
解析汽车电磁兼容性对汽车电子技术应用的影响

汽车电子技术的应用与汽车电磁环境有关，主要是因车辆所处的电磁环境引起的，同时车辆自身因抗电磁骚扰的能力也是至关重要的。汽车除了外界电磁环境对它的影响以外，本身电子产品的应用也有一定的抗外界电磁环境的影响的能力，这是双方的，另外车辆为移动体，因此所处的电磁环境是比较复杂和严酷的。不同地区的车辆对电磁骚扰的相应也是不同的，像 ESD 在南方地区较北方地区就弱，北方到冬天特别明显。

而车辆所处的电磁环境我归纳了一下，无外乎就这些，低频的传导现象，还有低频的辐射现象，再有是高频的传导现象，还有高频的辐射现象，和静电放电的现象，当然还有空中电磁、脉冲，在中国报道得少，前些日子报道北京拿手机的一个清洁工被雷击伤了，国外还有报道的，空旷的地上，车辆在行使中一个雷被击倒了，这是雷电，军工车辆还考虑一个核电、核爆炸、核电磁的一些影响。这是复杂的电磁环境。

复杂的电磁环境中，最明显车辆在城市道路跑还好一点，尤其在郊野的道路上跑，一些高压电线，现在的一些高铁，甚至磁悬浮对周边环境，这些确实都存在影响，我们曾经测过高压线底下能产生多大的磁场，600 伏米的磁场，车辆在这种环境下，是不是要考虑抗电磁环境的问题。

什么叫电磁兼容呢？我在很多场合都介绍了电磁兼容，大家问起来也对电磁兼容很熟悉，尤其在车辆发现了一些问题，也考虑了电磁兼容，可是当我一了解，它对电磁兼容的概念还不是很清晰，电磁环境对设备或系统的电磁骚扰是客观存在的，但是为了确保汽车功能的正常运行，必须提高汽车功能抗电磁环境骚扰的能力。电磁环境发射是由各种电磁发射源共同作用的结果，为了达到各种电气设备相互间协调平衡与共存，在各种发射源的发射水平与设备抗扰度水平之间规定了作为参数的电磁兼容水平，以达到电磁兼容。

就汽车电磁兼容而言，电磁兼容是车辆或零部件或独立技术单位在其电磁环境中能令人满意的工作，又不对该环境中任何事物造成不应有的电磁骚扰的能力，也就是说我这个车是一个综合体，既不对外界产生影响，同时我对外界的电磁影响有一定的抵抗能力。就是说汽车在其周围的空间中，在一定的时间内，在可用的频谱资源条件下汽车本身和周围的用典设备可以共存，不至于引起降级，大家知道空间时间和频谱，三点缺一不可，大家说我这个电磁兼容都做过实验了，怎么一装车还是通不过。后来我看一看，讲了一下，你所做实验的频率和车辆关注的频率不是一回事，都不在一个频段上。所以现在电磁兼容的一些实验有它的局限性，在电子技术应用的时候做一些电磁兼容实验应该考虑的更全面一点。

下面介绍一个安全完整性，因为功能安全完整性具有偶发性和继发性，完全消除是不可能的，只有努力实现它的风险趋于零，这就是我们的目标，因此提出安全完整性，在规定的条件下，在规定的时间内，安全相关系统实现功能，要求的功能的概率，这是一个。这就是我们说的安全完整性的等级，按照实际，我们这里是每小时的失效概率，比如说过去一辆车出去连续用一百个小时，可能就要

出现一个不正常，现在我把它提高了，提高到这个四级的水平，四级就是说一万个小时，出现一次故障，现在基本上叫做低风险的失效概率，不能说达到一万个小时以上，一万小时以下到一千小时，这个水平差不多。当然现在国际上对各种车型都有一个可靠性的评价，可靠性的评价比较高，大家可以查一下，总体来说都比早期好多了。

而作为我们整车企业来讲，首先确定我们整车将来出厂以后，这个级别应该安全完整性等级是哪一个级别，如果早期低要求的情况下，整车是一百小时，能不能提出到一千小时，能不能提高到一万的小时。整车过去有一个评价，就是可靠性评价，可靠性评价有这么一个要求，希望整车企业应该在新技术应用当中，应该考虑你的产品，整车产品的可靠性。

再一个汽车功能安全的 EMC 电磁兼容的解决方案，首先制定电磁兼容的规范，一般分为三个层次，安全整车的要求，第二个系统和子系统的要求，第三个就是零部件，要分成三个层次。其次对汽车功能进行实验验证和确定，这三个层次的规范要求它们相互之间是有关联的，有一些做零部件，整车厂对它有要求，他就自己做了一个，而整车厂的要求根据企业又制定了一个，他们之间是有关联的，而且各个零部件用在不同的地方，要求是不一样的，比如说发动机的，和通讯的，还有一个娱乐系统的，这些要求是不一样的，比如说发动机应该是属于总装要求的一部分，发动机应该是要求最高的，而娱乐系统可以放宽一些，这样你倒推，你的部件和子系统之间还有整车之间，相互之间是什么一个关联，这里头的关联性。

再一个确认，零部件是一个，它有一个实验验证的确认，系统和子系统也有一个实验验证的确认，最后最终整车也需要验证。有人说零部件通过实验验证，装整车应该没有问题，这是不行的。电磁兼容的确认必须在整车上，最终确认是在整车上，但是你零部件不做，要装整车不行的。

最后说明一点，影响汽车功能安全的因素有多种，电磁兼容仅仅是解决汽车功能安全的一方面，如果解决不好，将是汽车安全的一个短板，通过实践，如果整车设定考虑了兼容的问题，这对提高功能安全是非常有效的，尤其是在正向开发的阶段，可以提高对整车安全性的等级。为什么强调这一点呢？在汽车行业，尤其是整车企业特别注重的是哪方面呢？一提到安全，排放、节能、环保这方面，电磁兼容往往被忽视，而电磁兼容与安全环保、节能都是相关的，安全兼容也不可能达到一个理想的效果，电磁兼容性的问题，也是汽车的一个重要指标。