



新能源系列 —— 光伏技术应用规划教材

硅片加工工艺

GUIPIAN
JIAGONG
GONGYI

黄建华 廖东进 主 编
张存彪 王森涛 副主编



化学工业出版社

013060694

TN305-43
03



新能源系列 —— 光伏技术

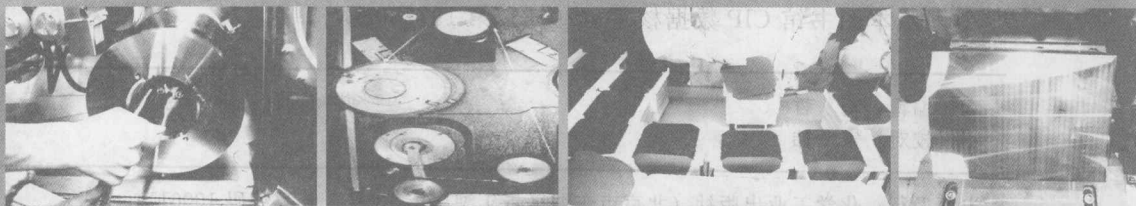
硅片加工工艺

GUIPIAN
JIAGONG
GONGYI

黄建华 廖东进 主 编
张存彪 王森涛 副主编



TN305-X3



化学工业出版社

· 北 京 ·



北航

C1667392

108000010

本书主要讲解了晶硅硅片加工工艺, 主要包括单晶硅棒截断、单晶硅棒与多晶硅锭开方、单晶硅块磨面与滚圆、多晶硅块磨面与倒角, 多线切割、硅片清洗、硅片检测与包装等。

本书根据硅片生产工艺流程, 采用任务驱动、项目训练的方法组织教学, 以侧重实践操作技能为原则, 注重实践与理论的紧密结合, 以职业岗位能力为主线突出应用性和实践性。

本书适合作为职业院校和成人教育专科层次的光伏发电技术等相关专业核心课程教材, 也可供相关企业人员参考学习。

硅片加工工艺

主 编 黄建华 廖东进
副主编 王 强 王 强

HAIRUO
JIANGONG
GONGYI

图书在版编目 (CIP) 数据

硅片加工工艺/黄建华, 廖东进主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 8

(新能源系列)

光伏技术应用规划教材

ISBN 978-7-122-17693-6

I. ①硅… II. ①黄… ②廖… III. ①半导体工艺-教材
IV. ①TN305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 137680 号

责任编辑: 刘 哲

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 宋 玮

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 12¼ 字数 288 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前言

硅片加工工艺
GUIPIAN JIAGONG GONGYI

据预测,光伏发电在 21 世纪会占据世界能源消费的重要席位,不但要替代部分常规能源,而且将成为世界能源供应的主体。目前世界光伏产业以 31.2% 的年平均增长率高速发展,位于全球能源发电市场增长率的首位,预计到 2040 年光伏发电将占世界发电总量的 20% 以上,到 2050 年,光伏发电将成为全球重要的能源支柱产业。目前,世界 95% 的光伏电池为晶硅电池,硅片加工约占晶硅电池组件成本的 50%, 如何降低硅片的成本及提高硅片的质量起到至关重要的作用。

本教材紧密对接硅片加工岗位,以单晶硅片及多晶硅片加工工艺为主线,按照硅片加工企业操作流程,将硅片加工工艺设计成八个项目,并将操作要点设计成不同的任务进行编写。首先对硅片加工工艺做了完整的概述;然后详细讲解了单晶硅棒截断,单晶硅棒与多晶硅锭开方,单晶硅块磨面与滚圆,多晶硅块截断、磨面及倒角,多线切割,硅片清洗,最后讲解了硅片检测与包装。

本书可作为高职高专光伏发电技术及相关专业的教材,同时可作为企业对员工的岗位培训教材,也可以作为相关专业的工程技术人员的参考书。

本书由湖南理工职业技术学院黄建华、衢州职业技术学院廖东进主编,湖南理工职业技术学院张存彪、山西潞安太阳能科技有限责任公司王森涛担任副主编。具体编写分工为:项目一、二、五由张存彪编写,项目三由廖东进编写,项目四、八由济南工程职业技术学院张培明老师编写,项目六由黄建华编写,项目七由王森涛编写。全书由黄建华统稿,由湖南理工职业技术学院罗先进教授主审。

本书的编写得到了湖南省、江西省、江苏省、浙江省、江西省等光伏企业的大力支持,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中会有不少不足之处。诚恳欢迎读者批评指正,编者将在今后的工作中不断修改和完善。

编者
2013 年 5 月

目 录

硅片加工工艺
GUIPIAN JIAGONG GONGYI

项目一	硅片加工工艺概述	1
任务一	认识硅材料的基本性能	1
任务二	硅片加工工艺流程	4
任务三	切片工艺岗位技能要求	8
项目二	单晶截断工艺	12
任务一	单晶硅棒截断	12
任务二	单晶样片检测	18
项目三	单晶硅棒与多晶硅锭开方工艺	20
任务一	认识开方机的原理与结构	20
任务二	单晶硅开方	28
任务三	多晶硅开方	41
项目四	单晶硅块磨面与滚圆工艺	61
任务一	单晶硅块磨面	61
任务二	单晶硅块滚圆	65
项目五	多晶硅块截断、磨面及倒角工艺	70
任务一	多晶硅块截断	70
任务二	多晶硅块磨面	76
任务三	多晶硅块倒角	78

项目六

多线切片工艺

82

任务一	晶硅多线切割工艺	82
任务二	切割液的配置与使用	87
任务三	硅块粘胶	95
任务四	多线切割	98
任务五	废线切割工艺	120
任务六	多线切割机的维护保养	122
任务七	切片过程中异常问题处理	125
任务八	切片参数讨论及改进	131

项目七

硅片清洗工艺

135

任务一	作业准备	135
任务二	硅片预清洗	137
任务三	硅片脱胶	142
任务四	硅片插片	151
任务五	硅片清洗	156
任务六	硅片化学清洗机机理分析	161
任务七	清洗机的维护与保养	169
任务八	硅片甩干	171

项目八

硅片检测及包装

176

任务一	熟悉硅片检测分级标准	176
任务二	硅片检测	180
任务三	硅片包装	186

参考文献

190

项目一

硅片加工工艺概述

【项目目标】

(1) 了解硅材料的基本性能。

(2) 掌握单晶及多晶硅片加工的完整工艺顺序。

(3) 熟悉硅片切片工艺的岗位技能要求。

【项目描述】

随着光伏行业的快速发展,各种材料的光伏电池迈入人类的视野,但光伏行业仍然是以晶硅材料为主。硅片是光伏电池成本的主要组成部分,硅片在加工过程中会造成大量的损耗,所以它的加工工艺引起广泛关注。

通过本项目的学习,使学生掌握硅材料的性能,并系统掌握硅片加工工艺,最后从切片工艺岗位技能要求入手,使学生明确自己的学习目标。

任务一 认识硅材料的基本性能

【任务目标】

(1) 熟悉硅材料在地壳中的基本状态。

(2) 掌握硅材料的物理性质。

(3) 掌握硅材料的化学性质。

【任务描述】

晶硅电池在光伏电池中占据主导地位,与硅材料的含量及物理、化学性能是密不可分的。本任务将学习硅材料的含量、分布、物理性能、化学性能等知识。



[任务实施]

1. 硅在自然界中的存在形式及状态

(1) 硅材料的来历

最早获得纯硅是 1811 年由哥依鲁茨克和西纳勒德通过加热硅的氧化物而获得的。硅的性质 1823 年由波茨利乌斯描述, 定名为元素硅 (Si)。1855 年由德威利获得灰黑色金属光泽的晶体硅。高纯硅由贝克特威通过 $\text{SiCl}_4 + 2\text{Zn} \longrightarrow 2\text{ZnCl}_2 + \text{Si}$ 方法获得。

(2) 硅在自然界中的含量

硅是自然界分布最广的元素之一, 是介于金属和非金属之间的半金属。硅为世界上第二丰富的元素, 占地壳含量的 $1/4$ 。硅在地壳中的丰度为 27.7%, 在常温下化学性质稳定, 是具有灰色金属光泽的固体, 晶态硅的熔点为 1414°C , 沸点为 2355°C , 原子序数为 14, 属于第 IV A 族元素, 相对原子质量为 28.085, 密度为 $2.322\text{g}/\text{cm}^3$, 莫氏硬度为 7。

(3) 硅材料的存在形式

硅以大量的硅酸盐矿石和石英矿的形式存在于自然界。人们脚下的泥土、石头和沙子, 使用的砖、瓦、水泥、玻璃和陶瓷等, 这些人们在日常生活中经常遇到的物质, 都是硅的化合物。由于硅易与氧结合, 自然界中没有游离态的硅存在。

2. 硅材料的物理性能

(1) 常见的物理性能

硅有晶态和无定形态两种同素异形体。晶态硅根据原子排列不同分为单晶硅和多晶硅, 两者的区别是: 当熔融的硅凝固时, 硅原子与金刚石晶格排列成许多晶核, 如果这些晶核长成晶面取向相同的晶粒, 则形成单晶硅; 如果长成晶面取向不同的晶粒, 则形成多晶硅。它们均具有金刚石晶格, 属于原子晶体, 晶体硬而脆, 抗拉应力远远大于抗剪切应力, 在室温下没有延展性。在温度大于 750°C 时热处理, 硅材料由脆性材料转变为塑性材料, 在外加应力的作用下, 产生滑移位错, 形成塑性变形。硅材料还具有一些特殊的物理性能, 如硅材料熔化时体积缩小, 固化时体积增大。

(2) 硅材料的分类

硅材料按照纯度分类, 可以分为冶金级硅、太阳能级硅、电子级硅。冶金级硅 (MG) 是硅的氧化物在电弧炉中用碳还原而成, 一般含硅为 95%~98% 以上; 太阳能级硅 (SG) 一般要求硅的含量在 99.99%~99.9999%; 电子级硅 (EG) 一般要求硅的含量 $>99.9999\%$ 。

(3) 硅材料的半导体性能

硅具有良好的半导体性质, 其本征载流子浓度为 1.5×10^{10} 个/ cm^3 , 本征电阻率为 $1.5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$, 电子迁移率为 $1350\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$, 空穴迁移率为 $480\text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ 。作为半导体材料, 硅具有以下几种典型的半导体材料的电学性质。

① 电阻率特性 硅材料的电阻率在 $10^{-5} \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间, 介于导体和绝缘体之间。高纯未掺杂的无缺陷的晶体硅材料称为本征半导体, 电阻率在 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。

② P-N 结特性 N 型硅材料和 P 型硅材料相连, 组成 P-N 结, 这是所有硅半导体器件的基本结构, 也是太阳能电池的基本结构, 具有单向导电性等性质。



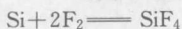
③ 光电特性 与其他半导体材料一样,硅材料组成的 P-N 结在光作用下能产生电流,如光伏电池;但是硅材料是间接带隙材料,效率较低,如何提高硅材料的发电效率正是目前人们所追求的目标。

3. 硅材料的化学性能

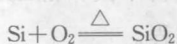
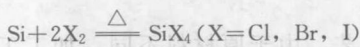
硅在常温下不活泼,不与单一的酸发生反应,能与强碱发生反应,可溶于某些混合酸。其主要性质如下。

(1) 与非金属作用

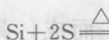
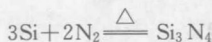
常温下硅只能与 F_2 反应,在 F_2 中瞬间燃烧,生产 SiF_4 :



加热时,能与其他卤素反应生成卤化硅,与氧反应生成 SiO_2 :

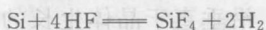


在高温下,硅与碳、氮、硫等非金属单质化合,分别生成碳化硅、氮化硅、硫化硅等:



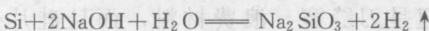
(2) 与酸作用

Si 在含氧酸中被钝化,但与氢氟酸及其混合酸反应,生成 SiF_4 或 H_2SiF_6 :



(3) 与碱作用

无定形硅能与碱猛烈反应生成可溶性硅酸盐,并放出氢气:



(4) 与金属作用

硅还能与钙、镁、铜等化合,生成相应的金属硅化物。

(5) 与金属离子作用

硅能与 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Ag^+ 等金属离子发生置换反应,从这些金属离子的盐溶液中置换出金属。如能在铜盐溶液中将铜置换出来。

[任务小结]

序号	学习要点	收获与体会
1	硅在自然界中的存在形式及状态	
2	硅材料的物理性能	
3	硅材料的化学性能	

任务二 硅片加工工艺流程

【任务目标】

- (1) 掌握单晶与多晶硅片加工的完整工艺流程。
- (2) 熟悉单晶与多晶硅片加工工艺的异同点。
- (3) 了解单晶与多晶硅片加工工艺的难点。

【任务描述】

单晶与多晶硅片的加工工艺，由于原材料不同，加工工艺有很多的异同点。本任务将讲解单晶及多晶硅片加工工艺的完整工艺流程。

【任务实施】

1. 单晶硅片的加工工艺流程

最常见的单晶硅片是由直拉单晶硅加工而成，具体的加工流程为：单晶硅棒→截断→开方→磨面→滚磨→切片→清洗→检测分级→包装。滚磨以后的工序类似于多晶硅。

(1) 截断

截断是指在晶体生长完成后，沿垂直于晶体生长的方向切去单晶硅头尾无用的部分，并将单晶硅棒分段成切片设备可以处理的长度，即截掉头部的籽晶和放肩部分以及尾部的收尾部分。

截断通常利用外圆切割机进行切割，刀片边缘为金刚石涂层。这种切割机的刀片厚，速度快，操作方便；但是刀缝宽，浪费材料，而且硅片表面机械损伤严重。目前，也有使用带式切割机来割断晶体硅的，尤其适用于大直径的单晶硅。截断工艺如图 1-1 所示。

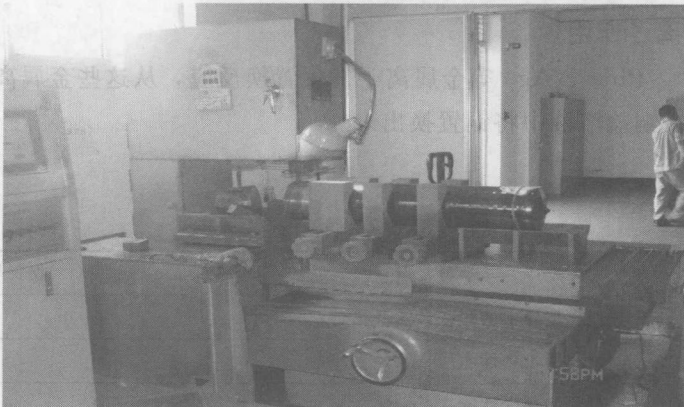


图 1-1 安装好的硅棒

(2) 开方

配置好切割液、搅拌好胶水,做好一切准备工作,将截断后的硅棒按要求固定在开方机上。开机运行,即沿着硅棒的纵向方向,将硅棒切成一定尺寸的硅块。

(3) 磨面

磨面的目的是减少开方的线痕及切割损伤,并得到所需的尺寸,如图 1-2 所示。

(4) 滚磨

在直拉单晶硅中,由于晶体生长时的热振动、热冲击等原因,晶体表面都不是非常平滑的,也就是说整根单晶硅的直径有一定偏差起伏;而且晶体生长完成后的单晶硅棒表面存在扁平的棱线,需要进一步加工,使得整根单晶硅棒的直径达到统一,以便于在后续工序材料的加工。通过外径滚磨可以获得较为精确的直径,如图 1-3 所示。



图 1-2 安装需磨面的工件



图 1-3 安装需滚磨的工件

(5) 切片

至此步骤以后,单晶硅片与多晶硅片的加工工艺几乎一致。切片是将前道工序加工的硅块切割成硅片,目前使用最多的是多线切割工艺。多线切割是钢线带砂切割,通过往复的钢线带动碳化硅颗粒进行切割,将硅块切割成 $200\mu\text{m}$ 左右厚度的硅片,如图 1-4 所示。

(6) 清洗

清洗工艺中,单晶硅片与多晶硅片预清洗、硅片脱胶、玻璃与托板脱胶、插片、清洗、甩干基本类似。不同之处在于两者清洗的药品的组分、浓度、温度、时间等工艺不同。

硅片加工后,常见的杂质为有机物、金属离子等。清洗是通过有机溶剂的溶解作用,结合超声波清洗技术去除硅片表面的有机杂质;结合酸碱溶剂对金属离子及其他杂质的作用,去除硅片表面的杂质污染离子。清洗过程如图 1-5 所示。

(7) 检测

将清洗甩干的硅片按照检测的标准进行检测分级,如图 1-6 所示。单晶硅片与多晶硅片的检测方法、工艺类似,不同的是检测的标准有所差异,其具体内容将在硅片检测中重点介绍。

(8) 包装

由于硅片属于易碎产品,需要对加工完毕的硅片进行包装处理,如图 1-7 所示。单晶硅片与多晶硅片的包装工艺类似,具体内容在硅片包装中重点介绍。

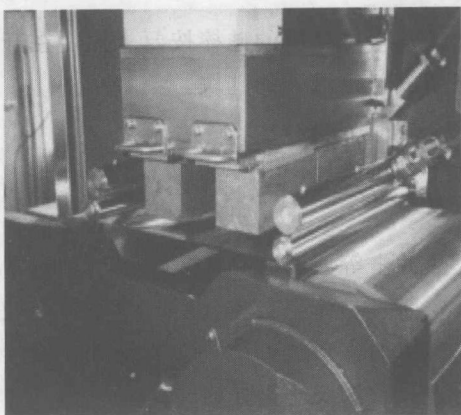


图 1-4 硅片切割示意图

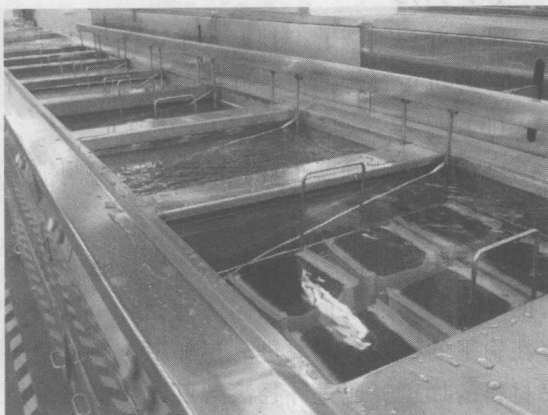


图 1-5 清洗作业中的清洗机

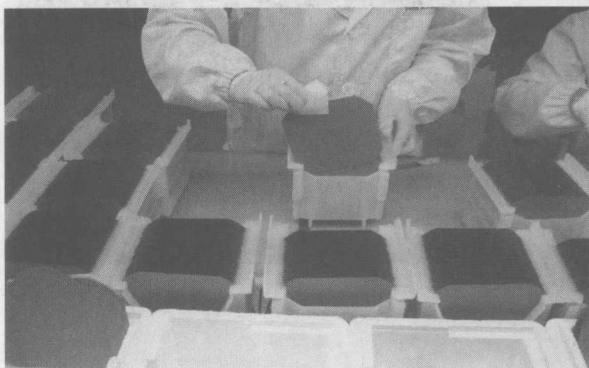


图 1-6 单晶硅片外观检测



图 1-7 正在包装的硅片

2. 多晶硅片的加工工艺流程

最常见的多晶硅片是由多晶硅锭加工而成，具体的加工流程为：硅锭开方→去头尾（切断）→磨面→倒角→切片→清洗→检测分级→包装。

(1) 开方

多晶硅的开方工艺是将方形的多晶硅锭，按照一定的要求，通过开方机切割成一定尺寸的硅块。根据硅锭的大小及硅片的尺寸不同，通常将硅锭开方成为 3×3 、 4×4 、 5×5 、 6×6 的 9、16、25、36 块硅块，即所谓的 G3、G4、G5、G6。

(2) 去头尾（切断）

由于杂质分凝及坩埚接触的影响，杂质集中在头尾部，因此，在硅锭开方后，要进行去头尾处理，即沿着硅锭的晶体生长方向，将硅锭切成一定尺寸的长方形的硅块，如图 1-8 所示。

(3) 磨面

开方之后的硅块表面会产生线痕，因此需要通过研磨除去开方所造成的锯痕及表面损伤层，有效改善硅块的平坦度与平行度，达到抛光过程要求的规格。



图 1-8 正在去头尾作业中的硅块

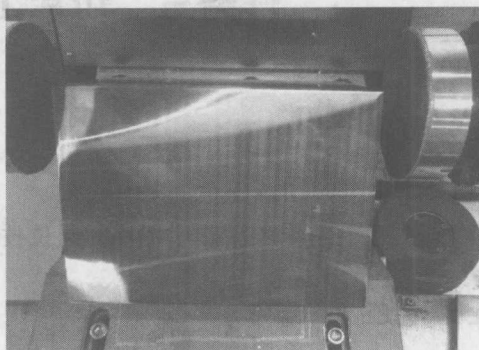


图 1-9 正在倒角的硅块

(4) 倒角

工艺多晶硅锭切割成硅块后,硅块边角锐利部分需要倒角、修整成圆弧形,主要目的是防止切割时,硅片的边缘破裂、崩边及产生晶格缺陷,如图 1-9 所示。

(5) 切片

多晶硅切片工艺与单晶硅基本一致,其主流技术也是线切割技术。

(6) 清洗

多晶硅片与单晶硅片清洗工艺流程一致,工艺顺序也是脱胶、插片、清洗、甩干,与单晶硅不同的是清洗过程中的工艺参数有所区别。

(7) 检测

多晶硅片与单晶硅片的检测工艺基本一致,具体操作工艺流程为准备工作、检查、取片、检片。分检完毕后,填写随工单(注意:良品数与不良品数要核算准确后再填写),做好标识,在扎硅片的纸条上面或用标签标识规格、厚度、种类、机台号、刀次、安装位置等消息,避免 FQC(成品质量检验)在抽检过程中产生混片,最后,送入品管。

(8) 包装

多晶硅片与单晶硅片的包装分为良品和不良品的包装。良品的包装工序是确认数量、打印标签、放片、接片、封盒、放箱、封箱。不良品的包装采用的是最原始的手法:手工包装。需要注意的是把硅片包整齐,品管确认后封好盒子,贴好标签,放箱时写好等级标签。把规格、不良种类、日期、部门班次、数量、判断状态写好,品管再次确认后封箱。

【任务小结】

序号	学习要点	收获与体会
1	单晶与多晶硅片加工的完整工艺流程	
2	单晶与多晶硅片加工工艺的异同点	
3	单晶与多晶硅片加工工艺的难点	

任务三 切片工艺岗位要求

【任务目标】

- (1) 掌握硅片切片岗位的工艺技术。
- (2) 熟悉单晶与多晶硅片切片的岗位要求。

【任务描述】

单晶与多晶硅片的加工工艺中，切片属于重中之重，操作工艺繁杂而且岗位较多，对员工的素养要求也不一样。本任务将对加工工艺中的切片工艺岗位进行重点讲解，着重介绍单晶及多晶硅片加工工艺中不同岗位的技能要求。

【任务实施】

1. 切片岗位组织结构

切片过程中，涉及到砂浆的配置、粘胶、布线及导轮的更换、上下硅棒、切割完毕工件的清洗等内容。针对不同的切割机，工艺参数有所不同，但是工作岗位基本相同，本书主要是针对 HCT 多线切割机的加工工艺，具体的切片岗位组织结构如图 1-10 所示。



图 1-10 切片岗位组织结构图

2. 切片岗位职责要求

为了规范操作与管理，明确各自的职责，根据切片工艺的不同岗位要求，将切片的岗位职责做以下简要描述。

(1) 主操

① 切片机切片主操岗位的主要职责是：

- A. 负责小组内的生产调配；
- B. 遵守公司各项管理制度或规定；



- C. 服从领导安排和管理；
- D. 按时出勤，遵守工作纪律等各项车间管理规定；
- E. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品；
- F. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等；
- G. 做好设备一级保养（设备点检表），做好切割流程中的各项点检（切割点检记录表）；

H. 现场解决小组内提报的问题；

I. 按班长要求完成各项生产指标及日常事务；

J. 按照 5S 标准做好相关工作。

② 切片机切片主操岗位的任职条件是：

A. 大专以上学历，机械或材料等相关专业；

B. 爱岗敬业，能吃苦；

C. 从事布线工操作 3 个月以上；

D. 熟练掌握切片技巧，对一些异常情况可以独立、及时解决；

E. 工作严谨，责任心强，工作积极乐观，耐压性强。

(2) 布线工

① 布线工的主要职责是：

A. 负责进行切割布线操作（根据布线操作规范操作并填写好相关记录表格）；

B. 负责切割钢线的线筒更换（根据线筒更换操作规范操作并填写好相关记录表等）；

C. 遵守公司各项管理制度或规定；

D. 服从领导安排和管理；

E. 按时出勤，遵守工作纪律等各项车间管理规定；

F. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品；

G. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等，并做好日常保养工作和记录；

H. 按主操要求完成各项生产指标等工作。

② 布线工的任职条件是：

A. 大专以上学历，机械或材料等专业；

B. 爱岗敬业，能吃苦；

C. 从事导轮工工作 3 个月以上；

D. 熟练掌握布线技巧，对一些异常情况可以独立、及时解决。

(3) 导轮工

① 导轮工的主要职责是：

A. 负责主辊和导向轮更换（根据主辊及导轮更换操作规范操作并及时填写相关记录表）；

B. 学习布线技能，协助布线工完成布线工作和异常处理；

C. 按主操要求完成相关工作；

D. 按时出勤，遵守工作纪律等各项车间管理规定；

E. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品；

F. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等，并做好日常保养工作和记录。

② 导轮工的任职条件是:

- A. 大专以上学历, 机械与数控等相关专业;
- B. 爱岗敬业, 能吃苦;
- C. 从事上下棒工 3 个月以上;
- D. 掌握导轮更换技能, 对一些异常情况可以独立、及时解决。

(4) 工件清洗工

① 工件清洗工的主要职责是:

A. 按作业规范进行切片机相关辅助工具及配件的清洗工作 (砂浆缸、喷嘴、小车、过滤网等);

- B. 遵守公司各项管理制度或规定;
- C. 服从领导安排和管理;
- D. 按时出勤, 遵守工作纪律等各项车间管理规定;
- E. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品;
- F. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等, 并做好日常保养工作和记录。

② 工件清洗工的任职条件:

- A. 初中以上学历;
- B. 为人正直, 有上进心, 爱岗敬业, 能吃苦;
- C. 熟练掌握工件清洗技巧, 对一些异常情况及时上报。

(5) 上下棒工

① 上下棒工的主要职责是:

- A. 负责上下棒工作 (上下棒操作规范);
- B. 学习导向轮和主辊更换技能;
- C. 协助布线工在机器待加工前的准备工作 (线筒准备等);
- D. 现场 5S 工作;
- E. 按时出勤, 遵守工作纪律等各项车间管理规定;
- F. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品;
- G. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等, 并做好日常保养工作和记录。

② 上下棒工的任职条件是:

- A. 大专以上学历, 数控或材料等相关专业;
- B. 为人正直, 有上进心, 能吃苦, 爱岗敬业, 具备保密意识和团队合作精神;
- C. 掌握上下棒技能, 对一些异常情况及时上报。

(6) 砂浆工

① 砂浆工的主要职责是:

- A. 进行配浆工作;
- B. 遵守公司各项管理制度或规定;
- C. 按时出勤, 遵守工作纪律等各项车间管理规定;
- D. 上岗前按规定穿戴好厂服及劳保用品;
- E. 爱护公司设施、设备、仪器、工具等, 并做好日常保养工作和记录;



- F. 服从砂浆班组长的工作安排, 认真做好砂浆的更换工作;
- G. 按工艺要求及时进行砂浆的配比作业;
- H. 及时对切片车间需要的机台进行砂浆的更换, 做到不因砂浆问题而耽误生产;
- I. 积极配合切片车间操作工, 快速高效地保证生产的正常进行, 同时遵守切片车间纪律;

G. 积极主动清洁砂浆车间的环境卫生。

② 砂浆工的任职条件是:

- A. 初中以上学历, 年龄在 28~35 之间;
- B. 有良好的团队合作意识;
- C. 工作勤恳, 能吃苦耐劳, 敬业爱岗, 有良好的团队协作精神。

(7) 物料员

① 物料员的主要职责是:

- A. 保证生产物料的正常运行;
- B. ERP (企业资源计划) 相关信息录入;
- C. 负责车间物料的整齐摆放及物料分配;
- D. 协助班组长进行生产数据的收集与整理。

② 物料员的任职条件是:

- A. 高中及以上学历, 熟悉计算机基础操作, 能够熟练使用 OFFICE 办公软件;
- B. 吃苦耐劳, 工作认真;
- C. 有良好的合作意识、团队意识。

[任务小结]

序号	学习要点	收获与体会
1	硅片切片工艺岗位	
2	切片岗位技能要求	