

铅酸蓄电池

污染防治与职业卫生防护

舒月红 陈红雨 主编



ANSUAN XUDIANCHI

WURAN FANGZHI YU
ZHIYE WEISHENG FANGHU

化学工业出版社

QIANSUAN XUDIANCHI

WURAN FANGZHI YU
ZHIYE WEISHENG FANGHU

铅酸蓄电池

污染防治与职业卫生防护

舒月红 陈红雨 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是在参考美国铅酸蓄电池行业的职业卫生防护技术的基础上,针对我国近年来铅酸蓄电池行业的环保状况以及职业卫生现状编写而成的。第1章介绍了我国铅酸蓄电池行业 and 环境污染现状和职业卫生状况;第2章根据国家环保部《铅酸蓄电池行业现场环境监察指南》内容列出了铅酸蓄电池企业环境污染控制的基本要求;第3章重点阐述了铅酸蓄电池制造过程中的主要清洁生产设备及技术;第4章着重阐述了铅酸蓄电池制造过程中的末端治理设备与技术;第5章介绍了我国三家大型企业的清洁生产与污染防治的典型案例;第6章推荐了美国铅酸蓄电池制造业的职业卫生防护方法;第7章介绍了我国三家大型企业的职业卫生防护经验;第8章给铅酸蓄电池制造业在环保与职业卫生方面的出路提出了建议。

本书可供铅酸蓄电池生产厂家的高级管理人员、环保管理人员与环保工程技术人员、职业卫生管理人员、生产技术人员阅读参考,也可以作为新能源材料与器件等专业的本科生教材。

图书在版编目(CIP)数据

铅酸蓄电池污染防治与职业卫生防护/舒月红,陈红雨
主编. —北京:化学工业出版社,2011.8
ISBN 978-7-122-11691-8

I. 铅… II. ①舒…②陈… III. ①铅蓄电池-污染防治②铅蓄电池-电气工业-劳动卫生 IV. ①TK②X773
③R13

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第129817号

责任编辑:成荣霞

文字编辑:冯国庆

责任校对:宋玮

装帧设计:王晓宇

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)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张13 字数252千字 2011年10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:48.00元

版权所有 违者必究

前言

铅酸蓄电池污染防治与职业卫生防护

铅酸蓄电池广泛应用于汽车、摩托车、拖拉机、农用车、内燃机车、电力机车、铁路客车、舰船、坦克、电信、移动通信、电力、银行、医院、商场、UPS、应急灯、精密仪器、电动自行车、电动摩托车、高尔夫车、电动滑板车、叉车、电瓶车、工程车、矿灯、电动汽车、电动三轮车、航标灯、煤矿防爆车辆、潜艇、电动工具、电动玩具以及太阳能与风能离网系统等许多领域。而且铅酸蓄电池在这些领域是难以被新型电池如锂离子电池、镍氢电池等环保电池所取代的。因为铅酸蓄电池存在巨大的成本和资源优势，特别是可以回收再利用，使其在化学电源中的产值和销售额中占据了半壁江山，始终成为化学电源中的“老大”。

近几年来，随着汽车、电动自行车、电动摩托车、移动电话、网络、太阳能与风能等产业的高速发展，受国内外市场需求的驱动，我国铅酸蓄电池产业也迅猛发展，很快成为世界上铅酸蓄电池的第一生产大国与出口大国，铅酸蓄电池企业的数量目前已发展到约 2000 家，其中已经领取生产许可证的铅酸蓄电池企业为 1460 家左右（截至 2011 年 5 月），在 2010 年我国铅酸蓄电池产品年总产值达到 1300 多亿元（不包括极板）。按照原来发展速度预计，2015 年我国铅酸蓄电池产品总产值将达到 1800 亿元（不包括极板）。近几年来我国铅酸蓄电池产业进入了低成本、无序化快速发展时期，许多工厂只是忙于生产和扩张，忽视了环境保护和工人职业卫生防护，结果导致了“血铅”事件的频发和重大铅污染引发群体性事件多起。从 2009 年开始，我国就不断出现“血铅”事件，仅 2011 年的 1~5 月就发生了 7 起，严重威胁了人民群众的身体健康，直接影响了社会的稳定，引起了党中央和国务院的高度重视。因此，从 2011 年 2 月开始，国家环境保护部采取了一系列行动以整治铅酸蓄电池行业的环境污染问题，如作为所有“十二五”规划中的第一个规划《重金属污染综合防治“十二五”规划》率先出台。2011 年 3 月，国家环保部对 11 个重点省份 31 个重点地市的 388 家铅酸蓄电池企业进行了实地督查，督查发现问题很严重：除少数大型企业较为规范外，大多数中小企业存在建设项目违法问题多、污染治理设施运行不正常、污染物超标排放或偷排、危险废物处理处置不当、卫生防护距离不落实等问题，这些企业生产工艺落后、“三废”排放严重。2011 年 3 月 28 日，以国家环境保护部牵头的国务院 9 部委联合召开了约 7.3 万余人参加

的电视电话会议，为了全面实施《重金属污染综合防治“十二五”规划》，将铅酸蓄电池企业的环境污染整治作为2011年环保专项行动的首要任务，全面彻查铅酸蓄电池行业企业的环境违法行为，并提出了“六个一律”。2011年5月，浙江省登记在册的所有273家铅酸蓄电池企业全部停产整治，并贯彻浙江省11个厅局的“七个一律”。紧接着广东省召开铅酸蓄电池企业环境污染专项整治视频会议，广东省环境保护厅、发改委等12个部门自2011年5月23~29日对本省约160家铅酸蓄电池企业进行了环保大检查，结果八成以上的企业因环保检查不达标而停产。江苏、山东、福建等地的环保部门也纷纷重拳出击，开始整治铅酸蓄电池企业的环境污染问题。2011年5月18日，国家环保部再次下发《关于加强铅酸蓄电池及再生铅行业污染防治工作的通知》，明确了一些非常严厉的管理与处罚措施，这些措施被概括为“四个一律”。至2011年5月底，我国铅酸蓄电池行业近2/3以上的企业受到这次行业环保风暴的影响，仅2011年就已经有3位铅酸蓄电池企业的负责人被刑拘，一批地方相关官员被处罚。

一方面铅酸蓄电池的市场需求很大，另一方面铅酸蓄电池企业的环境保护和职业卫生防护问题很严重，因此，如何有效地实现铅酸蓄电池行业的清洁生产和可持续发展已经成为当务之急。本书就是在铅酸蓄电池行业这种紧急环保需求状况下，由华南师范大学化学与环境学院和环境科学研究所组织我国铅酸蓄电池行业最有影响力和最有代表性的三家铅酸蓄电池制造企业[江苏双登集团有限公司、浙江天能国际(集团)有限公司、理士国际技术有限公司，其中江苏双登集团有限公司为国家环境友好企业]、一家铅酸蓄电池行业环保设备与生产设备企业(江苏三环实业股份有限公司)、以及沈阳蓄电池研究所(全国铅酸蓄电池行业协会挂靠单位)、环境保护部华南环境科学研究所的环保技术人员和环保与职业卫生管理人员共同完成此书。除了舒月红和陈红雨之外，参与本书编写的其他人员有江苏双登集团有限公司杨善基、钱善高，浙江天能国际(集团)有限公司张天任、杨惠强、胡建强、陈志刚，理士国际技术有限公司董李、钱广宏、熊正林、任永红、何广富，江苏三环实业股份有限公司吴才新、王羽，沈阳蓄电池研究所伊晓波，环境保护部华南环境科学研究所魏东洋。本书由华南师范大学环境科学研究所的舒月红副教授和化学与环境学院的陈红雨教授统稿。

本书的出版得到了化学工业出版社领导的高度重视和支持，责任编辑和其他相关工作人员为此书的出版付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，不足之处在所难免，欢迎读者批评指正。

希望本书能为我国铅酸蓄电池行业走上可持续发展的健康之路做出贡献。

编者

2011年6月8日

目录

铅酸蓄电池污染防治与职业卫生防护

第 1 章 铅酸蓄电池工业概述

1.1 铅酸蓄电池产品概述	1
1.1.1 基本原理	1
1.1.2 产品种类	2
1.1.3 产业发展	4
1.1.4 应用前景	4
1.1.5 市场预测	8
1.2 铅酸蓄电池行业环保现状	8
1.2.1 治铅污染专项行动	9
1.2.2 铅酸蓄电池行业响应	11
1.2.3 铅酸蓄电池污染分析	15
1.2.4 铅污染对周围环境介质的影响	16
1.2.5 铅污染对人体健康的影响	18
1.2.6 铅污染的防治措施	18
1.3 职业卫生概述	20
1.3.1 基本概念	20
1.3.2 职业病的特点	20
1.3.3 职业卫生工作的三级预防原则	21
1.3.4 职业卫生与职业病防治基本法规及标准	22
1.3.5 职业卫生监管部门的职责与分工	22
1.3.6 控制职业病危害的方法	23
1.3.7 铅中毒的诊断标准	24
1.3.8 儿童铅中毒的预防	26

第 2 章 企业环境污染控制的基本要求

2.1 政策、法律法规和标准要求	29
------------------------	----

2.1.1	产业政策	29
2.1.2	法律法规	29
2.1.3	标准	30
2.2	企业环境污染预防制度执行要求	37
2.2.1	选址要求	37
2.2.2	环评制度执行	37
2.2.3	“三同时”制度执行	37
2.2.4	试生产管理	38
2.2.5	清洁生产审核情况	38
2.3	企业生产现场环境污染控制要求	38
2.3.1	制粉工序	38
2.3.2	合金工序	38
2.3.3	铸板工序	38
2.3.4	和膏工序	39
2.3.5	涂板淋酸工序	39
2.3.6	极板分片工序	39
2.3.7	极板称片及叠片工序	39
2.3.8	铅零件铸造工序	40
2.3.9	组装工序	40
2.3.10	化成工序	40
2.3.11	管式铅蓄电池制造工序	40
2.3.12	厂区环境综合管理	41
2.4	污染防治设施要求	41
2.4.1	废水处理要求	41
2.4.2	废气处理要求	42
2.4.3	固废处理要求	42
2.4.4	噪声排放要求	43
2.4.5	排放口要求	43
2.5	环境应急系统建设要求	43
2.5.1	环境应急设施	43
2.5.2	环境应急管理	44
2.6	综合性环境管理制度要求	44
2.6.1	企业内部环境管理制度要求	44
2.6.2	基本环境管理制度要求	44

第3章 铅酸蓄电池制造的清洁生产设备与技术

3.1 铅粉	46
3.1.1 清洁生产用巴顿铅粉机	46
3.1.2 清洁生产用岛津式铅粉机	46
3.2 板栅	50
3.2.1 清洁生产用铅减渣剂	51
3.2.2 清洁生产用连铸连轧板栅生产线	52
3.2.3 清洁生产用拉网板栅生产线	54
3.3 和膏涂片	56
3.3.1 清洁生产用四碱式硫酸铅种子	56
3.3.2 清洁生产用和膏机	56
3.3.3 取消淋酸工艺	57
3.4 固化	57
3.4.1 清洁生产用自动固化干燥室	57
3.4.2 清洁生产用快速高温固化室	58
3.5 化成充电	59
3.5.1 电池内化成取代极板化成	59
3.5.2 清洁生产用酸循环电池化成系统	59
3.6 水洗	60
3.6.1 极板循环洗涤系统	60
3.6.2 极板水洗和干燥清洁生产要点	62
3.7 装配	62
3.7.1 自动称片包片叠片机	62
3.7.2 小密智能铸焊生产线	64
3.7.3 装配工序清洁生产要点	64

第4章 铅酸蓄电池制造的末端治理设备与技术

4.1 环境污染源分析	66
4.1.1 产污节点分析	66
4.1.2 物料危险特性分析	66
4.2 环境污染分类处理方法	68
4.2.1 铅尘的处理	68
4.2.2 铅烟的处理	69
4.2.3 酸雾的处理	69
4.2.4 废水的处理	71
4.3 江苏三环处理不同工序污染的案例	73

4.3.1	铸板工序的污染处理	73
4.3.2	铅粉工序的污染处理	74
4.3.3	和膏工序的污染处理	75
4.3.4	化成工序的污染处理	75
4.3.5	分刷片工序的污染处理	77
4.3.6	废气处理环保设备	79

第5章 大型企业的清洁生产与污染防治案例

5.1	江苏双登集团有限公司的清洁生产与污染防治	80
5.1.1	国内最大的阀控密封铅酸蓄电池	80
5.1.2	业内唯一的国家环境友好企业	80
5.1.3	清洁生产由先进设备来实现	81
5.1.4	双登环境污染治理状况	84
5.2	浙江天能国际(集团)有限公司的污染防治	88
5.2.1	国内最大的电动车用铅酸蓄电池企业	88
5.2.2	天能环境污染治理状况	89
5.3	理士国际技术有限公司的污染防治	97
5.3.1	国内最大的阀控密封电池出口企业	97
5.3.2	理士国际环境污染治理状况	97

第6章 美国铅酸蓄电池制造业的职业卫生防护方法

6.1	铅粉生产和板栅铸造	102
6.1.1	铅粉生产	102
6.1.2	铅粉接收与运输	104
6.1.3	铅粉的输送和分级	105
6.1.4	和膏	108
6.1.5	和膏时可视暴露监测器	109
6.1.6	板栅和铅零件的铸造	110
6.2	极板加工	112
6.2.1	板栅涂膏	112
6.2.2	铲膏时应用可视暴露监测器	115
6.2.3	启动操作	115
6.2.4	涂膏时应用可视暴露监测器	116
6.2.5	固化	116
6.2.6	极板分片	117
6.2.7	处理和运输	118

6.3	电池装配	120
6.3.1	叠片	120
6.3.2	焊极群	122
6.3.3	半极柱焊接与极柱头焊接	126
6.3.4	化成	126
6.4	电池维修与回收	127
6.4.1	电池维修	127
6.4.2	电池回收	128
6.5	维护	131
6.5.1	维护和搬动受污染的设备	131
6.5.2	维修车间内操作	131
6.5.3	预防性的维护计划	132
6.6	工程控制	134
6.6.1	局部排气通风系统	134
6.6.2	正压呼吸供气系统	135
6.7	环境污染控制	137
6.7.1	废水处理系统	137
6.7.2	烟尘收集系统	137
6.8	美国职业安全与卫生条例管理局在铅防护方面的要求	138
6.8.1	防护服与防护设备要求	138
6.8.2	日常卫生打扫要求	139
6.8.3	卫生设施要求	139

第7章 大型企业职业卫生防护案例

7.1	江苏双登集团有限公司的职业卫生防护	142
7.1.1	江苏双登职业卫生防护管理制度	142
7.1.2	江苏双登集团有限公司职业卫生防护措施和效果	142
7.2	浙江天能国际(集团)有限公司的职业卫生防护	143
7.2.1	成立职业卫生管理机构	144
7.2.2	天能集团江苏管理中心职业病防治责任制	145
7.2.3	天能集团江苏管理中心职业卫生管理规范	147
7.2.4	天能集团江苏管理中心职业卫生教育培训制度	148
7.2.5	天能集团江苏管理中心员工健康检查与诊疗管理制度	149
7.2.6	2011年在岗职业健康体检工作计划	151
7.2.7	天能集团江苏管理中心车间卫生管理制度	152
7.2.8	天能集团江苏管理中心工作服统一清洗烘干制度	152

7.2.9	天能集团江苏管理中心门卫卫生监督制度	152
7.2.10	天能集团江苏管理中心职业卫生检查与奖惩制度	153
7.2.11	天能集团江苏管理中心职业病危害因素监测评价制度	154
7.2.12	天能集团江苏管理中心职业病危害事故应急救援与报告制度	154
7.2.13	天能集团江苏管理中心员工防护用品管理制度	155
7.3	江苏理士国际技术有限公司的职业卫生防护	156
7.3.1	企业职业卫生防护状况	156
7.3.2	职业卫生防护措施和效果	157

第8章 决策和出路

8.1	建立铅酸蓄电池生态工业园	165
8.2	实现清洁生产和自行环境监测	167

附录

I.	铅酸蓄电池企业环境自查参考清单	168
II.	《清洁生产标准 铅蓄电池工业》(HJ 447—2008) 指标要求	173
III.	铅蓄电池行业产排污系数表	176
IV.	职业性慢性铅中毒诊断标准 (GBZ 37—2002)	180
V.	血铅临床检验技术规范	183
	一、基本条件	183
	二、基本检测方法	184
	三、质量保证	185
VI.	儿童高铅血症和铅中毒分级及处理原则	187
	一、诊断与分级	187
	二、处理原则	188
VII.	儿童高铅血症和铅中毒预防指南	190
	一、健康教育	190
	二、筛查与监测	191
VIII.	环境保护部文件	191

参考文献

第 1 章

铅酸蓄电池工业概述

铅酸蓄电池诞生于 1859 年，已经有 150 多年的历史，是传统的工业产品。铅酸蓄电池对人类的发展做出了巨大的贡献。目前铅酸蓄电池是不可能被其他电池替代的，在国民经济中依然起着极其重要的作用：汽车、船舶、摩托车、坦克、拖拉机、柴油机等需要它作为起动电源；电信、移动、发电厂、计算机系统及自动控制系统等需要它作为备用电源；潜艇、电动自行车、电动三轮车、电动汽车、电动叉车及高尔夫车等机动车辆需要它作为动力电源；太阳能、风能独立发电系统又需要它作为储能电源。铅酸蓄电池是所有化学与物理电源中唯一能够垄断一种有色金属资源的电池。据统计，目前全世界每年生产的铅有 85% 左右消耗于铅酸蓄电池产品上。尽管人们希望用其他化学电源或物理电源来取代它，但是，铅酸蓄电池是所有化学与物理电源中唯一能够实现再生循环利用的电池，工业的飞速发展和市场的需求，使得铅酸蓄电池工业的产值和销售额占所有化学电源（包括铅酸蓄电池、锂离子电池、镉镍电池、锌锰电池、碱性电池等）的 50% 以上。

1.1 铅酸蓄电池产品概述

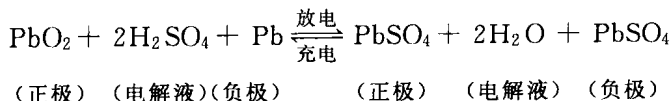
1.1.1 基本原理

铅酸蓄电池是一种能将电能转换为化学能储存起来，又能将化学能转换为电能释放出去的电化学装置。铅酸蓄电池属于可充放循环使用的二次直流电源，由铅基材料和硫酸为主体形成的 2V 电化学体系的蓄电池，其主要由正极组合物、负极组合物、隔膜物、电解质物及壳体物五部分构成。

(1) 基本构成

- ① 正极 铅基合金及铅氧化物。
- ② 负极 铅基合金及海绵状铅。
- ③ 电解液 稀硫酸溶液。
- ④ 隔膜 PP、PE、PVC 塑料及 AGM 玻纤等。
- ⑤ 壳体 AS、ABS 塑料。

(2) 电化反应式



(3) 基本特征

- ① 电压体系：2V。
- ② 质量比能量：38~45W·h/kg。
- ③ 体积比能量：80~120W·h/L。
- ④ 充放循环 (DOD80%)：300~600次。
- ⑤ 自放电速率：(10~15)%/月。
- ⑥ 无记忆效应、无污染、回收利用率高。
- ⑦ 适应温带宽、应用领域广、安全性好。
- ⑧ 性价比高、使用维修简便。

(4) 应用领域 交通运输、通信、电力、铁路、矿山、商场、学校、医院、宾馆、银行、港口、军工、计算机系统、精密仪器、电动工具、电动玩具、太阳能及风能系统、智能电网等。

1.1.2 产品种类

铅酸蓄电池工业是能源领域的重要组成部分，是社会生产经营活动和人类生活中不可或缺的产品。蓄电池的可移动性、可集合性、可再生性为社会提供了一种安全、便捷、可靠、优良的直流电源，在世界各国的发展及人们的日常生活中都起到了重要的作用。

目前能生产的铅酸蓄电池产品范围主要包括四大类约 500 个品种规格。

(1) 起动型蓄电池

- ① 起动用铅酸蓄电池 用于汽车、拖拉机、农用车点火以及照明。
- ② 内燃机车、电力机车用铅酸蓄电池 用于内燃机车的点火和电力机车的空调、照明。
- ③ 摩托车用铅酸蓄电池 用于摩托车的点火和照明。
- ④ 舰船用铅酸蓄电池 用于舰船发动机的点火。
- ⑤ 飞机用铅酸蓄电池 用于飞机的点火。
- ⑥ 坦克用铅酸蓄电池 用于坦克的点火和照明。

(2) 固定型蓄电池

- ① 固定型阀控密封式铅酸蓄电池 用于电信、移动、电力、银行、医院、商场及计算机系统的备用电源。
- ② 小型阀控密封式铅酸蓄电池 用于 UPS、应急灯、精密仪器及计算机的备用电源。
- ③ 铁路客车用铅酸蓄电池 用于铁路客车车厢的照明电源。

(3) 动力型蓄电池

① 电动助力车用密封铅酸蓄电池 用于电动自行车、电动摩托车、高尔夫球车及电动滑板车等动力源。

② 牵引用铅酸蓄电池 用于叉车、电瓶车、工程车的动力源。

③ 矿灯用铅酸蓄电池 用于矿灯的动力源。

④ 电动道路车辆用铅酸蓄电池 用于电动汽车、电动三轮车的动力源。

⑤ 航标灯用铅酸蓄电池 用于航标灯的直流电源。

⑥ 煤矿防爆特殊型铅酸蓄电池 用于煤矿井下车辆动力源。

⑦ 潜艇用铅酸蓄电池 用于潜艇的动力源。

⑧ 微型铅酸蓄电池 用于电动工具、电动玩具、电子天平、微型照明直流电源。

(4) 储能用蓄电池

储能用铅酸蓄电池用于风能、太阳能独立发电系统储存电能及路灯照明电源。

2007年5月20日生效的《铅酸蓄电池产品生产许可证实施细则》(第二版)再次对环境设施提出明确要求,并规定地方环保部门对企业环境监测合格为企业通过生产许可证现场审查的先决条件,详细规定了环境监测报告所必须包括的内容,凡不符合规定者,皆不能通过现场审核。《铅酸蓄电池产品生产许可证实施细则》(第二版)规定适用于生产许可证管理的铅酸蓄电池产品,其产品范围见表1-1。

表 1-1 用于生产许可证管理的铅酸蓄电池产品范围

序号	产品单元	产品规格	企业类型
1	起动用铅酸蓄电池	汽车起动用全系列	生产型或组装型
		船舶起动用全系列	
2	牵引用铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
3	内燃机车用铅酸蓄电池	排气式全系列	生产型或组装型
		阀控式全系列	生产型或组装型
4	铁路客车用铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
5	固定型铅酸蓄电池	排气式全系列	生产型或组装型
		阀控式全系列	生产型或组装型
6	小型阀控密封式铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
7	摩托车用铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
8	煤矿防爆特殊型电源装置用铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
9	储能用铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
10	电动助力车用密封铅酸蓄电池	全系列	生产型或组装型
11	铅酸蓄电池用极板	正极板全系列	—
		负极板全系列	—

1.1.3 产业发展

近年来，由于中国高速发展的国民经济使得中国已成为全球最大的铅酸蓄电池生产国、最大的铅酸蓄电池消耗国和最大的铅酸蓄电池出口国。随着中国日益增长的消费市场和庞大的潜在市场需求以及中国铅储藏量大、铅资源丰富；劳动力廉价；环保要求和环保投入相对较低等诸多因素，大大提高了世界先进工业国家对中 国蓄电池产业及消费市场的关注度。

2005 年与 2010 年铅酸蓄电池工业生产总产值及分列见表 1-2。

表 1-2 2005 年与 2010 年铅酸蓄电池工业生产总产值及分列

年份	动力型蓄电池 /亿元	汽车型蓄电池 /亿元	电信电力蓄电池 /亿元	出口蓄电池 /亿元	其他类蓄电池 /亿元	总计 /亿元
2005 年	160	230	120	100	90	700
2010 年	450	400	160	180	140	1330

其中各类型铅酸蓄电池产量份额比如下。

① 富液普通型蓄电池（汽车用、农用车用、牵引用、电动三轮车用、摩托车用等） 2005 年总产量：200 亿元，占 28%。2010 年总产量：300 亿元，占 22%。

② 富液免维护型蓄电池（汽车用、农用车用等） 2005 年总产量：50 亿元，占 7%。2010 年总产量：150 亿元，占 11.2%。

③ 阀控式蓄电池（电动车用、固定型、小型、微型、摩托车用、内燃机车用、铁路客车用等） 2005 年总产量：350 亿元，占 65%。2010 年总产量：880 亿元，占 67%。

1.1.4 应用前景

(1) 汽车和新能源汽车产业对铅酸蓄电池的需求

德国一家汽车市场调研机构，以为在近几年内全球汽车保有量仍将继续增长近 20%。全球汽车（包括个人用车和商用车）保有量在 2010 年突破 10 亿辆。到 2015 年，全球汽车保有量将从 2007 年的近 9.2 亿辆增至 11.2 亿辆左右。

根据这家调研机构的预测，到 2015 年，亚洲地区将拥有全球 1/4 的汽车，也就是 2.8 亿辆。其中中国和印度的市场增长潜力巨大。增长最慢的地区将是北美洲。该地区汽车保有量到 2015 年将比 2007 年增长 8%，达到 3.7 亿辆。同期整个欧洲汽车保有量预计将增长 15%，同样达到 3.7 亿辆。其中东欧地区增幅将达到 33%，西欧的增幅将与北美持平。

据中国公安部交管局所统计，中国 2010 年全国机动车拥有量达到 1.99 亿辆，其中汽车 7000 万辆、农用车 1500 万辆、摩托车 1.14 亿辆。2010 年，中国汽车的产销都超过了 1800 万辆，预计 2015 年产销量将达到 2500 万辆；2015 年形成若干

驰名的汽车品牌；中/重度混合动力乘用车达 100 万辆以上；形成 2~3 家产销规模超过 300 万辆的大汽车集团。简而言之，即由汽车大国向汽车强国迈进，汽车业需要的不再是销量数据，而是切实的自主创新能力，核心零部件、国际化的突破，以及真正的产业升级。

“十二五”期间，新能源汽车的发展将成为中国汽车产业的最强音。国家即将出台的《节能与新能源汽车产业发展规划 2011~2020 年》确定了电动汽车为汽车产业转型的重要战略方向，2011~2015 年中央财政将投入上千亿元，支持节能与新能源汽车核心技术的研发和推广。到 2015 年中国新能源汽车的年销量要达到 100 万辆的目标，我国新能源汽车将正式迈入产业化发展阶段。

(2) 通信产业对铅酸蓄电池的需求

“十一五”期间，通信业务总量和业务收入继续保持较快增长，年均增幅分别在 20% 和 10% 左右，平均每年新增电话用户 8000 多万部，互联网上网人数超过 4 亿人，通信固定资产投资 5 年累计完成近 1.5 万亿元。5 年来，行业发展、改革、监管各项重点工作取得重要进展：电信体制改革进一步深化，全业务运营和竞争的市场格局已经形成；3G 牌照的发放对网络基础设施建设和技术业务创新的推动作用逐步显现，TD 和 3G 发展迈出坚实步伐；推进“三网融合”取得积极进展，相关试点工作正在展开；“村村通电话工程”实施和“信息下乡”活动成效明显，全面实现“村村通电话，乡乡能上网”的“十一五”规划目标；通信网安全运行和应急通信保障能力显著提升，在“十七大”、国庆 60 周年、北京奥运会、上海世博会、广州亚运会、“汶川大地震”等重大活动保障和突发事件处置中发挥了重要作用。

“十二五”期间，随着我国经济总量的持续增加，通信产业规模也将进一步扩大，在通信用户保持全球第一的基础上，普及率将继续提高。在通信产业调结构、专方式的大背景下，大力发展战略性新兴信息通信产业将是主要的发展方向，包括移动互联网、新一代网络 NGN、三网融合、下一代互联网、智能终端、物联网、宽带、LTE、信息服务业都是要大力发展的产业，其中都蕴含着巨大的发展机遇。

在“十二五”期间，我国电信业总体投资规模将达到 2 万亿元。使中国 99.5% 以上的农村地区都可以村村通电话、乡乡能上网，4G 业务将在 2012 年全面完成，移动互联网用户可达到 8 亿户。

(3) 电动自行车产业对铅酸蓄电池的需求

我国是世界自行车、电动自行车生产、消费和出口大国。随着人们生活水平的快速提高，电动自行车因其健康、低碳、节能和便捷而深受欢迎。根据国家统计局资料，2010 年电动自行车保有量超过 1.4 亿辆。电动自行车已经成为居民日常代步、休闲娱乐的重要工具，成为低碳健康生活的重要标志。

目前我国电动自行车行业年产约 2200 万辆，预计 3~5 年后达到 2500 万~

3000 万辆。目前全国电动车约有 2400 个品牌，1000 多个厂商，来自电动自行车行业的数据表明，中国电动自行车产量已从 8 年前不足 20 万辆飙升至 2010 年的 2200 万辆，这一数据占到全球总产量的 90%，近几年保持着 80% 以上的增速，形成江苏无锡、浙江、天津为代表的三大产业集群。

电动自行车产业的发展得益于国家政策。2010 年 3 月，包括山东、河南、湖北在内的十个省份被正式批准将电动自行车归入家电下乡产品，通过政府补贴鼓励消费购买。截至 2010 年 8 月，共有 144 家企业中标。“家电下乡”为电动自行车产品的发展探明了方向。

“十二五”时期，电动自行车的主要发展方向：一是不断增加高档产品市场份额，扩大自有品牌影响力，逐渐形成国际市场中的主导地位，“十二五”期末，培育 3~5 个具有国际影响力的知名品牌，电动自行车自主品牌出口比重达到 60%；二是产业布局更加合理，培育和创建产业集群 5~7 个，特色区域产值占全行业总产值的比重达到 20%；三是产业集中度进一步提高，行业内部协作逐渐深化，形成上下游、整车零部件、产学研多层次的专业化分工协作机制。

(4) 电动三轮车产业对铅酸蓄电池的需求

中国作为发展中国家，农村人口众多，而电动三轮车的目录客户主要由农村老百姓（主要用于小买卖运输，接送小孩）、城市低收入人群（主要用于小买卖运输，接送小孩）、个体经营户（主要用于货物批发运输）、下岗职工（主要用于再就业，做小生意）、中老年人群（主要用于接送小孩，作为交通工具）这五类消费人群构成，随着油价的不断上调，环保节能的要求，电动车的产销量不断上升，2006 年、2007 年我国全年电动车产销量分别为 2000 万辆和 2100 万辆。2008 年，虽然受到各方面的影响，但全国年销量依然突破 2130 万辆。其中，电动三轮车经过短短七八年的发展，目前年销量也突破 500 万辆。据有关人士分析，未来几年内，我国电动三轮车的年需求量将稳定在 1000 万辆以上，按每辆 2000 元计算，这将是一个每年 200 亿元的广阔市场。电动三轮车的广阔市场前景同时也带动了蓄电池的需求量，2008 年电动三轮车电池的需求量已达到 1500 万个以上，虽然同电动助力车 3 亿个的需求量相差甚远，但由于电动助力车（两轮）生产逐步趋向饱和，部分大中城市的限制，许多电动车生产企业纷纷将目光投向广大的农村三轮电动车市场，这样无疑为电动三轮车车用电池带来了前所未有的机遇。

由以上数据可以看出，按 10% 的保守增长率计算，2010 年电动三轮车电池的需要量将达到 1800 万个左右，如果本项目能达到产能 90 万个三轮车蓄电池的设计生产指标，按每个 400 元的均价计算，即可获得 3.6 亿元的销售收入，市场前景良好。

(5) 太阳能、风能产业对铅酸蓄电池的需求

在世界能源危机与环境保护的双重压力下，全球都在积极发展太阳能、风能等