

ICS 27.160
CCS F 12



团体标准

T/CSTM 00694—2022

光伏产品碳中和评价要求

Carbon neutrality assessment requirement for photovoltaic product

2022-05-27 发布

2022-08-27 实施

中关村材料试验技术联盟

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	4
4.1 概述	4
4.2 相关性	4
4.3 完整性	4
4.4 一致性	4
4.5 准确性	4
4.6 透明性	4
5 总体要求	5
5.1 总则及评价体系	5
5.2 基础合规性与相关方要求	5
6 供应链碳管理体系	5
6.1 最高管理者承诺	5
6.2 产品碳排放信息管理	5
6.3 数据及数据质量	5
7 产品碳足迹核算	5
7.1 核算准则	5
7.2 核算方法	6
7.3 产品碳足迹报告	6
7.4 产品碳足迹有效期	6
8 产品碳足迹的持续降低	6
8.1 温室气体减排行动	6
8.2 温室气体减排的达标	7
9 温室气体排放的抵消	7
9.1 碳抵消原则	7
9.2 碳抵消类型	7
10 评价要求	8
10.1 评价程序	8
10.2 评价方法	8
10.3 评价报告	8
11 碳中和声明	9
11.1 一般要求	9
11.2 声明内容	9
11.3 产品碳中和标签	9
附录 A 产品碳中和声明规范（规范性）	10
附录 B 起草单位和主要起草人（资料性）	11
参考文献	12

T/CSTM 00694—2022

图 1 光伏产品碳中和评价体系.....	5
表 1 光伏产品功能单位要求.....	6
表 2 可用于碳抵消的碳减排信用类型.....	7
表 3 可用于抵消用电排放的绿色电力权益类型.....	8
表 4 独立第三方评价机构的资质要求.....	8

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》和 GB/T 20001.10—2014 《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会（CSTM/FC03）和碳排放领域委员会（CSTM/FC95）提出。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会太阳能光伏系统应用技术委员会（CSTM/FC03/TC22）和碳排放领域委员会（CSTM/FC95）归口。

光伏产品碳中和评价要求

1 范围

本文件规定了光伏产品碳中和评价（以下简称“评价”）的术语和定义、基本原则、总体要求、供应链碳管理体系、产品碳足迹核算、产品碳足迹的持续降低、温室气体排放的抵消、评价要求及碳中和申明等。

本文件适用于光伏产品从上游原料生产到光伏组件的废弃处理/回收利用过程中的相关产品实施碳中和评价，包括工业硅料、太阳能多晶硅、硅片、电池片、光伏组件、薄膜太阳能电池和逆变器，也可作为光伏行业实施产品碳中和活动提供方法参考。其它光伏产品可参考使用。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2297-1989 太阳光伏能源系统术语

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

ISO 14064-1:2018 组织层面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 removals）

ISO 14067 温室气体-产品的碳足迹-量化和交流的要求和指南（Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification）

PAS 2060-2010 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 2297-1989、GB/T 32150-2015、ISO 14067-2018和PAS2060-2010界定的以及下列术语适用于本文件。

3.1

碳中和 carbon neutrality

指组织、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一种行为。

3.2

温室气体 greenhouse gas

指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。

T/CSTM 00694—2022

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

生命周期 life cycle

与产品相关的连续和相互关联的阶段。从原材料获取或从自然资源产生到报废处理或回收利用。

[来源：ISO 14067-2018, 3.1.4.2]

3.4

摇篮到大门 cradle-to-gate

产品生命周期的一部分，指产品从原物料开采到产品成品完成入库，不包括出库后的阶段。

3.5

摇篮到坟墓 cradle-to-grave

指产品从原物料开采到产品废弃处理/回收利用的全生命周期阶段。

3.6

产品碳足迹 carbon footprint of a product (CFP)

指产品部分或全部生命周期内产生的温室气体排放。

[来源：ISO 14067-2018, 3.1.1.1]

3.7

功能单位 functional unit

用于量化产品性能的基准单位。

[来源：ISO 14067-2018, 3.1.3.7]

3.8

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.12]

3.9

初级活动数据 primary data

通过直接测量或者根据直接测量数据计算而得到的数据。

[来源：ISO 14067-2018, 3.1.6.1]

3.10

次级活动数据 secondary data

不符合初级活动数据要求的其它数据。

[来源：ISO1 4067-2018, 3.1.6.3]

3.11

可再生能源电力 renewable power

指《可再生能源发电有关管理规定》中第二条所述能源生产的电力。包括水力发电、风力发电、生物质发电（包括农林废弃物直接燃烧和气化发电、垃圾焚烧和垃圾填埋气发电、沼气发电）、太阳能发电、地热能发电以及海洋能发电等。

3.12

环境权益 environmental rights

指对于具有环境效益的项目，将环境效益进行量化并经过认证认可程序，产生的具有独立价值的权益，本文件中的环境权益包括绿证和碳信用。

3.13

绿证 renewable energy certification

绿色电力证书

可再生能源电力的一种环境权益，一个绿证代表一兆瓦时电力的零排放属性，可用于抵消同等电量非可再生电力的碳排放。

3.14

绿电 green power

绿色电力

指不单独申请环境权益，并声明其环境属性归电力使用方的可再生能源电力。消费者在使用绿电可以申明其使用的电力为零排放。

3.15

碳信用 carbon credit

指碳减排或碳汇项目实施过程中产生的一种环境权益，该权益可以用于抵消等量的碳排放。

3.16

碳信用年份 carbon credit vintage

碳信用所对应的减排项目实际产生减排量的年份，非碳信用签发的年份。

3.17

碳抵消 carbon offset

非通过内部实施减排活动产生的碳排放降低，而是通过获取碳减排信用，并通过注销的方式来抵消碳排放排放。

3.18

注销 cancel

指碳信用等环境权益通过其签发机构将其永久取消，以实现抵消等量碳排放的过程

3.19

声明 declaration

关于碳中和的正式陈述。

[来源：PAS2060-2010，3.8]

3.20

产品碳中和标签 carbon neutrality label of a product

载有产品碳中和相关信息的标签，加注在产品上以告知消费者产品碳中和相关信息。

4 基本原则

4.1 概述

为保证产品碳排放核算、碳排放信息的管理和披露、碳排放的降低及碳抵消的过程符合本评价标准的要求，实施光伏产品碳中和评价的主体在实施过程中，产品碳排放核算和抵消的相关数据应保证完整、准确、公开、透明，并且相关核算方法应保持一致。碳减排及碳中和相关实施方案应对外披露，保证相关信息的公开与透明。

4.2 相关性

应选择适应目标用户需求的温室气体排放和抵消相关数据和方法。

4.3 完整性

应包括所有相关的温室气体排放和抵消。

4.4 一致性

相关假设、计算方法和数据选取在整个评价中以相同的方式应用，使其能够对有关温室气体信息进行有意义的比较。

4.5 准确性

碳排放的量化是准确的、可验证的、相关的和无误导的，并且偏差和不确定性尽可能地减少。

4.6 透明性

所有相关问题都在公开、全面和可理解的信息展示中得到解决和记录。披露任何相关假设，并适当参考使用的方法和数据源。对任何估算都进行了明确解释，避免了偏差，从而使碳中和评价代表了其声称代表的内容。

5 总体要求

5.1 总则及评价体系

申请碳中和的光伏产品应在保证产品功能、质量及低碳的前提下，引入供应链碳管理体系、产品碳足迹核算、产品碳足迹的持续降低、剩余产品碳足迹抵消及产品碳中和声明相关的评价要求。光伏制造企业碳中和评价体系见图 1：



图 1 光伏产品碳中和评价体系

5.2 基础合规性与相关方要求

实施评价的组织应依法设立，在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准，符合《光伏制造行业规范条件》及当地政府对能耗和碳排放相关要求。对利益相关方的环境要求作出承诺的，应同时满足有关承诺的要求。

6 供应链碳管理体系

6.1 最高管理者承诺

最高管理者应作出以下方面的承诺：

- 对产品碳足迹及抵消相关信息的真实性负责；
- 确保产品碳中和目标与企业的质量、环境与职业安全目标相一致；
- 积极推动整个供应链的减排；
- 促进产品碳排放的持续降低。

6.2 产品碳排放信息管理

实施评价的组织应建立目标产品相关的供应链碳管理体系，碳排放及抵消信息的管理应符合 ISO 14064-2018 中 8.1 的规定。

6.3 数据及数据质量

产品碳足迹相关数据及数据质量相关要求应符合 ISO 14067-2018 中 6.3.5 的规定。

7 产品碳足迹核算

7.1 核算准则

7.1.1 实施评价的产品碳足迹的核算边界应遵守以下原则：

- 1) 非终端使用的产品，其核算边界为摇篮到大门。包括工业硅粉、高纯晶硅、硅片、电池片及其它光伏系统辅材；
- 2) 终端使用的产品，其核算边界为摇篮到坟墓。包括光伏组件和逆变器。

7.1.2 实施评价的产品功能单位应选择产业链上下游认可的通用单位，便于产品碳足迹信息在产品全生命周期中的传递。光伏行业各环节产品功能单位以表1为准。

表1 光伏产品功能单位要求

编号	产品类型	功能单位
1	工业硅	1kg
2	太阳能多晶硅	1kg
3	硅片	1W
4	太阳能电池	1W
5	光伏组件	1W
6	逆变器	1W

7.2 核算方法

7.2.1 一般要求

产品碳足迹核算方法应符合ISO 14067-2018 第6章及本文件相关要求。

7.2.2 活动数据

活动数据的要求应符合ISO14067-2018中6.3.5及本文件相关要求。

- 1) 实施产品碳中和评价的组织与目标产品生产相关的活动数据应采用初级数据；
- 2) 实施产品碳中和评价的组织应通过次级数据对产品碳排放组成进行初评估，根据评估结果选取占产品总排放80%以内的所有排放源。排放源涉及上游供应商的，应要求上游供应商提供初级数据。其它的排放源可采用次级数据；
- 3) 上游供应商应按7.2.2中2)的要求进行数据评估和数据收集，直至追溯到原材料开采环节；
- 4) 产品碳核算中采用初级数据的，应选取最近一年的活动数据，若活动数据不满一年，且初评估该活动数据对应的碳排放占产品碳足迹总量比例低于10%的，改用次级数据；若活动数据不满一年，且对应的碳排放占产品碳足迹总量比例高于10%的，视为不符合本评价文件的要求；
- 5) 排放源剔除原则应符合ISO14067-2018中6.3.4.3的相关要求，且剔除的预估总排放不超过产品碳足迹的5%。

7.3 产品碳足迹报告

实施评价的组织应每年编制产品碳足迹报告，报告内容应符合ISO 14067-2018中7.3的规定。

7.4 产品碳足迹有效期

7.4.1 产品碳足迹信息在最终获得第三方认证后、下次实施产品碳足迹评价并获得第三方认证前有效，两次产品碳足迹评价间隔不得长于一年。首次实施碳足迹评价的，其有效期包含获得产品碳足迹评价三方认证前一年。

7.4.2 因供应商变动、生产工艺变化、原燃料改变等导致产品碳足迹变化超过10%的，应重新实施产品碳足迹评价与第三方认证。

8 产品碳足迹的持续降低

8.1 温室气体减排行动

8.1.1 实施评价的组织应制定供应链减排计划及明确的实施方案。实施方案中应至少包含以下几个领域的减排措施：

- 企业内部减排；
- 物流效率提升；
- 交通运输工具脱碳；
- 采购策略的低碳化；
- 包装减排；
- 供应链管理减排。

8.1.2 实施评价的组织应建立适当的过程，对计划进行绩效评定，并实施纠正行动，以确保目标的实现。

8.2 温室气体减排的达标

实施评价的组织产品连续三年碳足迹下降，且光伏行业内供应链生产组织均符合《光伏发电行业规范条件》的要求视为达标，只有碳足迹达标的产品才能实施碳中和评价。

9 温室气体排放的抵消

9.1 碳抵消原则

9.1.1 对于产品碳足迹有效期内剩余产品碳排放，实施评价的组织应通过投资环境权益项目、直接购买环境权益等方式获取不小于产品碳足迹的环境权益并注销。

9.1.2 抵消的碳信用量为每批次产品的数量乘以产品碳足迹有效期内单位产品的排放。

9.1.3 对应批次的产品，应当在产品出厂前注销该批次碳排放对应的环境权益，如向客户承诺产品碳中和的，应将相应注销信息凭证发送给客户。

9.2 碳抵消类型

9.2.1 可用于实施碳抵消的碳信用年份应不早于实施抵消年份前3年，其中可用于抵消的碳信用类型见表2。

表 2 可用于碳抵消的碳减排信用类型

签发机构	碳减排信用类型
联合国应对气候变化框架公约（UNFCCC）	CER
生态环境部	国家核证自愿减排量（CCER）
Verra	VCU
黄金标准 GS register	GS-VCU

9.2.2 对于产品生命周期内消耗电力产生温室气体排放的抵消，可以通过直购可再生能源电力、购买绿证的方式来抵消对应的用电排放。购买绿证用于抵消的，相应绿证年份应不早于实施抵消年份前3年。用于抵消的绿证对应的可再生能源电力应产生在中国境内。可用于实施碳抵消的绿色电力权益类型见表3。

表 3 可用于抵消用电排放的绿色电力权益类型

抵消类型	说明	备注
直购绿电	通过直购可再生能源电力抵消对应排放	实施评价组织应提供电力供应商环境权益

		权属的申明文件
绿证	由国家可再生能源信息管理中心签发的绿色电力的证明	实施评价组织应出具用于抵消的绿证唯一性申明文件
国际绿证 (I-RECs, TIGRs)	由国际机构签发的绿色电力证明	
可再生能源电力的自我申明	可再生能源电力生产方直接对环境权益的申明	仅适用于自有发电设施

9.2.3 实施评价的组织应确保用于碳抵消的环境权益的唯一性，即环境权益所对应的减排活动，除用于实施碳中和评价产品的碳抵消外，不再申明其它任何环境权益。

9.2.4 对于不能实施注销的环境权益，应出具环境权益的唯一性声明。

10 评价要求

10.1 评价程序

评价应建立规范的评价工作流程，包括评价准备、组建评价组、制定评价方案、预评价、现场评价、编制评价报告、技术评审等。

10.2 评价方法

10.2.1 评价应由具有专业能力的独立第三方机构组织实施。独立第三方机构应具备表 4 中至少一种资质：

表 4 独立第三方评价机构的资质要求

编号	资质类型	备注
1	CCER审定核查资质	由生态环境部审核签发
2	CER审定核查资质	由联合国气候变化框架公约秘书处（UNFCCC）审核签发
3	ISO 14065 资质	由国际标准化组织审核签发
4	VCS审定核查资质	由VCS主管机构审核签发
5	黄金标准（GS）审定核查资质	由黄金标准委员会审核签发

10.2.2 独立第三方机构在实施评价时应查看受评产品生产的相关信息记录，包括统计报表、原始记录、声明文件、分析/测试报告、相关第三方认证证书等支持性文件；并根据实际情况，通过对相关人员的座谈、实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，并对评价证据进行分析，确保受评产品对相关指标要求的符合性证据充分、完整、准确。

10.2.3 评价采用定量评价与定性评价相结合，应根据本文件的相关要求，当目标用户满足本文件所有条款，且在某一批次产品的温室气体抵消量大于等于该批次产品的碳足迹时，即可判定该批次产品实现了碳中和。

10.3 评价报告

10.3.1 产品碳中和的评价报告应充分体现评价机构在现场开展评价的实施过程，内容简要、证据充分支撑评价结论。

10.3.2 针对每一项评价条款的要求，详细阐述评价的过程和判定企业符合情况的充分依据，对引用的关键内容给出证据文件来源，对计算给出详细的计算过程和数据依据，做到证据和信息可信、内容精要、判定准确。

10.3.3 光伏产品碳中和的证据类型包括：国家或地方政府发布的最近光伏行业要求，环保局公开的企业环境数据，第三方机构出具的碳足迹核查报告、产品效率第三方检测文件、工业产销总值及主要产品产量表，内部碳管理体系文件、碳中和规划、碳减排实施计划、单位能耗计算表，工业企业能源购进、消费与库存表，相关环境权益的注销证明等。

11 碳中和声明

11.1 一般要求

11.1.1 实施评价的产品在按照本文件要求实施碳中和，并获得独立第三方评价机构认可后，可作出符合本文件要求的声明。

11.1.2 声明应注明日期并有实施评价主体关于碳管理的最高管理者签署。

11.1.3 符合本文件要求的声明可用于提供给利益相关方，或公开对外宣传。

11.2 声明内容

实施评价的组织做出声明时应对相关内容进行适当地披露，至少应包含以下信息，声明规范详见附录 A。

- 1) 实施评价组织的全称；
- 2) 实施评价产品的型号；
- 3) 实施评价产品覆盖生命周期的范围；
- 4) 实施评价产品覆盖的温室气体种类；
- 5) 实施评价产品的功能单位；
- 6) 实施评价产品覆盖的批次或时间段；
- 7) 第三方评价的机构名称。

11.3 产品碳中和标签

11.3.1 符合本文件要求的碳中和产品，可在产品的显著位置贴上产品碳中和标签，以告知消费者关于产品碳中和和相关信息。

11.3.2 碳中和标签的设计与开发可由第三方评价机构进行，也可由实施评价的组织自行设计开发。产品碳中和的标签应包含以下信息：

- 1) 碳中和覆盖生命周期的范围；
- 2) 产品碳中和覆盖所有温室气体；
- 3) 实施产品碳中和评价的第三方机构。

附录 A
(规范性)
产品碳中和声明规范

业经（第三方认证机构名称）评价认证，由（实施碳中和组织名称）生产的（产品名称，产品型号）自（碳中和覆盖时间段起始日期，或批次）起，至（碳中和覆盖时间段结束日期或批次）止，在基于摇篮到大门/坟墓的生命周期范围内，已实现碳中和。

附录 B
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：四川永祥股份有限公司、中国国检测试控股集团股份有限公司、四川永祥新能源有限公司、天合光能股份有限公司、内蒙古通威高纯晶硅有限公司、唐山海泰新能科技股份有限公司、河北省凤凰谷零碳发展研究院、四川省零碳权益科技有限公司、北京亿欧网盟科技有限公司、浙江正泰新能源开发有限公司、科大智能科技股份有限公司、常州合创检测技术有限公司、东方日升（安徽）新能源有限公司。

本文件主要起草人：汪军、丁晓科、李寿琴、高丹妮、刘韬、李纪伟、罗周、闫萍，高传楼、裴海钢、田惠林、丁禹乔、郑照宁，黎玺、王彬、周承军、刘睿哲、薛磊。

全国团体标准信息平台

参 考 文 献

- [1] 可再生能源发电有关管理规定，国家发展和改革委员会
 - [2] IPCC 国家温室气体清单指南（2006），政府间气候变化专门委员会（IPCC）
 - [3] RE100 标准，可再生电力选项的技术说明
 - [4] Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules, European Commission
-

