

2023年·中国

镍锌电池产业链及重点企业分析



1

中国镍锌电池产业链分析

2

镍锌电池结构及原材料

3

原材料主要供应厂家

4

中国镍锌电池重点企业

中国镍锌电池产业链分析

▲ 镍锌电池由五大关键部位组成：正极、负极、隔膜、电解液、集流体。镍锌电池上游产业主要制造镍锌电池原材料如氢氧化亚镍、氧化锌等化学原料；中游为镍锌电池产品制造厂商，如锌超力、森科创能等；下游为应用镍锌电池的各个领域，如储能、数据中心、通讯基站等。





1. 镍锌电池分为**一次电池**和**二次电池**两种类型，在一次镍锌电池中，其正极活性物质为 **NiOOH**。二次电池镍正极以 **Ni(OH)₂** 作为活性物质。



2. 在镍锌电池正极材料的制备中，除了需要最主要的**活性物质材料**外，通常还需要**导电剂、粘结剂、添加剂以及溶液**。

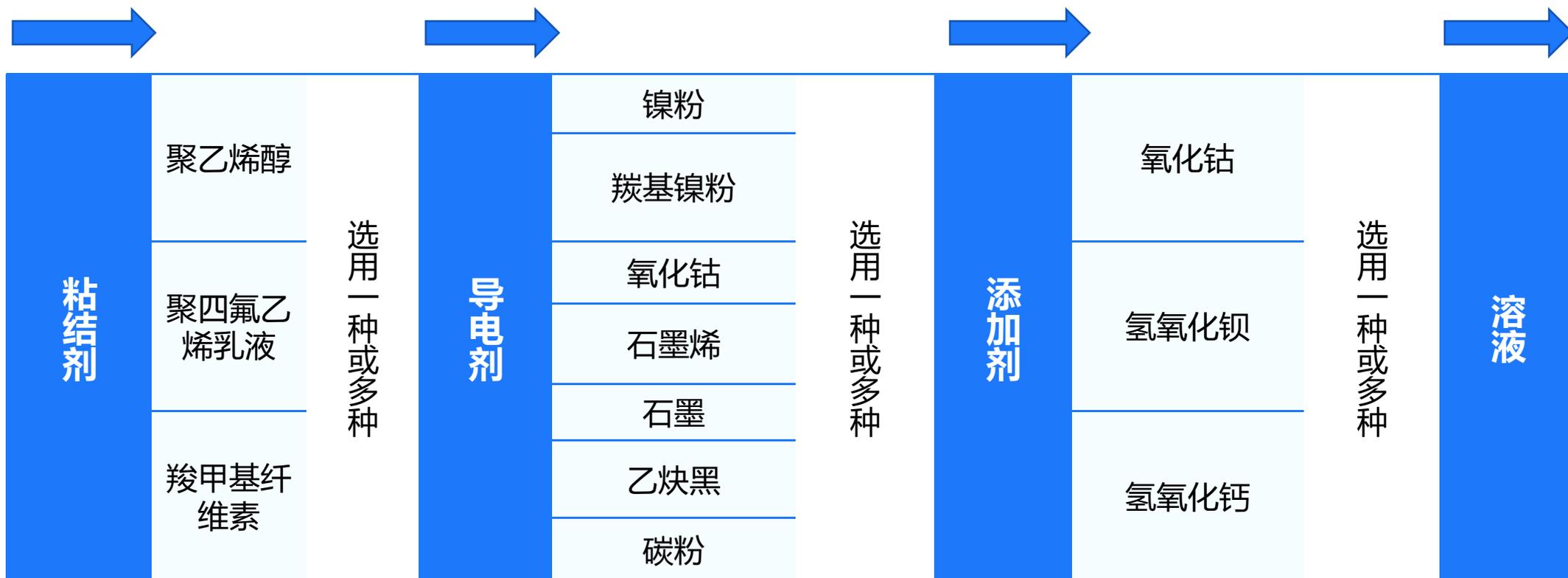
镍锌电池正极材料组成成分

活性物质材料

NiOOH (一次镍锌电池)	Ni(OH) ₂ (二次镍锌电池)	
	β-Ni(OH) ₂	α- Ni(OH) ₂
	理论比容量289mAh/g， 实际比容量 230 mAh/g。	由于其具有一种双羟基水滑石 (LDH) 结构，理论比容量较 β-Ni(OH) ₂ 高很多。

镍锌电池结构及原材料

▲ 镍锌电池正极材料的导电剂通常选自**镍粉、羰基镍粉、氧化钴、石墨烯、石墨、乙炔黑、碳粉**中的一种或多种，添加剂通常选自**氧化钴、氢氧化钡、氢氧化钙**中的一种或多种，粘接剂通常选自**聚乙烯醇、聚四氟乙烯乳液、羧甲基纤维素**中的一种或多种。



▲按照制备工艺的不同，制备镍正极的方法通常有**粘接法**、**烧结法**以及**泡沫法**。

烧结法

- 优点：镍电极利用率及其电化学性能较高。
- 缺点：活性材料含量低、比容量低、成本高、过程复杂。

泡沫法

- 工艺简单、镍正极材料利用率高，工业化生产中广泛运用。

粘接法

- 热挤法
- 刮浆法：
 - 1.优点：工艺简单，易于操作。
 - 2.缺点：镍正极循环性不理想。

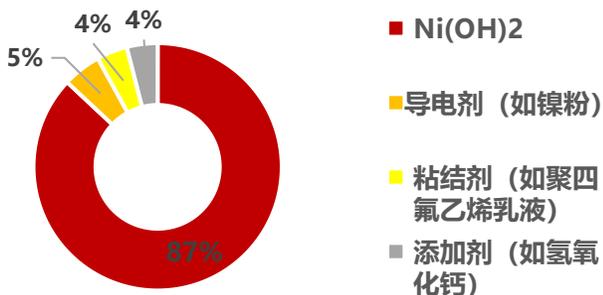


泡沫法制备镍正极流程：首先将活性物质 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、导电碳、粘接剂以及添加剂混匀呈浆状，然后将浆料涂膜在泡沫镍上，最后在 60°C 下将电极真空干燥至恒重，通过压片后制得镍电极。

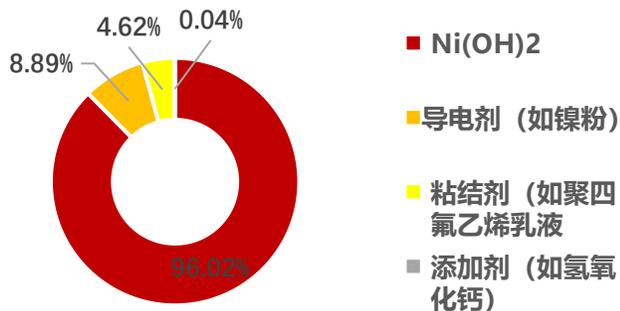
镍锌电池结构及原材料

▲ 2023年，在正极材料中Ni(OH)₂质量占比最高，比例为87%；成本占比最高，比例为96.02%；导电剂的材料单价最高，单价为185元/千克。其中，Ni(OH)₂作为活性物质是制备正极材料的主要成分。

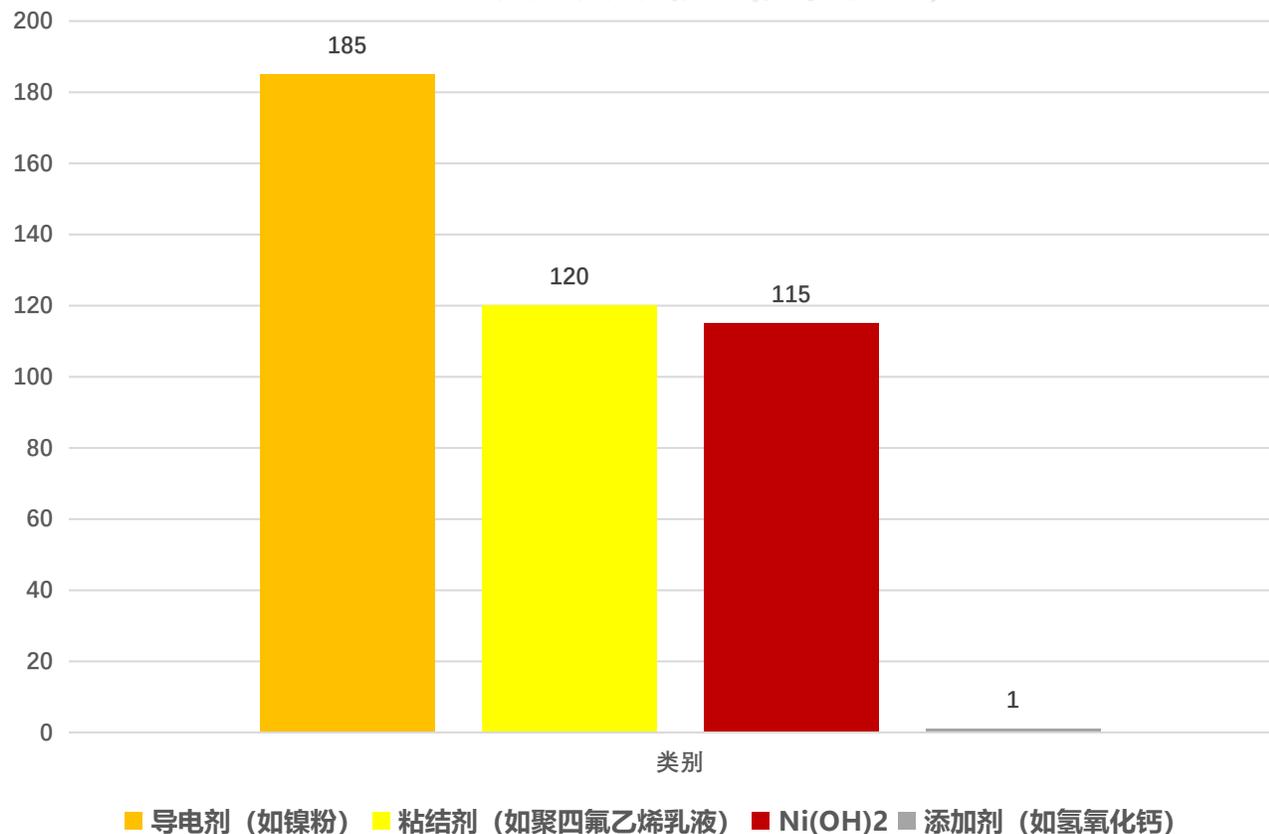
材料质量占比



材料成本占比



2023年材料单价 (元/千克)





1. 锌负极通常是由活性物质材料、导电剂、粘结剂、添加剂和溶液(如去离子水、乙醇或丙三醇等有机溶剂)组成。



2. 因为 ZnO 导电性差, 在进行充放电活化时, 通常先进行小电流活化, 其目的是将部分 ZnO 通过充电转化为 Zn, 改善锌负极的导电性, 使得锌负极充放电的效率得到提升。



3. 在制备锌负极时往往会添加少量导电剂, 以此降低电池内阻。在碱性溶液中, ZnO 会部分溶解, 一旦 ZnO 溶解, 锌负极会发生钝化和枝晶等不良后果, 通过向电解液中添加少量添加剂可以拟制氧化锌溶解。

镍锌电池负极材料组成成分

活性物质材料

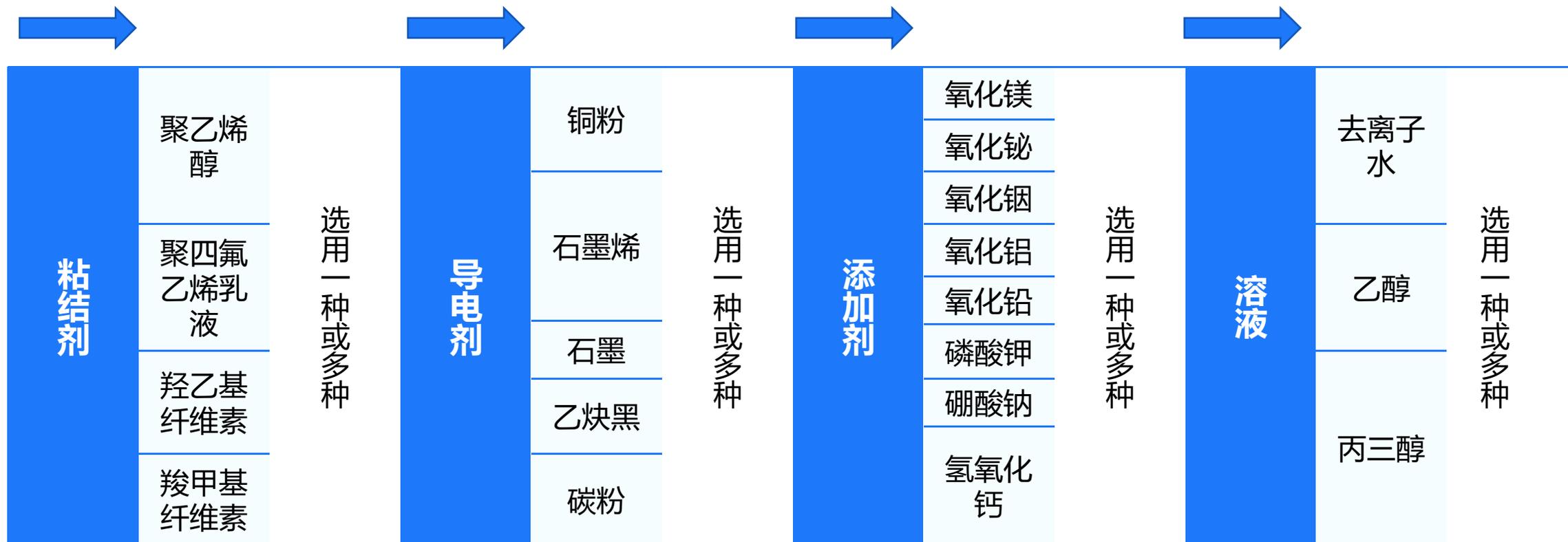
放电态 Zn 粉
(一次镍锌电池)

充电态 ZnO 粉
(二次镍锌电池)

活性物质材料可以选自电解锌粉、氧化锌、锌酸钙中的一种或者多种。

镍锌电池结构及原材料

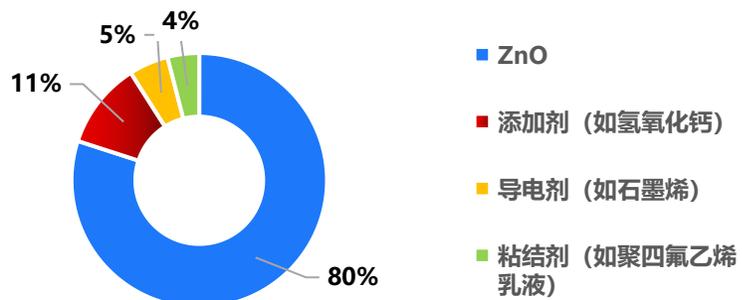
▲ 粘结剂选自**聚乙烯醇、聚四氟乙烯、羧甲基纤维素、羟乙基纤维素**中的一种或者是多种；导电剂材料可以选自**石墨烯、石墨、乙炔黑、碳粉、铜粉**中的一种或多种；添加剂材料可以选自**氧化镁、氧化铝、氧化铋、氧化钨、氧化铅、磷酸钾、硼酸钠、氢氧化钙**中的一种或多种；溶液可以选择**去离子水、乙醇或丙三醇**中的一种或多种。



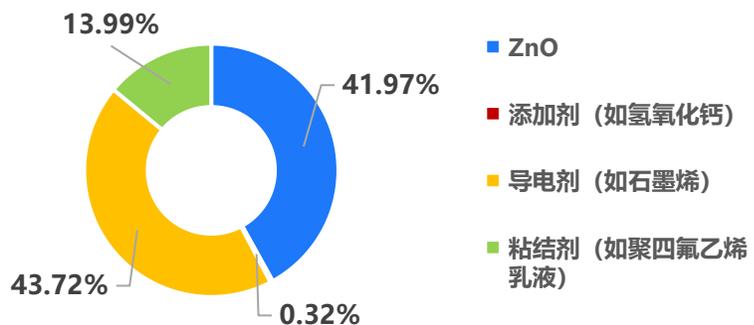
镍锌电池结构及原材料

▲ 2023年，在负极材料中ZnO质量占比最高，比例为80%；ZnO、导电剂成本占比最高，比例分别为41.96%、43.72%；导电剂单价最高，价格为300元/千克。其中，ZnO作为活性材料是制备负极材料的主要成分。

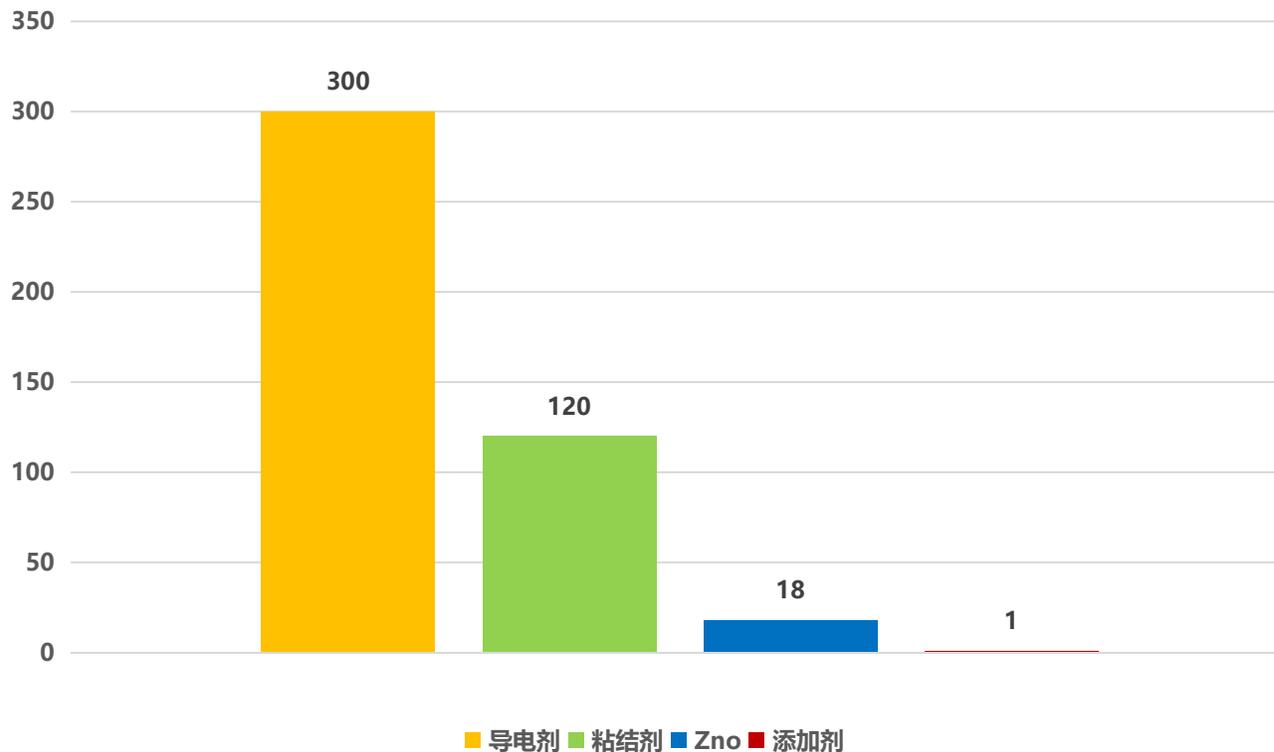
材料质量占比



材料成本占比



2023年材料单价 (元/千克)



1.在正极和负极之间加上隔膜可以避免正负极材料相互接触，从而避免电池短路。因此适宜的隔膜有助于提升电池的整体电化学性能。

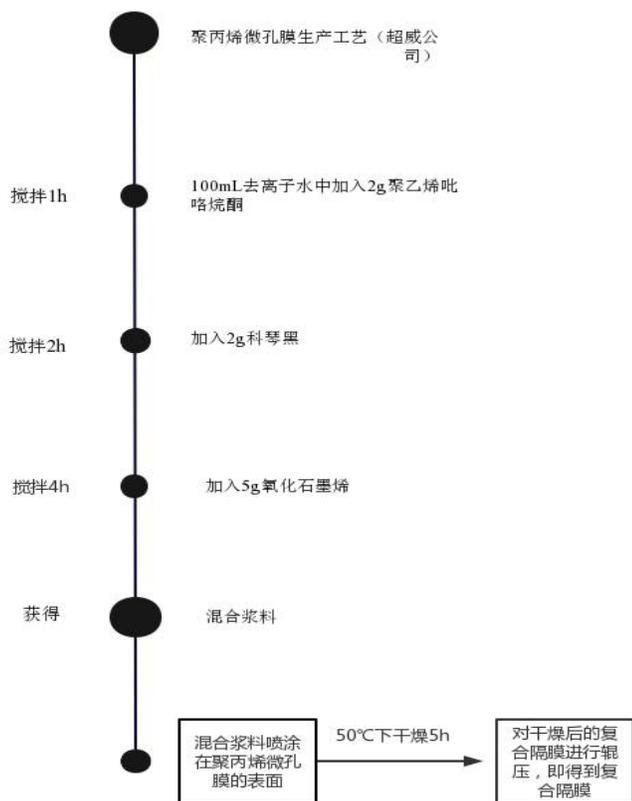
2.镍锌电池体系中含高浓度的强碱溶液，因此要求隔膜具有耐强碱腐蚀、抗枝晶穿透、柔韧性强、强碱浸润性强、机械强度高、抗氧化、低电阻等优点。但是没有任何单一隔膜能够兼备上述优点，因此镍锌电池隔膜的使用方式为主隔膜结合辅助隔膜的混搭方式。

镍锌电池隔膜组成成分	主隔膜 (防止枝晶的穿透)	薄膜隔膜	<p>优点：能够较强的抵抗锌枝晶的穿透和来自负极的活性物质的迁移，并且在内部基本不会出现氧化锌的沉积。</p> <p>缺点：由于质量转移性质导致的负极变形和较差的化学抗性。</p>	主隔膜有抗氧化性较强的微孔聚丙烯隔膜、无纺布（尼龙纤维）隔膜以及无纺布纤维聚丙烯隔膜等。
		微孔薄膜	<p>优点：它具有较高的水和电解液透过性，这样就能减少电极的形变。</p> <p>缺点：存在枝晶穿过微孔引发短路和在微孔中发生锌沉积的风险。</p>	
	副隔膜 (存蓄电解液和排汗层)		主要有水化纤维隔膜和无纺布聚丙烯隔膜等。	

▲图一为超威公司采用的聚丙烯微孔膜生产工艺的生产流程。隔膜的不同种类生产流程不同，超威生产的隔膜为聚丙烯微孔膜，通过四大步骤最终获得复合隔膜。

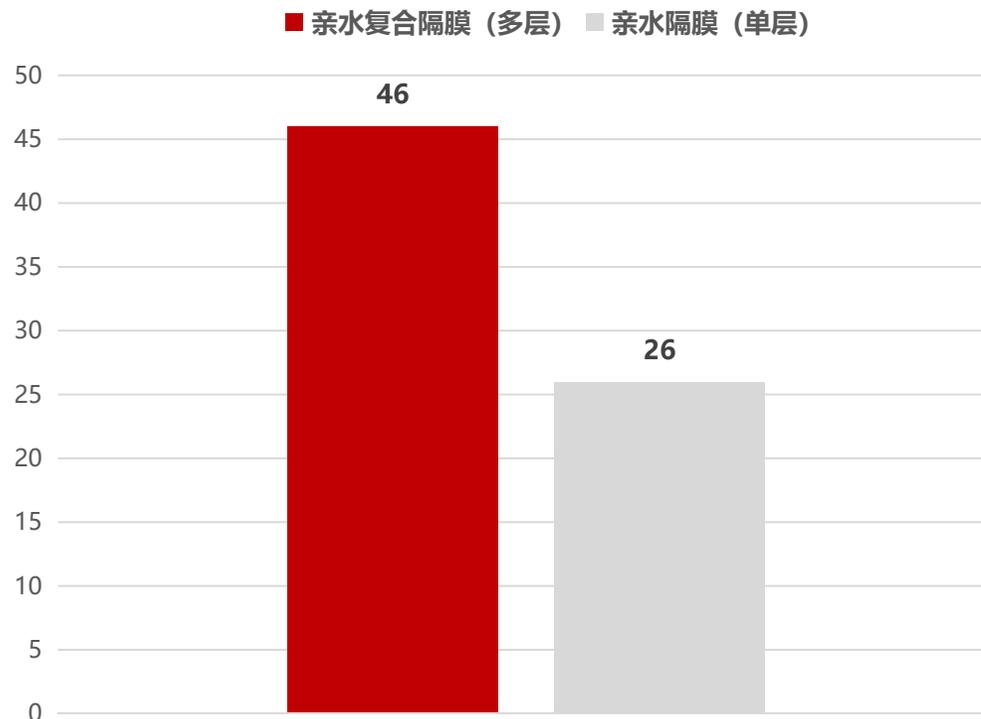
▲表一为2023年镍锌电池隔膜材料的单价。

材料生产工艺



图一

2023年材料单价（元/平方米）



表一



1. 电解液是电池不可缺少的组成部分，电解液的浓度和种类直接影响着正极材料和负极材料的电化学性能。



2. 在锌镍电池电解液中的主要成分是氢氧化钾，目前工业上制取氢氧化钾是电解氯化钾的水溶液。



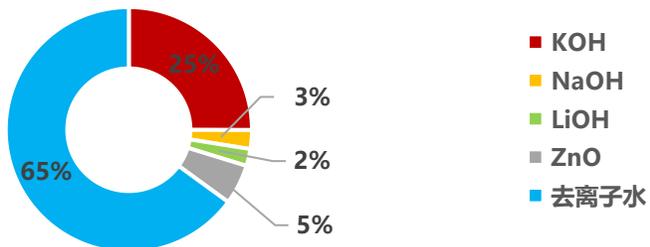
3. 二次镍锌电池的电解液是浓度为 7mol/L 的 KOH 溶液，该浓度有利于正极电化学性能的发挥，提高电池实际容量。

镍 锌 电 池 电 解 液	主要成分	KOH	
		NaOH	
		LiOH	
		ZnO	
		去离子水	
	生产工艺 (氢氧化钾)	主产氢氧化钾	隔膜电解法。
			水银电解法。
			离子交换膜法
		副产氢氧化钾	隔膜法（金属阳极） 电解制取氢氧化钾
			离子膜法

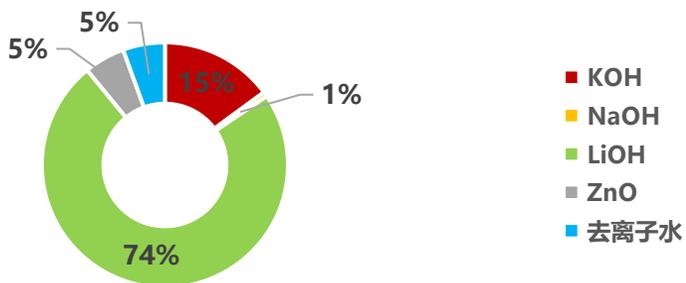
镍锌电池结构及原材料

▲ 以下为2023年度镍锌电池电解液的主要原材料的成本分析，主要内容为：材料质量占比、材料单价、材料成本占比。由图表可知，**去离子水质量占比最高，LiOH成本占比和单价最高。在电解液中LiOH为主要原材料。**

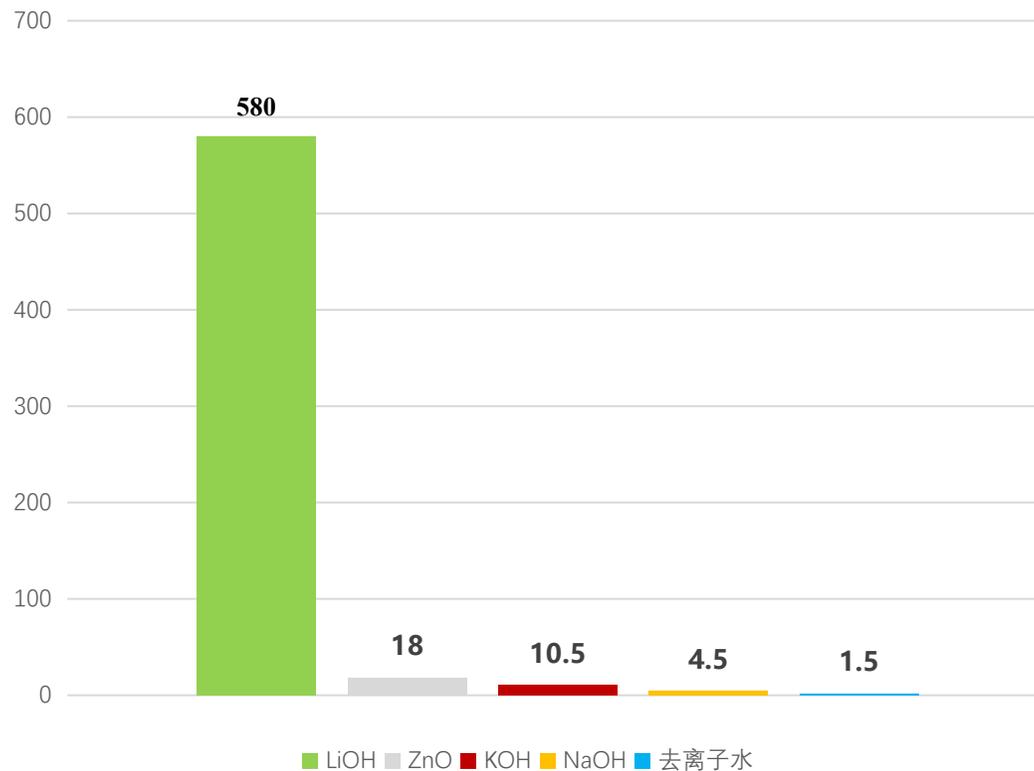
材料质量占比



材料成本占比



2023年电解液材料单价 (元/千克)



1. 在电池中集流体的作用主要是将电池活性物质产生的电流汇集起来以便形成较大的电流对外输出，集流体的要求是纯度较高并且电导率较好，化学与电化学稳定性好，机械强度高，能够与电极活性物质结合的比较牢固。

2. 锌负极中的集流体多为高导电性金属片，常用的是**金属铜**。为了抑制过放电时铜的溶解，常在铜上镀一类具有高析氢过电位的金属，如 Pb、In、Sn、Cd、Bi 等。这类金属提高了锌负极上氢的过电位，抑制自放电析氢。

3. 泡沫型镍正极是以**泡沫镍**为集流体的镍正极。泡沫镍具有孔率高、活性物质利用率高、填充量大等优点，制作出的镍正极适合做大电流、高容量电池

镍 锌 电 池 集 流 体	主要成分	锌负极集流体	导电金属层 (如铜箔、铝箔等。)	铜箔:180元/千克	
		镍正极集流体	泡沫镍	1mm厚泡沫镍:188元/平方米	
	生产工艺	导电金属层	在箔材上覆上涂层。		
			化学镀镍		
		泡沫镍	真空镀镍		
	浸导电胶 (钯溶胶、亚微米级石墨乳等)				

原材料主要供应厂家

▲ 镍锌电池原材料的供应厂商为镍锌电池产业链上游厂商，主要为镍锌电池五大关键部位正、负极（包括添加剂）、隔膜、电解液、集流体的原材料生产。以下为镍锌电池原材料相对应的主要供应厂商。

		供应商名称		供应商名称		供应商名称		供应商名称		供应商名称		供应商名称		
正极	制备材料	氢氧化亚镍	河南科隆	制备材料	氧化锌	恒丰锌业	复合膜	亲水复合隔膜	河南超力	碱性电解质	电子级氢氧化钾	集流体	泡沫镍集流体	深圳科晶
			吉恩镍业			鹏达								江阴江化微电子材料
	导电剂	镍粉	博迁新材	导电剂	石墨烯	贝特瑞		电池隔离膜	冠力新材		晶瑞电子	金属铜	楚江新材	
			广博纳米新材料			珈伟股份								华融化学
	粘接剂	碳粉	中恒集团	粘接剂	羧甲基纤维素	亚什兰		纤维素无纺布隔膜	日本高度纸工业		昆山晶科微电子			
												聚四氟乙烯	广州松柏化工	昆山晶科微电子
	粘接剂	羧甲基纤维素	亚什兰	添加剂	氢氧化钙	常熟市宏宇钙化物		纤维素无纺布隔膜	日本高度纸工业		昆山晶科微电子			
												聚四氟乙烯	广州松柏化工	昆山晶科微电子



公司名称：超威集团



成立时间：1998年

▲超威电源集团有限公司创立于1998年，是一家专业从事动力型和储能型蓄电池研发、制造、销售的高新技术企业。主要产品有铅（锂）蓄电池、新型电池等。

超威集团出产的镍锌电池采用的正、负极（包括添加剂）、隔膜、电解液、集流体材料规格也与其他企业各有不同，下图为企业镍锌电池的正、负极在材料、克容量、极片面担载量、压实密度上的参数；以及电解液各添加成分与加入量的参数。



正、负极材料(克容量、极片面担载量、压实密度) (主要研究技术规格参数)

	材料	克容量	极片面担载量	压实密度
正极材料	Ni(OH) ₂	225 mAh/g	6.67 g/片	1.82 g/cm ³
负极材料	Zn/ZnO	338 mAh/g	6.67 g/片	2.2 g/cm ³

表：相关产品电解液的相关参数

电解液组分	KOH (kg)	NaOH (kg)	LiOH (kg)	ZnO (kg)	去离子水 (kg)	稀释用水 (kg)
加入量	25.04	2.48	2.24	5.28	40	24.96

备注：其中NaOH的量关系着电池的低温性能，LiOH的量关系着电池的使用寿命，ZnO的加入可以减少负极材料的腐蚀。



公司名称：超威集团



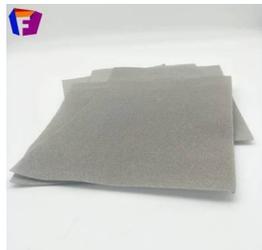
成立时间：1998年

下图为超威集团镍锌电池产品所用的锌超力亲水隔膜的相关检测项目、检测方法、检测标准的参数；以及正、负极集流体的材料和使用厚度的参数。



表：锌超力亲水隔膜（原材料为聚丙烯）的相关参数

项目名称	检测方法	标准
厚度	GB/T 6672-2001	140 ± 2μm
面密度	GB/T 24218.1-2009	60.0 ± 5.0g/m ²
孔隙率	GB/T 24218.1-2009	37 ~ 48%
透气性	GB/T 458-2008	250 ~ 550Gurley,100ml/S
抗拉强度(纵)	GB/T 1040.3-2006	≥100MPa
抗拉强度(横)		≥25MPa
纵向伸缩率	90.0±2.0 摄氏度下恒温2小时	≤2.0%
横向伸缩率		≤1.5%
穿刺强度	/	≥4.5N
电阻率	隔膜浸泡 30% KOH约1.5小时后, 检测电阻率	≤0.1Ω*cm ²



表：相关产品集流体的相关参数

集流体	材料	厚度
正极	泡沫镍	2.5 mm (面密度： 320 g/m ²)
负极	铜网	0.06 mm

中国镍锌电池重点企业

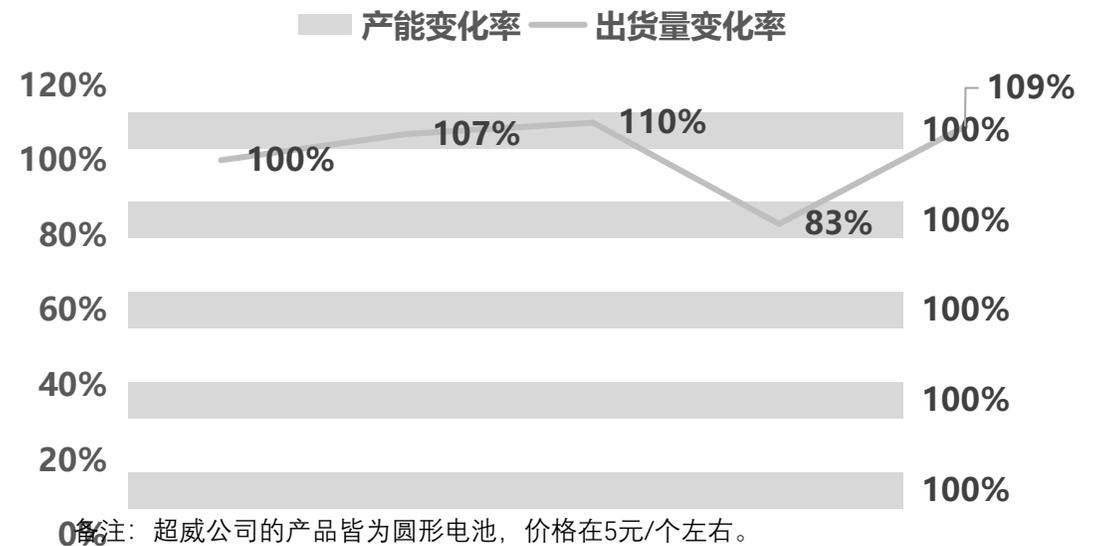
▲ 超威集团所生产的镍锌电池主要有USB锌镍充电电池 AA、锌镍AA 5号充电电池、锌镍电池7号充电电池AAA、KTV话筒麦克风专用5号充电电池。这些产品除了容量规格不同之外，电压、倍率性能、循环寿命、日历寿命的参数相同。

▲ 在2017-2021年期间，超威集团的产能几乎没有变化，但出货量在2020年发生27%的大幅下降，其余时间连年增长的态势。

表：相关产品电芯层级的相关参数

产品	容量规格	电压	倍率性能	循环寿命	日历寿命
USB锌镍充电电池AA	1800mwh/500mwh	1.6V	0.1-10C	1200次	存放1年后，容量仍有80%
锌镍AA 5号充电电池	2000mwh/1500mwh/800mwh	1.6V	0.1-10C	1200次	存放1年后，容量仍有80%
锌镍电池7号充电电池AAA	900mwh/700mwh/500mwh	1.6V	0.1-10C	1200次	存放1年后，容量仍有80%
KTV话筒麦克风专用5号充电电池	2600mwh	1.6V	0.1-10C	1200次	存放1年后，容量仍有80%

图：2017-2021年公司镍锌电池产能变化率和出货量变化率





公司名称：森克创能



成立时间：2015年

▲森克创能(天津)新能源科技有限公司于2015年成立。公司主要从事镍锌电池和镍氢电池产品研发、制造及销售。

森克创能出产的镍锌电池采用的正、负极（包括添加剂）、隔膜、电解液、集流体材料规格与其他企业各有不同，下图为该企业的镍锌电池的正、负极在材料、克容量、极片面担载量、压实密度上的参数；以及电解液各添加成分与加入量的参数。



表：相关产品正极、负极材料的相关参数

	材料	克容量	极片面担载量	压实密度
正极材料	Ni(OH) ₂	225 mAh/g	8.89 g/片	1.82 g/cm ³
负极材料	Zn/ZnO	450 mAh/g	8.89 g/片	2 g/cm ³

表：相关产品电解液的相关参数

电解液组分	KOH (kg)	NaOH (kg)	LiOH (kg)	ZnO (kg)	去离子水 (kg)	稀释用水 (kg)
加入量	25.04	2.48	2.24	5.28	40	24.96

备注：其中NaOH的量关系着电池的低温性能，LiOH的量关系着电池的使用寿命，ZnO的加入可以减少负极材料的腐蚀。



公司名称：森克创能



成立时间：2015年

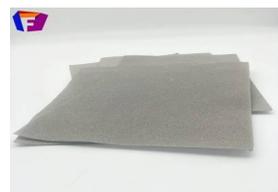
下图为森克创能镍锌电池产品所用的隔膜的使用材料、厚度、层数的参数；以及正、负极集流体的材料和使用厚度的参数。



表：相关产品隔膜的相关参数

隔膜位置	材料	厚度 (mm)	层数
正极隔膜	聚丙烯无纺布	0.12	2 (缠绕一圈)
负极隔膜	改性聚丙烯 (亲水改性)	0.04	5 (缠绕两圈半)

备注：有了解到森克创能公司的隔膜购自超威公司。



表：相关产品集流体的相关参数

集流体	材料	厚度
正极	泡沫镍	2 mm (面密度：320 g/m ²)
负极	铜箔	0.05 mm

中国镍锌电池重点企业

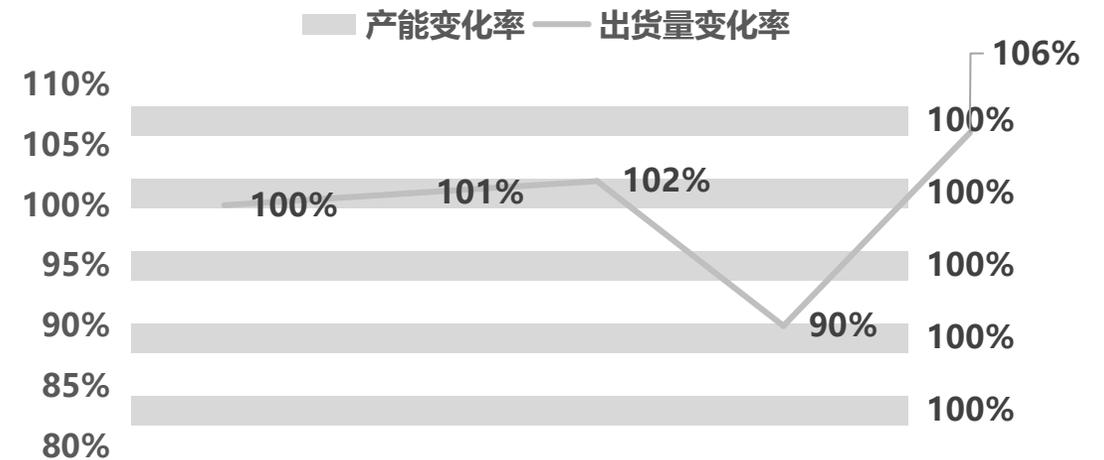
▲森克创能的镍锌电池产品规格齐全，分别有10Ah、12Ah、20Ah、23Ah、40Ah、120Ah、300Ah、700Ah、1000Ah容量规格；不同型号产品容量规格、电压不相同，除此之外各产品倍率性能、循环寿命、日历寿命等参数相同。

▲在2017-2021年期间，森克创能的产能并无大幅度变化，而出货量在2020年间出现12%的大幅度下滑，其余时间呈现连年小幅度的增长态势。

表：相关产品电芯层级的相关参数

产品	容量规格	电压	倍率性能	循环寿命	日历寿命
XNF120 镍锌组合 电池	120Ah	12V/24V/ 36V/39V/ 48V/72V	0.2~20C	500次以上	存放8年 后，容量 仍有80%
XNF	10Ah/120A h/300Ah/70 0Ah/1000A h	1.65V	0.2~20C	500次以上	存放8年 后，容量 仍有80%
8XNF	12Ah/20Ah/ 23Ah/40Ah	13.2V	0.2~20C	500次以上	存放8年 后，容量 仍有80%

图：2017-2021年公司镍锌电池产能变化率和出货量变化率



备注：森克创能公司的产品皆为方形电池，价格在550元/个左右。

国内镍锌电池重点企业产品对比

□ 整体来看，超威与森科创能在镍锌电池相关材料的生产及使用规格和标准各有不同。以下为两公司在产品级别上的对比。

正极、负极材料对比

- 1. **负极材料的克容量不同。**
超威规格 < 森科创能规格。
- 2. **正、负极材料极片面担载量不同。**
超威规格 < 森科创能规格。
- 3. **负极材料的压实密度不同。**
超威规格 > 森科创能规格。

集流体对比

- 1. **正极泡沫镍厚度不同。**超威规格 > 森科创能规格。
- 2. **负极所使用的集流体材料、厚度不同。**超威所使用的负极集流体材料为**铜网**，森科创能所使用的负极集流体材料为**铜箔**。
超威规格 > 森科创能规格

电解液、隔膜材料对比

- 1. 两公司电解液成分、规格无区别。
- 2. 经了解，森科创能公司的隔膜购自超威公司。

分析师声明

负责本研究报告的分析师在本报告中所采用的数据均来自合规渠道，报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

公司声明

本报告的著作权归精毕智信息咨询有限公司(简称为“研精毕智”)所有。本报告是研精毕智的研究与统计成果，所载的观点、结论和建议仅代表行业基本状况，仅为市场及客户提供基本参考。

本报告调研方法主要是桌面研究、行业访谈等，结合公司内部逻辑算法，通过定量和定性分析分析，客观阐述行业的现状，科学预测行业未来的发展趋势。

我们力求报告内容客观、公正，但受到调研方法及调查资料收集范围的影响，本报告所载的观点、数据并不一定完全准确。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为北京研精毕智信息咨询有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供北京研精毕智信息咨询有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告，本公司不承担由此所产生的相关风险和责任。