

硬质合金及刀具系列二：从德国玛帕看刀具行业“隐形赢家”如何受益于新能源汽车行业发展

报告要点

坚持专注与创新，德国玛帕缔造非标刀具龙头的跨越发展之路。德国高端精密刀具制造商 MAPAL，专注于非标刀具的开发与应用，以阀体组合刀具和导条铰刀产品而闻名，其产品自上世纪 80 年代便驰骋于汽车制造行业。纵览 MAPAL 发展史，公司坚持专注与创新，历经四阶段阶梯递进式发展，实现了非标刀具龙头的跨越式成长。

新能源汽车发展对刀具行业需求产生哪些新影响？汽车行业是钨金属、硬质合金和机床刀具的最大终端消费场景，新能源汽车的**汽车构造、应用材料和制造工艺三重因素的变化**导致了**单车硬质合金刀具与用钨量的下滑**：（1）相较于传统燃油车，**新能源汽车构造或取消或简化了发动机和复杂变速箱的应用**，使切削刀具用量下降；（2）**新能源汽车加速了铝合金、镁合金、纤维增强复合材料等难加工材料的应用**更使得以硬质合金材料制作的刀具在新能源汽车制造的切削加工中处于相对劣势；（3）**镁、铝等轻金属合金的材料加工特性也使得一体化压铸工艺部分替代了传统的减材制造工艺**，同样导致了切削刀具用量下滑。

玛帕呈现新能源汽车切削加工专家级解决方案。玛帕作为业内以非标刀具解决方案最为知名的公司，面对电驱动新能源汽车快速增长的制造需求，凭借通用部件解决方案，快速推出了电动车汽车部件的创新加工方案：（1）**面向新能源汽车，打造成套的工件加工解决方案**；（2）**针对电动车零部件开发非标刀具，实现无切换连续加工的专家级解决方案**；（3）**独特的复杂刀体和可调节切削刃设计，可实现工件的高效加工与柔性加工**。

危中寻机：关注新能源汽车领域非标 PCD 刀具布局。汽车制造业属于重资产行业，固定投资强度高，根据精益生产理论，汽车制造企业一般会通过追求极致的生产节拍，打造高性价比的质效壁垒。一方面，基于汽车制造效率至上的行业特征，汽车行业用刀具材料的选择需要更加侧重考虑加工性能与材料适配性，聚晶金刚石（PCD）刀具将尤其受益：（1）**从加工性能维度出发，聚晶金刚石材料可以实现更高的加工效率和表面精度**；（2）**从材料适配性维度出发，伴随着铝合金、镁合金及纤维增强材料的广泛应用，PCD 刀具将更加契合新能源汽车轻量化发展**。另一方面，通过复盘德国玛帕的刀具业务发展路径，非标刀具已经凭借加工精度高、加工工序少、产品废品率低的优势而愈发受到重视，尤其适合价值量高、结构复杂零部件的切削加工。随着新能源汽车的快速发展，汽车行业 PCD 非标刀具空间广阔，未来五年具备 1 倍增长空间。

风险提示：

- 1、电驱动新能源汽车发展不及预期；
- 2、切削加工工艺被替代。

有色金属

评级： 看好

日期： 2026.01.16

分析师 祁岩

登记编码：S0950523090001

☎：010-56307033

✉：qiyani1@wkzq.com.cn

分析师 王小芃

登记编码：S0950523050002

☎：010-56307033

✉：wangxiaopeng@wkzq.com.cn

行业表现

2026/1/15



资料来源： ， 聚源

相关研究

- 《矿业巨头启示录之五：艾芬豪的崛起之路，从勘查先锋到世界级矿企》(2025/12/12)
- 《需求边际改善，锂价反转上行——A 股锂电行业 2025 年三季报梳理分析》(2025/12/4)
- 《有色月跟踪：钴供应危机持续，价格有望再上新台阶》(2025/12/1)
- 《铜产业链的脱碳挑战》(2025/11/25)
- 《“低 TC”时代来临：铜冶炼企业的突围与重塑》(2025/11/25)
- 《反转将至——2026 年碳酸锂供需格局展望》(2025/11/22)
- 《印尼打击锡矿走私供给持续紧张，AI 浪潮下锡价长期看好》(2025/10/16)
- 《2025H2 全球铜矿供给更为紧俏》(2025/10/9)
- 《行业缓出清，周期慢企稳——A 股锂电行业 2025 半年报梳理分析》(2025/10/9)
- 《降本已达瓶颈期——澳矿 2025Q2 财报梳理分析》(2025/8/25)

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目录

一、专注与创新——非标刀具龙头玛帕的跨越发展之路	4
二、新能源汽车发展对刀具行业需求产生哪些新影响?	5
2.1 新能源汽车快速发展，汽车行业钨消费比重却下滑明显.....	5
2.2 新能源汽车与传统燃油车构造差异较大，切削加工零部件用量大幅减少.....	6
2.3 新能源汽车轻量化要求更高，难加工材料应用占比提升.....	8
2.4 一体化压铸工艺开始替代切削加工工艺.....	9
三、玛帕呈现新能源汽车切削加工专家级解决方案	11
四、危中寻机：关注新能源汽车领域非标 PCD 刀具布局.....	14
4.1 质效壁垒是汽车制造行业的核心壁垒之一.....	14
4.2 非标 PCD 刀具凭借优异的加工性能和材料适配性将更加受益新能源汽车行业发展需求.....	15
风险提示	18

图表目录

图表 1：德国精密刀具制造商 MAPAL 通过阶梯式发展，成为全球非标刀具领先企业	4
图表 2：汽车行业长期以来一直是钨金属和硬质合金材料的最大应用场景.....	5
图表 3：2024 年以插混和纯电为代表的新能源汽车销量渗透率突破 18%.....	6
图表 4：2017 年全球乘用车行业钨消费占比 25.84%	6
图表 5：2024 年全球乘用车行业钨消费占比 18.44%	6
图表 6：燃油汽车发动机和变速箱的众多精密零部件采用切削加工工艺制造.....	7
图表 7：电池、电机和电控成为新能源汽车三大核心零部件.....	7
图表 8：纯电动汽车零部件切削与磨削加工总时长减少 74%.....	8
图表 9：汽车的加速阻力、滚动阻力与爬坡阻力与整车质量成正比.....	8
图表 10：纯电新能源汽车的整备质量下降可以明显提升续航里程	8
图表 11：“里程焦虑”仍是新能源汽车用户选购时担心的首要因素	9
图表 12：铝合金、镁合金等轻量化材料已经开始广泛应用.....	9
图表 13：汽车车身用材料将持续向经济的多材料混合方向演进	9
图表 14：一体化压铸可以实现车辆后底架的高度集成.....	10
图表 15：一体化压铸可以实现电池壳体的高度集成.....	10
图表 16：特斯拉 Model Y 后底板采用热冲压一体成型，零件数从 70 个缩减至 1 个，减重 10%.....	10
图表 17：相较燃油汽车，插混新能源汽车单车用钨量下降 23%，纯电新能源汽车单车用钨量下降 65%	11
图表 18：玛帕针对纯电新能源汽车推出成套的工件加工解决方案	11
图表 19：根据零件件数和工艺要求，提供三类电机壳体切削加工解决方案	12
图表 20：针对小批量、工艺简单的工件，采用标准化刀具实现基础级方案	12
图表 21：针对批量和工艺适中的工件，采用变刀柄加工实现性能级方案	12
图表 22：针对大批量、工艺复杂的工件，采用非标刀具实现专家级方案	12
图表 23：采用导条技术的 HPR400 精密孔加工解决方案用非标刀具	12
图表 24：特殊轮廓 PCD 铣刀通过一次装夹即可完成所有切槽加工.....	13

图表 25: 轻型精密镗刀可实现最大直径 260mm 的孔加工	13
图表 26: 特殊轮廓 PCD 铣刀通过一次装夹即可完成所有切槽加工	13
图表 27: ModulBore 刀具可实现镗孔过程中的高柔性化	13
图表 28: 采用复杂刀体结构的多级聚晶金刚石组合刀具	14
图表 29: 采用复杂刀体结构的钻铣一体刀具	14
图表 30: 汽车制造业投资强度位于工业领域前列	14
图表 31: 特斯拉上海工厂设计紧凑的生产线	15
图表 32: 新能源汽车行业刀具选用更倾向于考虑最大生产率寿命	16
图表 33: PCD 刀具凭借高硬度和高耐磨性, 更加适用于高效加工	16
图表 34: PCD 刀具更适用于铝合金、纤维增强复合材料等轻质材料的切削加工应用	17
图表 35: 全球汽车行业 PCD 非标刀具未来五年具备 1.9-2.7 倍增长空间	17

一、专注与创新——非标刀具龙头玛帕的跨越发展之路

坚持专注和创新，玛帕刀具实现非标刀具产品的跨越式发展。德国高端精密刀具制造商 MAPAL，专注于非标刀具的开发与应用，以阀体组合刀具和导条铰刀产品而闻名，其产品自上世纪 80 年代便驰骋于汽车制造行业。纵览 MAPAL 发展史，公司围绕专注与创新，通过四阶段阶梯式发展，实现了非标刀具龙头的跨越式成长：

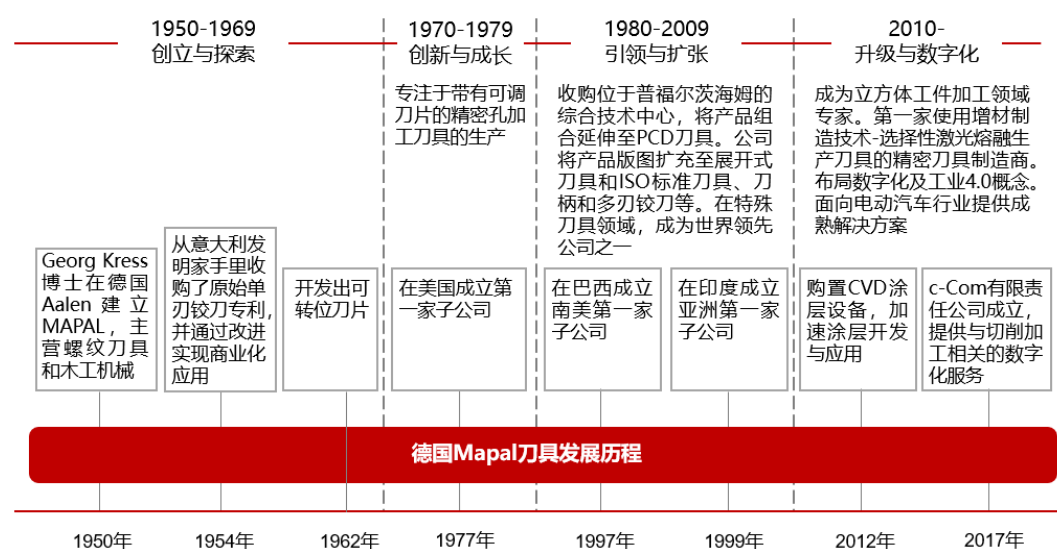
第一阶段（1950-1969）：1950 年 Georg Kress 博士创立 MAPAL 公司，探索刀具产品业务，凭借企业家远见的视野与脚踏实地的商业策略于 1954 年完成单刃铰刀专利的并购。经过研发团队的二次开发与创新性应用，公司成功推出第一款标准铰刀产品，引领孔加工领域实现一系列接续突破。

第二阶段（1970-1979）：20 世纪 70 年代，MAPAL 专门生产带有可调刀片的精密孔加工刀具，并逐步停产了螺纹底孔、丝锥和螺纹滚压刀具等产品，实现了对孔加工领域的聚焦。通过业务聚焦，公司研发工作进一步强化，创新实力更加稳定与快速。

第三阶段（1980-2009）：自 20 世纪 80 年代开始，MAPAL 通过大幅扩展产品线，占据了技术上的领先优势，实现了产品在汽车行业上的广泛应用。20 世纪 90 年代，通过收购位于普福尔茨海姆的综合技术中心，公司将其产品组合延伸至 PCD 刀具产品，而后通过建立更多专业化的产品技术中心，将产品版图扩充至展开式刀具和 ISO 标准刀具、刀柄和多刃铰刀等，在特殊刀具领域成为世界领先公司之一。21 世纪初，MAPAL 产品系列持续完善，并凭借可靠的工艺技术及量身定制的解决方案，不断开辟新的市场，向技术领先和制定全球范围的生产服务标准迈进。

第四阶段（2010-）：2010 年之后，MAPAL 继续通过创新实现产品升级，通过购置 CVD 涂层设备，加速刀具涂层开发和应用。与此同时，成立 c-Com GmbH，布局刀具数字化发展，研发用于协作式数据管理、基于云的开放式平台 c-Com，为用户提供和切削加工相关的数字化服务。

图表 1：德国精密刀具制造商 MAPAL 通过阶梯式发展，成为全球非标刀具领先企业

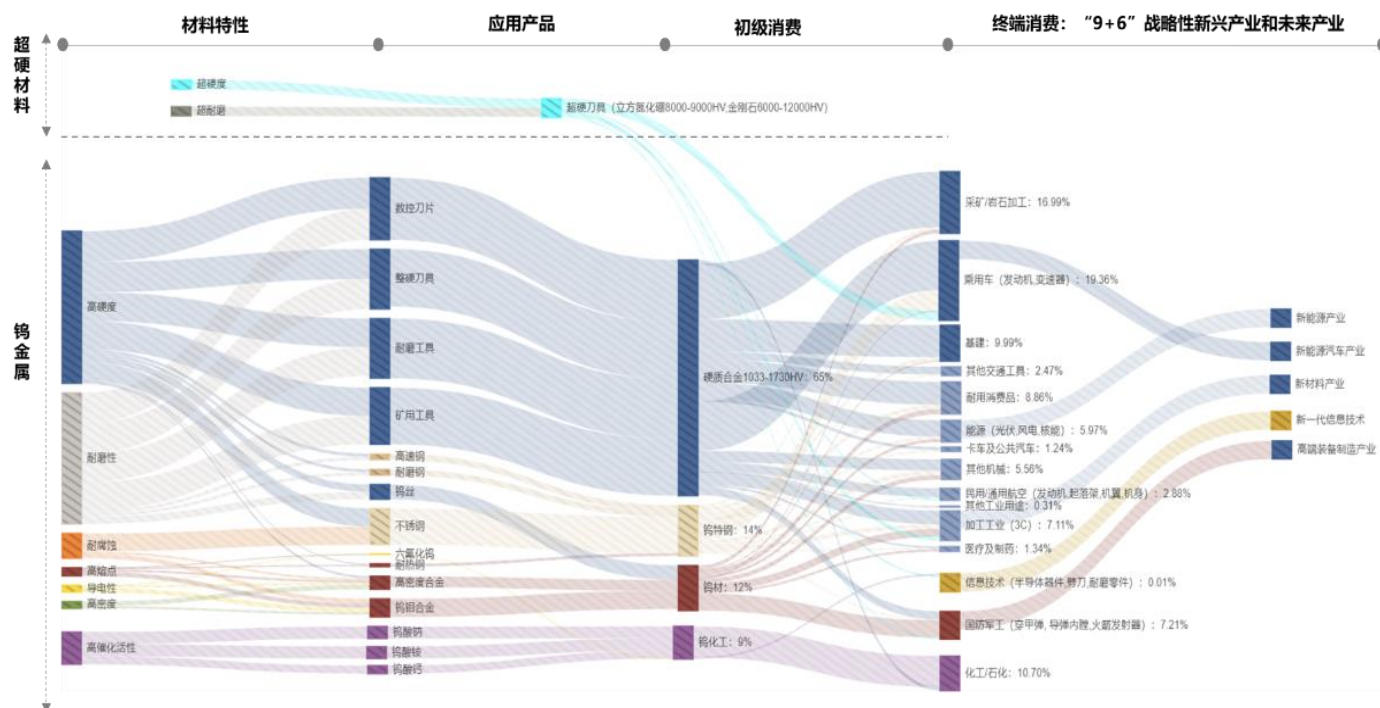


资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

二、新能源汽车发展对刀具行业需求产生哪些新影响？

汽车行业是钨金属和硬质合金材料的最大终端消费场景，汽车结构、材料应用与制造工艺的变化将显著影响硬质合金及刀具产业的发展趋势。汽车行业曾经一直是硬质合金消费量最大的终端应用场景，更是钨金属消费量最大的终端应用场景，占比长期维持在 20% 以上。因此，汽车行业的汽车构造、材料应用与制造工艺的变化，将对硬质合金材料与机床刀具厂商产生重要影响。

图表 2：汽车行业长期以来一直是钨金属和硬质合金材料的最大应用场景



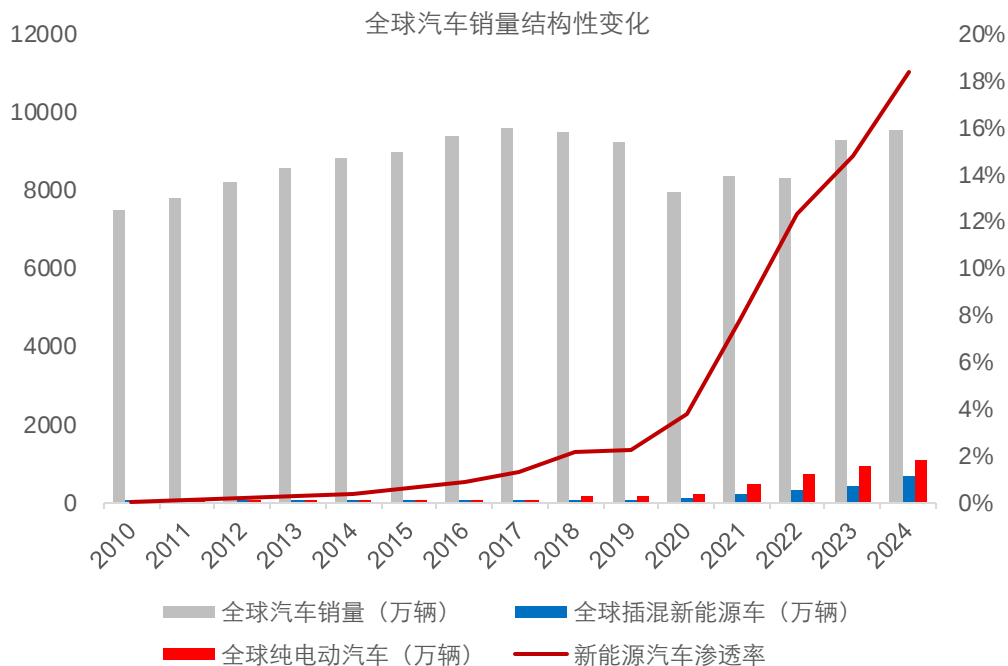
资料来源：ITIA，五矿证券研究所

2.1 新能源汽车快速发展，汽车行业钨消费比重却下滑明显

全球能源结构加速转型，以电能驱动的新能源汽车开始快速发展。在全球能源结构转型的大趋势下，新能源汽车开始快速发展，成为汽车产业变革的核心力量。各国政府相继出台碳中和目标与燃油车禁售时间表，推动电池技术、充电技术和智能网联技术加速迭代；消费者环保意识提升与用车成本下降叠加，激发新能源汽车市场需求持续增长；传统车企巨头纷纷宣布全面电动化战略，造车新势力与科技巨头跨界入局，带动汽车产业链从上游原材料到下游驾驶系统重塑全球价值链；新能源汽车开始成为能源互联网的关键节点和移动智能终端，正深刻改变全球能源结构，为后石油时代勾勒出绿色增长的新范式。

新能源汽车接过汽车增速接力棒，2024 年全球销量渗透率接近 20%。自 2017 年全球汽车销量达到 9566 万辆的历史新高之后，汽车销售总量增长开始呈现出疲软趋势。与此同时，以插混和纯电为代表的新能源汽车在经历过 2010 至 2019 这十年的从 0 到 1 的验证积累，技术日趋成熟。随着全球碳中和发展的加速推进，自 2020 年开始，新能源汽车接过汽车行业的增速接力棒，销量呈现出爆发式增长。根据数据，截至 2024 年全球插混新能源汽车和纯电动汽车的销量已经达到了 1750 万辆，超过 2019 年销量的 8 倍。

图表 3：2024 年以插混和纯电为代表的新能源汽车销量渗透率突破 18%



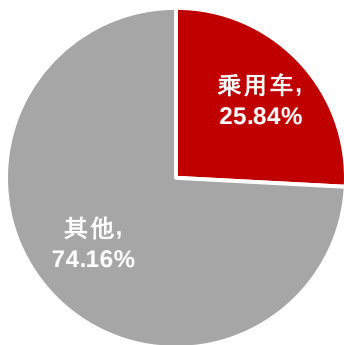
资料来源：，五矿证券研究所

乘用车消费占钨消费比重呈现出明显的下滑趋势，从 25.84% 下降到 18.44%。新能源汽车对传统燃油车市场的取代，不仅没有增加钨消费量，反而使汽车行业的钨消费量逐年下滑。近年来，乘用车行业钨消费比重下滑 7.4pct。严峻的需求变化，对硬质合金刀具企业的经营产生了较大冲击，如何破局成为众多刀具企业思考的一大难题。

图表 4：2017 年全球乘用车行业钨消费占比 25.84%

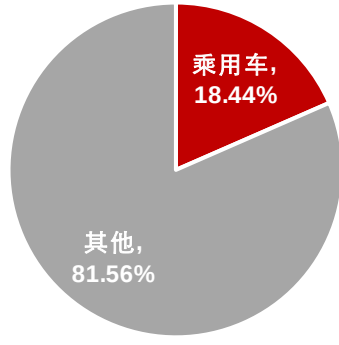
图表 5：2024 年全球乘用车行业钨消费占比 18.44%

2017年乘用车行业消费占比



资料来源：ITIA，五矿证券研究所

2024年乘用车行业消费占比



资料来源：ITIA，五矿证券研究所

2.2 新能源汽车与传统燃油车构造差异较大，切削加工零部件用量大幅减少

传统燃油汽车主要包括三大核心部件：发动机、变速箱和底盘。发动机作为燃油车的动力来源，其性能直接决定汽车的动力性、燃油经济性以及排放水平；变速箱作为汽车的传动系统主要负责将发动机输出的动力传递给汽车行驶系统，二者是燃油车最核心、最复杂和最昂贵的部件，其性能直接决定车辆整车性能、油耗、排放和驾驶体验，与底盘并称为燃油车三大件。

传统燃油汽车的主要切削加工零件包括发动机的缸体、曲轴、连杆、凸轮轴、活塞、发动机气门等，变速箱的箱体、变速箱齿轮、离合器壳体、飞轮，底盘的传动轴、差速器、制动鼓、

制动盘、制动卡钳、转向器、万向节、转向节等零部件。其中由于发动机和变速箱内的精密传动零部件众多且复杂，占据了绝大部分的切削加工工艺时间。

图表 6：燃油汽车发动机和变速箱的众多精密零部件采用切削加工工艺制造



资料来源：ITIA，五矿证券研究所

新能源汽车三大件转向电池、电机、电控。在电驱动的新能源汽车上，替代油箱的动力电池、替代发动机和变速箱的电动机和控制各执行机构的电控系统，因高门槛高壁垒以及直接决定新能源汽车整车性能和驾驶体验的特性，成为新能源汽车的新三大核心部件，汽车构造与设计由追求“机械之美”转向“电动之智”。

图表 7：电池、电机和电控成为新能源汽车三大核心零部件

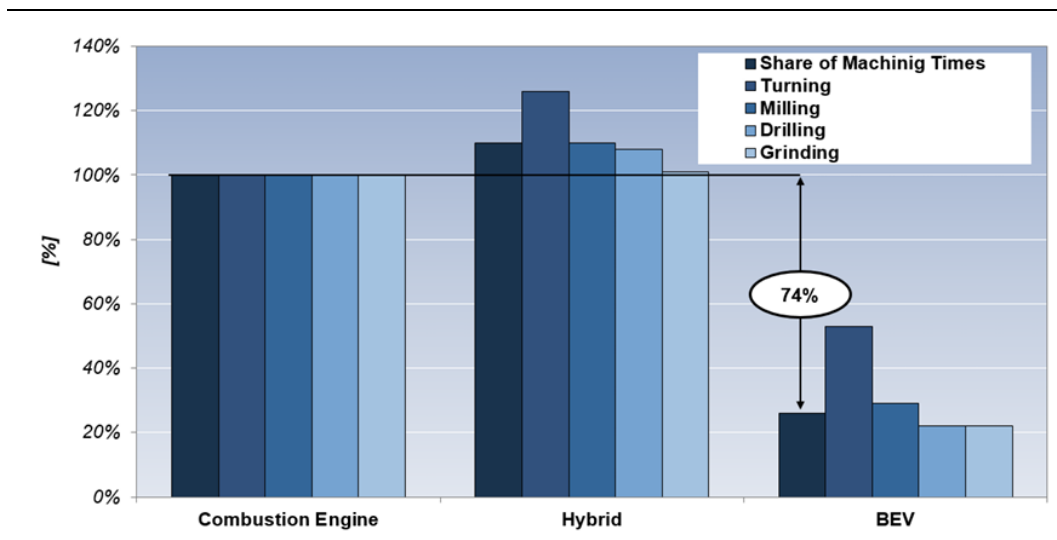


资料来源：新能源汽车制造链公众号，五矿证券研究所

纯电动汽车机械构造更为简单，切削加工零部件数量大幅减少。由于纯电动新能源汽车取消了发动机和复杂变速器的结构，插电混动新能源汽车简化了发动机和变速器的构造，使得新能源汽车相对于传统燃油汽车切削加工件大幅下降，切削工作量大幅下降。根据国际钨协的报告显示，燃油汽车约有 4000 个零部件，插电混动新能源汽车约有 3000 个零部件，纯电动

新能源汽车约有 500 个零部件，纯电动新能源汽车的切削与磨削加工总时长较燃油汽车减少 74%。

图表 8：纯电动汽车零部件切削与磨削加工总时长减少 74%



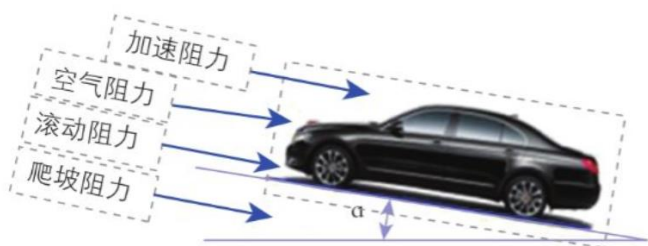
资料来源：ITIA，五矿证券研究所

2.3 新能源汽车轻量化要求更高，难加工材料应用占比提升

长期以来，以汽车作为交通工具的运输业一直是能源消耗大户，追求汽车轻量化是汽车生产企业在开发和制造产品源头上实现保护环境、节约能源及可持续发展的有效路径与核心任务。

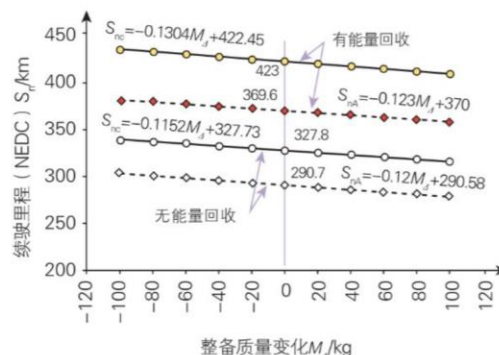
汽车阻力与整车质量正相关，轻量化可以提升燃油车的燃油经济性和新能源汽车的续航里程。汽车在行驶过程中主要有四大阻力，即加速阻力、空气阻力、滚动阻力和爬坡阻力，其中加速阻力、滚动阻力和爬坡阻力均与汽车质量成正比。根据中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》中的数据，燃油乘用车每减重 100 公斤，既可节油 0.31-0.46L/百 公里；在 NEDC 工况下，每减少 100 公斤的整备质量，纯电动汽车可以节约 0.46kW·h/百公里。此外，还有众多研究表明轻量化可以提升车辆的加速性、制动性、操纵稳定性、平顺性、减少噪声振动等性能，以及降低车辆成本等优势。

图表 9：汽车的加速阻力、滚动阻力与爬坡阻力与整车质量成正比



资料来源：中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，五矿证券研究所

图表 10：纯电新能源汽车的整备质量下降可以明显提升续航里程

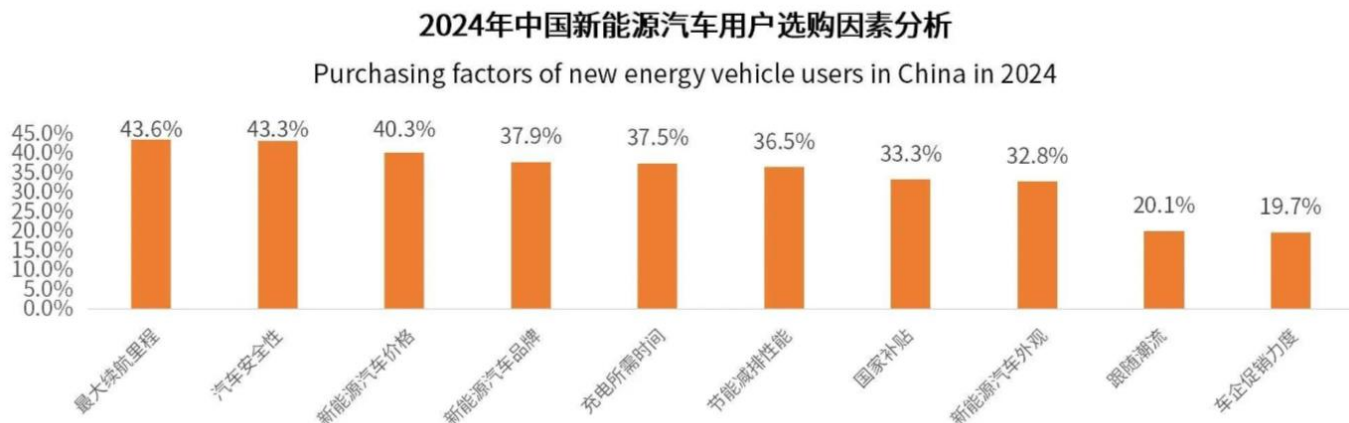


资料来源：中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，五矿证券研究所

让车主“里程焦虑”的新能源汽车更加需要轻量化。当下，充电基础设施的不均衡发展及电池技术的局限性，仍然未改变新能源汽车车主的“里程焦虑”现状。轻量化发展是除增加电池电量外提升续航里程的另一主要路径：根据中国汽车工程学会数据显示，从纯电动汽车的续航里程角度看，当有能量回收时，每减少 100kg 的质量，A 级车的续驶里程增加 12.3km，C 级车的续驶里程增加 13.0km；如果除动力电池以外的部件减少 10kg 的质量，并将减少的质量分给动力电池，保持整车的整备质量不变，则 A 级车的续航里程将增加 12.5km，C 级

车的续航里程将增加 9.3km。

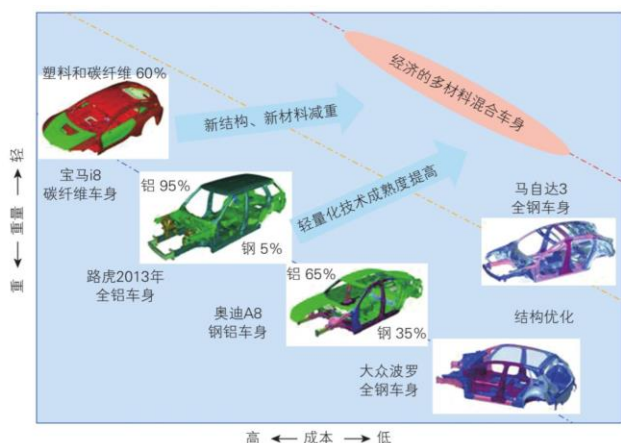
图表 11：“里程焦虑”仍是新能源汽车用户选购时担心的首要因素



资料来源：艾媒咨询，五矿证券研究所

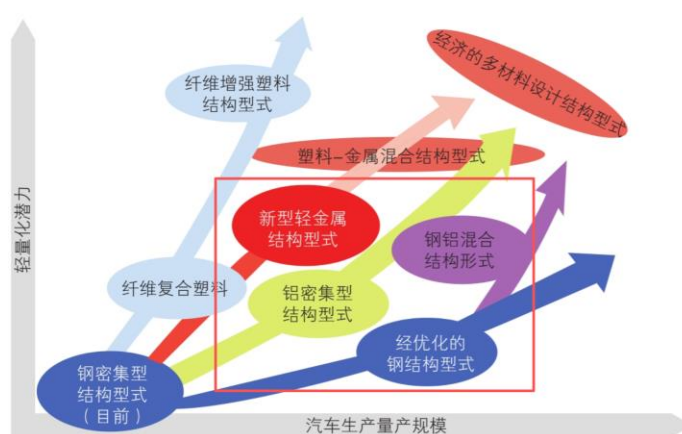
全球汽车行业已经开始应用铝合金、镁合金和碳纤维复合材料等轻质材料以实现汽车轻量化。其中铝合金应用较快，已经应用于乘用车动力系统壳体、车身防撞梁（前后保险杠）、行李架、转向节、摆臂（控制臂）、副车架和动力电池包等零件的生产，目前单车平均累计用量约 120kg，较为成熟的车型有奇瑞小蚂蚁 eQ1、蔚来 ES8、东风全铝车身客车、中通全铝车身客车等。受制于技术、耐腐蚀性差等多方面因素影响镁合金应用相对较为缓慢，中国汽车镁合金应用多个国家级科技项目的支持下取得了一定进展，单车用镁量为 1-3kg，主要应用于转向盘骨架，小部分新能源汽车采用了镁合金仪表板骨架、动力电池壳体、座椅骨架、车轮等，个别车型实现了单车用镁量 10kg 以上。先进工程塑料和纤维增强树脂基复合材料是实现汽车轻量化的重要材料，其中纤维增强树脂基复合材料主要应用在汽车结构件上，已在前端模块、后背门、动力电池壳体等零部件上实现产业化应用，但中国在碳纤维增强复合材料零件设计和建模、低成本碳纤维材料生产、高效率零件加工设备等产业化应用技术上仍处于技术研究和经验积累阶段，成本高和生产效率低等问题依然困扰着企业的生产和产品的商业化应用。

图表 12：铝合金、镁合金等轻量化材料已经开始广泛应用



资料来源：中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，五矿证券研究所

图表 13：汽车车身用材料将持续向经济的多材料混合方向演进



资料来源：中国汽车工程学会《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，五矿证券研究所

2.4 一体化压铸工艺开始替代切削加工工艺

轻量化材料的加工工艺更多转向热成型、一体化压铸工艺。随着汽车行业车身用材料由“以钢为主”逐渐向“钢铝混合”、“全铝”和“多材料”的方向发展，制造工艺也发生了显著变

化。由于镁、铝具有热膨胀系数较高、熔点低、易氧化等特点，镁合金和铝合金的零部件更适用于铸造工艺生产，随之而来的便是一体化压铸工艺的快速应用。一体化压铸工艺，即将多个单独、分散的铝合金零部件进行高度集成化设计，并通过大吨位压铸机，使其一次成型压铸为 1-2 个大型铝铸件，从而替代传统零部件的先冲压后焊接的工艺方式，该工艺可以实现车身和底盘的高度集成。

图表 14：一体化压铸可以实现车辆后底架的高度集成



资料来源：Marklines《金属成形智造》，五矿证券研究所

图表 15：一体化压铸可以实现电池壳体的高度集成



资料来源：Marklines《金属成形智造》，五矿证券研究所

一体化压铸工艺的大量应用对切削加工工艺产生了一定冲击。首先，一体化压铸通过一次成型使得零部件铸造成接近最终形状的铸件，减少了传统机加工过程中对零件进行大量切削、打磨等加工工作量；其次，一体化压铸将多个零部件集成成一个整体，减少了零部件的数量，这也使得需要进行切削加工的零件数量大幅减少，从而减少了大量的切削加工工作量；最后，由于一体化压铸件的结构更加紧凑和集成，在汽车零部件装配的过程中对零部件的定位和固定要求较低，减少了因装配要求复杂而进行的切削加工操作。

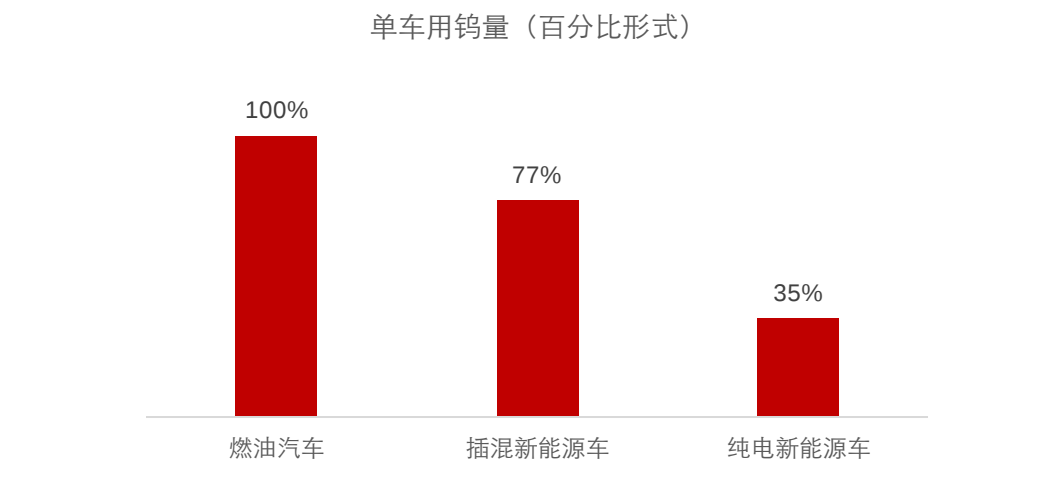
图表 16：特斯拉 ModelY 后底板采用热冲压一体成型，零件数从 70 个缩减至 1 个，减重 10%



资料来源：搜狐汽车，五矿证券研究所

汽车构造、应用材料和制造工艺三重因素变化导致了单车硬质合金刀具与用钨量的下滑。首先，相较于传统燃油车，新能源汽车构造或取消或简化了发动机和复杂变速箱的应用，使切削刀具用量下降；其次，新能源汽车加速了铝合金、镁合金、纤维增强复合材料等难加工材料的应用更使得以硬质合金材料制作的刀具在新能源汽车制造的切削加工中处于相对劣势；最后，镁、铝等轻金属合金的材料加工特性也使得一体化压铸工艺部分替代了传统的减材制造工艺，同样导致了切削刀具用量下滑。

图表 17：相较燃油汽车，插混新能源汽车单车用钨量下降 23%，纯电新能源汽车单车用钨量下降 65%



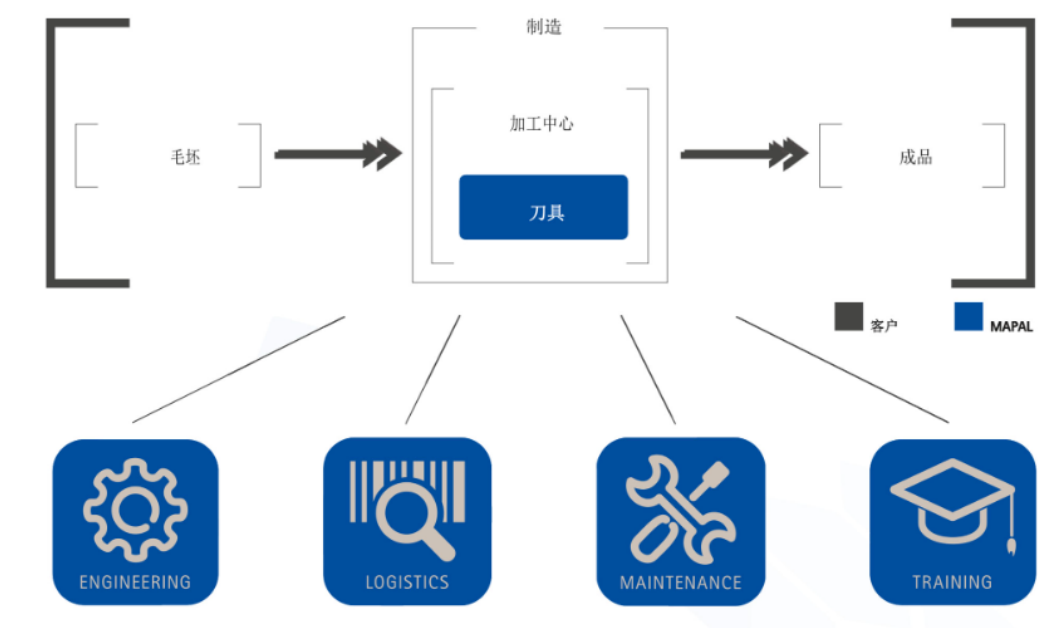
资料来源：ITIA，五矿证券研究所

三、玛帕呈现新能源汽车切削加工专家级解决方案

玛帕作为业内以非标刀具解决方案最为知名的公司，一直将提高加工效率作为服务客户的首要目标，并且以多样化产品种类以及卓具特色的全方位服务体系，来有效的满足客户多方位的需求。面对以插混新能源汽车和纯电新能源汽车制造快速增长的需求，玛帕凭借通用部件解决方案，快速推出了电动车汽车部件的创新加工方案。

面向新能源汽车，打造成套的工件加工解决方案。玛帕针对新能源汽车的制造工艺流程设计与执行提供一站式服务，其中包括刀具、工装夹具、NC-程序和投入运行等模块。玛帕通过协调制造过程中刀具、工件、工装夹具和机床的最佳配置，来帮助企业实现高效率、高品质、高可靠性和具有经济性的切削加工工艺。此外，其还在全球范围内提供快速、灵活的现场支持，帮助客户缩短设备停机时间，提升加工效率。

图表 18：玛帕针对纯电新能源汽车推出成套的工件加工解决方案

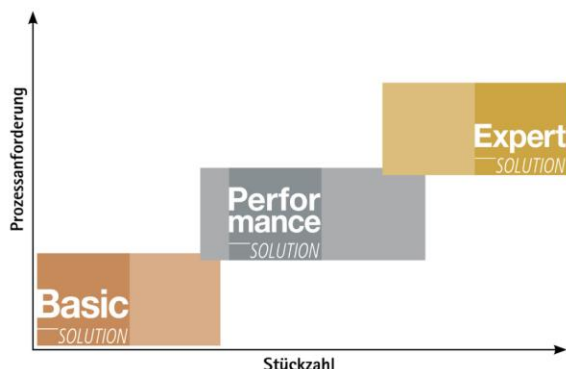


资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

针对电动车零部件开发非标刀具，实现无切换连续加工的专家级解决方案。长期以来，新能

源汽车电机壳体的切削加工一直存在效率堵点，即在电机壳体主孔的精密加工中，电机壳体的所有其他加工工序均可以在 HSK-A63 主轴的机床上完成，而主孔的加工则必须在带有 HSK-A100 主轴的机床上进行。究其原因，一方面是主孔加工需要高达 $500\text{N} \cdot \text{m}$ 的切削力矩，另一方面是受到主轴允许的最大刀具重量和转动惯量的限制。为了能够实现高节拍的经济性加工，需要找到一种能够在带有很小接口的机床上完成全部加工的解决方案。这种机器要求以高转速、低购置成本、低运营成本，以及低能耗为标志。为了满足这些加工要求，MAPAL 研发了一种为在配置小主轴的机器上使用的仅有约 10 千克的超轻结构精镗刀具，为实现无切换连续加工创造了可能。除重量之外，MAPAL 对冷却通道也进行了优化，独特的反面冲洗设计保证了高效的排屑工作，从而保护了工件表面不被划伤。

图表 19：根据零件件数和工艺要求，提供三类电机壳体切削加工解决方案



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 21：针对批量和工艺适中的工件，采用变刀柄加工实现性能级方案

Performance

SOLUTION

具有 HSK-63/HSK-100 刀柄的批量解决方案

工艺可靠的解决方案，具有极高的适配性并可满足极宽的要求范围

- 分为三个阶段的加工流程（预加工、半精加工和精加工）
- 极轻刀具
- 紧凑型机床上的大部件
- 中小批量加工的最佳方案

资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 20：针对小批量、工艺简单的工件，采用标准化刀具实现基础级方案

Basic

SOLUTION

采用标准刀具的原型解决方案

- 高灵活性
- 用于预加工和精加工系统
- 模块化结构
- 从 $\varnothing 87 - 1000\text{mm}$ 标准产品系列
- 精镗短刀具夹紧杆，可以在 μm -范围内调节
- 简易的安装操作

资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 22：针对大批量、工艺复杂的工件，采用非标刀具实现专家级方案

Expert

SOLUTION

具有 HSK100 刀柄的批量解决方案

针对大直径加工提供极高生产率

- 分为三个阶段的加工流程（预加工、半-精加工和精加工）
- 较大的加工直径 $> 220\text{mm}$
- 最高的性能和精度
- 对于大批量、短节拍加工任务的最理想加工工艺

资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 23：采用导条技术的 HPR400 精密孔加工解决方案用非标刀具



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

玛帕创新设计了众多针对新能源汽车领域的非标刀具，帮助汽车行业实现高效加工。根据不同工件的加工余量、加工任务要求，玛帕采用了不同的优化设计方法。以铣刀为例，针对用于大切除量的铣削工艺，玛帕开发了 SPM 铣刀，这种铣刀具有超大正前角和最佳布置的容屑空间，与常规铣刀相比，可以使切削力减少 15%；开发了带有交替排列刀刃的 PCD 铣刀，针对大深度加工减小切削力；开发了螺旋式 PCD 铣刀，用于薄壁结构的精加工；开发了 PCD 螺旋线铣刀，针对较大切削深度进行切边处理。

图表 24：特殊轮廓 PCD 铣刀通过一次装夹即可完成所有切槽加工



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 25：轻型精密镗刀可实现最大直径 260mm 的孔加工



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

独特的复杂刀体和可调节切削刃设计，可实现工件的高效加工与柔性加工。刀体是连接可转位刀片与工具系统的纽带，承担着支撑连接、传递扭矩、增韧抗振、调节适应等功能。玛帕在开发可转位刀片的同时，针对刀体也进行了复杂的匹配性设计。以铝合金壳体加工为例，通过将刀体设计成单切槽轮廓的最佳几何形状，可以通过一次装夹完成所有切槽加工；ModulBore 刀具通过刀体的模块化结构设计，可以实现在镗孔和精镗过程中的高柔性化。以镁合金壳体加工为例，玛帕通过采用复杂刀体的设计，制作了一把多级聚晶金刚石组合刀具，该刀具可在一次装夹中完成 3 个轴承孔和轴承座定位孔的加工；通过复杂刀体的创新设计，实现镁合金壳体加工刀具的钻削与铣削组合。

图表 26：特殊轮廓 PCD 铣刀通过一次装夹即可完成所有切槽加工



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 27：ModulBore 刀具可实现镗孔过程中的高柔性化



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 28：采用复杂刀体结构的多级聚晶金刚石组合刀具



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

图表 29：采用复杂刀体结构的钻头一体刀具



资料来源：MAPAL，五矿证券研究所

四、危中寻机：关注新能源汽车领域非标 PCD 刀具布局

4.1 质效壁垒是汽车制造行业的核心壁垒之一

汽车制造属于重资产行业，投资强度高。根据上海土地交易市场显示，2025 年 4 月，雷克萨斯以 13.5 亿元的价格拍下位于上海市金山区 JSS3-0405 单元 24-05 地块用以建设纯电动汽车生产线，该次成交附有条件：（1）项目固定资产总投资不低于经批准或登记备案的金额写 142.48 亿元，投资强度不低于每平方米人民币 12629.94 元；（2）宗地建设项目在土地合同签订后 5 年内达到达产销售收入不低于每年人民币 236 亿元，达产税收总额不低于每年人民币 13.5 亿元，达产税收产出强度不低于每年每平方米人民币 1200 元。由此，汽车制造业是典型的高投资强度和高税收强度行业。

图表 30：汽车制造业投资强度位于工业领域前列

固定资产投资强度指标推荐值

单位：万元/公顷

代码	行业名称	推荐值							战略性新兴产业、先进制造业项目
		第一、二、三、四等	第五、六等	第七、八等	第九、十等	第十一、十二等	第十三、十四等	第十五等	
13	农副食品加工业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 750	≥ 500	在工业项目基础上按照对应的行业整体上浮 5%至 10%。
14	食品制造业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 790	≥ 500	
15	酒、饮料和精制茶制造业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 750	≥ 500	
16	烟草制品业	≥ 3400	≥ 3070	≥ 2850	≥ 2460	≥ 2100	≥ 650	≥ 500	
17	纺织业	≥ 3000	≥ 2600	≥ 2410	≥ 2140	≥ 1750	≥ 820	≥ 500	
18	纺织服装、服饰业	≥ 3000	≥ 2600	≥ 2410	≥ 2140	≥ 1750	≥ 700	≥ 500	
19	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 680	≥ 500	
20	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	≥ 2000	≥ 1520	≥ 1410	≥ 1220	≥ 860	≥ 630	≥ 500	
21	家具制造业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 640	≥ 500	
22	造纸和纸制品业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 790	≥ 500	
23	印刷和记录媒介复制业	≥ 3400	≥ 3070	≥ 2850	≥ 2460	≥ 2100	≥ 860	≥ 500	
24	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	≥ 3000	≥ 2600	≥ 2410	≥ 2140	≥ 1750	≥ 700	≥ 500	
25	石油、煤炭及其他燃料加工业	≥ 3400	≥ 3070	≥ 2850	≥ 2460	≥ 2100	≥ 900	≥ 500	
26	化学原料和化学制品制造业	≥ 3400	≥ 3070	≥ 2850	≥ 2460	≥ 2100	≥ 820	≥ 500	
27	医药制造业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 1300	≥ 500	
28	化学纤维制造业	≥ 4440	≥ 4190	≥ 3980	≥ 3640	≥ 2950	≥ 1300	≥ 500	
29	橡胶和塑料制品业	≥ 3000	≥ 2600	≥ 2410	≥ 2140	≥ 1750	≥ 1250	≥ 500	
30	非金属矿物制品业	≥ 2000	≥ 1520	≥ 1410	≥ 1220	≥ 860	≥ 810	≥ 500	
31	黑色金属冶炼和压延加工业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 1170	≥ 500	
32	有色金属冶炼和压延加工业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 940	≥ 500	
33	金属制品业	≥ 3400	≥ 3070	≥ 2850	≥ 2460	≥ 2100	≥ 1080	≥ 500	
34	通用设备制造业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 1130	≥ 500	
35	专用设备制造业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 1230	≥ 500	
36	汽车制造业	≥ 4440	≥ 4190	≥ 3980	≥ 3640	≥ 2950	≥ 1230	≥ 500	
37	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	≥ 4440	≥ 4190	≥ 3980	≥ 3640	≥ 2950	≥ 2050	≥ 500	
38	电气机械和器材制造业	≥ 4440	≥ 4190	≥ 3980	≥ 3640	≥ 2950	≥ 1600	≥ 500	
39	计算机、通信和其他电子设备制造业	≥ 5590	≥ 4590	≥ 4250	≥ 3670	≥ 3540	≥ 1420	≥ 500	
40	仪器仪表制造业	≥ 3890	≥ 3580	≥ 3540	≥ 3360	≥ 2870	≥ 1870	≥ 500	
41	其他制造业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 610	≥ 500	
42	废弃资源综合利用业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 610	≥ 500	
43	金属制品、机械和设备修理业	≥ 2670	≥ 2030	≥ 1880	≥ 1700	≥ 1200	≥ 610	≥ 500	

注：土地等别依据《城镇土地分等定级规程》（GB/T 18507）划分的城镇土地等别执行。

资料来源：自然资源部《工业项目建设用地控制指标》，五矿证券研究所

汽车制造企业通过对生产节拍的极致追求，打造高性价比的质效壁垒。汽车制造是典型的流水线作业，由于产线投资强度高，需要占用大量资金、土地和人力等资本的投入，车企会通过追求极致的生产节拍来实现产线产能的最大化利用，这种极致的效率追求，本质是对各类资源的极致压缩，使得车企实现高效率、高质量和低成本的生产，在激烈的竞争市场中保持相对优势。生产节拍发源于德国汽车制造业，是精益生产的核心内容，追求节拍平衡的根本目的是消除生产制造过程中的浪费现象、提升生产线整体效率和稳定产品质量。更高效的生产节拍也彰显了车企的综合实力，以特斯拉上海工厂为例，生产一台特斯拉仅需 45 秒，领先行业平均生产节拍。

图表 31：特斯拉上海工厂设计紧凑的生产线

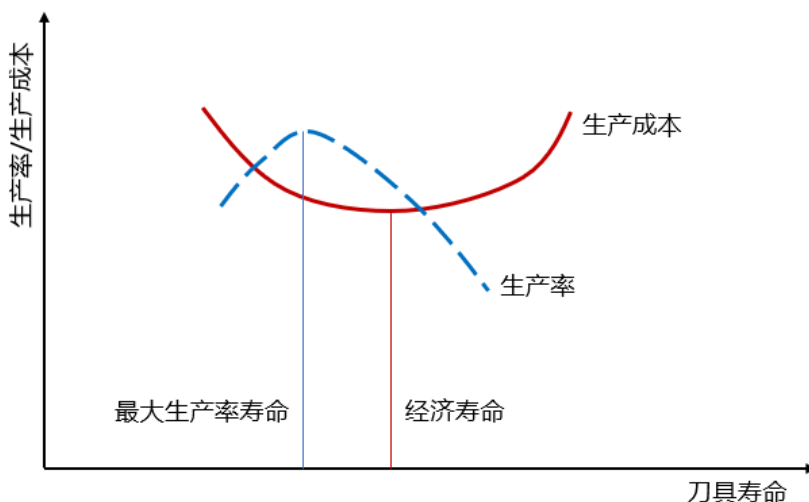


资料来源：36 氪汽车，五矿证券研究所

4.2 非标 PCD 刀具凭借优异的加工性能和材料适配性将更加受益新能源汽车行业发展需求

刀具材料的选择需要综合考虑加工性能、材料适配性及经济性。首先，要保证材料具备良好的加工性能，在切削加工的过程中，刀具的切削部分需要承受很大的切削力和冲击力，需要在高温、强振动的工况下保持良好的切削性能，即高硬度、高耐磨性、高耐热性、高导热性及足够的强度与韧性。其次，要保证刀具与工件的材料适配性，由于切削加工过程会产生高温环境，因此需要刀具材料在高温工况下不与被加工工件材料发生反应。以钢件加工为例，如果采用 PCD 刀具加工钢件，在高温切削过程中，钢件中的铁元素与 PCD 刀具中的碳元素在高温下发生化学反应，PCD 中的碳元素会向钢件内部转移，改变钢件表面的含碳量，高碳钢会使 PCD 刀具快速磨损出现崩刃现象。最后，材料的选择还需要兼顾经济性，由于工件的生产成本曲线与生产效率曲线并不共线，所以刀具寿命的合理数值有两种，成本曲线下最优的刀具寿命被称作经济寿命，效率曲线下最优的刀具寿命被称作最大生产率寿命，前者加工成本最低，后者则生产效率最高与新能源汽车行业需求更加匹配。

图表 32：新能源汽车行业刀具选用更倾向于考虑最大生产率寿命



资料来源：沈志雄《金属切削原理与刀具 第2版》，五矿证券研究所

从加工性能维度出发，金刚石材料可以实现更高的加工效率和表面精度。常用的刀具材料有高速钢、硬质合金、陶瓷、立方氮化硼和金刚石，五类材料的硬度和耐磨性逐级增高，更高的硬度和耐磨性一方面可以使金刚石刀具实现更快的切削速度，提升加工效率；另一方面可以让工件实现更低的表面粗糙度，提升加工精度。

图表 33：PCD 刀具凭借高硬度和高耐磨性，更加适用于高效加工

刀具材料	性能指标	优点	缺点	应用领域	市场份额
高速钢	硬度：62-66HRC 热硬性：600~700℃ 切削速度：30-50m/min	刃磨性能好、抗弯强度高，价格便宜易焊接。	耐磨性、耐热性相对较差	常用于钻头、丝锥、锯条以及滚刀、插齿刀、拉刀等刀具，尤适用于制造耐冲击的金属切削刀具。	20%
硬质合金	硬度：86~93HRA 热硬性：800~1100℃ 切削速度：60-200m/min	耐磨、强度和韧性较好、耐热、耐腐蚀	强度低于工具钢，不适合冲击性强的工况	广泛用作刀具材料，如车刀、铣刀、刨刀、钻头、镗刀等，用于切削铸铁、有色金属、塑料、化纤、石墨、玻璃、石材和普通钢材，也可以用来切削耐热钢、不锈钢、高锰钢、工具钢等难加工的材料。	63.08%
陶瓷	硬度：92.5~94HRA 热硬性：1100~1200℃ 切削速度：300-600 m/min	高硬度、耐磨性、耐热性、化学稳定性、摩擦系数低	强度与韧性低，热导率低	适用于钢料、铸铁、高硬材料（淬火钢）连续切削的半精加工或精加工。	4.17%
立方氮化硼	硬度：8000~9000HV 热硬性：1400~1500℃ 切削速度：600-800 m/min	高硬度，高耐热性，化学性质稳定，导热性好，摩擦系数低	抗弯强度与韧性略低于硬质合金	主要用于高温合金、淬硬钢、冷硬铸铁等难加工材料的半精加工和精加工，特别是高速切削黑色金属。	7.15%
金刚石	硬度：6000~12000HV 热硬性：700~800℃ 切削速度：2500-5000m/min	最高的硬度和耐磨性，摩擦系数小，导热性好	不耐温，价格昂贵，加工、焊接困难	主要用于有色金属的高精度、低粗糙度切削，以及非金属材料的精加工，由于与铁元素亲和力强，不适宜切削黑色金属。	5.6%

资料来源：陆剑中、孙家宁《金属切削原理与刀具（第4版）》，华锐精密公告，韩春景等《第五届切削刀具用户调查分析报告》，五矿证券研究所

从材料适配性维度出发，PCD 刀具更加契合新能源汽车轻量化发展。铝合金和镁合金材料虽然硬度不高，但具有较高的韧性，在切削加工过程中容易出现粘刀和冷作硬化现象，属于典型的难加工材料。PCD 刀具的高硬度、热变形小、耐磨损、加工精度高等特点让 PCD 刀具在加工铝合金工件时表面亲和力小，不易产生积屑瘤，且光滑无毛刺，成为铝合金和镁合金材料加工的首选刀具。纤维增强材料通常包括碳纤维增强材料和玻璃纤维增强材料，强度高耐热性好，在保证相同加工精度条件下，硬质合金刀具寿命不足 PCD 刀具的五分之一。根据刀具材料与被加工材料的适配性，无论是铝合金、镁合金还是纤维增强材料等轻量化材料

在新能源汽车用量占比提升，PCD 刀具将更加受益新能源汽车轻量化带来的切削加工需求。

图表 34：PCD 刀具更适用于铝合金、纤维增强复合材料等轻质材料的切削加工应用

刀具材料	高硬钢	耐热合金	钛合金	镍基高温合金	铸铁	纯钢	高硅铝合金	FRP 复合材料
PCD	X	X	★★★★	X	X	X	★★★★	★★★★
PCBN	★★★★	★★★★	★★	★★★★	★★★★		★	★
陶瓷	★★★★	★★★★	X	★★★★	★★★★	★	X	X
涂层硬质合金	★★	★★★★	★★★★	★	★★★★	★★★★	★	★
TiCN 硬质合金	★	X	X	X	★★★★	★	X	X

资料来源：金属加工，五矿证券研究所

战略性新兴产业和未来产业的快速发展，将长期带动高端非标刀具的需求增长。在传统的切削加工领域，标准刀具占有绝对数量优势，但通过复盘德国玛帕的刀具业务发展路径，随着全球战略性新兴产业和未来产业的快速发展，提效降本的需求愈发强烈，非标刀具已经凭借加工精度高、加工工序少、产品废品率低的优势而愈发受到重视，尤其适合价值量高、结构复杂零部件的切削加工。

非标刀具定制周期长、价值量高，但国内起步相对较晚。非标刀具解决方案通常以标准刀片、刀卡、刀具接口、钻槽、防振系统或刀座夹紧装置的各种组合为基础来完成工件加工。这种似标准刀具的非标刀具可以占到非标刀具总数的四分之三，其余四分之一则由具有独特性能的纯粹非标刀具所占领。非标刀具具有明显的定制周期长、产品附加值高的特性，通常供货周期要达到 2-3 个月以上，且需要强大的研发与服务团队支持——德国玛帕每年将营业额的 6%投入到产品研发，并组建了超 450 人的技术顾问团队支持随时服务。国内刀具制造商非标刀具业务起步晚，产品性能与市场份额远落后于欧美刀具制造商，没有形成产品定价权，导致市场非标刀具稀缺且昂贵。

汽车行业 PCD 非标刀具空间广阔，未来五年具备 1 倍增长潜力。基于 PCD 刀具行业的制造工艺特性，PCD 刀具基本为非标刀具。为了测算汽车行业 PCD 刀具的市场成长空间，我们做出如下假设：（1）2025-2030 年全球刀具市场规模年均复合增速 5.81%；（2）2025-2030 年全球超硬刀具市场占比从 16%提升至 21%；（3）2025-2030 年全球汽车行业非标 PCD 刀具占比从 34%提升至 39%。结合 QYResearch 统计的 2024 年全球切削刀具 265.3 亿美元的市场规模，我们测算出 2030 年全球汽车行业 PCD 刀具市场规模将达到 30.52 亿美元。

图表 35：全球汽车行业 PCD 刀具未来五年具备 1 倍增长空间

	2024	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球刀具市场规模(亿美元)	265.30	280.95	297.39	314.64	332.89	352.19	372.62
全球超硬刀具市场占比	15.06%	16.00%	17.00%	18.00%	19.00%	20.00%	21.00%
全球超硬刀具市场规模(亿美元)	39.95	44.95	50.56	56.63	63.25	70.44	78.25
全球汽车行业 PCD 刀具占比	32.69%	34.00%	35.00%	36.00%	37.00%	38.00%	39.00%
全球汽车行业 PCD 刀具规模(亿美元)	13.06	15.28	17.69	20.39	23.40	26.77	30.52

资料来源：机床工具工业协会，QYResearch，普华有策，华经产业研究院，东莞市数控刀具协会，五矿证券研究所测算

风险提示

- 1、电驱动新能源汽车发展不及预期；
- 2、切削加工工艺被替代。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师)，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。作者保证：(i) 本报告所采用的数据均来自合规渠道；(ii) 本报告分析逻辑基于作者的职业理解，并清晰准确地反映了作者的研究观点；(iii) 本报告结论不受任何第三方的授意或影响；(iv) 不存在任何利益冲突；(v) 英文版翻译若与中文版有所歧义，以中文版报告为准；特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在 20%及以上；
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于 5%~20%之间；
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%~5%之间；
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下；
		无评级	预期对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%~10%之间；
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户，本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后，再注明出处为五矿证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时，也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动；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报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下，报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下，五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海	深圳	北京
地址：上海市浦东新区陆家嘴街道富城路 99 号震旦国际大厦 30 楼 邮编：200120	地址：深圳市南山区滨海大道 3165 号五矿金融大厦 23 层 邮编：518035	地址：北京市东城区朝阳门北大街 3 号五矿广场 C 座 3F 邮编：100010

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Ratings		Definitions
	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: 3/F, Tower C, Minmetals Plaza, No.3 Chaoyangmen North Street, Dongcheng District, Beijing
Postcode: 100010