

科技創新團隊
— 陳志剛

常州大學

重大設備項目 可行性論證報告 (學科項目)

申報部門： 材料學院

項目負責人： 陳志剛

項目名稱： 電化學綜合測試平台及相關附件

填表時間： 2012-07-16

常州大學資產與實驗室管理處制

陳揚

13815060139

一、 申购仪器设备概况

使用部门	常州大学材料学院				经费来源	常州大学校创新团队建设经费
项目名称	电化学综合测试平台及相关附件				总价	35.6 万元
申报设备内容 (包括辅助设备和实验室改造、等)	设备名称	型号	数量	单价 (万元)	金额 (万元)	生产厂家
	电化学综合测试平台				34.8	瑞士万通
	*电化学综合测试主机	Autolab 302N	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*ADC 数据采集卡	164	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*DAC 数据采集卡	164	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*FRA 阻抗测试模块	FRA32M	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*ECD 小电流测试模块	ECD	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*参比电极	Ag/AgCl	2			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*腐蚀测试池	Crossion Cell	1			荷兰 Metrohm Autolab B.V 公司
	*工作电极	玻碳电极 铂电极	2			国产
	*电极抛光材料		1			国产
	电脑		1		0.5	戴尔
	空调		1		0.3	美地
	合计				35.6	
设备主要技术参数	基本要求: 1. 优秀的实际使用表现, 可靠的硬件质量、友好的软件操作的界面 2. 良好的扩展性、可操作性、数据稳定性及售后服务和技术支持 技术指标: 1. 最大输出电位: $\pm 30V$, 电位扫描范围: $\pm 10V$。 2. 最大输出电流: $\pm 2A$。 3. 电流范围: $10pA-10nA-2A$, 自动换档。 4. 最小电流范围: $10pA$, 为硬件要求非增益设计。 5. 施加电流分辨率: 电流范围之 0.03%。 6. 测量电流分辨率: 电流范围之 0.0003%。 * 7. 电流精度: 0.2% 全量程。 * 8. 输入偏置电流: $<1 pA (25^{\circ}C)$。 9. 最小电流分辨率: $30 fA$(硬件要求, 非增益设计)。 * 10. 扫描速率: $1\mu V/s-250V/s$, 可扩展至 $10000V/s$ 和 $250kV/s$。 11. 输入阻抗: $1T\Omega//<8 pF$。 * 12. 扩展插槽: 主机上必备 8 个及以上扩展插槽。					

	* 13. 在扩展模块化设计上为带有多空余槽的可扩展结构, 可根据后续科研要求进行模块扩展。例如, 可扩展双恒电位模块、电化学噪声模块、库仑滴定模块及超快伏安扫描模块, 等。 * 14. 在样品顺次测量方面, 可以连接 255 路电极转换器, 可以连接 64 路电解池转换器。 * 15. 电化学阻抗谱测量频率范围: 10μHz-32MHz。 16. 交流阻抗最大输入电位: 5V。 * 17. 交流振幅范围: 控制电位模式: 0.2~350mV; 控制电流模式: 所选电流的 0.0002-0.035 倍。 18. 阻抗测试范围 1mΩ-1000GΩ。 * 19. 频率分辨率: 0.003%。 20. 交流阻抗测量参数设置: 可以分段设置并人工修改频率分布和振幅。 21. 交流信号类型: 单正弦波, 5 正弦波, 15 正弦波。 * 22. 基于 Microsoft.NET 设计的软件, 直接面向目标对象, 可灵活快捷的进行特殊电化学扫描设计和编辑, 并实现扫描程序连续工作, 无需人工介入。 * 23. 一体化软件, 在一个平台下实现所有的电化学测试方法, 且软件终身免费升级。 * 24. 数据处理: 可显示二维及三维结果图; 可任意改变 X、Y、Z 轴变量做关系图; 可在分析框中编辑自定义的计算公式, 并将其作为变量之一进行做图; 可进行线性回归、峰电位及峰面积计算、曲线的积分和微分、曲线平滑、FFT 和加权平均等多种数据分析。 25. 可进行三电极或四电极测量。
应用范围	主要应用于染料敏化太阳能电池、(电)化学机械抛光、锂离子电池、超级电容器、储能材料、电催化、电沉积、电极修饰以及电分析化学等研究。

二、选型理由

国内外该种仪器的比较, 院内及本地区该种仪器的情况, 选型的理由等

通过调研和比较, 现在市面上恒电位仪品牌有美国普林斯顿、英国 Solartron、瑞士万通 Autolab、德国 Zahner、荷兰 IVIUM 以及美国 CHI (国内组装) 等。

1、Autolab 恒电位仪为模块式设计, 测试的电流精度在全量程范围内均为 0.2%, 超小电流测试可以准确测试到 10pA, 阻抗测试准确性和权威性极高, 是目前所有商品化的产品中最高指标。302N 主机+FRA 阻抗测试模块+ ECD 小电流测试模块可基本满足我课题组目前的实验要求。后期可以进一步扩展 EQCM 电化学石英晶体微天平、ADC10M 快速取样模块等, 用于锂离子电池、超级电容器等研究方法、腐蚀材料测试和纳米材料等研究; 软件可以实现多种测试方法的连续测定和条件判断 (如自动实现不同放电深度下的交流阻抗谱连续测定等), 且免费升级。以上为我课题组选择瑞士万通 Autolab 电化学综合测试平台的主要因素。

2、英国 Solartron 原主要产品是 1260A+1287A, 阻抗测试范围在高频能到达 32MHz 是其最大的特点, 但其软件较难实现复杂程序连续测定, 该组合配置也无后期升级的可能性。现有型号 ModuLab 与 AUT302 类似, 但后期扩展性和电流精度上较 AUT302 低, 且价格较高。综合考虑性价比、预算和课题组目前的实验要求, 暂时不计划采购 Solartron 的 1260A+1287A 组合或者 ModuLab 型号。

3、德国 Zahner, IM6EX, 这款仪器是工业化设计, 比较适合电池的研究, 但在硬件升级、软件操作和售后服务等方面 不能令人满意。

4、美国 CHI, 在中国境内由上海辰华制造和销售, 该仪器价格低廉, 其主要型号 660D, 价格 5.2 万。但其最大输出电流仅 250mA, 不足以满足大电池的测试要求; CHI 交流阻抗使用的是“Soft Impedence”的技术来实现交流阻抗测试, 其测试所得数据较难得到国际期刊的认可。所以 CHI660D 一般可以作为补充设备来完成一些常规实验。

综上所述, 拟购的 Autolab 电化学测试平台具有较高的测量精度和数据可再现性, 可满足我团队目前的研究方向对硬件设备和软件支持的要求, 且具有很强的后期扩展能力。

三、 申购理由

1、以往开展的与申购设备相关的科研工作

(1) 相关的研究课题(项目名称、经费、来源、项目负责人和参与人、时间、进展情况等):

1. 凹凸棒/稀土氧化物固溶体纳米复合材料的可控液相组装及其协同催化氧化性能研究

国家自然科学基金青年基金 李霞章 2011.1~2013.12

2. 非刚性有机/无机复合磨料的设计合成及其无损伤抛光机理研究

国家自然科学基金青年基金 陈杨 2013.1~2015.12

3. 核壳结构有机/无机复合磨料可控合成及其柔性抛光机理

江苏省自然科学基金青年基金 陈杨 2012.7~2015.7

4. 有序分级多孔炭材料的生物模板法制备及对有机污染物吸附应用研究

常州市工业科技支撑计划项目 付猛 2012.9-2014.9

(2) 已取得相关成果(论文、专利、获奖情况的题目或名称、发表或获得的时间、作者等):

1. Y. Chen, J. X. Lu, Z. G. Chen. Preparation, characterization and oxide CMP performance of composite polystyrene-core ceria-shell abrasives, Microelectronic Engineering, 2011, 88(2):200-205.

2. Y. Chen, R. W. Long, Z. G. Chen. Polishing behavior of PS/CeO₂ hybrid microspheres with controlled shell thickness on silicon dioxide CMP, Applied Surface Science, 2011, 257(20): 8679-8685.

4. Y. Chen, W. B. Mu, Z. G. Chen. Young's modulus of PS/CeO₂ composite with core/shell structure microspheres measured using atomic force microscopy, Journal of Nanoparticle Research, 2012, 14(2): 696-705.

5. Y. Chen, J. X. Lu, Z. G. Chen. Facile fabrication of porous hollow CeO₂ microspheres using polystyrene spheres as templates, Journal of Porous Materials, 2012, 19(3): 289-294.

6. X. Li, C. Ni, C. Yao, Z. Chen. Development of attapulgite/Ce_{1-x}Zr_xO₂ nanocomposite catalyst for the degradation of methylene blue. Applied Catalysis B: Environmental, 2012, 117(5):118-124

7. X. Li, C. Ni, Z. Chen. Hydrothermal synthesis of attapulgite/CeO₂ nanocomposites and their catalytic degradation property on methylene blue. Advanced Science Letters, 2011, 4, (12): 3613-3616

2、投资效益

1) 可开设的实验名称、人时数/年

/

2) 拟申报的教学、科研项目情况

拟申报国家级项目 1 项, 省级项目 1~2 项, 市级项目 1 项。

3) 拟申请专利数量

2~3 项。

4) 拟发表教学、科研论文数量

SCI、EI 收录论文 6~8 篇。

5) 预期教学、科研获奖

1~2 项。

3、是否共享?

是

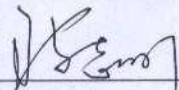
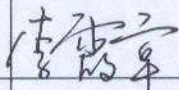
四、建设条件

1、安装使用的环境条件			
项目	需 求	具备情况	拟改进措施
拟安装地点	材料楼 230		
房屋面积	10~20 m ²	具备	
地面	干燥, 平整	具备	
空调	要求	不具备	需采购
电负荷	220V, 50Hz 市电	具备	需接地线
水量、水压	无要求	具备	
废液排放条件	无特殊要求	具备	
用气	无	具备	
有害气体排 气条件	无	具备	
其他	电脑	不具备	需采购
2、人员配备情况			
	姓 名	职务或技术职称	
学科带头人	陈志刚	教授	
专职管理人	陈杨	讲师	
操作人员	陈杨	讲师	
3、经费落实情况（经费由哪几部分组成）			
经费（1）	常州大学校创新团队建设经费		
经费（2）			
经费（3）			

五、 申报部门论证意见

根据本校创新团队的发展规划，本课题组拟在染料敏化太阳能电池、（电）化学机械抛光、锂离子电池、超级电容器、储能材料、电催化、电沉积、电极修饰以及电分析化学等方面开展相关研究工作。特申请购置电化学综合测试平台及相关附件。

从设备的实际使用表现、硬件质量、软件操作的界面，以及设备的可扩展性、可操作性、数据稳定性及售后服务和技术支持等方面，已对国内外多个设备型号进行了综合比较和评估。并通过与中科院上海微系统与信息技术研究所、中科院上海硅酸盐研究所、苏州大学、南京大学和东南大学等多家单位取得联系，充分了解设备的实际使用情况。最终选择瑞士万通中国有限公司的 Autolab 302N 及相关模块（附件）作为本课题组的电化学综合测试平台。

参加 论证 人员 签字		赵晓兵	付益		陈杨
	张晓旺				

六、 立项审批意见

学院意见:

同意.

签字 (或盖章)

182001

年 月 日

研究生部 (学科办) 意见:

材料审核团队已经, 建议项目负责人要求尽快投入使用,
谢谢!

签字 (或盖章)

182001

2012 年 7 月 22 日

资产与实验室管理处意见:

同意.

签字 (或盖章)

182001

2012 年 7 月 25 日

分管校长审批意见:

同意.

签字 (或盖章)

182001

2012 年 8 月 28 日

校长审批意见:

签字 (或盖章)

年 月 日

七、 学校可行性论证会纪要

时间	2012.7.25	地点	第一会议室	主持人	刘春林
会议内容	电子综合训练平台 - 科技创新团队计划论证。				
结论	同意申报方案				
参加会议人员签字		刘春林		陈杨	
		陈杨		刘春林	