

修订《卤水碳酸锂》国家标准编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 基本信息

1) 任务来源

全国化学标准化技术委员会无机化工分会根据《国家标准化管理委员会关于下达 2020 年推荐性国家标准计划（修订）的通知 国标委发〔2020〕6 号》（计划编号：20200900-T-606）的要求，于 2020 年~2021 年 9 月完成对《卤水碳酸锂》国家标准的修订工作。本标准由全国化学标准化技术委员会（TC63）负责技术归口，中国科学院青海盐湖研究所、青海盐湖佛照蓝科锂业股份有限公司、青海中信国安锂业发展有限公司、五矿盐湖有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司单位共同起草。

2) 简要情况

（1）产品概况

分子式： Li_2CO_3

相对分子质量：73.89 (按 2018 年国际相对原子质量)

a) 产品的理化性质

碳酸锂，是一种无机化合物，化学式 Li_2CO_3 ，分子量 73.89，无色单斜系晶体，白色粉末状物质，能溶于水、稀酸，不溶于乙醇、丙酮。热稳定性低于周期表中同族其他元素的碳酸盐，空气中不潮解，可用硫酸锂或氧化锂溶液加入碳酸钠而得。其水溶液中通入二氧化碳可转化为酸式盐，受热放出二氧化碳生成碳酸锂。水溶液煮沸发生水解。

b) 产品的用途

1. 用于锂化合物及搪瓷、玻璃制造。
2. 是制取锂化合物和金属锂的原料。可作铝冶炼的电解浴添加剂。在玻璃、陶瓷等工业中应用广泛，亦可用于合成橡胶、染料、半导体及军事国防工业等方面。
3. 用于半导体、电视机、原子能、陶瓷、催化剂等部门，也用于制取锂化合物。
4. 主要用于制作钽酸锂、铌酸锂等声学级单晶、光学级单晶等。
5. 用于制取声学级单晶，光学级单晶。也是制取高纯锂化合物和金属锂的原料。
6. 电池级碳酸锂主要用于制备钴酸锂、锰酸锂、三元材料及磷酸铁锂等锂离子电池正极材料。

c) 生产工艺

卤水综合利用法卤水经提取氯化钡后的含锂料液加入纯碱以除去料液内钙、镁离子，加入盐酸酸化，蒸发去除氯化钠，再经除铁，然后加入过量纯碱使碳酸锂沉淀，经水洗、离心分离、干燥，制得碳酸锂成品。

（2）现状

全球锂资源主要集中于美国、德国、智利、澳大利亚和中国，但国内碳酸锂生产企业受资源和生产工艺限制，产能供需十分有限，目前智利和澳大利亚占据着全球 70% 以上的碳酸锂产能。

从全球碳酸锂供应来看，主要包括卤水提锂和矿石提锂两种方式，其中又以卤水提锂为主导方面，大约占供应量的 70%左右，其中智利地区的盐湖就占全球锂产品供应的 50%。由于盐湖提锂生产工艺的特殊性，企业一般走盐湖资源综合开发的路线，同时生产钾肥等化工产品，因此盐湖提锂产能的扩建受到一定限制。对盐湖提锂企业而言，若单独为需求增速较高的锂产品进行产能扩建，而钾肥等其他产品的销量无法跟上锂产品的销售增长，则锂产品将需要承担更多的成本摊销。

随着我国电气化和低碳经济进一步发展，储能电池及电动汽车电池需求迅猛增长，碳酸锂的下游需求前景看好。电池领域 2019-2020 的增量基本上由动力电池贡献。2019 年上半年，全国电池制造业主要产品中，锂离子电池产量 38.2 亿只，同比增长 6.1%。

(3) 目的意义

现行的国家标准已实施多年，随着我国建立起全球最为完备的新能源汽车发展支持体系，新能源汽车的市场结构也在逐步优化，个人消费市场也在快速兴起。2019 年以来，新能源汽车占汽车销量比例不断上升。每辆新型动力汽车预计需要 0.08 吨左右的碳酸锂，一旦动力锂电池大规模应用在新能源汽车上，碳酸锂的市场潜力将十分巨大。由于碳酸锂产品的应用范围的扩大及在各行各业上用量不断增加，使原标准规定的指标已不能满足广大用户的需要，因此对应用范围、个别指标、分析方法、批量等多方面提出了修改要求。因此，对现行国家标准进行修订已迫在眉睫。

(4) 当前国际水平

世界上智利 SQM、美国 FMC、德国 Chemetall 三巨头主导着全球 70%以上的碳酸锂产能，大多是采用盐湖卤水生产。目前我国卤水碳酸锂生产工艺逐步改进，产品产量也占有一席之地，随着技术进步，产品质量得到了进一步提高，已能够满足生产电池级碳酸锂技术水平。在一般工业用碳酸锂存在供略大于求的状况，电池级碳酸锂对产品质量要求较高，价格也较高。我国对电池级碳酸锂的需求量还有较大的空间，未来具有很大的市场潜力。

(二) 主要工作过程

1 起草阶段 (2019.7~2020.5)

①起草工作组

2019 年 10 月全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会同国内卤水碳酸锂生产企业、产品使用单位及有关检测部门成立了国家标准修订起草工作组，各成员单位认真查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函，进行调查并广泛征求对修标的意见，在此基础上编制了文献小结及工作组讨论稿。起草工作组由中国科学院青海盐湖研究所、中海油天津化工研究设计院有限公司等组成。

②分工情况

起草工作组组长单位（全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会）主要负责标准制修订工作总体协调，及资料收集、编写文献小结、组织召开标准工作会议、提出试验方案、征集试验样品、试验数据统计与比对、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。

起草工作组成员单位主要负责对 GB/T 23853—2009《卤水碳酸锂》国家标准提出修改意见、开展试验方法验证和数据统计、商讨标准讨论稿的具体内容等。

③调查研究过程

起草工作组根据下达的对 GB/T 23853—2009《卤水碳酸锂》国家标准的修订计划，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函，进行调查并广泛征求对标准修订工作的意见，在此基础上提出了文献小结。2019 年 11 月在天津市召开了此项国家标准工作方案会，会上生产单位就各自的产能、生产工艺、产品质量和用户使用情况进行了介绍。与会代表就此标准的名称、用途、分级、指标项目和指标参数、分析方法及检验规则、包装、贮存、运输等内容进行了深入、细致的讨论，提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细的安排。

本次对标准的修订内容的重点是拓展标准适用范围。由于近年来卤水碳酸锂产品应用领域的扩展，由于 10 年前的生产工艺所限，原标准的适用范围中未对应用于电池级产品加以囊括，且目前这方面已成为卤水碳酸锂产品应用的重点领域。通过本次修订，将使用卤水碳酸锂国家标准的应用领域更为广阔，从而确保包括电池等行业的产品原料有标可依。

二、标准编制原则、标准体系和确定国家标准主要内容

（一）编制标准的原则和依据

1 编制原则

- 符合国家的政策，贯彻国家的法律法规；
- 积极采用国际标准；
- 合理利用国家资源；
- 充分考虑使用要求；
- 正确实行产品的简化、选优和通用互换；
- 技术先进、经济合理；
- 从全局出发，考虑各方的综合效益。

2 编制标准的依据

- GB/T 23853-2009《卤水碳酸锂》；
- 青海省地方标准 DB63/T 1112-2012《卤水工业级碳酸锂》
- 青海省地方标准 DB63/T 1113-2012《卤水电池级碳酸锂》
- 青海省地方标准 DB63/T 1297-2014《卤水碳酸锂中 Na、K、Fe、Ca、Mg、B 含量的测定-电感耦合等离子发射光谱法》
- 下游企业对产品质量的要求；
- 生产单位的产品质量数据和试验累积数据。

（二）标准体系

根据全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）编制的技术标准体系表（2020），本产品标准的体系编号为：**01-063-01-02-01-03-03-001**。

（三）确定国家标准修订主要内容的论据

（1）由于卤水碳酸锂产品的应用范围的拓展，本次修订重点对标准适用范围进行调整。将应用于锂电池生产的产品一并列入标准。

（2）重点对产品的技术指标项目进行调整，将产品分为三个类别。其中：

- I 型产品主要用于锂电池生产；卤水碳酸锂作为钴酸锂、锰酸锂、三元材料及磷酸铁锂等锂离子电池正极材料。因此，这类产品的指标项目及指标要求更为全面、严格。

- II型、III型产品主要用于玻璃制造、陶瓷生产及制冷、焊接、锂合金和冶金连铸等领域等，这类产品的要求现行标准中优等品和一等品的指标基本能够满足要求，只需要进行适当调整。
- 考虑到产品应用于电池生产特性，技术指标中增加了一些特定指标，如锰、铜、硅、磁性物质及粒度。具体指标要求见表1。

表 1

项 目		指 标		
		I 型	II 型	III 型
碳酸锂 (Li ₂ CO ₃) (干基计) w/%	≥	99.6	99.2	99.0
硫酸根 (SO ₄) w/%	≤	0.01	0.05	0.10
氯化物 (以 Cl 计) w/%	≤	0.002	0.05	0.10
盐酸不溶物 w/%	≤	0.005	0.01	0.01
干燥减量 w/%	≤	0.5	0.5	0.5
金 属 离 子	钠 (Na) w/%	≤	0.005	0.05
	钾 (K) w/%	≤	0.002	0.005
	钙 (Ca) w/%	≤	0.005	0.01
	镁 (Mg) w/%	≤	0.005	0.01
	铁 (Fe) w/%	≤	0.001	0.002
	锰 (Mn) w/%	≤	0.001	-
	铜 (Cu) w/%	≤	0.005	-
硼 (B) w/%	≤	0.005	0.01	0.02
硅 (Si) w/%	≤	0.005	-	-
磁性异物 w/%	≤	0.00001	-	-
粒径分布 D ₅₀ (μm)		2~8	-	-

- 指标项目及指标要求的确定 (修订前后标准技术要求对比见附件 1)

- 产品的主要成分
- 电池级产品 (I类)
- ◇ 碳酸锂含量

碳酸锂含量是关系到下游 (电池正极材料) 产品质量的主要指标, 若碳酸锂含量不稳定, 将对下游产品生产产生较大差异, 进而影响电池产品的质量。因此, 标准中严格要求碳酸锂含量是非常必要的。

- ◇ 钾、钠、钙、镁指标

由于本产品是以卤水为原料, 原料中存在一定比例钾、钠、钙、镁等离子, 为保障产品质量, 在不影响下游产品的使用情况, 应尽量降低其含量, 尤其是针对电池级别的产品, 更应对此加以控制。

- ◇ 锰、铜、硅、磁性物质指标

由于产品中锰、铜、硅、磁性物质的存在, 将对最终产品动力电池的安全性带来较大的风险。若卤水碳酸锂生产企业均能按照本标准的规定严格控制这些指标, 将从源头上减少这些杂质带入, 有利于我国新能源产业的安全、健康、环保的快速发展。

- ◇ 粒度指标

产品的粒度均匀，对应用于下游产品生产能提供良好分散性，为最终的电池产品稳定性能提供可靠的保障。因此，本标准中给出了较为严格的粒度范围。

● II类、III类

II类、III类产品的要求与原标准相比较，除个别指标进行了微调。原标准中的合格品指标相对于目前的生产工艺，其要求已显得过低了。国内企业已经不再出产此等级的产品。

(3) 产品的测定方法经多年应用，基本满足检测要求。由于增加了电池级产品的要求，产品中指标要求相对于原标准增加一些指标。本标准中的列出的杂质离子均可采用 ICP 法进行快速测定。对此，标准中这些指标的测定方法进行了调整。将原标准的原子吸收法等方法进行替代。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

（一）试验验证分析及实测数据

修订后的标准进行了分型，其中 I 类产品主要用于动力电池正极材料，对产品的品质要求高，在产品的技术要求增加了对影响产品使用的杂质离子指标。同时标准中调整了对应的检测方法，经对产品中杂质离子的实测情况分析，这些金属离子采用电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）测定，其方法科学适用、结果准确，可操作性强。

（二）技术经济论证，预期的经济效果

目前国外一些成规模的用于动力电池正极材料碳酸锂生产公司多采用卤水法生产的碳酸锂，而在我国由于以前的生产技术所限，多采用矿石法生产的碳酸锂。由于近年来生产技术水平提高及卤水中锂资源丰富的因素，越来越多的盐湖卤水中锂资源被用于动力电池正极材料。这极大地提升了我国在新能源产业发展。

卤水碳酸锂作为动力电池产品的原料之一，是以现代科学知识和技术为基础，应用先进的技术和管理的办法，解决产品生产中的主要问题：质量问题和安全问题。广而言之，良好规范生产并不是仅仅针对卤水碳酸锂企业而言的，应该贯穿于原料生产、运输、加工、储存、销售、使用的全过程，也就是说从产品生产至使用的每一环节都应有它的良好生产规范。因此，卤水碳酸锂国家标准的修订是实现动力电池产品工业现代化、科学化的必备条件，是其优良品质和安全的保证体系。

通过对标准的修订引领了我国动力电池产品技术的发展及水平，具有广泛的应用前景，标准的实践意义十分巨大，在大气污染防治与治理、减少污染物排放，产生巨大的环境生态效益，对于推动绿色能源发展、加快清洁能源的利用也具有重要意义。同时提升广大西部的资源性企业转型为生产高附加值产品机遇，为产生较可观的经济效益提供保障。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

（一）采用国际标准和国外先进标准的程度

虽然，智利 SQM、美国 FMC、德国 Chemetall 三巨头主导着全球 70%以上卤水法碳酸锂产能，但通过文献检索及网络查询均无法获取产品质量信息，从收集到的国内标准看，相关标准主要有青海省制定地方标准及下游企业对产品质量要求。因此，本次修订无国际、国外标准可以采纳，地方标准在修订过程中作为参考。

（二）与国际、国外同类标准水平的对比情况

由于未能收集到国外相关标准，所以无法进行对比。

（三）水平分析

修订后的标准为适应目前国内实际生产及使用的要求，对产品进行分型，使修订后的标准应用范围更加广泛。修订后的标准在产品的分型、指标项目设置、技术要求及试验方法方面均能满足使用的要求。试验方法方面，对产品的部分测定方法在原标准基础上进行一定程度的修改。

综合分析，本标准在各项指标项目的设置方面先进，分析方法准确、适用，总体水平达到国内先进水平。

五、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

与现行相关法律、法规、规章及相关标准无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议作为推荐性国家标准。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使相关单位了解标准内容，促进标准顺利实施。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。