

为什么汽车电控单元间会选择使用CAN总线进行通信？

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

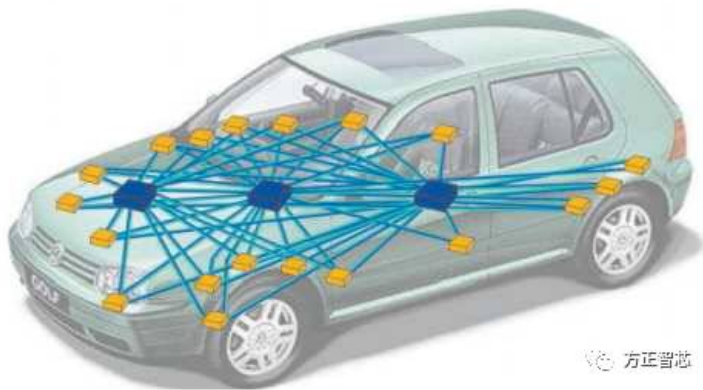
作者：北岛李工

从事汽车相关行业的小伙伴们，都知道CAN总线（CAN Bus），它是当今汽车各电控单元之间通信的总线标准，现在几乎所有的汽车厂家都选择使用CAN总线通信。CAN总线为什么如此受汽车设计人员的青睐呢？它有哪些突出的优点呢？今天这篇文章，我们就和大家聊聊CAN总线的前世今生。



CAN总线中的“CAN”，不能写成小写的“can”，须要大写，因为它不是一个单词，而是英文“Controller Area Network”的缩写，中文翻译为“控制器局域网”。但我们很少使用这个中文名称，一般都直接称为“CAN总线（CAN Bus）”。

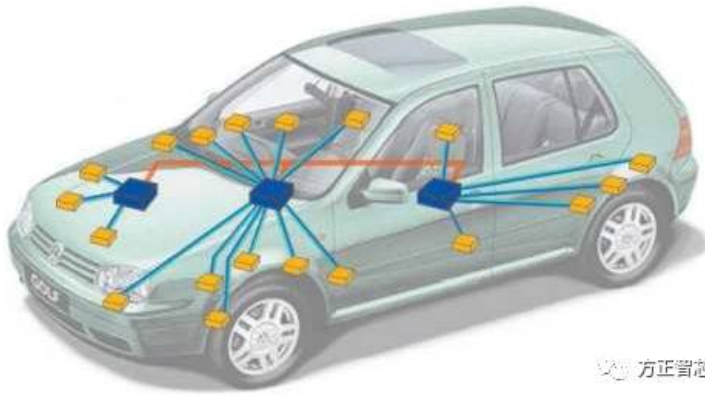
CAN总线出生于德国鼎鼎大名的博世（BOSCH）公司，是伴随着汽车工业的发展而产生的。在二十世纪七八十年代，汽车工业蓬勃发展，汽车的电子控制单元逐渐增多。各电控单元之间的信号交换导致汽车线束的级数增加，复杂粗大的线束与汽车有限的布线空间之间矛盾越来越突出，繁多的线束导致电气系统可靠性下降，同时增加了重量，给汽车的制造和组装带来了不少的困难，不利于汽车轻量化的实现。



由于当时还没有哪一种总线标准适合解决汽车工业线束增加的问题，于是博世（BOSCH）公司、梅赛德斯-奔驰（Mercedes-Benz）公司、英特尔（Intel）公司及德国的两所大学的工程师和研究人员开始着手研究一种新型的、适合于汽车内部控制器间通信的总线标准。

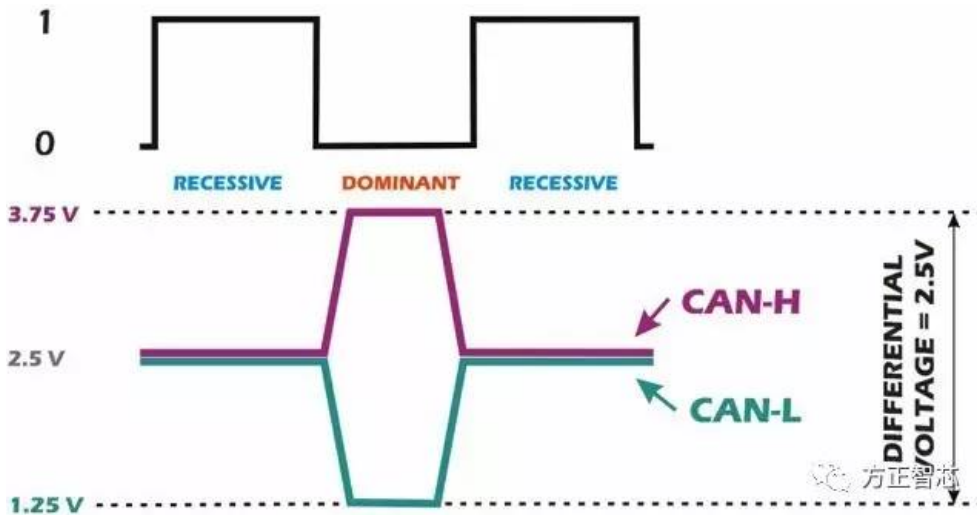
1986年，博世（BOSCH）公司首次在美国汽车工程师协会（SAE，现称为：国际自动机工程师学会）的会议上提出了CAN总线标准。第二年，英特尔（Intel）公司推出了第一款CAN总线控制芯片-82526；紧接着，飞利浦半导体（Philips）公司推出了CAN总线控制芯片-82C200。

CAN总线将汽车内部各电控单元之间连接成一个局域网，实现了信息的共享，大大减少了汽车的线束，如下面的示意图：



1993年，国际标准化组织（ISO）公布了CAN总线的国际标准ISO 11898，从此CAN总线成为一种国际标准被广泛应用。

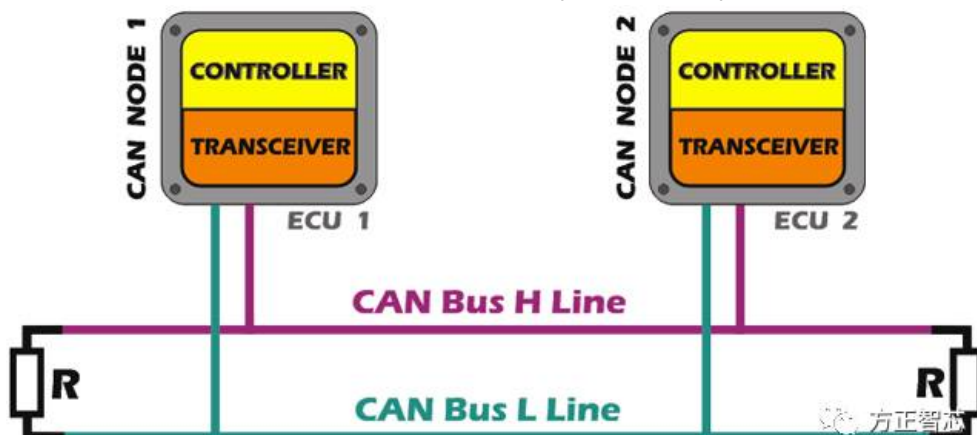
CAN总线采用差分信号进行传输，其物理层传输介质由两条双绞线组成，一条称为CAN_H（CAN High），一条称为CAN_L（CAN Low）。CAN总线使用两条线之间的电压差来传输逻辑信号，在总线空闲的时候，CAN_H和CAN_L的对地电压都约等于2.5V，两条线之间的电压差为0V，这种电平称为隐性电平，表示逻辑“1”（没写错，就是逻辑“1”）；当某个节点要发送信号时，会将CAN_H的电压拉高到3.75V左右，将CAN_L的电压拉低到1.25V左右，这样两条线之间的电压差为2.5V，这种电平称为显性电平，表示逻辑“0”，如下图：



当出现电磁干扰时，会同时影响CAN_H和CAN_L的电压，但对两条线间的电压差不会有太大影响，因此CAN总线的抗干扰能力很强，能够保证信号的正确传输。

CAN总线的网络节点一般由微控制器（单片机，MCU）、CAN控制器和CAN信号收发器组成，比如：51单片机+SJA1000+PCA82C250（5V）。随着CAN总线的广泛应用，现在很多单片机都在其内部集成了CAN控制器（比如：STM32系列单片机），所以只需要一个单片机和CAN信号收发器就可以了。

CAN总线的网络节点通过传输介质（CAN_H和CAN_L）相互连接，在长距离传输时，为了匹配传输电缆的特性阻抗，消除终端信号反射，需要在网络的终端增加终端电阻（一般120欧姆），如下图：



CAN总线的使用，简化了汽车的布线设计，节约了时间和资源成本；同时降低了线束的重量，便于汽车的轻量化设计；

CAN总线的差分信号传输抗干扰能力强，提高了汽车电控系统的可靠性，同时其网络节点很容易增加或删除，设计的灵活性大大增强。

CAN总线的种种优点使其在汽车设计上得到了广泛的使用，并逐渐推广到航天、船舶、机械工业、卫生医疗及家用智能等等领域，是一种很被看好的总线标准，在以后的文章中我们也会和大家深入探讨CAN总线的知识（友情提示：本文可以写留言哦）。

相关工业串口通信的参考文章如下：

[工业串口通信之掀起串口的盖头](#)

[工业串口通信之甲方乙方](#)

[工业串口通信之有话好好说](#)

官网提供本文PDF版本下载：



方正智芯
Founder Chip

长按扫码关注我们

方正智芯

公众号：founderchip
官方网站：www.founderchip.com

原创工业智能控制领域（PLC、单片机、通信）的技术分享