

国外铅蓄电池行业 与 生 产 技 术

钱 健

国家机械委第七设计研究院

• 1987 • 西安

国外铅蓄电池行业与生产技术

钱 健

出版说明

党的十一届三中全会以后，特别是近几年以来，举国上下，正万众一心地为祖国“四化”大业而竭尽全力、奋勇拼搏。我们蓄电池行业要达到现代化的目标，就要加快学习研究并消化吸收国外蓄电池行业的先进技术和经验，为我所用。当前，各兄弟单位都掌握一些国外情况，但缺乏交流，也比较零星分散。为了使同行们能比较系统地了解国外蓄电池行业情况，我院将近年来出国考察、交流所得，并考参有关资料编写了本书，供行业的领导和同志们在编制行业规划、技术发展以及实际工作中参考。

全书由我院钱健副总工程师执笔，九室陈焕兴、赵贤寿、解举先等同志提供部分资料，涂娟玉同志编写了部分章节并作了大量文稿整理工作。由于时间仓促，错误与不当之处，请予指正。

国家机械工业部科技司

国家机械工业部第七设计研究院技术情报室

1987、8

目 录

一、综述	1
(一) 世界铅蓄电池产量	1
(二) 对国外铅蓄电池业成功发展的分析	3
二、行业情况	5
(一) 世界各国蓄电池公司(或厂)数	5
(二) 劳动生产率	7
三、企业情况	7
四、产品发展情况	13
(一) 起动用蓄电池	13
(二) 工业蓄电池	17
(三) 电动车辆用蓄电池	18
(四) 产品性能指标	19
五、工艺和设备	22
(一) 糊料制备	22
(二) 板栅制备	25
(三) 合金制备	27
(四) 涂膏	29
(五) 化膏、干燥、下料	31
(六) 装配	33
(七) 电池测试	36
(八) 工业卫生与环境保护	36
六、合金、还原铅与隔板	41
(一) 合金	41
(二) 还原铅	44
(三) 隔板	46

附录:

1. 西德阳光公司为尼日利亚所建新厂情况
2. 美国格洛布公司Geneva厂工艺布置图

一、综 述

(一) 世界铅蓄电池产量

1、起动用蓄电池

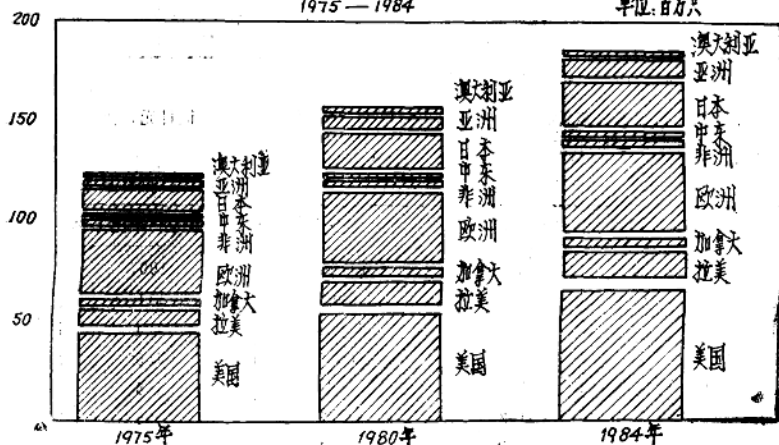
据统计1984年世界汽车蓄电池的总产量为190百万只，美国是最大生产国，产量为72百万只，占1/3以上，亚洲地区只占5%。

1975、1980、1984年世界汽车蓄电池产量见图一。

世界汽车蓄电池产量

1975—1984

单位：百万只



图一

美国汽车蓄电池的销售情况，预测如下：

单位：百万只

年 份	1986	1987	1988	1989	1990
与出厂汽车配套用	13.5	12.2	11.5	12.2	12.6
替换旧电池用	58.7	59.2	59.4	61.5	62.2
合 计	72.2	71.4	70.9	73.7	74.8

日本1984年、1985年的销售情况见下表：

单位：百万只

用 途	年 份	1984年	比上年增长 (%)	1985年	比上年增长 (%)
一、汽车用蓄电池					
新车配套用		12.16	4	13.1	8
替换用		9.18	11	9.66	5
出 口		3.89	23	3.6	-6.4
合 计		25.23	9.3	26.36*	
二、摩托车蓄电池					
新车配套用		4.08	9	4.6	12
替换用		1.65	4	1.7	6
出 口		2.57	-35	2.65	2.9
合 计		8.30		8.95	

*原数字为22.79，有误，增长百分比也不准确。

据日本大藏省海关统计，1984年日本出口电池销售额达到629.06亿日元，比上年增加了21%，地区分配情况见下表：

单位：百万日元

出口地区	1983年度	1984年度	84年与83年比(%)
东 南 亚	14826	14758	100
中 近 东	9042	9996	111
欧 洲	11172	13808	124
北 美	10575	16366	155
中 南 美	1937	3064	158
非 洲	3102	2953	95
大 洋 洲	1359	1961	144
合 计	52013	62906	121

西欧1982年汽车用蓄电池产量为40百万只，销售39百万只，库存1百万只，同时进口2百万只，出口2百万只。

2、工业蓄电池等产量

国外对工业电池的生产数据报导很少，只有美国有统计，美国工业电池销售量如下表：

单位：百万只

年 份	1982	1983	1984	1985
数 量	1,200	1,383	1,729	1,902

预计在八十年代后期的几年中，每年将以4~6%速度增长。

此外，近几年来，小型密闭电池的发展速度很快，需要量猛增。以日本为例，家用电器使用的小型密闭电池1984年产量达12.63百万只，比1983年增加了38%。日本汤浅电池株式会社在英国建了一个厂，83年投产，产量每年120万只，足见其对发展的信心。

3、铅蓄电池的前景

从以上西方国家铅蓄电池的产量和近年生产数字来看，铅蓄电池是个不算小的产业，还在逐步增长中。这是由于它的主要用户——汽车等仍处在繁荣和发展中。美国1982年至1984年在公路上行驶的轿车和卡车平均每年约1,55亿辆，这是一个时期内不可代替的交通运输工具，有车就有铅蓄电池。其他西方国家情况类似，汽车均为主要交通运输工具之一。另外，铅蓄电池还在开辟新的用途，例如制成的全封闭电池已经逐步顶替干电池和碱性电池。上述日本小型密闭电池的飞速增长也正说明了这个问题。

过去有一种模糊的说法，认为铅蓄电池寿命不长了，新的高能蓄电池将代替它了。的确，科学家们正在研制各种新的高能蓄电池，例如燃料电池、镍锌电池、锂电池等等，但由于技术上或经济上的原因都没有达到大量实用阶段，再加之用途上的不同，它是代替不了铅起动用蓄电池的。所以这种模糊的说法是十分有害的，说严重些会影响我国铅蓄电池行业的军心。

西方国家并不认为铅蓄电池要走下坡路了，恰恰相反，70年代末80年代初，美国、日本、英国等仍在建新厂或对老厂技术改造，这是现实的证明。

顺便说一下，还有一种模糊的说法，认为西方国家对铅蓄电池生产已经不感兴趣，要把这种污染企业，体力劳动多的企业转移到第三世界。因此认为西方国家很愿意到中国来合资办厂，认为中国产品能大量打入西方市场，这是一种出口铅蓄电池的盲目乐观情绪。

事实上，世界铅蓄电池市场处于剧烈竞争之中。迄今为止，谈了好多家，只有一家葡萄牙多公司与我们签了合资办厂合同。而出口蓄电池（除与苏联换货贸易外）为数不多，要打开局面还有待巨大努力。我们应该做扎扎实实的工作，在品种、质量和价格以及经销等方面求得显著改进。

（二）对国外铅蓄电池业成功发展的分析

西方铅蓄电池工业的发展和其它工业发展一样，是受市场制约的。市场扩大，企业有竞争能力，企业就不断发展。

二次世界大战之后，汽车交通运输业飞速发展，这就给铅蓄电池工业的发展创造了客观条件。在这种客观条件下，西方铅蓄电池工业发展取得高质量、高效率的主要原因有以下几个方面：

1、高度重视科研和技术开发工作。

西方一些较大的蓄电池公司都设有独立的科技中心（研究所），有较充分的人力、物力和财力。例如美国格洛布公司有一个质量控制中心，规模宏大，设备先进，有80多位研究人员。日本汤浅电池株式会社的研究所，仪器设备齐全，面积大，还有实验工厂，现有研究人员90人，其中博士2人，硕士10多人。英国克洛莱德公司的技术中心，研究仪器设备非常现代化，有研究人员15人，其中博士4人，硕士11人。西德瓦尔塔公司等也类似。

用西方的概念来理解，一个大蓄电池厂只有300左右职工，而研究人员却有80~90，甚至100多位，显然他们是舍得在科技上花本钱的。这些人利用现代化的仪器设备，研究新能源，开发新产品，提高产品质量，把成果转到下属工厂投入生产，使科研成果迅速转化为生产

力，为公司在竞争中处于前列作出了贡献。

毫不夸张地说，他们一个公司的科研力量和物质条件比我们全国的都多。我国铅蓄电池行业只有一个蓄电池研究所，它是个二类所，研究人员很少，仪器设备不全，经费有限，还要和厂的工艺管理混在一起，很难发挥较大作用。各厂的科研力量更弱一些。

长春应化所和天津18所有一些研究力量，但和生产厂关系不密切。所以长此下去，我国只能永远处于向西方购买技术的地位，花外汇买一个二流角色当当。

2、高度专业化协作

(1) 西方的专业化比我们通常理解的专业化要深入、广泛得多。虽然铅蓄电池生产所需原材料、配套件、专用设备等比较少，但他们还是搞专业化。

铅蓄电池生产的主要配套件：电池槽、盖、隔板，西方国家绝大部分都是由专业化工厂生产的，有的隶属于公司，有的是独立性的。这些厂设备先进，技术力量强，生产效率高，设备利用率高，可不断满足用户（蓄电池厂）的新要求。蓄电池厂就可以集中力量解决极板生产等主要问题。

铅蓄电池生产所用的专用设备也是专业化生产供应的，专业到甚至只生产蓄电池工厂所用的铸板机和模具。而这些专业化协作厂的本身的生产也是很专的，如模具的材料等都由协作加工好，自己只作刻模纹等加工。

这些厂规模不大，效率很高，又很讲究改进和开发，几十人的厂，产品面向全世界。

有科技工作开路，有专业化、协作化主动配合，蓄电池厂象长了两只有力的翅膀，可以迎风飞翔。

我们的专业化是粗浅的，所谓“电工设备厂”（算专业化的厂了）生产各类电工的专用设备，范围何其繁杂，人员上千。很难做出样样都质高、价廉的设备，也很难主动配合各种用户的万千需要。

(2) 专业化协作的活力何在？

西方流行“用户是帝王”这一概念，只要用户需要（有市场）就有人千方百计去满足。当然他们追求的是经济利益。

专业化协作带来高效率，已经成为西方的一种社会信念和习惯，协作关系有合同、有法律保障，但主要是靠信誉，因为在西方打官司既费时又费钱，双方都知道，一般情况下谁都不会诉诸法律的。

举蓄电池行业近期发展新产品为例，当蓄电池厂需要发展全封闭蓄电池时，隔板厂就把超细玻璃丝棉隔板开发供应了，这表明了：

第一，隔板厂（专业厂）与蓄电池厂（主导厂）有密切的联系，信息相通，利害相关。

第二，隔板厂有人力、物力开发新品种，应变灵活。

第三，隔板厂的企业家有见识，决策有方。

全封闭电池产品投入市场，主导厂得益，专业厂还可对外广泛供应。

在我国，谁来开发生产超细玻璃丝棉隔板呢？假定科技问题均已解决，首先碰上行业界限障碍，由于主管部门不同，蓄电池生产需要的超细玻璃丝棉隔板能被玻璃制品的主管部门列入日程吗？其次资金从何而来？资金一般均较紧，组织隔板生产的资金能排上玻璃制品行业的队吗？即使资金不缺，主管领导对全封闭蓄电池的前景有信心吗？各个环节套在一起，很可能结成一个死疙瘩。

3、合理规模与分工

西方铅蓄电池工厂为数不少，拿美国来说，达二百多家（以公司为单位，有的公司下属若干个厂），其规模基本上大中小结合，大厂年产200万只左右，以约2万平方米的主厂房为主体，小厂小到只有一、二十人，每年也能生产几万只。大厂生产大批量的几种产品，小厂则生产零星小批量产品，符合经济规模和管理方便的规律。

起动用蓄电池和工业蓄电池的生产也是分工的，甚至有专门的高尔夫球车用蓄电池厂。

总之，产品有一定的分工，也许是长期竞争、兼并的结果，形成适合于经济需要的现状，这和相对稳定的销售网也有关系。

我们的工厂基本上不讲合理规模与分工，小厂太多了！这些小厂也不是因为有零星小量产品，而是抢大量货的市场。比如，因为工业电池利润高，不少蓄电池厂都生产工业电池，设备工装重复，为局部利益而形成社会性的浪费。

一个厂又是怎样发展的？涉及企业活力问题。以美国东滨蓄电池厂为例，1952年创建初期，只是一个小作坊，一步一步扩大，如今已发展为一个年产200多万只蓄电池的现代化工厂。说明了产品好，经营好的工厂就能迅速发展，得到企业积累资金和社会资金的支持。

我国的蓄电池厂经营好坏，上交利润大小，对企业最后的活力没有多大区别，谁能扩建、改造，由上级安排，几乎靠机遇。

二、行业情况

（一）世界各国蓄电池公司（或厂）数

序号	国 名	公司（厂）数	序号	国 名	公司（厂）数
1	北 美	238	14	厄 瓜 多 尔	4
2	美 国	25	15	圭 亚 那	1
3	加 拿 大	24	16	巴 拉 圭	1
4	墨 西 哥	2	17	秘 鲁	10
5	哥斯达利加	5	18	乌 拉 圭	5
6	萨 尔 瓦 多	2	19	委 内 瑞 拉	9
7	危 地 马 拉	2	20	西印度群岛	1
8	洪 都 拉 斯	2	21	巴 巴 多 斯	2
9	尼 加 拉 瓜	1	22	海 地	5
10	巴 拿 马	8	23	牙 买 加	1
11	阿 根 廷	7	24	波 多 黎 各	4
12	智 利	6	25	特 立 尼 达	6
13	哥 伦 比 亚	4	26	欧 洲	5

续上表

序号	国名	公司(厂)数	序号	国名	公司(厂)数
27	保加利亚	2	67	塞拉利昂	1
28	丹麦	6	68	南非	22
29	英国	43	69	苏丹	4
30	法国	10	70	坦桑尼亚	1
31	西德	15	71	多哥	2
32	希腊	2	72	突尼斯	2
33	匈牙利	1	73	乌干达	2
34	冰岛	5	74	扎伊尔	6
35	爱尔兰	3		亚洲	
36	意大利	11	75	阿富汗	1
37	荷兰	5	76	巴林	1
38	挪威	6	77	孟加拉	1
39	波兰	1	78	缅甸	4
40	葡萄牙	5	79	柬埔寨	3
41	西班牙	4	80	香港	3
42	瑞典	8	81	印度	43
43	瑞士	6	82	印度尼西亚	7
44	威尔士	2	83	伊朗	3
45	南非	2	84	伊拉克	1
46	阿尔及利亚	2	85	日本	9
47	安哥拉	1	86	约旦	2
48	喀麦隆	2	87	南朝鲜	3
49	埃及	2	88	科威特	1
50	埃塞俄比亚	2	89	以色列	6
51	加蓬	4	90	马来西	9
52	加巴嫩	1	91	阿曼	1
53	黎巴嫩	2	92	巴基斯坦	4
54	利比亚	2	93	菲律宾	5
55	马达加斯加	1	94	卡塔尔	1
56	马拉维	3	95	新加坡	4
57	毛里求斯	1	96	斯里兰卡	3
58	摩洛哥	1	97	叙利亚	1
59	摩纳哥	9	98	台湾省(中)	5
60	象牙海岸	2	99	泰国	3
61	肯尼亚	1	100	土耳其	5
62	莫桑比克	5	101	也门	1
63	尼日利亚	2		大洋洲	
64	尼日利亚	10	102	澳大利亚	19
65	罗德西亚	1	103	大几内亚	2
66	沙特阿拉伯	2	104	新西	4
	塞内加尔	3			

(二) 劳动生产率

国外技术先进国家中比较先进的厂，其劳动生产率大致如下：

欧洲： 2~4只/人时

美国： 4~5只/人时

日本： 6~10只/人时

而我国目前的水平是0.15~0.2只/人时，可见差距之大。

劳动生产率是诸因素综合作用的结果，西方高的原因：

1、社会专业化协作水平高

西方的生产厂大量靠协作，配套件由其他厂供应，自己又不设机修、锅炉房等，更不设幼儿园、托儿所。

2、管理机构精练，管理人员少。

3、生产批量组织合理，尽量组织大批量生产。

4、生产设备效率高，运行可靠。

5、劳动力使用合理，劳动强度大。

前三者占相当大比重，现在我国引进了不少国外设备，也仿制了一部分，在生产设备上已趋接近。应该说在第5条上作努力，我国蓄电池厂的劳动生产率可以提高3~5倍。

三、企业情况

(一) 联邦德国瓦尔塔公司 (Varta)

瓦尔塔公司创建于1887年，是欧洲最古老、最大的电池公司。

该公司在国内有四家生产蓄电池的工厂，在世界各地有24个分厂，据1983年统计资料，国内部分有职工6190人，销售额962百万马克（其中出口361百万马克），国外部分有5216人，销售额615百万马克。

瓦尔塔公司历年情况和分类见下表：

单位：百万马克

年 份 分 类	1979	1980	1981	1982	1983
世界范围销售额	1380.1	1527.2	1627.9	1615.2	1577.5
国内集团：					
销售额	866.2	931.4	958.7	972.8	961.9
基建投资	44.5	44.5	52.0	42.5	35.6
折旧	30.2	31.3	33.1	35.7	37.6
销售费用	12.3	19.5	6.4	7.9	11.5
股息总计	11.9	11.9	9.9	7.9	11.9
雇员数：					
世界范围(人)	13187	12961	13151	12267	11734
国内(人)	7389	7096	6890	6672	6518

世界总销售额1577百万马克中，工业蓄电池377百万马克，起动蓄电池665百万马克，消费用电池（如干电池，可充电的园电池、钮扣电池等）480百万马克。

国内四家工厂和一个研究所、一个合金厂的简明数据见下表：

项 目 厂 名	厂区面积 (平方米)	建筑 面积 (平方米)	年 产 电 池 (万只)	职工人数	投 铅 量 (吨/年)
汉诺威工厂	800000	200000	300	1500	15000
柏林工厂		8000	76	180	7000
柏林加工厂			88	196	8000
哈根工厂	138000	105000	50万千伏安时	2000	16500
研究中心	20000	6000/10000		120*	
合金工厂	15000			31	25000~30000

*有两个考察组介绍为250人。

公司的研究中心具有现代化的测试设备和高水平的人员，不断改进一次及二次电池性能，探索新型高能电池（锂硫系统），使瓦尔塔的工艺技术保持先进水平。

公司的合金工厂，生产低锑、硒合金，具有最先进的检测设备和生产工艺，使它的免维护（少维护）电池独具一格。

（二）联邦德国威廉·哈根蓄电池公司

（Akkumulatorfabriken Vilheim Hagen AG）公司创建于1910年，二次大战中遭破坏，战后在索斯特重新建厂（Soest）。并在卡塞尔设立分厂（Kassel），1964年在西柏林建一分厂，公司共有职工1000人。

1979至1983年的营业额如下：单位百万马克

1979	1980	1981	1982	1983
146.7	151.8	164.6	169.5	169.3

索斯特工厂职工620人，年耗铅量8000—10000吨，生产各种用途的不同结构的工业用蓄电池（包括固定型、电动车用、井下牵引车用、船用）和整流器等电子设备。

卡塞尔工厂职工220人，年耗铅量5000吨，年产100万只起动型蓄电池。

西柏林工厂职工140人，年耗铅量5000吨，年产100万只聚丙烯壳子的起动型蓄电池。

公司自1958年起设立了一个进行蓄电池工厂设计、施工的承包部门，25年来共承担了17个蓄电池厂的设计和施工项目，其中包括伊朗、葡萄牙、阿尔及利亚、南斯拉夫、保加利亚、印尼等国。

公司的负板栅铜网镀铅技术和铅粉造粒灌粒（入管）技术与众不同，前者降低电池内阻，后者解决污染。

（三）瑞典北欧蓄电池公司（Noack）

北欧蓄电池公司创建于1945年，现在已成为联邦德国瓦尔塔公司的子公司。有雇员970人，资金45亿挪威克朗，每年营业额约2500万美元。

公司下设三个厂，总厂在瑞典，年产起动型蓄电池1300000个及数量相当多的工业蓄电池，一个分厂在挪威，年产起动型蓄电池500000个及船用电气设备，一个分厂在芬兰，年产起动型蓄电池600000个及工业用电池。

公司主要生产汽车用蓄电池、工业蓄电池、航空和船用蓄电池，产品为免维护和干荷电的，特别是低温性能好，可在北极圈内的冬天使用。

公司可承担工艺设计、机械设备、运输设备、试验设备、环境保护设备等设计和人员培训。

公司在世界各地有20多个销售点，产品出口到非洲和远东各地，该公司在香港金路贸易公司年销售量为42万只，极板150多万片，并给埃及、科威特、苏丹、泰国、比利时、印尼、西班牙等国建立蓄电池厂。

(四) 法国欧洲蓄电池公司 (CEAC)

公司下属九个厂，共有职工5000人，年产蓄电池400万只。

其中沃克赛工厂职工500人，日产蓄电池2500~3000只，用巴通式铅粉机、立式合膏机、八模铸板机、带式涂板机，化成虽为移动式，但仍手工操作，酸雾较重，装配线12人操作，班产500只（从美国买的配组机，人工焊极群、穿壁焊、热封、气密检查）。总的看，水平不太高，大量利用阿拉伯人和黑人廉价劳动力。

公司有个专业塑料工厂 (Perenne工厂)，生产塑料槽、盖和隔板。厂区面积7000平方米，建筑面积4000平方米，职工320人，据说年产50万套，除塑料制品外也做橡胶槽。

(五) 英国汤浅蓄电池公司

日本汤浅公司在英国南威尔士州的埃贝尔地区建一个新厂，生产密闭式铅蓄电池 (NP型)，1981年开始筹建，1983年元月10日验收投产。具体情况概括如下：

1、建厂经过：

- (1) 1981年2月26日在东京接待英大臣，并公布计划
- (2) 1981年5月14日建立英国汤浅公司 (UK)
- (3) 1981年10月21日在英国工业团地区取得建房许可
- (4) 1982年2月22日开始建厂
- (5) 1982年3月2日派遣日本组长
- (6) 1982年8月1日开始装配生产培训
- (7) 1982年10月1日开始装配生产
- (8) 1983年1月4日开始生产极板
- (9) 1983年1月10日开始二班生产
- (10) 1983年5月6日投产开募式
- (11) 1983年5月23日开始三班生产

2、工厂概况：

- (1) 占地面积：20236平方米（有效面积）
- (2) 建筑面积：4000平方米
- (3) 资本：100万英镑
- (4) 产品：各种密闭型铅蓄电池
- (5) 规模：120万只/年（换算）

(6) 人员: 130人(1983年11月)

(7) 产品用途: 防护机器, 计算机、通讯机器, 各种轻便携带机器等。

(8) 销售: 30%英国, 70%欧洲大陆。

3、三废控制标准

(1) 排入大气的铅浓度: $0.05 \sim 0.115 \text{ mg/m}^3$

(2) 厂区内铅浓度: 0.15 mg/m^3

(3) 血中铅浓度: $80 \mu\text{g}/100\text{ml}$

(但孕妇为 $40 \mu\text{g}/100\text{ml}$)

(4) 厂内噪音: 90 dB (8小时)

E E C 目标 85 dB

(5) 排水规定: 铅 20 ppm 以下

硫酸盐 1000 ppm 以下

4、工作时间

按每周工作40小时, 节日8天, 有工资的休假日20天。

(六) 英国卢卡斯公司 (Lucas)

公司有两个蓄电池厂, 一个老厂, 一个新厂, 共有职工1600人, 生产起动用蓄电池约200万只。

新厂是一个6000平方米的车间, 其中三分之一是塑料槽、盖生产部分, 7台注射机生产槽子, 11台注射机生产盖子, 全部自动化, 原料风动输送。三分之二是化成和装配, 极板从老厂来, 为极板贮存设了一套机械手贮存系统, 化成为连续机械。

值得一提的是卢卡斯公司从1972年起他们组织一个班子, 从新产品(“带步人”牌)设计起, 到全套工艺和装配, 准备了四年, 然后以二年时间建成新厂, 使生产全面改观。

公司有很大的研究所, 从事电化学研究的有20人。

(七) 英国克洛莱德公司 (Chloride)

公司创建于1891年, 是英国生产铅酸蓄电池的最大公司, 其子公司和经营网遍及世界34个国家(在远东、中东、印度次大陆、美洲、澳大利亚和欧洲等地区有许多独立核算的克洛莱德公司), 雇员17000人, 年产值达7亿美元。

公司年产汽车用蓄电池1100万只, 牵引电池150万只, 还有固定型电池和其他电池。其中再化合电解质的全封闭蓄电池为其首创, 已投入市场, 1986年年产达40万只。

公司在英国本土的原有老厂是克里夫顿厂 (Clifden), 厂址在曼彻斯特郊区, 它是综合性的厂。1980年投资800万英镑在厂西区新建装配等车间。现在专门生产固定型蓄电池, 并在奥佛哈顿 (Ovor Houghton) (也在曼彻斯特郊区) 建造21000平方米的新厂, 专门生产动力牵引蓄电池, 两厂年产工业电池共100万只。

公司下有专门生产汽车蓄电池的达格能厂 (Dagenham), 位于伦敦郊区, 有职工400人, 日产汽车蓄电池8000只。

公司有一个庞大的塑料制品厂, 叫鲁列伐尔厂 (位于伦敦附近的Bolton), 既生产橡胶槽盖, 也大量生产塑料槽盖和其他塑料制品, 有1300人, 建筑面积达30000平方米。

公司的技术中心, 面积2700平方米, 270人, 其中研究人员175人, 有各种学位的45人, 研究仪器设备相当现代化, 最近已把蓄电池的测试部分分别搬到蓄电池厂去了。

公司的金属厂，位于 Wakefield Yorkshire，专门回收废电池和配制合金，每年可回收铅约2万吨。一个电池的铅回收率达97.5%。

公司为波兰建过二个厂，为民主德国建过二个厂。1979年向苏联出售价值达200万英镑的设备，1984年又与保加利亚签订了价值达1200万美元的合同，为其改造三个蓄电池厂。

(八) 美国格洛布公司 (Globe)

公司的全称是约翰森控制件公司格洛布电池分公司，创建于1911年，1920年开始制造汽车用蓄电池。现有雇员5500人(有的资料介绍为2160人)，年产1900万只，营业额5亿美元。

公司以制造汽车蓄电池为主，产量居世界首位，下属17个厂，分布于各州，其中14个厂生产电池。

简尼夫厂(芝加哥郊区Geneve)，有一个18000平方米的大厂房，职工330人，其中办公室人员50人，运输(产品用汽车直送用户)50人，每天生产8000只电池。有两台巴通式铅粉机，三条合膏、涂板线，18台铸板机，5条装配线，13列电池化成辊道，工艺流程整齐、清楚，据介绍是公司内效益最好的。

还有个代表性的托利多工厂(Toledo)，情况与简尼夫厂类似，但更新一些。

公司有三个塑料厂，生产成套塑料槽、盖。其中一厂在佛罗里达州(ETelorenc)，年产1400万套汽车蓄电池槽，职工仅400人，其中管理技术人员100人，自动化程度很高。

(九) 美国古尔德爱米尔公司(Gould)

现为GNB电池公司，已脱离古尔德集团，而更简单、更直接地按市场需求生产。

1979年来华考察的伊鲁电池厂分属爱米尔公司，该厂在爱米尔公司总部，只，3个工业蓄电池厂，1个汽车蓄电池厂，生产各种规格的蓄电池，该厂有4个塑料、铸板厂，8个金属部门，包括制铅粉、还原铅。

古尔德爱米尔公司，1983年净销售额为3.1亿美元。

70年代末期，爱米尔公司投资1.5亿美元新建一个免维护电池工厂，日产8000只，占地面积21700平方米。

公司在世界上许多国家设有分公司，包括澳大利亚、日本、南朝鲜、印度、意大利、比利时的工厂等。

公司在生产过程中长期使用的合金上走了弯路，采用了铅钙锡、铅锡隔，最后又回到了铅锡合金，0.09年起而仍然是这种合金，教训值得重视。

(十) 美国东州制造公司(East Penn)

东宾公司是美国一家独立蓄电池厂，1952年创建初期，只是个小作坊，靠销售员开车92哩才卖出一个电池，如今已发展为一个规模巨大的现代化工厂。

工厂占地81公顷，雇员1300人，每天生产1万只电池，自己设有还原铅车间，可破碎蓄电池8000周/天，每年可回收铅2200吨。

厂下设工业蓄电池、汽车蓄电池、铅钙电池厂房，车辆维修车间、设备制造车间，实验室和水处理厂，还有一个电线电缆车间，生产各种蓄电池的线缆。

公司有一支庞大的车队，拥有50辆车发送电池，总数有300辆车服务于整个东海岸。厂内设有高塔，塔内装设空气取样的风向、风速仪器，可测知空气中含铅量及其去向。

采用了计算机控制的铸板系统、计算机控制的化成整流器进行电池化成。用传感器反馈控制涂板重量等先进技术。

(十一) 日本电池株式会社 (G S)

该社创立于1917年,是日本国内较大的蓄电池公司。

全公司职工2800人,资本64.9亿日元,销售额747.8亿日元,其中铅蓄电池销售额为49.8亿日元。

公司下属三个蓄电池厂,一个研究所和其他工厂。

京都工厂,占地面积94000平方米,建筑面积53000平方米,这是总厂。其中一个汽车用蓄电池工厂,1970年建成,厂房面积7200平方米,300人,月投铅量为4000吨,约年产蓄电池420万只,机械化程度高。

藤泽工厂,占地面积47700平方米,建筑面积20000平方米,职工200人,月投铅量为500吨。

群马工厂,1980年建成的新厂,采用80年代的工艺设备,据称是世界第一流的,机械化自动化程度很高。

研究所有研究人员120多人,专门从事试验研究,设计人员不包括在内。

公司也重视海外开发,已在泰国、印尼、巴基斯坦等国建立分厂。

(十二) 日本汤浅电池株式会社 (Yuasa Battery Co Ltd)

公司成立于1918年,资本64亿日元,销售额615亿日元,其中铅酸蓄电池占72.4%,共有职工2800人,占地面积59.6万平方米,建筑面积17.4万平方米。汤浅公司下属三个蓄电池厂,一个塑料厂,一个隔板厂和一个研究所。

公司在世界各地建立了12个分厂,包括美国、英国、联邦德国等先进地区,其他在坦桑尼亚、泰国、新加坡、印尼、马来西亚、斯里兰卡、巴基斯坦、南朝鲜以及台湾省,还有众多的销售点。

高规制作所是公司的老厂,职工800人,主要生产工业蓄电池,年耗铅量10000吨,占地面积79000平方米,建筑物45500平方米,年产值约200亿日元。生产中用了一个机器人,可能是行业之首。

长田野工厂于1973年建成,位于福知山城市工业区,职工156人,其中电池生产工人96人,厂区15.8万平方米,大部分面积空着,估计建筑面积约1.5万平方米。生产汽车用蓄电池120万只(12伏、40~75安时)。机械化程度很高,几乎要从头至尾连成连续生产线。

小田原工厂,1941年建成。职工1000人,其中铅酸蓄电池生产工人约600人,厂区占地面积10.2万平方米,建筑面积4.6万平方米,年产汽车用蓄电池600万个,摩托车蓄电池6000万个。

汤浅化成株式会社,建于1966年,职工40人,建筑面积3300平方米,有11台各种规格的塑料注射机,月产聚丙烯塑料槽、盖26万套。

汤浅化成(隔板)厂,职工115人,其中43人生产隔板,包括烧结式塑料隔板,工业电池隔板和著名的“尤米克仑”(Yumicron)隔板,后者的月产量为宽1.4米的40万米。(三班制,每班3人)。溶剂回收率达95%。

汤浅研究所为一座四层楼房,建筑面积达3200平方米,另有实验工厂3200平方米,现有研究人员90人,其中博士2人、硕士10多人。分布在各处的配合研究人员289人。投资80亿日元,每年按全汤浅系统的总产值提取一定比例作为研究经费。

研究所仪器设备齐全,光谱仪、电子扫描显微镜、气体色谱仪等应有尽有。重点研究

钠硫电池、镍锌电池、锂电池等新能源。对于铅酸蓄电池的研究方面有：活性物质的研究和充放电的结晶变化；电池高低温性能及耐震性研究；铅钙合金的深度放度；甚低锡合金等。

汤浅在本国还有一个子公司厂，叫汤浅电器株式会社。位于长野县，实际上是一个摩托车蓄电池的专业装配厂，职工230人，其中工人200人，占地面积16730平方米，主要车间约2700平方米，资本8000万日元，五条装配线，每月装配40~45万只电池。极板由汤浅公司运去，目的是利用长野县的廉价土地和劳动力。

(十三) 日本古河电池株式会社

(The furukawa battery co. ltd)

公司成立于1950年，资本14.8亿日元，销售额250亿日元，职工1200人。除生产铅蓄电池外，还生产碱性电池、整流器等。

公司下属三个工厂：

岩城(Iwaki)工厂，于1978年建成，职工410人，其中生产工人208人，工厂占地面积96000平方米，建筑面积25206平方米，其中生产设施15100平方米，生产汽车用蓄电池和碱性电池。汽车用蓄电池月产20万只，机械化程度较高，冲压式板栅生产线为其独创。

今市工厂，厂区面积59517平方米，建筑面积约21200平方米，职工355人，二班制，月产汽车用蓄电池20万只，工业电池月耗铅350吨，并自配塑料槽、盖。

原有一个横滨工厂，占地面积42000平方米，建筑面积20000平方米，职工550人。是古河总部所在，包括营业部、工业电池、碱性电池、研究室。工业电池月投铅量为270吨，生产工人85人。公司现已将横滨工厂场地出售，并入今市工厂。

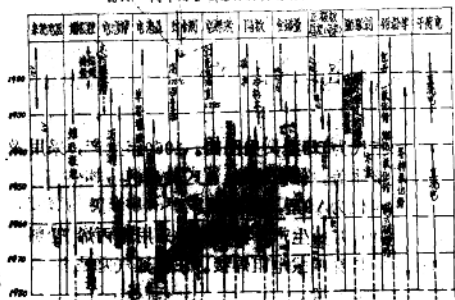
四、产品发展情况

(一) 起动用蓄电池

起动用蓄电池经历了长期的发展阶段，虽然它的基本原理和形式没有变化，但具体结构和性能仍在不断改进中。

从下面这张图表一，可以对起动用蓄电池的发展情况得出一个大体的概念。

图表一 起动用蓄电池发展情况表



英国卢卡斯公司，对他们的产品归纳为四代。

第一代为 F T 7A 型、见图二。

1940年至1954年生产该产品为单格小盖，采用铅连接条在盖外连接相含两极柱。

第二代为 B T 7A 型见图三。

1954年生产，采用了整体盖，跨桥式连接。