

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CASME

团 体 标 准

T/CASMEXXX—XXXX

太阳能电池复合印刷网版技术要求

Technical requirements of solar cell composite printing screen

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
5 试验方法	2
6 检验规则	3
7 标志、包装、运输、贮存	4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国中小商业企业协会提出并归口。

本文件起草单位：×××、×××、×××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××。

太阳能电池复合印刷网版技术要求

1 范围

本文件规定了太阳能电池复合印刷网版的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于太阳能电池复合印刷网版的生产制造。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

太阳能电池 solar cell

是一种利用光照而产生电能的光电半导体薄片。

3.2

复合印刷网版 screen printing

由多层材料复合而成的印刷网版，用于太阳能电池电极的印刷。

3.3

网版开口率 open mesh area percentage

网版开口面积与总面积之比，以百分比表示。

3.4

网版厚度 thickness of screen printing forme

网版的总厚度，包括所有复合层的厚度。

3.5

网版张力 screen tension

网版在绷紧状态下的张力值，通常以 N/cm 表示。

4 技术要求

4.1 外观

版面平整，产品完好无破损。图形居中完整，栅线无堵孔、无切割不良，乳剂/PI膜完好，不允许有脱落，表面不允许有手感的划痕，标签标识完整，胶带贴附平整，无明显褶皱及气泡，无破损。

4.2 尺寸

根据客户要求的图形尺寸制作，常规图形尺寸 182、210、191 等。

4.3 网框

网框平整、边缘无毛边、无残胶、螺孔通畅无堵孔及滑丝、孔间距合适，适配性完好。

4.4 网布

4.4.1 网布材料

常用材料为不锈钢、钨钢、聚酯（PET）、尼龙等。选择依据包括：

- 导电性：不锈钢/钨钢网布导电性好，适合高精度印刷（如 PERC、TOPCon 电池的细栅线）；
- 耐化学性：需耐受浆料中的有机溶剂和酸碱（如银浆、铝浆）；
- 耐磨性：长期印刷需抵抗刮刀摩擦，延长使用寿命。

4.4.2 网布目数

单位长度（英寸或厘米）内的网孔数量，如 300 目、400 目、500 目。目数越高，开口率可能降低，需平衡线宽与浆料转移量，其影响如下：

- 高目数（如 500 目以上）：适合超细栅线（ $\leq 10\mu\text{m}$ ），减少银浆用量，提升电池效率；
- 低目数（如 280 目）：浆料透过量更大，适用于背面铝背场印刷。

4.4.3 网布线径与开口率

线径（Wire Diameter）：单根网丝的粗细，直接影响网布强度和开口率。

开口率（Open Area）：网孔面积占总面积的比例。

应用：高开口率可提升浆料转移效率，但需结合线径保证网布机械强度。

4.4.4 网布张力均匀性

张力不均会导致印刷图案偏移或断裂，影响电池栅线一致性。通常要求张力误差 $< 1\text{N}/\text{cm}^2$ ，需通过高精度绷网设备实现。

4.4.5 网布耐磨性与寿命

刮刀压力（通常 $5\text{N}/\text{cm}^2 \sim 10\text{N}/\text{cm}^2$ ）和浆料磨蚀会导致网布磨损，影响印刷质量。改进方向如下：

- 采用镀层处理（如镍镀层）增强耐磨性；
- 优化网丝表面光洁度，减少浆料残留。

4.4.6 网布常规型号

网布常规型号包括 500/7、500/8、500/9、520/11、600/7。

4.5 精度

常规检测设备包括：

- 张力计：精度 1N；
- 膜厚仪：精度 $0.1\mu\text{m}$ ；
- 二/三次元：精度 $0.1\mu\text{m}$ 。

4.6 材料要求

4.6.1 网版基材应选用高纯度不锈钢或镍合金，确保其耐腐蚀性和机械强度。

4.6.2 复合层材料应具有良好的导电性和附着力，确保印刷电极的均匀性和稳定性。

4.7 张力要求

4.7.1 网版张力应控制在需求张力的 $\pm 2\text{N}/\text{cm}$ 范围的，具体张力规格视网布规格和印刷设备而定。

4.7.2 网版张力均匀性整版面极差因不大于 $1\text{N}/\text{cm}$ 。

4.8 印刷性能要求

4.8.1 网版应具有良好的印刷适性，确保印刷电极的线宽和线距符合设计要求。

4.8.2 网版应具有良好的耐磨性，确保在连续印刷过程中不出现明显磨损。

5 试验方法

5.1 外观

PI膜耐磨性测试/结合力测试。

5.2 尺寸

采用二/三次元设备进行尺寸测量，根据图纸设计要求进行判定。

5.3 网框

采用大理石平台，电钻，卡位治具进行检测。

5.4 网布

张力极限拉伸测试。

5.5 精度

每年对检测设备进行校验，每班使用标准件进行点检。

5.6 材料检验

5.6.1 采用光谱分析法对网版基材进行成分分析，确保其符合 4.6.1 的要求。

5.6.2 采用附着力测试仪对复合层材料进行附着力测试，确保其符合 4.6.2 的要求。

5.7 张力检验

5.7.1 采用张力计测量网版张力，确保其符合 4.7.1 的要求。

5.7.2 采用多点张力测量法检验网版张力均匀性，确保其符合 4.7.2 的要求。

5.8 印刷性能检验

5.8.1 采用印刷试验机对网版进行印刷试验，确保其符合 4.8.1 的要求。

5.8.2 采用耐磨试验机对网版进行耐磨性测试，确保其符合 4.8.2 的要求。

6 检验规则

6.1 出厂检验

出厂检验应全检，包括外观、张力五点、总厚五点、线宽、PT。

张力膜厚五点量测位置：左上、左下、中心、右上、右下。

外观检验应符合表1给出的检验标准。

表 1 外观检验标准

检验内容	检验方式	检验标准
网面	目视/光桌	不允许有绷网、表面不平整、PI脱落、毛刺、有明显手感压痕等缺陷
色差/水痕	目视/光桌	版面或网布有颜色异常，需在放大镜下确认是否有并纱，开口不均，脏污等问题；并纱穿过细栅区域不可出货，客户有其他标准的按照客户标准执行，具体看相关客户技术通知单
堵网	目视/光桌/AOI	印刷图形区域不允许有
脏污/异物/修补点	目视/光桌/AOI	印刷图形区域不允许有，印刷区域异物不能有明显凸起及粗糙感，爱旭不允许超4*4格子面积
毛屑	目视/光桌/AOI	印刷图形区域不允许有突起毛屑，无手毛丝放大镜下不影响印刷图形可出货，客户有其他标准的按照客户标准执行，具体看相关客户技术通知单
针孔	目视/光桌/AOI	不允许有
平整度	目视/塞规	网框不可有明显晃动现象，塞尺 $\leq 0.5\text{mm}$ （张网检测）
网面凸起	目视/光桌	印刷区域不允许存在手感凸起
划痕	目视/光桌	不允许存在有手感划痕
断纱	目视/光桌/AOI	印刷图形区域 ≤ 6 个格子（同一条钢丝），印刷区域断纱 $\leq 4*4$ 个格子客户有其他标准的按照客户标准执行，具体看相关客户技术通知单
压线	目视/光桌/AOI	不允许有
PI脱落	目视/光桌	不允许有
图形居中	目视/直尺	图形相对于网框位置，居中 $\leq 2\text{mm}$

表1 外观检验标准（续）

检验内容	检验方式	检验标准
气泡	目视/光桌	目视印刷图形区域不允许有，放大镜下确认不可存在连续密集型旗袍
边框胶带	目视	1、距离定位圆孔面积内粘贴胶带平整、无凸起和破损； 2、距离定位圆孔面积外粘贴胶带平整，不允许凸起和破损长度>1cm
螺丝孔	目视	无毛刺、滑丝、堵塞、与螺丝不匹配等异常状况（张网检测）
网框厚度	直尺	25.5±0.5mm
网版类型	目视	参照工单及排程
网框规格	目视	参照工单及排程
网版材质	目视	参照工单及排程
网版数目	目视	参照工单及排程
丝径	目视	参照工单及排程
主栅根数	目视	参照网版图纸
细栅根数	二次元	参照网版图纸
线宽、PT值和极差	二次元	参照网版图纸或客户下单标准，内部进行公差内缩，具体见工艺参数表
纱厚、膜厚	膜厚仪	客户下单标准，内部进行公差内缩，具体见工艺参数表
张力	张力计	客户下单标准，内部进行公差内缩，具体见工艺参数表
绷网角度	核对COA	客户下单标准，内部进行公差内缩，具体见工艺参数表
包装	目视	采用网版包装PE袋对网版进行包装封存，网版包装PE袋应完好无损

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验项目包括本标准第4章规定的全部技术要求。

6.2.2 型式检验每年至少进行一次，当材料、工艺或设备发生重大变化时也应进行型式检验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每张网版应标明产品名称、规格型号、生产日期、生产厂家等信息。

7.1.2 包装箱上应标明产品名称、数量、重量、体积及“小心轻放”“防潮”等标志。

7.2 包装

包装要求应包括：

- 纸箱+EPE 棉装箱包装；
- 装箱数量：常规 5PCS/1 箱。

7.3 运输

7.3.1 网版在运输过程中应避免剧烈震动和碰撞。

7.3.2 运输过程中应防止雨淋和受潮。

7.4 贮存

7.4.1 温度 20℃±5℃；湿度：（50±15）%包装完好保存≤6个月。

7.4.2 网版应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的环境中。