

**CECS XXX—202X**

中国工程建设标准化协会标准

钢结构防火涂层鉴定维护标准

Engineering Identification and Maintenance Standard

for Fire-proof Coating of Steel Structure

（征求意见稿）

2021年11月

中国工程建设标准化协会标准

钢结构防火涂层鉴定维护标准

Engineering Identification and Maintenance Standard

for Fire-proof Coating of Steel Structure

**主编单位**： 中国建筑科学研究院有限公司

批准单位： 中国工程建设标准化协会

施行日期：

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]014号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分7章，主要内容有：总则、术语、基本规定、现场调查、钢结构防火涂层检查、防火涂层可靠性鉴定、涂层维护管理等。

本标准由中国工程建设标准化协会防火防爆专业委员会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编100013）负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄往解释单位。

**主编单位**：中国建筑科学研究院有限公司

**参编单位：**北京市规划和自然资源委员会

中国建筑设计研究院有限公司

华东建筑设计研究院有限公司

烟台大学

吉林省消防救援总队

广东省消防救援总队

重庆市消防救援总队

国家消防及阻燃产品质量检验检测中心（山东）

大连通广消防工程有限公司

北京国际度假区有限公司

西卡（中国）有限公司

佐敦涂料（张家港）有限公司

广东誉诚建设工程有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[**1** 总则 1](#_Toc88037258)

[**2** 术语 2](#_Toc88037259)

[3 基本规定 3](#_Toc88037260)

[4 现场调查 4](#_Toc88037261)

[5 钢结构防火涂层检查 5](#_Toc88037262)

[5.1 检查内容 5](#_Toc88037263)

[5.2 测试方法 6](#_Toc88037264)

[5.3 判定原则 6](#_Toc88037265)

[6 防火涂层可靠性鉴定 8](#_Toc88037266)

[7 涂层维护管理 10](#_Toc88037267)

[附录A 钢结构防火涂层检查记录 11](#_Toc88037268)

[附录B 钢结构防火涂层维修记录 12](#_Toc88037269)

[本标准用词说明 13](#_Toc88037270)

[引用标准名录 16](#_Toc88037271)

[编制说明 17](#_Toc88037272)

Contents

[1 General provisions 1](#_Toc2675)

[2 Terminology 2](#_Toc5950)

[3 Basic provisions 3](#_Toc23422)

[4 On-site investigation 4](#_Toc24903)

[5 Inspection of Fire-proof Coating of Steel Structure 5](#_Toc24828)

[5.1 Content detection 5](#_Toc21659)

[5.2 Test methods 6](#_Toc28598)

[5.3 Decision principle 6](#_Toc4593)

[6 Reliability Evaluation of Fire Protection Coating 8](#_Toc26374)

[7 Coating maintenance management 1](#_Toc29047)0

[Appendix A: Inspection of fireproof coating of steel structure……………………………………1](#_Toc23655)1

[Appendix B: Maintain of fireproof coating of steel structure……………………………………..1](#_Toc23655)2

[Description of the wording of this standard 1](#_Toc23655)3

[List of quoted standards………………………………………………………………..…………. 1](#_Toc23655)6

[Addition:Explannation of provisions………………………………………………………………1](#_Toc23655)7

**1** 总则

* + 1. 为规范建筑钢结构防火涂层的鉴定与维护，保证建筑钢结构防火涂层的质量，减小建筑火灾的危害，保护人民生命和财产安全，制订本标准。
    2. 本标准适用于既有建筑的承重钢结构或钢构件防火涂层的鉴定与维护。
    3. 建筑钢结构防火涂层的鉴定与维护，除执行本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**2** 术语

**2.0.1** 钢结构防火涂层 Fire-retardant coating of building

将防火涂料涂于钢构件的表面，以提高钢构件耐火性能的防护层。

**2.0.2** 涂层可靠性鉴定 appraisal of relialbility

对建筑钢结构防火涂层的防火安全性进行的调查、检查、分析计算和评定等活动。

**2.0.3** 允许使用年限 target working life

钢构件防火涂层具备完全防护作用的时间。

**2.0.4** 涂层巡查 coating inspection

对钢结构防火涂层性能进行的日常检查。

**2.0.5** 现场调查 field investigation

按照完整、系统的工作流程，在现场对既有钢结构防火涂层进行的检查和分析。

3 基本规定

**3.0.1**  建筑的钢结构在下列情况下应进行防火涂层可靠性鉴定：

**1** 存在严重的质量缺陷或出现严重的脱落、裂纹时；

**2** 超过设计工作年限并拟继续使用时；

**3** 需进行改造、改建或扩建时；

**4**  在火灾或地震后需要继续使用时；

**5** 使用环境改变并可能影响钢构件的防火涂层性能时；

**6** 其他需要了解建筑钢结构的防火安全性能时。

**3.0.2** 建筑钢结构的防火涂层在下列情况下宜进行专项检查：

**1** 进行改造并有专门要求时；

**2** 存在局部损伤且可能影响其正常使用时；

**3** 对防火涂层的完好性、耐久性存在疑问时；

**4** 对防火涂层可靠性存在疑问时；

**5** 进行建筑火灾风险评价时；

**6** 部分钢构件存在其他可能影响其安全使用的问题时。

**3.0.3**  钢结构建筑的防火涂层巡查应依据相关标准条文，并纳入消防产品监督管理。

**3.0.4** 建筑钢结构的防火涂层鉴定，可按钢构件、局部钢结构、整体钢结构进行。

**3.0.5** 建筑钢结构防火涂层的设计工作年限不应少于5年。

**3.0.6** 根据检查对象的可靠性鉴定等级，可确定不同的允许使用年限；钢结构防火涂层的允许使用年限，应根据钢结构防火涂层的使用情况和维护计划商定。

**3.0.7** 钢结构防火涂层的鉴定、检查、维护记录应长期保存。

**3.0.8** 钢结构防火涂料工程投入使用前，应在工程现场制作样块，膨胀型钢结构防火涂料施工150mm×70mm×6mm的钢板、70mm×70mm×6mm的钢板各九十块，钢板背面及边缘涂覆防锈底漆，分散放置在钢梁处；非膨胀型钢结构防火涂料施工70mm×70mm×6mm的钢板九十块，钢板背面及边缘涂覆防锈底漆，分散放置在钢梁处。

4 现场调查

**4.0.1** 建筑钢结构防火涂层现场调查应按标准规定的程序进行。

**4.0.2** 对建筑钢结构防火涂层进行调查前，应确定调查的原因、目的、范围和内容。

**4.0.3** 建筑钢结构防火涂层的等级、维护方案及其工作内容应通过现场调查确定。

**4.0.4** 现场调查程序宜包括下列工作内容：

**1**  查阅图纸资料，包括钢结构设计图、竣工资料、维修改造资料等。

**2**  调查钢结构的历史情况，包括施工、维修、加固、改造、用途变更、使用条件改变等情况。

**3**  调查钢结构建筑的实际状况、目前存在的问题、环境中的不利因素及它们在允许使用年限内可能发生的变化。

**4**  确认钢结构防火涂料的类型，查阅钢结构防火涂料的施工资料、验收报告等。

**5**  检查钢结构构件布置连接的构造，确定连接处涂层是否存在缺陷和损伤。

**6** 拟订方案。

**4.0.5** 防火涂层的检验批次应根据钢构件状况、区域及涂料种类确定。

**4.0.6** 钢结构防火涂层的调查应采用经计量检定、校准合格的计量器具，且现场调查人员不得少于2人。

**4.0.7**  钢结构防火涂层调查记录应至少包含下列文件：

**1**  调查记录表。

**2** 质量验收控制资料重要页复印件。

**3** 防火涂层调查应按本标准附录A记录测试数据，并存档。

5 钢结构防火涂层检查

## 5.1 检查内容

**5.1.1** 钢结构防火涂层的技术指标应满足本标准表5.1.1的规定。

表5.1.1 钢结构防火涂层技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品类型 | 检测项目 | 技术指标 |
| 膨胀型钢结构  防火涂料 | 外观 | 涂层无空鼓、脱层、起泡 |
| 抗裂性 | 每一构件上裂纹宽度应≤0.5mm、1m长度内不得多于1条；当涂层厚度小于或等于3mm时，裂缝宽度不应大于0.1mm。 |
| 粘结强度 | ≥0.15MPa |
| 膨胀倍率 | 膨胀倍率≥3倍 |
| 非膨胀型钢结构  防火涂料 | 外观 | 涂层无空鼓、脱层、起泡 |
| 抗裂性 | 每一构件上裂纹宽度应≤1mm、1m长度内不得多于3条。 |
| 粘结强度 | ≥0.04MPa |

**5.1.2** 不同构件的检查应遵守下列规定：

**1**  隐蔽构件

查验隐蔽工程验收资料，确定施工验收资料完整后，可按涂层设计工作年限认定隐蔽构件涂层允许使用年限。

**2**  可见构件

可见构件的防火涂层性能检测，应按本标准第5.1.1条的规定进行。

**5.1.3**  抽样数量

**1**  涂层完好工程

**1）** 非破坏性试验

钢柱、钢梁等支撑构件，抽取相应构件总数的20%，非支撑构件随机抽样，抽取相应构件总数的10%，均应不少于5根，少于5根，按实际数量查验。

**2）** 破坏性试验

每次抽取相应钢板3块查验。

**2** 涂层缺陷工程

钢柱、钢梁等支撑构件，按实际数量查验，非支撑构件随机抽样，抽取相应构件总数的50%，均应不少于5根，少于5根，按实际数量查验。

**5.1.4**  抽样方法

对构件进行随机抽样，确定检测构件后，取构件一端作为起始端，从0m到1m的截面开始检测，在构件长度内每隔1m取一截面，在截面对应的构件体每一表面，进行观察、测试。

## 5.2 测试方法

**5.2.1** 粘结强度

依据《钢结构防火涂料》GB14907-2018的第6.4.4条，按本标准第3.0.8条要求制作的钢板进行三次粘结强度测试，对3次试验数据求平均值。

**5.2.2** 膨胀倍率

选用电加热箱式电阻炉，按本标准第3.0.8条要求制作的钢板进行膨胀倍率测试。

**1** 测量试验前涂层干膜厚度，精确到0.1mm。

**2** 箱式电阻炉内放置25mm厚硅酸盐矿物棉，进行预热，达到稳定的控制温度。将试件放置在矿物棉上，关好炉门。

**3** 试件应按表5.2.2的规定，在相应温度和时间下完成测试。

表5.2.2 涂层测试温度表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品类型 | 控制温度 | 测试时间 |
| 丙烯酸类膨胀型防火涂料 | 400 ℃ | 25 分钟 |
| 环氧类膨胀型防火涂料 | 600 ℃ | 20 分钟 |

**4**  将试件从炉内拿出，测量涂层膨胀高度，精确到0.1mm。按照上述步骤进行3次试验。

**5** 膨胀倍率应按下式进行计算，以3个试验值的平均值表示。

H2/H1 （5.2.2）

式中：H1 - 测试前涂层的干膜厚度(mm)

H2- 测试后涂层的膨胀高度 (mm)

**5.2.3** 涂层外观

对钢结构防火涂层进行整体的勘查，尤其是部分隐蔽部位、完整暴露在室外环境的部位、高强度的螺栓以及构件连接处，采用目视法，检查其涂层的外观，是否有脱层、起泡，采用直尺测试裂纹宽度，1kg左右的榔头轻击确定涂层是否存在空鼓。

**5.2.4**  钢结构防火涂层的鉴定，应采用经计量检定、校准合格的计量器具。

## 5.3 判定原则

**5.3.1** 构件涂层的外观不能满足本标准的规定时，判定该构件的外观不合格；并应自工程现场另外选取构件进行观察，其他构件满足要求时，判定其他构件的外观合格。

**5.3.2** 构件涂层的粘结强度不能满足本标准的规定时，应另外选取现场钢板进行复检。复检3次平均结果满足要求时，判定其他构件防火涂层的粘结强度合格；复检结果仍然不能满足要求时，判定该建筑防火涂层的粘结强度不合格。

**5.3.3** 构件涂层的膨胀倍率不能满足本标准的规定时，应另外选取现场钢板进行复检。复检3次平均结果满足要求时，判定其他构件防火涂层的膨胀倍率合格；复检结果仍然不能满足要求时，判定该建筑防火涂层的膨胀倍率不合格。

**5.3.4**  每项查验都应有不小于80%的实测值在本标准规定的允许偏差范围内。

6 防火涂层可靠性鉴定

**6.0.1** 涂层可靠性鉴定，应根据详细调查与检查结果，对钢结构防火涂层的可靠性等级进行分析与计算。

**6.0.2** 在钢结构防火涂层可靠性鉴定过程中，若发现调查资料不足或不准确时，应及时进行补充。

**6.0.3** 钢结构防火涂层的可靠性鉴定评级，应分别按照钢构件、局部钢结构、整体钢结构划分为一级、二级和三级共3个等级，并可根据该可靠性等级直接给出安全评定结果。

**6.0.4** 建筑钢构件防火涂层的可靠性鉴定应按下列规定评定等级：

**1** 一级：符合国家现行标准规范的正常使用要求，在允许使用年限内能正常使用，不必采取措施;

**2** 二级：局部低于国家现行标准规范的正常使用要求，在允许使用年限内尚不明显影响正常使用，可局部维修；

**3** 三级：不符合国家现行标准规范的正常使用要求，在允许使用年限内明显影响正常使用，应整体维修。

**6.0.5** 建筑中局部钢结构防火涂层的可靠性鉴定应按下列规定评定等级：

**1** 一级：该局部钢结构防火涂层符合国家现行标准规范的正常使用要求，95%以上构件达到一级，无三级钢构件，极少数次要构件采取适当措施可达到一级；

**2** 二级：低于国家现行标准规范的正常使用要求，80%以上构件达到一级，20%以上构件达到二级，对不合格构件涂层采取局部维修可达到一级；

**3** 三级：不符合国家现行标准规范的正常使用要求，影响整体安全，在允许使用年限内明显影响整体正常使用，50%以上构件达到一级，20%以上构件达到三级，必须对该局部钢结构立即采取检查维修措施；

**6.0.6** 建筑整体钢结构防火涂层的可靠性鉴定应按下列规定评定等级：

**1** 一级：整体钢结构防火涂层符合国家现行标准的正常使用要求，不影响整体安全，在允许使用年限内不影响整体正常使用，95%以上的钢结构防火涂层达到一级，无三级钢结构防火涂层，极少数次要构件采取适当措施可达到一级；

**2** 二级：低于国家现行标准规范的正常使用要求，80%以上局部钢结构达到一级，20%以上局部钢结构达到二级，对不合格构件涂层采取适当措施可达到一级；

**3** 三级：不符合国家现行标准规范的正常使用要求，影响整体安全，在允许使用年限内明显影响整体正常使用，50%以上局部钢结构为一级，20%以上局部钢结构达到三级，必须立即采取整体检查维修措施；

**6.0.7** 钢结构防火涂层的剩余使用年限可按下式进行计算，并应按本标准附录A填写《钢结构防火涂层检查表》。

t=ty-ts （6.0.7）

式中：t-剩余使用年限（年）；

ty-允许使用年限（年）；

ts-涂层已经使用年限（年）。

**6.0.8** 钢结构防火涂层的失效时间可按下式进行计算，并应按本标准附录A填写《钢结构防火涂层检查表》。

tx=yw-yk （6.0.8）

式中：tx-失效时间（年）；

yw-完全失效时间（年份）；

yk-开始使用时间（年份）。

7 涂层维护管理

**7.0.1** 钢结构防火涂层的维护管理应包括涂层维护、检查、鉴定、维修及更新等。

**7.0.2** 钢结构防火涂层维护应有相应的工作计划、标准和作业流程，并应对维护的时间、原因、作业过程、质量验收等进行全过程的跟踪管理。

**7.0.3** 钢结构防火涂层检查应纳入建筑的定期消防安全检查项目。

**7.0.4** 钢结构防火涂层检查应包含钢结构本体、连接件等所有涂刷钢结构防火涂料的构件。

**7.0.5** 钢结构防火涂层剩余使用年限不同的构件，应予以标识。

**7.0.6** 建筑消防安全检查中发现钢结构防火涂层存在问题时，应按本标准附录A填写《钢结构防火涂层检查表》，并及时报告、提出处理意见；维修时应按照本标准附录B填写《钢结构防火涂层维修表》。

**7.0.7** 钢结构防火涂层完工后，应每年对其外观、抗裂性进行维护检查1次；且自第5年起，应按照本标准规定对其膨胀倍率、粘结强度进行首次检查，之后每3年应对其膨胀倍率、粘结强度进行维护检查；如有外观质量问题产生，应至少每半年进行一次维护。

**7.0.8** 建筑承重钢构件防火涂层的鉴定等级处于三级时，业主及物业管理单位予以记录后，有义务告知消防监督机构，应对钢结构整体进行厚度、粘结强度、膨胀倍率测试。

附录A 钢结构防火涂层检查记录

表A 钢结构防火涂层检查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢结构防火涂层检查表 | | | | | | | | |
| 检查单位 | |  | | | 检查时间 | |  | |
| 建筑地址 | |  | | | 建筑名称 | |  | |
| 建筑类型 | |  | | | 建筑结构 | |  | |
| 建筑高度/m | |  | | | 层数 | |  | |
| 钢结构涂层面积/m2 | |  | | | 建筑面积/m2 | |  | |
| 剩余使用年限/年 | |  | | | 失效时间/年 | |  | |
| 工程缺陷情况 | |  | | | 检查人 | |  | |
| 检查方法 | |  | | | 检查结论 | |  | |
| 区域 | 构件位置 | 检查情况 | | | | | | |
| 外观 | 抗裂性 | 粘结强度 | 膨胀倍率 | 涂层破坏及处理 | | |
| 鉴定等级 | 当场处理情况 | 报修情况 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

附录B 钢结构防火涂层维修记录

表B 钢结构防火涂层维修表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢结构防火涂层维修表 | | | | | | | | | | |
| 涂层破坏情况 | | | | 涂层维修情况 | | | | | | 涂层维修完成确认 |
| 发现时间 | 发现人签名 | 破坏部位 | 破坏情况描述 | 鉴定等级 | 是否报消防部门备案 | 安全保护措施 | 维修时间 | 维修人员（单位） | 维修方案 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注1：“涂层破坏情况”由值班、巡查、检测人员如实填写。  注2：“涂层破坏维修情况”中鉴定等级由检查单位如实填写。  注3：“涂层维修完成确认”由单位消防安全管理人在确认涂层完好后如实填写并签字。  注4：本表为样表，单位可根据建筑实际情况制表。 | | | | | | | | | | |

**本标准用词说明**

**1** 执行本标准条文时，对于要求严格程序的用词说明如下，以便区别对待。

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4）表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的采用“可”。

**2** 条文中指明按其他有关标准、规范执行的写法为“应按……执行”或“应按照……要求（或规定）”。

## 引用标准名录

《钢结构防火涂料》GB14907

中国工程建设标准化协会标准

钢结构防火涂层鉴定维护标准

**T/CECS ：20XX**

**编制说明**

## 编制说明

《钢结构防火涂层鉴定维修标准》TCECS\*\*-202\*，是经中国工程建设标准化协会2020年6月28日以建标协字【2020】14号通知批准立项。

本标准是针对钢结构防火涂层鉴定维修专门编制的标准。钢结构建筑在我国既有建筑中占据一定比例，尤其大框架交通建筑、工业建筑、高层建筑、体育馆、展览馆等。火灾高温下，无防火保护的钢结构，15min左右就会坍塌，造成重大危害。

目前，通过各类型建筑的钢结构防火保护情况及其对应的火灾危险性进行定性或定量评价，对灭火中建筑结构和消防人员的安全有很大的帮助，还可以完善建筑的消防基本信息，工程使用过程中的质量管理与监督，科学的判定更换或维修防火保护的周期或年限，为钢结构防火行业的健康快速发展创造良好的条件，钢结构建筑在火灾的表现更符合工程分析。

为便于广大建设、消防、业主、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《钢结构防火涂层鉴定维修标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 录

[**1** 总则 16](#_Toc68759169)

[3 基本规定 17](#_Toc68759170)

[4 现场调查 17](#_Toc68759171)

[5 钢结构防火涂层检查 18](#_Toc68759172)

[6 防火涂层可靠性鉴定 18](#_Toc68759173)

[7 涂层维护管理 19](#_Toc68759174)

**1** 总则

**1.0.1**  本条规定了制定本标准的目的和依据。本标准的制定是为了保障钢结构建筑的消防安全。我国钢结构工程90%以上采用防火涂料保护，如大兴国际机场、环球影城、国家体育馆、CCTV 新址主楼等都依靠防火涂料达到国标规定的耐火等级。建筑使用期间，防火涂料必须保持良好的理化性能，没有保护的钢结构受火时，15min左右会坍塌，造成重大火灾危害。

编制组在钢结构防火涂料工程的日常检测及追踪服务、村镇防火安全调研时发现，很多工程上采用的钢结构防火涂料，在涂刷的初期，涂料外观及理化性能良好，但随着时间的推移，出现裂纹、脱落等现象，严重影响涂料的耐火极限，有的普通工程施工后，半年内涂层即出现这类情况，甚至完全丧失涂料的基本功能。

涂料使用过程中理化性能指标的提出，强化了建设、施工单位的质量意识，能够提升涂料的施工效果，延长涂料维修更换的周期，从而减少业主的经济损失。

对涂层进行维护的强制要求，剥落的涂料，应随时进行修补，以避免大型灾害的发生，是工程建设领域不可避免的责任和义务。但是，采用防火涂料保护的钢结构建筑设计工作年限一般在50年以上，建筑长期使用过程中，都会面临涂料的维修更换，优质涂料使用年限达20年以上，状态良好的构件可以进行部分修补，避免整体更换形成浪费；另外防火涂料部分为隐蔽工程，维修中围护构件的拆除与否需要依据，通过本标准的编制，可减少相关资金的投入。

业主在建筑工程的使用过程中，涂层出现问题后，出于自身安全考虑，会积极拨付相关涂料施工、维修等费用。使用短期内出现严重的剥落现象，可依据本标准，由相关施工人员等相关责任人承担应有的工程维修费用，从而督促其精益把关，杜绝不合法的施工行为，避免不合格材料的使用所造成的社会资源浪费。

标准对涂层的后期管理做出了规定，强调涂料维持一定的合理使用期限，对涂料的生产、施工等造假行为有较强的遏制作用，在专业标准的指导下，进行防火涂层使用中的维护检测，可以避免业主原有安全管理的漏洞，杜绝事故发生后推诿责任的乱象，提高建筑的安全指数。

**1.0.2** 本条规定了本标准的适用范围。钢结构工程投入使用之后，应满足相应的防火规范要求。该标准适用于我国城乡区域广泛存在的钢结构工程，尤其村镇地带的商场、厂房、学校，多数处于年久失修的状态，应注意加强维护管理，保护人身财产安全。

**1.0.3** 通过标准的执行，涂料后期维护管理、质量鉴定有据可依，实现钢结构防火涂料在使用过程中的评价，具有较强的社会和经济效益。本标准的执行，应配合现行的有关国家标准、规范使用，以实现建筑消防安全。

3 基本规定

**3.0.1** 严重的质量缺陷或出现严重的脱落、裂纹，特指肉眼可见的涂层大规模开裂、脱落、起泡、空鼓，超过构件或整体钢结构面积的50%。

**3.0.5** 本条主要考虑在一般情况下，涂层必须达到的使用年限。目前防火涂料没有明确规定使用年限，参考国务院令第279号《建设工程质量管理条例》对防水渗漏的质量要求规定为5年。但是，防火涂料发生质量问题，在建筑使用期间进行拆除和修复，其成本巨大，因此建议相关业主，尽量采用优质涂料。如涂料质量优良，可由厂家与业主、设计、施工单位商讨确定更高的使用年限。

特种钢结构防火涂料应用在比较恶劣的室外环境下，可根据具体情况，结合前期经验，业主与施工方商定设计工作年限，一般不应低于2年。

**3.0.6**  允许使用年限首先应按照检查结果进行，如建筑处于特殊情况，根据实际，由业主及相关设计、监督等单位保障钢结构防火安全的情况下，共同商定。

**3.0.8** 对涂层有破坏性的试验，可采用钢板进行替代试验。钢板易施工，可以反应涂层的情况及涂层体系的耐久性情况，特别是膨胀倍率。钢板与整体钢结构应处于同一环境下，分散放置，不应全部处于管道漏水等环境不利场所，不应重叠、堆积摆放。

膨胀型钢结构防火涂层是受到高温时膨胀形成耐火隔热炭质层的钢结构防火涂层，也可称为薄型；非膨胀型钢结构防火涂层受到高温时不会膨胀，依靠自身厚度达到隔热效果的钢结构防火涂层，也可称为厚型。

膨胀型防火涂料施工厚度小于2mm时，钢板可涂覆实际施工厚度，施工厚度不小于2mm时，钢板可涂覆2mm；非膨胀型防火涂料钢板可涂覆实际施工厚度。

钢板施工时，应有监理见证，采用与工程相同的涂料进行施工，施工工艺也应相同。应确保试件与钢梁处于相同环境，并对钢板有唯一编号，编号从1至90，标明工程名称和放置位置，应有文件记录施工人员、监理人员、检测人员等各类相关信息。以涂料的使用年限30年为基准，如果涂料在30年的时候，测试结果依旧和第五年相同，可认定其终生有效。

4 现场调查

**4.0.4**  钢结构工程交工验收时，建设单位应检查和确认，防火涂料施工内容符合设计要求，工程质量应符合相关标准的规定。施工单位应向建设单位提交防火涂料的产品质量证明文件、耐火极限报告、现场抽样报告、施工技术文件、隐蔽工程记录、施工记录、返工或返修记录、质量验收记录。这些资料宜作为钢结构防火涂层维护的原始资料保存，供建筑工程维护时参考使用。

5 钢结构防火涂层检查

## 5.1 检查内容

**5.1.1** 很多涂料在恶劣的室外环境下，会发生起泡的现象，相关的涂层性能弱化，因此被列入外观技术指标。

一般情况下，膨胀型防火涂料膨胀倍率远远超过3倍，但是部分特种钢结构防火涂料膨胀倍率较小，经综合考虑，为杜绝目前防火涂料工程假冒伪劣严重的现象，本标准做出此规定。

**5.1.2** 部分隐蔽构件密封在固定装修或设施内部，查验时需拆除破坏墙体，此时可按本条文规定执行。若隐蔽工程验收资料缺失，应在涂层维护管理时予以记录，在可见构件完整的基础上，可暂时假定其完整性。如果是工程大修，则按实际情况确认。如果是可以开启的天花板，现场开启进行查验，根据构件实际情况认定。

## 5.2 测试方法

**5.2.2** 考虑到很多涂料企业设置在化工园区，消防、环保等管理条例，限制其使用油、气等燃烧炉，标准采用箱式电阻炉进行膨胀倍率测试，该电阻炉可参照《SX系列实验用箱式电阻炉》GB/T 28849-2012的相关规定执行。

**5.2.3** 采用敲击涂层的榔头，其重量可以有0.1～0.2kg的重量偏差，该方法的目的为通过轻敲，确认涂层是否完好。

## 5.3 判定原则

**5.3.2** 钢结构涂层从外观看已经有大幅脱落的时候，说明该构件的涂层粘结强度已经不符合标准要求，如果仅该构件涂层脱落，应查看其他构件的涂层外观情况、该构件所处环境。如果其他构件符合标准规定，则仅该构件的涂层粘结强度不合格，建筑其他构件涂层的粘结强度可经检测确认。

**5.3.3** 部分构件可能由于管道泄漏等原因导致涂层脱落，如果钢板放置位置与涂层有缺陷构件环境有一定差距，应采用快速检测法，确认附近构件的理化性能。

钢结构涂层的膨胀倍率、粘结强度，都应在建筑刚投入使用时，进行检测，记录测试数值，并记入消防档案，在复测时，可将该值与刚投入使用的值对比。每次测试时记录下的膨胀倍率，可作为防火涂料在正常使用环境下耐久性的参考。

**5.3.4** 查验值应该在偏差范围内，如果所有值在合格范围之外，应记录上报，并与业主商讨解决方案。

6 防火涂层可靠性鉴定

**6.0.4**  部分钢构件长度超过10m，由于外界因素会出现构件某处涂层剥落现象。当构件的外观、抗裂性、粘结强度、膨胀倍率皆不满足标准要求，该构件可认定为三级，该构件应进行整体维修，如果防锈底漆也已脱落，则在施工维修时涂刷底漆，并涂刷对应工程设计要求厚度的防火涂料，如有面漆也应配套完成施工。

构件的外观、抗裂性不满足标准要求，粘结强度、膨胀倍率满足标准要求，该构件可认定为二级，此处二级构件仅指工程验收后，外观、抗裂性由于某种特殊原因，例如设备的安装、搬运对涂层产生机械损伤，无论是面漆或者局部涂层厚度不足，通过针对局部的修补，对涂层修缮后，可达到标准规定的技术指标；构件的外观、抗裂性、粘结强度、膨胀倍率满足标准要求，该构件可认定为一级。

既有建筑的钢结构涂层，如果没有钢板作为测试依据，可采用下列方法判定：涂层大幅脱落，每平米的涂层缺陷面积达到50%，可认定该构件可靠性为三级，应进行整体维修；如涂层外观、抗裂性不满足标准规定，但是涂层缺陷面积低于20%，可在工程现场，采用快速检测法测定试件的拉伸荷载，如数值超过本标准第5.1.1条的规定，则构件可认定为二级，可针对防火涂层的缺陷情况，进行局部维修至构件涂层可靠性达到一级。

**6.0.5** 在钢结构日常检测服务中发现，钢结构防火涂层存在各层施工质量差距较大的情况，因此部分建筑需对钢结构进行分层、分区域评定。

本条中所指极少数次要构件，数量应少于3根并低于构件总数的1%。

**6.0.7** 涂层维护应计算剩余使用年限，钢结构涂层使用过程中的允许使用年限可与设计工作年限相同，也可大于设计工作年限。

**6.0.8** 涂层维护应标明构件涂层失效时间。

失效时间亦即严重退化时间，指构件涂层从开始出现裂纹到涂层完全失去保护作用的时间,完全失效构件即三级构件。

如果只是某一根构件由于其所处的环境因素，影响涂料长期的理化性能，则应该标明该构件的位置，以及失效时间，在其失效、重新修补后，应继续关注该构件，尽量解决导致其涂层失效的原因，如果涂层再次出现问题，应及时维修。

如果工程选用的涂料，一年内失效，建议在重新维修的时候，查找相关原因，避免在5℃以下施工，也可考虑更换施工单位、涂料品种、生产厂家，以避免再次发生类似情况。

7 涂层维护管理

**7.0.1** 形成的涂层检查记录纳入建筑消防年度检测，与消防设施安全记录一起递交至消防救援机构。

如果钢结构所处的环境恶劣，钢结构防火涂料重新刷涂后，涂料仍然会较难实现长期使用，应在大修时，更换为符合环境要求的钢结构防火体系。如果采用非膨胀型钢结构防火涂料，有条件的单位，可在涂层内设加固网，尤其对于钢柱等关键支撑构件。另外，对于耐火极限要求在1.5小时以上的钢构件维修时，建议采用优质环氧类膨胀型钢结构防火涂料，或者是非膨胀型钢结构防火涂料。

**7.0.2** 目前钢结构防火涂料工程良莠不齐，如果工程使用假冒伪劣产品，钢板涂层膨胀倍率经检测小于3倍，其他理化性能合格，涂层应进行维修、更换。

针对不可见区域的构件，由于隔绝空气环境，并受到建筑构件保护，如果工程定为三级，需要维修，则可全部铲除；如果仅局部构件维修，可认为不可见区域构件涂层满足标准要求。

**7.0.5**  钢构件涂料施工质量不同，影响涂层使用寿命，管理上可用色块进行标识，并记录在案。

**7.0.6**  目前建筑使用过程中的设备设施以及相关涂料管理一般由物业进行，包括消防设施的日常管理，应统一纳入物业的责任范围。

**7.0.7**  建筑使用不足5年，出现质量问题，可按照标准进行性能测试，确认其理化性能。涂层进行大规模维修，应记录入消防档案。

**7.0.8**  钢构件确认为三级后，应根据现场情况分析，可在钢结构工程现场对局部钢结构、整体钢结构进行涂层测试：采用手持式拉力计对涂层进行粘结强度测试；从钢结构现场取样，进行膨胀倍率测试。取样方法为每500m2取一个测试点，也可根据现场情况，每个独立房间取一个测试点。

对没有放置钢板的既有钢结构工程，粘结强度测试可按此快速检测方法进行，清除钢构件表面的灰尘等杂质，涂刷粘结剂，将铁制联结件粘在构件表面，现场养护15min～1h，粘结剂干燥后，以手持式拉力计测定试件的拉伸荷载。参考《钢结构防火涂料》GB14907-2018的第6.4.4条，计算涂层的粘结强度。

膨胀倍率可按此快速检测方法进行，从钢结构表面，刮取片状钢结构涂层，放置于坩埚内，用喷枪灼烧2min～3min。参考本标准第5.2.2条的方法，计算涂层的膨胀倍率。