

ICS 93.010

CCS P00/09

# T/HNTX

团 体 标 准

T/HNTX 001—2021

---

## 钢结构防火涂料施工技术规范

2021-10-27 发布

2021-11-1 实施

---

河南省涂料行业协会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的和GB/T 20004.1-2016《团体标准化 第1部分：良好行为指南》的要求和格式起草。

考虑到本文件中的某些条款可能涉及专利权，河南省涂料行业协会不负责对该类专利权的鉴别。

本文件由河南省涂料行业协会提出并归口。

本文件起草单位：斯凯肯（中国）集团股份有限公司、河南七塔实业有限公司、新乡市豫奥消防材料有限公司、河南联防科技防火材料有限公司、华北水利水电大学、河南迅捷检测中心有限公司、河南通嘉质检技术服务有限公司。

本文件主要起草人：李保文、尹云召、陈长红、刘汉功、严亮、张海龙，李红芳、周龙法。

本文件为首次发布。

# 钢结构防火涂料施工技术规程

## 1 范围

本文件规定了钢结构防火涂料的术语和定义、产品分类、设计与涂料选型、施工质量控制、施工工艺、工程检测验收等内容。

本文件适用于钢结构防火涂料保护工程的设计、施工和检测验收的全过程。

钢结构防火涂装工程的设计、施工及检测验收，除遵守本文件外，还应符合国家、地方有关规范、规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB 14907 钢结构防火涂料

GB/T 34681 色漆和清漆 涂料配套性和再涂性的测定

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准

GB 51249 建筑钢结构防火技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 膨胀型钢结构防火涂料

涂层在高温时膨胀发泡，形成耐火隔热保护层的钢结构防火涂料。

[来源：GB 14907—2018]

### 3.2 非膨胀型钢结构防火涂料

涂层在高温时不膨胀发泡，其自身成为耐火隔热保护层的钢结构防火涂料。

[来源：GB 14907—2018]

### 3.3 碳氢（HC）升温曲线

指火灾在发展初期带有爆燃—热冲击现象，温度在最初 5min 之内可达到 930℃左右，20min 后稳定在 1080℃左右的升温曲线。

[来源：GB 50016—2014]

### 3.4 钢结构防火涂料

涂装于建筑物或构筑物钢结构表面，形成耐火隔热保护层的涂料。

[来源：T/CECS 24—2020]

### 3.5 露天钢结构

露置于大气中，无屋盖防雨防风的钢结构建筑物或构筑物。

[来源：T/CECS 24—2020]

### 3.6 隐蔽钢结构

指围护或装修材料遮蔽、隔离的钢结构建筑物或构筑物。

[来源：T/CECS 24—2020]

### 3.7 钢管混凝土柱

在钢管中填充混凝土而形成且钢管及其核心混凝土能共同承受外荷载作用的结构构件。

[来源：T/CECS 24—2020]

## 4 钢结构防火涂料分类

4.1 按防火机理分为：膨胀型钢结构防火涂料和非膨胀型钢结构防火涂料；

4.2 按使用场所分为：室内钢结构防火涂料和室外钢结构防火涂料；

4.3 按分散介质分为：膨胀型钢结构防火涂料分为溶剂性钢结构防火涂料和水基性钢结构防火涂料；

4.4 按防护对象分为：普通钢结构防火涂料和特种钢结构防火涂料；

4.5 按凝结介质分为：非膨胀型钢结构防火涂料分为水泥基钢结构防火涂料和石膏基钢结构防火涂料；

4.6 钢结构防火涂料分类规则见图 1：

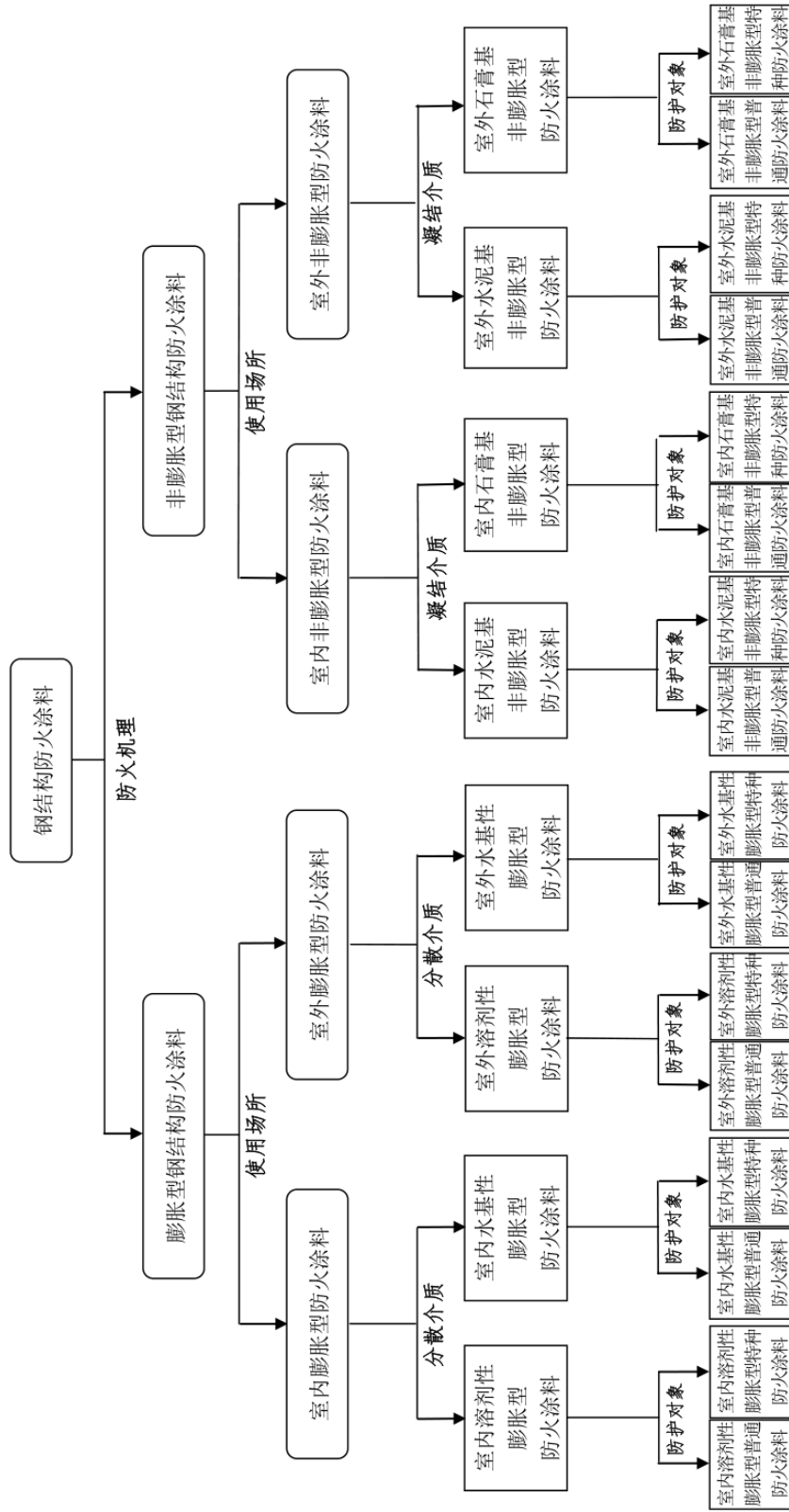


图 1 钢结构防火涂料分类规则

## 5 钢结构防火涂装工程设计与防火涂料选型

### 5.1 设计要求

5.1.1 钢结构耐火极限 $\leq 1.5\text{h}$ 时，宜设计膨胀型钢结构防火涂料；钢结构耐火极限 $> 2.0\text{h}$ 时，应使用非膨胀型钢结构防火涂料。

5.1.2 室内裸露钢结构、轻型屋盖钢结构及有装饰要求的钢结构，当设计要求其耐火极限 $\leq 1.5\text{h}$ 时，宜选用室内膨胀型钢结构防火涂料；当设计要求其耐火极限 $> 2.0\text{h}$ 时，应选用室内非膨胀型钢结构防火涂料。

5.1.3 室外裸露钢结构，当设计要求其耐火极限 $\leq 1.5\text{h}$ 及以下时，宜选用室外膨胀型钢结构防火涂料；当设计要求其耐火极限 $> 2.0\text{h}$ 时，应选用室外非膨胀型钢结构防火涂料。

5.1.4 室内隐蔽钢结构、高层全钢结构及多层厂房钢结构，当规定其耐火极限在 $2.0\text{h}$ 以上时，应选用室内非膨胀型钢结构防火涂料。

5.1.5 室外高层全钢结构装置区，当规定其耐火极限在 $2.0\text{h}$ 以上时，应选用室外非膨胀型钢结构防火涂料。

5.1.6 室外钢结构使用石膏基非膨胀型钢结构防火涂料时，应做室外防护面层。

5.1.7 用于特殊建（构）筑物（如石油及化工设施、变配电站等）钢结构表面的防火涂料，应设计使用碳氢化合物特种烃类升温曲线（HC 升温曲线）的特种钢结构防火涂料来做钢结构防火保护。

5.1.8 膨胀型钢结构防火涂料的涂层厚度设计不应 $< 1.5\text{mm}$ ，非膨胀型钢结构防火涂料的涂层厚度设计不应 $< 15\text{mm}$ 。

5.1.9 设计时应考虑施加给钢结构的涂层荷载。

### 5.2 材料选型：

5.2.1 应根据设计的耐火极限选用钢结构防火涂料耐火试验数据相应的涂层厚度。

5.2.2 当构件的耐火极限设计厚度和型式检验报告载明的厚度不一致时，应将检验报告载明的厚度作为能够满足钢结构防火需求的防火涂层厚度。

5.2.3 保护裸露钢结构以及露天钢结构的防火涂层，应规定出外观平整度和颜色装饰要求等。

## 6 钢结构防火涂料的施工

### 6.1 一般规定

6.1.1 钢结构防火涂料施工应在钢结构安装到位，且与其相连的吊杆、马道、管架及其他

相连的构件安装完毕，并经验收合格后进行。

6.1.2 钢结构防火涂料施工前，应确定防腐蚀施工质量合格。

6.1.3 钢结构表面的杂物及油污等均应清除干净后方可施工。

6.1.4 施工防火涂料应在室内装修之前和不被后继工程所损坏的条件下进行。施工时，对不需作防火保护的部位和其他物件应进行遮蔽保护，施工后的涂层，应防止脏液污染和机械撞击。如有损坏，应铲除被损坏的涂层，并按原设计要求进行修补。

6.1.5 施工过程中和涂层干燥固化前，环境温度宜保持在 $5^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不宜 $>85\%$ ，空气应流通。当风速 $>5\text{m/s}$ ，或雨天和构件表面有结露时，不宜作业。

6.1.6 应按照批准的设计文件和有关施工技术标准制定钢结构防火涂料施工方案（见附录C）。

6.1.7 钢结构防火涂料施工应由经过培训合格的专业人员进行施工，施工过程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。

## 6.2 膨胀型钢结构防火涂料施工

6.2.1 膨胀型钢结构防火涂料的底涂层（或主涂层）宜采用重力式喷枪或多功能喷涂机进行喷涂，其压力约为 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$ 。局部修补和小面积施工，可用手工抹涂。面层装饰涂料可刷涂、喷涂或滚涂。

6.2.2 双组份装的涂料，应按说明书规定在现场调配，且须充分搅拌均匀（可用蝴蝶法进行检测是否搅拌均匀）；单组份装的涂料也应充分搅拌均匀。喷涂后，不应发生流淌和下坠。

6.2.3 底涂层施工应符合下列规定：

a) 底层一般喷 $2\sim 3$ 层，第一层喷涂厚度不宜超过 $1\text{mm}$ ，以后每层喷涂厚度不应超过 $1.5\text{mm}$ ，必须在上一层干燥后，再喷涂后一层，间隔时间应按产品使用说明书的规定执行。

b) 喷涂时涂层应完全闭合，轮廓清晰。喷涂后的涂层，应剔除乳突，均匀平整。

c) 施工人员应使用测厚仪或测厚针检测涂层厚度，喷涂厚度达到型式检验报告耐火极限对应的厚度。

d) 当设计要求涂层表面平整光滑时，应在最后一层涂层时，作抹平处理，外表面均匀平整。

6.2.4 当设计有面涂层时，面涂层施工应符合下列规定：

a) 当涂层厚度达到耐火极限对应的厚度完全干燥后，方可施工面层。

b) 面层一般涂饰 1~2 层, 并应全部覆盖防火涂层。

c) 面层颜色应均匀一致, 不得出现透底、流坠、皱皮等缺陷。

6.2.5 室外钢结构防火涂料应在防火涂层表面施加防火涂料防护面漆。

### 6.3 非膨胀型钢结构防火涂料施工

6.3.1 非膨胀型钢结构防火涂料可采用压送式喷涂机喷涂或手工抹涂施工, 喷涂施工空气压力为 0.4~0.6 MPa, 喷枪口直径宜为 6~10mm。

6.3.2 配料时应按产品使用说明书配比加料, 并使稠度适宜, 配制好的涂料宜在 2h 内用完。

6.3.3 喷涂或抹涂施工应分层完成, 第一层喷涂界面剂或打底拉毛处理, 打底拉毛施工厚度不宜高于 3mm, 后续施工每层喷涂厚度及间隔时间应按产品使用说明书的规定执行。

6.3.4 施工过程中, 施工人员应使用测厚针检测涂层厚度, 喷涂厚度达到型式检验报告耐火极限对应的厚度。

6.3.5 喷涂后的涂层, 应剔除乳突, 均匀平整。

6.3.6 当设计要求涂层表面要平整光滑时, 应对最后一层涂层作抹平处理, 外表面均匀平整。

6.3.7 室外钢结构防火涂料应在防火涂层表面施加防火涂料防护面层。

### 6.4 施工质量控制

6.4.1 钢结构的防火涂料必须有符合 GB14907 要求的型式检验报告、生产企业的证明文件、出厂检验报告和产品合格证, 且型式检验报告耐火性能厚度应符合设计耐火极限的要求, 并有使用说明书、涂刷工艺说明等。

6.4.2 钢结构防火涂料进入施工现场后, 应由监理工程师见证取样送检, 送至具备检测资质的检验机构进行检验。

6.4.3 每种规格型号、批次的防火涂料均应进行进场检验。同批次, 用量不超 100t 的膨胀型钢结构防火涂料, 用量不超过 500t 的非膨胀型钢结构防火涂料可作为一个检验批。

6.4.4 检验项目包括但不限于粘结强度、抗压强度(适用于非膨胀型防火涂料)。缺陷类别为 A 类的项目应按照现行 GB14907 的相关规定执行。

6.4.5 防火涂料进厂检验的粘结强度、耐火性能检验结果应不小于型式检验报告的 8%, 且符合现行 GB14907 的相关规定。



6.4.6 防火涂料应按现行国家标准 GB/T34681 进行防火涂料和防锈漆的相溶性试验，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。

6.4.7 防火涂料使用溶剂进行稀释时，应按蝴蝶试验法测试涂料和溶剂的混溶性（见附录 A）。

6.4.8 当施工质量出现下列情况时，应判定为工程质量缺陷：

- a) 涂层干燥固化不好，粘结不牢或粉化、空鼓、脱落；
- b) 膨胀型防火涂料涂层表面出现裂缝时，或非膨胀型防火涂料涂层表面有浮浆或裂缝宽度 $>0.5\text{mm}$ ；
- c) 其他工种交叉施工作业过程中，防火涂料涂层损坏；
- d) 由于天气原因（雨季、冬季）造成的防火涂料涂层空鼓、脱落；
- e) 膨胀型防火涂料涂层平均厚度偏差大于检验报告耐火极限对应厚度 $\pm 5\%$ ，或大于检验报告耐火极限对应厚度 $\pm 0.2\text{mm}$ ；非膨胀型防火涂料涂层厚度小于检验报告耐火极限对应厚度的 $85\%$ ，或大于检验报告耐火极限对应厚度 $\pm 2\text{mm}$ 。

6.4.9 防火涂层出现工程质量缺陷时，应制定针对性的修补方案，并进行修补专项工程验收。

6.4.10 防火涂层的外观不应有误涂、漏涂，涂层应无脱层、空鼓、明显凹陷。

6.4.11 防火涂层隐蔽工程应进行检查、检测。

## 7 检测

### 7.1 一般规定

7.1.1 钢结构防火涂料保护工程竣工后，施工单位或建设单位应组织具有防火涂料厚度检测资质的第三方机构进行该工程检测。

7.1.2 用目视法检测涂料品种与颜色，与选用的样品相对比。

7.1.3 用目视法检测涂层颜色及漏涂和裂缝情况，用 $1\text{m}$ 直尺检测涂层平整度。

7.1.4 按设计耐火极限与选用的防火涂料型式实验报告耐火极限对应的涂层厚度检测工程实际涂层厚度，来评定判别该工程是否合格。

7.1.5 检测钢结构防火涂料工程时，施工单位应具备下列文件：

- a) 防火涂料设计文件、如变更设计，应提供设计变更文件；

- b) 施工单位的相关施工资质文件;
- c) 钢结构防火涂料专项工程施工方案;
- d) 国家质量监督检测机构对所用产品的耐火极限和理化力学性能型式试验报告。
- e) 大中型工程中对所用产品现场抽检的检测报告。
- f) 工程中所使用的产品出厂检验报告及产品合格证。
- g) 施工过程中, 现场检查记录和重大问题处理意见与结果。
- h) 分项工程所含各检验批质量验收记录。
- i) 隐蔽工程中间验收记录及工程竣工后的现场记录。

7.1.6 钢结构防火涂层施工应符合现行 GB50205 相关规定。

## 7.2 膨胀型钢结构防火涂层检测

7.2.1 涂层厚度应符合设计耐火极限与选用的防火涂料型式试验报告耐火极限对应的涂层厚度。涂层平均厚度偏差小于检验报告耐火极限对应厚度 $\pm 5\%$ , 且小于检验报告耐火极限对应厚度 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

7.2.2 无漏涂、脱粉、裂缝和空鼓等。

7.2.3 颜色与外观符合设计规定, 轮廓清晰, 不得出现透底、流坠、皱皮等缺陷。

## 7.3 非膨胀型钢结构防火涂层检测

7.3.1 涂层厚度应符合设计耐火极限与选用的防火涂料型式试验报告耐火极限对应的涂层厚度。涂层最薄处的厚度不得小于型式试验报告耐火极限对应的涂层厚度的 $85\%$ ; 平均厚度允许偏差应为实际厚度的 $\pm 10\%$ , 且不应 $> \pm 2\text{mm}$ 。

7.3.2 涂层应完全闭合, 不应露底、漏涂。

7.3.3 涂层允许出现裂缝。其宽度不应 $> 0.5\text{mm}$ , 且任意 $1\text{m}$ 长度内不得多于3条。

7.3.4 涂层与钢基材之间和各涂层之间, 应粘结牢固, 无空鼓、乳突、脱层和松散等情况。

## 附录 A

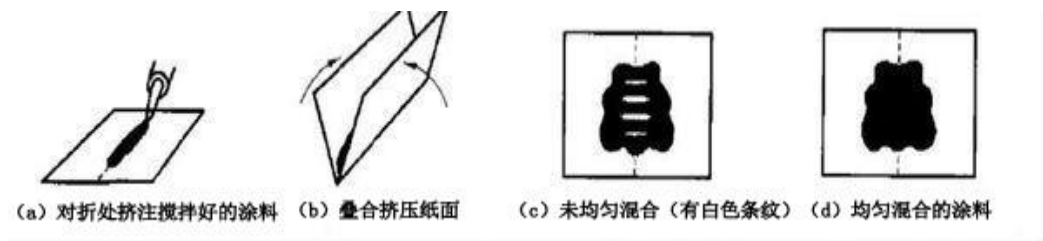
(规范性)

## 蝴蝶试验法

第一步：将纸片对折后打开，然后将双组份涂料和溶剂混合搅拌均匀后，挤注在对折后的一边，再将对折的两边合上；

第二步：均匀挤压纸面，不要太用力只要将里面的涂料推开推平即可；

打开对折的纸片，这时会在纸上看到涂料被推压过后形成了一个比较对称的蝴蝶状，蝴蝶状内部有白色条纹出现（如图 c），说明未均匀混合，蝴蝶状内部未出现任何空隙和条纹（如图 d），说明已均匀混合。



## 附录 B

(规范性)

## 膨胀型钢结构防火涂料耐火性能现场检测方法

(膨胀倍数测定法)

在已施工涂料的构件上,随机选取 3 个不同的涂层部位,用磁性测厚仪测量其厚度  $\delta_1$ ,然后点燃枪式专用燃气喷枪,分别对准选定的三个位置。喷灯外焰应充分接触涂层,供火时间不低于 15 min。停止供火后用游标卡尺测量其发泡层厚度  $\delta_2$ 。膨胀倍数按以下公式求得.结果以三个测试值的平均值表示。

$$\frac{\delta_2}{\delta_1} = K$$

式中:

K -----膨胀倍数

$\delta_1$  -----试验前涂层厚度,单位为毫米(mm)

$\delta_2$  -----试验后涂料发泡层厚度,单位为毫米(mm)。

## 附录 C

(资料性)

### 钢结构防火涂装工程施工方案 (样板)

#### 一、工程概况

工程名称：

建设单位：

施工单位：

本工程位于\*\*\*，建筑面积：\*\*\*m<sup>2</sup>，共\*\*\*层，建筑性质为单多层（高层）民用建筑。根据设计规范、图纸及合同要求，钢柱采用\*\*\*型防火涂料，耐火极限\*\*小时，涂刷厚度：\*\*mm；钢梁采用 \*\*型防火涂料，耐火极限\*\*小时，涂刷厚度：\*\* mm；檩条采用\*\*\*型防火涂料，耐火极限\*\*小时，涂刷厚度：\*\*mm；其它采用\*\*\*型防火涂料，耐火极限\*\*小时，涂刷厚度：\*\*mm。

#### 二、编制依据

- 1、《建筑设计防火规范》 (GB 50016-2014) 2018 版
- 2、《建筑内部装修设计防火规范》 (GB 50222-2017)
- 3、《钢结构防火涂料应用技术规程》 (T/CECS 24-2020)
- 4、《钢结构防火涂料》 (GB 14907-2018)
- 5、《建筑防腐蚀工程施工质量验收标准》 (GB/T 50224-2018)
- 6、《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》(GB/T 8923.1-2011)
- 7、《建筑钢结构防火技术规范》 (GB 51249-2017)
- 8、《施工现场临时用电安全技术规范》 (JGJ 46-2005)
- 9、《建筑施工高处作业安全技术规范》 (JGJ 80-2016)

#### 三、施工总体安排

##### 1、施工前的准备

1.1 设立工程项目部，由项目经理负责质量管理、安全生产、材料管理等全面工作。

1.2 由主管技术人员进行施工技术交底，包括施工安装方案、操作规程、安全措施、工艺要求、质量保证条件等。

1.3 制定安全规章制度，进行安全教育，做到安全生产、文明施工等。

1.4 根据工作需要组织人力搭建移动平台或脚手架，搭建应符合规定要求。

1.5 组织好涂料、涂刷工具、设备器材等的现场布置，确保水平、垂直运输符合规范要求等。

1.6 落实生产、食宿、用电等工作，并设立材料保管室。

1.7 工程工期：自接到开工命令后,工期按现有工作量拟为\*\*\*个有效工作日完成。

为确保工程如期完工，工程的组织和协调是工程施工管理的重点。我们的原则：一切以大局为重，确保工程按质按期完成。

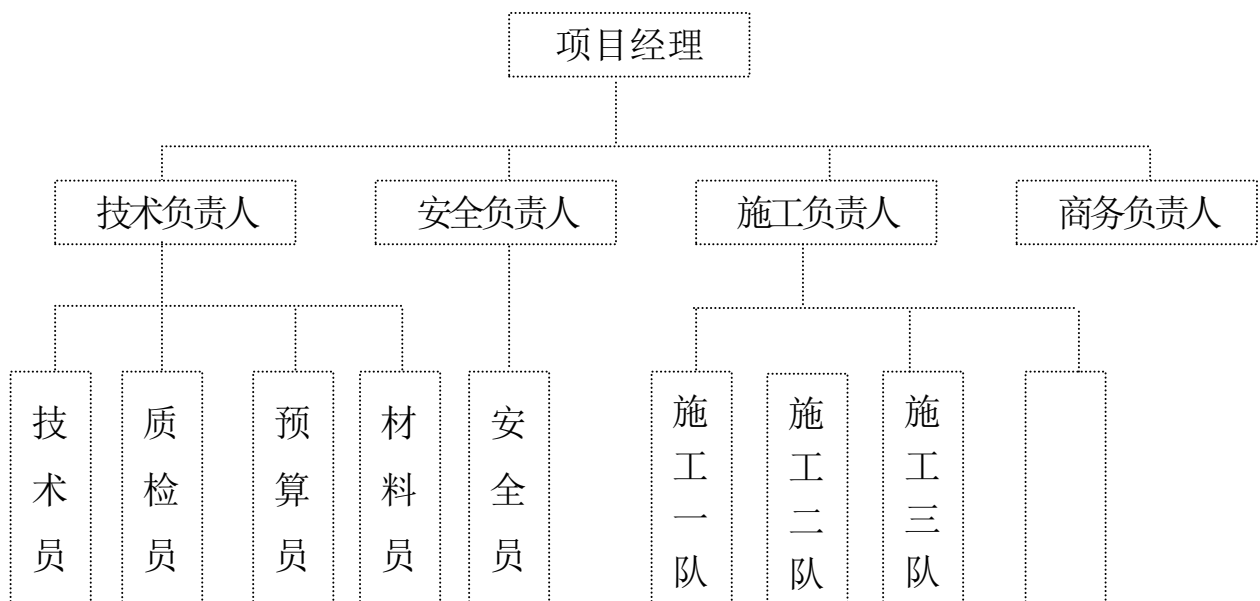
1.8 工程质量：该工程的质量必须符合国家现行设计、施工质量验收规范及验收标准，分部分项工程合格率达到 100%，力争达到优良工程。

## 2、劳动力安排

2.1 由于本工程工期紧、质量要求高，所以对施工人员的及时到岗和培训提出了更高的要求，对所有参与施工的人员都应进行针对性的培训，确保本工程施工期间所有人员工作能力能够充分满足本工程需要。

### 2.2 项目部组织机构

为保证本工程顺利实施，我单位拟成立项目部组织机构如下：



人员分配表

姓名	职位	姓名	职位
***	项目经理	***	专职安全员
***	质检部部长	***	资料员

***	***	***	***
-----	-----	-----	-----

### 2.3 劳动力安排和合理组织

由于各施工时段工序的不同，现场实际施工人数按工程进度适当增减。

### 3、工程主要机具设备（据实调整）

名 称	数 量	名 称	数 量
移动平台	***	搅拌机	***
气 泵	***	喷涂设备	***
批灰刀	***	铲 刀	***
电 线	***	调料桶	***
测量工具	***	卷 尺	***
**	***	***	***

## 四、工期保证措施

工程的如期完成是工程施工的最基本要求，项目工期的实现涉及多方面的因素，在施工全过程重视影响工期的因素并做出合理对策是工程顺利完成的关键，为了工程能在规定的时间完成，我公司将采取如下措施：

### 1、做好施工协调配合

1.1 施工协调配合是决定工程是否顺利进行和确保工期的关键因素之一，它涉及各方面的工作。

1.2 统一组织部署，搞好施工协调工作。工程项目经理部将作为指挥机构，通过统一指挥、精心策划、及时调整施工计划，使整个工程施工计划、施工重点突出，施工开展有序，进度平衡、合理，确保施工总体计划实现。

1.3 对施工中可能出现的情况，除按驻场工程师、监理的要求及时处理外，还应积极会同设计部门修正可能出现的设计问题。

1.4 配合监理工程师的检查指导工作，落实报验程序，及时与各有关单位沟通协调，通报工作进展及需要解决的问题，及时解决施工中出现的各种技术等施工问题。

### 2、强化计划管理

工程计划管理是工程顺利完成的前提条件，在现场施工管理中应注意以下事项：

2.1 根据进度计划，做出周、日施工计划，依据已编制的总体施工计划，并根据现场的实际情况及及时对施工计划进行科学调整，做到工序流程科学合理，对现场施工起到指导作用。

2.2 在实际施工中将每日、每周计划实际完成情况进行记录，并与原进度计划进行对照分析，及时发现薄弱环节与矛盾，提出补救措施，预测尚未完成工程所需的时间，提出加快进度的具体方案。

2.3 每周定期举行计划协调会，根据本周现场施工和计划落实情况，研究解决存在的问题，下达下周的施工任务。

2.4 层层落实工期责任，建立奖罚制度。项目经理部对施工的工期、相关承担的经济责任、权限和利益明确落实到班组，班组必须保证按作业计划完成规定任务。

2.5 强化督促检查，及时调整进展计划，实施动态控制管理。包括检查施工准备、施工计划和合同的执行情况，检查和综合平衡劳动力、材料的配备，检查和调节现场各个层面的管理。

2.6 掌握及协调施工用水、用电和气象预报等方面的情况，对施工中出现的计划偏差，积极进行调整；保证施工计划在实际施工中的有效性。

## 五、质量保证措施

严格贯彻执行 ISO9001 质量标准，遵循既定的质量方针，建立更完善的质量保证体系，切实发挥各级管理人员的作用，使施工过程中每道工序质量均处于受控状态。在施工过程中，以设计文件及现行规范标准为依据，通过对质量要素和质量程序的控制，切实落实质量责任制，做到分工明确，责任到人。对各道工序从“人、机、料、法”诸方面加以控制，确保工程质量。

### 1、坚持全过程的质量控制

1.1 认真作好施工前的施工培训工作，特别是针对施工中将应用的新技术、新材料、新工艺、新设备的培训。

1.2 制定施工方案。各施工班组必须制定关键工序的施工方案，向项目部报批。

1.3 技术支持。技术服务部和公司技术研发中心对各施工班组的施工方案及现场施工提供技术支持。公司的技术代表长驻工地，对施工质量提供技术支持和监督，并提供质量担保。

1.4 合理配备施工工具，并做好施工工具的保护工作，确保其处于良好的工作状态。

1.5 在施工过程中做好各工序及半成品的保护，上道工序的操作者必须对下道工序的操作者进行成品保护交底，下道工序的操作者是上道工序的保护者，不得以任何借口损坏前一道工序的成品。

### 2、质量技术交底

2.1 执行质量三级检验制度。施工班组做好施工原始资料记录工作和质量自检工作，施



工员和质量员负责检查复核。对于属于隐蔽工程部分，施工员及质量员必须跟班作业，及时处理、解决问题、及时做好隐蔽工程、中间过程验收等工作，严格保证隐蔽工程质量。

2.2 定期和不定期监督检查。

2.3 服从甲方监理监督检查。全部工程均接受甲方及监理的监督检查；如发现在施工过程中出现质量隐患，立即采取纠正措施，限期整改。

2.4 优化施工方案和合理安排施工程序，认真作好每道工序的质量标准和施工技术交底工作。

## 六、环保与文明施工保障措施

### 1、文明施工管理措施

文明施工是工程实施阶段中的有序、规范、标准、整洁、科学的建设施工活动，是改善人的劳动条件，适应新的环境，提高施工效益，消除城市环境污染，提高自身的文明程度和自身素质，确保安全生产和工程质量的有效途径。

1、做好安全生产、文明施工的宣传工作，提高职工的思想意识，促进现场的施工管理。

2、实施行之有效的管理监督措施，使工程项目的文明施工、安全管理、质量管理三者相结合，全员参与，全面开展。

2.1 落实岗位责任制。贯彻各项管理制度，落实具体的管理办法和制度；

2.2 项目经理围绕安全管理方面、工程质量方面、文明施工方面，每周进行一次自检和总结。项目经理部对工地检查、监督，对违章行为进行处罚。

### 3、文明施工现场管理措施

3.1 施工现场必须按施工组织设计总平面图进行规划布置，现场临时设施的搭设，材料、构件半成品等施工所用材料，均堆放在现场指定的位置。

3.2 遵守施工现场的规章制度、操作规程、岗位责任制及各种安全警示标志。

3.3 加强施工现场的安全保卫工作。采用必要的防盗措施，完善施工现场的出入管理制度，施工人员在施工现场佩戴相关的证件，严禁非施工人员擅自进入施工现场。

### 4、环境保护措施

根据施工现场实际情况可知，在施工期产生的环境影响包括废气、废水、噪声以及固废等。

#### 4.1 废气

本项目施工期大气污染物主要来源为喷涂施工扬尘，次要来源包括施工车辆，燃油喷涂设备及燃油作业车等燃油燃烧时排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等污染物。

### (1) 喷涂施工扬尘

喷涂施工扬尘是施工阶段的大气污染源主要来源,这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此,禁止在大风天气时进行此类作业是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。

另外,由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关,速度愈快,其扬尘量势必愈大,所以在施工场地,对施工车辆必须实施限速行驶,一方面是减少扬尘发生量,另一方面也是出于施工安全的考虑。

喷涂施工扬尘应采取以下控制措施:

- a) 施工现场应沿施工场地周边连续设置底边封闭严密的硬质围挡。
- b) 当空气质量为重度污染(空气质量指数 201~300)和气象预报风速达 5 级以上时,停止喷涂施工。

采取上述措施后,可将扬尘污染降低到较低的影响。

### (2) 施工车辆废气

施工车辆废气主要包括施工所需设备燃料废气,施工车辆因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物以及施工人员生活燃气产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘等大气污染物会对大气环境造成不良影响。但这种污染源较分散且为流动性,污染物排放量不大,表现为间歇性特征,因此影响是短期和局部的,该项污染源将随着本项目的竣工而不再存在。

## 4.2 废水

施工废水主要产生于喷涂设备的冲洗过程中,且施工过程中废水的产生量较小,对施工废水进行沉淀澄清处理后回用于施工场地洒水降尘或车辆清洗,不得随意排放。

## 4.3 噪声

施工期噪声主要来自动力式的施工喷涂机械作业,施工喷涂机械及运输车辆产生的噪声源强在 75dB(A)~110dB(A)之间,为了减轻本工程施工期噪声对周围环境的影响,采取以下控制措施:

- a) 应合理安排施工时间。在施工前,施工单位必须到环保管理部门办理《建设项目施工环境影响审批表》,严格按环保部门要求施工,除工程必需外,严禁在 12:00~14:00、22:00~次日 6:00 期间施工。

- b) 从声源上控制,选液压机械取代燃油机械;选用电设备取代燃油设备,同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护,并负责对现场工作人员进行培训,严

格按操作规范使用各类机械。

c) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

采取上述降噪措施后，项目施工期噪声对区域声环境不会产生明显不利影响，对周围声环境质量的影响较小。

#### 4.4 固体废物

施工期间固体废物主要由涂料包装垃圾、涂料洒落垃圾及施工生活垃圾组成。

##### a) 涂料包装垃圾

本项目施工期产生的涂料包装垃圾要求运至指定地点综合利用或者处理给固废回收单位，严禁乱堆乱放。

施工单位应当加强施工管理，规范运输，不得随路洒落；施工结束后，应及时回收、清理多余或废弃的包装垃圾。

##### b) 涂料洒落垃圾

本项目施工期产生的涂料洒落垃圾要求清扫并运至指定地点按规定妥善处置，严禁乱堆乱放。做到工完、料清、场地净。

##### c) 施工人员生活垃圾

在施工场地内设置专门的容器收集，及时清运至当地市政管理部门指定的地点处置，以避免影响市容、给周边居民的正常工作、生活造成不利的影晌。

根据上述分析，本项目施工过程中产生的固体废物按有关规定妥善处置后，对周边环境影响较小。

## 七、安全保护措施

### 1、现场安全施工要求与措施

1.1 现场临地设施，水电管线，材料构件堆放和机械设备应布置合理整洁，场地排水良好。

1.2 现场材料、构件堆放整齐平稳且应标识。

1.3 废材料、构件应及时清理，集中堆放。

1.4 进入现场必须戴安全帽，并正确使用各种劳动防护用品。

### 2、施工机电设备安全措施

2.1 施工现场要加强文明施工管理，办公区、生活区要与生产作业区明确分隔，在现场明显处设置安全生产宣传标牌，危险区域设立安全警示标志，并采取有效防护措施。

2.2 工程开工前，施工现场技术负责人，应向参加施工的作业人员进行施工安全技术措施（书面）交底，所有人员均应签名，并做好记录。

2.3 结构复杂及采用新技术、新工艺、新材料的分项工程，应组织典型施工，主办技术人员应对所有参与施工的人员（包括分包单位），进行安全技术措施交底，交接双方均应签名确认，并做好交底记录。

2.4 施工现场存在的深坑及沟、坎、井、孔、洞等特殊的地形地貌，均应设置警示标志，并采取相应的安全防护设施。

2.5 机械设备应保持良好的电气性能和机械运行性能，进入现场前做好维修保养工作，进入现场时有专人负责检查验收，严禁带病投入施工运行，各种机械应配备完善的防护装置。

2.6 用电设备必须有良好的电气绝缘性能和可靠的接地接零、触电保护器等装置。用电有专人负责安装、维护和管理用电设备和电线路。架设的低压线路不得用裸导线，电线铺设要防砸、防碰撞、防挤压、以防触电。起重机在电线下进行作业时，保持规定的安全距离。电焊机的电源线的长度不宜超过 5m，并应架高。电焊线和电线要远离起重钢丝绳 2m 以上；电焊线在地面上与钢丝绳和钢构件相接触时，应有绝缘隔离措施。

2.7 各种用电加工机械设备，必须有良好的接地和接零，接地线应用截面不小于 3\*4 平方的多股软裸铜线和专用线夹；不得用缠绕的方法进行接地和接零。同一供电网不得同时接地和接零。对手动电动工具必须装设漏电保护器。

2.8 施工临时供配电系统，由甲方配合接入现场，配电房、现场线路架设等按规范施工。

### 3、高空作业安全措施

3.1 高空平台处的作业场所必须设置安全护栏、架设安全网，做好防雷接地措施，作业人员应按规定系挂好安全带。

3.2 脚手板必须满铺固定，不得有空隙和探头板。使用的工具和零星材料应放入工具袋随身携带。

3.3 严禁患有心脏病、高血压等高处作业禁忌病者登高作业。

3.4 两米以上即为高空作业，如有未搭设防护平台的作业面工作时应将安全绳扣牢系在稳固的地方，系扣高度应符合安全高度的要求。

3.5 高空作业严禁向下抛扔工具物件和材料。

3.6 高空作业人员需穿防滑胶鞋，防止打滑。严禁穿皮鞋上高空。

### 4、设备安全使用措施：

4.1 设备接电前安全措施：在系统的安装调试过程中，在给设备送电前必须清楚设备性

能，方可接线。送电前应测量电源电压等级及极性，避免造成人为的设备和人身伤亡事故。

4.2 安全防火措施：施工现场和库房禁止存放自燃物品，合理配置灭火器材。禁止用明火直接加热易燃液体，在有燃烧爆炸危险的场所不使用明火、严禁吸烟或携入火柴等危险物，严禁施工焊接。使用设备时防短路、过载、接触不良等。使用临时电源时注意安全，引出线从配电箱内经开关后引出，不能混乱，并做好标记。布线时严禁将导线缠绕在铁钉、铁丝上；严禁用铜、铁丝代替保险丝；严禁直接把导线裸端插在插座上；禁止乱拉乱接用电设备，造成过载运行；保证电气安装施工质量。清除导线和导线与电气设备之间和连接点中的金属氧化层、油层等杂物，并接紧接牢。保护零线与工作零线不能混接，保证工作接地与重复接地符合要求。

4.3 机电设备的管理应做到“定人、定机、定设备”，严禁不具备专业资格的人员操作机电设备。小型电动工具使用前，应对使用人进行安全技术交底并进行安全技术操作规程的培训。机电设备、小型电动工具的操作人员必须按规定穿戴好个人安全防护用品。机械操作人员的衣着应符合安全要求，紧身并束紧袖口，不得系领带。

4.4 操作机电设备及使用小型电动工具前，应检查机电设备、小型电动工具的电源线和安全防护装置。电源线破损或安全防护装置缺损和失效的机电设备、小型电动工具，未经专业人员更换、修复，不得投入使用。工作结束，应切断电源并锁好开关箱。小型手持式电动工具应交保管室保管。

4.5 工作前必须检查机械、仪表、工具等，确认完好方可使用；有试运行要求的，应按规定进行试运行，确认正常后，方可投入使用。施工机械和电气设备、小型电动工具不得带“病”运转和超负荷作业。操作中发现异常情况应立即停机检查，禁止在设备运转时进行擦洗和修理，作业中严禁将头、手等伸入机械行程范围内。修理应由专业人员按照原厂说明书规定的条件或有关标准、规范进行，不得任意使用代用部件或改装、改造。

## 5、施工现场临时用电管理措施

5.1 贯彻以“预防为主、安全第一”的方针，认真做好电气安全工作，现场电工必须做到“装得安全、拆得彻底、修得及时、用的正确”，严禁乱拉乱接。

5.2 电气线路和设备的安装、维修、检查、保养、拆除，必须由持有上岗证的专业电工上岗操作并有专人监护。

5.3 建立定期检查制度，

5.4 对变配电室、总配电箱、分配电箱、开关箱、接地装置及一切电气线路和电气设备

要定期检查，并做好记录。

5.5 所有电气设备必须采用一机一闸一漏电保护措施，并有可靠的接地。

5.6 断电作业或带电作业时，必须按带电作业有关制度操作。

5.7 临时电源线通过脚手架必须架空或穿管保护，不得任意拉线，生产和生活用电必须分开。

5.8 各类电气设备要按容量选择熔断器和熔丝，严禁以导线、铅丝替代熔丝。

5.9 临时宿舍内严禁使用太阳灯照明取暖或烘烤物品，严禁使用电炉以及其他电加热设备。

## 八、施工进度保证措施

1、在确定涂料品种、型号及颜色后，经过报单、生产、运输等程序，产品可在\*\*日内到达工地。

2、将组织一支技术熟练的涂装施工队伍，在有长期涂装施工管理经验的人员带领下进行施工。

3、对不同楼层的涂装进行交叉式施工作业。

4、租赁脚手架、登高作业车及移动平台等用于涂装施工，以加快工程进度。

## 九、防火涂料要求及施工工艺

### (1) 室内膨胀型钢结构防火涂料要求

室内膨胀型钢结构防火涂料，是一种以多种复合阻燃剂为主要原材料的防火隔热涂料，该涂料具有很强的粘接强度和较强的防火性能，涂层重量轻、耐火极限高达 2.0 小时以上，适用高层钢结构建筑、大跨度工业钢结构厂房等结构的防火保护，也可以用于民用钢结构建筑和工业钢结构厂房的钢结构防火保护，提高钢结构耐火极限，可满足建筑设计防火规范的要求。

### 1、施工要求

1.1 施工前先将钢结构表面除污，保持表面的清洁

1.2 施工采用喷涂方法，喷涂施工一层，喷涂厚度控制在 1mm 以内（一层）涂料施工前必须搅拌均匀，采用辊涂、刷涂和喷涂进行施工，若涂料太稠需要稀释，必须配套使用专用稀释剂稀释。

1.3 施工时环境温度须在 5-38 度，相对湿度须 $\leq$ 85%。

1.4 施工时，按设计要求所规定的耐火极限对应厚度进行涂层厚度控制。

1.5 各种不同建筑工程对耐火时间的要求均有所不同，故在具体的施工中，可参照该防火涂料的检测报告，以便确定所需要的涂层厚度及用量要求。

## 2、施工注意事项

2.1 施工环境温度应在 5C°以上。

2.2 施工过程中注意防潮、防止雨水浸入。

2.3 施工后应储存在阴凉、干燥、通风的地方。

2.4 施工人员必须注意个人保护，本产品应远离高温环境，不准在高温下施工、存放。

### (2) 室内非膨胀型钢结构防火涂料要求

室内非膨胀型钢结构防火涂料，是一种以无机材料为主要的防火隔热涂料，该涂料具有很强的粘接强度和较强的防火性能，涂层重量轻、耐火极限高达 2.5 小时以上，适用高层钢结构建筑、大跨度工业钢结构厂房等结构的防火保护，也可以用于民用钢结构建筑和工业钢结构厂房的钢结构防火保护，提高钢结构耐火极限，可满足建筑设计防火规范的要求。

#### 1、施工要求

1.1 施工前先将钢结构表面除污，保持表面的清洁

1.2 施工采用喷涂方法，喷涂施工一层，喷涂厚度在 3-5 mm 左右（一层）涂料施工前必须搅拌均匀，采用辊涂或刷涂进行施工，若涂料太稠需要稀释，必须配套使用专用溶剂稀释。

1.3 施工时气温须在 5-38 度，相对湿度须 ≤85%。

1.4 施工时，按设计要求所规定的耐火极限对应厚度进行涂层厚度控制。

1.5 各种不同建筑工程对耐火时间的要求均有所不同，故在具体的施工中，可参照该防火涂料的检测报告，以便确定所需要的涂层厚度及用量要求。

### (3) 质量要求

1、用于保护钢结构的防火涂料必须有国家检测机构的耐火极限检测报告，必须有防火监督部门核发的型式认可证书和生产厂方的产品合格证。

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、产品批号，储存期限和使用说明。

### (4) 施工工艺

本工程拟对柱梁同时施工的方法，采取自下而上的、一层一层的施工顺序，不耽误其它施工单位的原则。按照公司对防火涂装施工工艺的要求。

1、按照公司对涂装施工工艺的要求，钢结构防火涂装工程采用施工工艺流程为：

1.1 施工准备——基面验收交接——清洁钢构件表面——防火涂料施工——清理及局部处理——自检及互检——涂装工程验收。

1.2 清洁钢构件表面：具备施工条件后，对钢构件表面进行处理，需对尘土等杂物清除干净后才开始施工。

1.3 防火涂料施工：钢构件表面清洁完成后，进行第一道防火涂料作业，第一道防火涂料施工完成后至少间隔四小时才能施涂第二道，依次涂刷达到检验厚度要求，然后对再对基面进行局部处理。

1.4 一般施涂 2—3 道，搭接处注意颜色一致，全部覆盖基面。

1.5 保护未干透的防火涂料涂层，未干透层区域设置禁止闲人进入障碍和警示牌，有效防止未干涂层人为破坏。

1.6 检查整个涂装系统是否合格，发现问题及时补救，对整个涂装区域及周围环境卫生进行清洁；清洗工具；清理施工途中产生的垃圾和包装物，保持现场洁净。

## 十、雨季及冬季施工措施

### 一) 雨季施工措施

#### 1、施工部署

1.1、成立相应的领导小组，明确各自分工，抓好雨施各项工作的落实。

1.2、应按材料计划在雨施前准备好雨施材料。

1.3、雨期施工之前，雨期施工领导小组对工程和现场进行全面检查，特别是脚手架、电器设备、机械设备等检查，现场道路、排水沟的形成、仓库等施工用房的防漏防淹均应在雨期施工之前做好，发现问题，及时解决，防止雨期施工期间发生事故。雨期施工期间，还应定期检查。

#### 2、雨季主要现场工作

##### 2.1、临时道路

现场临时道路应做好面层及排水沟、集水坑等设施，确保雨期道路循环通畅，不淹不冲、不陷不滑。

##### 2.2、临时设施

(1) 现场临时设施的搭设，应严格按照各有关规定实施，防洪器材要备齐并按有关规定发放。



(2) 雨期施工前，应对各类仓库、变配电室、机具料棚、宿舍（包括电器线路）等进行全面检查，加固补漏，对于危险建筑必须及时处理。

### 2.3、材料储存及保管

防火涂料及机械设备应在能够切实防止风吹日晒雨淋的干燥场所存放。雨期施工期间宜水平放置。

### 2.4、机械设备

(1) 现场机械操作棚，必须搭设牢固，防止漏雨和积水。

(2) 现场机械设备，要采取防雨、防潮、防淹没等措施。用电的机械设备要按相应规定作好接地或接零保护装置，并要经常检查和测试可靠性。保护接地一般应不 $>4$  欧姆，防雷接地一般应不 $>10\Omega$ 。

(3) 电动机械设备和手持式电动机具，都应安装漏电保安器，漏电保安器的容量要与用电机械的容量相符，并要单机专用。

(4) 所有机械的操作运转，都必须严格遵守相应的安全技术操作规程，雨期施工期间应加强教育和检查监督。

(5) 所有机具电气设备均设置防雨罩，雨后全面检查电源线路，

### 2.5、电器设备

(1) 在雨期施工前，应对现场所有动力及照明线路，供配电电气设施进行一次全面检查，对线路老化、安装不良、瓷瓶裂纹、绝缘降低以及漏跑电现象，必须及时修理和更换，严禁迁就使用。

(2) 配电箱、电闸箱等，要采取防雨、防潮、防淹、防雷等措施，外壳要做接地保护。

### 2.6、架子工程

雨期施工期应做好外防护架的检查、避雷、防滑等工作，并编制切实可行的施工措施，保证安全生产。

## 3、雨季施工防雷击措施

(1) 停止室外作业，留在室内，在室外工作的人应躲入建筑物内。

(2) 不宜使用无防雷措施或防雷措施不足的用电设备。

(3) 切勿接触天线、水管、铁丝网、金属门窗、建筑物外墙，远离电线等带电设备或其他类似金属装置。

(4) 切勿站立于罐室顶上或接近导电性高的物体。

(5) 在无法躲入有防雷设施的建筑物内时，应远离树木和桅杆。

(6) 现场空旷场地不宜打伞，不宜把钢管、铁锹等扛在肩上。

## 二) 冬季施工措施

1、涂装前要确认底材完全干燥，水性防火涂料的施工温度要控制在 5 度以上，在干燥成膜过程中当温度低于零度时乳液就会受冻破乳，失去粘结和成膜功能，确保成膜干燥过程中的最低温度不能低于零度。

当自然环境温度低于 5 度施工时，尽可能选择有太阳照射的钢结构面施工，每天的施工时间最好应控制在早上 9：30 以后和下午 3：30 以前进行，阴面钢构件施工应控制在早上 11：30 以后和下午 2：30 以前这段温度较高的时间进行施工。

当自然环境温度低于 5 度，夜间最低温度低于零度而不低于零下 5 度时可选用油性防火涂料，由于温度原因油性防火涂料在成膜过程中会干燥缓慢，故重涂时间最少在 24 小时以后方能进行下道工序的施工。

防火涂料的储存：进入冬季防火涂料施工，现场储存的防火涂料应统一放置在室内分类码放，油性涂料和水性涂料要分区码放，不能放在同一个房间内，并确保室内温度在零度以上，温度低于零度时须采用供暖或采用电暖气提升室内温度，严禁使用明火提升室内温度。施工中未使用完的涂料应放置室内。

## 2、施工机械冬季管理

- (1) 机械设备要更换冬季机械润滑油以及其它检修保养工作。
- (2) 雪后应及时清除道路上的积雪、冰霜，构件堆放采取垫木方等防滑措施。
- (3) 场内轮胎式运输车辆应铺设防冻草栅防止车轮与地面冻结。

## 3、冬季施工安全教育

(1)、须对全体职工定期进行技术安全教育。结合工程任务在冬期施工前做好安全技术交底。配备好安全防护用品。

(2)、对工人必须进行安全教育和操作规程的教育：对变换工种及临时参加生产劳动的人员，也要进行安全教育和安全交底。

(3)、上岗使用前必须再次认真检查机械设备、用具、绳子、坐板、安全带有无损坏，确保机械性能良好及各种用具无异常现象方能上岗操作。

(4)、操作绳、安全绳必须分开生根并扎紧系牢，靠沿口处要加垫软物，防止因磨损而断绳，并不准生根在避雷针烟道口等不牢固处，绳子下端一定要接触地面，放绳人同时也要系临时安全绳。操作时施工用具要扎紧绑牢，以防坠落伤人；同时严禁吸烟、拨接电话，携带其它无关物品。

## 十一、工程检测

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

1、钢结构防火涂料的粘结强度、抗压强度（仅适用于非膨胀型防火涂料）应符合国家现行标准《钢结构防火涂料应用技术规程》T/CECS24-2020，《钢结构防火涂料》GB14907—2018 规定。耐火性能检验方法应符合现行国家标准《建筑构件耐火试验方法 第 1 部分：通用要求》GB/T9978.1 的规定。

### 2、具体检查数量及检验方法

(1) 检查数量：每使用 100t 或不足 100t 膨胀型防火涂料应抽检一次粘结强度;每使用 500t 或不足 500t 非膨胀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。

(2) 膨胀型防火涂料的涂层厚度应符合有关耐火极限的设计要求。非膨胀型防火涂料涂层的厚度，80%及以上面积应符合有关耐火极限的设计要求，且最薄处厚度不应低于设计要求的 85%。 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《钢结构防火漆料应用技术规程》T/CECS24-2020 的规定及本规范附录 B。

(3) 膨胀型防火漆料漆层表面裂纹宽度不应  $> 0.5\text{mm}$ ;厚涂型防火漆料涂层表面裂宽度不应  $> 1\text{mm}$ 。 检查数量：按同类构件数量抽查 10%，且均不应少于 3 件。 检验方法：观察和用尺量检查。

(4) 涂装工程完全干燥后方可进行验收。验收时，应检查所用材料型号，材料质量证明文件及颜色等应符合设计或用户选定的要求，同一钢构件色泽均匀，不得漏涂，不得玷污。

(5) 在同一钢构件的涂刷接茬处，不能出现明显接痕。

附 1：技术交底模板

## 钢结构防火涂料涂装技术交底

工程名称		施工单位									
<p>一、施工准备</p> <p>1、材料</p> <p>(1) 防火涂料：需使用经主管部门鉴定，经认证部门认证批准的产品。并附有出厂合格证，检验报告。技术性能应满足有关标准的规定。</p> <p>(2) 高强胶粘剂及防火涂料专用粘结剂由厂家配套供应，按说明书使用。</p> <p>(3) 钢丝网、钢筛卡，塑料布等。</p> <p>(4) 主要机具：混合机、灰浆泵、钢丝网剪刀、铁锹、计量容器、刻度钢针、钢尺等。</p> <p>(5) 现场堆放地点应干燥，通风、防潮、发现结块变质时不得使用。</p> <p>2、作业条件</p> <p>(1) 应由经批准的施工单位负责施工，检查资质批准文件。</p> <p>(2) 基层处理：彻底清除钢构件表面的灰尘，浮锈，油污。</p> <p>(3) 对钢构件碰损或漏刷部位应补刷防锈底漆二层，经检查验收合格后方准喷涂。</p> <p>(4) 喷涂前将操作场地清理干净，造近门窗、隔断墙等部位，用塑料布加以保护。</p> <p>(5) 固定钢丝网：按构件形状剪好钢丝网，用φ6 钢筋卡固定在钢构件上，钢丝网与钢构件间留有 5-10mm 间隙。</p> <p>二、施工工艺</p> <p>1、工艺流程：</p> <p>作业准备→防火涂料配料、搅拌→喷涂→检查验收。</p> <p>2、非膨胀型防火涂料配料，搅拌：粉状涂料应随用随配。配合比如下：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">喷涂层数</th> <th style="width: 55%;">施工配合比</th> <th style="width: 30%;">每m<sup>2</sup>用量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>防火涂料：高强胶粘剂：专用胶：水 1 : 0.05 : 0.17 : 0.8</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">17~20kg</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2~3</td> <td>防火涂料：专用胶：水 1 : 0.17 : 0.8</td> </tr> </tbody> </table>				喷涂层数	施工配合比	每m <sup>2</sup> 用量	1	防火涂料：高强胶粘剂：专用胶：水 1 : 0.05 : 0.17 : 0.8	17~20kg	2~3	防火涂料：专用胶：水 1 : 0.17 : 0.8
喷涂层数	施工配合比	每m <sup>2</sup> 用量									
1	防火涂料：高强胶粘剂：专用胶：水 1 : 0.05 : 0.17 : 0.8	17~20kg									
2~3	防火涂料：专用胶：水 1 : 0.17 : 0.8										

搅拌时先将涂料倒入混合机加水拌合 2min 后, 再加胶粘剂及专用胶充分搅拌 5~8min, 使稠度达到可喷程度。

### 3、喷涂：

(1) 在喷涂前, 应将构件间的缝隙用防火涂料或其他防火材料填平, 以避免产生防火薄弱环节。

(2) 外喷涂是以一定的压力喷射防火涂料, 目的是为了保证涂层粘结牢固, 因此当风速在 5m/s 以上时, 不宜施工。喷完后宜在环境温度 5~38℃相对湿度 $\leq$ 85%, 通风条件良好的情况下干燥固化。

(3) 当防火涂料分为底层和面层涂料时, 两层涂料相互匹配。且底层不得腐蚀钢结构, 不得与防锈底漆产生化学反应, 面层若为装饰涂料应试验验证。

(4) 膨胀型钢结构防火涂料, 当采用双组份装时, 应在现场按说明书进行调配。出厂时已调配好的防火涂料, 施工前应搅拌均匀。涂料的稠度应适当, 太稠。施工容易反弹, 太稀, 易于流溜。

(5) 膨胀型涂料的底层粉笔料一般都比较粗糙, 宜采用重力式喷枪喷涂, 其压力约为 0.4Mpa, 喷嘴直径为 4-6mm。喷后的局部修补可用手工抹涂。当喷枪的喷嘴直径可调至 1-3mm 时, 也可用于喷涂面层涂料。

(6) 底涂层喷涂前应检查钢结构表面除锈是否满足要求, 尘土杂物是否已清除干净。底涂层一般喷 2~3 层, 每层厚度控制在 2.5mm 以内, 视天气情况, 每隔 8-24h 喷涂一次, 必须在前一层基本干燥后喷涂。喷射时, 喷咀应与钢材表面保持垂直, 喷口至钢材表面距离保持在 40~60mm 为宜。喷射时操作人员要随身携带测厚计检查涂层厚度, 直到达到设计规定厚度方可停止喷涂。若设计要求涂层表面平整光滑, 待喷完最后一层后应用抹灰刀将表面抹平。

(7) 非膨胀型钢结构防火涂料不管是双组份还是单组份, 均需要现场加水调剂, 一次调配的涂料必须在规定的时间内喷涂, 否则会固化堵塞管道。非膨胀型钢结构防火涂料宜采用压送式喷涂机喷涂, 空气压为 0.4~0.6Mpa, 喷口直径宜采用 6~10mm。

(8) 非膨胀型每层喷涂厚度一般控制在 5-10mm, 喷涂必须在前一层基本干燥后进行, 厚度检测方法与膨胀型相同, 施工时如发现有质量问题, 应铲除重喷。有缺陷应加以修补。(9) 检查验收: 喷完一个建筑层经自检合格后, 将施工记录交总包、分包, 甲方、监理方联合检查。用刻度的钢针抽查厚度, 如发现厚度不够, 补喷或铲掉重喷。用锤子敲击检查空鼓, 发现空鼓应重喷。合格后, 办理隐蔽工程验收手续。

### 三、质量要求

#### 1、主控项目

- (1) 涂料性能必须符合钢结构工程质量验收规范第 4.9.2 条规定。
- (2) 涂装表面验收必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.1 条规定。
- (3) 强度试验必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.2 条规定。
- (4) 涂层厚度必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.3 条规定。
- (5) 表面裂纹必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.4 条规定。

#### 2、一般项目

- (1) 产品质量必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 4.9.3 条规定。
- (2) 基层表面必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.5 条规定。
- (3) 涂层表面质量必须符合钢结构工程施工质量验收规范第 14.3.6 条规定。

### 四、施工注意事项

#### 1、主要安全技术措施

- (1) 各类漆料和其它易燃、有毒材料，应存放在专用库房内，不得与其他材料混放。
- (2) 库房应通风良好，不准住人，并设置消防器材和“严禁烟火”明显标志，库房与其它建筑物应保持一定安全距离。
- (3) 进入施工现场必须戴安全帽，高处作业必须系好安全带。
- (4) 使用煤油、汽油、松香水、酮等调配油料、戴好防护用品，严禁吸烟。

#### 2、质量记录

本工艺应具备以下质量记录：

- (1) 防火涂料材料质量证明书及检验报告。
- (2) 隐蔽工程验收记录。
- (3) 涂装检测资料。
- (4) 检验批验收记录。
- (5) 设计变更，洽商记录。

接受交底人					
交底人		记录人		日期	

附 2：工程开工/复工报审表

## 工程开工/复工报审表

工程名称：\*\*\*\*\*有限公司厂房钢结构防火涂装工程 编号：

致：\_\_\_\_\_（监理单位）

我方承包的钢结构防火分项工程，已完成了以下各项工作，具备了开工/复工条件，特此申请施工，请核查并签发开工/复工指令。

附：1.施工组织设计方案

2.（证明文件）

承包单位（章）

项目经理

日 期

审查意见：

项目监理机构

总/专业监理工程师

日 期

附 3：施工组织设计（方案）报审表

### 施工组织设计（方案）报审表

工程名称：\*\*\*\*\*有限公司厂房钢结构防火涂装工程 编号：

致：\_\_\_\_\_（监理单位）

我方已根据施工合同的有关规定完成了\*\*\*\*\*有限公司厂房钢结构防火涂装工程施工组织设计（方案）的编制，并经我单位上级技术负责人审查批准，请予以审查。

附：施工组织设计（方案）

承包单位（章）

项目经理

日 期：

监理工程师审核意见：

项目监理机构：

监理工程师：

日 期：



附 4：工程材料/构配件/设备报审表

### 工程材料/构配件/设备报审表

工程名称：\*\*\*\*\*有限公司厂房钢结构防火涂装工程 编号：

致：\_\_\_\_\_（监理单位）

我方于\_\_年\_\_月\_\_日进场的工程材料/构配件/设备数量如下（见附件）。现将质量证明文件报上，拟用于下述部位：

室内薄型钢结构防火涂料用于钢结构防火保护

请予以审核

附件: .1.质量证明文件 2 份

承包单位（章）

项目经理

日期

审查意见：

经检查上述工程材料 / 构配件 / 设备，符合 / 不符合设计文件和规范的要求，准许/不准许进场，同意/不同意使用于拟定部位。

项目监理机构

总/专业监理工程师

日期



附 6：钢结构（防火涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录

钢结构（防火涂料涂装）分项工程检验批质量验收记录  
GB50205-2020

编号：

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	产品进场	第 4.11.2 条			
	2	涂装基层验收	第 13.4.1 条			
	3	强度试验	第 13.4.2 条			
	4	涂层厚度	第 13.4.3 条			
	5	表面裂纹	第 13.4.4 条			
一般 项目	1	产品进场	第 4.11.3 条			
	2	基层表面	第 13.4.5 条			
	3	涂层表面质量	第 13.4.6 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7：防火涂料涂装隐蔽工程验收记录表

## 防火涂料涂装工程隐蔽工程验收记录表

建设单位名称			
施工单位名称			
工程名称			
项目经理			
施工履行标准名称及编号		验收部位	
隐蔽工程内容：			
隐蔽工程图示：			
验收构造：			
施 工 单 位	项目专业质量检查员：  工程项目技术负责人：  年 月 日	监 理 建 设 单 位	专业监理工程师：  ((建设单位项目专业技术负责人): 年 月 日