

ICS 13.220  
C 82



# 中华人民共和国国家标准

GB 16840.4—1997

GB 16840.4—1997

## 电气火灾原因技术鉴定方法 第4部分：金相法

Technical determination methods for electrical fire cause  
Part 4: Metallographic method

中华人民共和国  
国家标准  
电气火灾原因技术鉴定方法  
第4部分：金相法  
GB 16840.4—1997

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

网址 [www.bzcs.com](http://www.bzcs.com)

电话：68523946 68517548

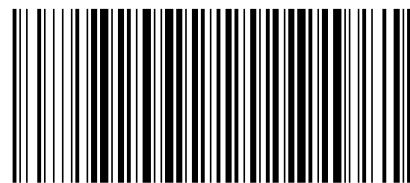
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 9 千字  
2005年7月第一版 2005年7月第一次印刷

书号：155066·1-22978 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话：(010)68533533



GB 16840.4—1997

1997-06-03 发布

1998-05-01 实施

国家技术监督局 发布

液及定影液内时,乳胶面均须向上,并使其完全浸入溶液内。相纸在新鲜定影液中停留的时间为 15min 左右,若为旧定影液则可酌量延长。定影后的相片应在流动清水中漂洗 12 次,每次约 5min,然后烘干。

## 6 判定

### 6.1 导线熔痕鉴别

#### 6.1.1 火烧熔痕

火烧熔痕的金相组织呈现粗大的等轴晶,无空洞,个别熔珠磨面有极少缩孔(多股导线熔痕除外)。

#### 6.1.2 一次短路熔痕与二次短路熔痕区别

——一次短路熔痕的金相组织呈细小的胞状晶或柱状晶;二次短路熔痕的金相组织被很多气孔分割,出现较多粗大的柱状晶或粗大晶界。

——一次短路熔珠金相磨面内部气孔小而较少,并较整齐;二次短路熔珠金相磨面内部气孔多而大,且不规整。

——一次短路熔珠与导线衔接处的过渡区界限明显;二次短路熔珠与导线衔接处的过渡区界限不太明显。

——一次短路熔珠晶界较细,空洞周围的铜和氧化亚铜共晶体较少、不太明显;二次短路熔珠晶界较粗大,空洞周围的铜和氧化亚铜共晶体较多,而且较明显。

——在偏光下观察时,一次短路熔珠空洞周围及洞壁的颜色不明显;二次短路熔珠空洞周围及洞壁呈鲜红色、桔红色。

——在较复杂的情况下判定一次短路熔痕和二次短路熔痕时,须结合宏观法、成分分析法和火灾现场实际情况等综合分析判定。

## 7 送检及鉴定时应履行的书面程序

7.1 送检单位在送检时,应先填写电气火灾原因技术鉴定申请单,其内容包括申请鉴定单位名称、地址、联系人;失火单位名称、样品名称、数量,取样地点、取样人、鉴定目的。

7.2 鉴定单位在接受鉴定任务后应填写收样单、任务单、接待记录、原始记录。

7.3 鉴定结束后,将鉴定结论填写在鉴定报告审批表中,经试验室负责人签字,质量审查无误后报领导审批。

7.4 将审批后的鉴定报告原件交送检单位,复印件留档存查。

## 前 言

《电气火灾原因技术鉴定方法》系列标准分为 4 部分:第 1 部分宏观法;第 2 部分剩磁法;第 3 部分成分分析法;第 4 部分金相法。本标准是《电气火灾原因技术鉴定方法》系列标准的第 4 部分:金相法。

本标准金相法是在火灾现场中,依据铜、铝导线在不同的环境气氛中其金相显微组织的不同变化,来鉴别火灾原因的一种方法。

本标准查阅并参照了美国《建筑物火灾中铜导体的金相检验分析》和《建筑物火灾中导线的熔毁特征》等论文。

本标准由全国消防标准化技术委员会提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会第六分委员会归口。

本标准起草单位:公安部沈阳消防科学研究所。

本标准主要起草人:王希庆、韩宝玉、邸曼、高伟。

研磨膏等。一般抛光到试样上的磨痕完全除去而表面象镜面时为止。抛光后除用水冲净外,建议浸以酒精,再用电风吹干,使试样的表面不致有水迹或污物残留。

#### 5.8.4 抛光注意

——试样在抛光盘上精抛时,用力要轻,须从盘的边缘至中心抛光,并不时滴加少许磨粉悬浮液(用氧化镁粉时应用蒸馏水悬浮液)或不时滴加少量煤油。绒布的湿度以将试样从盘上取下观察时,表面水膜能在两三秒钟内完全蒸发消失为宜。在抛光的完成阶段可将试样与抛光盘的转动方向成相反方向抛光。

——试样在抛光时,若发现有较粗的磨痕不易去掉或经抛光后的试样在显微镜下观察发现有凹坑等情形而影响检验结果时,试样应重新磨制。

#### 5.9 试样的浸蚀

精抛后经显微镜检查合适的试样,便可浸入盛于玻璃皿之浸蚀剂中进行浸蚀或揩擦一定时间。浸蚀时,试样可不时地轻微移动,但抛光面不得与皿的底面接触。

##### 5.9.1 浸蚀时间

浸蚀时间视金属的性质、浸蚀液的浓度、检验的目的及显微检验的放大倍数而定。通常高倍观察时,应比低倍观察浸蚀略浅一些。一般由数秒至三十分钟不等,以能在显微镜下清晰显出金属组织为宜。

##### 5.9.2 浸蚀

——浸蚀完毕后即刻取出,并迅速用水洗净,表面再用酒精洗净,然后吹干。

——若浸蚀程度不足时,视具体情况可继续进行浸蚀,或在抛光盘上重抛后再行浸蚀。若浸蚀过度时,则须在磨盘或砂纸上重新磨好后再行浸蚀。

——经过浸蚀后试样表面有金属扰乱现象,原组织不能显出时,可在抛光盘上轻抛后再行浸蚀。一般如此重复数次,扰乱现象即可除去。扰乱现象过于严重,用此法不能全部消除时,则试样须重新磨制。

#### 5.10 浸蚀剂

铜导线和铝导线及钢铁金属常用的化学浸蚀剂建议采用下列几种:

金相浸蚀的配比见表1。

表 1

品 名	浸 蚀 剂 配 比		浸 蚀 时 间
铜导线	FeCl <sub>3</sub>	5g	6~8s
	HCl	50mL	
	H <sub>2</sub> O 或(酒精)	100mL	
铝导线	NaOH	1~2g	数 秒
	H <sub>2</sub> O	100mL	
钢铁类	HNO <sub>3</sub>	2~4mL	数 秒
	酒精	98~96mL	

#### 5.11 显微组织检验

金相检验可用各种类型金相显微镜。显微镜应安装于干燥无尘室中,并安置于稳定的桌面或基座上,最好附有减振装置。

##### 5.11.1 试样检验

试样检验包括浸蚀前的检验及浸蚀后的检验。浸蚀前主要检验试样的光洁度和磨痕,浸蚀后主要检验试样的显微组织。

##### 5.11.2 试样观察

在显微镜下观察试样时,一般先用50~100倍,当观察细微组织情形时,再换用高倍率。

## 中华人民共和国国家标准

### 电气火灾原因技术鉴定方法

GB 16840.4—1997

#### 第 4 部分:金相法

Technical determination methods for electrical fire cause

Part 4: Metallographic method

#### 1 范围

本标准规定了定义、原理、设备器材、方法步骤、判定和送检及鉴定时应履行的书面程序。本标准适用于在调查电气火灾原因时,从铜、铝导线上的火烧熔珠和短路熔珠的不同金相组织的变化特征,鉴别其熔化原因与火灾起因的关系。即:是火烧熔珠还是短路熔珠?是一次短路熔珠还是二次短路熔珠。

#### 2 定义

本标准采用下列定义:

##### 2.1 熔痕 melted mark

铜铝导线在外界火焰或短路电弧高温作用下形成的圆状、凹坑状、瘤状、尖状及其他不规则的微熔及全熔痕迹。

##### 2.2 熔珠 melted bead

铜铝导线在外界火焰或短路电弧高温作用下,在导线的端部、中部或落地后形成的圆珠状熔化痕迹。

##### 2.3 一次短路熔痕 primary short circuited melted mark

铜铝导线因自身故障于火灾发生之前形成的短路熔化痕迹。

##### 2.4 二次短路熔痕 secondary short circuited melted mark

铜铝导线带电,在外界火焰或高温作用下,导致绝缘层失效发生短路后残留的痕迹。

##### 2.5 晶粒 crystal particle

构成多晶体的各个单晶体叫做晶粒。是由很多晶胞所组成的,往往呈颗粒状,无规则的外形。

##### 2.6 晶界 crystal boundary

两个位向不同的晶粒相接触的区域,即晶粒与晶粒之间的界面。

##### 2.7 共晶体 cocrystallization

由共晶成分的液体合金凝固时生成两种不同成分的固熔体,这种共晶反应所得到的两相混合组织叫共晶体。

##### 2.8 再结晶 recrystal

冷变形金属加热时产生的以新的等轴晶粒代替原来变形晶粒的过程叫再结晶。

##### 2.9 等轴晶 isometric crystal

在通常的凝固条件下,金属或合金的固溶体结晶成颗粒状,内部有各向等长相近的枝晶组织形成。枝晶的各个分枝,在各个方向均匀生长的大小不同的晶粒叫等轴晶。

国家技术监督局1997-06-03批准

1998-05-01实施