

《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》

征求意见稿 团体标准编制说明

一、任务来源

光伏用高纯多晶硅材料依托低碳还原沉积、氯硅烷闭环氢化、余热梯级回收、绿电耦合生产及智能碳排在线监测控制技术，实现多晶硅高纯稳定产出、系统能耗降低、碳排放削减，是光伏上游低碳制造、硅基副产物循环利用、保障硅料稳定达标的核心基础原料，承担着降低多晶硅生产工序能耗、削减温室气体排放、回收生产余热、稳定光伏硅料纯度指标的关键作用。目前已广泛应用于光伏级棒状多晶硅、颗粒硅制备、单晶硅原料供给等生产场景。

随着光伏行业绿色制造、双碳政策持续推进，行业对多晶硅纯度、生产综合能耗、碳足迹强度、低碳运维成本、副产物循环利用率的要求持续提升，光伏高纯多晶硅低碳制备体系将与低杂质提纯、低温氢化、余热深度回收、再生硅料复用、数字化碳管控等新技术深度融合，实现更高硅料纯度、更长连续生产周期、更低单位电耗与更优碳减排效益。

未来，光伏用高纯多晶硅低碳制备技术将朝着低能耗流化床颗粒硅、无重金属提纯、高转化率氢化工艺、长周期稳定运行、副产物全循环、可再生能源替代化石能源方向迭代升级。通过制定实施本团体标准，能够统一光伏用高纯多晶

硅低碳制备原料管控、生产制造、性能检测、产线选型匹配、生产运维全流程技术要求，建立统一低碳性能评价指标体系，明确原料杂质限值、还原提纯工艺、工况适配条件、产品失效判定准则，有效降低光伏企业多晶硅生产系统能耗与全生命周期碳排放，减少副产物危废处置损耗，推动光伏硅材料制造行业高效、低碳、规范化发展。

综上，《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》团体标准编制具有重要行业价值，可规范硅料低碳产品市场秩序、统一绿色硅料质量门槛、加速低碳制备技术迭代、助力光伏全产业链绿色低碳转型。根据《团体标准管理规定》等国家部委有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为2026-282-CWDPA。

二、起草单位

本标准由中国西部开发促进会提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由四川永祥股份有限公司、四川永祥新能源有限公司、云南通威高纯晶硅有限公司、内蒙古通威高纯晶硅有限公司、内蒙古通威硅能源有限公司共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的相关行业现状，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年4月，标准起草工作组光伏用高纯多晶硅低碳制备领域开展全面技术调研与行业专家咨询。多渠道收集多晶硅提纯成型工艺、低碳还原沉积配方、高粉尘高杂质原料适配技术、硅料纯度检测、耐波动抗中毒性能验证、余热耦合节能系统集成、光伏制造烟气环保相关国标行标等技术资料。

结合国内光伏行业绿色低碳改造现状、多晶硅低碳制备技术发展趋势、硅料稳定量产、节能降碳、长周期稳定运行需求，整合硅材料生产企业、高校及科研院所工程应用经验，以现有工业硅提纯、光伏硅料、温室气体控制相关标准为核心参考依据，完成前期资料梳理、产线工况数据汇总、技术瓶颈分析，为本标准条文编制奠定完整技术支撑基础。

2、项目立项阶段

2026年4月30日，中国西部开发促进会正式立项《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格

征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年5月完成《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》团体标准草案稿编写；并于6月1日召开标准启动会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年7月21日，中国西部开发促进会面向行业公开征集《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了光伏用高纯多晶硅材料低碳制备的术语和定义、原材料要求、仪器设备要求、低碳制备工艺。

本文件适用于采用三氯氢硅还原法生产的光伏用棒状高纯多晶硅材料的低碳制备过程，也适用于采用硅烷流化床法生产的光伏用颗粒状高纯多晶硅材料的低碳制备过程。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2881 工业硅

GB/T 3634.2 氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢

GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 15909 电子工业用气体 硅烷

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 25074 太阳能级硅多晶

GB/T 28654 工业三氯氢硅

GB/T 32151.10 碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业

GB/T 38867 电子工业用四氯化硅

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三氯氢硅还原法 Trichlorosilane reduction method

一种生产多晶硅的主流工艺方法，以三氯氢硅为主要原料，在高温还原炉内与氢气发生化学气相沉积反应，在硅芯表面沉积生长形成棒状多晶硅的工艺过程。

3.2

硅烷流化床法 silane fluidized bed process

一种生产多晶硅的工艺方法，以硅烷为原料，在流化床反应器内与氢气发生分解反应，在硅颗粒表面沉积生长形成颗粒状多晶硅的工艺过程。

3.3

产品碳足迹 product carbon footprint

从原材料获取、生产制造到成品出厂的产品生命周期阶段中，直接和间接产生的温室气体排放总量，折算为二氧化碳当量表示。

4、原材料要求

本部分包括原材料的技术指标等内容。

5、仪器设备要求

本部分对仪器设备要求等进行了描述。

6、低碳制备工艺

本部分对低碳制备工艺等进行了描述。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《光伏用高纯多晶硅材料 低碳制备技术规范》

团体标准起草组

2026年7月