

学位授权点建设年度报告

学位授予单位

名称：石家庄铁道大学

代码：10107

一级学科或
专业学位类别

名称：材料科学与工程

代码：0805

2023年3月15日

材料科学与工程

学位授权点建设年度报告

一、学位授权点基本情况

石家庄铁道大学创建于 1950 年，前身是中国人民解放军铁道兵工程学院，系当时全军重点院校，1984 年转属铁道部，更名为石家庄铁道学院，2000 年划转河北省，2010 年更名为石家庄铁道大学。1987 年无机非金属材料专业开始招生，隶属于桥梁工程系，1994 年成立材料科学与工程研究所，2001 年 1 月，组建材料科学与工程系，2004 年获得材料学二级学科硕士点，2009 年获得材料科学与工程一级学科硕士点，在材料学和材料加工工程 2 个二级学科招生，2010 年更名为材料科学与工程学院，2018 年开始按一级学科“材料科学与工程”进行招生。

（一）学科或专业方向

本学科是依托我校土木工程、机械工程等传统优势学科基础上发展建立起来的，2003 年设立硕士点“材料学”。主要开展各类材料的组成与结构、制备及加工、物理化学特性、使役性能及安全、环境影响及保护、再制造特性及方法、构件生产及其技术等方面的相关研究。本学科基于我校的交通行业特色，围绕交通工程与环境协同发展，定位于交通工程中绿色生态新材料研发和既有固体废物资源化，

致力于材料设计理论、制备方法升级和工艺技术应用等关键科学和技术问题的基础性、战略性、前瞻性研究工作，具有鲜明特色和一定的国内影响力。

围绕区域经济和 国家重大发展战略，结合我校的主干学科及特色优势，今年将原有 6 个学科方向凝炼为现阶段的 5 个。

1. 学科方向之一：高性能水泥基复合材料

本方向面向高速铁路、公路、桥梁、民用建筑等工程领域，开发环境友好型的高性能、多功能新型土木工程材料，主要研究粉煤灰、矿渣、尾矿等工业废弃物及机制砂资源化利用的新技术和新理论，新型水泥基复合材料的组成及其调控机制，荷载与环境耦合作用下结构混凝土的微结构演变、损伤劣化过程及其寿命预测的新理论和新方法，严酷环境下混凝土的耐久性提升技术，既有结构混凝土的裂缝自修复、快速修补材料与技术。

2. 学科方向之二：先进陶瓷材料及器件

本方向以新型电子信息材料的设计理论与应用为背景，开发高性能陶瓷基板、微波介质超材料、低维无机材料和高熵陶瓷等先进陶瓷材料，利用材料理论计算手段开展多组分、多尺度、多层次材料的结构设计和性能预测，研究超性能陶瓷材料的成型制备、复合和电子元器件加工关键技术理论与理论。

3. 学科方向之三：先进金属材料及增材制造

本方向聚焦新型金属材料及先进制造技术，研发亚稳材料、高熵合金、磁制冷材料、资源节约型不锈钢、激光（电弧）增材制造金属粉末和丝材等高性能、多功能、环境友好型材料，研究金属材料表面改性及防护、高价值金属零部件激光修复及再制造。同时为满足现代焊接技术的需求，开发基于搅拌摩擦焊、冷金属过渡焊、激光焊、超声波焊、复合焊等连接的新方法，以及金属增材制造形性调控机制、金属材料及金属基复合材料激光（电弧）增材制造新工艺，实现金属材料成分设计与制造过程的统一。

4. 学科方向之四：环境友好功能高分子材料

本方向基于化学反应原子经济及新型绿色合成工艺，围绕生物基及生物可降解高分子材料、防护涂料及胶黏剂、轻量化及阻燃高分子、凝胶智能材料、高分子助剂等在合成、改性、成型加工中的关键问题，从结构设计、分子模拟、结构表征及反应机制出发，研究高分子材料微观结构对宏观性能的影响规律，探索高分子材料的资源化、功能化及其应用研究。

5. 学科方向之五：新能源与环境催化新材料

本方向在新能源开发利用和环境污染催化治理两大领域开展关键新材料、新技术的理论及应用研究。重点围绕新材料设计、可控制备、结构调控、性能表征和微观机理等系统开展提升光伏电池，动力电池、超级电容器、燃料电池等电池整体以及电极材料的电化学性能和循环寿命研

究，并开发退役动力电池回收处理技术；另一方面以新型光（电）催化剂及载体制备与应用为切入点，研究 CO₂ 催化转化、水解制氢以及氢能应用、大气、水、土壤污染高效治理新方法、新途径。

（二）师资队伍

现有专任教师 71 人，其中教授 21 人，副教授 22 人，博士生导师 6 人，硕士生导师 66 人，获得博士学位人数 61 人，占比为 93.8%。本学科 45 岁以下教师占 61.4%，具备博士学位教师比例高，为本学科发展提供强大的人才支撑和发展后劲。

近 5 年来承担国家级科研项目 9 项，其它项目 100 余项，总经费超过 1000 万元。发表 SCI 论文 270 余篇，其中高水平论文 18 篇。授权发明专利 50 余项，获得各等级奖励 10 余项。

表 1 近五年承担的国家级科研项目

序号	项目名称	项目分类	负责人	批准经费	立项日期
1	硫酸盐-氯盐耦合下结构混凝土的损伤劣化机制及性能评估与调控	国家自然科学基金-面上项目	孙国文	74.32	2021-10-22
2	激光金属沉积制造 ZrTiAl 合金共格纳米相强韧化技术与调控机制研究	国家自然科学基金-青年科学基金项目	蒋晓军	30	2021-10-12
3	柔性钙钛矿光伏信息存储电池及能量转换性能研究	国家自然科学基金-联合基金项目-培育项目-NSAF 联合基金	赵晋津	57.6	2021-08-19

4	富锂锰基正极中高导电骨架结构粘结剂的构建及其作用机制研究	国家自然科学基金-青年科学基金项目	赵桃林	30	2019-10-01
5	轻质开孔泡沫金属超声波焊多孔接头的性能调控机制和连接机理研究	国家自然科学基金-青年科学基金项目	冯梦楠	31.2	2019-10-01
6	复杂水力条件下污水管内混凝土的腐蚀机制及劣化模型研究	国家自然科学基金-面上项目	孔丽娟	72	2018-10-01
7	新型核壳结构 WC-Cr ₂ (C,N)-Co 纳米复合粉的设计、制备及其合金强韧化机理研究	国家自然科学基金-青年科学基金项目	马世卿	31.2	2018-10-01
8	含有吡唑啉基团的上下转换荧光高分子的合成与应用研究	国家自然科学基金-青年科学基金项目	贾响响	27.6	2018-10-01
9	北方水稻化肥农药减施技术集成研究与示范	国家重点研发计划项目子课题	杨晋辉	35	2018-07-15

表 2 近五年发表高水平论文

序号	名称	一作	刊物	出版时间	类别
1	The effect of sodium formate mediated double regulation in TiO ₂ photocatalytic reduction of cadmium	孙秀果	2022-04-05	Journal of Alloys and Compounds	SCI (一区)
2	Room temperature preparation of cellulose nanocrystals with high yield via a new ZnCl ₂ solvent system	赵军钊	2021-12-01	Carbohydrate Polymers	SCI (一区)
3	Response to letter to the editor: Comment on “Kubelka-Munk function” – Ceram. Int. 47 (2021) 8218–8227 and “Kubelka-Munk equation” – Ceram. Int. 47 (2021) 13980–13993	李姣	2021-10-01	Ceramics International	SCI (一区)
4	Hydrogen-Bonding-Assisted Toughening of Hierarchical Carboxymethyl Cellulose	蔺晓博	2021-08-03	carbohydrate polymers	SCI (一区)

	Hydrogels for Biomechanical Sensing				
5	Exploring abundantly synergic effects of K-Cu supported paper catalysts using TiO ₂ -ZrO ₂ mesoporous fibers as matrix towards soot efficient oxidation	于刚	2021-08-01	Chemical Engineering Journal	SCI (一区)
6	All-Carboxymethyl Cellulose Sponges for Removal of Heavy Metal Ions	蔺晓博	2021-06-07	cellulose	SCI (一区)
7	Process parameters and formation mechanism of SiCf/Ti6Al4V composites manufactured by a hybrid additive manufacturing method	齐海波	2021-05-01	Journal of Materials Processing Technology	SCI (一区)
8	A biotemplate synthesized hierarchical Sn-doped TiO ₂ with superior photocatalytic capacity under simulated solar light	李姣	2021-03-15	Ceramics International	SCI (一区)
9	Wire-arc additive manufacturing of AZ31 magnesium alloy fabricated by cold metal transfer heat source Processing, microstructure, and mechanical behavior	冯梦楠	2021-02-01	Journal of Materials Processing Technology	SCI (一区)
10	Strengthening mechanism and high-temperature properties of H13 +WC/ Y ₂ O ₃ laser-cladding coatings	齐海波	2021-01-15	Surface & Coatings Technology	SCI (一区)
11	Water Insoluble and Flexible Transparent Film Based on Carboxymethyl Cellulose	蔺晓博	2020-12-10	CARBOHYDRATE POLYMERS	SCI (一区)
12	Strain Engineering of Metal Halide Perovskites on Coupling Anisotropic Behaviors	焦忆楠	2020-10-02	Advanced Functional Materials	SCI (一区)
13	Wire-arcadditive manufacturing of AZ31 magnesium alloy fabricated	王鹏	2020-09-05	Journal of Materials Processing Technology	SCI (一区)

	by cold metal transfer heat source: processing, microstructure, and mechanical behavior					
14	Dimethylolurea as a novel slow-release nitrogen source for nitrogen leaching mitigation and crop production	杨晋辉	2019-07-10	Journal of Agricultural and Food Chemistry	SCI (一区)	
15	Distinctive electrochemical performance of novel Fe-based Li-rich cathode material prepared by molten salt method for lithium-ion batteries	赵桃林	2019-06-30	Journal of Energy Chemistry	SCI (一区)	
16	High-efficiency magnetic modulation in Ti/ZnO/Pt resistive random-access memory devices using amorphous zinc oxide film	赵晋津	2019-05-17	Applied Surface Science	SCI (一区)	
17	Highly flexible, robust, stable and high efficiency perovskite solar cells enabled by van der Waals epitaxy on mica substrate	赵晋津	2019-03-19	Nano Energy	SCI (一区)	
18	Facile strategies to utilize FeSO ₄ ·7H ₂ O waste slag for LiFePO ₄ /C cathode with high performances	李建龙	2019-03-15	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers	SCI (一区)	

表 3 近五年获奖

序号	成果名称	奖项类型	奖项等级	成果完成人	单位署名次序	完成人署名次序	获奖时间
1	环境友好建筑工程净化与防护功能涂料关键技术研究及应用	成果奖	省级奖	肖凤娟;	1	1	2021-01-11
2	环保型稀土热稳定剂关键技术研究	成果奖	省级奖	吴湘锋	2	2	2019-04-08
3	基于超亲水和超疏水的自清洁玻璃研发及应用	成果奖	省级奖	吴湘锋	3	2	2021-05-13

4	低碳机制骨料新工业体系关键技术与产业化应用	成果奖	省级奖	孔丽娟	4	9	2022-03-26
5	低熟料胶凝材料绿色高性能混凝土综合技术与应用	成果奖	省级奖	王彩辉	4	3	2020-04-23
6	河北省产学研合作创新奖	人才奖	其他	张光磊	1	1	2021-10-21
7	缓蚀剂与聚吡咯协同增强钢结构表面防腐涂料耐久性研究	成果奖	其他	肖凤娟	1	1	2021-06-01
8	介质物理优秀青年奖	人才奖	其他	赵晋津	1	1	2021-04-01
9	有机金属卤化物钙钛矿太阳能电池成份调控及性能研究	成果奖	其他	赵晋津	1	1	2020-12-15
10	建筑用绿色高效抗金属腐蚀涂料的研发及应用	成果奖	其他	肖凤娟	1	1	2019-12-30
11	第十四届河北省青年科技奖	人才奖	其他	赵晋津	1	1	2019-11-01
12	中国新锐科技人物	人才奖	其他	赵晋津	1	1	2018-12-20
13	建筑固废再生骨料制备与应用关键技术	成果奖	其他	孔丽娟	4	4	2021-07-23
14	基于混凝土微纳结构的多尺度传输-损伤劣化与性能精准调控机制	成果奖	其他	孙国文	4		2021-03-08
15	杂化钙钛矿极性结构及其光电关联研究	成果奖	地市级	赵晋津	4	4	2021-11-01

(三) 培养环境与条件

学院两个省级平台发展进入新的阶段。河北省交通工程与环境协同发展新材料重点实验室和河北省超材料与微器件工程研究中心 2 个省级科研平台，立项资助了 8 项平台开放课题。定期召开管理工作会，凝聚研究方向，树立

创新团队。组织召开了工程研究中心技术委员会会议和重点实验室学术委员会会议。工程研究中心顺利通过验收，获得奖补资金 300 万元，重点实验室也已完成验收材料提交。

围绕研究方向形成了 7 个特色明显的科研创新团队：“环境材料”（李艳廷）、“超材料与微器件”（张光磊）、“金属结构材料连接及可靠性评估”（朱浩）、“金属 3D 打印及再制造”（齐海波）、“橡塑工程材料”（肖凤娟）、“新能源材料与器件”（赵晋津）、“结构混凝土”（孔丽娟、孙国文）。其中孙国文教授的“全固废结构混凝土耐久性研究创新团队”获校级优秀创新团队项目资助。

二、学位授权点年度建设情况

（一）进一步明确了培养目标与学位标准

持续修订了硕士研究生的培养方案，规范了研究生各培养环节及具体要求。进一步提出培养目标中身心素质和综合素质的必要性和重要性，要求具有健康的体魄，心理健康，能有效应对和处理复杂社会问题的能力，同时对研究生应对实际科研和生产中具体问题的应对能力也提出要求。进一步明确了学位授予的环节及具体要求，除增设了预答辩环节外，还增加了学院内的论文内容审查机制，要求论文整体结构的完成和内容的详实。申请毕业答辩需要

取得一定的代表性科研成果，经学位评定分委员会审议后，方可进行论文答辩及学位授予。

（二）基本条件建设情况

将原有的 6 个研究方向凝练为 5 个，进一步凝练了方向内核，尤其是突出与我校主干学科的交叉融合。师资力量进一步扩大，新增 1 名博士生导师，3 名硕士生导师，引进 1 名优秀青年博士。

2022 年投入 400 余万元，新增实验设备 93 台套，购置了全玻璃自动在线微量气体分析系统、新威电池检测系统、磁粉探伤仪、混凝土含气量测定仪等设备，提升了学院教学和科研硬件水平。



图 1 全玻璃自动在线微量气体分析系统

（三）加强过程管理，规范培养环节，完善课程体系

重视研究生课程教学质量，组织修订了各课程的教学大纲。修订了学院科研奖学金评审细则、国家奖学金评审细则、研究生申请论文答辩及学位授予的科研成果规定等

文件。新开设研究生课程《现代高分子物理》，持续完善课程体系。



图 2 混凝土电通量测定仪

（四）加强综合能力培养，积极组织导师培训

新增研究生实践基地 7 个，签署产学研战略合作协议 5 个。让研究生积极走出去，将理论知识、科研生活和实际生产连接起来，多角度多方面培养研究生解决科研问题的能力，提升综合素质。组织研究生导师参加学校和学院的导师培训计划。

（五）研究生创新能力明显提升，科研成果丰硕

依托科研项目和企业需求，提升研究生导师的指导能力、提高研究生培养质量。以研究生为第一作者或第二作者（导师为第一作者），发表学术论文 40 篇，其中 SCI 检索论文 25 篇，申请发明专利 10 余项。3 名同学获得国家奖学金。新获批研究生校级创新项目 7 项。1 项省级和 7 项校

级研究生创新项目顺利完成中期考核工作，发表检索文章 2 篇，核心期刊 1 篇，在投文章 3 篇。

（六）依托项目实施，科研成果显著

本学科新增河北省自然科学基金项目等省部级以上项目 10 项。发表 SCI 检索论文 54 篇，授权国家发明专利 14 项。孔丽娟教授参与的“低碳机制骨料新工业体系关键技术与产业化应用”获河北省科学技术进步一等奖。

发表 SCI/EI 检索论文 60 余篇，其中 SCI 一区论文 5 篇，二区论文 16 篇，学生参与发表论文 18 篇；授权国家发明专利 8 项。

（七）依托实践基地建设，发挥社会服务作用

加强与企业和当地政府的沟通和交流，与山东国瓷功能材料股份有限公司、石家庄市易达恒联路桥材料有限公司、冀州区冀兴电子材料厂、河北广利环保工程有限公司、威县人民政府、晶澳太阳能有限公司、石家庄军特电子科技有限公司等单位签订研究生培养基地和产学研合作协议，进一步提升了材料学院服务区域经济的能力。

（八）加强合作能力建设，开展学术交流活动

加强与其他科研院所科研合作。与河北省建筑科学研究院、中国地质大学等单位合作申报获批了 12 项合作科研项目。与燕山大学、河北大学、河北工业职业技术大学签署伙伴实验室协议，在设备共享、技术交流、学术研讨等方面积极合作。

积极开展学术交流活动，邀请香港城市大学吕坚院士、河北大学徐建中教授、上海交通大学罗正鸿教授、中国科学院福建物质结构研究所孙志华研究员等 7 人进行学术报告等活动。

三、学位授权点建设存在的问题

(一) 研究生生源质量仍需提高

调剂生源比例仍较高，非材料类专业占比较高。主要原因为，我校本科生考研多以双一流院校为目标，材料学科特色不够鲜明，招生宣传及导师的吸引力还不够。

(二) 导师队伍中亟待壮大

一是缺少学科带头人和高水平、高层次人才。学科带头人培养周期较长，其成长较为缓慢，亟待引进高水平、高层次人才。二是导师队伍新鲜血液补充不足，全年仅引进青年教师 1 人。

(三) 学术交流活动形式和数量有待丰富

一是学术交流多以邀请学术报告为主，形式有待多样化。二是由于疫情影响，导师队伍和研究生参与国际国内高水平会议、出国访学等活动数量较少。

四、下一年度建设计划

(一) 加强研究生招生宣传

进一步提升学科影响力，加大研究生招生宣传，充分发挥导师和科研团队的吸引作用，主动走访和对接相关高

校，吸引优秀研究生生源。

（二）提升人才引进力度，完善导师培养制度

加强人才引进相关政策的宣传，吸引优秀青年博士，引进青年博士及各类人才 2-4 人；凝练学术团队，加大科学带头人的培养；组织开展导师培训，提高导师的人才培养能力。

（三）鼓励学术交流活动，丰富学术交流形式

鼓励师生开展国际、国内学术交流与合作，每年邀请 2-5 名国内外知名专家来校或线上进行讲学及交流。丰富学术交流形式，搭建多元化学术交流平台，如学术沙龙、读书会 and 学术报告等。

石家庄铁道大学所有，