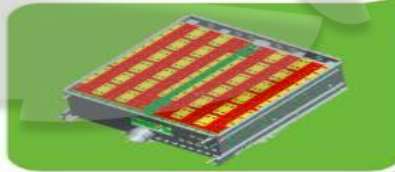


锂离子动力电池研究概况

---黄院军



新能源电池有限公司



CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD



企业简介

PART



NAN EVO
全国新能源汽车运营产业联盟



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼集团股份公司简介

骆驼集团股份有限公司（SH601311）成立于1980年，地处内陆地区新兴的汽车城--湖北襄阳，公司是以启动电池研发、生产、销售为主，集动力锂离子电池、再生铅资源回收及循环利用等新能源产业为一体的综合性高新技术企业。2011年6月2日，公司在上海证券交易所A股主板上市，翻开了跨越式发展新篇章。

目前，集团拥有员工近6000人，总资产达65亿元，形成了以湖北襄阳为核心，以江苏扬州、广西梧州、长春、重庆、新疆为辅翼的强势产业布局。集团旗下共有21个控股子公司、2个参股子公司，主导产品产销量稳居行业首位，是亚洲规模最大的汽车起动用蓄电池生产制造商。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼新能源公司简介

骆驼集团新能源电池有限公司成立于2007年，位于湖北襄阳，系骆驼集团股份有限公司全资子公司。

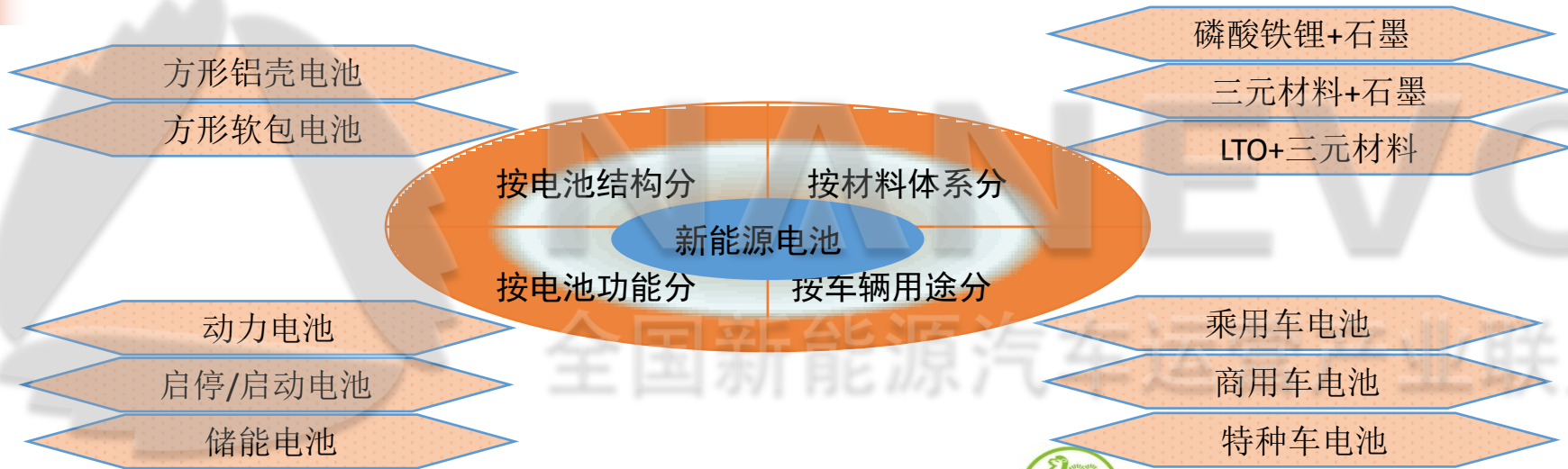
新能源公司注册资本4亿人民币，公司致力于动力型锂离子电池和储能用锂离子电池的研发、制造及电池模组的PACK研发、制造与销售，生产厂区380亩及6栋生产厂房，用于建设年产100亿瓦时动力锂离子电池生产基地。

新能源公司组建一流的研发队伍，与清华大学、武汉大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、天津大学等建立联合试验室，同时，积极拓展与海外前沿科技进行多边交流，与美国加州锂电（CALIFORNIA LITHIUM BATTERY）签订战略合作协议，突破技术壁垒。目前，公司已形成独具特色的磷酸铁锂和三元锂电池制造工艺。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

主导产品



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

动力锂离子电池项目扩产仪式

2016年12月9日：新能源汽车动力锂离子电池项目电芯生产线扩产，形成20亿Wh产能，软包车间、PACK车间自动化生产线升级改造完成并投产。



市委书记、董事长等嘉宾
为新产品揭幕



合作项目签约



集团总裁致谢



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

产学研合作

骆驼集团新能源电池有限公司 从2007年开始专门从事锂离子动力电池研究，研发设备完备，（以**李亚栋院士**为首）同时聘请多位专家进行技术指导，与清华大学、北京理工大学、南开大学、武汉大学、哈工大、华科大、湖北工业大学、华北电力大学等多所学校建立深度的技术合作关系，快速推进新产品研发进度，同时正在筹建博士后产业基地和博士后科研工作站。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD



生产介绍



NAN EVO
全国新能源汽车运营产业联盟



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

生产介绍 / 铝壳电池设备集锦



自动投料系统一角



自动搅拌机及浆料输送系统一角



自动装配线一角



自动化成线



自动分容工段一角



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

生产介绍 / 软包电池设备集锦



自动切片机



自动叠片机及物流线



露点 $<-60^{\circ}\text{C}$ 环境下
烘烤



全自动注液机



全自动加热加压
化成机

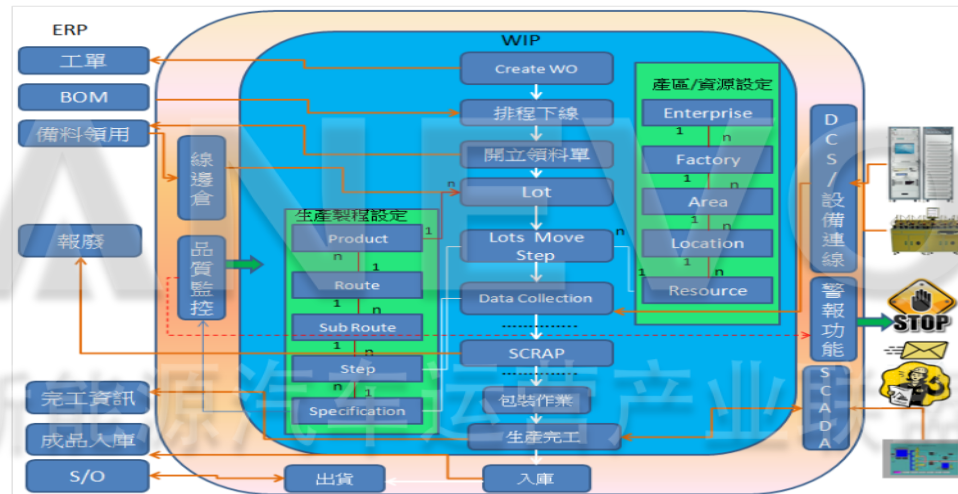


骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

生产介绍 / 导入MES管理系统

以WIP为核心，搭配线边仓的物料管理、质量监控、设备连线、厂务监控连线等功能，完整的收集生产信息，并透过警报功能，将现场的问题实时的通知相关人员进行处理，包含以下功能：

- | 生产追踪控管与资料搜集
- | 物料与治具管理
- | 质量监控
- | 机台设备连线管理与维护保养
- | ERP信息整合
- | DCS 信息整合
- | SCADA 信息整合



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD



质量能力



NANEVO

全国新能源汽车运营产业联盟



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

质量保证

骆驼集团新能源电池有限公司凭借骆驼集团上市公司在质量保证方面打下的坚实基础，一成立就建立了高规格的质量管理及保证系统，通过了ISO9001、EAQF94、ISO/TS16949、UL、CE等质量体系认证，以产品质量为抓手，以提供最优秀的动力锂离子电池为目标，建立了从原材料、部件到成品出厂完整的检验和可追溯体系，实施了计算机信息化生产管理，建立了生产管理数据库MES系统，确保了电池产品质量的一致性和安全性。

- 2015 再次通过了由CQC认证的ISO9001:2008质量管理体系认证。
- 2016 再次通过了由TLC认证的通信行业产品认证。
- 2016 再次通过了由TÜV认证的ISO/TS16949:2009汽车行业质量管理体系认证。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

检测能力

- 骆驼集团新能源锂电池检测中心隶属与骆驼集团股份有限公司检测中心及国家动力电池产品质量监督检验中心下的实验室。
- 国家动力电池产品质量监督检验中心通过了省级机构认证和计量认证。满足国际上先进的EN、DIN、SAE、IEC、JIS、ISO、UL等标准的检测要求；满足国内国家标准、行业标准、地方标准的检验要求。
- 能够按GB、CB、OEM汽车主机厂等特殊要求进行各种动力电池及模组成品和电池材料的性能检测。符合ISO/IEC17025:2005 CNAS-CL01的要求，并取得证书。
- 新能源检测中心2016年投资2000万元，计划2017年投资1000万。主要负责原材料的检测分析，内设电化学分析实验室、理化分析实验室、产品电性能检测室、安全测试实验室。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

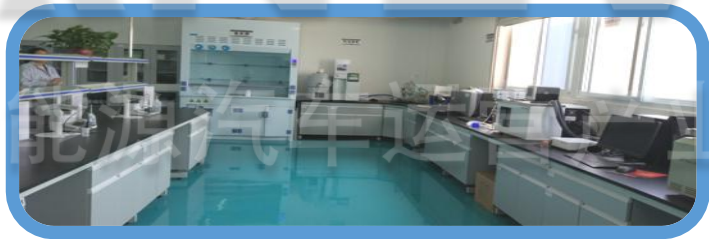
实验室检测设备



理化分析室：ICP、差示扫描量热仪、3D超景深显微镜等



电化学分析室：电化学工作站、粒径分析、比表面积分析等



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD



研发能力



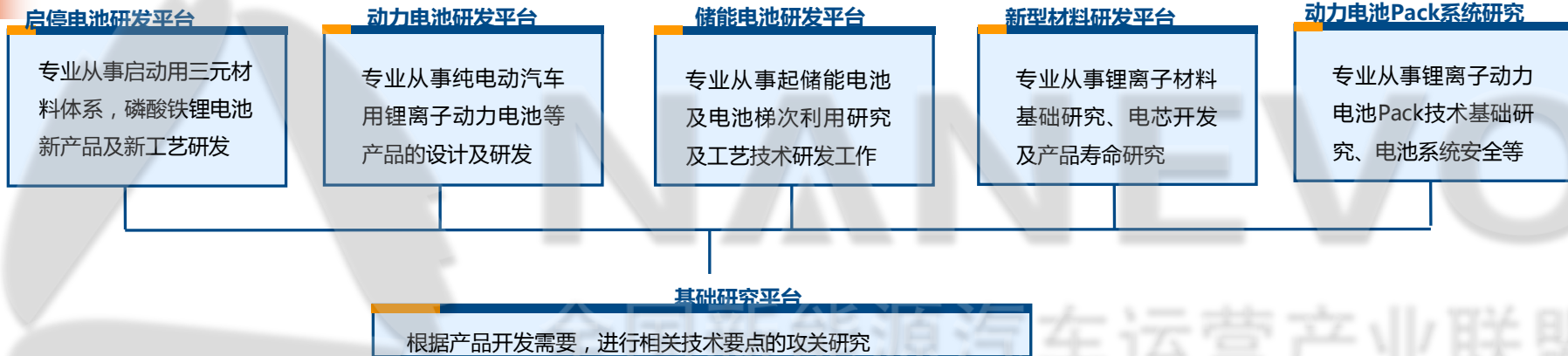
NAN EVO

全国新能源汽车运营产业联盟



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

研发中心研发平台



研发中心依据客户与产品需求，建立从材料研究、电池新产品新工艺研发到Pack系统研究五大平台；

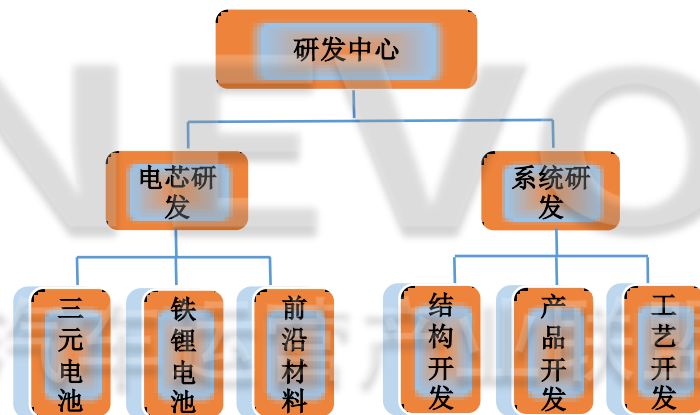


骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼集团新能源电池有限公司自2007年从事锂离子动力电池研究，积累了丰富的研发经验，汇聚了多名动力电池专业技术人员，其中28人均有10年以上从业经验。

公司研发团队现有博士2名，硕士21名，总研发人员106人，89人为本科以上学历，其余为专科以上学历；

同时还聘请了多位专家进行技术指导，与国内外多所学校建立深度的技术合作关系，同时正在筹建博士后产业基地和博士后科研工作站，以期引进更多的高端人才。



3 电池安全机理研究

- 1) 电池热失控机理研究;
- 2) 材料热稳定性研究;
- 3) 电池隔离膜材料安全性研究;
- 4) 电池系统安全机理研究;
- 5) 电池系统热管理方案研究;
- 6) 系统结构安全与动态安全性研究;
- 7) 电池循环寿命研究, 基于阿伦尼乌斯方程: $Q = A \cdot \exp(-E_a/RT) \cdot (t)^z$
- 8) 电池能量密度研究;
- 9) 宽温度带电池开发与应用;



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

主要产品一览表

类型	型号	化学体系	容量 (Ah)	电压 (V)	重量 (Kg)	尺寸 (mm)	外壳	能量密度 (Wh/Kg)
HEV 启停电池	VFFA50161227-10Ah	LFP/Gr	10	3.2	0.34	5/161/227	软包	94
	VNFA90161227-20Ah	NCM/LTO	20	2.2	0.60	10/161/227	软包	73
PHEV 混合动力车用锂电池	VNPA2614898-32Ah	NCM/Gr	32	3.65	0.79	26.5/148/98	铝壳	148
	VNFA10161227-32Ah	NCM/Gr	32	3.65	0.69	10/161/227	软包	170
BEV 纯电动车用动力电池	VNFA10161227-37Ah	NCM/Gr	37	3.65	0.71	10/161/227	软包	190
	VNPA2614898-37Ah	NCM/Gr	37	3.65	0.84	26.5/148/98	铝壳	161
	VFFA10161227-30Ah	LFP/Gr	30	3.2	0.62	10/161/227	软包	155
	VFPA47173132-94Ah	LFP/Gr	94	3.2	2.15	48/173/132	铝壳	140
	VFPA47173154-115Ah	LFP/Gr	115	3.2	2.61	48/173/154	铝壳	141
	VFPA47173170-135Ah	LFP/Gr	135	3.2	2.98	48/173/170	铝壳	145
	VMFFA14114198-30Ah	LMFP/Gr	30	3.55	0.64	14/114/198	软包	166

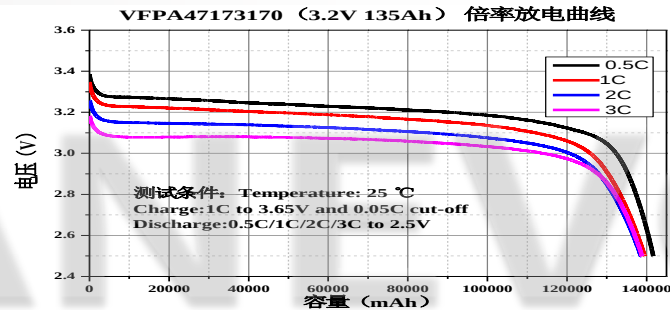
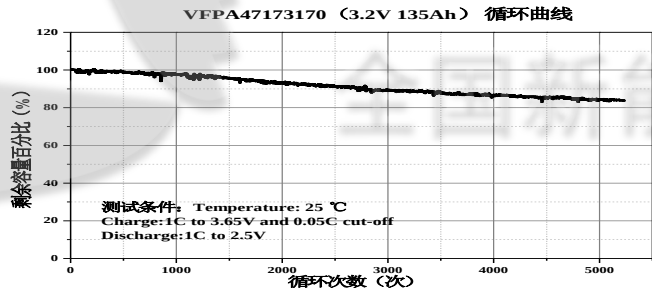
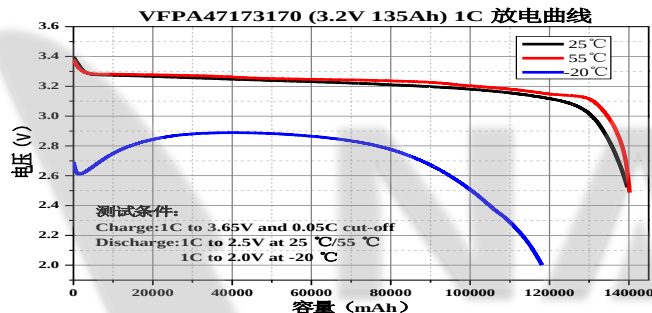


骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

铁锂典型产品性能 ---VFPA47173170-3.2V135Ah



- ◆ 正极：磷酸铁锂
- ◆ 负极：人造石墨
- ◆ 隔膜：湿法陶瓷
- ◆ 类型：方形铝壳

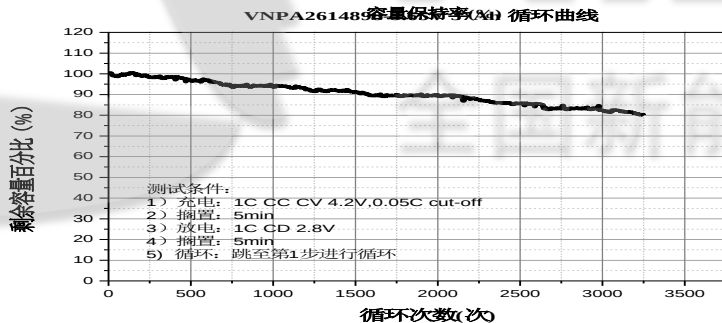
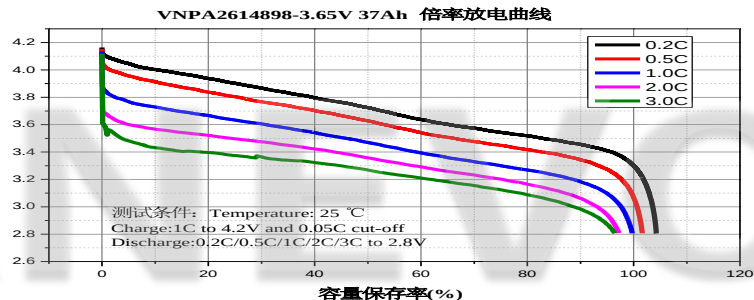
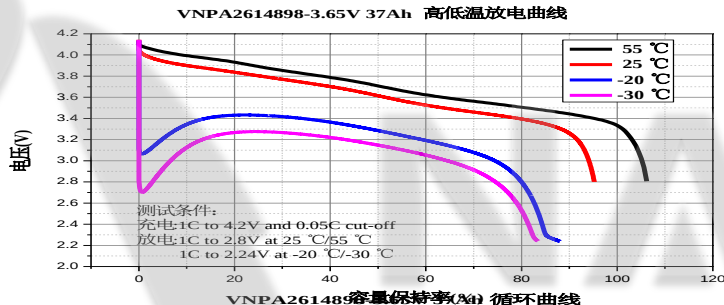


- ◆ 倍率放电: 3C放电效率99.53%;
- ◆ 循环寿命 (1C, 2.5V-3.65V) 循环5234次后, 剩余容量占初始容量的83.6%;
- ◆ 低温放电: -20°C/1C/2.0V, 放电效率84.47%
- ◆ 超低温放电: -40°C/1C/2.0V, 放电效率76.52%



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

三元电池产品性能 ---VNPA2614898-3.65V37Ah



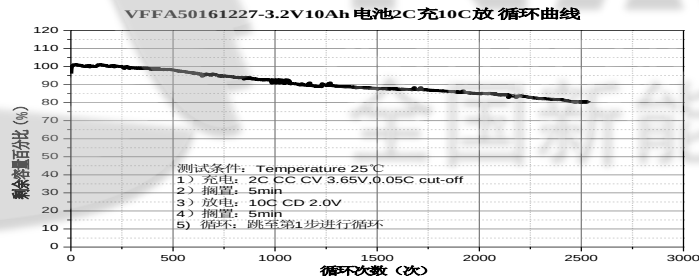
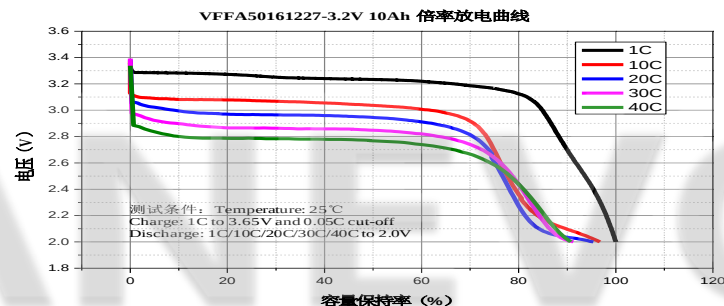
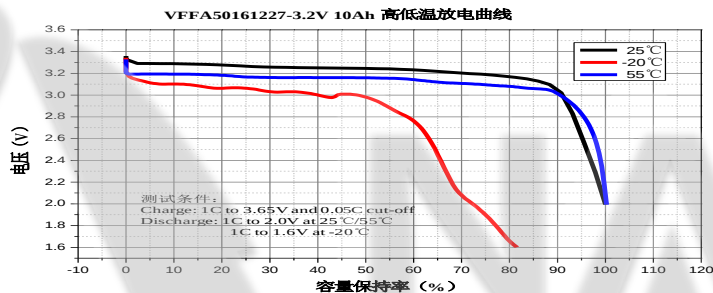
- ◆ -20度放电容量保持率为88.0%;
- ◆ -30度放电容量保持率为83.48%;
- ◆ 倍率放电: 3C放电效率96.46%;
- ◆ 循环寿命: 循环3253次后, 剩余容量占初始容量的80%;
- ◆ 目前产品已经升级到48Ah;



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

HEV-铁锂软包启停

---VFFA50161227-3.2V10Ah



- ◆ 正极: 磷酸铁锂
- ◆ 负极: 人造石墨
- ◆ 隔膜: 普通隔膜
- ◆ 类型: 软包

- ◆ -20度低温放电: 容量保持率为81.54%;
- ◆ 倍率放电: 40C效率90.76%;
- ◆ 循环寿命: 2C充10C放, 循环2540次后, 剩余容量占初始容量的80%;



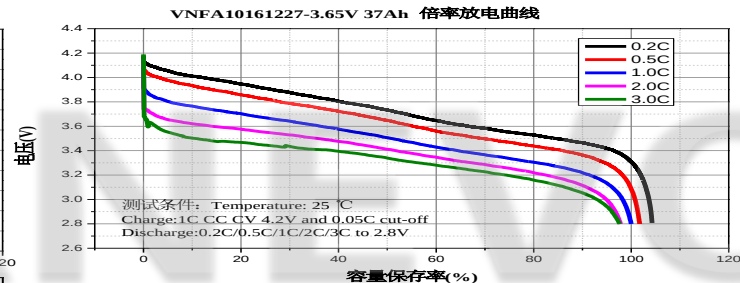
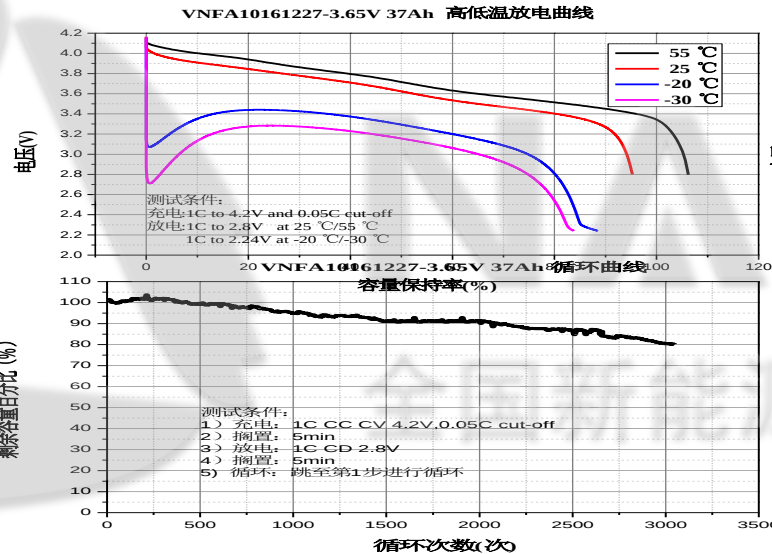
骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

三元电池产品性能

---VNFA10161227-3.65V37Ah



- ◆ 正极: NCM
- ◆ 负极: 人造石墨
- ◆ 隔膜: 湿法陶瓷
- ◆ 类型: 软包



- ◆ -20度放电容量保持率为88.46%;
- ◆ -30度放电容量保持率为83.81%;
- ◆ 倍率放电: 3C放电效率97.64%;
- ◆ 循环寿命: 循环3048次后, 剩余容量占初始容量的80%;

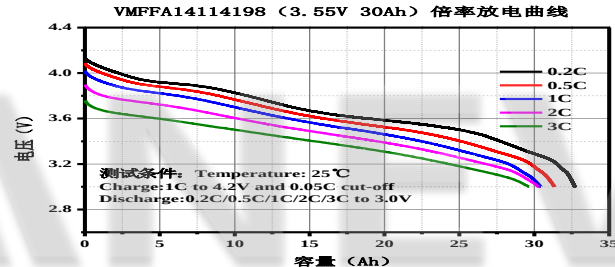
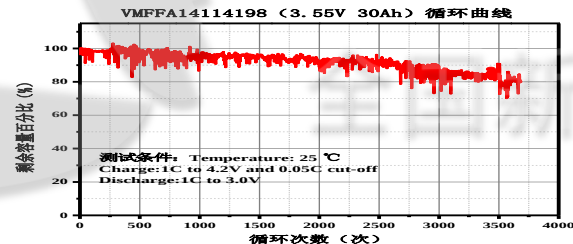
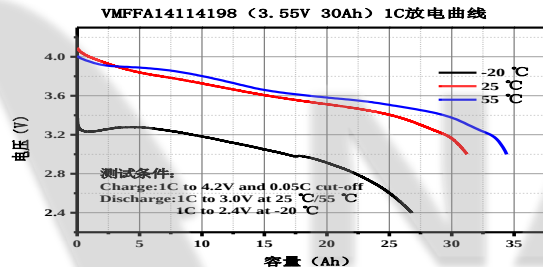


骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

LFMP电池产品性能 ---VNFA14114198-3.55V30Ah



- ◆ 正极：磷酸锰铁锂混三元
- ◆ 负极：人造石墨
- ◆ 隔膜：湿法陶瓷
- ◆ 类型：软包
- ◆ 产品优势：
 - 能量密度高
 - 循环性能优异
 - 安全性能好



- ◆ 倍率放电：3C放电效率97.41%；
- ◆ -20度放电容量（1C，2.4V截止）大于85.52%；
- ◆ 循环寿命（1C，3.0V-4.2V）循环3680次后，剩余容量占初始容量的81.00%；

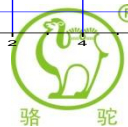
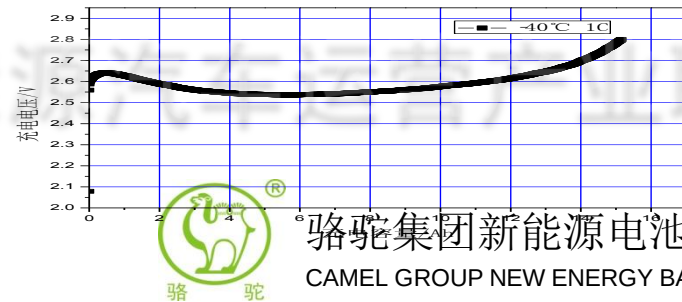
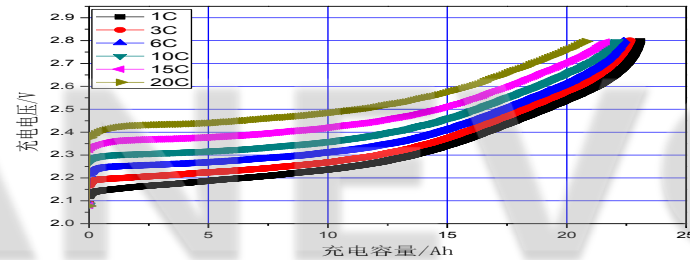
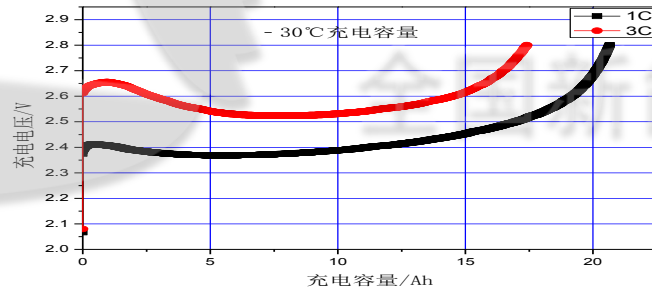
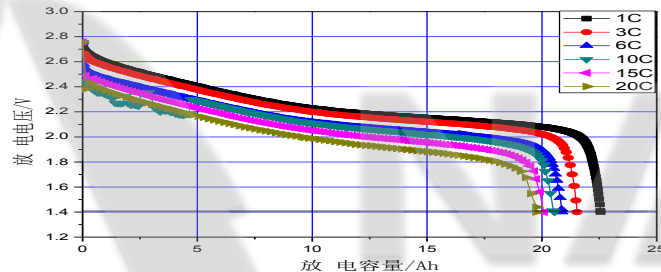


骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

LTO电池产品性能 ---VNFA90161227-2.2V20Ah

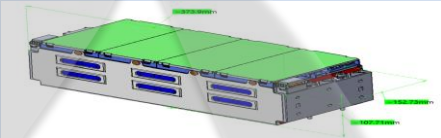
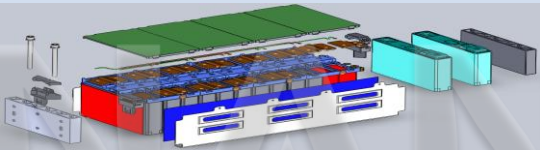
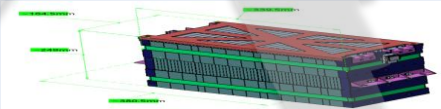
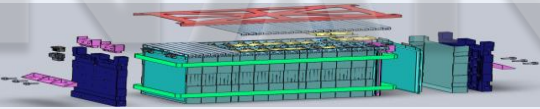
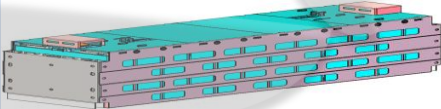
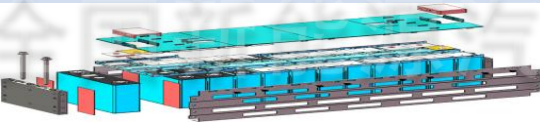


- ◆ 正极: NCM
- ◆ 负极: LTO
- ◆ 隔膜: 湿法陶瓷
- ◆ 类型: 软包



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

电池系统模组介绍（使用于EV,PHEV及HEV）

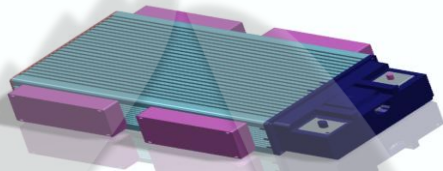
模组图示	模组爆炸图	模组介绍
		三元方形铝壳电池模组 连接工艺： 采用激光焊接，端面挤压 模组重量： 组合方式： 可根据整车的需求进行组合设计 安全性能： 满足GB/T 31485 满足VDA规定尺寸
		软包电池模组 连接工艺： 采用超声波焊接，端面挤压 组合方式： 可根据整车的需求进行组合设计 安全性能： 满足GB/T 31485
		铁锂方形铝壳电池模组 连接工艺： 采用激光焊接，端面挤压 模组重量： 组合方式： 可根据整车的需求进行组合设计 安全性能： 满足GB/T 31485



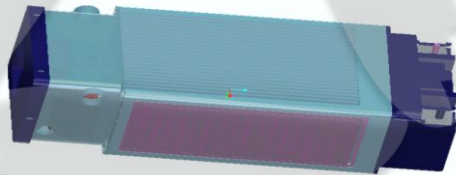
骆驼集团新能源电池有限公司

CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

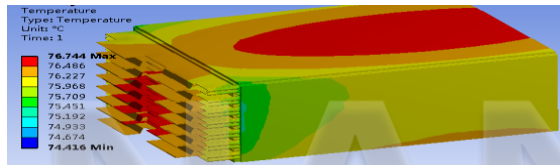
48V 启停电源系统



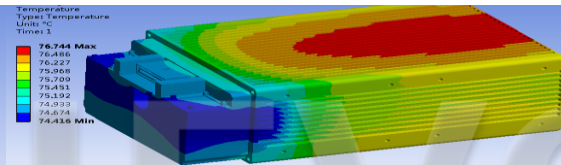
风冷系统



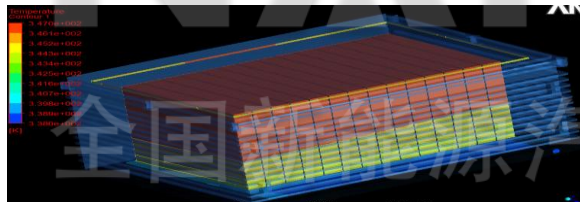
液冷系统



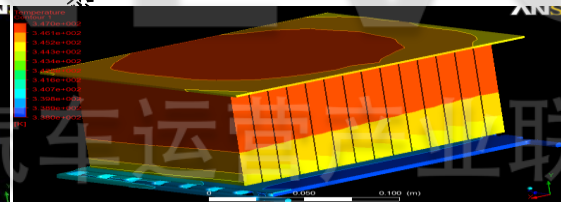
电池组风道流场状态



电池组在箱体风道流场状态



电池组在箱体内的布置和温度场



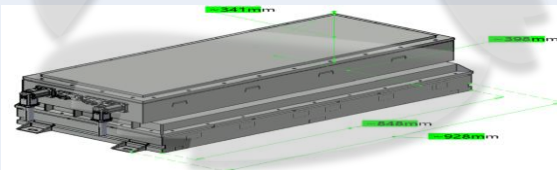
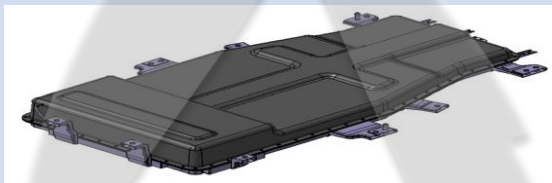
电芯、冷却液及导热贴片温度分布



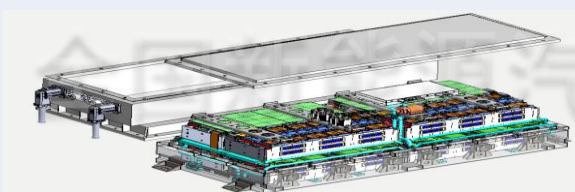
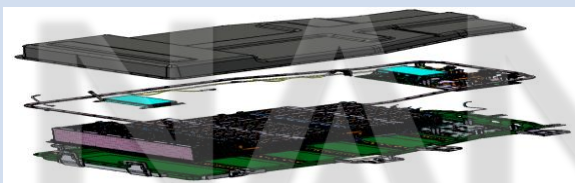
骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

BEV PHEV车用电池系统介绍（乘用车）

结构设计图片展示



设计爆炸图



基本参数介绍

此项目为国内某大型车企的纯电动电池系统。

电芯类型：三元软包（能量型）

电压：350V

容量：64Ah

热管理方式：自然冷却/PTC加热

整车续航里程：180Km

安全性能：满足GB/T 31267.3的要求，且已通过测试。

此项目为国内某大型车企的纯电动电池系统。

电芯类型：三元方形铝壳（功率型）

电压：350V

容量：37Ah

热管理方式：液冷

整车续航里程：≥50Km（纯电状态下）

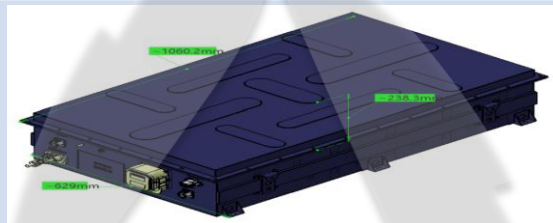
安全性能：满足GB/T 31267.3的要求



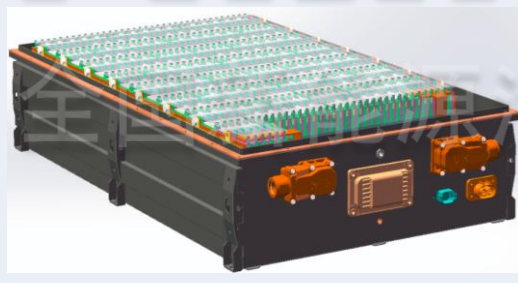
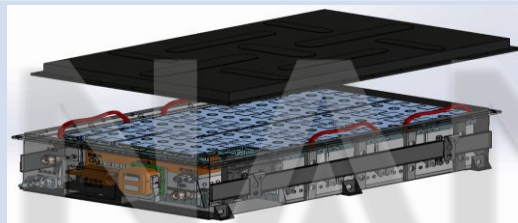
骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

BEV 电池系统介绍 (大巴车)

结构设计图片展示



设计爆炸图



基本参数介绍

电芯材料体系：磷酸铁锂
箱体尺寸：1060mm*630mm*240mm
额定电压：76.8V
重量：178Kg
额定容量：270Ah
能量密度：116Wh/kg
安全性能：满足GB/T 31467.3
(使用于10米以上大巴车)

电芯材料体系：磷酸锰铁锂
小箱体尺寸：820mm*630mm*240mm
大箱体尺寸：1060mm*630mm*240mm
额定电压：152.65V (大箱)；110.0 (小箱)
重量：230Kg (大箱)；170Kg (小箱)
额定容量：180Ah
能量密度：120Wh/kg
安全性能：满足GB/T 31467.3
(使用于8米纯电动大巴车)

司



CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

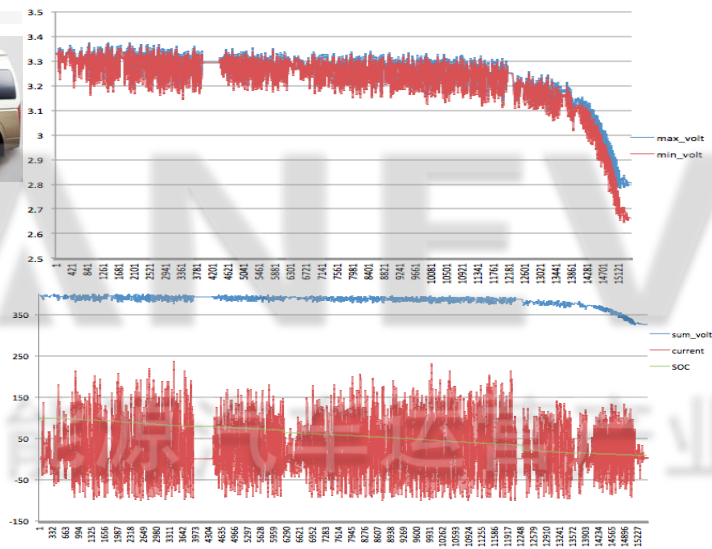
实车运行状态性能介绍

实际试车数据（案例）

- 1.整车电量：57Kwh($381V \times 150Ah$)
- 2.车重：2.9T 载重：0.4T
- 3.运行工况：综合城市工况

运行结论：

整车单次运行里程达223Km(放电SOC范围：100%~10%)
，电池成组技术优异。



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

低温实车运行状态性能（牙克石实际运行测试）

初始SOC	环境温度	电池温度	最大放电 电流	单体初始 电压	放电末端 单体电压	单体最大 压降
100%	-12℃	-5℃	109A (1.7C)	3.775mV	3.317V	458mV
65%	-14℃	-5℃	108A (1.68C)	3.724V	3.285V	439mV
55%	-15℃	-5℃	78A (1.21C)	3.735V	3.208V	527mV
45%	-12℃	-3℃	59A (0.92C)	3.615V	3.169V	445mV
30%	-11℃	-5℃	37A (0.58C)	3.647V	3.237V	410mV
250%	-6℃	5℃	64A (1C)	3.627V	3.346V	281mV

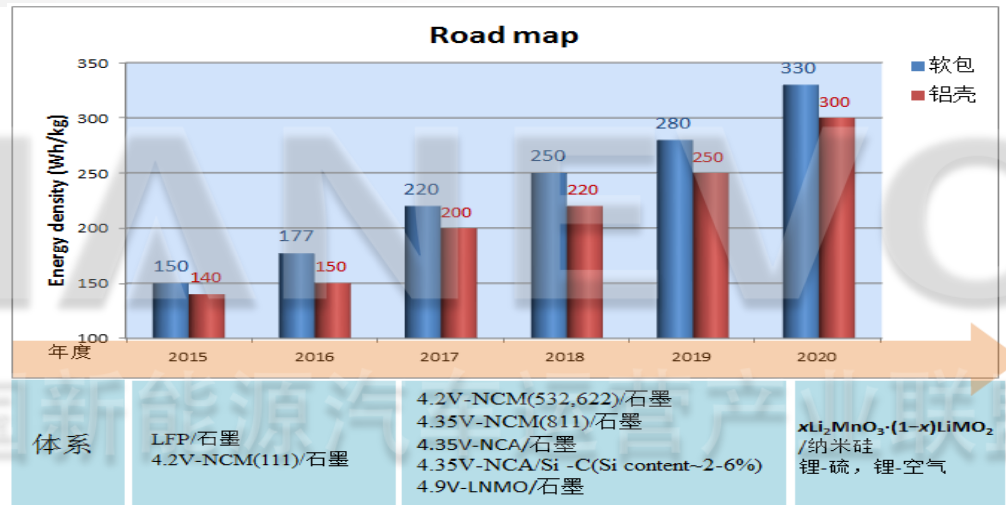
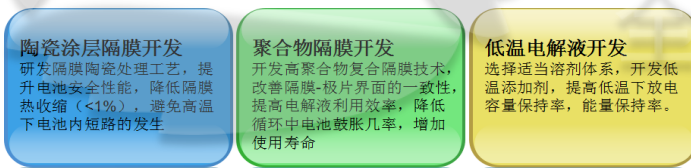
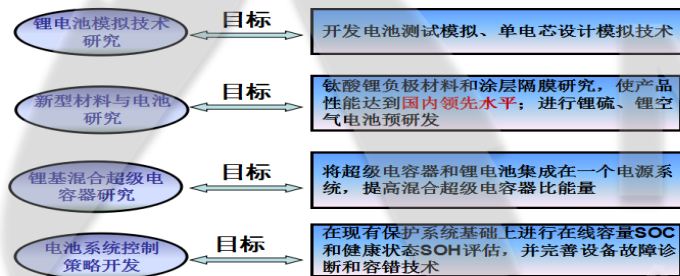
测试项目	厂商	环境温度	电池初始温 度（最低）	行驶速度	续航里程
低温续航 （关闭空调）	骆驼	-13℃	-8℃	54 ~66km/h	132km
	B		-10℃		118km
	T		-5℃		132km
0~5℃续航 （关闭空调）	骆驼	-4℃	2℃	54 ~66km/h	162km
	B		2℃		162km
	T		6.7℃		171km



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼新能源公司产品研发RoadMap

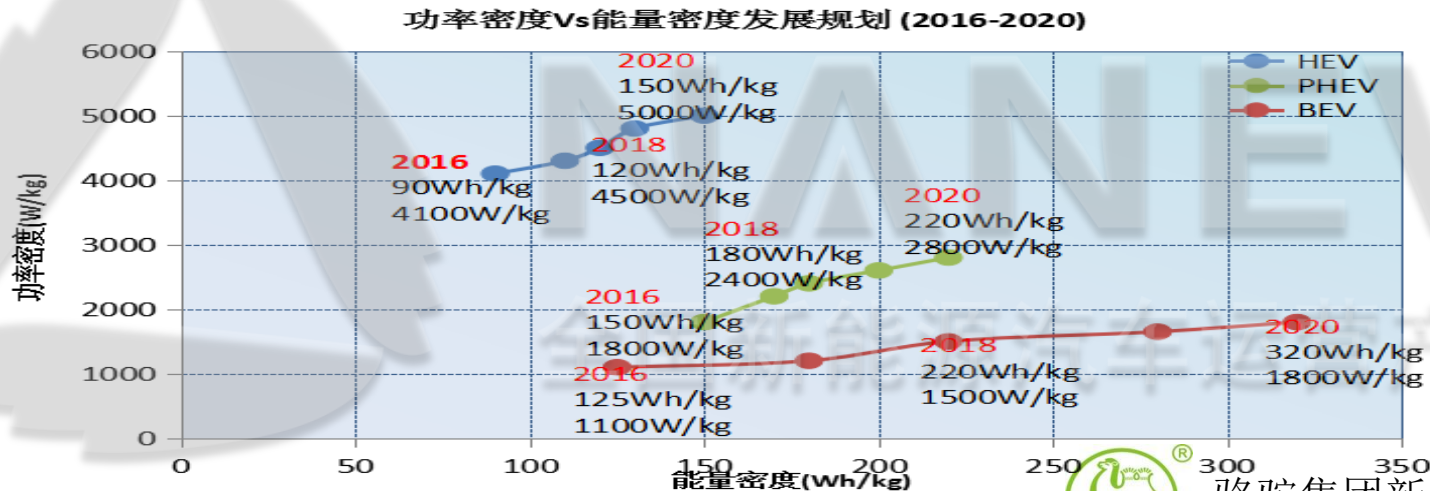
1、电池能量密度研发规划



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼新能源公司产品研发RoadMap

2、电池功率密度研发规划



Power:10t,50%
SOC,25℃,
Freedom CAR



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

骆驼新能源公司产品研发RoadMap

3、电池化学体系研发规划

2010已有电化学体系	2015现有电化学体系	2020新型电化学体系
~100Wh/kg 或以下 (HEV/PHEV/EV)	~200Wh/kg (PHEV/EV)	~300Wh/kg (EV)



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD

展望未来 / 十三五规划

充分运用资本市场，发挥品牌资本优势，加速行业并购整合。充分应用行业龙头优势，借助国家大力推行新能源汽车的政策，在行业内推进“跨省”并购与重组，到2020年预计产能达到100亿瓦时。

携手更多主机厂客户，共同打造更优质新能源车用动力锂离子电池，推动新能源汽车发展。



2016-2020产能规划



类目	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
产能 (亿Wh)	20	30	50	80	100
销量 (亿Wh)	16	25	45	70	90



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD



NANEVO

谢谢!

全国新能源汽车运营产业联盟



骆驼集团新能源电池有限公司
CAMEL GROUP NEW ENERGY BATTERY CO.,LTD