

普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）： 东华理工大学

学校主管部门： 江西省

专业名称： 储能科学与工程

专业代码： 080504T

所属学科门类及专业类： 工学 能源动力类

学位授予门类： 工学

修业年限： 四年

申请时间： 2025-07-18

专业负责人： 汪志成

联系电话： 15079061621

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	东华理工大学		学校代码	10405	
学校主管部门	江西省		学校网址	http://www.ecut.edu.cn	
学校所在省市区	江西抚州江西省抚州市学府路56号		邮政编码	344000	
学校办学基本类型	☐ 教育部直属院校 ☐ 其他部委所属院校 ☒ 地方院校				
	☒ 公办 ☐ 民办 ☐ 中外合作办学机构				
已有专业学科门类	☐ 哲学 ☒ 经济学 ☒ 法学 ☒ 教育学 ☒ 文学 ☐ 历史学 ☒ 理学 ☒ 工学 ☐ 农学 ☐ 医学 ☒ 管理学 ☒ 艺术学				
学校性质	☒ 综合 ☐ 理工 ☐ 农业 ☐ 林业 ☐ 医药 ☐ 师范 ☐ 语言 ☐ 财经 ☐ 政法 ☐ 体育 ☐ 艺术 ☐ 民族				
曾用名	1956年，创立太谷地质学校；1958年，建立了太原地质专科学校（本科）；1959年，改为抚州地质专科学校（本科）；1978年，更名为抚州地质学院；1982年，更名为华东地质学院；2002年，更名为东华理工学院；2003年，抚州师范专科学校并入；2007年，更名为东华理工大学。				
建校时间	1956年		首次举办本科教育年份	1958年	
通过教育部本科教学评估类型	审核评估			通过时间	2023年12月
专任教师总数	1708		专任教师中副教授及以上职称教师数	673	
现有本科专业数	69		上一年度全校本科招生人数	6600	
上一年度全校本科毕业生人数	5805				
学校简要历史沿革（150字以内）	东华理工大学（原华东地质学院）创办于1956年，是中国核工业第一所高等学校，是江西省人民政府与国家国防科技工业局、自然资源部、中国核工业集团公司共建的具有地学和核科学特色，以理工为主，经、管、文、法、教、艺兼备的多科性大学。学校现有南昌、抚州两个校区，校园总面积2500余亩，设有教学单位20余个。				
学校近五年专业增设、停招、撤并情况（300字以内）	2021年停招信息管理与信息系统、物联网工程专业，撤销应用物理学、化学、人文地理与城乡规划、生物科学、应用统计学、材料化学、信息工程、食品科学与工程、审计学、行政管理等10个专业；2022年增设数字经济、生物制药专业，撤销社会工作、信息与计算科学、工业设计、数字媒体技术、物流管理等5个专业；2023年增设智能地球探测、复合材料与工程、足球运动3个专业，停招音乐表演专业；2024年增设资源化学专业，撤销地理信息科学专业，停招学前教育专业。				

2. 申报专业基本情况

申报类型	新增备案专业		
专业代码	080504T	专业名称	储能科学与工程
学位授予门类	工学	修业年限	四年
专业类	能源动力类	专业类代码	0805
门类	工学	门类代码	08
申报专业类型	新建专业	原始专业名称	—
所在院系名称	电子与电气工程学院		

学校相近专业情况			
相近专业1专业名称	电子科学与技术（注： ：可授工学或理学学士学位）	开设年份	2004年
相近专业2专业名称	电子信息工程（注：可授工学或理学学士学位）	开设年份	1994年
相近专业3专业名称	自动化	开设年份	1998年

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	新能源汽车、能源电力、储能设备制造、能源管理、科研与教育等领域。	
人才需求情况	储能科学与工程专业紧密围绕国家“双碳”目标，服务新能源和可再生能源的高效开发与利用及能源的可持续发展，是我国“新兴产业”和“未来产业”的重要支撑专业。目前市场对储能类专业人才需求旺盛，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，而目前我国现有储能产业人才较少，与2030年相比尚有较大缺口。从人才区域分布看，华东和华南地区的企业集中度和人才集中度极高，占据了全国65%以上的储能人才。在人才结构方面，3-5年工作经验的人才成为企业需求最为旺盛的群体。此外，新技术路线储能人才，如钠电储能、液流储能、飞轮储能与压缩空气储能等领域面临不同程度的人才短缺。江西省现有高等院校117所（含本科、高职高专），但迄今仅有景德镇陶瓷大学和新余学院两所高校开设“储能科学与工程”专业，培养规模与学科布局均难以支撑江西省乃至整个华东地区对储能人才的迫切需求。 我校培养储能专业人才就业去向可以进入江西省内的各类新能源汽车领域从事锂离子电池的设计、生产与维护工作，或进入电网、新能源汽车等企业从事储能电站、储能系统的研发、设计、应用和管理工作，或在国内外继续深造，成为储能领域“高精尖缺”人才。	
申报专业人才需求调研情况（可上传合作办学协议等）	年度计划招生人数	70
	预计升学人数	20
	预计就业人数	50
	江铃集团新能源汽车有限公司	13
	江西赣锋锂业集团股份有限公司	12
	抚州比亚迪实业有限公司	10
	抚州弗迪电池有限公司	5
	江西铜业集团公司	5
	江西誉鸿锦芯片科技有限公司	5

4. 行业产业调研报告

“储能科学与工程”本科专业行业产业调研报告

在“双碳”目标驱动下，我国能源结构加速向绿色低碳转型，储能技术成为保障新能源高比例并网、平抑电力波动、提升电力系统韧性的核心支撑。为此，教育部等四部委于 2020 年联合推出《储能技术专业学科发展行动计划（2020-2024 年）》，明确增设储能本科专业，以填补产业爆发式增长催生的巨大人才缺口。截至 2025 年 7 月，全国 23 省市密集出台 72 条储能支持政策，政策密度创历史新高，凸显人才培育的战略高度。东华理工大学依托在核技术应用的深厚积淀，以及在地质资源勘探开发方面的学科优势，结合江西省示范项目集群化发展需求，精准定位“储能材料与器件”与“储能系统设计与应用”两大方向，着力培养支撑华中能源转型的紧缺型跨学科创新人才。

一、国家与地方政策协同赋能

1.1. 国家政策体系：顶层设计与机制革新

（1）学科建设：以人才供给破解产业瓶颈

为应对储能技术快速发展的“人才断档”问题，教育部会同国家发改委、能源局等多部委于 2020 年联合启动《储能技术专业学科发展行动计划》。该计划聚焦电化学储能、储热/储冷、氢储能三大技术方向，提出“五年建成”的总体目标，要求全国高校依托现有工科、材料、化学等优势学科，设立“储能科学与工程”二级交叉学科；同时鼓励条件成熟的院校组建储能技术学院或研究院，给予专项经费支持、师资队伍引进补助、实验平台建设经费等全链条保障。行动计划

启动以来，全国已有 40 余所高校增设相关本科专业或研究生培养项目，开设了“电化学储能原理”“储能系统集成”“氢能材料”等特色课程，人才培养规模持续扩大，但距产业需求仍有显著缺口。

（2）产业机制：市场化改革催生新型人才需求

2025 年，国家发改委发布 136 号文件，宣布废止原有的强制配储制度，将独立储能电站和虚拟电厂纳入电力现货市场与辅助服务竞争格局，要求在年底前完成全国电力现货市场全覆盖。文件明确，虚拟电厂入市的可调节装机容量门槛为 $\geq 5\,000\text{ kW}$ ，为分布式储能、微网及用能侧响应提供了更大商业化空间。此举标志着储能从“政策补贴驱动”向“市场机制驱动”转型，极大提升了项目投资回报预期，也对人才培养提出了新要求。为此，课程融入“储能系统设计与应用”等发展方向，培养兼具技术研发能力与市场应用思维的复合型人才。

（3）技术攻坚：政策锚定前沿领域人才储备

面对全球储能技术竞争的加速，我国于 2025 年印发《新型储能制造业高质量发展行动方案》，将固态电池、压缩空气储能等前沿领域列为优先突破方向，明确到 2027 年前培育 3—5 家具有国际影响力的龙头企业，并加快百兆瓦级压缩空气储能项目的落地。该政策为“储能材料与器件”方向的高校教学与科研指明了重点：一是要在电化学储能材料设计（尤其是固态电池等前沿领域）方面强化新型电极与电解质体系的协同创新；二是要在电池工程化制备中提升产线放大和工艺稳定性；三是深化储能系统（特别是电化学储能系统）的集成匹配

与效率优化研究。为此，部分院校已联合地方企业共建相关储能系统平台，构建覆盖基础研究至工程验证的全链条人才培养体系。

1.2. 地方政策体系：因地制宜与市场对接

为了贯彻国家在顶层设计和机制创新上的导向，各省根据自身资源禀赋与产业特色，积极制定具有地方特色的储能政策，形成了多层次、多元化政策体系，推动储能产业落地与市场化发展。以下根据政策着力点，归纳为三类：

（1）技术路线与发展目标因地制宜

各地在技术路径上展开差异化布局，既强化市场主体技术选择权，也避免同质竞争。广东、江苏、安徽等东部省份着重鼓励抽水蓄能与电化学储能协同发展，同时积极培育液流、压缩空气等长周期储能技术，力图推动技术升级与多元化储备；四川、甘肃、内蒙古等西北地区则依托当地风光资源特点，实施容量补偿、电价激励、补贴机制等支持电网侧储能，重点推广高频充放电技术，并探索用户侧与网侧储能融合；北京、上海等大城市强调建立储能建设及运行标准体系，推动各类储能技术优先进入虚拟电厂、智能微电网和灵活负荷管理系统，以制度先行引导技术落地。这种“因地制宜”的技术布局策略，有助于突破单一技术路径的局限，为各地区储能产业发展预留足够空间。

（2）市场化机制与制度创新

地方政府在发改、能监、交易中心等层面，开展虚拟电厂、电力现货市场、辅助服务结算平台等创新制度设计，使储能逐步成为市场

主体。江苏早在 2024 年就通过电力交易中心推进“报量报价”机制，储能可自主参与现货市场；配合季节分段电价和补偿机制引导项目建设；四川首创由电力交易中心统一结算放电补偿的平台，解决储能电网用户三角关系，提高收益透明度；甘肃等省将独立储能纳入完整的“中长期+现货+辅助服务”交易结构，设定年最低充放电次数，并实行充电电量免输配电价和政府性基金等优惠。这种市场机制赋权，有效降低运营风险，提升经济回报，使储能产业具备可持续成长能力。储能项目大规模部署和参与电力市场交易，对其安全性、可靠性和经济性运行提出了更高要求，这直接驱动了对先进电池状态监测、寿命评估与安全预警的迫切需求，相关领域人才缺口显著。

（3）配储政策稳步推进差异化布局

地方政府从“一刀切”的强制配储转向技术与示范项目导向的差异化政策，鼓励通过标准化手段引导产业优选技术路径。广东广宁在新建风电、光伏项目中要求配建 10%容量+2 小时储能，并明确“新型技术优先”；云南则突破磷酸铁锂技术路线，给予液流电池、压缩空气储能绿色通道，通过政策修正推动技术多元化应用。这一策略避免了各地重复竞争及资源偏好，并促进区域技术集聚效应形成。

1.3. 江西省政策体系：聚焦市场主体与项目示范

江西省在国家顶层设计指导下，通过一系列政策部署将储能作为重要市场主体予以制度化保障，并推动技术示范与市场机制创新与实践相结合。从 2025 年出台的《支持独立储能健康有序发展的通知（赣

发改能源规〔2025〕115号)》来看，省政府明确将独立储能电站纳入电力市场主体行列，使其能够参与“中长期+现货+辅助服务”三层市场结构，鼓励分时段签订购售合约，实现移峰填谷与峰时输电作用，同时保障其充电电量免征输配电费与政府性基金等费用，从制度层面降低运营门槛、提升收益空间。为确保储能项目规范有序落地，江西启用试点示范机制，通过省级独立储能示范清单管理试点项目，将符合条件的电站按时限与规模纳入政策支持范围。在市场规则创新层面，江西明确推进分时电价机制改革，为用户侧储能及源网荷储一体化项目创造更大发展空间。江西也建立了跨部门协同机制，推动发改、能源、交易、调度等部门联合监管储能产业发展。

综上所述，江西通过明确独立储能市场主体地位，推动差异化配储与市场主体机制结合，推进分时电价及交易制度创新，并构建全链条政策闭环，为储能项目提供政策、市场、技术与组织上的全方位保障。这些措施不仅有效提升地方储能商业化可行性，也为高校与产业在人才培养、技术创新、示范落地等方面提供良好支撑，助力江西打造具有全国示范意义的储能高质量发展基地。在这一系列强有力的政策驱动和市场机制保障下，“储能材料与器件”与“储能系统设计与应用”方向所培养的，掌握电化学储能、光伏储能、系统集成设计与先进电池检测技术的复合型、应用型人才，将成为支撑江西省乃至全国储能产业高质量发展和能源转型目标实现的关键力量。东华理工大学依托自身特色优势设立此专业，旨在精准对接这一国家战略与区域发展亟需。

全球能源转型加速，储能产业成为支撑可再生能源发展的核心环节。储能技术突破推动行业进入高速增长期，国内外市场需求呈现爆发式态势。2024 年，全球储能市场规模达到了 53.6 亿美元，同比增长 20%。其中，电力市场占据了最大份额，占比达到了 60%以上。储能行业将继续保持快速增长的势头，新技术、新产品的不断涌现将推动整个行业继续高速发展。同时，政策环境的持续优化将为储能行业带来更多的机遇和挑战。储能技术的不断创新和成熟，将为能源系统的优化和智能化提供更多解决方案，储能行业将继续快速发展，为全球清洁能源和可持续发展作出更大的贡献。

二、国内储能科学与工程相关产业行业发展现状、产业布局分布、技术发展趋势等方面的情况分析

国内储能科学与工程相关产业近年来呈现高速发展态势，在政策支持、技术创新和市场需求驱动下，已成为支撑新型电力系统建设和“双碳”目标实现的核心领域。

2.1. 发展现状：规模爆发式增长，政策与市场双轮驱动

——**装机规模跨越式提升：**根据 CNESA DataLink 全球储能数据库不完全统计，截至 2024 年底，我国电力储能累计装机超百吉瓦，达到 137.9GW。新型储能累计装机规模首次超过抽水蓄能，达到 78.3GW/184.2GWh，功率/能量规模同比增长 126.5%/147.5%，成为电力系统第二大灵活性调节资源。其中，电化学储能占比超 97%，锂离子电池仍为主流技术。数据显示，2024 年，我国电化学储能利用率显著提升，年均运行小时、利用小时以及充放电次数均大幅提高：年均运行小时达到 1649 小时，比 2023 年提高约 510 小时，同比提升 45%；年均利用小时 911 小时，比 2023 年提升约 300 小时，同比提

升 49%；年均等效充放电次数 221 次，比 2023 年提升约 59 次，同比提升 39%。我国新型储能调度利用水平持续提升，有效促进了新能源消纳，发挥了顶峰保供以及保障电力系统安全稳定运行作用，有力支撑了新型电力系统建设。同时，新型储能技术创新不断涌现，锂离子电池储能单站规模不断提高，300 兆瓦等级压缩空气储能、100 兆瓦等级液流电池储能、十兆瓦级飞轮储能项目陆续并网运行，重力储能、液态空气储能、超级电容器储能等新技术也在推动落地，呈现蓬勃发展的态势。

2024 年，中国新增投运新型储能项目装机规模 43.7GW/109.8GWh，同比增长 103%/136%，新增投运装机规模首超百吉瓦时。从项目规模等级来看，近 200 个百兆瓦级项目实现投运，同比增长 67%。从技术路线来看，锂电占比与 2023 年同期相比变化不大；多种百兆瓦和百兆瓦时级非锂储能技术并网运行，实现应用突破。从应用区域来看，西北、华北地区因新能源富集成为储能装机主力，内蒙古、新疆、山东三省区累计装机占全国 40%以上。新疆和内蒙古分列新增并网能量和功率装机规模全国第一，内蒙古成为全国首个累计装机突破 10GW 的省份。

——政策支持力度空前，部分关键机制仍需补足：2025 年政府工作报告将新型储能列为国家级先进制造业集群。2024 年，我国共发布 770 项储能相关政策，其中国家层面政策 77 项，广东、安徽、河南和江苏发布政策数量最多。所发布政策主要集中在发展规划、新能源配储、电力市场和补贴类政策。部分省份“十四五”储能规划目标提前完成。据 CNESA 全球数据库统计，全国有 26 个省市制定了到 2025 年的装机目标，总规模达到 86.6GW。截止到 2024 年底，其中有 8 个省份已经提前完成规划目标。全国统一电力市场 1+N 体系

初步建成。2024 年 5 月，国家发改委发布第 20 号令《电力市场运行规则》，逐步构建起全国统一电力市场“1+N”的规则体系。国家顶层政策中明确了储能的市场主体地位，规范了储能参与各类市场的规则条件，为新型储能市场化、商业化发展奠定基础。11 月发布的《关于支持电力领域新型经营主体创新发展的指导意见》，将储能作为新型经营主体之一，明确与其他市场主体享有平等的市场地位，并提出在新能源直供、现货市场出清节点向更低电压等级延伸等方面开展探索，给储能参与电力市场带来更多想象空间。电力现货市场进程加速，储能参与市场机遇与风险并存。2024 年各地电力现货市场建设全面加速，对储能参与现货市场进一步开放。山西、广东、山东、甘肃、省间现货市场陆续转入正式运行，蒙西已实现全年连续结算。从具体规则来看，储能参与市场交易机制更灵活。多地允许储能自主选择参与模式，逐渐向“报量报价”模式过渡；安徽缩短实时市场出清周期，形成 5 分钟的节点电价，利好储能发挥灵活调节作用；广东、甘肃、山西等地允许储能同时参与现货和调频市场，有利于储能基于分时段、分容量的一体多用、分时复用商业模式。从价格机制来看，山东和浙江设置了负电价，尤其是浙江出清价格区间为-200 元/MWh 至 1200 元/MWh，将有助于拉大峰谷价差，激励储能发挥促消纳和保供的作用。山东、山西、浙江、辽宁、湖北、重庆等地明确二级价格机制，在维护市场秩序的同时，保留一定的电价波动空间，使得储能仍可以通过价差套利，发挥价格调节供需的作用。在最新发布的《电力系统调节能力优化专项行动实施方案（2025—2027 年）》中，将新型储能与抽蓄和火电并列为电力系统调节资源，并提出在现货市场连续运行地区，加快建立市场化容量补偿机制。我们建议应尽快建立统一的容量补偿机制，按照“同质同价、同工同酬”的原则，给予新型储能合

理的容量补偿，将有助于新型储能合理评估长期投资收益，稳定发挥其调节价值。

——**应用场景多元化拓展：**储能在电源侧、电网侧、用户侧、便携/微网应用全面开花。电力系统核心场景（从调峰到多能协同）：抽水蓄能仍占主导地位（2023 年中国累计装机占比 59.4%），但新型储能快速崛起。截至 2024 年上半年，中国新型储能装机达 44.44GW，其中锂离子电池占比 97%，主要用于电网调峰、调频和备用。例如，宁夏通过配置 472 万千瓦储能，2024 年提升新能源利用率 2.88 个百分点，验证了储能在电网稳定性中的关键作用。沙戈荒大型风光基地配套储能成为重点。国家规划到 2030 年建设 4.55 亿千瓦风光基地，储能可平滑功率波动、提升通道利用率。例如，国网宁夏电力通过储能配置，将晚高峰顶峰能力与新能源利用率提升效果接近线性增长。此外，复合储能模式（如飞轮+液流电池）开始在数据中心等场景应用，兼顾瞬时响应与长时储能需求。此外，构网型储能技术在云南、贵州等地试点，提升新能源并网稳定性；台区配储、微电网配储等新模式在长三角、珠三角落地，工商业微电网市场规模年增 30%以上，2030 年将达 3200 亿元。通过“光伏+储能+氢能”三联供，离网供电能力延伸至 72 小时。

新兴场景（技术融合与跨界创新）：虚拟电厂通过聚合分布式储能参与电力市场，如安科瑞的微电网系统实现源网荷储协同调度，在工业园区项目中峰谷套利收益提升 25%，调频响应时间缩短至 200ms；交通领域的车网互动应用，启源芯动力在上海洋山港试点“重卡充换电站+城市能源网”模式，500 台电动重卡的 20 万千瓦时电池参与电网调峰，单站可降低周边台区负荷峰值，同时实现退役电池在社区的二次利用，这种模式盘活超万亿千瓦时潜在储能资源，推动交通与能

源深度融合。钠离子电池技术突破加速商业化，宁德时代“钠新”电池能量密度达 175Wh/kg，中科海钠商用车方案循环寿命超 8000 次，低温性能优于锂电池。预计 3-5 年出货量超百 GWh，在储能、商用车等场景替代部分锂电；国家能源局推动“电-氢-电”示范，要求氢储能项目发电侧容量 $\geq 1\text{MW}$ ，时长 ≥ 4 小时，开启多能互补新模式。

——**行业挑战与机遇并存**: 尽管快速发展，行业仍面临低价竞争、回报周期长等问题。2024 年锂电池储能产业链阶段性供过于求压力仍然存在。在经历了 2023 年产业链整体价格大幅下跌之后，2024 年锂电池储能产业链价格进一步下探，但由于整体价格处于低位，价格跌幅收窄。与年初相比，年末碳酸锂价格跌幅超过 20%，电芯价格跌幅超过 30%，2h 储能系统及储能 EPC 中标均价下降超过 10%。短期来看，产业链价格已无下降空间，但行业洗牌尚未结束。

储能行业出现两极分化。低价竞争贯穿全年，头部企业依靠规模优势及稍强的成本控制能力，例如，2024 年共享储能容量租赁价格降至 20-30 元/kWh，部分企业通过低于成本价抢占市场，头部企业依靠规模优势及稍强的成本控制能力，逐步扩大市场份额。储能系统环节，2024 年中标量 Top15 企业中标能量规模占比达到市场总中标量的 57%，相比去年进一步提高；同时将近 76%的企业全年中标总量低于 100MWh，可持续运营能力堪忧。电芯环节，2024 年锂电池储能电芯头部企业产能利用率基本在 65%以上，较 2023 年明显提升，而一些中小企业则长时间处于停工状态。

储能企业新增与退出数量均大幅增加。双碳目标提出后，作为战略新兴产业的储能行业吸引大量外部企业涌入储能赛道，同时激烈的竞争也将技术与资金不足的中小企业大量淘汰出局。据 CNESA 统计，2024 年我国储能相关企业新增注册量达到 8.91 万家，同比增长

17.90%；新增状态异常企业 1.6 万家，同比增长 123.51%。

低价竞争导致企业削减创新投入。储能电站不盈利，进而导致设备采购过程中低价竞争持续惨烈，设备供应商的回款周期延长，2024 年大部分国内企业储能业务板块面临亏损。储能企业在压缩供应链成本的同时，减少企业自身成本支出和研发投入，大大削减了企业创新的动力和能力。产业链健康发展需要上下游企业均获得合理的利润，才能促进产业链上下游之间协同创新，从而推动全产业快速良性发展。

2.2. 产业布局：资源与政策双导向，区域集群效应显著

——相关产业市场分布：西北、华北：新能源配套储能核心区，内蒙古、新疆、甘肃等省区依托丰富的风光资源，形成“新能源+储能”一体化基地。例如，新疆 2024 年新增储能装机超 10GW，占全国 23%，主要配套“沙戈荒”光伏项目；内蒙古通过共享储能模式，为蒙西电网提供 30%的调峰能力。这些地区的储能项目以集中式大型电站为主，2024 年 10 万千瓦及以上项目占比 62.3%，平均储能时长 2.5 小时。长三角：技术创新与应用示范高地，江苏、浙江、安徽三省聚焦全产业链发展：江苏电化学储能项目规模全国第一（5.4GW），中天科技、协鑫能科等企业在液流电池、压缩空气储能领域实现技术突破；浙江工商业储能市场规模超 3GW，正泰、南都电源等企业主导用户侧场景；安徽依托合肥综合性国家科学中心，在钠离子电池、飞轮储能等基础研究领域领先。上海则重点布局氢能与储能融合，临港国际储能湾聚集清陶能源、捷氢科技等企业，推动固态电池、燃料电池示范应用。珠三角：政策驱动下的产业升级，广东明确将新型储能作为战略性支柱产业，目标 2027 年产业规模达万亿元。广州、深圳、佛山形成差异化布局：广州白云区建设全产业链创新基地，黄埔

区聚焦电化学储能与氢能，花都区打造光伏+储能一体化集聚区；深圳光明区对储能示范项目给予最高 500 万元补贴，并推动虚拟电厂接入，2024 年用户侧储能装机同比增长 200%。此外，珠海、东莞等地依托港口优势，探索海上风电配储模式，2024 年投运首个 100MW 海上储能项目。其他区域：特色化发展路径，山东、河南等负荷中心省份重点发展电网侧独立储能，2024 年山东新型储能顶峰出力超 2GW，占全省尖峰负荷的 8%；四川、青海依托锂资源优势，吸引宁德时代、比亚迪等企业建设电池材料基地，2024 年两地锂电产能占全国 35%。东北地区则探索“火电+储能”联合调频，吉林、辽宁的储能调频项目响应速度达毫秒级，调频里程提升 50%。

——**试点省份规划布局：**《“十四五”新型储能发展实施方案》：明确在新能源消纳压力大、电力系统调节能力弱的地区优先布局。国内储能行业试点省份的规划布局呈现出显著的区域特色和技术多元化趋势，各省份结合自身资源禀赋、产业基础和政策导向，形成了差异化的发展路径。电化学储能（锂电为主）：内蒙古、江苏、山东，锂离子电池占主导，如内蒙古鄂尔多斯 3GW/12.8GWh 储能电站，江苏盐城共享储能电站。压缩空气储能：山东、河北，山东肥城 300MW 项目为全球规模最大、效率最高（72.1%）的压缩空气储能电站，利用盐穴资源降低成本。河北张北 100MW 项目为国家首批示范工程。液流电池储能：吉林、新疆，吉林松原 100MW/400MWh 全钒液流电池共享储能电站投运，为严寒地区首套百兆瓦级项目。新疆库车绿氢示范项目探索“光伏制氢+液氢储能”模式。氢能储能：广东、四川、湖北，广东推荐中山兆瓦级光伏-液氢耦合项目，四川推动“水风光+氢储能”一体化，湖北探索可再生能源与氢储能结合。内蒙古规划乌兰察布至燕山石化输氢管道，打造氢能产业先行区。储能行业试点省

份的规划布局以“技术多元化、应用场景化、政策差异化”为核心，各省份通过资源禀赋与产业优势形成特色发展路径。未来，随着国家政策细化和市场机制完善，储能将从“辅助角色”转向“电力系统核心支撑”，推动能源结构深度转型。

——**企业层次：**储能行业企业层次的划分在 2025 年呈现出更清晰的技术路线分化与市场格局重构，头部企业通过技术壁垒和全球化布局巩固优势，中腰部企业在细分领域突破，尾部中小企业则面临更严峻的生存挑战。

头部企业：全球技术引领与系统集成巨头，技术与规模双轮驱动核心特征，占据全球 60%以上市场份额，研发投入占比超 8%，主导长时储能、智能电网等高端市场，海外营收占比普遍超 40%。如宁德时代：储能电池领域的“全球霸主”，钠离子电池实现量产，成本较磷酸铁锂电池低 20%，适配高寒地区风光储项目，固态电池中试线落地，能量密度突破 400Wh/kg。2024 年储能系统业务营收 572.9 亿元，全球储能电池市占率超 30%。比亚迪：光储一体化的“全能选手”，推出“光储充”一体化微电网方案，将光伏、储能、电动汽车充电整合，依托刀片电池安全性优势，在欧洲户储市场以 25%的市占率超越特斯拉，2025 年 Q1 全球储能系统出货量跃居第三。

中腰部企业：细分领域专家与区域市场领导者，在特定技术路线或区域市场形成差异化优势，研发投入占比 5%-8%，营收规模在 50-200 亿元之间。如大连融科：全钒液流电池的“领军者”，全钒液流电池电堆功率提升至 125kW（行业平均 50kW），循环寿命超 20,000 次，在新疆吉木萨尔 20 万 kW/100 万 kWh 项目中实现 1.929 元/Wh 的中标单价，2025 年上半年液流电池项目同比增长 272%，参与全球首个 100MW 级压缩空气储能项目，电解液产能达 5 万吨/年。中创新航：动力电池跨界储能的“黑马”，将动力电池领域的 800V 高压平台技

术迁移至储能系统，成本较同行低 10%，东南亚储能基地投产，年产能达 15GWh，绑定小鹏、蔚来等车企的储能需求，2025 年大储电池出货量排名第三。**尾部中小企业：**新兴参与者与同质化竞争者，技术同质化严重，研发投入不足 3%，依赖价格战争夺低端市场，2024 年超 40%企业净利润下滑。如盛新锂能：2024 年 Q3 净利润亏损 57.01 亿元，锂价从 2023 年的 60 万元/吨暴跌至 15 万元/吨，导致碳酸锂业务毛利率转负。

2.3. 技术发展趋势：多元路线并行，长时储能与智能化成重点

——主流技术迭代升级：

锂离子电池：向大容量、长寿命迭代，电芯容量从 280Ah 向 500Ah+跨越，循环寿命突破 15000 次，系统集成效率提升至 88%。宁德时代、亿纬锂能等企业推出 6MWh 级储能系统，2024 年百兆瓦级项目中 80%采用 500Ah 电芯。同时，全气候电池技术突破，比亚迪“刀片电池”在 -40°C 环境下容量保持率超 85%，已应用于内蒙古、黑龙江等严寒地区。

钠离子电池：从试点走向规模化，2024 年大唐湖北 100MW/200MWh 钠离子储能项目投运，电芯能量密度达 165Wh/kg，成本较锂电低 15%。中科海钠、宁德时代等企业计划 2025 年实现 GWh 级量产，目标将循环寿命提升至 8000 次，重点应用于分布式储能和低速电动车。云南文山 40MW 构网型钠电池项目的并网，验证了其在调频、黑启动等多场景的协同能力。

液流电池与压缩空气储能：突破百兆瓦级瓶颈，全钒液流电池电堆成本降至 2000 元/kW，山西长治 100MW 项目系统效率达 75%，循环寿命超 20000 次，可满足电网调峰需求。压缩空气储能技术经济性

显著提升，中储国能 300MW 项目系统成本降低 30%，效率提高至 72%，已在河北张家口实现商业化运营。

——**前瞻技术加速突破：**

氢储能：长时储能的战略方向，武汉岩土所全球首个 5 万立方米水平隧洞式岩洞储氢项目开工，单库储氢规模达 10 吨，配套 10MW 燃料电池发电系统，可实现跨季节储能。新氢动力发布 20 公斤级固态金属储氢系统，储氢密度达 1.6wt%，已应用于港口机械和分布式能源场景。尽管 2023 年氢储能装机仅 260MW，但政策推动下，预计 2025 年项目规模将超 1.5GW。

智能化与构网型技术：重塑电网调节能力，构网型储能技术在云南、贵州等地试点，可模拟同步发电机特性，将新能源并网稳定性提升 30%。AI 技术深度融入储能系统，华为、阳光电源等企业的“数字孪生”平台可实现电站全生命周期管理，运维成本降低 40%。此外，区块链技术应用于分布式储能交易，江苏、浙江的试点项目实现用户侧储能跨区域调度，交易响应时间缩短至秒级。

固态电池与重力储能：未来技术储备，清陶能源 280Ah 半固态电池在昆山 4.5MW 项目中应用，能量密度达 300Wh/kg，安全性较锂电提升 5 倍。重力储能技术在江苏镇江落地，通过提升 1000 吨重物实现 10MWh 储能，度电成本降至 0.3 元，适用于偏远地区离网场景。

——**技术路线多元化与混合储能兴起**：单一技术难以满足全场景需求，混合储能（如“锂电+液流”“光储充”）成为趋势。例如，山东枣庄台阳电站整合 100MW/200MWh 锂电和 1MW/4MWh 液流电池，兼顾短时调峰与长时储能。同时，政策鼓励“新能源+储能+多能互补”模式，推动风光储氢一体化项目落地。

三、江西省储能科学与工程相关产业发展情况、存在的短板弱项、主要制约因素及有关原因分析等。

3.1. 产业发展情况与产业基础

江西省将新型储能产业作为绿色低碳转型的核心抓手，2023 年产业规模预计突破 200 亿元，目标 2026 年达到 1000 亿元。目前已形成以锂离子电池、钠离子电池、光伏电池为主导的产业集群，吸引欣旺达、维科技术、赣锋锂业等龙头企业落户，带动杭电铜箔、华创新材等配套企业集聚。例如，欣旺达在南昌仅用 15 个月建成 15 条生产线，储能型锂电池产能达 8.14GWh；维科技术钠离子电池能量密度达 150Wh/kg，技术指标国内领先。

产业布局呈现“三核驱动”特征：电池制造核心区：南昌经开区、新建区聚焦电芯生产，欣旺达、维科钠电等项目形成产能规模。材料集聚区：安义县、小蓝经开区布局正负极材料、电解液等关键环节，杭电铜箔 5 万吨项目即将试生产。系统集成与装备区：高新区、青山湖区重点发展储能控制产品和先进装备制造，纬景储能锌铁液流电池项目进入合作洽谈阶段。

应用场景逐步拓展，国网江西电力在南昌试点电网调频储能项目（如±50MW 级示范站）；新昌电厂 1.8 万千瓦电源侧调频调峰项目、进贤县 0.4 万千瓦分散式风电项目已投运；八大山人光储充一体化示范站上线运营，年发电 20 万度；工业园区（如南昌经开区）推广工商业储能，但规模较小，户用储能受限于经济性，普及率低。政策层

面，2023 年底出台《新能源产业链现代化建设行动方案》，明确支持全钒液流电池、锌铁液流电池等新技术研发及规模化应用。

（2）短板弱项分析

——**产业链不完整，关键环节缺失：**上游材料环节薄弱，正负极材料、电解液、隔膜等关键领域依赖外部采购。例如，杭电铜箔虽已投产，但本地配套率不足 30%，物流成本增加 15%-20%。中游技术薄弱，系统集成能力滞后，储能控制产品、电池管理芯片等核心部件国产化率低，专用储能电池（如长时储能、钠离子电池）研发滞后。下游应用不足，缺乏大型储能电站标杆项目，市场以工商业小规模试点为主。

——**技术路线单一化风险：**高校科研聚焦基础材料（如南昌大学硅基负极研究），但工程化能力不足，中试平台缺失，实验室成果难以落地。90%以上产能集中于锂离子电池，钠离子电池虽实现量产（维科技术一期 2GWh），但全钒液流电池、氢储能等新技术仍处实验室阶段。江西理工大学等高校虽开展液流电池研究，但企业产业化进程缓慢，2023 年相关专利转化率不足 10%。

——**应用场景碎片化：**本地储能装机量仅占江西省总量的 15%，应用场景有限导致规模效应缺失。6 个已建或在建项目中，5 个集中于电源侧（如风电配套），电网侧独立储能电站仅 1 个（300MW 规划中），用户侧光储充项目仅八大山人示范站落地，商业化模式尚未成熟。制造成本比长三角/珠三角企业高 10-15%（物流、供应链成本叠加）。

——**研发投入强度不足：**全市储能领域研发投入占营收比例约 4.2%，低于长三角地区 6%-8%的水平。龙头企业如江西力源海纳研

发费用占比 8.7%，但中小企业普遍低于 3%，制约核心技术突破。

3.2. 主要制约因素及原因

——**技术创新生态不完善**：产学研协同低效：高校与企业合作多停留在项目委托层面，如南昌大学与欣旺达联合实验室尚未形成专利共享机制，2023 年技术合同成交额仅 15 亿元。高端人才短缺：储能系统集成、材料研发等领域人才缺口达 40%，本地高校相关专业毕业生仅能满足 30%需求，企业需从沿海高薪引进。

——**要素保障能力不足**：土地资源约束：新建区、经开区工业用地价格较 2020 年上涨 30%，部分项目因土地指标不足延期，如赣锋锂业 5GWh 储能 PACK 基地原计划 2024 年 6 月投产，现推迟至年底。融资渠道单一：中小企业依赖银行贷款，洪城科贷通 2023 年一季度放贷 9690 万元仅覆盖 33 家企业，泰豪电源等企业因营收下滑面临续贷压力。

——**政策执行效能待提升**：专项政策落地滞后：2023 年提出的新能源专项扶持政策尚未细化，企业反映设备补贴、电价优惠等细则不明确，影响投资决策。跨部门协调不足：储能项目涉及能源、国土、环保等多部门，审批周期长达 6-8 个月，较沿海地区多 2-3 个月。

——**市场机制不健全**：电力市场配套缺失：峰谷电价差仅 0.7 元/kWh，低于储能盈利所需的 1.2 元/kWh 门槛，用户侧项目收益率普遍低于 6%。商业模式创新不足：电网侧独立储能参与辅助服务市场的交易规则尚未明确，新昌电厂仍依赖政府补贴，市场收益不足 30%。

3.3. 江西省储能科学与工程相关产业发展对策的建议

——**强化产业链垂直整合**：设立 50 亿元产业链基金，重点支持电解液（如天赐材料）、隔膜（如恩捷股份）等短板环节项目落地，目标 2026 年本地配套率提升至 60%。推动欣旺达、维科技术与高校共建联合实验室，对产学研合作项目给予研发费用加计扣除 150% 的税收优惠。

——**构建多元化技术路线**：设立 2 亿元液流电池专项，支持中国电建碳中和研究院等机构加快锌铁液流电池中试线建设，2025 年前实现 10MWh 级项目示范。对全钒液流电池、氢储能等新技术项目给予 3 年免税期，吸引上海融和、大连融科等企业设立区域总部。

——**创新应用场景开发**：出台《分布式光伏+储能实施细则》，对屋顶光伏配储项目给予 0.3 元/kWh 补贴，2025 年前建成 100 个光储充一体化站点。探索电网侧储能容量租赁模式，将新昌电厂项目纳入辅助服务市场试点，参照广东经验将调峰补偿标准提高至 2 元/kWh。

——**优化政策与要素供给**：2024 年上半年出台《新型储能专项扶持政策》，明确设备补贴（最高 30%）、储能容量电价（0.2 元/kWh）等细则。建立“拿地即开工”绿色通道，将项目审批周期压缩至 3 个月以内，对年营收超 10 亿元企业给予用地指标优先保障。江西省需以“技术突破-产业链完善-场景创新-政策赋能”为主线，加快构建“锂钠协同、多能互补”的储能产业生态，力争在 2026 年实现千亿产业目标，成为中部地区新型储能发展标杆城市。

四、储能产业人才供需现状情况分析

4.1. 国内储能产业人才供需现状情况分析

政策引领下的储能专业建设。在迈向国家能源战略革命和实现“双碳”减排目标的紧迫背景下，我国的能源结构正经历着从传统能源向高效、清洁的新能源的历史性转型。作为支撑新型能源系统构建和“双碳”战略实施的关键技术领域，储能产业已成为国家战略性新兴产业的重要支柱。储能科学与工程专业的学科建设和人才培养不仅关乎能源转型的顺利推进，更是推动技术创新、保障能源安全、促进经济发展的战略举措，因此被列为国家“十四五”教育强国建设重点支持的新兴专业。近年来，国家层面出台了一系列重要政策为储能学科建设奠定基础。2020年，教育部、国家发展改革委和国家能源局联合发布《储能技术专业学科发展行动计划(2020—2024年)》，明确提出要加快培养储能领域“高精尖缺”人才，打破学科专业壁垒，着力培养技术研发型和产业应用型人才，强化科教协同和产教融合。2022年1月，国家发展改革委、国家能源局印发《“十四五”新型储能发展实施方案》，强调要“完善新型储能技术人才培养专业学科体系，深化新型储能专业人才和复合人才培养”“促进教育链、人才链和产业链的有机衔接和深度融合”；同年，教育部在《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》中进一步明确要“加快储能学科建设，加快储能领域人才培养”。这一系列政策部署充分表明，加强储能领域人才培养既是推动储能产业技术革新与突破的核心动力，更是确保我国在新能源转型竞争中保持领先优势的战略选择。通

过构建完善的储能人才培养体系，将为我国能源革命和“双碳”目标的实现提供坚实的人才支撑和智力保障。

人才培养的紧迫性。2023 年以来，我国储能产业呈现爆发式增长态势，新增注册企业突破 5 万家，平均每日新增企业超过 150 家。值得注意的是，大量具备雄厚实力的跨界企业也纷纷涌入储能领域，进一步加剧了行业人才供需矛盾。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，而目前我国现有储能产业人才较少，与 2030 年相比尚有较大缺口。从人才区域分布看，华东和华南地区的企业集中度和人才集中度极高，占据了全国 65%以上的储能人才。在人才结构方面，3-5 年工作经验的人才成为企业需求最为旺盛的群体。此外，新技术路线储能人才，如钠电储能、液流储能、飞轮储能与压缩空气储能等领域面临不同程度的人才短缺。这一严峻的人才短缺形势，已成为制约储能产业可持续发展的关键瓶颈。面对这一紧迫形势，加快储能科学与工程专业建设、培养高素质复合型创新人才已成为当务之急。2020 年，教育部在《普通高等学校本科专业目录（2020 年版）》中正式增设储能科学与工程本科专业（专业代码：080504T），将其纳入能源动力类专业范畴。在政策引导和市场需求的双重推动下，国内具备相关师资力量和办学条件的高校积极响应。截至 2025 年，全国累计已有 103 所高校成功获批设立储能科学与工程专业，覆盖 27 个省市。这一快速发展态势，既反映了产业对专业人才的迫切需求，也体现了高等教育服务国家战略需求的使命担当。

4.2. 江西省储能产业人才供需现状情况分析

储能产业体系完善。江西省依托光伏、锂电等新能源产业基础优势，正加速打造全国重要的新型储能产业高地。目前，全省已形成以南昌、新余、宜春、赣州为核心的新能源产业集群，产业生态体系日趋完善。其中，江西省着力构建“两区多点”的储能产业格局：新建区重点发展储能电池制造，投资 56.8 亿元的维科钠电生产基地和 55 亿元的南方储能锂电池项目相继落地；经开区投资 20 亿元建设振江股份电网侧储能电池生产基地；高新区和青山湖区则聚焦储能控制系统及系统集成领域。新余市高新技术开发区锂电产业集群 2023 年营收达 386.69 亿元，形成从锂盐、正负极材料到电芯制造、终端应用的全产业链。宜春市作为江西省锂电新能源产业核心区，已形成完整产业链。鹰潭市推进耀宁储能生产基地、纬景储能科技等重点项目建设；上饶市引进投资超 20 亿元的先进压缩空气储能示范电站项目。在产业生态建设方面，江西省既成功吸引了宁德时代、比亚迪等龙头企业落户，又培育了赣锋锂业、孚能科技等具有核心竞争力的本土企业，形成了“外引内育”的双轮驱动发展模式。

人才短缺问题严峻。在江西省新型储能产业快速发展的背后，却面临着严峻的人才短缺问题。江西省储能产业快速发展的关键时期，加快储能科学与工程专业建设、培养高素质专业人才，既是解决当前人才短缺问题的迫切需要，更是支撑产业长远发展的战略选择。首先，从产业需求来看，江西省储能产业已形成完整产业链，每个环节都需要大量专业人才支撑。以新余市锂电产业为例，其 386.69 亿元的年

营收规模背后，是数以万计的专业技术人才需求。其次，从技术发展来看，钠离子电池、压缩空气储能等新兴技术的产业化应用，对人才的知识结构和创新能力提出了更高要求。但目前仅有景德镇陶瓷大学和新余学院两所高校开设储能科学与工程专业，人才培养规模远不能满足产业需求。

五、结语

东华理工大学储能科学与工程本科专业紧跟我国新工科建设步伐与国际工程教育发展前沿，秉持以学生为中心、以产出为导向的工程教育理念。专业依托电子与电气工程学院，以“数理基础厚实、专业交叉融合、工程思维导向、实践能力创新、个性模块管理”为特色，围绕电化学储能、光伏储能等领域的储能需求，系统开展储能技术基础理论、高性能储能材料设计与制备、储能系统设计与电池检测技术、储能逆变系统、分布式能源、智能微电网以及锂离子电池的封装和检测技术等方向的教学与研究。本专业致力于培养具备扎实储能材料与器件专业理论基础与技能，同时兼具深厚储能科学与工程化智能应用能力的高素质人才。学生毕业后将成为国内储能科学与工程前沿的技术骨干，同时具备宏观战略思维与市场思维，能够满足江西省、华东地区新能源汽车产业发展需求，为社会输送复合型高素质工程技术和管理人员，能够为江西省乃至全国储能产业提供稳定的人才供给，解决企业“用人难”的问题。

5. 申请增设专业人才培养方案

储能科学与工程专业人才培养方案

专业代码：080504T

一、专业简介

储能科学与工程专业是面向国家能源战略重大需求，为适应国家能源战略性新兴产业发展需要而设立的新兴交叉型本科专业，也是国家重点支持的新工科专业。本专业紧密围绕国家“双碳”目标，服务新能源、可再生能源的高效开发与利用、可持续发展，是我国“新兴产业”和“未来产业”的重要支撑专业。

东华理工大学储能科学与工程本科专业紧跟我国新工科建设步伐与国际工程教育发展前沿，秉持以学生为中心、以产出为导向的工程教育理念。专业依托电子与电气工程学院，以“数理基础厚实、专业交叉融合、工程思维导向、实践能力创新、个性模块管理”为特色，围绕电化学储能、光伏储能等领域的储能需求，系统开展储能技术基础理论、高性能储能材料设计与制备、储能系统设计与电池检测技术、储能逆变系统、分布式能源、智能微电网以及锂离子电池的封装和检测技术等方向的教学与研究。本专业致力于培养具备扎实储能材料与器件专业理论基础与技能，同时兼具深厚储能科学知识与工程化智能应用能力的高素质人才。学生毕业后将成为国内储能科学与工程前沿的技术骨干，同时具备宏观战略思维与市场思维，能够满足江西省、华东地区新能源汽车产业发展需求，为社会输送复合型高素质工程技术和管理人员。

二、培养目标

本专业培养践行社会主义核心价值观，适应社会主义现代化建设发展需要，德智体美劳全面发展，具备较强的创新意识和实践精神，良好的社会责任感和职业道德，能够综合应用能源动力、材料、物理、化学、电路、自动控制等专业知识，在电化学储能、光伏储能、储能系统、微电网等储能相关领域从事科学研究、产品开发、生产管理、技术服务等工作的创新型应用型高级专门人才。

本专业培养适应社会、经济、科技发展需要，德、智、体、美、劳全面发展，具备扎实系统的储能及其相关领域基础理论和专业知识、良好的工程实践能力和自我学习能力，具有社会责任感、良好职业道德和综合素质、较强的适应能力和创新意识，具备储能及其相关领域工程师的资质能力，能在储能及其相关领域从事科学研究、工程设计、技术开发、装备制造、系统运行、经济管理等方面工作的高素质工程技术人才。

毕业后5年左右，具有工程师的技术能力，可获得工程师技术资格，具体目

标如下：

- 1.具有较高的人文素养、强烈的社会责任感、良好的职业道德和敬业精神；
- 2.系统掌握储能科学与工程专业方向的理论基础和相关专业知识；
- 3.了解储能科学与工程系统方面相关的标准、规范、规程、法规，能主持完成中等规模的系统化产品的测试和技术支持，进而成长为智能服务应用工程师、测试工程师、技术经理等；
- 4.能够及时了解和跟踪储能科学与工程方向国内外最新技术状况和发展趋势，能将新技术成果应用于工程实践，能作为主要技术负责人参与开发应用较高水平的新技术、新工艺、新产品的设计，进而成长为研发工程师等；
- 5.有丰富的专业技术工作经验，能解决储能科学与工程专业方向的复杂工程技术问题，主持开发中等规模的系统化产品，进而成长为智能系统设计师、高级算法工程师、产品经理、项目经理等；
- 6.能够运用英语和专业技术语言，能跨文化进行技术交流，获取相关信息；
- 7.了解工程管理的基本原理与经济决策方法，能够在多学科和实际工程实践中应用，具备一定的协调、管理、竞争与合作能力，负责研发、测试、技术支持、营销等部门，开展管理活动，成为企业中层管理者。

三、毕业要求

本专业学生主要学习自然科学基础知识，掌握扎实的数学、物理化学、新能源材料和电路分析基础理论知识，接受良好的科学思维和科学实验的基本训练，具备良好的自学能力、表达能力、社交能力、人际沟通能力，具备从事各种智能系统的研究、设计、开发、应用、生产、工程及管理的综合能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

（一）本专业人才培养德育为先，同时应具备如下知识、能力和素质要求

1. 德育要求

- 1) 坚定理想信念，树立正确的世界观、人生观、价值观。
- 2) 能够自觉地健全法治意识、诚信意识，倡导集体主义与团队拼搏的精神，具有良好的思想品德、社会公德和职业道德。
- 3) 具有较强的责任感使命感，爱国奉献、求真务实、自强不息、奋发向上、勇于探索。

2. 知识要求

- 1) 具有较扎实的自然科学基础，较好的人文、艺术和社会科学基础；
- 2) 系统掌握储能科学与工程领域必需的科学技术基础理论知识和应用技术，主要包括电路与数模电子技术、自动控制原理、物理化学材料、电子电路、锂电池、储能科学与工程、储能系统、智能微电网等，获得一定的科学研究训练。

3) 掌握储能科学与工程领域工程科学的基本知识, 具备编程基础和储能科学与工程思维, 获得良好的储能科学与工程技术应用领域的工程实践训练;

4) 了解储能科学与工程领域的前沿发展现状、法律、法规、标准和导则。

3. 能力要求

1) 能够应用所学到的基础理论知识与方法, 理解并解决在储能科学与工程领域中所涉及的工程技术问题。

2) 能够在其专业领域中具有很好的中英文沟通、表达与写作能力。

3) 具有较强的系统分析、系统设计、系统开发、系统维护、系统管理和解决实际工程问题的能力, 以及一定的科学研究和创新能力。能够针对智能信息系统的实际需求, 研制、选择与运用适当的技术、资源和现代工程与信息技术工具, 采用恰当的知识和方法对于工程问题进行分析和研究, 通过信息综合得到合理的结论, 提供恰当的解决方案。

4) 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。

4. 素质要求

1) 能够自觉地健全法治意识、诚信意识, 倡导集体主义与团队拼搏的精神, 具有良好的思想品德、社会公德和职业道德。

2) 能够就储能科学与工程领域的专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(二) 本专业对学生的毕业要求具体内容如下

1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

毕业要求1-1: 能够运用数学和自然科学知识进行复杂工程问题的智能分析;

毕业要求1-2: 能够运用数学、工程和智能科学基础知识建立复杂工程问题的推演模型;

毕业要求1-3: 掌握储能科学与工程系统及其智能载体软硬件系统的基本理论及实现方法。

2. 问题分析: 能够应用数学、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复杂工程问题, 以获得有效结论。

毕业要求2-1: 能够运用数学、自然科学和工程科学知识对工程问题进行智能分析和问题识别, 对目标任务提出明确需求;

毕业要求2-2: 能够根据复杂工程问题的需求描述, 运用数学、自然科学和工程基础知识进行问题分析, 并建立解决问题的抽象模型;

毕业要求2-3: 针对复杂工程问题的抽象模型, 提出基于储能科学与工程技术的解决方案;

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在实践环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求3-1：具备应用材料制备、器件制备、系统设计、性能测试的开发能力；

毕业要求3-2：能够对复杂工程问题进行分解和细化，进行新型储能材料的设计与开发，具有在模拟和实际环境中进行系统设计/开发的能力；

毕业要求3-3：能够针对特定需求，运用理论仿真工具、人工智能工具的方法对复杂工程问题进行分析，进行储能系统的智能化设计与开发；

毕业要求3-4：了解储能科学与工程系统设计及工程项目中存在着经济、环境、法律、安全、健康、文化等制约因素，并在实施中予以考虑。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求4-1：能够运用信息科学、数理统计、数据科学、人工智能等方面的基础知识和基本理论，对储能系统的设计、优化等开展实验和测试分析，得出结论；

毕业要求4-2：在储能科学与工程系统领域得到系统分析与设计方法的基本训练；

毕业要求4-3：能够根据实验或设计指标，选择合适方法与手段实现，对实验结果进行综合分析、解释，得到合理有效的结论；

毕业要求4-4：了解储能科学与工程领域相关的国内外现状与发展趋势，能够在研究过程中体现创新意识。

5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性子信息系统中复杂的工程问题；能够理解现代工具对复杂工程问题的预测与模拟的局限性。

毕业要求5-1：了解本专业主要资料来源及获取方法，能够根据需要选择和使用信息技术工具和检索工具，对获取的信息具有分析和综合能力；

毕业要求5-2：选择与使用恰当的技术、资源和现代工程工具来解决系统复杂工程问题；

毕业要求5-3：理解现代工具及方法对复杂工程问题的预测与模拟的局限性。

6. 工程与社会、环境和可持续发展：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程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；能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求6-1：了解储能科学与工程行业的特性，以及相关产业的基本方针、政策和法规；

毕业要求6-2：了解储能科学与工程技术发展历史，关注、思考与分析最新技术及经典创新案例；

毕业要求6-3：能合理评价工程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求6-4：了解储能科学与工程相关技术发展前沿和趋势；

毕业要求6-5：能以科学发展观理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范；履行责任。

毕业要求7-1：能够树立正确的世界观、人生观和价值观；

毕业要求7-2：能够理解个人在历史、社会及自然环境中的地位以及个人责任；

毕业要求7-3：能够理解工程师的职业性质与责任；

毕业要求7-4：能够理解职业道德的含义及其影响。

8. 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。

毕业要求8-1：能够理解团队中每个角色的定位与责任，能够胜任个人承担的角色任务，包括负责人的角色；

毕业要求8-2：能够与团队其他成员有效沟通，听取并综合团队其他成员的意见与建议，做出合理决策。

9. 沟通：能够就复杂工程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。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

毕业要求9-1：具备一定的语言表达能力，能够通过口头表达或书面方式进行有效沟通和交流；

毕业要求9-2：至少掌握一门外语，具有应用能力；

毕业要求9-3：能够将储能科学与工程专业知识应用到撰写报告和设计文稿中，并能够就相关问题陈述发言、清晰表达。

毕业要求9-4：了解国内外储能科学与工程技术的发展动态，对本专业相关

热点问题、前沿领域能表达自己的观点。

10. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

毕业要求10-1：具备现代企业管理的基本理念；

毕业要求10-2：掌握工程项目设计流程和管理方法；

毕业要求10-3：具备一定的经济和管理知识，能够在储能科学与工程系统开发和应用中考虑经济因素，并表现出一定的管理能力。

11. 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。

毕业要求11-1：具有健康的身体素质，能够认识到终身学习的重要性，追踪储能科学与工程技术的发展动态，不断更新自身知识体系；

毕业要求11-2：掌握正确的学习方法，不断学习，在基础知识上具有扩展学习的能力，适应技术的发展。

表1 本专业毕业要求与培养目标的关系矩阵图（○表示相关）

培养目标 毕业要求	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6	目标7
毕业要求1		○		○	○		
毕业要求2		○		○	○		
毕业要求3		○	○	○	○		○
毕业要求4	○	○	○	○	○		○
毕业要求5	○	○	○	○	○	○	○
毕业要求6		○	○	○	○		○
毕业要求7	○			○	○		○
毕业要求8	○			○	○		○
毕业要求9		○	○	○	○	○	○
毕业要求10	○		○	○	○		
毕业要求11	○		○	○	○		○

注：各专业应在对培养目标进行解析的基础上，按照本专业列出的毕业要求，建立两者之间的支撑关系。

四、学制、学位和毕业条件

学制：本专业以4年为标准学制，实行灵活的学习年限，允许学生根据自己条件缩短或延续在校学习年限。

学历：大学本科。

毕业条件：学生在学制期内政治思想表现良好，遵纪守法；完成规定的必修课程和选修课程，学分达到172分者，准予毕业。

学位：达到毕业条件，所有学位课程的加权成绩不低于65分，符合学位授予条件者，可授予工学学士学位。

表2 储能科学与工程专业课程学分结构表

课程模块类别		必修课		选修课		合计		占总学分比例 (%)
		学分	学时(周)	学分	学时(周)	学分	学时(周)	
通修通识教育课程	理论教学	33.5	592	10	160	43.5	752	25.29%
	实验教学	7	114			7	114	4.07%
专业教育课程	理论教学	57	912			57	914	33.14%
	实验教学	7	112			7	110	4.07%
集中实践教育课程		36.5	41w	1	1w	37.5	42w	21.80%
多元化培养课程	科技创新类	5	80			5	80	2.91%
	专业方向选修课程			15	240	15	240	8.72%
合 计		146	1810+41w	26	400+1w	172	2210+42w	100.00%
实验课 (含课内实验)		18	288	4.5	72	22.5	360	13.08%

五、学位课程与核心课程

1. 学位课程

大学英语（II）、高等数学（BI）、储能材料科学基础、储能原理与技术、储能材料与器件、电化学储能原理、储能系统设计、电池管理系统设计（其中通识课程2门、专业课程6门），所有学位课程的加权成绩不低于65分。

2. 核心课程

储能材料科学基础、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、储能原理与技术、储能材料与器件、电化学储能原理、电池管理系统设计、储能系统设计、储能逆变系统、电力电子技术、智能微电网技术

六、主要实践性教学环节

大学物理实验（A）、材料科学基础实验、模拟电子技术实验、数字电子技术实验、电子技术实践、储能原理与技术实验、电化学储能原理实验、电池管理系统设计实验、储能逆变系统设计实验、储能系统集成与应用实践、储能科学与工程综合创新实践、生产实习、毕业实习、毕业论文与毕业设计。

七、课程体系结构

用框图表示：列出主要课程名称及其对培养目标的支撑，即课程体系与培养目标要求的对应关系矩阵。

表3 课程设置与毕业要求实现的关系矩阵

课程信息		毕业要求										
课程 模块	课程名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		工程 知识	问题 分析	设计/ 开发 解决 方案	研究	使用 现代 工具	工程与社会 环境和可持 续发展	职业规 范	个人和 团队	沟通	项目管 理	终身学 习
通 修 通 识 教	思想道德与法治						L	M	L			
	红色文化							L	M			
	中国近现代史纲要						M	L				
	马克思主义基本原理						M	L				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						M	L				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论						M	L				
	形势与政策(I-IV)							H			M	L
	军事理论与国家安全						M	L				
	大学英语(I-II)									M		
	大学进阶英语									M		

育 课 程	大学计算机基础			M	L	H						
	大学体育(I-IV)						L		M			
	大学生创新创业基础									M	H	M
	大学生职业发展与就业指导(I- III)							M				M
	大学拓展英语									M		
	大学生心理健康教育(I-II)						M	L				
	美育类课程						M		L			
	公共选修课（含校本特色课程、四史教育与红色文化、人文社科类、自然科学类、艺术体育类、环境与安全类课程等）								L	L		M
	劳动教育						M		L			
专 业 教 育 课 程	写作与沟通								L	H		
	高等数学(BI、 BII)	M	M		L							
	工程制图	M						L				
	大学物理(BI、 BII)	M	M		L							
	大学物理实验（B）	M	M		L							
	线性代数	M	M		L							
	概率论与数理统计	M	M		L							
	复变函数与积分变换	M	M		L							
	*储能材料科学基础			L	L	M						
	电路分析	M	M	L								
	模拟电子技术基础	M	H									
	数字电子技术基础	M	H									

集中实践教学课程	*储能原理与技术	M	M	L								
	*储能材料与器件		H		M							
	信号与系统 (C)	H	M	L								
	自动控制原理	M	H		L							
	*电池管理系统设计	L		M		L						
	储能科学与工程专业导论						M	L				L
	*电化学储能原理			M		H						
	*储能系统设计			M	H							
	思想政治理论课社会实践 (I-II)							H		M		M
	军事技能训练								H	M		M
	工程训练与金工实习					M			M	M		
	数学建模	L	M	L								
	C语言课程设计			H			M					
	电子技术实践				H					M	M	
	自动控制原理	H		H		M						
	电化学储能原理实验			M		H						
	电池管理系统设计实验			L	M		L					
	储能材料科学基础			H				M		M		
	储能系统设计实验			M	H							
	储能系统设计应用实践	M			H				M			
	生产实习						H	H	H			
	毕业实习			H							M	M

	毕业设计 with 毕业论文				H	H				M		
多元化培养课程	储能科学技术创新实践	M		L		H						
	课外科技活动						H			M		M
	现代分析测试技术			M		H						
	锂离子电池		H	M			L					
	材料合成与制备技术		L		L	M						
	电化学超级电容器				M	M	M					
	光电与光化学转化原理	M	M	M								
	太阳能电池制备技术			M		M						
	光伏发电技术			M			M					
	新型储能材料及应用				M		M					
	储能系统CAD/CAE			M	L	M						L
	储能系统状态监测与故障诊断			H		M						L
	储能逆变系统		H			M	L					
	分布式能源技术及应用				H	M						
	储能系统及应用			H		M					L	
	锂电池封装和检测技术			M		M						
	智能微电网技术			L	M							
	梯次电池回收与检测			M			M					
	储能安全与法规			M				M				H

说明：本表主要反映本专业课程体系对毕业要求的支撑关系，关联度最高的课程用符号“H”表示、其次用“M”表示、再次用“L”表示。

八、课程设置与进度表

课程 模块	课程代码 Course Code	课程名称 Course Name	考核 类型	学时 Hrs	其中 实验 学时	各学期学时 Time Distribution in each Semester							
				学分 Crs		一 1st	二 2nd	三 3rd	四 4th	五 5th	六 6th	七 7th	八 8th
通识 通修 教育 课程	必修课程 (Required Courses)												
	MY1001TB	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule by Law	考试	48/3	8	48							
	MY2003TB	红色文化 Red Culture	考查	16/1	6	16							
	MY2001TB	中国近现代史纲要 The Framework of Chinese Modern History	考试	48/3	8	48							
	MY3001TB	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	考试	48/3	8		48						
	MY4001TB	毛泽东思想和中国 特色社会主义理论 体系概论 Introduction to Maoism and Chinese-style Socialism	考试	32/2	4			32					
	MY4002TB	习近平新时代中国 特色社会主义思想 概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	考试	48/3	6		48						
	MY1002TB	形势与政策(I) Current Situation and Policy (I)	考查	8/0.5		8							
	MY1003TB	形势与政策(II) Current Situation and Policy (II)	考查	8/0.5		8							
	MY1004TB	形势与政策(III) Current Situation and Policy (III)	考查	8/0.5			8						

MY1005TB	形势与政策(IV) Current Situation and Policy (IV)	考查	8/0.5					8				
GF2001TB	军事理论与国家安全 Military Theory and national security	考查	36/2		36							
WY2001TB	大学英语(I) College English(I)	考式	48/3		48							
WY2002TW	大学英语(II) College English(II)	考试	48/3			48						
WY2003TB	大学进阶英语 Progressive College English	考查	32/2				32					
XG1001TB	大学计算机基础 Fundamentals of College Computer	考查	24/1.5	12	24							
TY2001TB	大学体育(I) College Physical Education (I)	考查	36/1	6	36							
TY2002TB	大学体育(II) College Physical Education (II)	考查	36/1	6		36						
TY2003TB	大学体育(III) College Physical Education (III)	考查	36/1	6			36					
TY2004TB	大学体育(IV) College Physical Education (IV)	考查	36/1	6				36				
CX1001TB	大学生创新创业基础 Innovation and Entrepreneurship Foundation for College Students	考查	32/2	6			32					
JY1001TB	大学生职业发展与就业指导(I) Career Development and Employment Guidance for College Students (I)	考查	18/1	8		18						

	JY1002TB	大学生职业发展与就业指导(II) Career Development and Employment Guidance for College Students (II)	考查	10/0.5	4			10					
	JY1003TB	大学生职业发展与就业指导(III) Career Development and Employment Guidance for College Students (III)	考查	10/0.5	4					10			
	DZ1002TB	劳动教育 Labor Education	考查	32/2	16	8		8		8		8	
		美育类课程 Aesthetic Education Courses	考查	32/2									
	选修课程												
	WY2004TX	大学拓展英语 Extended College English	考查	32/2				32					
	JX1001TX	大学生心理健康教育I College Students' Psychological Health Education	考查	16/1	16								
	JX1002TX	大学生心理健康教育II College Students' Psychological Health Education	考查	16/1				16					
		公共选修课（含校本特色课程、四史教育与红色文化、人文社科类、自然科学类、艺术体育类、环境与安全类课程等） Public Optional Courses	考查	96/6									
专业教育课程	学科基础必修课程												
	WF4002ZB	写作与沟通 Writing and Communication	考查	24/1.5			24						
	LX5016ZW	高等数学（BI） Advanced Mathematics (BI)	考试	64/4		64							
	LX5019ZB	高等数学（BII） Advanced Mathematics (BII)	考试	64/4			64						

LX5008ZB	线性代数 Linear Algebra	考试	32/2				32					
LX5009ZB	概率论与数理统计 Probability Theory and Statistics	考试	48/3					48				
LX1004ZB	复变函数与积分变换 Complex Function and Integration Transition	考试	48/3					48				
DZ6001ZB	工程制图 Engineering Drawing	考查	32/2					32				
LX6003ZB	大学物理(BI) College Physics (BI)	考试	48/3			48						
LX6004ZB	大学物理(BII) College Physics (BII)	考试	48/3				48					
LX6010ZB	大学物理实验(B) College Physics Experiment (B)	考查	32/2	32			32					
DZ5014ZB	C语言程序设计 (A) C Language Programming Design (A)	考试	56/3.5	16	56							
DZ7001ZB	储能材料科学基础 Fundamentals of Energy Storage Materials Science	考试	56/3.5	16		56						
DZ5015ZB	电路分析 Circuit Analysis	考试	56/3.5	10		56						
DZ5016ZW	*模拟电子技术基础 Analog Electronic Technology	考试	64/4	16			64					
DZ5017ZW	*数字电子技术基础 Digital Electronic Technology	考试	48/3	10			48					
DZ7002ZW	*储能原理与技术 Principles and Technology of Energy Storage	考查	32/2				32					
DZ7003ZW	*储能材料与器件 Energy Storage Materials and Devices	考试	64/4					64				
DZ7004ZB	信号与系统 (C) Signal and System (C)	考试	48/3	12					48			
DZ7005ZB	自动控制原理 Principles of Automatic Control	考试	40/2.5					40				
DZ7006ZB	电池管理系统设计 Battery Management System Design	考试	32/2						32			
专业知识必修课程												

集中实践教育课程	DZ7007ZB	储能科学与工程专业导论 Energy Storage Science and Engineering Introduction	考查	16/1			16						
	DZ7008ZW	*电化学储能原理 Principles of Electrochemical Energy Storage	考试	32/2						32			
	DZ7009ZW	*储能系统设计 Design of Energy Storage Systems	考试	40/2.5						40			
	集中实践教育必修课程												
	MY2002PB	思想政治理论课社会实践(I) Social Practice of Ideological and Political Course (I)	考查	1w/1			1w						2
	MY2003PB	思想政治理论课社会实践(II) Social Practice of Ideological and Political Course (II)	考查	1w/1					1w				4
	GF2001PB	军事技能训练 Military Skills Training	考查	3w/1.5		3w							1
	DZ5001PB	工程训练与金工实习 Engineering Training and Metalworking Practice	考查	1w/1						1w			
		劳动周 Labor Education	考查	4w			1w		1w		1w		1w
	DZ5005PB	C语言课程设计 C Language Course Design	考查	1w/1			1w						
	DZ5009PB	电子技术实践 Electronic Technology Practice	考查	2w/2					2w				
	DZ7010PB	电化学储能原理实验 Principles of Electrochemical Energy Storage Practice	考查	16/1	16					16			

	DZ7011PB	电池管理系统设计实验 Battery Management System Design Practice	考查	1w/1	1w					1w			
	DZ7012PB	储能材料科学基础实验 Fundamentals of Energy Storage Materials Science Practice	考查	32/2	32		32						
	DZ7013PB	储能系统设计实验 Design of Energy Storage Systems Design Experiment	考查	16/1	16					16			
	DZ7014PB	储能系统设计应用实践 Design of Energy Storage Systems Application Practice	考查	2w/2							4w		
	DZ7015PB	生产实习 Produce Practice	考查	4w/4								4w	
	DZ7016PB	毕业实习 Graduation Practice	考查	4w/4									4w
	DZ7017PB	毕业设计与毕业论文 Graduation Design and Thesis	考查	13w/13									13w
	集中实践教育选修课程												
	LX5012PR	数学建模 Mathematical Modeling	考查	1w/1						1w			
多元化培养课程	多元化培养限定选修课程												
	DZ7018DB	储能科学技术创新实践 Energy Storage Science and Skills Innovation Practice	考查	2w/2						2w			
	DZ7019DB	课外科技活动（第二课堂） Extracurricular Technological Activities	考查	48/3							48		
	储能科学与工程专业储能材料与器件方向方向选修课程（15学分） Major Field Optional Courses												

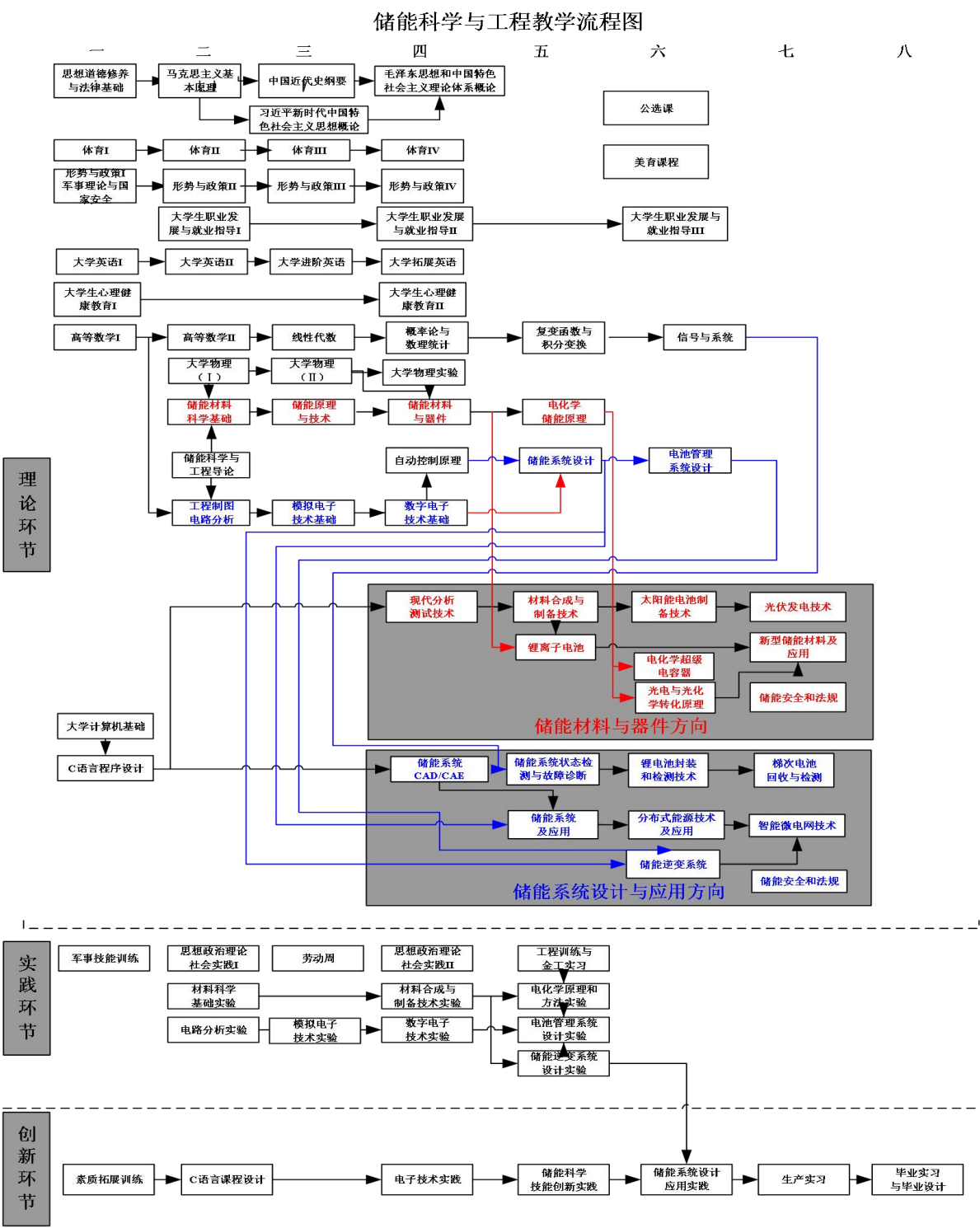
DZ7101DX	现代分析测试技术 Modern Analytical and Testing Techniques	考查	40/2.5	8				40				
DZ7102DX	锂离子电池 Lithium-ion Battery	考查	32/2	16				32				
DZ7103DX	材料合成与制备技术 Materials Synthesis and Fabrication Techniques	考查	40/2.5	8				40				
DZ7104DX	电化学超级电容器 Electrochemical Supercapacitors	考查	32/2	8					32			
DZ7105DX	光电与光化学转化 原理 Principles of Photoelectric and Photochemical Conversion	考查	32/2	8					32			
DZ7106DX	太阳能电池制备技术 Solar Cell Fabrication Technology	考查	32/2	8					32			
DZ7107DR	光伏发电技术 Photovoltaic Power Generation Technology	考查	32/2							32		
DZ7108DR	新型储能材料及应用 New Energy Storage Materials and Applications	考查	32/2							32		
DZ7109DR	储能安全与法规 Energy Storage Safety and Regulations	考查	32/2							32		
储能科学与工程专业储能系统设计与应用方向选修课程（15学分） Major Field Optional Courses												
DZ7201DX	储能系统CAD/CAE Energy Storage System CAD/CAE	考查	40/2.5	16				40				
DZ7202DX	储能系统状态监测 与故障诊断 Condition Monitoring and Fault Diagnosis of Energy Storage Systems	考查	32/2	8					32			

	DZ7203DX	储能逆变系统 Energy Storage Inverter Systems	考查	32/2	8					32			
	DZ7204DX	分布式能源技术及应用 Distributed Energy Technology and Applications	考查	32/2	8						32		
	DZ7205DX	储能系统及应用 Energy Storage Systems and Applications	考查	32/2	8						32		
	DZ7206DX	锂电池封装和检测 技术 Lithium Battery Packaging and Testing Technology	考查	40/2.5	8						40		
	DZ7207DR	智能微电网技术 Intelligent Microgrid Technology	考查	32/2								32	
	DZ7208DR	梯次电池回收与检测 Cascaded Battery Recycling and Testing	考查	32/2								32	
	DZ7109DR	储能安全与法规 Energy Storage Safety and Regulations	考查	32/2								32	
每学期平均周学时（含实验学时）						22	28	29	27	20	16	12	0

九、责任书

执笔人	张明智	专业负责人	汪志成
参加讨论人员	校内：汪志成、邹继军、邓文娟、王可、王仁波、谢红强、张明智、于启、冯林、彭新村、郭喜涛、罗雅孜、邓剑峰、肖友鹏、全四龙、徐坚、刘剑、王炜路、齐娟娟、马善农、陈锐、吴生彪、王晓荣、葛远香、张斌、吴宇珂、习超 校外：王耀南、周书民、李小隼、周显恩、邵春林、潘彬、龚健		
校对人员	于启	院长	汪志成

附图：



6. 教师及课程基本情况表

6.1 专业核心课程表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
*储能材料科学基础	56	4	张明智	2
电路分析	56	4	王仁波	2
模拟电子技术	64	4	王可	3
数字电子技术	48	4	邓文娟	3
*储能原理与技术	32	4	郭喜涛	4
*储能材料与器件	32	4	彭新村	4
*电化学储能原理	32	4	邹继军	4
*电池管理系统设计	32	4	张斌	5
*储能系统设计	32	4	习超	5
储能逆变系统	32	4	汪志成	5
电力电子技术	32	4	葛远香	6
智能微电网技术	32	4	陈锐	6

6.2 本专业授课教师基本情况表

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
汪志成	男	1982-01	储能逆变系统	教授	中国空间 技术研究院	物理电子 学	博士	储能逆变	专职
邹继军	男	1973-01	电化学储能原理	教授	南京理工 大学	光学工程	博士	材料与器 件	专职
邓文娟	女	1981-07	数字电子技术	教授	华中科技 大学	微电子学 与固体电 子学	博士	新能源材 料	专职
王可	男	1973-12	模拟电子技术	教授	华中科技 大学	微电子学 与固体电 子学	博士	新能源材 料	专职
王仁波	男	1969-06	信号与系统	教授	成都理工 大学	核科学与 技术	博士	电路与系 统	专职
周书民	男	1971-10	分布式能源技术及应用	教授	南京理工 大学	电子信息 工程	硕士	分布式系 统	兼职
彭新村	男	1982-11	储能材料与器件	副教授	吉林大学	微电子学 与固体电 子学	博士	材料与器 件	专职
郭喜涛	男	1988-10	储能原理与技术	副教授	东南大学	物理学	博士	新能源材 料与器件	专职
冯林	男	1971-03	光电与光化学转化原理	副教授	南昌航空 大学	电子仪器 及测量技 术	硕士	新能源	专职
陈锐	男	1981-08	储能系统及应用	副教授	南京大学	电子信息 工程	博士	智能仪器	专职
吴生彪	男	1982-08	储能系统状态监测与故障诊断	副教授	中国地质 大学	自动化	博士	智能机器 人	专职
张明智	男	1989-10	电路分析	讲师	华中科技 大学	微电子学 与固体电 子学	博士	新能源材 料	专职
全四龙	男	1987-06	储能材料科学基础	讲师	中国科学 技术大学	固体力学	博士	新能源	专职
罗雅孜	女	1989-10	锂离子电池	讲师	湖南大学	储能科学 与工程	博士	新能源材 料	专职

于启	女	1988-07	储能安全与法规	讲师	吉林大学	光学	博士	新能源材料	专职
钟汇凯	男	1988-08	材料合成与制备技术	讲师	中国科学技术大学	材料物理与化学	博士	新能源材料与器件	专职
张斌	男	1985-03	梯次电池回收与检测	讲师	中国科学技术大学	电子信息工程	博士	电路与系统	专职
吴宇珂	男	1992-06	锂电池封装和检测技术	讲师	天津大学	机械工程	博士	新能源材料与器件	专职
习超	男	1987-02	智能微电网技术	讲师	华东交通大学	自动化	硕士	电路与系统	专职
葛远香	女	1978-11	电力电子技术	讲师	东华理工大学	自动化	硕士	电力电子技术	专职

6.3 教师及开课情况汇总表

专任教师总数	19		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	6	比例	30.00%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	11	比例	55.00%
具有硕士及以上学位教师数	20	比例	100.00%
具有博士学位教师数	16	比例	80.00%
35岁及以下青年教师数	3	比例	15.00%
36-55岁教师数	16	比例	80.00%
兼职/专职教师比例	1:19		
专业核心课程门数	12		
专业核心课程任课教师数	12		

7. 专业主要带头人简介

姓名	汪志成	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	院长
拟承担课程	储能逆变系统			现在所在单位	东华理工大学		
最后学历毕业时间、学校、专业	2010年6月毕业于中国空间技术研究院物理电子学						
主要研究方向	电子信息工程专业教学科研；主要研究方向：信号检测与故障诊断、新能源科学与技术等						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	机电类专业“学研创进阶、政校企协同”产教融合育人模式探索与实践，江西省教育厅，2025.1-2026.12，1万。						
从事科学研究及获奖情况	新能源锂电池健康状态快速检测与储能逆变智能管理系统研发及应用方法，中国技术市场协会(一级行业协会)金桥奖二等奖，2024，排第一。						
近三年获得教学研究经费（万元）	15			近三年获得科学研究经费（万元）	266		
近三年给本科生授课课程及学时数	192			近三年指导本科毕业设计（人次）	22		

姓名	邹继军	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	副院长
拟承担课程	电化学储能原理			现在所在单位	东华理工大学		
最后学历毕业时间、学校、专业	2008年1月毕业于南京理工大学光学工程						
主要研究方向	储能材料与器件						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	1. 江西省第十七批教学成果二等奖：基于产教研深度融合的电子信息技术类研究生创新人才培养机制探索与实践，2021年，主持； 2. 教育部卓越工程师教育培养计划（第三批）电子信息工程专业负责人； 3. 江西省“十三五”、“十四五”储能科学与工程一流学科方向负责人。						
从事科学研究及获奖情况	1. 江西省自然科学奖三等奖：负电子亲和势光阴极材料及其表征技术研究，2013年，第一； 2. 江西省高等学校科技成果奖一等奖：GaAs 光电发射材料理论与制备工艺研究，2013年，第一。						
近三年获得教学研究经费（万元）	15			近三年获得科学研究经费（万元）	316.9		
近三年给本科生授课课程及学时数	96			近三年指导本科毕业设计（人次）	12		

姓名	王仁波	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	电路分析			现在所在单位	东华理工大学		
最后学历毕业时间、学校、专业	2002年毕业于成都理工大学，矿产普查与勘探（核电子仪器）						
主要研究方向	电路与系统						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	无						
从事科学研究及获奖情况	1. 江西省自然科学奖二等奖：面向公共安全的宽剂量多核素辐射测量关键技术及其应用，2021年，第一；						
近三年获得教学研究经费（万元）	0			近三年获得科学研究经费（万元）	843.3		
近三年给本科生授课课程及学时数	96			近三年指导本科毕业设计（人次）	16		

姓名	邓文娟	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	副处长
拟承担课程	数字电子技术基础			现在所在单位	东华理工大学		
最后学历毕业时间、学校、专业	2018年9月毕业于华中科技大学微电子学与固体电子学专业						
主要研究方向	新能源材料、器件和自动控制系统						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	1. 东华理工大学教学研究课题，大思政”背景下高校二级学院“开学第一课”实施路径探索与实践，邓文娟，2023-2025； 2. 江西省教学改革研究课题，基于学生学习行为的线上线下混合教学模式探索与实践，邓文娟，2022-2024； 3. 江西省教育规划课题，混合学习环节下学习者学习行为投入特征及其影响机制研究，邓文娟，2023-2025； 4. 邓文娟，混合学习模式下学生学习投入分析与提升策略探索——以《数字系统设计》课程为例，秦智，2025年5月； 5. 王怀平，邓文娟，马善农，吴光文，肖友鹏，基于BOPPPS教学模式的的那篇及应用教学改革探究，创新创业理论研究与实践，2024年1月。						
从事科学研究及获奖情况	无						
近三年获得教学研究经费（万元）	10			近三年获得科学研究经费（万元）	36.8		
近三年给本科生授课课程及时数	256			近三年指导本科毕业设计（人次）	16		

姓名	王可	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	院长
拟承担课程	模拟电子技术			现在所在单位	东华理工大学		
最后学历毕业时间、学校、专业	2000年11月毕业于华中科技大学微电子学与固体电子学专业						
主要研究方向	磁光电薄膜与器件芯片技术						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	无						
从事科学研究及获奖情况	从事磁光电薄膜与器件芯片技术研究，当前主持国基一项，发表SCI论文90余篇，授权发明专利10项。近五年担任国际大会主席多次并作国内外特邀报告二十余次，担任十余个英文期刊的编委。获2023年国际先进材料学会科学家奖。						
近三年获得教学研究经费（万元）	0			近三年获得科学研究经费（万元）	49		
近三年给本科生授课课程及学时数	96			近三年指导本科毕业设计（人次）	0		

8. 教学条件情况表

可用于该专业的教学设备总价值（万元）	985	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	59（台/件）
开办经费及来源	储能科学与工程专业开办与建设经费主要来源：江西省教育厅拨予东华理工大学的事业经费、东华理工大学新专业建设专项经费、东华理工大学电子科学与技术“一流学科”建设专项经费、国际合作项目经费		
生均年教学日常运行支出（元）	3200		
实践教学基地（个）（请上传合作协议等）	10		
教学条件建设规划及保障措施	1. 学科建设与专业共建 依托我校电子科学与技术江西省一流学科，联合电子信息工程、自动化与机械工程等优势学科，共建储能科学与工程专业。 2. 师资队伍建设 本专业已拥有一支具备开展储能科学与工程专业本科人才培养能力的师资队伍。在此基础上，将进一步强化师资队伍建设，持续提升专业人才培养水平，为专业发展提供坚实的人才支撑。 3. 教学条件规划 在已具备本专业发展所需基本教学条件的前提下，规划投入500万元用于专业教学设备更新与升级，新增不少于300平方米实践教学场地。 4. 教学经费投入 每年投入专业教学经费不少于100万元，其中课程教学经费、实践教学经费、实习经费分别为30万元、30万元、40万元。 5. 专业建设管理 由学校主管职能部门教务处牵头负责专业建设工作，统筹协调各方资源，切实有效地推进专业建设各项工作，确保建设任务落到实处。 6. 教学质量保障 学校制定并完善教学质量保障等相关制度文件，为专业建设的顺利推进提供制度保障。 7. 政策支持与保障 学校为新专业建设提供全方位的政策支持，确保新专业顺利招生，并保障经费合理使用，助力专业健康发展。		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（千元）
振动样品磁强计VSM	MicroSense/EZ7	1	2021年	1044
数控加工中心	宝剑WCV-1100	1	1996年	842.15
立式加工中心四轴	VMC1100B	1	2017年	680
激光机械一体机	DM500I	1	2017年	648
局部放电试验台	杭州西湖电子研究所	1	2019年	640
配气系统	SPSB-002	1	2015年	619.25
磁性薄膜磁控溅射生长设备	YCS-550	1	2019年	590
矢量分析仪	3672C	1	2019年	377.03
超净间	锦晖	1	2019年	373.5
频谱分析仪	4051G	1	2019年	263.8
半导体工艺超净间实验系统	89m2	1	2018年	260
机电产品综合测试分析系统	SCS-8	1	2014年	240
等离子粉末堆焊机	DML-V03BD	1	2015年	229
数字示波器	罗德与施瓦兹ci	1	2019年	226
超净实验室	万绞	1	2014年	200

真空中频感应炉	IG0. 01	1	2014年	198. 5
真空快速退火炉	RTP500V	1	2016年	191
半导体薄膜器件制备系统	DM300B	1	2015年	176. 3
核电子学测试插件	ASPEC-927 DUal MCB	1	2013年	174. 5
三管程护散炉	L4514	1	2018年	168
纳米结构制备系统	JML04C3	1	2015年	140
金相显微镜	AXIO Lab A1	1	2018年	134. 5
纳米工艺系统	JB04	1	2018年	132
电子万能材料试验机	CTM9200	1	2013年	132
CMOS基线工艺虚拟仿真实验	虚拟仿真	1	2023年	120
数字示波器	DP04054B	1	2013年	101
数控铣床	XKJ6325B	1	2004年	98. 6
局部放电信号源	杭州西湖电子研究所	1	2019年	95
函数信号发生器	AFG3252	1	2013年	81
金丝球焊机	WT2330	1	2015年	74
喷雾激光粒度仪	Winner2000	1	2019年	70
电能质量和电能力分析仪	FLUKE435	1	2019年	70
小型双温区晶体生长炉设备	合肥科晶	1	2023年	62
真空热处理炉	博雅/ZY-ZK1000-20	1	2016年	60
1G数字示波器	DS6102	1	2016年	50
数字源表	MODEL2400	1	2012年	36
皮安表	6487	1	2018年	34
数据采集卡	PCI-781R	1	2014年	32
光伏发电实训系统	GCPV-B	2	2018年	62
管式炉	贝意克	1	2019年	30
服务器	PowerEdge R720	1	2016年	18
便携式工作站（笔记本电脑）	戴尔 (DELL) Precision 3551	1	2021年	14. 98
太阳能模拟器	SOLAR-1	1	2015年	5. 5
太阳能电池实验仪	GCGF-B	10	2018年	52
太阳能电源组件	1000W	5	2014年	7

校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		☒ 是 ☐ 否
理由： 储能科学与工程专业依托东华理工大学电子科学与技术一流培育学科、电子信息工程等江西省一流专业，专业设置的基础条件完备。申报专业前期调研充分，人才需求分析合理，人才培养目标定位准确，培养方案设计合理。东华理工大学电子与电气工程学院的申报专业师资队伍具备较丰富的专业教学与科研经验，并取得较好的教学、科研成果，职称、学历及年龄结构合理，可以满足储能科学与工程专业课程开设的要求。当前已有的实验仪器、设备条件能够满足设置储能科学与工程专业实验课程开课需求。现有的实习及实训基地也能够为储能科学与工程专业提供相应的实践培养训练基地。储能科学与工程专业的建设，将有力推动东华理工大学乃至江西省储能技术学科专业建设的整体布局，为国家以及地方经济社会发展和相关技术企业提供急需的高素质人才支撑，进而为我国储能产业的蓬勃发展和能源领域的高质量发展注入强大动力。因此，作为高水平应用人才的重要培养基地，开设储能科学与工程本科专业符合学校“十五五”专业发展规划。 经学校组织专家组评审，同意申报储能科学与工程本科专业。		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		☒ 是 ☐ 否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍	☒ 是 ☐ 否
	实践条件	☒ 是 ☐ 否
	经费保障	☒ 是 ☐ 否
签字： 