

3. 四川大学“生物质科学与工程”名师领衔创新班设置论证报告

生物质泛指自然界中有生命的、可以生长的各种有机体，包括植物、动物和微生物。生物质具有资源丰富、品种多样、用途广泛和可再生等特点。人类利用生物质，如木质纤维素、动物毛皮、微生物等，已有数千年的历史，并由此发展出生物质产品及生物质加工、利用技术。进入21世纪，随着资源、环境问题日益突出，特别是化石资源日益枯竭，工业革命以来长期依赖石油和煤等化石资源为原料的能源和化学工业等面临着严峻挑战。据估计，地球上已探明储量可开采的煤、石油和天然气等化石资源将分别在未来200年、40年和60年内将消耗殆尽。因此，开发和利用可再生资源已成为世界各国寻求可持续发展的主要方向。在众多的自然资源中，生物质以其资源丰富、可持续再生、清洁环保、价格低廉等特点而被认为是目前唯一具有可替代化石资源潜力的天然资源。因此，基于生物质资源的生物质材料、生物质化学品和生物质能源等方面的研究和开发是解决资源和环境问题、实现人类可持续发展和生态文明的有效途径，已经受到各国政府、科研机构 and 产业界的高度重视，并成为许多国家优先发展的战略领域。

制浆造纸、皮革制造、制糖、发酵行业等是人类应用历史悠久、技术体系比较完善、对人类生活和社会发展做出重要贡献的传统生物质加工产业。为了满足这些产业对人才和科技发展的需求，我国设立了“轻化工程”本科专业（包含制浆造纸工程、制革工程等培养方向）和“轻工技术与工程”研究生培养一级学科（包含制浆与造纸工程、皮革化学与工程、发酵工程、制糖工程等二级学科）。这些专业和学科的设立特点是，针对某个行业/产业的需求培养专业技术人才。目前，这种人才培养模式面临着两方面急需改革的问题。一是，以生物质为原料，加工获得非传统的、具有广阔应用前景的生物质材料、生物质化学品和生物质能源，已经成为这些专业和学科的共同前沿发展方向，而目前的专业设置模式已经不能适应未来技术和产业发展的新趋势和新要求；二是，传统的生物质资源加工产业急需运用多学科的前沿技术实现转型升级，这就要求在人才培养上突破传统专业范畴的束缚，培养知识面宽广的复合型专业人才。

因此，以占领专业和学科制高点、引领学科发展方向为指导思想，以我国轻工类现有的学科、专业特色及优势，通过学科交叉、融合相关学科和专业在人才培养、科学研究等方面的优质资源，根据学科发展的前瞻性、新兴学科或专业的发展的原

则，同时考虑生物质原料深加工利用领域的科学研究和人才培养对我国新兴产业形成和经济发展的重大战略意义，申请在轻工学院中设立“生物质科学与工程”创新实验班。

创新实验班将通过多专业的交叉融合，按照“新工科”建设的思路，重构轻工类新工科的人才培养体系；着力培养掌握动物、植物及微生物等生物质资源基本特征，具有化学、化工、生物、材料等宽广基础知识及生物质转化与过程控制专业知识，能够从事生物质加工传统产业转型升级及生物质材料、生物质化学品、生物质能源等新兴产业领域的生产过程、产品研发、工程设计和管理工作等工作的复合型创新性人才；为我国生物质产业的发展及参与国际竞争奠定良好的人才基础。

3.1 增设生物质科学与工程创新实验班的必要性

3.1.1. 生物质产业发展概述

当前生物质产业领域已从传统的轻工业产品向生物质材料、生物质化学品、生物质能源等方向发展。近20年来，以生物质为基础的新兴产业得到了飞速发展，已成为各主要发达国家优先发展的战略领域。与此同时，传统的生物质资源加工产业（造纸、皮革、制糖、发酵等）其制造技术和产品形态正在转型升级。

（1）传统生物质加工产业发展状况

传统生物质加工产业主要包括造纸、皮革、制糖和发酵等产业，是我国轻工支柱产业，占国内生产总值（GDP）5%左右，从业人员近2000万人；是与三农关联度高、富民就业的民生产业，在扩大内需、吸纳就业、促进城镇化发展等方面发挥了重要作用，为我国轻工业和国民经济发展做出了重要贡献。

造纸是人类最早和大规模利用生物质的产业之一，已形成生物质利用的最好平台。目前，我国造纸行业不管是产量还是消费总量，均居世界首位，约占世界总产量的1/4。2015年我国规模以上造纸生产企业共有2791家，纸和纸制品主营业务收入13923亿元。2014年世界纸和纸板消费量中，中国最高，为10071万吨；其次是美国，为7143万吨；日本第三，为2735万吨。2014年，在全球造纸行业前100名中，中国就有11家企业名列其中。在改革开放近40年的发展进程中，我国皮革和皮革制品加工技术水平不断进步，产品质量大幅提升，获得了国际市场的广泛认可，已成为世界公认的皮革制造大国，占世界总产量的 20%以上。2014年全国规模以上制革企业644

家，皮革、毛皮及制品和制鞋业企业销售收入12706亿元，出口额889亿美元。我国主要生物发酵产品产量从2010年的1800万吨增加到2016年的2629万吨，年总产值从2000亿元增至3000多亿元，而且食品行业中相当大的部分也属于发酵行业，目前我国生物发酵产业产品总量居世界第一位，成为名符其实的发酵大国。

然而，造纸、皮革、发酵等行业主要是外向性行业，产品大部分出口，国际贸易的变化对行业的冲击很大；同时，这些行业均属于传统产业，严重依赖资源、能源的消耗，面临着越来越急迫的环保压力。2016年5月国家林业局发布了《林业发展“十三五”规划》，规划要求“全面构建技术先进、生产清洁、循环节约的新业态，提高资源综合利用水平和产品质量安全。大力扶持战略性新兴产业发展，培育木结构绿色建筑产业、林业生物产业、生物质能源和新材料产业，加强林业生物产业高效转化和综合利用。”。因此，一方面，传统行业要向绿色、生态、高附加值、功能化、可持续等方向转型升级，如制浆造纸过程中半纤维素和木质素、制革过程中边角废料及油脂等的资源化利用，特种纸或功能纸，功能皮革等等；另一方面，必须加速发展以生物质为基础的生物质材料（如生物质塑料）、生物质化学品（如甘油、1,3-丙二醇、酶制剂）及生物质能源（如乙醇、生物柴油、氢）等新兴产业。

（2）生物质材料

生物质材料是指利用可再生生物质包括农作物、树木、其他植物及其残体和内含物为原料，通过物理、化学和生物学等高新技术手段，加工制造性能优异、附加值高的新材料。实际上，纸张、皮革等产品本身即是典型的生物质材料。目前生物质材料包括生物塑料、生物多聚物和胶片、复合材料、生物基油墨、淀粉和纤维素衍生物、生物医药材料等。

生物质材料在民用、军用、农用、医用工程领域有着大规模的需求，是未来材料研究开发的重要领域。例如，可生物降解的热塑性塑料，如淀粉酯、乙酸纤维素混合物、聚交酯、热塑性蛋白和聚羟基丁酸酯，显示了巨大的替代来源于石油的前景，是当前各国竞相发展的绿色产业；生物医用材料是生命科学和材料科学交叉的产物，目前已成为各国研发的热点。开发环境友好、可持续循环利用的生物质材料，如高强度纤维材料、膜材料、天然高分子复合材料和功能材料等，可以最大限度地替代塑料、钢材、水泥等不可再生材料，是国际新材料产业发展的重要方向和我国战略性新兴产业。许多国家都在积极资助和鼓励生物质基高分子材料资源的利用和

开发，美国能源部预计到2050年以植物等可再生资源为基本化学结构的材料比例要达到50%。在我国，生物质材料是现行《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》的优先主题。目前我国秸秆人造板、木基或生物质基塑料复合材料和农作物秸秆复合材料发展迅速，产业化进展良好，同时生物质胶黏剂、生物质基碳质吸附新材料和功能生物质材料等也在迅速研发之中。

（3）生物质化学品

生物质化学品可以分为中间化学品、专用化学品和酶制剂几个大类。

中间化学品在经济发展中起着—个集成链接作用，生物质化学品可以有效降低对石油的依赖，是生物质产品的重要目标市场；而专用化学品是高价值产品，在2007年市场销售额达到了3800亿美元，而且每年还以10-20%的速度增加，生物质专用化学品包括除草剂、用于食品的膨松剂和增稠剂、药物、植物生长调节剂等等，同样是高价值产品；酶制剂基本上是以生物质为原料通过发酵法生产，主要用于生物催化剂、食品添加剂，洗涤剂、药物、诊断试剂等，酶制剂2007年的销售额达到50-60亿美元，而且每年以6.5%的速度增长。美国计划到2020年化学基础产品中（中间化学品）至少有10%来自木质生物质，2050年提高到50%，国际上其他国家和地区也纷纷制订相关战略目标。世界经合组织(OECD) 2004年9月的研究报告指出，各国政府应大力支持和鼓励生物质高附加值的生物质化学品生产领域的技术创新，减少与传统化石原料的价格差距，以最终达到替代的目标。欧盟提出了到2030年生物质原料替代6%~12%化工原料、30%~60%精细化学品由生物质制造的目标。

以工业生物技术生产生物质化学品已成为大型跨国公司竞争的焦点。欧洲的巴斯夫（BASF）集团、帝斯曼（DSM）集团、龙沙（Lonza）集团、德固赛（Degussa）集团和罗氏（Roche）集团都将发展方向转向工业生物技术领域。在美国，杜邦（Dupont）公司是世界上首个用生物法生产1, 3-丙二醇（PDO）（生产聚乳酸的原料）的公司，NatureWorks公司是全球聚乳酸生物基行业的领军企业，产品几乎独占全球市场，陶氏（Dow）等精细化学品公司都在不断提高以生物催化手段生产生物质化学品的研发能力。日本将生物质化学品研发重点放在多聚物材料上，开发的聚丁二酸丁二醇酯（PBS）纤维与树脂实现了一定规模的产业化。

尽管我国的生物质化学品研究起步较晚，但生物质产业作为战略新兴产业的重要板块，得到国家发展和改革委员会的大力支持。在“十二五”国家科技支撑计划中，

生物质材料和生物质化学品被列为研究核心，生物质材料应用和商业模式的发展获得大力推动。以生物质为原料生产1, 2-丙二醇、1, 3-丙二醇和环氧氯丙烷等大宗化工产品已经实现或接近产业化，生物柴油已建立万吨级生产线，产品达到了国外同类产品的质量标准。

(4) 生物质能源

生物质能源产品包括燃料乙醇、生物柴油、生物丁醇和氢。而乙醇是其中的一个非常重要的产品，这是因为乙醇可以直接用作燃料，同时又是合成其它化学品的前体或原料。

生物质能源也是各国生物质开发优先发展的方向之一。据专家预测，到2050年，利用农、林、工业残余物以及种植和利用能源作物等生物质能源可能以相当于或低于化石燃料的价格，提供世界60%的电力和40%的燃料，使全球CO₂排放量减少54亿吨。美国国会于2000年6月通过了《生物质R&D法案》，欧盟1997年发布了《能源的未来：可再生资源》白皮书，日本内阁于2002年12月通过了《日本生物质综合战略》。2105年，美国燃料乙醇产量为4423万吨，巴西燃料乙醇产量为2121万吨，我国燃料乙醇产量（产能）在210万吨左右，可见我国燃料乙醇与世界先进国家相比还有很大的差距，国家能源局《生物质能发展“十三五”规划》中提出到2020年我国燃料乙醇产量达到400万吨。生物质能已占德国末端能耗7%，政府目标是到2030年电力的18%、热能的15%通过生物质能源获得。

我国发改委自“十一五”开始就对我国生物燃料产业的发展做了阶段的统筹安排，生物质能在2020年将基本实现商业化和规模化利用，生物质发电并网装机容量在2016年底约12.2GW，同时在《生物质能发展“十三五”规划》中明确提出，到2020年将达到15GW的生物质发电总装机容量，到2020年将达到90000GWh年发电量。

然而，过去生物质能的发展主要依赖粮食作物，不仅成本高，而且威胁粮食安全。因此，未来生物质能源的发展应以秸秆等废弃生物质为原料，通过技术创新和进步，实现生物质能源的可持续发展。

3.1.2 生物质产业发展对人才的需求

围绕生物质材料、生物质化学品及生物质能源的研究开发在我国发展非常快，与之相关的职业需求也必然呈爆发式增长，而现实情况是生物质科学和材料领域的相关人才匮乏，人才缺口非常大。未来的清洁材料、清洁化学品及清洁能源将主要

围绕生物质为基础展开，已经初步形成一大批生物质加工企业，并形成战略性新兴产业。我国应当抓住这难得的历史发展机遇，把握世界科技发展前沿，努力实现“弯道”超车。新兴生物质产业的发展，最根本的是靠科技的力量，最关键的是要大幅度提高自主创新能力，其核心是人才的竞争。

我国传统造纸行业产能已达到11000万吨，从业人员达到420万人；皮革行业产能达到6亿M²，从业人员达到500万人。因此，造纸、皮革、发酵等传统生物质加工行业的从业人员估计至少在2000万人。据测算，我国造纸行业每10万t的产能需配备40名专业人才，因此目前整个造纸行业的人才配备至少需要44000人，每年至少需要1000人，而我国60年来总共培养的造纸专业各种层次的毕业生不到15000人。因此，按目前我国造纸、皮革、制糖及发酵行业的规模及未来新兴产业的要求，估计每年需要12000-15000人的专业人才。而我国目前共有55所高校能够培养5000名左右服务于造纸、皮革、制糖及发酵等传统生物质加工行业的本科人才，尚无培养服务于生物质材料、生物质化学品及生物质能源等新兴产业的本科专业，人才缺口非常大。因此，申请设立新的生物质科学与工程本科创新实验班将在现有学科的基础上，通过学科的交叉和融合，着力培养既能服务于生物质加工传统产业的转型升级，又能服务于生物质新兴产业的复合型人才。

3.1.3 现有专业不适应生物质基新兴产业人才的培养

目前，我国在轻工类本科专业下设置的“轻化工程”专业主要包括制浆造纸工程、皮革工程、染整工程等培养方向，对应于以生物质为原料的传统产业，如造纸、皮革和纺织行业等，这些传统产业为我国国民经济的发展做出了巨大贡献。但是，随着社会和科技的发展，以生物质为原料，加工获得非传统的、具有广阔应用前景的生物质材料、生物质化学品及生物质能源，已经成为这些专业（方向）的共同发展要求；另一方面，随着科学技术的发展，这些传统产业急需运用多学科技术实现转型升级，传统产业的转型升级及新兴产业的快速发展倒逼我们在人才培养上突破传统专业（行业）范畴的约搏，培养大量知识面广阔的复合型本科专业人才。

据调研，美国新墨西哥州立大学、加州大学、康奈尔大学，德国特里尔应用技术大学、汉诺威大学、亚琛工业大学、慕尼黑工业大学等设立了生物质有关的专业或课程。国内尚无“生物质科学与工程”及相关领域的本科专业。

国内多所高校和研究机构在生物质人才培养方面已开展了大量工作。2007年，四川大学率先自主设置了“生物质化学与工程”二级学科，将“生物质化学与工程”设为硕博士研究方向之一，并于2008年开始招收硕、博士研究生。武汉大学、中国科学技术大学、西安交通大学、华南理工大学和四川大学等将生物质能源、生物质化学品及生物质功能材料等设为重要研究方向。中国科学技术大学建立了“生物质洁净能源重点实验室”、西北农林科技大学建立了“西北农林科技大学旱区生物质能研究中心”、南开大学设立了“生物质类固废资源化技术工程中心”，浙江大学化学工程与生物工程学院围绕“生物质大分子功能化”、“生物质定向化学转化”、“生物质生物催化与转化”、“生物活性物质分离与纯化”和“低品位生物质的资源化”等五个方向开展研究。

轻化工程专业是经国家教育部批准的全日制四年本科专业，但是现有的专业方向培养目标和要求局限于以生物质为原料的传统行业的人才培养，专业的学科基础课程、专业核心课程以及实践课程的教学体系已不能适应新兴生物质产业的发展对复合型人才培养的要求。生物质材料、生物质化学品及生物质能源的研究开发在我国已进入快速发展期，但是，人才培养层次仅限于硕博士研究生，培养的学生数量非常有限，没有形成本-硕-博人才培养梯次，无法支撑生物质新兴产业的快速发展对人才的需求，因此，迫切需要设立“生物质科学与工程”创新实验班，为我国生物质新兴产业的快速发展提供人才支撑。

因此，无论从人才市场反馈信息来分析，还是从国内外高校的有关专业办学动向了解，以及对企事业单位对生物质科学与工程人才的需求调查看，开设“生物质科学与工程”创新实验班都具有现实的紧迫性、必要性，这对我国新兴产业的形成和循环经济的发展具有重大的战略意义。

3.2 四川大学设置生物质科学与工程创新实验班的基础与优势

四川大学在生物质科学与工程领域的师资队伍、科研和人才培养等方面已有坚实的学科支撑基础，并具有突出的特色与优势。

3.2.1 人才培养经验和师资队伍优势

申请设置“生物质科学与工程”创新实验班的依托单位是四川大学轻纺与食品学院，学院目前设置的轻化工程、食品科学与工程、纺织工程和生物工程等四个本科

专业都涉及到生物质资源的利用和生物质化学品和材料的加工，如轻化工程专业主要涉及动物生物质（动物皮）的加工与利用，食品科学与工程专业涉及生物质资源的食物化加工利用，纺织工程涉及动植物纤维（如蚕丝、纤维素等）等生物质的加工利用，生物工程专业涉及以生物质为原料的发酵产品生产和生物质资源的高效生物转化和利用技术等，因此，学院在生物质领域的科学研究、产品及技术开发、人才培养等方面已有较好的基础和条件。

轻化工程专业，其特色就是以动物生物质的加工利用为办学基础，通过近百年发展形成的皮革化学与工程学科是本学科领域唯一的国家重点学科。2004年，本学科在国内率先开办了轻工生物技术专业；2007年率先自主设置了“生物质化学与工程”二级学科，并于2008年开始招收硕、博士研究生，至今已招收硕士研究生39人、授位28人，招收博士研究生58人、授位40人。培养的优秀毕业生目前正在国内外高校、科研院所及与生物质研发相关的行业担任教学科研骨干，使四川大学成为我国生物质科学与工程高端人才培养的一个重要基地。

新增“生物质科学与工程”创新实验班特别注重学科的交叉融合，整合了四川大学轻纺与食品学院、化学学院、生命科学学院、国家生物医学材料工程技术研究中心等单位在生物质科学与工程领域的科研和人才培养优质资源。由石碧院士（轻纺与食品学院）、王玉忠院士（化学学院）、胡常伟教授（国家级教学名师，化学学院）、孙群教授（资源微生物学及微生物技术四川省重点实验室主任，生命科学学院）、王云兵教授（国家生物医学材料工程技术研究中心主任）及其团队知名专家任专业牵头人和骨干教师，组建了一支能胜任“生物质科学与工程”创新实验班教学与科学研究的高水平师资队伍。“生物质科学与工程”创新实验班的师资来源于四川大学三个学院和一个国家工程技术研究中心，教授的专业精深、在生物质科学研究方向上成果丰硕。该新增创新实验班有教师55人，教辅人员11人，包括教授28人(专职22人、校内兼职6人)，副教授23人(专职17人、校内兼职6人)。其中中国工程院院士2人；国家级教学名师2人，国家级高层次人才4人等优秀教师8人。

具有博士学位的教师占比为93.2%，具有海外教育和访学背景的教师占比为77.3%，教学团队年龄结构、学缘结构、职称结构、学历结构、知识结构合理。已建设国家级精品课程1门，国家级精品资源共享课1门，国家级教学团队各1个。

还将利用四川大学“先进轻工技术与环境保护”一流学科建设和川大“新海纳人才计划”实施的契机，通过交叉学科研究平台的建设，该增设创新实验班计划在未来几年中引进10-15名具备生物质能源、生物质材料、**生物质化学品**等学科背景的高端人才，并聘请包括2-3院士的校外知名专家作为兼职教师，为新创新实验班配备最优质的师资条件。因此，有能力将创新实验班建设成为国内一流、世界知名的生物质科学与工程专业。

3.2.2 科研优势

创新实验班所依托的“轻工技术与工程”一级学科是国家“211工程”和“985工程”重点建设学科，已经达到该学科国内领先、国际一流水平。其所属二级学科“皮革化学与工程”是国家级重点学科，系国内领先、在国际上有很强竞争力和话语权特色学科，学科实力的国际认可度高，具有带动学科群发展的引领作用。

在生物质科学与工程学术研究方面，近三年来在国内外重要杂志及学术期刊发表论文500多篇，其中SCI检索近300篇；相关研究成果已申请国家发明专利100余项，获授权78项；参与制定国家标准6项，地方标准6项；出版了包括《胶原化学》、《纤维化学与物理》等学术著作及教材10余部。相关研究成果获得了国际和国内的高度肯定和认可。

在科研项目方面，近3年累计获得国家级、省部级重点、重大计划项目等200余项，到校科研经费6383万元（合同经费9000多万），代表性项目包括：

- 1) “十二五”国家863计划课题《制革固废生产环保型轻工助剂技术》；
- 2) “十二五”国家科技支撑计划课题《500万标张/年制革园区清洁生产与废物循环利用的关键技术及示范》；
- 3) “十三五”国家重点专项项目《皮革关键酶制剂及生物技术》；
- 4) “十三五”国家重点专项项目《生态皮革鞣制染整关键材料及技术》；
- 5) “十三五”国家重点专项项目《生态皮革/合成革关键涂层材料及高值化涂饰技术》；
- 6) 自然科学基金国际合作项目《生物基阻燃环氧树脂的设计合成及其复合材料的结构与性能研究》；
- 7) 自然科学基金重点项目《典型生物质分级选择性溶剂解制备高附加值化学品研究》；

- 8) 《教育部绿色化学与技术引智基地》
- 9) “十二五”国家863计划课题《基于产物导向的生物物质热解选择性调控基础研究》；
- 10) 国家自然科学基金《基于皮胶原纤维的微波吸收材料的制备与性能研究》；
- 11) 国家自然科学基金《利用制革废弃牛毛制备抗菌肽和抗氧化肽及其构效关系研究》。

近3年获得国家技术发明奖二等奖1项，省部级技术发明和技术进步奖4项。

上述在生物质科学与工程领域已开展的卓有成效的研发工作及成果为创新实验班的建设奠定了坚实的基础。

3.2.3 实验平台及教学资源

拟增设的生物质科学与工程创新实验班依托单位轻纺与食品学院拥有各类科研平台10个，其中国家级科研平台有制革清洁技术国家工程实验室、皮革工程国家专业实验室、国家固态酿造工程技术研究中心（共建单位）等。省部级科研平台有：皮革化学与工程教育部重点实验室，教育部皮革工程研究中心，四川皮革工程研究中心，四川省食品科学与技术专业实验室，四川省高等学校食品省级重点实验室，中国轻工业生物质科学与工程重点实验室；国际合作科研平台有：中捷皮革与蛋白质合作研究中心（持续承担中国-捷、中-东欧国际科技合作项目），功能皮革与健康革制品设计国际合作研究中心（中国-罗马尼亚-捷克共建）等。

创新实验班依托的四川大学轻纺与食品学院建有本科生实验室、工艺实验室（校内实习基地）等实验室，已有教学、科研用房10826平方米，有与“生物质科学与工程”学科方向相关的成套专用制造设备、大型分析仪器设备、分析检测设备共计2520余台套，价值约6458万元并与企业共建有6个国家级工程实践教育中心和38个实习实践基地。

申请增设的“生物质科学与工程”创新实验班已具备较好的设施基础，这些实验室、研发平台将为“生物质科学与工程”创新实验班的实验教学提供有力支撑，并且，还将在学校对“一流学科”的投入政策支持下获得快速提升和进一步完善。

3.3 学校专业发展规划

四川大学是一所办学实力和水平较强的综合性大学，学科门类齐全。学校的本科教育发展规划是“建设一流专业、进行一流人才的培养、办最好的本科教育”，工科专业的主要发展方向是通过跨专业、学科的交叉融合，建设高水平的“新工科”专业。申请新增的“生物质科学与工程”创新实验班符合学校专业发展规划和建设的思路。

生物质科学与工程是一门以生物质资源为原料，综合运用化学和生物转化技术，加工获得生物质能源、生物质化学品、生物质功能材料等非传统产品，不仅涵盖造纸、制糖、发酵、皮革这些传统生物质资源的加工利用，而且着力于生物质资源加工利用新理论、新方法、新技术和新材料的研究与开发，以经济、清洁、有效地利用生物质造福于人类，促进生物质能源和资源等新兴产业的形成和循环经济的构建。因此，生物质能源、生物质化学品、生物质材料、生物医药等新兴高技术产业领域将是生物质科学与工程专业人才的主战场，同时我国传统优势产业如造纸、皮革、发酵等产业的转型升级也需要大量的生物质科学与工程专业人才。总之，生物质产业及生物质经济必将是未来各类人才又一主要聚集地，“生物质科学与工程”创新实验班人才就业前景广阔。

四川大学将依托轻纺与食品学院轻化工程专业现有的办学水平和工作基础，汇聚全校在生物质科学与工程专业方面的优势，已完全有条件、有能力培养生物质科学与工程领域的工程技术人才和继续深造的研发人才。

3.4 符合学校办学定位和发展规划

四川大学本科教育的办学定位是“建设一流专业、进行一流人才的培养、办最好的本科教育”，工科专业的发展规划是通过跨专业、学科的交叉融合，建设高水平的“新工科”专业。申请新增“生物质科学与工程”创新实验班以四川大学轻纺与食品学院为依托单位，整合了轻纺与食品学院、化学学院和生命科学学院等在生物质科学与工程领域的科研和人才培养等方面的优质资源，对多学科进行交叉融合，按照“新工科”建设的要求和思路在全国率先设置高水平的“生物质科学与工程”新工科创新实验班。因此，新增创新实验班符合学校办学定位和发展规划。

3.5 依托的相关学科专业有坚实的人才培养和科研基础

申请设置“生物质科学与工程”新工科创新实验班的依托单位是四川大学轻纺与食品学院，学院目前设置的轻化工程、食品科学与工程、纺织工程和生物工程等四个本科专业都涉及到生物质资源的利用和生物质化学品和材料的加工。所依托的学科为“轻工技术与工程”一级学科下设的“生物质化学与工程”和“皮革化学与工程”二级学科，所依托的本科专业为轻工类轻化工程专业。四川大学“轻工技术与工程”一级学科是国家“211工程”和“985工程”重点建设学科，其所属二级学科“皮革化学与工程”是国家级重点学科，学科实力的国际认可度高，已经达到该学科国内领先、国际一流水平，具有带动学科群发展的引领作用。2007年，依托单位在国内率先自主设置了“生物质化学与工程”二级学科，并于2008年开始招收硕、博士研究生，至今已招收硕士研究生39人、授位28人，招收博士研究生58人、授位40人。在生物质科学与工程领域的人才培养方面积累了较丰富的经验。

增设新工科创新实验班依托学科在生物质科学与工程学术研究方面，近三年来，累计获得国家级、省部级重点、重大计划项目等200余项，到校科研经费6383万元（合同经费9000多万）。在国内外重要杂志及学术期刊发表论文500多篇，其中SCI检索近300篇，相关研究成果已申请国家发明专利100余项，获授权78项，出版相关学术著作及教材10余部。相关研究成果获得了国际和国内的高度肯定和认可，为新工科专业的建设奠定了坚实的科研和人才培养基础。

3.6 生物质产业发展对本创新实验班人才有稳定的需求

许多国家已把发展生物质经济作为可持续性发展最重要的战略之一，我国的生物质产业的起步较晚，但生物质产业作为战略新兴产业的重要板块，得到国家发展和改革委员会的大力支持。围绕生物质能源、生物质化学品及生物质材料的研究开发和产业化在我国发展非常快，与之相关的人才需求也必然呈爆发式增长，而现实情况也是相关人才匮乏，人才缺口非常大。但是，国内目前与生物质相关的人才培养层次仅限于硕士、博士研究生，数量非常有限，没有形成本-硕-博人才培养梯次，无法支撑生物质产业的快速发展对人才的需求。无论从人才市场反馈信息来分析，还是从国内外高校的有关专业办学动向了解，以及对企事业单位对生物质科学与工

程人才的需求调查，开设“生物质科学与工程”新工科创新实验班都具有现实的紧迫性、必要性，这对我国新兴产业的形成和循环经济的发展具有重大的战略意义。

3.7 有科学、规范的专业人才培养方案

通过组织生物质领域和业界重要企业的专家、学者等进行深入研讨，在充分了解新经济、新产业背景下，生物质学科领域的现状、发展方向及生物质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的基础上，对“生物质科学与工程”新工科创新实验班的人才培养目标进行准确定位，并对培养目标进行细化，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。通过精心设计，制定了包括知识体系构建、创新思维、工程理念和实践能力培养等要素的系统培养人才方案。

3.8 拥有完成创新实验班人才培养方案所必需的专职教师队伍及教学辅助人员

“生物质科学与工程”新工科创新实验班整合了四川大学轻纺与食品学院、化学学院和生命科学学院等在生物质科学与工程领域的科研和人才培养等方面的优质资源，由石碧院士、王玉忠院士（化学学院）、胡常伟教授（国家级教学名师，化学学院）、孙群教授（资源微生物学及微生物技术四川省重点实验室主任，生命科学学院）、王云兵教授（国家千人计划特聘专家，国家生物医学材料工程技术研究中心主任）及其团队知名专家任专业牵头人和骨干教师，学科专业带头人实力强。教学团队包括专职教师教师和科研人员55人，教辅人员11人，包括教授28人(专职22人、校内兼职6人)，副教授23人(专职17人、校内兼职6人)。年龄结构、学缘结构、职称结构、学历结构、知识结构合理。

四川大学基础教学部门满足政治、英语、体育、数、理、化、计算机等公共课的教学条件。

3.9 具备开办创新实验班所必需的其它办学条件

申请新增创新实验班的依托单位轻纺与食品学院有教学、科研用房10826平方米，建有10余个各类科研平台，其中，国家级科研平台有制革清洁技术国家工程实

验室，皮革工程国家专业实验室，国家固态酿造工程技术研究中心（共建单位）等；省部级科研平台有：皮革化学与工程教育部重点实验室，教育部皮革工程研究中心，四川皮革工程研究中心，四川省食品科学与技术专业实验室，四川省高等学校食品省级重点实验室；国际合作科研平台有：中捷皮革与蛋白质合作研究中心（持续承担中国-捷、中-东欧国际科技合作项目），功能皮革与健康革制品设计国际合作研究中心（中国-罗马尼亚-捷克共建）等。本创新实验班依托四川大学“轻化工程”国家级特色专业，该专业建有本科生实验室、工艺实验室（校内实习基地）等实验室，包括实验设备总计达2520余套，价值约6458万元，有较完备的实验教学条件。已与企业共建有6个国家级工程实践教育中心和38个实习实践基地，为学生实习提供专业化实习实践平台。新增创新实验班的依托单位在实验条件、实践基地和教学用房条件等条件方面能够满足的要求。

四川大学图书馆是我国西南地区藏书规模最大的大学图书馆，馆藏纸质文献609万余册，并拥有丰富的电子文献资源。轻纺与食品学院建设有专门的资料室，主要提供专业期刊、专著等文献资料。能满足创新实验班的图书资料条件的要求。

新工科创新实验班的依托学科进入四川大学重点建设的“先进轻工技术与环境保护”一流学科群，在学校对“一流学科”的投入政策支持下，在人才引进和办学条件方面有经费保证。