



光伏工程技术专业国际化专业教学标准

一、专业名称（专业代码）

光伏工程技术（430301）

Photovoltaic engineering technology

二、入学要求

普通高级中学毕业生、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

全日制三年

四、职业面向

本专业毕业生国内外光伏产品生产类和光伏发电类等企业，从事光伏电池生产、光伏发电系统设计与施工、光伏电站的运维等相关岗位的工作。

面向的主要职业岗位见表 2.19-1。

表 2.19-1

光伏工程技术专业职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位群或技术领域举例	职业技能等级证书或行业影响力证书
能源动力与材料大类（43）	新能源发电工程类（4303）	电力、热力生产和供应业（44）	电力工程技术人员（2-02-15） 发电运行值班人员（6-07-02）	光伏发电系统设计与施工建设 光伏发电系统运行与维护 光伏电池生产	光伏电站运维职业技能等级证书（中、高级） 变配电运维职业技能等级证书（中级）

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，较高的英语水平，良好的人文素养、职业道德、创新意识和劳动精神，精益求精的工匠精神，具有较好的国际视野、跨文化交流与合作能力、就业能力和可持续发展能力；了解国内外光伏产品生产类和光伏发电类等企业的发展需求，掌握光伏发电系统规划与设计、建设与施工管理、运行与维护技术的高素质、复合型技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想



会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 崇尚宪法、遵守法律、严守纪律、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 具有团队精神、合作意识和良好的社会沟通能力；

(4) 爱岗敬业，具有良好的职业道德；

(5) 具有良好的心理素质、身体素质、人文素质；

(6) 具有良好的职业素养，包含工艺生产过程中的质量意识、工匠精神及安全意识、具备环保意识、节能意识及信息素养；

(7) 具有创新意识、创新思维和创新能力；

(8) 具有国际视野，有一定英文沟通能力。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识、中华优秀传统文化知识、中外优秀企业文化；

(2) 掌握必要的计算机应用基础知识、英语基本知识、高等数学基本知识；

(3) 掌握电工、电子电路分析方法，熟悉电工操作和电气相关知识及设备的调试方法；

(4) 掌握 CAD 制图，PLC、单片机控制系统的设计应用；

(5) 熟悉光伏发电基本原理、光伏组件生产工艺；

(6) 掌握光伏发电系统设计与电站的工程建设；

(7) 掌握光伏电站运行与维护的基本要求；

(8) 掌握供配电系统基本分析、电气设备的选型、基本计算等知识。

3. 能力

(1) 具备运用辩证唯物主义基本观点及方法独立思考、逻辑推理，认识、分析和解决问题的能力；

(2) 具备语文写作、数学运用、常用英语口语书面表达和阅读能力；

(3) 具备计算机应用的能力和互联网信息的获取、分析及加工处理能力；

(4) 具备熟练应用常用绘图软件，并能识读电气图的能力；

(5) 具备单片机和 PLC 设计应用的能力；

(6) 具备按工艺进行光伏组件生产的能力；

(7) 具备光伏电站设计及建设调试的能力；



(8) 具备光伏电站的日常管理、检测与常见故障维护的能力。

六、主要接续专业

本专业毕业生可以接续本科专业：新能源科学与工程（080503T）、能源与动力工程（080501）。

七、课程设置及学时安排

（一）职业能力分析

通过对光伏行业的发展情况和国内外光伏产品生产类和光伏发电类等企业调研，针对光伏发电系统规划与设计、建设与施工管理、运行与维护技术等岗位分析，依据光伏行业国际或国家最新职业标准，结合光伏电站运维职业技能等级证书或国内高端企业认证的要求，形成本专业核心岗位的职业能力及素质要求。本专业职业能力分析表，见表 2.19-2。

表 2.19-2

光伏工程技术专业职业能力分析表

序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求	对接国际资格认证或国内高端企业认证的能力和素质分析
1	光伏发电系统规划与设计	(1) 光伏发电系统各组成部件功能、选型能力； (2) 电站建设的可行性分析； (3) 离网型光伏发电系统设计； (4) 并网光伏发电系统设计； (5) 经济效益分析。	职业能力： (1) 具备光伏发电系统部件功能、选型能力； (2) 具备光伏电站建设的可行性分析能力； (3) 具备光伏发电系统设计能力； 素质要求： (1) 具有爱国、爱岗敬业的意识 (2) 具有安全意识 (3) 具有团队精神 (4) 具有创新意识	(1) 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业认可的光伏设计软件应用能力、光伏电站分析设计能力 (2) 对接世界光伏技能竞赛的竞赛需求
2	光伏发电系统建设与施工管理	(1) 光伏电站建设管理模式、管理流程、施工组织实施等技术文件编制，项目管理； (2) 工程预算管理、项目进度管理，安全、质	职业能力： (1) 具备施工组织实施等技术文件编制能力； (2) 具备安全、质量、环境管理知识； (3) 具备光伏支架、组件、电气设备安装工艺与施工方法； (4) 具备光伏电站调试、检查、测试及验收	(1) 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业三维设计软件的应用能力、光伏电站建设项目的实施调试能力；



序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求	对接国际资格认证或国内高端企业认证的能力和素质分析
	理	量、环境管理； (3) 光伏组件、设备施工； (4) 光伏电站调试、检查、测试及验收管理。	管理能力； 素质要求： (1) 具备安全意识； (2) 具备工匠精神、敬业精神； (3) 具有团队精神	(2) 对接世界光伏技能竞赛的竞赛需求
3	光伏发电系统运行与维护	(1) 光伏系统运行状态监控； (2) 光伏发电系统定期检修； (3) 光伏电站日常维护； (4) 光伏发电系统故障诊断与维护。	职业能力： (1) 具备电站常见故障及分析、处理能力； (2) 具备光伏电站运行与维护方面管理知识； (3) 具备光伏组件与支架的维护、光伏并网逆变器、电表、和气象站的维护、监控系统的维护的能力； 素质要求： (1) 具备安全意识； (2) 具备工匠精神、敬业精神； (3) 具有团队精神； (4) 具有创新意识。	(1) 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业对光伏电站的管理、运维能力 (2) 对接光伏电站运维职业技能等级证书的取证需求
4	光伏组件生产、检测	(1) 光伏产线设备调试、安装； (2) 光伏组件生产操作； (3) 光伏电池产品检测	职业能力： (1) 具备电池片检测、焊接能力； (2) 具备光伏组件生产设备操作能力； (3) 英文版设备操作手册阅读能力。 (4) 生产工艺改善的能力 素质要求： (1) 具备安全意识； (2) 具备工匠精神、敬业精神； (3) 具有团队精神； (4) 具有创新意识。	(1) 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业的光伏电池生产、设备操作和电池检测的能力； (2) 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业执行的6S管理体系；

(二) 课程体系架构

按照“一带一路”沿线国家建设需要和国际光伏类企业对人才的能力要求，对接新型碳中和能源管控技术及结合全国职业院校技能大赛“风光互补发电系统安装与调试”赛项、“光伏电子工程的设计与实施”赛项和“光伏电站运维”职业技能等级证书的考

核内容，与业内知名企业开展深度校企合作，实践工程实践创新项目（EPIP）教学模式，将课程思政融入人才培养全过程，构建包含公共基础课、专业基础课、专业核心课、专业拓展课的光伏工程技术专业课程体系。

课程体系框架如图 2.19-1 所示。



图 2.19-1 光伏工程技术专业国际化课程体系

（三）课程设置

1. 公共基础课

根据党和国家有关文件的规定，开设思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、大学生心理健康教育、体育等列为公共基础必修课程，并将习近平新时代中国特色社会主义思想概论、英语、就业与创业教育、劳动教育、信息技术、高等数学、生态文明、艺术鉴赏、中国优秀传统文化、大学语文、国家安全教育等课程列为必修课或限定选修课。

2. 专业课程

（1）专业基础课

开设 6—8 门专业基础课程，建议包括：电工电子技术应用、新能源发电技术与利用、电力电子技术、机械制图及 CAD、传感器应用技术、单片机控制技术、电气与 PLC 应用技术等。

建议选择 1-2 门专业基础课程，采用双语进行教学，如：新能源发电技术与利用、



电气与 PLC 应用技术。

(2) 专业核心课程

开设 5-7 门专业核心课程，建议包括：太阳能电池及应用技术、应用光伏技术、光伏电站建设与施工技术、光伏电站运行与维护、供配电技术等。

建议选择 1-2 门专业核心课程，采用双语进行教学，如：光伏电站建设与施工技术。

(3) 专业拓展课程

以“1+X”职业技能等级证书和光伏相关技术在不同行业的应用为纽带，构建多个专业拓展方向，每个方向开设 3—4 门专业拓展课程。引导学生根据实际情况选修 1 个拓展方向的课程。建议开设以下专业拓展方向：

①微电网方向，开设课程包括：储能技术、光热发电技术、风机控制系统、智能微电网应用技术等。

②半导体应用方向，开设课程包括：LED 制造技术与应用、新能源汽车技术、逆变控制新技术等。

③管理方向，开设课程包括：世界政治经济、国际法律法规、现代能源管理技术与应用、碳达峰·碳中和等。

3. 专业核心课程主要教学内容

光伏工程技术专业核心课程主要教学内容如表 2.19-3 所示。

表 2.19-3 光伏工程技术专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	主要教学内容	对接要点
1	太阳能电池及应用技术	(1) 光伏电池基本分类 (2) 晶硅电池的特性及制备 (3) 晶硅电池组件的生产 (4) 薄膜电池的特性及制备	对接光伏电池生产中光伏电池的新材料、新工艺和新管理模块
2	应用光伏技术	(1) 光伏系统的分类、组成 (2) 逆变器、蓄电池、控制器的原理及特点 (3) 离网光伏系统的设计 (4) 并网光伏系统设计 (5) 光伏系统设计软件应用	对接光伏系统的相关器件的选型和设计模块
3	光伏电站建设与施工技术	(1) 光伏电站建设施工组织设计等技术文件编制； (2) 安全、质量、环境管理； (3) 光伏电站施工现场管理知识与方法；	对接独立式、分布式和集中式电站的建设施工管理模块



		(4) 光伏支架、组件、电气设备安装工艺与施工方法； (5) 光伏电站调试、检查、测试及验收管理。	
4	光伏电站运行与维护	(1) 电力安全基础、光伏电站运行与维护的常用工具； (2) 运营生产管理制度、技术文档管理、设备管理制度； (3) 光伏电站的故障预防和处理； (4) 光伏电站常见故障处理。	对接光伏电站的智能化管理及运维模块
5	供配电技术	(1) 供配电系统的主要电气设备、继电保护； (2) 供电系统的二次回路和自动装置、电力负荷计算； (3) 短路计算及电器的选择校验； (4) 供配电系统有关电路图的绘制等。	对接电站变电区的安全运行模块

4. 实践性教学内容

加强实践性教学，实践性教学学时原则上占总学时数 50%以上。要积极推行认知实习、岗位实习等多种实习方式，强化以育人为目标的实习实训考核评价。学生岗位实习时间一般为 6 个月，可根据专业实际，集中或分阶段安排。建好用好各类实训基地，强化学生实习实训。统筹推进文化育人、实践育人、活动育人，广泛开展各类社会实践活动。

实践教学体系框架见图 2.19-2。

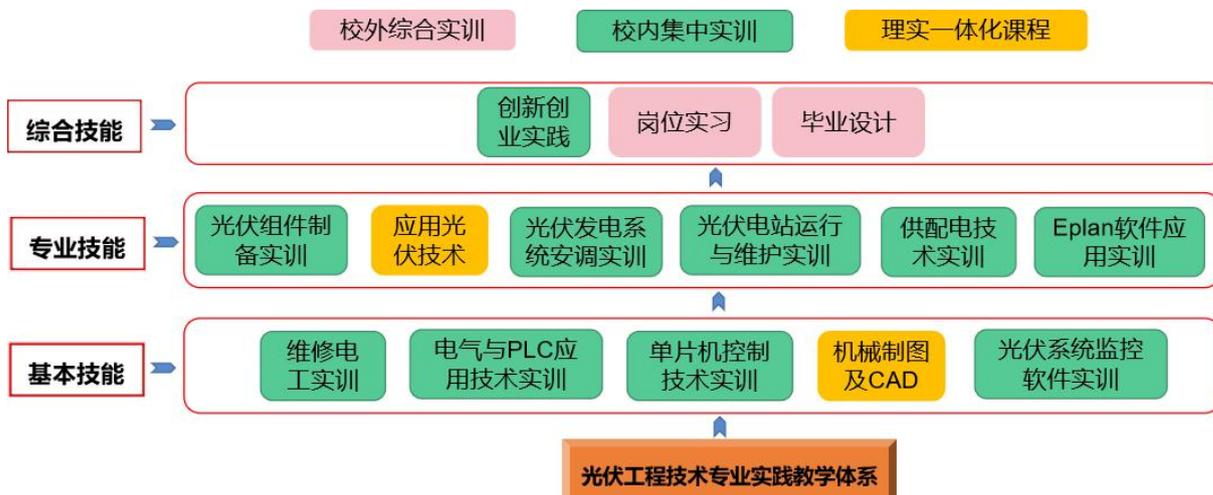


图 2.19-2 实践教学体系

八、教学进程总体安排

学时安排应根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，学时总数 2500-2800 学时，每 16 学时折算 1 学分，公共基础课学时不少于总学时的 25%，



实践性教学学时不少于总学时的 50%。岗位实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际情况集中或分段安排。各类选修课程学时不少于总学时的 10%。

实施的专业教学进程表见表 2.19-4。

表 2.19-4 光伏工程技术专业教学进程安排表

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20	
公共基础课程	必修课	1. 军事理论课	36	36			2		√		-					
		2. 思想道德与法治	48	40	8		3	√		4×12						
		3. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	56	8		4	√			4×16					
		4. 形势与政策	40	40			1		√	-	-	-	-	-		
		5. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	36	36			2		√			2				
		6. 大学生心理健康教育	32	26	6		2		√	2						
		7. 体育	108	36	72		7		√	2	2	2	2			
		小计	364	270	94		21			8	6	4	2			
	限选课	8. 英语	160	160			10	1、2√	3√	4×16	4×16	2×16				
		9. 就业与创业教育	40	20	20		2.5		√	6	12	12	10			
		10. 劳动教育	16	16			1		√		-	-	-	-		
		11. 信息技术	64	32	32		4	√		4						
		12. 高等数学	80	80			5	1√	2√	4×13	2×14					
		13. 生态文明	16	16			1		√		-					
		14. 艺术鉴赏	16	16			1		√	-	-	-	-			
		15. 中国优秀传统文化	32	32			2		√		2×16					
		16. 中外优秀企业文化	16	16			1		√			-				
17. 大学语文	30	30			2		√	2×								



课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20	
									15							
	18.	国家安全教育	16	16			1		√			-				
		小计	360	308	52		30.5			14	8	2				
专业（技能）课程	必修课	1.	电工电子技术应用	52	40	12		3.5		√	4					
		2.	新能源发电技术与利用▲	32	28	4		2			√	2				
		3.	电力电子技术	48	30	18		3		√		4				
		4.	电气与PLC应用技术▲	64	30	34		4		√		4				
		5.	机械制图及CAD■	48	24	24		3			√			4		
		6.	单片机控制技术	52	26	26		3.5		√				4		
		7.	太阳能电池及应用技术*●▲	52	32	20		3.5		√				4		
		8.	应用光伏技术*◆■●	52	26	26		3.5		√				4		
		9.	传感器应用技术	32	20	12		2			√			2		
		10.	光伏电站建设与施工技术*◆▲	52	32	20		3.5		√				4		
		11.	光伏电站运行与维护*◆	52	32	20		3.5		√				4		
		12.	供配电技术*	48	24	24		3		√				4		
				小计	584	344	240		38			4	10	16	14	
		选修课	1.	碳达峰·碳中和	32	22	10		2			√				4
2.	世界政治经济		32	22	10		2			√				4		
3.	国际法律法规		32	22	10		2			√				4		



课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20	
	4.	现代能源管理技术与应用	32	22	10		2		√					4		
	5.	逆变控制新技术	32	22	10		2		√					4		
	6.	LED 制造技术与应用	32	22	10		2		√					4		
	7.	新能源汽车技术	32	22	10		2		√					4		
	8.	Eplan 软件应用	32	22	10		2		√					4		
	9.	储能技术	32	22	10		2		√					4		
	10.	光热发电技术	32	22	10		2		√					4		
	11.	风机控制系统	32	22	10		2		√					4		
	12.	智能微电网应用技术	32	22	10		2		√					4		
	13.	人工智能	32	22	10		2		√					4		
	14.	创新创业实务	32	8	24		2		√				4			
	15.	创新创业实践	8	0	8		0.5		√				-			
	小计		200	118	82		12.5						4	16		
实习实训	必修课	1.	维修电工实训	30			30	1		√	1周					
		2.	电气与PLC应用技术实训	30			30	1		√		1周				
		3.	单片机控制技术实训	30			30	1		√			1周			
		4.	光伏组件制备实训	30			30	1		√			1周			
		5.	光伏系统监控软件实训	30			30	1		√			1周			
		6.	光伏发电系	30			30	1		√				1周		



课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配					
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年	
										1	2	3	4	5	6
										16/20	18/20	18/20	18/20	10/20	0/20
		统安调实训●													
	7.	光伏电站运行与维护实训◆	30			30	1		√				1周		
	8.	供配电技术实训	30			30	1		√				1周		
	9.	电子控制线路板制作	30			30	1		√				1周		
	10.	岗位实习	600			600	20		√				8周	12周	
		小计	870			870	29								
毕业环节	必修课	1	毕业设计	150			150	5		√				5周	
			小计	150			150	5							
实践活动	必修课		军训	60			60	1		√	2周				
			劳动技术	16			16	1		√	4	4	4	4	
			入学教育	16			16	1		√	16				
			毕业教育	16			16	1		√				16	
			社会实践	16			16	1		√	4	4	4	4	
			小计	124			124	5							
总课时(学分)			2652	1040	468	1144	141			26	24	22	20	16	

说明：专业核心课程名称后标记“*”，双语课程名称后标记“▲”；“1+X”取证课程名称后标记“◆”；理实一体课程名称后标记“■”；校企合作课程名称后标记“●”；专业选修课共3组，1~4为管理方向，5~8为半导体应用方向，9~12为微电网方向，可任选1组；13~14为限选课程；生态文明、艺术鉴赏、中国优秀传统文化、中外优秀企业文化、国家安全教育，大学语文，五门课程，只计学分，不计入总课时。

九、教学基本条件

(一) 师资队伍

1. 师资队伍结构

光伏工程技术专业应具备一支专兼结合、业务能力强、结构合理的教学团队，师资队伍人数按照生师比 18:1 配备。配备专业带头人 1~2 人，建议采用双带头人，分别来自学校和企业。“双师型”教师应达到 80%以上，来自企业的兼职教师比例应达到 40%



以上。建议配备 1 名可以讲授国际交往礼仪等公共课程的外籍教师和 1 名可以讲授专业课程的外籍教师。

2. 专任教师

专任教师须满足以下条件：

- (1) 具有光伏工程技术相关专业大学本科及以上学历；
- (2) 具备高校教师资格及相关专业技术职务；
- (3) 具备光伏工程技术及相关领域职业资格证书或行业认证证书或职业技能等级证书（含师资认证）；
- (4) 具备光伏工程技术专业教学所需的专业知识和能力；
- (5) 熟悉国际标准和行业企业标准，具有较强的教学、实践和社会服务的能力；
- (6) 英语水平达到 CET-4 以上，具有较强的与其他语言和文化之间的交流能力；
- (7) 具有在全球范围内寻找教育资源的意识和能力；
- (8) 每年累计不少于 1 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人须满足以下条件：

- (1) 具有光伏工程技术相关专业大学本科及以上学历；
- (2) 具备光伏工程技术及相关领域高等级职业资格证书或行业认证证书或职业技能等级证书（含师资认证）；
- (3) 具备高级专业技术职务；
- (4) 具有国际交流、培训经历或国际化企业工作经历；
- (5) 具有宽广的国际视野、较强的国际观念和 international 意识；
- (6) 能够熟悉行业现状，把握行业发展动态，对行业的发展趋势有深刻且独到的见解；
- (7) 有较强的专业能力，精通光伏工程相关技术，在光伏电站建设施工、运行维护等领域具有一定的造诣和影响力；
- (8) 能够很好地把握专业发展方向，指导专业教师成长，带领团队进行专业建设、课程体系建设、课程资源开发等工作。

4. 兼职教师

兼职教师须满足以下条件：

- (1) 来自于生产建设、管理、服务第一线，具有丰富的实际工作经验，了解光伏



工程技术专业及相关技术领域发展动态；

(2) 具有工程师（含技师）以上的职称资格或 3 年以上实践经验；

(3) 具有国际视野和国际意识，具备良好的外语表达能力和逻辑思维能力；

(4) 掌握一定的教育教学方法，在教学中能紧密结合工作实践，能够将新能源装备领域的新技术、新方法、新经验及时充实到教学过程中去，使教学内容更贴近社会工作现实。

(二) 教学设施

1. 专业教室基本条件

专业教室一般需配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备、互联网接入或 Wi-Fi 环境，并具有网络安全防护措施；教室采光应符合 GB/T50033-2013 的有关规定；照明应符合 GB50034-2013 的有关规定；教室内安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

(1) 实训教学场所要求

按照国际企业文化 7S 标准进行管理，对校内实训基地进行不断改进、充实和补充，能够独立承担光伏工程技术专业实践教学、实训教学任务，开展学历、非学历教育职业技术技能培训，开展 1+X 认证、国际化认证、国际企业职工培训，承担市赛、国赛重大任务，进行专业研究、技术开发、生产及新技术的应用推广等。

(2) 主要教学设备要求

表 1.29-5 主要实训室教学设备要求

序号	主要实训室名称	功能	主要设备	对接行业企业/标准
1	电气控制与 PLC 实训室	PLC 电气控制电路设计、安装、调试技能训练	电气控制与 PLC 实验台	对接西门子、三菱等国内外高端企业的 PLC 应用标准
2	单片机实验室	单片机控制系统接线、编程、调试技能训练	单片机实验台	对接 Intel、Atmel、台湾义隆等国内外高端企业的单片机应用标准
3	光伏组件加工实训室	光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作	(1) 激光划片机 (2) 焊接工作台 (3) 光伏组件层压机 (4) 光伏组件测试仪	1. 对接光伏电池相关的国家标准：GB/T6495 光伏器件 GB12632-90 单晶硅太阳能电池总规范等 2. 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业实际作业标准
4	风光互补发电系	风光互补发电系统安装、	风光互补发电系统实训	1. 对接光伏电站建设国家



	统实训室	调试技能训练	平台	和行业标准：T/CPIA 0011.1- 2019 户用光伏并网发电系统、GB/T 33599-2017 光伏电站并网运行控制规范等 2. 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业实际光伏电站建设标准
5	光伏电站运维 1+X 实训室	光伏电站运维中级、高级技能培训	(1) 光伏电站运维 1+X 设备 (2) 光伏运维虚拟仿真	1. 对接光伏电池相关的国家标准：GB/T 33599-2017 光伏电站并网运行控制规范、GB/T 31366-2015 光伏电站监控系统技术要求等 2. 对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业实际光伏电站运维标准

具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校光伏发电技术与应用专业仪器设备装备规范》。

3. 校外实训基地基本要求

充分开展校企合作，建立能实现光伏工程技术专业国际化人才培养目标的稳定的校外实训基地，完成校外专业实习和岗位实习。校外实训基地应具有一定规模和国际化背景，一般为在国际、国内或本地区内有一定影响力的光伏相关企业，以保证学生能够接触教学要求中规定的国际化工程项目和典型工作任务，使学生的光伏组件制作、光伏电站建设、运维等核心专业能力得到培养锻炼。主要实习实训项目如表 6 所示。

表 1.19-6 校外实训基地主要实习实训项目

序号	实习基地	实习项目
1	天津三安光电有限公司	光伏电池制造，节能产品制造
2	天津环智新能源有限公司	太阳能电池的研发和制造
3	天津英利新能源有限公司	光伏电池生产、光伏系统集成
4	特变电工京津冀智能科技有限公司	变压器制造及性能检测
5	浙江瑞亚能源科技有限公司	光伏电站运维职业技能培训

4. 学生实习基地基本要求



学生实习基地要求所经营业务和承担的职能要与光伏工程技术专业对口，在本地区本行业有一定知名度和社会影响力，能满足实习学生食宿、学习、劳动保护和卫生等方面的条件，能满足完成教学实习任务的要求，就地就近、相对稳定和节约实习经费开支，能与“学、研、产”一体化相结合，基地建设双方互惠互利、义务分担。

（三）教学资源

根据“国家职业教育改革实施方案”“关于推动职业教育高质量发展的意见”和“职业院校教材管理办法”的相关教学资源要求以及满足区域、专业教学特色要求，优先选用职业教育国家规划教材、全国优秀教材获奖教材、国家级专业教学资源库等，倡导使用新型活页式、工作手册式教材以及结合现代信息技术的云教材等新形态教材，同时选用一定数量的双语教材，并根据人才培养和教学实际需要，融入光伏电站运维职业技能等级证书内容、国家职业技能大赛风光互补发电系统的安装与调试赛项的内容，并结合中高职衔接、百万扩招和光伏合作企业的需求，补充编写反映专业特色的教材、线上教学资源等。

1.教材:

表 1.19-7 核心课程推荐教材

序号	专业核心课程名称	推荐教材名称	出版社	是否双语
1	太阳能电池及应用技术	硅太阳能电池:高级原理与实践	上海交通大学出版社	是
2	应用光伏技术	光伏技术应用	化学工业出版社	否
3	光伏电站建设与施工技术	风光互补发电系统安装与调试	化学工业出版社	是
4	光伏电站运行与维护	光伏电站运行与维护	中国铁道出版社	否
5	供配电技术	供配电技术	西安电子科技大学出版社	否

2. 数字化资源:

可利用的教学资源库和教学平台如下:

新能源专业教学资源库: <http://qgzyk.36ve.com/>

职教云: <https://zjy2.icve.com.cn/portal/login.html>

云教材: <https://www.mosobooks.cn/ms2/>

3. 专业图书技术资料:

针对光伏工程技术专业国际化融合的方展方向，我们拟推荐以下相关的专业图书资源作为学生学习、实践的学习教辅:

[1] (日) 麻时立男, 微小世界里的新天地: 神奇的薄膜, ISBN: 9787030319357,



2020-07.

[2] (美) Donald A. Neamen, 半导体物理与器件 (第四版), ISBN: 9787121343216,

2021-04.

[3] (美) 夸克、瑟达, 半导体制造技术, ISBN: 9787121260834, 2015-06.

(四) 教学方法建议

遵循“以学生为中心”，因材施教，专业核心课程实施工程实践创新项目(EPIP)教学模式。专业教学应根据不同的课程与教学内容灵活选用各种教学方法和教学手段，可采用项目教学法、案例教学法、分组教学法、任务教学法、案例教学法、情境教学法、角色扮演法等，让学生通过具体的生产任务掌握知识、技能，做到学以致用；在教学手段上借助于网络技术、多媒体技术、模拟仿真技术、生产型设备运用以及营造真实的职业环境，提供有利于学生学习与实践的条件。

(五) 教学评价

应充分发挥校企合作育人的作用，共建人才培养质量评价体系，结合课程属性和专业教学目标，实施“过程性评价与终结性评价相结合、个体评价与小组评价相结合、理论学习评价与实践技能评价相结合和素质评价、知识评价、创新创业能力(技能)评价并重的多样化评价方式。如书面考试、口试、现场操作、提交案例分析报告、工件制作等。进行整体性或过程性评价，保证教学管理运行符合专业建设需要。

十、取证与毕业要求

(一) 获取证书

光伏工程技术专业学生经过学习和培训，结合自身具体情况，可以考取见表8的证书。

表 2.19-8

光伏工程技术专业认证和证书一览表

序号	认证或证书名称	发证单位	备注
1	光伏电站运维职业技能等级证书(中级、高级)	浙江瑞亚能源科技有限公司	选取
2	变配电运维职业技能等级证书(中级)	国家电网	选取
3	可编程控制系统应用编程职业技能等级证书	无锡信捷电气股份有限公司	选取

(二) 毕业要求



本专业的毕业要求为：学生通过规定年限的学习，须修满专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时应达到素质、知识和能力等方面要求，取得教学计划中规定的 139 学分，并获得大学生素质教育学分 18 学分。

十一、质量保障

1. 学校和二级院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教学委员会充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。