

附件 7:

# 学位授权点建设年度报告

(2021 年)

一级学科 (学位类别) √博   □硕	名称: 化学
	代码: 0703
材料联系人	牵头学院: 化学化工学院
	姓名: 马元鸿
	电话: 15802675379

湖南师范大学学位评定委员会办公室制

2022 年 2 月 28 日

## 一、学位授权点基本概况与年度发展目标

学位授权点的发展历程、学位授权点的年度建设目标等。

### 1.1 学位授权点基本概况

化学学科源于 1938 年抗日烽火中，吴浩青院士等一批抱定“教育救国”思想的仁人志士领衔创建的国立师范学院理化系，具有优良传统和文化；1986 年林立焯教授领衔获批有机化学硕士点；2006 和 2011 年，姚守拙院士领衔获批化学一级学科硕士点和博士点。目前本学科是湖南省“双一流”建设国家一流培育学科，化学专业是国家一流专业建设点、国家特色专业。

### 1.2 年度发展目标

学位点坚持立德树人，以人才培养为己任，着重培养创新素养良好的化学教育及科研专门人才。具体年度发展目标为：本学位点所培养的博士研究生能够深入系统地掌握化学一级学科下属二级学科分析化学、有机化学、物理化学、无机化学的专业知识、理论和科学研究方法，了解国内外研究现状和发展趋势；具有良好的科学素养、强烈的创新意识和独立开展科学研究的能力，并在所从事的研究领域内取得创新性成果。

## 二、学位授权点基本条件建设情况

学位授权点的方向设置、师资队伍、科学研究、平台建设等情况。

### 2.1 方向设置

本学位点立足湖南面向全国，针对化学领域的重要科学和技术

问题，通过理工教融合，形成了分析化学、有机化学、物理化学和无机化学四个稳定的研究方向。

### **（一）分析化学**

本方向针对天然产物、生物医学、先进功能材料等学科领域的发展需求，研究分离分析、快速检测、过程分析表征等分析化学新方法及其应用。主要研究内容、研究特色如下：

**（1）中药及食品分离分析化学。**研究高通量的中药成分分离纯化、鉴定及中药质量标准；研究中药活性成分的药理基础；研究食品中化学污染物、营养成分和保健食品中功能因子的高灵敏度、高特异性分析方法，服务于食品安全。

**（2）电分析与生物传感研究。**合成先进功能材料，创新和发展电化学和电分析传感方法，并探索在化学生物学、医学等领域的应用，包括研究细胞-活性分子互作、生物大分子-小分子互作、生物大分子功能调控、疾病标志物分析、仿生功能材料、生物催化及生物电现象等。

**（3）分子探针与光分析研究。**采用吸收、荧光、化学发光、荧光成像等光分析技术，设计和合成新型光学分子探针及功能性新材料，用于检测特殊的基因片段、致病菌和生物毒性离子以及单细胞单颗粒成像。

### **（二）有机化学**

有机化学方向以基础研究和应用基础研究为主导，围绕人口与健康、资源与环境、新材料等领域，重点突出健康和生命、环境和生

态系统、资源利用与开发、新材料、能源开发应用等领域中相关的基本有机化学问题，涵盖化学生物学、金属有机化学、有机合成化学、物理有机化学、有机材料化学等相关领域。主要研究内容、研究特色如下：

(1) **有机合成与方法学**。发展绿色、高效、高选择性的有机合成新方法和新反应，合成结构新颖的含硫、含硅有机化合物和杂环化合物，深入研究反应机理从而指导新反应设计；以绿色和可持续性为目标，开发高选择性的新催化剂，构建纳米反应器。

(2) **有机功能分子构建与性能研究**。设计、合成具有大 $\pi$ 共轭体系的有机功能分子，并开展其在光、电、磁方面的应用；探索具有治疗心血管等疾病药物的合成与筛选；发展糖类衍生物的合成及其对神经氨酸酶的抑制活性的研究等。

### (三) 物理化学

本方向围绕当今人类关心的生态环境、材料和能源等领域的物理化学问题，研究金属、半导体氧化物、分子导线等纳米材料和生态型表面活性剂的制备、性能、计算和应用等。主要研究内容、研究特色如下：

(1) **软界面物理化学**。发展多种复配表面活性剂新体系，为纳米材料的高效、可控模板合成提供新技术，为医药、农药助剂的设计和应用提供新方法。

(2) **界面电化学**。在光催化、电催化、超疏水表面构筑、量子结构、气体传感材料和化学电源等方面开展应用基础研究。为能源、

催化、分离、电化学和生物等领域相关的新材料设计提供理论指导，丰富对电化学过程混沌现象的认识。

**(3) 表面界面分子模拟。**基于密度泛函理论创新和发展新算法，对纳米材料和功能材料的表面状态、界面能及性能进行分子设计、结构优化和模拟计算，促进生态型超分子自组装体系在生物模拟、智能材料、药物缓释等方面的应用。

#### **(四) 无机化学**

本方向基于湖南省丰富的稀土资源，利用稀土元素独特的光电磁性质，围绕稀土无机功能材料的设计合成开展研究，重点研究领域包括光能转换材料、白光发光二极管（白光 LED）用荧光粉、稀土有机配合物等。其主要研究内容、研究特色如下：

**(1) 无机光转换材料。**基于稀土离子及过渡金属离子的掺杂，设计合成太阳光能转换材料及其复合薄膜、用于白光发光二极管（LED）的荧光粉、长余辉荧光粉以及光转换材料在陶瓷中的应用等，研究发光机制、能量传递机理以及发光性质与结构之间的关系。

**(2) 配位化学。**具有特定结构（稀土）配聚物的设计合成、结构及性能研究。

**(3) 分子筛的合成。**针对石油化工领域，设计合成杂原子分子筛，研究其结构及其催化性能。

**(4) 无机纳米材料。**以功能为导向，设计合成无机微纳米材料，研究其催化、发光等性能。

## **2.2 师资队伍**

本学位点已拥有一支以院士为顾问、新引进杰青/长江学者任院长、国际高端人才加盟的教师队伍。其中专职外籍教师 3 人，拥有国家或省部级人才称号的教师 24 人，正高级职称占 55%，45 岁以下教师占 61%（见表一）。

师资队伍建设成效显著，2021 年，引进“潇湘学者”刘固寰教授、杨星教授，青年教师杨盛副教授、刘红文博士为专任教师，黄学良教授入选湖南省“芙蓉学者”特聘教授，刘美玲教授入选“芙蓉学者”青年学者，黄学良教授、王健博教授获湖南省自然科学杰出青年基金资助，张伟副教授获湖南省自然科学优秀青年基金资助。

表一 专任教师队伍结构

年龄 合计	35 岁 及以下	36 至 45 岁	46 至 55 岁	56 至 60 岁	61 岁 及以上	博士学 位人数	具有境外 经历人数	博导 人数	硕导 人数
38	2	11	18	4	3	34	21	28	11
24	9	13	1	1	0	25	13	1	22
7	5	2	0	0	0	7	1	0	7
69	16	26	19	5	3	66	35	29	40
最高学位获得单位 (人数最多的 5 所)		中国科学院		湖南大学		湖南师范 大学 北京大学		浙江大学	

## 2.3 科学研究

学科持续发展了有机功能分子设计与合成、生物转化与催化科学、纳米功能材料与表界面化学、光学探针与传感、复杂样品分离与分析五个科学研究方向。卟啉类功能分子的合成与性能研究、细胞活性小分子的原位检测、黑色素仿生材料及电极功能性修饰等研究优势明显。成功合成了 50 年前诺奖获得者伍德沃德预测其存在、但未实

验证实的全氮 Smaragdyrin 扩环卟啉；设计合成的多功能小分子荧光探针，解决了内源性同型半胱氨酸、半胱氨酸和谷胱甘肽的同时选择性动态监测和成像的难题，其研究成果已投产相关生物企业。通过与企业合作，成功研发了高品质邻甲酚，打破了邻甲酚的国际垄断；研发了高活性载体 FCC 催化剂等，相关成果获省科技进步一等奖及中国纺织工业联合会科技进步一等奖等。

2021 年新增国家级和省级自然科学基金项目 16 项，其中宋建新教授牵头获批湖南省科技创新团队，张友玉教授牵头获批湖南省重点研发计划项目。2021 年，在国际高水平期刊论文发表方面持续有成果：宋建新教授课题组在《Angewandte Chemie International Edition》（《德国应用化学》）上发表了相关学术成果“A Robust Triplet Porphyrin-Stabilized Carbon Diradical”；马元鸿教授课题组在《Chemical Society Reviews》（《化学学会评论》）发表了相关学术成果“Electron-deficient Boron-based Catalysts for C-H Bond Functionalisation”。苏曼教授被授予湖南省国际科学技术合作奖（全省唯一）；谭蓉教授以第一完成人获得湖南省自然科学奖二等奖；吴战、易春旺、尹疆老师参与的其他单位项目分别获评湖南省科学技术进步奖二等奖；谢青季教授参与的其他单位项目获评湖南省自然科学奖三等奖。

积极邀请专家学者来我校讲学，2021 年，先后邀请中科院肿瘤与医学研究所/湖南大学谭蔚泓院士、北京大学陈鹏教授、张文雄教授、复旦大学施章杰教授、张凡教授等多名知名学者前来交流，组织开展了“中国化学会第二十一届全国有机分析及生物分析学术研讨

会”、“中部地区杂环化合物的合成与应用研讨会”、“湖南师范大学化学生物学与生命分析学术研讨会”、承办了湖南师范大学第八届第一期“麓峰交叉科学论坛”等多项学术交流会议。

## 2.4 平台建设

本学位点拥有国家一流专业建设点、国家综合改革试点专业、国家级化学特色专业、国家级“理工教融合”化学化工人才培养模式创新实验区、国家级化学实验教学团队、国家级化学化工实验教学示范中心以及若干省部级平台。这些平台的建设和发展支撑了本学位点强劲发展。

### 三、学位授权点人才培养情况

学位授权点上一年度研究生党建及思政工作情况，生源情况、招生规模和结构，课程教学改革和建设情况，研究生教育创新工程和专业能力提升工程项目的实施和成效情况，学术训练与学术交流情况，学位论文质量保障体系建设情况，学位授予及就业情况等。

#### 3.1 研究生党建及思政工作情况

本学位点研究生思政教育体系完备，培养工作质量保障体系严密，在校生爱党爱国，基础扎实，德才兼备。

2020年疫情来袭，本学科研究生以各种形式参加志愿者活动。王利玲、叶玲、孙雁在所在地当志愿者。王利玲为当地群众做思想工作，通过说明疫情对国家、家庭以及自身的危害，让大家做好认真防护，让群众知道疫情发生后国家所做的各种战略部署和各种决策。叶玲力



所能及地照顾新冠肺炎医护人员和患者的子女，包括作业辅导、心理疏导和思想引导；并充分宣传让更多的志愿者加入这个组织。孙雁每天发放人员信息登记表、消毒水使用情况表、车辆信息登记表并登记相关信息；测温进出人口体温；落实消毒用具发放、消毒过程实施；如有异常，向当地村委会及时汇报。叶玲被重庆市民政政策理论研究基地授予“抗疫爱心辅导”优秀志愿者。他们不畏困难，乐于助人，彰显了当代青年的责任与担当，为践行社会主义核心价值观注入了新的动力。在党的百年华诞即将到来之际，他们用实际行动发挥了党员的先锋模范作用，不忘初心传承红色基因，牢记使命担当青年责任。

本学位点高度重视发展研究生党员工作，将发展研究生党员作为育人的重要抓手、有力载体，严格标准，着眼长效，形成了“学院党委顶层设计、审核把关，学生党总支严格标准、具体负责，学生党支部加强引领、营造氛围，全院师生民主评议、加强监督”的全员参与、齐抓共管的工作格局，取得了良好的效果。2021年3月份、6月份和12月份分别发展研究生党员24人、20人和22人。

### **3.2 生源情况、招生规模和结构**

本学位点结合自身的特点创新机制，通过采取以强化学科特色、加强指导教师队伍建设、加大改革培养机制、规范招生制度、积极开展免试生推荐和做好调剂工作等有效措施，较好地把握了招生工作的主动权。2021年，本学位点招收博士生15人，硕士生190人。

### **3.3 课程教学改革和建设情况**

本学位点坚持以研究生创新能力培养为导向，以全面提升研究生

独立思考能力、创新实践能力和社会服务能力为目标，将研究生课程教学与创新人才培养有机结合，不断改进教学内容和教学方法，主要创新做法如下：

## 一、课程体系设置的层次化

1. 优化基础课程设置，拓宽基础理论。将基础课程优化为专业基础、研究基础和学术前沿三个层次，在夯实学生基础的同时，加强从专业基础学习到创新能力培养各阶段的衔接与递进。例如，建设《科学方法与学术规范》等校级共享选修课，使学生能够从理论基础、学术道德上深刻理解科研；邀请湖南大学聂舟教授、中南大学刘又年教授等主讲《化学化工前沿》微型课程，使学生们更准确的了解化学化工的前沿研究领域，进一步开阔学生们的视野；通过《专业英语及文献研读》等课程让学生获取本领域的最新研究动态，拓宽创新思维。

2. 开设跨学科课程，注重学科间交叉与融合。开设《化学生物学》等跨学科课程，涉及化学、生物以及材料学科相关内容，使学生了解各学科边缘性、交叉性及跨学科领域的研究动态，形成多学科的能力架构，寻求学科交叉的契机。此外，设置由外籍教授 Steven 主讲的中/英双语课程《科技论文写作》，加大语言应用能力和科研成果表达能力的培养。

## 二、课程教学形式的多样化

1. 科教融合，激发学生创新思维。将最新科研成果有机融入课程教学中，体现教学内容的创新性和前沿性。如宋建新教授将卟啉阵列构筑方面的最新研究成果—耳坠型卟啉化合物的合成融入《合成化学》

课程教学中，结合该类化合物结构及近红外吸收性能，抽丝剥茧，使学生加深对钯催化铃木偶联方法的理解，同时扩宽学生在肿瘤近红外光动力诊疗方面的创新思维。

2. 加强实践环节，培养学生动手能力。根据学科特点，给学生创造实践机会。如《化学实验设计与研究》课程要求学生在教师指导下设计方案，根据实验现象改进方案，逐步形成相对成熟的实验方案，收集整理数据，分析结果并得出结论。通过类似的课程学习和训练，提高学生的科研水平和创新能力。

3. 建立多元化的成绩评定体系，开展质量督导。将平时成绩，课堂讨论成绩，课程论文成绩，期末考试成绩按一定权重纳入评价体系，全面把握研究生学习的整体效果。

### **3.4 研究生教育创新工程和专业能力提升工程项目的实施和成效情况**

本学位点重视研究生科研创新意识和创新能力的培养，鼓励在校研究生积极承担创新性研究课题，开展高水平的科学研究工作，同时，积极为研究生搭建创新实践平台，构建完备创新服务体系，营造良好创新氛围，有效提高研究生的培养质量。2019级化学专业博士研究生王开生、2020级博士尹国兴申报的项目获批立项为2021年湖南省研究生科研创新项目重点项目；2020级化学专业博士研究生李超平等3人申报的项目获批立项为2021年湖南省研究生科研创新项目一般项目。

### **3.5 学术训练与学术交流情况**

本学位点的研究生学术训练制度完善，执行到位。大部分研究生

作为主要研究人员参与导师的国家级、省部级科研课题或企业攻关项目等。此外，加强对研究生撰写学术论文的训练。2021年，本学位点研究生在国内外重要学术刊物上公开发表学术论文100余篇，论文成果涉及到分析化学、有机化学、物理化学和无机化学等领域。2021年博士生王开生、杨波获国家奖学金；硕士生聂星、石柔、万萍萍、向可锐、徐雅鑫、张铭浩、周碧香、黄聪获国家奖学金。

学位点以学分奖励的形式，鼓励研究生参加国内外知名学者的学术讲座。2021年，研究生人均参加相关学术讲座30余次。研究生李慧在第二届应用化学与工业催化国际学术会议上做口头报告。另有十余名研究生参与国内外的线上线下学术会议，部分研究生以墙报的形式展示最新的科研成果，与学术届、产业界同行深入交流。

### **3.6 学位论文质量保障体系建设情况，学位授予及就业情况**

#### **3.6.1 学位论文质量保障体系建设情况**

本学位点的毕业论文选题符合专业培养目标，覆盖了无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等各个分支学科。论文选题大多是国家级、省部级科研课题或企业攻关项目，科学性、创新性和可行性较高，有较强的理论与应用价值。导师负责对研究生的研究过程进行监管和指导，确保研究生实验数据的准确性。研究生申请学位论文答辩前进行查重工作，学校每年随机抽取一定数量的学位论文进行查重。学位点对学位论文制定了具体的内容要求、撰写要求和评价指标，以及严格的质量评审和答辩环节。这些规章制度与保障措施保证了毕业论文的质量。

### 3.6.2 学位授予及就业情况

2021年，本学位点授予9人博士学位，授予87人硕士学位。毕业生中大部分博士在高等教育机构工作或开展博士后研究，部分硕士前往中国科学院、武汉大学、湖南大学、中南大学和湖南师范大学等知名高校和研究机构继续攻读博士学位，另一部分就职于三诺生物传感股份有限公司、深圳市东阳光实业发展有限公司、康龙化成(北京)新药技术有限公司省内外知名企业及长沙市一中等重点中学，硕士就业率91.4%，博士就业率100%。

#### 四、学位授权点社会服务情况

**学位授权点在科研成果转化、促进科技进步、服务国家和地区经济与社会发展，繁荣和发展社会主义文化等方面的做法。**

本学位点立足于化学师范院校人才培养需要和已取得的丰硕研究成果，坚持化学为基础教育服务、为社会发展服务为目标，以服务行业和地方经济建设为己任，在社会服务与贡献中取得了良好的成绩。

在化学基础教育方面，依托国家一流专业建设点—化学专业，面向全国培养优秀中学化学教师，服务化学基础教育，2021年依托本学科培训的湖南省化学奥林匹克代表队选手在全国第35届化学奥林匹克决赛中获得金牌13枚、银牌5枚，7人入选国家集训队。举办了“科学抗疫，化学助力”为主题的开放日活动，吸引了长沙市100余名中、小学生参加。

在引领学术前沿方面，以国家目标为牵引、以团队建设为核心、

以科研基地为依托，聚焦科研前沿，激发创新活力。2021年，本学位点导师率领研究生在国际顶级期刊 *Angew. Chem. Int. Ed.*; *Chem. Soc. Rev.* 和上发表论文共3篇。此外，主办了湖南师范大学第三届“化学生物学与生命分析”学术研讨会，探讨本领域前沿科学问题。

在解决关键核心技术问题方面，开发了不同转光功能的长寿命农用转光材料，攻克了农用转光剂光效与农膜寿命不同步难题。

在科技成果转化和服务经济社会发展方面，长寿命农用转光剂的专利技术批量转化，产品质量居国内领先，已进入国内市场销售，效益显著；首次在国内实现己内酯和聚己内酯等系列产品成套技术产业化，打破了己内酯单体制备技术的国外垄断；合作开发的高品质邻甲酚为中石化巴陵等公司提供了芯片树脂的原料技术保障，打破了高纯度邻甲酚长期进口依赖。

在国家乡村振兴方面，利用基础教育优势资源，8名硕士生前往吉首市、沅陵县、湘西州、凤凰县等偏远贫困地区开展志愿支教服务，推进教育精准扶贫；立足乡村振兴大局，主动面向“精准扶贫首倡地”邵阳市绥宁县关峡苗族乡插柳村，深入推进产业扶贫。

本学位点将始终响应中央关于创新型国家发展要求，服务人民与社会，在基础理论创新研究及科技成果转化方面力争取得更好成绩，为创新驱动社会发展提供强有力的支持和保障。

## 五、存在的问题与改进措施

总结分析学位点建设中存在的问题，并针对性的提出改进措施和下一年度的工作要点。

## 5.1 学位点建设中存在的问题：

1. 培养方向特色不够鲜明；
2. 导师队伍中的省部级以上科技创新领军人才比例有待提高；
3. 学位点招生规模偏小；
4. 学位点教学、科研支撑条件有待改善，实验场地、教师和学生办公场地严重紧缺，大型仪器设备不足；
5. 校企融合中推进教师深入行业和融入企业发展，促进成果转化的措施力度尚需加强。

## 5.2 改进措施和下一年度的工作要点

### 1. 凝练培养方向

本学位点主要研究方向包括无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、化学生物学等，近年来学位点在人才培养和科学研究方面取得了一些成绩，但与国际、国内高水平科研院所仍有较大差距，研究方向特色不够突出，按照创建省内一流、国内领先、国际上有一定影响力的高水平创新型学院的要求，对本学位点的传统优势要发扬光大，同时要凝练方向，凸显人才培养特色。

### 2. 加大硬件投入

加大经费投入力度，进一步改善学位点教学、科研支撑条件，对实验室场地进行合理地布局合理，制定更加科学和规范的仪器设备使用制度，确保学位点研究生培养质量。

### 3. 师资队伍建设

师资队伍建设将兼顾两方面，在学科经费、科研经费和研究生经费中拿出一定比例，对内加强培养、扶持和留住青年人才，对外大力引进海内外优秀人才。

#### 4. 加强国际交流

为了满足人才培养国际化的需要，化学一级学科博士、硕士学位点将进一步加强研究生培养过程中的国际交流，鼓励和动员导师和研究生积极参加国际学术交流、申报国家留学基金委员会各类资助项目。邀请相关领域的国际知名学者来我院学术交流。