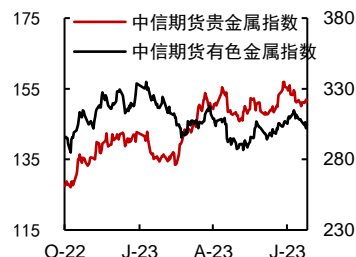


废铅酸蓄电池发生量测算模型搭建

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

报告要点

电动三轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 60kg，电动两轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 23kg，机动车单车使用的铅酸蓄电池重量为 20kg。电动车保有量中约有 60%需要在当年有铅酸蓄电池替换需求，机动车保有量中约有 25%的车辆在当年有铅酸蓄电池的替换需求，从而产生废铅酸蓄电池。据此提出废铅酸蓄电池发生量的测算模型：废铅酸蓄电池发生量=两轮电动车保有量*60%*23kg+三轮电动车保有量*60%*60kg+机动车保有量*25%*20kg。



摘要：

目前可回收的废铅酸蓄电池主要来源于电动车和机动车两大领域，考虑到车辆在报废时铅酸蓄电池亦会回流到废铅酸蓄电池的回流体系，本测算模型的保有量计算并不考虑报废车辆这一变量，基于此提出如下模型假设：

假设一：电动车保有量中约有 60%在当年有铅酸蓄电池替换需求。

假设二：电动三轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 60kg。

假设三：电动两轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 23kg。

假设四：机动车保有量中约有 25%的车辆在当年有铅酸蓄电池替换需求。

假设五：机动车单车使用的铅酸蓄电池重量为 20kg。

基于以上模型假设，建立如下废铅酸蓄电池发生量测算模型：

废铅酸蓄电池发生量=两轮电动车保有量*60%*23kg+三轮电动车保有量*60%*60kg+机动车保有量*25%*20kg。

经过模型求解可得，2023 年废铅酸蓄电池发生量约为 735 万吨，2024 年废铅酸蓄电池发生量约为 766 万吨。

操作建议：滚动持空，维持逢高沽空思路，现货端做好库存保值

风险因素：1) 计算电动车、机动车的单车铅酸蓄电池重量用加权法较为合理，然而基于数据可获得性，本文使用的是算术平均；2) 废铅料来源广泛，本文只计算了电动两、三轮车及机动车领域的废铅电池；3) 未知技术改变铅终端需求结构等。

有色与新材料团队

研究员：
沈照明
021-80401745
shenzhaoming@citicsf.com
从业资格号：F3074367
投资咨询号：Z0015479

李苏横
0755-82723054
lisuheng@citicsf.com
从业资格号：F03093505
投资咨询号：Z0017197

郑非凡
zhenfeifan@citicsf.com
从业资格号：F03088415
投资咨询号：Z0016667

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅供参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

目 录

摘要：	1
一、再生铅原料来源分析与模型假设.....	3
1.1 再生铅原料来源：电动车.....	3
1.2 再生铅原料来源：机动车.....	5
二、废铅酸蓄电池发生量测算模型建立.....	7
2.1 模型假设	7
2.2 模型建立	7
2.3 模型求解	8
免责声明	9

图表目录

图表 1：不同类型铅酸蓄电池参数.....	4
图表 2：不同类型电动三轮车使用的铅酸蓄电池特点.....	4
图表 3：不同类型电动两轮车使用的铅酸蓄电池特点.....	5
图表 4：骆驼股份 1S 免维护铅酸电池系列产品参数.....	6
图表 5：废铅酸蓄电池发生量测算模型求解结果.....	8

疫情三年，中高风险地区居民部门受到不同程度的防疫政策管控，电动两轮车、三轮车的使用场景受到不同程度的限制，长时间的停放缩短了铅酸蓄电池的使用寿命，同时铅酸蓄电池的替换需求也因防疫政策管控被迫滞后。防疫政策优化后，铅酸蓄电池的替换需求在今年春节前后集中爆发，今年 7、8 月份的铅酸蓄电池替换需求也前置到了今年春节前后。7、8 月份铅酸蓄电池替换需求偏弱导致废铅酸蓄电池发生量减少，铅酸蓄电池企业基于旺季预期超量采购带来精铅需求增长，再生铅厂基于订单增长现实加大采购废铅电池，废铅电池供给收缩、需求增长推升再生铅成本不断攀升，从而支撑铅价走强。

废铅酸蓄电池发生量到底有多少成为当前市场关注的焦点，然而此问题一直是沪铅基本面研究的盲点，本报告搭建了废铅酸蓄电池发生量测算模型，希望能够对投资者有所帮助。

一、再生铅原料来源分析与模型假设

中国含铅废料的产生来源大致可分为六类：（1）各种机动车、电动车、点火照明用铅酸蓄电池；（2）通信、发电厂、船舶、医院等单位后备电源即工业蓄电池；（3）铅酸蓄电池厂生产中报废铅渣、铅灰；（4）铅玻璃；（5）电缆铅、硬杂铅；（6）钢厂含铅烟灰、锌厂含铅烟灰以及铅泥。安泰科数据显示，目前 80% 以上的精铅用于生产铅酸蓄电池，因此，前 3 类是再生铅原料的主要来源，中国再生铅资源回收也主要是针对铅酸蓄电池的回收。

按应用领域分，铅酸蓄电池主要可以分为三大类：（1）动力型蓄电池：主要用于各种蓄电池车、叉车、铲车等动力电源，其中电动两轮车和电动三轮车是动力型铅酸蓄电池的主要应用领域；（2）起动型蓄电池：主要用于汽车、拖拉机、柴油机船舶等起动和照明，其中汽车是起动型铅酸蓄电池的主要应用场景；（3）固定型蓄电池：主要用于通讯、发电厂、计算机系统作为保护、自动控制的备用电源。目前，对于铅酸蓄电池的回收主要集中在动力型蓄电池和起动型蓄电池。

1.1 再生铅原料来源：电动车

动力型铅酸蓄电池主要被应用于电动两轮车、电动三轮车等电动车上，因此，电动两轮车、电动三轮车等电动车的替换需求所产生的废动力型蓄电池是废电池回收的重要来源之一。动力型铅酸蓄电池的额定容量主要有 12A、20A、32A、45A、52A 和 58A 等 6 种，单只电池的电压一般为 12V，通过将多只电池并联的方式可以得到 48V、60V 和 72V 等常见电压供电动车使用。电动车的使用寿命一般为 6 年左右，保养得当使用寿命会更长，因此，电动车保有量为过去 6 年的电动车产量，而动力型铅酸蓄电池的寿命一般为 1-2 年。基于此，提出模型假设一：

假设一：动力型铅酸蓄电池的使用寿命为 1.5 年，电动车的使用寿命一般为 6 年，电动车保有量为过去 6 年产量之和，电动车在使用寿命终止报废时铅酸蓄电池亦会回流到废铅酸蓄电池的回流体系，因此，电动车保有量中约有 60% 需要

在当年有铅酸蓄电池替换需求，从而产生废铅酸蓄电池。

图表 1：不同类型铅酸蓄电池参数

	12A	20A	32A	45A	52A	58A
单只重量	3. 9±0. 2kg	6. 1±0. 2kg	9. 1±0. 2kg	12. 2±0. 2kg	13. 9±0. 2kg	15. 1±0. 2kg
单只电压	12V					
常见电压	48V	48V(4 只)、60V（5 只）、72V（6 只）				
适用车型	两轮车等	两轮车、三轮车等			三轮车等	
循环次数	400-600 次数					

资料来源：公开资料 京东商城 中信期货研究所

对于电动三轮车来说，不同车型使用的铅酸蓄电池的只数不同，而使用的铅酸蓄电池品牌和技术等方面等都大同小异，多只电池进行并联满足不同场景的使用需求，其中，以 45A 最为常见。整体而言，电动三轮车用动力型铅酸蓄电池重量在 24.4-73.2kg 之间。由于不同类型的电动三轮车产量数据缺失，这一块废铅酸蓄电池的发生量很难精确去计算，基于这一原因，我们不妨取用电池重量的中间值作为电动三轮车领域计算废铅酸蓄电池发生量的标准，即单车用铅酸蓄电池 60kg。据此，提出假设二：

假设二：电动三轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 60kg。

图表 2：不同类型电动三轮车使用的铅酸蓄电池特点

车型	电动三轮车		
常见样式			
电池类型	铅酸电池 48V20A、48V32A、60V/20A	铅酸电池 60V32A、60V45A、60V58A	铅酸电池 60V20A、60V32A、60V45A、72V45A
电池只数	4/5	5	5/6
电池单重	20A: 6.1±0.2kg 32A: 9.1±0.2kg	32A: 9.1±0.2kg 45A: 12.2±0.2kg 58A: 15.1±0.2kg	20A: 6.1±0.2kg 32A: 9.1±0.2kg 45A: 12.2±0.2kg
电池总重	24.4-36.4kg	45.5-75.5kg	30.5-73.2kg
电池循环次数	400-600 次	400-600 次	400-600 次

资料来源：公开资料 京东商城 中信期货研究所

对于电动两轮车而言，单车用铅酸蓄电池量要明显少于电动三轮车。如电动三轮车一样，电动两轮车也是多块铅酸蓄电池进行并联得到不同电压满足不同车型的需要。整体而言，电动两轮车使用的动力型铅酸蓄电池在 15.6-30.5kg 之间，由于不同类型的电动两轮车产量数据缺失，这一块的废铅酸蓄电池的发生量

很难精确去计算，基于这一原因，我们不妨取用电池重量的中间值作为电动两轮车领域计算废铅酸蓄电池发生量的标准，即单车用铅酸蓄电池 23kg。据此，提出假设三：

假设三：电动两轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 23kg。

图表 3：不同类型电动两轮车使用的铅酸蓄电池特点

车型	电动两轮车	
常见样式		
电池类型	铅酸电池 48V12A、60V12A	铅酸电池 48V20A、60V20A
电池只数	4/5	4/5
电池单重	12A：3.9±0.2kg	20A：6.1±0.2kg
电池总重	15.6-19.5kg	24.4-30.5kg
电池循环次数	400-600 次	400-600 次

资料来源：公开资料 京东商城 中信期货研究所

1.2 再生铅原料来源：机动车

机动车上装有两个直流低压电源，一个是起动蓄电池，另一个为直流或硅整流发电机，两个电源与全车用电设备均接成并联电路，通过调节器向用电设备供电，如车灯等。从公安部工的机动车保有量数据来看，截止到今年 3 季度，全国机动车保有量为 4.12 亿辆，其中汽车保有量为 3.15 亿辆，约占机动车保有量的 76.5%，分析机动车领域产生废铅酸蓄电池量关键在于分析汽车领域的废铅酸蓄电池发生量。需要说明的是，对于新能源汽车来讲，也需要配备一块低压铅酸蓄电池，其功能和传统汽车的基本相同。而汽车中，又以 9 座（含 9 座）以下非营运载客汽车数量最为庞大。

理论上一辆车只要保养维护得当，理论上是可以无限期使用下去的，但实际上还要受法律法规的限制，一般的 9 座（含 9 座）以下非营运载客汽车（包括轿车、越野车）根据《汽车报废标准》中规定其使用年限为 15 年。旅游载客汽车和 9 座以上非营运载客汽车使用年限为 10 年。达到报废标准后要求继续使用的，完成相关规定的定期检验可以延长使用年限。机动车用铅酸蓄电池使用寿命一般在 3-5 年。基于此，我们提出模型假设四：

假设四：机动车使用年限为 15 年，起动用铅酸蓄电池使用寿命为 4 年，汽车在报废时铅酸蓄电池会回流到废铅酸蓄电池的回流体系中，因此，我们不妨假设机动车保有量中约有 25% 的车辆在当年有铅酸蓄电池的替换需求从而产生废铅酸蓄电池。

以骆驼股份的产品为例，其铅酸蓄电池系列主要包括 1S 免维护铅酸电池、2S 免维护起动用铅酸电池、3S 免维护起动用铅酸电池、4S EFB 富液启停铅酸蓄电池和 5S AGM 启停铅酸蓄电池等 5 个产品系列，铅酸蓄电池的性能和使用寿命按系列呈现递增关系。整体而言，机动车用铅酸蓄电池一般在 10-30kg 之间，我们不妨假设机动车用铅酸蓄电池的重量为 20kg。据此，我们提出模型的假设五：

假设五：机动车单车使用的铅酸蓄电池重量为 20kg。

图表 4：骆驼股份 1S 免维护铅酸电池系列产品参数

型号	额定电压 v	额定容量 Ah	储备容量 min	CCA	外形尺寸 (mm)				端子结构	端子位置	参考重量 (净重) Kg	适用车型 Application
					L	W	H	TH				
6-QW-36(280)	12	36	54	280	196	128	202	223	3/4	0/1	9.8	本田飞度、本田思迪、本田锋范、长安奥拓、五菱兴旺等
6-QW-54(500)	12	54	87	500	286	175	174	174	1	0/1	15.3	奇瑞开瑞优优 2011款、老款大众桑塔纳等
6-QW-60(500)	12	60	98	500	256	170	203	225	1/4	0/1	16.4	东风风行景逸1.5L SUV、华晨中华骏捷、五十铃等
58500 6-QW-48(400)	12	48	75	400	242	175	155	175	1	1	12.3	福特水星、五菱宏光、吉利全球鹰自由舰等
85550 6-QW-55(500)	12	55	88	500	229	172	183	203	1	1	14	别克凯越、雪佛兰景程、雪佛兰乐风等
55414 6-QW-54(500)	12	54	87	500	278	175	175	175	1	0	14.8	长安福特福克斯、蒙迪欧等
55530 6-QW-55(500)	12	55	88	500	242	175	190	190	1	0	14.2	菲亚特两厢车等
L2400 6-QW-60(550)	12	60	98	550	242	175	190	190	1	0	15.3	菲亚特两厢车等
55D23X 6-QW-60(450)	12	60	98	450	222	175	202	223	1	0/1	14.7	现代伊兰特、悦动、起亚赛拉图、郑州日产皮卡、郑州日产帕拉丁、三菱戈蓝等
6-QW-80(600)	12	80	138	600	305	171	204.5	227.5	1/4	0/1	20	北汽福田风景快运 MPV (柴油款)、华泰、大迪豪顺皮卡、杭州叉车、合力叉车、江淮等
95D31 6-QW-85(600)	12	85	148	600	305	171	200	221	1	0/1	20.5	陆地巡洋舰、杭州叉车、合力叉车、轻型柴油货车等
6-QW-100(700)	12	100	179	700	409	170	210.5	234	1/4	0/1	25.6	东风轻卡系列、福田轻卡等
6-QW-105(720)	12	105	190	720	409	170	210.5	234	1/4	0/1	25.6	东风轻卡系列、中型客车、中型货车、三轮车、拖拉机
6-QW-120(740)	12	120	223	740	409	170	210.5	234	1/4	0/1	27.9	江淮格尔发、农机等

资料来源：骆驼股份官网 中信期货研究所

二、废铅酸蓄电池发生量测算模型建立

2.1 模型假设

在第一部分中，为了搭建废铅酸蓄电池发生量测算模型，我们已经提出了如下假设，考虑到车辆在报废时铅酸蓄电池亦会回流到废铅酸蓄电池的回流体系，本测算模型的保有量计算并不考虑报废车辆这一变量。

假设一：动力型铅酸蓄电池的使用寿命为 1.5 年，电动车的使用寿命一般为 6 年，电动车保有量为过去 6 年产量之和，电动车在使用寿命终止报废时铅酸蓄电池亦会回流到废铅酸蓄电池的回流体系，因此，电动车保有量中约有 60%需要在当年有铅酸蓄电池替换需求，从而产生废铅酸蓄电池。

假设二：电动三轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 60kg。

假设三：电动两轮车单车使用的铅酸蓄电池重量为 23kg。

假设四：机动车使用年限为 15 年，起动用铅酸蓄电池使用寿命为 4 年，汽车在报废时铅酸蓄电池会回流到废铅酸蓄电池的回流体系中，因此，我们不妨假设机动车保有量中约有 25%的车辆在当年有铅酸蓄电池的替换需求从而产生废铅酸蓄电池。

假设五：机动车单车使用的铅酸蓄电池重量为 20kg。

2.2 模型建立

2.2.1 电动车领域废铅酸蓄电池发生量

电动车领域废铅酸蓄电池发生量

=两轮电动车保有量*保有量中替换需求占比*两轮电动车用铅酸蓄电池重量
+三轮电动车保有量*保有量中替换需求占比*三轮电动车用铅酸蓄电池重量

=两轮电动车保有量*60%*23kg+三轮电动车保有量*60%*60kg

2.2.2 机动车领域废铅酸蓄电池发生量

机动车领域废铅酸蓄电池发生量=机动车保有量*保有量中替换需求占比*机动车单车用铅酸蓄电池重量=机动车保有量*25%*20kg

2.2.3 废铅酸蓄电池发生量测算模型

废铅酸蓄电池发生量=两轮电动车保有量*60%*23kg+三轮电动车保有量*60%*60kg+机动车保有量*25%*20kg

2.3 模型求解

通过将上述模型代入数据求解得，预计 2023 年废铅酸蓄电池发生量约为 735 万吨，预计 2024 年废铅酸蓄电池发生量约为 766 万吨。

图表 5：废铅酸蓄电池发生量测算模型求解结果

	两轮电 动车产 量(铅 酸蓄电 池)	两轮电 动车保 有量(铅 酸蓄电 池)	三轮电 动车产 量(铅 酸蓄电 池)	三轮电 动车保 有量 (铅酸 蓄电 池)	机动 车保 有量	两轮电动 车领域废 铅酸蓄电 池发生量	三轮电动 车领域废 铅酸蓄电 池发生量	机动车车 领域废铅 酸蓄电池 发生量	废铅酸 蓄电池 发生量	废铅酸 蓄电池 含铅量
单位	万辆	万辆	万辆	万辆	万辆	万吨	万吨	万吨	万吨	万吨
2003	400		42							
2004	676		50							
2005	1209		60							
2006	1950		80							
2007	2138		110	299	15978					
2008	2188	8561	150	492	16989	118	18	68	204	128
2009	2369	10530	200	650	18658	145	23	75	243	153
2010	2929	12784	270	870	20706	176	31	83	291	183
2011	3043	14618	360	1170	22479	202	42	90	334	210
2012	3407	16075	550	1640	23989	222	59	96	377	237
2013	3544	17480	760	2290	25014	241	82	100	424	267
2014	3286	18578	1065	3205	26351	256	115	105	477	301
2015	3032	19241	1163	4168	27900	266	150	112	527	332
2016	2944	19256	1094	4992	29000	266	180	116	561	354
2017	2735	18948	1150	5782	31000	261	208	124	594	374
2018	2736	18277	1250	6482	32700	252	233	131	616	388
2019	2873	17606	1320	7042	34800	243	254	139	636	400
2020	3026	17346	1380	7357	37200	239	265	149	653	411
2021	3200	17514	1440	7634	39500	242	275	158	675	415
2022	3400	17970	1500	8040	41700	248	289	167	704	433
2023E	3500	18735	1560	8450	43000	259	304	172	735	452
2024E	3600	19599	1620	8820	44500	270	318	178	766	471

资料来源：自行车协会 Wind SMM 中信期货研究所

免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司（以下简称“中信期货”）拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货或商标所有权人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不担保任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成中信期货给予阁下的任何私人咨询建议。

深圳总部

地址：深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）北座13层1301-1305、14层

邮编：518048

电话：400-990-8826

传真：(0755) 83241191

网址：<http://www.citicsf.com>