

车用动力电池成组技术研究

捷新动力 朱玉龙



目录 CONTENT

01 全球电动汽车和动力电池的发展

- 2017年主要销售市场的电动汽车
- 电动汽车的电池选择
- 电动汽车平台的需求与匹配
- 模组通用化和标准化

02 模组设计目标和设计技术

- 结构设计
- 电气设计
- 冷却设计
- 安全设计

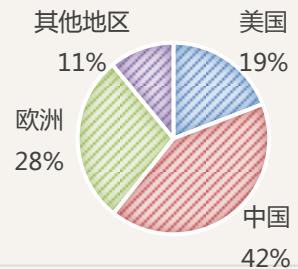


1

全球电动汽车和动力电池的发展

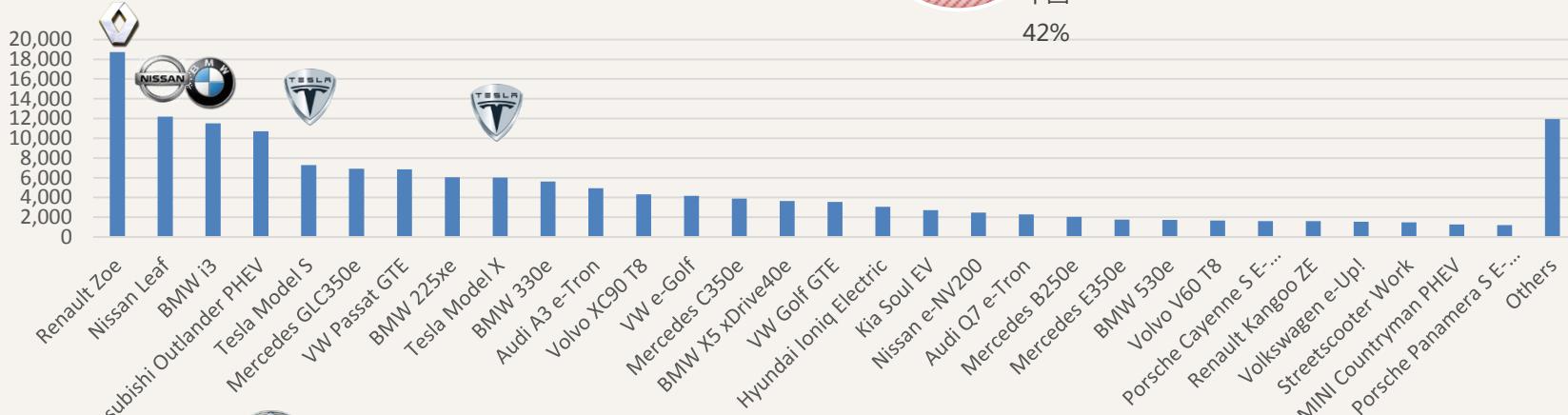
- 2017年主要销售市场的电动汽车
- 电动汽车的电池选择
- 电动汽车平台的需求与匹配
- 模组通用化和标准化

电动汽车的销售情况



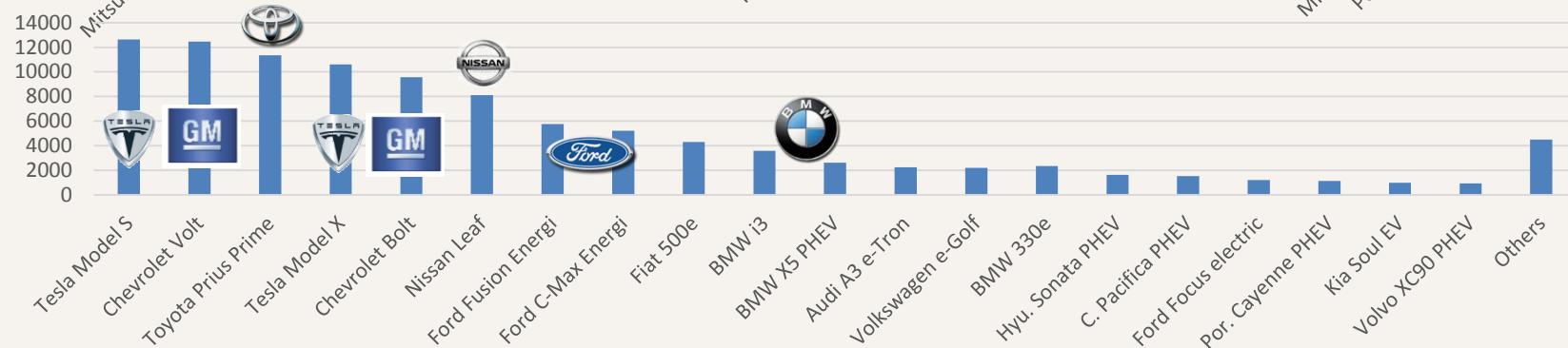
欧洲

154733



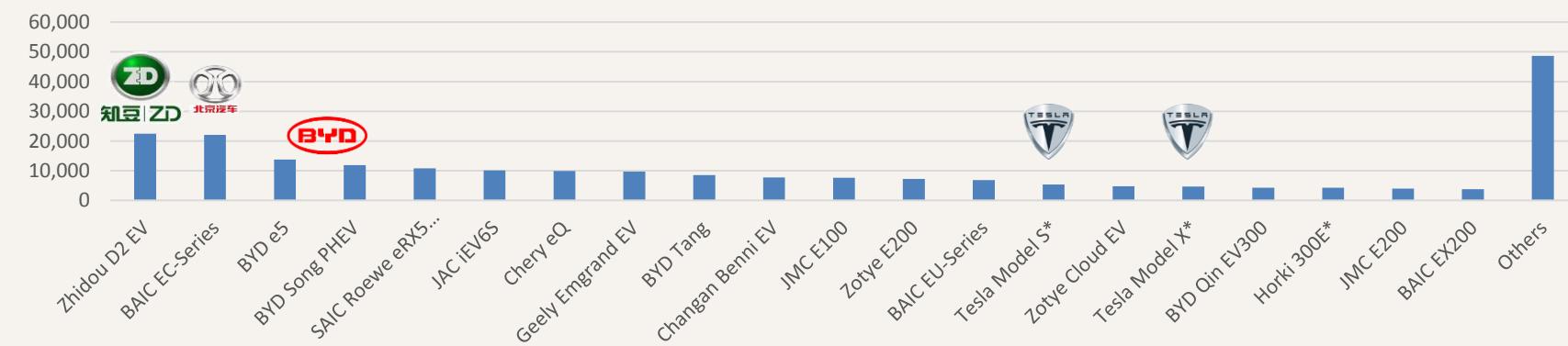
美国

104874



中国

227972



电动汽车的动力电池系统

软包

纯电动汽车EV

2017 GM Chevy Bolt
 2017 Hyundai Ioniq
 2011-17 Nissan Leaf
 2012-17 Renault Zoe
 2012-17 Ford Focus
 2015-17 KIA Soul EV
 2013-17 Daimler Smart Fortwo
 2014-16 GM Chevy Spark

2014-2016 荣威 E50
 2015-17 奇瑞eQ
 2016-17 北汽EC系列
 2011-17 GM Volt CT6 ELR
 2017 Chrysler Pacifica
 2017 Hyundai & KIA PHEV
 2017 AUDI A6 PHEV
 2013-17 Volvo PHEV

方壳

2014-17 BMW i3
 2015-17 Volkswagen E-golf
 2013-17 Volkswagen E-up
 2013-17 Fiat 500e
 2012-17 iMiEV
 2013-14 Honda Fit

2017 荣威 ERX5
 2017 比亚迪 宋
 2017 广汽传祺GE3
 2017 奇瑞艾瑞泽5e
 2016-17 吉利帝豪EV
 2016-2017 北汽EU系列
 2012-2017 比亚迪e6

2014-17 BMW PHEV
 2015-17 Mercedes PHEV
 2013-2017 Ford PHEV
 2014-2017 Honda PHEV
 2013-16 Mitsubishi Outlander
 2012-17 Toyota Prius PHEV
 2016-2017 AUDI PHEV
 2014-2017 Volkswagen PHEV

圆柱

2017 Tesla Model 3
 2012-17 Tesla Model S
 2016-17 Tesla Model X
 2014-17 Mercedes B250e
 2012-14 Toyota RAV4

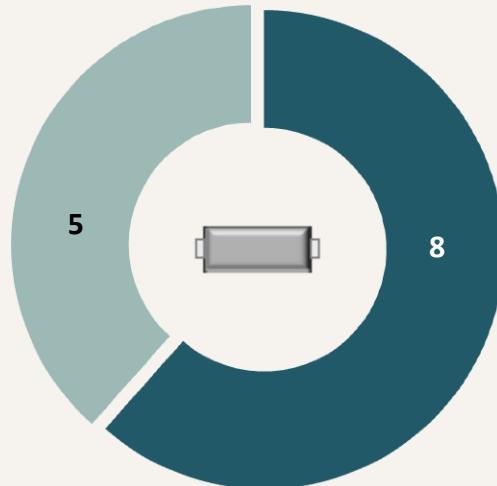


NA

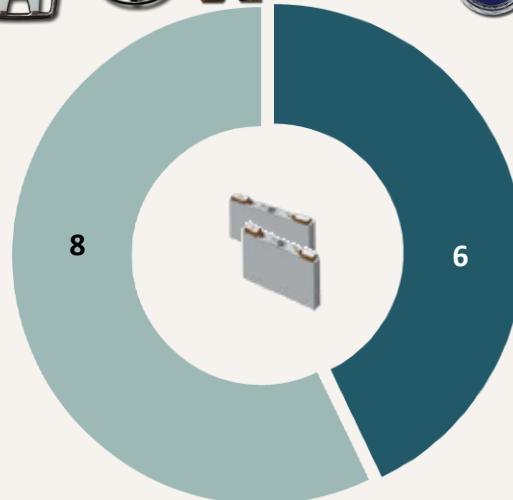


PHEV

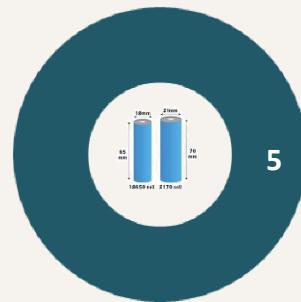
整车厂对电池的选择



软包电池 (13)



方壳电池 (14)



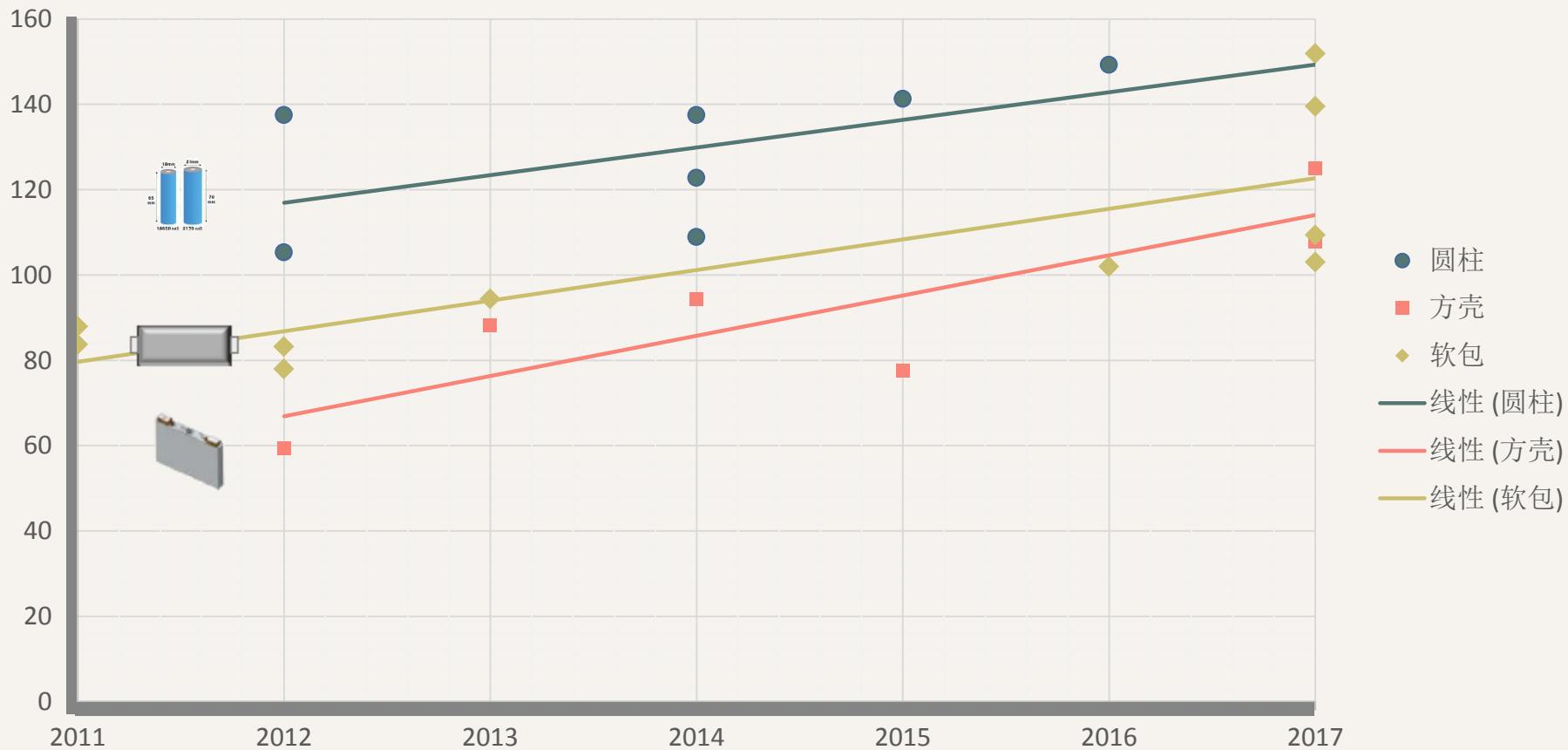
圆柱电池 (6)

■ EV ■ PHEV

电池系统能量密度的进步

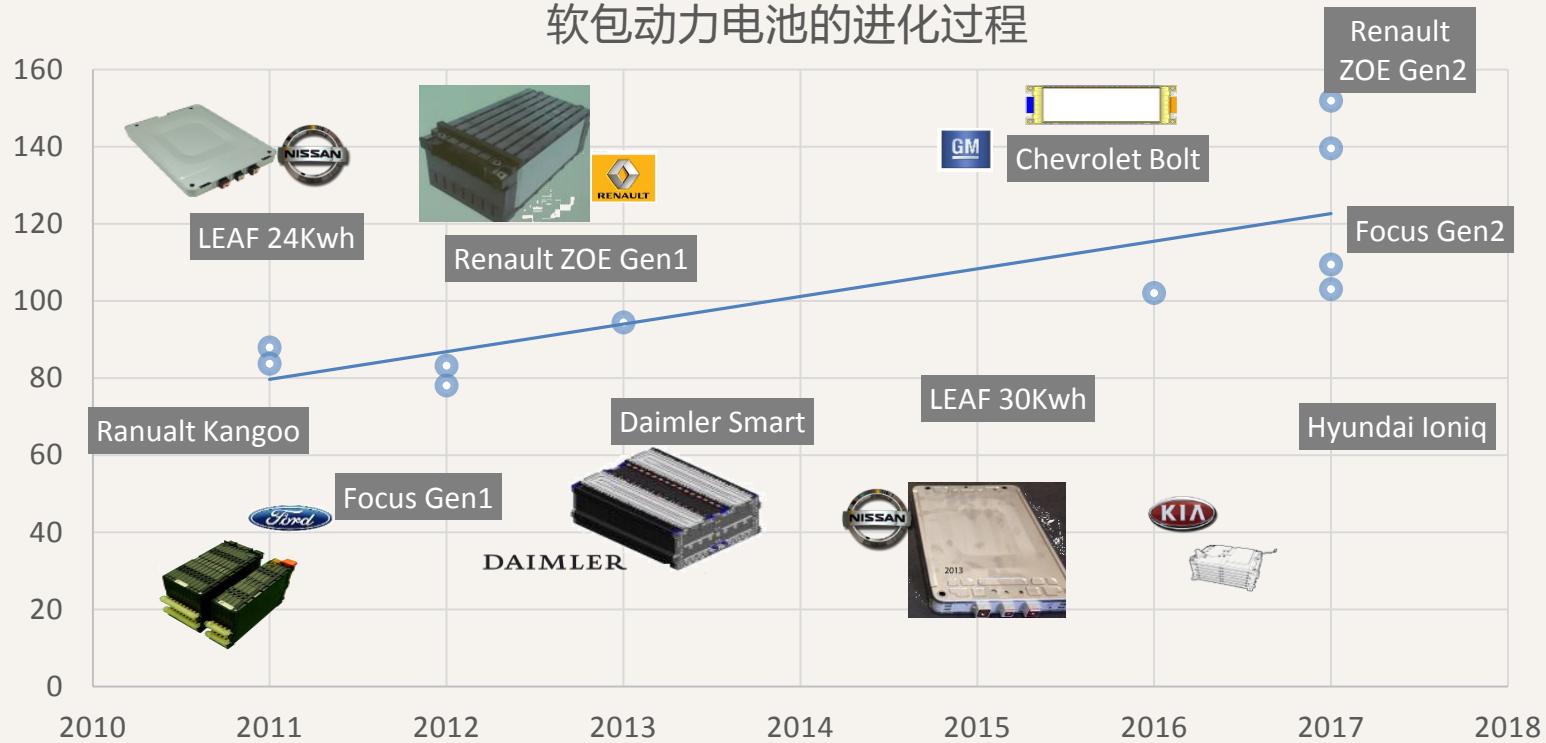
电池系统的能量密度每年都在提升

- 软包和方壳与圆柱电池在不断接近



软包动力电池 (EV)

软包动力电池的进化过程



车型	电池能量		能量密度 Wh/kg	供应商
	第一代	第二代		
Nissan Leaf	24	30	102	AESC
Renault ZOE	22	41	151.9	LG Chem
Chevrolet Spark	19	停产	88.4	LG Chem
Chevrolet Bolt	60		139.5	LG Chem
Ford Focus Electric	23	35	109.4	LG Chem
Hyundai Ioniq Electric	28		103	LG Chem
Kia Soul EV	27		98.4	SK Innovation

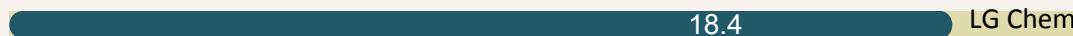
最新升级到40Kwh

软包风冷方案，电池升级，系统延续

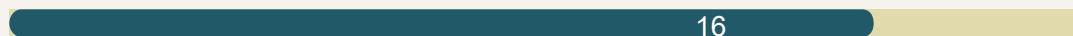
液冷方案，目前量产最大的350V软包电池系统

软包动力电池 (PHEV)

Chevrolet Volt



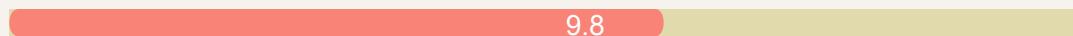
Chrysler Pacifica PHEV



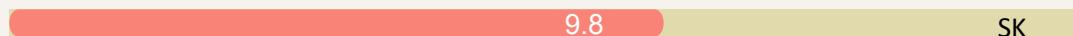
Audi A6 PHEV



Hyundai Sonata Plug-in



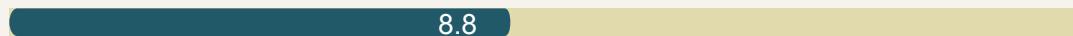
Kia Optima Plug-in



Volvo XC90



Mercedes-Benz GLE550e



Mercedes-Benz S550e



■ 液冷 ■ 空冷



在PHEV发展初期，使用较多，未来平台化限制了电池包的高度



在模组这一层与PHEV2方壳电池形成竞争关系

动力总成情况

48 and 87 kW electric motor / 1.5L, 4 cyl

65 and 102 kW electric motor / 3.6L, 6 cyl

95 kW electric motor / 2.0 L, 4 cyl

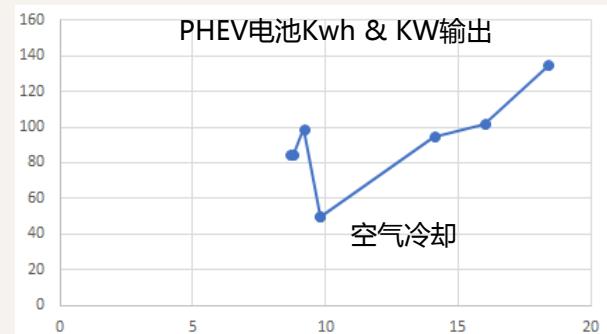
50 kW electric motor / 2.0 L, 4 cyl

50 kW electric motor / 2.0 L, 4 cyl

34 and 65 kW electric motor / 2.0L, 4 cyl

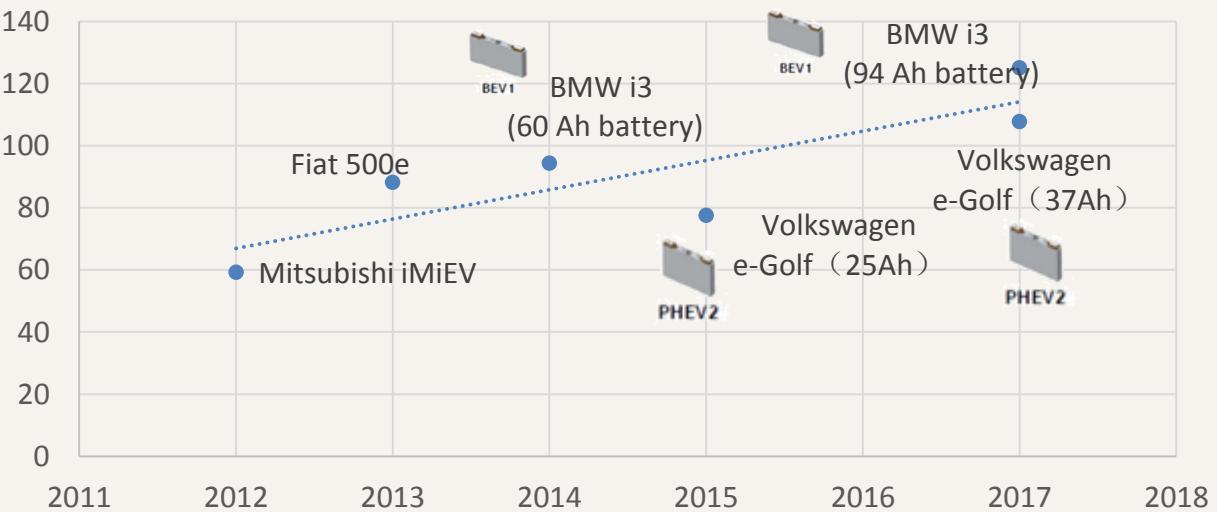
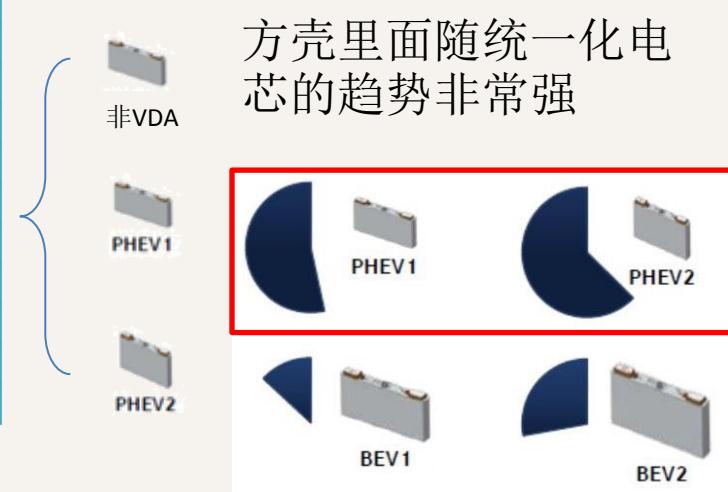
85 kW electric motor / 3.0 L, 6 cyl

85 kW electric motor / 3.0 L, 6 cyl



方壳动力电池

2017	PHEV	Audi A3 Sportback eTron	8.8	Panasonic / Sanyo
2017	PHEV	BMW 330e	7.6	Samsung SDI
2017	PHEV	BMW 740e xDrive	9.2	Samsung SDI
2017	PHEV	BMW X5 xDrive 40e	9.2	Samsung SDI
2017	PHEV	BMW i3 REX (94 Ah)	33	Samsung SDI
2017	PHEV	BMW i8	7.1	Samsung SDI
2017	PHEV	Ford C-Max Energi	7.6	Panasonic
2017	PHEV	Ford Fusion Energi	7.6	Panasonic
2017	PHEV	Porsche Cayenne S e-Hybrid	10.8	Panasonic/Sanyo
2017	PHEV	Porsche Panamera S e-Hybrid	14.1	Samsung or Panasonic
2017	PHEV	Toyota Prius Prime	8.8	Panasonic/Sanyo



方形模组的成组率

成组效率 : >90%

单体

尺寸	173*85*21
重量	0.72kg



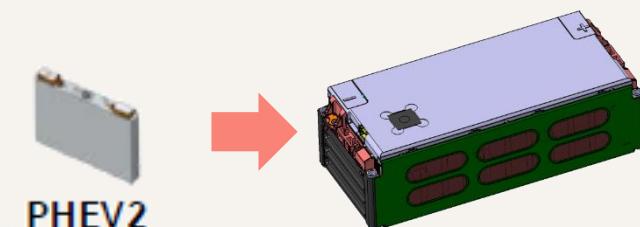
模组

尺寸	372*179*106
重量	12 kg

成组效率 : 85.5%

单体

尺寸	148*91*26.5
重量	0.855



模组

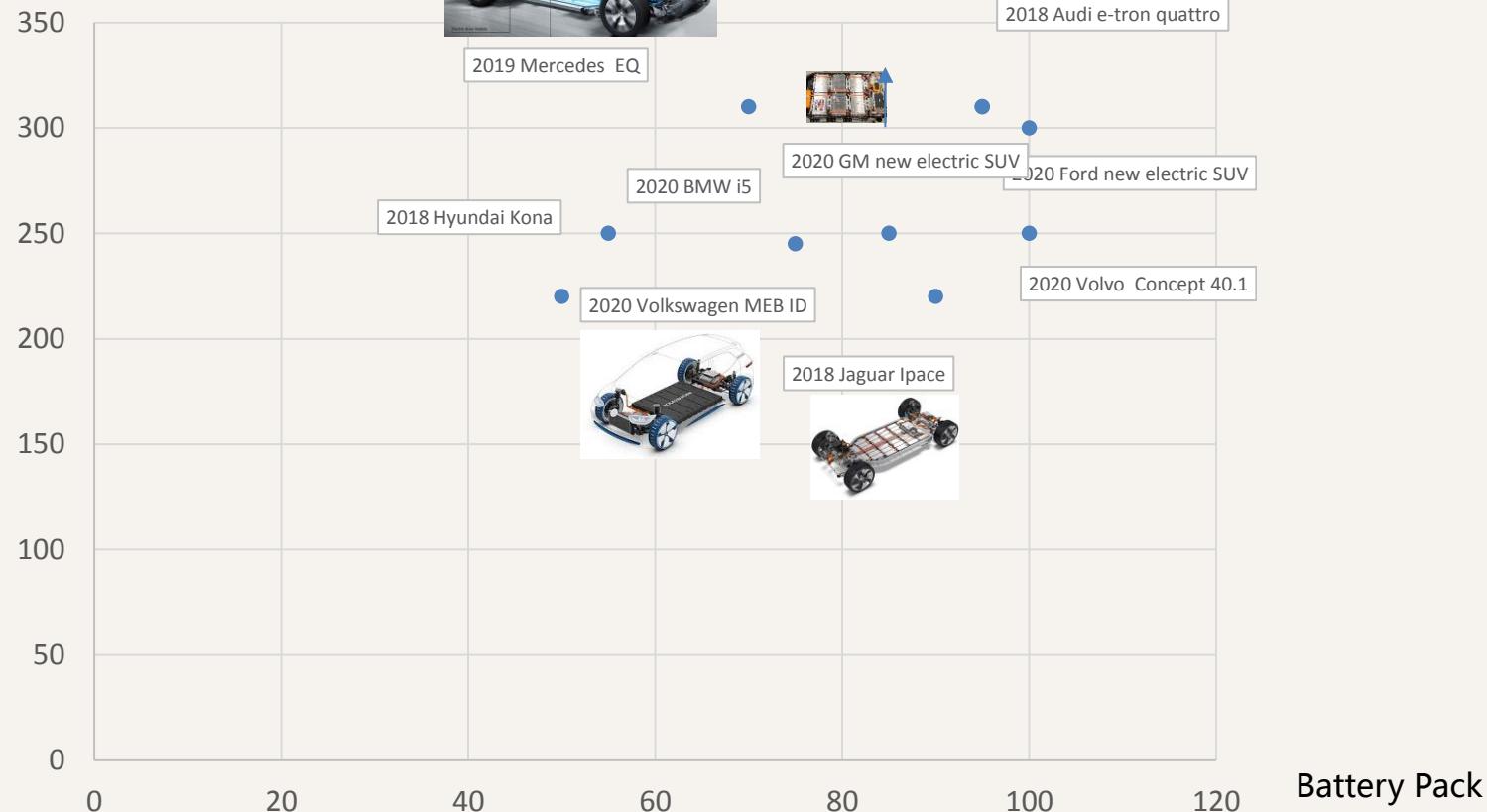
尺寸	371.3*154*115
重量	12

到2022年的电动汽车

各个车企都基于紧凑型SUV做高端平台

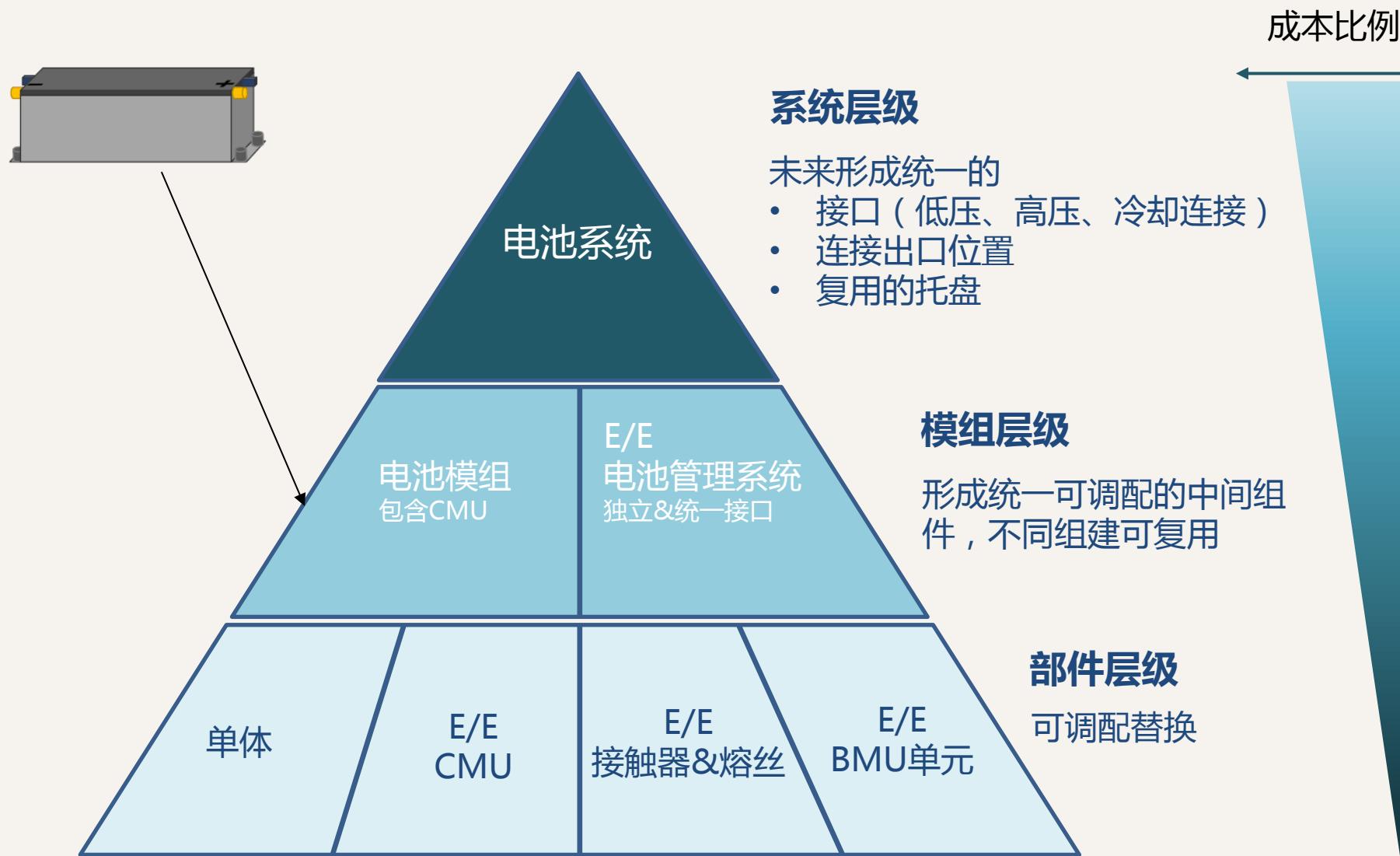
- 豪华车的电动平台（趋向于尝试高压）
- 中端品牌的纯电动，基于现有成本考虑，2020~2021可能部分尝试（待确认）

续航里程/Miles



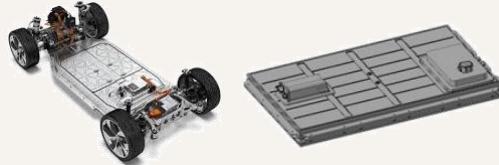
电池系统模块化的设计趋势

模组是电池系统的中间单元,也是作为产品设计的基础



电池系统选用标准模块

纯电动汽车平台



...

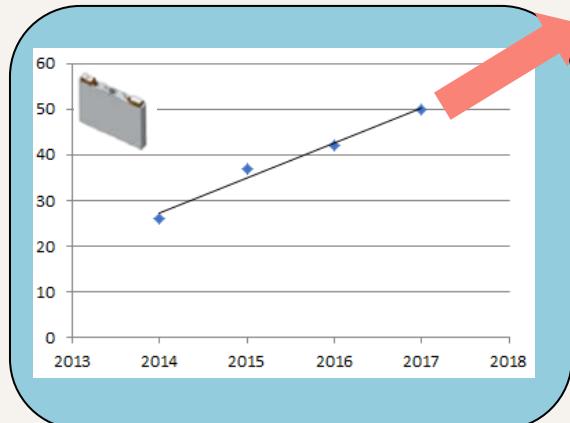
PHEV平台



系统参数

项目		单位
电池容量		Ah
额定能量		kWh
可用能量*		kWh
电池包重量		kg
额定电压		V
脉冲放电功率		kW
持续放电功率		kW
温度范围		°C
冷却方式		

电池容量趋势



- 模组作为一个基本单元，在电芯开发快速优化和迭代过程中，作为发起更改和升级的最小单元
- 电芯的快速迭代，使得模组成为一个吸收变化的最小单元

电池安全性

	结果	EUCAR
短路		
跌落		
过充		
过放		
针刺		

电池模块

模组参数

项目	参数	单位
模组尺寸		mm
标称容量		Ah
平台电压		V
标称能量		kWh
配置		
重量		kg
能量密度		Wh/kg

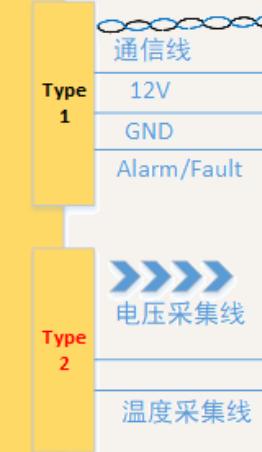


2

模组设计目标和设计技术

- 结构设计
- 电气设计
- 冷却设计
- 安全设计

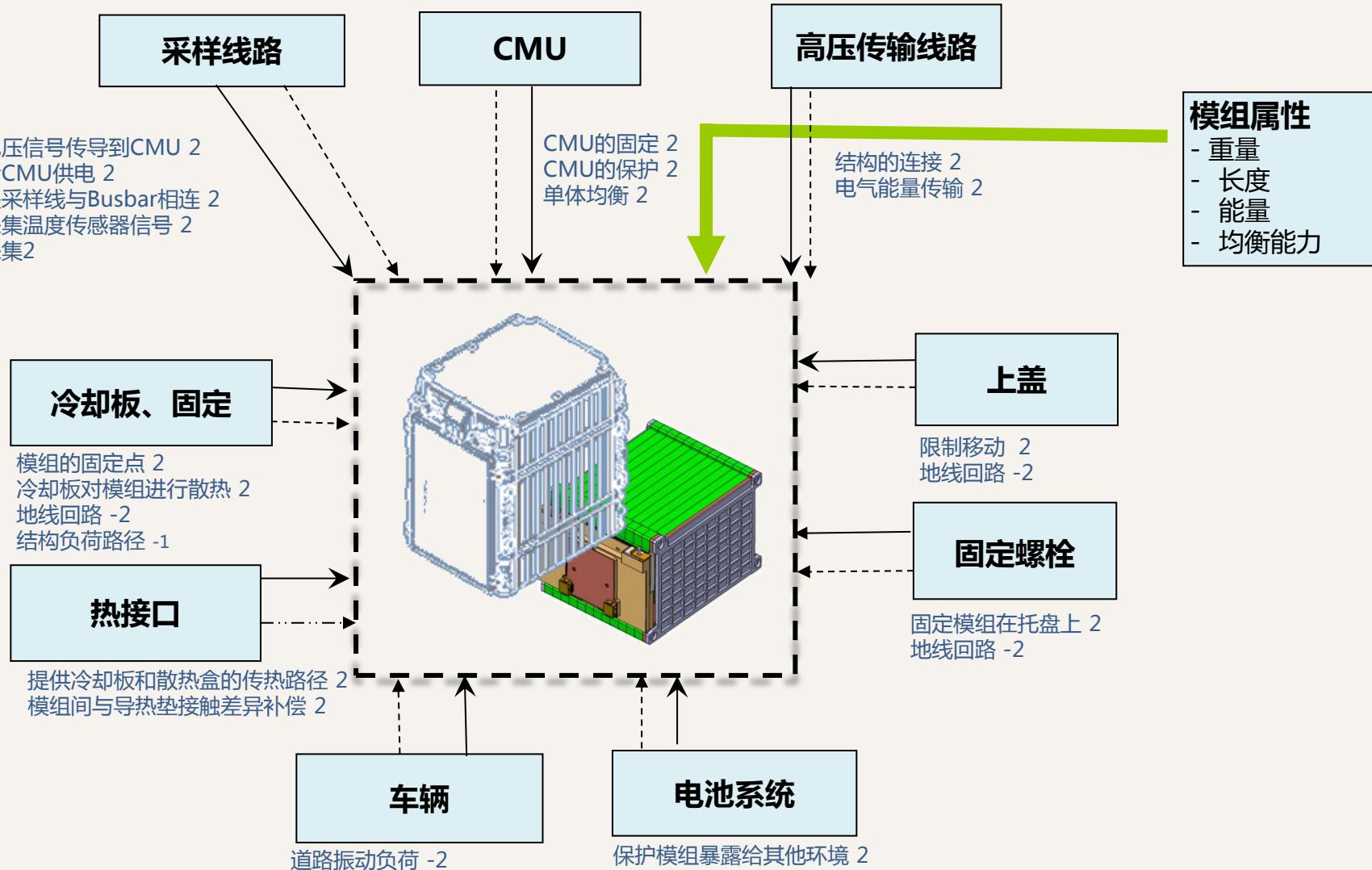
动力电池模组设计目标



低压

高压

软包电池模组框图





THANKS