

云南农业大学理学院工业结晶技术研究中心简介

云南农业大学理学院工业结晶技术研究中心为云南农业大学理学院下属研究单位，目前研究中心实验室占地面积



约 400 平方米，拥有价值近 500 万先进仪器设备（包括一整套梅特勒-托利多全自动结晶工艺优化工作站）的现代化研发平台，可完成单晶结构测定分析、晶体 X 射线粉末衍射分析、在线结晶过程检测分析、激光粒度分析、液相色谱分析及紫外分光光谱分析等，同时还可进行计算流体力学、结晶工程放大研究、计算机辅助设计研究、工程安全评价以及中试实验等。

工业结晶技术研究中心现面向全国制药工业、大化学工业、化肥工业、国防工业、材料工业与信息电子工业等相关行业和领域提供涉及大规模粒子产品以及高端功能化结晶产品的关键和共性工业结晶技术服务，研发具有自主知识产权的新型工业结晶技术。具体服务内容

（1）结晶过程的基础研究

包括结晶机理研究、结晶过程非线性分析、结晶过程热力学、动力学、结晶形态学等数据测定。

（2）新型结晶技术开发及结晶工艺优化

包括熔融结晶、反应结晶、冷却结晶、溶析结晶等结晶工艺的优

化，新型结晶技术的开发，高效技术集成。

(3) 工业结晶过程系统工程研究

研究工业结晶过程中的物质集成和能量集成，通过对工业结晶工艺流程进行合理的组织与集成，实现工业结晶过程的高效化与集约化，从而实现过程的节能、降耗和减排。

(4) 带有计算机辅助控制的、安全可靠的工艺流程及装置的工程放大和设计

结合不同工业结晶过程特点，进行工艺流程及装置的工程放大，开发计算机辅助控制与操作软件包，实现安全、自动化的工业结晶生产，保证晶体产品质量的稳定性。

研究中心结晶工艺优化案例一

该企业为国内大型农药、染料、精细化工生产企业，主要为该企业解决结晶后过滤时间过长问题，由于该企业传统工艺所得结晶颗粒粒径太小，且分布不均匀，因此造成该问题。优化结晶器、降温曲线以及搅拌控制等问题后，使产品粒径扩大，颗粒分布均匀，过滤时间从 **48 小时** 缩短到 **3 小时**，每年节约成本 **1000 万元** 左右。



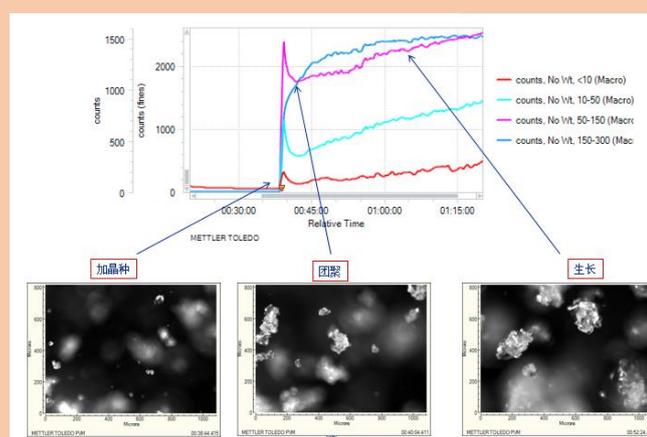
优化前



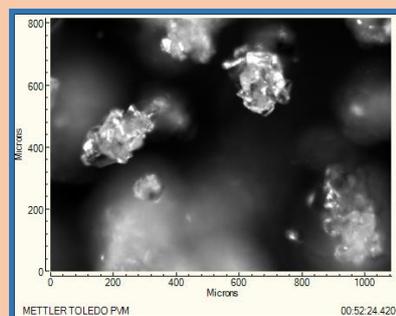
优化后

研究中心结晶工艺优化案例二

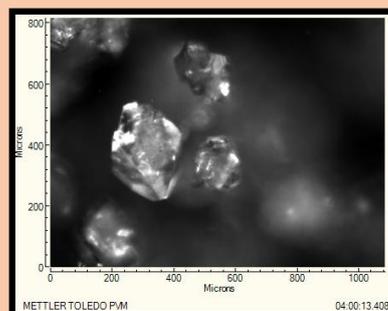
该企业为国内大型药业基团，拥有独立的研发大楼与中试车间。提出的结晶工艺优化需求是深入理解某拳头产品的结晶过程，并优化该结晶工艺。研究中心对该结晶工程详细研究后发现，工艺中存在二次结晶成核与团聚现象。优化结晶条件后，成功避免此问题。



结晶过程分析



优化前



优化后

研究中心结晶工艺优化案例三

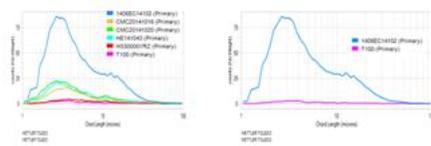
该企业为上市公司，公司主营硝化棉相关产品，是多家世界 500 强化工企业的供应商。该企业收到用户投诉，产品中有未溶解硝化棉

纤维存在（注：硝化棉产品工艺为先溶解然后造粒）。需要优化硝化棉溶解工艺。优化实验完成了十多种不同溶剂下的优化过程，并将原始数据及报告提供给对方。



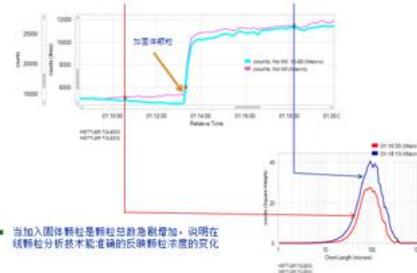
- PVM 原位观测颗粒的粒径、形状和结构，避免取样带来的潜在风险
- PVM 创造信息量非常丰富的视频信息，这些信息揭示重要的颗粒机理，例如成核、生长、破碎、聚结和形状转变等变化
- 不同溶剂，溶解行为各不相同

实验2，溶解后的纤维残留



- > FBRM监测不同的产品溶解后的残留情况，可以得到上面的分布图进行对比
- > 拿1405EC1402与T100的两个样品对比，T100的溶解情况明显好于1405EC1402

实验3，纤维颗粒的分散



- 当加入固体颗粒是颗粒总数急剧增加，说明在线颗粒分析技术能准确的反映颗粒浓度的变化

以上仅为研究中心完成的三个典型案例，截止目前，研究中心已完成了结晶优化案例数十次。