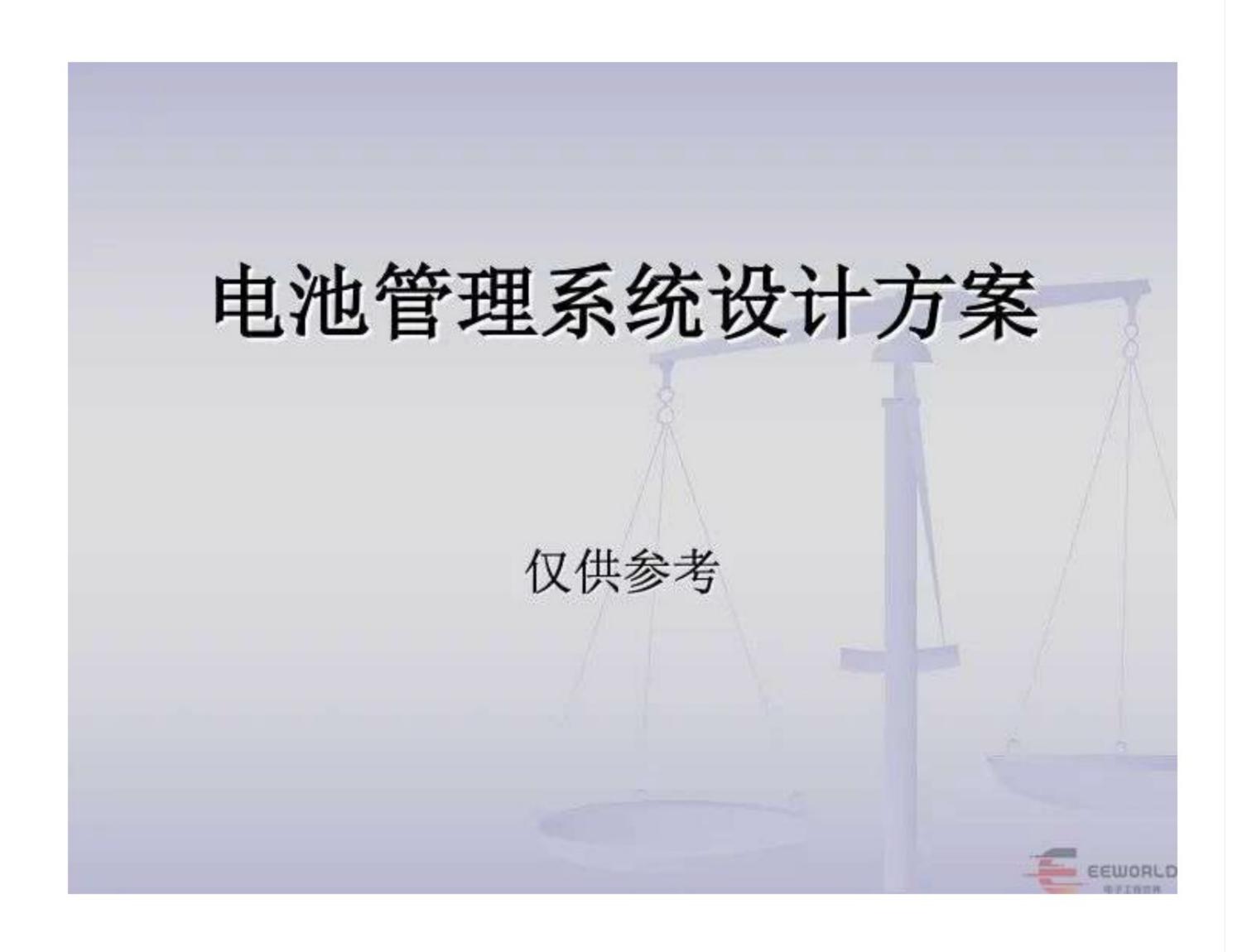
Page 1

从设计角度认识下新能源汽车BMS电池管理系统 - 汽车电子 - 电子工程世界-论坛https://bbs.eeworld.com.cn/thread-1278543-1-1.html

设计角度认识下新能源汽车BMS电池管理系统 [复制链接]

本帖最后由 qwqwqw2088 于 2024-4-22 09:50 编辑

新能源汽车的电池管理系统BMS是非常重要的核心部件之一。 以往我们都是从售后维修的角度来看待BMS系统 但是想彻底的弄清楚BMS的系统逻辑,这样的认识显然存在一些不足。 和大家分享一套课件,和大家一起从设计角度来认识一下BMS电池管理系统。

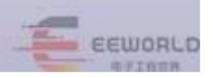




主要功能和指标

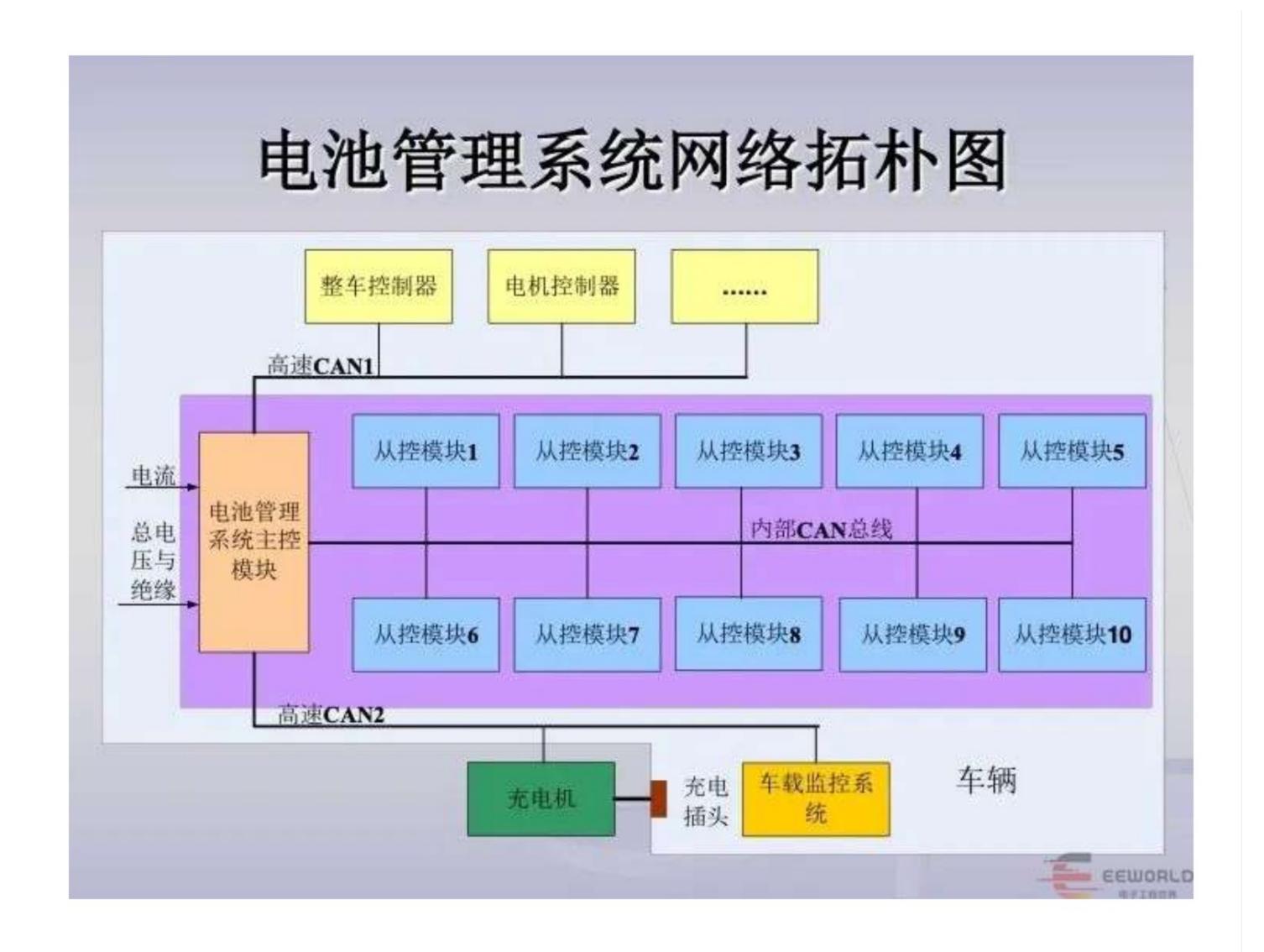
■ 电池管理系统主要有三个功能:

- (1)实时监测电池状态。通过检测电池的外特性参数(如电压、电流、温度等),采用适当的算法,实现电池内部状态(如容量和SOC等)的估算和监控,这是电池管理系统有效运行的基础和关键;
- (2) 在正确获取电池的状态后进行热管理、电池均衡管理、充放电管理、故障报警等;
- (3) 建立通信总线,向显示系统、整车控制器和充电机等实现数据交换。

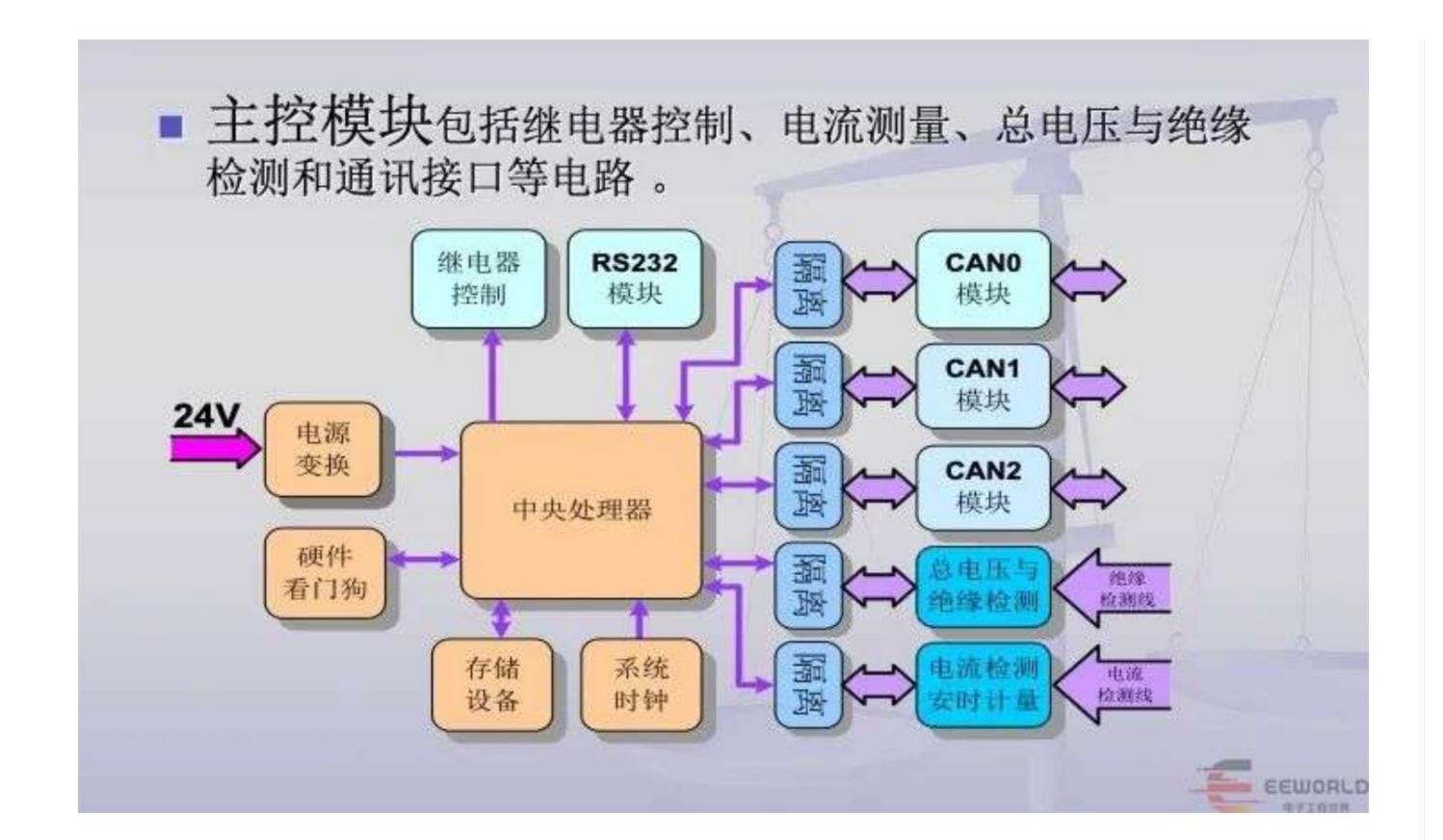


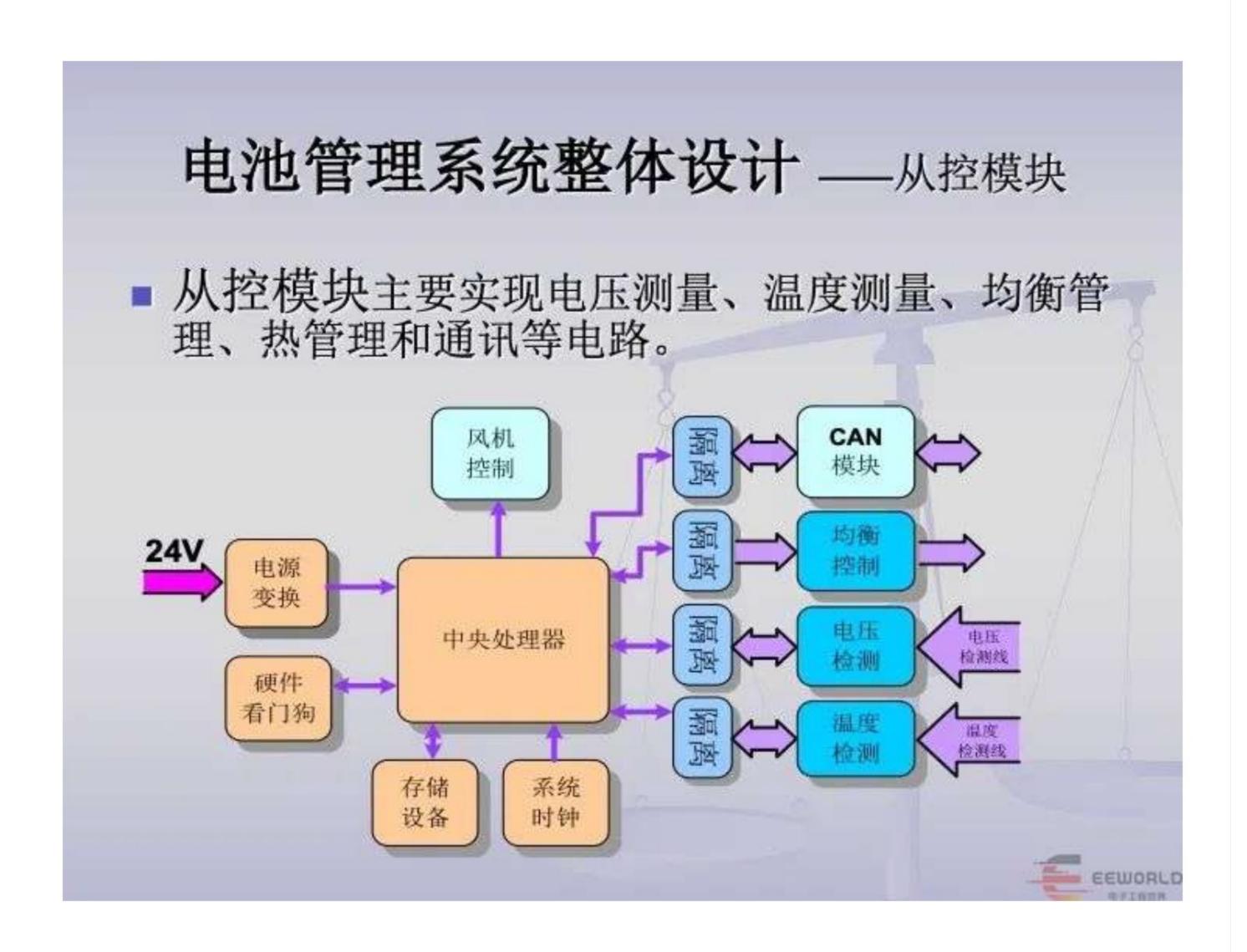
设计指标(部分)

项目	技术要求	说明
最高可測量总电压	450 VDC	
最大可測量电流	500A	
SOC估算误差(%)	≤6	
单体电压测量精度	≤0.5%	在可測量电压范围内
电流测量精度	≤1%	按电流传感器满量程值计算
温度測量精度	≤±1°C	
工作温度范围	-30°C-85°C	高于电池工作温度要求
CAN通讯	满足整车控制要求	
故障诊断	对电池故障进行诊断报警	
故障记忆功能	统计记录次数,记录最后一次故障时 电池状态信息	
在线监测与调试功能	満足整车要求	



电池管理系统整体设计 ——主控模块

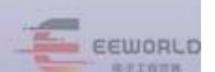




https://bbs.eeworld.com.cn/thread-1278543-1-1.html

模块功能描述

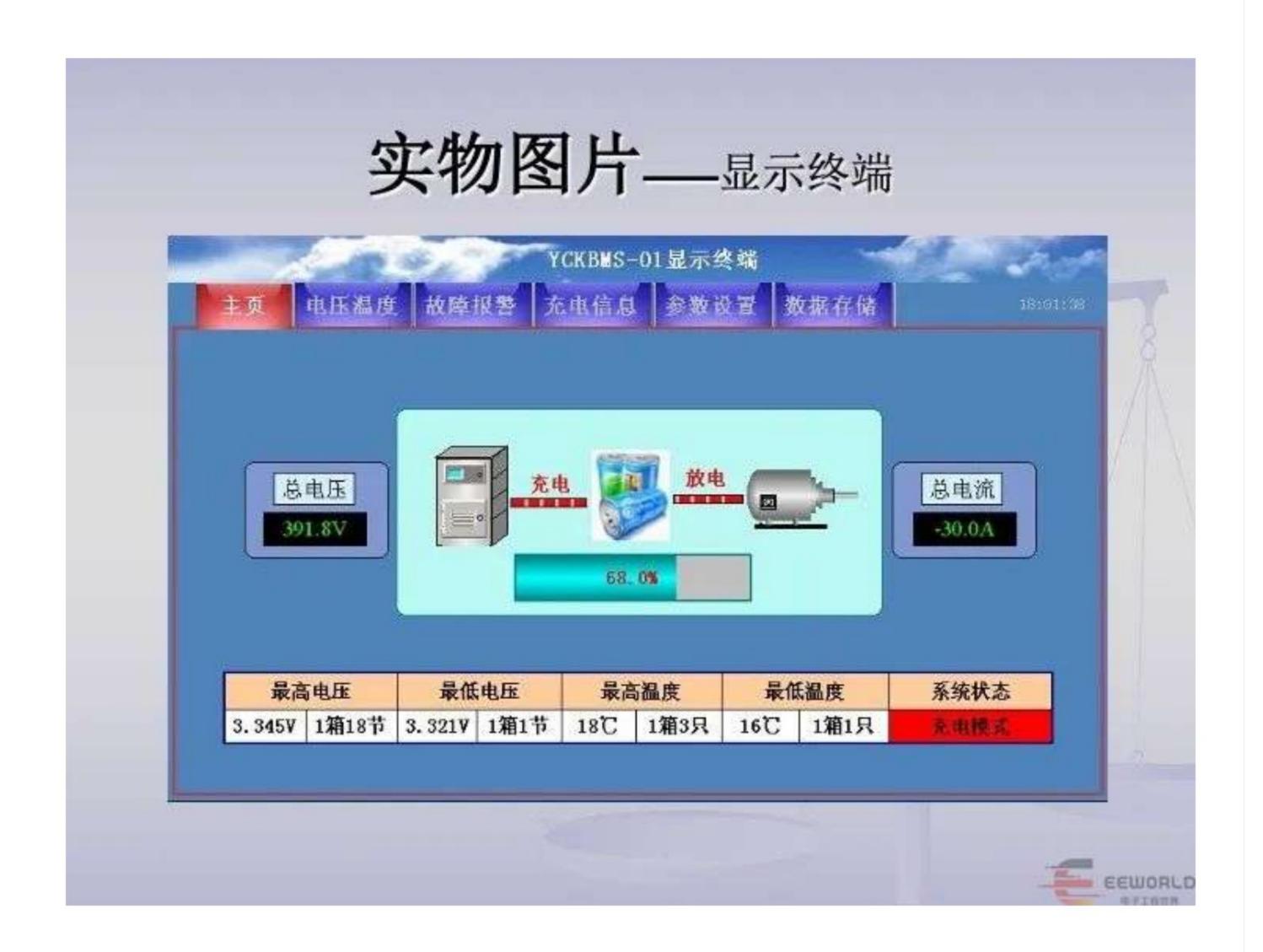
- 电源模块: 给各种用电器件提供稳定电源
- MCU模块: 采集、分析数据、收发控制信号
- 继电器控制模块:控制继电器的吸合、断开来控制电池组是否向外供电
- 电流检测模块: 采集电池组充放电过程中的充放电电流
- 电压检测模块:测量电池组各个模块电压
- 温度检测模块: 检测电池组充放电过程中电池组温度
- 均衡控制模块:对电池均衡进行控制
- 总电压与绝缘检测模块:监测动力电池组总电压以及电池组与车体之间的绝缘是否符合要求
- CAN收发模块:进行其他控制器与MCU间的数据通信及程序的标定与 诊断,协调整车控制系统与MCU之间的通信
- RS232收发模块:用于进行电池组管理系统状态监控、程序的标定、 参数的修正



实物图片——主控模块







硬件设计 ——主控制器

■ (1) 主控制器 (Main Control Unit, MCU)

MCU控制器具备以下主要参数:

主控模块采用型号为9S12DT128的MCU,工作频率:24MHz,128k片内FLASH,4K片内RAM,3路CAN控制器,112脚封装。从控模块采用型号为9S08DZ32的MCU,工作频率16MHz,32k片内FLASH,2K片内RAM,1路CAN控制器,32脚封装。



硬件设计 ——电源模块

■ (2) 系统电源模块设计

本电池管理系统使用到的供电电源为车载24V转变成5V。

采用隔离电源模块得到电压检测、电流检测、绝缘监测、温度检测用供电电源。

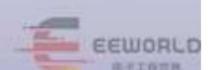
在电源输入前端加入二极管完成反向保护,两级滤波电路有利于系统的抗干扰性。



硬件设计 ——主回路控制模块

■ (3) 主回路控制模块设计

动力总成控制系统给继电器提供驱动电源,MCU 输出高低电平控制信号来控制驱动继电器闭合与断开, 实现主回路继电器的吸合与开启。串行互锁控制方式, 提高控制可靠性



硬件设计——电流采集

• (4) 电流采集电路设计

电池组在整车的实际工况中,电流的变化范围为-200A 至 +500A (精度: 1A)之间,为了保证电流采集的精度,采用全范围等精度较高的分流器检测电池组总电流。信号经调理后送高速AD进行数模转换和电流积分运算,数字信号经光耦隔离后输入MCU进行处理。



硬件设计 —温度采集

■ (5) 电压采集电路设计

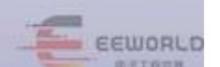
在整车实际工况中,随着电池组充放电的进行,电池组的电压不断变化,单体电池之间电压的一致性也会大大影响电池组的性能,所以也有必要检测每个单体电池的电压。采用专用的电压采集芯片对单体电池电压进行模数转换后,通过光耦将数字信号传至MCU。单体电池电压的检测精度为10mV



硬件设计 —温度采集

■ (6) 温度采集电路设计

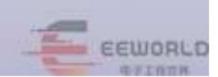
电池组温度也是影响电池组性能的重要参数,电池组温度过高或过低会造成电池组不可逆转破坏。本系统采用数字式温度传感器,把每个温度传感器的地线、数据线、电源线进行合并,采用一根数据总线来进行通信,温度检测精度为1℃。



硬件设计 —绝缘模块

(7) 绝缘模块电路设计

绝缘检测模块用来测试判定动力电池组与车体 绝缘是否达标,通过测量直流母线与电底盘之间的 电压,计算得到系统的绝缘电阻值。



硬件设计 ——CAN收发模块

(8) CAN收发模块电路设计

采用CAN收发器来进行MCU与动力总成控制系统及其他控制器之间CAN通信。CAN通信采用了共模扼流圈滤波等技术,通信抗干扰能力强,通信比较稳定。CAN通信能够用于动力总成控制系统与MCU间的数据通信及程序的标定与诊断。CAN收发器波特率为250kbps,数据结构采用扩展帧(29位ID值)。



Page 14

从设计角度认识下新能源汽车BMS电池管理系统 - 汽车电子 - 电子工程世界-论坛https://bbs.eeworld.com.cn/thread-1278543-1-1.html