

## 4. 四川大学名师领衔“生物质科学与工程”创新班实施情况

### 4.1 整体情况介绍

生物质科学技术的研究涉及多领域多学科，属于典型的交叉学科。随着科技发展和社会需求变化，生物质资源化利用正催生着众多前沿研究和新兴产业的诞生。轻工科学与工程学院目前设置的轻化工程、食品科学与工程、生物工程等三个本科专业都涉及生物质资源利用，而传统知识体系、人才培养模式已不能完全适应新一轮科技革命与产业变革对人才培养的需求。

本项目瞄准国家发展战略需求，充分考虑轻工、食品等传统行业升级转型中对人才培养提出的新要求，整合学院现有的学科、专业特色及优势，开展了人才培养模式重构与实践探索研究，建设了“生物质科学与工程”创新实验班。探寻轻工类专业交叉融合的切入点，凝炼“创新实验班”人才培养的针对性和办学特色，清晰定位

人才培养目标；设计目标达成的路径，建立包括知识体系构建、创新思维、工程理念和实践能力培养等要素的系统培养方案；建立具有强创新能力和工程背景的师资队伍，设计理论课程和科研探索体系，完善教学条件和教学方法等实施条件。

## 4.2 培养思路

为了践行“新工科”建设、探索传统专业教育改革模式，在充分论证、规划的基础上，以“跨学科专业-贯通式”人才培养平台建设项目形式，创建了“生物质科学与工程”新工科创新实验班（以下简称“创新班”）。按照创新班建设的基本理念及定位，有针对性地确定了创新班的培养目标、课程体系和培养方案，完成了师资队伍和培养条件建设，形成了切实可行的学生选拔机制和管理模式，并于2019年5月进行了首届创新班招生和培养等工作。

### ①精准定位创新班的人才培养目标

充分了解新经济、新产业背景下轻工类等传统产业及生物质材料领域的现状及发展方向。根据创新班建设背景及基本定位，确定的培养目标为：培养既具备化学、化工、生物、材料等方面扎实的基础，又具备生物质转化与利用基础知识和工程能力的交叉复合型人才，使培养的学生既能适应未来生物质利用产业的发展，又能兼顾行业持续发展的需求。

### ②构建了创新班的人才培养方案和课程体系

按“新工科”建设的要求和思路，重构“轻化工程”专业课程体系，按照厚基础、宽口径、多交叉的理念，在专业核心课程中设置了建立了包括《科研轮训 1-3》、《生物质原料学》、《生物质转化与化学品》、《生物质能源技术与理论》、《生物质功能材料》等生物质加工利用的共性理论知识课程和实践课程体系。凝练课程目标，梳理课程知识点和课程目标的关系，设计了教学大纲、教案、课程考核和评价方案，并在实践过程中不断优化。在课程设计的基础上，对重点教材的建设进行了谋划和布局。

### ③实践和创新能力培养方案

注重学生的实践和创新能力培养，将工程化的理念、实践能力和创新能力的提升融入教学中，建设了多形式、多层次和各具特色的教学与创新实践体系，为差异化人才培养模式的实施提供了充分保障，设计了“两阶段”的培养模式，即：在低年

级阶段，通过通识教育和学科、专业基础课程，以及《科研轮训》等课程构建学生专业基础知识体系和生物质专业认知；在高年级阶段，通过“创新实践”、“企业实训”等课程培养学生的科研/工程能力和创新能力。

在教学安排上，新专业实行导师制，学生自通识教育阶段起，即在导师的指导下开展学习和科研探索工作，以指导教师的研究方向为牵引，以生物质科学与工程前沿科学问题激发学生的学习和探索兴趣。学生在低年级阶段通过《科研轮训 1-3》实践课程在不同研究方向的课题组或研究平台开展轮转；在高年级阶段，学生可以结合自己选定的专业“方向模块”课程，选择相应的课题组和指导老师完成“创新实践”和毕业论文/设计等实践课程。

#### ④师资队伍和育人条件建设

以轻工科学与工程学院为基础，汇聚全校在生物质科学与工程方面的人才和优势条件，完成“生物质科学与工程”创新班的师资队伍和育人条件建设。

师资队伍有专职教师 45 人（教授 24 人），其中 28 人来源于轻工科学与工程学院的轻化工程专业、生物工程专业（轻工生物方向）和食品工程专业，17 人来源于化学学院、生命科学院、高分子材料科学与工程国家重点实验室、国家生物医学材料工程技术研究中心等单位。教师组成上主要考虑了植物生物质、动物生物质、生物质化学品、生物质生物转化工程、生物质能源等教学方向的人员平衡。各方向的负责人由院士、国家级教学名师、国家千人计划特聘专家等担任。在人才培养条件方面，轻工科学与工程学院安排了固定教学和科研用房 5500 平方米。同时，上述单位作为协作共办单位，也为“生物质科学与工程”专业的学生提供了科研训练、创新实践和完成毕业论文的场地和实验研究条件。

#### ⑤学生选拔方式和管理办法

作为四川大学“跨学科专业-贯通式”人才培养平台专项建设项目，“生物质科学与工程”创新班每年 5 月在全校理、工、医本科一年级学生中选拔优秀学生进行组班培养。报名的条件是：对生物质科学及生物质资源开发利用技术有强烈的兴趣，有从事相关科学研究和工程实践工作的愿望和初步规划，学习成绩专业排名位列年级前 50%，外语应用能力达到全国大学英语四级水平考试良好及其以上水平。对符合报名条件学生，进行专家组面试，重点考察选拔对象的综合素养和培养潜质。最终以专家面试得分从高到低为序确定“生物质科学与工程”新工科专业的入围人选。

建立了辅导员、班主任和学术导师协同育人机制。由专职辅导员进行学生的思想政治教育和日常事务等工作管理；选拔德才兼备的学术骨干担任创新班班主任，负责创新班学生的思想引领、学习指导、生涯导航、生活释惑，促进学生的全面成长成才；实行导师制，导师主要负责学生的学术能力培养，同时对学生的思想教育、职业发展、心理健康等进行指导。

### 4.3 培养举措

该项目是现阶段学院本科教育教学改革的重中之重的任务，是“集全院之力”推进的工作，学院领导和全体教职工统一了认识，学院对本项目的建设给予政策倾斜，为项目的推进提供了政策和实施条件的支撑和保障。

#### ① 组建强有力的工作团队

本项目是学院积极响应学校“建设一流专业、进行一流人才的培养、办最好的本科教育”等号召，顺应“大类招生”的趋势，以“新工科”的思路和要求，通过跨专业、学科的交叉融合，升级改造学院轻工类等传统专业，开展交叉学科人才培养，实现有川大特色的“跨学科专业-贯通式”人才培育目标的一项重要举措，是现阶段学院本科教育教学改革的重中之重的任务，是“集全院之力”推进的工作。该项目以中国工程院院士、国家轻工类专业教指委主任石碧教授挂帅，组织了包括学院主要领导、本科教学管理团队、专业负责人、学科带头人、“一流学科”研发平台负责人、本科实验实践教学管理人员和学生管理团队负责人等的强有力团队，人员分工明确、“协同作战”，保证项目的推进和实施。

#### ② 深入调研、充分论证

借助学术大师的影响力，组织包括中国工程院、中国轻工业联合会、纺织工业联合会、食品工业协会等行业协会、轻工类、纺织类和食品类教指委等机构、生物质材料领域和业界重要企业的专家、学者等进行深入研讨，充分了解新经济、新产业背景下生物质材料交叉学科领域的现状及发展方向及生物质材料新兴产业发展对人才的知识结构、综合素质和能力等方面的要求，对“生物质科学与工程创新实验班”的人才培养目标进行准确定位。组织校内和院内专家研讨轻化工程、纺织工程、食品科学与工程和生物工程专业交叉融合点，确定“创新实验班”的办学方案。

### ③培养方案的精心设计

在深入调研和充分论证的基础上，并结合学院的实际情况，对实验班人才培养的近期、中期和远期阶段性目标进行规划，对目标进行细化，设计目标达成的路径。按照“新工科”的要求，对课程体系进行科学的设计，并对重点教材的建设进行谋划和布局。更新教学理念，充分利用教学技术和手段设计教学方法和方式。对实验班学生的创新创业人才培养模式等进行科学设计。通过精心设计，构建包括知识体系构建、创新思维、工程理念和实践能力培养等要素的系统培养方案，打造完整创新链条的全过程人才培养模式。

### ④师资条件、实践与创新平台的规划与建设

整合四川大学轻工科学与工程学院、化学学院、生命科学学院、化学工程学院、国家生物医学材料工程技术研究中心、高分子材料工程国家重点实验室等在生物质科学与工程领域的教学、研究资源，组建了以三位院士领衔和国家级教学名师、**生物质领域相关国家级高端人才**为骨干的指导教师队伍。为“创新班”配备最优质的师资资源，同时对师资队伍的创新和工程化教学能力进行培训，以满足“创新班”对学生创新和工程实践能力培养的要求。制定了专业教育前的“轮转制科研基础技能培训方案”，并围绕动物生基础科学问题、生物质材料、生物质化学品、生物质生物转化等四个模块，构建了生物质科学与工程专业课程体系。学院已有的教育部重点实验室、国家工程实验室、研发平台和教师实验室全面向学生开放，为学生的创新创业等实践活动提供支撑。

## 4.4 人才培养成效

①完成“创新班”的人才培养目标、培养模式、培养方案（包括知识体系、课程体系、重点教材和教学方法等）、办学条件（师资条件、实践与创新平台等）的设计和规划，形成了“生物质科学与工程创新班”的实施方案，并形成工作手册。

②制定了《“生物质科学与工程创新班”招生管理办法》、《“生物质科学与工程创新班”学生选拔考核工作实施办法》、《“生物质科学与工程创新班”学生选拔面试工作实施办法》、《“生物质科学与工程创新班”培养方案（总则）》《“生物质科学与工程创新班”学生与导师双向选择实施办法（试行）》《“生物质科学与工程创新班”学生课题研究管理办法》《“生物质科学与工程创新班”运行管理办法（试行）》

《“生物质科学与工程创新班”研究生推免资格实施方案》、《“生物质科学与工程创新班”奖学金评定实施细则》《“生物质科学与工程创新班”学生与导师遴选与考核实施办法》等管理制度，并在实施过程中结合实际情况修订了《“生物质科学与工程创新班”招生管理办法（2021）》和《“生物质科学与工程创新班”运行管理办法（试行）（2021）》，为创新班运行提供了保障。

③已开设了《生物质原料学》《生物质转化与化学品》《生物质能源技术与理论》《生物质功能材料》《生物质科学与工程前言理论与技术》和《科技论文写作（英文）》等创新班特设理论课程，已出版《生物质功能材料》课程的相关教材 1 部，并完成其他课程讲义的编写，并加速推进其他课程核心教材的编写。根据创新班培养目标，整合部分课程并修缮课程大纲。

④于 2019 年 5 月开始了创新班的招生和培养工作，目前该创新班已招生 4（2018 级、2019 级，2020 级，2021 级）。首届 50 名学生已完成学业，并取得了较突出的成绩，获大创项目立项 19 项，以一作或共同一作发表学术论文 13 篇，申请专利 9 项，获校级及以上科研/学术/文体奖励 145 项。其中 31 名（62%）学生成绩和科研创新能力突出，获得免试推荐硕士的资格，并获得了清华、北大、浙大等学校的录取资格，周朝梅同学通过层层选拔，获得在本校本硕博贯通式培养的资格。

⑤以本项目的实施为契机，探索了传统工科专业改造升级的“新工科”建设途径，并形成可示范推广的经验和模式，有望引领“轻化工程”专业的未来发展方向。项目主要参与人员多次应邀分享项目成果，发表了教改论文 3 篇，其中 2 篇为《高等教育工程研究》“特约专稿”。项目成果获 2021 年四川大学教学成果特等奖、四川省教学成果一等奖。