



北京理工大学深圳汽车研究院
Shenzhen Automotive Research Institute, BIT

新型研发机构推动成果转化的北理工实践

王文伟

北京理工大学深圳汽车研究院

Shenzhen Automotive Research Institute, BIT
Shenzhen Research Institute of National Engineering Laboratory for Electric Vehicles



目录

01. 基本情况介绍

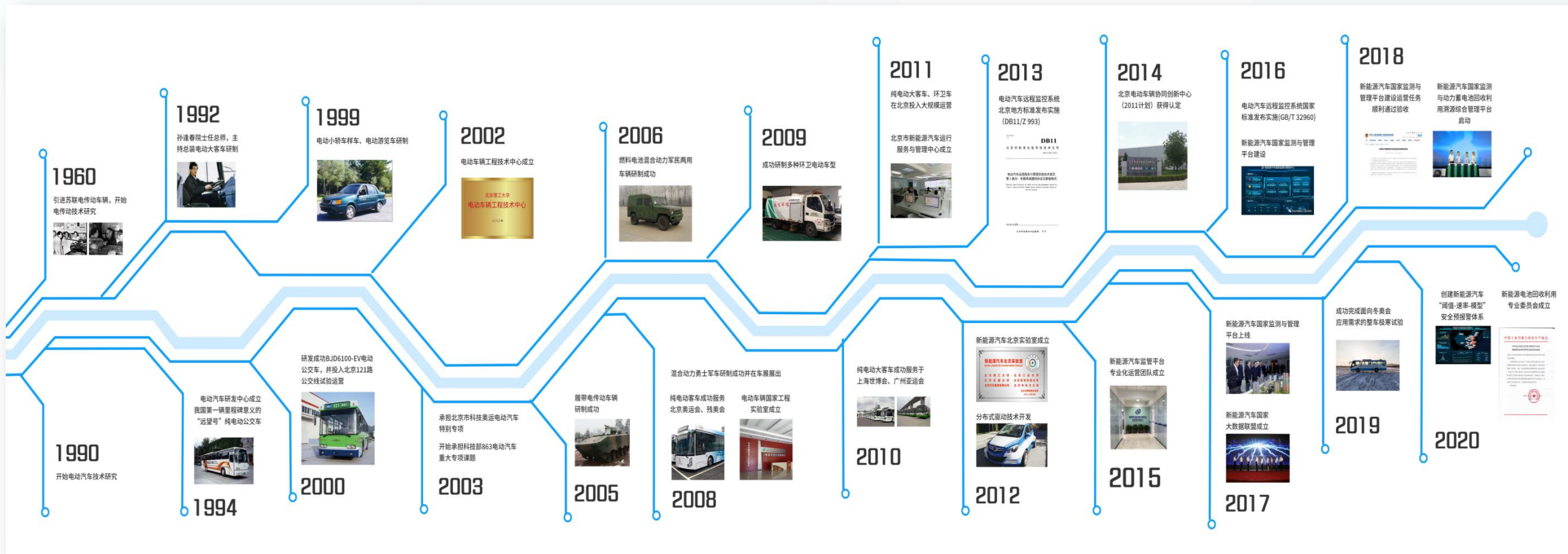
02. 电磁脉冲技术转化案例

03. 车电互联技术转化案例

发展历程



北京理工大学深圳汽车研究院
电动汽车国家工程实验室深圳研究院



开始电动汽车技术研究

科技奥运电动汽车特别专项

863电动汽车重大专项课题

电动车辆国家工程实验室成立

北京电动车辆协同创新中心

新能源汽车国家监管平台

动力电池溯源管理国家平台

北理深汽院成立

成功改制

高水平研发平台依托, 提供高端科技供给

基本情况



北京理工大学深圳汽车研究院
电动汽车国家工程实验室深圳研究院

- 北理深汽院2019年由**深圳市人民政府、坪山区人民政府与北京理工大学合作共建**
- 规划在深圳国家新能源汽车产业基地建设**10万平米永久院区**（预计年底建成）

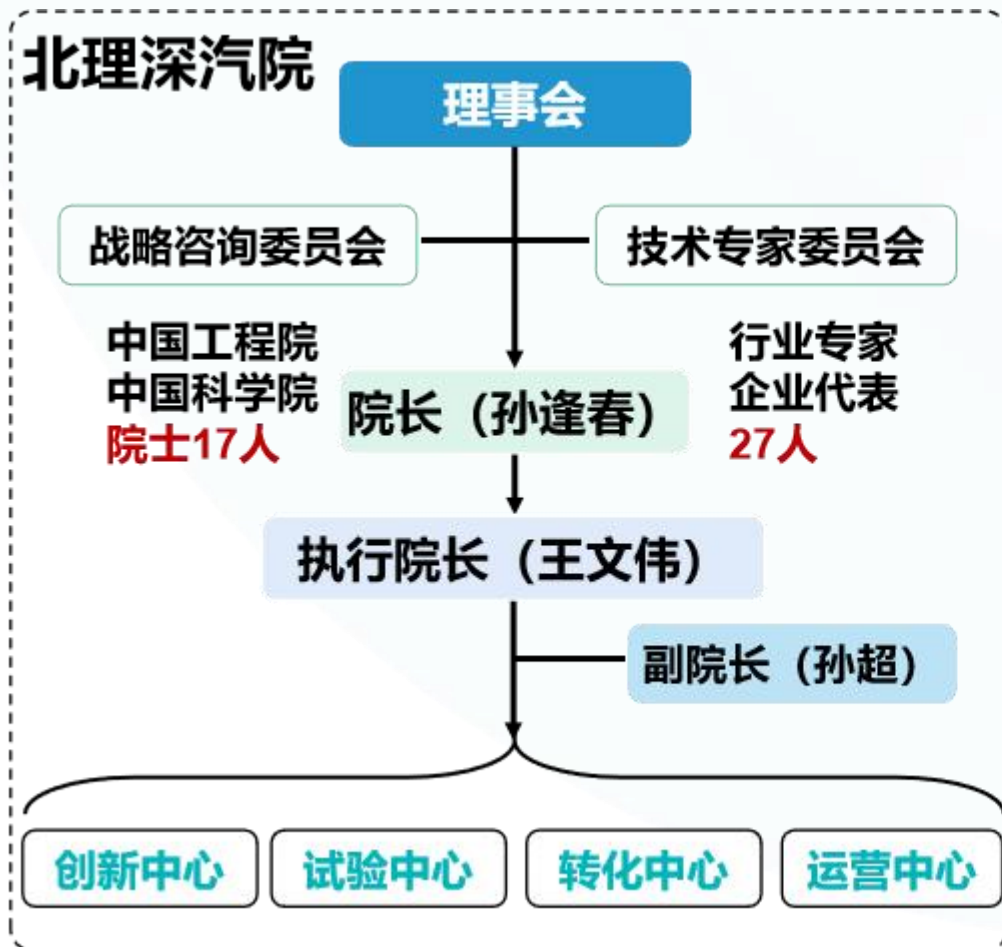


立足未来10年发展 铸就汽车强国颠覆性技术

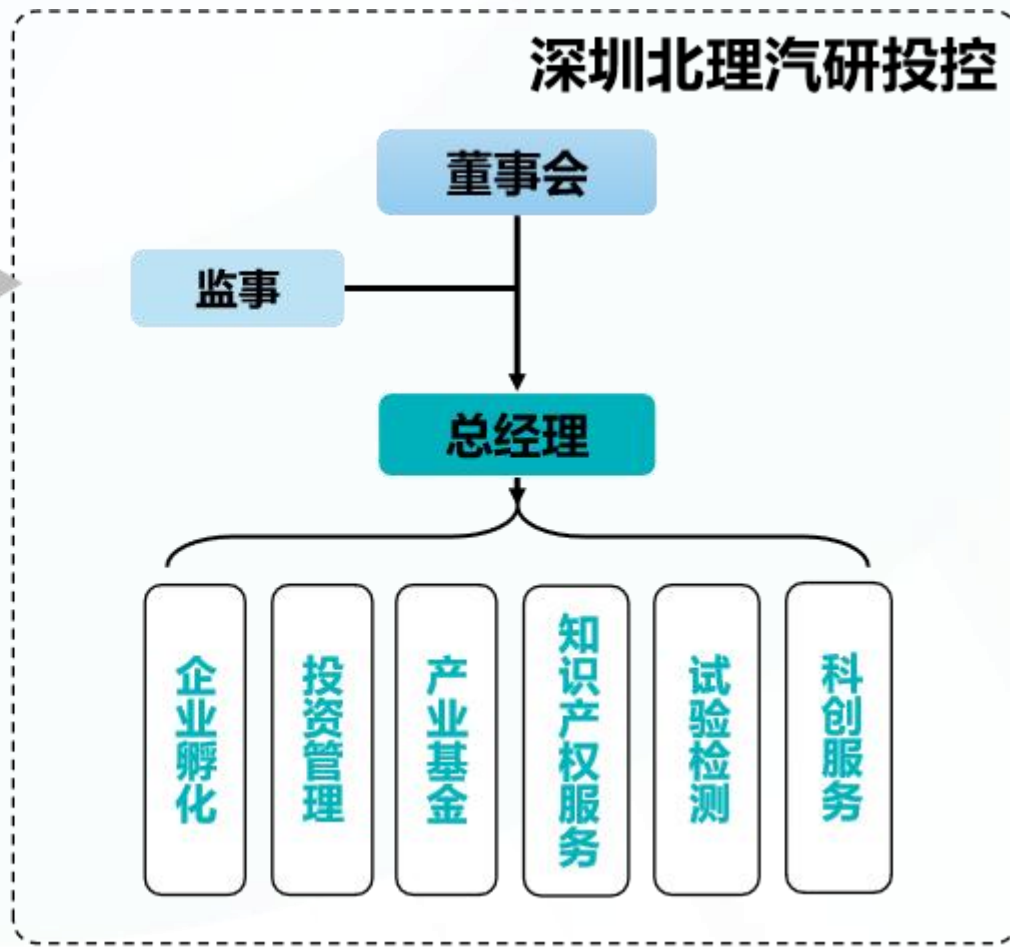
面向未来30年需求 培育未来汽车新形态产业

研究院实行理事会领导下的院长负责制，设立全资控股的平台公司，采用高效耦合的一体化运行模式，融通政-产-学-研-用-资-介全链条生态。

学校 + 政府投入支持原始创新



控股运营



产品服务进入市场竞争

聚焦未来汽车“**零碳、无人、多栖**”三大颠覆性技术主线，贯通产业创新链条，汇聚全球创新资源，打造未来汽车原始创新高地和产业聚集高地。

零碳

环保材料高效制造，降95%

绿色制造

低碳+

清洁电能和绿色氢能双路径

零碳行驶

零排放

移动储能单元

车网融合

减碳-

物理化学充分回收

绿色回收

减碳-

环境友好

实现车辆无害碳循环

无人

2030年渗透率50%以上

驾驶辅助

ADAS

数字路网+通信基础设施

智能网联

5G+C-V2X

2050年交通事故率降低90%

交通安全

零死亡

无人感知与可信驾驶

驾驶自动

便捷

共享出行

打造舒适生活第三空间

多栖

特种车辆满足多样化需求

极端环境

高寒湿热

2030年飞行汽车产量超5万

飞行汽车

30min通勤

极大提高车辆装备活动范围

水路空三栖

跨域

满足国防需求

军民融合

两用

立体交通

铸就汽车与交通强国

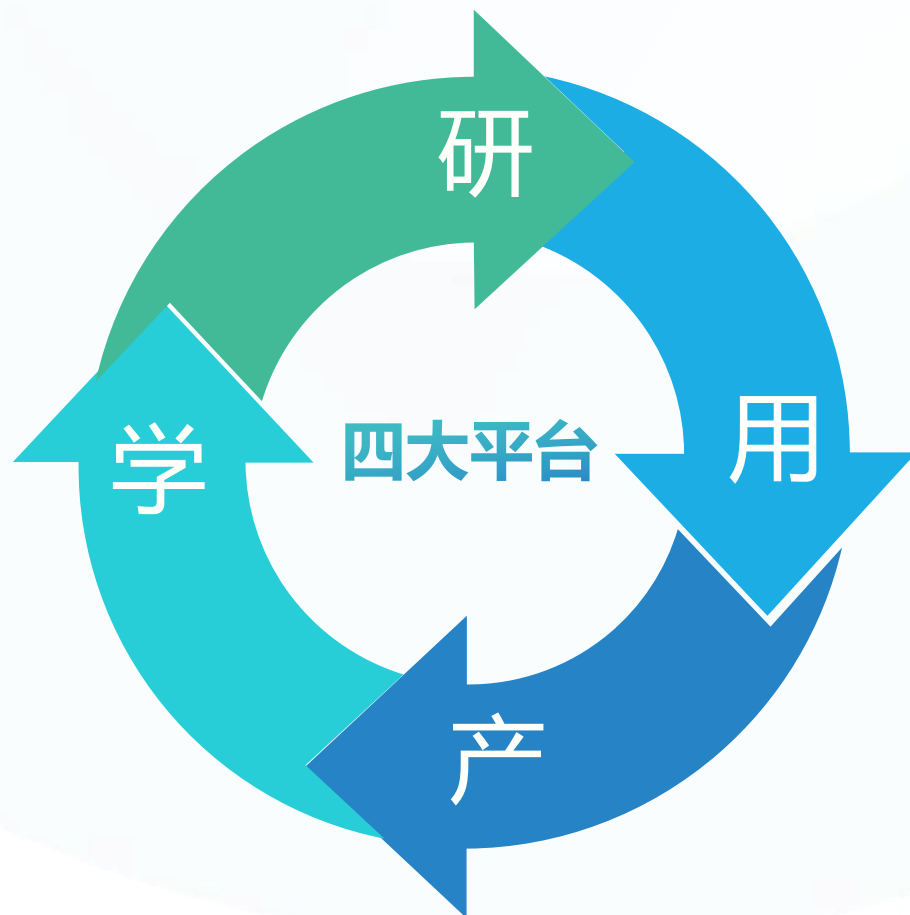
建设四大平台，贯通“科学研究-技术开发-企业育成-产业应用-生态构建”全链条。

科学研究与技术创新平台

- 聚焦汽车产业“五化”发展方向
- 构建完整智能新能源汽车研发体系
- 打造世界领先的创新研究基地和科技成果源头

人才引培与国际合作平台

- 建立全国新能源技术创新实践基地
- 培养行业高层次研发和产业人才
- 汽车战略规划、政策标准制定
- 建设国际科技合作基地



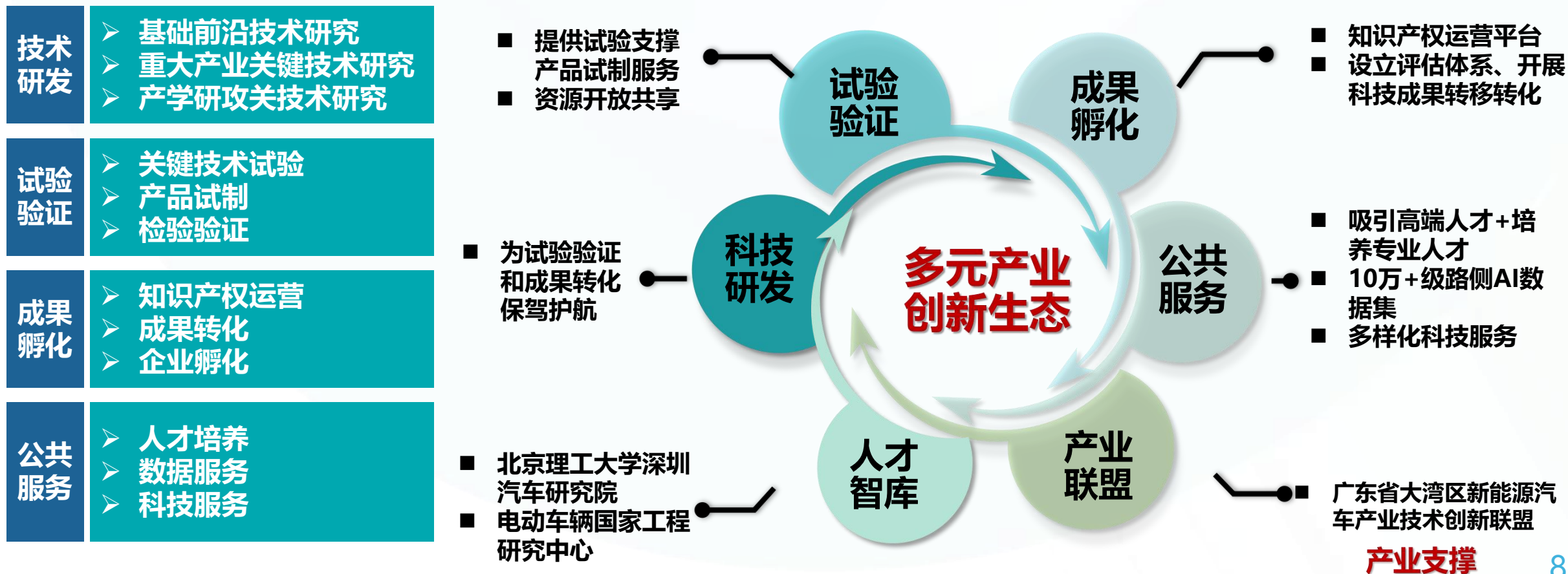
试验检测与公共服务平台

- 智能与新能源车辆整车技术
- 车用系统技术与先进制造工艺
- 软件与大数据技术
- 快速转化与验证生态

成果转化与产业孵化平台

- 打通技术、资本、市场之间通道
- 推动前沿科技成果落地转化
- 提高创新驱动发展效能

按照“政府引导、市场运作、企业管理”的原则，采取灵活的运营机制和市场化的操作模式，建立“基础研究+技术攻关+成果产业化+科技金融”的全过程前沿科技创新生态链。



平台资质



北京理工大学深圳汽车研究院
电动车辆国家工程实验室深圳研究院

◆ 国家级新能源汽车产业知识产权运营中心

- 粤港澳大湾区首家获批



◆ 4项省市级创新平台

- 广东省高水平新型研发机构
- 广东省高水平创新研究院
- 广东省电动汽车工程技术研究中心
- 深圳市智能网联新能源汽车成果产业化基地



◆ 国家二级保密资质、国军标GJB 9001C质量体系认证



◆ CNAS、CMA实验室体系认证证书

◆ 与行业领军企业共建一批联合实验室

比亚迪：联合研究中心

南网电动：车电能源互联联合创新实验室

深圳塞西：智能网联汽车数字路网技术与标准实验室

速腾聚创：智能感知与决策技术联合实验室

.....



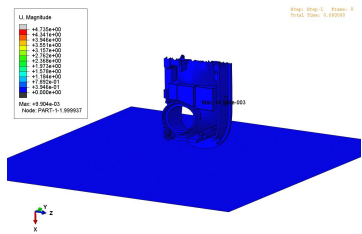
- ◆ 申请专利150余项，**授权发明专利 83 项**、**实用新型专利 12 项**；
- ◆ 登记软件著作权28项；
- ◆ 在 *IEEE Communications Surveys & Tutorials* (IF=35.6)、*One Earth* (cell子刊) 等期刊发表20余篇**高水平论文**；
- ◆ 参与制定多项智能网联汽车领域相关**技术标准**；
- ◆ 牵头创建中国汽车工程学会智能网联汽车系统架构分会**光通信工作组**。



◆ 围绕新能源智能网联汽车**工具-材料-器件-部件-系统-平台**全链条研发

◆ 承担国家重点研发计划、科技部攻关课题、省级重大专项多个项目

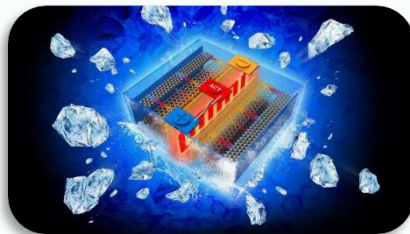
- **基础工具**：工业CAE软件系统、VCU/BMS/MCU HIL系统、电机模拟器（EME）、基于模型的高性能负载测试实验台
- **核心部件**：全气候动力电池、固态电池及快速充电电池、车电互联多向电能路由器、智能线控底盘、智能网联车载终端
- **智能网联**：新一代电子电气架构技术、多G级车载光纤高速通信技术、支持L4级及以上自主可信自动驾驶算法
- **高端装备**：高端制造与检测装备-电磁能场辅助制造装备、C919自动化车载HIRF检测装备



基础工具
工业软件



设计开发工具
仿真验证平台



全气候电池
固态电池



智能线控底盘
滑板式底盘



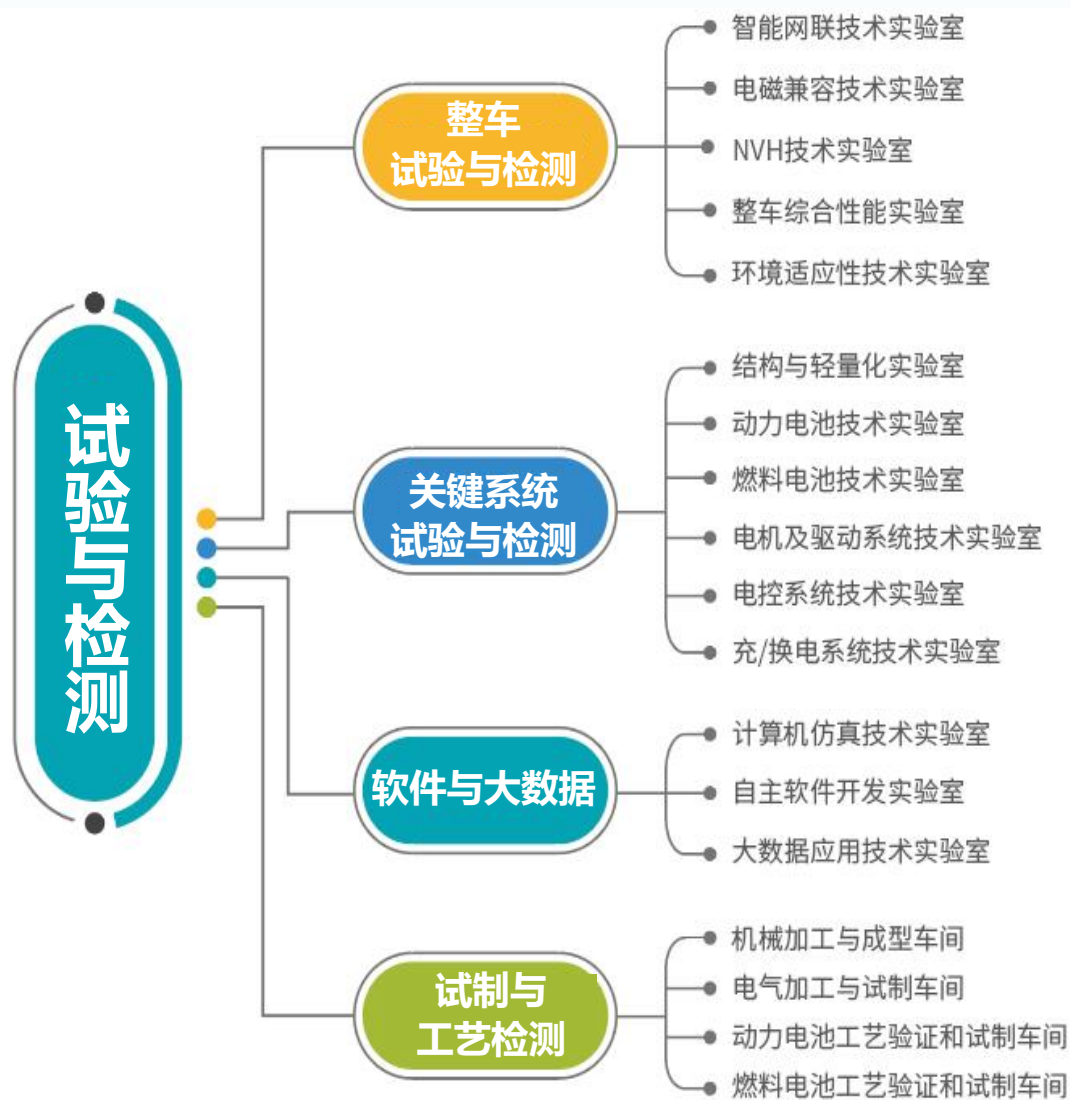
高端制造装备
高端检测装备

实验室整体规划



北京理工大学深圳汽车研究院
电动汽车国家工程实验室深圳研究院

■ 打造从材料-部件-整车的全链条检测能力的试验与检测中心



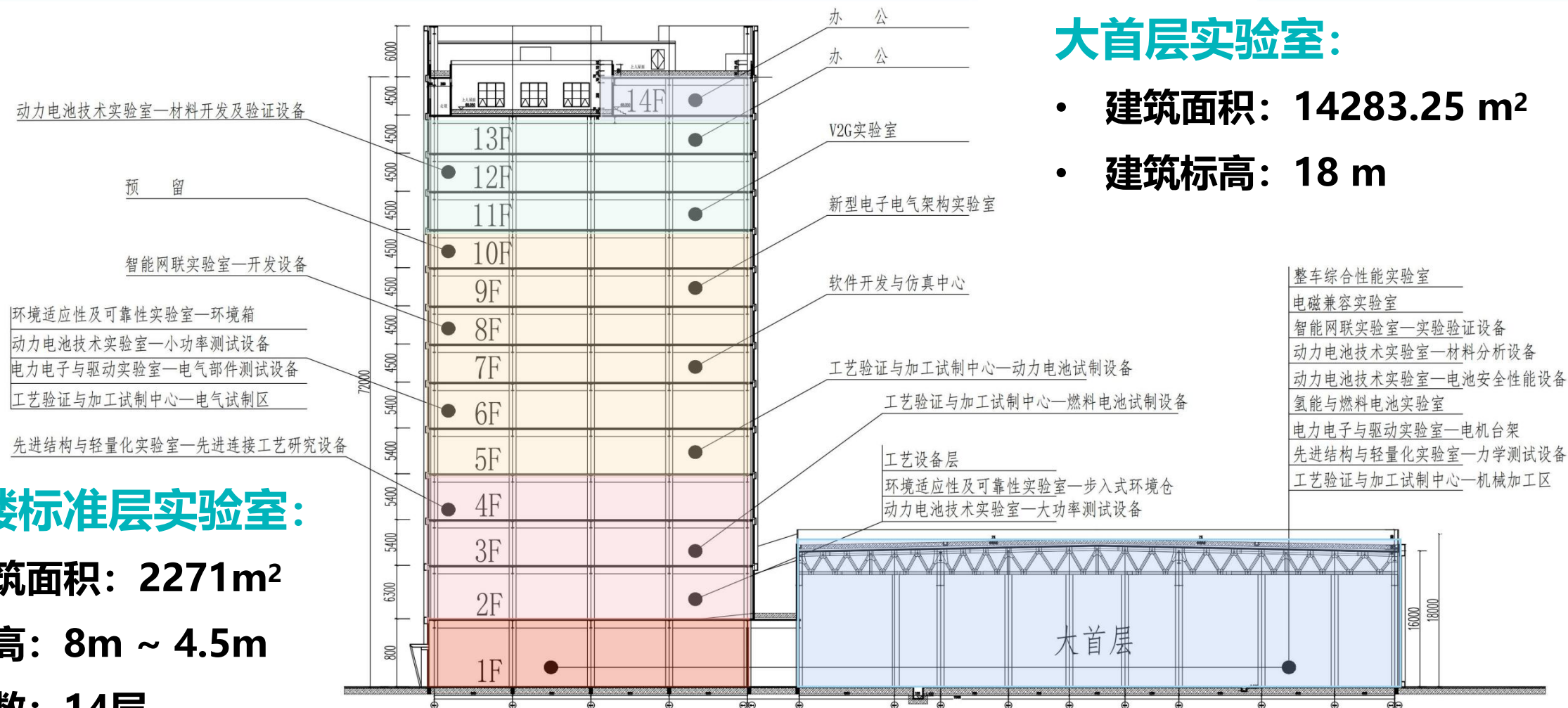
■ 永久院区规划建设14层楼，共计157间实验室

大首层实验室：

- 建筑面积：14283.25 m²
- 建筑标高：18 m

塔楼标准层实验室：

- 建筑面积：2271m²
- 层高：8m ~ 4.5m
- 层数：14层



重点围绕智能网联新能源汽车技术研发、样品试制、测试验证、产业化应用方向。

序号	仪器/设备名称	台/套	主要功能
1	智能网联试验及测试平台	34	支撑开展智能驾驶技术和车路云协同控制技术研发 建立整车在环等智能网联技术仿真测试方法和评价体系
2	动力电池试验及测试平台	152	构建“材料+电芯+系统/管理+工艺验证”的完整研发及测试体系 建设较为完善的电池性能评估体系
3	氢燃料电池试验及测试平台	27	构建“材料+关键部件+电堆+系统+工艺验证”的完整研发及测试体系
4	新型电子电气架构试验及测试平台	12	开展适用于智能网联汽车的新一代车辆电子电气架构研究以及域控制技术研究，提供域控制架构及工程化方案
5	先进结构与轻量化试验及测试平台	19	开展材料及连接件力学性能测试 支撑开展多材料磁脉冲先进连接工艺及成套装备技术研究 建立动力电池电磁焊接全生命周期质量评价体系
6	车电能源互联试验及测试平台	81	开展车载电源、充电桩等充电基础设施领域，以及V2G技术的研发性测试
7	软件开发与仿真试验及测试平台	83	建立高性能计算平台，开发具有完全自主知识产权和国际竞争力的新能源汽车设计计算软件工具链

已购置研发设备**130台/套**，初步建成仿真测试、动力电池、智能决策等多个实验室，并通过**CMA、CNAS**实验室体系认证，面向社会提供检测服务。



软件与大数据仿真
实验室



仿真测试技术实验室



先进电磁连接实验室



动力电池技术实验室



车载网络技术实验室



智能决策技术实验室



材料分析实验室



车电能源互联实验室



先进能源与电催化
实验室



获批认证资质

对外开放检测服务通道

电机控制器功率级硬件在环测试



电池管理系统硬件在环仿真系统



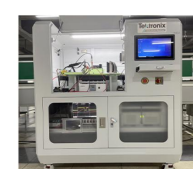
大功率可编程直流电源



傅里叶红外光谱仪



碳化硅器件动态参数测试仪



工业机器人（含变位机）



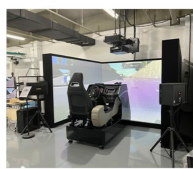
双脉冲驱动性能测试系统



差示扫描量热仪



智能驾驶硬件在环测试



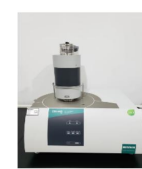
电磁焊接系统



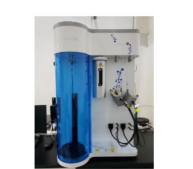
显微拉曼光谱仪



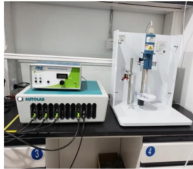
同步热分析仪



比表面及孔径分布测试仪



电化学工作站



高低温环境箱



转化模式

紧抓行业痛点
广泛寻求合作

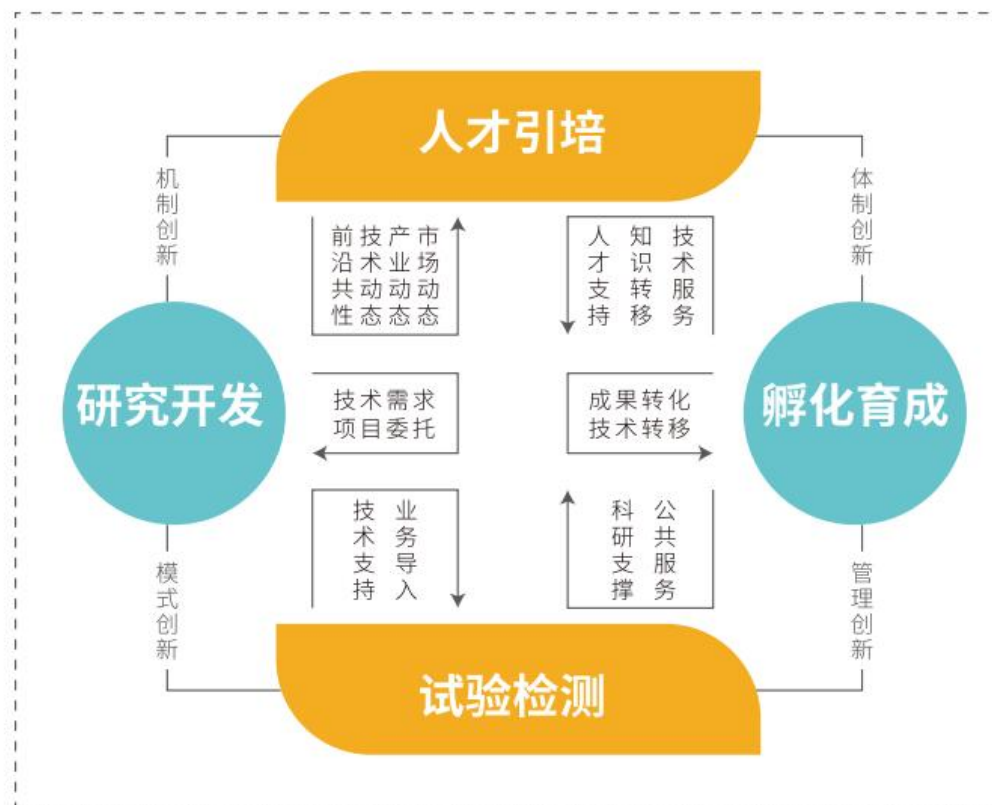


多元化资本引入开展**投研结合**
全流程孵化育成确保**知识变现**



技术转移
项目合作

竞标分包
技术转移
技术应用



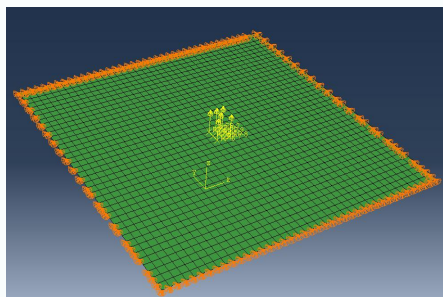
公共服务
政策支撑
国家品牌
国家重大专项委托
项目委托
技术转移
项目承接
技术转移
技术需求
项目委托
项目合作
人才团队
技术转移
收益回馈
产业投资
资金支持



■ 以推动科技成果产品化为目标，大力支持科研团队成果转化实现自我造血能力



全国首台电机模拟器
完成交付 (国创)



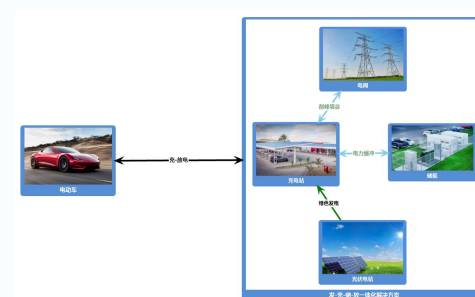
工业软件与企业开
展合作 (BYD)



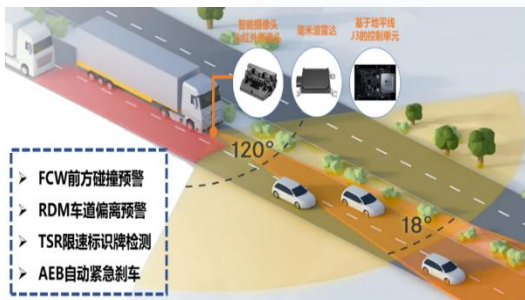
动力电池技术与企业
开展合作 (力神)



电池回收技术获得企
业投资 (正通)



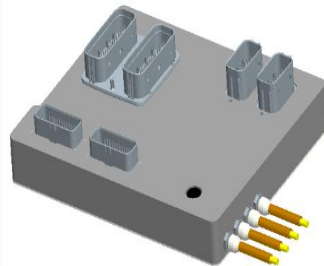
光-储-充-放一体化超
储装 (示范建设)



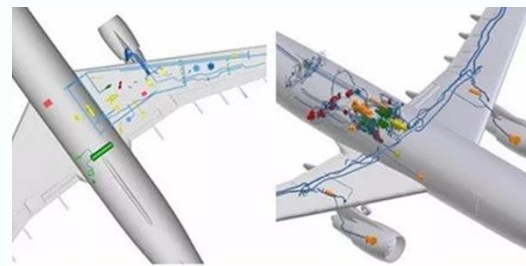
ADAS量产技术与企
业开展合作 (名商)



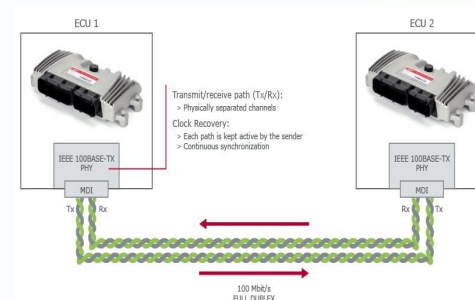
车载通信技术与企业
开展合作 (三一)



域控产品服务
企业 (广汽)

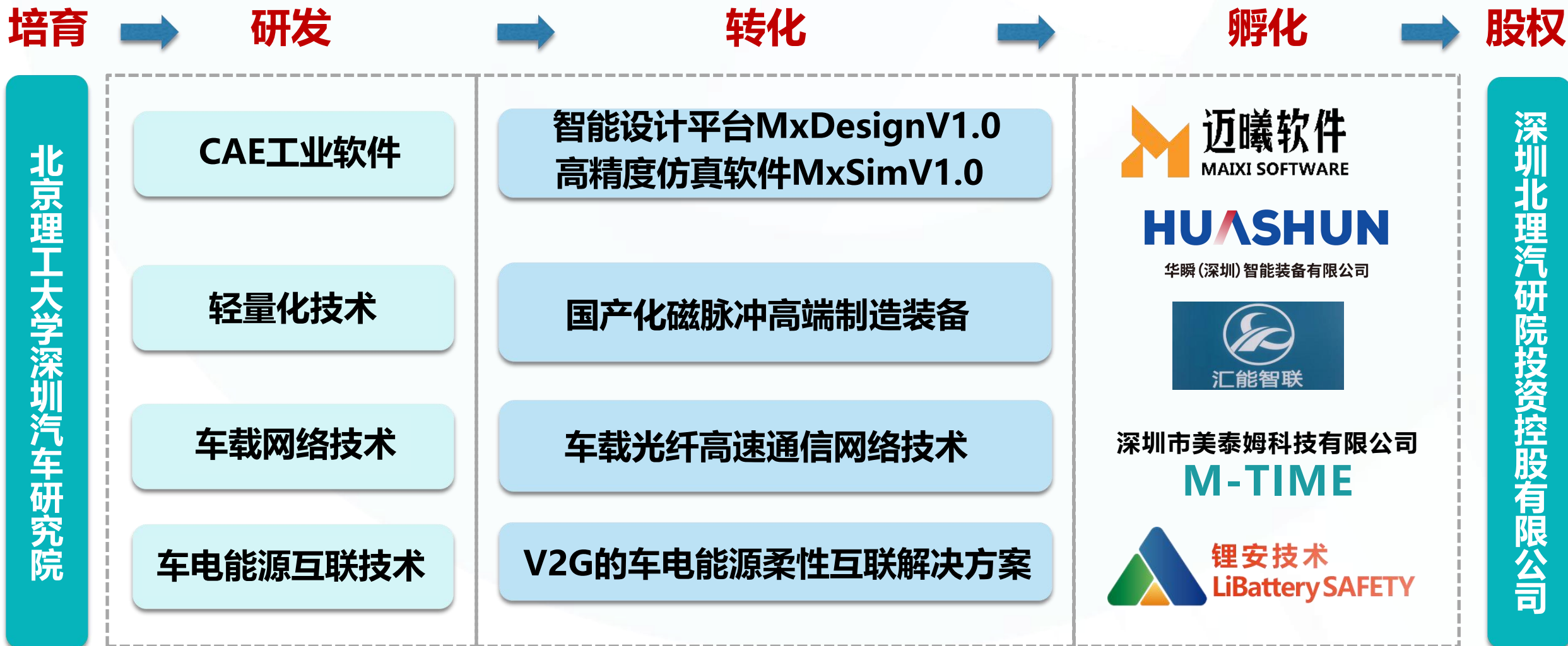


电磁胀接技术应用于
航空管路系统 (沈飞)



总线测试技术应用
(理想汽车)

■ 打造创新创业生态，形成快速产业化的体系和经营能力



规划建设集产业服务和创业孵化功能于一体的综合产业创新平台，注册成立深圳市智电未来汽车科技有限公司。

深圳北理汽研院投资控股有限公司



深圳市智电未来汽车科技有限公司



技术服务

孵化器运营

产业园运营



建立技术-企业-产业三级孵化模式，依托永久院区，形成集研发、孵化+试验检测+智能制造三位一体的“工业上楼”综合体

■ 作为**理事长单位**牵头运营广东省大湾区新能源汽车产业技术创新联盟

广东省科技厅指导



BYD

广汽研究院



小鹏

成员单位 688 会员单位 268
服务对象 60w 合作伙伴 1688

- 支撑广东省“双十”战略性新兴产业集群创新发展目标，打造成为面向全球高科技创新交流合作的国际化平台。

联盟服务中心

ALLIANCE SERVICE CENTER



电车发展中心



氢车发展中心



智车发展中心



基础设施中心



战略研究中心



推广服务中心



国际服务中心



金融服务中心



媒体宣传中心



知识产权中心



教育培训中心



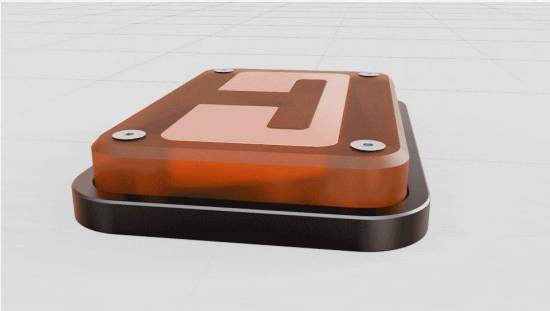
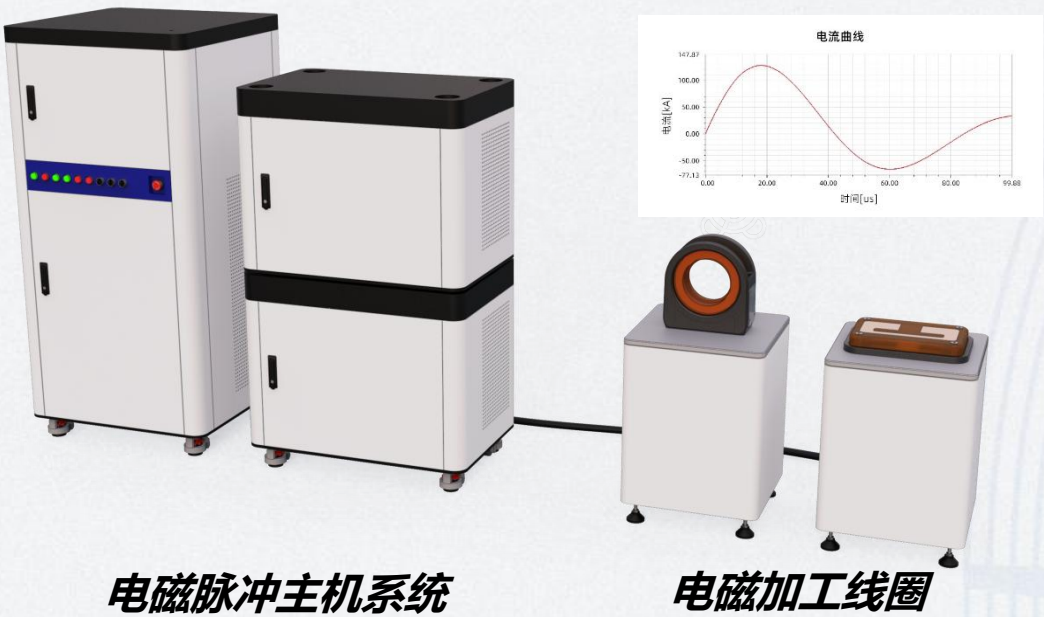
目录

01. 基本情况介绍

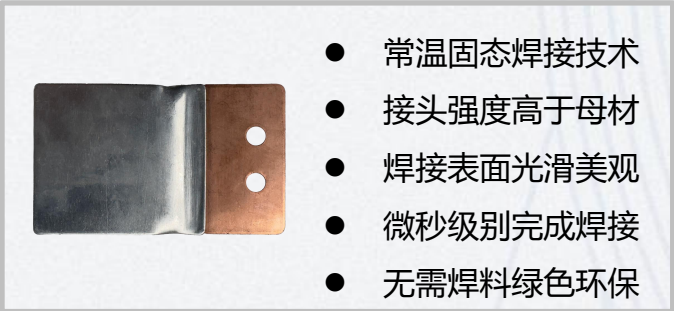
02. 电磁脉冲技术转化案例

03. 车电互联技术转化案例

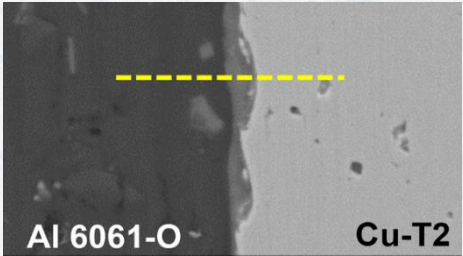
电磁脉冲技术原理及优势



铝铜磁脉冲焊接原理和特点

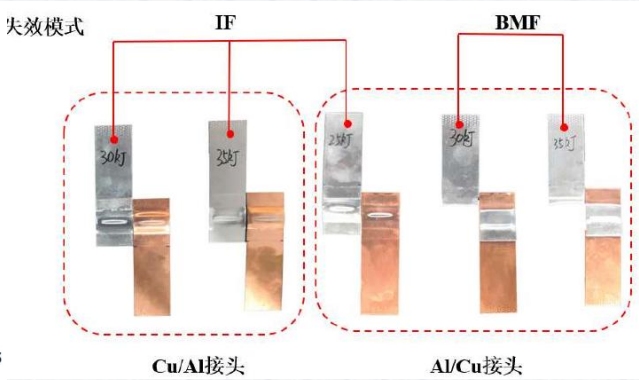
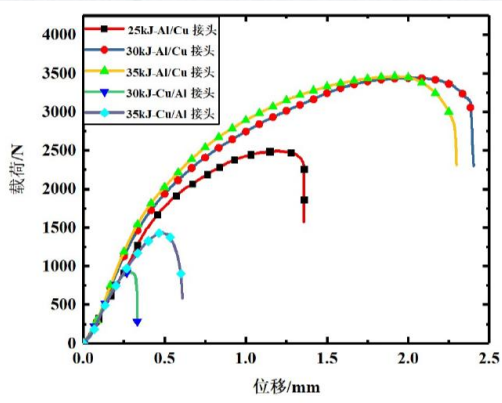


◆ 微观形貌



扫描电镜

◆ 力学性能



◆ 电阻参数



工件编号	平均电阻值/ $\mu\Omega$
16-01	10.0
16-03	9.6
16-07	9.5

电磁脉冲技术与常规焊接技术比较

铝铜母排	磁脉冲焊接	超声波焊接	分子扩散焊接
焊接方式	非接触	接触式	接触式
表面处理	无	洁净	洁净
耗材附件	无	震动头	焊料
焊接厚度	0.02-5mm	≤2mm	≤2mm
温度、压力	无	无	加热、加压

超声波焊接有不稳定性，在使用过程中出现脱焊，导致存在安全隐患，电磁脉冲焊接的拉扭力值超过超声波焊接拉扭力值30%以上，提升可靠性。



模组汇流排

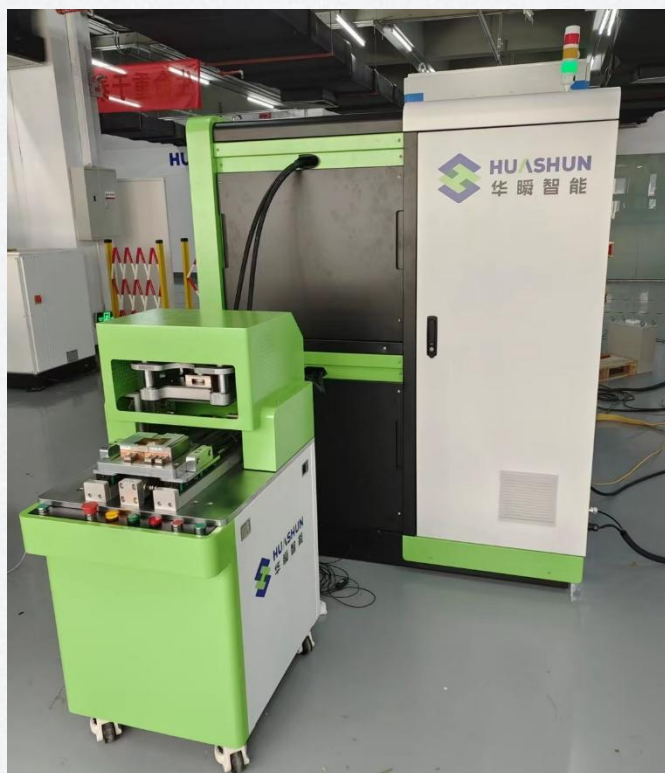


Pack总正总负汇流排



储能领域汇流排

攻克3大技术难题，部分核心指标超国外对标设备，已具备工业机批量化生产能力



华瞬设备



设备能量：40kJ
放电电流：700kA
电流频率：30kHz
脉冲频率：10次/分钟
耗材替换：100万次脉冲

德国设备（PST）



设备能量：40kJ
放电电流：500kA
电流频率：25kHz
脉冲频率：10次/分钟
耗材替换：100万次脉冲

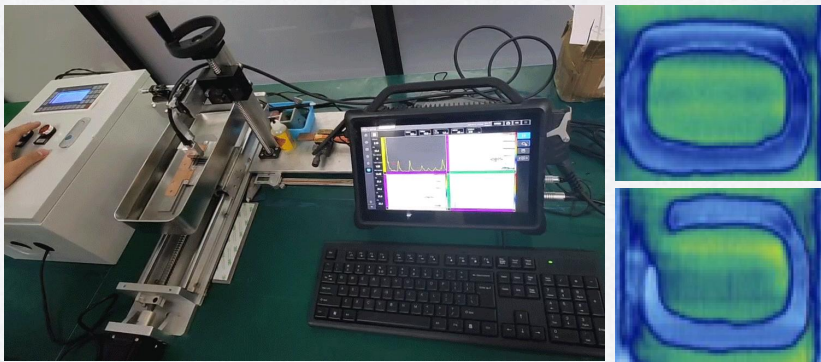
法国设备（Bmax）



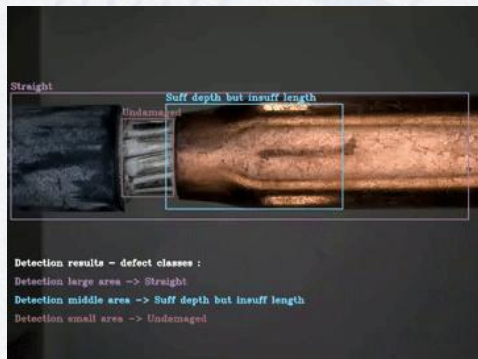
设备能量：40kJ
放电电流：400kA
电流频率：20kHz
脉冲频率：8次/分钟
耗材替换：100万次脉冲

国产化装备供货周期较国外缩短3个月以上，成本下降60~70%

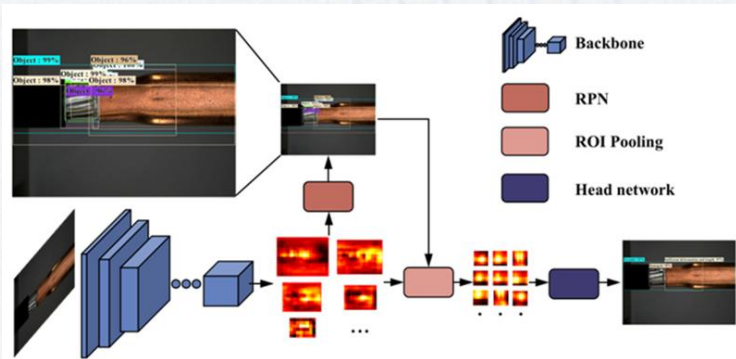
开发**全球首台套**电磁脉冲接头专用无损检测系统，掌握核心算法与关键数据库，满足客户产品在线实时全检需求。



铝铜电磁脉冲焊接件超声波检测系统



电磁脉冲线束接头机器视觉检测系统



基本功能

- 接头缺陷/尺寸特征检测，测量变形尺寸、焊缝面积等多类特征
- 接头质量预测，判断接头是否合格、预测接头连接强度等

检测优势

- 不受限于材料类型（铝/钢/铜/复材等）
- 生产环节与检测环节模块化集成
- 准确率高，稳定性好，达99.95%以上
- 实现非接触式检测，不损伤工件

铝铜汇流排对接客户



新能源

- 汇流排
- 线束
- 双极板
- 液冷板
- 电池壳体

航空航天

- 壳体钣金
- 舱段铆接
- 管路胀接
- 控制杆

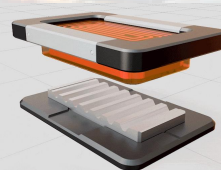
汽车制造

- 覆盖件
- 货车车架
- 车身件
- 传动轴
- 推力杆

军工武器

- 制退器
- 炮弹壳体矫形

华瞬EMPT三大技术体系，应用领域广泛，我们期待与您，共同开创中国磁脉冲技术的工业化时代！



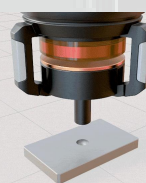
电磁成形技术

- 非接触式
- 成形极限更高

VS

冲压成形技术

- 采用模具合模
- 成形缺陷较多



电磁紧固技术

- 冲击压力铆接
- 干涉量更均匀

VS

机械紧固技术

- 静态压力铆接
- 结构疲劳寿命低



电磁焊接技术

- 无热输入
- 接头强度高于母材

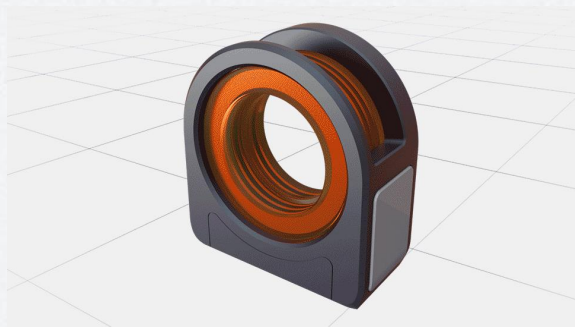
VS

熔化焊接技术

- 热影响区
- 异种材料焊接难

管轴类磁脉冲压接/焊接技术与应用

HUASHUN 华瞬



- 非接触式，表面光洁
- 压实紧密，电阻值小
- 绿色工艺，节能环保
- 轮廓均匀，零件质量高
- 强电磁力，适合大直径



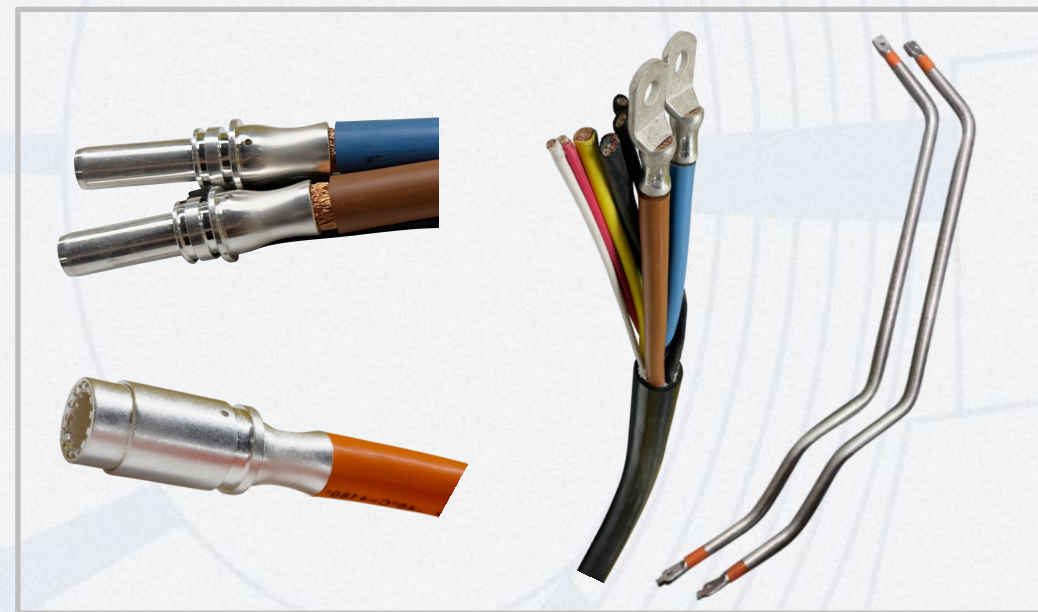
线束磁脉冲压接原理及特点



**铝/钢/镁/碳纤维座椅骨架
(减重超过70%)**



**钢/铝/碳纤维传动轴
(减重超过50%)**



高压线束电磁压接样件



- 节省一部分凸模
- 空间力，不划伤零件表面
- 高速成形，提升成形极限
- 控制能量，实现精确成形



沈飞： **机、民机液压管路接头装配；J**



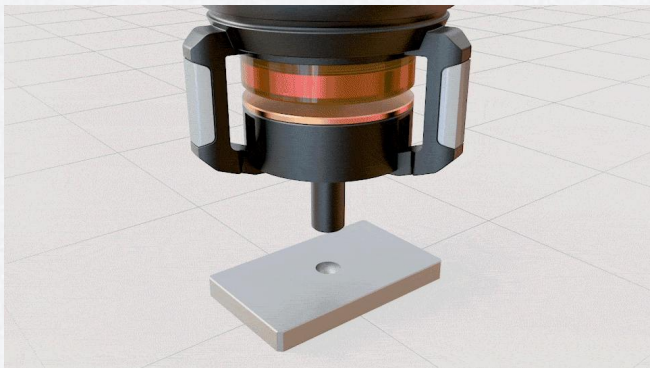
中国中车轿车： 汽车覆盖件电磁成形

EMPT · UPGRADE · SUBVERSION · FUTURE

汽车覆盖件

多材料电磁铆接技术与应用

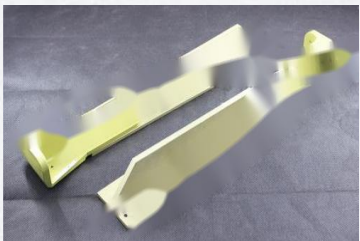
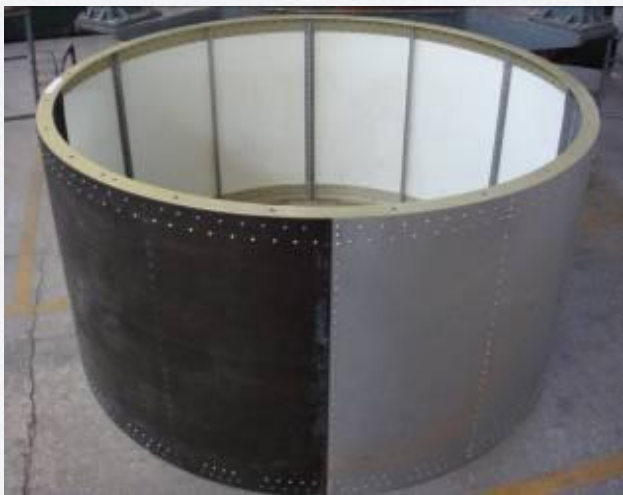
HUASHUN 华瞬



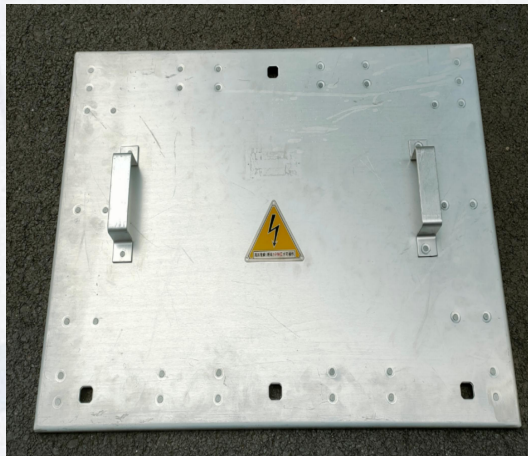
- 铆接速度快，毫秒级完成
- 铆钉干涉量均匀，疲劳性能好
- 高速率成形，铆钉不易开裂
- 碳纤维等脆性材料损伤小
- 强电磁力，一次铆成，适合大直径铆钉



多种材料、多层厚度铆接 (E-TOX, E-SP, E-穿刺铆接)



航天一院： **系列火箭，一级后过渡段的
铆接装配；发射**、**



中国中车： 高铁变流器柜体、盖板装配
(E-SPR)



目录

01. 基本情况介绍

02. 电磁脉冲技术转化案例

03. 车电互联技术转化案例

美泰姆（深圳）科技有限公司，由北理深汽院**车电能源互联**技术研究团队转化设立

科研支持

- 转移授权发明专利16项
- 基础共性技术研发支撑
- 学科交叉融合研究支撑
- 行业顶尖专家团队支撑



试验检测与公共服务支持

- 提供5000万以上研发&测试设备
- 公共研发平台支撑
- 技术试验、测试支撑
- 认证评估

人才培养支持

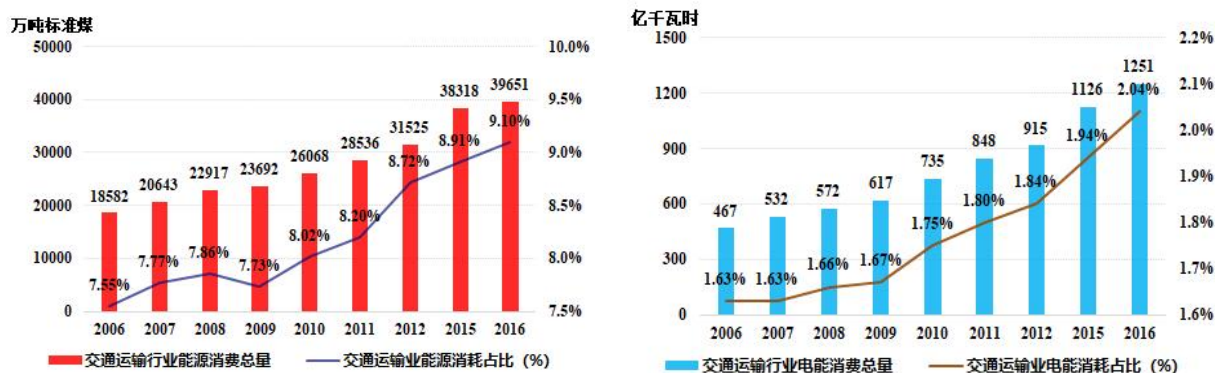
- 提供30人核心研发团队支持
- 高层次研发人才培养
- 学术交流
- 国际合作



科技孵化支持

- 纵向项目申报、横向项目合作支撑
- 产品设计、打样、小试、中试支撑
- 研发及生产空间支撑
- 工商、税务、法律、投融资咨询

□ 交通运输行业电动化规模持续扩大

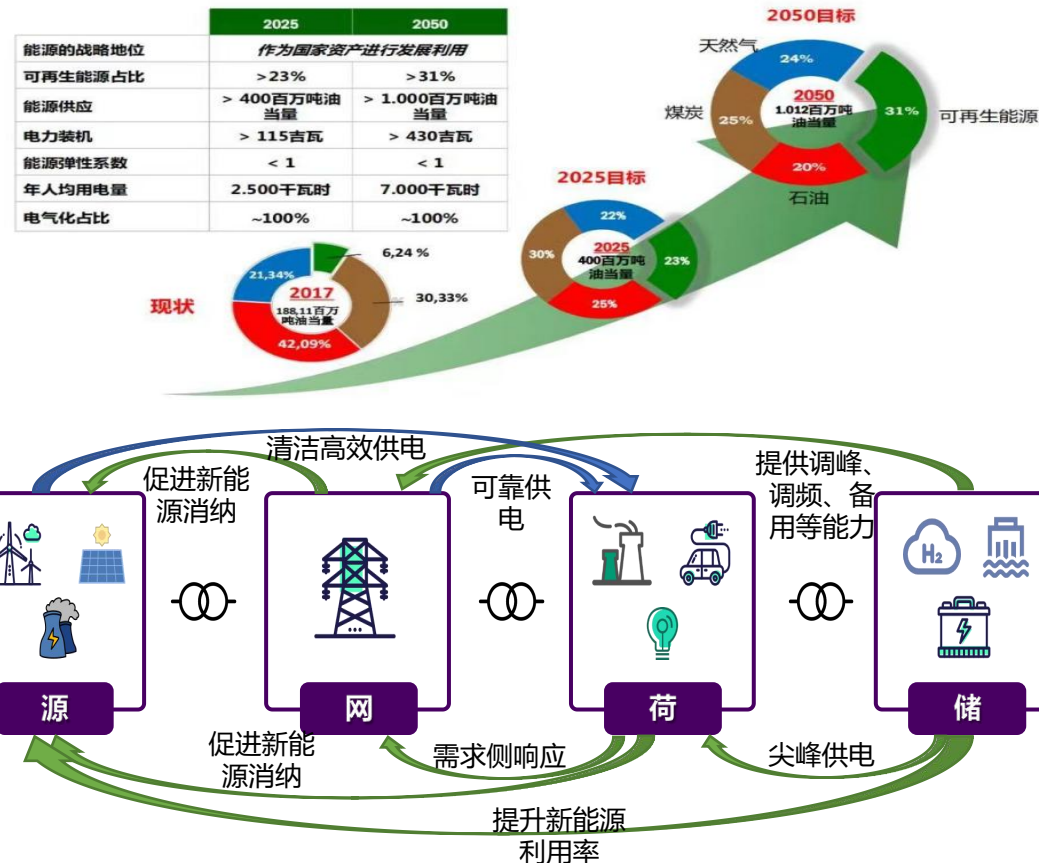


电动汽车保有量与用电需求估算预测

年份	NEV保有量(万辆)	用电需求(亿千瓦时)	
2022	1,200	300	
2025	4,000	1,000	
2030	8,000	2,000	
2035	16,000	4,000	
全面电动化	50,000	12,000	与目前城乡居民用电量相当

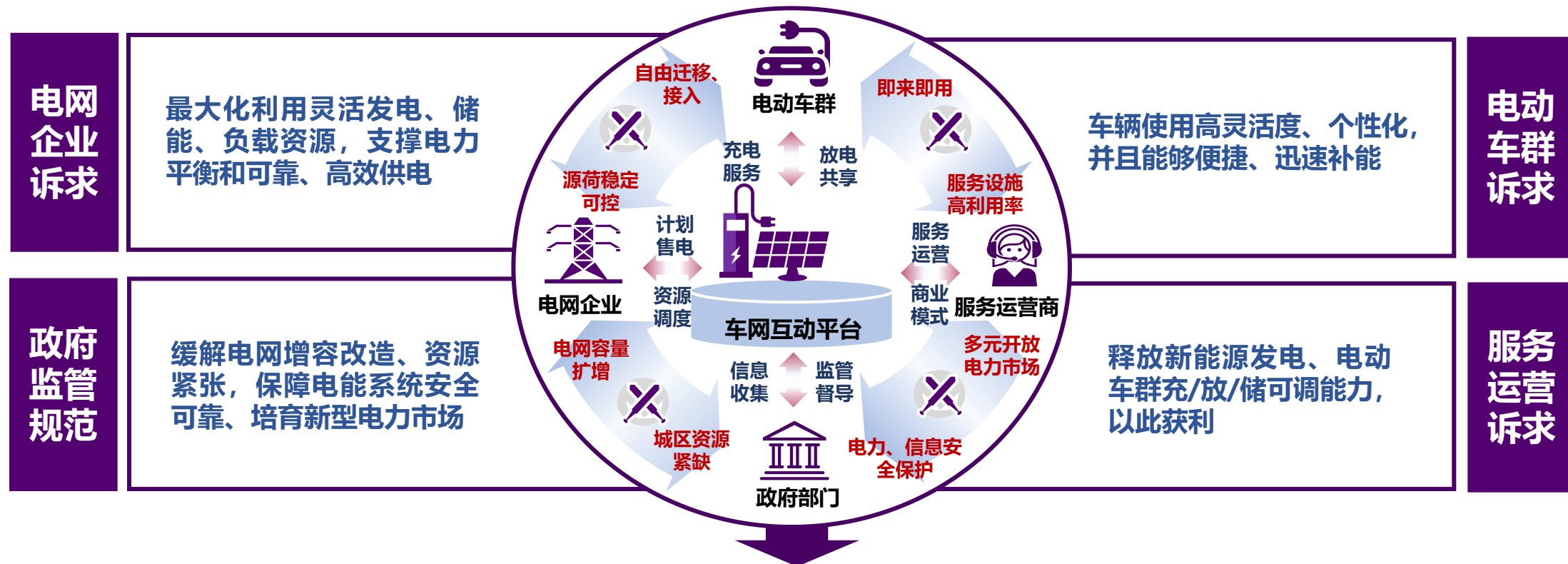
- 交通运输电动化、清洁化倒逼电网革命

□ 提升电网新能源消纳、可靠供电能力迫在眉睫



- 亟待“源网荷储”协同规划消纳新能源、增强源荷适配能力

V2G技术商业化应用是智慧能源关键驱动力



- ◎ 主动平抑电网源荷波动
- ◎ 提升新能源消纳能力
- ◎ 降低电网扩容、运维成本
- ◎ 减少网损、节能减排

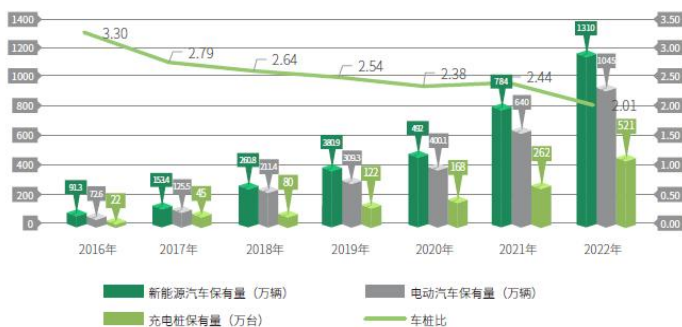


车网共赢

- ◎ 提高充电设施运营收益
- ◎ 改善电动车辆用户经济效益
- ◎ 促进动力电池梯次利用
- ◎ 延缓电池退役

□ 充电设施建设需求

- 电动车群持续扩大
- 充/放电设施建需求加速递增

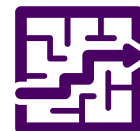
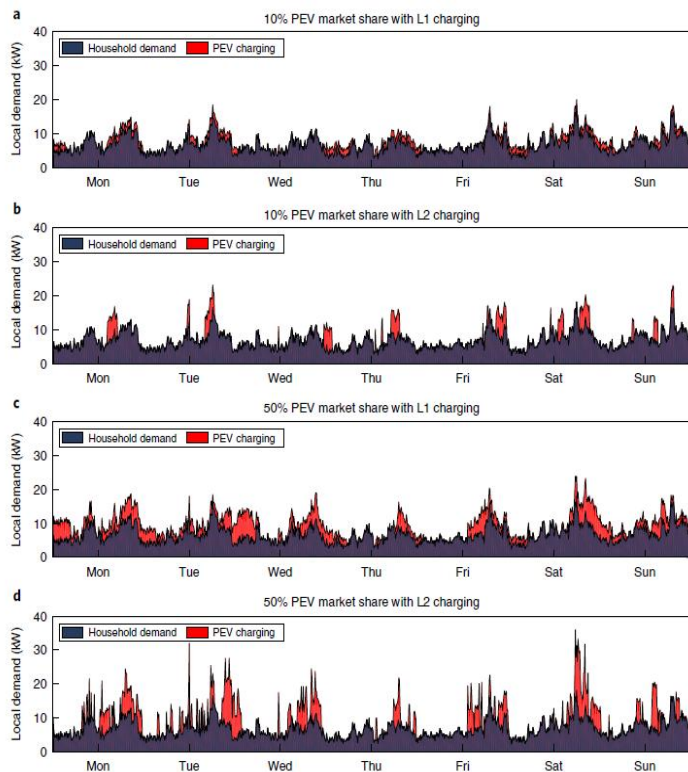


2016年-2022年新能源汽车及充电桩保有量情况



□ 超充、快充发展制约

- 超充、快充与配网容量形成冲突
- 大规模车群充电引发尖峰负荷



□ 新一代解决方案

- 光伏-储能-超充系统集成
- 利用新能源发电，实现社区配网软增容



光伏发电场



储能场



充电设施

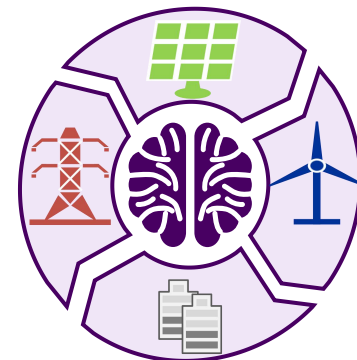


关键技术难题-1：宽输出范围，全功率输出AC-DC模块



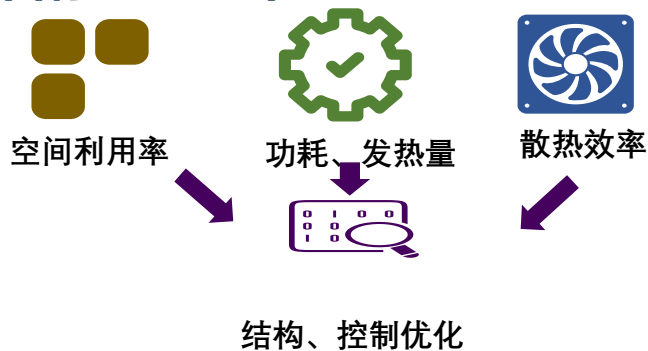
■ 适应用户需求多样性、行为不规范性

关键技术难题-2：混合功率流协同控制



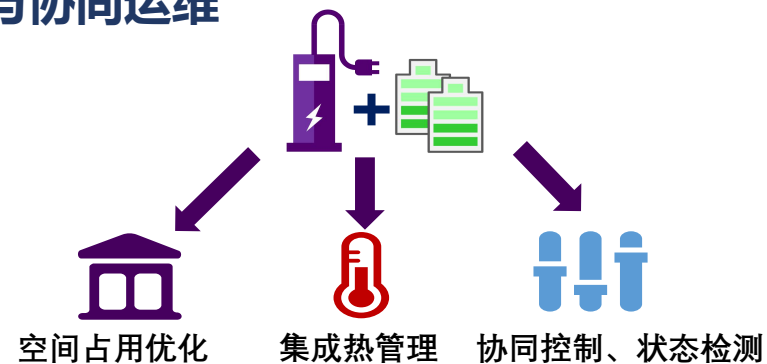
■ 缓解电网扩容压力

关键技术难题-3：高集成度充电系统多目标优化设计



■ 缓解土地资源开销

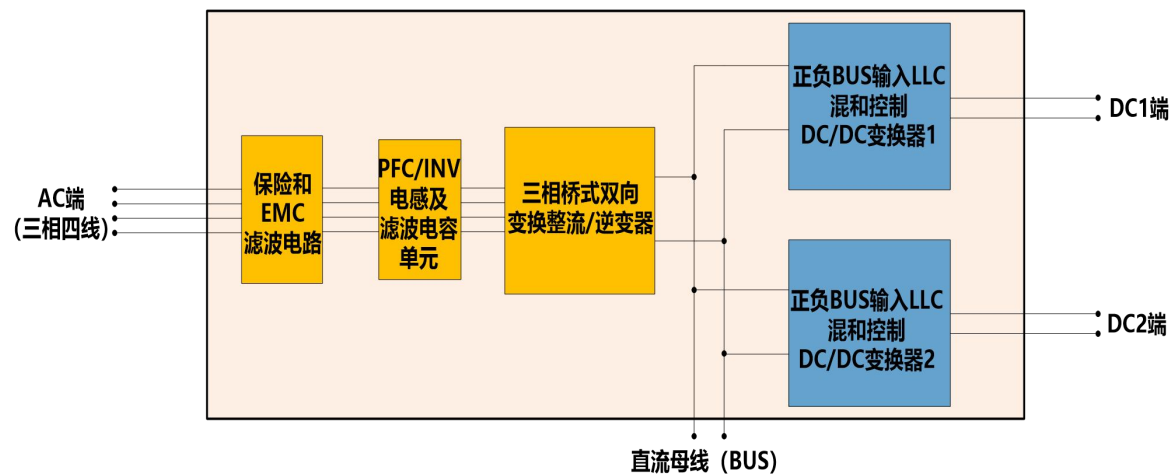
关键技术难题-4：充电-储能系统集成与协同运维



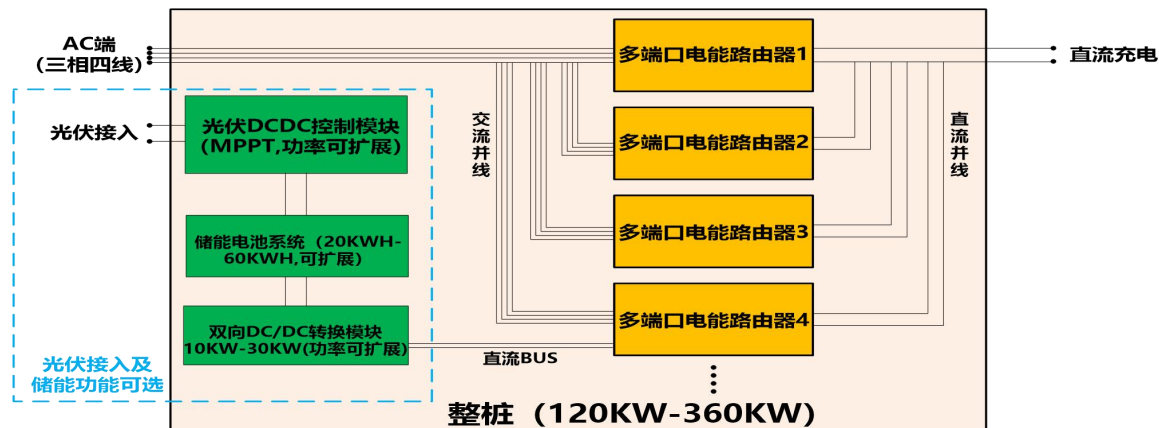
■ 为波动资源调度提供缓冲



	网侧协调	宽域适配	绿电共享	无峰超充
电能路由器	AC端：三相桥式双向变换拓扑，实现PFC整流和逆变	DC1、DC2端：LLC混合变换控制下的宽范围直流电压变换，适配多类充/放计划	搭建直流微网系统，实现模块间、桩间能量共享	/
智慧光储充一体机	/	/	<ul style="list-style-type: none"> 机柜内置光伏转换电源模块，<u>支撑光伏接入，配电网软扩容</u> 利用交流、直流母线进行<u>电能共享</u> 机柜内置可拓展智能储能单元，<u>绿电缓存、就地调峰调谷</u> 	



多端口电能路由器模块原理拓扑



智慧光储充一体机原理拓扑

形成网侧协调、宽域适配、绿电共享、无峰超充的新一代双向车网互动软硬件技术

◆ 产品基本参数

交流端口电压： 90--450Vac/60Amax（兼容单相、三相）

直流端口1电压： 300--800Vdc/45Amax

直流端口2电压： 300--800Vdc/45Amax

辅助电源输出： 14V/27V

功率： 30kw 最高效率： >96.5%

通信： CAN2.0

冷却方式： 液冷/风冷

防护等级： 最高IP67

外形尺寸： 412*307*72mm

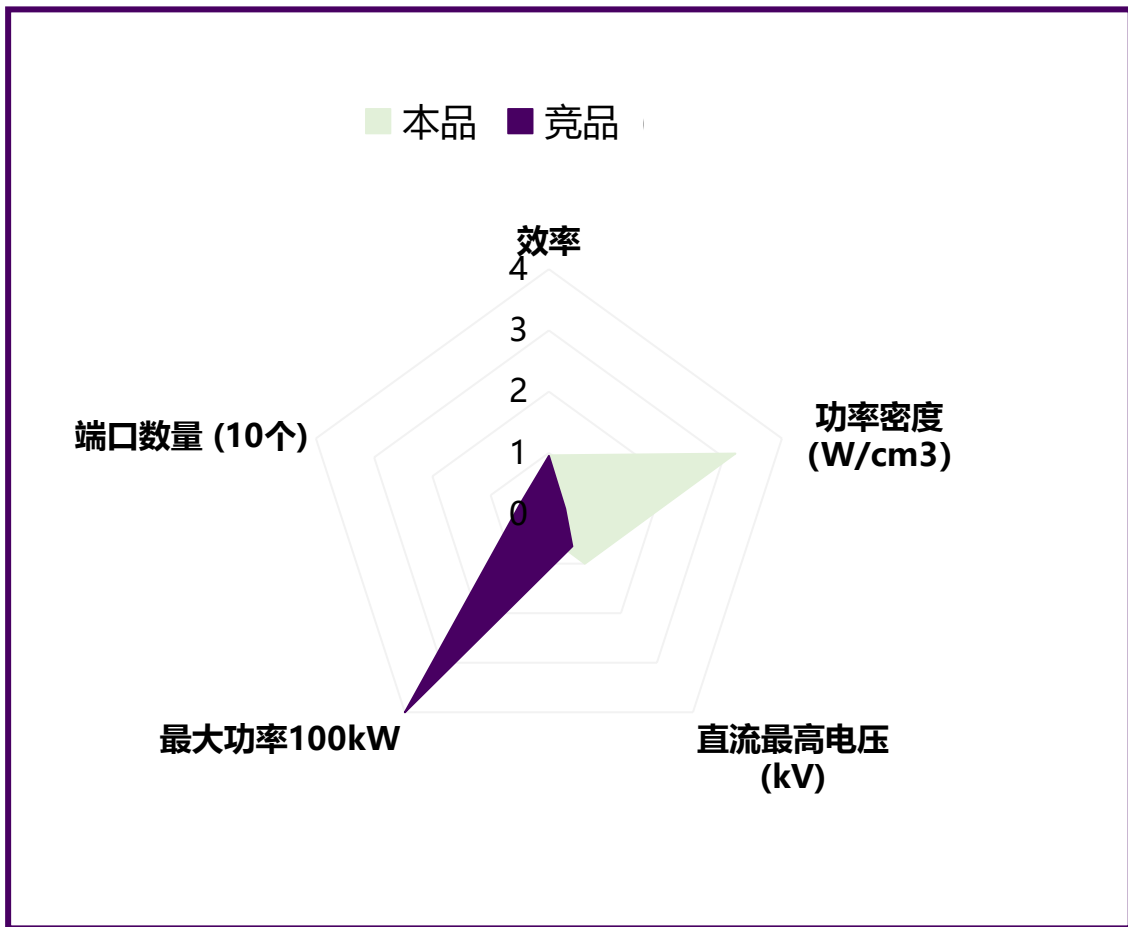
重量： 11kg



PCS+逆变器+V2G模块+EMS

相关已授权发明专利（14项）

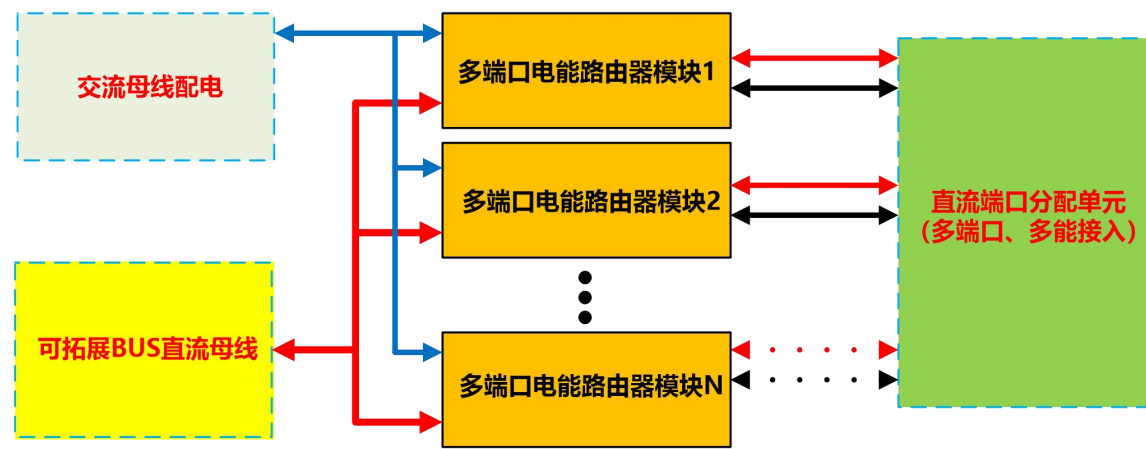
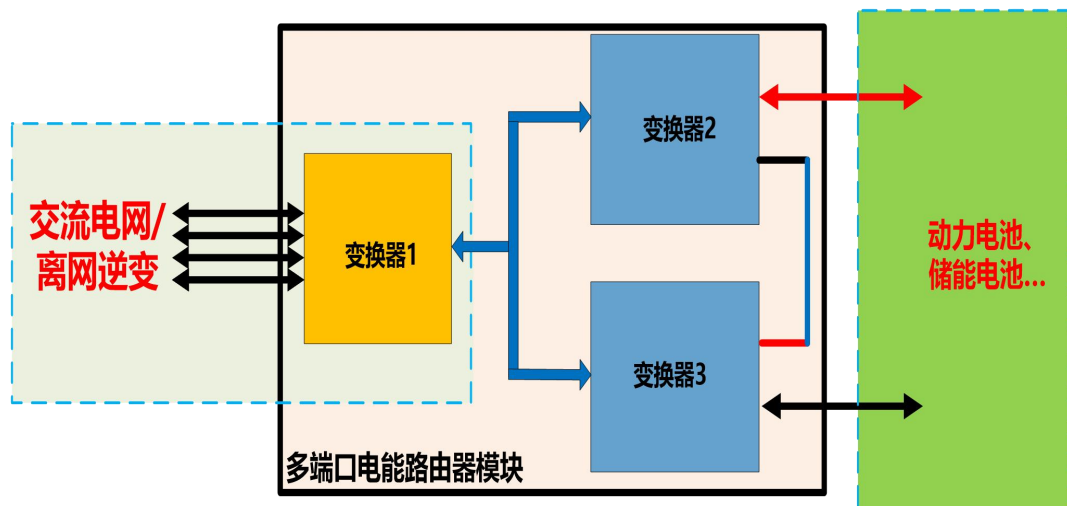
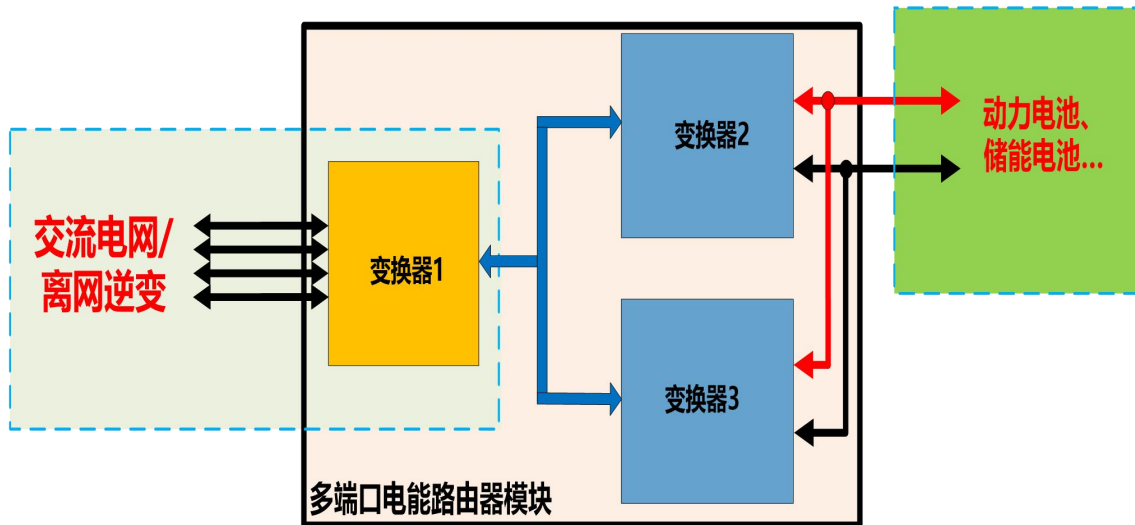
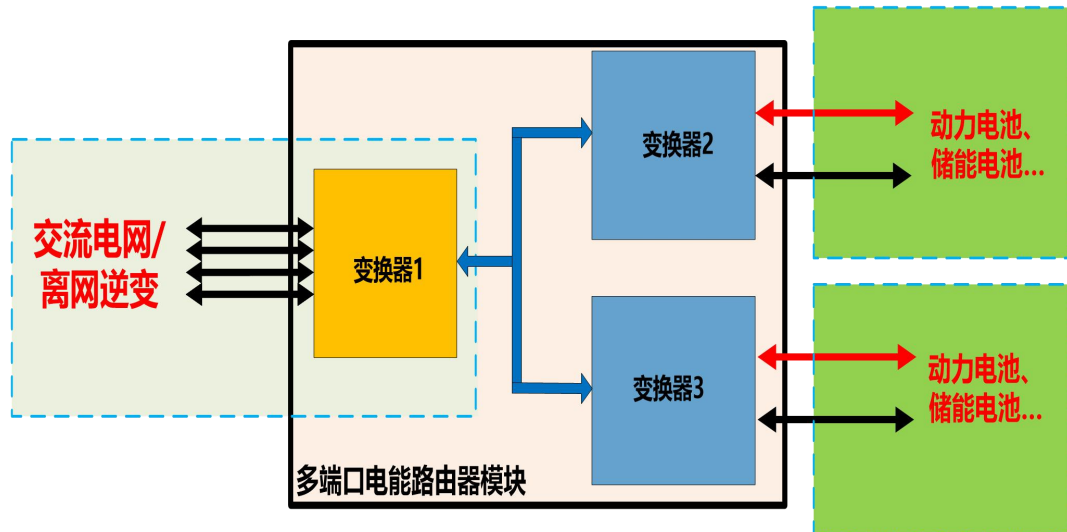
□ 产品综合性能对比



□ 各项性能参数对比

性能参数	本品	竞品
能量转化效率	0.96	0.95
功率密度	3.2W/cm ³	0.28W/cm ³
最高直流输出电压	1000 V	650 V
最大输出功率	30 kW	400 kW
端口数量	4	5
桩间能量共享能力	具备	不具备
并机工作能力	具备	不具备
防护等级	IP67	IP20

相比同类竞品，本产品**功率密度性能优势明显**，具备桩间能量共享和并机工作等技术专长





智慧光储充一体机应用



户用能源管理系统应用



车网互动平台应用

充电桩工作状态

⊙ 正常工作

插入放电枪

放电电压: 345 V

放电电流: 80 A

放电电量: 26 kW·h

B枪

插入充电枪

充电电压: 332 V

充电电流: 185 A

充电电量: 43 kW·h

A枪

交流



输入功率日输入电量: 256 kW·h

输出功率日输出电量: 162 kW·h

储能电池

65%

SOC:65%

电池储能电量: 13 kW·h

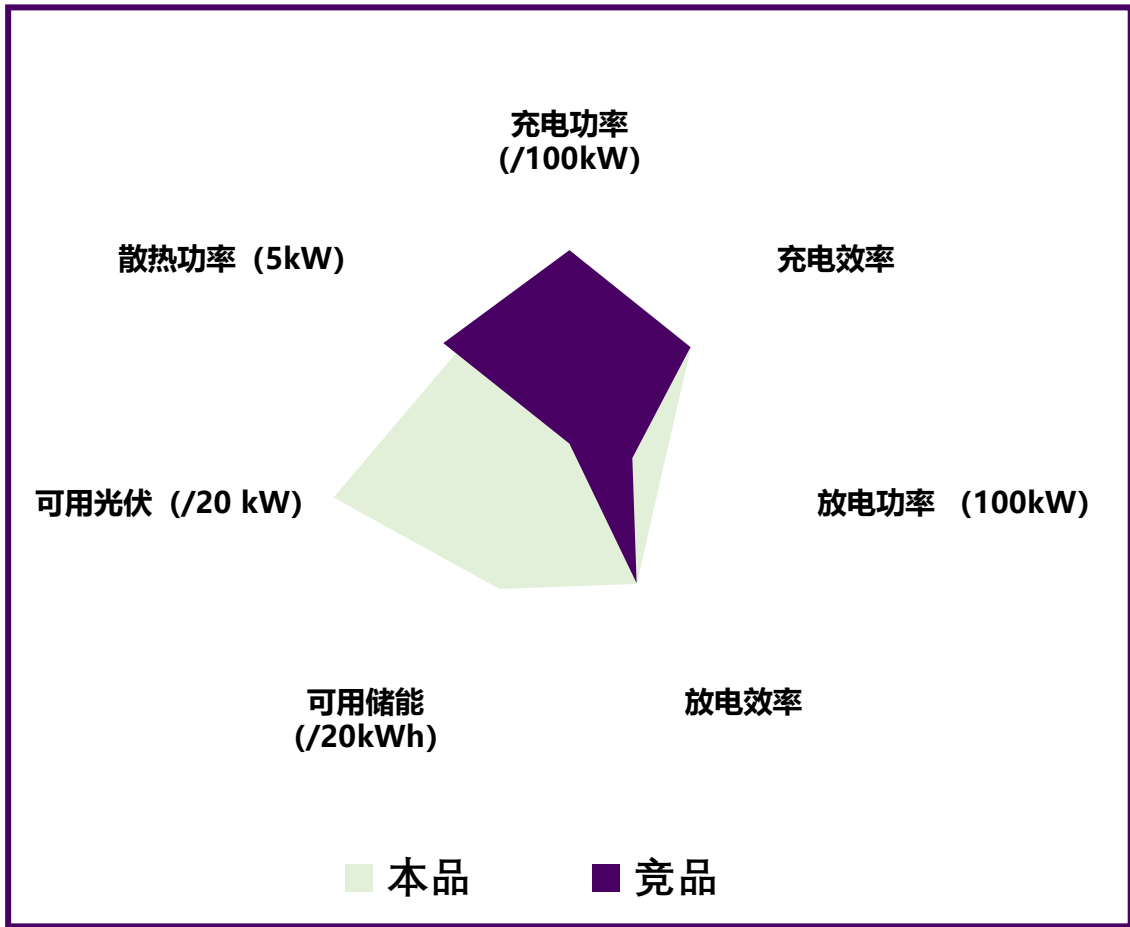
电池工作电压: 406 V

光伏



光伏日发电量: 43 kW·h

□ 产品综合性能对比



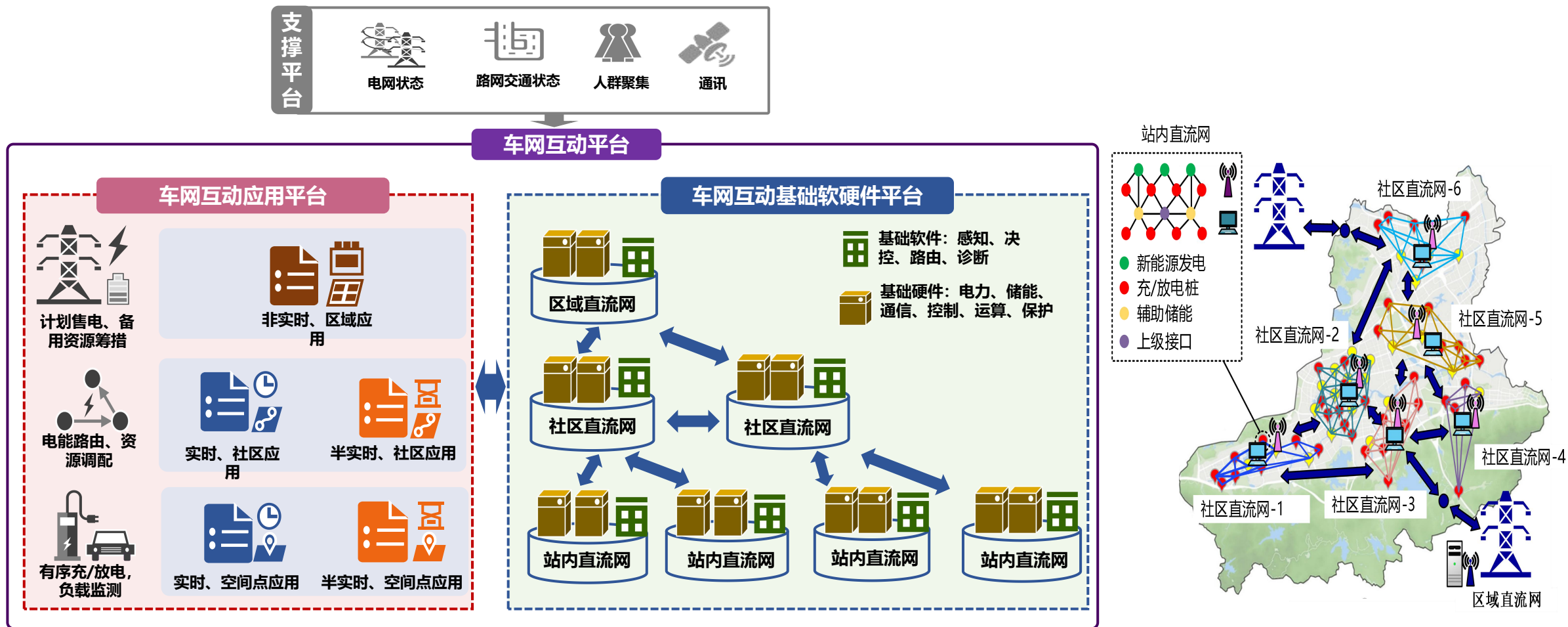
□ 各项性能参数比对比

性能参数	本品	竞品
充电功率	120kW	120kW
充电效率	96.5%	96%
放电功率	60kW	40kW
放电效率	96.5%	96%
可用储能	20kWh	0
可用光伏功率	30kWh	0
散热功率	4.5kWh	/
云端检测能力	有	无
混合功率控制	有	无
桩间电能共享	有	无

相比同类竞品，本产品具备显著综合性能优势，具备储能、光伏利用率和云服务能力等技术专长

13 车电互联网的发展趋势

- 创建分层协同、跨域共享、弹性适配、时空有序的智慧车电互联云控平台，率先开展多桩、多站点电能共享技术应用



实现能量、资源跨域共享，资源-负载弹性适配

Thanks



Tel: +86 755 8966 8699

E-mail: sari@szari.ac.cn

www.szari.ac.cn

广东省深圳市坪山大道2007号创新广场A座19层
19F, Building A Innovation Plaza, NO.2007, Pingshan
Avenue,
PingShan District, Shenzhen, Guangdong

