

普通高等学校本科专业设置申请表
福州大学-可持续能源

2022 年 7 月

附件：

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）： 福州大学

学校主管部门：福建省

专业名称： 可持续能源

专业代码： 080507KT

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： 2022 年 7 月

专业负责人： 张久俊

联系电话： 13918734136

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	福州大学	学校代码	10386
邮政编码	350108	学校网址	https://www.fzu.edu.cn/
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		
现有本科专业数	90	上一年度全校本科招生人数	6443
上一年度全校本科毕业生人数	5623	学校所在省市区	福建省福州市鼓楼区
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		
专任教师总数	2101	专任教师中副教授及以上职称教师数	1496
学校主管部门	福建省	建校时间	1958
首次举办本科教育年份	1958		
曾用名			
学校简介和历史沿革 (300 字以内)	福州大学是国家“双一流”建设高校、国家“211 工程”重点建设大学、福建省人民政府与国家教育部共建高校、福建省人民政府与国家国防科技工业局共建高校。学校创建于 1958 年，现已发展成为一所以工为主、理工结合，理、工、经、管、文、法、艺等多学科协调发展的重点大学。学校办学主体位于旗山校区拥有福州旗山、怡山、铜盘和厦门集美、鼓浪屿以及泉州泉港、晋江等多个校区，占地 7000 余亩。学校设有 27 个学院（含 1 个独立学院和 1 个中外合作办学学院），学校拥有 1 个国家重点学科、1 个国家重点（培育）学科，化学学科再次入选世界一流学科建设名单。现有 1 个国家级大学科技园，12 个国家级、120 个省部级科技创新平台。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况 (300 字以内)	2017 年新增“集成电路设计与集成系统”、“生物医学工程”和“港口航道与海岸工程”三个本科专业。 2018 年新增“数据科学与大数据技术”和“油气储运工程”两个本科专业。 2019 年新增“智能电网信息工程”、“人工智能”、“机器人工程”和“智能制造”四个本科专业。 2020 年新增“储能科学与工程”一个本科专业（电气工程与自动化学院），停招“建筑电气与智能化”专业。		

2. 申报专业基本情况

专业代码	080507KT	专业名称	可持续能源
学位	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
所在院系名称	材料科学与工程学院		
学校相近专业情况			
相近专业 1			该专业教师队伍情况 (上传教师基本情况表)
相近专业 2			
相近专业 3			
增设专业区分度 (目录外专业需填)			
增设专业的基础 要求(目录外专业 需填)			

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	新能源
人才需求情况（请加强与用人单位的沟通，预测用人单位对该专业的岗位需求。此处填写的内容要具体到用人单位名称及其人才需求预测数） 随着双碳政策的发布和新能源产业的蓬勃发展，对各层次人才需求也呈现井喷式增长，人才短缺问题越来越突出。以锂电池新能源企业为例，通过对全国规模在 3000 人以上的 16 家锂电新能源代表型企业进行调研，近 5 年上述企业需要新进员工约 24000 人左右。另一方面，产业工人素质不高、校园招聘和社会招聘的新员工知识结构单一等也是相关企业面临的问题之一。福建省是新能源技术产业大省，聚集了宁德新能源科技有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、厦钨新能源材料有限公司等知名企业，对新能源方面人才需求更大。2017 年政府印发《福建省新能源汽车产业发展规划(2017-2020 年)》中提到完善人才扶持政策，试行股权和分红激励制度改革，对引进的新能源汽车方面的高级管理、技术人才，妥善解决引进相关问题。并针对新能源汽车产业高端人才发布特殊的人才引进政策，引导省内高校和技校合理调整和设置相关专业，鼓励校企开展联合办学与人才定向培养。 重点用人企业简介如下： 福建省能源集团有限责任公司（以下简称福能集团）成立于 2009 年 12 月，是由福建省煤炭工业（集团）有限责任公司和福建省建材（控股）有限责任公司整合重组而成，2015 年 7 月起并表福建石油化工集团有限责任公司，2021 年整合重组为福建省能源石化集团有限责任公司独资子公司，系福建省大型国有企业。福能集团拥有全资及控股并表企业 176 家，在职员工 2 万余人，其中福能股份、福建水泥在主板上市，福能租赁、福能期货在新三板挂牌。集团注册资本金 100 亿元，资信等级连续多年保持 AAA 级别。“十四五”期间，福能集团将发挥整合优势，走产业链整合、联动、融合发展之路，壮大产业龙头，引领产业集群，聚焦“清洁高效能源、石化产业、金融服务、新材料与建材建工”四大主业，培育健康养老产业。 宁德时代新能源科技股份有限公司成立于 2011 年，是国内率先具备国际竞争力的动力电池制造商之一，专注于新能源汽车动力电池系统、储能系统的研发、生产和销售，致力于为全球新能源应用提供一流解决方案，核心技术包括在动力和储能电池领域，材料、电芯、电池系统、电池回收二次利用等全产业链研发及制造能力。2017 年该公司动力锂电池出货量全球遥遥领先。 宁德新能源科技有限公司成立于 2008 年 3 月，是新能源(香港)科技有限公司(简称 ATL)在中国大陆投资的第三家全资子公司。主要是推动新型复合正极材料、高温锰酸锂及磷酸铁锂，凝胶电解液等高性能材料及自动化制造工艺技术的应用。ATL 是世界排名第一的聚合物锂离子电池供应商，自 2012 年起，ATL 软包聚合物锂电池出货量连年居全球第一，2018 年销售额超过 300 亿人民币。 厦门厦钨新能源材料股份有限公司（以下简称“厦钨新能源”）是世界钨行业领军企业——厦门钨业股份有限公司的全资子公司。在钨系列产品市场占有率居世界第一的基础上，厦门钨业积极发展包括锂电正极材料在内的能源新材料产业，从 2002 年起，公司陆续投入重金建立了钴酸锂、锰酸锂、三元材料及磷酸铁锂等生产线，于 2016 年 12 月 20 日将新能源材料业务从厦门钨业母公司分立，设立厦门厦钨新能源材料股份有限公司。公司旗下钴酸锂、三元材料、前驱	

体、锰酸锂、磷酸铁锂、高镍材料、NCA 等系列新能源材料产品的研究引领同业，锂电正极材料市场占有率稳居国内前二。

理士电源技术有限公司是理士国际技术有限公司（理士国际）的子公司。理士国际成立于 1999 年，是专门从事蓄电池的研制、开发、制造和销售的国际化高科技企业，香港主板上市企业，经多年发展，理士国际已成长为全球知名的蓄电池制造商和出口商。理士国际多年致力于蓄电池领域，研发制造的备用型、启动型、动力型全系列蓄电池同类产品在全球具有竞争力和影响力。

广东国鸿氢能科技有限公司坐落在广东省云浮市，成立于 2015 年 6 月，是一家以氢燃料电池为核心产品的高科技企业，致力于为社会提供优质的氢燃料电池产品和完善的系统解决方案。2017 年，公司建成全球规模领先的氢燃料电池电堆生产基地。

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	50
	预计升学人数	25
	预计就业人数	25
	其中：福建省能源集团有限责任公司	5
	宁德时代新能源科技股份有限公司	5
	宁德新能源科技有限公司	5
	厦门厦钨新能源材料有限公司	5
	理士电源技术有限公司	3
	广东国鸿氢能科技有限公司	2

4. 教师及课程基本情况表

4.1 教师及开课情况汇总表（以下统计数据由系统生成）

专任教师总数	
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数及比例	
具有硕士及以上学位教师数及比例	
具有博士学位教师数及比例	
35 岁及以下青年教师数及比例	
36-55 岁教师数及比例	
兼职/专职教师比例	
专业核心课程门数	
专业核心课程任课教师数（此项由学校填写）	

4.2 教师基本情况表（以下表格数据由学校填写）

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
张久俊	男	195608	可持续能源概论	教授	武汉大学	电化学	博士	锂离子及燃料电池	专职
孙学良	男	196312	可持续能源概论	教授	英国曼彻斯特大学	材料腐蚀与防护	博士	能源材料与器件	兼职
黄志刚	男	196301	碳排放与交易	教授	福建师范大学	政治经济学	博士	金融	专职
王心晨	男	197509	能源材料化学	教授	香港中文大学	化学	博士	光解水制氢	专职
江莉龙	男	197505	制氢与储氢技术	教授	福州大学	工业催化	博士	催化制氢	专职
于岩	女	197212	能量转换与存储	教授	福州大学	材料学	博士	能源与环境材料	专职
汤育欣	男	198312	燃料电池技术与应用	教授	新加坡南洋理工大学	材料学	博士	储能材料与器件	专职
袁珮	女	198302	可再生能源	教授	复旦大学	化学	博士	高分子材料	专职
林梅金	男	197803	化学电源	教授	法国斯特拉斯堡大学	化学	博士	大分子合成	专职
王武	男	197309	智能电网与能源互联	教授	福州大学	电机与电器	博士	网络化系统	专职
陈惠鹏	男	198110	光电技术原理与材料	研究员	美国塔芙茨大学	物理	博士	光电新能源材料	专职
程树英	女	196608	半导体材料物理	教授	中科院福建物质结构研究所	光学	博士	太阳能电池	专职
温步瀛	男	196711	碳中和技术与体系	教授	福州大学	电机与电器	博士	新能源器件与应用	专职
李玉榕	女	197302	控制原理	教授	浙江大学	控制理论与控制工程	博士	控制系统分析与设计	专职
陈孔发	男	198109	稀土新能源	教授	哈尔滨工业大学	应用物理学	博士	能源存储与转化材料	专职
程年才	男	197902	能源政策与环境	教授	武汉理工大学	新能源材料	博士	能源存储与转化材料	专职
李湘祁	女	196810	工程热力学与传热学	教授	中南工业大学	矿产普查与勘探	博士	相变新能源材料	专职
彭开萍	女	196307	材料科学与工程基	教授	福州大学	材料学	博士	燃料电池	专职

			础						
郑兴华	男	197610	流体力学	教授	浙江大学	材料学	博士	新能源介质	专职
庄赞勇	男	198402	纳米科学与技术	教授	中科院物质结构所	物理化学	博士	光功能材料	专职
林起浪	男	197304	能源梯次利用	教授	西北工业大学	材料学	博士	碳材料	专职
胡策军	男	199505	电池组装与检测技术	副教授	南开大学	物理化学	博士	能源材料	专职
廖庆	男	199505	能源材料与器件分析测试技术	副教授	中国科学院大学	高分子化学与物理	博士	高分子材料	专职
吴悦	女	199401	电化学	副教授	清华大学	化学	博士	电化学	专职

4.3 专业核心课程表（以下表格数据由学校填写）

课程名称	课程 总学时	课程 周学时	授课教师	授课学期
可持续能源概论	16	2	张久俊	1
电化学	48	4	吴悦	3
工程热力学与传热学	48	4	李湘祁	3
流体力学	48	4	郑兴华	4
能量存储与转换	48	4	于岩	6
材料科学与工程基础	48	4	彭开萍	4
碳中和技术与体系	24	4	温步瀛	6
能源材料化学	32	4	王心晨	5
能源梯次利用	32	4	林起浪	6
智能电网与能源互联	32	4	王武	6
碳排放与交易	32	4	黄志刚	6

5. 专业主要带头人简介

姓名	张久俊	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	材料科学与工程学院院长 新能源材料与工程研究院院长
拟承担课程	可持续能源概论			所在单位	福州大学 材料科学与工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		1988 年、武汉大学、电化学专业博士					
主要研究方向		新能源技术与工程					
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)							
从事科学研究 及获奖情况		发表 550 多篇同行评审论文，论文他引超 60000 余次，H 指数 101；编著 28 本专著，43 部书章节，获 16 项美国及欧洲专利，2014-2022 连续 8 年入选全球高被引科学家、2020 年入选中国材料界最强 100 人榜单、2021 年入选由 elsevier 旗下 Mendeley data 发布的“终身科学影响力排行榜（1960-2019）”和“2020 年度科学影响力排行榜”、并获上海市“白玉兰”奖、中国内燃机学会自然科学一等奖					
近三年获得教学研究经费(万元)					近三年获得科学研究经费(万元)		500 余万
近三年给本科生授课课程及学时数					近三年指导本科毕业设计（人次）		

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

姓名	于岩	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	教务处处长
拟承担课程	能量存储与转换			所在单位	福州大学 材料科学与工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		福州大学，材料学					
主要研究方向		能源与环境材料					
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)		目前承担教学项目情况： 主讲 2 门国家精品在线开放课程《陶瓷工艺学》，《新型陶瓷材料及商业应用》； 主持国家级虚拟仿真实验教学项目、教育部新工科项目等，完成省级以上教改项目十多项； 在高等教育出版社出版 6 部教材。获福建省首届青年教师讲课竞赛工科组特等奖，获福建省高等教育教学成果特等奖等。					
从事科学研究 及 获奖情况		目前承担科研情况： 任福建省新型环境功能材料科技创新团队负责人、福建省先进材料技术高校重点实验室主任、福建省经信委生态环境工程行业开发基地主任、中国材料研究学会环境分会副主任委员。主持国家自然科学基金重点、面上等项目 4 项、福建省杰青、福建省科技厅产学研、重点项目等 10 多项，以第一和通讯作者发表在国际顶级期刊 JACS、small 等期刊上发表论文 90 余篇。在科学出版社出版学术专著 4 本。获中国材料研究学会科技进步一等奖、福建省科技进步一等奖、福建省青年科技奖等。以第一发明人授权发明专利 28 件。					
近三年获得教学研究经费(万元)		300			近三年获得科学研究经费(万元)		320
近三年给本科生授课课程及学时数		陶瓷工艺学 32 学时 材料科学前沿与商业应用 6 学时			近三年指导本科毕业设计（人次）		12

姓名		袁珮	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	材料科学与工程学院执行院长
拟承担课程	可再生能源			所在单位	福州大学 材料科学与工程学院			
最后学历毕业时间、学校、专业		博士研究生，2010 年 7 月，复旦大学，化学						
主要研究方向		新能源材料和功能催化材料						
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）		获得校级教改项目 2 项，发表教改论文 2 篇，获得福州大学教学成果特等奖						
从事科学研究 及 获奖情况		先后主持承担了国家自然科学基金项目 4 项，省部级基金 5 项，发表高水平论文 70 余篇，申请发明专利 20 余件，入选教育部青年长江学者、福建省闽江学者特聘教授、福建省特殊支持人才“双百计划” 青年拔尖创新人才、北京市科技新星等人才计划。曾获教育部霍英东教育基金青年教师奖、福建省向上向善好青年荣誉称号、福州市五四青年奖章。						
近三年获得教学研究经费(万元)		1			近三年获得科学研究经费(万元)		236	
近三年给本科生授课课程及学时数		质量与能量平衡（双语）、催化材料学时 96+120			近三年指导本科毕业设计（人次）		11	

姓名	王武	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	副院长
拟承担课程	智能电网与能源互联			所在单位	福州大学电气工程与自动化学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		2003.04，福州大学，电机与电器					
主要研究方向		鲁棒控制与滤波、网络化系统、电力电子系统的建模与控制等					
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）		1. 项目“‘四训驱动’实践创新能力培养体系的构建与实践”2015年获福建省第七届高等教育教学成果奖一等奖，2013年获福州大学教学成果奖特等奖，排名第七； 2. 主讲课程《嵌入式系统原理》2017年被福建省教育厅认定为省级精品在线开放课程； 3. 2016年主持福州大学高等教育教学改革工程重点项目“自动化专业系列核心课程研究性教学模式的改革与实践”； 4. 2017年作为校级智能车竞赛基地的负责人，组织和领导全校智能车竞赛工作。					
从事科学研究及获奖情况		1. 2019年主持福建金奕澎网络科技有限公司科技项目“基于智能物联网云平台技术的妈祖文化许愿灯系统研发”，经费100万； 2. 2017-2019年参与厦门科华恒盛股份有限公司科技项目“复杂电力电子系统智能控制与故障诊断技术研究”，经费120万； 3. 2015-2017参与国家自然科学基金青年项目“基于轨迹灵敏度的随机网络控制系统不敏感控制”，经费25万。					
近三年获得教学研究经费(万元)		40		近三年获得科学研究经费(万元)		140	
近三年给本科生授课课程及学时数		入式系统原理、ARM原理与应用，共294学时		近三年指导本科毕业设计（人次）		10	

姓名	汤育欣	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	燃料电池技术与应用			所在单位	福州大学 石油化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		2013 年、南洋理工大学、材料科学专业博士					
主要研究方向		储能电池					
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）							
从事科学研究 及获奖情况		主要从事储能电池的基础和应用研究，通过持续的基础和应用研究，在锂离子电极材料的可控制备、电解质设计及高性能储能器件性能及其优化等方面取得了一系列创新性的成果。现主要研究兴趣为全固态电池及其固态电解质设计、特种电池电极材料及电解质设计、实时电化学反应的原位监测技术和电池安全评估等。迄今为止，已经在材料、化学工程领域的专业期刊(<i>Sci. Adv.</i> , <i>Adv. Mater.</i> , <i>JACS</i> , <i>Angew. Chem.</i> , <i>Chem. Soc. Rev.</i> , <i>etc.</i>)等发表学术文章 130 余篇，申请专利 19 余件，授权中国、新加坡、美国等专利 6 件，其中 3 件专利转让。 入选国家海外高层次人才引进青年人才(2019 年)。					
近三年获得教学研究经费(万元)					近三年获得科学研究经费(万元)		300 余万
近三年给本科生授课课程及学时数		人类能源发展简史，32 学时； 绿色能源技术，32 学时			近三年指导本科毕业设计（人次）		16

6. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	4509	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	1566
开办经费及来源	500 万/年，学校		
生均年教学日常支出（元）	50000		
实践教学基地（个） （请上传合作协议等）	11		
教学条件建设规划及保障措施	学校固定资产总值 39 亿元，其中教学科研仪器设备值 13 亿元；运动场地总面积 16 万平方米；图书馆藏书 344 万册，电子图书 376 万册。		

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）
场发射透射电子显微镜	Talos F200i	1	2020	6147
X 射线光电子能谱仪	K-Alpha+	1	2019	4274
热场发射扫描电子显微镜	SUPRA 55	1	2016	3055
原子力显微镜	Bruker Dimension Icon	1	2020	2061
原子层沉积系统	GEMStarXT-P	1	2020	1695
稳态瞬态荧光光谱仪	FLS1000	1	2019	1351
共聚焦激光拉曼光谱仪	DXR2Xi	1	2017	1181
顺磁共振波谱仪	EMXnano	1	2021	750
燃料电池测试系统	HTS-125	1	2020	489
光电催化电化学测试系统	PARSTAT MC	1	2018	482
气相色谱仪	Agilent 8890	1	2021	460

高性能计算实验室	华为 2288HV5	1	2021	450
Autolab 电化学工作站	AUTOLAB302N	1	2018	391
纳米粒度及 ZETA 电位分析仪	Nano-ZS90	1	2018	332
一体化液流电池测试系统	ZSHG-ATG-18	10	2017~2019	200
新能源发电与储能调度系统	定制	1	2016	250
配电网自动化虚拟系统	定制	1	2018	868

7. 申请增设专业的理由和基础

一、申请增设专业的主要理由

1. 开设可持续能源专业是国家、地方的战略需求

能源和环境是人类赖以生存的基础。目前，全世界的能源还是主要依赖化石燃料。而化石燃料日益枯竭，并引发全球气候变化和环境污染，给人类的可持续发展带来威胁。国际社会先后通过了《联合国气候变化框架公约》（1992 年）、《京都议定书》（1997 年）和《巴黎协定》（2015 年）三个重要的国际法律文件，奠定了国际社会有关温室气体减排的法律基础、基本框架和路线图。迄今，全球已有 140 多个国家和地区提出了不同程度的“碳中和”目标。其中欧盟委员会公布“绿色协议”，提出要努力实现欧盟 2050 年净零排放。美国于 2021 年 4 月重返《巴黎协定》，宣布 2050 年实现碳中和。而日本和韩国也宣布将在 2050 年实现净零排放。中国也于在 2020 年 9 月宣布力争于 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和。

目前，我国是世界第一大碳排放国，碳排放主要来源于化石能源的利用过程，约占我国全部二氧化碳排放的 86.8%。大力发展以太阳能和风能为代表的可持续能源，构建以可持续能源为主的现代能源体系成为“双碳”的关键实施路径。在能源供给侧，建设以可持续能源为主的电力体系；在能源消费侧，推动企业节能减排，并提高电能占终端能源消费比例，如发展电动汽车和燃料电池汽车等以推进交通领域终端用电等；对于已排放的二氧化碳，进行森林汇碳和二氧化碳捕获封存与转换。

我国在“双碳”实施上将面临诸多挑战，特别是减少碳排放的同时还要保证经济高速发展，因此必须依靠“科技创新”实现“双碳”愿景。2022 年 6 月，国家发改委等九部门共同印发《“十四五”可再生能源发展规划》，指出“十四五”及今后一段时期我国将大力推进能源革命向纵深发展，我国可再生能源发展正处于大有可为的战略机遇期。为了应对可再生能源的大规模储存需求，国家发展改革委、国家能源局于 2022 年 2 月印发了《“十四五”新型储能发展实施方案》，要求到 2025 年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。福建省政府也于 2022 年 4 月印发《福建省新能源汽车产业发展规划(2022-2025 年)》，旨在推动省内新能源汽车产业再上新台阶。因此，福州大学开设可持续能源专业成为满足国家和福建省多维度战略需求的必

选之路。

2. 开设可持续能源专业是能源产业的发展需求

全球能源格局变化的大背景下，能源技术产业发展迅猛：（1）以锂、钒、钴为新能源材料的化学新能源产业（主要应用于电动汽车）发展日益壮大，在 2016 年全球锂电池企业销售额排名 TOP20 榜单中，中国企业占 15 家。位于福建宁德的宁德时代与宁德新能源更是龙头企业，全球市场占有率超 25%；（2）以硅材料为核心的新能源并网、智能电网产业，硅材料产业已形成集群发展态势。我国现有硅材料制造企业 200 多家，已基本形成美国、欧盟之外的世界第三个能源材料产业链，其中厦门天马微电子突破欧美封锁，低温多晶硅（LTPS）占有率跃居全球第一；（3）以氢、甲烷、甲醇等作燃料的燃料电池产业近年来蓬勃发展，日本、美国等国家已基本完成了相关产业布局。美国燃料电池汽车液氢使用量非常高，全年液氢市场需求量的 14% 都被用于燃料电池车。我国在该方面目前处于起步阶段，开设可持续能源专业对于推动相关产业链的成熟和完善，促进我国能源产业的全面均衡发展，具有非常重要的作用。

3. 开设可持续能源专业是人才培养的迫切需求

为了促进新能源行业的发展，国家针对高等学校的相关专业、学科、人才培养等方面出台了对应的政策文件。2020 年 2 月，教育部、国家发改委、国家能源局联合制定印发《新能源技术专业学科发展行动计划（2020—2024 年）》，目标为经过 5 年左右努力，增设若干新能源技术本科专业、二级学科和交叉学科。2021 年 7 月，教育部印发了《高等学校碳中和科技创新行动计划》的通知，并在 2022 年 4 月印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》的通知，要求各高校贯彻党中央、国务院关于力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和的重大战略部署，加强复合型、创新型人才培养，通过持续探索和建设，建成一批世界一流的碳中和相关专业，为我国实现能源碳中和、资源碳中和、信息碳中和提供充分的科技支撑和人才保障。由此可见，开设可持续能源专业是国家能源领域人才的迫切需求。

随着新能源产业的蓬勃发展，对各层次人才需求也呈现井喷式增长，人才短缺问题越来越突出。以锂电池新能源企业为例，通过对全国规模在 3000 人以上的 16 家锂电新能源代表型企业进行调研，近 5 年上述企业需要新进员工约 24000 人。另一方面，产业工人素质不高、校园招聘和社会招聘的新员工知识结构单一等也是相关企业面临的问题之一。福建省是能源技术产业大省，聚集了宁德时代新能源科技有限公司、宁德新能源

科技股份有限公司、厦门天马微电子有限公司、厦钨新能源材料有限公司等知名企业，对新能源专业人才需求更大。为解决上述问题，各级政府陆续出台激励措施。以福建省为例，2022年4月福建省政府印发《福建省新能源汽车产业发展规划(2022-2025年)》，提到完善汽车产业人才扶持政策，此外，针对新能源汽车产业高端人才需求发布特殊的人才引进政策，引导省内高校和技校合理调整和设置汽车相关专业，鼓励校企开展联合办学与人才定向培养，支持企业高技能人才队伍建设，支持高技能人才利用企业载体、平台创新，采取现代学徒制等方式培养汽车技能人才。但是，福建省内理工科高校开设新能源相关专业较少，专业知识体系对口程度偏低，人才培养规模不够，目前还没有针对碳中和人才培养的能源相关新专业，能源领域高端技术管理型人才的培养还是空白。因此，福州大学开设可持续能源专业，培养复合型和创新型可持续能源本科人才，是服务地方乃至国家产业人才需求的应有之举。

4. 开设可持续能源专业是学科发展的必要需求

可持续能源是交叉学科，涉及材料与结构设计、电化学、石油化工、光电、智能制造、网络信息、大数据、人工智能，以及经济、法律、环境、管理等多个领域方向。在国家自然科学基金委的资助领域目录里，仅在化学科学部、工程与材料学部和信息科学部中就有9个资助方向直接与能源相关。同时，近年来能源类专业学科期刊也不断涌现，如Cell旗下新刊Joule、Mater等等，充分说明可持续能源技术相关学科在国际大背景下的快速发展。

而传统的新能源材料与器件、新能源科学与工程专业的知识体系已经不能满足能源学科快速发展的节奏。新能源材料与器件专业的课程体系归属于材料类，下设的无机化学、材料科学基础、有机化学、高分子材料、材料分析方法等现有课程皆无法满足新能源这一新兴交叉学科的课程体系建设需要。新能源科学与工程专业则比较偏向于已有的能源技术，如水力发电、电力输运等方面，对于能源行业未来的可持续发展的新技术、新方法的教学内容比重较低。而且，这些专业往往忽视了新能源与人工智能、互联网、大数据等前沿方向的深度融合，淡化了与经济学、管理学、社会学等学科的交叉融合，与新工科教育理念不相符合，无法满足未来社会对可持续能源领域人才的需求。因此，开设具有新工科特点的可持续能源新专业，可以根据学科特点建设新的课程体系和专业特色，有助于快速发展福州大学的能源学科。

二、申请增设专业的主要基础

1. 开设可持续能源专业的学校基础及优势

福州大学是国家“双一流”建设高校、国家“211工程”重点建设大学、福建省人民政府与国家教育部共建高校、福建省人民政府与国家国防科技工业局共建高校。学校创建于1958年，现已发展成为一所以工为主、理工结合，理、工、经、管、文、法、艺等多学科协调发展的重点大学。学校现有专任教师2101人，在校普通本一批学生25242人，各类博、硕士研究生14358人。学校现设90个本科专业；38个一级学科硕士点；14个一级学科博士点。学校拥有1个国家重点学科、1个国家重点(培育)学科，“化学科学与工程学科群”入选国家公布的世界一流学科建设名单，化学学科进入国际ESI学科排名前1%，6个学科进入国际ESI学科排名前1%。学校综合实力在“2021软科世界大学学术排名”位居全球第396名，内地高校56名；在USNews2022世界大学排行榜位居全球第619名，内地高校第57名；在2021泰晤士高等教育世界大学排名位居全球第801-1000名，内地高校第57名；在2021QS亚洲大学排名位居第261-270名，内地高校并列66名。

福州大学在能源领域的研究历史悠久，底蕴深厚。上世纪50年建校之初，卢嘉锡先生就率先提出固氮酶活性中心的“福州模型”，开启了福州大学能源技术研究的历史。上世纪70年代，魏可镁先生在卢嘉锡先生生物固氮模型研究的基础上，面向国家对化肥工业的重大战略需求，率先开展工业固氮的应用基础与工程化研究，研发出4个系列12个化肥催化剂并实现产业化，推动了福州大学新能源领域理工结合的学科特色与优势。面向新时期国家在新能源材料领域的重大需求，付贤智院士创建“能源与环境光催化国家重点实验室”和“国家环境光催化工程技术研究中心”2个国家级平台，在光催化基础研究、应用基础研究和工程化研究取得了一系列重要的基础研究成果和具有自主知识产权光催化核心技术，引领了我国能源领域科学与技术的发展。

经过多年的建设，福州大学新能源学科相关领域，已经形成较好的学科支撑和特色优势。拥有能源与环境光催化国家重点实验室、国家环境光催化工程技术研究所中心国家级研究平台、福建省清源创新实验室、福建省闽都创新实验室、福建省光催化工程研究中心、福建省下一代能源与环境材料协同创新中心、福建省新能源发电与功率变换重点实验室、福建省新型电化学储能材料重点实验室、福建省光伏行业技术开发基地等多个国家级和省部级科技创新平台。因此，福州大学完全具备可持续能源本科专业教育所

需的师资、平台和设备条件。

2. 开设可持续能源专业的学科基础及优势

福州大学大力推进可持续能源相关的材料科学与工程、化学、化学工程与技术、物理与信息工程、电气工程、电子科学与技术、计算机科学与技术学科等多个学科的交叉协同建设，研究内涵从前期的以“工业固氮”为主要内容的氨合成催化剂扩展到包括光催化制氢、氨-氢技术、燃料电池材料、锂离子电池材料、新能源发电与电能变换技术、太阳能电池等在内的多个未来高度需求的可持续能源领域，在开设可持续能源专业方面具备充分的学科基础及优势。

（1）材料科学与工程学科

材料科学与工程学科被列入化学科学与工程学科群的世界一流学科建设，是福建省重点学科、福建省特色重点学科、福建省高水平大学高原学科建设学科，材料科学学科进入 ESI 排名前 1.662%。拥有材料科学与工程一级学科博士点，下设 5 个二级学科博士点；拥有一级学科博士后流动站；拥有材料科学与工程一级学科硕士学位授权点和材料工程专业硕士学位授权点；拥有福建省下一代能源与环境材料协同创新中心等 6 个省级科研平台；拥有福建省研究生培养示范基地和福建省实验教学示范中心，仪器设备 2800 台套，固定资产总值近 1 亿元。拥有以加拿大两院院士、国家有突出贡献中青年专家、闽江学者等国家级和省级人才为核心的前沿基础研究团队，形成了氢能/燃料电池、锂离子电池、太阳能电池等特色研究方向，成立了福建省下一代能源与环境材料协同创新中心；学科相关研究成果荣获国家技术发明奖三等奖 1 项、省部级科学技术奖 19 项（一等奖 6 项）、中国材料研究学会一等奖 1 项。

（2）化学学科

化学学科被列入化学科学与工程学科群世界一流学科建设计划，也是福建省重点学科，物理化学二级学科为国家重点学科，凝聚态物理化学基础研究及应用为国家“211 工程”重点学科建设项目，化学学科国际 ESI 排名前 0.5%。化学学科拥有一级学科博士点和博士后流动站，拥有能源与环境光催化国家重点实验室、国家环境光催化工程技术研究所中心、福建省光催化工程研究中心等一批国家级、省部级科研平台。化学学科现拥有 1 个科技部创新人才推进计划重点领域创新团队（光催化团队）、1 个教育部科研创新团队（光催化基础与应用）、1 个国家地方高校“111 计划”创新引智基地。在国内

开创了光催化研究领域，在光催化理论和能源材料的研究方面取得了重要突破，相关成果在 Nature、Nature Materials、Nature Photonics 等权威期刊发表论文，实现了光催化技术在大气净化、废水治理、国防军工、医疗卫生、电力输运等领域的规模化应用，先后获得国家科技进步二等奖，军队科技奖和福建省科学技术一等奖等国家与省部级奖项 20 多项。

（3）化学工程与技术学科

化学工程与技术学科被列入化学科学与工程学科群世界一流学科建设计划，在 2021 软科世界一流学科榜单中位居 40 位，是福建省重点学科，拥有一级学科博士点和博士后流动站。拥有科技部重点领域创新团队 1 支，教育部全国高校黄大年式教师团队 1 支，福建省高等学校科技创新团队 1 支，国家杰出青年基金获得者等国家级人才 8 人次；拥有化肥催化剂国家工程研究中心、福建化学工程科学与技术实验室等国家及省部级科研平台。迄今为止，成功研发出 4 个系列共计 12 个化肥催化剂，并实现产业化，在全国上百家合成氨厂得到推广应用，其中 5 个催化剂获得国家级奖励。主要研究方向包括氨-氢能源、安全固态电池等。先后获得国家科技进步二等奖 1 项，国家技术发明二等奖 1 项，国家科技进步三等奖 1 项，国家技术发明三等奖 2 项，省部级二等奖以上奖项 28 项。

（4）电气工程学科

电气工程学科在福建省内建立最早，在省内具有最完整学科科研方向与人才培养体系，被列入福建省一流学科（高原学科）建设计划，是福建省特色重点学科，拥有一级学科博士点和博士后流动站，其中电器专业博士点是全国最早一批建立的电器专业博士点，也是福州大学最早建立的两个博士学位授权点之一。拥有福建省新能源发电与功率变换重点实验室等 7 个省级平台。涉及能源领域的主要研究方向包括新能源发电与电能变换技术、新能源电网系统理论与应用等。获得福建省科技进步二等奖 4 项，福建省科技进步三等奖 2 项，福建省专利奖三等奖 1 项。

（5）电子科学与技术学科

电子科学与技术学科是福建省重点学科，拥有一级学科博士点和博士后流动站。拥有平板显示技术国家地方联合工程实验室、福建省闽都创新实验室、福建省量子信息与量子光学重点实验室、福建省高校光电子与信息显示技术重点实验室、福建省光伏行业

技术开发基地等 13 个国家级、省部级以上科研平台和人才培养基地；拥有福大亚通新能源技术联合研发中心等近 20 个校企联合实验室和研发中心。拥有一支多层次、学科互补型的太阳能电池研究团队，主要研究方向包括新型化合物薄膜太阳能电池、太阳能电池及其应用、光伏系统及其应用等。

（6）计算机科学与技术

计算机科学为 ESI 全球前 1% 学科，是福建省重点学科。现有计算机科学与技术一级学科博士点、电子信息专业学位博士点，计算机科学与技术、软件工程 2 个一级学科硕士点，以及电子信息硕士专业学位授权点。目前，计算机学科所在的“数学与信息科学”学科群入选福建省一流学科建设高峰学科。计算机应用技术是福州大学“211 工程”二期和三期重点建设学科方向。现有数字福建大数据基础技术研究院、数字福建金融大数据研究所等 8 个省部级科研平台。“十三五”以来，获省部级科学技术奖 11 项，其中一等奖 3 项。

3. 可持续能源专业发展规划与特色

3.1 发展目标与规划

（1）专业设置与办学规模

可持续能源本科专业拟依托福州大学材料科学与工程学院、示范性能源学院增设，拟按照学校统一录取分数线在本一批招生，确保生源质量，并构建本硕博等多层次、多类型的人才培养体系。初定每年招生 50 人。

（2）坚持立德树人，全程融入思政教育

坚持德育为先、德才兼修。强化每位教师的立德树人意识，明确课程德育目标，用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，推动思想政治教育与专业教育紧密结合，将理想信念教育、爱国主义教育、社会主义核心价值观教育融入人才培养全过程各环节，不断提高学生思想水平、政治觉悟、道德品质、文化素养。

（3）建设专兼职师资队伍

新专业师资力量主要由专兼职两部分构成。设立知名专家组成专业教学指导委员会，加强校企人才双向交流，为可持续能源专业建设提供人力资源保障。

已有专职教师：从福州大学材料、化学、化工、物信、电气、计算机等学院遴选各专业课程负责人，结合经济、法律、社会、人文等相关学科的高水平教师作为补充。

外聘兼职教师:充分结合可持续能源技术的特点,设立企业导师、与业界开展联合培养。外聘教师主要从各个高校相关学科、国内外著名能源企业,根据教学任务需要聘任。学院积极开展与国外学术交流,固定聘请外国专家、学者来我院授课及讲座,不断加强同各国学术界的合作与交流,逐步从社会招聘部分具有丰富技术研发经历和较高学历的工程师为福州大学兼职外聘教师。

(4) 科教、产教深度协同,培养领军型拔尖人才

加强科教融合,促进人才培养、学科建设、科学研究相互融合协同(图1)。由材料学院牵头,联合化学学院、石油化工学院、物信学院、计算机学院和电气学院组建示范性能源学院,依托能源与环境光催化国家重点实验室、国家环境光催化工程技术研究中心和福建省下一代能源与环境协同创新中心,实现高水平的科研支撑和高质量的人才培养。

加强产教协同,依托国网电力福建分公司、宁德时代、宁德新能源、厦钨新能源等行业龙头企业,以企业真实项目开展实践训练,所有学生在导师指导下均直接介入企业项目,真正践行产教融合,以提升学生创新实践能力。

培养领军型拔尖人才,充分发挥科技资源优势,联合省内外有关高校、科研院所、相关企业行业,推进新能源产业技术协同创新中心建设,结合福建省能源产业的发展方向和重点领域,重点针对制约新能源技术行业发展的关键技术、共性技术进行科技攻关,突破关键难题,解决技术瓶颈,推进福建省产业结构优化、转型升级,促进行业企业科学发展新跨越,同时在高水平科研过程中加强科研育人,培养一批优秀的领军型拔尖人才。

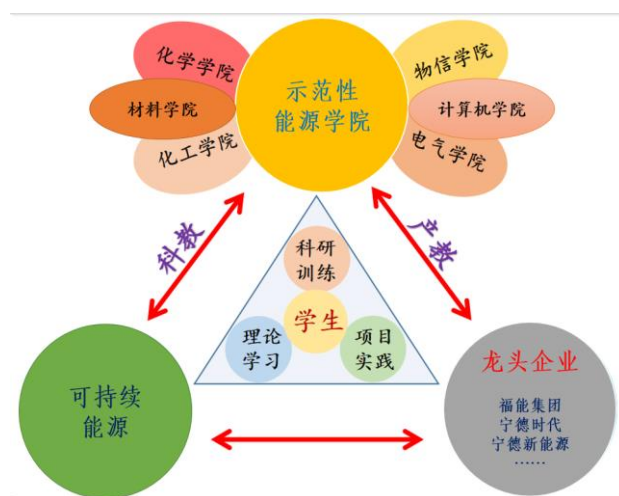


图1 科教、产教深度协同与三位一体的综合性培养平台

（5）搭建跨学科交叉融合平台

整合多学科优势资源，优化学科交叉融合平台。依托福州大学现有的材料科学与工程、化学、物理、化工、电气工程等优势学科在可持续能源方向的交叉复合与相互渗透，融合形成多学科交叉融合、协同创新的可持续能源学科（图2）。

在跨学科资源配置和优势资源整合方面加强统筹规划，打破传统的学科专业壁垒和体制性障碍，建立与新能源技术发展客观规律相适应的运行和管理体制。推动建设产教融合创新平台，积极开展行业发展共性关键技术与产业发展研究。面向新能源产业应用发展的新需求，福州大学利用科研团队优势，促进教育链、人才链和产业链的有机衔接，加快培养高素质可持续能源专业人才，全面提升学校服务行业的能力与水平，促进新能源技术产业升级进步。

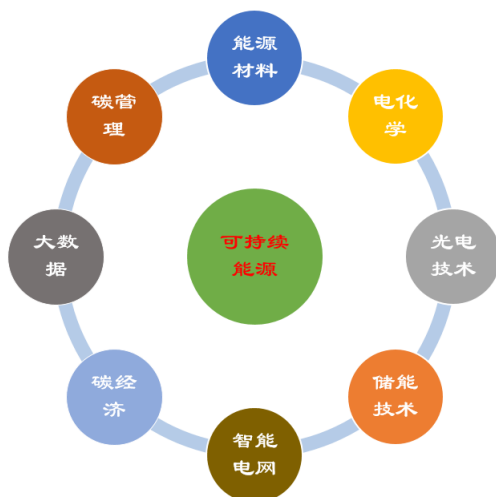


图2 可持续能源多学科交叉融合特性

（6）贯彻新工科理念，科学设置课程体系

在课程体系、教学内容、实践教学体系构建等方面体现学科交叉特性，通过多学科专业教师的协同教学，培养学生的跨学科融会贯通能力。

理论课程体系加大跨学科力度。理论课程体系中，根据可持续能源新专业跨学科交叉的特点，对材料、化学、化工、电气、计算机等主要支撑学科的专业基础核心课程进行整合和完善，形成满足可持续能源领域未来发展需要的课程体系和课程内容。另外，在专业选修课中完善经济、管理、法律、环境等方面的跨学科知识。

设置能源转换与存储、材料科学与工程基础、碳中和技术与体系等各相关学科的核心

心基础知识，加大前沿交叉学科基础知识比重，如材料学科与电气学科交叉的课程《智能电网与能源互联》等。另外通过开设选修课的形式让学生掌握跨领域多学科知识。

打造逐级递进的“两线三阶式”实践教育体系。构建“两线三阶式”工程实践教育体系（图3），通过课内外两线交替联动，逐步提高实践训练的深度、难度、综合度；通过发挥开放办学的传统优势，整合校内外实践育人资源，构建了学科基础实验、专业实习、专业设计、科研训练、竞赛活动、综合训练等六大实践训练平台，使各平台协同发力、逐步强化，实现实践内容的创新性、高阶性、体系化和综合化。

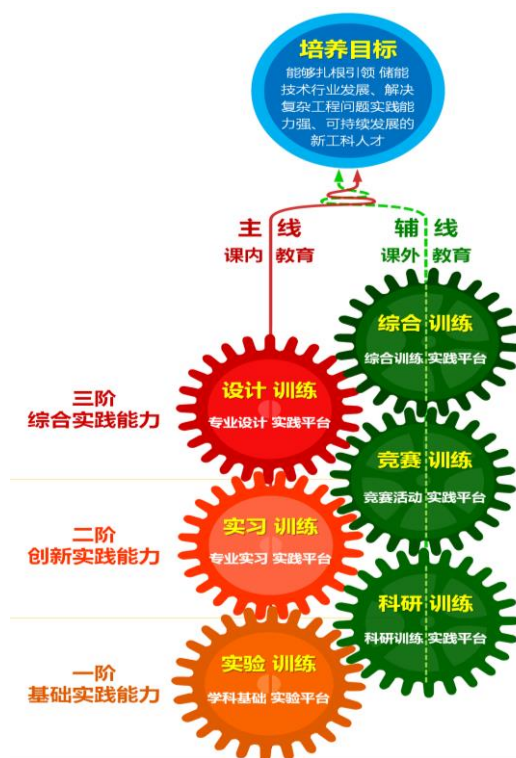


图3 可持续能源专业拟设置的“两线三阶式”工程实践教育体系

（7）加强课程教材建设

加强课程建设。树立“价值引领、知识拓展、思维训练、能力建构”四位一体课程建设理念，统筹规划五大类一流课程建设，深入推进课堂教学改革创新，广泛开展在线教学资源、智慧教学平台应用，推动信息技术与教育教学深度融合，推行过程性考核，促进学生主动学习、释放潜能、全面发展，打造一批具有高阶性、创新性、挑战度的一流课程。

加强教材建设。积极选用高水平教材，鼓励支持教师开展教材建设立项，鼓励支持专业教授和行业企业专家学者组织编写教材，形成一套有特色的碳中和领域相关教材。

主动适应教育信息化，加强数字化教材或新形态教材建设，充分发挥教材育人功能。力争 1-2 部教材入选省级以上优秀教材。

(8) 强化评价保障机制

把课程思政作为落实立德树人根本任务的关键环节，形成课程思政与思政课程同向同行的育人格局。基于专业认证和课程思政理念，突出学生中心、产出导向、持续改进，将建设质量文化作为新专业师生的共同价值追求和自觉行为，形成以提高人才培养水平为核心的一流质量文化。围绕可持续能源新专业形成一整套完整以课程评价、教师评价、学生评价为主体的全链条多维度教育质量达成评价与持续保障机制，确保专业建设高起点、高水平。

3.2 特色与创新

(1) 办学理念创新。积极响应国家战略，在深入分析区域经济社会发展需求和优势的基础上，开设面向国家双碳重大战略要求、具有新工科理念的可持续能源本科专业，紧扣区域经济发展培养未来战略必争领域紧缺人才，秉承“三个坚持，三个转变”的理念顶层设计人才培养内涵，具有显著的创新性和引领性。

(2) 培养模式创新。充分吸纳高校、政府、社会、行业、企业的优质资源，搭建学科交叉融合平台，依托国内外高校、知名企业组建的协同创新中心和多学科优势办专业，强化跨学科课程体系的构建，打造高水平专兼职教师队伍，提出充分结合多元办学主体对人才的需求，深入实施多样化人才培养战略，使得学生的知识、能力和素质更加对接区域经济社会需求。

(3) 实践体系创新。可持续能源专业拟采用的“两线三阶式”工程实践教学体系，拟通过课内外两线交替联动，逐步提高实践训练的深度、难度、综合度。构建的学科基础实验、专业实习、专业设计、科研训练、竞赛活动、综合训练等六大实践训练平台协同发力、逐步强化，实现实践内容的创新性、高阶性、体系化和综合化，可有力地保障人才培养质量。

8. 申请增设专业人才培养方案

一、学制和授予学位

1. 学制：四年
2. 授予学位：工学学士学位

二、培养目标

本专业培养符合国民经济和科学技术发展需求，具有良好的社会责任感和职业道德，具有扎实的自然科学基础、工程基础和可持续能源专业基础知识，具有融合交叉领域知识的能力，能够借助科学工具将所学知识运用于解决碳中和领域实际问题，具有国际化视野、创新意识、团队合作精神和组织管理能力和终身学习能力，能够从事碳中和领域科学研究、工程应用、科技创新、企业管理等方面工作的领军型拔尖人才。

具体表现为：

1. 能够从事新能源转换与存储、系统管理、制造等相关技术行业的研究、开发和管理工作的，推进碳中和事业发展。
2. 能够以交叉学科的知识背景，创造性地发现和提出碳中和领域新问题，找到有效的解决方案。
3. 具有高尚的爱国情怀和良好的人文社会科学素养、社会责任感、法律意识和道德水准。
4. 具有自主学习和终身学习的能力。
5. 具有国际化视野、良好的交流能力和合作能力，能够成为未来能源科学、工程和管理领域的专家、领导者或骨干。

三、毕业要求

本专业的毕业生应具备以下几方面的知识、素质和能力：

1. **品德修养：**具有坚定正确的政治方向、良好的思想品德和健全的人格，热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导；具有正确的世界观、人生观、价值观；具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。
 - 1.1 热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党领导，坚持中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。
 - 1.2 自觉遵守爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献的基本道德规范。
 - 1.3 具有“理性、实证、批判、试错”的科学精神，坚持实事求是、求真务实。
 - 1.4 具有“敬业、精益、专注、创新”的工匠精神，始终保持艰苦奋斗的作风和昂扬向上的精神状态。
2. **工程知识：**具有数学、自然科学、工程基础和新能源技术基础，并能够将其应用于解决本专业的复杂工程问题。
 - 2.1 能将数学和计算机相关知识用于建立可持续能源工程领域的数学模型或原理方法，能够进行分析、判断和求解。
 - 2.2 能针对可持续能源设计、研制与生产过程中的物理或化学问题，进行描述、解析和推演。
 - 2.3 能将机械、电气、力学等工程基础知识和基本原理用于可持续能源工程问题的构筑、集成和系统化。
 - 2.4 掌握可持续能源领域的基本原理和相关知识，能将新能源专业知识用于发现、设计和解决可持续能源设计、研制与生产过程中的复杂工程问题。
3. **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可持续能源方面的复杂工程问题，以获得有效结论。
 - 3.1 能够利用数学、自然科学的基本原理对新能源的存储、转化和应用等方面的问题进行科学表述和分析。
 - 3.2 能够利用工程原理及专业知识正确表达和表达能源模组构建、能源综合利用和管理等复杂工程问题。
 - 3.3 能够基于可持续能源基本原理和发展趋势，提出前瞻性、创新性问题，并结合文献研究，分析解决复杂工程问题的多种途径。

4. **设计/开发解决方案：**能够综合运用基础理论知识和技术手段设计针对可持续能源的复杂工程问题的解决方案，并能够体现创新意识，兼顾社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
 - 4.1 能够掌握可持续能源领域产品开发的全周期、全流程的设计开发方法，并掌握影响其设计目标和技术方案的各种因素。
 - 4.2 能够根据可持续能源领域产品或工程需求，设计能够满足特定性能需求的生产系统，在设计中能体现创新意识。
 - 4.3 能够针对具体的复杂工程问题，结合生产系统，设计合理的流程，确定并优化解决方案，设计过程中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。
5. **研究：掌握可持续能源相关重要科学技术、工程技术等方面的研究技能，具备设计和实施研究方案的能力，并能对结果进行分析并得到合理有效的结论。**
 - 5.1 能够通过文献调研或者实际考察，面向可持续能源领域发展的关键科学问题和技术问题，提出创新的解决路径和实施方案。
 - 5.2 能够基于新能源材料与器件的前沿研究方法、根据不同的解决方案，选择正确的研究路线，设计合理的实验方案。
 - 5.3 能够根据实验方案设计实验系统，选用或搭建实验装置，并采取合适的方法和手段，安全地进行实验研究。
 - 5.4 能够正确采集、整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，并得到合理有效的结论。
6. **使用现代工具：**能够针对可持续能源的复杂工程问题，开发、选择与使用合适的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对本专业复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
 - 6.1 掌握本专业常用的分析测试仪器、实验及生产装备的使用原理和方法，并理解其与实际生产应用的差别。
 - 6.2 能够针对可持续能源领域的复杂工程问题，选择并使用合适的专业软件，进行综合分析、预测与模拟，并能理解模拟和预测的局限性。
7. **工程与社会：**能够基于本专业对工程实践的合理性进行分析，了解与可持续能源领域相关的方针、政策、法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价生产实践产生的影响。
 - 7.1 能够运用所学的专业知识，从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，对可持续能源领域工程实践的合理性进行分析和评价。
 - 7.2 了解与能源领域相关的职业和行业中的生产、设计、研究与开发等方面的方针、政策和法律、法规，以及所承担的责任。
8. **环境和可持续发展：**能够正确理解和评价针对可持续能源的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
 - 8.1 能够理解和评价可持续能源产业与环境保护的相互关系。
 - 8.2 能够理解和评价可持续能源产业对社会可持续发展的影响。
9. **职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在本专业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
 - 9.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响，理解中国可持续发展的科学发展道路，具有人文社会科学素养。。
 - 9.2 理解工程师的职业性质与责任，并具备遵守基本职业道德规范和规范的信念。
10. **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。
 - 10.1 能够与团队成员有效沟通，具有人际交往能力、专业交流能力和组织管理能力。
 - 10.2 基于自身所处节点及团队的实际情况，具有在多学科团队中发挥不同角色作用的能力，能够组织、协调或指挥团队开展工作。
11. **沟通：**能够就本专业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。
 - 11.1 具备撰写报告和设计说明书、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力，能够就可持续能源领域的复杂工程问题与相关专业人员进行有效沟通和交流。
 - 11.2 掌握一门对外交流的语言工具，能够阅读本专业及其相关领域的外文文献，对专业相

关领域的国际状况有基本的了解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

12. **项目管理：具有系统的工程实践学习经历，能够正确理解工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。**

12.1 具有系统的工程实践学习经历，能够将理论学习与工程实践有机融合。

12.2 能够正确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。

13. **终身学习：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。**

13.1 具有知识的消化吸收、自我学习的能力以及终身学习的意识。

13.2 具有不断学习和适应发展的能力。

四、核心课程

工程制图、机械设计基础、电工学、材料科学与工程基础、材料物理、电化学、热力学、能量转换与存储、数据科学基础、智能电网与能源互联等。

五、毕业最低学分

课程类别			学分数	学时数				各模块学分 占总学分 百分比
				总学时	其中			
					课内 实验	课内 上机	独立设课实验 (上机)	
课堂 教学	必修 课程	通识教育必修课	33	644	0	24	0	19.8%
		学科基础必修课	52.5	856	58	8	48	31.4%
		专业必修课	19.5	312	0	0	0	11.7%
	选修 课程	专业选修课	9.5	152	/	/	0	5.7%
		通识教育选修课	6	96	/	/	0	3.6%
	个性 培养 课程	创新创业实践与素质拓展课	2	32	/	/	0	1.2%
		跨学科课程	8	128	/	/	0	4.8%
		本研课程	/	/	/	/	0	0%
	小计		130.5	2220	58	32	48	78.1%
集中性实践环节			36.5	33 周	/	/	204	21.9%
合计			167	/	2424 学时+33 周			100%

六、课程设置，各教学环节安排

(一) 必修课

1. 通识教育必修课

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数		周学时	考核方式	开设学期	
				总学时	其中				
					实验				上机
马院	思想道德与法治	Value, Morality and Rule of Law	2	32			2	1	1
马院	中国近现代史纲要	The Outline of Chinese Modern and Contemporary History	2	32			2	1	1/2
马院	马克思主义基本原理	The Basic Principles of Marxism	3	48			2	1	3/4

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
马院	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）	The Conspectus of Mao Zedong Thought and the System of Theories of Socialism with Chinese Characteristics(part 1)	2	32			2	1	3
马院	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）	The Conspectus of Mao Zedong Thought and the System of Theories of Socialism with Chinese Characteristics(part 2)	2	32			2	1	4
马院	形势与政策（一）	Situation and Policy (1)	2	8				2	1
	形势与政策（二）	Situation and Policy (2)		8				2	2
	形势与政策（三）	Situation and Policy (3)		8				2	3
	形势与政策（四）	Situation and Policy (4)		8				2	4
	形势与政策（五）	Situation and Policy (5)		8				2	5
	形势与政策（六）	Situation and Policy (6)		8				2	6
	形势与政策（七）	Situation and Policy (7)		8				2	7
	形势与政策（八）	Situation and Policy (8)		8				2	8
	形势与政策（九）	Situation and Policy (9)	五年制	8				2	9
	形势与政策（十）	Situation and Policy (10)		8				2	10
外语	大学英语（二）	College English (2)	2	32			2	1	1
外语	大学英语（三）	College English (3)	2	32			2	1	2
外语	大学英语（四）	College English (4)	2	32			2	1	3
外语	英语专题课	English for Specific Purposes	2	32			2	1/2	3/4
数计	Python	Python	3	48		28	4	1	3
体育	体育（一）	Physical Education (1)	1	36			2	2	1
体育	体育（二）	Physical Education (2)	1	36			2	2	2
体育	体育（三）	Physical Education (3)	1	36			2	2	3

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数		周学时	考核方式	开设学期	
				总学时	其中				
					实验				上机
体育	体育（四）	Physical Education (4)	1	36			2	2	4
军事	军事理论	Military Theory Curriculum	2	36			2	2	1
学生处	大学生就业与创业指导	The Employment and Entrepreneurship Guidance for College Students	0.5	8			2	2	6
学生处	大学生职业生涯规划	Career Planning and Management of College Students	0.5	8			2	2	1
人文	大学生心理健康教育	Mental Health Education for College Students	1	16			2	1	1
人文	应用文写作	Practical Writing	1	16			2	2	5/6
小 计			33	644		28			

注：考核方式：1 表示考试，2 表示考查，下同。

2. 学科基础必修课

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
材料	可持续能源概论	Introductionof Sustainable Energy	1	16			2	2	1
数计	高等数学 B（上）	Higher Mathematics B(part 1)	5	80			6	1	1
数计	高等数学 B（下）	Higher Mathematics B(part 2)	5	80			6	1	2
数计	概率论与数理统计	Probability and Statistics	3	48			3	1	4
数计	线性代数	Linear Algebra	2	32			4	1	3
物信	大学物理 A（上）	University Physics (part 1)	3	48			4	1	2
物信	大学物理 A（下）	University Physics (part 2)	3.5	56			4	1	3
化学	普通化学 B	General Chemistry B	2.5	40			4	1	1
化学	普通化学实验 B	General Chemistry Experiment B	0.5	12	12		4	1	1
电气	电工学（A）上	Electrotechnology A (part 1)	2.5	40			4	1	4
电气	电工学（A）下	Electrotechnology A (part 2)	2.5	40			4	1	5

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
电气	电工学实验（A）上	Electrotechnics Experiment A (part 1)	0.5	12	12		2	1	4
电气	电工学实验（A）下	Electrotechnics Experiment A (part 2)	1	24	24		2	1	5
机械	工程制图 D	Engineering Drawing D	3.5	56	2	8	4	1	1
机械	机械设计基础 B	Basis of Mechanical Designing B	3	48	4		4	2	3
机械	工程力学 C	Engineering Mechanics C	2.5	40	4		3	1	2
化学	电化学	Electrochemistry	3	48			4	1	3
电气	工程热力学与传热学	Engineering Thermodynamics and Heat Transfer	3	48			4	1	3
材料	流体力学	Hydromechanics	3	48			4	1	4
物信	量子力学基础与固体物理	Basic of Quantum Mechanics and Solid State Physics	2.5	40			4	1	5
小 计			52.5	856	58	8			

3. 专业必修课

3.1 专业核心必修课

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分 数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
材料	材料科学与工程基础	Fundamentals of Materials Science and Engineering	3	48			4	1	4
材料/电气	能源梯次利用	Echelon Utilization of Energy	2	32			4	1	5
材料/电气	传感与检测技术	Transducing and Measuring Technique	2	32			4	1	5
石化/材料	能量转换与存储	Transformation and Storage of Energy	2	32			4	1	6
电气/材料	碳中和技术与体系	Carbon Neutral Technology and System	1.5	24			4	1	6
能源	专家系列讲座	Expert Lecture Series	1	16			2	2	7
小 计			11.5	184	0	0			

3.2 专业方向必修课，应完整修满其中一个方向的所有课程共计 8 学分

(1) 可持续能源技术专业方向

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
材料	能源材料化学	Energy Material Chemistry	2	32			4	1	5
数统/ 材料	数值计算与仿真	Numerical Calculation and Simulation	2	32			4	1	5
物理/ 材料	半导体材料物理	Physics of Semiconductor	2	32			4	1	6
材料/ 电气	能源材料与器件分析测试技术	Energy Materials and Devices Analysis and Testing Technology	2	32			4	1	6
小 计			8	128					

(2) 可持续能源管理专业方向

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
数统/材料	云计算与能源大数据	Cloud Computing and Energy Big Data	2	32			4	1	5
经管/材料	能源经济学	Energy Economics	2	32			4	1	5
材料/电气	智能电网与能源互联	Smart Grid and Energy Interconnection	2	32			4	1	6
材料/电气	碳排放与交易	Carbon Emission and Trade	2	32			4	1	6
小 计			8	128					

(二) 选修课

1. 专业选修课，应修 9.5 学分。

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
专业课程									
化学	纳米科学与技术	Nanoscience and Nanotechnology	1.5	24			4	1	6

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数			周学时	考核方式	开设学期
				总学时	其中				
					实验	上机			
化学	化学电源	Chemical Power Sources	1.5	24			4	1	6
物信	光电技术原理与材料	Photoelectric technology principle and material	1.5	24			4	1	6
材料	稀土新能源	Rare Earth Based Energy Materials	1.5	24			4	1	7
物信	太阳能利用技术	Solar Energy Utilization Technology	1.5	24			4	1	7
材料	电池材料基础与应用	Basic and Application of Battery Materials	1.5	24			4	1	6
材料	制氢与储氢技术	Technology for Hydrogen Production and Storage	1.5	24			4	1	6
材料	燃料电池技术与应用	Fuel cell technology and application	1.5	24			4	1	7
材料	电池组装与检测技术	Battery Assembly and Testing Technology	1.5	24			4	1	6
生工	生物质资源转化与利用	Conversion and Utilization of Bio-resources	1.5	24			4	1	6
电气	新能源电池管理	Energy storage battery management technology	1.5	24			4	1	7
能源	海洋能源	Ocean Energy Resources	1.5	24			4	1	7
化工	可再生能源	Renewable Energy Sources	1.5	24			4	1	7
能源	能源政策与环境	Energy Policy and the Environment	1.5	24			4	2	7

2. 通识教育选修课，应修 6 学分

学生在校期间应修满 6 学分的通识教育选修课，其中文学与艺术类 2 学分（必须选修）、创新创业类四类 2 学分、劳动教育类 2 学分。

（三）个性培养课程

1. 创新创业实践与素质拓展课，应修 2 学分

学生在校期间应最少修满 2 学分的创新创业实践与素质拓展课，有以下 2 种渠道获得相应学分：

（1）学生可按照《福州大学本科生创新创业实践与素质拓展学分认定管理实施办法》中的有关规定获得学分；

（2）学生修读由专业专门开设的创新创业类实践课程：

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数	周学时	考核方式	开设学期
材料	科研素养与创新训练	Scientific Literacy and Innovation Training	2	32	4	2	5

2. 跨学科课程 8 学分以上

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	学时数	周学时	考核方式	开设学期
电气	控制原理	Control Principle	2	32	4	1	4
计算机	数据科学基础	Fundamentals of Data Science	2	32	4	1	4
数统	多尺度模拟	Multiscale Simulation	2	32	4	1	5
化工	传输原理	Transmission Principle	2	32	4	1	5
电气	系统论	System Theory	2	32	4	2	6
法学	能源法学	Energy Law	2	32	4	2	6
能源	能源史	The History of Energy	2	32	4	2	7
能源	能源战略与安全	Energy Strategy and Security	2	32	4	2	7

（四）集中性实践环节

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	周数	考核方式	开设学期
马院	思想政治实践课	A Practical Course of Ideology and Politics	2	2	2	4
军事	军事训练	Military Training	2	2	2	1
机电中心	电气工程实践 A	Electrical Engineering Practice A	2	2	2	6
物信	大学物理实验 A（上）	Experiments of University Physics A (part 1)	1.5		1	2

开课单位	中文课程名称	英文课程名称	学分数	周数	考核方式	开设学期
物信	大学物理实验 A (下)	Experiments of University Physics A(part 2)	1		1	3
机电中心	机械制造工程训练 A	Mechanical Manufacturing Engineering Training A	2	2		2
化学	电化学基础实验	Basic Electrochemistry Experiment	1		2	3
电气	工程热力学与传热学基础实验	Basic Experiment of Engineering Thermodynamics and Heat Transfer	1		2	3
材料	材料科学与工程基础实验	Basic Experiments in Materials Science and Engineering	1		2	4
材料	能量转换与存储专业实验	Transformation and Storage of Energy experiment	1		2	6
材料	科研实践 A (科学)	Scientific Research Practice A (Science)	1.5	1.5		5
材料	科研实践 B (技术)	Scientific Research Practice B (Technology)	1.5	1.5		6
材料	综合实验	Comprehensive experiment (Design and development)	3	3		7
材料	课程设计	Design Course	3	3		7
材料	认识实习	Cognition Practice	1	1	2	3
材料	毕业实习	Graduation Internship	2	2	2	8
材料	毕业设计 (论文)	Graduation Project (thesis)	10	15	2	8
小 计			36.5	33		

八、备注

课程体系对毕业要求的支撑关系

序号	课程名称	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		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	3. 1	3. 2	3. 3	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	8. 1	8. 2	9. 1	9. 2	10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	12. 1	12. 2	13. 1	13. 2
1	思想道德与法治		H																																
2	中国近现代史纲要	H																								M									
3	马克思主义基本原理	H																								M									
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上）	H																								M									
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下）		H																							H									
6	形势与政策（一）																					L				L									
7	形势与政策（二）																					L				L									
8	形势与政策（三）																					L				L									
9	形势与政策（四）																					L				L									
10	形势与政策（五）																					L				L									
11	形势与政策（六）																					L				L									
12	形势与政策（七）																					L				L									
13	形势与政策（八）																					L				L									
14	大学英语（二）																														H				
15	大学英语（三）																														H				
16	大学英语（四）																														H				
17	英语专题课																														H				

序号	课程名称	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		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	3. 1	3. 2	3. 3	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	8. 1	8. 2	9. 1	9. 2	10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	12. 1	12. 2	13. 1	13. 2
18	Python			L		H														L															
19	体育（一）	L																										L							
20	体育（二）	L																										L							
21	体育（三）	L																										L							
22	体育（四）	L																										L							
23	军事理论	M																									M		H						
24	大学生就业与创业指导		M																							M								M	
25	大学生职业生涯规划与管理	M																									H							H	
26	大学生心理健康教育		M																							H								H	
27	应用文写作		L																							H				M				M	
28	可持续能源概论			H	H				H																									H	
29	高等数学 B（上）					H																													
30	高等数学 B（下）					H																													
31	线性代数					H																													
32	概率论与数理统计					H																													
33	大学物理 A（上）						H																												
34	大学物理 A（下）						H																												
35	普通化学 B						H																												
36	普通化学实验 B			L			M										L			M											M				
37	电工学 A（上）				L			H									L			M															

序号	课程名称	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		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
38	电工学实验 A（上）				L			M																						M		M			
39	电工学 A（下）				L			H										L		M															
40	电工学实验 A（下）				L			M																						M		M			
41	工程制图 D				L			M													H														M
42	机械设计基础 B				L			H			M																								
43	工程力学 C			L				H			M																								
44	电化学			L			M		H	M		L																							
45	工程热力学与传热学				L			M	H		M																								
46	流体力学				L			M	H		M																								
47	量子力学基础与固体物理学				L		M		H	M		L																							L
48	材料科学与工程基础			L					M	H			M																						
49	能量转换与存储		L						M	H				M																					
50	能源梯次利用	L							M		H				M																		M		
51	传感与检测技术				L						H			M																					
52	碳中和技术与体系	L										H			M																	M			
53	专家系列讲座			M					M			H																			M				H
54	能源材料化学			L			L					M	H																						
55	数值计算与仿真				L	L		L			M				H																				

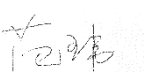
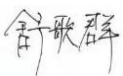
序号	课程名称	毕业 要求 1				毕业 要求 2				毕业 要求 3			毕业 要求 4			毕业 要求 5				毕业 要求 6		毕业 要求 7		毕业 要求 8		毕业 要求 9		毕业 要求 10		毕业 要求 11		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
56	半导体材料物理	L					L			M			H																						
57	能源材料与器件分析测试技术		L						L		M			H																					
58	云计算与能源大数据			L		L					M		H																						
59	能源经济学		L						L		M			H																					
60	智能电网与能源互联				L			L		M			H																						
61	碳排放与交易	L					L					M			H																				
62	纳米科学与技术			L									M			M								M											
63	化学电源				L								M			M									M										
64	光电技术原理与材料			L									M			M									M										
65	稀土新能源	L											M			M								M											
66	太阳能利用技术		L											M		M								M											
67	电池材料基础与应用				L									M		M									M										
68	制氢与储氢技术			L										M		M									M										
69	燃料电池技术与应用			L										M		M								M											
70	电池组装与检测技术		L											M		M									M										
71	生物质资源转化与利用		L												M	M								M											
72	新能源电池管理				L										M	M									M										
73	海洋能源	L													M	M								M											

序号	课程名称	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		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	3. 1	3. 2	3. 3	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	8. 1	8. 2	9. 1	9. 2	10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	12. 1	12. 2	13. 1	13. 2
74	可再生能源		L												M	M								M											
75	能源政策与环境	L													M	M							M												
76	科研素养与创新训练			M														H		H									M					M	
77	控制原理				L			M													M														
78	数据科学基础		L			M															M														
79	多尺度模拟				L	M															M														
80	传输原理				L		M														M														
81	系统论			L				M														M													
82	能源法学		L						M													M													
83	能源史	L							M													M													
84	能源战略与安全	L							M													M													
85	思想政治实践课	H																							M										
86	军事技能	H																										H						L	
87	电气工程实践 A				L						M																M				M				
88	机械制造工程训练 A				M						M																M				M				
89	大学物理实验 A （上）			L			L										M																		
90	大学物理实验 A （下）			L			L										M																		
91	材料科学与工程基础 实验			L													H												M					M	

序号	课程名称	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		毕业 要求 12		毕业 要求 13	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	13.1	13.2
92	能量转换与存储专业实验				L													H												M				M	
93	科研实践 A（科学）			L													H	M		H								M		M					
94	科研实践 B（技术）				L												H	M		H								M		M					
95	综合实验			L											H		H	H	H	H								M		M					
96	课程设计				L									H	M						H			L						M				L	
97	认识实习	L																				M		M					H			M			M
98	毕业实习				L																	M					M		H			H			L
99	毕业设计（论文）			L											M			H	H	M					M			H		H		H		H	

*H、M、L 分别表示课程对毕业要求的贡献度为强、中、弱。

9. 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
福州大学于 2022 年 7 月 6 日组织专业设置评议专家组采用线上线下会议形式（腾讯会议号：271-937-625）召开增设“可持续能源”本科专业专家论证会。专家组听取了专业负责人的汇报，就增设专业的必要性、可行性、师资队伍和培养方案等相关情况进行了充分质询，经讨论形成如下评议意见： 1. 拟增设专业符合国家双碳战略需求和能源产业发展规划，能有效支撑区域经济发展，促进学科建设，且专业人才需求旺盛，具有开设的必要性。 2. 拟增设专业培养目标定位明确，培养方案完备，课程体系和学分设置合理，符合学校人才培养定位和要求。 3. 依托材料科学与工程学院，相关学科优势突出，拟增设专业师资力量雄厚，专业特色鲜明，具备完善的教学设备和实践条件。 专家组一致认为：福州大学已具备开设本专业的办学条件，同意增设“可持续能源”本科专业。		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		☒ 是 ☐ 否
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
专家组签字：     专家组组长签字： 		

福州大学申报“可持续能源”本科专业论证会专家情况表

专家组	姓名	职称	所在单位
组长	舒歌群	教授	中国科学技术大学
成员	王秋旺	教授	西安交通大学
	钱 斌	教授	常熟理工学院
	范 玮	教授	西北工业大学
	马澄斌	教授	上海交通大学