

朱松然 主编

铅蓄电池实用手册

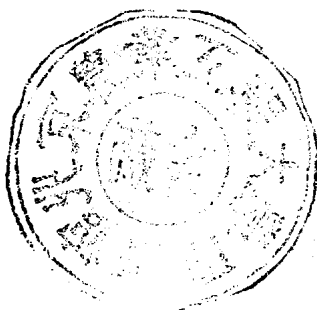
机械工业出版社

TM912-62

2

铅蓄电池实用手册

朱松然 主编



机械工业出版社

(京)新登字054号

内 容 简 介

本书系统、扼要地介绍了电化学的基本概念、电池的工作原理和电性能、各类型铅蓄电池的规格、铅蓄电池制造工艺、所用原材料性能及技术条件,尤其是对全密闭铅蓄电池专门列为一章做了介绍。此外,对铅蓄电池的使用、维护和故障的排除方法,工业卫生等等也做了简述。

本书以定义、图、表、数据为主,力求简练、实用,有新意。

本书适于铅蓄电池制造、试验研究、使用单位的具有高中以上文化程度的工程技术人员和工人阅读。

铅蓄电池实用手册

朱松然 主编

*

责任编辑:李振标

封面设计:郭景云

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京怀柔燕文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

•

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $107^{7/8}$ · 字数 239 千字

1993年2月北京第1版·1995年8月北京第2次印刷

印数 2 901—4 400 · 定价: 11.60元

*

ISBN 7-111-03592-5/TM · 454

前 言

继《铅蓄电池技术》一书出版后,经广大读者反映,深感其内容尚未能完全满足实际应用的需要,如对于当前铅蓄电池的热点——免维护铅蓄电池、全密闭铅蓄电池等就缺乏系统的介绍。关于铅蓄电池各种技术数据和有关重要原材料的性能介绍,均散见于各种书籍、手册、刊物,查找起来颇为不便;此外,一些未曾正规学习过有关电池专业内容的工程技术人员也渴望有一本包含电化学和电池基本概念的书藉以利于查阅。为此,编写了这本以定义、数据、图、表为主要表达方式的实用手册。内容上力求新颖、实用。

全书采用SI单位,但考虑到在电化学中还广泛使用着电化当量等概念,故本书的部分章节中还继续保留和使用当量的单位。

本书除可供铅蓄电池专业人员使用外,还可供非铅蓄电池专业人员在电池选型、使用、维护等方面参考。

张勃然总工为本手册提供了撰写大纲;机电部18所赵延龄所长认真地审阅了书稿,并提出许多宝贵意见。在编写过程中,天津蓄电池厂、454厂和沈阳电工专用设备技术开发公司都为本手册提供了有益的资料。在此,特致谢意。并对参加本手册书稿抄写和绘图的宗志风、宗洁表示感谢。

由于水平所限,书中缺点和错误恐难避免,谨望读者指正。

朱松然

1992, 4

于天津大学

目 录

第一章 电化学基础	(1)
一、两类导体.....	(1)
二、电解质溶液.....	(6)
三、电动势和电极电位.....	(28)
四、电解.....	(62)
五、不可逆电极过程.....	(67)
六、钝化.....	(75)
七、金属的自溶.....	(77)
八、有关粉体多孔电极上的电流分布.....	(80)
第二章 铅蓄电池概论	(83)
一、构成电池的必要条件.....	(83)
二、电池的分类.....	(84)
三、电池的基本电特性.....	(86)
四、铅蓄电池的一般性能.....	(97)
五、铅蓄电池工作的基本原理.....	(103)
六、铅蓄电池的电特性.....	(110)
第三章 铅蓄电池的规格型号	(138)
一、铅蓄电池的产品型号.....	(138)
二、铅蓄电池的规格.....	(139)
第四章 密闭式铅蓄电池	(172)
一、概述.....	(172)
二、阀控式密闭铅蓄电池.....	(175)
三、密闭式铅蓄电池用隔板.....	(178)
四、胶状电解质.....	(185)
五、安全阀.....	(188)
六、密闭式铅蓄电池设计中的几个问题.....	(190)

七、密闭式铅蓄电池的规格.....	(193)
第五章 铅蓄电池生产的原材料和半成品.....	(218)
一、铅、锑.....	(218)
二、硫酸及电解液.....	(220)
三、活性物质的添加剂.....	(231)
四、隔板.....	(241)
第六章 铅蓄电池的生产工艺.....	(245)
一、板栅合金及板栅制造.....	(246)
二、生极板制造.....	(267)
三、铅膏与涂填.....	(273)
四、极板的化成.....	(288)
五、装配.....	(298)
六、铅蓄电池生产设备.....	(302)
第七章 铅蓄电池使用与维护.....	(307)
一、铅蓄电池的安装.....	(307)
二、铅蓄电池的运行制度.....	(311)
三、各类铅蓄电池的充电.....	(313)
四、铅蓄电池的故障.....	(319)
五、铅蓄电池的维护.....	(325)
第八章 环境保护和工业卫生.....	(331)
一、废水处理.....	(331)
二、铅尘、铅烟和酸雾的处理.....	(333)
三、铅的危害及预防.....	(335)
参考文献.....	(340)

第一章 电化学基础

一、两类导体

能够传导电流的物质称为导体。电化学的理论和生产都离不开导体。电阻(R)或电导(S)是表示导体导电能力的物理量。电阻和电导互为倒数。电阻的单位为 Ω ，电导的单位为 S 。

一物体的电阻值正比于电流流经的长度，反比于所流经的截面积。每边长为 1m 的 1m^2 物体的电阻称为该物体的电阻率或比电阻，其倒数称为电导率或比电导。它不受物体几何形的影响，因此，可以用来比较各种导电物体的导电能力。

根据导电机理的不同，导体可以分为两类：电子导体即金属导体，也称第一类导体；离子导体即电解质导体，也称第二类导体。

1. 第一类导体

凡依靠电子流动传导电流的导体称第一类导体，如金属、碳、金属化合物等均属于第一类导体。能够独立完成导电任务。当电流通过第一类导体时，没有化学反应伴随。但由于电阻的存在将有 i^2R 的热量产生。这类导体电导率的数量级为 $10^6 \sim 10^8 \text{ s/m}$ ，并随温度的升高而下降。温度对第一类导体电阻率的影响可用下式表示：

$$\rho_t = \rho_{20} [1 + \alpha(t - 20)] \quad (1-1)$$

式中 ρ_t ——任一温度下导体的电阻率，

ρ_{20} —— 20°C 下导体的电阻率；

α ——温度系数;

t ——导体所处的温度。

金属的电阻率及其温度系数在表1-1中给出。

表1-1 常用第一类导体的某些物理性能

名称符号	电阻率 (20°C) ($\Omega \cdot m$)	(0~100°C时)温度系 数(1/°C)	密度 (kg/L)	熔点 (°C)	线膨胀系数 (1/°C)
银 Ag	1.62×10^{-8}	$(3.6 \sim 4.1) \times 10^{-3}$	10.5	960	1.89×10^{-5}
铝 Al	$(2.5 \sim 2.69) \times 10^{-8}$	4.2×10^{-3}	2.7	657	24×10^{-6}
金 Au	2.3×10^{-8}	3.9×10^{-3}	19.32	1063	14×10^{-6}
硼 B	1.8×10^{10} (0°C)	—	2.35	2300	8.3×10^{-6}
钡 Ba	56×10^{-8}	—	3.5	725	18.1~21.0
碳 C	1.375×10^5	—	2.1	>3500	—
钙 Ca	$(4.1 \sim 4.37) \times 10^{-8}$	4.6×10^{-3}	1.55	840	22×10^{-6}
镉 Cd	7.4×10^{-8}	4.3×10^{-3}	8.65	321	29.8×10^{-6}
钴 Co	6.24×10^{-8}	6.04×10^{-3}	8.9	1495	12×10^{-6}
铬 Cr	12.9×10^{-8}	2.14×10^{-3}	7.2	1860	7×10^{-6}
铜 Cu	1.67×10^{-8}	4.45×10^{-3}	8.96	1084	16.7×10^{-6}
铁 Fe	9.7×10^{-8}	6.51×10^{-3}	7.87	1536	11.7×10^{-6}
铟 Ga	17.4 (6轴)	—	5.91	29.8	85×10^{-6}
锗 Ge	46×10^{-8} (22°C)	—	5.32	937	6.0×10^{-6}
汞 Hg	95.8×10^{-8}	0.9×10^{-3}	13.55	-38.86	—
碘 I	1.3×10^7	—	4.93	113.5	—
钾 K	6.86×10^{-8}	5.8×10^{-3}	0.86	63.3	—
锂 Li	9.35×10^{-8}	4.75×10^{-3}	0.53	180	56×10^{-6}
镁 Mg	3.9×10^{-8}	4.2×10^{-3}	1.74	650	25×10^{-6}
钼 Mo	5.7×10^{-8}	4.23×10^{-3}	10.22	2620	$(3.7 \sim 5.3) \times 10^{-6}$
钠 Na	4.6×10^{-8}	5.0×10^{-3}	0.97	97.33	—
镍 Ni	6.14×10^{-8}	6.81×10^{-3}	8.9	1453	12.8×10^{-6}
磷 P	1×10^{10} (11°C)	—	1.82	44.1	—
铅 Pb	20.6×10^{-8}	3.36×10^{-3}	11.35	327.5	29.5×10^{-6}
铂 Pt	10.6×10^{-8}	3.9×10^{-3}	21.45	1770	8.9×10^{-6}
硫 S	2×10^{15}	—	1.96~ 2.07	113	—

(续)

名称	符号	电阻率(20°C) ($\Omega \cdot m$)	(0~100°C时)温度系 数 (1/°C)	密度 (kg/L)	熔点 (°C)	线膨胀系数 (1/°C)
锑	Sb	42×10^{-8}	5.1×10^{-3}	6.69	630	11×10^{-6}
硒	Se	1×10^{-2} (0°C)	—	4.8	217	多晶 20.6×10^{-6} 无定形 48.7×10^{-6}
硅	Si	23×10^2	—	2.33	1411	2.4×10^{-6}
锡	Sn	12.8×10^{-8}	4.2×10^{-3}	7.31	232	21×10^{-6}
钛	Ti	55×10^{-8}	4.1×10^{-3}	4.54	1670	9×10^{-6}
铀	U	29×10^{-8}	3.4×10^{-3}	18.8	1132	—
钒	V	26×10^{-8}	3.4×10^{-3}	6.1	1900	7.8×10^{-6}
钨	W	5.5×10^{-8}	4.6×10^{-3}	19.3	3400	4.5×10^{-6}
锌	Zn	5.92×10^{-8}	4.19×10^{-3}	7	419.5	30×10^{-6}

为了避免导电过程中导体的温升和电压降损失过大，使用的**第一类导体**必须有足够大的导电截面积和尽可能短的长度，这可以根据经验公式进行合理的设计。两导体之间的连接必须**紧固**，接触面要保持**清洁**，不要有夹杂物。

半导体也属于第一类导体，其电导率一般在 $10^{-7} \sim 10^5$ s/m。

电子导体的导电机理可简述如下：

物质是由基本粒子组成的。原子核由中子和带正电荷的质子所构成，在原子核的周围有与质子数目相等的电子。通常可近似假定原子核是固定不动的，围绕着核的每一电子不是自由的，乃是在原子核的位场和除本身以外的其他电子所产生的平均位场中运动。电子在晶体周期性位场中运动的能量状态构成能带。电子能够稳定存在的能量区域称之为允带；电子不可能存在的能量区域叫做禁带。通常将被价电子填满的允带称做价带或满带，将能量较高未被价电子填充的

允带称为导带或空带。金属导体的价带与导带紧靠着，甚至于交叠在一起，电子可以在其间运动。外加电场能够使电子沿着电场方向运动而形成电流。

半导体的价带与导带之间有一较窄的禁带。升高温度或受到光照射时，价带中的电子由于能量起伏使得一部分电子具有较高的能量可越过禁带进入导带，这一过程称之为激发。价带中由于一部分电子离开而留下一个空位，相当于一个正电荷，称之为空穴。在外电场作用下，价带中的空穴可接受相邻原子上的电子，而相邻原子上又产生一个新空穴。这种情况好象是带正电荷的空穴在运动而传导电流，但实际上仍然是电子的运动，因此半导体也是电子导电。

半导体中电子和空穴的浓度对其导电能力起主导作用，随着温度的升高，将有更多的电子受到激发，因而电导率显著增加。这点又与金属导体不同。

在电池中使用的各种金属氧化物多属于半导体，如 PbO_2 、 NiOOH 、 MnO_2 等，其电阻率见表1-2。

表1-2 某些氧化物的电阻率

金属氧化物	电阻率($\Omega \cdot \text{m}$)	金属氧化物	电阻率($\Omega \cdot \text{m}$)
PbO_2 (片状)	2×10^{-6}	Ag_2O	约 10^6
紧密 PbO_2 活性物质	74×10^{-6}	AgO	12×10^{-5}
微孔 PbO_2 活性物质	95×10^{-6}		
$\alpha\text{-PbO}_2$	1×10^{-5}		
$\beta\text{-PbO}_2$	4×10^{-5}		

2. 离子导体。

凡依靠离子的移动来传导电流的导体，称做第二类导体。这类导体包括所有的电解质溶液和熔融态电解质。

在电解质的水溶液中不存在自由状态的电子，而总是同

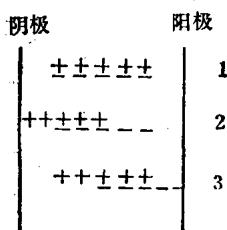


图1-1 离子电迁移

1—未加电场时离子状态 2—外加
电场时阳离子向阴极迁移 3—外
加电场时阴离子向阳极迁移

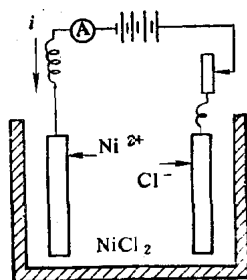


图1-2 电解电路示意

时存在着带正电荷的阳离子和带负电荷的阴离子。在电场的作用下，阳离子朝向电解槽的阴极方向移动，阴离子朝向电解槽的阳极方向移动。这种现象称做电迁移。虽然二者迁移的方向相反，但导电的方向一致，如图1-1所示。

离子导体在导电的同时，除由于电阻的存在而也有热效应外，还经常伴随着化学反应的发生。单独的离子导体不能完成导电的任务，而必须有电子导体相连接。如图1-2给出的电解槽，两极均为石墨， NiCl_2 为电解质溶液。与直流电源负极相连接的石墨为阴极，接受由外电源提供的电子，但该自由电子不能直接进入溶液传导电流。而溶液中的 Ni^{2+} 离子在外电源电场作用下朝向阴极运动，并从第一类导体石墨上接受电子，即 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$ 发生还原反应。这时电子在两类导体的界面上消失。与此同时 Cl^- 离子向右边的石墨电极（阳极）移动，并将离子转给电极，即 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ 发生

氧化反应。就这样通过离子导体将电子由左边的石墨电极输送到右边石墨电极上。由此可见，为了使电流持续不断地流过离子导体，在两类导体界面上必然有失电子和得电子的过程在两个电极上分别但同时发生。将这种在两类导体界面上有电子参加的化学反应称为电极反应或电化学反应。

某些电解质（如 Na_2SO_4 、 KCl ）与其他电解质同时存在时，在一定电位范围内也可能只起传导电流的作用，而本身不发生电化学反应，把这些电解质称为支持电解质或局外、惰性电解质。

一般说来，第二类导体的电导率比第一类导体的小得多，并随温度升高而增大，电导率随温度的变化可用下列经验公式：

$$\chi_t = \chi_{18} [1 + \alpha(t - 18) + \beta(t - 18)^2] \quad (1-2)$$

式中 χ_t ——温度为 $t^\circ\text{C}$ 时的电导率，
 χ_{18} ——温度为 18°C 时的电导率，
 α 、 β ——温度系数。

某些盐类水溶液的电导率、温度系数见表1-3。酸和碱的电导率、温度系数分别见表1-4、1-5。

熔融状态的盐类和大部分固体电解质也属于第二类导体，但固体电解质中也有电子导电的。

有时也有两种导电机理混在一起同时发生的情况，例如碱金属及碱土金属在液体氨中就是阳离子和电子两者同时移动。

二、电解质溶液

1. 两类电解质

把在溶液中能够形成自由运动之离子的物质叫电解质。根据电解质的结构，可以将其分为两类。一类是离子键化合

表1-3 某些盐类水溶液的电导率和当量电导(18°C)

盐的名称	浓 度 W % (克当量/L)	密 度 (kg/L)	电 导 率 ($S \cdot m^{-1}$)	温度系数 $\alpha(1/^{\circ}C)$	当量电导 ($S \cdot m^2 \cdot 当量^{-1}$)	
KCl	5	0.691	1.0308	6.9	0.0201	99.9×10^{-4}
	10	1.427	1.0638	13.5	0.0188	95.2×10^{-4}
	15	2.208	1.0978	20.2	0.0179	—
	20	3.039	1.1335	26.77	0.0168	88.9×10^{-4}
	—	—	—	28.10	0.0166	—
NH ₄ Cl	5	0.948	1.0140	9.18	0.0198	96.8×10^{-4}
	10	1.923	1.0290	17.76	0.0186	92.4×10^{-4}
	15	—	—	25.86	0.0161	—
	20	3.952	1.0570	33.65	0.0161	85.0×10^{-4}
	25	—	—	40.25	—	—
ZnCl ₂	2.5	0.375	1.024	2.76	0.0213	73.6×10^{-4}
	5	0.769	1.048	4.83	0.0192	62.8×10^{-4}
	10	1.606	1.094	7.27	0.0165	45.3×10^{-4}
	20	3.493	1.190	9.12	0.0156	26.1×10^{-4}
CdCl ₂	0.2	0.0219	—	0.156	—	71.2×10^{-4}
	0.6	0.0659	—	0.364	—	55.2×10^{-4}
	1.0	0.1099	—	0.551	0.0222	50.1×10^{-4}
	5	0.5719	1.044	1.67	0.0218	29.2×10^{-4}
	10	1.193	1.092	2.41	0.0217	20.2×10^{-4}
	15	1.873	—	2.81	—	15.0×10^{-4}
	20	2.625	1.201	2.99	0.0228	11.39×10^{-4}
	25	3.449	—	2.98	0.0239	8.64×10^{-4}
	30	4.358	—	2.82	0.0252	6.47×10^{-4}
	40	6.500	—	2.21	0.0290	3.40×10^{-4}
	50	9.195	—	1.37	0.0353	1.49×10^{-4}
AgNO ₃	5	0.307	1.0422	2.56	0.0218	—
	10	0.641	1.0893	4.76	0.0217	83.4×10^{-4}
	20	1.407	1.9580	8.72	0.0212	74.3×10^{-4}
	25	1.847	1.2555	10.54	0.0210	62.0×10^{-4}

(续)

盐的名称	浓 度 W% (克当量/L)		密 度 (kg/L)	电 导 率 ($S \cdot m^{-1}$)	温度系数 $\alpha (1/^{\circ}C)$	当量电导 ($S \cdot m^2 \cdot \text{当量}^{-1}$)
AgNO ₃	30	2.332	1.3213	12.39	0.0209	53.13×10^{-4}
	35	2.872	1.3945	14.06	0.0207	48.90×10^{-4}
	40	3.477	1.4743	15.65	0.0205	45.00×10^{-4}
	45	4.158	1.5705	17.16	0.0204	41.27×10^{-4}
	50	4.226	1.6745	18.56	0.0205	43.92×10^{-4}
	55	5.791	1.7895	19.84	0.0206	34.26×10^{-4}
	60	6.764	1.9158	21.01	0.0209	31.10×10^{-4}
Pb(NO ₃) ₂	5			1.91	0.0238	60.4×10^{-4}
	10			3.22	0.0251	48.7×10^{-4}
	15			4.29	0.0251	41.4×10^{-4}
	20			5.21	0.0250	35.8×10^{-4}
	25			6.00	0.0251	31.3×10^{-4}
	30			6.68	0.0257	27.6×10^{-4}
KNO ₃	5	0.509	1.031	4.54	0.0208	89.2×10^{-4}
	10	1.051	1.063	8.39	0.0205	79.8×10^{-4}
	15	1.627	—	11.86	0.0202	72.9×10^{-4}
	20	2.240	1.133	15.05	0.0197	67.2×10^{-4}
	22	2.496		16.25	0.0194	65.1×10^{-4}
Cd(NO ₃) ₂	1	0.0850		0.694	0.0226	81.6×10^{-4}
	5	0.441		2.89	0.0221	65.5×10^{-4}
	10	0.921		5.31	0.0215	55.7×10^{-4}
	20	2.017		8.27	0.0212	41.0×10^{-4}
	25	2.648		9.19	0.0213	34.7×10^{-4}
	30	3.331		9.56	0.0214	28.7×10^{-4}
	35	4.091		9.48	0.0220	23.17×10^{-4}
	40	4.921		9.03	0.0228	18.35×10^{-4}
	48	6.497		7.55	0.0252	11.52×10^{-4}
CuSO ₄	2.5	0.321	1.0246	1.09	0.0213	34.0×10^{-4}
	5	0.658	1.0531	1.89	0.0216	28.7×10^{-4}
	10	1.387	1.1073	3.20	0.0218	23.1×10^{-4}

(续)

盐的名称	浓度 W% (克当量/L)		密度 (kg/L)	电导率 (S·m ⁻¹)	温度系数 α (1/°C)	当量电导 (S·m ² ·当量 ⁻¹)
CuSO ₄	15	2.194	1.1675	4.21	0.0231	19.19×10 ⁻⁴
	17.5	2.631	1.2030	4.58	0.0236	17.41×10 ⁻⁴
CdSO ₄	1			0.416	0.0210	42.9×10 ⁻⁴
	5	0.504	1.0486	1.46	0.0206	29.0×10 ⁻⁴
	10	1.060	1.1026	2.47	0.0206	23.3×10 ⁻⁴
	20	2.354	1.2245	3.38	0.0223	13.82×10 ⁻⁴
	25	3.112	1.2950	4.30	0.0236	11.02×10 ⁻⁴
	30	3.958	1.3725	4.36	0.0251	8.65×10 ⁻⁴
	35	4.902	1.4575	4.24	0.0255	8.25×10 ⁻⁴
MnSO ₄	5	0.689	1.0465	1.90	0.0221	27.6×10 ⁻⁴
	10	1.476	1.0982	3.72	0.0216	18.29×10 ⁻⁴
	20	3.231	1.2108	—	0.0242	9.98×10 ⁻⁴
	25	4.257	1.2756	—	—	4.52×10 ⁻⁴
	30	5.32	1.3400	—	—	—
	45	6.639	1.4187	3.0	0.0294	—
Na ₂ SO ₄	5	0.735	1.0450	4.09	0.0236	55.6×10 ⁻⁴
	10	1.536	1.0915	6.87	0.0249	44.7×10 ⁻⁴
	15	2.411	1.1426	8.86	0.0256	36.7×10 ⁻⁴
ZnSO ₄	5	0.651	1.0509	1.91	0.0225	
	10	1.371	1.1069	3.21	—	29.30×10 ⁻⁴
	15	2.169	1.1675	4.15	0.0228	23.40×10 ⁻⁴
	20	3.053	1.2323	4.68	0.0241	19.13×10 ⁻⁴
	25	4.040	1.3045	4.80	0.0258	11.88×10 ⁻⁴
	30	5.124	1.3788	4.40	0.0273	8.66×10 ⁻⁴

表 1-4 常用酸溶液的电导率和当量电导 (18°C)

名 称	浓度 $W(\%)$	电 导 率 ($S \cdot m^{-1}$)	温度系数 α ($1/^\circ C$)	当量电导 ($S \cdot m^2 \cdot 当量^{-1}$)
HCl	5	39.48	0.0158	0.02810
	10	63.02	0.0156	0.02191
	20	76.15	0.0154	0.01262
	30	66.20	0.0152	0.00698
	40	51.52	—	0.00391
HNO ₃	6.2	31.28	0.0147	0.03071
	12.4	54.18	0.0142	0.02570
	24.8	76.76	—	0.01693
	31.0	78.19	0.0139	0.01331
	37.2	75.45	—	0.01034
	49.6	63.41	0.0157	0.00611
	62.0	49.04	0.0157	0.00364
H ₃ PO ₄ (15°C)	10	5.66	0.0104	0.001754
	20	11.29	0.0114	0.001635
	30	16.54	—	0.001527
	35	18.58	—	0.001427
	40	20.70	0.0150	0.001311
	45	20.87	0.0161	0.001173
	50	20.73	0.0174	0.001017
	70	14.36	0.0252	0.000442
	80	9.79	0.0309	0.000247
	85	7.80	0.0350	0.000175
	87	7.09	0.0372	0.000156
H ₂ SO ₄	5	20.85	0.0121	0.0198
	10	39.15	0.0128	0.01799
	15	54.32	0.0136	0.01609
	20	65.27	0.0145	0.01402
	25	71.71	0.0154	0.01192
	30	73.88	0.0162	0.00989
	35	72.43	0.0170	0.00804
	40	68.00	0.0178	0.00638

(续)

名 称	浓度 $W(\%)$	电 导 率 ($S \cdot m^{-1}$)	温度系数 $\alpha(1/^{\circ}C)$	当量电导 ($S \cdot m^2 \cdot \text{当量}^{-1}$)
H_2SO_4	50	54.05	0.0193	0.00379
	60	57.26	0.0213	0.002027
	65	29.05	0.0230	0.001440
	70	21.57	0.0256	0.000936
	75	15.22	0.0291	0.000595
	80	11.05	0.0349	0.000391
	85	9.80	0.0357	0.000317
	86	9.92	0.0339	0.000316
	87	10.10	—	0.000317
	88	10.33	0.0320	0.000319
	89	10.55	—	0.000321
	90	10.75	0.0295	0.000322
	91	10.93	—	0.000324
	92	11.02	0.0280	0.000322
	93	10.96	—	0.000316
	94	10.71	0.0280	0.000305
	95	10.25	—	0.000289
	96	9.44	0.0286	0.000262
	97	8.0	0.0286	0.000220
	99.4	0.85	0.0460	0.000023

表1-5 常用碱溶液的电导率和当量电导

名 称	浓度 $W(\%)$	电 导 率 ($S \cdot m^{-1}$)	温度系数 $\alpha(1/^{\circ}C)$	当量电导 ($S \cdot m^2 \cdot \text{当量}^{-1}$)
KOH	4.2	14.64	0.0137	0.01334
	8.4	27.23	0.0186	0.01689
	16.8	45.58	0.0193	0.01315
	25.2	54.03	0.0209	0.00968
	29.4	54.34	0.0221	0.00806
	33.6	52.21	0.0236	0.00654
	42.0	42.12	0.0283	0.00394