

电器检测的数字孪生方案

一汽-大众汽车有限公司

一

背景及目标

二

技术方案

三

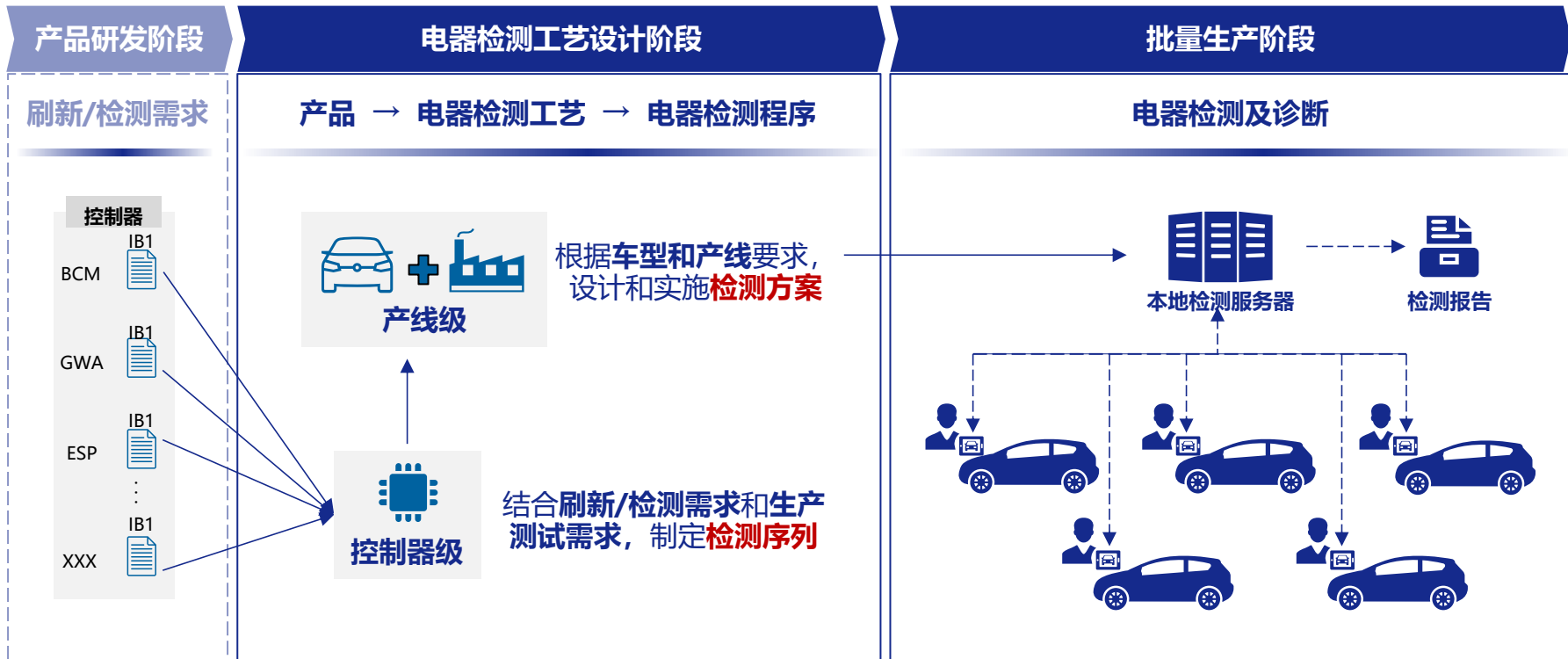
创新点

四

效果及横展

一、背景及目标

■ 背景导入



■ 痛点分析及目标

电器检测工艺设计阶段	电器检测及诊断阶段	电器检测数据分析与应用阶段
<p>1. 自主检测序列开发能力弱</p> <ul style="list-style-type: none">研发以德国为主，难以建立自主开发能力；检测序列主要靠德方规划支持，成本高昂。 <p>2. 工艺方案设计效率低</p> <ul style="list-style-type: none">技术文档移交、转化、再开发效率极低；电器复杂度增长，检测需求频繁更新，挑战巨大。 <p>3. 缺少数字化赋能</p> <ul style="list-style-type: none">缺少过程数据的价值转化，无法实现数据向业务的数智化赋能。	<p>1. 数智系统需求迫切</p> <ul style="list-style-type: none">车辆电器系统复杂度呈指数级增长，生产端电器问题频发，对数字化、智能化、大数据应用等新技术的需求越来越迫切。 <p>2. 线下刷新挑战大</p> <ul style="list-style-type: none">电器功能快速迭代，但开发周期相对较长，导致车型量产后期需要频繁进行线下软件刷新。 <p>3. 应对缺芯难度大</p> <ul style="list-style-type: none">缺芯问题持续发酵。如何提出快速应对方案，成为了生产领域的新难题。	<p>1. 电器数据庞杂且缺少管理</p> <ul style="list-style-type: none">电器检测中会产生大量的数据，且杂乱无章，缺少统一的存储和集中管理。 <p>2. 数据质量差且缺少挖掘分析</p> <ul style="list-style-type: none">电器数据冗余，未对数据进行治理、加工和可视化，造成数据利用率低。 <p>3. 数字赋能和价值转化低</p> <ul style="list-style-type: none">缺少通过数据驱动业务提升，如电器问题自动化管理程度低、问题发现不及时、缺少预警、信息难共享等。

目标

自主开发云端检测及诊断平台，实现从工艺设计、生产实施到数字赋能的一站式管理

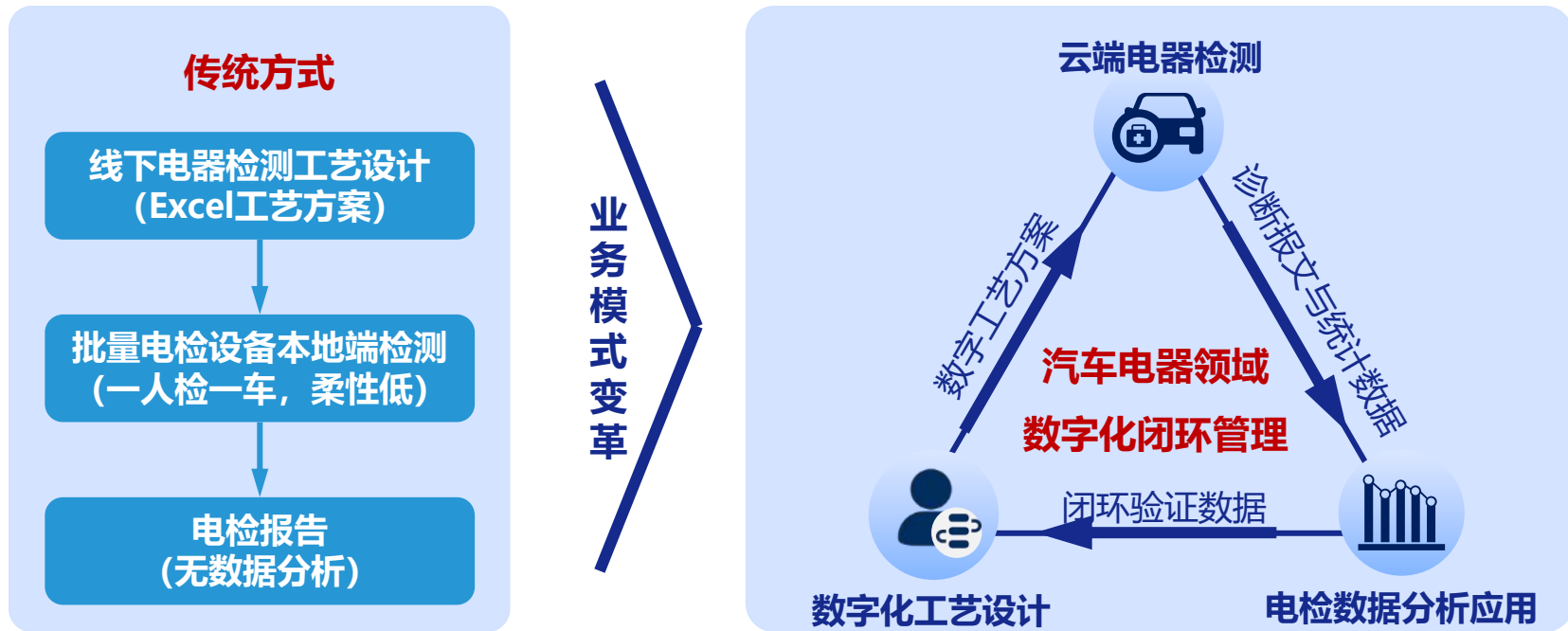
100%自主研发

赋能+提效+降本

数智化

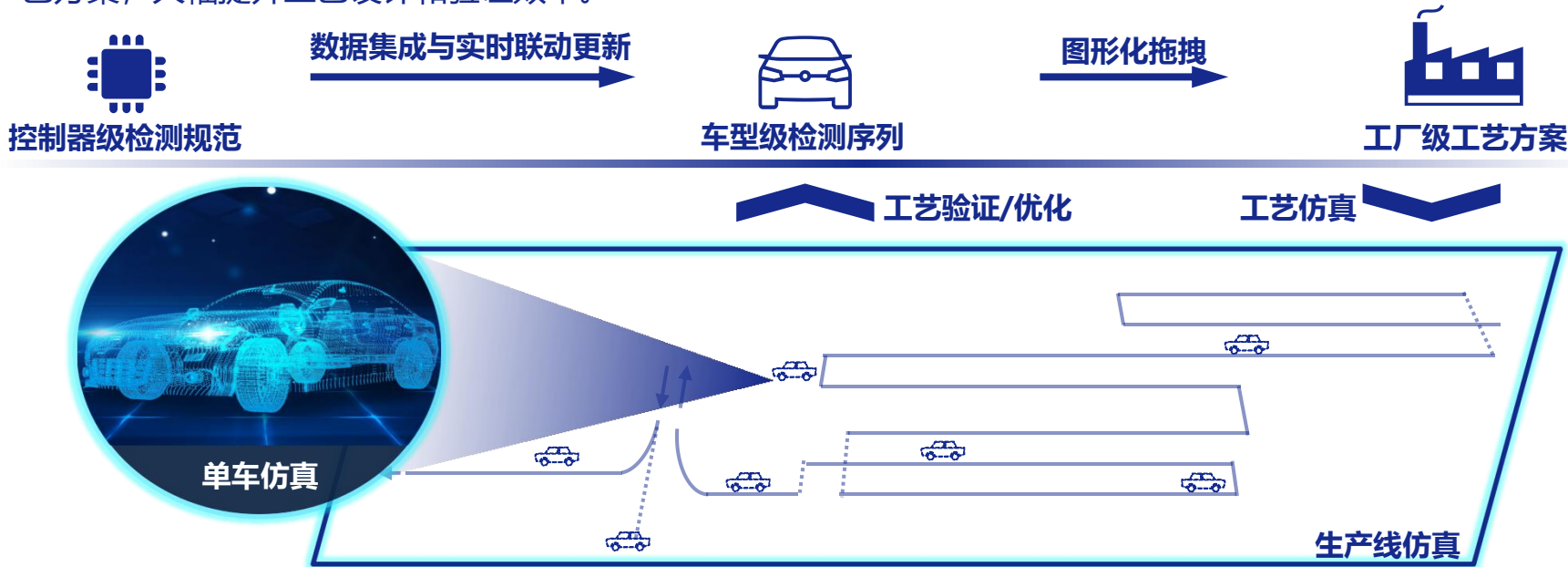
二、技术方案之场景一

- **整体方案：**结合电子电器检测及诊断流程和未来发展，引入多项关键技术建立一体化平台，推进车辆电器检测工作数字化变革，形成工艺设计、电器功能检测、数据应用分析三大场景下的数字化闭环管理。



二、技术方案之场景一

- **数字化电器工艺设计**：通过数字化方式设计电器工艺方案，并利用单车仿真和生产线仿真提前验证和优化工艺方案，大幅提升工艺设计和验证效率。

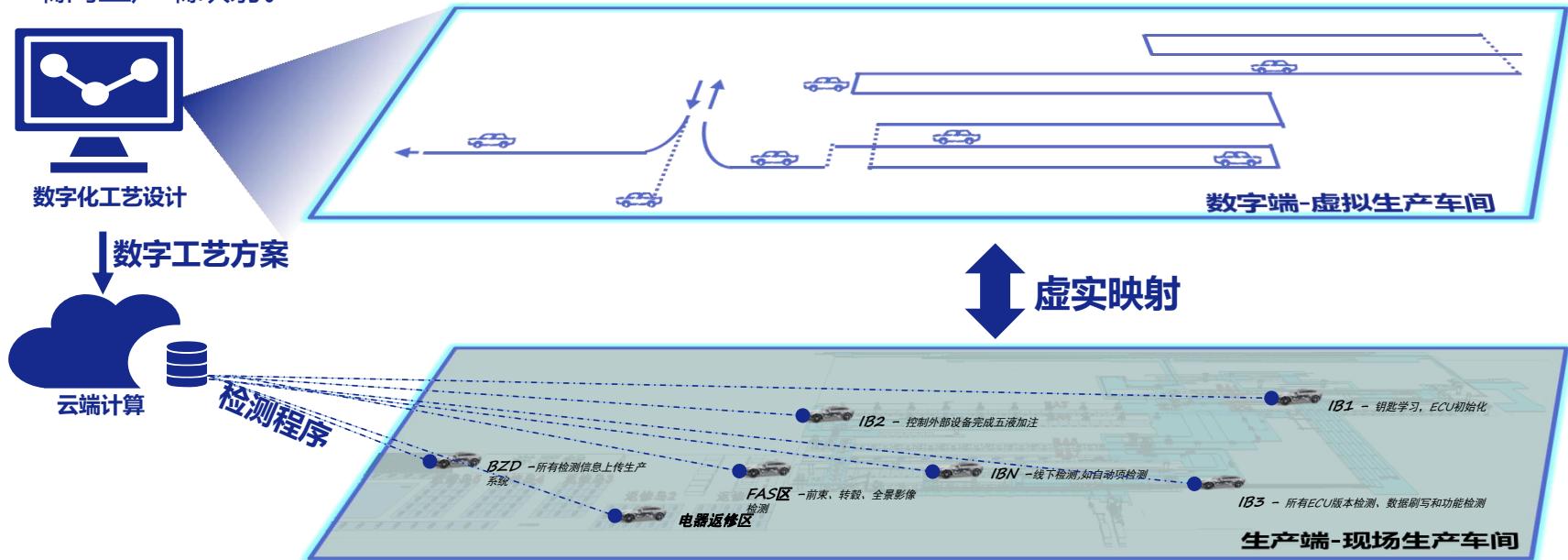


数据要素赋能

- **数字工艺设计**：自动计算工时，并根据节拍实时计算负荷率，避免出现超负荷或负荷不均的情况；
- **单车/产线仿真**：自动计算各总线占用情况和车间整体负荷，助力工程师设计更合理的工艺布局。

二、技术方案之场景二

- **云端检测与数字孪生：**数字工艺方案在云端直接生成电器检测程序，并通过云诊断头在车机端执行，实现数字端向生产端映射。



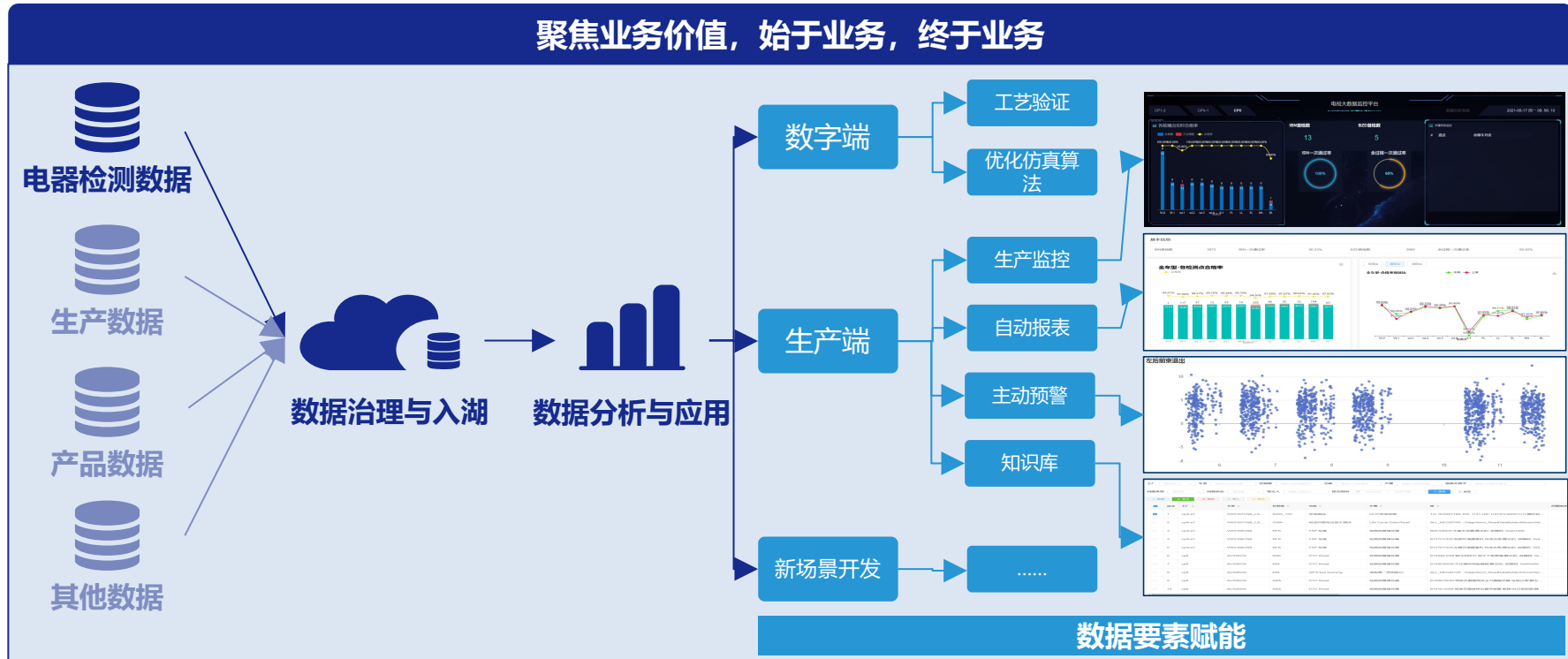
数据要素赋能

- **云端检测：**自动生成电器检测统计数据 and 诊断报文，为自动工艺验证提供实际数据基础；自动生成和下发问题清单，提升电器问题解决效率。

二、技术方案之场景三

- **电器检测数据分析与应用**：对电器检测数据进行治理和统一管理，并引入大数据技术对各种数据的集成和分析，实现数据赋能和价值转化，如生产监控、主动信息预警等。

聚焦业务价值，始于业务，终于业务



■ 技术应用创新点

模块	创新点	技术水平	创新算法
电器工艺设计	数据解析及版本管理	行业领先	<ul style="list-style-type: none">● 13层数据结构设计● 动态节点比较算法
	图形化工艺设计及数据模型	行业首创	<ul style="list-style-type: none">● 图形化驱动引擎● 多线程并行工时算法
	电器工艺仿真	国际领先	<ul style="list-style-type: none">● 总线报文过滤及比较算法● 总线仿真计算方法● 基于电检数据的工艺仿真算法
电器检测与诊断	云端电器检测与诊断	行业领先	<ul style="list-style-type: none">● B/S架构的PDX文件和CAN报文解析算法
	自研诊断头	行业领先	<ul style="list-style-type: none">● 远程控制器软件升级算法
	电器工艺数字孪生	行业首创	<ul style="list-style-type: none">● 数字工艺到程序代码的映射算法
电器数据应用与分析	数据监测与自动预警	行业领先	<ul style="list-style-type: none">● 电检数据过滤与整合算法● 生产监控算法● 自动预警算法

四、效果及横展

■ 项目价值成效：云诊断平台各模块在实际项目中的应用，助力企业降本、增效和赋能目标的达成。



降成本 ↘

- 迈腾、探岳等车型项目自主工艺设计，节省规划支持累计5850万；
- 自主研发的云端诊断头，节省部分专用电检设备和返修工时，节省生产成本。



增效率 ↗

- 电器工艺设计效率提升2倍
- 试制车的单车诊断效率提升10倍，单车智能返修效率提升20倍，单车软件刷新效率提升1.5倍；支持一人同时操作多台车；
- 电检数据分析效率大幅提升。



提能力 ↗

- 建立检测工艺设计能力，优化产品-工艺-程序工作流程，增强体系能力；
- 具备多模式多场景的电器检测及诊断能力，提升抗风险能力，保证生产稳定性；
- 提升数据挖掘和价值转化能力；提升自主开发能力，掌握多项关键技术。

四、效果及横展

■ 专利

序号	专利名称	专利号
1	一种适用于大众集团车型的云端技术控制器诊断系统	202211054702.9
2	一种无线车辆诊断方法、装置和设备	202210328879.7
3	一种车辆诊断仪的云服务器端的驱动软件设计方法	202210728859.9
4	一种模块化车辆通信接口B/S架构PDX文件解析查询平台模块的设计方法	202210904398.6
5	一种基于B/S架构的快速CAN报文解析系统的设计方法	202211054684.4
6	一种基于Socket的汽车电器在线诊断系统的设计方法	202210712036.7
7	一种基于Node.js的Q-Gate问题管理系统设计方法	202211197315.0
8	一种在车辆电器功能检测过程中的人机远程交互方法	202310149962.2
9	一种远程控制器软件升级方法及系统	申请中
10	一种车辆诊断描述文件	申请中

■ 论文

序号	期刊	论文名称
1	《汽车电器》	云计算在汽车电器检测系统中的应用研究
2	《中国战略新兴产业》	针对汽车企业问题管理系统的研究

■ 获奖情况

序号	主办单位	获奖名称
1	国务院国资委科技创新局	首届国企数字场景创新专业赛 三等奖

四、效果及横展

■ **市场推广应用情况：**该平台在公司级、集团级、康采恩体系和行业内进行推广应用，并取得显著成效。

序号	级别	推广模块	具体内容	落地项目
1	公司级 (一汽-大众)	电检工艺设计	工程师全面使用该模块在多款车型项目上的电器方案设计，避免购买高昂的规划支持费用，大幅降低公司成本。	迈腾 探歌
		云端电器检测	2021年缺芯保产中，返修功能完成超过12000台车缺芯返修工作； 在探影车型中实现快速电器返修替代了10台传统电检设备； 在揽境车型项目的生产准备阶段，通过云端诊断方式替代10台ODIS诊断仪，提升单车诊断时长。	探影 揽境
		电器检测数据分析与应用	实现对公司所有产地和车型的电检数据的统一管理，对各类数据多维度分析和报表呈现，实现生产监测和自动预警等。	All
2	康采恩体系	云端电器检测	为康采恩体系的预批量和批量生产提供更灵活高效的电器检测模式	All
3	汽车制造行业	云端电器检测	在行业内电器检测及诊断的工作原理大体一致，云端诊断技术可以推广应用至整个行业	All