

GUOJI AJIANZHUBI A0ZHUNSHENJI 15G611

国家建筑标准设计图集

15G611

(替代 03SG611)

砖混结构加固与修复

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集

15G611

(替代 03SG611)

砖混结构加固与修复

批准部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 砖混结构加固与修复. 15G611 / 中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-5182-0225-6

I. ①国... II. ①中... III. ①建筑设计—中国—图集
②砖结构—混凝土结构—修缮加固—中国—图集 IV.
①TU206②TU362-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 196502 号

郑重声明: 本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权 (包括专有出版权) 在全国范围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集

砖混结构加固与修复

15G611

中国建筑标准设计研究院 组织编制
(邮政编码: 100048 电话: 010-68799100)

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层)

北京国防印刷厂印刷

787mm×1092mm 1/16 11.5 印张 46 千字

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-5182-0225-6

定价: 87.00 元

住房城乡建设部关于批准《楼梯 栏杆 栏板(一)》等 24项国家建筑标准设计的通知

建质函[2015]185号

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市建委（规委）及有关部门，新疆生产建设兵团建设局：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院有限公司等24个单位编制的《楼梯 栏杆 栏板(一)》等24项标准设计为国家建筑标准设计。该24项标准设计自2015年8月1日起实施。原《楼梯 栏杆 栏板(一)》(06J403-1)、《智能化示范小区设计》(00J904-1)、《砖混结构加固与修复》(03SG611)、《砖墙建筑构造》(04J101)、《砖墙结构构造》(04G612)、《太阳能集中热水系统选用与安装》(06SS128)、《室内消火栓安装》(04S202)、《集气罐制作及安装》(94K402-1)、《热水集中采暖分户热计量系统施工安装》(04K502)、《建筑物防雷设施安装》(99D501-1)、《等电位联接安装》(02D501-2)、《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》(03D501-3)、《城市道路—沥青路面》(05MR201)、《城市道路—水泥混凝土路面》(05MR202)、《城市道路—软土地基处理》(05MR301)、《城市道路—无障碍设计》(05MR501)标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一五年七月十三日

“建质函[2015]185号”文批准的24项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	15J403-1	5	15J101 15G612	9	15S202	13	15K401-2	17	15D501	21	15MR201
2	15J904	6	15G907-1	10	15SS510	14	15K502	18	15D502	22	15MR202
3	15G108-6	7	15G909-1	11	15S909	15	15K515	19	15D503	23	15MR301
4	15G611	8	15S128	12	15K205-1	16	15D500	20	15D505	24	15MR501

砖混结构加固与修复

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质函[2015]185号

主编单位 中国建筑科学研究院建筑结构研究所 统一编号 GJBT-1339

实行日期 二〇一五年八月一日 图 集 号 15G611

主编单位负责人 王军坤

主编单位技术负责人 袁坤

技术审定人 徐福泉

设计负责人 代伟明

目 录

目录	1
总说明	6
砌体结构加固总则	
砌体结构加固总则	8
加固方法及相关技术	
加固方法及相关技术	15
基础加固	
基础加固说明	21
基础补强注浆加固法	
基础补强注浆加固条形基础	23
基础承载力加固法	
条形基础加腋加固	24

加大基础底面积法	
混凝土套加宽砖砌条形基础	25
混凝土套加宽砖砌条形基础(卸荷时)	26
钢筋混凝土套加宽钢筋混凝土条形基础	27
条形基础改筏板基础	28
砖柱加固	
砖柱加固说明	29
钢筋混凝土面层加固法	
混凝土围套加固多层房屋壁柱	30
混凝土围套加固单层厂房壁柱	31
混凝土围套加固多层房屋独立柱	32
混凝土围套加固单层厂房独立柱	33

目 录

图集号 15G611

审核 徐福泉 徐福泉 校对 谢剑 袁坤 设计 代伟明 代伟明 页 1

外包型钢加固法

外包型钢加固多层房屋独立柱·····	34
外包型钢加固单层厂房壁柱·····	35
外包型钢加固单层厂房独立柱·····	36

墙体加固

墙体加固说明·····	37
-------------	----

钢筋混凝土面层加固法

钢筋混凝土面层加固平面示意图·····	45
节点详图·····	46
节点剖面、钢筋网片及拉结筋示意图·····	48
墙筋穿楼板做法·····	49
基础及顶部做法·····	50
门窗洞口做法·····	51

钢筋网水泥砂浆面层加固法

钢筋网水泥砂浆面层加固平面示意图·····	52
节点详图·····	53
节点剖面、钢筋网片及拉结筋示意图·····	55
墙筋穿楼板做法·····	56
基础及顶部做法·····	57
门窗洞口做法·····	58

钢绞线网—聚合物砂浆面层加固法

钢绞线网—聚合物砂浆面层加固平面示意图·····	59
节点详图·····	60

粘贴纤维布加固法

粘贴纤维布加固平面示意图·····	61
节点详图·····	62
纤维布粘贴方式示意图·····	63

增设砌体扶壁柱加固法

增设砌体扶壁柱加固·····	64
----------------	----

增设混凝土壁柱或面层组合柱加固法

混凝土壁柱加固·····	65
钢筋网水泥砂浆面层组合柱加固·····	66

门窗洞口封堵加固法

门窗洞口封堵加固·····	67
---------------	----

砖过梁加固

角钢托梁或角钢托梁并辅助拉条加固·····	68
钢筋混凝土托梁或型钢框托梁加固·····	69

墙体新增洞口加固

角钢托梁加固·····	70
钢筋混凝土托梁加固·····	71

梁加固

梁加固说明·····	72
------------	----

增大截面加固法

简支梁加固（只增加钢筋）·····	74
简支梁加固（单面加固）·····	75
简支梁加固（混凝土围套加固）·····	76

目 录

图集号

15G611

审核徐福泉 徐福泉 校对谢 剑 谢 玲 设计代伟明 代伟明

页

2

粘贴钢板加固法

简支梁正截面粘钢加固..... 77

简支梁综合法加固..... 78

粘贴纤维布加固法

简支梁受弯承载力加固..... 79

简支梁正截面、斜截面加固..... 80

钢绞线网片—聚合物砂浆加固法

梁跨中受弯承载力加固..... 81

梁受剪承载力加固..... 82

板加固

板加固说明..... 83

预制板

预制板增大截面加固..... 86

预制板粘贴纤维布加固..... 87

现浇板

粘贴钢板加固,板底扁钢布置..... 89

粘贴钢板加固,板面扁钢布置..... 90

粘贴纤维布加固,板底纤维布置..... 91

粘贴纤维布加固,板面纤维布置..... 92

楼板开洞

粘钢补偿加固简支板开洞..... 93

粘钢补偿加固连续板开洞..... 95

粘贴碳纤维布补偿加固简支板开洞..... 97

粘贴碳纤维布补偿加固连续板开洞..... 99

现浇楼板局部小洞口封堵..... 101

房屋整体性加固

房屋整体性加固说明..... 102

增设抗震墙加固

新增砌体抗震墙与原墙的连接..... 108

新增砌体抗震墙与梁、板的连接..... 112

新增钢筋混凝土抗震墙与原墙的连接..... 113

新增钢筋混凝土抗震墙与梁、板的连接..... 114

外加构造柱加固

新增构造柱平面示意图..... 115

新增构造柱加固详图..... 116

新增构造柱底部做法..... 121

外加圈梁加固

增设圈梁及钢拉杆平面示意图..... 122

圈梁与墙体的连接详图..... 123

楼(屋)盖、附墙烟囱处增设圈梁..... 125

阳台下增设圈梁..... 126

增设钢拉杆示意图..... 127

山墙与内纵墙钢拉杆平、剖面..... 128

单面走廊外墙为砌体墙时钢拉杆平、剖面..... 129

钢拉杆加强纵、横墙连接做法..... 130

有烟囱或通风洞的纵、横墙加固..... 131

目 录

图集号

15G611

审核

徐福泉

徐福泉

校对

谢 剑

谢 玲

设计

代伟明

代伟明

页

3

钢筋混凝土圈梁中钢拉杆端头做法·····	132
装配式楼(屋)盖加固	
楼(屋)盖支撑长度不够时的加固·····	133
装配式楼(屋)盖增浇叠合层加固·····	134
墙体平面布置不闭合加固	
增设现浇钢筋混凝土框加固·····	136
增设闭合墙段加固·····	137
闭合墙段底部做法·····	138
隔墙连接加固	
隔墙与楼板的连接·····	139
隔墙与梁、墙的连接·····	140
空旷房屋隔墙与梁、柱的连接·····	141
楼梯加固	
楼梯加固说明·····	142
板式楼梯加固	
粘贴钢板加固板式楼梯梯板·····	143
粘贴纤维布加固板式楼梯梯板·····	144
梁式楼梯加固	
粘贴钢板加固梁式楼梯梯梁·····	145
粘贴纤维布加固梁式楼梯梯梁·····	146
装配式楼梯连接加固	
装配式梁式楼梯钢筋套连接加固·····	147

装配式板式楼梯蚂蟥钉连接加固·····	148
装配式板式楼梯粘贴钢板连接加固·····	149

墙体托换拆除加固

墙体托换拆除加固说明·····	150
墙体托换拆除加固	
墙体托换拆除加固平面示意图·····	152
钢筋混凝土双梁托换墙体拆除加固·····	153
型钢双梁托换墙体拆除加固·····	154
框架托换墙体拆除加固·····	155

悬挑阳台加固

悬挑阳台加固说明·····	156
梁式阳台支柱法加固	
梁式阳台支柱法加固·····	157
节点详图·····	158
板式阳台支柱法加固	
板式阳台支柱法加固·····	159
节点详图·····	160
梁式阳台支架法加固	
梁式阳台支架法加固·····	161
梁式阳台拉杆法加固	
梁式阳台拉杆法加固·····	162

目 录

图集号

15G611

审核徐福泉 徐福泉 校对谢剑 谢玲 设计代伟明 代伟明

页

4

砖筒壁水塔加固

砖筒壁水塔加固说明..... 172

扁钢构套加固法

扁钢构套加固砖筒壁水塔..... 174

外加圈梁及构造柱加固法

外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔..... 175

节点详图..... 176

钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固法

钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固砖筒壁水塔..... 177

节点详图..... 178

目 录									图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢 剑	谢 剑	设计	代伟明	代伟明	页	5

总 说 明

1 编制依据

本图集根据住房和城乡建设部建质〔2010〕95号文“关于印发《二〇一〇年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

2 主要设计依据

《砌体结构设计规范》	GB 50003-2011
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007-2011
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2010
《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010
《钢结构设计规范》	GB 50017-2003
《建筑抗震鉴定标准》	GB 50023-2009
《工业建筑可靠性鉴定标准》	GB 50144-2008
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2015
《民用建筑可靠性鉴定标准》	GB 50292-1999
《混凝土结构加固设计规范》	GB 50367-2013
《建筑结构加固工程施工质量验收规范》	GB 50550-2010
《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》	GB 50608-2010
《砌体结构加固设计规范》	GB 50702-2011
《建筑抗震加固技术规程》	JGJ 116-2009
《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》	JGJ 117-98
《既有建筑地基基础加固技术规范》	JGJ 123-2012
《混凝土结构后锚固技术规程》	JGJ 145-2013

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范出版实施时,本图集与现行工程建设标准不符的内容、限制或淘汰的技术或产品,视为无效。工程技术人员在参考使用时,应注意加以区分,并应对本图集相关内容进行复核后选用。

3 本图集主要内容

本图集包括砌体结构加固总则、加固方法及相关技术、基础加固、砖柱加固、墙体加固、梁加固、板加固、房屋整体性加固、楼梯加固、墙体托换拆除加固、悬挑阳台加固、出屋面小房间加固、出屋顶烟囱加固、砖烟囱加固、砖筒壁水塔加固。

4 适用范围

本图集适用于非抗震设计和抗震设防烈度为6~8度的既有实心砖砌体建筑物及构筑物的加固与修复。不包括地基的加固。

结构的加固设计应通过结构计算分析确定,本图集仅为加固构造做法示例。具体工程可参照本图集,也可采用其他加固方法及构造。

5 专用图例











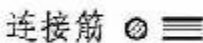
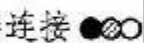
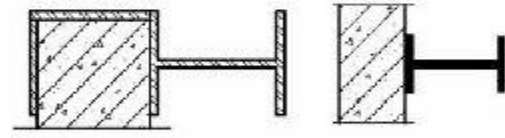

5.1 本图集除第7页表所列各种专用图例之外,其余均遵照《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001-2010、《建筑制图标准》GB/T 50104-2010及《建筑结构制图标准》GB/T 50105-2010等有关规定绘制。

5.2 图中原有结构以蓝色线条示出。

5.3 本图集中: ϕ 仅代表直径; “ $\geq \phi 8 @ 600$ ” 指直径大于等于 8mm, 间距小于等于 600mm。

总 说 明									图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢 剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	6

本图集专用图例

序号	名 称	图 例	序号	名 称	图 例
1	可见的 原有结构轮廓线	 中粗双点长画线, 0.5b	5	螺杆	
2	不可见的 新旧结构线	 钢筋、螺栓及平面图中的单线结构构件线, 1.0b	6	纤维布	 轮廓0.5b 填充0.15b
		 构件、墙身及新增钢筋轮廓线, 0.5b			剖面 
		 螺杆孔洞、原有钢筋及管沟轮廓线, 0.25b	7	钢绞线网片	
3	新旧钢筋连接	新  旧  连接筋  焊接连接 	8	钢件与混凝土 构件组合剖面	
4	锚栓				

注: b为基本线宽。

6 参编单位
天津大学

总 说 明

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢 剑

谢 剑

设计 代伟明

代伟明

页

7

砌体结构加固总则

1 基本规定

1.1 砌体结构加固前,应进行结构检测鉴定,确定是否需要加固。

1.2 结构鉴定包括可靠性鉴定和抗震鉴定,前者主要依据国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999和《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144-2008,重点在结构的安全性和正常使用性;后者依据《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009,重点在房屋的综合抗震能力及整体性。

1.3 砌体结构的加固范围,可按整幢建筑物或其中某区段确定,也可按指定的结构、构件或连接确定,但均应考虑该结构的整体性,并应综合考虑节约能源与保护环境的要求。

1.4 砌体结构的加固设计,应与实际施工方法紧密结合,采取有效措施,保证新增构件和部件与原结构连接可靠,形成整体共同工作,并应考虑对未加固部分以及相关的结构、构件和地基基础造成的不利影响。

1.5 对高温、高湿、低温、冻融、化学腐蚀、振动、温度应力、地基不均匀沉降等影响因素引起的原结构损坏,应在加固设计中提出有效的防治对策,并按设计规定的顺序进行治理和加固。

1.6 砌体结构的加固设计使用年限应按下列原则确定:

1.6.1 一般情况下,不宜小于30年;到期后,若重新进行的可靠性鉴定认为该结构工作正常,仍可继续延长其使用年限。

1.6.2 对使用胶粘方法或掺有聚合物加固的结构、构件,尚应定期检查其工作状态。检查的时间间隔可由设计单位确定,但第一次检查时间不应迟于10年。

1.6.3 对于有抗震要求的建筑,还应符合《建筑抗震鉴定标

准》GB 50023-2009的相关规定。

1.7 本图集加固构造措施尚应符合《砌体结构设计规范》GB 50003-2011和《砌体结构加固设计规范》GB 50702-2011的相关规定。有抗震设防要求时,还应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010和《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009的相关规定。

1.8 新旧混凝土界面处理应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关规定。砖砌体墙面清理应符合《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009的相关规定。

1.9 未经技术鉴定或设计许可,不得改变加固后砌体结构的用途和使用环境。

2 加固程序

2.1 结构加固工作必须遵循以下程序:原结构可靠性鉴定和抗震鉴定→加固方案选择→加固施工图设计→施工图审查→施工→竣工验收。

2.2 原结构可靠性鉴定。既有结构加固前,应根据鉴定的原因和要求,确定可靠性鉴定的目的、范围和内容。通过收集资料、调查建筑结构现状,并进行必要的检测,确定结构的安全性和使用性等级。

2.3 原结构抗震鉴定。根据各类建筑结构的特点、结构布置、构造和抗震承载力等因素,采用相应的鉴定方法,进行综合抗震能力分析并做出评价,对不符合抗震鉴定要求的建筑提出相应的抗震减灾对策和处理意见。

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	8

2.4.1 加固方案应根据结构鉴定结论,结合该结构特点及加固施工条件,按安全可靠、经济合理原则确定。

2.4.2 加固方案宜结合维修改造,并宜根据原结构的具体特点和技术经济条件,采用新技术、新材料。加固方法应便于施工,并应减少对建筑正常使用功能的影响。

2.4.3 结构的静力加固着重于提高结构构件的承载能力；抗震加固着重于提高结构的延性和增强房屋的整体性；地基基础加固成本较高，施工复杂，宜采取措施不动或少动地基基础。

2.5 加固施工。加固施工应采取措施避免或减少损伤原结构构件。发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造有严重缺陷时，应会同加固设计单位采取有效处理措施后，方可继续施工。对可能导致的倾斜或局部倒塌等现象，应预先采取安全措施。所有埋入原结构构件的植筋、锚栓及螺杆，钻孔时均不得切断和损伤原钢筋。

2.6 质量检验和工程验收。结构加固施工前应按设计要求及结构特点编制施工组织设计,施工严格按相应工艺标准进行质量控制,并按国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010进行质量检验和工程验收。

3.1 砌体结构加固设计采用的结构分析方法,在一般情况下,应采用线弹性分析方法计算结构的作用效应,并应符合国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003-2011的有关规定。

3.2 结构上的作用, 应经调查或检测核实, 并按《砌体结构加固设计规范》GB 50702-2011附录A的规定和要求确定其标准值或代表值, 若此项工作已在可靠性鉴定中完成, 宜加以引用。

3.3 被加固结构、构件的作用效应应按下列要求确定:

3.3.1 结构的计算模型,应符合其实际受力和构造状况。

3.3.2 作用效应组合和组合值系数以及作用的分项系数,应按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012的有关规定确定,并应考虑由于实际荷载偏心、结构变形、温度作用等造成的附加内力。

3.4 结构、构件的尺寸,对原有部分应采用实测值;对新增部分,可采用加固设计文件给出的设计值。

3.5 原结构、构件的砌体强度等级和受力钢筋抗拉强度标准值应按下列规定取值:

3.5.1 当原设计文件有效,且能确定结构无严重的性能退化时,可采用原设计值。

3.5.2 当进行现场检测时,实测强度高于原设计强度时,可采用原设计强度;实测强度低于原设计强度时,应采用检测结果推定的标准值。

3.6 验算结构、构件承载力时,应考虑原结构在加固时的实际受力状况,包括加固部分应变滞后的特点,以及加固部分与原结构共同工作程度。

3.7 加固后改变结构传力路线或导致结构重量增大时,应对相关结构、构件及建筑物地基基础进行必要的验算。

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	9

3.8 有抗震设防要求的结构、构件的加固,尚应复核其抗震能力;不应存在因局部加强或刚度突变而形成的新薄弱部位;同时,还应考虑结构刚度增大而导致地震作用效应增大的影响。

4 加固原则

4.1 砌体结构在静力荷载作用下承载力不满足要求时,可采用外加面层加固法、外包型钢加固法、粘贴纤维复合材加固法和外加扶壁柱加固法等方法进行加固。

4.2 多层砌体房屋抗震承载力不满足要求时,宜选择下列加固方法:

4.2.1 拆砌或增设抗震墙:对局部强度过低的原墙体可拆除重砌,重砌和增设抗震墙的结构材料宜采用与原结构相同的砖,也可采用现浇钢筋混凝土。

4.2.2 修补和灌浆:对已开裂的墙体,可采用压力灌浆修补;对砌筑砂浆饱满度差且砌筑砂浆强度等级偏低的墙体,可采用满墙灌浆加固。

修补后墙体刚度和抗震能力,可按原砌筑砂浆强度等级计算;满墙灌浆加固后,可按原砌筑砂浆强度等级提高一级计算。

4.2.3 面层或板墙加固:在墙体的一侧或两侧采用水泥砂浆面层、钢筋网砂浆面层、钢绞线网-聚合物砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固。

4.2.4 外加柱加固:在墙体交接处增设现浇钢筋混凝土构造柱加固。外加柱应与圈梁、拉杆连成整体,或与现浇钢筋混凝土楼、屋盖可靠连接。

4.2.5 包角或镶边加固:在柱、墙角或门窗洞边用型钢或钢筋混凝土包角或镶边;柱、墙垛还可采用现浇钢筋混凝土套加固。

4.2.6 支撑或支架加固:对刚度差的房屋,可增设型钢或钢筋

混凝土支撑或支架加固。

4.3 多层砌体房屋的整体性不满足要求时,应选择下列加固方法:

4.3.1 当墙体布置在平面内不闭合时,可增设墙段或在开口处增设现浇钢筋混凝土框形成闭合。

点击或拖曳放大

4.3.2 当纵横墙连接较差时,可采用钢拉杆、长锚杆、外加柱或外加圈梁等加固。

4.3.3 楼(屋)盖构件支承长度不满足要求时,可增设托梁或采取增强楼(屋)盖整体性的措施;对无下弦的人字屋架应增设下弦拉杆。

4.3.4 当构造柱设置不符合鉴定要求时,应增设外加柱;当墙体采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固,且在墙体交接处增设相互可靠拉结的配筋加强带时,可不另设构造柱。

4.3.5 当圈梁设置不符合鉴定要求时,应增设圈梁;外墙圈梁宜采用现浇钢筋混凝土,内墙圈梁可用钢拉杆或在进深梁端加锚杆代替;当采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固,且在楼层上下两端增设配筋加强带时,可不另设圈梁。

4.3.6 当预制楼、屋盖不满足抗震鉴定要求时,可增设钢筋混凝土现浇层或增设托梁加固楼、屋盖。

4.4 对多层砌体房屋中易倒塌的部位,宜选择下列加固方法:

4.4.1 窗间墙宽度过小或抗震能力不满足要求时,可增设钢筋混凝土窗框或采用钢筋网砂浆面层、板墙等加固。

4.4.2 支承大梁等的墙段抗震能力不满足要求时,可增设砌体柱、组合柱、钢筋混凝土柱或采用钢筋网砂浆面层、板墙加固。

砌体结构加固总则

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

10

4.4.3 支承悬挑构件的墙体不符合鉴定要求时,宜在悬挑构件端部增设钢筋混凝土柱或砌体组合柱加固,并对悬挑构件进行复核。

4.4.4 隔墙无拉结或拉结不牢,可采用镶边、埋设钢夹套、锚筋或钢拉杆加固;当隔墙过长、过高时,可采用钢筋网砂浆面层进行加固。

4.4.5 出屋面的楼梯间、电梯间和水箱间不符合鉴定要求时,可采用面层或外加柱加固,其上部应与屋盖构件有可靠连接,下部应与主体结构相连。

4.4.6 出屋面的烟囱、无拉结女儿墙、门脸等超过规定的高度时,宜拆除、降低高度或采用型钢、钢拉杆加固。

4.4.7 悬挑构件的锚固长度不满足要求时,可加拉杆或采取减少悬挑长度的措施。

4.5 当具有明显扭转效应的多层砌体房屋抗震能力不满足要求时,可优先在薄弱部位增砌砖墙或现浇钢筋混凝土墙,或在原墙加面层。

4.6 现有普通黏土砖砌筑的墙厚不大于180mm的多层砌体房屋需要继续使用时,应采用双面钢筋网砂浆面层或板墙加固。

4.7 底层框架、底层内框架砖房的底层和多层内框架砖房的结构体系以及抗震承载力不满足要求时,可选择下列加固方法:

4.7.1 横墙间距符合鉴定要求而抗震承载力不满足要求时,宜对原有墙体采用钢筋网砂浆面层、钢绞线网-聚合物砂浆面层或板墙加固,也可采用增设抗震墙加固。

4.7.2 横墙间距超过规定值时,宜在横墙间距内增设抗震墙加固;或对原有墙体采用板墙加固,且同时增强楼盖的整体性和加固钢筋混凝土框架、砖柱混合框架;也可在砖房外增设抗侧力结构,减小横墙间距。

4.7.3 钢筋混凝土柱配筋不满足要求时,可采用增设钢构套、现浇钢筋混凝土套、粘贴纤维布、钢绞线网-聚合物砂浆面层等方法加固;也可增设抗震墙减少柱承担的地震作用。

4.7.4 当底层框架砖房的框架柱轴压比不满足要求时,可增设钢筋混凝土套加固或按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010的相关规定增设约束箍筋提高体积配箍率。

4.7.5 外墙的砖柱(墙垛)承载力不满足要求时,可采用钢筋混凝土外壁柱或内、外壁柱加固;也可增设抗震墙以减少砖柱(墙垛)承担的地震作用。

4.7.6 底层框架砖房的底层为单跨框架时,应增设框架柱形成双跨;当底层刚度较弱或有明显扭转效应时,可在底层增设钢筋混凝土抗震墙或翼墙加固;当过渡层刚度、承载力不满足鉴定要求时,可对过渡层的原有墙体采用钢筋网砂浆面层、钢绞线网-聚合物砂浆面层加固或采用其他加固方法加固。

4.8 内框架和底层框架砖房整体性不满足要求时,应选择下列加固方法:

4.8.1 底层框架、底层内框架砖房的底层楼盖为装配式混凝土楼板时,可增设钢筋混凝土现浇层加固。

4.8.2 圈梁布置不符合鉴定要求时,应增设圈梁;外墙圈梁宜采用现浇钢筋混凝土,内墙圈梁可用钢拉杆或在进深梁端加锚杆代替;当墙体采用双面钢筋网砂浆面层或板墙进行加固且在楼层上下两端增设配筋加强带时,可不另设圈梁。

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	11

4.8.3 当构造柱设置不符合鉴定要求时,应增设外加柱;当墙体采用双面钢筋网砂浆面层或板墙进行加固且在对应位置增设相互可靠拉结的配筋加强带时,可不另设外加柱。

4.8.4 外墙四角或内、外墙交接处的连接不符合鉴定要求时,可增设钢筋混凝土外加柱加固。

4.8.5 楼(屋)盖构件的支承长度不满足要求时,可增设托梁或采取增强楼(屋)盖整体性的措施。

4.9 内框架和底层框架砖房易倒塌部位不符合鉴定要求时,可按本图集第4.4条的有关规定选择加固方法。

4.10 现有的A类底层内框架、单排柱内框架房屋需要继续使用时,应在原壁柱处增设钢筋混凝土柱形成梁柱固接的结构体系或改变结构体系。

4.11 单层砖柱厂房和单层空旷房屋的砖柱(墙垛)抗震承载力不满足要求时,可选择下列加固方法:

4.11.1 抗震设防烈度为6、7度时或抗震承载力低于要求在30%以内的轻屋盖房屋,可采用钢构套加固。

4.11.2 乙类设防,或抗震设防烈度为8、9度的重屋盖房屋或延性、耐久性要求高的房屋,宜采用钢筋混凝土壁柱或钢筋混凝土套加固。

4.11.3 除本条第1、2款外的情况,可采用增设钢筋网面层与原有柱(墙垛)形成面层组合柱加固。

4.11.4 独立砖柱房屋的纵向,可采用增设到顶的柱间抗震墙加固。

4.12 单层砖柱厂房和单层空旷房屋的整体性连接不符合鉴定要求时,应选择下列加固方法:

4.12.1 屋盖支撑布置不符合鉴定要求时,应增设支撑。

4.12.2 构件的支承长度不满足要求或连接不牢固时,可增设支托或采取加强连接的措施。

4.12.3 墙体交接处连接不牢固或圈梁布置不符合鉴定要求时,可增设圈梁。

4.12.4 大厅与前后厅、附属房屋的连接不符合鉴定要求时,可增设圈梁。

4.12.5 舞台口大梁支承部位不符合鉴定要求时,可采用增设钢筋网砂浆面层组合柱、钢筋混凝土壁柱等加固方法。

4.13 单层砖柱厂房和单层空旷房屋的局部结构构件或非结构构件不符合鉴定要求时,应选择下列加固方法:

4.13.1 舞台的后墙平面外稳定性不符合鉴定要求时,可增设壁柱、工作平台、天桥等构件增强其稳定性。

4.13.2 悬挑式挑台的锚固不符合鉴定要求时,宜采用增设壁柱减少悬挑长度或增设拉杆等加固方法。

4.13.3 高大的山墙山尖不符合鉴定要求时,可采用轻质隔墙替换。

4.13.4 砌体隔墙不符合鉴定要求时,可将砌体隔墙与承重构件间改为柔性连接。

4.13.5 舞台口大梁上部的墙体、女儿墙、封檐墙不符合鉴定要求时,宜降低高度或采用角钢、钢筋混凝土竖杆加固。

5 材料要求

5.1 结构加固所用材料(块体、水泥、钢材、纤维、钢绞线及胶粘剂等)质量应符合相关标准的规定。

5.2 砌体结构加固所用浇筑材料和粘结材料,应考虑新旧两部分的整体工作共同受力问题。对于混凝土和砂浆,要求粘结力

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	12

点击或拖曳放大

5.9 配制结构加固用的混凝土,其骨料的质量应符合行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52-2006的有关规定。

5.10 混凝土拌合用水应采用饮用水或水质符合行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63-2006规定的天然洁净水。

5.11 砌体结构加固用的混凝土,可使用商品混凝土,但其所掺的粉煤灰应是I级灰,且其烧失量不应大于5%。

5.12 当结构加固材料选用聚合物混凝土、微膨胀混凝土、钢纤维混凝土、合成纤维混凝土或喷射混凝土时,应在施工前进行试配,其性能经检验符合设计要求后方可使用。

5.13 砌体结构加固用的钢筋,宜采用HRB400级的热轧或冷轧带肋钢筋;也可采用HPB300级的热轧光圆钢筋。抗震设防区砌体结构加固用的钢筋宜优先选用热轧带肋钢筋。

5.14 砌体结构加固用的钢板、型钢、扁钢和钢管，应采用Q235或Q345钢材；对重要结构的焊接构件，若采用Q235级钢，应选用Q235-B级钢。

5.15 结构加固用的型钢、钢板、钢筋之间的焊缝规格尺寸应由计算确定，焊缝的构造工艺要求应满足相关规范的规定。一切外露钢件均应按相关规定进行防腐和防火处理。

5.16 当砌体结构锚固件和拉结件采用植筋时,应使用热轧带肋钢筋,不得使用光圆钢筋。当锚固件为钢螺杆时,应采用全螺纹的螺杆,不得采用锚入部位无螺纹的螺杆,螺杆的钢材等级宜为Q235级。

5.17 砌体结构加固用的焊接材料,其型号和质量应符合下列规定:

5.17.1 焊条型号应与被焊接钢材的强度相适应。

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	13

5.20.3 当被加固结构有防腐蚀要求时,允许用玄武岩纤维替代E玻璃纤维。

5.27 纤维布与钢板压条接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。

砌体结构加固总则								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	14

加固方法及相关技术

1 加固方法

砌体结构加固方法主要有外加面层加固法、外包型钢加固法、粘贴纤维复合材加固法和外加扶壁柱加固法等。各种加固方法的含义、适用范围、优缺点等技术指标见本图集第18~20页表。

加固方法的选择应根据实际条件和使用要求,进行多方案比较,按技术可靠、安全适用、经济合理原则,择优选用。

2 相关技术

与结构加固改造方法配套使用的相关技术种类很多,主要有裂缝修补技术、喷射混凝土技术等。

2.1 裂缝修补技术

2.1.1 砌体结构的裂缝按照其成因可以分为受力裂缝和非受力裂缝。砌体结构裂缝修补前,应进行裂缝成因分析及危害性鉴定,对于承载力不足引起的裂缝,除进行裂缝修补外,尚应进行必要的结构加固处理。

2.1.2 砌体结构的裂缝按其形态可分为静止裂缝、活动裂缝、尚在发展的裂缝三类。

1) 静止裂缝: 形态、尺寸和数量均已稳定不再发展的裂缝。修补时, 仅需依裂缝宽度选择修补材料和方法。

2) 活动裂缝: 宽度在现有环境和工作条件下始终不能保持稳定, 易随着结构构件的受力、变形或环境温、湿度的变化而时张、时闭的裂缝。修补时, 宜先消除其成因, 并观察一段时间, 确认已稳定后, 再按静止裂缝的处理方法修补; 若不能

完全消除其成因,但确认对结构、构件的安全性不构成危害时,可使用具有弹性和柔韧性的材料进行修补。

3) 尚在发展的裂缝: 若长度、宽度或数量尚在发展, 应进行裂缝成因分析及危害性鉴定。对于经历一段时间后将会终止的裂缝, 应待其停止发展后, 进行修补或加固; 对于继续发展的裂缝, 应消除裂缝成因, 再进行修补或加固。

2.1.3 砌体结构裂缝的修补应根据其种类、性质及出现的部位进行设计,选择适宜的修补材料、修补方法和修补时间。常用的裂缝修补方法有填缝法、压浆法、外加网片法和置换法等。根据工程的需要,这些方法尚可组合使用。

1) 填缝法: 适用于处理砌体中宽度大于0.5mm的裂缝。修补裂缝前, 首先应剔凿干净裂缝表面的抹灰层, 然后沿裂缝开凿U形槽。当为静止裂缝时, 槽深不宜小于15mm, 槽宽不宜小于20mm, 可采用改性环氧砂浆、改性氨基甲酸乙酯胶泥或改性环氧胶泥等进行充填; 当为活动裂缝时, 槽深宜适当加大, 且应凿成光滑的平底, 可采用丙烯酸树脂、氨基甲酸乙酯、氯化橡胶或可挠性环氧树脂等为填充材料, 并可采用聚乙烯片、蜡纸或油毡片等为隔离层。

2) 压浆法: 即压力灌浆法, 适用于处理裂缝宽度大于 0.5mm 且深度较深的裂缝。压浆的材料可采用无收缩水泥基灌浆料、环氧基灌浆料等。压浆法的工艺流程为: 清理裂缝→安装灌浆嘴→封闭裂缝→压气试漏→配浆→压浆→封口处理。

加固方法及相关技术								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	15

2.2.7 用于结构构件强度加固时,喷射混凝土的设计厚度不应小于50mm;用于结构耐久性修复时,喷射混凝土的设计厚度不宜小于30mm。

2.2.8 加固修复的混凝土表面应清除装饰层、抹灰层，露出原结构层后进行凿毛，再用压缩空气和水交替冲洗干净；对砌体结构表面，除清除装饰层、抹灰层外，还应对受侵蚀砌体或松散灰缝进行处理，灰缝的处理深度宜为10mm。

2.2.9 在喷射作业前应受喷表面进行喷水湿润。喷射作业应按施工技术方案要求分片、分段进行,且应按先侧面后顶面的喷射顺序自下而上施工。

2.2.10 当设计的加固层厚度大于70mm时,可分层喷射。分层喷射时,前后两层喷射的时间间隔不应小于混凝土的终凝时

间。当在混凝土终凝1h后再进行喷射时，应先喷水湿润前一层混凝土的表面。当在间隔时间内，前层混凝土表面有污染时，应采用风、水清洗干净。

2.2.11 混凝土喷射时，喷头与受喷面应基本垂直，喷射距离宜保持0.6~1.0m。应控制喷射混凝土作业的回弹率，墙面不宜大于20%，楼板（向上喷射）或拱面不宜大于20%。地下的回弹料宜及时收集并打碎，防止结块。回弹料应过筛分类，其粒径满足《喷射混凝土加固技术规程》CECS 161:2004的要求时可再利用，已污染的回弹料不得再用于结构加固。

2.2.12 最后一层喷射混凝土终凝2h后,应淋水养护;养护时间不得少于14d。当气温低于+5℃时,不宜喷水养护,应采取保水养护。

加固方法及相关技术								图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	17

加固方法简介

加固方法	钢筋混凝土面层加固法	钢筋网水泥砂浆面层加固法	外包型钢加固法
基本概念	钢筋混凝土面层加固方法属于复合截面加固法的一种。是在原砌体柱、墙体侧面增配钢筋混凝土面层,以提高其受压、受剪承载力的方法。	钢筋网水泥砂浆面层加固方法属于复合截面加固法的一种。是在柱、墙体侧面增抹一定厚度的有钢筋网的水泥砂浆,形成组合墙体的加固方法。	外包型钢加固法是在原有的砌体柱外包角钢、扁钢等构成的钢构架,以提高其受压承载力的方法。
适用范围	适用于各类砌体墙、柱的受压、受剪及抗震加固。	适用于各类砌体墙、柱的受压、受剪及抗震加固。也可用于增强砌体墙的抗裂性能。 受压构件加固,原砌体砂浆的强度等级不应低于M2.5;受剪构件加固,对砖砌体,其原砌体砂浆强度等级不宜低于M1,但若为低层建筑,允许不低于M0.4。	适用于各类砌体柱的受压及抗震加固。尤其适用于不允许增大原构件截面尺寸,却又要求大幅度提高截面承载力的砌体柱的加固。
优缺点	优点:施工工艺简单、适应性强,受力可靠、砌体加固后承载力有较大提高,并具有成熟的设计和施工经验。 缺点:现场施工的湿作业时间长,养护期长,对生产和生活有一定的影响,且加固后的建筑物使用面积有一定的减小。构造较严,纵向钢筋需要连续,且应有基础。	优点:施工简单、适应性强,加固费用低廉,砌体加固后承载力有一定提高,并具有成熟的设计和施工经验。 缺点:现场施工的湿作业时间长,养护期长,对生产和生活有一定的影响,且加固后的建筑物使用面积有一定的减小。	优点:施工简单、现场工作量和湿作业少,受力可靠。 缺点:加固费用较高,并需采用防锈、防火处理措施。

加固方法及相关技术

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

18

续表

加固方法	粘贴纤维复合材加固法	钢绞线网-聚合物改性水泥砂浆面层加固法	增设砌体扶壁柱加固法
基本概念	采用结构胶粘剂将纤维复合材料粘贴于墙体表面, 共同受力, 以提高其承载力的一种加固方法。	采用专用预制钢绞线网片及其配件和聚合物砂浆加固结构构件的新技术。	在砌体墙侧面增设砌体柱, 形成整体, 共同受力的加固方法。
适用范围	适用于烧结普通砖墙平面内受剪加固和抗震加固。被加固的砖墙应无开裂、腐蚀、老化; 实测砖强度等级不得低于 MU7.5; 砂浆强度等级不得低于 M2.5。	适用于烧结普通砖墙的平面内受剪加固和抗震加固。被加固的砖墙应无严重腐蚀、粉化; 实测砖强度等级不应低于 MU7.5; 砂浆强度等级不应低于 M1.0; 块体表面与结构胶粘结的正拉粘结强度不应低于 1.5MPa。	适用于抗震设防烈度为 6 度及以下地区的砌体墙的稳定性和受压加固。
优缺点	优点: 施工简单、加固后基本不增加原构件重量, 不影响结构外形。 缺点: 有机胶的耐久性和耐火性问题; 纤维复合材的锚固问题。	优点: 对结构自重影响较小。 缺点: 费用高、湿作业、施工期长。高强材料强度不易发挥、不易锚固。	优点: 施工简单、加固费用低廉, 砌体加固后承载力有一定提高。 缺点: 养护期长, 对生产和生活有一定的影响, 加固后影响室内空间。

加固方法及相关技术

图集号

15G611

审核徐福泉

徐福泉

校对谢剑

谢剑

设计代伟明

代伟明

页

19

续表

加固方法	增设圈梁构造柱加固法	局部拆砌加固法	增设梁垫加固法
基本概念	针对结构的整体性构造缺陷,用新增圈梁、构造柱的办法,来提高结构的整体性,改善抗震性能。	砌体墙体局部破裂,尚未影响承重及安全时,可将原破裂墙体局部拆除,并按提高一级砂浆强度等级用整砖填砌。	在梁端设置钢筋混凝土垫块,提高梁端砌体局部受压承载力的方法。
适用范围	增设圈梁加固适用于:无圈梁或圈梁设置不符合现行规范要求,或纵横墙交接处咬槎有明显缺陷,或房屋的整体性较差。增设构造柱加固适用于:无构造柱或构造柱设置不符合现行规范要求。	适用于局部破裂砌体墙体的加固修复。	适用于大梁下砌体被局部压碎或大梁下墙体出现局部竖向或斜向裂缝时的加固。
优缺点	优点:能有效改善结构整体性,提高抗震性能。 缺点:现场施工的湿作业时间长,养护期长,对生产和生活有一定的影响。	优点:施工简单、加固费用低廉。 缺点:拆除时,上部结构应做好支撑。	优点:有效提高砌体墙的局压承载力,不影响使用空间。 缺点:应采用托梁换柱的方法施工,施工工艺相对复杂。

加固方法及相关技术

图集号

15G611

审核徐福泉

徐福泉

校对谢剑

谢剑

设计代伟明

代伟明

页

20

基础加固说明

1 基础补强注浆加固法

1.1 基础补强注浆加固法适用于因不均匀沉降、冻胀或其他原因引起的基础裂损的加固。基础加固前,地基应已稳定或已进行加固。

1.2 注浆施工时,先在原基础裂损处钻孔并清孔,注浆管直径可为25mm,钻孔与水平面的倾角不应小于 30° ,钻孔孔径不应小于注浆管的直径,孔距可为0.5~1.0m。

1.3 浆液材料可采用水泥浆或改性环氧树脂等,注浆压力可取0.1~0.3MPa。如果浆液不下沉,可逐渐加大压力至0.6MPa,浆液在10~15min内不再下沉,可停止注浆。

1.4 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1.5~2.0m。

2 基础承载力加固法

2.1 因设计错误或功能改变致使荷载增大而导致基础承载力不足时,应对基础进行加固。

2.2 当基础本身承载力不足而地基承载力足够时,一般只加固基础,尽量不扰动地基。

2.3 对于钢筋混凝土条形基础因配筋量不足、截面偏小或混凝土强度偏低时,可采用局部加腋法加固。

2.4 基础已出现裂损时,应先进进行注浆补强。

2.5 为增强新旧混凝土基础的粘结力, 新旧混凝土界面处理应符合《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010 的相关规定, 并需附加L形锚筋。锚筋用量大于等于 $\phi 8@600$, 交错布置。

基础加固		基础加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	21

3.1 加大基础底面积法适用于既有建筑物荷载增加、地基承载力或基础底面积尺寸不满足设计要求，且基础埋置较浅，基础具有扩大条件时的加固，可采用混凝土套或钢筋混凝土套扩大基础底面积。设计时，应采取有效措施，保证新、旧基础的连接牢固和变形协调。

3.2.1 当基础承受偏心受压荷载时,可采用不对称加宽基础;当承受中心受压荷载时,可采用对称加宽基础。

3.2.2 为提高加固效果,应采取措施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,用千斤顶将原基础所受荷载按一定比例转移至新加部分。

3.2.3 为增强新旧混凝土基础的粘结力,新旧混凝土界面处理应符合《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010

3.2.4 对基础加宽部分,地基上应铺设厚度和材料均与原基础垫层相同的垫层。

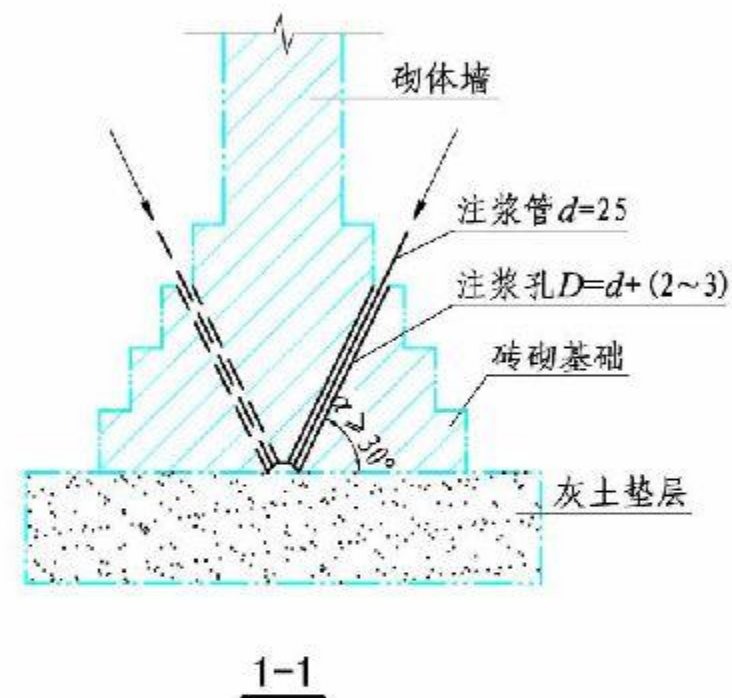
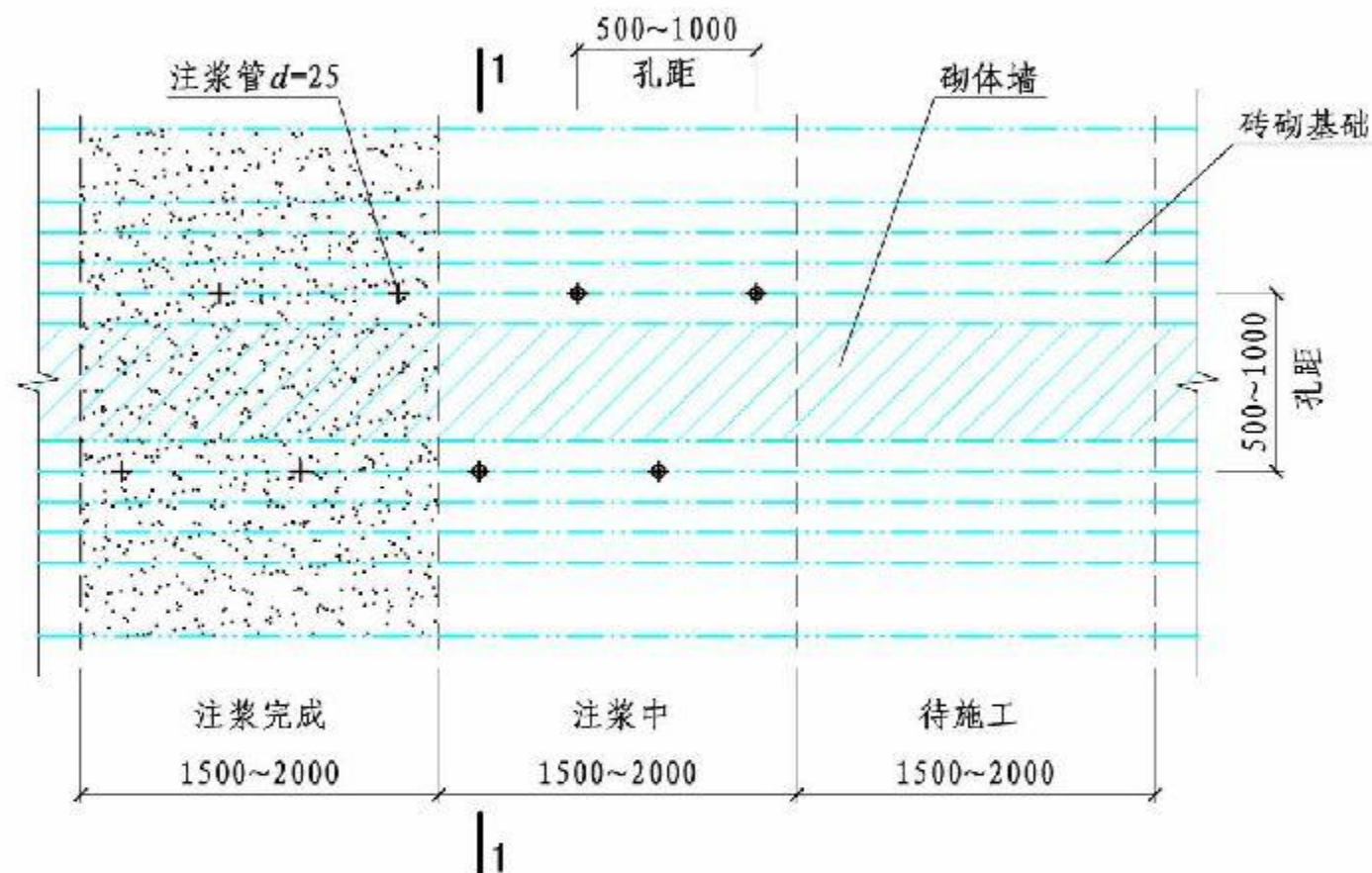
3.2.5 当采用混凝土套加固无筋扩展基础时,基础每边加宽后的外形尺寸应符合国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011中有关无筋扩展基础或刚性基础台阶宽高比允许值的规定,沿基础高度间隔一定距离设置锚固钢筋。

3.2.6 当采用钢筋混凝土套加固钢筋混凝土条形基础时,基础加宽部分的主筋应与原基础内主筋焊接连接。

3.2.7 对条形基础加宽时,应按长度1.5~2.0m划分单独区段,并采用分批、分段、间隔施工的方法。

3.3 当不宜采用混凝土套或钢筋混凝土套加大基础底面积时,可将原条形基础改成筏形基础等。

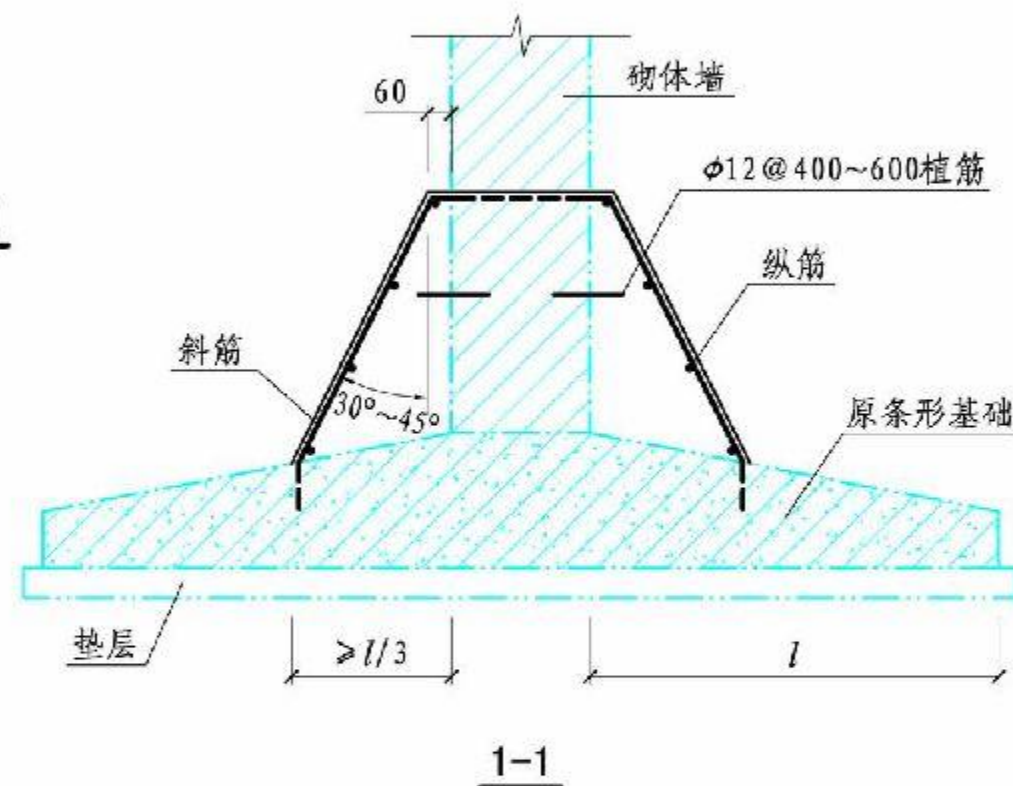
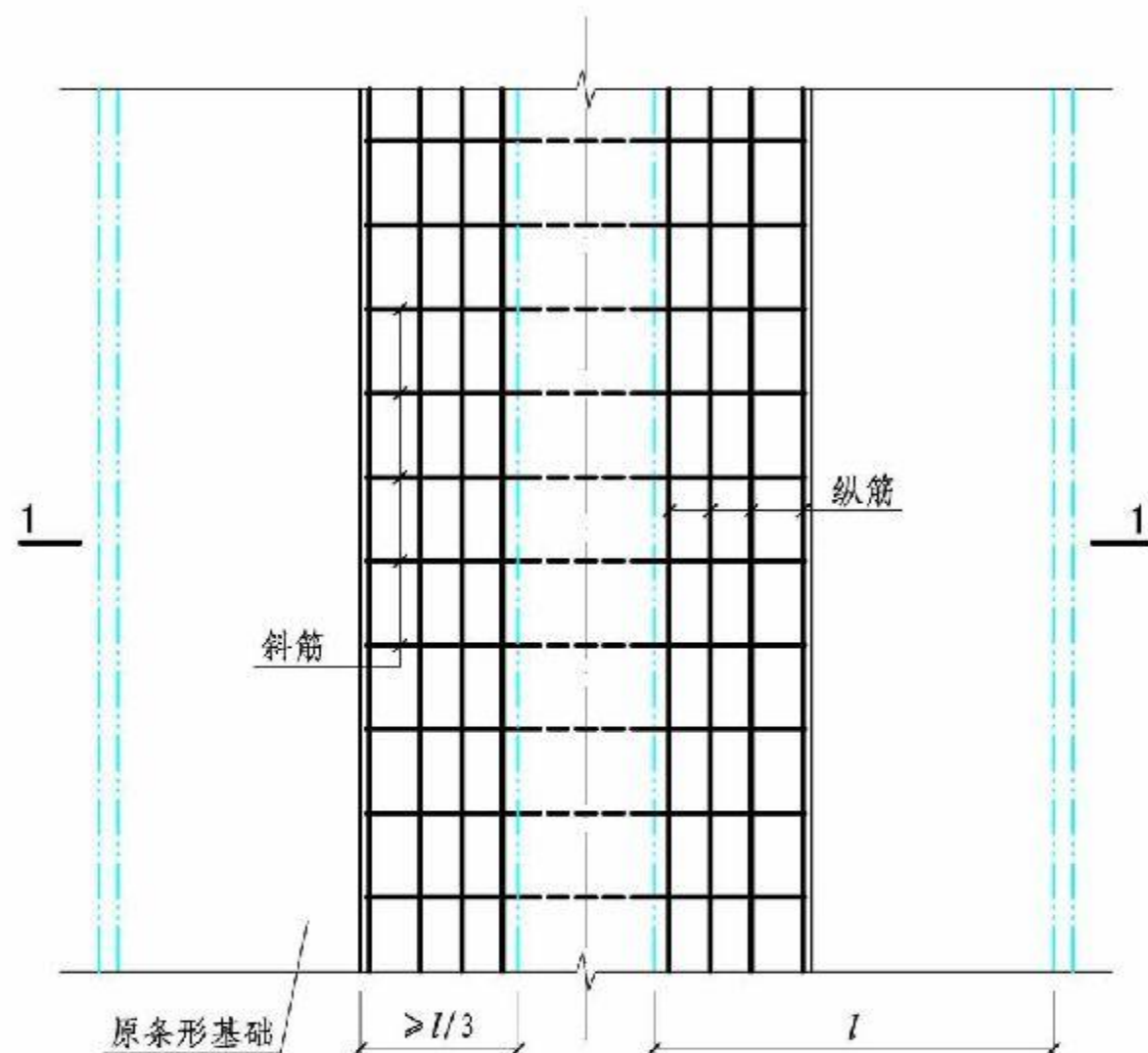
基础加固		基础加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	22



基础补强注浆加固条形基础

- 注：1. 对条形基础应沿基础纵向分段施工，每段长度可取1.5~2.0m。
2. 对独立基础，每边钻孔不应少于2个。

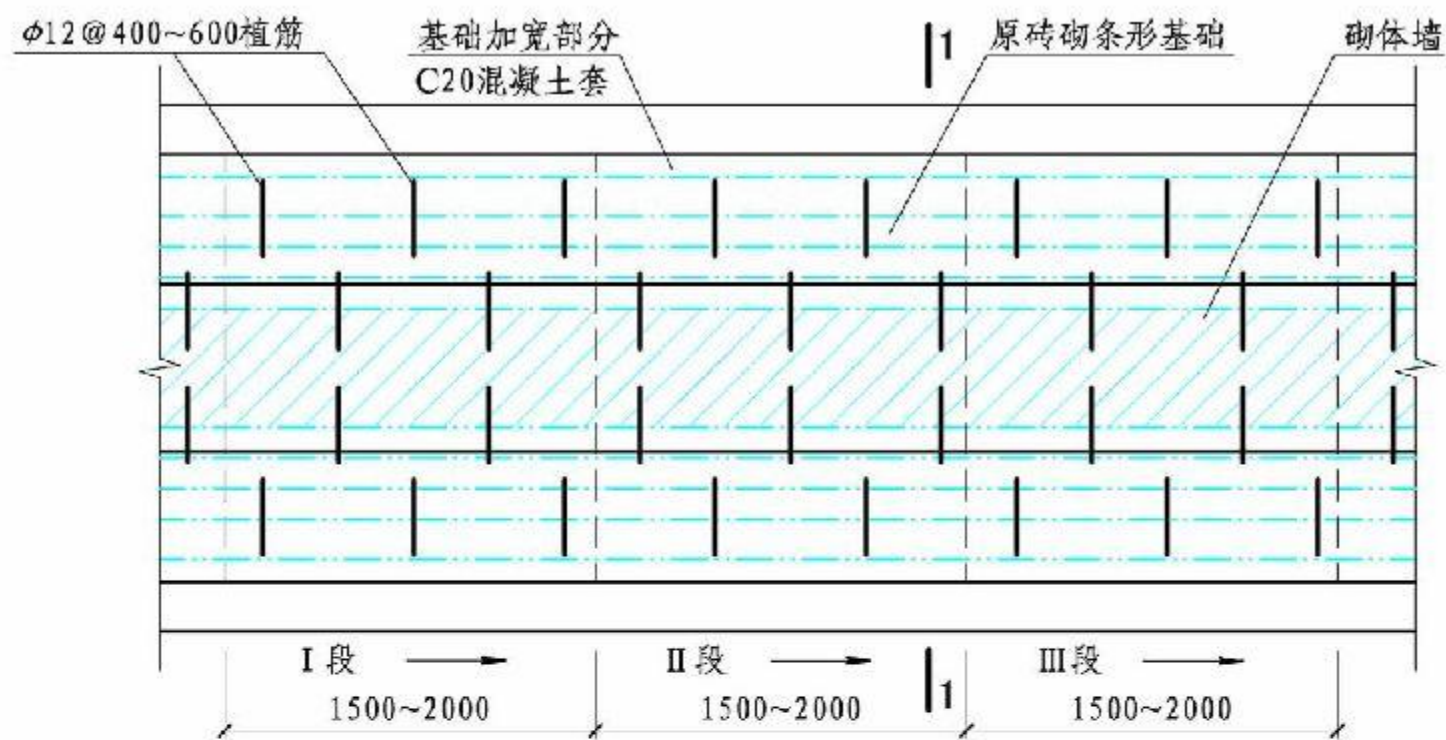
基础补强 注浆加固法	基础补强注浆加固条形基础						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	23



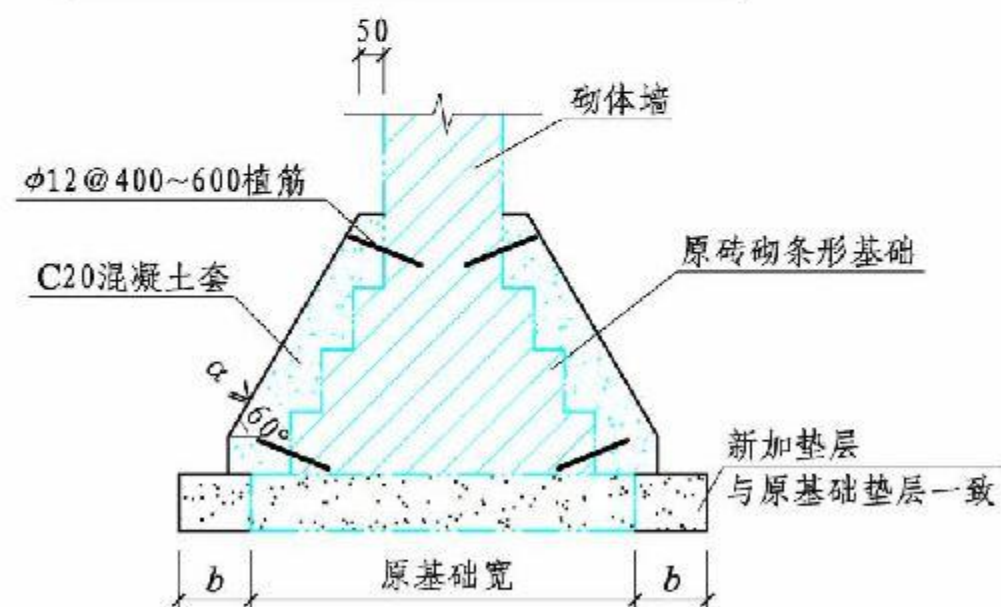
条形基础加腋加固平面图

- 注: 1. 加腋尺寸、钢筋应由计算确定, 图中所示具体数据仅为示例。
 2. l 为条基底板悬挑长度。
 3. 斜筋 $\geq \phi 12 @ 300 \sim 400 \wedge$ 穿墙, 且植入原基础。
 4. 纵筋 $\geq \phi 8 @ 200 \sim 300$, 通长。
 5. 植筋应满足锚固深度的要求。
 6. 原墙、基础需进行界面处理并附加 L 形锚筋, 锚筋 $\geq \phi 8 @ 600$ 。
 7. 需验算加固后新结构构件的承载力。
 8. 钢筋穿墙孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。

基础承载力 加固法	条形基础加腋加固						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	24	

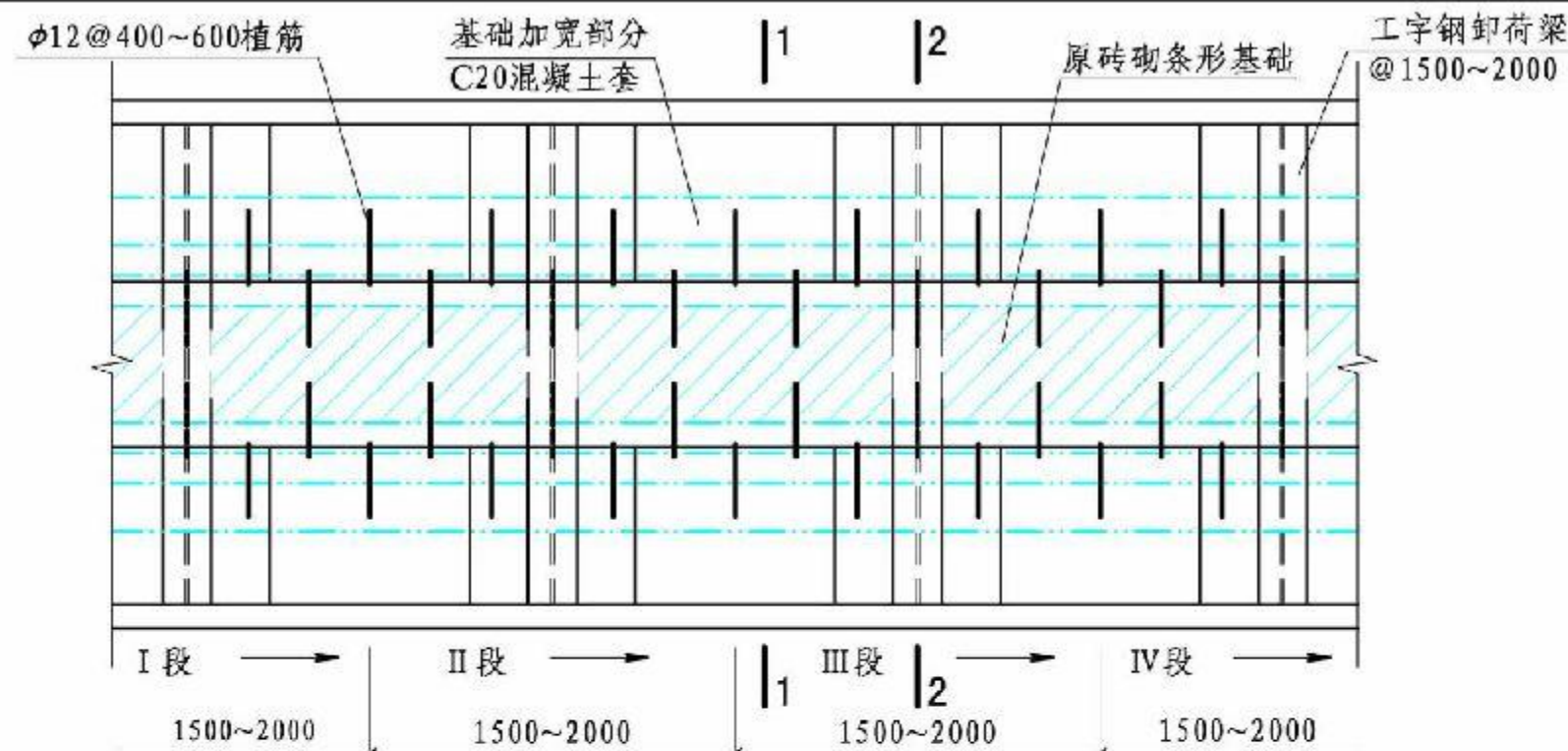


混凝土套加宽砖砌条形基础底面积

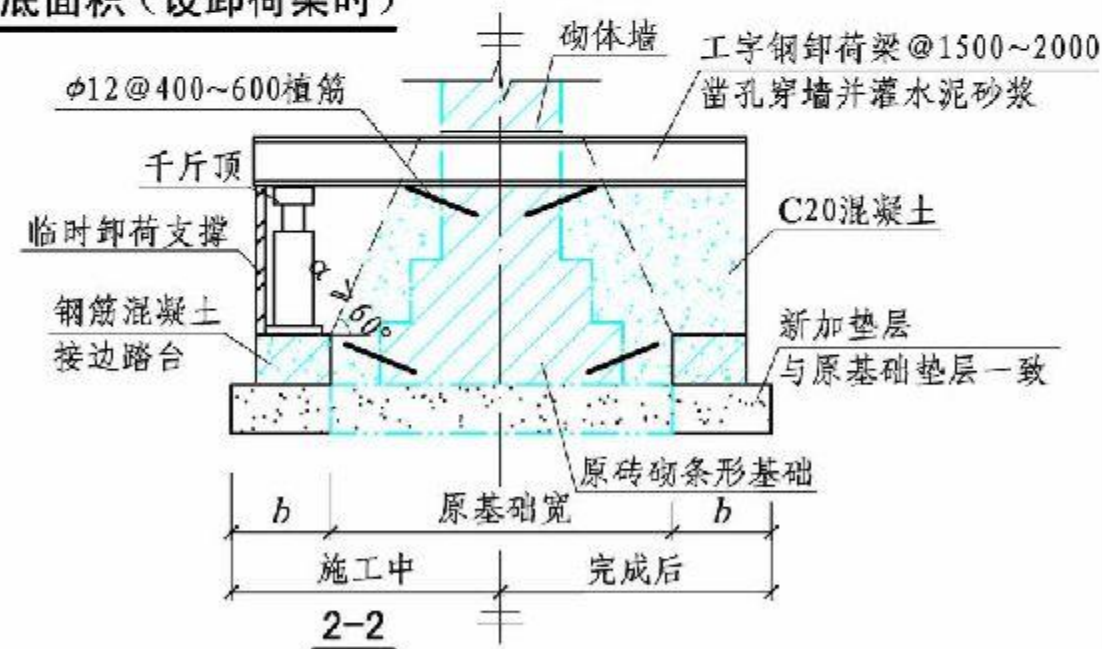
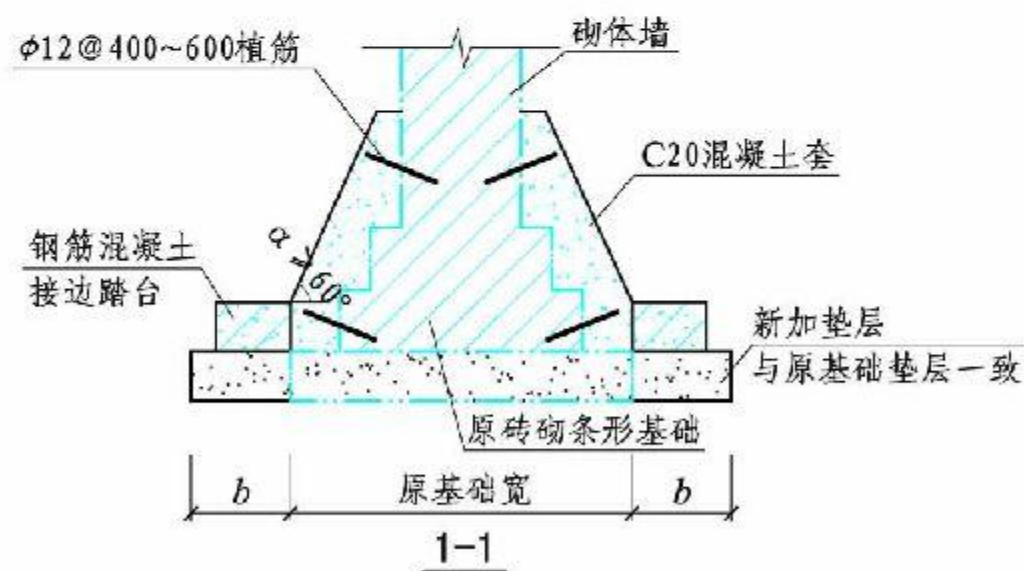


1-1

加大基础 底面积法	混凝土套加宽砖砌条形基础						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	25	

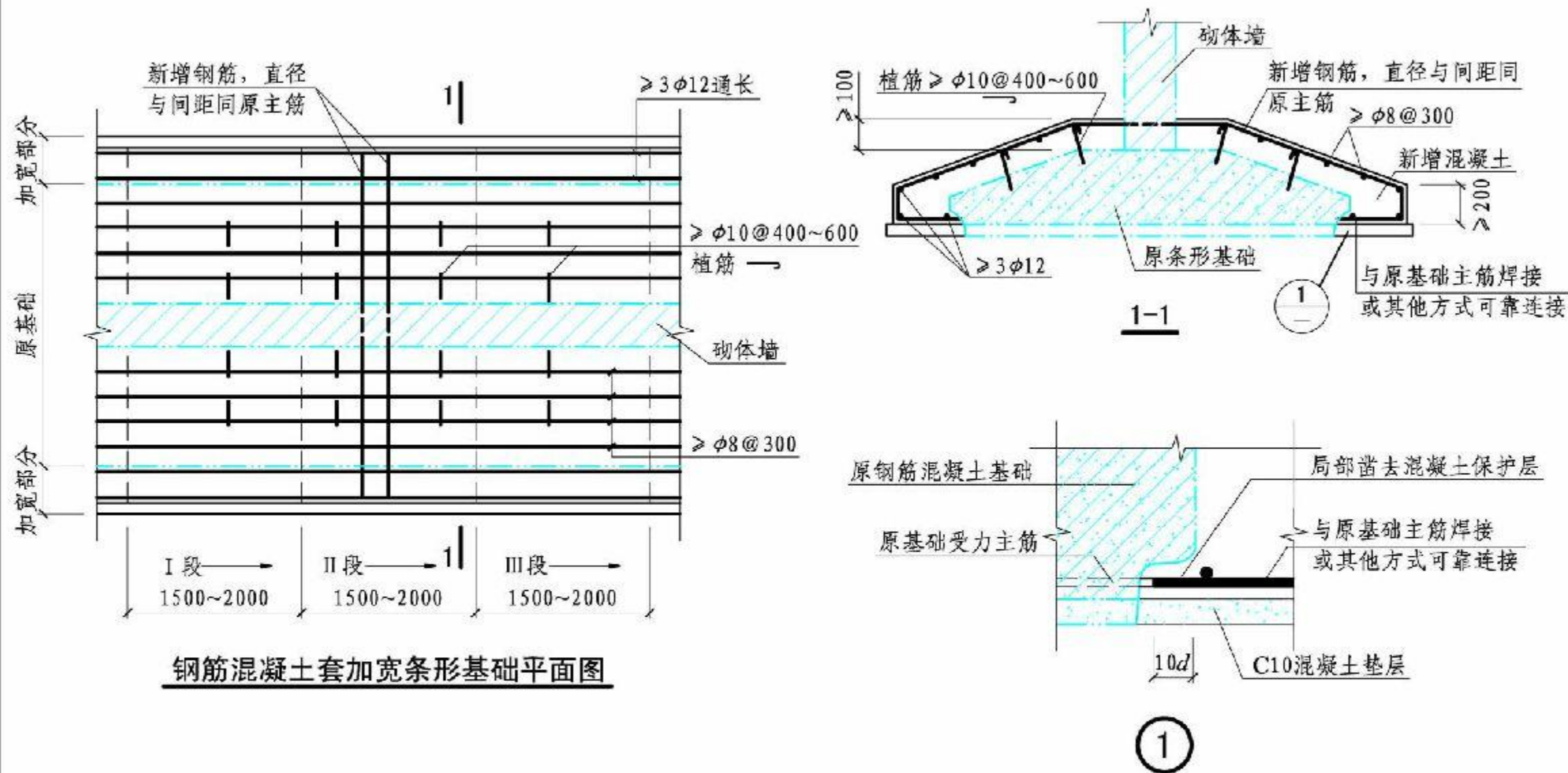


混凝土套加宽砖砌条形基础底面积 (设卸荷梁时)



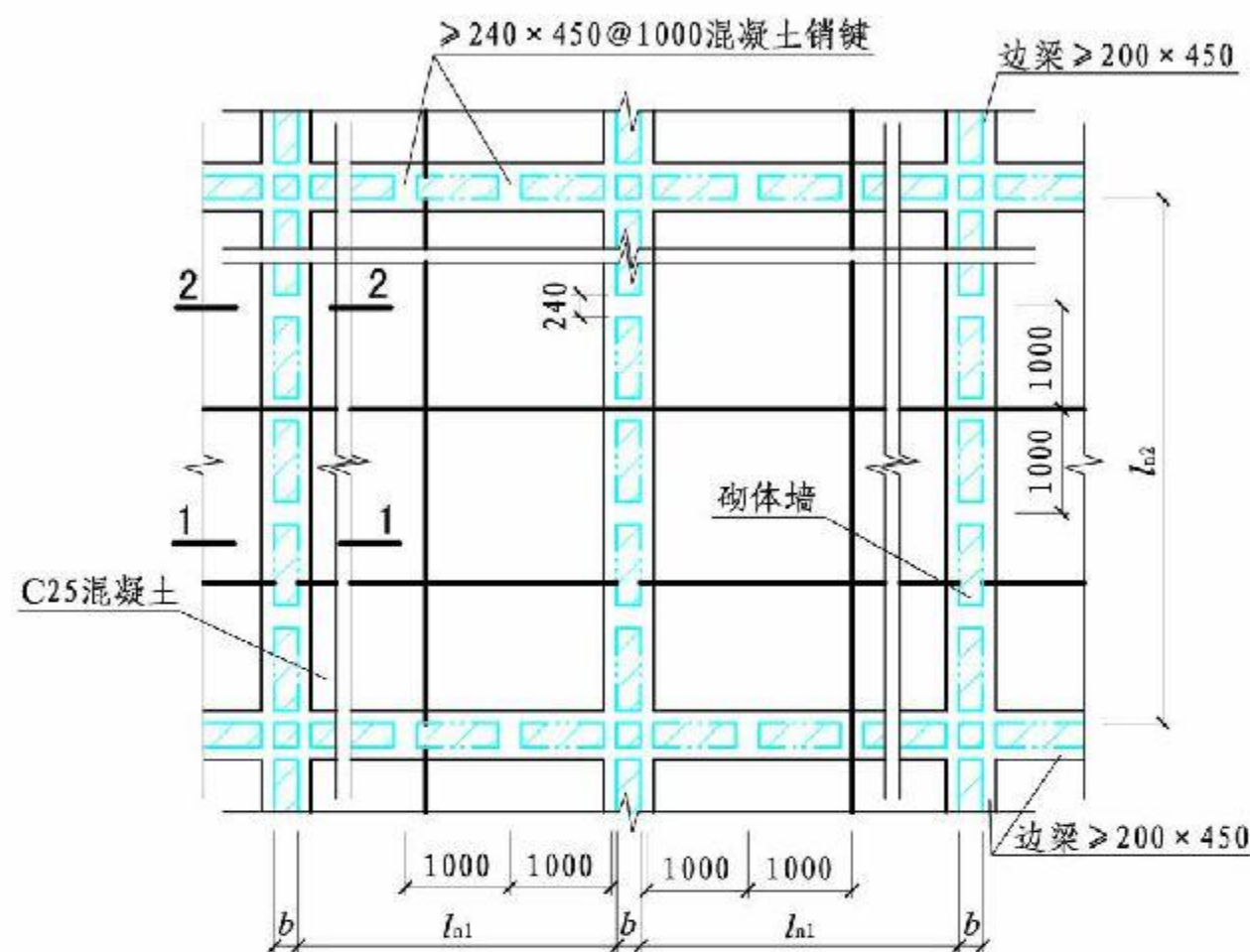
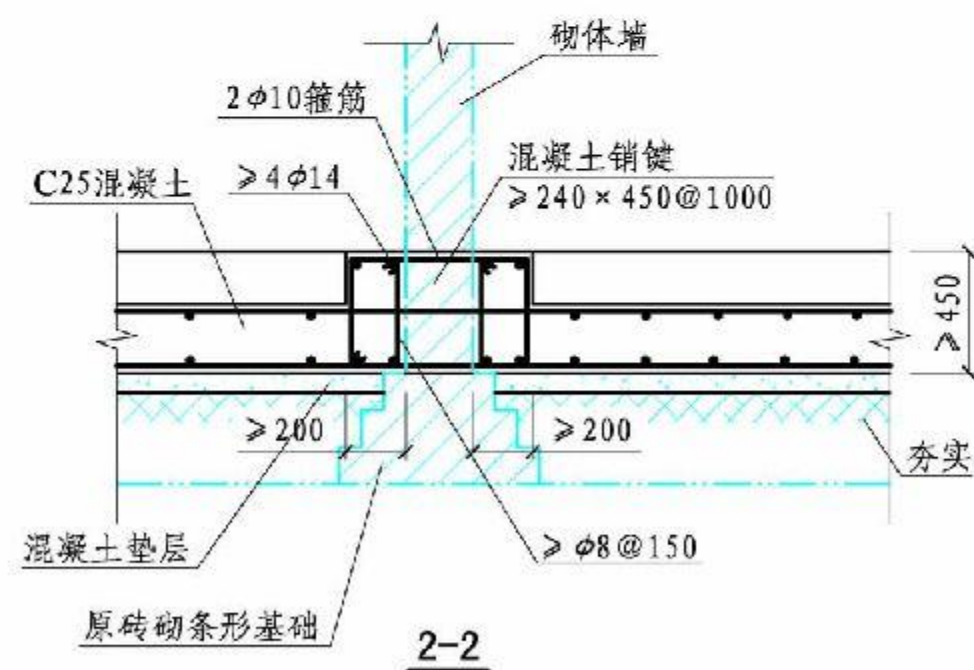
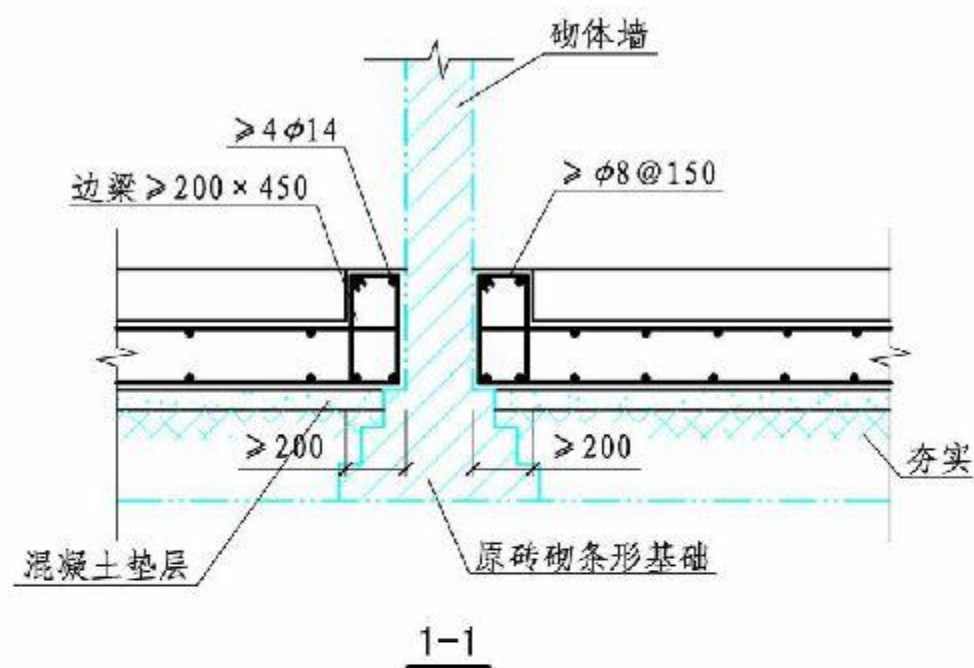
注: 1. 卸荷施工工序如下: 砖墙凿孔穿工字钢卸荷梁→浇筑钢筋混凝土接边踏台→植筋→千斤顶卸荷→浇筑混凝土套→设置临时卸荷支撑→拆除千斤顶→浇筑工字钢梁下混凝土。
2. 工字钢卸荷梁和钢筋混凝土接边踏台由计算确定。

加大基础底面积法	混凝土套加宽砖砌条形基础(卸荷时)					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	26



- 注: 1. 新增钢筋混凝土套具体尺寸及配筋等应由计算确定, 图中数据仅为示例。
 2. 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。
 3. 钢筋穿墙孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。

加大基础 底面积法	钢筋混凝土套加宽钢筋混凝土条形基础				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 27



条形基础改筏板基础

- 注: 1. 筏板、混凝土销键、边梁尺寸与配筋应由计算确定, 图中数据仅为示例。
2. 钢筋穿墙孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。
3. 筏板基底应夯实或处理, 达到承载力要求。

加大基础 底面积法	条形基础改筏板基础						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	28

砖柱加固说明

1 混凝土围套加固柱

1.1 对于无筋独立砖柱和壁柱,当截面受压承载力或受剪承载力不足时,可采用钢筋混凝土外包围套加固。

1.2 混凝土强度等级不宜小于C25, 围套厚度不宜小于70mm, 且不应小于60mm, 基础部分厚度不宜小于200mm。

1.3 竖向受力钢筋宜采用HRB335级或HRB400级钢筋，钢筋直径不应小于12mm，净间距不应小于30mm，上端应锚入有配筋的混凝土梁垫、梁、板或牛腿内，下端应锚入基础内，接头应为焊接。

1.4 钢筋混凝土围套加固独立柱时, 箍筋应采用封闭式, 直径不应小于6mm, 间距不应大于150mm, 遇梁阻碍时, 用等代箍筋穿梁。柱顶、柱底及厂房变阶处间距应取为100mm。当加固后竖向受力钢筋间距大于等于400mm时, 尚应加设竖向构造钢筋。

1.5 钢筋混凝土围套加固壁柱时,箍筋分U型箍与闭合箍两种,直径均不应小于6mm,且应沿砌体高度每隔250mm左右交替设置,遇梁阻碍时,用等代箍筋穿梁。柱顶、柱底及厂房变阶处箍筋间距应加密。钢筋穿墙、梁孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。

1.6 单层砖柱厂房和空旷房屋采用钢筋混凝土围套加固时:纵筋宜对称配置,直径不应小于12mm,按全截面计算的配筋率不应小于0.2%;箍筋直径不宜小于6mm且不小于纵筋直径的20%,间距不应大于400mm且不应大于纵筋直径的20倍;在柱顶和柱脚的500mm范围内,其间距应加密;当柱一侧的纵向钢

筋多于4根时，应设置复合箍筋或拉结筋；混凝土围套遇到砖墙时，应设钢筋混凝土腹杆拉结，拉结腹杆沿柱高度的间距不宜大于混凝土面层厚度的12倍，配筋量不宜小于纵向钢筋总面积的25%；基础埋深宜与原基础相同，当仅进行抗震加固且有较厚的刚性地坪时，埋深可浅于原基础，但不宜浅于室外地面下500mm。

2 外包型钢加固柱

2.1 对于无筋独立砖柱和壁柱,若要求不增大截面尺寸时,可采用外包型钢加固。

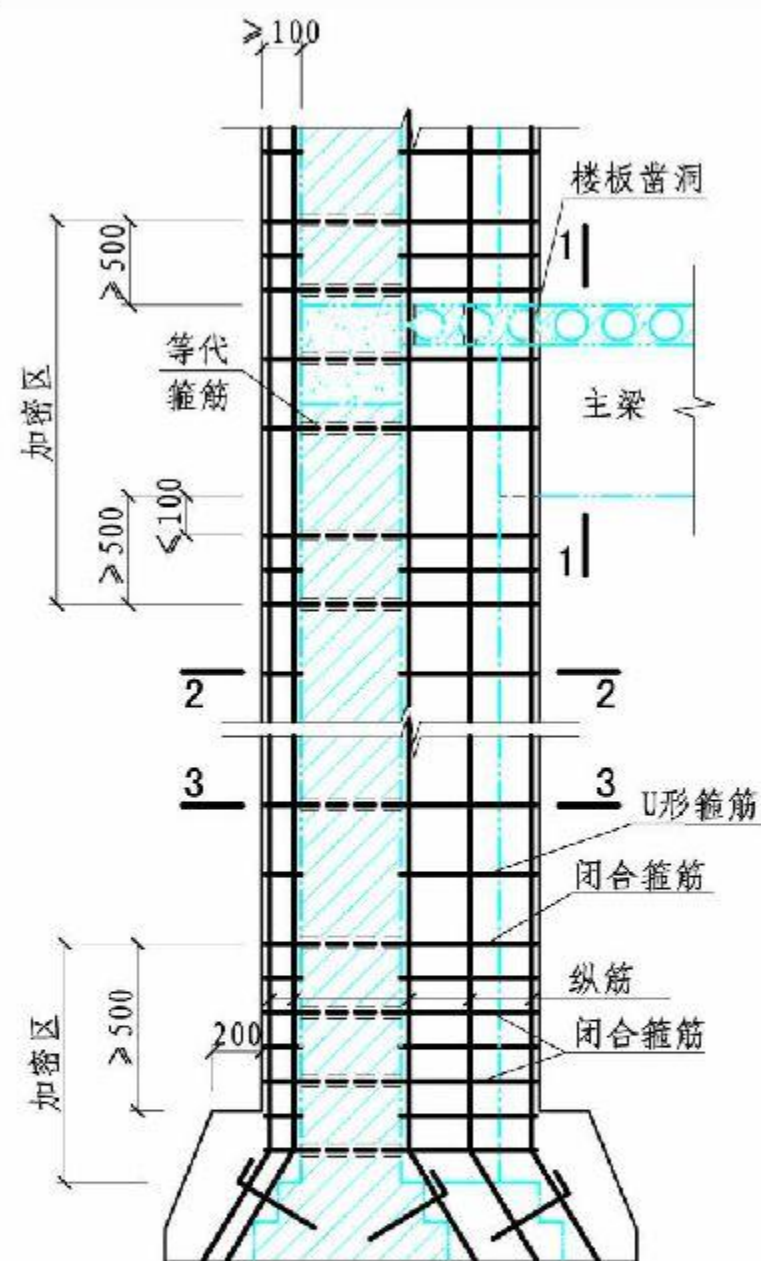
2.2 受力角钢截面尺寸应大于等于L60×6；横向钢缀板截面尺寸应大于等于-60×6；缀板间距应小于等于500mm且不应大于受力单肢角钢最小截面回转半径的40倍；在柱顶、柱底及厂房变阶处，缀板应加密，缀板间距应小于等于250mm。此外，还宜在柱顶部位设置角钢箍予以加强。

2.3 钢构架上端应抵紧在该加固柱上部(上层)构件的底面,并与锚固于梁、板、柱帽或梁垫的短角钢相焊接,下端应锚固于基础内。

2.4 受力角钢应紧贴砖砌体,角钢及缀板与砖柱表面应采用水泥砂浆填塞,也可采用灌浆料进行压注。

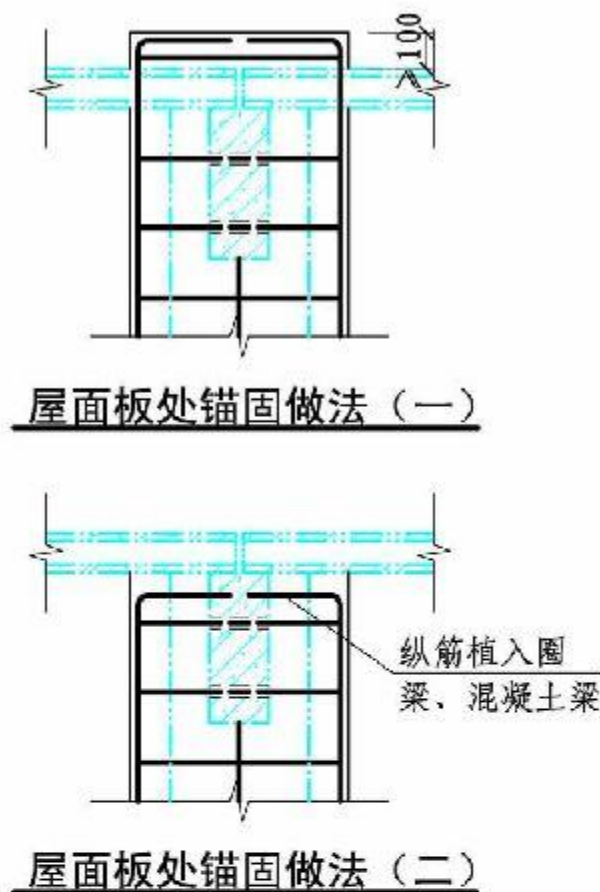
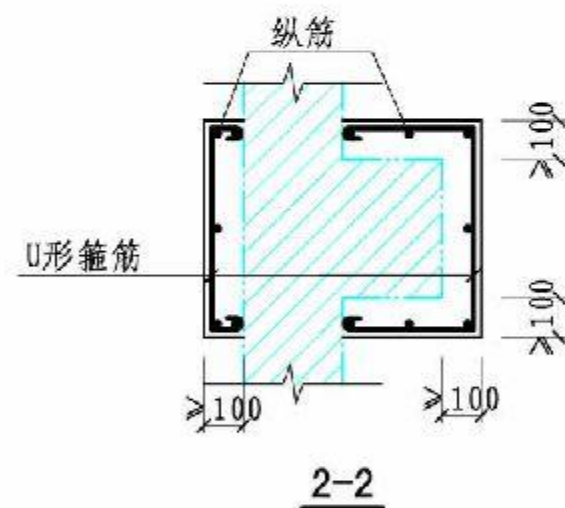
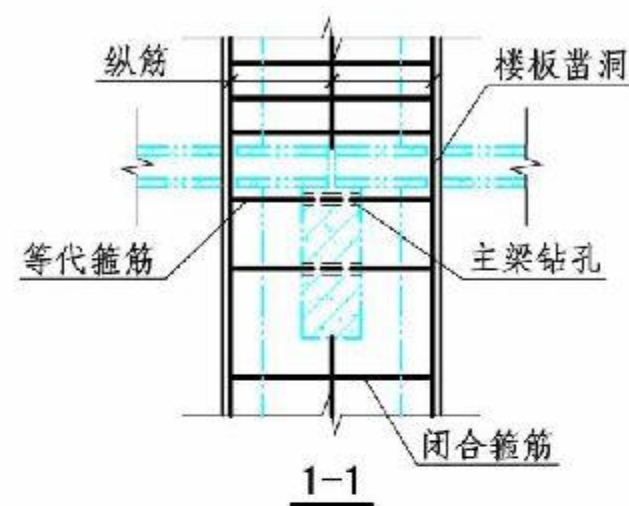
2.5 钢材表面应涂刷防锈漆,或包裹钢丝网并抹厚度不小于25mm的1:3水泥砂浆作防护层,也可采用其他具有防腐蚀和防火性能的饰面材料加以保护。

砖柱加固		砖柱加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	29



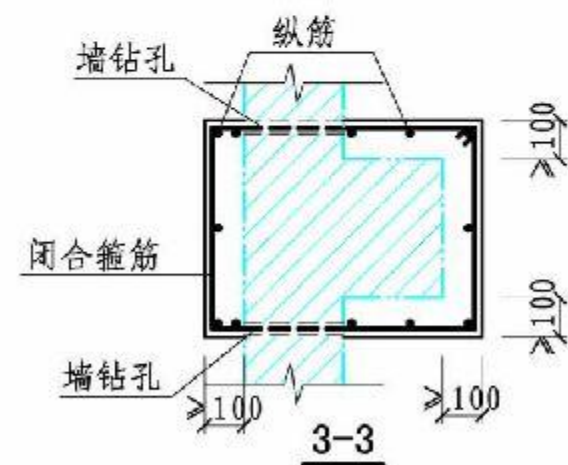
混凝土围套加固多层房屋壁柱

- 注：1. 混凝土围套截面及配筋由计算确定。纵筋直径应 $\geq \phi 12$ ，U形箍筋直径宜 $\geq \phi 6$ ，间距宜 $\leq 500\text{mm}$ ，加密区间距宜 $\leq 250\text{mm}$ ；闭合箍筋直径宜 $\geq \phi 8$ ，间距宜 $\leq 500\text{mm}$ ，加密区间距宜 $\leq 250\text{mm}$ 。
2. 钢筋穿墙、梁孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。
3. 闭合箍筋也可采用焊接封闭箍。
4. 有刚性地坪时，箍筋应加密至地坪以上500mm。

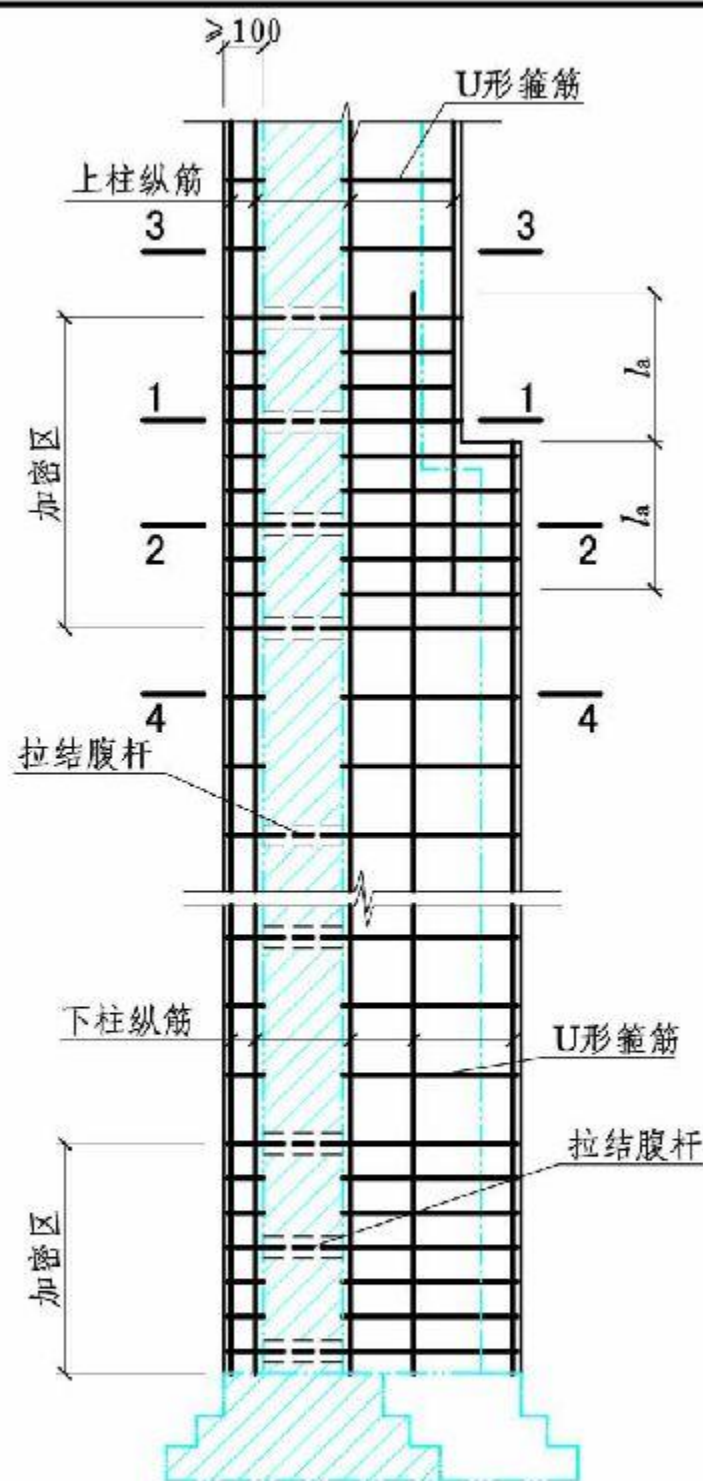


屋面板处锚固做法（一）

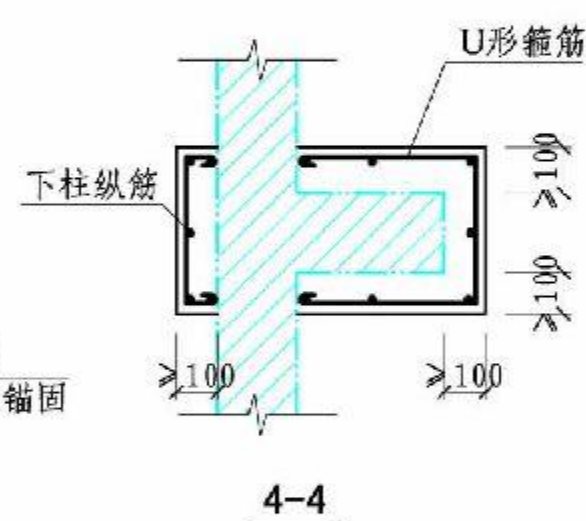
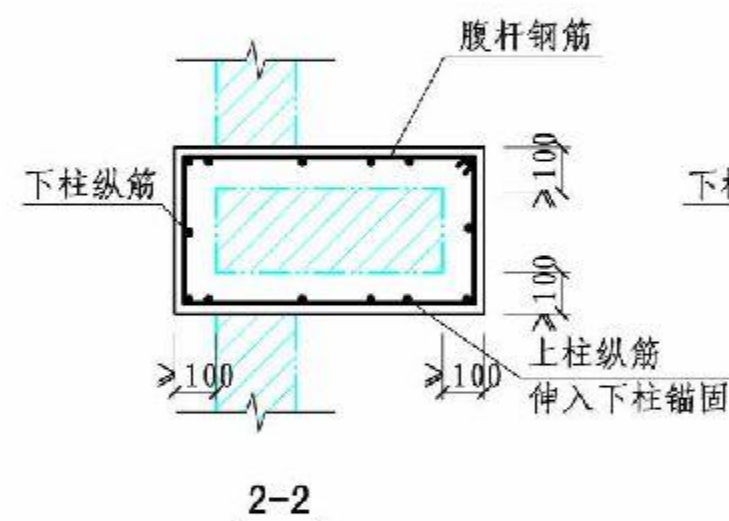
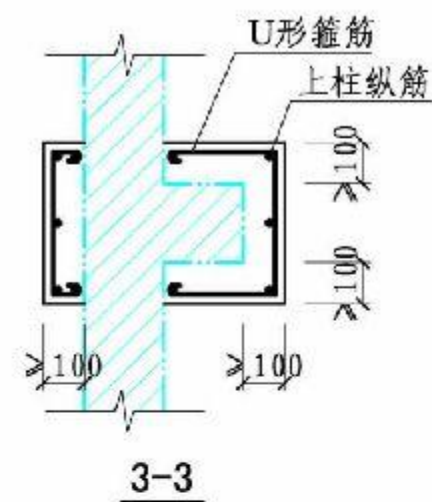
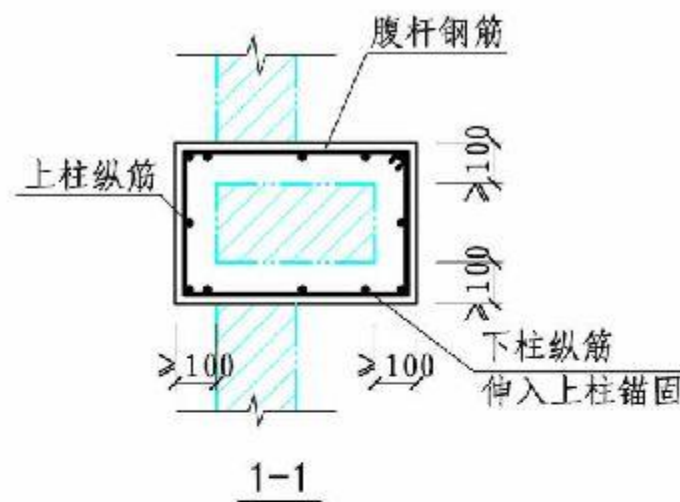
屋面板处锚固做法（二）



钢筋混凝土 面层加固法	混凝土围套加固多层房屋壁柱					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	30

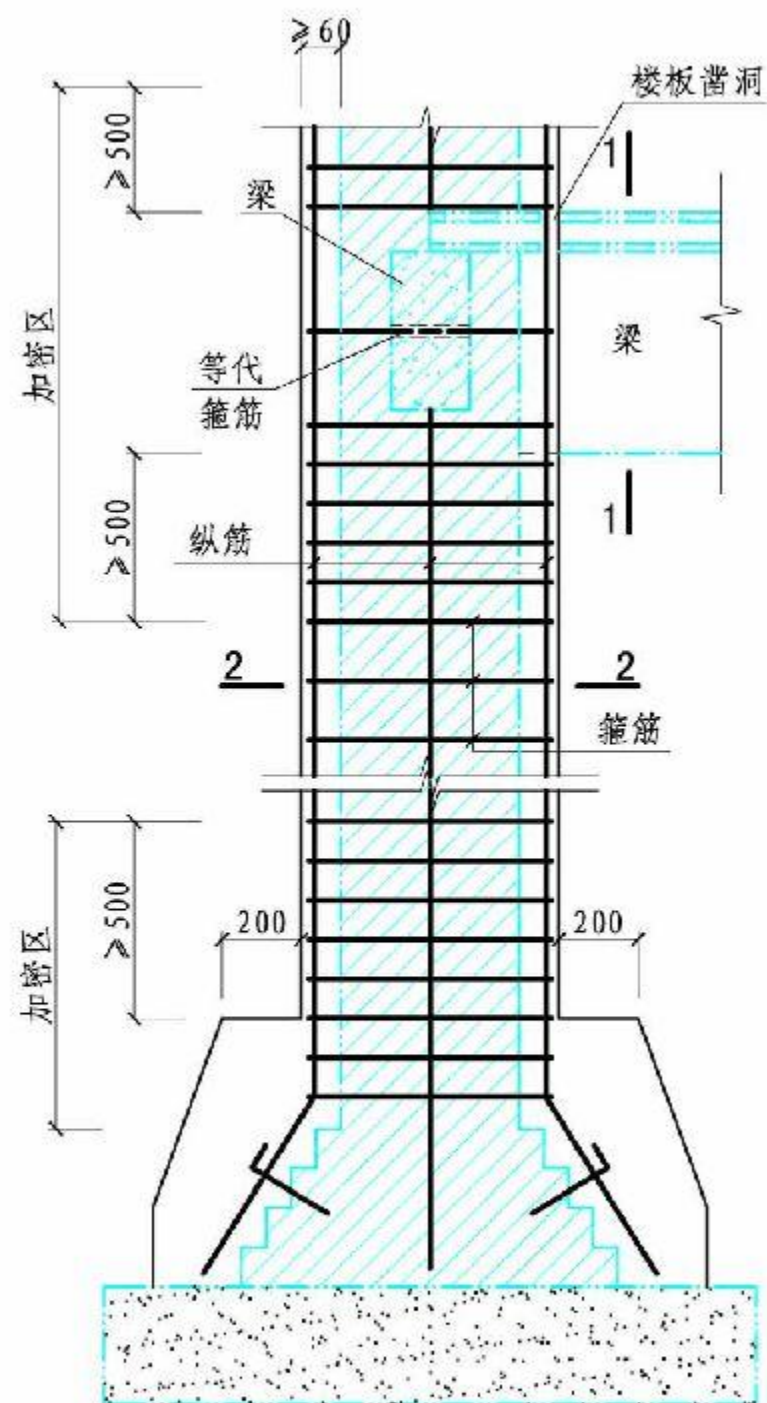


混凝土围套加固单层厂房壁柱

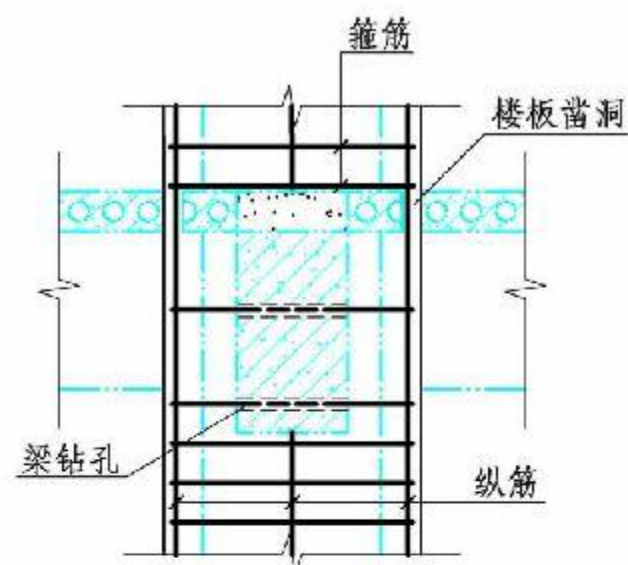


- 注：1. 混凝土围套截面及配筋由计算确定。
 2. 纵筋直径应 $\geq \phi 12$ ，配筋率不应小于0.2%。
 3. U形箍筋直径宜 $\geq \phi 6$ ，且不小于纵筋直径的20%；间距不应大于400mm且不应大于纵筋直径的20倍，在柱头、柱根和变截面处，其间距应加密。
 4. 拉结腹杆沿柱高度的间距，不宜大于混凝土面层厚度的12倍，配筋量不宜小于纵向钢筋总面积的25%。
 5. 受拉钢筋的锚固长度 l_a ，有抗震设防时应取 l_{aE} 。
 6. 纵筋需要锚入基础时，可参照第30页。

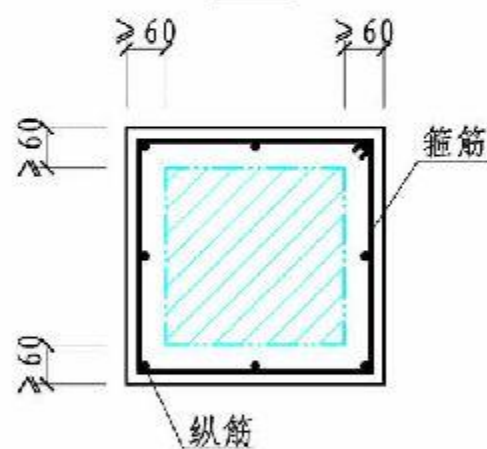
钢筋混凝土 面层加固法	混凝土围套加固单层厂房壁柱				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 31



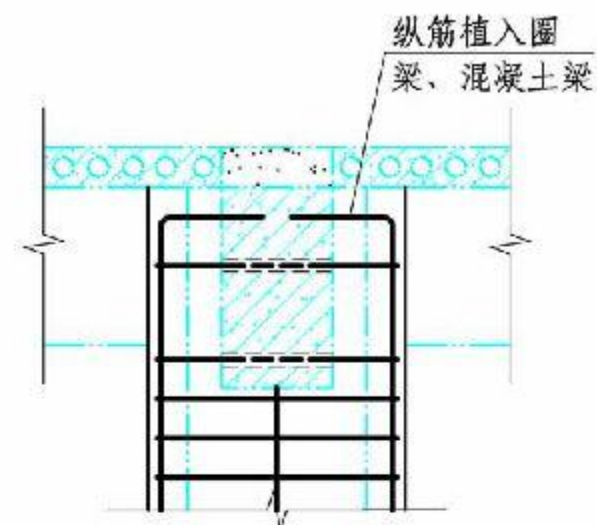
混凝土围套加固多层房屋独立柱



1-1



2-2



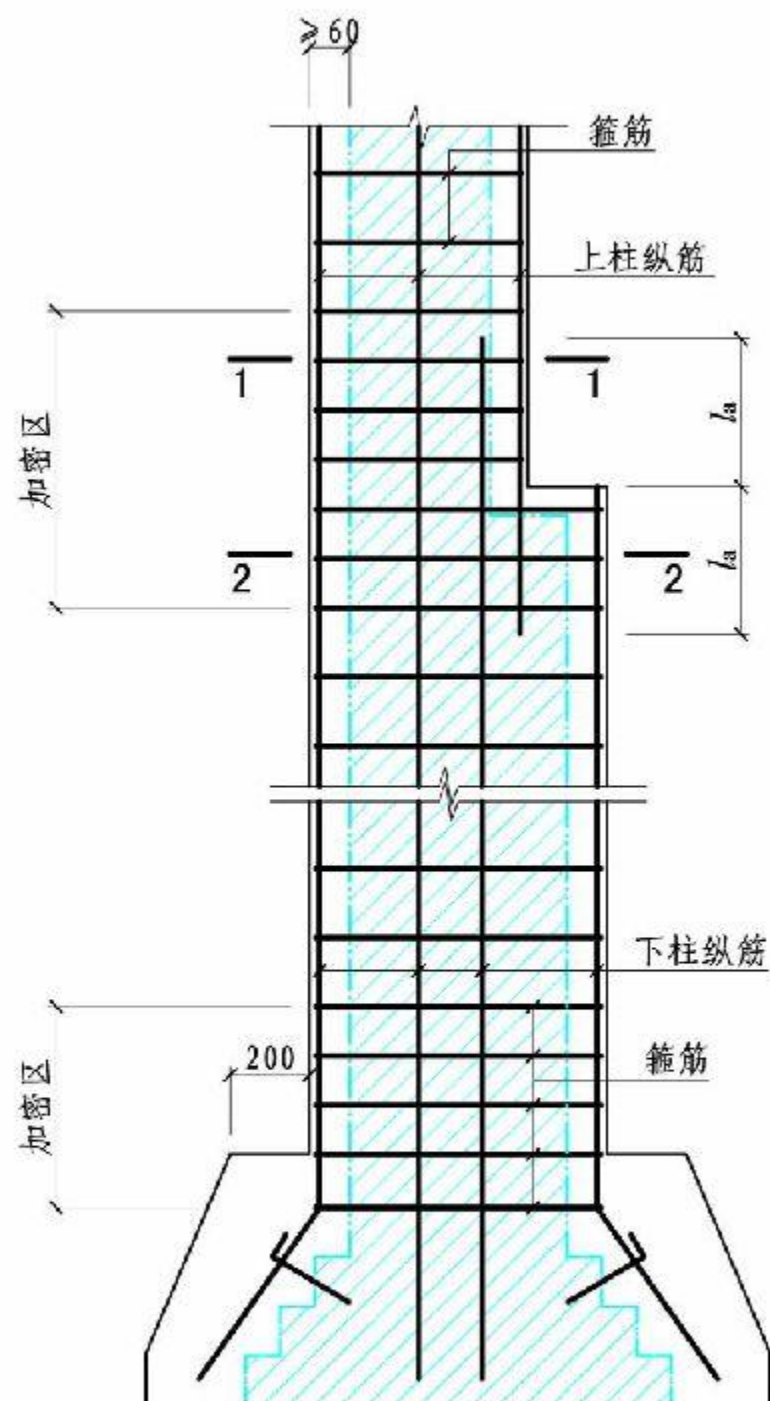
屋面板处锚固做法 (一)



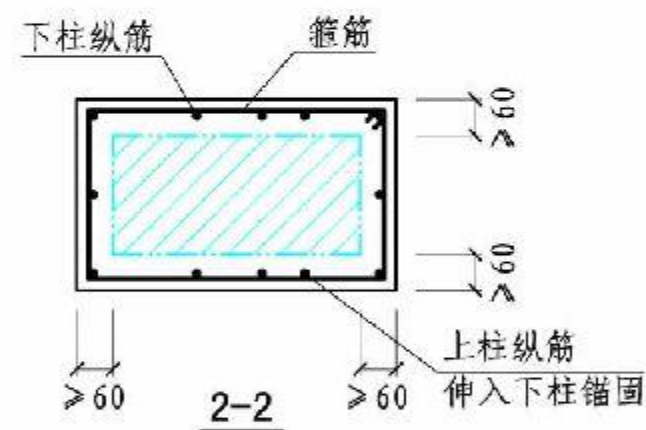
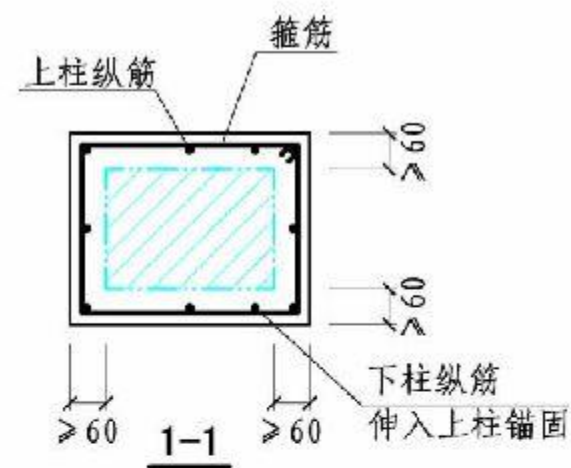
屋面板处锚固做法 (二)

- 注：1. 混凝土围套截面及配筋由计算确定。纵筋直径应 $\geq \phi 12$ ，箍筋直径应 $\geq \phi 6$ ；间距应 $\leq 150\text{mm}$ ，加密区间距应 $\leq 100\text{mm}$ 。
2. 钢筋穿墙、梁孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。
3. 有刚性地坪时，箍筋应加密至地坪以上500mm。

钢筋混凝土 面层加固法	混凝土围套加固多层房屋独立柱					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	32

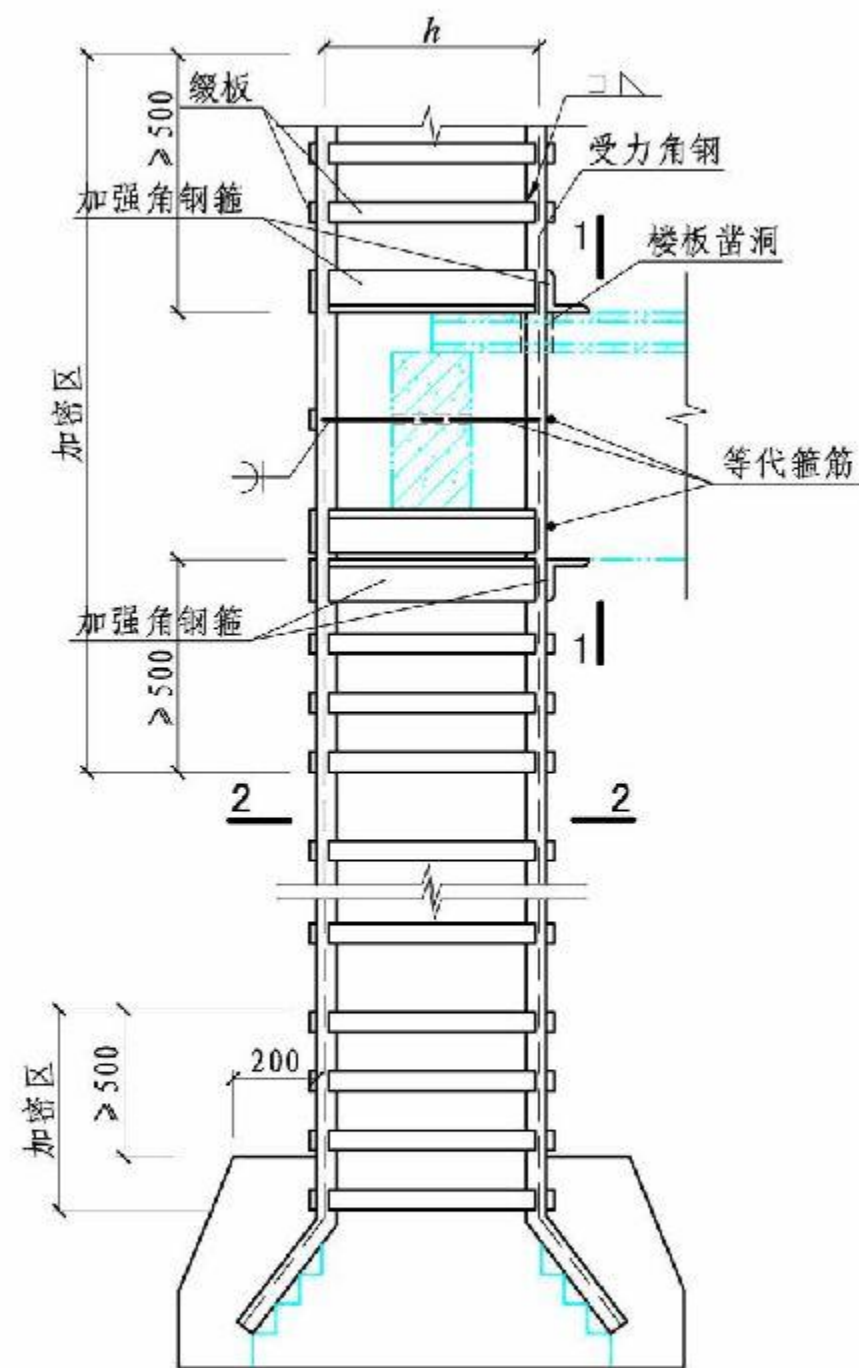


混凝土围套加固单层厂房独立柱

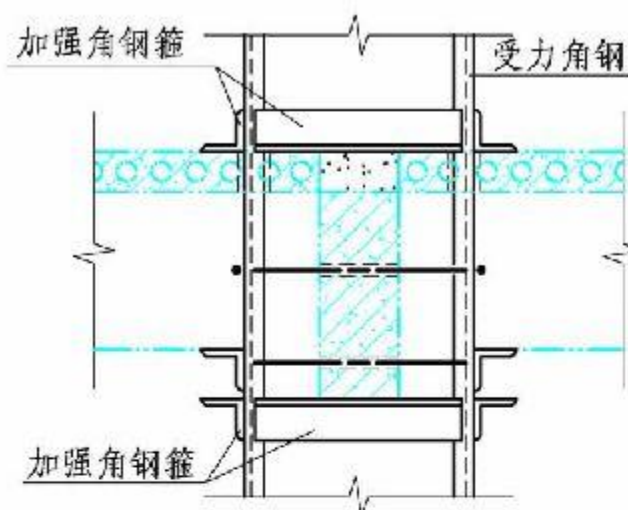


- 注: 1. 混凝土围套截面及配筋由计算确定。纵筋直径应 $\geq \phi 12$, 箍筋直径应 $\geq \phi 6$; 间距应 $\leq 150\text{mm}$, 在柱头、柱根和变截面处, 其间距应加密, 加密区间距应 $\leq 100\text{mm}$ 。
2. 钢筋穿墙、梁孔洞应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。
3. 受拉钢筋的锚固长度 l_a , 有抗震设防时应取 l_{aE} 。

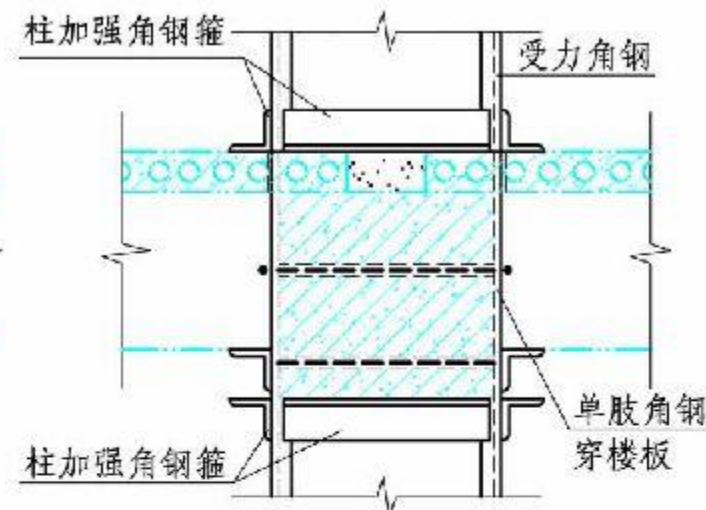
钢筋混凝土 面层加固法	混凝土围套加固单层厂房独立柱				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 33



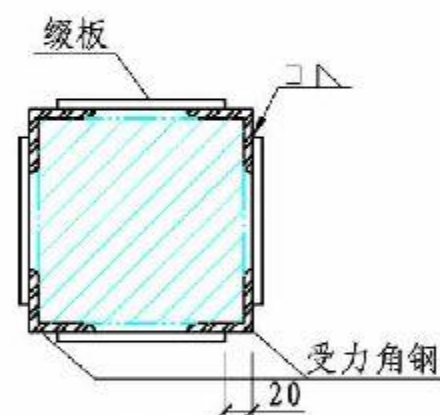
外包型钢加固多层房屋独立柱



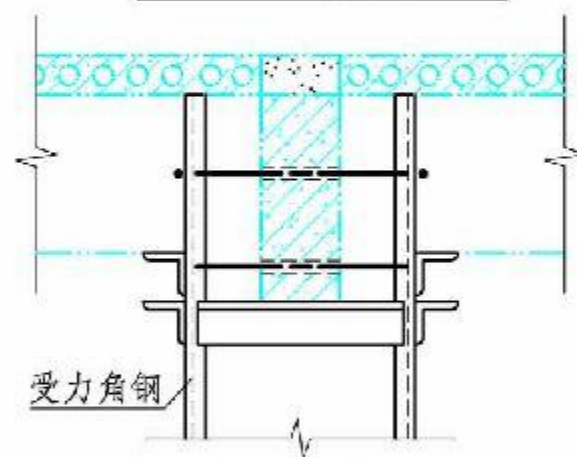
1-1 (梁与柱不同宽)



1-1 (梁与柱同宽)



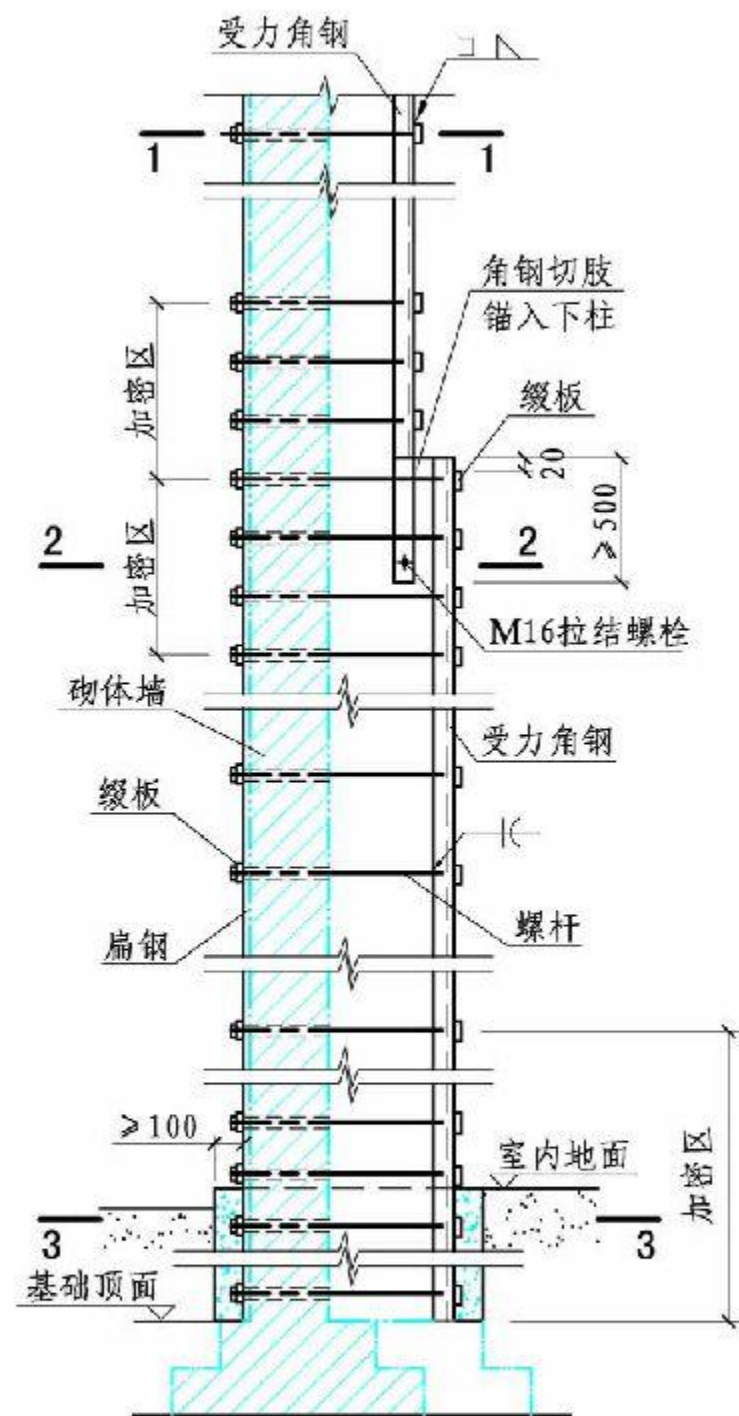
2-2



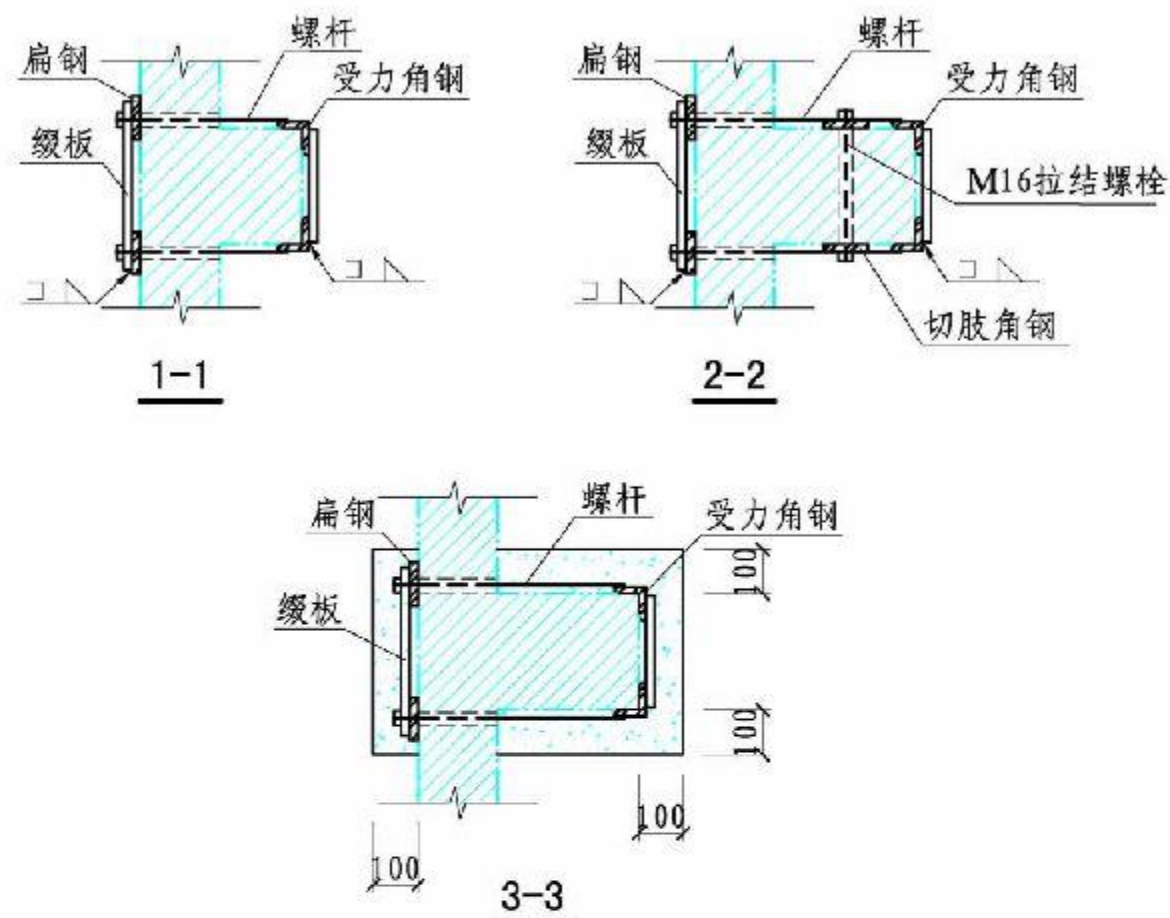
屋面板处锚固做法

- 注: 1. 受力角钢和缀板截面由计算确定。
 2. 受力角钢截面尺寸应 $\geq L60 \times 6$ 。
 3. 横向钢缀板截面尺寸应 $\geq -60 \times 6$; 缀板间距应 $\leq 500\text{mm}$ 且不应大于受力单肢角钢最小截面回转半径的40倍; 加密区缀板间距应 $\leq 250\text{mm}$ 。
 4. 板中凿洞不得截断板中钢筋, 板中洞口及梁中钻孔应采用胶粘剂灌注锚固。
 5. 切肢角钢计算承载力时, 取单肢截面计算。
 6. 有刚性地坪时, 缀板应加密至地坪以上500mm。

外包型钢 加固法	外包型钢加固多层房屋独立柱					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	34

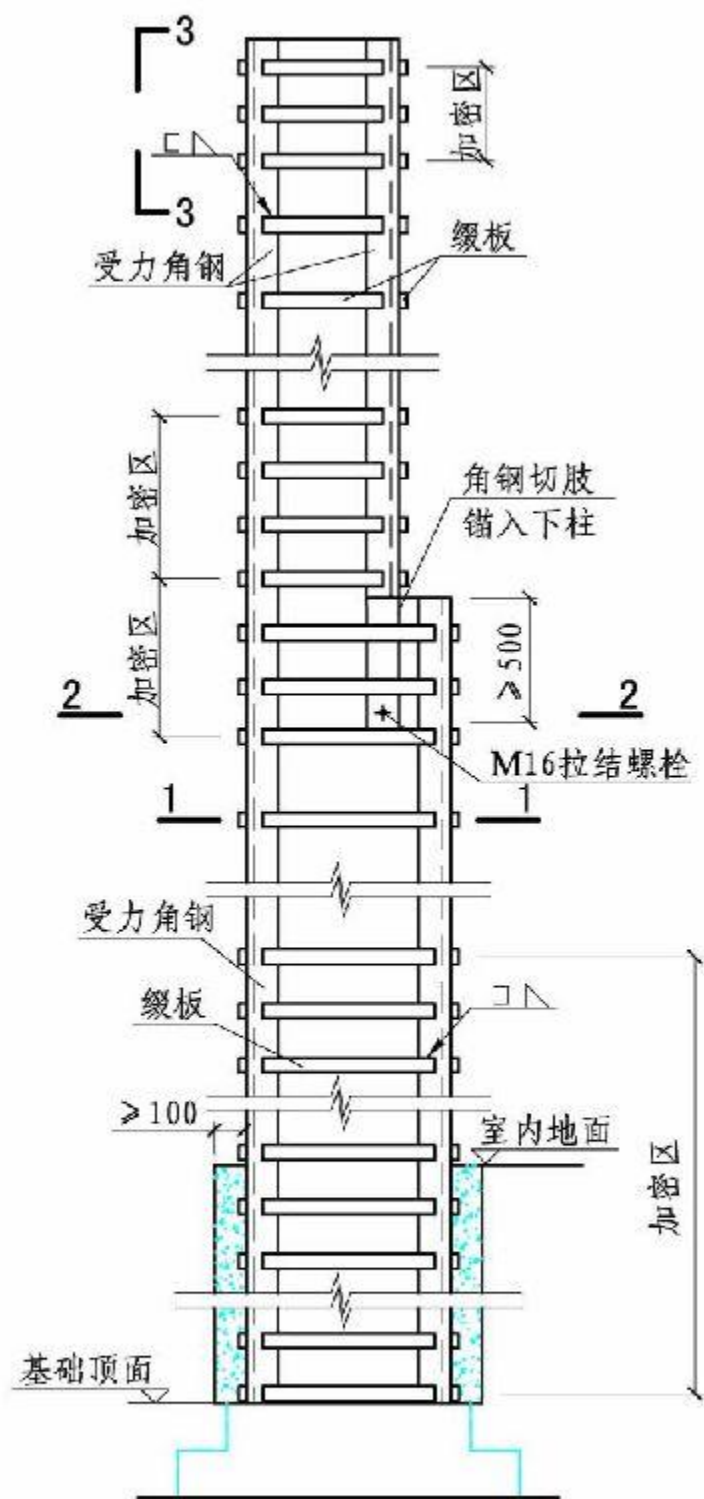


外包钢型加固单层厂房壁柱

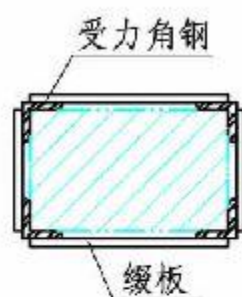


- 注: 1. 受力角钢、扁钢、缀板和螺杆截面由计算确定。
 2. 受力角钢截面尺寸应 $\geq L60 \times 6$ 。
 3. 横向钢缀板截面尺寸应 $\geq -60 \times 6$; 缀板间距应 $\leq 500\text{mm}$ 且不应大于受力单肢角钢最小截面回转半径的40倍; 在柱头、柱根和变截面处, 缀板间距应加密, 加密区间距应 $\leq 250\text{mm}$ 。
 4. 螺杆直径宜 $\geq \phi 16$ 。
 5. 切肢角钢计算承载力时, 取单肢截面计算。
 6. 螺杆穿墙时, 应采用植筋专用的结构胶将孔洞填实。
 7. 受力角钢需要锚入基础时, 可参照第34页。

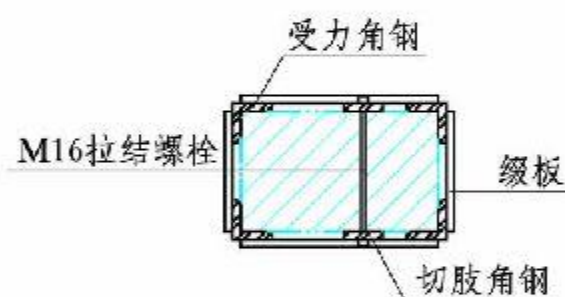
外包型钢 加固法	外包型钢加固单层厂房壁柱				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 35



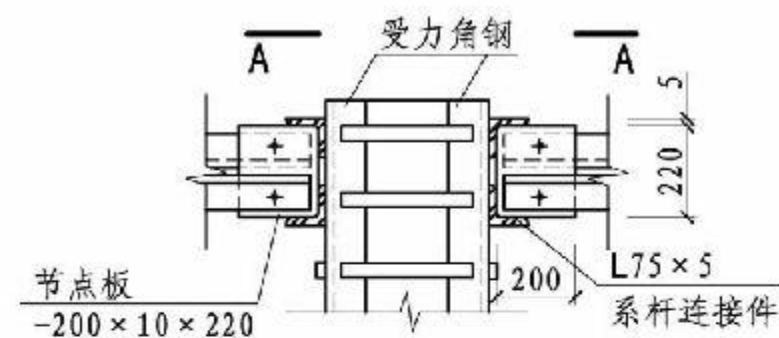
外包型钢加固单层厂房独立柱



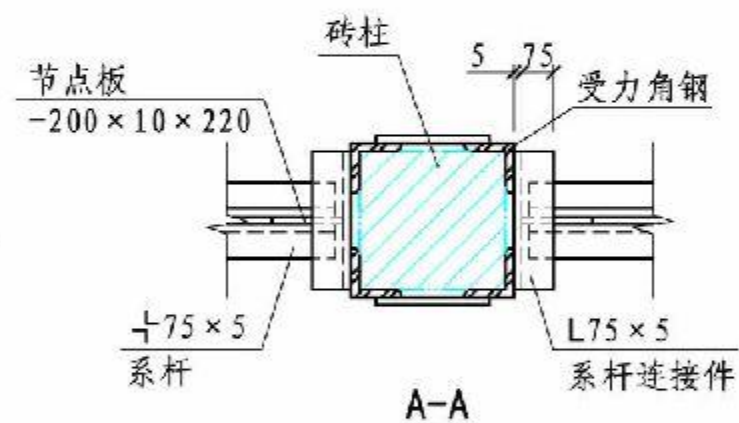
1-1



2-2



3-3 柱顶增设系杆时



A-A

- 注: 1. 受力角钢和缀板截面由计算确定。
 2. 受力角钢截面尺寸应 $\geq L60 \times 6$ 。
 3. 横向钢缀板截面尺寸应 $\geq -60 \times 6$; 缀板间距应 $\leq 500\text{mm}$ 且不应大于受力单肢角钢最小截面回转半径的40倍; 在柱头、柱根和变截面处, 缀板间距应加密, 加密区间距应 $\leq 250\text{mm}$ 。
 4. 切肢角钢计算承载力时, 取单肢截面计算。
 5. 受力角钢需要锚入基础时, 可参照第34页。

外包型钢加固法	外包型钢加固单层厂房独立柱				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 36

墙体加固说明

1 钢筋混凝土面层加固法

1.1 基本概念: 钢筋混凝土面层加固法属于复合截面加固法的一种, 是在原墙体侧面增配钢筋混凝土面层, 以提高其受压、受剪承载力的方法。

1.2 设计构造

1.2.1 加固用的混凝土强度等级不宜低于C25,厚度应大于等于60mm。

1.2.2 加固用的钢筋，宜采用HRB335级和HRB400级的热轧或冷轧带肋钢筋，也可采用HPB300级的热轧光圆钢筋。竖向受力钢筋直径应大于等于 $\phi 12$ ，净间距应大于等于30mm，横向钢筋直径可为 $\phi 6$ ，间距宜为150~200mm。

1.2.3 钢筋混凝土面层与原有墙体的连接,可沿墙高每隔0.7~1.0m在两端各设1根 $\phi 12$ 的连接钢筋,其一端锚入面层内的长度大于等于500mm,另一端应锚固在端部的原有墙体内。

1.2.4 单面钢筋混凝土面层宜采用 $\phi 8$ 的L形锚筋与原砌体墙连接，双面钢筋混凝土面层宜采用 $\phi 8$ 的S形穿墙筋与原墙体连接，锚筋在砌体内的锚固深度大于等于120mm，锚筋间距宜为600mm，穿墙筋间距宜为900mm，梅花形布置。

1.2.5 钢筋混凝土面层上下应与楼(屋)盖可靠连接,至少应每隔1m设置穿过楼板且与竖向钢筋等面积的短筋,短筋两端应分别锚入上下层的钢筋混凝土面层内,锚固长度不应小于短筋直径的40倍。

1.2.6 钢筋混凝土面层应有基础,基础埋深宜与原基础相同,底部400mm高度范围基础宽扩大200mm。

1.3 施工要点

1.3.1 面层宜按下列顺序施工: 原有墙面清底→钻孔并用水冲刷→孔内干燥后安设锚筋并铺设钢筋网→浇水湿润墙面→喷射或浇筑混凝土并养护→墙面装饰。

1.3.2 原墙面碱蚀严重时,应先清除松散部分并用M10或1:3水泥砂浆抹面,已松动的勾缝砂浆应剔除。

1.3.3 在墙面钻孔时，应按设计要求先画线标出锚筋或穿墙筋的位置，并应采用电钻在砖缝处打孔，穿墙孔直径宜比S形筋大2mm；锚筋孔直径宜采用锚筋直径的1.5~2.5倍，其孔深大于等于120mm，锚筋应采用胶粘剂灌注填实。

1.3.4 铺设钢筋网时,竖向钢筋应靠墙面并采用钢筋头支起,钢筋网片与墙面的空隙宜大于等于10mm,钢筋网外保护层厚度大于等于15mm。

1.3.5 钢筋混凝土面层可支模浇筑或采用喷射混凝土工艺, 应采取措施使墙顶与楼板交界处混凝土密实, 浇筑后应加强养护。

2 钢筋网水泥砂浆面层加固法

2.1 基本概念: 钢筋网水泥砂浆面层加固法属于复合截面加固法的一种, 是在墙体侧面增抹一定厚度的有钢筋网的水泥砂浆, 形成组合墙体的加固方法。

2.2 设计构造

2.2.1 加固受压构件用的水泥砂浆,其强度等级不应低于M15;加固受剪构件用的水泥砂浆,其强度等级不应低于M10。

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	37

3.1 基本概念: 钢绞线网-聚合物砂浆面层加固法是采用专用预制钢绞线网片及其配件和聚合物砂浆加固结构构件的新技术。

3.3.1 面层宜按下列顺序施工: 原有墙面清理→放线定位→钻孔并用水冲刷→钢绞线网片锚固、绷紧、调整和固定→浇水湿润墙面→进行界面处理→抹聚合物砂浆并养护→墙面装饰。

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	38

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	39

5.3.1 在原墙体需增设扶壁柱的部位,应沿墙高每隔300mm凿去一皮砖块,形成水平槽口。

5.3.2 砌筑扶壁柱时,槽口处的原墙体与新增扶壁柱之间应上下错缝,内外搭砌。

5.3.3 砖砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润，用干捻砂浆将灰缝填实。

6.1 基本概念: 增设面层组合柱或钢筋混凝土壁柱适用于支承大梁的墙段的抗震加固。支承悬挑构件的墙体不符合抗震要求时, 也可在悬挑构件端部增设钢筋混凝土壁柱或面层组合柱加固。

6.2.1 增设钢筋网砂浆面层与原有砖柱(墙垛)形成面层组合柱时,面层应在柱两侧对称布置;面层的厚度可采用35~45mm;纵向钢筋的保护层厚度不应小于20mm,钢筋与砌体表面的空隙不应小于5mm,钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接,下端应锚固在基础内或深入地坪下500mm;柱两侧面层沿柱高应每隔600mm采用 $\phi 6$ 的封闭钢筋拉结。

6.2.2 水泥砂浆的强度等级宜采用M10, 钢筋宜采用HPB300级钢筋。纵向钢筋直径不宜小于8mm, 间距不应小于50mm; 水平钢筋的直径不宜小于4mm, 间距不应大于400mm, 在距柱顶和柱脚的500mm范围内应加密。

6.2.3 增设钢筋混凝土壁柱或套与原有砖柱(墙垛)形成组

1) 壁柱应在砖墙两面相对位置同时设置, 并采用钢筋混凝土腹杆拉结。在砖柱(墙垛)周围设置钢筋混凝土套遇到砖墙时, 应设钢筋混凝土腹杆拉结。壁柱或套应设基础, 基础的横截面面积不得小于壁柱截面面积的1倍, 并应与原基础可靠连接。

2) 壁柱或套的纵向钢筋, 保护层厚度不应小于25mm, 钢筋与砌体表面的净距不应小于5mm; 钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接, 下端应锚固在基础内。

6.2.4 增设钢筋混凝土壁柱或钢筋混凝土套的混凝土宜采用细石混凝土,强度等级宜采用C20;钢筋宜采用HRB335级和HRB400级的热轧或冷轧带肋钢筋,也可采用HPB300级的热轧光圆钢筋。

6.2.5 钢筋混凝土壁柱或钢筋混凝土套的厚度宜为60~120mm;纵向钢筋宜对称配置,配筋率不应小于0.2%;箍筋的直径不应小于4mm且不小于纵向钢筋直径的20%,间距不应大于400mm且不应大于纵向钢筋直径的20倍,在距柱顶和柱脚的500mm范围内,其间距应加密;当柱一侧的纵向钢筋多于4根时,应设置复合箍筋或拉结筋;钢筋混凝土拉结腹杆沿柱高度的间距不宜大于壁柱最小厚度的12倍,配筋量不宜少于两侧壁柱纵向钢筋总面积的25%;壁柱或套的基础埋深宜与原基础相同,当有较厚的刚性地坪时,埋深可浅于原基础,但不宜浅于室外地面下500mm。

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	40

7 砌体压力灌浆补强加固法

7.1 作用原理

7.1.1 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的目的。

7.1.2 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。

7.2 材料及配合比

7.2.1 水泥聚合灌浆液

1) 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）、乳胶（聚醋酸乙烯乳液）及水玻璃（硅酸钠）等。

2) 灌浆用水泥一般取强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥, 砂子为粒径不大于0.5mm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%±2, pH值4~6。硅酸钠比重为1.37~1.55, 模量为2.2~3.3。

3) 水泥聚合浆灌浆液的配合比及适用范围见表1~表3。

表1 108胶水泥聚合浆配合比

浆别	水泥	108胶	砂	可灌裂缝及裂缝宽度
浆液	1	0.7	—	0.2~1
砂浆	1	1.2	1	>5

表2 乳胶水泥聚合浆配合比

浆别	水泥	乳胶	水	砂	可灌裂缝及裂缝宽度
稀浆	1	0.06	1.2	—	0.2~1
稠浆	1	0.005	0.74	—	1~5
砂浆	1	0.06	0.4~0.7	1	5~15

表3 水玻璃水泥浆配合比

浆别	水泥	水玻璃	水	砂	可灌裂缝及裂缝宽度
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

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	41

分布所承担的荷载，以防止支撑点沉降；当支撑在楼面上时，应逐层支顶和采取分布荷载措施，以防止造成楼面的破坏和局部损伤。

9 门窗洞口封堵加固法

9.1 当在承载力计算上需考虑堵砌墙体时,可根据不同情况参考本图集相关方法进行堵砌处理。

9.2 堵砌用砖强度等级大于等于MU10。

9.3 砂浆强度等级应高于原砌体砂浆一级,且大于等于M5。

9.4 新旧砌体连接可采用植筋、企口等方式,接缝及孔洞处需用砂浆灌严。

9.5 门窗洞口封堵,必要时,也可采用钢筋混凝土封堵。

10 砖过梁加固

10.1 角钢托梁加固: 根据情况, 对裂损过梁进行临时支撑, 凿除一侧抹灰层及角钢支撑段砌体 ($L/4$) 水平缝砂浆, 吹净灰粉。在结合面抹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。凿除另一侧抹灰层及角钢支撑段砌体 ($L/4$) 水平缝砂浆, 吹净灰粉, 安装角钢。将缀板与角钢焊接。对过梁及砌体裂缝, 压力灌注108胶水泥浆, 静置1~2d, 拆除临时支撑。

10.2 钢筋混凝土托梁加固: 对裂损过梁进行临时支撑, 凿除混凝土托梁部位砌体, 吹净灰粉。支模, 绑扎钢筋, 浇筑混凝土托梁。对墙体裂缝, 压力灌注108胶水泥浆。混凝土达到设计强度时, 拆模, 拆除临时支撑。

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	43

10.3 型钢框托梁加固：凿去型钢框贴附部位抹灰层，按规定参数配钻锚栓孔，吹净灰粉。在角钢与砌体结合面抹108胶水泥胶泥，厚3~5mm，先装立框，并紧锚栓，再装角钢托梁，就位后拧紧锚栓。待立框与托梁柱对位后，彼此焊接，再将缀条与角钢焊接。对墙体裂缝压力灌注108胶水泥浆，对立框脚嵌填胶泥。

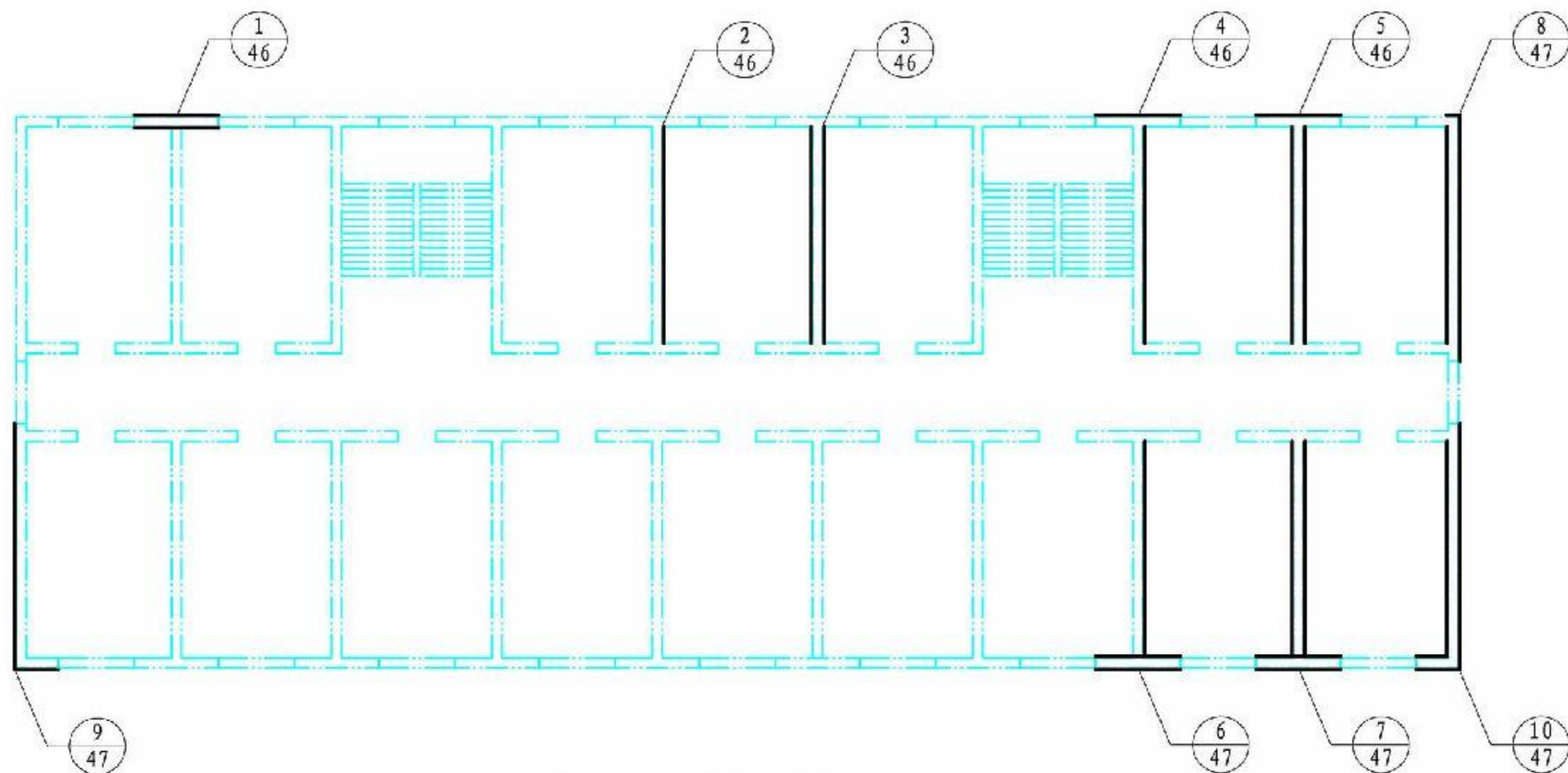
11 墙体新增洞口加固

11.1 角钢托梁加固：根据情况，对局部楼板进行临时支撑，凿除抹灰层。剔除洞口上部墙体一侧的水平缝砂浆，吹净灰粉。

在结合面抹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。剔除另一侧水平缝砂浆,并安装角钢。两侧角钢采用螺栓拉接。拆除洞口局部砌体,采用缀板与角钢焊接。拆除临时支撑。拆除洞口。

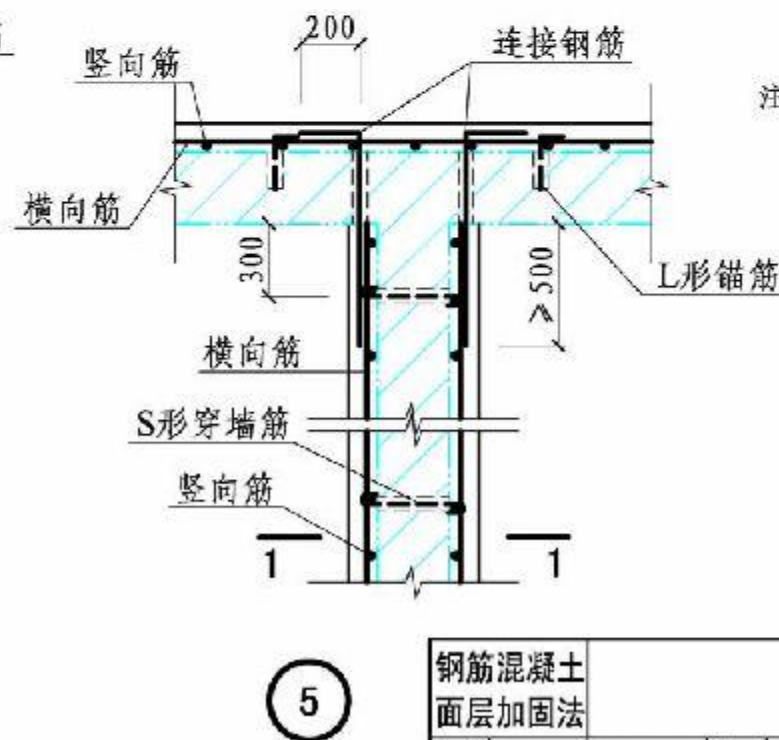
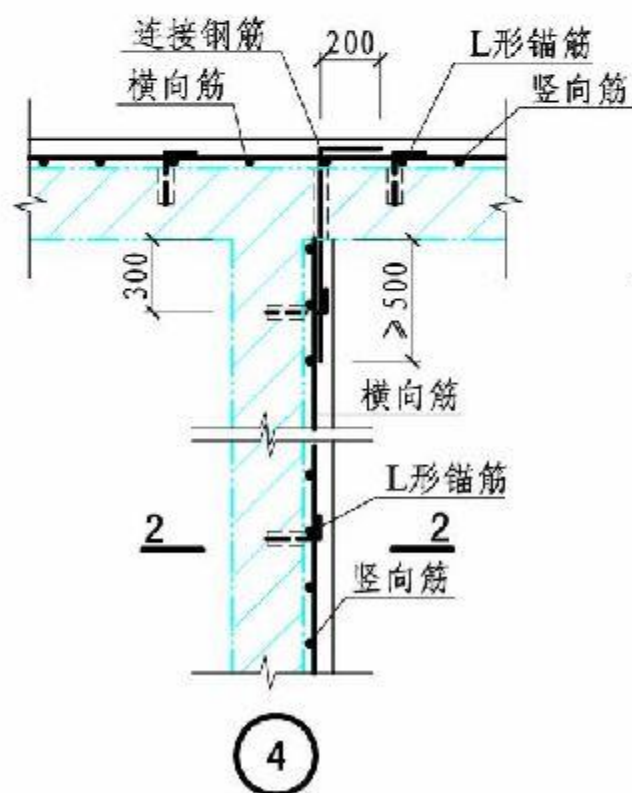
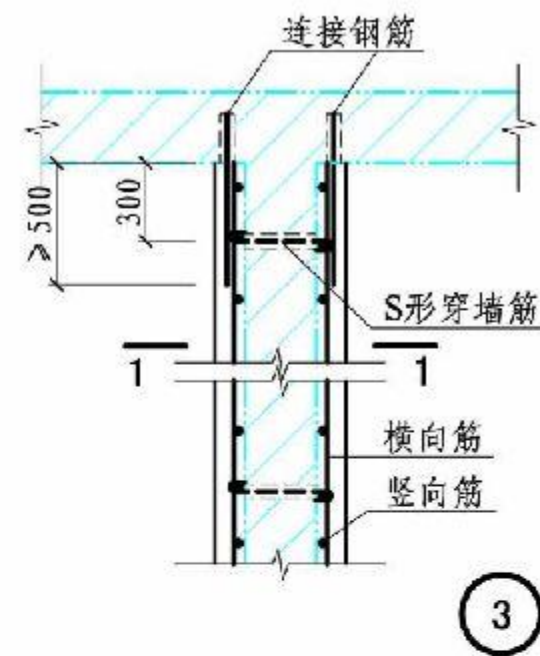
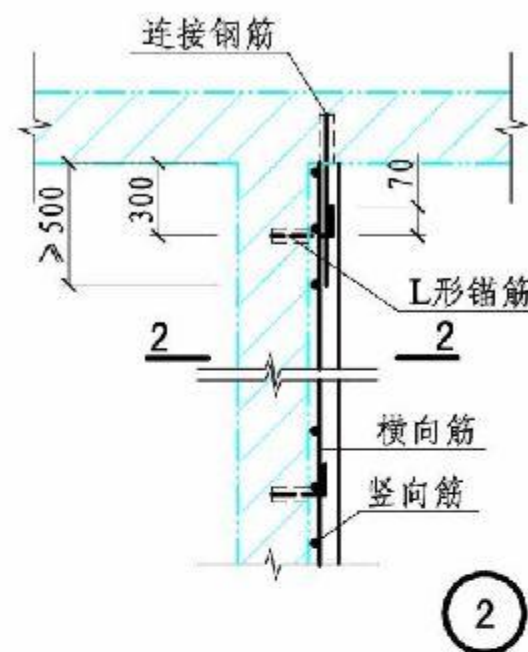
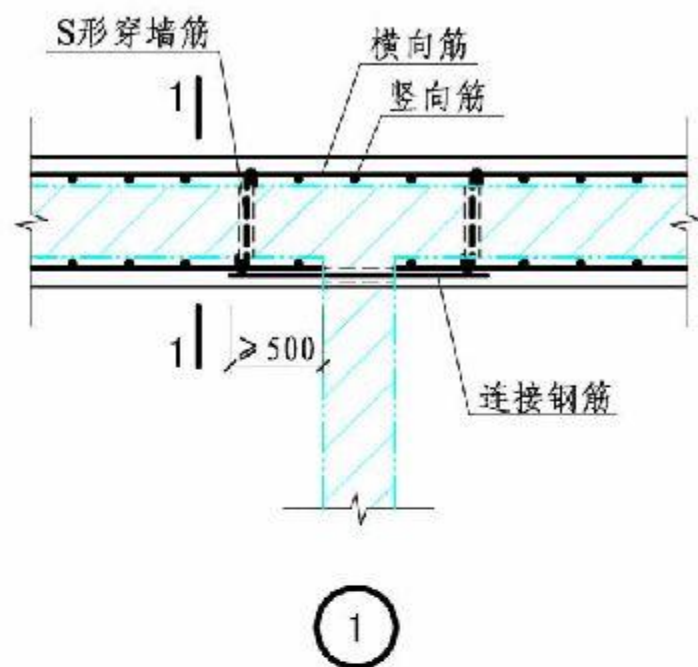
11.2 钢筋混凝土托梁加固:对局部楼板进行临时支撑。在混凝土托梁位置局部打孔,安置钢撑以支撑上部墙体传来的荷载。拆除混凝土托梁位置墙体。浇筑钢筋混凝土托梁,钢撑直接埋入混凝土梁中。混凝土达到设计强度时,拆模,拆除临时支撑。拆除托梁下墙体。

墙体加固		墙体加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	44



钢筋混凝土面层加固平面示意图

钢筋混凝土 面层加固法	钢筋混凝土面层加固平面示意图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	45	



- 注: 1. 新增钢筋混凝土面层厚度应由计算确定, 宜 $\geq 60\text{mm}$ 。
 2. 新增钢筋由计算确定, 竖向筋直径应 $\geq \phi 12$, 横向筋直径 $\geq \phi 6$, 间距宜为 $150\sim 200\text{mm}$ 。
 3. L形锚筋宜为 $\phi 8@600$, 在原有墙体中的锚固深度 $\geq 120\text{mm}$, S形穿墙筋宜为 $\phi 8@900$ 。
 4. 连接钢筋宜为 $\phi 12@700\sim 1000$, 在原有墙体中的锚固深度 $\geq 180\text{mm}$ 。
 5. 锚筋及连接钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。
 6. 1-1、2-2剖面详见第48页。
 7. 连接钢筋可斜向植入砖墙。

钢筋混凝土
面层加固法

节点详图

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

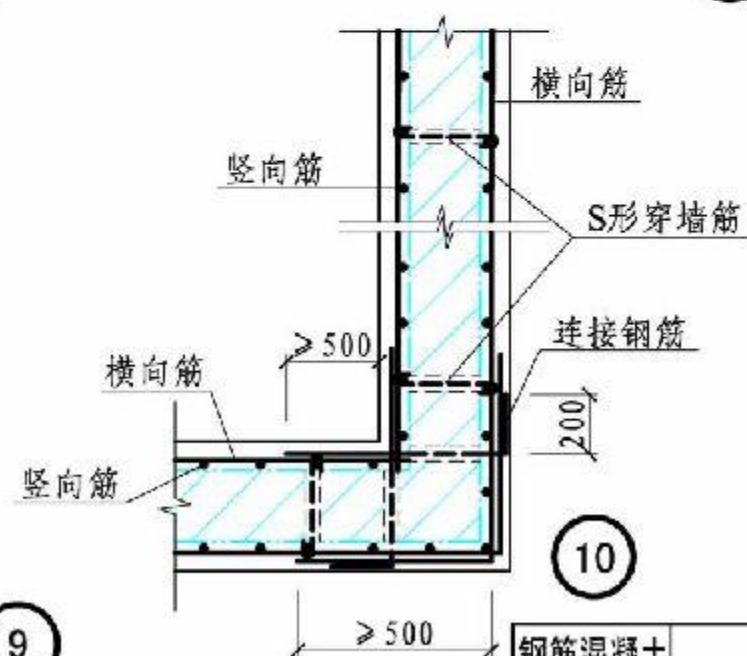
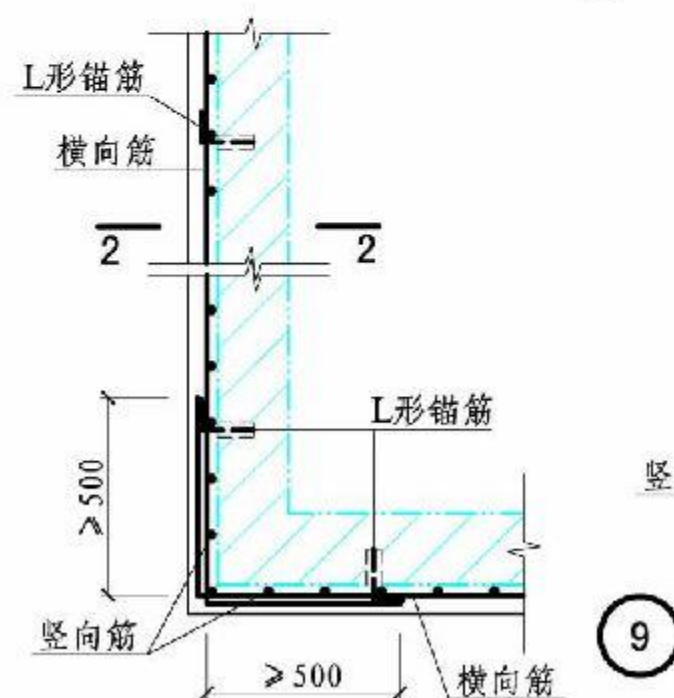
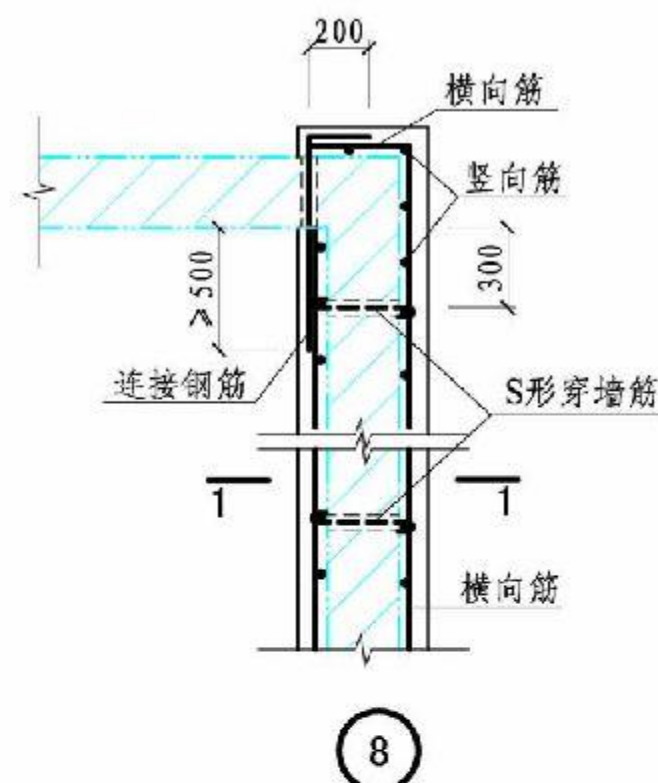
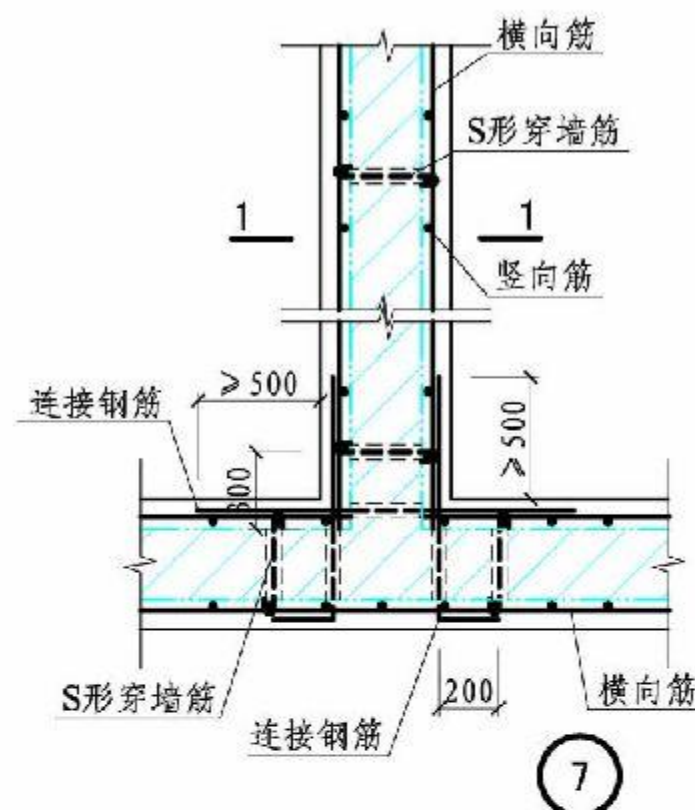
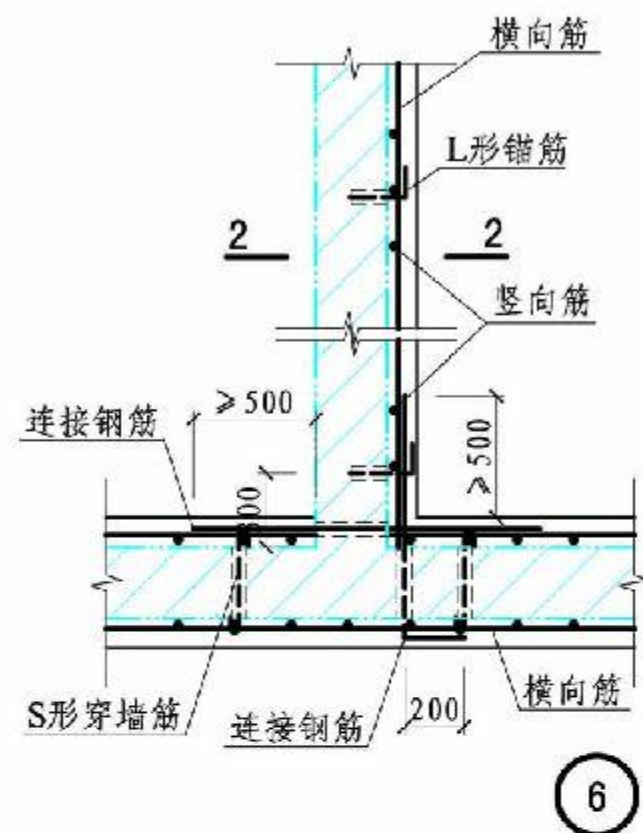
谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

46



- 注: 1. 新增钢筋混凝土面层厚度应由计算确定, 宜 $\geq 60\text{mm}$ 。
 2. 新增钢筋由计算确定, 竖向筋直径应 $\geq \phi 12$, 横向筋直径 $\geq \phi 6$, 间距宜为 $150 \sim 200\text{mm}$ 。
 3. L形锚筋宜为 $\phi 8 @ 600$, 在原有墙体外的锚固深度 $\geq 120\text{mm}$, S形穿墙筋宜为 $\phi 8 @ 900$ 。
 4. 连接钢筋宜为 $\phi 12 @ 700 \sim 1000$, 在原有墙体外的锚固深度 $\geq 180\text{mm}$ 。
 5. 锚筋及连接钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。
 6. 1-1、2-2剖面详见第48页。

钢筋混凝土
面层加固法

节点详图

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

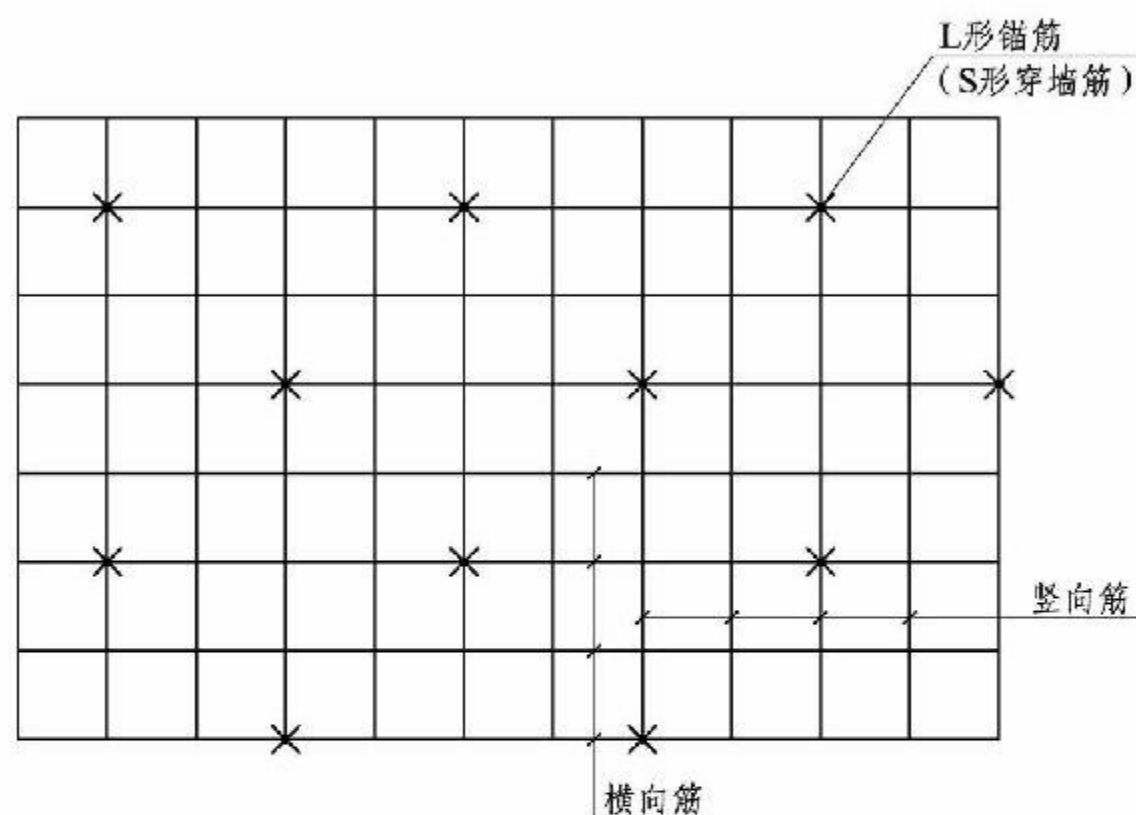
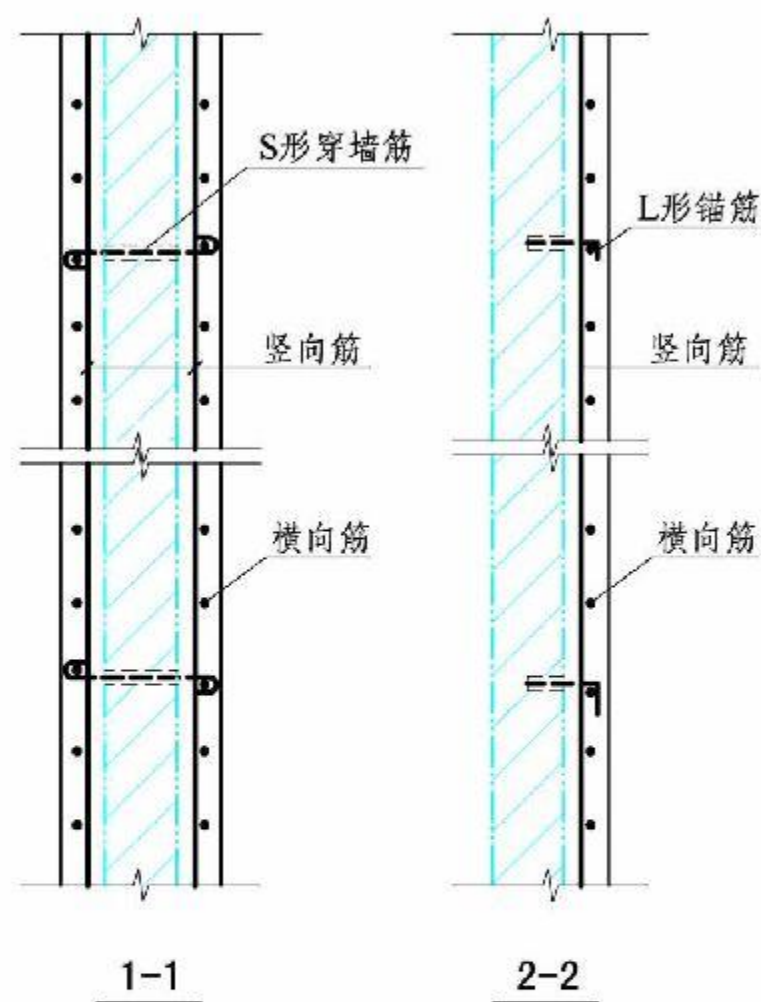
谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

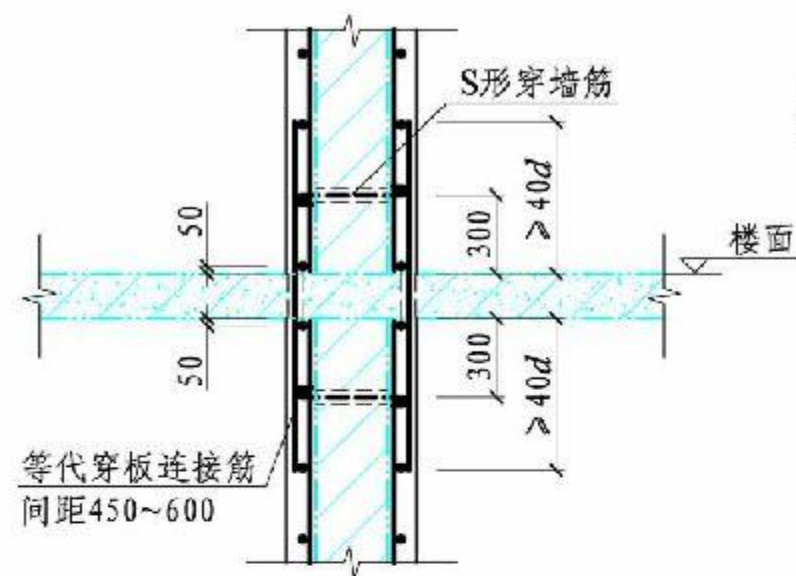
47



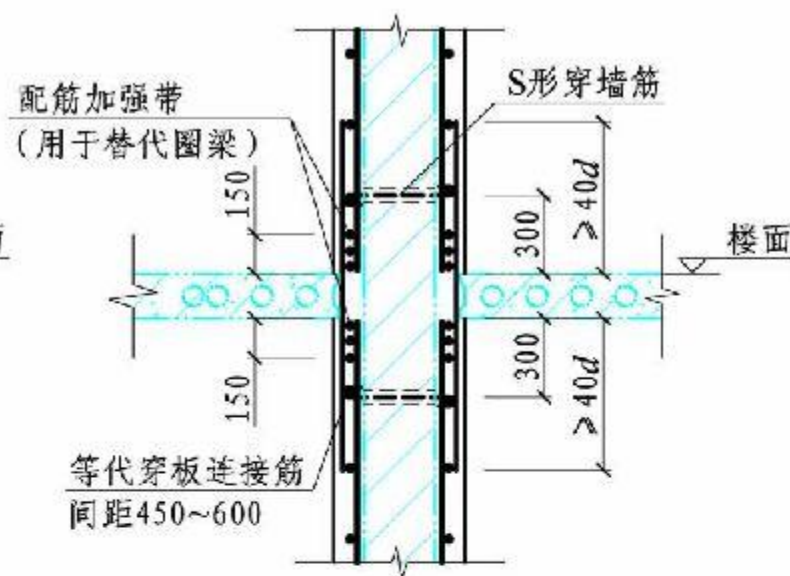
钢筋网片及拉结筋示意

- 注：1. 新增钢筋混凝土面层厚度应由计算确定，宜 $\geq 60\text{mm}$ 。
 2. 新增钢筋由计算确定，竖向筋直径应 $\geq \phi 12$ ，横向筋直径 $\geq \phi 6$ ，间距宜为 $150\sim 200\text{mm}$ 。
 3. L形锚筋宜为 $\phi 8@600$ ，在原有墙体外的锚固深度 $\geq 120\text{mm}$ ，S形穿墙筋宜为 $\phi 8@900$ 。
 4. 锚筋及连接钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。

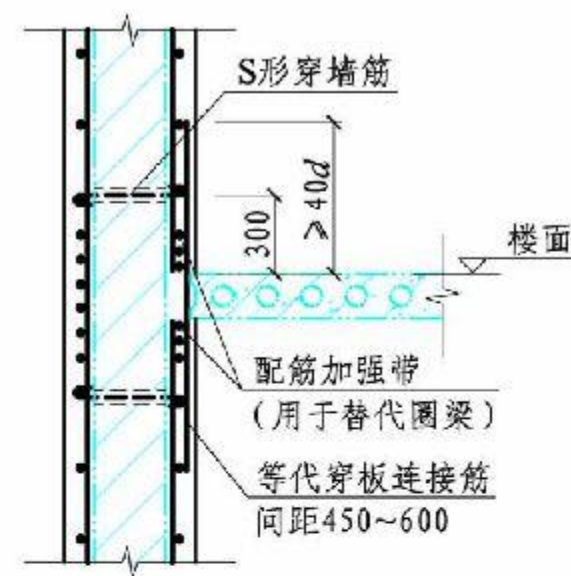
钢筋混凝土 面层加固法	节点剖面、钢筋网片及拉结筋示意图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	48



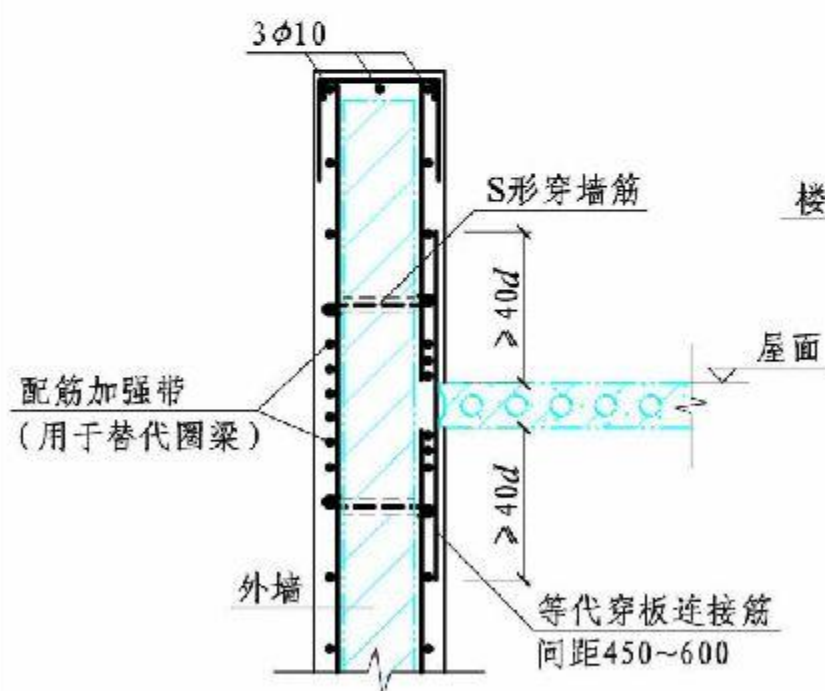
楼面处做法
(现浇板)



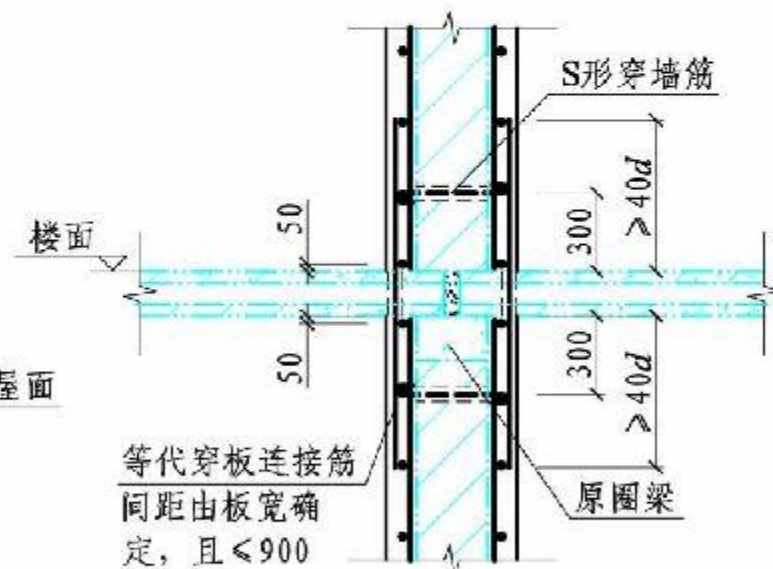
楼面处做法
(圆孔板板边处)



外墙楼层处做法
(圆孔板板边处)



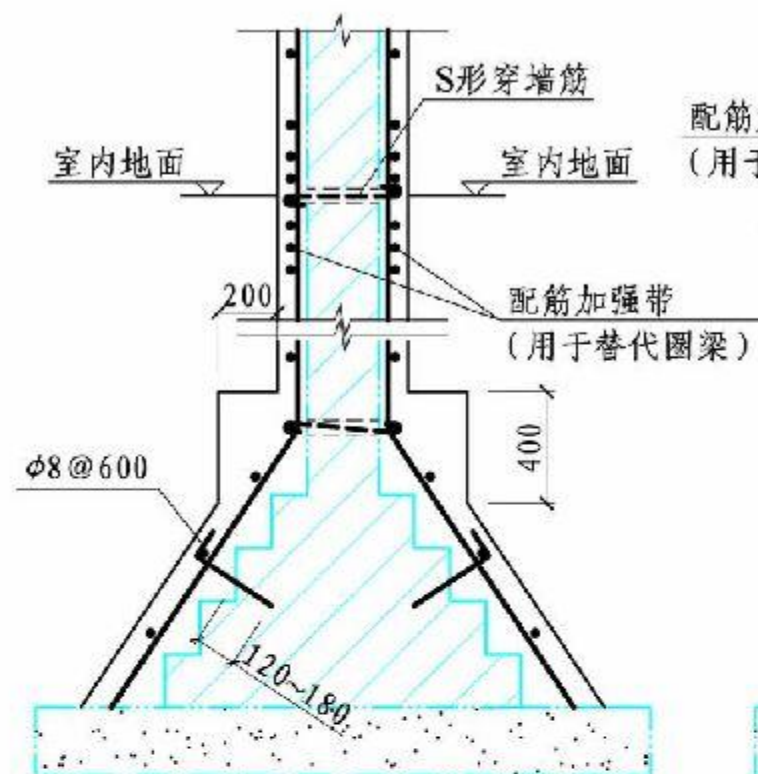
钢筋混凝土面层加固女儿墙



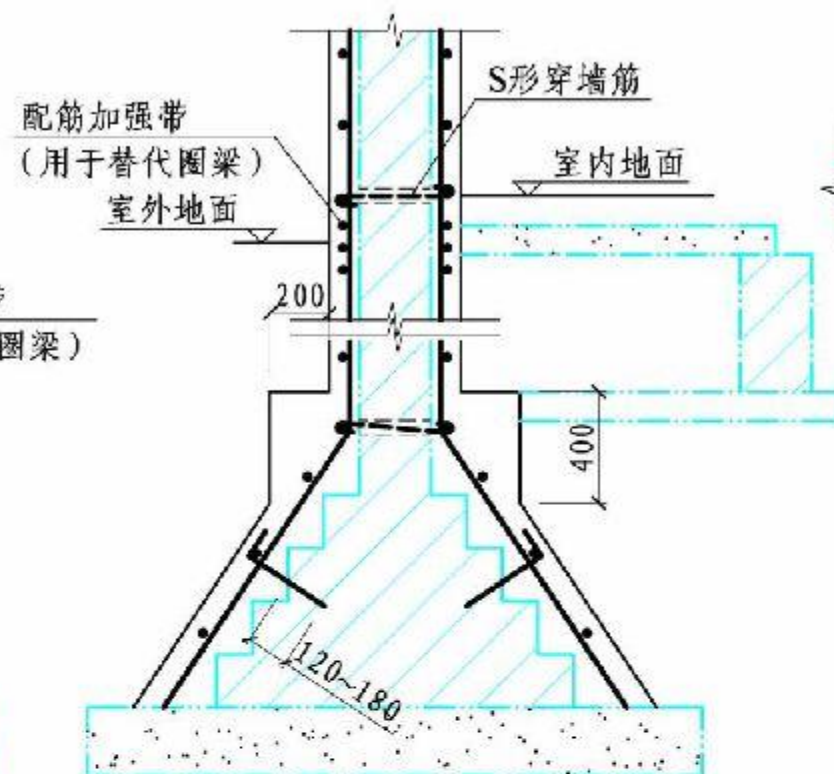
楼面处做法
(圆孔板板端处)

- 注: 1. d 为穿板连接筋直径。
2. 穿板连接筋宜从预制板缝中穿过, 钢筋等代替换, 孔洞采用高强无收缩灌浆料或胶粘剂填实。
3. 穿板连接筋不易打孔时, 钢筋混凝土面层可在板上下局部加厚。
4. 当女儿墙的高度超过500mm时, 女儿墙应进行加固; 当女儿墙的高度没有超过500mm时, 可只加固出入口处女儿墙。
5. 圈梁设置不满足要求, 采用双面钢筋混凝土面层加固时, 可采用增设配筋加强带替代圈梁。

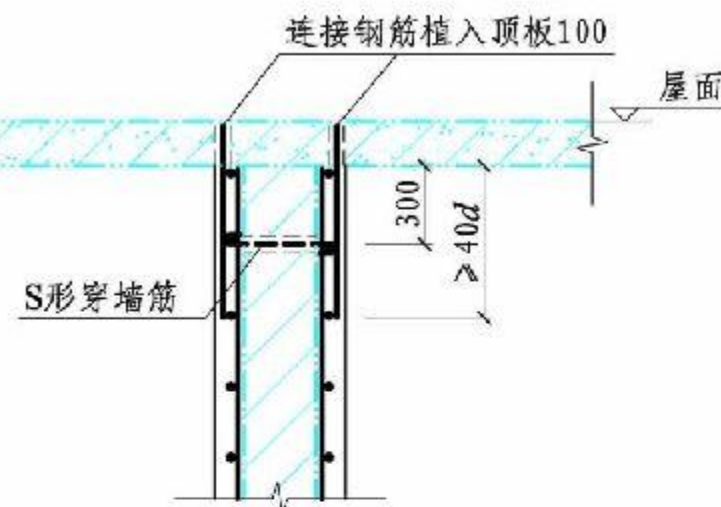
钢筋混凝土 面层加固法	墙筋穿楼板做法						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	49	



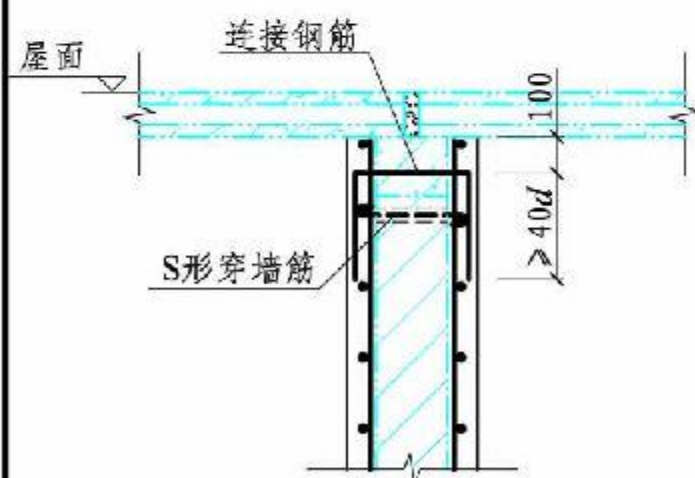
墙体基础做法(一)



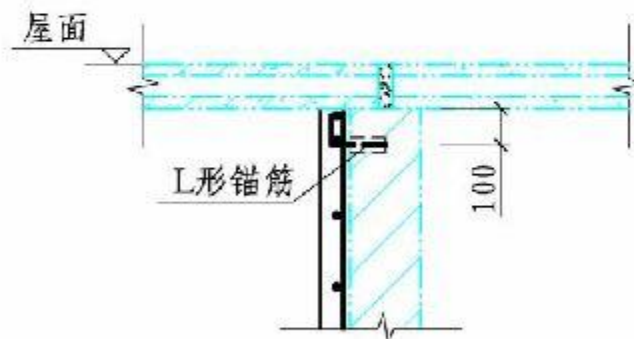
墙体基础做法(二)



顶部做法
(现浇板)



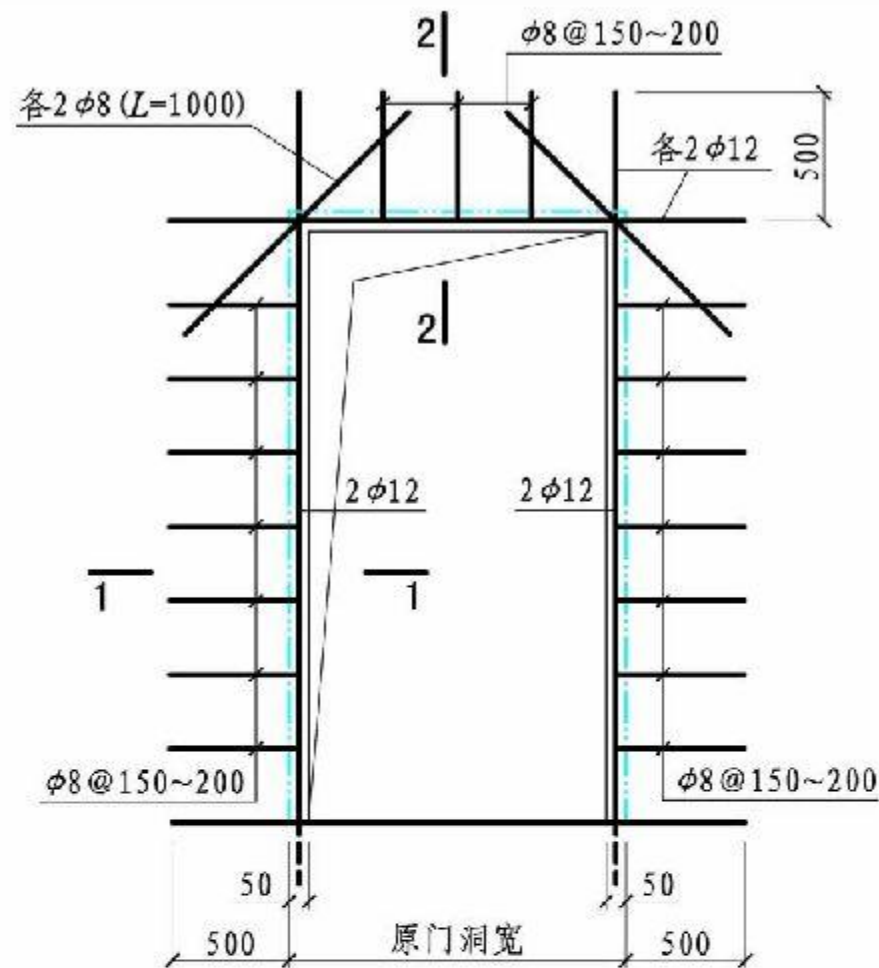
顶部做法
(空心板)



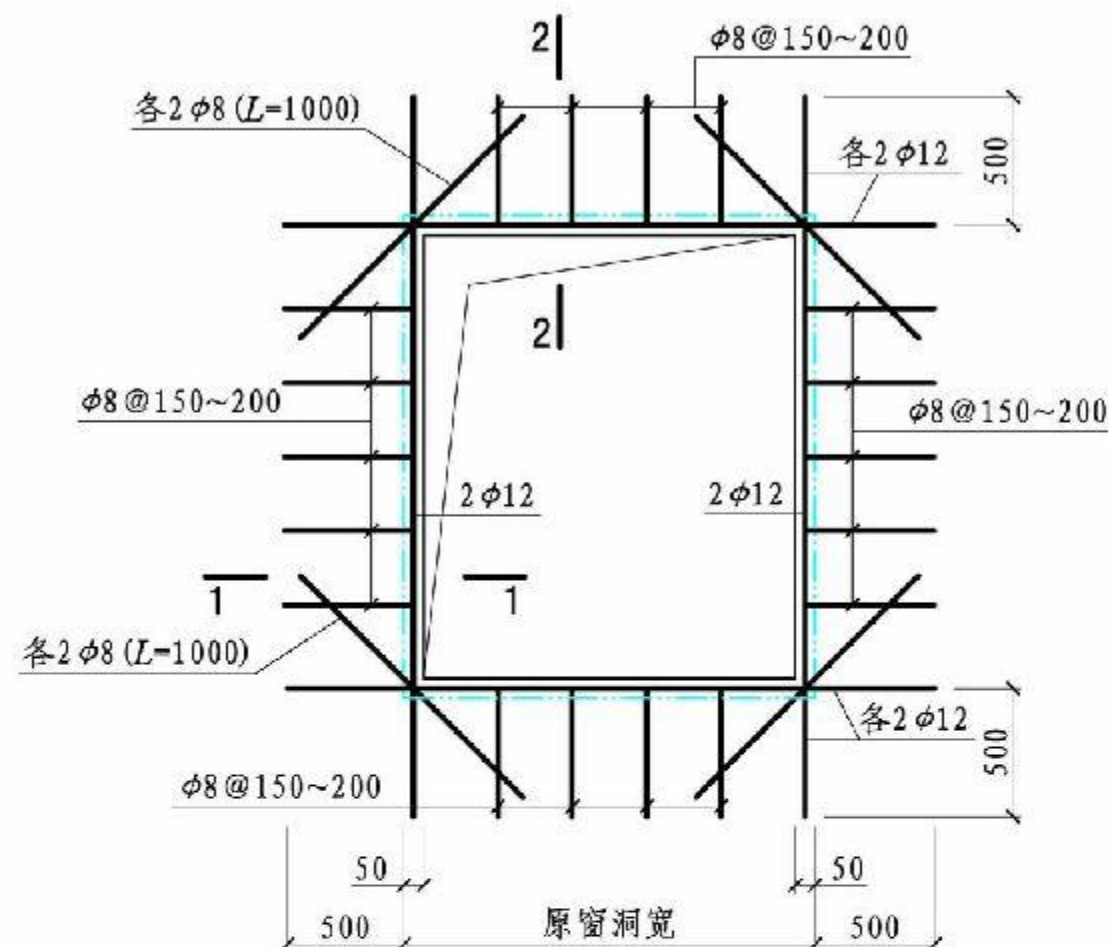
顶部做法
(空心板)

- 注: 1. 新增钢筋混凝土面层厚度应由计算确定, 宜 $\geq 60\text{mm}$ 。
2. 新增钢筋由计算确定, 竖向筋直径应 $\geq \phi 12$, 横向筋直径 $\geq \phi 6$, 间距宜为 $150\sim 200\text{mm}$ 。
3. L形锚筋宜为 $\phi 8@600$, 在原有墙体內的锚固深度 $\geq 120\text{mm}$, S形穿墙筋宜为 $\phi 8@900$ 。
4. 连接钢筋宜为 $\phi 12@700\sim 1000$, 在原有墙体內的锚固深度 $\geq 180\text{mm}$ 。
5. 锚筋及连接钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。

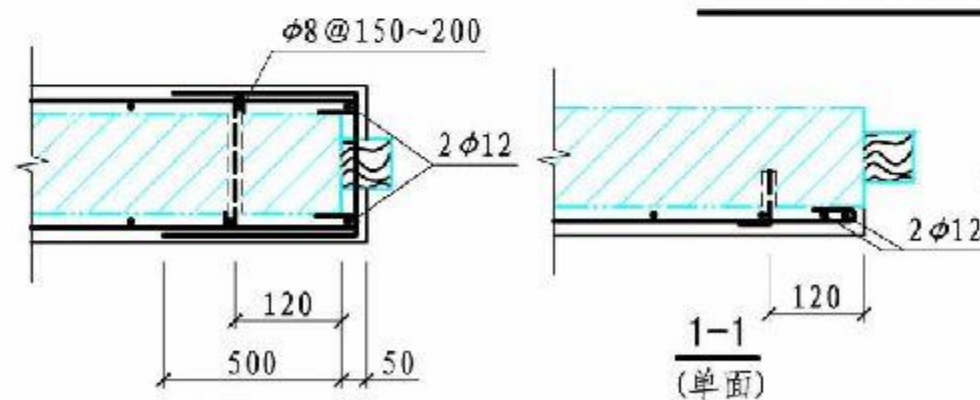
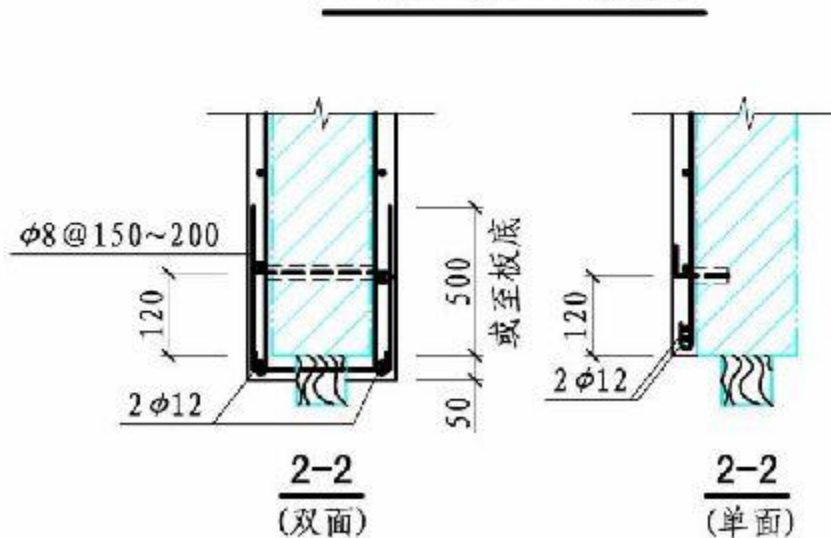
钢筋混凝土 面层加固法	基础及顶部做法						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	50	



门洞口附加配筋图



窗洞口附加配筋图



注: 1. $\phi 8@150\sim 200$ 钢筋仅用于双面加固。
2. 洞口斜向钢筋也可采用双向钢筋替代。

钢筋混凝土
面层加固法

门窗洞口做法

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

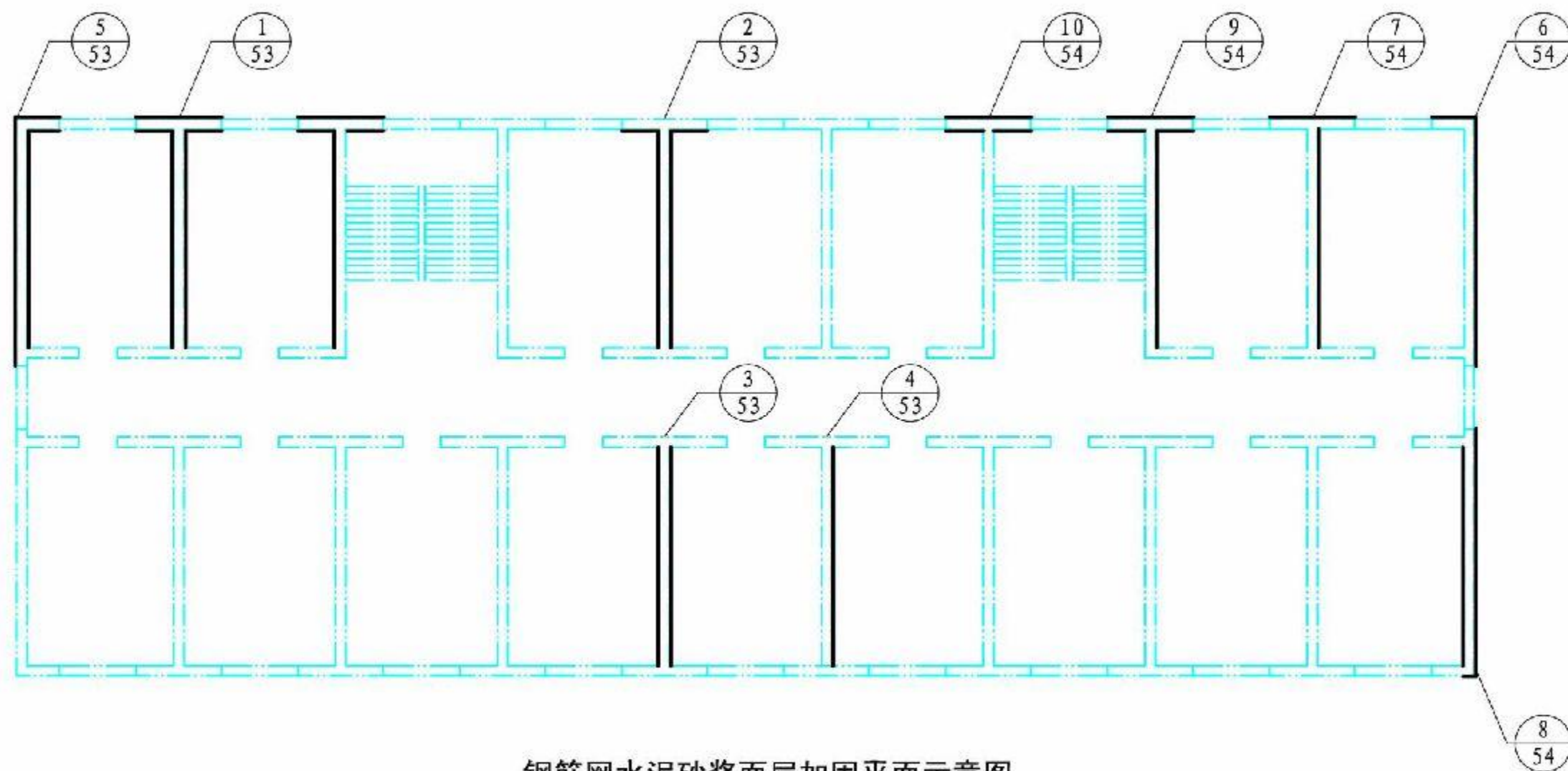
谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

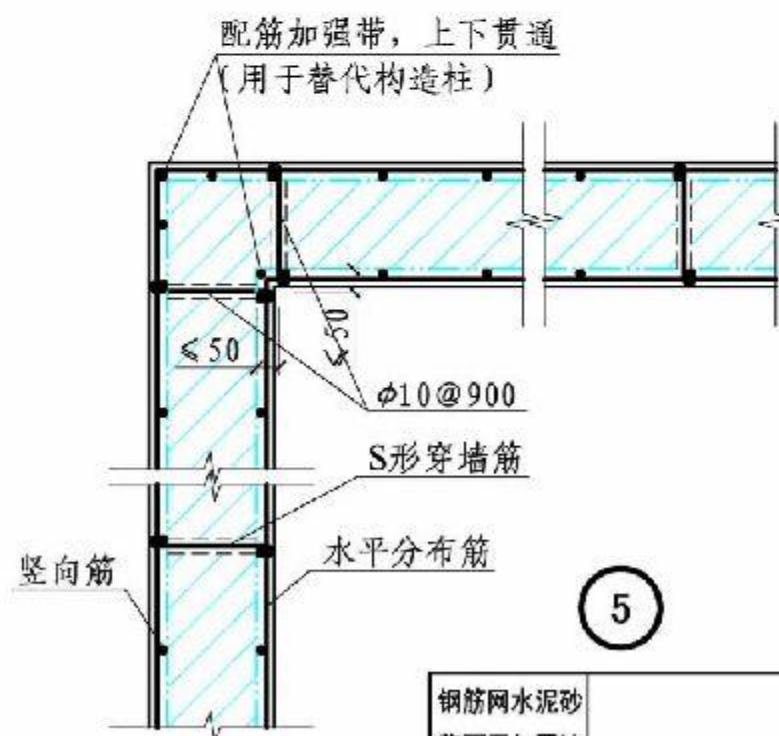
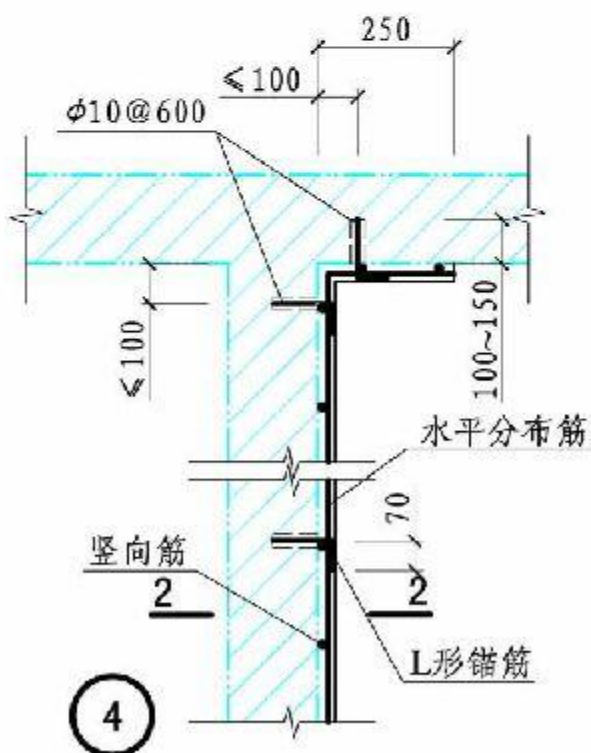
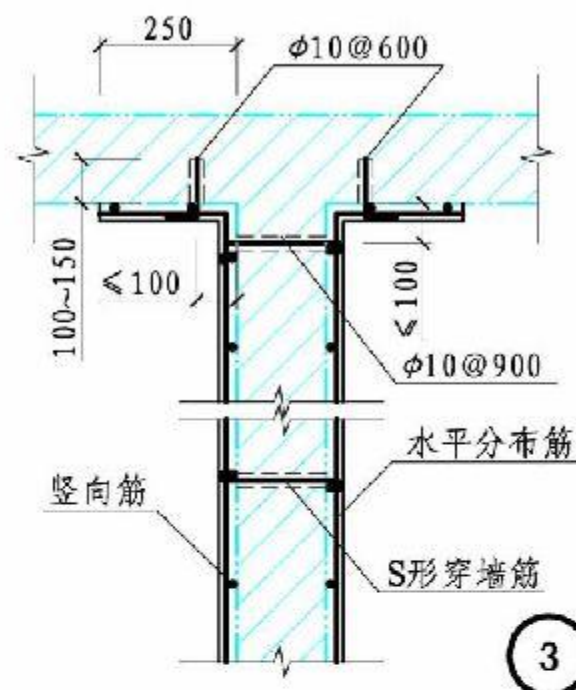
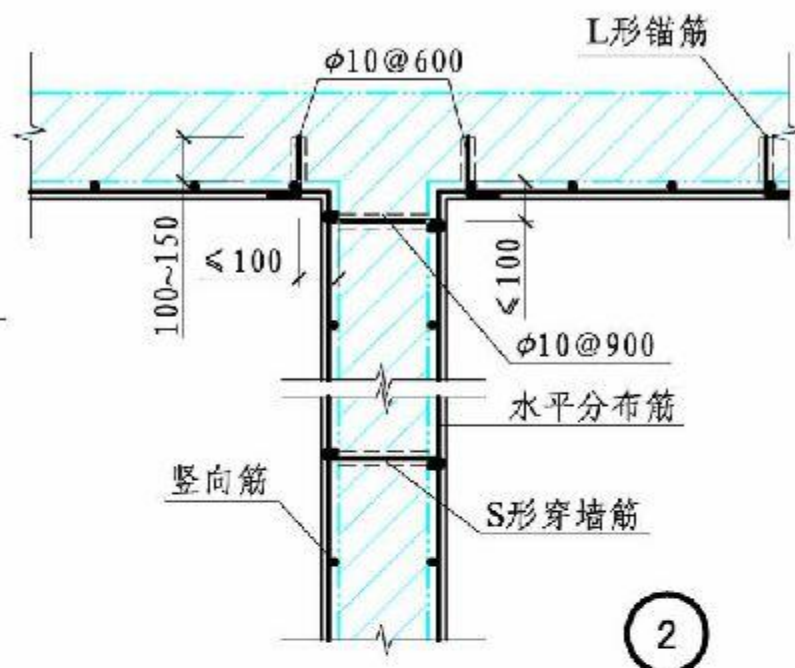
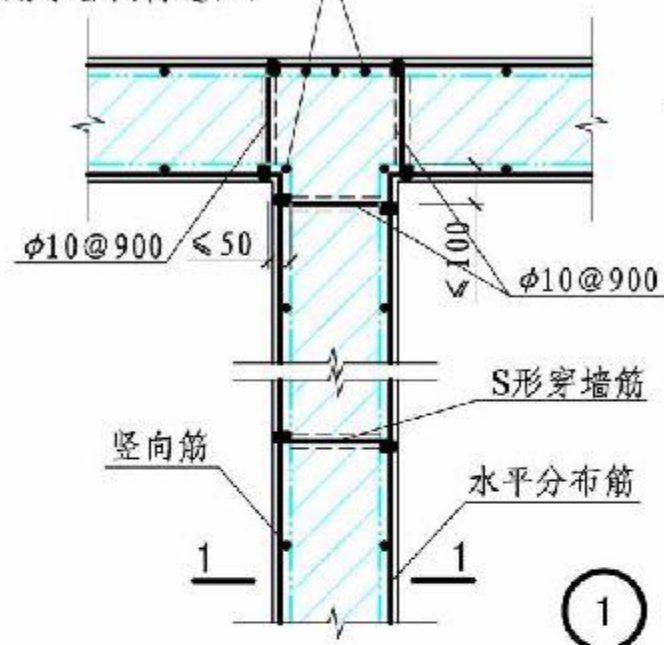
51



钢筋网水泥砂浆面层加固平面示意图

钢筋网水泥砂浆面层加固法	钢筋网水泥砂浆面层加固平面示意图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	52

配筋加强带，上下贯通
(用于替代构造柱)



- 注：1. 钢筋网水泥砂浆面层厚度应由计算确定，宜35~50mm。
2. 新增钢筋由计算确定，竖向钢筋直径 $\geq \phi 8$ ，水平分布钢筋直径 $\geq \phi 6$ ，网格尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 。
3. L形锚筋宜为 $\phi 6@600$ ，在原有墙体中的锚固深度100~150mm，S形穿墙筋宜为 $\phi 6@900$ 。
4. 锚筋、钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填充。
5. 1-1、2-2剖面详见55页。
6. 圈梁、构造柱设置不满足要求，采用双面钢筋网水泥砂浆面层加固时，可采用增设配筋加强带替代圈梁、构造柱。

钢筋网水泥砂
浆面层加固法

节点详图

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

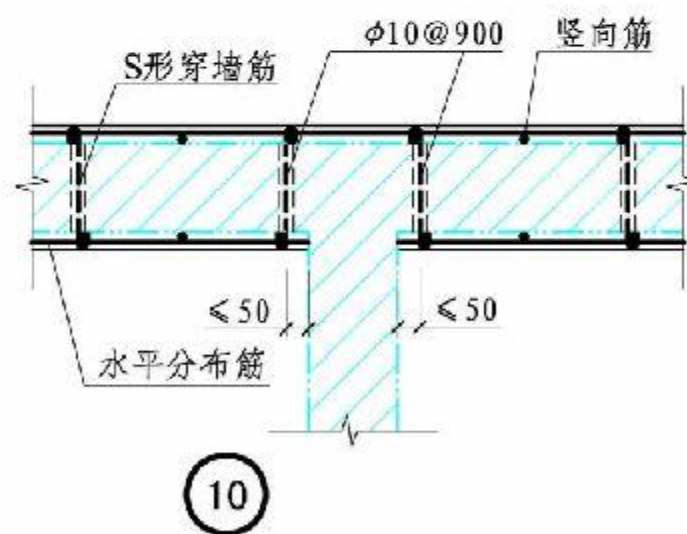
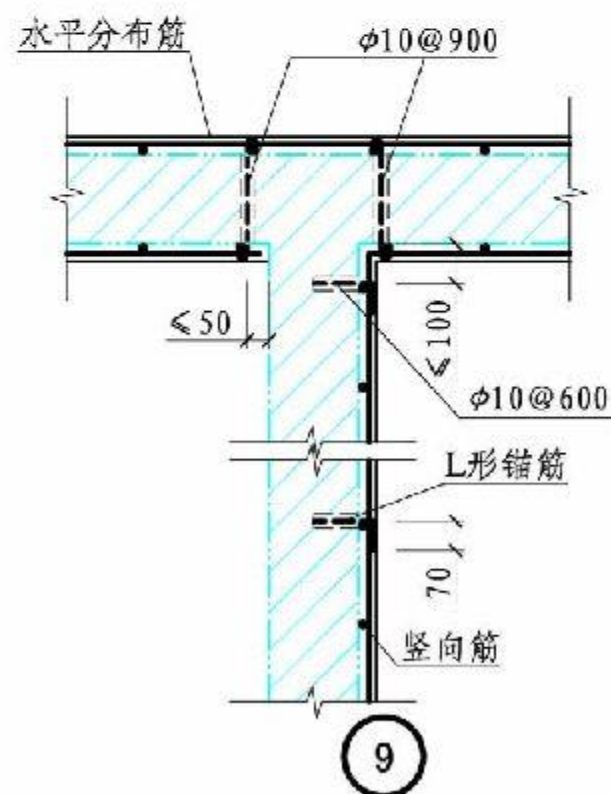
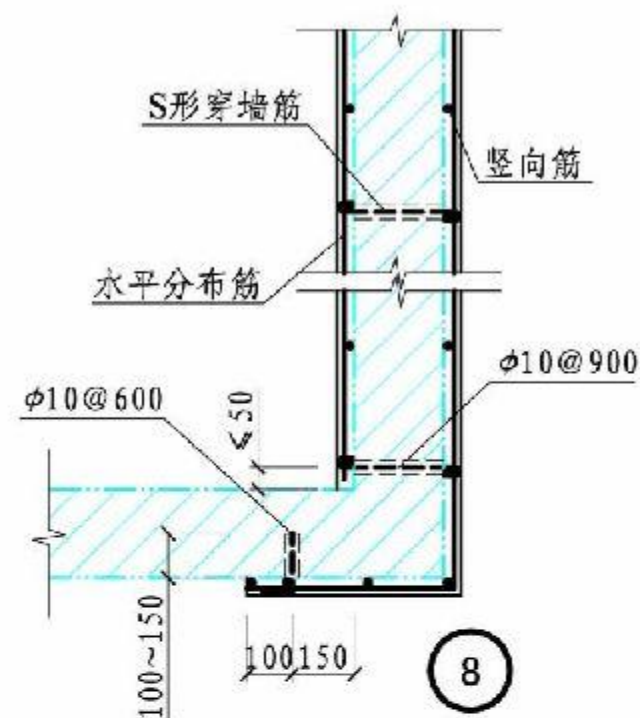
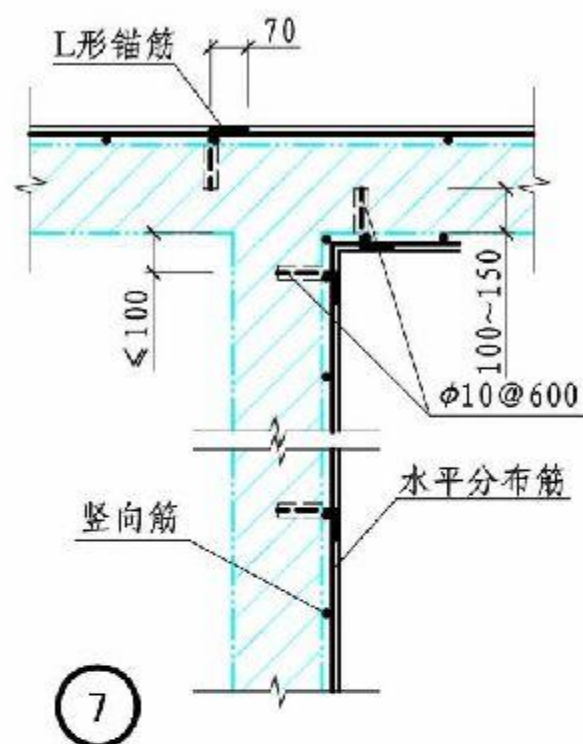
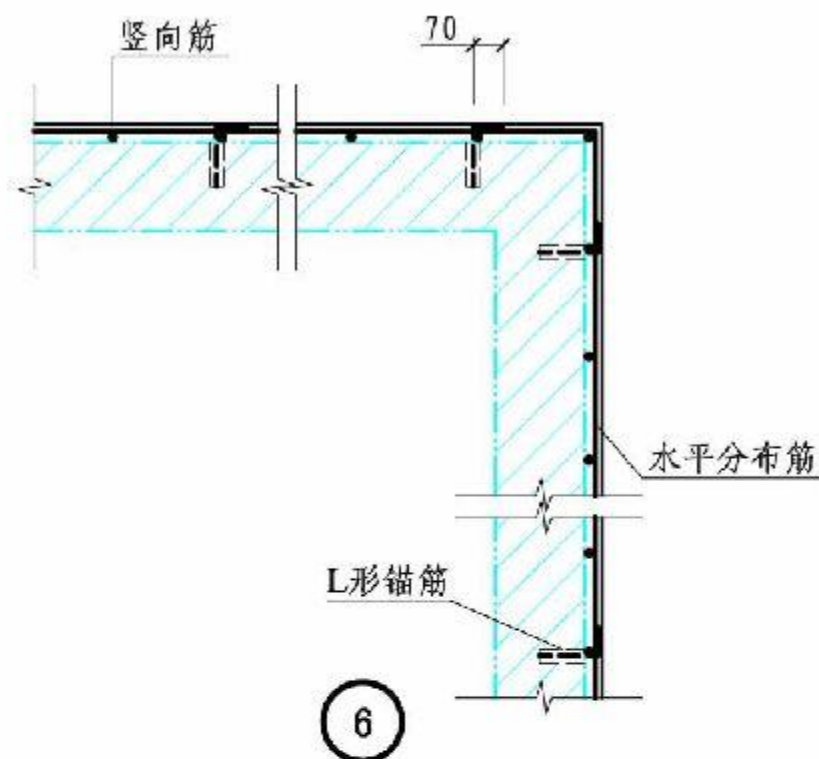
谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

53



- 注: 1. 钢筋网水泥砂浆面层厚度应由计算确定, 宜 35~50mm。
 2. 新增钢筋由计算确定, 竖向钢筋直径 $\geq \phi 8$, 水平分布钢筋直径 $\geq \phi 6$, 网格尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 。
 3. L形锚筋宜为 $\phi 6@600$, 在原有墙体外的锚固深度 100~150mm, S形穿墙筋宜为 $\phi 6@900$ 。
 4. 锚筋、钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。
 5. 圈梁、构造柱设置不满足要求, 采用双面钢筋网水泥砂浆面层加固时, 可采用增设配筋加强带替代圈梁、构造柱。

钢筋网水泥砂浆
面层加固法

节点详图

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

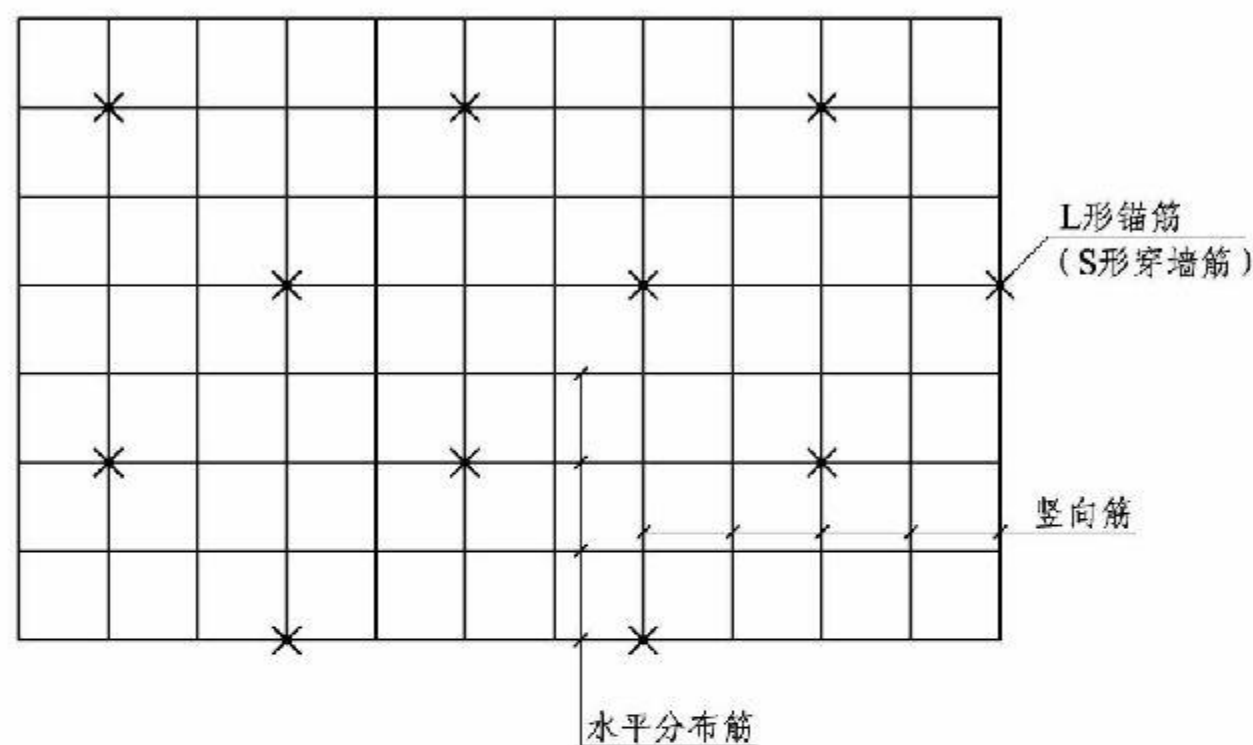
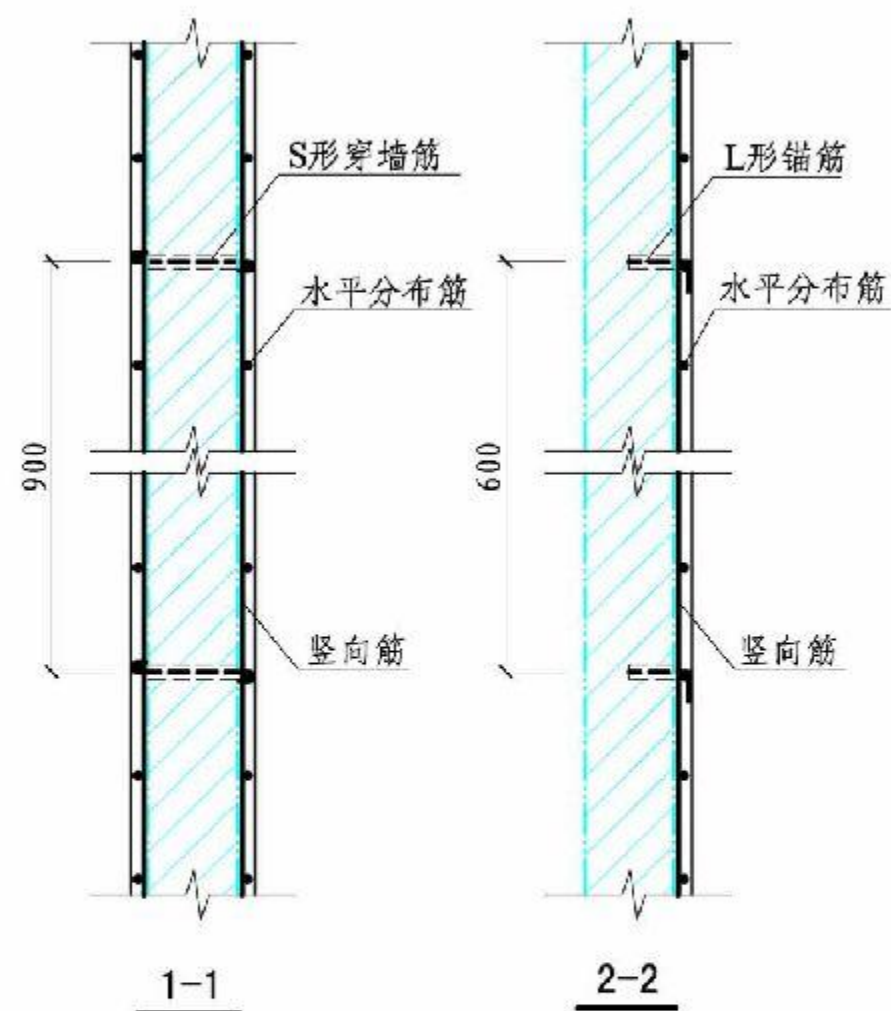
谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

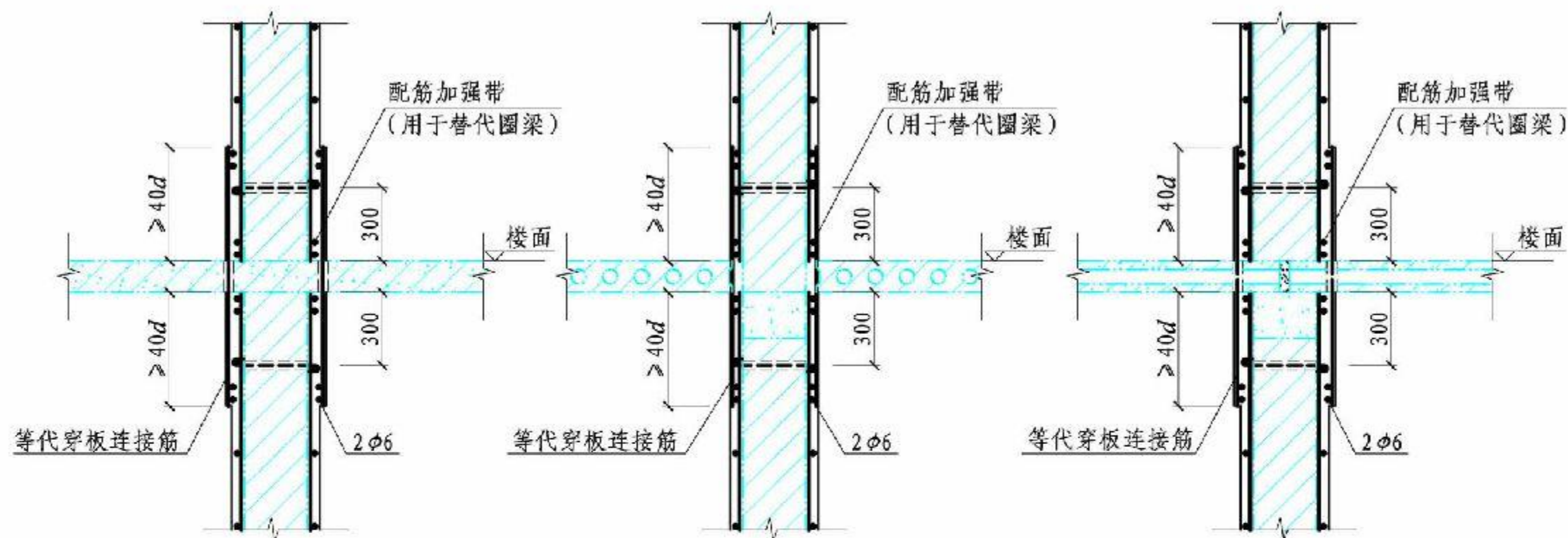
54



点焊钢筋网片及拉结筋示意

- 注：1. 钢筋网水泥砂浆面层厚度应由计算确定，宜35~50mm。
 2. 新增钢筋由计算确定，竖向钢筋直径 $\geq \phi 8$ ，水平分布钢筋直径 $\geq \phi 6$ ，网格尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 。
 3. L形锚筋宜为 $\phi 6 @ 600$ ，在原有墙体中的锚固深度100~150mm，S形穿墙筋宜为 $\phi 6 @ 900$ 。
 4. 锚筋及连接钢筋孔洞采用胶粘剂灌注填实。

钢筋网水泥砂浆面层加固法	节点剖面、钢筋网片及拉结筋示意图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	55



楼面处做法

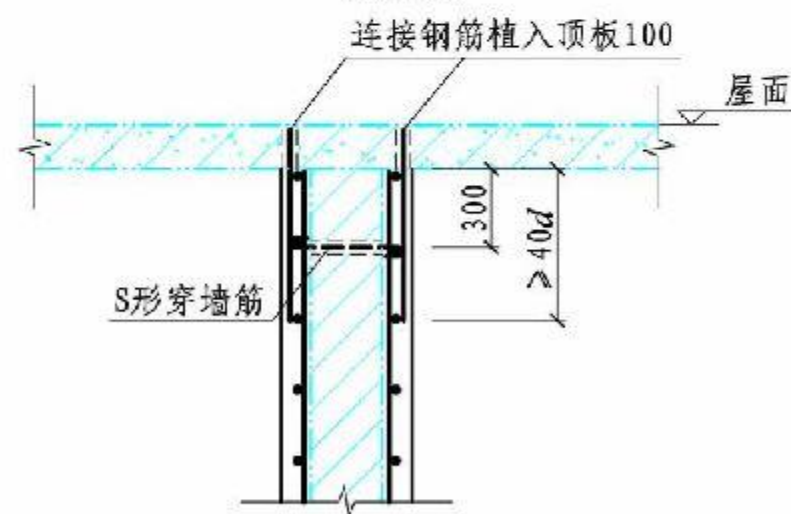
(现浇板)

楼面处做法

(圆孔板板边处)

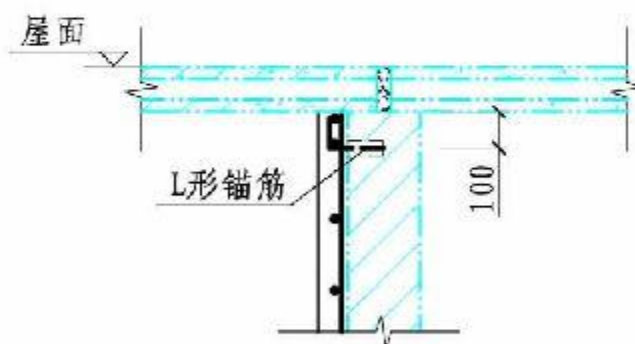
楼面处做法

(圆孔板板端处)



顶部做法

(现浇板)



顶部做法

(空心板)

- 注: 1. d 为穿板连接筋直径。
2. 穿板连接筋宜从预制板缝中穿过, 钢筋等代替换, 一般可取 $\phi 12@700$, 孔洞采用高强无收缩灌浆料或胶粘剂填充。
3. 穿板连接筋不易打孔时, 面层可在楼板上局部加厚。
4. 圈梁设置不满足要求, 采用双面钢筋网砂浆面层加固时, 可采用增设配筋加强带替代圈梁。

钢筋网水泥砂
浆面层加固法

墙筋穿楼板做法

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

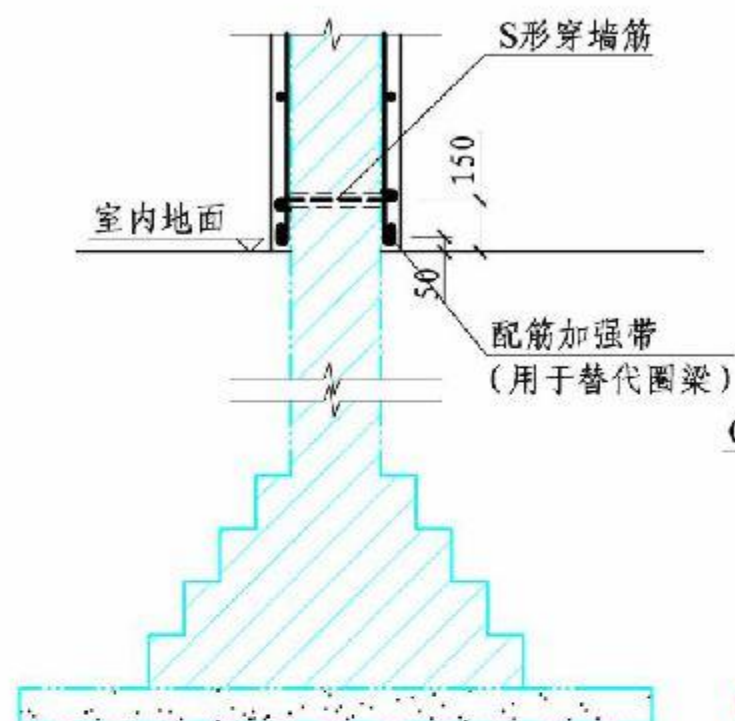
谢剑

设计 代伟明

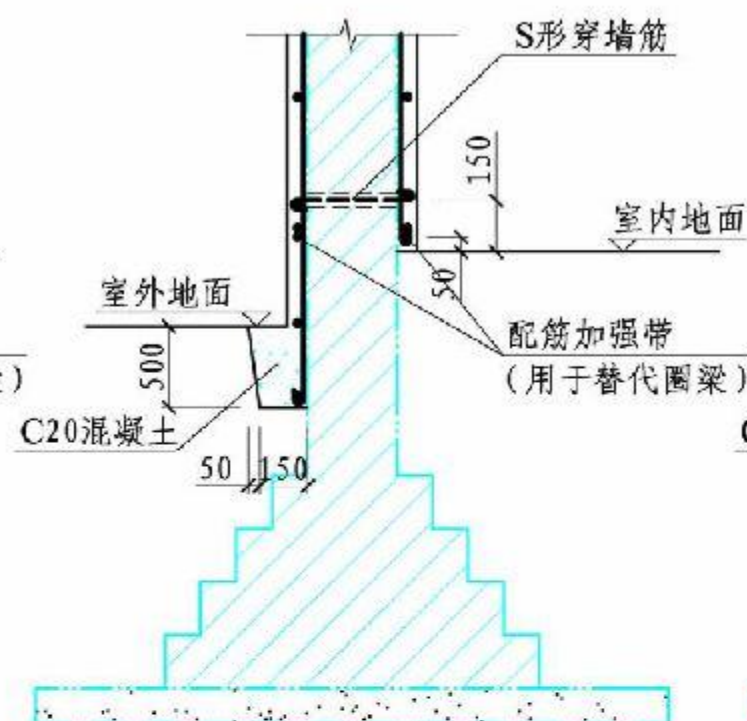
代伟明

页

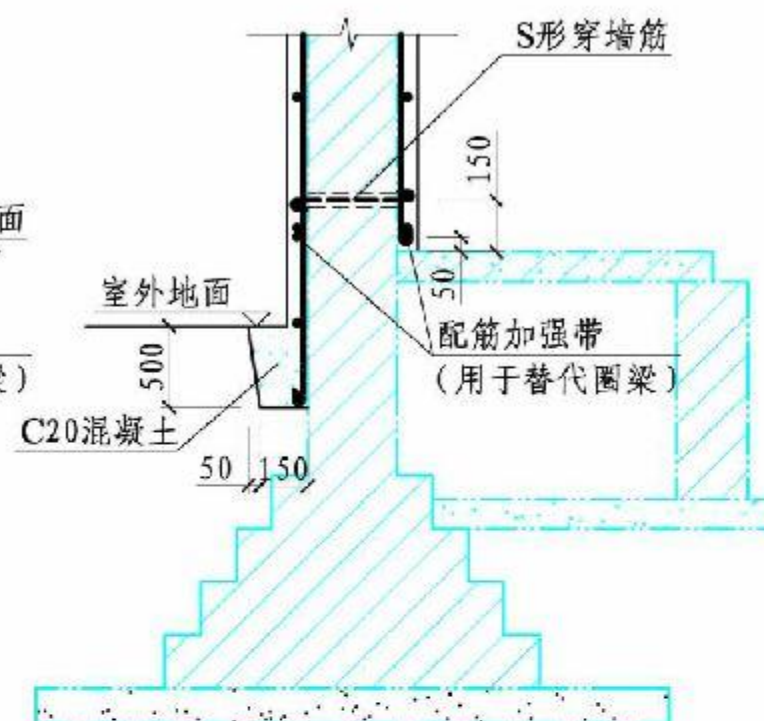
56



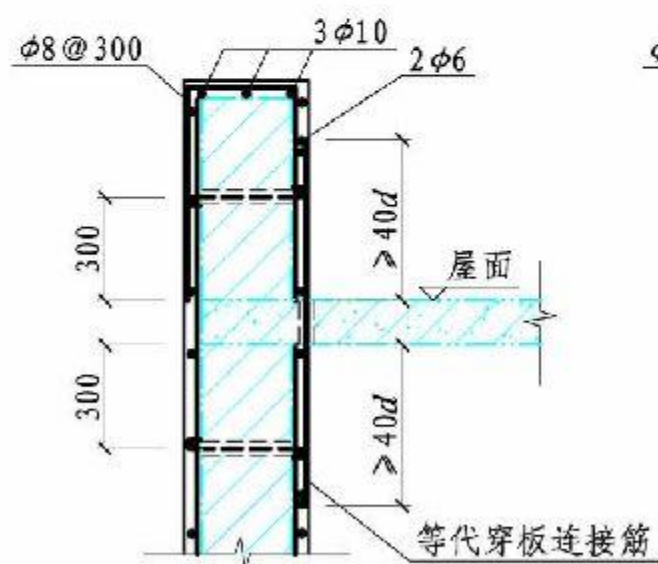
内墙基础做法



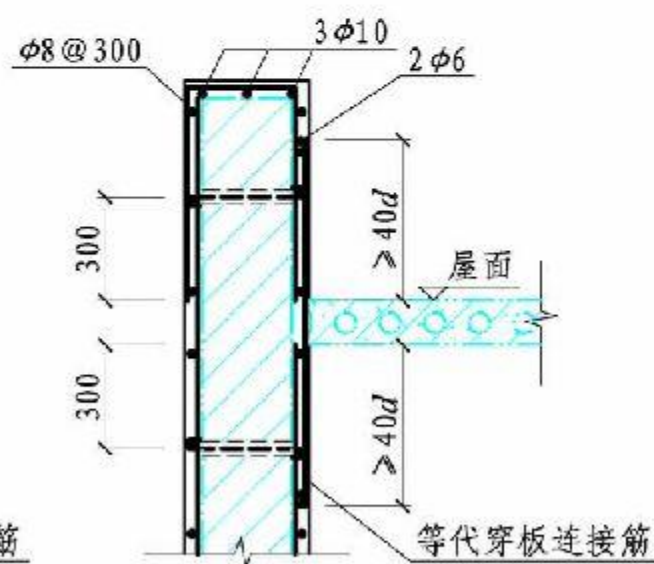
外墙基础做法



有地沟处墙的基础做法



女儿墙做法
(现浇板)



女儿墙做法
(预制板)

- 注: 1. d 为穿板连接筋直径。
2. 穿板连接筋宜从预制板缝中穿过, 钢筋等代替, 一般可取 $\phi 12@700$, 孔洞采用高强无收缩灌浆料或胶粘剂填实。
3. 穿板连接筋不易打孔时, 面层可在楼板上下局部加厚。
4. 圈梁设置不满足要求, 采用双面钢筋网砂浆面层加固时, 可采用增设配筋加强带替代圈梁。

钢筋网水泥砂
浆面层加固法

基础及顶部做法

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

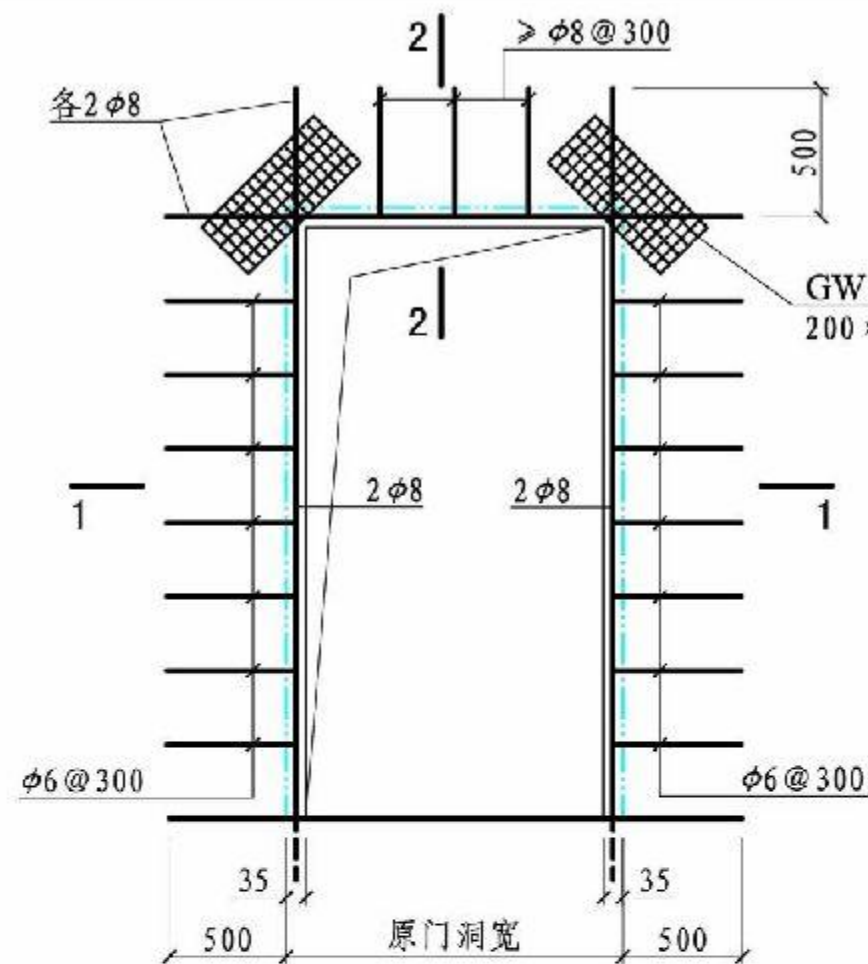
谢剑

设计 代伟明

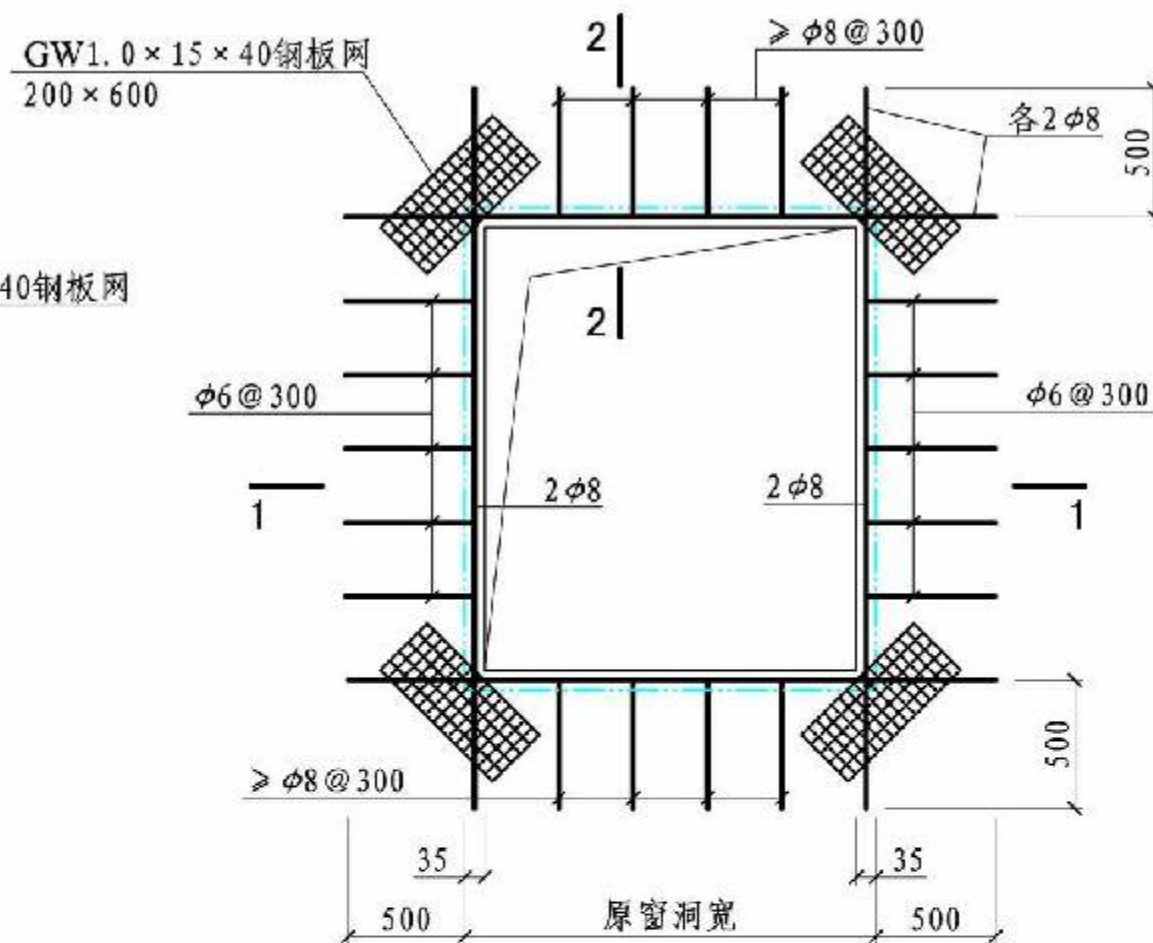
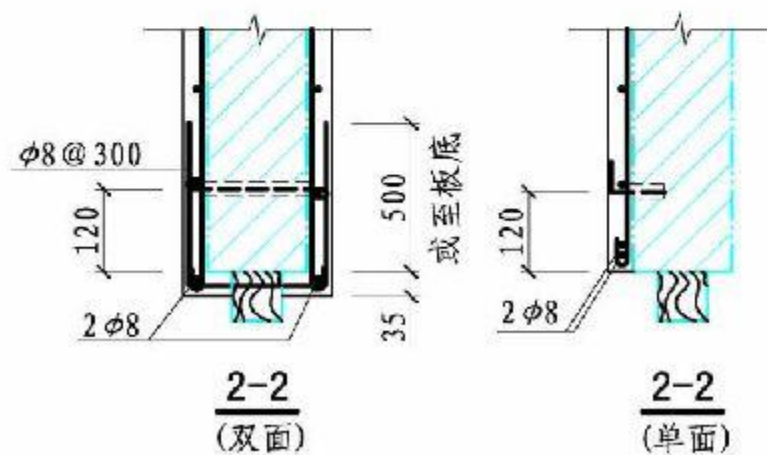
代伟明

页

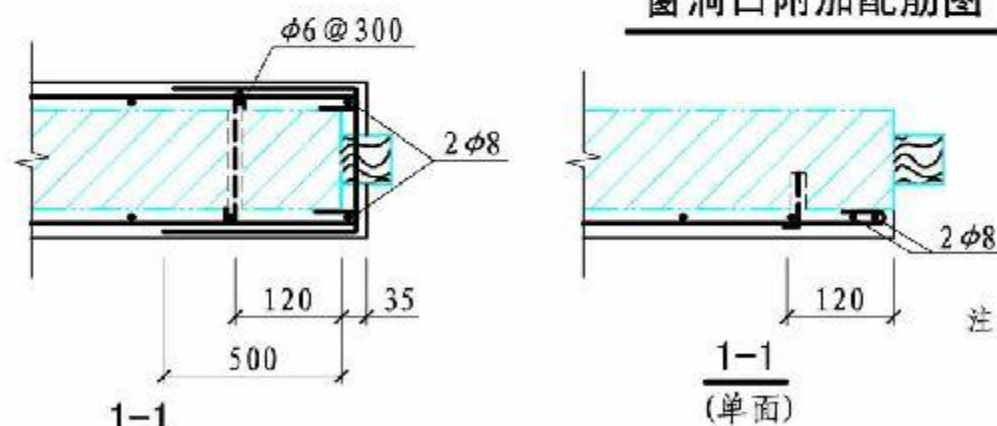
57



门洞口附加配筋图

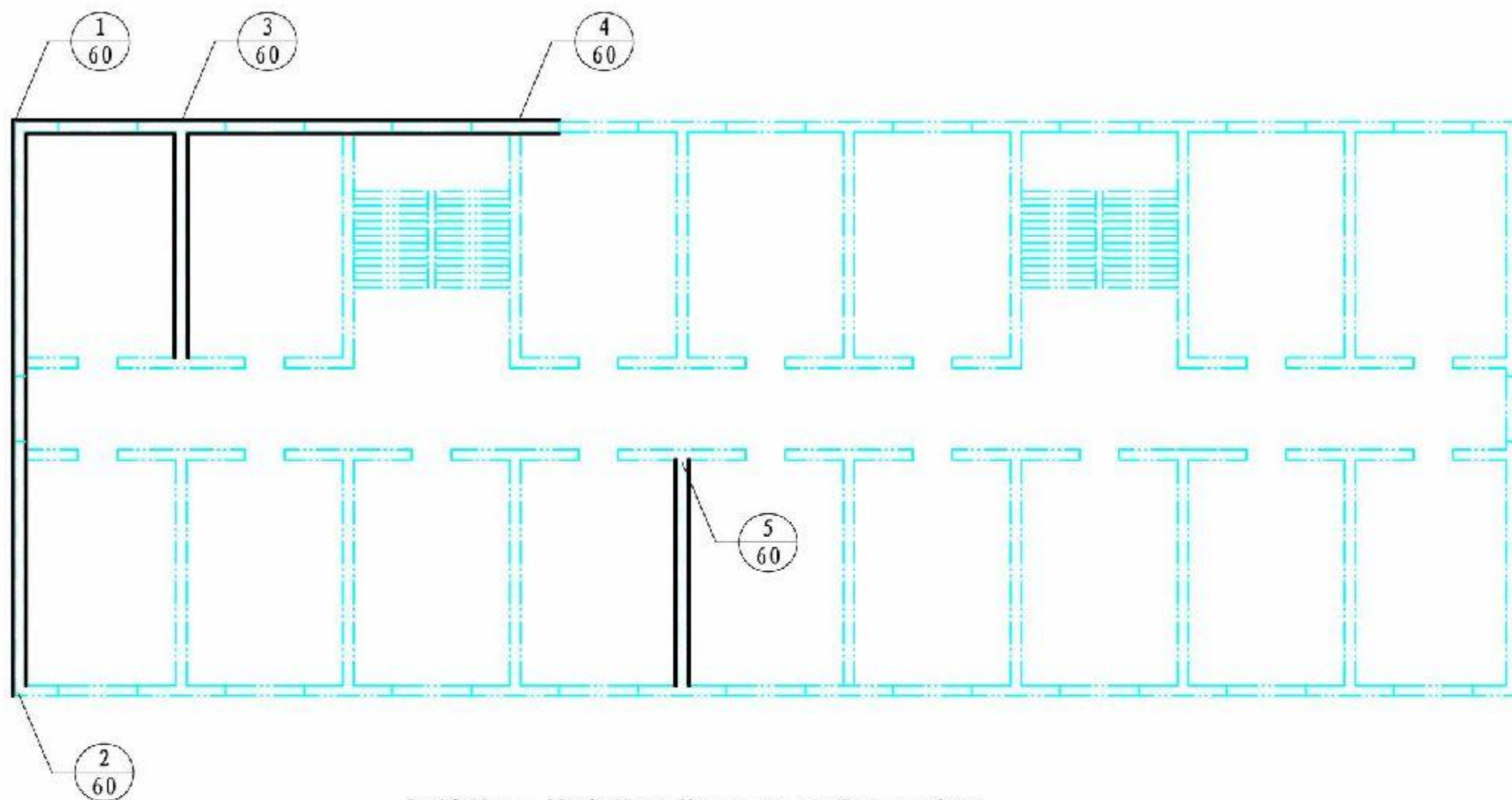


窗洞口附加配筋图



注: $\phi 6@300$ 、 $\phi 8@300$ 钢筋
仅用于双面加固。

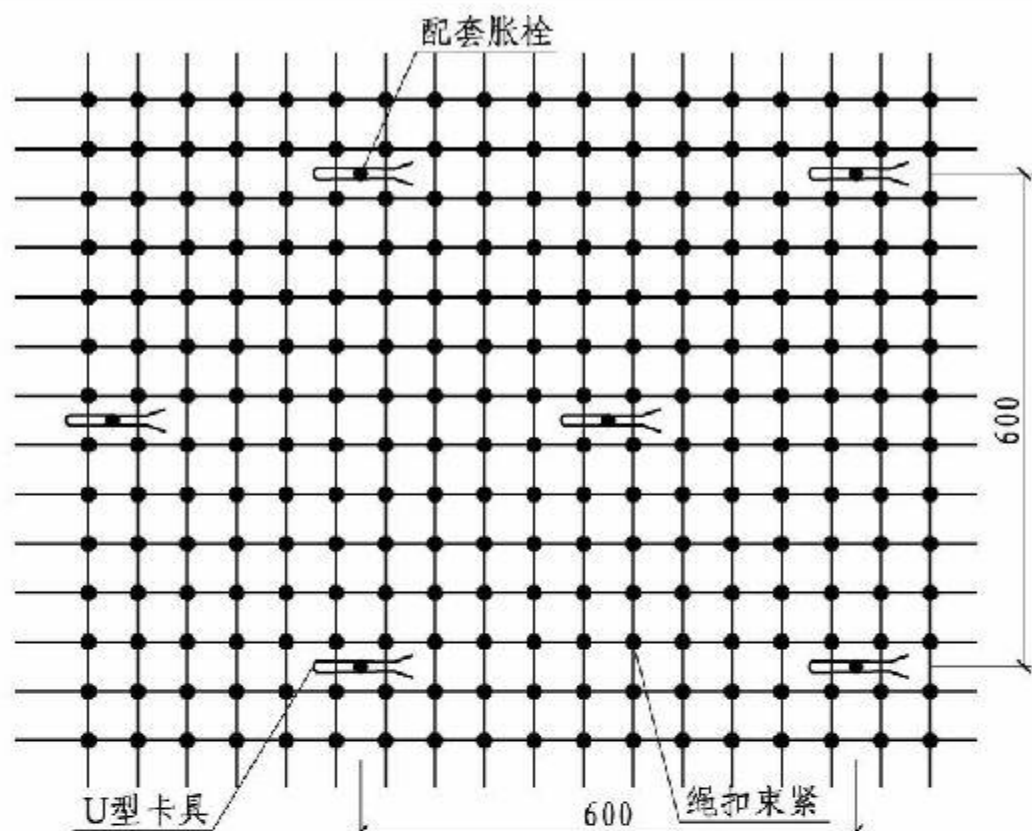
钢筋网水泥砂 浆面层加固法	门窗洞口做法						图集号	15G611
	审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	58



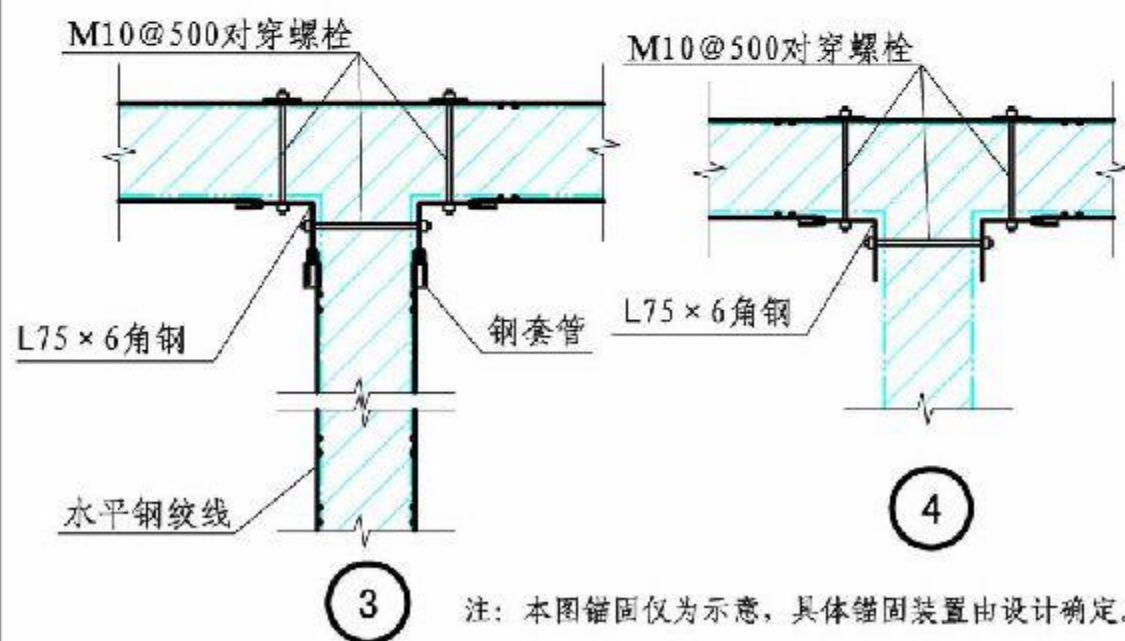
钢绞线网-聚合物砂浆面层加固平面示意图

- 注：1. 聚合物砂浆面层厚度应 $\geq 25\text{mm}$ 。
 2. 钢绞线直径和间距应由计算确定。
 3. 竖向钢绞线节点锚固详图见60页。
 4. 设计需要时，钢绞线网可双层布置，竖向钢绞线网布置在内侧，水平钢绞线网布置在外侧，竖向钢绞线网可采用角钢锚固于楼板。

钢绞线网-聚合物砂浆面层加固法	钢绞线网-聚合物砂浆面层加固平面示意图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	59

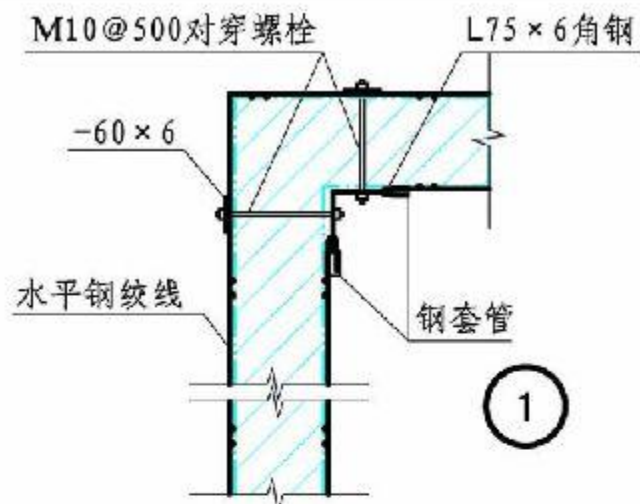


钢绞线网布置示意图

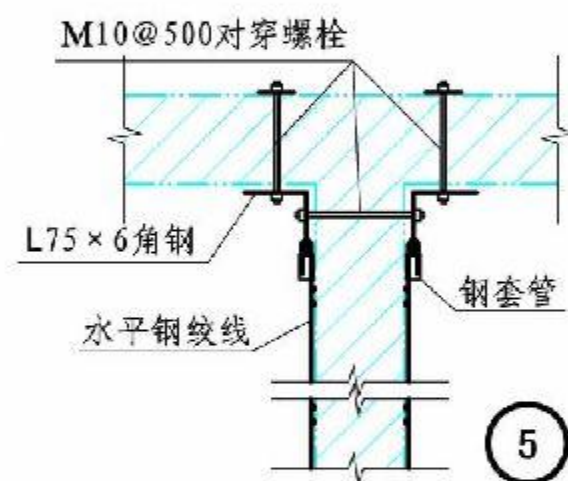


3

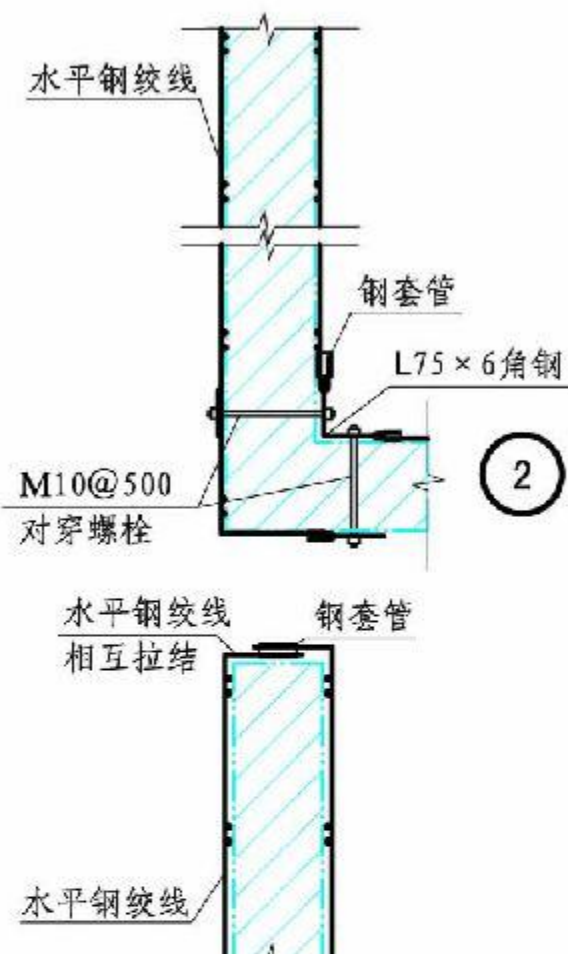
注: 本图锚固仅为示意, 具体锚固装置由设计确定。



1

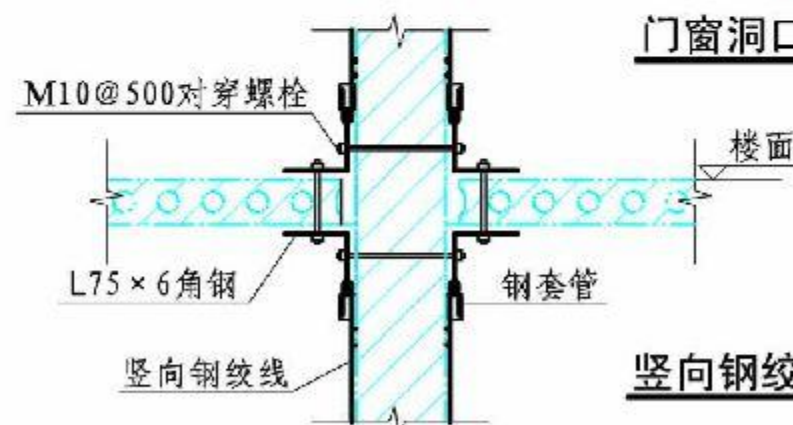


5



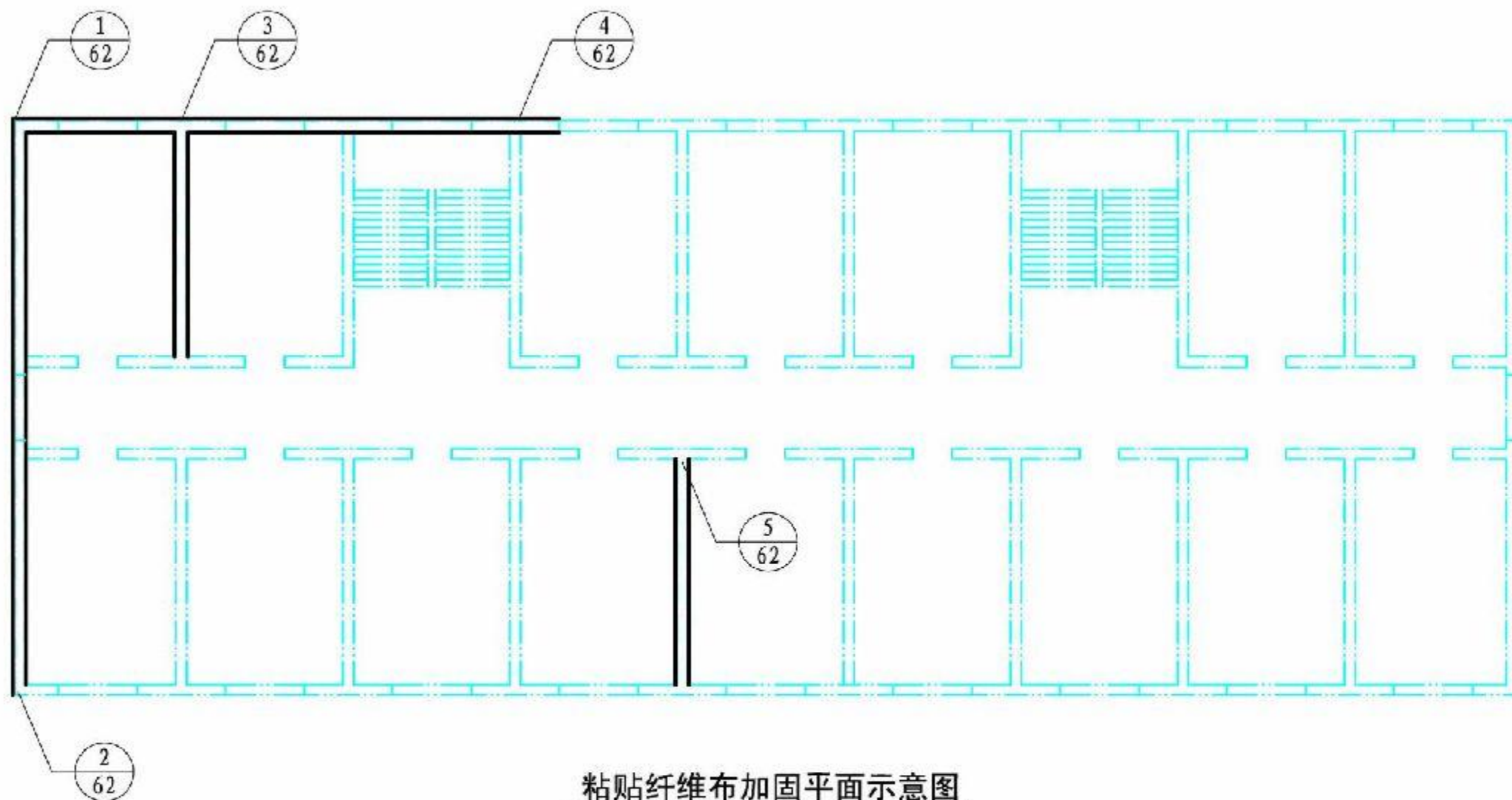
2

门窗洞口端部锚固



竖向钢绞线锚固

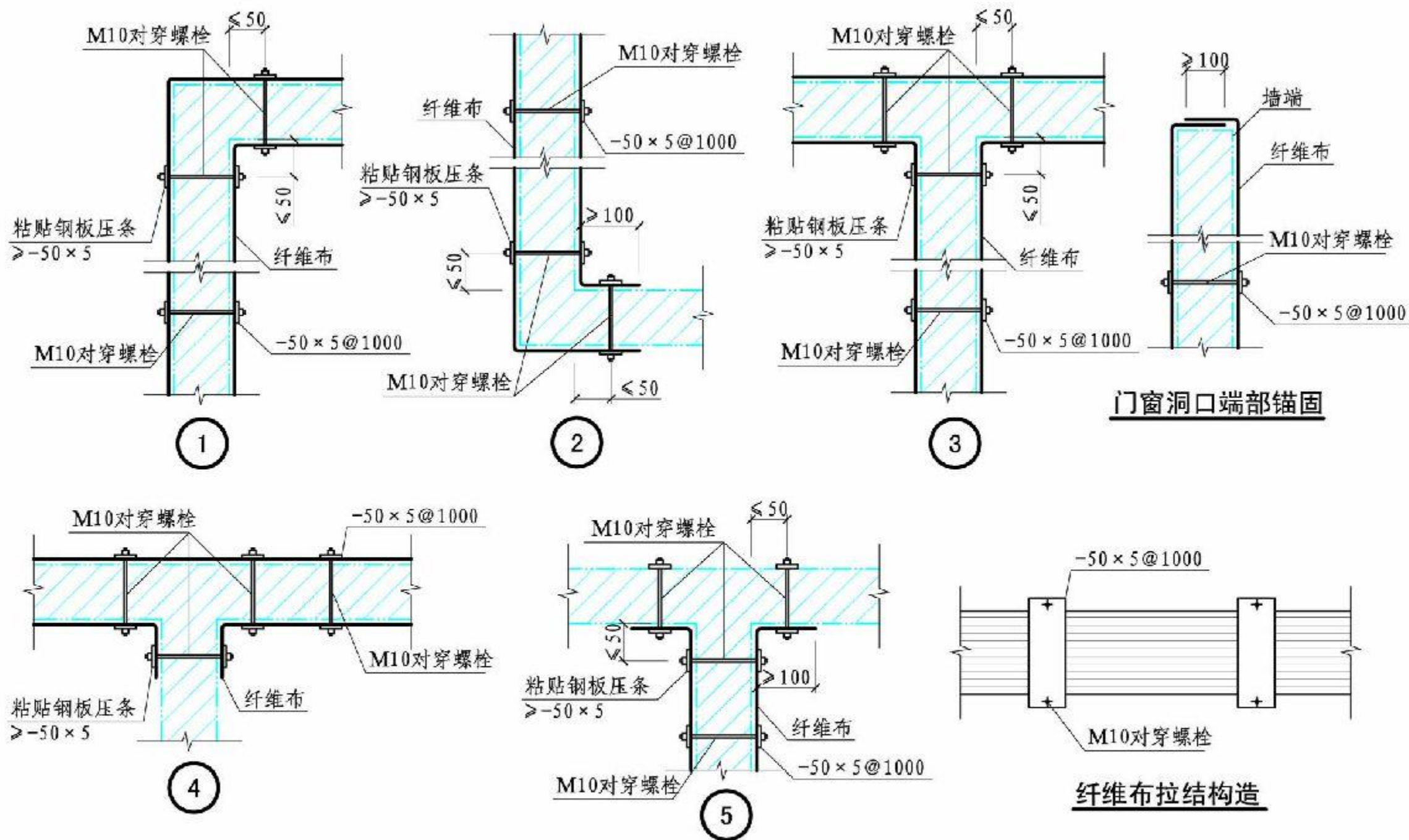
钢绞线网-聚合物砂浆面层加固法	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	60	



粘贴纤维布加固平面示意图

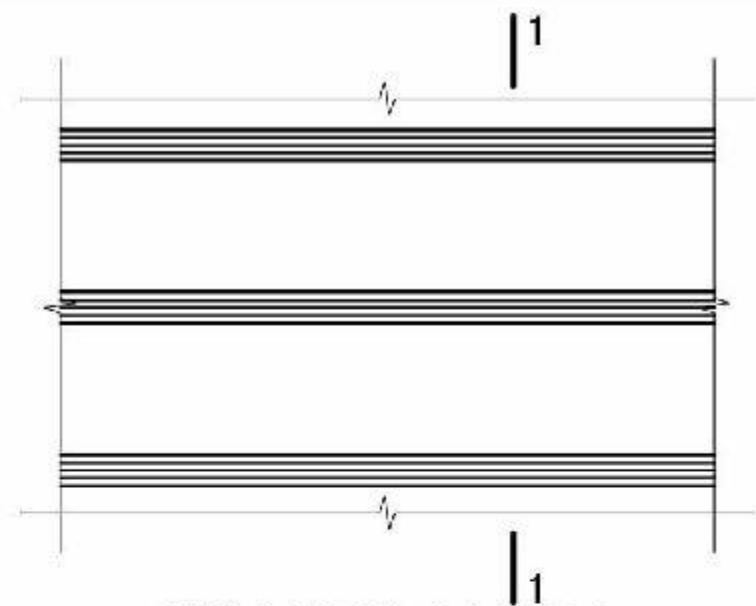
- 注：1. 纤维布的规格和宽度由计算确定。
 2. 纤维布转角处曲率半径应 $\geq 20\text{mm}$ 。
 3. 纤维布条带搭接时，搭接长度 $\geq 200\text{mm}$ ，且应在搭接长度中部设置钢板螺栓锚固。

粘贴纤维布 加固法	粘贴纤维布加固平面示意图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	61

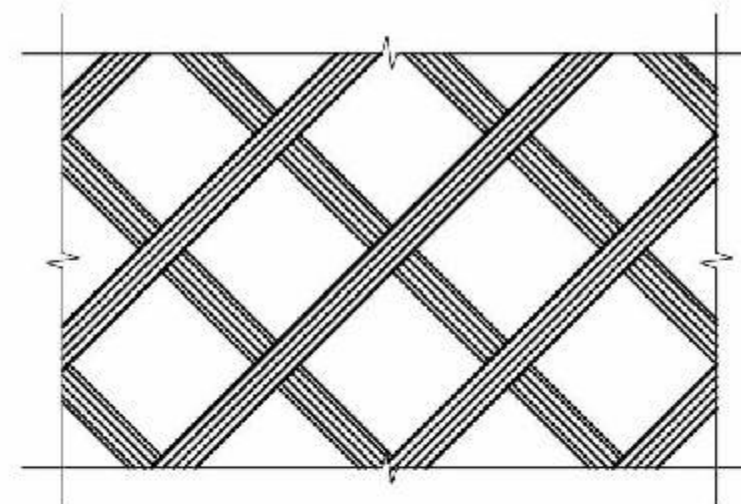
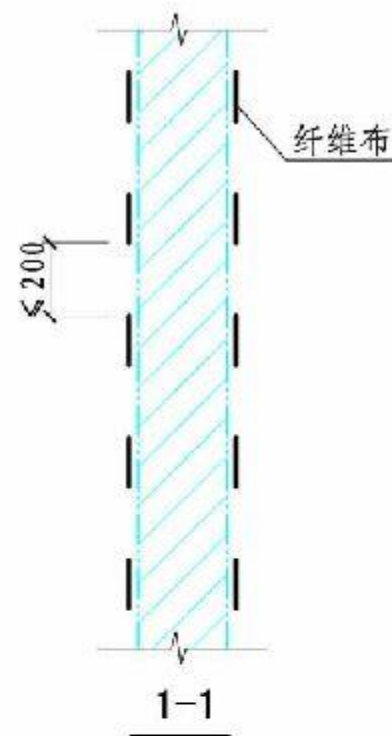


注：1. 纤维布的规格和宽度由计算确定。
2. 纤维布转角处曲率半径应 $\geq 20\text{mm}$ 。
3. 纤维布条带搭接时，搭接长度 $\geq 200\text{mm}$ ，且应在搭接长度中部设置钢板螺栓锚固。

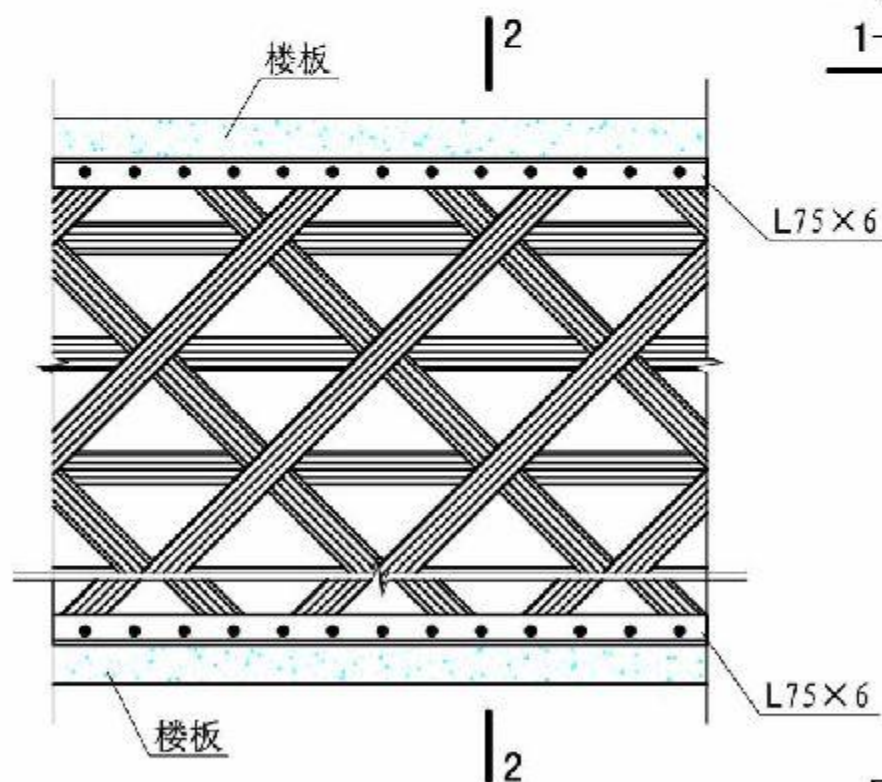
粘贴纤维布 加固法	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	62	



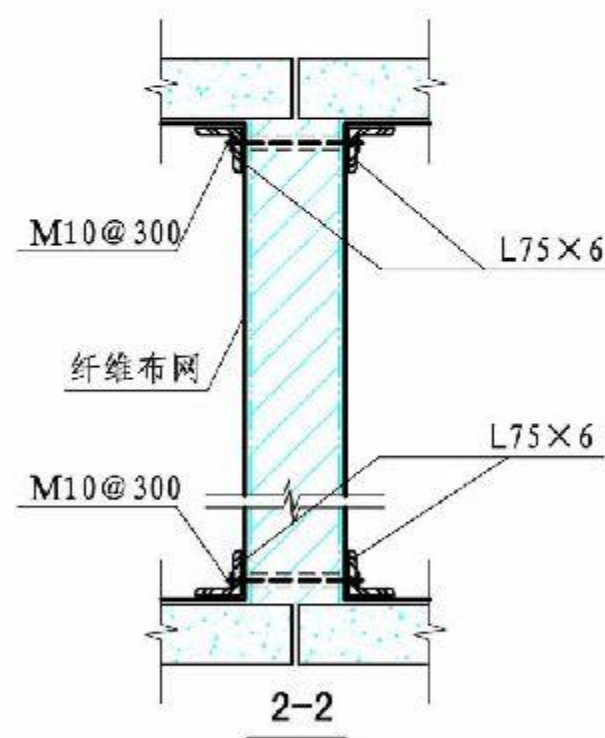
纤维布水平粘贴方式示意



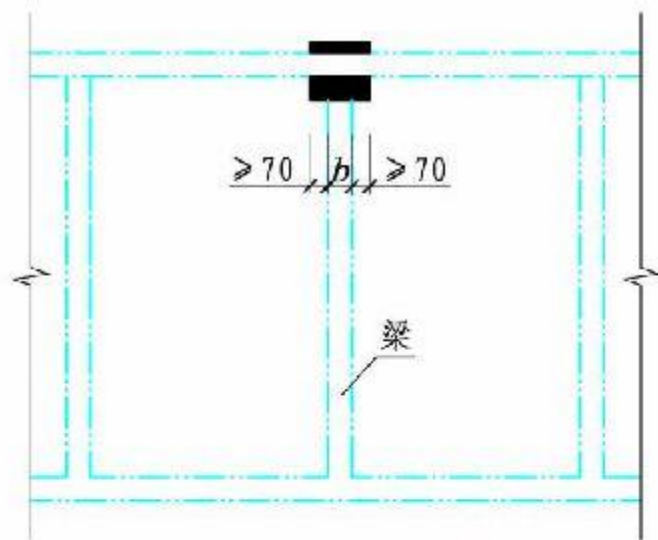
纤维布交叉粘贴方式示意



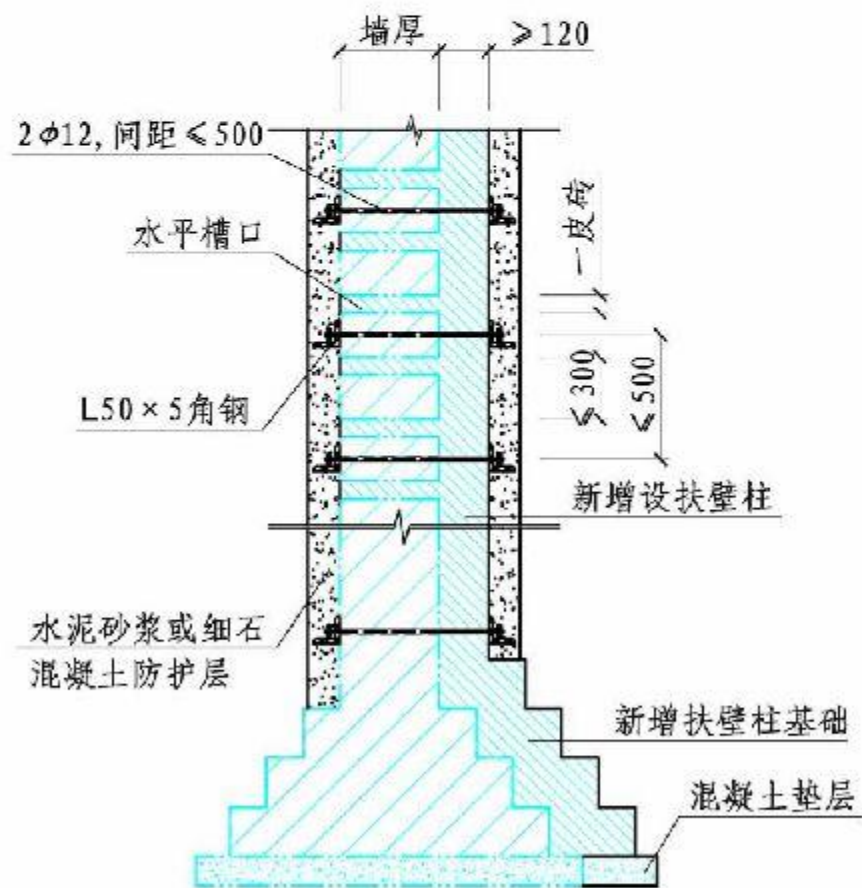
纤维布平叉粘贴方式示意



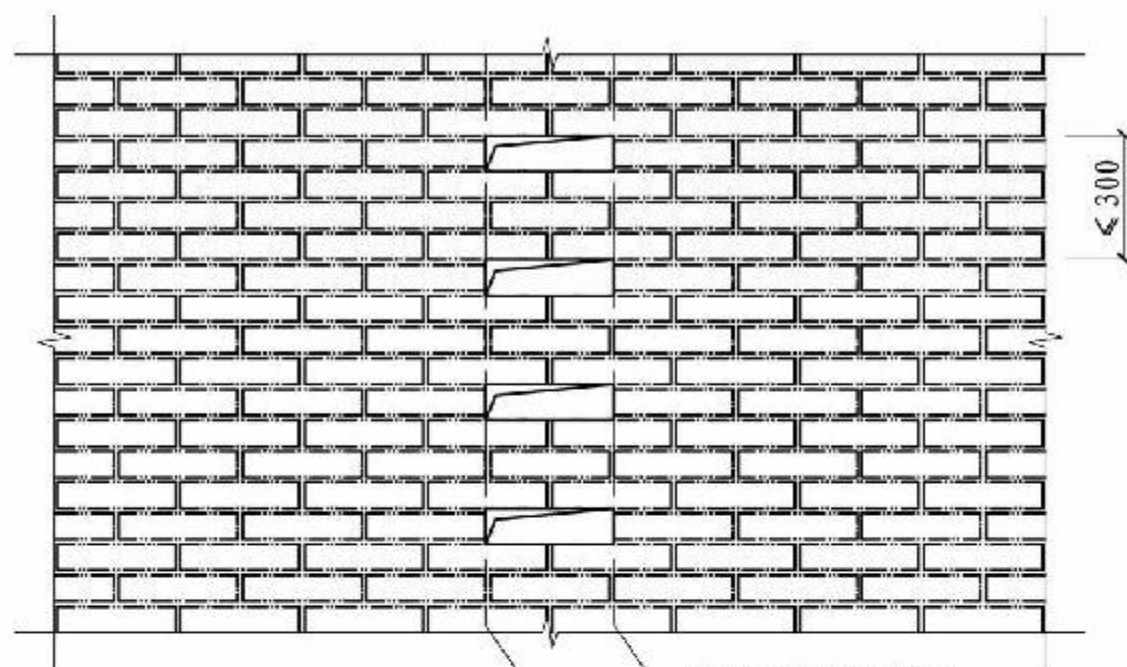
粘贴纤维布 加固法	纤维布粘贴方式示意图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	63



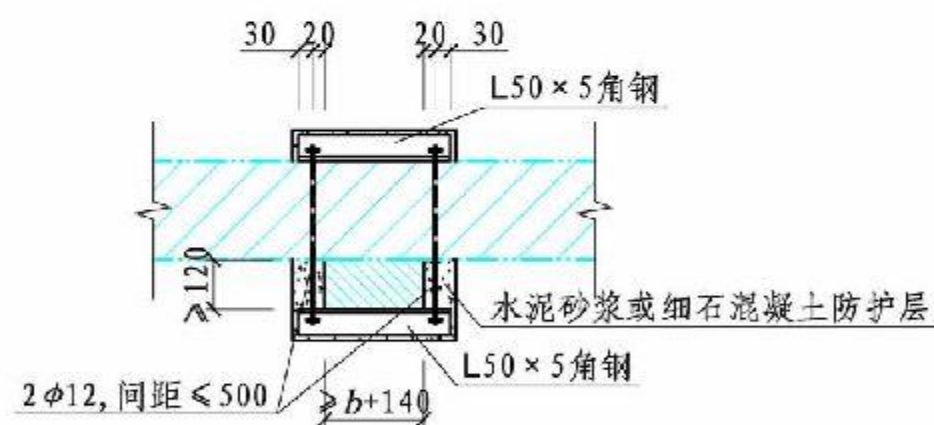
增设砌体扶壁柱平面示意



增设砌体扶壁柱立面示意图

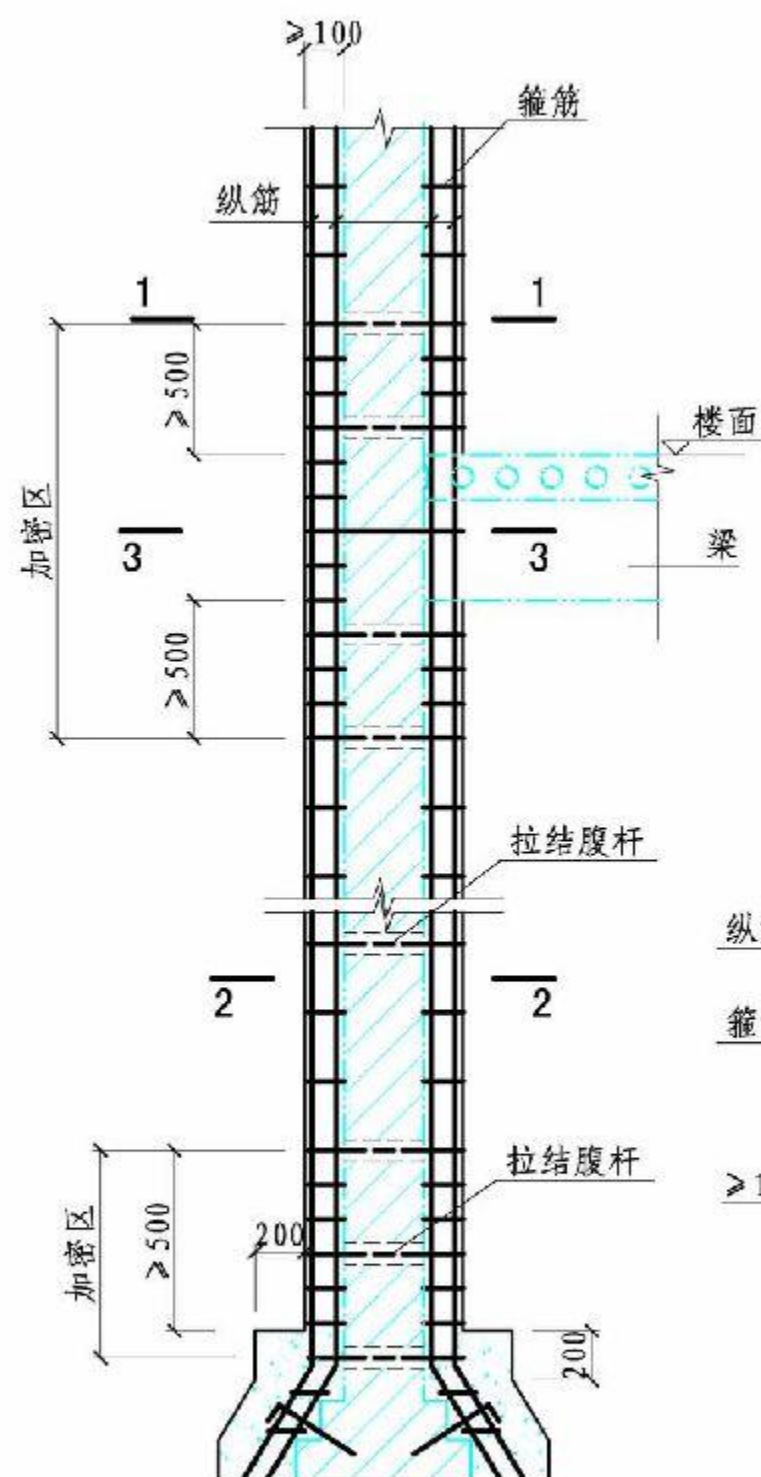


水平槽口示意图

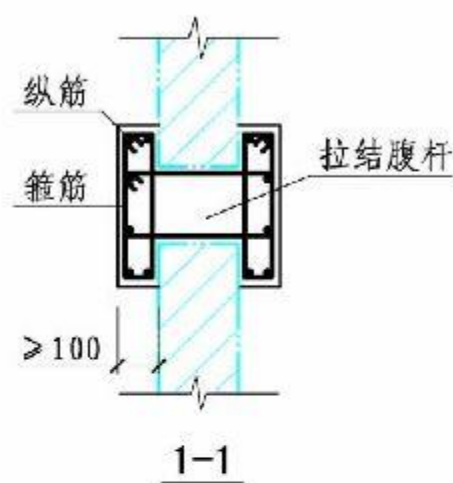


砌体墙与扶壁柱间的套箍拉结

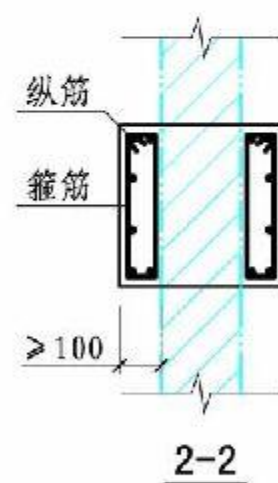
增设砌体扶壁柱加固法	增设砌体扶壁柱加固						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	64



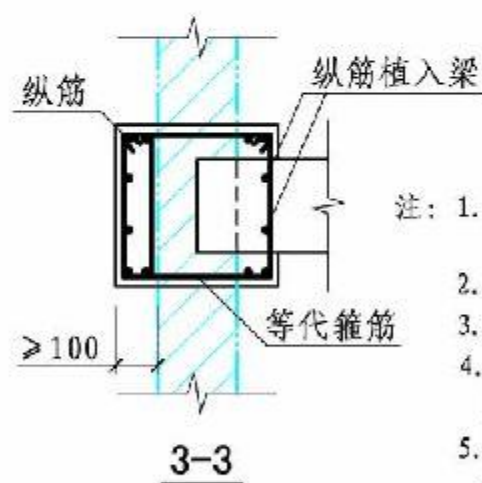
混凝土壁柱加固示意图



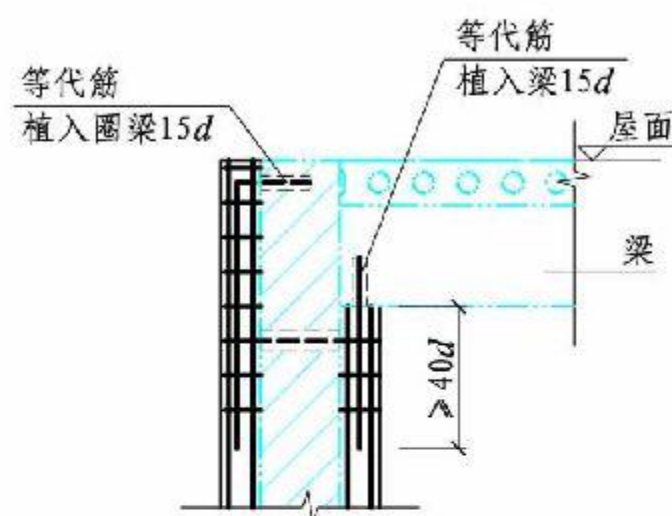
1-1



2-2



3-3



屋面板处锚固做法

- 注：1. 混凝土面层厚度及配筋由计算确定。面层的厚度宜 $\geq 100\text{mm}$ 。
2. 混凝土强度等级宜采用 C20。
3. 纵筋直径应 $\geq \phi 12$ ，配筋率不应小于 0.2%。
4. 箍筋直径宜 $\geq \phi 6$ ，且不小于纵筋直径的 20%，间距不应大于 400mm 且不应大于纵筋直径的 20 倍。
5. 拉结腹杆沿柱高度的间距不宜大于混凝土面层厚度的 12 倍，配筋量不宜小于纵向钢筋总面积的 25%。
6. 有刚性地坪时，箍筋应加密至地坪以上 500mm。

增设混凝土壁柱
或面层组合柱
加固法

混凝土壁柱加固

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

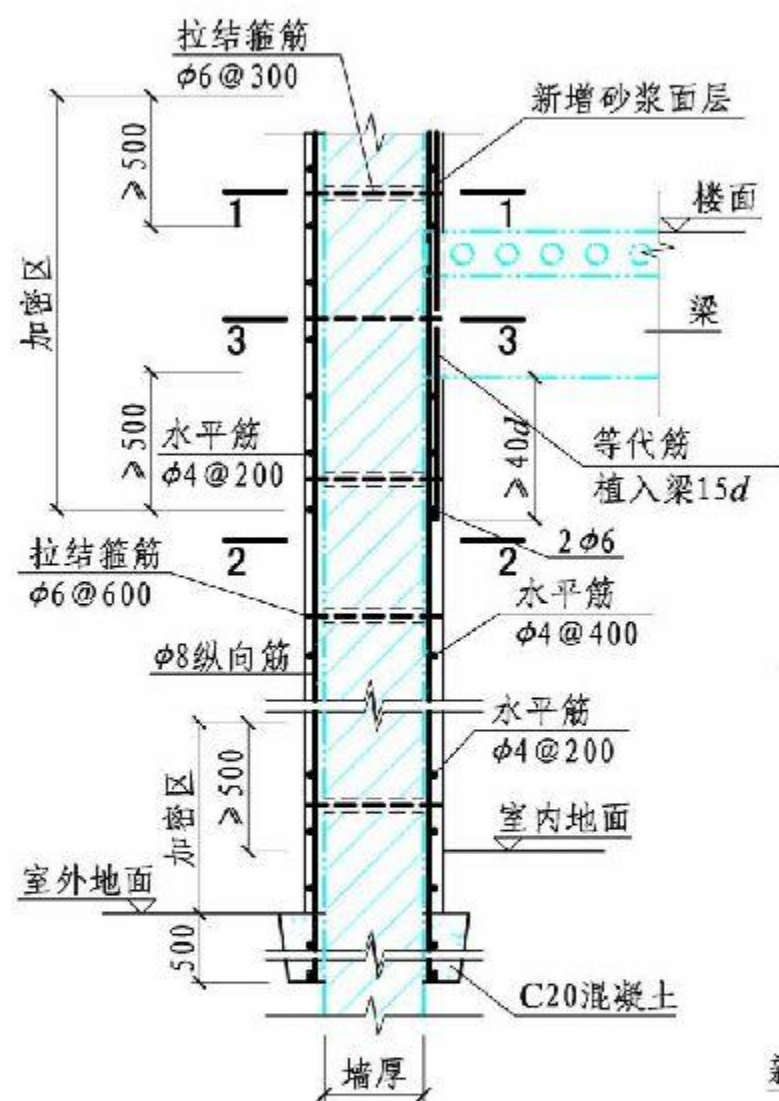
谢剑

设计 代伟明

代伟明

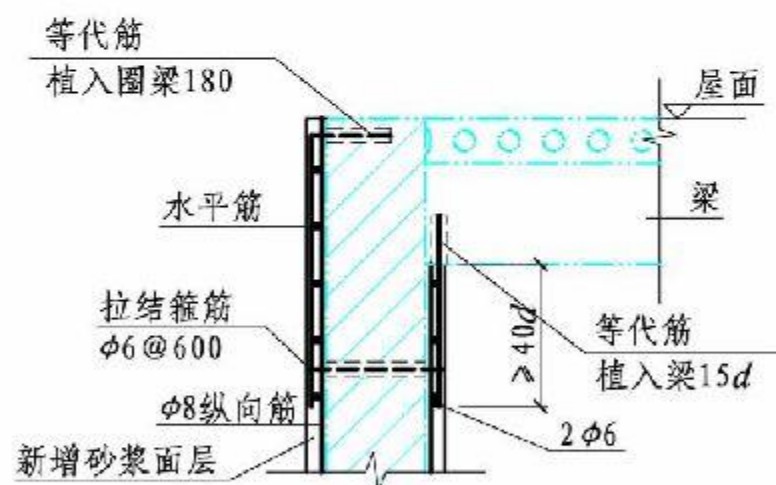
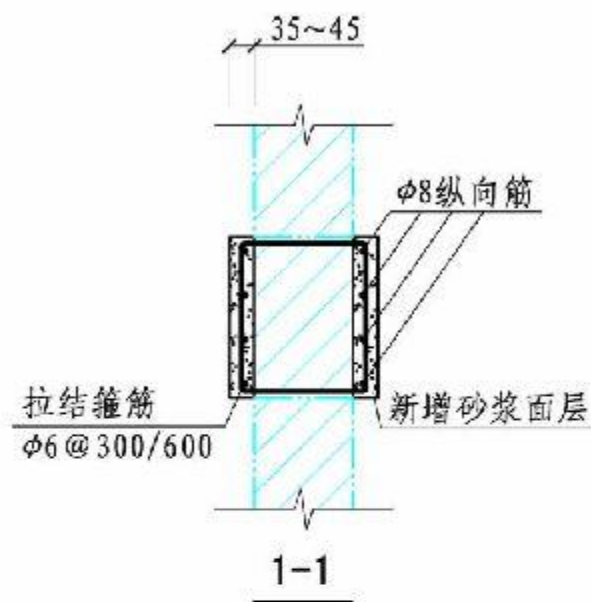
页

65

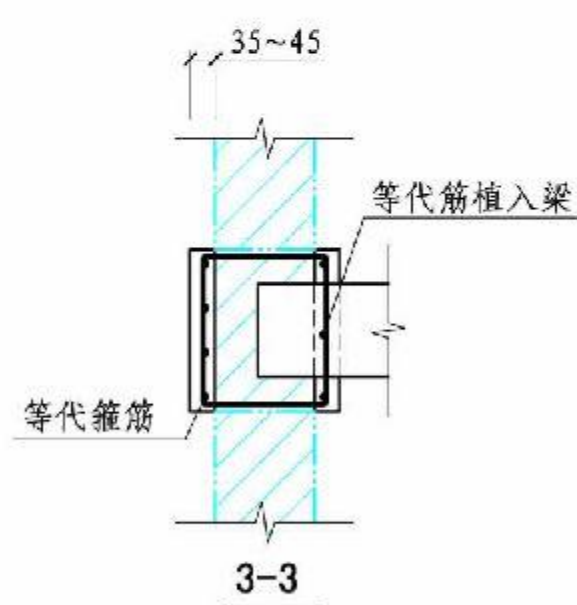
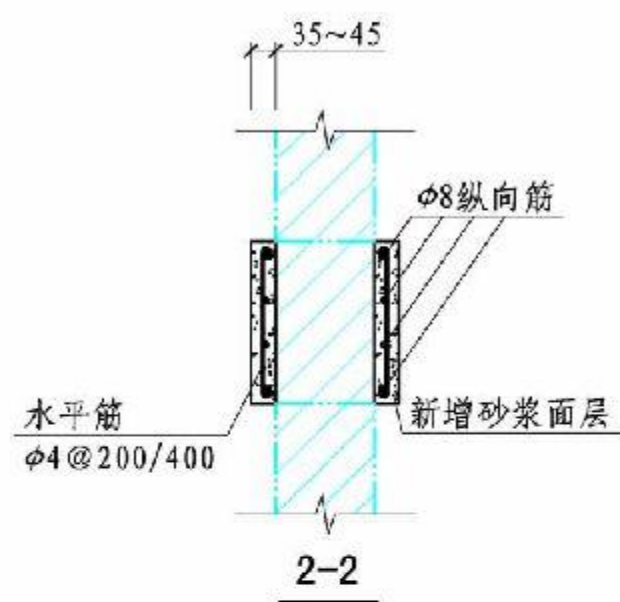


面层组合柱加固示意图

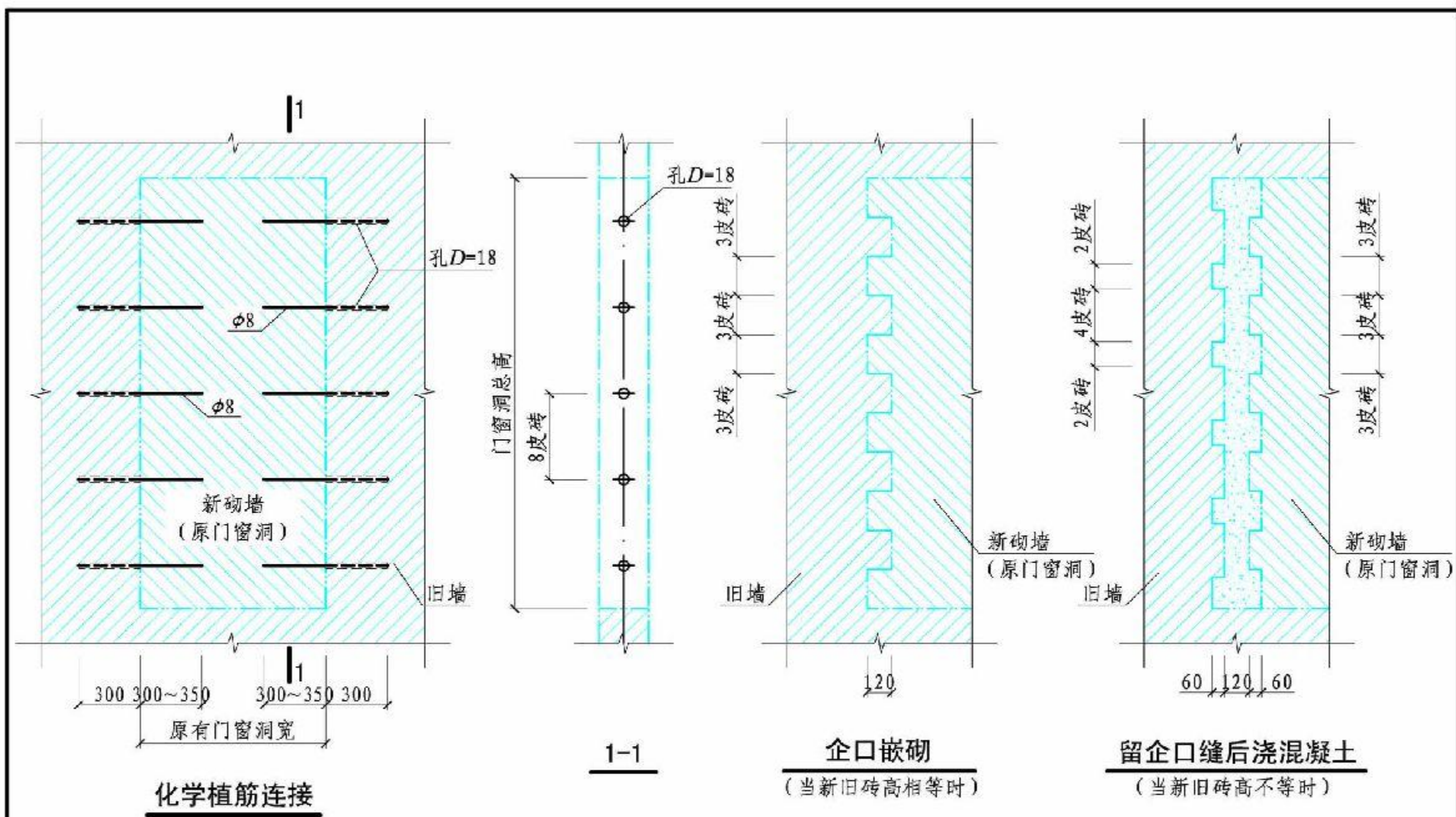
- 注: 1. 面层的厚度可采用35~45mm。
 2. 水泥砂浆的强度等级宜采用M10。
 3. 图中钢筋直径及间距仅为构造要求最小值, 应依据实际情况调整。
 4. 连接筋不易打孔时, 面层可在楼板上局部加厚。



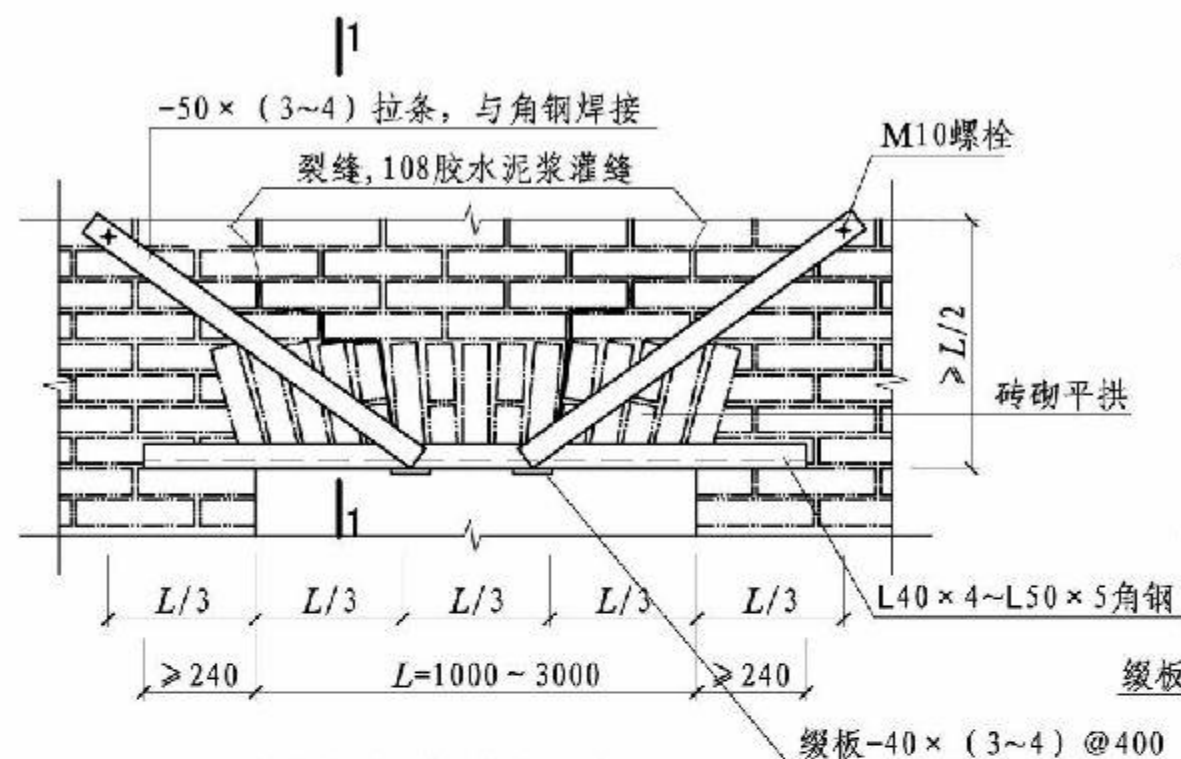
屋面板处锚固做法



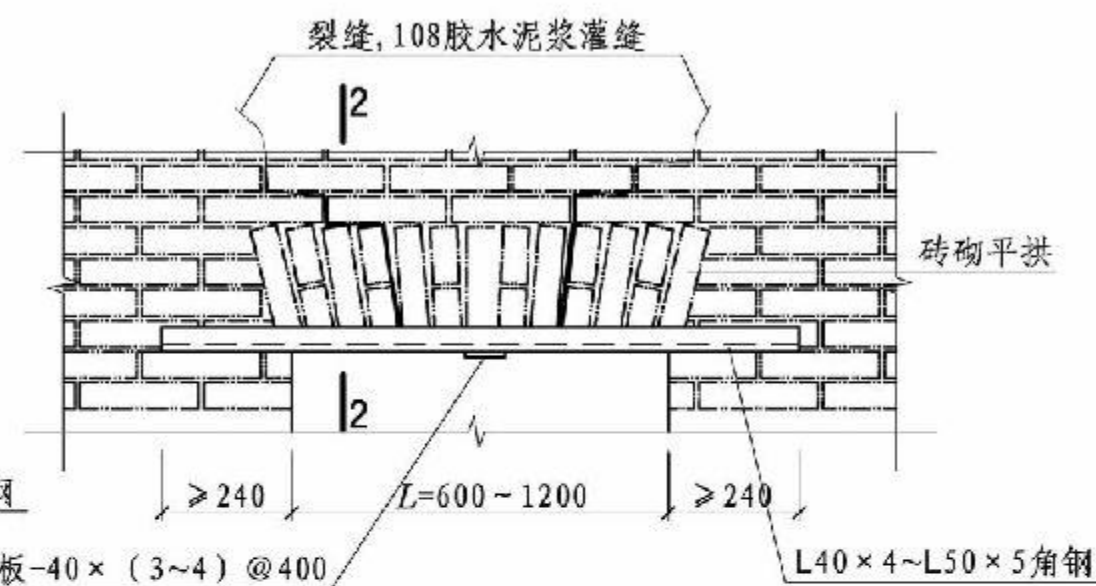
增设混凝土壁柱 或面层组合柱 加固法	钢筋网水泥砂浆面层组合柱加固					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	66	



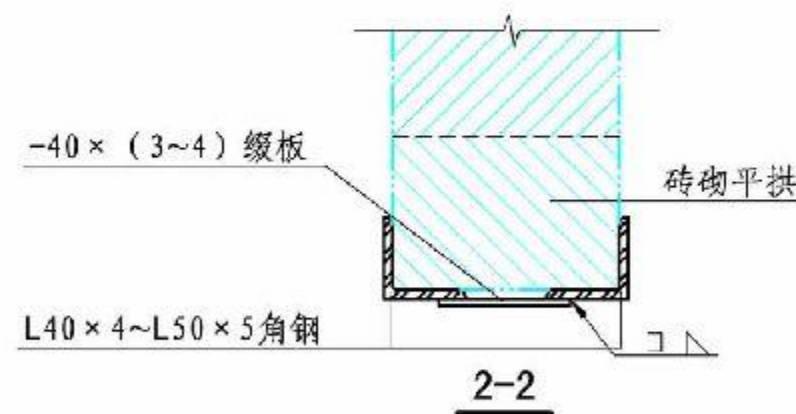
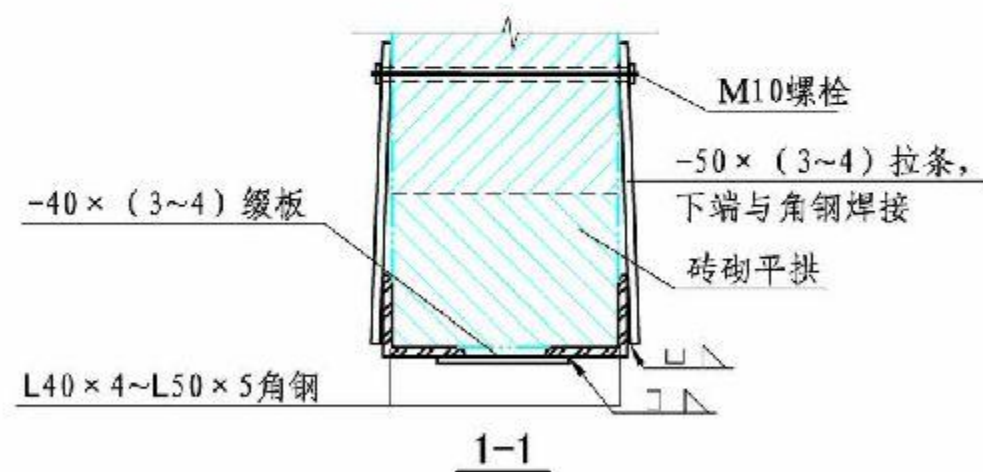
门窗洞口 封堵加固法	门窗洞口封堵加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 67



角钢托梁并辅助拉条加固
(适用于洞口宽度1000~3000)

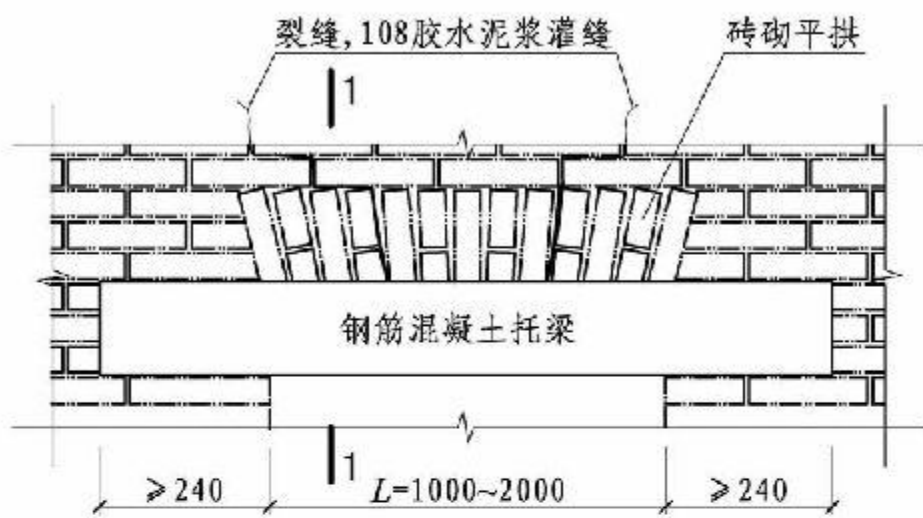


角钢托梁加固
(适用于洞口宽度600~1200)

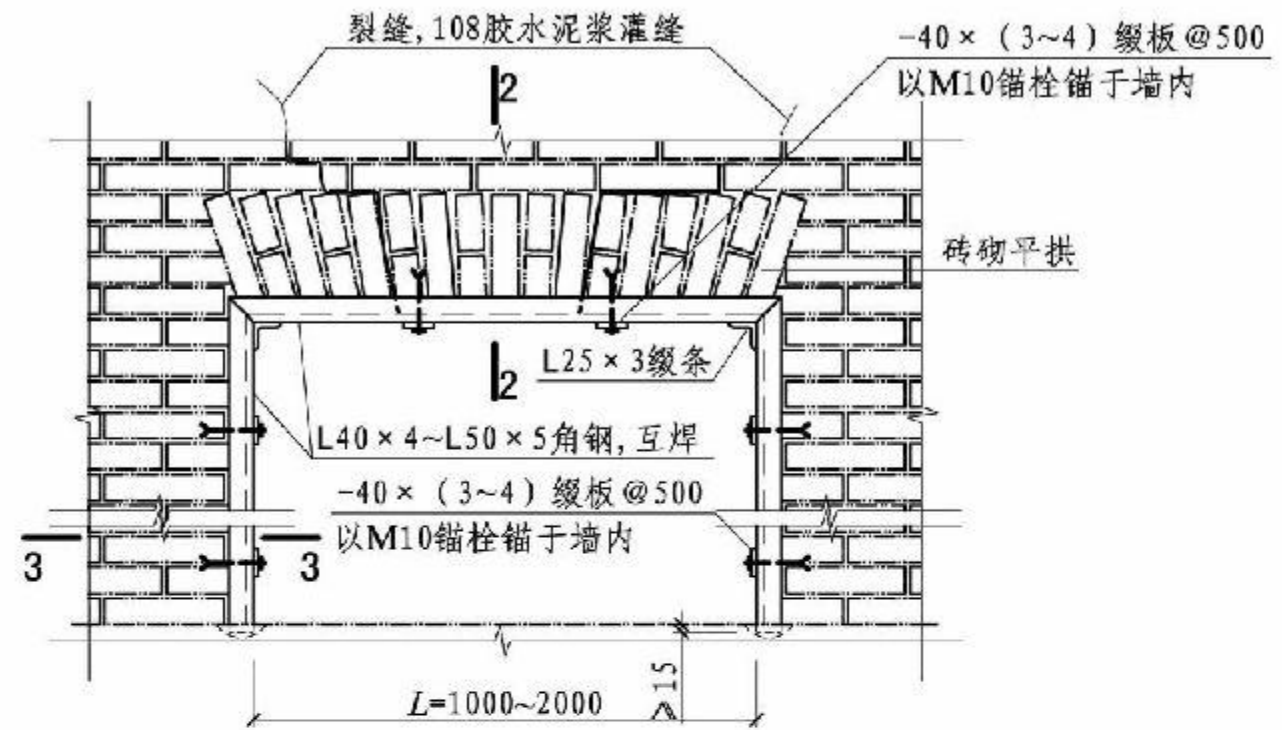


注: 角钢、缀板及拉条尺寸由计算确定, 本图尺寸仅为构造要求最小值。

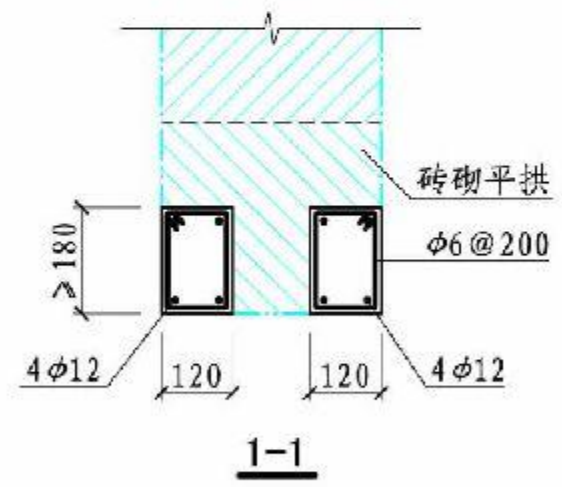
砖过梁加固	角钢托梁或角钢托梁并辅助拉条加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 68



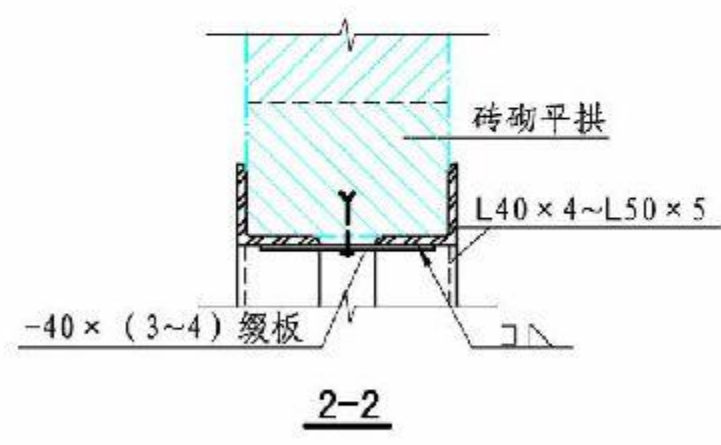
钢筋混凝土托梁加固



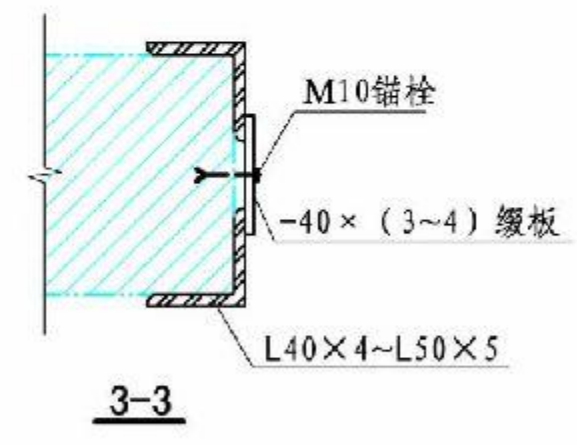
型钢框托梁加固



1-1



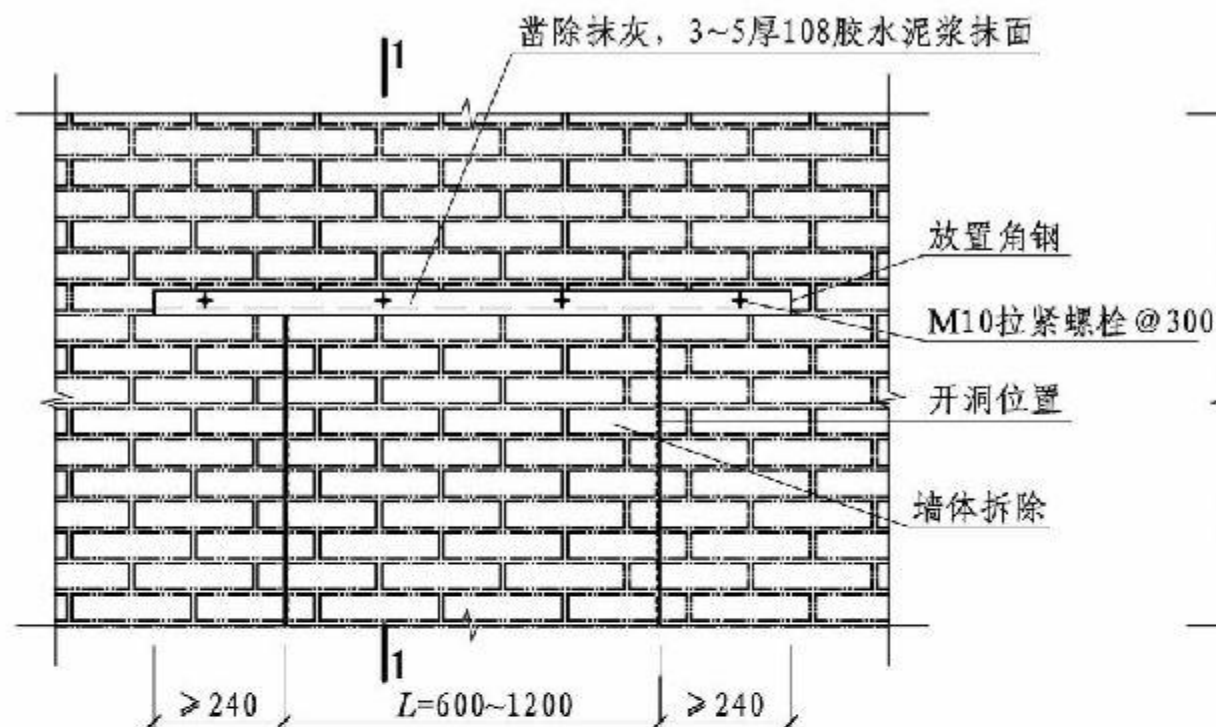
2-2



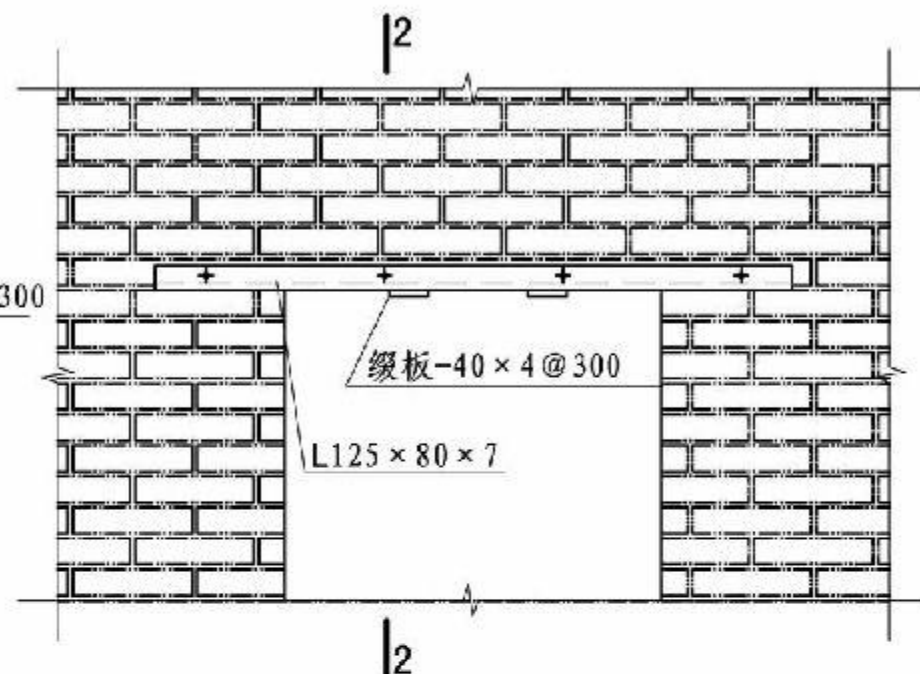
3-3

注：1. 钢筋混凝土托梁截面及配筋、角钢、螺栓及缀板尺寸由计算确定，本图尺寸
仅为构造要求最小值。
2. 有抗震设防要求时，砖过梁加固后还应满足抗震设防要求。

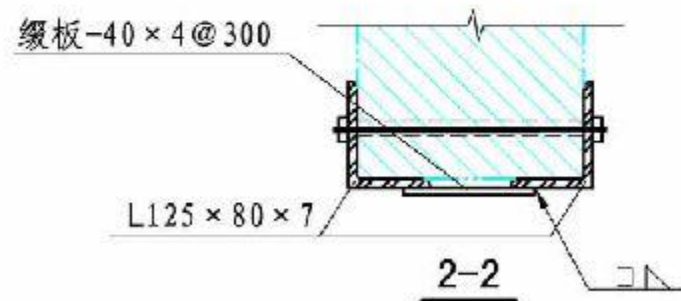
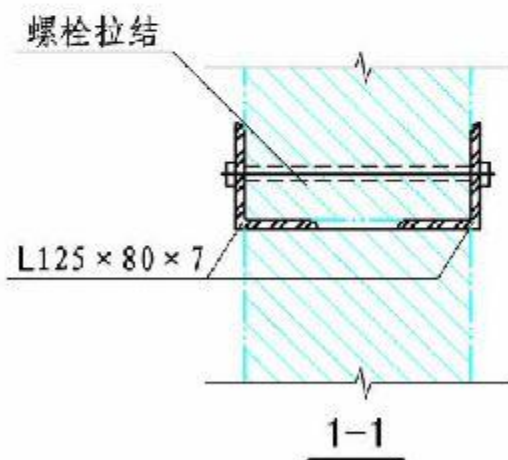
砖过梁加固	钢筋混凝土托梁或型钢框托梁加固	图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉 校对 谢剑 谢玲	设计 代伟明 代伟明	页 69



角钢托梁加固开洞前



角钢托梁加固开洞后

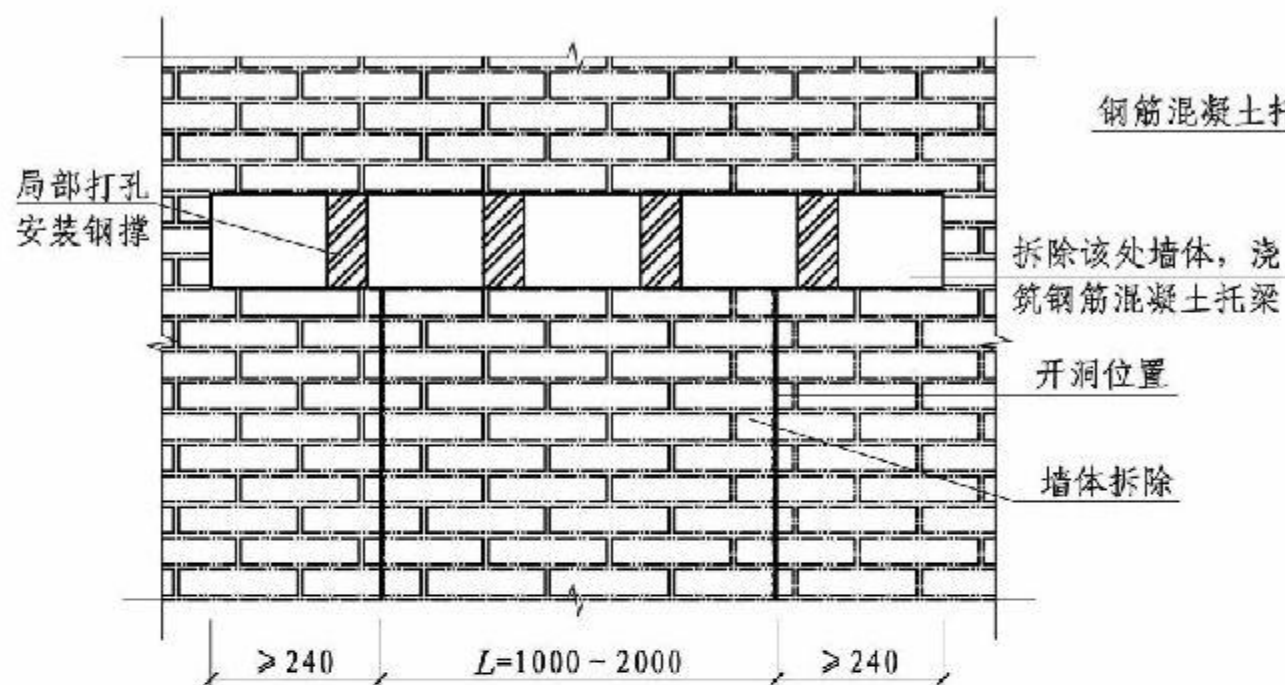


注: 1. 角钢、螺栓及缀板尺寸由计算确定。本图尺寸仅为构造要求最小值。

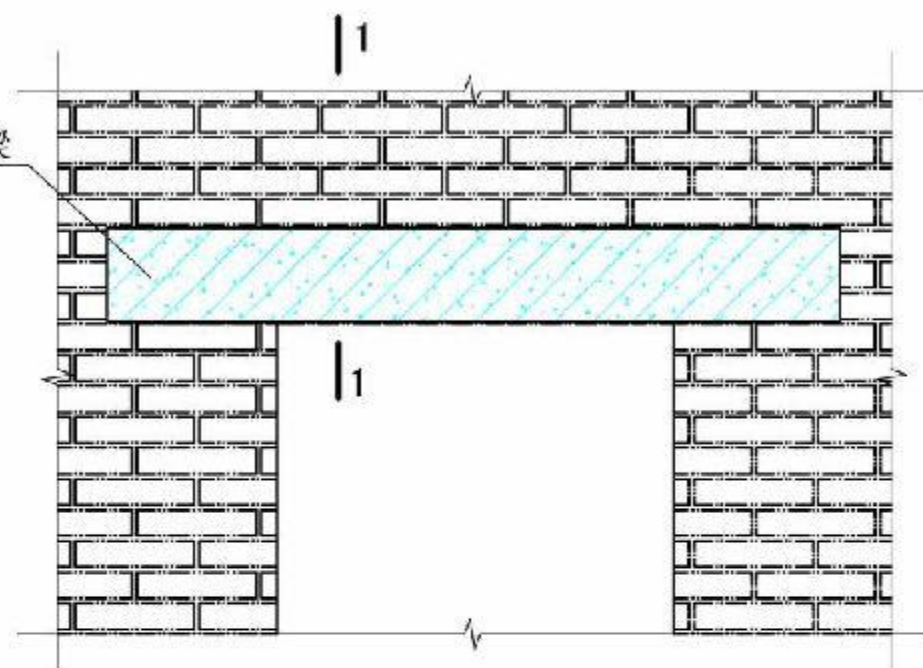
2. 墙体开洞施工工序为:

- 1) 根据实际情况, 对局部楼板采取临时支撑措施;
- 2) 凿除角钢位置墙体抹灰层;
- 3) 剔除洞口上部墙体一侧的水平缝砂浆, 吹净灰粉;
- 4) 在结合面抹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;
- 5) 剔除另一侧水平缝砂浆, 并安装角钢;
- 6) 两侧角钢采用螺栓拉接;
- 7) 拆除洞口局部砌体, 采用缀板与角钢焊接;
- 8) 拆除临时支撑和洞口范围内墙体;
- 9) 钢梁底部采用水泥砂浆进行保护。

墙体新增 洞口加固	角钢托梁加固					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	70

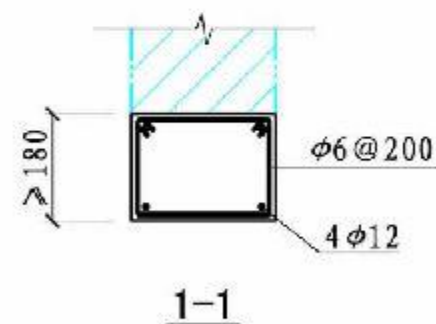


钢筋混凝土托梁加固开洞前



钢筋混凝土托梁加固开洞后

- 注: 1. 钢筋混凝土托梁截面及配筋由计算确定, 本图尺寸、配筋仅为构造要求最小值。
 2. 墙体开洞施工工序为:
 1) 对局部楼板进行临时支撑;
 2) 在混凝土托梁位置局部打孔, 安置钢撑以支撑上部墙体传来的荷载;
 3) 拆除混凝土托梁位置墙体, 浇筑钢筋混凝土托梁, 钢撑直接埋入混凝土梁中;
 4) 混凝土达到设计强度时, 拆除临时支撑;
 5) 拆除洞口范围内墙体。



墙体新增 洞口加固	钢筋混凝土托梁加固						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	71	

梁加固说明

1 增大截面加固法

1.1 增大截面法加固梁应根据梁的类型、截面形式、所处位置及受力情况等的不同,采用相应的加固构造方式。

1.2 仅梁底正截面受弯承载力不足且相差不多时,可只增加钢筋而不增大混凝土截面;当正截面受弯承载力相差较多时,钢筋和混凝土截面应同时增大;当梁受剪截面过小或斜截面受剪承载力过低必须箍筋和截面同时增大时,应采用包套加固。

1.3 梁新增受力钢筋应由计算确定,纵筋直径一般取大于等于 $\phi 16$,且不应小于 $\phi 12$ 。箍筋直径一般取大于等于 $\phi 8$,在规定的范围内应加密,其加密区范围和间距应满足《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010的相关规定。

1.4 新增钢筋与原混凝土之间的间隙不宜小于钢筋直径 d ;新增混凝土厚度应满足《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010对混凝土保护层厚度的规定。

1.5 新增混凝土强度等级应比原梁提高一级,不宜低于C25,且不应低于C20。

1.6 新增受力钢筋应设保护层,只增加钢筋时可以采用高强水泥砂浆抹面保护。

1.7 对于只增加钢筋不增大混凝土截面情况,新增受力钢筋与原钢筋间可采用短筋焊接连接,短筋直径不应小于25mm,长度不应小于5d;短筋中距不应大于500mm,端部取250mm。

1.8 增大混凝土截面加固时,箍筋应封闭。单面加固可采用U形箍,U形箍应与原箍筋焊接,双面焊的焊缝长度应为5d,单面焊的焊缝长度应为10d;混凝土围套加固时应设置环形箍筋或加锚式箍筋。

1.9 新旧混凝土界面处理应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关规定。

2 粘贴钢板加固法

2.1 粘贴钢板法加固梁是用胶粘剂将钢板粘贴于梁的受力表面,用以补充梁的配筋量不足,达到提高截面承载力的目的。

2.2 粘贴钢板法适合于梁的正截面受弯加固,尤其是简支梁;斜截面受剪粘钢加固,因构造上较难处理,受力也不够理想,较少采用。本图集推荐纤维布斜截面受剪加固法,正截面受弯加固采用粘贴钢板法,二者合用后简称复合加固法或综合法。加固后结构构件,其正截面受弯承载力的提高幅度不应超过40%。

2.3 加固钢板数量应由计算确定。采用手工涂胶粘贴时,钢板宜裁成多条粘贴,宽度不宜大于100mm,厚度不应大于5mm;采用压力注胶粘结时,钢板厚度不应大于10mm。钢板层数宜为一层。为保证加固质量,本图集对粘贴钢板法中主要受力钢板,采用锚栓进行附加锚固,钢板截面的计算应考虑锚栓孔径的影响。

2.4 加固钢板应有可靠锚固,可采用“U形钢板箍+锚栓”的方式锚固于梁端。加固钢板锚固连接中如存在现场配焊,局部钢板不宜采用预粘工艺,可采用后灌工艺。

3 粘贴纤维布加固法

3.1 粘贴纤维布加固法加固梁,是用胶粘剂将碳纤维、玻璃纤维等纤维布粘贴于梁的受力表面,用以补充梁的配筋量不足,达到提高梁的正截面受弯承载力和斜截面受剪承载力的目的。

梁加固	梁加固说明					图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	代伟明
页							72

3.2 正截面受弯加固,纤维布的纤维方向应沿纵向贴于梁的受拉面;斜截面受剪加固,纤维方向应沿横向环绕贴于梁周表面。加固所用纤维布规格,包括单位面积质量、宽度、层数等,应由计算确定。加固后结构构件,其正截面受弯承载力的提高幅度不应超过40%。

3.3 梁截面棱角应在粘贴前通过打磨加以圆化处理。圆化半径,对碳纤维和玻璃纤维不应小于20mm;对芳纶纤维不应小于15mm。

3.4 斜截面受剪环向纤维箍宜采用环形箍或端部自锁式U形箍;当仅按构造需要设箍时,也可采用一般U形箍;当U形箍的上端无自锁装置时,应粘贴纵向压条予以锚固。

4 钢绞线网片-聚合物砂浆面层加固法

4.1 采用钢绞线网片-聚合物砂浆法加固钢筋混凝土梁前,应先清理、修补原构件,并按聚合物砂浆产品使用说明书的规定进行界面处理。

4.2 钢筋混凝土结构构件加固后,其正截面受弯承载力的提高幅度不宜超过30%;当有可靠试验依据时,也不应超过40%。

4.3 钢绞线网片应无破损、无死折、无散束,卡扣无开口、脱落,主筋和横向筋间距均匀,表面不得涂有油脂、油漆等污物。

4.4 网中受拉主筋的间距应经计算确定,但不应小于20mm,也不应大于40mm。

4.5 钢绞线网片主筋端部可采用“拉环+U形卡具+配套胀栓”进行锚固,也可采用其他可靠的锚固措施。

4.6 钢绞线网片与基材混凝土的固定可采用配套胀栓及U形卡具,胀栓呈梅花形布置。

4.7 钢绞线网片表面聚合物砂浆面层的厚度不应小于25mm,也不宜大于35mm;当采用镀锌钢绞线时,其保护层厚度不应小于15mm。

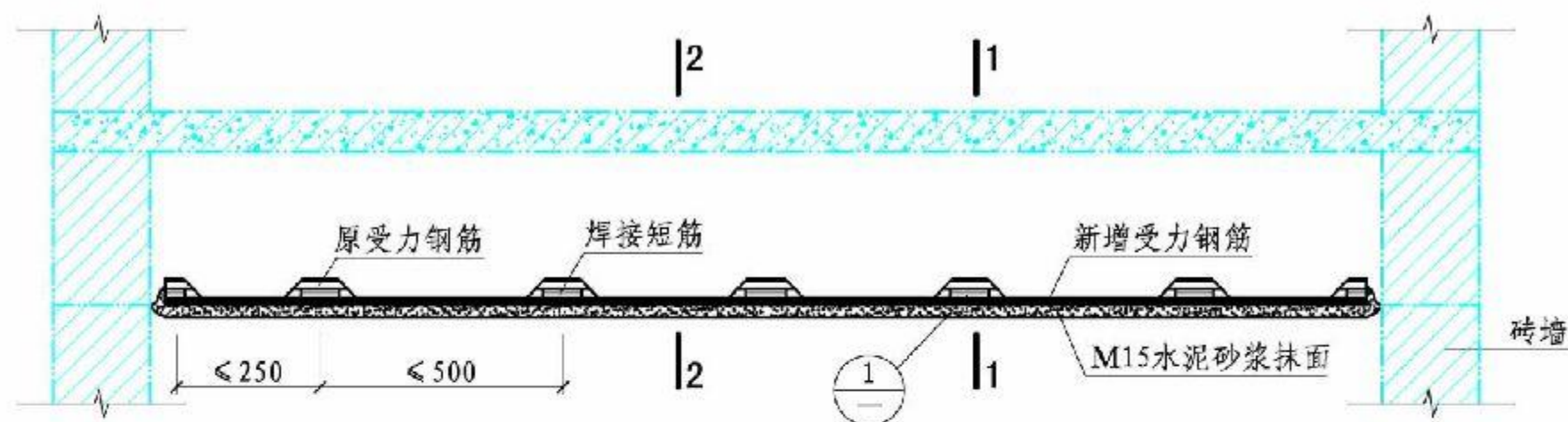
4.8 聚合物砂浆面层的表面应喷涂一层与该品种砂浆相适配的防护材料,提高面层的耐环境因素作用的能力。

4.9 钢绞线网片应按照设计要求和加固的具体部位进行下料,下料尺寸应考虑钢绞线绷紧时的施工余量。

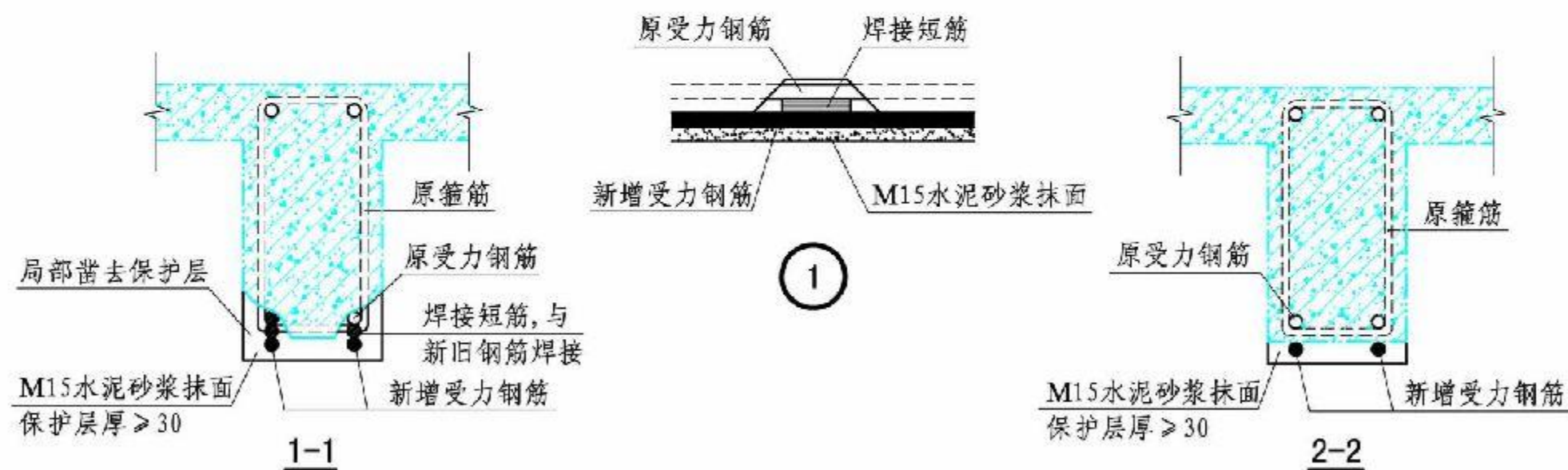
4.10 对于重要构件的加固,应选用改性环氧类聚合物砂浆;对一般构件的加固可选用改性环氧类聚合物砂浆或改性丙烯酸酯类、改性丁苯类或改性氯丁类聚合物乳液配制的聚合物砂浆。

4.11 常温下,聚合物砂浆施工完毕6h内,应采取可靠保湿养护措施,养护时间不少于7d,并应满足产品使用说明规定的时间。

梁加固	梁加固说明					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	73

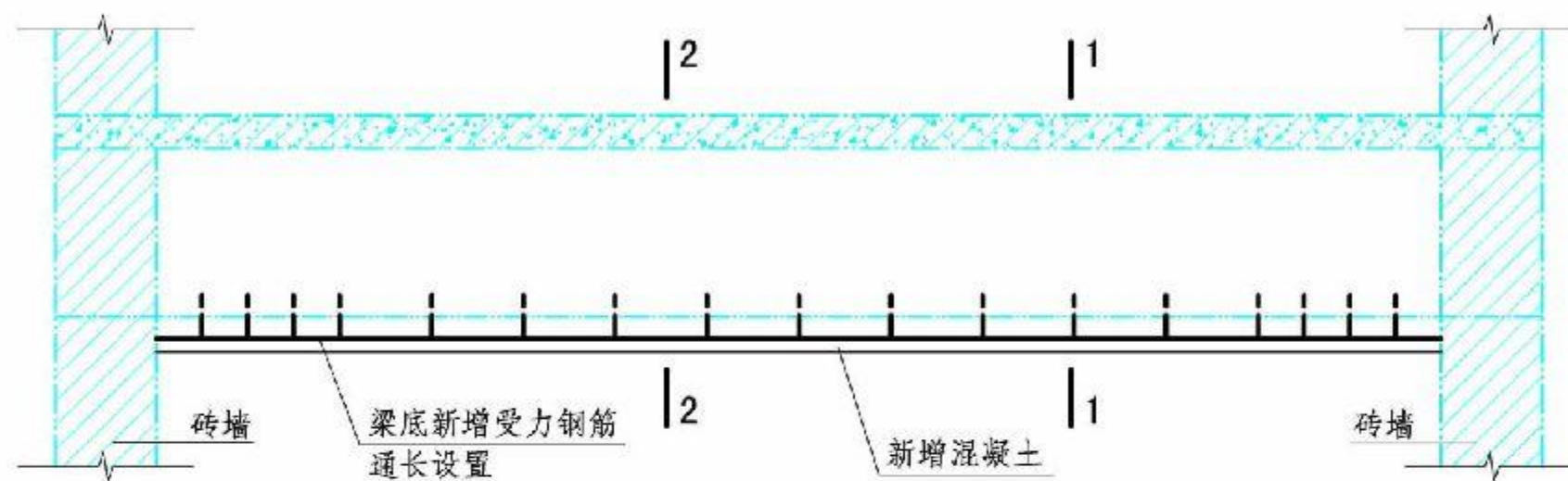


简支梁加固（只增加钢筋）

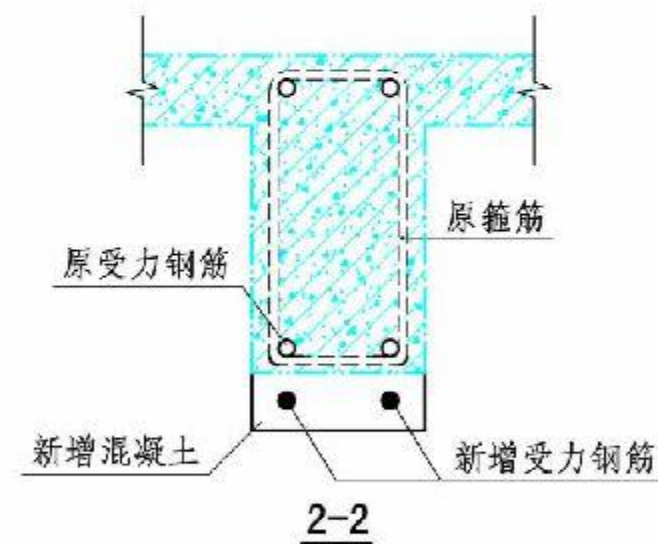
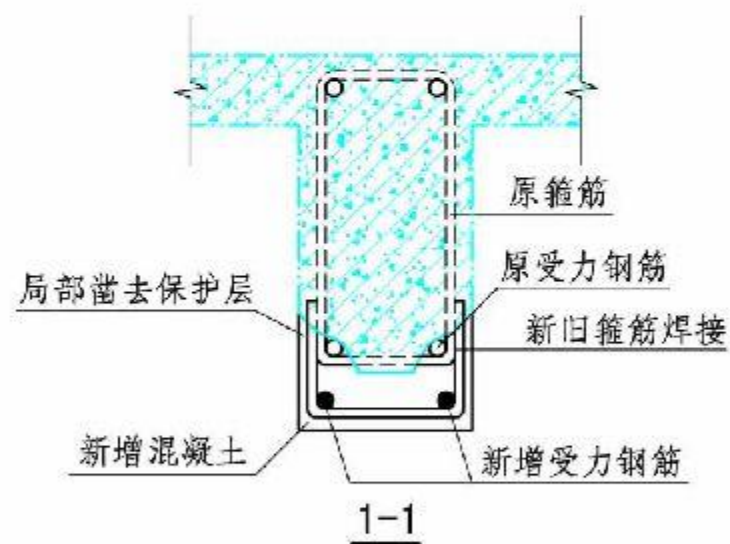


- 注：1. 新增受力钢筋应由计算确定，直径 $\geq \phi 12$ ，焊接短筋直径 $\geq \phi 25$ ，长度 $\geq 5d$ 。
 2. 水泥砂浆抹面时，宜设置防裂钢丝网。
 3. 水泥砂浆抹面也可根据需要采用环氧砂浆或聚合物砂浆。

增大截面 加固法	简支梁加固（只增加钢筋）						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	74	

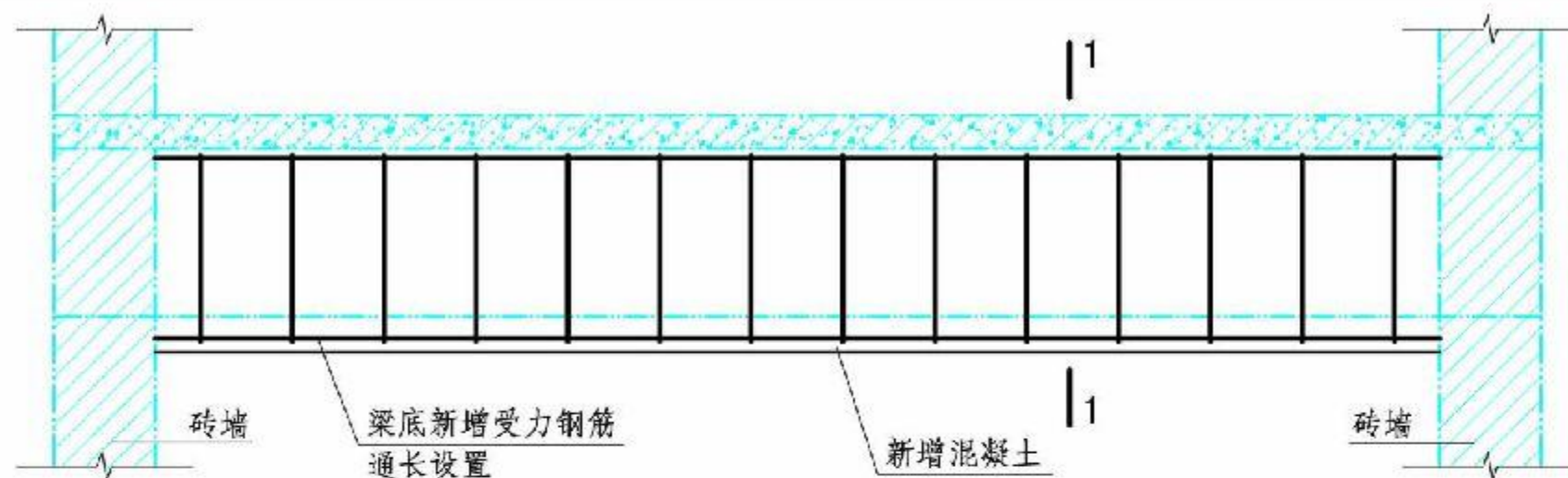


简支梁加固（单面加固）

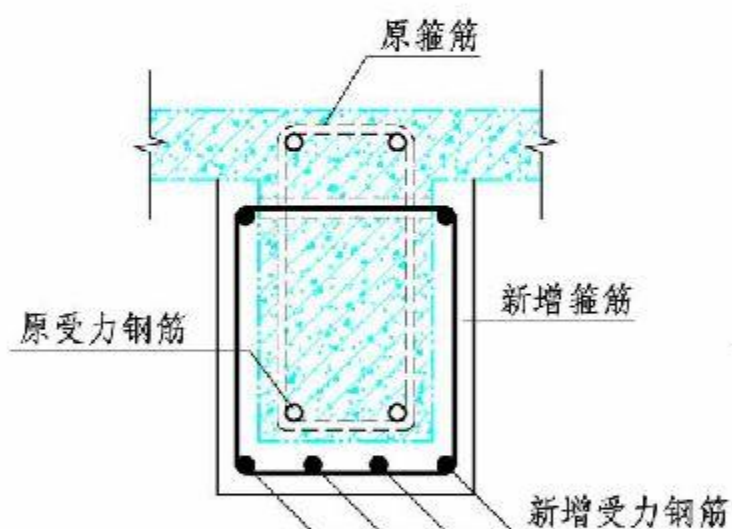


- 注：1. 新增混凝土层截面及受力钢筋应由计算确定，受力钢筋直径 $\geq \phi 12$ ，新增箍筋直径及间距同原梁。
2. 新增受力钢筋应满足延伸长度要求，根据受力需要确定是否锚入墙体或采取其他锚固措施。

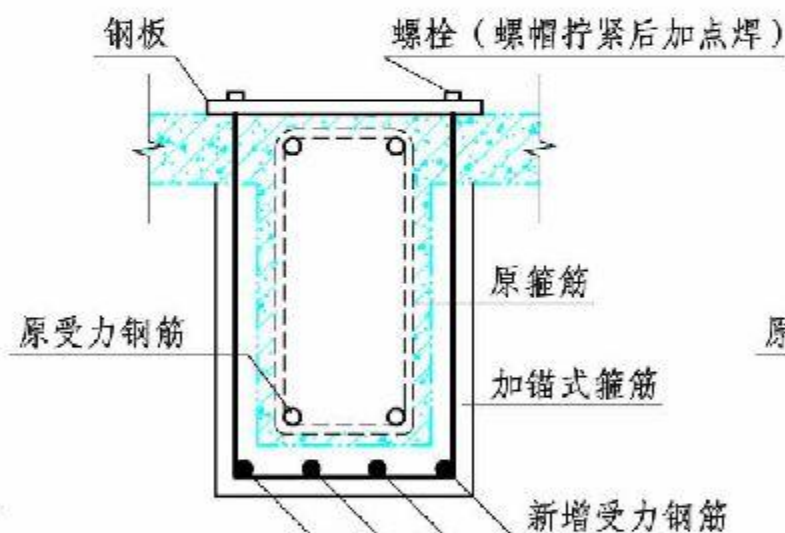
增大截面 加固法	简支梁加固（单面加固）						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	75



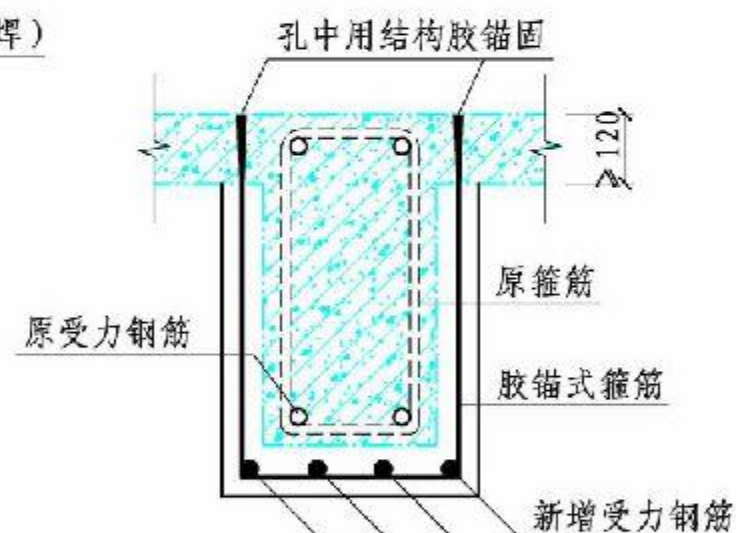
简支梁加固（混凝土围套加固）



1-1 (环形箍筋构造)



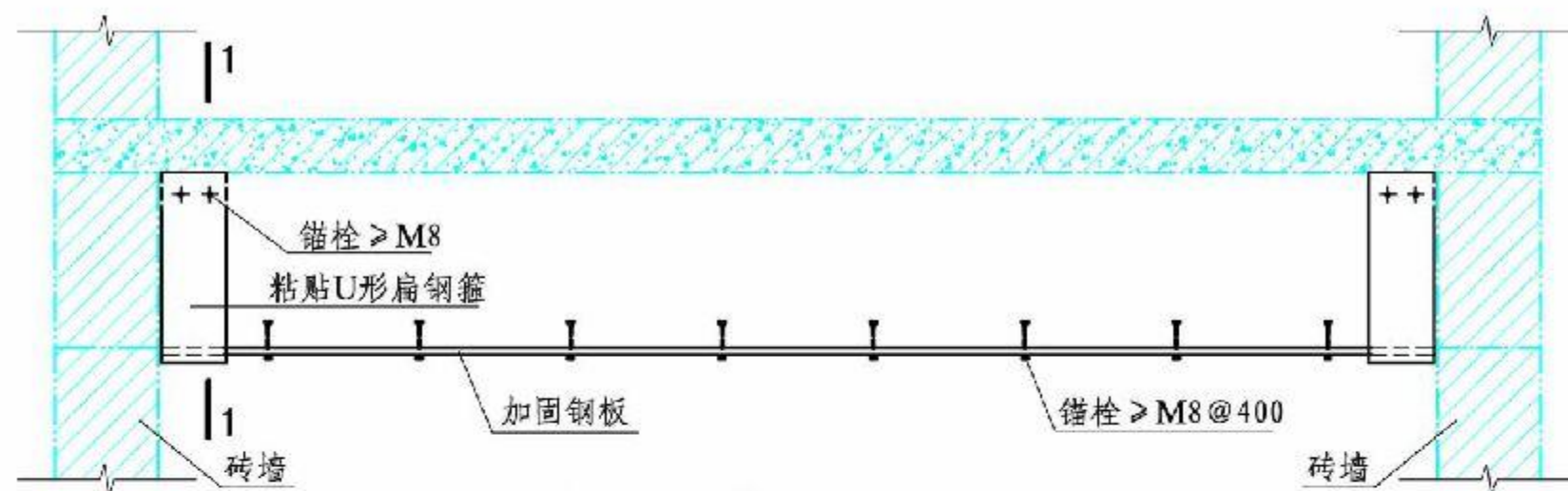
1-1 (加锚式箍筋构造)



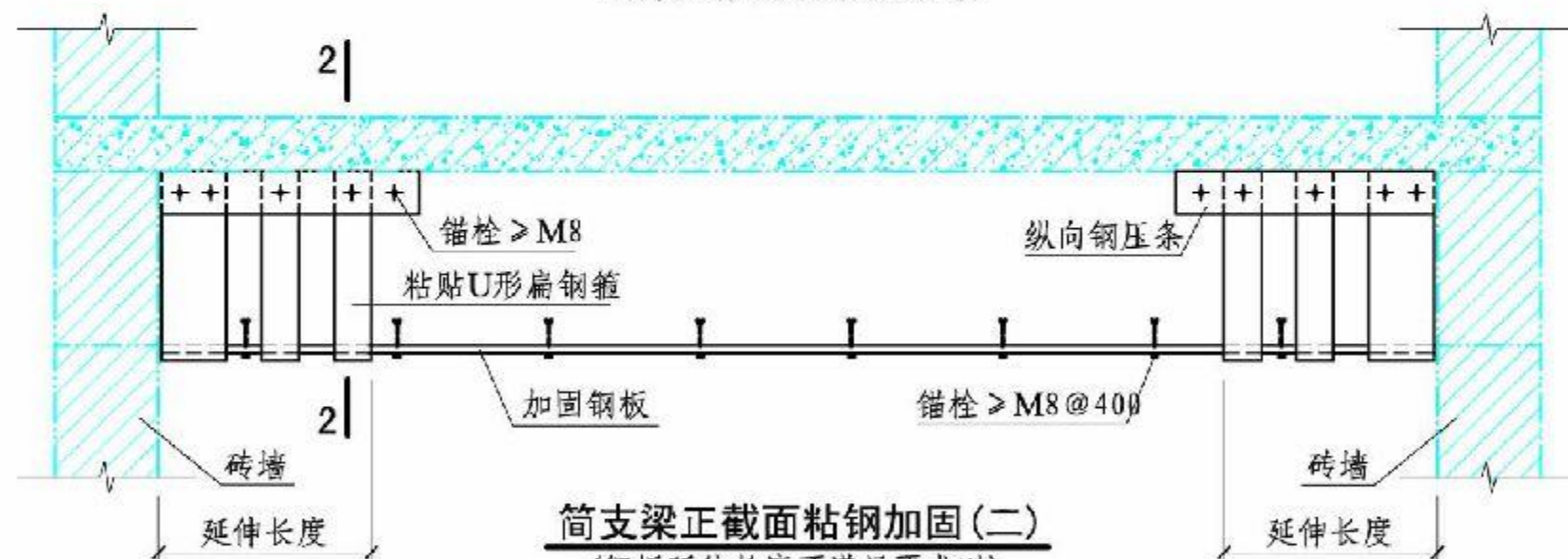
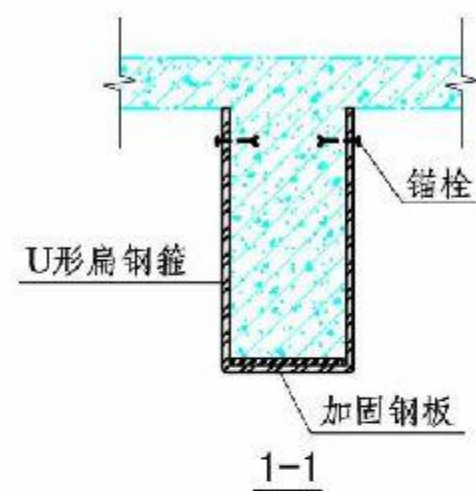
1-1 (胶锚式箍筋构造)

- 注：1. 新增混凝土层截面及受力钢筋应由计算确定，受力钢筋直径 $\geq \phi 12$ ，架立筋 $\geq \phi 12$ ，箍筋直径 $\geq \phi 8$ 。
2. 新增受力钢筋应满足延伸长度要求，根据受力需要确定是否锚入墙体或采取其他锚固措施。
3. 应采用植筋专用的结构胶将穿孔部位的孔洞填实。
4. 应考虑新增箍筋的构造对梁受剪承载力的影响。

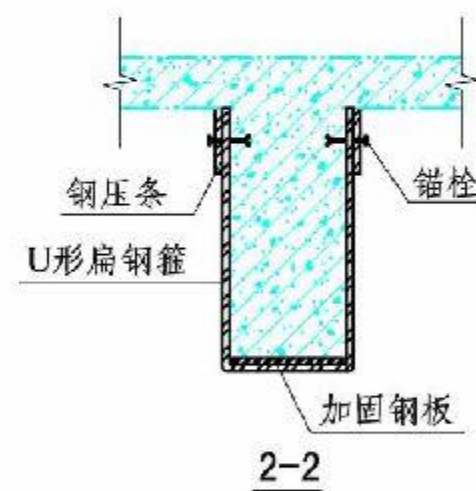
增大截面 加固法	简支梁加固（混凝土围套加固）						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	76



简支梁正截面粘钢加固(一)
(钢板延伸长度满足要求时)



简支梁正截面粘钢加固(二)
(钢板延伸长度不满足要求时)

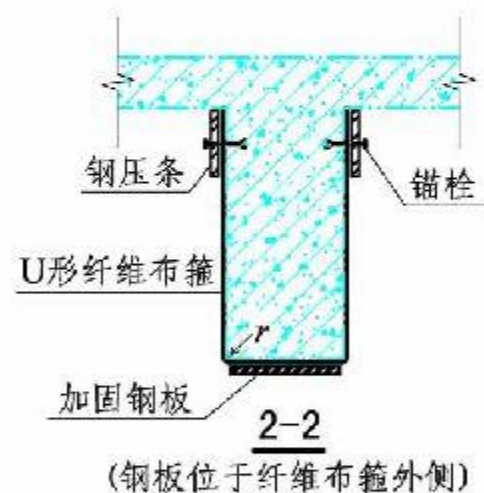
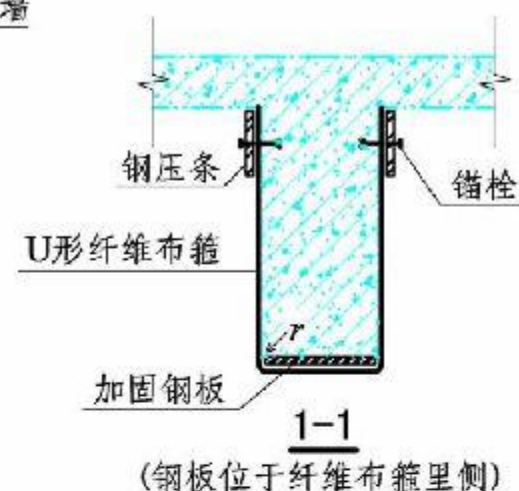
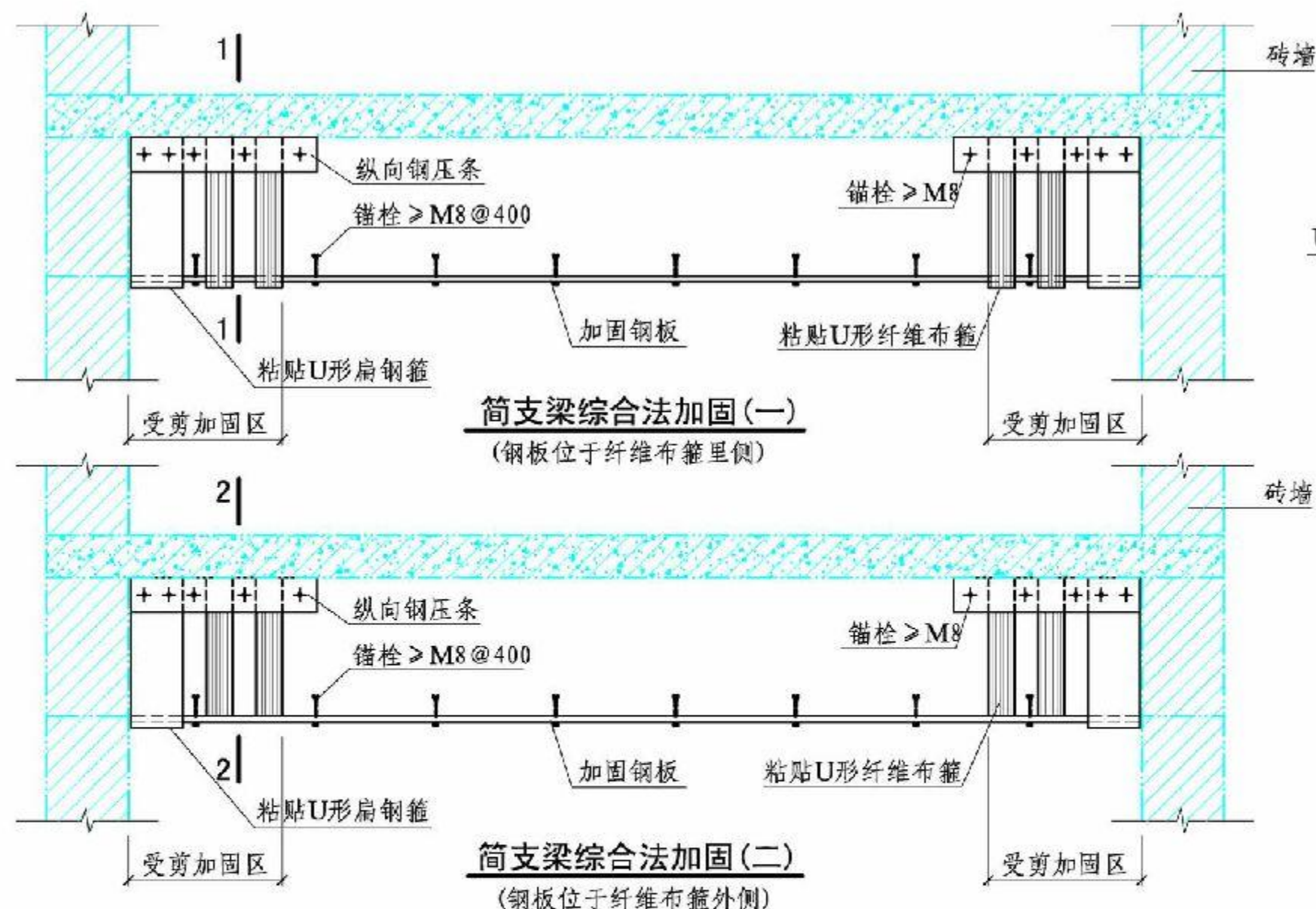


注: 1. 粘贴钢板法适用于提高梁的受弯承载力的加固。

2. 加固钢板数量应由计算确定。采用手工涂胶粘贴时, 钢板宜裁成多条粘贴, 宽度不宜大于100mm, 厚度不应大于5mm; 采用压力注胶粘结的钢板厚度不应大于10mm。

3. U形扁钢箍的数量应由计算确定。端箍宽度 $\geq 2b/3$ 且 $\geq 80\text{mm}$; 中间箍宽度 $\geq b/2$ 且 $\geq 40\text{mm}$ (b 为加固钢板宽度); U形扁钢箍厚度应大于加固钢板厚度的1/2且 $\geq 4\text{mm}$ 。

粘贴钢板 加固法	简支梁正截面粘钢加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 77



- 注: 1. 综合法加固适用于同时提高简支梁的受弯与受剪承载力。
 2. 加固钢板数量应由计算确定。采用手工涂胶粘贴时, 钢板宜裁成多条粘贴, 宽度不宜大于100mm, 厚度不应大于5mm; 采用压力注胶粘结的钢板厚度不应大于10mm。
 3. U形扁钢箍宽度 $\geq 2b/3$ 且 $\geq 80\text{mm}$, b 为加固钢板宽度; 厚度应大于加固钢板厚度的 $1/2$ 且 $\geq 4\text{mm}$ 。
 4. U形纤维箍用量应由计算确定, 净间距不应大于《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010规定的最大箍筋间距的0.7倍, 且不应大于梁高的0.25倍。

5. r 为圆化半径, 对碳纤维和玻璃纤维不应小于20mm, 对芳纶纤维不应小于15mm。
 6. 纤维布及加固钢板上锚栓孔时, 应考虑锚栓孔的影响。
 7. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。

粘贴钢板 加固法	简支梁综合法加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 78



注: 1. 加固所用纤维布的数量应由计算确定。

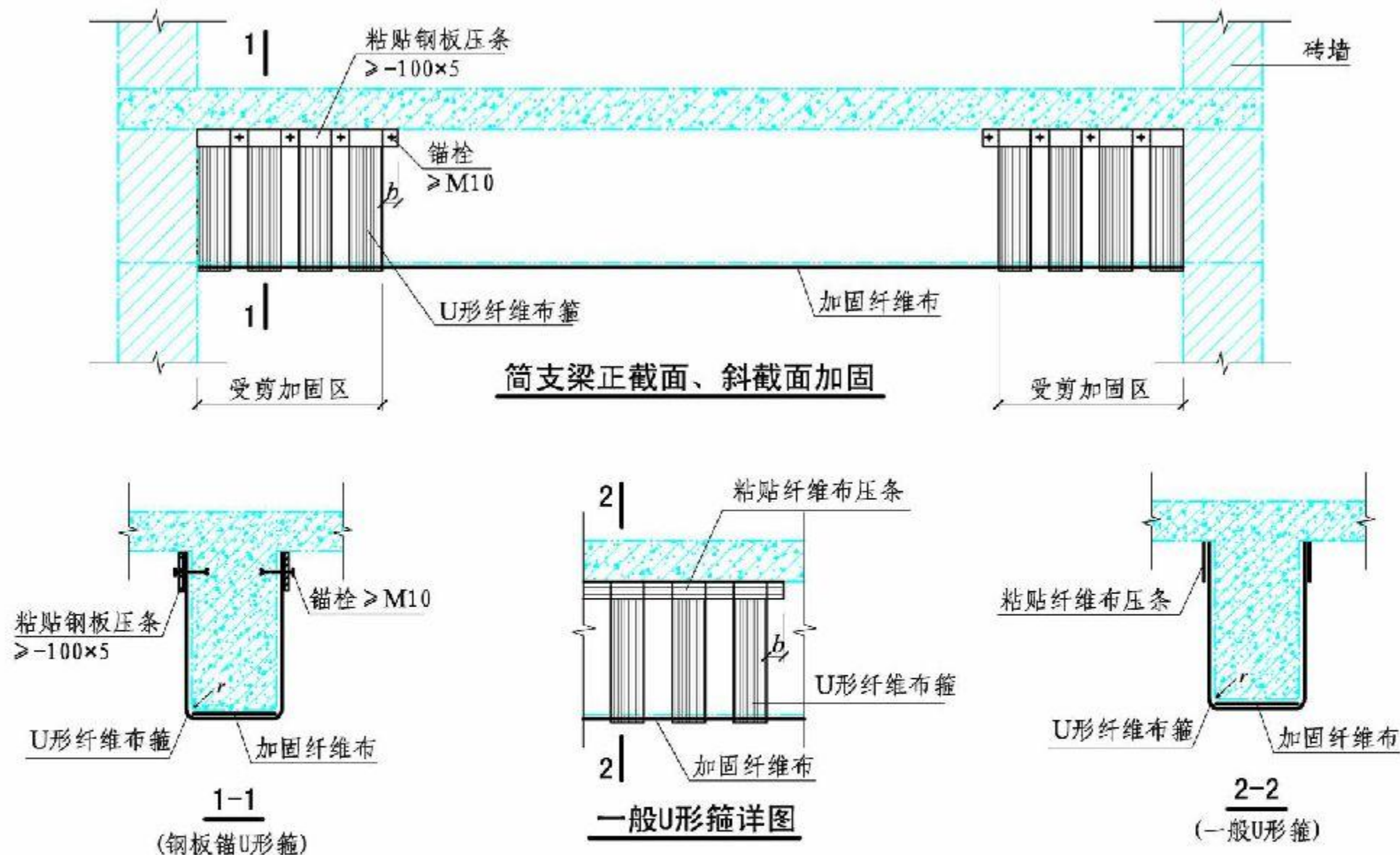
2. r 为圆化半径, 对碳纤维和玻璃纤维不应小于20mm, 对芳纶纤维不应小于15mm。

3. 当纤维布的延伸长度不满足要求时, 应在延伸长度范围内设置不少于3道U形箍锚固, 其中一道应设置在延伸长度端部。

4. U形纤维布箍的宽度, 对端箍不应小于加固纤维布宽度的2/3, 且不应小于150mm; 对中间箍不应小于加固纤维布宽度的1/2, 且不应小于100mm。U形纤维布箍的厚度不应小于受弯加固纤维布厚度的1/2。

5. 延伸长度小于按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013计算长度的1/2时, 端部压条应改为钢材制作、传力可靠的机械锚固措施。

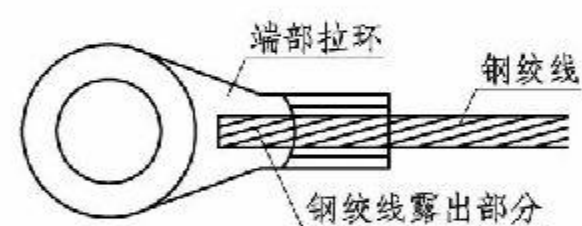
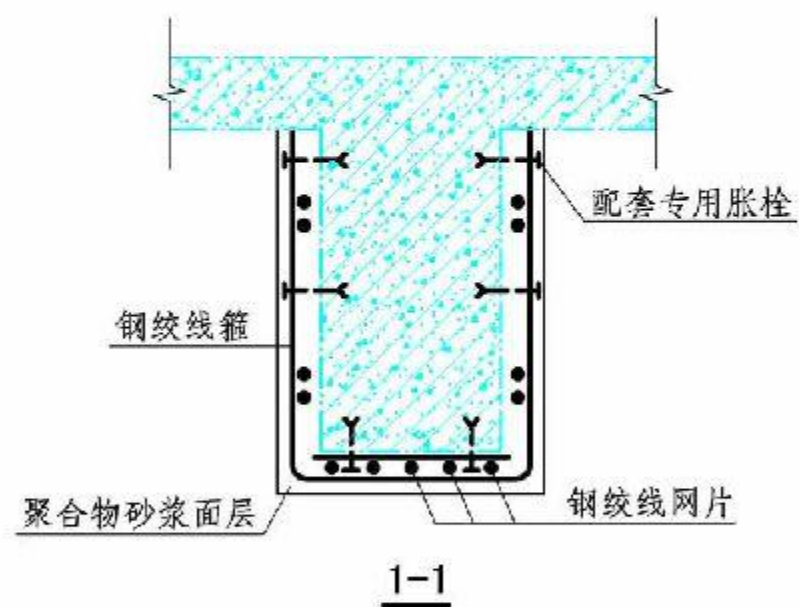
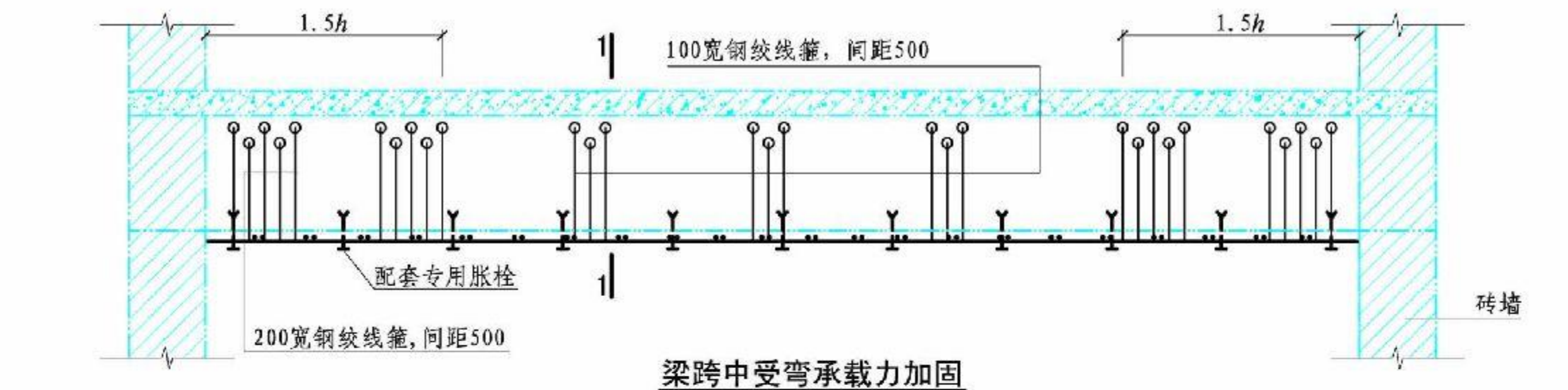
粘贴纤维布 加固法	简支梁受弯承载力加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 79



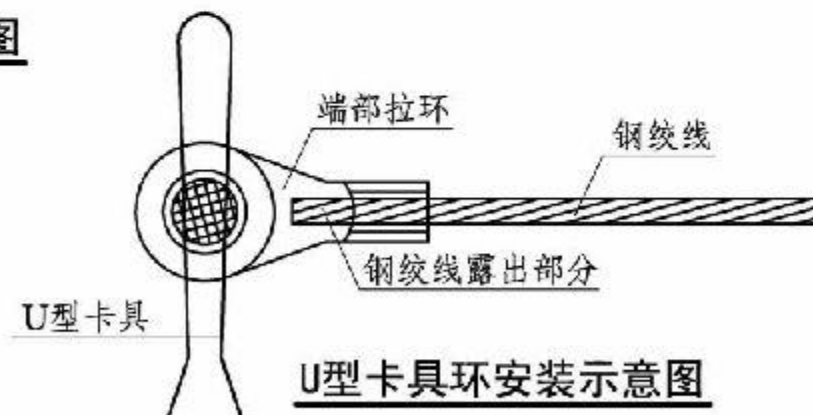
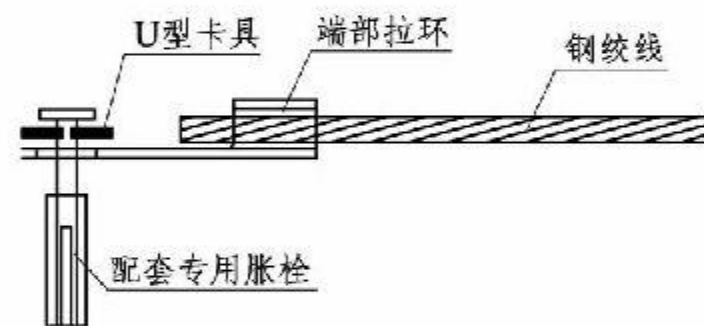
- 注：1. 加固所用纤维布的数量应由计算确定。
 2. r 为圆化半径，对碳纤维和玻璃纤维不应小于20mm，对芳纶纤维不应小于15mm。
 3. U形箍净间距不应大于《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010规定的最大箍筋间距的0.7倍，且不应大于梁高的0.25倍。
 4. 当梁高 $h \geq 600\text{mm}$ 时，应在梁的腰部增设一道纵向腰压带；必要时，也可在腰压带端部增设自锁装置。
 5. 钢板压条或纤维布压条到加固纤维布边缘的距离 b ，对于钢板为100mm，对于纤维布压条为200mm。

6. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层，避免二者直接接触。
 7. 延伸长度不满足要求时，尚应增加附加锚固U形箍。
 8. U形箍也可采用《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013中的自锁式U形箍。

粘贴纤维布 加固法	简支梁正截面、斜截面加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 80



钢绞线网端部拉环安装示意图



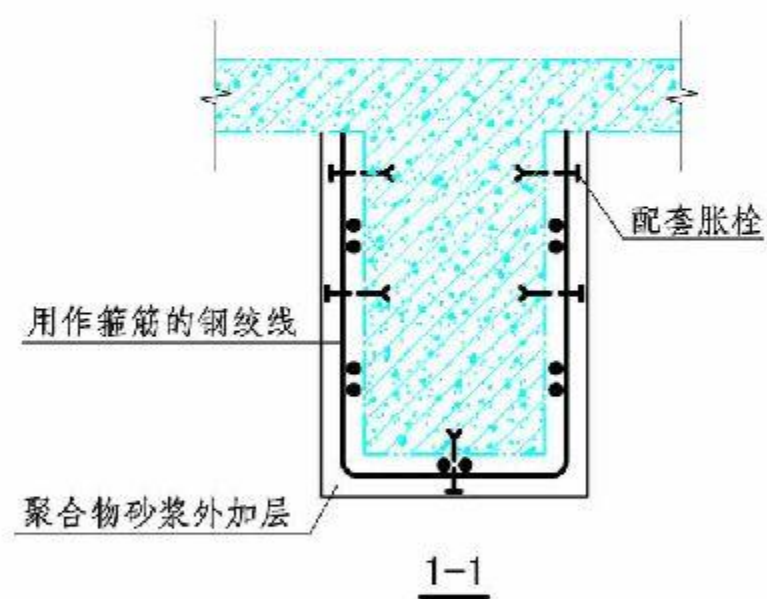
U型卡具环安装示意图

- 注: 1. 网中受拉主筋的间距应经计算确定, 但不应小于20mm。
 2. 配套胀栓间距不应大于150mm。
 3. h 为梁高。
 4. 钢绞线网端部错开锚固50mm, 有其他锚固要求时遵守其他规定。

钢绞线网片-聚合物砂浆加固法	梁跨中受弯承载力加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 81



梁受剪承载力加固



- 注：1. 网中受拉主筋的间距应经计算确定，但不应小于20mm，也不应大于40mm。
 2. 配套胀栓间距不应大于150mm。
 3. 钢绞线网片端部锚固方式见第81页。

钢绞线网片-聚合物砂浆加固法	梁受剪承载力加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 82

板加固说明

1 预制板加固

1.1 预制板有条形板、肋型板、空心板等，其受力属于简支板，常用加固方法主要有增大截面加固法和粘贴纤维布加固法等。

1.2 增大截面加固法是在板面或板底增做不小于40mm厚的钢筋混凝土现浇层。从方便施工考虑，多采用板面浇叠合层，以形成刚性楼盖和屋盖。

1.3 叠合层构造配筋一般取 $\phi 6@150\sim 200$ ，若设计形成连续板，在板跨受力方向宜配置 $\phi 8\sim 10@150\sim 200$ 钢筋，通长布置。

1.4 新旧混凝土界面处理应符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关规定。

1.5 纤维布加固预制板是将所需碳纤维、玻璃纤维等纤维布顺板跨方向粘贴于板底受拉面，其端部应有可靠锚固。

2 现浇板加固

2.1 现浇钢筋混凝土楼板及屋面板多属于连续双向板，可双向加固。常用加固方法主要有增大截面加固法、粘贴钢板加固法及粘贴纤维布加固法等。

2.2 增大截面法加固现浇板，板所增配的钢筋应由计算确定，一般应大于等于 $\phi 8@150\sim 200$ ，且宜通长布置。新旧混凝土界面需用 $\phi 8@600$ 植筋连接，其做法可参照预制板加固的相应做法。

2.3 粘贴钢板法加固楼板一般采用定型扁钢，用胶粘剂粘贴。扁钢规格和间距应由计算确定，一般取 $-(70\sim 100)\times (3\sim 4)$ ，间距300~600mm。

2.4 为提高粘钢加固质量及效果，全部扁钢均采用锚栓进行附加锚固。锚栓规格一般取M8，间距取300mm，计算扁钢截面尺

寸时，应考虑螺栓孔径的影响。纵横扁钢正交重叠时，宜在混凝土表面凿槽粘贴里层扁钢，里层扁钢表面与板面齐平；外层扁钢可平顺粘贴。

2.5 粘贴纤维布法加固现浇楼板，纤维布宽度应由计算确定，一般取70~200mm，间距300~600mm。

2.6 楼板加固宜优先考虑板底加固。

3 现浇楼板开洞与封堵

3.1 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，会造成应力集中，另一方面板筋减少，承载力降低，因此应对开洞后的楼板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。

3.2 楼板开洞加固处理应根据楼板的性质（简支板、连续板、单向板、双向板）、开洞部位（边缘、中部）、开洞大小及形状等差异，分别采用适合的加固处理方法。

3.3 楼板开洞宜采用切割机或钻芯机施工。开洞时板中被切断的原受力钢筋应留头，钢筋间应适当弯折和焊接，然后浇筑50mm厚的混凝土层加以锚固。

3.4 为简化处理，当垂直于板受力方向的洞口宽度 $b\leq 300\text{mm}$ 或孔洞直径 $D\leq 300\text{mm}$ ，且切断钢筋数量小于等于5%时，可不作处理。当 $b\leq 1000\text{mm}$ 或 $D\leq 1000\text{mm}$ ，切断钢筋数量小于等于20%，且开洞后对板受力影响小，仅按构造加固时，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。为便于施工，一般采用粘钢或纤维布作为后加补偿筋，其总量应大于等于 $1.2(A_s f_y)$ 。

板加固	板加固说明					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	83	

4.5 混凝土板的裂缝按其形态可分为静止裂缝、活动裂缝、尚在发展的裂缝三类。

4.5.1 静止裂缝: 尺寸和数量均已稳定不再发展的裂缝。修补时, 仅需依裂缝粗细选择修补材料和方法。

4.5.2 活动裂缝：在现有环境和工作条件下始终不能保持稳定、易随着结构构件的受力、变形或环境温、湿度的变化而时张、时闭的裂缝。修补时，应先消除其成因，并观察一段时间，确认已稳定后，再按静止裂缝的处理方法修补；若不能完全消除其成因，但可确认对结构、构件的安全性不构成危害时，可使用具有弹性和柔韧性的材料进行修补，并根据裂缝特点确定修补时机。

4.5.3 尚在发展的裂缝：长度、宽度或数量尚在发展，但经历一段时间后会终止的裂缝。对此类裂缝应待其停止发展后，再进行修补或加固。

4.6 混凝土板裂缝修补方法，主要有表面封闭法、注射法、压力灌浆法和填充密封法，分别适用于不同情况。应根据裂缝成因、性状、宽度、深度、裂缝是否稳定、钢筋是否锈蚀以及修补目的的不同对症下药。

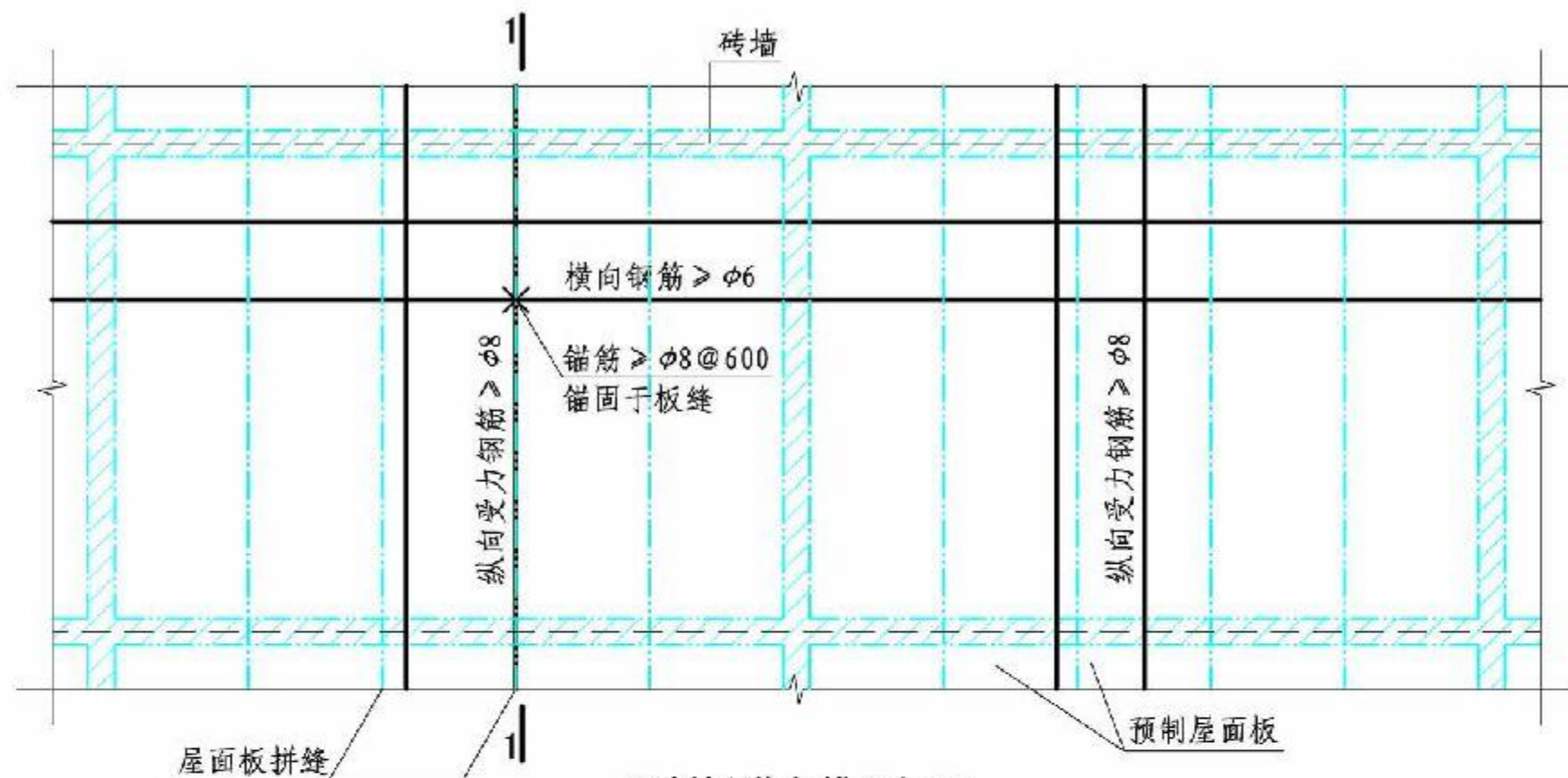
4.6.1 表面封闭法: 利用混凝土表层微细独立裂缝(裂缝宽度 $w \leq 0.2\text{mm}$)或网状裂纹的毛细作用吸收低粘度且具有良好的渗透性的修补胶液, 封闭裂缝通道。对楼板和其他需要防渗的部位, 尚可在混凝土表面粘贴纤维复合材料以增强封护作用。

4.6.2 注射法: 以一定的压力将低粘度、高强度的裂缝修补胶液注入裂缝腔内。此方法适合于 $0.1\text{mm} \leq w \leq 1.5\text{mm}$ 静止的独立裂缝、贯穿性裂缝以及蜂窝状局部缺陷的补强和封闭。注射前, 应按产品说明书的规定, 对裂缝周边进行密封。

4.6.3 压力注浆法: 在一定时间内, 以较高压力 (按产品使用说明确定) 将修补裂缝用的注浆料压入裂缝腔内。此法适用于处理大型结构贯穿性裂缝、大体积混凝土的蜂窝状严重缺陷以及深而蜿蜒的裂缝。

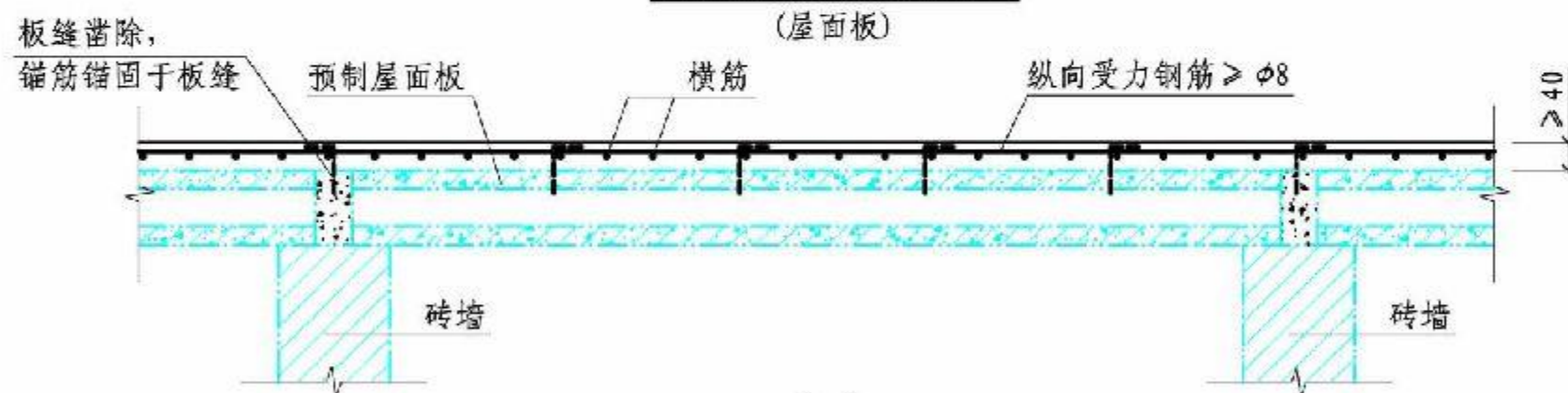
4.6.4 填充密封法: 在构件表面沿裂缝走向骑缝凿出槽深和槽宽分别不小于20mm和15mm的U形沟槽(当为活动裂缝时,槽宽应不小于 $15\text{mm}+5t$, t 为裂缝最大宽度;当裂缝较细时,也可凿成V形沟槽),然后用改性环氧树脂或弹性填缝材料充填,并粘贴纤维复合材料附加约束。此法适用于处理 $w \geq 0.5\text{mm}$ 的活动裂缝和静止裂缝。填充完毕后,其表面应做防护层。

板加固		板加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	85



预制板增大截面加固

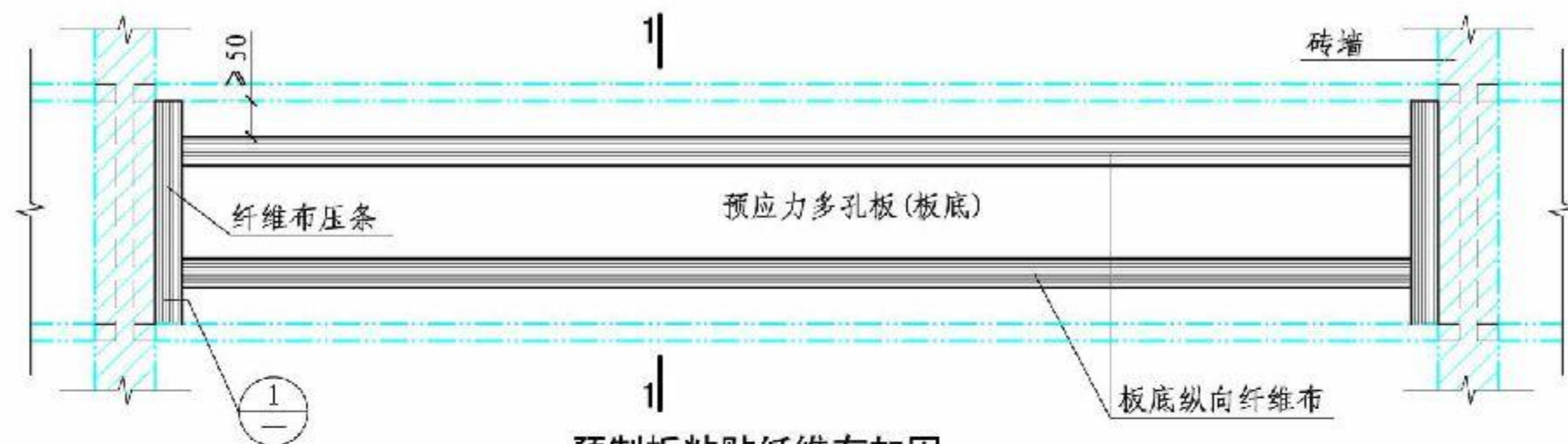
(屋面板)



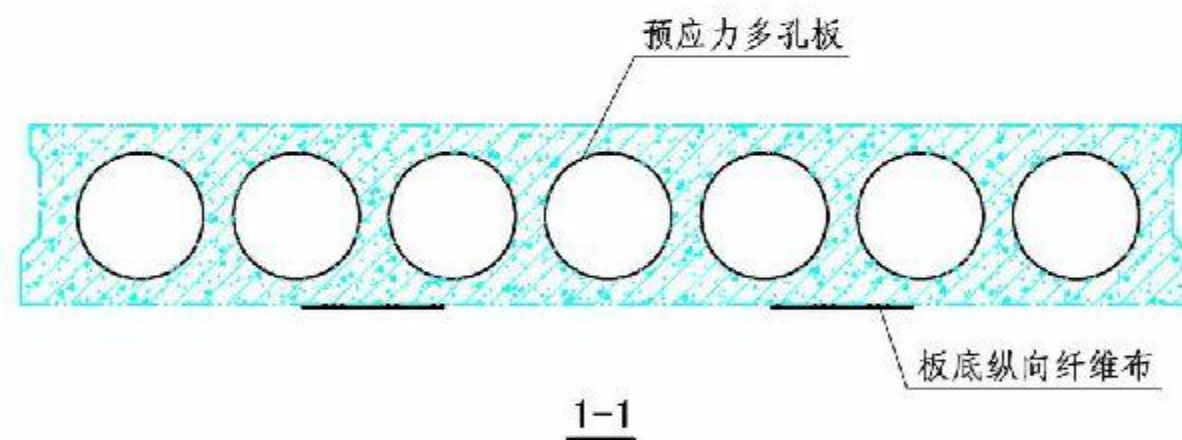
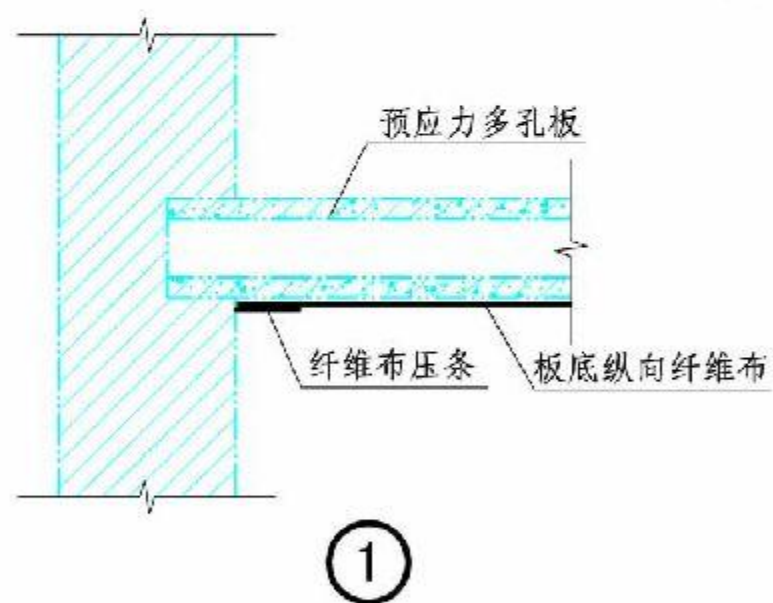
1-1

- 注: 1. 对于新增荷载 Δq ,可按多跨连续板计算。
 2. 板缝疏松的混凝土应凿除,用 $\phi 8@600$ 锚筋连接后,灌注混凝土。
 3. 楼面预制板采用增大截面法加固时,可参照本图的构造措施。

预制板	预制板增大截面加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 86

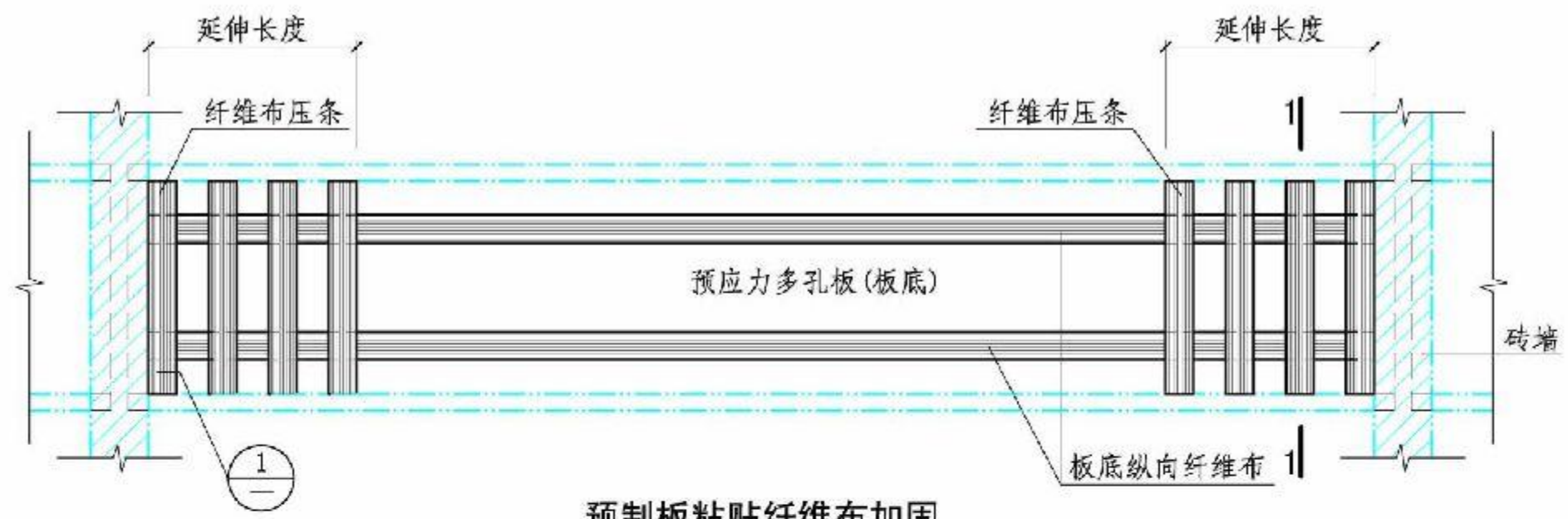


预制板粘贴纤维布加固
(纤维布延伸长度满足要求时)

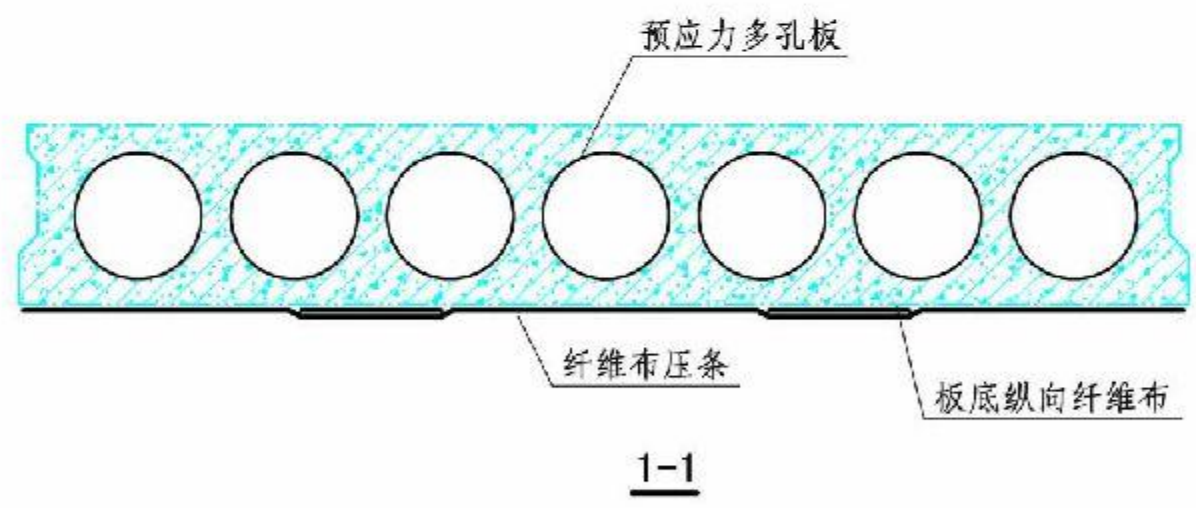
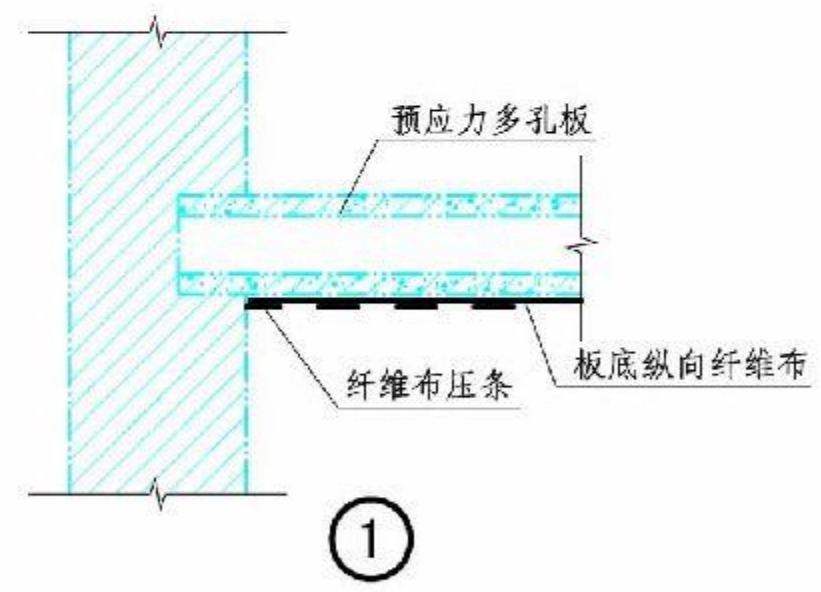


- 注: 1. 板底纵向受力纤维布数量应由计算确定。
2. 纤维布压条的宽度不应小于纵向纤维布宽度的3/5, 厚度不应小于纵向纤维布厚度的1/2。

预制板	预制板粘贴纤维布加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 87

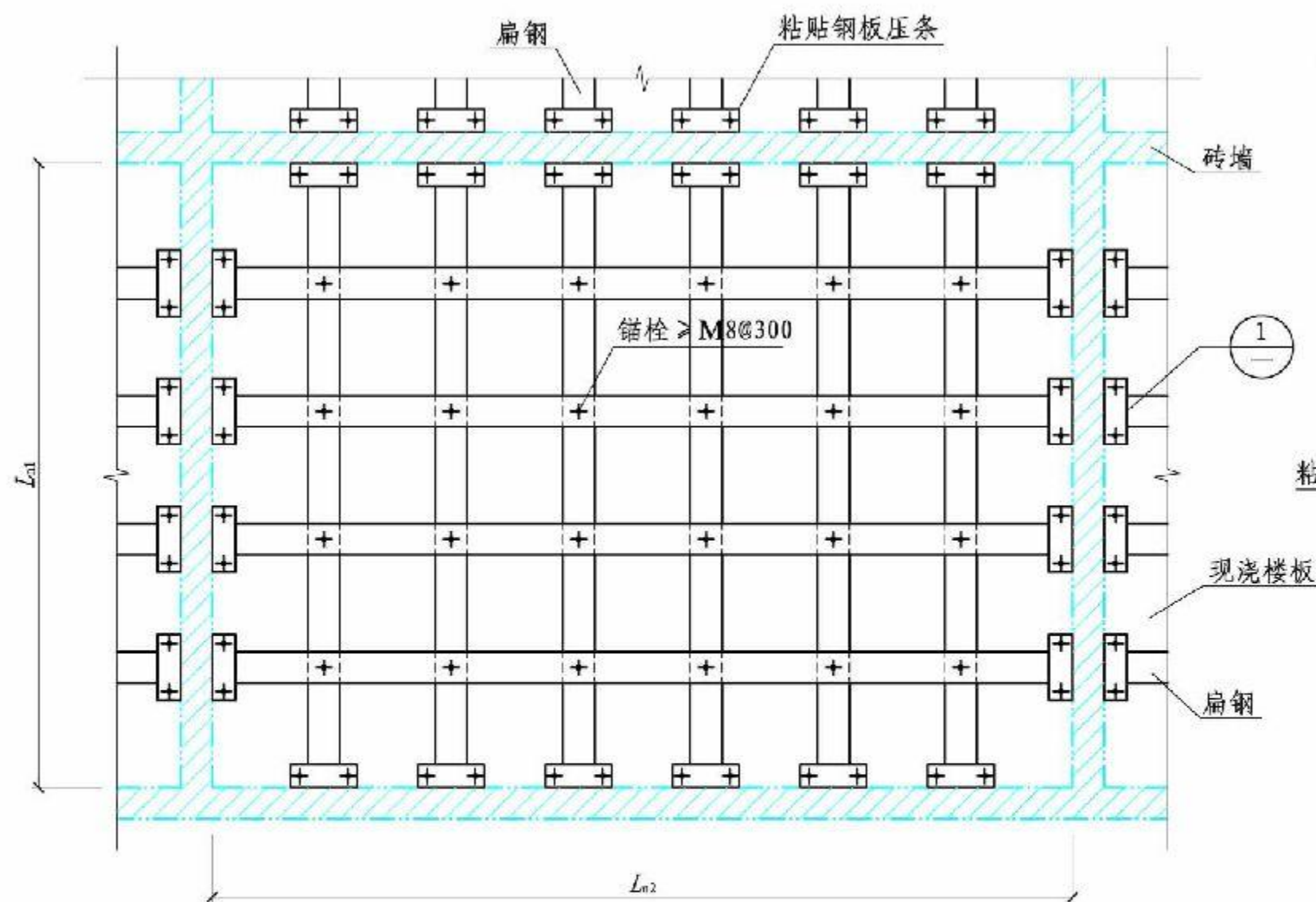


预制板粘贴纤维布加固
(纤维布延伸长度不满足要求时)



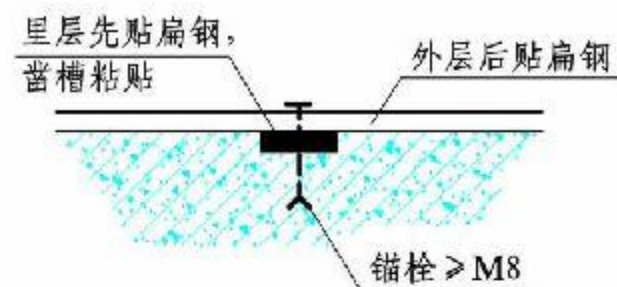
- 注：1. 板底纵向受力纤维布数量应由计算确定。
 2. 纤维布压条除应在延伸长度端部布置一道外，尚应在延伸长度范围内再均匀布置1~2道；其宽度不应小于纵向纤维布宽度的3/5，厚度不应小于纵向纤维布厚度的1/2。
 3. 延伸长度小于按《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013计算长度的1/2时，端部压条应改为钢材制作、传力可靠的机械锚固措施。

预制板	预制板粘贴纤维布加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 88

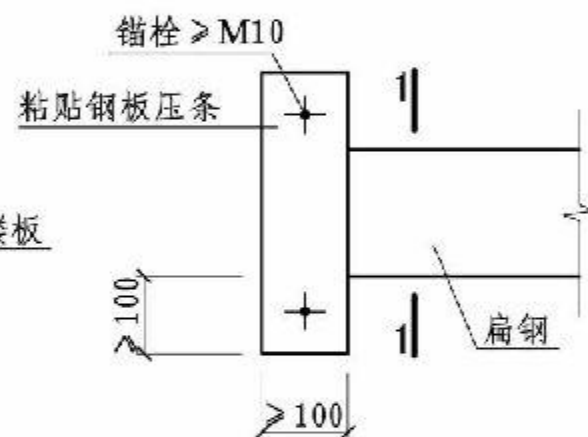


现浇板粘贴钢板加固，板底扁钢布置
(仰视， $1 \leq L_2/L_1 \leq 3$)

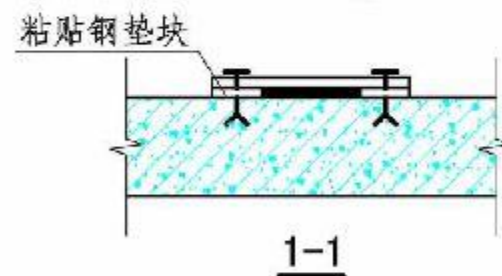
- 注：1. 板底扁钢规格和间距应由计算确定，一般取 $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 4)$ ，间距 300~600mm。
2. 粘贴钢板压条 $\geq -100 \times 5$ 。
3. 扁钢锚固措施由计算确定。当延伸长度满足要求时，可采用图示构造；当延伸长度不满足要求时，应在延伸长度范围内通长设置垂直于受力扁钢方向的钢压条，钢压条一般不宜少于3条；压条宽度不应小于加固扁钢宽度的3/5，厚度不应小于加固扁钢厚度的1/2。



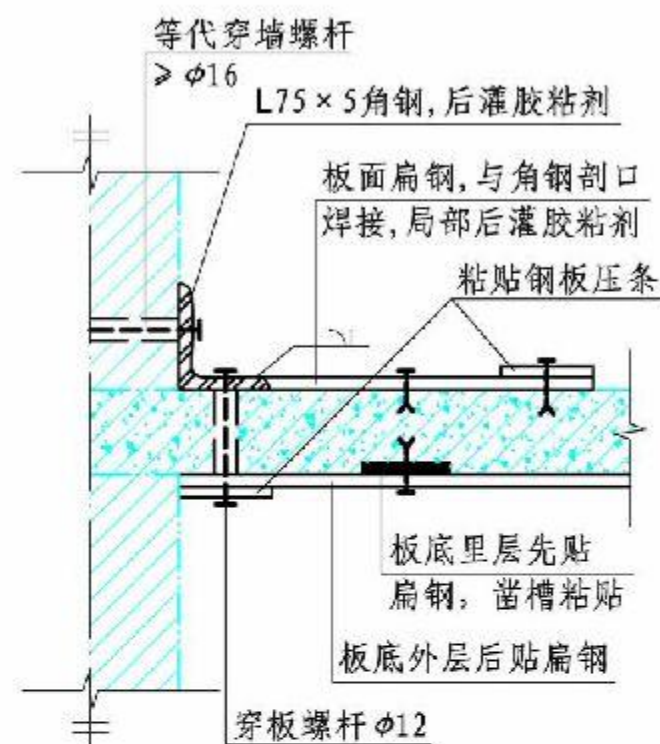
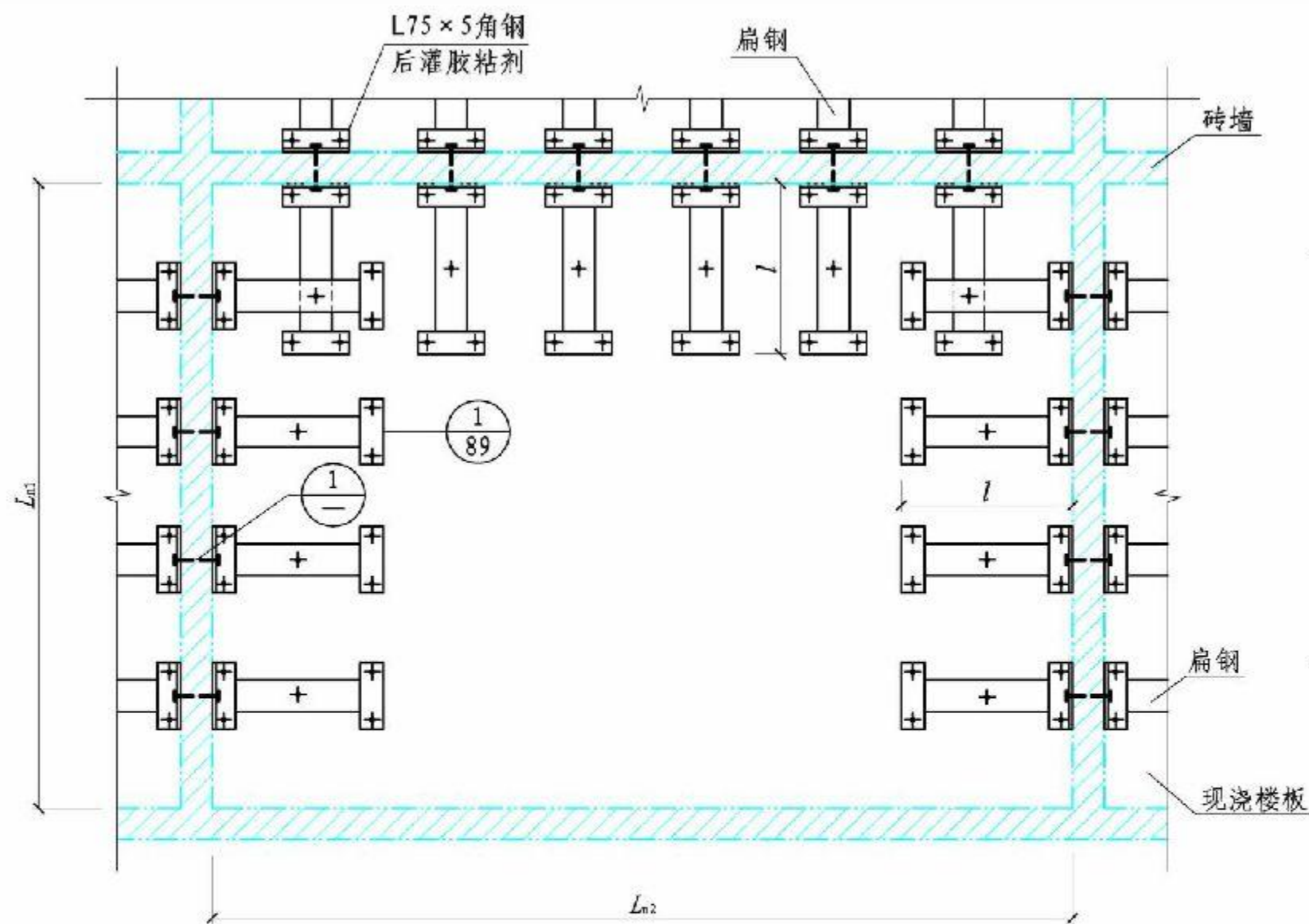
扁钢相交处凿槽粘贴



1



现浇板	粘贴钢板加固，板底扁钢布置				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 89

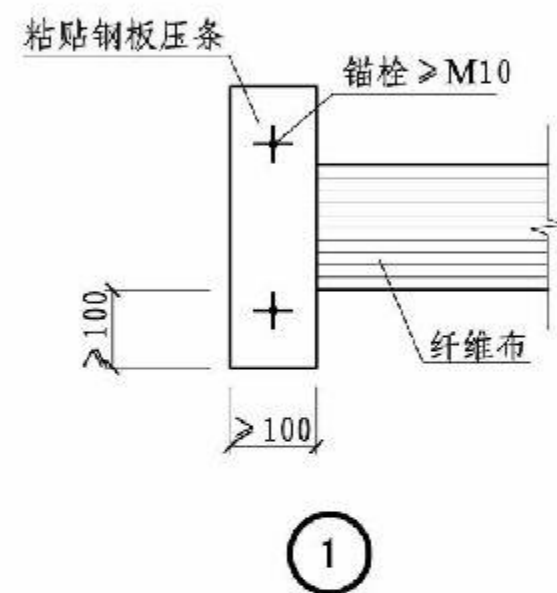
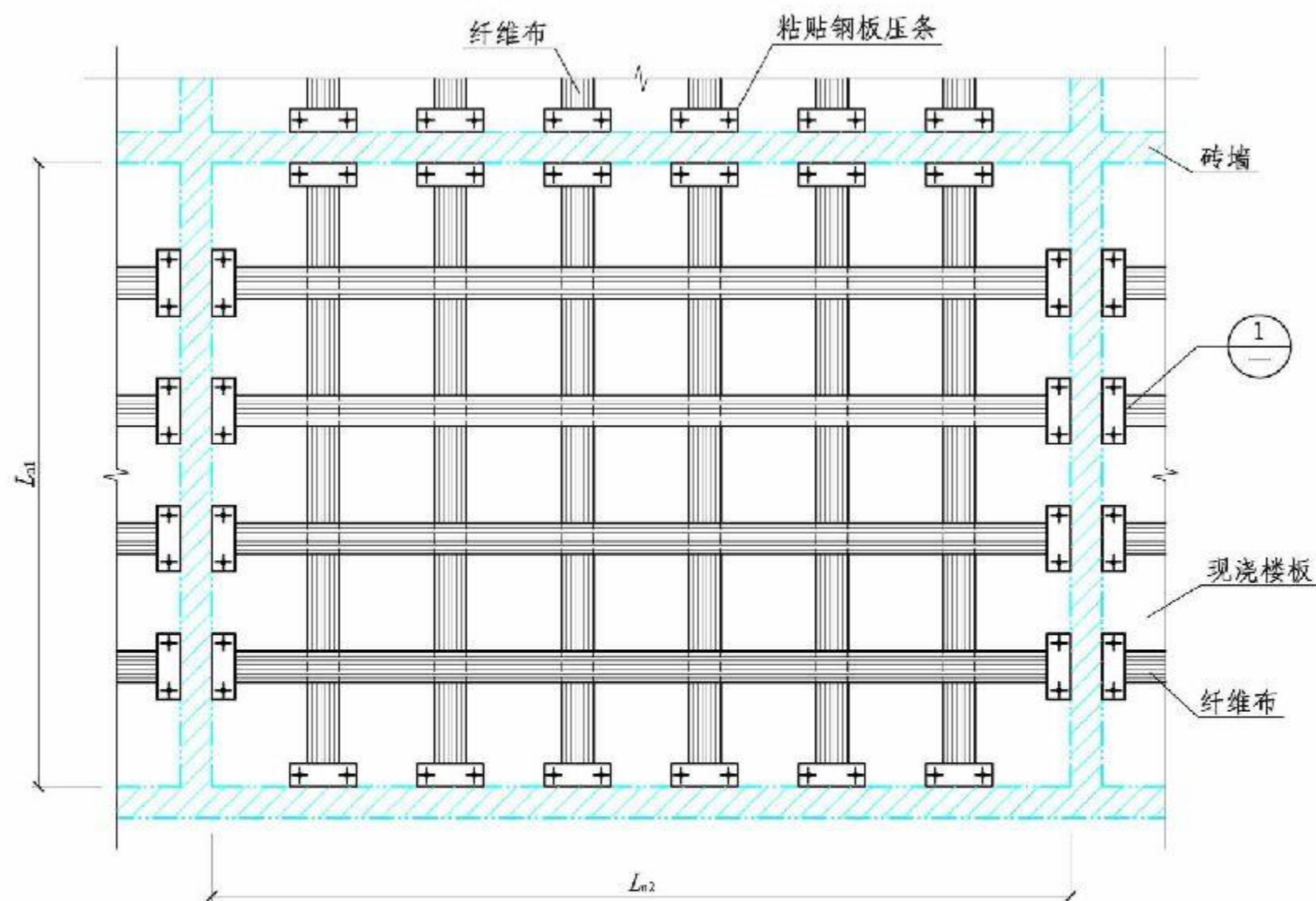


1

现浇板粘贴钢板加固，板面扁钢布置
(俯视, $1 \leq L_{n2}/L_{n1} \leq 3$)

- 注：1. 板面扁钢规格和间距应由计算确定，一般取 $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 4)$ ，间距 300~600mm。
2. 粘贴钢板压条 $\geq -100 \times 5$ 。
3. l 由计算确定，应满足受力及钢板延伸长度要求，且不小于 $1/4$ 板短边计算跨度。
4. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙、穿板孔洞填实。

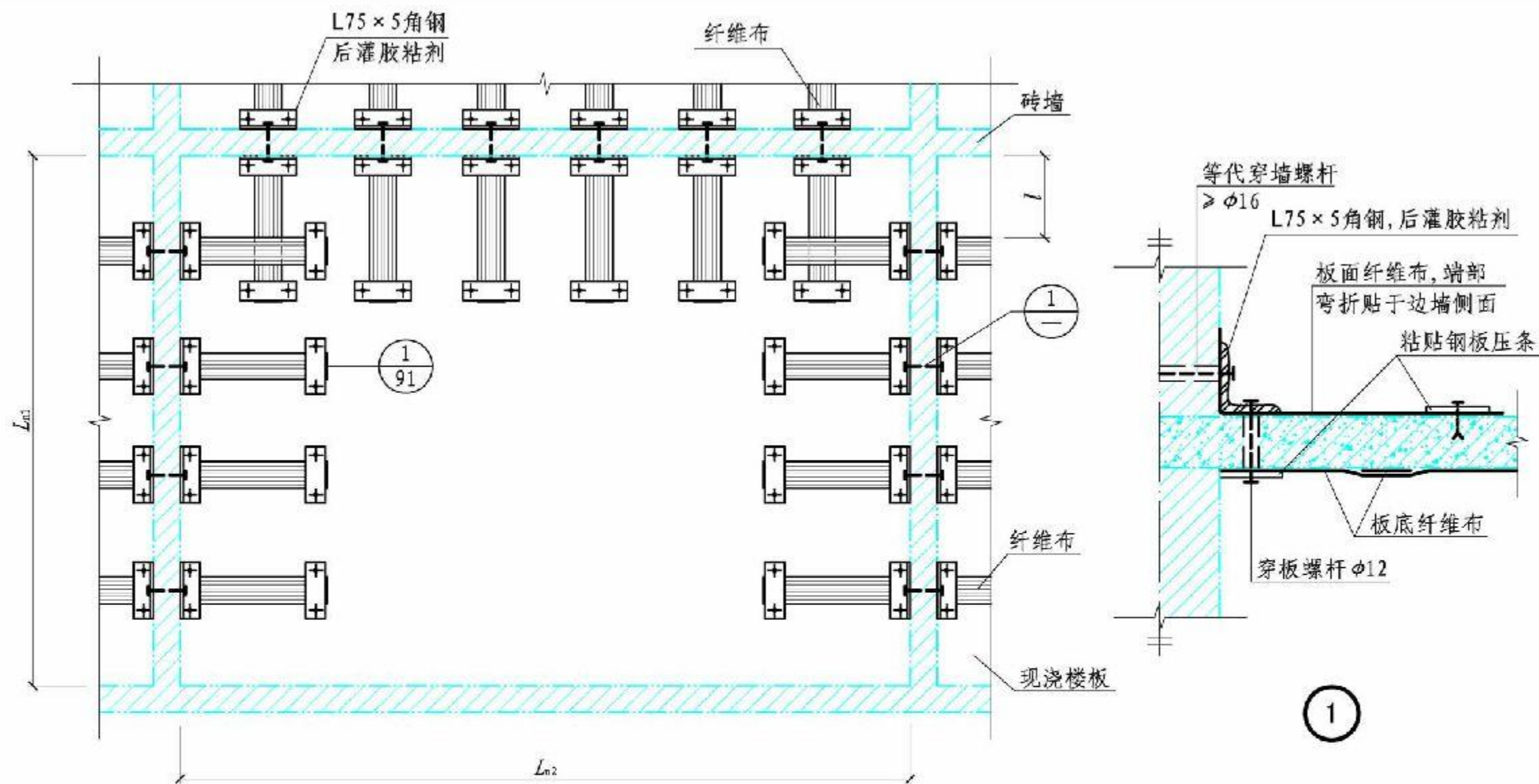
现浇板	粘贴钢板加固，板面扁钢布置				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 90



现浇板纤维布加固，板底纤维布置
(仰视, $1 \leq L_{n2}/L_{n1} \leq 3$)

- 注: 1. 板底纤维布宽度应由计算确定, 一般取70~200mm, 间距300~600mm。
2. 粘贴钢板压条 $\geq -100 \times 5$ 。
3. 当延伸长度不满足要求时, 端部锚固构造可参见第88页。

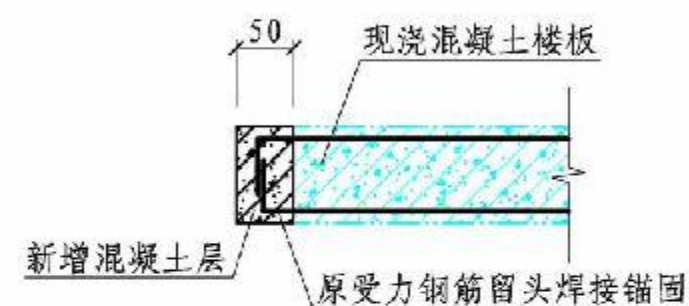
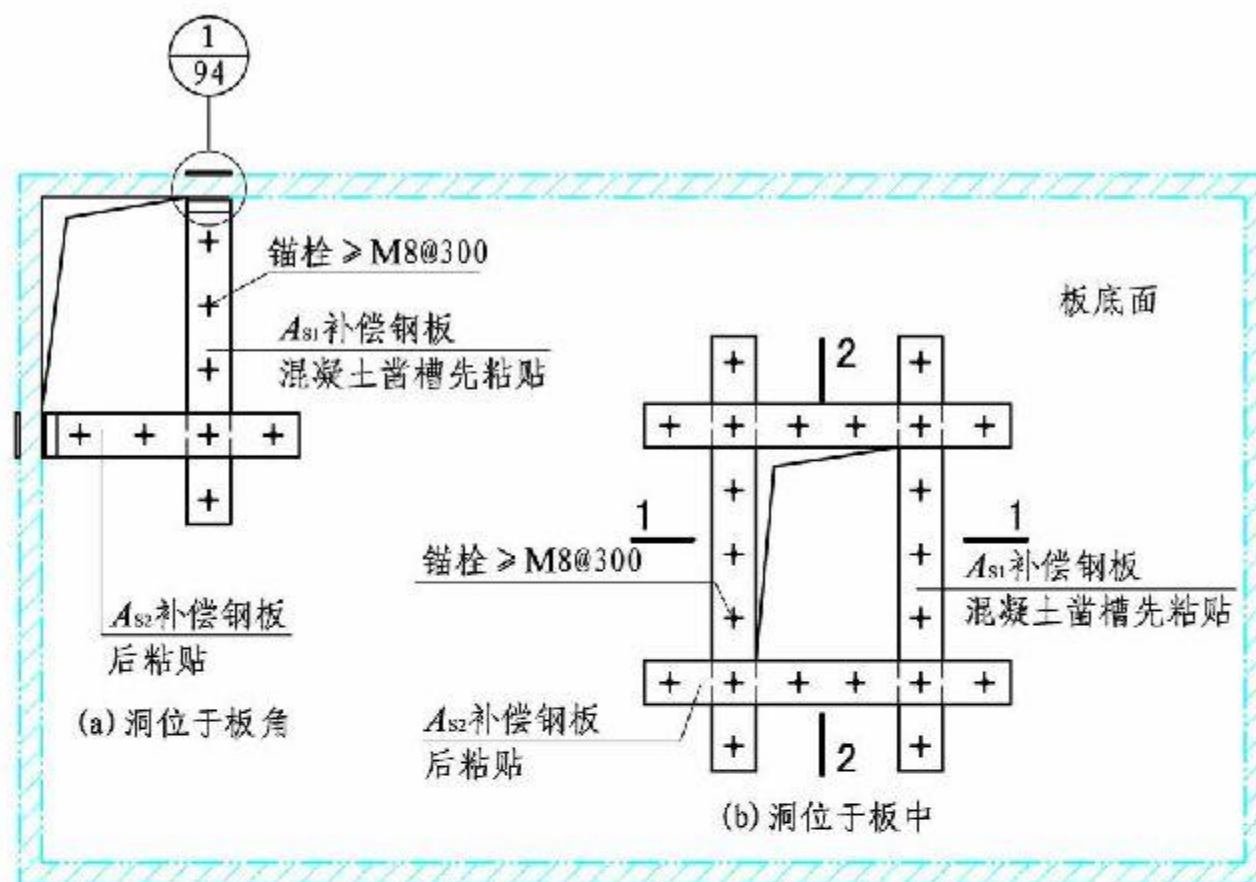
现浇板	粘贴纤维布加固，板底纤维布置				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 91



现浇板纤维布加固，板面纤维布置
(俯视, $1 \leq L_{n2}/L_{n1} \leq 3$)

- 注: 1. 板面纤维布宽度应由计算确定, 一般取70~200mm, 间距300~600mm。
2. 粘贴钢板压条 $\geq -100 \times 5$ 。
3. l 由计算确定, 应满足受力及钢板延伸长度要求, 且不小于1/4板短边计算跨度。
4. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙、穿板孔洞填实。

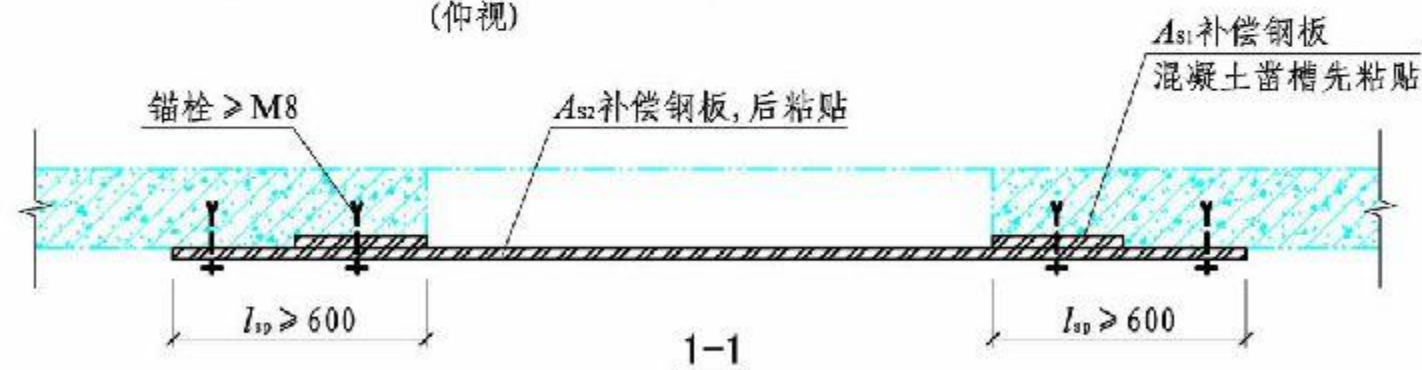
现浇板	粘贴纤维布加固，板面纤维布置			图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 92



开洞部位钢筋锚固示意图

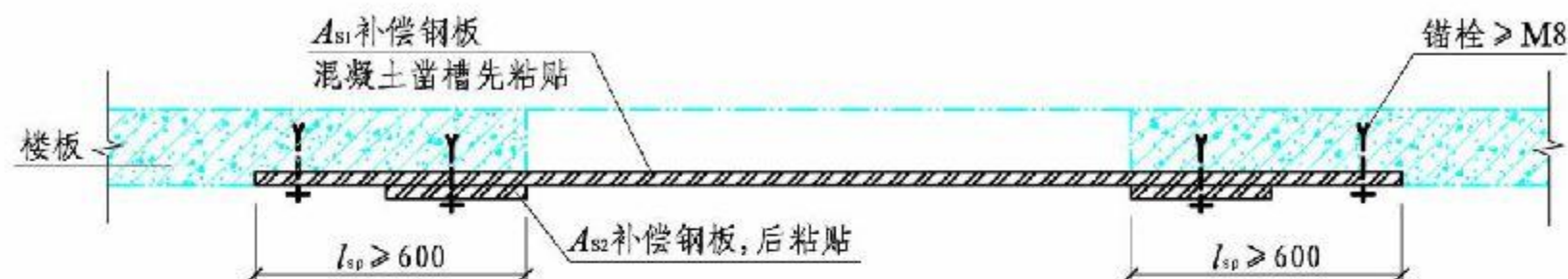
粘钢补偿加固简支板开洞

(仰视)

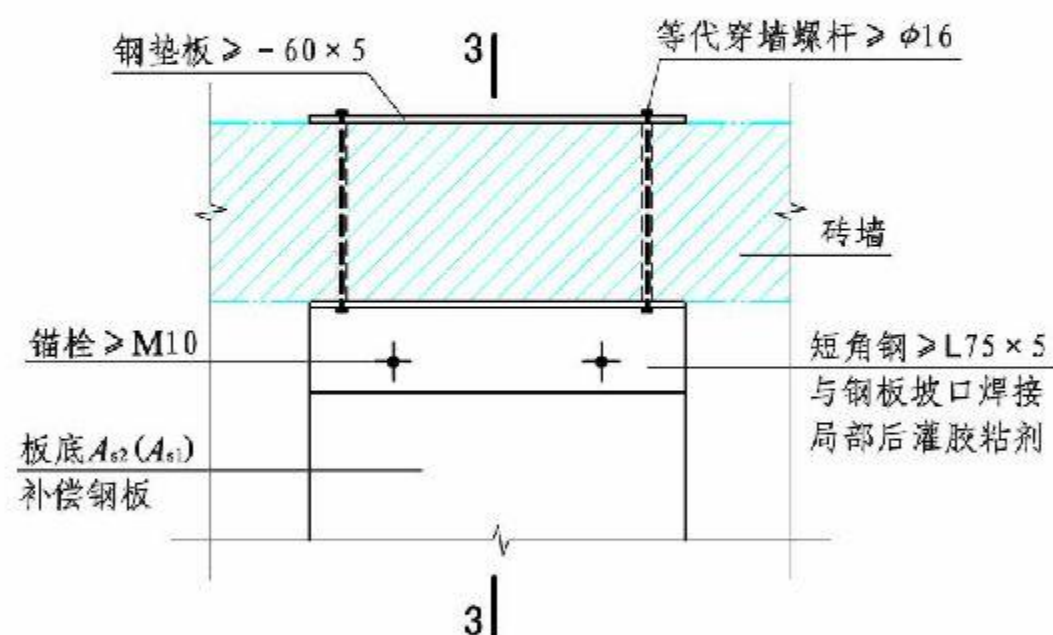


- 注: 1. 钢板常用规格: $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 5)$ 。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_{sp} 为受拉钢板粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于 600mm。
 4. 2-2 剖面见第 94 页。
 5. 补偿钢板面积不小于切断板钢筋等效面积的 1.2 倍。

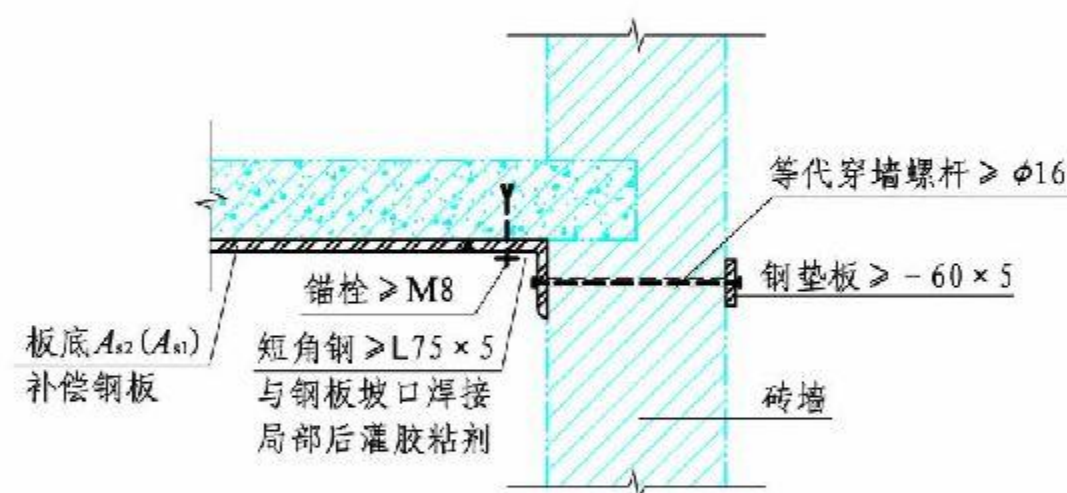
楼板开洞	粘钢补偿加固简支板开洞				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 93



2-2



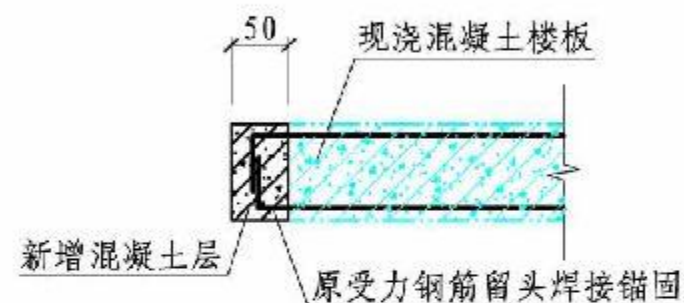
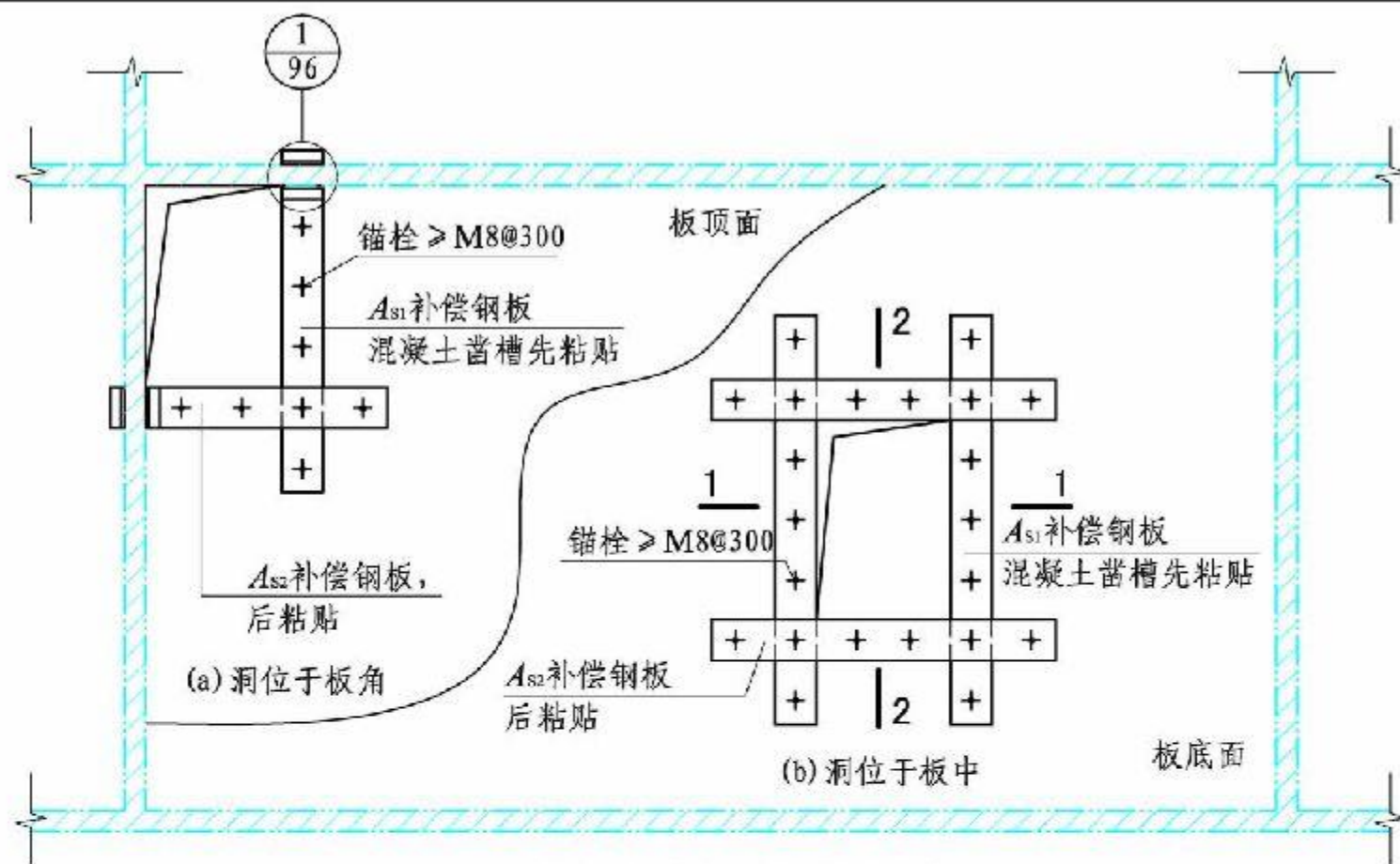
1



3-3

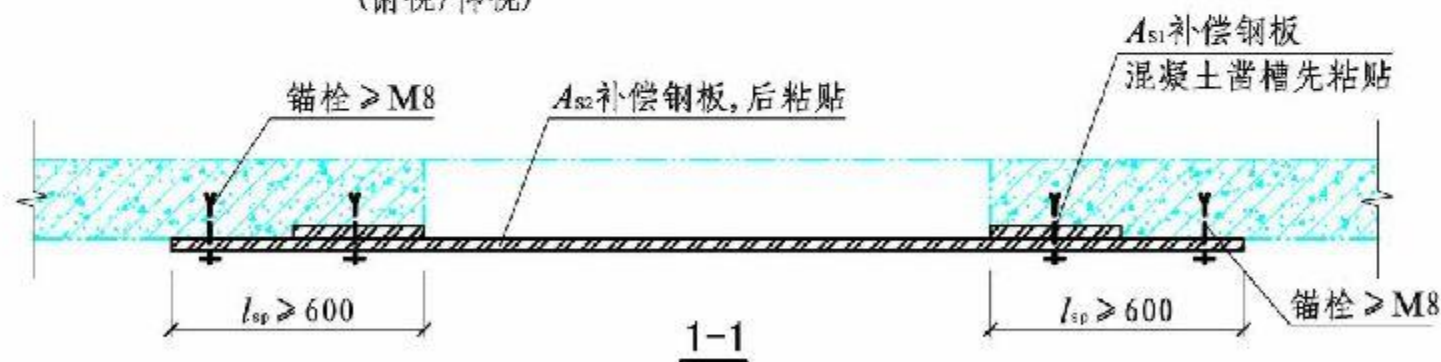
- 注: 1. 钢板常用规格: $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 5)$ 。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_{sp} 为受拉钢板粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于 600mm。
 4. 补偿钢板面积不小于切断板钢筋等效面积的 1.2 倍。
 5. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙孔洞填实。

楼板开洞	粘钢补偿加固简支板开洞				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 94



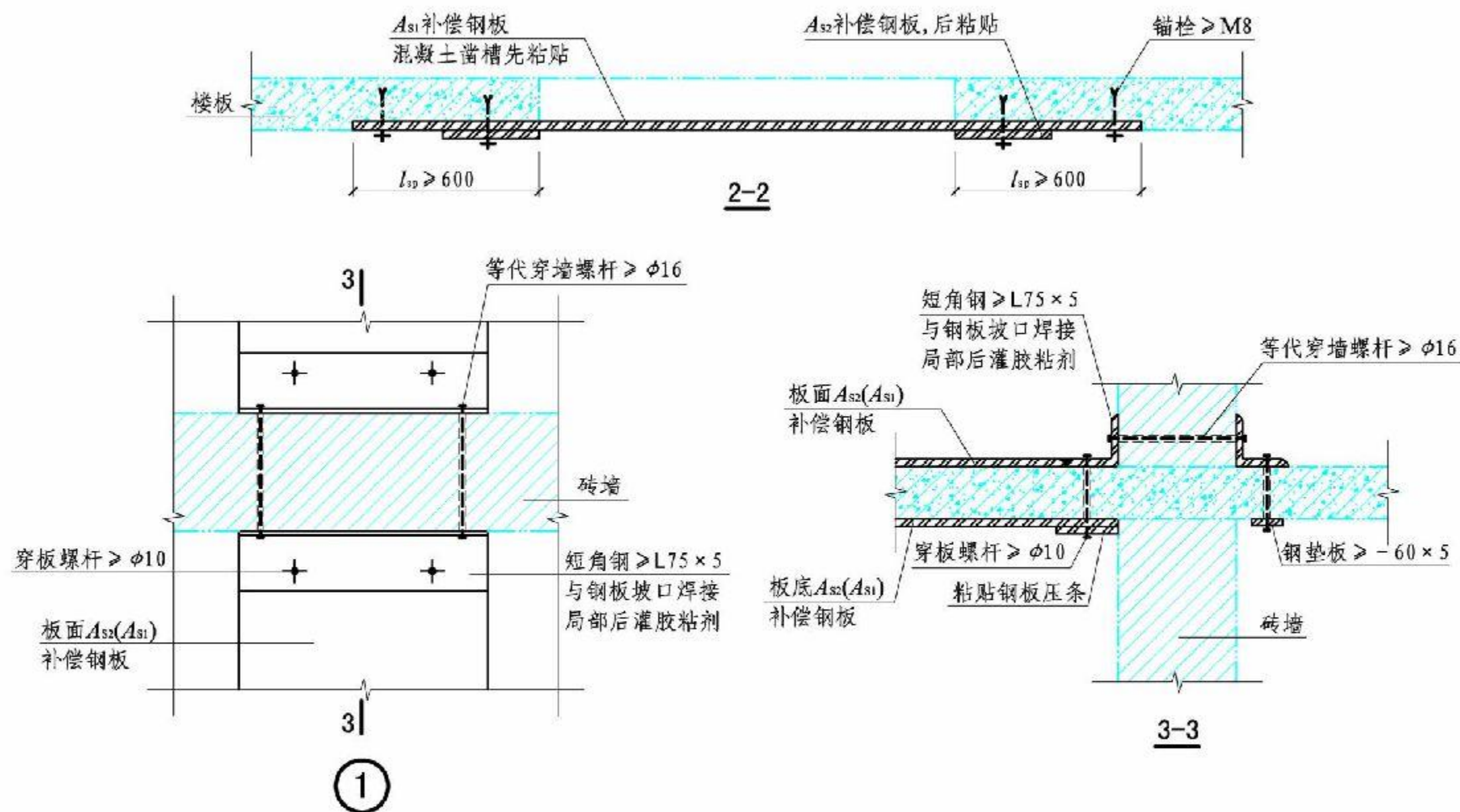
开洞部位钢筋锚固示意图

粘钢补偿加固连续板开洞
(俯视/仰视)



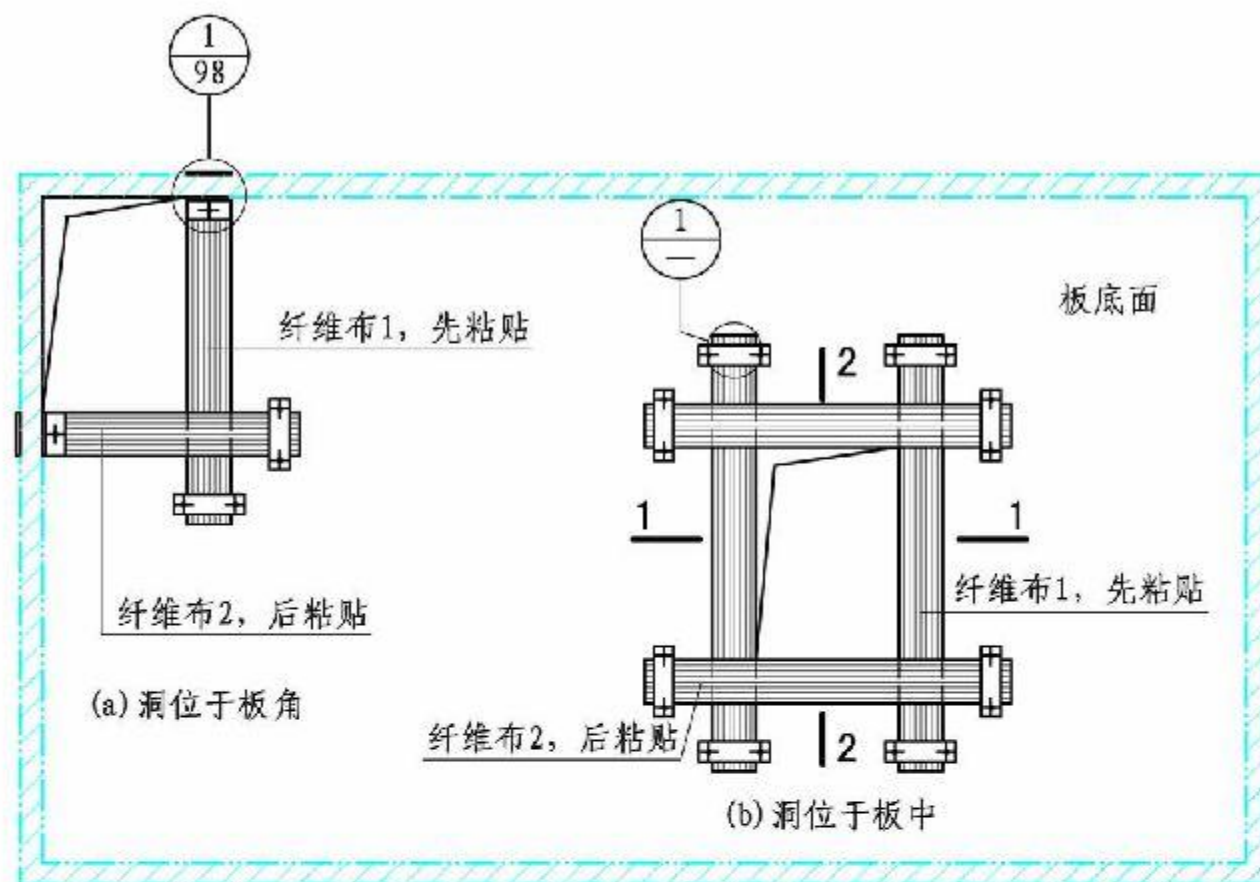
- 注: 1. 钢板常用规格: $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 5)$ 。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_s 为受拉钢板粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于 600mm。
 4. 2-2 剖面见第 96 页。
 5. 补偿钢板面积不小于切断板钢筋等效面积的 1.2 倍。

楼板开洞	粘钢补偿加固连续板开洞				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 95



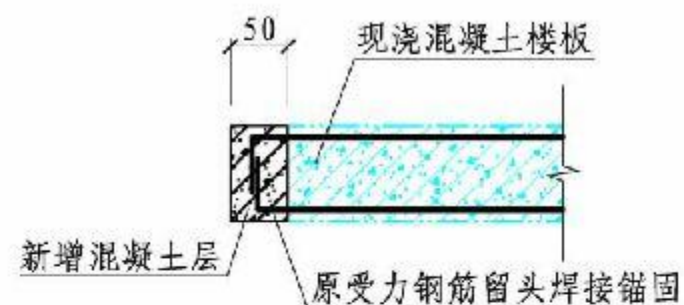
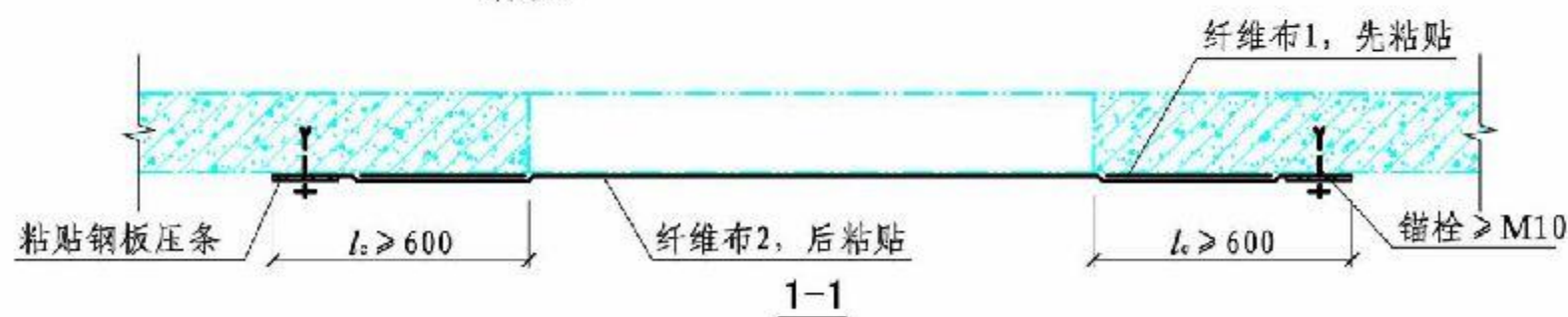
- 注: 1. 钢板常用规格: $-(70 \sim 100) \times (3 \sim 5)$ 。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_{sp} 为受拉钢板粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于600mm。
 4. 补偿钢板面积不小于切断板钢筋等效面积的1.2倍。
 5. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙、穿板孔洞填实。

楼板开洞	粘钢补偿加固连续板开洞				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 96

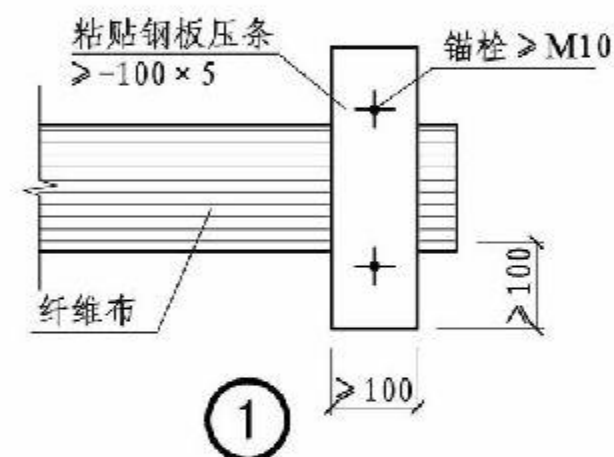


粘贴碳纤维布补偿加固简支板开洞

(仰视)



开洞部位钢筋锚固示意图



注: 1. 纤维布常用规格, 宽度70~200mm, 面积质量200~300g/m²。

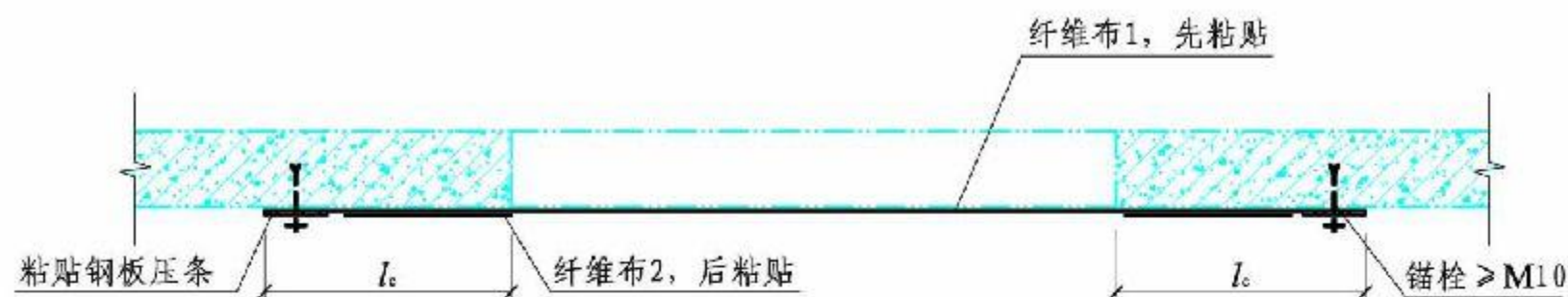
2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。

3. l_e 为纤维布粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于600mm。

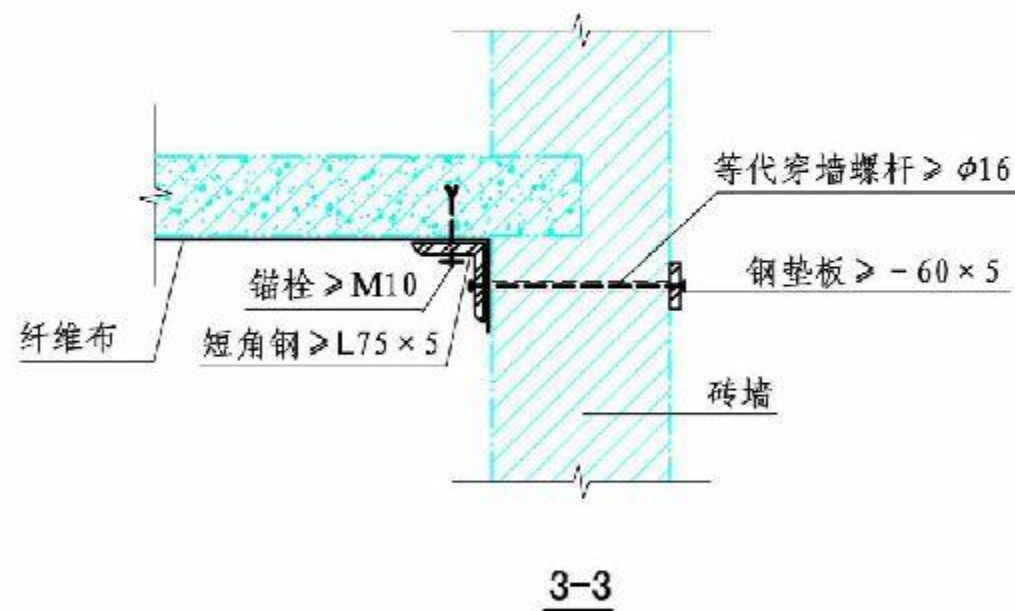
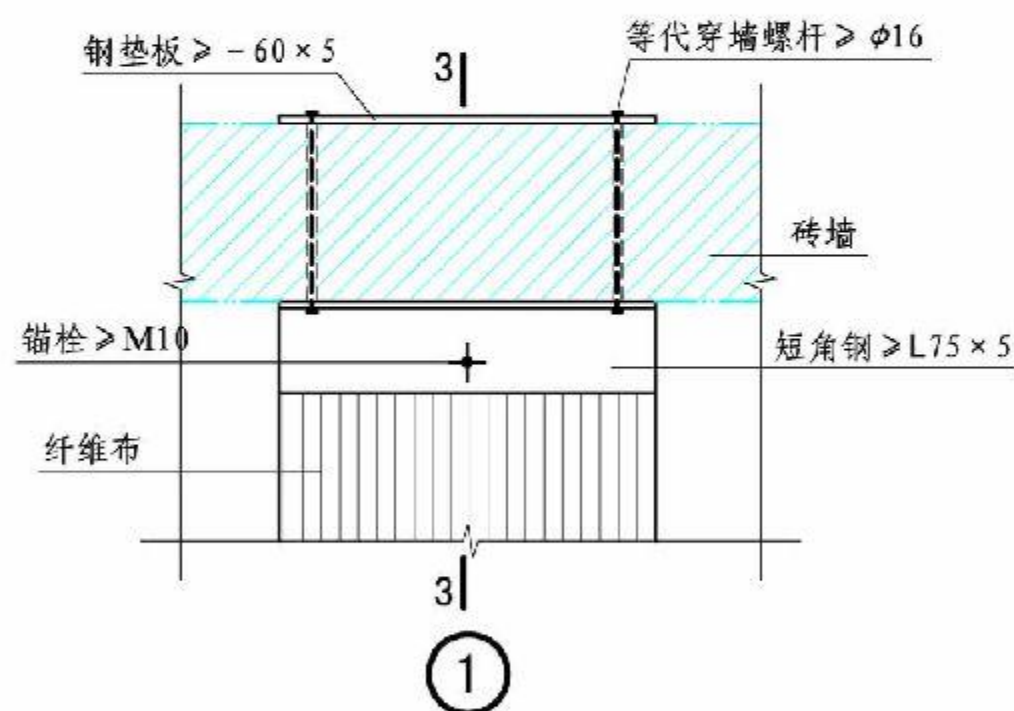
4. 2-2剖面见第98页。

5. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。

楼板开洞	粘贴碳纤维布补偿加固简支板开洞	图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明
			代伟明
		页	97

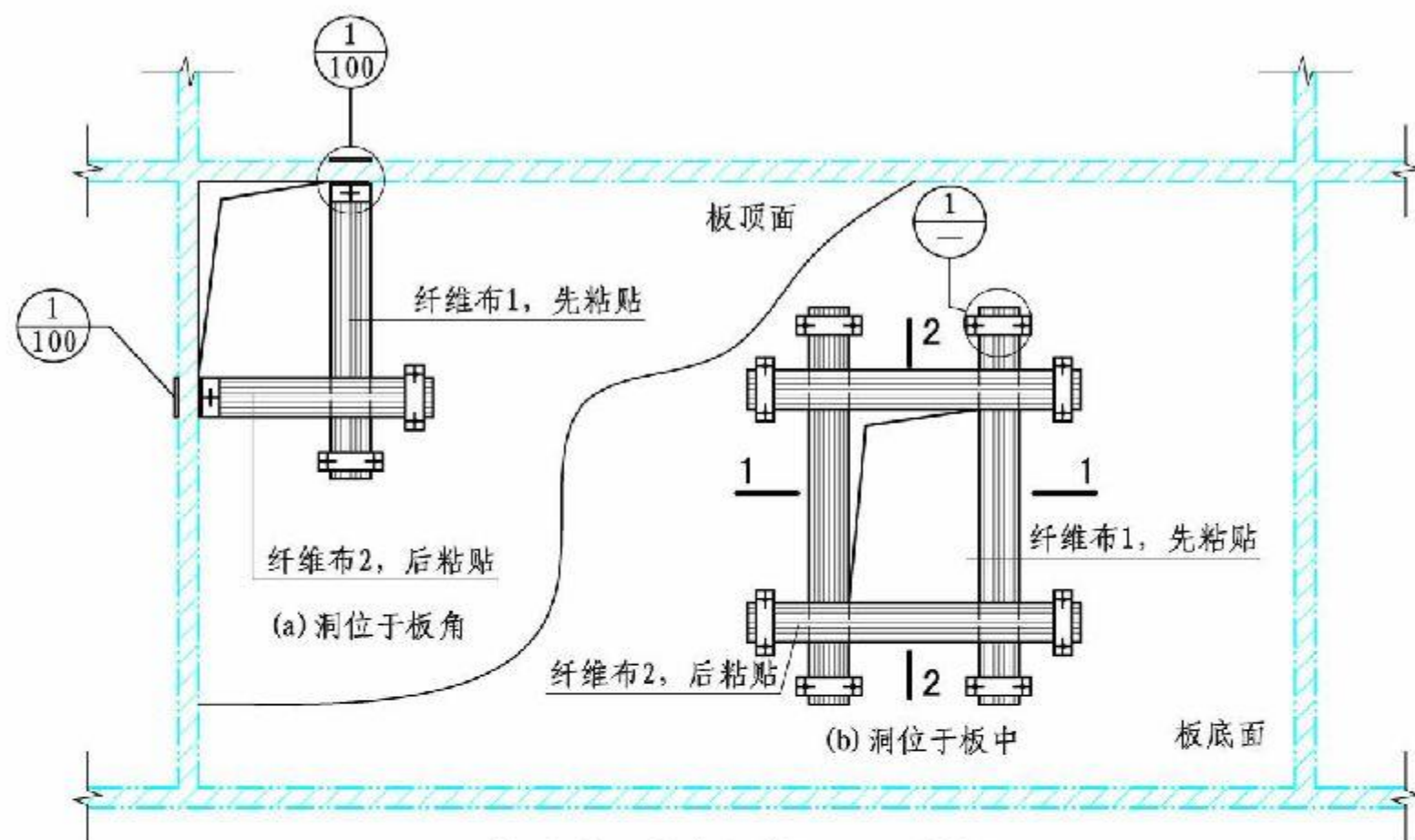


2-2



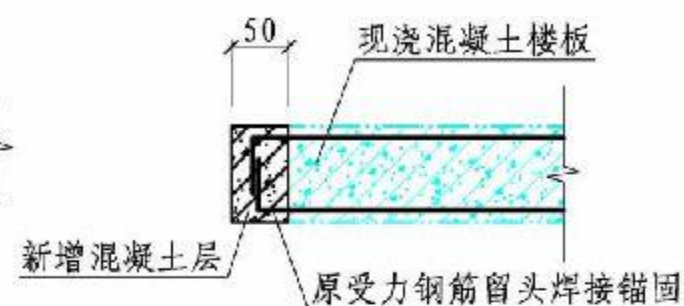
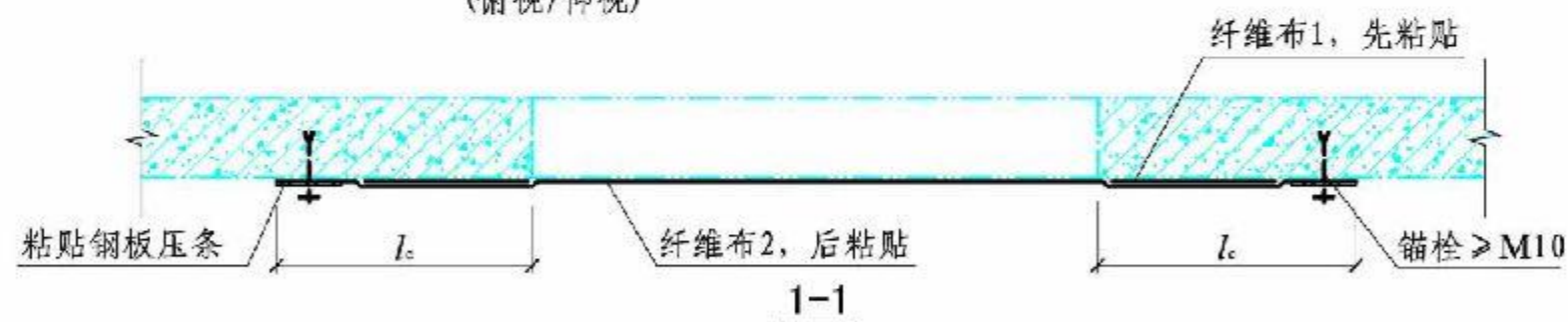
- 注: 1. 纤维布常用规格, 宽度70~200mm, 面积质量200~300g/m²。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_e 为纤维布粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于600mm。
 4. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。
 5. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙孔洞填实。

楼板开洞	粘贴碳纤维布补偿加固简支板开洞	图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	设计代伟明
徐福泉	徐福泉	代伟明	代伟明
页	98		

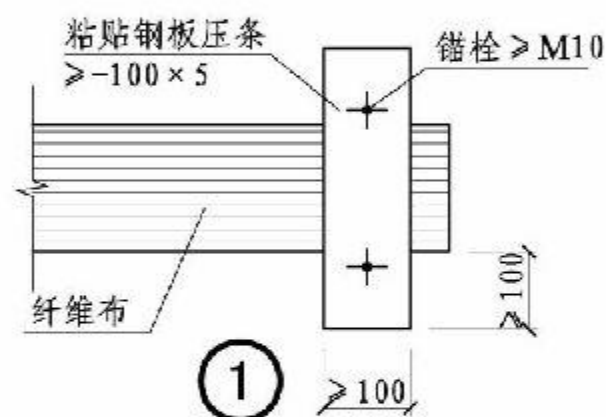


粘贴碳纤维布补偿加固连续板开洞

(俯视/仰视)

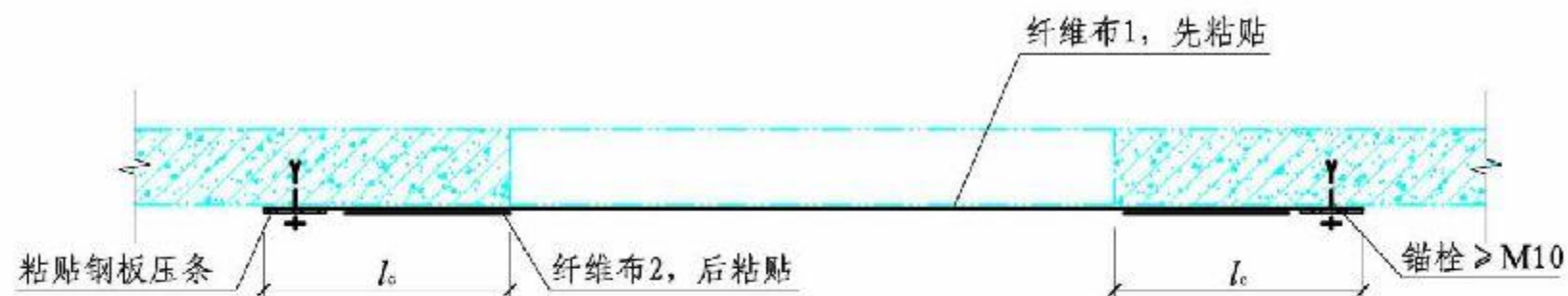


开洞部位钢筋锚固示意图

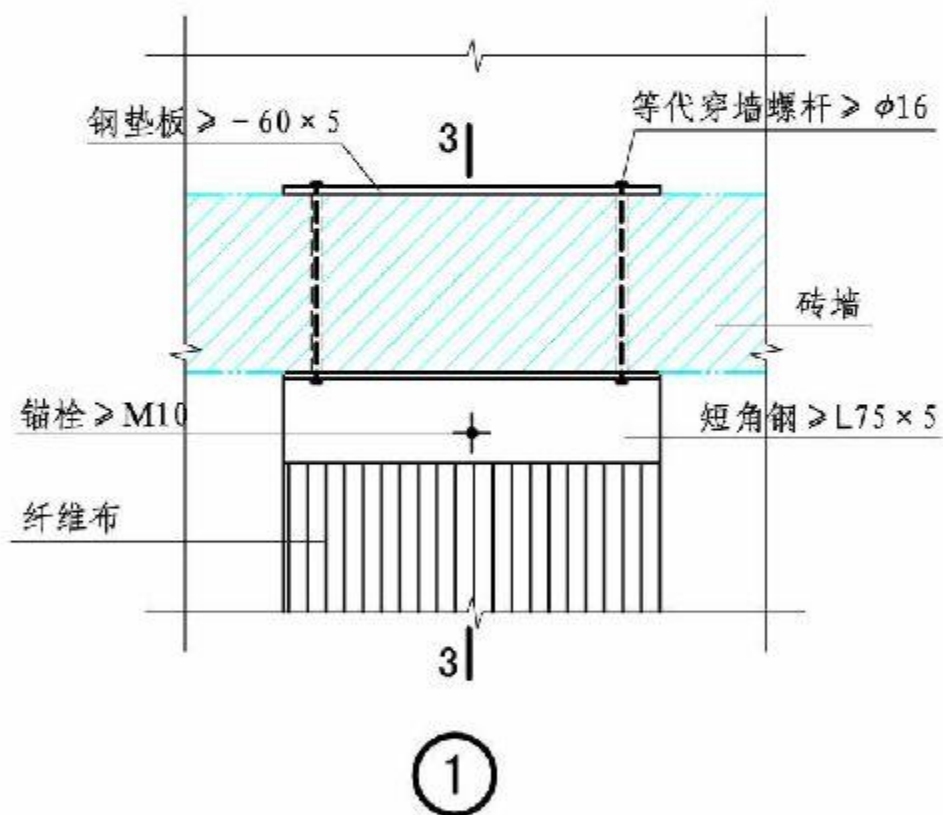


- 注：1. 纤维布常用规格，宽度70~200mm，面积质量200~300g/m²。
 2. 楼板开小洞口，开洞后对板受力影响较小，仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_e 为纤维布粘贴延伸长度，由计算确定，一般不宜小于600mm。
 4. 2-2剖面见第100页。
 5. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层，避免二者直接接触。

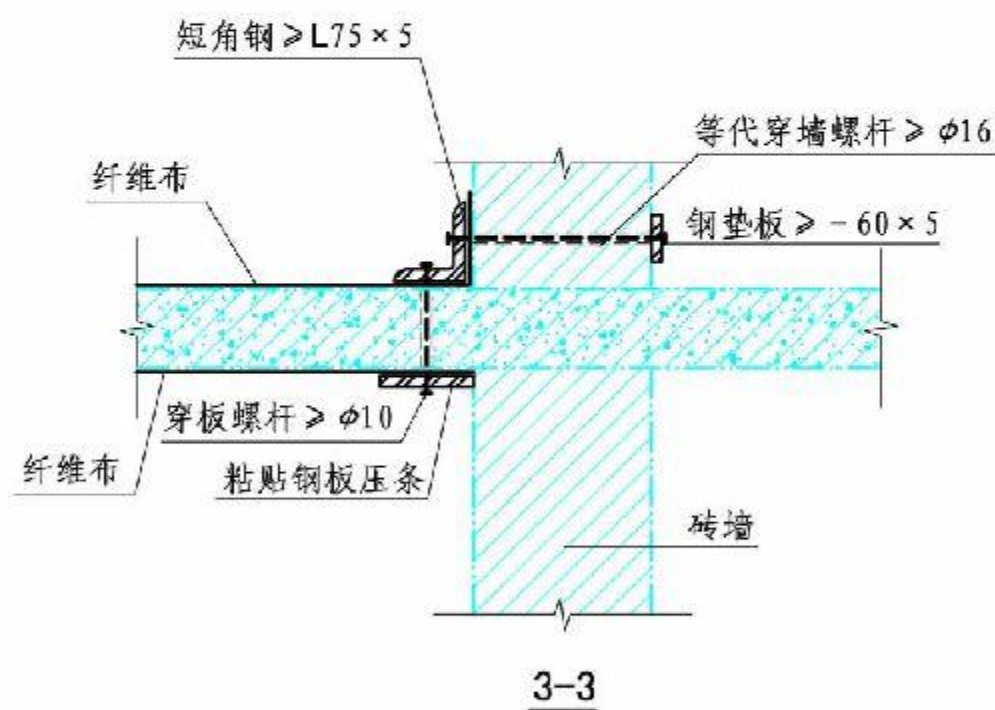
楼板开洞	粘贴碳纤维布补偿加固连续板开洞	图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明
徐福泉	徐福泉	代伟明	代伟明
页	99		



2-2

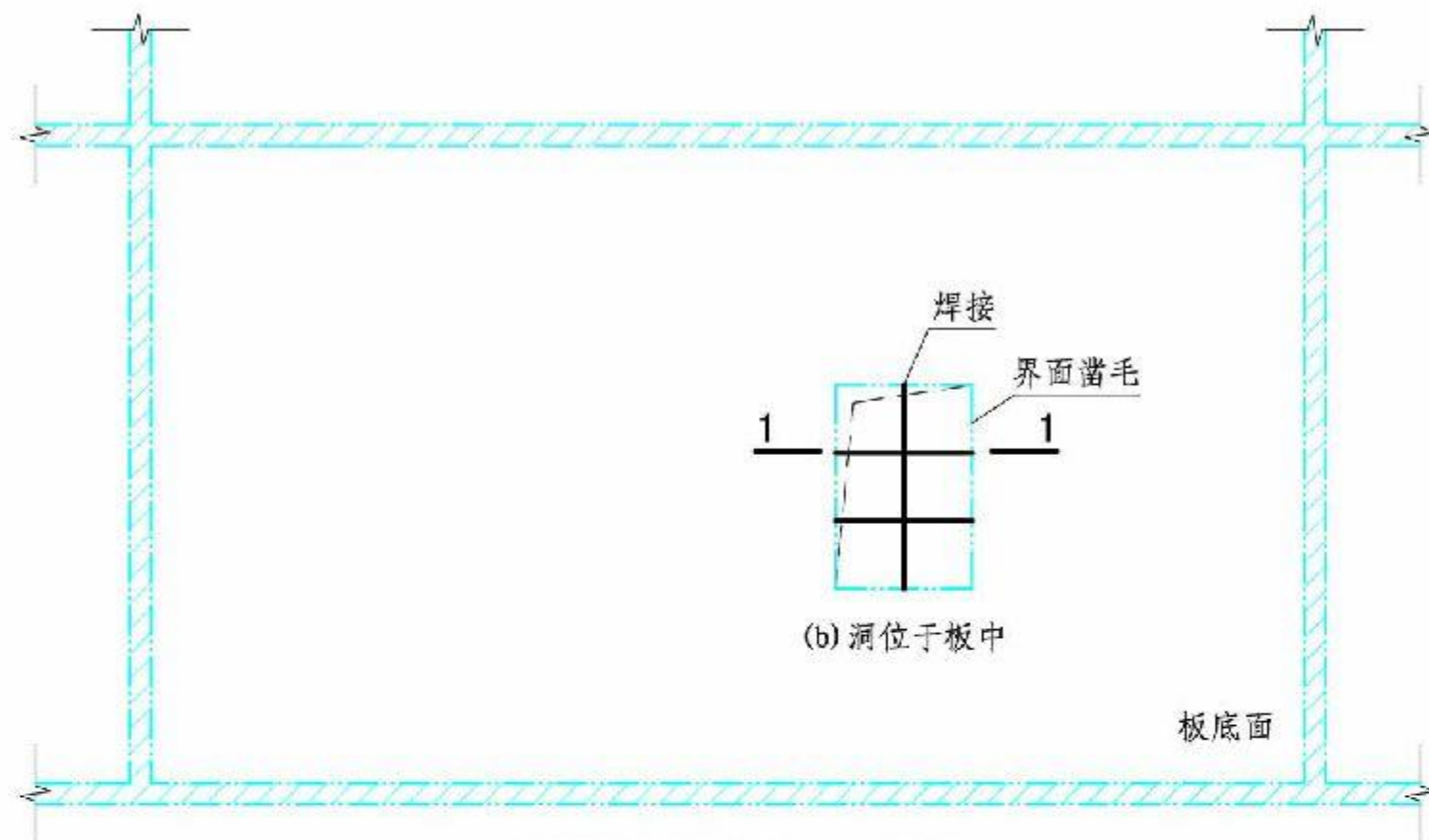


①



- 注: 1. 纤维布常用规格, 宽度70~200mm, 面积质量200~300g/m²。
 2. 楼板开小洞口, 开洞后对板受力影响较小, 仅按构造加固时可采用本方法。
 3. l_e 为纤维布粘贴延伸长度, 由计算确定, 一般不宜小于600mm。
 4. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。
 5. 应采用植筋专用的结构胶将螺杆穿墙、穿板孔洞填实。

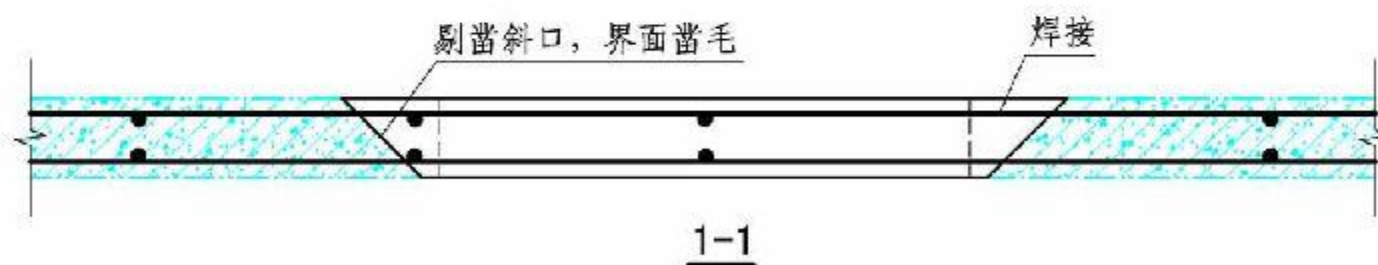
楼板开洞	粘贴碳纤维布补偿加固连续板开洞	图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	设计代伟明
			代伟明
		页	100



(b) 洞位于板中

现浇楼板局部小洞口封堵

(仰视)



- 注：1. 楼板局部小洞口封堵的混凝土强度等级应比原楼板混凝土强度等级提高一级，不宜低于C25，且不应低于C20。
2. 洞口封堵配筋同原楼板配筋，新增钢筋与原楼板钢筋焊接连接。

楼板开洞	现浇楼板局部小洞口封堵				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 101

房屋整体性加固说明

1 增设抗震墙加固

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,一般宜采用增设抗震墙的办法进行加固。

1.1 增设砌体抗震墙

1.1.1 抗震墙的材料和构造应符合下列要求:

1) 砌筑砂浆强度等级应比原墙体实际强度等级高一级,且不应低于M2.5,砖强度等级不应低于MU10。

2) 墙体厚度不应小于190mm。

3) 墙体中宜设置现浇带或钢筋网片加强, 可沿墙高每隔 0.7~1.0m 设置与墙同宽、高 60mm 的细石混凝土现浇带, 其纵向钢筋可采用 3 ϕ 6, 横向系筋可采用 ϕ 6@200; 当墙厚为 240mm 或 370mm 时, 可沿墙高每隔 0.3~0.7m 设置一层焊接钢筋网片, 网片纵向钢筋可采用 3 ϕ 4, 横向系筋可采用 ϕ 4@150。

4) 抗震墙应有基础, 其埋深宜与相邻抗震墙相同, 宽度不应小于计算宽度的1.15倍。

1.1.2 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+混凝土带”、“拉结螺栓+钢筋网片”、“混凝土带+构造柱”及“钢筋网片+构造柱”等方案。

1) “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 $60\text{mm} \times 180\text{mm}$, 间距 500mm 。混凝土现浇带厚 60mm , 间距 $0.7 \sim 1.0\text{m}$ 。 $2\text{M}12$ 拉结螺栓锚入现浇带内不小于 500mm , 另一端钻孔穿过原墙, 拧紧, 使新旧墙结为一体。

2) “拉结螺栓+钢筋网片”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 $60\text{mm}\times 180\text{mm}$,间距 500mm 。钢筋网片间距 $0.3\sim 0.7\text{m}$ 。 $2\text{M}6$ 拉结螺栓锚入钢筋网片内不小于 1000mm ,另一端钻孔穿过原墙,拧紧,使新旧墙结为一体。

3) “混凝土带+钢筋混凝土内柱”方案: 该方案是于新旧墙体之间设置现浇钢筋混凝土内柱, 在柱中埋设拉结螺栓与原墙体拉结紧密使之结为一体。柱宽240mm, 与新墙等厚, 纵筋大于等于 $4\phi 12$, 箍筋大于等于 $\phi 6@200$ 。为增强内柱与旧墙的咬合能力, 柱与旧墙连接处沿墙高做成 $60\text{mm}\times 180\text{mm}$ 企口。拉结螺栓为M16, L型, 每楼层4个。内柱与新墙的连接边应按现行规范设置马牙槎, 拉结钢筋采用 $2\phi 12$ 锚入混凝土带内不少于500mm。

4) “钢筋网片+钢筋混凝土内柱”方案: 该方案是于新旧墙体之间设置现浇钢筋混凝土内柱, 在柱中埋设拉结螺栓与原墙体拉结紧密使之结为一体。内柱宽240mm, 与新墙等厚, 纵筋大于等于 $4\phi 12$, 箍筋大于等于 $\phi 6@200$ 。为增强内柱与旧墙的咬合能力, 柱与旧墙连接处沿高做成 $60\text{mm}\times 180\text{mm}$ 企口。拉结螺栓为M16, L型, 每楼层4个。内柱与新墙的连接边应按现行规范设置马牙槎, 拉结钢筋采用 $2\phi 6$ 锚入钢筋网片内不少于1000mm。

1.1.3 抗震墙与梁、板的连接: 抗震墙与楼(屋)盖梁、板的连接应保证侧向荷载及竖向荷载的有效传递, 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。

房屋整体性 加固	房屋整体性加固说明						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	102	

3.3 圈梁的连接。钢筋混凝土圈梁与墙体的连接,可采用销键、螺栓、锚栓或锚筋连接;型钢圈梁宜采用螺栓连接。销键、螺栓、锚栓或锚筋应符合下列要求:

3.4.4 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,钢拉杆在原墙体锚固的方形钢锚板的尺寸可按表1采用。

房屋整体性 加固	房屋整体性加固说明						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	105	

表1 钢拉杆方形锚板尺寸 (边长×厚度, mm)

钢拉杆直径	原墙体厚度					
	370			180~240		
	原墙体砂浆强度等级					
	M0.4	M1.0	M2.5	M0.4	M1.0	M2.5
12	200×10	100×10	100×14	200×10	150×10	100×12
14	—	150×12	100×14	—	250×10	100×12
16	—	200×15	100×14	—	350×14	200×14
18	—	200×15	150×16	—	—	250×15
20	—	300×17	200×19	—	—	350×17

3.5 用于增强A类砌体房屋纵、横墙连接的圈梁、钢拉杆, 尚应符合下列要求:

3.5.1 圈梁应现浇; 抗震设防烈度为7、8度且砌筑砂浆强度等级为M0.4时, 圈梁截面高度不应小于200mm, 宽度不应小于180mm。

3.5.2 当层高约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2采用; 钢拉杆的直径可按表3采用; 单根拉杆直径过大时, 可采用双拉杆, 但其总有效截面面积应大于单根拉杆有效截面面积的1.25倍。

3.5.3 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。

3.6 圈梁、钢拉杆的施工要点

3.6.1 增设圈梁处的墙面有酥碱、油污或饰面层时, 应清理干净; 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; 锚筋和锚栓应可靠锚固。

3.6.2 圈梁的混凝土宜连续浇筑, 不应在距钢拉杆(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。

3.6.3 钢拉杆应张紧, 不得弯曲和下垂; 外露铁件应涂刷防锈漆。

表2 增强纵横墙连接的钢筋混凝土圈梁纵向钢筋

总层数	圈梁设置楼层	砂浆强度等级	6度		7度		8度		9度	
			墙厚 (mm)							
			370	240	370	240	370	240	370	240
6	5~6	M1.0, M2.5 M0.4	4φ10	4φ10	4φ10 4φ12	4φ10	4φ12 4φ14	4φ10 4φ12	—	—
	1~4	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10	4φ10	4φ12	4φ10	—	—
5	4~5	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10 4φ12	4φ10	4φ12	4φ12	—	—
	1~3	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10	4φ10	4φ10	4φ10	—	—
4	3~4	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10	4φ10	4φ10 4φ12	4φ10	4φ14	4φ12
	1~2	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10	4φ10	4φ10	4φ10	4φ12	4φ12
3	1~3	M1.0, M2.5 M0.4			4φ10	4φ10	4φ10	4φ10	4φ12	4φ12

表3 增强纵横墙连接的钢拉杆直径

总层数	圈梁设置楼层	6度	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	9度每层每开间					
		墙厚 (mm)										
		≤ 370	≤ 240	370	≤ 240	370	≤ 240	370	≤ 240	370		
6	1~6	φ12	φ12	φ16	—	—	—	—	—	—	—	
5	4~5 1~3			φ16	—	—	φ14	φ16	φ12	φ16 φ12	—	—
4	3~4 1~2			φ16	φ16	φ20	φ14	φ16	φ12	φ14 φ12	φ16 φ12	φ20 φ14
3	1~3			φ14	φ16	φ20	φ12	φ14	φ12	φ14	φ16	φ20
2	1~2			φ14	φ16	φ20	φ12	φ14	φ12	φ14	φ16	φ18
1	1			φ14	φ16	φ18	—	—	φ12	φ12	φ14	φ16

房屋整体性 加固	房屋整体性加固说明							图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	106		

4 装配式楼(屋)盖加固

4.1 增浇叠合层加固

4.1.1 装配式楼(屋)盖可在楼板和屋面板上增浇钢筋混凝土叠合层,以形成装配整体式楼(屋)盖。叠合层加固兼有提高楼板承载力的作用。

4.1.2 叠合层厚度大于等于40mm,混凝土强度等级不宜小于C25,钢筋直径大于等于6mm,间距小于等于300mm。

4.1.3 叠合层的分布钢筋应有50%的钢筋穿过墙体;另外50%的钢筋,可通过插筋连接,插筋两端的锚固长度不应小于插筋直径的40倍;也可锚固于叠合层周边的配筋加强带中,配筋加强带应通过穿过墙体的钢筋相互可靠连接。

4.1.4 采用叠合层加固提高楼板承载力时,宜配置等代穿墙钢筋,形成连续板。可采用等代钢筋 $\phi 12@900$ 穿墙与钢筋网连接,也可锚设L75 \times 5角钢与钢筋网焊接。

4.1.5 叠合层宜采用呈梅花形布置的L形锚筋或锚栓与原楼板相连;当原楼板为预制板时,锚筋、锚栓应通过钻孔并采用胶粘剂锚入预制板缝内,锚固深度不小于80~100mm。

4.1.6 施工时,应去掉原有装饰层,板面应凿毛、涂刷界面剂,并注意养护。

4.2 支承长度不满足要求时的加固:楼(屋)盖构件支承长度不满足要求时,可增设托梁或采取增强楼(屋)盖整体性等的措施。

5 墙体平面布置不闭合加固

5.1 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框。闭合墙段及钢筋混凝土框均应设置基础,其埋深宜与相邻墙相同,宽度不应小于计算宽度的1.15倍。

5.2 新增闭合墙段

5.2.1 新增闭合墙段砂浆强度等级应比原墙体实际强度等级高一级,且不应低于M2.5,砖强度等级不宜低于MU10。

5.2.2 新增闭合墙段与原墙之间宜通过现浇钢筋混凝土内柱连接。内柱混凝土强度等级为C20,尺寸宜为240 \times 240,与原墙连接边设60 \times 180企口,间距500mm。内柱纵筋大于等于4 $\phi 12$,箍筋大于等于 $\phi 6@200$,与原墙体以拉结螺栓穿孔拧紧使之结为一体,拉结螺栓为M16,L型,每楼层4个;与新墙连接边按现行规范要求设马牙槎及拉结钢筋。

5.2.3 新增墙体中宜设置现浇带或钢筋网片加强,可沿墙高每隔0.7~1.0m设置细石混凝土现浇带;当墙厚为240mm或370mm时,可沿墙高每隔0.3~0.7m设置一层焊接钢筋网片。

5.3 钢筋混凝土框

5.3.1 混凝土框架柱宽500mm,混凝土壁厚120mm,沿竖向通过若干条120mm厚、间距900mm的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。

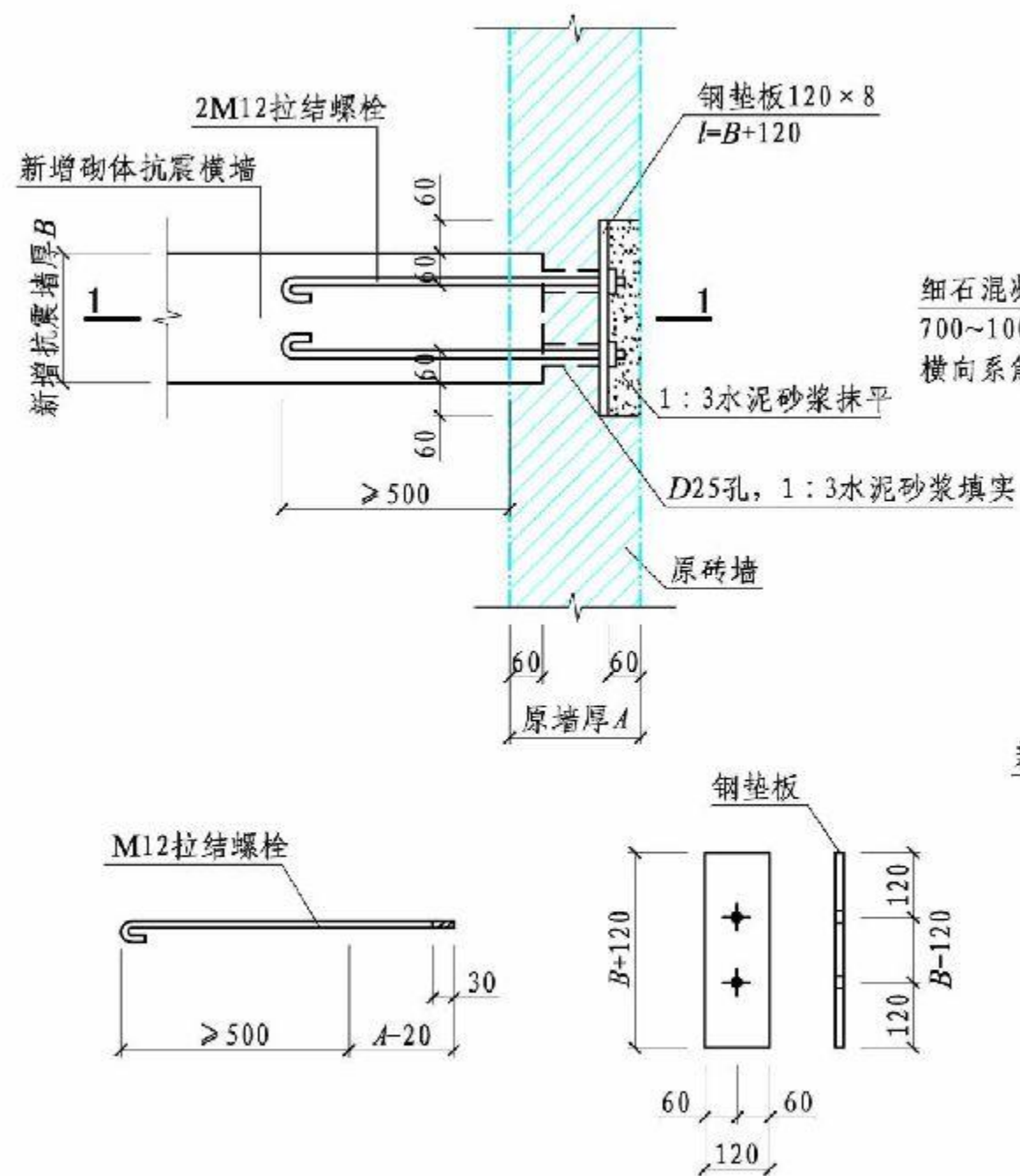
5.3.2 混凝土框架柱纵向钢筋为2 \times 4 $\phi 12$,箍筋为 $\phi 10@300$ 。

6 后砌隔墙连接加固

6.1 依据《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009,对A类砌体房屋,隔墙与两侧墙体或柱应有拉结,长度大于5.1m或高度大于3m时,墙顶还应与梁板有连接;对B类砌体房屋,后砌的非承重砌体隔墙应沿墙高每隔500mm有2 $\phi 6$ 钢筋与承重墙或柱拉结,并每边伸入墙内不应小于500mm,抗震设防烈度为8度和9度时长度大于5.1m的后砌非承重砌体隔墙的墙顶,尚应与楼板或梁有拉结。

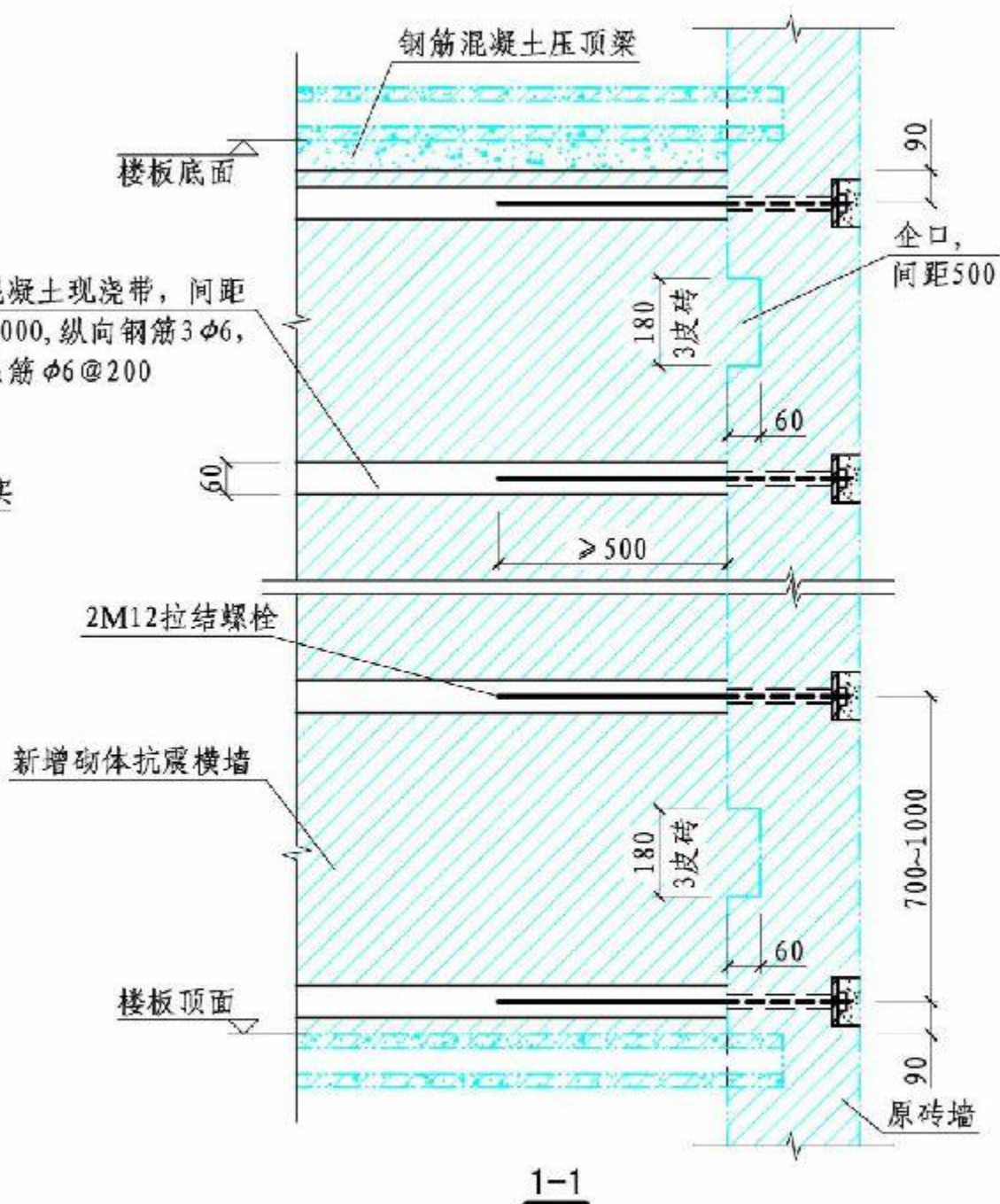
6.2 隔墙无拉结或拉结不牢,可采用镶边、埋设钢夹套、锚筋或钢拉杆加固;当隔墙过长、过高时,可采用钢筋网砂浆面层进行加固。

房屋整体性加固	房屋整体性加固说明						图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明
页							107	

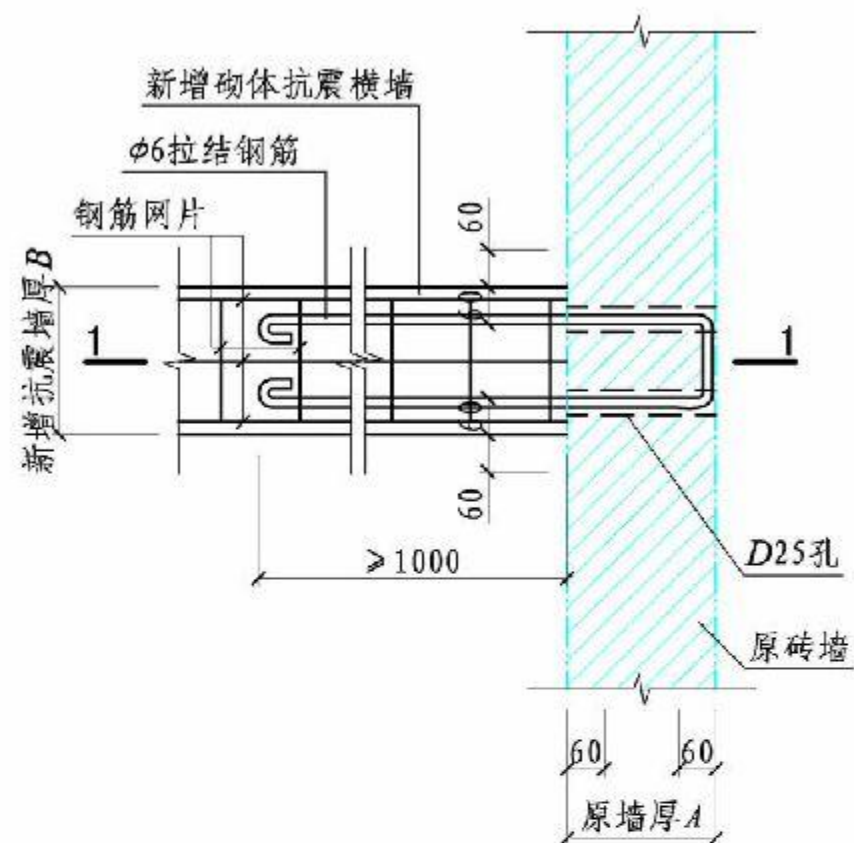


“拉结螺栓+混凝土带”方案

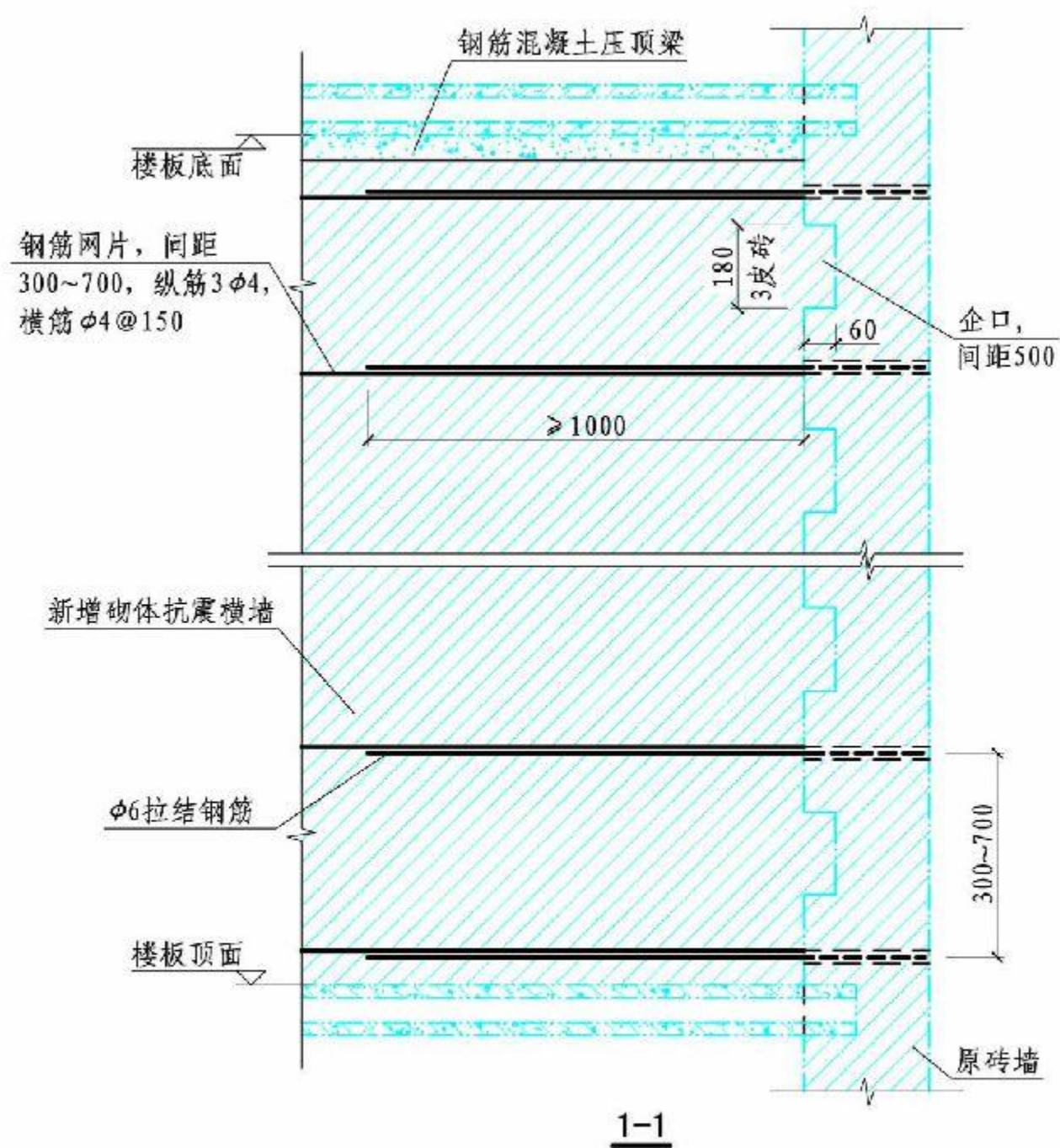
细石混凝土现浇带, 间距
700~1000, 纵向钢筋3 ϕ 6,
横向系筋 ϕ 6@200



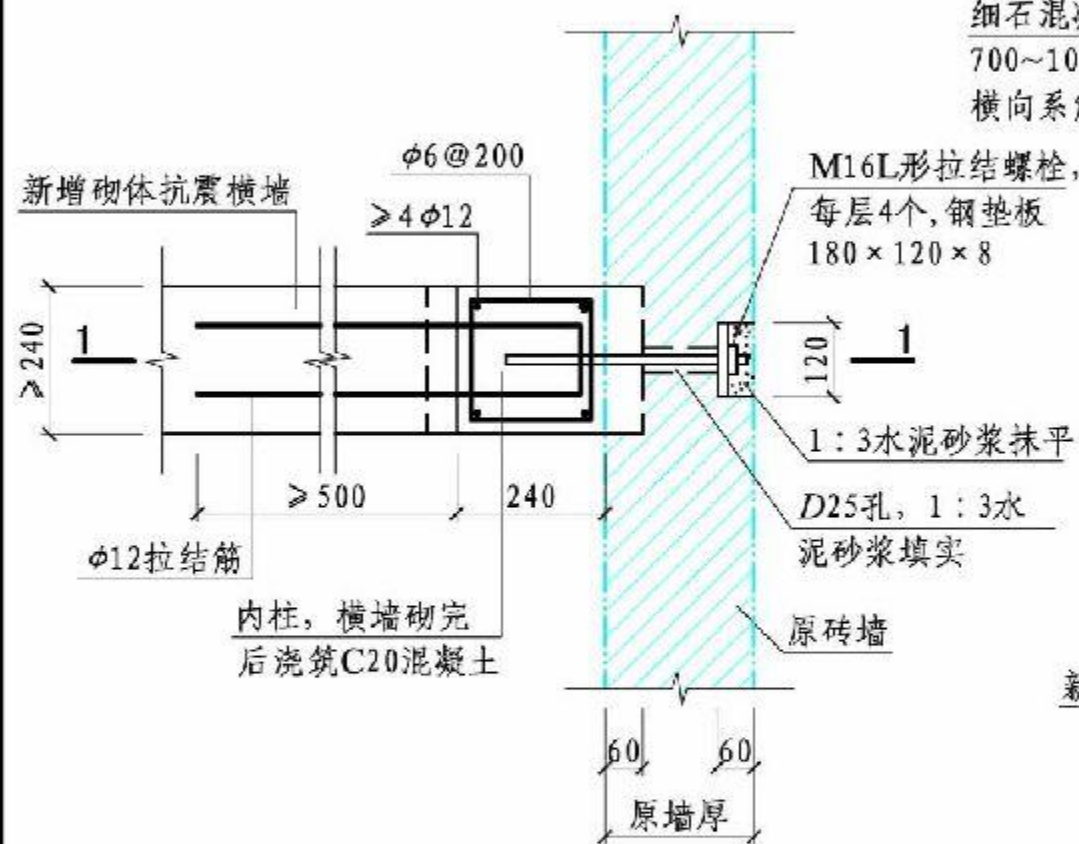
增设抗震墙 加固	新增砌体抗震墙与原墙的连接					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	108



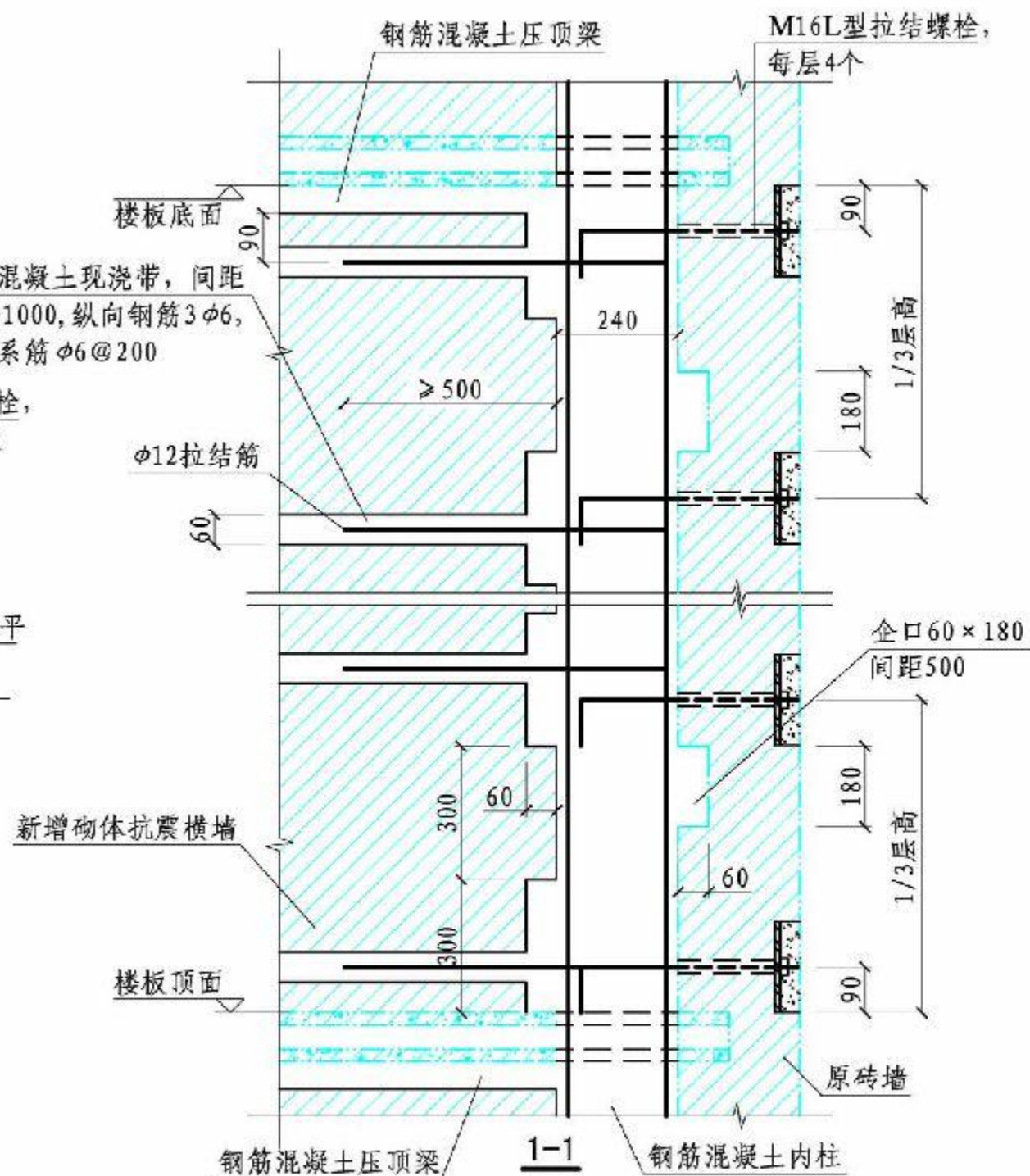
注：U形拉结筋置于原砖墙砌筑砂浆缝中，穿墙孔内灌注胶粘剂。



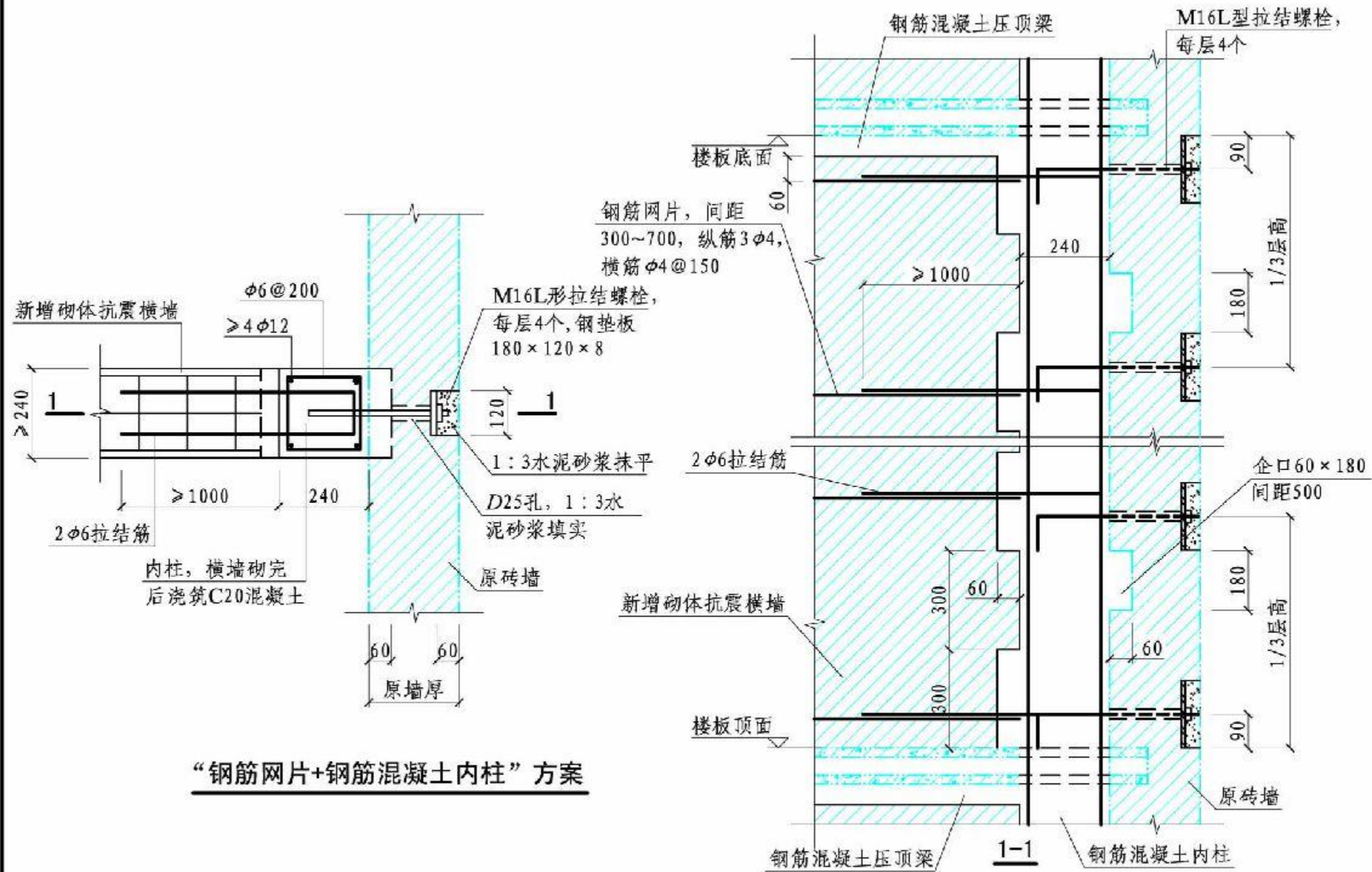
增设抗震墙 加固	新增砌体抗震墙与原墙的连接						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	109



“混凝土带+钢筋混凝土内柱”方案

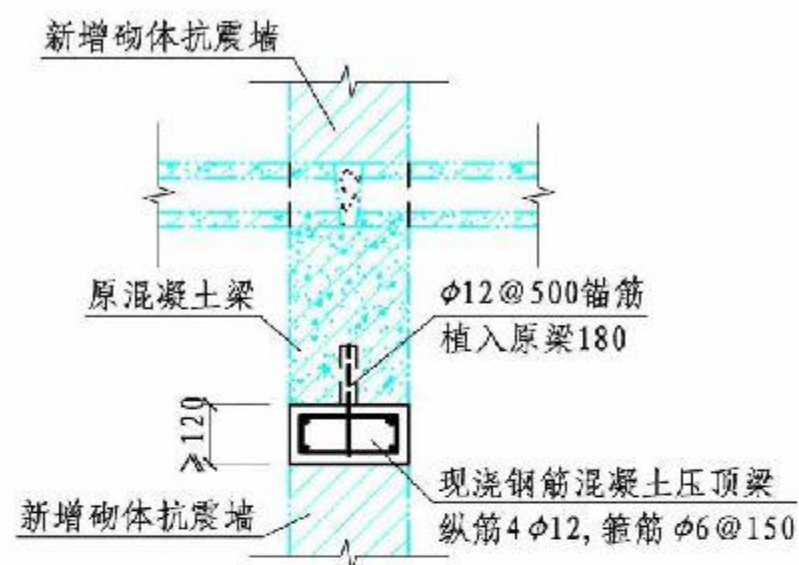


增设抗震墙加固	新增砌体抗震墙与原墙的连接					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	110



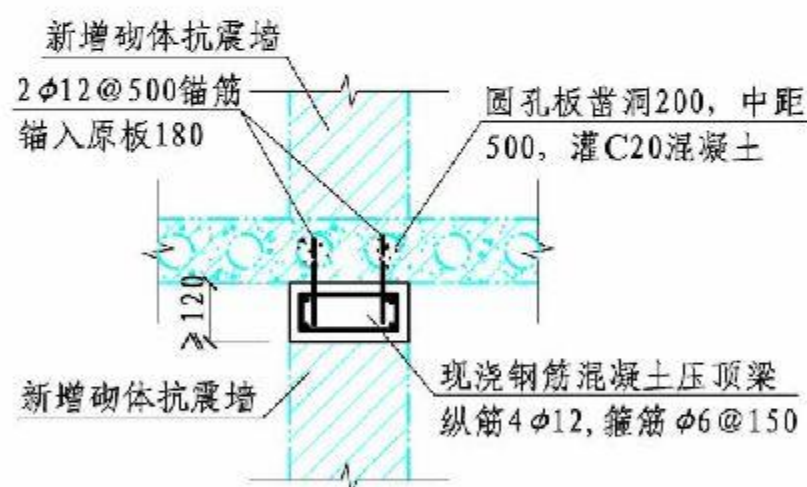
“钢筋网片+钢筋混凝土内柱”方案

增设抗震墙加固	新增砌体抗震墙与原墙的连接						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明		页	111



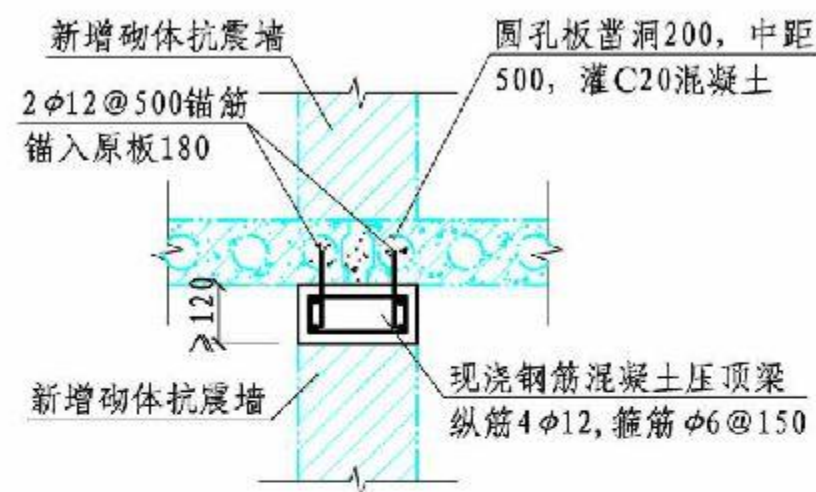
现浇钢筋混凝土压顶梁(一)

(混凝土梁下)



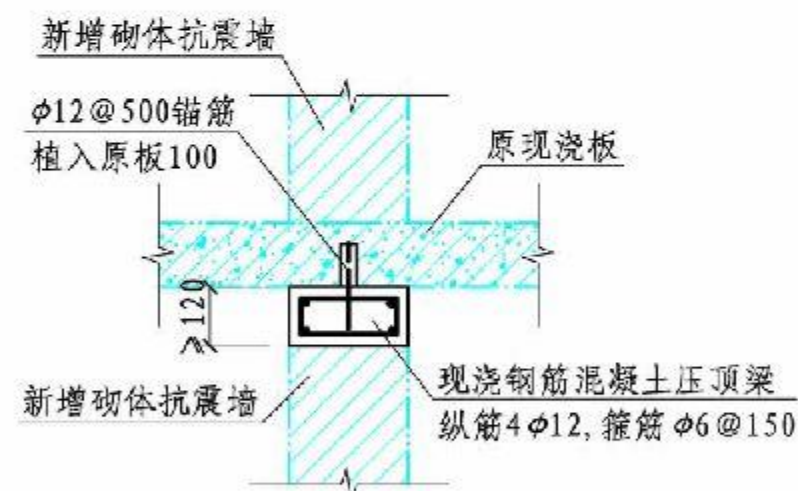
现浇钢筋混凝土压顶梁(三)

(圆孔板中部)



现浇钢筋混凝土压顶梁(二)

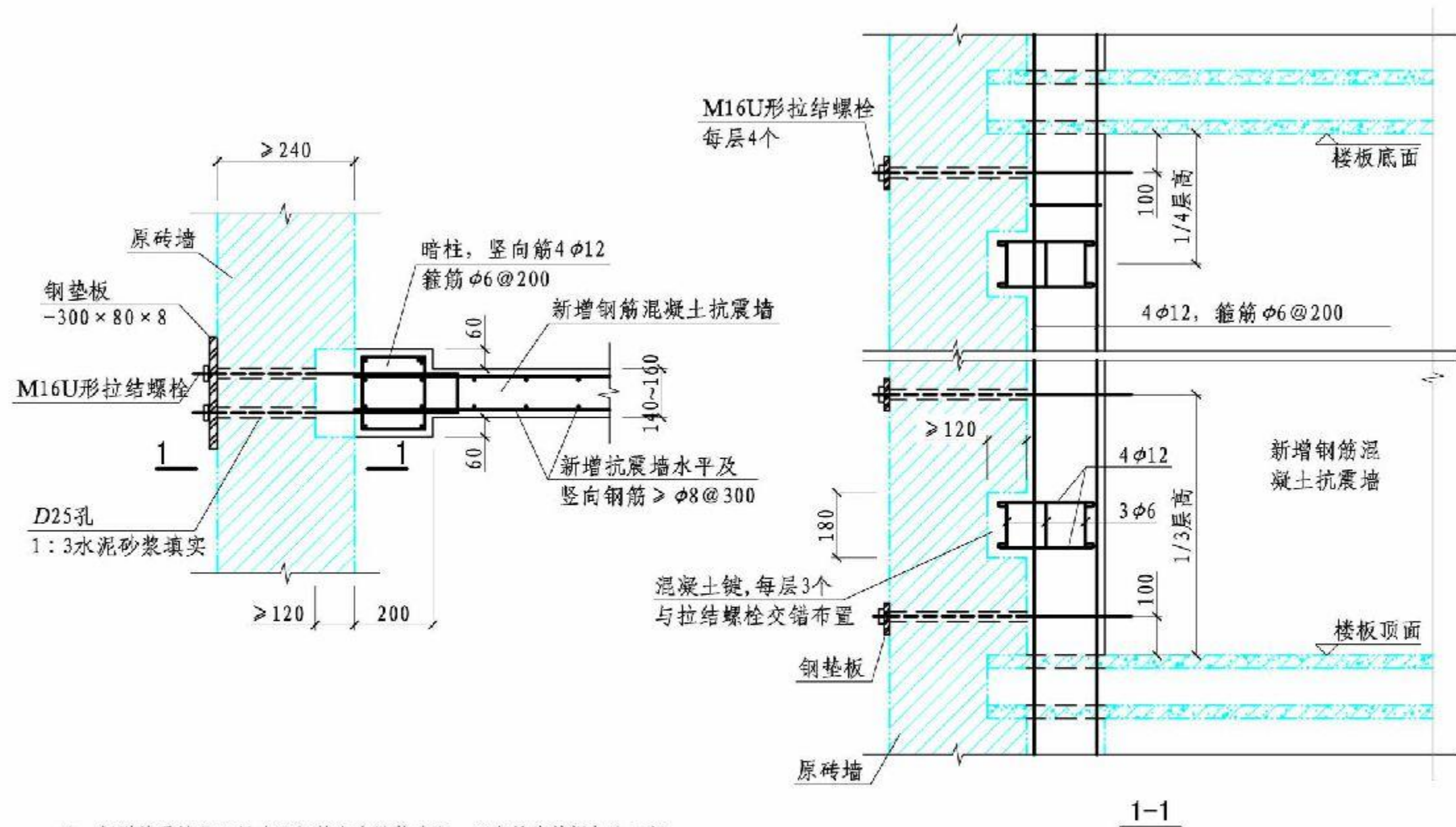
(圆孔板边)



现浇钢筋混凝土压顶梁(四)

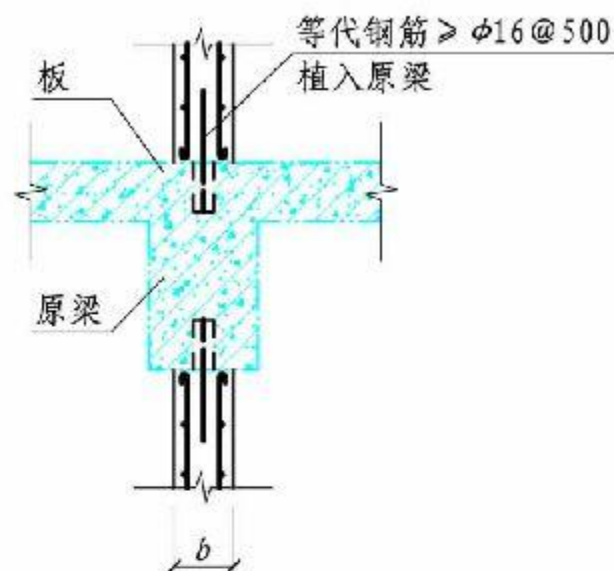
(现浇板中部)

增设抗震墙 加固	新增砌体抗震墙与梁、板的连接					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	112

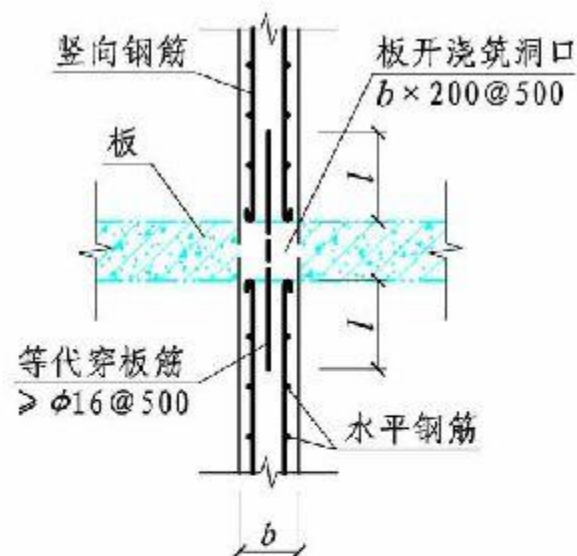


注: 新增抗震墙截面尺寸及钢筋应由计算确定, 图中具体数据仅为示例。

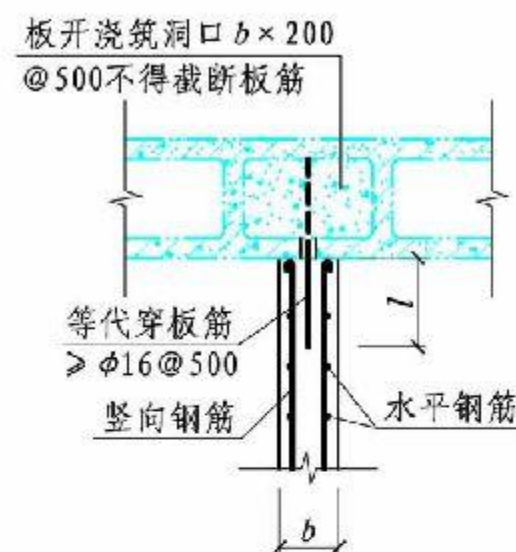
增设抗震墙 加固	新增钢筋混凝土抗震墙与原墙的连接						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明		页	113



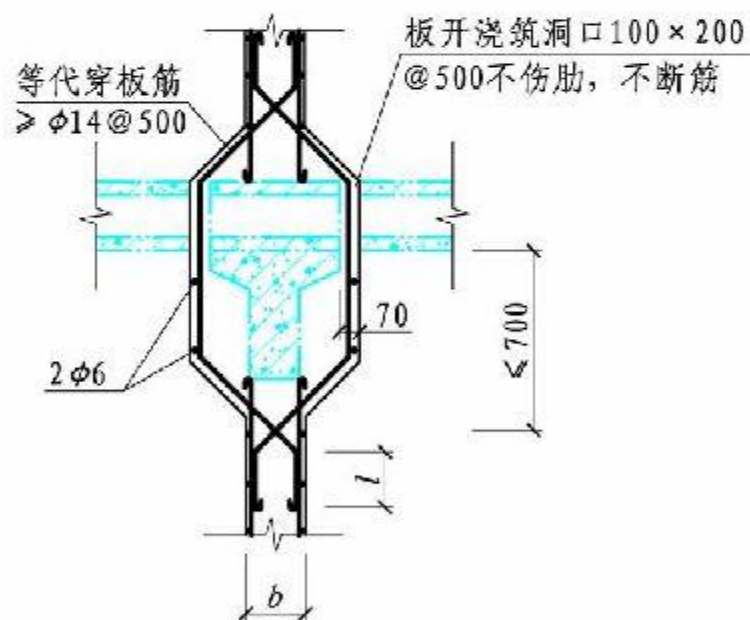
新增钢筋混凝土墙与现浇梁、板的连接



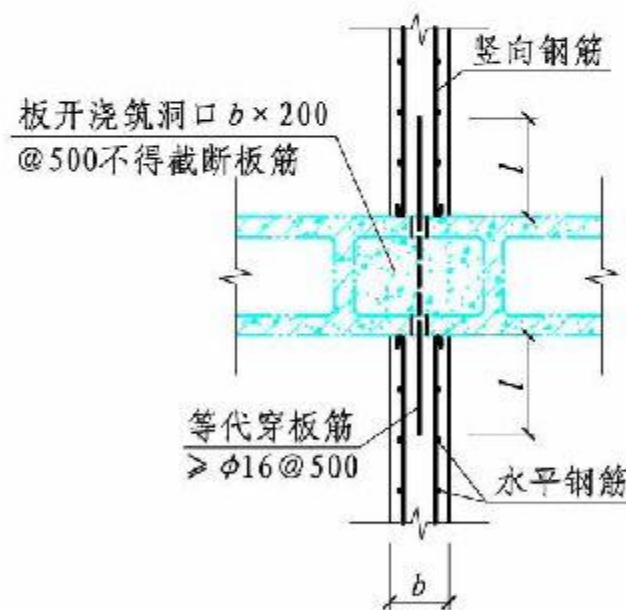
新增钢筋混凝土墙与实心楼板的连接



新增钢筋混凝土墙与顶板连接



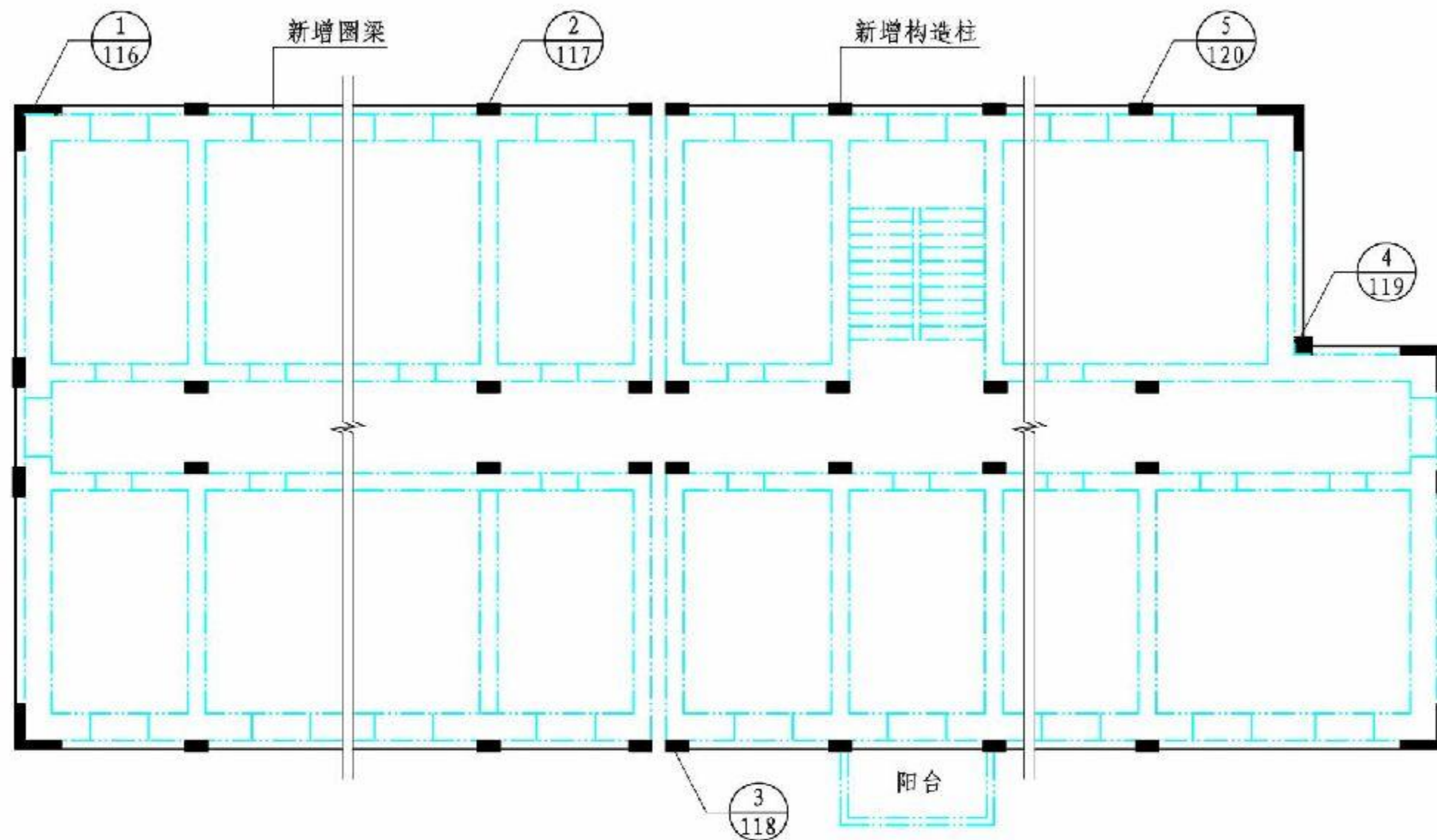
新增钢筋混凝土墙与预制小梁板连接



新增钢筋混凝土墙与空心楼板连接

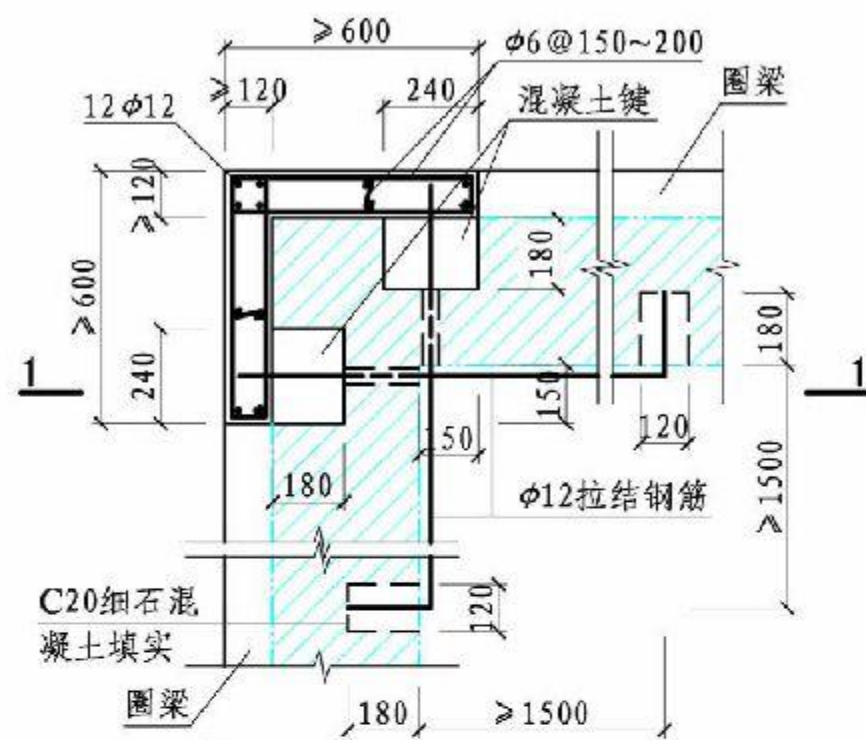
- 注: 1. $b=140\sim160\text{mm}$ 。
2. 等代钢筋由计算确定。
3. l 取受拉钢筋的锚固长度 l_a 和搭接长度 l_l 的较大值, 有抗震设防时,
 l_a 应取 l_{aE} 。

增设抗震墙 加固	新增钢筋混凝土抗震墙与梁、板的连接				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 114

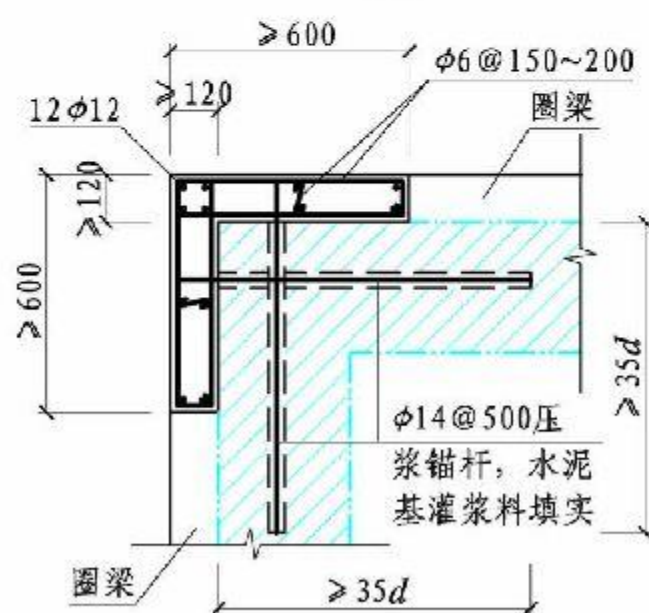
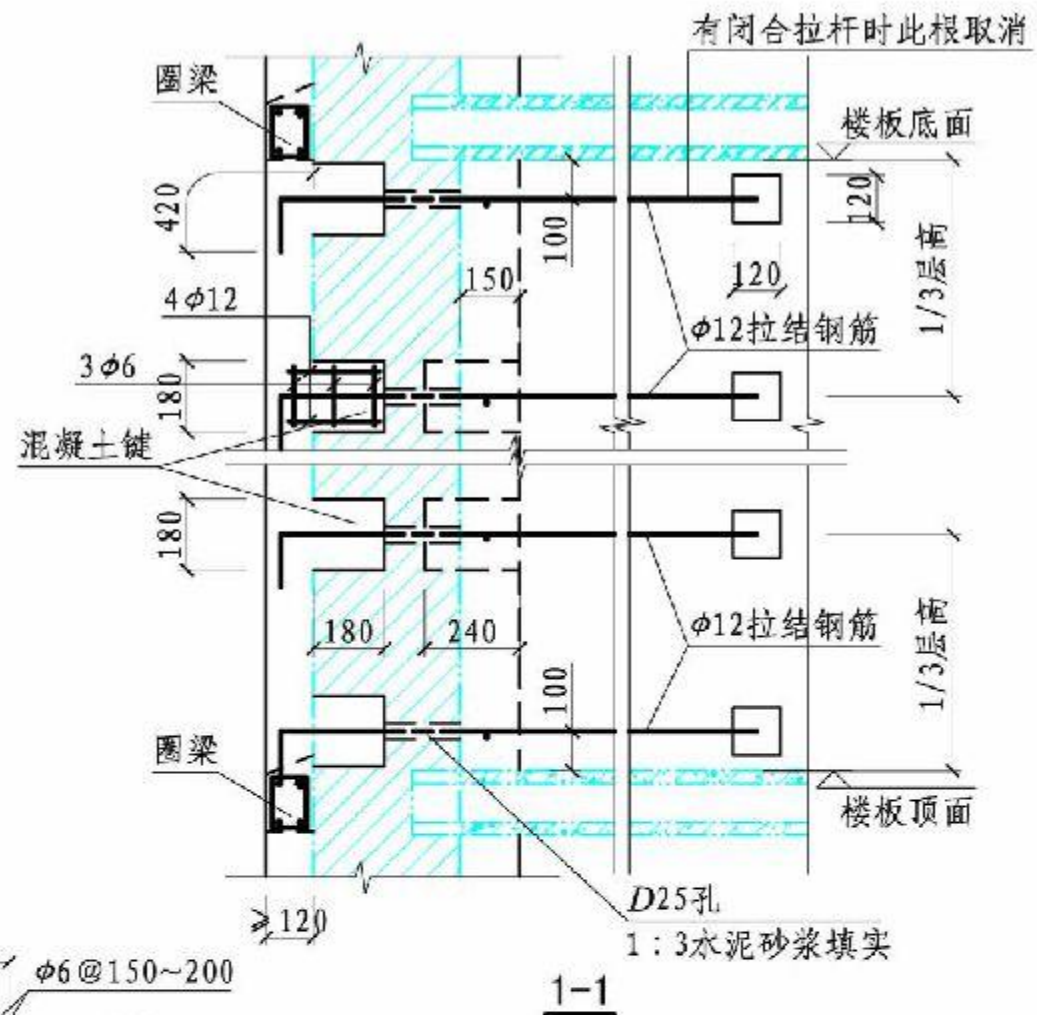


新增构造柱平面示意图

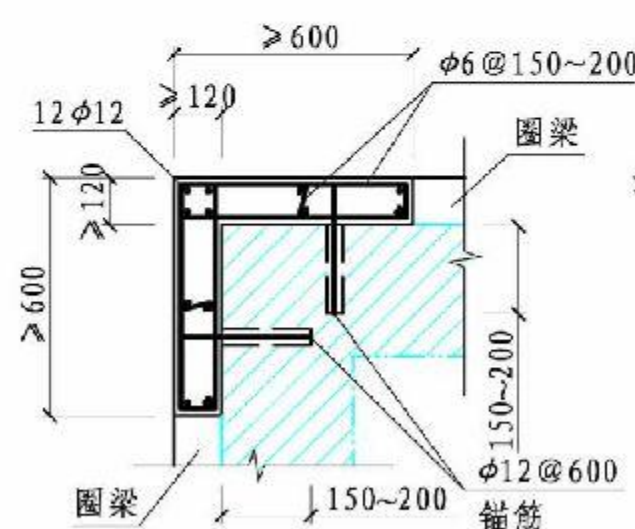
外加构造柱 加固	新增构造柱平面示意图							图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢玲	设计	代伟明	代伟明	页	115



① 加混凝土键、拉结钢筋做法



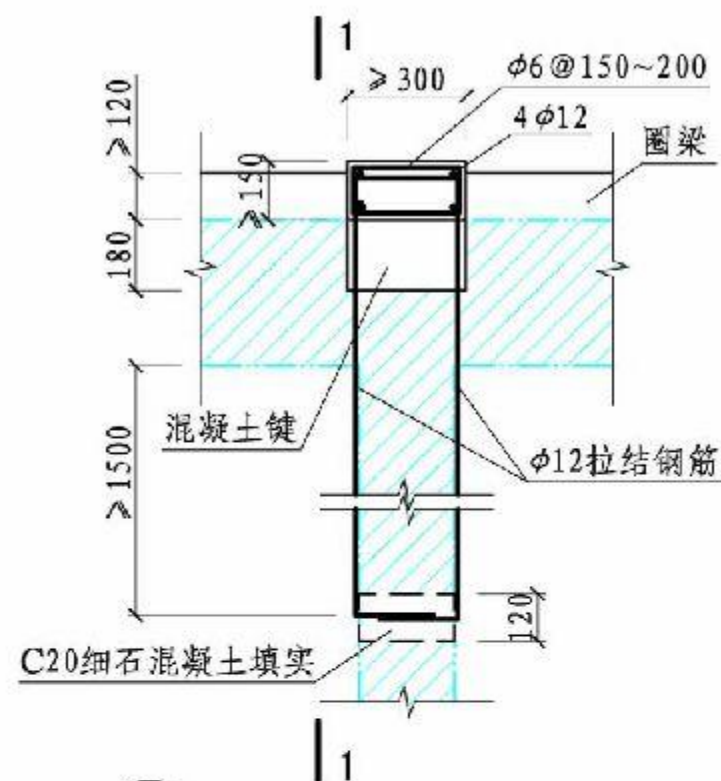
① 压浆锚杆做法



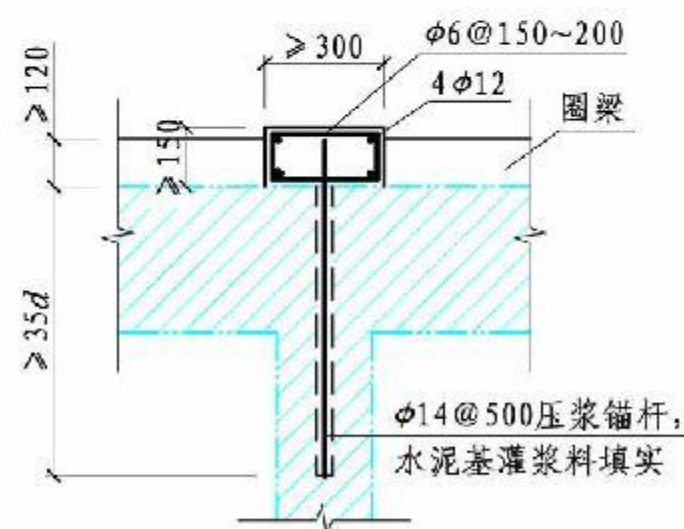
① 锚筋做法

- 注: 1. 拉结筋外应抹砂浆面层, 面层厚度应满足保护层厚度的要求, 如无砂浆面层, 拉结筋应做防锈处理。
2. 构造柱箍筋在楼(屋)盖上下500mm范围内, 间距应加密至100mm。
3. 压浆锚杆在柱和横墙内的锚固长度均不应小于锚杆直径的35倍。
4. 锚筋适用于砌筑砂浆实际强度等级不低于M2.5的实心砖墙体, 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm, 锚入深度可采用150~200mm。

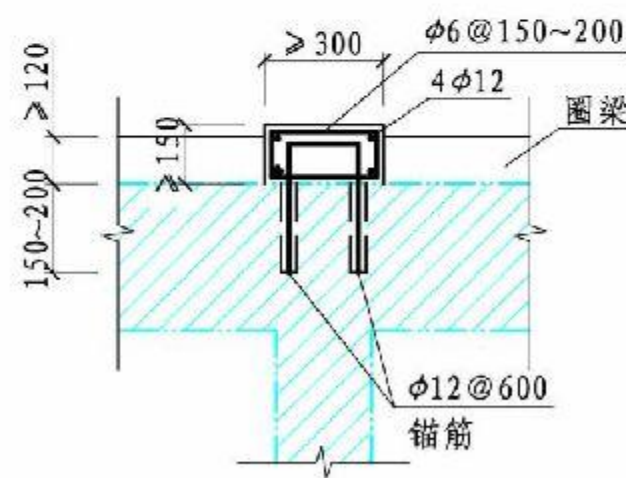
外加构造柱加固	新增构造柱加固详图					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	116



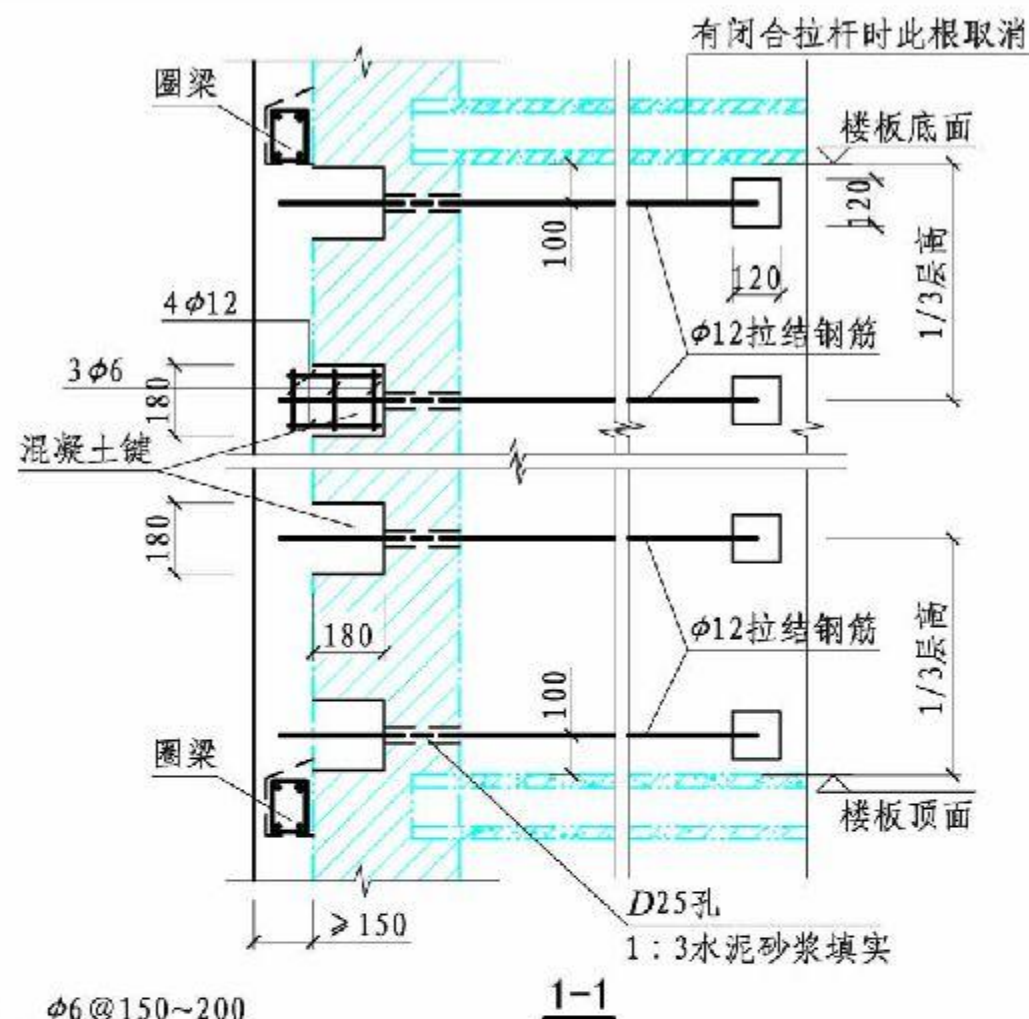
② 加混凝土键、拉结钢筋做法



② 压浆锚杆做法

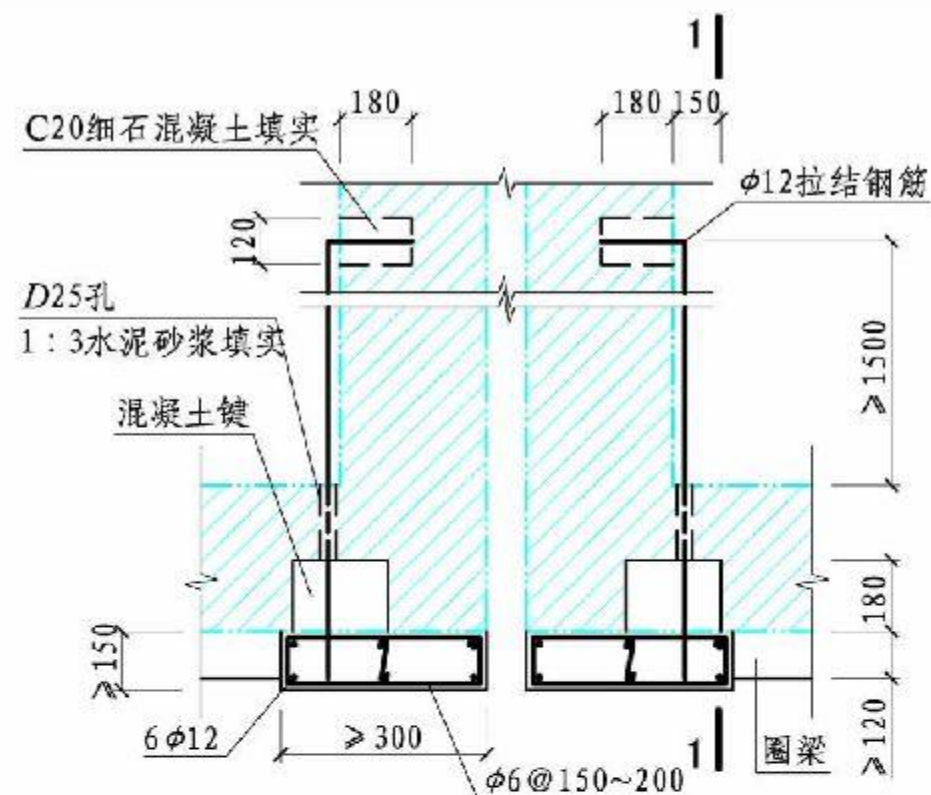


② 锚筋做法

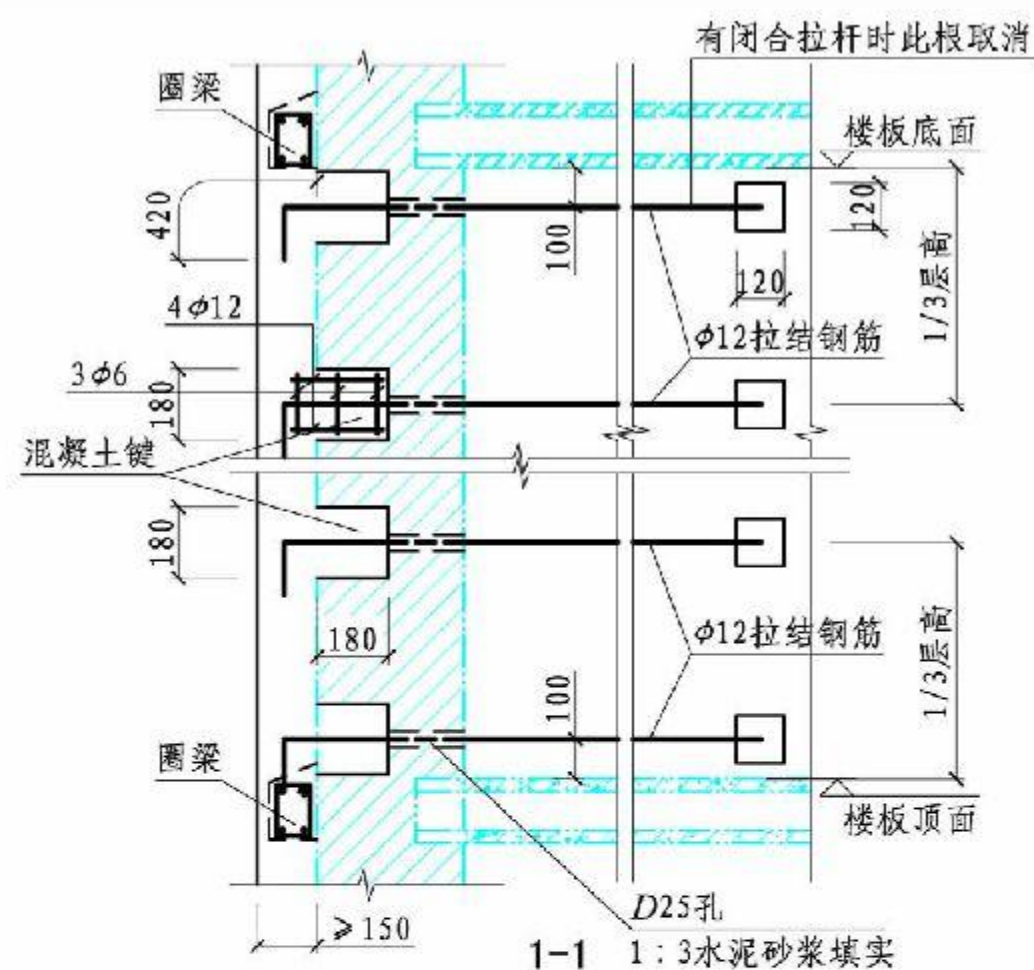


- 注: 1. 拉结筋外应抹砂浆面层, 面层厚度应满足保护层厚度的要求, 如无砂浆面层, 拉结筋应做防锈处理。
2. 构造柱箍筋在楼(屋)盖上下500mm范围内, 间距应加密至100mm。
3. 压浆锚杆在柱和横墙内的锚固长度均不应小于锚杆直径的35倍。
4. 锚筋适用于砌筑砂浆实际强度等级不低于M2.5的实心砖墙体, 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm, 锚入深度可采用150~200mm。

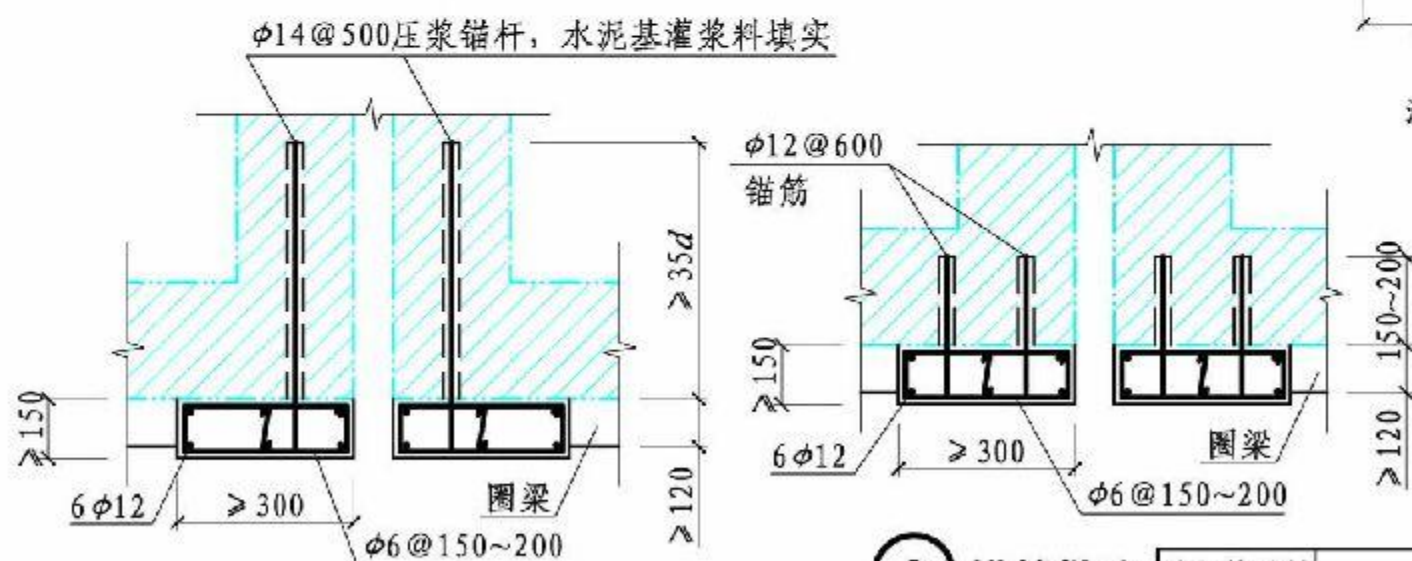
外加构造柱 加固	新增构造柱加固详图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	117



3) 加混凝土键、拉结钢筋做法



1-1 1:3水泥砂浆填实

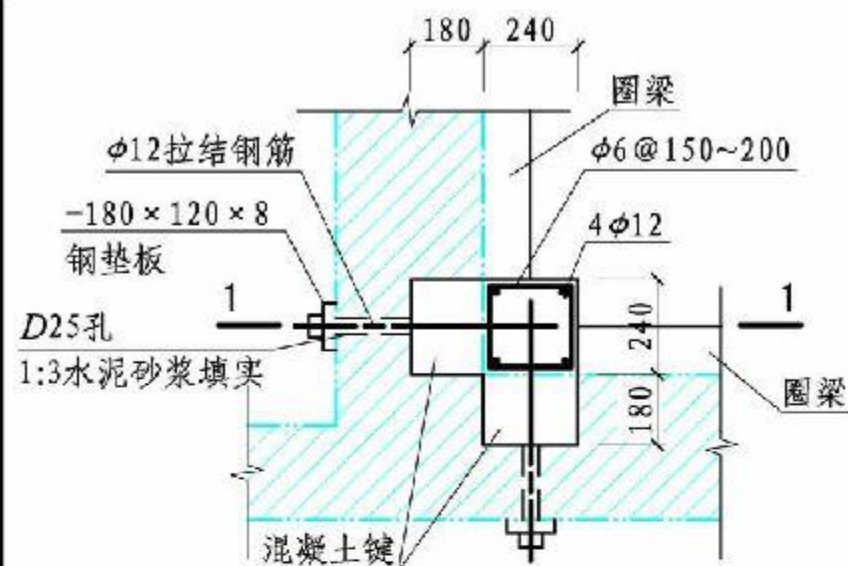


3) 压浆锚杆做法

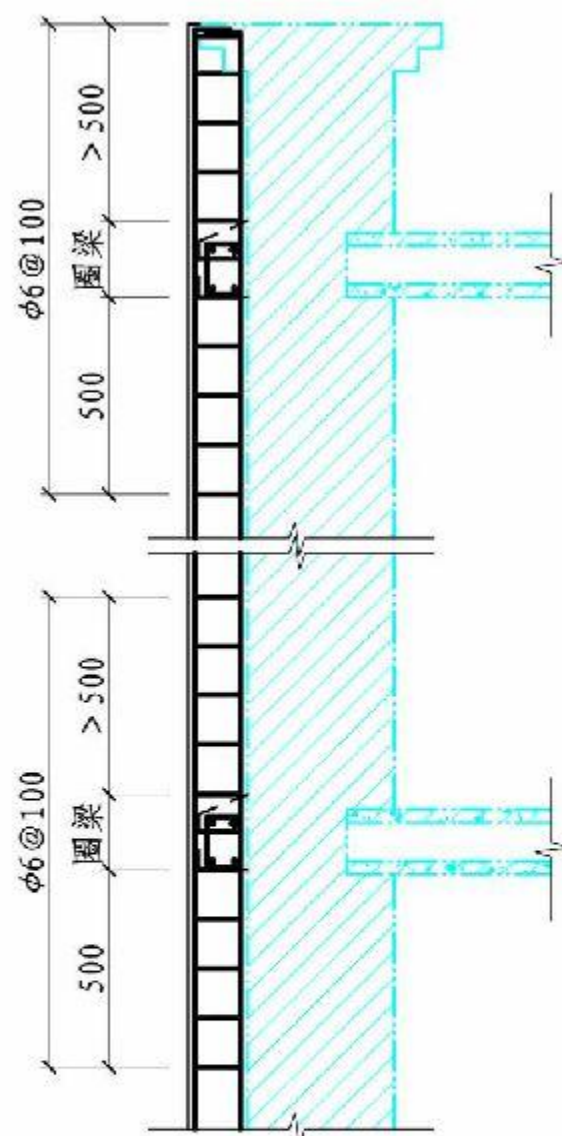
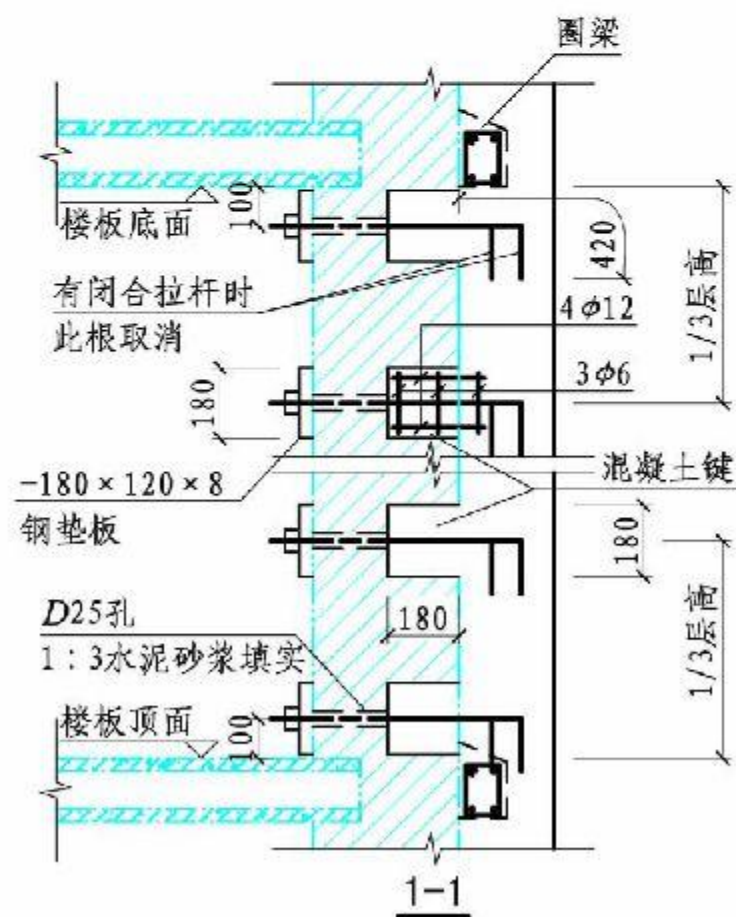
3) 锚筋做法

- 注：1. 拉结筋外应抹砂浆面层，面层厚度应满足保护层厚度的要求，如无砂浆面层，拉结筋应做防锈处理。
2. 构造柱箍筋在楼（屋）盖上下500mm范围内，间距应加密至100mm。
3. 压浆锚杆在柱和横墙内的锚固长度均不应小于锚杆直径的35倍。
4. 锚筋适用于砌筑砂浆实际强度等级不低于M2.5的实心砖墙体，锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm，锚入深度可采用150~200mm。

外加构造柱 加固	新增构造柱加固详图						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	118	

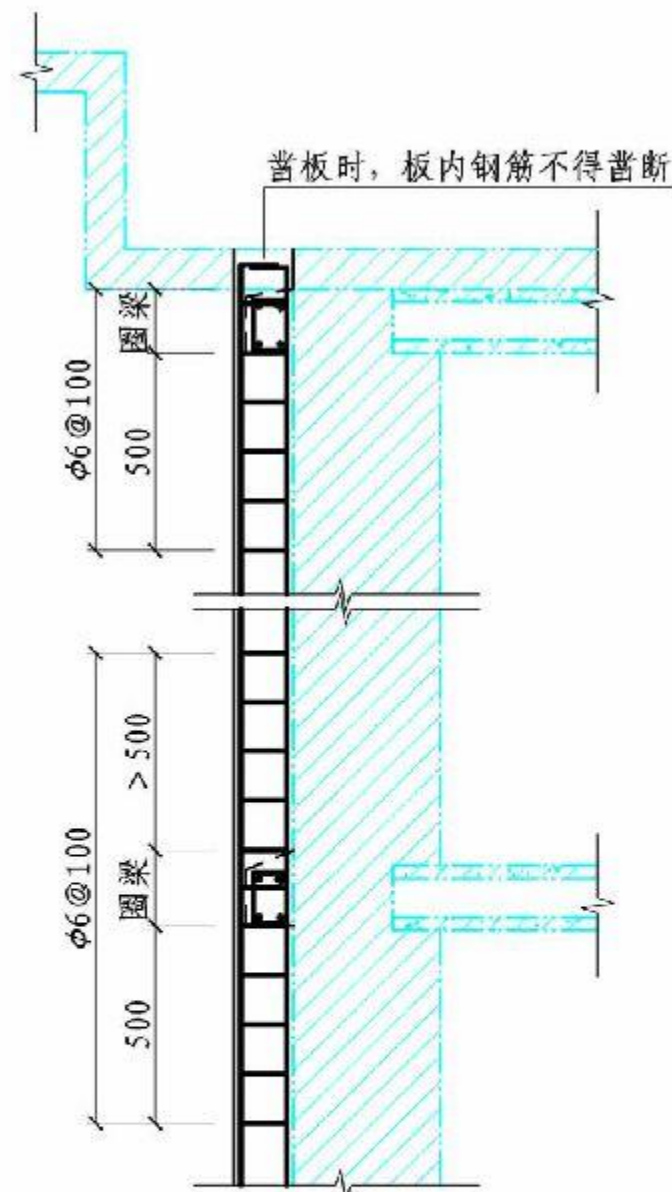


4 加混凝土键、拉结钢筋做法



构造柱顶部及楼层处箍筋加密图

(女儿墙下)

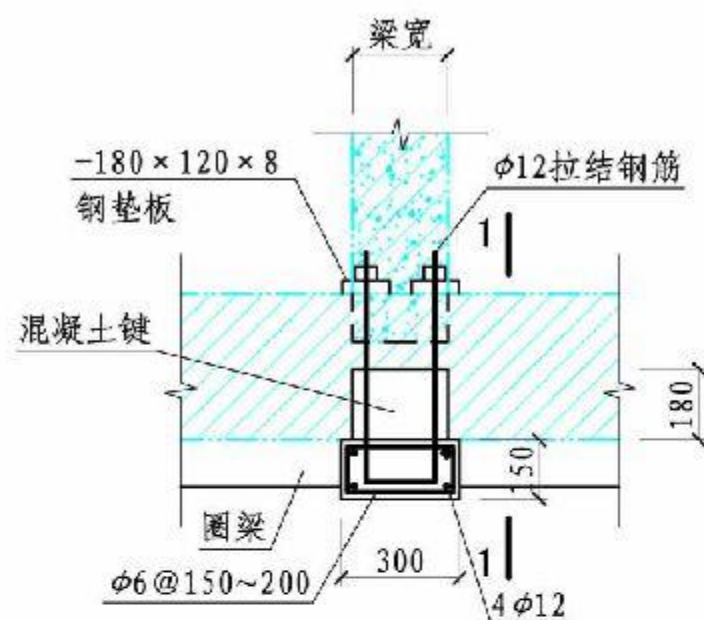


构造柱顶部及楼层处箍筋加密图

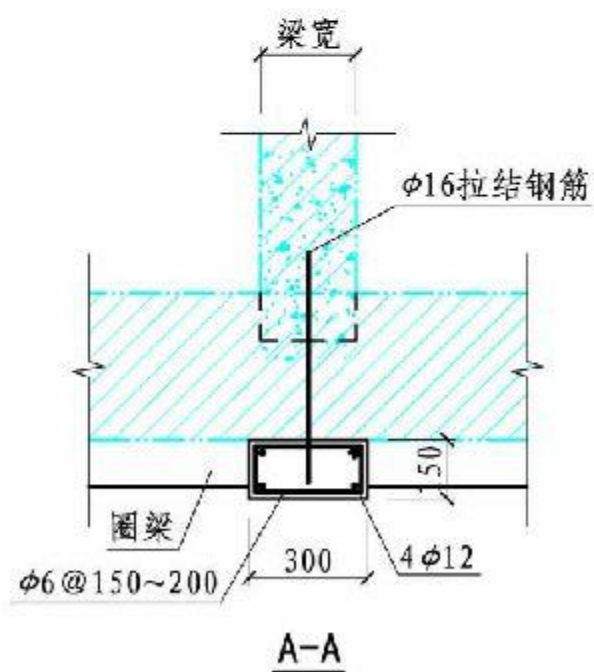
(挑檐下)

注: 构造柱箍筋在楼(屋)盖上下500mm范围内, 间距应加密至100mm。

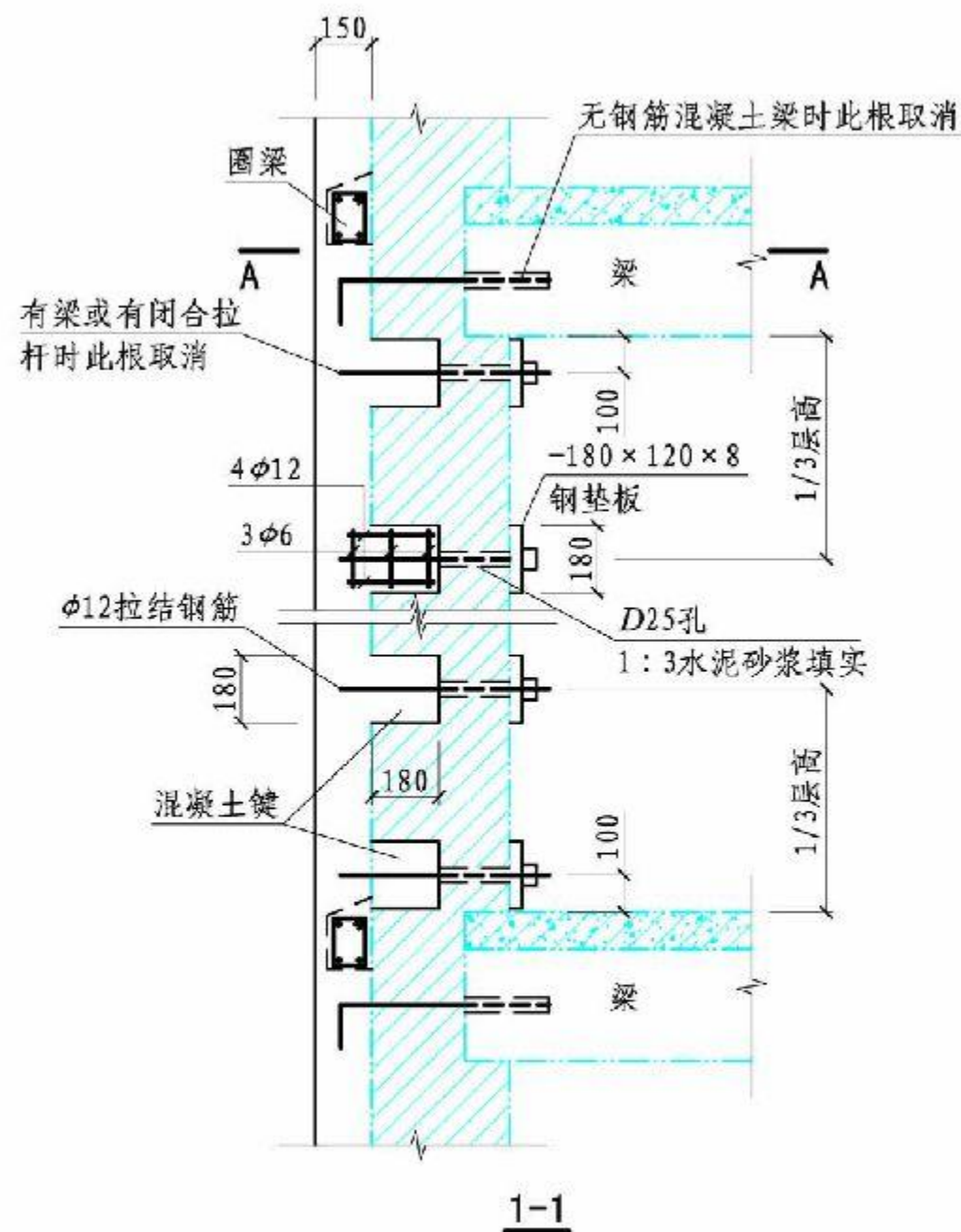
外加构造柱 加固	新增构造柱加固详图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	119



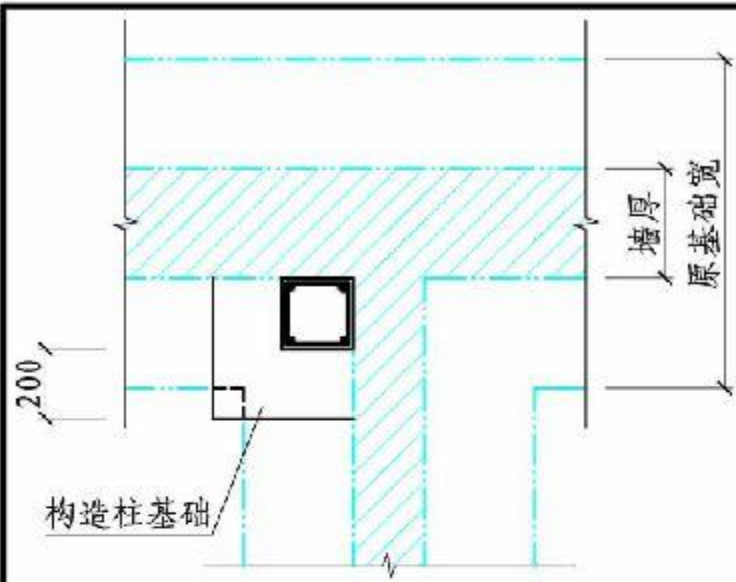
5 无横墙的外墙加构造柱



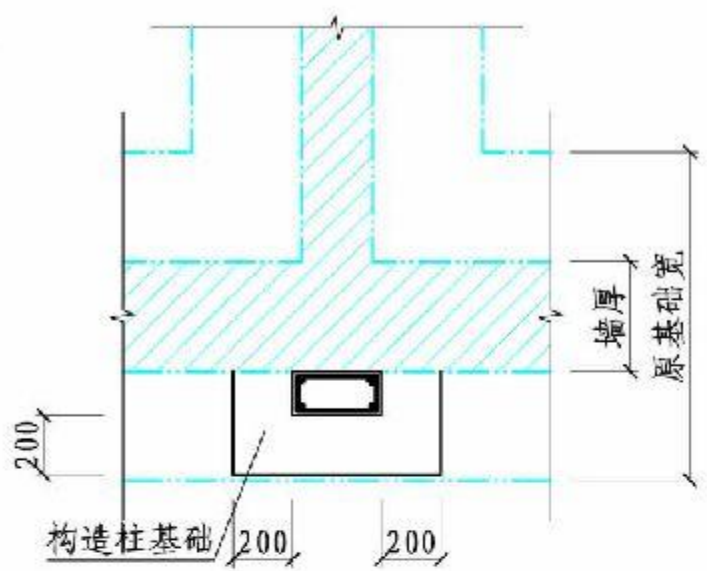
注：构造柱箍筋在楼（屋）盖上下500mm范围内，间距应加密至100mm。



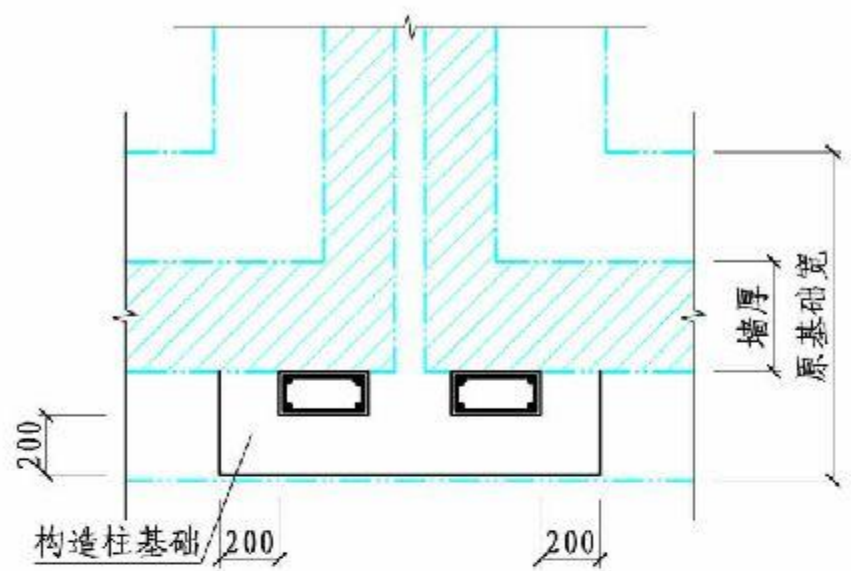
外加构造柱 加固	新增构造柱加固详图				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 120



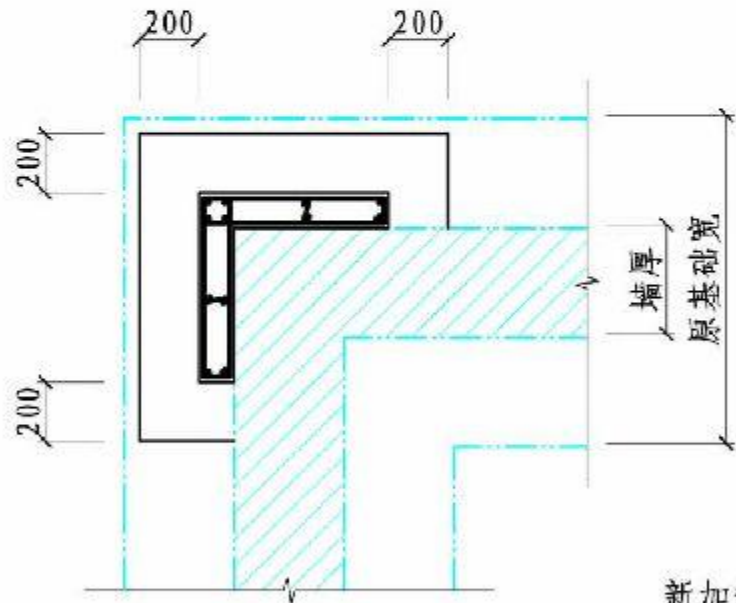
阴角构造柱底部平面图



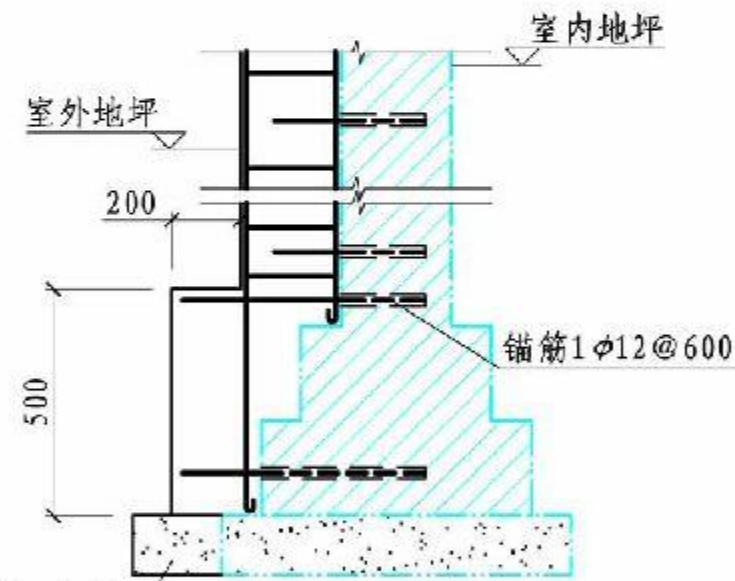
中间构造柱底部平面图



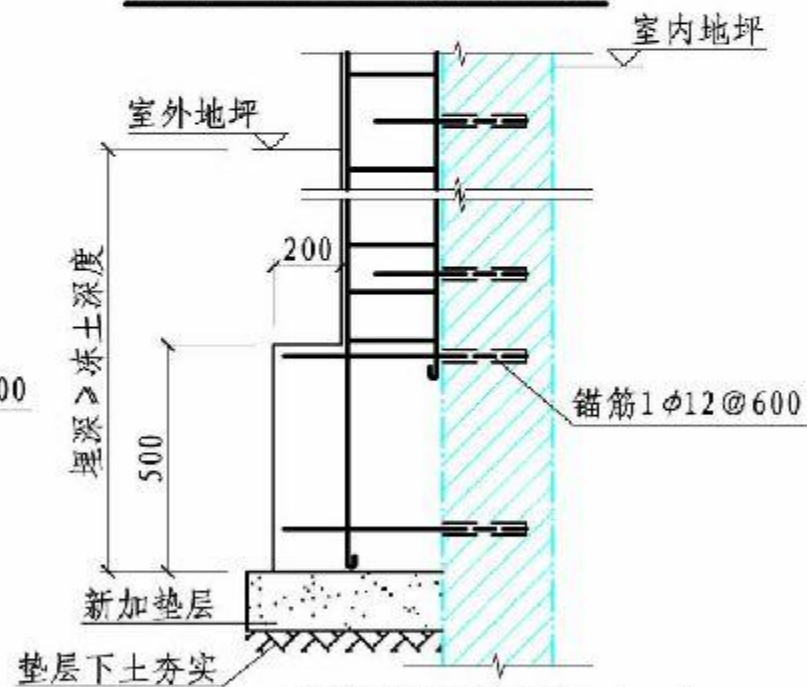
伸缩缝构造柱底部平面图



阳角构造柱底部平面图



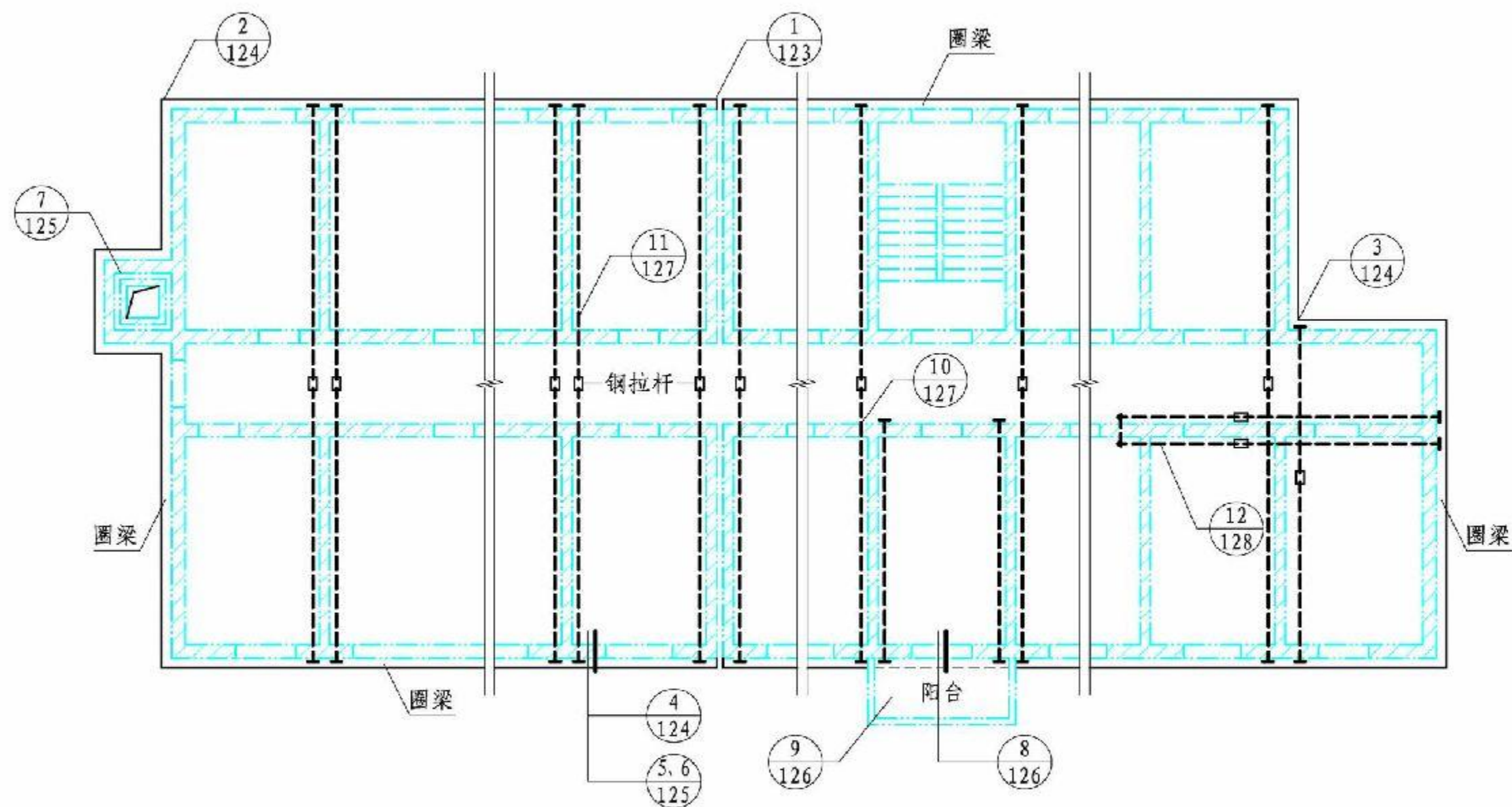
构造柱基础做法 (一)
(原基础深度 < 1500)



构造柱基础做法 (二)
(原基础深度 ≥ 1500)

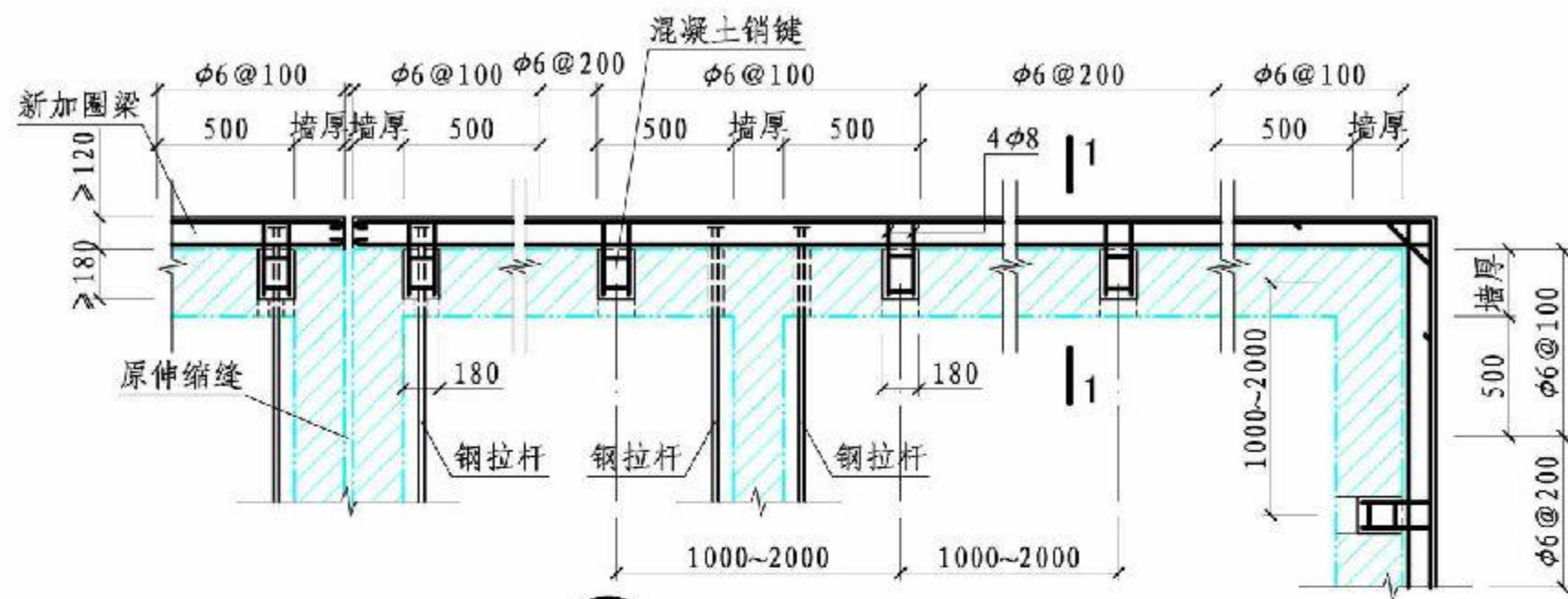
注: 构造柱基础底面积应由计算确定, 图示尺寸仅为示例。

外加构造柱 加固	新增构造柱底部做法						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	121	

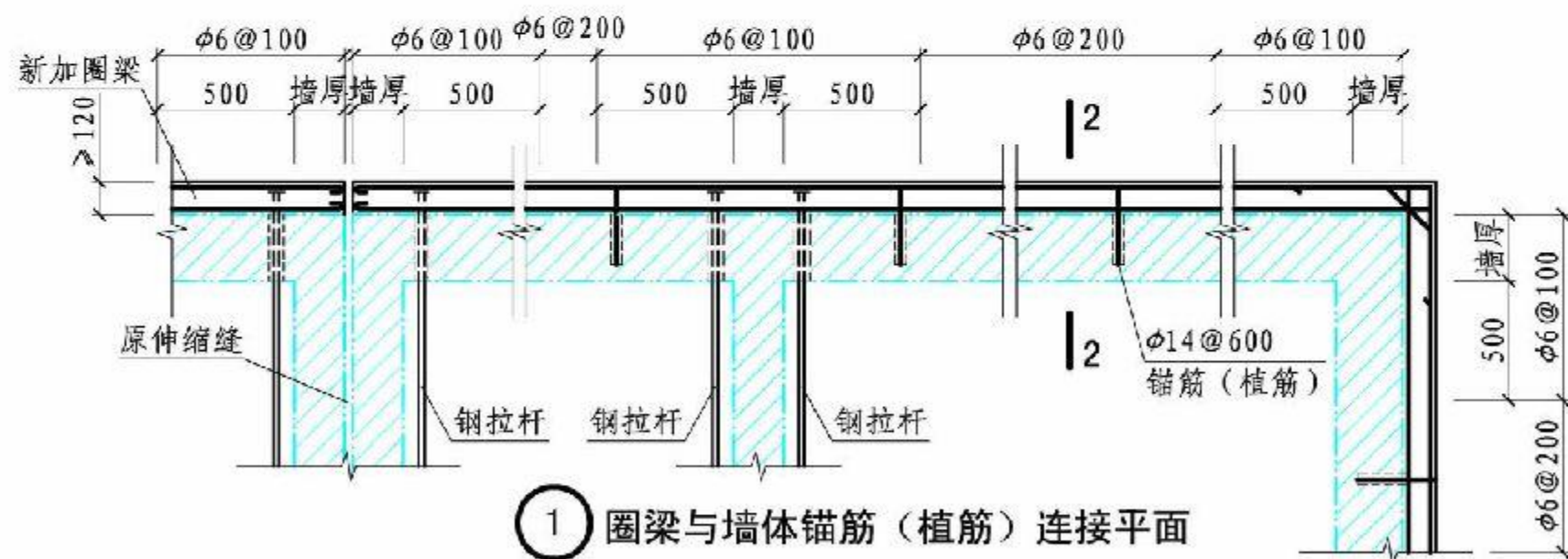
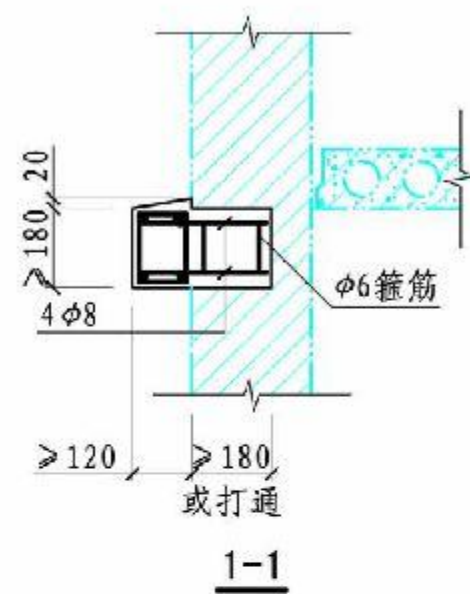


增设圈梁及钢拉杆平面示意图

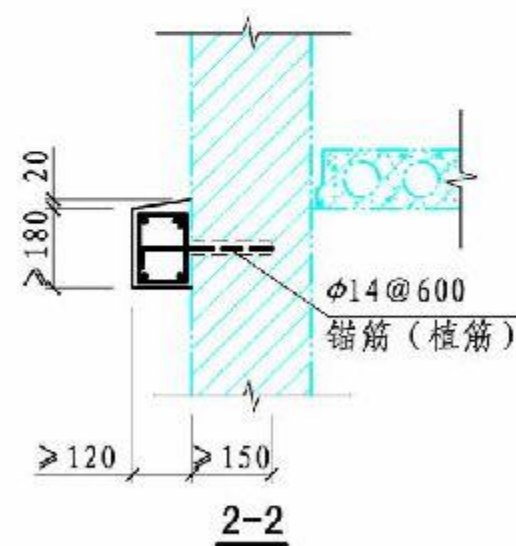
外加圈梁 加固	增设圈梁及钢拉杆平面示意图				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 122



1 圈梁与墙体销键连接平面

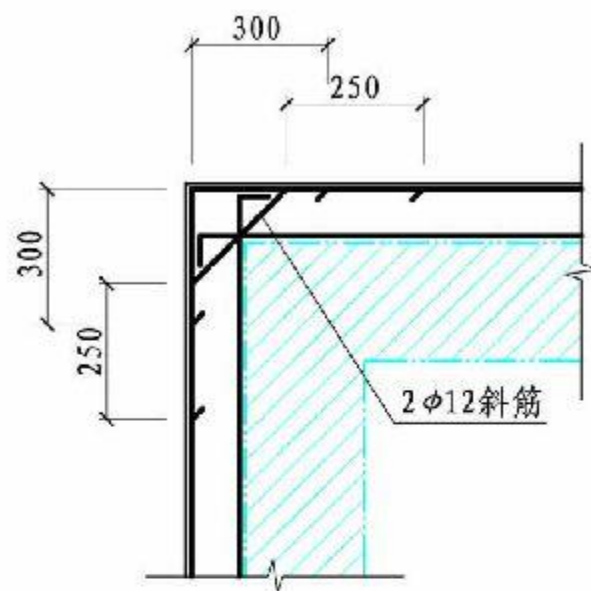


2 圈梁与墙体锚筋（植筋）连接平面

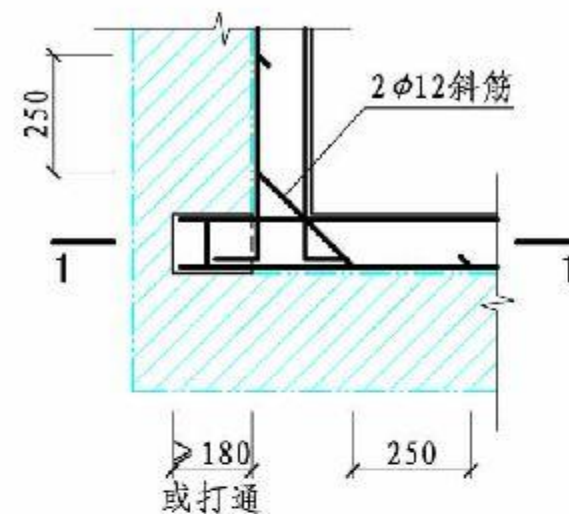
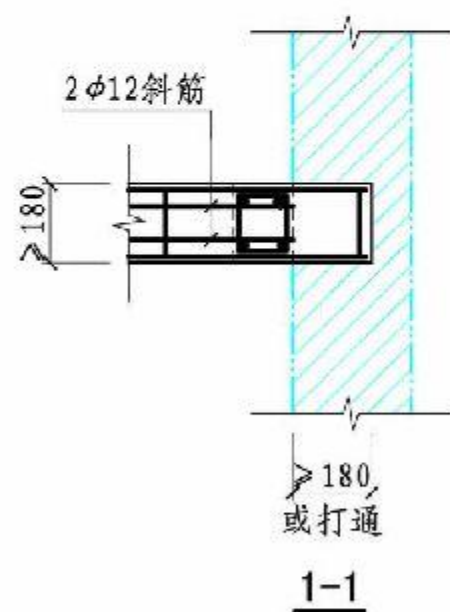


- 注：1. 销键连接适用于砌筑砂浆实际强度等级小于M2.5的砌体；锚筋（植筋）连接适用于砌筑砂浆实际强度等级大于M2.5的砌体，锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm，锚入深度可采用150~200mm。
2. 钢拉杆端头做法详见本图集第132页。
3. 销键宜设在窗口两侧。

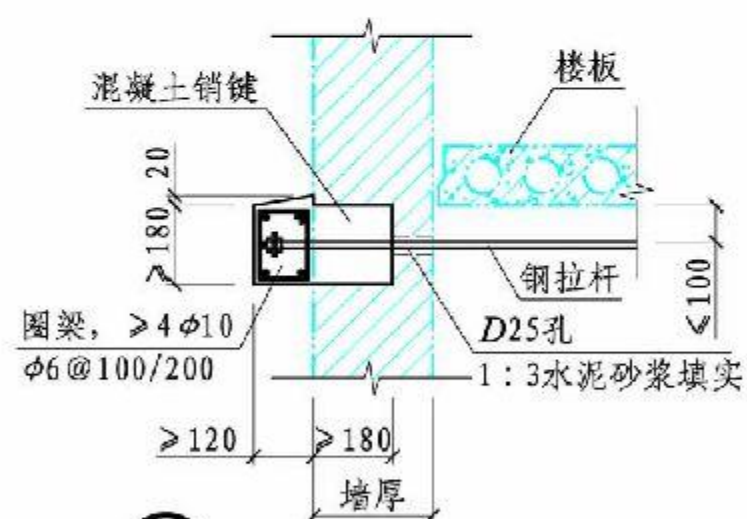
外加圈梁 加固	圈梁与墙体的连接详图				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 123



② 阳角处圈梁与墙体连接



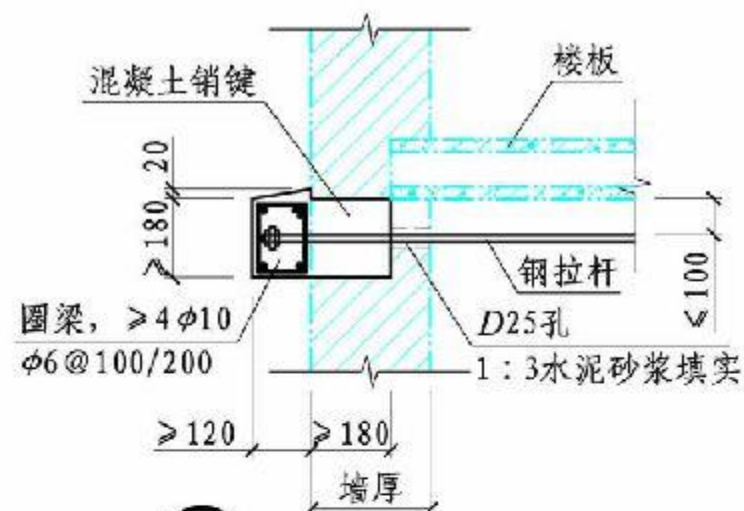
③ 阴角处圈梁与墙体连接



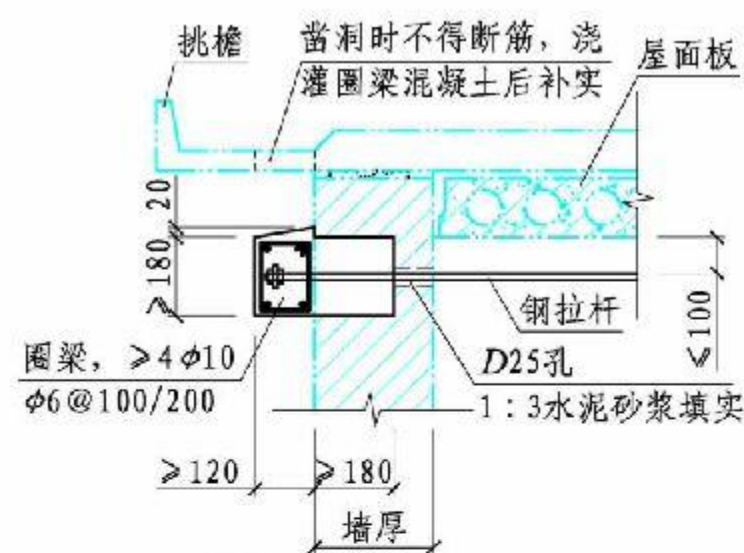
④ 楼层增设圈梁 (梁或横墙承重)

注: 1. 钢拉杆端头做法详见本图集第132页。
2. 销键宜设在窗口两侧。

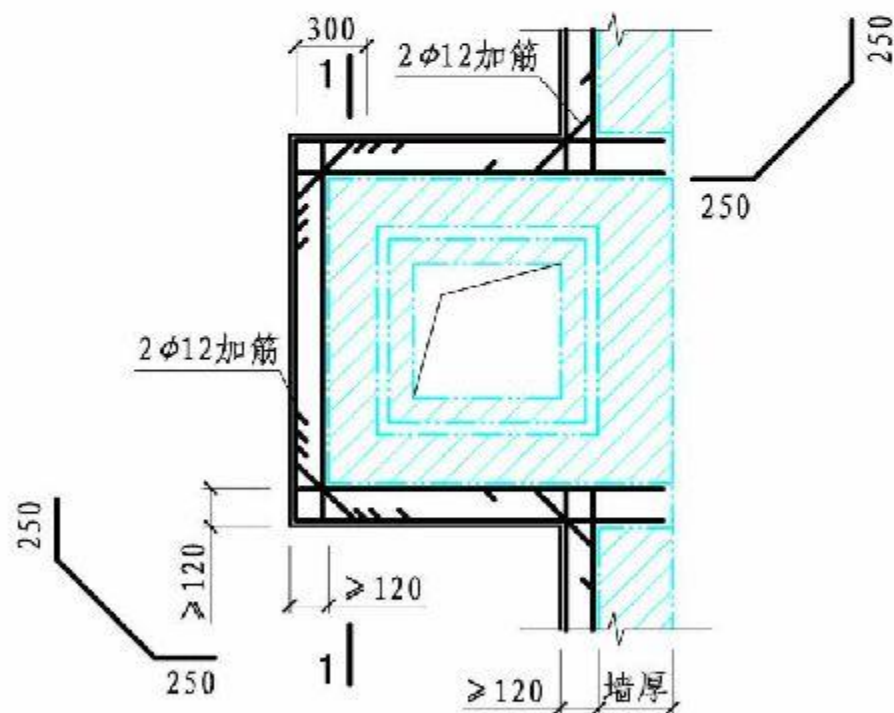
外加圈梁 加固	圈梁与墙体的连接详图					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	124



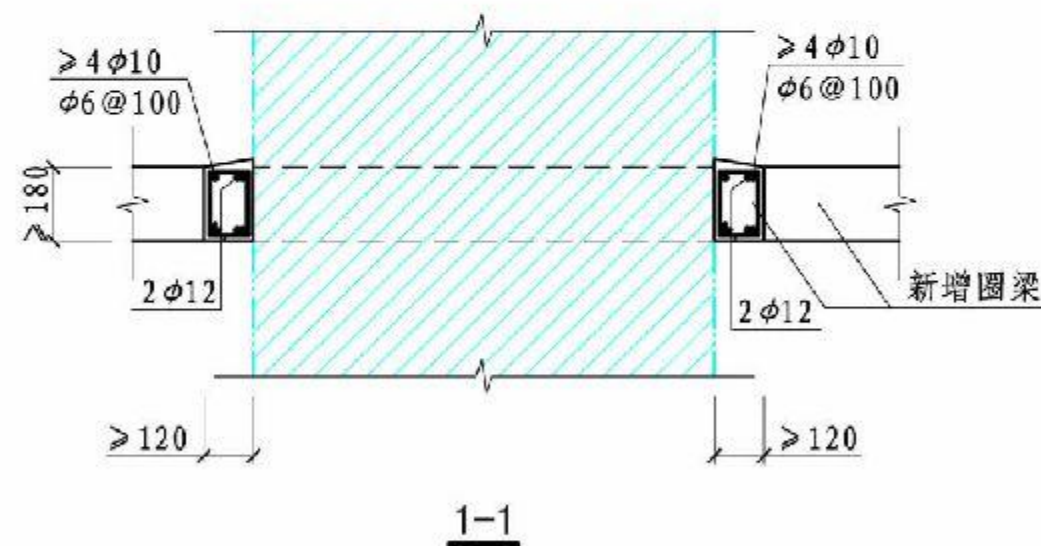
5 楼层增设圈梁 (纵墙承重)



6 有挑檐顶层增设圈梁



7 附墙烟囱处增设圈梁



注: 1. 销键连接适用于砌筑砂浆实际强度等级小于M2.5的砌体。
2. 钢拉杆端头做法详见本图集第132页。
3. 销键宜设在窗口两侧。

外加圈梁 加固	楼(屋)盖、附墙烟囱处增设圈梁					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	125

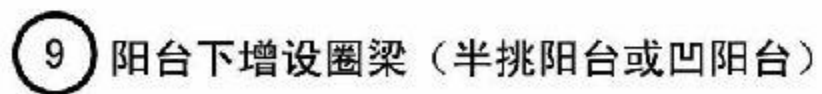
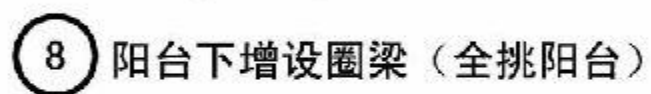
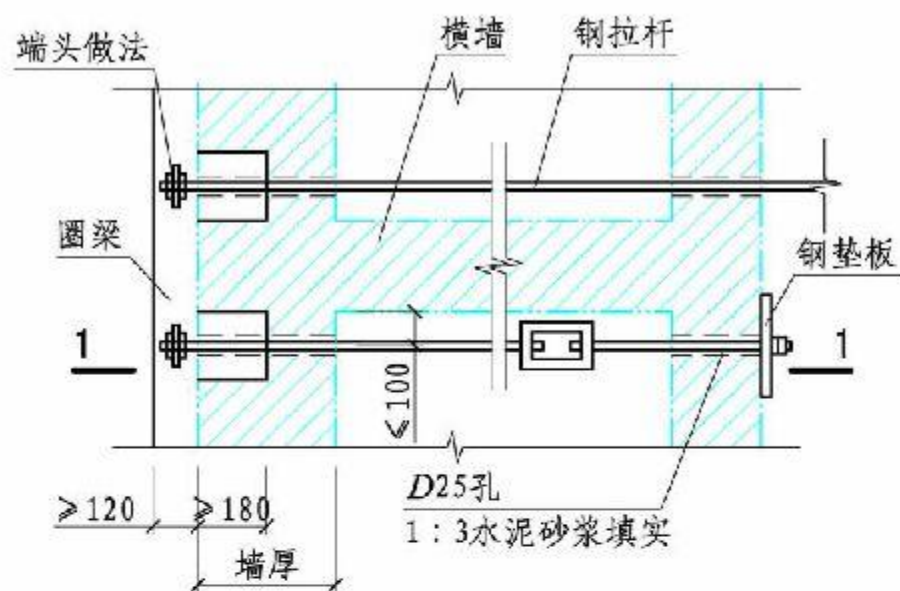


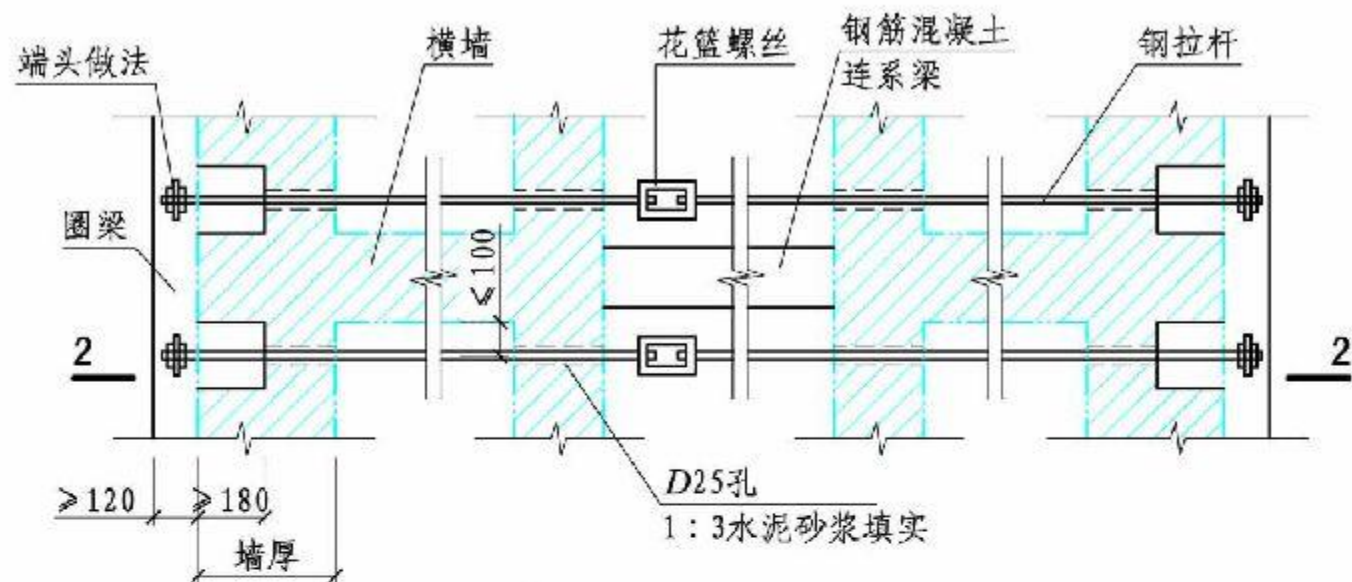
Figure 10-10 shows a cross-section of a reinforced concrete slab with a central pouring hole. The slab is reinforced with top bars (≥ 2φ10) and bottom bars (≥ 3φ10). The distance from the hole to the edges is 500mm. The total width is ≥ 180mm. The reinforcement is labeled φ6@100/200.



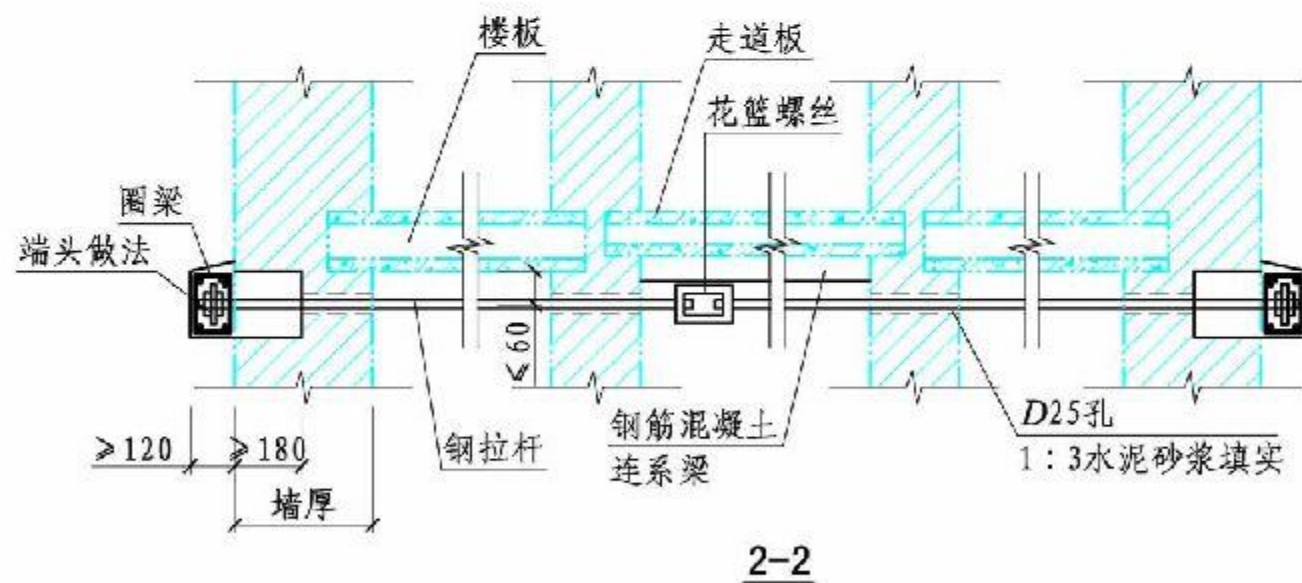
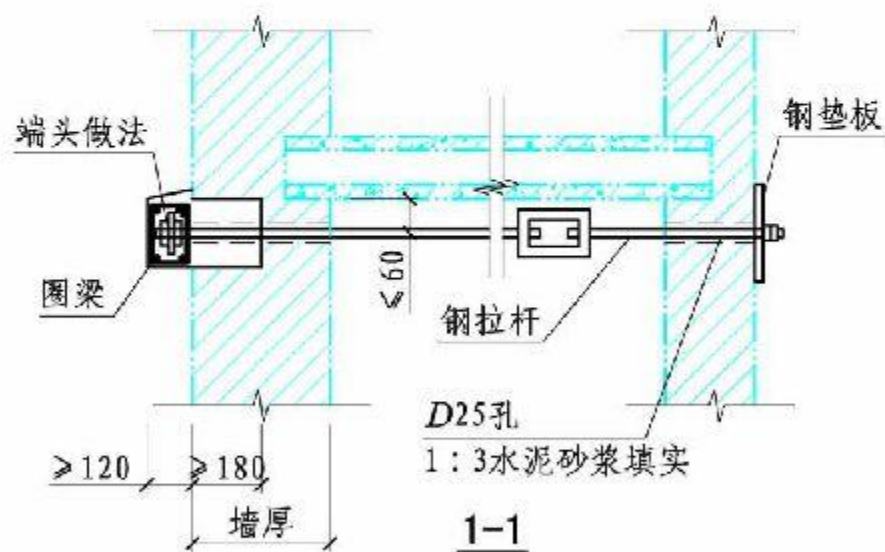
外加圈梁 加固	阳台下增设圈梁							图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	126



10 单跨横墙钢拉杆平面



11 三跨横墙钢拉杆平面

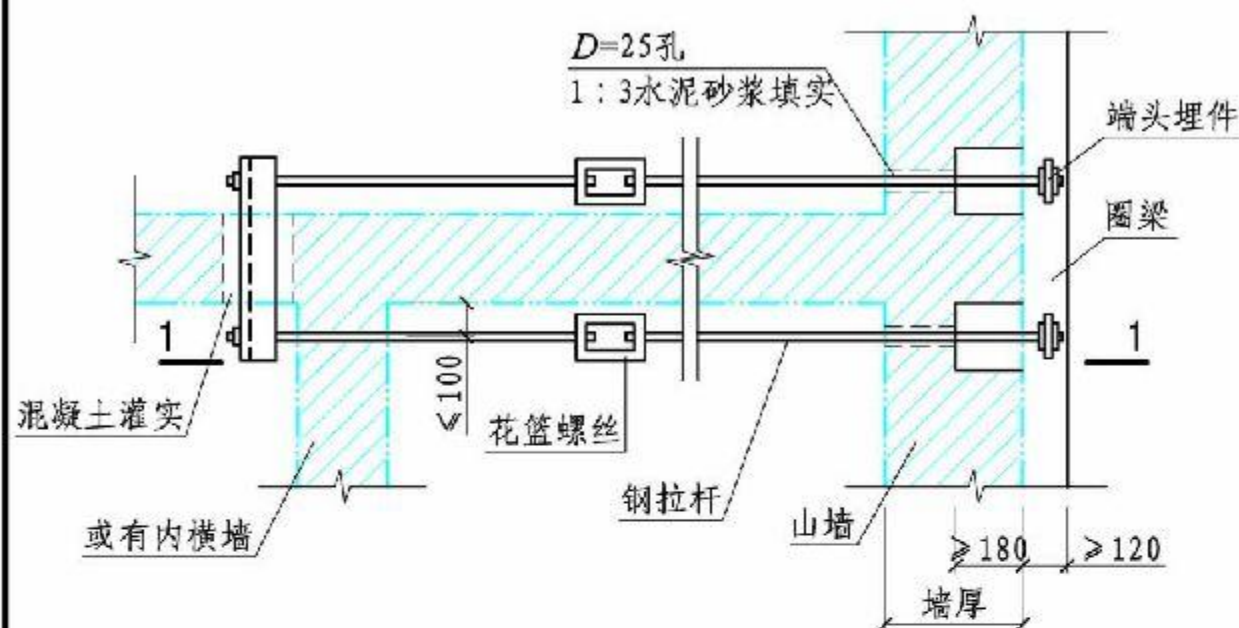


注: 1. 钢垫板尺寸可查本图集第106页表1。

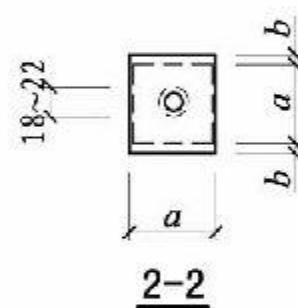
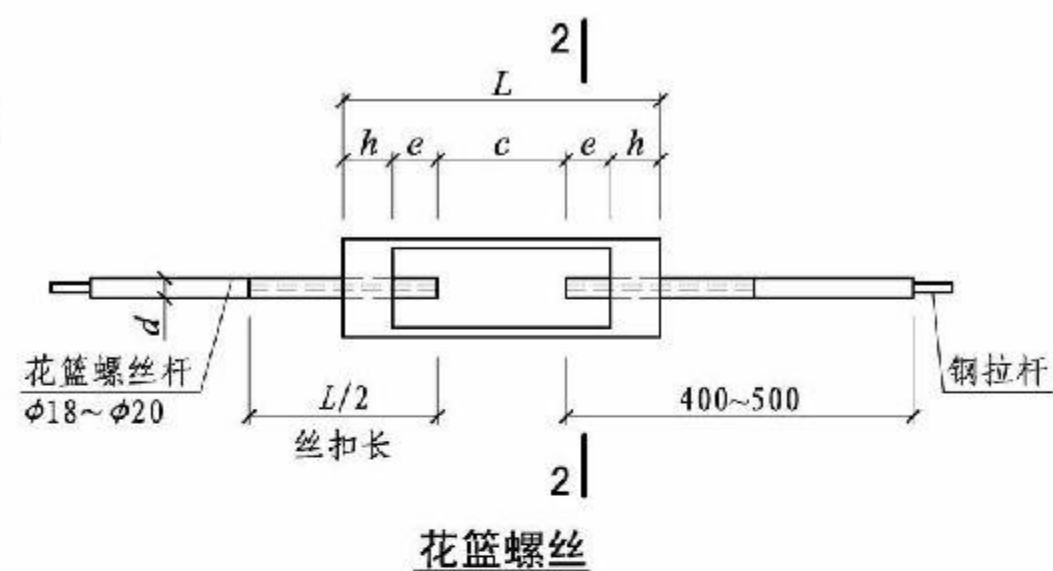
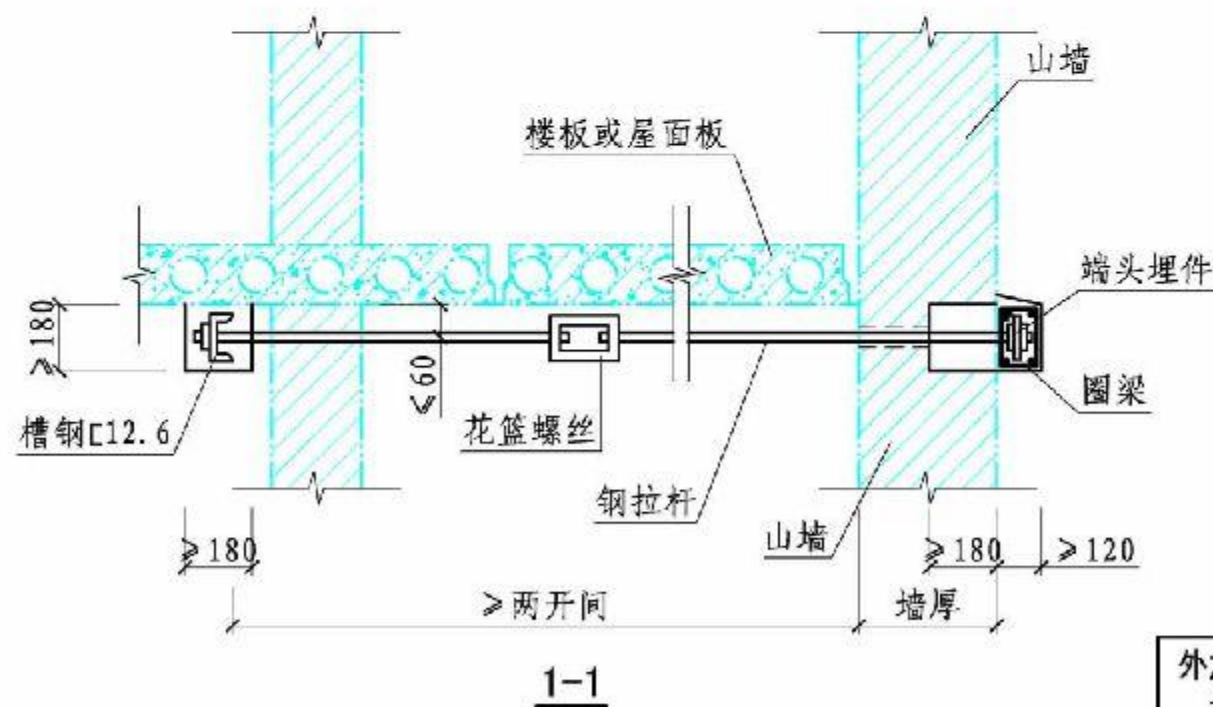
2. 钢拉杆端头做法详见本图集第132页。

3. 内廊房屋的内廊在外加柱的轴线处无连系梁时, 应在内廊两侧的内纵墙加柱, 或在内廊楼(屋)盖的板下增设与原有的梁板可靠连接的现浇钢筋混凝土梁或钢梁。

外加圈梁 加固	增设钢拉杆示意图						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	127	



12 山墙与内纵墙钢拉杆平面

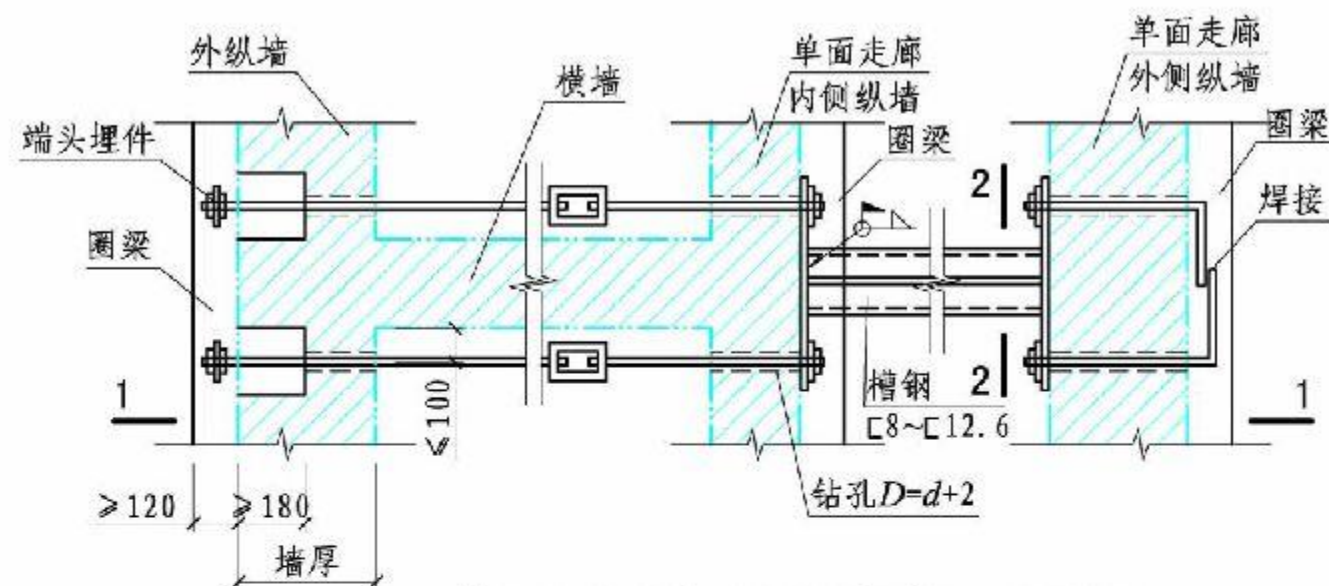


花篮螺丝尺寸 (mm)

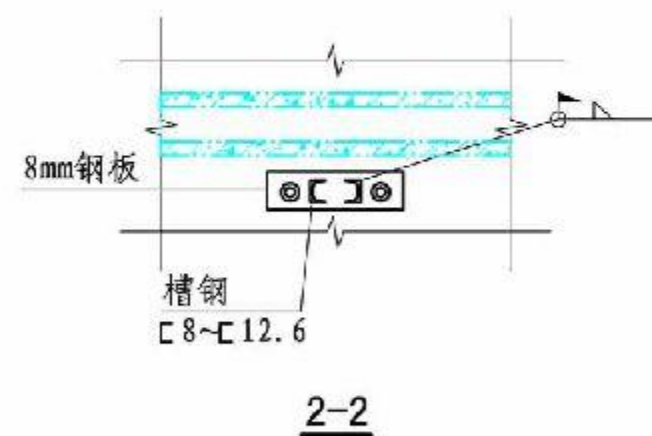
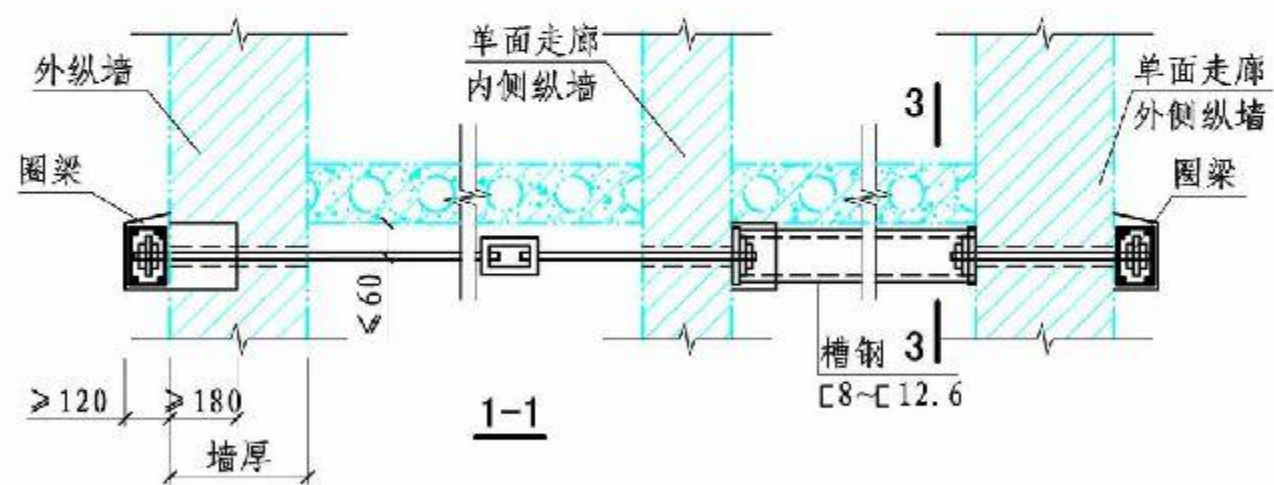
a	b	c	e	h	L
$\geq 1.8d$	$\geq 0.3d$	$5 \sim 9d$	$2 \sim 3d$	$\geq 1.3d$	$250 \sim 300$

注：1. 花篮螺栓可采用成品，花篮螺栓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. 花篮螺栓与钢拉杆焊接可采用对焊或双面焊接。

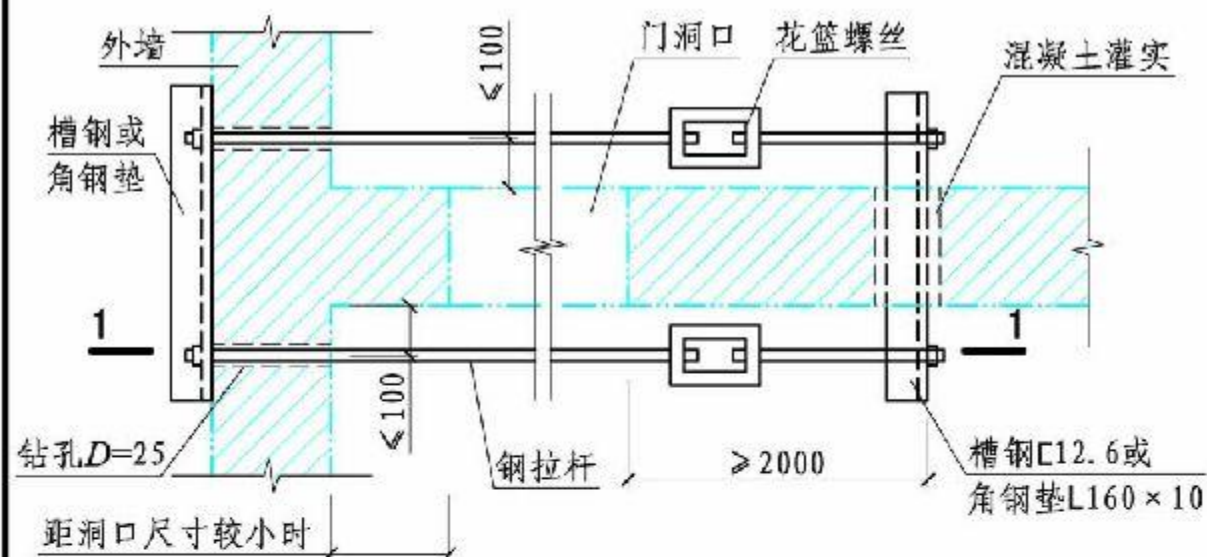
外加圈梁 加固	山墙与内纵墙钢拉杆平、剖面					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	128



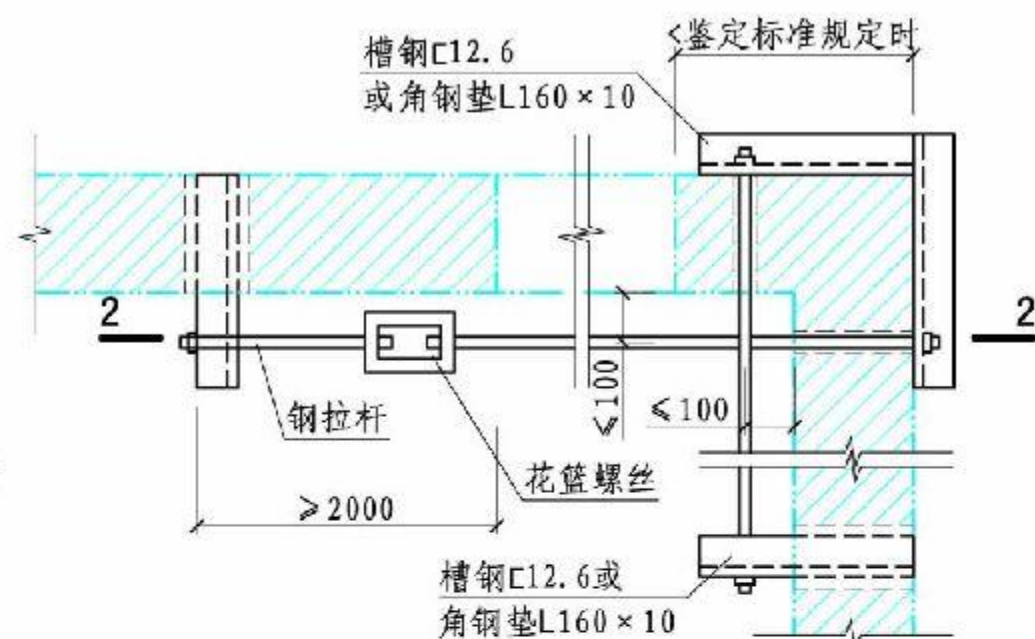
单面走廊外墙为砌体墙时钢拉杆平面



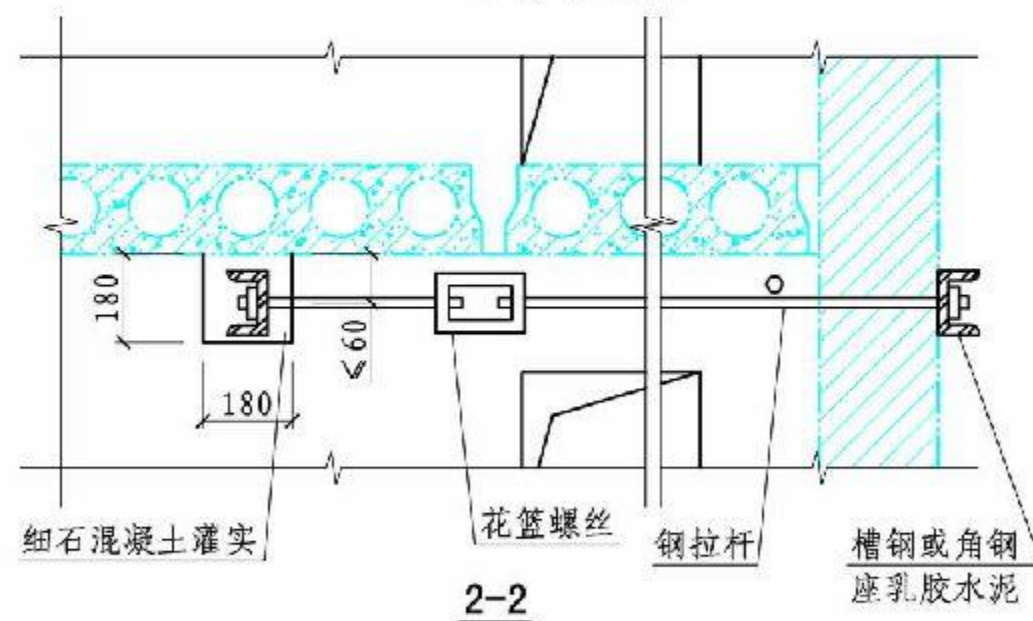
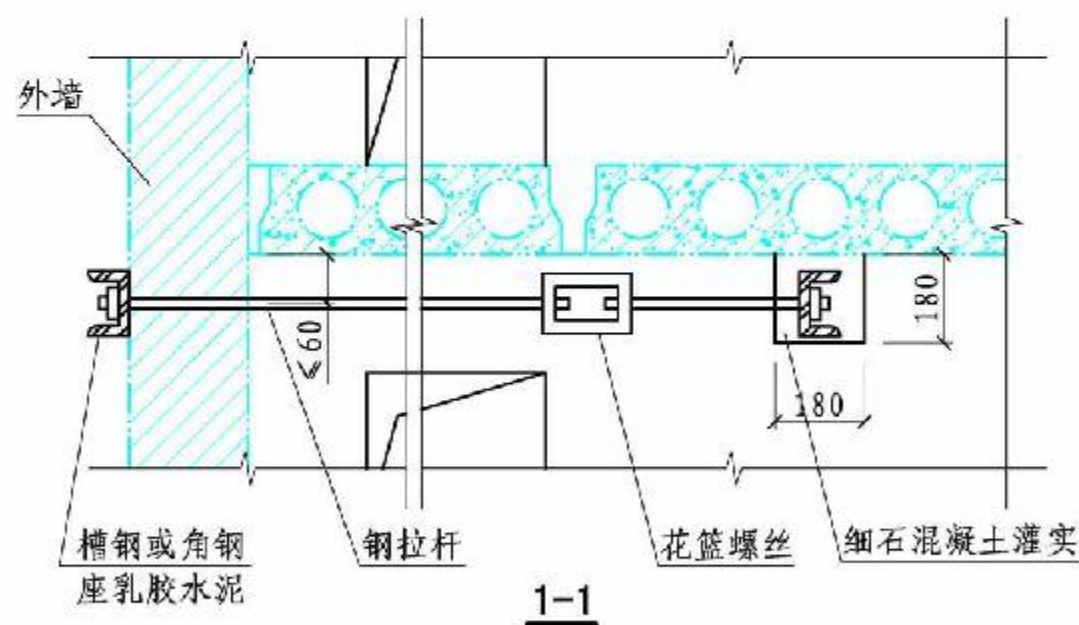
外加圈梁 加固	单面走廊外墙为砌体墙时 钢拉杆平、剖面				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 129



纵横墙加强连接做法 (一)
(T形墙连接)



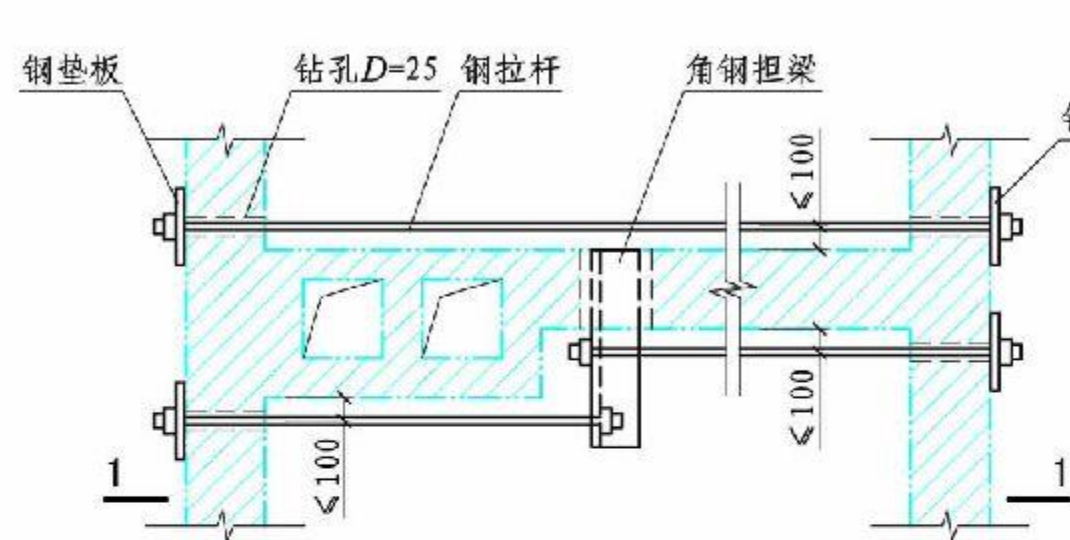
纵横墙加强连接做法 (二)
(L形墙连接)



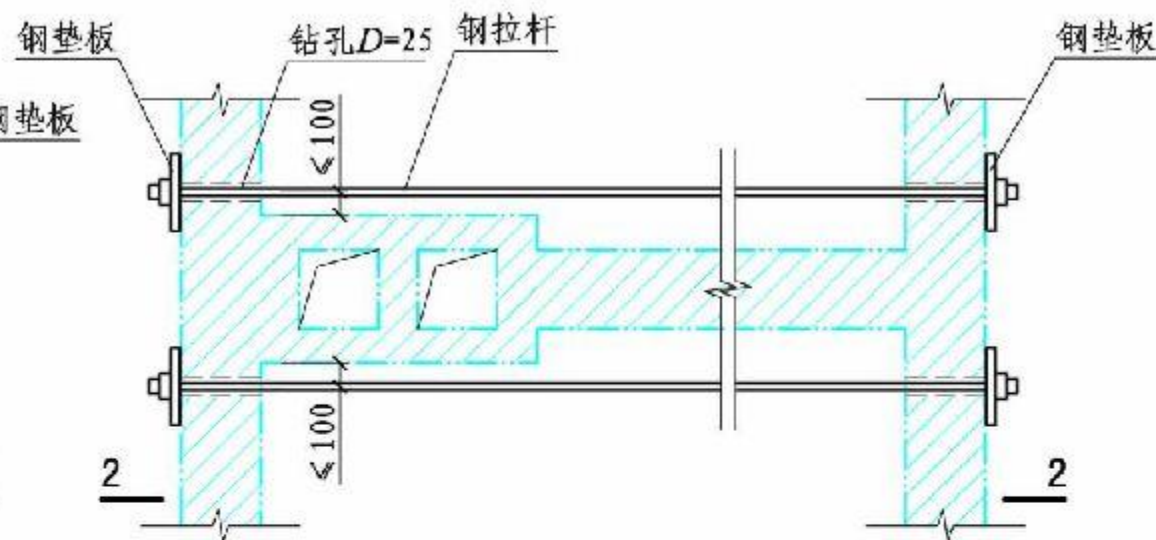
注: 1. 纵横墙交接处或外墙阳角部位, 因砌筑质量较差 (咬槎不好) 及被门洞削弱联结时, 可参考本图采用钢拉杆拉结加强。

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。

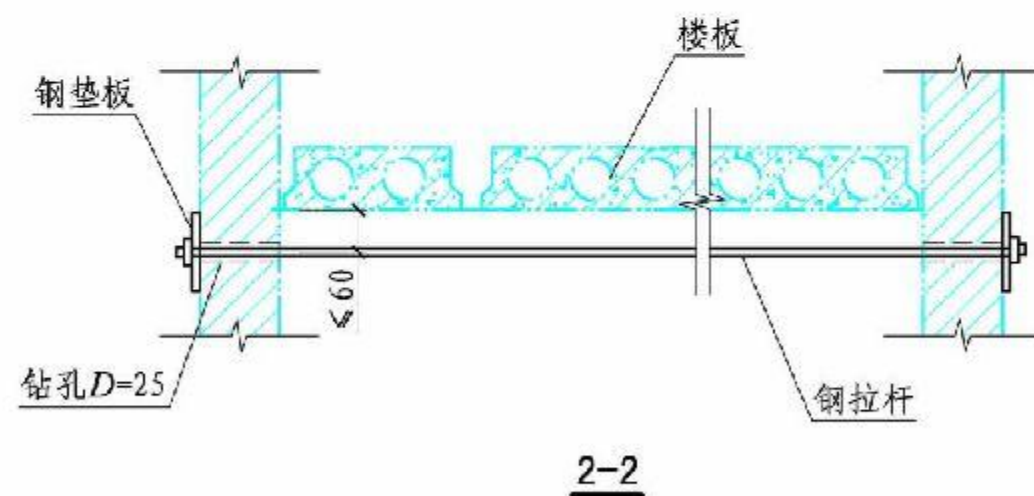
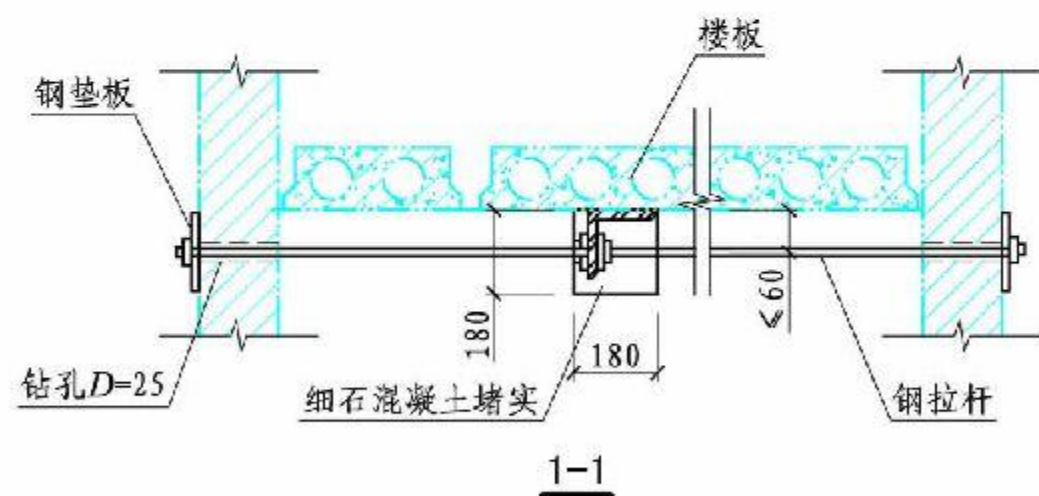
外加圈梁 加固	钢拉杆加强纵、横墙连接做法				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 130



有烟囱的纵横墙钢拉杆拉结做法 (一)



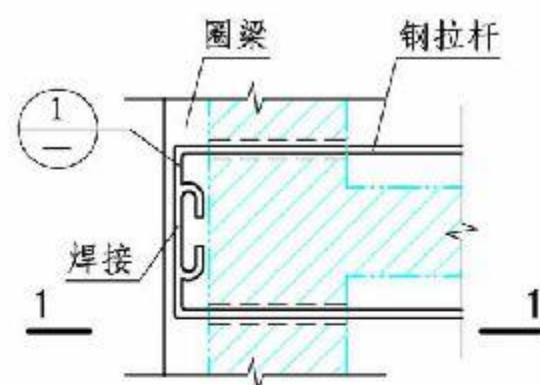
有烟囱的纵横墙钢拉杆拉结做法 (二)



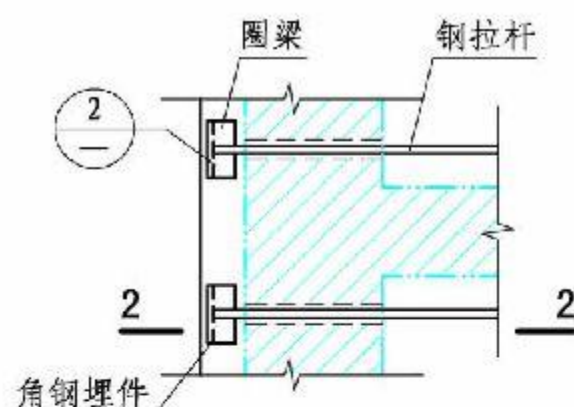
注: 1. 钢垫板尺寸可查本图集第106页表1。

2. 外墙有钢筋混凝土圈梁时, 钢拉杆外端可按本图集第135页钢拉杆端头做法方案更换。

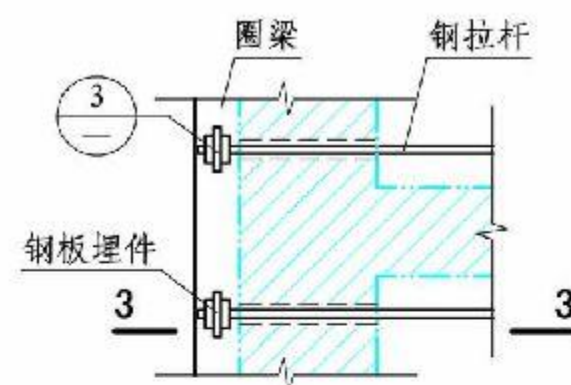
外加圈梁 加固	有烟囱或通风洞的纵、横墙加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 131



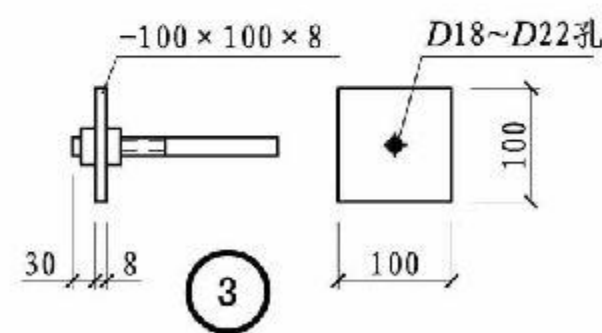
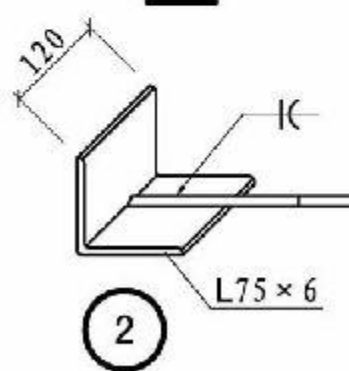
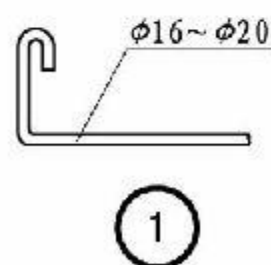
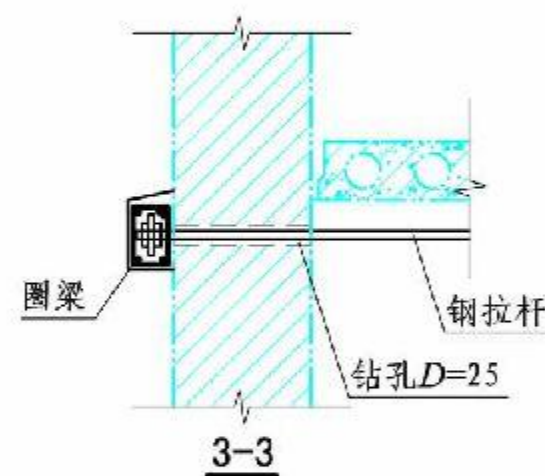
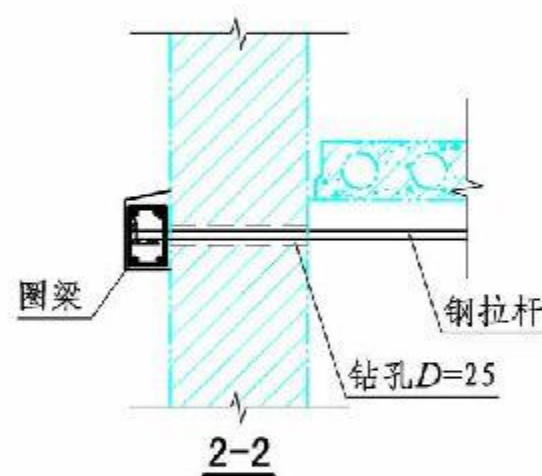
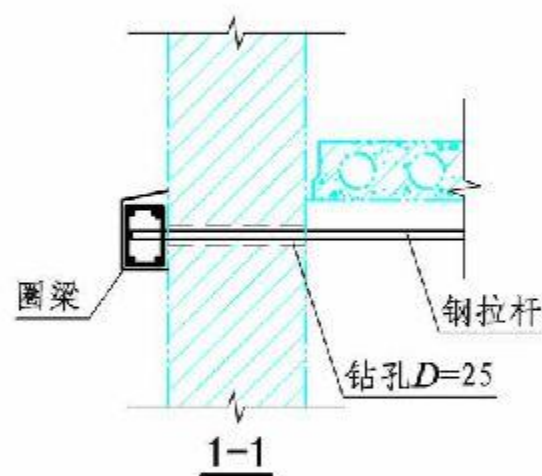
钢拉杆端头做法 (一)
(圆钢弯钩锚固)



钢拉杆端头做法 (二)
(角钢埋件锚固)

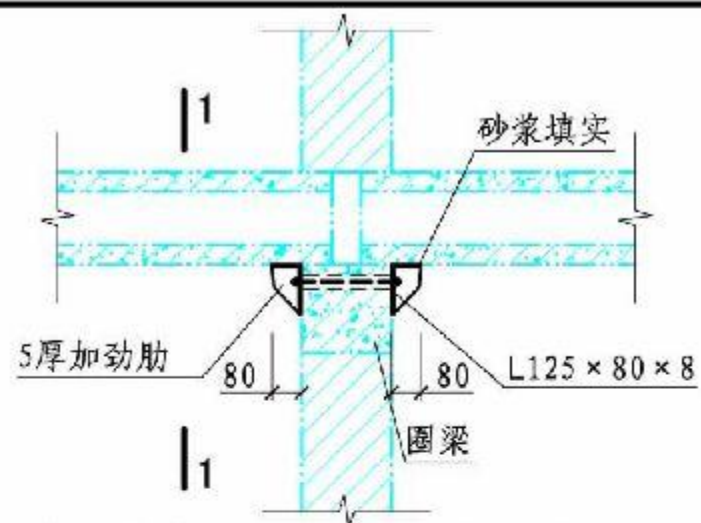


钢拉杆端头做法 (三)
(钢板埋件锚固)

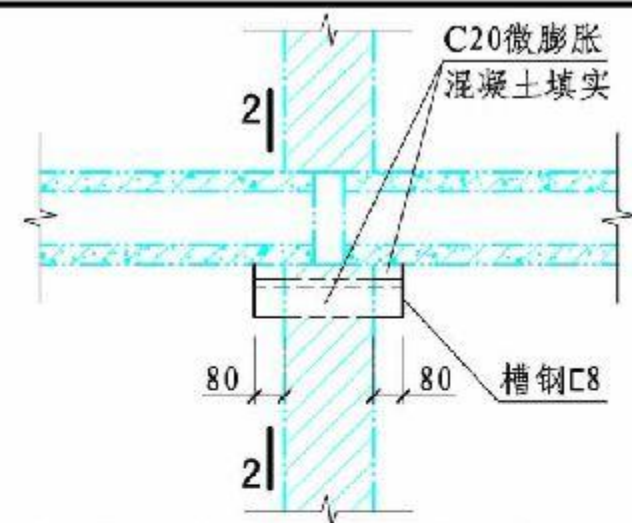


注：钢拉杆端部在圈梁内的锚固头做法提供以上三种方案，可根据具体条件选用。

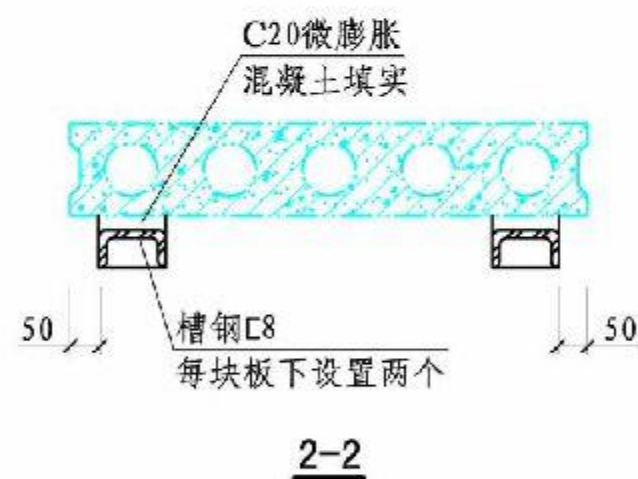
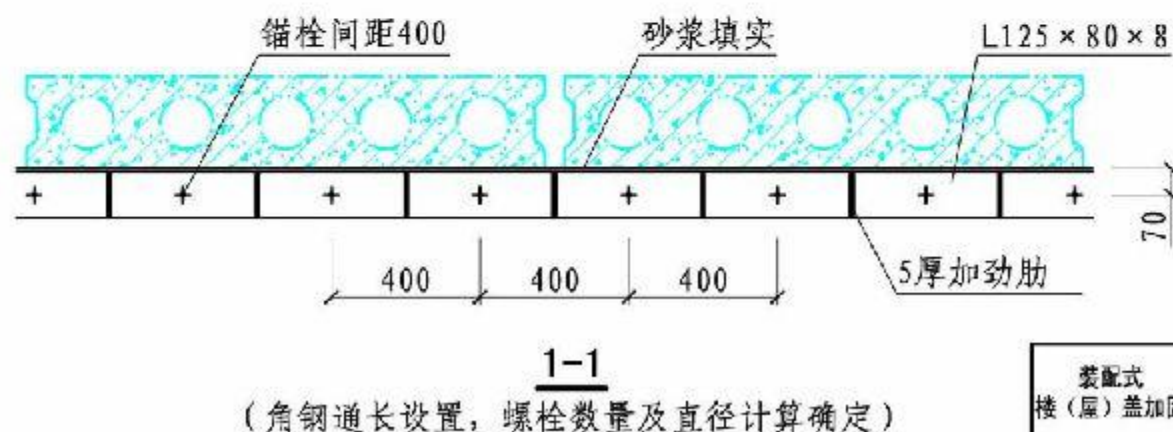
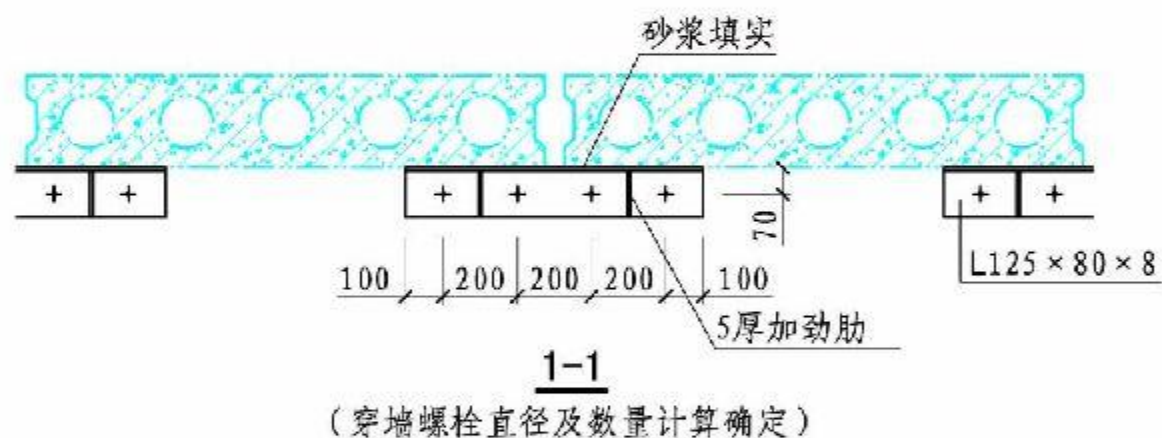
外加圈梁 加固	钢筋混凝土圈梁中钢拉杆端头做法					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	132



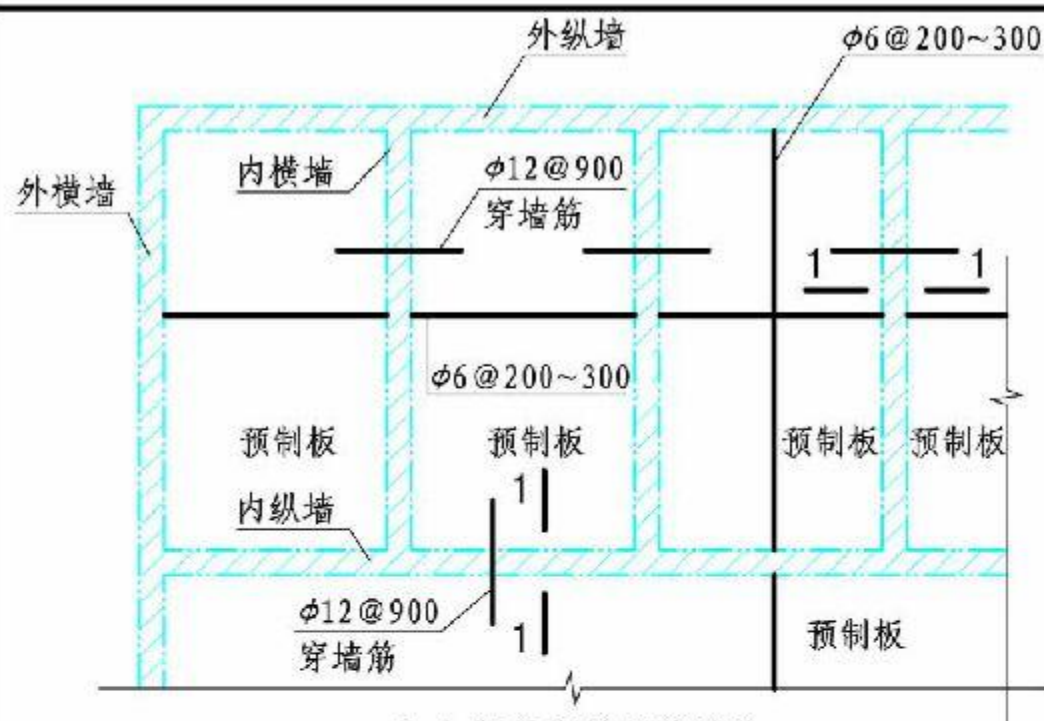
板支撑长度不够时的加固方法（一）
(有圈梁时的做法)



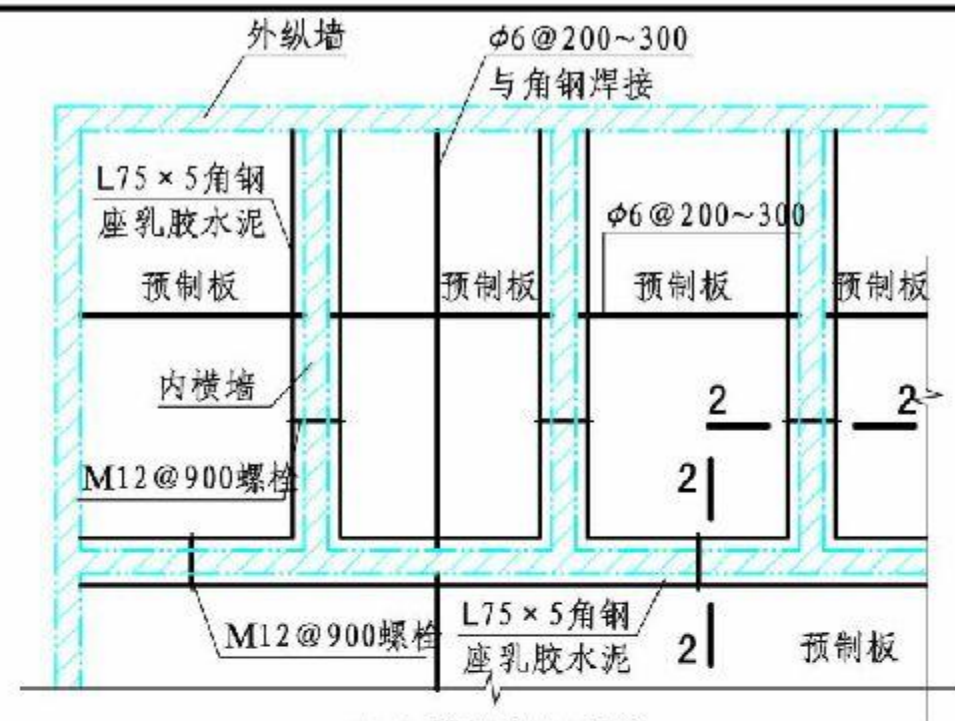
板支撑长度不够时的加固方法（二）
(无圈梁时的做法)



装配式 楼(屋)盖加固	楼(屋)盖支撑长度不够时的加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	133

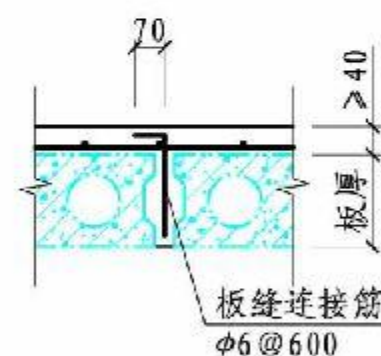
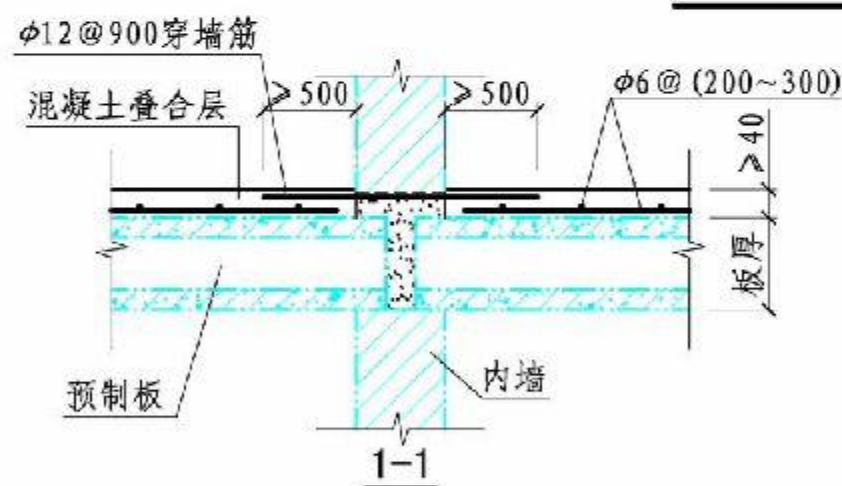


(a) 等代粗筋穿墙连接

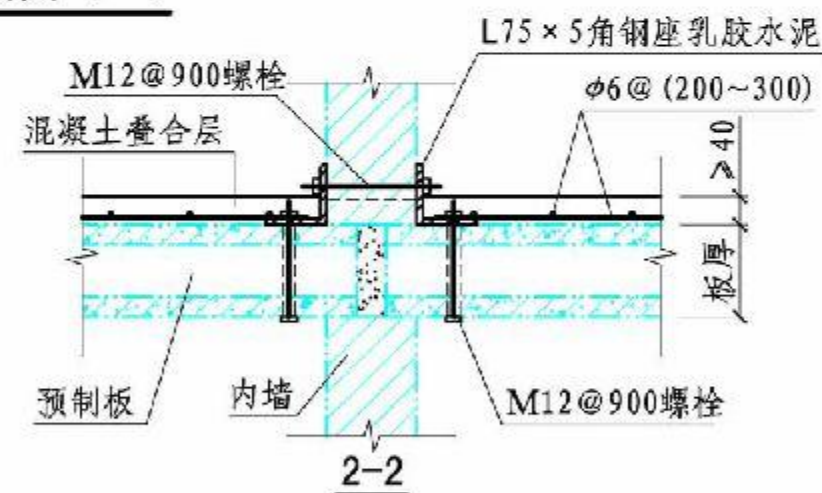


(b) 锚设角钢焊接

装配式楼盖（屋）盖增浇叠合层加固平面图（一）

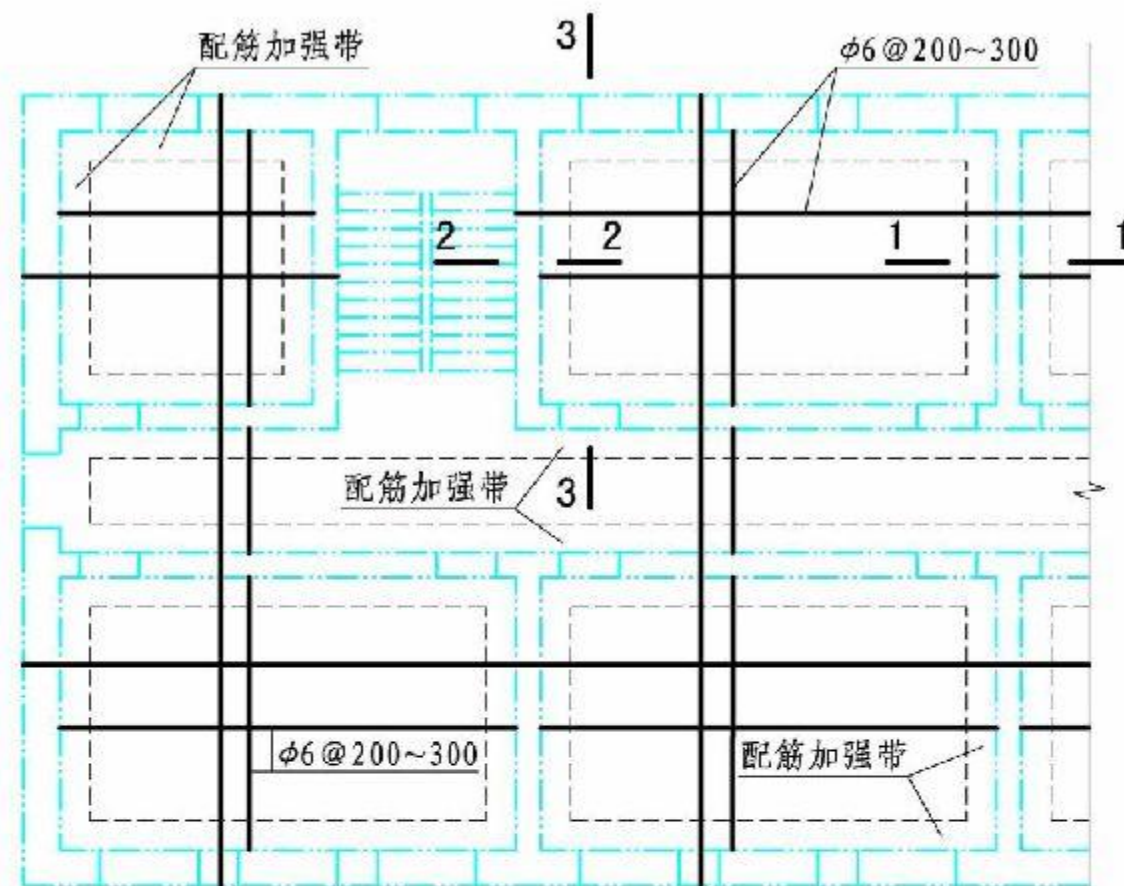


板缝处做法

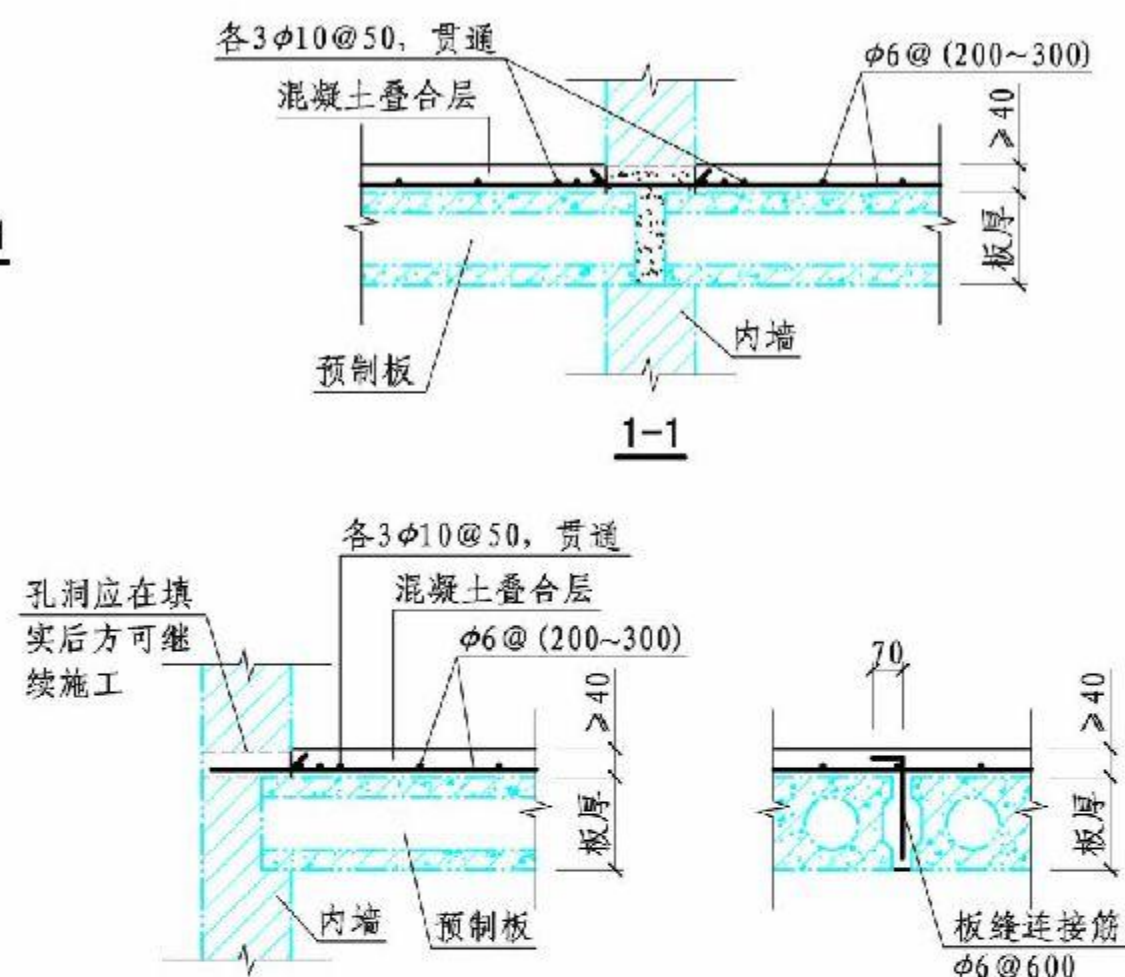
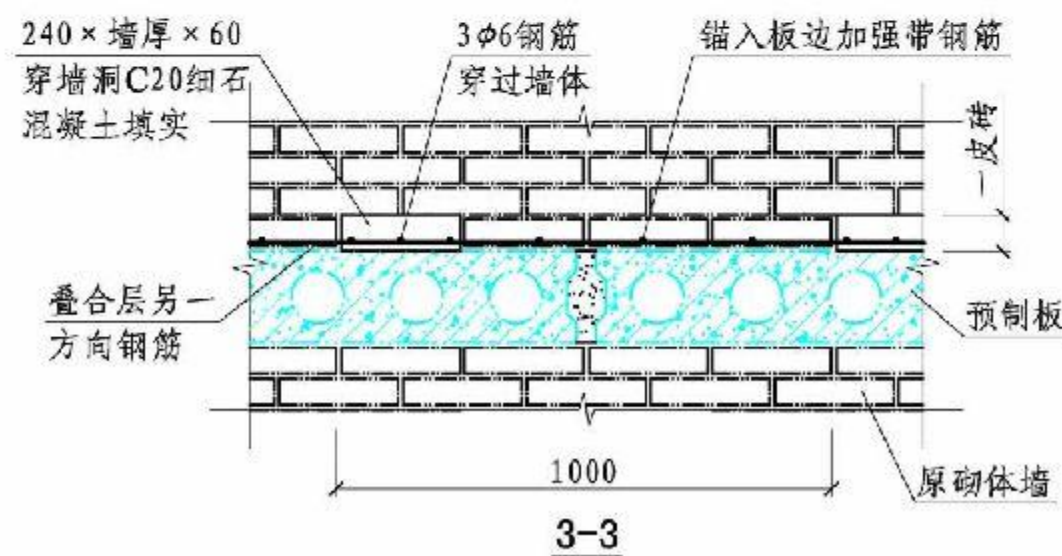


- 注：1. 装配式楼（屋）盖可在楼板和屋面板上增浇钢筋混凝土叠合层，以形成装配式整体式楼（屋）盖。叠合层加固兼有提高楼板承载力的作用。
2. 板缝处设置板缝连接筋，板缝连接筋应采用机械钻孔，不得手凿。
3. 楼板叠合层施工前应把原面层清除，凿毛处理，并用清水冲净，干燥后刷界面剂两道。板缝处应用不低于C20的细石混凝土填实，不得采用砖块或建筑垃圾填塞。

装配式楼（屋）盖加固	装配式楼（屋）盖增浇叠合层加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 134



装配式楼盖（屋）盖增浇叠合层加固平面图（二）

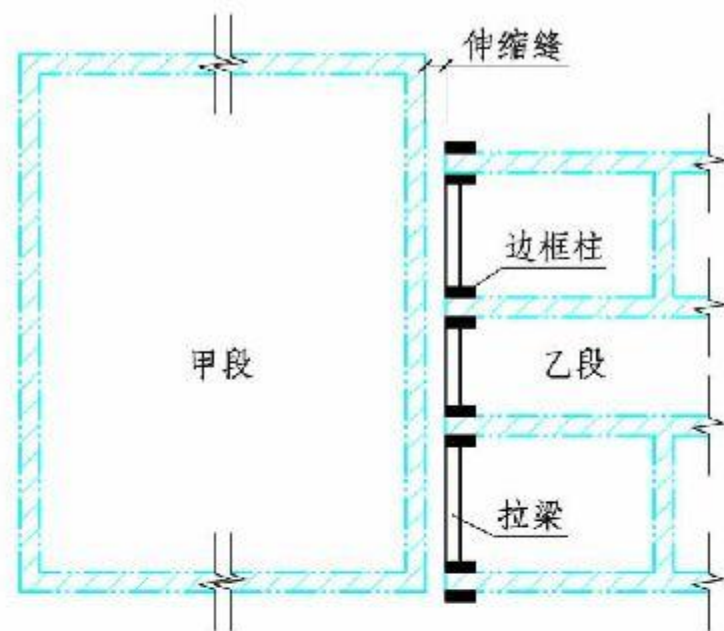


2-2

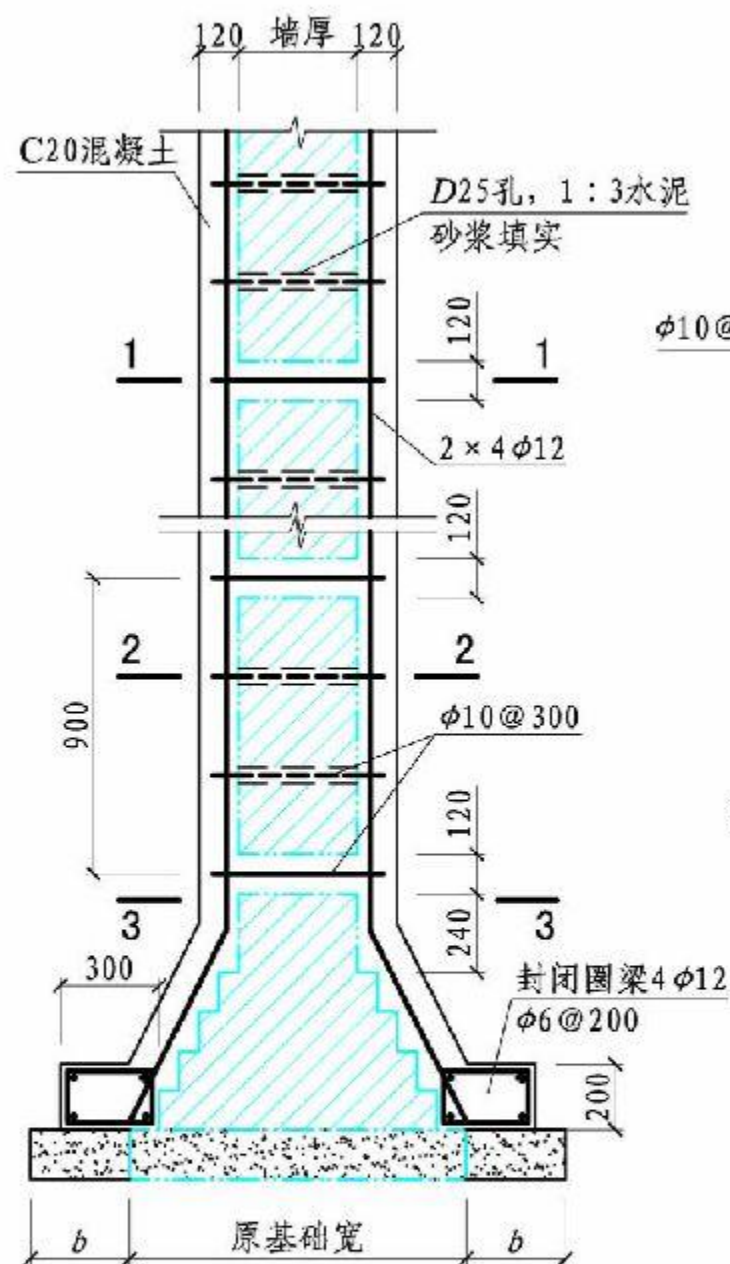
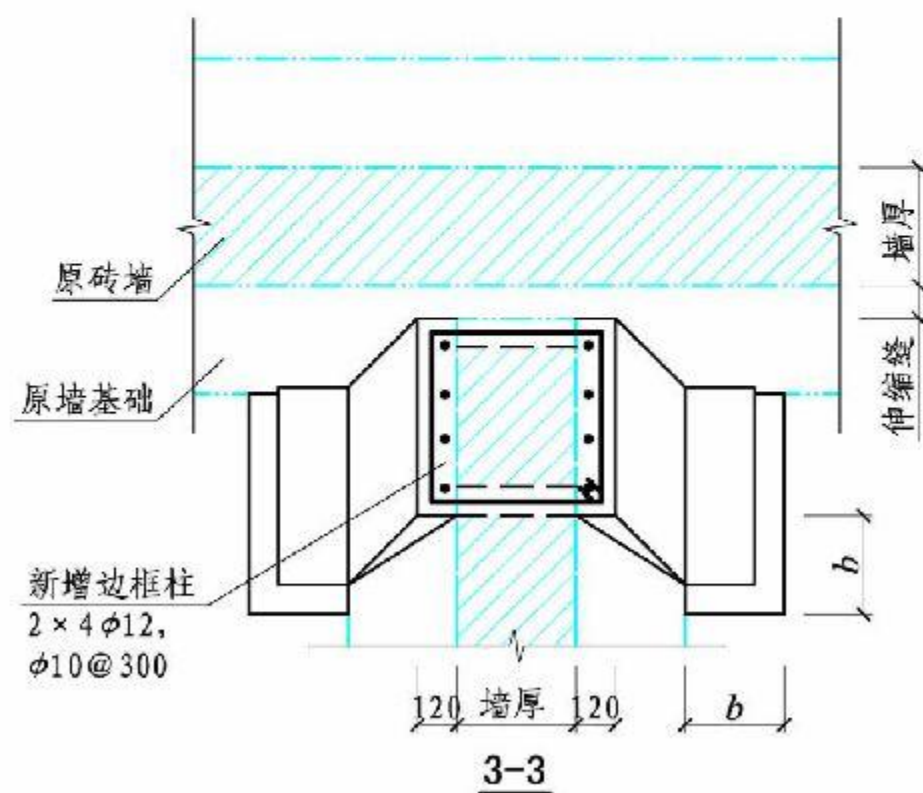
板缝处做法

- 注：1. 叠合层的分布钢筋50%穿过墙体，另外50%锚入配筋加强带，配筋加强带应通过穿过墙体的钢筋相互可靠连接。
2. 墙体打洞时，应先卸载，并边打孔边浇灌混凝土，确保施工时的结构安全。
3. 板缝处设置板缝连接筋，板缝连接筋应采用机械钻孔，不得手凿。
4. 楼板叠合层施工前应把原面层清除，凿毛处理，并用清水冲净，干燥后刷界面剂两道，板缝处应用不低于C20的细石混凝土填实，不得采用砖块或建筑垃圾填塞。

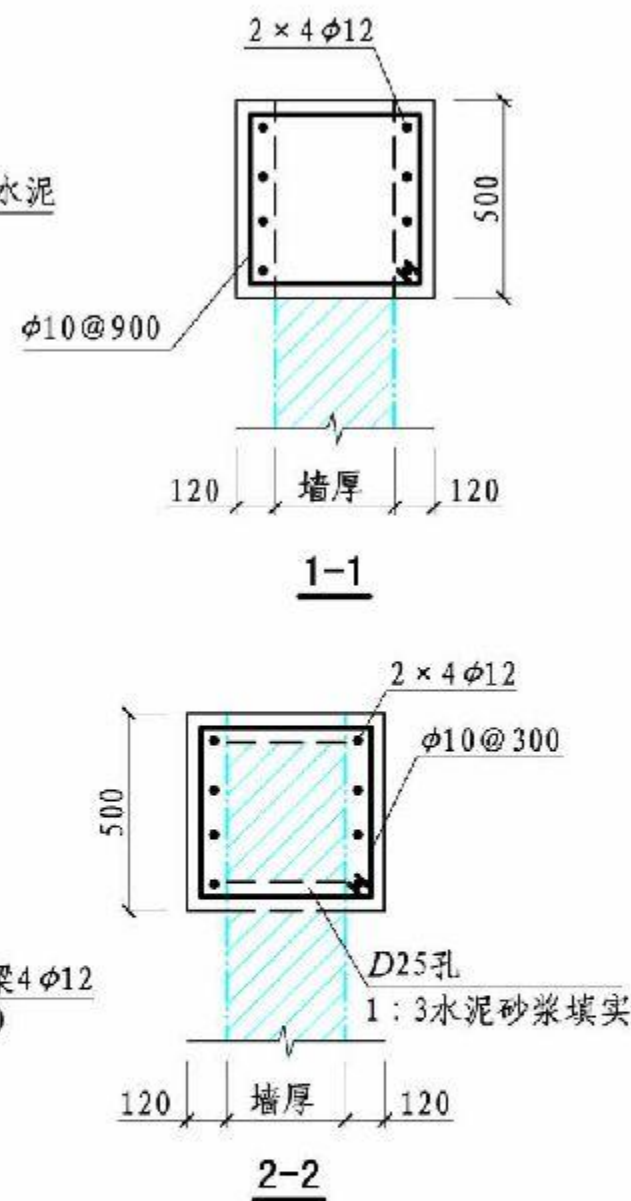
装配式楼（屋）盖加固	装配式楼（屋）盖增浇叠合层加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 135



增设现浇钢筋混凝土框加固

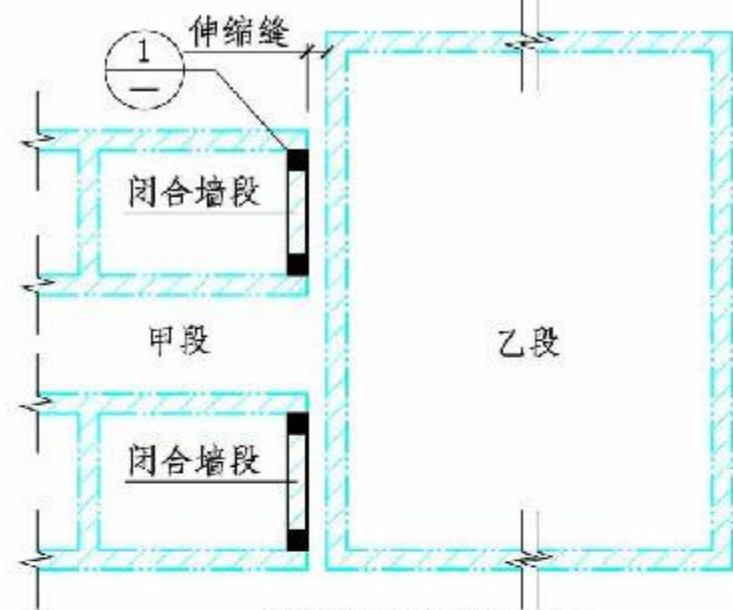


边框柱

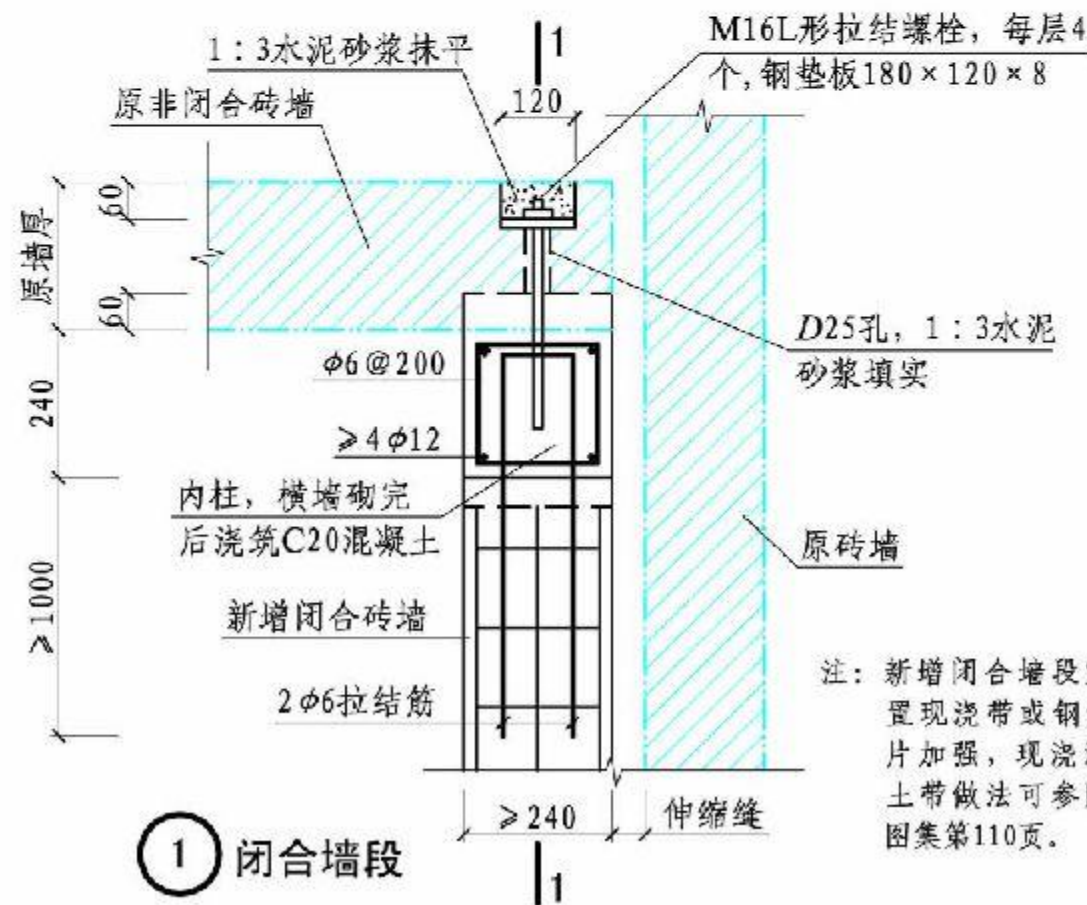


注：拉梁应在柱底及楼层处设置。

墙体平面布置 不闭合加固	增设现浇钢筋混凝土框加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 136

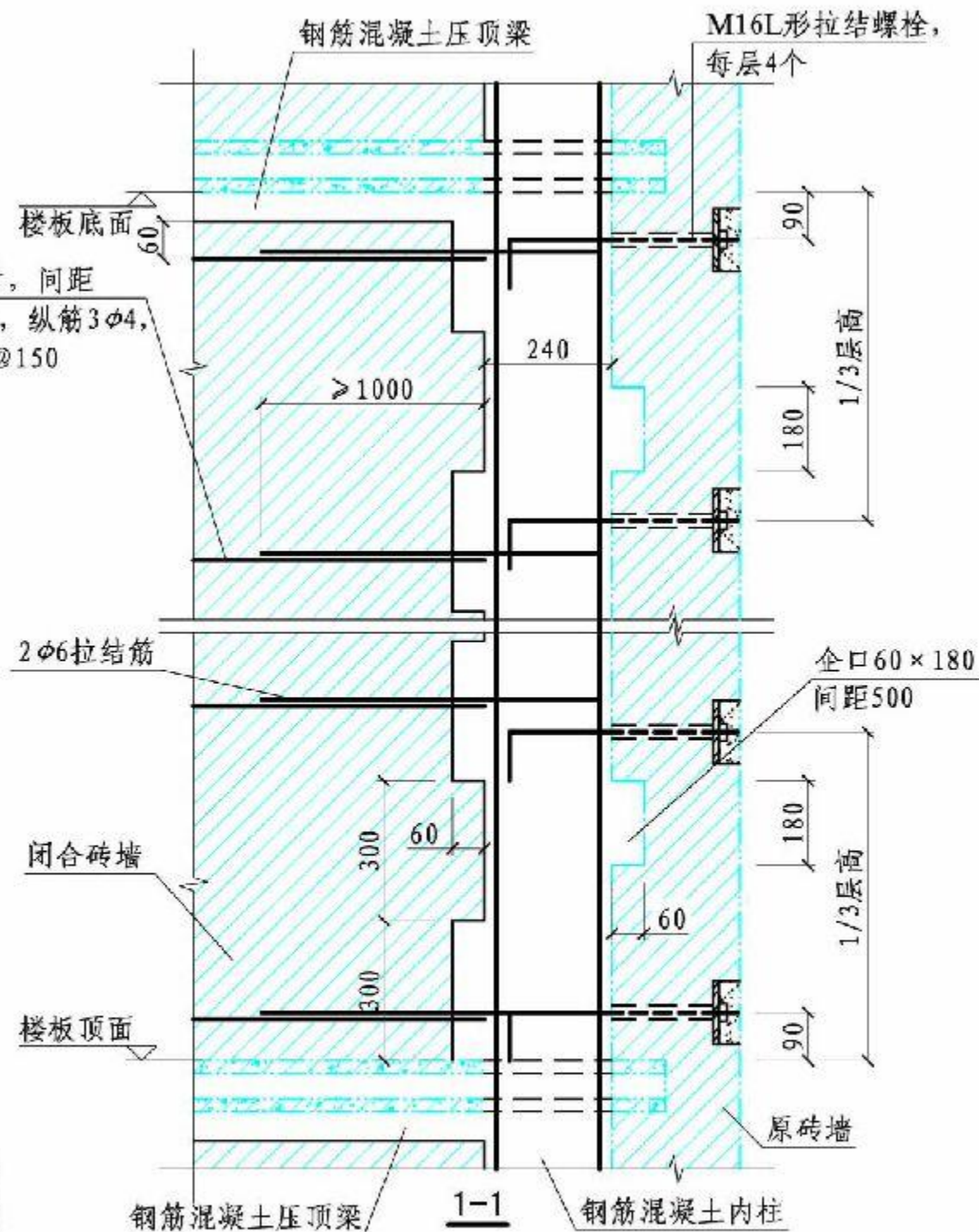


增设闭合墙段加固

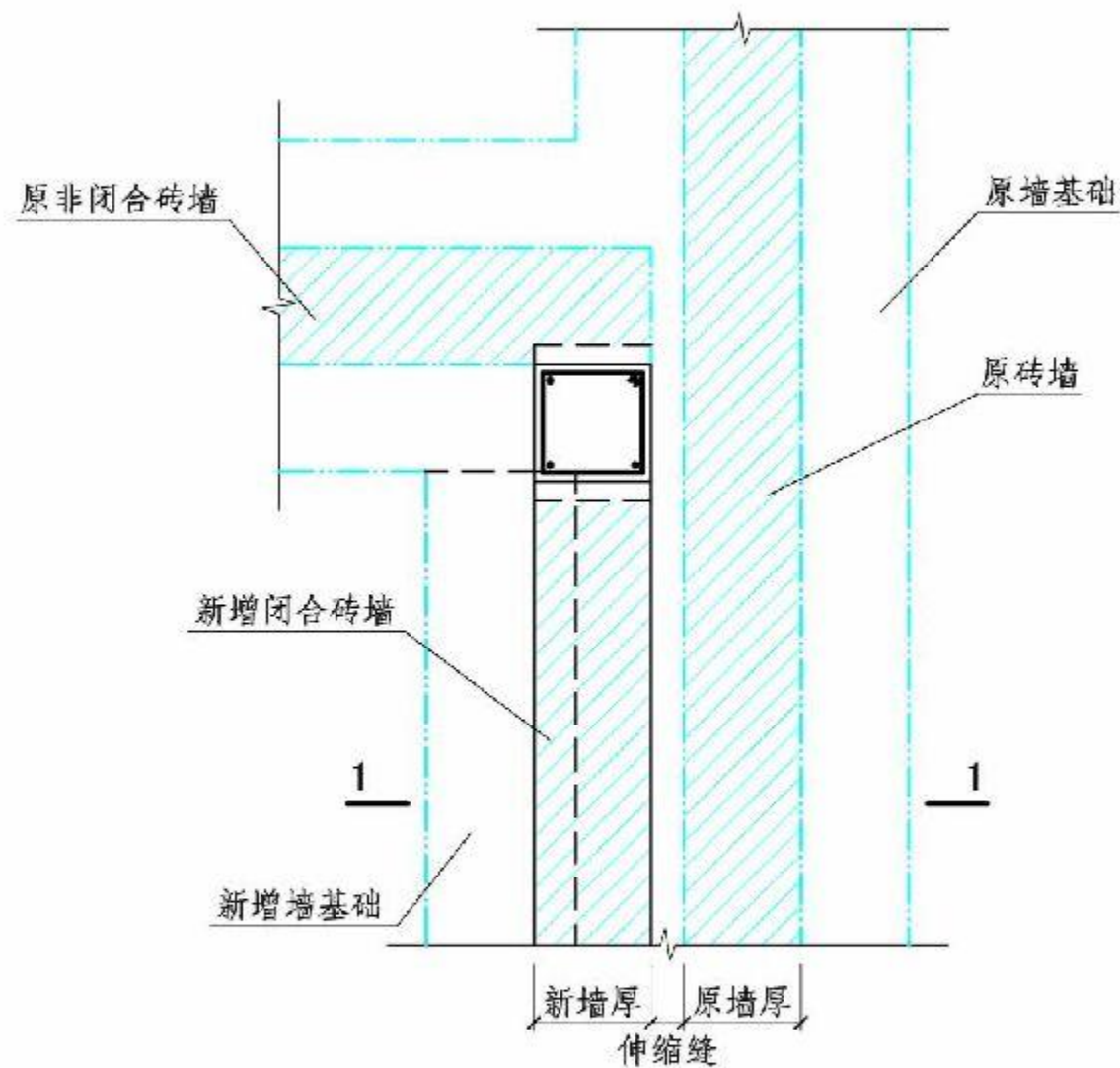


注: 新增闭合墙段宜设置现浇带或钢筋网片加强, 现浇混凝土带做法可参照本图集第110页。

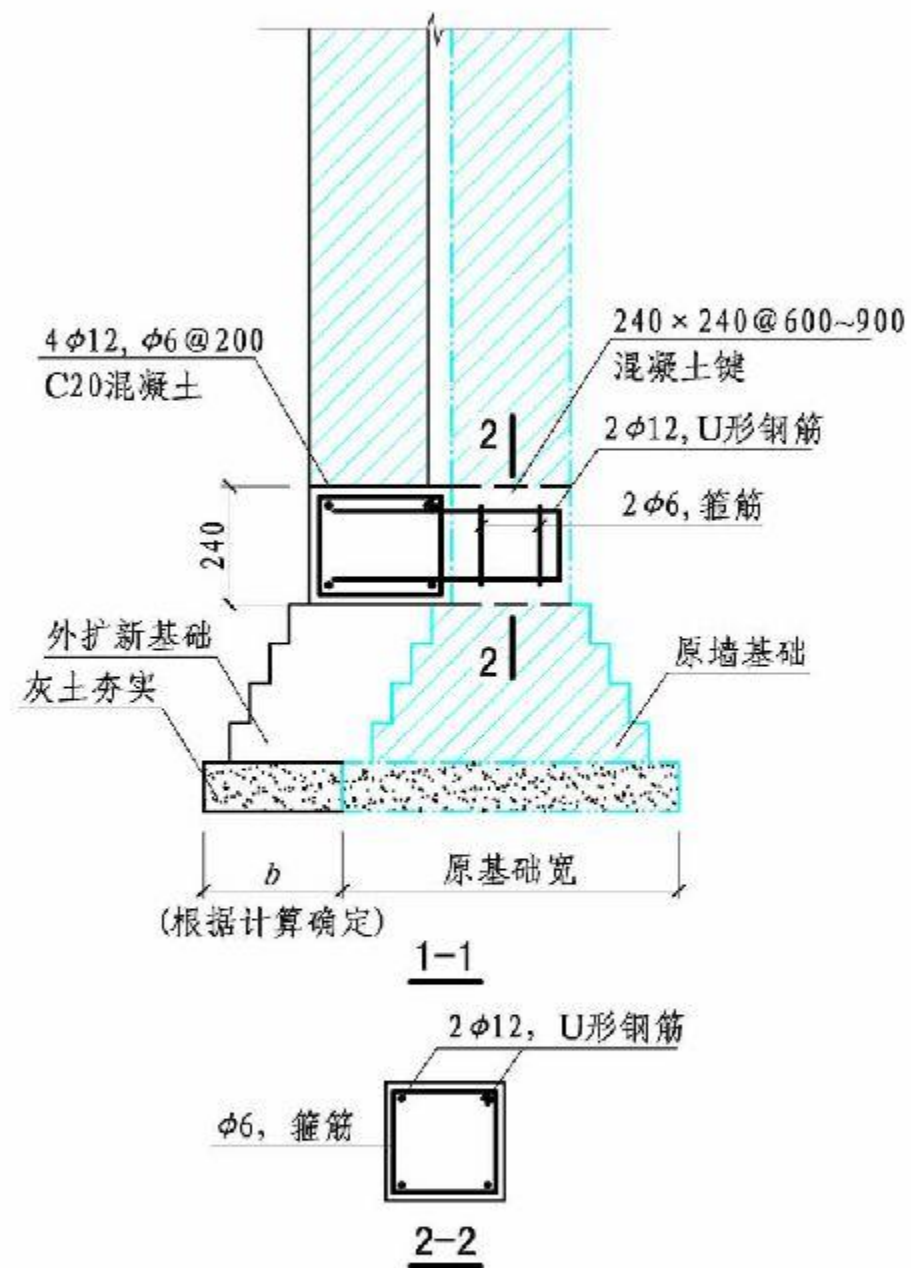
钢筋网片, 间距
300~700, 纵筋3φ4,
横筋φ4@150



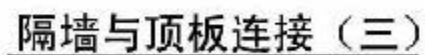
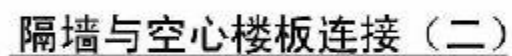
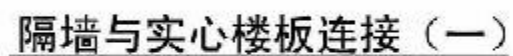
墙体平面布置 不闭合加固	增设闭合墙段加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 137



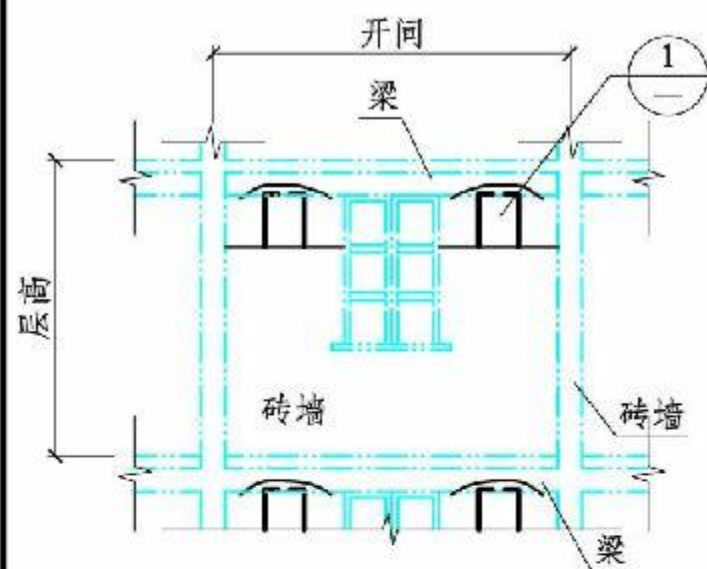
闭合墙段基础平面图



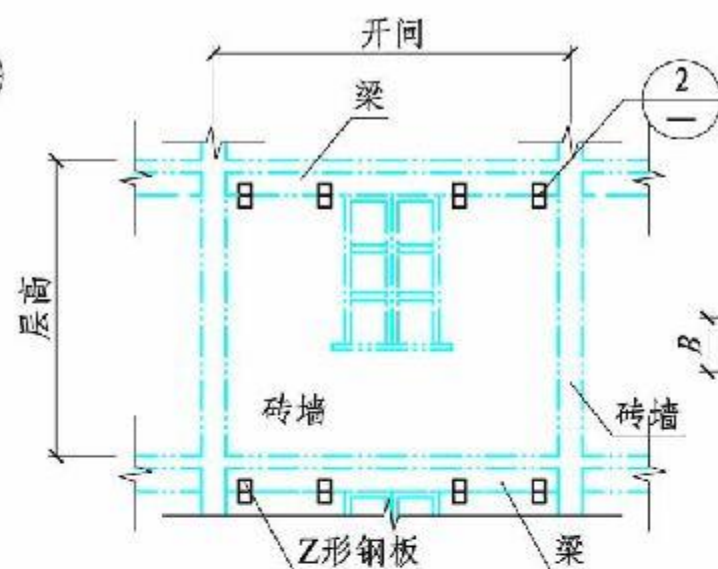
墙体平面布置 不闭合加固	闭合墙段底部做法						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	138	



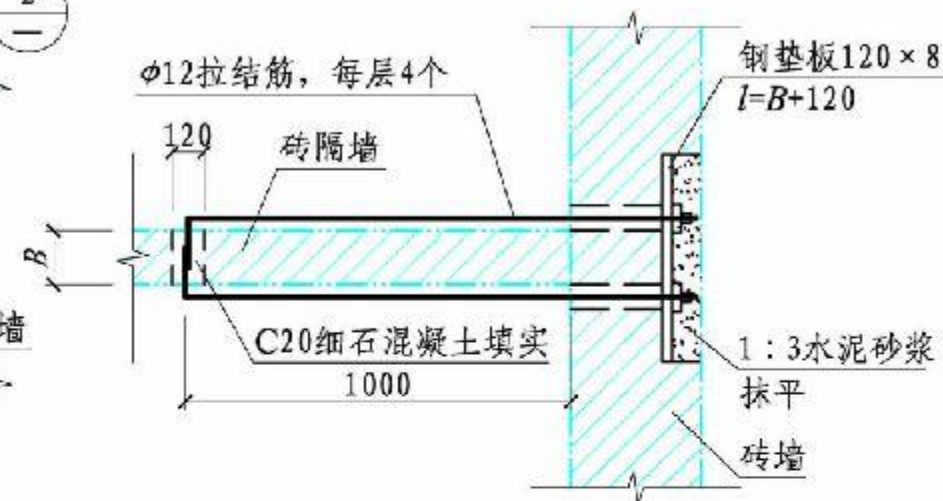
隔墙连接 加固	隔墙与楼板的连接						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	139	



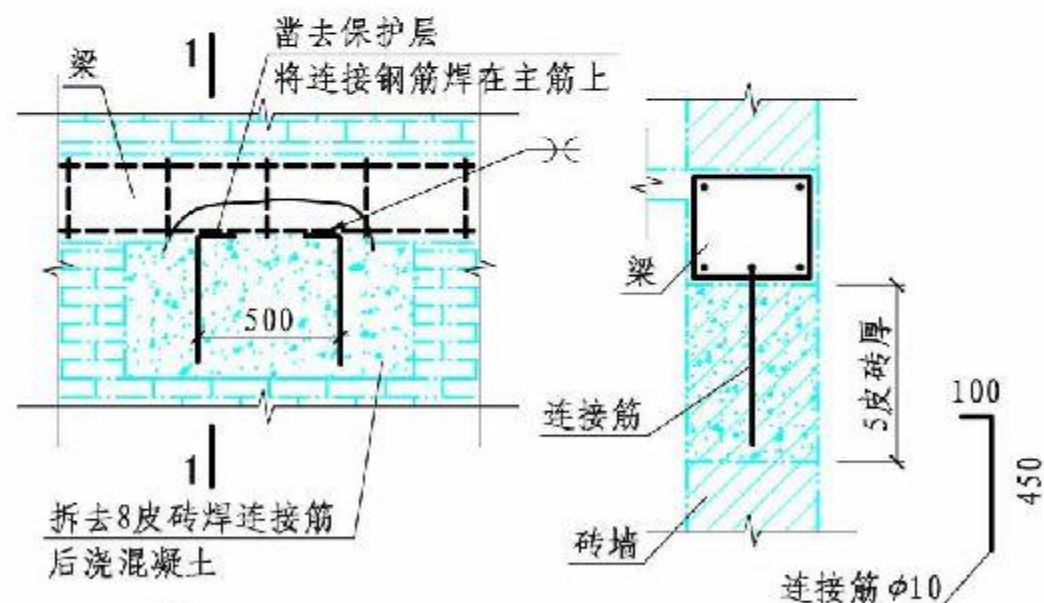
凿洞焊接连接筋(立面图)



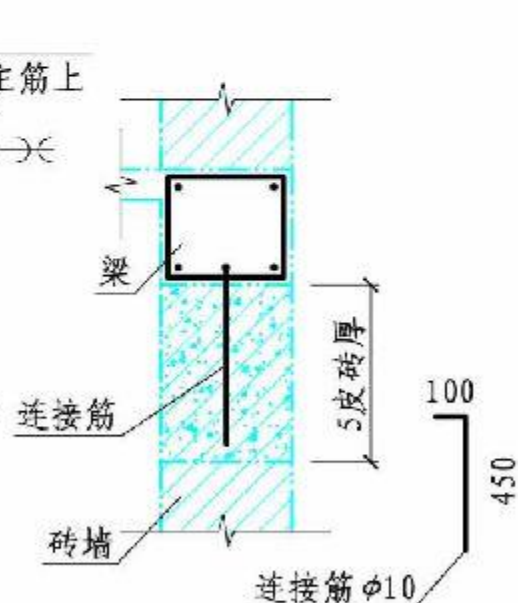
连接板+螺(锚)栓(立面图)



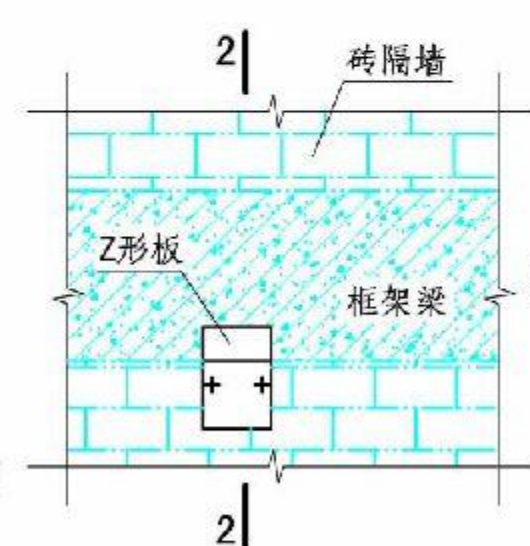
隔墙与墙体连接



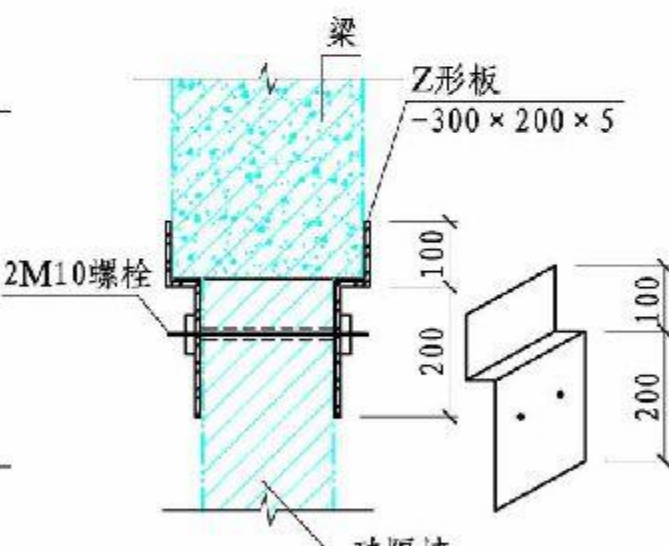
1 局部立面



1-1



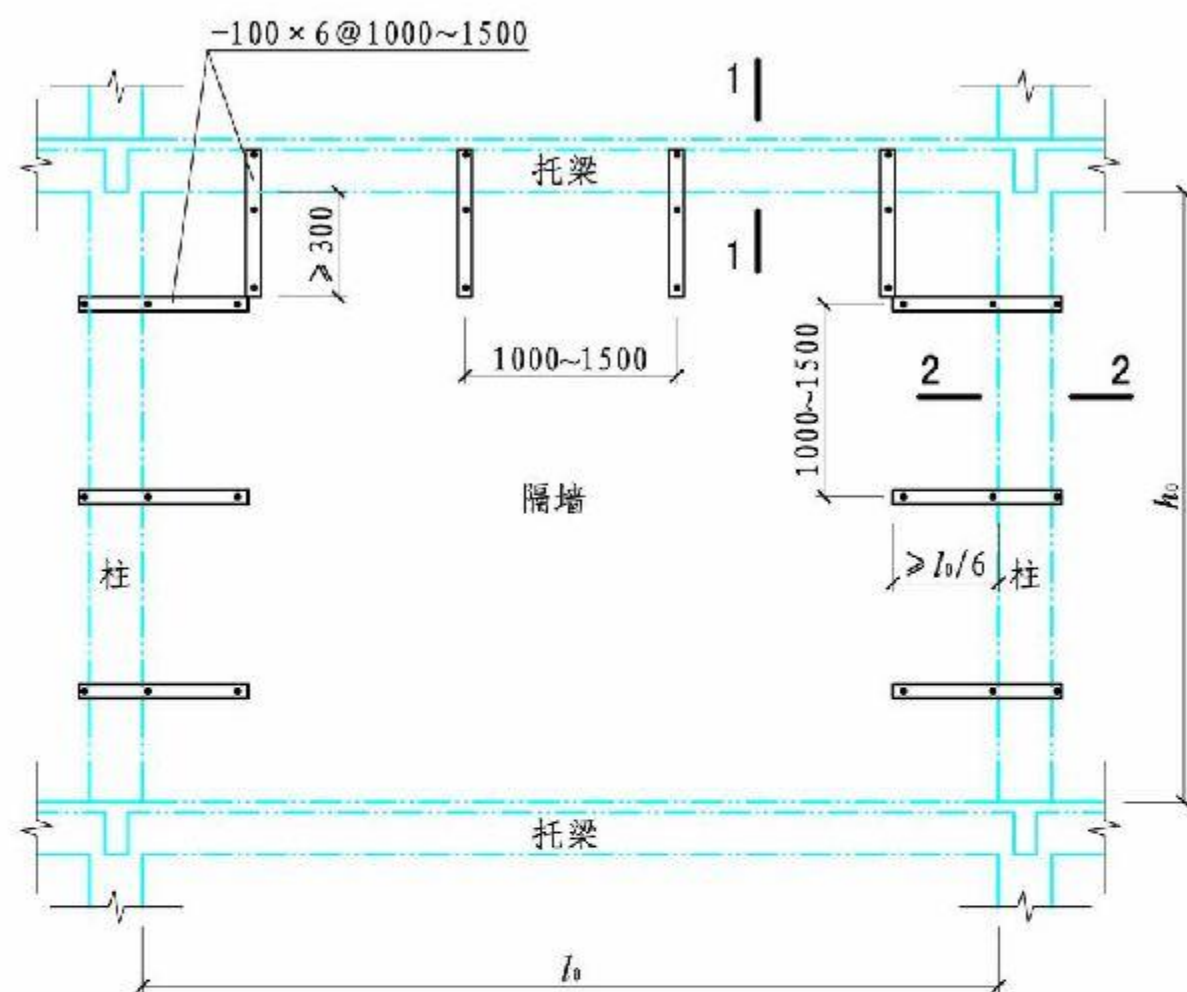
2 局部立面



2-2

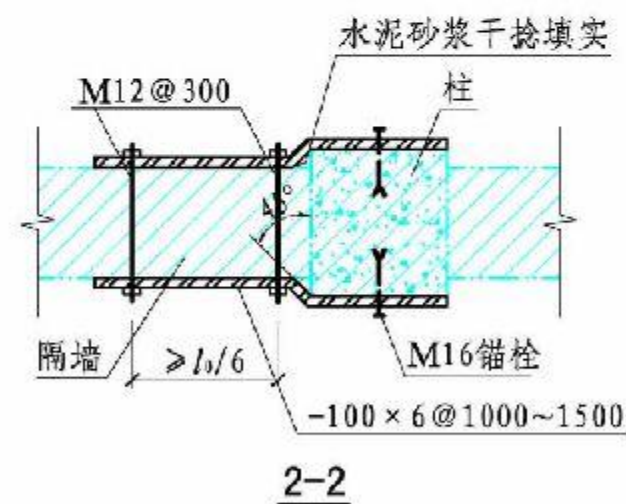
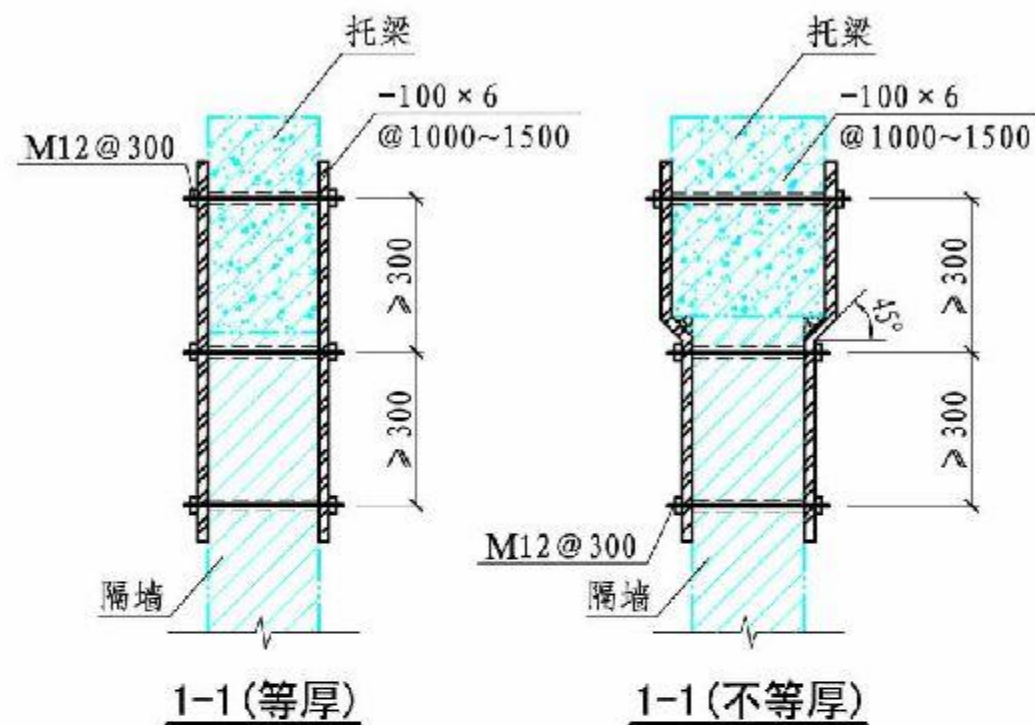
Z形板

隔墙连接 加固	隔墙与梁、墙的连接				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 140



空旷房屋隔墙与梁、柱的连接

- 注：1. 空旷房屋隔墙，特别是有抗震设防要求时，若与梁、柱无可靠拉结，可按本图采用钢夹板与周边梁、柱进行拉结连接。
2. 夹板（扁钢）规格为 $-100 \times 6 @ 1000 \sim 1500$ ，长 $\geq l_0/6$ 和 $\geq 300\text{mm}$ ，以M12螺栓穿墙、梁对拉拧紧。
3. 夹板与墙、梁接触面应座乳胶水泥浆，以增强结合能力；夹板及螺栓外露面进行防腐处理。



隔墙连接 加固	空旷房屋隔墙与梁、柱的连接				图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明
				谢玲	代伟明	
					页	141

楼梯加固说明

1 概述

在实际工程结构中,楼梯一般分为板式楼梯和梁式楼梯两类。楼梯主要由平台梁、平台板、梯段斜板和梯段斜梁等基本构件组成。

2 板式楼梯加固

2.1 板式楼梯中梯段斜板按两端支承的单向板进行设计,当其承载力不满足规范要求时,可采用粘贴钢板加固法或粘贴纤维布加固法进行加固。

2.2 加固所用钢板或纤维布规格应由计算确定。加固时,用胶粘剂将钢板或纤维布粘贴于板的受力底面,用以补充板的配筋量不足,达到提高其承载力的目的。

2.3 钢板和纤维布端部宜采用锚栓及端部钢板压条进行附加锚固。

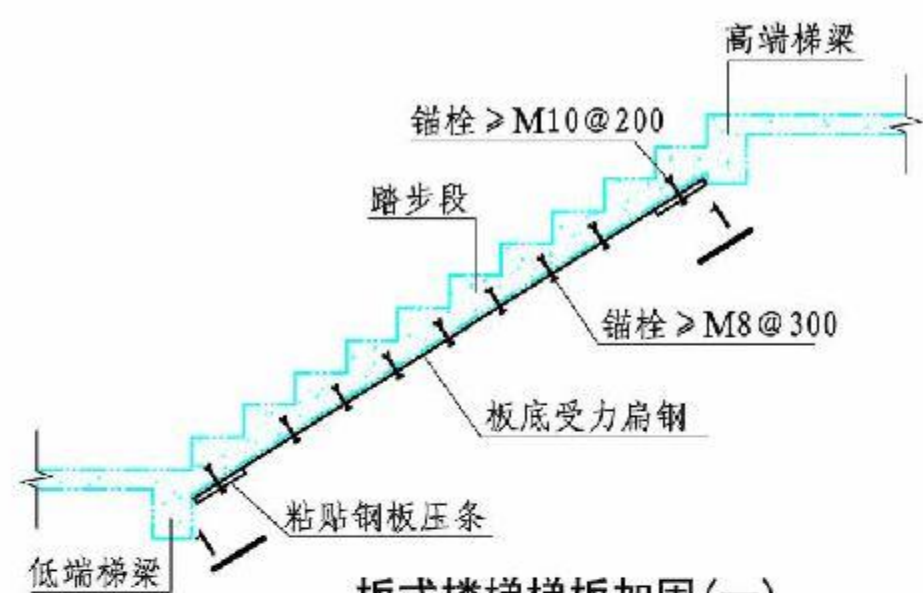
3 梁式楼梯加固

梁式楼梯中,梯段板为单向斜板,跨度较小,梯段自重和活荷载沿短向传递至两侧斜梁,梯段斜板的加固原理和具体方法可参照板式楼梯加固的做法。梯段斜梁的加固可采用粘贴钢板加固法或粘贴纤维布加固法。

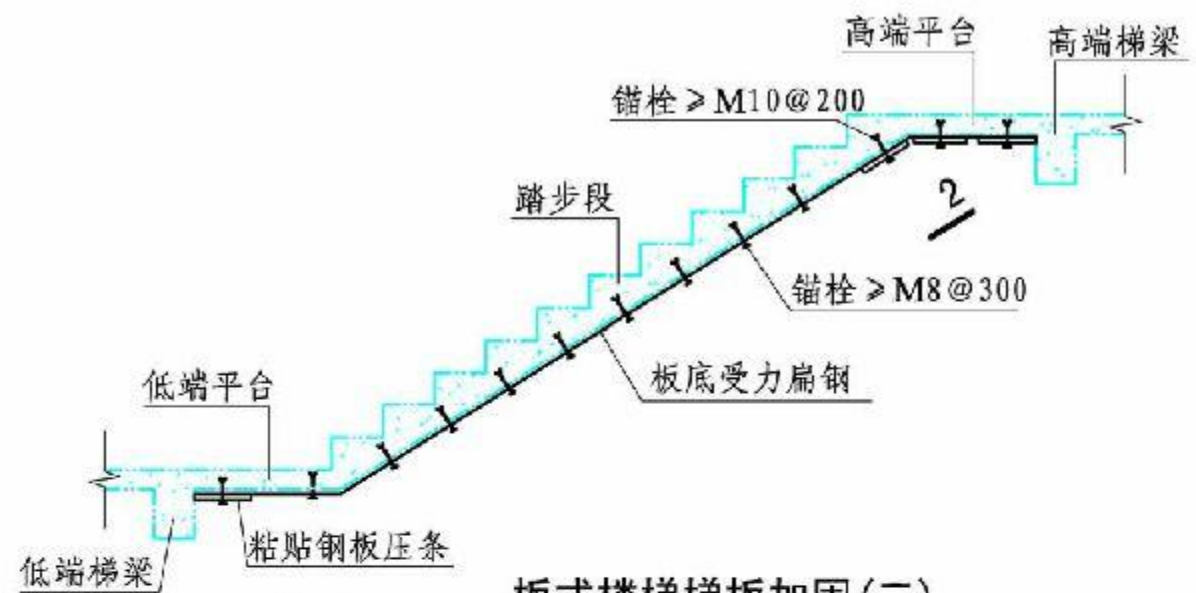
4 装配式楼梯连接加固

装配式楼梯整体性较差,可采用局部增加钢筋连接、钢板连接的方法加固处理。

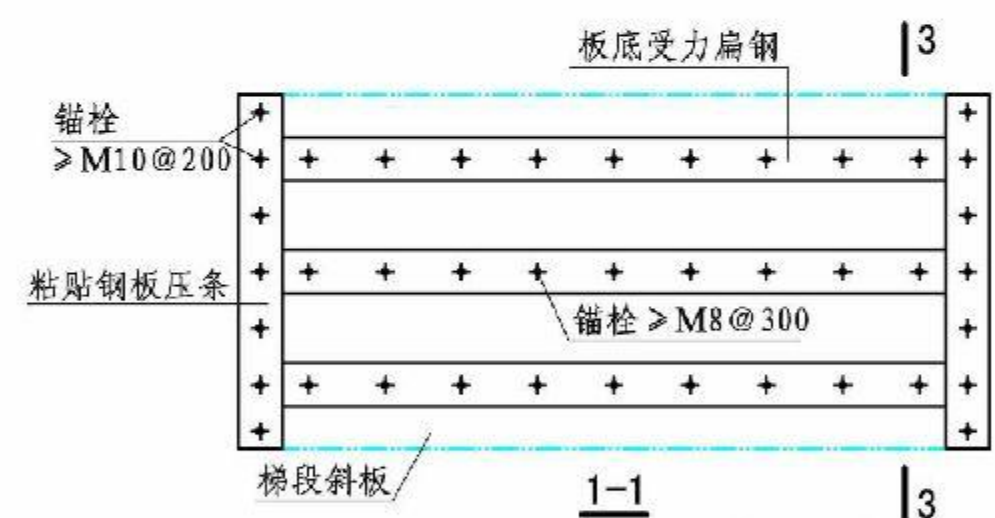
楼梯加固		楼梯加固说明						图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢玲	设计	代伟明	代伟明	页	142



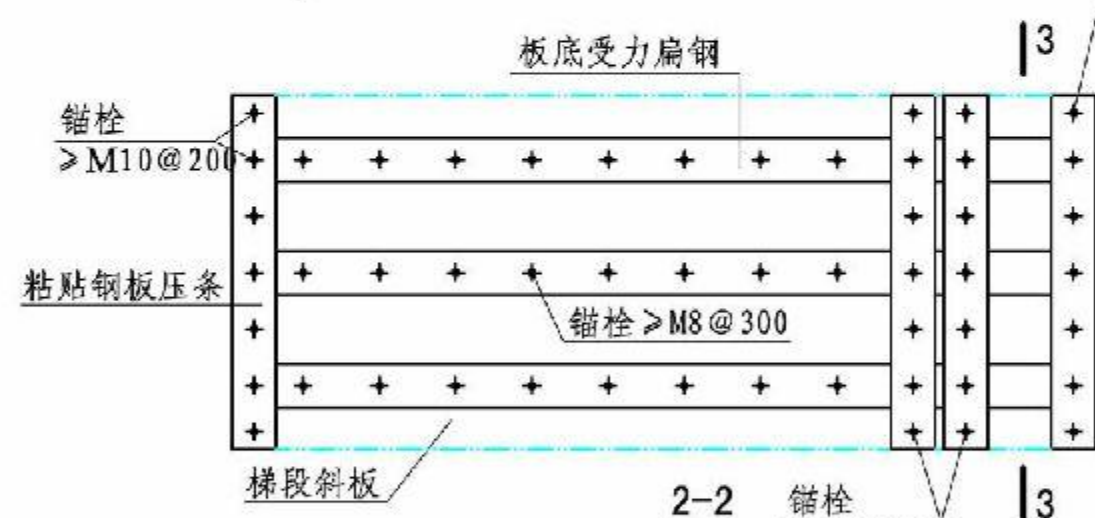
板式楼梯梯板加固(一)



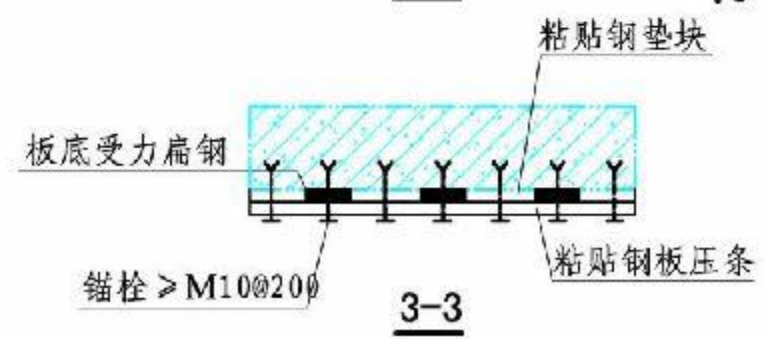
板式楼梯梯板加固(二)



1-1



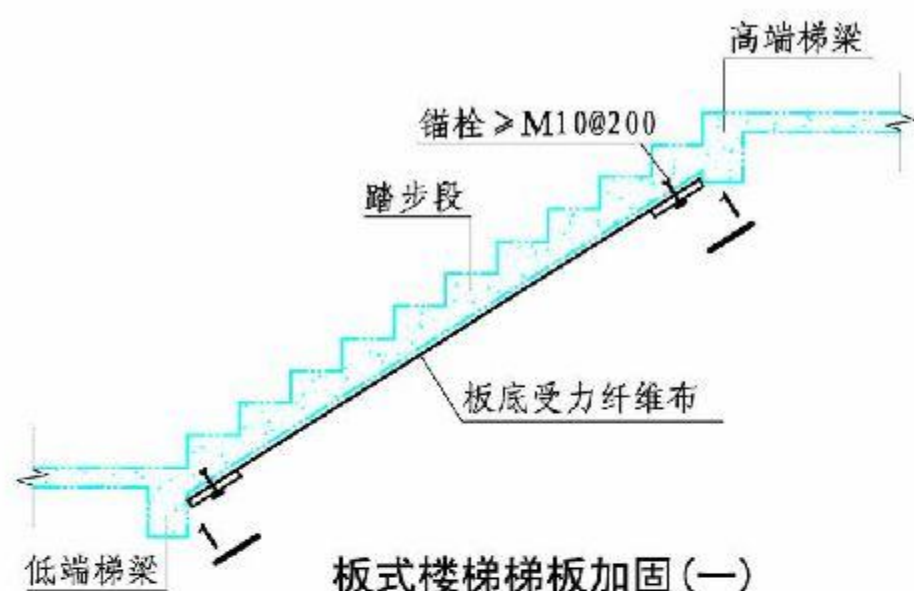
2-2



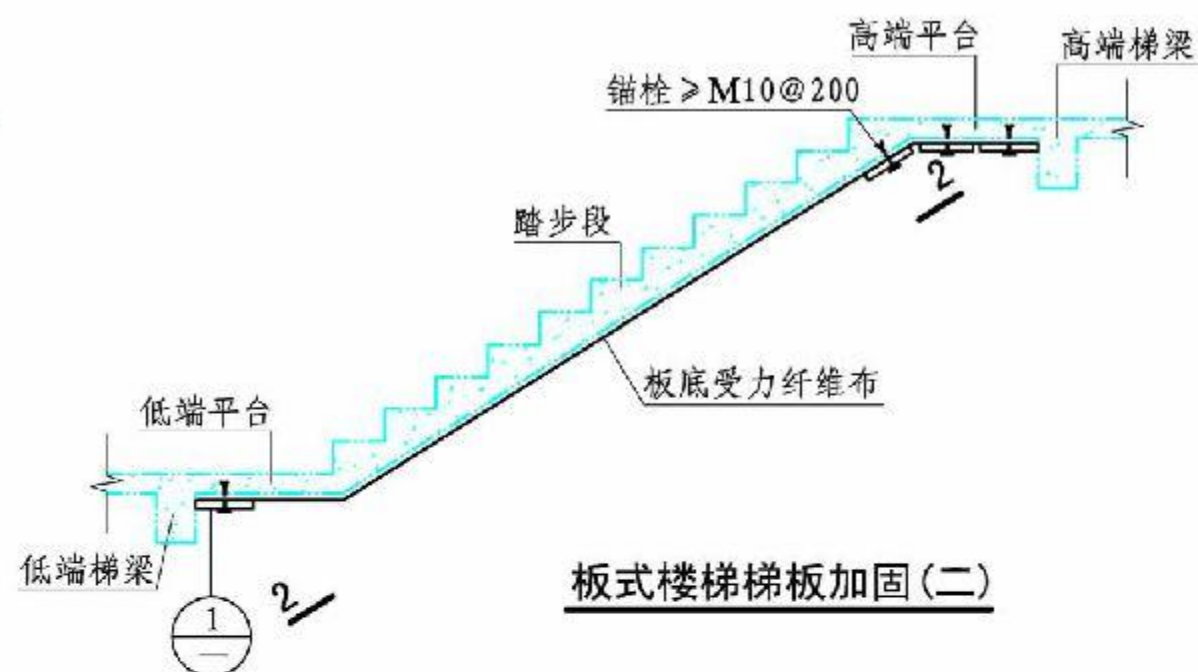
3-3

注: 1. 粘贴钢板加固可提高梯板的受弯承载力。
 2. 受力扁钢具体截面及要求依据计算确定。
 3. 粘贴的钢板应满足延伸长度的要求, 当不满足时应按照《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关措施进行锚固。

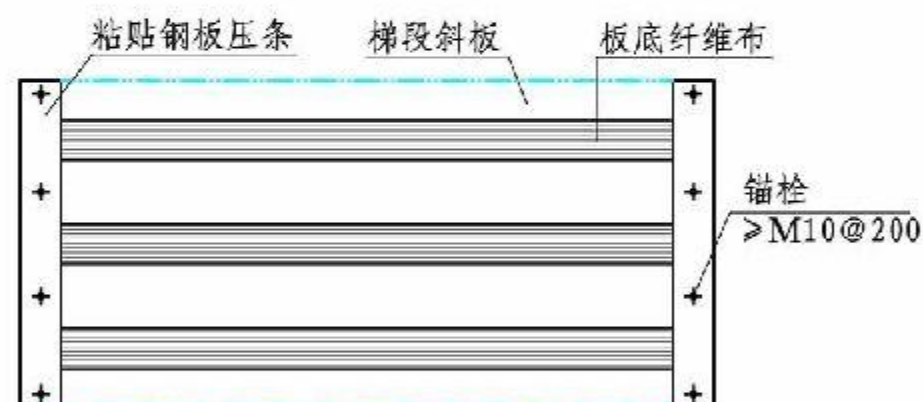
板式楼梯加固	粘贴钢板加固板式楼梯梯板					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	143	



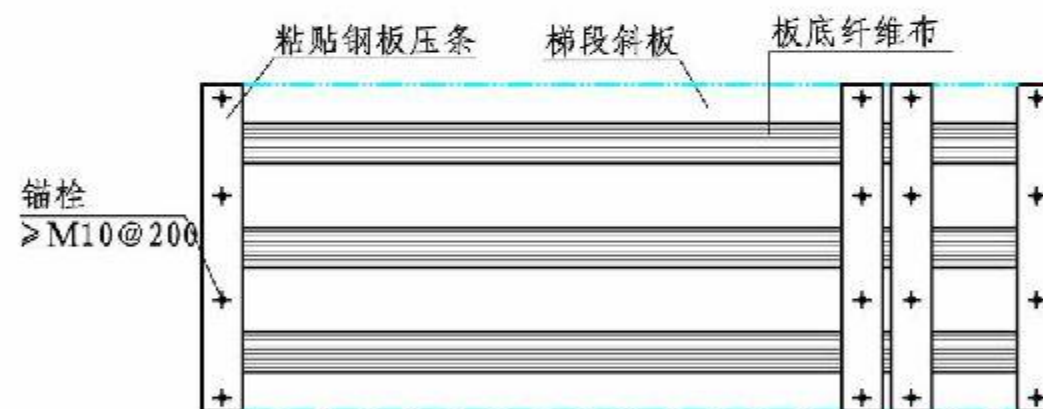
板式楼梯梯板加固(一)



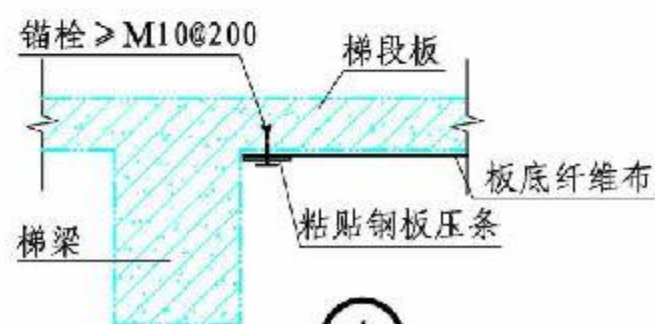
板式楼梯梯板加固(二)



1-1



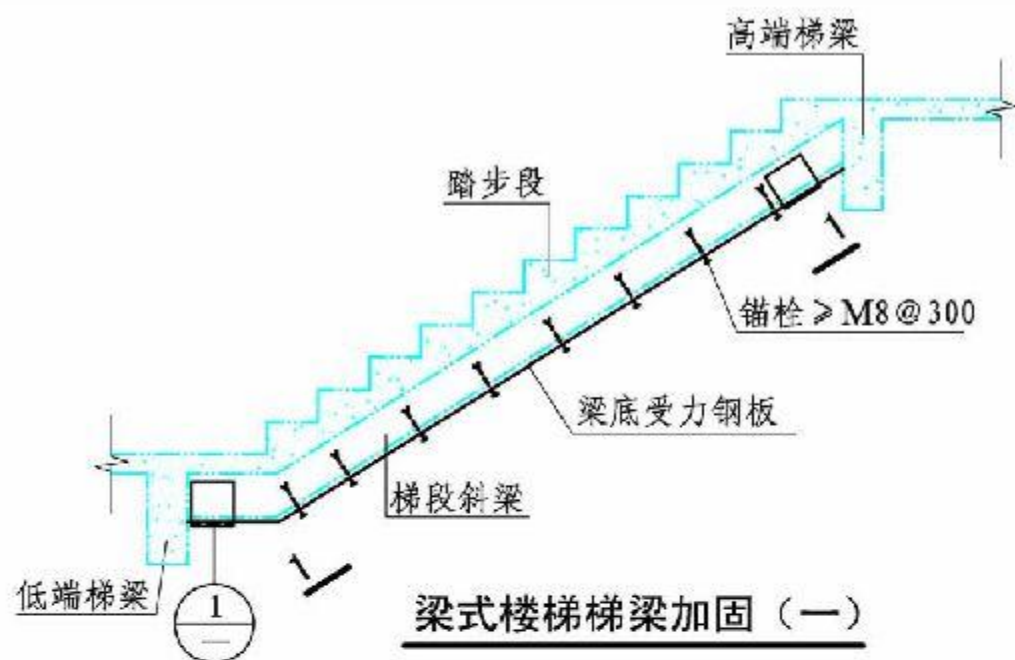
2-2



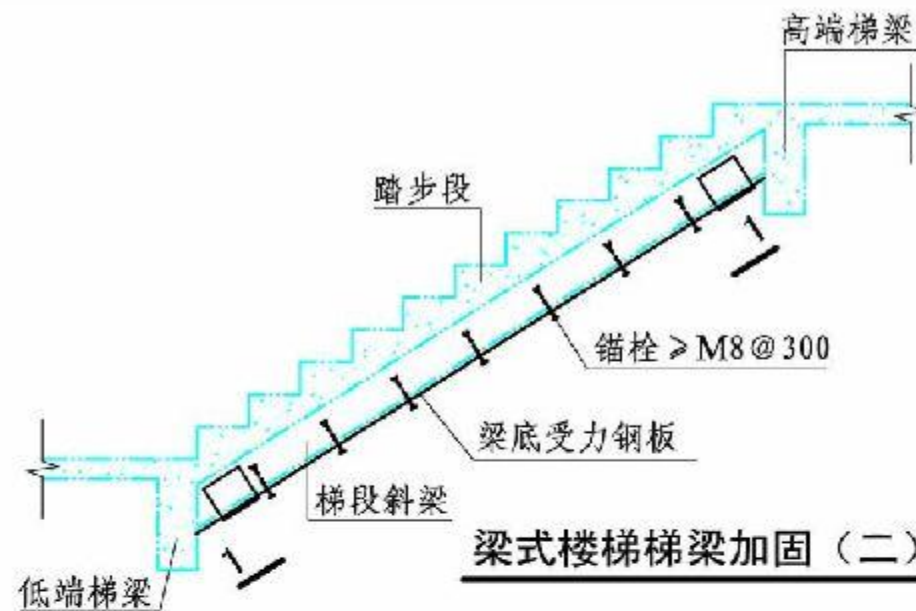
①

- 注：1. 粘贴纤维布加固可提高梯板的受弯承载力。
2. 受力纤维布具体截面及要求依据计算确定。
3. 粘贴的纤维布应满足延伸长度的要求，当不满足时应按照《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关措施进行锚固。
4. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层，避免二者直接接触。

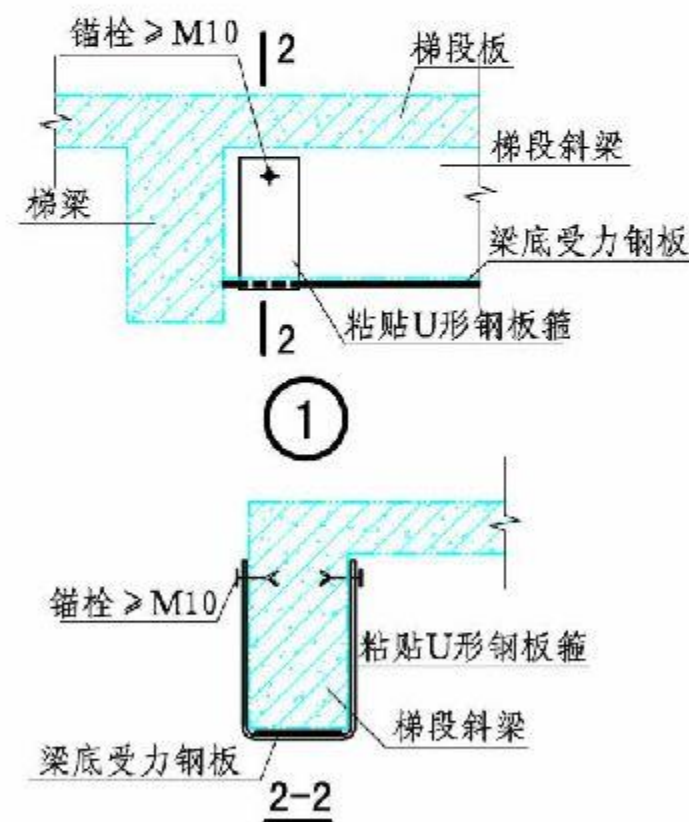
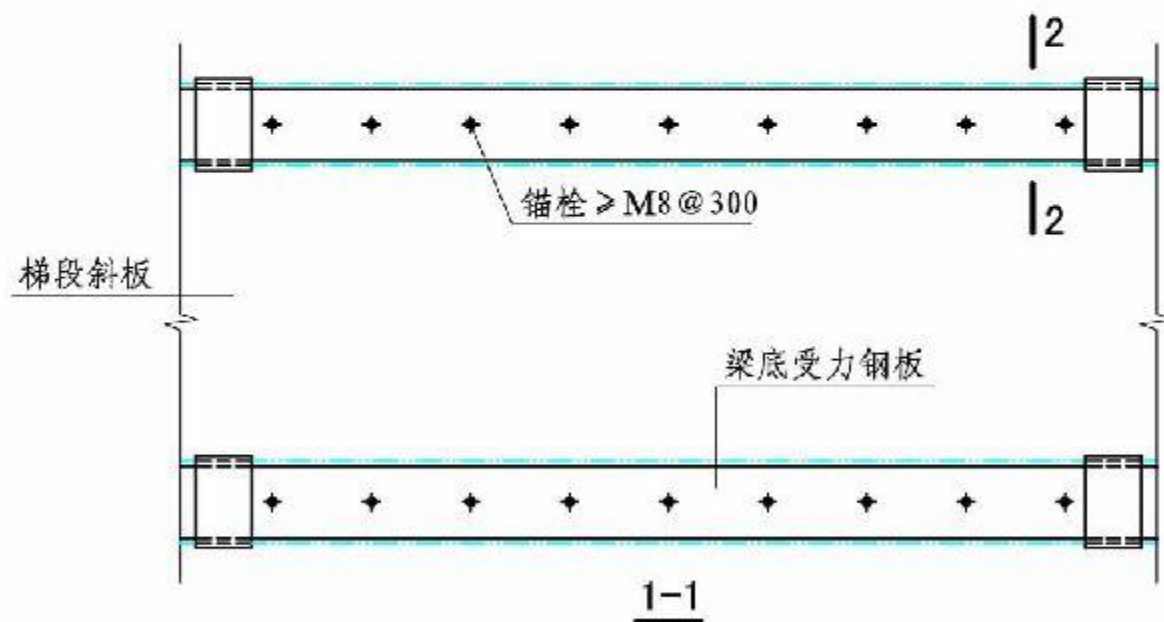
板式楼梯 加固	粘贴纤维布加固板式楼梯梯板				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢 剑	设计 代伟明	代伟明	页	144



梁式楼梯梯梁加固 (一)

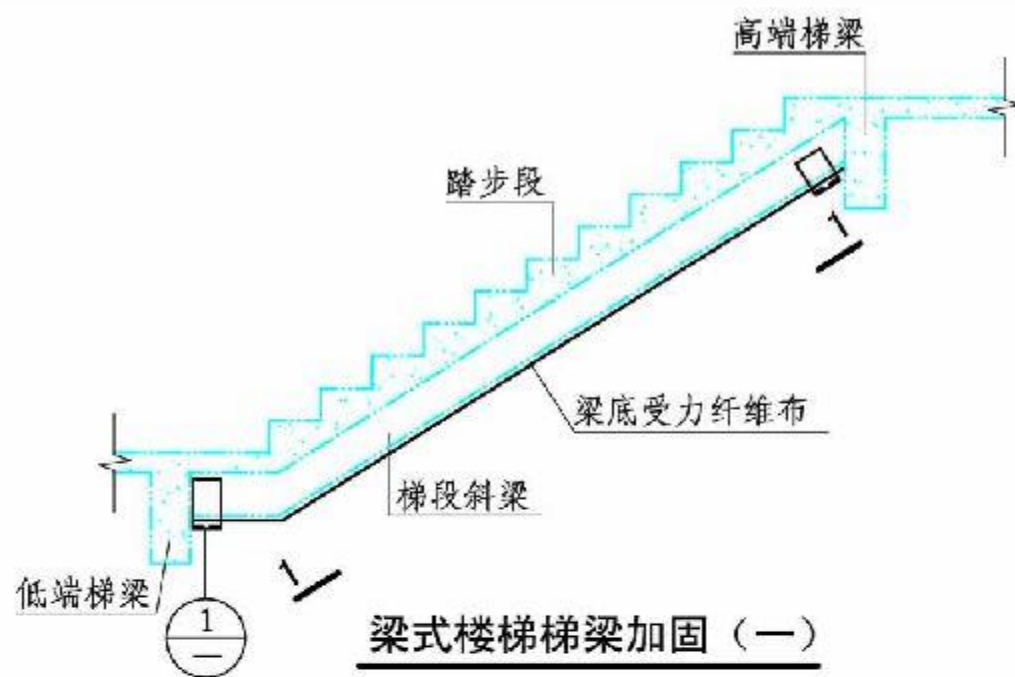


梁式楼梯梯梁加固 (二)

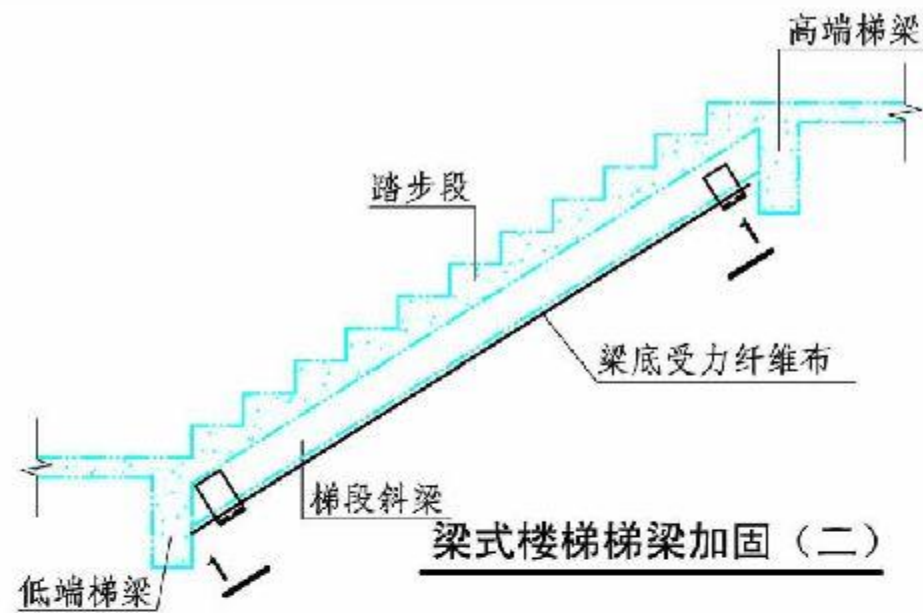
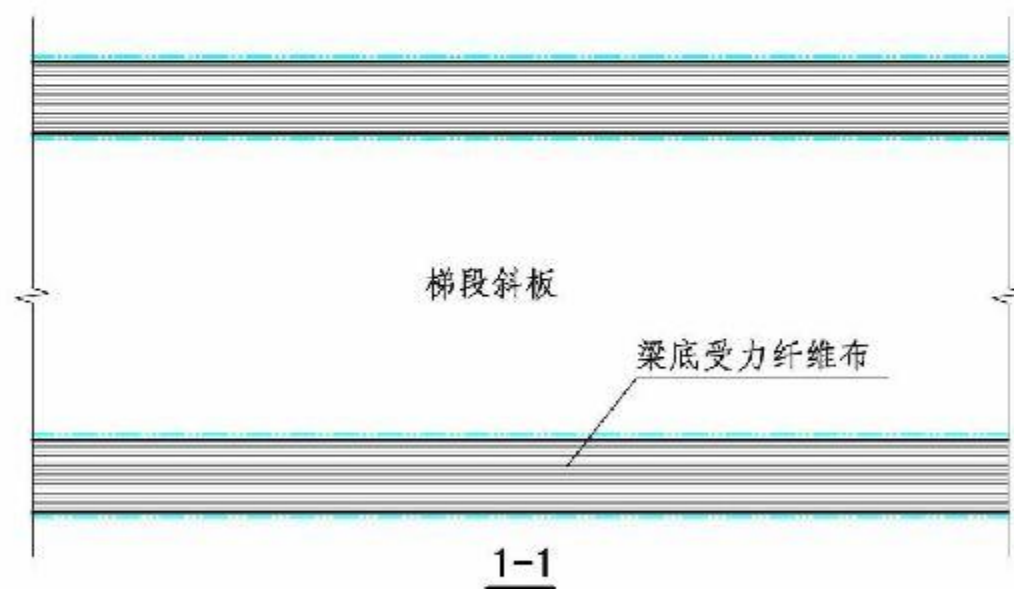


- 注: 1. 粘贴钢板加固可提高梯梁的受弯承载力。
2. 受力扁钢具体截面及要求依据计算确定。
3. 粘贴的钢板应满足延伸长度的要求, 当不满足时应按照《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关措施进行锚固。

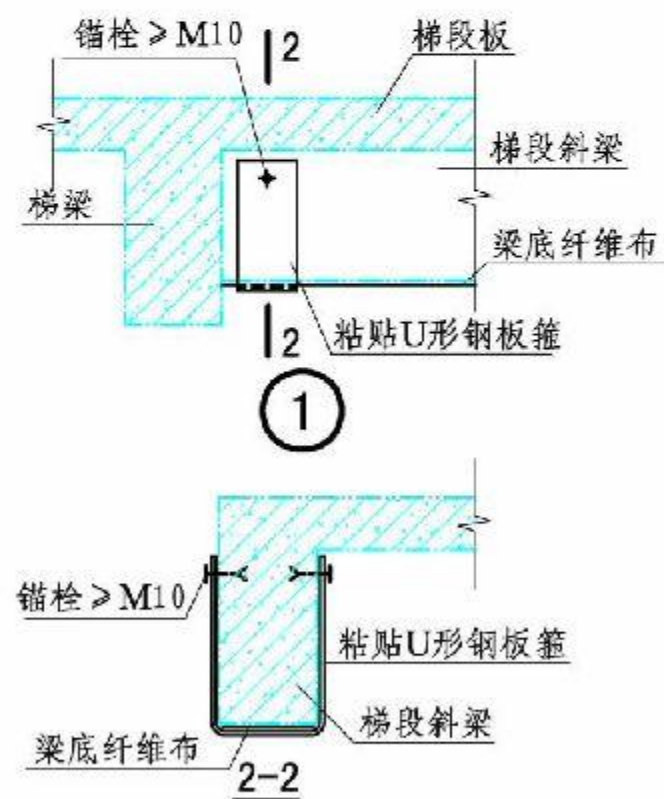
梁式楼梯 加固	粘贴钢板加固梁式楼梯梯梁				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 145



梁式楼梯梯梁加固 (一)

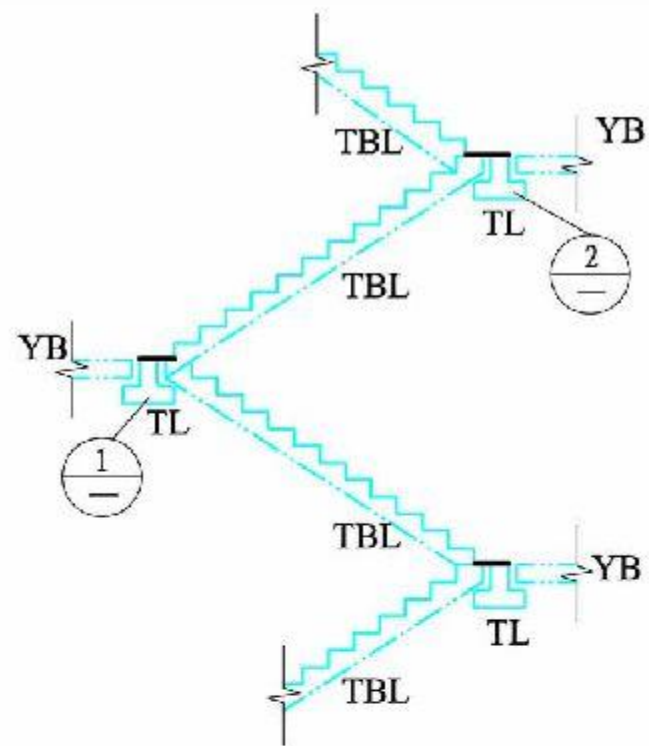


梁式楼梯梯梁加固 (二)

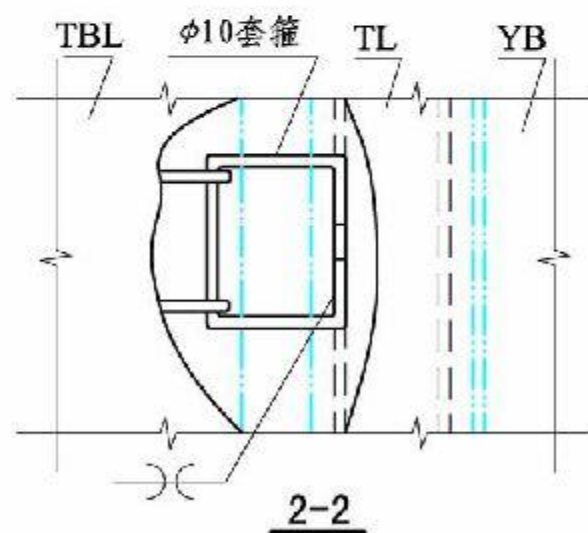
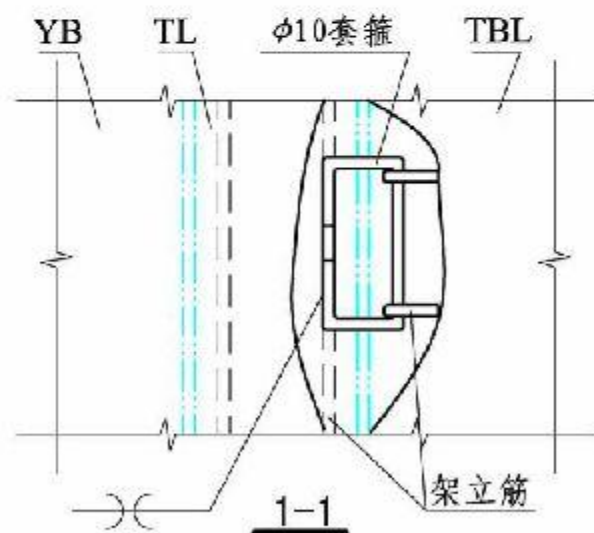
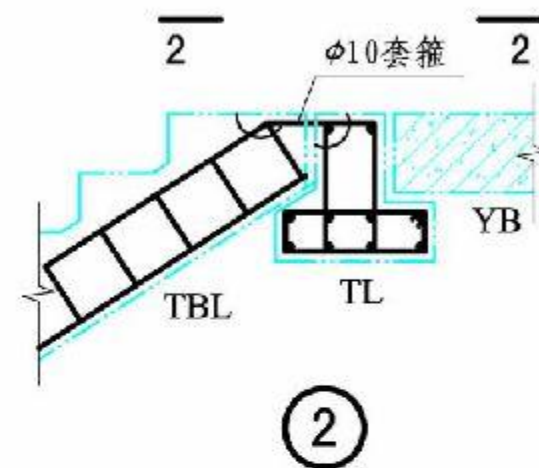
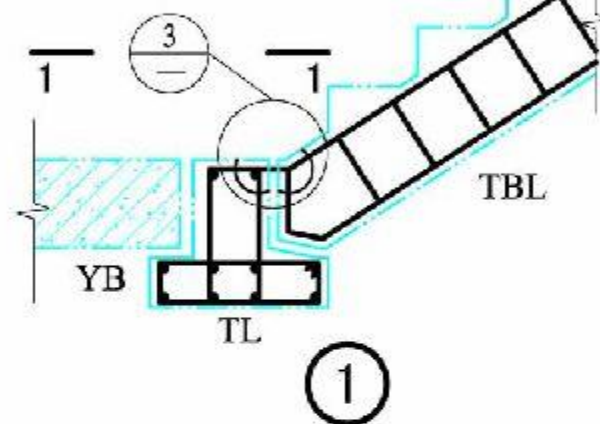
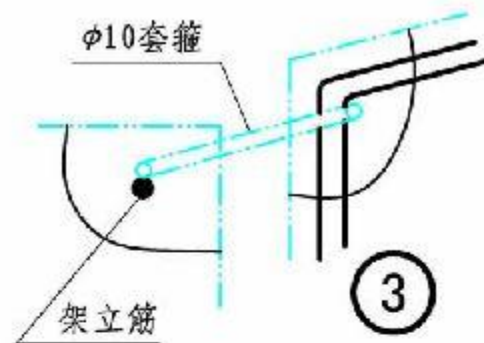


- 注: 1. 粘贴纤维布加固可提高梯梁的受弯承载力。
 2. 受力纤维布具体截面及要求依据计算确定。
 3. 粘贴的纤维布应满足延伸长度的要求, 当不满足时应按照《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的相关措施进行锚固。
 4. 纤维布与钢板接触位置应增涂胶粘剂一层, 避免二者直接接触。

梁式楼梯 加固	粘贴纤维布加固梁式楼梯梯梁				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 146



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 梁架立筋距离确定。
 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，另边与 TL 架立筋焊接后以聚合物砂浆抹平。

装配式楼梯
连接加固

装配式梁式楼梯钢筋套连接加固

图集号

15G611

审核徐福泉

徐福泉

校对谢剑

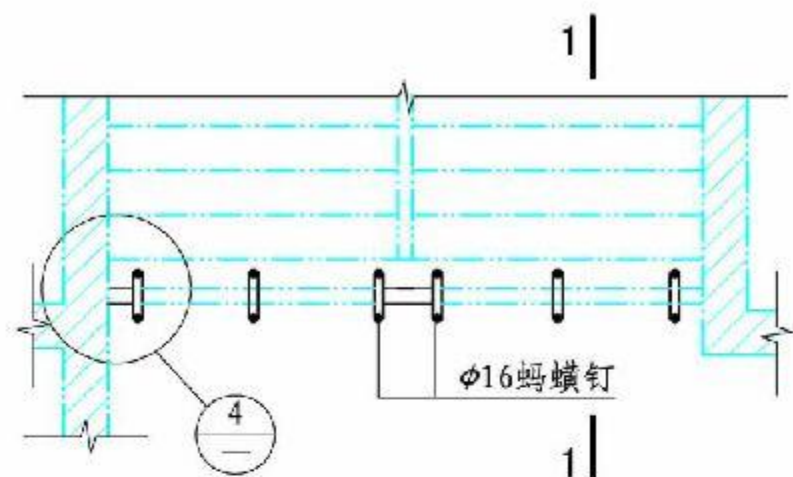
谢剑

设计代伟明

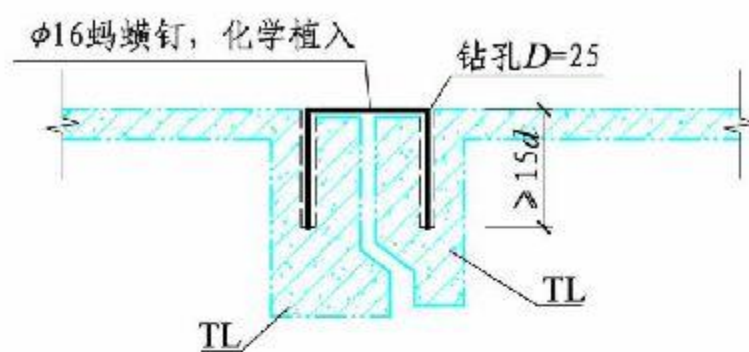
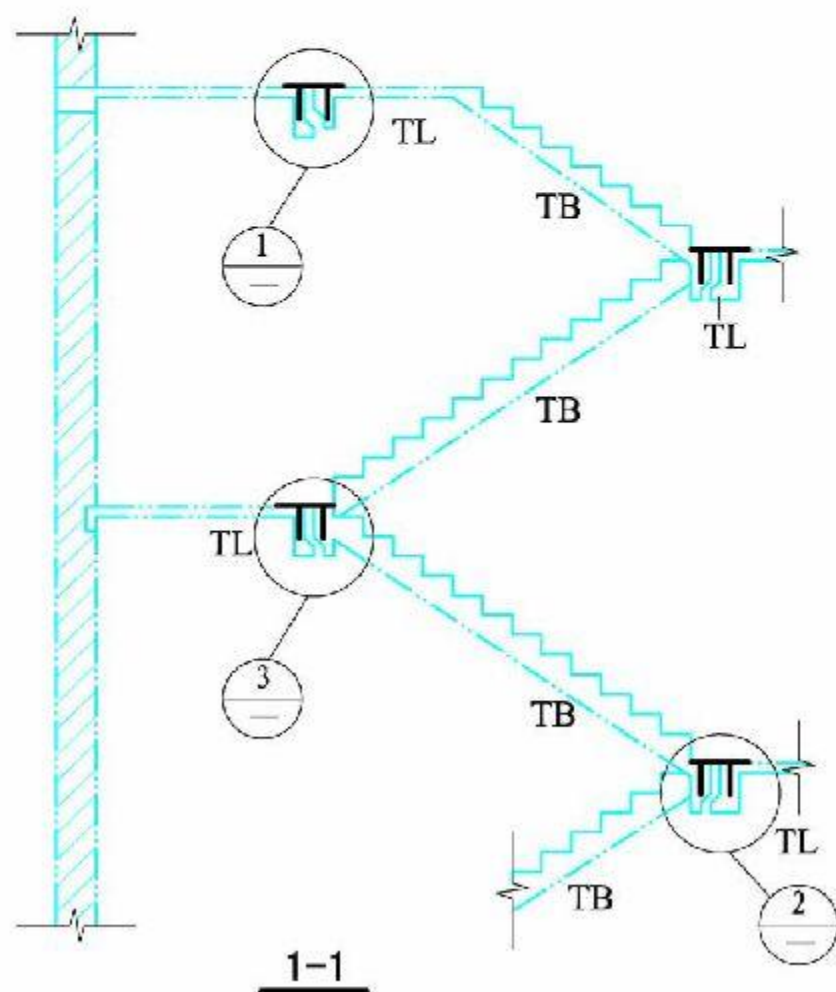
代伟明

页

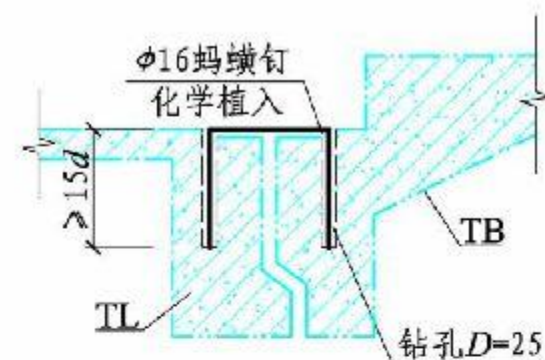
147



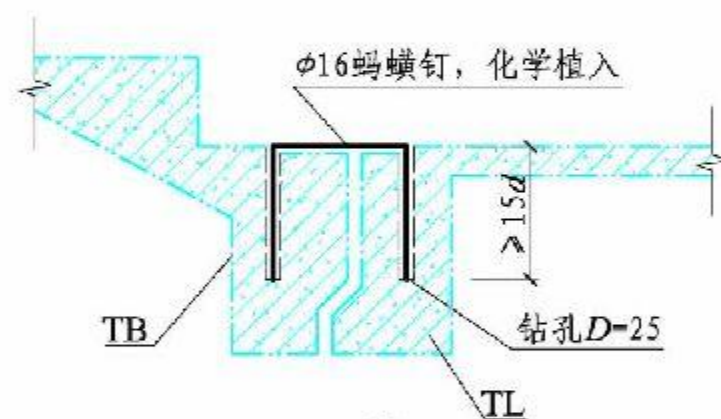
蚂蟥钉连接



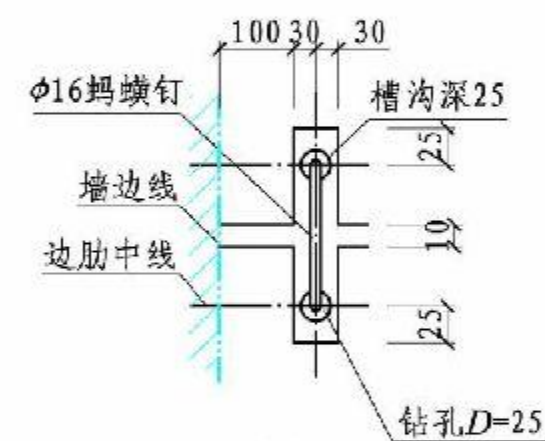
1



3



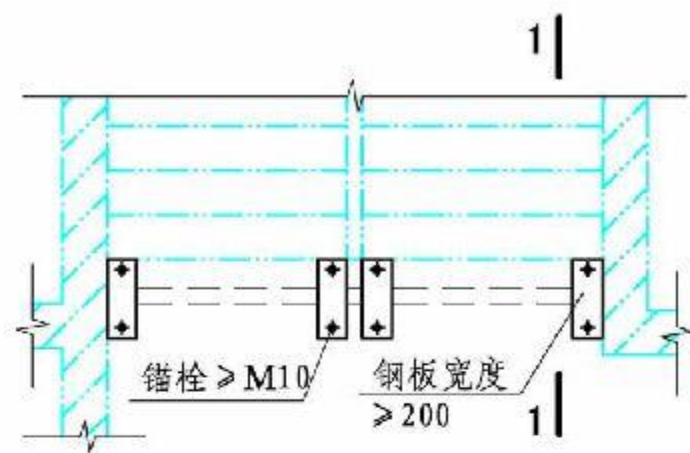
2



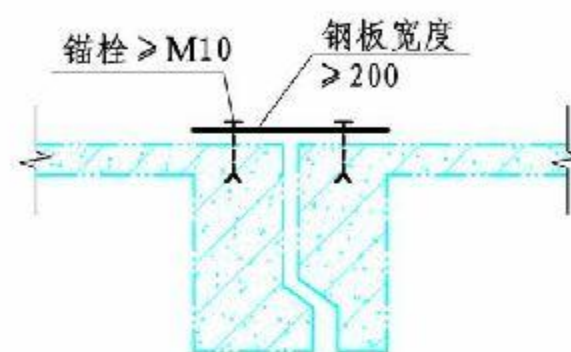
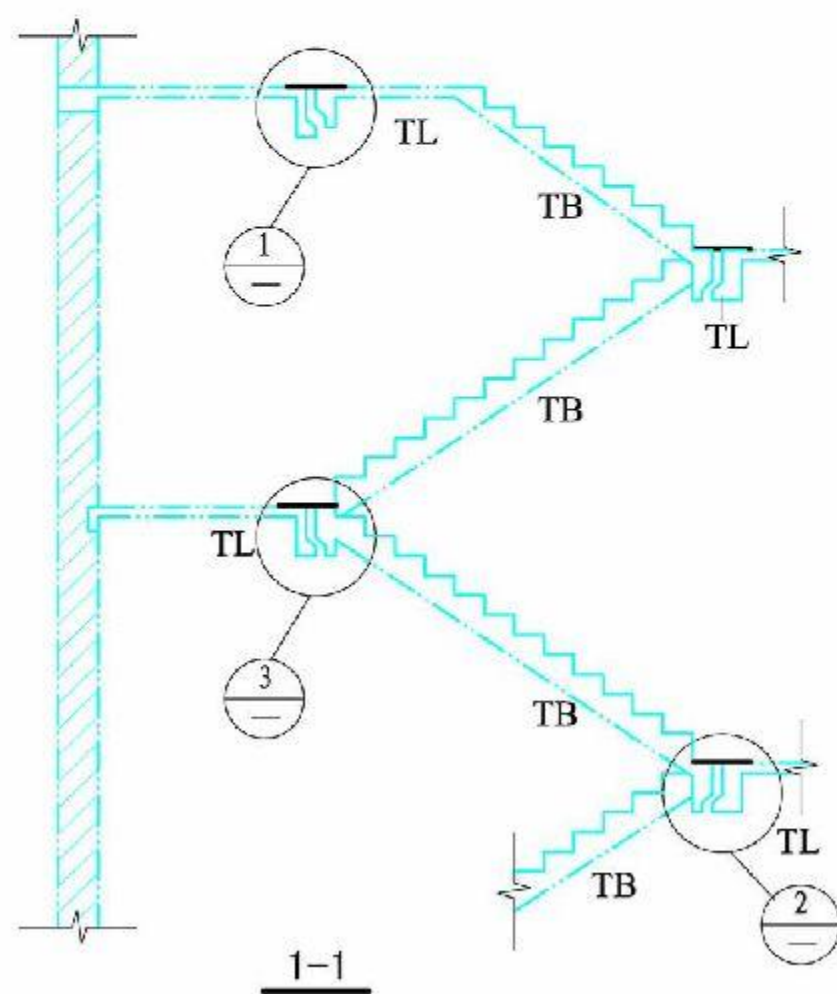
4

- 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 $\phi 16$, \sqcap 形, 宽取相邻肋中距。
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。

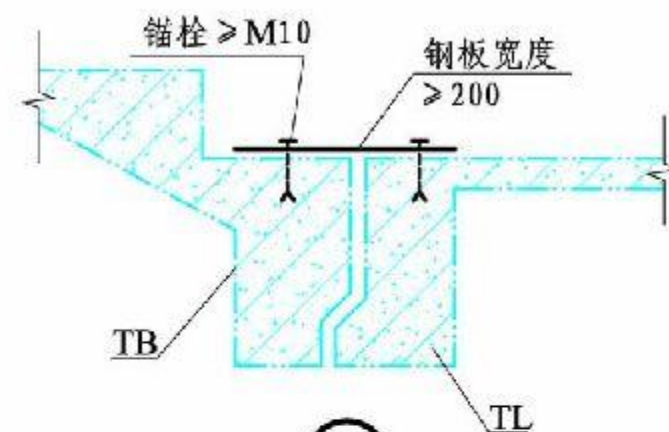
装配式楼梯 连接加固	装配式板式楼梯蚂蟥钉连接加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 148



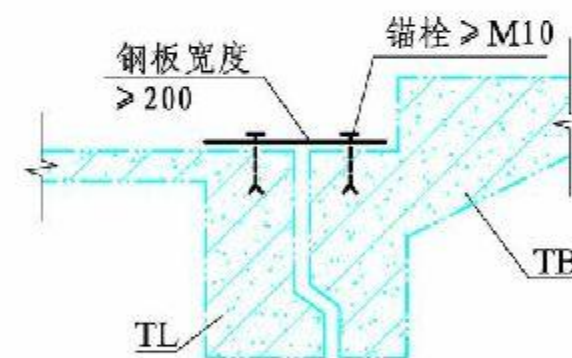
钢板连接



①



②



③

装配式楼梯 连接加固	装配式板式楼梯粘贴钢板连接加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 149

墙体托换拆除加固说明

砌体结构房屋由于使用功能的变化,需拆除局部墙体增加使用空间,为保证结构的安全,应使用砌体结构的托换技术进行处理。砌体结构常用的托换方法主要有双梁托换和框架托换。

1 托换设计要求

1.1 托换设计方案需在对安全、经济、适用、合理以及施工等因素进行综合分析的基础上择优确定,且设计过程中应注意处理好新旧结构连接,并考虑施工中结构的强度、刚度与稳定性等。

1.2 砌体结构托换设计程序如下:

1.2.1 明确托换改造后的使用要求,明确建筑、结构的特点与荷载传递情况,特别是托换层上部的荷载情况和承重墙布置、基础类型以及原结构完好情况等,对已出现结构缺陷或问题的房屋应慎重处理。

1.2.2 计算托换前原结构内力。

1.2.3 依据原结构内力及使用要求,确定托换方案,确定托换后结构新的传力路径及计算简图,并计算分析结构内力。

1.2.4 当钢筋混凝土托梁满足墙梁条件时可按墙梁进行设计,当不满足墙梁条件时应按普通梁设计。

1.2.5 根据托换后内力计算结果,设计新的传力结构体系。

1.2.6 有抗震设防要求时,托换后的砌体结构尚应满足《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010的相关要求。

2 双梁托换

2.1 使用钢筋混凝土双托梁托换技术进行托换时,先打孔穿墙设置肩梁,并在紧贴拟拆墙体的两侧设置两根支承肩梁的托梁,拟拆墙上部墙体传来的荷载通过肩梁传递到托梁。

2.2 钢筋混凝土肩梁主要起到转移荷载的作用,还可增强双梁之间的拉结,其间距应保证荷载的有效传递,强度应保证有一定的安全度,其上下纵筋宜相同。依据托梁高度,肩梁可以沿梁高设置1~3道。

2.3 肩梁间距一般不大于1m,在原楼面设置圈梁的情况下可适当增大,肩梁的宽度可取1倍砖长。

2.4 使用型钢双托梁托换技术进行托换时,在墙体两侧设置槽钢托梁,槽钢翼缘朝外,通过缀板及螺杆连接夹住墙体。在墙体上钻孔穿入螺杆将两根钢托梁连接后,进行钢梁缀板焊接,然后自上而下拆除原砖墙。采用型钢梁双托梁托换技术时,原墙体应有圈梁。

2.5 原砖墙拆除完毕后,实际上双梁梁高范围内夹持了的部分原砖墙,为防止拆墙后砖块的坠落,一般在双梁底部设置横向钢筋,端部与钢梁焊接或埋入混凝土梁,并采用水泥砂浆进行保护。

2.6 钢筋混凝土双托梁施工工序如下:

2.6.1 拆除拟拆墙体端部纵横墙交接部位,增设混凝土壁柱(壁柱与原墙体应有可靠拉结措施),壁柱混凝土浇筑至托梁底面下50mm处。

2.6.2 在拟拆除的墙顶部间隔凿孔,安装肩梁钢筋。

2.6.3 剔除托梁范围内墙体抹灰及混凝土板底抹灰,原混凝土表面凿毛。

墙体托换 拆除加固	墙体托换拆除加固说明					图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	150

2.6.4 在拟拆墙体两侧绑扎托梁纵向钢筋和箍筋,在楼板上间隔打混凝土灌注孔,浇筑托梁、肩梁及托梁梁高范围内壁柱混凝土。

2.6.5 待混凝土达到设计强度后拆除托梁下砖砌体。

2.6.6 双梁底部设置横向钢筋,并采用水泥砂浆进行保护。

2.7 型钢双托梁托换施工工序如下:

2.7.1 拆除拟拆墙体端部纵横墙交接部位,增设混凝土壁柱(壁柱与原墙体应有可靠拉结措施),壁柱混凝土浇筑至托梁底面,预埋钢板。

2.7.2 剔除托梁范围内墙体抹灰。

2.7.3 在圈梁上钻孔,穿入螺杆。安装槽钢托梁,端部与壁柱预埋板焊接,然后拧紧螺杆,使型钢托梁与圈梁紧贴。

2.7.4 依据缀板间距及宽度,剔取砖洞,焊接缀板。

2.7.5 钢梁与楼板间采用钢楔楔紧,并灌注水泥砂浆或胶粘剂。

2.7.6 待混凝土扶壁柱达到强度后拆除托梁下墙体。

2.7.7 双梁底部焊接缀板条,间距300~400mm,并采用水泥砂浆进行保护。

3 框架托换

3.1 双托梁托换技术对托换房屋的下部楼层较为适用,而应用

于砌体房屋上部楼层的托换时,增加的扶壁柱需从托换层一直延伸至基础,工作量较大且由于增加扶壁柱还会影响托换层以下的房间的使用,此时宜采用框架托换技术。

3.2 框架托换技术是一种在双托梁托换技术上加以改进而成的托换技术,托换结构是由上托换夹梁、下托换夹梁、肩梁和托换柱组成的封闭框架,封闭框架施工完毕后拆除墙体。上部墙体荷载通过上托换夹梁之间的肩梁传递到上托换夹梁,经托换柱传递到下托换夹梁,再经下托换夹梁之间的肩梁传递到位于拆除墙体下部的承重墙,不必设置通长至基础的扶壁柱,可不受楼层位置限制托换任一楼层的墙体。

3.3 框架托换的施工工序如下:

3.3.1 拆除拟拆墙体端部纵横墙交接部位,增设混凝土托换柱。其纵筋上、下端分别锚入上、下托换夹梁。

3.3.2 下托换夹梁施工。

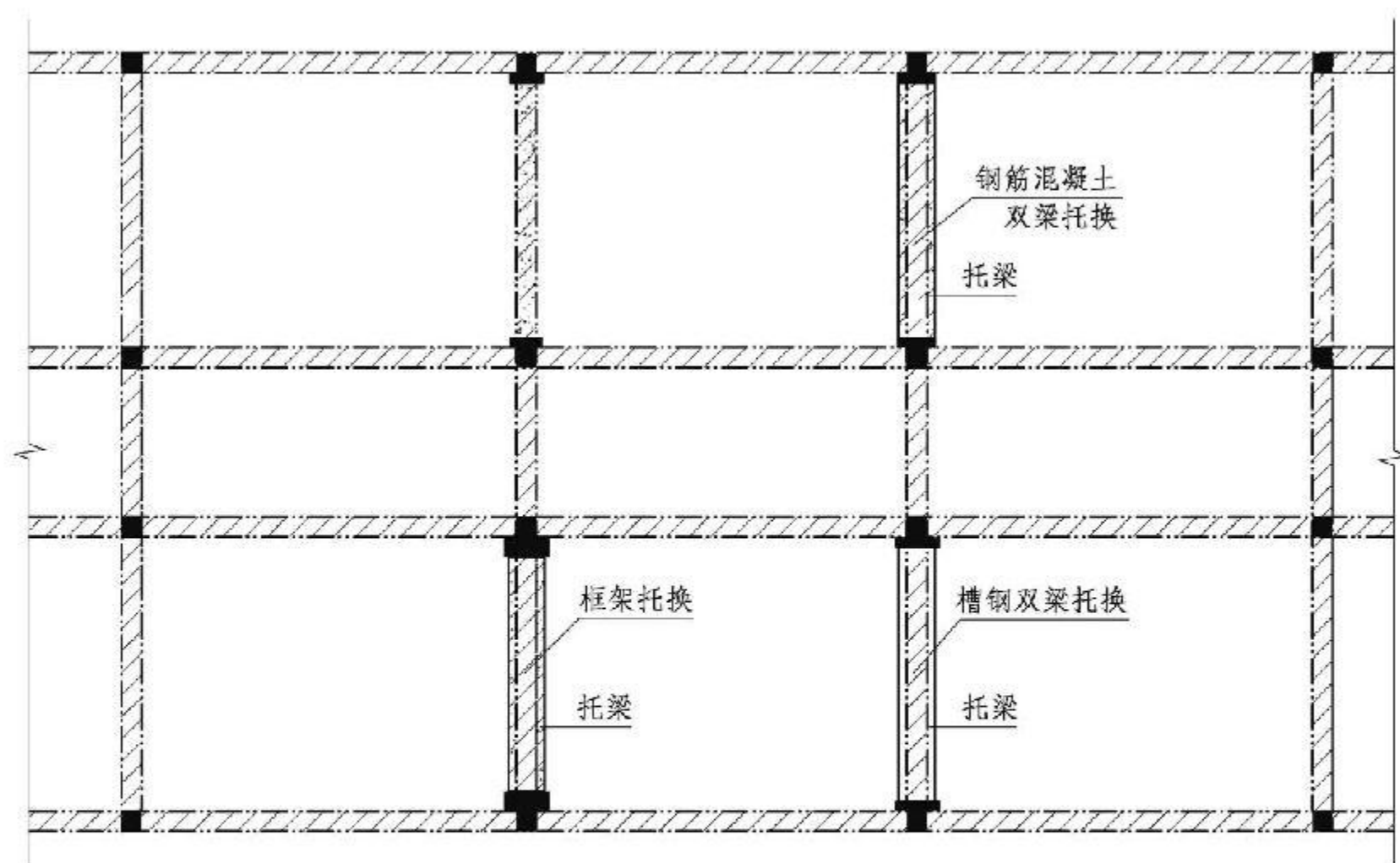
3.3.3 托换柱混凝土浇筑至上托梁底面下50mm处。

3.3.4 上托换夹梁施工。

3.3.5 在托换夹梁、托换柱混凝土达到设计强度后,拆除墙体。

3.3.6 双梁底部设置横向钢筋,并采用水泥砂浆进行保护。

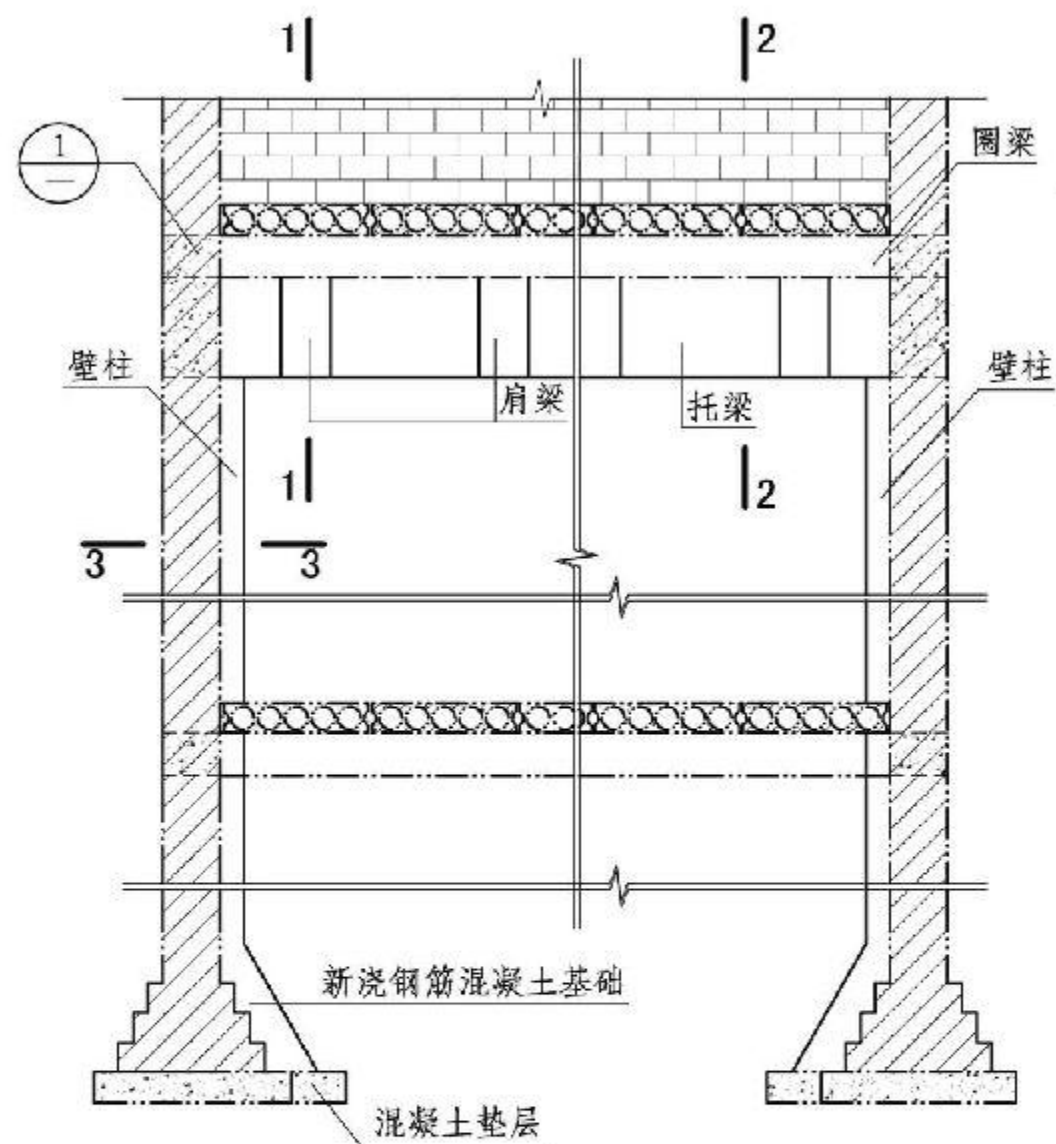
墙体托换 拆除加固	墙体托换拆除加固说明					图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	151



墙体托换拆除加固平面示意图

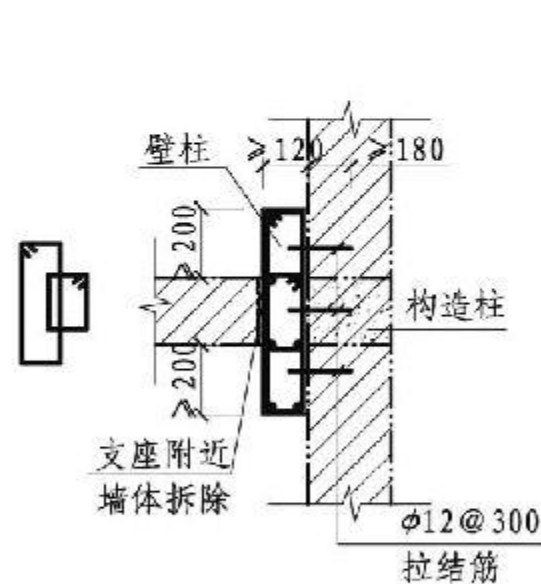
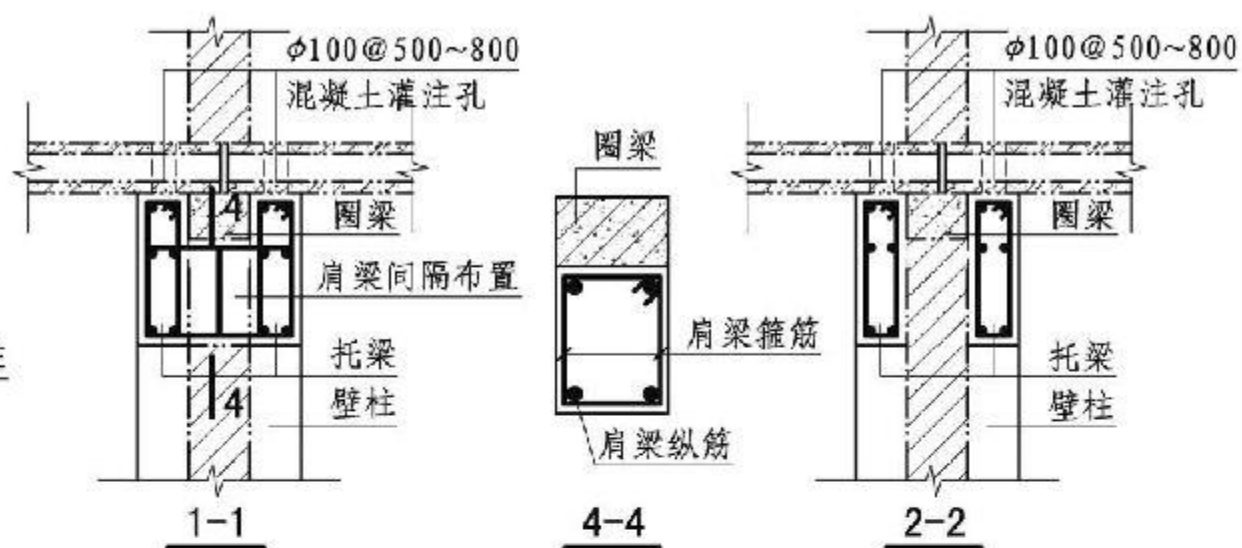
注：1. 钢筋混凝土双梁托换见第153页。
2. 型钢双梁托换见第154页。
3. 框架托换见第155页。

墙体托换 拆除加固	墙体托换拆除加固平面示意图					图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	页
							152

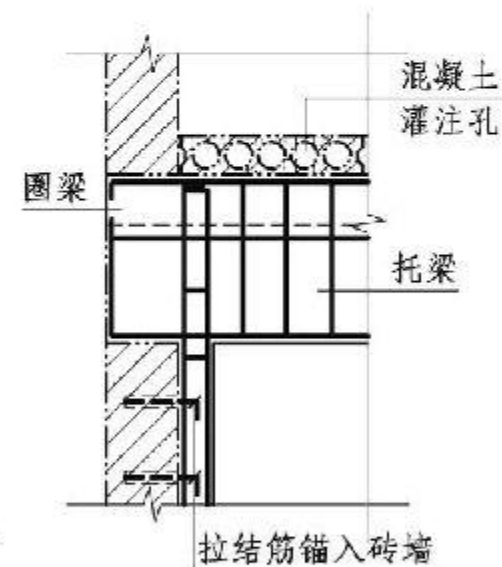


钢筋混凝土双梁托换示意图

- 注：1. 托梁受荷载较大，跨度较大，或有净空使用要求时，可采用预应力托梁。
2. 壁柱及托梁尺寸及配筋由计算确定。
3. 混凝土强度等级不宜小于C30。
4. 壁柱基础做法参考第65页混凝土壁柱加固。

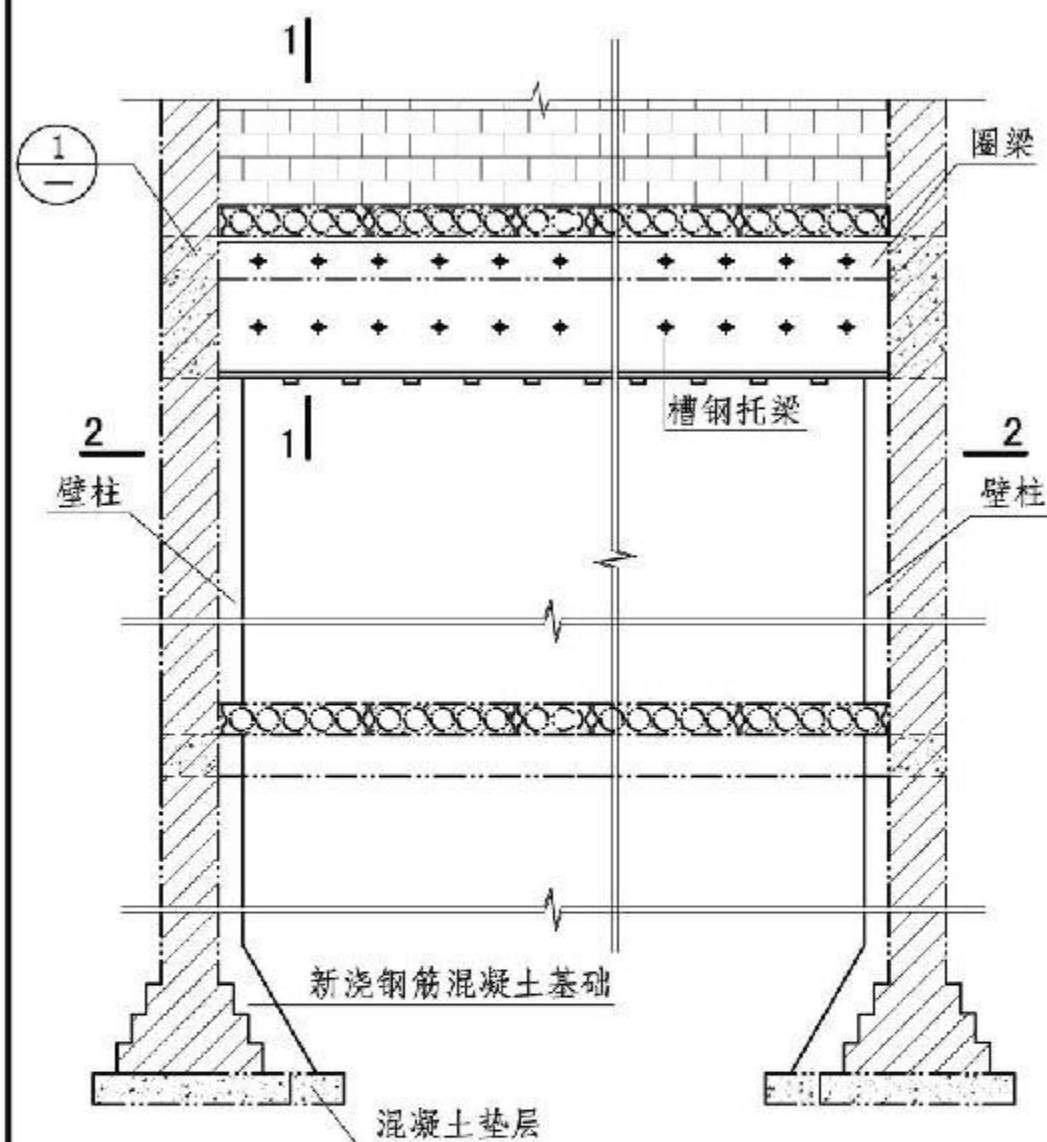


3-3



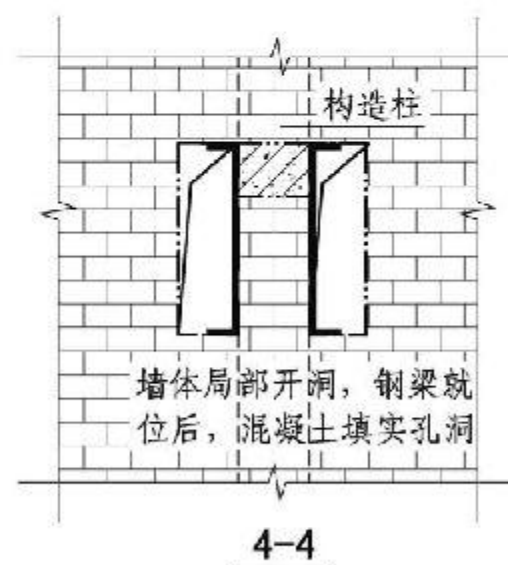
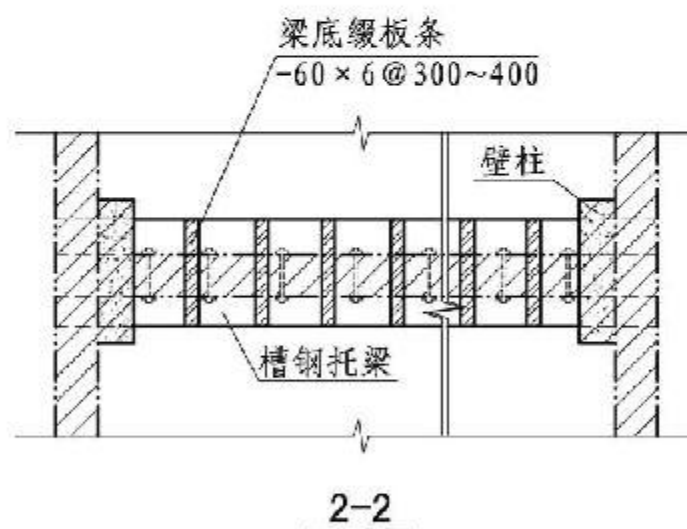
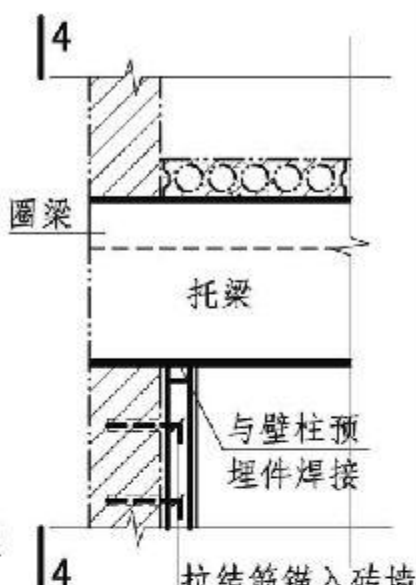
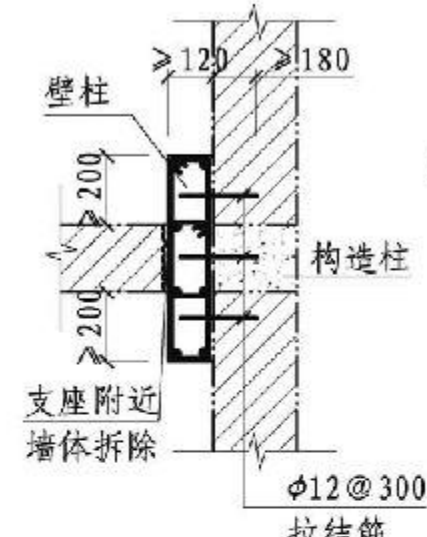
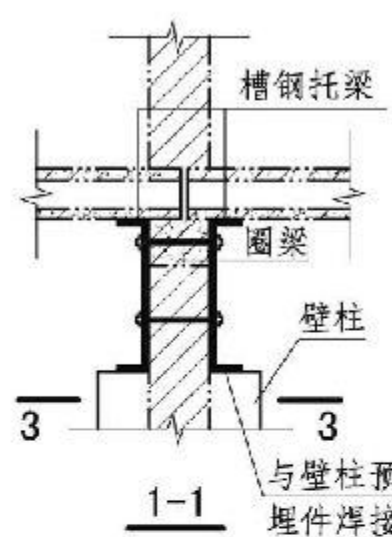
1

墙体托换 拆除加固	钢筋混凝土双梁托换墙体拆除加固	图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉 校对 谢剑 设计 代伟明 代伟明	页	153

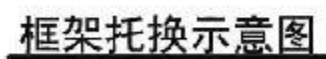


型钢双梁托换示意图

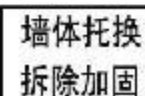
- 注: 1. 原砌体砂浆强度等级不宜小于M2.0。
2. 槽钢型号、壁柱尺寸及配筋由计算确定。
3. 混凝土强度等级不宜小于C30。
4. 壁柱基础做法参考第65页混凝土壁柱加固。



墙体托换 拆除加固	型钢双梁托换墙体拆除加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	154



3. 混凝土强度等级不宜小于C30。



框架托换墙体拆除加固

156611

155

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,并应考虑受力状态的变化对被加固构件的承载力进行验算。

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梁底部钢筋。

型钢支柱截面尺寸原则上应由计算确定,可采用 $\square 50 \times 3 \sim 80 \times 4$ 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。

支柱可采用不小于 $\square 50 \times 3$ 的冷弯薄壁方形钢管,边梁可采用 $\square 8$ 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 [点击或拖曳放大](#) 钢拼焊成三角架。三角架以2M16螺栓及M16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M12锚栓连接。

5 梁式阳台拉杆加固

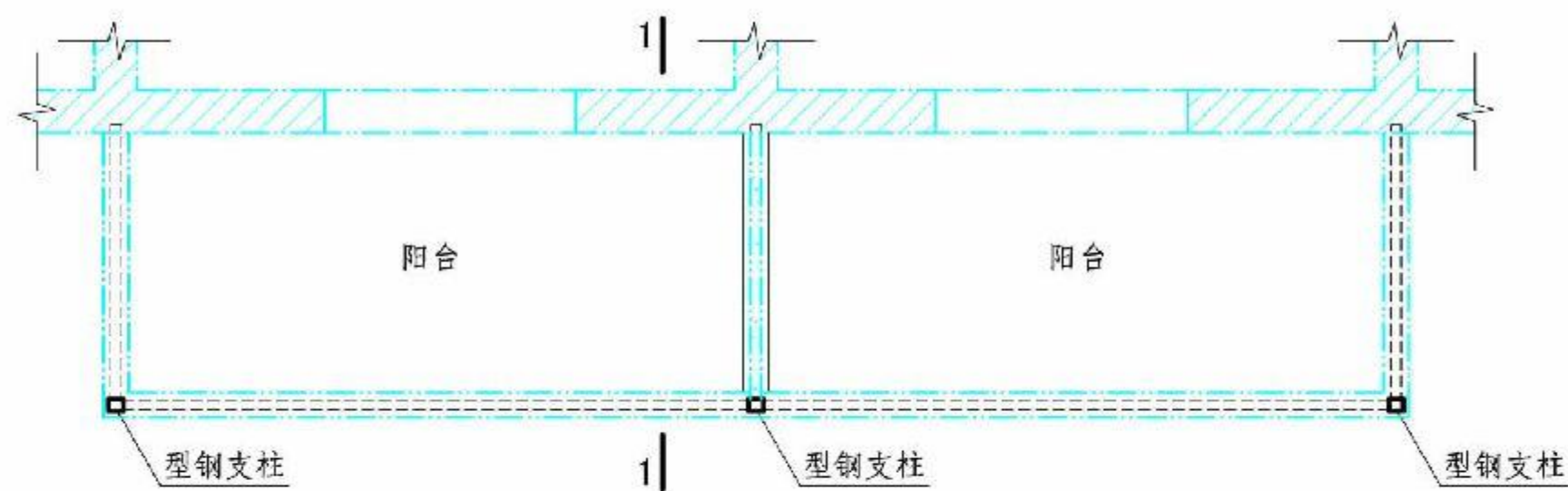
拉杆法加固梁式阳台,是在悬挑梁端与外墙间设置钢拉杆,利用施加于拉杆的收紧力来改变和减小梁的内力,以达到提高结构承载能力的目的。

拉杆一般用 $\phi 16$ 钢筋,下端焊接锚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,中间设花篮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2M16螺栓锚固于砖墙。

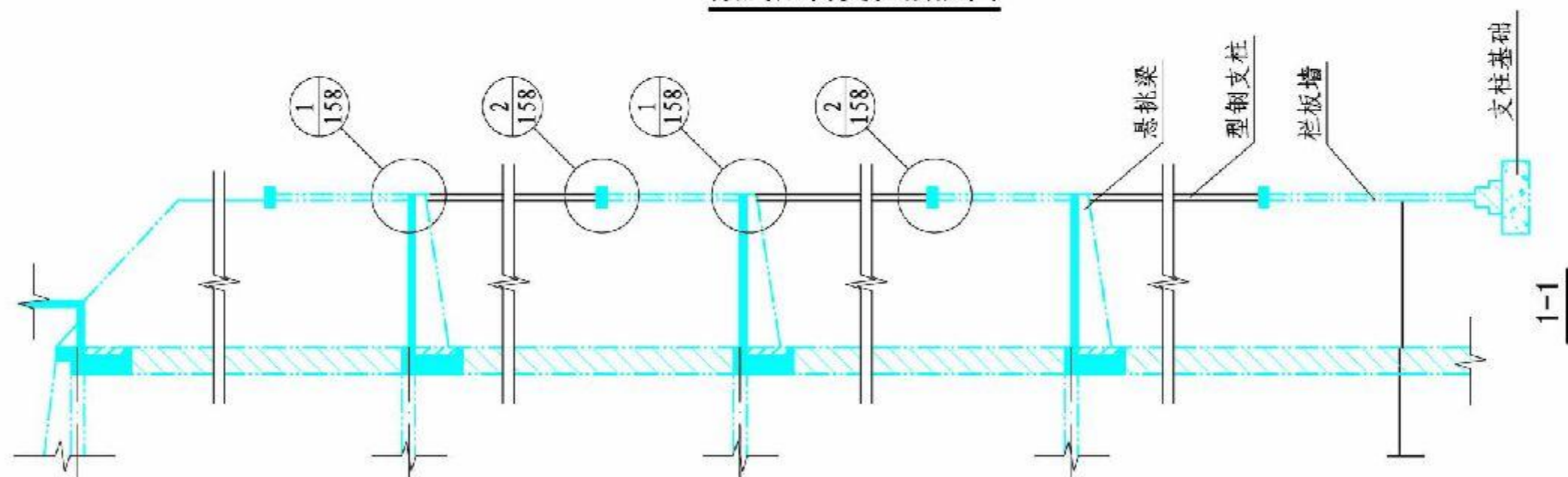
6 预制悬挑板增设型钢支座加固

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	悬挑阳台加固说明					图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	156

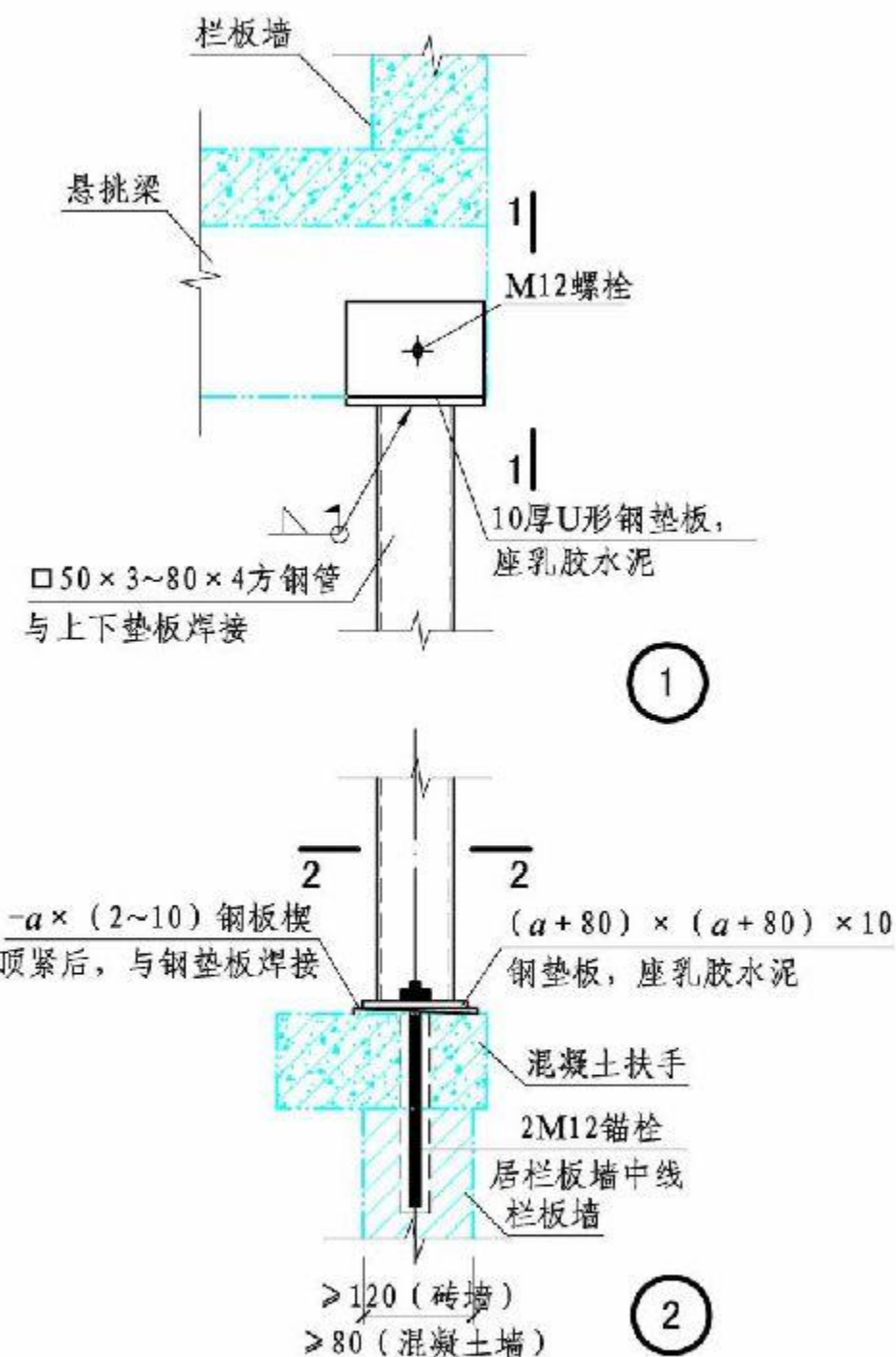


梁式阳台支柱法加固



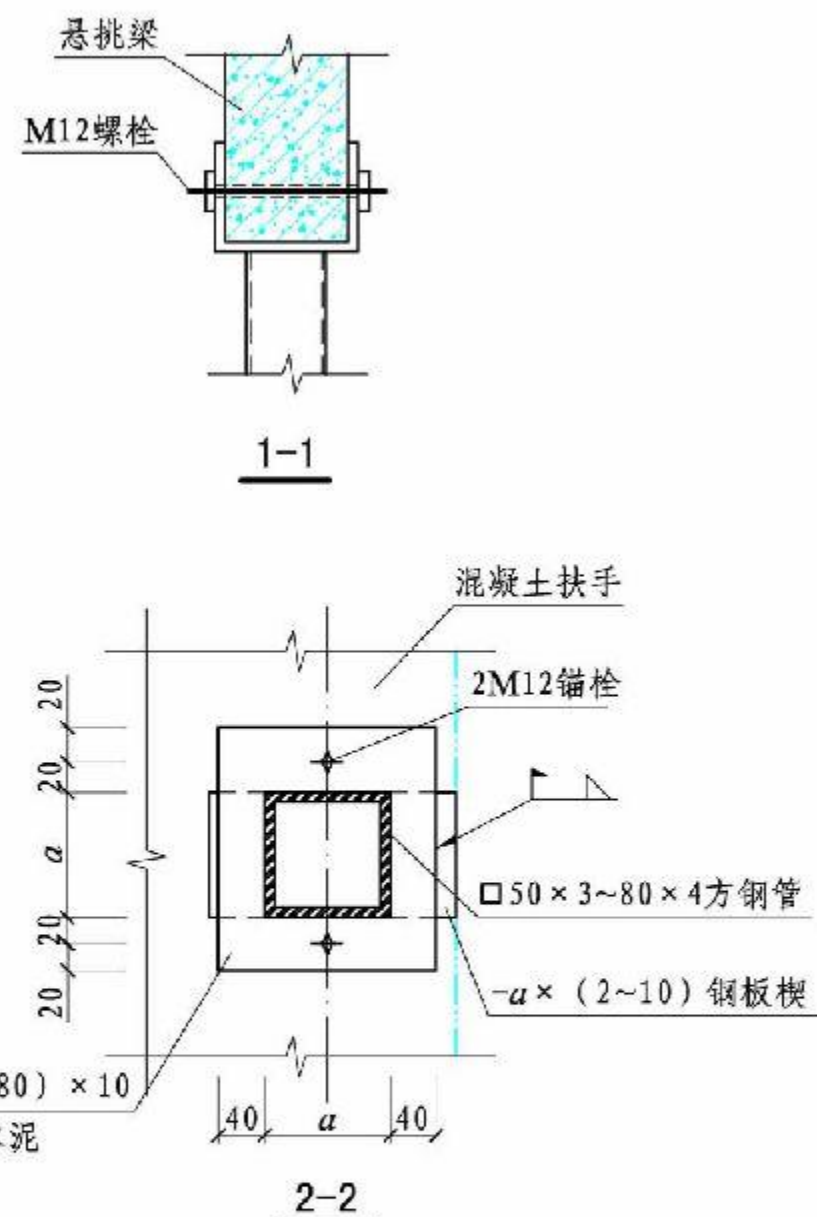
- 注：1. 栏板墙严重裂损，不宜作为支柱的传力基座时，宜拆除或局部拆除，支柱直接支顶在悬挑梁上。
2. 型钢支柱截面尺寸由计算确定，应保证强度及稳定要求。
3. 悬挑梁采用支柱法加固后，受力状态发生变化，应重新复核受弯、受剪承载力。

梁式阳台 支柱法加固	梁式阳台支柱法加固				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 157



注：1. 型钢支柱截面尺寸由计算确定，应保证强度及稳定要求，图中尺寸仅为示例。

2. 当阳台挑梁端部为斜面时，①节点连接处应设置楔形板。



梁式阳台
支柱法加固

节点详图

图集号

15G611

审核徐福泉

徐福泉

校对谢剑

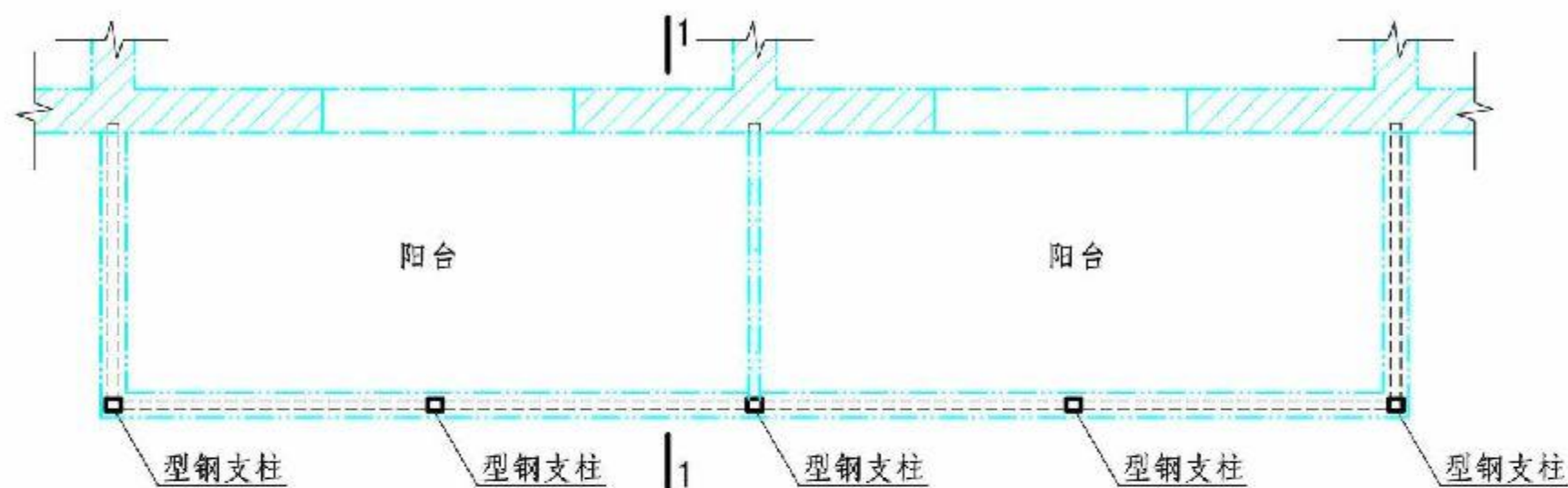
谢剑

设计代伟明

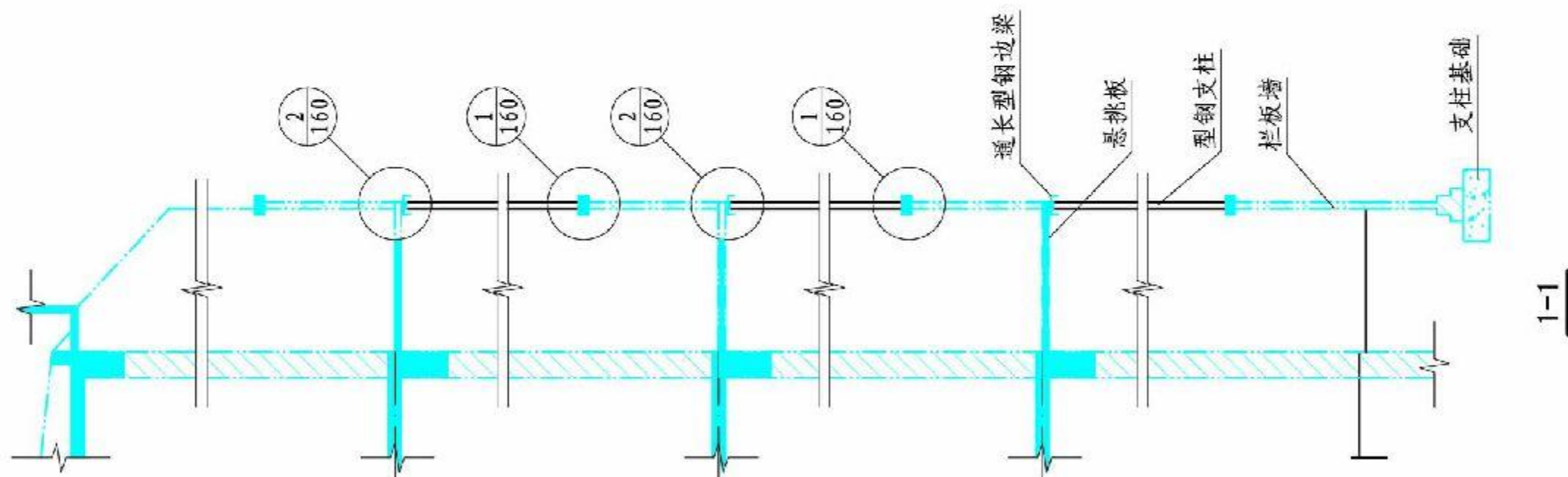
代伟明

页

158



板式阳台支柱法加固



- 注: 1. 栏板墙严重裂损, 不宜作为支柱的传力基座时, 宜拆除或局部拆除, 支柱直接支顶在悬挑板上。
 2. 型钢支柱截面尺寸由计算确定, 应保证强度及稳定要求。
 3. 悬挑板采用支柱法加固后, 受力状态发生变化, 应重新复核受弯承载力。

板式阳台
支柱法加固

板式阳台支柱法加固

图集号

15G611

审核徐福泉

徐福泉

校对谢剑

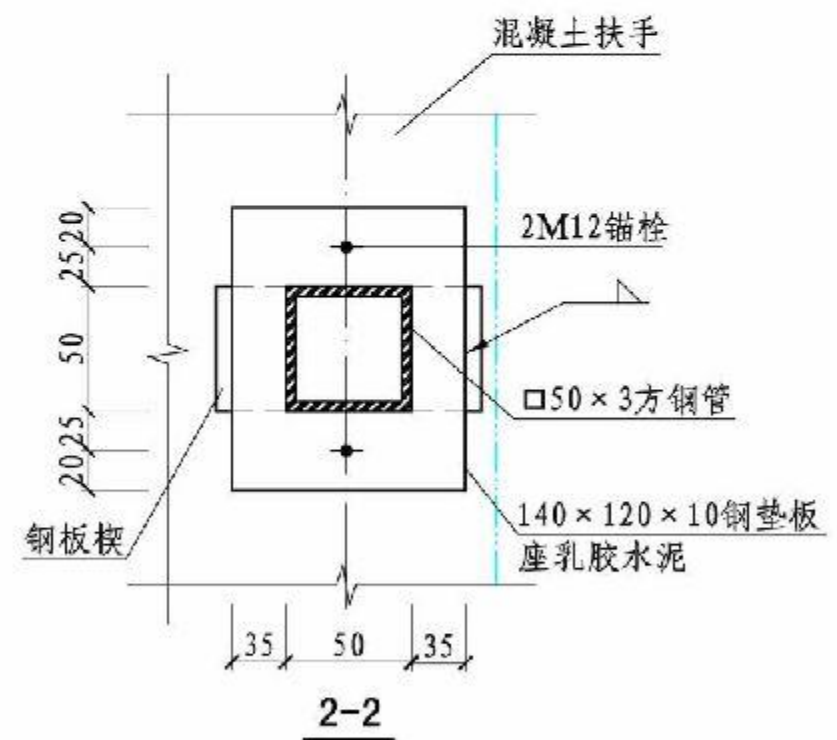
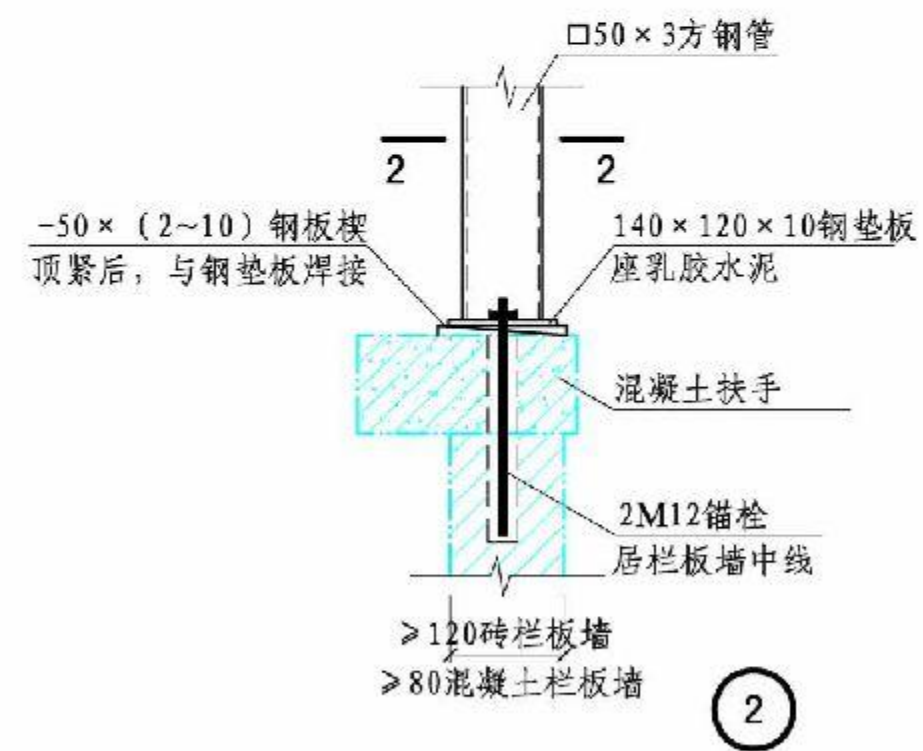
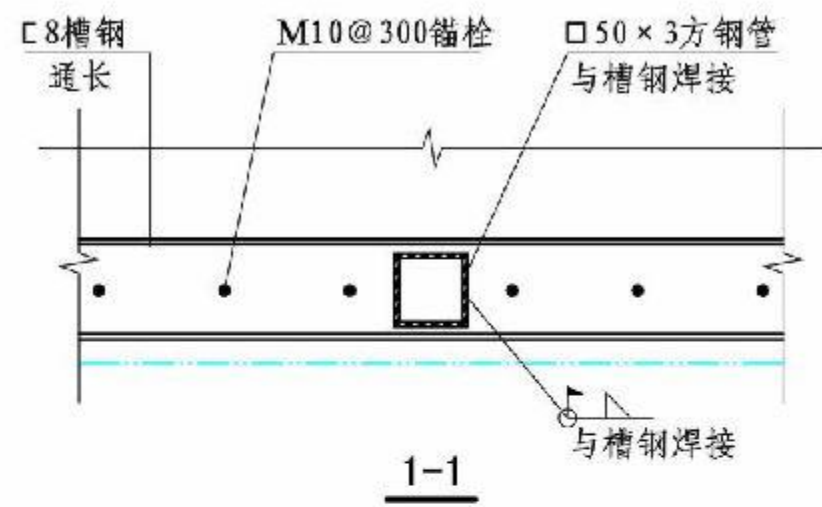
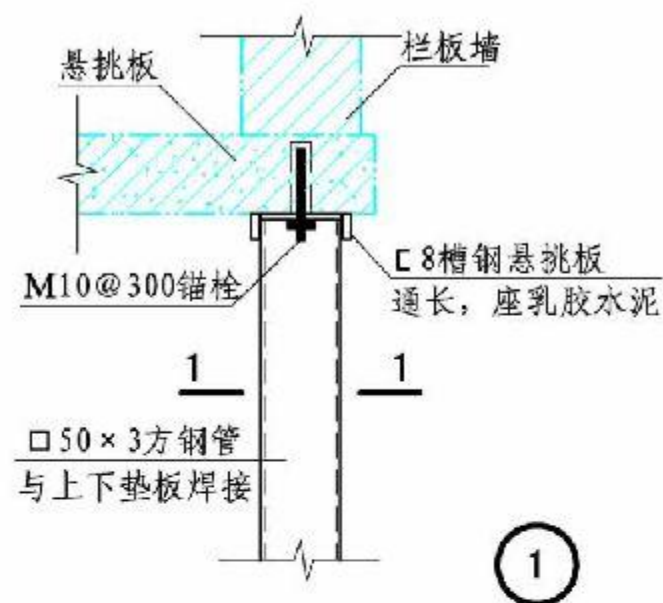
谢剑

设计代伟明

代伟明

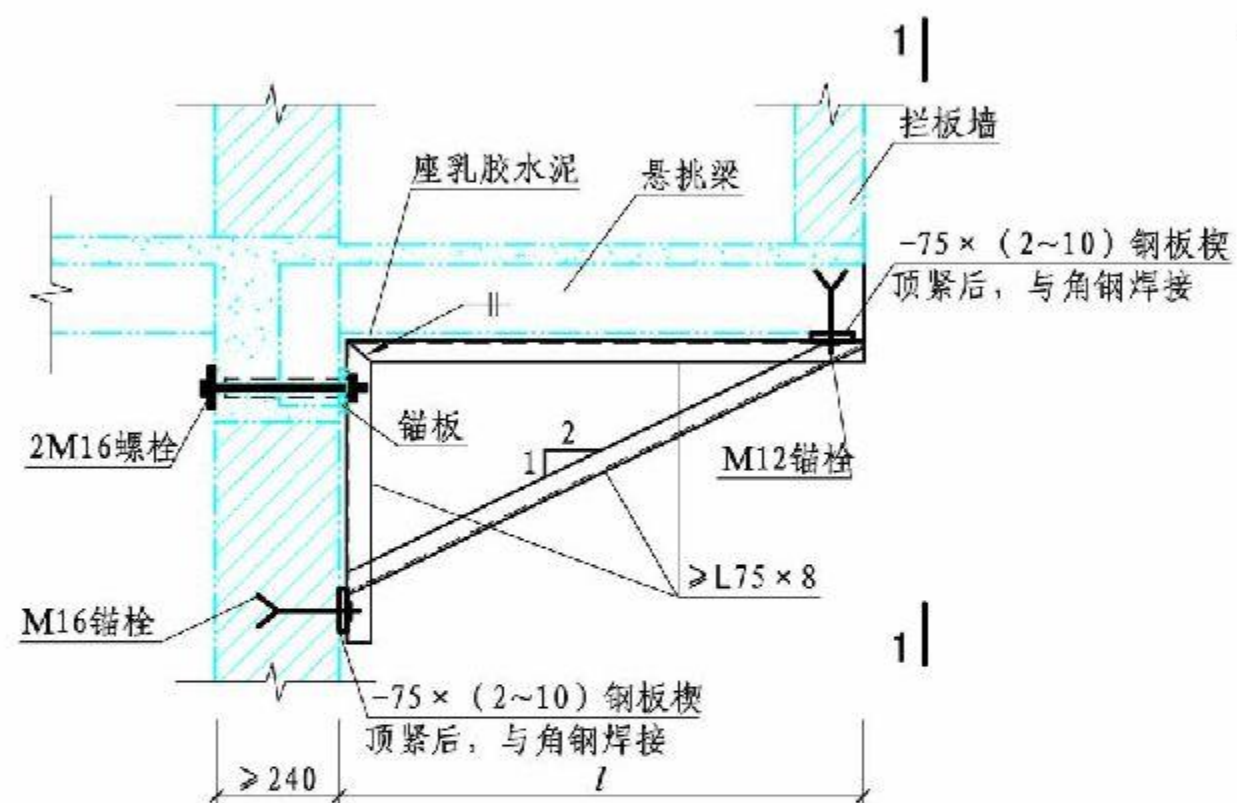
页

159

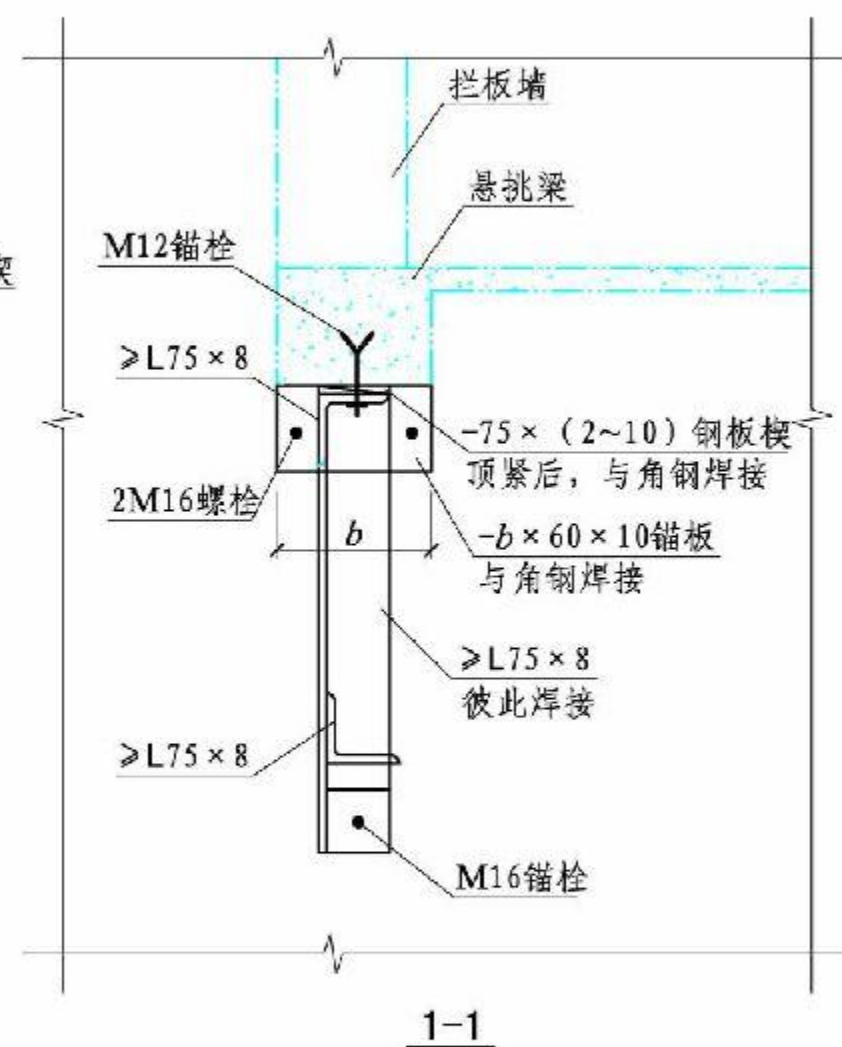


注: 型钢支柱截面尺寸由计算确定, 应保证强度及稳定要求, 图中尺寸仅为示例。

板式阳台 支柱法加固	节点详图						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页	160	

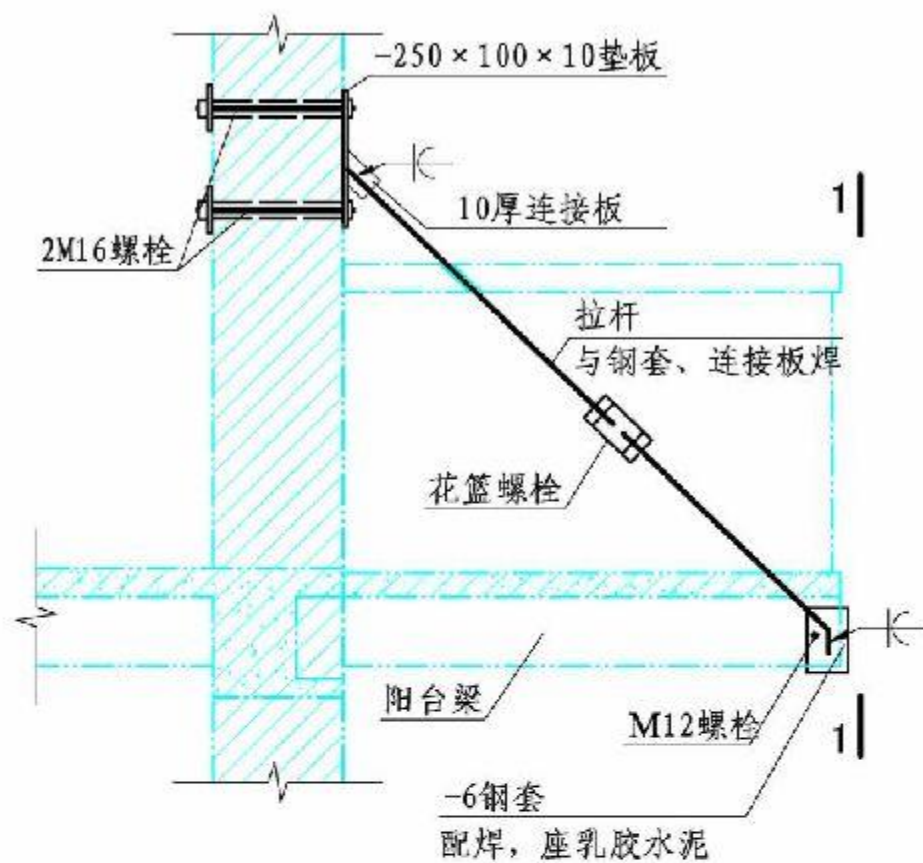


梁式阳台支架法加固

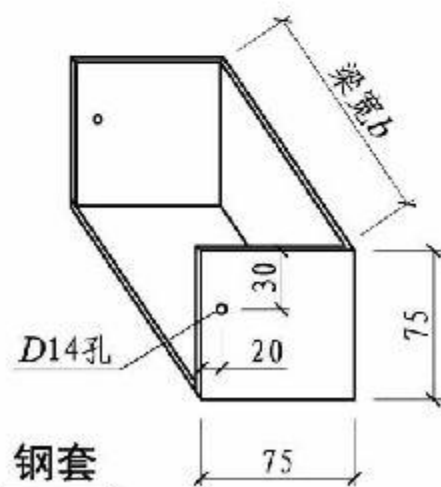


注: 角钢规格由计算确定, 图中尺寸仅为示例。

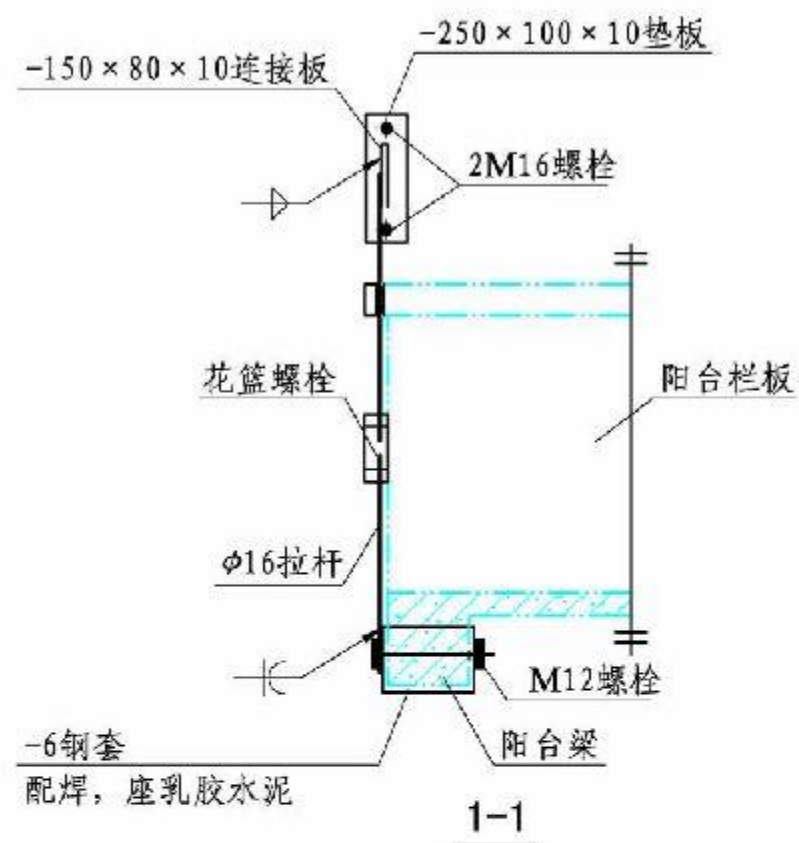
梁式阳台 支架法加固	梁式阳台支架法加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 161



梁式阳台拉杆法加固



钢套



注：拉杆、角钢、螺栓等的规格由计算确定，图中尺寸仅为示例。

梁式阳台 拉杆法加固	梁式阳台拉杆法加固				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 162

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,故一般应进行加固处理。常用的方法有外包型钢加固和拆除改换钢烟囱两种方案,前者适用于高度 $H \leq 5\text{m}$ 及外观质量较好的砖烟囱;后者适用于 $H > 5\text{m}$ 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 $M12$ 螺栓拉结。

2.3 角钢、扁钢与烟囱贴合面间应采用水泥砂浆填塞,也可采用灌浆料进行压注。

2.4 型钢表面宜包裹钢丝网并抹厚度不小于 25mm 厚的 $1:3$ 水泥砂浆做防护层。否则,应对型钢表面进行防腐处理。

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 $4 \sim 6\text{mm}$ 。

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,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:

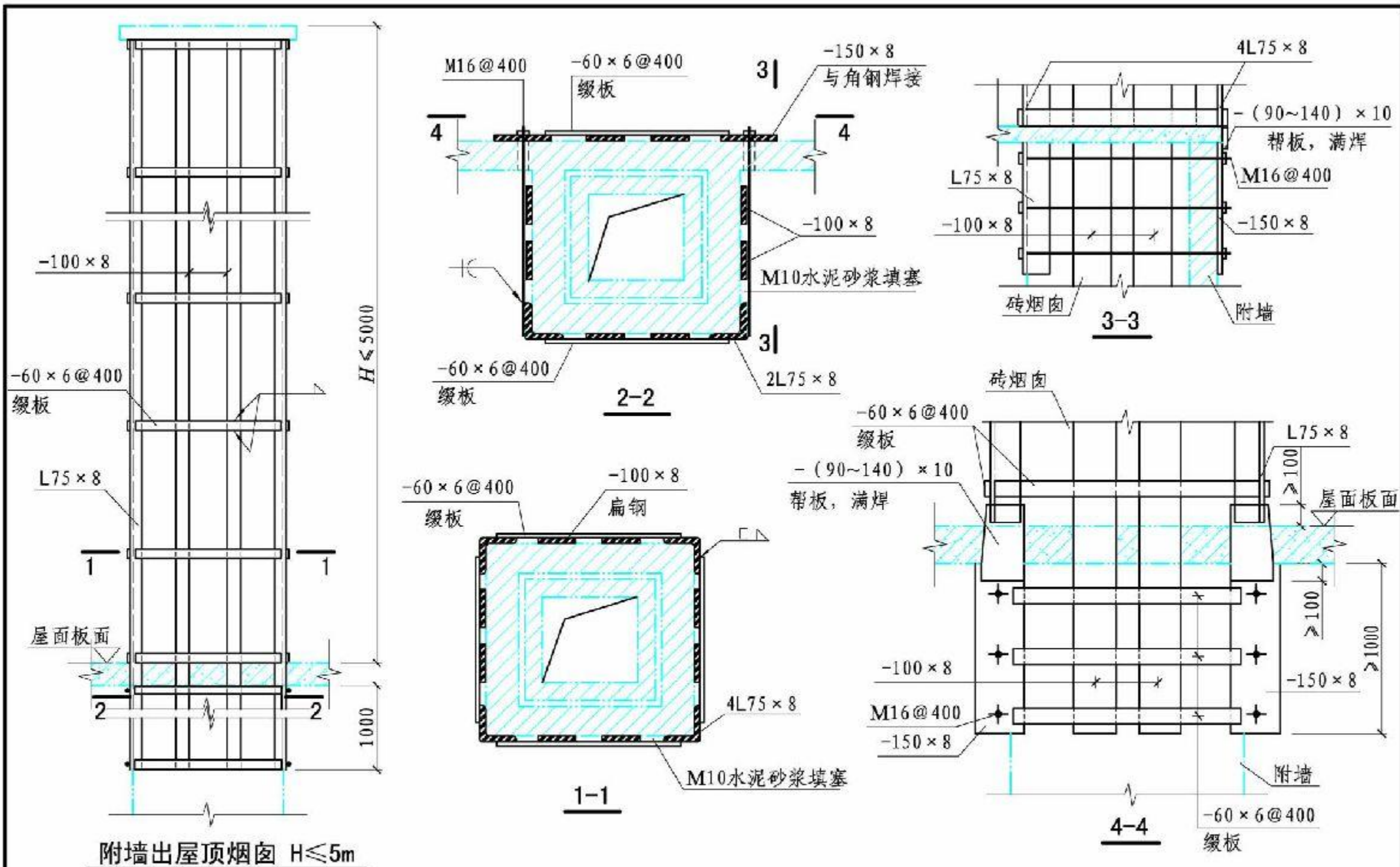
$1500 \leq B \leq 2000$, 16个;

$1000 \leq B < 1500$, 12个;

$B < 1000$, 8个。

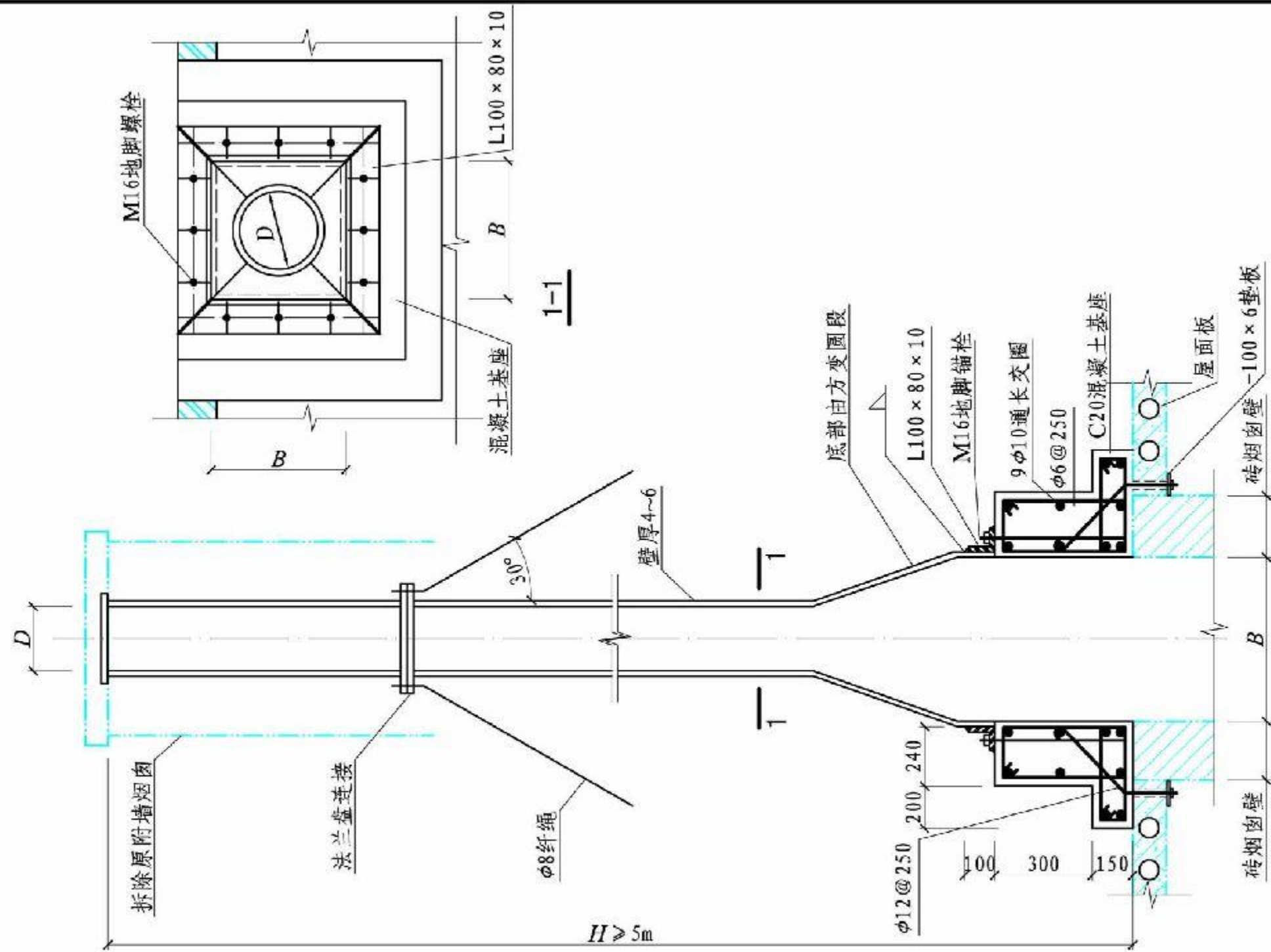
3.4 钢烟囱座落在支承角钢上,经整平调直后与角钢焊接。钢烟囱用3根 $\phi 8$ 的软纤维绳锚固拉接在坚实的屋顶结构上,纤维绳水平投影夹角为 60° 。钢烟囱外露表面应进行防腐处理。

出屋顶 烟囱加固	出屋顶烟囱加固说明					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	163



- 注：1. 角钢及扁钢的规格应由计算确定，图中尺寸仅为示例。
 2. 角钢、扁钢与烟囱贴合面间应采用M10水泥砂浆填塞，也可采用灌浆料进行压注。
 3. 型钢表面宜包裹钢丝网并抹厚度不小于25mm的1:3水泥砂浆做防护层。否则，应对型钢表面进行防腐处理。

外包钢 加固法	外包钢加固出屋顶烟囱				图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明	页 164



附墙出屋顶烟囱 $H \geq 5m$

注：烟囱壁厚、纤绳直径、钢筋混凝土环形基座的截面及配筋应由计算确定，图中尺寸仅为示例。

拆除改装 钢烟囱	出屋顶砖烟囱改装钢烟囱						图集号	15G611
审核徐福泉	徐福泉	校对谢剑	谢剑	设计代伟明	代伟明		页	165

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》GB 50023-2009时,应进行抗震加固。

普通类型的独立砖烟囱的高度符合国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009时,可采用本节的加固方法。

地震时有倒塌伤人危险且无加固价值的烟囱应拆除。

2 加固要求

2.1 砖烟囱不符合抗震鉴定要求时,可采用钢筋网砂浆面层或扁钢构套加固。

2.2 加固时,高度不超过50m的砖烟囱可不进行抗震验算。

3 扁钢构套加固

采用扁钢构套加固时,应符合下列规定:

3.1 砖烟囱实际的砖强度等级不宜低于MU7.5,实际的砂浆强度等级不宜低于M2.5。

3.2 竖向扁钢和环向扁钢(环箍)的规格数量,A类烟囱可按表1选用。当抗震设防烈度为6度时可按7度选用,但竖向扁钢厚度可减少2mm;对于抗震设防烈度为6~8度的B类烟囱,扁钢的截面面积宜比表1增加15%。

3.3 竖向扁钢应紧贴砖筒壁,且每个1.0m应采用钢筋与筒壁锚拉,下端应锚固在基础或深入地面500mm以下的圈梁内。

3.4 环向扁钢宜以花篮螺栓方法施加一定的预应力(见表2),并应与竖向扁钢焊接。

3.5 角钢、扁钢与烟囱贴合面间应采用水泥砂浆填塞,也可采用灌浆料进行压注。

3.6 型钢表面宜包裹钢丝网并抹厚度不小于25mm的1:3水泥砂浆做防护层。否则,应对型钢表面进行防腐处理。

表1 A类烟囱扁钢构套的竖向和环向扁钢

烟囱高度 (m)	设防 烈度	场地 类别	竖向扁钢		环向扁钢	
			根数	规格(mm)	规格(mm)	间距(mm)
30	7	I~IV	8	-60×8	-30×6	2000
	8	I~IV	8	-80×8		
40	7	I~IV	8	-60×8	-60×6	2000
	8	I~IV	8	-80×8		
50	7	I~IV	8	-60×8	-80×6	1500
	8	I~IV	8	-80×8		

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

表2 安装环箍施加的预应力值(N/mm²)

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

砖烟囱加固		砖烟囱加固说明						图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页	166

4 钢筋网砂浆面层

采用钢筋网砂浆面层时,应符合下列规定:

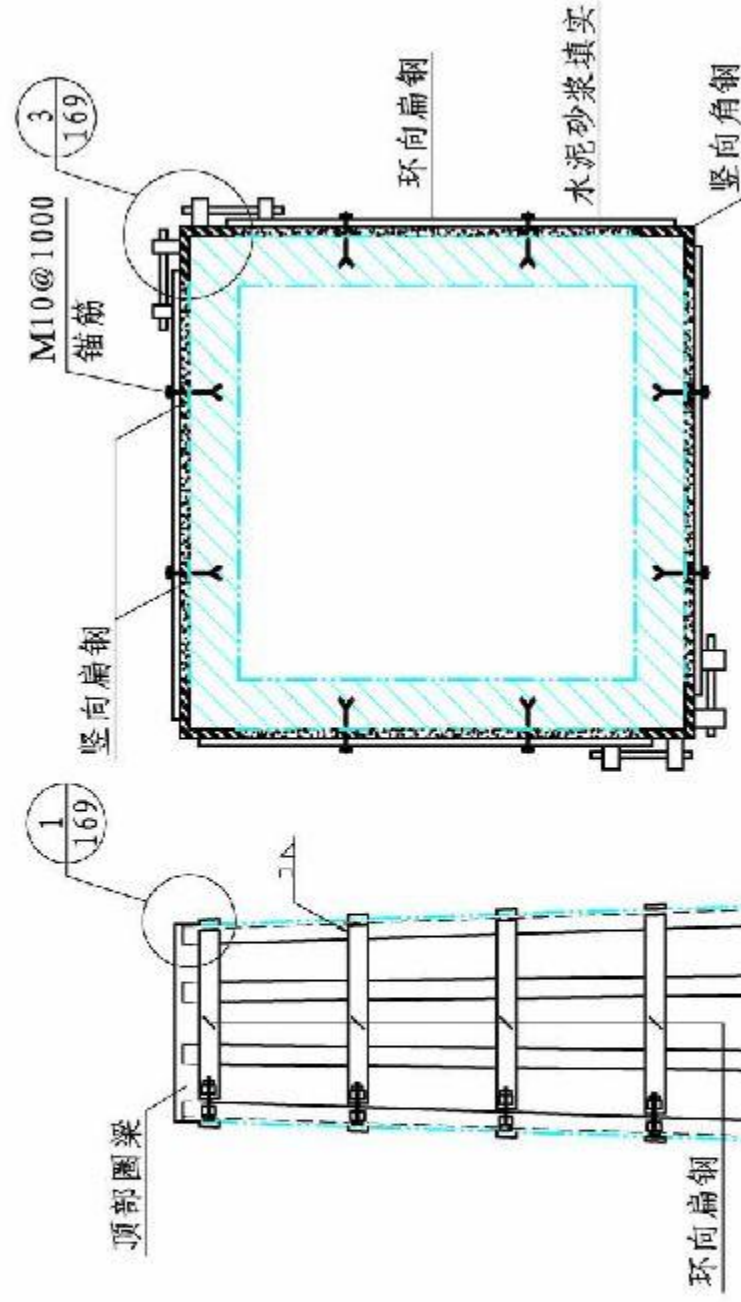
- 4.1 水泥砂浆的强度等级宜采用M10,面层厚度可为40~60mm,顶部应设钢筋混凝土圈梁。
- 4.2 采用钢筋网砂浆面层加固时,对于A类烟囱,钢筋网规格可按表3选用,当抗震设防烈度为6度时可按7度选用,但竖向钢筋直径可减少2mm,环向钢筋间距可采用300mm;对于设防烈度为6~8度的B类烟囱,钢筋直径仍按表3选用,但竖向钢筋间距不应大于250mm,环向钢筋间距不应大于200mm。
- 4.3 竖向钢筋的端部应设弯钩;下端应锚固在基础或深入地面500mm以下的圈梁内,上端应锚固在顶部的圈梁内。
- 4.4 钢筋网与砖烟囱筒壁的锚固拉结方法及面层砂浆施工工艺,与砖墙钢筋网砂浆面层加固方法相同。

表3 A类烟囱钢筋网砂浆面层的竖向和环向钢筋

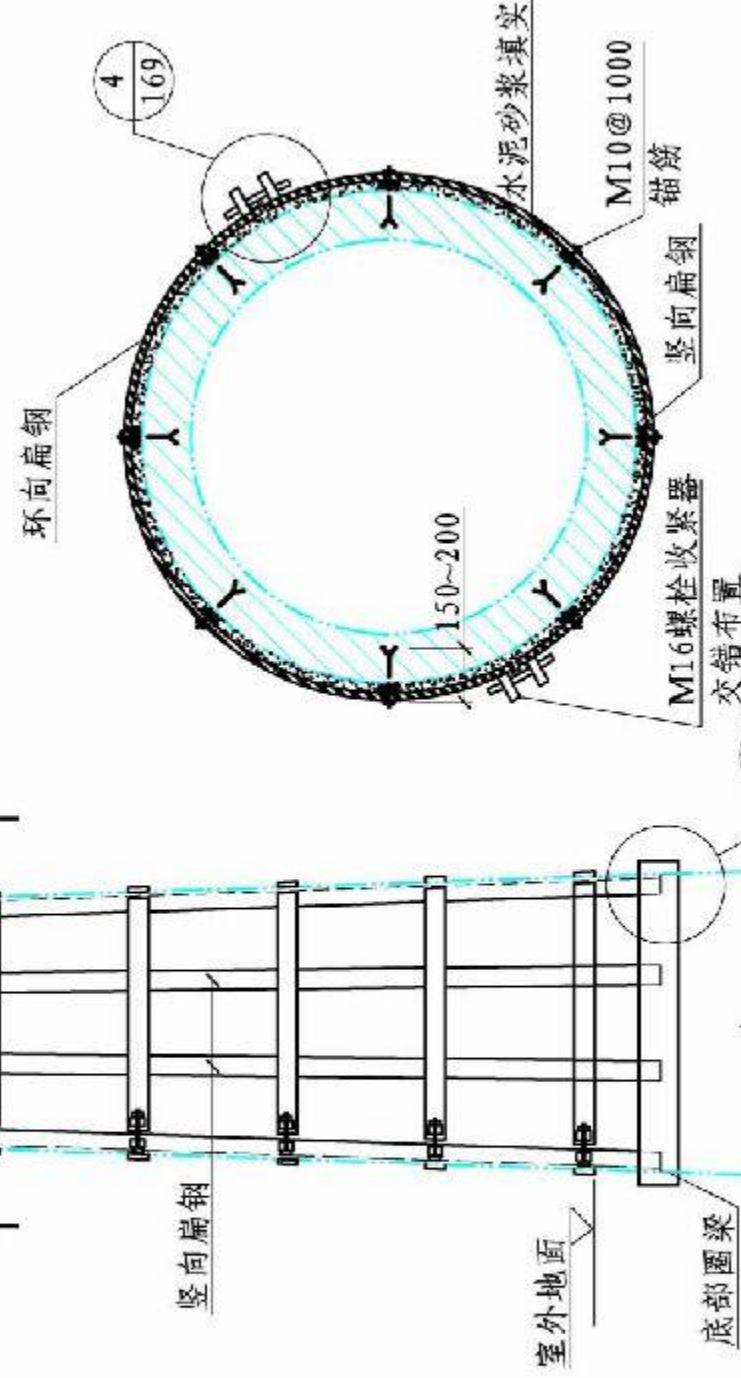
烟囱高度 (m)	设防 烈度	场地 类别	竖向钢筋		环向钢筋	
			直径	间距(mm)	直径	间距(mm)
30	7	I~IV	$\phi 8$	300	$\phi 6$	250
	8	I~IV	$\phi 14$			
40	7	I~IV	$\phi 10$			
	8	I~IV	$\phi 14$			
50	7	I~IV	$\phi 12$			
	8	I~IV	$\phi 16$			

注:本表适用于砖强度等级为MU10,砂浆强度等级为M5的砖烟囱,非此强度等级时,钢筋规格、数量宜做适当调整。

砖烟囱加固	砖烟囱加固说明						图集号	15G611
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	设计	代伟明	代伟明	页 167



1-1 (方形砖烟囱)

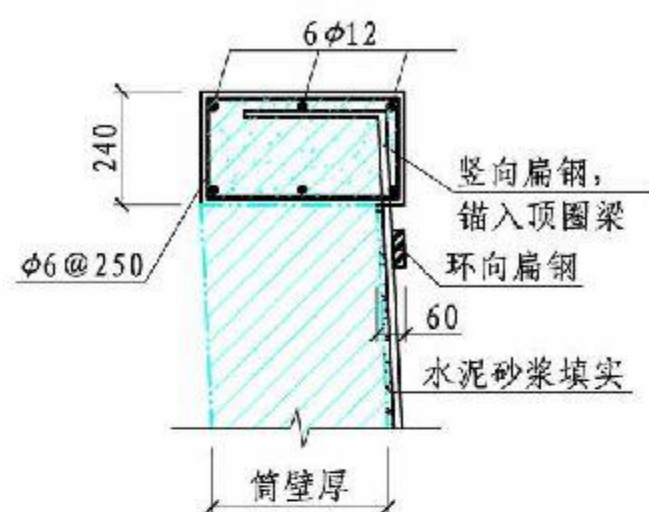


1-1 (圆形砖烟囱)

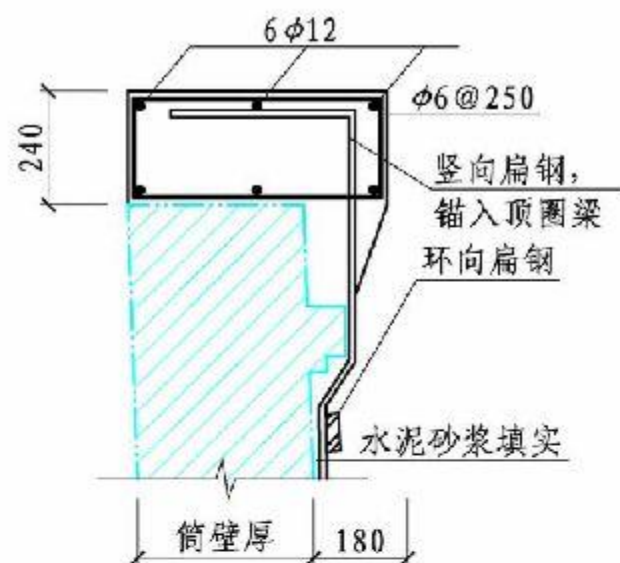
- 注：1. 竖向扁钢和环向扁钢的规格、数量可按第166页表1选用。当不满足砖强度等级为MU10、砂浆强度等级为M5时，扁钢规格、数量宜做适当调整。
2. 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm，锚固深度可采用150~200mm。
3. 角钢、扁钢与烟囱贴合面间应采用水泥砂浆填充，也可采用灌浆料进行压注。
4. 角钢、扁钢表面宜包裹钢丝网并抹厚度不小于25mm厚的1:3水泥砂浆做保护层。否则，应对其表面进行防腐处理。
5. 环向扁钢绞紧后，与竖向扁钢焊接。

扁钢构套加固

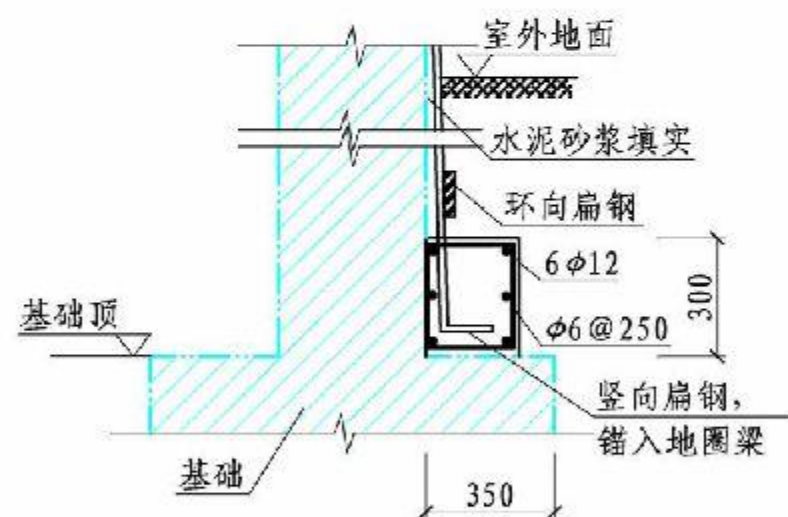
扁钢构套 加固砖烟囱	扁钢构套加固砖烟囱				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	168



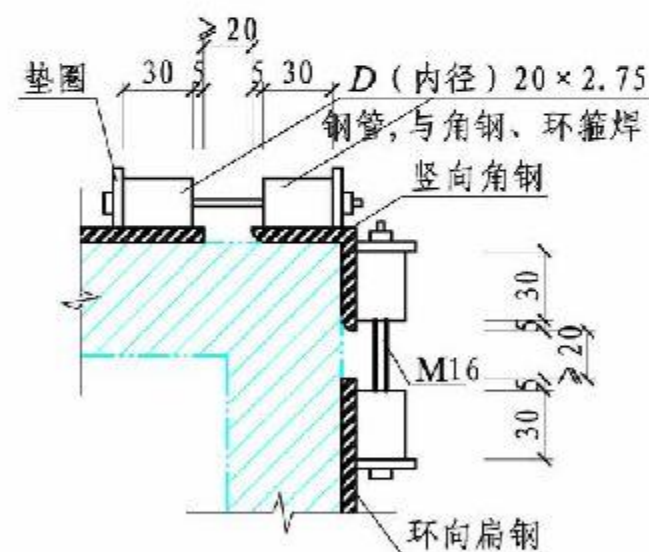
① 无砖帽时



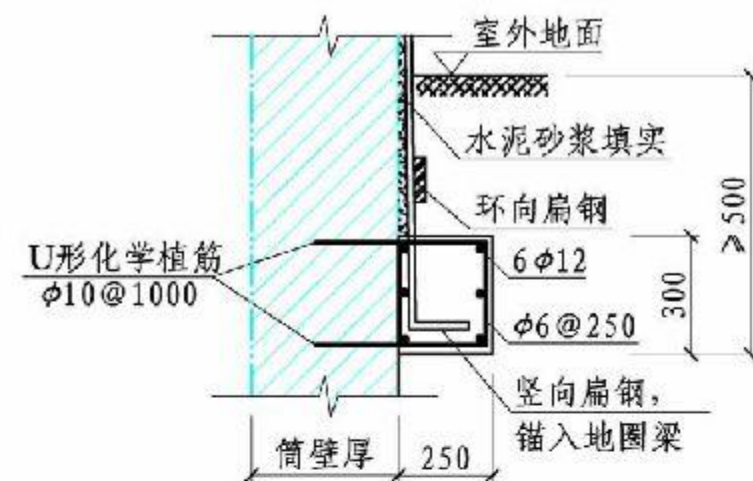
① 有砖帽时



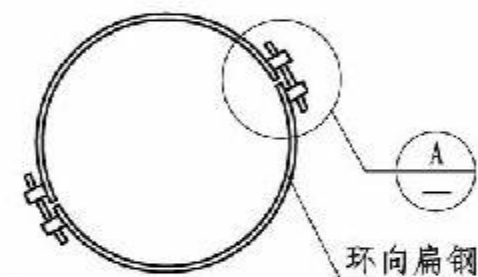
② 地圈梁落在基础顶面



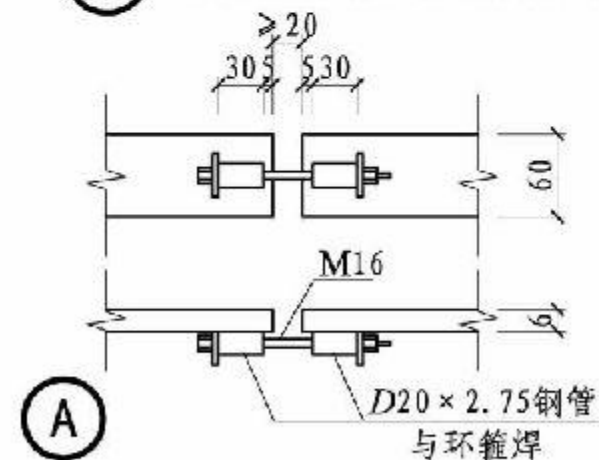
③ 螺栓收紧器 (方形烟囱)



② 地圈梁埋深 ≥ 500



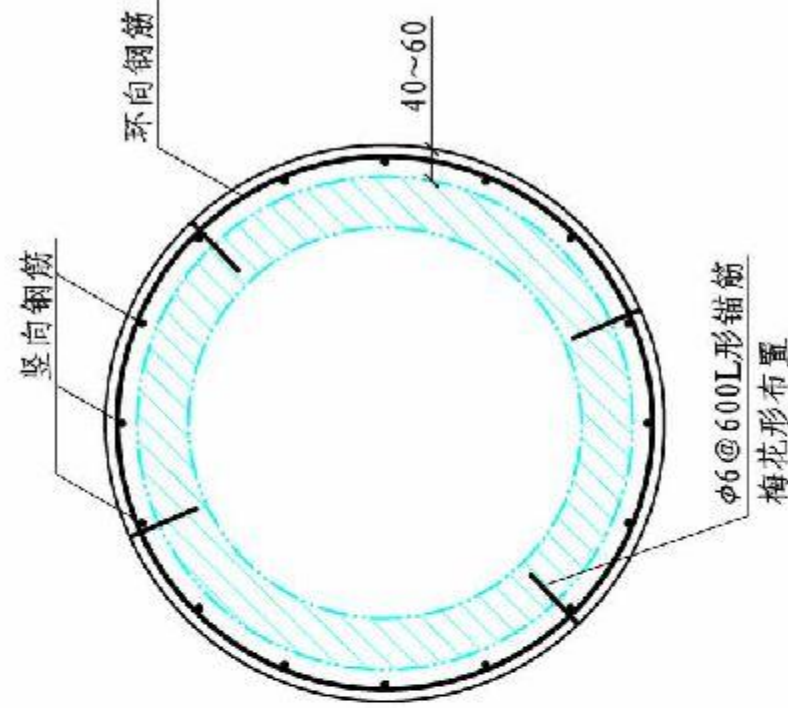
④ 螺栓收紧器 (圆形烟囱)



扁钢构套 加固砖烟囱	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	169	

钢筋混凝土圈梁

1
171



1-1

1

1

竖向钢筋

环向钢筋

2
171

室外地面

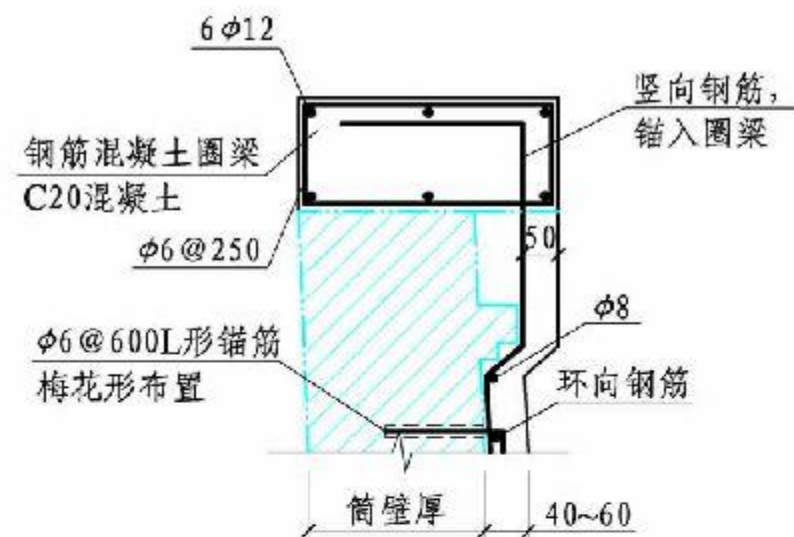
钢筋网砂浆面层加固

- 注：1. 钢筋网的规格可按第167页表3选用。当不满足砖强度等级为MU10、砂浆强度等级为M5时，钢筋规格、数量宜做适当调整。
2. 锚孔直径宜采用锚筋直径的1.5~2.5倍，孔深宜为100~120mm；锚筋插入孔洞后，可用水泥基灌浆料或水泥砂浆等填实。

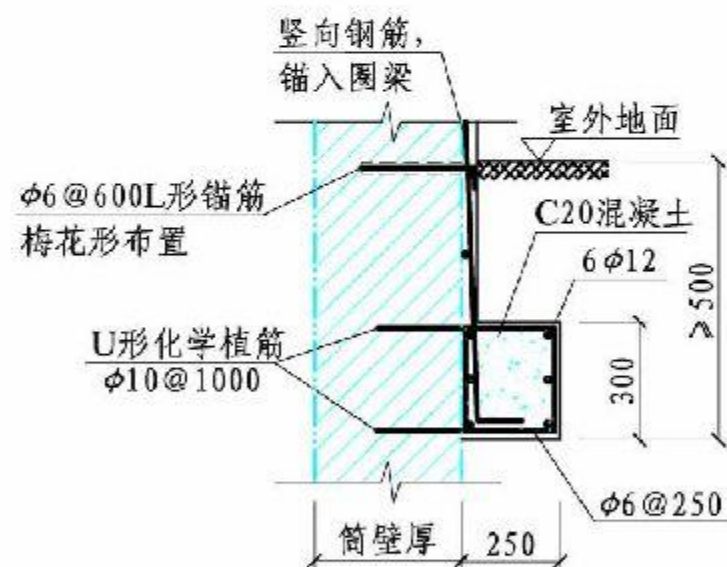
钢筋网砂浆面层 加固砖烟囱	钢筋网砂浆面层加固砖烟囱					图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	170



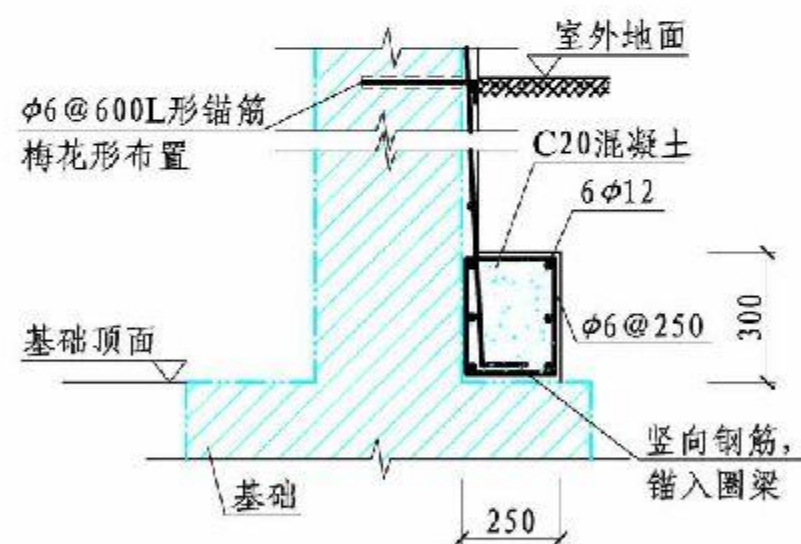
① 无砖帽时



① 有砖帽时



② 地圈梁埋深 ≥ 500



② 地圈梁落在基础顶面

钢筋网砂浆面层 加固砖烟囱	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	171	

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》GB 50023-2009时,应进行加固。

砖筒壁水塔的容积和高度符合国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009时,可采用本节的加固方法。

地震时有倒塌伤人危险且无加固价值的水塔应拆除。

2 加固方式

砖筒壁水塔加固应根据水塔容积、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,以及钢筋混凝土套加固。加固方法的选择应符合下列规定:

2.1 容积小于 50m^3 的砖石筒壁水塔，当抗震设防烈度为7度时和8度Ⅰ、Ⅱ类场地时，可采用扁钢构套加固；容积不小于 50m^3 的A类砖石筒壁水塔，当抗震设防烈度为7度时和8度Ⅰ、Ⅱ类场地时，可采用外加钢筋混凝土圈梁和柱或钢筋网砂浆面层加固；当抗震设防烈度为8度Ⅲ、Ⅳ类场地时，可采用钢筋混凝土圈套加固。

2.2 砖支柱水塔, 当为A类且抗震设防烈度7度时和8度 I、II类场地时, 当为B类且抗震设防烈度6度和7度 I、II类场地时, 高度不超过12m的可采用钢筋网砂浆面层加固。

2.3 水塔基础倾斜,应纠偏复位,对整体式基础尚应加大其面积,对独立基础尚应改为条形基础或增设系梁加强其整体性。

3 扁钢构套加固

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, 其最低用量不宜小于右表规定。

砖水塔扁钢构套加固的扁钢最小用量

水塔高度 (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)
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 竖向扁钢应紧贴筒壁, 下端应与基础锚固, 上端宜锚固在水箱底部的圈梁中。

3.3 砖筒壁材料强度等级的要求: 构套与筒壁的固定, 施工工艺及表面防腐处理等, 与砖烟囱扁钢构套加固方法相同。

砖筒壁 水塔加固	砖筒壁水塔加固说明						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	172	

4 外加钢筋混凝土圈梁和构造柱加固

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 300×300 ,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4~5m,截面面积不应小于 300×400 。
- 4.3 对A类水塔,圈梁和构造柱主筋不应少于 $4\phi 16$,箍筋不应小于 $\phi 8$,间距不应大于200mm,梁柱节点附近箍筋应加密。主筋与筒壁间采用 $\phi 10@1000$ 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。对B类水塔,主筋、箍筋的直径均应增加2mm。

5 钢筋网砂浆面层加固

钢筋网砂浆面层加固时,应符合下列要求:

- 5.1 砂浆强度等级不应低于M10,面层厚度可采用40~60mm。

5.2 钢筋网的规格应由计算确定,加固砖筒壁时,竖向和环向钢筋的直径均不应小于8mm,间距不应大于250mm。

5.3 加固砖柱的面层应四周设置,其竖向钢筋每边不应少于 $3\phi 10$,箍筋直径不应小于6mm,间距不应大于250mm。

5.4 加固的竖向钢筋应与基础锚固。

6 钢筋混凝土套加固

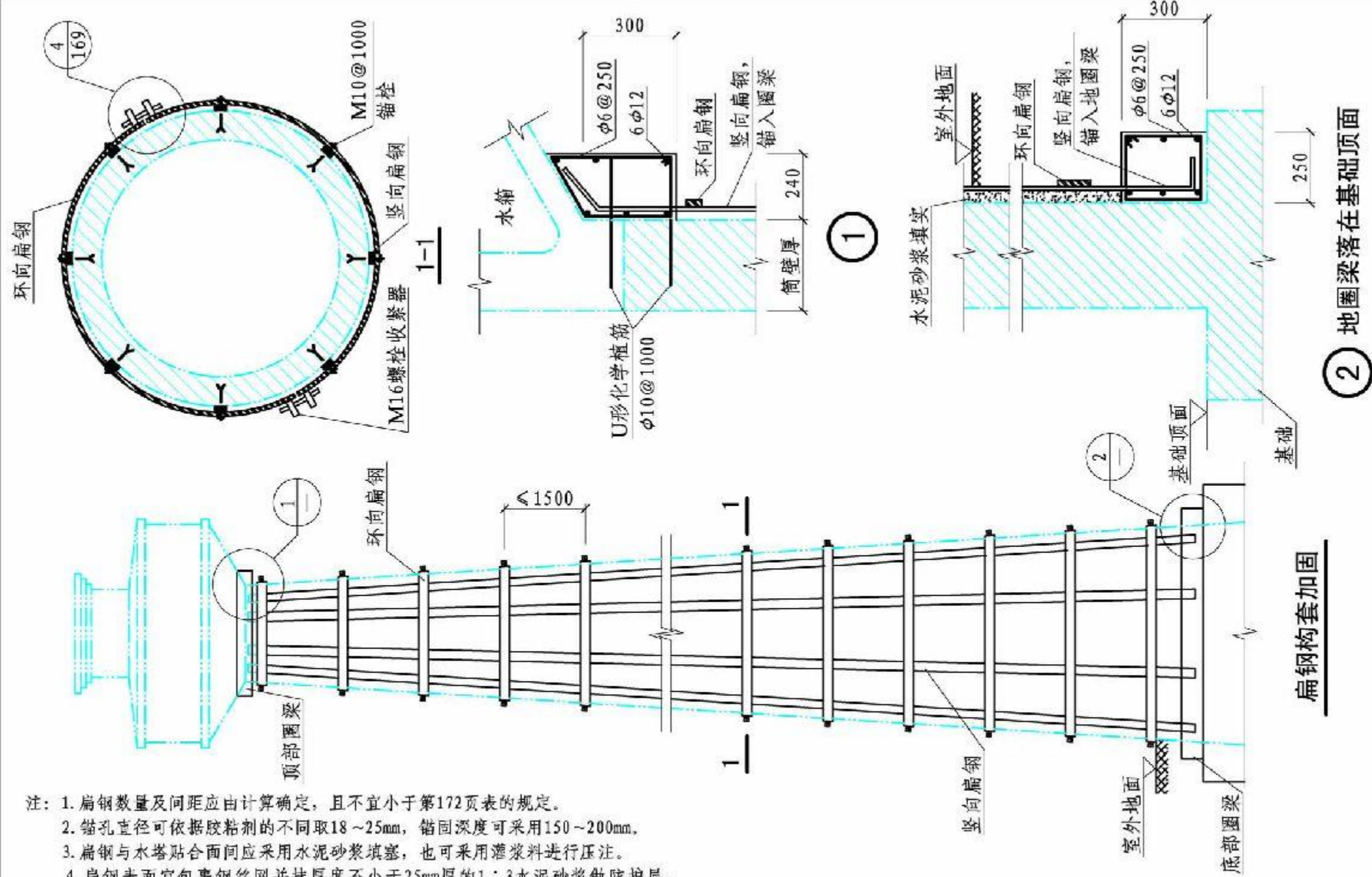
钢筋混凝土套加固时,应符合下列要求:

6.1 钢筋混凝土套的厚度不宜小于120mm,并应与基础锚固。

6.2 宜采用细石混凝土,强度等级不应低于C20。

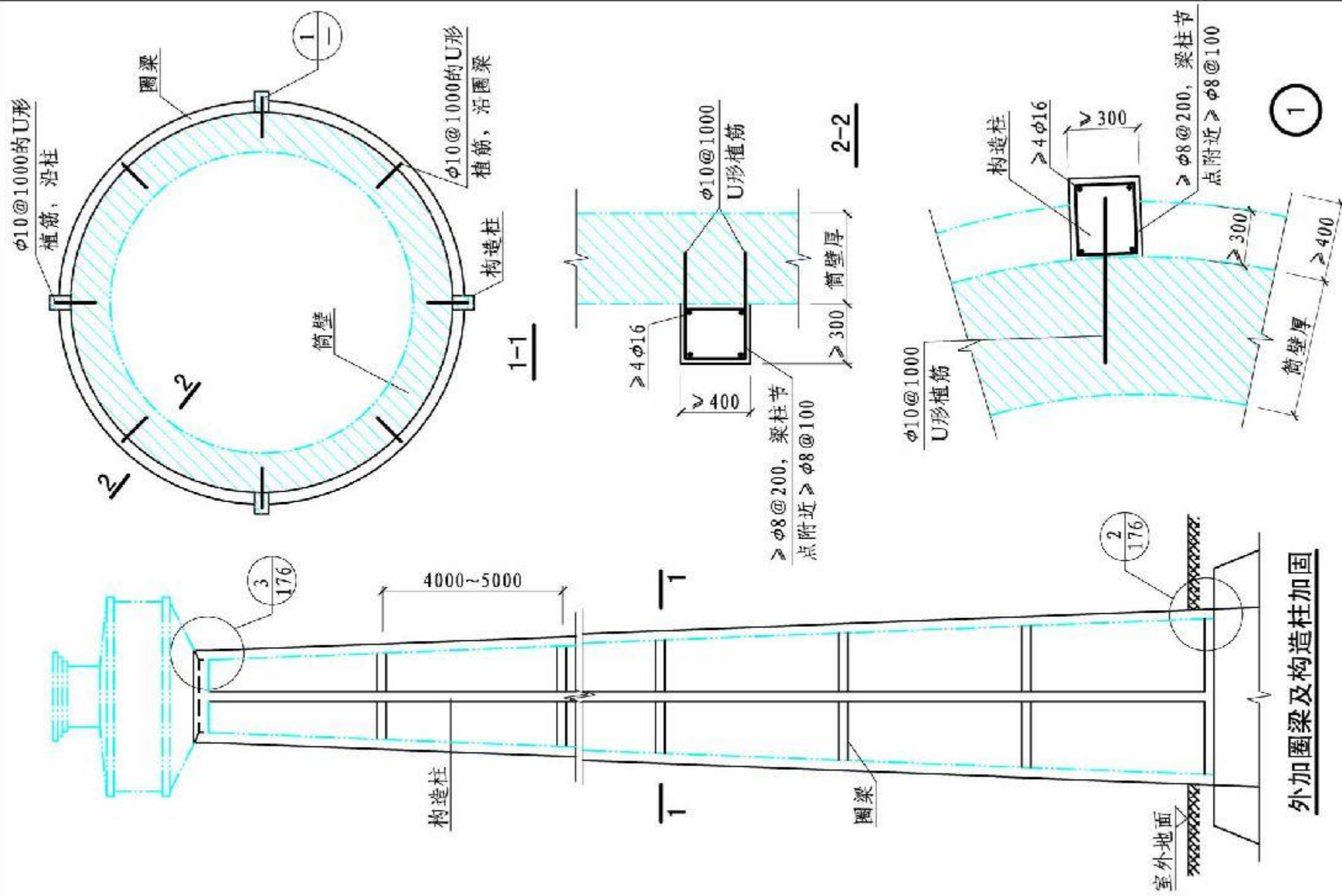
6.3 加固砖筒壁时,竖向钢筋直径不应小于12mm,间距不应大于250mm;环向钢筋直径不应小于8mm,间距不应大于300mm。

砖筒壁 水塔加固	砖筒壁水塔加固说明							图集号	15G611	
审核	徐福泉	徐福泉	校对	谢剑	谢玲	设计	代伟明	代伟明	页	173



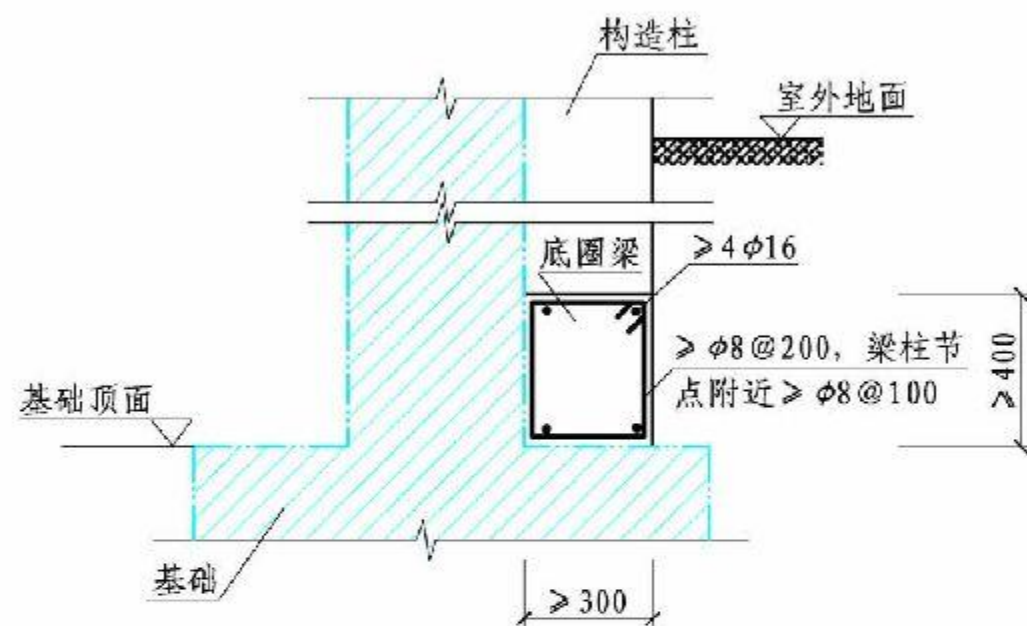
- 注：1. 扁钢数量及间距应由计算确定，且不宜小于第172页表的规定。
 2. 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm，锚固深度可采用150~200mm。
 3. 扁钢与水塔贴合面间应采用水泥砂浆填塞，也可采用灌浆料进行压注。
 4. 扁钢表面宜包裹钢丝网并抹厚度不小于25mm厚的1:3水泥砂浆做防护层。
 否则，应对其表面进行防腐处理。
 5. 环向扁钢绞紧后，与竖向扁钢焊接。
 6. 螺栓收紧器详见本图集第169页。

扁钢构套加固法	扁钢构套加固砖筒壁水塔				图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页 174

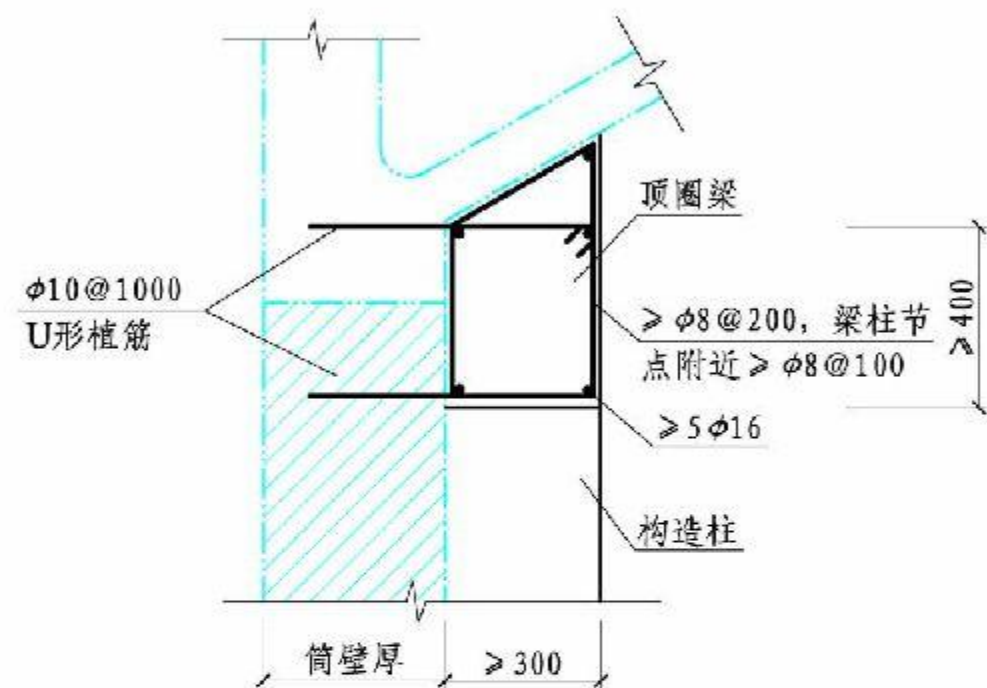


注：1. 圈梁、构造柱的截面尺寸及配筋应由计算确定，图中数据仅为示例。
2. 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18~25mm，锚固深度可采用150~200mm。

外加圈梁及构造柱加固法	外加圈梁及构造柱加固砖筒壁水塔	图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉 校对 谢剑 谢剑	设计 代伟明 代伟明	页 175

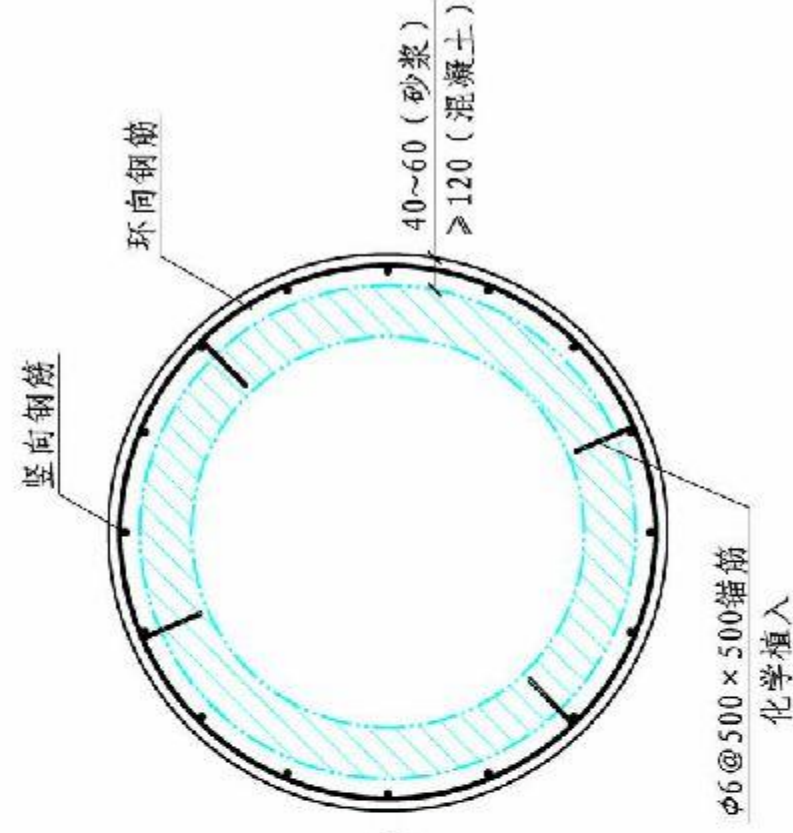


②

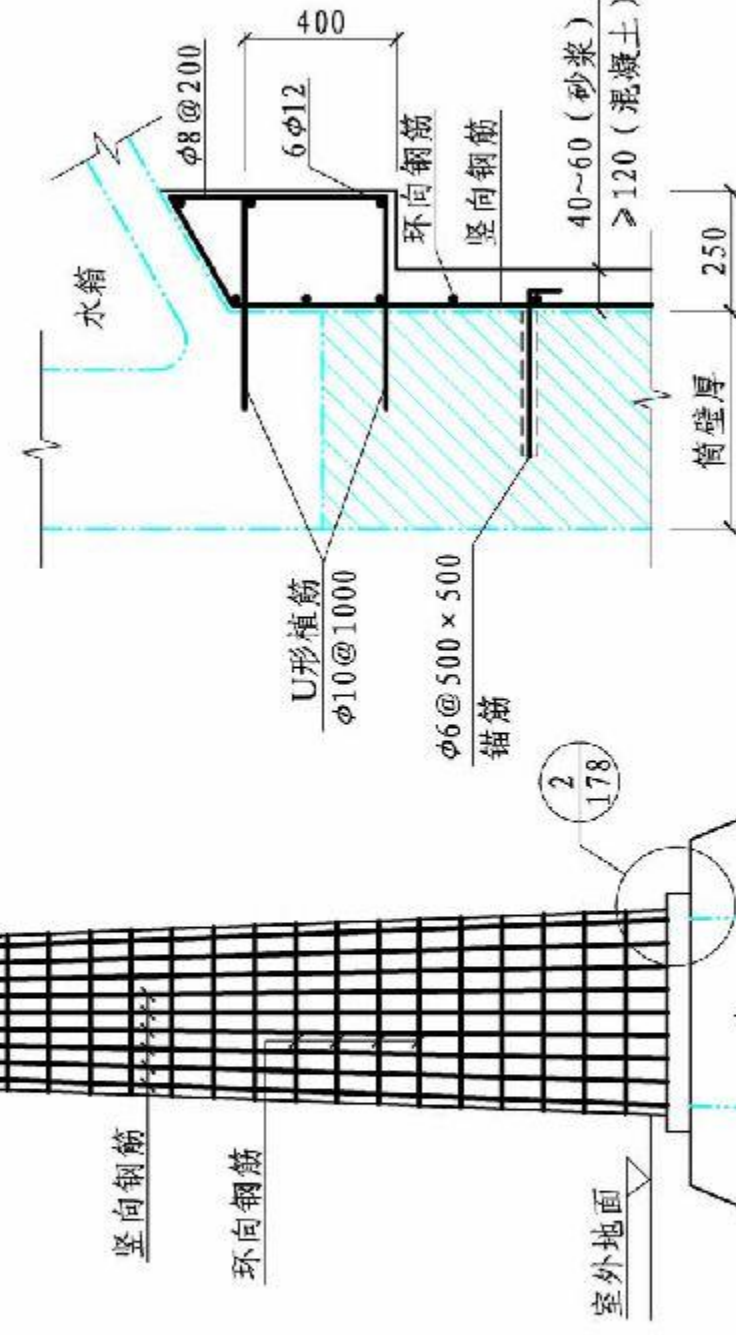


③

外加圈梁及 构造柱加固法	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	176	



1-1



1

钢筋网砂浆面层或混凝土板墙加固

注：1. 钢筋网的规格应由计算确定。

2. 锚孔直径宜采用锚筋直径的1.5~2.5倍，孔深宜为100~120mm；锚筋插入孔洞后，可用水泥基灌浆料或水泥砂浆等填实。

钢筋网砂浆面层
或混凝土板墙
加固法

钢筋网砂浆面层或混凝土板墙
加固砖筒壁水塔

图集号

15G611

审核 徐福泉

徐福泉

校对 谢剑

谢剑

设计 代伟明

代伟明

页

177

钢筋网砂浆面层 或混凝土板墙 加固法	节点详图						图集号	15G611
审核 徐福泉	徐福泉	校对 谢剑	谢剑	设计 代伟明	代伟明	页	178	