

指南代码：

唐山市应用基础 Research 计划项目 申请书

项 目 名 称 ： XXXXXXXXXXXX 的机理研究
承 担 单 位 ： XXXXXXXX (盖章)
合 作 单 位 ： XXXX 公司 (无则空着，无需填写“无”)
项 目 负 责 人 ： XXX
归 口 管 理 部 门 ： XXXX 区科技局
申报科技局分管处室 社会发展处
申报 预 算 年 度 ： 20XX 年
起 止 年 月 ： 20XX 年 XX 月-20XX 年 12 月 (按年度填写)
填 报 日 期 ： 20XX 年 XX 月 XX 日

唐山市科学技术局制

一、基本信息表

第一承担单位概况	单位名称	XXXX 公司		
	通讯地址	唐山市 XXXX	邮编	XXXX
	组织机构代码(或工商注册号)	XXXX	法人代表	XXX
	项目负责人	XXX	手机	XXXX
	办公电话	XXXX	E-mail	XXXX
	开户名称	XXXX	银行帐号	XXXX
	开户银行	XXXX	银行行号	XXXX
	性质	规模	其它特征	
	XXXX	XXXX	XXXX	
研究项目	项目名称	XXXXXXXXXX 的机理研究		
	项目类型			
	技术领域	XXX	科技活动类型	基础研究
	应用行业	XXXXX		
	所属学科 1	XXXXX		
	所属学科 2	XXXXX		
	摘要	<p>在海水淡化工艺中，存在着设备腐蚀的问题。铜及铜合金是海洋开发中较为理想的材料之一，广泛应用于海水淡化处理的管道等设备。向铜及铜合金中添加 XXX 元素，可以改善铜及铜合金的耐腐蚀性能。而传统制备铜合金的方法存在着能量损耗大、工艺流程复杂等不足。本项目以氯化物为原料，采用 XXXX 的方法，在 XXXXX 熔盐中制备 XXXXX 合金。通过循环伏安法，研究 XXXXX 离子的电解机理。通过调整熔盐配比和电解参数，研究合金组成与耐腐蚀性能的关系，得到适应海洋环境的铜稀土合金，为 XXX 资源的开发利用提供依据，为 XXX 学科发展起到 XXXXX 作用。</p> <p>(备注：对项目有一个大概的介绍，应写明采用的技术原理、方法手段，进行哪些方面的创新，有何价值和意义。)</p>		
关键词	海水淡化 XXX 技术			

二、立项依据

水资源的短缺已经成为制约我国乃至世界经济社会可持续发展的重要因素，特别是在经济总量大、人口密度高的沿海地区。为了缓解淡水资源短缺、提高水资源的保障能力，海水淡化已经成为解决全球水资源危机的重要途径。2014年，我市曹妃甸区日产百万吨的海水淡化项目获批，该项目每年可供水超XXXXX立方米，预计XXXXX年投入生产并向北京供水。然而，海水是一种复杂的天然平衡体系，具有高的盐量、导电性和生物活性，含有大量具有强腐蚀性的氯离子，且腐蚀过程和现象及其复杂。因此，海水淡化设备的设计和制造必须考虑选用耐海水腐蚀的材料。XXXXX不仅具有抗海水腐蚀的能力和防止海洋生物附着性能，在海洋环境中的应力腐蚀敏感性较小，是海洋开发中较为理想的材料之一。广泛应用于海水淡化处理的换热管道、冷凝器以及热交换器等设备。稀土元素有着工业维生素之称，是重要的合金化元素。在XXXXX中添加稀土元素，不仅可以与有害元素XXXXX等作用，还可以与基质元素形成高熔点化合物，细化晶粒，改善铜及铜合金的耐腐蚀性能。

目前，制备耐腐蚀铜合金的方法多采用合金化法。这些方法需要将合金化元素通过冷加工和热处理的方式进行合金化，或者借助反应剂使金属粉末之间发生化学反应，尽管已经实现批量生产，但是需要预先制备出金属单质或粉末，工艺流程复杂；当添加稀土元素时，需要的热处理温度较高，容易造成金属的烧损和多余能耗，与当今社会倡导的节能和环保的理念不相符。

XXXXX是一种常用的合金制备方法，该方法以熔融金属盐为电解质，在低于金属熔点的温度下即可电解制备合金，且相对于现有生产方法，具有工艺简单、操作方便、金属回收率高、合金成分易于控制、组分均匀，可以制备水溶液中不能电解的金属等优点。基于以上背景，本项目采用熔盐电解的方法，以共晶温度较低的XXXXX熔盐为电解质，在低于铜和稀土金属的熔点温度下制备XXXXX合金，解决目前XXXXX制备中对温度要求高的问题。选取具有代表性的变价轻稀土元素XXXXX来进行研究，通过循环伏安法、计时电流法、计时电位法和开路计时电位法，研究XXXXX的电解机理，并研究XXXXX的在海水中的耐腐蚀性能，为开发适应海洋环境的XXXXX提供理论依据。

备注：阐述项目研究的重要性、必要性。

三、国内外研究现状和发展趋势

为了适应海洋环境对 XXXXX 的要求，国内外学者通过 XXXXX 的方式，发掘铜合金的耐腐蚀潜力，延长设备的使用寿命。XXXXX 在铜合金中添加了金属元素 XXXXX，并在 XXXXX 溶液中研究了合金的耐腐蚀性能，结果表明，合金阳极极化电流平台随合金中 XXXXX 含量的增加而降低，当 XXXXX 含量达到 XXXXX 时，电流平台最宽，钝态性能稳定。XXXXX 在静态和高速流动的海水中研究了 XXXXX 对铜合金耐腐蚀性能的影响，研究发现，当 XXXXX 的添加量在 XXXXX 时，明显改善合金的耐腐蚀能力。XXXXX 通过极化曲线的分析，发现 XXXXX 元素在弱酸性戒指中，可以使铜钝化膜更加致密稳定，从而提高铜的耐腐蚀性能。

XXX 元素有着工业维生素之称，是重要的合金化元素。在铜及铜合金中添加 XXX 元素，不仅可以与有害元素 XXXXX 等作用，还与与基质元素形成高熔点化合物，细化晶粒，还可以改善铜及铜合金的耐腐蚀性能。XXXXX 在铜合金中添加了 XXXXX，通过极化曲线和电化学交流阻抗法研究了铜合金在碱性环境中的耐腐蚀性能，结果表明，XXXXX 在合金中形成了连续的网状结构，提高了铜的耐腐蚀性能。XXXXX 利用电化学测试方法，研究了稀土元素的添加对 XXXXX 合金在海水中腐蚀性能的影响，结果表明，XXX 元素的加入，降低了腐蚀电位，提高了合金的耐腐蚀性能。因此，向铜及铜合金中添加 XXX 元素，是提高合金耐腐蚀性能的重要途径。

备注：说明国内外研究现状、水平及发展趋势，相关研究领域取得突破的可能性等。

四、拟解决的关键科学问题和主要研究内容

拟解决的关键科学问题：

(1) XXX 是变价稀土离子，在电解过程中，容易还原为 XXX，造成电流效率的降低。XXX 在与铜形成合金时的变价问题，是本项目要解决的关键问题之一。

(2) 电解过程中金属离子在熔盐中的沉积行为是 XXX 合金形成的控制步骤，研究金属离子的沉积过程，计算相关的热力学和动力学数据，是项目要解决的关键问题之一。

(3) 电解过程的熔盐配比、电解温度、电解时间、电解电位和电流密度等参数，与合金组成有着密切的关系，研究合金成分的可控性以及稀土含量对合金耐腐蚀性能的影响，也是本项目要解决的关键问题。

主要研究内容：

本项目以 XXX 为原料，采用熔盐电解法制备 XXX 合金。通过研究电解过程的电极动力学和热力学以及合金形成过程的电化学机理，为电解制备 XXX 合金提供理论基础。

(1) 研究电极过程热力和动力学。测定不同温度下 XXX 等金属离子在二元还原反应中的沉积电位，计算体系的吉布斯自由能及 XXX 等金属离子的扩散系数。

(2) 合金成分可控性的研究。通过控制原料配比、电解参数（电解温度、电流密度、析出电位）等因素，得到成分均匀的预先设计的 XXX 合金。

(3) 合金腐蚀行为研究。通过电化学实验和浸泡实验，研究 XXX 含量对合金耐腐蚀性能的影响。

备注：详细阐述所要解决的关键科学问题的内涵。主要研究内容要围绕关键科学问题，系统、有机地形成一个整体来详细阐述，重点要突出，避免分散或拼盘现象。

五、预期目标（技术指标、经济指标、技术创新能力及社会效益）

技术指标：

(1) 通过研究 XXX 等金属离子在 XXX 电解质体系中的电解过程，探索 XXX 合金形成的机理，得到电解制备 XXX 合金的热力学和动力学数据。

(2) 研究电解温度、时间、电解电流和电位等参数与合金组成和耐腐蚀性能的关系，实现制备 XXX 合金的可控。

2. 技术创新能力：

(1) 通过对 XXXXXX 的研究，获得 XXXXXX 重要参数，实现 XXXXXX，为熔盐电解制备及其它 XXX 提供理论基础。

(2) 培养研究生 XXX 名，培养专业技术人员 XXX 名，发表核心期刊论文 XXX 篇。

3. 经济和社会效益：

铜及铜合金是海洋开发中较为理想的材料，向铜和铜合金中添加 XXX 元素，可以改善合金的耐腐蚀性能，而传统制备铜合金的方法存在着能量损耗大、工艺流程复杂等不足。本课题以化合物为原料，通过 XXX 的方法，一步制备成分均匀、具有耐腐蚀性能的铜 XXX 合金，为海水淡化设备的设计和制造打下坚实的理论基础，提供更多可供选择的材料。

备注：

技术指标，要对重要的技术指标进行量化描述（或定性描述），以便结题时考核；

技术创新能力，明确在理论、方法等方面预期取得的进展、突破及其科学价值；预期的科研成果（形成的知识产权情况，包括专利、软著、论文等）；

经济、社会效益，要围绕对该行业、产业发展的技术支撑及引领带动作用，团队建设、优秀人才培养等进行填写。

六、总体研究方案

总体思路：

该项目采用 XXXXXX 的实验设计，应用循环伏安法、XXXXXX 的技术手段与方法，通过对 XXXXXX 进行分析，得出各种离子单独的沉积电位和 XXXXXX 的去极化值，为海水淡化设备的设计和制造提供更多可供选择的材料。

技术途径及创新性：

(1) 电极过程热力学和动力学研究

利用循环伏安法、XXXXXX 电位法测定不同温度下 XXXXXX 等金属离子在二元还原反应中的平衡电位，计算体系的 XXXXXX 等金属离子在 XXXXXX 电解质体系中不同温度下的扩散系数，找出电解的控制步骤。

(2) 研究离子浓度、电流密度和电极电位对合金成分的影响

①采用循环伏安法，研究不同 XXXXXX 离子浓度配比下的循环伏安曲线，得到浓度对析出电位和去极化值的影响，从而推断 XXXXXX 沉积的电位值，通过对金属离子的沉积电位进行分析，得出各种离子单独的沉积电位和形成合金时的去极化值。②采用计时电流法在不同条件下测定 XXXXXX 离子的计时电流曲线，得到稀土离子沉积的极限扩散电流密度，从而在不同的电流密度下进行恒电流电解。③根据循环伏安法和计时电位法中各种离子的析出电位，在不同的电位下进行恒电位电解。

(3) 合金成分可控性研究

采用循环伏安法、计时电位法、计时电流法研究 XXXXXX 等金属离子沉积的电极过程，找到电解过程的控制参数，再通过控制熔盐配比、电解温度、电解时间等参数进行电解，并将恒电流、恒电位法电解制备的 XXXXXX 合金进行含量 XXXXXX，得到成分均匀的铜稀土合金。

(4) 合金腐蚀行为研究

通过电化学极化曲线和浸泡实验，研究合金的腐蚀行为，探讨稀土含量对合金耐腐蚀性能的影响。

具有特色和取得重大突破的可行性分析：

与国内现有的 XXXXXX 相比，该项目 XXXXXX，具有 XXXXXX 的特色，在 XXXXXX 方面将具有 XXXXXX 的创新（或突破）。

备注：阐述学术思路、技术途径及其创新性，与国内外同类研究相比的特色和取得重大突破的可行性分析等。

七、现有工作基础和条件

1、科研基础：

项目组成员近年来在熔盐电解制备合金方面进行了大量的研究，在 XXXXXX 中研究了电解制备 XXXXXX 和镧镍等合金的电解机理，为本项目的研究奠定了理论基础。

目前承担省自然科学基金项目“XXXXXX”（编号：XXXXXX）；发表相关论文“XXXXXX”；获得 XXXXXX 奖项。

2、项目组已具备的实验条件

现已拥有电解和合金性能测试用到的电化学工作站、真空井式坩埚炉、腐蚀盐雾箱，同时学校实验中心也提供 X 射线衍射仪、扫描电子显微镜、金相电子显微镜、电感耦合等离子体发射光谱等大型仪器共享设备。具备完成项目的硬件基础。

3、科研经费

项目组具有 XXXXXX 方面的科研经费，能够保障项目较好的完成。

备注：项目承担单位在相关研究方面的工作基础和取得的主要研究成果；项目实施所具备的工作条件，包括实验平台和大型仪器设备等，国家或省重点实验室、省工程技术研究中心在项目中所起的作用等。

八、研究队伍

(一) 研究队伍的规模和结构

对研究队伍的组成情况进行介绍，职称、年龄、学历及专业构成，实验技术人员概况，梯队构成是否合理。

(二) 项目负责人概况

姓名	XXX	性别	XXX	年龄	XXX	职称	XXX
学历	XXX	学位	XXX	所学专业	XXX	现从事学科	XXX

工作
简历、
主要
学术
业绩

工作简历从从事与该项目相关的工作开始介绍 XXXXXX，参照说明认真填写。

表 1、近五年主持的与申请项目相关的各类国家、省、市科技计划项目情况						
序号	项目名称	所属计划	经费（万元）	起止年月	本人承担的任务	与申报项目的关系
1	XXX	XXX	XXX	X 年 X 月-X 年 X 月	实验数据的整理	参研
2	XXX	XXX	XXX	X 年 X 月-X 年 X 月	论文整理与撰写	主研

表 2、发表的代表性论文或专著目录（不超过 3 篇）					
序号	论文题目	作者、排位	刊物、出版社名称或会议名称	年、卷、期、页	类别
1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

表 3、获得国家和省、市级科技奖励情况				
序号	项目名称	类别及等级	获奖排位	获奖年度
1	XXX	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX	XXX

表 4、获得发明专利情况			
序号	项目名称	授予或获得证书时间	专利号或证书类别
1	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX

注：可根据内容自行调整

九、经费概算		单位：万元（保留两位小数）		
序号	预算科目名称	合计	专项经费	自筹经费
1	一、经费支出	10	5	5
2	（一）直接费用	10	5	5
3	1. 设备费	2		2
4	（1）购置设备费	2		2
5	（2）试制设备费			
6	（3）设备改造与租赁费			
7	2. 材料费	3	2	1
8	3. 测试化验加工费	1	1	
9	4. 燃料动力费			
10	5. 差旅费	1.5	1	0.5
11	6. 会议费	0.5		0.5
12	7. 国际合作与交流费			
13	8. 出版/文献/信息传播/ 知识产权事务费	1.5	0.5	1
14	9. 劳务费			
15	10. 专家咨询费	0.5	0.5	
16	11. 其他支出			
17	（二）间接费用			
18	其中：绩效支出			
19	二、经费来源			
20	（一）申请从专项经费获得的资助			/
21	（二）自筹经费来源		/	
22	1. 其他财政拨款		/	
23	2. 单位自有货币资金		/	
24	3. 其他资金		/	
专项经费 拨付进度申请		第1年	第2年	第3年
金额		10		
比例（%）		100		

十、承担单位、合作单位经费预算明细表

序号	单位名称	单位类型	任务分工	研究任务负责人	合计	专项经费		自筹经费
						小计	其中：间接费用	
1	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
2	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
3	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

注：可根据内容自行调整

十一、唐山市科技计划项目绩效评价表

序号	绩效目标	绩效指标	指标描述	绩效标准			
				优	良	中	差
1	论文发表	发表核心论文 2-3 篇	实际发表核心论文情况	≥ 3	2	1	0
2	申请专利	申请国家专利 2-3 项	实际申请专利情况	≥ 3	2	1	0
3	培养人才	培养技术人才 5-7 人	实际为企业培养人才数	≥ 7	≥ 5	≥ 3	< 3
						

填写说明:

绩效目标是指预算支出预期产生的产出和结果，一般是对某类工作任务所要达到的目标和效果的定性和定量描述，主要包括做什么、做多少、做到什么程度、达到什么效果。绩效目标的描述应具体明确、科学可行，应表达简洁、高度概括。描述以定性为主。

绩效指标是反映和衡量绩效目标实现情况的信息体系，是对绩效目标的分解细化和量化表述。绩效指标应从不同角度描述目标的实现情况，一项绩效目标可设置多个绩效指标。常用的绩效指标包括数量指标、质量指标、时效指标、成本指标等产出指标和经济效益、社会效益等效果指标。要选取最具代表性、最能描述绩效结果的指标。设定的指标必须内涵清晰、边界明确，指标必须可以量化，指标取数经济可行。

绩效标准是衡量绩效目标、绩效指标实现程度的参照系，用于回答评价标准的状况和优劣程度。分为优良中差，必须量化分档，每一等级都有相应的衡量标准。

示例 1:

序号	绩效目标	绩效指标	指标描述	绩效标准			
				优	良	中	差
1	提升创新平台团队建设和人才培养能力	培养人才比例	培养骨干教师、博硕士研究生数占合同中计划培养人才数量的比例	80%以上	70%及以上	60%及以上	60%以下
2	发表论文	被 SCI、EI、ISTP 收录论文 3 篇	发表论文被 SCI、EI、ISTP 世界三大科技文献检索系统收录的数量	3	2	1	0

示例 2:

序号	绩效目标	绩效指标	指标描述	绩效标准			
				优	良	中	差
1	渗透能力 ≤ 5min	技术指标完成率	实际达到指标/合同中计划指标	100%以下	110%以下	120%以下	130%以下
2	保湿能力 (60°C 鼓风干燥 3 小时保水率) ≥ 70 wt%	技术指标完成率	实际达到指标/合同中计划指标	100%	90%以上	80%以上	70%以上
3	抑尘效率 ≥ 80%	技术指标完成率	实际达到指标/合同中计划指标	100%	90%以上	80%以上	70%以上

示例 3:

序号	绩效目标	绩效指标	指标描述	绩效标准			
				优	良	中	差
1	提高甜高粱生产技术水平	开发应用新品种 2 (个)	引进、筛选亩产 6 吨的优质饲草甜高粱新品种	3	2	1	0
2	增加农民种植效益	亩提高收入 (%)	每亩增加收入/每亩原收入	10	8	6	4
3	加大推广面积	在河北省累计推广面积 800 (万亩)	优质饲草甜高粱新品种的推广面积	800	600	400	300

十二、申请单位意见

(签章)

年 月 日

十三、合作单位意见

(签章)

年 月 日

十四、归口管理部门意见

(签章)

年 月 日

附件目录：		
序号	附件名称	附件说明
1	合作协议	与 XXX 单位的合作协议
2	XXX	XXX
3	XXX	XXX

注：可根据内容自行调整（如有合作单位，将“联合承担唐山市科技计划项目合作协议书”作为申请书的附件，立项后同时作为任务书的附件。）

填写说明

一、基本信息表

项目摘要 300 字以内

二、立项依据

阐述项目研究的重要性、必要性。

三、国内外研究现状和发展趋势

说明国际最新研究进展和发展趋势，国内研究现状和水平，相关研究领域取得突破的可能性等。

四、拟解决的关键科学问题和主要研究内容

详细阐述所要解决的关键科学问题的内涵。主要研究内容要围绕关键科学问题，系统、有机地形成一个整体来详细阐述，重点要突出，避免分散或拼盘现象。

五、项目预期目标

预期目标应从对解决国家、省重大需求的预期贡献，在理论、方法等方面预期取得的进展、突破及其科学价值，优秀人才培养等方面分别论述，要求有具体的考核指标和人才培养计划。

六、总体研究方案

阐述学术思路、技术途径及其创新性，与国内外同类研究相比的特色和取得重大突破的可行性分析等。

七、现有工作基础和条件

（一）项目承担单位在相关研究方面的工作基础和取得的主要研究成果。

（二）项目实施所具备的工作条件，包括实验平台和大型仪器设备等，国家或省重点实验室、省工程技术研究中心在项目中所起的作用等。

八、研究队伍

（一）研究队伍的规模和结构（年龄、专业、职称等方面的结构，实验技术人员概况等）。

（二）项目负责人的概况、工作简历、主要学术业绩，近五年主持的与申请项目相关的各类国家、省、市科技计划项目情况（格式见表 1），发表的代表性论文或专著目录（不超过 3 篇，格式见表 2。类别指国际、国内会议论文，国际、国内核心、国内

一般期刊论文，SCI、EI、ISTP 国际三大索引论文，需附检索报告复印件或其它有效证明，国际、国内专著需附封页、编委页及出版日期页。请按照类别的顺序依次填报。凡未正式发表的论文、专著不得统计），获得国家 and 省、市级科技奖励(格式见表 3)。请按奖项高低顺序依次填写。同一项目若获得多项奖励，只计最高奖项，不做重复计数，凡未正式批准的奖励不做统计。请提供主要获奖证书复印件)，发明专利情况（格式见表 4。某些行业批准的具有自主知识产权意义的国家级证书视同批准发明专利填报。请提供专利、证书复印件）。