

打造纯电动汽车强大心脏

——纯电动乘用车动力电池

综合性能要求和产品选型

北京新能源汽车股份有限公司 杨重科

2017年08月25日





一、严峻市场形势下的机遇



二、聚焦用户需求构建竞争力



三、强化标准打造“最强心脏”



四、电池“大数据”应用构想

01

严峻市场形势下的 机遇

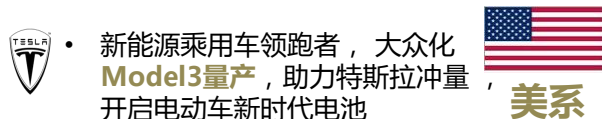


BAIC BJEV
北汽新能源

卫·蓝之旅
Travelling in Blue, Living in Blue

1 市场竞争形势严峻

◆ 国外车企及国内新兴互联网车企加速电动车开发进程，2020年前后将迎来新一轮市场竞争。



- 新能源乘用车领跑者，大众化**Model 3**量产，助力特斯拉冲量，开启电动车新时代电池



- 目标2020年新能源车销量**超过10万辆**



- 加强自主研发，在未来五年内向中国**市场**推出一款全新纯电动续航里程**>450Km**的小型SUV



- 2020年前推出**3款**新能源车型



- 将推出**2款**EV车型



- 2020年前推出**6款**新能源车型



法系



- 2020年电动车达**20款**。发展电池技术成为新的集团竞争力，研发**超级电池**，减小体积增强动力，续航里程有望达到**300Km**



- 2018年年底之前将推出**40款**全新及升级的新能源汽车。



- 2022年，开发基于同一种架构的**10种**电动汽车，在2025年成为高档电动汽车的领导者



德系

国外车企

韩系



- Loniq新车销量爬坡中，将成为主力车型。
- 2020年前推出**9款**新能源产品



- 多种技术并行，首选**HV**路线，兼顾电动车



- 2020年前推出**6款**PHEV车型



- 将引进2款EV车型和1款PHEV车型



日系



产能达**20万辆/年**。第一代奇点智能电动汽车将在2017年底小批量量产。

- 首款量产车**2017年底**正式下线。
- 第二辆量产车已经进入研发阶段，将于**2018年底**上市



蔚来



互联网车企



前途



首批K50车型将在2017年底上市，采用**三元锂离子电池**，续航达到**300Km**。

2017年8月29**首款车型π1**将上市，年底**π3**将上市；2018年计划销售**6万辆**；2020年**突破10万辆**。

云度 YUDO 云度



2 存在的机遇——政策方面

◆政策逐步出台和完善，利于行业及企业的长期健康发展；同时，政策执行层面给了还没准备好的国内企业一个短暂的“安全期”，在这期间内形成国际化竞争力是挑战，更是机遇。

汽车动力蓄电池行业规范

新能源汽车生产企业及产品准入管理规定

节能与新能源汽车示范推广应用车型目录

新建纯电动乘用车企业管理规定

GB/T 31484-2015 电动汽车动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

GB/T 31485-2015 电动汽车动力蓄电池安全要求及试验方法

GB/T 31486-2015 电动汽车动力蓄电池电性能要求及试验方法

GB/T 31467.3-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3部分：安全性能要求与测试方法

GB/T 电动汽车用动力蓄电池产品尺寸规格

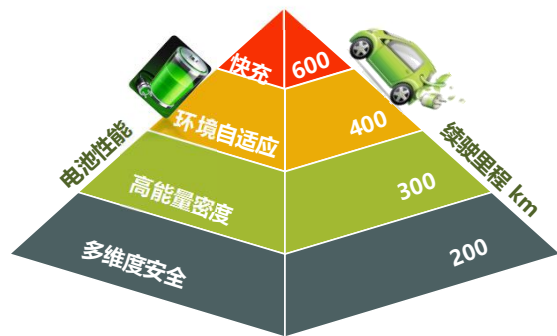
GB/T 电动汽车用动力蓄电池编码规则

.....

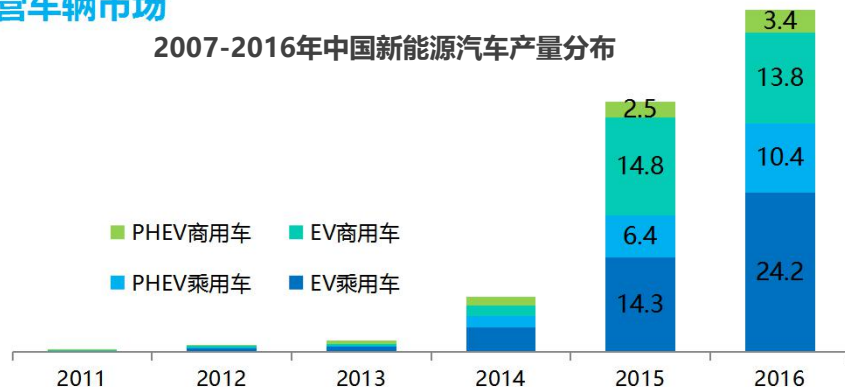
3 存在的机遇——市场方面

- ◆国内新能源市场空间是巨大的，不会很快饱和
- ◆动力电池产能投资“过剩”，但优质电池资源仍然严重缺乏，可以从供给侧突破提升电池品质
- ◆深挖细分市场需求，快充、快换、更长寿命适合运营车辆市场
- ◆国内市场的容错性较大

2011-2016年国内外新能源汽车销量结构



2007-2016年中国新能源汽车产量分布



出租车痛点:

- 充电桩普及率低
- 充电时间长

解决痛点:

快速补电



城际交通痛点:

- 里程焦虑
- 充电担忧

解决痛点:

- ✓ 增加续航里程
- ✓ 提高快充技术



4 存在的机遇——产品方面

◆ 现有产品距离用户“期望”还有较大空间，聚焦用户需求进行技术突破。

续航里程、电池安全、充电性能和购车成本等问题仍是用户主要关注的问题。



续航里程

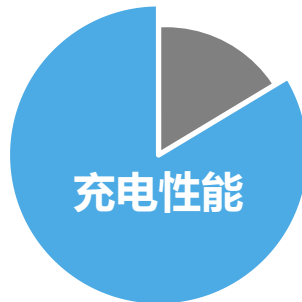
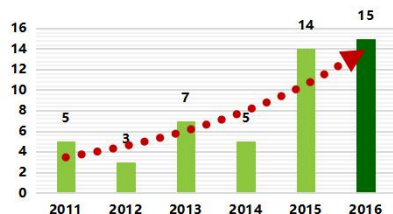
车主期待的续航里程离当前水平还有较大差距

目前 150~300km
期望 >400km



电池安全问题

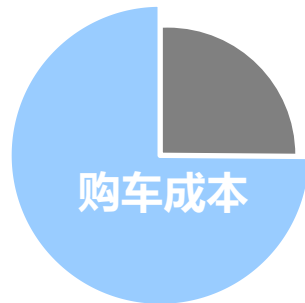
2011年-2016年7月，安全事件发生频率呈上升趋势，电动汽车安全问题逐渐成为社会各界的关注重点。



充电性能

现有车主期待电池的快充时间能够进一步缩短

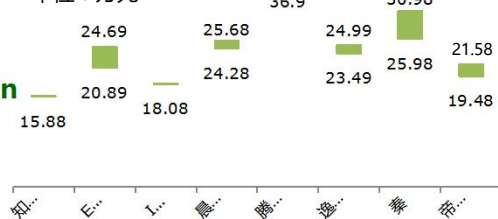
目前 ≤45min
期望 ≤10min



购车成本

大部分消费者不愿为电动车支付高于汽油机车的价差

图：典型车型官方指导价
单位：万元



数据来源：企业官网

02

聚焦用户需求构建竞争力



1 续航里程提升

- ◆ 电芯能量密度提升、Pack轻量化与紧凑化设计、系统能量利用效率提升对提升续航里程及降低成本贡献巨大。

电芯能量密度提升是电芯厂、材料厂重点要去做的事情，也是贡献最大的部分。

轻量化一般是材料、结构与工艺的集成应用体现，材料方面现在铝型材、复合材料等轻质材料在电池箱体上的应用逐渐增多，这是目前Pack轻量化的主要应用方向；下一阶段，车、电池的进一步集成化设计会被越来越多的关注，“去pack化设计”和“去模块化设计”可能会是未来趋势，例如现在经常听到的车、包一体化设计，无模块化Pack设计等等，这些应用的核心思想是降低材料利用，对降低成本也会有一定贡献。尤其是未来电池能量密度、标准化水平进一步提升后，这会更加发挥出贡献和价值。

紧凑化其实可以理解为两个方面贡献，可以在同样空间内多装电增加里程，或节省电池空间用于提升整车的驾驶体验与储物能力。

系统能量利用效率提升也可以理解为能耗降低，这个可能更多的需要车端来提升，但电池通过在电芯、系统方面优化设计提升充放电效率也同样可起到一定贡献。

2 电池安全提升

- ◆ 电芯能量密度快速提升对应电芯安全挑战增加，市场急迫需要产品规模化投放
- ◆ 应加强系统安全设计投入，从系统角度通过多层级、多维度设计实现产品集成应用安全。



车企车型：通用Volt
事故时间：2011.11
电池体系：NCM/C



车企车型：特斯拉ModelS
事故时间：2013.10
电池体系：NCA/C



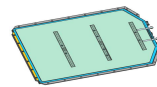
车企车型：众泰5008
事故时间：2011.08
电池体系：LFP/C



车企车型：五洲龙电动大巴
事故时间：2015.4
电池体系：LFP/C



系统



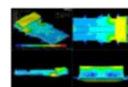
热管理设计



防护设计



隔离设计



强度设计

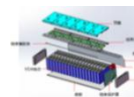


BMS功能安全

模组

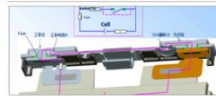


紧固设计



多层绝缘设计

电芯



过流保护

过充保护

过压保护

材料



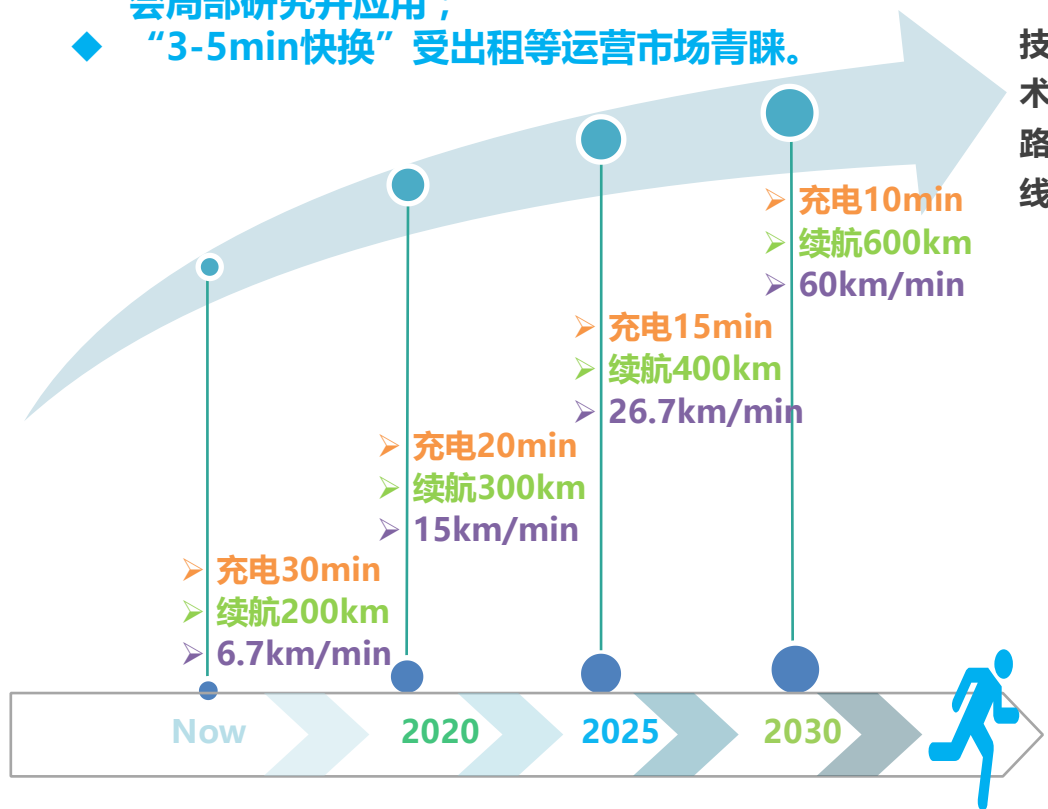
陶瓷涂覆隔膜



阻燃型电解液

3 快捷充电

- ◆ 综合充电设施及电池技术进步认为：“30~45min快充”会作为主流技术需求，“10-15min快充”会局部研究并应用；
- ◆ “3-5min快换”受出租等运营市场青睐。



技术路线

★ 电池系统高电压平台开发、大功率充电机开发等

★ 通过降能耗降电量、快速换电、超级快充等



- 底盘换电方式
- 换电时间短，整个过程 < 3分钟

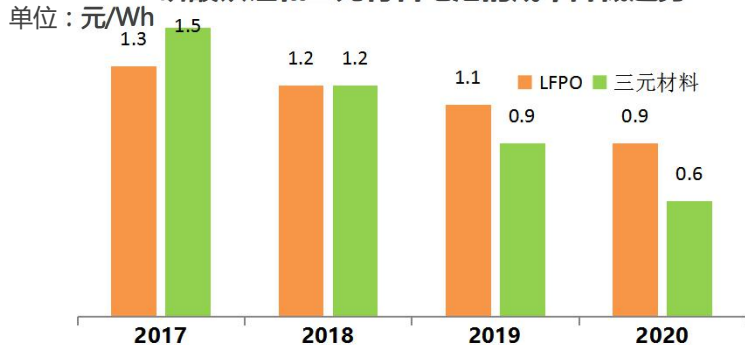


北汽新能源截止6月在北京、厦门、兰州共计投放2400辆换电出租车，在北京市配套建成换电站68座。年内计划在京投放换电出租车5000辆，建设换电站200座，满足3万台车辆换电运营能力。

- ◆ 材料技术进步及规模化、标准化、整车能耗降低、梯次利用促进电池降本。
- ◆ 标准化最大限度减少开发成本，同时对梯次利用也是一个很重要的基础。

单位：元/Wh

年份	磷酸铁锂 (元/Wh)	三元材料 (元/Wh)
2017	1.3	1.5
2018	1.2	1.2
2019	1.1	0.9
2020	0.9	0.6



SMC 插座
SMC Cover

热管理系统
Thermal Management System

防爆阀
Anti-explosion Device

密封胶 (IP67)
Sealing Gasket

BMS
Battery Management Unit

BCU
Battery Disconnect Unit

高压连接器
HV Connector

BCU
Battery Control Unit

标准化模组 (VDA电芯)
Standardized Module (VDA Cell)

电芯方形与软包并存

标准化配电模块 标准化连接器 标准化BMS

电芯方形与软包并存

新能源汽车

电池容量 <80% → 梯次利用 → 备用电源 / 储能装置

电池容量 <40% → 拆解回收 → 铜、铝、塑料等 → 回收

梯次利用、整包利用、模组重组、电芯重组

梯次利用：整包利用、模组重组、电芯重组



电池成本单价
(元/kWh)

2000

1500

1000

500

0

2017

2020

2025

2030

电池系统成本降低趋势

Year	Unit Price (Yuan/kWh)
2017	1750
2020	1100
2025	600
2030	500

新能源汽车

03

强化标准打造”最强
心脏”



BAIC BJEV
北汽新能源

卫·蓝之旅
Travelling in Blue, Living in Blue

1 电池关键指标管理

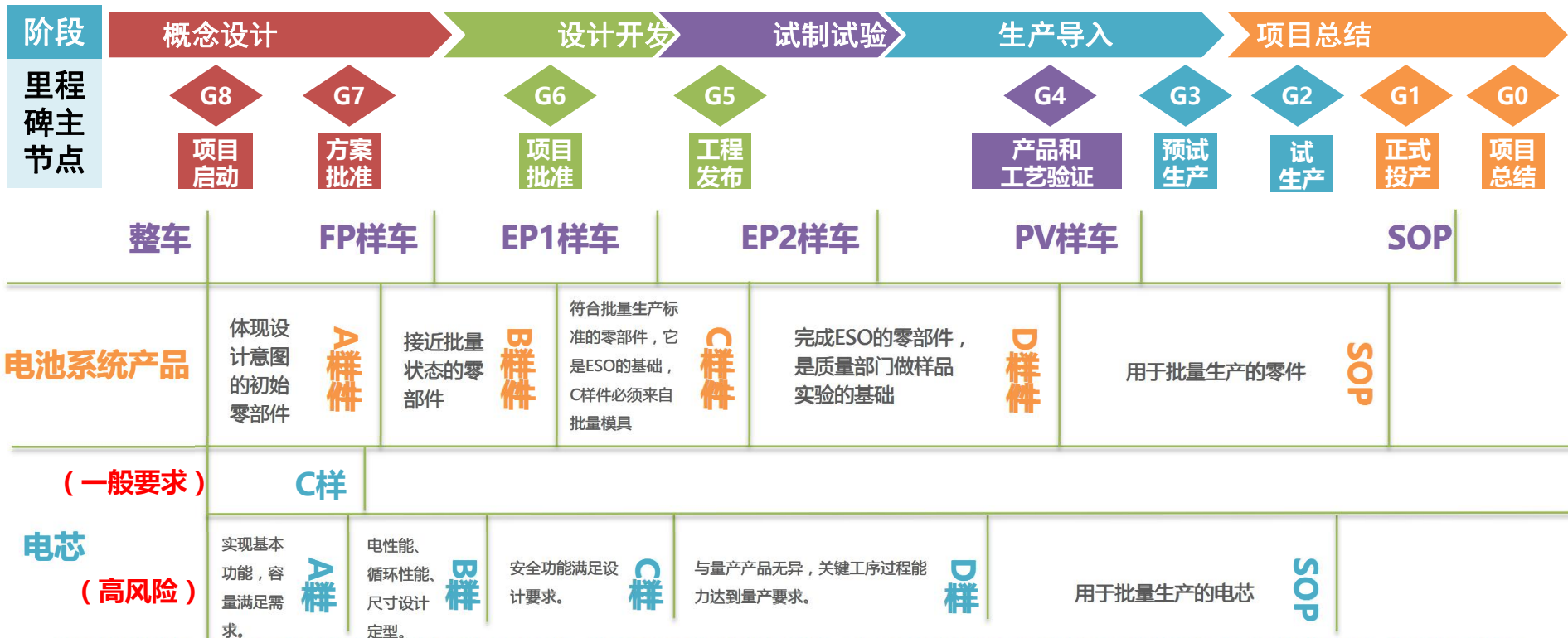
- ◆ 电芯级性能指标：达到企业基础技术认可要求
- ◆ 系统级性能指标：以满足VTS整车动力性、经济性指标为原则

电芯级性能指标参考

--	--	--	--	--

系统级性能指标参考

2 基于整车的开发流程

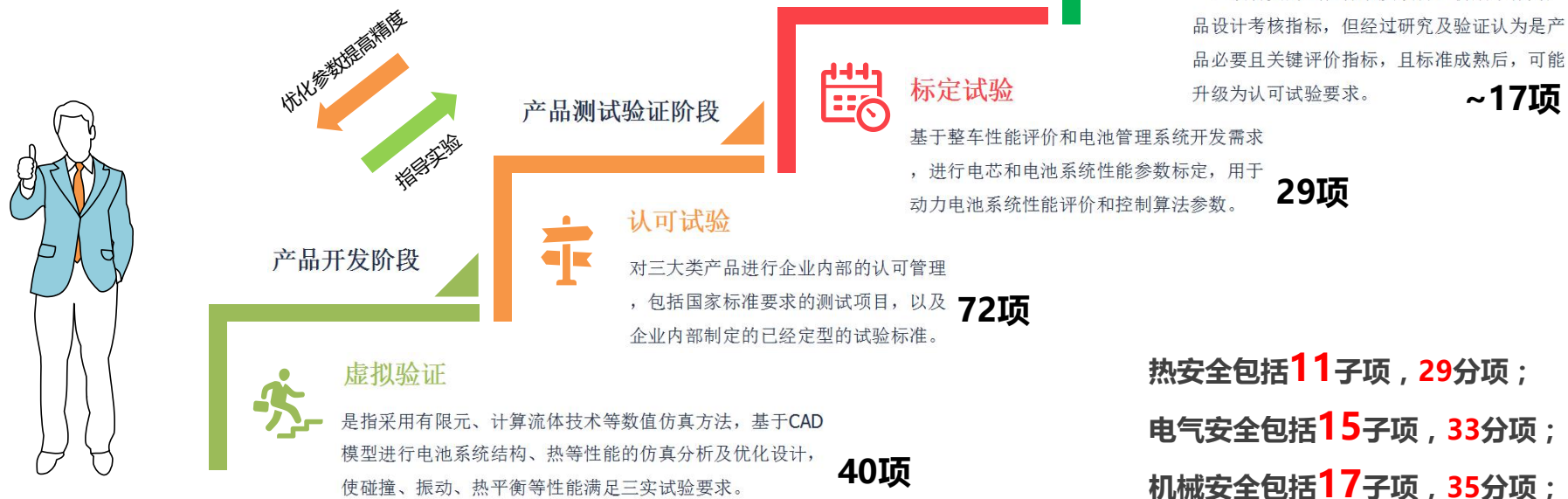


整车EVDP流程，每级子系统的开发验证流程要先于母系统，保证产品开发过程的可靠性。以上是基于电池系统与电芯同步开发情况下定义的开发流程。根据实际开发情况，会优先选择成熟度高的电芯产品。

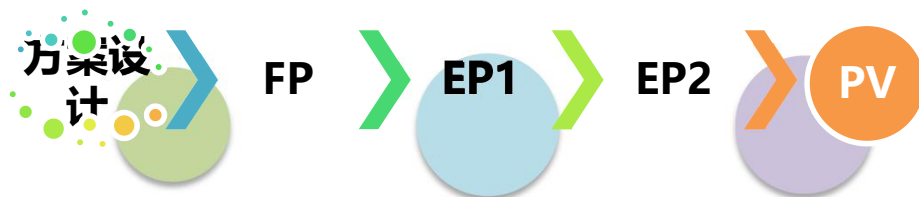
3 电池测试评价体系

“三横四纵”评价体系，**三横**：以电芯为核心的关键零部件、电池模组、电池系统三大产品维度，根据不同开发阶段开展不同的测试评价；
四纵：**认可试验**、**标定试验**、**拓研试验**、**虚拟验证**四大试验类型，验证项目近**158**项，其中系统热安全、电安全及机械安全**33**项。

产品开发完成后提升阶段



5 认可试验



电池系统

电池系统总体容量、
能量、寿命、安全、
充电、功率

电性能认可测试

- ✓ 容量、能量测试
- ✓ 工况放电测试
- ✓ 标准放电测试

功能防护测试

- ✓ 过温保护
- ✓ 过充保护
- ✓ 短路保护
- ✓ 过放电保护
- ✓ 过流保护

1、热性能

- ✓ 加热测试
- ✓ 热失控扩展
- ✓ 热平衡
- ✓ 火烧试验

2、机械安全

- ✓ 挤压
- ✓ 振动
- ✓ 跌落
- ✓ 机械冲击
- ✓ 模拟碰撞

3、环境适应性

- ✓ 动态IP*7
- ✓ 盐雾
- ✓ 湿热循环
- ✓ 温度冲击
- ✓ 海水浸泡
- ✓ EMC测试

技术状态冻结

4、耐久性

- ✓ 高温无负载容量损失
- ✓ 标准循环
- ✓ 整车耐久性试验

电芯/模组

电芯选型阶段
满足电芯平台化要求
电芯容量、能量要求
电芯充电要求
电芯倍率要求
电芯循环要求

B样设计定型电芯

- ✓ 容量、能量定型
- ✓ 尺寸定型

B样设计定型电芯

- ✓ 低温充放电性能定型
- ✓ 功率性能定型
- ✓ 循环定型

C样设计定型电芯

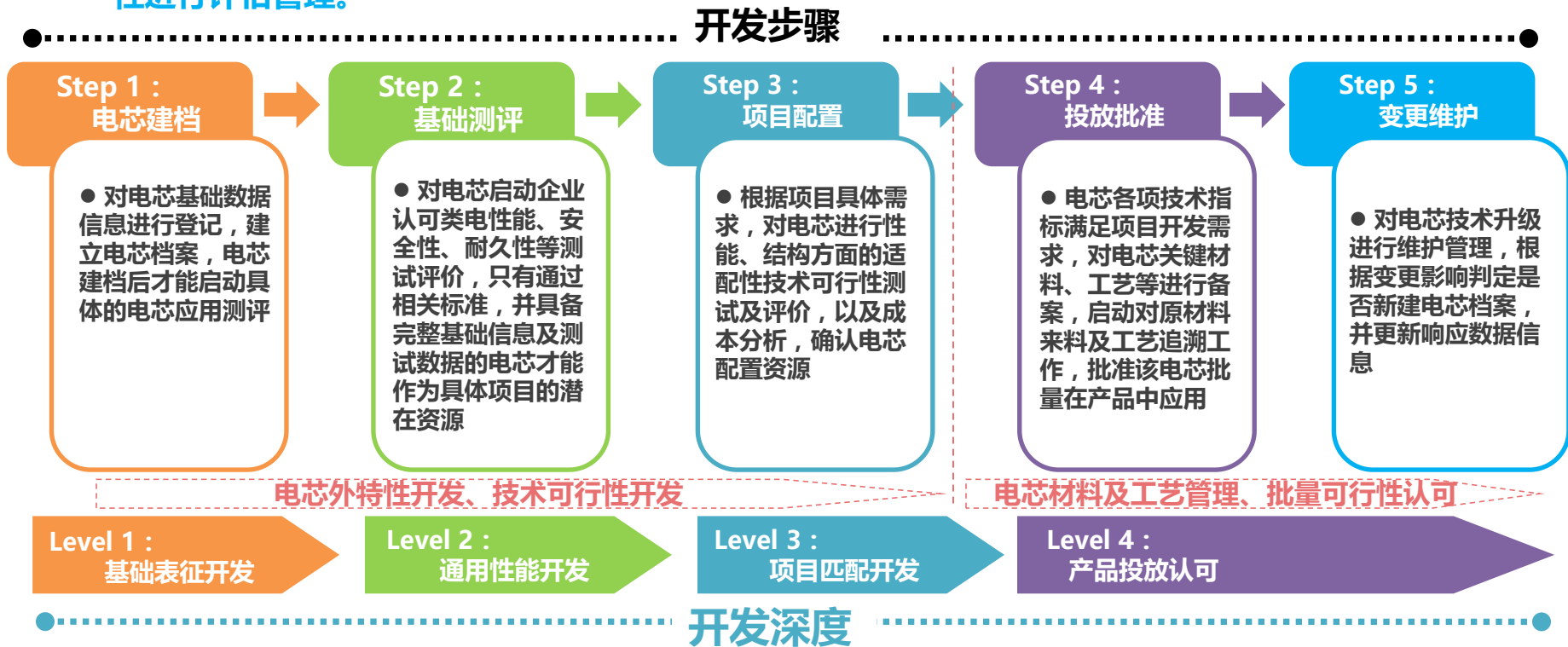
- ✓ 安全性能定型

电芯技术状态冻结

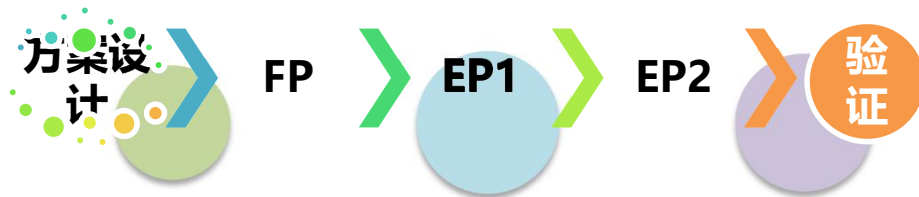
启动“五步四级电芯管理办法”，包括技术状态管理、工艺、材料信息建档管理。

5 认可试验——电芯认可流程

- ◆ 对电芯从外特性到内部材料、工艺进行分级开发管理，实现从应用的技术可行性向产品的批量可行性进行评估管理。



6 标定试验



性能评价

可用能量

电芯可用能量
电芯峰值放电功率
电芯持续放电功率
电芯峰值充电功率
电芯循环寿命

电池系统放电容量和能量标定
电池系统放电功率验证
电池系统制动能量回馈功率验证

电池系统慢充验证
电池系统快充验证
电池系统循环寿命

整车动力性
经济性
环境适应性
耐久性
热平衡
SOC算法验证

应用参数

可用容量和能量
峰值放电功率
持续放电功率
峰值充电功率
(以上都为电芯折算值)
充电电流

电池系统可用容量和能量
电池系统峰值放电功率
电池系统持续放电功率
电池系统峰值充电电流
(以上都为系统标定值)
充电电流
充电AH-电压曲线(不同温度)
SOC-OCV曲线

SOH(循环-容量,
循环-功率)

7 拓研试验示例



8 虚拟验证

◆ 在产品开发阶段虚拟验证共计进行两类（结构、热）两级（模组级、系统级）40项仿真分析。



04

电池“大数据”应用构想



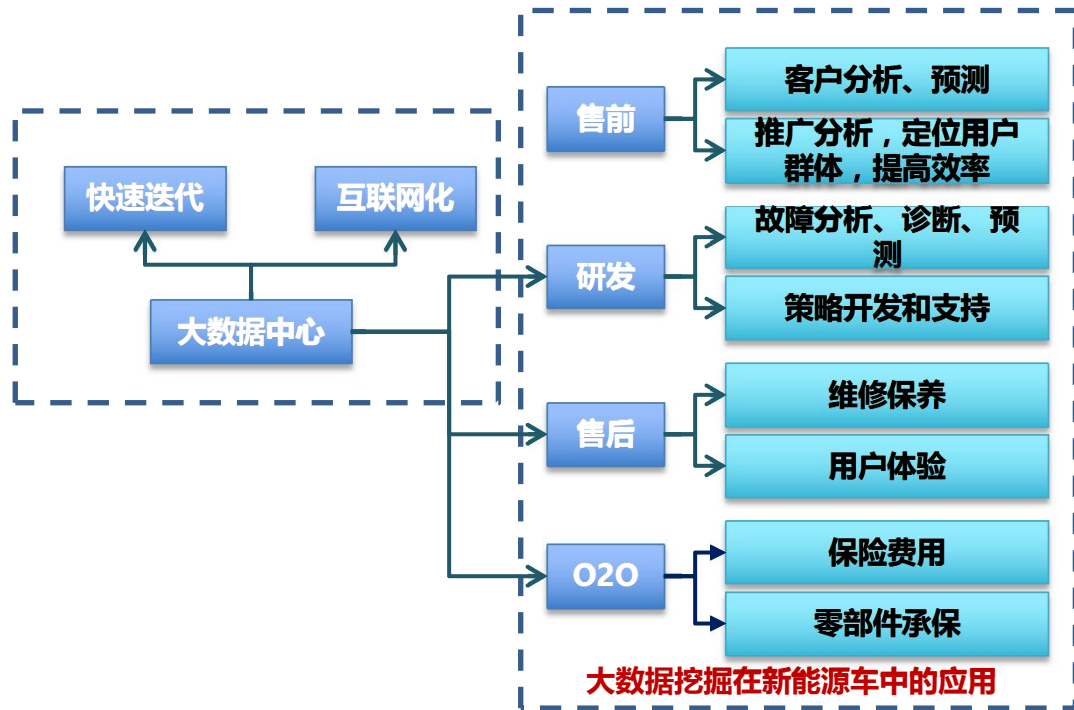
1 北汽新能源大数据中心

◆ 逐步从监控平台发展为大数据应用中心，开展数据前置整理、驾驶行为识别，车况诊断，评价体系，扩展研究等大数据分析业务。

◆ 目前在线车辆超过10万台



◆ 分布在全国绝大多数省份和城市



◆ 累计行驶里程超过9亿公里



◆ 存储数据总量超过90TB



2 关于电池“大数据”的一些构想

电池容量衰
减分析

电池使用一
致性研究及
预警

电池应用
温度工况
研究

用户充电
习惯研究

基于历史数据
的控制策略自
学习研究

T H A N K S



BAIC BJEV
北汽新能源

卫·蓝之旅

Travelling in Blue, Living in Blue

