

# 湖南理工职业技术学院学生专业技能考核标准

## 一、专业名称及适合对象

### 1. 专业名称

光伏工程技术专业（专业代码：430301），分为光伏材料、光伏发电、智能微电网 3 个方向。

### 2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

## 二、考核目标

1. 检查专业办学水平：光伏工程技术专业技能抽查是为全面贯彻落实教育部提出是职业教育“以就业为导向、以服务为宗旨、以质量提升为核心”办学思想，以及《湖南省教育厅关于加强新时代高等职业教育人才培养工作的若干意见》的要求。根据湖南省教育厅关于实施职业院校学生专业技能抽查制度的工作部署湘教发 2019（22），通过光伏工程技术专业能力测试为检验全省各开设了该专业的高等职业院校的办学水平提供一个评判依据。

2. 引导专业教学改革：通过此技能测试，引导各高等职业院校光伏工程技术专业教学改革发展方向，促进工学结合人才培养模式改革与创新，培养可持续发展、满足企业与事业单位需求的光伏工程技术技术技能人才。

3. 检验学生的职业技能和素质：检验学生的硅料、硅片、电池、组件生成工艺、光伏发电项目规划与设计、光伏发电项目建设施工与管理等方面掌握程度；检验光伏电站规划与设计、光伏电站检测与运维、光伏电站施工管理与建设、光伏产品设计与开发等方面的能力；检验学生多能源智能微电网系统规划与设计、建设施工与管理、智能微电网系统安装与控制等方面的能力；检验学生从事光伏工作的团队协作能力、质量与效率、成本与效益、安全与规范意识等，从而体现所在学院在光伏工程技术专业上的教学质量和办学水平。

## 三、光伏材料、光伏发电、智能微电网 3 个方向考核内容及要求

由于光伏工程技术涉及面宽，应用领域十分广泛，对应的职业岗位较多，各院校对本专业的定位和培养目标存在较大差异，在课程体系和就业方向上形成了自己的特色。为了较好的反映学校专业教学质量和学生技能水平并具有可比性，本专业技能抽查标准侧重考核学生的光伏工程技术基本操作技能和技术应用能力、思政素养能力。为此，在广泛征求行业、企业和院校专家意见的基础上，按

照光伏产业链，从硅材料、硅片、电池、组件、光伏项目开发及建设、管理、多能源智慧微电网系统开发及建设与管理产业链条，光伏工程技术专业分成光伏材料、光伏发电、智能微电网 3 个方向，每个方向按照企业岗位要求开发出 3 个方向的技能抽考题库，每个题库设置好若干个模块，每个模块设置若干个典型应用项目，每个项目均包涵基本技能和专业应用技能、思政与职业素养。光伏材料方向围绕“制备光伏电池与光伏组件，并应用光伏组件”开发了四个模块：光伏电池与光伏组件、光伏电站规划与设计、光伏电站施工与管理、光伏小产品设计与制作；光伏发电方向按“设计好光伏电站、建设好光伏电站、运营好光伏电站、能开发出光伏产品”典型应用要求设置 4 个专业技能抽查模块。智能微电网方向按照分布式电站规划与设计、分布式电站施工组织设计、分布式电站运行与维护、智能微电网”典型应用要求设置 4 个专业技能抽查模块。在专业技能抽查时，根据专业方向不同，考试系统软件从对应方向试题库中随机抽取一个项目进行测试。3 个方向各模块内容与要求如下：

### （一）光伏材料方向

#### 1. 光伏电池制备与光伏组件制作模块内容与要求

##### （1）项目描述

该类项目以光伏电池生产工艺、小型光伏组件和滴胶组件设计与制作为设计背景。光伏电池方向重点考核学生对光伏电池制备各个工艺（一次清洗制绒、扩散、刻蚀、二次清洗、镀膜等）操作要点的熟练掌握程度，对相应半成品、成品质量检测能力，对各工艺常见问题片分析的能力。小型光伏组件方向重点考核学生对光伏组件制备各个工艺（电池片分选、焊接、叠层、层压、性能检测）操作要点的熟练掌握程度，以及制作过程中相关设备与工具使用，并能根据提供的电池片参数与小组件的电性能要求，设计切割方案和电池串联片数。滴胶组件方向重点考核学生对滴胶组件设计与制备过程中各个工艺（电池片分选、焊接、贴片、配胶、滴胶、抽真空及烘干）操作要点的熟练掌握程度，以及制作过程中相关设备与工具使用，并能根据提供的电池片参数与滴胶板的电性能要求，设计切割方案和电池串联片数。

##### （2）测试要求

- ①能编写光伏电池制备各个制备工艺作业性文件。
- ②能讲出电池工艺步骤操作。
- ③能对光伏电池部分材料、半成品、成品检测分析。

④能进行探究学习、分析工艺问题并提出解决问题方案。

⑤能根据提供的电池片参数与组件的电性能要求，设计切割方案和电池串联片数。

⑥能使用激光划片机按照设计好的切割方案切割电池片。

⑦能正确地将切割的电池片串接好。

⑧制作出的小组件或滴胶板电压能满足要求。

⑨能正确使用激光划片机。

### (3) 测试时间

本项目测试时间电池方向为 120 分钟，组件方向 180 分钟。

## 2. 光伏电站规划与设计模块内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并、离网光伏电站系统规划与设计为背景，主要针对光伏电站规划与设计的关键技术，以完成资源分析、电站选址、容量计算、组件选型、逆变器选型、电缆计算和选型、保护器件的选型、串并联计算、支架设计、阴影计算、间距计算、防雷接地设计、图纸绘制等工作任务。

### (2) 测试要求

①能根据用户需求完成光伏电站规划，包括：资源分析、电站选址等。

②能根据光伏电站设计原理和标准，计算电站容量、选用光伏电站设备、计算间距、串并联数量、蓄电池容量，确定设备数量和电站主要技术指标等参数。

③能够根据电站项目设计要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档、图纸提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 2. 光伏电站建设与施工管理模块内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并网光伏电站建设与施工管理为背景，主要针对电站建设与施工的关键技术，重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜、无功补偿装置等安装与调试工作任务以及施工进度安排。

### (2) 测试要求

①根据图纸和项目需求，能完成光伏电站各个设备采购等工作。

②根据光伏电站建设与施工管理标准，能重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜等安装与调试工作任务以及施工进度安排。。

③能够根据电站项目施工要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 4. 光伏产品设计与开发内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以市场上常见的光伏产品为背景，主要针对光伏应用产品的关键技术，重点完成控制器、光伏产品外形设计、光伏创新性应用产品开发、安装与调试等工作任务。

### (2) 测试要求

①根据市场需求，能完成光伏手电筒等初级光伏应用产品开发工作。

②根据市场需求，能完成光伏小夜灯等中级光伏应用产品开发工作。

③根据市场需求，能完成光伏控制器、光伏逆变器等光伏发电系统中中关键产品的开发工作。

④能够根据项目要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## (二) 光伏发电方向

### 1. 光伏电站规划与设计模块内容与要求

#### (1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并、离网光伏电站系统规划与设计为背景，主要针对光伏电站规划与设计的关键技术，以完成资源分析、电站选址、容量计算、组件选型、逆变器选型、电缆计算和选型、保护器件的选型、串并联计算、支架设计、阴影计算、间距计算、防雷接地设计、图纸绘制等工作任务。

#### (2) 测试要求

①能根据用户需求完成光伏电站规划，包括：资源分析、电站选址等。

②能根据光伏电站设计原理和标准，计算电站容量、选用光伏电站设备、计算间距、串并联数量、蓄电池容量，确定设备数量和电站主要技术指标等参数。

③能够根据电站项目设计要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档、图纸提交等操作。

(3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

2. 光伏电站建设与施工管理模块内容与要求

(1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并网光伏电站建设与施工管理为背景，主要针对电站建设与施工的关键技术，重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜、无功补偿装置等安装与调试工作任务以及施工进度安排。

(2) 测试要求

①根据图纸和项目需求，能完成光伏电站各个设备采购等工作。

②根据光伏电站建设与施工管理标准，能重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜等安装与调试工作任务以及施工进度安排。。

③能够根据电站项目施工要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

(3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

3. 光伏电站运行与维护模块内容与要求

(1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并、离网光伏电站运行管理与维护为背景，主要针对电站运行管理与维护的关键技术，重点完成电站运行维护人员构建与管理、组件、支架、配电箱、变压器、逆变器、无功补偿、监控系统等设备周期检测与维护等工作任务以及电站与国家电网电力调度工作。

(2) 测试要求

①根据企业和项目需求，能完成光伏电站设备周期性检测和维护等工作，填写日志。

②根据光伏电站运行与维护标准，能重点完成组件、支架、逆变器、电缆、变压器、交直流配电柜、监控系统等维修工作任务、故障排除以及电力调度安排。

③能够根据电站运维项目管理要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程

文档提交等操作。

(3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

4. 光伏产品设计与开发内容与要求

(1) 项目描述

该类项目以市场上常见的光伏产品为背景，主要针对光伏应用产品的关键技术，重点完成控制器、光伏产品外形设计、光伏创新性应用产品开发、安装与调试等工作任务。

(2) 测试要求

①根据市场需求，能完成光伏手电筒等初级光伏应用产品开发工作。

②根据市场需求，能完成光伏小夜灯等中级光伏应用产品开发工作。

③根据市场需求，能完成光伏控制器、光伏逆变器等光伏发电系统中中关键产品的开发工作。

④能够根据项目要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

(3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

**(三) 智能微电网方向**

1. 光伏电站规划与设计模块内容与要求

(1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并、离网光伏电站系统规划与设计为背景，主要针对光伏电站规划与设计的关键技术，以完成资源分析、电站选址、容量计算、组件选型、逆变器选型、电缆计算和选型、保护器件的选型、串并联计算、支架设计、阴影计算、间距计算、防雷接地设计、图纸绘制等工作任务。

(2) 测试要求

①能根据用户需求完成光伏电站规划，包括：资源分析、电站选址等。

②能根据光伏电站设计原理和标准，计算电站容量、选用光伏电站设备、计算间距、串并联数量、蓄电池容量，确定设备数量和电站主要技术指标等参数。

③能够根据电站项目设计要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档、图纸提交等操作。

(3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 2. 光伏电站建设与施工管理模块内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并网光伏电站建设与施工管理为背景，主要针对电站建设与施工的关键技术，重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜、无功补偿装置等安装与调试工作任务以及施工进度安排。

### (2) 测试要求

①根据图纸和项目需求，能完成光伏电站各个设备采购等工作。

②根据光伏电站建设与施工管理标准，能重点完成基础施工、支架安装、组件安装、逆变器、电缆铺设、变压器、交直流配电柜等安装与调试工作任务以及施工进度安排。。

③能够根据电站项目施工要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 3. 光伏电站运行与维护模块内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以中、小型容量规模并、离网光伏电站运行管理与维护为背景，主要针对电站运行管理与维护的关键技术，重点完成电站运行维护人员构建与管理、组件、支架、配电箱、变压器、逆变器、无功补偿、监控系统等设备周期检测与维护等工作任务以及电站与国家电网电力调度工作。

### (2) 测试要求

①根据企业和项目需求，能完成光伏电站设备周期性检测和维护等工作，填写日志。

②根据光伏电站运行与维护标准，能重点完成组件、支架、逆变器、电缆、变压器、交直流配电柜、监控系统等维修工作任务、故障排除以及电力调度安排。

③能够根据电站运维项目管理要求完成设计文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 4. 分布式发电系统安装与控制模块内容与要求

### (1) 项目描述

该类项目以分布式发电系统中常见的风光互补发电系统为背景，主要针对光伏电池方阵、光伏供电装置、光伏电源控制单元、光伏供电控制单元、风电电源控制单元、风电输出显示单元等核心构成单元的安装与调试，重点完成控制器、PLC、传感器、偏转电机和负载等自动化控制的编程工作任务。

### (2) 测试要求

①根据安装接线规范，能完成光伏电池方阵、光伏供电装置等单元的安装、接线和测试工作。

②根据仪表采集需求，能完成分布式电站在不同工作状态下的电压电流数据采集、统计和分析工作。

③根据光伏电站控制需求，能完成 PLC、继电器、限位器、传感器、光伏控制器、光伏逆变器等光伏发电系统中关键元器件设备的编程与调试工作。

④根据风力电站控制需求，能完成 PLC、继电器、限位器、传感器、控制器、变屏器等风力发电系统中关键产品的编程与调试工作。

⑤根据智能微电网控制需求制作相关通信线缆，并用传感器采集分布式电站环境数据。

⑥根据项目要求完成项目文档的阅读、文档整理、工程文档提交等操作。

### (3) 测试时间

本项目测试时间为 120 分钟。

## 四、光伏材料、光伏发电、智能微电网 3 个方向评价标准

技能抽查评分严格按照公平、公正、公开的原则，评分标准注重考查抽查学生的光伏电站规划与设计能力、光伏电站建设与施工管理能力、光伏电站运行与维护能力、职业素质与文档整理能力。

学生成绩由裁判委员会统一评定；采取分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式；

在技能抽查过程中，学生如有不服从裁判判决、扰乱赛场秩序、舞弊等不文明行为，由裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的取消抽查资格，成绩记 0 分。

3 个方向各个模块的评分标准如下所示：

### (一) 光伏材料方向

#### 1. 光伏电池制备与光伏组件制作模块评分标准



(1) 光伏电池方向评分标准

①职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	评分点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场勘查工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

②工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
工艺指导书设计	工艺目的	4	1.目的：应包含本工艺目的与编写本指导书目的。每少一条扣 2 分	
	职责	6	2.职责：应包含工艺技术部、设备部、生产部职责，少一条扣 2 分。	
	材料与仪器	6	3.主要原材料、仪器设备及工具：原材料应至少包含 6 种原料，每少一种扣 0.5 分；至少含 4 种仪器设备及工具，每少一种扣 1 分，最多扣 3 分。	
	工艺技术要求	6	4.工艺技术要求：应包含本工艺目的与编写本指导书目的。每少一条扣 2 分。	
	操作规程	14	5.操作规程：应包含准备工作（2 分）、开机（2 分）、工艺操作（6 分）、关机（2 分）、检测（3 分）等内容。以上所有项目中，每写 1 条得 1 分。	
	注意事项	4	6.注意事项：每写 1 条得 1 分。	
操作、检测	工艺操作	10	手工将硅片或电池片插入片盒，每插错、漏插或打碎一片扣 2 分。	

	厚度检测	10	测试指定 5 片硅片的厚度。正确开关机（包含零点校正）（3 分）；正确测试 5 个点（5 分）；正确读数（2 分），单位不正确扣 2 分。	
	电阻率测试	20	开机、关机（4 分）：每条 2 分。	

(2) 光伏组件方向评分标准

① 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	评分点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场勘查工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

② 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
设计规范	电池片数与大小设计	10	根据要求设计所需的小型光伏组件的电池片数量和大小，设计准确得 10 分，数量设错误扣 5 分，大小设计错误扣 5 分。	
	切割方案设计	10	设计切割路线，准备得 10 分，错误一处扣 1 分，扣完为止。	
	电池片排列方式设计	10	设计电池片的排列方式，准确得 10 分，错误一片扣 1 分，扣完为止。	
制作规范	工艺	25	根据设计制作小组件，制作过程规划、准备、作品美观、功能齐全得 25 分；电池片切割不满	

			足设计要求扣 5 分，焊接不满足要求扣 5 分，一台设备不会操作扣 5 分，扣完为止。	
	功能	15	基本功能完好，即系统安装完成，能正常工作，打开模拟光源有电压、电流输出，功能不满足要求扣 5 分。	
	指标	10	用万用表测试组件输出电压参数指标的测量值上下限不超出要求的 5%。若超出了 5%-10%扣 5 分，超出 10%-15%扣 10 分，15%以上记 0 分。	

## 2. 光伏电站规划与设计模块评分标准

### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	评分点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场勘查工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
现场勘查	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	测量数据	10	测量数据无错漏。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	绘制草图	10	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

设计	设计过程	20	设计过程规范、方案合理、方法正确。设计步骤不正确扣 2 分，数据不准确每处扣 2 分，方法不正确扣 2 分，方案不合理扣 3 分。
	材料清单	10	型号参数规范、数量准确、无遗漏。每错、漏一处扣 2 分。
	设计图纸	20	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。

### 3. 光伏电站建设与施工管理模块评分标准

#### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循施工流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

#### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
施工过程	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	安装流程	10	施工流程、操作有序无误。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	系统调试	10	分步骤、有序调试设备。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
施工管理	进度	20	施工进度安排有序、合理。设计步骤不正确扣 3	

	表		分，不合理扣 1 分。	
	材料管理与验收	10	对材料分类管理、按照设计参数验收设备/材料。每错、漏一处扣 2 分。	
	资料收集与管理	20	图纸、方案等资料有序/分类管理。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

#### 4. 光伏产品设计与开发模块评分标准

##### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

##### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
开发过程	器件选择	10	器件选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	电路设计	10	电路设计图无差错。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	调试	10	开发产品进行系统调试，满足设计功能。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
产品	功能	20	产品每项功能都能实现。单项功能不正确扣 5 分，完成部分功能扣 2 分。	
	美观	10	外形美观、观赏度高。	

	创新	20	至少完成一项创新，即可加分。	
--	----	----	----------------	--

## (二) 光伏发电方向

### 1. 光伏电站规划与设计模块评分标准

#### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	评分点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场勘查工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

#### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
现场勘查	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	测量数据	10	测量数据无错漏。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	绘制草图	10	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
设计	设计过程	20	设计过程规范、方案合理、方法正确。设计步骤不正确扣 2 分，数据不准确每处扣 2 分，方法不正确扣 2 分，方案不合理扣 3 分。	
	材料清单	10	型号参数规范、数量准确、无遗漏。每错、漏一处扣 2 分。	
	设计	20	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1	

	图纸		分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
--	----	--	-----------------------	--

## 2. 光伏电站建设与施工管理模块评分标准

### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循施工流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
施工过程	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	安装流程	10	施工流程、操作有序无误。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	系统调试	10	分步骤、有序调试设备。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
施工管理	进度表	20	施工进度安排有序、合理。设计步骤不正确扣 3 分，不合理扣 1 分。	
	材料管理与验收	10	对材料分类管理、按照设计参数验收设备/材料。每错、漏一处扣 2 分。	
	资料收集与管理	20	图纸、方案等资料有序/分类管理。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

## 3. 光伏电站运行与维护模块评分标准

(1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循运维流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

(2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
运维过程	日常检测	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	故障排除	10	电站产生故障能定位并排除。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	电力调度	10	能与电力调度部门开展电力调度工作。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
运维管理	运维日志	20	设计过程规范、方案合理、方法正确。设计步骤不正确扣 2 分，数据不准确每处扣 2 分，方法不正确扣 2 分，方案不合理扣 3 分。	
	数据收集	10	将监控系统收集数据/预警信息及时收集。每错、漏一处扣 2 分。	
	制度制定	20	制定电站正常运行规章制度、运维人员工作职责。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

4. 光伏产品设计与开发模块评分标准



### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
开发过程	器件选择	10	器件选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	电路设计	10	电路设计图无差错。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	调试	10	开发产品进行系统调试，满足设计功能。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
产品	功能	20	产品每项功能都能实现。单项功能不正确扣 5 分，完成部分功能扣 2 分。	
	美观	10	外形美观、观赏度高。	
	创新	20	至少完成一项创新，即可加分。	

### (三) 智能微电网方向

#### 1. 光伏电站规划与设计模块评分标准

##### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	评分点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安	

			全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循设计流程，现场勘查工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

## (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
现场勘查	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	测量数据	10	测量数据无错漏。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	绘制草图	10	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
设计	设计过程	20	设计过程规范、方案合理、方法正确。设计步骤不正确扣 2 分，数据不准确每处扣 2 分，方法不正确扣 2 分，方案不合理扣 3 分。	
	材料清单	10	型号参数规范、数量准确、无遗漏。每错、漏一处扣 2 分。	
	设计图纸	20	图纸规范、数据准确、标注清晰。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

## 2. 光伏电站建设与施工管理模块评分标准

### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	

	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循施工流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

### (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
施工过程	工具选择	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	安装流程	10	施工流程、操作有序无误。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	系统调试	10	分步骤、有序调试设备。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
施工管理	进度表	20	施工进度安排有序、合理。设计步骤不正确扣 3 分，不合理扣 1 分。	
	材料管理与验收	10	对材料分类管理、按照设计参数验收设备/材料。每错、漏一处扣 2 分。	
	资料收集与管理	20	图纸、方案等资料有序/分类管理。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

### 3. 光伏电站运行与维护模块评分标准

#### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设计内容符合技术规范、迟到 30 分钟取消考试	

			资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循运维流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

## (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
运维过程	日常检测	10	工具选择合理、使用正确、操作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	故障排除	10	电站产生故障能定位并排除。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	电力调度	10	能与电力调度部门开展电力调度工作。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
运维管理	运维日志	20	设计过程规范、方案合理、方法正确。设计步骤不正确扣 2 分，数据不准确每处扣 2 分，方法不正确扣 2 分，方案不合理扣 3 分。	
	数据收集	10	将监控系统收集数据/预警信息及时收集。每错、漏一处扣 2 分。	
	制度制定	20	制定电站正常运行规章制度、运维人员工作职责。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	

## 4. 智能微电网模块评分标准

### (1) 职业素养与操作规范评分标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养	安全意识	2	现场勘查执行安全操作规程、设计内容符合安全规定	
	文明生产	2	注意对现场进行 6S 整顿，文明生产	
	规范意识	2	设备安装与接线符合安装规范、迟到 30 分钟取	

			消考试资格，操作过程中不影响他人工作	
	团队意识	2	有良好的合作意识、服从安排	
	职业行为习惯	2	工作认真，有良好的成本意识、环保意识	
操作规范	工作前准备	2	遵循操作流程，现场工作准备充分	
	工具使用	8	工具使用正确、数据记录规范、软件操作正确、	

## (2) 工作过程和操作结果评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
安装过程	线缆制作	10	线形选择合理、使用正确、制作规范，每错一处（一次）扣 2 分。	
	设备安装	10	设备安装无差错，接线工艺是否符合要求。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。	
	结果测试	10	安装系统调试设备，测试相关功能是否正常。每错一处扣 1 分，每漏一处扣 2 分。不规范扣 2 分。	
设计过程	文件管理	10	文件夹名称与要求不符扣 5 分，文件夹保存盘符不对扣 5 分，未按要求保存 PLC 工程文件扣 5 分，PLC 工程文件名与要求不符扣 5 分；	
	程序设计	20	按照控制系统要求完成程序设计，结构合理规范，输入输出量对应符号表准确，各个控制阶段划分清晰，每错一处扣 3 分，每漏一处扣 5 分。不规范扣 2 分。	
	功能实现	20	分手动和自动模式下能否满足功能设计需求，每错一处扣 3 分，每漏一处扣 5 分。	

## 五、抽考方式

1. 抽查样本：按该年级注册人数随机抽取 10%，抽取样本不足 10 人取 10 人，超过 30 人取 30 人。

2. 测试方式：本测试采用“项目综合应用”考核形式，即参加测试的学生从试题库中随机抽取一套试卷，被测学生按试卷中给定项目要求在规定的时间内

独立完成该项目的设计、制作、安装、调试和提交作品与技术文档。

3. 测试时间：120 ~180 分钟

4. 场地设备：技能抽查考点由教育厅和学校共同指定，考点提供计算机、设备及相关耗材、必要的参考资料。

部分测试用工具和量具由考生自带，但不允许自带存储介质和软件等相关材料。

评分方式：根据现场测评专家的记录和测试结果，由湖南省职业院校职业能力考试委员会指定的考评员集体评判成绩。

## 六、附录

相关技术标准和规范，本专业标准主要依据的光伏发电系统国家标准或电力行业标准。

表 1 部分引用技术标准和规范

序号	标准号	标准名称
1	GB 50797-2012	光伏电站设计规范
2	GB 50794-2012	光伏发电施工规范
3	GB/T 50796-2012	光伏发电工程验收规范
4	GB 50168-2006	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
5	GB 50057-2010	建筑物防雷设计规范
6	GB 50016-2018	建筑设计防火规范
7	DB35/T 852-2008	太阳能光伏照明灯具技术要求
8	GB 50217-2018	电力工程电缆设计标准
9	DL / T5044-2004	电力工程直流系统设计技术规程
10	GB 50054-2011	低压配电设计规范
11	GB 17478-2004	低压直流电源设备的特性和安全要求
12	GB/T 50065-2011	交流电气装置的接地设计规范
13	GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
14	GB/T6497-1986	地面用太阳电池标定的一般规定
15	GB/T11009-1989	太阳电池光谱响应测试方法
16	IEC61215	地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型
17	IEC61646	地面用薄膜型光伏组件设计鉴定和定型
18	GB/T 6495.2-1996	标准太阳电池的要求

