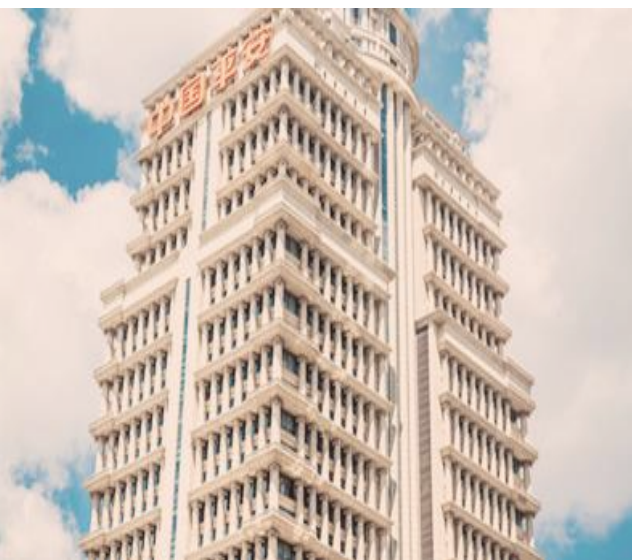


有色行业前瞻研究之铂

燃料电池开启铂的新时代



平安证券股份有限公司

平安证券研究所
2021年2月9日



证券分析师

陈建文

投资咨询资格编号：S1060511020001

联系电话：0755-22625476

电子邮件：CHENJAINWEN002@PINGAN.COM.CN





导读：

- **铂是燃料电池“心脏”：**燃料电池具有高功率、低噪音、低温性能好、续航里程长、环保无污染等优点，在新能源汽车领域极具发展前景。燃料电池催化剂能降低电极反应的活化能，提高反应速率，使燃料电池商业化成为可能，被称为燃料电池“心脏”。目前铂系催化剂的电流密度、催化活性和稳定性突出，是燃料电池主流催化剂。
- **铂资源稀缺，分布集中：**铂是较为稀缺的资源，目前全球铂族金属储量约十余万吨，我们测算，其中铂的储量约3.2万吨。全球铂资源分布十分不均衡，南非和俄罗斯2019年约占全球铂储量的91%和6%，也是全球铂矿的主要产地。中国铂资源紧缺，仅约占全球资源量的0.4%，资源保障能力较为薄弱，超90%铂产品依赖进口。
- **燃料电池汽车驱动需求，铂供给无近忧有远虑：**目前燃料电池汽车处于商业化初期，市场规模较小，汽车领域铂需求主要来自尾气净化。尽管汽车尾气净化需求减弱，但未来燃料电池汽车将较快发展，对铂的需求逐步增加，预计2030年全球铂的需求将从2019年的206吨提高到2030年的306吨，汽车领域占比将从2019年的35%提高到43%，短中期铂供给压力不大。但如燃料电池汽车完全替代燃油汽车，我们测算，全球铂需求将增加至1434吨，如不考虑回收，铂资源资源将可能对燃料电池汽车发展构成一定制约。
- **降低铂单位用量和提高回收率至关重要：**目前燃料电池铂催化剂有两个重要发展方向。第一、铂单位用量持续下降。全球现有燃料电池汽车铂单位用量水平在0.2g~0.4g/KW,未来目标是降低到约0.1g/KW水平；其次，铂回收率大幅提高。根据我们测算，燃料电池汽车完全替代燃油汽车情景下，如汽车领域铂回收率提高到90%，现有铂资源可供使用年限将超百年，资源制约大大缓解。
- **铂催化剂具有较高门槛，国外领先，中国追赶：**燃料电池汽车铂催化剂要求具有高活性、铂不溶出、载体材料不易被氧化的特点，对铂以及催化剂的载体材料均有较高的要求，具有较高技术门槛。目前欧美龙头公司实现了铂催化剂规模化生产，中国与国际先进水平仍存在较大差距，规模化生产仍有待提高。
- **投资建议：**作为核心材料之一的催化剂材料，铂对燃料电池性能提升意义重大，具有较高的技术门槛，在研发和产业化布局较早的企业有望受益未来燃料电池汽车发展带来的红利。建议中长期关注相关行业机会。
- **风险提示：**燃料电池汽车推广低于预期、原材料价格波动、铂被替代等。

Contents

01

铂是燃料电池“心脏”

02

铂资源较稀缺，区域分布集中

03

燃料电池驱动增长，降低单位用量及提升回收率至关重要

04

国外公司领先，中国企业追赶

05

投资建议及风险提示

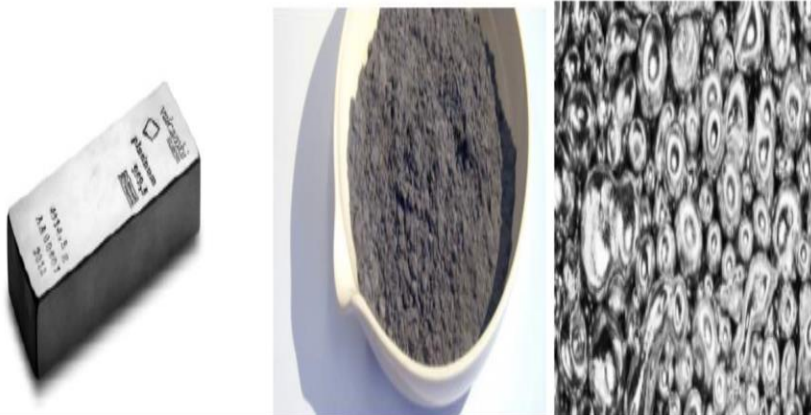
一、铂：催化性能突出，工业金属和贵金属兼具的铂族贵金属

铂元素符号Pt，俗称铂金，是银白色的硬质金属，属于铂族贵金属（包括钯、铂、钌、铑、铱、锇六元素，简称PGE）的一种。它具有熔点高（1772°C），延展性好，导电导热性能佳，密度大（21.5克/立方厘米，高于黄金）等特点。此外，铂金属化学性质不活泼，不溶于盐酸、硫酸和碱，在空气和潮湿的环境中保持稳定。铂催化特征尤为显著，在工业和汽车领域中备受关注。

按产品形态，铂主要有铂锭、海绵铂和铂粒，其中海绵铂比表面积大，对气体的吸收能力强。

铂兼具工业金属和贵金属双重身份，在汽车、工业领域主要作为催化剂，同时由于贵金属特征，也可以作为首饰的原料和投资品。

● 铂主要产品形态



铂锭

海绵铂

铂粒

● 铂应用领域

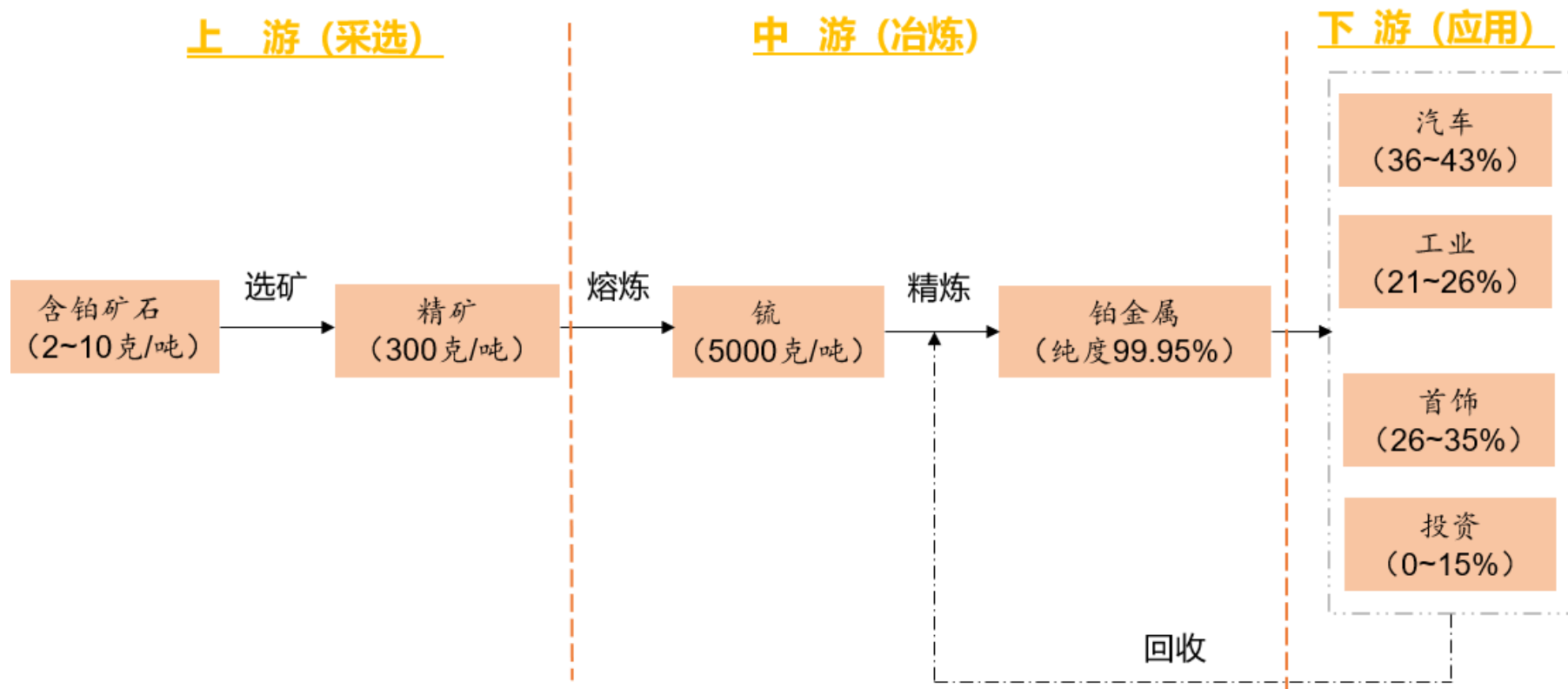
应用领域	具体应用
汽车	汽车尾气催化剂转化器，减少汽车有害气体排放；还用于燃料电池催化剂
工业	化肥、硬盘、玻璃、抗肿瘤药物、心脏起搏器、石油精炼等
首饰	铂金被视为象征爱情的金属，主要是铂金首饰
投资	纯度99.95%的铂金条是伦敦铂钯市场交易业务中要求的合格交割品；铂金ETF



一、铂是燃料电池“心脏”

铂产业链上游为矿石采选，目前全球含铂矿石以地下开采为主（占比超80%），经过选矿后，矿石转变为品位更高的精矿；在熔炼环节，精矿在1500°C加热炉中加热，之后在转炉中除硫，生成铂族金属含量大幅提升的中间物质铑；熔炼产品在精炼厂通过萃取提纯得到高纯度的铂金属。铂金属及加工品可应用于汽车、工业、首饰和投资等下游领域。

● 铂产业链示意图

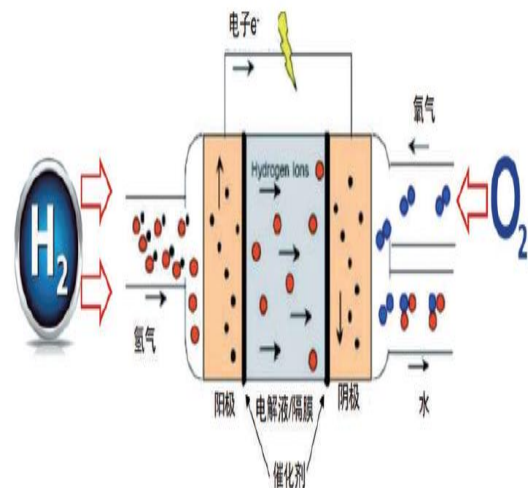


一、铂是燃料电池“心脏”

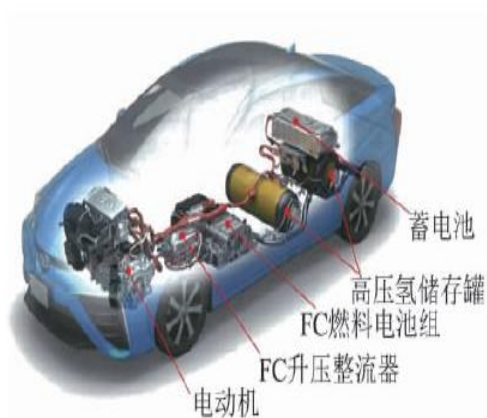
燃料电池 (Fuel Cell) 是能量转换装置，通过燃料参与的化学反应产生电能，其中质子交换膜燃料电池 (PEMFCs) 因高效、低温快速启动、零污染、低噪音成为主流产品，燃料方面以氢气的使用最为常见。燃料电池主要组件为膜电极 (MEA)、双极板和其他组件，其中膜电极是核心组件，包括气体扩散层、催化剂、离子交换膜。氢燃料电池工作过程中氢气在阳极通过扩散层，在催化剂作用下生成氢离子，氢离子通过质子交换膜到达阴极，在催化剂作用下，与氧气生成水，反应过程产能的电流输送到外电路，产生电能。

氢燃料电池具有功率及能量密度高、噪音低、低温性能好、续航里程长、加氢速度快、燃料来源广泛、清洁无污染等优点，是未来极有发展前景的能量利用形式。以燃料电池产生电能为驱动力的电动汽车 (FCV) 是未来各国清洁汽车发展重要方向，其中日本丰田、本田、韩国现代均在氢燃料电池汽车取得较大进展。

● 氢燃料电池工作原理



● 燃料电池汽车结构示意图



● 燃料电池汽车特点

项目	特点
氢气来源	石化、煤炭、水电解等。通过水电解产氢，可提高分布式发电利用率
功率	目前国外先进水平大于100kW
加氢时间	数分钟，和传统燃油汽车接近
低温性能	低温启动-30℃，低温储存-40℃
续航	乘用车百公里耗氢约1公斤，重卡百公里耗氢约7公斤。国外主流FCV乘用车续航里程大于500公里。可扩展性强



一、铂是燃料电池的“心脏”

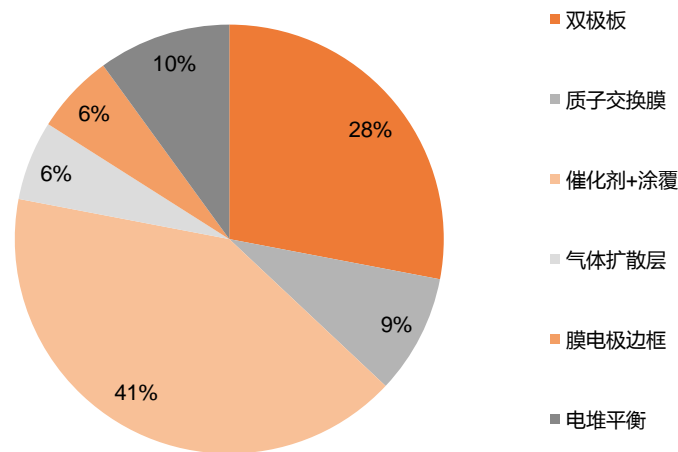
燃料电池催化剂能降低电极反应的活化能，提高反应的速率，使燃料电池商业化成为可能。它决定着燃料电池性能和寿命，是燃料电池的关键材料，被称为燃料电池“心脏”。催化剂在燃料电池的成本占亦较高，根据美国能源局（DOE），2017年催化剂在燃料电池成本占比高达41%，在所有材料中位居首位。

燃料电池催化剂包括铂基催化剂和无铂催化剂，而无铂催化剂主要有其他贵金属催化剂、其他无铂基催化剂，其中无铂催化剂在电流密度、催化活性和稳定性与铂基催化剂存在较大差距，因此，目前最常用的商用催化剂以铂碳（Pt/C）为代表的铂基催化剂。铂碳催化剂通过将铂纳米颗粒负载在碳载体上，提高铂利用效率，延长催化剂使用寿命。

● 燃料电池催化剂类型

分类	代表性品种
含铂催化剂	铂合金催化剂（掺杂其他金属）、核壳结构铂基催化剂、单层铂催化剂、高指数铂催化剂、纳米多孔铂基催化剂和空心铂基纳米催化剂
其他贵金属催化剂	钯催化剂、银催化剂和铑催化剂
其他无铂催化剂	非金属杂原子掺杂碳催化剂、过渡金属-氮-碳催化剂（M-N-C）、过渡金属氮化物催化剂和过渡金属硫族化合物催化剂

● 质子交换膜燃料电池成本构成（2017年）



Contents

01

铂是燃料电池“心脏”

02

铂资源较稀缺，区域分布集中

03

燃料电池驱动增长，降低单位用量及提升回收率至关重要

04

国外公司领先，中国企业追赶

05

投资建议及风险提示

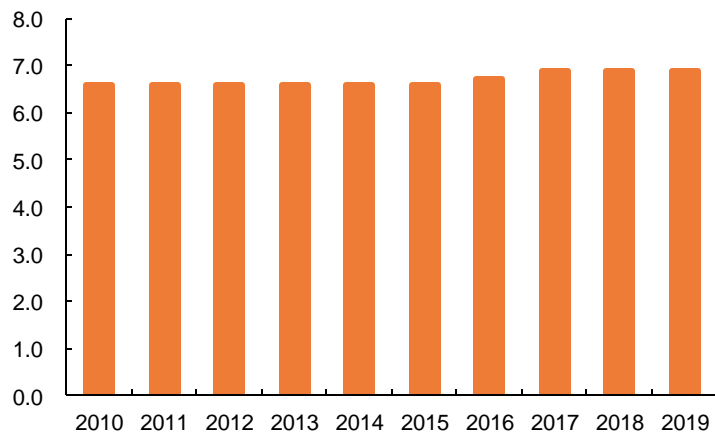


二、全球铂金属稀少，以共生矿为主

铂是比黄金还稀少的贵金属，在92种自然资源中排名第72位，美国地质调查局（USGS）预计全球铂族金属资源量约十余万吨。在储量方面，根据USGS，2019年全球包含铂在内铂族金属的储量仅6.9万吨，按铂含量约46%比率测算，全球铂的储量约为3.2万吨。

自然界中铂金很少以单一金属的形式出现，通常和其他铂族金属（以钯为主）以及基本金属中的铜、镍、铬等共生。根据铂矿的岩石类型、共生金属、地质特征等，可将铂矿床分为岩浆型、热液型、火山岩块状硫化物型和外生型四类。

● 全球铂族金属的储量（万吨）



数据来源: Wind, USGS, CNKI, 平安证券研究所

● 铂矿床分类

分类	矿化类型	代表性矿山
岩浆型	铜镍硫化矿	PGE-Cu-Ni; Cu-Ni-PGE; Cu-Ni-Co-PGE 南非的Platreef、Merensky; 俄罗斯的Voisey's Bay; 中国攀西新街、红格; 加拿大Sudbury
	铬铁矿型	PGE-Cr; Cr-PGE 南非Bushveld 的UG2层; 塞浦路斯的Troodosz 杂岩体
	磁铁矿型	PGE-Cu - Ni 南非Stella
热液型	接触交代型	PGE-Au; Cu-Ni-PGE 加拿大Mcbratney
	斑岩型	Cu-Au -(PGE) 菲律宾Santo Tomas II Cu - Au矿; 巴布亚新几内亚OK Tedi Cu- Au
火山岩块状硫化物型		Cu-Zn-PGE 日本shikoku 的Besshi
外生型	黑色岩石型	PGE-Ni-Mo 等多金属; Au- PGE 等多金属 中国南部下寒武系; 俄罗斯干谷
	砂铂矿	Au-PGE 俄罗斯远东Zolotaya 砂金矿

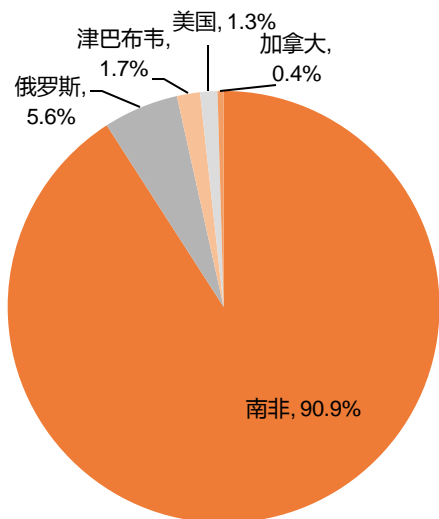


二、铂资源分布高度集中，南非地位举足轻重

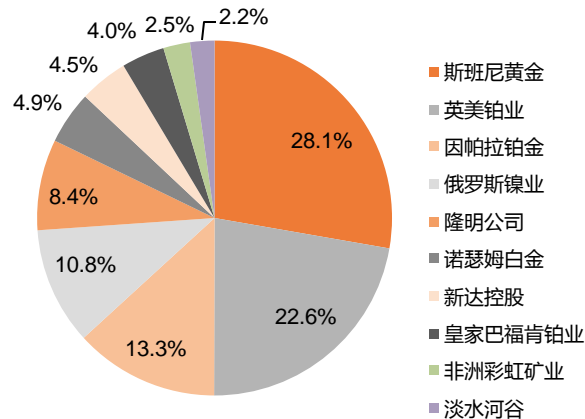
全球铂族金属资源分布十分不均衡，根据USGS,目前全球铂族金属储量主要分布在南非和俄罗斯，2019年上述两国分别约占全球储量的91%和6%，其他国家铂族金属储量占比则很小。与资源分布相应，全球铂族金属产量区域的集中度也很高，资源大国南非和俄罗斯分别约占全球铂族金属产量的71%和12%。

从企业层面看，全球铂金属生产基本集中在前十大厂商中，除俄罗斯镍业、津巴布韦新达控股和巴西淡水河谷，其他七大产商皆为南非厂商。这些南非铂矿产商在全球铂金属产量份额超过80%。

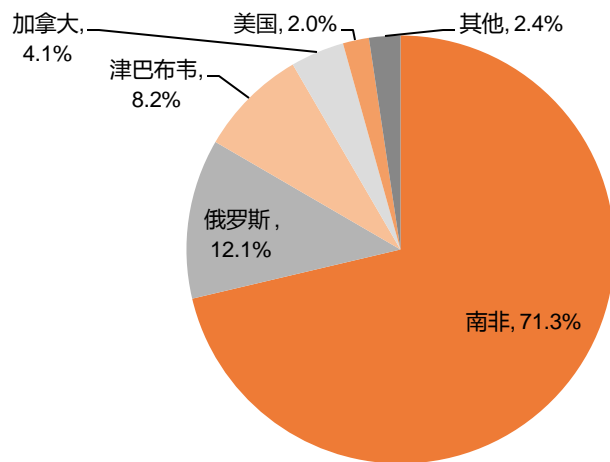
● 铂族金属资源区域分布 (2019年)



● 全球铂金属主要生产企业份额 (2018年)



● 铂族金属矿产量的区域分布 (2019年)



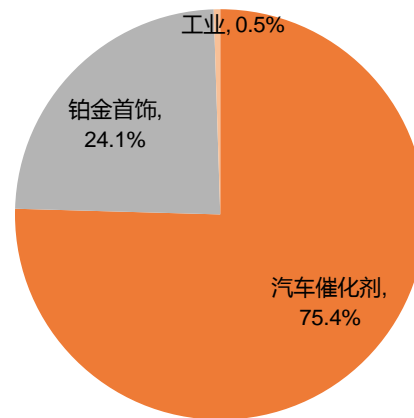


二、铂供给格局：矿产铂为主，回收铂是重要补充

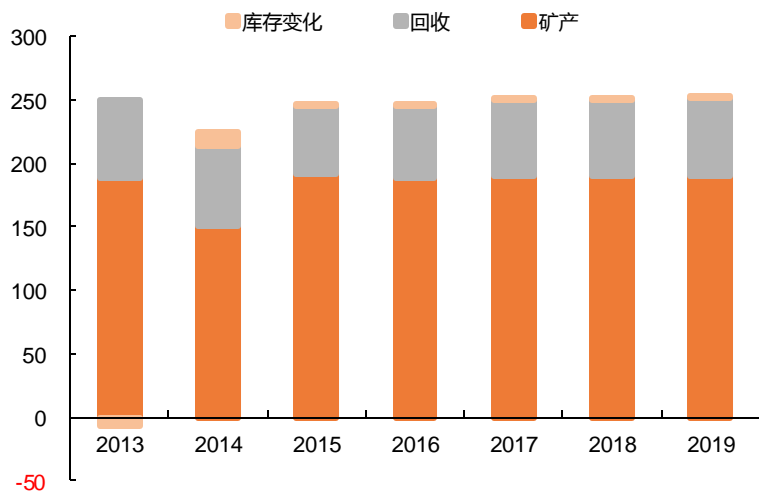
全球铂供给基本稳定，除2014年受主产国南非罢工的影响外，2013年以来，保持在240~260吨之间。分来源看，矿产铂是主要的供给主体，2019年约占全球铂供给的75%；回收铂是重要补充，约占2019年全球铂供给的24%；而库存的变化影响则较小。

在回收铂中，汽车尾气催化剂回收率较高，是全球回收铂主要来源，2019年份额约为75%；其次是铂金首饰，约占2019年全球回收铂的24%。

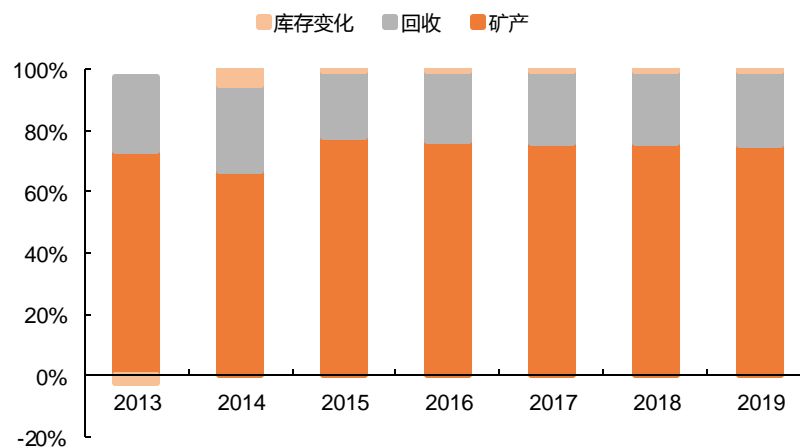
● 回收铂主要来自汽车尾气催化剂（2019年）



● 全球铂供给（吨）



● 全球铂供给结构



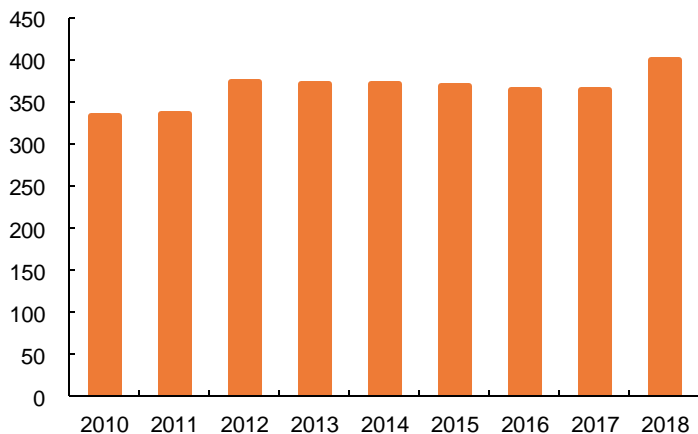


二、中国铂资源少、禀赋较低

中国铂资源较为紧缺，根据自然资源部，我国铂族金属探明资源量为401吨，我们测算在全球铂族金属资源量占比仅约0.4%。目前我国铂族金属矿除了金川含铂铜镍矿床外（但该矿铂族金属品位低）外，大部分矿床品位低、规模小。且中国铂族金属矿大多为铜镍型矿床（约占中国铂族金属资源的95%），多以铜镍伴生矿的形式出现。

区域分布看，目前我国铂族金属资源主要分布在西部的甘肃金川、新疆喀拉通克、黄山、攀西-滇中地区，以及东北的赤柏松等地区。

● 中国铂族金属探明资源量（吨）



● 中国铂族金属矿床分布

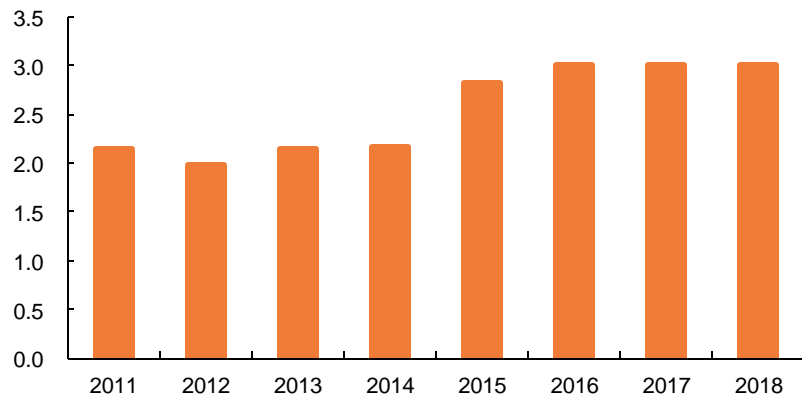
岩石类型	矿床类型	含矿岩石	代表矿山
岩浆型	铜镍型、铬铁矿型、钒钛磁铁矿型	铁质基性超基性岩、镁质基性超基性岩、偏碱性基性-超基性岩	金川、杨柳坪、金宝山罗布莎、大道尔吉红格、攀枝花、新街
热液型	夕卡岩型、斑岩型、构造蚀变岩型	夕卡岩、花岗斑岩石英斑岩、基性超基性构造岩	杨柳坪、铜录山德兴、玉龙、多宝山金宝山、大岩子
沉积型	黑色页岩型、砂矿	硅质炭质页岩、冲洪积残坡积	遵义、大庸酸刺沟、红坑

二、中国铂产品高度依赖进口

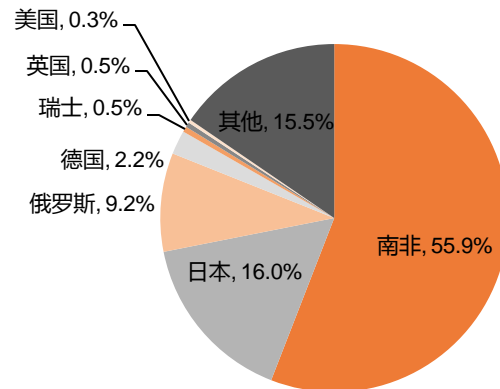
由于铂族金属资源少，中国铂的采选及冶炼行业较为薄弱，铂及相关产品呈大量净进口，对外依赖程度高。2019年中国进口铂71.4吨，出口铂2吨，超90%铂产品需求依赖进口。

从进口来源看，中国铂产品进口主要来自全球铂主产国南非和俄罗斯，它们约占中国当年进口铂数量的56%和9%，其他铂产品进口来自日本、德国、英国、美国等发达国家。

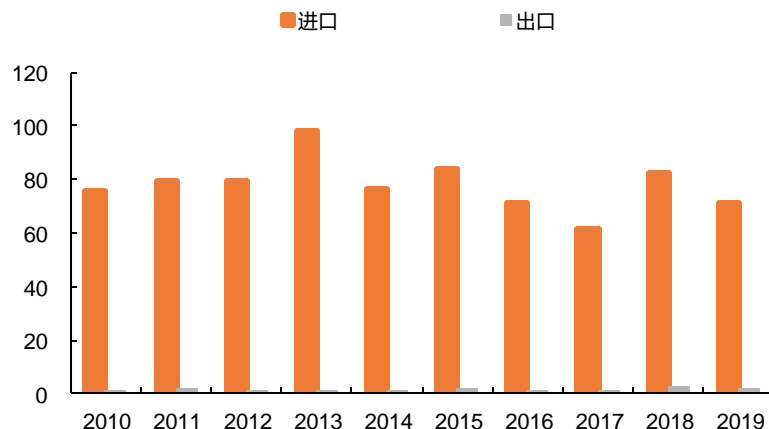
● 中国矿产铂产量 (吨)



● 中国铂产品进口来源地分布



● 中国铂产品的进出口量 (吨)



Contents

01

铂是燃料电池“心脏”

02

铂资源较稀缺，区域分布集中

03

燃料电池驱动增长，降低单位用量及提升回收率至关重要

04

国外公司领先，中国企业追赶

05

投资建议及风险提示



三、铂消费基本稳定，汽车尾气催化剂是最大下游

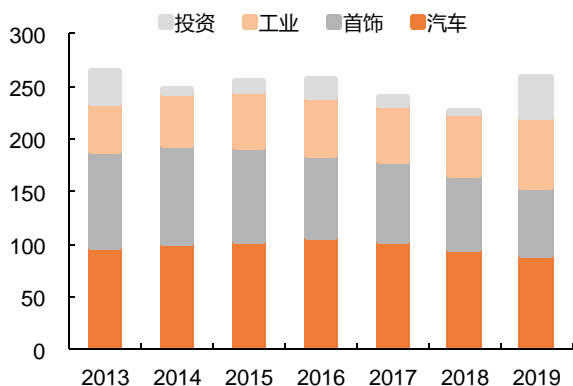
全球铂消费的下游主要有汽车（主要作为汽车尾气催化剂）、首饰、工业和投资四大领域，其中汽车、首饰和工业占比较大，分别占2019年全球铂消费量的35%、25%和25%。铂的工业细分领域广泛，主要是化工、石化、电子、玻璃、医疗等。

尽管各领域需求有所波动，近年全球铂总体消费基本稳定，维持在240~260吨左右。

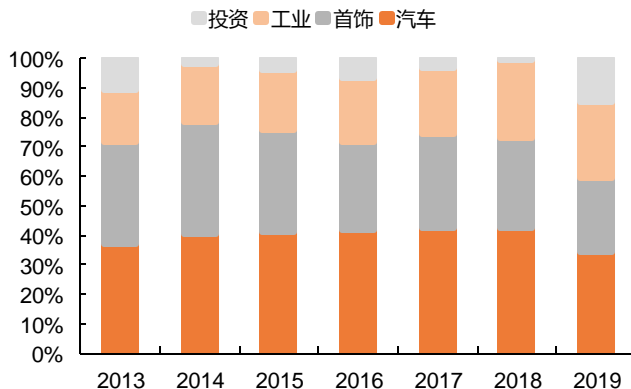
各细分领域近年来变动趋势如下：

- (1) 汽车：排放标准提高，但柴油车需求有所走弱。氢燃料电池汽车现阶段需求影响较小。
- (2) 首饰：和黄金首饰需求变化较为一致，2018年以来需求走弱。
- (3) 工业：子领域众多，相对稳定。
- (4) 投资：与黄金投资需求较为一致，2019年大幅增加。

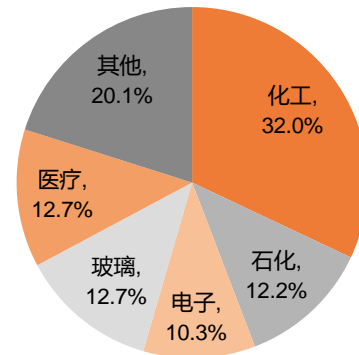
● 全球铂的消费（吨）



● 全球铂消费下游构成



● 全球铂工业需求细分领域构成



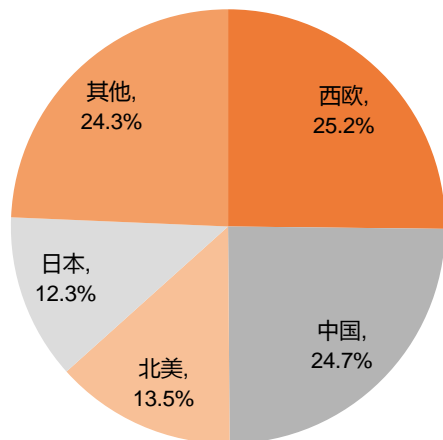


三、西欧和中国是铂需求前两大市场，结构分化

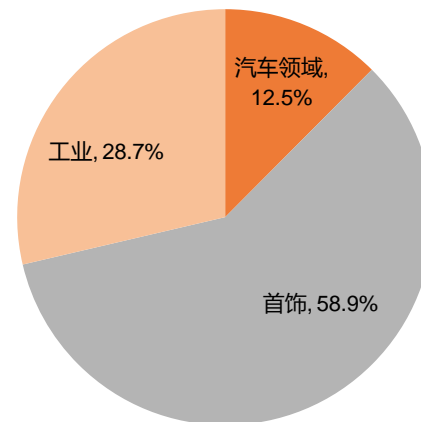
不包括投资需求，全球铂的实物需求主要集中西欧、中国、北美和日本，其中西欧和中国是前两大市场，各约占全球铂实物消费的25%。

从领域看，由于各国产业结构差异，铂实物需求的具体分布分化。环保要求较高的西欧、北美、日本均以汽车为最大下游；而在中国由于对铂金首饰的偏好以及工业生产能力，首饰和工业的占比远高于其他国家。

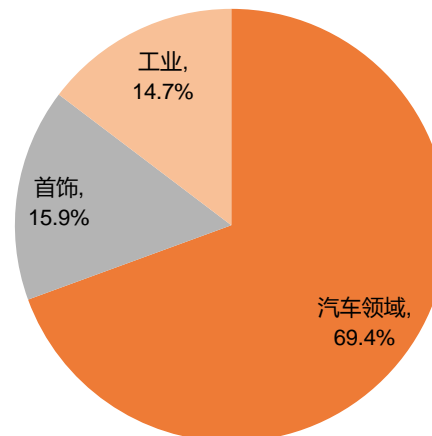
● 铂实物消费需求区域构成（2019年）



● 首饰是中国铂实物消费的主体（2019年）



● 汽车是西欧铂实物消费的最大下游（2019年）





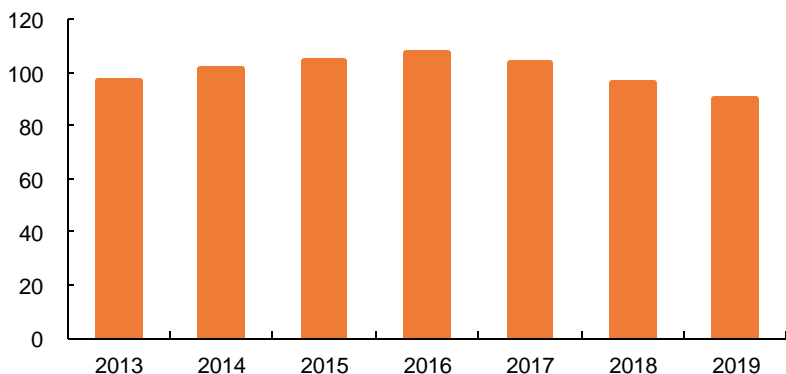
三、未来需求聚焦汽车，氢燃料电池最值得关注

由于铂传统工业领域趋于成熟以及铂金首饰接受度相对较低，预计这两个领域需求增长空间不大。目前铂族金属在汽车应用主要作为尾气催化剂，其中铂常用于柴油车尾气催化剂。由于柴油车环保劣势以及欧洲消费者因2015年大众柴油车排放数据造假事件，柴油车消费意愿降低。2017年以来，全球汽车领域铂消费量略有下降。

短中期看，铂需求受到柴油车市场转弱不利影响，但随着包括中国在内主要国家出台更严格柴油车排放标准以及钯和铂价差维持较高水平导致汽油车部分钯催化剂被铂替代，预计传统汽车领域铂需求保持稳定的可能性较大。

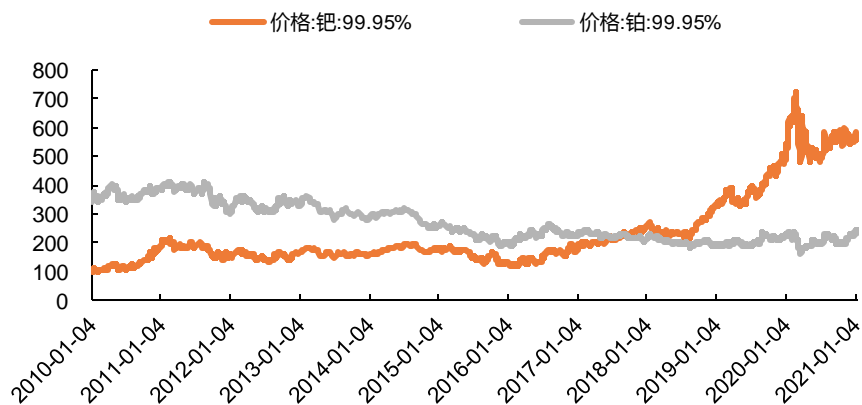
中长期看，随着电动汽车、氢燃料电池汽车兴起，传统汽车尾气催化需求将萎缩，铂新增需求来自以铂为催化剂的燃料电池汽车。

● 全球汽车领域铂的需求 (吨)



数据来源: WPIC, Wind, 平安证券研究所

● 铂和钯的价格走势 (元/克)



● 在传统汽车领域，铂主要用在柴油车

项目	特点
传统柴油车	5-10克铂族金属，多数铂金，少量钯金
传统汽油车	2-7克铂族金属总含量；含钯量高，含铂量低或没有，含铑量低
柴油轻型混动车	铂族金属用量类似传统柴油车。发动机大小一样。
汽油轻型混动车	铂族金属用量类似传统汽油车。发动机大小一样。
柴油混动车	铂族金属用量类似传统柴油车。发动机较小，多种技术
汽油混动车	铂族金属用量少于传统汽油车。发动机较小但是频繁发动
柴油插入混动车	铂族金属用量少于传统柴油车。发动机较小
汽油插入混动车	铂族金属用量少于传统汽油车。发动机较小但是频繁发动



三、燃料电池汽车将成为新能源汽车的重要构成

燃料电池汽车被全球主要的国家视为战略产业。日本、美国、欧盟纷纷出台政策，制定了燃料电池汽车中远期的发展目标。

在中国，燃料电池汽车一直是新能源汽车的重要方向，在新能源汽车发展规划中均有提及。2020年9月发布的《关于开展燃料电池示范应用通知》中提出对符合条件的城市群开展燃料电池核心技术产业化攻关和示范应用；2020年10月发布的《新能源汽车产业发展规划（2021~2035年）》将燃料电池汽车和纯电动汽车、插电混合动力汽车并列为新能源汽车发展的“三纵”。

● 国外主要国家燃料电池汽车政策

国家或地区	政策	定位	目标
日本	《日本再复兴战略》、《氢能源基本战略》	保障能源安全，提升产业竞争力和实现低碳环保	2030年80万辆车和900座加氢站
美国	《自由汽车计划》、《氢燃料计划》、《美国优先能源战略》、《美国氢能经济路线图》	保障能源安全和实现能源自给自足	2030年530万辆车和5600座加氢站
欧盟	《2020年气候和能源一揽子计划》、《2030年气候和能源框架》、《2050年低碳经济》、《氢能路线图》	保障能源安全和实现能源转型	2030年424万辆车、3000座加氢站

数据来源：CNKI，政府文件，平安证券研究所

● 中国燃料电池汽车的主要政策

时间	文件	政策内容
2016.4	《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》	2020年实现氢能及燃料电池技术在动力电源、增程电源、移动电源、分布式电站、加氢站等领域的示范运行或规模化推广应用；2030年实现燃料电池和氢能的大规模推广应用；2050年实现氢燃料电池的普及应用
2019.5	《2019年新能源汽车标准化工作要点》	加快车载氢系统、加氢口、加氢枪、加氢通讯协议等标准的编制修订，开展燃料电池汽车碰撞后安全标准的预研工作
2020.9	《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》	对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励。示范期暂定为四年
2020.10	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》	以纯电动汽车、插电式混合动力（含增程式）汽车、燃料电池汽车为“三纵”，布局整车技术创新链。开展先进模块化动力电池与燃料电池系统技术攻关。支持有条件的地区开展燃料电池汽车商业化示范运行

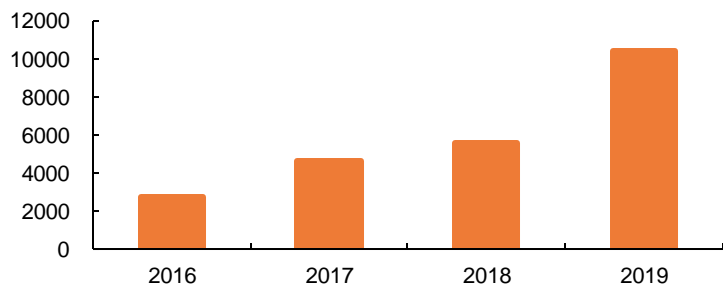


三、燃料电池汽车已处于商业应用初期

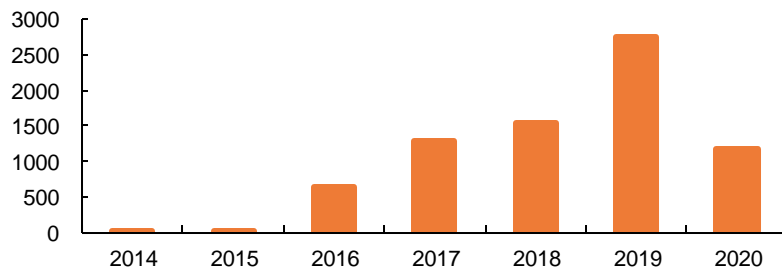
随着政策激励以及燃料电池技术成本突破，2014年日本丰田推出了全球首款的燃料电池汽车Mirai，全球及中国燃料电池汽车步入较快发展。目前全球燃料电池汽车已处于商业应用的初期，2019年全球燃料电池汽车销量突破万辆，并以韩国、中国、美国和日本为主要市场。其中中国燃料电池汽车销量由2015年的不到10辆大幅增长至2019年2737辆；2020年疫情影响氢燃料电池汽车推广，中国燃料电池汽车销量出现较大的下滑，但我们认为不会改变氢燃料电池较快发展态势。

分车型看，海外燃料电池汽车市场以乘用车为主，而中国燃料电池汽车则以商业车为主（2019年客车占比约60%）。

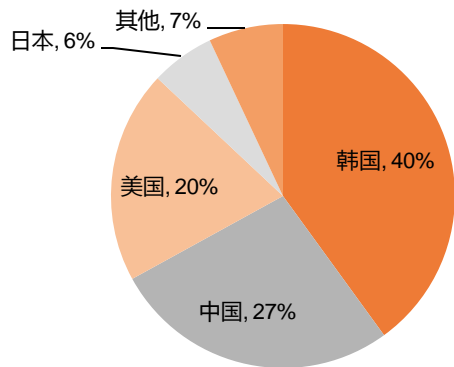
● 全球燃料电池汽车的销量（辆）



● 中国燃料电池汽车的销量（辆）



● 全球燃料电池汽车销量区域分布（2019年）



● 中国氢能及燃料电池产业总体目标

项目	现状 (2019年)	近期目标 (2020~2025年)	中期目标 (2026~2035年)	远期目标 (2036~2050年)
产值 (亿元)	3000	10000	50000	120000
加氢站 (座)	23	200	1500	10000
燃料电池车 (万辆)	0.2	5	130	500
燃料电池系统 (万套)	1	6	150	550



三、未来燃料电池铂单位用量仍有较大下降空间

在国外，燃料电池核心材料体系已基本成型，而中国燃料电池多种核心技术较落后，多项材料产业化尚在进行中。总体而言，中国燃料电池汽车发展水平低于国外先进水平，但无论是国内还是国外市场，燃料电池汽车成本高于目前主流的锂电池电动汽车是客观存在的，未来燃料电池成本汽车成本下降是普及应用的前提条件。

催化剂方面，由于铂价格较高，如何提高铂催化剂活性，减少铂的单位用量是一大挑战。随着技术进步，单位铂的用量已经持续下降，目前国外先进国家铂的单位用量已经降低到0.2g/KW（中国较高为0.4g/KW），根据国际咨询机构E4Tech，最终燃料电池汽车铂的单位使用量在0.09克/KW。

● 中国燃料电池技术路线展望

项目	现状 (2019年)	近期目标 (2020~2025年)	中期目标 (2026~2035年)	远期目标 (2036~2050年)
比功率	3KW/L	3.5KW/L	4.5KW/L	6.5KW/L
寿命	>5000小时	乘用车：0.5万小时；商用车1.5万小时	乘用车：0.6万h；商用车2万小时	乘用车：1万小时；商用车3万小时
环境适应性	-20℃	-30℃	-30℃	-40℃
成本	>8000元/KW	4000元/KW	800元/KW	300元/KW

● 燃料电池核心原材料国内外技术水平比较

项目	国内水平	国外先进水平
膜电极	电流密度1.5A/cm ²	电流密度2.5A/cm ²
空压机	30KW级实车验证	100KW级实车验证
储氢系统	35MPa储氢系统	70MPa储氢系统
双极板	金属双极板试制阶段；石墨双极板小规模使用	金属双极板技术成熟，完成实车验证；石墨双极板完成实车验证
催化剂	铂载量约0.4g/KW；小规模生产	铂载量约0.2g/KW；产品生产阶段
质子交换膜	性能与国际相当，中试阶段	产品化生产阶段
炭纸/炭布	中试阶段	产品化生产阶段

数据来源：中国氢能联盟，平安证券研究所



三、燃料电池推动铂需求增长，短中期资源约束并不明显

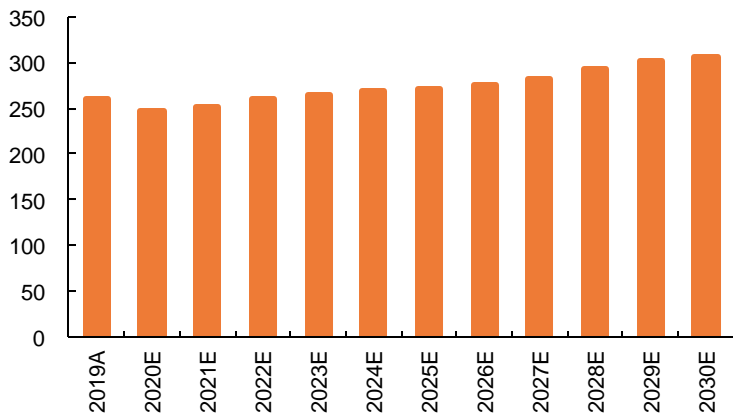
短中期维度，我们主要基于以下条件对铂的需求做测算：

- (1) 新能源汽车以及氢燃料电池汽车在新能源汽车占比持续提升；
- (2) 燃料电池汽车铂的单位带电量铂用量持续下降，单车带电量逐步提升；
- (3) 部分柴油车被燃料电池汽车替代，柴油车铂的需求逐步下降；
- (4) 其他领域铂的需求基本稳定。

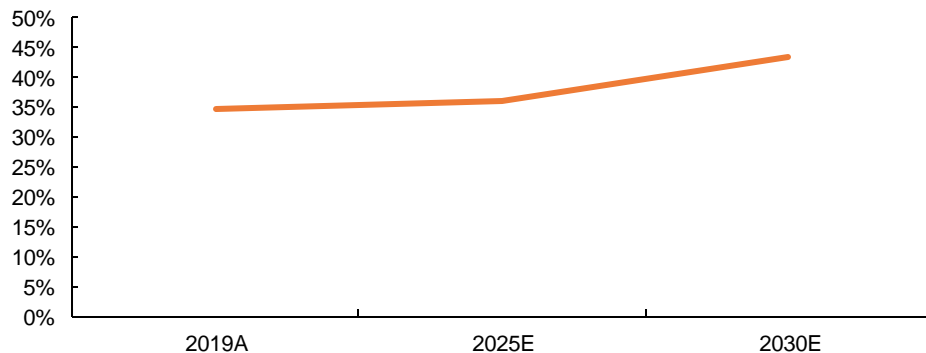
我们预计2025年前由于燃料电池渗透率低，对全球铂的需求影响较小。2025年及以后尽管传统汽车领域需求趋弱，但随着燃料电池汽车较快增长，汽车领域铂的需求将保持增长。我们预计全球铂的需求将从2019年的260吨提高到2030年的306吨，年复合增速为1.5%；汽车在铂消费占比将从2019年的35%提高到2030年的43%。

由此可见，尽管铂资源较为稀少，但短中期资源约束并不明显。

● 全球铂需求持续增加（吨）



● 燃料电池推动汽车领域铂消费占比提升





三、长期看存铂资源约束，提高回收水平是关键

长期看，按2019年全球现有汽车销量约9000万辆，全部为氢燃料电池替代，扣除全球传统汽车领域铂被替代减量，全球汽车领域铂需求量将增加到1260吨，相应全球铂总需求将达到1434吨。届时全球铂需求总量约将为2019年的5.5倍，如不考虑回收，铂资源将可能对燃料电池汽车发展构成一定制约。

可见，长期看，铂对燃料电池行业发展制约将是不得不考虑的因素，提高燃料电池铂回收率是其中破解之道。如未来如能将汽车领域铂回收水平提高到90%，现有铂储量可供使用年限将超百年，铂资源约束将大大缓解。

● 完全替代下铂的需求预测

项目	数值
汽车市场规模（万辆）	9000
燃料电池汽车带电量（KW）	150
铂单位用量（g/KW）	0.1
完全替代燃料电池汽车铂需求量（吨）	1350
传统汽车铂需求规模（吨）	90
扣除传统汽车替代后，汽车领域铂需求（吨）	1260
其他领域铂需求量（吨）	174
全球铂的需求量（吨）	1434

Contents

01

铂是燃料电池“心脏”

02

铂资源较稀缺，区域分布集中

03

燃料电池驱动增长，降低单位用量及提升回收率至关重要

04

国外公司领先，中国企业追赶

05

投资建议及风险提示



四、欧美公司燃料电池催化剂领先

燃料电池汽车铂催化剂要求具有高活性、铂不溶出、载体材料不易被氧化的特点，对铂以及催化剂的载体材料均有较高的要求。日本和欧美燃料电池铂催化剂处于较高的水平，并实现了规模化生产，代表性企业有丰田（下属公司CATALER科特拉）、田中贵金属（Tanaka）、庄信万丰（Johnson Matthey）、优美科（UMICORE）等，其中田中贵金属在燃料电池催化剂规模和技术领先。

中国燃料电池核心材料和国际先进水平仍存在较大差距，影响了中国燃料电池整体表现。目前中国铂催化剂单位用量普遍在0.4g/KW，且规模化生产水平仍有待提高。国内主要的铂催化剂研发生产公司主要有贵研铂业、中科科创、喜马拉雅光电等。

● 各车企燃料电池汽车功率、铂用量和耐久性比较

● 铂催化剂的难点及痛点

车企	丰田	现代	日产	通用	奔驰	上汽
功率 (KW)	114	100	90	92	100	40
铂用量 (g)	20	40	30	30	20	不详
耐久性 (h)	>5000	5500	不详	5500	>5000	2000

项目	难点及痛点
性能	提高氧化还原反应活性；提高Pt的利用率；提高阳极耐一氧化碳的能力；优化聚合物在Pt表面的覆盖；改善催化层内传质损耗
稳定性	通过负载变化减少Pt的溶出；载体材料的开路电压；载体材料启动与关闭的稳定性
成本	减少Pt用量；提高Pt利用率

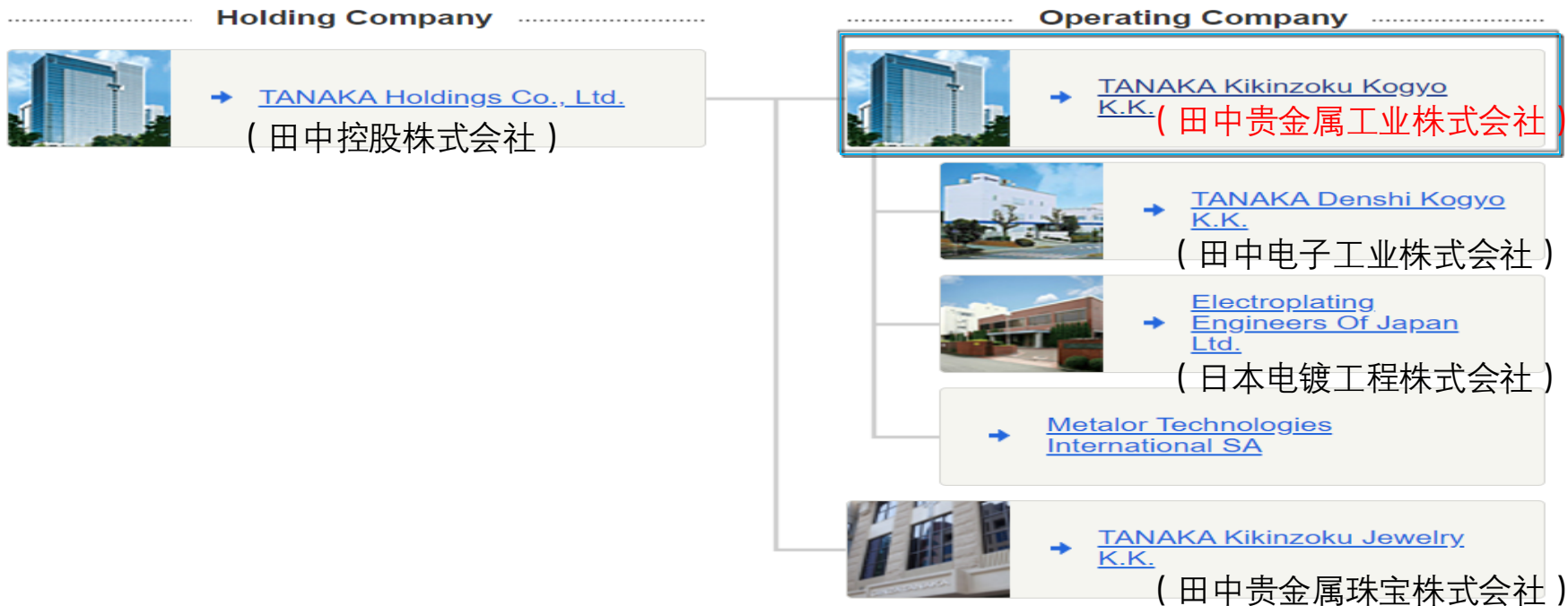


四、主要公司：田中贵金属（日本）

田中贵金属集团成立于1885年，主要从事产业用贵金属材料的制造与销售、装饰品及作为的贵金属商品交易等。集团主要由田中控股株式会社、田中贵金属工业株式会社、日本电镀工程株式会社、田中电子工业株式会社、田中贵金属珠宝株式会社几个主要公司构成。其中燃料电池催化剂由田中贵金属工业株式会社为营运主体，其下属的Ichikawa工厂产品包括铂催化剂。

田中贵金属工业从1985年展开燃料电池催化剂研究，在该领域拥有极为深厚的技术积累，开发了 PEFC 的阴极（空气极）用高活性铂金催化剂，以及阳极（燃料极）用耐一氧化碳（CO）毒害特性的优良铂金合金催化剂。公司于2013年建立燃料电池催化剂开发中心的新工厂，满足研发与量产需求。新生产工厂于2018年扩建完成，扩大后的催化剂生产规模可以达到700公斤/月。

● 田中贵金属集团主要公司框架图

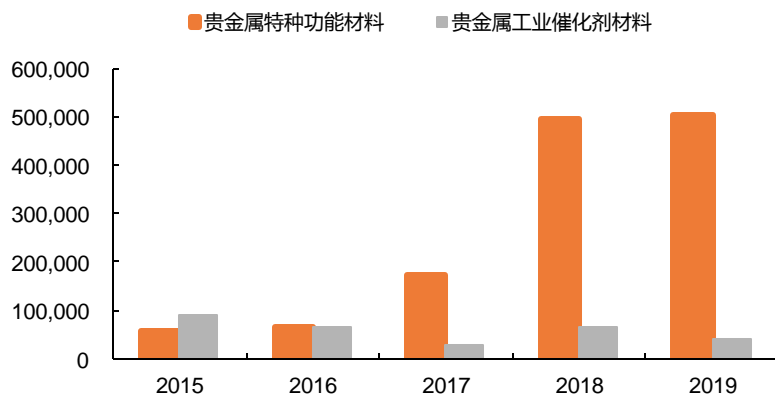




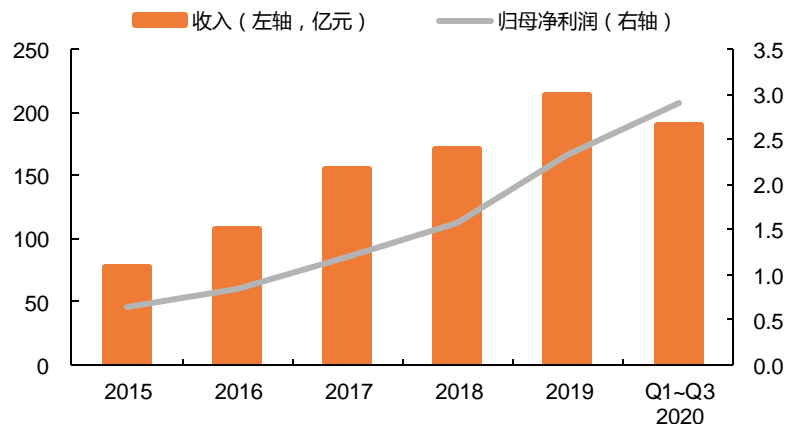
四、主要公司：贵研铂业（中国）

贵研铂业股份有限公司（简称“贵研铂业”，股票代码600459.SH）于2003年在上海证券交易所上市。贵研铂业专注于贵金属新材料制造、资源再生、商务贸易，产品包括贵金属特种功能材料、环保及催化功能材料、信息功能材料、再生资源材料等五大类，共计390多个品种、4000多种规格。公司产品主要用于航空、航天、航海、国防军工、电子、能源、化工、石油、汽车、生物医药、环保能源、钢铁等行业。公司承载了昆明贵金属研究所在贵金属领域80多年的深厚积累和文化积淀，领跑中国贵金属产业。公司为国家高新技术企业和国家创新型企业，拥有多个国家级及省级创新平台，研发实力和自主创新能力一直处于国内行业的领先地位，并得以不断巩固和持续提升，多年来承担并完成了多项国家和省部级的重点项目及军工配套项目。近年来，公司收入及利润规模持续增长，2019年收入和利润分别为213.6亿元和2.3亿元。公司是中国铂系贵金属催化剂的龙头企业，燃料电池催化剂研发领先，相关产品正在实验研发。

● 贵研铂业贵金属功能材料及工业催化剂材料产量（千克）



● 贵研铂业收入及利润情况（亿元）





四、主要公司：喜马拉雅光电（中国）

武汉喜马拉雅光电科技股份有限公司（简称“喜马拉雅光电”）2008年创立于武汉光谷，注册资金6580万元，2013年8月公司产业基地搬迁至咸宁国家高新技术产业园区。为顺应国家新能源汽车、战略性新兴产业发展方向和经济转型创新发展的需要，2015年1月，喜马拉雅光电与清华大学签订技术成果转让合同，并成立了清华喜马拉雅氢燃料电池产业化基地，开启了喜马拉雅光电崭新的时代。

目前喜马拉雅光电已完成燃料电池用催化剂、膜电极、双极板等关键材料的研发和生产能力的建设，截止2018年已成功开发了三代燃料电池电堆模块，功率覆盖1kw~100kw,实现氢燃料电池及其关键材料、核心部件的国产化，降低了对进口的依赖，同时大幅度降低制造成本。目前喜马拉雅光电已拥有燃料电池领域多项工程技术及专利近百余项，生产的Pt催化剂、膜电极、电堆及车用动力系统，已被国内外多家企业采购应用。

● 喜马拉雅光电主要业务

🕒 产品中心



燃料电池催化剂



燃料电池膜电极



燃料电池模压板



燃料电池电堆模块



燃料电池发电站



燃料电池发动机

🕒 燃料电池技术服务





四、主要公司：中科科创（中国）

宁波中科科创新能源科技有限公司（简称“中科科创”）成立于2015年08月，致力于纳米贵金属及其合金催化剂和燃料电池膜电极的研发、规模生产与推广应用。公司产品包括催化剂、膜电极、电解槽、氢产品、氢测试液等。

公司拥有多项核心技术，包括贵金属基催化剂规模化制备技术、合金催化剂规模化制备技术和膜电极规模化制备技术等。推出的高金属载量催化剂适用于氢-氧（空）质子交换膜燃料电池、直接醇类燃料电池、金属-空气电池和传感器等，其主要技术指标领先。

● 中科科创催化剂产品示意图



铂黑催化剂



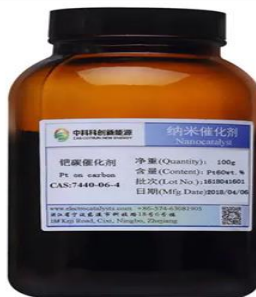
铂钉黑催化剂



铂钉碳催化剂



铂碳催化剂



钯碳催化剂

数据来源：中科科创网站，平安证券研究所

Contents

01

铂是燃料电池“心脏”

02

铂资源较稀缺，区域分布集中

03

燃料电池驱动增长，降低单位用量及提升回收率至关重要

04

国外公司领先，中国企业追赶

05

投资建议及风险提示



五、投资建议及风险提示

投资建议：

尽管目前燃料电池规模仍偏小，但功率、低温性能、续航里程、环保等方面具有比较优势，未来有望在全球及中国新能源汽车占一席之地。作为核心材料之一的催化剂材料，铂对燃料电池性能提升意义重大，具有较高的技术门槛，在研发和产业化布局较早的企业有望受益未来燃料电池汽车发展带来的红利。建议中长期关注相关行业机会。

风险提示：

- 1. 燃料电池汽车推广低于预期的风险：**尽管燃料电池环保、性能等优势突出，但成本仍偏高，且需要加氢站等配套设施建设。未来如果燃料电池成本下降较慢，加氢站等配套设施建设低于预期，将使燃料电池新能源汽车发展低于预期，进而影响铂催化剂的需求。
- 2. 原材料价格大幅波动的风险：**铂催化剂的上游为铂资源，目前全球铂资源具有稀缺性，尽管我们认为短中期资源约束并不明显。但如果未来燃料电池铂单位用量下降低于预期，或者铂生产受冲击，可能导致铂价格大幅波动，对燃料电池汽车发展以及铂催化剂企业的经营造成负面影响。
- 3. 铂被替代风险：**尽管目前铂作为燃料电池催化剂的地位稳固，但未来如果非铂催化剂研发获得较大突破，将动摇铂在燃料电池催化剂的主导地位。
- 4. 市场竞争的风险：**目前燃料电池铂催化剂生产企业较少，未来如果有竞争者进入，将使得铂催化剂行业市场竞争加剧，将可能削弱行业盈利能力和龙头企业先发优势。

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2021版权所有。保留一切权利。

谢谢阅读！

