

# 贵州微晶白云母湿磨工艺初探

龚国洪<sup>1</sup>, 龚翼<sup>2</sup>, 刘世荣<sup>1</sup>, 王志宏<sup>2</sup>, 陈天安<sup>3</sup>

(1. 中国科学院地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室; 2. 贵州省冶金化工研究所;  
3. 广西环境检测中心站)

近年来我们通过对贵州产微晶白云母湿磨工艺的探索, 寻求轮碾、捣浆和分级等工艺过程的关键技术, 对贵州微晶白云母微片质量的有效控制, 获得 5 ~ 20  $\mu\text{m}$  各不同等级的云母微片, 其径厚比可达到 1:70 ~ 80, 部分云母微粉可用于珠光级云母基料, 其他粒径的微粉可用于化妆、涂料及填料等行业。

云母钛珠光颜料是由美国杜邦公司 60 (王白施和毛顺海, 1990) 年代研制开发的一种新型合成珠光颜料, 自 Linton (1963) 公开第一篇制备云母钛珠光颜料以来, 各发达国家相继通过在改性加工处理的鳞片状云母晶体表面上经多种方法涂覆一层或多层厚度均匀适当的二氧化钛或二氧化钛和其他金属氧化物, 该产品具有其他金属珠光颜料所不具备的优异特性。与天然珠光颜料相比具有原料易得、价格便宜等特点, 可制成银白、金黄、红、紫、兰、绿及其中任何一种颜色, 在可见光照射下呈现出强力而绚丽多彩的珍珠光泽, 高质量的闪光效应和双色效应是其它颜料所无法比拟的。随着云母钛珠光颜料及其优良性的逐步开发, 品种越来越多, 应用范围越来越广泛, 已逐渐取代传统的有机和无机珠光颜料及金属颜料。

对云母粉的研制我国起步较晚, 80 年代仅小批量产品应用在填料和塑料等行业中。湿磨云母粉因其加工难度大被中国粉体协会列为国家“九五”星火攻关项目, 国内使用的高级云母钛珠光颜料完全靠进口, 其价格高。在涂料、橡胶、陶瓷、皮革、装潢装饰、建材等行业都还不得不大量使用传统金属类或金属氧化物类彩色颜料, 如铬酸铅、氧化镉、氧化铬等, 而这些颜料均含有有毒成份, 已造成越来越严重的环保问题。90 年代之前仅限于对大片云母的研发, 而对小粒径微晶白云母或绢云母一律用于填料, 浪费

极大, 实际上云母钛珠光颜料也可用小片云母为基料, 包覆金属氧化物也有其独特的应用前景, 如化妆、涂料及塑料薄膜等。

## 1 贵州微晶白云母的资源优势

项目组近年来对贵州本土云母矿进行了较详细的普查, 发现贵州微晶白云母多产于浅变质岩区, 微结晶白云母或绢云母组成致密块状、层状和透镜状, 不规则脉状产出, 产出层位稳定, 断续延长数公里, 原矿解理发育, 易于剥片, 储量可达数十亿吨, 是资源优势较大的矿产之一。云母含量达 60 ~ 90%, 含有高岭石、石英、长石、绿泥石、蒙脱石、方解石、白云石和锐钛矿。原矿粒径一般在 30 微米左右。白度 70% 以上。化学成分:  $\text{SiO}_2$  45% ~ 49%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  35% ~ 39%,  $\text{K}_2\text{O}$  6.5% ~ 12%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2.5% ~ 3.0%,  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$  0.5% ~ 1.0%, 主成分和 XRD 表明, 应归属为白云母族。

## 2 湿磨工艺

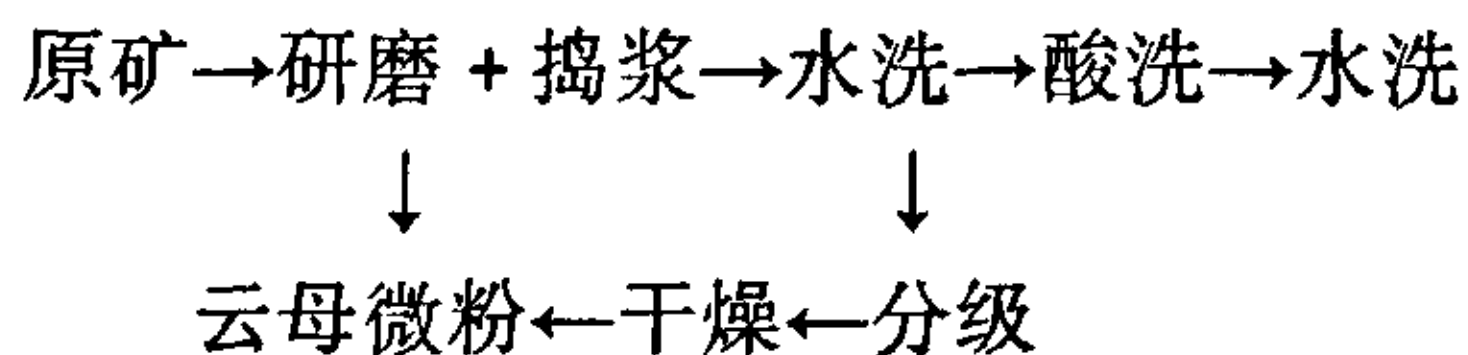
### 2.1 碾磨工艺

湿磨云母加工技术有两个核心, 研磨是整个工艺的核心之一, 用于云母钛珠光颜料的云母基片必须是采用湿法工艺, 而干法生产的云母薄片其表面极易受到机械剪切力的作用, 使云母薄片表面受到损伤, 降低其云母基片的自然光泽和透明度。本文介绍的湿磨工艺与普通湿磨法基本相似, 只是轮碾和捣浆的分工稍有调整。在合理的时间内, 选择轮碾机 + 捣浆机二者交替使用, 通过重复试验, 对贵州微晶白云母湿磨工艺条件有更进一步的认识, 尤其是对轮碾机的碾轮径宽比摸索出一个合理的范围, 径宽比在 3.0 ~ 3.5, 轮径在 600 mm 左右分割效

率高,云母微片片径较好。

## 2.2 捣浆工艺

文中介绍的捣浆机为自行设计加工的单轴立式捣浆机,也是根据贵州微晶白云母因其粒度和原矿的物理特性而设计,捣浆工艺适合贵州微晶白云母,捣浆机材料易得易加工,投资小,剥片效果好。捣浆机+轮碾机组合为主工艺流程,对贵州微晶白云母的研磨分剥能易于使原矿晶体沿解理而产生松动,晶层之间发生层与层间的分剥,从而对后序分级工艺奠定了基础。若时间合理,可以不进入轮碾,只经二次捣浆也可得到较理想的云母微片。主要工艺流程如下:



## 3 云母微粉的分级

湿磨云母粉的核心之二是分级工艺,本文介绍湿磨工艺的分级主要采用振动筛+水力漩流+重力沉降三个步骤,振动筛是借助具有一定孔眼的筛面,在电力驱动下,通过筛面振动或来回摇摆,使小于筛面孔眼的颗粒通过,加入自制的分散剂,然后进入漩流器。该工艺较为简单,但分散剂确是关键,用于细粒云母微片的分级较为理想,漩流器的锥体角设计较陡,通常为 $10\sim 15^\circ$ ,直径可根据矿物粒度选择,可任意通过改进进料孔、漩流速度、排渣孔的直径,高度和溢流管的孔径和插入深度及云母液的浓度来控制最佳工艺参数,本文所用的漩流器均为自行设计,根据分级的粒径而设计了多组漩流器,不仅能分离微细颗粒,还可分离出粒径分布范

围很窄的云母薄片,漩流器的设计、制作虽然简单、体积小,但对微细云母而言,这种方法实为一种简单而又实用的重力分级。通过漩流器分级进入沉淀池的云母液,进行的沉淀为重力沉降,还可根据粒度需求再加入适当的分散剂中和云母片表面因摩擦而积累的电荷,适当时可借助机械动力,以增加云母液的流动性,使不同的颗粒在流体中降落。

## 4 云母微粉材质表征

通过上述工艺,将最终获得的云母微粉分别进行了电子显微镜、XRD和粒度分析,其结果表明:片径较好,径厚比一般在 $1:70$ ,比表面积可达 $6000\text{ m}^2/\text{kg}$ 以上。初步可分为几个规格,即 $600\sim 800$ 目, $800\sim 1000$ 目, $1250\sim 1500$ 目, $1500\sim 2500$ 目, $<2500$ 目等。主体产品作为丝光级,部分产品可以作为珠光级用作化妆品原料。

## 5 结 论

云母钛珠光颜料作为一种新型材料,80年代还停留在“纸上谈兵”的阶段(徐杨群,2005)。在实际应用中,技术人员逐渐发现还有其它诸多优良的应用功能,业内人士预言:随着各种功能材料的应用和开发,云母微粉将成为21世纪首选的白色粉体材料之一,未来将会替代诸多传统的功能材料。通过近几年的探索,笔者认为:贵州微晶白云母在某些材料应用上别具一格,成份和晶体结构近于白云母,具备了白云母的一些物理指标,自然粒度小,只要研磨适度均为片状结构,且具备了一定的径厚比,极具有良好的加工性能,有着重要的开发前景。

## 参 考 文 献:

- 王白施,毛顺海.云母钛珠光颜料的性质、制造及其化妆中的应用,四川日化.1990,(2):50-54.  
徐杨群.珠光颜料的制造加工与应用.北京:化学工业出版社,2005.  
Linton. Nacreous pigments and process their manufacture. u. s. 3,087 828 1963-04.