

再生铝保级利用，前途光明龙头可期

——铝行业深度报告③

核心观点

- 我国再生铝行业即将进入快速发展期，至 2025 年我国的再生铝产量将达到 1150 万吨，年均复合增长 9%。在“双碳”政策背景下，我国电解铝产能的“天花板”愈加稳固，铝材新增供给或将依赖再生铝。我国未来几年有望迎来废铝回收的阶段性高峰，我国的再生铝产量到 2025 年将达到 1150 万吨，年均复合增长 9%。
- 保级回收利用成为再生铝行业的发展趋势，未来将在铝罐、车用铝材等领域发挥重要作用。国内再生铝保级回收利用的技术不断提高，新建或新投产的再生铝项目出水率提升，原料中纯铝占比降至国际先进水平。易拉罐和汽车的铝合金的再生价值高，未来将会是再生铝应用的重要领域。
- 国内铝罐保级回收利用经济效益明显，近年来发展较快。废旧铝罐通过保级回收利用能够最大程度上保持铝罐的价值。近年来，我国多个 3004/3104 易拉罐用铝合金保级利用项目陆续投产，其中龙头企业率先达到国际先进水平，技术优势明显。
- 汽车“材料脱碳”目标推动再生铝“闭环回收”体系建立，再生铝龙头或将凭借技术优势以及客户粘性占据行业有利地位。目前，各大跨国车企将减少汽车材料的“碳排放”作为目标，这将促进再生铝在汽车制造中的使用，进而推动车企与再生铝企业建立“闭环回收”体系。再生铝龙头或将主动参与车用铝材的设计，提高车用铝材的回收效率。再生铝龙头或将凭借技术优势和客户粘性，或将占据行业有利地位。

投资建议与投资标的

- 在技术发展和经济效益的驱动下，保级回收利用成为再生铝行业的发展趋势；严格的碳排放政策将促使车企与再生铝企业建立“闭环回收”体系，再生铝龙头或将凭借技术优势以及客户粘性占据行业有利地位。建议关注前瞻性布局再生铝保级利用的明泰铝业(601677, 买入)，以及专注于再生铝行业的怡球资源(601388, 未评级)等。

风险提示

- 政策出台进度及方式不达预期。
- 国内废铝原料供应增速不及预期。
- 国内车企“材料脱碳”进程不及预期。



东方证券
ORIENT SECURITIES

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国

行业

有色金属行业

报告发布日期

2021 年 10 月 30 日

行业表现



资料来源: WIND、东方证券研究所

证券分析师

刘洋

021-63325888*6084

liuyang3@orientsec.com.cn

执业证书编号: S0860520010002

联系人

孟宪博

mengxianbo@orientsec.com.cn

相关报告

高端铝材: 承新能源东风, 需求进入爆发期: 2021-08-04

——铝行业深度报告②

产能周期日渐式微, 电解铝盈利有望持续: 2021-07-21

——铝行业深度①

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

目 录

前言	4
1 天时地利：“双碳”政策叠加国内废铝回收阶段性高峰，再生铝发展空间打开	5
1.1 电解铝产能“天花板”将近，政策持续利好再生铝	5
1.2 国内铝产品陆续服役期满，废铝供应有望提升	6
2 行业趋势：我国再生铝保级利用水平提升，易拉罐和汽车成为重点应用领域	9
2.1 我国废铝回收率高但保级回收利用水平偏低	9
2.2 工艺改进，再生铝保级利用技术水平在提升	10
3 铝易拉罐：追赶国际保级回收利用的先进水平	13
3.1 铝罐保级回收利用的经济效益明显	13
3.2 追赶铝罐保级回收利用的国际先进水平	14
4 汽车用铝：“材料脱碳”目标推动汽车制造向“闭环回收”发展	16
4.1 再生铝企业与车企合作，建立再生铝“闭环回收”	16
4.2 再生铝在汽车“全过程减碳”中发挥重要作用	16
4.3 再生铝龙头：从被动回收到主动推出铝材解决方案	18
5 投资建议：关注保级利用水平领先的再生铝龙头	20
风险提示	20

图表目录

图 1: 2011-2020 年我国再生铝产量及增速	7
图 2: 2010-2019 年我国废铝国内回收量及进口量对比	7
图 3: 我国废铝回收来源占比及寿命周期	7
图 4: 2000 年后我国汽车销量增幅明显	7
图 5: 我国各主要行业废铝回收量预测 (万吨)	8
图 6: 至 2025 年我国的再生铝产量将达到 1150 万吨	8
图 7: 中国与其他国家的废铝回收率比较	9
图 8: 我国的再生铝回收利用路径	10
图 9: 再生铝回收工艺路线示意图及主要关注点	11
图 10: 部分再生铝项目的废铝出水率及原料中纯铝占比 (计算值)	12
图 11: 铝易拉罐合金组成	13
图 12: 废铝易拉罐保级循环利用路线图	13
图 13: 再生铝合金锭与铝材价格对比 (单位: 元/吨)	14
图 14: 我国铝易拉罐保级回收利用发展历程	15
图 15: Novelis 与车企的“闭环回收”示意图	16
图 16: 铝及铝合金碳排放核算边界	17
图 17: 不同燃料类型乘用车的全生命周期各阶段排放占比	17
图 18: 各种牌号的铝合金在汽车上广泛运用	19
图 19: 采用 Novelis 再生铝材料的车企	19
表 1: 原铝与再生铝生产的能耗和温室气体排放对比	5
表 2: 2014 年以来关于循环经济及再生铝的政策文件	6
表 3: 1-7 系铝合金成分、性能、典型应用表	9
表 4: 欧洲全铝易拉罐回收再生项目	14
表 5: 2020 年后我国在建与投产的易拉罐用 3004/3104 铝合金保级利用项目 (不完全统计) ..	15
表 6: 部分汽车整车及零部件企业“脱碳”时间表	18

前言

铝制品在服役期满后可以作为原料被生产,进入新一轮的使用周期,因此金属铝能够多次循环利用。再生铝在“节能减排”方面相较于原铝有着巨大的优势,这在目前“碳达峰”以及“碳中和”的背景下意义重大。我国再生铝行业起步较晚,再生铝行业距世界先进水平仍还有一定差距。随着未来几年国内大量铝产品陆续服役期满,废铝回收迎来阶段性高峰,支撑再生铝行业长远发展。此外,我国大部分再生铝目前还是以“铸造铝合金”的方式回收利用,小部分以“变形铝合金”的方式保级回收利用。在技术发展和经济效益的驱动下,保级回收利用将成为再生铝的发展趋势。在我国再生铝行业发展并转向保级利用的过程中,龙头企业或将凭借其技术和客户粘性构成先发优势,进一步占据市场的有利地位。

1 天时地利：“双碳”政策叠加国内废铝回收阶段性高峰，再生铝发展空间打开

1.1 电解铝产能“天花板”将近，政策持续利好再生铝

国内的电解铝产能有望在 2022 年接近“天花板”，新增供给或将依赖再生铝。我们在 2020 年 12 月发布的《2021 年有色钢铁行业年度策略报告：把握顺周期，着眼新赛道，21 迎大年》中提出，指标置换下我国电解铝的产能“天花板”约为 4400-4500 万吨。截至 2020 年底，我国的电解铝产能已达到 4256 万吨，据百川盈孚数据显示，2021 年我国或新增 200.5 万吨电解铝产能，至 2021 年底我国电解铝产能将达 4456 万吨。国内电解铝产能即将接近“天花板”，新增供给或将依赖再生铝。

再生铝“节能减排”优势明显。生产 1 吨再生铝能耗仅为电解铝能耗的 3%~5%，可减少 0.8 吨的二氧化碳排放，节省 10 吨以上的水，同时可以减少固体废料、废液和废渣的处理，具有明显的节能减排优势。

表 1：原铝与再生铝生产的能耗和温室气体排放对比

		原铝	再生铝
能耗	煤炭/kg	428	2.12
	原油/kg	85	50
	天然气/m ³	100	70
	焦炭/kg	50	20
	煤气/m ³	780	307
	电力/kWh	13320	210
温室气体排放	CO ₂ /kg	13860	620
	CH ₄ /kg	30	0.55
	CF ₄ /kg	0.116	0
	C ₂ F ₆ /kg	0.014	0

资料来源：丁宁于 2012 年发表在《中国有色金属学报》的《原铝与再生铝生产的能耗和温室气体排放对比》，东方证券研究所

政策持续利好再生铝。再生铝行业利用各种废铝材料生产铝合金锭，相对于铝土矿、氧化铝、电解铝、铝合金的产业路线，较大幅度地减少了热能消耗和温室气体排放，再生铝行业在资源节约、节能减排、环境保护方面具有重大的社会效益。再生铝行业属于《产业结构调整指导目录》规定的鼓励类行业，得到国家产业政策的支持。未来伴随废铝保级利用以及回收体系的完善，再生铝的行业空间将持续打开。

表 2：2014 年以来关于循环经济及再生铝的政策文件

时间	政策名称	主要内容
2014 年 4 月	《环境保护法》	国家采取有利于环境保护的经济、技术政策和措施，提高环境保护科学技术水平。
2016 年 6 月	《工业绿色发展规划（2016-2020 年）》	围绕废钢铁、废有色金属等主要再生资源，加快先进回收利用技术和装备推广应用。
2016 年 10 月	《有色金属工业发展规划（2016-2020）》	充分利用“互联网+”，依托“城市矿产”示范基地和进口再生资源加工园区，创新回收模式，完善国内回收和交易体系，进一步健全废旧有色金属回收体系，提高再生金属供应比例。
2016 年 11 月	《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》	依托国家“城市矿产”示范基地，培育一批回收和综合利用骨干企业、再生资源利用产业基地和园区。到 2020 年，全国工业固体废物综合利用率提高到 73%。
2016 年 11 月	《固体废物污染环境防治法》	国家鼓励和支持科研单位、固体废物产生单位、固体废物利用单位、固体废物处置单位等联合攻关，研究开发固体废物综合利用、集中处置等新技术，推动固体废物污染环境防治技术进步。
2016 年 12 月	《三部委关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》	鼓励再生资源综合利用企业集聚发展，鼓励通过兼并、重组、联营等方式，提高行业集中度。
2017 年 4 月	《循环发展引领行动》	鼓励再生资源企业与各类产废企业合作，建立适合产业特点的回收模式，引导生产企业加大再生原料的使用比例。
2018 年 10 月	《节约能源法》	加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施。
2018 年 10 月	《循环经济促进法》	倡导在生产、流通和消费等过程中减少资源消耗和废物产生、将废物进行再生利用。
2018 年 12 月	《产业发展与转移指导目录（2018 年）》	在珠三角、长三角、环渤海等区域建设绿色化、规模化、高值化再生金属利用示范基地。
2019 年 1 月	《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》	制（修）订一系列大宗固体废弃物综合利用标准和规范，促进大宗固体废弃物综合利用产业高质量发展。
2019 年 11 月	《再生资源回收管理办法》	鼓励开展有关再生资源回收处理的科学研究、技术开发和推广。
2020 年 2 月	《铝行业规范条件》	从布局与规模等方面规定了再生铝企业应该具备的基本条件，促进再生铝行业规模化、集约化、现代化发展
2020 年 3 月	《关于加快建立绿色生产和消费法规政策体系的意见》	建立再生资源分级质控和标识制度，推广资源再生产品和原料。
2021 年 7 月	《“十四五”循环经济发展规划》	为再生铝产业设定了在 2025 年达到 1150 万吨的年产量目标。

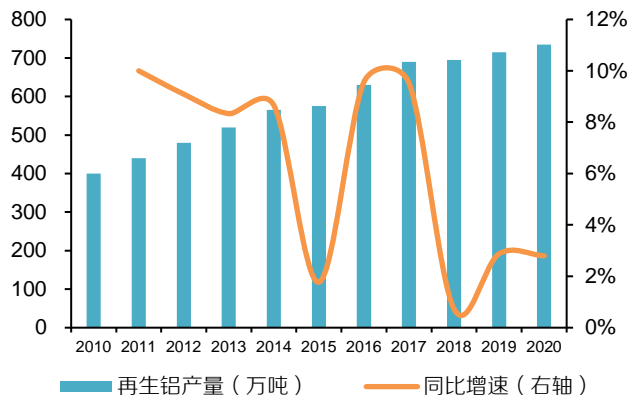
资料来源：公开资料整理，东方证券研究所

1.2 国内铝产品陆续服役期满，废铝供应有望提升

废铝进口量逐年下滑，国内废铝供应有待释放。2011-2020 年，我国再生铝产量由 440 万吨增长至 735 万吨，年均复合增长率为 5.3%，废铝原料供应增长偏缓是制约我国再生铝行业发展的主要原因之一。2018 年后，我国加强了对海外铝废料进口的管控措施，实施了新的贸易进口铝锭标准，很多国外废料无法达到进口标准，叠加 2020 年以来新冠疫情的冲击，使得进口废铝在国内再生铝生产原料中的占比出现了较大幅度下降。由于废铝进口量逐年下滑，近年来国内废铝成为再生铝的

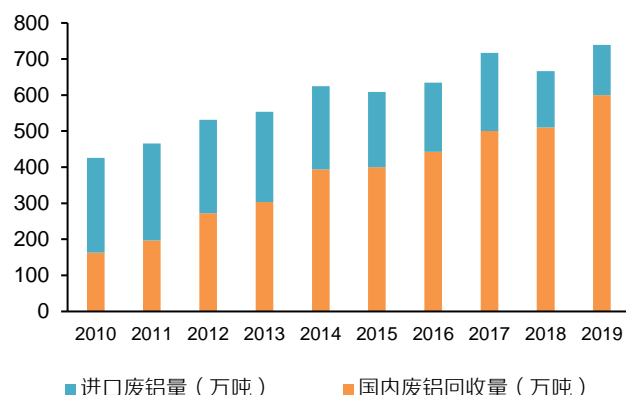
主要原料来源。有色金属工业协会数据显示，相较于发达国家，我国铝工业起步较晚，20 世纪 70 年代才形成雏形，很多铝制品仍在服役期，国内废铝供应有待释放。

图 1：2011-2020 年我国再生铝产量及增速



数据来源：Wind，东方证券研究所

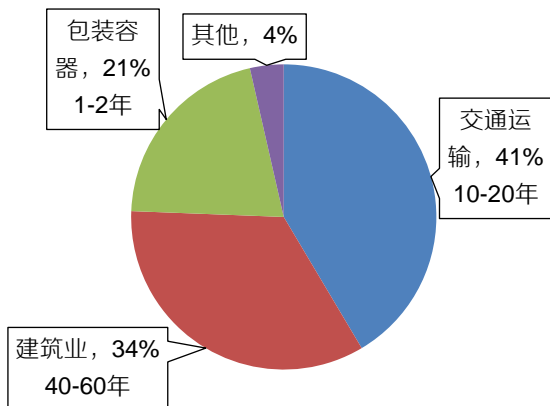
图 2：2010-2019 年我国废铝国内回收量及进口量对比



数据来源：Wind，海关总署，东方证券研究所

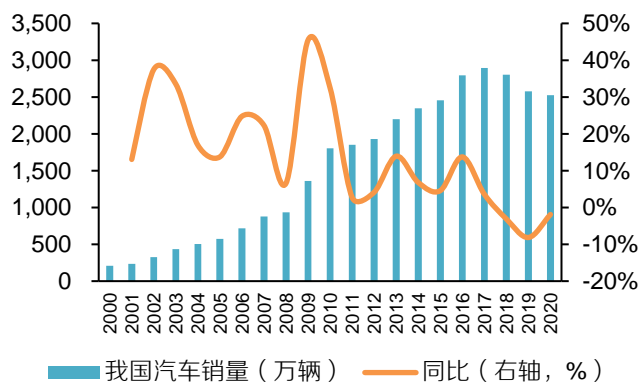
交通运输、建筑和包装容器是我国废铝的主要来源。我国是传统的用铝大国，截至 2019 年底我国的铝蓄积量已经达到 3.4 亿吨。根据 2018 年的数据，交通运输领域是我国第一大废铝回收来源，占比达 41%。其次是建筑业（34%）和包装容器（21%）。建筑用铝寿命在 40-60 年、交通运输工具使用寿命在 10-20 年，食品等包装业用铝寿命周期基本在 1-2 年左右。

图 3：我国废铝回收来源占比及寿命周期



数据来源：Mysteel，东方证券研究所

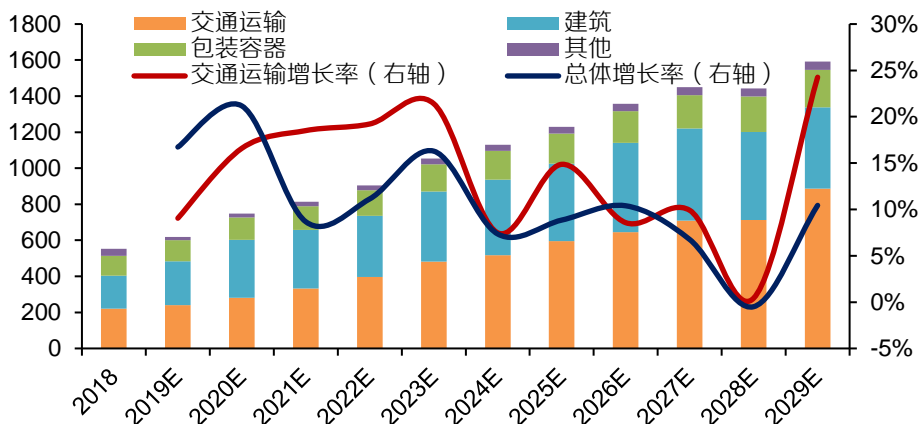
图 4：2000 年后我国汽车销量增幅明显



数据来源：Wind，东方证券研究所

汽车报废回收主导，未来几年我国将迎来废铝回收的阶段高峰。进入 21 世纪以来，我国的汽车年销售量突破 200 万后，保持了快速增长。考虑到交通工具的使用寿命在 10-20 年，未来几年将有越来越多的汽车将达到使用寿命。据 Mysteel 在《废铝进口及供给预测分析》一文中推算，2021-2023 年我国交通运输行业的废铝回收量的增长率达 18%-21%，带动废铝回收总量增速 8%-16%。我国将迎来废铝回收的阶段高峰。

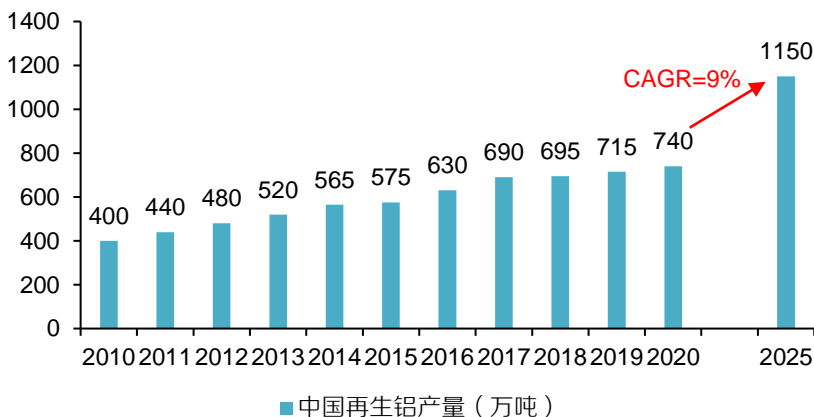
图 5：我国各主要行业废铝回收量预测（万吨）



数据来源：Mysteel，东方证券研究所

我国的资源回收体系也在不断完善，再生铝产量将持续增长。《再生资源回收体系建设中长期规划(2015-2020)》、《再生有色金属产业发展推进计划》、《循环经济发展战略及近期行动计划》等政策法规将废旧金属回收体系的完善作为主要任务之一，规定利用、规范和整合现有废旧有色金属回收渠道、加快废旧有色金属规范化交易和集中处理，逐步在全国形成覆盖全社会的再生有色金属回收利用体系。再生资源回收体系的完善对于再生资源行业的发展具有积极的推动作用。据《“十四五”循环经济发展规划》，2025 年我国的再生铝产量将达到 1150 万吨，2020-2025 年的复合增长率为 9%。

图 6：至 2025 年我国的再生铝产量将达到 1150 万吨



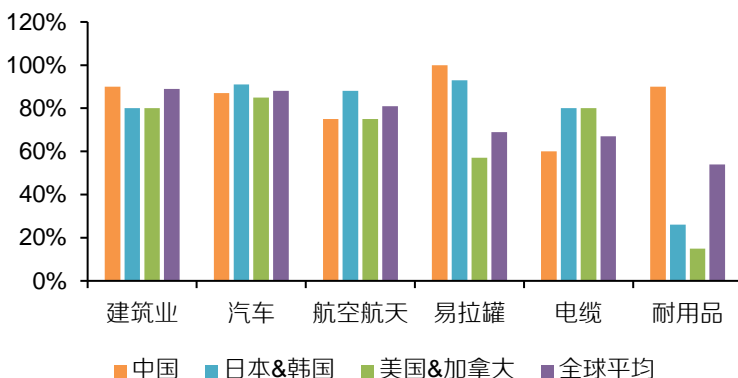
数据来源：中国有色金属工业协会，东方证券研究所

2 行业趋势：我国再生铝保级利用水平提升，易拉罐和汽车成为重点应用领域

2.1 我国废铝回收率高但保级回收利用水平偏低

我国废铝回收比例已基本达到发达国家水平。我国的再生铝行业起步于上世纪 70 年代，经过多年发展已取得阶段性成果，至 2019 年我国废铝的整体回收率达 76%，是国际上废铝回收率最高的国家之一。据 IAI 数据，除电缆和航天材料的回收率略低外，其余各领域的废铝回收率均达到发达国家水平，其中易拉罐的回收率更是接近 100%。

图 7：中国与其他国家的废铝回收率比较



数据来源：IAI，东方证券研究所

废铝成分复杂，再生铝以铝合金形式产出。铝合金被广泛应用到各个领域，不同牌号的铝合金成分差别较大。铝合金产品在服役期满后，废品中含铝量各异，几乎不可能重新炼制成纯铝，即便能够实现，成本也十分高昂，不具有明显的经济价值。因此废铝经预处理、熔炼、精炼、铸锭等生产工序后，以合金（或液态合金）的形式产出。

表 3：1-7 系铝合金成分、性能、典型应用表

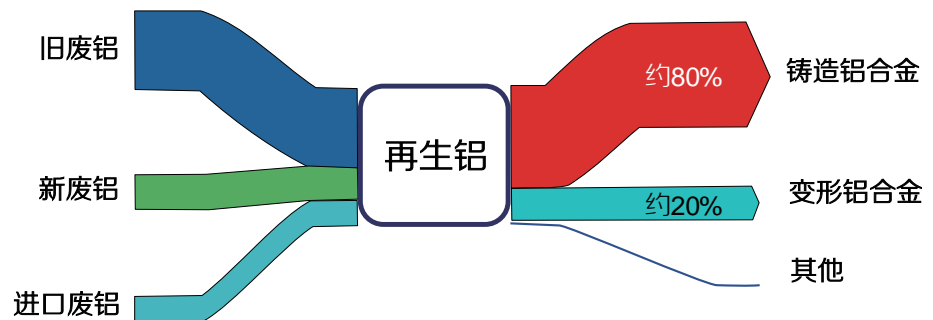
牌号	元素	详细成分	性能	应用范围
1XXX	Al-纯铝	含铝量 99%	导电性能好，耐腐蚀性能好，焊接性能好，强度低，不可热处理强化。	主要用于科学试验，化学工业及特殊用途。
2XXX	Al-Cu	铜为主合金	以铜为主要合金元素的含铝合金。	航空工业（2014 合金），螺丝（2011 合金）和使用温度较高的行业（2017 合金）。
3XXX	Al-Mn	锰为主合金	耐腐蚀性能好，焊接性能好。	飞机上使用的导油无缝管（3003 合金），易拉罐（3004 合金）。
4XXX	Al-Si	硅为主合金	以硅为主，耐磨性高，热膨胀系数小，易于铸造，含硅量较少或较高都会影响性能。	广泛用于机动车的活塞、缸体等，在国外应用较多，国内水平还有一定差距。
5XXX	Al-Mg	镁为主合金	焊接性能好，疲劳强度高，不可热处理强化，只能冷加工提高强度。	割草机的手柄、飞机油箱导管、防弹衣。

6XXX	Al-Mg-Si	镁和硅为主合金	中等强度，耐腐蚀性能好，焊接性能好，工艺性能好，氧化着色性能好。	目前应用最广泛的合金，交能工具，如汽车行李架、门、窗、车身、散热片、间箱外壳。
7XXX	锌为主	以锌为主，少量添加镁、铜	7005 和 7075 是 7 系中最高档次的，可热处理强化。	航空方面（飞机的承力构件、起落架）、火箭、螺旋桨、航空飞船。

资料来源：中铝协、东方证券研究所

我国的废铝回收利用方式仍相对落后。长期以来，受废铝原材料成分复杂的影响，我国出产的大部分再生铝合金延展性较差，只能用于生产铸造铝合金产品，很多优质的变形铝合金废料被降级使用。这样一来，铝产品的回收价值被大大地打了折扣，造成废铝资源的巨大浪费。据 SMM 数据，我国每年只有约 20% 的再生铝能够重新生产相应牌号的变形铝合金，达成保级回收利用，保持废铝的价值。而在发达国家的再生铝产品结构中，变形铝合金的占比超过一半以上。因此，如何做好铝制品的保级回收是我国再生铝产业转型升级、高质量发展的重要课题。

图 8：我国的再生铝回收利用路径



数据来源：安泰科，SMM，东方证券研究所

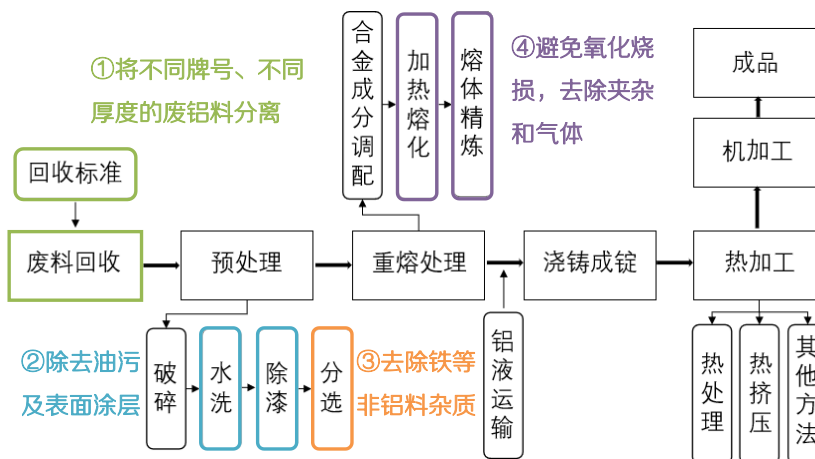
2.2 工艺改进，再生铝保级利用技术水平在提升

再生铝合金的生产需要经过废料回收、预处理、重熔、浇铸和热加工等步骤。在当前行业发展阶段，再生铝回收工艺主要关注以下几方面问题，并做出了改进：

- ① **铝废料分离。**区分出铸造铝合金与变形铝合金，进行粗分离。将薄铝废料和大块废铝料分开，以便后续分别熔化处理，减少薄铝废料直接受高温造成烧蚀损耗。
- ② **除去油污及表面涂层。**通过热脱漆、化学脱漆、机械脱漆等方法，对废铝进行清洁和脱漆处理，能够降低废铝回收过程中有害气体排放量，提高废铝的出水率及再生铝合金的力学性能。
- ③ **去除铁等非铝料杂质。**铁元素是再生铝熔炼中最常出现含量超标的元素，会极大削弱再生铝合金的力学性能。通过风选、浮选等方法，去除非金属类夹杂物；通过磁性分选去除其中的铁磁性夹杂物；通过重介质、涡电流等方法去除其他有色金属夹杂物。

- ④ **避免氧化烧损，去除夹杂和气体。**在再生铝熔炼过程中，易与空气中的水汽发生反应，造成氧化烧损，降低再生铝合金的收得率；夹杂物则会降低再生铝合金的力学性能。采用双室炉的生产工艺，物料输送均采用密闭输送带，隔绝空气；在相关产尘点设置有效集气装置。

图 9：再生铝回收工艺路线示意图及主要关注点

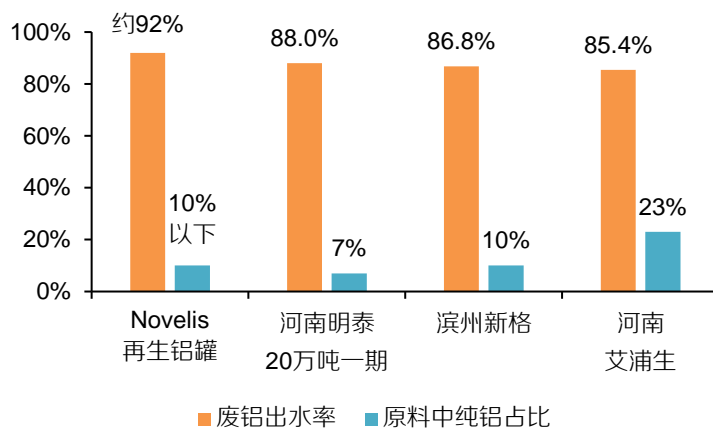


数据来源：袁蔚景于 2021 年发表在《有色金属科学与工程》的《回收工艺对再生铝合金性能影响述评》，东方证券研究所

国内新建或新投产的再生铝项目出水率提升，盈利水平较好。河南艾浦生 10 万吨废铝易拉罐保级还原项目 2018 即年开工建设，至 2020 年 1 月投产，该项目的出水率为 85%左右。受益于再生铝回收工艺的改进，国内新建或新投产的再生铝保级利用项目出水率提升至 87%左右。出水率即再生铝的重量在废铝原料中的占比，是再生铝企业经营的重要指标，虽然目前距离世界一流水平仍有差距，但已代表了相当的盈利水平。

国内新建或新投产再生铝项目的原料配比中，纯铝占比已低至国际水平。如果完全以回收的废铝作为原料，熔炼出的合金成分通常不能满足实际生产工艺要求。因此需要加入部分纯铝来调整化学成分，使其化学成分满足保级利用的要求。国际再生铝龙头 Novelis 的再生铝罐中纯铝的添加比例已经小于 10%。河南明泰年处理 20 万吨废铝项目（一期工程）的原料中纯铝占比低至 7%，国内其他再生铝项目的原料中纯铝占比也下降明显，再生铝项目的整体技术水平在提升。

图 10：部分再生铝项目的废铝出水率及原料中纯铝占比（计算值）



数据来源：公司公告，东方证券研究所

未来铝罐、车用铝材将会是废铝保级回收利用的重点发展领域。我国废铝回收来源主要来自交通运输、建筑业和包装容器。其中建筑业的铝合金成分比较宽泛，相对易于回收，目前国内市场 6 系的型材铝回收最为常见。此外，铝罐等高等级铝材可以降级回收为铸造铝合金，用于生产铝合金门窗。而用于易拉罐和汽车的铝合金对性能指标要求高、生产难度大，再生价值高。因此，未来铝罐、车用铝材将会是废铝保级回收利用的重点发展领域。

3 铝易拉罐：追赶国际保级回收利用的先进水平

3.1 铝罐保级回收利用的经济效益明显

全铝易拉罐通由 3 种铝合金构成，简单混炼只能降级使用，造成浪费。铝制易拉罐是我们生活中最常见的铝制品，也是目前回收再利用体系最成熟的铝制品。全铝易拉罐通常采用 3 种铝合金制成，罐身与罐底连成一体为 3104 合金，罐盖为 5182 合金，拉环为 5052 合金。如果采用落后工艺将易拉罐整体进行简单混炼，这些铝材将全部被降级使用，制作成副牌 102、ADC-12 等低附加值的铸造铝合金，在经济上造成很大的浪费。

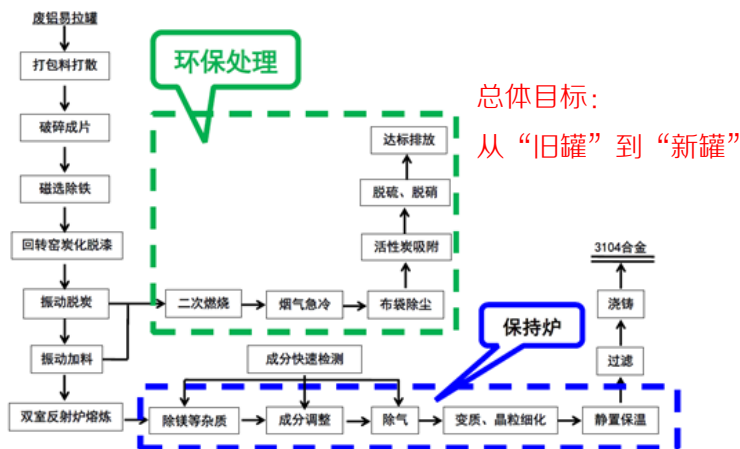
图 11：铝易拉罐合金组成



数据来源：123RF 图库，东方证券研究所

保级回收利用，实现从“旧罐”到“新罐”的回收。采用保级回收利用的方法，先通过专门的预处理设备将罐体和罐盖分离，再经过专业的破碎和脱漆、脱胶处理，则能够将罐体和罐盖分别制成相对应的再生 3104 铝合金和再生 5182 铝合金。由再生铝合金制造出新的铝罐，最终实现从“罐”到“罐”的回收利用过程。

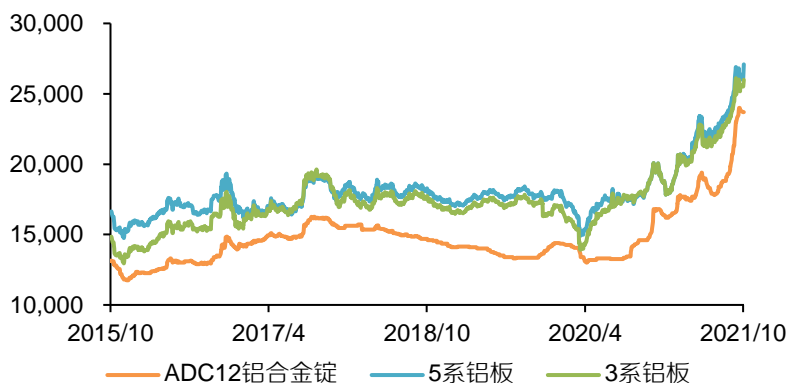
图 12：废铝易拉罐保级循环利用路线图



数据来源：张深根于 2017 年发表在《资源再生》的《废铝易拉罐和报废飞机铝合金保级循环利用技术》，东方证券研究所

保级回收利用最大程度上保持铝罐的经济效益。再生 3104 铝合金和再生 5182 铝合金的价格参考相应的原生铝合金的市场价确定，而 ADC-12 等铸造铝合金则通常由买方定价，保级回收利用显著保持了铝罐的经济效益。如果再加上制造再生铝罐的附加值，保级回收利用最大程度上发挥了铝罐的价值。

图 13：再生铝合金锭与铝材价格对比（单位：元/吨）



数据来源：钢联数据，东方证券研究所

3.2 追赶铝罐保级回收利用的国际先进水平

国际上铝罐的保级回收利用已较为成熟。近年来，欧美发达国家凡是商业化生产铝罐料的铝板带生产企业都建有废罐回收与再生项目，最大项目再生 3104 合金扁锭生产能力已达 40 万吨/年。全球生产的铝易拉罐中废旧罐的含量越来越高，据中国有色金属报报道，除中国外的其他国家与地区 2020 年 3104 铝合金的平均废旧罐含量已达 60%。诺贝尔斯铝业公司（Novelis）是全世界最大的 3104 合金箔罐身带材生产商，几乎占到全球总产量的 45%，其中的废旧罐含量高达 90%，真正实现了最优化循环。

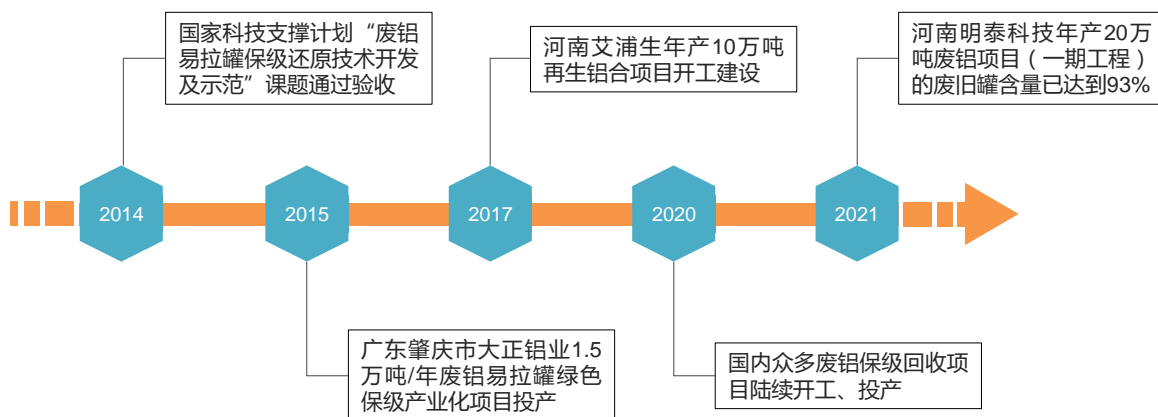
表 4：欧洲全铝易拉罐回收再生项目

公司	项目	国家	再生 3104 铝合金产能
诺贝尔斯	纳希特斯特轧制厂	德国	40 万吨/年
海德鲁	阿卢诺夫轧制厂	德国	40 万吨/年
诺贝尔斯	拉特福德回收厂	英国	22 万吨/年
诺贝尔斯	利兰轧制厂回收车间	意大利	10 万吨/年
奥地利有色金属	阿马格公司废旧罐回收车间	奥地利	7.6 万吨/年
林德气体、肯联铝业	纽布利萨克轧制厂回收生产线	法国	10 万吨/年

资料来源：王金花于 2018 年发表在《轻合金加工技术》的《中国铝罐材生产企业宜建废罐再生项目》、东方证券研究所

我国铝罐保级回收起步晚，近年来发展迅速，龙头企业率先达到国际先进水平。2014 年历时三年的“十二五”国家科技支撑计划课题“废铝易拉罐保级还原技术开发及示范”通过验收，广东肇庆市大正铝业落实科技成果转化，1.5 万吨/年废铝易拉罐绿色保级产业化项目于 2015 年投产，开我国废铝罐保级利用的先河。直至 2019 年期间，只有河南艾浦生年产 10 万吨再生铝合金项目投产。2020 年以来，国内众多易拉罐用 3004/3104 铝合金保级利用项目陆续开工、投产，其中河南明泰科技发展有限公司年处理 20 万吨废铝项目（一期工程）的废旧罐含量已达到 93%，率先达到国际先进水平，技术优势明显。

图 14：我国铝易拉罐保级回收利用发展历程



数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

表 5：2020 年后我国在建与投产的易拉罐用 3004/3104 铝合金保级利用项目（不完全统计）

项目	牌号	保级利用产能
河南明泰科技发展有限公司年产 36 万吨再生铝合金扁锭项目	3003,3004,6061 合金	36 万吨/年
邹平宏卓铝业有限公司年产 20 万吨再生铝项目（一期工程）	1100,3003,6063 合金	10 万吨/年
滨州新格有色金属有限公司 30 万吨再生铝项目（一期工程）	3104,6063 合金	15 万吨/年
巩义新格有色金属有限公司年产 20 万吨再生铝水项目	3104 合金	20 万吨/年
云南中利铝业有限公司 10 万吨/年再生资源综合利用项目	6063,3004 合金	4 万吨/年

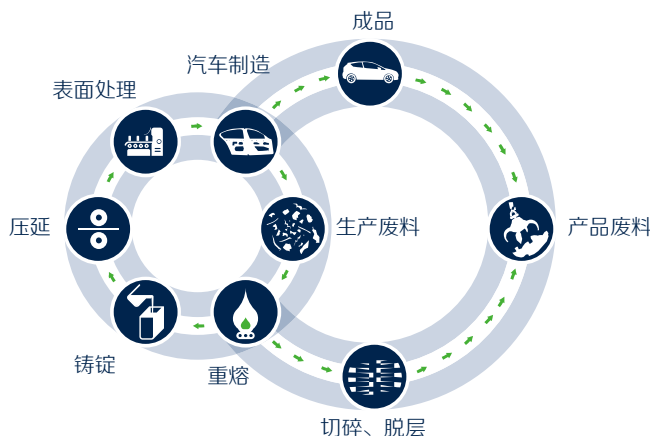
资料来源：公开资料整理，东方证券研究所

4 汽车用铝：“材料脱碳”目标推动汽车制造向“闭环回收”发展

4.1 再生铝企业与车企合作，建立再生铝“闭环回收”

再生铝企业与车企建立“闭环回收”，大幅提高金属材料的回收利用率。闭环回收（Closed Loop Recycling）是将下游企业制造产生的废料或消费后回收的废铝，重新生产相应牌号的变形铝合金，进而供应下游企业或终端消费，是一种更为高级的保级回收模式。国外发达国家非常重视废铝的保级回收，而优秀企业更是将废铝的资源价值最大化，和下游企业开展变形铝合金的闭环回收合作。以国际再生铝巨头 Novelis 为例，Novelis 与福特、沃尔沃等主机厂合作开展“汽车板—冲压废料—汽车板”的闭环回收体系建设，将主机厂冲压废料和回收的报废汽车板生产汽车板供应客户，可以显著减少对于原铝的需求和合金元素的添加。通过建立闭环回收系统，Novelis 能够将福特皮卡汽车车身 90%的金属废料回收并重新利用。

图 15: Novelis 与车企的“闭环回收”示意图

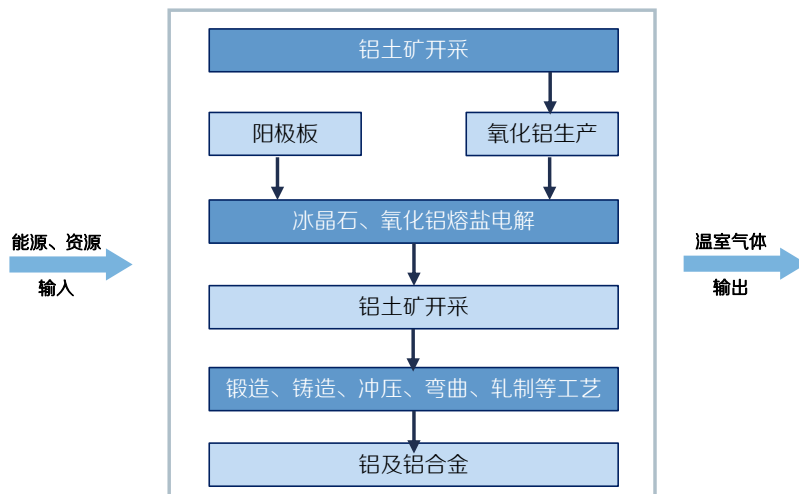


数据来源：Novelis，东方证券研究所

4.2 再生铝在汽车“全过程减碳”中发挥重要作用

原材料获取阶段纳入乘用车生命周期碳排放核算范围。最新出台的《乘用车生命周期碳排放核算技术规范》提出，将乘用车原材料获取阶段、整车生产阶段和使用阶段纳入生命周期碳排放核算范围。其中原材料获取阶段，即资源的获取和材料的生产阶段，系统边界包括资源开采、加工提出、生产制造等过程。

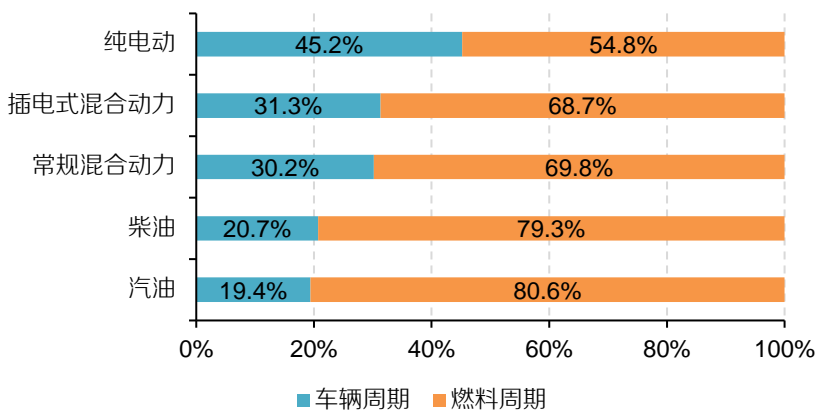
图 16：铝及铝合金碳排放核算边界



数据来源：乘用车生命周期碳排放核算技术规范，东方证券研究所

当绿色能源成为主导能源时，材料生产将成为“减碳”重点。在“碳中和”背景下，汽车行业逐渐从燃油车向纯电动汽车转型，乘用车在使用阶段的碳排放已经大幅降低。汽车原材料的碳排放占比在纯电动车中明显提升，因此高能耗、高排放的汽车原材料获取阶段将成为未来“减碳”的重点。

图 17：不同燃料类型乘用车的全生命周期各阶段排放占比



数据来源：乘用车生命周期碳排放核算技术规范（2020），东方证券研究所

各大跨国车企先后公布“减碳时间表”，“全过程减碳”提上日程。在全球“碳中和”背景下，“脱碳”、“减排”已成为汽车行业关注的重点。截至目前，包括戴姆勒、大众、宝马、沃尔沃、日产在内的各大型跨国车企陆续公布了各自的“减碳”目标。以沃尔沃为例，计划到 2025 年将在产品中更多地使用再生及生物基材料，将材料的二氧化碳排放量降到最低。其中包括 25%的再生塑料、25%的再生钢和 40%的再生铝，以及含有回收成分的电池。

国内车企或将加强与再生铝企业合作，再生铝龙头有望构筑壁垒。我国在全球新能源汽车市场占据重要地位，虽然目前仅有长城汽车公开宣布将在 2045 年实现“碳中和”，预计国内车企或将顺应

“材料减碳”的大趋势。车企或将加深与再生铝企业的合作，通过建立“闭环回收”体系达成更加严格的“减碳”目标。

表 6：部分汽车整车及零部件企业“脱碳”时间表

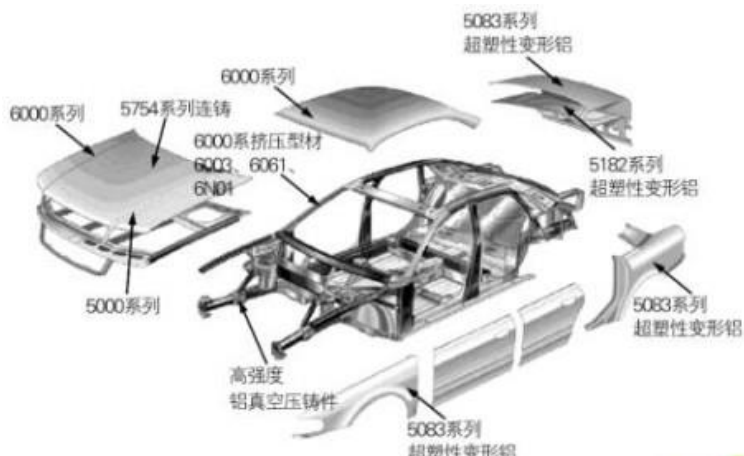
车企	时间节点	应对双碳目标的具体举措
戴姆勒	2022	所有欧洲工厂实现碳中和
	2030	新能源汽车销量占比超过 50%
	2039	停止销售传统内燃机乘用车，届时旗下所有乘用车将实现碳中和
大众	2025	汽车全生命周期温室气体排放总量较 2015 年减少 30%
	2030	实现整个集团层面的全面碳中和
宝马	2021	包括沈阳基地在内的宝马全球工厂都实现碳中和
	2030	单车平均二氧化碳排放量较 2019 年降低至少 1/3
沃尔沃	2025	全年电动化，届时纯电动车占比将达 50%，其余为混动车型
	2030	成为纯电豪华车企
保时捷	2040	成为全球气候领符合标杆企业
	2030	争取实现全价值链碳中和
丰田	2050	通过全产品生命周期的碳减排，实现碳中和
本田	2050	实现碳中和目标，将在新的动力单元和燃料技术上投入大量研发资源
日产	2050	集团旗下企业运营和产品生命周期实现碳中和
现代	2030	售出约 50 万辆氢燃料电池汽车和 70 万个氢燃料电池
	2040	实现全面电动化
通用	2040	全球产品和运营将实现碳中和，通过自身节能减排以及碳补偿达到零碳排放
福特	2050	在全球范围内实现碳中和
长城	2025	推出 50 余款新能源车型，使得新能源汽车占比达到 80%
	2045	实现碳中和

资料来源：公开资料整理，东方证券研究所

4.3 再生铝龙头：从被动回收到主动推出铝材解决方案

汽车用铝合金板材复杂，保级回收利用难度增大。铝合金材料在汽车上有广泛应用，不同受力部位会采用不同系列型号的板材、型材、管材及高性能铸铝等铝合金材料。骨架部分受力最大，采用铜元素含量最高、硬度也较高的 2000 系或 7000 系材料。外板、车门、地板等次要的受力部位，采用主含镁元素的 5000 系以及镁硅含量高、抗腐蚀和抗氧化性能好的 6000 系材料。这无疑增加了汽车废铝的保级回收利用难度。

图 18：各种牌号的铝合金在汽车上广泛运用



数据来源：李永兵于 2013 年发表在《汽车工艺与材料》的《汽车铝车身关键制造技术研究》，东方证券研究所

再生铝龙头参与到车用铝材的设计中，通过与汽车制造商合作提高再生铝的回收效率，占据行业有利地位。为了进一步提高车用铝材的保级回收利用水平，Novelis 主动推出铝材解决方案，与客户合作开发 6xxx 汽车内板。这种先进的合金开发理念摆脱现有 6xxx 汽车外板和 5xxx 汽车内板的合金搭配，有效减少汽车板合金种类，提高其回收效率，降低回收成本。在这个过程中，Novelis 以其技术优势以及与车企的深度合作关系，极大的增强了与车企的合作黏性，占据行业有利地位。

图 19：采用 Novelis 再生铝材料的车企



数据来源：Novelis，东方证券研究所

5 投资建议：关注保级利用水平领先的再生铝龙头

保级回收利用最大程度保持了铝罐的价值，提升再生铝企业盈利水平，未来再生铝龙头企业凭借与车企的深度合作，或将占据行业有利地位。在“双碳”政策背景下，我国电解铝产能的“天花板”愈加稳固，新增铝材供给或将依赖再生铝。保级回收利用成为再生铝行业的发展趋势，易拉罐和汽车将成为未来的重点应用领域。2020年以来，国内众多易拉罐用铝合金的保级利用项目陆续开工、投产，龙头企业凭借技术优势率先达到国际先进水平。各大跨国车企将减少汽车材料的“碳排放”作为目标，这将促进再生铝在汽车制造中的应用，进而推动车企与再生铝企业建立“闭环回收”体系。再生铝龙头企业或将主动参与车用铝材的设计，进一步提高废铝的回收效率，同时增强客户粘性、构筑行业壁垒。

我们认为技术领先并提前布局保级回收利用产能的再生铝龙头将具备中长期的投资机会。在技术发展和经济效益的驱动下，保级回收利用成为再生铝行业的发展趋势；严格的碳排放政策将促使车企与再生铝企业建立“闭环回收”体系，再生铝龙头通过技术优势以及客户粘性占据行业有利地位。建议关注前瞻性布局再生铝保级利用的明泰铝业(601677，买入)，以及专注于再生铝行业的怡球资源(601388，未评级)等。

风险提示

政策出台进度及方式不达预期。若电解铝产能“天花板”或铝行业“碳达峰”、“碳中和”政策出台进度和方式不达预期，则存在铝板块表现不及预期的风险。

国内废铝原料供应增速不及预期。一方面，若废铝进口政策进一步严格，或全球再生铝产业向海外聚集，则废铝原料进口量可能加剧下滑；另一方面，若国内并未出现废铝回收的阶段性高峰，则存在国内废铝原料供应增速不及预期的风险。

国内车企“材料脱碳”进程不及预期。若国内车企不及时制定“材料脱碳”的目标，则车企对于再生铝的需求可能不及预期，存在再生铝需求增速不及预期的风险。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn