

金相检验在刑事技术中的应用

沈大路
刘长清

金相检验是对各种金属和合金的组织结构进行显微鉴别的一种物理方法。在某种条件下，金属成份不变，但其内部组织形态可以发生明显的变化；同样，当金属成份一致，可根据金属内部组织形态，认定几块金属的同一性。因此对各种金属内部组织形态进行鉴别，是金属物证检验中值得研究的一个方法。

各种金属和合金材料的性能是不同的。一般来说，有以下两个主要特性：

第一：不同金属或合金具有不同的物理性质和化学性质；同一类合金由于组成元素的成份不同，也会表现出不同的物理特性。例如在潮湿空气中，金不会生锈，铁能生锈。铁碳合金中由于含碳量不同而分为钢和铸铁两大类，含碳量少于2%、大于0.02%的称为钢，含碳量大于2%的称为铸铁。钢中由于含碳量不同又分为高碳钢、中碳钢、低碳钢。因为含碳量不同，其性能也不同。例如：低碳钢硬度较低，塑性较高。高碳钢硬度高，耐磨损，但脆性大。这是一个主要特性。

第二：相同金属或合金生产工艺条件不同，其性能也不同。相同金属或合金，经过不同的热处理（退火、淬火、回火、正火等）就可得到不同的金相组织，并表现出不同物理性能。在侦破工作中遇到的检材，多数是钢铁材料。以铁碳合金为例：同一炉生铁铁水，一半灌注在砂模中，让铁水缓慢凝固和冷却（正常退火）。另一半灌注在砂模中，快速凝固和冷却（正常淬火）。因为热处理条件不同，同一炉铁水，所得到的组织形态，物理性质都不一样。前者断口呈灰黑色，后者呈银白色。前者脆性较小，不易摔断；后者脆性较大，容易摔裂；前者硬度较低，易于切削加工，后者硬度较高，很难进行切削。在显微镜下观察，前者能见到一种暗色晶体称为珠光体，一种亮色晶体称为铁素体，还有一种黑色宽条，二头尖，像蛔虫，称为游离石墨；后者没有游离石墨，只有白色的渗碳体。

金相检验工作对配合案件的侦破，有一定的作用。金相检验在刑事技术工作中的应用，大体上有下列几个方面：

一、鉴别金属、合金的类型，提供整体同一认定的依据。

在刑事案件中，有时遇到二块金属或合金材料，要求确定是否同一金属体上分离开来的——即金属物的正体同一认定。在发案后时间较长，或者由于某种原因，而使作案工具外形特征发生了变化，往往按分离沿接合检验做不出正确结论，这时就要利用金相检验对材料本身的固有特征进行分析，才能搞好鉴定。例如，某地生产队一支部书记家被炸，现场上拾到一些小铁块。侦查中发现一个嫌疑人，经过教育交出了一些铁块。将嫌疑人交出的铁块打断，断口呈灰色，可断定是“灰口铸铁”。又把现场铁块打断，也是灰口铸铁。现场铁是否是交出的铁上分离下来的呢？仅仅根据断口的颜色一致来判断还不够。进行磨制金相观察，就发现游离石墨的形态、结晶的形态、晶粒的粗细完全相似。这就证明现场的铁块与嫌疑人交出的铁块是同一炉料形成的。这样，侦查范围缩小了，及时破了案。

一九七四年十月的一天晚上，沈阳市一个女青年下二班回家。当她骑自行车行至南湖桥时，一个歹徒突然从路旁窜出来，拦路行凶。歹徒从书包里掏出菜刀，往女青年头上连砍十几刀。女青年叫声不止，歹徒仓惶逃跑。被害人送往医院抢救脱险。医生从女青年的头骨里取出三块刀渣。但是，由于线索太少，此案一直未破。一九七五年九月，在打击流氓犯罪高潮中，有一个男青年因手持菜刀行凶而被收容。在学习班上，这个青年在党的政策感召下交待了动刀杀人的罪行。因此，需要检验这三块刀渣是否是这个男青年的菜刀上遗留下来的。经硬度测试和脆性试验，上述刀渣与菜刀二者完全一致。据此，我们认为送检的菜刀就是砍人的凶器，再根据被害者的揭发和罪犯的交代，终于结了此案。

二、分析金属、合金的破断原因，确定事故的性质。

在工作中有时会遇到某单位的金属或合金器件，突然发生断裂，而造成人身伤亡、设备损失或其他伤害。是人为的破坏，还是其它原因造成的？为了确定事故的性质，必须对断裂的材料进行分析检验。

金属材料的断裂是在外力作用下(当作用力达到一定值时),材料的局部或整个截面相邻两部分发生分离的现象。任何断裂都是一个由局部到整体的发展过程,从开始产生的断裂(断裂源)扩展到最后断裂(瞬时断裂)的过程。工作中,要调查现场的有关情况,详细观察断裂口找出裂源;分清扩展和最后断裂的部位。重点观察断裂源附近有否撞击、敲打的工具痕迹,在宏观检验的基础上,为了进一步确定裂纹源及其起因,需要经过金相检验断口花纹的形状、特点,以验证裂纹源的可靠部位;检验组织结构、晶粒形状,确定是在打击部位上引起的应力集中而断裂,还是由于金属材料本身的因素(力学性能、冶金加工等)所引起的?如:某发电厂通气管道突然断裂,造成机器损坏,停电数天影响了供电与生产。现场勘查确定是通气管道的阀门固定螺丝断折引起的。当时值班员讲:“值班时发现气压不正常,随即动了这个阀门来调整气压,几分钟后,听到一声巨响发生了事故。”是值班员破坏的,还是其它原因?为找出破坏的原因弄清事故的性质,于是对阀门的固定螺丝进行了检验。共四个螺丝,直径都是1.5cm,其中两个螺丝的断裂,横断面已陈旧并有锈蚀,说明在事故发生前早已断裂。另外两个螺丝根据锈蚀检查,事前已经断了一半。又经金相检验,发现连着的一半的两个螺丝,断口疲劳纹集中,晶粒显著变形。说明是材料的质量不好,使用中逐步产生裂纹,最后引起应力集中导致断裂。因而断定不是人为破坏。

三、分析金属、合金的内部组织变化,弄清发案因素。

通过金相分析金属物的内部组织的变化,弄清发案因素。如:一九七五年某星期天的夜里,某精密仪器厂着了一场大火,烧毁了主要车间,损失达二十八万元。现场勘查认为,火是从车间中部的木质工作台着起的(上面存在绘图纸、图纸、电烙铁等等),侦查人员在地板缝里找出了几把电烙铁,又发现隔壁房间的总电源是供电状态,星期天有人加班用过电烙铁。为了弄清起火原因,分别对三把电烙铁进行了检验。一把是75W(白天加班用过),一把是45W。这两把电烙铁均在火场中被烧过,另一把75W电烙铁没在火场烧过。分别检验的结果,发现白天用过的75W电烙铁的紫铜烙铁头与加热线圈紧固在一起,而且紫铜有局部熔化现象(其它二把没有这种现象)。分析这种现象产生的原因:一是烙铁长时间的通电加热;二是火场上的火烧,内外加温,造成烙铁过热而导致局部熔化。

为了验证上述分析,对三把电烙铁的烙铁头,进行了金相分析。发现嫌疑烙铁头的晶粒明显粗大,且有熔化现象。其它二把组织细致,无熔化现象。综上分析,这场火灾是现场那把75W电烙铁没断电引起的。

观察金相,研究金属或合金的宏观形态和微观结构的特征,可以区别不同的金属及合金,分析各种金属及合金形态的变化及其原因,为我们检验金属物证提供更多的条件。

一、忌字迹潦草 二、忌标点混乱

写

三、忌规格不一 四、忌生造汉字

稿

五、忌抄写不校 六、忌外文草写

十

七、忌铅笔改稿 八、忌画改过乱

忌

九、忌符号不明 十、忌加工不好

(边)

寄读者笺

天津铁路公安处徐恩祥同志:

你来信询问的问题答覆如下:

1. 银漂法直拍相机,大连第二光学仪器厂、铁岭光学仪器厂生产,也可自制。

2. 银漂法直拍彩色相纸,一次只拍一张照片,没有底片,不能放大。欲多取照片可多拍几次。

还有什么问题,再来信。我们愿为您服务。

本刊编者