

SPC理论在白车身DTS数据分析中的应用

□ 江淮汽车股份有限公司技术中心 / 邵何兴 王学敏



DTS是评价汽车外观质量最为普及的手段之一，通过分析数据的变化规律及发展趋势，运用SPC统计过程控制的方法，建立多次检测数据之间的联系，便于连续生产过程的稳定性控制，并及时发现波动、偏差以及不稳定点。

伴随着竞争日趋激烈的汽车市场的快速发展，消费者对汽车品质的要求也在不断地提升。汽车外观质量作为车辆的外衣，愈发成为了消费者和汽车制造厂商的关注焦点。目前，DTS是评价汽车外观质量最为普及的手段之一，但在DTS数据分析上欠缺合理有效的手段、工具和方法。

传统数据分析方法的缺点

DTS(Dimensional Tolerance Specification)，是指整车内外观各

部件配合处之间间隙面差的设计要求。白车身DTS指的就是在焊装白车身状态下的四门两盖与车身之间的匹配关系。

现阶段的DTS数据分析方法主要是一次性的检测数据单独分析或者是多次性检测数据的对比，这样的数据分析方法只能单一的看到某一次检测过程中出现的问题，不能反映过程的变化规律。而车身DTS是一个多重公差累积的结果，造成偏差的原因是多方面的，同时，问题的发生具有偶然性，所以传统的分析方法不能将检测数据进行

联合分析，只能针对偏差减少偏差，不能掌握数据的变化规律，从而在根本上控制偏差。由于数据分析时没有建立起多次检测数据之间的联系及规律，问题的根本原因难以识别清楚，导致针对问题点制定的整改措施不能彻底解决问题。

统计过程控制（SPC）简介

统计技术，是对数据资料进行收集、描述、分析、解释的技术，用来揭示各种看似偶然现象后面的规律。统计过程控制(SPC)，就是

应用统计方法对过程进行控制，使过程保持在稳定状态。因此，如果将白车身DTS看作车身外观质量相关联的一个生产过程，就可借助统计过程控制的理念和特点，对车身DTS的数据进行统计计算和分析，从而对车身外观品质采取有效地控制手段。

SPC在DTS应用上的可行性分析

在数据类型上，DTS检测数据可以归类为计量型数据(可以连续取值、可以用测量工具检测精确的数值)，计量型数据一般服从正态分布。因此，当对某种车型DTS数据的采集量足够大（一般不小于20次）的时候，这些数据将趋于正态分布。

将车身上各个存在匹配关系的部位，按设计理论值划分成若干区域，每一个区域内的理论值（正态分布的期望值）都是不变的，那么各区域的DTS检测数据可以看成是一个随机变量x。例如：前门与后门B柱区域间隙的设计值为4mm，那么该区域上所有点的DTS检测数据，服从数学期望为4、方差为 δ^2 （方差根据实测值的离散程度确定）的正态分布。

对照DTS检测模板上各个区域的检测点数，规定该区域的子组大小。例如：前门与后门B柱区域，在DTS检测模板上共有3个检测点，则规定该区域的子组大小为3，便于检测数据的统计计算。

SPC在DTS的应用实例

以某款车型为载体，具体步骤如下：

1. 区域划分

某车型白车身DTS检测模板如图1所示。根据检测模板中检测点的分布，可以将1~4号点划为一个区域（发盖与翼子板），5~10号点划为一个区域（前门上条与侧围）……依次类推，将整个白车身可划分为11个小的区域。

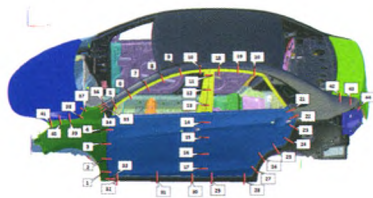


图1 某车型白车身DTS检测区域划分图

2. 数据检测

选取连续生产的20台车进行白车身DTS检测和记录。

3. 统计计算

运用Mintab软件辅助数据处理。例如，前门与后门B柱区域，将检测数据录入后，规定子组大小为3，运用Minitab软件中的质量工具Capability Sixpack(S)正态分析，输出Process Capability Sixpack报告，如图2所示。

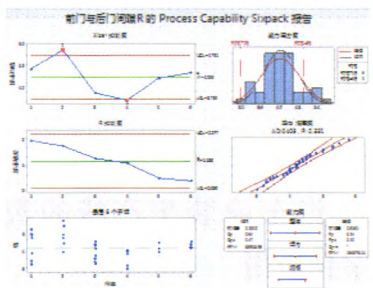


图2 前门与后门间隙R的 Process Capability Sixpack报告

4. 规律分析（采取措施）

从过程能力报告可以看出以下信息：

Xbar控制图中，2号车和4号车

前后门间隙均值超出规格上下限；

R控制图中，极差从2.0逐步减小至0.2，数值表明前后门间隙波动幅度逐渐减小，前后门的间隙平行度越来越好。可以判断在生产过程中，单台车的前后门间隙浮动逐步减小，但间隙均值中仍存在波动。而2号车、4号车的生产过程是造成波动的原因，因此需要对2号车、4号车的生产过程进行复查，找到造成波动的原因。

结语

将白车身DTS看作车身外观质量相关联的一个生产过程，则DTS检测数据就相当于该过程生产出来的产品的属性实测值。通过分析Xbar控制图和R控制图的变化规律及发展趋势，运用SPC统计过程控制的方法，建立多次检测数据之间的联系，便于连续生产过程的稳定性控制，并帮助我们及时发现波动、偏差以及不稳定点。 **AUTO1950**



邵何兴

毕业于重庆大学，就职于安徽江淮汽车股份有限公司技术中心工艺工程院，焊装工艺工程师，主要从事汽车焊接工艺的设计与规划，白车身后期品质培训等相关工作。