

DICTIONARY OF BATTERY

电池辞典

赵 力 主编



化学工业出版社

← **DICTIONARY OF BATTERY** →

电池辞典

赵力 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电池辞典/赵力主编. —北京: 化学工业出版社,
2010.8

ISBN 978-7-122-08853-6

I. 电… II. 赵… III. 电池-辞典 IV. TM911-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 111791 号

责任编辑: 曾照华

装帧设计: 周 遥

责任校对: 吴 静

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京白帆印务有限公司

880mm×1230mm 1/32 印张 12½ 字数 511 千字

2012 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着社会的发展，化石燃料的消耗不断增加，能源危机问题日益显现。电池作为一种化学能源，能够实现电能和化学能之间的转换，是解决能源危机的有效途径之一。电池作为高效率的能源转换装置受到越来越多的重视，种类繁多的电池已渗透到人类社会生活的各个领域，在国防军事、航空航天、通信、交通运输、电子电力、信息网络和日常生活中担当着重要角色。目前关于能源研究的热潮已经吸引了很多相关专业人员投身于电池的研究，并且一些非电化学专业也开设了电化学技术方面的课程。由于对电池的需求日益增加，从事电池研究、开发、生产的企业和人员也日益增多，同时对电池的一些基础知识的需求也日益迫切。目前国内只有关于单个电池体系的电池辞典，还没有一本全面系统的电池方面的辞典。本书目标读者是高校相关专业的教师和学生、电池生产企业的工程技术人员，以及其他对化学电源和物理电源感兴趣的人员。

本辞典全面系统地介绍了电池研究、开发、生产、回收等方面的内容，同时对各系列电池也进行了全面介绍。主要包括电池基础理论、电池材料制备表征、电池设备、电池回收以及各系列电池、电化学超级电容器。因为目标读者范围较广，所以本书更加强调通俗易懂、简单实用。

参与本辞典编写的有赵力（电池基本理论、镉镍电池、金属氢化物镍电池、电池性能），程新群（铅酸电池、锌锰电池、锌空气电池、电化学电容器），杜春雨（燃料电池），王振波（电池材料表征、电池回收处理、贮备电池、其它系列电池），左朋建（锂离子电池）。全书由赵力负责统稿。

本辞典编写过程中，引用了国内外相关著作及一些文献的文字、数据和图表，在此向相关作者表示诚挚的谢意。

虽然我们尽最大努力编写本辞典，但由于水平有限，辞典中一定有许多不足和疏漏，敬请广大读者批评指正。

编 者

2010年5月

凡 例

一、内容及释义

1. 本辞典共收集词条约 3500 条，内容涉及电池基础理论、电池材料制备表征、电池设备、电池回收以及各系列电池及电化学超级电容器等方面。

2. 词条中给出通用和常用英文名 1~3 个，英文名之间用“;”隔开。

二、编排和检索

1. 编排

(1) 本辞典按词条汉语拼音顺序排列。词条中第一字相同的，按第二字拼音字母排序，第二字相同的，按第三字排序，余类推。

(2) 同音异调的字，按声调（阴平—、阳平ˊ、上声ˇ、去声ˋ）顺序排列。声调相同时，按笔画排列，笔画少者在前，笔画多者在后。笔画相同的，按笔形（横、竖、撇、点、折）的顺序排列。

(3) 词条中的非汉字部分，如各种符号、阿拉伯数字、外文字母等均不参加排序。

2. 检索

(1) 为方便读者检索，本辞典正文前编有汉语拼音检字表和笔画检字表。书后编有英文索引。

(2) 汉语拼音检字表为所有词条的首字及其首次出现的正文页码。其排列顺序与正文相同。

(3) 笔画检字表为所有词条的首字及首次出现的正文页码。其排列顺序按汉字笔画数从少到多排列，笔画相同的，按笔形的顺序排列。

(4) 英文索引以英文字母顺序排列，空格、符号均不参加排序。

目 录

汉语拼音检字表	3~5
笔画检字表	6~8
辞典正文	1~325
附录	326
参考文献	354
英文索引	356

汉语拼音检字表

A		薄	13	袋	26	防	61	铭	82	
		补	14	丹	27	放	61	工	82	
		不	14	单	27	非	62	公	82	
安	1	C		导	28	废	64	功	82	
氨	1			灯	28	沸	65	共	82	
铵	1			等	28	分	65	骨	83	
B		参	16	低	29	粉	66	钴	83	
		残	16	滴	29	风	66	鼓	84	
	巴	侧	16	第	29	封	66	固	84	
	板	层	16	点	30	峰	67	刮	87	
	半	插	17	电	30	浮	67	管	88	
	包	掺	17	叠	45	符	68	光	88	
	饱	常	17	定	47	辐	68	硅	90	
	保	超	18	动	47	辅	68	滚	91	
	爆	成	19	毒	47	腐	68	国	91	
	倍	弛	20	端	47	负	68	过	91	
	被	充	20	短	47	复	69	H		
	焙	冲	21	对	48	副	70			
	本	抽	21	多	49					
比	6	初	21	E		G	海	94		
闭	6	穿	22				改	71	含	94
边	7	传	22				钙	71	焊	94
扁	8	船	22	额	52		航	95		
变	8	串	22	二	52		合	95		
便	8	醇	22	F			荷	95		
标	8	粗	24			甘	74	恒	96	
表	8	催	24			感	74	厚	96	
并	9	D		发	56	钢	74	糊	96	
波	9			阀	56	高	74	护	96	
玻	10			法	58	锆	76	化	96	
铂	10		达	26	钒	59	搁	76	还	97
箔	11		代	26	反	60	隔	76	环	97
	13	带	26	方	61	镉	77		98	

缓	98	卷	125	漏	153			染	220
磺	98	绝	126	铝	153			热	221
混	100	均	126	氯	154			容	223
活	101			螺	154			溶	224
和	102							熔	225
		K		M				软	226
		卡	128	脉	155				
J		开	128	毛	155			S	
机	103	糠	129	煤	155			三	227
基	103	抗	129	酶	155			散	228
激	104	颗	129	镁	156			砂	228
极	104	可	130	密	160			烧	228
急	105	空	130	免	162			少	230
集	105	孔	131	面	162			设	230
记	105	控	131	民	162			射	230
季	106	扣	131	模	162			深	230
甲	106	快	131	膜	163			渗	230
检	109	框	132	摩	166			升	231
碱	109	扩	132	末	166			生	231
间	113							剩	232
溅	113							失	232
浆	114							湿	232
交	114	L		N				石	234
胶	115	拉	134	纳	167			实	235
焦	116	勒	134	钠	167			使	236
接	116	离	135	耐	169			视	236
结	116	李	135	内	170			首	236
介	117	理	135	能	171			输	237
金	117	锂	136	尼	172			刷	237
紧	120	粒	150	黏	172			双	237
浸	121	连	150	镍	173			水	240
晶	121	两	150	凝	175			瞬	242
静	122	临	150	浓	175			丝	242
局	122	磷	150					四	243
聚	122	零	151					松	243
涓	125	流	151	O					
		硫	152	欧	177				
		六	153	偶	177				
						P			
						爬	178		
						排	178		
						泡	178		
						培	179		
						配	179		
						喷	180		
						硼	180		
						膨	181		
						偏	181		
						平	182		
						破	184		
						普	184		
						Q			
						启	185		
						气	185		
						汽	186		
						牵	186		
						铅	187		
						前	208		
						潜	209		
						浅	209		
						嵌	209		
						强	209		
						羟	209		
						氢	210		
						球	214		
						曲	214		
						去	214		
						全	214		
						R			
						燃	217		

速	244	完	258	小	268	阴	299	整	307
塑	244	网	259	肖	268	银	301	正	307
酸	244	威	259	协	268	萤	302	直	310
随	244	微	259	泄	268	应	302	纸	313
羧	244	韦	262	锌	269	硬	302	指	314
T		维	263	新	280	永	303	质	314
		尾	263	信	280	有	303	中	315
	246	未	263	形	280	预	303	终	317
	247	温	263	型	280	圆	304	周	317
太	247	稳	263	性	286	跃	304	主	317
钛	247	无	264	蓄	286	允	304	助	317
炭	248	物	264	旋	286	Z		贮	317
碳	252	X		选	287			注	319
替	252			循	287			驻	320
天	253			Y			杂	铸	320
添	253	吸	265			再	305	转	320
铁	255	析	265		压	暂	305	装	321
烃	256	稀	265		289	增	305	准	321
同	256	锡	265	阳	290	着	306	子	321
铜	256	系	266	氧	292	遮	306	自	321
涂	256	先	267	液	295	真	306	阻	324
脱	257	纤	267	一	295	振	306	组	324
W		氙	267	乙	297	震	307	最	324
		限	268	异	299	蒸	307		
	258	相	268						
	258								
瓦	258								
外	258								

笔画检字表

一画		化	96	失	232	网	259	两	150
一	295	反	60	代	26	曲	214	还	97
乙	297	介	117	外	258	先	267	抗	129
二画		分	65	包	5	传	22	护	96
二	52	公	82	主	317	自	321	连	150
三画		风	66	半	4	全	214	肖	268
三	227	丹	27	记	105	合	95	助	317
千	72	六	153	永	303	杂	305	串	22
工	82	方	61	尼	172	负	68	氍	267
小	268	巴	3	民	162	多	49	低	29
子	321	允	304	边	7	冲	21	含	94
四画		双	237	发	56	交	114	系	266
开	128	孔	131	对	48	充	20	免	162
天	252	水	240	丝	242	闭	7	应	302
无	264	五画		六画		灯	28	间	113
韦	262	未	263	动	47	并	9	汽	186
不	14	末	166	协	268	安	1	快	131
太	246	正	307	机	103	设	230	完	258
比	6	功	82	共	82	弛	20	补	14
瓦	258	去	214	再	305	异	299	初	21
少	230	甘	74	压	289	导	28	启	185
中	315	本	6	有	303	阳	290	改	71
内	170	可	130	达	26	阴	299	层	16
毛	155	石	234	成	19	防	61	尾	263
气	185	平	182	扣	131	纤	267	局	122
升	231	卡	128	扩	132	七画		阻	324
		甲	106	过	91	形	280	纳	167
		电	30	光	88	均	126	纸	313
		四	243	吸	265	极	104	八画	
		生	231	同	256	李	135	环	98

表	9	注	319	钙	71	峰	67	副	70
析	265	沸	65	钛	247	圆	304	萤	302
板	3	波	10	钢	74	钻	83	基	103
松	243	性	286	钠	167	铁	253	硅	90
直	310	定	47	复	69	铂	11	排	178
欧	177	实	235	选	287	铅	187	接	116
抽	21	空	130	氢	210	氧	292	控	131
拉	134	视	236	便	8	氨	1	掺	17
转	320	刷	237	保	5	倍	5	辅	68
软	226	限	268	信	280	射	230	常	17
非	62	参	16	脉	155	航	95	跃	304
贮	317	驻	320	急	105	胶	115	铝	153
国	91	组	324	阀	56	准	321	铜	256
固	84	终	317	烃	255	高	74	铬	82
钒	59	九画		前	208	离	134	铍	1
物	264			首	236	浆	114	银	301
和	102	玻	10	活	101	烧	228	符	68
刮	87	型	280	浓	175	粉	66	第	29
季	106	标	8	恒	96	涓	125	偶	177
使	236	相	268	染	220	海	94	偏	181
侧	16	封	66	穿	22	涂	256	袋	26
质	314	毒	47	扁	8	浮	67	船	22
爬	178	带	26	结	117	流	151	脱	257
金	117	残	16	绝	126	浸	121	旋	286
饱	5	砂	228	十画		容	223	焊	94
周	317	耐	170			被	5	羟	209
放	61	牵	186	框	132	预	303	粗	24
变	8	厚	96	配	179	能	171	粒	150
废	64	威	259	真	306	十一画		着	306
单	27	面	162	荷	95			添	253
卷	125	指	314	速	244	球	214	混	100
浅	209	点	30	破	184	理	135	液	295
法	58	临	150	振	306	培	179	深	230
泄	268	炭	247	热	221	检	109	渗	230
泡	178	骨	83	紧	120	勒	134	密	160

随	244	稀	265	蒸	307	酸	244	震	307
维	263	剩	232	礪	180	聚	122	镉	77
十二画		等	28	感	74	碱	109	镍	173
		氯	154	零	151	碳	248	摩	166
替	252	集	105	辐	68	颢	129	糊	96
散	228	焦	116	输	237	镁	156	潜	209
超	18	循	287	锡	265	稳	263	额	52
硬	302	装	321	催	24	箔	13	薄	13
硫	152	焙	6	微	259	管	88	整	307
插	17	普	184	新	280	膜	165	磺	98
搁	76	湿	232	煤	155	端	47	膨	181
暂	305	温	263	羧	244	腐	68	凝	175
喷	180	溅	113	塑	244	遮	306	燃	217
嵌	209	惰	51	滚	91	熔	225	激	104
最	324	强	209	溶	224	滴	29	磷	150
晶	121	隔	76	叠	45	漏	153	瞬	242
铸	320	缓	98	十四画		十五画 以上		螺	154
锂	136	十三画						黏	172
铈	76	鼓 84 蓄 286		静	122	增 305 醇 22		糠	129
铉	269			模	162			爆	5
短	47			酶	155				

A

【安全】 safety 电池没有不可接受的伤害危险。

【安全阀】 safety valve; relief valve 在电池盖帽上设计的排气小孔。当电池内部所释放气体的气压达到一定值时，小孔阀门自动打开排出气体，以保证电池的安全。

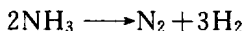
【安全塞】 flame arrester vent plug 当蓄电池暴露于明火或外部火花时能保护蓄电池内部不致发生爆炸的一种特殊结构的装置。

【安全性测试】 safety test for LIB 锂二次电池的安全性测试方法主要包括电测试、机械测试、热测试以及环境测试。其中电测试的主要测试方法有过充和过放、短路以及强制放电等；机械测试主要有落体、针刺、振/震动、冲击、挤压及加速等测试方法；热测试主要有着火、沙浴、热板、热冲击及油浴等方法；环境测试主要包括减压、高度、浸泡、耐菌耐蚀性测试等。如模拟电池内部的针刺试验，其通用方法是将 3mm 的针插入到电池中，看电池在短时间内的温度变化甚至着火情况。

【安时】 ampere-hour 又称安培小时。表征蓄电池容量的常用单位，数值上等于电流与时间的乘积。以 A·h 表示。

【安时效率】 见充电效率（20 页）。

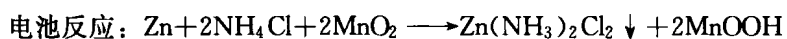
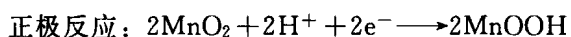
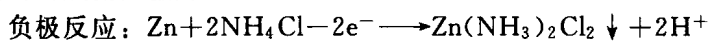
【氨制氢法】 hydrogen generation with decomposition of ammonia 氨作为一种很容易液化的气体，高温下在催化剂的作用下会发生裂解生成氢气，其反应式为：



利用该原理制备氢气称为氨制氢。采用氨作为氢气源的最大优点是不存在含碳物种，从而避免了碱性燃料电池电解质的分解和低温燃料电池的催化剂中毒问题。其缺点是反应温度高，对反应器和换热器等材质要求较高；而且液氨贮存需用压力容器，且氨气属易燃易爆品。

【铵型锌/锰电池成流反应】 current producing reaction of ammonium chloride type zinc-manganese dioxide battery 氯化铵型锌/锰电池

放电时的成流反应为：



电池反应的结果生成了二氨基氯化锌沉淀，正极表面生成 MnOOH。所生成的 MnOOH 一方面通过固相质子扩散向电极内部转移，同时又进行歧化反应向溶液中进行转移。

B

【巴顿式铅粉机】 Baton pot 气相氧化法制造铅粉的设备，由美国人巴顿研制而成，由熔铅炉、反应室、颗粒分离器、旋风集粉器、脉冲布袋集粉器、正压风机、负压风机以及电气控制系统等组成。熔化的纯铅在反应室内被高速搅拌，铅液雾化并与空气中的氧气反应，放出热量。得到的铅粉通过气流作用分离，由集粉器收集。巴顿式铅粉机能耗低、污染小、工艺参数控制简单、铅粉氧化度高、颗粒呈球形，适合启动型蓄电池。巴顿式铅粉机制粉过程有两个重要参数：温度和加水量。温度决定铅粉的物相组成和产量， 488°C 以上生成 $\beta\text{-PbO}$ ， 488°C 以下 $\alpha\text{-PbO}$ 为稳定产物。水则作为Pb氧化的催化剂。系统通过控制空气、水和铅液量来调节温度。

【PEN板】 PEN plate 固体氧化物燃料电池中由空气电极、电解质和燃料电极烧结为一体的三合一结构板，因其由正极（positive）-电解质（electrolyte）-负极（negative）组成，所以称为PEN板。

【板栅低锑合金成核添加剂】 nucleating agent of low-antimony grid alloy 低锑合金的成核剂在铅中要有一定的溶解度、不易被氧化，温度降低时，在铅凝固之前先凝固，形成的细小颗粒悬浮在熔融液中作为铅结晶的晶种。随温度降低，成核剂不断析出，新晶种不断形成，随之生成新晶粒，使晶粒尺寸明显变小，板栅硬度增加。联合使用多种成核剂，可以保证在整个凝固过程中都有新晶种不断生成。成核剂在较高温度形成晶种，降低了合金结晶的过冷度，有利于剩余熔体在晶粒缝隙内充填，可获得无裂隙的铸件，板栅耐腐蚀性能提高。常作为成核剂的有S、Se、Cu、As等。

【板栅腐蚀速率测量】 measurement of grid corrosion rate 通常对板栅合金腐蚀速率的测定都采用充电前后试样重量损失的多少来度量，一般可采用恒电压充电腐蚀和恒电流充电腐蚀。恒电压充电是以试样为阳极，以铅为阴极进行恒压充电，腐蚀实验所选用的电压可在 $2.7\sim 2.8\text{V}$ ，这时 PbO_2 为腐蚀的唯一产物。恒电流腐蚀试验电流密度范围可从每平方厘米不足 1mA 到数百毫安。经一定的充电时间后，从溶液

中取出样品,将腐蚀产物溶解掉,按重量损失可以计算腐蚀速度。

【板栅合金时效硬化】 ageing hardening mechanism of Pb-Sb alloy 刚浇铸的铅酸蓄电池板栅由于快速冷却,合金晶格和成分分布处于不稳定状态,此时板栅较软,容易变形。搁置一段时间后,使合金内部晶体结构和成分分布趋于稳定,板栅硬度及强度逐渐增强,这种现象叫时效硬化。但是放置时间过长又会产生所谓“板栅变脆”问题,板栅容易断裂。

【板栅浇铸过程中合金冷却速度】 cooling rate of alloy during the casting process 液态合金在铸模内的凝固过程的快慢程度,它是决定所形成的板栅合金晶粒大小和晶间夹层厚薄的重要因素,冷却速度是由合金液温度、模具温度、脱模剂喷层匹配结果决定的。冷却速度快,结晶细致、均匀,但必须保证合金液的流动性,防止出现板栅断格,板栅厚薄交界处凝固收缩程度不一致,冷却后会出现裂纹。冷却速度慢,则合金晶粒较粗大,晶间夹层较厚,板栅不耐腐蚀,且板栅易出现缩孔、气孔以及收缩裂纹。

【半波电位】 half-wave potential 在扩散传质过程中,扩散电流密度为极限扩散电流密度的一半时对应的电极电位称为半波电位。半波电位与离子的活度系数、扩散系数和扩散层厚度有关。若氧化态粒子与还原态粒子均溶于液相,且两者结构相近似,则半波电位近似等于标准电极电位。

【半导体】 semiconductor 导电能力介于导体和绝缘体之间的物体,称为半导体,其电阻率范围 $10^{-5} \sim 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 。半导体的电阻率受杂质含量、光和热等外界条件的影响。按化学成分可以分为元素半导体和化合物半导体;按是否含有杂质可以分为本征半导体和杂质半导体,按导电类型可以分为 n 型半导体和 p 型半导体。另外,还有磁性半导体、压电半导体、铁电半导体、有机半导体、玻璃半导体以及气敏半导体等。目前在太阳能电池领域应用较广泛的半导体材料有硅、锗、硒、砷化镓、磷化镓以及铋化铟等。

【半导体带隙的确定方法】 method for determining bandgap structure of semiconductor 半导体带隙的确定通常有光谱测定法和光电导法。从半导体膜紫外可见光谱中的吸收曲线可以确定其吸收带边(吸收阈值),吸收带边外的吸收波长即对应半导体的禁带宽度。对于固体粉末,可以通过其漫反射光谱确定。如 TiO_2 在长波一侧的吸收带边为 390 nm,计算其禁带宽度为 3.2 eV。光电导法是指利用波长扫描半导

体电极可以得到光子能量对电流的关系曲线，产生电流时对应的最低光子能量即为半导体的禁带宽度。

【半导体的 p-n 结】 p-n junction of semiconductor 半导体的 n-掺杂部分和 p-掺杂部分接触时，一般前者的费米能级较 p-掺杂部分的费米能级高，体系处于不稳定的能量状态，费米能级需要重新排布，直至两个区域的费米能级相等，因此 n-掺杂区域的导带以及价带降低，而 p-掺杂区域的导带及其价带升高。同时由于两边载流子存在浓度梯度，n 掺杂区域的电子会扩散到 p 掺杂区域，而 p 掺杂区域的空穴则会扩散到 n 掺杂区域，在界面形成一个空间电荷层，这个区间电荷层的中心即为 p-n 结。由于结的两边分布着不同的电荷而形成内部电场，电场方向从 n 掺杂区指向 p 掺杂区。p-n 结具有单向导电性。

【半烧结镉/镍电池】 half-sintered cadmium/nickel battery 是在全烧结镉/镍电池基础上为降低成本，适应不同用户需要而发展的一个镉/镍电池品种。半烧结指电池一半采用烧结电极，一半为非烧结电极。一般正极采用烧结电极，负极采用压结式或涂膏式电极。该电池成本较全烧结电池低。

【包装】 jacket 电池的外部包装层，可用金属、塑料、纸或其他合适的材料制成。

【饱和式标准电池】 saturated standard cell 作为电动势标准用的电池，其正极为汞，负极为镉汞齐，正极上盖有一层硫酸亚汞糊状物，电解液为硫酸镉的饱和水溶液。由于电解液中存在 $3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 结晶，所以在电池的整个工作温度范围内电解液始终呈饱和状态。电解液内可以有少量硫酸存在，以改善电池的电气稳定性。

【保护装置】 protective devices 用来关断电流或单向阻止电流或者在某一电回路中限制电流流动的元件，例如熔断丝、二极管、限流器及相应电路等。

【爆炸】 explosion 电池的内容物强烈膨胀，并且电池外壳被撕开或分裂成两块或多块时所出现的情况。从电池的任何部位瞬间喷射出的固体物质距离电池 25cm 以外。

【倍率】 multiple rate 指蓄电池充电、放电速率的另一种表示方法，其数值为时率的倒数。

【被动式燃料电池的带式连接】 strip connection of passive fuel cells 各个单电池的阳极和阴极位于电解质膜的同一侧，并将相邻两个单电池的阴极和阳极串联连接的燃料电池，其结构如下图所示。