# 各个行业中的可靠性问题

汽车制造业

汽车可靠性是指汽车在规定的时间内和规定使用条件下完成规定功能的能力。一个比较复杂的综合性能，从广义上讲包括汽车无故障性(耐久性)、维修性和保存性。无故障性是其重要方面。其主要评定指标是无故障概率(可靠度），累积故障概率和故障率等。汽车耐久性用一系列寿命指标评定，这些指标主要有平均寿命(或平均无故障工作里程或时间）、额定寿命、特征寿命、可靠寿命、有效寿命等。维修性的评定除用可维修度、维修率、平均维修时间等指标外，还可用一系列能表明汽车易于维护以及发生故障后易于检验诊断、拆装、修复等方面的指标，如维护周期、维护工作量、维修费用(元/1000km)等

飞机可靠性

飞机可靠性，是指飞机在给定时间内和规定条件下正常工作的概率。直接影响到飞行安全性和经济性，是评价飞机优劣的重要标志之一。涉及设计、生产质量和可维修性等三个因素。良好的设计是保证飞机可靠性的基础，通常采用制造一个样机或工程模型进行环境和寿命周期试验，来测量设计可靠性。

电力系统可靠性

发电系统可靠性

统一并网的全部发电机组按可接受标准及期望数量满足电力系统负荷电力和电量需求的能力。

输电系统可靠性

从电源点输送电力到供电点按可接受标准及期望数量满足供电负荷电力和电量需求的能力。

配电系统可靠性

供电点到用户，包括配电变电站、高低压配电线路及接户线在内的整个配电系统及设备，按可接受标准及期望数量满足用户电力及电量需求的能力。

发电厂/变电站电气主接线可靠性

在组成主接线系统的元件（断路器、变压器、隔离开关、母线等）可靠性的参数已知和可靠性准则给定的条件下，整个主接线系统按可靠性准则满足供电点电力及电量需求的能力。

除此之外，还有道路桥梁、军事设备、火箭、卫星等都对可靠性有极高的要求。

软件可靠性

是软件产品在规定的条件下和规定的时间区间完成规定功能的能力。规定的条件是指直接与软件运行相关的使用该软件的计算机系统的状态和软件的输入条件，或统称为软件运行时的外部输入条件；规定的时间区间是指软件的实际运行时间区间；规定功能是指为提供给定的服务，软件产品所必须具备的功能。软件可靠性不但与软件存在的缺陷和（或）差错有关，而且与系统输入和系统使用有关。

软件可靠性与[硬件可靠性](https://baike.baidu.com/item/%E7%A1%AC%E4%BB%B6%E5%8F%AF%E9%9D%A0%E6%80%A7/12747290)之间主要存在以下区别:

1.最明显的是硬件有老化损耗现象，硬件失效是物理故障，是器件物理变化的必然结果，有[浴盆曲线](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B4%E7%9B%86%E6%9B%B2%E7%BA%BF/9850273)现象；软件不发生变化，没有磨损现象，有陈旧落后的问题，没有浴盆曲线现象。

2.硬件可靠性的决定因素是时间，受设计、生产、运用的所有过程影响，软件可靠性的决定因素是与输入数据有关的软件差错，是输入数据和程序内部状态的函数，更多地决定于人。

3.硬件的纠错维护可通过修复或更换失效的系统重新恢复功能，软件只有通过重设计。

4.对硬件可采用预防性维护技术预防故障，采用断开失效部件的办法诊断故障，而软件则不能采用这些技术。

5.事先估计[可靠性测试](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%AF%E9%9D%A0%E6%80%A7%E6%B5%8B%E8%AF%95)和可靠性的逐步增长等技术对软件和硬件有不同的意义。

6.为提高[硬件可靠性](https://baike.baidu.com/item/%E7%A1%AC%E4%BB%B6%E5%8F%AF%E9%9D%A0%E6%80%A7/12747290)可采用[冗余技术](https://baike.baidu.com/item/%E5%86%97%E4%BD%99%E6%8A%80%E6%9C%AF)，而同一软件的冗余不能提高可靠性。

7.硬件可靠性检验方法已建立，并已标准化且有一整套完整的理论，而软件可靠性验证方法仍未建立，更没有完整的理论体系。

8.硬件可靠性已有成熟的产品市场，而软件产品市场还很新。

9.[软件错误](https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%AF%E4%BB%B6%E9%94%99%E8%AF%AF)是永恒的，可重现的，而一些瞬间的硬件错误可能会被误认为是软件错误。

总的说来，软件可靠性比硬件可靠性更难保证。