

《电阻法碳化硅单晶生长设备》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

本项目来源于中国电工技术学会 2024 年第二批团体标准制修订计划，项目编号：CESBZ2024039，项目名称：《电阻法碳化硅单晶生长设备》。本标准为制定项目，属产品类标准，由苏州优晶半导体科技股份有限公司负责起草，计划应完成时间 2025 年。

2 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：2023 年 6 月成立标准起草工作组，分不同地域对电阻法碳化硅单晶生长设备进行调研，收集设备稳定生长碳化硅单晶时主要部件的相关参数。2024 年 7 月，由标准起草工作组负责起草标准征求意见稿、编制说明。2024 年 8 月，由标准起草负责单位苏州优晶半导体科技股份有限公司召集行业内的专家和相关企业，共同讨论并制定标准的初步内容。根据中国电工技术学会专家意见对标准所涉及的术语、技术要求、试验方法和检测规则等多个方面的内容，进行了多次讨论，并进行了详细的修改，对标准草案进行进一步完善形成征求意见稿、编制说明。

征求意见阶段：2024 年 10 月，中国电工技术学会标准工作委员会电热工作组将标准征求意见稿及编制说明发往 60 个相关单位征求意见。

审查阶段：

报批阶段：

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本文件由苏州优晶半导体科技股份有限公司负责具体的制定工作。

项目参加单位：西安电炉研究所有限公司、江苏科技大学。

主要成员：蔡金荣、余维江、李琨、陈建明、张礼华、陈曙光、王叶松、裴永胜、赵文超、袁长路、刘海娥。

主要起草人所做的工作：蔡金荣任起草工作组组长，全面协调标准起草工作，

同时也是本标准的主要起草人。余维江、李琨、陈建明负责收集相关参数验证数据，对电阻法碳化硅单晶生长设备相关指标进行调研、分析比对。张礼华、陈曙光、王叶松、裴永胜负责对各方面的意见和建议进行归纳整理和修订，赵文超、袁长路、刘海娥负责其他材料的编制。

二、标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

本文件在制定过程中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本文件在结构编写和内容编排等方面依据 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》进行编写。在确定本文件主要技术性能指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

2 标准主要内容

本文件规定了电阻法碳化硅单晶生长设备的术语、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。本文件适用于物理气相传输法 PVT (physical vapor transport) 生长半导体碳化硅、氮化铝等单晶炉。

本文件主要性能指标包括工作温度、工作真空度、空炉抽气时间、压升率等。对例行试验方法以及产品质量认证和合格评定进行规定，并给出了各项性能指标的检验方法。

3 解决的主要问题

本文件为首次制定，充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺的先进科技成果，保证了标准的时效性，为我国电阻法碳化硅单晶生长设备生产企业提供了统一的产品标准，改变了国内无标可用的现状，同时填补了电阻法碳化硅单晶生长设备标准的空白，进一步推进产业结构的优化升级，推动我国电阻法碳化硅单晶生长设备技术快速发展。本文件的发布，对提升标准的先进性、合理性和适用性，提高其节能水平起到了关键性的引导作用。

三、主要试验（或验证）情况

本文件经验证并结合当前行业现状制定，以企业超 5 年以上实际生产实践和检验数据为参考依据，并根据目前国内电阻法碳化硅单晶生长设备制造企业的实际技术水平，同时考虑用户对电阻法碳化硅单晶生长设备的要求和对标国际先进水平，提出了各项技术指标。经过广泛征求意见，证明本文件规定的技术要求和试验方法先进合理、切实可行。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

第三代半导体材料 SiC 具备击穿电场高、热导率大、电子饱和漂移速率高、抗辐射能力强等优越性能，是支撑下一代移动通信、新能源汽车、高速列车、能源互联网、国防军工等产业自主创新和发展转型升级的关键，在国家安全和传统产业转型升级（低碳、智能）方面均起到核心支撑作用。因此，第三代半导体是全球半导体技术研究前沿和新的产业竞争焦点。

我国已将碳化硅（SiC）等第三代半导体材料及应用纳入了重点发展方向，科技部、工信部、国家发改委等多部委出台了多项政策予以支持，也是“863”项目、重大专项重点支持项目。我国多地纷纷投入巨资发展“三代半”产业，目前已形成一定规模的生产能力，预计在今后 10 年，碳化硅单晶材料产业将以超过 30% 的增速发展。碳化硅单晶生长装置经过 20 多年的不断研究实验已经得到了长足的发展，国际国内已有 3000 多台套在运转使用；受碳化硅材料在国防、航空、航天、石油勘探、光存储、宽带通讯、太阳能、汽车制造、半导体照明、智能电网等领域应用的快速发展，碳化硅单晶生长装置的需求量快速扩大，预计近 10 年将以每年 30% 以上的增速发展，装置保有量将超过 30000 台套。

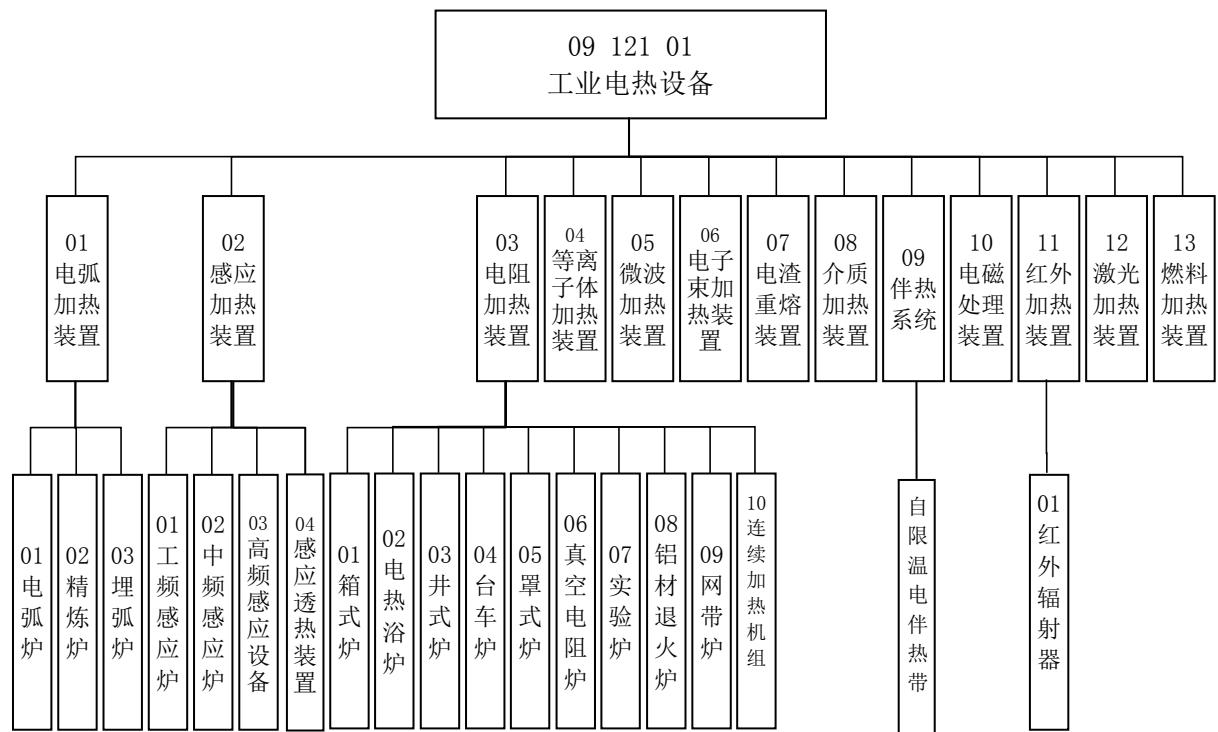
本文件的制定，将为我国“电阻法碳化硅单晶生长设备”的发展提供一个重要的基础技术平台，引导产品的生产和研究，对提高产品质量、提高用户满意度和树立企业品牌形象都具有重要意义。通过本标准的实施，能够促进“电阻法碳化硅单晶生长设备”的推广应用，使用户放心使用国产电阻法碳化硅单晶生长设备，为国家节省大量外汇和降低运行费用。为电阻法碳化硅单晶生长设备打开市场，带来重大的经济和社会效益。

六、与国际、国外对比情况

本文件在制定过程中没有查询到相应的国际、国外标准，因此没有采标。

本文件为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，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



本文件在工业电热设备领域的 13 大类产品中属于第 3 大类：电阻加热装置方面的产品标准。

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议按推荐性团体标准发布。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件批准发布 7 天后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。