# UN-C30 水基型透明防火涂料的研制

王文铎[1],韩志平[2],朱福贵[1]

(1. 北京友安盛防火技术有限公司,北京 100013; 2. 常州市消防支队 防火处,江苏 常州 213003)

**摘要**:阐述透明防火涂料的研制过程和防火机理,介绍透明防火涂料的定义和性能,讨论透明防火涂料的应用和一些因素对涂料性能的影响。

**关键词**:水基型;透明防火涂料;膨胀防火体系

## 1 前言

饰面型防火涂料是一种集装饰与防火为一体的新型涂料。涂覆于可燃基材的表面,平时可起到一定的装饰作用,一旦发生火灾,迅速膨胀发泡,形成隔热层,具有阻止火焰蔓延的作用,从而达到了保护可燃基材的目的。

随着人民生活水平的提高,现代审美意识也在不断加强,在注意加强防火的同时,越来越重视装饰效果。为适应社会的需要,我公司新研制的水基型透明防火涂料,产品具有透明度好、防火性能优良的特点,以水替代有机溶剂,对环境污染小;可广泛应用于办公楼、宾馆、饭店等可燃建材及装饰材料。

## 2 实验部分

### 2.1 主要原料及规格、配比

尿 素:30;甲 醛(37%水 溶 液):120;无 水 乙 醇(98%):8;氢氧化钠(30%水溶液):2;三聚氰胺:15;聚磷酸铵(n<20):40;磷酸(85%):60;季戊四醇:50。

### 2.2 防火机理及配方设计

2.2.1 防火机理

防火体系是由成炭剂、脱水催化剂和发泡剂三部分组成。遇火焰或在高温作用下,三者相互作用使涂层膨胀,形成致密炭质泡沫层,起到绝热隔氧作用。具体作用机理如下:遇火焰或在高温作用下,体系接受热量,首先涂层中的发泡剂受热分解,产生不可燃气体,并使涂层迅速膨胀;同时含有酸源的催化剂比炭化剂在更低的温度下分解,产生酸源,使炭化剂脱水炭化,该过程为吸热过程,降低了体系温度,使可燃基材的燃烧度明显降低,同时形成的致密的、泡沫状炭化层具有良好的阻燃热效果,从而达到保护可燃基材的目的。

2.2.2 配方设计

透明防火涂料在配方设计上,主要从膨胀防火体系和透明两方面来考虑。膨胀防火体系主要由炭化剂、发泡剂和脱水催化剂组成,三者要具有良好的协同效应。防火涂料的基料选择也非常的关键,对涂料的理化性能起决定作用的同时,也直接影响涂料的防火效果。

UN-C30 透明防火涂料是以改性氨基树脂作为基料,磷酸和聚磷酸铵作为脱水催化剂,季戊四醇为炭化剂,三聚氰胺、尿素作为发泡剂,以水作为溶剂而构成的防火涂料。

2.2.3 树脂合成工艺

将甲醛溶液、尿素和三聚氰胺加入反应罐中,加热并搅拌,升温至 75～80 ℃,加入氢氧化钠溶液,调节 PH=6.0～6.5,恒温 2 h,加入乙醇,调节 PH=7.5～8.0,恒温 4 h,降至室温。

2.2.4 涂料的配制,见图 1。

2.2.5 涂料性能的测试

依据 GB12441-1998《饰面型防火涂料通用技术条件》检测结果见表 1。

## 3 结果与讨论

### 3.1 乙醇用量对涂层性能的影响

## 5 结束语:

UL 是目前世界上较权威的产品安全测试和认证机构之一,每年有超过 170 亿个 UL 标志出现在各种新产品上。到目前为止,UL 已在 65 个国家和地区设立了分支机构,服务对象涉及 99 个国家和地区。总而言之,产品要通过 UL 认证,只有务实求真,视质量为生命,视社会安全为己任。

本文在撰写过程中,得到 UL 相关部门的大力协助,在此表示感谢。

**参考文献**:

[1] 林修齐,席兴荣. 中国标准出版社,质量认证教程 1996.

万方数据

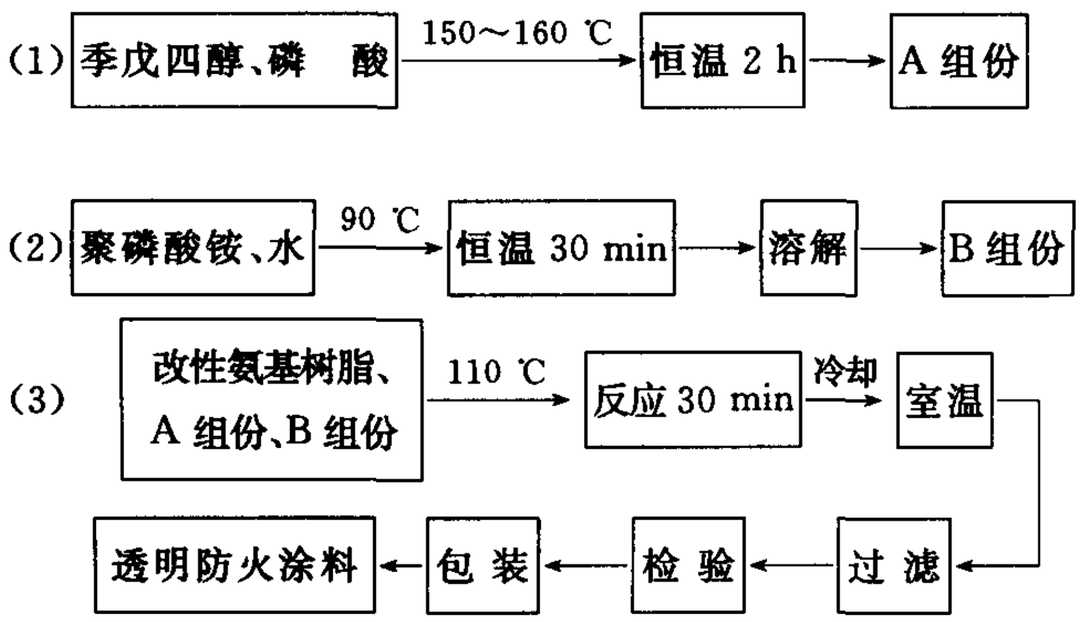



**图 1　UN-C30　透明防火涂料生产工艺流程图**

**表 1　UN-C30 水基型透明防火涂料检测结果**

| 检测项目 | 技术指标 | 检验结果 | 结 论 |
|---|---|---|---|
| 容器中状态 | 无结块，搅拌后呈均匀状态 | 无结块，无色透明液体 | 合 格 |
| 细度，μm | ≤90 | 90 | 合 格 |
| 附着力，级 | ≤3 | 2 | 合 格 |
| 柔韧性，mm | ≤3 | 1 | 合 格 |
| 耐冲击性，kg·cm | ≥20 | 40 | 合 格 |
| 干燥时间，h | 表干≤5 | 1 | 合格 |
| | 实干≤24 | 2 | |
| 耐水性，h | 24 h 涂膜无起皱，无剥落 | 24 h，符合要求 | 合 格 |
| 耐湿热性，h | 48 h 涂膜无起泡，无脱落 | 48 h，符合要求 | 合 格 |
| 耐燃时间，min | 一级≥20 | 23 | 合 格 |
| 火焰传播比值 | 一级≤25 | 12 | 合 格 |
| 质量损失，g | 一级≤5.0 | 2.1 | 合 格 |
| 炭化体积，$cm^3$ | 一级≤25 | 0 | 合 格 |

防火涂料的理化性能主要决定于基料。三聚氰胶树脂漆膜坚硬、光亮，而且防火性能好，但其抗老化性差，易产生龟裂，因此必须进行改性。在合成树脂过程中用乙醇进行改性，部分羟甲基与乙醇发生醚化作用生成乙氧基，交联密度下降。引入乙氧基的数量应适当，否则乙氧基数量过多会造成树脂固化困难。经实验研究表明，乙醇的最佳用量为树脂总量的 5%。

### 3.2　聚磷酸铵聚合度对涂料性能的影响

聚磷酸铵作为脱水催化剂，在膨胀防火体系中起重要作用，在高温作用下，促使炭化剂脱水炭化。一般说来，聚合度越高防火效果越好，但当聚合度大于 20 时，此时聚磷酸铵难溶于水，会直接影响到涂料的透明效果，采用的聚磷酸铵的聚合度最佳为 18～19。

### 3.3　三聚氰胺用量对涂料性能的影响

三聚氰胺用量的增加，可以提高漆膜的硬度和耐水性，发泡性好。但随着三聚氰胺用量的增多，树脂的稳定性不好，使涂料的保存期变短；另外三聚氰胺作为发泡剂，用量过多，涂层的膨胀倍数过高会导致密度不够，隔热效果差。实验表明三聚氰胺的最佳用量为 3%～5%。

### 3.4　助剂对涂料性能的影响

为改善涂料的使用性能，应在涂料中添加一些化学助剂，如分散剂、消泡剂、流平剂、成膜剂等。这些助剂用量很少，但可以明显改善涂料的理化性能，提高涂料的装饰效果，这些助剂的用量应在 0.3%～0.5%。

## 4　结论

(1)本涂料经国家防火建材质量监督检验中心检验，理化性能全部合格，防火性能为一级，综合判定为一级防火涂料。

(2)本涂料透明度高、装饰效果好，防火性能优良，可广泛应用于各种可燃基材的防火保护；以水替代有机溶剂，对环境污染小，施工安全方便，有着良好的发展前景。

**参考文献：**

[1] 王元宏，吴启鸿. 阻燃化学及其应用. 上海科学技术文献出版，1998，427-457.
[2] 于永忠编. 阻燃材料手册. 群众出版社，1997，615-656.
[3] 周学良. 涂料. 化学工业出版社，2002，276-295.
[4] 战凤昌，李悦良. 专用涂料. 化学工业出版，1996，301-319.
[5] 薛恩钰，曾鹏修. 阻燃科学及应用. 上海科学技术文献出版，1998，253-259.
[6] 国家防火建材检验中心. 中国防火建材手册. 科学技术出版，1998，9-33.

## 北京天明兴业科技发展有限公司
## 消防/安防自动门控制系统产品简介

根据公安部、国家安全生产监督管理局公发[2003]4 号文件《关于开展人员密集场所消防安全疏散通道安全出口专项治理的实施意见》的精神，地方各级人民政府开展了人员密集场所消防安全疏散通道，安全出口专项治理。为配合此次专项治理行动，同时完善、填补我国消防、安防产品的空白，该公司引进了韩国摩登系统企业专利技术，联合开发了“消防/安防自动门控制系统”。该装置在发生火灾或其它突发事件时，能迅速将疏散通道安全出口的防火门打开，起到安全疏散人员的作用。

### 一、产品简介

紧急出口自动门主要以开闭系统、控制系统、管理系统等组成。开闭系统利用通电发生磁场的电磁锭方

万方数据