

解析：晶体硅太阳能电池丝网印刷技术

太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源，也是清洁能源，不产生任何的环境污染。太阳能光电利用是近年来发展最快，最具活力的研究领域，是其中最受瞩目的项目之一。为此，人们研制和开发了太阳能电池。

生产晶体硅太阳能电池最关键的步骤之一，是在硅片的正面和背面制造非常精细的电路，将光生电子导出电池。这个金属镀膜工艺通常是由丝网印刷技术来完成的。

晶体硅太阳能电池丝网印刷技术

晶体硅太阳能电池丝网印刷技术是将含有金属的导电浆料透过丝网网孔压印在硅片上形成电路或电极的过程。典型的晶体硅太阳能电池从头到尾整个生产工艺流程中需要进行多次丝网印刷步骤。通常，有两种不同的工艺分别用于电池正面（接触线和母线）和背面（电极/钝化和母线）的丝网印刷。太阳能电池是开发利用新能源、低碳环保的标志性产品。丝网印刷在太阳能电池的正、背电极及背电场的制作过程发挥了很重要的作用，丝网印刷太阳能电极工艺现在已经相当成熟，已经成为其主流工艺丝网印刷方式。

晶体硅太阳能电池的印刷过程

印刷过程从硅片放置到印刷台上开始。非常精细的丝网印版固定在网框上，放置在硅片上方，丝网封闭了除栅格线以外的其他区域，以便导电浆料能够通过。硅片和丝网的距离要严格地控制（称为印刷间隙，或者网距）。由于正面需要更加纤细的金属线，因此用于正面印刷的丝网其网格通常比用于背面印刷的要细小得多。把适量的浆料放置于丝网之上，用刮刀涂抹浆料，使其均匀填充于网孔之中，刮刀在移动的过程中把浆料通过丝网网孔挤压到硅片上。

这一过程的温度、压力、速度和其他变量都必须严格控制。每次印刷完成后，硅片被放入烘干炉，使导电浆料凝固。接着，硅片被送入另一个不同的印刷机，在其正面或背面印制更多的线路。所有印刷步骤完成后，将硅片放入高温炉里烧结。

硅片正面和背面的印刷

每块太阳能电池的正面和背面都有通过丝网印刷的导线，它们的功能是不同的。正面的线路比背面的更细；有些制造商会先印刷背面的导电线，然后将硅片翻过来再印刷正面的线路，从而最大程度地降低在加工过程中可能产生的损坏。在正面（面向太阳的一面），大多数晶体硅太阳能电池的设计都采用非常精细的电路（“手指线”），把有效区域采集到的光生电子传递到更大的采集导线——“母线”上，接着再传递到组件的电路系统中。正面的手指线要比背面的线路细得多（窄到 $80\mu\text{m}$ ），正因为如此，正面的印刷步骤需要更高的精度和准确性。硅片的背面和正面的印刷要求是不同的，技术上也不那么严格。背面印刷的第一步工序是印刷一层以铝为基础的导电材料，而不是非常细的导电栅格。同时，能够将没有捕捉到的光反射回电池上。这一层也能“钝化”太阳能电池，封闭多余分子路径，避免流动电子被这些空隙所捕捉。背面印刷的第二步是制造母线，和外部电路系统相连接。

晶体硅太阳能电池丝网印刷的标准指数

为了提高太阳能电池的转换率，尽量降低银导线对与电池板的遮挡，丝网版上栅格线的宽度应该尽量窄，而栅格线太细有可能造成导电银浆的厚度太薄，甚至有可能断。因此，丝网版上的栅格线宽一般在 $80\sim 120\mu\text{m}$ 之间。由于印刷后导电银浆会比丝网版上的宽度有所增加，印刷后的银浆在烧结后的宽度在 $110\sim 150\mu\text{m}$ 之间。为了降低其串联电阻，印在电池板上的银导线的总重量要尽量低，基本在 $0.01\sim 0.02\text{g}$ 。印刷压力在 $75\sim 80$ 牛顿。丝网的绷网张力一般为 $28\pm 2\text{N}$ 。背电极丝网的寿命应大于15000次，背电场丝网的寿命应大于15000次，正电极丝网的寿命应大于10000次。

晶体硅太阳能电池丝网的存放要求

丝网应存放在恒温、恒湿的条件中，温度的急剧变化会导致张力的下降，而湿度过大会导致乳胶的变性，从而影响使用效果甚至报废。具体存放条件为：温度 22 ± 3 ，湿度 $50\%\pm 10\%$ 。

生产车间在使用前应将丝网提前领出，在厂房静置24小时以上。在急需时应保证在厂房静置2小时以上。丝网在出厂前一直是存放在洁净环境中的，因此在使用前应保持清洁，质检过程应在相对洁净的环境中进行，质检过后应将其用原塑料袋封好存放在库房中，避免在使用前被灰尘污染。

丝网对震动非常敏感，任何碰撞都会导致张力下降甚至崩网报废，因此在移动、使用过程中应轻拿轻放、避免任何碰撞。

丝网的表面非常脆弱，任何钝物对网纱部分都可能造成损害，使张力下降、图形损坏、寿命减短甚至报废。因此在移动、使用过程中应避免网纱表面同任何钝物接触。

所以，丝网最好的存放方式是用专用的架子竖直存放，若平放则不要超过5层，且层间在网框处要用软垫分开。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/36403.html>