

民用建筑钢结构防火构造

批准部门 中华人民共和国建设部
主编单位 上海建筑设计研究院有限公司
同济大学
公安部四川消防研究所
实行日期 二〇〇六年三月一日

批准文号 建质[2006]28号
统一编号 GJBT-917
图集号 06SG501

主编单位负责人 张伟国 吴少明 李国
主编单位技术负责人 杨联军 江心一 李林
技术审定人 李国 江心一 张文华
设计负责人 王平山 童乐为 焦瑜

目 录

目录	1
总说明	3
钢结构防火涂料部分	
钢结构防火涂料说明	5
超薄型钢结构防火涂料涂刷构造	8
薄型钢结构防火涂料涂刷构造	9
厚型钢结构防火涂料涂刷构造	10
厚型钢结构防火涂料加网涂刷构造	11
厚型钢结构防火涂料空心包裹防火构造	12
钢结构防火板材部分	
钢结构防火板材说明	13
单层包覆构造	
独立工字形钢柱单层包覆构造	17

靠墙工字形钢柱单层包覆构造	18
工字形钢柱角钢龙骨固定单层构造	19
工字形钢柱单层圆形包覆构造	20
工字形钢柱与混凝土连接部分防火构造	21
独立方钢管柱单层包覆构造	22
靠墙方钢管柱单层包覆构造	23
方钢管柱单层圆形包覆构造	24
方、圆钢管柱单层紧贴包覆构造	25
独立圆钢管柱单层包覆构造	26
靠墙圆钢管柱单层包覆构造	27
圆钢管柱单层方形包覆构造	28
工字形钢梁单层包覆构造	29

目 录							图集号	06SG501		
审核	王平山	王平山	校对	童乐为	童乐为	设计	焦瑜	焦瑜	页	1

总说明

1 设计依据

本图集根据建设部建质(2004)46号“关于印发《二〇〇四年国家建筑标准设计编制工作》”的通知以及下列国家现行标准规范进行编制。

《建筑设计防火规范》 GB50016-2006

《高层民用建筑设计防火规范》 GB 50045-95 (2005年版)

《钢结构防火涂料》 GB 14907-2002

《建筑构件耐火试验方法》 GB 9978-1999

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205-2001

《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》 GB 8923

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325-2001

《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》

GB 18583-2001

《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ 99-98

《体育建筑设计规范》 JGJ 31-2003

《建筑钢结构防火技术规范》 CECS 200:2006

《钢结构防火涂料应用技术规范》 CECS 24:90

2 适用范围

本图集适用于民用建筑钢结构构件的常用防火措施、技术参数、施工方法,也可供工业建筑钢结构防火构造参考。

3 本图集防火保护措施种类

钢结构进行防火处理目的是将钢结构的耐火极限提高到规范规定的极限范围,防止钢结构在火灾中迅速升温发生结构失效。一般处理

方法为采用绝热、耐火材料阻隔火焰直接灼烧钢结构,降低热量传递的速度推迟钢结构温升、强度变弱的时间等。以下为几种不同钢结构的防火保护措施。

3.1 涂层类型保护:采用喷涂钢结构防火涂料或喷射无机纤维保护构件。这种方法具有防火隔热性能好、施工不受钢结构几何形体限制等特点,一般不需要添加辅助设施,具有一定的美观装饰作用。

3.2 包覆类型保护:这种方法在钢结构外表添加外包层,外包层可以为防火板材或者具有防火功效的其他包覆材料类型。其具有重量轻、干式作业、施工方便、装饰方便、耐火性能及耐久性能优越等特点。

3.3 屏蔽类型保护:将钢结构设置在耐火材料组成的墙体或顶棚内,或将构件包藏在两片墙之间的空隙里。

4 防火材料选用

4.1 防火涂料:钢结构防火涂料是施涂于建筑物及构筑物的钢结构表面,能形成耐火隔热保护层以提高钢结构耐火极限的涂料。

4.2 防火板材:钢结构防火板材是包覆于钢构件周边,达到隔绝构件与火焰、减缓热量传导至构件的效果,以提高钢结构耐火极限的不燃性板材。钢结构防火板材按使用厚度可分为防火薄板和防火厚板两类。

4.3 喷射无机纤维防火材料:喷射无机纤维防火材料是由纤维、一种或多种粘结剂和集料组成,经低压空气流通过管道输送到喷嘴口,与雾化水混合喷到需要保护的基材上。

总 说 明

图集号

06SG501

审核 打印名

王华

校对

打印名

李华

设计

打印名

王华

页

3

4.4 耐火钢材：耐火钢材是通过合适的技术，使结构钢具有特定的化学成分、表面结构和微观组织，增强了结构钢材的抗火耐高温的性能。

4.5 其他防火材料：加气混凝土、轻骨料混凝土、灰砂砖、普通混凝土硅酸铝棉毡、岩棉毡、玻璃棉毡、矿渣棉毡。

5 民用钢结构耐火极限要求

5.1 民用钢结构建筑应按《建筑钢结构防火技术规范》CECS 200、《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99等规范确定建筑物的类别、耐火等级及其建筑构件的燃烧性能和耐火极限。表5.1及说明5.2~5.8条的有关规定仅按照《建筑钢结构防火技术规范》CECS 200:2006列出,设计人员应根据工程具体情况参照上述其他相关国家标准规范、规程的有关规定综合确定。

5.2 当单层丙类厂房中设有自动喷水灭火系统全保护时, 各类构件可不再采取防火保护措施。

5.3 丁、戊类厂、库房(使用甲、乙、丙类液体或可燃气体的部位除外)中的构件,可不采取防火保护措施。

5.4 当单层、多层一般公共建筑和居住建筑中设有自动喷水灭火系统全保护时, 各类构件的耐火极限可按表5.1中相应规定降低0.5h。

5.5 对单层、多层一般公共建筑和甲、乙、丙类厂、库房的屋盖承重构件，当设有自动喷水灭火系统全保护，且屋盖承重构件离地（楼）面的高度不小于6m时，该屋盖承重构件可不采取防火保护措施。

表5.1 单、多层和高层建筑构件的耐火极限

耐火等级 耐火极限 (h) 构件名称	单、多层建筑						高层建筑	
	一级	二级	三级		四级		一级	二级
承重墙	3.00	2.50	2.00		0.50		2.00	2.00
柱 柱间支撑	3.00	2.50	2.00		0.50		3.00	2.50
梁 桁架	2.00	1.50	1.00		0.50		2.00	1.50
楼板 楼面支撑	1.50	1.00	厂、库房	民用房	厂、库房	民用房	1.50	1.00
			0.75	0.50	0.50	不要求		
屋盖承重构件 屋面支撑、系杆	1.50	0.50	厂、库房	民用房	不要求			
			0.50	不要求				
疏散楼梯	1.50	1.00	厂、库房	民用房	不要求			
			0.75	0.50				

5.6 除甲、乙、丙类库房外的厂、库房,建筑中设自动喷水灭火系统全保护时,其柱、梁的耐火极限可按表5.1的相应规定降低0.5h。

5.7 当空心承重钢构件中灌注防冻、防腐并能循环的溶液，且建筑中设自动喷水灭火系统全保护时，其承重构件可不再采取其他防护保护措施。

总 说 明							图集号	06SG501
审核	打印名	王 强	校对	打印名	李 华	设计	打印名	焦 新
							页	4

钢结构防火涂料部分

5.8 当多、高层建筑中设有自动喷水灭火系统全保护(包括封闭楼梯间、防烟楼梯间),且高层建筑的防烟楼梯间及其前室设有正压送风系统时,楼梯间中的钢构件可不采取其他防火保护措施;当多层建筑中的敞开楼梯、敞开楼梯间采用钢结构时,应采取有效的防火保护措施。

6 防火保护层厚度的确定

6.1 膨胀型防火涂料:由耐火试验确定。

6.2 厚型防火涂料及防火板材:宜直接采用实际构件的耐火试验数据。当构件的截面形状和尺寸与试验标准构件不同时,应按照《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS 24附录三的方法进行推算,并按《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99附录七验算,取其较大值确定。

7 详图统一说明

7.1 本图集所注尺寸均以毫米为单位。

7.2 图中已标注的尺寸,为施工参考尺寸,该尺寸在满足构造要求的前提下可根据实际工程情况做相应调整;图中未标注的尺寸按具体工程设计确定。

8 上海市消防局在图集编制过程中给予了大力支持,并参加了部分编制工作。

9 以下企业参加了本图集的编制工作

上海藤申防火建筑材料有限公司

广州市保全普美建筑材料有限公司

1 钢结构防火涂料说明

钢结构防火涂料按使用场所可分为室内型和室外型钢结构防火涂料两类;按使用厚度可分为超薄型(涂层厚度 $\leq 3\text{mm}$)、薄型($3\text{mm}<\text{涂层厚度}\leq 7\text{mm}$)和厚型($7\text{mm}<\text{涂层厚度}\leq 45\text{mm}$)钢结构防火涂料三类。

1.1 防火涂料选用原则:采用钢结构防火涂料时,应符合下列规定:

1.1.1 钢构件耐火极限设计要求不大于1.5h时,宜采用超薄型或薄型钢结构防火涂料。

1.1.2 钢构件耐火极限设计要求为1.5~2.5h时,宜采用薄型钢结构防火涂料、厚型钢结构防火涂料。

1.1.3 钢构件耐火极限设计要求为3.0h或3.0h以上时,宜采用厚型钢结构防火涂料。

1.1.4 选用各类防火涂料时,还应根据钢构件的使用环境、钢材的型式等因素进行综合考虑。

1.1.5 超薄型及薄型防火涂料的保护层厚度确定必须以型式检测报告为依据。

1.1.6 厚型钢结构防火涂料在涂层较厚、钢结构幅面尺寸较大,承受冲击振动荷载,长期暴露在室外情况下时,涂层内应设置与钢构件相连接的钢丝网。

1.1.7 复层涂料应相互配套,底层涂料应能同普通的防锈漆配合使用,或者底层涂料自身有防锈漆性能。

钢结构防火涂料说明

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王44

设计

打印名

汪钦

页

5

1.1.8 不同种类防火底层涂料与防锈漆应有良好的附着力，并应用相关的试验检查科目。如不做防锈底漆直接涂装防火涂料，钢材的表面处理应符合相关要求。

1.2 防火涂料技术性能以及涂料合格判定标准：超薄型、薄型以及厚型钢结构防火涂料检测技术指标应符合表1.2的规定，防火涂料的检验以及质量合格判定标准应该遵守《钢结构防火涂料》GB14907的有关规定。

表1.2 钢结构防火涂料技术性能（室内）

项 目		技术指标		
		超薄型	薄型	厚型
在容器中的状态		经搅拌后呈细腻状态，无结块	经搅拌后呈均匀液态或稠厚流体状态，无结块	经搅拌后呈稠厚流体状态，无结块
干燥时间（表干）（h）		≤8	≤12	≤24
外观与颜色		涂层干燥后，外观与颜色与样品相比应无明显差别		—
初期干燥抗裂性		不应出现裂纹	允许出现 1~3 条裂纹，其宽度应≤0.5mm	允许出现 1~3 条裂纹，其宽度应≤1mm
粘结强度（MPa）		≥0.20	≥0.15	≥0.04
抗压强度（MPa）		—	—	≥0.3
干密度（kg/m³）		—	—	≤500
耐水性（h）		≥24 涂层应无起层、发泡、脱落现象		
耐冻融循环性/次		≥15 涂层应无开裂、脱落、起泡现象		
耐火性能	涂层厚度（不大于）（mm）	2.0±0.20	5.0±0.5	25±2
	耐火极限（不低于）（h）（以 I36b 或 I40b 标准工字钢梁作基材）	1.0	1.0	2.0
	裸露钢梁耐火极限为15min（I36b、I40b 验证数据），作为表中0mm涂层厚度耐火极限基础数据。			

注:1.民用建筑钢结构防火一般为室内钢结构防火，故本图集只引用室内钢结构防火的技术性能。
2.为了与现行钢结构防火涂料检验标准相一致，本图集区分出超薄型、薄型防火涂料，但在钢结构防火涂料的实际应用中可不分超薄型与薄型涂料，只是根据耐火极限数据来确定涂层厚度。

1.3 防火涂料的一般施工要求

1.3.1 钢结构防火喷涂保护应由经过培训合格的专业施工队施工。施工中的安全技术和劳动保护等要求，应按国家现行有关规定执行。

1.3.2 当钢结构安装就位，与其相连的吊杆、马道、管架及其他相关联的构件安装完毕，并经验收合格后，方可进行防火涂料施工。

1.3.3 钢结构表面已涂装防锈漆的，则应对其表面做清除油污、浮灰，达到清洁即可。未做防锈处理的，应根据使用要求进行防锈处理，除锈和防锈处理应符合现行《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205的有关规定。防锈涂料充分干燥后才可施涂钢结构防火涂料。

1.3.4 防火涂料应沿钢基材（包括构件加劲肋及开洞处）表面均匀涂刷。钢结构连接处的缝隙应用防火涂料或其他防火材料填补堵平后方可施工。

1.3.5 防火涂料施工尽量在室内装修之前和不被后继工程所损坏的条件下进行；因交叉施工引起的涂层破坏应及时修补。施工时应应对不需做防火保护的部位和其他物件应进行遮蔽保护；刚施工的涂层，应防止脏液污染和机械撞击。

1.3.6 施工过程中和涂层干燥固化前，环境温度宜保持在5~38℃，相对湿度不宜大于85%，空气应流通。当风速大于5m/s，或雨天和构件表面有结露时，不宜作业。冬季施工宜采用油性防火涂料，当采用水性涂料时应做好施工现场保温措施。

1.3.7 保持环境清洁、干燥，防止已涂装好的任何表面被灰尘、水滴、焊接下溅或其他脏物粘附在上面而影响质量。

1.4 防火涂料一般施工质量要求

1.4.2 钢结构防火涂料出厂时，产品质量应符合有关标准的规定。并应附有涂料品种名称、技术性能、制造批号、贮存期限和使用说明。

1.4.3 涂层与钢材之间和各涂层之间，应粘结牢固，无脱层、空鼓等情况。防火涂料中的底层和面层涂料应相互配套，底层涂料不得锈蚀钢材。

1.5 施工质量保证措施

1.5.1 防火涂料涂装前钢材表面除锈及防锈底漆涂装应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量:按构件数抽查10%,且同类构件不应少于3件。

检验方法:表面除锈用铲刀检查和用现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB 8923规定的图片对照观察检查。底漆涂装用干漆膜测厚仪检查,每个构件检测5处,每处的数值为3个相距50mm测点涂层干漆膜厚度的平均值。

1.5.2 钢结构防火涂料的粘结强度检验方法应符合国家现行标准《钢结构防火涂料》GB14907的规定。

检查数量:每使用100t或不足100t薄涂型防火涂料应抽检一次
 粘结强度;每使用500t或不足500t厚涂型防火涂料应抽检一次粘结强度
 和抗压强度。

检验方法:检查复检报告。

1.5.3 防火涂料涂层厚度应符合本图集指定要求。

检查数量:按同类构件数抽查10%,且均不应少于3件。

检验方法:用涂层厚度测量仪、测针和钢尺检查。测量方法应符合国家现行标准《钢结构防火涂料应用技术规程》CECS 24:90附录四及《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205-2001附录F的规定。

1.5.4 防火涂料裂缝宽度应符合本图集指定要求。

检查数量:按同类构件数抽查10%,且均不应少于3件。

检验方法:观察和用尺量检查。

1.5.5 防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢。防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆等外观缺陷，乳突已剔除。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

1.6 验收钢结构防火工程时, 施工单位应具备下列文件:

1.6.1 国家质量监督检测机构对所产品的耐火极限和理化力学性能检测报告。

1.6.2 大中型工程中对所用产品抽检的粘结强度、抗压强度等检测报告。

1.6.3 工程中所使用的产品的合格证。

1.6.4 施工过程中，现场检查记录和重大问题处理意见与结果。

1.6.5 工程变更记录和材料代用通知单。

1.6.6 隐蔽工程中间验收记录。

1.6.7 工程竣工后的现场记录。

钢结构防火涂料说明								图集号	06SG501	
审核	打印名	李华	校对	打印名	王强	设计	打印名	汪敏	页	7

2 超薄型钢结构防火涂料及喷涂构造

2.1 超薄型钢结构防火涂料施工方法：大面积采用喷涂、辊涂工艺，小面积采用刷涂工艺。涂刷顺序为自上而下，从左到右，先里后外，先难后易，纵横交错进行。每道施工厚度不应超过1mm。前道涂装的涂层表干后，方可进行后道涂装。喷涂时应确保涂层完全闭合，轮廓清晰。施工时要注意通风，严禁火种。

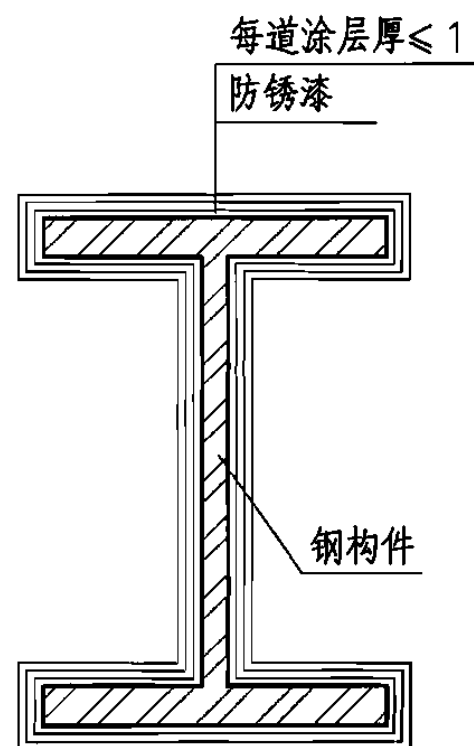
2.2 超薄型钢结构防火涂料施工质量要求:

2.2.1 涂层厚度符合设计要求.

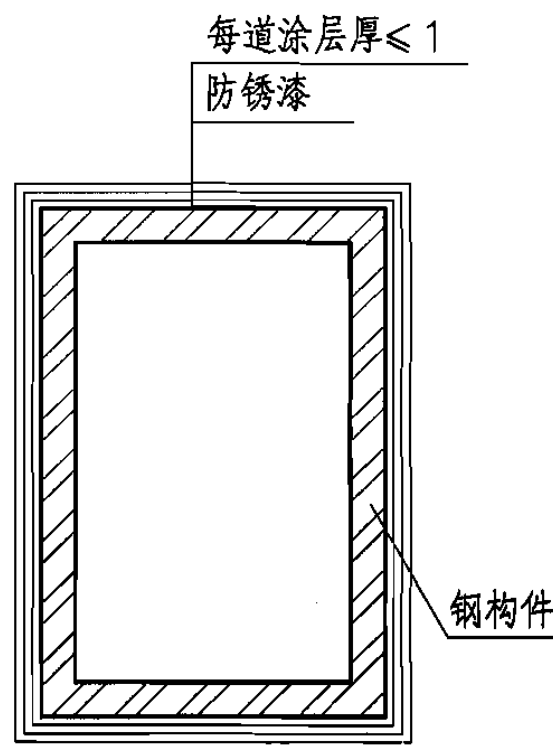
2.2.2 无漏涂、脱粉、明显裂缝等。如有个别裂缝,其宽度不大于0.1mm,1m长度内不得多于1条。

2.2.3 颜色与外观符合设计规定，轮廓清晰，接搓平整。

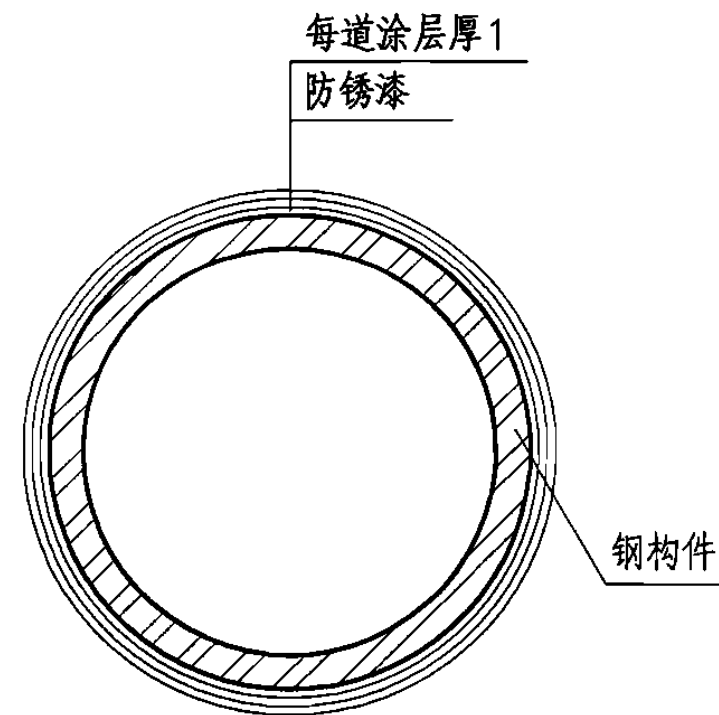
2.3 构造示意图:



工字形钢柱截面



方钢管截面



圆钢管截面

注:防火涂料涂刷的层数及厚度由设计人员根据钢构件耐火极限计算确定。

超薄型钢结构防火涂料涂刷构造									图集号	06SG501
审核	打印名	李华	校对	打印名	王华	设计	打印名	丁钧	页	8

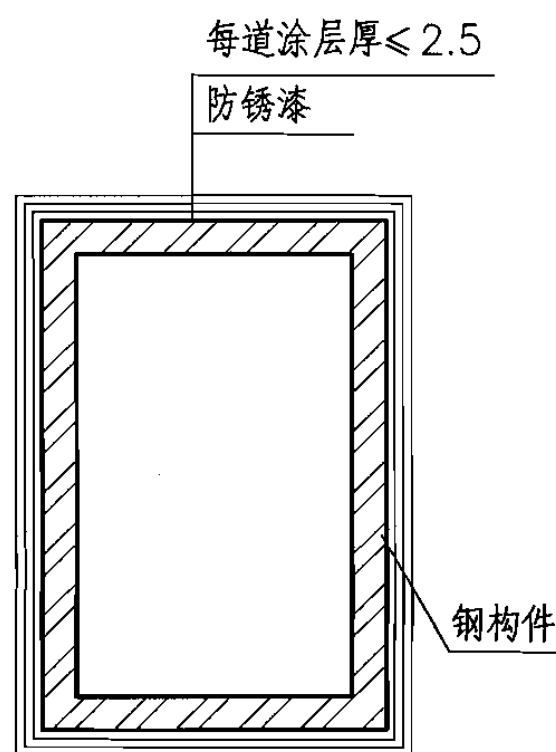
3.1 薄型钢结构防火涂料施工方法：主涂层宜采用重力式喷枪喷涂，局部修补以及小面积可采用手工抹涂，面层装饰涂料可刷涂、喷涂或滚涂。涂刷顺序为自上而下，从左到右，先里后外，先难后易，纵横交错进行。每道施工厚度不应超过2.5mm。前道涂装的涂层表干后，方可进行后道涂装。喷涂时应确保涂层完全闭合，轮廓清晰。施工时要注意通风、严禁火种。

3.2.1 涂层厚度符合设计要求。

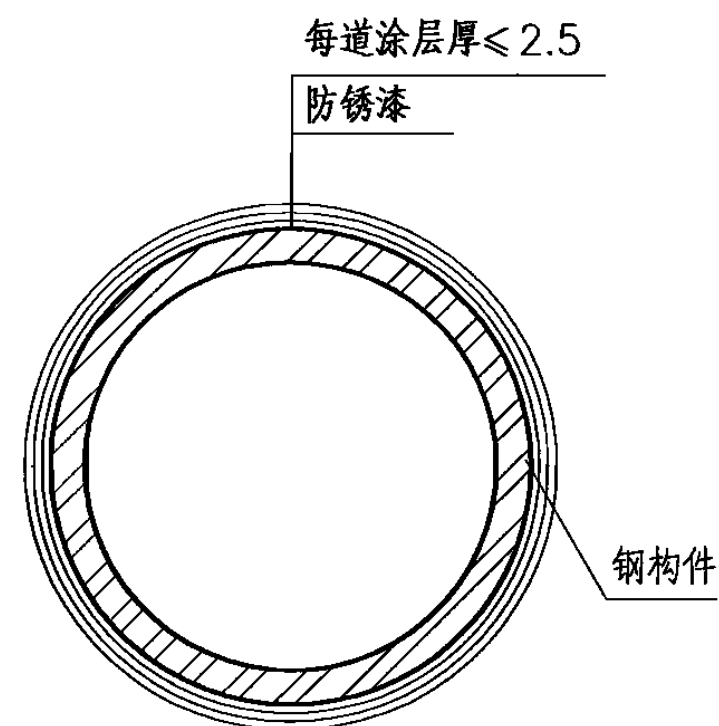
3.2.2 无漏涂、脱粉、明显裂缝等。如有个别裂缝,其宽度不大于0.5mm,1m长度内不得多于1条。

3.2.3 颜色与外观符合设计规定,轮廓清晰,接槎平整。

工字形钢柱截面



方钢管截面

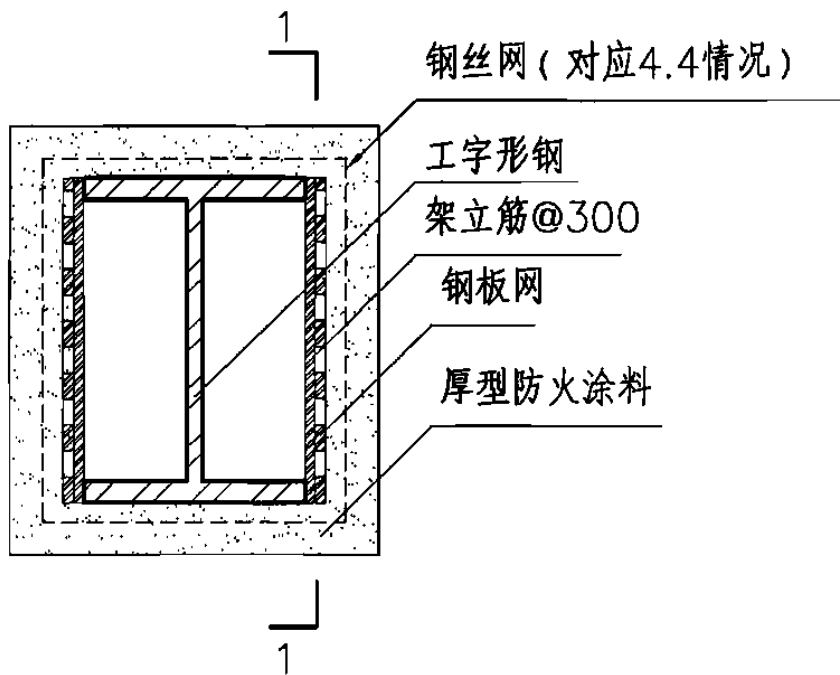


圆钢管截面

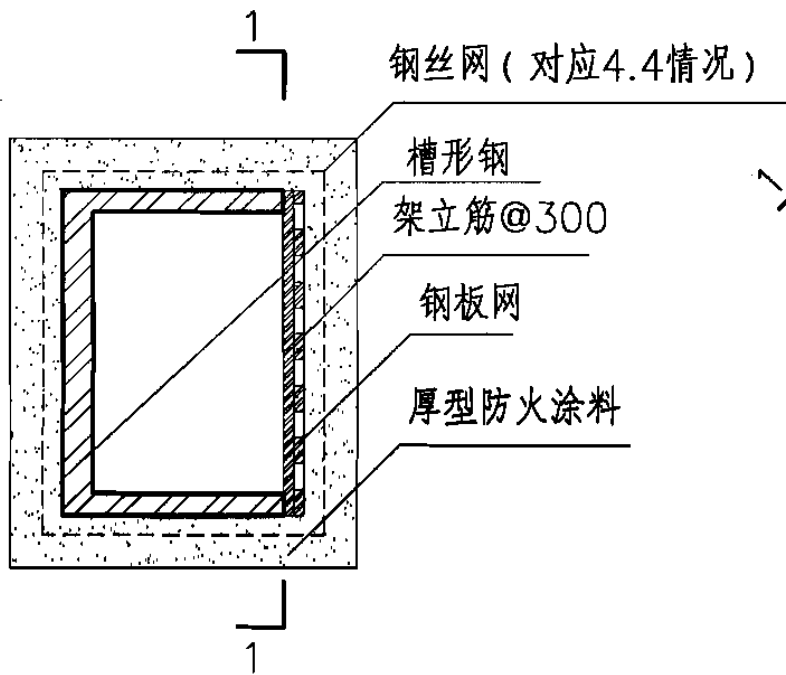
薄型钢结构防火涂料涂刷构造							图集号	06SG501
审核	打印名	李华	校对	打印名	王平	设计	打印名	丁钧
							页	9

10

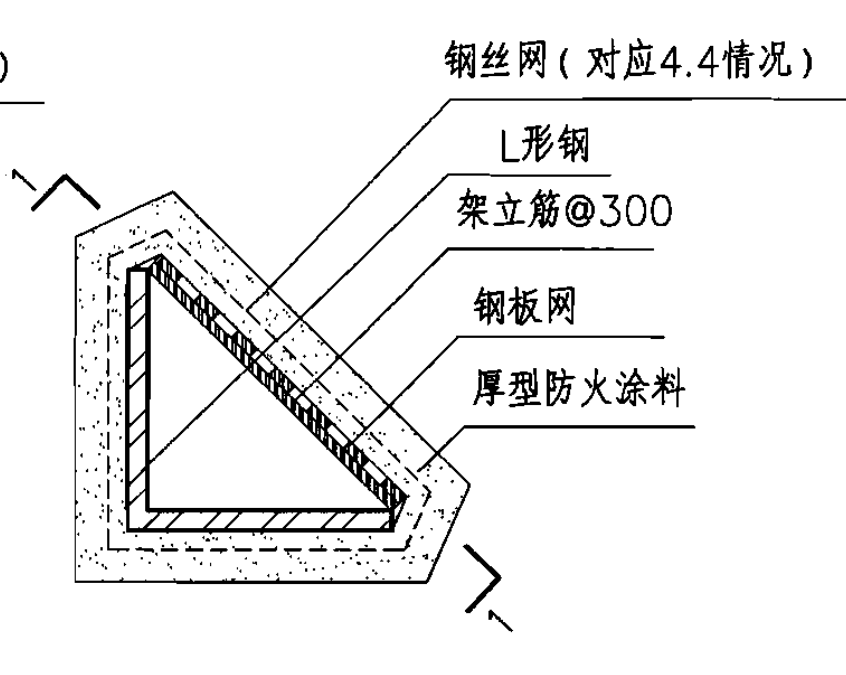
4.5 厚钢结构防火涂料空心包裹法的防火保护构造：当工字形、槽形、L形等钢构件的截面高度较小或有建筑需求时，厚型防火涂料可采用空心包裹法，空心包裹法采用架立筋与钢板网辅助包裹，构造形式如下：



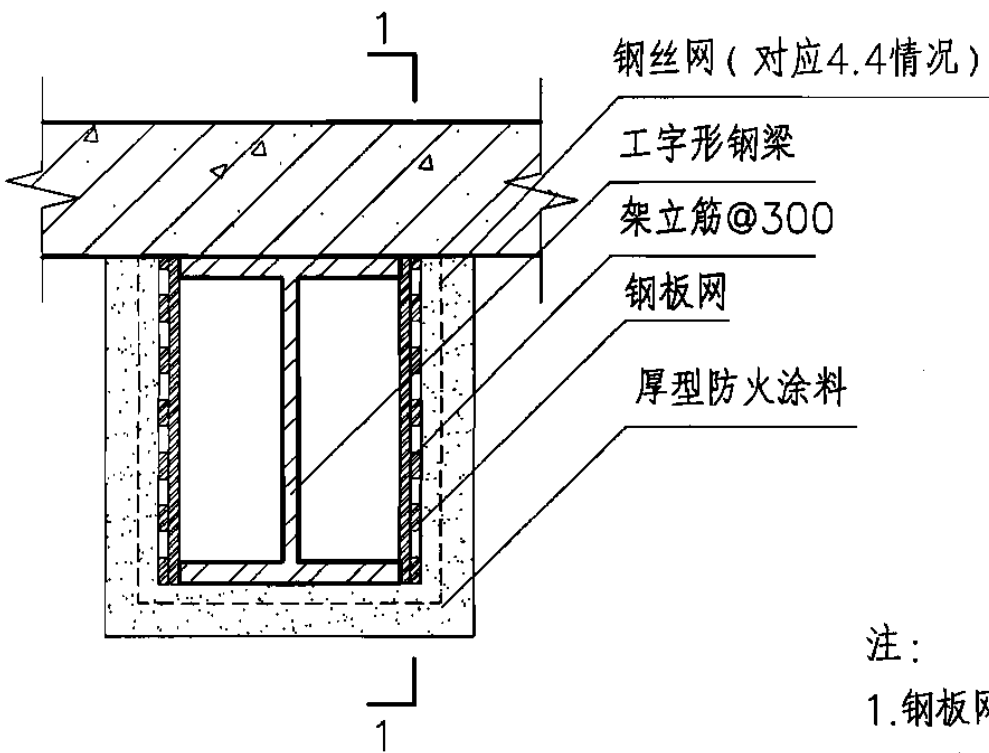
工字形钢柱空心包裹法



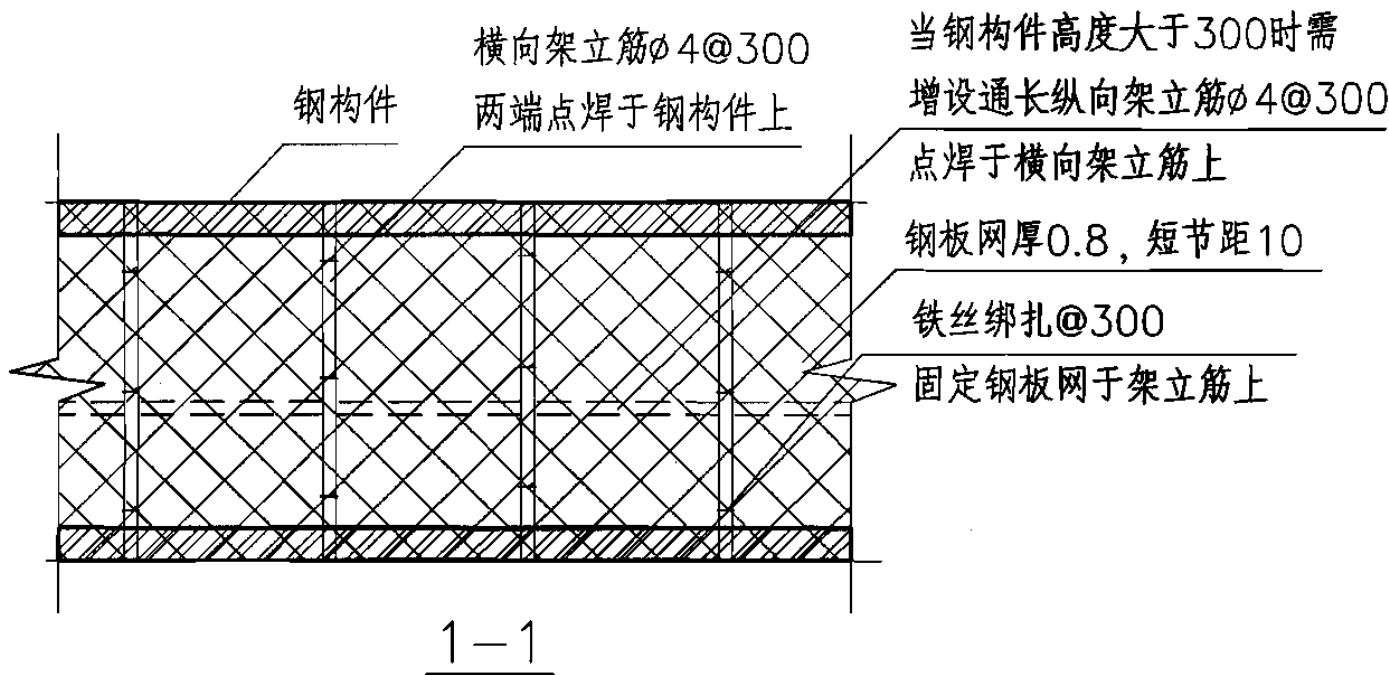
槽形钢柱空心包裹法



L形钢柱空心包裹法



工字形钢梁空心包裹法



注：

1. 钢板网之间的最小搭接长度为50mm，最大搭接长度为防火涂料涂层厚度的3倍。
2. 如有4.4节所对应情况时，空心包裹法仍需要设置钢丝网以加强厚型涂料的粘结强度。
3. 厚钢结构防火涂料及喷涂构造见本图集第10页。

厚型钢结构防火涂料空心包裹防火构造							图集号	06SG501		
审核	打印名	王利	校对	打印名	李4名	设计	打印名	丁钧	页	12

钢结构防火板材部分

1 钢结构防火板材说明

采用外包钢结构防火板材时，应根据现行防火规范对钢结构不同部位构件的耐火极限要求选择相应的构造方式。

1.1 防火板分类：根据密度不同可将防火板分为低密度防火板、中密度防火板和高密度防火板；根据使用厚度的不同可将防火板分为防火薄板和防火厚板。其分类见表1.1。

表1.1 防火板材分类

性能特点 分类		密度 (kg/m ³)	厚度 (mm)	抗折强度 (MPa)	导热系统 [W/(m·°C)]
厚度	防火薄板	400~1800	5~20	—	0.16~0.35
	防火厚度	300~500	20~50	—	0.05~0.23
密度	低密度防火板	<450	20~50	0.8~2.0	—
	中密度防火板	450~800	20~30	1.5~10	—
	高密度防火板	>800	9~20	>10	—

1.2 防火板材应符合以下要求:

1.2.1 应为不燃性材料。

1.2.2 受火时不炸裂，不产生穿透裂纹。

1.2.3 生产厂应提供产品的导热系数(500℃时)或等效导热系数、密度和比热容等参数。常用防火板主要技术性能按表1.2采用。

1.2.4 应有国家防火板质量监督检测机构出具的产品耐火性能合格检测报告(包括以上所有性能指标的检测)。

表1.2 常用防火板主要技术性能参数

防火板类型	外形尺寸 (长×宽×厚, mm)	密度 (kg/m ³)	最高使用 温度(℃)	导热系数 [W/(m·℃)]	执行标准
纸面石膏板	3600×1200×9~18	800	600	0.19左右	GB/T 9775
纤维增强水泥板	2800×1200×4~8	1700	600	0.35左右	JC 412-91
纤维增强 硅酸钙板	3000×1200×5~20	1000	600	≤ 0.28	JC/T 564
蛭石防火板	1000×610×20~65	430	1000	0.11左右	—
硅酸钙防火板	2440×1220×12~50	400	1100	≤ 0.08	—
玻镁平板	2500×1250×10~15	1200~ 1500	600	≤ 0.29	JC 688

1.3 防火厚板包覆的构造要求

防火板对钢结构做防火包覆时，为施工方便，一般采用单层包覆，构造参照图集集中的单层包覆构造。包覆板材通过与防火板材同材质的无机龙骨、轻钢龙骨与钢结构连接。板材与板材之间的连接宜采用钢钉或自攻螺钉；板材与钢龙骨之间的连接宜采用自攻螺钉；钢龙骨与墙体的连接宜采用射钉连接；钢龙骨与钢构件的连接采用点焊或卡条连接固定。

龙骨骨架安装完毕之后必须对龙骨骨架尺寸进行验收，板材与龙骨之间要紧贴。防火板对接时宜靠紧，不留缝隙，但不能强压就位；如有缝隙，缝隙宽应小于5 mm。相邻面板层的错缝间距应大于300mm。固定连接件（自攻螺钉、钢钉）与板材边缘的距离为10~20mm，每个固定连接件沉入板面1mm，宜采用耐高温粘结剂封堵螺眼，固定件间距为100~200mm。当采用预焊钢制螺栓连接时，应采用耐高温粘结剂封堵螺眼（如图1.5—1所示）。

1.4 防火薄板包覆的构造要求:

采用防火薄板对钢结构做防火包覆时，如无填充隔热材料（岩棉、矿棉等）的情况下，一般采用双层对钢构件包覆来满足构件的耐火极限要求，构造参照本

钢结构防火板材说明							图集号	06SG501
审核	打印名	王平山	校对	打印名	李华	设计	打印名	焦新
							页	13

图集集中的双层包覆构造。包覆板材通过无机龙骨（材质同板材本身）、轻钢龙骨以及配套钢抱箍与钢结构连接。除圆钢柱外的钢构件主要采用无机龙骨辅助固定防火板材，圆柱主要采用配套轻钢龙骨、钢抱箍等辅助固定板材。配套轻钢龙骨与钢抱箍在圆柱方包时使用，与钢结构连接固定轻钢龙骨钢抱箍时不允许焊接，应采用钢制螺钉及自攻螺钉。防火薄板通过无机龙骨与钢构件连接时，应采用自攻螺钉及耐高温无机粘结剂。

龙骨骨架安装完毕之后必须对龙骨骨架尺寸进行验收，板材与龙骨之间要紧贴。防火板对接时宜靠紧，不留缝隙，但不能强压就位；如有缝隙，缝隙宽应小于5mm。内外层以及相邻面板层的错缝间距应大于300mm。自攻螺钉距板材边缘为10~20mm，间距为100~150mm；位于板缝两侧自攻螺钉应错位，间距10~20mm。自攻螺钉沉入板材1mm，宜采用耐高温粘结剂封堵螺眼。

1.5 板材辅助安装件及连接方式说明

1.5.1 无机龙骨：无机龙骨的间距应小于等于600mm。可分为：

（1）板块状龙骨，包括嵌固于钢构件的上下翼缘当中（工字形钢或槽形钢截面）的龙骨以及凹形支撑板龙骨（见第28页圆钢管柱单层方形包覆构造），遮缝面宽度50mm（图1.5-6），根据构件截面大小确定其他方向尺寸。

（2）条形龙骨见图1.5-1，尺寸确定见表1.5-1。

表1.5-1 条形龙骨尺寸表（mm）

类别	h	b	用途
1	25	50	辅助防火厚板固定于钢构件上
2	25	30	辅助防火厚板固定于墙体上
3	20	40	辅助防火薄板固定于钢构件上

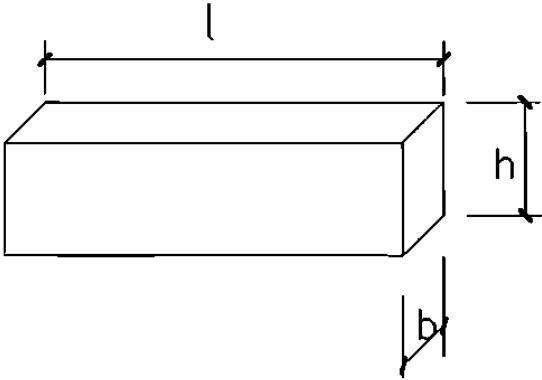







图1.5-1 条形龙骨尺寸

1.5.2 钢龙骨，钢龙骨间距应小于600mm。钢龙骨可分为C形龙骨、角钢龙骨、方管龙骨、钢抱箍等，具体尺寸如图集相关内容所示。钢抱箍：由扁钢龙骨构成，用于圆钢管柱的防火薄板包覆构造，辅助固定角钢龙骨以进一步固定防火板材。

注：以上相关尺寸在满足构造要求前提下，对于具体工程可做调整，此为一般构造做法，供设计人员参考。

1.5.3 连接件见表1.5-2。

表1.5-2 连接件说明

连接件名称	连接件图示	说明
钢钉		1. 板材与板材（龙骨）之间的连接件最小长度不小于2倍板厚减去5mm。 2. 固定于墙体（楼板）的连接件伸入墙体内部的长度不小于2倍板厚。 3. 预焊在钢构件上的钢制螺栓构造见图1.5-2。
自攻螺钉		
自钻螺钉		
射钉		
钢制螺栓（带垫圈螺帽）		
钢制膨胀螺栓		
六角螺栓（带垫圈螺帽）		

注：C为防火板厚，
D为螺栓头直径。

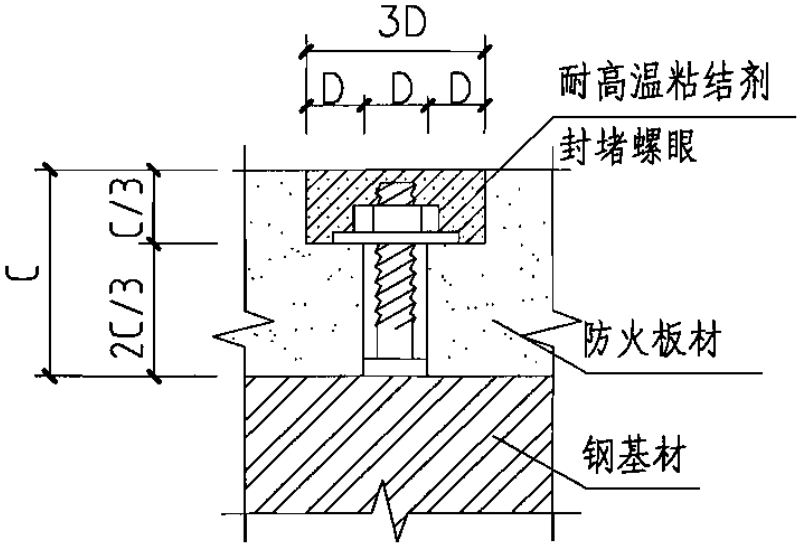


图1.5-2 预焊钢制螺栓连接构造

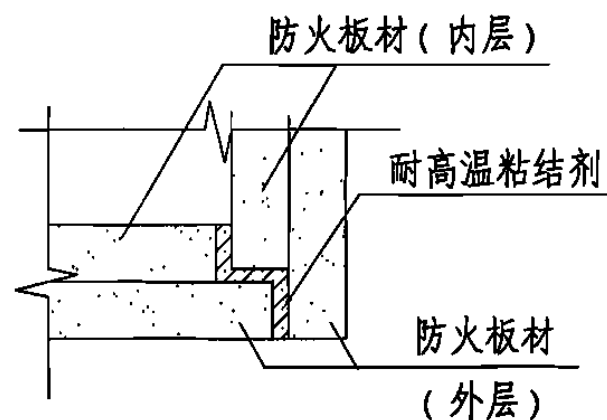
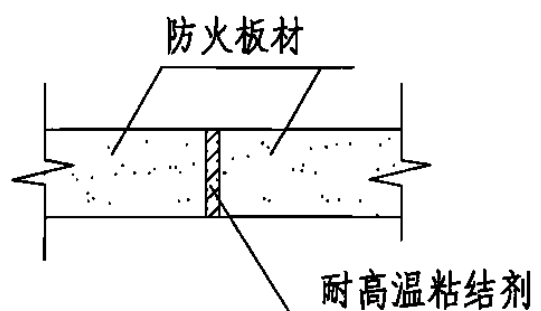
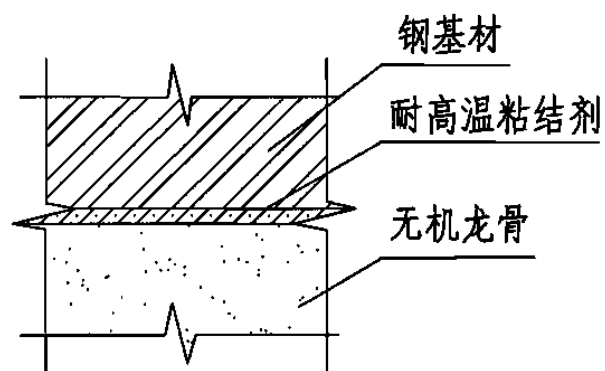
钢结构防火板材说明

图集号 06SG501

审核 打印名 王 校对 打印名 李 设计 打印名 焦

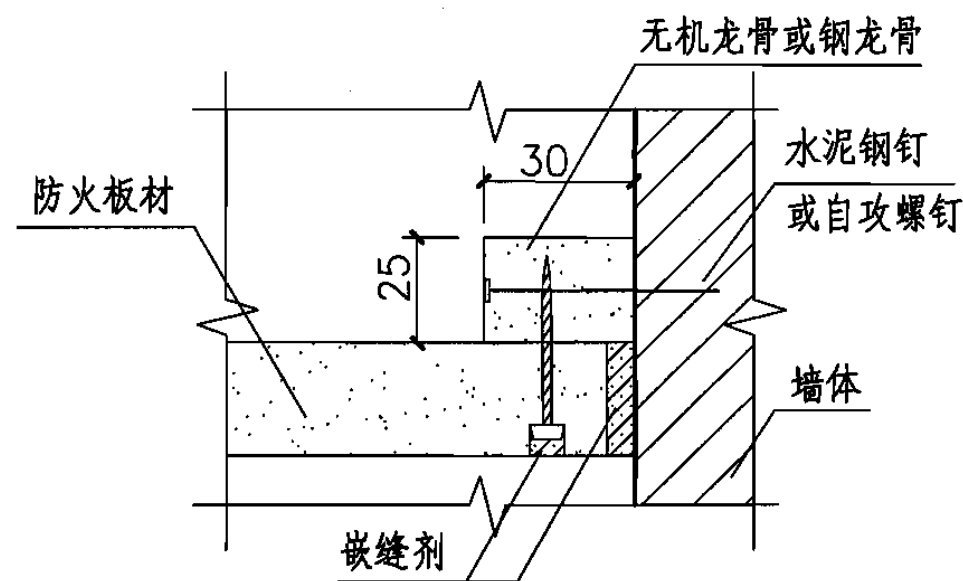
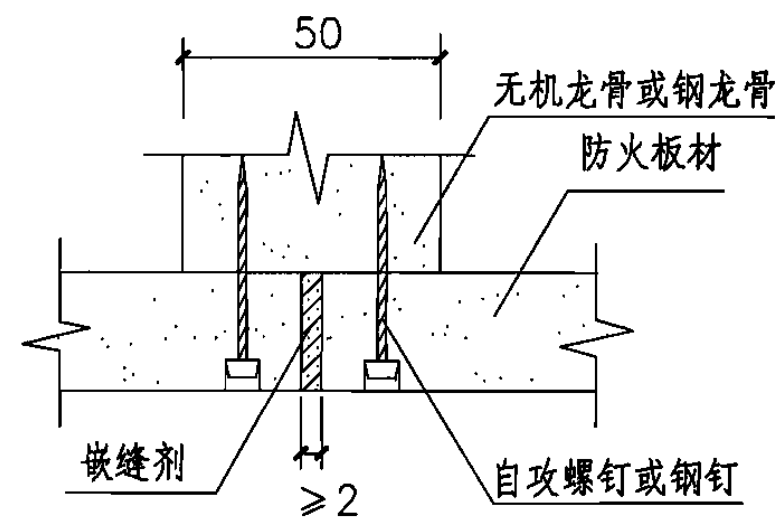
1.5.4 耐高温粘结剂和嵌缝剂：耐高温粘结剂一般采用硅酸盐类粘结剂，其成分由各板材生产厂商专门配置。嵌缝剂可采用耐高温粘结剂。

(1) 粘结剂: 粘结剂适用于无机龙骨与钢构件之间(图1.5-3)以及防火板材与板材(图1.5-4、图1.5-5)之间的连接。



注：板材连接时，当板材厚度大于20mm时应采用连接件或连接件配合耐高温粘结剂连接。当板材厚度小于等于20mm时，采用耐高温粘结剂连接。

(2) 嵌缝剂: 嵌缝剂用于填嵌板材与板材(图1.5-6)、板材与墙体或楼板之间的缝隙(图1.5-7)。当缝隙小于2mm时, 无需嵌缝; 缝隙大于2mm则需用耐高温粘结剂嵌缝。采用连接件相连的邻接板材无需嵌缝。



钢结构防火板材说明									图集号	06SG501
审核	打印名	王平山	校对	打印名	李4品	设计	打印名	焦琦	页	15

1.6 防火板材安装流程图(见图1.6):

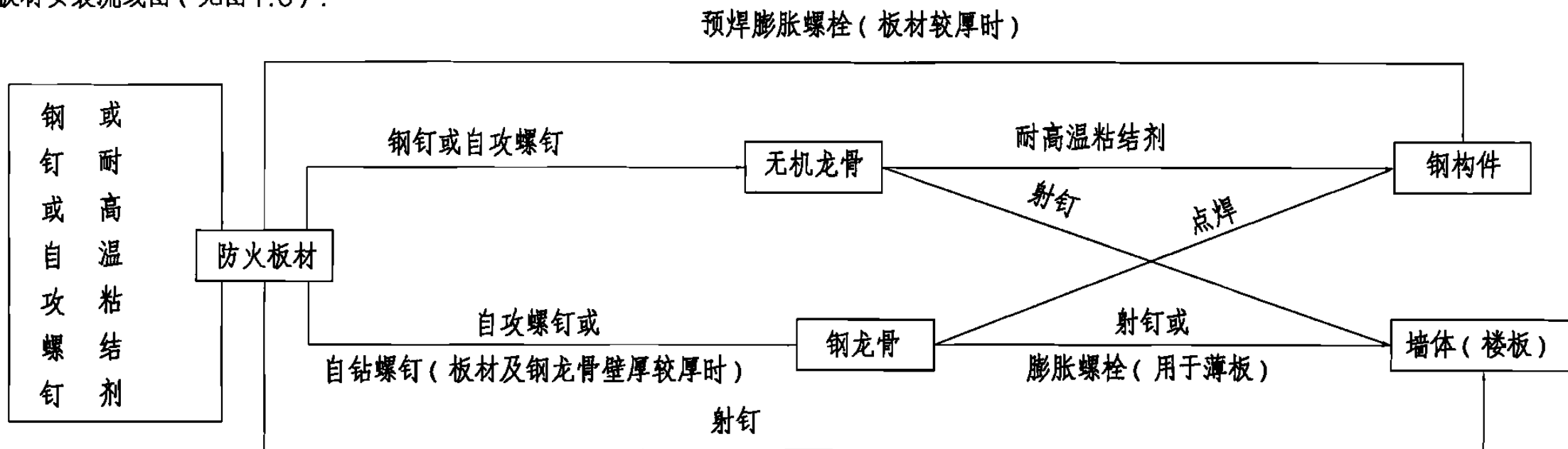


图1.6 防火板材固定方式

1.7 板材包覆工程需注意事项

1.7.1 防火板材或无机龙骨与构件粘贴面应做防锈去污处理，非粘贴面均应涂刷防锈漆。

1.7.2 当采用岩棉、矿棉等软质板材包覆时，为了提高其美观性以及增强其表面防撞强度，宜采用薄金属板或其他不燃性板材对适当的部位进行包裹。软质板材的包覆钢构件构造可参照本图集中单层包覆构造图。整体包覆参照图1.7。

1.7.3 板材的防火包覆工程必须在钢结构安装及涂料工程验收合格及所有管线敷设完成后施工，严禁事后安装，破坏包覆板材。当管线贯通板材时，管线与龙骨以及管线与板材相交处的缝隙必须用耐高温粘结剂嵌缝。

1.7.4 当构件上设有加劲肋时，一般考虑将构件进行整体包覆，不再对加劲肋单独包覆；个别结构有特殊要求的，参照具体单项工程设计。

1.7.5 水电管线应在墙上敷设，柱上仅允许预敷设金属电线管盒，严禁事后安装，破坏包覆板材。开关盒、接线盒底部及周边与钢构件相交处需用垫板及耐高温无机粘结剂隔离封堵；管线与龙骨相交处缝隙必须用耐高温粘结剂嵌缝。

1.8 防火板材的工程质量控制及验收按《建筑钢结构防火技术规范》CECS 200执行。

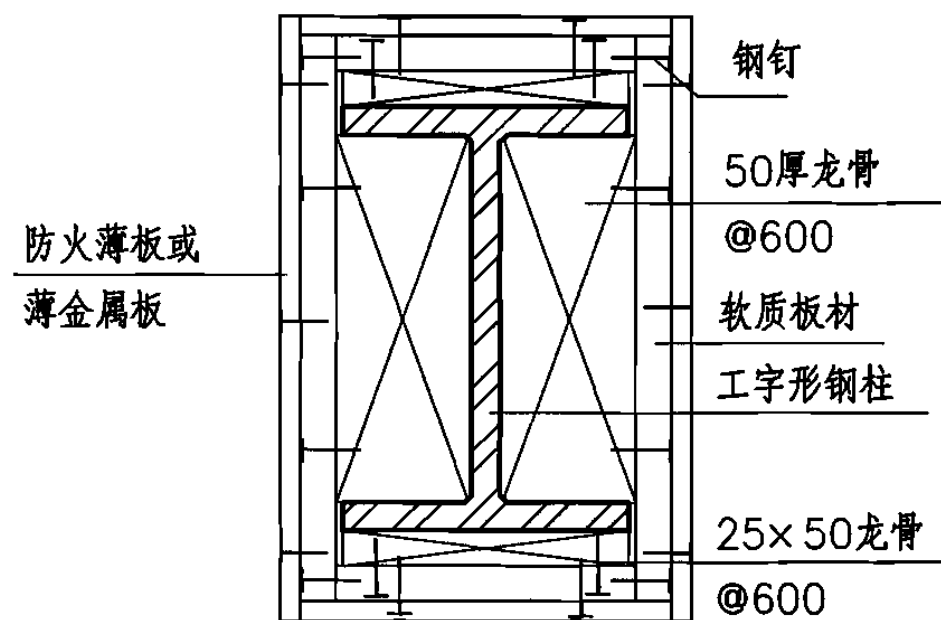
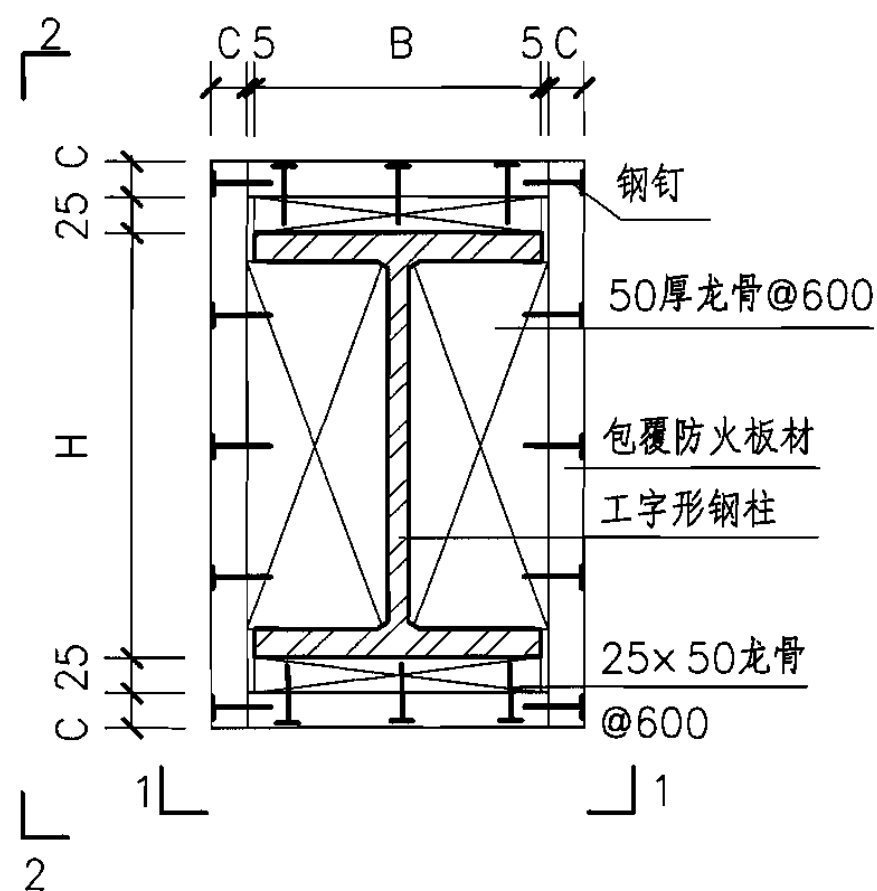


图1.7 软质板材与防火薄板(薄金属板)复合包覆构造

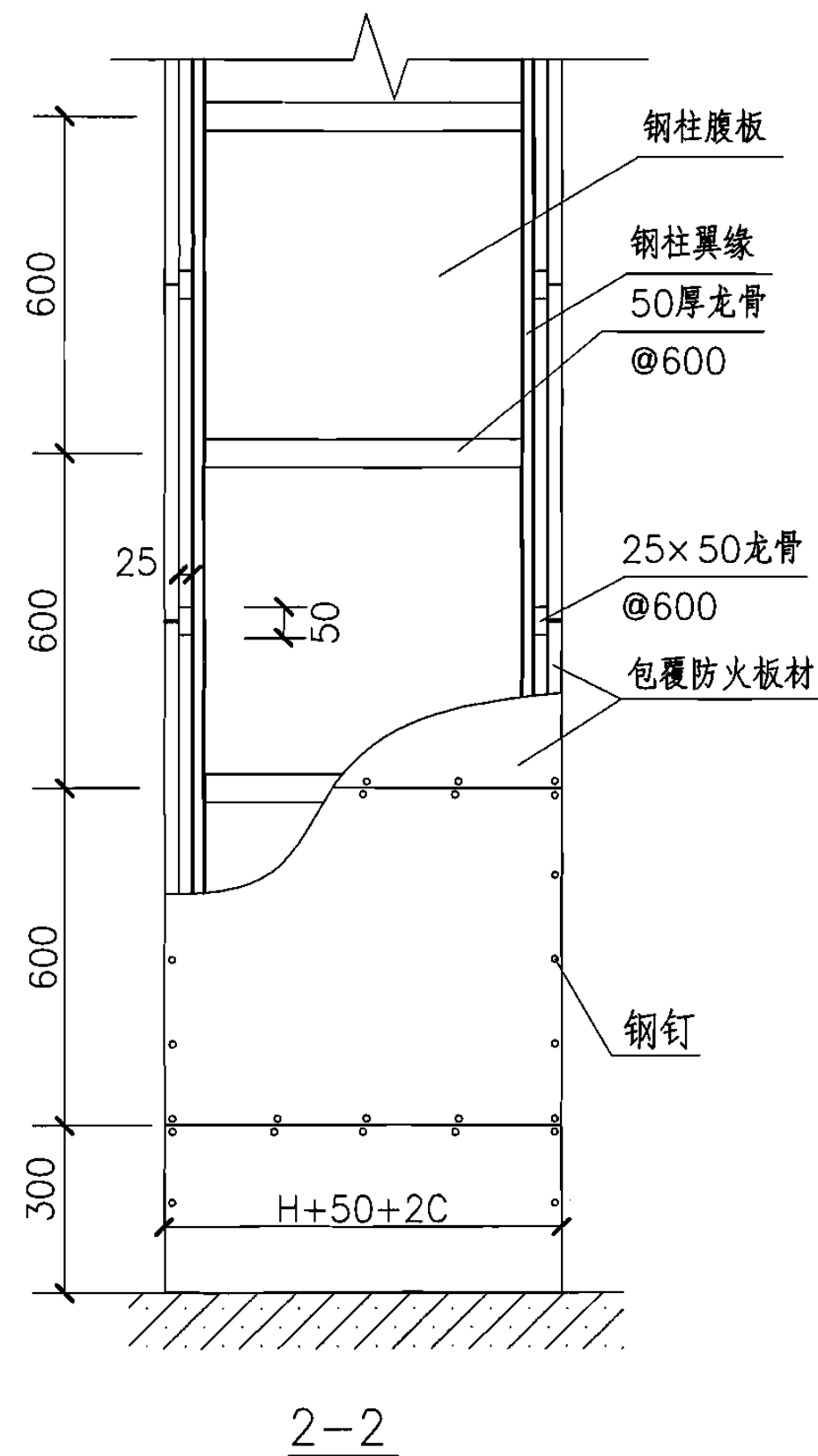
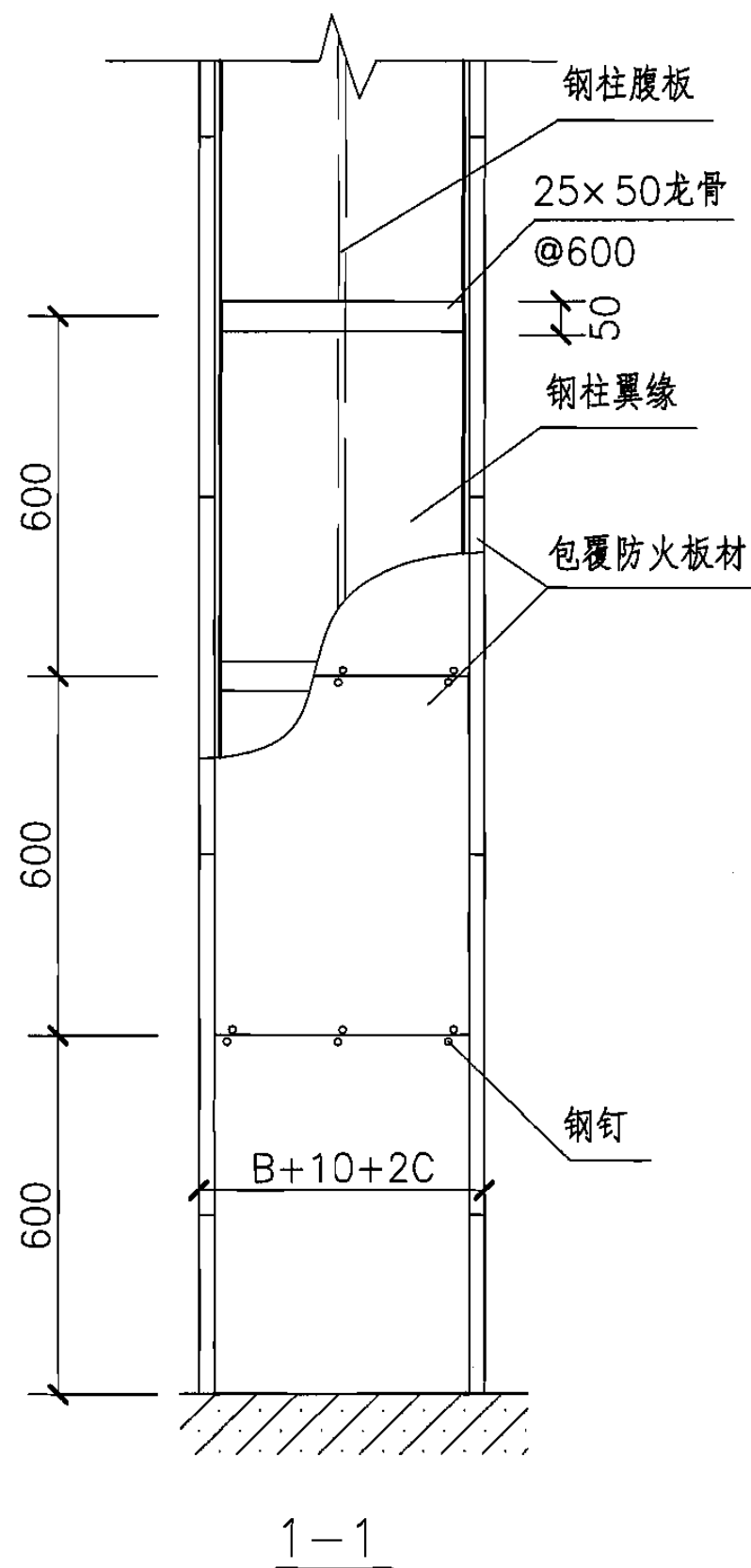
钢结构防火板材说明									图集号	06SG501
审核	打印名	王平山	校对	打印名	李4名	设计	打印名	焦所	页	16



工字形钢独立柱包覆平面

注：

1. 字符H表示工字形钢柱高度，B表示工字形钢柱宽度，C表示防火板厚度，防火板厚度应由设计人根据耐火极限经计算确定。
2. 防火板相邻板应错缝300mm以上。
3. 龙骨间距600mm，采用耐高温粘结剂与钢构件连接。连接件（钢钉、自攻螺钉）与板材边缘的距离为10~20mm，每个固定件沉入板面1mm，钉距为100~200mm。



独立工字形钢柱单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李大为

校对

打印名

王强

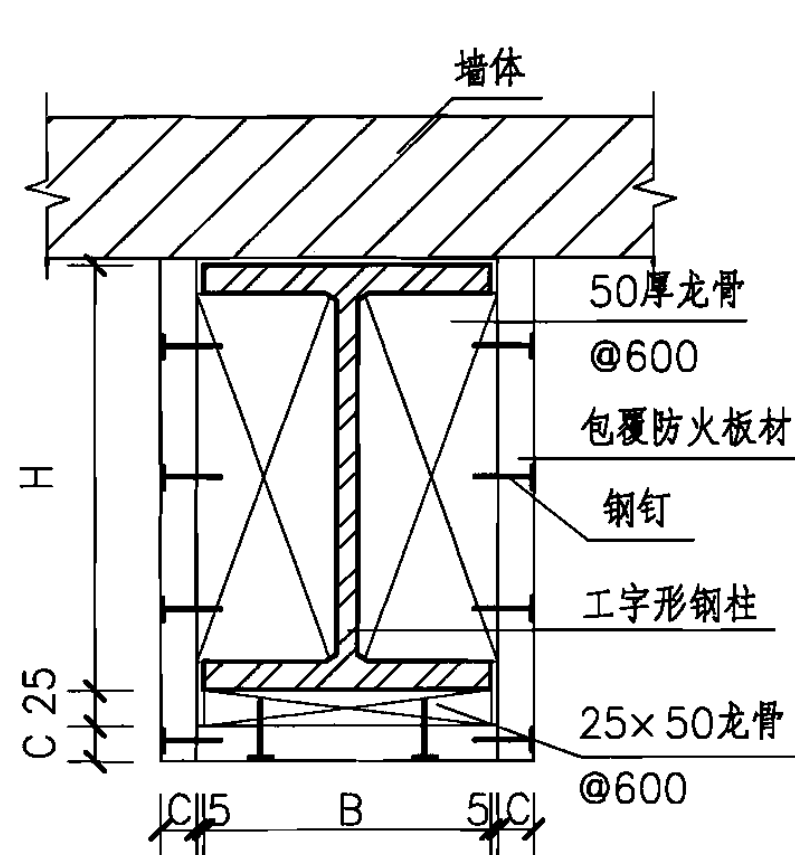
设计

打印名

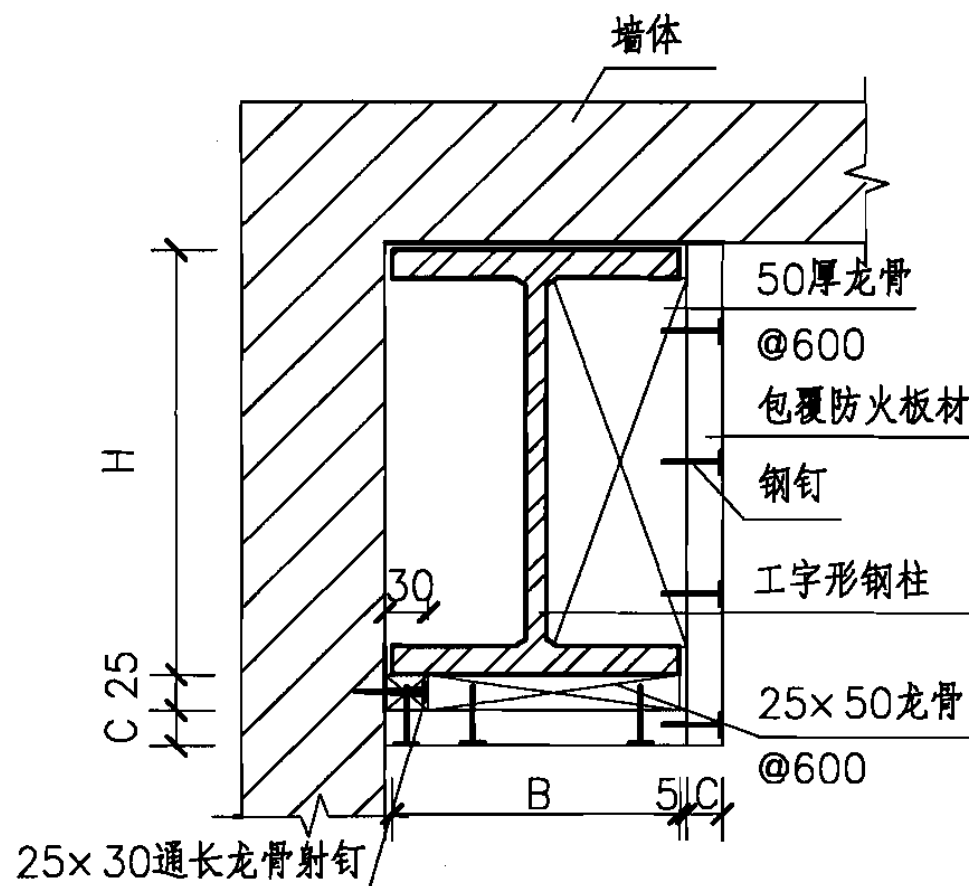
汪钦

页

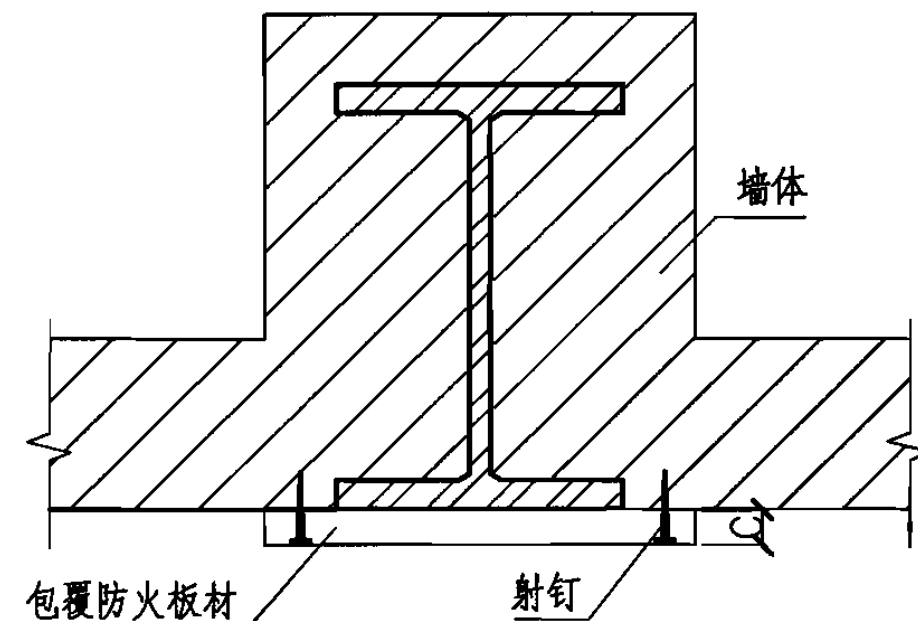
17



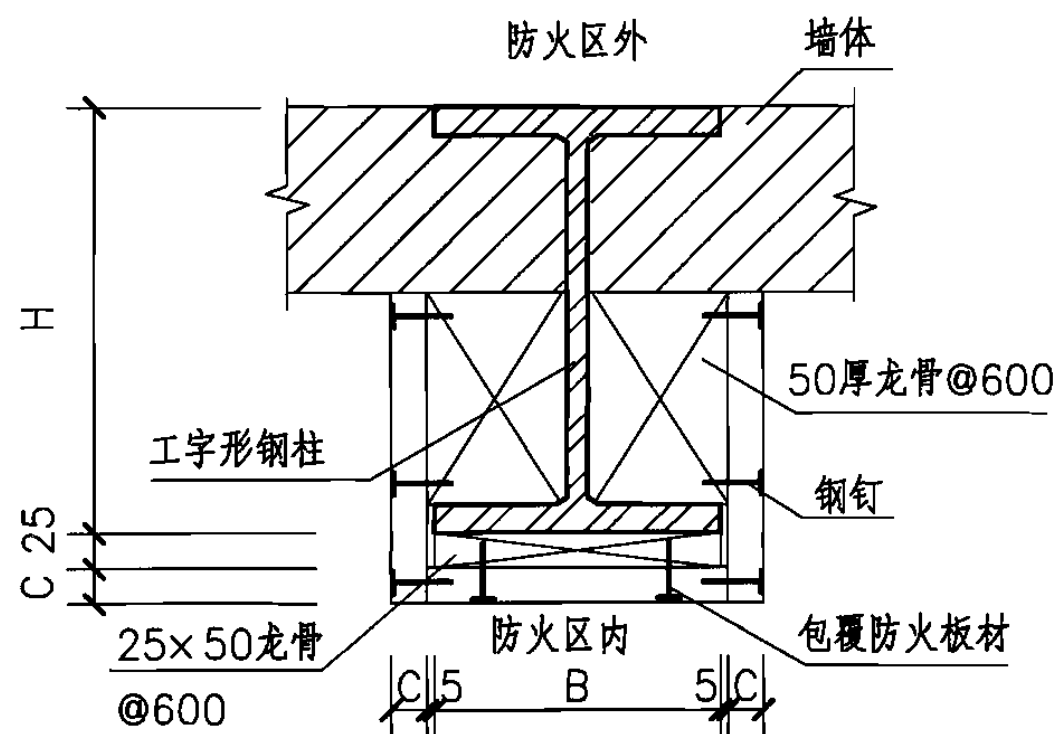
墙边柱平面



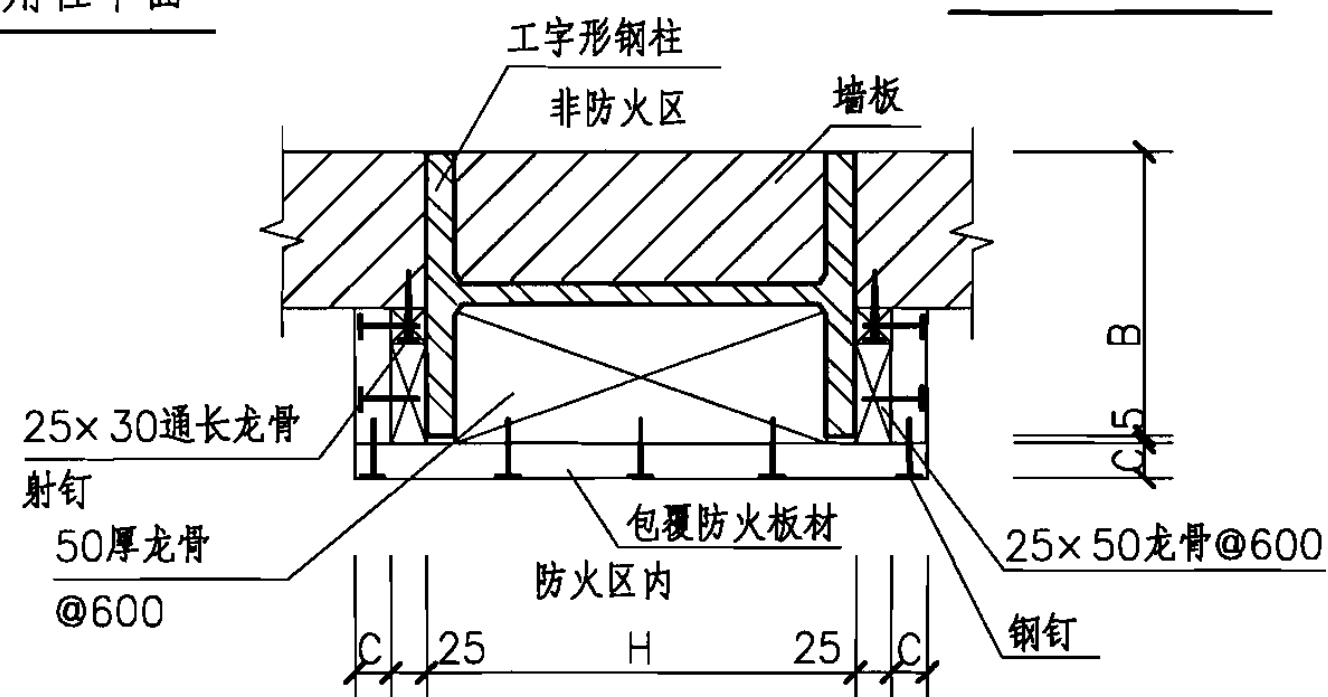
角柱平面



全嵌入柱平面



半嵌入柱平面A



半嵌入柱平面B

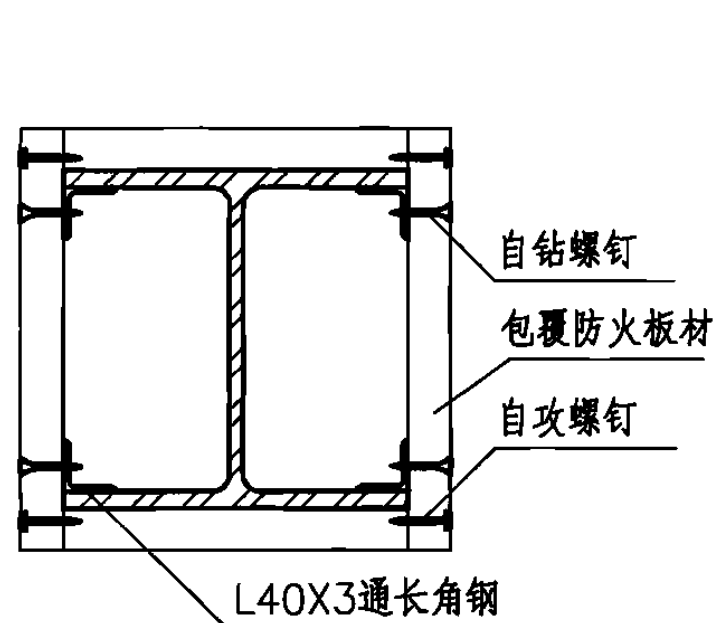
注：墙体可为砖、混凝土、墙板等材料。

靠墙工字形钢柱单层包覆构造

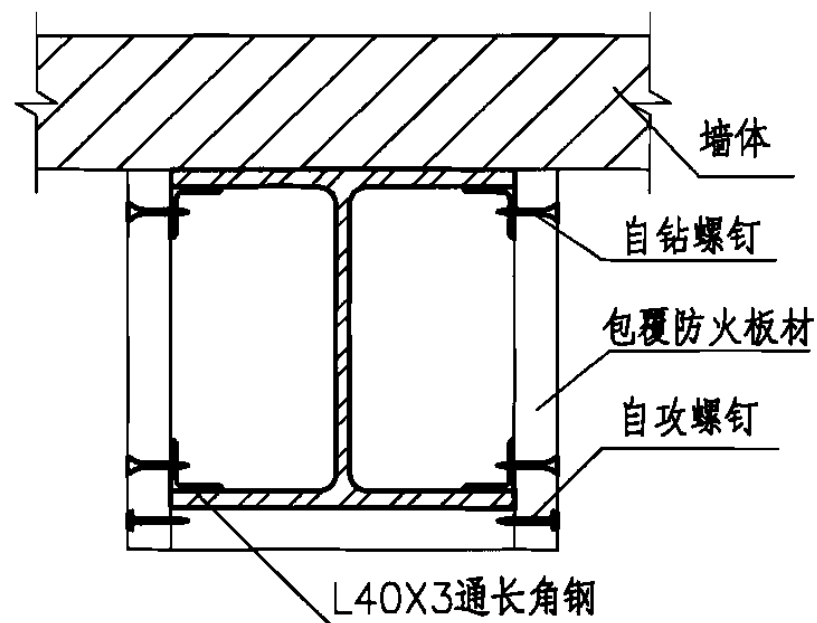
图集号 06SG501

审核 打印名 校对 打印名 设计 打印名

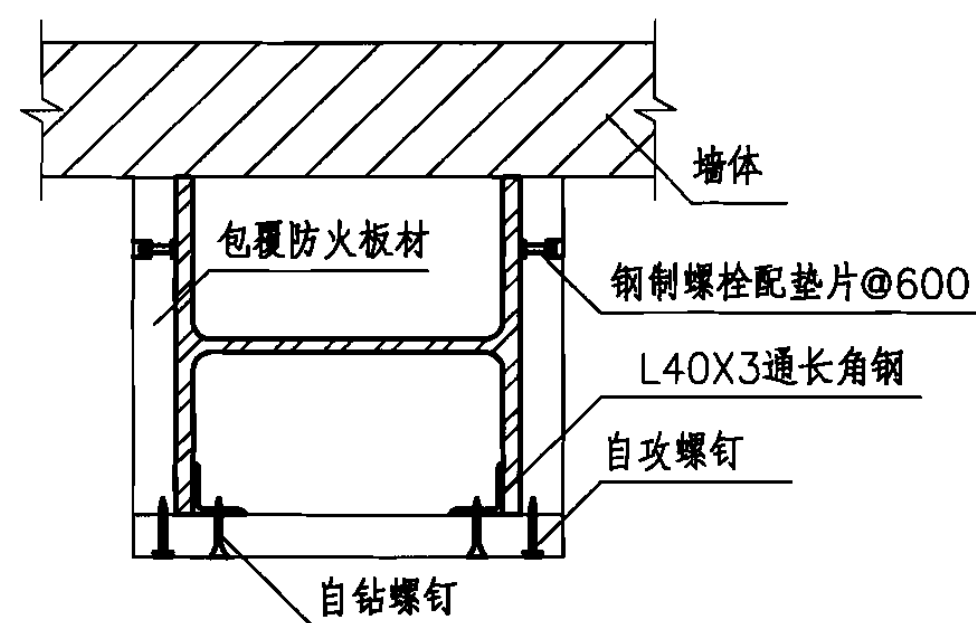
页 18



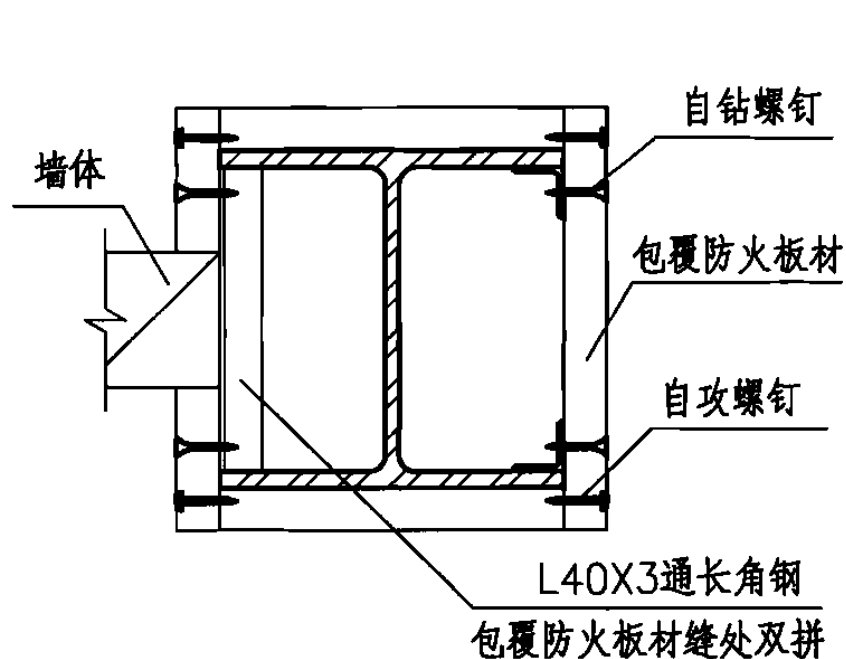
独立柱防火构造



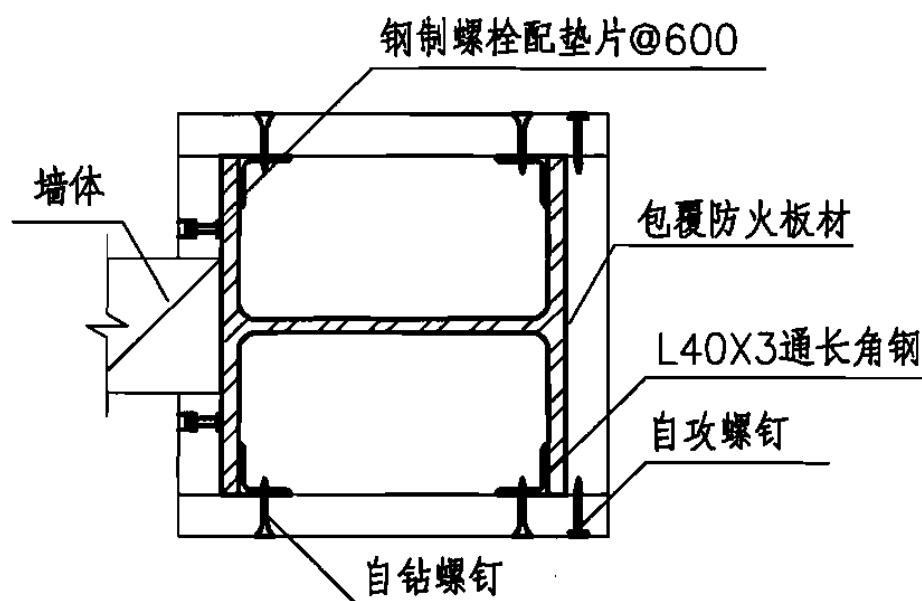
墙边柱防火构造(一)



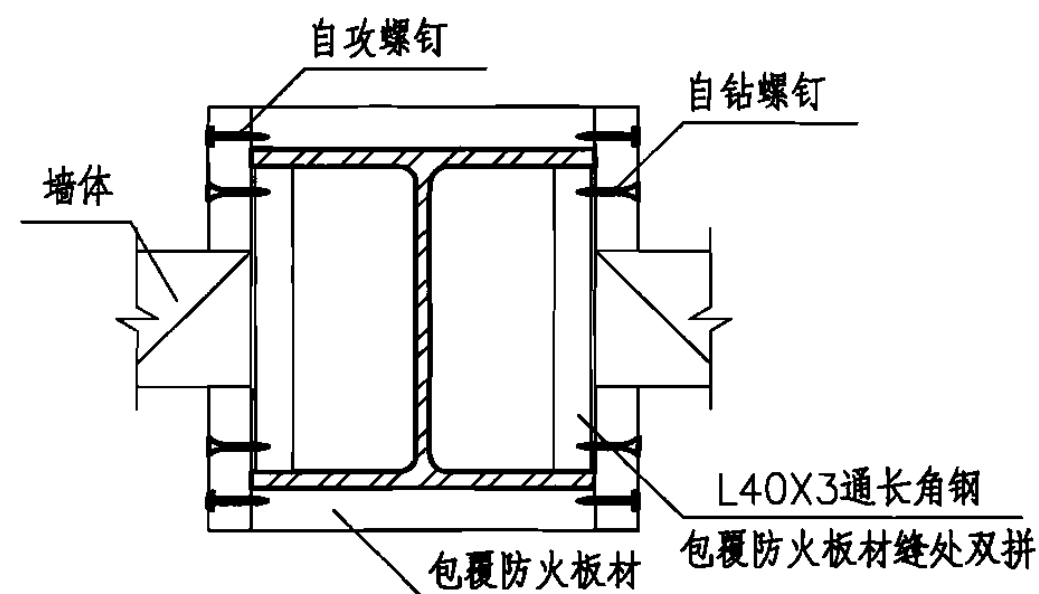
墙边柱防火构造(二)



邻接隔墙钢柱防火构造(一)



邻接隔墙钢柱防火构造(二)

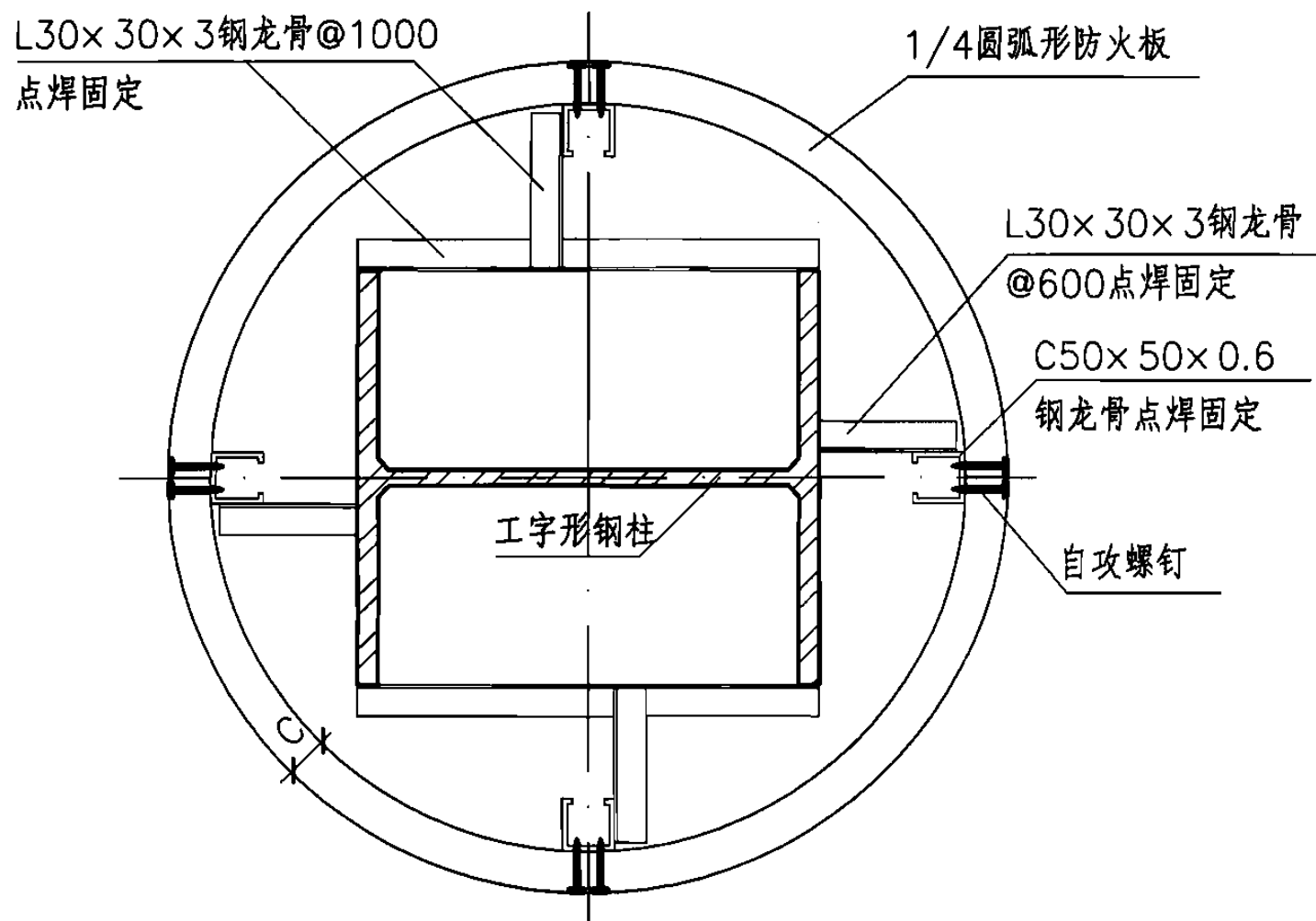


邻接隔墙钢柱防火构造(三)

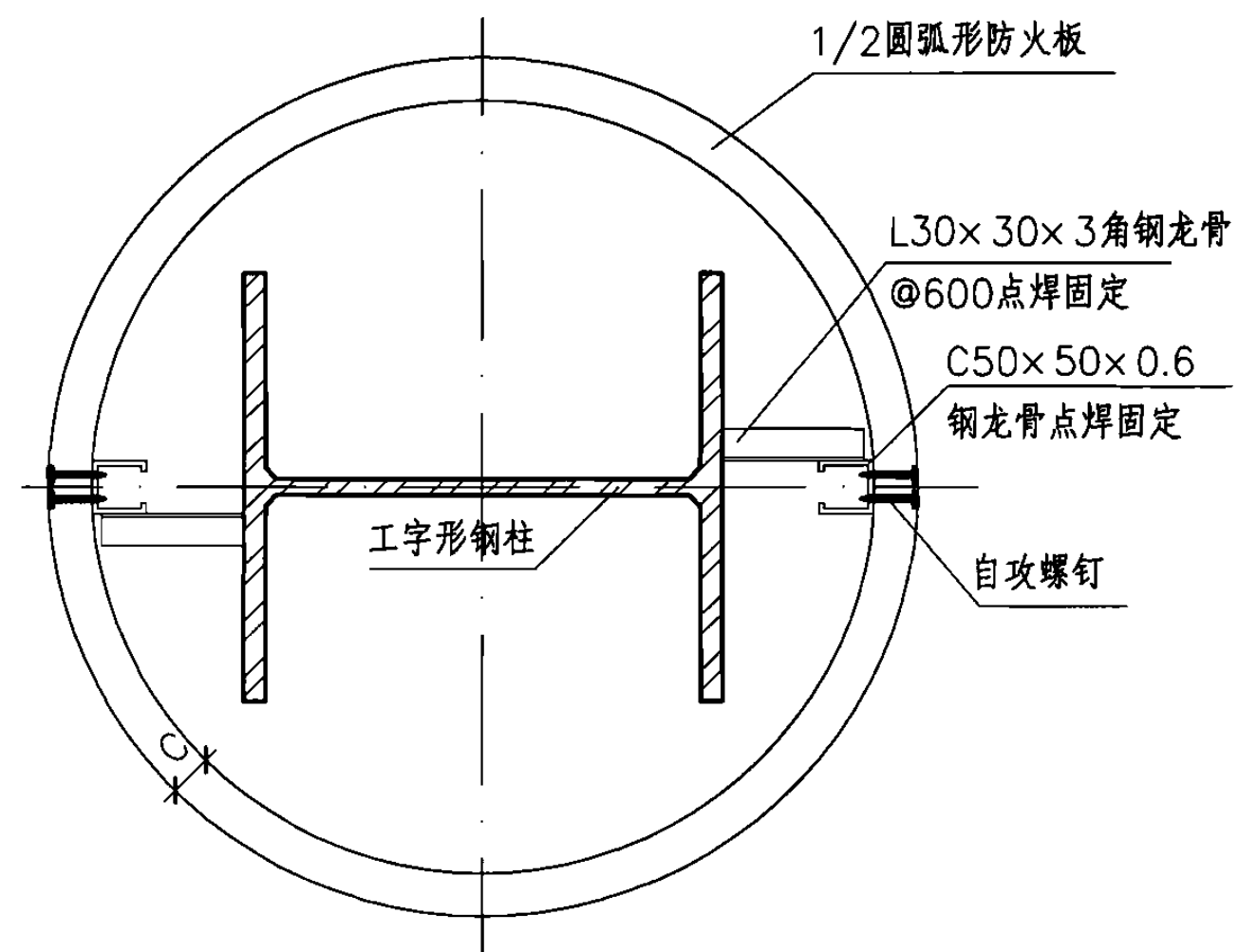
注:

- 1.墙体可为砖、混凝土、墙板等材料。
- 2.预焊钢制螺栓详图见本图集连接件说明部分。
- 3.角柱包覆构造见本图集第31页。

工字形钢柱角钢龙骨固定单层构造						图集号	06SG501
审核	打印名	新品	校对	打印名	王华	设计	打印名
						汪钦	页
							19



工字形钢柱圆形包覆(1/4圆弧形板)

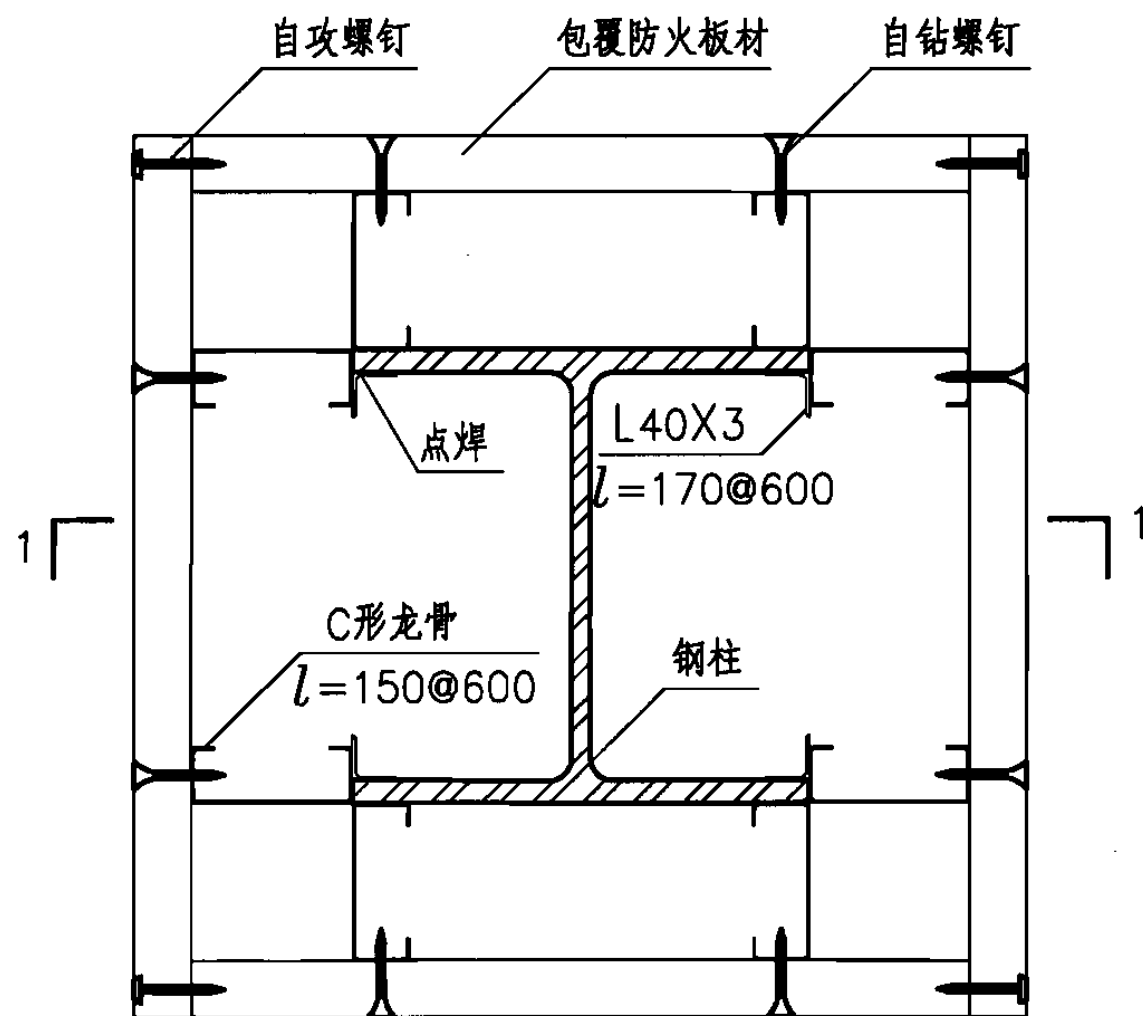


工字形钢柱圆形包覆(1/2圆弧形板)

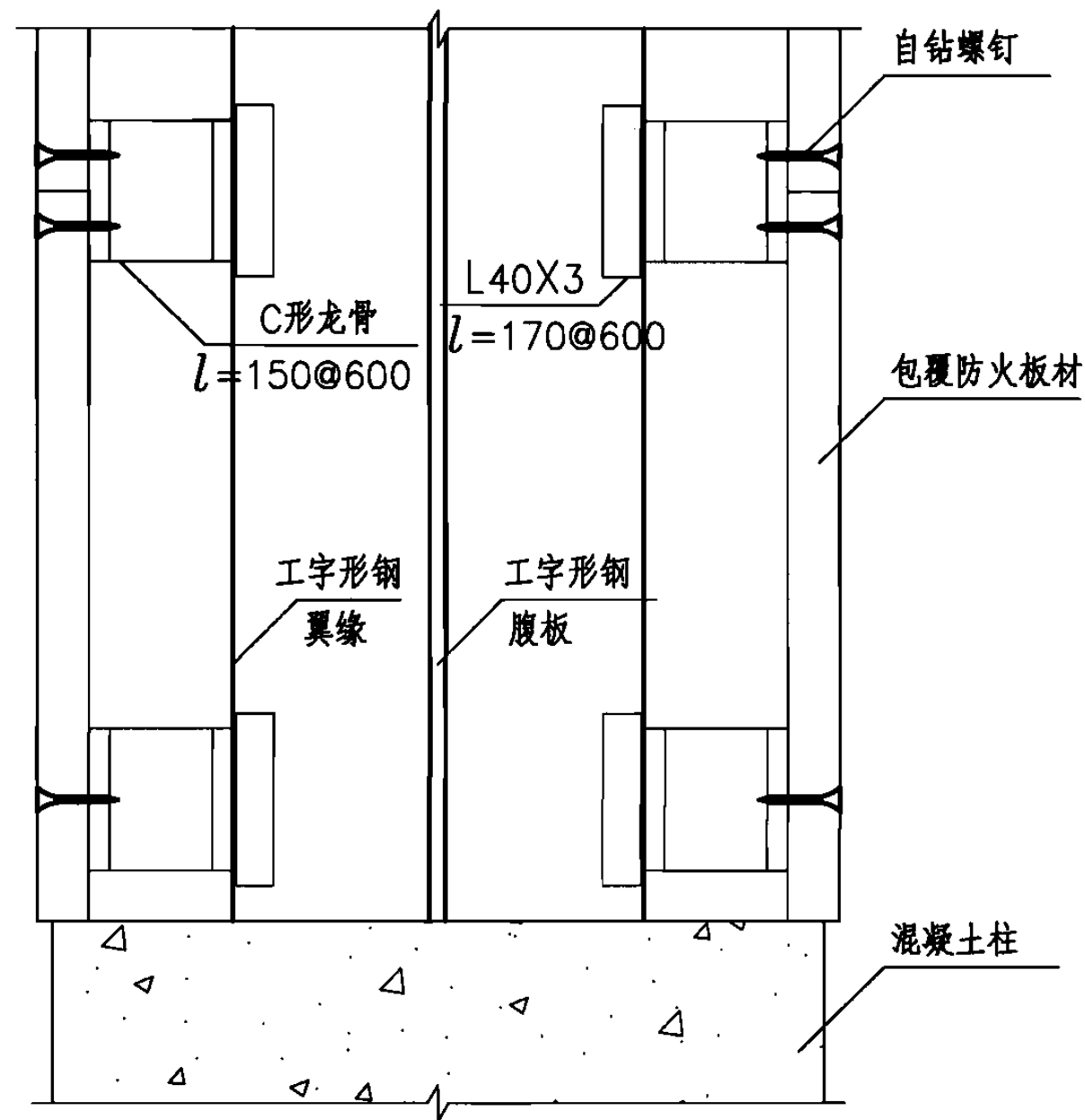
注:

1. C为防火板厚。
2. 板材之间的水平对接缝应错位300mm以上。
3. 钢龙骨以点焊的方式固定在钢构件上,防火板材用自攻螺钉固定在C形龙骨上,钉距为200mm,自攻螺钉沉入板面1mm。

工字形钢柱单层圆形包覆构造						图集号	06SG501
审核	打印名	李华	校对	打印名	王华	设计	打印名
						汪敏	页
							20



钢柱防火构造平面



1-1

注：

1.此包覆构造适用于工字形钢柱与混凝土连接部分节点的包覆构造。

2.C形龙骨尺寸由具体单项工程确定。

工字形钢柱与混凝土连接部分防火构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李品

校对

打印名

王平

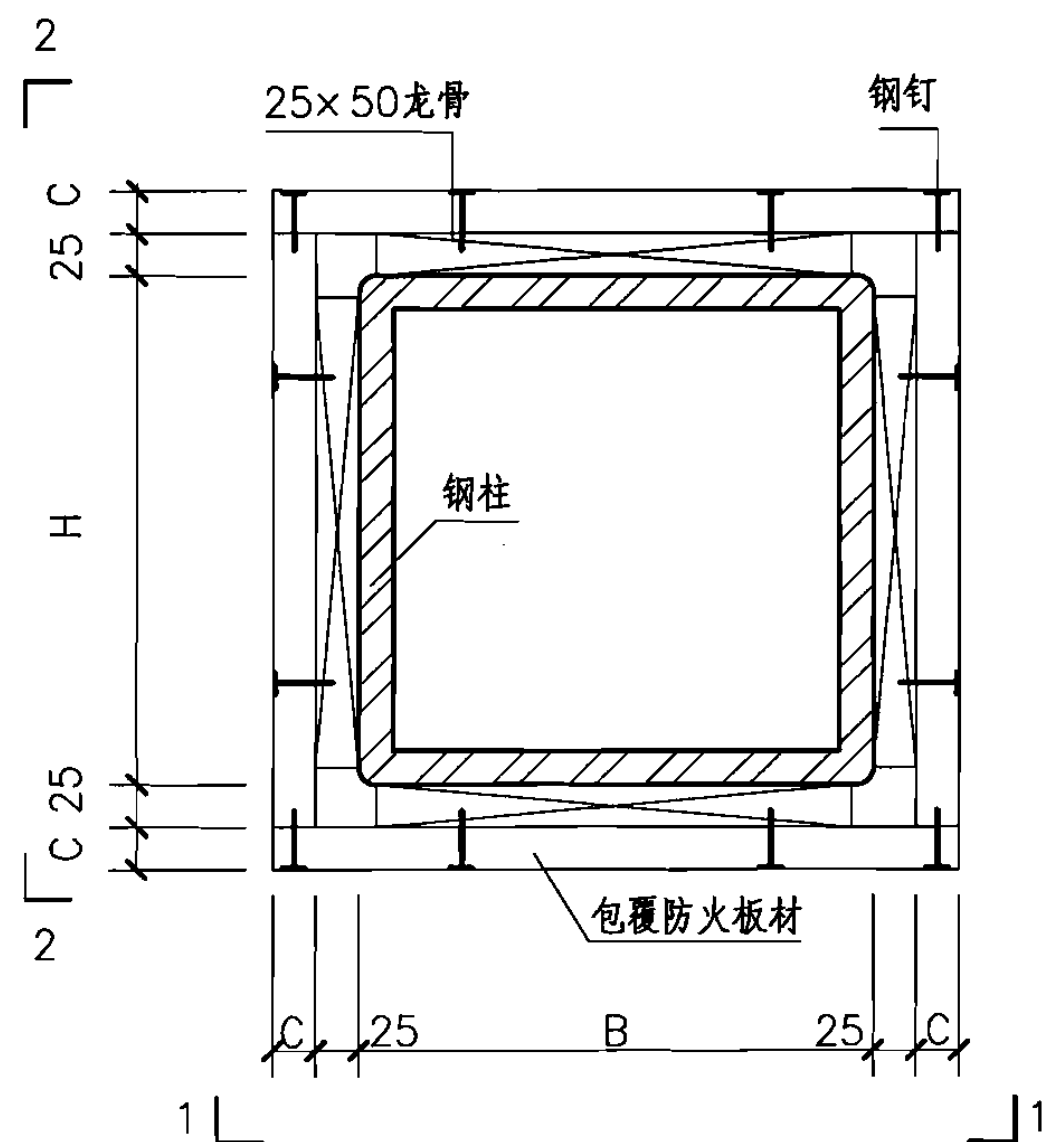
设计

打印名

李星

页

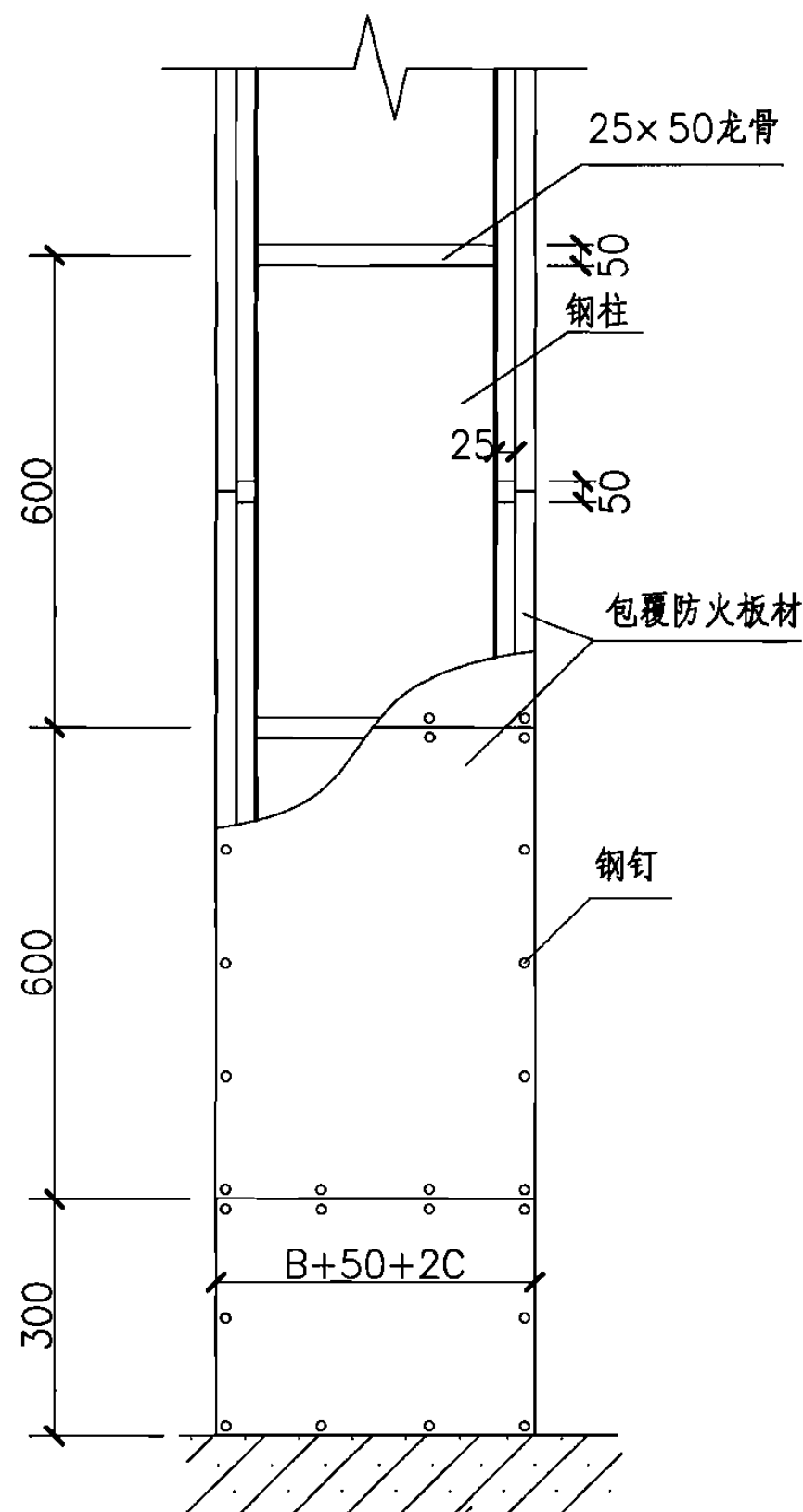
21



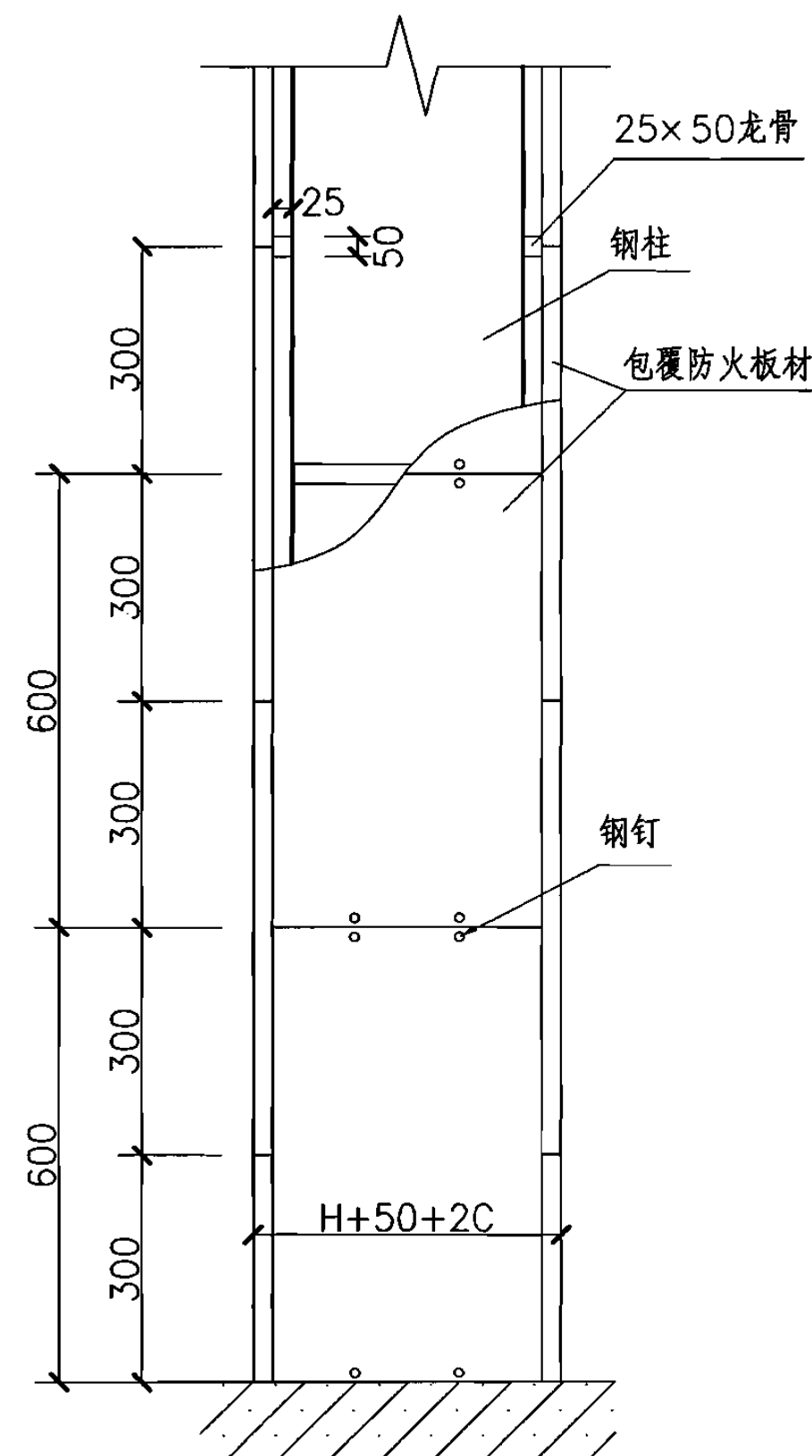
方钢管独立柱包覆平面

注：

1. 字符H表示矩形钢柱高度，B表示矩形钢柱宽度，C表示防火板厚度，防火板厚度应由设计人根据耐火极限经计算确定。
2. 防火板相邻板应错缝300mm以上。
3. 龙骨间距600mm，采用耐高温粘结剂与钢构件连接。连接件（钢钉、自攻螺钉）与板材边缘的距离为10~20mm，每个固定件沉入板面1mm，钉距为100~200mm。



1-1



2-2

独立方钢管柱单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王平山

校对

打印名

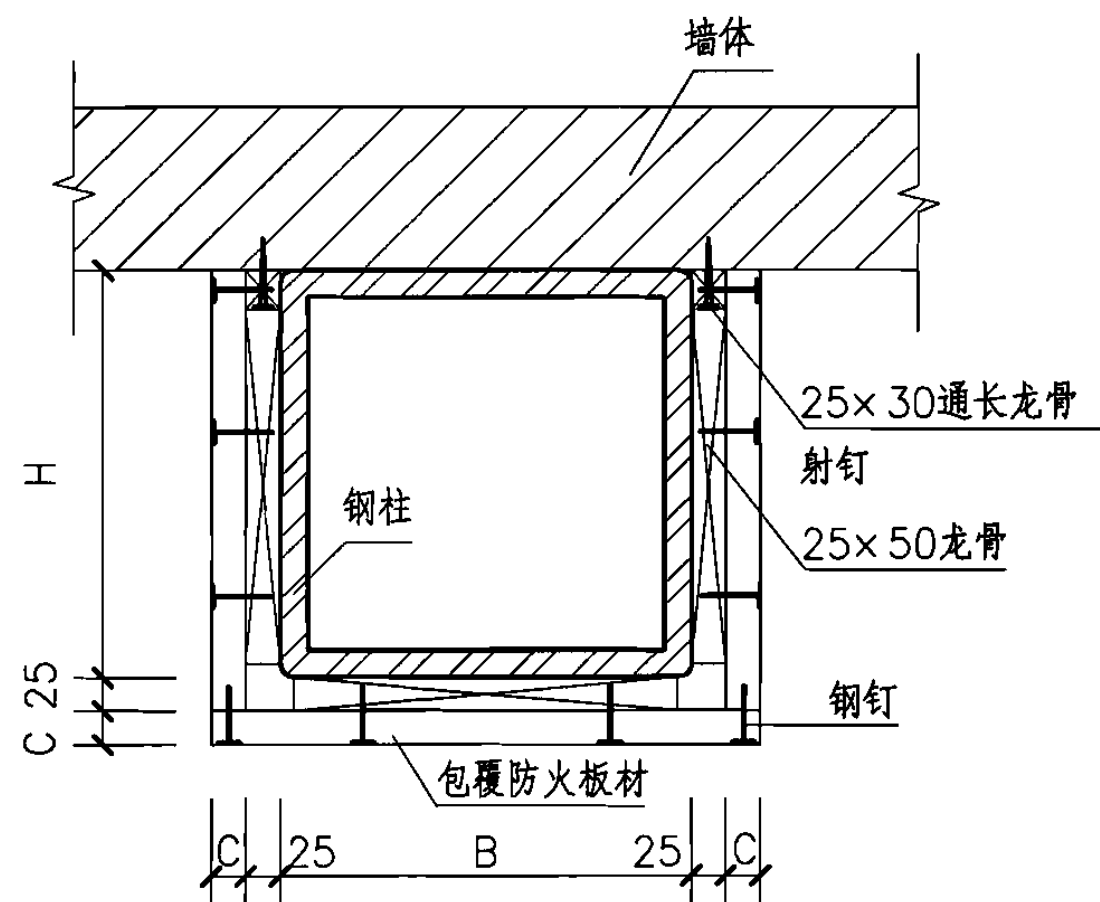
李昊

设计 打印名

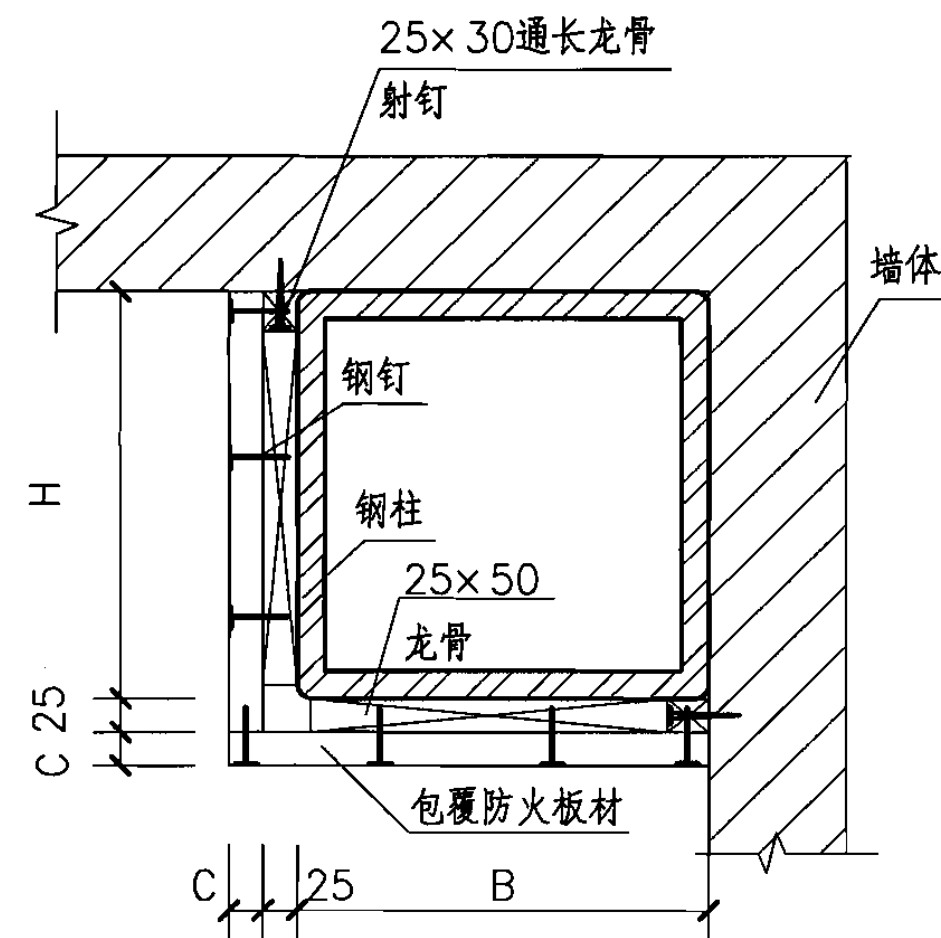
李昊

页

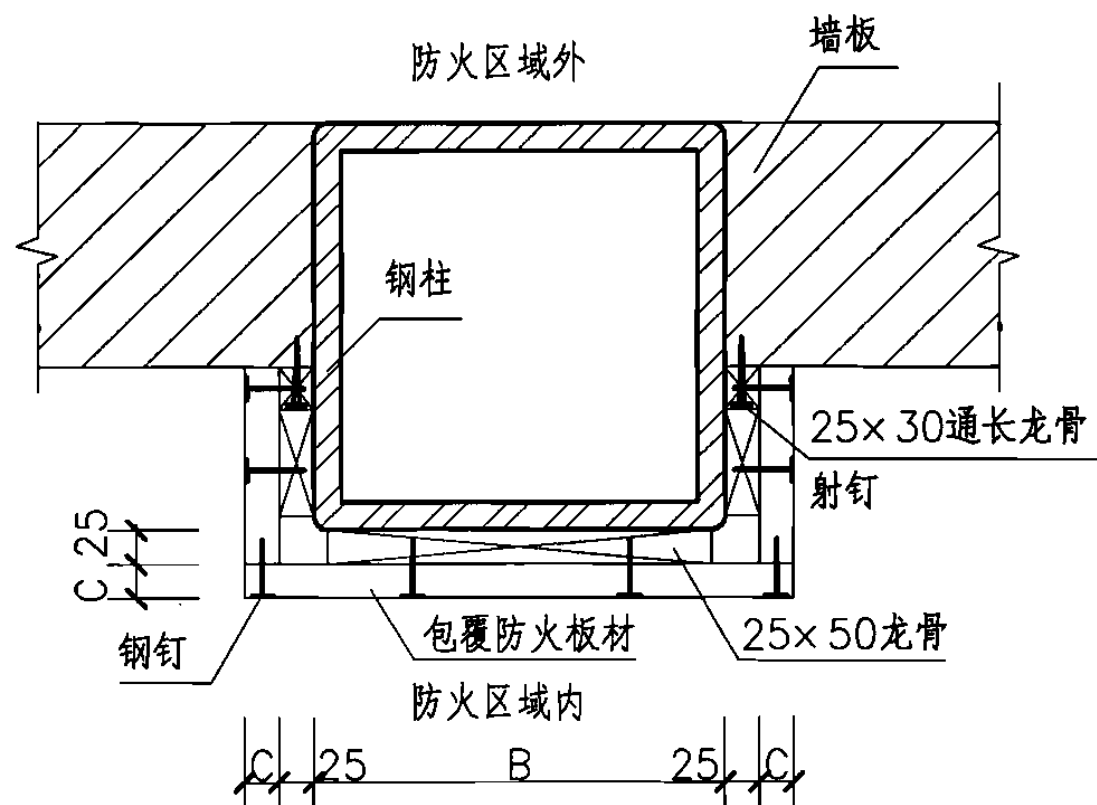
22



方钢管墙边柱平面



方钢管角柱平面



方钢管嵌入墙柱平面

注：墙体可为砖、混凝土、墙板等材料。

靠墙方钢管柱单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王平

校对

打印名

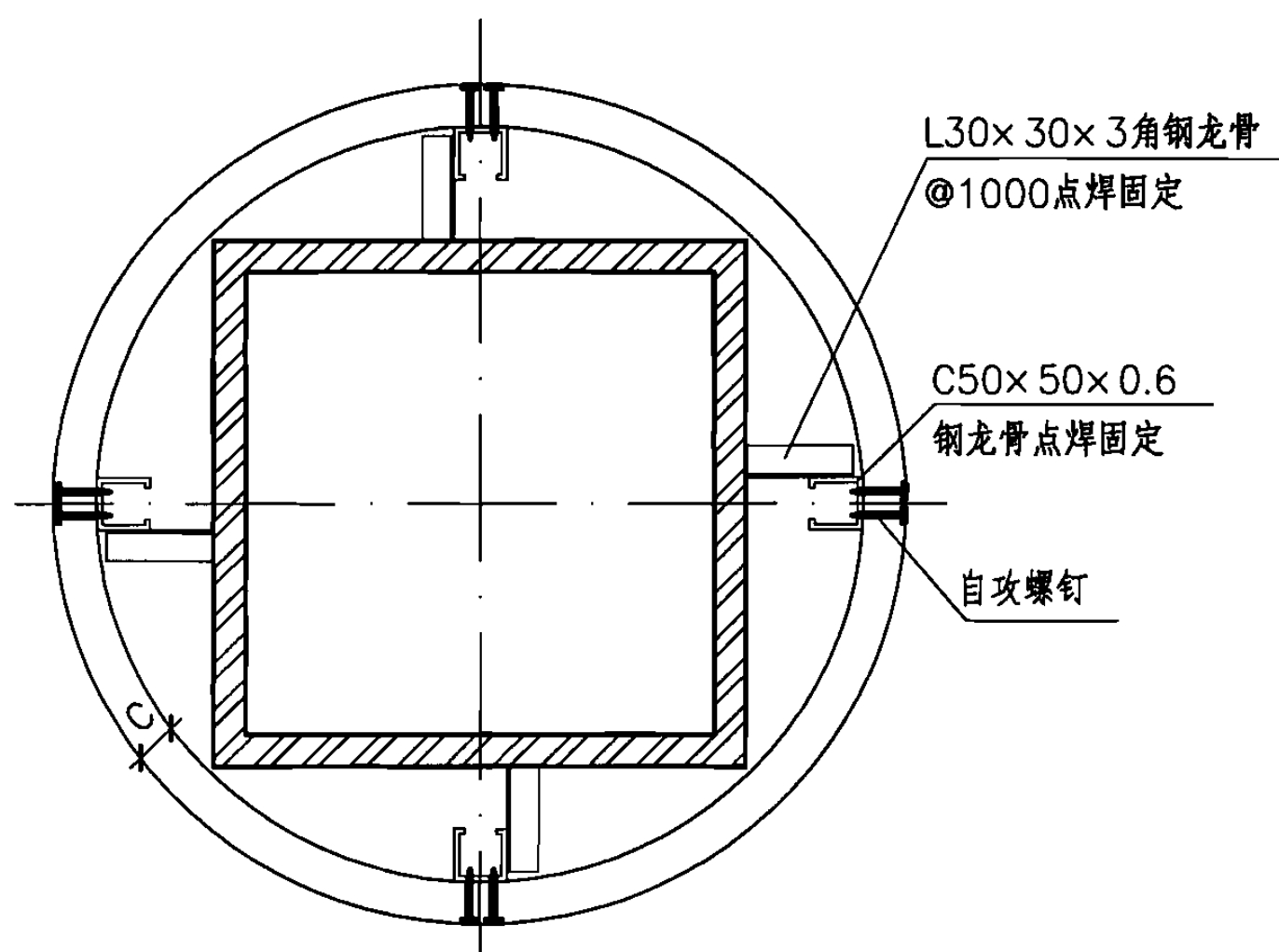
李昊

设计 打印名

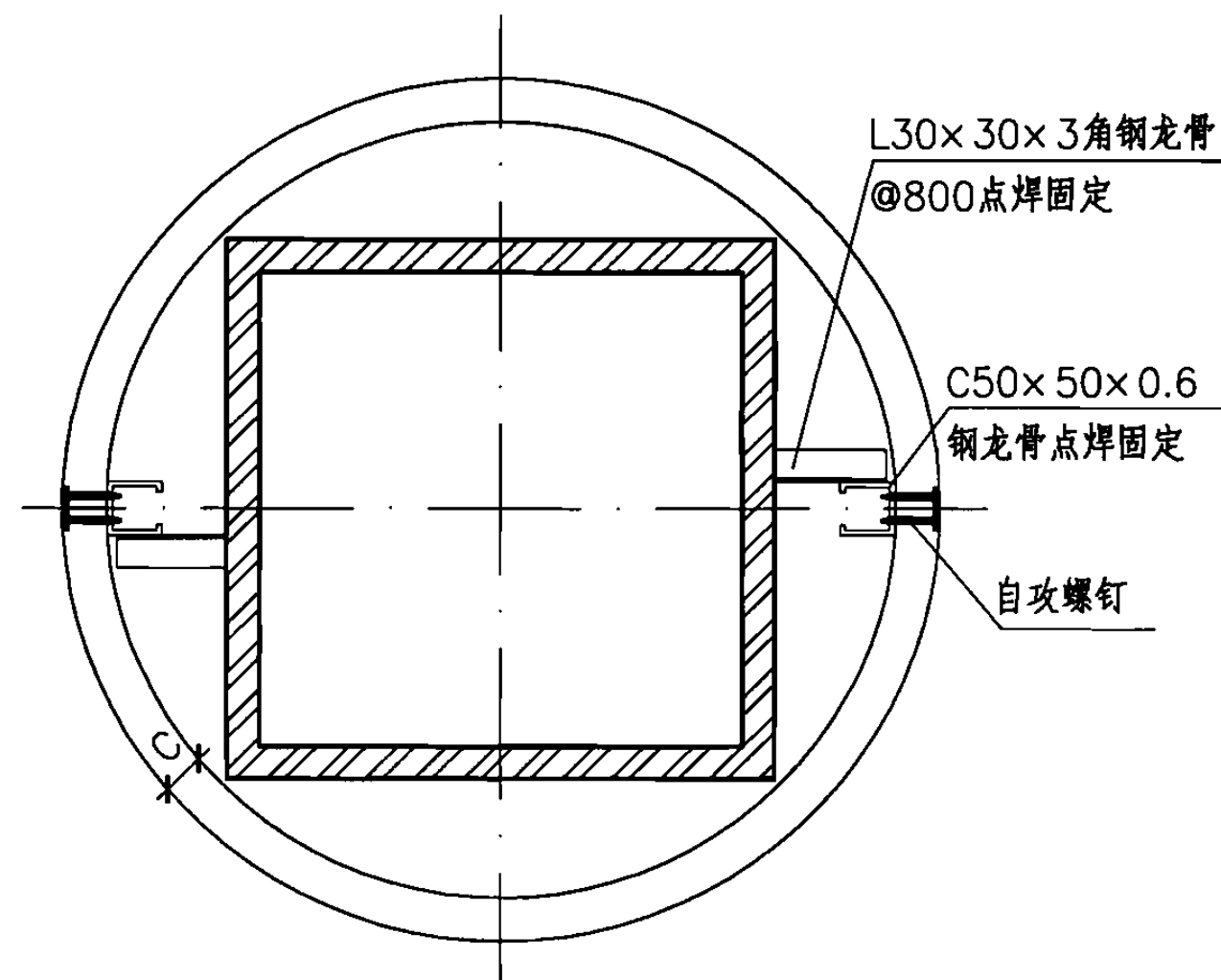
李昊

页

23



方钢管柱圆形包覆 (1/4圆弧形板)



方钢管柱圆形包覆 (1/2圆弧形板)

注:

1. C为防火板厚。
2. 板材之间的水平对接缝应错位300mm以上。
3. 钢龙骨以点焊的方式固定在钢构件上, 防火板材用自攻螺钉固定在C形龙骨上, 钉距为200mm, 自攻螺钉沉入板面1mm, 沉入部分用耐高温粘结剂封堵。

方钢管柱单层圆形包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王华

校对

打印名

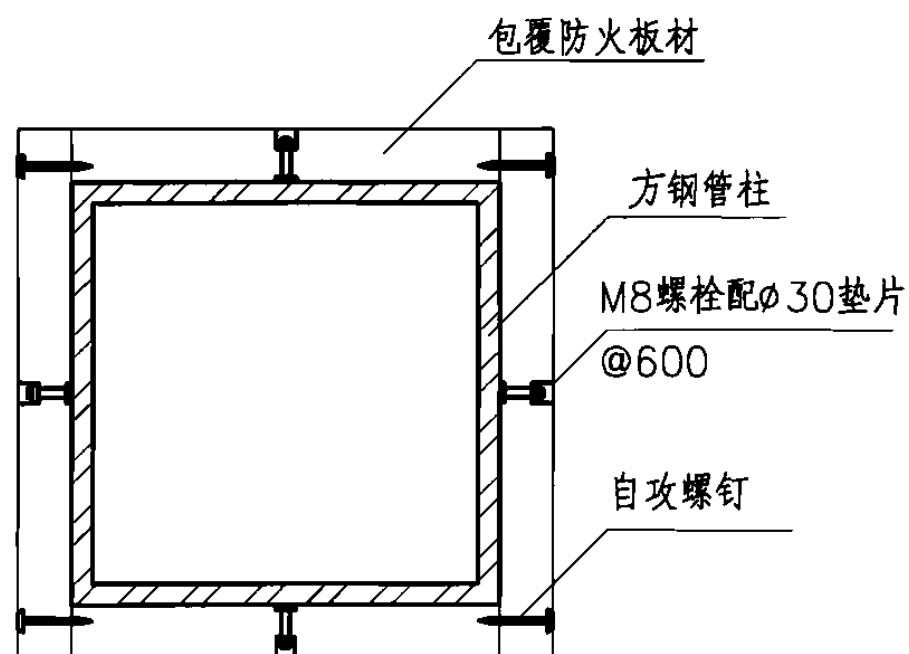
李真

设计 打印名

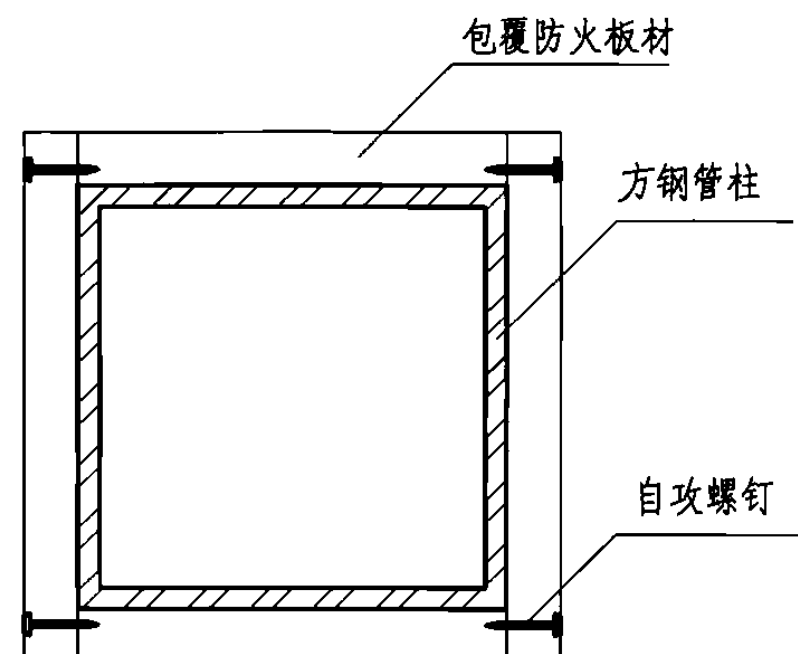
李真

页

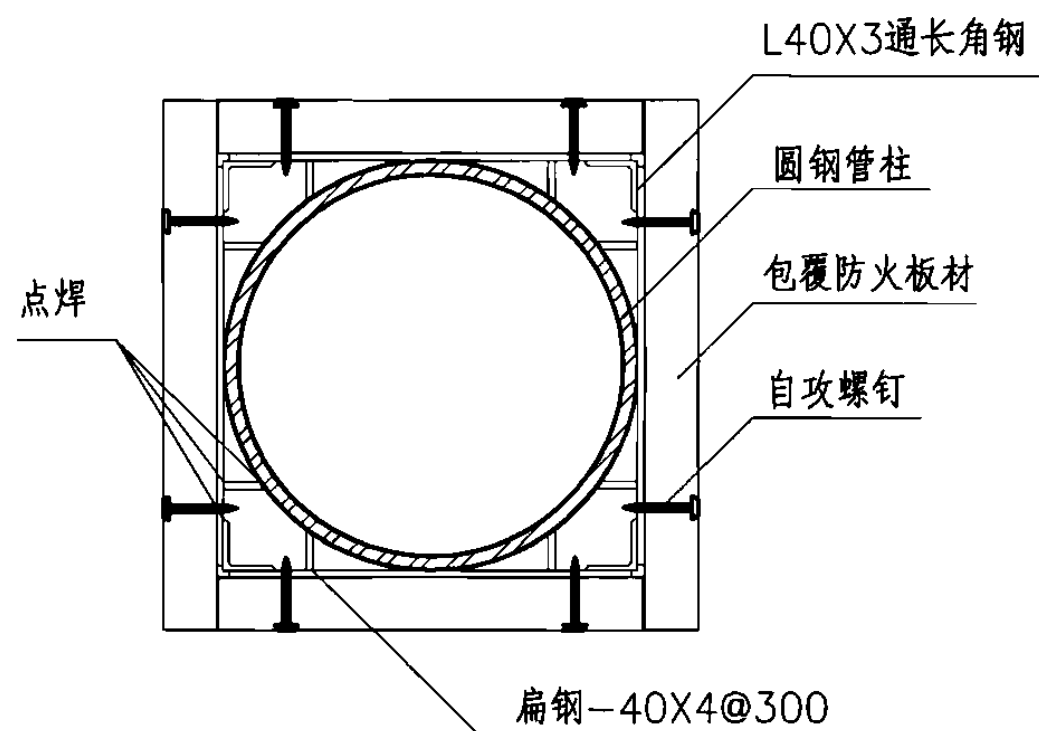
24



$b \geq 350$ 方钢管柱防火构造
(b 为方钢管柱宽)



$b < 350$ 方钢管柱防火构造
(b 为方钢管柱宽)



圆钢管柱防火方案

注:

1. 此包覆构造适用于方钢管独立柱和圆钢管独立柱的包覆板材防火包覆。
2. 预焊钢制螺栓详图见本图集连接件说明部分。
3. 靠墙钢柱参照具体单项工程设计。

方、圆钢管柱单层紧贴包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王山

校对

打印名

李为

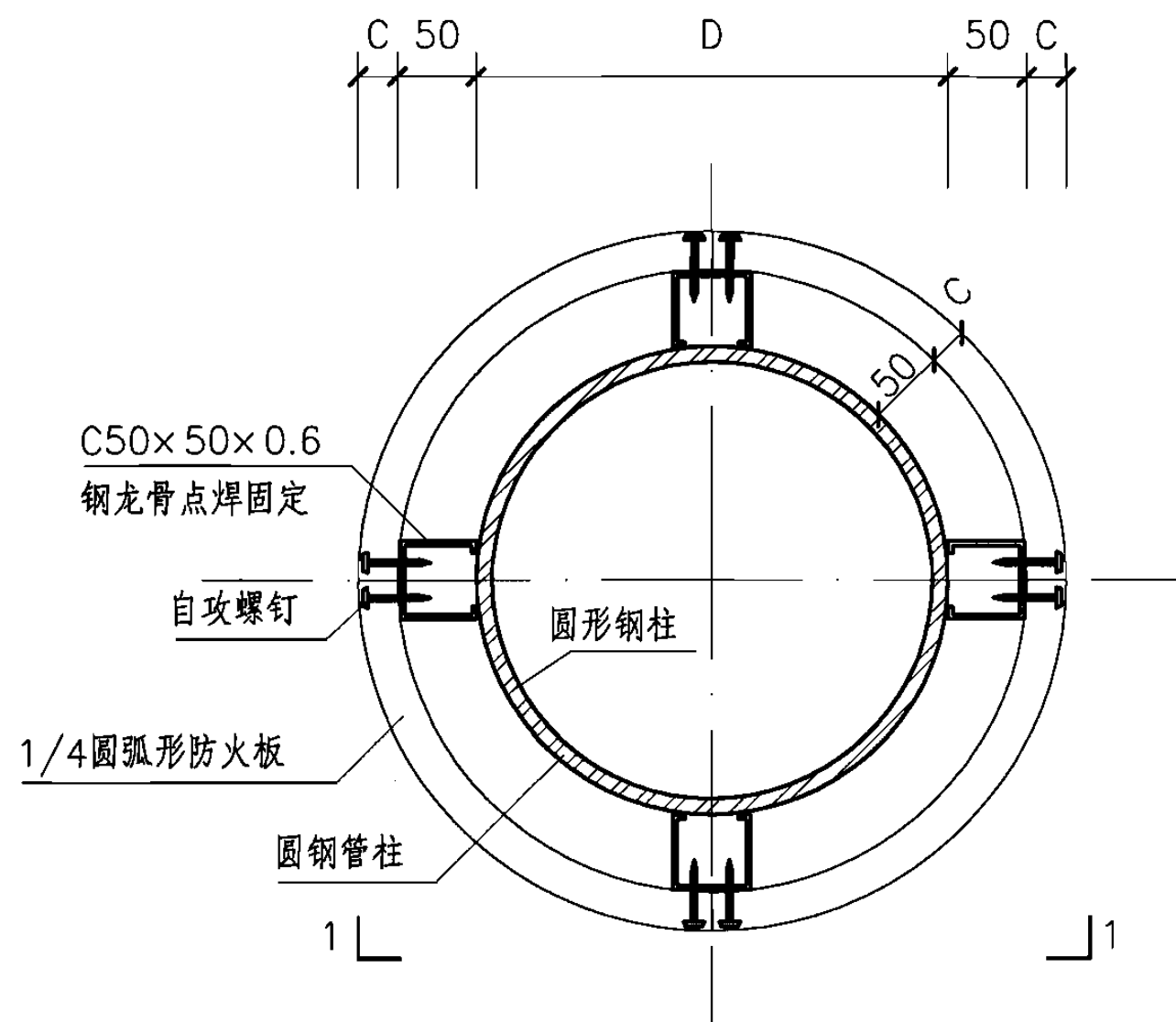
设计

打印名

李昊

页

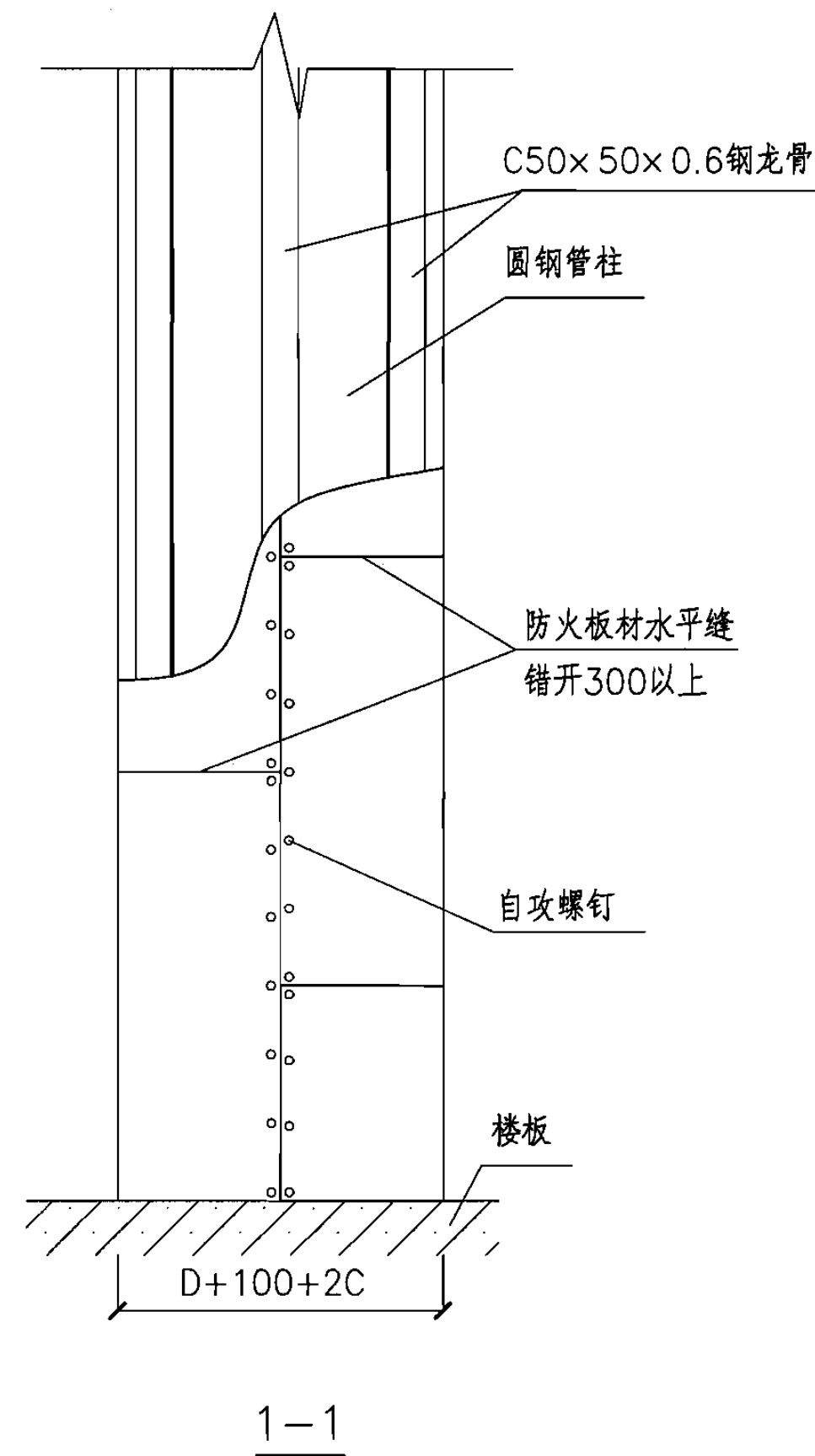
25



圆钢管独立柱包覆平面

注：

1. 字符D表示圆钢管外径，C表示防火板厚度。防火板厚度应由设计人根据耐火极限经计算确定。
2. 防火板相邻板应错缝300mm以上。
3. 龙骨间距600mm，龙骨采用耐高温粘结剂与钢构件连接。连接件（钢钉、自攻螺钉）与板材边缘的距离为10~20mm，每个固定件沉入板面1mm，钉距为100~200mm。



独立圆钢管柱单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王44

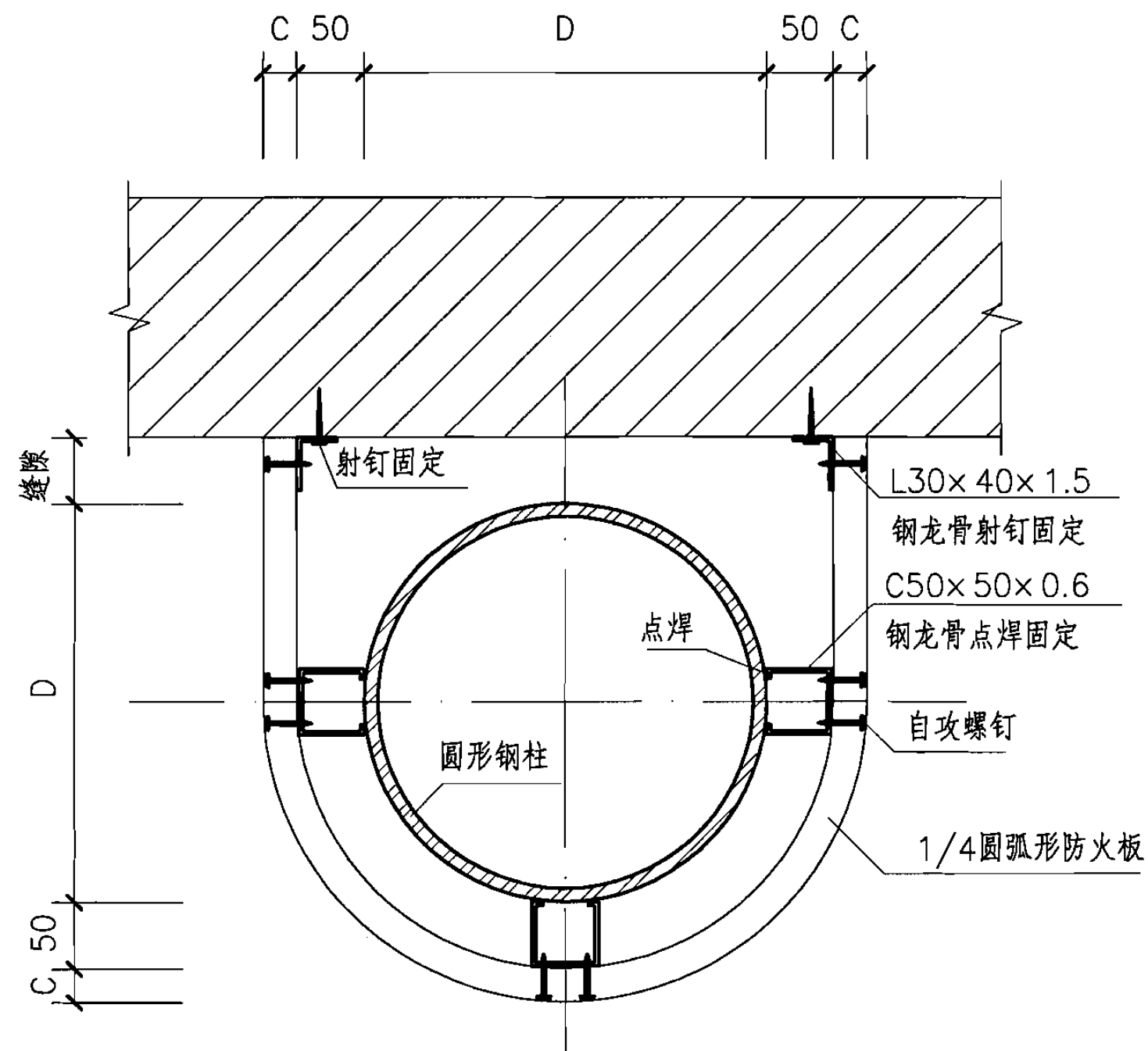
设计

打印名

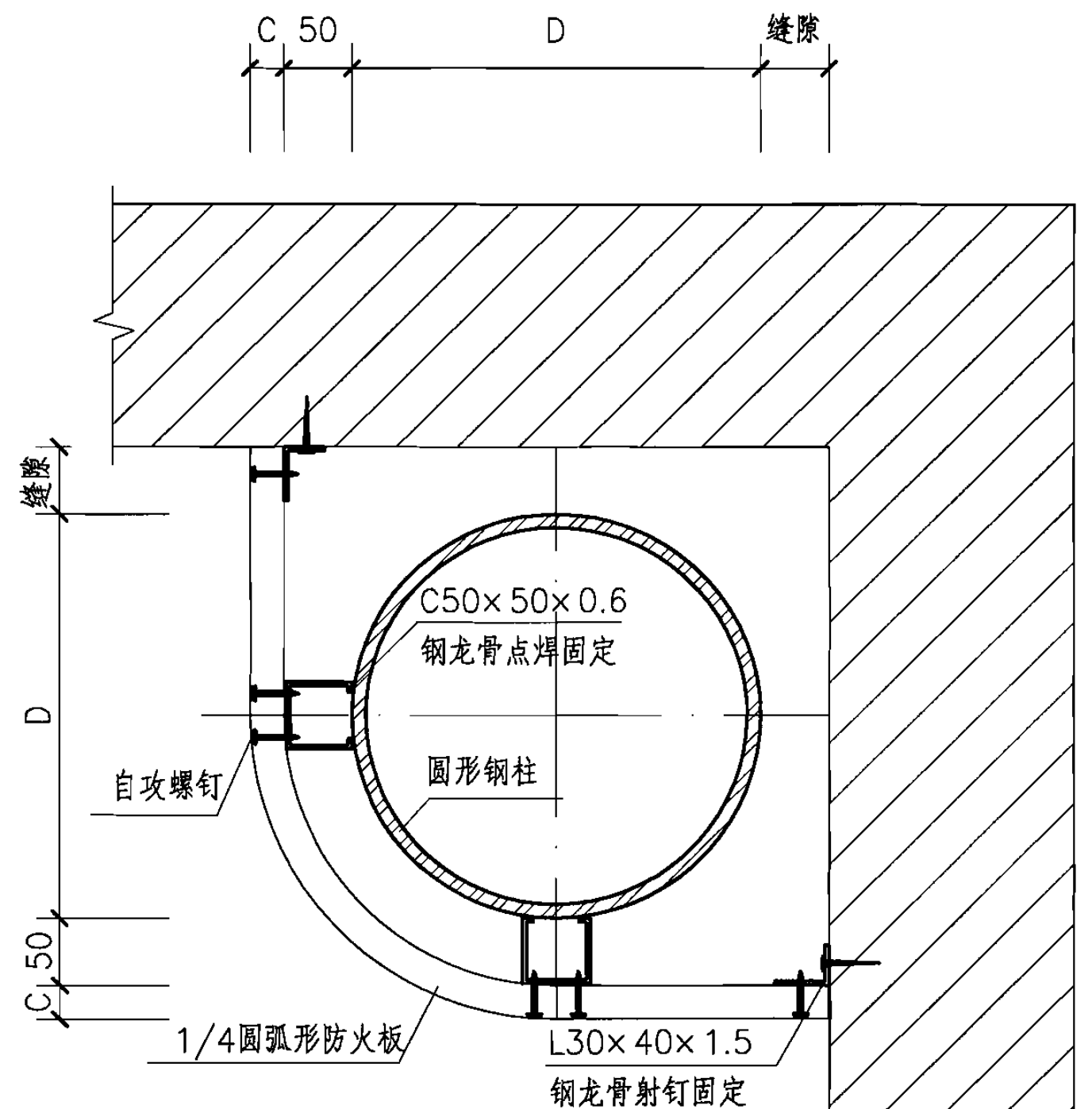
汪44

页

26



圆钢管墙边柱



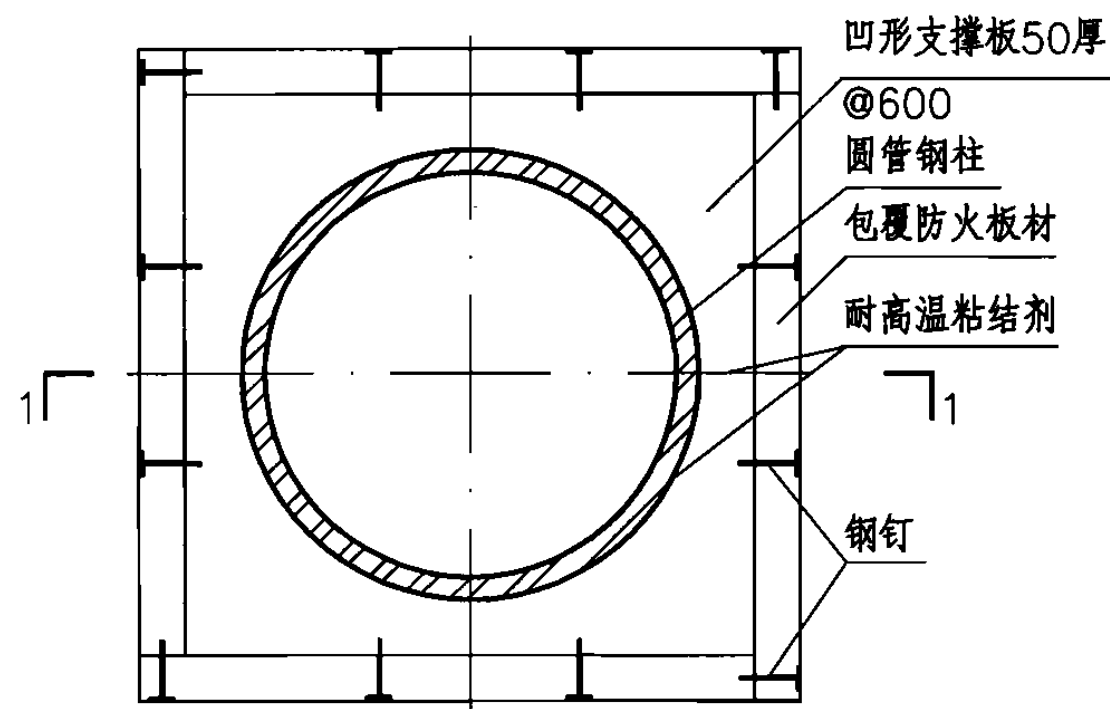
圆钢管角柱

注：墙体可为砖、混凝土、墙板等材料。

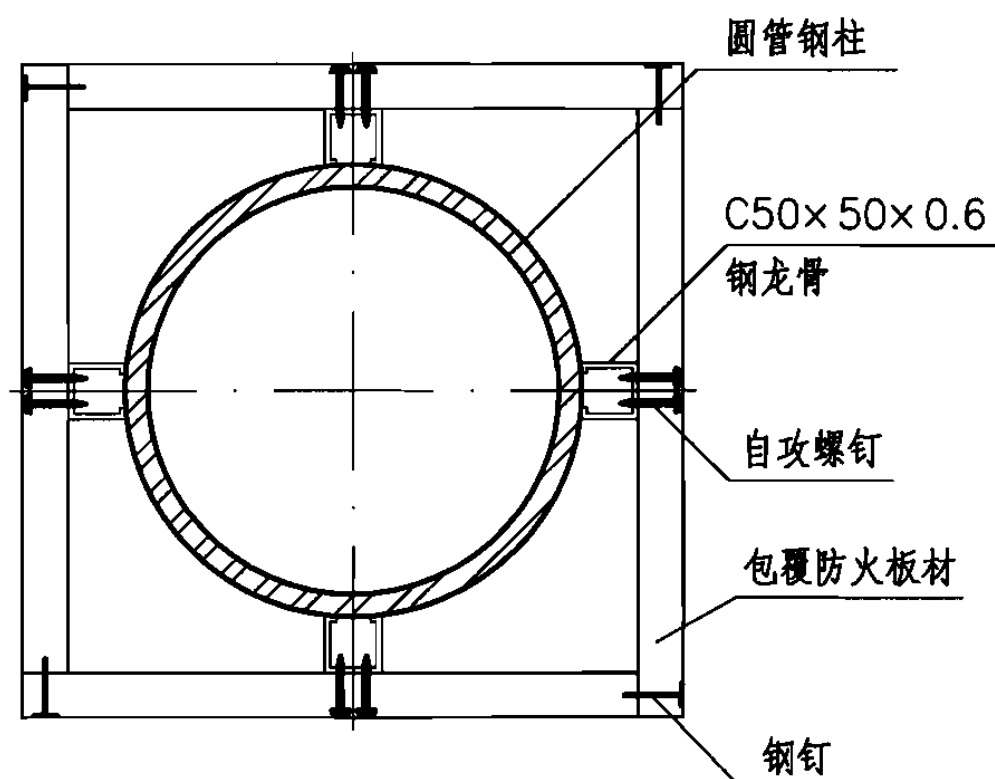
靠墙圆钢管柱单层包覆构造

图集号 06SG501

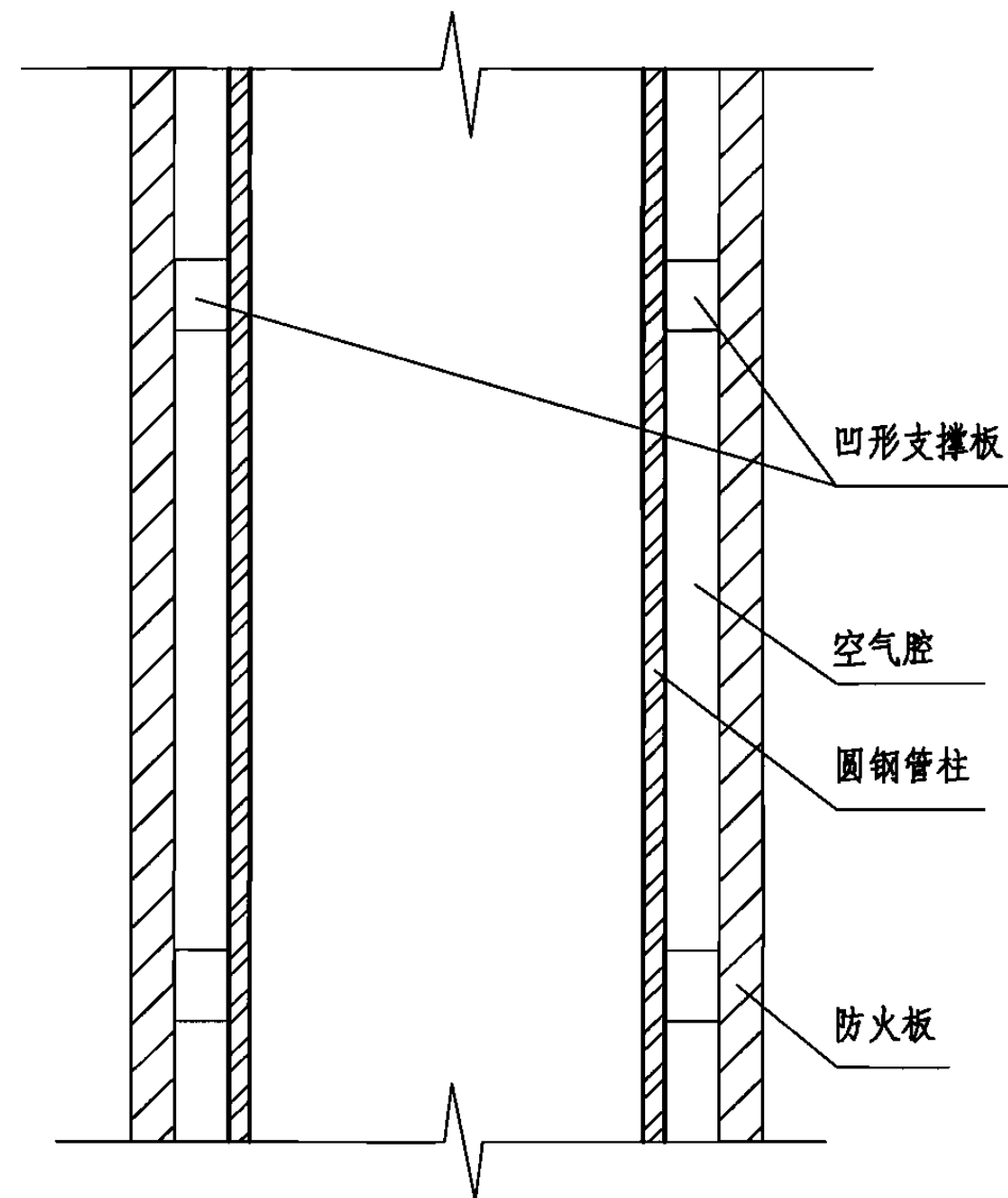
审核 打印名 校对 打印名 设计 打印名 页 27



圆柱方包防火板构造一(凹形支撑板固定)



圆柱方包防火板构造二(钢龙骨固定)



1-1 剖面图

注:

1. 构造一为无机龙骨辅助构造, 构造二为钢龙骨辅助构造。
2. 相邻板材之间的水平对接缝应错位300mm以上。角钢龙骨以点焊的方式固定在钢构件上, 自攻螺钉钉距为200mm, 钢钉钉距为150mm, 连接件(钢钉、自攻螺钉)沉入板面1mm。

圆钢管柱单层方形包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

校对

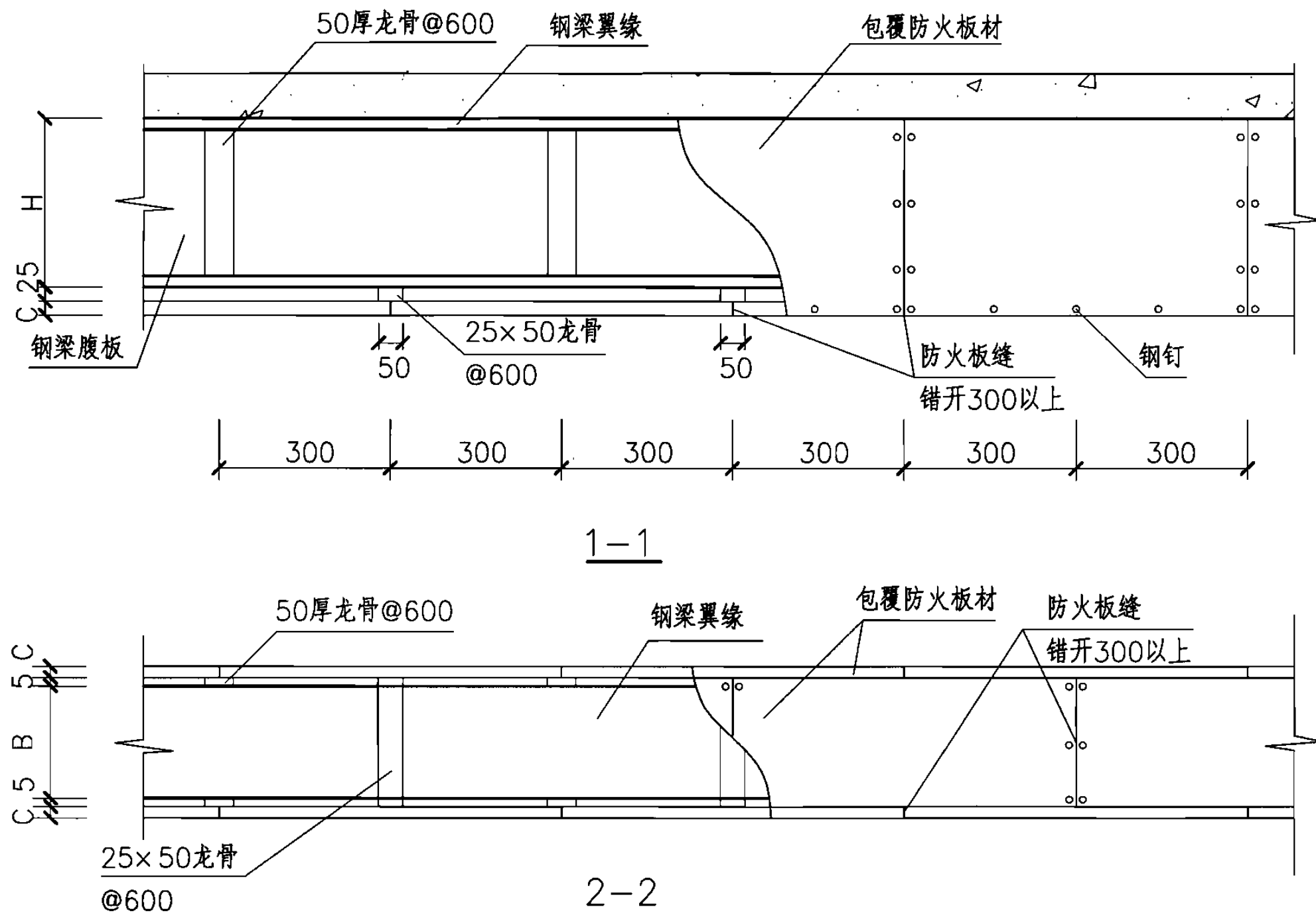
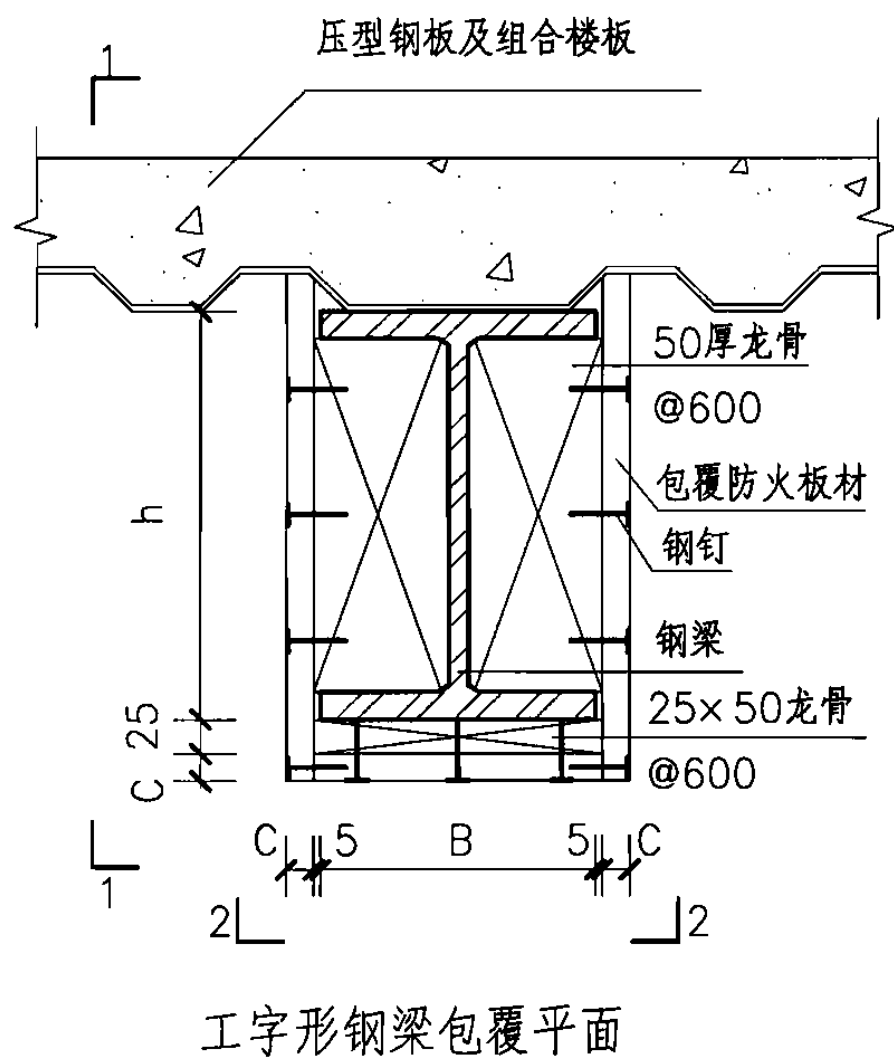
打印名

设计

打印名

页

28



注：

1. 字符H表示钢梁高度，B表示钢梁宽度，C表示防火板厚度。防火板厚度由设计人根据耐火极限经计算确定。
2. 防火板相邻板应错缝300mm以上。
3. 龙骨间距600mm，采用耐高温粘结剂与钢构件连接。连接件（钢钉、自攻螺钉）与板材边缘的距离为10~20mm，每个固定件沉入板面1mm，钉距为100~200mm。
4. 当压型钢板板肋与钢梁正交的情况下，防火侧面板的上边缘应加工成同压型钢板的波浪形。板材安装时，与压型钢板顶紧为宜。

工字形钢梁单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王46

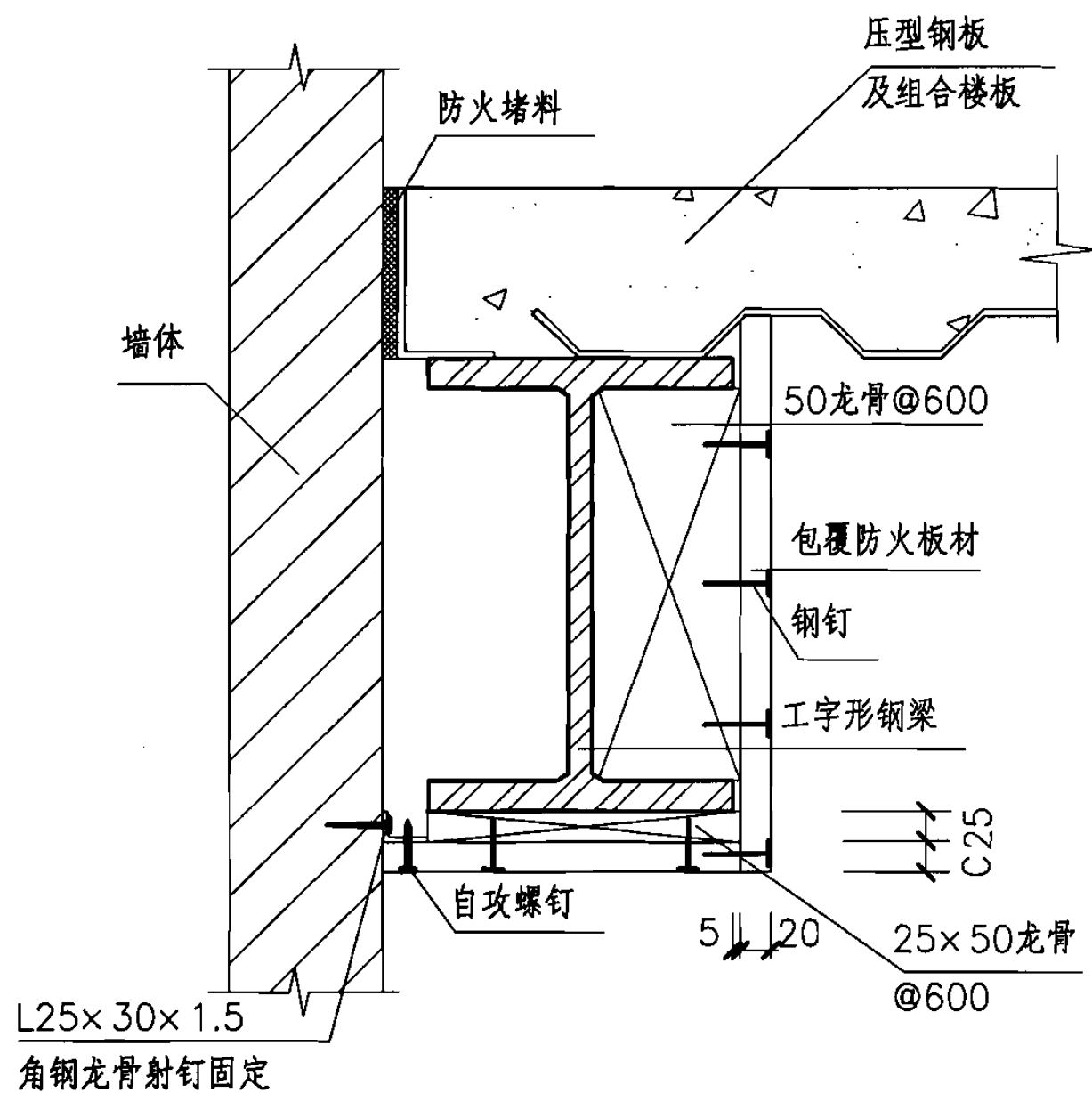
设计

打印名

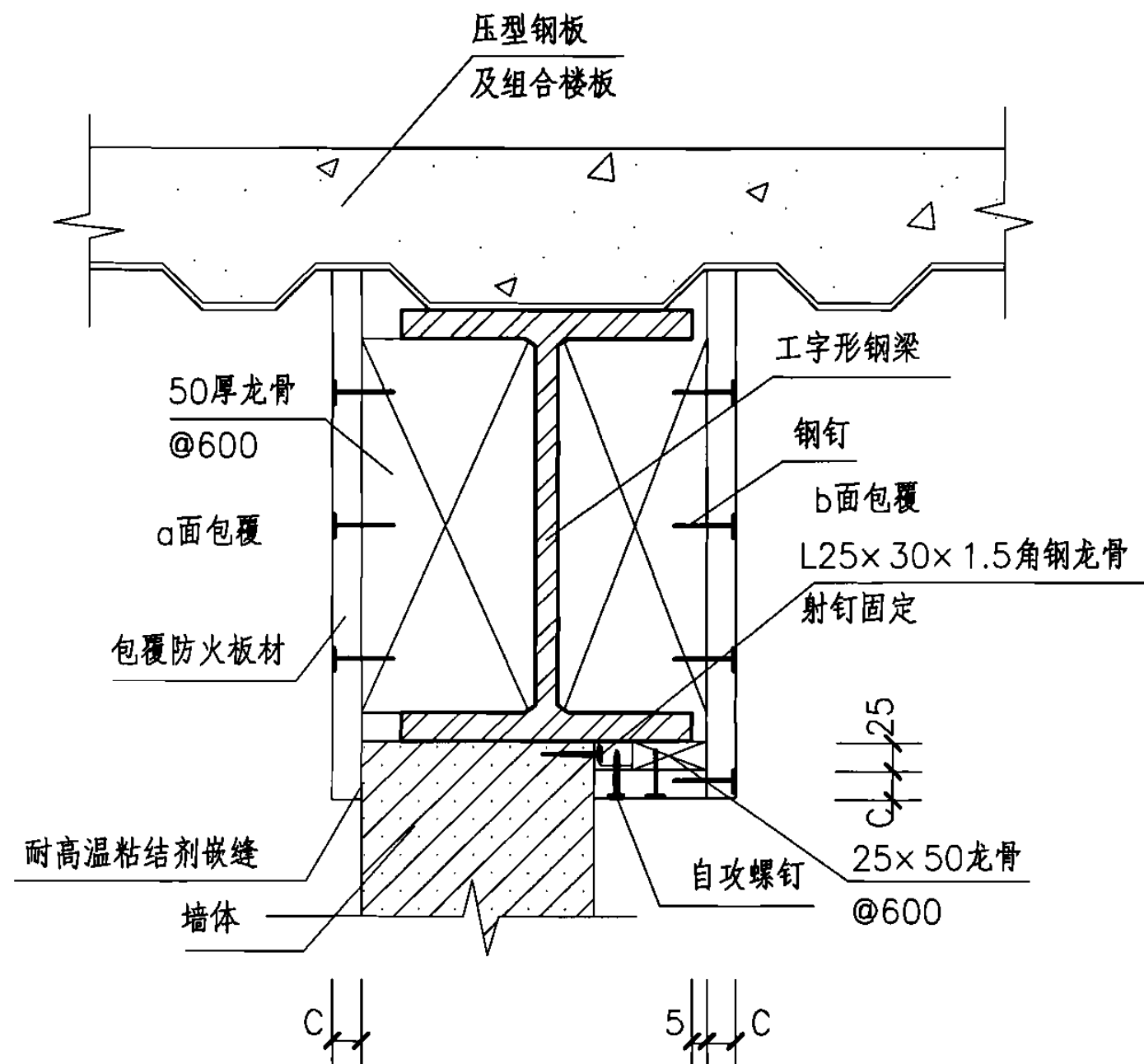
王46

页

29



靠外墙工字形钢梁



工字形钢梁(下设隔墙)

注:

1. 墙体可为砖、混凝土、墙板等。
2. 在钢梁下存在内隔墙情况下，a面包覆为钢梁缩进内隔墙时的包覆，b面包覆为钢梁突出内隔墙时的包覆。

靠墙工字形钢梁单层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王华

校对

打印名

李华

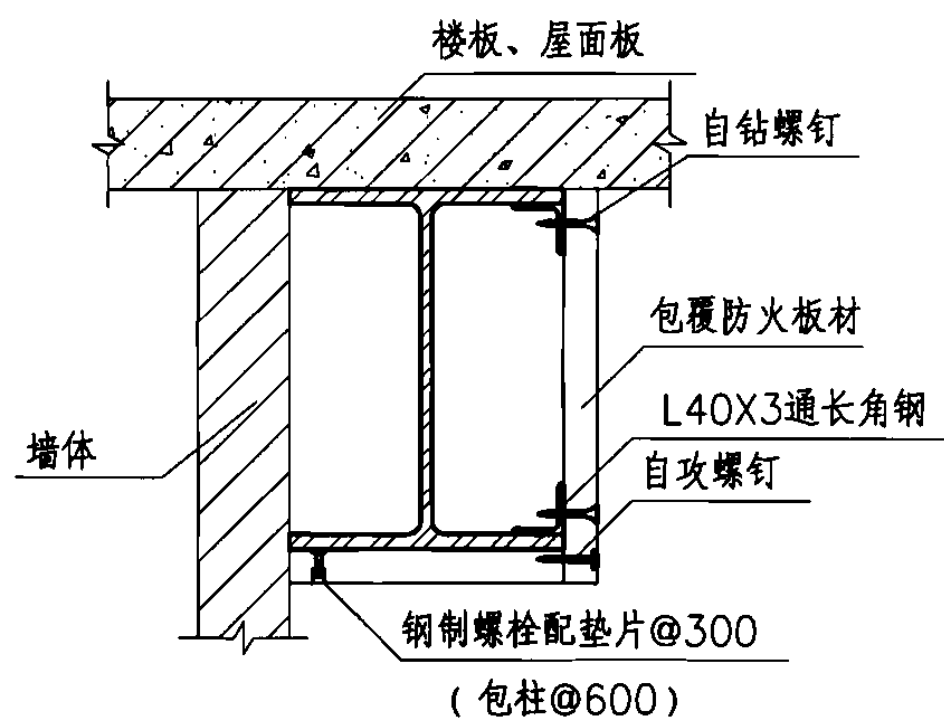
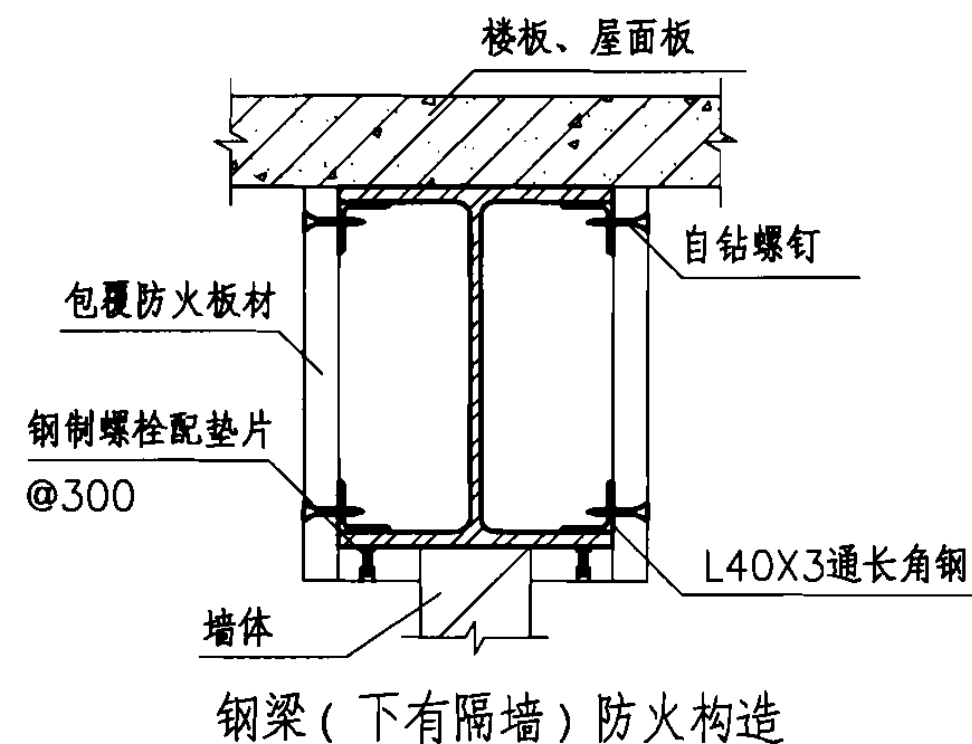
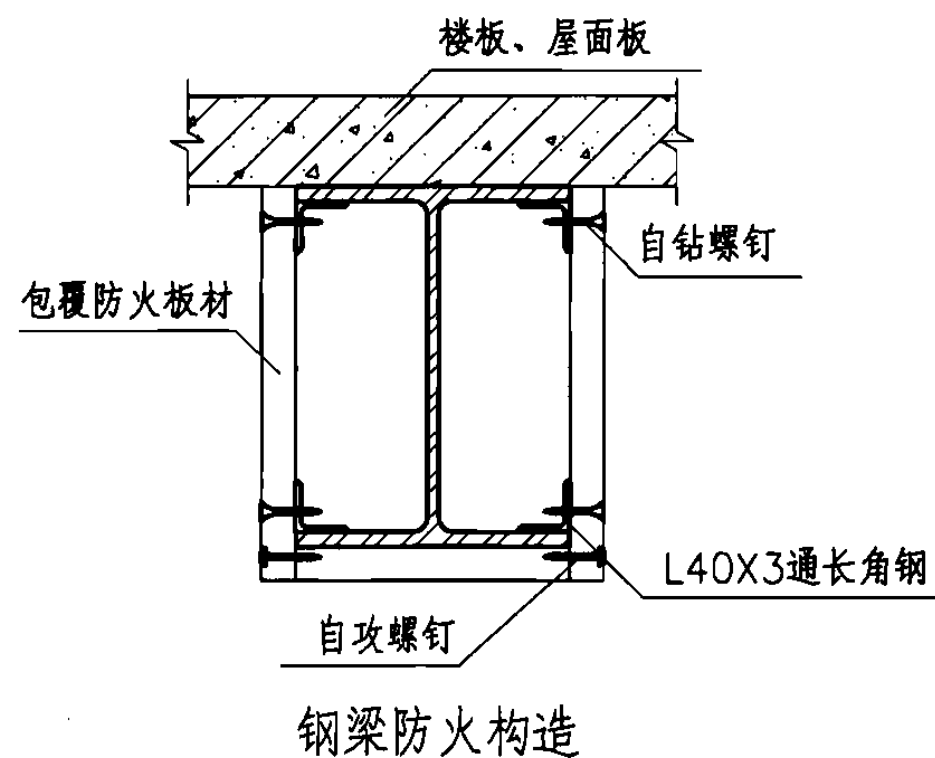
设计

打印名

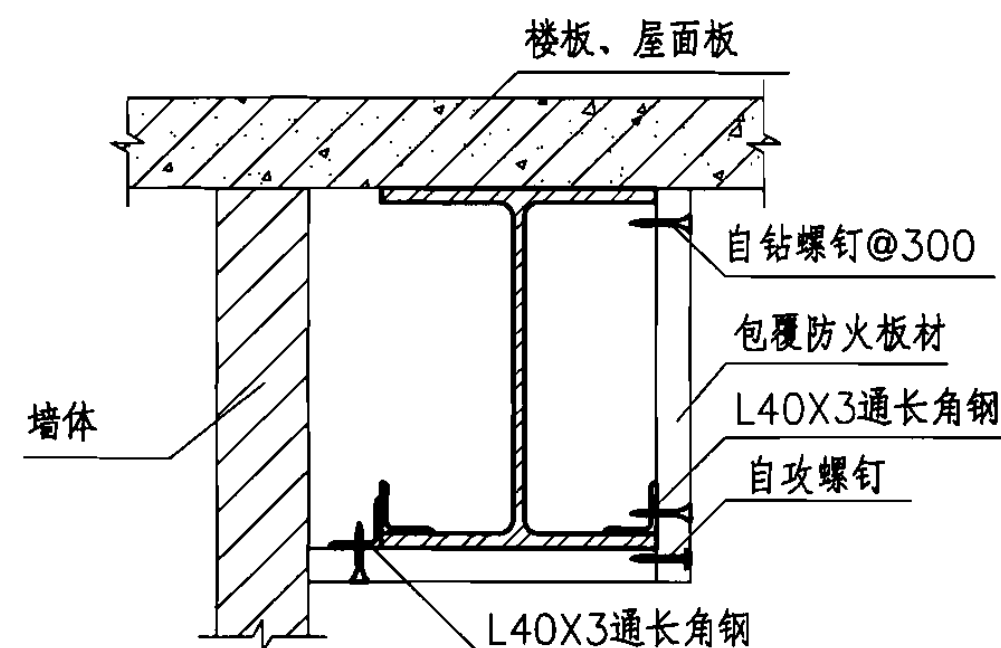
王华

页

30



靠外墙钢梁防火构造一
(也可用于角柱防火构造)



靠外墙钢梁防火构造二
(也可用于角柱防火构造)

注:

1. 墙体可为砖、混凝土、墙板等。
2. 预焊钢制螺栓详图见连接件说明部分。
3. 当钢构件与外墙有一定距离采用构造二包覆。

工字形钢梁角钢龙骨固定单层构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王44

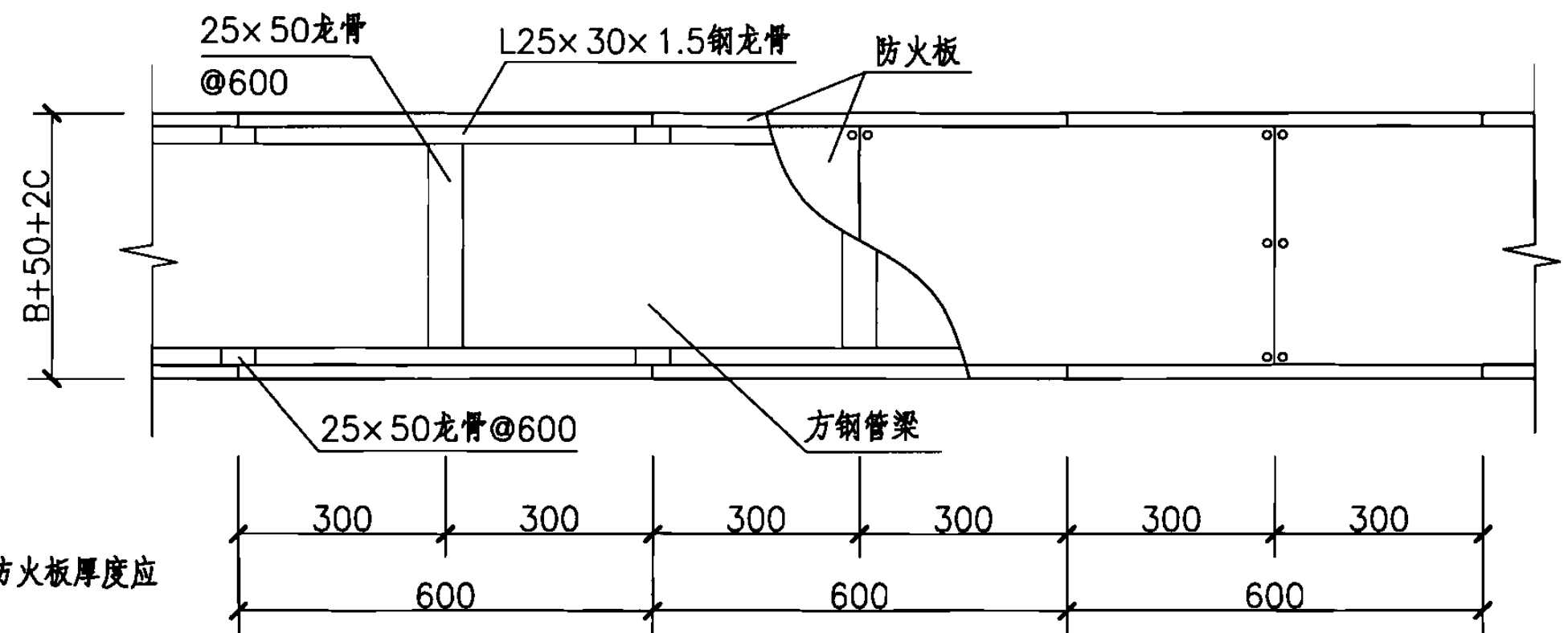
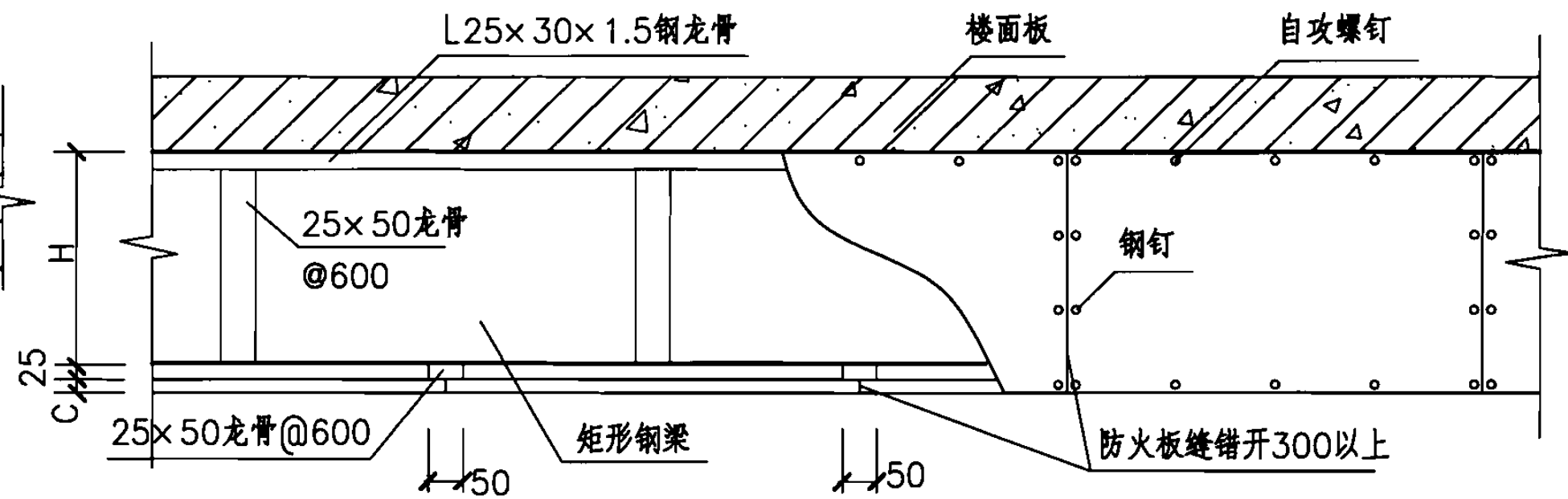
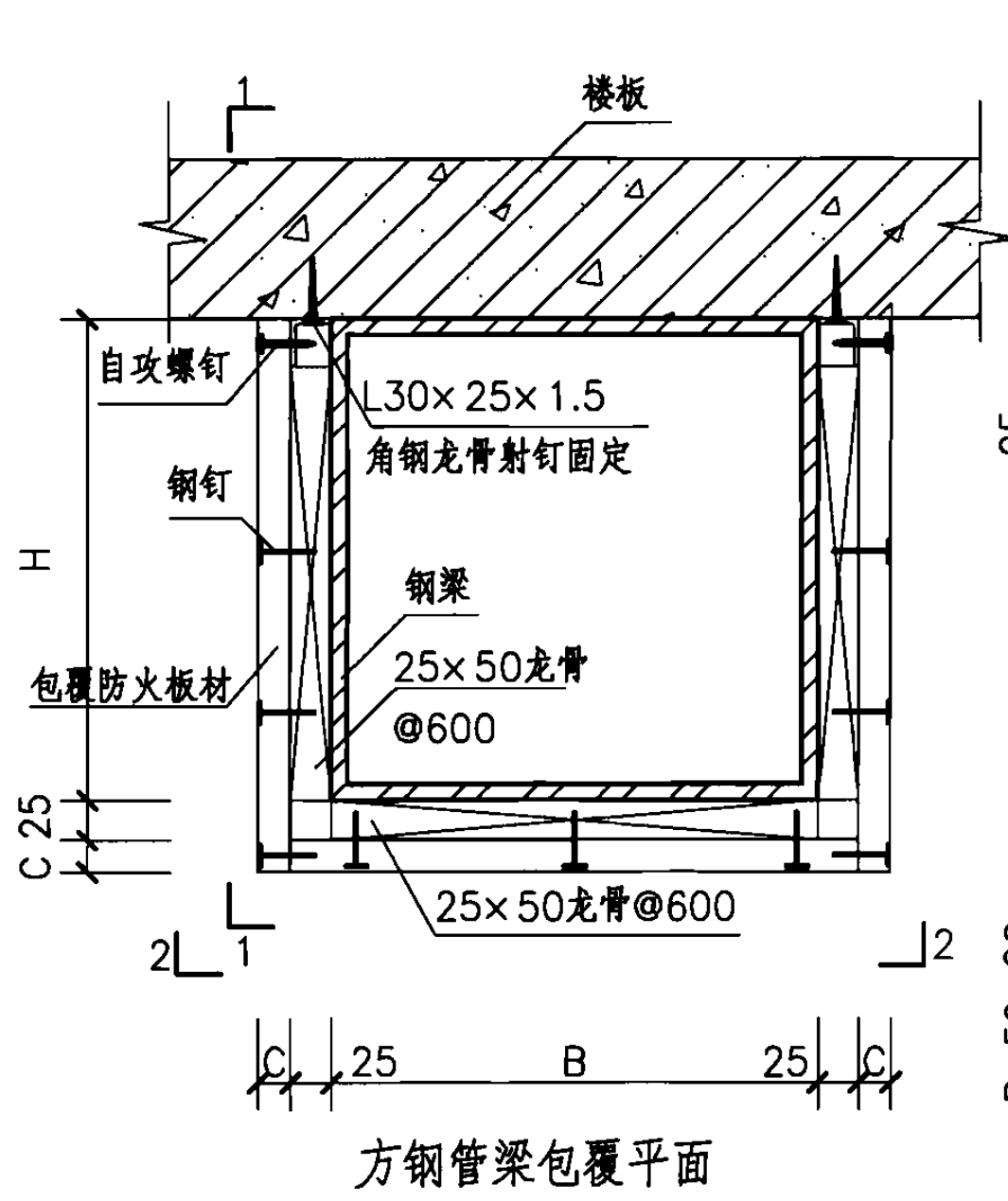
设计

打印名

焦所

页

31



注:

1. 字符H表示钢梁高度, B表示钢梁宽度, C表示防火板厚度。防火板厚度应由设计人根据耐火极限经计算确定。
2. 防火板相邻板应错缝300mm以上。
3. 龙骨中距600mm, 采用耐高温粘结剂与钢构件连接。连接件(钢钉、自攻螺钉)与板材边缘的距离为10~20mm, 每个固定件沉入板面1mm, 钉距为100~200mm。

方钢管梁单层包覆构造

图集号

06SG501

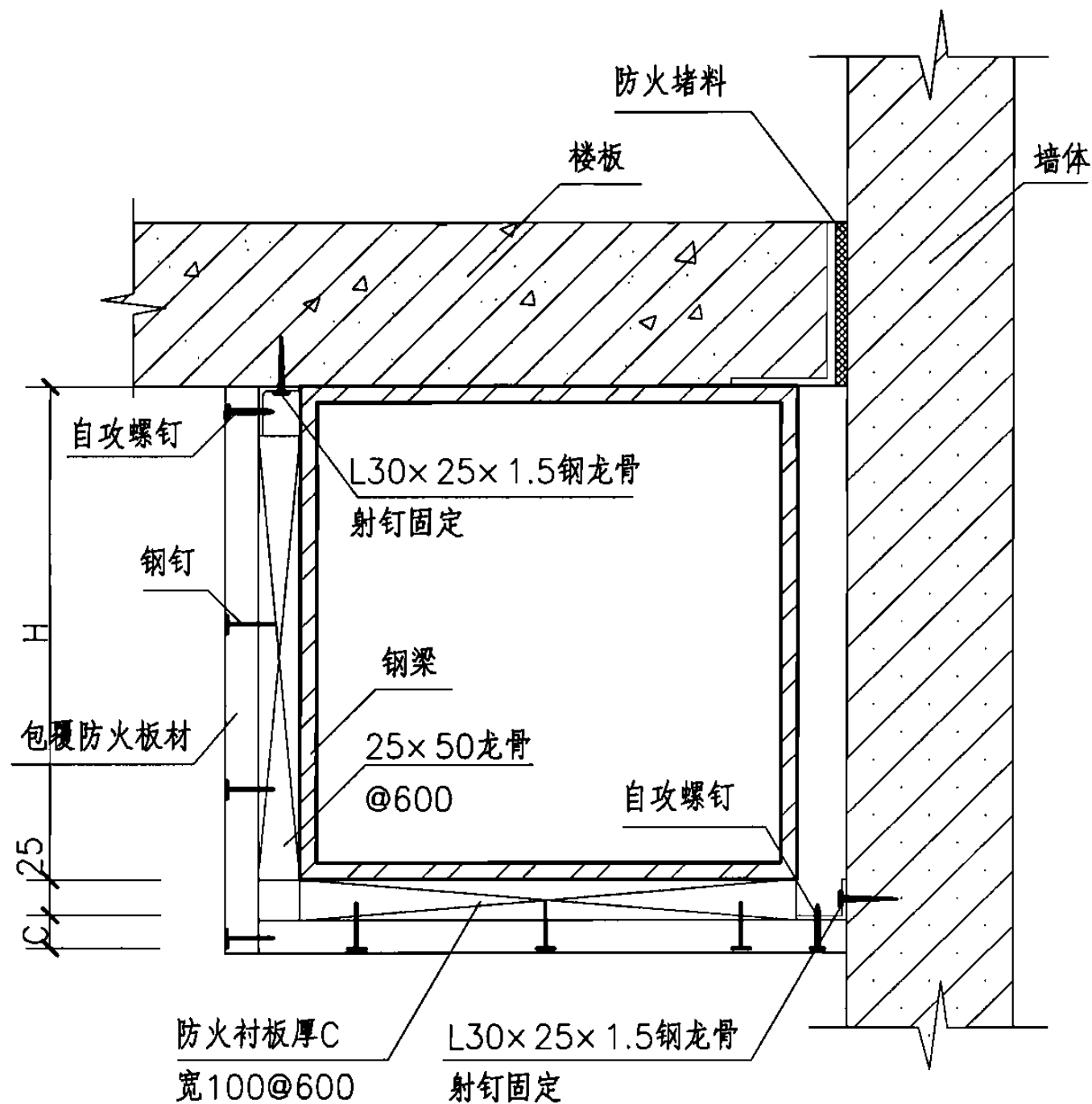
审核 打印名

校对 打印名

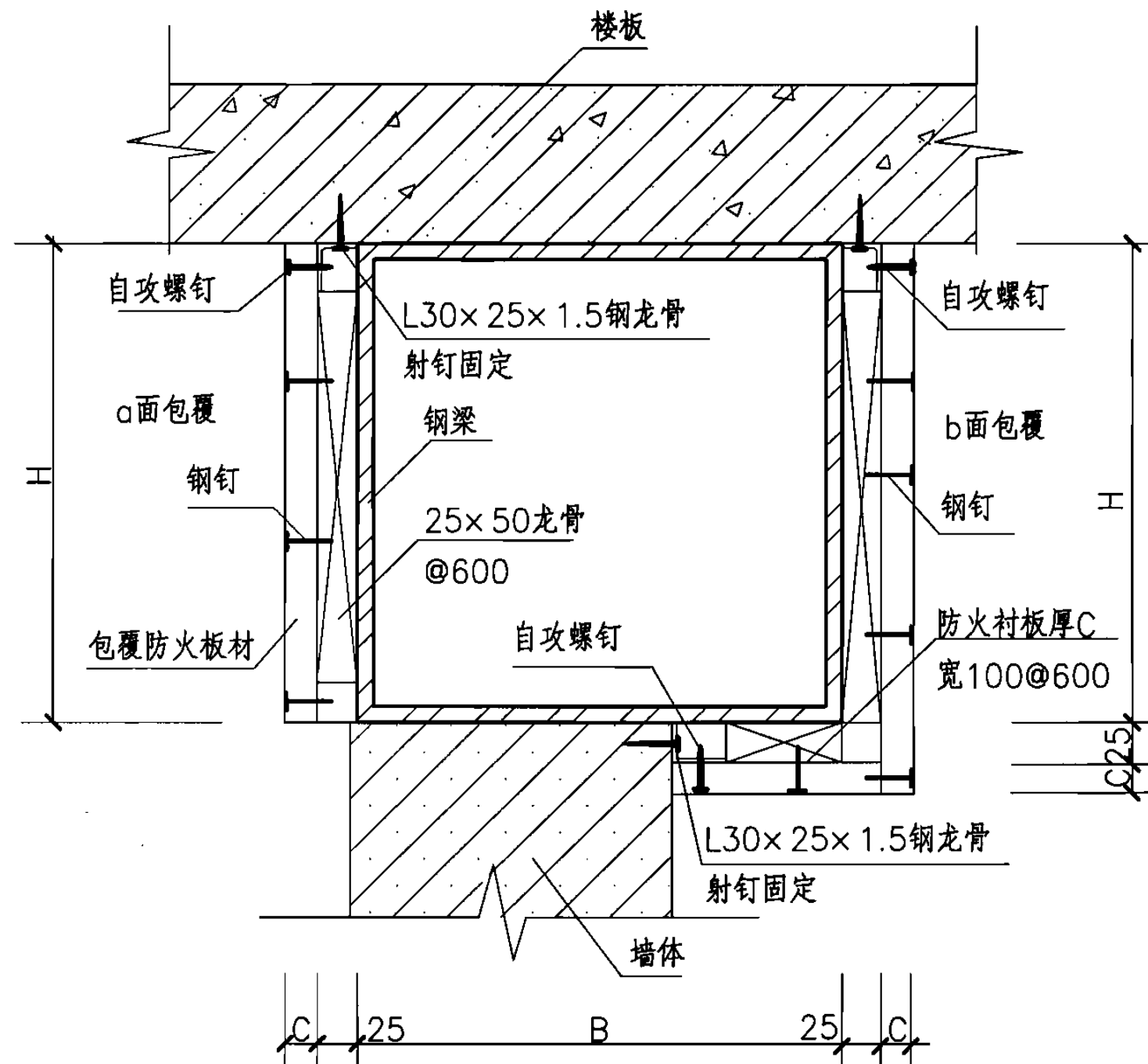
设计 打印名

页

32



靠外墙方钢管梁



方钢管梁 (下设隔墙)

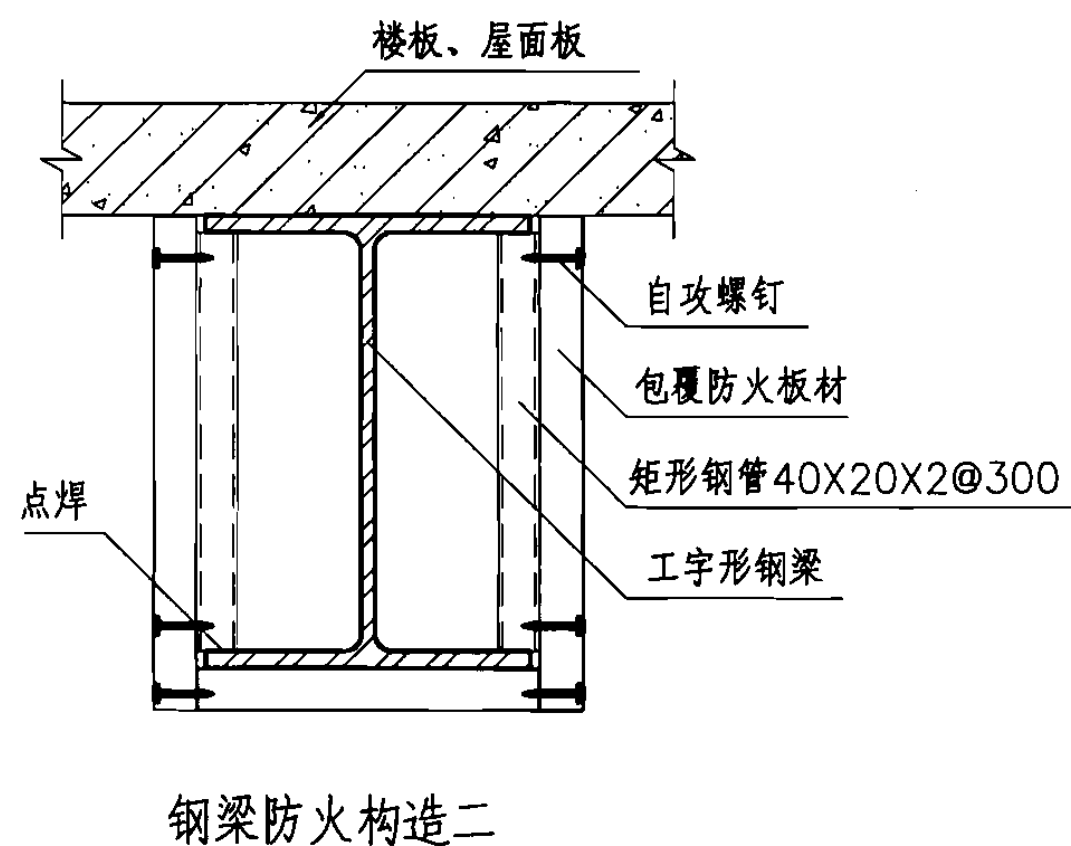
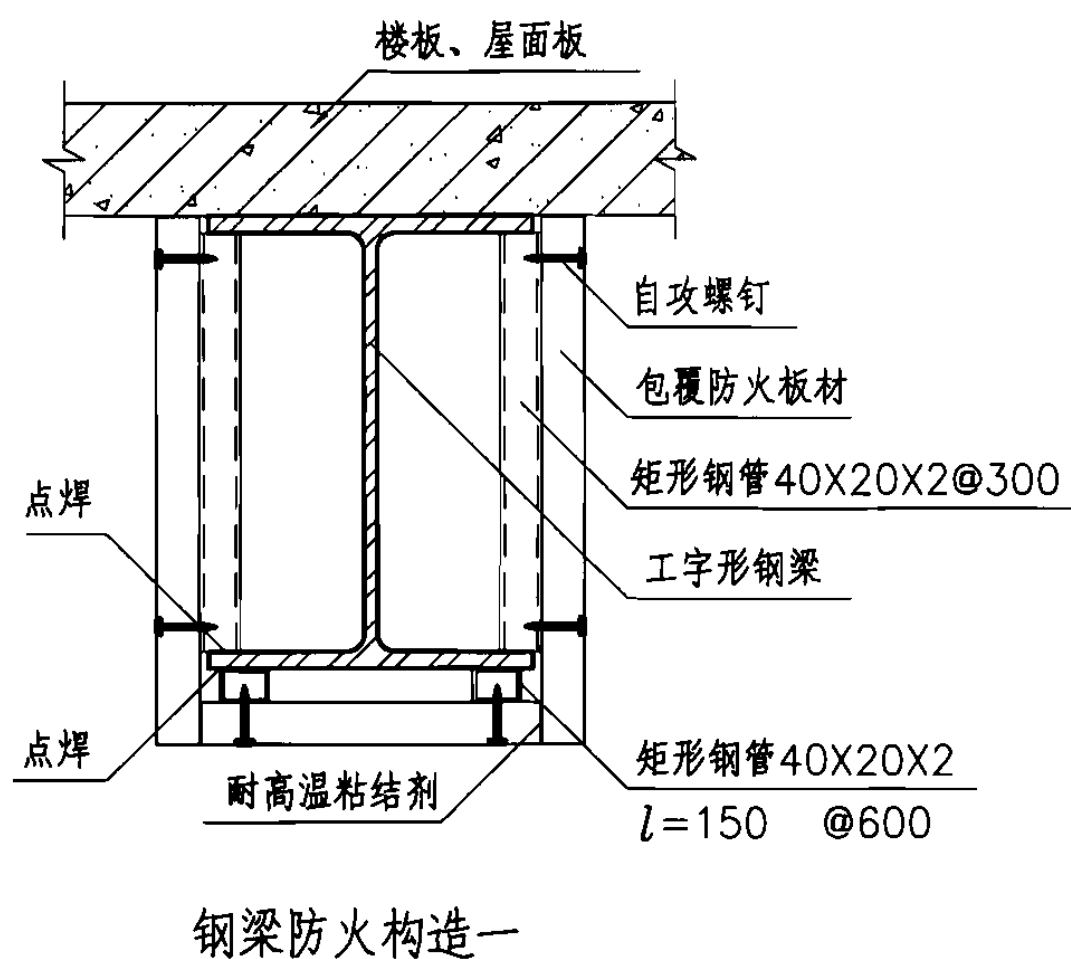
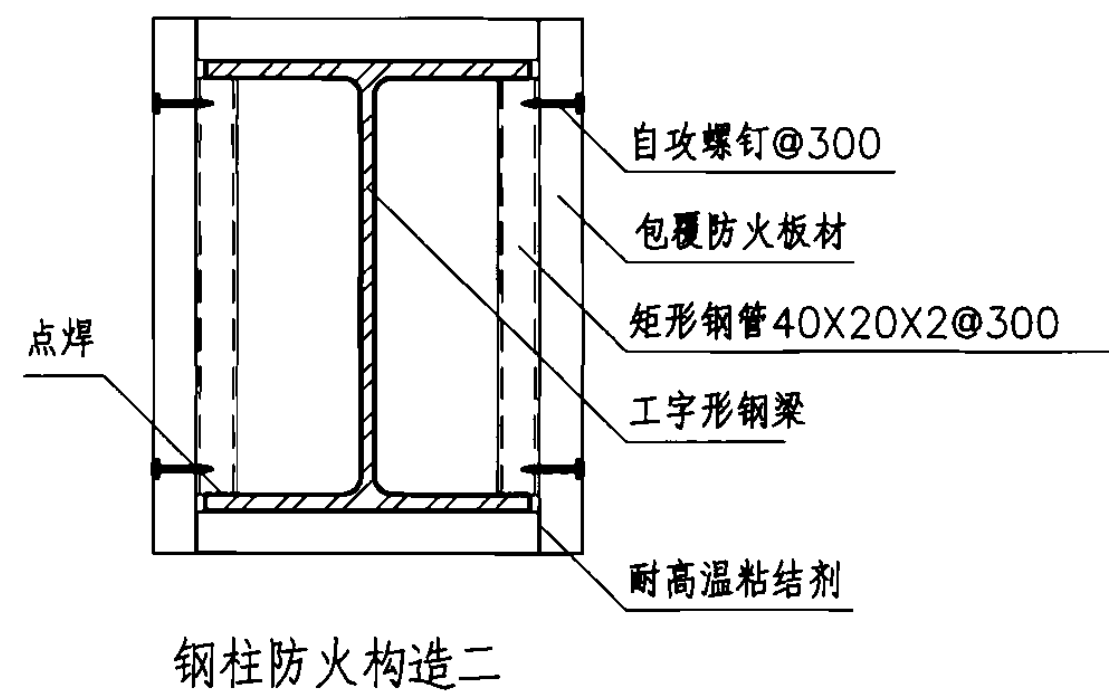
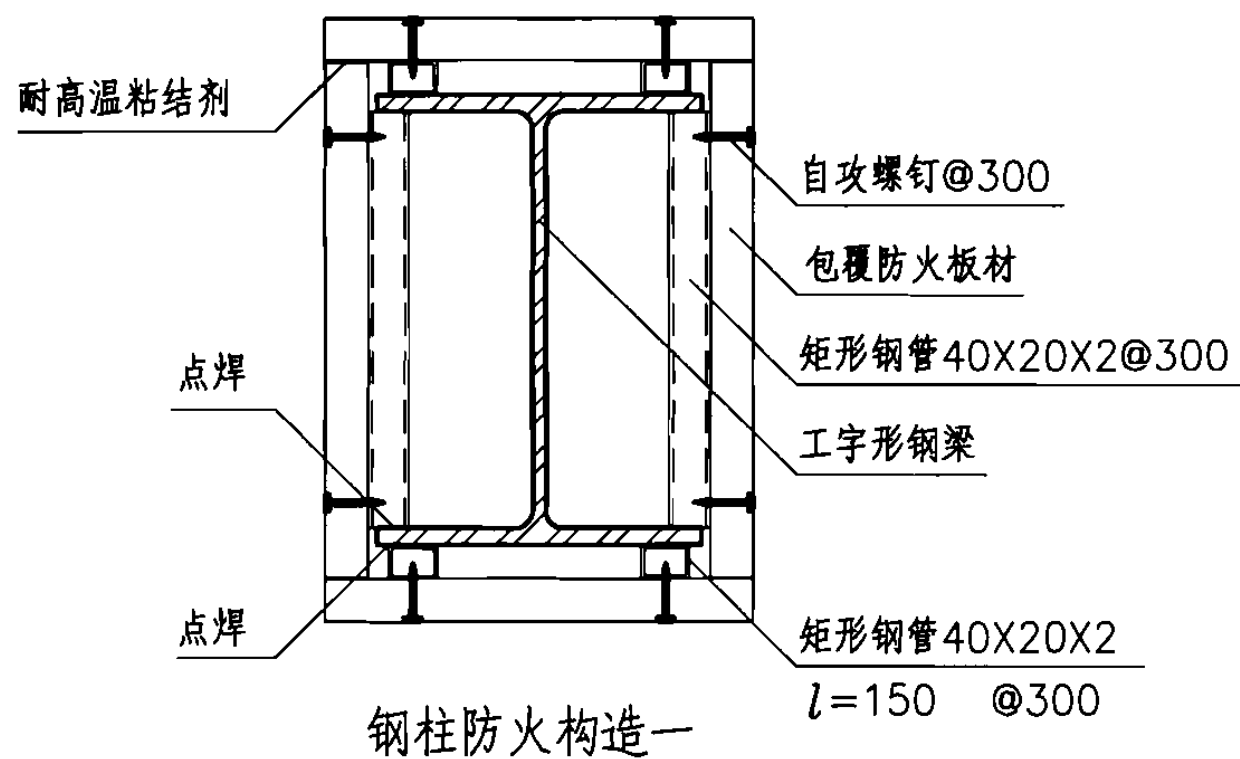
注:

1. 墙体可为砖、混凝土、墙板等。
2. 在钢梁下存在内隔墙情况下，a面包覆为钢梁缩进内隔墙时的包覆，b面包覆为钢梁突出内隔墙时的包覆。

靠墙方钢管梁单层包覆构造

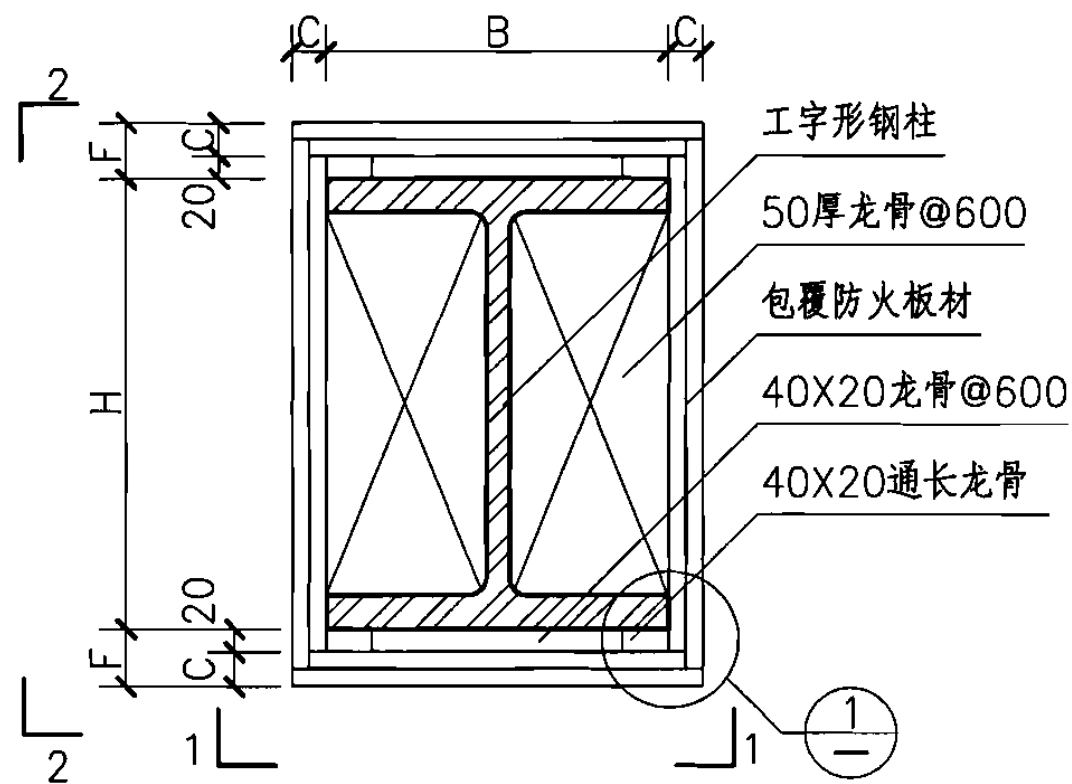
图集号 06SG501

审核 打印名 校对 打印名 设计 打印名 页 33

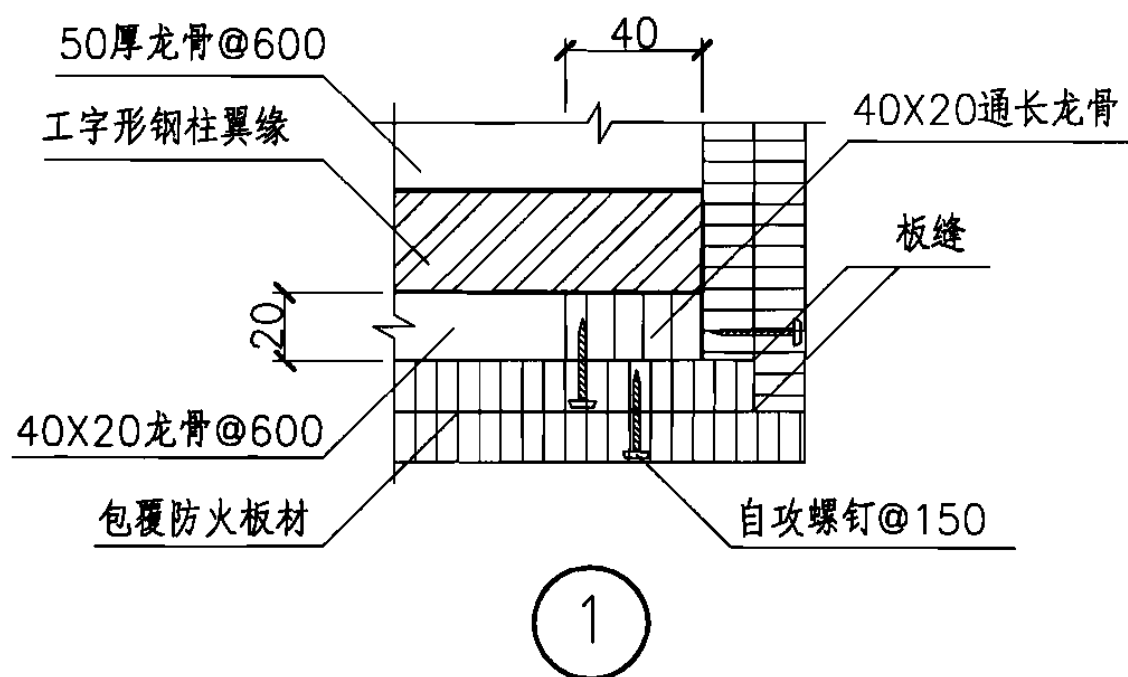


注：此包覆构造为适用于工字形钢柱与钢梁的其他包覆构造形式，采用矩形钢管辅助固定。

工字形钢构件矩形钢管龙骨固定构造							图集号	06SG501		
审核	打印名	李46	校对	打印名	王44	设计	打印名	汪敏	页	34

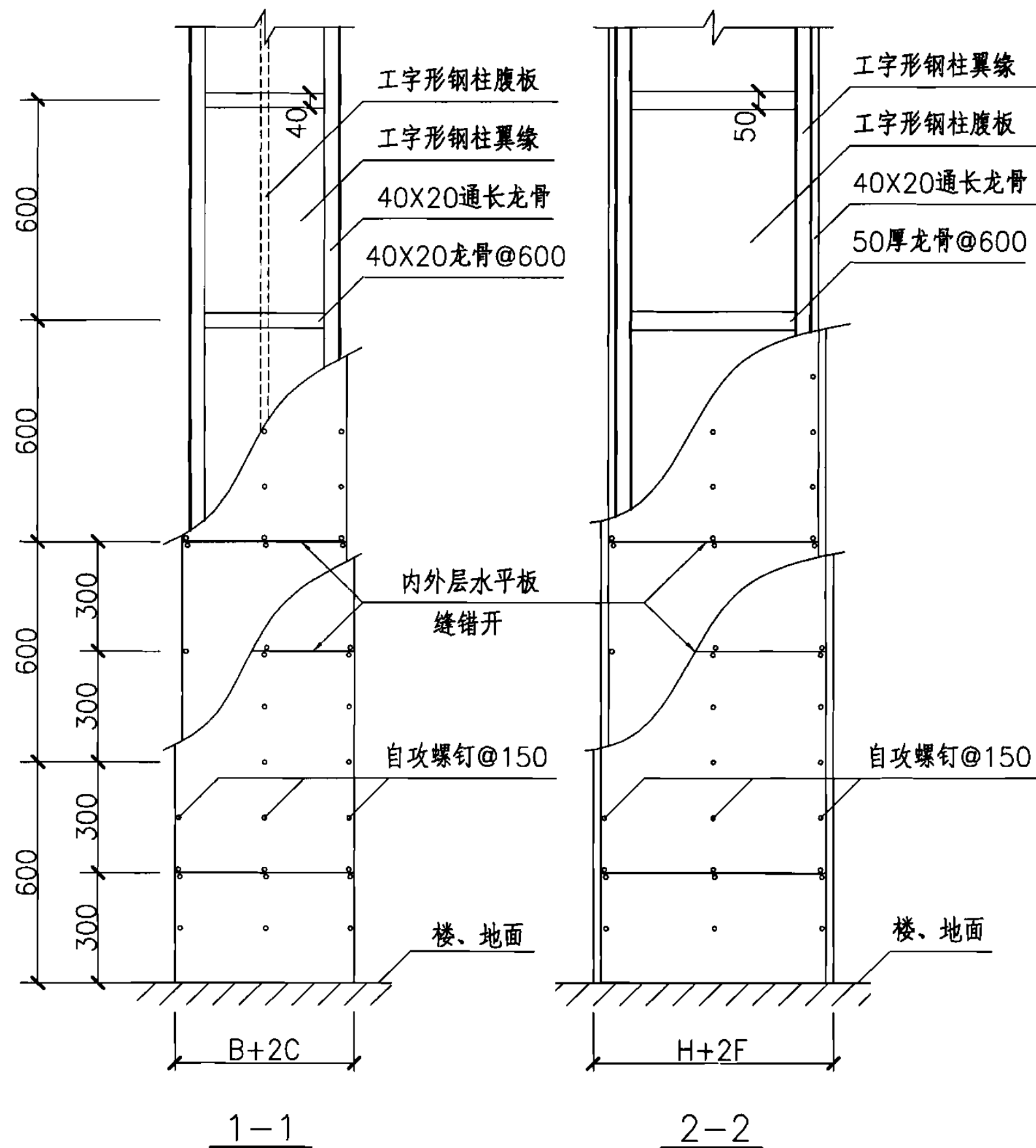


工字形钢独立柱防火板包覆平面



注:

- 1.适用于工字形钢柱的防火板包覆。
- 2.龙骨与钢柱用耐高温粘结剂固定,钢柱与包覆板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
- 3.板与板之间用自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
- 4.内外两层的板应分别固定,内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开,不允许通缝,水平缝间距不宜小于300mm。

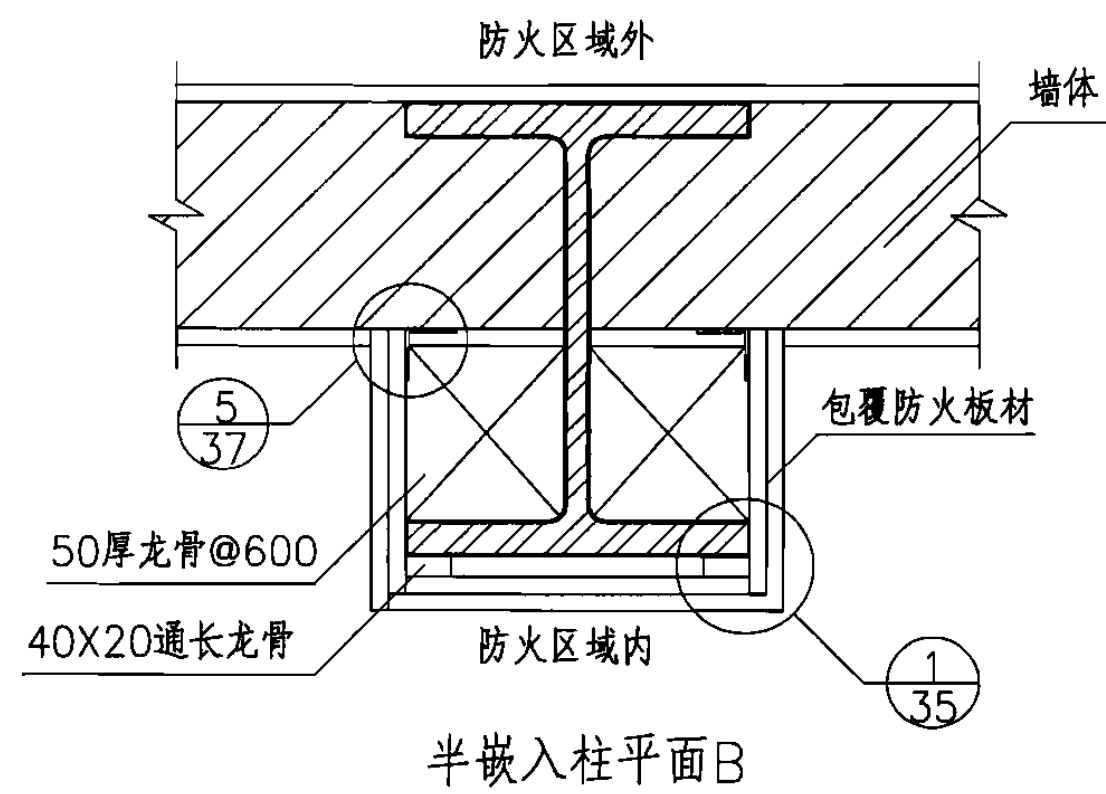
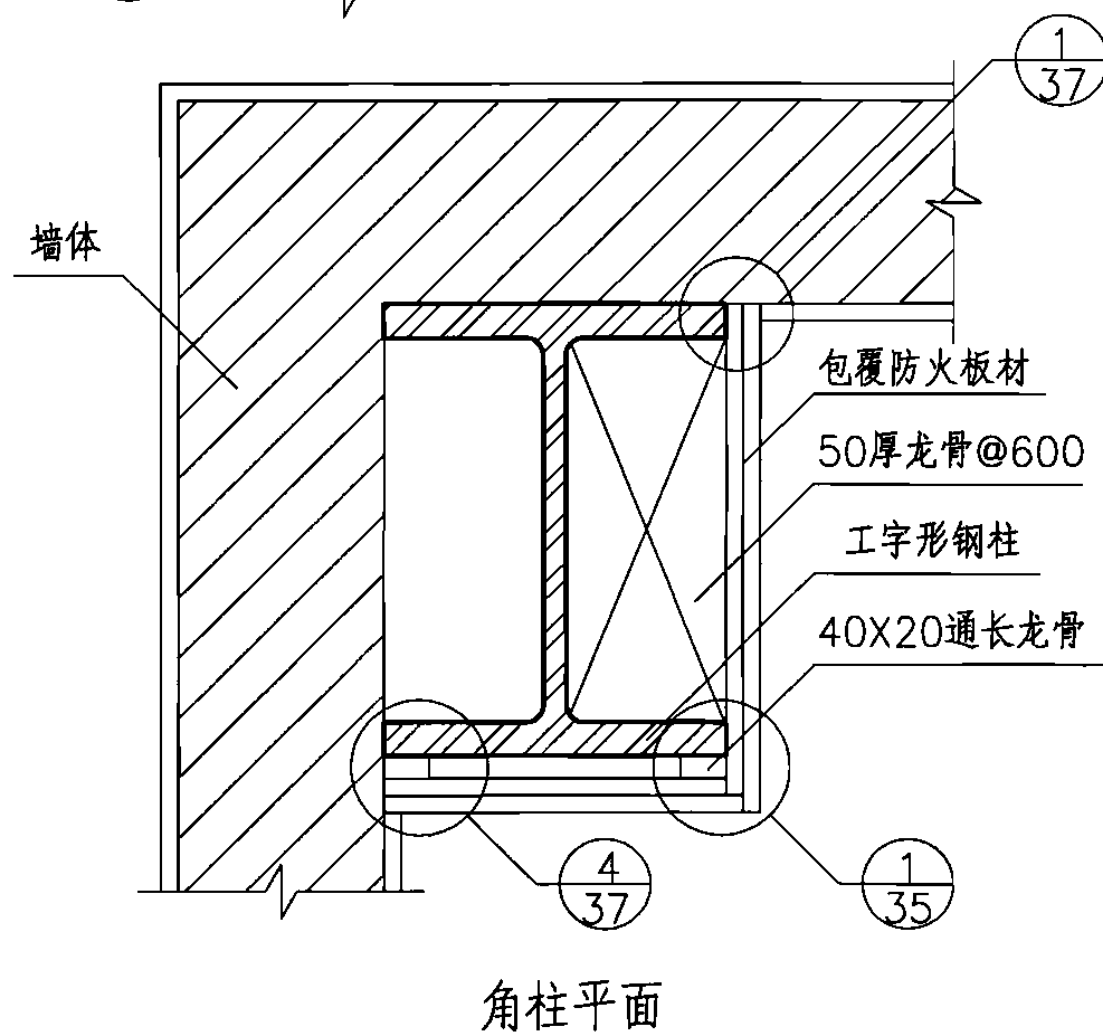
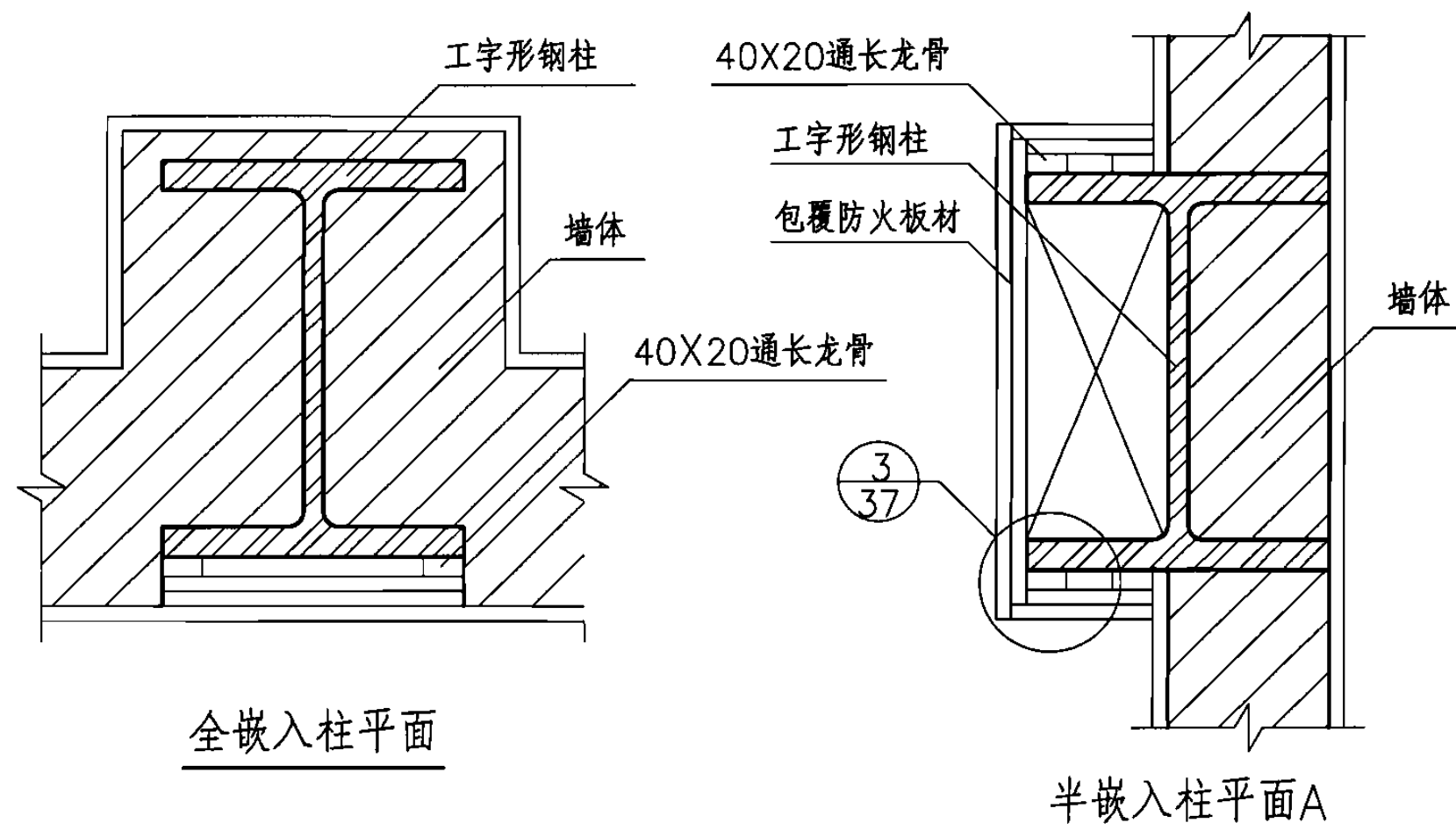
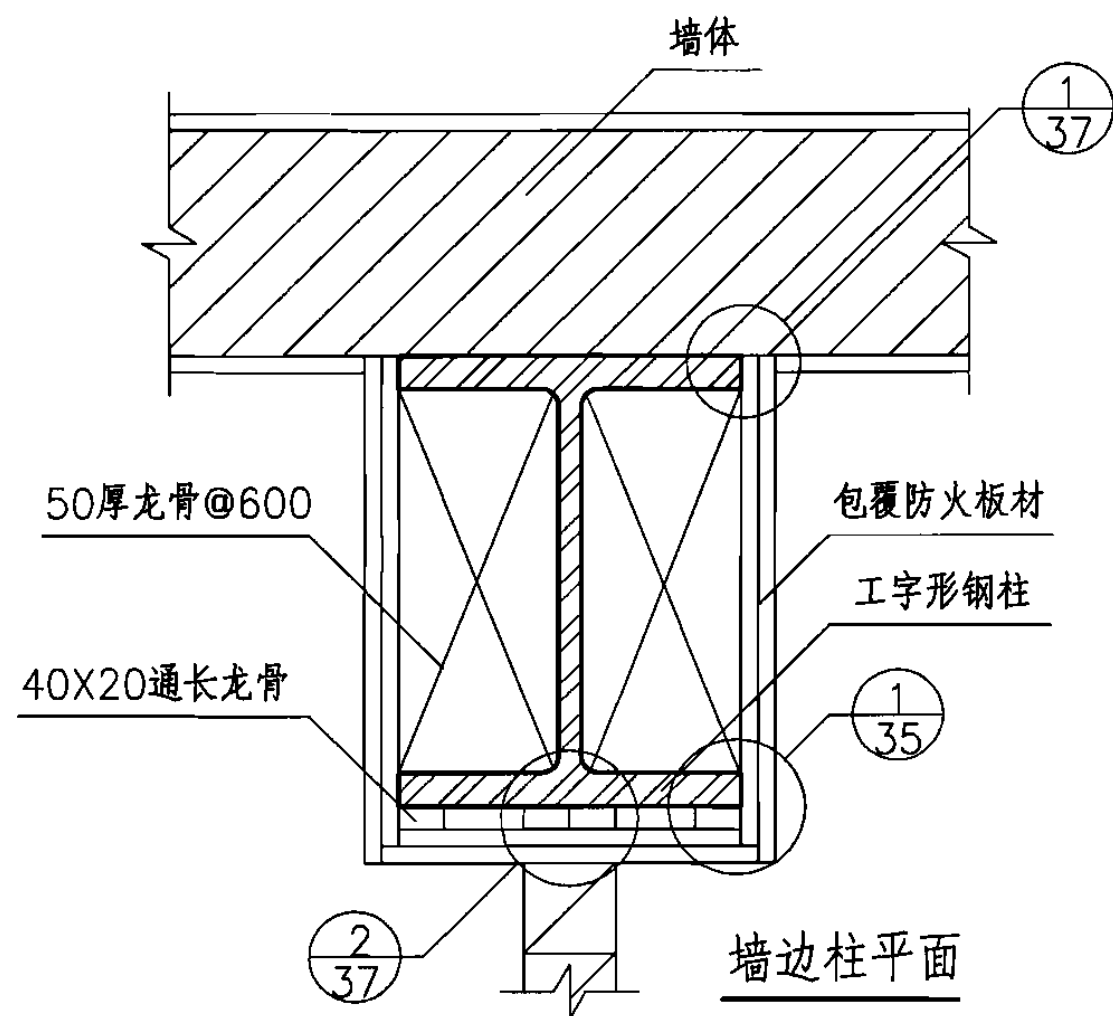


独立工字形钢柱双层包覆构造

图集号 06SG501

审核 打印名 王 校对 打印名 李 设计 打印名 焦

页 35



靠墙工字形钢柱双层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王山

校对

打印名

李华

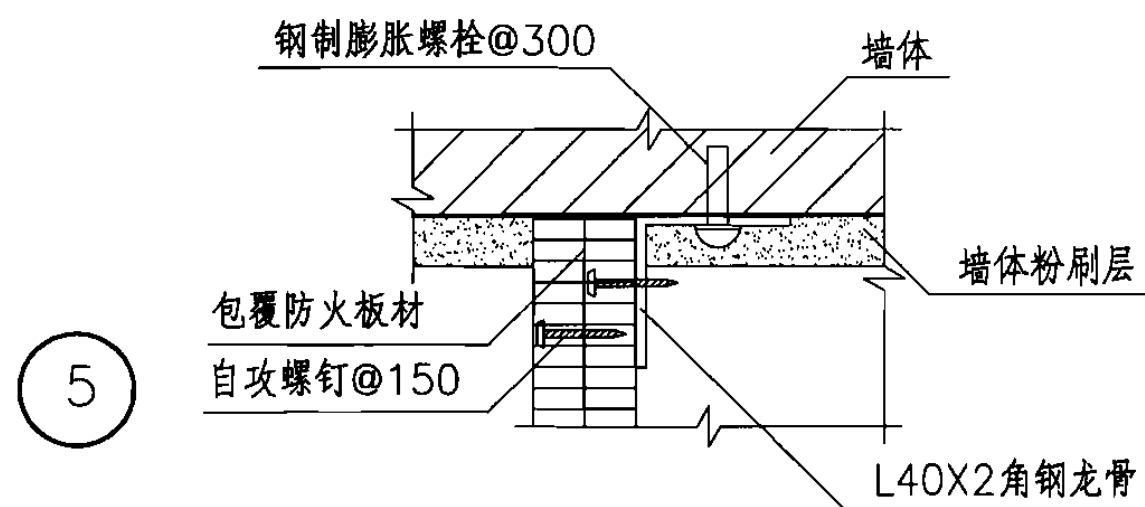
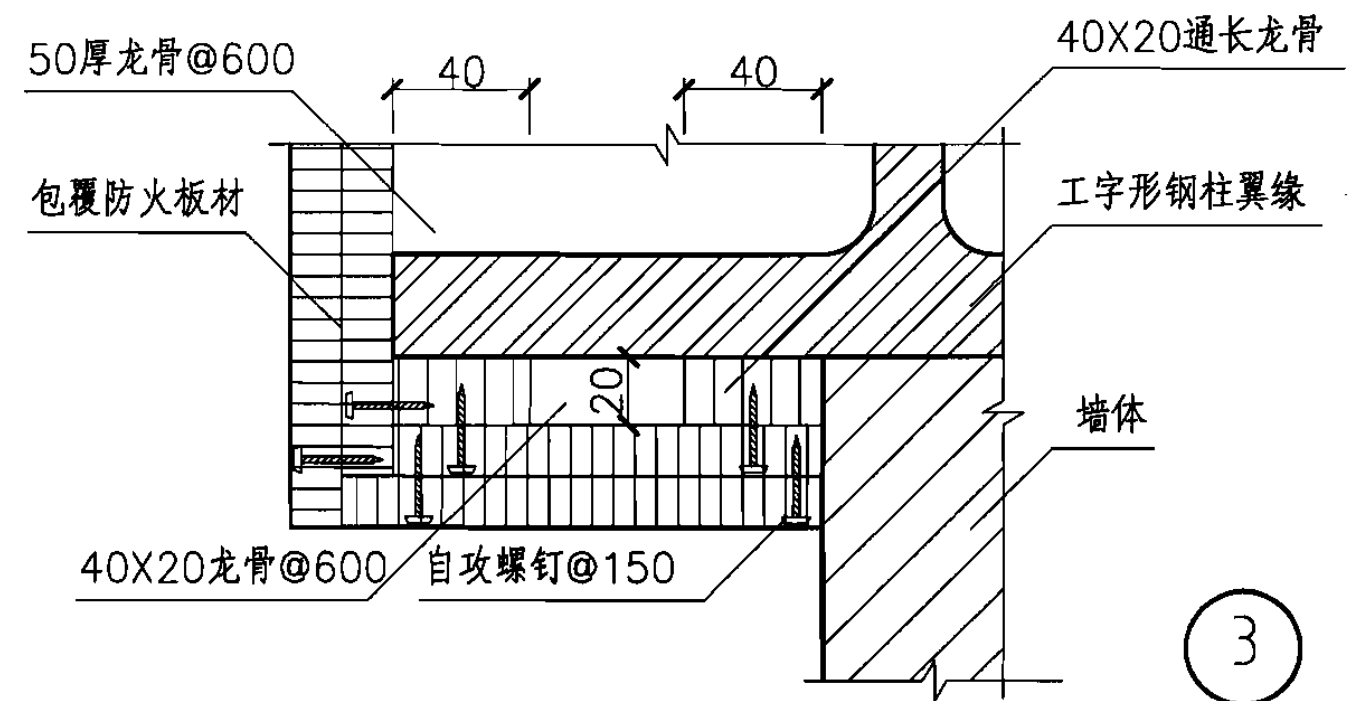
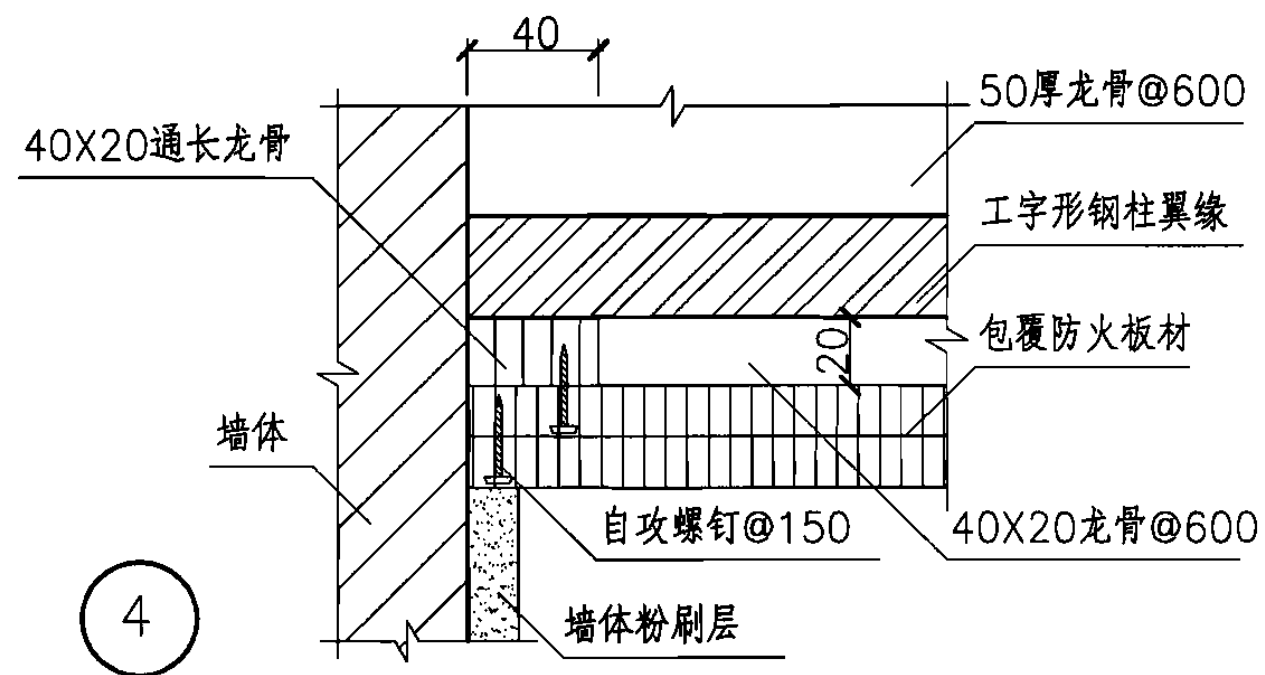
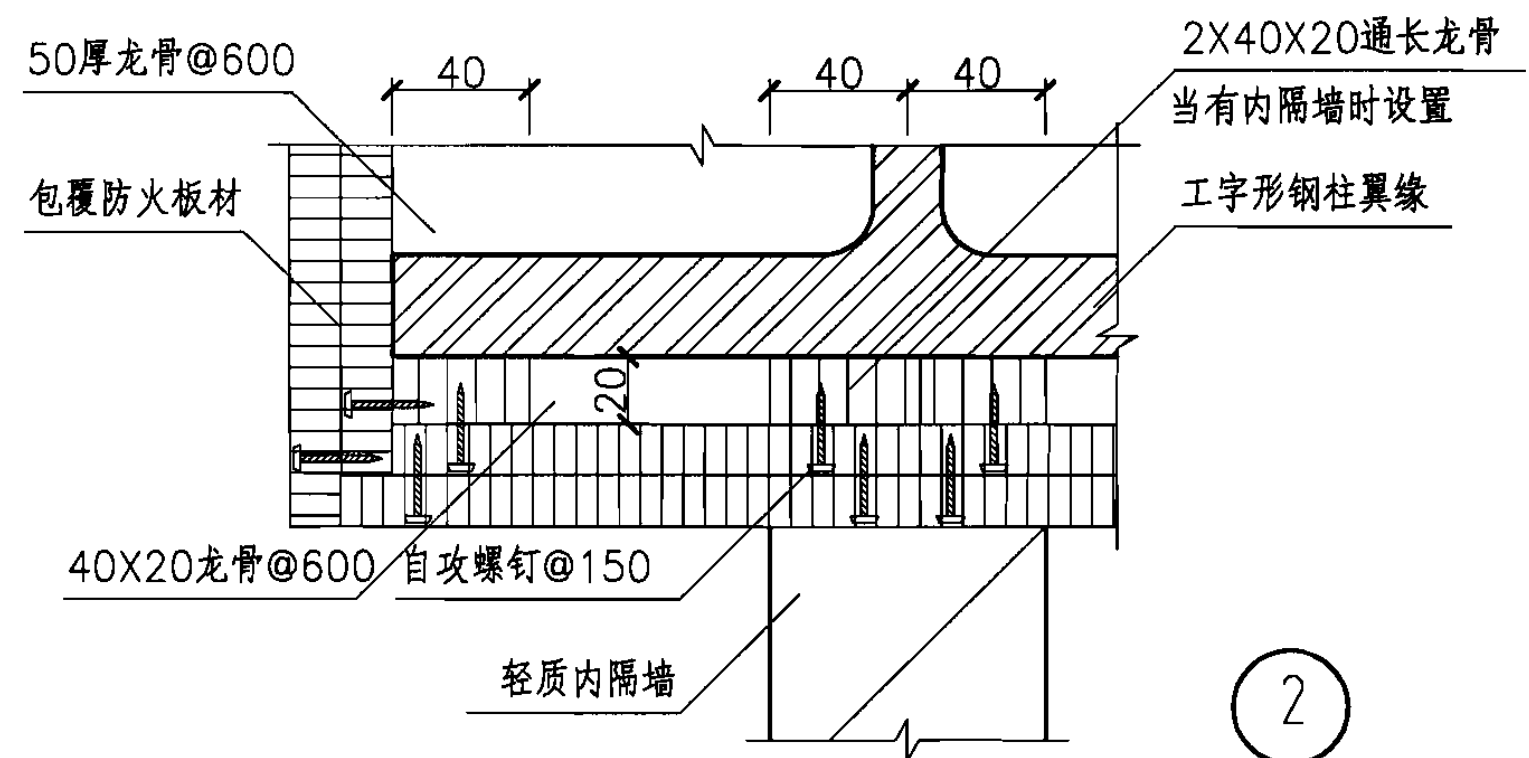
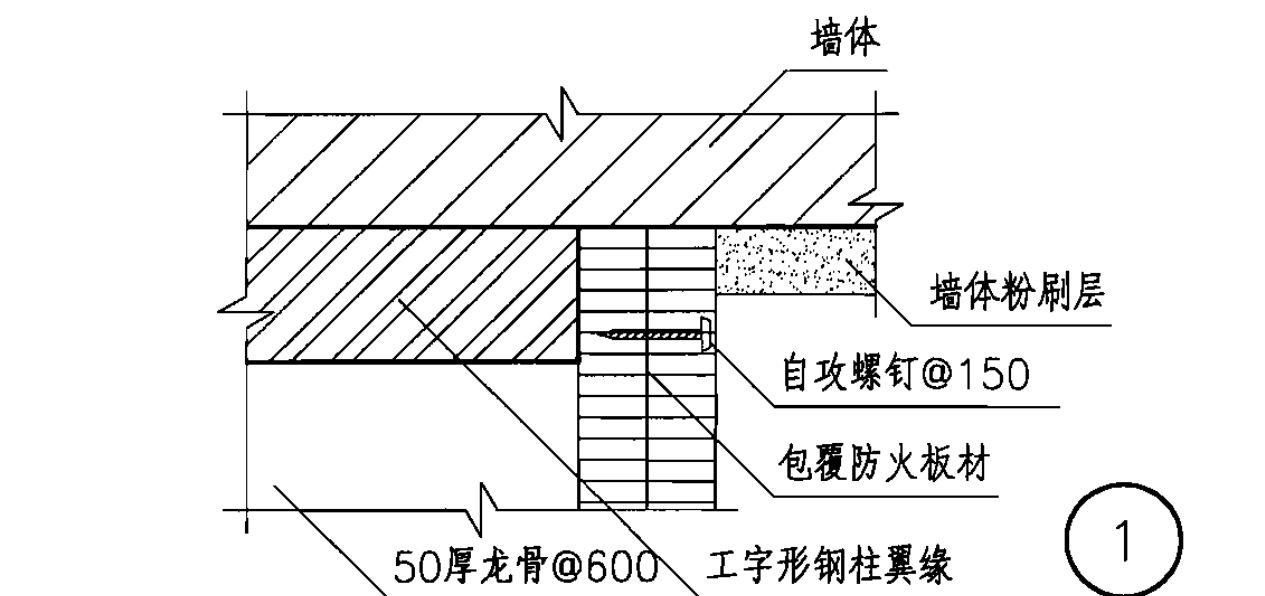
设计

打印名

焦所

页

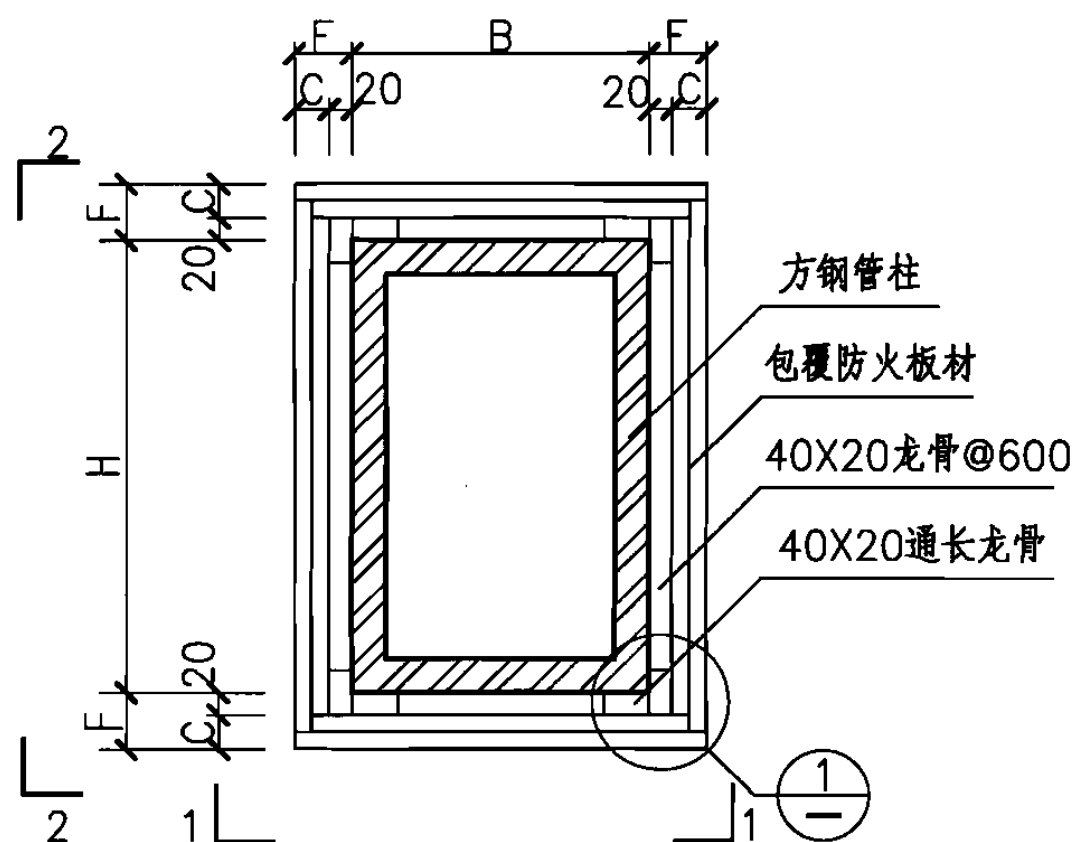
36



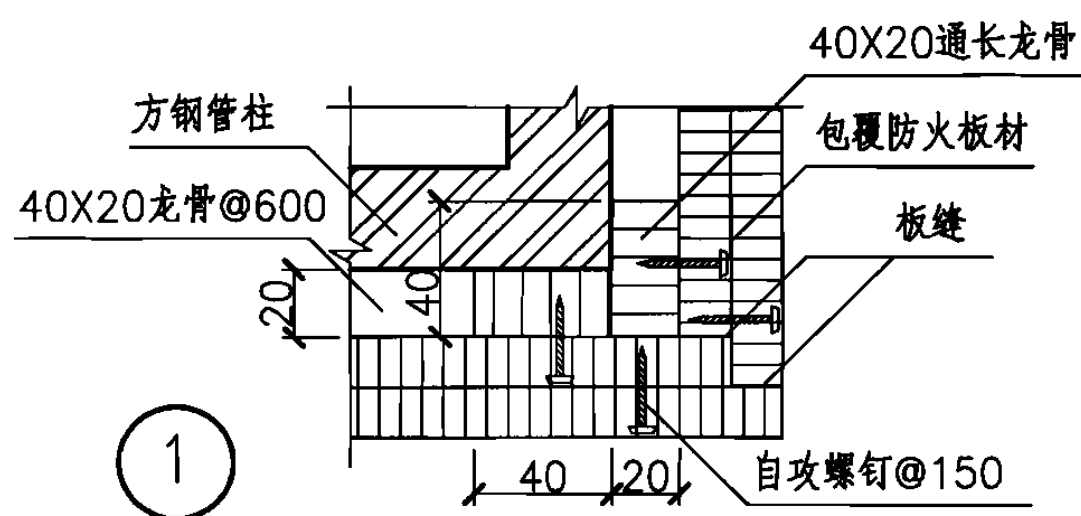
工字形钢柱双层包覆构造

图集号	06SG501
-----	---------

审核	打印名	王强	校对	打印名	李华	设计	打印名	焦瑜	页	37
----	-----	----	----	-----	----	----	-----	----	---	----

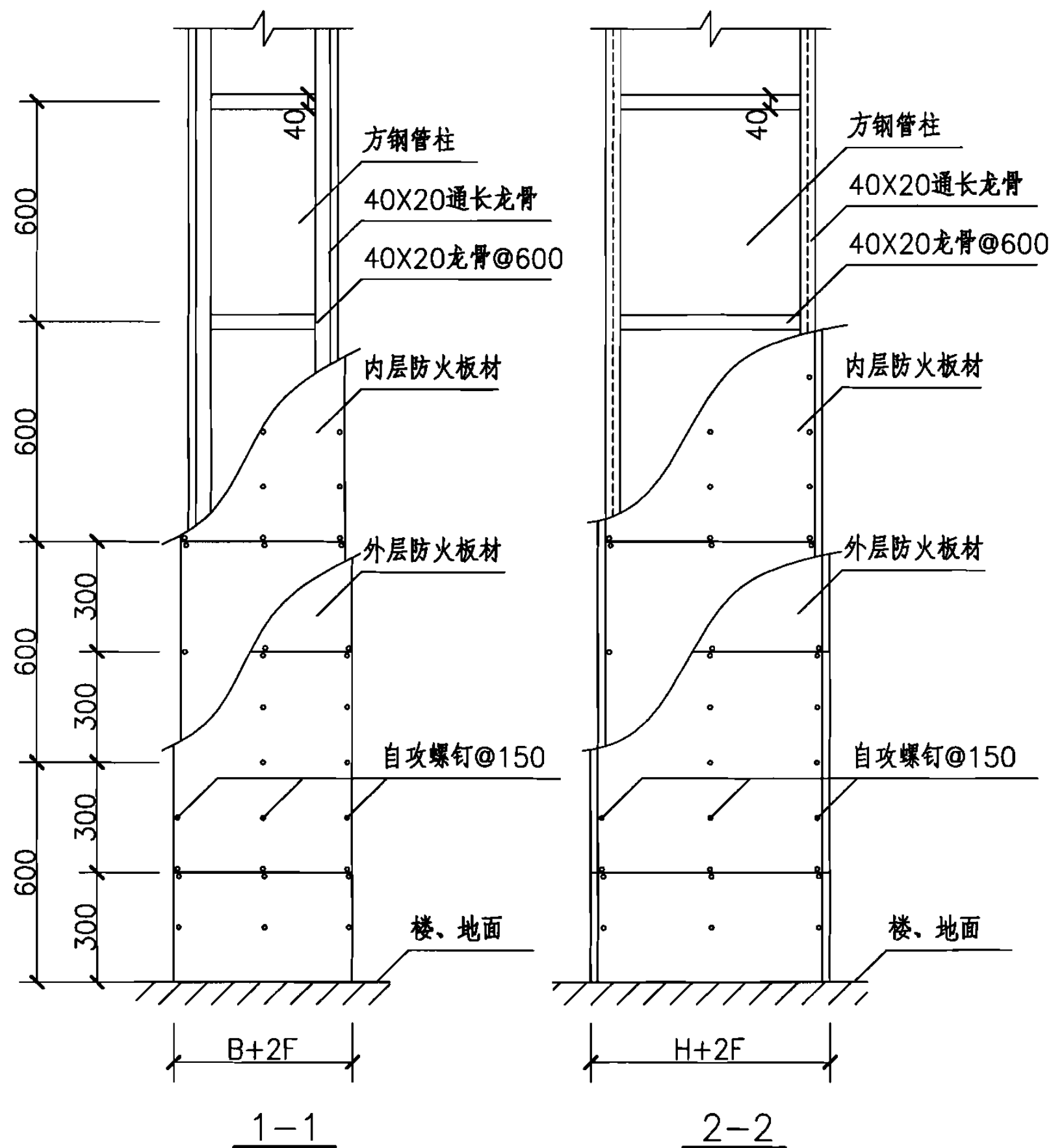


方钢管独立柱防火板包覆平面



注:

- 1.适用于方钢管柱的防火板包覆。
- 2.龙骨与钢柱用耐高温粘结剂固定，钢柱与包覆板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
- 3.板与板之间用自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
- 4.内外两层的板应分别固定，内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开，不允许通缝，水平缝间距不宜小于300mm。



独立方钢管柱双层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李华

校对

打印名

王华

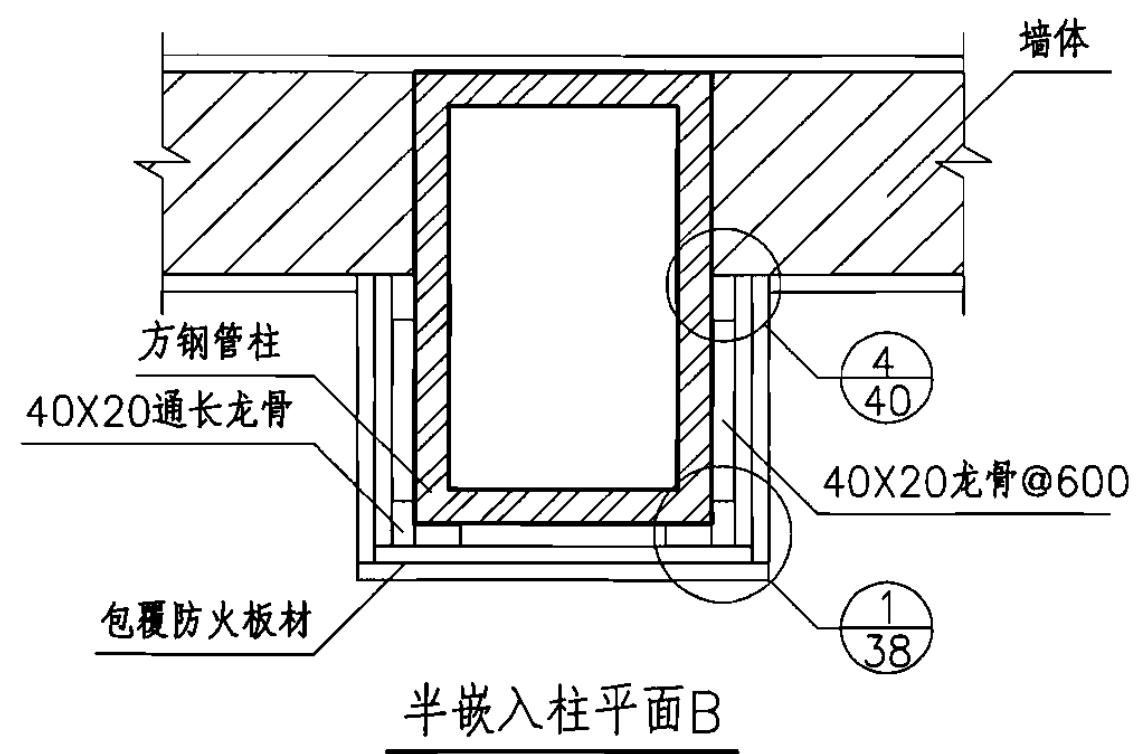
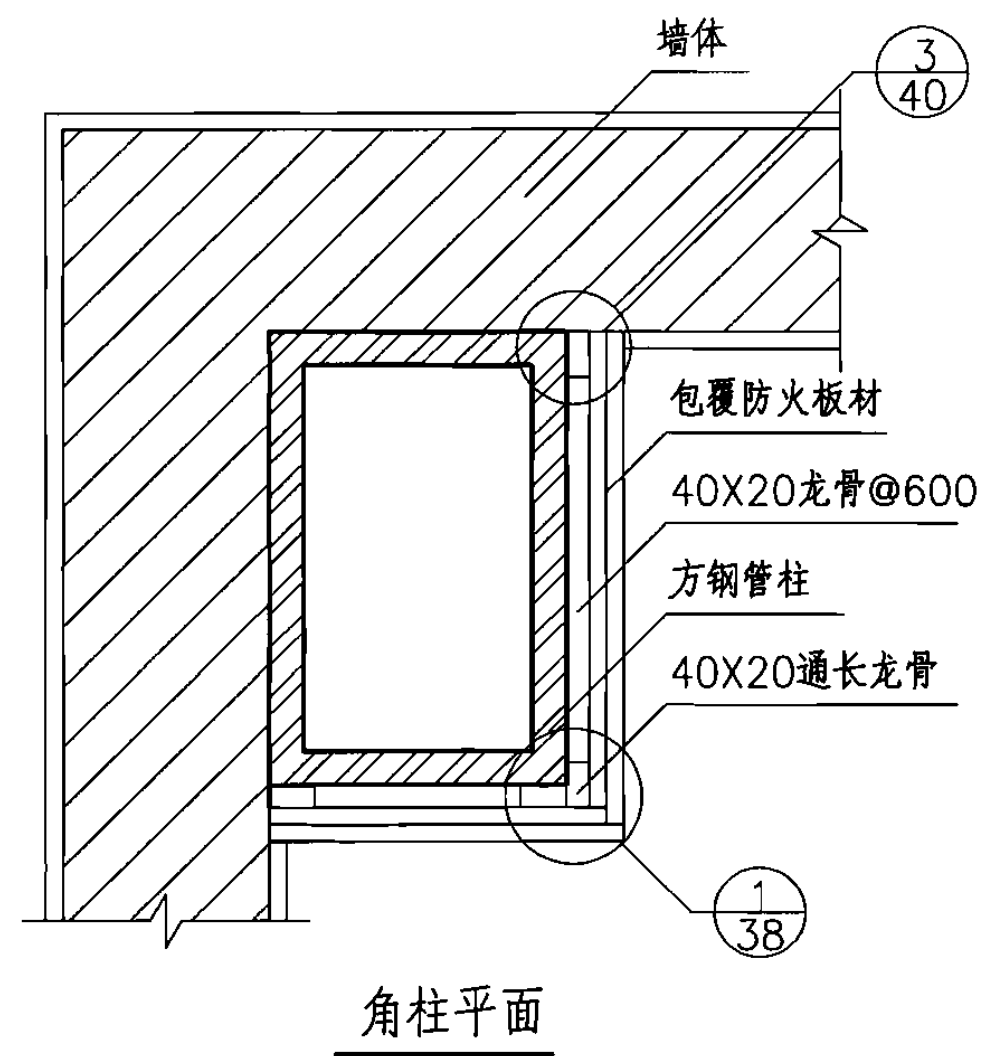
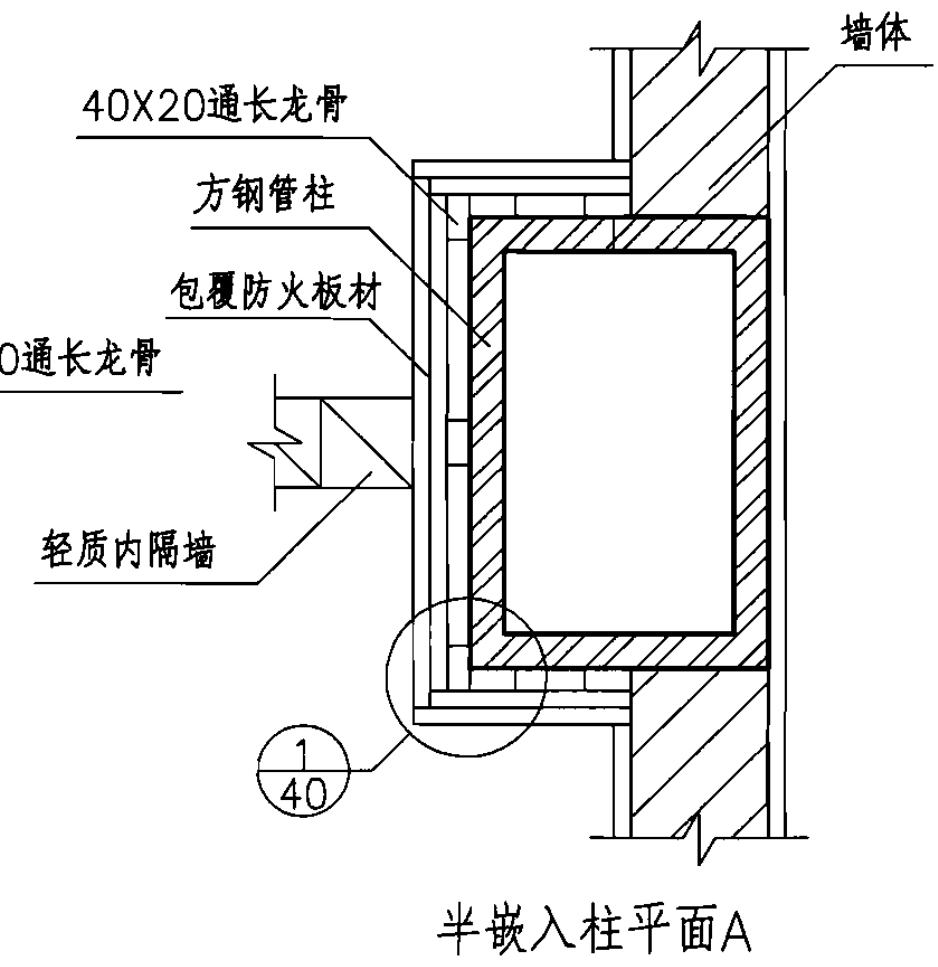
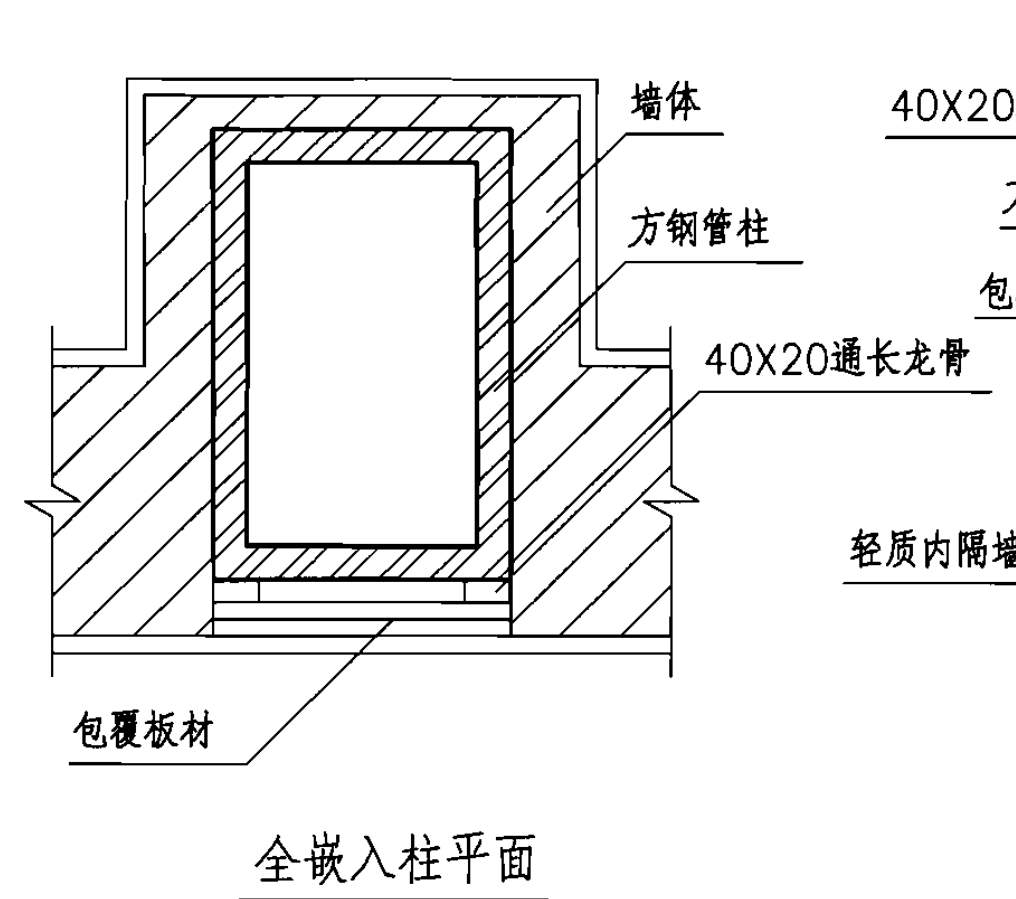
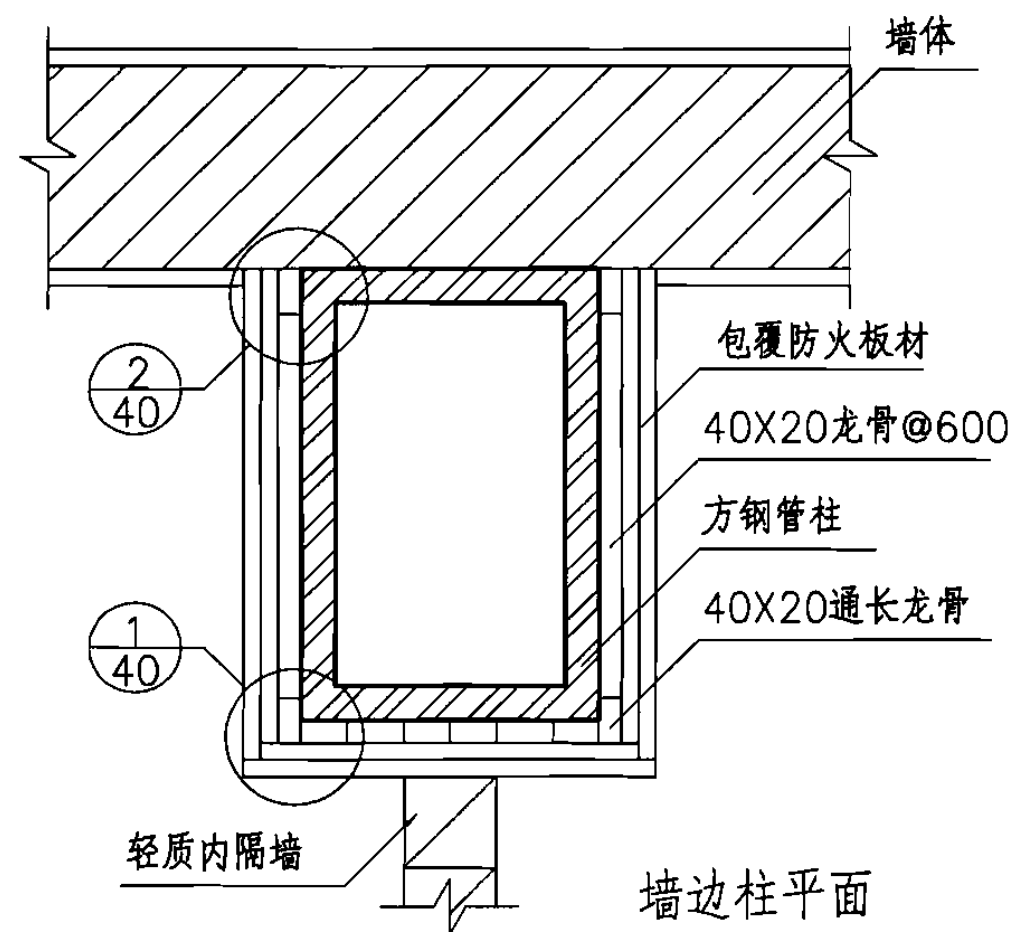
设计

打印名

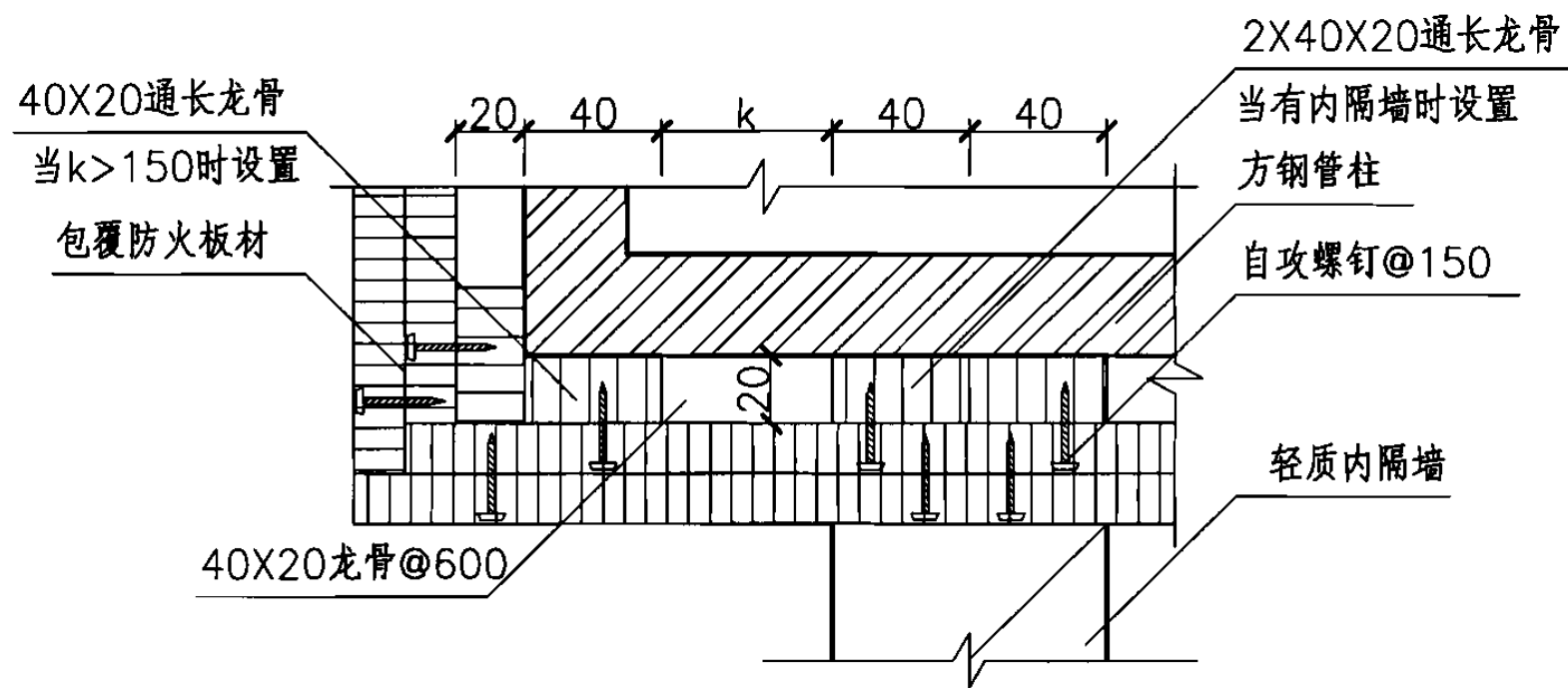
汪华

页

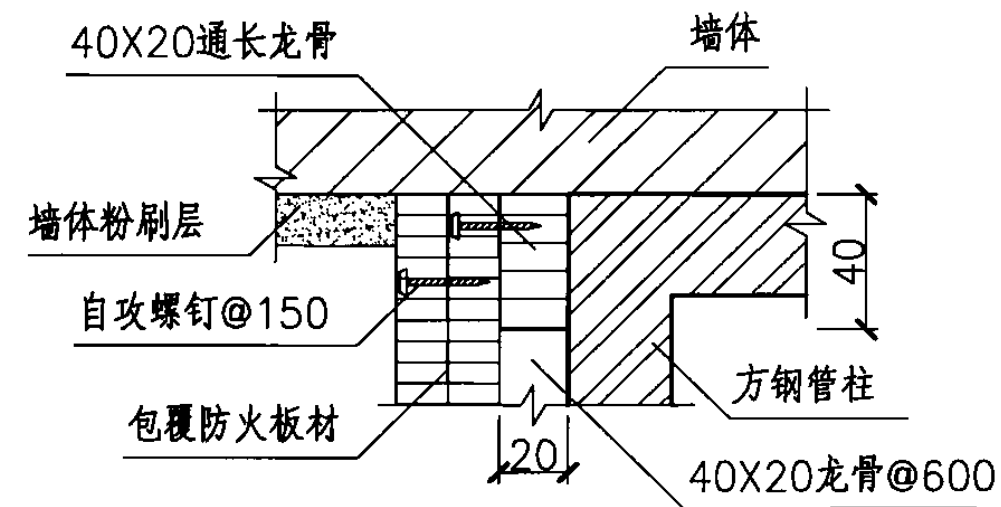
38



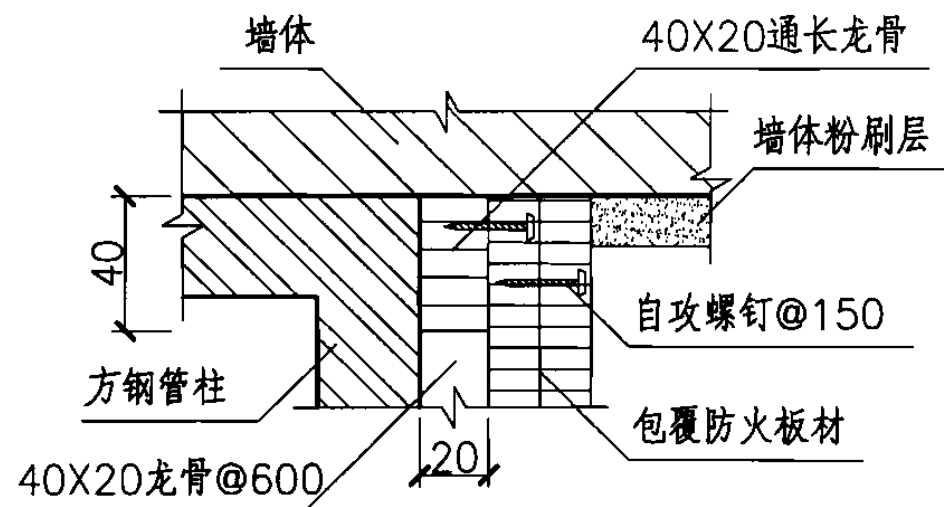
靠墙方钢管柱双层包覆构造						图集号	06SG501
审核	打印名	李华	校对	打印名	王明	设计	打印名
						汪欣	页
							39



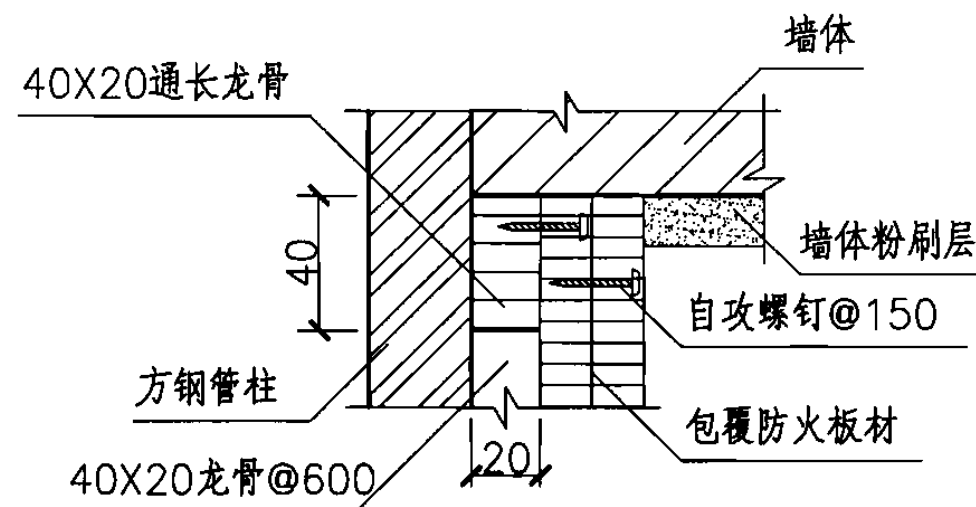
1



2



3



4

方钢管柱双层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王46

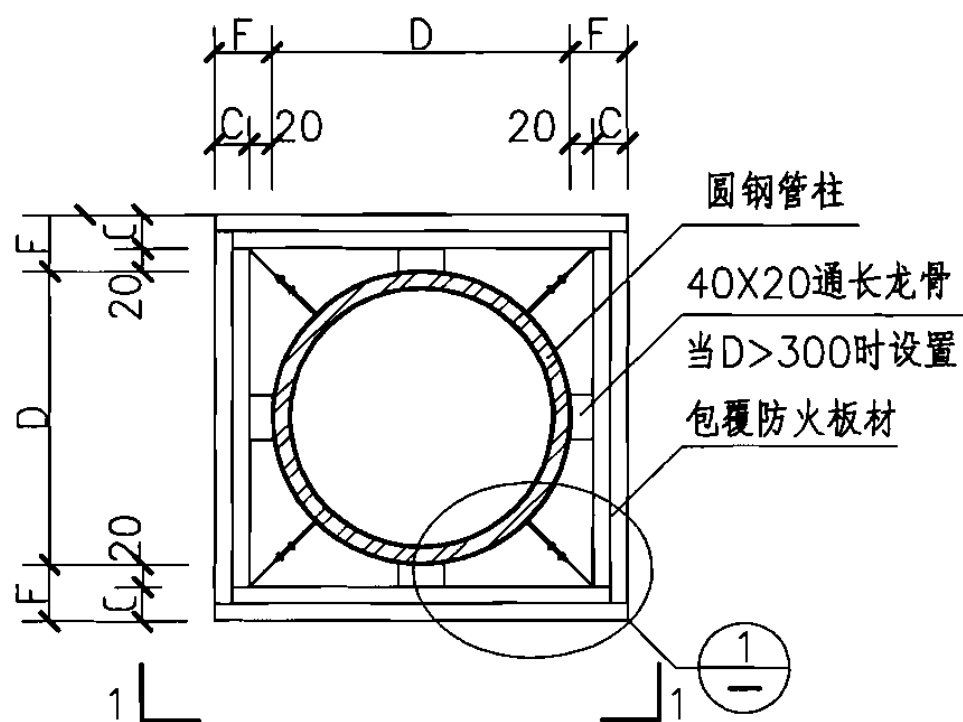
设计

打印名

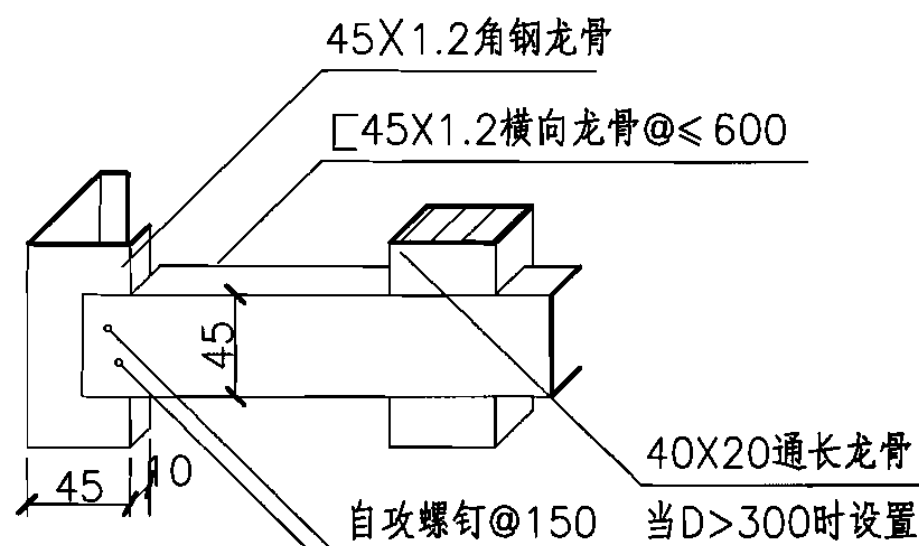
汪46

页

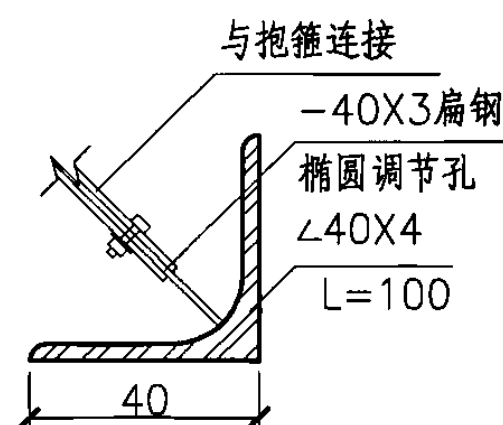
40



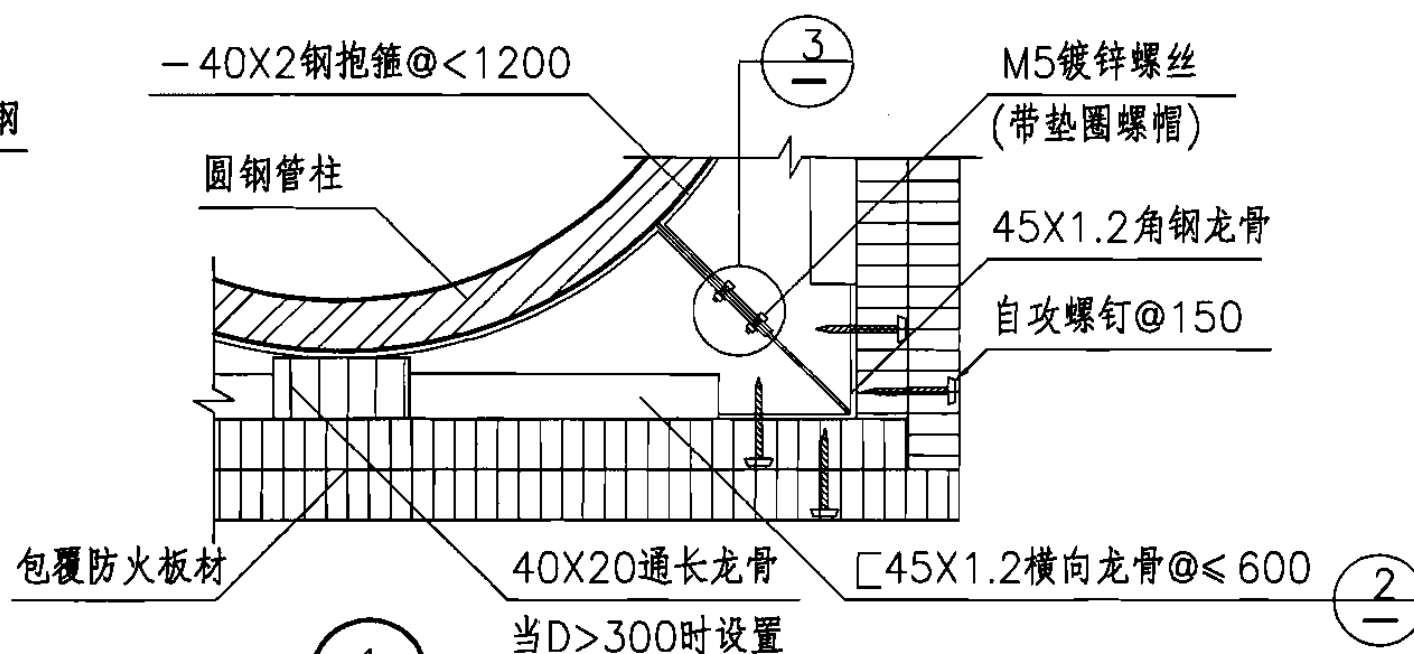
钢管柱防火板方形包覆平面



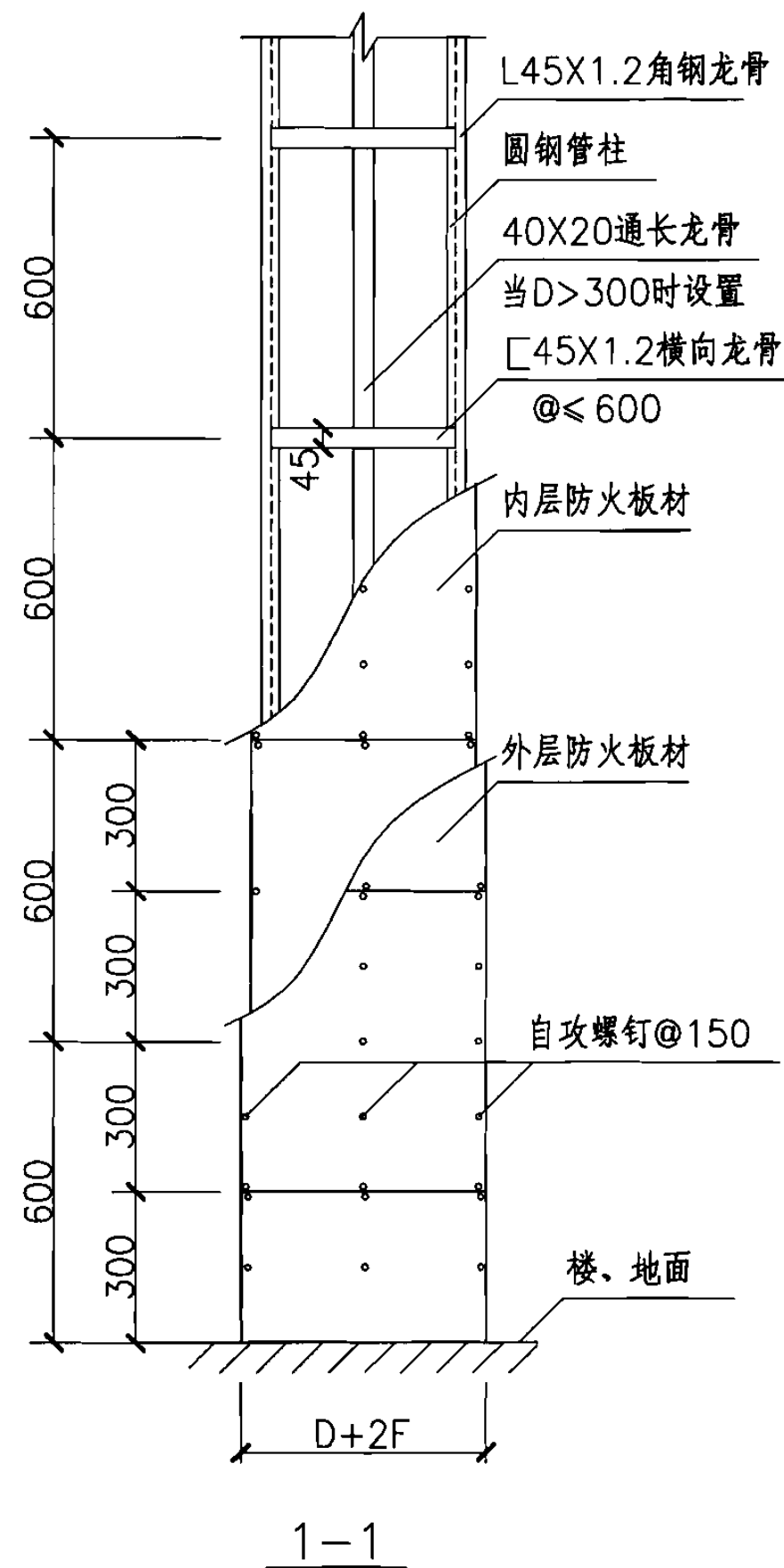
包覆龙骨连接示意



可调支撑



注：钢抱箍离地≤150，离梁底≤150，中距≤1200。



注：

1. 适用于圆钢管柱的防火板包覆。
2. 龙骨与钢柱用耐高温粘结剂固定，钢柱与包覆防火板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
3. 板与板之间用自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
4. 内外两层的板应分别固定，内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开，不允许通缝，水平缝间距不宜小于300mm；内层板错缝时附加槽形横向轻钢龙骨。

独立圆钢管柱双层包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王山

校对

打印名

李华

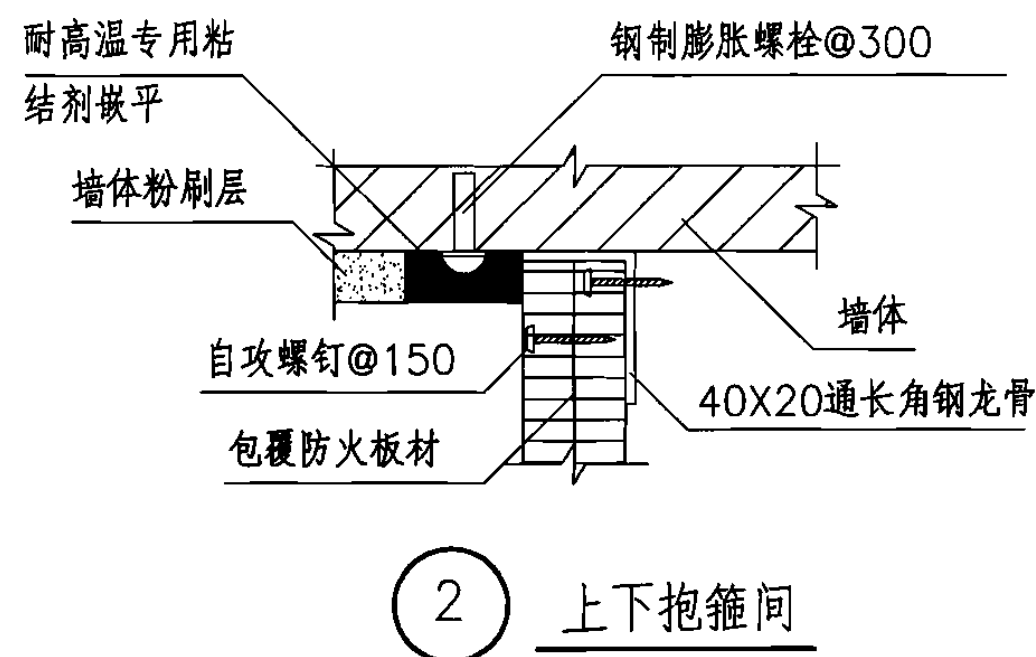
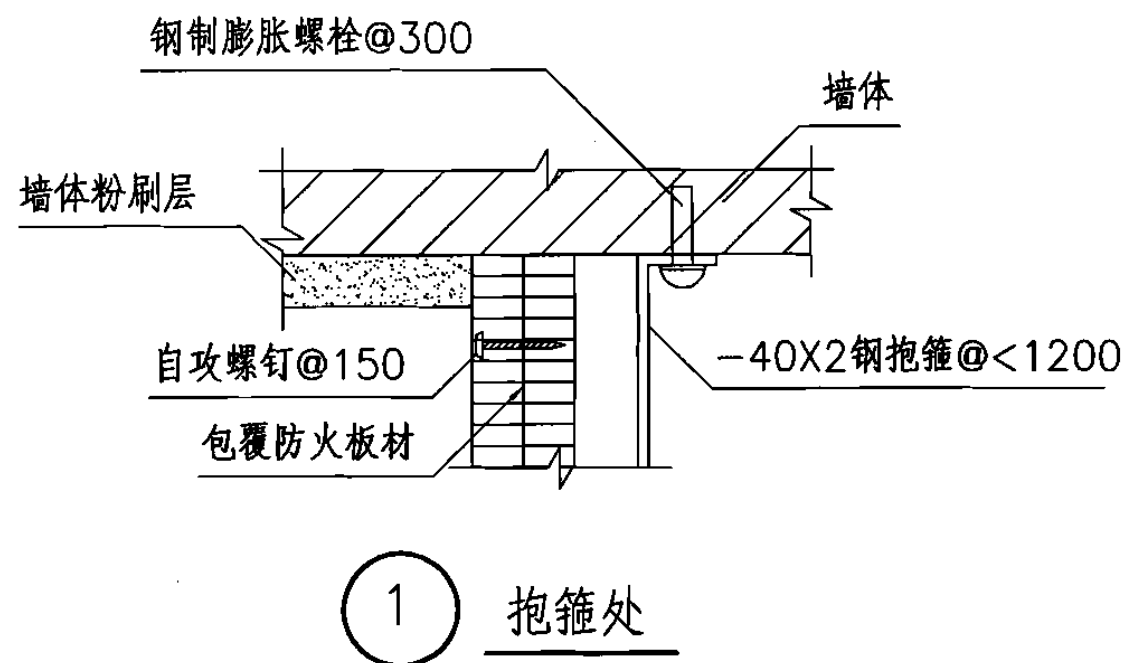
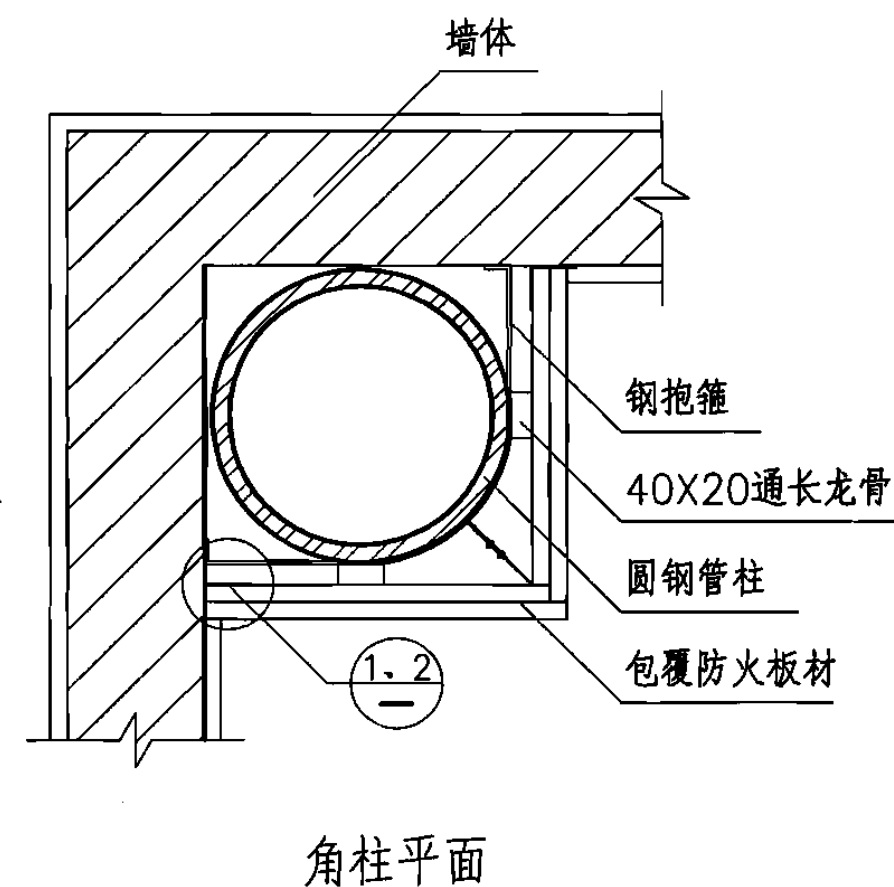
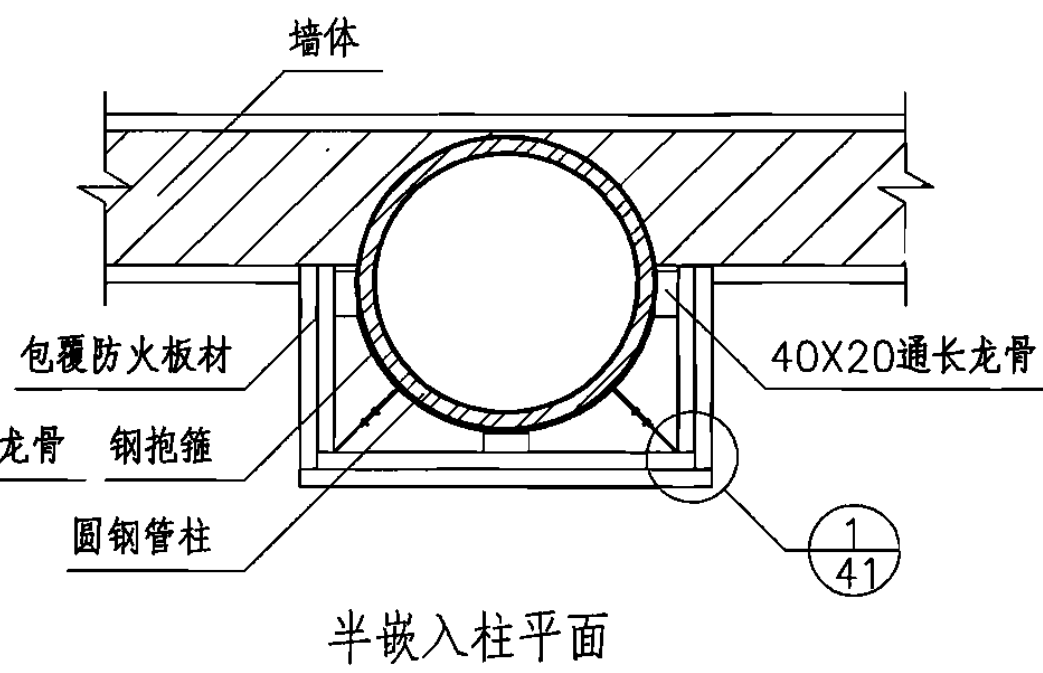
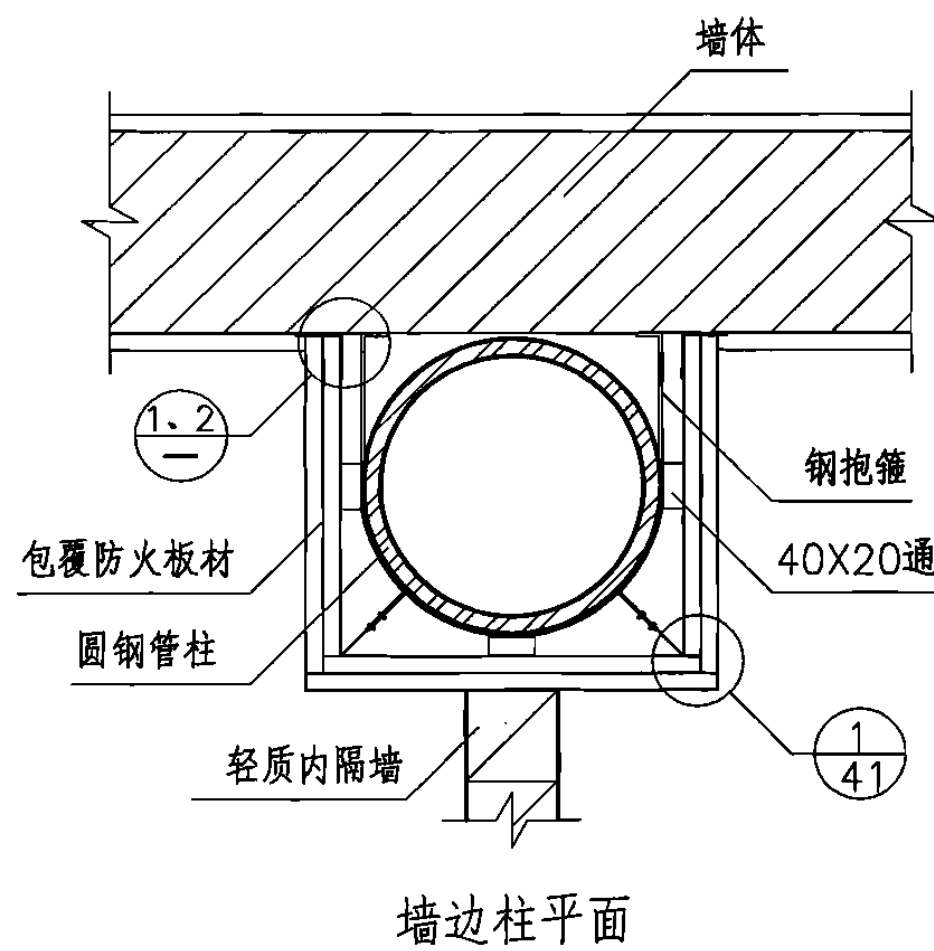
设计

打印名

焦新

页

41

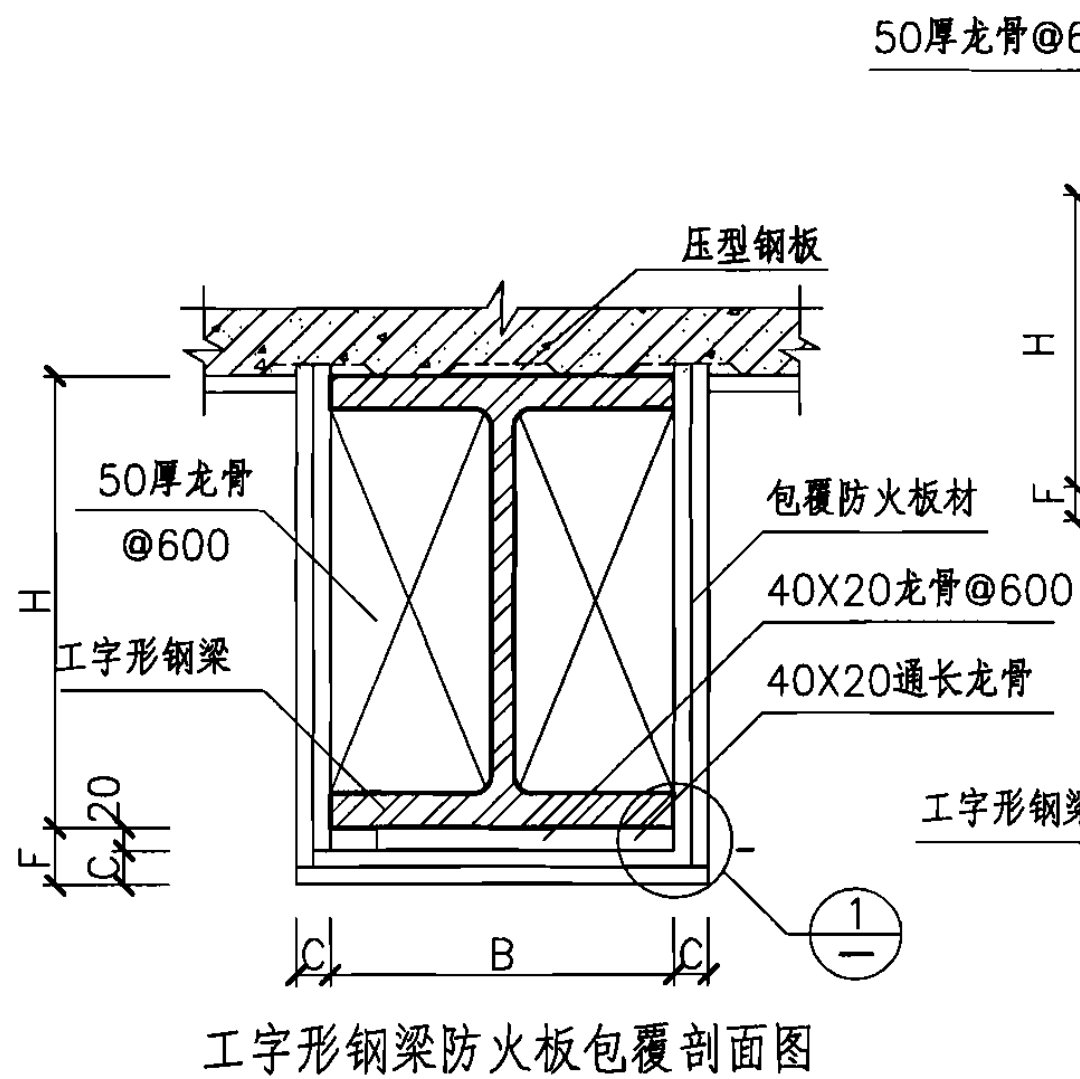


靠墙圆钢管柱双层包覆构造

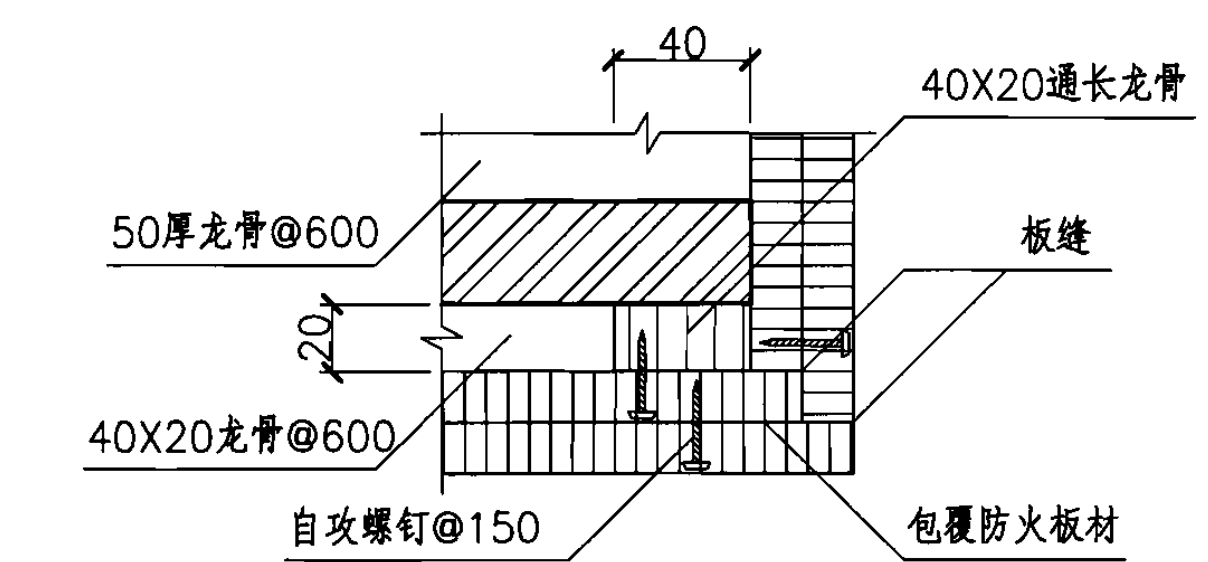
图集号 06SG501

审核 打印名 王华 校对 打印名 李华 设计 打印名 焦所

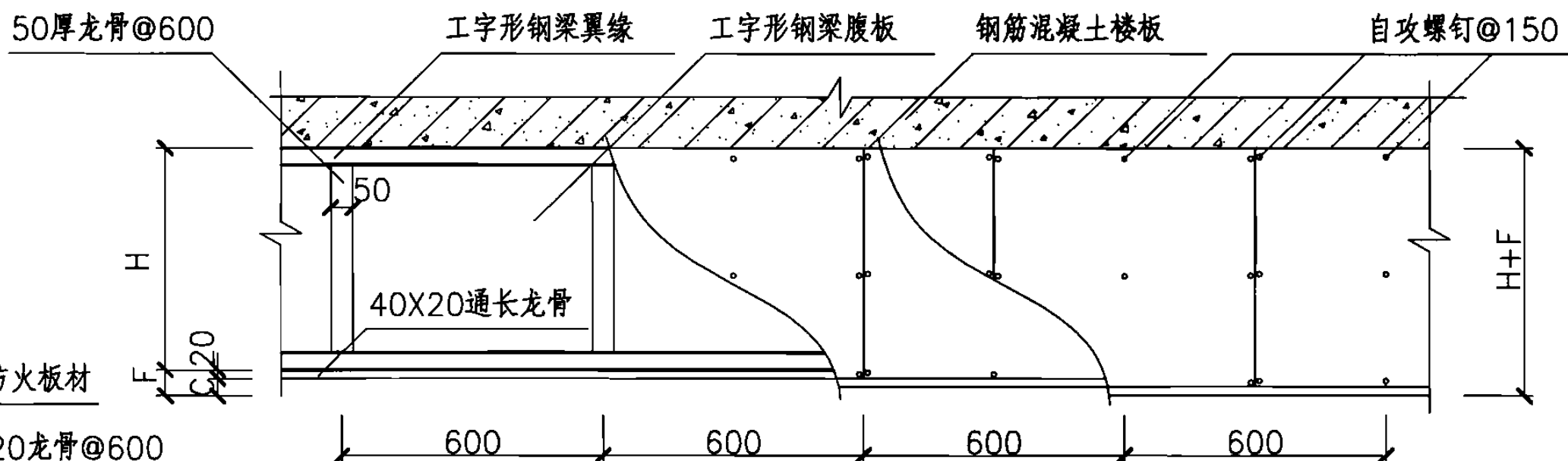
页 42



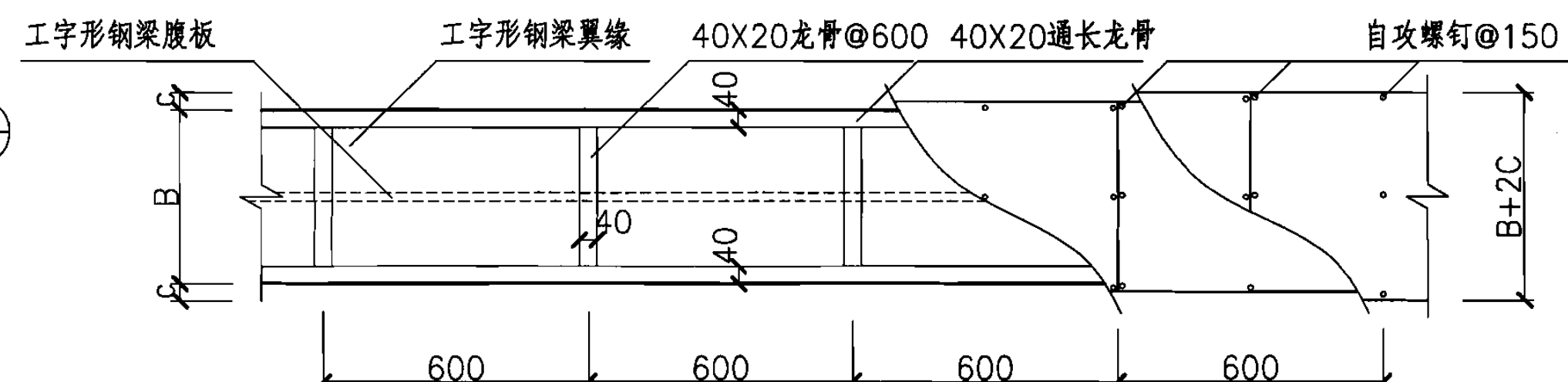
工字形钢梁防火板包覆剖面图



1



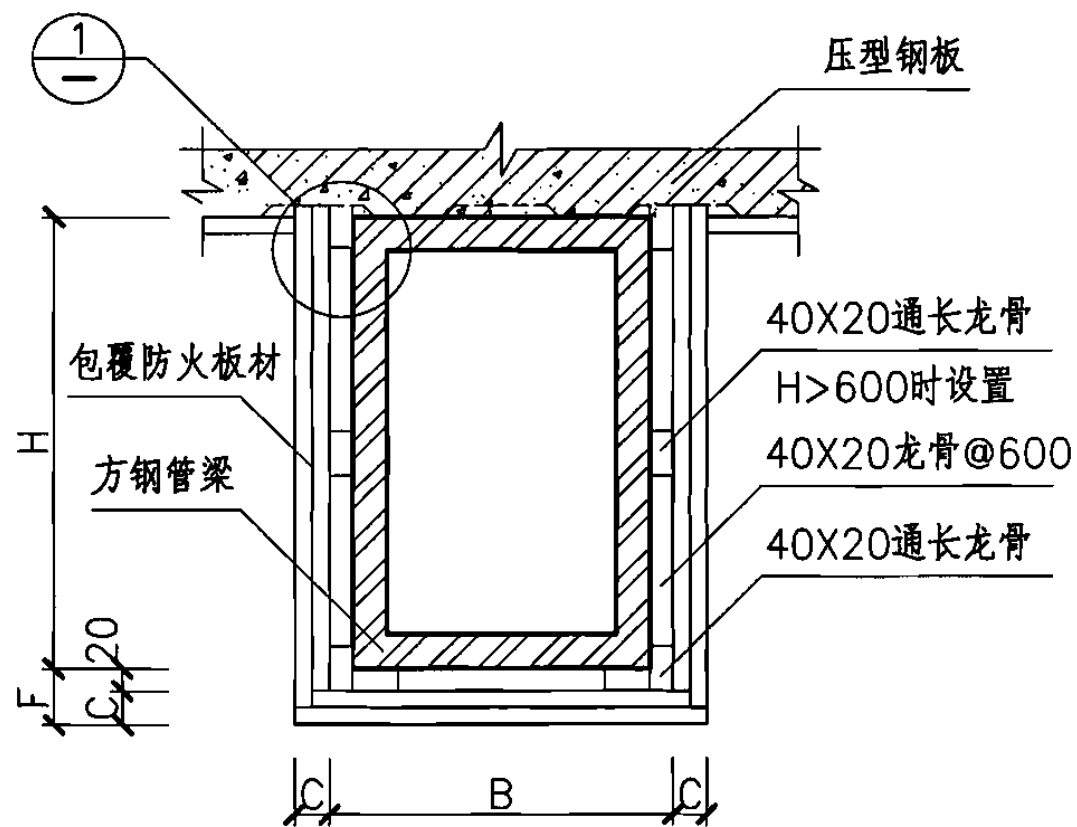
工字形钢梁侧面防火板包覆图



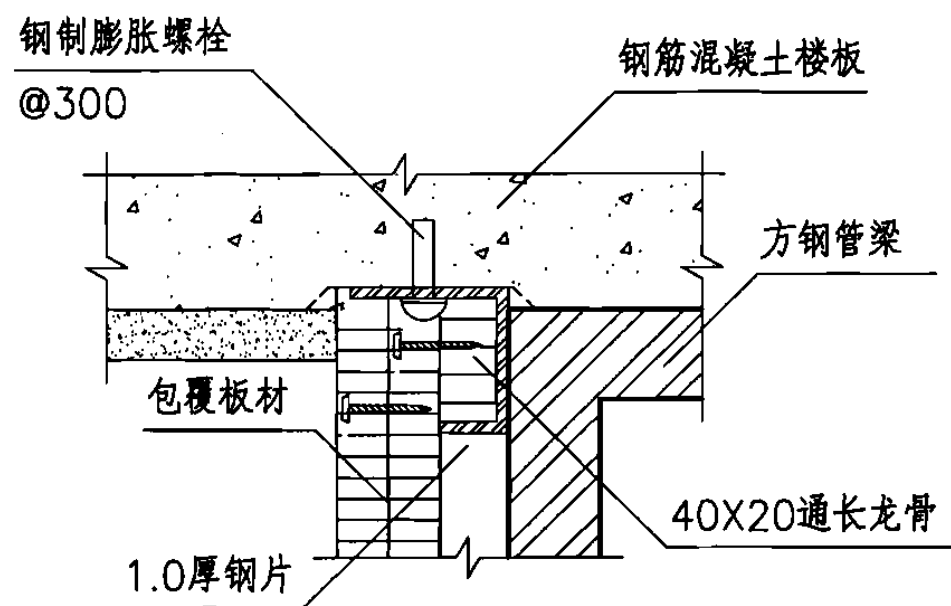
工字形钢梁底面防火板包覆图

- 注:
- 1.适用于工字形钢梁的防火板包覆。
 - 2.龙骨与钢梁用耐高温粘结剂固定，钢梁与包覆防火板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
 - 3.板与板之间用自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
 - 4.内外两层的板应分别固定，内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开，不允许通缝，水平缝间距不宜小于300mm。
 - 5.梁与压型钢板相贴时，其边缘空隙应用耐高温粘结剂填实。

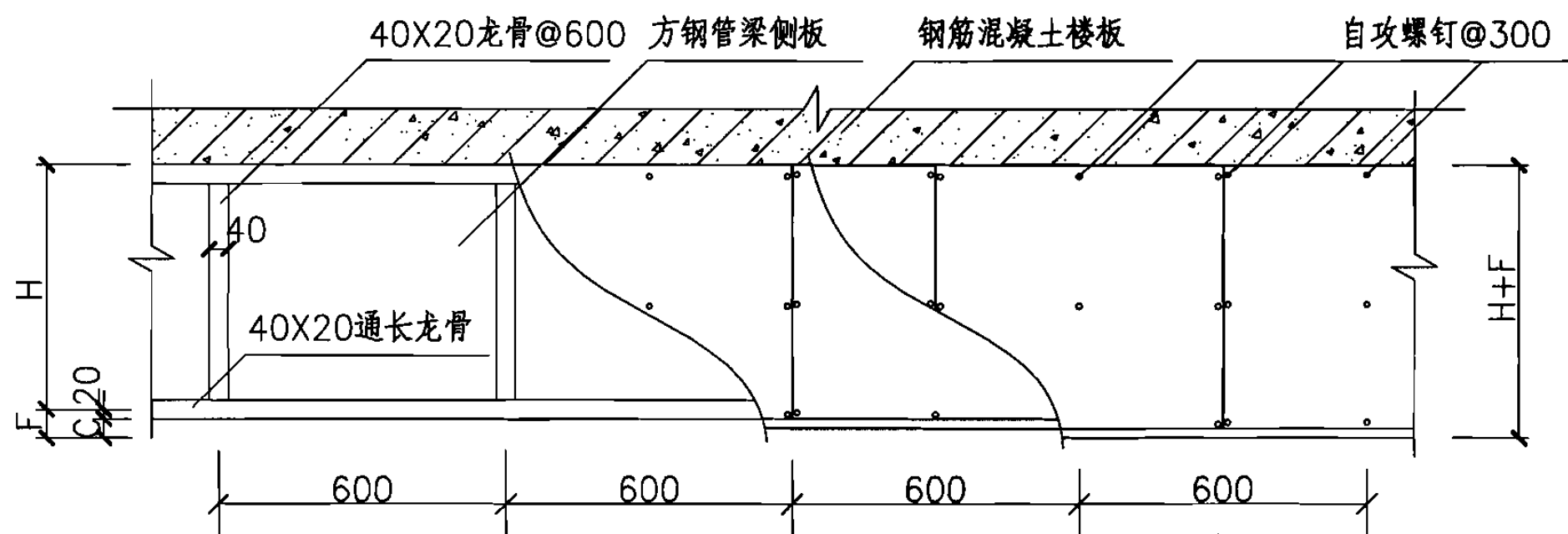
工字形钢梁双层包覆构造						图集号	06SG501
审核	打印名	李华	校对	打印名	王华	设计	打印名
						汪钦	页
							43



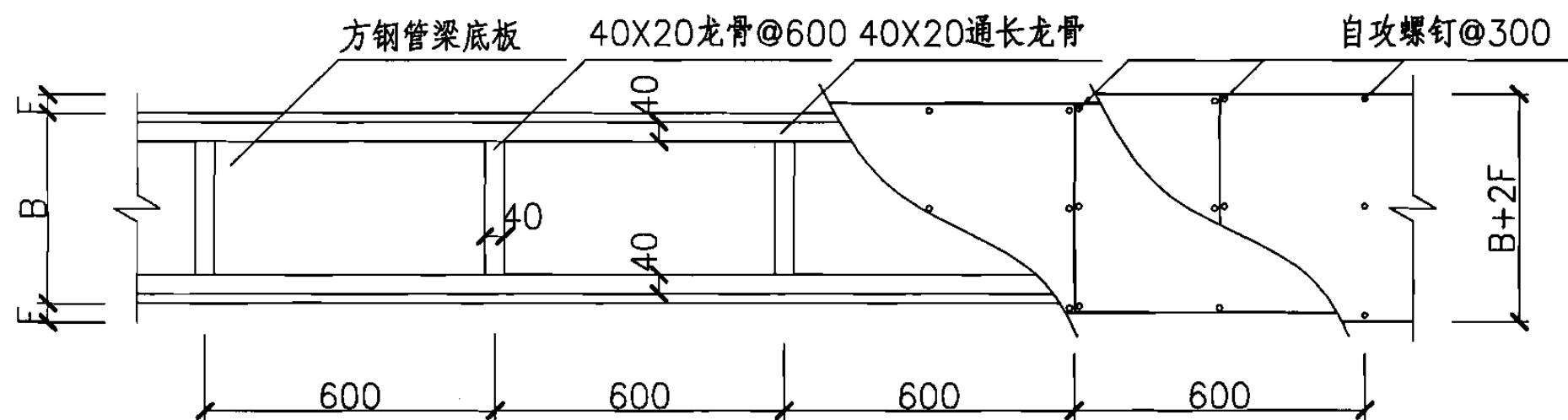
方钢管梁防火板包覆剖面图



1



方钢管梁侧面防火板包覆图



方钢管梁底面防火板包覆图

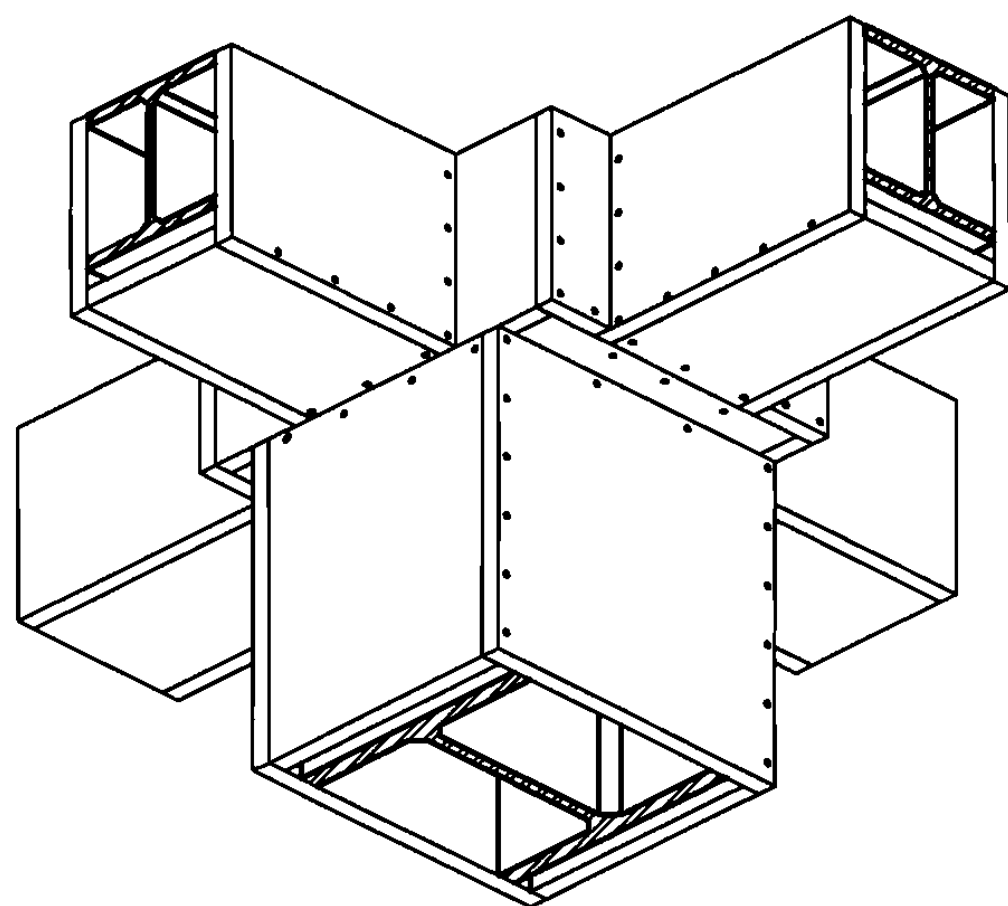
注:

1. 适用于矩形钢梁的防火板包覆。
2. 龙骨与钢梁用耐高温粘结剂固定, 钢梁与包覆防火板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
3. 板与板之间用自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
4. 内外两层的板应分别固定, 内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开, 不允许通缝, 水平缝间距不宜小于300mm。

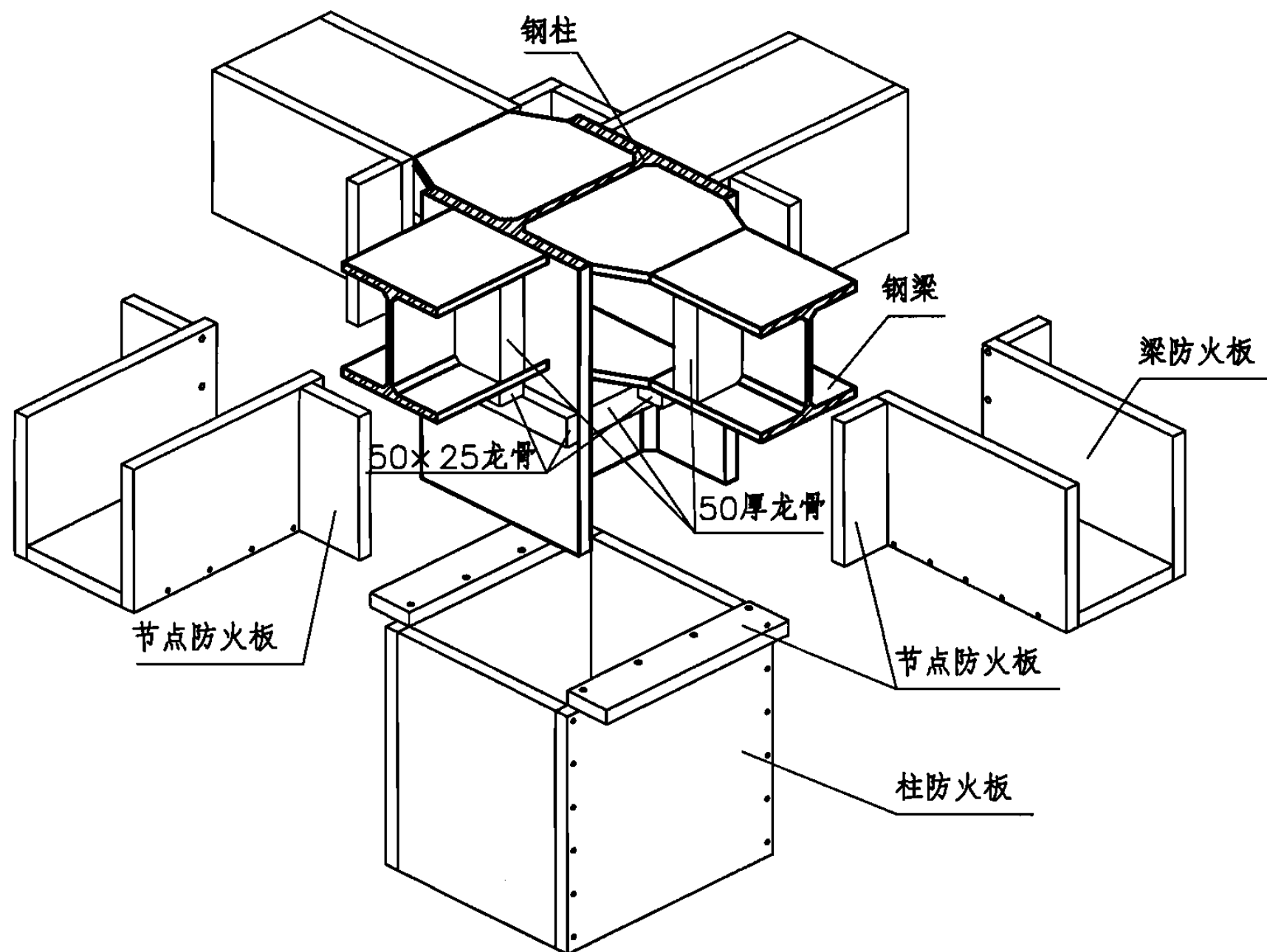
方钢管梁双层包覆构造

图集号 06SG501

审核 打印名 李华 校对 打印名 王明 设计 打印名 汪敏 页 44



工字形钢梁—钢柱节点包覆三维图



工字形钢梁—钢柱节点包覆内部构造图

注：

1. 本包覆图构造以H型钢梁与H型钢柱的节点构造为基础。
2. 图中节点包覆面所用连接件采用自攻螺钉。
3. 节点区域防火板尺寸按照构件节点尺寸确定。
4. 安装方式为：首先把节点防火板的一边预先用连接件固定在梁和柱防火板上（如内部构造图所示），待梁柱防火板材安装就位后再固定节点防火板材其余边（如三维图所示）。

工字形钢梁-钢柱节点防火包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王平

校对

打印名

李品

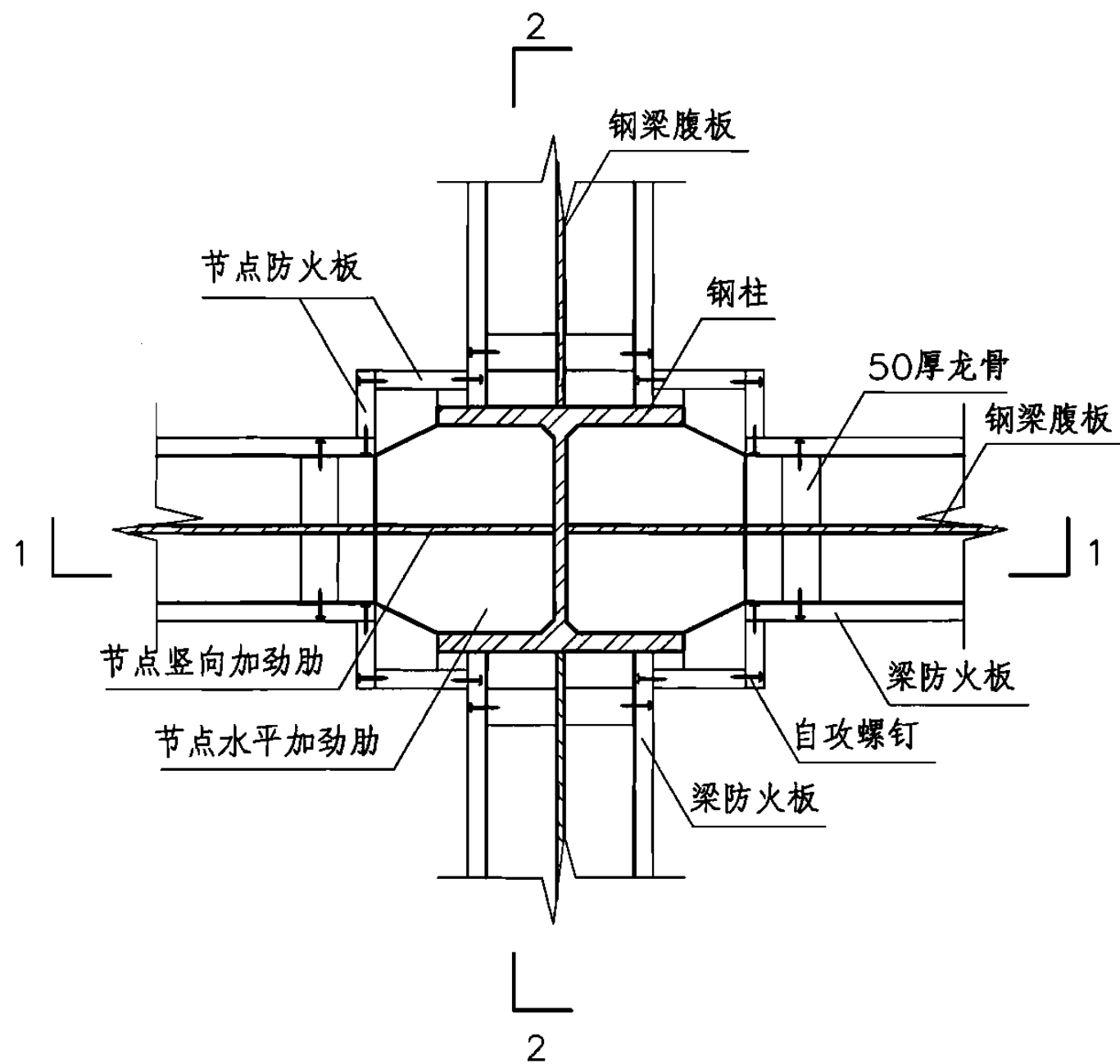
设计

打印名

焦所

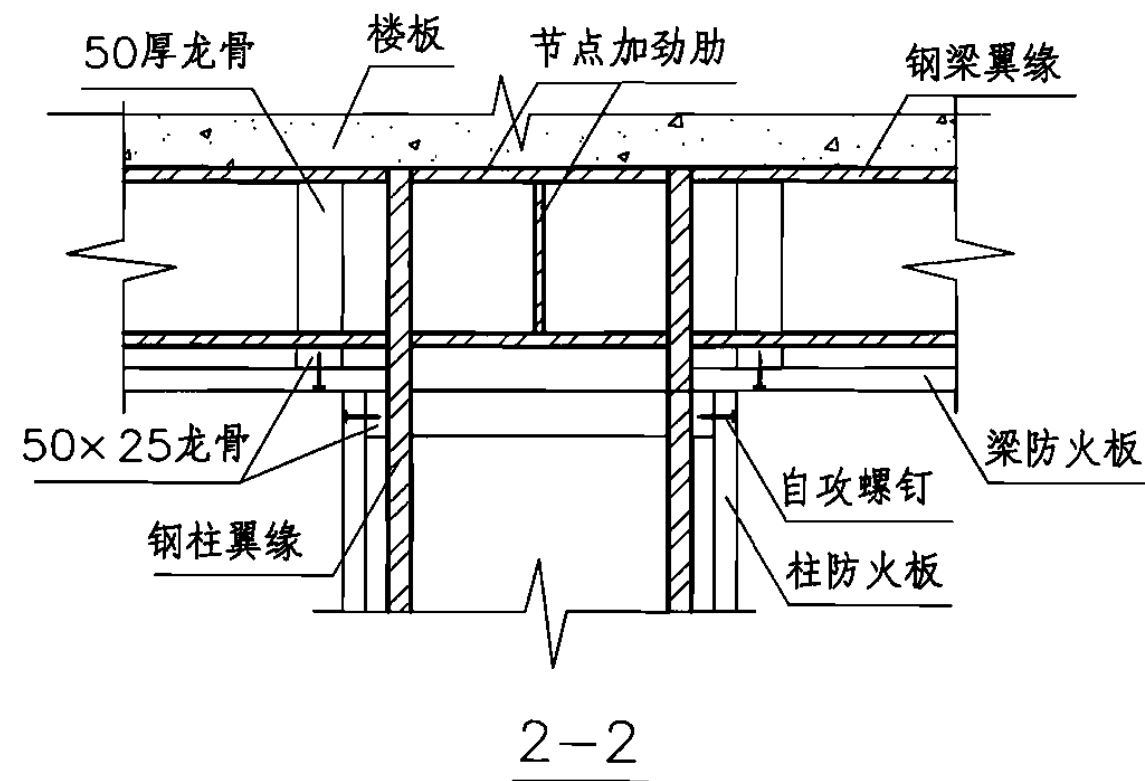
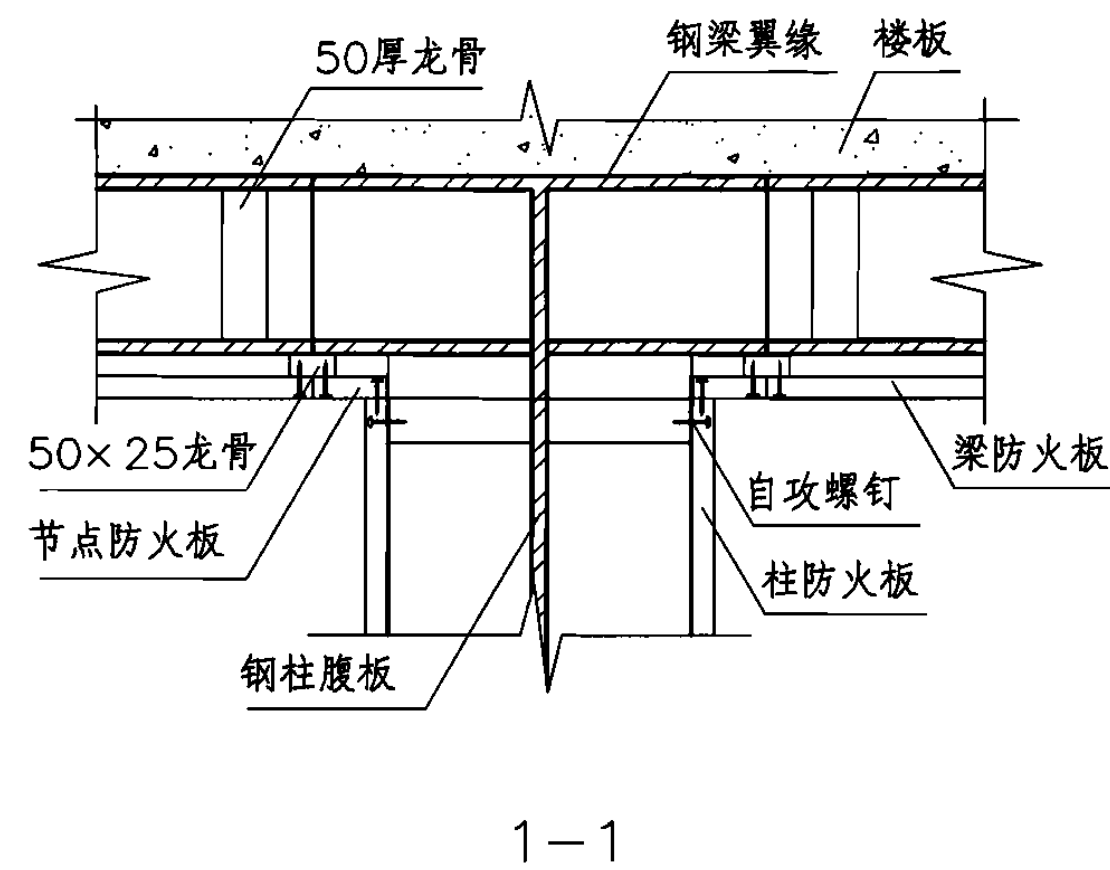
页

45



工字形钢梁—钢柱节点包覆平面

注：为图面清晰，本节点防火板材包覆构造图未表示出钢构件的连接构造形式。



工字形钢梁—钢柱节点防火包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王华

校对

打印名

李华

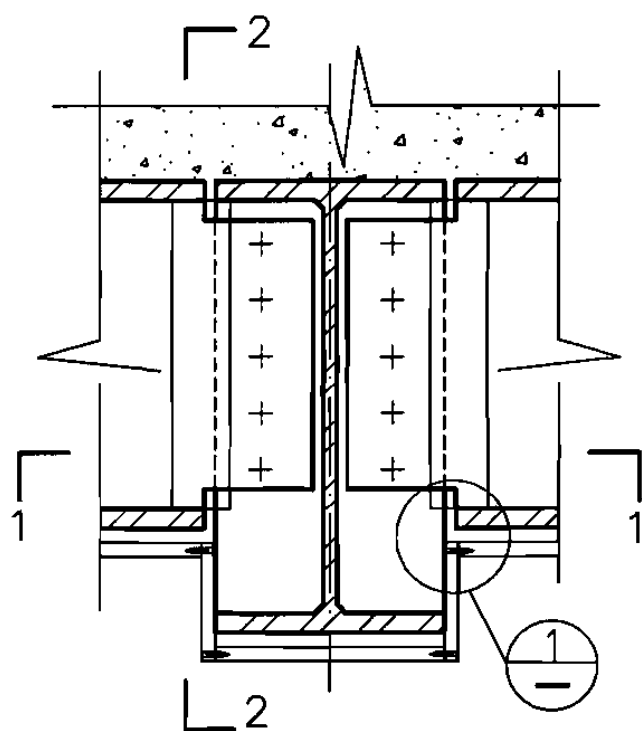
设计

打印名

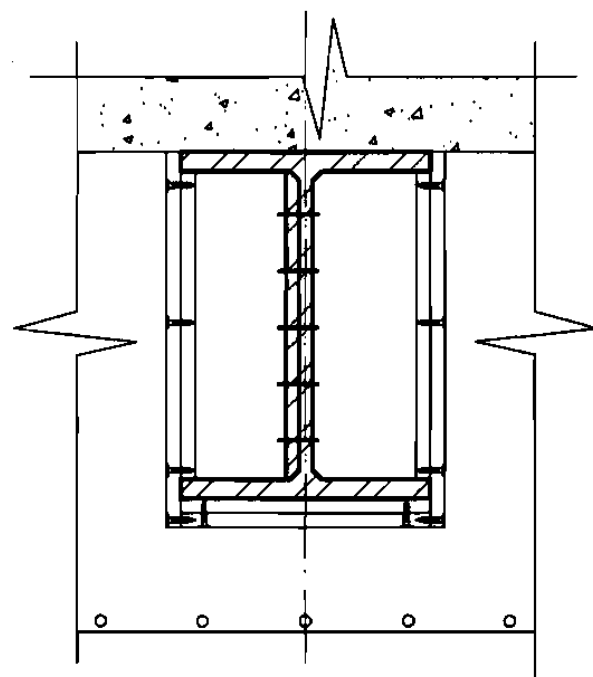
焦所

页

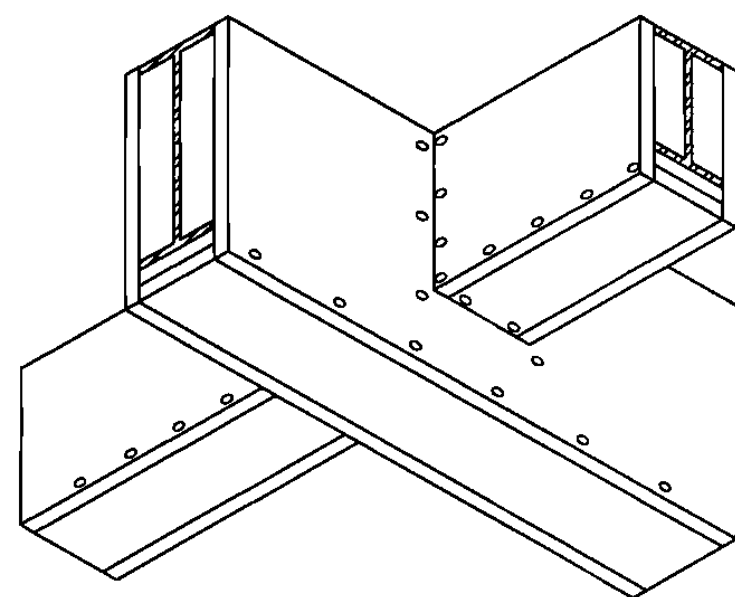
46



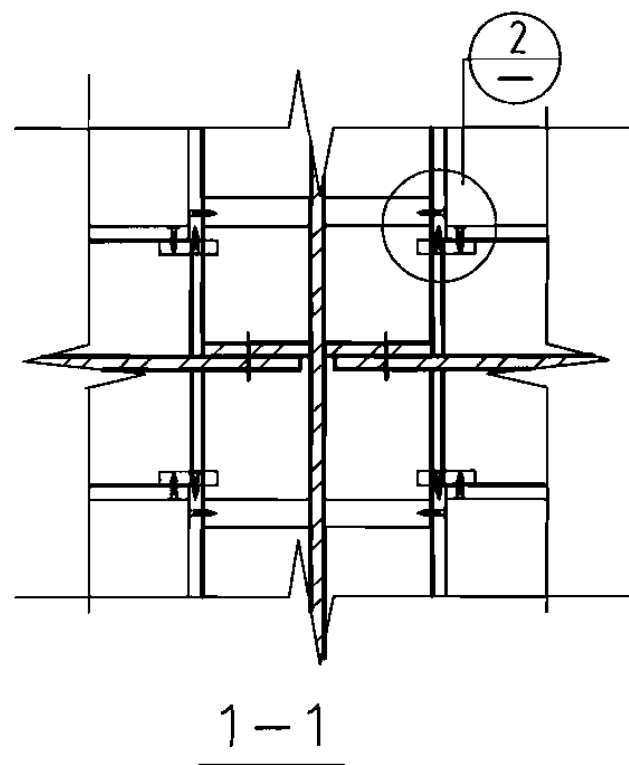
主次梁连接包覆构造



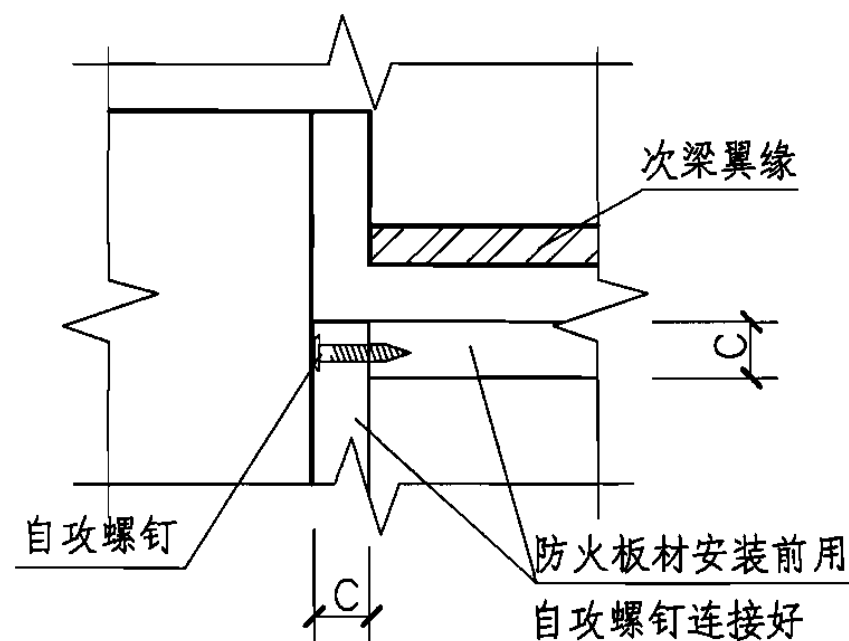
2-2



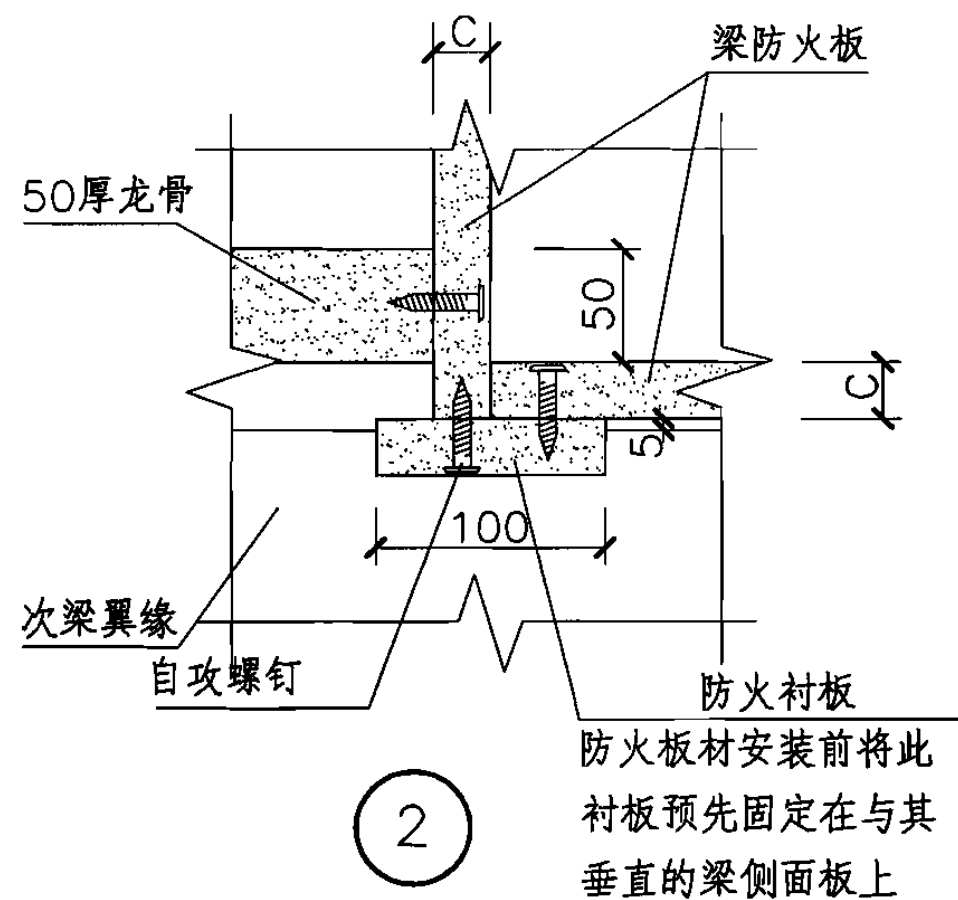
主次梁连接节点构造三维图



1-1



1



2

注：此节点包覆图中的钢构件连接以双角钢与主梁腹板相连的不等高梁连接的构造示意，其他连接形式节点的防火板材包覆可参照本包覆构造。

工字形钢主梁一次梁节点防火包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

校对

打印名

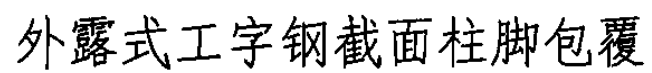
设计

打印名

汪钦

页

47



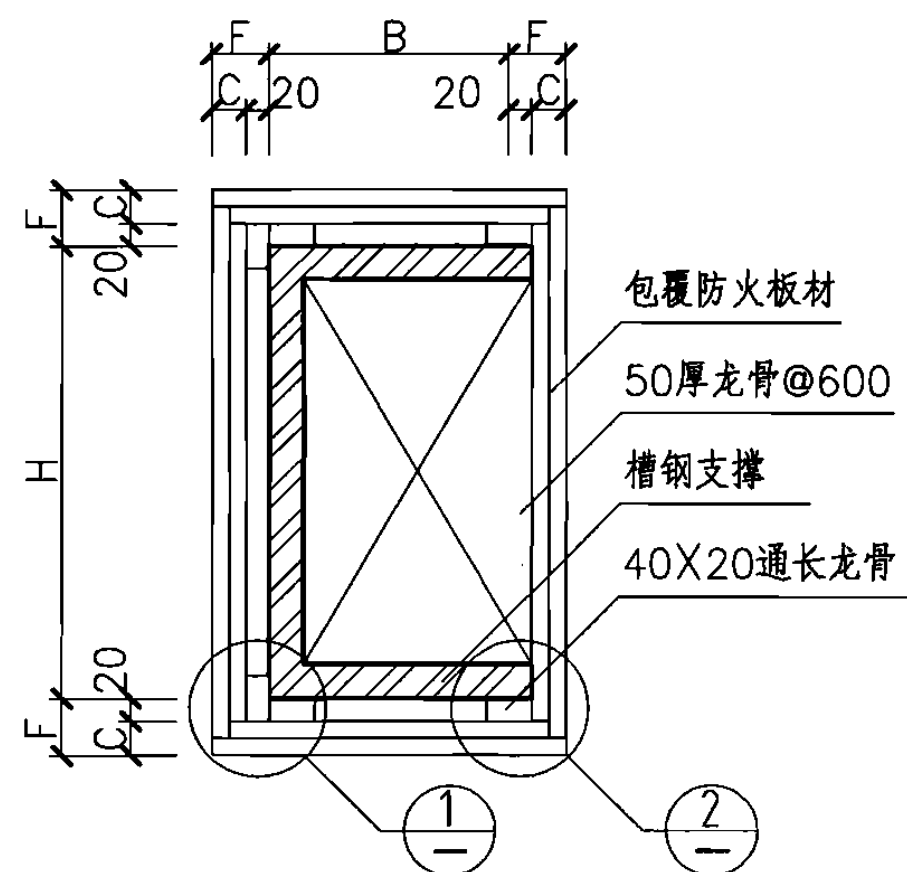
1. 本图示为柱脚有锚栓支承加劲肋构造,即外露式柱脚。对于埋入式柱脚的包覆参照钢柱防火板包覆部分。
2. 其他箱形截面及十字形截面外露式柱脚包覆构造类似。



图集号	06SG501
-----	---------

审核	打印名	李46	校对	打印名	王51	设计	打印名	汪钦
----	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	----

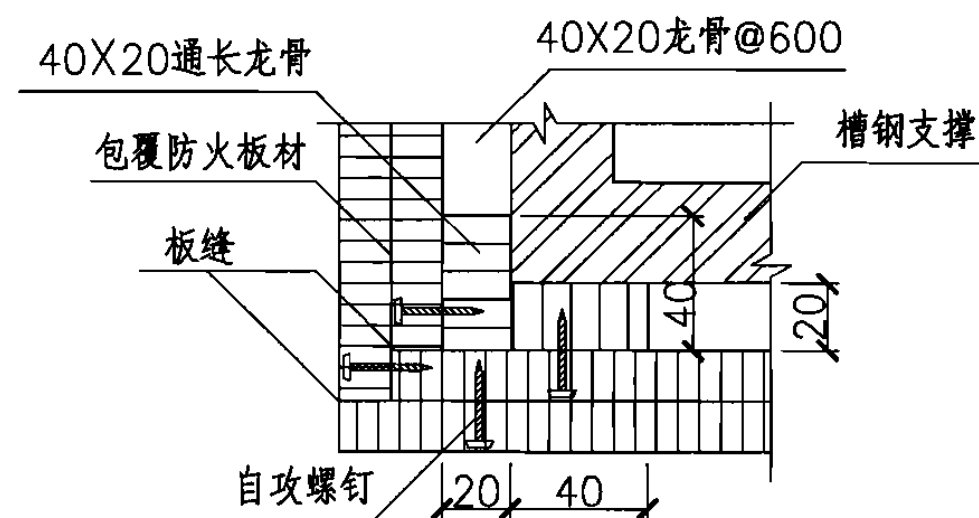
页	48
---	----



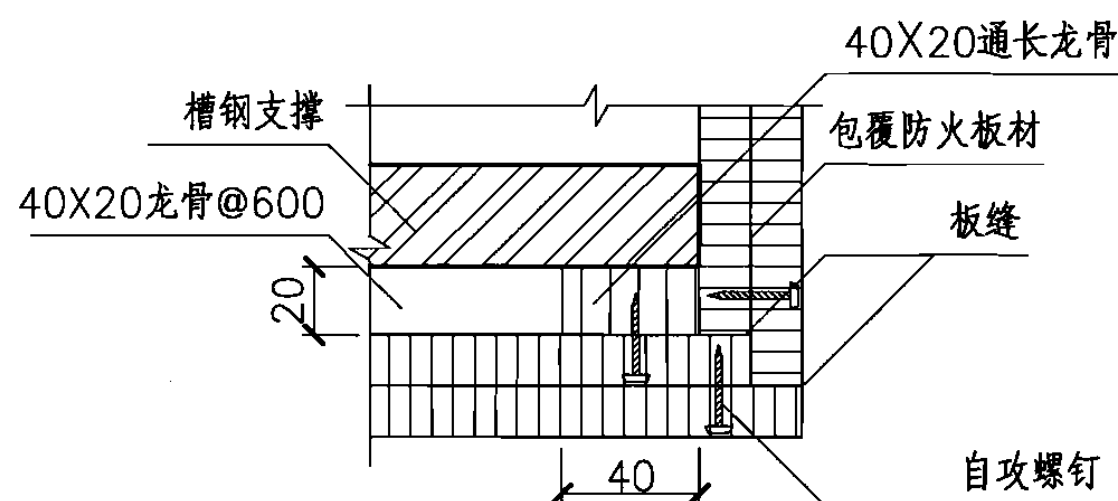
槽钢支撑防火板包覆平面

注:

1. 适用于槽钢支撑的防火板包覆。
2. 龙骨与槽钢支撑用耐高温粘结剂固定, 支撑与包覆防火板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
3. 板与板之间用ST4.2自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
4. 内外两层的板应分别固定, 内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开, 不允许通缝, 水平缝间距不宜小于300mm。
5. 防火支撑包覆部分在此只列出槽钢及角钢支撑的包覆详图, 工字形及方管形支撑包覆可参照工字钢柱及方管柱包覆构造。



1



2

槽形钢支撑防火包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

王强

校对

打印名

李华

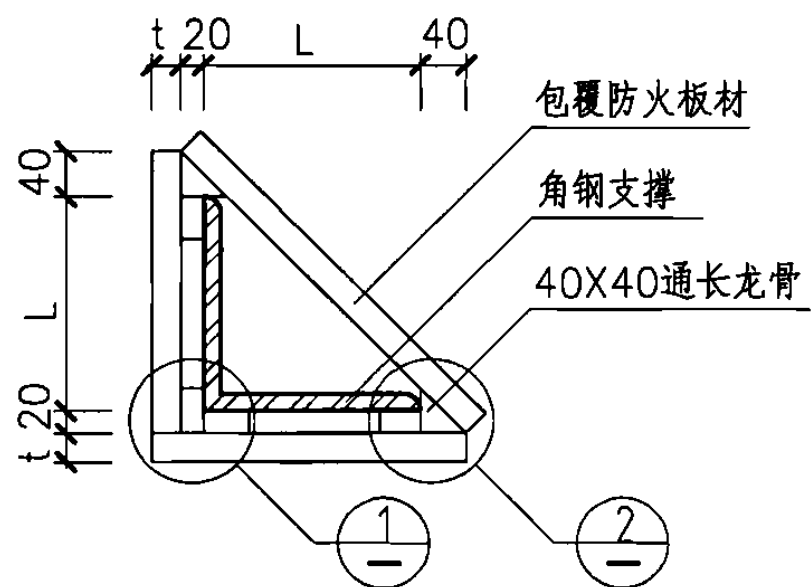
设计

打印名

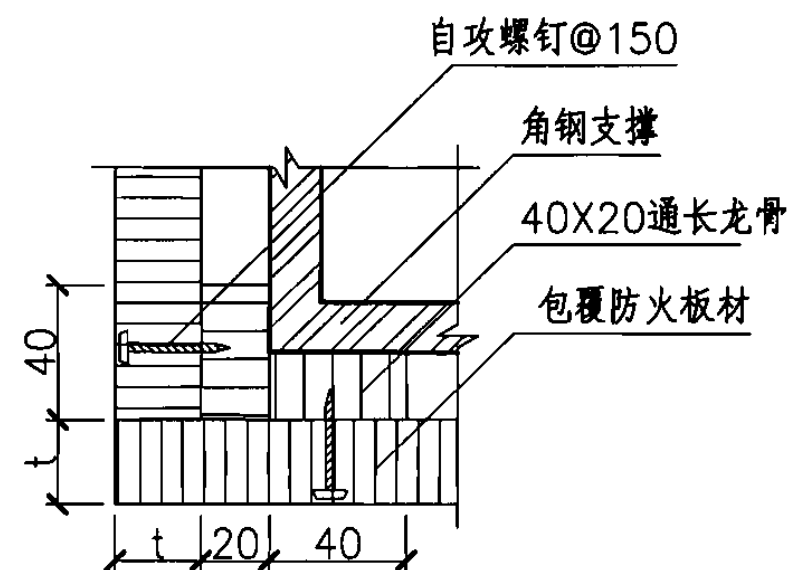
张明

页

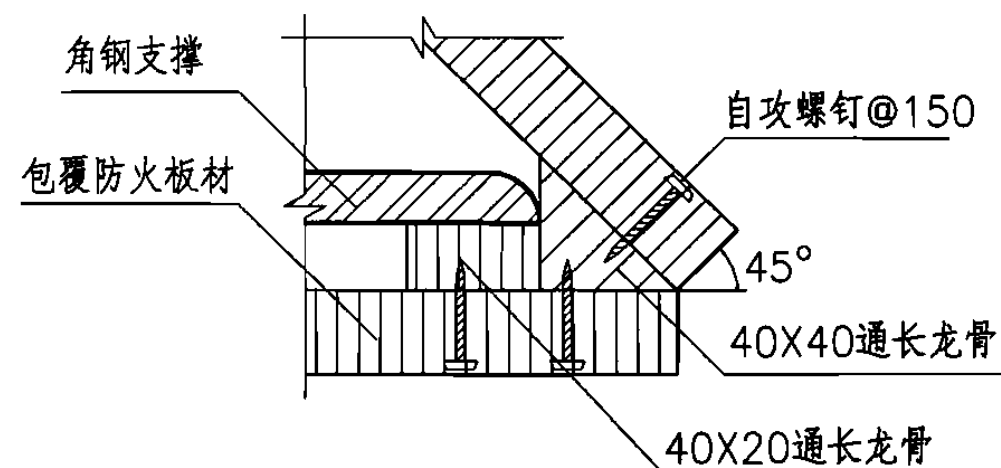
49



角钢支撑防火板包覆平面



1



2

注:

1. 适用于角钢支撑的防火板包覆。
2. 龙骨与角钢支撑用耐高温粘结剂固定, 支撑与包覆防火板材之间必须留有大于等于20mm的空腔。
3. 板与板之间用ST4.2自攻螺钉及耐高温粘结剂粘结固定。
4. 内外两层的板应分别固定, 内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开, 不允许通缝, 水平缝间距不宜小于300mm。
5. 防火支撑包覆部分在此只列出槽钢及角钢支撑的包覆详图, 工字形及方管形支撑包覆可参照工字钢柱及方管柱包覆构造。

角钢支撑防火包覆构造

图集号

06SG501

审核

打印名

王华

校对

打印名

李华

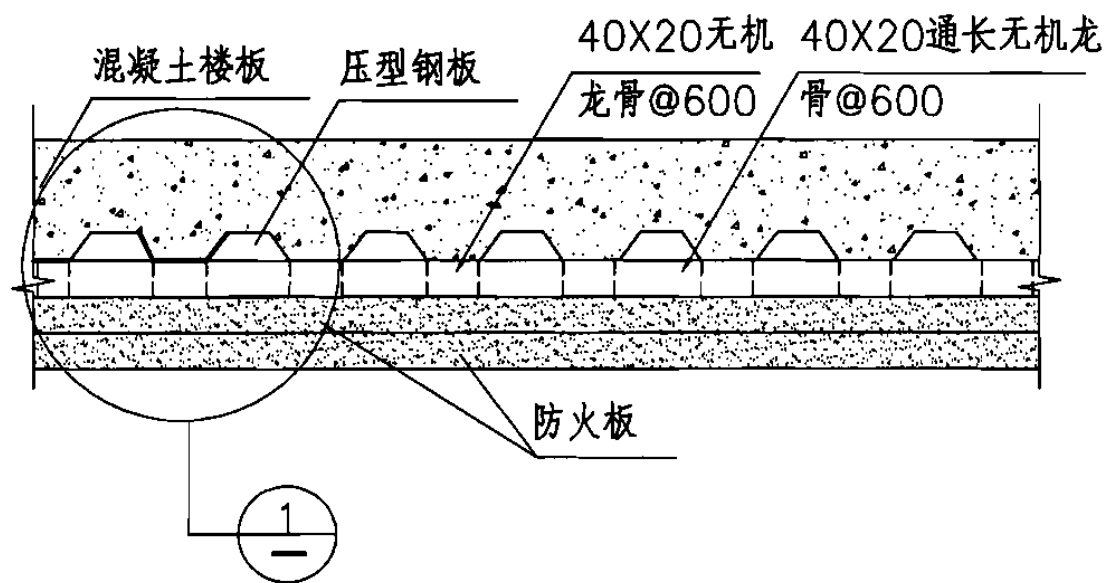
设计

打印名

王华

页

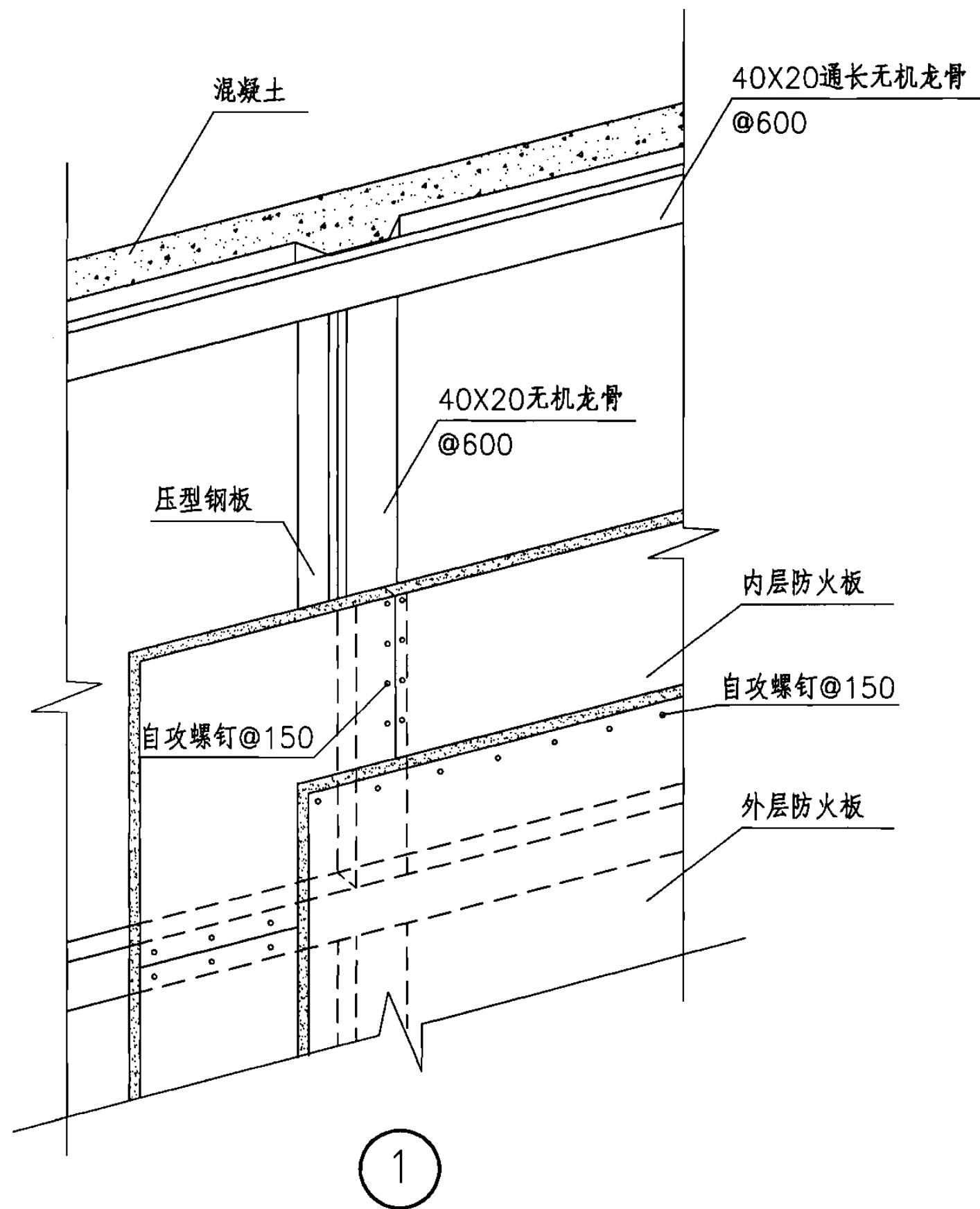
50



组合楼板防火板包覆

注：

1. 适用于组合楼板的防火板包覆。
2. 防火板与龙骨可采用 $\phi 4.5 \times 40$ 自攻螺钉直接固定在组合楼板上;外层板材可采用ST4.2 \times 25自攻螺钉固定在内层板上。
3. 内外两层的板应分别固定,内外层板缝及构件相邻面的板缝应相互错开,不允许通缝,水平缝间距不宜小于300mm。
4. 组合楼板的防火构造:当组合楼板中压型钢板只起作模板作用时无需对楼板进行防火保护措施,当组合楼板中以压型钢板兼做钢筋承重并有防火要求时,应采用喷涂钢结构防火涂料或粘贴防火板材的保护措施,若楼板下空间用不燃性板材封闭做吊顶时,该压型板可不作防火保护措施。
5. 当管道穿过楼板时,其贯通孔应用防火堵料填塞。



钢—混凝土组合楼板防火包覆构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李4品

校对

打印名

王4山

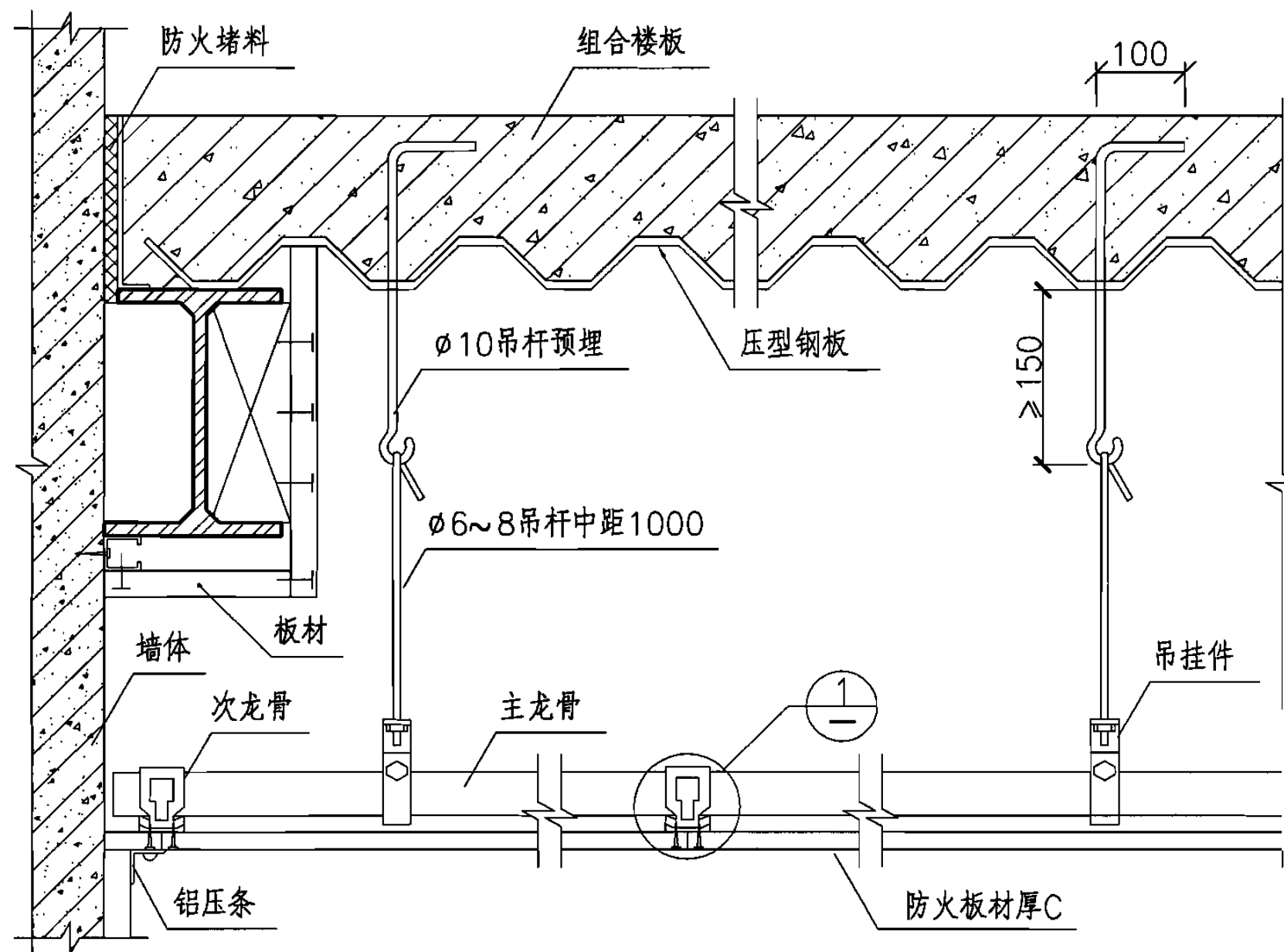
设计

打印名

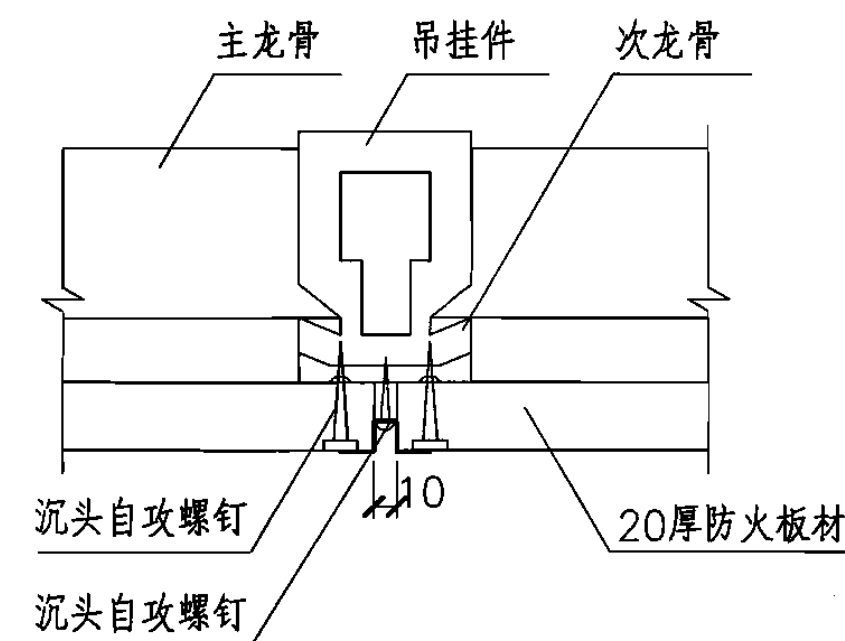
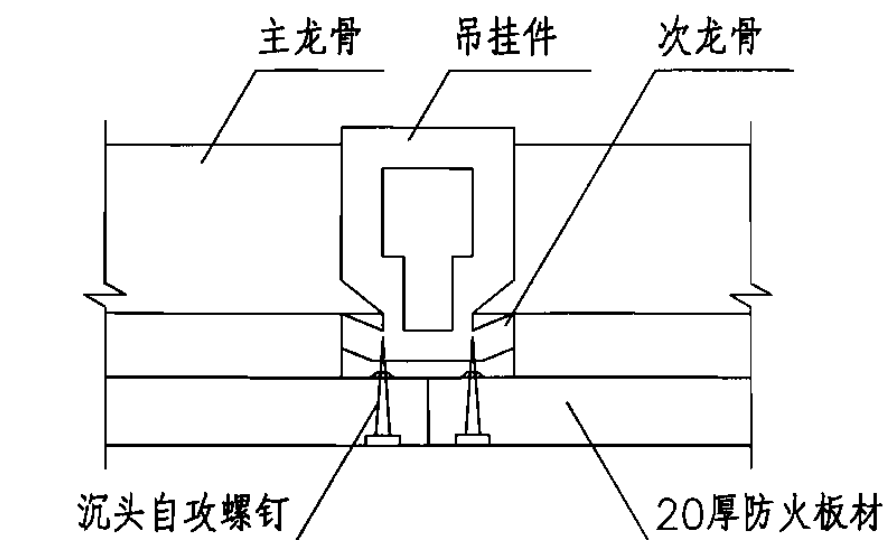
汪4欣

页

51



组合楼板防火吊顶构造



① 板接头节点

注：

1. 适用于压型钢板组合楼盖吊顶防火板包覆构造。
2. 缝隙应小于5mm，缝隙与钉眼用耐高温粘结剂填嵌。
3. 吊顶轻钢龙骨系列由单项设计选定，吊杆吊点布置及中距吊挂方式，可根据具体情况决定。

钢—混凝土组合楼板防火吊顶构造

图集号

06SG501

审核 打印名

李46

校对

打印名

王44

设计

打印名

汪44

页

52

喷射无机纤维防火材料

- 1 喷射无机纤维定义：喷射无机纤维防火护层就是将粒状无机纤维通过喷射施工方式，喷打在被附着表面(基面)上，粒状棉与粒状棉再相互聚集，而形成附着面上有一定形状的纤维层材料。
- 2 喷射无机纤维按照施工方法不同分为干法喷射施工（喷射纤维类材料）和湿法喷射施工（喷射水泥类材料）两大类。

2.1 喷射纤维类材料是指：由一种或多种粘结剂、纤维和基料组成，该材料经低压空气流通过管子输送到喷嘴口，与雾化水混合喷射到需要保护的基材上的材料,干法喷射施工由于输送管内为空气和纤维干骨料，所以可以延伸到较高（如100m）和较远的施工面，物料输送速度可达到5kg/min，一次性喷射厚度可为5~20mm。

2.2 喷射水泥类材料是指：由一种或多种粘结剂、基料和纤维组成，该材料与水泥混合形成泥浆，通过管子送到喷嘴口，经压缩空气打散，喷射到需要保护基材上的材料。湿法喷射施工一次性喷射厚度约为15mm左右。
- 3 喷射前基材表面预处理：表面去除油脂，氧化皮以及铁锈。如已涂刷底漆，应检验其与所喷射无机纤维相容性及附着力。
- 4 无机纤维涂层按照喷射密度和强度的不同可分为低密度、中密度、高密度几种类型，详见附表1。

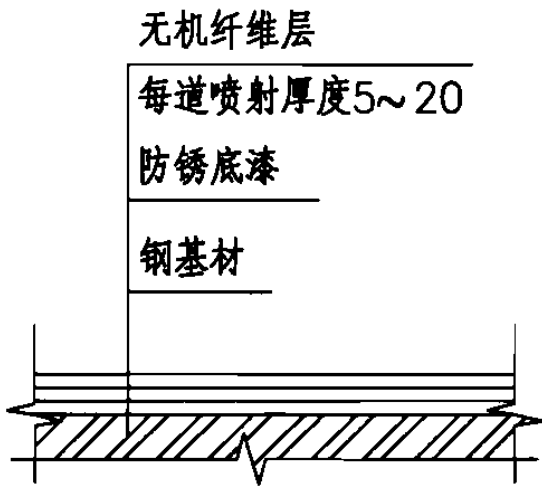
附表1 无机纤维分类

性能	ASTM 试验方法	低密度	中密度	高密度
密度 (kg/m ³)	E605	240	352	560~704
粘结、附着强度 (kPa)	E736	7.2	20.8	47.9
抗压强度 (kPa)	E761	35.9	351	2068

5 无机纤维的物理及耐火性能是否合格按照附表2进行判定：

附表2 无机纤维性能标准

项目	技术要求 Q/20275560-4.2-2003
不燃性	A 级
粘结 / 附着强度	≥ 7.2KPa
抗压强度	≥ 35.9KPa
干密度	≥ 240kg/m ³
抗冲击	无碎裂、脱落
抗折	无碎裂、脱落
对钢的腐蚀	不促进钢的腐蚀
空气磨蚀	≤ 0.27g/m ²
耐火性能	护层厚度34mm时耐火极限≥ 180min，梁试件最大挠度≤ L ₀ /20



喷射无机纤维构造图

耐火钢材的性能介绍

耐火钢的概念是指其常温力学性能、焊接性能与现有普通钢一致，并且要求在高温600℃时1~3h其屈服强度不低于常温的2/3。目前国内外耐火钢的常规力学性能指标要求参见附表3。

附表3 国内外耐火钢材性能

耐火钢品种	屈服强度 fy (MPa)	极限强度 fu (MPa)	屈强比 (%)	延伸率 (%)	抗冲击性能 (J)	600℃时屈服 强度 (N/mm ²)
马钢 Q345级耐火钢 技术指标	≥345	470~630	≤80	≥22	≥34	≥230
鞍钢耐火钢指标要 求(厚度小于16)	≥345	490~650	≤80	≥20	≥34	≥230
日本JIS 标准对 SM490A耐火钢材要求值	≥315	≥345	≤80	≥21	≥27	≥216

耐火钢保护层厚度的确定：按照生产厂商提供的耐火钢材的耐火极限试验数据确定。耐火钢保护层包覆构造同普通钢材。

耐火钢材的性能介绍

图集号 06SG501

审核 打印名 王平山 校对 打印名 李4名 设计 打印名 焦新

页 54

其他防火材料

附表4 其他防火材料分类

品种	性能与使用特点	实例
硬质板块状材料	密度较大，硬度高。材料采用砌筑方式施工，外表面用水泥（或石膏）砂浆粉刷	块状材料：各种粘土砖、加气混凝土砌块等
柔性毡状材料	各种矿物棉毡，采用钢丝网将棉毡固定于钢材表面，一般外面用防火板封闭	硅酸铝棉毡、岩棉毡、玻璃棉毡

附表5 其他防火隔热材料主要技术性能

材料名称	参考尺寸 (mm)	密度 (kg/m ³)	抗压强度 (MPa)	比热 (kJ/kg·K)	导热系数 (W/m·K)
各种粘土砖	240×115×50	1700	7.0~30	1.0	≤ 0.43
粘土空心砖	240×115×90	1200~1400	5~10		≤ 0.43
加气混凝土砌块 (板材)	600×300×240 (3000×600×50)	400~700	2.5~5	1.0~1.2	0.12~0.25
陶粒空心砌块	390×240×190	≤ 800	≥ 2.5		0.58
微孔硅酸钙保温板	500×300×50	200~250	≥ 0.5		≤ 0.058
水泥蛭石板	500×300×50	≤ 500	≥ 0.25		≤ 0.14
水泥珍珠岩板	500×300×50	≤ 400	≥ 0.35		≤ 0.087
硅酸铝棉毡	1000×500× 10~50	≤ 350		0.84	≤ 0.06
矿渣棉毡	1000×250×50	≤ 120		0.75	≤ 0.048
岩棉板	900×900×50	≤ 200			≤ 0.049
玻璃棉毡	1200×600×50	≥ 24			≤ 0.048

当采用防火隔热材料用于钢结构防火保护时，生产厂家应提供导热系数（500℃）、密度、比热、强度和耐候性参数,并提供国家检测报告。

Tyesun 藤申 TS-NCB室内超薄型钢结构防火涂料

1. 产品介绍

TS-NCB室内超薄型钢结构防火涂料在火焰作用下迅速膨胀，形成蜂窝状碳架，起到防火、隔热作用，从而保护钢结构。又因涂层薄，具有一定的装饰效果。

2. 特点

防火涂料具有一定的耐火性能外，其黏结强度直接影响涂层的牢度。为此研发了TS-NCB防火涂料配套用的底料（界面剂）。该底料保证TS-NCB涂料与各类防锈漆的相容，提高黏结强度。实测结果为1.04MPa（国标要求0.20MPa）。

该涂料本色为白色，也可根据需要调配其他多种颜色。

该涂料各项性能指标符合GB14907-2002的要求。
耐火性能：涂层2.2mm耐火极限为121min。

3. 施工方法

3.1 施工前按CECS 24：90要求对钢结构进行防锈、除锈处理，并清除浮灰和油污；

3.2 均匀涂刷底料1~2遍，不应有漏涂或未遮盖现象；

3.3 底料干后进行主料施工，可涂刷，也可喷涂。每次施工涂层厚度不超过0.3mm为宜。

4. 注意事项

4.1 本涂料系溶剂型防火涂料，施工应在通风良好环境下进行，现场严禁明火；

4.2 当空气湿度大于90%，或钢结构表面结露则不宜施工。

注：以上资料由上海藤申防火建筑材料有限公司提供。

Tyesun 藤申 TS-NH室内厚型钢结构防火涂料

1. 产品介绍

TS-NH室内厚型钢结构防火涂料由多孔隔热材料、粘结剂及性能调节剂组成，该涂料用于各类承重钢构件。

2. 产品特点

TS-NH室内厚型钢结构防火涂料由底料和主料组成。该底料既改善防锈漆对防火涂料碱性的敏感性，增加粘结力，也减少钢结构变形、弯曲造成涂层开裂的影响。

该涂料的黏结强度为0.31MPa，抗压强度为1.1MPa，均高于国标要求。

耐火性能：涂层厚度为24mm时，耐火极限为2.98h。

3. 施工方法

3.1 施工前应按CECS 24：90对钢结构除锈，防锈处理，并清除表面的灰尘和油污。

3.2 均匀涂刷底料1~2遍，不得有漏涂或未遮盖现象。

3.3 底料干后，抹涂主料，主料施工厚度以5~8mm为宜，涂层固化后，方可进行后道涂装。涂层总厚度根据设计要求确定。

4. 注意事项

4.1 施工环境温度定在5~38℃之间，对曝晒部分应采取遮阳措施；涂层未干燥固化前，应避免雨水冲淋；

4.2 涂层养护期为28d。

注：以上资料由上海藤申防火建筑材料有限公司提供。

PROMATECT®防火板相关技术资料

1. 产品介绍

1.1 PROMATECT 防火板是保全公司用作钢结构防火保护的专门材料[®]，是一种完全无石棉的纤维增强硅酸盐板材，其突出特点是防火隔热性能出色、强度和耐久性好。

1.2 保全防火板钢结构包覆的特点

1.2.1 耐火极限高，可以对钢梁和钢柱分别达到2h和3h防火保护；

1.2.2 耐久性好，采用无机成分制成的建筑板材，其使用寿命可以达到40年以上，可免于后期维护；

1.2.3 具有良好的抗冲击和防潮性能；

1.2.4 装饰效果好，板材表面美观，可免于装饰或降低装饰费用投入；

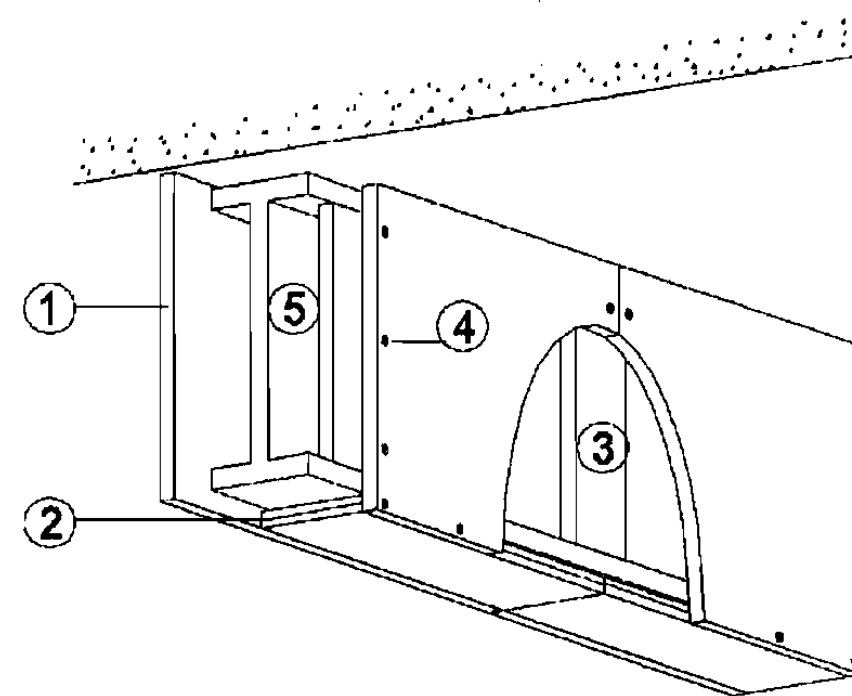
1.2.5 干式作业，操作方便，适宜各个季节和环境，不会对其他工序造成干扰；

1.2.6 对钢构件表面无须做任何处理；

1.2.7 质量能得到有效控制，板材预先在工厂进行

加工，从而使得防火保护层的成分和厚度等关键因素完全得到保障。

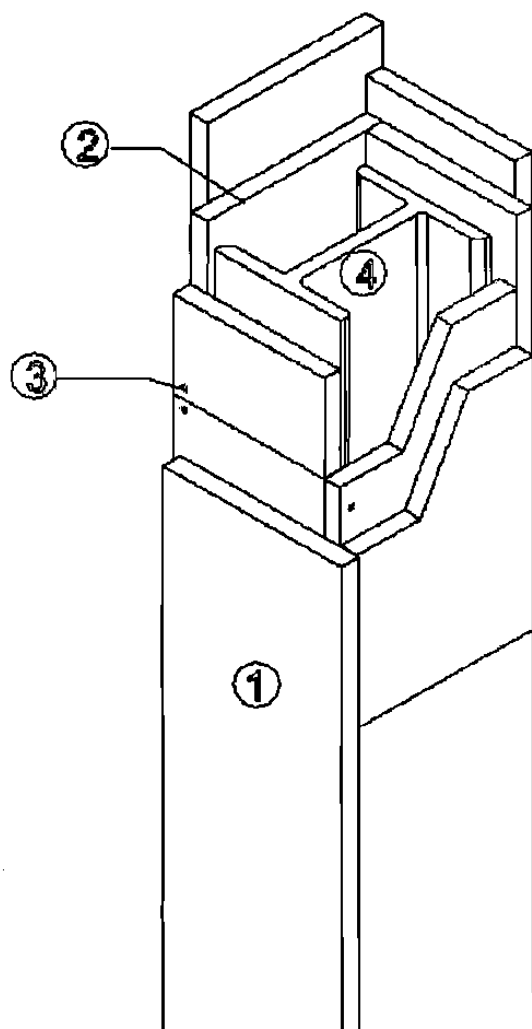
2. 保全防火板钢梁保护（GB/T 9978-1999 《建筑构件耐火试验方法》 标准环境下，2h耐火保护构造）



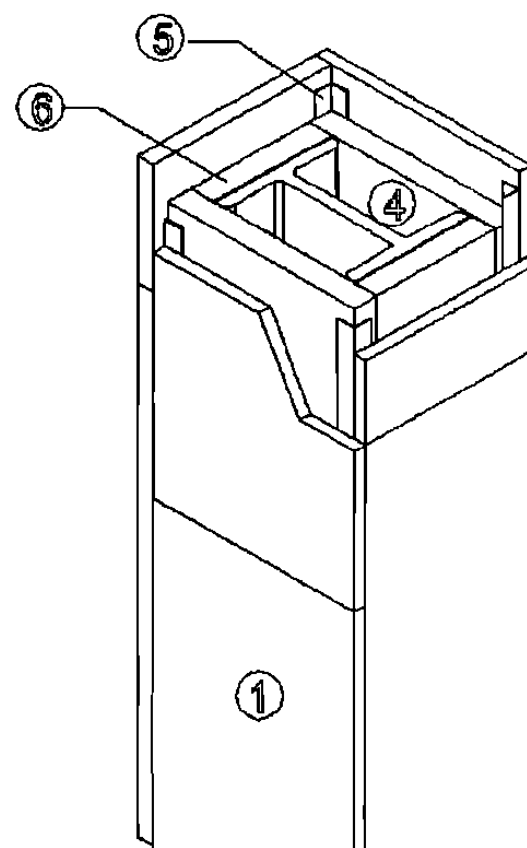
注：①PROMINA防火板，15mm厚；
②PROMINA防火板，2层15mm厚；
③PROMINA防火板板条，100mm(宽)×15mm(厚)；
④M4自攻螺钉，间距约200mm；
⑤钢梁。

3. 保全防火板钢柱保护 (GB/T 9978-1999 《建筑构件耐火试验方法》标准环境下, 3h耐火保护构造)

3.1 双层防火板包覆。



3.2 单层防火板加岩棉进行保护。



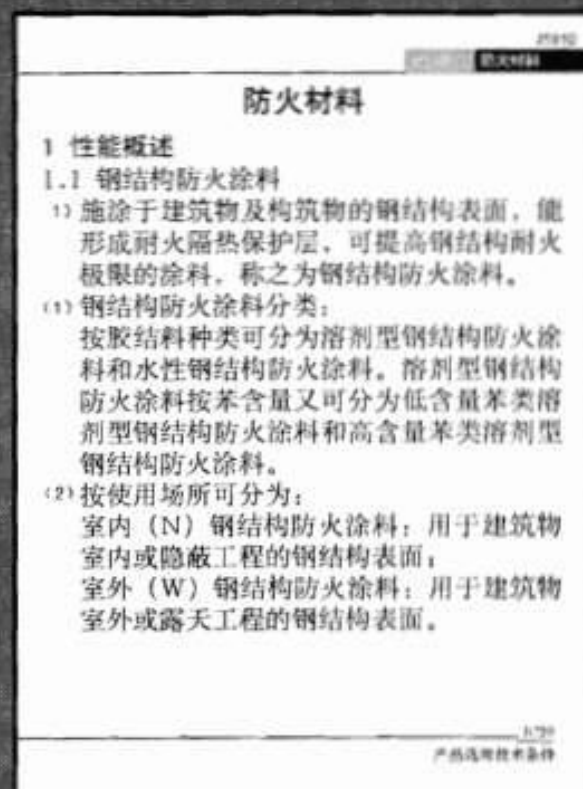
- 注: ①PROMATECT®-N防火板, 12mm厚;
②PROMATECT®-N防火板, 20mm厚;
③M4自攻螺钉, 间距约200mm;
④钢柱;
⑤L型轻钢龙骨40mm×40mm×0.6mm;
⑥岩棉, 密度120kg/m³, 50mm厚。

注: 以上资料由广州市保全普美建筑材料有限公司提供。

全国民用建筑工程设计技术措施 《建筑产品选用技术》

由两部分内容组成：

一、产品选用技术条件

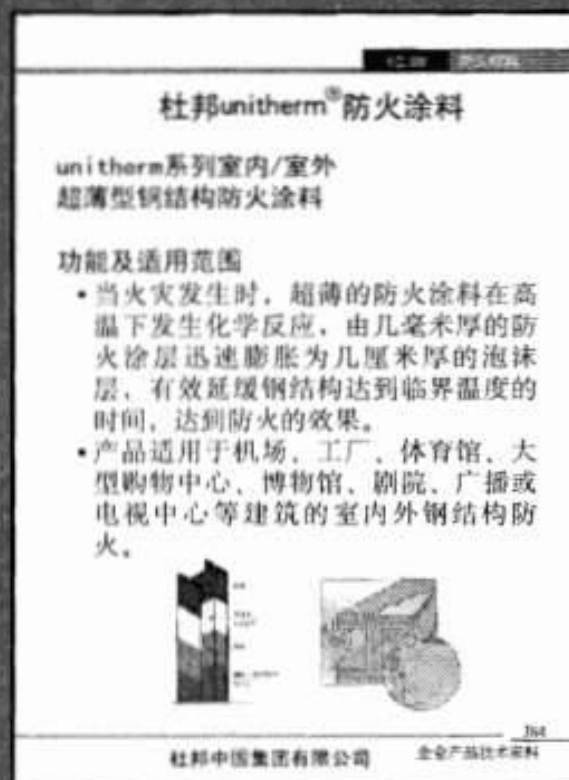


解决怎么选产品的问题

由110位专家编制，70位专家审定。对64大类290余种产品从技术及经济角度总体论述其选用要点。

免费索书电话：010-68342902

二、企业产品技术资料



解决选什么产品的问题

提供了多种类别产品的特点、技术数据、适用范围、产品价格等资料。

www.chinabuilding.com.cn



杜邦中国集团有限公司

杜邦unitherm®防火涂料

特点

- 为超薄型钢结构防火涂料，不影响原来钢结构的美观；有多种颜色的面漆供设计选择。
- 在常温条件下，不会散发出任何有毒物质，耐火涂层和面漆都为环保型涂料。
- 既有防火功能，又有装饰效果，一旦失火，防火涂料可以延缓火势蔓延。



见《建筑产品选用技术》(2006)—建筑·装修分册

阿克苏诺贝尔工业油漆(苏州)有限公司

Chartek 系列和Interchar 212 环氧膨胀型防火涂料

为双组分环氧树脂基涂料，体积固体含量100%，无溶剂配方，是集多项性能于一体的防火和防腐涂料。

- Chartek系列：适用于陆上和海上石油化工领域中的钢结构建筑及构筑物，也可以用于商用和民用钢结构的防火保护。
- Interchar 212：适用于对外观光洁要求和耐火等级要求均较高的钢结构建筑，如飞机场、超高层商办楼、会展中心、厂房等。



见《建筑产品选用技术》(2006)—建筑·装修

主编单位、参编单位、联系人及电话

主编单位	上海建筑设计研究院有限公司	王平山	021-62464058
	同济大学	童乐为	13818283300
	公安部四川消防研究所	张文华	028-87123801
参编单位	上海藤申防火建筑材料有限公司	叶小琪	021-57617599
	广州保全普美建筑材料有限公司	李景龙	020-81361167

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

上海汇丽涂料有限公司	021-58114488
常州市中邦化工厂有限公司	0519-8600686

组织编制、联系人及电话

中国建筑标准设计研究院	刘敏	010-88361155-800（国标图热线电话）
		010-68318822（发行电话）