

插电式混合动力汽车电池系统的研发

孙勇¹, 刘丽丽², 闫立国¹, 朱蕾¹, 翟文波¹

(1. 力神迈尔斯动力电池系统有限公司, 天津 300384; 2. 天津理工大学理学院, 天津 300384)

摘要: 以国内某款插电式混合动力汽车 (PHEV) 电池系统研发为基础, 论述了电池系统的结构设计、强度分析和散热分析方法, 同时浅析了电气设计原理和 BMS (Battery Management System) 控制策略。希望能为插电式混合动力汽车电池系统的研发提供一些借鉴。

关键词: 插电式; 混合动力; 电池系统

Research and development of PHEV Battery System

SUN Yong¹, LIU Lili², YAN Ligu¹, ZHU Lei¹, ZHAI Wenbo¹

(1. Lishen Miles Power Battery System Co., Ltd, Tianjin 300384, China;

2. School of Science, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China)

Abstract: Based on the development of a domestic plug-in hybrid electric vehicle (PHEV) battery system, the structure design of battery system, strength analysis and thermal management were discussed, and the theory of electrical design and control technique of Battery management system (BMS) were described. It is hoped it can be a reference to PHEV battery system research and development.

Keywords: Plug-in; Hybrid power drive; Battery system

1 插电式混合动力汽车简介

HEV (Hybrid Electric Vehicle)、PHEV (Plug-in HEV)、FCV (Fuel Cell Vehicle)、EV (Electric Vehicle) 的动力一部分或者全部来自于电机, 所以它们被称为电动汽车家族, 这些车辆可以高效率地利用能量^[1]。

插电式混合动力汽车与普通混合动力汽车的区别: 普通混合动力车的电池容量很小, 仅在启/停、加/减速的时候供应/回收能量, 不能外部充电, 不能用纯电模式较长距离行驶; 插电式混合动力车的电池相对比较大, 可以外部充电, 可以用纯电模式行驶, 电池电量耗尽后再以混合动力模式 (以内燃机为主) 行驶, 并适时向电池充电。

2 插电式混合动力汽车电池系统的基本功能

(1) 为整车提供动力电能, 通过再生制动回收能量; (2) 停车时提供充电功能, 能够与电网连接进行充电; (3) 具有高压电安全管理功能; (4) 高压动力母线电阻预充电功能; (5) 高压回路的供电通断装置; (6) 高压回路的电流检测功能; (7) 手动维修切断装置; (8) 电池系统热管理系统; (9) 上报系统运行状态检测功能。

国内某插电式混合动力汽车电池系统基本性能参数如表 1。

表 1 某插电式混合动力汽车电池基本参数

电池参数	数值
标称电压	350 V
额定能量	7 kW·h
系统能量密度	65 W·h/kg
系统功率密度	600 W/kg
SOC 工作范围	CS:20% ~ 100% CD:10% ~ 30%
峰值放电功率	50 kW(18S, 50% SOC, EOL)
持续放电功率	25 kW(20% ~ 100% SOC, EOL)
峰值充电功率	40 kW(18S, 50% SOC, EOL)
绝缘电阻	1 Gohm
IP 防护等级	IP67
工作温度	-30 ~ 50 °C

3 电池系统设计

一般电池系统需要方正的空间, 使电芯较好布置排放。并且尽可能将电池系统做成一个整体, 有利于电池系统的热管理和电池状态检测, 同时对降低成本, 提高电池的热均衡性、寿命和生产效率都有一定的作用。根据某轿车整车布置, 将动力电池系统放置在后排座椅和备胎之间。目前此种布置用于大部分插电式混合动力轿车, 其优点是对整车车身改动小, 缺点是缩小了储物空间。

收稿日期: 2013-05-10

作者简介: 孙勇 (1980—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事汽车用动力电池系统的设计开发工作。E-mail: sunyong_lm@163.com。