

汽车非金属材料工程应用及其发展趋势

杨 洁

中国汽车工程学会

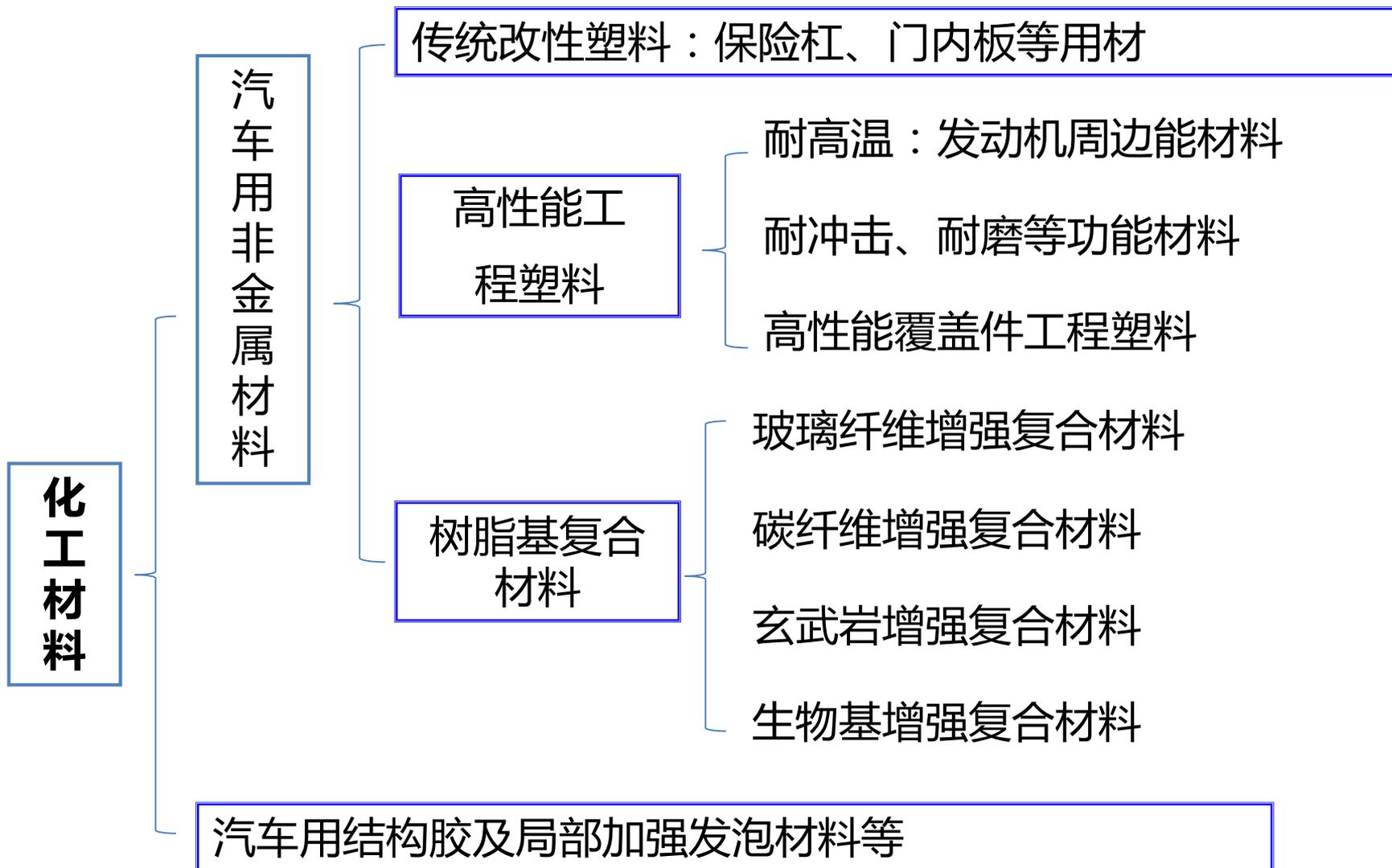
汽车轻量化技术创新战略联盟

2018年9月13日 成都

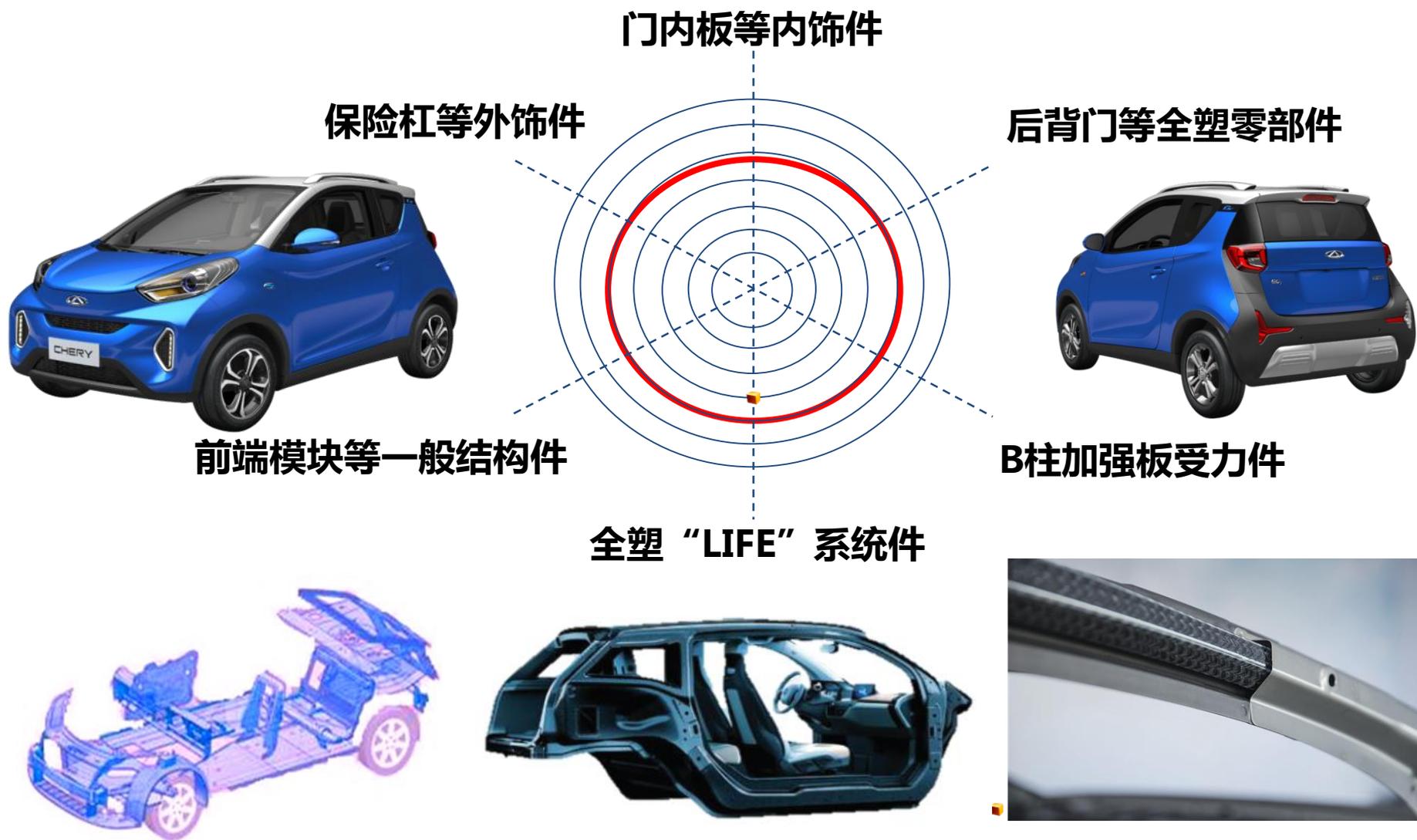
报告提纲

- 一 . 化工材料在汽车上典型应用
- 二 . 非金属材料发展趋势及市场潜力
- 三 . 电动化、智能化对非金属材料影响

汽车非金属材料应用分析



汽车非金属材料应用分析



汽车非金属材料应用分析

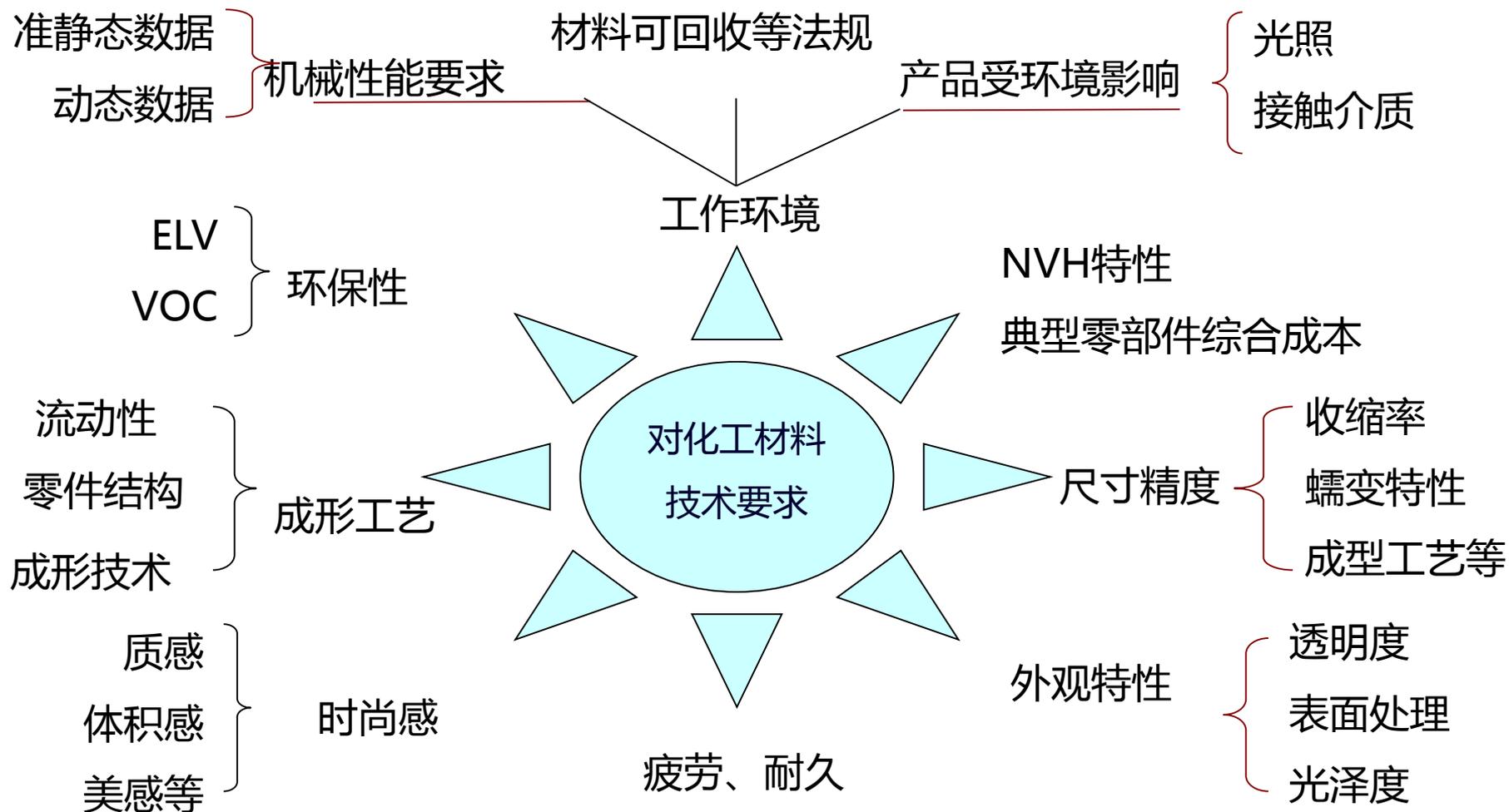
2015年，中国汽车工程学会受工信部委托，组织了500多位行业专家，编写了《节能与新能源汽车技术路线》，于2016年10月发布。

其中，该路线中汽车轻量化技术路线，明确了2015—2030年轻量化阶段目标及技术路线：

	2016-2020年	2021-2025年	2026-2030年
车辆整備质量	较2015年减重10%	较2015年减重20%	较2015年减重35%
碳纤维增强复合材料	碳纤维有一定使用量，成本比2015年降低50%	碳纤维使用量占车重2%，成本比上阶段降低50%	碳纤维使用量占车重5%，成本比上阶段降低50%

汽车非金属材料应用分析

汽车企业不断完善非金属材料相关技术要求，以及产品开发体系，并将用户需求，纳入开发体系中，如下：



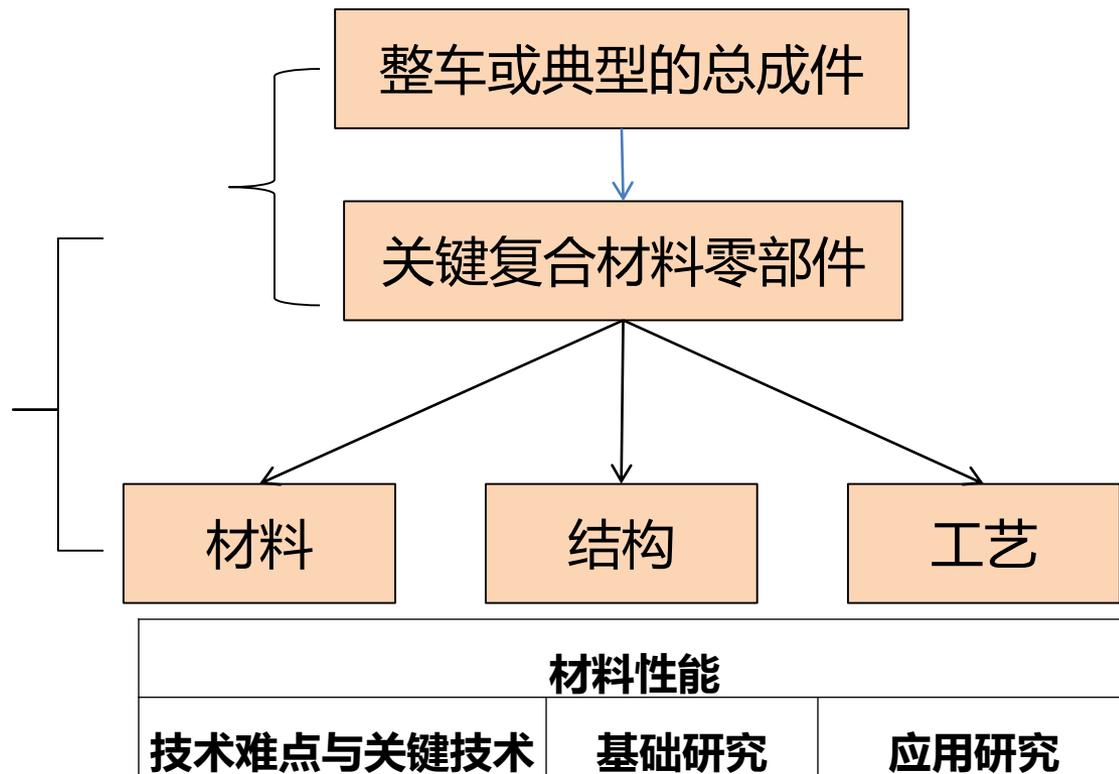
汽车非金属材料应用分析

围绕整车轻量化开展整车轻量化目标制定、分解和组织行业资源针对轻量化应用技术系统开发。

- 1) 复合材料零部件集成设计；
- 2) 复合材料的典型连接技术；

典型零部件的材料-结构-工艺-性能设计、模具设计，零部件性能评价等；

- 1) 材料准静态、动态等性能数据；
- 2) 材料成形工艺-结构-性能数据；
- 3) 材料疲劳、失效等基础数据；
- 4) 典型结构特征与力学、性能基础数据等；
- 5) 关键零部件及连接的有限元模型数据

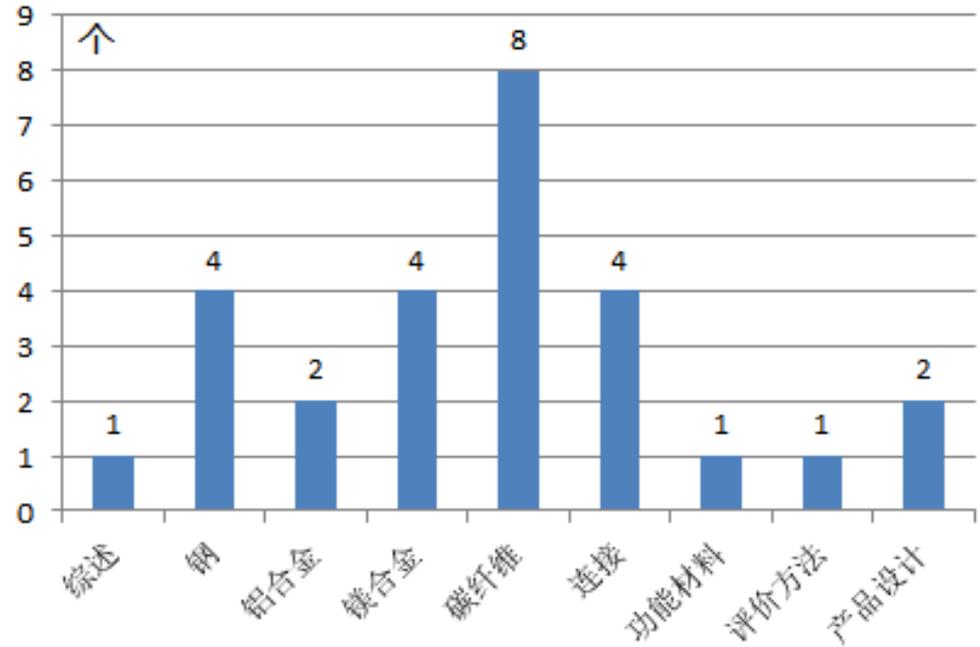


报告提纲

- 一 . 化工材料在汽车上典型应用
- 二 . 非金属材料发展趋势及市场潜力
- 三 . 电动化、智能化对非金属材料影响

非金属材料发展趋势与市场

美国汽车材料合作伙伴组织 (USAMP) 为首的研发团队，联合开展第三代汽车钢（如中锰钢等）、碳纤维、连接技术等，旨在开发新材料，建立材料预测模型、开展钢与铝合金等连接工艺应用技术研究。



1. 热可塑性CFRPの開発

热可塑性CFRPの中間基材の開発

- // 性能評価技術の開発、構造設計技術の開発、
- // 成形加工技術の開発、など

2. 革新鋼板の開発

高強度高延性中高炭素鋼の開発
中高炭素鋼組織の評価手法の開発

3. 革新的非鉄材料の開発

革新的チタン材、マグネシウム材、アルミ材の開発

4. 接合技術開発

中高炭素鋼やチタン材といった難接合材の接合
革新的な固相摩擦攪拌接合技術(異材接合)、など

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
全体			★ 第一中間目標達成 熱可塑性CFRP		★ 第二中間目標達成 熱硬化性CFRP					★ 最終目標達成
1. プロセス開発 (FLJ)			要素技術検証			実用化技術推進				
2. CFRP設計 指針策定		FLJ技術開発 ・メカニズム解析 ・試験片検討		FLJ適用可否判断		摩擦接合技術開発 ・接合装置改良(簡素化など) ロボット設備化(プロセス)				
3. 接合DB構築 接合部解析		CFRP材料設計 ・熱可塑性CFRP ・熱硬化性CFRP ・接合基材			電食・熱歪み解析、アルミ以外の金属推進					
4. 実用部品検証		基礎データベース構築(試験片) ・接合条件/特性ウィンドウ明確化 ・接合強度、耐久性、シール性等			適用部材ヒアリング (ISMA組織活用)	実用可能なアイテム探索・展開 ・部品成形、接合検証、特性把握				

非金属材料发展趋势与市场

美国某汽车企业中长期（2020-2025）整车、关键系统的轻量化阶段目标：

与2012年比	2020年	2025年	2030年	2040年	2050年
车身	35%	45%	55%	60%	65%
动力总成	10%	20%	30%	35%	40%
底盘 / 悬架	25%	35%	45%	50%	55%
内饰	5%	15%	25%	30%	35%
整车	20%	30%	40%	45%	50%

资料来源：Lightweighting and Propulsion Materials Roadmapping Workshop Outbrief

从该企业不同阶段减重目标分析，实现减重采取技术手段，仅从结构设计、工艺优化，很难达到减重目标，必须在材料（小型化例外）上有重大突破。

非金属材料发展趋势与市场

2015年，中国汽车工程学会受工信部委托，组织了500多位行业专家，编写了《节能与新能源汽车技术路线》，于2016年10月发布。

其中，该路线中汽车轻量化技术路线，明确了2015—2030年轻量化阶段目标及技术路线：

	2016-2020年	2021-2025年	2026-2030年
车辆整備质量	较2015年减重10%	较2015年减重20%	较2015年减重35%
碳纤维增强复合材料	碳纤维有一定使用量，成本比2015年降低50%	碳纤维使用量占车重2%，成本比上阶段降低50%	碳纤维使用量占车重5%，成本比上阶段降低50%

非金属材料发展趋势与市场

在欧盟2000/53/EC指令（ELV）已明确要求，2015年整车回收利用利用率要达到95%。

我国也将在2016年1月1日年实施的汽车回收利用法规中，整车回收利用利用率95%。



非金属材料发展趋势与市场

短流程、低成本、高效率是汽车非金属材料成型工艺重要的技术与产业发展趋势，由此，将带来了（原）材料体系、工艺装备等变革。



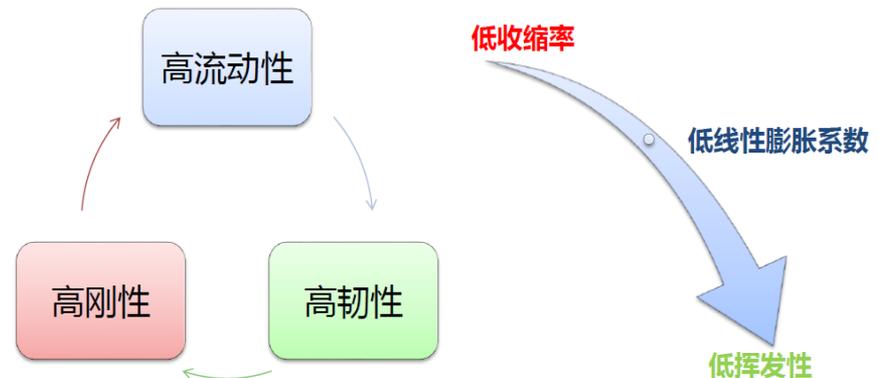
非金属材料发展趋势与市场

关键技术方向

- 1) 薄壁化：提高材料性能，降低零部件厚度
- 2) 低密度：降低零部件单位体积密度，如微发泡材料
- 3) 功能性：① 高强度、高韧性，如动力系统周边用材；
② 夹层结构和夹芯材料
- 4) 精致感知：具体良好的手感、质感等



.....



非金属材料发展趋势与市场

1) 2017年中国全年共产销2901.54万辆和2887.89万辆汽车，连续9年居世界第一；

2) 2016年10月26日由中国汽车工程学会组织发布的《节能与新能源汽车技术路线》给出了2020年、2025年、2030年整车产销量预测值：

三个阶段整车产销量预测值 单位：万辆

	2016-2020年	2021-2025年	2026-2030年
整车产销量	3000	3500	3800

➤ 据中国汽车工业协会预计我国汽车产销量峰值在5000万辆左右，其中国内4000万辆，出口1000万辆

截止2020年，我国汽车用非金属材料及其零部件潜在市场将到上千亿元以上的。

报告提纲

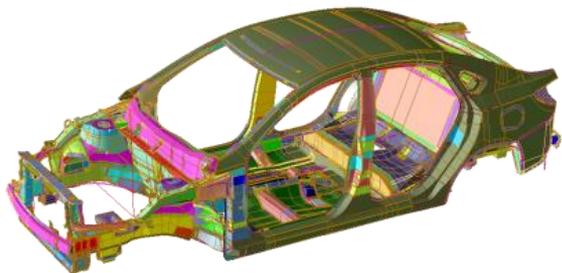
- 一 . 化工材料在汽车上典型应用
- 二 . 非金属材料发展趋势及市场潜力
- 三 . 电动化、智能化对非金属材料影响

电动化与智能化对非金属材料的影响

电动化提升：从车身结构上将，部分车身“承载式”变成“非承载式”，车身材料应该发生变化。



纯电动汽车



传统汽车



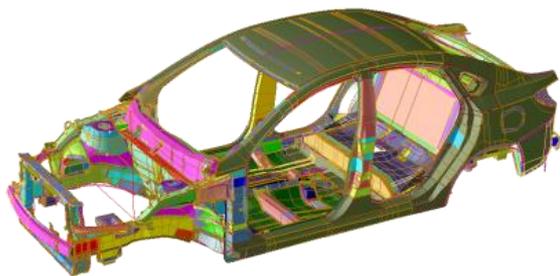
智能网联汽车

智能化提升：智能化越高，对整车结构影响越来越大，对整车用材料将会是一种“变革”或“颠覆性”。

电动化与智能化对非金属材料的影响



纯电动汽车



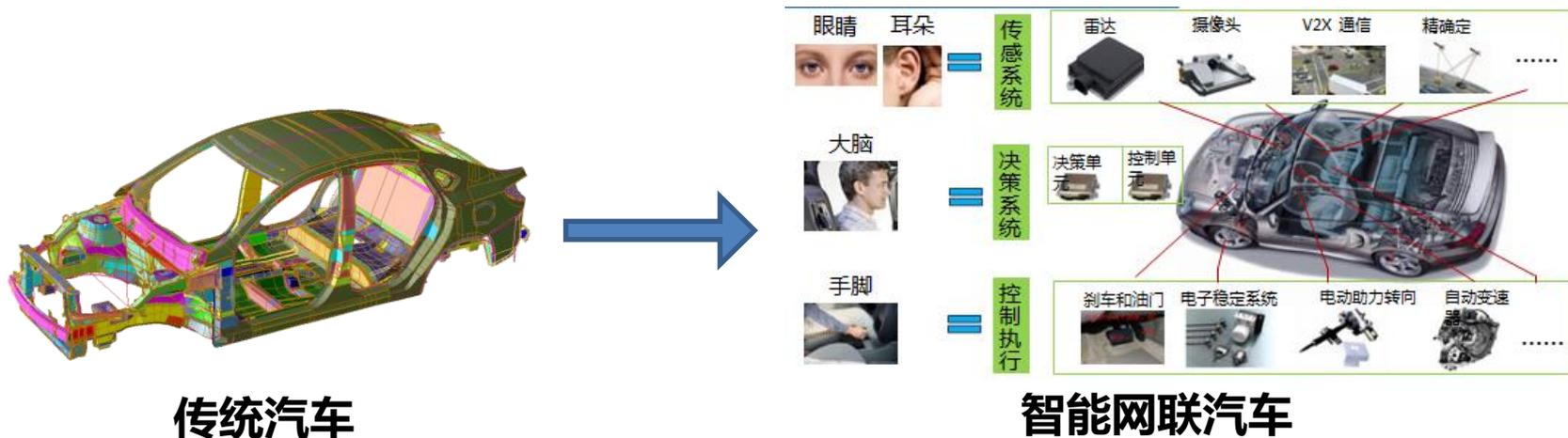
传统汽车

整车结构、性能与续航能力影响

整车结构与性能变化：车身采用承载式或非承载式，由于其对轻量化要求更高、结构和容纳成本能力不同，对汽车用先进轻量化相关材料的能力更强；

整车续航能力：在电池能量密度一定的情况下，新能源汽车电池系统增加了整车重量，继而降低了整车续航能力，因此，大量选用轻质材料（包括碳纤维复合材料），也成为新能源汽车用材的重要方向之一。

电动化与智能化对非金属材料的影响



智能化：

- 1) 智能化越高，对整车安全性的预警能力越好，除了满足整车在碰撞过程中安全性要求，对其他非安全件，其用材模式将发生变化；
- 2) 智能化提升，尤其是智能化结合电动化，在轻量化等要求下，对整车结构影响越来越大，对整车用材料可能将会是一种“变革”或“颠覆性”，。

电动化与智能化对非金属材料的影响

序号	工作内容	时间
1	启动2019年联盟单位评估工作，针对新进入和已加入的企业进行评估；	1月份
2	组织行业相关企业，参加日本汽车轻量化相关会议	1/5月份
3	轻量化与汽车装备技术巡展	3\4\10月份
4	“汽车低成本热塑性碳纤维复合材料轻量化车身LIFE系统”课题阶段评审	6月份
5	2019（第十三届）中国汽车轻量化技术研讨会(900-1000人) 1) 1个主会场（1天）； 2) 汽车钢、铝合金、镁合金、先进工程塑料、树脂基复合材料、新能源汽车与轻量化、连接技术、性能与评价（回弹、延迟断裂、成形性、失效模式等专题）、轻量化设计、可靠性与疲劳、数学模型与模拟、商用车整车轻量化、商用车底盘轻量化、装备与模具、研究生论坛等10多个分会场； 3) 设立中日轻量化专场（待定）； 4) 组织第二届唐钢杯-中国汽车轻量化设计奖、企业轻量化技术与产品对接会；	9月份
6	汽车轻量化、装备专项技术年度发展报告	12月份
7	新能源（电动汽车）汽车轻量化发展战略研究	12月份

谢谢！
