附件 1

《光伏组件加工与检测技术》课程标准

1 课程基本信息

课程编码	z22100037	课程类型	理论☐ 实践☐ 理论+实践☑		
总学时	64	实践学时	32	学分	5
适应对象	三年制高职大专				
适用专业	光伏发电技术与应用、电源变换技术与应用				
先修课程	模拟电子技术、数字电子技术、电工技术				
后续课程	电子线路 CAD、光伏发电技术综合课程设计、毕业论文设计				
编写教师	苏佳佳	编写时间	2019/10/21		
院（部）审批		审批时间			

2 课程定位

《太阳能电池原理与生产工艺》是光伏专业的核心课程，其内容覆盖太阳能光电转换的基本原理、太阳电池的基本结构、制备工艺等专业基础理论和知识。本课程是作为讲授太阳能电池发电及制备方面的基本知识、基本原理、和基本方法的专业基础课。通过本课程的学习，应使学生对太阳能电池的材料性能、制备原理与生产工艺等知识有系统的理解与掌握。通过系统讲授各种光伏电池的原理及工艺，使学生了解太阳能电池的制备原理、常见太阳能电池的基本结构及制备工艺过程；重点掌握晶体硅太阳能电池的制备方法与工艺，了解太阳能电池的发展趋势。

3 课程能力标准要求

通过本课程的学习，可以使学生掌握太阳能光电转换的基本原理、太阳电池的基本结构、制备工艺等专业基础理论和知识。能够对对太阳能电池的材料性能、制备原理与生产工艺等知识有系统的理解与掌握。

3.1 知识要求

1、掌握太阳电池发展历史、现状；

2、光伏电池及其应用；

3、晶硅太阳电池；

4、硅片清洗制绒；

5、硅片扩散制结；

6、硅片后清洗刻蚀生产；

7、硅片减反膜的制备；

8、丝网印刷电极制备；

9、晶硅太阳电池检测与包装。

3.2.能力要求

1、了解当今能源发展的趋势，太阳电池发展历史及现状，国内太阳电池的生产概况。

2、掌握晶硅太阳电池的结构和特点，掌握光伏发电的原理，了解高效晶体硅太阳电池的结构及特点，了解硅基薄膜太阳电池的结构、原理及特点，了解其他类型太阳电池的结构及特点。

3、掌握晶硅太阳电池的生产工艺流程，掌握晶硅太阳电池的性能指标；了解光电效应和光谱响应，掌握温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响，掌握厚度对晶硅太阳电池的影响情况。

4、掌握多晶硅片清洗制绒工艺流程，掌握多晶硅片制绒工艺的调整方法，熟悉化学腐蚀液所采用的化学试剂的特性及安全防护措施；熟悉清洗制绒设备原理结构及特点。

5、 了解杂质扩散的原理和过程，能列举并描述扩散制程的工艺步骤。

6、 了解硅片刻蚀的目的和方法，掌握湿法刻蚀的原理，掌握湿法刻蚀生产的工艺流程。

7、 了解硅片减反射薄膜材料对太阳电池性能的影响,了解硅片减反射薄膜生长的三个阶段，了解等离子增强化学气相沉积（PECVD）反应的 8 个基本步骤。

8、掌握电极的作用，掌握制备电极的方法及特点，能了解各类电极制备方法，掌握丝网印刷的工艺流程，掌握烧结的方法及作用。

9、掌握晶硅太阳电池外观检测方法， 掌握晶硅太阳电池的电性能参数；掌握测试分选的目的、准备工作要求及注意事项。

3.3 素质要求

1、掌握必要的光伏组件生产与检测知识，具有获取新知识的能力和职业变化的能力；

2、有良好的心理素质、健全的人格、坚强的意志和乐观向上的精神风貌；

3、爱岗敬业、团结协作热爱专业，具有精细意识和团队协作意识；

4、坚持学习，工作中一丝不苟，对工作中的问题认真学习、刻苦钻研。

4 知识体系(思维导图、知识要点)

图 1 《光伏组件加工与检测技术》课程内容思维导图

5 课程主要内容

表 1 课程教学能力训练项目设计表

总项目（活	子项目（活动）	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标素质目标和素质目标	训练方式手段及步骤	学时
项目一、太阳电池发展历史、现状（4 学时）	任务 1-1、能源的发展趋势 任务 1-2、太阳电池发展历史 任务 1-3、国内生产厂家及国家政策	太阳电池发展历史	太阳电池发展历史	了解当今能源发展的趋势，太阳电池发展历史及现状，国内太阳电池的生产概况。	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、任务 1-1、能源的发展趋势 2、任务 1-2、太阳电池发展历史 3、任务 1-3、国内生产厂家及国家政策	4
项目二 光伏电池及其应用（8 学时）	任务 2-1 认识光伏产业链的组成部分以及光伏产业链主流产业的各个环节	1、认识光伏产业链 2、认识硅材料	掌握硅材料的提纯方法，了解多晶硅的制备方法	通过参考资料等，认识光伏产业链的组成部分以及光伏产业链主流产业的各个环节；认识硅材料的来源，掌握硅材料的提纯方法，了解多晶硅的制备方法。	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 2、步骤：1、认识光伏产业链 2、认识硅材料	4
	任务 2-2 硅片生产工艺 任务 2-3 认识硅太阳电	掌握硅片制备工艺流程，掌握硅片监测的方法；	了解硅基薄膜太阳电池的结构、原理	通过参考资料，视频等，掌握硅片制备工艺流程，掌握硅	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。	4

	池	掌握晶硅太阳电池的结构和特点，掌握光伏发电的原理，了解高效晶体硅太阳电池的结构及特点，了解其他类型太阳电池的结构及特点。	及特点	片监测的方法	2、 步骤： 3、 硅片生产工艺 4、认识硅太阳电池	
项目三 晶硅太阳电池（8 学时）	任务 3-1 常规晶硅太阳电池	掌握晶硅太阳电池的生产工艺流程，掌握晶硅太阳电池的性能指标	掌握晶硅太阳电池的生产工艺流程	掌握晶硅太阳电池的性能指标	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤：1、掌握晶硅太阳电池的生产工艺流程 2、掌握晶硅太阳电池的性能指标	4
	任务 3-2 晶硅太阳电池的性能	了解光电效应和光谱响应，掌握温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响，掌握厚度对晶硅太阳电池的影响情况	了解光电效应和光谱响应。	掌握温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响，掌握厚度对晶硅太阳电池的影响情况	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤：1、了解光电效应和光谱响应 2、掌握温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响 3、掌握厚度对晶硅太阳电池的影响情况	4
项目四 硅片清洗制绒（4 学时）	任务 4 熟悉清洗制绒设备原理结构及特点，掌握清洗制绒设备维护与保养，掌握清洗制绒设备安全使用规范	4-1、多晶硅片清洗制绒工艺流程 4-2、清洗制绒设备 4-3、清洗制绒操作规范	1、多晶硅片清洗制绒工艺流程。 2、清洗制绒设备。 3、清洗制绒操作规范。	掌握多晶硅片清洗制绒工艺流程，掌握多晶硅片制绒工艺的调整方法，熟悉化学腐蚀液所采用的化学试剂的特性及安全防护措施	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤：1、多晶硅片清洗制绒工艺流程 2、清洗制绒设备 3、清洗制绒操作规范 4、清洗制绒生产监控	4

					5、清洗制绒返工作业	
项目五 硅片扩散制结（4 学时）	任务 5 5-1、扩散制结工艺流程 5-2、扩散制结生产设备 5-3、扩散制结生产作业规范	1、扩散制结工艺流程 2、扩散制结生产设备 3、扩散制结生产作业规范	1、了解杂质扩散的原理和过程。 2、掌握扩散设备的结构；了解扩散制程操作方法。	1、了解杂质扩散的原理和过程，能列举并描述扩散制程的工艺步骤。 2、了解晶体硅太阳电池制造中，扩散车间的生产作业规范，了解安全注意事项和紧急处置方法	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、扩散制结工艺流程 2、扩散制结生产设备 3、扩散制结生产作业规范	4
项目六 硅片后清洗刻蚀生产（4 学时）	任务 6 1、刻蚀生产工艺流程 2、刻蚀生产作业规范 3、刻蚀生产质量监控 4、刻蚀生产返工作业	1、刻蚀生产工艺流程 2、刻蚀生产作业规范 3、刻蚀生产质量监控 4、刻蚀生产返工作业	掌握湿法刻蚀的原理，掌握湿法刻蚀生产的工艺流程，掌握生产过程中各反应槽的化学反应原理；掌握刻蚀（后清洗）生产的工作准备。	掌握 RENA-InOxside 刻蚀（后清洗）设备的工艺控制，掌握操作 RENA-InOxside 刻蚀（后清洗）设备注意事项；掌握刻蚀（后清洗）生产检测内容、标准及相关设备，能够正确完成 SPC 统计表。	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、湿法刻蚀生产的工艺流程； 2、刻蚀生产作业规范。 3、刻蚀生产质量监控	4
项目七 硅片减反膜的制备（4 学时）	任务 7 1、减反射膜的制备工艺流程 2、PECVD 生产设备及操作 3、减反射膜制备生产作业 4、PECVD 补镀与返工生产作业	1、减反射膜的制备工艺流程 2、PECVD 生产设备及操作 3、减反射膜制备生产作业 4、PECVD 补镀与返工生产作业	了解硅片减反射薄膜材料对太阳电池性能的影响,了解硅片减反射薄膜生长的三个阶段，了解等离子增强化学气相沉积（PECVD）反应的 8 个基本步骤。	了解晶体硅太阳电池工业制造使用的 PECVD 沉积系统，熟悉 PECVD 设备软件系统操作界面，熟悉 PECVD 生产设备的安全注意事项并掌握 PECVD 生产设备的操作方法；掌握 PECVD 生产准备工作要求，掌握下舟小推车、载片盒、黑片盒、真空吸笔、工	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、减反射膜的制备工艺流程 2、PECVD 生产设备及操作 3、减反射膜制备生产作业 4、PECVD 补镀与返工生产作业	4

				业酒精、无尘布和耐高温胶带等辅助工具的使用方法。		
项目八 丝网印刷电极制备（4学时）	任务8 1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	掌握电极的作用，掌握制备电极的方法及特点，能了解各类电极制备方法，掌握丝网印刷的工艺流程，掌握烧结的方法及作用；掌握丝网印刷设备结构与组成，熟悉丝网印刷设备软件系统操作界面，掌握丝网印刷设备常见问题及处理方法。	掌握丝网印刷准备工作要求，掌握浆料准备方法及使用规范，掌握网版准备和安装的方法，掌握烧结准备工作要求，掌握烧结作业的流程；掌握丝网印刷生产检测内容及标准，掌握丝网印刷检测相关设备，掌握丝网印刷生产过程中常见的工艺问题。	训练方法：ppt讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	4
项目九 晶硅太阳电池检测与包装（4学时）	任务9： 1、晶硅太阳电池检测 2、晶硅太阳电池测试分选 3、晶硅太阳电池包装入库	1、晶硅太阳电池检测 2、晶硅太阳电池测试分选 3、晶硅太阳电池包装入库	掌握晶硅太阳电池外观检测方法， 掌握晶硅太阳电池的电性能参数；掌握测试分选的目的、准备工作要求及注意事项。	掌握标准片的校准，掌握测试分选监控标准；掌握包装入库准备工作要求，掌握包装入库流程，掌握包装入库的注意事项。	训练方法：ppt讲解，项目分析，提问作答。 步骤：1、晶硅太阳电池检测 2、晶硅太阳电池测试分选 3、晶硅太阳电池包装入库.	4
项目十 电池片焊接（4学时）	任务10： 1、电池片焊接 2、电池片焊接工艺参数	1、电池片焊接 2、电池片焊接工艺参数 3、焊接工具及辅助工具	掌握钎焊工艺参数及焊接工艺参数；会使用焊接工具及焊接辅助工具	掌握电池片钎焊的工艺参数，了解钎焊工艺参数对焊接质量的影响，掌握各种钎焊工具及辅助工具的使用。熟练掌握焊接工艺	训练方法：ppt讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、电池片焊接 2、电池片焊接工艺参数	4

	3、焊接工具及辅助工具			步骤。	3、焊接工具及辅助工具	
项目十一 组件层压和修边。（4 学时）	任务 11: 1、组件叠层工艺流程 2、 太阳能电池组件的板型设计 3、电池串排版	1、组件叠层工艺流程 2、太阳能电池组件的板型设计 3、电池串排版	掌握激光划片工艺、拼接与叠层工艺、滴胶工艺、层压前组件串测试工艺、半自动层压操作工艺、全自动层压操作工艺。	掌握激光划片工艺、拼接与叠层工艺、滴胶工艺、层压前组件串测试工艺、半自动层压操作工艺、全自动层压操作工艺。	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、组件叠层工艺流程 2、太阳能电池组件的板型设计 3、电池串排版	4
项目十二 组件装框、安装接线盒、组件清洗。（4 学时）	任务 12： 1、光伏组件的固化； 2、光伏组件装框; 3、接线盒安装; 4、组件清洗	1、光伏组件的固化； 2、光伏组件装框; 3、接线盒安装; 4、组件清洗	掌握光伏组件的固化；光伏组件装框; 接线盒安装;组件清洗	掌握光伏组件的固化；光伏组件装框; 接线盒安装;组件清洗	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、光伏组件的固化； 2、光伏组件装框; 3、接线盒安装; 4、组件清洗	4
项目十三 太阳能光伏组件检测及包装入库（4 学时）	任务 13： 1、认识光伏组件； 2、光伏组件的性能测试; 3、耐压测试操作； 4、光伏组件包装与装箱操作	1、认识光伏组件； 2、光伏组件的性能测试; 3、耐压测试操作； 4、光伏组件包装与装箱操作	认识光伏组件； 光伏组件的性能测试; 耐压测试操作；光伏组件包装与装箱操作	认识光伏组件； 光伏组件的性能测试; 耐压测试操作； 光伏组件包装与装箱操作	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、认识光伏组件； 2、光伏组件的性能测试; 3、耐压测试操作； 4、光伏组件包装与装箱操作	4
项目十四 太阳能组件封装工艺及组件不良现象剖析（4 学时）	项目 14： 1、正面的不良问题及形成原因;	1、正面的不良问题及形成原因； 2、背面不良问题及成因； 3、型材的	掌握正面的不良问题及形成原因；背面不良问题及成因；型材的不	掌握正面的不良问题及形成原因；背面不良问题及成因；型材的不良问题；接线盒导线及连接器的	训练方法：ppt 讲解，项目分析，提问作答。 步骤： 1、正面的不良问题及形	4

	2、背面不良问题及成因； 3、型材的不良问题； 4、接线盒导线及连接器的不良问题。	不良问题； 4、接线盒导线及连接器的不良问题。	良问题；接线盒导线及连接器的不良问题。	不良问题。	成原因； 2、背面不良问题及成因； 3、型材的不良问题； 4、接线盒导线及连接器的不良问题。	

注：1.按照“总项目（活动）→子项目（活动）→训练任务”三层的逻辑体系进行“做”的任务系统设计。2.课程内容设计要根据课程目标，尽可能找到综合项目贯穿课程始终，并根据综合项目的进程和内容分解为若干个子项目。

6 课程考核

注：按照“学习素养”、“学习能力”、“学习效果”等三方面成绩考核的要求，系统设计出课程考核成绩的构成比例及课程考核的方式方法。

表 2 考核方式与考核标准设计表

项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准			项目成绩比例
			优	良	及格	
项目一、太阳电池发展历史、现状	任务 1-1、能源的发展趋势 任务 1-2、太阳电池发展历史 任务 1-3、国内生产厂家及国家政策	理论考核	熟练掌握当今能源发展的趋势，太阳电池发展历史及现状国内太阳电池的生产概况	掌握当今能源发展的趋势，太阳电池发展历史及现状，国内太阳电池的生产概况	基本掌握当今能源发展的趋势，太阳电池发展历史及现状，国内太阳电池的生产概况	5%
项目二光伏电池及其应用	任务 2-1 认识光伏产业链的组成部分以及光伏产业链主流产业的各个环节； 任务 2-2 硅片生产工艺； 任务 2-3 认	理论考核	熟练掌握 1、晶硅太阳电池的生产工艺流程 2、掌握晶硅太阳电池的性能指标	掌握 1、晶硅太阳电池的生产工艺流程 2、掌握晶硅太阳电池的性能指标	基本掌握 1、晶硅太阳电池的生产工艺流程 2、掌握晶硅太阳电池的性能指标	10%

	识硅太阳电池；					
项目三 晶硅太阳电池	任务 3-1 常规晶硅太阳电池； 任务 3-2 晶硅太阳电池的性能；	理论考核	熟练掌握 1、光电效应和光谱响应 2、温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响 3、厚度对晶硅太阳电池的影响情况	掌握 1、光电效应和光谱响应 2、温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响 3、厚度对晶硅太阳电池的影响情况	基本掌握 1、光电效应和光谱响应 2、温度和光照强度对晶硅太阳电池的影响 3、厚度对晶硅太阳电池的影响情况	10%
项目四 硅片清洗制绒	4-1、多晶硅片清洗制绒工艺流程 4-2、清洗制绒设备 4-3、清洗制绒操作规范	理论考核	熟练掌握多晶硅片清洗制绒工艺流程，掌握多晶硅片制绒工艺的调整方法，熟悉化学腐蚀液所采用的化学试剂的特性及安全防护措施	掌握多晶硅片清洗制绒工艺流程，掌握多晶硅片制绒工艺的调整方法，熟悉化学腐蚀液所采用的化学试剂的特性及安全防护措施	基本掌握多晶硅片清洗制绒工艺流程，掌握多晶硅片制绒工艺的调整方法，熟悉化学腐蚀液所采用的化学试剂的特性及安全防护措施	10%
项目五 硅片扩散制结	5-1、扩散制结工艺流程 5-2、扩散制结生产设备 5-3、扩散制结生产作业规范	理论考核	熟练对杂质扩散的原理和过程，能列举并描述扩散制程的工艺步骤。 2、了解晶体硅太阳电池制造中，扩散车间的生产作业规范了解安全注意事项和紧急处置方法	1、了解杂质扩散的原理和过程，能列举并描述扩散制程的工艺步骤。 2、了解晶体硅太阳电池制造中，扩散车间的生产作业规范，了解安全注意事项和紧急处置方法	基本了解杂质扩散的原理和过程，能列举并描述扩散制程的工艺步骤。了解晶体硅太阳电池制造中，扩散车间的生产作业规范，了解安全注意事项和紧急处置方法	10%
项目六 硅片后清洗刻	1、刻蚀生产工艺流程 2、刻蚀生产作业规范	理论考核	熟练刻蚀生产工艺流程；刻蚀生产作业规范；刻	掌握熟练刻蚀生产工艺流程刻蚀生产	基本掌握熟练刻蚀生产工艺流程；刻蚀生产作业规范；刻蚀生产质量监控；	10%

蚀生产	3、刻蚀生产质量监控 4、刻蚀生产返工作业		蚀生产质量监控；刻蚀生产返工作业	作业规范刻蚀生产质量监控刻蚀生产返工作业	刻蚀生产返工作业	
项目七 硅片减反膜的制备	1、减反射膜的制备工艺流程 2、PECVD 生产设备及操作 3、减反射膜制备生产作业 4、PECVD 补镀与返工生产作业	理论考核	熟练掌握减反射膜的制备工艺流程；PECVD 生产设备及操作；减反射膜制备生产作业；PECVD 补镀与返工生产作业。	掌握减反射膜的制备工艺流程；PECVD 生产设备及操作；减反射膜制备生产作业；PECVD 补镀与返工生产作业。	基本掌握减反射膜的制备工艺流程；PECVD 生产设备及操作；减反射膜制备生产作业；PECVD 补镀与返工生产作业。	10%
项目八 丝网印刷电极制备	1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	理论考核	熟练掌握 1、电极制备工艺流程； 2、丝网印刷电极制备生产设备；3、丝网印刷生产作业；4、丝网印刷生产监控	掌握 1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	基本掌握 1、电极制备工艺流程 2、丝网印刷电极制备生产设备 3、丝网印刷生产作业 4、丝网印刷生产监控	5%
项目九 晶硅太阳电池检测与包装	1、晶硅太阳电池检测 2、晶硅太阳电池测试分选 3、晶硅太阳电池包装入库	理论考核	能够熟练进行晶硅太阳电池检测，熟悉晶硅太阳电池测试分选流程；掌握晶硅太阳电池包装入库流程。	掌握 1、晶硅太阳电池检测； 2、晶硅太阳电池测试分选； 3、晶硅太阳电池包装入库。	基本掌握 1、晶硅太阳电池检测； 2、晶硅太阳电池测试分选；3、晶硅太阳电池包装入库。	5%
项目十 电池片焊接	1、电池片焊接 2、电池片焊接工艺参数 3、焊接工具及辅助工具	理论考核	熟练进行电池片焊接，能够进行电池片焊接工艺参数的选择；会使用各种焊接工具及辅助工具	能够进行电池片焊接，能够进行电池片焊接工艺参数的选择；会使用各种焊接工具及辅助工具	能够进行电池片焊接；会使用各种焊接工具及辅助工具	5%
项目十	1、组件叠	理论	熟练掌握	掌握 1、	基本掌握 1、组件	5%

一 组件层压和修边	层工艺流程 2、太阳能电池组件的板型设计 3、电池串排版	考核	1、组件叠层工艺流程； 2、太阳能电池组件的板型设计；3、电池串排版	组件叠层工艺流程； 2、太阳能电池组件的板型设计； 3、电池串排版	叠层工艺流程； 2、太阳能电池组件的板型设计； 3、电池串排版	
项目十二 组件装框、安装接线盒、组件清洗。	1、光伏组件的固化； 2、光伏组件装框; 3、接线盒安装; 4、组件清洗	理 论考核	熟练掌握 1、光伏组件的固化；2、光伏组件装框; 3、接线盒安装;4、组件清洗。	掌握1、光伏组件的固化； 2、光伏组件装框; 3、接线盒安装;4、组件清洗。	基本掌握1、光伏组件的固化；2、光伏组件装框;3、接线盒安装;4、组件清洗。	5%
项目十三 太阳能组件封装工艺及组件不良现象剖析	1、正面的不良问题及形成原因； 2、背面不良问题及成因； 3、型材的不良问题； 4、接线盒导线及连接器的不良问题。	理 论考核	熟练掌握 1、正面的不良问题及形成原因；2、背面不良问题及成因； 3、型材的不良问题；4、接线盒导线及连接器的不良问题。	掌握1、正面的不良问题及形成原因 2、背面不良问题及成因； 3、型材的不良问题；4、接线盒导线及连接器的不良问题。	基本掌握1、正面的不良问题及形成原因；2、背面不良问题及成因; 3、型材的不良问题；4、接线盒导线及连接器的不良问题。	10%

注：考核方式分为形成性考核和终结性考核，鼓励多元化考核。考核设计要强调实践操作，体现综合应用能力、创新创业能力及思想道德素养，要加大形成性考核分值比重。各项目要注意考核工作与职业操守、学习态度、团队合作精神、交流及表达能力、组织协调能力等内容的设计。

有综合笔试的须设计出双向细目表。

表 3 课程考核命题双向细目表

题 型 分值 教学单元		题 型（以分数计）											合
		客观性题						主观性题					
		选择	填空	判断	名词解释			简答	论述				
1	项目一、太阳电池发展历史、现状	2	3										5

2	项目二 光伏电池及其应用	2	2	3	3								10
3	项目三 晶硅太阳电池	3	2					5					10
4	项目四 硅片清洗制绒		4	3	3								10
5	项目五 硅片扩散制结	2		3				5					10
6	项目六 硅片后清洗刻蚀生产	3	2	2	3								10
7	项目七 硅片减反膜的制备	2	3	3	2								10
8	项目八 丝网印刷电极制备												5
9	项目九 晶硅太阳电池检测与包装								5				5
10	项目十 电池片焊接	2	3										5
11	项目十一 组件层压和修边		2	3									5
12	项目十二 组件装框、安装接线盒、组件清洗。	2		3									5
13	项目十三 太阳能组件封装工艺及组件不良现象剖析							5	5				10
合　　计													100

7 教学资源配置

7.1 主教材

近三年出版的“工程控制类”高职教材

7.2 参考资料

1、太阳能光伏组件制造技术、机械工业出版社、詹新生

2、太阳电池及应用、国防工业出版社、赵富鑫、魏彦章

3、太阳能光伏发电技术，化学工业出版社，沈辉、曾祖勤

7.3 主要设备与设施

一体化多媒体教室、风光互补综合实训室

8 教师要求

具有较强的理论和实际工作经验。责任性强，了解职业教育的特点，熟练应用“教学做一体化”的教学方法