



桂林理工大学
Guilin University of Technology

环境类研究生卓越工程师培 养计划的探索与实践

桂林理工大学副校长 吴志强

2013年11月1日



桂林理工大学
Guilin University of Technology

项目概况：“卓越计划”是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》和《国家中长期人才发展规划纲要（2010-2020年）》的重大改革项目，也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。

培养目标：培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量、各类型工程技术人才。



桂林理工大学
Guilin University of Technology

2011年，桂林理工大学入选教育部“第二批卓越工程师培养计划高校”，3个本科专业，4个研究生学科列入，**环境工程**被列入本科及研究生卓越培养计划。

2011年9月开始将环境工程专业学位硕士研究生列入卓越计划培养。

环境工程全日制工程硕士专业学位硕士，2011年6月，2名研究生毕业。2012年，10名毕业，2013年，9名毕业。

一、我校环境类研究生卓越工程师培养的依托条件

经过20年多年发展，桂林理工大学环境学科成为了广西区本领域办学历史最悠久、规模最大、教学科研实力最强的学科之一，也是广西和西南地区环境人才培养和技术研发的重要基地。



依托该学科的四大优势

- **区位优势：** 位于西部大开发、北部湾经济区开放开发和我国—东盟自由贸易区，桂林国际旅游胜地等。
- **平台优势：** 拥有国家级教学质量工程平台10个、省部级教学科研平台10个。
- **人才优势：** 科研团队学缘广泛、学历层次较高、职称结构较为合理、富有团结协作精神和联合攻关能力。
- **科研优势：** 针对广西岩溶生态脆弱区，矿区环境修复的环境保护，特别是北部湾开放开发，河流生态带来的环境问题整治做出重大贡献。（2012年柳江镉污染，2013年贺江铊污染）

- 环境科学与工程一级学科博士学位授权点（2013）
- 国家级精品视频公开课：水污染控制技术（2012）
- 全国高校特色专业：环境工程（2010）
- 国家级教学团队：水污染控制工程教学团队（2009）
- 国家级实验教学示范中心：水污染控制实验教学中心（2008）
- 国家级精品课程：水污染控制工程（2007），普通化学

- 享有国务院特殊专家津贴 1 人
- 广西壮族自治区优秀专家 1 人
- 教育部新世纪优秀人才 1 人
- 广西教学名师 3 人
- 八桂学者 1 人
- 广西新世纪“十百千人才工程”第二层次人选 5 名
- 广西高校百名中青年学科带头人 4 名
- 环境科学与工程博士研究生导师 12名

二、环境类“卓越工程师”培养标准

一级标准	二级标准	内涵
1 素质	1.1 思想道德素养	政治素养、思想素养、道德品质、法制意识、诚信意识、团体意识。
	1.2 文化素养	文化修养、文学艺术修养、现代意识、人际交往意识。
	1.3 专业素养	科学素养和管理素养。科学素养包括科学思维方法、科学研究方法、求实创新意识等。管理素养包括管理意识、综合分析与管理决策素养、沟通表达与写作能力、竞争与合作能力。
	1.4 工程素养	具有工程素养、综合分析素养、价值效益意识、革新精神，具有良好的质量、安全、服务和环保意识。
	1.5 身心素养	身体素质、心理素质。
2 知识	2.1 人文社会科学知识	具有的人文社会科学知识；熟悉自然辩证法、科学社会主义理论与实践等方面的基本知识；了解文学、艺术等方面的基础知识。
	2.2 工具性知识	1) 外国语：熟练应用一门外国语（英语或日语）进行书面和口头表达和交流。 2) 信息科学技术：理解当代信息科学与技术的基本知识。 3) 计算机科学与技术：能熟练运用一种高级语言程序设计方法，熟悉常用计算机软件的使用方法和计算机辅助设计
	2.3 自然科学知识	1) 基础学科：掌握数值分析、优化与决策的基本原理和分析方法，掌握数学建模方法。 2) 工程学基础：有选择性掌握环境流体力学、环境工程微生物等基本原理，掌握现代仪器分析原理及方法。
	1.4 专业知识	1) 熟悉环境工程专业领域的技术标准，相关行业的政策、法规； 2) 掌握水污染控制、大气污染控制、固废处理处置的工程设计、新工艺的研究开发； 3) 正确认识环境工程对于客观世界和社会环境的影响。

续表:

一级标准	二级标准	内涵
3 能力	3.1 学习能力	<ol style="list-style-type: none">1) 具有运用各种手段获取资料、信息的能力。2) 具有拓展知识领域、新领域探索及知识更新的能力。3) 具有再教育及终生学习的强烈意识和能力。
	3.2 文字表达和交流能力	<ol style="list-style-type: none">1) 具有熟练地用书面和口头语言对工程问题进行表达和交流能力。2) 具有熟练的图形图表表达和交流能力。3) 具有应用多媒体技术进行工程表达能力。4) 具有熟练进行工程文件的编撰、阐释、说明的能力。
	3.3 综合应用知识解决工程问题的能力	<ol style="list-style-type: none">1) 建立环境工程问题的数学、物理模型的能力2) 环境规划能力3) 环境工程设计与新工艺、新技术、新材料、新设备4) 环境工程施工能力5) 环境工程项目管理能力6) 环境检测能力7) 环境工程设施维护能力8) 环境工程计算机技术应用能力
	3.4 有效的沟通与交流能力	<ol style="list-style-type: none">1) 跨文化国际交流合作: 可运用外语进行专业技术交流, 并具有良好的国际视野、竞争能力。2) 社会交往能力: 具备个人和社交的技巧, 理解他人需求和意愿。3) 社会与环境的适应能力: 自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境, 能够很快地融入到新的环境中。4) 团队合作、协调、管理、竞争与合作的初步能力

培养标准实现矩阵

培养标准		实现途径（课程名称或实践环节）
1 知识体系	1.1 人文社会科学知识	课程学习（自认辩证法、科学社会主义理论与实践） 专题讲座 社会实践
	1.2 工具性知识 1.3 自然科学知识	课程学习（研究生英语、数值分析、环境工程仪器分析及数据处理、环境微生物工程学、环境工程流体力学） 专题讲座
	1.4 专业知识	课程学习（专业外语、固体废物资源化新技术、循环经济与清洁生产、水污染控制新技术、环境影响评价方法与技术、大气污染控制新技术、土壤污染与控制技术、能源、环境与可持续发展、有机污染化学进展、环境生物与生态工程、污染环境的修复技术） 专题讲座、工程实践、学术交流
2 能力要求	2.1 学习能力	专题讲座 工程实践
	2.2 文字表达和交流能力	论文写作 报告撰写 会议交流
	2.3 综合应用知识解决工程问题的能力	课程学习（环境工程设计与实践、计算机与地理信息系统在环境工程中的应用） 工程实践 科技竞赛
	2.4 有效的沟通与交流能力	参观学习 学术交流 社会实践
	2.5 职业道德素养	专题讲座 社会实践

三、环境类研究生卓越计划培养质量保障体系的构建

生源选拔

- 吸引优质生源，强调环境专业背景，保证生源质量。

课程教学

- 课程教学是卓越培养方案的核心，以环境工程知识点引导课程设计，体现着环境工程培养目标和特色。

双导师制

- 双导师制是促进环境类研究生卓越工程师理论知识水平与实践应用能力提高的重要保证。

基地实践

- 基地实践是培养学生实践能力和创新意识的重要手段，也是保证研究生卓越计划培养质量的关键。

学位论文

- 学位论文是检验培养质量的重要指标，也是卓越计划研究生“综合运用所学知识分析问题和解决专业领域实际问题能力”的重要体现。

质量监控

- 质量监控是保证培养目标的重要手段，确保培养质量的关键。

生源选拔

- 本科应具有环境类专业背景
- 从参加全国研究生招生考试被录取为专业型工程硕士的研究生中选拔
- 二是从我校开展的“本科生卓越工程师教育培养计划”实验班中选拔。
- 通过免试推荐等手段，入选进入研究生卓越工程师培养。

课程设计

- ❑ 更新课程设计理念。突出科技与人文相结合，理论与应用相结合，校内与校外相结合，提高学生工程素养的同时，融入绿色理念和人文精神。
- ❑ 以知识点引导课程设计。基于知识点的要求，将课程总学分从原来的30学分增加到38学分。
- ❑ 加强学科交叉与融合。在夯实基础的同时，更新课程体系，强调应用性，开设人文社会、生态环境、经济管理等课程，构建适应现代环境类学科课程体系。
- ❑ 加强综合素质培养。聘请具有丰富实践经验的领导、专家开设综合素质课，提高环境类研究生卓越工程师综合素质。

课程设计

序号	知识体系	知识领域
1	工具性知识	外语（研究生英语和专业外语）、计算机及信息技术应用、文献检索、科技方法、科技写作
2	人文社会科学知识	辩证法、科学社会主义理论与实践、环境工程仪器分析及数据处理等方面的知识
3	自然科学知识	环境微生物工程学、环境工程流体力学
4	专业知识	固体废物资源化新技术、循环经济与清洁生产、水污染控制新技术、环境影响评价方法与技术、大气污染控制新技术、土壤污染与控制技术、能源、环境与可持续发展、有机污染化学进展、环境生物与生态工程、污染环境的修复技术等专业知识
5	创新能力与实践技能	社会实践、工程实践、会议交流、科技竞赛

课程设计

序号	知识体系	知识领域
1	工具性知识	外语（研究生英语和专业外语）、计算机及信息技术应用、文献检索、科技方法、科技写作
2	人文社会科学知识	辩证辩证法、科学社会主义理论与实践、环境工程仪器分析及数据处理等方面的知识
3	自然科学知识	环境微生物工程学、环境工程流体力学
4	专业知识	固体废物资源化新技术、循环经济与清洁生产、水污染控制新技术、环境影响评价方法与技术、大气污染控制新技术、土壤污染与控制技术、能源、环境与可持续发展、有机污染化学进展、环境生物与生态工程、污染环境的修复技术等专业知识
5	创新能力与实践技能	社会实践、工程实践、会议交流、科技竞赛

类别		课程名称	学分	学时	开课学期	教学方式
学位课程 (≥19学分)	公共必修课	研究生英语	6	216	1—2	面授
		自然辩证法	2	36	1	面授
		科学社会主义理论与实践	2	36	1	面授
	专业必修课	数值分析	3	54	1	面授
		专业外语	2	40	2	面授
		环境微生物工程学	2	36	1	面授
		环境工程流体力学	2	36	1	面授
		环境工程仪器分析及数据处理	2	36	1	面授
	非学位课 (≥13学分)	限选课程	固体废物资源化新技术	2	36	2
循环经济与清洁生产			2	36	2	面授
水污染控制新技术			2	36	2	面授
环境影响评价方法与技术			2	36	1	面授
大气污染控制新技术			2	36	2	面授
土壤污染与控制技术			2	36	2	面授
环境工程设计与实践			2	36	2	面授
环境工程专题讲座			2	36	1	面授
任选课程		能源、环境与可持续发展	2	36	2	面授
		计算机与地理信息系统在环境工程中的应用	2	36	2	面授
		有机污染化学进展	2	36	2	面授
		环境材料与机械设备	2	36	2	面授
		环境生物与生态工程	2	36	2	面授
		污染环境的修复技术	1	18	2	面授

教学模式

- 理论教学与实践教学相结合，实现知识、能力、素质的相互交融；
- 重点加强案例教学和研讨式教学，结合具体环境工程实例提高认识问题、分析问题和解决问题的能力；
- 聘请环境行业实践经验丰富的专家开设应用性课程，提高学生实践应用能力。

实践培养

序号	实践内容	考核方式
1	参与本科生主干课程的助课工作	2学分
2	参加学术讲座和学术报告会	撰写体会报告
3	至少做一次与专业相关的学术报告	提交PPT及电子文档
4	在培养年限内，至少参与一次学术报告竞赛活动	(1) 报告自己的研究进展 (2) 具有创新的阶段性成果 (3) 能提炼出具有价值的结论
5	每周一次的专题讨论会	研究生讲述自己的课题进展情况
6	外文文献的检索与阅读培养	座谈对经典文献的理解体会
7	参与老师科研及工程项目	提交研究报告
8	结合企业生产或工程实际进行相关课题的研究	至少在中文核心期刊发表1篇论文

实践环节

- 所有环境类卓越计划研究生完成1年的课程学习后，进入校外基地依托专门的技术岗位、明确的生产或应用研究项目进行为期1年的实践环节；
- **校外基地**依托单位根据岗位需求制定培养计划，学生与导师双向选择，学校与合作单位协商确定顶岗实践的方案；
- 通过实践积累，解决环境类研究生工程实际问题的能力得到显著提高。



- 与南宁建宁水务投资集团有限责任公司,中国地质科学研究院岩溶地质研究所、广西环境保护科学研究院等单位共建了5个研究生联合培养基地。





中国地质科学院岩溶地质研究所



广西灌溉试验中心站



桂林优利特电子集团有限公司



广西环境保护科学研究院



南宁建宁水务投资集团有限责任公司

双导师制

- 实行“校内导师+基地导师”的双导师制；本专业校内导师数为28，外校导师数为10。
- 校内导师全面负责研究生的培养与指导工作，研究生在基地期间，基地导师为责任导师；
- 聘请研究生培养基地（企业）经验丰富的高水平专家担任研究生的基地导师，全程指导研究生的实践环节和学位论文工作，并参与培养方案制定和承担部分教学任务；
- 基地导师纳入学校的导师管理体系，加强校内与校外导师的联系与合作。

姓名	职称	最高学历	研究方向	单位
李新建	高级工程师		节水灌溉与水资源保护	广西区灌溉试验中心站
陈永青	教授级高工	学士	建筑给水排水、市政给水排水	广西华蓝设计有限公司
吴斌	研究员	博士	生态学	广西红树林研究中心
袁道先	院士、研究员		岩溶水文地质、岩溶环境学	中国地质科学院岩溶地质研究所
裴建国	研究员	学士	岩溶水文地质、岩溶环境地质、岩溶水资源与水环境	中国地质科学院岩溶地质研究所
曹建华	副研究员	博士	岩溶生态系统、生物地球化学	中国地质科学院岩溶地质研究所
黄伟军	教授	博士	水文水资源系统的复杂性与不确定性分析	广西水利电力职业技术学院
李 强	副研究员/副主任	博士	生物地质学与岩溶生物地球化学	中国地质科学院岩溶地质研究所
何师意	研究员	博士	岩溶水文地质、岩溶水文地球化学、岩溶环境、碳循环	中国地质科学院岩溶地质研究所
邓 艳	副研究员	硕士	岩溶环境学	中国地质科学院岩溶地质研究所
陈志明	高级工程师/院长助理	学士	环境科学、环境监测	广西壮族自治区环境保护科学研究院
余婉丽	高级工程师/院长	学士	环境科研、环境规划、环境影响评价	广西壮族自治区环境保护科学研究院
冯 波	高级工程师/副总工程师	学士	环境保护	广西壮族自治区环境保护科学研究院
曾广庆	高级工程师/副院长	学士	环境规划、环境影响评价、清洁生产技术研究	广西壮族自治区环境保护科学研究院
韩 彪	高级工程师/主任	学士	“三废”污染控制对策和工程技术研究	广西壮族自治区环境保护科学研究院
韦荫新	高级工程师/副院长	学士	水利工程	广西珠委南宁勘测设计院
谭良良	高级工程师	学士	供水安全	南宁建宁水务投资集团有限责任公司
张发旺	研究员	博士	水文地质 环境地质	中国地质科学院岩溶地质研究所
魏文达	教授级高工	本科	水文水资源、水环境管理和保护、水环境监测与评价	广西水文水资源局

学位论文

- ❑ 论文选题：强化应用导向，来源于环境工程实践中的现实问题，有明确的实践意义和应用价值；
- ❑ 论文指导：基地导师与校内导师共同指导，基地导师指导为主；
- ❑ 论文形式：工程规划、工程设计、工程施工、工程/项目管理、应用研究、调研报告；
- ❑ 论文环节：开题报告、中期检查、论文预答辩一般在基地进行，由导师和具有高级职称的专家参加。评审与答辩根据卓越工程师特点，有行业实践领域具有高级专业技术职务的专家参加。

2013年环境工程专业学位论文

13	2013	顾晨	环境工程	李氏禾及其人工湿地净化含重金属生活污水的实验研究
14	2013	许健	环境工程	曝气与潜流人工湿地性能研究
15	2013	张征世	环境工程	生物沥滤去除污泥中重金属的工艺优化研究
16	2013	蒙金结	环境工程	南宁市四塘规划区城镇污水处理方案研究
17	2013	曹锋	环境工程	广西绿色建筑与水利用关键技术研究
18	2013	华磊	环境工程	采矿活动对河流水环境及地质碳汇的影响
19	2013	熊文斌	环境工程	桂林丫吉岩溶试验场出口泉 $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ 动态变化特征及水溶性无机碳(DIC)来源分析
20	2013	郑晓凤	环境工程	高固定浓度污泥的厌氧消化中试研究
21	2013	韦树燕	环境工程	尾砂库溃坝对大环江沉积物重金属含量的影响与风险评估

2013年环境工程专业学位论文

13	2013	顾晨	环境工程	李氏禾及其人工湿地净化含重金属生活污水的实验研究
14	2013	许健	环境工程	曝气与潜流人工湿地性能研究
15	2013	张征世	环境工程	生物沥滤去除污泥中重金属的工艺优化研究
16	2013	蒙金结	环境工程	南宁市四塘规划区城镇污水处理方案研究
17	2013	曹锋	环境工程	广西绿色建筑与水利用关键技术研究
18	2013	华磊	环境工程	采矿活动对河流水环境及地质碳汇的影响
19	2013	熊文斌	环境工程	桂林丫吉岩溶试验场出口泉 $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ 动态变化特征及水溶性无机碳(DIC)来源分析
20	2013	郑晓凤	环境工程	高固定浓度污泥的厌氧消化中试研究
21	2013	韦树燕	环境工程	尾砂库溃坝对大环江沉积物重金属含量的影响与风险评估

质量监控

- 课程学习、实践环节、学位论文的全过程监控。
- 研究生院培养与质量监控办公室具体负责质量监控，聘请工程经验丰富的校内专家对培养环节进行督导。
- 课程学习阶段的质量监控主要包括督导专家随堂听课、学生反馈、试卷抽查等。
- 基地实践与学位论文阶段的质量监控主要由基地依托单位与学院共同进行。

四、几个值得探讨的问题

1、取消导师制，设立导师组或者叫导师团队，学生将受到更多导师的指导。但是也担心学生没有人指导，因为导师是第一责任人。

2、学习年限，2年，2.5年，收费 助
学金，导师资助费用等



桂林理工大学
Guilin University of Technology

3. 无太多经验可循。有些仍然按照学术型研究生人才在培养。有些培养方案，课程大同小异。两套培养方案，工作量会增大，人数较少的专业学位往往培养与学术型一样对待。



桂林理工大学
Guilin University of Technology

4. 具备工程实践经验的导师缺乏, 校内外导师沟通不够



桂林理工大学
Guilin University of Technology

5. 研究生到企业连续工作多长时间为宜



桂林理工大学
Guilin University of Technology

6. 如何构建产学研合作培养的模式， 企业进高校，高校进企业，研究院等



桂林理工大学
Guilin University of Technology

谢谢!



桂林理工大学
Guilin University of Technology