

储能科学与工程专业建设规划

一、前言

储能技术是带动全球能源格局深刻调整的关键技术，是支撑我国能源革命的重大关键技术。能源产业是云南省第一大支柱产业，云南省在“十四五”规划中提出统筹建设风光水储一体化基地，探索推进储能以及氢能产业发展。昆明理工大学是云南省实力最强的理工科高校，设立储能科学与工程专业对助力双碳目标实现，促进云南能源产业升级，打造世界一流“绿色能源牌”具有重要支撑作用。

所在学科拥有动力工程及工程热物理一级学科博士学位授权点、国家级博士后科研流动站，能源动力专业硕士学位授权点；所属能源与动力工程、新能源科学与工程专业分别入选首批和第二批国家“双万计划”一流本科专业建设点，是云南省重点建设专业、特色专业。先后获国家级教学成果二等奖 1 项，省级教学成果一等奖 1 项，校级教学成果特等奖 1 项、一等奖 1 项、二等奖 2 项。拥有能源类专业教学实验室 12 间，总面积 1300 m²，教学实验设备 300 余台套，价值 3000 余万元，已建成能源类校级虚拟仿真实验教学中心 2 个。

本学科所在学院连续 4 年获团中央全国大中专学生志愿者暑假“三下乡”社会实践活动优秀单位，涌现出中国大学生自强之星获得者、第十四届中国大学生年度人物候选人、全国向上向善好青年候选人、优秀退役复学士兵、云南省五四青年奖章获得者、云岭工匠、云岭技能大师和云南省高校最美大学生等优秀代表。

本学科现有教师 75 人，其中教授 23 人、副教授 32 人，包含国家“高层次人才特殊支持计划”领军人才、新世纪百千万人才工程入选者、云南省科技领军人才、中国科协青年人才托举工程人选、云南省“高层次人才培养支持计划”产业技术领军人才/青年拔尖人才、德国洪堡学者等优秀骨干教师。建成科技部重点领域创新团队、国家地方联合工程研究中心、教育部工程研究中心等国家、省部级平台团队 8 个，承担国家重点研发计划一级子课题、国家自然科学基金项目、省部级科技项目等 104 项，纵向科研经费合计 3936.7 万元，已成为我国西南地区能源动力领域高水平科研人才培养和交流的重要基地。

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，顺应我国新工科建设发展趋势，坚持以学生为中心、产出为导向的工程教育理念，以化学储能技术为主、融合风光水储一体化技术为特色，立足云南绿色能源产业优势，聚焦储能技术高端产业和产业高端，面向南亚东南亚，培养站在世界储能技术前沿、勇于创新的技术人才和具有宏观战略思维和市场思维的复合型管理人才。服务建设现代化经济体系和更高质量更充分就业需要，强力推进产教融合、校企合作，融入区域发展、促进能源产业升级，为建设教育强国、人才强国做出重要贡献。

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

储能科学与工程专业以培养储能产业领域的“高精尖缺”创新型人才为目标，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，把储能科学与工程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，面向全国储能产业和科研院所的研究型本科专业，建成在西南地区乃至全国有影响力的特色专业和一流专业。

（1）大力推进储能科学与工程专业课程建设与教材建设，建成国家级一流课程 1 门、省级一流课程 2~3 门，核心专业课程达到国内平均及以上水平，出版储能科学与工程教材 1~3 部。

（2）改善实践教学条件，加强校企合作，建成储能专业本科教学实验室 2~3 个，实践教学基地 5~8 个。

（3）增强师资队伍，加强储能领域高层次人才引进，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）发展储能技术二级学科，获得储能技术二级学科博士、硕士授权点；

（5）积极申报并成立省级储能技术研究院，促进学科发展和产学研融合。

（二）专业定位与拟建特色

专业定位：专业面向国家重大能源战略需求和双碳目标的实现，依托昆明理工大学动力工程及工程热物理一级学科，针对可再生能源利用、电力系统及余热利用等行业的储能需求，在能源电力储存、储能系统设计与控制、高性能储能材料的设计研发与制备、储能设备及系统的安全运行与保护等领域，培养掌握世界储能技术前沿、勇于创新的研究人员、工程技术人才和复合型管理人才，为我国储能产业和储能技术的迅速发展提供人才支撑。

拟建特色：以化学储能技术为主、融合风光水储一体化技术，专业交叉融合，培养具备整合思维、工程推理和解决复杂工程问题能力的新工科创新型人才。

四、专业建设领导小组

组长：张利波

副组长：胡建杭

专业建设负责人：李法社

专业建设小组成员：祝星、曾云、李舟航、包桂蓉、卿山、钱晶、刘慧利、吕顺利、李志山、马林、肖清泰、段娟、陈杰

五、储能科学与工程专业人才需求情况

（一）人才需求情况调研

2020年2月，教育部、国家发展改革委、国家能源局联合印发了《储能技术专业学科发展行动计划（2020~2024年）》，要求加快培养储能领域“高精尖缺”人才。据《全球储能发展回顾与展望暨储能产业白皮书 2021》分析，截至2020年底，全球储能已累计投运191.1GW，同比增长3.4%；其中中国已累计投运35.6GW，同比增长9.8%，中国储能产业中电化学储能发展尤为迅猛，达到3.27GW，增速为91.2%。据EESA（储能领跑者联盟）不完全统计，仅2021年6月我国共颁布了23项储能相关政策，其中国家政策4项，地方政策19项，涉及储能产业发展、布局、建设、人才培养等，反映出国家及地方政府对储能产业发展的重视及紧迫性。2021年7月23日，国家发改委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见》（以下简称《指导意见》），意见指出：到2025年储能装机规模将达30GW以上，业内预测未来五年年复合增长率或超50%，

这意味着未来 5 年新型储能将在现在基础上大幅增长,而且这些新增储能将主要集中在“光伏+储能”“风电+储能”“电化学能+储能”等新型储能方面;云南是绿色能源大省,在上述三类新型储能方面具有先天优势,对储能人才的需求也更为迫切。

根据《能源技术革命创新行动计划(2016-2030 年)》和《中国能源展望 2030》,预计到 2030 年储能专业人才需求将达到 300 多万。储能产业的发展提供了迅速增多的就业机会和人才需求。储能领域的技术研发工程师、电力工程师、技术支持工程师、电池工程师是未来能源行业急缺的人才。

随着全球能源格局正在发生由依赖传统化石能源向追求清洁高效能源的深刻转变,我国能源结构也正经历前所未有的深刻调整。储能产业和储能技术作为新能源发展的核心支撑,覆盖电源侧、电网侧、用户侧、居民侧以及社会化功能性储能设施等多方面需求。压缩空气储能、抽水蓄能和化学储能中存在的低容量、低集成度,以及分布式储能等关键科学问题,各类新型电池、燃料电池、相变储能、相变材料等基础理论问题,都需要掌握足够先进、成熟的储能技术的人才来解决。

(二) 招生规模

计划招生规模 45 人/年。

预计升学人数 15 人,就业 30 人,毕业生就业单位主要包括云南电网有限责任公司、比亚迪股份有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、深圳市盛弘电气股份有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、江西赣锋电池科技有限公司、宁德时代新能源科技有限公司、上海电气国轩新能源科技有限公司、阳光电源股份有限公司、云南省能源投资集团有限公司、广州智光电气股份有限公司等企业。

六、专业建设具体目标与规划

(一) 师资队伍建设

1. 建设目标

冶金与能源工程学院已组建包括国家“万人计划”科技创新领军人才、德国洪堡学者、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 22 人的高水平专职师资队伍，储能科学与工程专业获批设立后，可为储能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。聘请企业技术主管或技术骨干担任兼职教师，构建合理的专兼职教师队伍。到 2025 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、实践经验丰富的师资队伍。拟在未来 4 年，储能科学与工程专业专任教师达到 30 人以上，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

2.1 现阶段储能专业师资队伍人员情况

现阶段储能科学与工程专业专任教师情况见表 1 和表 2。

表 1 教师情况汇总表

专任教师总数	22
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	45.5%
具有副教授（含其他副高级）职称教师数及比例	22.7%
具有硕士及以上学位教师数及比例	100%
具有博士学位教师数及比例	81.8%
35 岁及以下青年教师数及比例	10%
36-55 岁教师数及比例	80%
兼职/专职教师比例	0
专业核心课程门数	9
专业核心课程任课教师数	15

表 2 专任教师基本情况表

编号	姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	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
1	王华	男	1965.05	传热学	教授	昆明理工大学	有色冶金	博士	能源一体化清洁生产及节能新技术新工艺	专职
2	李法社	男	1978.09	工程热力学	教授	昆明理工大学	冶金能源工程	博士	生物质能利用	专职
3	胡建杭	男	1976.05	传热学	教授	昆明理工大学	热能工程	博士	生物质能利用	专职
4	祝星	男	1984.10	能源动力测试技术	教授	昆明理工大学	冶金能源工程	博士	氢能及燃料电池	专职
5	卿山	男	1967.10	自动控制原理	教授	昆明理工大学	热能工程	博士	储能材料开发与利用	专职
6	曾云	男	1965.03	能源转化原理	教授	河海大学	动力工程及工程热物理	博士	流体机械	专职
7	李舟航	男	1988.11	能源转化原理	教授	清华大学	动力工程及工程热物理	博士	传热传质	专职
8	吕国强	男	1972.05	自动控制原理	教授	昆明理工大学	热能工程	博士	储热技术及应用	专职
9	王辉涛	男	1967.10	储能原理与技术	教授	昆明理工大学	动力工程及工程热物理	博士	储热技术及应用	专职
10	钱晶	女	1967.06	储能设备与储能系统	教授	四川大学	动力工程及工程热物理	硕士	电力系统及其自动化	专职
11	祁先进	男	1978.05	储能材料工程	副教授	南京航空航天大学	材料科学与技术	博士	储能材料开发与利用	专职
12	翟玉玲	女	1986.06	储能原理与技术	副教授	北京工业大学	动力工程及工程热物理	博士	燃料电池	专职
13	张小辉	男	1982.08	工程流体力学	副教授	中南大学	动力工程及工	博士	新能源开发与利用	专职

							程热物理			
14	郑敏	女	1980.03	储能设备与储能系统	副教授	东南大学	动力工程及工程热物理	博士	储能材料开发与利用	专职
15	王霜	女	1978.04	工程热力学	副教授	昆明理工大学	热能工程	博士	燃料电池	专职
16	吕顺利	男	1979.11	电力系统自动装置	讲师	昆明理工大学	动力工程及工程热物理	硕士	流体机械	专职
17	刘慧利	男	1980.09	新能源发电技术	讲师	昆明理工大学	冶金能源工程	博士	生物质能利用	专职
18	王仕博	男	1978.07	传热学	讲师	昆明理工大学	工程热物理	博士	新能源开发与利用	专职
19	段娟	女	1992.08	系统建模与仿真	讲师	华中科技大学	动力工程及工程热物理	博士	流体机械	专职
20	李志山	男	1992.05	飞轮储能技术及应用	讲师	华中科技大学	工程热物理	博士	储能材料开发与利用	专职
21	黄晓艳	女	1985.11	基础实验	实验师	昆明理工大学	工程热物理	硕士	相变储热材料	专职
22	李秀凤	女	1981.01	综合实验	实验师	昆明理工大学	动力工程及工程热物理	硕士	新能源开发与利用	专职

2.2 专业师资队伍规划建设

到 2025 年，储能科学与工程专业师资队伍规划建设情况见表 3。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。

表 3 2025 年师资队伍规划建设情况表

编号	项目	规划情况
1	师资队伍规模	专任教师 30 人以上
2	教师专业方向	能源动力、储能、新能源、电气工程、化学
3	职称结构	具有教授、副教授职称人员达到 80% 以上
4	学历结构	具有博士学位教师占教师总数的 90% 以上
5	年龄结构	35 岁以下青年教师人数达到 12 人以上、比例达到 41.3%，36-55 岁教师人数 17 人、比例 58.6%
6	学缘结构	教师队伍由至少来自于 10 所以上不同院校学习经历的教师组成
7	相关专业毕业的专业专任教师	相关专业毕业的专业专任教师比例达到 80% 以上
8	专兼职比例	增加兼职教师人数至 1~2 人

具体措施：

（1）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开发与项目管理经验的工程技术人才。争取特殊政策，注重新建专业的师资配备。加强教师的在职培养与提高。培养学科突出人才，培养省级及以上高层次人才；支持具有硕士学位的教师按专业发展要求攻读博士学位。聘请国外知名专家学者指导专业方向，并确定明确的工作任务。创造条件聘用具有实际工作经验丰富的“实践型”企业高级技术人员为外聘兼职教师，构建合理的专兼职教师队伍。注重“教学名师”的培育。

（2）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。

（3）以培养骨干教师为重点，建立稳定的教学团队

重点培养骨干教师，建立灵活的奖励机制，为青年教师的成长提供优越的条件。通过骨干教师和专业带头人的带动和引领作用，形成稳定的教学团队。在专业带头人的带领下，

结合校企实际、针对专业发展方向，制订切实可行的团队建设规划和教师职业生涯规划，实现团队的可持续发展。

（4）积极开展教学研究，不断增强教师的业务能力

对承担课题研究，承担教育、教学改革实验任务或教研成绩显著的教师在评优、晋职等方面优先考虑；开展教研成果的评奖活动，表彰教研工作先进组织和先进个人，激发广大教师参与教研的积极性。鼓励教师积极申报各级各类课题，争取每人每年发表 1 篇以上论文或参编一部教材。同时，建立教学研究激励机制，充分调动教职工的积极性和创造性。在专业带头人带领之下，开展教学科研活动，以科研活动促进教学。加强与其他学术机构、相关院校的交流，定期召开学术研讨会，邀请知名专家、学者讲学，不断加深认识，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储能科学与工程专业创新型新工科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，针对储能科学与工程专业的特点，整合现有能源与动力工程专业、新能源科学与工程专业、新能源材料与器件专业实验教学资源，同时建设电池材料与技术、储热材料与系统、电解水制氢及燃料电池技术等若干实验/实践教学平台。

在加强校内专业实验室建设的基础上，加强与企业联合、校企合作，共享企业现有生产设备等资源，建立包括云南省能源投资集团有限公司、昆明电研新能源科技开发有限公司等在内的 5~8 个稳定的校外实习、实训基地，每年可接纳学生人数超过 300 人次，并成为教师实践技能培训和技术创新基地，实施储能科学与工程专业的面对企业的开放性办学。

2. 建设规划

（1）专业实验室建设规划

根据储能科学与工程专业的技术需求和专业建设的需要，按照学院实验室建设的总体规划，整合能源与动力工程、新能源科学与工程、新能源材料与器件三个本科专业的现有实验教学资源，在进一步扩大实验场所空间的基础上，建成电池材料与技术、储热材料与系统、电解水制氢及燃料电池技术等若干实验/实践教学平台，同时发挥专业实验室在学科建设、队伍建设、人才培养、科学研究以及社会影响等方面的作用。计划建成 1 个达到省级示范实习实训中心标准的实验室和研究中心，新增实验室改造、仪器设备投资 350 万元。

表4 拟建设的储能科学与工程专业实验平台

实验/实践教学平台	占地面积 /m ²	计划投资/万元	计划建设情况
电池材料与技术	60	58.0	在原有基础上扩建、新增设备
储热材料与系统	115	107.0	在原有基础上扩建、新增设备
电解水制氢	80	53.0	拟新建、新增设备
燃料电池技术	45	56.0	拟新建、新增设备
储能专业创新实验室	90	35.0	在学院原有创新实验室基础上扩建、新增设备
储能专业虚拟仿真实验室	150	41.0	在学院原有虚拟仿真实验室的基础上扩建、新增设备

以储能科学与工程专业基础实验、综合实验为核心，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。通过各种途径建立与地方经济社会发展互动的实训中心，为学生提供良好的实践环境。根据储能教学综合实验平台建设的要求，改善实验教学环境，加强实验设备的新建、改造，扩大实验室使用面积，保障持续增长、持续丰富的实践教学项目顺利进行。

(2) 实习、实训基地建设规划

储能科学与工程专业重视校外实习、实训基地建设，为学生提供必要的实习实训场所，有效地保证学生实习、实训活动的开展。学生的实习、实训结合学生个人专业兴趣与公司专长，进行双向互选，促进学生个性发展。

以专业建设服务地方经济发展的办学思路为指导，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。

表5 储能科学与工程专业实习、实训基地规划

序号	基地名称	基地地址	合作类别	预计容量	合作情况
1	云南省能源投资集团有限公司	昆明市西山区日新中路 616 号云南能投集团集控综合楼	毕业实习	150 人	已接触，规划中
2	昆明电研新能源科技开发有限公司	昆明市经开区洛羊街道办事处信息产业基地向阳路 81 号	课程设计、认识实习	90 人	已接触，规划中
3	云南耀创能源开发有限公司	云南省昆明市官渡区广福路双城际 C 座 612	认识实习	60 人	已接触，规划中
4	昆明云宝能源科技有限公司	昆明市官渡区龙马居民委员会	毕业实习	75 人	已接触，规划中
5	云南电网有限责任公司	云南省昆明市拓东路 73 号	生产实习、毕业实习	120 人	已接触，规划中

与实习、实训基地签订合作协议，不断完善实习、实训基地的类型结构，制订实践教学环节教学大纲和质量标准，严格执行大纲规定和质量标准要求，对实习内容、实习地点、实习过程、实习报告、实习考核、实习基地等环节逐一提出明确要求。积极与实践教学基地管理人员和工程技术人员沟通，安排好各个具体环节，确保实践教学质量，强化实习、实训过程的质量监控。通过教学实习、实训，不断提高学生的工程实践与应用能力，逐步建立实习、实训、就业“三位一体”的实践教学基地和实习实训模式，为培养储能科学与工程专业高素质新工科人才提供有力保障。

（三）课程建设及教学改革

1. 建设目标

根据储能科学与工程专业人才需求，制定完善的人才培养方案，课程建设突出特色。探索工程化应用教学模式，加强网络课程资源及网络课程教学平台建设；探索教学内容、教学方法与教学评价改革，在教学内容改革与建设中，体现课程改革与课程的整合、重构。在已制定的人才培养方案的基础上，根据专业运行情况，进一步调整教学内容和课程体系，创新教学方法和教学手段，争取在课程建设和教学改革上取得突破。建成国家级一流课程 1 门、省级一流课程 2~3 门，核心专业课程达到国内平均及以上水平，加大专任教师参与一流课程建设的力度，构建国家级、省级一流课程体系，通过一流课程建设带动专业课程建设，为人才培养提供坚实基础。争取获批省级、校级课程建设和改革项目 2-4 项。

2. 建设规划

课程建设是专业建设的中心环节，是提高教学质量和深化教学改革的重要途径，课程建设水平是专业建设水平的主要标志。课程建设要做到课程特色明显，要以课堂教学为重点，以提高教学质量为目标。每门课程的教学内容、结构的优化，应服从课程体系整体结构的优化，要有完善的、符合本课程教学目标的教学大纲、教案和课程教学计划，建立相对稳定与动态更新相结合的新型课程教学体系与教学大纲；完善课程考核环节，改进考核方式、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。储能科学与工程专业主要专业课课程体系建设负责人及分工见表 6。

表 6 储能科学与工程专业课程体系建设负责人及分工

编号	专业课程名称	课程负责人
1	储能科学与工程专业导论	祝 星、卿 山
2	工程热力学	李法社、王 霜

3	工程流体力学	张小辉、王辉涛
4	传热传质及其储能应用	胡建杭、翟玉玲
5	热质储能技术及应用	王仕博、吕国强
6	自动控制原理	曾 云、李舟航
7	电能存储原理与技术	王辉涛、吕顺利
8	储能材料工程	祁先进、李志山
9	储能原理与技术	钱 晶、刘慧利
10	储能设备与储能系统	卿 山、郑 敏
11	能源动力测试技术	祝 星、李舟航

教学内容建设是课程建设的核心，教学内容必须注重知识的科学性、先进性和适用性，及时将科技的发展和本学科领域的最新科技成果引入课程教学，更新和完善课程教学内容。

注重人才培养方案的修订，突出课程体系模块的形成，将相关课程整合构成课程群，通过课程群整合课程教学内容，规划课程发展方向和新课程的建设。课程建设根据教学目标和教学计划要求，修订教学大纲，做到教学内容先进、知识结构合理。开展以专业主干课程教学内容和课程体系改革的研究与实践，以国家级、省级一流课程、精品课程、优质课程建设为目标，开展教学方法、教学手段改革。

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，提高学生的创新实践能力。在实践教学环节，鼓励任课教师开设研究性、创新性和设计性实验；鼓励教师指导学生结合专业开展科研创新、学术交流、学科竞赛和社会实践等活动，培养学生的创新能力。

积极探索与企业合作开发课程内容，积极开展教育教学研究，发表教改论文 3~5 篇，申报国家级、省级、校级教改项目 2~3 项。

（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，结合储能科学与工程专业的特点，规划出版储能科学与工程教材 1~3 部。课程建设中教材优先选用国家级出版社出版的“十三五”、“十四五”规划教材、国家级重点教材及其他优秀教材，选用上

述教材的比例达到 90% 以上，使用近三年出版的新教材的比例力争达到 90% 以上。加强专业相关图书资料的建设，学校图书馆和规划自筹建设的专业图书室与专业相关图书资料数量达到 2000 册以上，同时建设电子图书资料库。

2. 建设规划

根据储能科学与工程专业人才培养的需要和社会需求，由专业负责人、专业带头人牵头，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，计划完成 1~3 部专业教材的编写和出版任务，参与编写教材 1~2 部，争取 1 部教材获奖（省部级）。

在专业建设过程中，制订科学合理的教材选用制度。根据教学设计的具体要求，所有专业基础课和专业课的教材，优先选用符合教学大纲要求、国家级出版社出版的“十三五”、“十四五”规划教材、国家级重点教材及其他优秀教材，选用上述优秀教材的比例达到 90% 以上，使用近三年出版的新教材的比例力争达到 90% 以上。同时，加强纸质教材、电子教材和网络教材的建设和不同种类教材的有机结合，实现教材建设的立体化。主要专业课教材选用情况见表 7。

表 7 专业课教材选用计划

专业课课程名称	专业课名称	拟用教材	是否自编
储能科学与工程专业导论	专业基础	自编讲义	是
工程热力学	专业核心	高等教育出版社	否
工程流体力学	专业核心	高等教育出版社	否
传热传质及其储能应用	专业核心	高等教育出版社	否
热质储能技术及应用	专业核心	化学工业出版社	否
自动控制原理	专业核心	高等教育出版社	否
电能存储原理与技术	专业核心	中国电力出版社	否
储能材料工程	专业核心	哈尔滨工业大学出版社	否
储能原理与技术	专业核心	水利水电出版社	否
储能设备与储能系统	专业核心	中国矿业大学出版社	否
能源动力测试技术	专业课	科学出版社	否

（五）专业建设进度安排表

储能科学与工程专业建设进度计划见表 8。

表 8 储能科学与工程专业建设进度表

时 间	建设内容	责任人
2021.07-2022.07	人才培养方案的修订、专业课课程教学大纲的制定、规划编写《储能材料工程》教材 1 部、引进高层次人才 1~2 人	李法社、祝星
2022.07-2023.07	储能专业实验平台建设，专业课课程体系建设，规划编写《热质储能技术及应用》教材 1 部，专业实习、实训基地签约 2~3 个，引进高层次人才 2~3 人	李法社、胡建杭
2023.07-2024.07	修订专业课课程教学大纲，储能专业创新实验室和虚拟仿真实验室建设，专业实习、实训基地签约 2~3 个，引进高层次人才 1~2 人	李法社、曾云
2024.07-2025.07	专业实习、实训基地签约 2~3 个，参编教材 1~2 部，申报国家级、省级一流本科课程 2 门次，引进高层次人才 1~2 人	李法社、李舟航

六、保障措施

（一）政策保障

为保障储能科学与工程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，为国家、地方能源产业和社会经济发展提供优秀人才。
- （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）推进国家级、省级一流课程、精品课程建设。对专业核心课程进行重点建设，推进优质教学资源共享，积极申报国家级、省级一流课程、慕课、金课等优质课程建设，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。对教材编写力求体现教学目标的要求，充分考虑教学方法、教学手段和教学模式，做到专业需要、学生状况、教学条件三者有机结合。

(7) 注重实践教学环节的开展。除了基础实验和选做实验外，创造条件让学生完成一些设计和研究性实验项目。加强实习、实训基地建设，组织学生参加实习、实践活动，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，实时对课程的教学情况进行教学质量监控。采用集体备课、听课、评课、说课、开学生座谈会、与学生个别交谈、发放问卷调查、听取教学督导的意见和进行试卷分析等方式，对本课程的教学情况、学习情况进行跟踪调查。

(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。课程教学改革方案力求具有创新性，研究确定后认真实施，定期检查。经过探索和实践，积极申报各级课题，并撰写有较高水平的教学研究论文。

(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。坚持教学工作与科学研究相结合，充分发挥科研工作对本科教学的促进作用。鼓励和推荐科研能力强的教师参与指导学生科技创新活动、各类竞赛，将最新科研成果及时融入到教学中，使学生了解学科发展的最新动态，培养学生的创新意识和科研能力；吸纳学生参与教师承担的科研项目，为指导毕业设计工作等奠定基础。

(二) 经费保障

储能科学与工程专业建设经费预算 436 万元，主要经费来源为学校拨款、一级学科建设经费、专业建设经费等。建设经费使用计划见表 9。

表 9 储能科学与工程专业建设经费使用计划

序号	项 目	金额(万元)
1	实验/实践教学平台	350.00
2	教材出版、教材建设	16.00
3	课程建设	15.00
4	教师培训、进修、聘请兼职教师	22.00

5	教研、教改论文版面费	8.00
6	实习、实训基地软环境建设	7.00
7	企业人才需求调研、社会调查、行业企业专家聘请、差旅费等	18.00
合计		436.00

七、人才培养方案