

附件 2:

## 行业标准项目建议书

建议项目名称 (中文)	高纯锡			建议项目名称 (英文)	High-purity Tin	
制定、修订 <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> 制定		<input checked="" type="checkbox"/> 修订	被修订标准编号	YS/T 44—2011	
采用程度 <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> IDT	<input type="checkbox"/> MOD	<input type="checkbox"/> NEQ	采标号		
被采用标准名称 (中文)				被采用标准名称 (英文)		
采用快速程序	<input type="checkbox"/> FTP			快速程序代码 <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C
项目周期	<input checked="" type="checkbox"/> 12 个月 <input type="checkbox"/> 18 个月 <input type="checkbox"/> 24 个月					
ICS 分类号	77.150.70			中国标准分类号	H62	
牵头单位	东方电气(乐山)峨半高纯材料有限公司					
参与单位	株洲冶炼集团股份有限公司、云南锡业新材料有限公司、四川大学			体系编号 <sup>4</sup>	M2372	
目的、意义或者必要性	<p>锡是人类最早使用的金属之一，也是最具广泛工业用途的金属之一，具有质地柔软，熔点低，展性强，塑性强和无毒等优良特性，同时，锡也是我国重要的战略资源和优势特殊资源。高纯锡主要指纯度达到 99.999% 及以上的金属锡，主要用于制备化合物半导体、高纯合金、超导材料、焊料及作为化合物半导体掺杂剂，广泛应用于国防、航天航空、电子工业及原子能工业等领域。特别是近几年我国自主研发的半导体集成电路光刻技术迫切需要纯度 99.99999%+ (7N+) 超纯锡作为光刻关键材料。</p> <p>在半导体集成电路光刻工艺中，线宽与光刻所用光源的波长有着密切的关系。随着半导体技术的发展，光刻需要的线宽越来越小，对光源波长的要求也越来越短。在下一代光刻技术中，采用激光激发超纯锡液滴靶发射的 13.5nm 的极紫外光源 (EUV) 将进入主流市场。7N+超纯锡液滴靶作为激发材料，在整个光刻光源系统中占据重要地位，其性能直接决定光源的输出效率。因此，迫切的需要标准来规范新产品的质量特性及验收要求。</p> <p>目前，国内执行的《高纯锡》标准为 2011 年制定，产品的技术指标仅规定了 15 个杂质元素，而随着高纯锡材料应用领域的不断拓展，下游客户对产品品质要求越来越高，需要监控的杂质也随之增多。因此对部分杂质元素控制指标进行修订的同时再增加部分新元素的要求。</p> <p>近几年，随着半导体基础光刻技术的深入研发，对高纯锡产品纯度提出更高的要求，现有的 7N 产品已无法满足要求，更高纯度的产品无具体规范对其进行规定，为了完善产品范围，因此增加了 7N5 牌号。</p>					

	<p>该标准中产品检测方法停留于当时的检测水平。但是，分析检测设备不断地更新迭代，更先进的分析检测方法（YS/T 1530 《高纯锡化学分析方法 痕量杂质元素含量的测定 辉光放电质谱法》）也已发布实施，该方法更加简单，便于操作，也避免了人为原因造成制样环节的样品沾污，因此将新的分析方法加入其中。</p> <p>原标准中仅规定了仲裁取样的方法，未明确正常产品检验及验收时的取制样要求，也需要进行补充完善。</p> <p>本标准的修订，一方面能更加全面的表现现有企业高纯锡的生产水平和产品品质，另一方面也充分反应了客户的关注重点。有利于促进生产企业提升高纯锡产品品质，也有利于高纯锡下游企业和科研院所发展和研发下游产品，同时，也符合国家质量提升的产业政策要求。本标准的修订也是高纯材料从中端的制造向高端材料制造的重大突破，因此修订《高纯锡》的行业标准势在必行。</p> <p>标准项目符合《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案（2025—2027年）》提出：“专栏3新材料标准创新工程 关键战略材料。重点开展超高纯金属及合金靶材/蒸发料...等关键战略材料标准制修订。”</p>
<p>范围和主要技术内容</p>	<p>本文件规定了高纯锡的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。</p> <p>本文件适用于质量分数不小于99.999%的高纯锡。产品主要用于制备化合物半导体、高纯合金、超导材料、焊料及作为化合物半导体掺杂剂、极紫外光刻技术用光源。</p> <p>与YS/T 44—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：</p> <p>a) 更改了标准适用范围：将“本标准适用于以含锡99.90%及以上的精锡为原料经电解等工艺制得的纯度不小于99.999%的锡；以Sn-05锡为原料经直拉单晶提纯等工艺制得的纯度不小于99.9999%及99.99999%的锡。”修改为“本文件适用于质量分数不小于99.999%的高纯锡。”（见第1章，2011年版的第1章）；</p> <p>b) 更改了高纯锡的牌号表示方法和种类，Sn-05改为Sn5N、Sn-06改为Sn6N、Sn-07改为Sn7N，增加了Sn7N5牌号（见4.1，2011年版的3.1）；</p> <p>c) 更改了牌号Sn6N和Sn7N高纯锡的化学成分要求，增加了牌号Sn7N5高纯锡的化学成分要求。Sn6N的杂质含量在原有标准的基础上增加：钠、硅、硫、钾、锰、镓和镉的要求，其中钠、钾、锰、镓和镉含量不大于0.01ppm，硅和硫含量不大于0.05ppm；Sn7N的杂质含量在原有标准的基础上增加：钠、硅、硫、钾、锰、镓和镉的要求，其含量不大于0.005ppm；Sn7N5要求为全元素检测（除碳、氮、氧外），元素杂质检测达到检测下限，总杂质含量之和不大于0.05ppm（见4.2，2011年版的</p>

	<p>3.2);</p> <p>d) 更改了化学成分的试验方法, 增加 YS/T 1530 《高纯锡化学分析方法 痕量杂质元素含量的测定辉光放电质谱法》(见第 6 章, 2011 年版的第 4 章);</p> <p>e) 更改了检查和验收的内容(见 7.1, 2011 年版的 5.1);</p> <p>f) 更改了组批的规定, 更改为“Sn5N 高纯锡每批重量不超过 300 kg, Sn6N 高纯锡每批重量不超过 200 kg, Sn7N 高纯锡每批重量不超过 100 kg, Sn7N5 高纯锡每批重量不超过 50kg”(见 7.2, 2011 年版的 5.2);</p> <p>a) 更改了取样和制样要求, 更改为“化学成分检验时, 从每批产品中任取不少于总重量的 1%作为样品, 熔化混合均匀后制备成符合检测要求的试样。”(见 7.4, 2011 年版的 5.4);</p> <p>g) 更改了检验结果判定(见 7.5, 2011 年版的 5.5)。</p>
<p>国内外情况 简要说明</p>	<p>1、国内外产业情况</p> <p>高纯锡是一种很有前途的功能材料, 主要用于制备化合物半导体、高纯合金、超导材料、焊料及作为化合物半导体掺杂剂、极紫外管科技术用光源等, 广泛应用于国防、航天航空、电子工业及原子能工业。目前国内生产高纯锡的厂家主要有: 东方电气(乐山)峨半高纯材料有限公司、云南锡业集团有限公司、成都中建材光电材料有限公司等, 部分企业仅能做到 6N 高纯锡, 少数企业可生产 7N 及以上。随着光刻机技术的研究, 7N 及以上高端市场的需求也在逐步提升。虽说需求的量较其他高纯金属而言, 经济效益不突出, 但作为紫外光刻技术的关键性原材料, 其社会价值及作用具有深远的意义。</p> <p>2、国内外标准情况</p> <p>目前国内执行的是 YS/T 44—2011 《高纯锡》标准, 其标准中针对 5N~7N 高纯锡仅规定了 15 个杂质元素做出了规定, 且暂无 7N5 高纯锡的标准; 同时, 现行的 YS T1530-2022 《高纯锡化学分析方法杂质元素含量的测定辉光放电质谱法》标准与该修订标准协调配套。</p> <p>3、牵头单位情况</p> <p>东方电气(乐山)峨半高纯材料有限公司(简称“东方峨半高纯”)是四川东树新材料有限公司的控股子公司, 是国内最早从事高纯金属及化合物半导体材料研究、开发和生产的公司, 多年来研发、生产的高纯金属及半导体材料品种数量位居国内榜首。东方峨半高纯高纯锡年产能可达到 8 吨, 包含了 5N~7N5 各等级纯度, 能满足各</p>

	<p>领域的产品需求，并且配套有先进的分析检测设备，以保证产品品质。</p> <p>目前行业内高纯锡现行的标准为《高纯锡》YS/T 44—2011，该标准检测方法的配套标准有《高纯锡化学分析方法杂质元素含量的测定辉光放电质谱法》，标准号为YS/T1530—2022。本标准的修订，主要是为了满足我国半导体行业发展的需求，在原有标准的基础上增加元素含量要求，同时新增加 7N5 超纯锡牌号，以满足 7N5 超纯锡作为集成电路光刻关键原材料的需求。本标准中涉及的 7N5 超纯锡产品是 EUV 光刻机研制过程中“卡脖子”关键材料，该产品可以解决关键原材料的国产化替代需求。</p> <p>4、涉及专利问题</p> <p>经查阅未发现相关专利，不涉及相关知识产权。</p>
牵头单位意见	<p style="text-align: right;">负责人： (签名、盖公章) 年 月 日</p>
标准化技术组织评估意见	<p style="text-align: right;">负责人： (签名、盖公章) 年 月 日</p>
初审机构初审意见	<p style="text-align: right;">负责人： (签名、盖公章) 年 月 日</p>

- 注：1. 填写制定、修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准编号；
2. 选择采用国际标准（国外先进标准），必须填写采标号及采用程度；
3. 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码；
4. 体系编号是指在各行业（领域）技术标准体系建设方案中的体系编号。