

ICS 27.160

CCS F 12



团体标准

T/CSTM 00693.5—2023

光伏制造企业碳中和评价要求 第5部分：光伏组件生产企业

Carbon neutrality assessment requirement for photovoltaic manufacturing enterprises —Part 5: Photovoltaic module manufacturing enterprises

2023-11-17 发布

2024-02-17 实施

中关村材料试验技术联盟

发布

前 言

本文件参照 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。

本文件是 T/CSTM 00693《光伏制造企业碳中和评价要求》的第5部分，T/CSTM 00693 已经发布了以下部分：

——第1部分：通用要求。

请注意本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国材料与试验标准化委员会建筑材料标准化领域委员会（CSTM/FC03）和碳排放标准化领域委员会（CSTM/FC95）共同提出。

本文件由中国材料与试验标准化委员会建筑材料领域太阳能光伏系统应用标准化技术委员会（CSTM/FC03/TC22）和碳排放标准化领域委员会（CSTM/FC95）共同归口。

引 言

光伏制造产业链的主要排放源包括：太阳能级多晶硅的生产、太阳能硅片的生产、太阳能电池片的生产、太阳能组件的生产和逆变器的生产。上述五大类型产品的生产工艺差异较大，需要分别界定碳排放核算的组织边界和运营边界。T/CSTM 00693旨在对细分光伏制造产业链的碳中和评价提出要求并作为指导，拟由六个部分构成。

- 第1部分：通用要求。目的在于确立光伏制造企业碳中和评价需要遵循的基本原则以及温室气体排放核算、持续降低和抵消、碳中和评价及声明等相关规则。
- 第2部分：太阳能级多晶硅生产企业。目的在于确立太阳能级多晶硅制造企业碳中和评价的特定规则和要求，是第1部分在太阳能级多晶硅生产企业应用的补充要求。
- 第3部分：太阳能硅片生产企业。目的在于确立太阳能硅片生产企业碳中和评价的特定规则和要求，是第1部分在太阳能硅片生产企业应用的补充要求。
- 第4部分：太阳能电池片生产企业。目的在于确立太阳能电池片生产企业碳中和评价的特定规则和要求，是第1部分在太阳能电池片生产企业应用的补充要求。
- 第5部分：光伏组件生产企业。目的在于确立光伏组件生产企业碳中和评价的特定规则和要求，是第1部分在光伏组件生产企业应用的补充要求。
- 第6部分：逆变器生产企业。目的在于确立逆变器生产企业碳中和评价的特定规则和要求，是第1部分在逆变器生产企业应用的补充要求。

光伏制造企业碳中和评价要求

第5部分：光伏组件生产企业

1 范围

本文件规定了光伏组件生产企业碳中和评价（以下简称“评价”）的术语和定义、基本原则、基础要求、温室气体管理体系、温室气体排放核算、温室气体排放的持续降低、温室气体排放的抵消、评价要求及碳中和声明等。

本文件适用于具有晶硅光伏组件生产全过程的生产企业的碳中和评价要求，薄膜光伏组件生产企业可参考使用。

本文件不适用采用外购光伏组件，通过加装其它配件等方式将其加工成具备其它功能产品的企业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本部分必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本部分；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本部分。

GB/T 19001 质量管理体系要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

T/CSTM 00693.1-2022 光伏制造业碳中和评价要求 第1部分：通用要求

ISO 14064-1:2018 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removal）

PAS2060 碳中和声明规范（Specification for the demonstration of carbon neutrality）

《光伏制造行业规范条件》（2021年本），工业和信息化部

3 术语和定义

GB/T 32150-2015、T/CSTM 00693.1-2022和PAS2060界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏组件 photovoltaic module

具有完整封装及内部联结的光伏电池装置。

3.2

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）与三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1]

3.3

碳中和 carbon neutrality

组织、个人或产品在一定时间内，直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、购买外部碳信用等形式，抵消自身产生的温室气体排放，使其对温室效应的综合影响为零的行为或状态。

[来源：T/CSTM 00693.1-2022, 3.3.1]

3.4

组织边界 organizational boundary

决定企业所有或控制的业务范围的边界。

[来源：T/CSTM 00693.1-2022, 3.1.1]

3.5

运营边界 operational boundary

确定实施碳中和的组织拥有或控制的业务的直接或间接排放的边界。

[来源：T/CSTM 00693.1-2022, 3.1.2]

3.6

核算边界 accounting boundary

实施碳中和的组织与生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.4]

3.7

声明 declaration

关于碳中和的正式陈述。

[来源：PAS2060-2010, 3.8]

4 基本原则

4.1 光伏组件生产企业的碳中和评价应符合T/CSTM 00693.1-2022的规定。

4.2 具有多条生产线的光伏组件生产企业可按照产品类型(如晶体硅、薄膜)、生产工艺、生产地址等分别进行碳中和评价，也可将企业组织边界内的多条生产线作为整体进行碳中和评价，实施碳中和的多条生产线应采用一致的温室气体管理和核算方法，每条生产线均应符合5.2的要求。

5 基础要求

5.1 总则

光伏组件生产企业的温室气体管理、温室气体核算、温室气体排放的持续降低、温室气体排放抵消相关的评价体系应符合T/CSTM 00693.1-2022中5.1的规定。

5.2 基础合规性与相关方要求

5.2.1 光伏组件生产企业的基础合规性与相关方要求应符合T/CSTM 00693.1-2022 的规定。

5.2.2 光伏组件生产企业应按照GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001 和 GB/T 45001 分别建立并运行质量管理体系、能源管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。鼓励企业根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。

6 温室气体管理体系

6.1 最高管理者承诺

6.1.1 光伏组件生产企业温室气体管理的最高管理者应在管理体系文件中由法定代表人授权，授权范围应包含实施碳中和企业组织边界内的所有业务和活动。

6.1.2 最高管理者应制定企业的温室气体管理的政策和目标，确保温室气体管理体系能够有效运行并不断改进，定期审查体系的适用性和有效性，在企业中推广温室气体管理体系的理念和实践，并向利益相关方公开和透明地披露企业的温室气体管理情况和改进计划，确保企业依法依规履行社会责任，减少温室气体排放并持续改善环境绩效。

6.1.3 最高管理者承诺应符合T/CSTM 00693.1-2022中6.1的规定。

6.2 温室气体排放信息管理

光伏组件生产企业应建立完整的温室气体信息管理体系，温室气体排放信息的管理应符合 ISO 14064-1:2018 中 8.1 的规定。

6.3 文件记录与保存

光伏组件生产企业的温室气体排放、抵消相关文件的记录与保管应符合 ISO 14064-1:2018 中 8.2 的规定。

7 温室气体排放核算

7.1 核算准则

7.1.1 温室气体核算的组织边界

7.1.1.1 温室气体核算的组织边界应符合T/CSTM 00693.1-2022中7.1.1的规定，包括处于企业运营控制权下的所有生产场所、生活场所、生产设施等。

7.1.1.2 除生产光伏组件外，同时进行其它经营活动的企业（如生产光伏电池），其组织边界应包含上述内容。

7.1.2 温室气体核算的运营边界

7.1.2.1 光伏组件生产企业应核算和报告其生产系统内所有温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、供热、供冷、化验、机修、库房、运输等。附属生产系统包括生产指挥系统和厂区内为生产服务的部门和单位

(如职工食堂、运动场馆、展厅、培训室等)。

7.1.2.2 生产系统的温室气体核算边界宜参考生产工艺流程图。典型晶体硅光伏组件生产流程图如图 1 所示。如实施评价的生产企业除以上流程外还包括光伏电池等其它产品生产,应将其排除在核算边界以外。典型薄膜光伏组件生产企业生产流程图见附录 A。

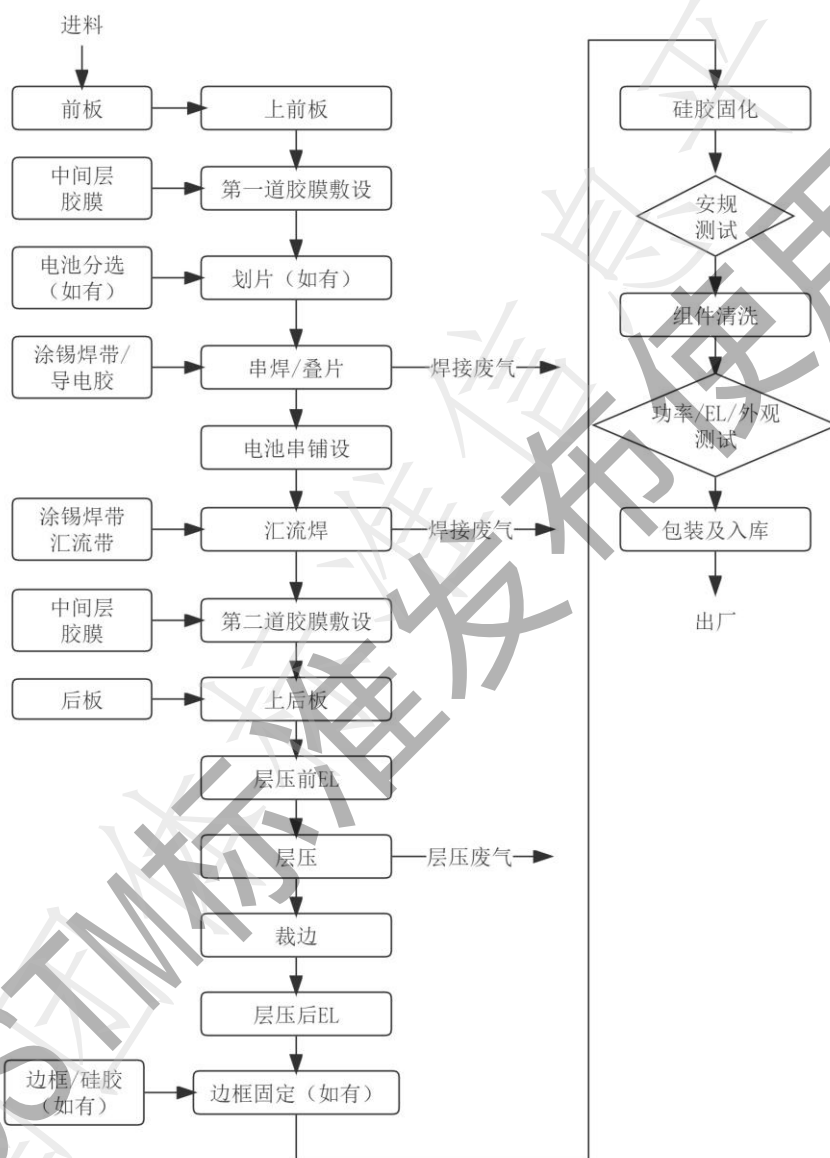


图 1 典型晶体硅光伏组件生产流程图

7.1.2.3 光伏组件生产企业温室气体核算的运营边界应至少包括表 1 中范围一和范围二的排放源。范围三的排放源可见附录 B。

表 1 光伏组件生产企业运营边界

运营边界	排放类型	排放源	温室气体种类
范围一排放	固定燃烧源	备用发电机 食堂炊具 焊接设备（串焊、汇流焊、接线盒） 灭火设备 取暖设备	CO ₂
		移动燃烧源	叉车、铲车等厂内运输工具 员工通勤车辆（企业范围内）
	生产过程排放源	层压设备	CH ₄
	废弃物处理排放源	污水处理系统	CH ₄
	逸散排放源	制冷设施冷媒泄露 高压开关柜 SF ₆ 泄露 低温设备制冷剂泄漏	HFCs、SF ₆
范围二排放	净外购电力、热力	厂内用电设施、热力或蒸汽消耗源	CO ₂ 、SF ₆

7.1.3 温室气体类型

温室气体核算应包含 GB/T 32150-2015 中 3.1 描述的所有温室气体类型。

7.1.4 温室气体剔除原则

温室气体的剔除原则应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 7.1.4 的规定。

7.1.5 温室气体拆分原则

温室气体核算拆分原则应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 7.1.5 的规定。

7.2 核算方法

7.2.1 温室气体核算方法应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 7.2 的规定。

7.2.2 表 1 中范围一固定燃烧源、移动燃烧源、生产过程排放源、废弃物处理排放源温室气体宜采用物料平衡法进行核算，逸散排放源宜采用实测法进行核算；范围二温室气体宜采用排放因子法进行核算，计算时采用的全球变暖潜势（GWP）数值可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据。

7.3 核算报告

温室气体核算报告应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 7.3 的规定。温室气体核算报告应包含核算报告期比基期改进或变化的情况和说明，并提出温室气体进一步减排的改进方案。

8 温室气体排放的持续降低

8.1 温室气体减排行动

8.1.1 温室气体减排行动应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 8.1 的规定。

8.1.2 减排方案中应包含温室气体减排行动实施的名称、过程、时间范围、资金投入及减少的温室气体排放总量。

8.2 温室气体减排的达标

8.2.1 温室气体减排的达标应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 8.2 的规定及本文件的要求。

8.2.2 根据《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）和其它公开可获得的相关规范，实施评价的企业单位产品综合能耗应符合表 2 的要求。

表 2 光伏组件生产企业单位产品综合能耗要求

行业	主要参数		数值/(万 kWh/ MWp)
光伏组件	平均综合电耗	晶硅组件	≤4
		薄膜组件	≤50

9 温室气体排放的抵消

温室气体排放的抵消应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中 第 9 章的规定。

10 评价要求

10.1 评价程序和方法

碳中和评价程序和方法应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中第 10 章的规定。

10.2 评价报告

10.2.1 碳中和评价报告应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中第 10 章的规定。

10.2.2 评价报告应包含评价机构信息、评价目的、评价范围、评价依据、评价过程和评价方法、评价内容和评价结果等信息，并符合以下要求：

- 1) 报告信息包括报告编号、发布日期等；
- 2) 申请者信息包括生产企业全称、地址、企业性质、法定代表人（负责人）信息、联系人信息等；
- 3) 评价机构信息应包括机构名称、地址、法定代表人信息、联系人信息、编制人员、审核人员等；
- 4) 评价过程和评价方法应包括评价组织安排、企业文件审查、现场评审、报告编写和技术复核等；
- 5) 评价内容应包括温室气体管理体系、温室气体排放核算、温室气体持续降低、温室气体排放的抵消等。

11 碳中和声明

碳中和声明应符合 T/CSTM 00693.1-2022 中第 11 章的规定。

附录 A
(资料性)

典型薄膜光伏组件生产企业生产流程

薄膜光伏组件生产系统的温室气体核算边界见图 A.1。

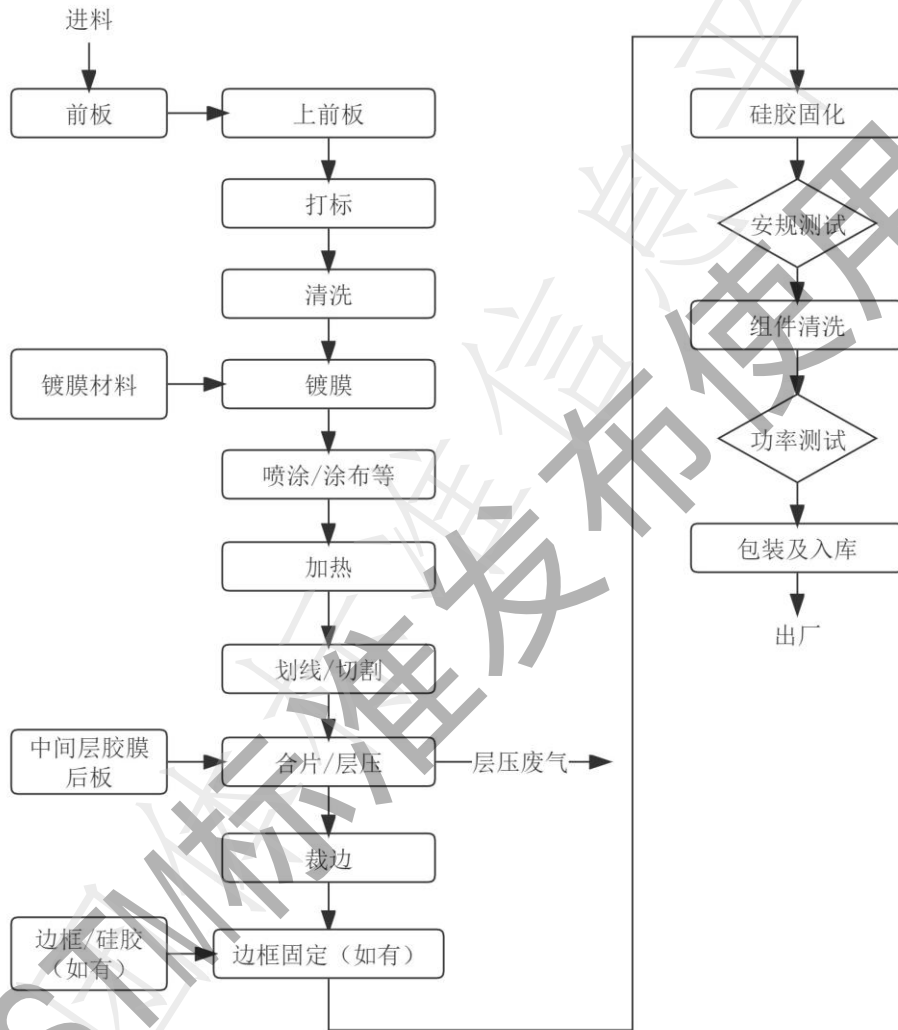


图 A.1 典型薄膜光伏组件生产企业生产流程图

附录 B
(资料性)
光伏组件生产企业范围三排放源

光伏组件生产企业的范围三温室气体排放源见表 B.1。

表 B.1 光伏组件生产企业范围三排放源

运营边界	排放类型	排放源	温室气体种类
范围三排放	供应链产生的碳排放	生产采购的原材料	CO ₂
		原材料及产品的运输	CO ₂
		产品的销售	CO ₂
		产品的使用	CO ₂
		废弃处置	CO ₂
	其它	员工上下班通勤	CO ₂
		员工差旅	CO ₂
		外购转售给最终用户的电力	CO ₂

附录 C
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、华能新能源股份有限公司云南分公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、正泰新能源科技有限公司、北京创拓国际标准技术研究院有限责任公司、晶科能源股份有限公司、江苏苏美达能源控股有限公司、青海黄河上游水电开发有限责任公司西宁太阳能电力分公司、国家电投集团综合智慧能源科技有限公司、晶澳太阳能科技股份有限公司。

本文件主要起草人：赵东明、王立闯、李孟蕾、田鸿翔、周盛龙、常梦星、张惠登、李娜、郑晓文、何晨旭、袁秋洁、陶武松、谢云飞、房磊、王致远、储银枝、薛贵生、白燕、姚艳艳、陈雄飞、蔺子甄、牛靖凯、李晓磊、陈传科。

全 国 标 准 发 布 使 用