

国际



国际锂业协会 (ILiA)

锂业之声

国际锂业协会期刊

2023年第4期
ISSN 2755-3558

健康、幸福与锂

锂元素：每日为数百万人带来
健康福音



锂产业：
一个世纪的崛起与发展

访谈理查德·赫林顿教授
(Richard Herrington)

“Li科学馆”沉浸式体验
锂的前世今生和无限未来



精彩回顾： 国际锂业协会 在英国伦敦 举行交流午宴 2023年10月10日



10月10日，协会在英国伦敦举办了锂业交流午宴，今年的活动我们和上海有色网（SMM）共襄盛举，并与他们的新能源和基本金属展望研讨会协调合作。这为协会会员及所有嘉宾在锂行业里构建网络交流和建立新人脉带来了绝佳机会。我们诚挚感谢上海有色网（SMM）的鼎力相助！



SMM
上海有色网

若您想了解未来12个月锂行业相关事件的清单，欢迎访问我们的工作年历：
www.lithium.org/events



内容目录

健康与幸福就在这“锂”

2 医用锂介绍

5 当前新闻

本季度行业监管新闻综述

6 南美视角

iLiMarkets锂资源咨询公司合伙人丹尼尔·希梅内斯 (Daniel Jiménez) 发表报告

7 工业锂：

一个世纪的崛起与繁荣

9 “Li科学馆”

沉浸式体验锂的前世今生和无限未来

10 访谈理查德·赫林顿教授
(Richard Herrington)

12 公众咨询

“确定矿产价格：锂矿转让定价框架”

14 人脉网络

网络合作及全球各地活动

国际

国际锂业协会期刊

锂业之声

国际锂业协会 (ILiA) 月刊, 第4期,
2023年
ISSN 2755-3558



总编辑

鲁斯瓦贝 (Rue Swabey)
rue.swabey@lithium.org

供稿人

阿南德·谢斯
(Anand Sheth)
丹尼尔·希梅内斯
(Daniel Jiménez)
罗兰·查瓦瑟
(Roland Chavassee)

广告部

info@lithium.org

* 如有要求可提供参考资料



《锂业之声》杂志由在英国注册的国际锂业协会有限公司 (#13299086) 出版, 地址位于英国 3rd Floor | Ashley Road, Altrincham, WA14 2DT。

声明: 国际锂业协会有限公司 (ILiA) 已尽一切努力确保所含信息的正确性, 但国际锂业协会不声明也不保证本出版物所含信息的准确性或其对任何一般或特定用途的适宜性。敬请读者注意, 本文所包含的材料仅供参考; 在未获得合格建议的情况下, 不应将其用于或被依赖于任何具体或一般的应用。国际锂业协会及其会员与工作人员和顾问特别声明, 对于因使用或依赖这些信息而造成的损失、损害、费用或伤害, 不承担任何形式的责任或义务。

© 版权所有: 国际锂业协会有限公司, 2023年。

主席 致词



在本期的《锂业之声》杂志中, 我们探讨了药用锂的重要性, 同时也深刻理解“锂”对人类健康和福祉的贡献阔伟。锂药物已改变了数百万人的生活, 使他们的生活质量得到了显着提升。

我们还纪念工业锂生产已迈入百周年的历史, 其最初的发源地是在德国小镇兰格尔斯海姆 (Langelsheim)。1923 年, 人类首次批量生产锂, 目的是供德国铁路使用。如今, 兰格尔斯海姆工厂作为雅保化工公司的一部分仍在运营, 生产各种特种锂产品。

本季度我们访谈的对象是在英国伦敦自然历史博物馆工作的理查德·赫林顿教授 (Richard Herrington) 教授。他正在研究一个令人振奋且耳目一新的领域, 亦即为绿色经济获取资源, 他研究具有生产锂潜力的地质资源。赫林顿教授对锂行业加强敦亲睦邻并与当地社区互动交流的举措表示赞赏。

本协会委托对锂产品进行风险管理选项分析的工作正在持续进展中, 锂问卷调查也已经提供给了锂行业内的许多参与者。健康与安全小组委员会已提交了有关于锂生命周期评估的指导文件, 目前相关的谘询阶段已经结束。

我们诚挚感谢2023年所有会员与读者的积极反馈, 同时也期待能在2024年继续为您提供更多关于锂元素各种引人入胜的轶事。

岁聿云暮, 敬祝诸位读者佳节愉快、新年平安如意!

阿南德·谢斯 (Anand Sheth)
创会会长

健康与幸福就在这“锂”



近一个多世纪以来，锂元素在健康领域的应用逐渐受到广泛关注。尽管早期锂治疗的方法曾受到质疑，但锂作为心理健康药物的价值仍然被广泛认可，并帮助数百万人改善了生活质量。世界卫生组织也将药用锂列入基本药物标准清单，足以证明其重要性。

本文仅供参考，不应被视为医疗建议或任何使用药用锂的建议。因此，在服用药用锂之前，请咨询专业医生。

锂，这个广为人知的元素，是锂离子电池的关键组成部分。然而，鲜为人知的是，锂还具有独特的药用特性，对人类健康和福祉发挥着不可估量的贡献。

在《纽约时报》(New York Times)的一篇报道中，锂被形容为精神

科药物中的“灰姑娘”，因为它是世界上治疗双相情感障碍最有效的药物之一。由于某种尚不完全明了的原因，药用锂对那些患有严重精神疾病的人来说具有显著的效果。它能够稳定双相情绪的发作，并降低自杀的风险。因此，它极大地改善了数百万人的生活质量。

然而，锂元素与人类健康之间的

深厚渊源，其实早在一个世纪之前就已开启，而且过程曲折复杂。

澄净水，健康水

自史前时代以来，清洁的水源一直被人类视为至关重要的资源。在几个世纪前，当时现代卫生设施尚未发展起来的时候，天然泉水和地下水井成为了人们唯一不

供图: Shutterstock



匈牙利布达佩斯颇受欢迎的塞切尼 (Széchenyi) 浴场，采用每升含 0.2 毫克锂的天然矿泉水

需要经过预先处理就能饮用的安全水源。这种与健康之间的紧密联系在全球的各个文化中都被深刻地理解并显现出来。比如,德国的温泉小镇和日本的温泉,以及爱尔兰的圣井和澳大利亚内陆的圣泉,都是这种关系的生动体现。如今,这种关系在价值数十亿美元的全球瓶装矿泉水行业中得到了现代的诠释。

匈牙利布达佩斯颇受欢迎的塞切尼 (Széchenyi) 浴场,采用每升含0.2 毫克锂的天然矿泉水

矿泉水,顾名思义,就是含有溶解矿物质的一种水源,这些矿物质通常赋予水独特的味道或颜色。在矿化程度最高的泉水中,微量元素含量丰富,具有重要的文化意义。如果其味道适中(而不要过于强烈),不仅会被人们用于饮用,还因其具有促进健康的功效而备受推崇。英国巴斯的一处温泉,其味道尤为浓郁,甚至被人们奉为神明。

一些天然水域含有溶解的锂,例如德国巴登巴登的温泉浴场和匈牙利布达佩斯的塞切尼浴场。这其实并不令人惊讶,因为锂是一种常见的天然元素,极易溶解在水中。

可以说,最恰当命名为富含锂矿泉水的泉水,当属美国佐治亚州的温泉小镇利西亚斯普林斯 (Lithia Springs) 所发现的泉水。数千年来,此地的泉水一直受到当地原住民的青睐,而最近还曾有众多宾客都曾造访过这里,其中还包括四位美国总统。

一个错误的开始:用于治疗痛风和关节炎的锂药物

1859年,阿尔弗雷德·巴林·加罗德医生(Alfred Baring Garrod)在英国致力于痛风病的治疗。痛风是一种表现为突发性严重关节疼痛的关节炎。在医疗实践中,加罗德医生观察到一种有趣的现象:那些被诊断为双相情感障碍(在当



1891年伦敦德里利亚矿泉水公司的广告

时的医学术语中被称为“躁狂症”)的患者,在服用锂之后,他们的情绪变得更加稳定。基于这样的观察,加罗德医生错误地推断出锂可能对痛风和关节炎具有治疗作用。

尽管现今的医学知识已经明确知道锂并不能用于治疗痛风,但在1860年代,这种观念却广为接受。有趣的是,那个时期,英国的一些地方,如巴斯(Bath)、哈罗盖特(Harrogate)和兰德林多德威·尔斯(Llandrindoid)的泉水被发现含有锂元素,这进一步“证实”了锂具有治疗作用的信念。因此,这些泉水被誉为具有神奇的治疗效果。而在整个欧洲大陆,矿泉水的生产商们纷纷在广告和营销活动中强调其产品中的锂含量,以此吸引消费者。

含锂饮料

随着“健康”泉水潮流的兴起,一些具有商业嗅觉的企业家抓住了这个机会,他们创新地开发出富含锂元素的饮料。这种新型饮料在19世纪末至20世纪初期间迅速流行开来。举个例子,有一种叫做Bib-Label锂化柠檬汽水的饮料,它在1929年

在美国首次亮相,其主要成分包括柠檬酸锂。该饮料的发明者查尔斯·莱珀·格里格(Charles Leiper Grigg)声称,这种饮料具有调节饮用者情绪的功效。如今我们熟悉的这款饮料已经更名为7-Up,其配方也不再含有锂元素。然而,仍有一些瓶装矿泉水产品中含有锂,比如San Pellegrino矿泉水,每升含有0.12毫克锂。

心理健康疾病的灵丹妙药

1949年,锂元素被发现可以有效治疗双相情感障碍,这一发现被誉为20世纪最重要的医学突破之一。

这一重大进展归功于澳大利亚维多利亚州的精神病学家约翰·凯德医师(Dr. John Cade)。凯德医师曾在第二次世界大战期间担任军医,在新加坡战俘营期间,他亲眼目睹了精神疾病患者的痛苦,这深深地触动了他。1945年回到澳大利亚后,他决定投身于精神病学领域,致力于寻找治疗精神疾病的方法,以减轻患者及其亲人的痛苦。

然而,凯德医师既没有资金,也没有实验室来支持他的研究。但他并没有因此放弃,相反,他在自己任职的墨尔本邦多拉医院(Repatriación de Bundoora)里,利用备用厨房进行了一系列实验和观察。通过不懈的努力和基于



7-Up汽水最早期的宣传广告之一

实践的理论构建,凯德博士提出了一个新颖的观点:一些精神疾病可能是由身体新陈代谢的紊乱引起的。为了验证这一理论,凯德博士进行了一项具有突破性的实验。他给豚鼠喂食了碳酸锂,并持续观察了一段时间。随着时间的推移,他对实验结果变得越来越有信心,甚至决定亲自服用碳酸锂数周,并进一步将其给予十名双相情感障碍患者使用。结果令人震惊:一些患者的病情得到了显著改善,以至于他们能够离开医院并重新融入社会。

凯德在1949年发表的结论是革命性的。在那之前,双相情感障碍并没有其他治疗方法,精神科医生求助于电休克疗法、胰岛素诱导昏迷、神经外科手术,或者只是把病人绑在床上。一位名不见经传的医生居然在澳大利亚的一家小医院里发现了这种奇迹般的治疗方法,为精神疾病的治疗开辟了新的道路。

官方正式批准

尽管证据确凿显示药用锂具有显著的治疗效果、低廉的价格以及广泛的供应来源,但其广泛应用并非一蹴而就。这主要是因为药用锂是一种天然存在的物质(碳酸锂),由于无法申请专利,因此药企缺乏足够的动力去推广其使用或深入研究其特性。

药用锂于1960年代就在法国、德国和英国等国成功注册,然而直到1970年才在美国被批准用于治疗急性躁狂症,并在1974年成为第一个(并且在很长一段时间内)被批准用于预防复发性双相情感障碍的药物。在接下来的几十年里,锂投入医用的实践,彻底颠覆了精神病的治疗方法,同时也改变了社会对精神疾病的看法。



约翰卡德医师,拍摄于1974年

延伸的福利

双相情感障碍是一种常见的精神疾病,可能影响形形色色的各类人群。自从凯德医师的发现以来,已经有数百万人受益于锂药物治疗。据英国皇家精神病学家学院的数据显示,大约2%的成年人在其一生中的某个阶段会受到双相情感障碍,而锂往往是他们寻求帮助的首选药物。

美国马萨诸塞州塔夫茨大学(Tufts university)医学院的精神病学教授纳西尔·加梅博士(Dr. Nassir Ghaemi)在接受《锂业之声》杂志采访时指出,药用锂不仅对双相情感障碍具有显著疗效,还能有效地降低自杀风险、减少单相抑郁发作、稳定情绪波动,甚至可能对预防痴呆症具有积极的影响。“我还不清楚为何我们的大脑会进化得对这种化学物质如此敏感,但我越来越相信锂确实具有这样的特性。”纳西尔·加梅博士如是说道。

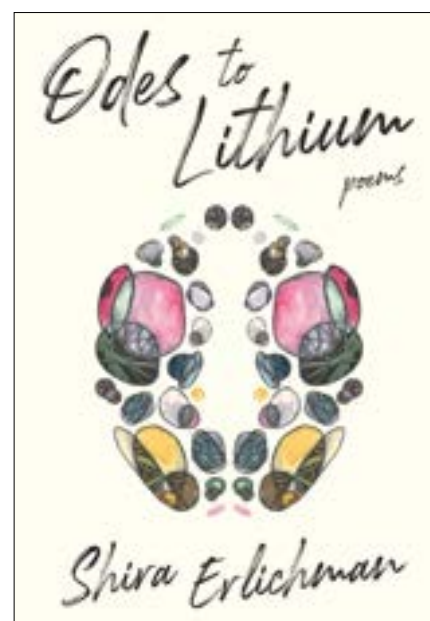
沃尔特·布朗(Walter Brown)在其著作《锂:一位医生、一种药物和一项突破》一书中也探讨了锂如何降低自杀风险的问题。布朗在书中指出,“双相情感障碍患者的自杀率约为6%,比一般人群的自杀率高出10到20倍。...然而,数

十项研究表明,接受锂治疗的患者自杀率显著降低了约10倍。”通过有效地降低自杀风险,锂在减少悲剧发生以及减轻患者和家庭所面临的情感与心理创伤方面发挥着重要作用。

锂的价值与赞歌

药用锂在治疗多种心理健康疾病的显著效果,为人类社会贡献了无法用金钱衡量的巨大价值。诚然,药用锂与其他药物一样,也可能伴随着某些副作用,但医学界的专业人士对这一点了如指掌,并在众多治疗应用场景中开具相关处方。世界卫生组织也将药用锂纳入基本药物标准清单,便是对其重要性的有力印证。

经过药用锂的精心治疗,全球数百万的患者得以重获新生,他们的生活质量有了显著的飞跃。更为重要的是,药用锂的广泛应用还为整个社会节省了高达数十亿美元的巨额医疗开支,避免了生产力的巨大损失。对于深受双相情感障碍折磨的患者、默默付出的家庭以及广大社会来说,药用锂宛如春风化雨,它的价值是不可替代的。🕒



在希拉·埃利希曼(Shira Erlichman)的《锂颂》中,详细记录了她服用药用锂治疗双相情感障碍后所经历的生活转变和获得的益处。

锂生命周期评估 (LCA) 指南的更新

国际锂业协会 (ILiA) 与雅保化工 (Albermarle Corporation) 的马克·德波尔 (Mark de Boer) 所领导的利益相关方团队紧密合作, 共同推进锂生命周期评估 (LCA) 指南的研制。自八月起, 该团队深入钻研, 已完成了以《锂的碳足迹》为中心的第一章。首版草案已于11月问世, 而最终定稿预计将在2023年12月底与大家见面。接下来的工作重心将转向指南的第二章, 深入探索水足迹方面的议题。

此项目的基本理念是打造一份简洁、易读且易于理解的指南, 以供生产商、供应商、LCA专业人士、基准制定者、监管当局和学术界参考。为了实现这一目标, 这份指南不考虑锂单元的来源, 并计划借鉴锂行业现有的标准, 而非制定新标准。

更新风险管理方案分析 (RMOA)

风险管理方案分析 (RMOA) 项目将对碳酸盐、氢氧化物、氯化物和金属锂的使用进行深入研究, 旨在帮助监管

机构和行业参与者更全面地了解锂及其三种最常见的盐的用途和生命周期。该项目将梳理现有的锂研究, 找出各种差距, 并为监管机构提供有力的决策支持, 助力更科学、更精准的监管措施的制定。

锂行业普遍认为, 所有的评价都应该建立在明确、可信且详尽全面的科学证据上。国际锂业协会 (ILiA) 及其会员从未对监管机构为保护工人安全而采取的必要管制措施提出过任何质疑。目前, 国际锂业协会的健康与安全委员会正全力推进这一项目, 并得到了众多核心会员的鼎力支持。我们

预计, 风险管理方案分析 (RMOA) 的最终稿件将于2024年第二季度正式发布。

公众咨询:《确定矿产价格: 锂矿转让定价框架》

11月, 经济合作与发展组织 (OCDE) 与矿业、矿产、金属与可持续发展政府间论坛 (IGF) 携手发布了一份官方文件, 深入探讨转让定价框架及其在锂行业的实际应用。值得一提的是, 这份文件是探讨各种原材料的系列出版物中的第二篇, 第一篇聚焦于铜行业。该文件开放征

求意见至2024年2月2日。更多详细内容, 请参阅第12页。

瑞士日内瓦矿业、矿物、金属和可持续发展政府间论坛 (IGF)

国际锂业协会 (ILiA) 参与了第19届IGF论坛年度大会, 该会议在瑞士日内瓦联合国隆重举行。本次大会的主题是《在能源转型中共享采矿福祉》, 其中多次全体会议均涉及到了锂相关的重要议题。IGF论坛致力于协助各国政府推进良好治理, 以促进社区、经济和环境的协同发展。

教育小组委员会

教育小组委员会在11月成功举行了首次电话会议。该小组委员会的主席由SQM化工公司的斯特凡·德布劳内 (Stefan Debruyne) 担任, 他们为2024年制定了多项引人入胜的计划, 其中包括扩展《锂业之声》这一重要项目。我们衷心期待您的来信, 与我们分享您对相关主题或文章的宝贵见解和创意:

rue.swabey@lithium.org



9月21日在荷兰阿姆斯特丹举行的锂行业ECV会议。由左至右分别是: CMS的拉梅什·考希克 (Ramesh Kaushik)、Lithium Ark Holding b.v.公司的彼得·埃伦 (Peter Ehren)、国际锂工业协会的罗兰·查瓦斯 (Roland Chavasse)、雅保化工的马克·德波尔 (Mark De Boer)、Botree Cycling公司的Xue Wang博士、Lithium Ark Holding b.v.公司的马卡雷娜·冈萨雷斯 (Macarena Gonzalez) 还有Drielsma Resources公司的约翰内斯·德里尔斯玛 (Johannes Drielsma)。

南美视角

作者: iLiMARKETS 锂资源咨询公司合伙人
丹尼尔·希梅内斯 (DANIEL JIMÉNEZ)

阿根廷、巴西和智利的锂行业,当前正面临着诸多挑战以及若干充满希望的发展态势,这恰恰反映了锂行业本身特别具有的活力和动态本质。

阿根廷新任总统哈维尔·米莱 (Javier Milei) 在总统大选中异军突起的奇胜,有望进一步提升阿根廷对外资的吸引力。然而,未来的发展仍需时间验证。据报道,力文特公司 (Livent) 在阿根廷的项目扩张因雇佣专业人员和进口备件方面的问题而遭遇延误,这使得力文特面临着不小的挑战。因此,力文特也决定将扩大产能的计划推迟至2024年,其扩建的目标是在每年将锂产量增加2万吨碳酸锂当量 (CLE)。

澳尔肯 (Allkem) 的欧拉罗斯项目 (Olaroz) 二期于7月中旬首次启动湿法生产流程。目前,该项目正处于调试阶段,并有望于2023年下半年度正式投产。产量的提升趋势积极向好,预计整个提升过程将需要大约15个月的时间。

赣锋锂业与阿根廷锂业的项目也开始增产。高查瑞·欧拉罗斯项目 (Caucharí-Olaroz) 第一阶段的设计产能将达到 40,000 吨碳酸锂当量,预计将于 2024 年中期完成。2023年碳酸锂的产量指导再次确认为5000吨。

Techint集团旗下的Tecpetrol Investments S.L投资公司近期成功收购了阿根廷Alpha Lithium Corporation 锂业集团54%的股份,这一举措无疑彰显了该公司对锂行业领域的浓厚兴趣和显著投资意向。

加兰锂业 (Galan Lithium) 与嘉能可 (Glencore) 就 Hombre Muerto West (HMW) 卤水项目第一阶段生产的氯化锂或碳酸锂达成了具有约束力的包销协议 (offtake)。该协议还包括了 u\$7000 万美元到 u\$1 亿美元含有提前还款选择权的融资预付款。

巴西有几个重要的锂项目,展示了该国的潜力。锂离子公司 (Lithium Ionic Corporation) 报告称,班代拉项目 (Bandeira) 正在进行的钻探计划取得了令人鼓舞的成果,班代拉项目是巴西新兴“锂谷”的又一个巨大贡献。拉丁资源有限公司 (Latin Resources Limited) 专注于巴西米纳斯吉拉斯州的科利纳锂项目 (Colina), 并已启动达成萨利纳斯锂项目 (Salinas) 承购协议的流程。另外,美商阿特拉斯锂公司 (Atlas Lithium Corporation) 在巴西也拥有多个锂勘探项目。

智利矿业化工 (SQM) 报告第三季度收益,平均价格较低,销量增加。SQM 向专门从事直接锂提取技术的法国 Adionics 公司投资了 u\$2000 万美元。此外, SQM 以 16 亿澳元收购澳大利亚 Azure Minerals 的意图似乎已遭到澳大利亚女企业家吉娜·莱因哈特 (Gina Rinehart) 的封杀。雅保化工 (Albemarle) 在寻求收购收购澳大利亚锂矿商

Liontown Resources Ltd. 时也面临着类似的情况。目前还没有 SQM 与智利国家铜业公司 (Codelco) 谈判的消息。据推测,谈判仍在继续。

法国矿业集团埃赫曼 (Eramet) 集团以 u\$9500 万美元收购了智利七盐湖项目 (Siete Salares) 矿业资产。若要开发这些资产, Eramet 集团仍需该国政府分配锂开采权。

南美视角专栏纯属 iLiMarkets 锂资源咨询公司
意见, 不代表国际锂业协会立场。



工业锂：一个世纪的崛起与繁荣

图像: torbenbrinker



锂原子是宇宙中历史最悠久的物质之一，已经存在了整整138亿年。然而，令人惊讶的是，直到一个世纪前的1923年，人类才开始锂的工业生产，逐渐发掘并利用这种神奇元素的潜力。

对于一般游客而言，兰格尔斯海姆(Langelsheim)可能是一个看似平凡无奇的德国中部小镇，放眼尽是中世纪早期的教堂和木屋，完全没有给人留下任何关于工业重镇的印象。然而，这种印象是不准确的。

实际上，兰格尔斯海姆位于哈尔茨脚下，拥有丰富的矿产资源，包括铜、铁、银、铅和锌矿，其采矿和提炼业已有超过一千年的历史。

事实上，位于兰格尔斯海姆小镇旁的德国金属公司(Metallgesellschaft ag)是一家老牌工业集团，恰好在一个世纪前开始了锂的工业生产。

如今，这个小镇拥有欧洲最大的锂加工厂。

走向兰格尔斯海姆(Langelsheim)之路

最初，推动锂生产工业发展的主要时代背景是德国铁路。

在20世纪初，火车是所有非海上交通方式的主要力量，毫不夸张

地说，当时有数百万节火车车厢在使用。由于火车车厢的车轮轴承(轮毂)必须由一种能够承受高速和大负载，同时又不会过热的金属制成，因此锡合金被传统上用于此目的。然而，第一次世界大战导致了德国锡的短缺，因此需要寻找替代品。

当时，扬·乔克拉斯基(Jan Czochralski)是致力于解决这一问题的杰出人物之一。他是一位冶金学家，效力于Metallurgische Gesellschaft AG，这家公司是总部位于法兰克福的Metallgesellschaft的子公司，拥有当时设备最为先进的实验室之一。

乔克拉斯基的研究成果是开发出一种新型的耐摩擦铅合金，被命名为Bahmetal，德语意为“铁路金属”或“B-metal”或“Lurgi金属”。这种合金与纯铅不同，纯铅的熔点为327.5°C (621.5°F)，且可以用菜刀切割。然而，当铅与0.7%钙(Ca)和0.6%钠(Na)形成合金时，会形成一种更硬的合金，完全可以替代锡基轴承。

Image: Shutterstock



在第二次迭代中，他们向合金中添加了0.04%的锂，这使得合金的性能更加卓越。这种改进的合金成为了未来三十年德国铁路枢纽使用的标准轴承金属。

直到1955年，Bahnmatal轴承才逐渐从德国铁路中被淘汰，并被带有滚珠轴承的新系统所取代。

锂工业生产的开端

为了满足Bahnmatal铅基合金的需求，持有该专利的Metallgesellschaft公司收购了位于德国中部兰格尔斯海姆市的Hans-Heinrich-Hütte冶金厂。这家工厂自1913年以来一直利用当地开采的矿石生产铅和锌。凭借熟练的劳动力和充足的铅供应，Bahnmatal的新生产线很快就安装完成。

尽管铅、钙和钠在当时已经进入到了工业生产的时代，但锂却并非如此。当Bahnmatal生产线于1920年建成时，世界上还没有任何地方开始工业化生产锂。锂被视为一种令人充满好奇却又奇异的元素，曾经被用于治疗痛风（未成功）以及制造烟火，但没有真正被认真投入大规模应用。

因此，当开发出添加了锂的增强型Bahnmatal合金时，Metallgesellschaft不得不创新并建立一整套全新的工业生产流程，以应对锂金属的新需求。

1923年，在兰格尔斯海姆研发出了湿法冶金工艺，从辛瓦尔德石（zinwaldita）中提取锂，也就是接近德国和捷克共和国边境的津瓦尔德矿石山脉（Zinnwald）附近。

供图：雅保公司



一块旧金属铁路，刻有 HHH (Hans Heinrich Hütte) 字样



1920年和2020年的德国兰格尔斯海姆工厂。



图像：Albemarle Corporation

这种生产工艺是由法国化学家安托万·尼古拉斯·甘茨（Antoine Nicolas Guntz）在1893年首次提出的。该工艺首先使用酸浸出红锌矿，并进行处理以获得碳酸锂（ Li_2CO_3 ）。随后将该盐转化为氯化锂（ LiCl ），并与另一种盐氯化钾（ KCl ）混合。这种盐的混合物具有共晶性质，其熔点比纯盐低，从而节省了大量的能源。最后，通过电解从熔盐浴中提取锂金属，为Bahnmatal的生产线提供充足的锂来源。

开启历史新华章

随着新工厂的投入生产取得重大成就，Bahnmatal的产量迅速增加，对锂的需求也日益增长。四年后，美国新泽西州梅伍德化工厂（Maywood）开始生产锂，随后在1930年代和1940年代，Footes矿业公司、克尔-麦吉公司（Kerr-McGee）和美洲锂业公司（Lithium Americas Corp.）也相继进入锂工业生产领域。到了1940年代末，锂已经不再是一种稀有而奇特的元素，而是一种备受推崇的特种化学品。

如今，位于兰格尔斯海姆的锂工厂仍在持续运营中，并归全球领先的锂生产商之一雅保公司（Albemarle Corporation）所有。其全球储能总裁埃里克·诺里斯（Eric Norris）在接受《锂业之声》采访时表示：“锂是许多改善我们生活质量的伟大应用的核心。应用锂的许多产品，都能减少空气污染、推动电子移动、为便携式医疗设备供电和促进可再生能源。”

自1923年以来，锂的生产已经发生了翻天覆地的变化。时光荏苒，我们将目光投向未来，一百年后的锂产业又将如何？但毋庸置疑的是，作为一种卓越的元素，锂的未来充满了无限可能。



供图：Shutterstock

辛瓦尔德石（zinwaldita）

$(\text{KLiFeAl}(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2)$ 是一种富含锂的云母，存在于花岗岩中，在津瓦尔德矿石山脉（Zinnwald）被开采了300多年，以提取锡和钨。长期以来，这座老矿山的尾矿一直是兰格尔斯海姆工厂取得辛瓦尔德石的主要来源。然而，几十年前，该工厂开始使用进口锂材料。值得注意的是，津瓦尔德（Zinnwald）与欧洲金属控股有限公司（European Metals Holdings）及津瓦尔德锂矿公司（Zinnwald Lithium）正在开展锂项目的地点非常接近。

国际锂业协会（ILiA）向雅保化工和乌尔里希·维特尔曼博士（Dr. Ulrich Wietelmann）对本文的研究帮助特别鸣谢。

“Li科学馆”沉浸式体验锂的前世今生和无限未来



四川天府新区核心生态带(景观)兴隆湖畔Li科学馆隆重开幕

Li 科学馆是以锂元素为主题的科普性综合科学馆，座落于中国四川成都。

10月15日，Li科学馆正式开馆迎接所有嘉宾，科学馆共分三层，由科普篇、产业篇、未来篇、概述篇、可持续发展学院几个展区组成，馆内还有沉浸式观影电影院。

天齐锂业(Tianqi Lithium Corporation, 国际锂业协会会员)的创始人兼董事长蒋卫平是Li科学馆的主要倡导者和先驱。他指出：“锂是大自然的恩赐，其独特的性能使其成为支撑现代文明的基本元素。我们的使命是希望向大众科普锂的前世今生和未来，讲述锂的科学故事，不断传递人与自然和谐共生的可持续发展理念。”

科学馆的参观者将能够观看影片《Origen: 起源》，这部影片的主线



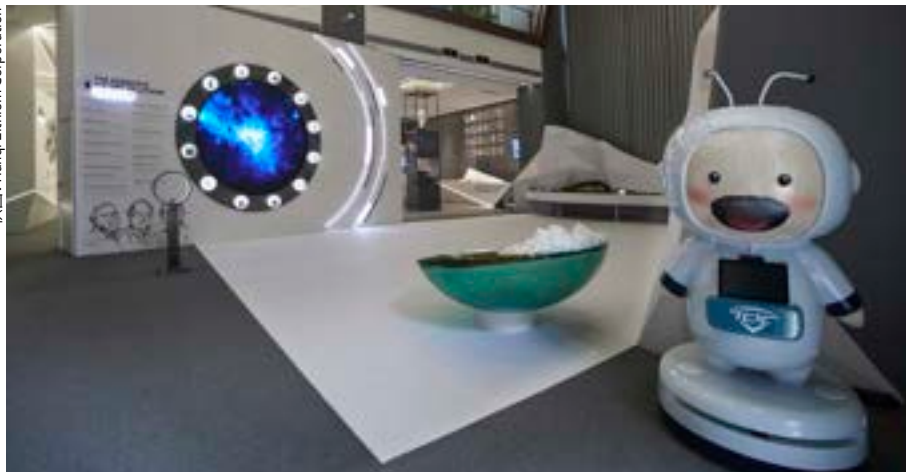
供图：天齐锂业(Tianqi Lithium Corporation)

带领观众踏上锂世界之旅，从138亿年前大爆炸锂元素的诞生开始溯源[请参见锂业之声第1期]，并接著讲述随着斗转星移，人类开始发现的锂的众多不同应用场景，包括锂在能源转型中的基本作用。此外，还有关于如何从智利阿塔卡马盐湖(Atacama)和西澳大利亚格林布什(Greenbushes)锂辉石矿提锂的展览。

Li科学馆的三楼是“可持续发展学院”，让学生们可以在此学习可持续发展原则(因此展陈设施多由循环利用的可持续材料制成)、生产锂电池，并且操作锂化学实验。

Discovery Li科学馆馆长赵家生告诉《锂业之声》，科学馆“将不断扩大和丰富馆内展品，打造互动体验，转型为全球锂行业的世界级科普和创新中心。”，他接著补充说道：“诚挚欢迎大家来访，尤其是国际锂业协会会员！”

Discovery Li科学馆的开馆是一项具有深远意义的举措，其目的在于增进公众对锂及其特性的了解，同时强调这种元素在向清洁能源转变中的不可或缺的地位。Li科学馆的开放，不仅为人们提供了一个了解锂的窗口，也为锂的研究和应用提供了更加广阔的空间。🌱



供图：天齐锂业(Tianqi Lithium Corporation)

访谈理查德·赫林顿教授 (RICHARD HERRINGTON)



图：理查德·赫林顿教授 (Richard Herrington)

行研究的想法，并得到了采纳。经过精心准备，我们的研究提案获得了成功，由此诞生了LiFT [Lithium for Future Technologies] 项目。我们的目标是调查具有生产锂潜力的地质资源。这包括美国和土耳其的含锂粘土、塞尔维亚的富锂硼酸盐以及欧亚大陆、非洲和澳大利亚的花岗岩和伟晶岩中的含锂云母。

我本身是火山沉积物矿床研究的主任，曾在塞尔维亚的贾达尔(Jadar)和美国麦克德米特(Caldera McDermitt)火山口系统的金达利矿床(Jindalee)做过研究工作。我认为麦克德米特可能拥有当今世界上最大的锂储量，其潜在资源量超过 6000 万吨，但这些类型的矿床都尚未投入生产。

自然历史博物馆怎么会参与到贾达尔锂储量的发现？

在2004年，力拓集团(Rio Tinto)在塞尔维亚进行硼的勘探时，意外发现了一种非常稀有的白色矿物，其中含有大量的硼。他们知道这种矿物中含有锂，但对其具体成分并不清楚。于是，他们将样本寄给了矿物学家克里斯·斯坦利博士(Dr. Chris Stanley)。斯坦利博士意识到这是一种全新的矿物，并根据发现它的地区将其命名为亚达尔矿石(jadarita)。

采矿业可以采取哪些措施来提高利益相关者的参与度？

矿业行业往往倾向于独立运作，而且往往在开始阶段就没有邀请合适的利益相关者参与。勘探是一项有可能导致亏损的活动，因此矿业公司往往在发现特定矿产后才会与当地社区进行交流，而不是在发现之前就进行对话。我们应该将采矿作业视为从

理查德·赫林顿教授 (Richard Herrington) 是一位经验丰富的地质学家，曾担任英国伦敦自然历史博物馆地球科学部主任长达十年。2022年，他接受了一个全新的研究领域的挑战，担任了一个非常重要的职位：“为绿色经济获取资源”。赫林顿教授同时也是国际锂业协会荣誉会员。

您什么时候开始对矿物产生兴趣的？

小时候，有一次我到康沃尔郡(Cornwall)的塔马谷(Valle Tamar)度假，然后参观了古老的甘尼斯莱克锡矿(Gunnislake：一座 19 世纪的锡、铜、钨和砷矿场)，在那次旅程中，我发现了许多矿物，自那时起，我开始收集并痴迷于它们。也就是从那时

起，我对自然地理学产生了浓厚的兴趣。幸运的是，我遇到了一位非常出色的导师，他帮助我认识到，其实我对地质学有着更为深入的热爱和兴趣。

您从什么时候开始研究锂矿？

在2019年，我和我的同事们正在开展一个关于确保关键材料供应的项目，而锂并未列入清单内。然而，在伦敦举行的皇家学会会议上，我迅速计算了能源转型的代价。我惊奇地发现，仅在英国实现向电动汽车过渡，就需要消耗世界上所有的锂产量！

显然，我们需要设立一个专门针对锂的研究项目，因此我们成立了一个由凯瑟琳·古迪纳夫博士(Kathryn Goodenough，英国地质调查局地质主任)领导的小组。我们向英国NERC研究委员会提出了将锂作为“热门话题”进

地下获取矿产的临时干预措施，并认识到这仅仅是土地自然资本的一部分。土地提供的自然资本还包括了当地的居民以及生物多样性。采矿项目应该尽早让所有利益相关方参与进来，特别是要重视环保和保护生物多样性，与那些可能会受到采矿活动影响的群体共同设计和规划整个过程。在这一点上，SQM锂矿商做得非常好，他们积极邀请智利当地社区参与，并与他们进行合作。

供图：Richard Herrington



什么是从摇篮到摇篮采矿？可以应用到锂行业吗？

若采矿能采取“从摇篮到摇篮”的可持续方法，那么在矿山关闭后，我们将看到的不会是一片废墟，而是可持续的景观或工业园区。尽管采矿活动可能持续一个世纪，但在历史的长河中，这仍然只是短暂的一瞬。对于许多原住民来说，他们通常以千年为单位来衡量时间。因此，矿业公司在制定规划和设计时，必须将矿山的关闭与开采视为同等重要的任务。当然，这并不意味着当地居民会轻易接受矿业活动的入驻。然而，他们对采矿活动的接受程度在很大程度上取决于是否能够共享采矿带来的利益，以及在矿山关闭后自然环境能否得到恢复。要确保采矿项目的成功，必须优先考虑三个关键因素：经济可行性、环境保护和社会公平。

所有被提取的资源都应得到充分的利用，甚至包括那些仅用于复垦的资源。虽然“从摇篮到摇篮”的方法力求使一切尽可能恢复到原样，但我们应认识到，采矿后必然会带来一些改变。不过，矿场在关闭后必须能够产生某些实际用途，最近，我刚好与

我估计我们需要世界上所有的锂产量，才能实现英国向电动汽车的过渡！

一家欧洲的小型锂矿商在交谈，这家公司打算将其所有废物出售给建筑行业。实际上，锂行业在整合“从摇篮到摇篮”的价值方面处于非常有利的地位，因为锂矿与其他一些矿业不同，锂矿通常不会产生有害的废物。锂粘土矿床的开发过程会将相对良性的材料重新返回，以便为该地点赋予新的用途。例如，可以将这些地点恢复为农田，或者将其转变为工业园区。

在英国，许多锂矿公司正在努力开发在开采粘土过程中被遗弃的资源。伊甸园项目 (Eden Project) 作为一个植物园的范例，展示了如何将旧的高岭石矿山重新改造为有益于环境的用途。如果康沃尔锂业 (Cornish Lithium) 和英国锂业公司 (British Lithium) 的锂矿项目能够取得进展，他们开采后的景观可能会比最初接手时更加美好。

您拥有电动车吗？

是的！我的大众 ID3 舒适、容易驾驶且车况良好。我永远不会回

到内燃机汽车。我的电动车能连接到我家屋顶上的太阳能电池板，因此相当具有成本效益。

对您而言，锂有什么特殊的地方吗？

作为一个发自内心热爱矿物的矿物学家，我最着迷的是绚丽多姿的宝石级锂辉石 (又称紫锂辉石)，这是一种璀璨夺目的矿物，呈现出非常漂亮的粉红色。我非常赞叹实用性这么高的东西居然也能够如此色彩斑斓，锂辉石是主要的锂矿物之一，理论上最多含有8.03%的 Li_2O 。

您有什么信息想带给国际锂业协会会员吗？

对于有机会研究新型锂矿床的地质学家来说，这是一个激动人心的时刻。我们必须确保，在锂矿的发现还有从已发现非常规来源中提锂的研究工作之间如何达成互补，并确保能掌握从报废产品中回收锂的技术，如此才不会浪费我们从地球上提取的资源。🌱

公众咨询

"确定矿产价格:锂矿转让定价框架"OCDE与IGF公开征求意见,时间到2024年2月2日为止

国际锂业协会(ILiA)对此文件并无任何意见。我们发布此通知仅供参考,在锂行业内宣传公众咨询稿的存在,并鼓励与其作者进行具有建设性的广泛磋商。

11月6日,经济合作与发展组织(OCDE)与矿业、矿产、金属与可持续发展政府间论坛(IGF)联合发布了一份文件,重新检视锂行业可能应用的转让定价框架。报告中全面说明了当前现货价格的定价方式,这也是经合组织(OECD)与矿业、矿产、金属与可持续发展政府间论坛(IGF)关于多项原料计划的一部份,其目的是解决各国政府在增加矿业收入方面所可能会面临的挑战,特别是在矿产定价方面。

本文件是对经合组织实践说明《矿产定价转让定价框架》的补充,该文件提供了一个框架,利用转让定价的原则甄别可能影响矿产定价的许多主要经济因素。

摘要

根据这份报告所述,应用可比非受控价格法于涉及关联方矿产销售的情况下,有三大主要相关因素需要仔细考虑:产品特性、签订销售协议时的经济环境以



及合同条款内容。

锂产品销售和购买合同类型繁多,该报告试图描述其主要内容,以帮助各国税务机构应用独立交易原则(正常市场交易原则或公平交易原则)。

文中对现货价格进行了全面深入的探讨。需要强调的是,不同的价格报告机构在估算市场价格时采用了不同的方法,而且即时交割价格通常是基于长期的小额交易。报告又指出,合同价格与现货价格之间往往存在显著的差异。此外,报告还补充提到,许多锂产品买家和卖家在谈判过程中会使用价格指数。因此,报告建议在利用价格指数来确定公平交易价格时,税务机关应考虑交易发生时的市场状况。

“锂树”:锂化学品的来源和目的地



如何提供意见评论?

这份文件很快将提供西班牙语和法语版本。如需更多信息或提供反馈,请发送电子邮件至 CTP.BEPS@oecd.org 和 tax@igfmining.org。完整报告可在此处链接获取:

<https://www.oecd.org/tax/tax-global/oecd-and-igf-invite-comments-on-a-draft-toolkit-to-support-developing-countries-in-addressing-base-erosion-and-profit-shifting-risks-when-pricing-minerals.htm>



罗兰·查瓦斯 (Roland Chavasé) 与澳大利亚资源部长兼北澳大利亚部长玛德琳·金 (Madeleine King)。



与智利矿业部长奥罗拉·威廉 (Aurora William) 和 SQM 董事吉娜·奥克托 (Gina Ocqueteau) (左) 合影。



与玻利维亚碳氢化合物和能源部长富兰克林·莫利纳·奥尔蒂斯 (Franklin Molina Ortiz) 和 罗德里戈·韦扎加 (Rodrigo Veizaga) 合影。

CONNECTIONS



罗兰·查瓦斯 (ILiA)、Patricia Schneiders-Delvaux (Wave International)、Luke Wauchope (Wave International) 和 Astrid Kalamira (ILiA) 出席在匈牙利布达佩斯举行的 SMM 2023 欧洲锂电池大会。



国际锂业协会的鲁·斯瓦贝 (Rue Swabey) 出席在英国伦敦举行的巴西关键矿产资源研讨会。

国际锂业协会与多国矿业部长共襄盛会

在今年的9月和10月，国际锂业协会 (ILiA) 的代表罗兰·查瓦斯 (Roland Chavasé) 与全球三大锂生产国——澳大利亚、玻利维亚和智利——的矿业部长进行了重要的会晤。这些会谈的核心议题主要集中于锂行业的全球性监管挑战以及可持续发展的前景。

上海有色网 (SMM) 在匈牙利举办欧洲锂电池大会

在上海有色网 (SMM) 举办的2023欧洲锂电池大会上，国际锂业协会 (ILiA) 的罗兰·查瓦斯 (Roland Chavasé) 及阿斯特丽德·卡拉米拉 (Astrid Karamira) 与许多会员及国际锂业协会利益相关方交谈甚欢，其中包括 Wave International 的 Patricia Schneiders-Delvaux 和 Luke Wauchope。

会晤西澳州州长

国际锂业协会 (ILiA) 创会会长阿南德·谢斯 (Anand Sheth) 与西澳州州长罗杰·库克 (Roger Cook) 在 Austvolt 开幕仪式上进行会晤，Austvolt 是澳大利亚计划中的第一家工业规模的阴极前驱体材料制造商。



罗兰·查瓦斯 (Roland Chavasé) 与 Eva Model (国际钼协会)、Hudson Bates (镍协会)、Dinah McLeod (钴协会) 和 Anthony Lea (国际铜协会) 在 LME Week 金属周合影。



国际锂业协会 (ILiA) 会长阿南德·谢斯 (Anand Sheth) 与西澳州州长罗杰·库克 (Roger Cook) 在 Austvolt 开幕仪式上合影。



阿南德·谢斯 (Anand Sheth) 在西澳大利亚珀斯 (Perth) 与全球锂播客的乔·洛瑞 (Joe Lowry) 会谈。



国际锂业协会 (ILiA) 在匈牙利布达佩斯 SMM 2023 欧洲锂电池大会上发言

锂产品环境足迹指南

在国际锂业协会 (ILiA) 可持续发展小组委员会的指导下, 一个由多方利益相关者组成的小组正在全力以赴, 共同制定首份关于锂产品环境足迹的指导性文件:

- 本指南旨在明确工业锂生产的具体标准, 将尽可能借鉴与吸纳现有标准, 力求形成一份通俗易懂、简洁实用、方便上手的文件。
- 在锂生产路线的问题上, 本指南持不可知态度。
- 为保证与现有标准的一致性, 本指南将紧密对接ISO标准及锂电池产品的《产品环境足迹类别规则》(PEFCR) 等规范, 特别考虑到锂在电池制造领域的主要应用地位。

本项目诚挚地欢迎会员、非会员以及学术专家的积极参与。我们的初步指南将聚焦于锂的“碳足迹”方面(预计于2023年底完成)。随后, 我们的下一步指南将着眼于“水消耗”问题(预计将于2024年中期发布)。我们深知这是一个循序渐进的迭代过程, 其中某些方面, 例如锂回收等问题, 需要在后续版本中得到解决, 这也是标准制定过程中的常态。我们衷心希望您能与我们共襄盛举!

若您有兴趣注册参加, 诚挚邀请您与国际锂业协会 (ILiA) 联系!

