**《高纯碳酸锂》行业标准编制说明（讨论稿）**

1. 工作简况

**1、**任务来源

根据工业和信息化部《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2018〕73号 ）文件，《高纯碳酸锂》行业标准（项目号2018-2072T-YS）修订任务由新疆有色金属研究所主要负责修定，计划完成年限2020年。

**2、**起草单位

新疆有色金属研究所成立于1958年10月，先后隶属于国家重工业部、冶金工业部、中国有色金属工业总公司。2000年8月作为国家经贸委10个国家直属的242个转制科研院所之一下划地方，现为新疆有色金属工业（集团）有限责任公司企业工程技术中心、自治区属应用开发类重点科研机构。

新疆有色金属研究所建所50多年来，围绕有色金属、稀有金属、黑色金属、黄金等资源开发和行业发展开展技术攻关，累计完成包括国家863项目、国家科技支撑计划项目、国家305项目、自治区高新技术攻关项目等在内的各类科研项目近700余项，有75项获国家及省部级科技成果奖；发明专利授权15项；主持（参与）起草了54项锂铷铯矿产品及其新材料分析方法和产品标准。

**3、产品概况**

**3.1、产品性质、用途**

本产品是一种无机化合物，[化学式](https://baike.so.com/doc/804239-850746.html" \t "_blank)为Li2CO3，为无色单斜晶系[结晶体](https://baike.so.com/doc/8765320-9088984.html" \t "_blank)或白色粉末。密度2.11g/cm3。熔点723℃(101.325kPa)。溶于稀酸。微溶于水，在冷水中溶解度较热水下大。不溶于醇及[丙酮](https://baike.so.com/doc/252057-266820.html" \t "_blank)。可用于制陶瓷、药物、催化剂等。

高纯碳酸锂是电池材料行业、原子能工业、电子工业和光学仪器行业等的重要原料。在光电信息方面，高纯碳酸锂是制备表面弹性波元件钽酸锂和铌酸锂单晶的主要原料。在电子工业方面，作为锂离子电池的正极材料(如LiCoO2、LiMn2O4等)及电解质原料。还可用来生产高纯度的氯化锂、溴化锂等高纯锂盐，随着锂离子电池和电子信息材料上游产品钽酸锂和铌酸锂单晶应用市场的不断扩大，必然带来高纯碳酸锂产业的新的增长，其开发应用前景广阔。碳酸锂的用途广泛，不仅是陶瓷、冶金、能源、医药等行业大量使用的一种原料，也是合成其他锂盐的基础原料。但由于用途不同，对碳酸锂的纯度及粒度也会有不同的要求。99.999%的高纯碳酸锂用于医药和表面弹性波元件材料；99.99%的高纯碳酸锂用于锂离子电池的电解质；99.9%的高纯碳酸锂用于锂离子电池的正极材料。而近年来，随着电动汽车的快速发展，99.9%的高纯碳酸锂作为锂离子电池基础原材料的需求也随之递增。

**3.2、生产工艺**

国内生产企主要生产工艺为以精制单水氢氧化锂为原料，采用碳酸盐或碳酸氢盐沉淀法生产高纯碳酸锂；或者以碳酸锂为原料，采用氢化后热分解工艺生产高纯碳酸锂。

国内目前主要的生产厂家有新疆有色金属研究所、赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司 等。

**4、主要工作过程**

本标准由新疆有色金属研究所负责修订任务，赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司 、广东佳纳能源科技有限公司、长沙矿业研究院有限责任公司、广东邦普循环科技有限公司等企事业单位参与修订任务。

接到标准修定任务后于2019年1月组成《高纯碳酸锂》行业标准编制组，并明确了工作职责和任务。2019年1月～2019年4月，查阅相关标准，对运行的企业标准进行各方面的试验和验证，对生产企业和客户进行调研。完成《高纯碳酸锂》行业标准的的征求意见稿草案，本标准草案完成后，以书面形式征求了以下单位的意见：赣锋锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司 、广东佳纳能源科技有限公司、长沙矿业研究院有限责任公司、广东邦普循环科技有限公司、中电科技德清华荧电子有限公司、上海东城电子器材厂等，详见《意见汇总处理表》。

1. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据

**1、标准编制原则**

本标准严格按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定格式进行编写。

本标准是以新疆有色金属研究所为主要起草单位，参考国内企业的生产技术水平及客户对高纯碳酸锂质量诉求的基础上进行修订，体现了国内大多数企业的技术水平，有利于规范国内市场，切实可行，具有可操作性，同时充考虑相关企业，使用单位等各方面的意见和建议。同时，也体现了与国际先进水平接轨，对国内生产企业及相关行业的技术进步将产生积极的推动作用。

《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008行业标准实施至今已有10年时间，随着国内高纯碳酸锂在各个应用领域的不断发展，参考国内各生产厂商在实际生产中经验，该标准在产品分类、杂质含量、包装规定等方面，存在缺失和不完善的地方，《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008标准已不适应国内各生产厂商和用户的实际需求，为高纯碳酸锂产品的生产方和使用方提供统一的、满足下游生产需要的标准，因此立项对该标准进行修订工作。《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008标准主要有99.99%、99.995%、99.999%三个牌号，其中99.99%、99.999%产品标准应用较为广泛，而99.995%标准的产品在市场实际使用中几乎用不到，目前99.9%碳酸锂在市场中有一定的需求，但相关碳酸锂标准中并无99.9%牌号，鉴于以上情况在标准修订中增加了99.9%产品牌号，同时取消99.995%产品牌号。此外对标准中的高纯碳酸锂产品牌号进行了重新划分、调整了高纯碳酸锂标准适用范围并对标准中结构、格式进行了规范、说明及完善，该标准修订完成后对规范和指导高纯碳酸锂产业的发展具有积极意义。

根据目前生产水平状况、市场需求及国内外客户使用的需要，对原标准的技术要求等内容进行了调整。

本标准与原标准相比主要做了如下修改：

1）按照GB/T 1.1-2009的要求，对标准的结构和编写格式进行了修订。

2）产品增加99.9%产品牌号及相关标准；

3）删除了99.9995%产品牌号及相关标准；

4）重新规定了高纯碳酸锂产品牌号；

5）调整了产品范围

**2、主要技术内容说明**

2.1化学成分

高纯碳酸锂的化学成分应符合表1的规定。

**表1 高纯碳酸锂的化学成分**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 牌 号 | | Li2CO3-05 | Li2CO3-04 | Li2CO3-03 |
| 高纯碳酸锂 | Li2CO3, % 不小于 | | 99.999 | 99.99 | 99.9 |
| 杂质，不大于 ×10-4% | Pb | 0.05 | 1 | 2 |
| Cu | 0.05 | 1 | 2 |
| Co | 0.01 | 1 | - |
| Ni | 0.05 | 1 | 2 |
| Fe | 0.05 | 3 | 2 |
| Al | 0.05 | 3 | 2 |
| Mn | 0.01 | 1 | 2 |
| Zn | 0.05 | 3 | - |
| Cd | 0.01 | 5 | - |
| Cr | 0.05 | 1 | - |
| Mg | 2 | 5 | 10 |
| Ba | 2 | - | - |
| Ca | 5 | 10 | 30 |
| Sr | 2 | - | - |
| Na | 3 | 10 | 20 |
| K | 3 | 10 | 10 |
| Rb | 1 | - | - |
| Cs | 1 | - | - |
| Si | - | 18 | 30 |
| F | - | 50 | - |

2.2外观质量

高纯碳酸锂是制备高纯锂盐的原料，除生产过程中原料杂质元素外，不得带入其他杂质元素和杂质异物，所供应的产品为为粉末状,白色，不得有肉眼可见的夹杂物。

2.3 确定标准化学成分的依据

根据高纯碳酸锂的具体用途和要求，确定本标准的化学成分，高纯碳酸锂分为99.9%、99.99%、99.999%三个牌号，其中99.99%、99.999%两个牌号的化学成分指标不变，增加99.9%牌号标准，同时删去99.995牌号标准。

本标准在编制时，主要参考了新疆有色金属研究及相关生产企业的生产标准及客户需求，结合市场调研及相关国外标准，完成了标准征求意见稿，产品技术指标均得到印证，确保合理性。

**表2 99.5%电池级碳酸锂与99.9%碳酸锂化学成分对比**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Li2CO3 含量% | 杂质含量，不大于×10-4% | | | | | | | | | | | | | |
| Na | Mg | Ca | K | Fe | Zn | Cu | Pb | Si | Al | Mn | Ni | SO42- | Cl- |
| ≧99.5 | 250 | 80 | 50 | 10 | 10 | 3 | 3 | 3 | 30 | 10 | 3 | 10 | 800 | 30 |
| ≧99.9 | 20 | 10 | 30 | 10 | 2 |  | 2 | 2 | 30 | 2 | 2 | 2 |  |  |

**表4 99.9%碳酸锂标准与日本标准对比**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Li2CO3 含量% | 杂质含量，不大于×10-4% | | | | | | | | | | | | | |
| Na | Mg | Ca | K | Fe | Zn | Cu | Pb | Si | Al | Mn | Ni | SO42- | Cl- |
| ≧99.9 | 20 | 10 | 30 | 10 | 2 |  | 2 | 2 | 30 | 2 | 2 | 2 |  |  |
| ≧99.9（日本） | 2 | 2 | 30 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 50 | 30 |  |  |  |  |

**表5 99.9%碳酸锂实测（新疆有色金属研究所）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Li2CO3 含量% | 杂质含量，不大于×10-4% | | | | | | | | | | | | | |
| Na | Mg | Ca | K | Fe | Zn | Cu | Pb | Si | Al | Mn | Ni | SO42- | Cl- |
| ≧99.9 | 20 | 10 | 30 | 10 | 2 |  | 2 | 2 | 30 | 2 | 2 | 2 |  |  |
| 1 | 14 | 10 | 29 | 3.2 | 2.5 |  | 0.09 | 0.2 | 17 | 1 | 0.04 | 0.07 | 42 | 9.9 |
| 2 | 20 | 10 | 15 | 2.7 | 2 |  | 0.04 | 0.08 | 19 | 0.8 | 0.03 | 0.05 | 42 | 10 |
| 3 | 13 | 10 | 22 | 3.8 | 1.6 |  | 0.1 | 0.1 | 12 | 0.8 | 0.8 | 0.04 | 38 | 6.2 |
| 4 | 8.2 | 10 | 16 | 1.3 | 1.5 |  | 0.09 | 0.1 | 23 | 0.7 | 0.05 | 0.1 | 24 | 15 |
| 5 | 7.8 | 10 | 16 | 1.9 | 0.7 |  | 0.1 | 0.1 | 7.3 | 1 | 0.07 | 0.1 | 24 | 10 |

新增99.9%高纯碳酸锂化学成分指标全面由于99.5%电池级碳酸锂，能能够较好的满足市场大多数客户对于此牌号产品的技术要求，杂质含量的确定根据客户对99.9%碳酸锂的质量要求及各个生产企业的生产工艺及原料情况确定，本标准规定的 Na、K、Ca、Mg、Si由于生产工艺及原料中带入并不易除去的特点，因此控制在1-3×10-3之间，其余Fe、Cu、Pb、Al、Mn、Ni为原料及生产工艺中不易富集及带入的杂质，控制较为严格。与日本同级别99.9%碳酸锂指标相比Si、Al优于日本标准，Fe、Cu、Pb、Ca相当，Na、K、Mg低于日本标准。

**表6 99.99%高纯碳酸锂实测（新疆有色金属研究所）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 杂质含量不大于10-4/% | | | | | | | |
| Pb | Cu | Co | Ni | Fe | Al | Mn | Zn |
| 标准 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| 1 | 0.7 | 0.09 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 2 | 0.2 | 0.4 |
| 2 | 0.7 | 0.09 | 0.07 | 0.3 | 0.6 | 2 | 0.2 | 0.4 |
| 3 | 0.6 | 0.1 | 0.06 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.1 | 0.5 |
| 4 | 0.7 | 0.5 | 0.08 | 0.2 | 0.7 | 0.6 | 0.1 | 0.5 |
| 5 | 0.3 | 0.4 | 0.02 | 0.02 | 0.9 | 0.4 | 0.04 | 0.08 |
|  | Cd | Cr | Mg | Ca | Na | K | Si | F |
| 标准 | 5 | 1 | 5 | 10 | 10 | 10 | 18 | 50 |
| 1 | 0.03 | 0.4 | 0.8 | 0.07 | 4.8 | 4.6 | 10 | 23 |
| 2 | 0.03 | 0.4 | 1.4 | 10 | 4.8 | 4.6 | 10 | 23 |
| 3 | 0.02 | 0.3 | 1.3 | 10 | 4.6 | 0.9 | 10 | 14 |
| 4 | 0.04 | 0.04 | 1.5 | 10 | 5.5 | 5.5 | 13 | 9.3 |
| 5 | 0.04 | 0.03 | 1.4 | 10 | 2.5 | 6.2 | 10 | 5.8 |

**表5 99.99%高纯碳酸锂实测（赣锋锂业）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 杂质含量不大于10-4/% | | | | | | | |
| Pb | Cu | Co | Ni | Fe | Al | Mn | Zn |
| 标准 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| 1 | 0.18 | 0.24 | 0.04 | 未检出 | 0.5 | 0.7 | 0.08 | 未检出 |
| 2 | 0.26 | 0.2 | 0.21 | 未检出 | 0.45 | 0.44 | 0.08 | 未检出 |
| 3 | 0.37 | 0.23 | 0.21 | 0.42 | 0.31 | 0.88 | 0.02 | 未检出 |
| 4 | 0.98 | 0.13 | 未检出 | 0.14 | 0.2 | 0.15 | 0.03 | 未检出 |
| 5 | 0.63 | 0.23 | 0.09 | 0.51 | 0.4 | 0.53 | 0.01 | 未检出 |
|  | Cd | Cr | Mg | Ca | Na | K | Si | F |
| 标准 | 5 | 1 | 5 | 10 | 10 | 10 | 18 | 50 |
| 1 | 未检出 | 0.31 | 0.3 | 3.41 | 0.16 | 未检出 | 0.58 |  |
| 2 | 未检出 | 0.09 | 0.29 | 2.47 | 0.62 | 0.31 | 0.08 |  |
| 3 | 未检出 | 0.13 | 0.24 | 2.82 | 0.19 | 1.05 | 0.51 |  |
| 4 | 未检出 | 0.09 | 0.15 | 2.09 | 0.05 | 未检出 | 未检出 |  |
| 5 | 未检出 | 0.11 | 0.16 | 3.04 | 0.12 | 未检出 | 未检出 |  |

**表6 99.999%高纯碳酸锂实测（新疆有色金属研究所）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 杂质含量不大于10-4/% | | | | | | | | |
| Pb | Cu | Co | Ni | Fe | Al | Mn | Zn | Cd |
| 标准 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.01 |
| 1 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.01 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.01 |
| 3 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
|  | Cr | Mg | Ba | Ca | Sr | Na | K | Rb | Cs |
| 标准 | 0.05 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 1 | 0.01 | 0.8 | 1.9 | 5 | 0.7 | 3 | 2 | 0.3 | 0.8 |
| 2 | 0.03 | 0.6 | 1.7 | 3 | 0.7 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.6 |
| 3 | 0.01 | 0.9 | 2 | 5 | 0.6 | 0.5 | 1.6 | 0.3 | 0.3 |

2.4其他要求

根据生产过程中的技术要求等，本标准还规定了高纯碳酸锂的化学成分、外观质量的实验方法，并对高纯碳酸锂的检查和验收、组批、检验项目、检验结果判定等进行了规定，规定了高纯碳酸锂的标志、包装、运输、储存、质量证明书、合同（或订货单）内容要求。

1. 标准水平分析

通过文献检索，网上查询，并与国外高纯碳酸锂相关标准对比，本标准与国外同级别产品指标相当，部分指标优于国外标准。在标准制定过程中，总结国内外高纯碳酸锂的实际生产情况，对高纯碳酸锂标准进行了修订，主要参照国内客户提出的要求并结合国内高纯碳酸锂生产实际而确定，代表国内高纯碳酸锂行业生产的先进水平，本标准达到了国内先进标准的水平。

1. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准属于专业基础标准，没有现行的法律、法规、规章制度等对其要求，本领域没有强制性标准，且与其他标准无矛盾与不协调之处。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

无

1. 标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准为推荐性标准。

1. 贯彻标准的要求和措施建议

可向生产厂家和用户推荐采用本标准

1. 废止现行有关标准的建议

无

1. 其他应予说明的事项

无

1. 预期效果

本标准充分考虑了我国高纯碳酸锂生产体系和工艺技术水平状况，以及高纯碳酸锂行业当前及发展的要求。本标准的发布实施，规范了高纯碳酸锂的质量要求，为高纯碳酸锂的规范化生产和销售提供参考。

新疆有色金属研究所

《高纯碳酸锂》行业标准编制组

2019年5月