

凹凸棒石粘土开发利用现状及发展方向

吕牧远

(甘肃矿业开发研究院,甘肃 兰州 730000)

摘要:凹凸棒石粘土是一种自然界比较稀少、性能独特、用途广泛的非金属矿产,其独特的吸附、脱色、悬浮、触变、胶体、充填、流变性、热稳定性和抗盐性等物化性能,已在石油、化工、日用化工、精细化工、食品加工、新型建材、环保、轻纺、医药、饲料、农药等领域得到了广泛的应用。

关键词:凹凸棒石粘土;开发利用现状

中图分类号:TD985

1 凹凸棒石的特征

凹凸棒石粘土的矿物特征凹凸棒石(又名坡缕石、坡缕缟石)是一种层链状的含水铝镁硅酸盐矿物,其理想分子式为 $Mg_5Si_4O_{20}(OH)_2(OH_2)_4 \cdot 4H_2O$ 。凹凸棒石矿物的晶体结构单元层由8个Si-O四面体以2:1型层状排列。单晶体具有棒状不对称外形,长0.5~5 μm ,宽0.05~0.15 μm ,常呈束状集合体产出,并向C轴方向延伸。Mg等阳离子充填在由氧及OH⁻构成的配位八面体位中,在[Si₄O₁₀]带间存在平行于C轴的孔道,孔道横截面半径达(3.7~6.4)×10⁻¹⁰m,孔道内由沸石水充填。

凹凸棒石粘土集合体为土状块体构造,颜色为灰白色、青灰、微黄或浅绿、油脂光泽,比重轻,摩氏硬度2~3级,潮湿时呈粘性和可塑性,干燥收缩小,且不产生龟裂,吸水性强,可达到150%以上,pH=8.5左右,由于内部多孔道,比表面积大,可达350m²/g以上,大部份的阳离子、水分子和一定大小的有机分子均可直接被吸附进孔道中,而它的电化学性能稳定,不易被电解质所絮凝。

凹凸棒石粘土矿物具有纳米材料的属性,是具有纳米通道结构的天然纳米结构矿物材料,由于它们具有非常大的比表面积和一定的离子交换性,因此广泛用作吸附剂、催化剂载体和抗菌剂载体等。凹凸棒石粘土具有独特的吸附、脱色、悬浮、触变、胶体、充填、流变性、热稳定性和抗盐性等物化性能,被誉为“千土之王、万种用土”。数十年来,凹凸棒石粘土已在石油、化工、日用化工、精细化工、食品加

工、新型建材、环保、轻纺、医药、饲料、农药等领域得到了广泛的应用。

2 国内外凹凸棒石粘土开发利用现状

2.1 国外开发利用现状

自1932年首次在美国佐治亚州 Attapulcus 发现凹凸棒石粘土以来,迄今已有70多年历史。目前,世界上主要凹凸棒石粘土生产国是美国、德国、法国、英国、意大利、比利时、瑞士、瑞典、西班牙、奥地利、俄罗斯、印度、澳大利亚、土耳其等国家和地区。国外凹凸棒石粘土主要应用于宠物圈垫、植物油和工业用油加工、环保、农业、新型建材等领域。菜籽油、花生油、豆油和棕榈油等植物油加工和吸附剂生产是凹凸棒石粘土消耗量较大的主要部门。

美国是世界最大的凹凸棒石粘土生产国、销售国,也是最大的消费市场。美国十分注重产品研发,依靠强大的经济实力和广阔的应用领域开拓市场。在基础研究方面,美国公司拥有许多凹凸棒石粘土研究人才、充足的研发经费、与生产相近或类似的精良的实验设备,在生产方面,拥有自动化程度较高的生产设备、比较科学合理的工艺流程,技术含量较高的产品配方和完善的矿山复垦计划。

世界其他凹凸棒石粘土生产企业法国、印度、南非、西班牙、土耳其、澳大利亚等国的凹凸棒石粘土生产企业也具有相当规模。生产的产品水平与世界主要发展潮流基本相当,主要用于工业吸附剂、宠物圈垫、石油钻井泥浆、食用油及工业油的提纯等,因受生产规模等因素影响,他们的产品大多为地区性

销售。

可见,近 20 多年来,世界凹凸棒石粘土研究和技术创新突飞猛进,美国仍然是全球最大的凹凸棒石粘土研究国,它是世界凹凸棒石粘土专利技术的主要提供者,有着世界最发达的生产加工企业,控制着凹凸棒石粘土市场的走势,同时也引导着世界凹凸棒石粘土开发利用的潮流。

2.2 国内开发利用现状

中国凹凸棒石资源主要产于新近系火山岩系、白垩系陆相地层、奥陶系、二迭系灰岩地层,以及寒武系,震旦系白云质等地层中,其中以新近系、白垩系火山岩对成矿较为有利。主要产在江苏盱眙、六合和安徽嘉山,甘肃临泽、会宁,其次在四川、山东、山西、贵州、内蒙、湖北、河北等地也发现了一批矿床(点)。

2.2.1 资源和开发历史

我国凹凸棒石粘土发现于 1979 年,广泛赋存在江苏盱眙—六合、金坛以及安徽明光—洞溪的新近系玄武岩分布区,主要含矿层位是新近系上新统下草湾组地层,在中新统桂五组也有少量分布。盱眙凹凸棒石粘土等有用粘土总量达 5 亿 t,其中优质凹凸棒石粘土 6 700 万 t。近年来,在甘肃临泽、会宁发现了大型的凹凸棒石粘土矿,经初步普查资源量可达 10 亿 t 以上。

2.2.2 开发应用的几个阶段

中国的凹凸棒石粘土开发应用分三个阶段:80 年代为初步开发应用期,盱眙凹凸棒石粘土公司成立,标志着我国第一次开始了凹凸棒石粘土工业化生产。这个时期缺少资料和经验,凹凸棒石粘土开发应用难度很大。全国当时只有 3 家生产企业(地方国营盱眙凹凸棒石粘土公司、安徽明光凹凸棒材料厂、六合白土厂),全国凹凸棒石粘土总产量不过 1 万 t,主要为生产技术含量较低的外墙涂料、复合肥料及饲料添加剂、钻井泥浆等初级产品。

90 年代为市场成长期,凹凸棒石粘土广泛被人们认识,各地兴办凹凸棒石粘土加工厂,热情空前高涨。但企业的生产规模较小,技术档次不高,矿山采富弃贫现象比较突出。这一时期全国新上凹凸棒石粘土企业约 100 家,绝大部分集中在苏皖地区。这时由于借鉴国外实例,国内科研院所的一些科研新成果投入生产,促使这一时期开发应用领域有较大

的拓展,一些生产厂家也投入资金进行了产品研发,市场上出现了一些利用凹凸棒石粘土为原料生产的具有较高附加值的产品,如优质高粘剂、抗盐粘土、高效脱色剂、高效吸附剂及干燥剂、沉淀白炭黑、石油催化裂化剂、防暑凉垫、外用药物(肤痒散)、纺织浆料替代品等。

2000 年至今为依法整顿、理性发展期。整顿矿业市场,规范矿产开采和管理,采矿权全面推行市场化,形成了政府调控,市场运作,产品上档次、企业上规模的新局面。扭转了一度比较混乱的开采市场,调整了生产企业布局,控制了新上凹凸棒石粘土企业数量,提高了生产的技术含量和市场开拓能力,为以凹凸棒石粘土为主的支柱产业,为提升我国凹凸棒石粘土开发水平打下了良好的基础。

2.2.3 开发利用现状

由于我国凹凸棒石粘土发现比国外晚的多,其研发、生产和加工水平也比较落后,加上国家非金属矿加工业基础比较薄弱,因此,我国凹凸棒石粘土产品主要应用于无机化工、建材工业、农业、食用油加工等领域,初级加工产品和低附加值产品比例较高,造成优质原料往往没有用于生产或无法大量生产高档产品。食用油脂和石化脱色剂、饲料添加剂、分子筛干燥剂、农药载体、肥料粘结剂和建材是我国凹凸棒石粘土的主要消费领域。

应用领域主要用途,作为橡胶的加工助剂,催化剂载体,用于去除化工石油中的水份、硫、蓝色物质等杂质的吸附剂;深海石油钻井,深海钻井、内陆含盐地层石油钻井和地热钻井的优质泥浆原料;建筑材料、涂料、化工搪瓷、墙体衬料等农药、化肥农药载体,制作干燥、稳定的钾肥和氮肥;医药,除去黄曲霉素 B1、净化糊精,除去蛋白残渣;环保,污水净化、粪便、废水的除臭;脱色粘接剂,墙壁粘接剂,酚醛树脂粘接剂,压敏复写纸、印刷纸、复写接受纸,活性染料复印、复写、印刷基板,成色影像复合材料;原子能工业放射性物质的处理铸造增强型砂强度的粘合剂硅酸盐工业高镁耐火材料的耐高温涂层。

3 发展方向

我国凹凸棒石粘土开发已有 20 多年历史,已经初步具备了良好的科研和生产基础,江苏盱眙和安徽明光在世界凹凸棒石粘土生产 (下转第 7 页)

(上接第 79 页)和销售中占有了一席之地,一些产品也达到了世界先进水平。甘肃近年来在产品开发上也做了大量的工作,研发出了高端的产品。然而,我国的凹凸棒石粘土总体开发利用现状距国际先进水平还有相当差距,与我国凹凸棒石粘土资源大国的地位也不相称,更没有发挥凹凸棒石粘土的经济潜力。开发凹凸棒石粘土不能重复过去的徘徊,也不能抄袭国外发展的老路。国内非金属矿业科研单位、生产企业和学者专家都认识到,靠技术创新,开发前沿技术以提高产品的附加值,进而推动包括凹凸棒石粘土在内的非金属矿物深加工产业的发展,是加快我国非金属矿业发展的必由之路。所谓非金属矿产前沿技术就是代表当今世界发展潮流、紧紧围绕经济发展需要的新技术、新工艺、新产品和新思

路。凹凸棒石粘土生产企业也应当紧紧跟随市场需求调整自己的产品方向。促进企业成长发育为支柱型、地域性产业带,推动产品附加值的提高,推动经济效益和社会效益的提高,从而使我国凹凸棒石粘土工业跻身于世界先进之列,成为我国社会经济可持续发展的有力支撑。

参考文献:

- [1] 郑茂松,詹庚申,等.凹凸棒石粘土开发利用现状、思考与前瞻[Z].江苏地质,2003.
- [2] 郑自立,宋锦新,易发成,等.中国坡缕石[M].北京:地质出版社,1997.
- [3] 丁启福,王孝通,等.甘肃省临泽县杨台洼滩凹凸棒石粘土矿普查报告[K],2006.