



## 环境科学与工程学院

### 调整本科专业-环境碳科学与技术

### 申报材料

2024. 08

## 教学单位基本情况、发展规划及师资情况

### 昆明理工大学环境科学与工程学院

环境科学与工程学院前身为 1958 年建立的昆明工学院化学工程系（简称“化工系”）。1978 年冶金部决定并经原国家教委同意，无机物工专业改为环境监测与环境治理专业，学校将化工系更名为环境工程系。1990 年更名为环境工程及化学工程系，1999 年更名为环境科学与工程学院。2002 年在国内率先开设再生资源科学与技术专业。现有环境工程、环境科学和资源环境科学（工学）3 个本科专业。其中，环境工程是国家级“第一类特色专业建设点”和省级重点专业，2007 年环境工程被教育部批准为“国家重点（培育）学科”，是卓越工程师教育培养计划试点专业，连续通过工程教育专业认证和复认证，2019 年获批建设国家级一流本科专业，是云南省区域特色高水平大学品牌建设专业。资源环境科学（工学）是我国废物资源化循环利用专业人才培养的重要培养基地，于 2002 年开始本科招生，是我国第一个从事废物循环利用及资源化理论、技术教育的标杆式本科专业，2007 年入选“云南省重点建设专业”，2011 年入选“云南省特色专业”和“云南省人才培养模式创新实验区”，2019 年获批建设云南省省级一流本科专业，2020 年获批建设国家级一流本科专业。环境科学专业源于 1994 年设立的环境规划与管理，1998 年调整为环境科学，2003 年被批准为云南省重点专业，2020 年获批建设云南省省级一流本科专业。

学院拥有固体废弃物资源化国家工程中心、冶金及化工行业废气资源化国家地方联合工程研究中心、云南省土壤固碳与污染控制重点实验室、西部典型行业环境污染控制协同创新中心、云南省工业废气净化及资源化利用工程研究中心、国家环境保护工业资源循环利用工程技术（昆明）中心、云南省高校环境污染防治重点实验室、云南省高校环境土壤科学重点实验室、云南省高校水污染控制技术及应用工程研究中心、云南省高校恶臭挥发性有机物控制重点实验室等国家和省部级科研平台。学院目前总建筑面积 18000 余  $m^2$ ，拥有国内领先的环境风洞等科研设施，仪器设备固定资产总值超过 4000 万元。拥有 1 个国家级本科实验教学示范中心和 30 多个校外人才实践教学基地。拥有昆明理工大学土壤环境与生态安全、昆明理工大学工业废气净化及资源化利用、昆明理工大学水环境新型污染物防治等省级创新团队 3 个，云南省高校工业污染场地修复科技创新团队 1

个，校级创新团队 6 个。学院拥有环境科学与工程一级学科博士点、能源与环保领域工程博士专业学位点、环境科学与工程一级学科硕士点、生态学一级学科硕士点，建有环境科学与工程博士后流动站和两个院士工作站，在教育部第五轮学科评估中被评为 B+，位居全国 10-20%，环境/生态学科进入 ESI 全球前 1%。

学院多年来一直致力于教育、宣传、推广绿色低碳理念，以国家级、省级科研教学平台，围绕有色金属行业减污降碳及碳的捕集—封存与利用、生态系统固碳增汇、碳酸盐风化碳汇等领域开展理论研究和技术研发、应用与推广，培养了一大批具备低碳领域理念和知识的专业技术人才。

学院现有教职工 118 人，其中专任教师 108 人，正高职 30 人，副高职 31 人，讲师 47 人，博士学位获得者 102 人。拥有国家杰出青年基金获得者 1 人、“国家高层次人才”特聘教授 2 人、“国家高层次人才”青年学者 1 人、国家优秀青年科学基金获得者 1 人、国家“高层次人才支持计划”入选者 2 人，科技部中青年科技创新领军人才 1 人，人社部“百千万人才工程”国家级人选 3 人，国家有突出贡献的中青年科学技术管理专家 1 人，何梁何利基金科学与技术创新奖获得者 1 人，享受国务院政府特殊津贴人员 2 人，教育部“新世纪优秀人才培养计划”入选者 1 人，霍英东教育基金会高等院校青年教师基金及青年教师奖获得者 1 人，中国科协青年人才托举工程入选者 1 人。享受云南省政府特殊津贴人员 3 人、云南省“高层次人才培养支持计划”产业技术领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”教学名师 1 人、云南省“高层次人才培养支持计划”产业技术领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”科技领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”青年拔尖人才 18 人、云南省“高层次人才引进计划”青年人才 16 人、云南省“两类人才”云南省中青年学术和技术带头人 8 人、云南省“兴滇人才奖” 1 人、云南省高层次人才特殊支持计划高等学校教学名师 1 人、云南省教学名师 1 人、云南省引进海外高层次人才 2 人、云南省中青年学术和技术带头人后备人才 5 人、云南兴滇英才计划 8 人、云南省高等学校名师工作室 1 个、明德领军学者 2 人、明德拔尖学者 4 人、云南省杰出青年基金获得者 2 人、云南省优秀青年基金获得者 6 人。

目前在校本科生 600 余人，在校研究生 600 余人，形成了本科、硕士、博士及博士后等层次完整的人才培养体系。已培养和输送各级各类人才 9000 余人。

获得国家级教学成果奖一等奖、二等奖各 2 项，省级教学成果奖 5 项；国家技术发明奖二等奖 1 项，省部级科技成果奖 30 项；承担国家、省部级科研项目 1000 余项，出版论著 50 余部，发表 SCI/EI 收录论文 500 余篇，专利授权 1000 余项；近五年科研经费规模达 2.14 亿元。

## 一、环境科学专业调整为环境碳科学与技术专业的主要理由

实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。与世界主要碳排放国家相比，我国实现“碳达峰、碳中和”目标“压力大、任务重、时间紧”。为贯彻落实《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）精神，教育部于 2021 年 7 月 12 日制定颁布《高等学校碳中和科技创新行动计划》、2022 年 4 月 19 日制订颁布《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》，提出要以高等教育高质量发展服务国家碳达峰碳中和专业人才培养需求，要求各高校面向碳达峰碳中和目标，把习近平生态文明思想贯穿于高等教育人才培养体系全过程和各方面，加强绿色低碳教育，推动专业转型升级，加快急需紧缺人才培养，深化产教融合协同育人，提升人才培养和科技攻关能力，加强师资队伍建设，推进国际交流与合作，为实现碳达峰碳中和目标提供坚强的人才保障和智力支持。

昆明理工大学是一所地处祖国西南边疆云南省规模最大、办学层次和类别齐全的重点大学，在民族团结示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心定位发展和中国有色金属行业发展中发挥着重要作用。作为行业特色、区域特色鲜明的高校，调整设置环境碳科学与技术专业主要是考虑到国家区域优势产业发展和生态文明建设事业需要，具体理由如下：

### （1）设置环境碳科学与技术专业是响应国家重大战略的重要举措

习近平总书记关于碳达峰、碳中和作出的一系列重大宣示和重要论述，为我国立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局明确了目标与方向，对于我国加快形成资源节约型、环境友好型产业结构、生产方式、生活方式、空间格局，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路具有重要战略意义。

从国内来看，我国当前的生态环境质量与人民群众对美好生态的向往还有不小差距，加快实施碳达峰、碳中和，有利于减轻气候变化对经济社会发展造成的冲击，协同提升生态环境质量、粮食安全与能源安全保障水平，是未来中国实现快速发展的重要方向之一，是实现可持续发展的重要途径，是建设美丽中国的重

要实践。

2020年中央经济工作会议明确将做好碳达峰、碳中和工作列为2021年八项重点任务之一。习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上强调，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。同时，会议指出，“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，要推动绿色低碳技术实现重大突破，抓紧部署低碳前沿技术研究，加快推广应用减污降碳技术。为完整、准确、全面贯彻新发展理念，做好碳达峰、碳中和工作，2021年10月24日出台的《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中，对碳达峰、碳中和工作提出了总体要求、主要目标和具体措施。

生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等领域的理论与技术作为碳达峰、碳中和的重要内容，需要两手都要抓、两手都要硬。但是我国目前掌握相关理论和技术的专业人才极少。为了迅速贯彻党中央、国务院重大战略部署，加快美丽中国建设，需要从生态文明建设的战略高度统筹生态环境保护与经济社会发展，成立并建设环境碳科学与技术专业就成了加快碳达峰、碳中和目标实现方面高端人才培养的急迫需求。

## **（2）设置环境碳科学与技术专业是碳中和科技创新和碳中和产业发展的必然选择**

我国碳排放总量巨大，2020年约占全球的29%，是美国的2倍多、欧盟的3倍多，实现碳中和所需的碳减排量远高于其他经济体。从发展阶段看，欧美各国经济发展成熟，碳排放进入稳定下降通道，而我国人均GDP刚突破1万美元，发展不平衡、不充分问题突出，碳排放尚未达峰。要统筹协调社会经济发展、经济结构升级、能源低碳转型，难度很大。同时，我国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间远远短于发达国家所用时间，相应地，所要付出的努力也远远大于发达国家。因此，我国碳达峰、碳中和目标的达成必须要依靠科技创新。生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等领域理论与技术需要同步发展、同步投入应用。伴随未来低碳科技创新与成果转化、碳汇能力的巩固提升，二氧化碳资源化利用有望发展成为占据

绿色经济制高点的新兴战略产业，在增加市场绿色产品供给量的同时，带动产业低碳科技创新、工艺转型和“双碳”相关产业发展的积极性。

目前，生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等领域的理论和技术成熟度还偏低，需要加大研发和技术创新的力度，我国现阶段需要加大碳达峰、碳中和新兴产业高层次复合人才的培养和储备，环境碳科学与技术专业的设立和建设正是为满足碳达峰、碳中和专门人才培养要求应运而生的。

### **（3）建设环境碳科学与技术专业是专业升级改造和学科交叉融合的重要实践**

生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等理论、方法和技术的研究、发展与应用涉及环境科学与工程、矿业工程、冶金工程、能源科学与工程、电力工程、化学工程与技术、生态学、材料科学与工程、管理科学与工程、信息工程及自动化等多个学科，需要多学科知识的交叉融合支撑。

为了深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，充分发挥高校基础研究深厚和学科交叉融合的优势，教育部于2021年7月12日制定了《高等学校碳中和科技创新行动计划》，提出在3-5年内调整优化碳中和相关专业、学科建设，5-10年内建成一批世界一流碳中和相关学科和专业，并通过长期的建设，建成一批引领世界碳中和基础研究的顶尖学科，打造一批碳中和原始创新高地，形成碳中和战略科技力量。

几十年以来，我国各级各类高等学校面向经济社会发展和生态环境保护的战略需求，培育了一批高层次人才和高水平研究团队，在生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等基础理论和应用开发研究中积累了大量研究成果，作了大量的有益探索。当前形势下，高等学校应当积极设置满足产业结构调整和国家重大需求的新专业，积极应对碳中和背景下国家产业结构调整 and 生态文明建设协同发展对高层次人才的需求，设置独立的环境碳科学与技术新专业，以整合生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等相关方向的教师队伍、实验条件、科学研究、课程建设等资源，促进多学科交

又融合，开展新工科背景下的本科人才培养，为国家和行业产业服务。

基于上述理由，在有条件的高校设置和建设环境碳科学与技术专业势在必行。

昆明理工大学创建于1954年9月4日。经过60多年的发展，学校现已成为一所以工为主，理工结合，行业特色、区域特色鲜明，多学科协调发展的综合性大学，在矿产资源勘探-开发-利用、冶金工程、材料科学与工程、高原生态系统固碳增汇、碳酸盐风化碳汇、环境科学与工程、生物工程、能源科学与工程等学科建设和生产相关的矿建、安全、测绘、机械、信息技术、生态恢复、管理工程等领域形成了优势品牌和鲜明特色。

为了深入贯彻党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的重大战略部署，认真贯彻执行《高等学校碳中和科技创新行动计划》，发挥高校基础研究主力军和重大科技创新策源地作用，决定整合利用、完善现有生态碳捕集—利用与封存(CCUS)、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等相关专业人才培养体系，成立环境碳科学与技术专业，培养具有碳达峰、碳中和意识，在环境碳科学与技术理论与技术开发利用等多环节具有深厚理论基础和实践能力，能为国家“碳达峰、碳中和”目标建设贡献力量的特需人才。

## 二、支撑环境碳科学与技术专业发展的学科基础

昆明理工大学作为有色行业传统工科强校，在生态碳捕集—利用与封存(CCUS)、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等相关学科领域有较明显优势。学校现有国家重点学科1个、国家重点培育学科1个、省级重点学科23个、省院省校合作共建重点学科9个、国家级博士后科研流动站11个、省级博士后科研流动站8个。工程学、材料科学、化学、环境/生态学、植物与动物学、农业科学、临床医学、计算机科学、地球科学、生物学与生物化学、药理学与毒理学共11个学科先后进入ESI全球前1%。

此次环境碳科学与技术专业申报依托环境科学与工程学科。本学科拥有本科、硕士、博士及博士后等层次完整的人才培养体系。拥有环境科学与工程一级学科博士点、能源与环保领域工程博士专业学位点、环境科学与工程一级学科硕士点、生态学一级学科硕士点，建有环境科学与工程博士后流动站和郝吉明、任南琪、徐祖信三个院士工作站；环境工程是国家重点（培育）学科、云南省一类重点学科和A类高峰学科，在教育部第五轮学科评估中被评为B+。



学科内环境工程和资源环境科学（工学）专业均入选国家级一流本科专业，环境科学入选省级一流本科专业；环境工程通过工程教育专业认证。

学院现有教职工 118 人，其中专任教师 108 人，正高职 30 人，副高职 31 人，讲师 47 人，博士学位获得者 102 人。拥有国家杰出青年基金获得者 1 人、“国家高层次人才”特聘教授 2 人、“国家高层次人才”青年学者 1 人、国家优秀青年科学基金获得者 1 人、国家“高层次人才支持计划”入选者 2 人，科技部中青年科技创新领军人才 1 人，人社部“百千万人才工程”国家级人选 3 人，国家有突出贡献的中青年科学技术管理专家 1 人，何梁何利基金科学与技术创新奖获得者 1 人，享受国务院政府特殊津贴人员 2 人，教育部“新世纪优秀人才培养计划”入选者 1 人，霍英东教育基金会高等院校青年教师基金及青年教师奖获得者 1 人，中国科协青年人才托举工程入选者 1 人。享受云南省政府特殊津贴人员 3 人、云南省“高层次人才培养支持计划”产业技术领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”教学名师 1 人、云南省“高层次人才培养支持计划”产业技术领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”科技领军人才 2 人、云南省“高层次人才培养支持计划”青年拔尖人才 18 人、云南省“高层次人才引进计划”青年人才 16 人、云南省“两类人才”云南省中青年学术和技术带头人 8 人、云南省“兴滇人才奖”1 人、云南省高层次人才特殊支持计划高等学校教学名师 1 人、云南省教学名师 1 人、云南省引进海外高层次人才 2 人、云南省中青年学术和技术带头人后备人才 5 人、云南兴滇英才计划 8 人、云南省高等学校名师工作室 1 个、明德领军学者 2 人、明德拔尖学者 4 人、云南省杰出青年基金获得者 2 人、云南省优秀青年基金获得者 6 人。

调整专业建设依托的环境科学与工程学科建有固体废弃物资源化国家工程中心、冶金及化工行业废气资源化国家地方联合工程研究中心、西部典型行业环境污染控制协同创新中心、云南省土壤固碳与污染控制重点实验室、云南省工业废气净化及资源化利用工程研究中心、国家环境保护工业资源循环利用工程技术（昆明）中心、云南省高校环境污染防治重点实验室、云南省高校环境土壤科学重点实验室、云南省高校水污染控制技术及应用工程研究中心、云南省高校恶臭挥发性有机物控制重点实验室等国家和省部级科研平台。学院目前总建筑面积 18000 余 m<sup>2</sup>，拥有国内领先的环境风洞等科研设施，仪器设备固定资产总值超过

4000 万元。拥有 1 个国家级实验教学示范中心和 30 多个校外人才实践教学基地。有昆明理工大学土壤环境与生态安全、昆明理工大学工业废气净化及资源化利用、昆明理工大学水环境新型污染物防治等省级创新团队 3 个，云南省高校工业污染场地修复科技创新团队 1 个，校级创新团队 6 个；总之，环境科学与工程雄厚的学科基础，为环境碳科学与技术专业的建设提供了良好的基础。

# 环境碳科学与技术专业建设规划

## 目 录

一、前言 .....	1
二、专业建设指导思想 .....	2
三、专业建设总体目标、专业定位与特色 .....	2
四、专业建设领导小组 .....	4
五、环境碳科学与技术专业人才需求情况 .....	4
六、专业建设具体目标与规划 .....	5
七、保障措施 .....	10
八、人才培养方案 .....	10

## 一、前言

实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。与世界主要碳排放国家相比，我国实现“碳达峰、碳中和”目标“压力大、任务重、时间紧”。为贯彻落实《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）精神，教育部于 2021 年 7 月 12 日制定颁布《高等学校碳中和科技创新行动计划》、2022 年 4 月 19 日制订颁布《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》，提出要以高等教育高质量发展服务国家碳达峰碳中和专业人才培养需求，要求各高校面向碳达峰碳中和目标，把习近平生态文明思想贯穿于高等教育人才培养体系全过程和各方面，加强绿色低碳教育，推动专业转型升级，加快急需紧缺人才培养，深化产教融合协同育人，提升人才培养和科技攻关能力，加强师资队伍建设，推进国际交流与合作，为实现碳达峰碳中和目标提供坚强的人才保障和智力支持。

昆明理工大学是一所地处祖国西南边疆云南省规模最大、办学层次和类别齐全的重点大学，在民族团结示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心定位发展和中国有色金属行业发展中发挥着重要作用。作为行业特色、区域特色鲜明的高校，申请调整设置环境碳科学与技术专业主要是基于国家区域优势产业发展和生态文明建设事业需要。

本专业所在学科有本科、硕士、博士等层次完整的人才培养体系。拥有环境科学与工程一级学科博士点、能源与环保领域工程博士专业学位点、环境科学与工程一级学科硕士点、生态学一级学科硕士点，建有环境科学与工程博士后流动站和两个院士工作站。学科所属环境工程和资源环境科学（工学）专业均入选国家级一流本科专业，环境科学入选省级一流本科专业，均为云南省重点专业和特色专业；环境工程通过工程教育专业认证。先后获得国家级教学成果奖一等奖、二等奖各 1 项，省级教学成果奖 5 项。目前学院总建筑面积 18000 余 m<sup>2</sup>，拥有 1 个国家级实验教学示范中心和 30 多个校外人才实践教学基地，有国内领先的环境风洞等教学科研设施，教学实验设备 300 余台套，仪器设备固定资产总值超过 4000 万元。

拟申请专业现有可调配专任教师 28 人，教授 5 人，副教授 13 人。有博士学位者

24人，占比约86%。教师队伍中，有“全国工人先锋号”团队1个，部分老师为“黄大年式教师团队”成员；有国家杰出青年基金获得者、教育部长江学者特聘教授、科技部中青年科技创新领军人才、国家优秀青年基金获得者、教育部“新世纪优秀人才培养计划”入选者各1人，云南省科技领军人才1人、云南省百名海外高层次人才1人，云南省“兴滇人才奖”、云南省敬业奉献模范各1人、云南省产业领军人才2人、云南省中青年学术和技术带头人8人，云南省“高层次人才引进计划”青年人才2人，云南省“万人计划”青年拔尖人才6人。建成云南省土壤固碳与污染控制重点实验室、国家环境保护工业资源循环利用工程技术（昆明）中心、云南省高校环境污染防治重点实验室、云南省高校环境土壤科学重点实验室、云南省高校水污染控制技术及应用工程研究中心、云南省高校恶臭挥发性有机物控制重点实验室等国家和省部级科研平台，有昆明理工大学土壤环境与生态安全、昆明理工大学工业废气净化及资源化利用、昆明理工大学水环境新型污染防治等省级创新团队3个，云南省高校工业污染场地修复科技创新团队1个，校级创新团队6个。承担国家、省部级科研项目400余项，出版论著10余部，发表SCI/EI收录论文200余篇，专利授权200余项；近五年科研经费规模超3000万元。已成为西南地区生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、资源碳中和、智慧减污降碳、生态系统碳汇、碳酸盐风化碳汇、环境碳资产管理等领域高水平科研、应用人才的重要培养基地。

## **二、专业建设指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻新时代人才强国战略部署，面向碳达峰碳中和目标，把习近平生态文明思想贯穿于高等教育人才培养体系全过程和各方面，加强绿色低碳教育，推动专业转型升级，加快急需紧缺人才培养，深化产教融合协同育人，提升人才培养和科技攻关能力，加强师资队伍建设和推进国际交流与合作，为实现碳达峰碳中和目标提供坚强的人才保障和智力支持。

## **三、专业建设总体目标、专业定位与特色**

### **（一）专业建设总体目标**

专业坚持以学生为中心、产出为导向的教育理念，以培养生态系统固碳增汇、碳汇/低碳环保产业等领域的创新型复合人才为目标，立足国家区域优势产业发展和生态文明建设事业需要，围绕“夯实学生专业知识，提升创新能力，培养综合素质”主线，

强化专业理论教学、实践教学和课外创新，稳定专业规模，完善课程体系，优化课程结构，改革教学方法，着力提升人才培养质量，把本专业建设成人才培养模式有效、师资队伍卓越、学科水平领先、教学管理规范、校企合作深化、教学质量明显较高，面向生态文明建设主战场、服务“双碳”目标的研究型本科专业，建成区域乃至全国有影响力的特色专业和一流专业。

(1) 大力推进课程体系建设。在建成国家级、省级一流本科专业 2-3 个的基础上，专业核心课程达到国内一流及以上水平，争取出版突出专业特色的教材 1-2 部、建设 1-2 门的在线课程。

(2) 以产教融合改革为契机，着力改善实践教学条件，建成专业教学实验室 1-2 个，实践教学基地 5-8 个。

(3) 加强师资队伍建设，专注于环境碳科学与技术领域的国内外高层次人才引进。引进（或柔性引进）高层次人才 3-5 人，培养建成校级以上教学团队 1-2 个。

(4) 以环境科学与工程一级学科博士点和生态学一级学科硕士点为基础，大力推进新专业建设，培养环境碳科学与技术领域的创新型人才。

(5) 积极申报并成立省级环境碳科学与技术重点实验室。

## **(二) 专业定位与拟建特色**

**专业定位：**专业面向国家生态文明建设战略需求和双碳目标的实现，依托昆明理工大学环境科学与工程一级学科，围绕生态系统固碳增汇、碳汇/低碳环保产业的战略需求，在生态系统碳汇理论与技术、环境治理协同碳捕集与利用、碳资产管理等领域，培养从事降碳、增汇理论研究和技术研发、设计、建设、应用与管理，富有创新精神的研究人员、工程技术人才和复合型管理人才，为我国生态系统固碳增汇和碳排放空间扩展相关行业高质量发展提供智力支持。

**拟建特色：**以满足生态系统固碳增汇、碳汇/低碳环保产业的战略需求为主，与矿业、冶金、能源、电力、化工等学科形成互补，利用环保、地学长期形成的学科优势，融合管理、信息工程与自动化等技术手段，培养从事降碳、增汇理论研究和技术研发、设计、建设、应用与管理，富有创新精神的研究人员、工程技术人才和复合型管理人才。

## 四、专业建设领导小组

### （一）专业建设专家顾问委员会

本专业将成立专业建设专家顾问委员会，以全面把控专业发展方向，参与课程教学过程，确保实现培养目标。专家顾问委员会架构如下：

组长：中国科学院 陶澍 院士

副组长：中国科学院 朱永官 院士

Baoshan Xing（环境科学高产作者 TOP100 排名 K 全球第一）

委员：广东省科学院生态环境与土壤研究所 李芳柏 研究员（国家杰青）

中国科学院南京土壤所 吴永红 研究员（国家杰青）

中国科学院地球化学研究所 刘承帅 研究员（国家杰青）

### （二）专业建设领导小组

组长：潘波

副组长：曾和平

专业建设负责人：李英杰

专业建设小组成员：田森林、张秋林、李英杰、周丹丹、吴敏、王宏镔

## 五、环境碳科学与技术专业人才需求情况

### （一）人才需求情况调研

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中明确指出“要加强绿色低碳重大科技攻关和推广应用”，要“加强气候变化成因及影响、生态系统碳汇等基础理论和方法研究”，要“建设碳达峰、碳中和人才体系，鼓励高等学校增设碳达峰、碳中和相关学科专业”。为了深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，充分发挥高校基础研究深厚和学科交叉融合的优势，教育部于2021年7月12日制定颁布了《高等学校碳中和科技创新行动计划》（教科信函〔2021〕30号），提出在3-5年内调整优化碳中和相关专业、学科建设，5-10年内建成一批世界一流碳中和和相关学科和专业，并通过长期的建设，建成一批引领世界碳中和基础研究的顶尖学科，打造一批碳中和原始创新高地，形成碳中和战略科技力量。2022年4月19日又制订颁布《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》（教高函〔2022〕3号），提出要支持部分基础条件好、特色鲜明的综合高校和行业高校，先行建设一批

碳达峰碳中和领域新学院、新学科和新专业，在探索、总结经验基础上，引领带动全面加强碳达峰碳中和人才培养。

随着我国碳达峰和碳中和工作推进，在碳捕集—利用与封存（CCUS）、资源碳中和、智慧减污降碳、生态系统碳汇、碳酸盐风化碳汇、碳资产管理等多环节具有深厚理论基础和实践能力的复合型人才出现了空白。环境碳科学与技术专业涉及的学科多，既涵盖物理、化学、材料等基础学科知识，又覆盖矿业、冶金、能源、电力、化工、环保、地学、碳资产管理等应用学科。既涉及工业体系的碳减排、碳排放空间扩容，也涉及山水林田湖草生态体系及地质风化的固碳增汇。因此催生了对环境碳科学与技术研究和应用技术人才的迫切需求。

## **（二）招生规模**

计划招生规模 40 人/年。

预计升学人数 20 人，就业 20 人，毕业生就业单位主要包括北控水务集团、云南能源投资集团有限公司、滇池水务投资有限公司、北京建工环境修复有限公司、云南省设计院集团有限公司、云天化集团有限公司、云南铜业集团有限公司、中国节能环保集团公司、中国葛洲坝集团有限公司、金科环境股份有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、云南省生态环境科学研究院、昆明生态环境科学研究院、云南环境工程设计研究中心、深圳水务集团、深圳能源集团股份有限公司等。

# **六、专业建设具体目标与规划**

## **（一）师资队伍建设**

### **1. 建设目标**

环境科学与工程学院已调配组建包括“全国工人先锋号”团队、“黄大年式教师团队”成员，国家杰出青年基金获得者、教育部长江学者特聘教授、科技部中青年科技创新领军人才、云南省产业领军人才、云岭青年人才、云南省“万人计划”青年拔尖人才等为骨干的 28 人的高水平专职师资队伍，环境碳科学与技术专业获批设立后，可为专业本科人才培养提供坚实的师资保障。

师资队伍建设目标：围绕学科、专业发展和人才培养要求，引培并举，逐步形成老、中、青相结合的教学科研梯队，实现教学与科研的协调发展。聘请有丰富实践经验和经验的技术骨干担任兼职教授，构建合理的专兼职教师队伍。到 2028 年建设



一支能够适用战略性新兴产业本科教学需要，专业结构合理、具有较高教学水平和科研水平、经验丰富的师资队伍。拟在未来4年，专业专任教师达到35人左右，专任教师中具有教授、副教授职称人员达到80%以上，具有博士学位教师占教师总数的90%以上。

## 2. 建设规划

(1) 本专业现阶段可调配的专任教师情况见表1和表2。

表1 教师情况汇总表

专任教师总数	28		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	8	比例	28.57
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	20	比例	71.43
具有硕士及以上学位教师数	27	比例	96.43
具有博士学位教师数	24	比例	85.71
35岁及以下青年教师数	9	比例	32.14
36-55岁教师数	18	比例	64.29
兼职/专职教师比例	0:28		
专业核心课程门数	14		
专业核心课程任课教师数	28		

表2 专任教师基本情况汇总表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	学历	最后学历毕业学校	最后学历毕业专业	最后学历毕业学位	研究领域	专职/兼职
潘波	男	1976.08	环境土壤固碳	教授	研究生	北京大学	环境地理	博士	环境地球科学	专职
田森林	男	1975.04	碳中和技术概论	教授	研究生	浙江大学	环境科学	博士	多介质污染协同治理	专职
王宏镔	男	1974.10	环境生态学	教授	研究生	中山大学	环境科学	博士	污染环境的生物修复	专职
张秋林	男	1983.07	创新实践课/环境监测与模拟仿真	教授	研究生	四川大学	物理化学	博士	含碳废气净化及资源化	专职
吴敏	女	1980.09	环境地学	教授	研究生	昆明理工大学	环境工程	博士	环境土壤科学	专职
李英杰	男	1983.05	低碳环境化学	教授	研究生	大连理工大学	环境科学	博士	环境污染界面控制化学	专职
曾和平	男	1974.01	地理信息系统	副教授	研究生	昆明理工大学	环境工程	博士	高原山地土壤碳循环	专职

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	学历	最后学历毕业学校	最后学历毕业专业	最后学历毕业学位	研究领域	专职/兼职
付国芳	女	1965.05	资源环境法学	副研究员	本科	西南大学	汉语言文学	学士	资源环境保护法学	专职
江映翔	男	1968.11	碳资源规划与智慧管理	副教授	研究生	昆明理工大学	有色冶金	博士	环境规划、环境影响评价	专职
张皓东	男	1971.01	碳转化原理	副教授	研究生	昆明理工大学	有色冶金	博士	水污染控制, 植物碳汇	专职
王海娟	女	1979.03	环境碳科学与技术专业综合实验	副教授	研究生	昆明理工大学	环境工程	博士	环境生态学	专职
周丹丹	女	1984.01	低碳经济学	副教授	研究生	昆明理工大学	环境科学	博士	环境土壤科学	专职
高晓亚	女	1985.12	环境监测与模拟仿真	副教授	研究生	昆明理工大学	化学工程与技术	博士	环境污染控制化学	专职
刘洋	女	1987.09	环境土壤科学	教授	研究生	荷兰莱顿大学	环境科学	博士	环境毒理学	专职
李浩	男	1988.06	环境地学	副教授	研究生	昆明理工大学	环境科学	博士	环境土壤科学	专职
李芳芳	女	1988.09	低碳环境化学	副教授	研究生	昆明理工大学	环境科学	博士	环境土壤科学	专职
郎笛	女	1988.12	碳的资源化利用	副教授	研究生	华中农业大学	环境工程	博士	环境土壤科学	专职
段文焱	女	1989-05	碳资源规划与智慧管理	副教授	研究生	美国加州大学河滨分校	化学与环境工程	博士	生物炭的环境效应与土壤调理机制	专职
任肖敏	女	1986.04	专业英语	教授	研究生	中国科学院生态环境研究中心	环境科学	博士	环境毒理与健康	专职
王杰红	女	1972.09	碳汇大数据挖掘与应用	讲师	研究生	昆明理工大学	管理科学与工程	硕士	环境信息系统	专职
杨道丽	女	1975.09	环境分析化学	讲师	研究生	上海交通大学	环境工程	博士	应用生态毒理	专职
王剑虹	男	1977.02	减污降碳原理与技术	讲师	研究生	南京理工大学	物理化学	硕士	环境污染控制化学	专职
李萱	女	1975.07	普通生物学	讲师	研究生	云南大学	微生物	硕士	基因组学	专职
聂蕊	女	1977.05	资源环境法学/创业基础	讲师	研究生	昆明理工大学	环境与资源保护法学	博士	环境与资源保护法、环境管理	专职
陈全	男	1989.08	碳转化原理	教授	研究生	华南理工大学	化学工程	博士	污染物环境行为及效应	专职
敖成鸿	男	1993.10	风化与碳汇	讲师	研究生	四川大学	高分子科学与工程	博士	环境高分子	专职
魏茁	女	1990.05	碳的资源化利用	讲师	研究生	美国路易斯安那州立大学	环境与土壤科学	博士	污染物环境行为	专职

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	学历	最后学历毕业学校	最后学历毕业专业	最后学历毕业学位	研究领域	专职/兼职
周清秋	女	1991.02	环境生态学	讲师	研究生	中国科学院大学	生态学	博士	土壤生态学	专职

## (2) 专业师资队伍建设规划

到 2028 年，专业师资队伍力争达到 35 人左右。通过教师队伍建设，使专任教师年龄、职称、学历、学缘结构更加合理，具有较好的发展趋势，具体措施有：

### ➤ 引培并举，建立专兼结合的教学团队

注重引进高层次教学人才和具有企业管理与技术研发经验的高级工程技术教授兼职。加强高水平国内外师资力量的柔性引进力度。

### ➤ 注重青年教师的培养

进一步深化青年教师培养。坚持青年教师导师制，安排青年教师在导师指导下从事科学研究、技术开发、教学研究等工作。安排青年教师到企业开展实践活动，了解企业需求，体验企业文化，提高青年教师的学术水平和实践能力。

### ➤ 以课程团队建设为抓手，建立稳定的核心课程教学团队

通过课程团队成立和建设，在高水平课程负责人的引领下，加快形成稳定的核心课程教学团队，提升核心课程教学质量的稳步提升。

### ➤ 积极开展教学研究，不断增强教师的业务能力

以教改项目为引导，鼓励申报、开展教育教学研究，提高教学研究水平。

## (二) 实践教学条件建设

### 1. 建设目标

重视和加强实践教学环节是提高专业人才培养质量的关键之一，校内专业实验室和校外实习、实训基地的建设是专业建设和发展的重点。在专业实验室建设方面，将加大现有国家级实验教学示范中心专业实验教学资源建设，同时加大环境碳科学与技术专业综合实验/实践教学平台建设力度。在此基础上，加强与企业联合，共享企业现有生产设备资源，建立 5-8 个稳定的校外实习、实训基地，稳定服务于青年教师和学生实践技能培训和技术创新。

### 2. 建设规划

#### (1) 专业实验室建设规划

根据专业建设的需要，按照学院实验室建设的总体规划，以已有的国家级实验教

学示范中心为依托，整合国家级、省级重点实验平台力量，新增专业综合实验室等措施加强专业实验条件和服务能力建设，培养学生基础应用能力；以校企合作为途径，培养学生工程实践能力；以学科竞赛和科研实践为手段，培养学生创新实践能力。

## **(2) 实习、实训基地建设规划**

以专业建设服务地方经济发展的办学思路为指导，以产教融合为重点，规划建立稳定的实习、实训基地 5-8 个，充分发挥地方性经济建设特色，产学研结合、校企合作，让学生学以致用，并以此拓宽学生就业渠道和提高就业质量。

## **(三) 课程建设及教学改革**

### **1. 建设目标**

根据专业人才需求，制定并不断完善专业人才培养方案。以网络课程资源及网络课程教学平台建设为依托，加强课程体系建设，专业核心课程力争建成国内一流水平以上；创新教学法研究，争取在课程建设和教学改革上取得突破。

### **2. 建设规划**

课程建设是专业建设的中心环节，本专业将以课堂教学改革为重点，以提高教学质量为目标进行教学内容、结构的整合、优化；推进课程考核环节改革，完善考核方式、方法，增加课程考核的科学性、实用性，注重学生能力和素质的培养。进一步完善实践教学体系，强化实践教学环节，通过校内专业实验和企业实习、实训和创新创业与学科竞赛，提高学生的创新实践能力。

## **(四) 教材及图书资料建设**

### **1. 建设目标**

教材是专业建设的重要环节，也是影响人才培养质量的重要因素。在保证核心课程选用国家高水平教材的基础上，加强具专业特色的自编教材的编撰与出版，规划立项并出版专业特色教材 2-3 部。加强专业图书室建设，每年拨出专项经费引进专业图书，充实学院图书资料库。

### **2. 建设规划**

根据专业人才培养的需要和社会需求，由专业负责人牵头，组成专业骨干教师队伍，对专业基础课与专业课教材选用情况进行分析研究，制订教材建设规划，完成 2-3 部专业教材的编写和出版任务。

## 七、保障措施

### （一）政策保障

为保障新专业建设规划的实施，保证教学质量，现将专业建设具体措施总结如下：

（1）修订、完善现有教学管理规章制度和教学文件,使教学过程有章可依。

（2）高水平师资队伍建设。围绕学科、专业发展和人才培养要求，引培并举，逐步形成老、中、青相结合的教学科研梯队，实现教学与科研的协调发展。改善师资队伍整体的学历结构和职称结构，形成教学梯队。

（3）制定、修订和完善人才培养方案，促进人才培养模式改革，使人才培养目标、人才培养质量符合社会需求。

（4）加强课程体系研究与建设。根据专业课程体系要求，对专业课进行教学内容的整合和优化，编写教学大纲、实验大纲、课程设计大纲和课堂教学教案等教学文件。

（5）推进一流课程建设。对专业核心课程进行重点建设，推进优质教学资源共享，积极申报课程建设项目，全面提升专业课程建设质量和水平。

（6）加强教材建设。人才培养方案课程体系中的所有教材除优先选用国家级优秀教材外，加强自编教材及辅助配套教材的编写和课件研制。

（7）注重实践教学环节的开展。除了基础实验和选做实验外，加强实习、实训基地建设，组织学生参加实习、实践、创新创业活动，提高学生解决实际问题的能力。

（8）实时进行教学质量监控。在课程建设过程中，实时对课程教学全环节进行教学质量监控。

（9）积极开展教育教学研究。积极开展教学研究和教学改革，构建旨在发展学生个性、培养学生能力和素质的新教学模式。

（10）积极开展科学研究。积极开展科学研究，科研反哺教学、教研相长。

### （二）经费保障

专业建设经费主要来源为学校拨款、一级学科建设经费、专业建设经费等。

## 八、人才培养方案

另见专章。

# 环境碳科学与技术专业本科人才培养方案

## 一、基本信息

专业代码及名称：目录外专业 环境碳科学与技术

专业英文名称： Environment Science and Technology in Carbon

学科门类：工学 环境科学与工程类

专业所属学院：环境科学与工程学院

## 二、专业介绍

环境碳科学与技术专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，立足国家区域优势产业发展和生态文明建设事业需要，为“双碳”战略实施提供环境碳科学与技术领域的人才支撑和智力支持。坚持以学生为中心、产出为导向的教育理念，以培养生态系统固碳增汇、碳汇/低碳环保产业等领域的创新型复合人才为目标。本专业所在学科有本科、硕士、博士层次完整的人才培养体系。拥有环境科学与工程一级学科博士点、能源与环保领域工程博士专业学位点、环境科学与工程一级学科硕士点、生态学一级学科硕士点，建有环境科学与工程博士后流动站和两个院士工作站。拥有 10 余个国家级、省级教学科研平台作为专业发展的学科支撑。

## 三、培养目标

新专业旨在服务国家“2030 年碳达峰，2060 年碳中和”目标，聚焦生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理与技术方向的理论研究和技术研发、设计、建设、应用与管理。培养具有浓烈的家国情怀、良好的科学精神和人文素养、突出的实践能力和创新精神、德智体美劳全面发展，且具有国际视野，产业认知扎实，多学科交叉背景的复合型创新人才。

本专业毕业生经过 5 年左右的工作实践，预期能够达到下列目标：

**目标 1：**具有正确的人生观、价值观和世界观，拥有浓烈的家国情怀和职业道德，具有为祖国建设所需的健康体魄和良好心理素质。

**目标 2：**掌握生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理与技术，能应用科学分析方法、现代新兴技术解

决双碳领域的科研、工程、技术和管理中出现的问题，具备较强独立分析和创新能力的研究者、工程师或管理者。

**目标 3:** 熟悉矿业、冶金、能源、电力、化工、材料、信息等领域的碳排放空间扩展理论与技术，能够胜任生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等领域的理论与技术研发、工程设计、评价规划、咨询和管理等工作。

**目标 4:** 具有良好的协作精神和沟通表达能力，能承担科研、设计或生产团队中的组织管理角色。

**目标 5:** 具有终身学习能力，能应对本专业不断出现的科技挑战，适应职业发展需求，并具备宽阔的国际视野。

## 四、毕业要求

本专业学生主要学习环境碳科学与技术方面的基本理论、基本知识，接受环境碳科学与技术相关领域应用所需的基本技能训练，除应具有良好的公民意识、法制意识、政治素质、思想素质、道德品质、诚信品质外，毕业生还应获得以下几方面的知识和能力：

**1. 工程知识:** 能够将数理化等自然科学知识、工程设计与应用基础知识、环境碳科学与技术专业知识等用于解决生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域的复杂科学及技术问题。

**2. 问题分析:** 能够应用自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域的复杂科学与技术问题，获得解决思路及结论指向。

**3. 解决方案:** 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素设计针对生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等问题的解决方案，包括相关的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识。

**4. 研究:** 能够基于科学原理、采用科学方法对环境碳科学与技术领域复杂科学及技术问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过综合分析得到合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：**能够针对环境碳科学与技术领域复杂科学及技术问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

**6. 工程与社会：**能够基于生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域相关背景知识进行合理分析，评价本专业工程实践和复杂技术问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

**7. 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域复杂科学及技术问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。

**8. 职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域的科学研究和工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行在生态文明建设进程中的社会责任。

**9. 个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，同时具备较强的合作精神。

**10. 沟通：**能够就生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域复杂科学及技术问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备较强的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11. 项目管理：**有较强的组织管理能力，能理解并掌握生态碳捕集—利用与封存、减污降碳及固碳增汇、环境碳资产管理等领域工程管理原理与经济决策方法，并在多学科环境中应用。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习意识，具备不断获取适应本专业发展前景知识的能力。

## 五、主干学科与相关学科

**主干学科：**环境科学与工程

**相关学科：**矿业工程、冶金工程、能源科学与工程、电力工程、化学工程与技术、生态学、材料科学与工程、管理科学与工程、信息工程与自动化

## 六、专业核心课程

环境碳科学与技术专业包括五个研究方向，每个方向设置了相应的核心课程。生态碳捕集—利用与封存（CCUS）方向：碳中和技术概论、碳转化原理；资源碳中和方



向：物质转化原理、多介质污染协同控制化学；生态系统碳汇方向：环境土壤固碳、环境地学、环境生态学、低碳环境化学；智慧减污降碳方向：减污降碳原理与技术、环境监测与模拟仿真；环境碳资产管理方向：碳资源规划与智慧管理、低碳经济学、资源环境法学。

## 七、学制与授予学位

**学制：**基本学制为4年。实行弹性学制，学生可在3~7年内完成学业。

**授予学位：**工学学士学位。

## 八、课程体系

### 8.1 最低毕业学分要求与课程设置

最低毕业总学分170学分，其中实践教学环节45学分详见下表1。

**表1 专业学分结构、最低毕业学分要求一览表**

专业名称	专业代码	学科门类	专业类	修业年限	授予学位	学分结构				
						总学分	通识教育	学科教育	专业教育	个性发展
环境碳科学与技术		工学	环境科学与工程	四年	工学	170	55	47	63	5

## 8.2 教学计划

### 环境碳科学与技术专业本科教学计划

课程模块	课程类型	课程名称	课程编号	学分	学时	理论学时	实践学时	研讨学时	修读学期	课程属性	考核方式	备注	毕业应修学分
通识教育	思想政治理论课	思想道德修养与法律基础	5303001	2.5	40	40			1	必修	考试		16
		中国近现代史纲要	5303002	2.5	40	40			2	必修	考试		
		马克思主义基本原理概论	5303003	2.5	40	40			3	必修	考试		
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5305004	4.5	72	72			4	必修	考试		
		思想政治理论课实践教学	5302005	2	32	0	32		4	必修	考查		
		形势与政策（1）	5300106	0	8	8			1	必修	考查		
		形势与政策（2）	5300107	0	8	8			2	必修	考查		
		形势与政策（3）	5300108	0	8	8			3	必修	考查		
		形势与政策（4）	5300109	0	8	8			4	必修	考查		
		形势与政策（5）	5300110	0	8	8			5	必修	考查		
		形势与政策（6）	5300111	0	8	8			6	必修	考查		
		形势与政策（7）	5300112	0	8	8			7	必修	考查		
	形势与政策（8）	5302106	2	32	32			8	必修	考查			
	军事理论技能课	军事理论	7102001	2	36	36			1	必修	考试		4
		军事技能	7102002	2	112	0	112		1	必修	考查		
心理健康课	大学生心理健康与成长成才（1）	7101003	1	16	16			1	必修	考查		3	
	大学生心理健康与成长成才（2）	7101004	1	16	16			2	必修	考查			
	入学教育	7101001	1	16	16			1	必修	考查			

课程模块	课程类型	课程名称	课程编号	学分	学时	理论学时	实践学时	研讨学时	修读学期	课程属性	考核方式	备注	毕业应修学分	
	外语类	大学英语（1）	1903441	3	48	48			1	必修	考试	或其它语种	12	
		大学英语（2）	1903442	3	48	48			2	必修	考试	或其它语种		
		大学英语（3）	1903443	3	48	48			3	必修	考试	或其它语种		
		大学英语（4）	1903444	3	48	48			4	必修	考试	或其它语种		
	创新创业类	大学生职业生涯规划	6601002	1	16	16			32	2	必修	考查		4
		大学生就业指导	6601003	1	16	16				7	必修	考查		
		创业基础	5202001	2	32	32				6	必修	考查		
	体育课	体育（1）	3200001	0	32					1	必修	考试		4
		体育（2）	3202002	1	32					2	必修	考试		
		体育（3）	3200003	0	32					3	必修	考试		
		体育（4）	3202004	1	32					4	必修	考试		
		体育课外测试(1)	3201005	0	0					5	必修	考查		
		体育课外测试(2)	3201006	0	0					7	必修	考查		
	信息类	大学计算机—计算思维	3102022	2	32	16	16			1	必修	考查		6
		C 语言程序设计	3104004	4	64	32	32			2	必修	考查		
	素质类	文史经典与中华文化模块		2	32	32				1至4	必修	考查		8
		资源环境法学	0702230	2	32	32				4	必修	考查	核心	
		碳中和技术概论	0702010	2	32	16			16	短一	必修	考查	前沿	
		艺术创作与审美体验模块		2	32	32				1至4	必修	考查		
合计				<b>55</b>	<b>1116</b>	<b>780</b>	<b>288</b>	<b>48</b>	<b>106</b>				<b>55</b>	
		高等数学 A（1）	1106001	6	96	96			1	必修	考试		16	

课程 模块	课程类型	课程名称	课程 编号	学分	学时	理论 学时	实践 学时	研讨 学时	修读 学期	课程 属性	考核 方式	备注	毕业应 修学分	
学科 教育	数学类	高等数学 A (2)	1105003	5	80	80			2	必修	考试			
		线性代数	1102328	2	32	32			2	必修	考试			
		概率论与数理统计 B	1103167	3	48	48			3	必修	考试			
	物理类	大学物理 B (1)	1104002	4	64	64				2	必修	考试		10
		大学物理 B (2)	1104003	4	64	64				3	必修	考试		
		物理实验 (1)	1101009	1	32		32			2	必修	考查		
		物理实验 (2)	1101010	1	32		32			3	必修	考查		
	化学类	无机及分析化学 B	1105002	5	80	80				1	必修	考试		12
		无机及分析化学实验 A	1102008	1	32		32			1	必修	考查		
		物理化学 B	1104318	4	64	64				4	必修	考试		
		物理化学实验 A	1101013	1	32		32			4	必修	考查		
	图学类	工程制图 (一)	0304101	2	64	64				1	必修	考试		5
		工程制图 (二)	0303102	2	64	64				2	必修	考试		
		计算机辅助工程制图	0302103	1	32		32			3	必修	考查		
	能力素质 类	工程训练 B 及工业生产劳动教育	3402002	2	40		40			4	必修	考查		4
学科前沿讲座-环境碳科学与技术		0700207	0	32				32	短二	必修	考查			
创新实践课-生态环境与碳科学		0702201	2	32		32			短一	必修	考查			
<b>合计</b>				<b>47</b>	<b>920</b>	<b>666</b>	<b>264</b>	<b>32</b>					<b>47</b>	
		碳资源规划与智慧管理	0702142	2	32	32			5	必修	考试	核心	25	
		环境土壤固碳	0702159	2	32	32			7	必修	考试	核心		
		环境监测与模拟仿真	0703146	3	48	32	16		5	必修	考试	核心		

课程 模块	课程类型	课程名称	课程 编号	学分	学时	理论 学时	实践 学时	研讨 学时	修读 学期	课程 属性	考核 方式	备注	毕业应 修学分	
专业 教育	专业必修 课	减污降碳原理与技术	0705002	3	48	48			6	必修	考试	核心		
		多介质污染协同控制化学		2	32	32			5	必修	考试	核心		
		环境生态学	0702009	2	32	32			4	必修	考试	核心		
		低碳环境化学	0703143	3	48	48			5	必修	考试	核心		
		环境地学	0702226	2	32	32			5	必修	考试	核心		
		碳转化原理	0703134	3	48	48			5	必修	考试	核心		
		碳转化原理实验	0701007	1	16		16		5	必修	考查			
		低碳经济学	0702135	2	32	32						核心		
	实验室安全教育	0700208	0	16	16				短一	必修	考查			
	合计				<b>25</b>	<b>432</b>	<b>400</b>	<b>32</b>					<b>25</b>	
	集中实践 环节	认识实习	0702164	2	40		40			短二	必修	考查		21
		生产实习	0703165	3	60		60			短三	必修	考查		
		减污降碳原理与技术课程设计	0702133	2	40		40		7	必修	考查			
		毕业实习	0703102	4	60		40		8	必修	考查			
		毕业设计（论文）	0704005	9	260		260		8	必修	考查			
		环境碳科学与技术专业综合实 验	0701009	1	32		32		7	必修	考查			
	合计				<b>21</b>	<b>492</b>		<b>492</b>					<b>21</b>	
	专业选修 课	碳汇大数据挖掘与应用	0702224	2	32	32				5	选修	考查		17
		生态工程学	0702166	2	32	32				5	选修	考查		
		环境土壤科学	0702187	2	32	32				4	选修	考查	核心	
		碳的资源化利用	0702227	2	32	32				6	选修	考查		
环境伦理学		0702207	2	32	32				4	选修	考查			

课程模块	课程类型	课程名称	课程编号	学分	学时	理论学时	实践学时	研讨学时	修读学期	课程属性	考核方式	备注	毕业应修学分
		风化与碳汇	0702157	2	32	32			5	选修	考查		
		自然地理学	0702181	2	32	32			3	选修	考查		
		普通生物学	0702162	2	32	32			3	选修	考查		
		地理信息系统	0702109	2	32	16	16		7	选修	考查		
		水土保持学	0702168	2	32	32			6	选修	考查		
		纳米材料与环境	0702190	2	32	32			6	选修	考查		
		物质转化原理	0702213	2	32	32			6	选修	考查		
		环境分析化学	0702203	2	32	32			6	选修	考查		
		循环经济与清洁生产	0702178	2	32	32			6	选修	考查		
		土壤修复原理与技术	0702002	2	32	32			7	选修	考查		
		固体废物处理与处置工程 A	0702008	2	32	32			6	选修	考查		
合计				<b>32</b>	<b>512</b>	<b>486</b>	<b>16</b>					<b>17</b>	
个性发展	第二课堂	大学生能力素质拓展课程	5605002	5					8	必修		由团委实施，安排学科竞赛、公益活动、社会实践等。高水平运动员含训练学分2学分。	5
	合计				<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>5</b>
总计				<b>160</b>	<b>3472</b>	<b>1964</b>	<b>1428</b>	<b>80</b>					<b>170</b>

### 8.3 主要实践性教学环节

实践教学包括课程实践环节和集中实践环节，见表 2。课程实践环节指物理、化学等公共课和部分专业基础课程实验、工程训练、思想政治理论课实践教学、创新实践课、课程设计等。集中实践环节包括军事技能、体育和专业实践。专业实践指专业认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）等。

主要专业实验包括环境碳科学与技术专业综合实验。

**表 2 主要实践性教学环节表**

序号	课程编号	实践教学环节	学分	学时	周数	开课学期
1	7102002	军事技能	2	112		1
2	3200001	体育（1）	0	32		1
3	3202002	体育（2）	1	32		2
4	3200003	体育（3）	0	32		3
5	3202004	体育（4）	1	32		4
6	5302005	思想政治理论课实践教学	2	32		4
7		大学计算机—计算思维	1	16		1
8		C 语言程序设计	2	32		2
9	1101009	物理实验（1）	1	32		2
10	1101010	物理实验（2）	1	32		3
11	1101011	无机及分析化学实验 A	1	32		1
12	1101013	物理化学实验 A	1	32		4
13	0302103	计算机辅助工程制图	1	32		3
14	3402002	工程训练 B 及工业生产劳动教育	2	40		4
15	0701007	碳转化原理实验	1	16		5
16	0702164	认识实习	2	40	2	短二
17	0703165	生产实习	3	60	3	短三
18	0702133	减污降碳原理与技术课程设计	2	40	2	7
19	0703102	毕业实习	4	60	3	8
20	0705005	毕业设计（论文）	9	260	13	8
21	0701009	环境碳科学与技术专业综合实验	1	32		7
22	0702201	创新实践课-生态环境与碳科学	2	32		短一
23	5605002	大学生能力素质拓展课程	5	0		8
合计			45	1012		

# 其它补充说明材料

## 一、学校环境碳科学与技术专业发展规划

### 1. 专业定位

根据学校加快推进“双一流”创建和特色鲜明的研究型高水平大学的办学定位，本专业依托已有环境工程和资源环境科学（工学）国家级一流本科专业和环境科学省级一流本科专业，争取矿业工程、冶金工程、能源科学与工程、电力工程、化学工程与技术、生态学、材料科学与工程、管理科学与工程、信息工程与自动化等学科与专业的支持，通过多学科交叉进行复合改造，面向国家生态文明建设战略需求和双碳目标的实现，在生态碳捕集—利用与封存（CCUS）、生态系统碳汇、智慧减污降碳、资源碳中和、环境碳资产管理等原理等领域，培养从事降碳、增汇理论研究和技术研发、设计、建设、应用与管理，富有创新精神的研究人员、工程技术人才和复合型管理人才，为我国环境碳科学与技术相关行业高质量发展提供智力支持，为学校加快推进“双一流”创建和特色鲜明的研究型高水平大学的办学目标贡献力量。

### 2. 办学思路

本专业将从专业定位、专业特色、本科育人、创新发展等多方面进行探索，力求将环境碳科学专业打造成为昆明理工大学的特色专业。

#### （1）整合相关优势学科资源，推动学科专业深度交叉融合

环境碳科学与技术专业定位于培养培养生态系统固碳增汇、碳汇/低碳环保产业等领域等领域研究及应用高级复合型人才。为实现上述目标，环境碳科学与技术专业将在学校支持下，充分发挥矿业工程、冶金工程、能源科学与工程、电力工程、化学工程与技术、生态学、材料科学与工程、管理科学与工程、信息工程与自动化等一级学科协同优势，科学设置培养方案，实行全程导师制和深度产教融合联合培养。

#### （2）整合相关优秀师资力量，建设多学科背景的一流教学团队

本专业将在陶澍院士（北京大学）、朱永官院士（中国科学院）、Baoshan Xing（环境科学高产作者 TOP100 排名 K 全球第一）、李芳柏研究员（国家杰青，广东省科学院）、吴永红研究员（国家杰青，中国科学院）、刘承帅研究员（国家杰青，中国科学院）等专家顾问委员会的指导下，以环境科学与工程学院的专任教师为主，



整合环境科学与工程一级学科的办学条件，在学校相关学科和专业的支持下，在未来 5 年内，努力培养一批在行业具有影响力的学术中坚人才，形成具有强劲实力、多学科交叉融合的教学和科研团队。专业将依托多学科交叉强大的人才培养平台优势，培养环境碳科学与技术领域具有创新精神的领军人才和技术精英。

### **(3) 面向国家及行业发展需求，提高环境碳科学与技术专业服务国家战略需求的能力**

为了实现这一目标，环境碳科学与技术专业将时刻以国家需求为导向，与管理部门、工矿企业充分开展合作，在服务国家需求和工程实践中寻求专业发展的机会。与此同时，环境碳科学与技术专业注重学生解决复杂科学与工程问题能力的培养，学生培养中以问题为导向，激发学生的探索欲和求知欲，引导学生以国家需求为最高意愿的价值追求，进而更好展开环境碳科学与技术专业的学习。

## **二、与现有专业的区分度**

环境碳科学与技术专业是在我国碳达峰碳中和重大战略需求与教育部《高等学校碳中和科技创新行动计划》的背景下，在环境科学与工程、矿业工程、冶金工程、能源科学与工程、电力工程、化学工程与技术、生态学、材料科学与工程、管理科学与工程、信息工程与自动化等学科、专业的支持下进行建设，通过多学科交叉复合、对传统专业进行新工科背景下的升级改造，培养并造就大批环境碳科学与技术专业人才，既是推动我国产业结构转型与升级、经济社会高质量发展的现实需要和必然选择，也是生态文明建设的必然要求。本专业是交叉性较强的新领域，与传统专业存在明显区别，因此有必要整合众多学科资源，专门设立专业开展专业人才的培养。

## **三、人才需求预测情况**

环境碳科学与技术专业是贯彻党中央和国务院部署，应对新一轮科技革命与产业变革对人才需求而设立的新专业，直接以国家和行业需求为导向。因此，其毕业生必将受到管理部门和工矿企业的青睐。

从前期开展的市场人才需求调查情况看，本专业年度招生计划定为 40 人为宜，主要满足国有大中型企业、碳测算与交易、管理部门的需求。