



安全的 CAN 通讯 串起电动车产业的关键技术

通常汽车内部功能领域的通讯网络技术，会依据各种功能领域的特性来选择，CAN (Controller Area Network) 总线提供 ECU 之间的通讯，构成车载网络系统。为了让车上电子产品及控制设备系统，彼此能够相互分享资讯，使整车电子设备系统具有故障诊断、自我修复及数据融合等附加功能，完善的 CAN 通信架构就变成相当重要。

近年来电动车的话题热议，电动车市场竞争也日益激烈，各车厂陆陆续续推出新款电动车来抢攻市场，庞大的电动车商机，也让各企业纷纷转型投入电动车供应链，甚至有企业组团组织电动车联盟，整合电力、马达、IC 设计、自驾系统、ADAS、系统软件等 200 余家大型企业结盟，不仅要结盟为电动车国家队，各大企业更展现投入的强烈企图心。随着全球市场对燃油车到电动车的转变，电动车需要大量的电子技术与软件科技，与传统封闭的燃油车有著明显的差异，因此，迅速崛起的电动车俨然成为新主角，更让全球汽车供应链大洗牌，电动车不但高度电子化具备各种先进感测

器，更配备智能化与自动化的软件技术，电子制造技术成熟与软件产业的进步，成为电动车辆智能化的重要推手，随着先进驾驶辅助系统 (ADAS)、自动紧急刹车系统 (AEB)、车道偏离警示系统 (LDWS) 等等安全系统或甚至是自动驾驶系统的精进，系统软件与感测器的角色就更显得非常重要，更是行车安全的关键技术。

以下介绍几个常见的智能辅助系统。

智能化的自适应远光灯

若在山区或是无路灯路段驾车，近光灯无法让驾驶看清楚路况时，驾驶人会切换成远光灯，但远光灯会直射对向车驾驶人眼睛造成

眩光现象，容易引起意外事故。自适应远光灯 (ADB, Adaptive Driving Beam) 的设计是，当车载摄像头感应到迎面驶 / 走来的车辆或行人时，ADB 可自动调节灯光，使车灯内的单个 LED 变暗或将光束向下和横向移动，因此，你可以持续开启远光，以提供最大照明，并且不影响其他车辆的行车安全。



▲ ADB 头灯如何保护其他驾驶人的视线。(图片来源：Hella)



▲ 使用 ADB 技术的头灯如何运作？(图片来源：EE Times Taiwan)

自动紧急煞车

自动紧急煞车 (AEB System, Autonomous Emergency Braking System) 已被 Euro NCAP 列为车款安全评比的测试项目之一，各大车厂的新车种也都配备 AEB 系统。AEB 为前方防撞主动安全系统之一，常见的架构为透过远距雷达侦测前方障碍物的相对距离与相对速度，并以影像模块进行资讯融合，结合两种感测器数据，辨识前方目标物种

类（车辆、行人及脚踏车等），接着透过后端的 AEB ECU，分析出与前方车辆之间的碰撞时间与安全距离，用以判断是否有发生碰撞的危险，若 AEB 判断情况已达危险门槛时，便由系统控制致动器执行自动煞车动作。



▲ AEB 侦测行人视意图。(图片来源：Euro)



▲ AEB 侦测脚踏车视意图。(图片来源：Euro)



▲ AEB 侦测行人突然出现视意图。(图片来源：Euro)

按照 Euro NCAP 定义，AEB 区分为三种：

1. City Safety：适用车速 10-50 km/h，主要针对低速前方车辆防撞。
2. Inter-Urban：适用车速 30-80 km/h，主要针对高速下之前方车辆防撞。

3. 行人防撞系统：适用车速 20-60 km/h，主要针对中低速下之前方行人防撞。

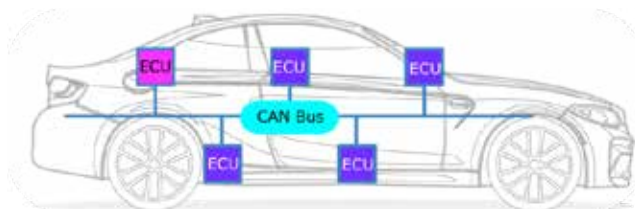


汽车神经系统 - CAN bus 通讯网络

CAN (Controller Area Network, 简称 CAN 或 CAN bus) 是一种串口通讯总线系统，在充满杂讯的恶劣环境下，仍具有高阶的数据整合能力，同时拥有高度容错与侦错处理能力，总线本身具有多主控端的电气特性，而开放式的架构造就绝佳的使用弹性。CAN 总线的高安全性及卓越的效能特性，常见应用于严格要求稳定与安全的应用系统，例如：航空电子、车辆、医疗仪器、军事工业、铁路运输、机器人及重要的控制系统等等。

为了让车上电子产品及控制设备系统，彼此能够相互分享资讯，使整车电子设备系统具有故障诊断、自我修复及数据融合等附加功能，完善的 CAN 通信架构就变成相当重要。时下新车的控制系统多达 70 几个 ECU 或是更多，大多被应用在 ABS、EPS、定速巡航 ACC、安全气囊、车道偏移、音响系统等等，而 ECU 需要好几个感知器的回馈资讯来作出判断，那如果有两个以上的 ECU 要同时交换

资讯，就会产生资讯传递的问题，因此，将不同的 ECU 系统用 CAN 通信网络直接互相连线，不再需要主机来控制通讯，使整车的 ECU 形成一个分享的 CAN 网络系统。而且 ECU 的运作状态或是故障码可以利用 OBD（车载诊断系统），通过亮警示灯和行车定脑显示荧幕及时反映出来提示车辆有故障，稳定性与安全性会更高。



实车仪表测试 - OBD-II 接线

本测试使用泓格科技开发的 USB 与 CAN 转换器 (I-7565-H1)，透过 OBD-II 接上 Toyota 车辆及车辆仪表模拟软件，如下图所示。



实车仪表测试 - 发动引擎

发动引擎后在车辆怠速的情况下，透过 OBD-II 监看车内的 CAN 讯息，检查仪表板的

引擎转速及车速是否正确显示，如下图所示。



利用I-7565-H2監視車內CAN訊息，顯示引擎資訊

实车仪表测试 - 上路查看

本测试是在车辆行驶情况下，透过 OBD-II 监看车内的 CAN 讯息，检查仪表板的引擎转速及车速是否正确显示，如下图所示。



由上述的车辆 OBD-II 实作，可轻易得知车内各 ECU 的运作情况与感测器的状态，通过 OBD-II 与 CAN 的通讯，第三方开发商就开发出独特的车载设备，结合车速、含氧量、引擎温度等并搭配 GPS、加速度规、4G/5G 通讯等设备，就可以开发出车队管理系统、车辆事故自动求救系统或是各项智慧型车载设备。

CAN bus 与电动载具应用实例

CAN bus 充电桩 - 动车充电的技术与商机



充电桩的设置与发展都已成为电动车推广的必要设备，甚至智能电网的改造都已经陆续在推动，各家企业都纷纷投入研究充电的技术，当然面对这场电动车市场的挑战，泓格科技也是积极投入，持续与国内汽车制造厂合作，使用泓格的 PAC 控制器发展电动车的 100A ~ 180A 快速智能型充电桩。快速智能型充电桩的架构主要可以分为两部份，一是高压电力系统，二是电池管理系统 (BMS)，透过 CAN bus 监控车内的电池电量与电池温度等资讯，主要目的是让电动车可以快速且安全地充电，维持车辆电池温度在安全范围内，并在电动车有异状或是其他突发状态时，能聪明地立刻停止充电防止意外发生，更能在充饱电之前贴心的发短信给车主，通知车主即将充饱电可以提前安排时间来取车。此专案使用泓格的 PAC 控制器搭配 CAN 通讯模块，监控车辆的状态，并使用 CAN bus 电表计算充电电量做为计费的标准，更搭配短信模块贴心地通知车主充电完成状态。

充电桩应用案例中的产品

■ VP-25W1-TC WinCE 5.0 ViewPAC

充电站的主要控制器，管理充电车辆身份并预估充电时间，业者可自行开发充电管理系统。

■ GTM-204M-4GC 4G Modem

让充电桩可以在车子充电即将完成前 10 分钟时，发送短信通知车主前来取车。

■ I-8120W CAN bus 通讯模块

让控制器具备 CAN 通讯口，可以管理 CAN 设备，包括电池电量及温度，并管理充电的电流。

■ PM-3133-240-CPS CAN bus Power Meter

提供电力的资讯，包含电压、电流、已充电的度数等电力资讯。

CAN bus 电动机车电池交换站



为了减少机车直接排放污染，政府一直鼓励民众能改骑电动车，电动机车的电池较轻便，所以是用交换电池的方式，也广设在各加油站方便更换电池，形成一股电动机车风潮。然而，“电池交换站系统”，让民众换电池就像加油一样方便，这系统类似自动贩卖机的概念，当车子电力不足时，到交换站刷悠游卡缴费，直接拿没电的电池交换有电的，只要三十秒的时间，这套系统还有防盗的连线功能，每一颗电动机车的电池都有独一无二的系统编码，骑士不用害怕电池遭窃，只要有人偷了车跑去换电池，马上就能追踪、立刻锁住电池，提供消费者多一层保障。

电池交换站利用 PISO-CAN200U 实时监控所有电池目前充电的情况，包括电池温度、

SOC、充电电流... 等等，采用每颗电池都有独一无二的系统编码，所以可以统计每一颗电池的使用时数及充放次数，可估算电池的使用寿命及计算电池的健康评等，让骑士拿到的电池都是健康状况良好的，不好的电池就可以直接在交换站内回收，不会让骑士拿到即将坏掉或是不稳定的电池，电池回收机制能让损坏的电池不会被随意乱丢，造成环境的二次伤害。

电池交换站应用案例中的产品

■ PISO-CAN200U 2口 CAN 通讯 PC 板卡

充电站 BMS 通讯界面卡，PC 软件可管理电池的充电及温度状态，并评估电池健康程度，业者可自行开发更有特色的充电管理系统。

■ GTM-204M-4GC 4G Modem

回报充电站的交换数量，充电用电量，不良电池数量等等资讯。

■ PM-3133-240-CPS CAN bus Power Meter

提供电力的资讯，包含电压、电流、已充电的度数等电力资讯。

■ I-7532 CAN bus 隔离保护模块

提供 CAN bus 隔离保护功能，过滤杂讯及 Hi-pot 冲击，确保后端资讯系统不受干扰。

掌握 CAN 通讯—拥抱车辆大数据



车载 CAN bus 是车辆最重要的中枢神经网络，负责高速地让众多 ECU 传递与分享数据，汽车制造商更使用 OBD-II 的 CAN bus 数

据，在维修保养时协助诊断各项系统，除了可以让 ECU 沟通更有效率与共享安全数据之外，还有另一个有趣的议题，那就是 CAN bus 里面包含大量的车辆数据，对应用程序开发者而言，CAN bus 同时也包含驾驶人与车辆互动资讯，里面包含驾驶人对于各种路况所做的判断及适当的反馈操作。

这些大数据可以加以分析出更有用的资讯，如：

1. 车辆在高速公路是否长时间超速。
2. 前方无车辆但车速过慢，可判别是否有疲劳驾驶或分心的情况。
3. 驾驶人是否习惯用力踩油门或是习惯急刹车。
4. 驾驶人在转弯时，是否有开启方向灯，或是转弯车速是否过快，容易造成侧翻的风险。
5. 当车辆的车道偏离及转向系统不稳定操作时，是否有疲劳驾驶或分心的情况。

越来越多的车厂也开始收集这些有价值的资讯，除了统计检修故障的 ECU，作为改善车辆的依据，更可以将分析资讯，提供给车队管理者作为驾驶人的评鉴标准，奖励优良驾驶人并警示不良的驾驶习惯。除此之外，可以收集优良驾驶的经验数据，也就是驾驶人对于路况所做的实时判断及反馈操作，经由机器学习这些驾驶行为，结合 AI 人工智慧做为未来 AI 自驾车的发展基础。

建议搭配的产品

■ uPAC-5001D-CAN2 2 口 CAN 控制器

内建操作系统，开机速度快，可实时分析车内 ECU 的 CAN 通讯状态，并记录在 MicroSD 卡内。

■ CANLogger-200 2 口 CAN 记录器

实时记录 CAN 讯息，可作为车用黑盒子，必要时取回 CAN 封包。

■ PM-3133-240-CPS CAN bus Power Meter

提供电力的资讯，包含电压、电流、已充电的度数等电力资讯。

■ I-7532 CAN bus 隔离保护模块

提供 CAN bus 的隔离保护功能，过滤杂讯及 Hi-pot 冲击，确保后端资讯系统不受干扰。

总结

随着电动车辆工业技术的精进，在车内 CAN 网络发挥了强大而显著的稳定度，强化了汽车的性能及安全性，现今充电桩及电动车周边设备都需要以 CAN 通讯为界面，以追求更有效的车辆整合及能够完成更复杂与更精密的周边控制，只要您能掌握 CAN 通讯就能获得更多有价值的资讯，让产品更着重于弹性应变与反应敏捷之能力，以满足市场多样多变的需求。泓格多年来深耕 CAN 通讯产品线，面对市场多变需求不仅能处之泰然，本着厚实的研发团队及能力，更能针对市场应变，尤其在 CAN 总线技术的研发投入总是不遗余力；除此之外，泓格已能掌握 CAN 总线技术及自身的开发经验，但研发团队仍不断在产品上追求创新，开发出更好更多样化的 CAN 产品，除了 CAN 产品开发之外，更提供相当丰富的总线解决方案及整合经验，使工业系统能以更多元的方式整合，让整体的通讯方案更有效率也能迎合市场的各种难题。■