

走遍天下 有「锂」


YOUJIZOUBIANTIANXIA

○ 中共新余市委政策研究室 编著



中国·新余——走向全球的锂电高地

独具特色的高能金属
异军突起的产业集群
开明开放的促进政策

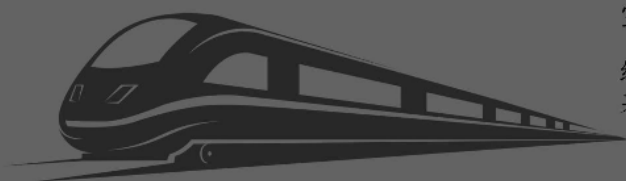
 江西科学技术出版社

面对全球锂电产业千帆竞发的发展态势，新余市委、市政府按照党的十九大关于推动高质量发展的要求，审时度势作出了“打造全球锂电高地”的战略决策。《有“锂”走遍天下》一书，立足新余、面向世界，介绍了全球锂电产业发展的科技知识和现状趋势，分析了新余市打造全球锂电高地的比较优势和基础条件，阐述了全市锂电产业发展的宏伟愿景与政策举措，展示了新余市锂电企业发展的独特风貌，供各级领导、专家学者、企业科技人员学习参考。

有「锂」走遍天下

YOUJIZOUBIANTIANXIA


○ 中共新余市委政策研究室 编著



中国·新余——走向全球的锂电高地

独具特色的高能金属
异军突起的产业集群
开明开放的促进政策

江西·南昌

 江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

有“锂”走遍天下 / 中共新余市委政策研究室编著.

-- 南昌 : 江西科学技术出版社, 2019.2

ISBN 978-7-5390-6681-3

I. ①有… II. ①中… III. ①锂电池—介绍 IV.
①TM911

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 295887 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK2018578

图书代码:B18290-101

有“锂”走遍天下

中共新余市委政策研究室编著

出版 江西科学技术出版社有限责任公司
发行
社址 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号
邮编:330009 电话:(0791)86615241 86623461(传真)
印刷 新余日报社印刷厂
经销 各地新华书店
开本 889mm×1194mm 1/16
字数 150 千字
印张 10.25
版次 2019 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5390-6681-3
定价 70.00 元
赣版权登字-03-2018-500

版权所有,侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

编委会

主 编：卢 贺

副主编：李 霖 陈文燕

编 辑：沈铁军 胡云锦 简威平

黄红庆 毛 龙 夏旭阳

陈绍勇

前言

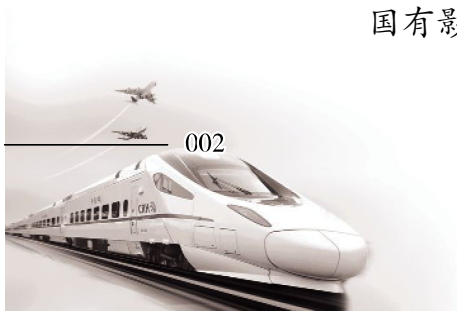
新余传承了《天工开物》的基因,经历了“钢铁是怎样炼成”的洗礼,开辟了“有锂走遍天下”的道路,正向着“全球锂电高地”的目标进发。

这是一座极具魅力的钢铁重镇。新余因钢设市,钢铁文化源远流长。铁坑铁矿自唐朝开采以来,一直沿用至今。有明一代,中国钢铁产量五分之一出自新余。在我国明代论述金属开采和冶炼技术最全面、最详细的文献《天工开物》中,有取材于新余地区冶铁实景的“生熟炼铁炉图”,其传承的精工理念、冶炼技术、生产工艺,承载着工业强市的基因,为新余现代工业的发展积淀了深厚的历史文化底蕴。从发轫于钢铁冶炼的民族工业,到20世纪五十年代新余钢铁公司的设立,再到今天跻身全球钢铁企业50强,新余的钢铁工业迎来了一个全新的发展时代。2018年是新钢公司成立60周年。60年的风雨,60年的奋进,60年的跨



越,百炼成钢的信念,早已深深融入了新余这座新兴工业城市的血脉,经过血与火的锻造,新余和新钢也筑起了一座“顺境之时共享发展,困境之时共担风雨”的铜墙铁壁。从现在起到2020年,新余市委、市政府将全力支持新钢公司,发展钢铁产品精深加工、物流运输等非钢产业,实现向千亿钢企迈进的目标。

这是一座充满活力的产业新城。新余是一座以改革创新著称的城市。近几年,在省委全面深化改革考评中新余多次被评为先进设区市,在一些事关民生的重大改革方面,能够始终走在全省乃至全国的前列。新余是全省唯一获得科技进步一等奖的设区市,科技进步综合水平已连续多年稳居全省前列。为支持产业发展,全市设立了10亿元的产业引导资金和2.08亿元的企业还贷周转金、5000万元锂电专项资金,鼓励企业加快科技进步,提高产业核心竞争力。在争当全省产业升级先行区的改革实践中,新余作为全国唯一的国家新能源科技示范城,促进了钢铁、新能源、光电信息、装备制造四大支柱产业的形成。从上个世纪崛起的现代化“钢城”,到本世纪初前10年的“中国新能源之都”,从单一的重化工业到多元支撑的产业结构,新余经历了一次次深刻的嬗变。尤其是近年来,在全国有影响的江西赛维公司系列破产案,科学应对了新





余工业发展史上最严峻的挑战,成功化解了企业的债务危机,为深化市场经济体制改革,保持社会稳定,重振光伏产业,较好地发挥了先行先试的作用。

这是一座富有张力的锂电高地。新余是国内最早从事锂产品加工的城市之一。近年来,在市场、政策的驱动下,锂电产业出现了爆发式增长。2017年全市锂盐产量4.23万吨,分别占全球、全国份额17.97%和34.28%,锂离子动力电池4490万只,比上年增长145%。新余获批江西省锂电新材料基地,新余高新区列入全省第二批战略性新兴产业锂电新材料产业集聚区,其动力电池产业集群列入国家科技部第三批创新型产业集群试点名单。这一年,国际锂电巨头风云际会。全球最大的锂盐产品供应商美国雅保成功收购新余江锂新材后,投资启动建设5万吨电池级氢氧化锂项目;全球最大金属锂生产供应商、中国锂行业首家上市公司赣锋锂业增资扩股布局锂电产业项目。面对千帆竞发的锂电产业发展态势,2018年年初,新余市委、市政府认真贯彻党的十九大提出的关于推动经济高质量发展的要求,审时度势作出了“打造全球锂电高地”的战略决策,紧锣密鼓出台了《促进赣锋雅保拉动打造全球锂电高地30条措施》,跟进实施了一批后劲充足的重大锂电产业项目,推动全市锂电产业驶



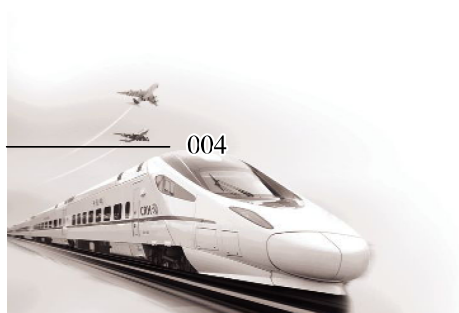
入高质量发展的快车道。目前,新余正按照“掌控上游,突破中游,聚集下游”的发展思路,决心通过3年努力,打通锂材料、锂电池、锂动力电池、锂动力电池汽车全产业链,引进和培育一批龙头骨干企业,打造全球电池级碳酸锂及氢氧化锂等锂材料高地和锂动力与储能电池产业基地。

思想是行动的先导。为了帮助广大干部群众更好地传承《天工开物》的文化基因,弘扬《钢铁是怎样炼成的》优良传统,掌握现代锂电科技知识,奋力再铸新时代“工小美”新辉煌,由中共新余市委书记蒋斌倡议、市委政策研究室编写了“新余三本书”——《天工开物(选读本)》《钢铁是怎样炼成的(精简本)》《有“锂”走遍天下》。

我们坚信,有习近平新时代中国特色社会主义思想的正确指引,有党和政府的坚强领导,有全市上下的奋力拼搏,有海内外各界朋友的鼎力支持,新余的明天一定更加美好。

卢 贺

2018年12月

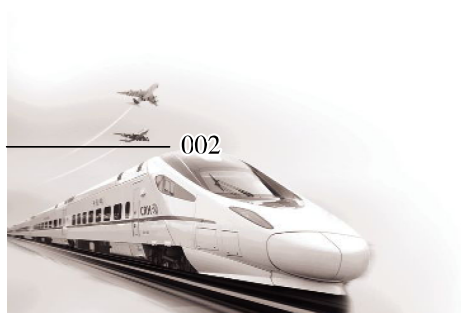


目 录

第 1 篇 独具特色的高能金属	(1)
锂的发现:凝聚人类智慧	(1)
锂的功效:彰显独特本能	(3)
锂的应用:创造能源奇迹	(5)
第 2 篇 异军突起的锂电产业	(9)
上游产业:三分天定 七分打拼	(11)
中游产业:快速扩张 恐后争先	(21)
下游产业:领域辽阔 大有作为	(38)
第 3 篇 走向全球的锂电高地	(55)
发展条件:得天独厚	(57)
产业愿景:锂电高地	(71)
第 4 篇 扬帆起航的锂电企业	(83)



赣锋锂业:全产业链布局的领跑者	(83)
江西雅保:投资新余的世界知名企业	(91)
金锂科技:材料王国里的耀眼明珠	(96)
东鹏新材料:鲲鹏展翅正当时	(101)
本一科技:独占鳌头的生产基地	(105)
佳沃新能源:劈波斩浪的闯海者	(108)
汇亿新能源:高成长性的锂电新锐	(112)
江西科能:打造新型储能系统典范	(116)
第5篇 开明开放的产业政策	(122)
政策演进:坚定不移做大做强锂电产业 ...	(122)
产业新政:打造全球锂电高地	(128)
参考文献	(151)
后记	(152)



第一篇

独具特色的高能金属

光阴荏苒，物换星移，锂在被发现后的两个世纪里，经历了生产和使用的一次次巨变。

锂的发现：凝聚人类智慧

锂是古老的元素，已存在了大约 137 亿年时间，它是宇宙大爆炸的产物，科学家发现锂是近 200 年的事。

1817 年，瑞典化学家贝采利乌斯的学生、20 多岁的年轻人阿尔费德松通过实验从瑞典攸桃岛采得的锂长石中，发现矿石的组成成分总量只有 97%，缺少 3%。随即，阿尔费德松进行了反复实验分析，最后仍然是同一结果。他由此推测，此种矿石中可能含有某种未知的元素。

经过进一步研究，阿尔费德松发现矿石里的神秘物质既不同于普通意义的钾，



(阿尔费德松)



用酒石酸处理后无法形成沉淀;也不同于钠,形成的碳酸盐只是少量溶解于水。于是,他认为它可能是一种新金属。阿尔费德松利用该金属的硫酸盐与钾和钠的硫酸盐在水中的溶解度不同,分离出这种新金属的硫酸盐。他的老师贝采利乌斯把这一新金属命名为lithium,该词来自希腊文lithos(石头),元素符号定为Li,我们称其为锂。

1818年,格梅林发现锂盐的火焰呈深红色。

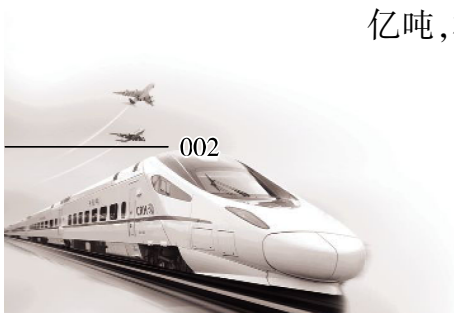
终究,阿尔费德松和格梅林都没能从锂盐中分离出锂。

直到1821年,布兰德使用化学家戴维发明的电解法来电解氧化锂才获得了微量的锂。

1855年,德国化学家本生和英国化学家马提生通过电解氯化锂获得了大量的锂。

锂号称“稀有金属”,实则并不算稀有,地壳中约有0.0065%的锂,其丰度居第二十七位。不过相比钾和钠,锂在地壳中的含量还是少得多,它的化合物也不多见,这是锂比钾和钠发现得晚的必然因素。

锂在自然界主要以矿石或盐湖中的化合物形式出现。目前已知含锂的矿物有150多种,主要有锂辉石、锂云母、透锂长石等。海水中锂的总储量达2600亿吨,相对浩瀚大海而言,它的浓度太低,提炼比较困



难。某些矿泉水和植物机体里,含有丰富的锂。如在一些黄色、红色的烟草和海藻中,含有较多的锂化合物,可供开发利用。

锂的功效:彰显独特本能

锂比水还轻,几乎只有同体积水重量一半,纯锂的比重跟干燥的木材差不多,是铝的密度的五分之一。把锂放到汽油中,它会像泡沫塑料一样轻轻地浮在表面。用含锂合金材料制造飞机,能使飞机相对传统材料减轻 $\frac{2}{3}$ 的重量,一架锂飞机两个人就可以抬走。



(锂的相对原子量是 6.941)

在被发现后的相当长一段时间里,锂备受冷落,只在玻璃、陶瓷和润滑剂等少数领域有所运用,主要是作助熔剂。



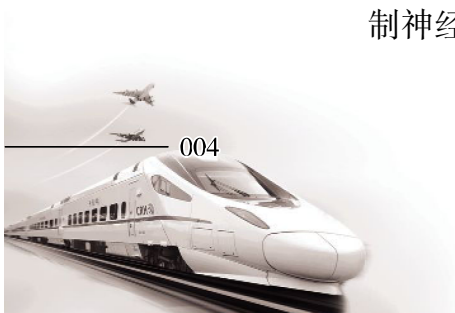
1923年,德国金属公司(Metallgesellschaft AG)开始锂的商业化生产。

锂起初的主要工业用途,是以硬脂酸锂的形式用作润滑剂的增稠剂,这种锂基润滑脂兼有高抗水性、耐高温和良好的低温性能。如果在汽车的一些零件上加一次锂基润滑剂,足以用到汽车报废为止。

锂以化合物溴化锂的形式被广泛用作中央空调等制冷机器的吸收剂。溴化锂制冷机利用水在高真空状态下沸点变低的特点来制冷,这种制冷机可用低压水蒸气或75℃以上的热水作为热源,因而对废气、废热、太阳能和低温位热能的利用具有重要作用。

锂和氧、氮、氯、硫等物质能发生强烈的化学反应,可以充当脱氧剂和脱硫剂,这一性质被用于冶金工业。在铜的冶炼过程中,加入十万分之一到万分之一的锂,能显著改善铜的内部结构,提高铜的导电性。在现代需要的优质特殊合金钢材中,锂是清除杂质最理想的材料。在铝中加入少量的锂、镁、铍等金属熔成合金,既轻便又坚硬。锂-铅合金是一种良好的减摩材料。

在医药领域,锂同样是不可缺的重要元素。它能改善造血功能,提高人体免疫机能。可置换替代钠,防治心血管疾病。锂对中枢神经活动有调节作用,能控制神经紊乱,起到镇静、安神的功效。人体每日需摄入



锂 0.1mg 左右。

锂是举世瞩目的“高能金属”，它具有优异的核性能。1kg 锂燃烧后可释放 42998KJ 的热量，1kg 锂通过热核反应放出的能量相当于二万多吨优质煤的燃烧。若用锂或锂的化合物制成固体燃料来代替固体推进剂，用作火箭、导弹、宇宙飞船的推动力，不仅能量高、燃速大，而且有极高的比冲量。

锂的应用：创造能源奇迹

在锂元素的成长史上，曾有过几次小试身手的兴奋，而与电池的结缘，则使其完成了从“小众”到“大众”的华丽转身，成为最重要的应用领域，奠定了它在能源界的地位。

1800 年，意大利人伏打发明了世界上第一个电池，也就是伏打电堆。

1859 年，法国人普兰特(G.Plante)发明了铅酸蓄电池，无论是交通、通信、电力，还是航海、航空领域，铅酸蓄电池都起到了不可缺少的重要作用。

1912 年，Gilbert N.Lewis 最早提出并研究锂金属电池。

20 世纪 70 年代，M.S.Whittingham 提出并开始研究锂离子电池。



1992年,日本索尼公司发明了以炭材料为负极,以含锂的化合物作正极的锂电池,它的产生引发了消费类电子产品领域的一场革新。此类以钴酸锂作为正极材料的电池,至今仍是便携电子器件的主要电源。

1996年 Padhi 和 Goodenough 发现具有橄榄石结构的磷酸盐,如磷酸铁锂(LiFePO₄)。钴酸锂、磷酸铁锂、锰酸锂,分别是层状结构材料、橄榄石结构材料和尖晶石结构材料,它们是锂电正极三类材料的代表。相比传统的正极材料,磷酸铁锂更具安全性,尤其耐高温、耐过充电性能远超过传统锂离子电池材料。

2015年3月,日本夏普与京都大学的田中功教授联手成功研发出了使用寿命可达70年之久的锂离子电池,体积为8立方厘米,充放电次数可达2.5万次。夏普方面表示,此长寿锂离子电池实际充放电1万次之后,其性能依旧稳定。

现实生活中,人们容易混淆锂电池和锂离子电池的概念。锂电池大致可分为两类:锂金属电池,常见的如纽扣电池,它一般使用二氧化锰为正极材料,金属锂或其合金金属为负极材料,使用非水电解质溶液,通常是不可充电的“一次电池”;锂离子电池,也就是大家通常所说的锂电池,它一般使用锂合金金属氧化物为正极材料,石墨为负极材料,使用非水电解质溶

