

高纯碳酸锂

(行业标准编制说明)

(送审稿)

《高纯碳酸锂》编制组

主编单位：新疆有色金属研究所

2020 年 9 月 21 日

《高纯碳酸锂》编制说明（送审稿）

一、 工作简况

（一）任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、项目名称更改说明、编制组成员（单位）

根据 2018 年 11 月 2 日，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）文件的要求，《高纯碳酸锂》行业标准修订任务由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：2018-2072T-YS，项目完成年限为 2020 年。标准起草单位：新疆有色金属研究、江西赣锋锂业股份有限公司、江西省锂电产品质量监督检验中心、江苏容汇通用锂业股份有限、天齐锂业股份有限公司、成都开飞高能化学工业有限公司、广东佳纳能源科技有限公司、长沙矿冶研究院有限责任公司、广东邦普循环科技有限公司。

1.2 项目编制组单位变化情况

技术审查会前，根据标准编制工作任务量，重新调整了编制组构成，具体为：新疆有色金属研究所、江西赣锋锂业股份有限公司、江西省锂电产品质量监督检验中心、江苏容汇通用锂业股份有限公司、天齐锂业股份有限公司、成都开飞高能化学工业有限公司、新疆维吾尔自治区分析测试研究院。

（二）主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

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。标准主编单位新疆有色金属研究所在标准的编制过程中，主动查询国内外高纯碳酸锂相关标准，调研及收集生产单位及产品用户单位的实测数据，征求多家企业的修改意见，编制实测数据统计表，带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，带领编制组完成

标准的修订工作。

江西赣锋锂业股份有限公司是全球第三大、中国最大的锂化合物生产商及全球最大的金属锂生产商。公司在锂行业多个产品的市场份额占据领先地位。其中，金属锂产量全球排名第一，占全球 47% 的市场份额；氢氧化锂产量在全球及中国均排名第一，占全球 30% 的市场份额；碳酸锂产量在全球排名第四，占全球 10% 的市场份额；氟化锂产量国内第一，占全球 45% 以上，国内 70% 以上市场份额。江西赣锋锂业在本标准的制定过程中，积极协助主编单位修订本标准中各牌号的指标，在本标准的制定过程中提供修订的意见。

江西省锂电产品质量监督检验中心位于“亚洲锂都”宜春，是经江西省市场监督管理局批准挂牌的省级质检中心，主要从事锂电池、锂电池关键材料及锂盐等锂电产品检测分析研究工作。在参与高纯碳酸锂标准修订工作中，主要通过检索查询国内外相关标准、调研听取锂盐生产企业和使用企业的实际诉求，对高纯碳酸锂标准中技术要求等部分提出修订意见建议。

江苏容汇通用锂业股份有限公司是专业从事基础锂产品和锂电新材料系列产品研发、生产及销售的知名企业。年产能为电池级碳酸锂 8000 吨，高纯碳酸锂 1000 吨。公司全资子公司西藏容汇锂业科技有限公司年产能为磷酸铁锂 5000 吨和高纯碳酸锂 2500 吨。公司控股子公司九江容汇锂业科技有限公司年产能为 8000 吨碳酸锂和 8000 吨氢氧化锂。在参与高纯碳酸锂标准修订工作中，查阅相关标准，配合调研，进行相关高纯碳酸锂产品检验、检测数据。

新疆分析测试研究院成立于 1978 年，是隶属于自治区科技厅的公益二类科研事业单位，是新疆公益性大型综合分析测试科学事业单位。积极参加各项编制工作，负责样品检验、报告编写等工作。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见表 1

表 1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
吴建江	主编人员，负责标准的工作指导、编写、试验方案的确定及组织协调

马育新、李强、支红军、关玉珍、王宏川	参编人员，负责查阅相关标准，配合调研，进行相关高纯碳酸锂产品检验、检测数据。
周梓楠、杨磊、孙哲、董立、杜明泽、郁俊、吴光华	参编人员，负责检索查询国内外相关标准、调研听取锂盐生产企业和使用企业的实际诉求，对高纯碳酸锂标准中技术要求等部分提出修订意见建议
赵林同、王爱霞、彭莉娟	参编人员，对标准文本提出合理的修改意见，负责样品检验、报告编写等工作

（三）主要工作过程

1、预研阶段：

《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008 行业标准实施至今已有十多年时间，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，不能很好的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。

2018 年 2 月，新疆有色金属研究所成立《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008 标准修订项目组，项目由长期负责标准制修订的高工担任组长，工程师及高级技师担任组员，项目组成立后，立即开展对高纯碳酸锂行业的生产企业、用户单位进行分析调研，对原标准进行了大量的完善工作。通过市场调研和查阅相关标准，确定标准的修订思路，在此基础上形成了标准讨论稿 1。

2. 立项阶段

2018 年 3 月 1 日，新疆有色金属研究所根据调研和反馈情况，向全国有色金属标准化技术委员会提交了《高纯碳酸锂》标准项目修订建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

2018 年 4 月 10 日，在江苏省无锡市召开有色金属标准制修订项目论证会上，全体委员经会议论证同意此制修订行业标准立项。

2018 年 11 月 2 日，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）文件的要求，《高纯碳酸锂》行业标准修订任务由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：2018-2072T-YS，项目完成年限为2020年。

3. 起草阶段

2019年3月27日，全国有色金属标准化技术委员会在湖南株洲市召开了《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008行业标准修订第一次工作会议，会上进行了讨论和制修订任务落实，确定了参与起草单位和起草思路。

编制组查阅相关国内外标准，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。征求了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单位的意见，通过和各个参与单位及用户进行反复的沟通和讨论形成了《高纯碳酸锂》行业标准的征求意见稿及编制说明。

4. 征求意见阶段

2019年6月18日在江西宜春召开了《高纯碳酸锂》有色金属行业标准讨论会议，来自江西天齐锂业股份有限公司、江西赣锋锂业股份有限公司、江西东鹏新材料有限责任公司、江西南氏锂电新材料有限公司、四川雅化实业集团股份有限公司、江苏容汇通用锂业股份有限公司、浙江衢州永正锂电科技有限公司、宜春银锂新能源有限责任公司、中核建中核燃料元件有限公司锂业分公司、山东瑞福锂业有限公司、青海中信国安锂业发展有限公司、青海盐湖佛照蓝科锂业股份有限公司、四川国润新材料有限公司、成都开飞高能化学工业有限公司、北京当升材料科技股份有限公司、宁波容百新能源科技股份有限公司、广西天源新能源材料有限公司、广东邦普循环科技有限公司19家单位40名专家对行业标准《高纯碳酸锂》进行了讨论并提出修改意见，会议要求企业提供标准中各种技术要求的实测数据，根据此项实测数据再确定标准中的具体数据，根据此次会议，形成标准讨论稿2。

2019年10月30日在山东泰安召开了《高纯碳酸锂》有色金属行业标准预审会议上，来自中国科学院理化技术研究所、云南科威液态金属谷研发有限公司、云南省科学技术院、西部新锆核材料科技有限公司、苏州热工研究院有限公司、中国核动力研究设计院、西安汉唐分析检测有限公司、深圳市万斯得自动化设备有限公司、广东省工业分析检测中心、宝钛集团有限公司、国合通用测试评价认证

股份公司、国核宝钛铝业股份公司、天齐锂业股份有限公司、成都开飞高能化学工业有限公司、江苏容汇通用锂业股份有限公司、广东先导稀材股份有限公司、成都中建材光电材料有限公司、宝鸡钛业股份有限公司、宝钢特钢股份有限公司、金堆城钼业股份有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、宜春银锂新能源有限责任公司、江西赣锋锂业股份有限公司、四川雅化实业集团股份有限公司、山东瑞福锂业有限公司、四川国润新材料有限公司、西部超导材料科技股份有限公司 27 个单位 41 名代表参加会议对《高纯碳酸锂》有色金属行业标准进行了预审，提出了意见和建议，经过与会代表讨论，达成了一致意见，形成讨论稿 3。标准主编单位对《高纯碳酸锂》标准进行了广泛征求意见，共发送单位 13 家，收到《征求意见稿》后，收到回函的单位数 11 个，收到回函并有建议或意见的单位数 9 个，根据各单位专家的回函意见，经编制组讨论研究，提出具体的意见和采纳情况，编写形成了《标准征求意见稿的征求意见汇总表》，经过文本编辑于 2020 年 9 月 21 日形成了《高纯碳酸锂》标准送审稿。

5、审查阶段

6、报批阶段

二、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。

该标准的修订编写工作是在 2008 年版本中的问题逐条梳理修改的基础上，并结合新疆有色金属研究所的实际生产操作规程，标准修订或制定必须和我国国内相关实际状况相结合，制修订必须建立在科学、严谨的基础之上，本次修订主要是对高纯碳酸锂生产及销售过程中使用较少的 99.995%牌号进行了删除，增加了近年来市场需求量不断增长的 99.9%牌号，同时对标准中适用范围、术语定义、外观质量、组批等一系列方面进行了规范性改动，使其更好的适应当前高纯碳酸锂的生产及销售，通过江西省锂电产品质量监督检验中心对国外标准数据检索查询，范围覆盖国际标准（ISO）、国际电工标准（IEC）、欧洲标准（EN）、德国标准（DIN）、英国标准（BS）、法国标准（NF）、日本工业标准（JIS）、美国标准（ANSI）、美国部分学会标准（如 ASTM，IEEE，UL，ASME）等，并未检索到现行高纯碳酸锂国外标准。因此本标准的编写主要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，同时充分考虑相关企业，使用单位等各方面的意见和建议，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。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

1、产品性质、用途

本产品是一种无机化合物，化学式为 Li_2CO_3 ，为无色单斜晶系结晶体或白色粉末。密度 2.11g/cm^3 。熔点 723°C (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。可用于制陶瓷、药物、催化剂等。

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、江苏容汇通用锂业股份有限公司、成都开飞高能化学工业有限公司、天齐锂业股份有限公司等。

3、主要技术内容说明

3.1 产品牌号、化学成分

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。《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很少，目前 99.9% 碳酸锂在市场上的销量逐年增加，但国内现行碳酸锂标准主要有 GB/T 11075-2013《碳酸锂》、GB/T 23853-2009《卤水碳酸锂》、YS/T 582-2013《电池级碳酸锂》相关碳酸锂标准中并无 99.9% 产品，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。根据与生产单位与下游客户进行沟通，在 99.9%、99.99% 碳酸锂产品中增加了比较常见的质量控制阴离子指标 SO_4^{2-} 、 Cl^- ，删除了生产单位及用户很少检测 99.99% 产品中的 F 离子指标。

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。高纯碳酸锂的化学成分应符合

合表 2 的规定。

表 2 高纯碳酸锂的化学成分

名称	牌 号		Li ₂ CO ₃ -05	Li ₂ CO ₃ -04	Li ₂ CO ₃ -03
高纯碳酸锂	Li ₂ CO ₃ , % 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	—	10	30
		SO ₄ ²⁻	—	20	40
		Cl ⁻	—	10	30

3.2 粒度

不同牌号的高纯碳酸锂生产方法各不相同，且生产工艺没有破碎流程，因此在生产过程中，高纯度的碳酸锂粒径较大，客户对高纯碳酸锂产品的粒径要求较为宽松，因此规定产品粒径小于 220 μm。同时增加了标准中粒度检验通过方法，在 220 μm 标准振筛机中进行, 取 100 克样品全部通过为合格；

3.3 确定标准化学成分的依据

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。

新增 99.9%高纯碳酸锂化学成分指标全部优于 99.5%电池级碳酸锂，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 根据生产工艺及客户要求综合考虑，控制在 $1-3 \times 10^{-3}$ 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，杂质指标较为严格。与日本同级别 99.9%碳酸锂客户要求指标对比，Si、Al 优于日本标准，Fe、Cu、Pb、Ca 相当，Na、K、Mg 低于日本标准，且比日本客户要求多检测 Ni、Mn、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 杂质元素，总体指标相较日本标准控制更为严苛。

表 3 碳酸锂化学成分指标与实测对比（99.9%）

Li ₂ CO ₃ 含量%		99.5%（电池级）	99.9%（标准）	99.9%（日本）	99.9%（xx 实测）
杂质， 不大于 $\times 10^{-4}\%$	Pb	3	2	1	0.1
	Cu	3	2	1	0.09
	Ni	10	2	—	0.1
	Fe	10	2	1	1.5
	Al	10	2	30	0.7
	Mn	3	2	—	0.05
	Zn	3	—	—	—
	Mg	80	10	2	10
	Ca	50	30	30	16
	Na	250	20	2	8.2
	K	10	10	1	1.3
	Si	30	30	50	23
	SO_4^{2-}	800	40	—	24
	Cl^-	30	30	—	15

3.4 其他要求

修订后的《高纯碳酸锂》标准与原标准相比：增加了标准适用高纯碳酸锂产品的范围，增加了术语和定义，更改了产品的组批，更改了产品检验结果判定方法，增加了需方对包装有特殊要求时，由供需双方另行协商，将“质量证明书”更改为“随行文件”。

四、标准中如涉及专利的情况

本标准不涉及任何专利或知识产权。

五、预期达到的社会效益等情况

（一）项目的必要性简述

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 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 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。《高纯碳酸锂》YS/T 546—2008行业标准实施至今已有十多年时间，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，不能很好的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。

（二）项目的可行性简述

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，在标准制、修订工作中有着丰富的经验。

因为YS/T 546—2008《高纯碳酸锂》标准中对于产品的适用范围定义表述不充分，完全，产品牌号的划分也不能很好的为生产及用户单位服务，同时在粒度

检查通过标准、组批、产品检验结果判定及文本格式结构方面都有所欠缺，影响使用单位对该标准的清晰理解以及推广，本次修订后完善了上述问题，使得该标准能够更好的为生产及用户单位所使用、推广，因此本标准制修订具有可行性。

（三）标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

本标准根据高纯碳酸锂生产及用户实际情况进行修订，其技术指标符合用户要求，先进合理，在编制过程中主要参照了国内客户提出的要求并结合国内高纯碳酸锂生产工艺而确定，同时进行了数据收集和测试工作。通过与国外高纯碳酸锂使用单位相关要求对比，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且杂志要求的种类更多，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。

本标准的修订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，作为碳酸锂行业系列标准之一，本标准的实施满足了国内外用户、市场和产品出口的需求，通过本标准的发布实施，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，完善了碳酸锂行业标准体系，高纯碳酸锂是制造部分高端锂电池材料的基础原料，该标准的顺利实施，将会对我国节能减排，环境保护等方面产生积极的影响，对于促进该产业发展，提升产品品质，具有较大的社会效益和经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

通过对国外标准数据检索查询，范围覆盖国际标准（ISO）、国际电工标准（IEC）、欧洲标准（EN）、德国标准（DIN）、英国标准（BS）、法国标准（NF）、日本工业标准（JIS）、美国标准（ANSI）、美国部分学会标准（如ASTM，IEEE，UL，ASME）等，并未检索到现行高纯碳酸锂国外标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本标准所规定的内容，完全满足国家法律、法规的要求。与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

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

该标准为推荐性行业标准

十、贯彻标准的要求和措施建议

1. 本标准属于推荐性行业标准，建议行业相关的生产厂家、产品使用单位充分了解并掌握该标准内容，做好示范和推荐工作。同时在使用该标准过程中及时发现问题，提出相关意见，不断提高修改完善，更好为行业发展服务。

2. 建议本标准批准发布6个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

本标准颁布实施后，建议废止YS/T 546—2008《高纯碳酸锂》。

十二、其他应予以说明的事项

无

YS/T 546-202x《高纯碳酸锂》标准编制组

2020年9月21日