

[补充信息]

## 晶粒取向及氧化电压对阳极氧化 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 纳米管形貌的影响

张 玉<sup>1</sup>, 刘施峰<sup>1,✉</sup>, 李利娟<sup>1</sup>, 祝佳林<sup>1</sup>, 邓 超<sup>1,2</sup>

1 重庆大学材料科学与工程学院, 重庆 400044;

2 重庆大学电子显微镜中心, 重庆 400044

[Supplementary Information]

## Effects of Grain Orientation and Oxidation Voltage on Morphology of Anodized Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Nanotubes

ZHANG Yu<sup>1</sup>, LIU Shifeng<sup>1,✉</sup>, LI Lijuan<sup>1</sup>, ZHU Jialin<sup>1</sup>, DENG Chao<sup>1,2</sup>

1 College of Materials Science and Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2 Electron Microscopy Center of Chongqing University, Chongqing 400044, China

### 实验材料与方法

本实验采用具有 (110) 和 (111) 取向的高纯单晶钽片为基底, 其纯度为 99.99% (质量分数), 相应的取向成像图 (OIM) 和 (100) 极图如图 S1 所示。图 S2 是实验流程图, 钽片先经机械抛光至镜面效果 (图 S2a), 再用盐酸浸洗 10 min, 随后用丙酮、无水乙醇混合液超声清洗 5 min (图 S2b), 以除去油污, 最后烘干。阳极氧化前先进行一次化学抛光 (图 S2c), 除去表面的应力层, 抛光时间为 9 min, 抛光液的组成为浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 HF (以体积比为 9:1 配制), 然后用去离子水冲洗去除氧化膜, 烘干待用。阳极氧化实验 (图 S2d) 在室温下进行, 配制体积比为 9:1 的浓硫酸和氢氟酸电解液, 将单晶钽片放入电解液装置中, 以石墨作为对电极, Keithley2450 电源作为电解电源输出直流电, 在 30 V 电压下, 氧化 1 min 研究晶粒取向对阳极氧化 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 纳米管形貌的影响; 然后将 (110) 和 (111) 单晶钽片分别在同一组分电解液中, 在 5 V、15 V、25 V、35 V 电压下氧化 30 s, 研究氧化电压对 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 纳米管形貌的影响。反应结束后, 将样品用去离子水淋洗, 烘干。制备出的 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 纳米管形貌通过 JEOL JSM-7800F 扫描电子显微镜观察。生长动力学曲线是 (110) 和 (111) 单晶在电压为 15 V, 氧化时间为 50 s 的条件下通过 Keithley2450 记录获得。

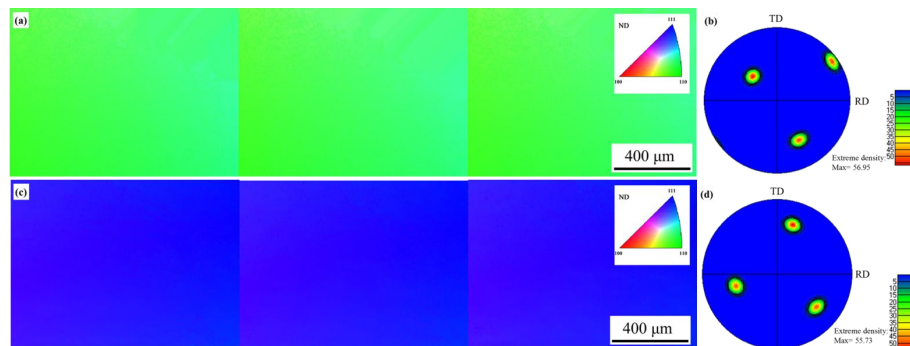


图 S1 (110) 单晶的 (a) 取向成像图及 (b) (100) 极图和 (111) 单晶的 (c) 取向成像图及 (d) (100) 极图

Fig. S1 (a) (110) orientation imaging map and (b) (100) pole figure of (110) single crystal; (c) (111) orientation imaging map and (d) (100) pole figure of (111) single crystal

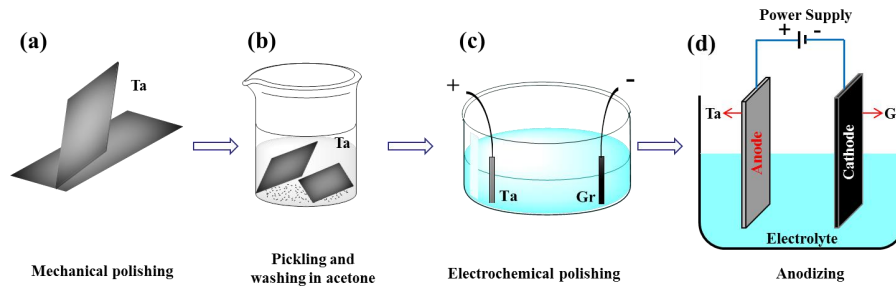


图 S2 阳极氧化制备 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 纳米管流程图: (a) 机械抛光; (b) 样品清洗; (c) 化学抛光; (d) 阳极氧化  
Fig. S2 Flowchart of anodizing Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nanotubes: (a) mechanical polishing; (b) washing; (c) chemical polishing; (d) anodizing