

单片机在新能源汽车中的创新应用

2011年，随着比亚迪汽车光环的幻灭，本土纯电动新能源汽车产业曾一度陷入低迷状态，饱受争议。但正像富士通半导体市场部产品经理丁洁早最近在深圳一场题为“2012产业和技术展望”媒体研讨会上指出的，“尽管最近几年新能源汽车受到很多挑战，包括电池技术瓶颈、汽车成本尚高、基础设施还不够完善等，但实际上无论从国家政府层面还是汽车厂商，发展新能源汽车的愿望是没有变的，而且依然很迫切，因为能源安全和环境污染问题刻不容缓。”

新能源汽车所面临的这些挑战必将推动半导体厂商、汽车厂商甚至是商业运营相关方面（如国家电网、中石油、中石化）通过各种技术和商业手段设法解决，而国家还有地方政府对于新能源的补贴依旧会不断加大。“油价日益上调，特别是中东的局势，包括叙利亚，伊朗，中东局势不稳定。可以肯定2012年突破150美元，甚至是200美元也是非常高概率的事件，从而倒逼市场推出纯电动新能源汽车的替代计划。”丁洁早认为。



图1：富士通半导体市场部产品经理丁洁早认为能源危机正倒逼市场推出纯电动新能源汽车的替代方案。

据悉，2012年各大汽车厂商都在规划更加适合市场需求的入门级新能源汽车产品，政府将会和具体运营公司一起给充/换电站的基础设施建设安排更多的资金配套和给予政策支持。“作为汽车半导体的重要供应商，富士通半导体2012年将在新能源汽车市场发力，包括跟合作伙伴一起合作，使新能源汽车真正从1万台发展到10万台甚至到50万台，到2016年达到百万台的产业规划。”丁洁早表示。

丁洁早在本次媒体研讨会上从半导体厂商的角度，重点分享了2012年促进新能源汽车快速发展的市场动因和MCU在新能源汽车中的创新应用。

“插电混动”重返市场热点

丁洁早首先分析了全球新能源汽车发展的大致格局。2012年，中国预计将在新能源汽车的车型数量和充换电站的基础设施建设上取得领先优势，但是在新一代动力电池和驱动电机控制方面还需要更多创新。美国政府的政策则集中在动力电池的技术研发和产业化，他们的想法是“谁掌握了动力电池技术，谁就占领了电动汽车未来”。欧洲方面将会继续把全球优秀合作伙伴的技术整合在一起，推动新能源汽车产业的联合开发，同时利用发展中国家的巨大市场潜力和低廉生产成本，来迅速占领市场。日本将会继续推动他们在混合动力电动汽车的发展规划，同时推动新能源汽车的全球出口。

他强调，新能源汽车发展的成败关系到未来中国国家石油安全，中国重点发展和补贴纯电动（EV）和插电式混合动力汽车（PHEV），纯电动汽车将是最终的发展目标，中短期内将以插电式混合动力车作为重点发展的过渡车型，插电式混合动力汽车，直接由电网充电，电动机为主要动力输出，发动机为辅，采用大容量电池，可以靠电力行驶较远的距离，如果电池耗尽，可以采用发动机继续行驶，解决现实问题。插电式混合动力汽车已经成为趋势，比亚迪、中国一汽、吉利汽车、长城汽车、长安汽车、江淮汽车等都在大力发展。

富士通半导体的一站式汽车系统控制方案

无论是传统汽车和新能源汽车，安全、绿色、舒适的汽车电子系统是共同的诉求，汽车安全性包括零失效、功能安全和自诊断模块；环境友好性指通过车载网络的使用来减轻车重，从而降低能耗，还包括采用环保材料和工艺；强大的图形图像处理技术，直观友好的人机界面都为驾驶者带来舒适的驾驶体验。

“以上这些需求将主要具体涉及到汽车电子的四个方面：车身电子、车身仪表盘、图像多媒体、底盘电机控制。而富士通半导体将提供一站式系统控制方案。”丁洁早表示。

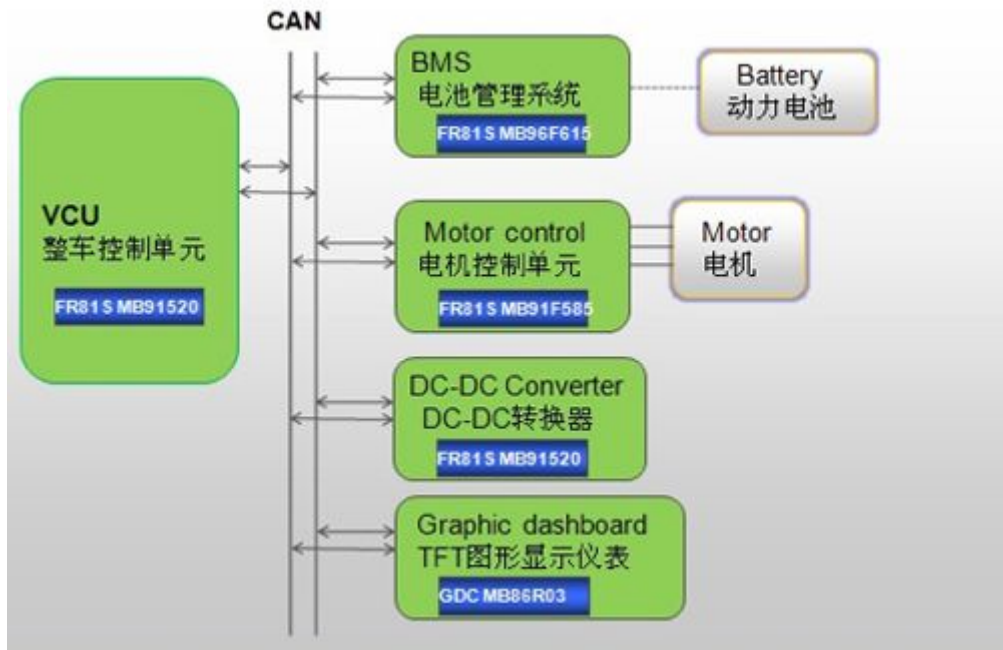


图2：富士通半导体提供一站式系统控制方案。

富士通半导体同样可为新能源汽车提供一揽子解决方案，基本上涵盖一辆EV/HEV全部整车的电子系统。从集成内部RDC的MB91580系列专用电机控制32位MCU方案，到采用富士通GDC解决方案的图形化虚拟显示仪表；从采用CAN总线的低成本MB96F613设计的BMS方案和DC-DC转换器，到多路CAN总线MCU FR81S开发的整车控制器。而且这些不同档次的16位和32位MCU，均采用相同的低成本仿真器和一样的编译环境，这对客户来说开发非常方便而且便宜。

电机控制 MCU 创新提升能源效率

丁洁早特别分享了富士通半导体针对EV/PHEV的电机控制MCU方案创新，包括：1. 改善电机运行；2. 降低能源消耗；3. 降低系统成本。MB91580 MCU是全球首款专门面向新能源汽车电机控制的高性能MCU，集成了关键外设功能如RDC，可缩短电机控制时间，简化系统设计。

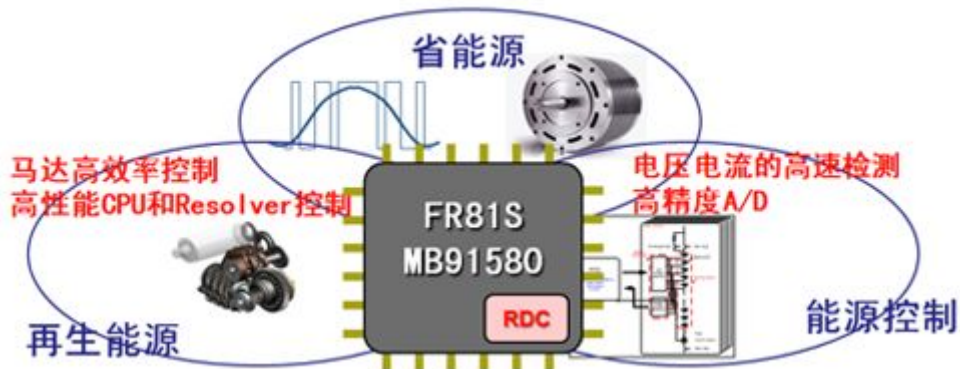


图3：富士通 MCU 在电机控制方面的创新。

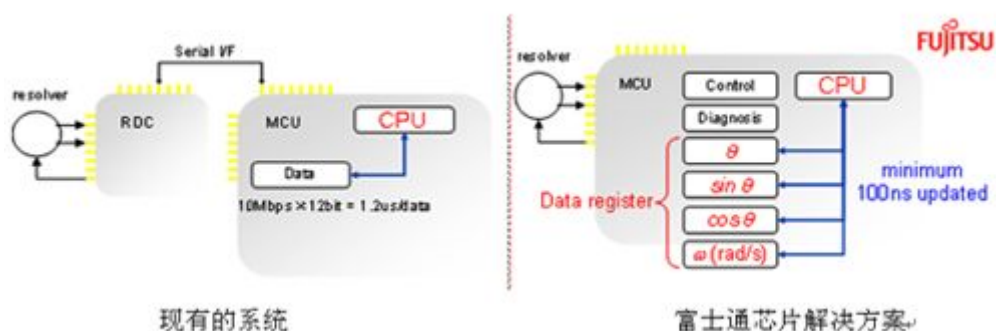


图4：MB91580内置 RDC：系统设计大大简化！

针对电动汽车和插电混合动力汽车，如图3所示，现有的系统采用双芯片：MCU+外部 RDC（旋转变压器转换器）的方案，CPU 要从外部 RDC 读取角度值，然后查表，搜索 sin 和 cos 值。而富士通半导体的 MB91580 方案采用单芯片：MCU 集成了 RDC，CPU 可以任何时候直接从寄存器中读出绝对角度值、sin 和 cos 值。这样就极大简化硬件电路，软件设计工作也得到简化。

“如果将 RDC 单独放在外面，整个电机控制系统的成本可能占到6、7美元。2013年富士通半导体还将第二代新能源汽车电机控制 MCU 产品会集成两个 RDC 在芯片内部，从而达到进一步降低成本的目的。”丁洁早表示。

MB91580 缩短马达控制时间达40%!

如下图5所示，通过高性能 CPU 缩短电机的控制时间之前有三个做法，需要 1-9 步的处理流程，比如 PIC 的计算等变换的处理。把这些处理全部集成到芯片里，通过硬件电路就可以实现。现在通过 MB91580 可将流程缩减为一半，5 步就可以实现。这样有什么好处？之前的处理时间 25 微秒，现在处理的时间可以控制在 12 微秒，可以缩短马达控制时间达 40%，从而提高电机运行的效率。

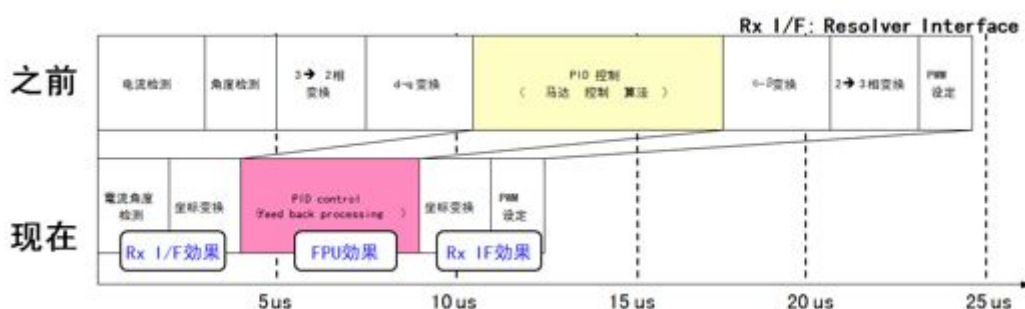


图5: MB91580集成的高性能 CPU 和内设 Rx I/F 可缩短马达控制时间40%。

丁洁早介绍说，针对新能源汽车电机控制的 MB91580 系列共包含 9 个产品信息，提供从 64 管脚到 100 管脚还有 144 管脚的多种选择。开发这么多款型是为了满足不同区域客户的要求，欧美的客户可能选择 144 个管脚，中国的客户就选择 100 管脚，有一些印度的客户也可能选择 100 个管脚，可满足不同设计成本的市场需求。

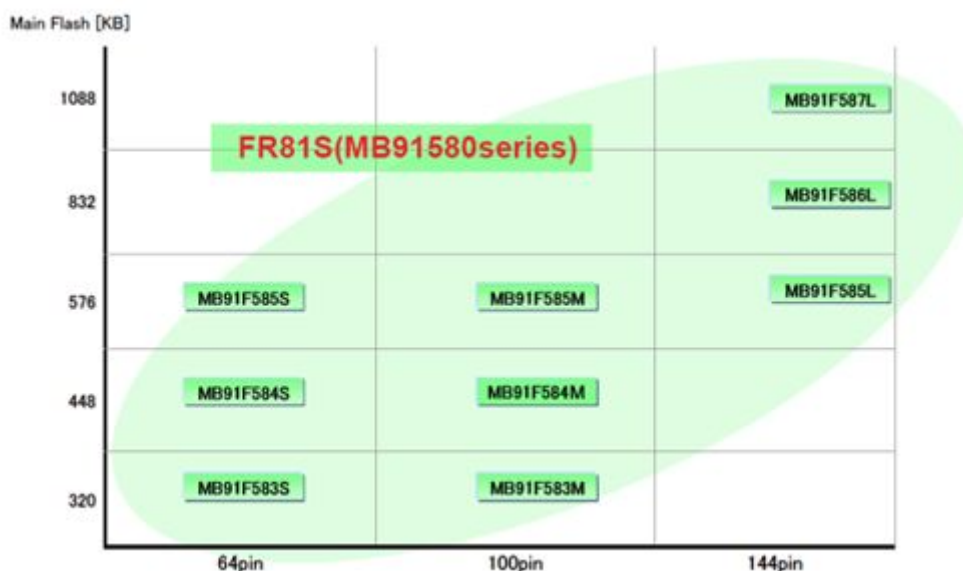


图6: MB91580 产品系列 (9 个产品, 64 管脚-144 管脚)。

通用处理器在 BMS 和整车控制中大显身手

新能源汽车整个控制方案，除了电机控制，还包括电池管理系统 (BMS)、整车控制单元。这些都不需要专门的控制系统，“低成本、高性能”的通用处理器可迎合这样的市场需求。富士通半导体推出了通用 MCU 系列新产品。像 16 位 16FXS 系列，它是精简的版本，可将有些功能精简下来，降低成本，符合汽车平台化趋势。

“客户不管是选择简单的设计，还是复杂的设计，我们都有不同的型号来满足。16 位 MCU 如 16FXS 系列比较适合一些低成本的控制应用，像 BMS；而 32 位 MCU 如 FR81S 系列就比较适合更复杂的整车控制应用。”丁洁早表示。他阐述道，BMS 现在成本很高，因为电池单元非常多，每一个电池单元都要有一个 MCU 控制，大概需要几十个 MCU，如果把 MCU 成本降低，同时又不牺牲性能和质量，这样相当于把整个新能源汽车设计向前推进了一步。

不过，富士通的这些 32 位和 16 位通用 MCU 系列采用的是同一套仿真器和开发套件，都是采用 USB 调试连接。“这就有一个好处，当设计师转向高性能的时候，工具采购的投入，一套就可以完成。富士通的开发工具成本低于 150 美元，不到 1000 元人民币。一千块钱就可以搞定 16 位、32 位所有整套工具，这是比较合算

的。”丁洁早笑称。

富士通半导体还开发了如图7所示的一系列电动车电池管理系统参考方案，客户针对量产还需要进一步定制化和修改。

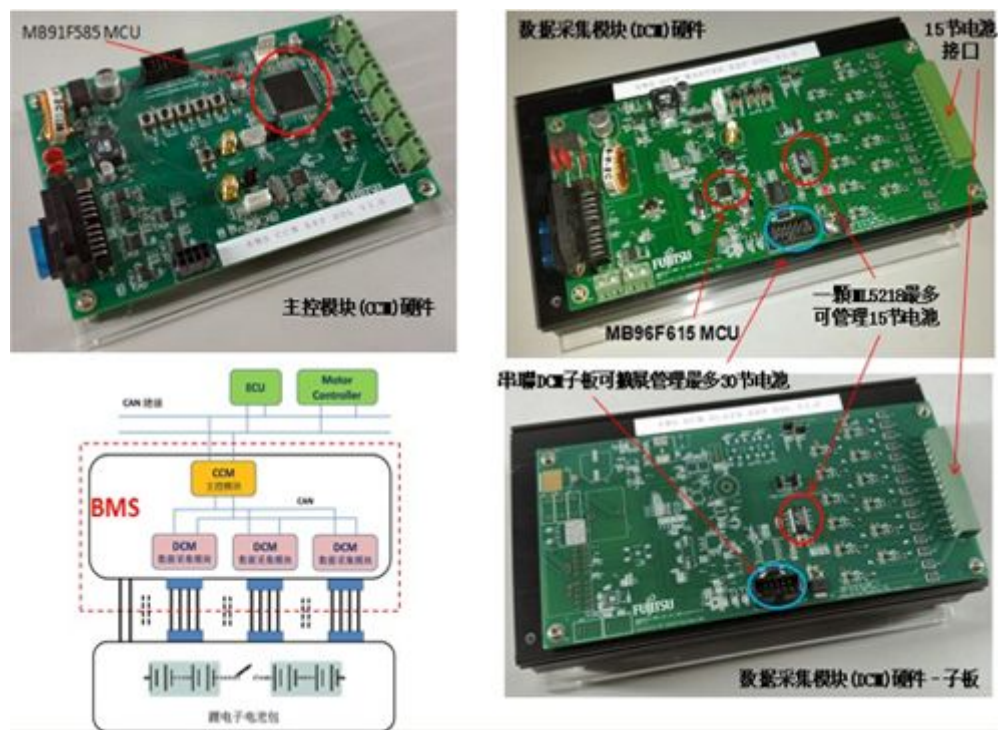


图7. 富士通新能源汽车电池管理系统参考方案。



图8. 新能源汽车各个控制系统之间的集成创新概念。

如上图8，对于新能源汽车应用开发，包括各个控制系统，富士通还提出一个概念，叫做系统集成的创新，如通过 MB91580 MCU 可以通过电机控制抑制 CPU 负载率，因此它可以同时进行 BMS 电池管理控制和 DC-DC 控制，这有利于通过系统集成削减整体成本。

OFweek锂电电网