

锂电池国产化最后的壁垒，一张图看懂铝塑膜

2018年

## 一张图看懂铝塑膜

Copyright © xincalliao.com

FREE

目录

01

铝塑膜简介

02

铝塑膜产业链分析

03

铝塑膜市场分析

04

铝塑膜企业分析

Copyright © xincalliao.com

3

## 1.1 铝塑膜基本介绍

- ◆ 铝塑膜主要是由外层尼龙层 (ON)、中间铝箔层 (AL)、内层热封层 (一般采用流延聚丙烯薄膜CPP) 构成的复合材料, 层与层之间通过粘合剂进行结合。
- ◆ 锂电铝塑复合膜 (铝塑膜) 是软包装锂电池电芯封装的关键材料, 单片电池组装后用铝塑膜密封, 形成一个电池, 铝塑膜起保护内容物的作用。
- ◆ 与硬壳电池相比, 软包锂电池重量轻、内阻小、设计灵活, 在安全性、可循环性和能量密度上更具优势。



铝塑膜与软包电池示意图

电池类型	优点	缺点
圆柱	工艺成熟、良品率高 一致性好, 便于整车成型	重量重 电池管理要求高 存在安全问题
方形	重量轻, 抗冲击性好, 较安全	型号多, 工艺难统一 能量密度不如软包电池
软包	轻薄, 内阻小 能量密度高, 循环性好 安全	成本高 一致性差 易漏液

不同类型电池的优缺点对比

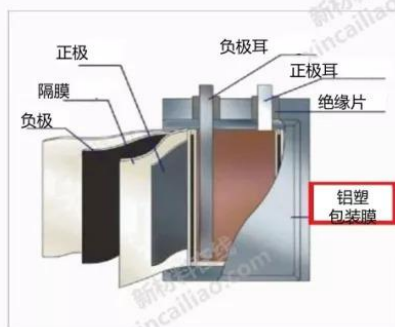
Copyright © xincailiao.com

资料来源: ofweek锂电网, 申万宏源研究

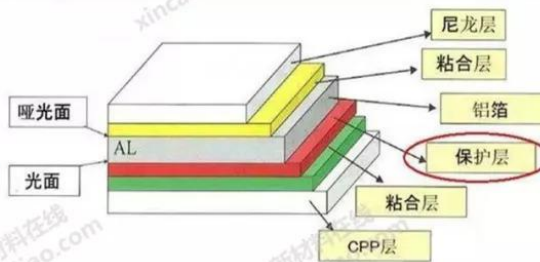
4

## 1.2 铝塑膜的结构

- ◆ 铝塑膜结构主要分为外层尼龙层 (ON 层)、胶水层、中层铝箔层 (AL层), 以及内层热封层 (一般采用流延或未拉伸的聚丙烯薄膜CPP)。



软包电池结构示意图



铝塑膜的基本构成图

Copyright © xincailiao.com

资料来源: 赛瑞研究

5

## 1.2 铝塑膜的结构

- ◆ 铝塑膜结构主要分为外层尼龙层（ON层）、胶水层、中层铝箔层（AL层），以及内层热封层。
- 铝塑膜的结构介绍

结构	作用	要求	厚度
外层尼龙层	保护中间层铝箔层不被划伤；防止由于跌落等对电池造成的冲击震荡等来进行保护内部	抗冲击性能好、耐穿刺性能好、耐热及绝缘性能，耐摩擦性能好	12~40μm
中层铝箔层	金属Al在室温下会与空气中的氧反应生成氧化膜，阻止水汽渗入从而保护电芯内部。	材料一般使用纯铝类或铝-铁类合金的0材（软质材）	30~50μm
内层热封层	耐电解液层，防止泄露的电解液腐蚀AL层	CPP材料必须与金属Ni、Al及极耳胶块有良好的热封粘贴性，具有耐电解液、绝缘性和耐戳穿性能	20~100μm
胶水层	黏结以上各层	耐电解液性能、耐高温老化性能和较强的粘接性能，不能与电解液发生化学反应	2~3μm

Copyright © xincailiao.com

资料来源：中国新能源网

6

## 1.3 铝塑膜的生产工艺

- ◆ 目前铝塑膜主流生产工艺包括昭和电工干法以及大日本印刷热法工艺。



昭和干法、DNP热法工艺流程示意图

Copyright © xincailiao.com

资料来源：赛瑞研究

7

## 1.4 铝塑膜的不同工艺对比

◆ 铝塑膜工艺可分为昭和干法，DNP热法两类，工艺对比如下：

铝塑膜昭和干法、DNP热法工艺对比

类别	昭和干法	DNP热法
工艺	AL和CPP之间用接着剂粘后，直接压合而成	AL和CPP之间用MPP（改性聚乙烯）接着，然后再缓慢升温升压的条件下热合成
设备	设备要求不高，工艺流程较复杂，操作难度大	设备要求高，工艺流程简单，生产效率较高
优点	冲深成型性能，防短路性能，外观（杂质、针孔、鱼眼少），裁切性能好，工艺简单，成本较低	耐电解液和抗水性方面性能较好
缺点	耐电解液和抗水性能不及热法	冲深成型性能差，防短路性能差，外观差，裁切性能差
应用	手机电池、MP3、MP4等高能密度的电池。另外还大量应用在电动车、航模等大倍率、高容量动力电池上	主要应用在对容量要求不高的电池上
代表厂商	日本昭和电工PKG	大日本印刷DNP

Copyright © xincailiao.com

资料来源：赛瑞研究、申万宏源研究

8

## 1.5 铝塑膜的关键技术要求

◆ 铝塑膜的对阻隔性、耐穿刺性、耐电解液稳定性、耐高温和绝缘性等方面要求比较高。

铝塑膜的性能要求

性质	详细描述
极高的阻隔性	<ul style="list-style-type: none"><li>包裹在电池外部阻隔水汽、氧气进入电池内部产生化学反应。</li><li>要求比普通铝塑复合膜的阻隔性高10000倍。</li></ul>
耐穿刺性	<ul style="list-style-type: none"><li>抽真空收缩时，聚合物锂电池芯周边的毛刺会猛刺内膜，可能刺穿内膜直至铝箔。</li><li>电芯内的氢氟酸将直通铝箔造成点状腐蚀，改变电解液的组成，严重时铝箔腐蚀穿而漏液，同时会造成短路，导致电池报废。</li></ul>
耐电解液稳定性	<ul style="list-style-type: none"><li>要求铝塑膜有良好的电解液稳定性，否则会破坏复合层间粘接效果，影响电化学性能。</li></ul>
耐高温、绝缘性强	<ul style="list-style-type: none"><li>在170°C和3kg/cm<sup>2</sup>左右的压力下热封时，内膜中如果没有耐高温的绝缘层存在，金属电极常常被压到包装铝箔上，造成短路。</li></ul>
良好的冷冲压成型性	<ul style="list-style-type: none"><li>要求冲压成型性能优良，便于生产成型，并保障密封性。</li></ul>

Copyright © xincailiao.com

资料来源：赛瑞研究、申万宏源研究

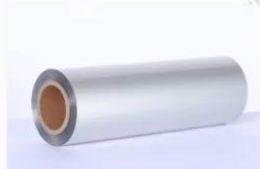
9

## 1.6 国产铝塑膜技术难点

- ◆ 国产铝塑膜部分厂家的其中几个指标达到大日本印刷（DNP）指标，大多是耐电池液性能和冲深不过关，国产的冲深在5mm左右，国外的在8mm，甚至达12mm，总体与国外产品还有一定差距。
- ◆ 国内铝塑膜技术无法取得突破的原因主要是**原材料**和**工艺、设备**等方面存在短板。



**原材料**  
关键材料是进口的



**工艺**  
这种高精度的材料制造过程中，  
反应条件和精度控制，差之毫厘谬以千里



**设备**  
国内厂商大部分设备还是非标准化设备

Copyright © xincailliao.com

资料来源：赛瑞研究

10

## 1.7 国内铝塑膜主要的缺陷

- ◆ 国产铝塑膜技术无法取得突破的原因主要是原材料和工艺等方面存在短板，设备依赖进口。

国内铝塑膜主要的缺陷

主要指标	国产铝塑膜缺陷
冲壳深度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冲深水平不够高，国产冲深较好的在5mm左右，日韩可达到8mm甚至12mm</li> <li>● 冲深性能对铝塑膜耐冲压性和循环寿命有重要影响，动力电池一般对冲深要求较高</li> </ul>
密封性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国内铝箔表面处理工艺落后，采用水洗除油和“铬酐”钝化处理，污染大</li> <li>● 水处理后的铝箔会产生“氢脆”，导致国产铝塑膜易变形和折断</li> </ul>
内层材料技术	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 内层粘接剂耐氢氟酸性能不强，经电解液浸泡后与铝箔层的剥离力变小</li> <li>● 耐高温和绝缘性能较弱</li> </ul>
厚度方面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国内产品不够薄，国内铝塑膜最薄做到70um，量产的有112um、88um和72um</li> <li>● 日本铝塑膜最薄可以做到40um，65um和48um的也实现量产</li> </ul>
原材料依赖进口	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 尼龙、铝箔、CPP等铝塑膜专用的原材料技术难度大、市场体量小</li> </ul>

Copyright © xincailliao.com

11



◆ 作为软包装锂电池电芯封装的关键材料，铝塑膜广泛应用于各领域的锂电池中。



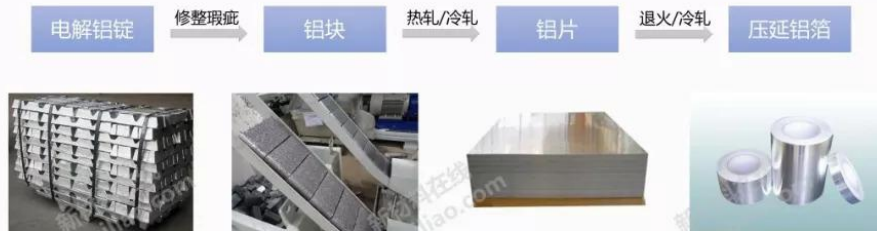
12

- 01 铝塑膜简介
- 02 铝塑膜产业链分析
- 03 铝塑膜市场分析
- 04 铝塑膜企业分析

13

## 2.1 铝塑膜原材料分析——压延铝箔

- ◆ 压延铝箔是中间铝箔层的核心材料，厚度在7~9 $\mu\text{m}$ 。
- ◆ 压延铝箔是将含量99%以上的电解铝锭，修整去掉铝锭表面的毛刺、氧化斑点和气泡等瑕疵，加工成平整光滑的铝块；再经过加热后热轧或退火处理后冷轧，轧制成厚的铝片；然后将铝片退火处理，经过单层或双层多次冷轧，轧制成的金属铝箔膜叫压延铝箔。



压延铝箔的生产工艺示意图

Copyright © xincailiao.com

图片来源：网络公开信息

14

## 2.2 铝塑膜原材料分析——压延铝箔

- ◆ 我国在压延铝箔产线上大幅领先于日韩等国，其中辊面超过2000米的占了全球总量的一半。
- ◆ 但是国内铝箔表面处理采用水洗除油和“铬酐”钝化处理，污染大。水处理后的铝箔会产生“氢脆”，导致国产铝塑复合膜耐折度始终达不到日本水准，这也是铝塑膜国产化的技术难点之一。

中日韩国压延铝箔产线

国家	公司	宽度 (mm)	数量
中国	渤海铝业	2200	8
	厦顺铝箔	2000	8
	南山集团	2000	4
	河南神马	2000	13
	华西铝业	1850	4
	五星旅业	1720~1850	27
韩国	大韩铝业	1930	1
日本	日本东洋铝业	1850	4
	日本昭和铝业	1830	4
	日本轻金属公司	1930	2
	日本太阳铝业	1800/1900/1930	各一条

Copyright © xincailiao.com

数据来源：长城证券

15

### 2.3 铝塑膜原材料分析——BOPA薄膜

- ◆ BOPA膜全称双向拉伸尼龙薄膜，是铝塑膜表层尼龙层的基础材料，主要原材料为聚己内酰胺。
- ◆ 成为继BOPP、BOPET薄膜之后的第三大包装材料，正替代PDVC膜、EVOH膜等阻隔性较高的包装材料。

#### BOPA膜的优点



优异的韧性和耐穿刺性

良好的透明性和光泽度

极佳的气味阻隔性

优异的耐油性和耐化学溶剂性

耐热性强便于加工

无毒无害

### 2.4 铝塑膜原材料分析——BOPA薄膜

- ◆ 自2011年以来，我国BOPA产能从9.6万吨攀升至2016年的11万吨，年均复合增速为2.3%。
- ◆ BOPA产量则从2011年为7.39万吨上升至2016年的**8.5万吨**，特别是2016年由于产品价格上涨，BOPA产量迅速增长，行业开工率明显回升。



公司名称	产能统计
厦门长塑	产线9条，产能为4万吨。
沧州明珠	以同步平膜法为主，产能为28500吨。
佛塑科技	拥有三菱两条产线，产能为11000吨。
运城塑业	布鲁克纳产线，产能为15000吨。
晓星薄膜	采用异步平膜法，产能为4500吨。
上海九天	产能为5000吨。

BOPA膜产能情况



## 2.5 铝塑膜价格分析

- ◆ 目前市场上常规铝塑膜的厚度一般分为三挡，即86-88 $\mu\text{m}$ 、113-123 $\mu\text{m}$ 、152-153 $\mu\text{m}$ 。
- ◆ 88 $\mu\text{m}$ 和113 $\mu\text{m}$ 两档用于薄型化数码电池和3C移动电池等，价格区间基本一致。
- ◆ 153 $\mu\text{m}$ 的用于动力电池和工业储能领域，对机械强度、阻隔性、能量密度的要求更高，工艺要求更为严格，价格上也更贵。
- ◆ 一般国产铝塑膜比进口铝塑膜便宜20%-30%。

铝塑膜价格按厚度分类情况

厚度	应用领域	国外价格	国内价格
88 $\mu\text{m}$	薄型化数码电池	25-35元/平米	20-30元/平米
113 $\mu\text{m}$	3C移动电池	25-35元/平米	20-30元/平米
152 $\mu\text{m}$	动力电池	35-45元/平米	30-40元/平米

## 2.6 铝塑膜下游应用——软包锂电池

- ◆ 铝塑膜是软包锂电池的五大关键材料之一，其占软包锂电池成本18%。
- ◆ 我国锂电池需求持续增长，2017年三种形态电池出货量约82GWh，同比增长28%。其中软包电池2017年出货量约29GWh，同比增长26%。



软包锂电池成本占比



中国三种形态锂电池出货量 (GWh)

01 铝塑膜简介

02 铝塑膜产业链分析

03 铝塑膜市场分析

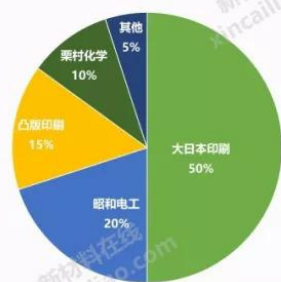
04 铝塑膜企业分析

Copyright © xincailiao.com

20

### 3.1 铝塑膜市场格局

- ◆ 由于技术壁垒高、产品要求严格，全球铝塑膜市场目前主要由日本和韩国少数企业垄断，其中日本DNP和昭和电工合计市占率为70%。
- ◆ 铝塑膜的需求量在未来几年都将保持高速持续增长，到2020年，我国铝塑膜市场规模或超96亿元。



2017年全球铝塑膜市场占有率



中国铝塑膜需求量(万平米)及市场规模 (亿元) 预测

Copyright © xincailiao.com

数据来源：智研科信、中国产业信息网

21

### 3.2 铝塑膜市场分析——3C电池

- ◆ 软包电池形状设计更加灵活，体积和质量能量密度更高，符合手机、笔记本电脑等电子产品小型化、轻薄化的趋势。
- ◆ 在3C电池领域渗透率不断提高，预计到2020年可达到81%。



2011-2020我国3C类锂电池需求及增速



国内3C领域软包电池渗透率

Copyright © xincailliao.com

数据来源：中国电池网、GITT

22

### 3.3 铝塑膜市场分析——动力电池

- ◆ 动力电池领域将是软包电池用铝塑膜市场未来主要增长动力。新能源汽车产销量的持续高增长有望带来软包电池需求高增长。
- ◆ 根据高工锂电预测，到2020年，软包动力电池的渗透率将会达到35%以上。



2012~2017年新能源汽车销量及同比增速



2012~2017年新能源汽车用动力电池产量及同比增速

Copyright © xincailliao.com

数据来源：GGII、中国汽车工业协会

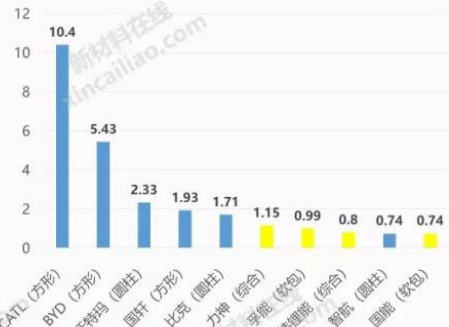
23

### 3.3 铝塑膜市场分析——动力电池

- ◆ 2017 年销量前六名的车企有四家在部分或全部车型中使用软包电池。
- ◆ 国内出货量前十名的动力电池厂商中有四家布局软包电池，其中孚能科技和国能电池以生产软包电池为主。



2017年全球销量前十车型软包电池使用情况 (GWh)



2017年出货排名前十动力厂商软包布局情况 (GWh)

### 3.4 铝塑膜市场分析——储能电池

- ◆ 目前铝塑膜在储能电池方面的应用占比较3C消费电子领域和动力电池领域低。
- ◆ 据相关数据显示, 预计到2020年, 储能类软包锂电池铝塑膜需求量将达0.06亿平。



储能类软包锂电池需求 (GWh)



储能类软包锂电池铝塑膜需求量 (亿平)

01 铝塑膜简介

02 铝塑膜产业链分析

03 铝塑膜市场分析

04 铝塑膜企业分析

Copyright © xincailiao.com

26

## 4.1 铝塑膜的供应商

◆ 全球铝塑膜市场一直由日本少数企业垄断，其中日本的大日本印刷和昭和电工已经占据全球70%的市场份额。

全球铝塑膜主要供应商

企业	国家	备注
大日本印刷 DNP	日本	热法工艺，CPP和铝箔原料均从昭和进货
昭和电工 PKG	日本	干法、锂电池铝塑膜的企业
凸版印刷	日本	锂电池包装材料的综合性供应商，干法工艺
T&T (新纶科技收购)	日本	主营厚度113和115 $\mu\text{m}$ 的铝塑膜
栗村化学	韩国	干法工艺，产品为90 $\mu\text{m}$ ~152 $\mu\text{m}$
大仓工业	日本	日本外包装塑料膜生产商

Copyright © xincailiao.com

资料来源：中泰证券研究所

27



## 4.2 国内部分铝塑膜企业情况

国内部分铝塑膜企业情况

公司	产能情况	产品用途
新纶科技	收购T&T 现有生产设备及专利权（200万平方米/月），同时在常州扩建两条产线，设计总产能600 万平方米/月	3C消费电池、动力电池
上海紫江	1500万平方米/年	—
道明光学	1500万平方米/年	—
佛塑科技	2008-2012年完成研发，2012年开始试产，已有小批出货	3C消费电池
苏达汇诚	从日本引进成套设备，已批量生产并小批量出货	3C消费电池
璞泰来	子公司东莞卓越拥有100万平方米/月铝塑膜项目	3C消费电池
苏州锂盾	已有小批量出货并获得专利	动力电池
明冠新材	拥有3000万平米/年的锂电池铝塑膜产能	—
福斯特	设备、原材料全进口，2015年建立500万平方米铝塑膜项目	3C消费电池
赛特新材	18年2月投资12亿元建设铝塑膜项目，达产后将形成年产5000万平方米铝塑膜生产能力	—
创新股份	子公司无锡恩捷建设5条铝塑膜进口生产线	—