

Fineness of Grinding Gauges

涂料研磨细度测定技术及其应用

研磨细度是涂料中颜料及体质颜料分散程度的一种量度，即在规定的试验条件下，於刮板细度计上所获得的读数。该读数表示了刮板细度计某处凹槽的深度，在该处用肉眼能清楚地看到被测样品中突出於槽深的固体颗粒，间接表示涂料中颜料聚集体的最大粒径。细度检测中测得的数值并不是单个颜料或体质颜料粒子的大小，而是色漆在生产过程中颜料研磨分散后存在的凝聚团的大小。对研磨细度的测量可以评价涂料生产中研磨的合格程度，也可以比较不同研磨程序的合理性以及所使用研磨设备的效能。

一、涂料研磨细度测定的目的和意义

研磨细度是色漆重要的内在质量之一，它对於成膜质量，漆膜光泽，耐久性，涂料的贮存稳定性等均有很大影响，因而成为涂料生产的常规性必检项目之一。

1、研磨细度影响漆膜光学性质

颜料的遮盖力和着色力取决於分散度，分散度越高，颜料的遮盖力和着色力越大，这是因为颜料分散度越高，则颜料与漆料接触的面积越大，即颜料在漆料中的作用发挥得越充分，其着色力和遮盖力也就越大。另外，色漆研磨得越细，所制备的漆膜越平整，因而漆膜光泽也越高。

2、研磨细度影响漆膜耐久性

一般认为，颜料颗粒的最大限度不应超过一次形成的漆膜厚度，如果颜料颗粒大於漆膜厚

度，则漆膜表面将呈现粗糙而不平整状态，一方面会使漆膜光泽下降，同时由於颜料颗粒突出在漆膜之上，在受到外界日光风雨的侵蚀或机械力作用下，这些凸出的颗粒便会从漆膜中脱出，使漆膜表面残留下细微针孔并因透水性作用渐变为易腐蚀的中心，从而影响漆膜的耐久性，降低其对基材的保护性能。

3、研磨细度影响色漆的贮存稳定性

颜料颗粒细、分散程度好的色漆在其长期贮存过程中不易发生沉淀结块，从而提高了贮存稳定性。但对颜料的研磨细度要求并非一概而论，过分地追求研磨细度，将会使漆膜的附着力下降，因此应根据涂料的不同品种与用途，合理选择其研磨细度。

通常對於醇酸、氨基类装饰性要求较高的磁漆，规定其研磨细度不大於 $20\mu\text{m}$ ；而對於各种底漆，考虑其附着力性能要求，研磨细度一般在 $50\mu\text{m}$ 左右。

二、涂料研磨细度的测定

色漆研磨细度的测定，目前国内外普遍采用刮板细度计法。中国先后制订的两项试验方法国家标准 GB/T 1724-1979（1989）《涂料细度测定法》和 GB/T 6753.1-1986《涂料研磨细度的测定》（等效采用国际标准 ISO 1524-1983），分别对应用刮板细度计法测定涂料细度、俗称国际刮板和国际刮板的测试原理、结构特征、操作方法、终点判定、结果表示和应用范围，均作出明确的规定。

1、测试原理

刮板细度计法的测试原理，是利用刮板细度计上打楔形沟槽将涂料刮出一个楔形层，用肉眼辨别湿膜内颗粒出现的显著位置以得出细度读数。

2、结构特征

GB/T 1724-1979（1989）中规定的国际刮板细度计由工具金钢（牌号 Cr12）的磨光平板制成，板上的楔形沟槽长 $155\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ 、宽 $12\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$ ，依据不同规格的测定范围，在 150mm

长度内分别刻有 0~150 μ m、0~100 μ m、0~50 μ m 的表示槽深的等分刻度线，其分度、沟槽倾斜度和推荐测试范围如表 1 所示。三种规格细度计的正面槽底及反面平直度允许差 0.003mm / 全长，正面光洁度为 10，分度值误差为 \pm 0.001mm。刮刀则是由优质工具碳素钢（牌号 T10A）制成，长为 60mm \pm 0.5mm、宽 42mm \pm 0.5mm，两面刀刃均需磨光，刀刃平直度允许差 0.002mm / 全长，表面光洁度为 8，刀刃研磨光洁度为 10。

GB/T 6753.1-1986 中规定有 100 μ m、50 μ m、25 μ m 和 15 μ m 四种规格的国际标准刮板细度计，均由长约 175mm、宽 65 mm、厚 13mm 经淬火的磨光钢板制成，其表面开有一条或两条长约 140mm、宽 12.5mm 的楔形沟槽，这类国际刮板细度计的分度和推荐测试细度范围如表 2 所示。刮刀由长约 90 mm、宽 40mm、厚 6mm 的双刃钢片制成。

表 1 国际刮板细度计主要技术特征

槽的最大深度 (μ m)	沟槽倾斜度	分度间隔 (μ m)	推荐测试范围 (μ m)
150	1: 1000	5	70以上
100	1: 1500	5	31~70
50	1: 3000	2.5	30以上

表 2 国际刮板细度计主要技术特征

槽的最大深度 (μ m)	分度间隔 (μ m)	推荐测试范围 (μ m)
100	10	40~90
50	5	15~40
25	2.5	5~15
15	1.5	1.5~12

3、操作方法

将符合产品标准粘度指标的试样，滴入预先彻底洗净干燥的细度计沟槽的最深部位，用两手的大拇指和食指捏住刮刀，将刮刀的刀口放在细度计沟槽最深一端，在 3 秒钟内用刮刀垂直

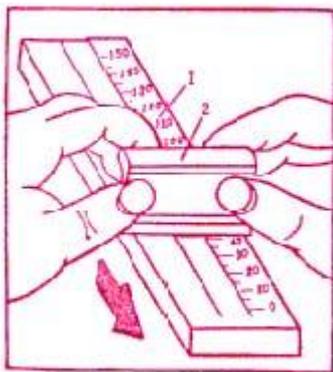
地把试样刮过沟槽的整个长度，并立即以 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角观察，找出判断点的刻度值即为试样的细度。

4、终点判定

国家标准 GB/T 1724-1979 (1989) 中规定，对于采用国际刮板细度计测试的判定方法，是在对光观察沟槽中颗粒均匀显露处记下读数，以 μm 表示。而在 GB/T 6753.1-1986 中规定，对于采用国际刮板细度计测试的判定方法，则是观察试样首先出现密集颗粒点之处，特别是在横跨沟槽 3 mm 宽的条带内包含有 5~10 个颗粒的位置，即颗粒点密集处记下读数，并以 μm 表示。由此可见，对于采用两类细度计测试的终点判定，其读数方法完全不同，测定时应予区别，充分注意。

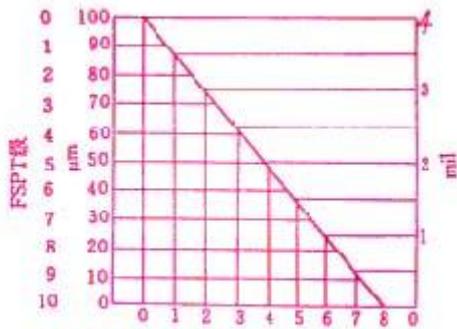
5、结果表示

国产的刮板细度计以微米 (μm) 表示被测试样的研磨细度，如图 1 所示。国外的细度计也有采用密耳 (mil) ($1\text{mil}=25.4\mu\text{m}$)、海格曼 (Hegmann) 等级 (0~8 级) 和 FSPT 规格 (0~10 级) 来表示的，它们的换算关系如图 2 所示。



1-磨光平板；2-刮刀

图 1 刮板细度计 (0~150 μm)



海格曼等级

图 2 研磨细度换算图

關於测试精度，国际刮板细度计要求平行试验三次，试验结果取两次相近读数的算数平均值，而两次读数的误差不应大於仪器的最小分度值。国际制板国度计则规定计算三次测定的平均值，并以与初始读数相同的精度（对 100 μ m 细度计为 5 μ m，对 50 μ m 细度计为 2 μ m，对 25 μ m 细度计为 1 μ m，对 15 μ m 细度计为 0.5 μ m）记录其结果。

6、应用范围

上述两类细度计的各种规格，适用於所有含颜料的色漆和色浆细度测定，也可用於检查清漆中微小的机械杂质。

三、影响细度测定的主要因素

1、被测产品的取样必须具有代表性。如對於三辊机漆幕应分別对中间和两边采样，对成品应在包装前实施多次细度监测。

2、被测漆液的粘度将会影响细度测定。通常涂料的粘度与细度成反比，因此對於成品的细度检验应在符合其粘度标准的试验条件下进行。

3、溶剂的挥发速度会影响涂料的细度测定。溶剂的快速挥发，将导致被测漆液的细度变化，所以测定其细度时，必须在规定的时间内读出细度值。

4、被测漆液中存在气泡也会影响细度测定。因此涂料经搅拌后应稍加放置使气泡逸出，取样滴入细度板沟槽时，更要注意避免气泡。

5、冬季生产的水性漆，由於气温过低，有时会使漆液中乙醇胺和水凝析出来，因此应将漆液用水加热 40℃~50℃再冷却至室温后测定细度，以保证测定结果准确。

6、每次测定完毕后应立即用适宜的溶剂仔细清洗细度计和刮刀，长期不用时要用中性矿物油将其涂抹保护，以免细度板表面受蚀而影响使用。

7、通常因刮刀硬度比细度板硬度低，长期使用后刮刀刃易受磨损，造成测定细度值偏高的误差，故需由计量部门定期检定，使用过程中则要随时注意检查。当以刮刀刃与细度板面垂直接触时，要经常观察刮刀与细度板沟槽的最浅位置之间是否透光，一旦发现透光即表明刮刀刃磨损严重，则此刮刀不能继续使用，否则将会损伤细度板的沟槽。

1996年7月1日由国家技术监督局颁布实施的刮板细度计国家计量检定规程(JJG 905-96)，应当成为全国各地计量部门定期对新制造、使用中和修理后，测量范围为 0~15μ m、0~25μ m、0~50μ m、0~100μ m 和 0~150μ m 刮板细度计进行检定的技术规范。

更多详细信息，欢迎联系我们：
Norman168@vip. tom.com
18600600133