

十年来的
化学电源工业
1949-1959

第二版 杭州工业部化学电源研究所
1959

十年來的
化學電源工業

1949—1959

(內部刊物·注意保存)

第一機械工業部化學電源研究所

1959.10

前 言

我国化学电源工业和其他工业一样，在解放后的十年中，由于党的正确领导、和苏联的无私援助，全体职工的努力获得了空前的发展。为了总结十年来我国在化学电源工业方面所取得的辉煌成就，向党、向人民汇报我们十年来的工作，经我所于今年三月份在天津召开的我国化学电源赴苏改察团归国报告会议上提出，并经各参加会议单位的代表一致同意，由我所汇编这册“十年来的化学电源工业”，借以庆祝我国建国十周年的伟大国庆。

本刊的内容分为两大部份。第一部份为总的发展概况，叙述十年来的伟大成就，包括：解放前的落后面貌、新的历史时期、生产技术水平提高、基本建设及职工队伍的成长等情况；以及十年来的发展道路，包括：国民经济恢复时期，第一个五年计划时期和全面大跃进等情况。第二部份为各类电池产品的发展概况，计分蓄电池、原电池及今后展望等方面。蓄电池部份，包括：总述汽车、蓄电池车、列车、固定、航空、矿灯与其他型酸性铅蓄电池，并汽车铅蓄电池的生产机械化等；以及碱性、银锌等蓄电池。原电池部份，包括：总述，锌锰、迭层、空气等干电池及新型原电池，并圆筒型锌锰干电池的生产机械化等。

本刊之能够获得出版，是与国内各有关单位及其工作人员的大力支持与协助分不开的。承沈阳、新乡、上海、北京、衡阳、建航、江南、麟记等蓄电池厂，博山、汉口、上海、重庆、哈尔滨、广州、梧州、北京、新乡、安阳、太原、衡水、南昌、厦门、福州、成都、万县、乌鲁木齐、兴华、华丰、益丰、建云、惠民等电池厂，天津干电池厂，抚顺矿灯厂，工商电器厂，贵州汽车制造厂，中国科学院应用化学研究所，北京

大学等单位撰写稿件与供給資料，特別是某些分別担任撰写各类电池产品發展概况专题的主編与輔編单位，热心地搜集資料与匯編稿件，曾化費了不少力量；沈阳蓄电池厂和汉口电池厂并派工程师远道来协助我們进行工作，使这项任务得以早日完成。此外，天津市公私合营期刊印刷厂在他們任务繁重的情况下，既然接受了这项刊物的印刷工作，并在短期內完成了任务。对上述各有关单位及其工作人員的共产主义协作精神，我們謹表示衷心的感谢与崇高的敬意！

在編輯本刊的过程中，因限于人手与時間以及各項統計数字与資料不够齐全，錯漏之处在所不免，至希讀者多多提出指正意見。

第一机械工业部化学电源研究所

1959年10月

“十年来的化学电源工业” 目錄

第一部份 总的发展概况

I. 十年来的偉大成就.....	1
A. 解放前的落后面貌.....	1
B. 新的历史时期.....	2
C. 生产技术水平提高.....	3
D. 基本建設.....	6
E. 职工队伍的成長.....	7
II. 十年来的發展道路.....	9
A. 国民經济恢复时期.....	9
B. 第一个五年計劃时期.....	10
1. 以作业計劃为中心加强計劃管理.....	10
2. 以加强工艺为中心的技术改造.....	11
a. 建立技术工作的正常秩序.....	11
b. 加强技术后方.....	12
c. 建立与健全技术檢查工作.....	12
d. 貫徹新工艺提高产品质量.....	12
C. 全面大躍进.....	13

第二部份 各类电池产品的发展概况

I. 蓄電池部份.....	18
A. 蓄電池总述.....	18
B. 汽車鉛蓄電池.....	20
1. 产品品种及結構.....	21
a. 产品系列化方面.....	21
b. 产品結構方面.....	21

2. 工艺的改进.....	22
a. 板栅.....	22
(1) 鉛錫合金配制方法.....	23
(2) 涂模剂的选用.....	23
(3) 原材料品号的选择.....	24
b. 鉛膏的配制和生極板的涂填.....	24
(1) 鉛粉.....	24
(2) 負極鉛膏的配方及工艺.....	25
(3) 侵酸与干燥.....	26
c. 化成与干燥.....	26
d. 隔离板.....	27
e. 封口剂.....	28
f. 成品裝配.....	29
3. 产品性能.....	29
4. 今后展望.....	30
C. 蓄電池車鉛蓄電池.....	30
1. 電池極板結構的演变.....	31
a. 正極板結構.....	31
b. 負極板結構.....	32
2. 工艺及制造方法的变化情况.....	32
a. 正極板.....	32
(1) 膠管制造工艺.....	32
(2) 玻璃絲管制造工艺.....	33
b. 負極板.....	33
c. 隔离板.....	33
3. 电气性能.....	34
4. 今后展望.....	34
D. 列車鉛蓄電池.....	34
1. 電池的种类.....	35

a. 涂膏式.....	35
b. 半化成式.....	35
c. 膠管式.....	35
2. 負極板的結構.....	35
3. 電池槽的種類.....	35
4. 正極板的結構.....	36
a. 半化成式及涂膏式.....	36
b. 膠管式.....	36
c. 玻璃管式.....	36
5. 今後發展方向.....	37
E. 固定鉛蓄電池.....	37
1. 固定型涂膏式鉛蓄電池的改進.....	38
a. 鉛膏的改進.....	38
b. 生極板的涂填與干燥.....	38
c. 厚型涂膏式極板的化成.....	39
d. 鉛襯木槽質量的改進.....	40
e. 零部件的改進.....	40
2. 固定型化成式鉛蓄電池的改進.....	40
a. 屠耳道正式極板的生产工艺过程.....	41
b. 几年来制造屠道耳式正極板的工艺改進.....	41
(1) 工艺裝備的改進.....	42
(2) 化成工艺的改進.....	42
3. 耐固定型管式鉛蓄電池.....	43
F. 航空鉛蓄電池.....	43
G. 酸性矿灯鉛蓄電池.....	48
H. 其他型鉛蓄電池.....	49
1. 浮标鉛蓄電池.....	49
2. 重型車輛鉛蓄電池.....	50
3. 摩托車鉛蓄電池.....	51

I. 碱性蓄電池	52
1. 發展概況	52
2. 生產逐步上漲情況	52
a. 產量增加	52
b. 品種增加	52
3. 質量情況	53
a. 電池電性能	53
(1) 容量	53
(2) 壽命	53
(3) 自放電	53
b. 組合電池機械強度試驗	53
4. 工藝及設備	53
5. 展望	54
J. 銀鋅蓄電池	54
K. 汽車鉛蓄電池的生產機械化	55
I. 原電池部份	61
A. 原電池總述	61
B. 鋅錳干電池	63
1. 發展概況	63
a. 單電規格表	64
b. 主要成品型號表	64
2. 生產技術的改進	64
a. 產品結構及零件	64
b. 正板	66
c. 負極	67
d. 解電液及電糊	68
e. 工藝及設備	69
3. 產品質量的提高	70
a. 新電池的容量	70

b. 電池擱置後的容量損失.....	71
c. 解決其他關鍵質量問題.....	71
C. 迭層干電池.....	71
1. 試制經過及生產發展概況.....	71
2. 生產工藝及其改進.....	72
a. 雙極片.....	72
b. 隔膜.....	73
c. 炭餅.....	73
d. 塑料圈.....	74
e. 单体電池的裝配.....	74
f. 電組組合.....	74
3. 新技術的研究.....	74
a. 努力提高迭層電池的性能.....	74
b. 研究新工藝配合生產機械化.....	75
c. 迭層甲電池的研究.....	75
D. 空氣干電池.....	75
1. 發展概況.....	75
2. 結構及工藝.....	76
3. 性能.....	78
4. 空氣電池燈.....	80
E. 新型原電池.....	80
1. 鋅汞電池.....	81
a. 緒言.....	81
b. 結構及主要工藝過程.....	82
(1) 負極.....	82
(2) 正極.....	82
(3) 電解液.....	83
c. 電氣性能.....	83
2. 鋅鉛濕電池.....	84

a. 緒言.....	84
b. 結構及主要工艺.....	84
c. 外形尺寸及电气性能.....	85
(1) 尺寸.....	85
(2) 重量.....	85
(3) 电气性能.....	85
3. 碱性空气湿电池.....	85
a. 緒言.....	85
b. 結構及主要工艺.....	86
c. 性能.....	86
4. 鉄炭电池.....	87
a. 緒言.....	87
b. 产品結構.....	88
c. 主要工艺.....	88
(1) 負極.....	88
(2) 正極.....	89
(3) 电解液.....	89
(4) 兩極的裝配.....	89
d. 电气性能.....	89
5. 碱性鋅炭干电池.....	89
a. 緒言.....	89
b. 結構及主要工艺.....	89
c. 性能.....	91
F. 园筒鋅錳干电池的生产机械化.....	91
Ⅲ. 今后展望.....	98

十年来的化学电源工業

第一部份 總的发展概况

I. 十年来的偉大成就

A. 解放前的落后面貌

旧中国的化学电源工业，也和其他工业一样，饱受帝国主义和官僚資本的排挤与掠夺。民族工业屈指可数，且生产技术水平極端落后。1911年我国第一家电池厂伪“交通部电池厂”在上海开设，相繼有民族資本兴办的上海匯明、麟記等厂于1920年与1931年先后在上海設立。但多为規模小，品种少的小手工业。如最早的伪交通部电池厂最初只能生产甲电池、湿电池及炭精棒，来逐渐装配小型固定鉛蓄电池并兼营汽車鉛蓄电池的修配，全厂人数不过二、三十人，日产甲电池一、二百只，并于1930年倒閉。中国民族資本兴办的最早一家电池厂“中国蓄電池厂”于1921年在上海开设，但也是20余人的小手工业作坊。生产甲电池及部份湿电池，并制造部份汽車型極板装配汽車鉛蓄電池。制造干、蓄電池所需要之鋅皮、錳粉、膠壳、鉛粉等主要材料均从美国、英国、日本、荷蘭、比利时等資本主义国家进口，在帝国主义的經濟掠夺下，各厂的生产發展極为緩慢，仅在上海地区，即有美国、英国、法国、日本等資本主义国家的十几种電池傾銷市場。再加1930年左右美帝在上海开设永备公司，利用中国廉价的劳动力大量生产干電池傾銷我国国内市場，以至国产電池更难銷售，因而電池工业的發展受到限制。腐败的国民党政府，根本无視電池工业的發展，解放前仅在上海、重庆等地建立了三个小電池厂，三个厂总人数也不过四百人左右。

日本帝国主义侵占我国期间，曾在东北、华北、华中等地开设五家电池厂。亦以汽车蓄电池与手电池为主要产品，总人数不过在四百人左右，最高年产量为干电池10万打，蓄电池投铅量300余吨。抗战胜利后，国民党一心发动反人民的内战，因而生产量猛烈下降，以沈阳电池厂为例，解放前夕残存的生产能力祇有原有生产能力的25%。

旧中国生产的电池产品，除汽车蓄电池的修理装配外，总共不过五、六十种。最高年产量：蓄电池投铅量约400吨，干电池约420万打。

总之，帝国主义及官僚买办资本对中国民族资本兴办的电池工业进行排挤和压榨，因而生产水平不高，技术水平落后，主要原材料依赖外国进口，生产极不正常，职工生活朝不保夕，劳动条件极为恶劣，这就是我们承接的电池工业的基本面貌。

B. 新的历史时期

1949年中华人民共和国成立之后，中国人民在伟大的中国共产党的正确领导下，开始了国民经济恢复及规模壮阔的社会主义建设。十年来我国社会主义建设的各个战线均取得了一系列的光辉成果。化学电源工业在整个国民经济普遍高涨的同时，也获得了史无前例的辉煌成就。早在1950年和1951年蓄电池和干电池的产量就已超过旧中国历史上的最高年产量。1958年我国的生产水平，蓄电池已达到837,170只，容量已达404,794千伏安时。干电池产量已达60,000万只（折合手电池）。若以1958年产量与解放前最高年产量比较，则蓄电池投铅量增加49倍，干电池产量增加12倍。如与1949年解放初期比较，则蓄电池产量增加65.3倍（按投铅量），产值增加65.3倍。干电池产量增加28倍，产值增加22倍。全国化学电源工业总产值，1958年比1949年增加34倍，平均每年增加48%。我国化学电源工业以此高速度发展，这充分地显示了社会主义经济的无比优越性。1958年全国工农业生产大跃进中，全国工业总产值又比

1957年增长了59%，并使这一年的总产值等于第一个五年计划期内实际总和的45%。这样突飞猛进的发展速度是世界资本主义国家所无法比拟的。以世界老牌资本主义国家英国为例，1957年比1956年蓄电池产量仅增加了3%，美国蓄电池产量1947~1957年十年的时间仅增长了2.3%。日本在1949~1956年的八年間平均每年仅增加18%，这还是战后日本电池工业较高的发展速度。我国化学电源工业以48%这样高速度发展并远远超过资本主义国家这一事实，生动地说明了东风已经压倒西风，鲜明地展示出社会主义制度强大的生命力和无限美好的前景及资本主义国家的穷途末路。

C. 生产水平的提高

我国化学电源工业在生产高速度发展过程中，技术水平也获得了迅速而显著的提高。十年来大量生产的干、蓄电池已发展至八大系列的300余种，基本上满足了我国国民经济中的交通运输、电信、无线电、照明、地质勘探、仪表、科学研究、气象等各方面及国防建设的需要。许多我国过去不能生产或需要国外进口的产品，如碱性蓄电池，迭层干电池等，现在我国已能生产。不但不再依靠外国进口各种干电池并且还向亚非地区等24个国家出口，并以铅蓄电池支援了兄弟国家。电池产品所需要的原材料已根本自给。据不完全统计，铅蓄电池原材料自给率已达95.3%，干电池已达94.2%以上，因而改变了旧中国电池工业不能独立的面貌。独立完整的化学电源工业，在党的英明领导下，已逐步并不断地得到发展。十年来我国化学电源工业已创造了六大新的系列，品种较解放前增加6倍。六大新的系列包括，镍镉蓄电池、镍铁蓄电池、锌碳干电池、碱性锌碳湿电池、锌锰空气干电池、锌铅湿电池。在近300种新产品中，絕大部份是世界上的最新产品，特别是1958年大跃进中，在党的总路线的光照耀下，博山及沈阳电池厂职工更创造了玻璃丝管及三层绝缘结构的新产品，在我国化学电源工业发展

史上写下了光輝的一頁。

在酸鉛蓄電池方面，1950年根據蘇聯的樣品試制成功體輕、型小、容量大，能在 $+50^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$ 條件下工作的航空鉛蓄電池，並於1951年正式投入生產。化成式固定鉛蓄電池也於1950~1952年間試制成功並投入大量生產。膠管式礦燈蓄電池於1951年在撫順礦燈廠試制成功，膠管式蓄電池車及火車鉛蓄電池也相繼在1953年與1955年試制成功，由於膠管蓄電池的壽命長、重重輕等優點，故自試制成功後很快地得到發展。根據蘇聯資料於1957年試制成功干式荷電鉛蓄電池，並於1958年投入生產。1956年又試制成功航標鉛蓄電池。大躍進的1958年，在黨的英明領導與總路線的光輝照耀下，試制成功許多新型尖端產品，如外型比一般蓄電池大30倍，重量重25倍的巨型鉛蓄電池，壽命和容量都提高一倍。其他如玻璃絲管鉛蓄電池及三層絕緣鉛蓄電池等重要新產品也都在這一年試制成功。由於玻璃絲管蓄電池的壽命長，容量大，及可節約大量橡膠等許多優點，因而對我國鉛蓄電池的發展方向上有着重要的意義。

在鹼性蓄電池方面，解放前根本沒有這個系列的產品。1955年根據蘇聯資料開始試制，當年試制成功GN-10及2GN-8-1兩種鎳鎘蓄電池，並於同年投入小量生產。1956年則首開鎳鎘蓄電池大量生產的新紀元。由於該型電池產品的壽命比酸鉛蓄電池提高3倍、體積小而輕、機械性能強，且因密封而可隨意移動攜帶使用等許多特點，因而在國民經濟的各部門及國防建設上起到極為重要的作用。生產量也得到迅速的發展，自1955年小量生產以來，1957年的產量為1955年的6.33倍，1958年又比1957年提高3.3倍以上，同時鎳鐵蓄電池的新系列也在1958年試制成功。從1955年開始試制到1958年僅短短的四年時間，不但創立了鎳鎘、鎳鐵兩個嶄新的系列產品，並已基本系列化，且產量上也是成倍地增長，這是黨英明領導的勝利，是偉大中蘇友誼的結晶，及職工同志們努力的結果。

在原電池方面1950年開始研究特種儀器及無線電用鋅汞電池并于1958年開始試生產。該型產品具有體積小,比容量大,負荷電壓平穩、能在高溫環境中工作及機械性能好等許多特點。1953年開始試制無線電及無線電通訊,特種儀器所需用的鋅錳迭層電池,從1955年起已相繼試成并投入生產30余種。這種電池可作成小體積高電壓的,放電時間為圓筒電池的一倍。另外它也具有體積小重量輕工藝簡單等優點。鋅錳迭層電池的大量生產,滿足了我國國民經濟各部門所需要的各種小型高壓組合電池,并大量出口直流收音機用的複式電池,僅1958年一年中,我國鋅錳迭層電池向東南亞、中東等國家出口即達42萬余只,為國家換回外匯達50余萬美元。1953年起試制鋅鉛濕電池,于1955年投入生產,滿足了高空氣象研究及特殊通訊的需要。該型產品除具有體積小、重量輕、電壓高等特點外,并且使用範圍很廣,它可在 $+40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的環境中使用。1958年試制成功БД-500及БД-1000型鹼性空氣濕電池。1956年鐵道科學研究所試制成功鋅一氧化銅電池。大躍進的1958年一年中就試制成功了鹼性鋅碳濕電池、鹼性鋅碳干電池及鐵碳電池等三種新產品。其中鋅碳濕電池已經投入小量生產,鋅碳干電池及鐵碳電池亦可在1959年內投入大量生產。由于鐵碳電池的材料來源廣泛,并可節約大量的有色金屬,為不用有色金屬生產原電池开辟了新的道路。

我國化學電源工業生產技術水平提高的另一個方面是生產機械化程度的不斷提高。十年來化學電源工業生產過程的機械化,在黨的正確領導及工人與工程技術人員的共同努力下,根據蘇聯的資料及自行的創造設計制造了不少具有現代水平的機械設備,因而顯著地改變了電池生產操作上的落后面貌,大大地改善了勞動條件,提高了產品質量及勞動生產率。

干電池方面以手電池為例,已由解放前的少量的半機械化提高到解放后大部分機械化,生產過程中的主要工序;如和粉

、打炭包、紮綫、加漿、糊化、封口等已全部用半自动和自动的机器代替了煩杂的手工操作，原材料、半成品及产品的运输也大部份改用傳送帶或滾道台，有的厂由于和粉工序的粉料运输采用了机械傳送及密閉式的和粉机，因而改善了生产工地的衛生条件，在防止錳中毒的职业病方面也起到一定的作用。生产过程的机械化也使产品成倍地增长。如采用自动打炭包机比手动机的效率提高了3~4倍，半自动紮綫机比手工操作的提高3~4倍之多。目前我国几个主要的干电池厂已基本建立了手电池生产的机械化生产綫，并正在为全盘机械化自动化而努力。

在蓄电池方面：解放前几乎全部是手工操作，劳动条件也極為恶劣。解放后各厂在生产設備上进行了不少的改进，并逐步設計制造了不少的机械化生产设备。目前正在建立从鉛粉制造到塗填極板的机械化生产。如自动鑄球机、鉛球自动輸送机、密封式磨粉机、自动鑄板柵机、自动鑄另件机、自动平板柵机、自动塗板机及膠管銑溝机、膠管裝粉机等已分別在沈阳、博山、上海，天津等厂开始采用，它对于改善劳动条件、摆脫繁重的体力劳动、提高劳动生产率等方面已起到極為重要的作用。为使蓄电池生产过程机械化程度进一步提高，从根本上解决鉛作业的职业病及基本上摆脫繁重的体力劳动，更快地提高鉛蓄电池产量。根据苏联的資料，已拟定了汽車鉛蓄电池机械化生产流水綫的方案。該方案全部实现后由鉛粉到化成工序的机械化程度将达到95%，由化成到裝配亦可达到50%，产量将比現在提高4倍，并将使我国鉛蓄电池生产向全面机械化方面大大地向前迈进一步。預計全部机械化工作将于1960年在沈阳蓄电池厂实现。

D. 基本建設

旧中国遗留下来的化学电源工业，殘缺不全，基础極為薄弱。为迅速發展以滿足国民經济各部門發發的需要，党和政府十分关心和重視我国化学电源工业的基本建設。根据不完全統

計，十年來國家對化學電源工業的投資達 3,000 萬元，折合黃金 30 餘萬兩。這有力地証明了只有共產黨和為人民服務的政府才能為人民作出這樣宏偉的事業。

十年來我國化學電源工業，擴建和新建的主要工廠共 20 個，竣工的新建和擴建的建築面積達 18 萬平方米，這些建設項目在建設的過程中，得到了蘇聯全面無私的援助，因而無論新建和擴建的工程，都有規模很大的廠房建築、先進的工藝和程度較高的機械化水平。如新建的一些蓄電池廠的主要廠房的面積均在數萬平方米左右，工藝裝備完全是根據蘇聯最新的設計，機械化程度均在 90% 以上。又如擴建中的沈陽蓄電池廠汽車鉛蓄電池車間，是根據蘇聯最新的設計方案，全部汽車鉛蓄電池的生產過程建立起一條機械流水生產線，廠房面積也達 10,000 平方米以上。由於這些具有較高現代化水平企業的建立，增強了化學電源工業的力量，並為我國化學電源工業向現代新技術的發展上奠定了基礎。

舊中國遺留下來化學電源工業的地區分布極不合理，大部分電池工廠均集中在上海、廣州、天津、沈陽等沿海地區。根據 1949 年的統計，沿海地區企業的產值，即占全國總產值的 76%。解放後十年來根據工業合理布置的原則。除對上海、天津、沈陽、撫順、博山、廣州、重慶、哈爾濱等地企業進行擴建外，並在安陽、新乡、保定、南定、漢口、衡陽、烏魯木齊等地相繼新建了許多電池廠。1958 年大躍進聲中，根據集中領導、全面規劃、分工協作的條件下，中央工業和地方工業同時並舉的方針，各地興建了不少中、小型電池廠，特別是滿足農村照明需要，生產空氣電池燈的工廠大量出現。根據不完全統計，我國現有電池企業已達 100 個以上，分布於全國 18 個省份的 88 個城市中。因而改變了解放前電池企業分布不合理的畸形狀態。

E. 職工隊伍的成長