CACP
CHINA AUTOMOTIVE INDUSTRY
LOW CARBON ACTION PLAN SEMINAR
中国汽车产业链低碳行动计划研讨会

摘要 ABSTRACT

产业链是未来汽车行业碳管理的重点，中欧汽车产品碳足迹实际差距可能相差无几。

The industrial chain is the focus of carbon management in the automotive industry in the future, and the actual carbon footprint gap between Chinese and European automotive products may be similar.

演讲重点 SPEECH SPOTLIGHT

基础工业碳排放水平与车用材料碳足迹水平并不等价

The carbon emission level of basic industry is not equivalent to the carbon footprint level of automotive materials

未来中欧汽车产品碳足迹差距取决于材料产地、产地技术水平、能源结构、循环利用水平等多个要素

The future carbon footprint gap of automotive products between China and Europe depends on many factors such as material origin, technical level of origin, energy structure and recycling level

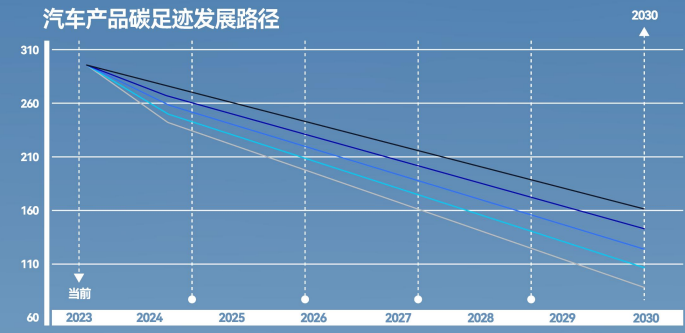
汽车产业链脱碳关键要素
KEY ELEMENTS OF AUTOMOBILE INDUSTRY CHAIN DECARBONIZATION

来源要素 汽车原材料产地
- 汽车原材料产地能源结构
- 汽车原材料产地材料生产工艺

技术要素
- 生产技术
  - 工艺类型
  - 生产效能
  - 循环利用
  - 能源结构
- 企业低碳潜力

设计不同低碳发展路径供车企参考

- **路径一：** 无低碳成本投入
- **路径二：** 低碳成本投入偏低
- **路径三：** 行业平均水平
- **路径四：** 较高低碳成本投入
- **路径五：** 不计成本，极限脱碳水平



面向碳中和的汽车产业链深度脱碳路径

Deep decarbonization pathways of automobile industry chain for carbon neutrality



演讲嘉宾 SPEAKER

赵明楠

中汽碳（北京）数字技术中心有限公司

碳管理咨询室 室主任

中汽中心 | 碳经济
中汽碳(北京)数字技术中心有限公司

中汽中心 | 碳经济

中汽碳（北京）数字技术中心有限公司

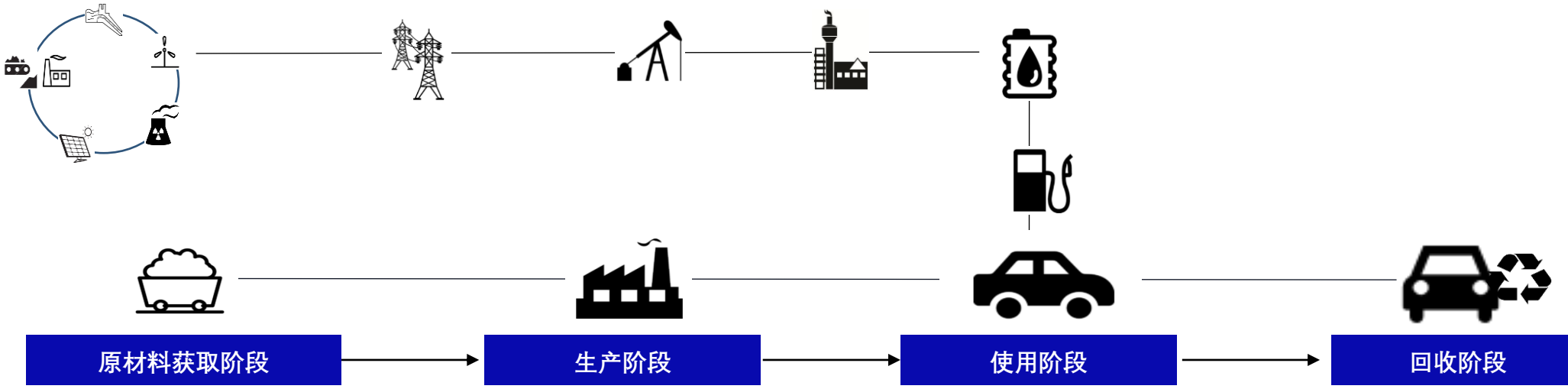
面向碳中和的汽车产业链深度脱碳路径

1. 为什么企业需要降低汽车产品碳足迹?

2. 汽车产品碳足迹应该降低到什么程度?

答1：“碳”正在成为新的国际语言

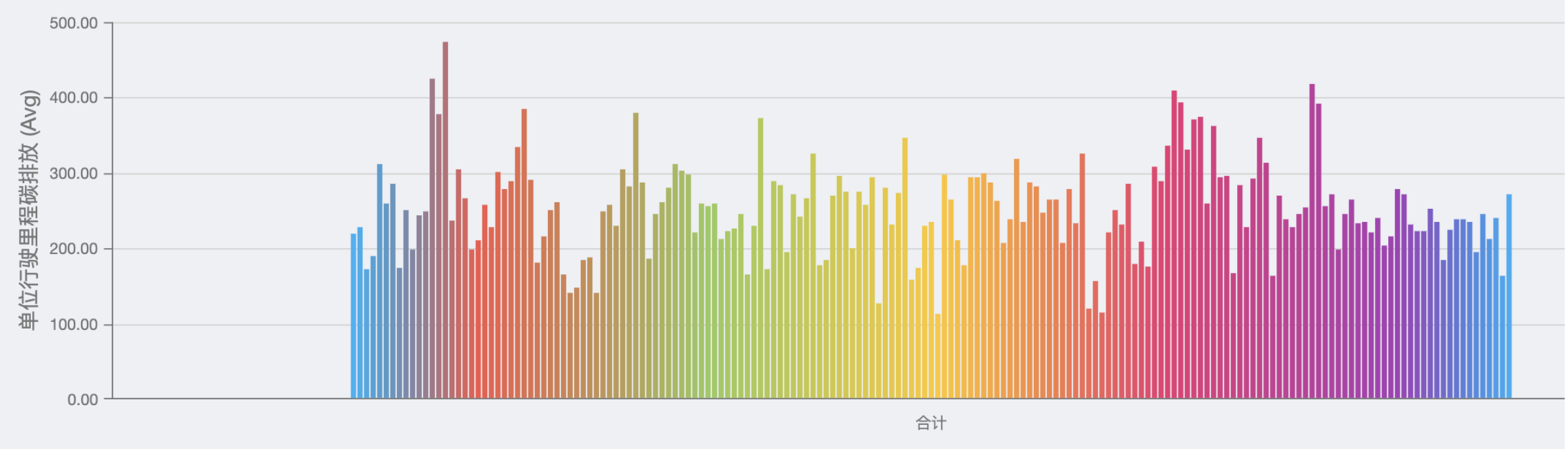
全球对于气候变化的共识加速全球各国“碳”政策工具的落地，产品作为全球流通的碳载体，必然会成为政策管理对象



	原材料获取阶段	生产阶段	使用阶段	回收阶段
现状	➢ **欧盟碳边境调节机制（CBAM）**：钢铁、铝、化肥、水泥、电力、氢 ➢ **《欧洲电池与废电池法》**：电池碳足迹、循环材料、尽职调查等要求 ➢ **《关键原材料法》**：提交环境足迹声明 ➢ **供应链尽职调查**：提交供应链尽职调查报告 ➢ **企业可持续性报告指令：**报告ESG信息	➢ **包装与包装废弃物：**明确提出对运输包装及其附件等的可回收利用目标以及塑料包装中含有的pcr塑料目标	➢ **CO_2排放标准修订草案：**①2035年100%减排；②启动汽车碳足迹标准制定工作，并鼓励企业自愿申报碳足迹数据 ➢ **EU ETS II：**2027年起，将建筑和道路交通用燃料产生的碳排放纳入碳交易市场 ➢ **可再生能源指令：**可再生能源占终端能源消费的比例为29%	➢ **欧盟ELV指令：**对整车回收率提出要求 ➢ **《欧洲电池与废电池法》：**电池回收率、电池材料回收率要求
未来趋势	➢ **欧盟碳边境调节机制（CBAM）：**产品范围**扩大至下游产品**，并纳入间接碳排放 ➢ **《欧洲电池与废电池法》：**以电池法为基础，逐步**延伸到其他汽车零部件**开展碳足迹管理 ➢ **欧盟ELV指令：增加具体车用材料循环利用目标**		➢ **EU ETS II：**碳排放配额逐年减少；碳价逐年提高	➢ **欧盟ELV指令：**增加具体材料的强制性回收目标
	要求企业提交**汽车碳足迹信息报告**			

答2： 产品碳足迹是特定范围的比较

减碳不是马上“碳中和”，产品碳足迹就像比身高，你比周围的人（范围）高就是高，就是特定范围的比较



目录

Contents

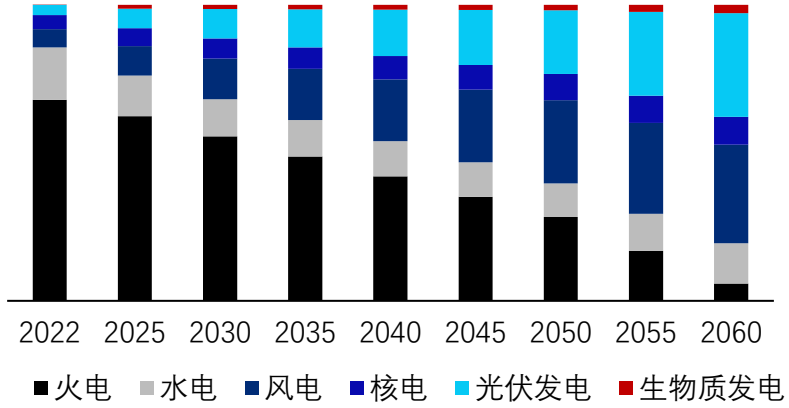
01 中欧汽车产品碳足迹差距分析

02 中国汽车产业链深度脱碳路径

1.1 中国产品碳足迹劣势心理的发生根源

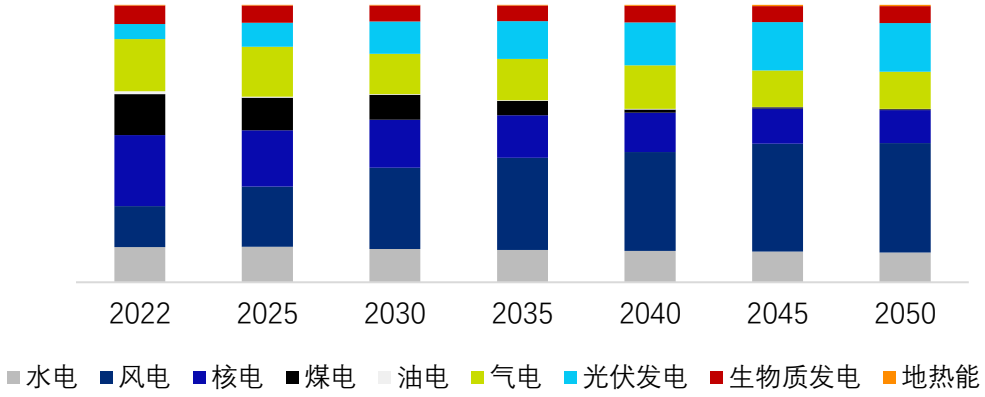
中国电力能源结构与欧盟地区相比带来的碳排放劣势，直接导致“中国产品碳足迹更高”几乎成为所谓“普遍共识”

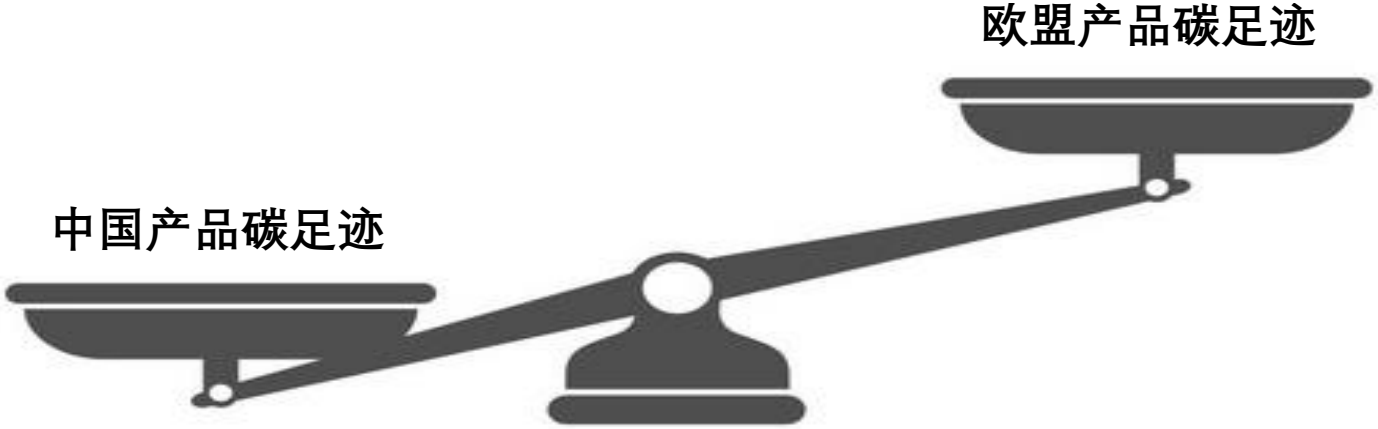
中国电力结构变化



VS

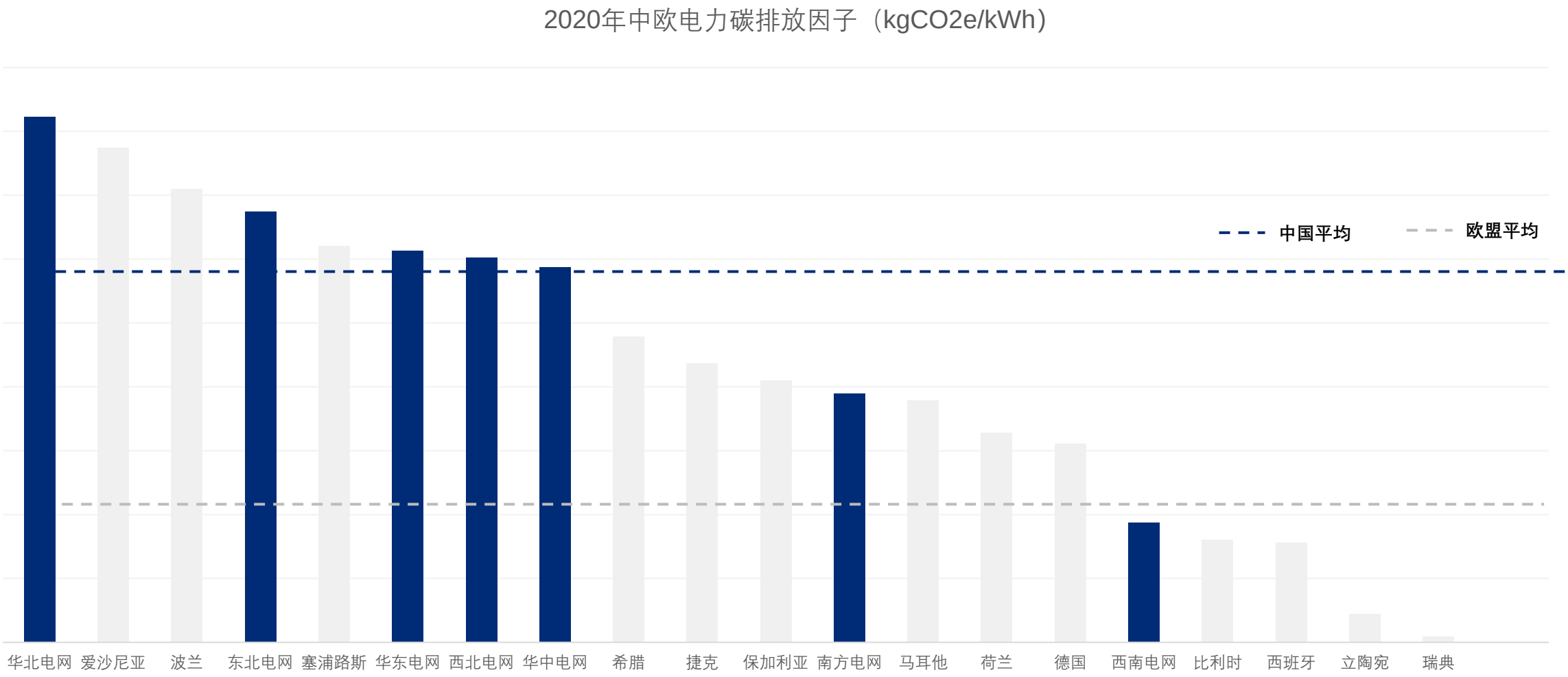
欧盟电力结构变化





1.1 中国产品碳足迹劣势心理的发生根源

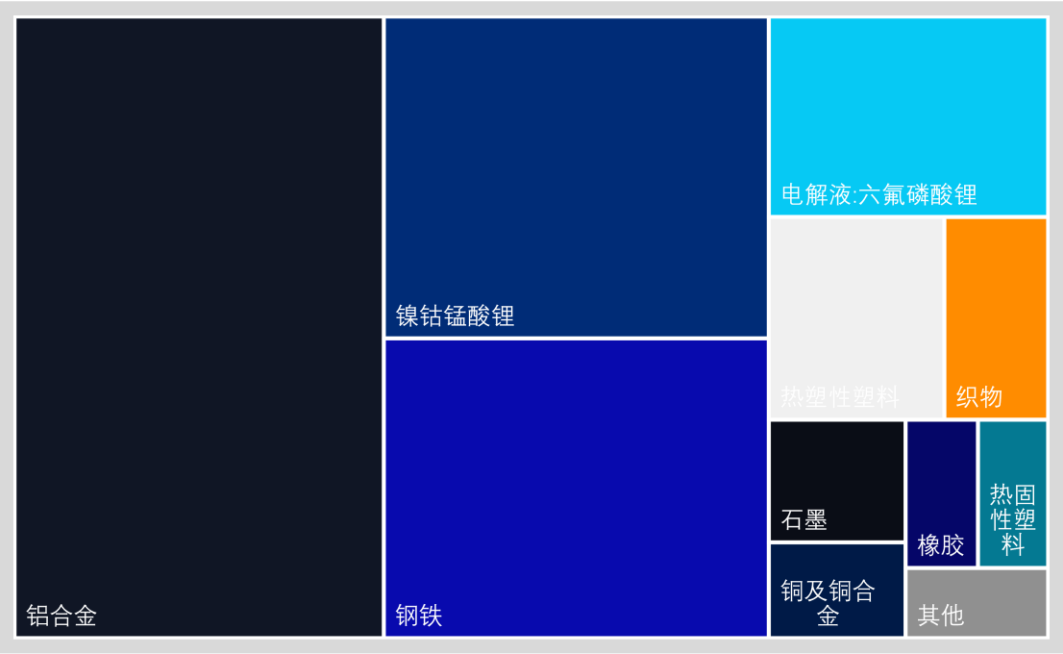
中国平均电力碳排放因子虽高于欧盟平均碳排放因子，但中国西南电网因子优于大部分欧盟国家，并优于欧盟平均电网因子

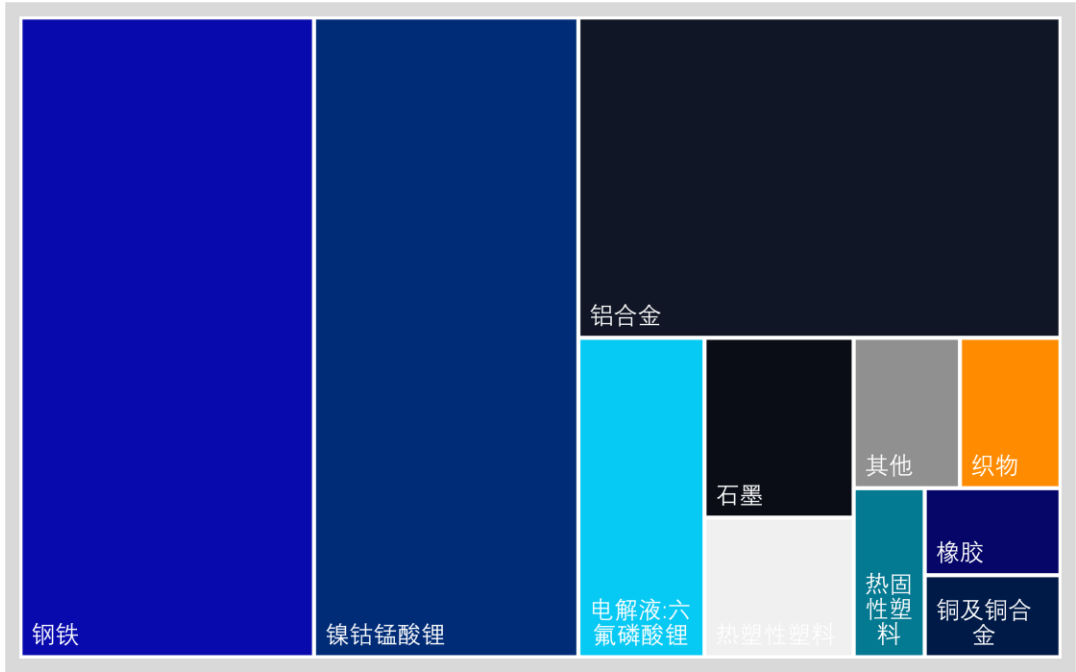


注：目前电力在产品生产能源消耗中占比较高，一般情况下，电力碳排放因子可在一定程度上体现产品碳排放趋势

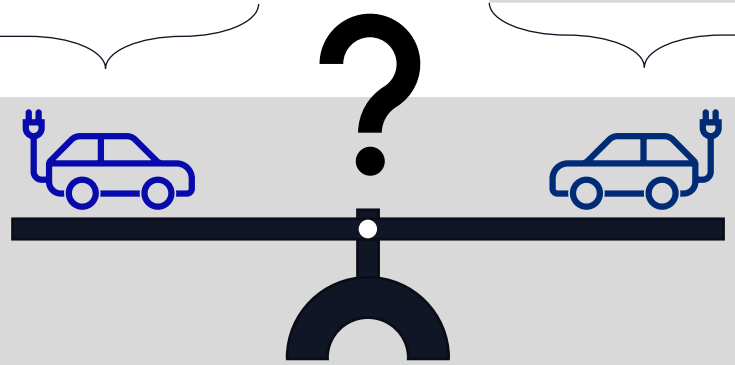
1.2 电力能源结构是否决定我国汽车产品碳足迹全球竞争力

以欧盟为例，欧盟汽车产品不一定比我国的低碳。第一，欧盟车企出于成本因素，采购的车用材料不一定来自欧盟本土；第二，采用低碳生产工艺生产的材料不能与车用材料划等号；第三，欧盟部分地区能源结构不如我国清洁





我国汽车产品碳足迹

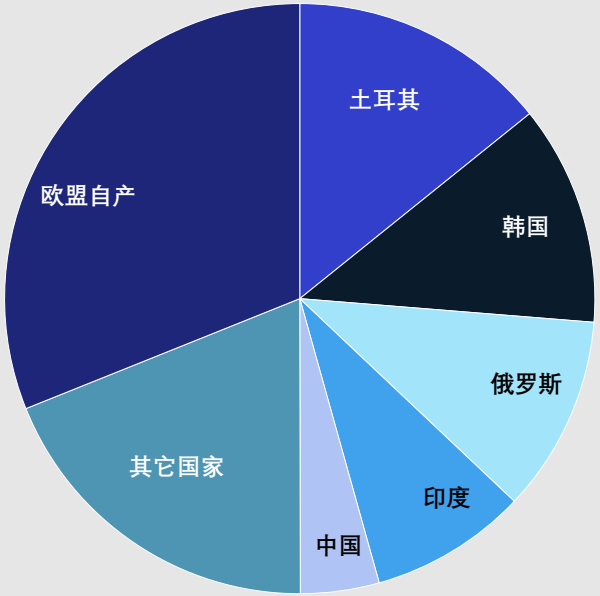


欧盟汽车产品碳足迹

1.3 中欧车用材料都来自哪里？-以钢为例

衡量汽车产品碳足迹，需明确所用材料来源是哪。例如，欧盟汽车用钢较为依赖进口，亚非国家成为欧洲汽车工业的重要钢铁原材料供应国，其中大部分国家吨钢碳排放高于中国。中国汽车用钢则基本由国内钢企提供。

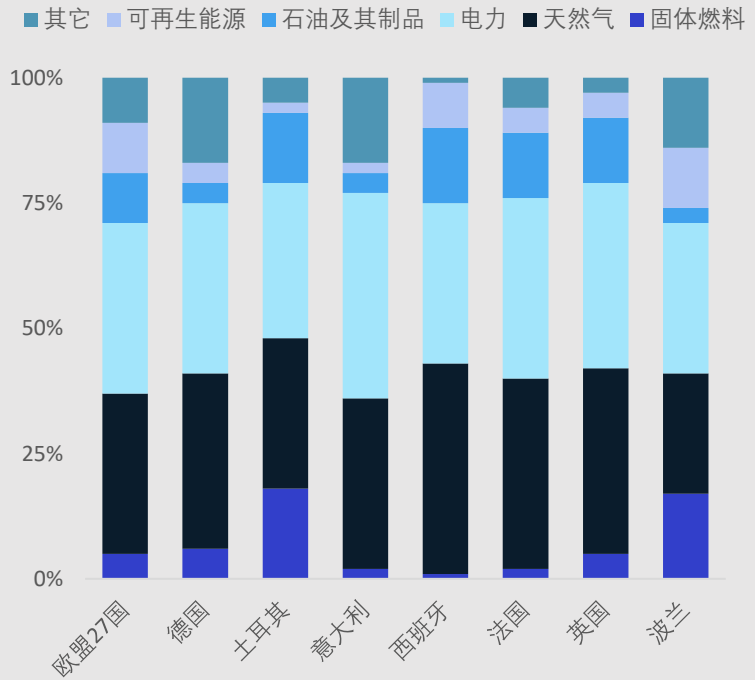
1 欧盟汽车用钢来源



欧洲铁矿石资源储量不足，高品质汽车板的市场保障能力有限。 EUROFER数据显示，欧盟本土钢铁流入汽车制造环节的比例约为30%，约70%依赖其它国家进口。中国拥有宝武、首钢、河钢等大型钢企，占据中国汽车用钢市场绝大部分份额。

欧盟主要产钢国能源结构中，可再生能源比重为4%~10%。现有技术和资源条件下，欧盟汽车用钢生产工艺降碳较为困难，碳强度降低依赖于未来氢冶金大规模应用。长流程炼铁、炼钢更多依赖化石能源，欧盟主要产钢国能源结构中含有较大比例固体燃料（主要指焦炭）、天然气和电力。

2 欧盟主要产钢国能源结构



分析中国、欧盟汽车用钢产地和进口量

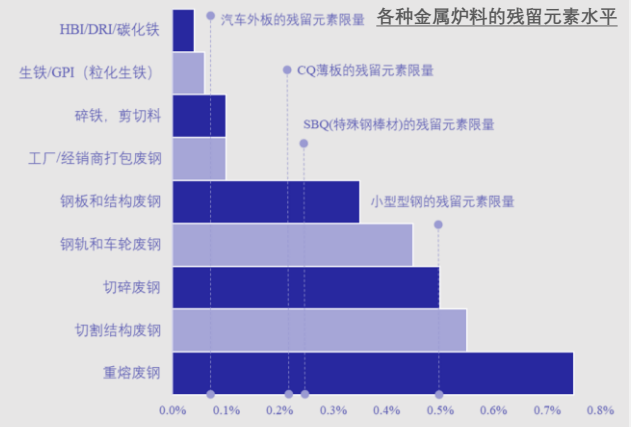
研究各产地汽车用钢生产工艺和能源结构等重要因素

1.4 车用材料主要产地供应链各环节都有哪些差异？ -以钢为例

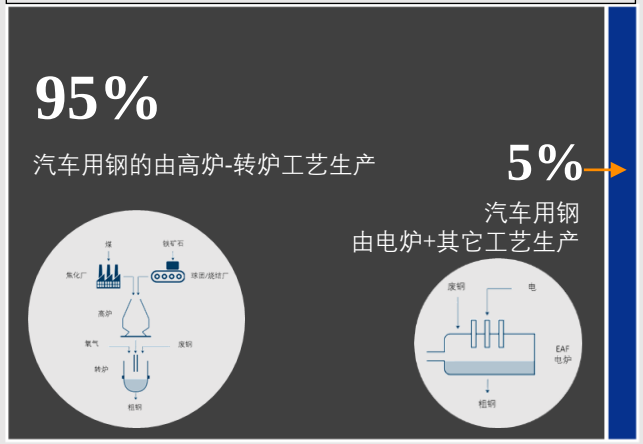
考虑整体供应流程，即使材料由欧盟本地生产，也不一定更低碳。例如，欧盟短流程炼钢比例高，但由于车用材料强度要求，高等级汽车钢几乎来自长流程，因此中欧汽车用钢碳足迹并未显现明显差距

以汽车用钢为例

全球高质量废钢资源少，生产汽车板时“难”用



欧洲短流程比例高，但高等级汽车板基本来自长流程



由原材料和生产技术，综合对比分析产品碳足迹



外部数据显示，欧洲汽车用钢（长流程，边界到热轧）碳足迹约为1.9 tCO_2/t，中国工业碳排放信息系统（CICES）数据显示，中国汽车用钢（相同边界和工艺）碳足迹约为1.8-1.9 tCO_2/t

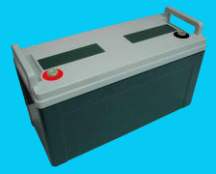
车用材料供应链对比

原料 | **生产** | **产品**

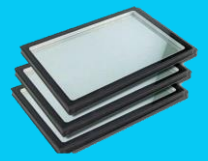
三维度“原料-生产-产品”研究主要车用材料碳足迹，分析对比汽车供应链国内外碳排放真实差距

1.5 其他车用材料主要产地供应链各环节都有哪些差异？

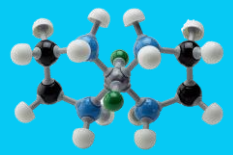
汽车产品是复杂的工业产品，需要围绕汽车用钢、铝、塑料、玻璃、橡胶、电池材料等关键材料，以原料生产、制造工艺、潜力分析、产品碳足迹等角度，刻画车用材料碳全景，明确国内外汽车产品碳足迹差距



电池材料



车用玻璃



车用塑料



车用橡胶



汽车用钢

聚焦车用材料减碳

产业链视角 全景分析



汽车用铝

原料生产

使用何种原料、原料来源、……

生产工艺

工艺类型、能碳特征、……

节能降碳潜力

减碳措施、成本和减碳效果、……

产品碳足迹

产品碳足迹核算、中欧对比、……

目录

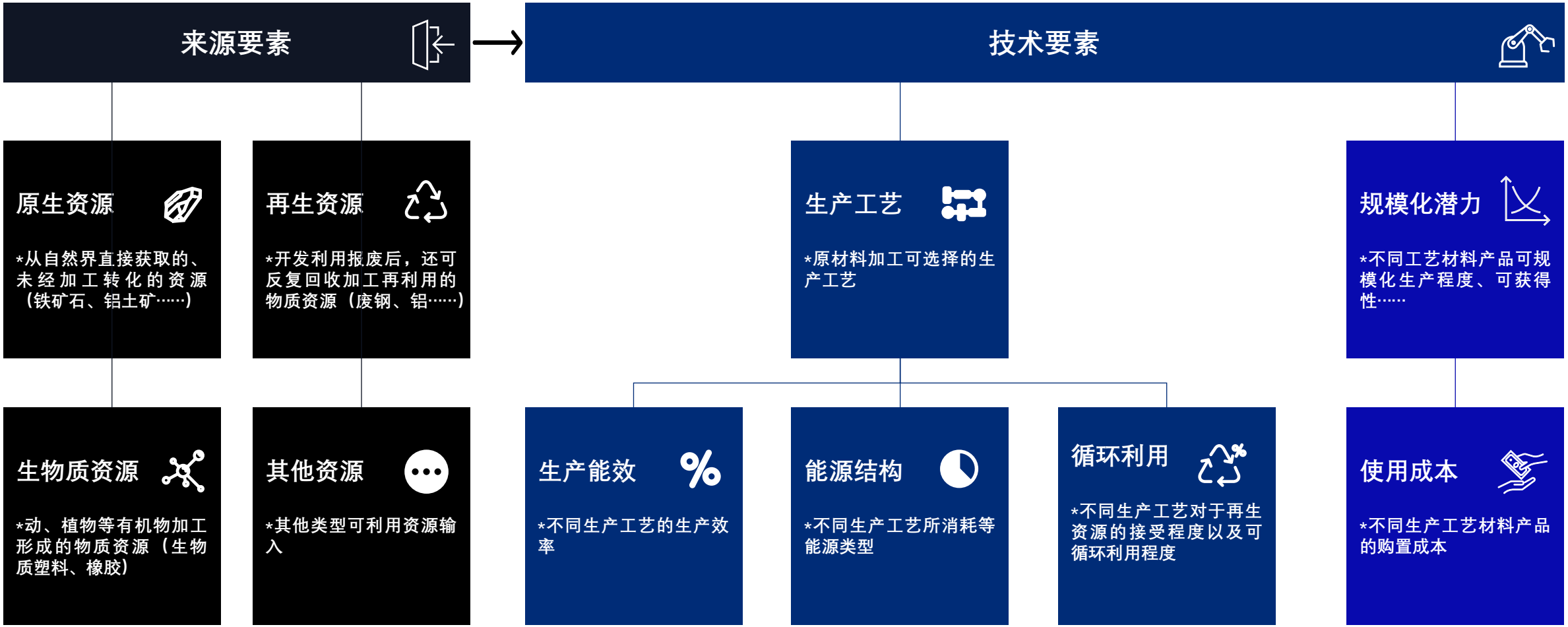
Contents

01 中欧汽车产品碳足迹差距分析

02 中国汽车产业链深度脱碳路径

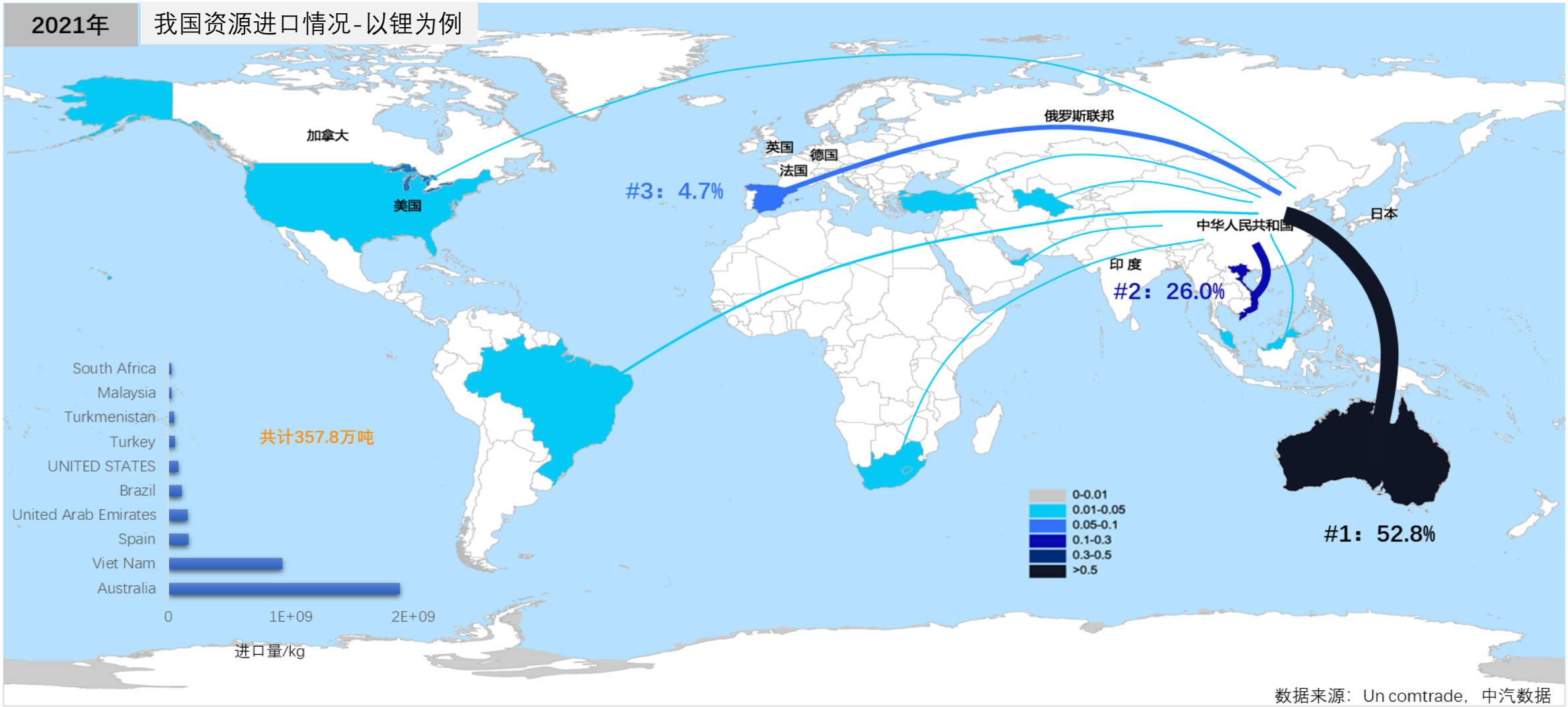
2.1 汽车产业链脱碳关键要素有哪些？

影响汽车产业链深度脱碳的关键要素包括：1.原材料来源哪里?是需要投入大量能源加工转化的原生资源还是耗能较少的再生资源？2. 材料产地的生产技术如何？生产是否高效？能源是否清洁？对于车企来说，还要考虑低碳产品的溢价是否能够接受？



2.2 中欧车用材料来源分析

原材料的“出生”极大程度影响材料的低碳程度。探索脱碳路径，首先需弄清原材料都来自哪里？其次才是更加具体的碳足迹分析



2.3 车用材料生产技术分析

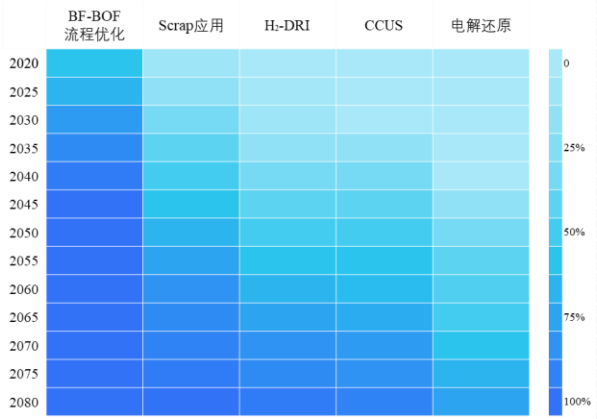
产地的技术水平是决定车用材料低碳属性的关键。不同产地生产技术路线如何？用能结构如何？循环利用水平如何？规模化生产程度和成本变化情况如何？

车用材料低碳生产技术

*以汽车用钢为例

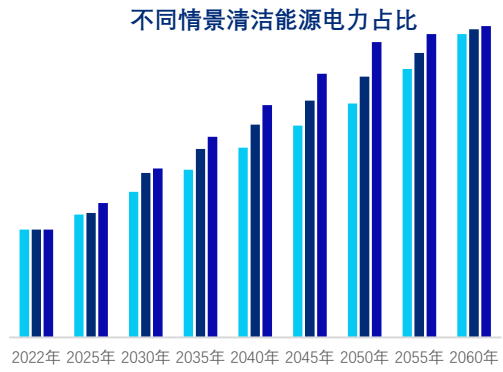
工艺分析

汽车用钢：未来高炉-转炉、废钢-电炉、氢基直接还原电炉、CCUS、电解还原等技术商业化程度、市场占比分析



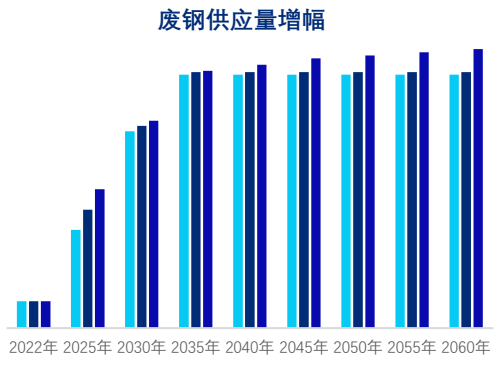
能源结构

汽车用钢：2022政府工作报告提出，提升电网对可再生能源发电的消纳能力，同时将推进钢铁、有色、石化等行业节能降碳。有必要分析各技术所需清洁能源供给情况



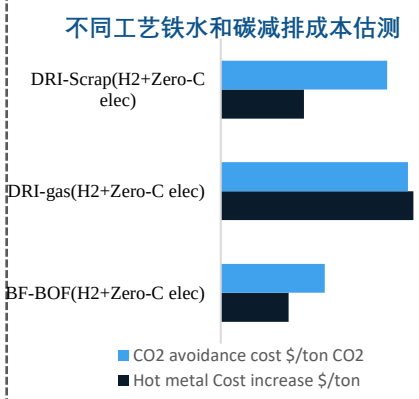
循环利用

汽车用钢：我国短流程比和废钢比将不断提升，废钢需求潜力巨大。分析预测废钢资源供给情况



成本趋势

汽车用钢：我国短流程比和废钢比将不断提升，废钢需求潜力巨大。分析预测废钢资源供给情况



通过大量数据调研、数学建模，探索未来车用材料低碳技术发展、脱碳潜力和成本变化趋势，
科学制定车用材料脱碳目标和实现路径，协同产业链共同迈向碳中和

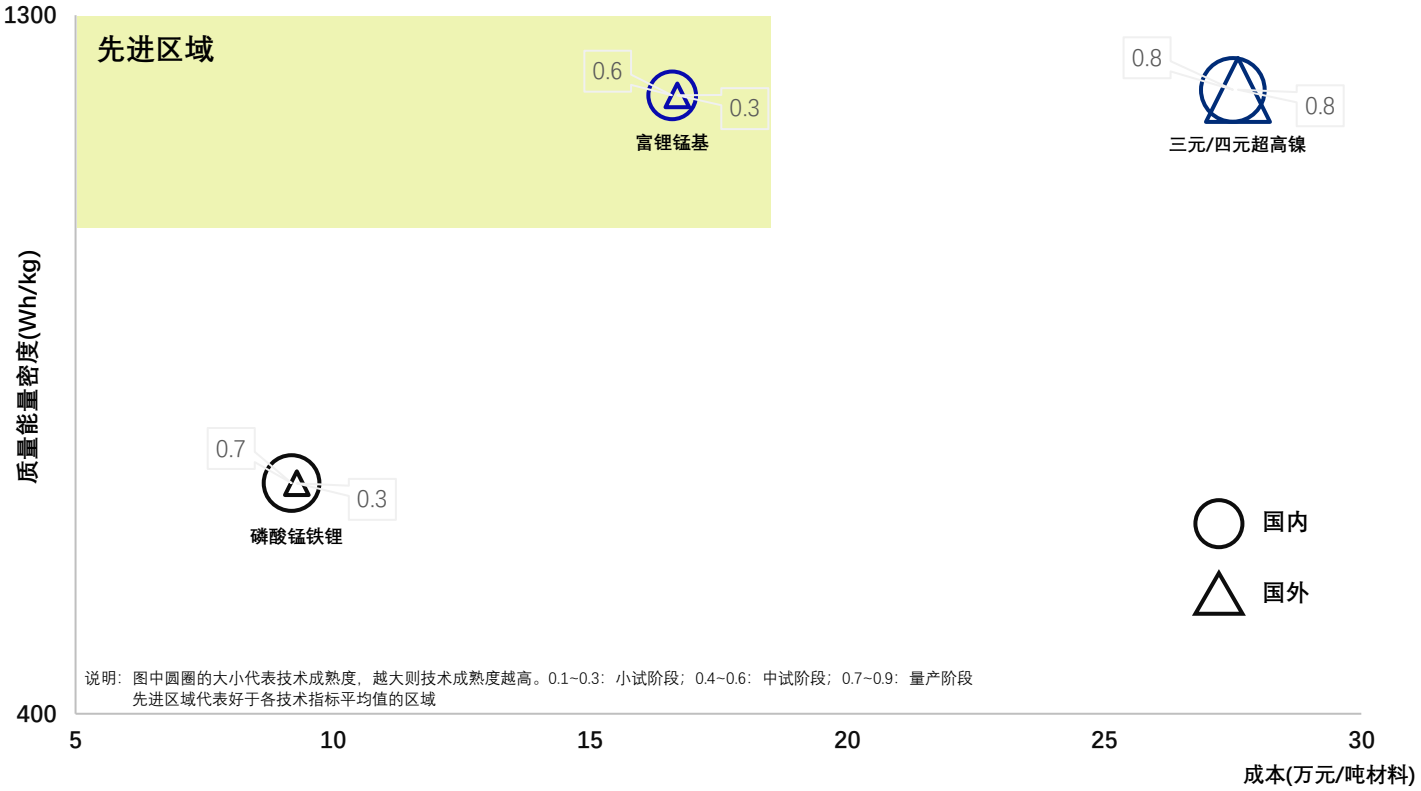
2.3 车用材料生产技术分析

产地的技术水平是决定车用材料低碳属性的关键。不同产地生产技术路线如何？用能结构如何？循环利用水平如何？规模化生产程度和成本变化情况如何？

工艺路线	工艺分析	降风险能力评估
磷酸锰铁锂	磷酸锰铁锂材料，兼具磷酸铁锂优势，且能量密度高近20%。可进一步替代三元电池市场，因此对镍钴有极强的降风险能力。同时，电压平台的提高，可降低部分锂的使用。	锂 镍 钴
三元/四元超高镍	三元/四元超高镍材料，将进一步提升三元材料能量密度。可采用超低钴甚至无钴，因此对钴有极强的降风险能力。同时，能量密度的提高，可降低部分锂的使用。	锂 镍 钴
富锂锰基	富锂锰基材料，不使用钴，因此对钴有极强的降风险能力。通过使用锰对镍进行替代，也可大幅降低镍的使用。同时，能量密度的提高，可降低部分锂的使用。	锂 镍 钴

强 中 弱

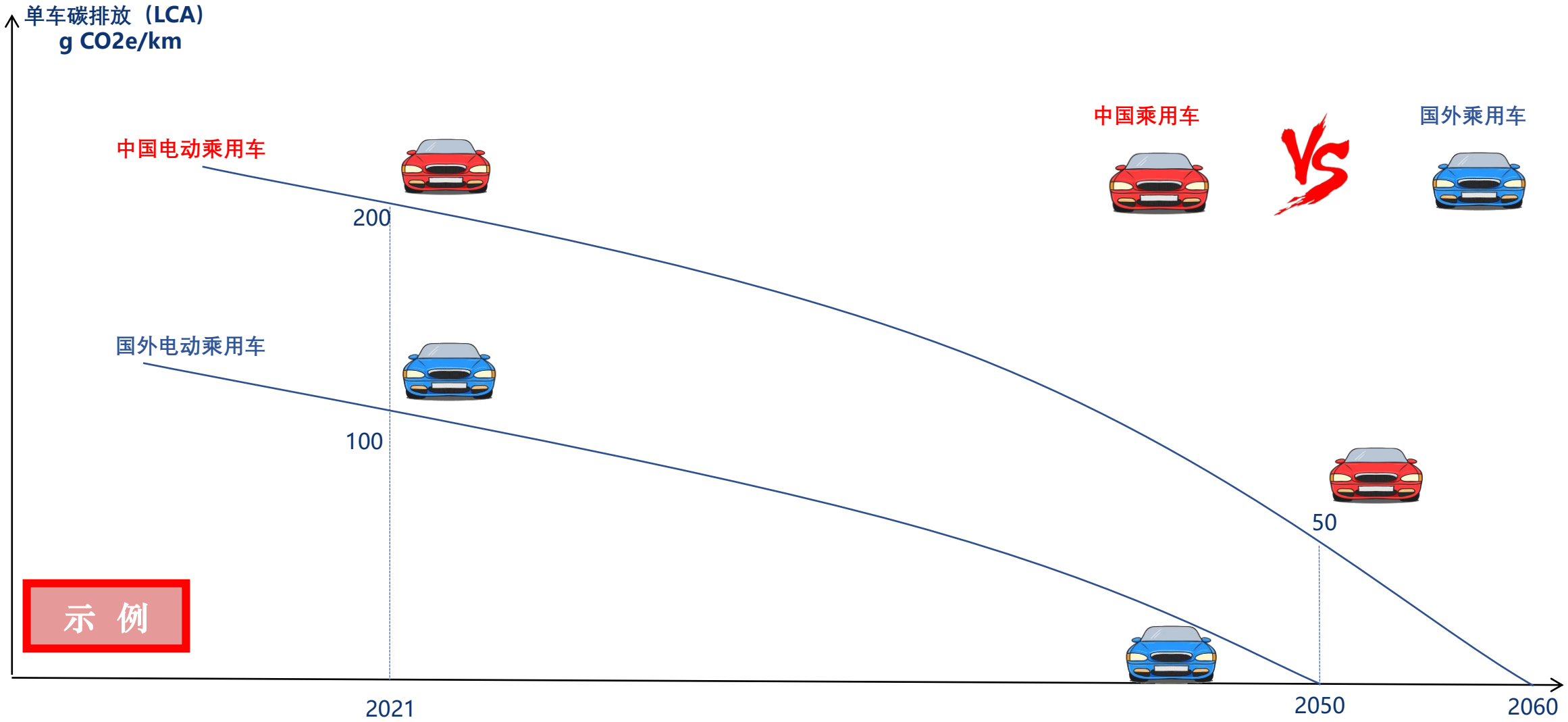
数据来源：英大证券、信达证券、中汽数据



总体来看我国**锂电池正极材料**技术在国际上处于领跑地位，主要体现在磷酸锰铁锂、富锂锰基等未来材料技术方向上于全球率先实现量产，并积极开始产能部署。

2.3 车用材料生产技术分析

产地的技术水平是决定车用材料低碳属性的关键。不同产地生产技术路线如何？用能结构如何？循环利用水平如何？规模化生产程度和成本变化情况如何？



2.4 车企应选择哪条低碳发展路径？

针对不同范围的比较比较对象设计不同低碳发展路径，分析不同低碳供应链成本投入的条件下，汽车产品能够达到的低碳水平，为在双碳领域不同定位的车企提供参考

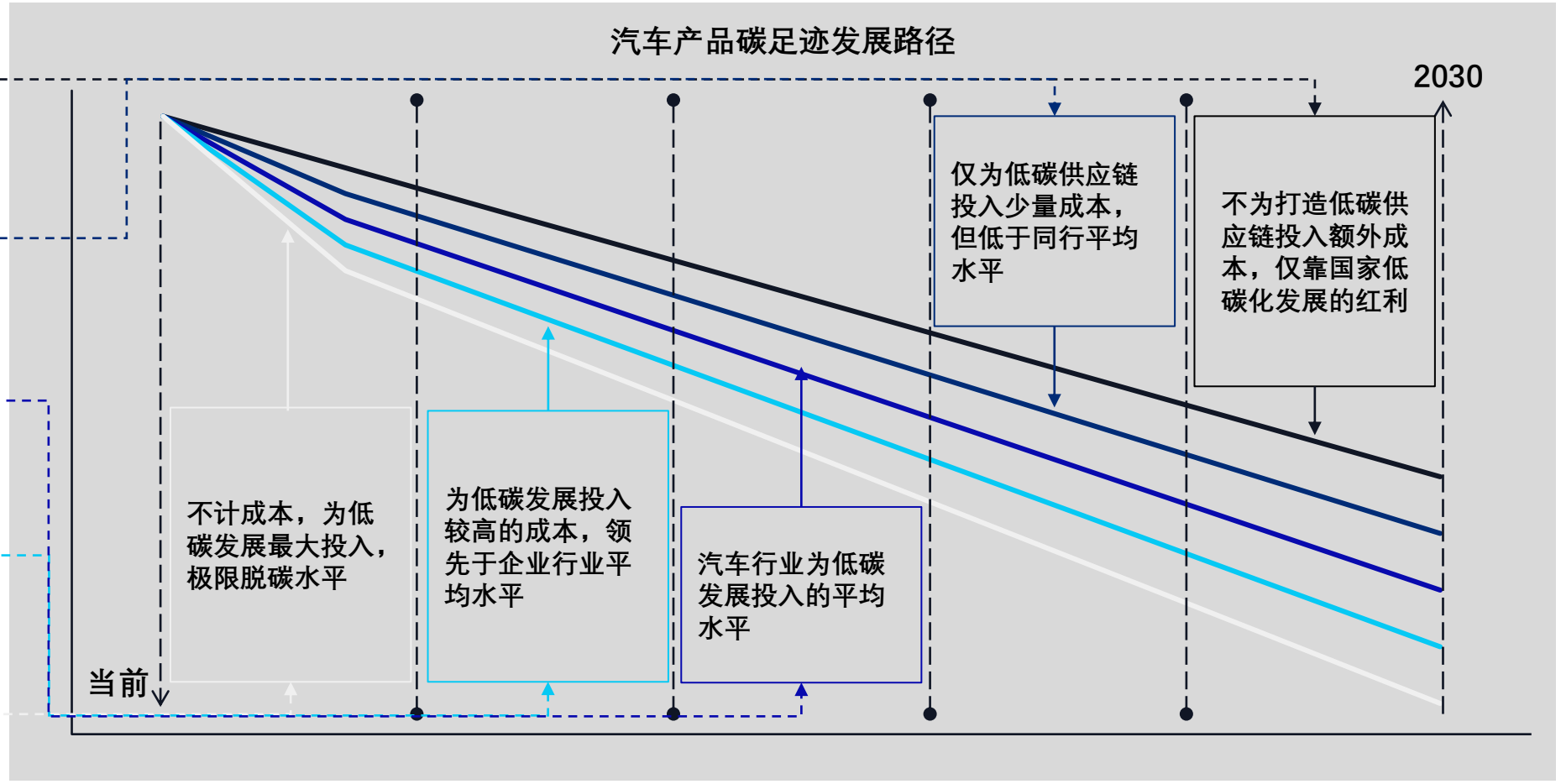
路径一：无低碳成本投入

路径二：低碳成本投入偏低

路径三：行业平均水平

路径四：较高低碳成本投入

路径五：不计成本




CATARC
中汽中心 | 碳经济
中汽碳（北京）数字技术中心有限公司