

# 《二氧化碳排放核算与报告要求 多晶硅企业》

## 编制说明（送审稿）

### 一、工作简况

#### 1、任务背景

我国提出了 2030 年实现碳达峰、2060 年实现碳中和的宏伟目标，各行各业都需要如何实现碳达峰碳中和的指导性文件。在“十四五”发展规划和碳达峰、碳中和目标指引下，各行各业的低碳转型发展已成为全社会面临的共同挑战。光伏发电是全球低碳转型中性价比最高的能源形式之一，而多晶硅是太阳能光伏的基础原材料，其全球产业话语权已由中国企业主导，更应当身先士卒，多晶硅生产企业二氧化碳排放核算方法，率先为碳中和贡献力量。《二氧化碳排放核算与报告要求 多晶硅企业》的编制可以帮助多晶硅企业科学核算和规范报告自身的二氧化碳排放，制定企业二氧化碳排放控制计划，积极参与碳排放交易，强化企业社会责任，同时也为主管部门建立并实施重点企业温室气体报告制度奠定基础，为掌握重点企业温室气体排放情况，为制定相关“碳达峰、碳中和”政策提供支撑。

#### 2、任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函【2021】291 号），组织开展行业标准《二氧化碳排放核算与报告要求 多晶硅企业》编制工作，由中国恩菲信息技术有限公司主编，多晶硅材料制备技术国家工程实验室、洛阳中硅高科有限公司、四川永祥股份有限公司、江苏中能硅业科技发展有限公司、新特能源股份有限公司、亚洲硅业（青海）股份有限公司、新疆大全新能源股份有限公司参编，共同组成《二氧化碳排放核算与报告要求 多晶硅企业》编制组，进行行业标准编制工作。由全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分会负责归口，计划完成时间为 2023 年。

#### 3、编制单位简况

##### 1.3.1 编制组成员单位

本项目由中国恩菲工程技术有限公司、硅材料国家工程研究中心、洛阳中硅高科技有限公司、四川永祥股份有限公司、江苏中能硅业科技发展有限公司、新特能源股份有限公司、亚洲硅业（青海）股份有限公司、新疆大全新能源股份有限公司等单位共同起草，编制组成员单位均为多晶硅行业的优秀设计企业或生产企业。

### 1.3.2 主编单位简介

中国恩菲工程技术有限公司（原中国有色工程设计研究总院，简称“中国恩菲”）成立于 1953 年，是中华人民共和国成立后，为恢复和发展我国有色金属工业而设立的专业设计机构，现为世界五百强企业中国五矿、中冶集团子企业，拥有全行业工程设计综合甲级资质。近 70 年来，中国恩菲在 30 多个国家和地区参与了 1.2 万个工程项目，立足有色矿冶工程，依靠科技创新驱动，高端咨询引领，发展科学研究、工程服务与产业投资三大业务领域，深耕非煤矿山、有色冶金、水务资源、能源环境、新高材料、市政文旅、城市矿产、智能装备、房产经营九个业务单元，形成核心能力突出、竞争优势明显、国际化运作、特色鲜明的多元业务集群，能够提供总承包、项目管理、工程咨询、设计、造价咨询、监理、环境评价、供货等全生命周期服务，在产业领域，是国内少有具备咨询、设计、建设、投资、运营“五位一体”服务能力的企业之一。作为行业技术引领者，中国恩菲拥有地质、采矿、选矿、尾矿、冶炼、建筑、结构、电气、热工等工艺及相关公辅配套共计 40 多个专业的设计力量，形成了包括中国工程院院士和诸多国家级、行业级设计大师、百名博士团队在内的高素质人才团队，搭建了全专业技术研发平台，拥有硅基材料制备技术国家工程研究中心、国家金属采矿工程技术研究中心等 8 个国家级平台，院士专家工作站、2 个博士后科研工作站、恩菲研究院，矿业经济研究院，中冶低碳技术研究院、偃师研发基地和 22 个省部级平台，依托“833221”（8 国家级平台，3 站，3 院，22 个省部级平台，1 基地）研发平台，造就了一大批具有高市场价值的技术创新成果，获得了国家级、省部级奖项千余项，取得了近两千项授权专利，其中发明专利占比接近 50%，引领行业向智能、生态、智慧、绿色的方向持续发展。

### 1.3.3 参与单位简介

洛阳中硅高科有限公司（简称：中硅高科）为项目联合体牵头单位，是世界 500 强中国五矿、中国中冶下属的国有高新技术企业，成立于 2003 年 3 月，注册资本金 10.57 亿元。坐落于河南省洛阳市洛龙科技园区，现有一个生产基地和一个孵化基地。公司拥有多晶硅行业唯一的硅基材料制备技术国家工程研究中心、河南省超高纯硅材料工程研究中心、河南省多晶硅工程技术研究中心等研发平台，同时还是博士后科研工作站的设站单位。公司主要生产、研发、销售高纯多晶硅、多晶硅/单晶硅硅片、高纯四氯化硅、硅基电子气体等硅化合物产品，并提供硅产业技术服务等。中硅高科高度重视科技开发工作，发展培养了一支近 200 人的研发队伍，其中硕士学历以上的中高级专业研究人员近 60 人，是河南省科技型创新团队。先后承担国家 863 计划、科技支撑计划、工业强基工程、军品配套科研项目、河南省重大科技专项等近 30 项；取得科技成果 14 项，其中多项成果填补国内空白，技术达到国际领先水平；拥有授权专利 200 余件；发表论文 70 余篇，制订国际、国家和行业等标准 60 余项，形成全产业链标准管理体系；先后获得国家科技进步二等奖，河南省科技进步一等奖、二等奖，中国专利金奖，中国专利银，中国工业大奖提名奖等重要奖励荣誉 40 余项，被评为全国电子信息行业优秀创新企业、全国环保优秀品牌企业、中国电子材料行业 50 强企业、半导体材料专业十强企业、河南省首批创新型试点企业、河南省百高企业、河南省十佳科技型最具影响力企业、洛阳市知识产权重点保护单位、龙头企业等。

新特能源股份有限公司是特变电工股份有限公司控股子公司，是专业从事光伏新能源产品研制，硅基新材、先进陶瓷、锆基新材、粉体新材等产品研发，风、光资源的开发及运营以及节能环保技术应用的高新技术企业集团，2015 年 12 月 30 日，新特能源股份有限公司正式在香港联合交易所上市，股票代码 1799.HK。目前，多晶硅生产规模达到 20 五万吨/年，居世界前三位。公司实验室固定资产投资上亿元，于 2013 年和 2014 年两年间相继取得 CMA 和 CNAS 资质，本实验室有效建筑面积 6540m<sup>2</sup>，其中十万级恒温空间占地 6340 m<sup>2</sup>，千级高洁净间占地 756 m<sup>2</sup>；实验室仪器配置涵盖了气相、液相色谱，光谱、质谱等常规及高尖端分析检测仪器，超洁净的环境、高尖端的设备为无机痕量级分析奠定了基础，这些设备为后续的多晶硅实验检测提供了良好的硬件设施及条件。公司先后完成国家标准《硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法》、《节水型企业 多晶硅行

业》、《氮化硅粉体中氟离子和氯离子的测定 离子色谱法》以及协会标准《多晶硅厂动火受限安全检测作业规范》等 20 余项标准，参与 SEMI 标准 4 项积累了一定的标准编制经验，公司具备了本标准制定及相关实验条件和分析能力。

新疆大全新能源股份有限公司是国内专业从事高纯光伏晶硅材料生产的企业之一。2011 年 2 月在新疆石河子投资建设，注册资本 19.25 亿元,主要从事高纯度多晶硅料的生产、加工和销售。经过多期项目的建设，目前公司产能达到年产多晶硅 105,000 吨/年，全部产能中 99%以上将能满足下游单晶硅片需求，是国内领先的 N 型单晶硅料供应商。公司于 2021 年 7 月 22 日在上海证券交易所科创板上市，公司是注册制下新疆地区科创板第一股。自成立以来，公司紧紧围绕国家新能源战略规划，依托持续的研发投入和技术创新，结合低成本能源优势以及地处硅产业基地集群优势，采用成熟、稳定的改良西门子法加冷氢化工艺，通过多年的技术攻关和产业化建设，实现了通过信息化、智能化生产装置和闭环式运行工艺制备高质量、低能耗、低成本的高纯多晶硅产品，生产过程物料利用率高、能耗低、绿色环保。

江苏中能硅业科技发展有限公司是世界领先的集研发、生产、销售、服务于一体的高纯多晶硅新能源企业，系香港上市公司保利协鑫能源控股有限公司控股的子公司。目前中能硅业全力推进硅烷流化床法制备多晶硅技术(简称“硅烷法”)的自主研发。2019 年实现关键设备国产化及关键材料替代，实现 FBR 装置长周期运行及品质突破，完全满足主流市场单晶硅料需求，并已通过下游客户的实际验证。中能硅业硅烷法生产的颗粒硅产品质量已达到电子级标准，随着单晶复投料需求激增，公司于 2020 年 8 月实施启动高纯晶体硅替代升级项目，采用协鑫独创 FBR 硅烷流化床法批量生产颗粒硅，目前已实现颗粒硅年产能 6 万吨，计划 2023 年中产能扩至 10 万吨。志在打造清洁生产、低碳减排的环保新能源企业，提升国际化核心竞争力，带动国内光伏、电子等新兴行业发展，在行业竞争中继续赢得领跑者的地位。

四川永祥股份有限公司（简称“永祥股份”或“公司”）是中国 500 强通威集团旗下的一家大型民营科技型企业，公司成立于 2002 年 11 月，注册资本 142086.6905 万元，位于四川省乐山市五通桥新型工业园区。是主要从事高纯晶硅产品研发、生产和销售的国家高新技术企业，也是通威集团新能源产业战略布

局的关键核心企业。公司是中国有色金属工业协会硅业分会副会长单位，半导体材料专业十强，是全国生产多晶硅的龙头企业。公司自 2007 年进入光伏领域，15 年来，专注高纯晶硅技术研发与应用，目前，高纯晶硅产能规模达 18 万吨。2021 年，永祥股份多晶硅产品实际销量达 10.77 万吨，国内市占率达 21.86%，居全国第一；全球市占率达 16.96%，居全球第一。公司拥有专利 360 件，其中发明专利 30 件，实用新型专利 330 件，并先后获得中国专利优秀奖 2 项，四川省专利奖一等奖 1 项，四川省专利创新创业奖 1 项，四川省科技进步奖二等奖 2 项，四川省质量标杆奖等多项殊荣。技术水平国际先进，产品纯度达 11 个 9，全面满足产业链 N 型单晶硅料的需求。永祥股份作为多晶硅行业的领先者，通过长期的自主研发和持续积累，实现多晶硅产品创新成果产业化，公司经营业绩显著，2021 年主营业务收入达 189.5 亿，其中多晶硅产品高达 170 亿元，占主营收入的 89.76%。

亚洲硅业（青海）股份有限公司成立于 2006 年 12 月，是全球领先的高纯硅材料供应商，国家高新技术企业。公司现已建成 9 万吨/年电子级多晶硅（东川和甘河园区）和 9000 吨/年光纤级四氯化硅生产能力及 185MW 并网光伏电站。公司先后成为国家知识产权优势企业、国家级绿色工厂、国家两化融合贯标试点企业、国家智能光伏试点示范企业、工信部绿色制造和智能制造双项支持企业、工信部工业企业知识产权运用试点单位，多晶硅产品进入工信部绿色设计产品名单。公司获得 2019 年“全国五一劳动奖状”，获国家知识产权局中国专利优秀奖 4 项，获中华全国总工会颁发全国模范职工之家，连续多年荣获青海企业 50 强等诸多荣誉。作为全国多晶硅行业首批准入者，公司凭借自主清晰的知识产权、成熟完善的研发体系及持续创新的研发设计能力，经过多年的经验积累和技术升级，构建了以能源和物料低消耗、系统运行高可靠、产品质量高纯度为特点的多晶硅产品生产体系，在工艺制程及性能等方面表现出色。公司以数字化研发建成全球首条全 48 对棒加压还原炉万吨级单体生产线，该项目获得青海省科学技术进步一等奖。2020 年，公司正式通过全球单晶硅片龙头企业隆基股份 N 型电池用料认证，成为我国多晶硅企业中首家通过该认证并批量供货的供应商，连续多年荣获中国电子材料行业电子材料综合 50 强、专业 10 强，2021 年被评为国家技术创新示范企业。公司获得科技成果 9 项，其中国际领先成果 2 项、国际先进

成果 1 项、国内领先成果 4 项；主编和参编国家标准 11 项、行业标准 6 项。

#### 4、工作过程

标准起草单位和参与单位在接到国家工信部《工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》的项目任务后，成立了编制组，并制定了相关工作计划。编制组借鉴了国内外相关企业温室气体核算报告研究成果和实践经验，参考了政府间气候变化专门委员会发布的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》。根据工作计划进度安排，对我国多晶硅企业生产现状进行调研，调研方式主要有：资料调研、网上调研等。在调研工作的基础上，经逐步修改完善，形成《二氧化碳排放核算与报告要求 多晶硅企业》讨论稿。本指南在方法上力求科学性、完整性、规范性和可操作性。

2023 年 2 月 23 日，本标准在徐州召开的半导体材料标准工作会进行了充分讨论，根据讨论意见，会后对最新修订的化工生产企业、水泥生产企业、发电企业等行业的《温室气体排放核算和报告要求》进行了调研，经逐步修改完善，形成《温室气体排放核算和报告要求 多晶硅企业》预审稿。

2023 年 4 月 26 日，在四川乐山召开的半导体材料标准工作会议上，行业专家对本标准进行了预审，会上共提出了 25 条预审意见，会后编制组对意见逐条查阅并修改完善，并进行意见征集。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容

本标准编制以现有相关法律、条例和标准为基础，结合《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150-2015 中有关要求，并根据 2020 年开始修订，且目前已形成报批稿的《温室气体排放核算和报告要求 第 8 部分：水泥生产企业》，对本标准进行了调整，以适应多晶硅生产要求进行制定，并按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给定的规则编写。

### 2.1 编制原则

- 1、必须贯彻执行国家、行业的有关法律法规，应与国家的方针政策保持一致。
- 2、与现行的国家、行业相关标准保持协调一致，避免重复或矛盾。
- 3、编制标准应满足实施上的可操作性和合理性。

4、充分发扬民主，与有关方面协商一致。

## **2.2 标准主要内容**

- 1 适用范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 核算边界
  - 4.1 概述
  - 4.2 核算和报告范围
- 5 计量要求
  - 5.1 参数识别
  - 5.2 化石燃料消耗量计量要求
  - 5.3 能源作为原材料用途的排放
  - 5.4 过程排放计量要求
  - 5.5 购入和输出电力和热力计量要求
  - 5.6 计量监测管理要求
- 6 核算步骤与核算方法
  - 6.1 核算步骤
  - 6.2 核算方法
- 7 数据质量管理
- 8 报告内容和格式

## **三、标准水平分析**

本标准属首次制定。

## **四、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

目前我国无多晶硅行业二氧化碳排放核算与报告要求的国家标准或行业标准，本标准是新制定的行业标准。本标准的制定是我国多晶硅行业标准体系的完善和补充。本标准的制定与现行的相关法律、法规、规章及相关标准的关系不矛盾、不冲突，其相互关系非常协调。

## **五、标准中涉及的专利或知识产权说明**

本标准不涉及任何专利或知识产权。

## **六、重大分歧意见的处理经过和依据**

(无)

## **七、标准作为强制性或推荐性行业标准的建议**

本标准建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

## **八、贯彻标准的要求和措施建议**

在多晶硅生产企业进行本标准的宣贯。

## **九、废止现行行业标准的建议**

无

## **十、重要内容的解释和其他应予以说明的事项**

无