

# 乘用车插电式混合动力总成电 池系统集成与匹配

---



01

插电式混合动力乘用车补贴要求

02

插电式混合动力乘用车设计要求

03

动力电池设计目标要求

04

2017年可能实施的新标准

05

2017/2018年重点关注的标准

2016.12.29

《财政部科技部工业和信息化部发展改革委关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》

01



Title Here

02



Title Here

2016.11.05

GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》，2017.1.1实施

04



Title Here

03



Title Here

2017.7.12

GB/T 34014《汽车动力电池编码规则》  
2018.2.1实施

2017.6.6

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：安全性要求与测试方法》第1号修改单公告，2017.7.1日实施。

# 1.插电式混合动力乘用车补贴要求

《财政部科技部工业和信息化部发展改革委关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》

- 1、引入动力电池新国标，提高动力电池的安全性、循环寿命、充放电性能等指标要求，**设置动力电池能量密度门槛**；
- 2、对由于产品质量引起安全事故的车型，视事故性质、严重程度等扣减补贴资金、暂停车型或企业补贴资格；
- 3、**对抽检不合格的企业及产品，及时清理出《新能源汽车推广应用推荐车型目录》（以下简称《目录》）**；
- 4、**新能源汽车产品纳入《目录》后销售推广方可申请补贴。一年内仍没有实际销售的车型，取消《目录》资格**；非个人用户购买的新能源汽车申请补贴，累计行驶里程须达到3万公里（作业类专用车除外），补贴标准和技术要求按照车辆获得行驶证年度执行。



# 1.插电式混合动力乘用车补贴要求

1、分别设置中央和地方补贴上限，其中地方财政补贴（地方各级财政补贴总和）不得超过中央财政单车补贴额的50%。

2、除燃料电池汽车外，各类车型2019—2020年中央及地方补贴标准和上限，在现行标准基础上退坡20%。

此次新政对于新能源乘用车的补贴变化不大，仅按照补贴既定退坡机制下降20%。对于客车补贴退坡幅度较大，达到40%以上。

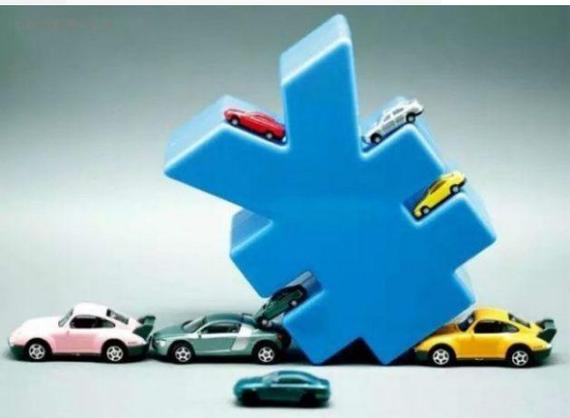
具体根据续驶里程R主要分为100~150，150~250，及250以上三档。

## 二、新能源乘用车补贴标准和技术要求

（一）新能源乘用车、插电式混合动力（含增程式）乘用车推广应用补贴标准如下：

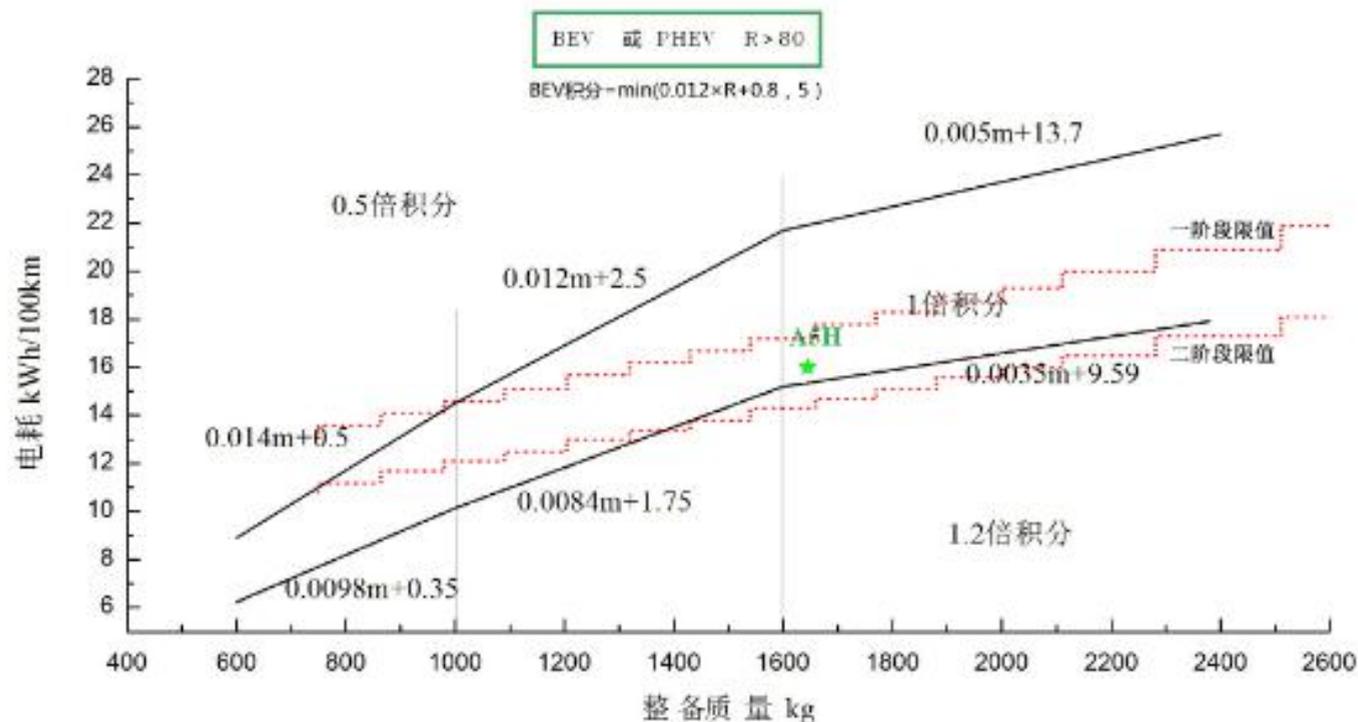
单位：万元/辆

车辆类型	纯电动续驶里程 R(工况法、公里)				地方财政单车补贴上限 (万元)
	100≤R<150	150≤R<250	R≥250	R≥50	
纯电动乘用车	2	3.6	4.4	/	不超过中央财政单车补贴额的50%
插电式混合动力乘用车(含增程式)	/	/	/	2.4	



# 1.插电式混合动力乘用车补贴要求

## BEV和R>80的PHEV电耗要求



1、30分钟最高车速不低于100km/h，续航里程不低于100公里。

2、纯电动乘用车车型，按整车整备质量（m）不同，综合工况条件下电能消耗量（Y）不满足条件一的，车型积分按照标准车型积分的0.5倍计算，并且积分仅限自身使用；满足条件二的，按照1.2倍计算；其余按照1倍计算。

条件一： $m \leq 1000\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.014 \times m + 0.5$ ； $1000 < m \leq 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.012 \times m + 2.5$ ； $m > 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.005 \times m + 13.7$ 。

条件二： $m \leq 1000\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0098 \times m + 0.35$ ； $1000 < m \leq 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0084 \times m + 1.75$ ； $m > 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0035 \times m + 9.59$ 。

# 1.插电式混合动力乘用车补贴要求

表1 电能消耗量限值

整车整备质量 (CM) kg	车型电能消耗量目标值 (第一阶段) kWh/100 km	车型电能消耗量目标值 (第二阶段) kWh/100 km
$CM \leq 750$	13.1	10.8
$750 < CM \leq 865$	13.6	11.2
$865 < CM \leq 980$	14.1	11.7
$980 < CM \leq 1090$	14.6	12.1
$1090 < CM \leq 1205$	15.1	12.5
$1205 < CM \leq 1320$	15.7	13.0
$1320 < CM \leq 1430$	16.2	13.4
$1430 < CM \leq 1540$	16.7	13.8
$1540 < CM \leq 1660$	17.2	14.3
$1660 < CM \leq 1770$	17.8	14.7
$1770 < CM \leq 1880$	18.3	15.1
$1880 < CM \leq 2000$	18.8	15.6
$2000 < CM \leq 2110$	19.3	16.0
$2110 < CM \leq 2280$	20.0	16.5
$2280 < CM \leq 2510$	20.9	17.3
$2510 < CM$	21.9	18.1

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

2017年6月6日，从中国国家标准委员会网站获悉，国标委发布2017年第14号文件，批准发布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：安全性要求与测试方法》第1号修改单公告，自2017年7月1日起实施。

此次修改单修改了原GB/T 31467.3—2015文件中振动、挤压中部分内容。其中包括，

“7.1 振动”，删除原标准7.1.1至7.1.3的全部内容，替代为新的7.1.1至7.1.2的内容；

“7.6 挤压” “...挤压力达到200kN...”修改为“.....挤压力达到100kN.....”；

# 2.插电式混合动力乘用车设计要求

## 一、“7.1 振动”

### 原标准

#### 7.1.1 蓄电池包或系统的振动试验

7.1.1.1 参考测试对象车辆安装位置和 GB/T 2423.43 的要求，将测试对象安装在振动台上。振动测试在三个方向上进行，测试从 Z 轴开始，然后是 Y 轴，最后是 X 轴。测试过程参照 GB/T 2423.56。

7.1.1.2 对于安装位置在车辆乘员仓下部的测试对象，测试参数按照表 2、4 和 5 进行；对于安装在其他位置的测试对象，测试参数按照表 2、3 和 5 进行。

7.1.1.3 每个方向的测试时间是 21 小时，如果测试对象是两个，则可以减少到 15 小时，如果测试对象是三个，则可以减少到 12 小时。

7.1.1.4 试验过程中，监控测试对象内部最小监控单元的状态，如电压和温度等。

7.1.1.5 振动测试后，观察 2 小时。

表 2 Z 轴 PSD 值

频率 Hz	功率谱密度 (PSD) $g^2/Hz$	功率谱密度 (PSD) $(m/s^2)^2/Hz$
5	0.05	4.81
10	0.06	5.77
20	0.06	5.77
200	0.0008	0.08
RMS	1.44 g	14.13 $m/s^2$

表 3 Y 轴 PSD 值

频率 Hz	功率谱密度 (PSD) $g^2/Hz$	功率谱密度 (PSD) $(m/s^2)^2/Hz$
5	0.04	3.85
20	0.04	3.85
200	0.0008	0.08
RMS	1.23 g	12.07 $m/s^2$

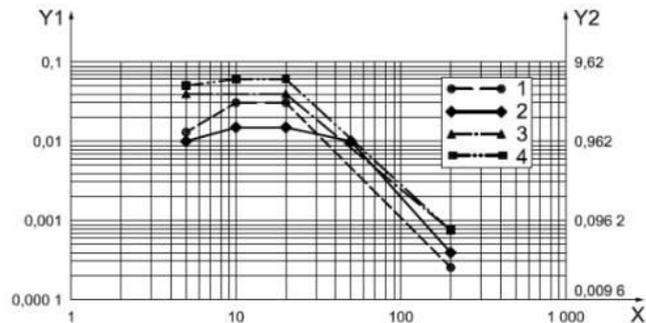
表 4 Y 轴 PSD 值 (蓄电池包或系统的安装在车辆成员仓下部)

频率 Hz	功率谱密度 (PSD) $g^2/Hz$	功率谱密度 (PSD) $(m/s^2)^2/Hz$
5	0.04	3.85
20	0.04	3.85
200	0.0008	0.08
RMS	1.23 g	12.07 $m/s^2$

5	0.01	0.96
10	0.015	1.44
20	0.015	1.44
50	0.01	0.96
200	0.0004	0.04
RMS	0.95 g	9.32 $m/s^2$

表 5 X 轴 PSD 值

频率 Hz	功率谱密度 (PSD) $g^2/Hz$	功率谱密度 (PSD) $(m/s^2)^2/Hz$
5	0.0125	1.20
10	0.03	2.89
20	0.03	2.89
200	0.00025	0.02
RMS	0.96 g	9.42 $m/s^2$



X: 频率 (Hz); Y1: 谱密度 ( $g^2/Hz$ ); Y2: 谱密度 (PSD) ( $(m/s^2)^2/Hz$ )

1: 水平纵向 PSD X; 2: 水平横向 PSD Y; 3: 水平横向 PSD Y; 4: 纵向 PSD Z

图 1 蓄电池包或系统的振动测试功率谱密度曲线

#### 7.1.2 蓄电池包或系统的电子装置的振动试验

7.1.2.1 对于安装在车辆悬架之上部位 (车身) 的测试对象，按照图 2 和表 6 进行随机振动试验；对于其他安装位置的测试对象，参照 GB/T 28046.3 的相关试验进行测试。

7.1.2.2 参照 GB/T 2423.56 执行随机振动。测试对象的每个平面都进行 8 小时的振动测试。

7.1.2.3 振动过程中测试对象按照 GB/T 28046.1-2011 的要求，工作在 3.2 模式。

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

表 2 频率和加速度

频率 Hz	加速度 ( $m/s^2$ )
7-18	10
18-30	10逐步降至2
30-50	2

应制造商要求,可使用更高的频率和加速度。

应制造商要求,制造商确定的振动试验方案经技术服务机构批准可以作为表 2 中频率-加速度的替代方案。这种情况下获得的蓄电池包或系统试验认证仅适用于特殊车型。

在振动后,蓄电池包或系统按照 GB/T31467.1-2015 中第 6.2 节或 GB/T31467.2-2015 中第 6.2 节规定的方法,运行 1 个标准循环,应制造商要求,可调整循环中的充、放电电流。

试验结束后应在试验的环境温度条件下观察 1 小时。

### 7.1.2 要求:

7.1.2.1 测试过程中,蓄电池包或系统的最小监控单元无电压锐变(电压差的绝对值不大于 0.15V),蓄电池包或系统保持连接可靠、结构完好,蓄电池包或系统无泄漏、外壳破裂、着火、或爆炸等现象。试验后的绝缘电阻值不小于  $100\Omega/V$ 。

7.1.2.2 测试完成后,蓄电池包应能不间断完成一个 GB/T31467.1-2015 中第 6.2 节或 GB/T31467.2-2015 中第 6.2 节规定的标准循环。

7.1.2.3 试验结束后在试验的环境温度条件下观察 1 小时,蓄电池包或系统的最小监控单元无电压锐变(电压差的绝对值不大于 0.15V),蓄电池包或系统保持连接可靠、结构完好,蓄电池包或系统无泄漏、外壳破裂、着火、或爆炸等现象。试验后的绝缘电阻值不小于  $100\Omega/V$ 。

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

### 二、“7.6 挤压”

#### 原标准

——挤压程度：挤压力达到 200kN 或挤压变形量达到挤压方向的整体尺寸的 30%时停止挤压。

#### 修改后标准

——挤压程度：挤压力达到 100kN 或挤压变形量达到挤压方向的整体尺寸的 30%时停止挤压。

#### 远程监控要求：

3	GB/T 32960.1-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范	第1部分：总则
4	GB/T 32960.2-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范	第2部分：车载终端
5	GB/T 32960.3-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范	第3部分：通讯协议及数据格式

# 2.插电式混合动力乘用车设计要求

## GB/T 34014 《汽车动力蓄电池编码规则》

### A.1 动力蓄电池产品编码示例

某动力蓄电池包的编码示例如下：

101PE052011A117AA0000100

- 101(厂商代码)：某动力蓄电池包生产厂商的统一分配编码；
- P(产品类型代码)：动力蓄电池包；
- E(电池类型代码)：动力蓄电池包中电池的正极活性材料主体为三元材料；
- 05(规格代码)：备案的企业自定义动力蓄电池包规格代码；
- 2011A11(扩展结构1代码)：备案的企业自定义动力蓄电池包的追溯信息代码；
- 7AA(生产日期代码)：动力蓄电池包生产日期为2017年10月10日；
- 0000100(序列号)：当日生产的同一规格动力蓄电池包的序列号。

23位电池编码规则。

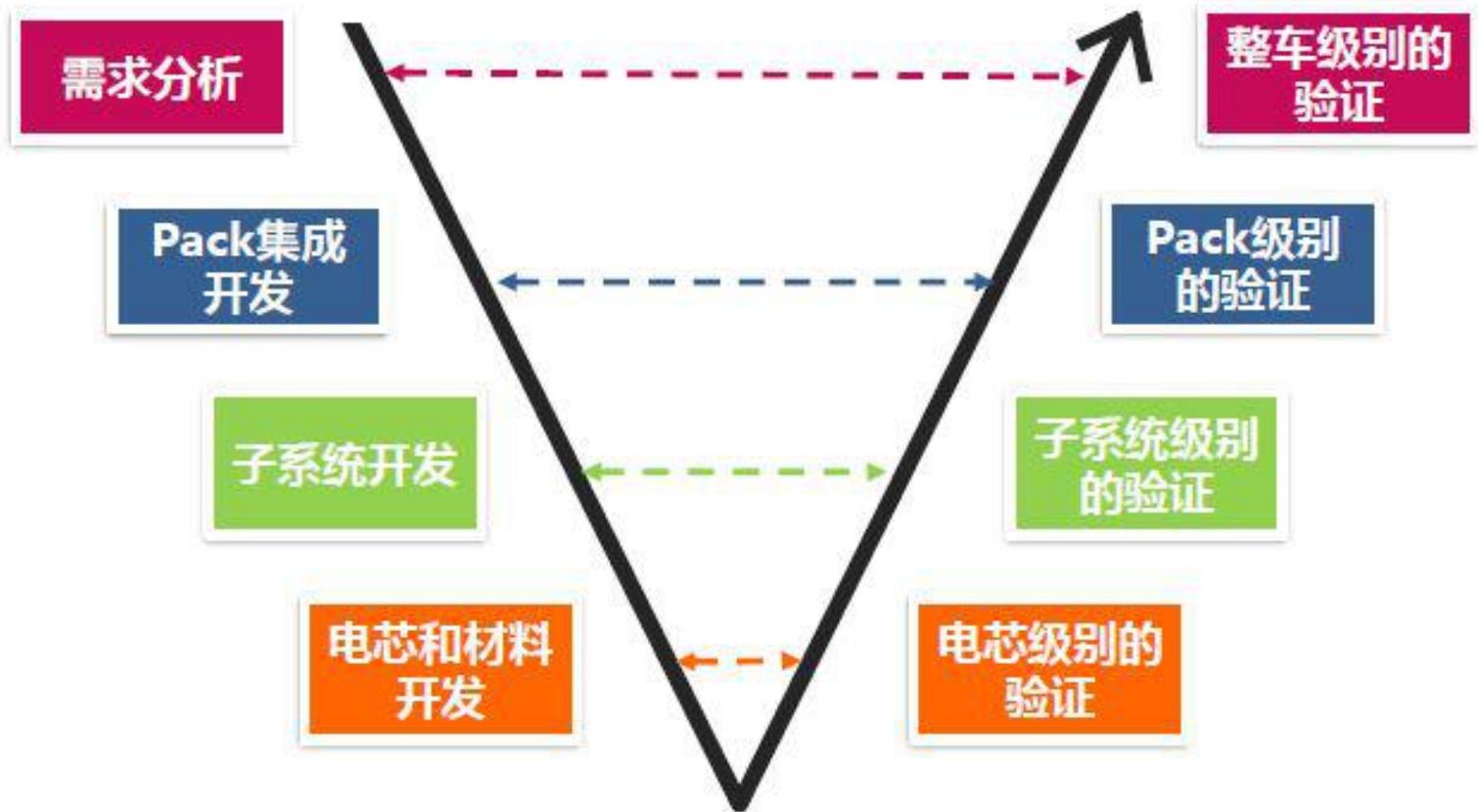
表 1 第一部分代码结构

基本结构	扩展结构 1	含义
X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7	X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14	
X1 X2 X3		厂商代码
X4		产品类型代码
X5		电池类型代码
X6 X7		规格代码
	X8 X9 X10 X11 X12 X13 X14	追溯信息代码

表 2 第二部分代码结构

基本结构	扩展结构 2	含义
X15 X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24	X25 X26	
X15 X16 X17		生产日期代码
X18 X19 X20 X21 X22 X23 X24		序列号
	X25 X26	梯级利用代码

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求



动力电池系统设计开发的V字流程

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

BMS硬件开发管理

测试标准依据

DFMEA分析

BMS元器件经过AECQ认证

采用GJB/Z 35二级降额设计，  
关键零部件一级降额

基于IEC 62380进行可靠性预测

原理图设计仿真

工厂代工生产



电气性能测试标准

ISO 16750-1 (GB/T 28046.2)

ISO 7637-1 (GB/T 21437.2)

电磁兼容GB/T 17619

ISO 16750-1 (GB/T 28046.2)

ISO 7637-1 (GB/T 21437.2)

机械强度测试标准

ISO 16750-3 (GB/T 28046.3)

气候环境测试标准

ISO 16750-4 (GB/T 28046.4)

电动汽车安全要求

ISO/DIS 6469.2-3 (GB/T

18384.2-3)

带电高温老化检测

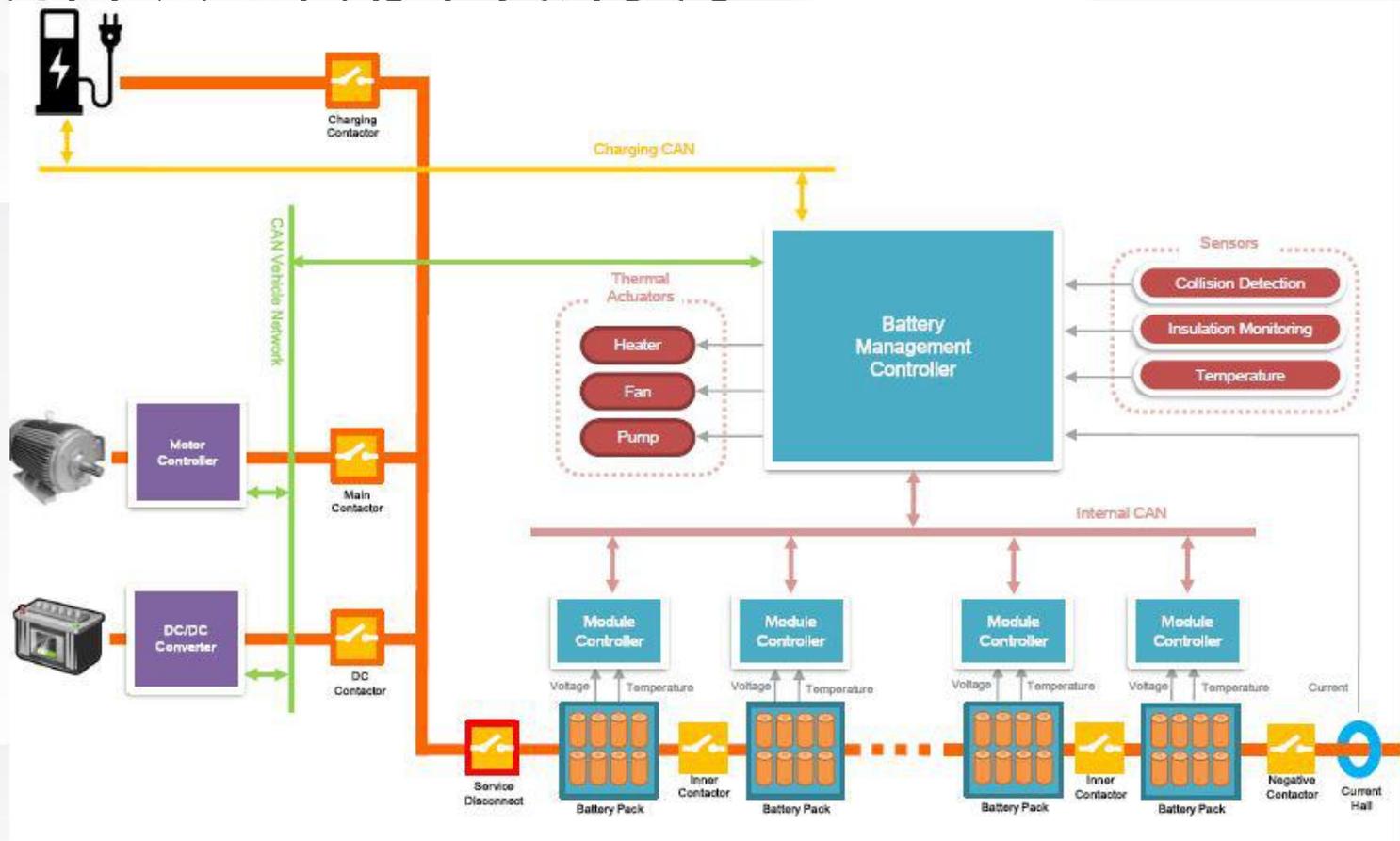
动力电池系统BMS硬件设计开发的V字流程

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求



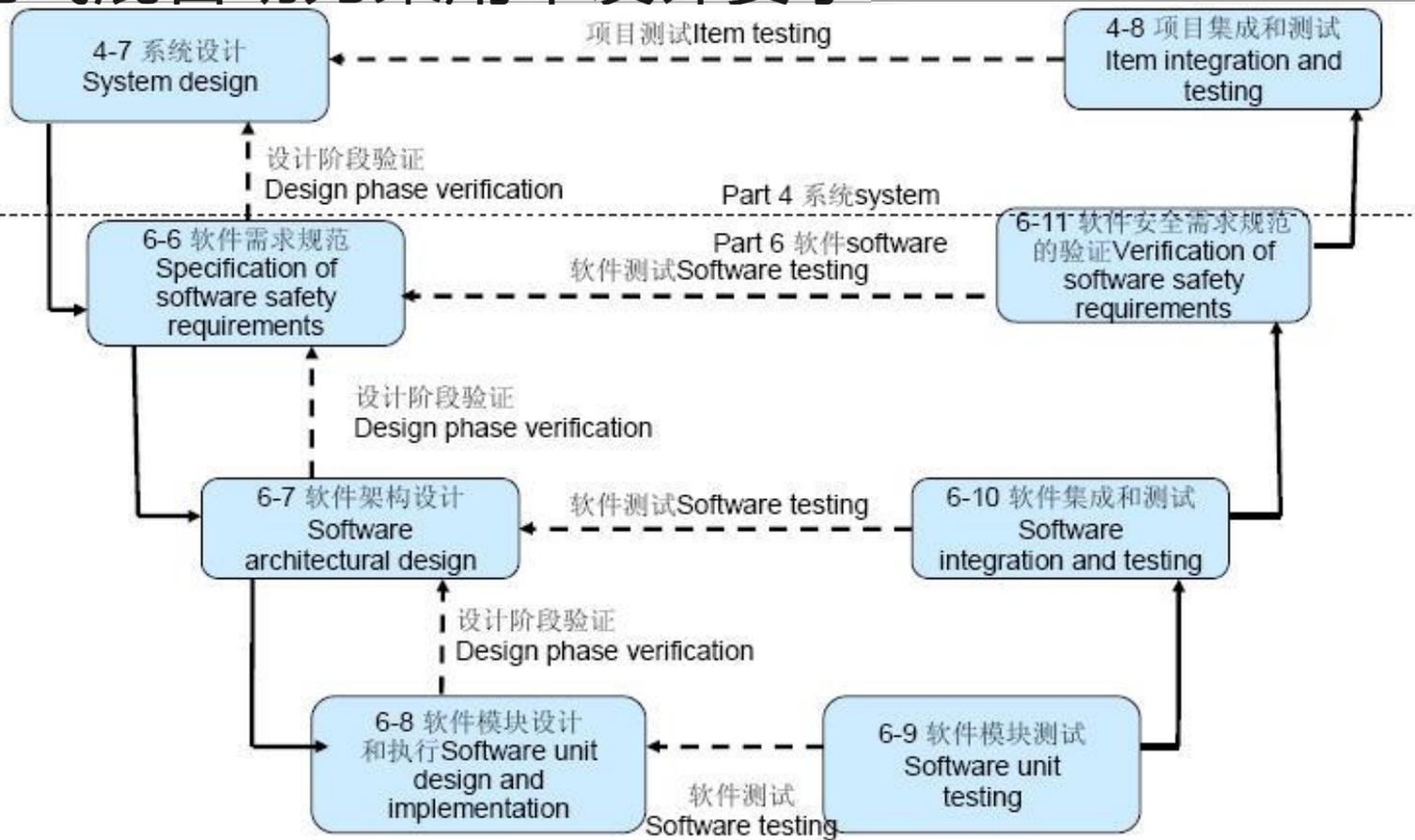
动力电池系统的基本功能

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求



动力电池系统BMS硬件基本平台框架

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求



动力电池系统BMS软件开发的V模型

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求



动力电池系统的安全设计目标

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

动力电池系统的安全设计目标

- 化学安全；
- 电气安全；
- 机械安全；
- GB/T 31467.3里面的补充安全性测试要求；
- 功能安全；

## 2.插电式混合动力乘用车设计要求

### 动力电池系统需要满足的法规要求

1. GB/T 191 包装储运图示标志
2. GB 11551 乘用车正面碰撞的乘员保护
3. GB 20071 汽车侧面碰撞的乘员保护
4. GB 20072 乘用车后碰撞燃油系统安全要求
5. GB/T 17619 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法
6. GB/T 18384.1 电动汽车 安全要求 第1部分：车载储能装置
7. GB/T 18384.2 电动汽车 安全要求 第2部分：功能安全和故障防护
8. GB/T 18384.3 电动汽车 安全要求 第3部分：人员触电防护
9. GB/T 18387 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9kHz~30MHz
10. GB/T 19596 电动汽车术语
11. GB/T 31467.3 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3部分：安全性要求与测试方法
12. GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
13. GB/T 31485 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法
14. GB/T 31486 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
15. GB/T 31498 电动汽车碰撞后安全要求
16. ISO 6469-1 电动道路车辆—安全要求—第1部分：车载可再充电能量储存系统
17. ISO 7637-3-2007 道路车辆电气干扰由传导和耦合第3部分：电气传动的瞬态电容和电感耦合通过行以外的其他供应线。
18. ISO 10605 道路车辆--来自静电放电的电气骚扰的试验方法
19. ISO 11452-2-2011 道路车辆—窄带辐射电磁能量的电子干扰组件试验方法 第2部分 吸波屏蔽外壳
20. ISO 11452-4-2011 道路车辆.窄带辐射电磁能量的电子干扰组件试验方法.第4部分:线束激励方法
21. ISO 11452-8-2015 道路车辆.窄带辐射电磁能量的电干扰元部件试验方法.磁场抗扰性
22. ISO 16750-1-2006 道路车辆-电气和电子设备环境条件和试验-第1部分：总则 标准信息
23. ISO 16750-2-2010 道路车辆-电气设备环境条件和测试标准，第2部分：电气负载
24. ISO 16750-4-2010 道路车辆-电气设备环境条件和测试标准，第4部分：气候负载
25. CISPR25：2008 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法。

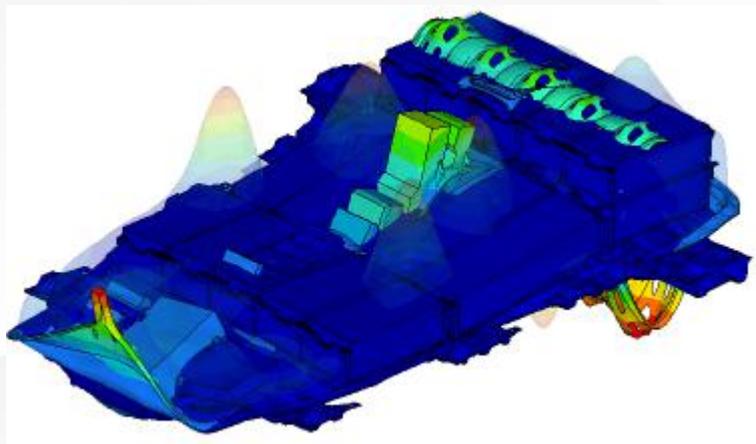
### 3.插电式混合动力乘用车动力电池设计目标要求

- a) 动力电池包安装位置和结构不同——IP防护等级和NVH要求不同；
- b) 目标用户不同——性能指标不同（快充？快换？）；
- c) 使用地区和环境不同——功能指标不同（加热？保温？）；
- d) 安全性目标不同——实施方案不同（碰撞？双重冗余设计？）；
- e) 选用动力电池结构不同——安全性防护措施不同（防爆阀？）；
- f) 动力电池冷却方式不同——结构设计和检测方案不同；
- g) 轻量化设计目标不同——材料和内部结构设计方案不同；
- h) 成本目标不同——电气构架方案不同；
- i) .....

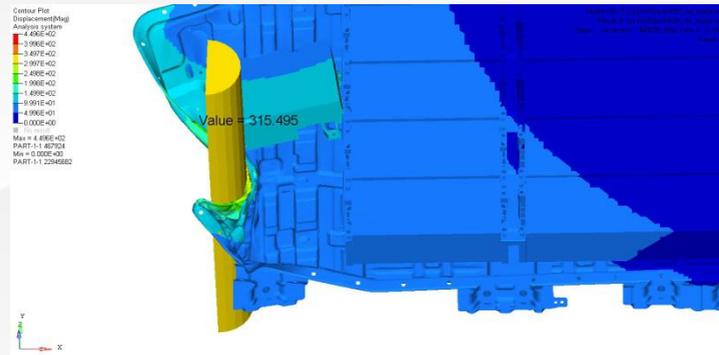


# 3.插电式混合动力乘用车动力电池设计目标要求

GB 31467.3安全性测试要求:



振动



挤压



火烧

## 4. 2017/2018年可能修订的新标准

序号	标准编号	标准名称	代替标准	实施日期	标准状态
1	GB/T 31466-2015	电动汽车高压系统电压等级		2015/12/1	现行有效
2	GB/T	电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸	QC/T 840-2010		送审稿
3	GB/T	电动汽车能耗折算方法			送审稿
4	QC/T 1023-2015	电动汽车用动力蓄电池系统通用要求		2016/3/1	现行有效
5	QC/T 989-2014	电动汽车用动力蓄电池箱通用要求		2015/4/1	现行有效
6	GB/T 24347-2009	电动汽车DC/DC变换器			现行有效
7	GB/T 29307-2012	电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法		2013/6/1	现行有效
8	GB/T	电动汽车驱动电机系统电磁兼容性要求和试验方法			送审稿
9	QC/T 893-2011	电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断		2012/7/1	现行有效
10	QC/T 896-2011	电动汽车用驱动电机系统接口		2012/7/1	现行有效
11	QC/T 926-2013	轻型混合动力电动汽车（ISG）用动力单元可靠性试验方法		2013/9/1	现行有效
12	GB/T	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试			征求意见稿
13	GB/T	电动汽车与充换电服务网络信息交互用车载终端通用技术条件			送审稿

## 4. 2017/2018年可能修订的新标准

序号	标准编号	标准名称	代替标准	实施日期	标准状态
13	GB/T	电动汽车与充换电服务网络信息交互用车载终端通用技术条件			送审稿
14	GB/T	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：车辆侧			送审稿
15	QC/T	电动汽车用充放电式电机控制器技术条件			送审稿
16	QC/T	电动汽车用增程器技术条件			送审稿
17	QC/T	电动汽车再生制动系统要求及试验方法			送审稿
18	QC/T 895-2011	电动汽车用传导式车载充电机		2012/7/1	现行有效
19	GB/T 32960.1-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第1部分：总则		2016/10/1	现行有效
20	GB/T 32960.2-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第2部分：车载终端		2016/10/1	现行有效
21	GB/T 32960.3-2016	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式		2016/10/1	现行有效
22	GB/T	汽车用动力电池编码标准			送审稿
23	GB/T 31467.1-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第1部分：高功率应用测试规程		2015/5/15	现行有效
24	GB/T 31467.2-2015	电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第2部分：高能量应用测试规程		2015/5/15	现行有效

## 5. 2017/2018年重点关注的标准

1. 新国标GB/T31467.3计划新增动力电池热扩散测试项，动力电池热扩散测试若确定为31467.3新增项，则以后所有的电池系统都要通过此检测项才能拿到大公告；现有计划修改稿热扩散通过要求定义为5min内无爆炸，无火焰突破箱体；
2. GB/T 33598-2017-《车用动力电池回收利用 拆解规范》正在征求意见；
3. 2017年5月16日，中国汽车技术研究中心发布《EV-TEST（电动汽车测评）管理规则（2017版）》



**谢谢大家！**

