



国创中心  
NEVC

# 新能源智能汽车的数字化之路

王泽兴

Wang Zexing

国家新能源汽车技术创新中心

NATIONAL NEW ENERGY VEHICLE TECHNOLOGY INNOVATION CENTER (NEVC)

2023. 05

# 报告提纲

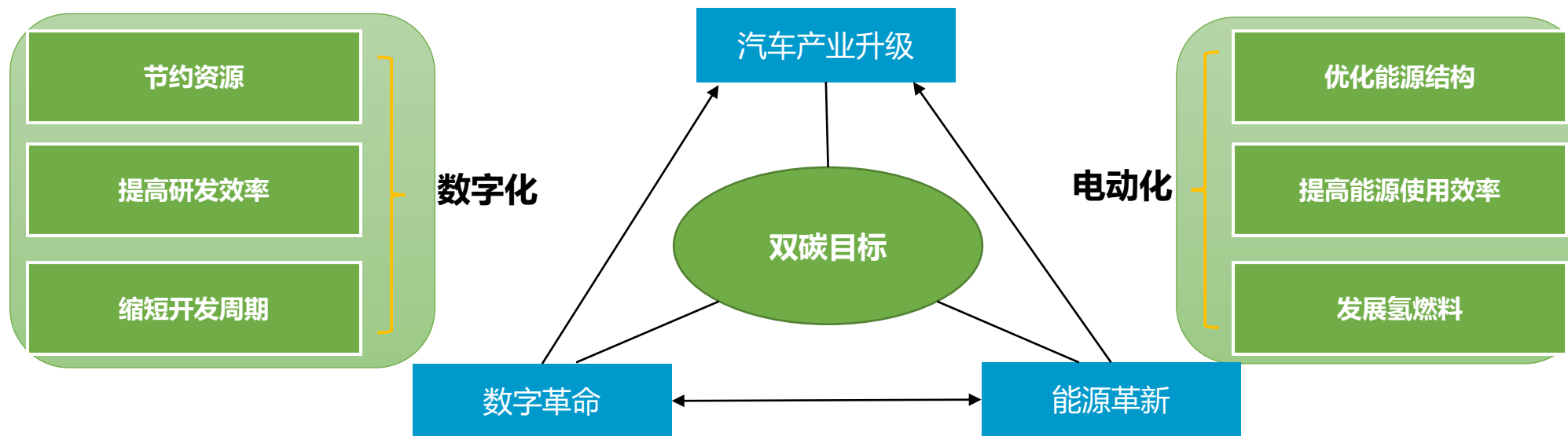
- 1 新能源汽车产业数字化发展
- 2 汽车产品设计研发数字化
- 3 汽车行业智能制造数字化
- 4 汽车行业营销数字化
- 5 国创中心数字化转型探索

# 1 新能源汽车产业数字化发展

## 1.1 汽车产业双碳问题及解决路径

### 汽车领域实现双碳目标的路径—数字化与电动化

- ✓ 汽车电动化技术高质量发展，并实现大规模协同发展，汽车电动化是实现双碳目标的重要途径；
- ✓ 低碳化发展给科技企业和汽车企业提出了严峻的考验，汽车数字化为汽车产业的创新发展带来了更大的动力和机遇。



- ◆人工智能科技创新力量融入汽车产业，数字化成为这一轮变革中心；
- ◆电动化是产业发展新机遇，将助力产业实现绿色化发展。

2020年9月中国提出3060的双碳目标，汽车产业数字化电动化成为重要解决路径

# 1 新能源汽车产业数字化发展

## 1.2 数字化转型的大趋势-行业战略



### 全球战略

#### 全球选择数字化战略

##### 科技创新加速世纪经济数字化

- ✓ 21世纪以来，全球经济创新进入密集活跃期，自动化加速走向数字化、网络化、智能化。
- ✓ 新技术、新产业、新模式、新产品大规模涌现，深刻影响全球科技创新版图、产业生态格局和经济发展走向。

##### 数字化战略助推疫后经济复苏

- ✓ 许多国家的政府选择数字化战略作为疫情后重振经济战略。

#### 中国推动企业数字化

##### 政府规划提出数字化转型

- ✓ “十四五”规划纲要提出，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。

##### 多个政府报告发起数字化转型行动，31个省市出台数字化转型政策

- ✓ 国家发展改革委、工信部等17部门在2020年5月联合发起了“数字化转型伙伴行动”，加快各行业各领域数字化转型。北京、上海、广州等多地纷纷推出数字化转型政策举措和激励机制。

#### 汽车行业数字化转型

##### 高新技术智能城市助力车企转型

- ✓ 车联网技术发展和应用的普及，5G智能城市发展，跨界的参与，促使汽车行业的数字智能化得到了快速的发展。

##### 数字化车企为用户提供更高价值

- ✓ 汽车行业数字化转型需要车企更关注“以用户为中心”，挖掘用户全生命周期的价值，通过不同的触点触及用户，提供其真正所需的产品及服务。



### 中国战略



### 行业战略

# 1 新能源汽车产业数字化发展

## 1.3 新能源汽车产业数字化机遇与挑战

- ✓ 由数字技术引爆的“数字化升级”是中国汽车制造业的机遇，通过数字技术赋能，全面提升企业整体运营效率，进一步优化消费者购买和产品体验；与此同时，中国汽车制造业数字化升级还有很长的路要走，挑战与机遇并存；
- ✓ 新能源汽车行业的数字化升级贯穿产品设计、仿真验证、测试生产等全生命周期。

### 新能源汽车产业数字化趋势

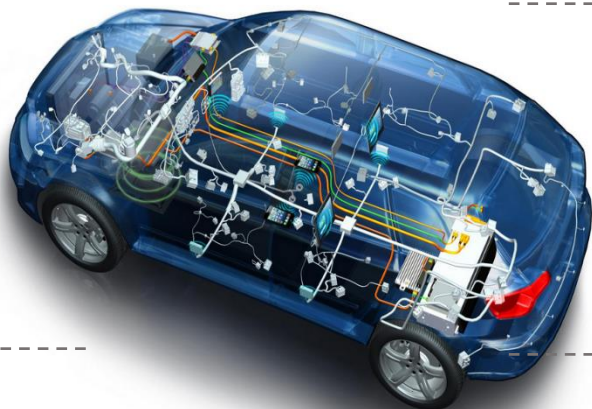
#### 产品设计

- 3D、VR等数字化技术应用不断增加。
- 从二维到三维发展。
- 从个体分离式到规模化、平台化。



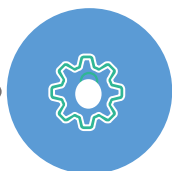
#### 仿真验证

- 生产数据和仿真方法结合，使生产过程可视化。
- 实现生产制造数据、三维仿真模型和现场数据三者互通。



#### 测试生产

- 强调无流水线的模块化生产。
- 大规模采用人工智能、工业大数据、物联网等新技术。



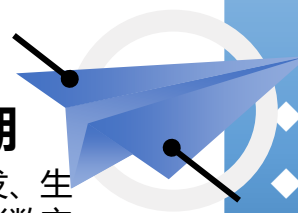
#### 全生命周期

- 主要集中在研发、生产、管理与营销数字化。
- 帮助企业降本增效，提升用户体验



### 面临严峻挑战

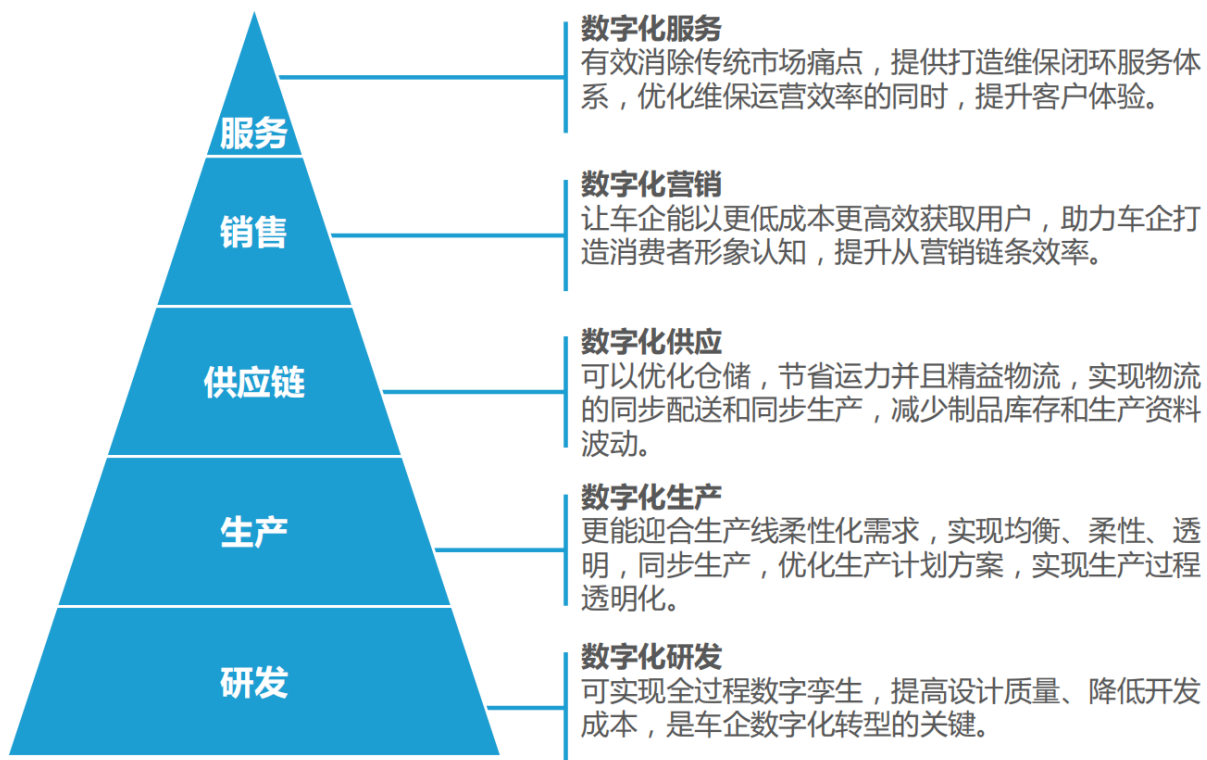
- ◆ 汽车行业数字化转型目前没有成熟的先例可寻。
- ◆ 如何打通数据壁垒？
- ◆ 如何提升服务业务水平？
- ◆ 如何与新能源汽车行业发展携手共进？



# 1 新能源汽车产业数字化发展

## 1.4 新能源汽车数字化转型-全景地图

- ✓ 汽车数字化技术全景地图：数字化研发、数字化生产、数字化供应、数字化营销、数字化服务、数字化产品、数字化管理等一系列数字化技术逐渐广泛应用于汽车全生命周期；



研发	生产	供应	营销	服务	产品	管理
协同研发	PLM	TMS	DMP	智慧出行服务	智能驾驶	云基础设施
虚拟现实	MES	WMS	CDP	数字分析平台	智慧座舱	数据中台
云服务	工业机器人	虚拟现实	精准营销	线上维保	OTA	AI中台
CAX	工业互联网	数字化采购	用户在线	数字金融	信息安全	低代码平台
PDM	智能排产	智能支出分析	数字中台	二手车数字化	车路协同	IoT平台
数字孪生		模块化 管理	智慧门店		数据反哺	BI商业智能
						RPA
						财务数字化
						HR数字化

# 报告提纲

**1** 新能源汽车产业数字化发展

**2** 汽车产品设计研发数字化

**3** 汽车智能制造数字化

**4** 汽车营销及后市场数字化

**5** 国创中心数字化转型探索

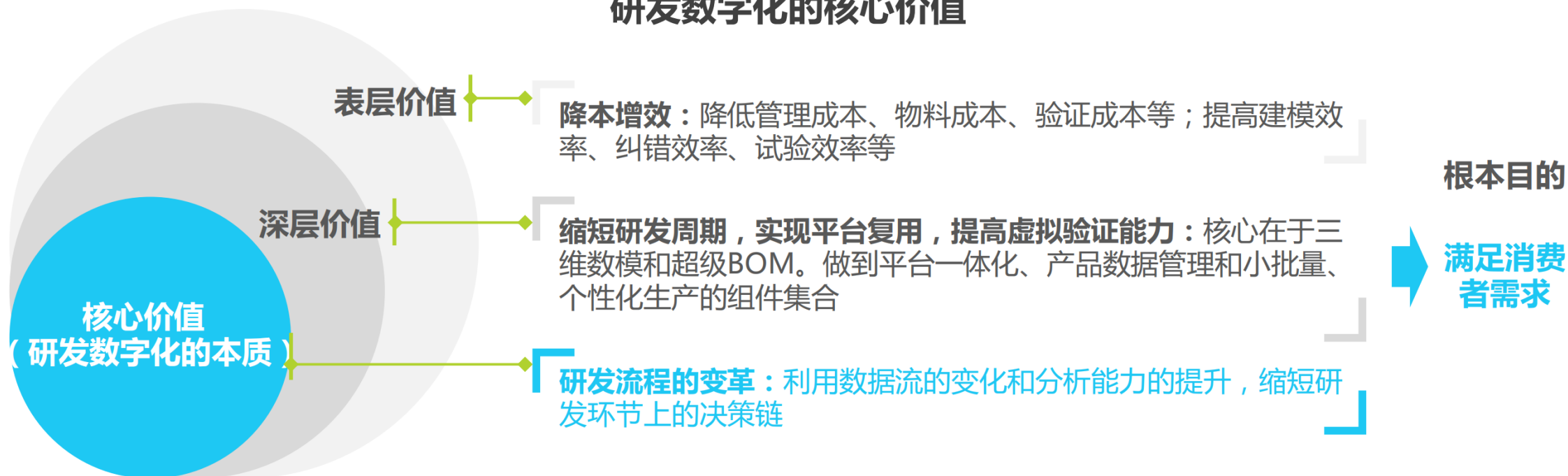


## 2 汽车产品及设计研发数字化

### 2.1 设计研发数字化核心价值

- ✓ 研发数字化：利用数字化技术在研发周期缩短、平台化和虚拟验证能力的基础上利用数据流动实现研发流程的变革；
- ✓ 研发数字化深层价值：利用数字化工具缩短整车开发周期、实现平台的复用和建立软硬件一体化虚拟验证能力；
- ✓ 部分车企可将研发周期从36个月降低至18个月甚至更短，开发后期的设计修改减少50%，原型车制造和试验成本减少50%，投资收益提高50%。

#### 研发数字化的核心价值



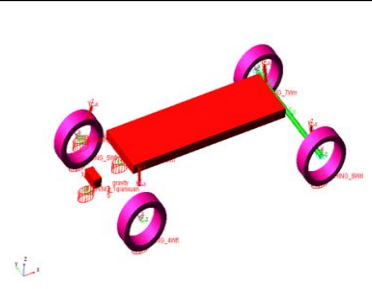
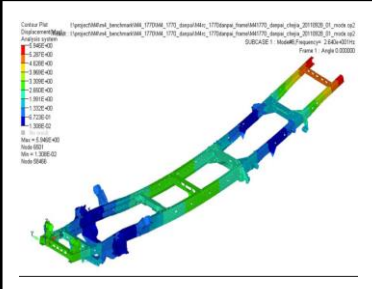
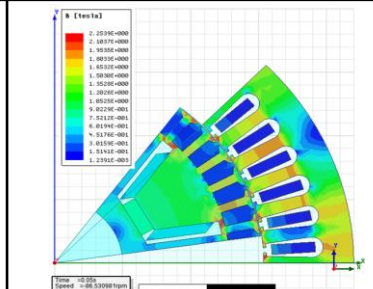
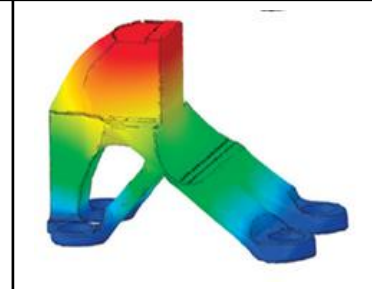

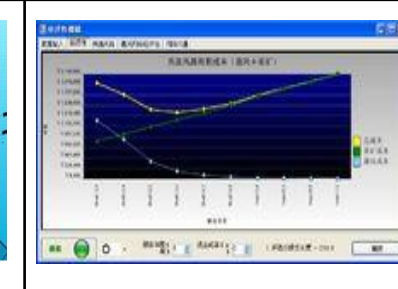


## 2 汽车产品及设计研发数字化

### 2.2 传统数字化研发

✓ 目前汽车行业采用的数字化研发方案，主要集中在研发软件的单机或小集群应用，缺乏系统协同和知识共享；

<b>数字化 设计仿 真准入</b>	设计仿真软件	硬件	技术经验
	<ul style="list-style-type: none"> <li>单专业需要3-5款软件，不同软件之间的操作及其背后的理论基础复杂</li> <li>软件投资高，各专业单证书&gt;2000万</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高性能工作站需求，计算量波动较大</li> <li>计算服务器投资较大，1000核总投资&gt;1000万</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>设计/仿真需要工作经验，需2-3年掌握基础知识</li> <li>需10年以上的不断学习和实践成为专家</li> </ul>

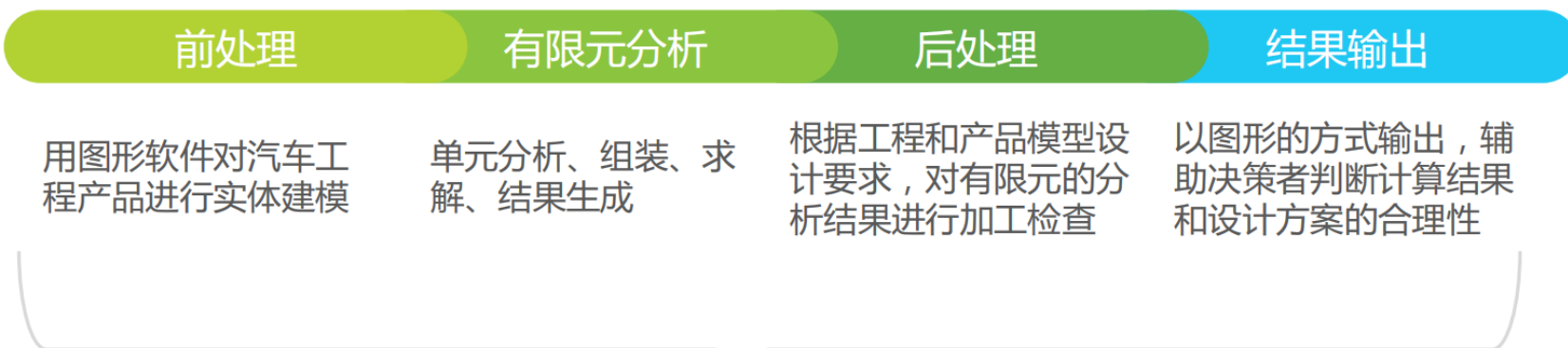
一维仿真	有限元仿真	场环境仿真	制造仿真	虚拟现实仿真	仿真平台服务
一维热性能仿真 动力/经济性仿真 多体动力学仿真 液压系统仿真 多学科耦合建模	碰撞安全仿真 刚/强度仿真 可靠耐久仿真 振动噪声仿真 拓扑优化仿真	结构仿真 热流场仿真 电磁场仿真 声场仿真 多物理场耦合仿真	钣金成形仿真 铸造 焊接及热处理 复合材料 增材制造	虚拟自动驾驶 虚拟产品展示 虚拟制造 虚拟数字孪生体	材料数据库 仿真结果数据库 仿真分析方法培训库 仿真模型数据库
					

## 2 汽车产品及设计研发数字化

### 2.3 研发数字化发展趋势-协同设计研发

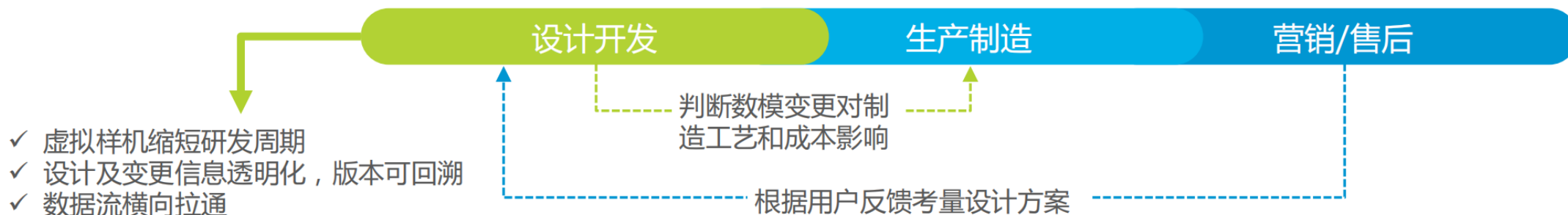
- ✓ 协同研发平台的重要意义在于优化研发内部流程和横向拉通制造、售后等其他版块，实现信息在核心业务流程中的透明化和实时性，打破流程僵化给部分决策者带来的信息牢笼

#### 传统独立CAE设计分析流程



- 设计过程较少考虑制造成本和用户抱怨
- 评审存在冗余，工作流程僵化
- 决策者的信息断层

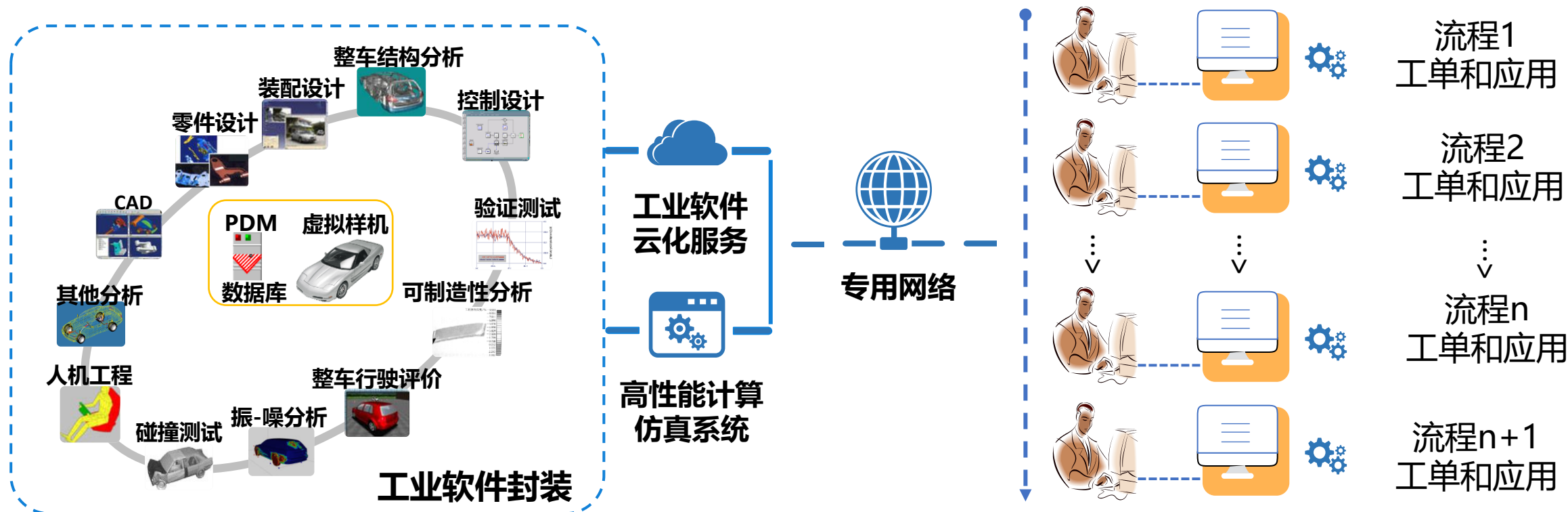
#### 数字化协同设计流程



## 2 汽车产品及设计研发数字化

### 2.4 云端数据流-研发仿真平台

- ✓ 云端设计仿真平台：复杂系统仿真是实现智能制造的重要使能技术，高性能计算是支撑复杂系统仿真和智能制造的关键技术，高性能计算设计仿真云平台则是实现高性能计算能力、工业设计与仿真能力，以及智能制造相关使能技术及资源的优化与共享的重要枢纽和机制。



# 报告提纲

- 1 新能源汽车产业数字化发展
- 2 汽车产品设计研发数字化
- 3 汽车智能制造数字化
- 4 汽车营销及后市场数字化
- 5 国创中心数字化转型探索

### 3 汽车产业智能制造数字化

#### 3.1 汽车智能制造体系

- ✓ 基于大数据和人工智能能力，赋能汽车行业对生产线的自动化、定制化、节能化和柔性化升级，通过产品设计、研发试验、生产管理、供应链管理、服务提升等贯穿全链条的工业应用服务；

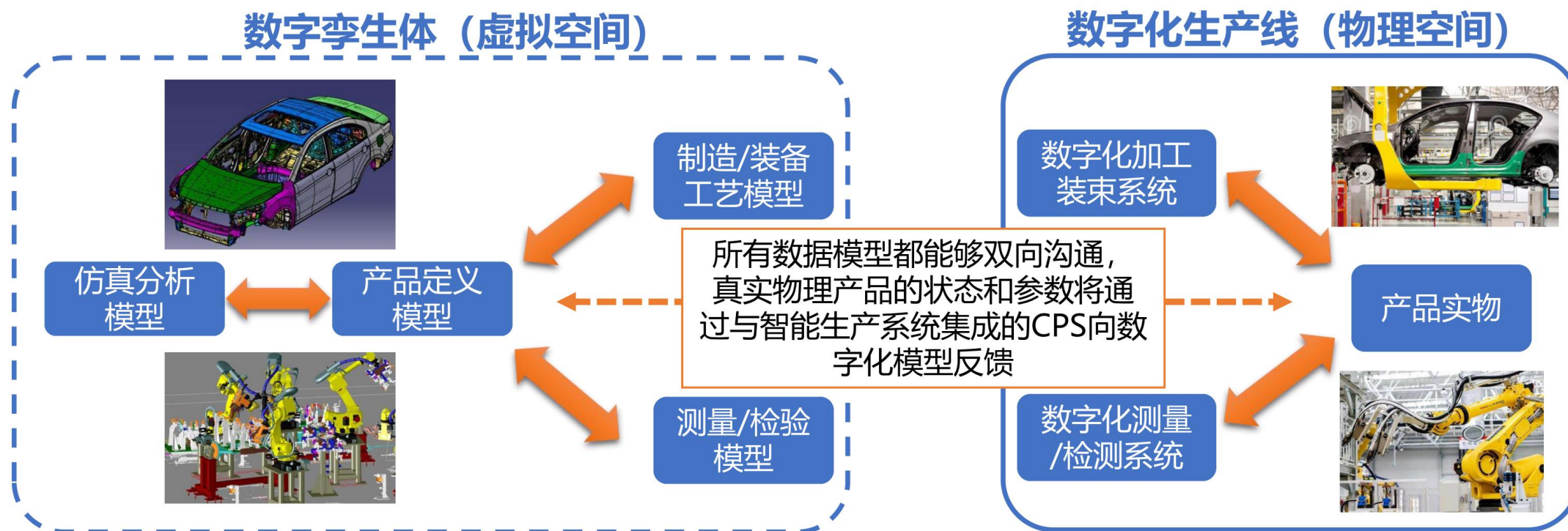




### 3 汽车产业智能制造数字化

#### 3.2 研发与制造的数字化映射

- ✓ 研发与制造的数字化孪生：汽车工业中的数字孪生是汽车或生产装置的**精确虚拟模型**。它显示了产品或工厂整个生命周期内的发展状况，使操作人员能够预测行为和优化性能，深入吸取以前的设计和生产经验。数字孪生的最终目标是实现产品开发和生产规划的**虚拟环境**与**实际生产系统和产品性能**之间的闭环连接。通过数字化孪生，可实现在研发阶段就进行生产制造的模拟验证，也可通过制造环节反馈影响汽车的研发改进。



### 3 汽车产业智能制造数字化

#### 3.3 工业互联网与数据平台

✓ 产品全生命周期的数字化管理：基于数字化仿真技术与工业互联网平台，将产品的开发验证、生产规划调试、生产运营等全生命周期各阶段打通，实现从工艺到生产的数字化全流程智能制造。

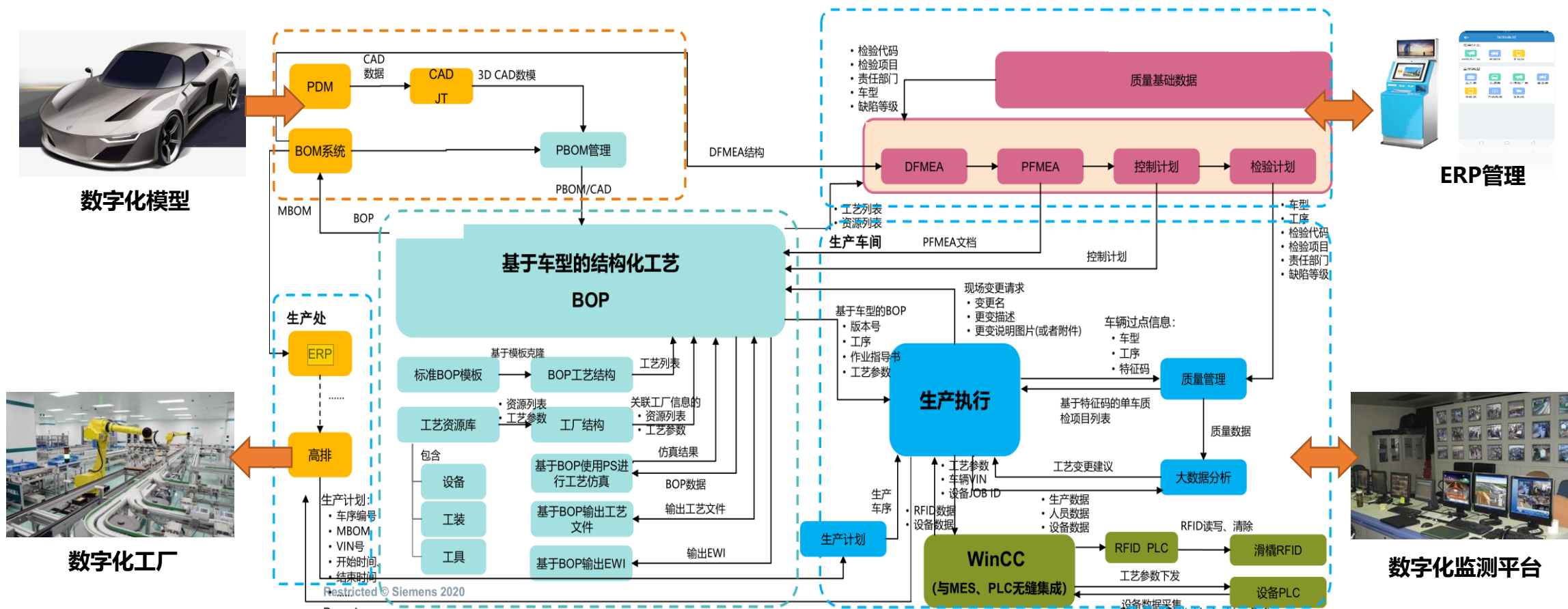


基于数字化仿真技术与工业互联网平台打通产品数字化研发到生产的全生命周期是实现工业智能制造的必由之路



## 3.4 汽车全生命周期的数字化智造体系

✓ 打通汽车研发、管理、智造和后市场全生命周期数字化体系，贯穿从产品设计到制造的完整数字化管理流程。



# 报告提纲

**1** 新能源汽车产业数字化发展

**2** 汽车产品设计研发数字化

**3** 汽车行业智能制造数字化

**4** 汽车行业营销数字化

**5** 国创中心数字化转型探索

## 4 汽车行业营销数字化

### 4.1 营销数字化-市场竞争倒逼车企营销数字化升级

- ✓ 传统4S店营销模式正面临着获客难、潜客转化率低、营销成本高以及营销手段创新不足等显著问题;
- ✓ 汽车从研发制造到末端的营销,甚至售后服务,都有望在数字技术发展的影响下,寻求到新的突破点。当前,汽车行业的数字化转型进入了新阶段,正在朝着以“用户为中心”的数字化营销体系等方向发展。



#### 以用户为中心的数字化营销体系

利用数字化技术连接用户、经销商、产品,加快数字化体验平台的搭建速度,形成以用户为中心的看车、购车、用车的数字化营销体系

#### 挖掘数据背后的商业价值驱动业务发展

围绕用户、生态和数据三者的融合,构建数字营销体系。利用数字技术标准化的数据治理,实现业务数据、业务流程的标准化

#### 一切产品皆服务, 一切服务皆内容 内容即流量, 流量即销量

车企建设覆盖用户全生命周期的在线数字化内容平台,在线整合和链接各种媒体资源和热点资讯,并导入车企的各种营销素材,为经销商提供适配的多样化营销内容素材库

## 4 汽车行业营销数字化

### 4.2 营销数字化-汽车数字化营销创新模式

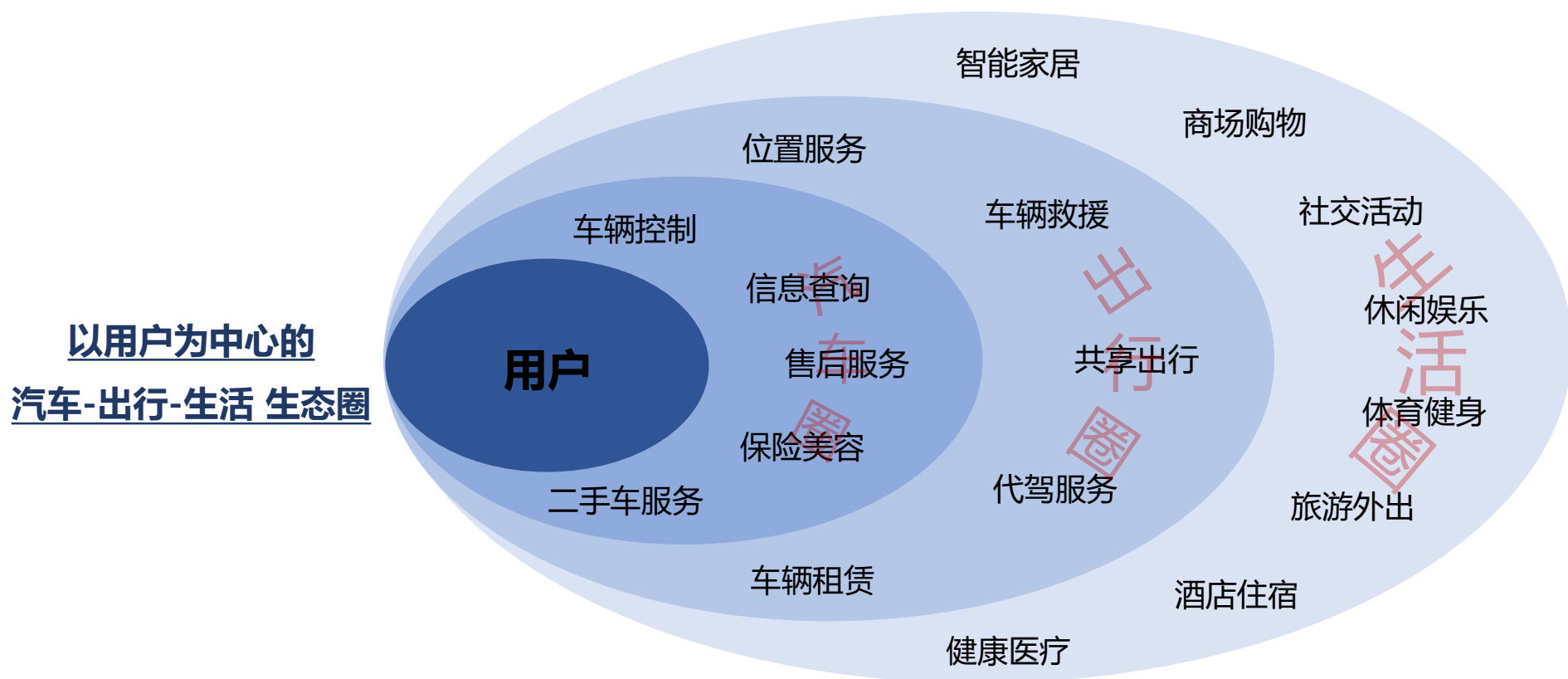
✓ 一种新的汽车数字化营销模式是围绕用户沟通模式、交易场景的变化以及结合技术的发展，从技术上、场景上、营销上积极研究、实践和适应新技术所带来的变化打通数据孤岛，推进数据融合 + 全方位用户触点，构建出数字营销矩阵，实现千人千面精细化运营。



## 4 汽车行业营销数字化

### 4.3 新能源汽车企业数字化转型后的新生态

- ✓ 新能源汽车企业数字化升级的核心是以客户体验为导向，中国车企正在从生产制造、产品功能、营销模式及组织人才等环节进行重构和优化。当前，多产业跨领域的合作与协同将为车企变革赋能，在生态共建中实现全新模式业务的增长，为车企的长期发展和人类的出行提供更多想象空间。



# 报告提纲

- 1 新能源汽车产业数字化发展
- 2 汽车产品设计研发数字化
- 3 汽车行业智能制造数字化
- 4 汽车行业营销数字化
- 5 国创中心数字化转型探索



# 5 国创中心数字化转型探索

## 5.1 国创中心数字化转型探索

✓ 国创中心正在构建集数字化仿真平台、数字化验证平台、数字化智造平台、数字化监测平台于一体的数字化综合平台，与国创中心数字化办公、全价值评估、创投孵化、知识产权四大平台共同服务于全行业需求。



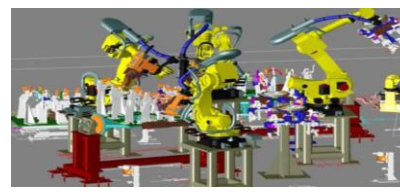
数字化办公



数字化  
创新平台



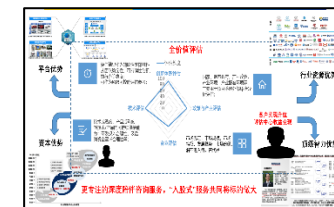
数字化  
验证平台



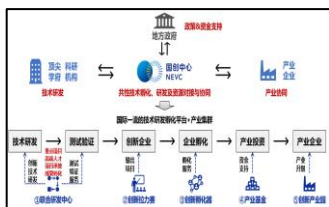
数字化  
智造平台



数字化  
监测平台



全价值评估



创投孵化

1. 数字化设计平台
  - 汽车结构数字化设计平台
  - 汽车电子数字化设计平台
  - 汽车结构数字化仿真平台
  - 汽车电子数字化仿真平台

1. 汽车数字化验证平台
  - 测试数据管理系统
  - 数字化测试管理系统
  - 开源整车验证平台

1. 汽车数字化智造平台
  - 数字化工工艺平台 (联合西门子)
2. 大数据平台

1. 汽车数字化监测平台
  - 依托新能源汽车大数据联合实验室开展汽车关键零部件健康状态评估和预测
  - 汽车碳排放区块链监测等



知识产权

### 数字化综合平台



# 5 国创中心数字化转型探索

## 5.2 数字化创新平台-汽车数字化创新平台与研发软件工具链

- ✓ 国创中心数字化平台门户：软件应用、仿真平台、算力支持、工程服务、软件测评、应用商店、专家智库、社区论坛；
- ✓ 国创中心与高校院所、软件企业共同在动力学、多物理场仿真、科学计算与电控系统开发等领域探索国产工具链应用落地。

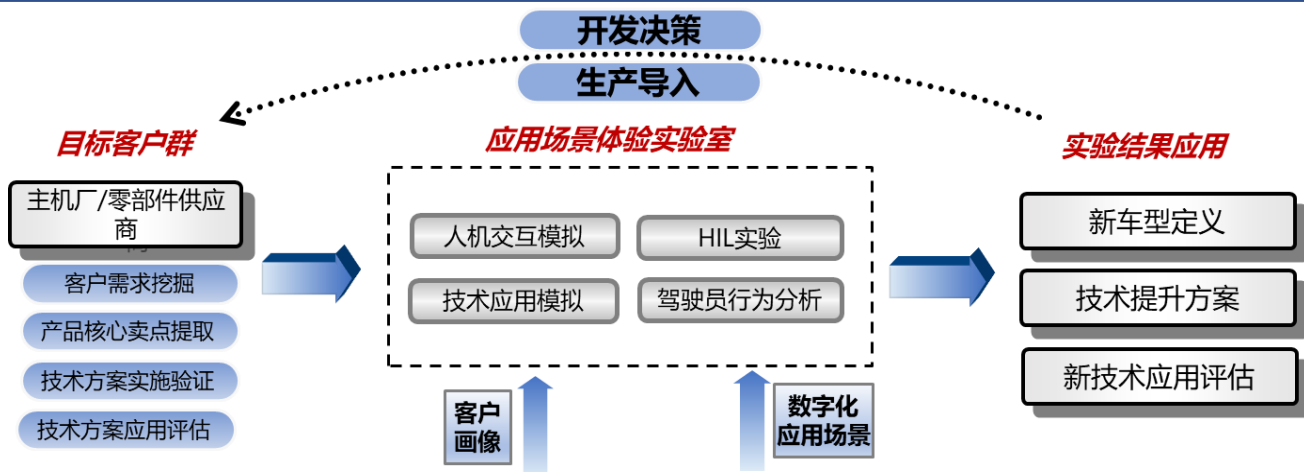


## 5.3 数字化验证-应用场景体验实验室&amp;开源整车验证平台

✓ 通过将开源整车验证平台与应用场景体验实验室打通，为主机厂、零部件供应商提供车辆研发过程中技术与体验的验证。

## 新能源汽车应用场景体验实验室

## 开放开源整车验证平台



数字化驾驶体验



数字化场景体验

## 核心零部件技术评估

## 开源开放的技术服务体系

- 平台实车数模
- 空间布置规划
- 普适性结构预留
- 技术量产培育
- 通信协议开放
- 接口定义开放
- 模型按需开放
- 技术评估背书

## 核心零部件技术评估体系

- 评价指标参数
- 硬件测试规范
- 控制测试规范
- 通信测试规范
- 实车测试规范
- 冗余特性

## 国产零部件引入产业链的方法论

聚焦一个领域，选一个技术，测一个产品，开源验证平台提供技术评估报告

## 移动的验证平台

## 三电控制系统开源平台

通信物理接口开源+按需软件开源



VCU MCU BMS PEU

## 自动驾驶线控一体化底盘开源平台

执行层硬件+感知层融合



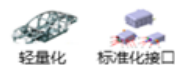
线控制动 线控转向 线控换挡 传感器规划



结构预留 线束预留

## 国创中心整车架构开源平台

结构优化设计+标准化配接

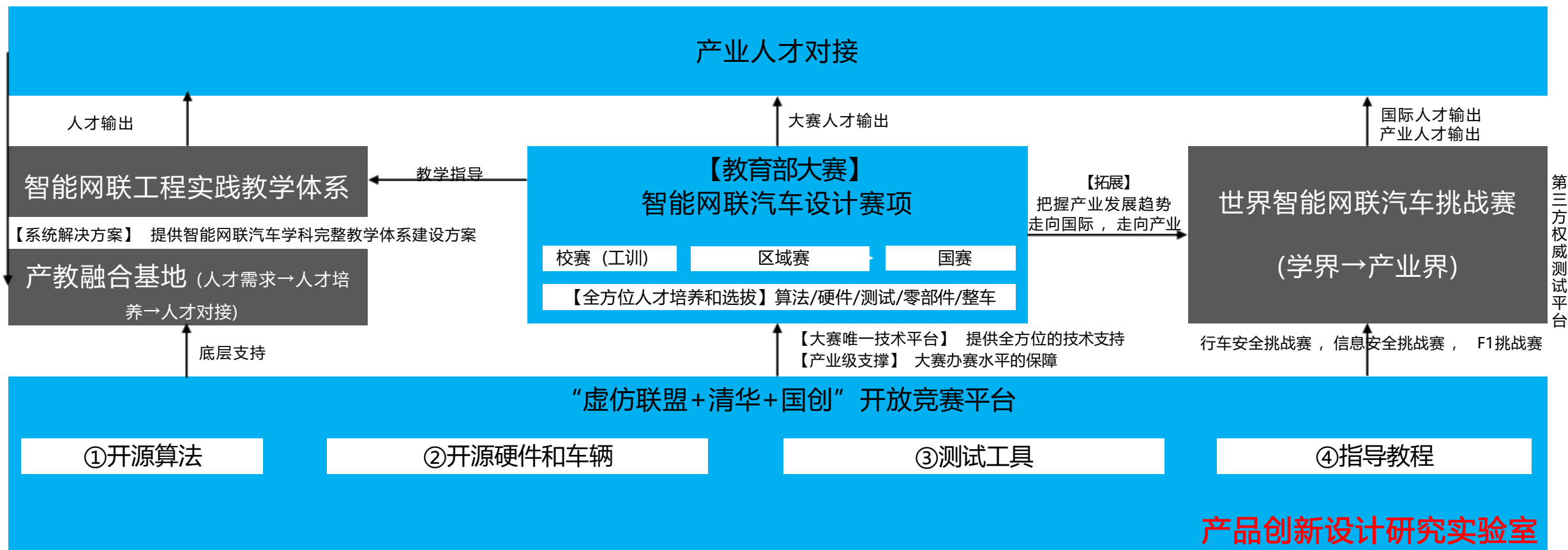


轻量化 标准化接口

## 5 国创中心数字化转型探索

### 5.4 数字化验证-应用场景体验实验室&开源整车验证平台

✓ 服务于人才培养和工程应用评价的数字化产教融合体系。



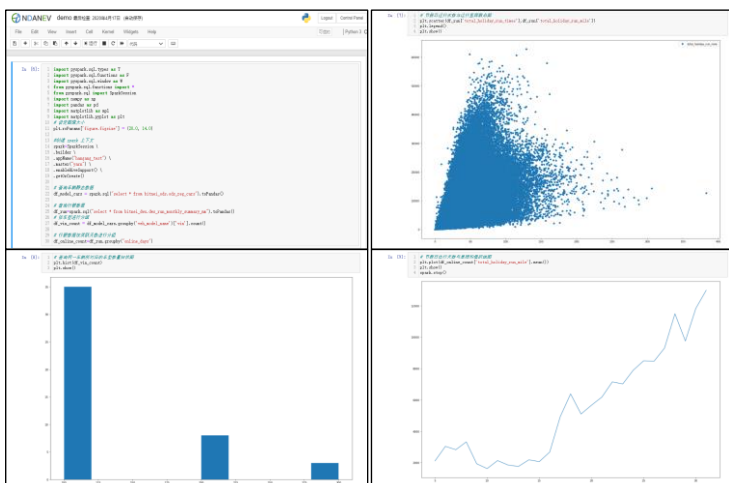
构建开放竞赛平台，以赛促教，支撑智能网联工程实践教学体系的建设和应用

## 5 国创中心数字化转型探索

### 5.5 数字化运行监测-数据中心平台及服务内容

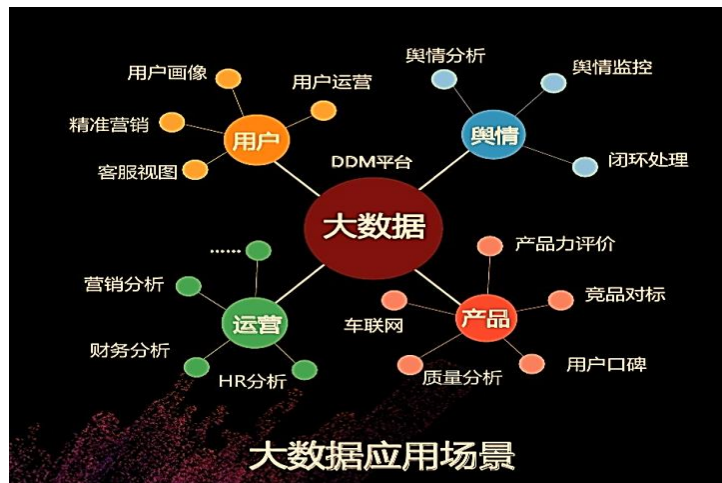
✓ 数据中心平台以大数据为基础，融合多源数据，依托新能源汽车大数据联合实验室，开展汽车关键零部件健康状态评估和预测、汽车碳排放区块链监测等服务；构建用户画像、洞察用户行为，提供千人千面精准营销咨询服务。

#### 数字化研发



大数据联盟联合开放实验室

#### 数字化营销



千人千面精细化运营

#### 数字化运行监测



数字化运行监测系统

#### 数据中心平台

业务层

管理服务

调度服务

文件接口服务

应用服务

实时服务

前端及配置数据库

知识库

统一数据存储和计算中心

MPP采集

实时计算服务集群

分布式消息集群

数据采集及预处理

## 5 国创中心数字化转型探索

### 5.6 中国汽车研发软件产业创新联盟（2023年4月7日正式成立）

✓ **产业创新生态联动发展**是解决“卡脖子”问题的核心手段，是国家十四五中长期科技发展规划和国家新能源汽车产业规划的重要议题。从国民经济的高质量安全发展、汽车产业供应链的自主可控、汽车软件产业的巨大市场机遇来看，**实现汽车关键研发软件的国产化、自主化、体系化和云端化**，都具有十分重要的战略意义、现实意义和经济效益。

#### 核心问题

标准体系不健全

产品体系不完整  
缺乏典型数据库

产业协同创新生态  
不足难以形成合力

基于实际应用的测试  
评价体系缺失

人才队伍短缺  
产学研用脱节

#### 中国汽车研发软件产业创新联盟

**理念：立足现实，放眼未来，虚实融合，芯软协同，共同建设数字化汽车新未来**

**目标：建设支撑中国汽车产业高质量发展的软件工具基座，创建自主软件茁壮成长的产业创新生态**

**宗旨：应用拉动，技术引领，开放合作，创新共赢**

联盟充分发挥新型举国体制优势和市场化资源配置作用，由共性创新平台牵头协同产业链上下游，协同联动“政产学研用资创”，**实现我国汽车研发软件产业的自主安全可控和全面快速发展。**



# Thanks

2023.05



国家新能源汽车技术创新中心  
NATIONAL NEW ENERGY VEHICLE TECHNOLOGY  
INNOVATION CENTER



NEVC