



新能源类专业教学资源库  
NEW ENERGY TEACHING RESOURCE LIBRARY

职业教育新能源类专业教学资源库共建共享联盟人才培养方案

---

## 硅材料制备技术

新能源类教学资源库共建共享联盟



## 硅材料制备技术专业人才培养方案

### 一、专业名称（专业代码）

硅材料制备技术（530607）

### 二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业。

### 三、修业年限

三年

### 四、职业面向

表1 岗位群表

所属专业大类	所属专业类	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格（职业技能等级）证书
能源动力与材料 53	非金属材料类 5306	常用有色金属冶炼 321	1.半导体辅料制备工 6-17-08-01 2.多晶硅制取工 6-17-08-02 3.化工单元操作工 6-11-01-02 4.化工总控工 6-11-01-03 5.石英晶体生长设备操作工 6-25-01-04	1.多晶硅生产运行与管理 2.晶体硅制备 3.硅材料生产中成品与半成品质量检测	1.多晶制取工 2.电工证 3.化工总控工

### 五、培养目标规格

#### （一）培养目标

本专业培养理想信念坚定、德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的就业创业能力，掌握硅材料制备技术专业知识和技术技能，面向光伏能源材料制备、半导体材料制备等技术领域，能够从事多晶硅生产、晶体硅制备、硅材料检测等工作的高素质技术技能人才。

## （二）培养规格

### 1.基本要求

表 2 专业培养规格一览表

内容	基本类型	基本要求
素质要求	政治素质	坚定的马列主义立场，爱党、爱国
	思想素质	正确的人生观价值观、高度的社会责任感，客观辩证的思想意识
	道德素质	诚实守信、谦虚谨慎、艰苦奋斗，知荣辱、知孝悌、知忠恕
	职业素质	积极进取，良好的职业习惯和服务意识，“眼勤、嘴勤、手勤、腿勤”
	文化素养	具备国学素养、文化品味较高
	礼仪素养	日常礼貌交际、工作礼貌接待、为人礼貌谦和
	审美素质	知美丑、审美品味高尚、懂得发现美、认识美和创造美
	心理素质	乐观、自信、心态平和、宽容礼让、不怕挫折、能够自我认知和提升
	身体素质	体质健康、适应企业四班三倒工作



知识要求	绘图知识	PID 图及工艺流程图、设备原理图知识
	识图知识	PID 图及工艺流程图、设备原理图知识
	安全知识	与本专业相关的法律法规以及文明生产、环境保护、安全消防等
	管理知识	一定的化工企业管理和技术管理的能力
	专业知识	化工基础知识, 工艺、设备、公用工程、动力、检测、安全基本知识
	社会知识	公关与交际、为人与处事
	信息知识	国际国内时事动态, 光伏发展动态
能力要求	通用基础能力	计算机能力、日常英语交流能力
	职业核心能力	职业生涯规划、与人沟通、与人合作、解决问题、自我学习、信息处理、理财能力
	岗位基础能力	能够在不同岗位上按照操作规程和作业文件书要求正确操作, 能够对生产中的核心设备进行润滑、清洁、维护保养; 能够识读 PID 图及工艺流程图、设备原理图.
	岗位核心能力	电工电子、电气控制、液压气动、PLC 控制; 化工仪器仪表控制原理与控制方法; 多晶制取; 单晶制取; 铸锭硅; 硅材料检测。
职业要求	职业态度	严谨、协作、求实、创新
	管理态度	6s ( 整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全 )



## 2. 职业资格证书要求

表 3 职业资格证书一览表

序号	职业资格证书名称	颁证单位	备注
1	多晶制取工	中华人民共和国人力资源和社会保障部	省级竞赛二等奖以上的证书可以顶替职业资格证书
2	(中级)电工证	技能鉴定中心(选考)	选取

## 六、课程设置

### (一) 公共基础课程

公共课程包括公共基础课和综合素质拓展课。将思想道德修养与法律基础、大学语文、高等数学、公共英语、体育与健康、形式与政策、计算机基础应用等课程列入公共基础课程；将国防教育及军事技能训练、职业生涯规划、心理健康教育、创新创业教育、就业指导、青年志愿者活动等课程列入综合素质拓展课。

### (二) 专业课程。

专业课包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节。

#### (1) 专业基础课程



无机化学、物理化学及化工热力学、机械制图与 CAD、大学物理基础(含力学)、化工分析与检测、机械加工基础技能实训、电工实训。

## (2) 专业核心课程

多晶硅生产技术、晶体硅制备技术、硅片加工技术、光伏材料检测技术、化工单元操作技术、晶体硅制备技术实训、专业核心技能鉴定、专业英语、化工仪表与自动化控制、化工设备使用与维护。

## (3) 专业拓展课程

新能源利用与开发、摄影、常用工具软件、创新思维、劳动法与劳动合同法、晶硅太阳能电池生产工艺、电气控制与 PLC、电力电子技术。

# 七、学时安排

## (一) 主要实践教学环节

序号	综合实践项目	开设学期	周数	主要内容及要求
1	晶体硅制备技术实训	第三学期	1	直拉单晶、铸锭硅
2	电工技能训练	第二学期	1	中级电工证
3	光伏产品设计与应用实训 多晶硅仿真实训	第四学期	1	光伏小产品设计、制造等。 多晶硅仿真生产操作实训
4	专业综合实践	第六学期	24	顶岗实习、实习报告、周记等。



## 八、教学进程总体安排

表 5 课程设置与教学进程安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代码 (各院校自行编制)	课程名称	课程类型	考核学期	学分	计划学时			学期周学时及周数分配						考核评价方式	备注	
								总学时	理论	实践	一	二	三	四	五	六			
公共基础课	必修课	1		思想道德修养与法律基础 (含廉洁修身教育)	理论+实践	1,2	4	72	54	18	2	2					考查		
		2		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	理论+实践	2,3	4	72	54	18		2	2					考查	
		3		形势与政策	理论	1	1	18	18	0	2							考查	
		4		大学英语 1	理论	1	3.5	60	60	0	4							考试	
		5		大学英语 2	理论	2	3.5	60	60	0		4							
		6		体育	实践	1,2	3	54	0	54	2	2						考查	
		7		计算机应用基础	理论+实践	1	2	36	26	10	BRT 教学							考试	
		8		职业生涯规划与就业指导	理论	4	1	18	12	6								考查	
		9		创业教育	理论	4	0.5	6	6	0									
		10		创新教育	理论	2	0.5	6	6	0									
		11		军训(军事理论)	理论+实践	1	2	52	8	44	2w							考查	
		12		入学教育	理论	1	1	18	18	0	1w								
		13		大学生心理健康教育	理论+实践	2	1	18	16	2								考查	
		14		高等数学	理论	1	3	54	54	0	4							考试	
		小计					30	544	392	152	14	10	2	0	0	0			



专业基础课	必修课	1	无机化学	理论+实践	1	2.5	42	34	8	3*1 4w						考试		
		2	机械制图与 CAD	理论+实践	1	6	96	64	32	6*1 6w							考查	
		3	大学物理基础（含力学）	理论+实践	2	4	60	50	10		4*15w						考试	
		4	化工分析与检测	理论+实践	2	4	60	42	18		4*15w						考查	
		5	物理化学及化工热力学	理论+实践	2	3.5	56	46	10		4*14w						考查	
		6	机械加工基础技能实训	理论+实践	1	1	26	8	18	2*1 3w							考试	
		7	电工实训	实践	2	2	30	0	30		1w						考查	
		小计					23	370	230	140	11	12						
专业核心课	必修课	1	晶体硅制备技术	理论+实践	3	5	75	37	28		5*1 5w					考查		
		2	硅片加工技术	理论+实践	3	4	60	30	30		4*1 5w					考试		
		3	半导体硅材料基础	理论+实践	4	4	64	48	16			4*1 6w				考查		
		4	光伏材料检测技术	理论+实践	4	6	96	68	28			6*1 6w						
		6	顶岗实习	理论+实践	5	6	80	40	40					5*16w				
		7	化工单元操作技术	理论+实践	4	7	120	60	60			8*1 5w						
		8	晶体硅制备技术实训	理论+实践	3	1	26	8	18			1w					考试	





	公选课		公共选修课			3	54	54	0		从第二学期开始，必选 3 个学分					
		小计				3	54	54	0							
素质拓展		1	工匠精神培育			0.5										
		2	素质教育与拓展训练项目			10	180		180	分为学术讲座、社会实践、职业技能、人文艺术和实训室开放五个类别，贯穿在各个学期，按素质拓展办公室安排执行，其中实训室开放必选 2 学分						
	小计						10.5	180	0	180						
总学分/总学时/必修课周学时合计						130.5	2182	124	928	25.0	22.0	22.0	26.0	20.0	0	
							.0	4.0	.0						0	



## 九、实施保障

### (一) 师资队伍

**1.师资队伍数量：**专业教师的人数应与学生规模相适应，生师比不高于 25:1。同时，可以承担专业课程（包括专业基础课、核心课和专业拓展课）的教师≥5 人；兼职教师数量按教育部要求执行。

**2.师资队伍结构：**副高级以上职称教师≥30%以上，专业及专业基础课教师中双师素质教师比例不低于 70%。

**3.专业带头人要求：**原则上应具有高级职称，在相关领域具有一定影响力。

#### 4.师资能力素质：

(1) 具备根据教学对象和教学内容灵活使用和创新教学法（项目教学法、头脑风暴法、卡片展示法、文本引导法、模拟教学法、角色扮演法、案例教学法等）的能力；

(2) 具备教学资源开发和应用能力；

(3) 具备信息化教学意识，并能熟练采用信息化教学手段进行线上线下教学；

(4) 具备课程开发能力；

(5) 具备一定的科研能力。

### (二) 教学设施

主要包括：专业教室、校内外实训实习基地、信息化教学设施。

#### 1. 专业教室应达到的基本条件：

每间教室应按 40 人班额配置。有防潮、防光、防虫、防盗、通风、灭火等设施。

## 2. 校内实训室（基地）应达到的基本要求:

### (1) 物理实训室

设备名称：电工技能实训装置及相关仪器仪表。数量：≥10 台。

### (2) 电工实训室

设备名称：电工技能实训装置及相关仪器仪表。数量：≥10 台。

### (3) 电力电子技术实训室

设备名称：电力电子技术实训装置及相关仪器。数量：≥10 台。

### (4) 电气控制与 PLC 实训室

设备名称：电气控制与 PLC 实训装置。数量：≥10 台。

### (5) 光伏电子产品设计与制作实训室

设备名称：模拟电子技术实训装置及相关仪器、数量：10 台。数字电子技术实训装置及相关仪器。数量：10 台。

### (6) 化工分析与检测实训室

设备名称：化工分析与检测实训装置。数量：8 台。

### (7) 硅材料制备技术实训室

设备名称：硅材料制备技实训装置。数量：10 台。

### (8) 光伏材料检测实训室

设备名称：光伏产品检测技术实训装置。数量：10 台。

### (9) 多晶硅仿真实训室

设备名称：多晶硅仿真实训装置。数量：8 台。

#### **( 10 ) 纯水制备实训室**

设备名称：纯水制备实训装置、数量：10 台。

#### **( 11 ) 光伏材料检测实训室**

设备名称：光伏产品检测技术实训装置。数量：10 台。

### **3. 校外实训基地应达到的基本要求:**

( 1 ) 所建校外实训基地符合教育部等五部门制定的《职业学校学生实习管理规定》文件中的要求；

( 2 ) 与硅片制造企业合作，能完成硅材料制备技能实训。

上述校外实训基地能满足学生至少半年以上顶岗实习的校外实训。

### **4. 学生实习基地应达到的基本要求:**

( 1 ) 要有“校企共建”的实习基地；

( 2 ) 实习基地应符合教育部等五部门制定的《职业学校学生实习管理规定》文件中的要求；

( 3 ) 学生实习实训基地要制定管理实施细则，配套相应的实训指导书等教学资源。

### **5. 支持信息化教学方面的基本要求：**

建有连接互联网的计算机教室，计算机数量 $\geq 40$  台/百人。具有必备的专业通用软件，并能满足专业教学的需要。

### **6. 其他有关方面应达到的基本要求:**

实训基地生均仪器设备仪器值应达生均 $\geq 5000$  元；实验室、实习场所的配置能满足教学基

本要求，利用率较高。

### **(三) 教学资源**

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字资源等。

#### **1. 教材选用有关基本要求：**

教材优先选用国家高职高专规划教材或教指委推荐教材，也可选用自编特色校本教材，鼓励与行业企业合作开发特色鲜明的专业课校本教材。

#### **2. 图书配备有关基本要求：**

(1) 有硅材料制备专业中、外藏  $\geq 5000$  册（含电子读物），学生人均图书  $\geq 60$  册，种数  $\geq 500$  种；

(2) 有中、外相关专业期刊 10 种。

#### **3. 数字资源配备有关基本要求：**

(1) 具有面向全校教师、学生的教务管理系统；

(2) 有数字化图书馆，能为师生提供馆藏文献阅览、查询、检索服务，并与国内外重要数据库联网；

(3) 有教学资源库，能提供与专业对应的网络教学资源。

### **(四) 教学方法**

1. 在教学过程中，应立足于加强学生实际动手能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领，提高学生学习兴趣，提升学习效果。



2.在教学过程中,立足于加强学生实际操作能力的培养,通过项目训练提高学生学习兴趣,激发学生的成就感,每个项目的实施可采用小组合作学习的方法,强化学生的团队协作精神。

3.在教学过程中,建议采用线上线下混合教学,建议线上教学学时不低于总课时的 40%。应运用多媒体、投影等教学资源辅助教学,帮助学生理解相关操作的工作过程。借助于大数据、物联网、移动互联等技术手段,从课堂教学、实训教学、课本学习以及课余学习四个主要职教教学场景中提高资源库的应用效力。激活师生用户有效互动、即时反馈通道,使资源库“活”起来,实现“能学”、“辅教”。

4.在教学过程中,要重视本专业领域的发展趋势,贴近行业发展现状,积极引导学生学习最新技术。为学生提供职业生涯发展的空间,努力培养学生创新创业精神和职业能力。

5.培养学生的“工匠精神”,将本专业学生必须具有的职业素养整合到专业课程教学目标、教学内容和考核办法之中,这样才能使学生真正具备“敬业爱岗、遵章守纪、乐于奉献,具有诚信意识与服务意识、良好的团队合作精神”的职业素养,要将工匠精神的养成计划与专业课程教学紧密结合,在教学中逐步渗透给学生工匠精神的内涵。

## (五) 教学评价

适应**职业教育**课程改革的要求,积极开展考核模式的改革,考核重点由原来的知识记忆向知识运用转变,由单纯理论考核向理论实践一体化考核、过程考核转变。鼓励教师采用资源库进行线上考核。

(1) 建议学生线上学习合格获取课程的线上结业证书,线上学习成绩占总成绩的 40%。

(2) 线下考核及其他平时教学占总成绩的 60%,根据学生情况可以实时调整各项考核比例。

期末考核方式可以采用线上测试试卷+综合项目考核、线下实操考核或具有课程特点的其他考核方式。

## **(六) 质量保障**

### **1. 学校和二级院系应建立专业建设和教学过程质量监控机制**

对教学准备、课堂教学、实验、实训、实习、考试、毕业设计等主要教学环节提出明确的质量要求和标准，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. 学校和二级院系应建立完善的教学管理制度和教学督导与教学评价机制**

要有健全的“学生评教、教师评学、同行评课、专家评质”的评价制度。

### **3. 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况**

通过第三方调研分析、用人单位收集对专业建设和课程设置的意见和数据、组织对毕业生进行抽样跟踪调查，及时了解毕业生岗位适应情况并收集毕业生的反馈意见，对收集的数据和意见进行关联性分析。

主要监控点：毕业生就业单位与岗位登记；毕业生任职岗位素质与能力的自我评价；用人单位对毕业生使用情况评价；用人单位对学校培养高职学生的建议。

### **4. 专业教研组织应利用人才培养状态数据库进行日常管理和教学质量过程监控**

形成常态化专业信息反馈、诊断分析与改进机制，加强专业建设，持续提高人才培养质量。

## **十、毕业要求**

凡具有学籍的学生，德育、智育、体育成绩合格，在规定的修业年限内修满专业人才培养



方案规定的课程及各种实践教学环节，取得本专业 2 种中级及以上职业资格证书，获得的总学分不低于 130.5 分，准予毕业，发给毕业证书。

**制定：新能源类教学资源库共建共享联盟光伏课程组**

**审核：新能源类教学资源库共建共享联盟专业建设指导小组**