

# 真正的汽车0级EEPROM支持下一代汽车特性

True grade 0 EEPROMs are enabling next-generation automotive features

作者 / Julio Song 安森美半导体逻辑、开关和存储事业群

摘要：对于可擦除的、非易失性的存储，业界已经在两项技术上进行了标准化：Flash（闪存）和EEPROM。在某些方面，EEPROM被视为过时的方案，但它在一些具有特定需求的应用中提供显著的优势，例如当数据的保留被视为安全至上时，EEPROM将是首选，因此十分适用于汽车电子等领域。

关键词：EEPROM；Flash；汽车；1级

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2018.11.006

数字世界之所以存在，是因为我们可以轻松地创建、交换、存储、检索和操作二进制信息。如果电子产品仍然完全依赖模拟数据，就不那么先进了；行业还没有创造一种方法来可靠地存储原始形式的模拟数据，至少没有一种能够与数字存储的密度和耐久性相当的方式，而且在未来也不太可能在这个方向上投入太多的精力。虽然这需要将信息在数字和模拟间相互

转换，但数字数据的可重复性使得这负担很小。

从根本上讲，数字存储数据所采用的技术具有一个可分解的误差幅度。在半导体中，这通常涉及存储必须在相对较大的窗口内的电荷；电路检测电荷，并且每个逻辑电平的定义上限和下限内的任何内容都被译为逻辑0或逻辑1。正是由于电荷存储的变化，使得模拟值难以准确存储。

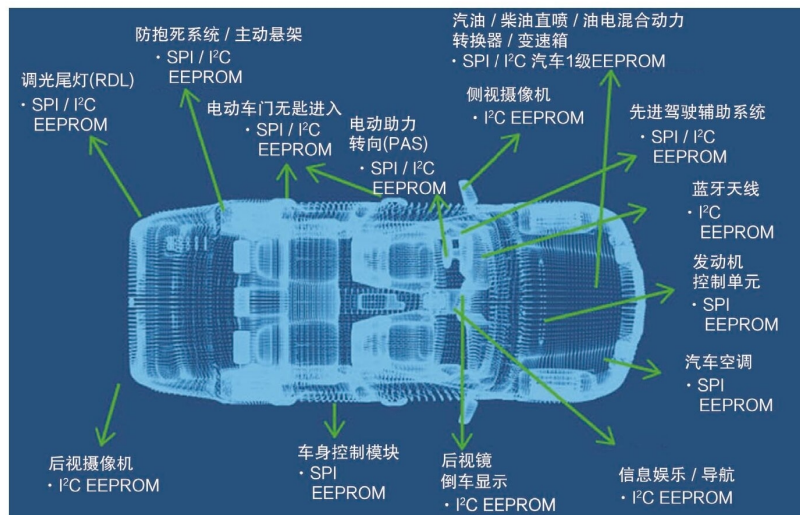


图1 EEPROM支持现代汽车中广泛的功能

对于可擦除的、非易失性的存储，业界已经在两项技术上进行了标准化：Flash和EEPROM。在某些方面，EEPROM被视为过时的方案，但它在一些具有特定需求的应用中提供显著的优势。随着我们向前迈进，很明显，这些优势正越来越适用于未来的技术。

## 1 Flash和EEPROM的对比



图2 在汽车应用中, EEPROM比Flash有更多优势

Flash内存的主导地位在很大程度上要归功于消费领域的多媒体应用,这是非常适合的。该应用的主要要求是密度、性能和成本,Flash技术非常善于平衡以满足市场需求。例如,具有32 Gbit密度的NOR Flash器件采用8引脚SMD封装,这似乎满足了许多应用需求。但与EEPROM相比,Flash技术也存在一些缺点。

首先,EEPROM被认为比Flash更耐用,或读写次数更多。数据保存也很重要,在这方面,EEPROM也很出色。在消费应用中,耐用性和保存能力都不太重要,因为消费者是Flash内存使用方式的主要决定因素。在其他行业,内存的使用方式大不相同,更高的耐用性和保存能力比密度和速度更重要,而这正是EEPROM技术可超越Flash的地方。

这种强固性通常以性能为代价;Flash倾向于比EEPROM更高的速度运行(读、写),但这也伴随着访问部分内存的方式的条件。通常,Flash内存以块的形式寻址,而EEPROM通常可以每字节的方式访问。

所有这些特性在许多应用领域都很重要,包括工业、医疗和汽车领域。事实上,当数据的保留被视为安全至上时,EEPROM将是首选。

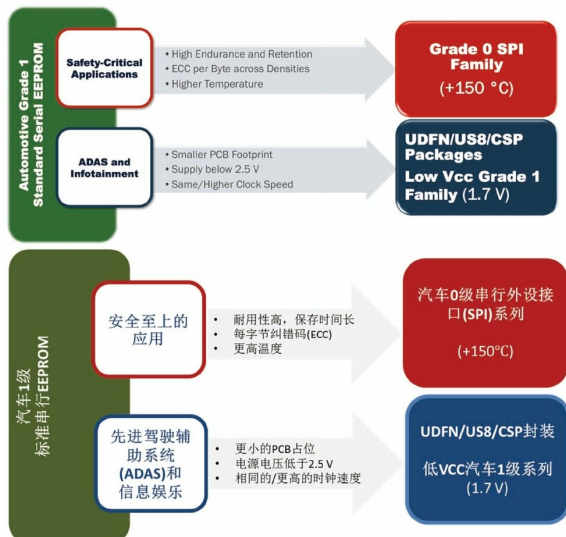


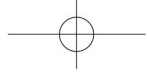
图3 0级和1级EEPROM正在启用新的功能

## 2 在汽车应用中使用EEPROM的原因

汽车市场对所有电子元器件的一个基本要求是符合汽车电子协会(通常缩写为AECQ)制定的标准。这些标准涵盖了应力测试的许多方面,尤其是工作温度范围。对于大多数用于汽车应用的半导体器件,特别是如果它们位于发动机舱内,最低要求是汽车1级。这表明,器件在-40°C至125°C的环境工作温度范围内应正常工作而不发生故障。闪存的制造商通常达到汽车3级(-40°C至85°C)或2级(-40°C至105°C),而很少有符合汽车1级标准的。

由于使用的半导体工艺,EEPROM更适合在更宽的温度范围内可靠地工作,如安森美半导体的NV250x0LV,不仅满足1级温度要求,而且还可以在1.7V的电源电压下(这比其他EEPROM器件要低得多)工作(如图3)。由于汽车市场新兴的趋势,这一点很重要。

此外,安森美半导体成功地开发了行业唯一的EEPROM,以满足定义为汽车0级的环境工作温度范围:-40°C至150°C。



### 3 汽车应用的新趋势

如上所述，NV25080(8 Kb)、NV25160(16 Kb)、NV25320(32 Kb)和NV2564(64 Kb)是行业内真正的汽车0级串行EEPROM，这一点非常重要，因为符合汽车市场新兴的趋势。

制造商现在使用EEPROM来存储配置和校准数据，以满足更广泛的驾驶功能。随着汽车更自动化，这些功能在发展且更为安全至上。对于安全至上的应用，符合汽车1级是不够的，制造商需要真正的汽车0级器件。安森美半导体的汽车0级EEPROM已被开发，以提供高水平的耐用性和保存能力，这是相辅相成的，和依赖于基础的工艺技术。通过开发一个提供真正的汽车0级的工艺，EEPROM能够提供400万次读/写周期的耐用性，保存200年。这些数字在25℃的环境下独立测试，在150℃时，0级非易失性(NV)系列仍提供30万次读/写周期，保存时间200年。没有其他半导体制造商发布的数据与这种耐用性和数据保存水平相匹配。

如前所述，许多汽车应用现在使用EEPROM存储少量的关键数据，这些数据在正常运行期间可能会被多次覆盖。它还被用于存储诸如传输控制单元和发动

机控制单元等应用中的固件，以及前照灯单元的数据校准。为了进一步提高可靠性，安森美半导体的NV EEPROM还具有纠错码，可检测单比特故障，并校正1字节数据中的1位。

显然，高水平的耐用性正越来越重要，但同样重要的是要认识到，许多这些新特性必须适用于现有的方案，因此尺寸和功率也是一个因素。安森美半导体的汽车EEPROM系列采用小外形封装，包括UDFN-8和CSP，以及SOIC-8和TSSOP-8。其中许多封装还支持可润湿侧翼，支持在生产流程中进行自动光学检查。

### 4 结论

在汽车应用中，耐久性和保存能力越来越重要，EEPROM比其他形式的非易失性存储器提供更高的可靠性。随着汽车制造商实施更多的驾驶员辅助功能和开发安全至上的要素，提供高度可靠的EEPROM正在成为支持下一代功能的基础。

凭借一系列广泛的方案，包括低压1级和真正的0级EEPROM，安森美半导体能够满足原始设备制造商(OEM)和一级供应商的需求。

