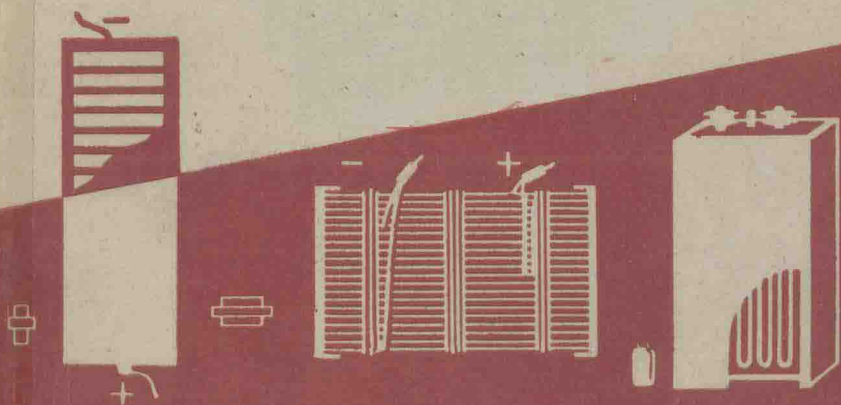


化学电源的最新成就

[苏联] B. C. 巴高茨基、B. H. 弗廖罗夫 著



国防工业出版社

化学电源的最新成就

[苏联] B. C. 巴高茨基 著
B. H. 弗廖罗夫

薛祚霖、江志韞 译
邱德瑜、王宝忱

朱荣昭 校



国防工业出版社

1966

內 容 簡 介

本書較全面而系統地介紹了化學電源(原電池和蓄電池)領域中的最新研究成果和探索性的研究工作。例如銀-鋅蓄電池、鹼性鋅-錳電池、疊層電池、燒結式鹼性鎳-鎘蓄電池、儲備電池、燃料電池、有機去極化劑電池等。除了某些罕見類型的電源或結論尚不肯定的探索性的試驗以外，大多數重要類型的化學電源都已包括在內。對於較陳旧的電源，例如鉛蓄電池和鋅-錳干電池等，則介紹了某些理論上的研究結果。本書的敘述比較簡明扼要，稍具物理化學或電化學基礎的讀者均可閱讀。書中既包括工藝性的、也包括某些理論性的探討；列有較豐富的參考文獻資料。可供化學電源和電化學工作者閱讀，也可用作電化學專業學生的參考書。

НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ
ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

〔蘇聯〕В. С. Багонкий В. Н. Флёров

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ 1963

*

化學電源的最新成就

薛祚霖 江志韞 譯
邱德瑜 王宝忱

朱 榮 昭 校

*

國防工業出版社 出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 號

新華書店北京發行所發行 各地新華書店經售

國防工業出版社印刷廠印裝

*

850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 7 $\frac{1}{8}$ 179 千字

1966 年 6 月第一版 1966 年 6 月第一次印刷 印數：0,001—4,200 冊

統一書號：15034·1131 定價：(科六) 1.10 元

原 序 (节譯)

最近二十年，电子仪器、航空和火箭技术、携带式无线电设备有了蓬勃的发展。为了这些设备和仪器的供电，必须创造电学性能优越的电源。旧的、“古典的”化学电源体系常常不能满足所提出的要求。这就促使人们加紧选择新的电化学体系，并且研究原理上全新的结构。许多新的体系已经付诸使用；另一些体系虽然暂时还没有被利用，但是具有某些有趣的特点。这些新事物的描述，目前还是散见于世界各国杂志文献中，对广大读者说来实际上是见不到的。此外，个别的报道有时是相互矛盾的，甚至带有广告的性质，这就可能把无经验的读者引入迷途。

作者的目的是，在于考察最近 15~20 年来曾经应用过的或试验过的一些新的、最有趣的化学电源，同时也说明在旧有的电化学体系方面所得到的某些研究结果。

第八章和第十一章以及第六和第十章的某些部分 (§ 6-1 a 和 § 10-5) 由 В. С. 巴高茨基 (Багоцкий) 撰写，其余各章是由 В. Н. 弗廖罗夫 (Флёров) 撰写的。

目 录

原序 (节译)	7
第一章 化学电源中的基本概念和定义	9
参考文献	19
第二章 碱-锌原电池和同类的电池	20
§ 2-1 锌酸盐电解液的性质和锌阳极在其中的工作特性	20
§ 2-2 氧化铜原电池	24
§ 2-3 空气去极化电池	30
a) 用锌作阳极的电池	30
b) 铁阳极电池	37
§ 2-4 汞电池	40
a) 采用锌阳极的氧化汞电池	40
b) 用铟和钛作阳极的氧化汞电池和其他电池	45
B) 锌-氧化汞-硫酸汞干电池	48
§ 2-5 用碱性电解质作成的锌-锰干电池	49
参考文献	51
第三章 高压叠层电池组	54
§ 3-1 叠层锰电池组	54
§ 3-2 固体电解质电池组	58
a) 一般情况	58
b) $\text{Ag} \text{AgCl} \text{Cl}_2(\text{C})$ 体系	59
B) $\text{Ag} \text{AgBr} \text{Br}_2(\text{C})$ 体系	61
r) $\text{Ag} \text{AgI} \text{I}_2(\text{C})$ 体系	61
参考文献	63
第四章 用氯化物作电解质的锌-锰电池	64
§ 4-1 锌-锰电池的放电机构	64
a) 氧化锰电极的放电机构	64

б) 鋅電極的放電機構	70
§ 4-2 鋅-錳電池的自放電	72
§ 4-3 鋅-錳電池再充電的可能性	74
参考文献	75
第五章 用輕金屬作陽極的原電池	77
§ 5-1 一般知識	77
§ 5-2 鎂陽極和鋁陽極的工作機構	77
§ 5-3 耐用電池	80
а) 鎂-錳乾電池	80
б) 鎂-鋁乾電池	83
в) 採用有機氧化劑的鎂乾電池	85
г) 鋁乾電池	96
§ 5-4 鎂儲備電池	97
а) 鎂-氯化銀儲備電池	97
б) 用氯化銀-過硫酸鹽混合去極化劑作成的鎂電池	101
в) 鎂-氯化亞銅電池	104
г) 用氯化鉛和硫作正極活性物質的鎂電池	105
д) 用氮-鹵有機化合物作成的電池	108
参考文献	111
第六章 某些儲備電池	113
§ 6-1 用可溶性氧化劑作成的電池	113
а) 鋅-碘酸鹽電池組	113
б) 鉻酸電池	116
§ 6-2 注入電解液活化的二氧化鉛電池	117
а) 用可溶性電極作成的電池	118
б) 鎘-鉛電池	121
в) 鋅-鉛電池	123
§ 6-3 用氣體活化的儲備電池	126
а) 用氨蒸汽活化的電池	126
б) 氯電池	130
§ 6-4 外部加熱活化的儲備電池 (熱電池)	133
参考文献	135

第七章 碱性蓄电池	136
§ 7-1 一般知識	136
§ 7-2 电极过程的机构	136
a) 正电极	136
b) 负电极	141
§ 7-3 用燒結金屬陶瓷电极作成的蓄电池	144
a) 极板結構	144
b) 燒結式电极的制备工艺	145
B) 用燒結式电极作成的蓄电池的电学性能	148
§ 7-4 密封蓄电池	151
参考文献	155
第八章 用銀电极作成的碱性电源	157
§ 8-1 銀电极电源的发展簡述	157
§ 8-2 銀-鋅蓄电池	157
a) 銀-鋅蓄电池的結構	157
b) 銀-鋅蓄电池的性质	160
B) 銀电极工作时进行的过程	163
r) 鋅电极工作时进行的过程	166
d) 銀-鋅蓄电池的隔膜和服务期限	169
e) 自放电	171
§ 8-3 銀-鋅原电池	174
§ 8-4 銀-鋇蓄电池	176
参考文献	178
第九章 鉛蓄电池	179
参考文献	184
第十章 其他类型的蓄电池和原电池	186
§ 10-1 鎳-鋅蓄电池	186
§ 10-2 碱性銅-鋅蓄电池	190
§ 10-3 碱性鎳-銅蓄电池	193
§ 10-4 鉛-銅蓄电池	195
§ 10-5 离子交换树脂在化学电源中的应用	196
参考文献	198

第十一章 燃料电池	199
§ 11-1 燃料电池的工作原理和发展史	199
§ 11-2 燃料电池的热效率	202
§ 11-3 培根氢-氧燃料电池	204
§ 11-4 在低压下工作的碱性氢-氧燃料电池	209
§ 11-5 酸性电解液氢-氧电池	211
§ 11-6 采用中间氧化剂和还原剂的燃料电池	212
§ 11-7 高温燃料电池	214
§ 11-8 燃料电池的应用前途	221
参考文献	225
校后记	227

化学电源的最新成就

[苏联] B. C. 巴高茨基 著
B. H. 弗廖罗夫

薛祚霖、江志韞 译
邱德瑜、王宝忱

朱荣昭 校



国防工业出版社

1966

內 容 簡 介

本书較全面而系統地介紹了化学电源(原電池和蓄電池)領域中的最新研究成果和探索性的研究工作。例如銀-鋅蓄電池、鹼性鋅-錳電池、疊層電池、燒結式鹼性鎳-銅蓄電池、儲備電池、燃料電池、有機去極化劑電池等。除了某些罕見類型的電源或結論尚不肯定的探索性的試驗以外，大多數重要類型的化学電源都已包括在內。對於較陳旧的電源，例如鉛蓄電池和鋅-錳干電池等，則介紹了某些理論上的研究結果。本書的敘述比較簡明扼要，稍具物理化学或電化学基礎的讀者均可閱讀。書中既包括工藝性的、也包括某些理論性的探討；列有較豐富的參考文獻資料。可供化学電源和電化学工作者閱讀，也可用作電化学專業學生的參考書。

НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ
ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

〔蘇聯〕В. С. Багонкий В. Н. Флёров

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ 1963

*

化 学 电 源 的 最 新 成 就

薛祚霖 江志韞 譯
邱德瑜 王宝忱

朱 荣 昭 校

*

國防工業出版社 出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第074號

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

国防工业出版社印刷厂印裝

*

850×1168 1/32 印張 7 1/8 179 千字

1966年6月第一版 1966年6月第一次印刷 印數：0,001—4,200册

統一書號：15034·1131 定價：(科六) 1.10元

目 录

原序 (节译)	7
第一章 化学电源中的基本概念和定义	9
参考文献	19
第二章 碱-锌原电池和同类的电池	20
§ 2-1 锌酸盐电解液的性质和锌阳极在其中的工作特性	20
§ 2-2 氧化铜原电池	24
§ 2-3 空气去极化电池	30
a) 用锌作阳极的电池	30
b) 铁阳极电池	37
§ 2-4 汞电池	40
a) 采用锌阳极的氧化汞电池	40
b) 用铜和钽作阳极的氧化汞电池和其他电池	45
B) 锌-氧化汞-硫酸汞干电池	48
§ 2-5 用碱性电解质作成的锌-锰干电池	49
参考文献	51
第三章 高压叠层电池组	54
§ 3-1 叠层锰电池组	54
§ 3-2 固体电解质电池组	58
a) 一般情况	58
b) $\text{Ag} \text{AgCl} \text{Cl}_2(\text{C})$ 体系	59
B) $\text{Ag} \text{AgBr} \text{Br}_2(\text{C})$ 体系	61
r) $\text{Ag} \text{AgI} \text{I}_2(\text{C})$ 体系	61
参考文献	63
第四章 用氯化物作电解质的锌-锰电池	64
§ 4-1 锌-锰电池的放电机构	64
a) 氧化锰电极的放电机构	64

6) 鋅電極的放電機構	70
§ 4-2 鋅-錳電池的自放電	72
§ 4-3 鋅-錳電池再充電的可能性	74
参考文献	75
第五章 用輕金屬作陽極的原電池	77
§ 5-1 一般知識	77
§ 5-2 鎂陽極和鋁陽極的工作機構	77
§ 5-3 耐用電池	80
a) 鎂-錳乾電池	80
6) 鎂-鋁乾電池	83
B) 採用有機氧化劑的鎂乾電池	85
r) 鋁乾電池	96
§ 5-4 鎂儲備電池	97
a) 鎂-氯化銀儲備電池	97
6) 用氯化銀-過硫酸鹽混合去極化劑作成的鎂電池	101
B) 鎂-氯化亞銅電池	104
r) 用氯化鉛和硫作正極活性物質的鎂電池	105
л) 用氮-鹵有機化合物作成的電池	108
参考文献	111
第六章 某些儲備電池	113
§ 6-1 用可溶性氧化劑作成的電池	113
a) 鋅-碘酸鹽電池組	113
6) 鉻酸電池	116
§ 6-2 注入電解液活化的二氧化鉛電池	117
a) 用可溶性電極作成的電池	118
6) 鎘-鉛電池	121
B) 鋅-鉛電池	123
§ 6-3 用氣體活化的儲備電池	126
a) 用氨蒸汽活化的電池	126
6) 氯電池	130
§ 6-4 外部加熱活化的儲備電池 (熱電池)	133
参考文献	135

第七章 碱性蓄电池	136
§ 7-1 一般知識	136
§ 7-2 电极过程的机构	136
a) 正电极	136
b) 负电极	141
§ 7-3 用燒結金屬陶瓷电极作成的蓄电池	144
a) 极板结构	144
b) 燒結式电极的制备工艺	145
B) 用燒結式电极作成的蓄电池的电学性能	148
§ 7-4 密封蓄电池	151
参考文献	155
第八章 用銀电极作成的碱性电源	157
§ 8-1 銀电极电源的发展簡述	157
§ 8-2 銀-鋅蓄电池	157
a) 銀-鋅蓄电池的结构	157
b) 銀-鋅蓄电池的性质	160
B) 銀电极工作时进行的过程	163
r) 鋅电极工作时进行的过程	166
d) 銀-鋅蓄电池的隔膜和服务期限	169
e) 自放电	171
§ 8-3 銀-鋅原电池	174
§ 8-4 銀-銅蓄电池	176
参考文献	178
第九章 鉛蓄电池	179
参考文献	184
第十章 其他类型的蓄电池和原电池	186
§ 10-1 鎳-鋅蓄电池	186
§ 10-2 碱性銅-鋅蓄电池	190
§ 10-3 碱性鎳-銅蓄电池	193
§ 10-4 鉛-銅蓄电池	195
§ 10-5 离子交换树脂在化学电源中的应用	196
参考文献	198

第十一章 燃料电池	199
§ 11-1 燃料电池的工作原理和发展史	199
§ 11-2 燃料电池的热效率	202
§ 11-3 培根氢-氧燃料电池	204
§ 11-4 在低压下工作的碱性氢-氧燃料电池	209
§ 11-5 酸性电解液氢-氧电池	211
§ 11-6 采用中间氧化剂和还原剂的燃料电池	212
§ 11-7 高温燃料电池	214
§ 11-8 燃料电池的应用前途	221
参考文献	225
校后記	227

原 序 (节譯)

最近二十年，电子仪器、航空和火箭技术、携带式无线电设备有了蓬勃的发展。为了这些设备和仪器的供电，必须创造电学性能优越的电源。旧的、“古典的”化学电源体系常常不能满足所提出的要求。这就促使人们加紧选择新的电化学体系，并且研究原理上全新的结构。许多新的体系已经付诸使用；另一些体系虽然暂时还没有被利用，但是具有某些有趣的特点。这些新事物的描述，目前还是散见于世界各国杂志文献中，对广大读者说来实际上是见不到的。此外，个别的报道有时是相互矛盾的，甚至带有广告的性质，这就可能把无经验的读者引入迷途。

作者的目的是，在于考察最近 15~20 年来曾经应用过的或试验过的一些新的、最有趣的化学电源，同时也说明在旧有的电化学体系方面所得到的某些研究结果。

第八章和第十一章以及第六和第十章的某些部分 (§ 6-1 a 和 § 10-5) 由 В. С. 巴高茨基 (Багоцкий) 撰写，其余各章是由 В. Н. 弗廖罗夫 (Флёров) 撰写的。

第一章 化学电源中的基本概念和定义

所谓化学电源，指的是这样一种体系，其中进行着氧化-还原性质的化学过程，并且过程的能量以电能的形式直接被釋出。

能量从一种形式轉变为另一种形式，只当氧化和还原过程分开进行时才有可能。应该用只具有离子电导的电解质把被氧化的物质与被还原的物质分开。电子輸出或輸入反应物质，是发生氧化和还原过程的必要条件，应该在电极的組成中加入具有电子导电性的物质（用导电的骨架或特殊的添加剂）来保証上述电子的傳遞。电解质（或溶剂）中的离子是直接参加电极反应的；此外，当电源与外部的負荷相連时，电解质还保証閉合电路的形成。

这样看来，化学电源的不可缺少的組成成分便是正极和負极以及电解质，前者具有电子导电性，含有能被氧化或还原的活性物质，并浸在电解质中。

化学电源的特征可以用电化学式子来表达，它表明活性物质和电解液的組份（确切一些說，它們的主要成分）。

例——鉛蓄电池的电化学式子：



通常左面指出負极的活性物质，右面指出正极的活性物质（在充电状态下）。垂直的实綫表示电极和电解液的界面。与活性物质的化学式在一起，有时还写出导电性骨架或添加剂的类别，例如空气去极化电池中用作氧电极的碳质基底：



在两条垂直綫之間指出电解质的基本成分。如果在同一电源中使用了两种不同的电解质（一种用于負极，另一种用于正极），