

湖北省高等学校创新能力提升计划

中心类型:区域发展

湖北省协同创新中心验收评估报告

中 心 名 称 : 钒资源高效利用湖北省协同创新中心

牵头高校(公章): 武汉科技大学

中 心 主 任 : 张一敏

联 系 人 : 刘涛

联 系 电 话 : 18986165395

传 真 : 027-68862155

电 子 邮 箱 : tkliutao@126.com

湖北省教育厅制

二〇一八年九月

编 制 要 求

1. 验收评估报告的编制应实事求是、简明扼要，确保内容真实准确、客观可靠，避免弄虚作假和材料堆砌。

2. 验收评估报告编制内容起止时间为协同创新中心批准立项建设之日起至 2018 年 8 月 31 日，涉及的相关工作和成果应与协同创新中心直接相关，超出该期限或与协同创新中心无关的各类工作和成果不纳入编制范围。

3. 验收评估报告涉及的人员指协同创新中心正式聘任的人员，包括全职固定人员、兼职与双聘人员。

4. 验收评估报告涉及国家机密的内容，请按国家有关保密规定，进行脱密处理后填写。

5. 本报告封面之上不需另加其他封面，正文文字部分请用四号或五号宋体，A4 纸双面打印。验收评估报告正文与证明材料合并装订。

基本信息

中心名称	钒资源高效利用湖北省协同创新中心			
牵头高校	武汉科技大学			
主要协同单位	名 称	所在地		
	武汉理工大学	湖北省武汉市		
	中国科学院过程工程研究所	北京市		
	广东省稀有金属研究所	广东省广州市		
	有研科技集团有限公司	北京市		
	环保部华南环境科学研究所	广东省广州市		
	北京矿冶科技集团有限公司	北京市		
	陕西五洲矿业股份有限公司	陕西省商洛市		
	湖北平凡矿业有限公司	湖北省襄阳市		
	宣恩泛得矿业投资有限公司	湖北省恩施州		
中心主任	姓 名	张一敏	出生年月	1954 年 10 月
	职务/职称	校学术委员会主任/教授	学历/学位	研究生/硕士
	专业方向	矿业工程		
总体定位、主要方向和目标任务	<p>(500 字左右)</p> <p>(1) 总体定位</p> <p>针对湖北钒资源高效利用领域的重大需求和关键技术难题，以湖北省“十二五”、“十三五”规划中明确重点发展的钒资源高效利用技术突破及特色学科打造为目标，突破体制机制性壁垒，聚集国内外创新要素和优势资源，培养一批高层次创新人才，建成集创新型人才培养、特色学科建设及解决湖北钒资源高效利用产业重大技术需求为一体的领先基地，引领湖北地区的科技创新和产业发展。</p> <p>(2) 主要方向</p> <p>中心建有：页岩钒资源高效提钒技术及装备、全湿法含钒页岩提钒技术、页岩钒矿床安全高效开采技术、提钒装备仿真模拟与大型化、提钒清洁生产及循环经济、绿色钒基储能及再利用技术、高纯钒化物制备技术、提钒烟气废水在线循环利用技术、提钒复杂溶液循环利用、钒尾矿资源化高值利用技术等十个协同创新方向。</p> <p>(3) 目标任务</p> <p>基于“任务驱动、平台支撑、人才流动、资源共享”的建设思路，以市场调节为核心，中心各方以共同利益为基础，以科学研究和实践创新为主导，通过学科交叉与融合、产学研用紧密合作等途径，通过协调创新争取重大科技成果，并在钒资源利用行业转化推广，推动人才培养机制改革，探索建立寓教于研的拔尖创新人才培养模式，促进创新活动和人才培养的有机结合。</p>			

运行与保障	组织机构建设	管理和运行机构	1个	专职人员	9人	召开专题会议	4次
	条件保障	建筑面积	31000平方米		现有省部级以上基地平台		10个
		大型仪器设备数量	385台/套		大型仪器设备价值		18000万元
		信息平台资源库数据库	16个		图书资料		20余万册
		省级以上宣传报道	11篇次				
	经费投入与支出	经费投入	经费总投入			11050万元	
其中：			省级专项经费	4000万元	其他纵向经费	4050万元	
			企事业单位经费	2640万元	协同单位投入经费	3000万元	
			牵头高校自筹经费			4080万元	
经费支出		经费总支出	9440万元	其中：省级专项经费	4000万元		
体制机制改革与创新	制度建设与改革举措	建立制度	15项	出台措施		20项	
建设与创新成效	科研创新与产出	突破重大理论、科学问题和关键技术			3个	开辟新领域和新方向	1个
		科研奖励	国家级科研奖励	1项	省部级科研奖励	8项	
		学术论文	国际权威期刊论文	114篇	国内一流期刊论文	355篇	
		知识产权	申请专利	288件	其中：授权发明专利	93件	
			授权专利	93件	其他类型成果 (软件著作权、动植物新品种权、 新药证书等)	项	
			牵头制定标准	项			
		科研项目	验收期新增项目	172项	项目总经费	4050万元	
			验收期新增省部级以上项目	79项	项目总经费	2550万元	
			当前在研项目	75项	项目总经费	1610万元	
基地平台	新增基地平台	4个	其中：新增省部级以上基地平台	4个			

建设与创新成效	社会服务与贡献	成果转化	转化推广 创新科技 成果或技术	11 项	经济效益	245340 万元		
		社会服务	行业产业 技术培训	400 余人次	提供智库决策、 解决重大问题	40 项		
	人才培养与 团队建设	建设期培养 与引进人才 (人)	院士		2	长江		
			千人		2	杰青	1	
			青年千人				其他人才计划	5
			国外引进人才				其他	
		聘任人员 (人)	总数		144		全职固定	101
			兼职与双聘		8		访问与流动	43
			院士		2		长江	
			千人				杰青	1
			专职管理队伍		7		其他	5
		培养学生 (人)	高级职称		69		中级职称	49
			博士		13		其中：联合培养	
			硕士		338		其中：联合培养	5
	创新团队	本科		1456		其中：联合培养		
		10 个				其中省级以上	1 个	
	学科建设	进入 ESI 前 1%主体学科	2 个			培育交叉和新兴学科	个	
	国际合作 交流	国际性学术 会议	2 次			其中主办	次	
		地区、双边 会议	4 次			其中主办	4 次	
		全国性学术 会议	24 次			其中主办	4 次	
国际合作 交流	国际学术机 构任职	1 人			其中： 担任主要职位	1 人		
	派出学习 交流	5 人			其中： 半年以上人数	5 人		
	国外学者 到访	8 人			其中：3 个月以上人数	2 人		
	重大国际合作						项	
重大标志 性成果	序号	成果名称		成果类型	完成单位			
	1	牵头获得国家技术发明二等奖 1 项		国家科技 奖励	武汉科技大学；环境保护部华南环境科学研究所；陕西五洲矿业股份有限公司；武汉理工大学			
	2	获何梁何利科技创新奖、引进墨西哥科学院院士 1 人、国家杰出青年基金获得者 1 人		高端人才 引进与培养	武汉科技大学、武汉理工大学、中科院过程所			
	3	材料科学、工程学进入 ESI 全球学科排名前 1% 行列；获批“国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室”		学科与平台 建设	武汉科技大学			

钒资源高效利用

湖北省协同创新中心验收评估报告

一、中心定位、主要方向和目标任务（1000 字左右）

（一）总体定位

针对湖北钒资源高效利用领域的重大需求和关键技术难题，以湖北省“十二五”、“十三五”规划中明确重点发展的钒资源高效利用技术突破及特色学科打造为目标，**加强钒资源开发利用产业链上下游的协同创新**，以“**用人机制**”及“**多主体创新平台的一体化运作机制**”为体制机制创新的重点，突破体制机制性壁垒，聚集国内外创新要素和优势资源，培养一批高层次创新人才，建成集创新型人才培养、特色学科建设及解决湖北钒资源高效利用产业重大技术需求为一体的领先基地，引领湖北地区的科技创新和产业发展。

（二）主要方向

以武汉科技大学、武汉理工大学、中国科学院过程工程研究所、广东省稀有金属研究所、有研科技集团有限公司、环保部华南环境科学研究所、北京矿冶科技集团有限公司、陕西五洲矿业股份有限公司、湖北平凡矿业有限公司、宣恩泛得矿业投资有限公司等为主体，按照“**一个中心、三个平台、十个创新方向**”的整体框架组建协同创新体。

平台一：钒资源高效提取技术

- 页岩钒资源高效提钒技术及装备
- 全湿法含钒页岩提钒技术

- 提钒复杂浸出液分离纯化及循环利用
- 页岩钒矿床安全高效开采技术
- 提钒装备大型化与仿真模拟
- 提钒清洁生产及循环经济

平台二：钒产品深加工技术

- 绿色钒基储能及再利用技术
- 高纯钒化物制备技术

平台三：钒资源在线循环利用技术

- 提钒烟气/废水在线循环利用技术
- 钒尾矿资源化高值利用技术

(三) 目标任务落实情况

(1) 在重大科技成果与社会服务方面：武汉科技大学牵头完成的“基于页岩钒行业全过程污染防治的短流程清洁生产关键技术”获得 2017 年国家技术发明二等奖。“一种石煤提钒焙烧工艺 ZL200810047378.1”、“一种用于石煤提钒脱碳的沸腾炉 ZL201010028963.4”、“一种用于石煤提钒的复合添加剂及其使用方法 ZL200910272912.3”等 16 项发明专利技术向陕西五洲矿业股份有限公司、郧西平凡矿业有限公司、宣恩泛得矿业投资有限公司等企业得到实质性推广转化，引领了湖北地区钒资源利用领域的科技创新和产业发展。

(2) 在高端人才引进与培养方面：中心主任张一敏教授获得 2018 年何梁何利科技创新奖，协同创新中心成功引进培养墨西哥科学院院士 1 人、国家杰出青年基金获得者 1 人、千人计划 2 人，建成“页岩钒资源

高效提钒技术及装备”、“全湿法含钒页岩提钒技术”、“高纯钒化物制备技术”、“提钒烟气废水在线循环利用技术”等 10 个研究团队。聚集了钒资源领域国内外创新要素和优势资源，培养了一批高层次创新人才。

(3) 在平台与学科建设方面：2018 年 3 月，经生态环境部批准依托武汉科技大学建设“**国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室**”，这也是我国矿冶领域第一个国家环境保护重点实验室。武汉科技大学、武汉理工大学、陕西五洲矿业股份有限公司、湖北平凡矿业有限公司等紧密合作，围绕钒资源高效利用领域关键技术与重大需求，先后建立了钒产业技术创新成果转化基地、博士后创新实践基地、专家工作站。学科实力稳步提升，2017 年，**武汉科技大学材料科学、工程学已经进入 ESI 全球学科排名前 1% 行列。**

二、运行与保障

(一) 组织机构建设（500 字左右）

中心以湖北省钒资源高效利用领域的重大需求为导向，以钒资源高效提取、钒矿床安全开采、钒产品深加工、二次资源综合利用等钒资源采选冶技术突破为主攻方向，以钒资源开发利用产业链布置创新链，整合国内外优势创新资源：武汉理工大学、中国科学院过程工程研究所、广东省稀有金属研究所、有研科技集团有限公司、环保部华南环境科学研究所、北京矿冶科技集团有限公司、陕西五洲矿业股份有限公司、湖北平凡矿业有限公司、宣恩泛得矿业投资有限公司等高校、骨干企业与科研院所，**按照上下游产业非竞争性链式联合方式组成了协同创新体，避免了同质化竞争，有利于协同共赢。**

中心为非法人实体组织，实行管理委员会领导下的主任负责制，设立了专家委员会等非常设机构。中心专职管理人员 7 人，各种专、兼职研究人员 144 人。**中心设立了“钒资源高效提取技术”、“钒产品深加工技术”、“钒资源在线循环利用技术”等三个创新平台。**中心主任负责中心日常运行管理、平台人员聘任与考核、经费管理、编写年度报告、进展报告和接受评估等。中心设办公室，为中心日常办事机构，协助主任委员会完成日常管理工作。

(二) 条件保障 (500 字左右)

(1) 工作用房

中心现有用房总建筑面积 3.1 万平方米。主要包括“国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室”建筑面积 0.7 万平方米，“湖北省页岩钒资源高效清洁利用工程技术研究中心”建筑面积 0.4 万平方米，“湖北省钒铁资源高效利用国际科技合作基地”建筑面积 0.4 万平方米，“冶金矿产资源高效利用与造块湖北省重点实验室”建筑面积 0.3 万平方米，“耐火材料与冶金国家重点实验室”建筑面积 1.0 万平方米，“钢铁冶金及资源利用教育部重点实验室”建筑面积 0.3 万平方米。

(2) 仪器设备

现有实验室仪器设备价值 18000 余万元，10 万元以上实验仪器设备 385 台，拥有高分辨透射电子显微镜、X 射线荧光光谱仪等 30 多台(套)的大型检测仪器设备，能够满足高水平研究和技术开发的需求。

(3) 图书资料

图书馆面积 11000 平方米，通过多途径有计划、有重点的采集国内

外书刊资料，重点收藏矿业、环境、冶金、材料、机械、电子与信息、管理等科学文献，涵盖图书、期刊、学位论文、会议论文、标准、专利、产品目录及工具书等文献类型，馆藏书刊达 20 余万册。

(4) 后勤保障

中心依托武汉科技大学后勤集团的服务组织，坚持社会效益与经济效益并重的原则，为中心人员提供餐饮、公寓管理、物资供应、物业、水电、汽车运输、通讯收发、环卫等完善的服务。

(三) 经费投入与支出 (500 字左右)

实际收入情况：

(1) 省政府财政拨款

湖北省教育厅、财政厅已向中心拨款 4000 万元。

(2) 学校配套仪器设备资金

在优化已有研究平台硬件资源的基础上，学校筹措 1000 万元，用于购买大型、贵重仪器设备及相关研究设备。

(3) 国家、省市与协同企业科研经费

来自国家、湖北省、武汉市、合作企业的研究经费共计 4050 万元。

(5) 中央地方共建基金

学校采取倾斜政策，中心获得中央财政资金 890 万元，加上省财政和学校配套资金，共计 1483 万元。

实际支出情况：

在人员费用方面，包括人才引进的薪酬，聘用首席研究员、主任研究员、研究员、研究助理、管理人员、辅助人员的岗位津贴和绩效共计

1290.8 万元。

在学科建设方面，主要包括创新团队启动经费、运行经费、学术交流费、国际合作与交流费、研究生津贴和国际访学、创新人才培养、教师津贴等各种费用共计 811.7 万元。

在基础条件建设方面，主要包括协同创新中心投入 9000 万元，实验室改造和扩建 450 万元，共计 9450 万元。

在设备购置方面，主要包括扫描电子显微镜和页岩提钒变径回转窑等大型仪器设备购置 1082 万元。

三、体制机制改革与创新

(一) 制度建设（500 字左右）

根据中心人事管理、绩效考评、科技创新、经费管理、知识产权管理和学术交流管理和人才培养的需要，建立和完善了中心的人事管理等 15 项制度（中心章程、科研组织与协同研究制度、资源整合与开放共享管理办法、岗位设置管理暂行办法、人才协同培养方案、经费保障与管理暂行办法、团队考核管理暂行办法、团队考核管理暂行办法、国际合作实施办法、人员评价与考核管理暂行办法、访问学者管理办法、开放基金管理暂行办法、学术交流管理条例、促进科技成果转化和转让实施办法、主任会议议事规则）。

中心不断完善人事制度方面的改革，制定了一套行之有效的工作制度和管理办法，全面推进协同创新中心的体制机制改革工作，为中心的正常运行提供政策和制度保障。主要改革措施如下：

(1) 构建了以任务为牵引的、层级化的岗位设置体系；

- (2) 建立并实施了吸纳国内外领军人才的聘用制度;
- (3) 建立“竞争、公平、富有活力”的用人机制;
- (4) 建立了重创新质量和实绩的考核评价机制;
- (5) 建立了多样化的人才激励制度。

(二) 改革举措 (500 字左右)

中心积极开展人事制度改革。采用“按目标与任务设岗、领军人才全球招聘、人员跨单位互聘、待遇协商认定、实施合同管理”的原则聘用人员;采用“协同体内人员流动不调动、竞争上岗”的方式使用人才;采用“以团队为核心、以实绩为导向”的考核评价体系和与国际接轨的薪酬制度激励和留住人才。重点考核首席研究员和创新团队,突出对重大技术研究成果或做出协同创新突出贡献的认可,建立“亮点考核”为重点的考核机制。“亮点考核”主要是针对“重大创新性成果”的质量和创新能力(显著的知识创新、重大的技术创新、重大的工程转化等)进行评价。

创新任务实行首席研究员负责制。在协同创新机制体制上中心打破传统科技攻关模式,构建了新型的“三位一体”研究团队,团队中既包括了高等院校、科研院所的研发人员,又包括了重点生产企业的工程技术人员和产品下游用户单位技术人员,从而保证了钒资源高效开发利用从研究开发、中试和大规模的生产以及应用的紧密协同。在整个研发过程中始终贯穿着人才培养和学科建设的提升,使协同创新中心真正成为人才、科研和学科建设“三位一体”的新型平台。

(三) 改革与创新亮点 (500 字左右)

(1) 以协同创新为牵引,形成重大科技成果

在钒资源高效利用湖北省协同创新中心组建后，积极发挥协同创新体各单位优势，连续获得重大科技成果。

2017年，武汉科技大学牵头，协同联合环保部华南环境科学研究所、陕西五洲矿业股份有限公司、武汉理工大学共同申报“基于页岩钒行业全过程污染防治的短流程清洁生产关键技术”获得国家技术发明二等奖。

2016年，武汉科技大学牵头，协同联合武汉理工大学、陕西五洲矿业股份有限公司共同申报“全过程污染防治的页岩钒清洁生产关键技术及应用”获得国家环境保护科学技术一等奖。

2014年，武汉科技大学牵头，协同联合广州有色金属研究院、武汉理工大学、陕西五洲矿业股份有限公司共同申报“特殊页岩钒资源高效清洁利用技术及工程化”获得湖北省技术发明一等奖。

（2）积极对接协同企业需求，开展协同创新与人才培养

中心积极主动对接协同企业发展过程中的技术难题，定期派遣骨干教师和博士硕士研究生到企业现场，解决企业重大技术和人才需求，同时对相关工程技术人员开展有针对性的培训，先后提供技术培训 400 余人次。同时推动钒资源利用领域的发明专利技术向陕西五洲矿业股份有限公司、郧西平凡矿业有限公司、宣恩泛得矿业投资有限公司等企业实质性推广转化，有力促进湖北省钒产业的发展。

四、建设与创新成效

（一）科研创新与产出（500 字左右）

中心主持与承担了重大科研任务共计 172 项。其中国家重点研发计划课题 1 项，国家科技支撑计划课题 3 项，国家自然科学基金计划项目

26 项；地方和企业重大研发项目 6 项。2014-2018 年累计获得科研经费 4050 万元。

中心获授权发明专利 93 项（含美国授权发明专利 1 项，南非授权发明专利 1 项）。中心发表 SCI 论文 114 篇。

中心获国家科学技术奖励 1 项、省部级科技奖励 8 项。中心汇聚了“耐火材料与冶金”省部共建国家重点实验室等科研创新平台 10 个。

中心的科研工作促进和提升了学科水平，武汉科技大学材料科学、工程学已经进入 ESI 全球学科排名前 1% 行列。

（二）社会服务与贡献（500 字左右）

以钒资源高效利用湖北省协同创新中心为依托，2014 年-2018 年陆续获得国家科技支撑计划、国家 863 计划、国家自然科学基金等持续资助，并先后与武钢集团、酒钢集团、陕西有色集团五洲矿业、湖北平凡等 20 多家特大型钢铁和有色金属企业开展了全方位合作，有力服务了我国页岩钒行业和湖北省地方经济社会发展。

在我国设立了两处“专家工作站”开展大范围应用成果转化推广。16 项发明专利技术向陕西五洲矿业股份有限公司、郧西平凡矿业有限公司、宣恩泛得矿业投资有限公司等企业得到实质性推广。在当前国内外最大的页岩钒企业陕西有色金属集团五洲矿业、湖北平凡公司等 19 家大中企业成功应用。实现了污染物减量化、废物资源化、管理一体化的目标，取得行业清洁生产的重大突破。

中心主任张一敏教授还先后受聘为国家资源领域“十三五”科技创新专项规划编制专家组成员、国家 863 计划资源综合利用技术主题专家

组成员（召集人）、湖北省人民政府参事等，积极为行业发展提供技术咨询，发挥高校智库作用。“含钒资源一步法生产高纯五氧化二钒关键技术”被工信部列入国家《产业关键共性技术指南》。相关建议被中国有色金属工业协会、江西省环保厅、陕西省环保厅、湖北省环保厅、湖北省发改委、湖北省环境保护产业协会、湖北省冶金工业协会等采纳推广，为行业环境技术管理体系建设、污染控制与环境管理提供了重要支撑。

（三）团队建设（500 字左右）

（1）结合钒资源短流程清洁提取的重大需求，加强领军人才培养

瞄准钒资源行业短流程和污染防治的重大需求，充分对接企业与产业发展的需要，组建了中心主任张一敏教授为首席研究员的“页岩钒资源高效提钒技术及装备”研究团队。

团队围绕先进短流程工艺、高效提钒溶液体系优化、页岩提钒大型装备及产业化等开展基础、应用与工程化研究。近五年来，累计直接经济效益达 245340 万元，成果已广泛应用于陕西五洲公司、华西能源公司、湖北平凡公司、枣阳平凡钒氮合金有限公司等大型钒资源开发利用企业，获得 2017 年国家技术发明二等奖。

张一敏教授先后获得中国工程院有效候选人（2015 年）、何梁何利科技创新奖（2018 年）、全国优秀科技工作者（2014 年）、湖北省杰出专业技术人才（2015 年）、科学中国人年度人物（2016 年），在国内外钒资源利用领域有重要影响。

（2）结合二次资源综合利用与钒产品深加工的重大需求，加强高层

次人才引进

除了中心协同单位骨干人才培养外，结合中心协同创新体单位在各自领域的优势，中心结合国家钒资源开发利用产业对于二次资源综合利用与钒产品深加工的重大需求，先后引进了墨西哥科学院院士宋少先教授（武汉理工大学）与国家杰出青年基金获得者曹宏斌研究员（中国科学院过程工程研究所），他们作为首席教授带领团队分别从二次资源综合利用、钒产品深加工等方面提供了强有力的技术支撑。同时，通过引进千人计划学者等，有力促进了中心青年骨干人才的成长。

2017年，中心“页岩钒高效清洁利用”团队获批“湖北省高等学校优秀中青年科技创新团队计划项目”，刘涛、黄晶、任大军等青年骨干获得中国钢铁工业优秀科技工作者、湖北省杰出青年基金等。

（四）人才培养（500字左右）

在学校的招生录取中，创新中心计划招生单列，优先保障创新中心的优质生源。中心主要招收全日制学术型研究生，同时根据协同创新任务需求经协同体内企业推荐，招收在职研究生和高级研修班。

中心成立以来，共毕业博士研究生13人、硕士研究生338人，为矿业行业培养了一批博士和硕士。中心作为矿业工程博士后科研流动站的重要组成部分，培养了在站博士后研究人员3人。

中心培养的学生中有3名博士研究生获得研究生国家奖学金，14名硕士研究生获得了国家奖学金，2人获得湖北省优秀博士学位论文，8人获得湖北省优秀硕士学位论文。已毕业的博士和硕士在冶金行业的科学

研究、技术管理工作中发挥着重要作用，成为科技工作的骨干，1人获国家留学基金管理委员会“2018年国家建设高水平大学公派研究生项目”。

协同创新中心组建以来，武汉科技大学和陕西五洲公司、湖北平凡公司等协同体单位进一步完善了校企导师组制度，根据重大需求有针对性地制订了联合培养计划。

（五）学科建设（500字左右）

2018年3月，经生态环境部批准依托武汉科技大学建设“**国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室**”，这也是我国矿冶领域第一个国家环境保护重点实验室。

2017年，中心新增省级创新平台——“湖北省工业安全工程技术研究中心”。

2016年，“冶金矿产资源高效利用与造块湖北省重点实验室”在全省147个重点实验室的评估中，获得优秀。

2018年，中心依托单位武汉科技大学入选湖北省“双一流”建设高校，且依托的主体学科“冶金与矿业工程”入选湖北省“双一流”建设学科；“现代冶金与先进材料”、“绿色钢铁智能装备与系统”两个学科群已入选“十三五”省属高校优势特色学科群省级立项建设。

2017年教育部学位与研究生教育发展研究中心发布的全国高校第四轮学科排名中，中心所依托的矿业工程学科位列全国高校C+(武汉科技大学)，中心的支撑学科安全科学与工程学科位列全国高校B-(武汉科技大学)。

2017年，中心矿业工程、安全科学与工程、环境科学与工程等学科有力支撑了学校学科发展，根据相关的统计数据显示，材料科学、工程学已经进入ESI全球学科排名前1%行列。

2017年，中心新增“环境科学与工程”一级学科硕士学位授予点。

（六）国际合作交流（500字左右）

中心牵头联合举办“2015年中墨环材国际研讨会”，“2015年全国湿法冶金行业科学技术发展论坛”，“2018年第九届全国矿产资源综合利用学术会议暨矿冶资源绿色加工高峰论坛”等，在国内外页岩钒行业引领了学术发展。

中心还先后参加了第27届国际矿物加工大会、2017中国矿物加工大会等国际会议，形成了学术交流与协同创新的良好氛围。

近五年来，中心与澳大利亚墨尔本大学和昆士兰大学、加拿大麦吉尔大学和蒙特利尔大学、德国弗莱堡大学和弗莱贝格工业大学、墨西哥圣路易斯大学、英国利兹大学和谢菲尔德大学、美国密苏里-罗拉大学、日本名古屋大学、奥地利里奥本大学和雷尔本大学、巴西卡洛斯联邦大学、韩国浦项工业大学、荷兰代尔夫特理工大学、比利时天主教鲁文大学、香港中文大学等20余所大学和科研机构建立了合作与交流关系，并联合培养研究生。

五、可持续发展能力

（一）发展潜力（500字左右）

中心在省教育厅、财政厅、科技厅等部门的领导下，按照“国家急需、世界一流、制度先进、贡献突出”的总体要求，充分发挥高等教育

作为科技第一生产力和人才第一资源重要结合点的独特作用，以钒资源高效开发利用的重大需求为导向，以重大协同创新任务为牵引，以体制机制改革为保障，汇聚优秀创新团队和各类创新资源，创新人才培养模式，深化国际合作交流，提升人才、学科、科研“三位一体”创新能力，已成为区域钒资源高效利用创新发展的引领阵地。

通过“2011计划”建设，中心基本形成了制度完善、机构健全、队伍富有创新活力、人才培养质量优良、创新氛围和谐的机构。中心将进一步结合国家和湖北省钒资源领域的重大需求，对接骨干企业在钒资源高效开发利用的技术与人才需要，进一步凝练创新方向、集聚高端人才，形成可持续发展能力。

在此基础上，进一步深化改革和加强建设，在钒资源高效开发利用领域形成人才、学科、科研“三位一体”的协同创新体系，建设成为基础研究、应用研究到工程化研究的完整创新链，全面提升湖北省、中部地区乃至国家钒资源高效开发利用的原始创新能力，将中心打造成为湖北钒资源开发利用产业基础研究、技术创新、人才培养的创新阵地。

中心将结合国家和湖北省“双一流”建设的要求，力争将武汉科技大学的矿业工程入选国家“双一流”建设学科，支撑材料科学进入全球ESI前1%，武汉科技大学整体建设成国际知名、国内高水平大学。

（二）资源汇聚能力（500字左右）

面向国家和湖北省在钒资源高效提取、钒矿床安全开采、钒产品深加工、二次资源综合利用等钒资源采选冶技术的重大需求，强化特色化和国际化人才培养，突破高校与企业、不同行业间科技创新的体制机制

性障碍，推动钒资源开发利用产业和区域的协同创新，发挥其集基础研究、应用研究、新技术开发、技术产业化为一体的产学研用创新联合体的优势，带动钢铁、汽车、能源等产业的发展，促进湖北区域产业转型与升级，提升湖北区域经济和社会发展的核心竞争力。根据协同创新的需要和紧密协同单位的优势平台，从钒资源高效开发利用的技术、产品与装备等方面考虑，汇聚形成了 10 个创新平台，如下表。

序号	平台名称	单位	依托学科	研究方向
1	国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室（新增）	武汉大学	矿业工程	矿冶资源高效开发利用与全过程污染控制技术
2	省部共建耐火材料与冶金国家重点实验室	武汉大学	材料科学与工程	冶金资源高效利用
3	钢铁冶金及资源利用教育部重点实验室	武汉大学	冶金工程	冶金资源综合利用
4	冶金矿产资源高效利用与造块湖北省重点实验室	武汉大学	矿业工程 安全科学与工程	复杂难选矿石分选机理与技术、造块与矿产综合利用、复杂地质环境下的冶金矿山开采与安全
5	湖北省页岩钒资源高效清洁利用工程技术研究中心	武汉大学	矿业工程	含钒页岩高效提取技术、复杂钒矿床安全开采技术、提钒废弃物综合利用技术、钒产品深加工技术
6	湖北省工业安全工程技术研究中心	武汉大学	安全科学与工程	复杂地质环境下的冶金矿山安全开采
7	湖北省钒铁资源高效利用国际科技合作基地	武汉大学	矿业工程	难处理钒铁资源的高效清洁利用
8	湿法冶金清洁生产技术国家工程实验室	中科院过程工程研究所	过程工程	金属矿产资源高效、清洁、综合利用
9	湖北省矿物资源加工与环境重点实验室	武汉理工大学	矿业工程 环境科学与工程	非金属矿物分选技术、水环境综合治理技术、矿山开采与安全
10	冶金工业过程系统科学湖北省重点实验室	武汉大学	机械工程	提钒装备大型化及自动化控制

六、重大标志性成果（限 3 项，每项 500 字左右）

(1) 武汉科技大学牵头获得国家技术发明二等奖，有力推动了国家与地方经济发展

项目立足我国优势钒资源高效利用与清洁生产，在国家科技支撑计划、国家环保公益专项等 20 余项重点项目持续支持下，从基础研究、技术创新、装备研发到推广应用，开展了产-学-研-用联合攻关，形成如下项核心发明：

1、一步法页岩钒清洁提取技术。揭示原生型钒页岩高温下 O-Al- V-Si 的晶型畸变-弛豫重建-转价释放等规律，首创沸腾氧化转价法和清洁提钒关键装备，实现了一步短流程高效提取和有害气体源头减排。消除占总量 20%的焙烧添加物，破解了行业两步工艺造成的有害气体源头污染和低价钒难氧化转价等公认难题。

2、源头消除废水氨氮梯级循环浸出法。基于酸性常压分解体系，发明了低能耗强化浸出技术，研制出抗水震、抗热震梯级浸出装备和缓释助浸剂；发明的含 Ca 介质替代氨水中和高酸浸出液法，从源头消除了氨氮产生，氨氮排放削减 99.5%，废水循环率达 98%，实质性实现了行业废水氨氮污染源头控制和循环利用。

3、钒尾渣低稳态非晶化三维重构地聚物技术。首次研发出低稳态非晶化技术，建立钒尾渣活化诱导网络成链机制，解决了地聚物高致密化关键。研制的地聚物优于同类先进指标，尾渣综合利用率>96%，实现了末端固废大宗消纳。

项目获 2017 年国家技术发明奖二等奖；于 2013 年被国土资源部列入全国“矿产资源节约与综合利用先进适用技术”，2015 年被国家工信

部列入《产业关键共性技术指南（2015年）》，并被中国有色金属工业协会，江西、陕西、湖北等多省环境保护厅和发展改革委员会采纳推广；形成了《含钒页岩行业污染控制政策》等3项环境保护技术建议文件，为全行业技术进步、环境保护、工程规范提供了有效支撑。

在国内外最大的页岩钒企业陕西有色金属集团五洲矿业等19家大中型企业成功应用，建成年产2000~4000 t V_2O_5 清洁生产工程。实现了污染物减量化、废物资源化、管理一体化目标，取得了行业高效、清洁生产的重大突破。

（2）张一敏教授获得 2018 年何梁何利科技创新奖，中心人才培养取得重大突破

张一敏教授现任武汉科技大学校学术委员会主任，教授、博士生导师，钒资源高效利用湖北省协同创新中心主任，国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室主任，武汉理工大学首席教授。

兼任“十二五”及延续期国家863计划资源环境领域主题专家组成员（召集人），科技部“十三五”资源领域科技创新专项规划专家组成员；中国金属学会选矿专业委员会副主任，中国有色金属学会特殊冶金专业委员会副主任，全国碳酸钙产业专业委员会专家组组长等。

是全国优秀科技工作者，“十一五”国家科技计划执行突出贡献奖获得者，中国钢铁工业优秀科技工作者，国务院政府特殊津贴专家。楚天学者特聘教授，湖北省十大杰出专业技术人才，湖北省人民政府参事，当选科学中国人（2015）年度人物。

张一敏创新研发的氧化型钒页岩双循环氧化高效绿色提钒技术，奠定了我国在这一领域的领先地位，解决了低价钒难以转化为高价钒的公认难题，全国推广占比 70%。创建的原生型钒页岩一步法短流程提钒技术，推动了全行业技术和装备升级换代，解决了国内外不能解决的耗酸量大问题，提取率提高到 85%，酸用量降低 32%。成为我国现行大宗原生型钒页岩提取的主流技术。

先后主持和指导建成生产线、示范工程 36 项，有 6 项被列为国家先进适用技术、重点推广计划、示范工程和新产品，4 项技术输出国外。获国家、省部科技奖 17 项，其中，以第一完成人获国家技术发明和科技进步二等奖 3 项、省部技术发明和科技进步一等奖 5 项；以主要完成人获省部一、二、三等奖 9 项。授权国家发明专利 65 项、美国、南非发明专利 2 项、中国专利优秀奖 1 项。

张一敏教授获得 2018 年何梁何利科技创新奖，这是中心人才培养取得的重大突破，也进一步提升了中心在钒资源利用领域的影响力。

(3) 获批我国矿冶领域第一个国家环境保护重点实验室，材料科学、工程学进入 ESI 全球学科排名前 1% 行列，平台与学科建设成果丰硕

2018 年 3 月，经生态环境部批准依托武汉科技大学建设“国家环境保护矿冶资源利用与污染控制重点实验室”，这也是我国矿冶领域第一个国家环境保护重点实验室。

重点实验室面向我国矿冶资源利用及污染防控与管理重大需求，针对我国钒、钛、铝、铁等典型优势战略性冶金矿产资源，通过开展矿产资源高效清洁生产与源头控制技术、冶金与矿产行业烟气废水污染防治、

矿冶大宗固废资源化利用与环境风险控制、矿冶行业污染物迁移转化规律与环境政策等研究，为矿冶资源高效清洁利用、污染防治、资源综合利用以及国家环境管理提供科技支撑，力争建成国家矿冶资源利用与污染控制的重要研究平台和人才培养基地。

2017年，中心矿业工程、安全科学与工程、环境科学与工程等学科有力支撑了学校学科发展，根据 Thomson Reuters 基本科学指标数据库（简称 ESI）最新的统计数据显示，材料科学、工程学已经进入 ESI 全球学科排名前 1% 行列。

同时，中心依托单位华中科技大学已入选湖北省“双一流”建设高校，且依托的主体学科“冶金与矿业工程”入选湖北省“双一流”建设学科；“现代冶金与先进材料”、“绿色钢铁智能装备与系统”两个学科群入选“十三五”省属高校优势特色学科群省级立项建设。

在钒资源高效利用湖北省协同创新中心建设过程中，有力支撑了华中科技大学的平台与学科建设取得丰硕成果。

七、存在问题和改进措施

（一）存在的问题

由于企业、高校之间的性质与制度等存在差别，在人员聘用方面，仍然存在政策衔接方面的问题，给人员的流动带来了一定困难。

为争取建设成为国家级协同创新中心，需对现有研究设施、研究平台、先进仪器设备、计算工作站等方面加强建设。

（二）改进举措

(1) 结合国家和湖北省“双一流”建设的要求，针对国家钒资源高效开发利用过程中存在的短板（提钒新技术、高端钒产品、系统集成先进大型化装备研发等方面），进一步凝聚方向，集聚国内外高端人才。

(2) 进一步促进现有平台建设、挖掘现有平台潜力，以国家与地方重大科技发展战略为导向，适时增加和调整钒资源领域研究方向，积极建立新的合作创新平台，开展相关行业具有前瞻性的创新研发工作。

(3) 在钒资源高效开发利用特色人才培养方面，积极引进国内外先进培养模式，修订和完善专门的人才培养制度，将学生的实践能力培养放在更加重要的地位。

八、下一步计划和重点工作

(1) 以湖北钒资源开发利用产业现有重大需求为基础，瞄准钒资源开发利用产业链前沿，及时跟进国家与省市重大科技和产业发展战略，及时跟进调整研究方向和目标。

(2) 进一步创新体制机制，突破现有体制束缚，创造更加适宜协同创新中心成长、发展的内外部环境，加大高端人才的培养和引进力度，争取协同体内部成员单位的全方位支持。

(3) 加强钒资源开发利用上下游产业链的对接，加大成果转化力度，在实践中不断加强与产业链上下游企业的深度合作与融合，使科技成果有效转化为生产力，服务区域发展需求。

九、有关意见和建议

中心自启动以来，按教育部、财政部实施“2011计划”的总体要求，积极开展建设工作，中心定位合理，建设目标明确，发展思路清晰，各方合作基础良好，符合钒资源开发利用产业转型升级的要求。

经过钒资源高效利用湖北省协同创新中心的建设，中心牵头单位和协同单位开展了一系列体制机制改革，构建并实施了一系列管理运行机制，承担了一批钒资源开发利用领域的重大科研项目，形成了重大科技成果，聚集了一批高水平科研团队和创新性人才，形成了协同创新的新优势和支撑湖北省钒资源开发利用产业转型升级的新能力。

建议省教育厅进一步加大中心的支持力度，推动湖北特色钒资源高效利用重大成果转移和辐射，引领湖北地区的科技创新和产业发展。

十、附件（每一项先列出目录，后附证明材料）

1. 组织机构建设（附相关文件、会议纪要复印件）
2. 制度建设（附相关文件、会议纪要复印件）
3. 创新人才引进和培养、省部级以上科研团队（引进人才和新增省部级以上科研团队，附相关文件复印件）
4. 科研奖励（省部级以上科研奖励，附相关文件或证书复印件）
5. 论文论著（附 10 篇以内代表性论文封面、目录、首页）
6. 知识产权（合计限 100 项，附 20 项以内相关证书复印件）
7. 重大科研项目（省部级以上科研项目和重大横向科研项目，承担单位须按顺序列出所有承担此项目的单位；项目类型填写项目具体类型，如“国家自然科学基金重点项目”“横向项目”。限 100 项，附 20 项以内项目批文或合同复印件）
8. 省部级以上基地平台（新增省部级以上基地平台，附相关文件）
9. 社会服务与贡献（附领导批示和相关证明材料复印件）
10. 国际合作交流（附相关证明材料复印件）
11. 省级以上宣传报道（附相关截图或复印件）
12. 其他证明材料