

汽车局部互连网络 (LIN)的应用

SG2034/D, REV 0
12/2002

主要优点

- 所有摩托罗拉的MCU都支持LIN通讯
- LIN的物理层具有严格的波形整理以减少电磁辐射污染有助于提高EMC性能
- 机电智能插头方案增强了插头和半导体芯片的集成度,使得设计灵活性加大并增加了特点
- 摩托罗拉公司是LIN协会的创办者之一,同时也是相关成员中唯一的半导体供应商

概述

汽车局部互连网络(LIN)是一种基于UART的,单主机,多从机的网络架构。最早是为汽车传感器和执行器网络应用而开发的。LIN提供了一种低成本的网络方案,包括连接车内的电机,开关,传感器和车灯等。LIN的主节点由更高一级的网络连接起来,比如控制器局域网(CAN),以将网络的优势延伸到每个独立的传感器和执行器上。



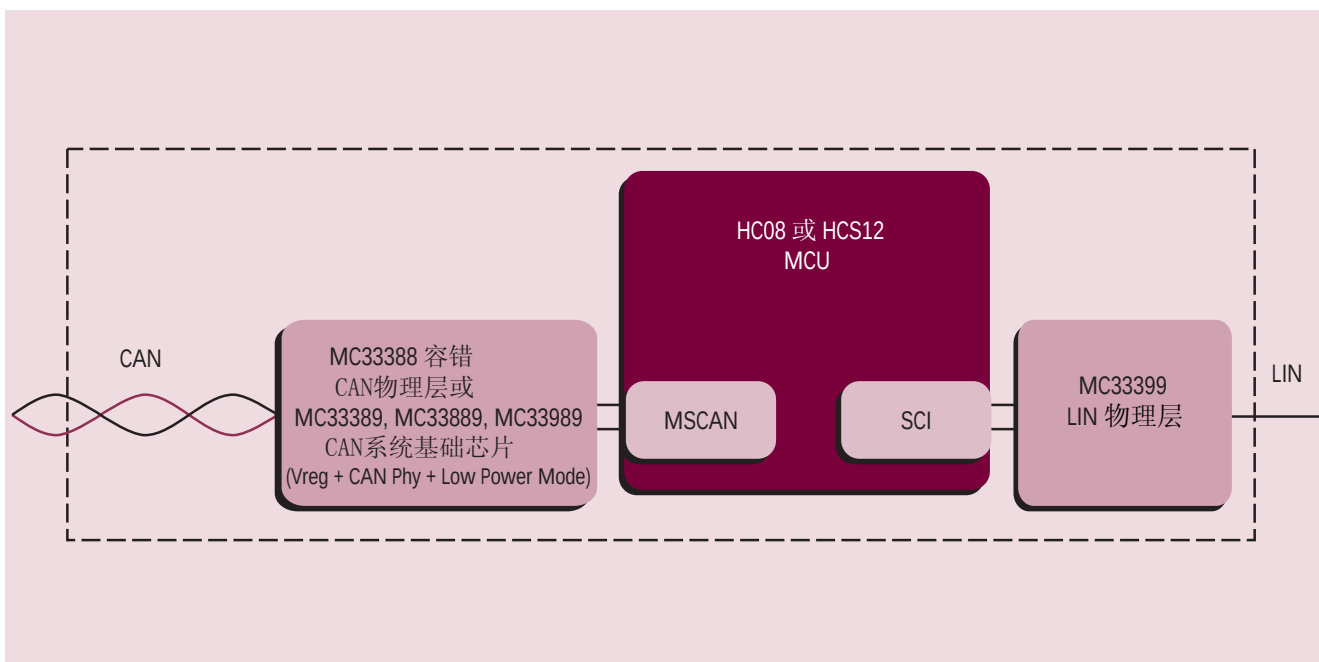


图 1. 典型的LIN主机模块

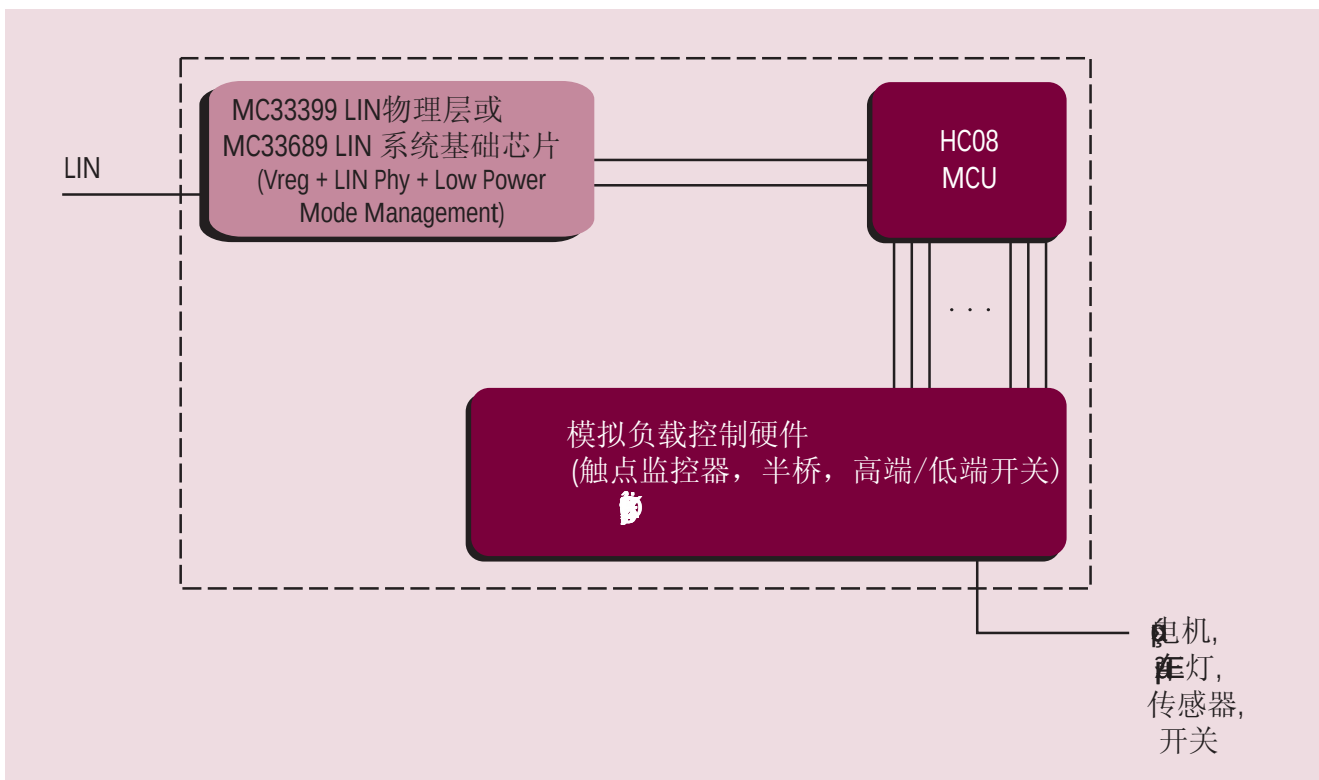


图 2. 典型的LIN从机模块

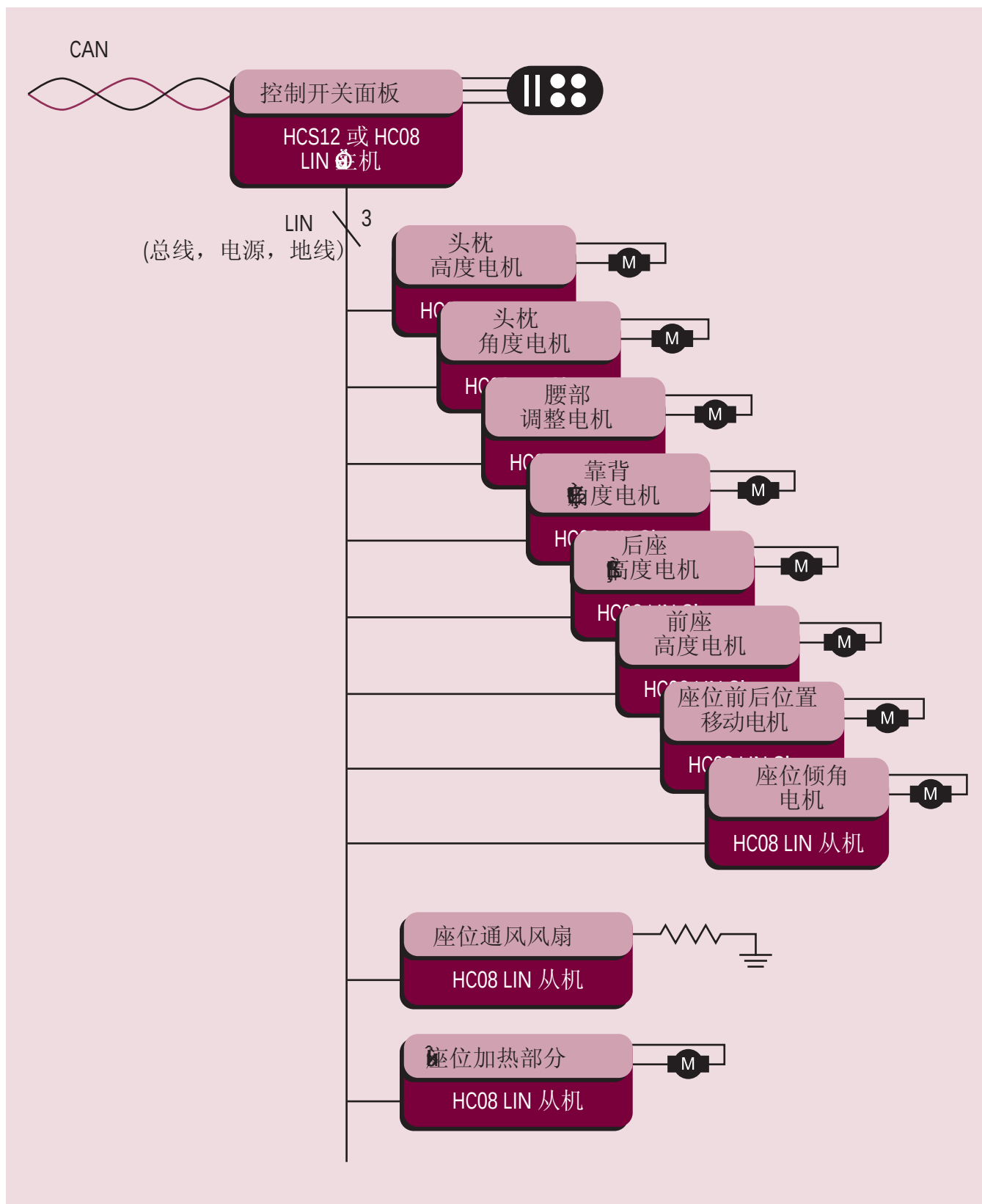


图 3. 汽车LIN车门系统框图

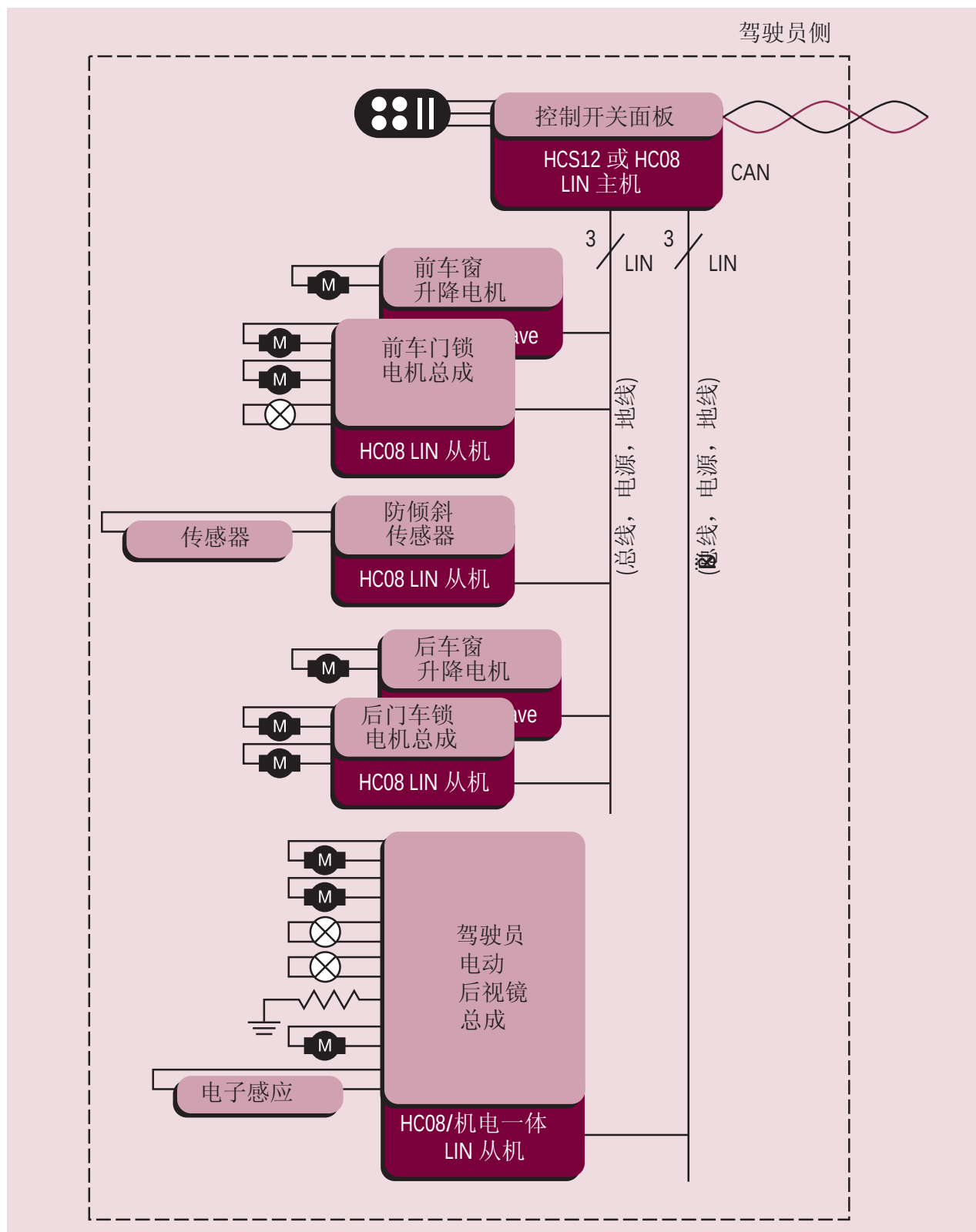


图 4. 驾驶员端：LIN车门系统框图

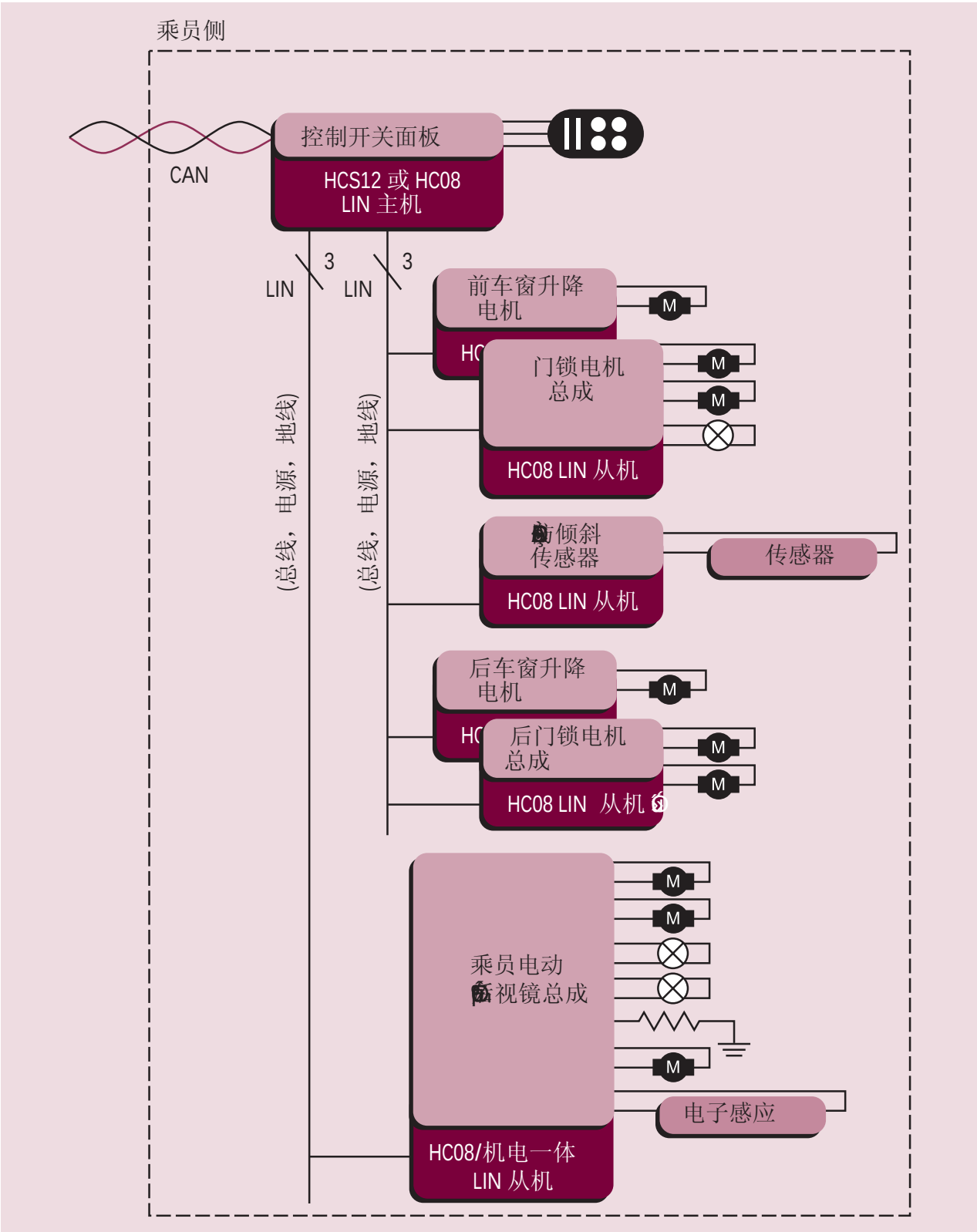


图 5. 乘员端：LIN车门系统框图

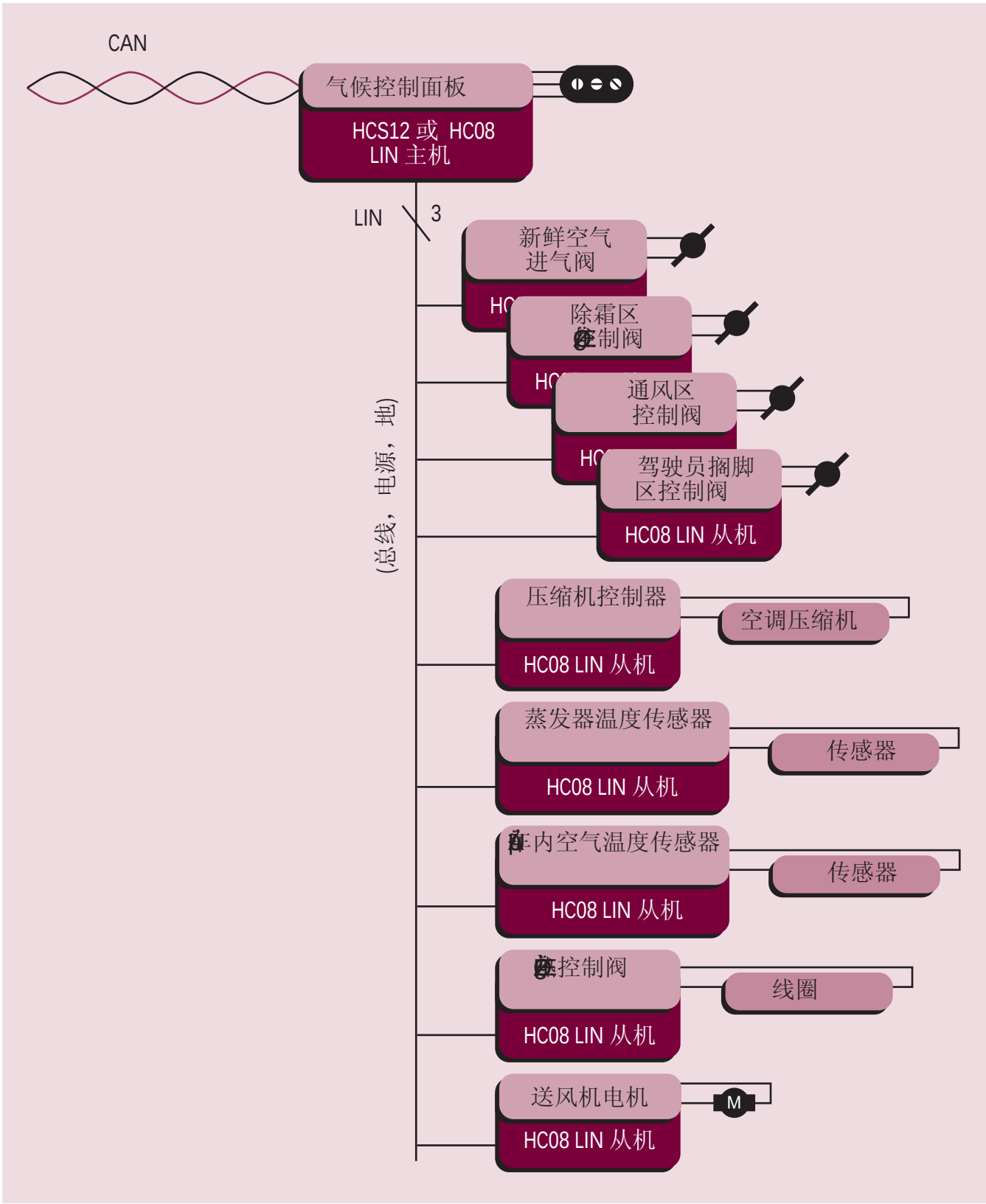


图 6. 汽车HVAC系统中LIN的应用

摩托罗拉定购信息

器件名	产品要点	附加信息
HC08	- 请参考文档SG187/D 以获得8位和16位微控制器的信息 - 支持LIN通讯 - 可以更小更廉价地建立LIN从机节点(当尺寸合适时) - 最大60K的Flash或ROM, 增强的SCI, 串行外围接口 - 时钟产生模块, 摩托罗拉可升级的CAN	www.motorola.com/semiconductors 提示
HC12	- 请参考文档SG187/D以获得8位和16位微控制器的信息 - 支持LIN通讯 - 作为LIN主节点应用的最佳选择 - 最大128K的Flash或ROM, SCI, SPI, 时钟产生模块, 最多3个CAN模块	
HCS12	- 请参考文档SG187/D以获得8位和16位微控制器的信息 - 支持LIN通讯 - 作为LIN主节点应用的最佳选择 - 最大512K的Flash或ROM, 最多2个ESCI, 最多3个SPI, 最多4个CAN模块, 时钟产生模块, 优秀的电磁兼容性能	
MC33399	LIN的物理接口带有主动波形调整功能	
MC33689	LIN系统基础芯片: LIN物理接口, 电压调整, 两个本地唤醒输入脚, 功率驱动输出脚	

提示: 按照所列产品名称查找

设计难点

外形因素, 加工性能, 负载控制, 以及诊断的要求

设计的难点在于将LIN网络集成到汽车当中时, 许多可以使用LIN的应用目前还都是在用独立的、点对点的电缆连接系统。在负载端没有使用任何的硅片、电路或部件, 车灯、电机或者传感器通常都是接着一个接头和电缆, 这样往往造成电缆纠缠混乱的状况, 结果造成根本没有安装LIN模块的空间。例如: 在一个电动后视镜中, 厂家通常需要布置三个电机、一个加热元件、一个电镀镜子和若干灯, 这就使得空间所剩无几, 无法满足其它的需要。

生产控制模块对于汽车电子制造商也是另一个难点, 这不仅仅是LIN开发者的问题, 同时也是电机、传感器和执行器生产厂家经常会遇到的问题。

最终, 当使用LIN网络而使系统成为分散的智能系统时, 设计者就有了新的选择。可以直接控制电机、车灯和线圈。通过LIN网络可以很容易的得到诊断数据从而实现很好的控制和得到系统级的信息。难点在于怎样将硅片用于控制, 以及怎样在很小的空间内实现诊断功能。

严格的电磁兼容性(EMC)辐射污染限制要求

电磁兼容性是指各个电子器件之间的电磁辐射影响以及受外部辐射源影响的程度。这在汽车环境中要着重考虑, 因为在汽车上不大的空间内就应用了大量的电子系统和器件。

重要的是LIN网络不能辐射太多能量, 因为总线信号在很长的电缆中传递而起到了天线的作用, 会向车内放出电磁辐射污染。LIN是单线传输方式, 信号电平在电池电压和地之间跳变, 这样大的电压突变就有可能成为大量的电磁辐射污染源。如果不注意物理层器件的设计, 辐射将更为严重。

摩托罗拉的解决方案

摩托罗拉的机电空间布置，加工性能，负载控制和诊断

作为一种开放的标准UART协议，LIN为摩托罗拉开发高度集成的机电部件带来了可能，这些部件将从机应用所需的半导体器件和插座紧凑地集成安装到一起。这为LIN从节点的设计者带来了很大方便。

这种高集成度为许多客户设计时的困难提供了解决方案。紧凑的尺寸和集成插头的设计意味着控制单元可以很容易地安置到线束中，而无需将控制电路放置到一个单独的盒子里，那样需要更多的插头，并使安装更为困难。控制单元可以直接连接到电机以及其它负载上，省略了多余的电缆连接。

除了空间尺寸缩小之外，智能插头还更容易加工。因为模块生产方不再需要考虑设计和制造电路板，以及检验电路板错误，所有这些都在生产机电元件时为用户做好了。

使用这种机电元件的一种方式是将MCU、物理层和功率半导体芯片安置到一个绝缘的金属底层(IMS)上，以作为一个很小的印制电路板用，这样做的好处是具有很好的散热性能。IMS与所有的功率芯片，通讯芯片和逻辑芯片导热，提供了很好的散热性能。

在这些机电产品中已经嵌入了摩托罗拉的SMARTMOS产品用来实现负载控制和诊断功能。这些产品同样可以作为MCU的外围器件使用，并具有电流控制和限流、完善的热保护和电气保护、以及高级的负载诊断等功能。应用设计者可以在负载端准确测量并直接控制通过每一个负载的电流，而无需通过长距离的电缆来实现这些操作。

摩托罗拉为达到严格的电磁辐射限制要求而进行的LIN物理层设计

摩托罗拉在从事单线汽车通讯总线 方面已有很长的历史，通过J1850物理层的工作积累的经验和知识在开发MC33399 LIN物理层时被证明是无比宝贵的。

摩托罗拉是最早达到批量生产LIN物理层器件的厂商之一，并且也是第一个在LIN物理层器件中使用严格的波形整理电路的，而这对减少电磁辐射十分重要。波形整理使用了传统的梯形波形并且做了圆角处理以减少谐波成分。起初的LIN规范并没有考虑这些圆角问题，但是摩托罗拉提高了要求以达到更好的产品性能。

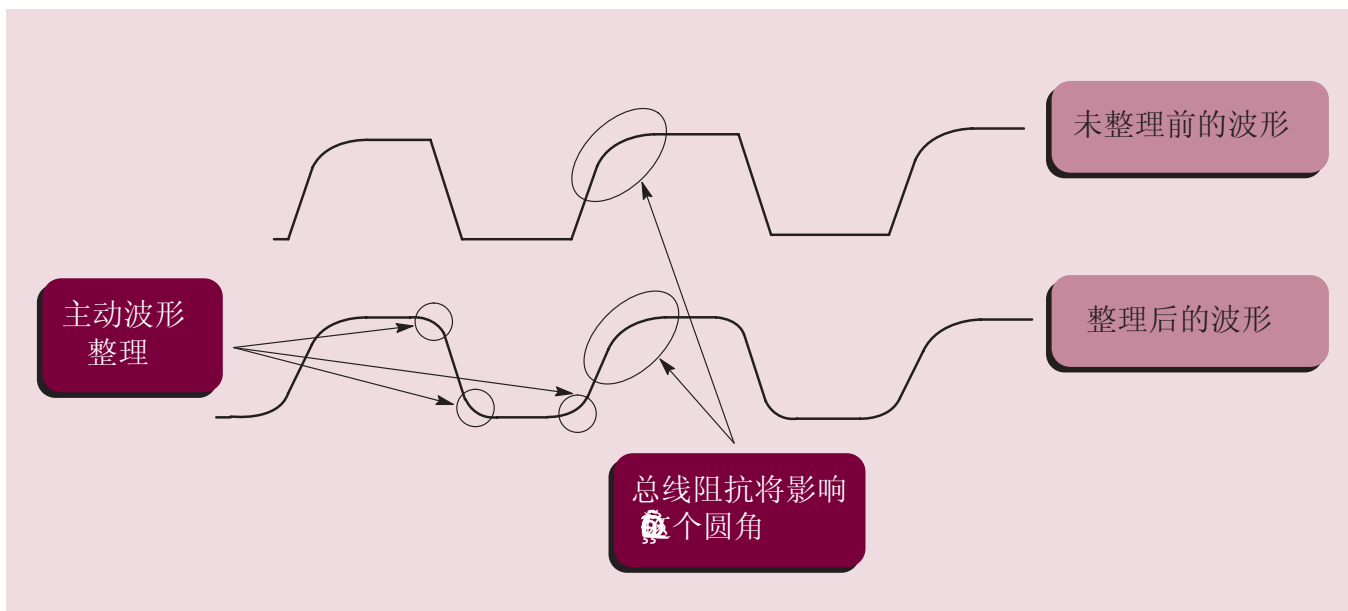


图 7 波形整理图

摩托罗拉应用手册

文档编号	简介
AN2103/D	局部互连网络 (LIN) 示范
AN2205/D	使用LIN的车门控制键盘
AN2264/D	LIN节点温度显示

美国汽车工程师学会的学术论文

文档编号	简介	联系信息
2002-01-1298	Implementing Local Interconnect Network (LIN) Slave Nodes	www.sae.org

SUNSTAR 商斯达实业集团是集研发、生产、工程、销售、代理经销、技术咨询、信息服务等为一体的高科技企业，是专业高科技电子产品生产厂家，是具有 10 多年历史的专业电子元器件供应商，是中国最早和最大的仓储式连锁规模经营大型综合电子零部件代理分销商之一，是一家专业代理和分销世界各大品牌 IC 芯片和电子元器件的连锁经营综合性国际公司，专业经营进口、国产名厂名牌电子元件，型号、种类齐全。在香港、北京、深圳、上海、西安、成都等全国主要电子市场设有直属分公司和产品展示展销窗口门市部专卖店及代理分销商，已在全国范围内建成强大统一的供货和代理分销网络。我们专业代理经销、开发生产电子元器件、集成电路、传感器、微波光电元器件、工控机/DOC/DOM 电子盘、专用电路、单片机开发、MCU/DSP/ARM/FPGA 软件硬件、二极管、三极管、模块等，是您可靠的一站式现货配套供应商、方案提供商、部件功能模块开发配套商。商斯达实业公司拥有庞大的资料库，有数位毕业于著名高校——有中国电子工业摇篮之称的西安电子科技大学（西军电）并长期从事国防尖端科技研究的高级工程师为您精挑细选、量身订做各种高科技电子元器件，并解决各种技术问题。

更多产品请看本公司产品专用销售网站：

商斯达中国传感器科技信息网：<http://www.sensor-ic.com/>

商斯达工控安防网：<http://www.pc-ps.net/>

商斯达电子元器件网：<http://www.sunstare.com/>

商斯达微波光电产品网：[HTTP://www.rfoe.net/](http://www.rfoe.net/)

商斯达消费电子产品网：<http://www.icasic.com/>

商斯达实业科技产品网：<http://www.sunstars.cn/>

传感器销售热线：

地址：深圳市福田区福华路福庆街鸿图大厦 1602 室

电话：0755-83370250 83376489 83376549 83607652 83370251 82500323

传真：0755-83376182 (0) 13902971329 MSN: SUNS8888@hotmail.com

邮编：518033 E-mail:szss20@163.com QQ: 195847376

深圳赛格展销部：深圳华强北路赛格电子市场 2583 号 电话：0755-83665529 25059422

技术支持：0755-83394033 13501568376

欢迎索取免费详细资料、设计指南和光盘；产品凡多，未能尽录，欢迎来电查询。

北京分公司：北京海淀区知春路 132 号中发电子大厦 3097 号

TEL: 010-81159046 82615020 13501189838 FAX: 010-62543996

上海分公司：上海市北京东路 668 号上海赛格电子市场 2B35 号

TEL: 021-28311762 56703037 13701955389 FAX: 021-56703037

西安分公司：西安高新开发区 20 所(中国电子科技集团导航技术研究所)

西安劳动南路 88 号电子商城二楼 D23 号

TEL: 029-81022619 13072977981 FAX:029-88789382