

ICS 91. 100. 01
CCS G 51

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

J 11825—2024

DB65/T 8028—2024

钢结构防火涂料应用技术规程

Technical code for application of fire resistive
coating for steel structure

2024 – 11 – 04 发布

2025 – 02 – 04 实施



统一书号:155160 · 5269
定 价:65.00 元

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅
新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发布

新疆维吾尔自治区地方标准

钢结构防火涂料应用技术规程

Technical code for application of fire resistive
coating for steel structure

J 11825—2024

DB65/T 8028—2024

主编部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

批准部门：新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

新疆维吾尔自治区市场监督管理局

实施日期：2025 年 02 月 04 日

中国建设科技出版社

2024 北 京

前 言

根据新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅、新疆维吾尔自治区市场监督管理局《关于发布 2022 年自治区第一批工程建设地方标准制（修）订计划的公告》（〔2022〕9 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本规程。

本规程共分 7 章和 6 个附录，主要内容包括：总则、术语和符号、防火涂料分类和性能要求、防火涂物理化性能和耐火性能的试验方法、防火涂料涂装设计、防火涂料涂装施工控制、防火涂料涂装质量验收、附录等。

本规程是对《钢结构防火涂料应用技术规程》XJJ 045—2011 的全面修订。

本次修订的主要技术内容有：

1. 增加了防火涂料耐火性能分级；
2. 增加了防火涂料的型号编制方法；
3. 增加了防火涂料的物理性能要求；
4. 增加了防火涂物理化性能和耐火性能的试验方法；
5. 增加了防火涂料涂装的设计；
6. 增加了防火涂料进场检测规则和施工控制规定；
7. 增加了防火涂料涂装施工方法的详细说明；
8. 增加了防火涂料涂装质量验收；

9. 增加了防火涂料涂层厚度测定方法。

本规程由自治区住房和城乡建设厅归口管理，由新疆大学负责具体技术内容的解释，本规程执行过程中如有意见和建议，请寄送新疆大学建筑工程学院（地址：乌鲁木齐市水磨沟区华瑞街777号新疆大学博达校区，邮政编码：830017，联系电话：0991-8592273，邮箱：540807477@qq.com）。

主 编 单 位：新疆大学

参 编 单 位：新疆建筑设计研究院有限公司

新疆建设工程消防协会

新疆建设职业技术学院

应急管理部四川消防研究所

光正建设集团有限公司

中建新疆建工（集团）有限公司

新疆交建市政工程有限责任公司

新疆交通建设集团股份有限公司

中建八局总承包建设有限公司

中建三局集团有限公司

新疆生产建设兵团建设工程（集团）有限责任公司

北新集团建材股份有限公司

新疆安之盾消防科技有限公司

主要起草人：李志杰 马国强 刘庆华 杨 栋 党 进

张秉浩 屈 哲 张 琥 党开荣 张 麓

陈向东 燕 辉 李 毅 韩雪芹 施 军

苗家伟 赵 康 庄昌海 陈 龙 田 浩

马亦斌	靳永利	陈 华	吴思远	孙春旺
刘潇睿	吴建明	孙丽涛	王雨生	王志勇
黄蓬国	蒋望玉	罗腾博	刘玉洁	
主要审查人：钮祥军	陈革新	吴晓燕	张 莉	潘登耀
翟新铭	李忠研	胡志炳	陆晓瑛	

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	防火涂料分类和性能要求	5
3.1	分类	5
3.2	耐火性能分级	6
3.3	性能要求	7
4	防火涂料理化性能和耐火性能的试验方法	12
4.1	取样和制样条件	12
4.2	理化性能试件的制备	12
4.3	理化性能	14
4.4	耐火性能	20
5	防火涂料涂装设计	23
5.1	一般规定	23
5.2	防火涂料的选择	24
5.3	防火保护层的设计厚度	24
5.4	防火保护措施	26
5.5	防火涂料添加网	27
6	防火涂料涂装施工控制	30
6.1	一般规定	30
6.2	防火涂料进场检验	31

6.3	防腐底漆与防火涂料的相容性检验	33
6.4	受损防腐底漆的修复方法和镀锌部件的预处理	33
6.5	应用条件和方法	34
7	防火涂料涂装质量验收	36
7.1	一般规定	36
7.2	质量控制项目	38
7.3	施工质量不符合规定的处理方法	40
7.4	工程验收文件	41
附录 A	钢结构防火涂料隔热效率试验	42
附录 B	钢结构防火涂料耐火试验加载量计算	45
附录 C	钢结构（防火涂料涂装）分项工程检验 批质量验收表	48
附录 D	钢结构（防火涂料涂装）检验批质量 验收记录表	50
附录 E	非膨胀型防火涂料涂层厚度测定方法	53
附录 F	膨胀型防火涂料涂层厚度测定方法	55
	用词说明	57
	引用标准名录	58
	附：条文说明	59

1 总 则

1.0.1 为了合理进行建筑钢结构防火设计，保证施工质量，规范验收和维护管理，减少火灾危害，保护人身和财产安全，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的工业与民用建筑，以及既有建筑改造工程中钢结构构件防火涂料涂装的设计、施工与验收。

1.0.3 钢结构防火涂料涂装设计、施工与验收，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 钢结构防火涂料 fire resistive coating for steel structure

施涂于建（构）筑物钢结构表面，能形成耐火隔热保护层以提高钢结构耐火极限的涂料。

2.1.2 截面系数 section factor

无保护钢构件每单位长度外表面面积与单位长度对应体积的比值。

2.1.3 隐蔽钢结构 concealment steel structure

被围护或装修材料遮蔽、隔离的钢结构建筑物或构筑物。

2.1.4 露天钢结构 outdoor steel structure

露置于大气中，无屋盖防雨防风的钢结构建筑物或构筑物。

2.1.5 临界温度 critical temperature

钢构件受火灾作用达到其耐火承载力极限状态时的温度。

2.1.6 标准火灾升温曲线 standard fire temperature-time curve

在标准耐火试验中，耐火试验炉内的空气平均温度随时间变化的曲线。

2.1.7 等效曝火时间 equivalent time of fire exposure

钢构件受标准火灾作用后的温度与其受实际火灾作用时达到相同温度的时间。

2.2 符 号

A ——黏结面积；

b_1 ——受压翼缘宽度；
 d ——截面高度；
 d_i ——防火保护层的设计厚度；
 f ——抗弯强度；
 F ——最大拉伸荷载；
 f_b ——黏结强度；
 f_y ——屈服强度；
 F_i/V ——有防火保护钢试件的截面形状系数；
 g ——自重；
 h ——小时；
 i_y ——截面回转半径；
 k ——强度折减系数；
 L_0 ——计算跨度；
 m ——质量；
 $M_{\max}$ ——钢梁受载后其截面上实际产生的最大弯矩；
 M_x ——钢梁截面上的设计弯矩；
 $M_{\text{极限}}$ ——钢梁截面上的设计弯矩极限值；
 P ——最大荷载；
 q_0 ——标准盖板自重；
 $q_{\max}$ ——均布荷载；
 R ——抗压强度；
 R_i ——防火保护层的等效热阻；
 t_0 ——钢试件的平均温度达到 540℃ 的时间；
 t_f ——翼缘厚度；
 t_m ——钢构件的设计耐火极限；当火灾热烟气的温度不按标

准火灾升温曲线确定时，应取等效曝火时间；

t_w ——腹板厚度；

T ——耐久性试验后大试件的隔热效率；

T_0 ——基准隔热效率；

T_d ——钢构件的临界温度；

T_s ——钢试件的平均温度；

T_{s0} ——钢试件的初始温度，可取 20℃；

$T_{\text{标}}$ ——标准隔热效率；

V ——体积；

W_x ——截面模量；

γ_x ——截面发展系数；

λ_q ——防火保护材料的等效热传导系数；

λ_y ——长细比；

ρ ——干密度；

θ ——隔热效率衰减量；

η ——隔热效率偏差；

φ_b ——稳定系数；

φ_b' ——修正后稳定系数。

3 防火涂料分类和性能要求

3.1 分 类

3.1.1 钢结构防火涂料可根据使用场所、分散介质、防火机理及成膜物质，按表 3.1.1 进行分类。

表 3.1.1 钢结构防火涂料类别

编号	分类依据	类别	用途
1	火灾 防护 对象	普通钢结构防火涂料	用于普通工业与民用建（构） 筑物钢结构表面
		特种钢结构防火涂料	用于特殊建（构）筑物（如 石油化工设施、变配电站等） 钢结构表面
2	使用 场所	室内钢结构防火涂料（N）	适用于室内或隐蔽工程建 （构）筑物
		室外钢结构防火涂料（W）	适用于室外或露天工程建 （构）筑物
3	分散 介质	水基性钢结构防火涂料（S）	以水作为分散介质
		溶剂性钢结构防火涂料（R）	以有机溶剂作为分散介质
4	防火 机理	非膨胀型钢结构防火涂料（F）	涂层在高温时不膨胀发泡， 其自身成为耐火隔热层
		膨胀型钢结构防火涂料（P）	涂层在高温时膨胀发泡，其 自身成为耐火隔热层

续表 3.1.1

编号	分类依据	类别	用途
5	成膜物质	环氧类膨胀型 钢结构防火涂料	以环氧树脂为成膜物质
		非环氧类膨胀型 钢结构防火涂料	以非环氧类材料为成膜物质

3.1.2 钢结构防火涂料的型号命名规则，钢结构防火涂料的产品代号以字母 GT 表示；钢结构防火涂料的相关特征代号为：使用场所特征代号 N 和 W 分别代表室内和室外，分散介质特征代号 S 和 R 分别代表水基性和溶剂性，防火机理特征代号 P 和 F 分别代表膨胀型和非膨胀型；主参数代号以表 3.2.2 中的耐火性能分级代号表示。

钢结构防火涂料的型号编制方法如下图 3.1.2 所示：

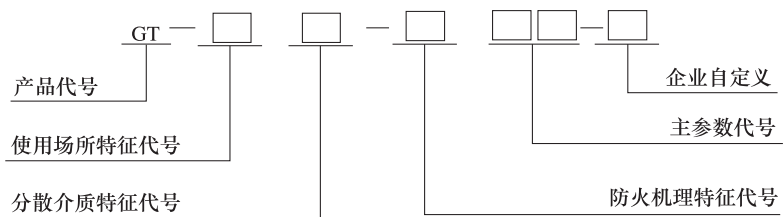


图 3.1.2 钢结构防火涂料的型号编制方法

3.2 耐火性能分级

3.2.1 钢结构防火涂料的耐火极限分为：0.50h、1.00h、1.50h、2.00h、2.50h、3.00h、3.50h 和 4.00h。

3.2.2 钢结构防火涂料耐火性能分级代号见表 3.2.2。

表 3.2.2 耐火性能分级代号

耐火极限 (F_r) h	耐火性能分级代号	
	普通钢结构防火涂料	特种钢结构防火涂料
$0.50 \leq F_r < 1.00$	$F_p 0.50$	$F_t 0.50$
$1.00 \leq F_r < 1.50$	$F_p 1.00$	$F_t 1.00$
$1.50 \leq F_r < 2.00$	$F_p 1.50$	$F_t 1.50$
$2.00 \leq F_r < 2.50$	$F_p 2.00$	$F_t 2.00$
$2.50 \leq F_r < 3.00$	$F_p 2.50$	$F_t 2.50$
$3.00 \leq F_r < 3.50$	$F_p 3.00$	$F_t 3.00$
$3.50 \leq F_r < 4.00$	$F_p 3.50$	$F_t 3.50$
$F_r \geq 4.00$	$F_p 4.00$	$F_t 4.00$

注： F_p 采用建筑纤维类火灾升温试验条件； F_t 采用烃类（HC）火灾升温试验条件。

3.3 性能要求

3.3.1 室内钢结构防火涂料的理化性能应符合表 3.3.1-1 的规定，室外钢结构防火涂料的理化性能应符合表 3.3.1-2 的规定。

表 3.3.1-1 室内钢结构防火涂料的理化性能

序号	理化性能项目	技术指标		缺陷类别
		膨胀型	非膨胀型	
1	在容器中的状态	经搅拌后呈均匀细腻状态或稠厚流体状态，无结块	经搅拌后呈均匀稠厚流体状态，无结块	C
2	干燥时间（表干）/h	≤12	≤24	C

续表 3.3.1-1

序号	理化性能项目	技术指标		缺陷类别
		膨胀型	非膨胀型	
3	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 $\leq 0.5\text{mm}$	C
4	黏结强度/ MPa	≥ 0.15	≥ 0.04	A
5	抗压强度/ MPa	—	≥ 0.3	C
6	干密度/ (kg/m^3)	—	≤ 500	C
7	隔热效率偏差	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	—
8	pH 值	≥ 7	≥ 7	C
9	耐水性	24h 试验后, 涂层应无起层, 发泡, 脱落现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	24h 试验后, 涂层应无起层, 发泡, 脱落现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	A
10	耐冷热循环性	15 次试验后, 涂层应无开裂、剥落、起泡现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	15 次试验后, 涂层应无开裂、剥落、起泡现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
注: 1. A 为致命缺陷, B 为严重缺陷, C 为轻缺陷, “—”表示无要求; 2. 隔热效率偏差只作为出厂检验项目; 3. pH 值只适用于水基性钢结构防火涂料。				

表 3.3.1-2 室外钢结构防火涂料的理化性能

序号	理化性能项目	技术指标		缺陷类别
		膨胀型	非膨胀型	
1	在容器中的状态	经搅拌后呈均匀细腻状态或稠厚流体状态，无结块	经搅拌后呈均匀稠厚流体状态，无结块	C
2	干燥时间（表干）/h	≤ 12	≤ 24	C
3	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 $\leq 0.5\text{mm}$	C
4	黏结强度/MPa	≥ 0.15	≥ 0.04	A
5	抗压强度/MPa	—	≥ 0.5	C
6	干密度/（ kg/m^3 ）	—	≤ 650	C
7	隔热效率偏差	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	—
8	pH 值	≥ 7	≥ 7	C
9	耐曝热性	720h 试验后，涂层应无起层，脱落，开裂现象，且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	720h 试验后，涂层应无起层，脱落，开裂现象，且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
10	耐湿热性	504h 试验后，涂层应无起层，脱落现象，且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	504h 试验后，涂层应无起层，脱落现象，且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B

续表 3.3.1-2

序号	理化性能项目	技术指标		缺陷类别
		膨胀型	非膨胀型	
11	耐冻融循环性	15 次试验后, 涂层应无开裂、脱落、起泡现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	15 次试验后, 涂层应无开裂、脱落、起泡现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
12	耐酸性	360h 试验后, 涂层应无起层, 开裂现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	360h 试验后, 涂层应无起层, 开裂现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
13	耐碱性	360h 试验后, 涂层应无起层, 开裂现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	360h 试验后, 涂层应无起层, 开裂现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
14	耐盐雾腐蚀性	30 次试验后, 涂层应无起泡, 明显的变质, 软化现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	30 次试验后, 涂层应无起泡, 明显的变质, 软化现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
15	耐紫外线辐照性	60 次试验后, 涂层应无起层, 开裂, 粉化现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	60 次试验后, 涂层应无起层, 开裂, 粉化现象, 且隔热效率衰减量 $\leq 35\%$	B
注: 1. A 为致命缺陷, B 为严重缺陷, C 为轻缺陷, “—”表示无要求; 2. 隔热效率偏差只作为出厂检验项目; 3. pH 值只适用于水基性钢结构防火涂料。				

3.3.2 钢结构防火涂料耐火性能应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 钢结构防火涂料的耐火性能

产品分类 耐火性能	普通钢结构防火涂料	特种钢结构防火涂料	缺陷 类型
膨胀型	$F_p 0.50$	$F_t 0.50$	A
	$F_p 1.00$	$F_t 1.00$	
	$F_p 1.50$	$F_t 1.50$	
	$F_p 2.00$	$F_t 2.00$	
非膨胀型	$F_p 0.50$	$F_t 0.50$	
	$F_p 1.00$	$F_t 1.00$	
	$F_p 1.50$	$F_t 1.50$	
	$F_p 2.00$	$F_t 2.00$	
	$F_p 2.50$	$F_t 2.50$	
	$F_p 3.00$	$F_t 3.00$	

注：耐火性能试验结果适用于同种类型且截面系数更小的基材。

4 防火涂物理化性能和耐火性能的试验方法

4.1 取样和制样条件

4.1.1 抽样、检查和试验所需样品的采取，除另有规定外，应按 GB/T 3186 的规定进行。

4.1.2 除另有规定外，试件的制备、养护均应在环境温度5℃ ~ 35℃，相对湿度 50% ~80% 的条件下进行。

4.2 理化性能试件的制备

4.2.1 试件基材

采用 Q 235 钢材作为试件基材，彻底清除锈迹后，按规定的防锈措施进行防锈处理（适用时）。试件基材的尺寸及数量应符合表 4.2.1 规定。

表 4.2.1 试件基材的尺寸及数量

序号	试件用途	尺寸/mm	数量/块
1	干燥时间试验	150 × 70 × 6	3
2	初期干燥抗裂性试验	300 × 150 × 6	2
3	黏结强度试验	70 × 70 × 6	5
4	耐曝热性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
5	耐湿热性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
6	耐冻融循环性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1

续表 4.2.1

序号	试件用途	尺寸/mm	数量/块
7	耐冷热循环性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
8	耐水性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
9	耐酸性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
10	耐碱性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
11	耐盐雾腐蚀性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
12	耐紫外线辐照性试验	150 × 70 × 6	1
		500 × 500 × 6	1
13	基准隔热效率测定	500 × 500 × 6	1
14	标准隔热效率测定	500 × 500 × 6	1

4.2.2 试件的涂覆和养护

按委托方提供的产品施工工艺（除加固措施外）进行涂覆施工，试件涂层厚度分别为：对于小试件（尺寸小于 500mm × 500mm），P 类（ 1.50 ± 0.20 ）mm、F 类（ 15 ± 2 ）mm；对于大试件（尺寸为 500mm × 500mm），P 类（ 2.00 ± 0.20 ）mm、F 类（ 25 ± 2 ）mm。且每块大试件的涂层厚度相互之间偏差不应大于 10%。达到规定厚度后应抹平和修边，保证均匀平整。对于复层涂料还应按委托方提供的施工工艺进行面层和底层涂料的施工。涂覆好的试件涂层面向上水平放置在试验台上干燥养护，除用于试验表干时间和初期干燥抗裂性的试件外，其余试件的养护期规

定为：P 类不低于 10d、F 类不低于 28d，委托方有特殊规定的按委托方的规定执行。养护期满后后方可进行试验。

4.2.3 试件预处理

将用于本规程 4.3.9、4.3.10、4.3.11、4.3.12、4.3.13、4.3.14、4.3.15、4.3.16 及 4.3.17 试验的试件养护期满后用 1:1 的石蜡与松香的溶液封堵其周边（封边宽度不得小于 5mm），再次养护 24h 后方可进行试验。

4.3 理化性能

4.3.1 在容器中的状态

用搅拌器搅拌容器内的试样或按规定的比例调配多组分涂料的试样，观察涂料是否均匀，有无结块。

4.3.2 干燥时间

将依据本规程 4.2 要求制作的试件，按《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728 规定的指触法进行测试。

4.3.3 初期干燥抗裂性

按《复层建筑涂料》GB/T 9779—2015 的 6.10 进行试验。目测检查有无裂纹出现或使用适当的器具测量裂纹宽度。两块试件均符合要求判为合格。

4.3.4 黏结强度

将依据本规程 4.2 要求制作的试件的涂层中央 40mm × 40mm 面积内，均匀涂刷高黏结力的黏结剂（如溶剂型环氧树脂等），然后将钢制联结件粘上并压上 1kg 重的砝码，小心去除联结件周围溢出的黏结剂，继续在本规程 4.1 规定的条件下放置 3d 后去掉砝码，沿钢制联结件的周边切割涂层至板底面，然后将黏结好

的试件安装在试验机上；在沿试件底板垂直方向施加拉力，以 1500N/min ~ 2000N/min 的速度施加荷载，测得最大的拉伸荷载（要求钢制联结件底面平整与试件涂覆面黏结）。每一试件的黏结强度按式（4.3.4）计算。黏结强度结果以 5 个试验值中剔除粗大误差后的平均值表示。

$$f_b = F/A \quad (4.3.4)$$

式中： f_b ——黏结强度，单位为兆帕（MPa）；

F ——最大拉伸荷载，单位为牛顿（N）；

A ——黏结面积，单位为平方毫米（mm²）。

4.3.5 抗压强度应符合以下规定：

1 试件的制作

先在规格为 70.7mm × 70.7mm × 70.7mm 的金属试模内壁涂一薄层机油，将拌和后的涂料注入试模内，轻轻摇动并插捣抹平，待基本干燥固化后脱模。在规定的环境条件下养护期满后，再放置在（60 ± 5）℃ 的烘箱中干燥 48h，然后再放置在干燥器内冷却至室温。

2 试验程序

选择试件的某一侧面作为受压面，用卡尺测量其边长，精确至 0.1mm。将选定试件的受压面向上放在压力试验机（误差小于或等于 2%）的加压座上，试件的中心线与压力机中心线应重合，以 150N/min ~ 200N/min 的速度均匀施加荷载至试件破坏。记录试件破坏时的最大荷载。按式（4.3.5）计算每一个试件的抗压强度。抗压强度结果以 5 个试验值中剔除粗大误差后的平均值表示。

$$R = P/A \quad (4.3.5)$$

式中： R ——抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

P ——最大荷载，单位为牛顿（N）；

A ——受压面积，单位为平方毫米（mm²）。

4.3.6 干密度

试件制作同本规程 4.3.5 第 1 款。

采用卡尺和电子天平测量试件的体积和质量，按式（4.3.6）计算每一个试件的干密度。干密度结果以 5 个试验值中剔除粗大误差后的平均值表示。

$$\rho = m/V \quad (4.3.6)$$

式中： ρ ——干密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

m ——质量，单位为千克（kg）；

V ——体积，单位为立方米（m³）。

4.3.7 隔热效率偏差应符合以下规定：

1 基准隔热效率的测定

型式检验时，按附录 A 的规定，对依据本规程 4.2 要求制作的“基准隔热效率测定”用试件进行隔热效率试验，其隔热效率（ T_0 ）为钢结构防火涂料的基准隔热效率。

2 隔热效率偏差测试

出厂检验时，按附录 A 的规定，对依据本规程 4.2 要求制作的“标准隔热效率测定”用试件进行隔热效率试验，且隔热效率（ $T_{\text{标}}$ ）为钢结构防火涂料的标准隔热效率。隔热效率偏差按附录 A 的规定进行计算。

4.3.8 pH 值

按产品施工工艺要求，首先用搅拌器搅拌容器内的试样或按规定的比例调配多组分涂料的试样至混合均匀状态，然后采用

pH 计测量其 pH 值。

4.3.9 耐水性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件全部浸泡于盛有自来水的容器中，试验期间应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-1 规定的试验时间。

2 取出经过本规程 4.3.9 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.10 耐冷热循环性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件置于 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的空气中 18h，然后将试件放入 $(-20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 低温箱中冷冻 3h，再将试件从低温箱中取出立即放入 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中 3h。此为 1 次循环，按此反复循环试验。试验期间，每一次循环结束时应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-1 规定的循环次数。

2 取出经过本规程 4.3.10 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.11 耐曝热性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件垂直放置在 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中。试验期间，每隔 24h 应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的试验时间。

2 取出经过本规程 4.3.11 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效

率并计算衰减量。

4.3.12 耐湿热性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件垂直放置在湿度 $90\% \pm 5\%$ 、温度 $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的试验箱中。试验期间，每隔 24h 应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的试验时间。

2 取出经过本规程 4.3.12 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.13 耐冻融循环性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件置于 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的自来水中 18h，然后将试件放入 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 低温箱中冷冻 3h，再将试件从低温箱中取出立即放入 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的恒温箱中 3h。此为 1 次循环，按此反复循环试验。试验期间，每一次循环结束时应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的循环次数。

2 取出经过本规程 4.3.13 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.14 耐酸性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件全部浸泡于 3% 的盐酸溶液中。试验期间，每隔 24h 应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的试验时间。

2 取出经过本规程 4.3.14 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效

率并计算衰减量。

4.3.15 耐碱性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件全部浸泡于 3% 的氨水溶液中。试验期间，每隔 24h 应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的试验时间。

2 取出经过本规程 4.3.15 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.16 耐盐雾腐蚀性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件按《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930—2007 的 7.11 的规定进行试验。试验期间，每一次循环结束时应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的循环次数。

2 取出经过本规程 4.3.16 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.3.17 耐紫外线辐照性应符合以下规定：

1 将依据本规程 4.2 要求制作的试件按《机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法荧光紫外灯》GB/T 14522—2008 的表 C.1 规定的第 2 种暴露周期类型进行试验。试验期间，每二次循环结束时应观察并记录小试件表面的防火涂料涂层外观情况，直至达到表 3.3.1-2 规定的循环次数。

2 取出经过本规程 4.3.17 第 1 款试验的大试件，放在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境中养护干燥后，按附录 A 的规定测试其隔热效率并计算衰减量。

4.4 耐火性能

4.4.1 试验装置应符合 GB/T 9978.1—2008 中第 5 章对试验装置的要求。

4.4.2 试验条件

普通钢结构防火涂料采用建筑纤维类火灾升温条件，试验炉内温度及压力应符合 GB/T 9978.1—2008 的 6.1 和 6.2 规定；特种钢结构防火涂料采用烃类（HC）火灾升温条件，试验炉内温度应符合《构件用防火保护材料快速升温耐火试验方法》XF/T 714—2007 中 5.1.2 规定，炉内保持正压。

试验炉内用于温度和压力测量的仪器设备，其数量、布置方式及测量要求应符合 GB/T 9978.1 和 GB/T 9978.6 的相关规定。

4.4.3 试件制作采用《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》GB/T 11263—2017 规定的 HN400 × 200 热轧 H 型钢（截面系数为 161m^{-1} ）和《热轧型钢》GB/T 706—2016 规定的 36b 热轧工字钢（截面系数为 126m^{-1} ）作为试验基材。试件制作时，首先按 GB/T 9978.6 的相关规定设置试件热电偶（均用于测量试件的平均温度），然后依据产品使用说明书规定的工艺条件对试件受火面进行涂覆，形成涂覆的钢梁试件，并放在本规程 4.1 规定的条件下养护，养护期由委托方确定。

4.4.4 涂层厚度的确定

涂层厚度应在试件各受火面进行测量，且沿试件长度方向每米不少于 2 个测量截面。每个截面上共 7 个测量点（见图 4.4.4），其中腹板两侧中部各一个，上翼缘下表面两侧中部各一个，下翼缘上表面两侧中部各一个，下翼缘下表面中部一个。涂层厚度（包括防锈漆、防锈液、面漆及加固措施等厚度在

内) 以剔除测量值中的最大值和最小值后的平均值表示。涂层厚度精确至 0.1mm (P 类), 1mm (F 类)。

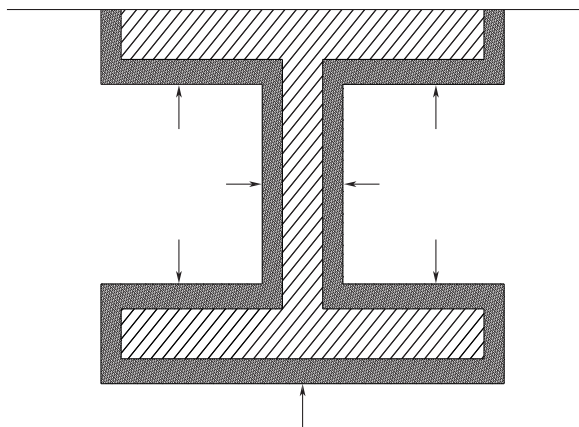


图 4.4.4 试件截面上涂层测量点位置

4.4.5 试件安装、约束与加载应符合以下规定：

1 试件应水平、简支安装在水平燃烧试验炉上。试件三面受火，上表面覆盖标准盖板，盖板可采用密度为 $(650 \pm 200) \text{ kg/m}^3$ 的加气混凝土板或轻质混凝土板，每块盖板的厚度为 $(150 \pm 25) \text{ mm}$ 、长度不大于 1m、宽度大于或等于梁上翼缘的 3 倍宽度且不小于 600mm。盖板与梁的上翼缘之间设一层硅酸铝纤维棉，其宽度等于梁的上翼缘宽度。试件受火长度不小于 4000mm，试件的支撑点间距（净跨度）及总长度应符合 GB/T 9978.6 中对试件尺寸的相关规定。试件的其他安装和约束要求应符合 GB/T 9978.6 的相关规定。

2 试件加载条件应符合 GB/T 9978.6 的相关规定，试件承受四点集中荷载模拟的均布荷载，荷载总量对应设计弯矩极限值

(按《钢结构设计标准》GB 50017 中 4.1 规定进行计算) 的 60%，且应符合整体稳定性的要求，计算时应采用钢材的设计强度。实际加载量为总荷载量扣除钢梁、标准盖板自重（试验前进行称量）而得出的荷载量。加载量在整个试验过程中应保持恒定（偏差在规定值的 $\pm 5\%$ 以内）。HN400 $\times$ 200 热轧 H 型钢和 36b 热轧工字钢的实际加载量的计算示例见附录 B。

4.4.6 判定准则应遵守以下规定：

1 判定条件

钢结构防火涂料的耐火极限以试件失去承载能力或达到规定的平均温度的时间来确定。

2 承载能力

在整个耐火试验时间内，试件的最大弯曲变形量不应超过 $L_0^2/400h$ （ L_0 为试件的净跨度，mm； h 为试件截面上抗压点与抗拉点之间的距离，mm）。

3 试件温度

在整个耐火试验时间内，试件的平均温度不应超过 538℃。

4.4.7 耐火性能的表现

钢结构防火涂料的耐火性能试验结果应包括升温条件、试验基材类型、截面系数、涂层厚度、耐火性能试验时间或耐火极限等信息，并注明涂层构造方式和防锈处理措施。耐火性能试验时间或耐火极限精确至 0.01h。

5 防火涂料涂装设计

5.1 一般规定

5.1.1 钢结构构件的防火涂料涂装设计和耐火极限要求，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249、《建筑防火通用规范》GB 55037 和公安部消防局“建筑高度大于 250 米民用建筑防火加强性技术要求”的规定。

5.1.2 钢结构防火保护设计应根据建筑物或构筑物的用途、场所、火灾类型，选用相应类别的钢结构防火涂料。

5.1.3 钢板剪力墙、柱间支撑的设计耐火极限应与柱相同，楼盖支撑的设计耐火极限应与梁相同，屋盖支撑和系杆的设计耐火极限应与屋顶承重构件相同。

5.1.4 钢结构节点的防火保护应与被连接构件中防火保护要求最高值相同。高强度螺栓连接处的涂层厚度不应小于相邻钢构件的涂料厚度。

5.1.5 钢结构防火涂料应具备与设计耐火极限对应的型式检验报告或型式试验报告。

5.1.6 钢结构构件的耐火极限应根据设计耐火极限和受力情况等，进行耐火性能验算和防火保护设计，或采用耐火试验验证其耐火性能，当耐火验算得出的防火涂层厚度数据与耐火试验数据不一致时，应以两者中数据最大值为准。

5.1.7 当防火保护材料的等效热传导系数与设计文件要求不一

致，应根据防火保护层的等效热阻相等的原则确定保护层的施用厚度，并应经设计单位认可后，方可使用。对于非膨胀型钢结构防火涂料，可按照《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249—2017 附录 A 确定防火保护层的施用厚度；对于膨胀型防火涂料，可根据涂层的等效热阻直接确定其施用厚度。

5.1.8 膨胀型防火涂料的涂层厚度不应小于 1.5mm，非膨胀型防火涂料的涂层厚度不应小于 15mm。

5.1.9 钢结构防锈漆宜选用环氧类防锈漆，不宜选用调和漆。钢结构防腐底漆的选用和涂装应满足《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205—2020 相关规定。

5.2 防火涂料的选择

5.2.1 钢结构采用喷涂防火涂料保护时，应符合下列规定：

- 1 防火涂料与防腐涂料应相容、匹配；
- 2 室内隐蔽构件，宜选用非膨胀型防火涂料；
- 3 室外钢结构应选用室外钢结构防火涂料，室外、半室外钢结构采用膨胀型防火涂料时，应选用符合环境对其性能要求的产品。

5.2.2 设计耐火极限大于 1.50h 的全钢结构建筑，不宜选用膨胀型钢结构防火涂料。

5.2.3 石化工程钢结构建筑，应选用室外非膨胀型钢结构防火涂料。

5.3 防火保护层的设计厚度

5.3.1 非膨胀型防火涂料的等效热传导系数，可根据标准耐火

试验得到的钢试件实测升温曲线和试件的保护层厚度按下式计算：

$$\lambda_i = \frac{d_i}{\frac{5 \times 10^{-5}}{\left(\frac{T_s - T_{s0}}{t_0 + 0.2}\right)^2 - 0.044}} \times \frac{F_i}{V} \quad (5.3.1)$$

式中： λ_i ——等效热传导系数（W/m·℃）

d_i ——防火保护层的设计厚度（m）；

F_i/V ——有防火保护钢试件的截面形状系数（m⁻¹）；

F_i ——有防火保护钢结构单位长度的受火表面积（m²）；

对于外边缘型防火保护，取单位长度钢构件的防火保护材料内表面积；对于非外边缘型防火保护，取沿单位长度钢构件所测得的可能的矩形包装的最小内表面积；

V ——单位长度钢构件的体积（m³）；

T_s ——钢试件的平均温度（℃），取 540℃；

T_{s0} ——钢试件的初始温度（℃），可取 20℃；

t_0 ——钢试件的平均温度达到 540℃ 的时间（s）。

5.3.2 膨胀型防火涂料保护层的等效热阻，可根据标准耐火试验得到的钢构件实测升温曲线按下式计算：

$$R_i = \frac{5 \times 10^{-5}}{\left(\frac{T_s - T_{s0}}{t_0} + 0.2\right)^2 - 0.044} \times \frac{F_i}{V} \quad (5.3.2)$$

式中： R_i ——防火保护层的等效热阻（对应于该防火保护层厚度）（m²·℃/W）；

5.3.3 膨胀型防火涂料应给出最大使用厚度，最小使用厚度的

等效热阻以及防火涂料使用厚度按最大使用厚度与最小使用厚度之差的 1/4 递增的等效热阻, 其他厚度下的等效热阻可采用线性插值方法确定。

5.3.4 钢构件采用防火涂料保护层时, 防火保护层的设计厚度可根据钢构件的临界温度按下列规定确定:

1 对于膨胀型防火涂料, 防火保护层的设计厚度宜根据防火保护材料的等效热阻经计算确定。等效热阻可根据临界温度按下式计算;

$$R_i = \frac{5 \times 10^{-5}}{\left(\frac{T_d - T_{s0}}{t_m} + 0.2 \right)^2 - 0.044} \times \frac{F_i}{V} \quad (5.3.4-1)$$

2 对于非膨胀型防火涂料, 防火保护层的设计厚度宜根据防火保护材料的等效热传导系数按下式计算确定。

$$d_i = R_i \lambda_i \quad (5.3.4-2)$$

式中: T_d ——钢构件的临界温度 ($^{\circ}\text{C}$);

t_m ——钢结构的设计耐火极限 (s); 当火灾热烟气的温度不按标准火灾升温曲线确定时, 应取等效曝火时间;

λ_i ——防火保护材料的等效热传导系数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C})$]。

5.4 防火保护措施

5.4.1 钢结构防火保护构造宜按《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 选用。

5.4.2 钢结构的防火保护措施应根据钢结构的结构类型、设计耐火极限和使用环境等因素, 按照下列原则确定:

1 防火保护施工时, 不产生对人体有害的粉尘或气体;

2 钢构件受火后发生允许变形时，防火保护不发生结构性破坏与失效；

3 施工方便且不影响前续已完工的施工及后续施工；

4 具有良好的耐久、耐候性能。

5.4.3 钢结构的防火保护可采用下列措施之一或其中几种的复（组）合：

1 喷涂（抹涂）防火涂料；

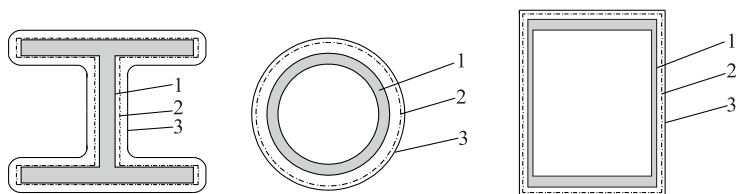
2 包覆防火板；

3 包覆柔性毡状隔热材料；

4 外包混凝土、金属网抹砂浆或砌筑砌体。

5.5 防火涂料添加网

5.5.1 防火涂料型式检验报告或型式试验报告标明在防火涂料检测过程中防火涂层内有加网情况，工程应用时应加网施工，加网的材料和规格应与型式检验报告或型式试验报告一致，防火保护加网构造形式示意见图 5.5.1。



1—钢构件；2—防火涂料；3—网

图 5.5.1 防火涂层加网构造示意图

5.5.2 当防火涂料型式检验报告或型式试验报告未标明在防火涂料检测过程中防火涂层内有加网情况时，若涂层较厚，宜采取

加网施工措施，并宜符合下列规定：

1 非膨胀型钢结构防火涂料涂层厚度不小于 25mm 时，宜在钢结构防火涂层内加网施工；

2 非环氧类膨胀型钢结构防火涂料涂层厚度不小于 3mm、环氧类膨胀型钢结构防火涂料涂层厚度不小于 8mm 时，宜在钢结构防火涂层内加网施工。

5.5.3 钢结构采用喷涂非膨胀型防火涂料保护时，有下列情况之一时，宜在涂层内设置与钢构件相连接的镀锌铁丝网或耐高温纤维布：

- 1 构件承受冲击、振动荷载；
- 2 防火涂料的黏结强度不大于 0.05MPa；
- 3 腹板高度大于 500mm 且涂层厚度不小于 30mm 的构件；
- 4 腹板高度或翼缘宽度不小于 500mm 的 H 型钢、T 型钢构件；
- 5 腹板高度大于 500mm 且涂层长期暴露在室外的构件；
- 6 腰高度或腿宽度不小于 500mm 的工字钢、槽钢构件；
- 7 任一边宽度不小于 500mm 的角钢构件；
- 8 边长不小于 500mm 的方形钢管构件、矩形钢管构件；
- 9 直径不小于 600mm 的钢柱。

5.5.5 钢板剪力墙平面面积不小于 8m² 时，应在钢结构防火涂层内加网施工。

5.5.6 框支柱、转换桁架、转换梁、结构加强层桁架的耐火极限不小于 4.0h 时，应在钢结构防火涂层内加网施工。

5.5.7 高层或超高层建筑的避难层或避难间防火涂料涂装时，应在防火涂层内加网施工。

5.5.8 烃类（HC）火灾或 RABT 类火灾用防火涂料，当实际工程所用钢结构构件尺寸大于《钢结构防火涂料》GB 14907 所采用的标准构件尺寸时，应加网施工。

5.5.9 加网材料宜选用镀锌铁丝网或耐高温纤维网。

6 防火涂料涂装施工控制

6.1 一般规定

6.1.1 钢结构防火涂料涂装工程施工的承包合同、工程技术文件对施工质量的要求不得低于本规程的规定。

6.1.2 防火涂料涂装工程的施工，应按照批准的工程设计文件及相应的施工技术标准进行。当需要变更设计、材料代用或采用新材料时，必须征得设计部门的同意、出具设计变更文件，并应报原审核机构或备案机构核准。

6.1.3 防火涂料涂装应由具备防火涂料涂装工程专业承包资质的施工单位实施。

6.1.4 防火涂料涂装工程的施工过程控制应符合下列规定：

1 采用的主要材料、半成品及成品应进行进场检查验收；凡涉及安全、功能的原材料、半成品及成品应按本规范和设计文件等的规定进行复验，并应经监理工程师检查认可；

2 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，经施工单位自检符合规定后，才可进行下道工序施工；

3 相关专业工种之间应进行交接检验，并应经监理工程师检查认可。

6.1.5 对已经施工的防火涂料涂层应采取保护措施，若有损坏，应按原设计要求进行修补。

6.1.6 施工单位应根据现场环境和钢结构防火涂料的说明书，制定施工作业指导书。

- 6.1.7** 防火涂料应能采用规定的分散介质进行调和、稀释。
- 6.1.8** 复层涂料应相互配套，底层涂料应能同防锈漆配合使用，或者底层涂料自身具有防锈性能。
- 6.1.9** 室外钢结构防火涂料宜在防火涂层表面施加防火涂料面漆。
- 6.1.10** 喷涂的非膨胀型防火涂料外观宜为毛面，当设计对涂层外观有平整度要求时，可在涂层表面采取相应的找平措施。

6.2 防火涂料进场检验

- 6.2.1** 钢结构防火涂料涂装作为钢结构工程的分项工程，其检验批可按钢结构安装工程检验批划分为一个或若干个检验批，也可将 100t 的膨胀型钢结构防火涂料和 500t 的非膨胀型钢结构防火涂料作为一个检验批。
- 6.2.2** 一个检验批内的防火涂料应为同一批次的原料由相同生产工艺生产出的产品。
- 6.2.3** 防火涂料的质量、品种和技术性能，应符合国家现行产品标准的规定和设计要求，并应具备产品合格证、国家权威质量监督检验机构出具的检验合格报告和型式认可证书。

检查数量：全数检查。

检验方法：查验产品质量合格证、中文产品标志、检验报告、型式认可证书等。

- 6.2.4** 防火涂料和防腐涂料的型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明文件相符。开启后，不应存在结皮、结块、凝胶等现象，并应符合国家现行标准和本规程和产品标准的规定。

检查数量：按防火涂料施工进货批次确定，每一进货批次应

抽查总桶数的 5%，且不应少于 3 桶。

检验方法：观察检查。

6.2.5 防火涂料的黏结强度应按施工进货的生产批次和使用量进行抽检复验，抽检复验应符合本规程 7.2.2 和现行国家标准的规定。

6.2.6 预应力钢结构、跨度不小于 60m 的大跨度钢结构、高度不小于 100m 的高层建筑钢结构所采用的防火保护材料，在材料进场后，应对其隔热性能进行见证检验。非膨胀型防火涂料实测的等效热传导系数不应大于等效传导系数的设计取值，其允许偏差为 +10%；膨胀型防火涂料实测的等效热阻不应小于等效热阻的设计取值，其允许偏差为 -10%。

检查数量：按施工进货的生产批次确定，每一批次应抽检一次。

检查方法：按《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》GB/T 9978.1、《建筑构件耐火试验方法 第 7 部分：通用要求》GB/T 9978.7 规定的耐火性能试验方法测试，试件采用 I36b 工字钢，长度 500mm，数量 3 个，试件应四面受火且不加载。对于非膨胀型防火涂料，试件的防火保护层厚度取 20mm，并应按本规程式 5.3.1 计算等效热传导系数；对于膨胀型防火涂料，试件的防火保护厚度取涂料的最小使用厚度、最大使用厚度的平均值，并应按式 5.3.2 计算等效热阻。

6.2.7 建设单位或监理单位可根据工程需要，组织现场见证取样，对抽取的样品检测按照住建部第 57 号令的相关要求，由建设单位委托具有法定检测资质的机构，确定对进场防火涂料的相关性能指标实施鉴证取样送检。

6.3 防腐底漆与防火涂料的相容性检验

6.3.1 遇下列情况时应对防锈漆进行划格试验或黏结强度试验：

- 1 钢结构使用调和漆作为防锈漆时；
- 2 钢结构上涂装的防锈漆和企业提供的型式检验报告或型式试验报告所载明防锈漆不一致时。

6.3.2 防锈漆厚度小于或等于 250 μm 时，应按现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 的有关规定测定防锈漆的脱离抗性或采用本规程 4.3.4 条规定的方法测定防锈漆的黏结强度。

6.3.3 当防锈漆厚度大于 250 μm 时，应按本规程 4.3.4 条规定的方法测定防锈漆的黏结强度。

6.3.4 按现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 规定的方法测定防锈漆从底材脱离抗性时，测试结果应达到 0 级、1 级或 2 级。按国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907—2018 第 6.4.4 或本规程 4.4.4 规定测定防锈漆的黏结强度时，黏结强度不应小于 5MPa。无机富锌防锈漆的黏结强度不应小于 3MPa。

6.3.5 防火涂料应按现行国家标准《色漆和清漆涂料配套性和再涂性的测定》GB/T 34681 规定的方法进行防火涂料和防锈漆的配套性试验，防火涂料和防锈漆之间不能出现溶胀、咬底、起皱、变色等缺陷。

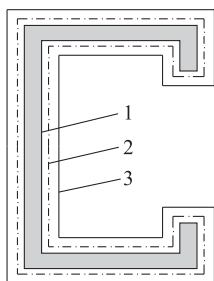
6.4 受损防腐底漆的修复方法和镀锌部件的预处理

6.4.1 施工现场钢结构返锈或防锈漆损坏时，应除去表面锈蚀，

除锈等级应达到现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

6.4.2 钢结构构件表面除锈达到要求后，应在 4h 内涂刷防锈漆且防锈漆厚度应达到设计规定的厚度。

6.4.3 镀锌钢构件在涂装防火涂料前，应在镀锌钢构件表面采取增加涂层附着力的措施。



1—钢构件；2—增强措施层；3—防火涂料

图 6.4.3 镀锌钢构件防火保护构造形式示意图

6.5 应用条件和方法

6.5.1 钢结构防火涂料涂装施工前应具备下列条件：

- 1 相应的工程设计技术文件、资料齐全；
- 2 施工现场及施工中使用的水、电、气满足施工要求，并能保证连续施工；
- 3 钢结构安装工程检验批质量检验合格；
- 4 钢结构表面防腐涂装质量应满足设计要求并符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 等国家现行标准规定，除锈、防锈涂装检验批质量检验合格；

5 施工现场的防火措施、管理措施及灭火器材配备符合消防安全需求；

6 钢结构表面和防火涂料涂装基层不应有粉尘、油污等污垢，其连接处的缝隙应用防火涂料或其他防火材料补、堵平后方可施工。

6.5.2 防火涂料施工应符合下列规定：

1 防火涂料的涂装遍数和每遍涂装的厚度均应符合产品说明书和设计文件的要求；

2 防火涂料涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求。当产品说明书无要求时，环境温度宜为 5℃ ~ 38℃，相对湿度不应大于 85%。涂装时，构件表面不应有结露，涂装后 4h 内应保护受雨淋、水冲等，并应防止机械撞击；

3 防火涂料涂装施工可采用刷涂、滚涂、抹涂、刮涂及喷涂等方法，宜根据产品特性、构件大小、施工的复杂程度采取一种或多种方法进行施工；涂层实干后不应有刺激性气味，涂装后 4.0h 内避免受雨淋、水冲等，并应防止机械撞击；

4 各种施工作业前均应先进行试涂，试涂合格后方可全面展开施工。

7 防火涂料涂装质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 钢结构防火涂料涂装工程应作为钢结构工程的分项工程，分成一个或若干个检验批进行质量验收。检验批可按钢结构制作或钢结构安装工程检验批划分成一个或若干个检验批，一个检验批内应采用相同的防火保护方式，同一批次的材料、相同的施工工艺，且施工条件、养护条件等相近。

7.1.2 钢结构普通防腐涂料涂装工程应在钢结构构件组装、预拼装或钢结构安装工程检验批的施工质量验收合格后进行。钢结构防火涂料涂装工程应在钢结构安装分项工程检验批和钢结构防腐涂装检验批的施工质量验收合格后进行。

7.1.3 钢结构防火涂料涂装分项工程的质量验收，应在所含检验批质量验收合格的基础上检查质量验收记录。钢结构防火涂料涂装分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含检验批的质量应验收合格；
- 2 所含检验批的质量验收记录应完整、真实。

7.1.4 检验批的质量验收应包括下列内容：

1 实物检查：对采用的主要材料、半成品、成品和构配件应进行进场复验，进场复验应按进场的批次和产品的抽样检验方案执行；

2 资料检查：包括主要材料、成品和构配件的产品合格证（中文产品质量合格证明文件、规格、型号及性能检测报告等）

及进场复验报告、施工过程中重要工序的自检和交接检记录、抽样检验报告、见证检测报告、隐蔽工程验收记录等。

7.1.5 检验批质量验收合格应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验应全部合格；

2 一般项目的质量经抽样检验应合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率应达到 80% 及以上，且不得有严重缺陷（最大偏差值不应大于其允许偏差值的 1.2 倍）；

3 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

7.1.6 钢结构防火涂料涂装检验批、分项工程质量验收的程序和组织，应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定：

1 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收；

2 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。

7.1.7 采用防火防腐一体化体系（含防火防腐双功能涂料时），防腐涂装和防火涂料涂装可以合并验收。

7.1.8 防火涂层外观质量控制应符合下列规定：

1 不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，不应有脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳变、霉变等外观缺陷，乳突应剔除；

2 喷涂的非膨胀型防火涂料外观宜为毛面，当设计对涂层外观有平整度要求时，可在涂层表面采取相应的找平措施。

7.1.9 防火涂料涂层不得出现贯穿性裂纹。

7.2 质量控制项目

I 主控项目

7.2.1 防火涂料涂装前，钢材表面防腐涂装质量应满足设计要求并符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查防腐涂装验收记录。

7.2.2 防火涂料的黏结强度、抗压强度应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 和本规程 3.3.1 条和 3.3.2 条的规定。

检查数量：按施工进货的生产批次确定，每一进货批次使用 100t 或不足 100t 膨胀型（薄涂型）防火涂料应抽检一次黏结强度；每一进货批次使用 500t 或不足 500t 非膨胀型（厚涂型）防火涂料应抽检一次黏结强度和抗压强度。

检查方法：检查复检报告。

7.2.3 膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料、非膨胀型防火涂料的涂层厚度及隔热性能应满足国家现行标准有关耐火极限要求，且不应小于 -0.2mm 。当采用非膨胀型防火涂料涂装时，80% 及以上涂层面积应满足国家现行标准有关耐火极限的要求，且最薄处厚度不应低于设计要求的 85%。

检测数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检查方法：每一构件选取至少 5 个不同的涂层部位。膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料采用涂层厚度测量仪，涂层厚度允许偏差应为 -5% 。非膨胀型防火涂料的涂层厚度采用本规程附

录 E 的方法检测。

7.2.4 膨胀型（超薄型）防火涂料涂层表面不应出现裂纹；膨胀型（薄涂型）防火涂料表层裂纹宽度不应大于 0.5mm，且任意 1m 内不得多于 1 条；非膨胀型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 0.5mm，在任意 300mm × 150mm 范围内裂纹数不得多于 3 条。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且均不应小于 3 件，每件检测 5 处。

检查方法：直观检查裂纹数，用裂缝观测仪或尺量检查裂纹宽度。

7.2.5 防火涂料涂装工程应具备型式检验报告或型式试验报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查型式检验报告或型式试验报告。

7.2.6 防火涂料选型应符合本规程第 5.2 节的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：按使用场所及设计耐火极限的要求，核对设计文件、型式检验报告。

7.2.7 防锈漆与防火涂料配套性检验应符合本规程第 6.3 节的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查配套性检验报告。

7.2.8 防锈漆损坏修补及镀锌钢构件涂装前处理应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：按同类构件基数抽查 10%，且不少于 3 件，每件检测 3 处。

检验方法：直观检查。

7.2.9 防火涂层加网应符合本规程 5.5 的规定。

检查数量：按同类构件基数抽查 10%，且不少于 3 件，每件检测 5 处。

检验方法：检查施工记录，对质量有疑问时可割开涂层检查。

II 一般项目

7.2.10 防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥沙等污垢。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.2.11 防火涂层不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，无脱层、空鼓，明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳突等缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.3 施工质量不符合规定的处理方法

7.3.1 防火涂料涂装分项工程所含各检验批质量验收记录，推荐按本规程附录 D 和 E 填写。

7.3.2 施工质量不符合规定时应按下列方式处理：

- 1 经返工重做的检验批，应重新进行验收；
- 2 通过返修或重做仍然不能满足要求时，不得通过验收；
- 3 经有资质的检测单位检测鉴定，能够达到设计要求的检验批可视为合格；
- 4 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原

设计单位核算认可能够满足结构防火要求的检验批，可视为合格。

7.4 工程验收文件

7.4.1 依照住建部 57 号令第第二十一条之规定：非建设单位委托的检测机构出具的检测报告不得作为工程质量验收资料。

7.4.2 工程验收应提供下列文件和记录：

- 1 防火涂料涂装工程设计文件及变更；
- 2 型式检验报告或型式试验报告及出厂合格证；
- 3 施工作业指导书；
- 4 涂料进场检验报告；
- 5 防锈漆与防火涂料配套性检验报告；
- 6 镀锌钢构件防火涂料涂装前处理措施记录；
- 7 钢结构返锈或防锈漆损坏处理记录；
- 8 隐藏工程检验项目检验验收记录；
- 9 防火涂料涂装分项工程所含各检验批质量验收记录；
- 10 施工现场质量管理检查记录；
- 11 其他必要的文件和记录。

7.4.3 钢结构防火涂料涂装工程质量验收合格后，应将所有验收文件与其他工程资料合并归档，工程资料归档应符合下列规定：

1 设计、施工、监理等单位应将本单位形成的工程文件立卷后向建设单位移交；

2 工程竣工验收备案前，建设单位应根据工程类别和当地城建档案管理机构的要求，将全部文件收集齐全、整理立卷，向城建档案管理机构移交。

附录 A 钢结构防火涂料隔热效率试验

A.0.1 试件

本试验所采用的试件为本规程 4.3.7 中提及的“基准隔热效率测试”用试件和“标准隔热效率测试”用试件，以及 4.2.2 等提及的大试件。

A.0.2 试验装置

试验装置应至少包括水平燃烧试验炉、热电偶、炉压测量探头等。试验炉开口尺寸不应小于 $1000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ ，其内衬材料应采用耐高温隔热材料（密度应小于 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ ，厚度不小于 50mm ）。试验炉可采用液体或气体燃料，炉内的温度及压力能得到有效的监视和控制。热电偶（丝径不小于 0.5mm ）、炉压测量探头等应符合 GB/T 9978.1—2008 中 5.5 的相关规定。

A.0.3 试验程序

1 组批

按试验炉开口尺寸大小的不同，在满足本规程 A.0.3 第 2 款规定的安装条件下，可一次试验一块或多块试件。

2 安装

试件涂覆面向下水平安装在试验炉上，涂覆面应与试验炉炉盖下表面基本平齐，试件的背火表面覆盖一层名义厚度为 50mm 、体积密度为 $128\text{kg}/\text{m}^3$ 的干燥硅酸铝纤维毯。试件的受火尺寸不应小于 $450\text{mm} \times 450\text{mm}$ ，其边缘与炉膛内壁之间的距离不应小于 250mm 。当多块试件同时进行试验时，相邻试件边缘之间的间距不应大于 500mm 。试件的周边与安装框架之间的间隙外应填塞硅

酸铝纤维棉。

3 试验条件

试验炉内温度及压力应符合 GB/T 9978.1—2008 中 6.1 和 6.2 的相关规定。

4 温度测量

1) 试验炉内温度

在试验炉内距离每块试件下表面 100mm 处的水平面上至少应布置 1 支炉内热电偶, 热电偶与炉膛内壁之间的距离不应小于 300mm, 热电偶的总数量不应少于 4 支。

2) 试件背火面温度

每块试件的背火面温度采用 2 支热电偶进行测量, 其中 1 支位于试件背火表面中心, 另 1 支位于试件背火表面中心线上距中心 125mm 处。热电偶与试件背火面的固定方式应符合 GB/T 9978.1—2008 的相关规定。

A.0.4 试验结果

试件的隔热效率以试件背火面平均温度达到 500℃ 时的试验时间来表示, 单位为分钟 (min)。

A.0.5 隔热效率偏差

钢结构防火涂料的隔热效率偏差采用式 (A.0.5) 计算:

$$\eta = (T_{\text{标}} - T_0) / T_0 \times 100\% \quad (\text{A.0.5})$$

式中: η ——隔热效率偏差, %;

T_0 ——基准隔热效率, 单位为分钟 (min);

$T_{\text{标}}$ ——标准隔热效率, 单位为分钟 (min)。

A.0.6 隔热效率衰减量

钢结构防火涂料的隔热效率衰减量采用式 (A.0.6) 计算:

$$\theta = (T_0 - T) / T_0 \times 100\% \quad (\text{A. 0. 6})$$

式中： θ ——隔热效率衰减量，%；

T_0 ——基准隔热效率，单位为分钟（min）；

T ——耐久性试验后大试件的隔热效率，单位为分钟（min）。

注：当 $T \geq T_0$ 时，表示试件的隔热效率无衰减。

附录 B 钢结构防火涂料耐火试验加载量计算

B.0.1 已知条件

钢梁为 Q 235 钢材, 抗弯强度为 f (N/mm^2)。钢梁安装方式为水平简支, 计算跨度为 L_0 (mm)、受压翼缘宽度为 b_f (mm)、翼缘厚度为 t_f (mm)、腹板厚度为 t_w (mm)、截面高度 d (mm)、截面回转半径为 i_y (mm)、截面模量为 W_x (mm^3)、强度折减系数为 k 、屈服强度为 f_y (N/mm^2)、自重为 g (N/m)。标准盖板自重经称量为 q_0 (N/m)。

B.0.2 均布荷载计算

钢梁受载后其截面上实际产生的最大弯矩 $M_{\max}$ 采用式 (B.0.2-1) 计算:

$$M_{\max} = (1/8) q_{\max} L_0^2 \quad (\text{B.0.2-1})$$

式中: $M_{\max}$ ——钢梁受载后其截面上实际产生的最大弯矩;

$q_{\max}$ ——钢梁承受的最大均布荷载;

L_0 ——钢梁的计算跨度。

按 GB 50017—2003 中 4.1 规定, 钢梁截面上的设计弯矩 M_x 应符合式 (B.0.2-2) 要求。

$$M_x / (\gamma_x W_x) \leq k f \quad (\text{B.0.2-2})$$

式中: M_x ——钢梁截面上绕 x 轴的设计弯矩;

γ_x ——截面塑性发展系数; 对于工字形截面 $\gamma_x = 1.05$;

W_x ——截面模量;

k ——火灾高温下的钢材强度折减系数;

f ——常温下的钢材抗弯强度设计值。

当梁受压翼缘自由外伸宽度与其厚度之比大于 $13\sqrt{235/f_y}$ 而
不超过 $15\sqrt{235/f_y}$ 时, $\gamma_x = 1.0$ 。 f_y 为钢材牌号所指屈服点。

由式 (B. 0. 2-2), 钢梁截面上的设计弯矩极限值 $M_{\text{极限}}$ 应采用式 (B. 0. 2-3) 计算:

$$M_{\text{极限}} = k \gamma_x W_x f \quad (\text{B. 0. 2-3})$$

根据 GB 50017—2003 中 6. 5. 5 的规定, $M_{\text{max}} = M_{\text{极限}} \times 60\%$,
由式 (B. 0. 2-1) 和式 (B. 0. 2-3) 推出均布荷载 q_{max} :

$$q_{\text{max}} = 4. 8k \gamma_x W_x f / L_0^2 \quad (\text{B. 0. 2-4})$$

B. 0. 3 稳定性验证

1 验证原则

按 GB 50017—2003 中 4. 2. 1 规定, 若 $L_0/b_f > 13$, 则应计算梁的整体稳定性。

2 稳定系数的计算

按 GB 50017—2003 中 B. 5 规定, 对于均匀弯曲的受弯构件:

1) 当 $\lambda_y \leq 120\sqrt{235/f_y}$ 时, 对于双轴对称的工字形截面 (含 H 型钢), 其稳定系数 φ_b 可式 (B. 0. 3-1) 计算。

$$\varphi_b = 1. 07 - \frac{\lambda_y^2}{44000} \cdot \frac{f_y}{235} \quad (\text{B. 0. 3-1})$$

式中: $\lambda_y = L_0/i_y$, 其中 i_y 为截面回转半径, mm

2) 当 $\lambda_y \geq 120\sqrt{235/f_y}$ 时, 其稳定系数 φ_b 应按 GB 50017—2003 中 B. 1 和 B. 2 的规定进行计算, 并且当计算所得的 $\varphi_b > 0. 6$ 时, 应采用式 (B. 0. 3-2) 对其进行修正计算。

$$\varphi'_b = 1. 07 - 0. 282/\varphi_b \quad (\text{B. 0. 3-2})$$

3 验证条件

按 GB 50017—2003 中 4. 2. 2 规定, 在处于整体稳定的条件

下，钢梁截面上的最大弯矩 $M_{\max}$ 应符合式 (B.0.3-3) 的要求。

$$M_{\max} \leq k f \varphi_b W_x \quad (\text{B.0.3-3})$$

当稳定系数经过修正后，应采用 φ'_b 代替式 (B.0.3-3) 中的 φ_b 。

若不符合以上验证条件，应按 GB 50017—2003 中 4.2 规定，以梁的整体稳定性计算均布荷载 $q_{\max}$ 。

B.0.4 加载量计算

依据 4.4.5 的规定，试件的实际加载量 F 采用式 (B.0.4) 计算：

$$F = (q_{\max} - g - q_0) L_0 \quad (\text{B.0.4})$$

式中： F ——试件的实际加载量，kN；

g ——自重，N/m；

q_0 ——标准盖板自重经称量，N/m。

附录 C 钢结构（防火涂料涂装） 分项工程检验批质量验收表

表 C 钢结构（防火涂料涂装）分项工程检验批质量验收

单位 (子单位) 工程名称		分部 (子分部) 工程名称		分项 工程 名称		
施工 单位		项目 负责人		检验 批容量		
分包单位		分包单位 项目负责人		检验批部位		
施工 依据			验收 依据			
主控 项目	验收项目		设计要求及 标准规定	最小/实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
	1	材料产品 进场	第 6.2.3 条			
	2	涂装基层 验收	6.3、6.4 节、 第 6.5.1 条、 第 7.2.1 条			
	3	强度试验	第 7.2.2 条			
	4	涂层厚度	第 7.2.3 条			
	5	表面裂纹	第 7.2.4 条			
	6	……				

续表 C

一般项目	1	产品进场	第 6.2.4 条		
	2	基层表面	第 7.2.10 条		
	3	涂层表面质量	第 7.2.11 条		
施工单位 检查结果	专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位 验收结论	专业监理工程师： 年 月 日				

附录 D 钢结构（防火涂料涂装） 检验批质量验收记录表

表 D 钢结构防火涂料涂装检验批质量验收记录

单位 (子单位) 工程名称		分部 (子分部) 工程名称		分项 工程 名称	
施工单位		项目负责人		检验批容量	
分包单位		分包单位 项目负责人		检验批部位	
施工依据		验收依据			
验收 项目	本规程 要求	抽样 数量	检查 内容		检查 结果
型式检验报告或 型式试验报告	5.1 6.2		报告类型		
是否采用 环氧类防锈漆	5.1.9		是否采用		
耐火极限要求 及涂料选型	3.1 3.2		耐火极限/涂层 厚度/涂料型号		
检验报告已 载明加网	5.5		工程中是否加网		
			加网材料及规格		

续表 D

单位 (子单位) 工程名称		分部 (子分部) 工程名称		分项 工程 名称	
检验报告 未载明加网， 但对于涂层 较厚或钢结构 几何尺寸较大的 工况是否加网		5.5		涂层厚度	
				构件尺寸	
				工程中是否加网	
				加网材料及规格	
防火涂料 进场检验		6.2		黏结强度	
				耐水性	
				耐火极限	
防锈漆 进场检验 及配套性试验		6.3		是否发生化学反应	
防锈漆 损坏处理		6.4		是否处理及处理措施	
镀锌构件 涂装前处理		6.4		是否处理及处理措施	
涂层厚度控制		7.2		涂层最薄处的厚度	
				平均涂装厚度及允差	
裂纹 数控制	膨胀型 涂层	7.2		涂层厚度/裂纹 宽度/裂纹数量	
	非膨胀 型涂层			裂纹宽度/裂纹数量	

续表 D

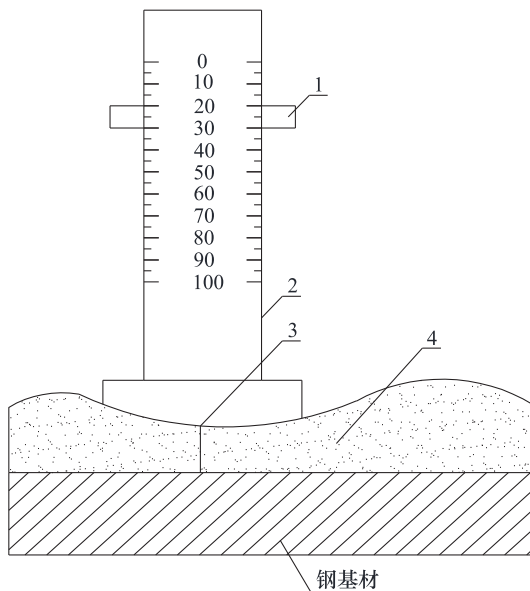
单位 (子单位) 工程名称		分部 (子分部) 工程名称		分项 工程 名称	
施工单位 检查结果	专业工长： 项目专业质量检验员： 年 月 日				
监理单位 验收结论	专业监理工程师： 年 月 日				
备注					

附录 E 非膨胀型防火涂料涂层厚度测定方法

E.0.1 测针与侧视图应符合下列规定：

1 测针（厚度测量仪）由针杆和可滑动的圆盘组成，圆盘始终保持与针杆垂直，并在其上装有固定装置，圆盘直径不大于30mm，以保证完全接触被测试件的表面；如果厚度测量仪不易插入测试材料中，也可使用其他适宜的方法测试；

2 测试时，将侧厚探针（图 E.0.1）垂直插入防火涂层直至钢基材表面上，记录标尺读数。



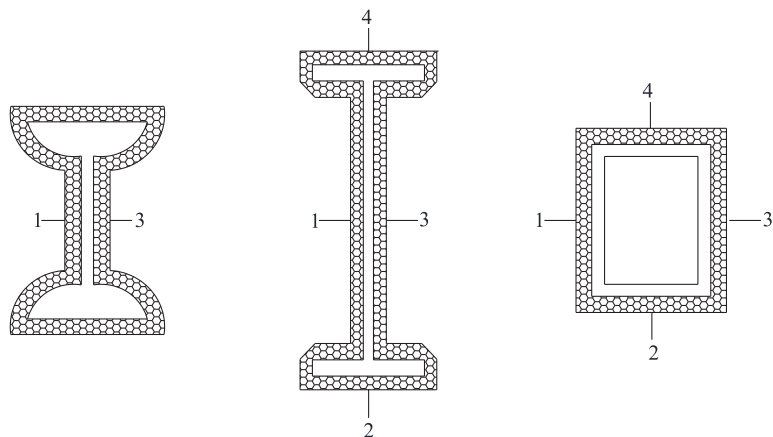
1—标尺；2—刻度；3—测针；4—防火层

图 E.0.1 测厚度示意

E.0.2 非膨胀型防火涂料涂层厚度检测，测点选定应符合下列规定：

1 楼板和防火墙的防火涂层厚度测定，可选两相邻纵、横轴线相交中的面积为一个单元，在其对角线上，按每米长度选一点进行测试；

2 全钢框结构的梁和柱防火涂层厚度测定，在构件长度内每隔 3m 取一截面，按图 E.0.2 所示位置测试；



1—测点位置1；2—测点位置2；3—测点位置3；4—测点位置4

图 E.0.2 测点位置示意

3 桁架结构，上弦和下弦按第 2 条的规定每隔 3m 取一截面检测，其他腹杆每根取一截面检测。

E.0.3 对于楼板和墙面，在所选择的面积中，至少测出 5 个点；对于梁和柱在所选择的位置中，分别测出 6 个和 8 个点。分别计算出这些测量结果的平均值，精确到 0.5mm。

附录 F 膨胀型防火涂料涂层厚度测定方法

F.0.1 膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料涂层厚度可采用涂层测厚仪检测。

F.0.2 膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料和防腐涂层厚度检测可采用涂层测厚仪检测，涂层测厚仪应符合下列规定：

1 应根据被测涂层厚度选择相应量程的探头，测厚仪的分辨率应满足相应测量精度的要求，示值相对误差不应大于 3%；

2 测厚仪的使用条件应符合测试构件的曲率半径要求。

F.0.3 膨胀型（超薄型、薄涂型）防火涂料和防腐涂层厚度采用涂层测厚仪进行检测时，应符合下列规定：

1 检测前应对涂层测厚仪进行校准，校准应符合下列规定：

1) 校准宜采用二点校准；

2) 校准应采用与被测构件基体金属具有相同性质的标准片进行校准，也可采用待涂装构件进行校准；

3) 检测期间，检测仪器关机再重新开机后，应对仪器重新校准。

2 检测时，应避免电磁干扰涂层测厚仪；

3 每个构件测 5 处，每处应检测 3 个相距 50mm 的测点，测点应在检测区域内均匀分布，且测点部位涂层应与钢材附着良好；

4 测试时，测点距构件边缘或内转角处的距离不宜小于 20mm，探头与测点表面应垂直接触，接触时间宜保持 1s ~ 2s，并读取仪器显示的测量值；

5 应取每处 3 个测点测量值的平均值作为每处涂层厚度的代表值，并按 5 处 15 个测点的平均值作为构件涂层厚度的代表值。

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

- 《热轧型钢》 GB/T 706
- 《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》 GB/T 1728
- 《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样》 GB/T 3186
- 《复层建筑涂料》 GB/T 9779
- 《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》 GB/T 9978. 1
- 《建筑构件耐火试验方法 第 6 部分：梁的特殊要求》
GB/T 9978. 6
- 《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》 GB/T 11263
- 《机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验
方法荧光紫外灯》 GB/T 14522
- 《钢结构防火涂料》 GB 14907
- 《建筑通风和排烟系统用防火阀门》 GB 15930
- 《色漆和清漆 涂料配套性和再涂性的测定》 GB/T 34681
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《建筑钢结构防火技术规范》 GB 51249
- 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 《构件用防火保护材料快速升温耐火试验方法》 XF/T 714
- 《钢结构防火涂料应用技术规程》 T/CECS 24