

## [补充信息]

### ADP 晶体生长过程中的运动方式对晶体性能的影响

尹华伟<sup>1</sup>, 李明伟<sup>2,✉</sup>, 周川<sup>3</sup>, 胡志涛<sup>2</sup>

- 1 重庆三峡学院环境与化学工程学院, 重庆 404000;
- 2 低品位能源利用技术及系统教育部重点实验室, 重庆大学动力工程学院, 重庆 400030;
- 3 国家电投集团远达环保工程有限公司重庆科技分公司, 北部新区, 重庆 401122;

## [Supplementary Information]

### Effects of Motion Modes on the Properties of ADP Crystals During Growth

YIN Huawei<sup>1</sup>, LI Mingwei<sup>2,✉</sup>, ZHOU Chuan<sup>3</sup>, HU Zhitao<sup>2</sup>

- 1 School of Environmental and Chemical Engineering, Chongqing Three Gorges University, Chongqing 404000
- 2 Key Laboratory of Low-grade Energy Utilization Technologies and Systems, Ministry of Education; College of Power Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030
- 3 State Power Investment Corporation Yuanda Environmental-protection Science & Technology Branch, New North Zone, Chongqing 401122

## 实验试剂与仪器

本实验中所用到磷酸二氢铵为特级纯, 从国药集团化学试剂有限公司购买。溶剂为去离子超纯水 (18.2 MΩ·cm), 由从上海和泰仪器有限公司购买的超纯水机制得。

拉曼光谱分析采用 LabRAM HR800 显微共焦拉曼光谱仪, 激光器的波长为 532 nm, 光谱范围 100-4000 cm<sup>-1</sup>, 分辨率 ≤ 0.65 cm<sup>-1</sup>。热分析采用 1600LF 型分析仪 (温度测量误差为 ±0.05 °C), 升温速率 10 °C/min, 升温范围 50-400 °C, 测试中将粉末样品置于氮气环境中。显微硬度测量所用仪器为 HV-1000 显微硬度计, 保载时间 5 s, 分别测试载荷在 10 g, 25 g, 50 g, 100 g 和 200 g 下的显微硬度。利用化学腐蚀法对晶体 (101) 面结构性缺陷进行研究。

## 传统转晶法

传统转晶法 ADP 晶体生长的具体步骤: 配制温度为 30 °C, 过饱和度为 4% 的生长溶液, 其所需溶质为 752 g, 溶剂为 1.6 L; 待过滤过热后, 得到生长溶液。利用环氧树脂胶将籽晶固定在托盘上。待树脂胶完全固化后, 将托盘引入到生长溶液中, 水封, 并迅速使溶液温度降至 30 °C, 开始晶体生长实验。生长期间, ADP 晶体需不断地在溶液中作周期性正反转运动, 其中, 转速为 30 r/min。

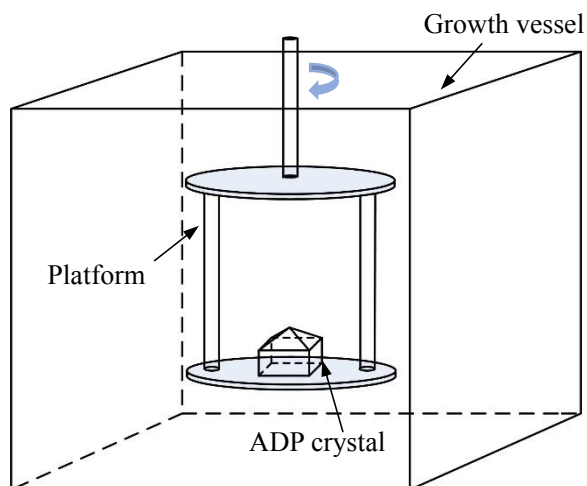


图 S1 转晶法 ADP 晶体生长装置示意图

Fig.S1 Device schematic of ADP crystal grown by rotating-crystal method

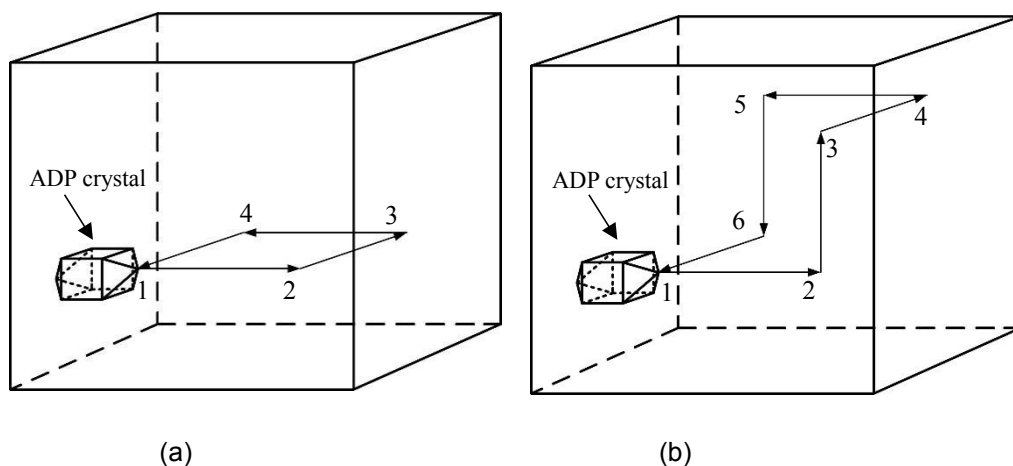


图 S2 运动轨迹示意图。(a)二维运动法；(b)三维运动法

Fig.S2 Schematic of motion trail. (a) 2D motion method; (b) 3D motion method

## 二维及三维运动法

二维及三维运动法详细实验步骤为:

- (1) 根据溶解度公式  $S = 0.096 T^2 + 3.368 T + 256.41$  (g/100 ml) 配制温度为  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 过饱和度为 4% 的生长溶液; 其所需溶质为 752 g, 溶剂为 1.6 L;
- (2) 待充分溶解并经微孔滤膜 ( $0.22\text{ }\mu\text{m}$ ) 过滤后, 将所得溶液放入  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温水浴中充分过热 24 h;
- (3) 利用环氧树脂胶将籽晶固定在掣晶杆上, 放置于室温下充分固化;
- (4) 实验开始时, 将盛有生长溶液 (此时为  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 的育晶器放入水浴中 (控温精度  $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 恒定于过热温度  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  约 1-2 h, 使生长溶液温度降低; 将粘有籽晶的掣晶杆引入到育晶器中, 密封, 保

持于过热溶液一定时间（3-5 min），使籽晶表面微溶；

（5）之后，使水浴迅速降温至 30 °C，开始晶体生长实验。晶体生长期间，晶体靠掣晶杆的带动作周期性平动；

（6）在保持运动距离（ $L = 0.05\text{ m}$ ）和运动速度（ $u = 0.04\text{ m/s}$ ）相同的情况下，分别进行了运动轨迹如图 S2(a)和(b)的晶体生长实验；

（7）在整个生长实验期间，水浴按照设定的程序进行降温，使生长过程中溶液过饱和度维持稳定。

## ADP 晶体外貌

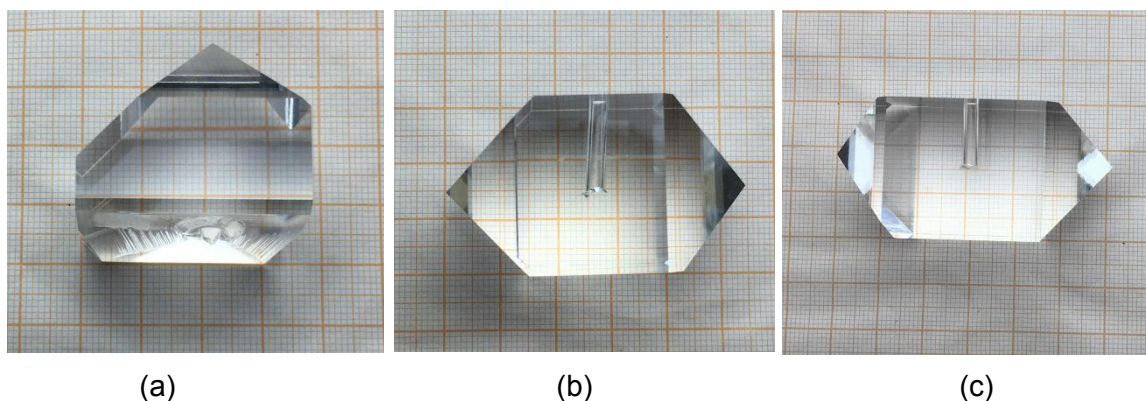


图 S3 不同运动方式下所得 ADP 晶体。(a)转晶法；(b)二维运动法；(c)三维运动法。背景纸中每个方形的尺寸为 10 mm × 10 mm

Fig.S3 Grown crystals with various motion modes. (a) rotating-crystal method; (b) 2D motion method; (c) 3D motion method. Each solid square on the background paper is 10 mm × 10 mm