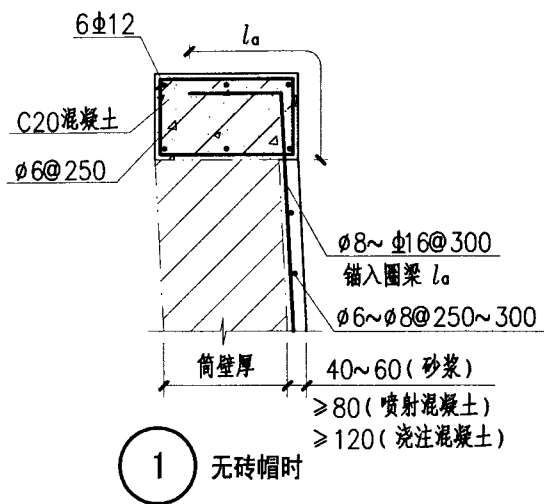
审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

页 J-4



钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固

钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固砖烟囱			图集号	03SG611
审核 万墨林	万墨林 校对 汪洪涛	设计 马颖芳	页	J-5



钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固砖烟囱节点				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳
页	J-6				

砖筒壁水塔加固说明

1. 基本规定

砖筒壁水塔不符合国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023-1995、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-1999规定及安全可靠性不满足使用要求时，均应进行加固。

2. 加固方式

砖筒壁水塔加固应根据水塔、承载力差异程度和当地施工条件，分别采用扁钢构套加固、外设圈梁及构造柱加固、钢筋网砂浆面层加固，以及钢筋混凝土板墙加固，各加固方法的适用范围详见表2.0。

砖筒壁水塔加固方法适用范围 表2.0

加固方法	水箱容量 (m³)	设防烈度	场地土类别
扁钢构套	< 50	< 7	I - IV
		8	I - II
外设圈梁及构造柱	> 50	< 7	I - IV
		8	I - II
钢筋网砂浆面层	> 50	< 7	I - IV
		8	I - II
钢筋混凝土板墙	> 50	8	I - IV

3. 扁钢构套加固应符合下列规定：

3.1 扁钢构套的竖向扁钢及环向扁钢的规格数量，应由计算确定，其最低用量不应小于表3.1规定。

砖水塔扁钢构套加固的扁钢最小用量 表3.1

水塔高度 (m)	设计 烈度	场地 类别	竖向扁钢		环向扁钢	
			规格 (mm)	数量	规格 (mm)	间距 (mm)
20	< 6	I ~ IV	-60 × 6	8	-60 × 6	1500
	7		-60 × 8			
	8	I ~ II	-80 × 8			
30	< 6	I ~ IV	-60 × 6	10	-60 × 6	1500
	7		-60 × 8			
	8	I ~ II	-80 × 8			
40	< 6	I ~ IV	-60 × 6	12	-60 × 6	1200
	7		-60 × 8			
	8	I ~ II	-80 × 8			

3.2 扁钢构套加固时，对砖筒壁材料强度等级的要求、构套与筒壁的固定、下端与基础的锚固、施工工艺以及表面防腐处理等，除上部

砖筒壁水塔加固说明（一）					图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计	马颖芳
					页	K-1

封头圈梁一般设在水箱底部外, 其它与砖烟囱扁钢构套加固方法相同。

4. 外加钢筋混凝土圈梁和构造柱加固, 应符合下列要求:

4.1 外加构造柱不应少于4根, 截面不应小于300mm×400mm, 下端应锚固于基础, 上端与顶部圈梁相连。

4.2 外加圈梁沿筒壁高度间距一般为3~4m, 截面面积不应小于300×400 (mm)。

4.3 圈梁和构造柱主筋应不小于4 ϕ 16, 箍筋为 ϕ 8@200, 梁柱节点附近加密至@100mm~150mm。主筋与筒壁间采用 ϕ 10@1000的U形箍, 以化学植筋方法锚固连接, 混凝土强度等级不小于C20。

5. 钢筋网砂浆面层及混凝土板墙加固时, 应符合下列要求:

5.1 砂浆强度等级不应低于M10, 面层厚度40~60mm; 混凝土强度等级不应低于C20, 厚度>120mm。

5.2 钢筋网规格, 可按表5.2选用。钢筋网与筒壁的连接固定及竖向钢筋的锚固与砖烟囱砂浆面层加固及板墙加固方法相同。水塔竖向钢筋上部封圈梁一般设在水箱底部。

6. 地震时有倒塌伤人危险且无加固价值的水塔应拆除。

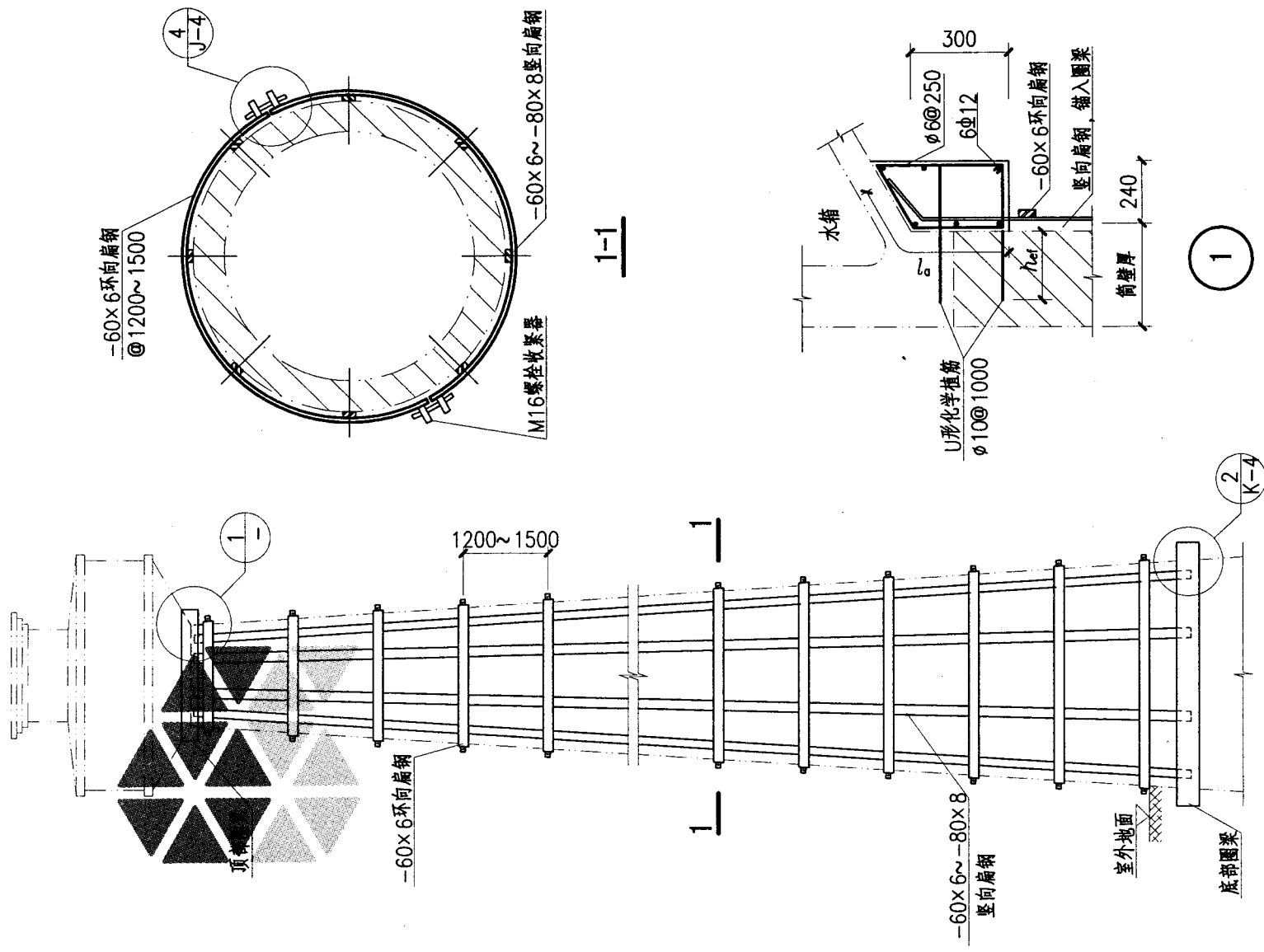
砖筒壁水塔钢筋网套加固的最小用量 表5.2

水塔高度 (m)	设计 烈度	场地 类别	竖向钢筋		环向钢筋	
			直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)
20	≤6	I ~ IV	ϕ 8 (ϕ 12)	250	ϕ 8	300
	7		ϕ 10 (ϕ 12)			250
	8	I ~ II	ϕ 14 (ϕ 14)			
30	≤6	I ~ IV	ϕ 8 (ϕ 12)	250	ϕ 8	300
	7		ϕ 10 (ϕ 12)			250
	8	I ~ II	ϕ 14 (ϕ 14)			
40	≤6	I ~ IV	ϕ 10 (ϕ 12)	200	ϕ 8	250
	7		ϕ 14 (ϕ 14)			200
	8	I ~ II	ϕ 16 (ϕ 16)			

注: 1. 本表适用于MU10和MU5的砖筒壁水塔, 水箱容量为50m³; 不符合此条件时, 钢筋网规格宜做适当调整。

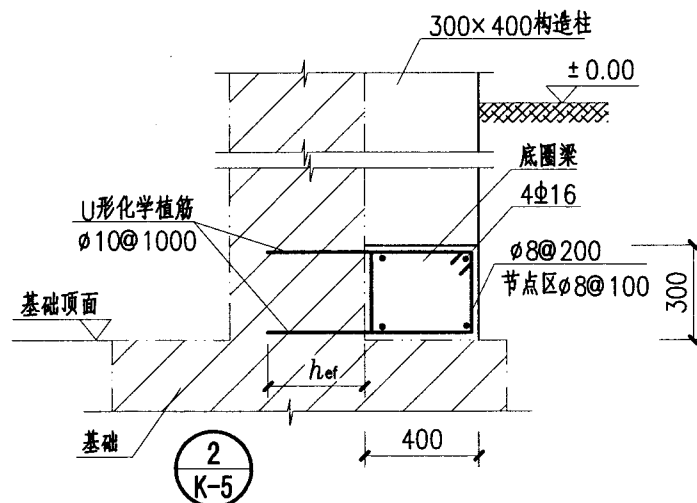
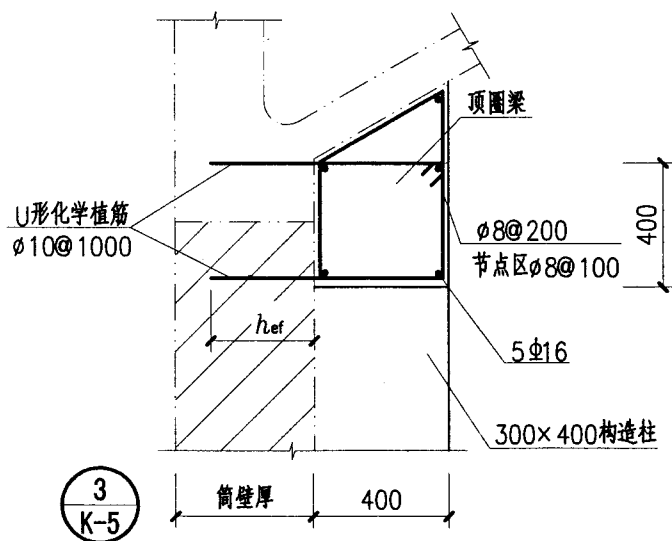
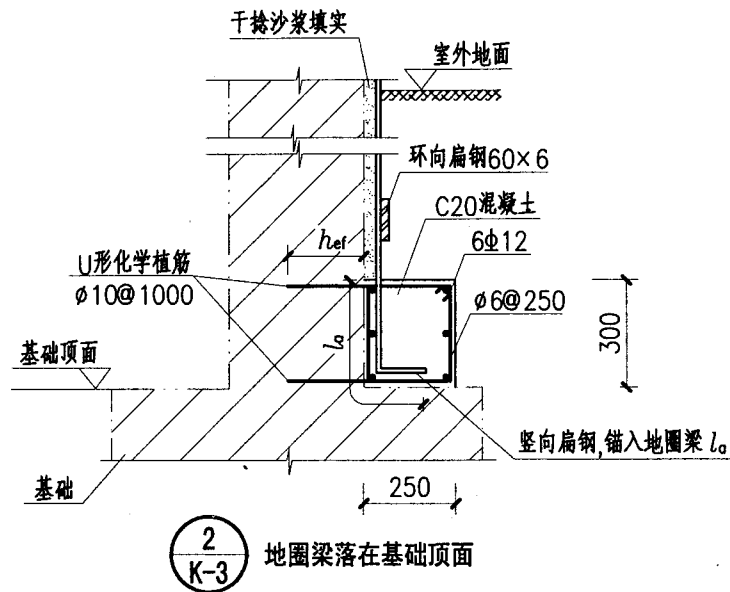
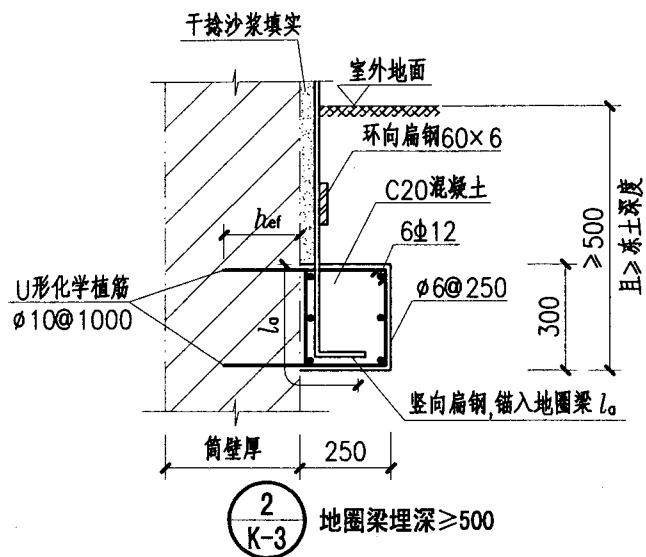
2. 括号内数字用于钢筋混凝土套加固。

砖筒壁水塔加固说明 (二)						图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	王卫军	设计	马颖芳
						页	K-2



扁钢构套加固

扁钢构套加固砖筒壁水塔	图集号	03SG611
审核 万墨林 万墨林 校对 王洪涛 设计 马颖芳 马颖芳	页	K-3



扁钢构套、外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔节点

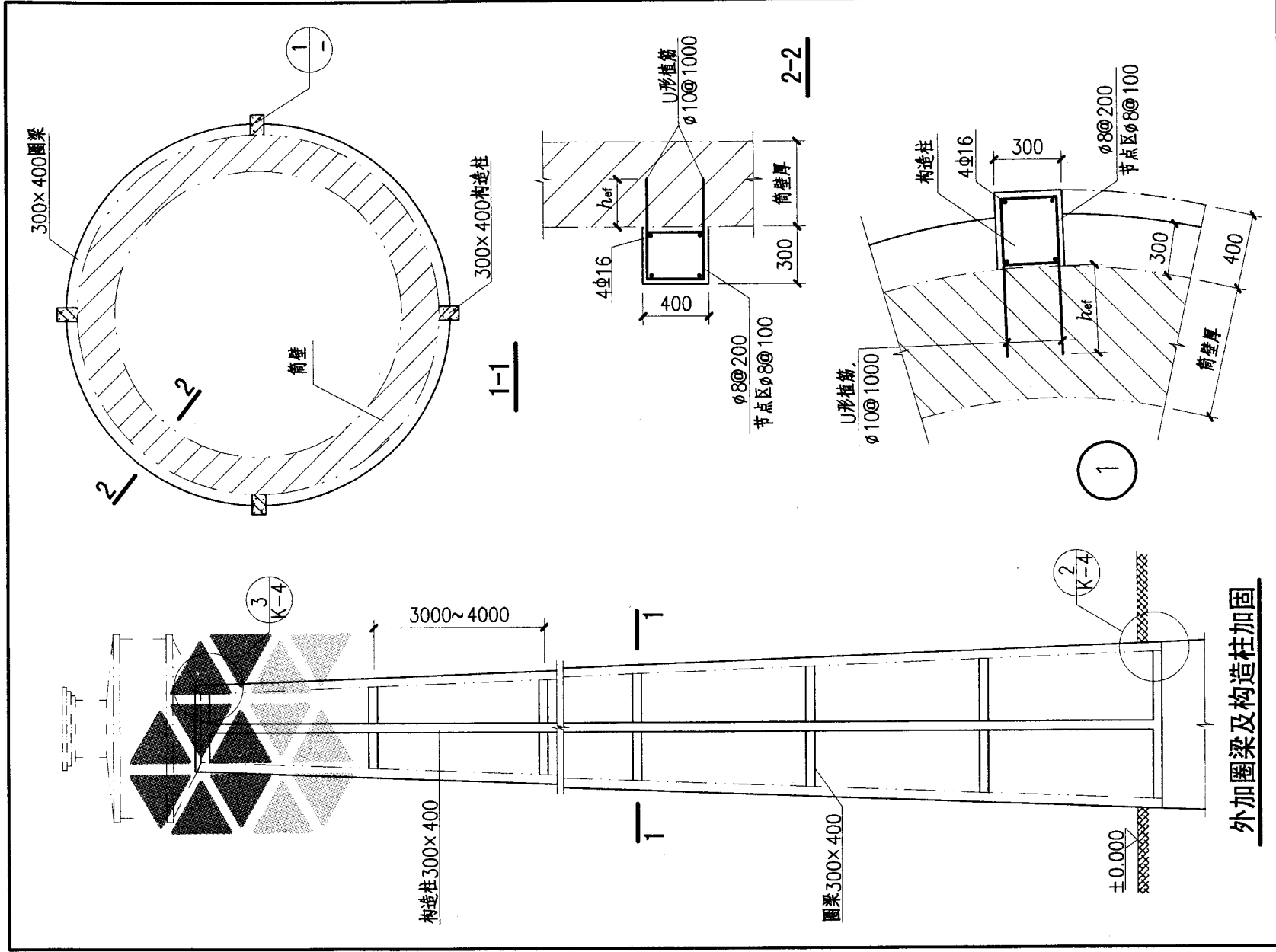
图集号

03SG611

审核 万墨林 万墨林 校对 汪洪涛 设计 马颖芳 马颖芳

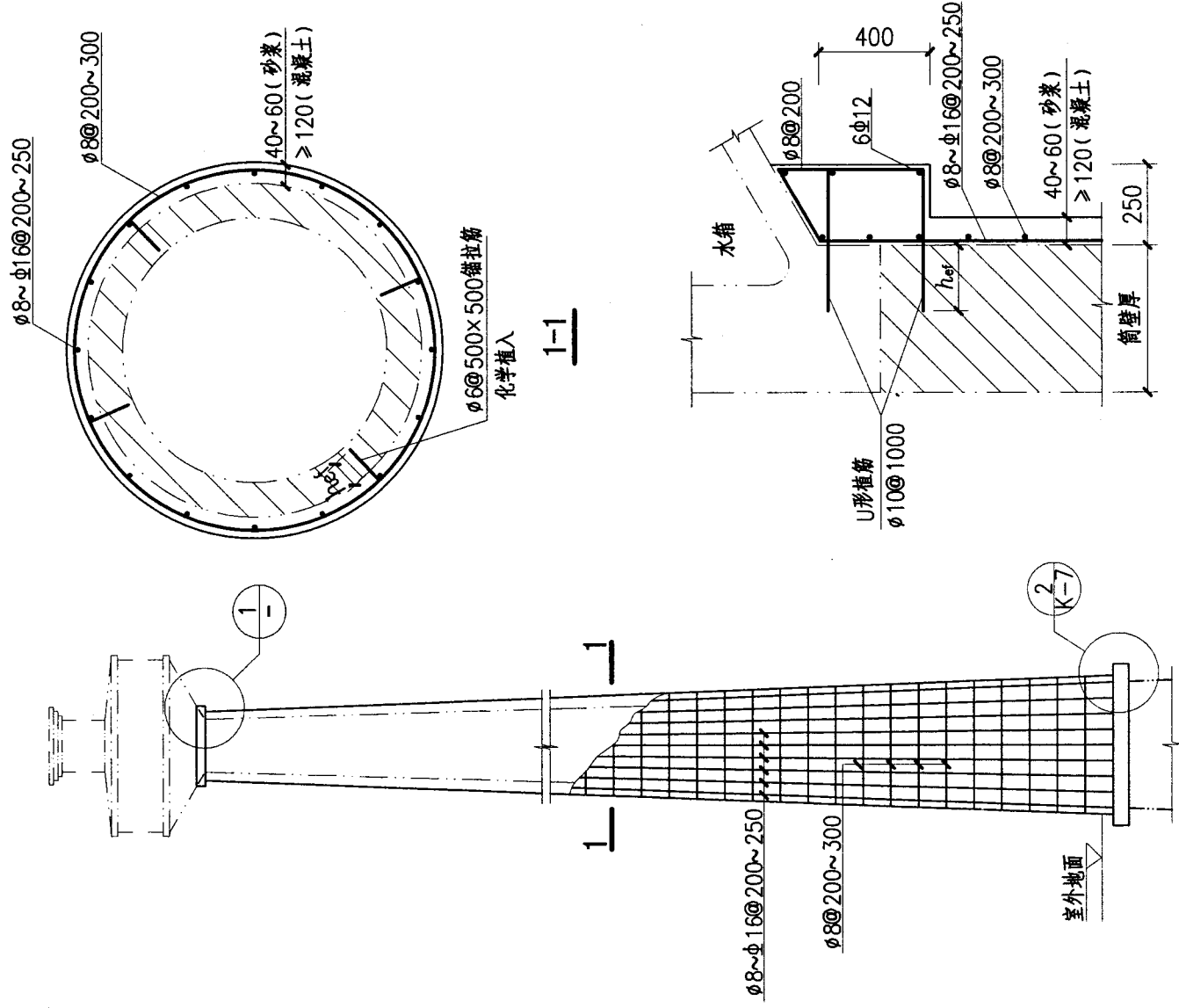
页

K-4



外加圈梁及构造柱加固

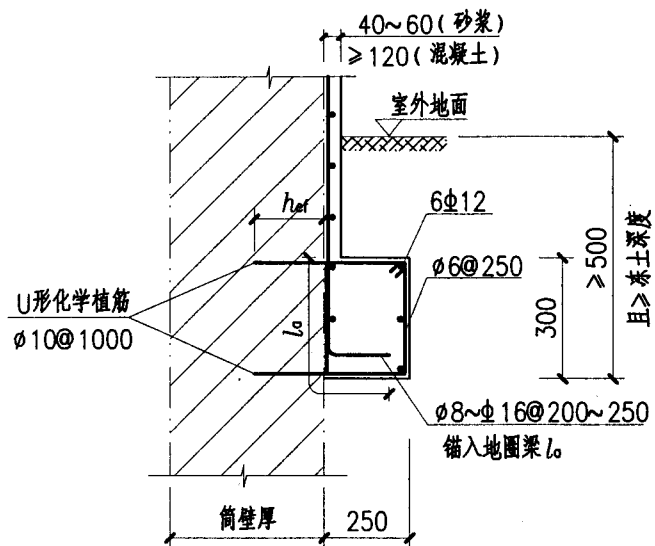
外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔			图集号	03SG611
审核 万墨林	万墨林	校对 庄洪涛	设计 马颖芳	页 K-5



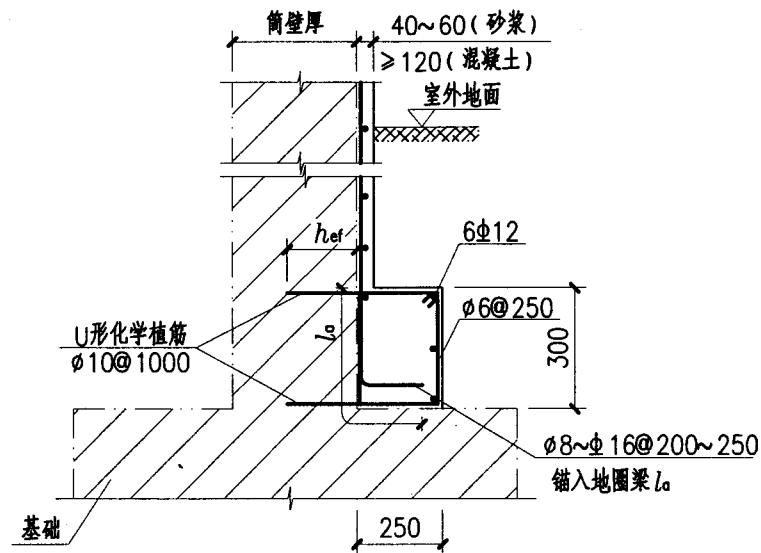
钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固

1

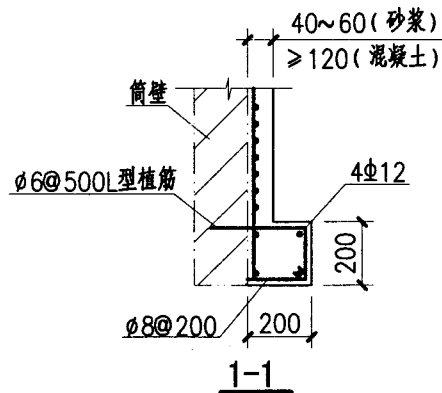
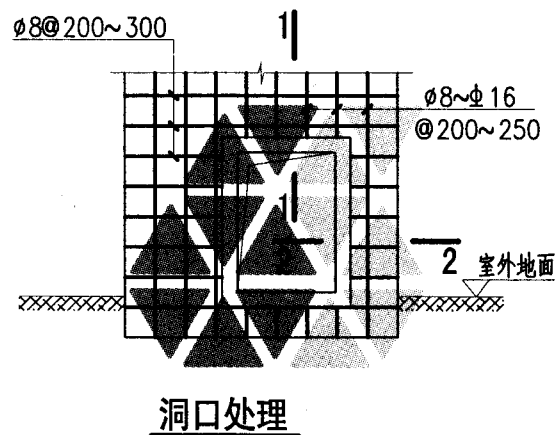
钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固砖筒壁水塔		图集号	03SG611
审核 万墨林 万墨林 校对 王洪涛 设计 马耀芳 马耀芳	页	页	K-6



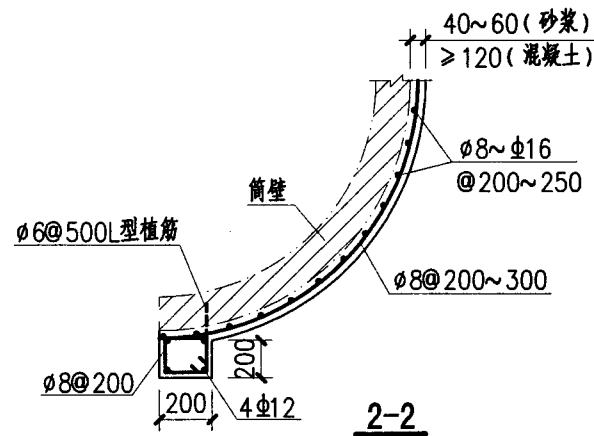
2 地圈梁埋深≥500



2 地圈梁落在基础顶面



1-1



2-2

钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固砖筒壁水塔节点				图集号	03SG611
审核	万墨林	万墨林	校对	汪洪涛	设计
马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳	马颖芳
页	K-7				

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	中国建筑科学研究院结构所	万墨林	010-84272233-2426
	中国建筑标准设计研究院	马颖芳	010-88361155-235
参编单位	北京市人生环境技术有限责任公司	王玉捷	010-82128370 www.bjRensheng.com

以下企业为本图集协编单位，在图集编制过程中，提供了相关的技术资料，对图集的编制工作给予了很大的支持，特表示感谢。

北京金普森科技有限公司	010-62061921 www.jinpusen.com
北京环友建筑技术有限责任公司	010-68021895 www.huanyou.com.cn

主管单位、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	马颖芳	010-88361155-800
(国标图集热线电话)		