

(2017 年 9 月——2020 年 7 月)

修 订 时 间:

二〇一七年二月

《光伏材料制备技术》专业建设方案

一、 基本信息

表 1 专业基本信息

专业名称	光伏材料制备技术	专业代码	530605		
专业所属大类	能源动力与材料大类	专业所属二级类	非金属材料类		
专业设置时间	2012.7	修业年限	3		
专业特点	<input checked="" type="checkbox"/> 产业支撑型 <input type="checkbox"/> 人才紧缺型 <input type="checkbox"/> 特色引领型 <input type="checkbox"/> 国际合作型 <input type="checkbox"/> 其他				
是否跨省招生	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	所属院系	化学与材料工程学院		
专业带头人（负责人）基本情况					
姓名	唐惠东	性别	男	出生年月	1976.11
学位	博士	学历	研究生	所学专业	材料学
毕业院校	中国科学院 上海硅酸盐 研究所	职称	副教授	职务	无
联系电话	0519-86332168			电子邮箱	hdtang@czie.edu.cn

表 2 专业建设团队名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	唐惠东	化学与材料工程学院	副教授
2	李龙珠	化学与材料工程学院	副教授
3	陈小卉	化学与材料工程学院	讲师
4	陈玉伟	化学与材料工程学院	讲师
5	杨蓉	化学与材料工程学院	助教
6	徐立波	化学与材料工程学院	讲师
7	钱红江	江苏赛拉弗光伏系统有限公司	生产总监
8	张涛	镇江荣德新能源科技有限公司	技术总监
9	熊震	常州天合光能有限公司	高级经理
10	刘云	常州海润（电力）有限公司	总工

二、建设基础

（一）专业对接产业

光伏材料制备技术专业对接光伏产业，服务于光伏材料制造及应用行业，专业对接的岗位群是单晶拉制岗、多晶铸锭岗、切片岗、电池片工艺岗、晶硅组件岗、光伏电站设计和施工岗、材料检测岗。

（二）专业培养目标

本专业以“知识、能力、素养”协调一致为原则，为江苏省特别是常州地区光伏材料制造及应用行业培养具有工匠精神和创新创业意识，掌握光伏材料生产操作、分析检测、质量管理、设备安装维护等能力的高素质技术技能人才。

（三）专业现状

1. 专业现状数据表

表 3 专业现状数据表

1.招生就业情况	14-15 学年	15-16 学年	16-17 学年	
高考第一志愿填报率（%）	40/100（普高/3+2）	120/100	65/100	
新生报到人数(人)	74	75	71	
新生报到率(%)	98.7	89.19	93.42	
毕业生数(人)	依托于材料工程技术专业开设的方向，未单独计算	39	82	
毕业生年终就业率（%）		100	98.78	
毕业生就业对口率（%）		26	66.27	
毕业半年后平均月收入(元)		3292	5666	
毕业生用人单位满意度（%）		97.79	97	
毕业生对母校的满意度（%）		97.82	98.01	
2.在校生情况 ¹	在校生总数	高招生源（含“3+2”）	中职生源（含“3+3”）	注册入学
人数（人）	218	218	0	0
是否有订单培养	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	人数（人）	0	
3.专业教师情况 ²	专业教师数 ³	双师比例（%）	硕士及以上比例（%）	高级职称比例（%）

		10		80	80	60
4. 专业课程教学情况 ⁴	理论教学占教学总学时 ⁵ 的比例(%)			27.6		专业课程教学总学时数：1450
	校内实践教学占教学总学时的比例(%)			37.2		
	校外实践教学占教学总学时的比例(%)			1.4		
	生产性实训占实践教学总学时的比例(%)			33.8		
	15-16 学年本专业学生校外实习实训基地学时总量（人天）			6740		
	毕业前半年顶岗实习学生占毕业生总数比例(%)			100		
	毕业生职业资格证书获取比例(%)			98.75		
5. 校内实践教学条件 ⁶	现有实训设备总值（万元）	219.78		现有实训仪器设备（台/套）	47	
	其中大型实训仪器设备 ⁷ 总值（万元）	198.77		其中大型实训仪器设备（台/套）	13	
	生均校内实践工位数（工位/生） ⁸	2				
5. 校外实习基地情况	合作的主要形式 ⁹	生产实习、顶岗实习		合作企业数 ¹⁰	5	
	主要合作企业名称	1.常州天合光能有限公司	2.海润太阳能电力(常州)有限公司	3.江苏赛拉弗光伏系统有限公司	4.江苏顺风光电科技有限公司	5.常州协鑫光伏科技有限公司
	合作起始时间	2010年9月	2016年5月	2012年9月	2013年9月	2013年9月
	合作主要内容和形式	专业概貌、顶岗实习	共建实训平台	专业概貌、顶岗实习	专业概貌、顶岗实习	专业概貌、顶岗实习
	企业参与教学（人/课时）	1	2	4	3	2
	企业接收实习实训学生（人天）	4	5	5	2	2
	企业接收毕业生数（人）	30	2	20	5	8
科研与社会服务	横向技术服务到款额（万元）	150.5	技术交易到款额（万元）	0	纵向科研经费到款额（万元）	31
	非学历培训到款额（万元）	9.60	专利获取数（件）	10	公益性服务（人.天）	100

注：1.该栏目统计与省高水平骨干专业申报表填写保持一致（含 2017 年毕业生数）
2.该栏目统计填报本方案时的数据
3.指担任本专业专业课或专业实践课教学的校内专任教师
4.该栏目统计 15-16 学年各专业所含班级实践教学运行数据
5.此处所指的教学总学时是专业课教学总学时，不含公共基础课，下同
6.该栏目统计填报本方案时的数据
7.指单价≥5 万元的仪器设备
8.指实践教学工位总数(个)/本专业在校生总数（生）
9.指企业与学校开展校企合作的具体形式，如生产实习、顶岗实习、订单式、现代学徒制等
10.仅指与学校签订合作协议，开展如上述校企合作形式的企业
11.统计近三年数据的和

2. 专业建设现有成果

表 4 专业建设成果一览表

类别	项目名称	时间	等级	授予部门/立项部门
	江苏省高校优秀中青年教师和校长境外研修（唐惠东）	2017	新西兰奥克兰大学访问学者	省教育厅
	江苏省高校优秀科技创新团队负责人（唐惠东）	2017	优秀科技创新团队负责人	省教育厅
	江苏省“青蓝工程”优秀青年骨干教师（唐惠东）	2014	“青蓝工程”优秀青年骨干教师	省教育厅
	江苏省高职院校教师国内高级访问学者（唐惠东）	2014	苏州大学高级访问学者	省高等职业教育教师培训中心
实训基地与资源库	光伏材料加工与应用技术实训基地（侯文顺、唐惠东、高炜斌）	2010	中央财政支持的高等职业教育实训基地	中央财政部
教学改革项目	新能源科学与工程专业高职-本科（3+2）分段培养模式衔接课程体系建设研究（唐惠东）	2015	中高等职业教育衔接课程体系设立项课题	省教育厅
	高职院校工学结合人才培养模式下创新创业教育研究（仇志海、李龙珠）	2013	江苏高校哲学社会科学研究专题研究项目	省教育厅
	江苏省普通高等学校本专科优秀毕业设计（论文）（唐惠东）	2014	优秀团队	省教育厅
	江苏省普通高等学校本专科优秀毕业设计（论文）（李龙珠）	2013	一等奖	省教育厅
	第十四届“挑战杯”江苏省大学生课外学术科技作品竞赛暨全国竞赛江苏省选拔赛（李龙珠）	2015	三等奖	共青团江苏省委、江苏省科学技术协会、江苏省教育厅、江苏省学生联合会
	一种 Eu^{2+} 激活的硅酸镁钾蓝绿色荧光粉及其制备方法和应用（ZL 201510262290.1）	2016	发明专利	国家知识产权局
	用硅切割废砂浆制备氮化硅结合碳化硅耐火材料的方法（ZL 201310461687.4）	2015	发明专利	国家知识产权局

医用 PP 盐水袋表面 UV 丝印油墨清除剂 (ZL 201110131420.X)	2014	发明专利	国家知识产权局
环保液晶显示屏玻璃基板自动化回收系统 (ZL 201420189485.9)	2014	实用新型专利	国家知识产权局
江苏省翻译竞赛 (光伏 1311 班 邱刚)	2016	一等奖	中国翻译协会语言服务能力培训与评估中心
江苏省高职高专英语演讲比赛 (光伏 1311 班赵殷俊)	2015	二等奖	省高校外语教学研究会
江苏省高职高专英语演讲比赛 (光伏 1311 班赵殷俊)	2015	一等奖	常州市教育局, 中国翻译协会语言服务能力培训与评估中心
全国大学生英语竞赛 (光伏 1311 班 张宏宇)	2014	一等奖	高等教育教指委, 高等学校大学外语教学研究会
江苏省教育厅大学生创新创业实践项目 15 项	2012-2016	省级	省教育厅

三、标杆分析

(一) 标杆选取

据统计截止到 2017 年上半年, 全国开设光伏材料制备技术专业的高职院校有 15 家, 其中: 国家示范骨干院校有 6 所, 省示范有 3 所。具体见表 5 如下:

表 5 全国开设光伏材料制备技术专业的高校一览表

省份	学校名称	学校类别
江西省 (4所)	赣西科技职业学院	民办高职
	江西现代职业技术学院	国家骨干
	江西新能源科技职业学院	民办高职
	九江职业技术学院	国家示范
江苏省 (3所)	徐州工业职业技术学院	省示范
	常州工程职业技术学院	省示范
	扬州市职业大学	市属公办
甘肃省 (2所)	酒泉职业技术学院	国家骨干
	兰州职业技术学院	省属公办
四川省 (1所)	乐山职业技术学院	省示范
辽宁省 (1所)	锦州师范高等专科学校	省属公办
山东省 (1所)	山东理工职业学院	省属公办
山西省 (1所)	山西机电职业技术学院	国家示范
湖南省 (1所)	湖南理工职业技术学院	省属公办
内蒙古自治区 (1所)	内蒙古机电职业技术学院	国家骨干

由上表可以看出, 依托于曾经的多晶硅片巨头赛维 LDK, 江西省有 4 所高

职院开设了光伏材料制备技术专业,为全国最多,但是近期随着赛维 LDK 的 2016 年宣布破产,许多学生纷纷来江苏就业;而江苏依托于长三角地区的天合光能、赛拉弗、顺风光电、阿特斯、南京中电和徐州协鑫等知名企业紧随其后,为 3 所;西北地区如甘肃、山西省则依托于原来光伏电站大力建设期开设的,现在由于“限光限风”政策的影响逐步萎缩;四川省的乐山职业技术学院则是借助当地的硅原料生产基地一家独大,专业发展基本处于一个相对稳定期;其它的如辽宁、山东、山西等地院校的光伏材料制备技术专业基本不成规模。

在诸多职业院校中,乐山职业技术学院是国内最早设置光伏材料制备技术专业,在全国光伏材料制备技术专业同行内具有较高的专业品牌和办学声誉,走在全国高职院校新能源类专业建设的前列,其主持筹建了教育部高职高专能源类专业教学指导委员会新能源类专业教学指导委员会分会。乐山职业技术学院光伏材料制备技术专业具有完整实践教学体系,拥有两个中央财政支持的实训基地项目,总投入 1250 万。其参与教育部“新能源类专业教学资源库”建设与企业工程专家联合开发的光伏系列教材已陆续公开出版。

江苏省内的 3 所高职分别为徐州工业职业技术学院、扬州市职业大学和常州工程职业技术学院。其中徐州工业职业技术学院的光伏材料制备技术专业被列为学院创建省级示范性高职院重点建设专业,该专业共有专业教师 8 人,其中博士 1 人,青蓝工程骨干教师 1 人。其与江苏协鑫硅材料科技发展有限公司签订了双主体办学协议,成立协鑫材料学院,在培养方案制订及实践教学等多个方面紧密合作,已在教学实践中彰显出合作办学的积极效果,与艾德太阳能合作在校内建设完成了 1.5MW 光伏建筑一体化示范项目。

扬州市职业大学的光伏材料加工与应用技术专业依托于 2011 年中央财政支持项目“光伏材料与 LED 照明应用技术实训基地”开设,该专业共有专业教师 6 人,其中高级职称 2 人。该专业主要是以 LED 照明应用技术实训为主,包括 LED 封装与检测、LED 灯具设计、LED 路灯设计与制造等,涉及光伏的项目除了发电实训装置外,其它均采用光伏材料生产过程的仿真实训代替实践教学。

我院的光伏材料制备技术专业是学院“十三五”规划的新材料新医药专业群中的主体专业,为 2010 年中央财政支持的高等职业教育实训基地依托专业,常州工学院专本对接(3+2)试点专业。专业共有专业教师 6 人,其中高级职称 2 人,博士(含在读)5 人,青蓝工程骨干教师 1 人,拥有海外研修经历 2 人,建

有江苏省高校优秀科技创新团队 1 支。中央财政、省财政、常州科教城、学院和企业相继投入 600 多万元用于实验实训设备、校企合作、师资队伍等教学资源建设，打造一流的单晶硅棒/多晶硅锭→硅片→电池片→组件→应用的光伏材料加工和应用技术的产业链实训条件。与常州天合光能、常州协鑫、常州有则、赛拉弗、亚玛顿、顺风光电和海润光伏等长期保持合作紧密关系。近期，我院加大了学生海外交流活动，截止 2017 年 8 月底，已有 100 多名学生分三批次赴韩国、台湾和香港交流，大大提升了我院在国际上的影响力。

纵观国内和省内各院校光伏材料制备技术专业建设水平，我院光伏材料制备技术专业的综合办学实力在国内是领先的，但是在教学资源库建设、教材建设和专业教师视野国际化等方面还落后于乐山职业技术学院，因此，选择乐山职业技术学院作为标杆院校是合适的。

（二）寻找差距

表 6 专业建设标杆对比分析

差距	专业建设标杆	常州工程职业技术学院 光伏材料制备技术专业
师资队伍	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 现有教师 23 人，教授 1 人，副教授 4 人，讲师 12 人；双师素质教师 19 人； ➤ 教学名师 2 人；行业影响力高 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 现有教师 6 人，其中副教授 2 名，讲师 2 名，省“青蓝工程”骨干教师 2 名，博士 5 名（含在读），海外研修经历 2 人
教材与课程资源建设	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 参与教育部“新能源类专业教学资源库”建设； ➤ 校企合作开发专业相关教材 6 本，面向全国出版 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 专业相关校本教材 2 本，面向本专业学生
科研教研项目	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 项省级课题、1 项市级新能源产业规划重大课题、多项市级课题、1 项教育部职教学会的教改课题 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 项省市级课题（包含教改课题）
实验实训平台建设	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 两个中央财政支持实训基地：<多晶硅铸锭生产性实训基地>与<多晶硅仿真工厂校内生产性实训基地> ➤ 新能源工程系 3 大光伏类专业共拥有 14 个实验实训平台，其中多晶硅仿真工厂“全国唯一” 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 一个中央财政支持实训基地； ➤ 5 个实验实训平台

备注：乐山职业技术学院新能源工程系共拥有硅材料制备技术、光伏材料制备技术、光伏发电技术与应用专业群，表 7 中的标杆对比的所有项目为三大专业共享。

通过与建设标杆专业的对比，差距主要表现在：一是教师队伍的建设，乐山职业技术学院拥有具有行业内影响力的教学名师两名，我院本专业师资虽已达到一定水准，但在信息化水平、影响力等方面仍需要进一步提高；二是教材与课程资源建设，标杆专业参与教育部“新能源类专业教学资源库”建设，校企合作开发

专业相关教材 6 本，走在了高职院校光伏材料制备技术专业的前列；而本专业暂未公开出版相关专业课教材，仅出版校本教材 5 本；三是科研教研项目的差距，职业院校不能只是定位于职业教育，对于新能源专业来说还承担研发提高的任务，标杆专业承担 3 项省部级项目，一项市级新能源发展规划重大任务，体现了其扎实的科研能力；四是实验实训平台的差距：标杆院校拥有两个中央财政支持实训基地：<多晶硅铸锭生产性实训基地>与<多晶硅仿真工厂校内生产性实训基地>，总投入 1250 万，其多晶硅仿真工厂为“全国唯一”；我院中央财政支持<光伏材料加工与应用技术实训基地>总投入 360 万，实训平台需要进行升级改造，同时需要新建光伏发电基地及 3D 仿真模拟教学实训平台。

产生这样差距原因主要是：

(1) 专业开设相较于标杆院校较晚，乐山职业技术学院在 2009 年之前就有硅材料专业教学基础，并于 2009 年成立二级教学单位“新能源工程系”，在此基础上形成较为完善的专业群和课程体系。

(2) 标杆院校校内师资队伍建设较完善，其中教学名师有 2 人，专职教师达 23 人。我校光伏材料制备技术专业师资主要以青年教师为主，虽然学历层次高，但是缺乏行业内的教学名师，在课程资源库建设和教材编写方面缺乏经验。

(3) 标杆院校长期与中科院能源所、中山大学太阳能光伏系统研究所和日本国立北见工业大学等国内外科研院所进行深度合作，加快提升师资水平和科研能力，并有计划地选送相关教师赴大学和研究所进修培训；同时加大与企业的校企合作，依托企业强化教师的实践技能培训，特别聘请了一批行业技术工程人员加强对青年教师的实践技能培训。

（三）待解决的关键问题

与建设标杆专业的差距凸显了本专业存在的关键问题，审视自身专业的不足将为未来专业建设指明方向。从以上的差距分析中，本专业建设还存在以下关键问题：

1. 在课程建设方面，本专业不断探索创新，进行了一系列改革。积极探索案例教学法、模拟教学法、多媒体教学、实践教学等。但在科技日新月异的时代，需要持续关注国内外新的教学探索。如网络时代背景下，缺少对网络视频教学、在线教育、慕课 MOOC 等教学和考核方式的探索。新媒体教学方式带来了全新的教学理念，任何书本上的知识在网络时代均可免费获取，并且知识更新的速度

远远快于书本与教师的传授。因此，网络时代需要探索学生搜集学习资料、自主学习、自主解决难题的能力。因此，涉及专业建设中课程体系的重建、教学内容、方法、方式和考核探索等。同时职业教育的特殊性，也导致了其更注重实践能力及技能的培养，因此在课程建设方面也应该加大实训实践的比例。

2. 在实验实训平台建设方面，本专业依托 2010 年中央财政支持项目——光伏材料加工与应用技术实训基地，建设了晶硅生产及检测技术实训区、晶硅加工及检测技术实训区、晶硅电池组件及检测技术实训区、太阳能离网和并网光伏发电技术实训区、光伏发电数据分析研究中心五个实训中心。但与建设标杆专业相比差距很大，因此本专业需要加快实训实验平台的升级改造；筹建开发晶体生长 3D 虚拟实训系统、光伏材料检测实训室、智能化生产性实训平台，引进合作光伏企业文化和管理模式，营造职业化学习、实践和工作环境；并升级学生“三创”基地。

3. 在师资队伍建设方面，本专业近几年在学院高层次人才引进政策的支持下，加大了人才外引内培的力度。通过“国内高级访问学者制度”、“师徒制”等多种途径，对青年教师实行“传、帮、带”，帮助青年教师尽快站稳讲台、站好讲台。鼓励年轻老师攻读博士学位，先后有四位老师攻读博士，其中 3 位教师博士在读，1 位获得日本高知大学新机能材料学博士学位。但是在引进本专业高水平领军人才，海外高水平博士方面还存在瓶颈；同时缺乏行业内的领军人物、有影响力的教学名师，需要进一步加强师资团队的建设。

4. 在科研教研方面，本专业教师目前没有高端项目，与标杆建设专业相比有很大的差距，标杆建设专业承担了三项省级项目，一项市级新能源发展规划重大项目，一项教育部职教学会的教改课题，在科研教研上领先于相关专业的院校。因此本专业一方面要鼓励老师通过学院科研机构积极申报各类项目，另一方面依托本科院校申报高端项目，同时组建科研团队，凝聚团队成员的研究特长申报高端项目，在省级课题教科研项目上有所突破。

四、建设目标

（一）总体目标

光伏材料制备技术专业的建设目标是经过三年的建设，建成专业特色鲜明、师资力量雄厚、教学科研突出、适应产业发展需求、国内具有一定影响、省内领先的省级骨干专业，能够为江苏省特别是常州地区光伏材料制造及应用行业提供

优势人才支撑。

（二）具体目标

1.教师发展与教学团队建设目标

- （1）培育 1 支“双师”比例超过 90%的院级教学团队；
- （2）培养和引进高层次人才（教授、博士）2-3 人，培养具有行业影响力的教学名师 1 人，培养专业带头人 1 名，培养骨干教师 1-2 名，特聘产业教授 1-2 名，聘请企业兼职教师 2-3 名；
- （3）专业教师赴境外学习交流和研修比例超过 60%；
- （4）申报省级以上项目 1-2 项；申报市厅级项目 4 项以上；申报专利 10 项；专业教师发表 SCI 论文 6-8 篇。
- （5）年到账 100 万。

2.课程教材资源开发目标

- （1）完善本专业课程体系，成立专业建设委员会，定期开展专业建设调研论证；
- （2）借鉴专业建设标杆专业，实现教学内容与职业标准深度融合，编写既符合企业培训又符合专业教学的教材 2 本，面向全国出版；
- （3）开发平台在线网络课程 2 门和移动终端 App1 个，为学生学习和企业员工培训等提供便捷的学习途径；
- （4）建设并申报优秀多媒体课件 1 门；
- （5）开发双语课程 1-2 门，为招收留学生做准备。

3.实验实训平台建设目标

- （1）顺应“中国制造 2025”国家发展战略和产教深度融合实训平台建设，引入企业资金和先进技术，校企联合共建 3D 仿真模拟教学实训平台和光伏智能发电生产性实训平台各 1 个；
- （2）与知名光伏企业建成深度合作型校外实训基地 2 家，紧密合作型实训基地 2 家，建成企业教师工作站 2-3 个；
- （3）维护升级本专业 5 大实训平台；
- （4）引进合作光伏企业文化和管理模式，营造职业化学习、实践和工作环境。

4.学生创新创业训练目标

- (1) 构建“专业教育”与“双创教育”相融合的课程体系；
- (2) 组织学生参加“挑战杯”大学生学术科技作品竞赛获奖 1-2 项；
- (3) 组织学生参加大学生创业设计大赛 1-2 项；
- (4) 升级改造学生“三创”基地，建立师生互动创新研发平台和学生创新创业平台；

(5) 获得省级优秀毕业论文每年 1 篇以上，大学生实践创新课题 5 项以上。

5. 国内外教学交流合作目标

(1) 加强与行业专家和兄弟院校开展交流和研讨，聘请 1-2 名/年专家赴我院进行人才培养方案、课程建设、师资建设等方面的指导；

(2) 校企人员互聘互兼 1-2 名，为光伏行业转型升级提供技术与人才支撑，保障学校人才培养质量；

(3) 通过派遣 6-10 名学生赴境外学校交流，提高学生的国际化视野，专任教师 60%以上具有境外学习和研修经历；

(4) 响应国家“一带一路”发展战略和光伏企业的东南亚生产基地策略，建立与东南亚的合作办学项目，培养 5-10 名留学生。

6. 教育教学研究与改革

(1) 以实训平台建设为契机，开展本专业的现代学徒制试点项目，完成 1 项现代学徒制校企协同育人试点；

(2) 与平台共建企业合作，探索院级“海润光伏班”改革创新项目，培养具备创新意识，勇于实践探索的卓越人才；

(3) 通过一年半时间准备教改课题申报，争取获得 2019 年省级教改课题一项，申报市厅级教改课题 2 项以上；

(4) 发表教学研究论文 3 篇以上；

(5) 利用省级教改项目和教改论文申报省级教学成果奖 1 项。

五、建设任务与措施

(一) 教师发展与教学团队建设

1. 建设负责人：

陈小卉、唐惠东

2. 具体建设任务：

(1) 高水平师资的“内培外引”；

- (2) 境内外教师培训、进修及访问；
- (3) 培养具有省级教学标准的教学团队；
- (4) 企业兼职教师的建设。

3. 建设措施：

(1) 高水平师资的“内培外引”措施：一方面，运用“内培外引”机制，在扩充师资规模的同时，提升现有师资质量。另一方面，坚持“行业化、实践化、国际化”师资并重发展，优化现有师资结构：①既引进具有坚实光伏材料学科背景的全职教师，又要引进培养具有光伏行业背景的兼职实训教师；②既要引进培养具有扎实理论基础的教师支撑本专业发展，又要培养具有丰富实践经验的教师；③既从国内高校和科研院所引进培养教师，还要引进具有海外学习或工作经历的教师。多举措引进高水平人才，有效改善师资结构，为专业建设夯实基础。

(2) 境内外教师培训、进修及访问：通过与境内外知名院校、科研团队的合作，安排老师进行培训、进行以及访问交流，培养一批具有国际化视野和行业前瞻性的优秀师资队伍。

(3) 优化教学和科研团队：培育一支达到省级教学标准的教学和科研团队，强化教研工作，制定相应的激励政策与措施。鼓励专业教师积极参与企业的技术攻关、技术服务和职工培训，解决企业技术需求，进而提升专业教师的研发和社会服务能力。完善“双师”素质教师队伍的培养机制。实施专业教师下厂轮训实践制度，并严格考核管理；有序安排教师进行学历提升、出国培训、参加国内外访问学者和企业访问工程师进修、企业职工技能培训等各类活动，确保“双师”型教师达 90%以上。

(4) 企业兼职教师的建设

聘请合作企业的生产与管理经验的工程技术人员为学校产业教授和兼职教师，校企人员共同开发实验实训项目和指导实践教学。特聘产业教授 1-2 名，聘请企业兼职教师 2-3 名。

4. 经费预算

表 7 2018-2020 年教师发展与教学团队建设经费预算合计

建设内容	教师发展与教学团队建设任务经费预算（万元）									
	2018 年			2019 年			2020 年			小计
	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	

培养和引进高层次人才	5	5	0	5	20	0	5	20	0	60
专业带头人	4	6	0	0	6	0	0	5	0	21
骨干教师	2	4	0	0	2	0	0	2	0	10
青年教师	2	1	0	0	4	0	0	5	0	12
科研条件	2	4	0	0	3	0	0	3	0	12
企业兼职教师建设	0	6	0	0	6	0	0	6	0	18
合计	15	26	0	5	41	0	5	41	0	133

（二）课程教材资源开发

1. 课程建设负责人：

李龙珠、唐惠东、杨蓉

2. 建设内容：

（1）课程建设；

（2）教材建设与选用；

（3）数字化资源建设。

3. 建设措施：

（1）课程建设措施：建成专业课程、实训课程、创新创业教育课程相结合的课程体系。完善本专业课程体系，成立专业建设委员会，定期开展专业建设调研论证；构建覆盖光伏主干课程的微课程体系，积极参与省级各类课程建设，并实现共享。

（2）教材建设与选用措施：借鉴专业建设标杆专业，校企合作开发教材；实现教学内容与职业标准深度融合，编写既符合企业培训又符合专业教学的教材 2 本，面向全国出版；建设并出版一部实训类教材，积极争取省级规划重点教材；所有专业课程实现云平台教学。

（3）数字化资源建设措施：建设课程资源库 4 门，为学生、企业员工和社会专业技术人员等提供便捷的学习途径。

4. 经费预算

表 8 2018-2020 年课程教材资源开发建设任务经费预算表

建设内容	课程教材资源开发建设任务经费预算（万元）			
	2018 年	2019 年	2020 年	小计

	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
课程标准	3	4	0	3	3	0	3	3	0	19
教学资源	2	8	0	2	7	0	2	7	0	28
电子教材	0	5	0	0	8	0	0	10	0	23
APP 交流平台	0	18	0	0	17	0	0	15	0	50
合计	5	35	0	5	35	0	5	35	0	120
	40			40			40			

（三）实验实训平台建设

1. 建设负责人：

唐惠东、熊震、钱红江、张涛、刘云

2. 建设内容：

- （1）产教深度融合生产性实训平台的建设；
- （2）校外实训基地和企业教师工作站的建设；
- （3）升级维护现有实训平台；
- （4）企业文化和管理模式的建设。

3. 建设措施：

（1）产教深度融合生产性实训平台建设措施：新建光伏智能发电生产性实训平台。以国家提倡的节能减排和分布式发电为依据，联合海润太阳能电力（常州）有限公司，校企合作共建总投资为 900 多万元、屋顶面积为 14000m²、容量为 1.23MW、集教学、展示、创新和生产四位一体的校园最新型光伏智能发电生产性实训平台，打造集建筑电气、高分子和建材专业四轮驱动的“光伏+”应用新模式，服务专业建设，实现“技术、设备、人才培养与企业需求”的同步发展，让师生参与电站的建设和运维，进一步提升师生的科技创新能力和工程实践能力。

（2）开发 3D 仿真模拟教学实训平台。依据学院“四结合，六合一”的理念，与中仿智能科技(上海)股份有限公司联合，共同开发基于典型晶硅生长技术的 3D 仿真模拟教学平台，模拟企业工作环境、晶硅生长的工艺过程和机器操作程序、工段工作实况和检测过程等、突发事件的解决过程模拟等，满足学生仿真教学和员工培训、科研公关和技术开发的需要。

(3) 升级维护现有实训平台，进一步加强校外实训基地建设。根据目前行业及产业的发展，完成现有实训平台的升级改造；依据生产性实训平台，以现代学徒制项目为引领，通过人才联合培养、员工培训、技术服务和技术联合攻关等多种方式，积极开展校企合作。在稳定原有校外实训基地的同时，拓展新的合作企业。选择知名光伏企业建成深度合作型校外实训基地 2 家，紧密合作型实训基地 2 家，建成企业教师工作站 1 个。

(4) 加强校内外实训基地建设管理规范化，完善与实训基地配套的管理制度、实训项目开发、实践教学资源、环境等建设；引进知名光伏企业文化和管理模式，营造职业化学习、实践和工作环境。

4. 经费预算

表 9 2018-2020 年实验实训平台建设任务经费预算表

建设内容	实验实训条件建设任务经费预算（万元）									
	2018 年			2019 年			2020 年			小计
	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
光伏智能发电生 产性实训平台	0	150	700	0	50	50	0	50	50	1050
3D 仿真模拟教 学实训平台	0	14	10	0	8	8	0	6	4	50
实训区升级改造	0	24	14	0	10	8	0	12	10	78
企业教师工作站	0	8	10	0	8	10	0	8	10	54
校外实习基地	0	5	5	0	5	5	0	5	5	30
实验实训指导费	0	5	3	0	5	3	0	5	3	24
合计	0	206	742	0	86	84	0	86	82	1286
	948			170			168			

(四) 学生创新创业训练

1. 建设负责人：

李龙珠、陈小卉、陈玉伟

2. 建设内容：

(1) 创新创业教育课程标准；

(2) 创新创业实践运行机制；

(3) 师生互动创新研发平台；

(4) 学生创新创业平台。

3. 建设措施:

(1) 创新创业教育课程建设措施: 将创新创业教育融进课程体系和课程标准。设置创新创业相关课程, 传授创新创业方法与技巧, 培养学生的创新创业意识。课程标准要求强调新技术、新材料、新工艺、新设备及新应用, 通过指导学生撰写项目建议书、项目申报书等形式, 培养学生创新创业意识。

(2) 创新创业实践运行机制建设措施: 引导学生参与教师科研项目, 教师带领学生共同完成项目的开发和应用, 项目优先使用学院公共仪器设备; 安排学生进入教授和博士工作站, 协助完成科研项目, 培养学生创新创业能力。

(3) 师生互动创新研发平台建设措施: 依托改造后的原组件实训区, 建立学生创新创业平台, 通过大学生实践创新课题形式, 指导学生参加“挑战杯”、大学生创业大赛、完成实践创新项目, 帮助学生提升科研创新能力; 参加省级创新创业 1 项, 毕业设计获奖 3 项。

(4) 学生创新创业平台建设措施: 由光伏专业引领, 打造工业设计、高分子和建材专业四轮驱动的“光伏+”应用型三创基地。以组件生产线和校园电站作为三创基地, 建立分层次、分类型的大学生创新创业训练项目扶持体系, 预计在光伏小产品的设计开发、光伏用高分子胶的老化测试和研究、光伏建筑一体化产品如光伏瓦片、光伏幕墙、光伏陶瓷瓦等五个创新点, 为学生创新创业提供空间、设备条件和相关政策支持。学生授权专利数争取 2 项以上。

4. 经费预算

表 10 2018-2020 年学生创新创业教育建设任务经费预算表

建设内容	学生创新创业训练建设任务经费预算 (万元)									
	2018 年			2019 年			2020 年			小计
	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
创新创业培养方案和教学标准制定	2	3	0	2	3	0	2	3	0	15
创新创业运行机制建立与完善	0	5	1	0	5	1	0	5	1	18
师生互动创新研发平台	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
学生创新创业平台	0	3	1	0	3	1	0	3	1	12

合计	2	13	2	2	13	2	2	13	2	51
	17			17			17			

（五）国内外教学交流合作

1. 建设负责人：

唐惠东、陈小卉、张涛、熊震

2. 建设内容：

（1）师生国内外交流；

（2）校企人员的互兼互聘；

（3）招收留学生。

3. 建设措施：

（1）师生国内外交流措施：加强与国际知名大学合作，积极推进教师互派、学生互换、学分互认，依据学院“走出去、请进来”的交流原则，教师加强与国内行业专家和兄弟院校开展交流和研讨，聘请 1-2 名/年专家赴我院进行人才培养方案、课程建设、师资建设等方面的指导；加强国际合作与交流，每年选派 1-2 名教师和 2-3 名学生赴海外交流学习，提高师生的国际化视野和专业水平，使具有海外学习经历的专业教师比例达 60%以上。

（2）校企人员的互兼互聘措施：建设校企人员互聘互兼的师资队伍。建立健全校企双方教师的选拔、培养、考核、激励制度，形成校企互聘互兼的管理机制。明确校企双方教师的职责和待遇。合作企业要配备技术骨干和特殊技能人才 1-2 人作为兼职实训指导教师，并明确其责任和待遇。企业兼职教师指导实践教学比例不少于 30%，承担的教学任务应纳入考核，并可享受相应的教学津贴。校方以企业实际需求为依据，指派教师 1-2 人赴企业挂职锻炼，担任科技副总一职，负责企业的技术开发和生产线革新等工作。学院方要将指导教师的企业实践和技术服务纳入教师考核并作为晋升专业技术职务的重要依据。建立灵活的人才流动机制，校企双方共同制订双向挂职锻炼、横向联合技术研发、专业建设的激励制度和考核奖惩制度。

（3）招收留学生措施：在学校响应国家“一带一路”发展战略的基础上，利用学校国际资源，依托实训平台，积极配合学院推动职业技术教育“走出去、引进来”，推进与坦桑尼亚、南非、柬埔寨等非洲国家和东南亚国家的交流。利用

学院招收缅甸留学生之际，建立与东南亚和非洲各国的合作办学项目，培养 5-10 名掌握光伏材料制备技术的高素质技术技能型留学生人才，增加专业的国际影响力。

4. 经费预算

表 11 2018-2020 年国内外教学交流合作建设任务经费预算表

建设内容	国内外教学交流合作建设任务经费预算（万元）									
	2018 年			2019 年			2020 年			小计
	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
教师境内外 培训学习	2	20	0	1	20	0	1	20	0	64
学生实习	0	10	0	0	10	0	0	10	0	30
校企人员的 互兼互聘	0	5	2	0	5	2	0	5	2	21
招收留学生	0	10	0	0	11	0	0	11	0	32
合计	2	45	2	1	46	2	1	46	2	147
	49			49			49			

（六）教育教学研究与改革

1. 建设负责人：

李龙珠、陈小卉、唐惠东、陈玉伟、杨蓉、徐立波

2. 建设内容：

- （1）现代学徒制试点项目建设；
- （2）“海润光伏班”改革创新项目；
- （3）省级市级教改课题申报；
- （4）发表教学研究论文；

3. 主要措施

（1）现代学徒制试点项目建设措施：依托学校与企业的共建的光伏智能发电实训平台，开展现代学徒制试点项目，探索校企协同育人机制。在校企合作中，校企共同制定教学计划和开发课程，共同选派教师和企业技术人员承担课堂教学和指导实训，共同参与学生管理等。借助学院现代信息技术手段，联合智能装备与信息工程学院，共建“校园电站发电数据动态分析直播室”，将光伏电站发电系统的运营情况引入课堂，从而实现企业工程技术资源和学校教学资源的“零距离”

对接，同时通过校企资源共享和实时信息互动，解决了教学周期与生产周期难以衔接、兼职教师难以离岗的难题。

（2）海润光伏创新班的探索：在现有学校创新训练实践经验的基础上，遴选一批来自不同二级学院、专业、年级和班级，具备潜在创新意识、创造能力、综合素质较高的学生，组建单独的“海润光伏创新班”，实施小班化教学，以解决企业实践应用领域难题为导向，采用主动探究式教学模式，培养具备创新意识，勇于实践探索的卓越人才。

（3）省级市级教改课题申报：2017年下半年启动教育教学研究课题，2018年申报院级教研课题2项，市厅级教改课题1-2项，力争在2019年成功申报省级教改课题一项。

（4）发表教学研究论文：教改课题的申报离不开前期材料的积累，鼓励专业老师撰写发表教研论文，加大教研论文的奖励力度，为教改课题申报及教学成果奖的申报奠定坚实的基础。

4. 经费预算

表 12 2018-2020 年教育教学研究与改革建设任务经费预算表

建设内容	教育教学研究与改革建设任务经费预算（万元）									
	2018 年			2019 年			2020 年			小计
	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
现代学徒制试点	0	3	2	0	3	2	0	3	2	15
“海润光伏创新班”	0	3	5	0	3	5	0	3	5	24
省市级教改课题	0	3	0	0	5	0	0	3	0	11
教改论文	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
教学成果奖	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
合计	0	13	7	0	15	7	0	13	7	62
	20			22			20			

六、建设进程与经费预算

项目总投入 1799 万元，其中，省财政投入 50 万元（占 2.78%），学院自筹 808 万元（占 44.91%），企业投入 941 万元（占 52.31%）。分 3 年投入，详见表 13。

表 13 建设进程与经费预算汇总表

序号	建设任务	建设内容	起讫时间	经费预算（万元）									合计
				2018 年			2019 年			2020 年			
				省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	省财 专项	学校 自筹	企业 投入	
1	教师发展与教学团队建设	培养和引进高层次人才	2017.09-2019.08	5	5	0	5	20	0	5	20	0	60
2		专业带头人	2017.09-2019.08	4	6	0	0	6	0	0	5	0	21
3		骨干教师	2017.09-2019.08	2	4	0	0	2	0	0	2	0	10
		青年教师	2017.09-2019.08	2	1	0	0	4	0	0	5	0	12
		科研条件	2017.09-2019.08	2	4	0	0	3	0	0	3	0	12
4		企业兼职教师建设	2017.09-2019.08	0	6	0	0	6	0	0	6	0	18
5	课程教材资源开发	课程标准	2018.09-2019.08	3	4	0	3	3	0	3	3	0	19
		教学资源	2018.01-2019.12	2	8	0	2	7	0	2	7	0	28
		电子教材	2018.01-2019.12	0	5	0	0	8	0	0	10	0	23

6		APP 交流平台	2017.09-2019.08	0	18	0	0	17	0	0	15	0	50
7	实验实训条件建设	光伏智能发电生产性实训平台	2017.09-2019.08	0	150	700	0	50	50	0	50	50	1050
8		3D 仿真模拟教学实训平台	2017.09-2019.08	0	14	10	0	8	8	0	6	4	50
		实训区升级改造	2017.09-2019.08	0	24	14	0	10	8	0	12	10	78
9		企业教师工作站	2017.09-2019.08	0	8	10	0	8	10	0	8	10	54
10		校外实习基地	2017.09-2019.08	0	5	5	0	5	5	0	5	5	30
11		实验实训指导费	2017.09-2019.08	0	5	3	0	5	3	0	5	3	24
12	学生创新创业训练	创新创业培养方案和教学标准制定	2017.09-2019.08	2	3	0	2	3	0	2	3	0	15
13		创新创业运行机制建立与完善	2017.09-2019.08	0	5	1	0	5	1	0	5	1	18
14		师生互动创新研发平台	2017.09-2019.08	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
15		学生创新创业平台	2017.09-2019.08	0	3	1	0	3	1	0	3	1	12
16	国内外教学交流合作	教师境内外培训学习	2017.09-2019.08	2	20	0	1	20	0	1	20	0	64
17		学生实习	2017.09-2019.08	0	10	0	0	10	0	0	10	0	30
		校企人员的互兼互聘	2017.09-2019.08	0	5	2	0	5	2	0	5	2	21
18		招收留学生	2017.09-2019.08	0	10	0	0	11	0	0	11	0	32
19	教育教学研究	现代学徒制试点	2017.09-2019.08	0	3	2	0	3	2	0	3	2	15

20	与改革	“海润光伏创新班”	2017.09-2019.08	0	3	5	0	3	5	0	3	5	24
21		省市级教改课题	2017.09-2019.08	0	5	0	0	6	0	0	6	0	17
22		教改论文	2017.09-2019.08	0	2	0	0	2	0	0	2	0	6
合计：				24	338	753	13	235	95	13	235	93	1799
				1115			343			341			

七、保障措施

（一）组织保障

学院成立专业建设领导小组，负责领导与监督、指导、实施专业建设工作。根据专业建设的发展目标、主要任务，制定具体的工作方案，进行任务分解，落实工作责任，明确任务分工，确保各项指标和任务责任明确、落实到位。同时，建立健全目标责任制度，把建设任务纳入学院和各职能部门的年度计划，并把目标责任的完成情况作为绩效考核的重要依据。

（二）经费保障

加强资金筹措与管理，营造良好的发展环境。学院设立专业建设专项建设经费，用于保障专业建设工作。制定《常州工程职业技术学院教学建设与改革项目管理办法（试行）》，以提高专业建设质量为目的，充分利用好专业建设资金。同时，统筹安排使用专项资金，做到专款专用、专账管理，加强对建设项目资金的审计监督，使资金管理和使用符合财务制度与建设方案；合理配置人力和物力等保障条件，为建设任务的顺利实施，营造良好的发展环境。