

自动检测系统在检具上的应用

□ 奇瑞商用车（安徽）有限公司 / 张毓 潘兴旺 王治恩

本文阐述了自动检测系统，将自动化检测系统与一般检具相结合，成为数字化检具，利用物理检测数据转化电子信号输出，得到直观确切的数值，并自动存储、记录和处理，在批量检测零部件时可以提高检测效率，描述了目前无线自动检测在汽车检具运用和检具结构，并分析其利弊，加以改进优化，使得减少人为读数误差，真实反映制件轮廓尺寸，保证产品检测的一致性。

汽车冲压件、车身分总成件的常规检测以使用检具手工检测为主，而手工检测长期以来存在着效率低和准确性低的缺点。为了提高检测效率和精确度，我们把无线自动测量系统引入到手工检测中，并通过电子信号对测量数据进行自动记录、处理和传输。这样既提高了检测效率，又同时避免了人工操作（读数、记录、处理）所造成的数据误差，提高了测量数据的精确性，为数据分析及模具整改提供更准确的依据。

自动化检测系统介绍

目前自动化检测系统分为无线和有线两类，无线自动化检测系统包括数字式百分表（见图1a）和游标卡尺（见图1b）。数字式百分表主体包括一套用于将直线位移变为角位移的传动系统，传动系统的动力端连接用于测量直线位移的测

杆，传动系统的受力端连接指针，指针位于表盘内，其特征在于，无



(a) 数字式百分表



(b) 游标卡尺

图1 无线自动化检测系统常见工具

线自动检具测量系统还包括“数据采集模块”，采集所述指针的转动角度或者测杆的变化量，数据采集模块将采集到的数据通过“无线通信模块”向外发送（见图2）。

无线自动检测系统，是基于传统测量方式的一种融合无线通信技术的测量系统，该系统与测量设备通过无线连接，自动获取测量数据，并将测量数据写入数据库，同时基于数据库自动生成检查报告。

系统主要分三大模块：

(1) 主控模块，用于获取检查零件并控制检查表模块。

(2) 检查表模块，用于数据获取，数据分析，并提交至数据库。

(3) 报表模块，用于展示测量报告，与行业数据进行互通。

检具使用集成了无线传输系统的测量工具发送检测数据，将检测值转化为数字信号传输到电脑，使

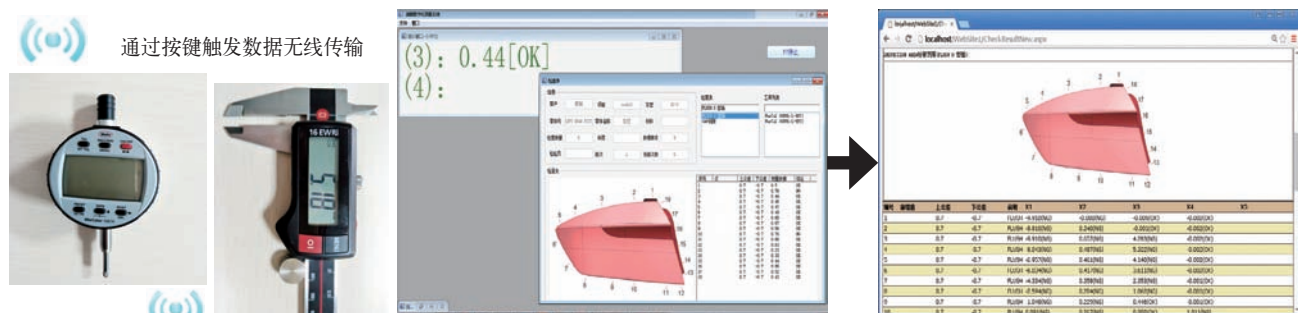


图2 数字化检具系统检测界面（利用工具按键触发数据无线传输）

得结果直观化，测量人可以立即看到数据合格与否，检测数据经无线接收器接收并通过数据化测量系统软件将检测结果记录于检测表中，自动生成检测报告，减少人工汇总数据时间。一套系统可以存储将近6万个检具，每一个检具检测报告都可以随时调出查看。

检测值更加准确，重复性好，减少人工检测误差，大幅度提升效率。

在检具上实现数字化

如何在检具上实现数字化和自动化，甚至在现有检具上通过改造

实现转变为数字化检具，除了对现有检具结构上进行一些改造之外，增加一整套无线自动化检测系统，其特征如下：

- (1) 无线蓝牙传输芯片。
- (2) 包括百分表/游标卡尺、电脑。
- (3) 电脑识别用的检具条形码。
- (4) 底座设置校准块（见图3）。

检具，作为目前在汽车冲焊车间应用较为广泛的检测工具，在车身装配中经常会利用检具在车身外观匹配出现问题后快速地分析鉴

别问题原因和解决问题，把自动检测系统更多地运用在车身匹配工作中。通过上述无线自动检测系统的优势，以汽车钣金件为例，哪些检具适合使用无线自动检测系统？对于重要的包边面、法兰边、有匹配要求的料边，需要取得更准确和稳定的数据，比较适合采用无线自动检测，比如四门总成、后背门总成、门内板等等，这些制件的法兰边、轮廓都有匹配关系（见图4）。

在实际运用中，可以对MP关键点采用，对冲压单件及总成制件实施过程关键尺寸的检测。通过关



图3 数字化检测设备

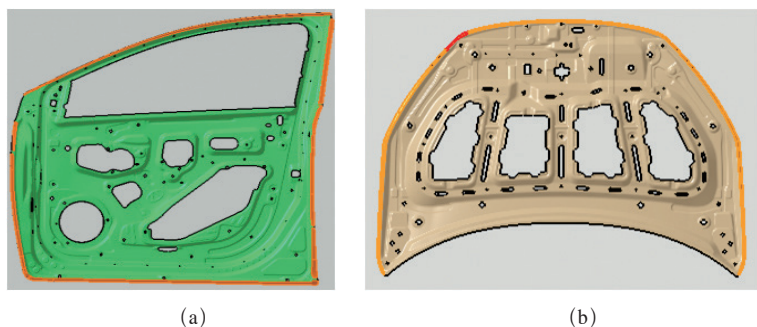


图4 适合自动检测系统制件（门内板、发盖内板等）

键点的结果推断整个制件的尺寸状态，检查制件是否满足匹配要求。

结合自动化系统检具的结构

为了利用数字化检具快速、准确得到数据，需要在检具上设置较多的检测面，保证关键匹配面都能够利用无线检测系统检测到关键部位。数字化检具较一般检具在结构设计上没有较大改变，我们在实际应用上主要关注匹配相关的制件。

1. 外观匹配

外观匹配的主要内容如下：后背门外板（后行李箱盖）、后尾灯、侧围后部、后保险杠以及顶盖灯相互间间隙平度；前翼子板、前门、侧围A柱/B柱、发动机盖、前格栅、前大灯、前保险杠等相互间间隙平度；车身前门与后门、后门与侧围、前门与翼子板之间间隙平度、车门与侧围内板内外间隙；车身骨架的尺寸稳定，重点基准孔。

根据外观匹配主要内容，自动化检具设计时的注意事项：

(1) 基准一致性。主、副定位孔位置选择夹具与单件和总成检具保持一致，定位面位置各个总成、分总成到单件RPS保持一致，在检具策划设计之前，需参与车身RPS的审核，即与产品人员对车身RPS的合理性进行评审。结合夹具，按照“总成→分总成→单件”的顺序依次确认RPS内容的正确性、一致性。评审过程中RPS设置有问题的内容需要设计更改。

(2) 检具设计以整车坐标为依据，方便使用人员检测操作，检具功能要适应零部件检测，对于四门两盖、翼子板目前优先采用整车

坐标方向进行设计，以方便匹配分析，检具铰链处结构设计模拟整车装配状态。

(3) 根据DTS要求，识别关键件以及关键匹配面（特别是四门两盖总成、翼子板），需要对匹配的区域制作有效的检测面，以确保匹配面能够被测量取值。

(4) 零件数模和GD&T图样是检具设计依据，启动设计之前必须充分理解图纸设计意图，如果图纸有问题必须先把GD&T图样正确解读，再进行设计。

某款车型数字化后背门总成检具，利用无线自动化检测系统，检具方案如下（见图5）。

通过分析明确后背门总成MP关键点位置：后背门与尾灯匹配；后背门与侧围后部匹配。

在这4个区域各设置3个自动检测点，检具其他结构和一般检具一致，为了提高检测值的重复性和准

确性，在检具检测块中设计定位表座，用于定位。

另一套带定位的有线自动检测系统的数字化检具方案如下（见图6）：轮罩检具在焊接匹配面上制作6个关键检测点，通过自动检测系统进行检测。

2. 四门外观匹配

在四门外观匹配中应用：

(1) 对四门精度的控制，应从单件入手，运用单件检具对四门内板压合边平度尺寸进行控制，在检具压合边周围检测块比较容易布置自动监测点，重点监控压合边平度极差，极差的控制不仅在单个门内板中的上下段极差，也要控制前后门匹配面之间的极差，若前门内板与后门内板平度极差大也会影响压合后的四门平度。

(2) 门外板应关注A面在单件检具上的平度，如后门外板结构，

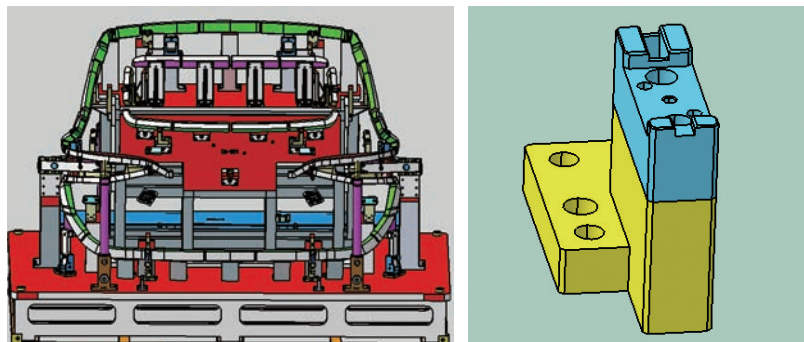


图5 某后背门总成检具采用数字化检测系统结构和表座结构

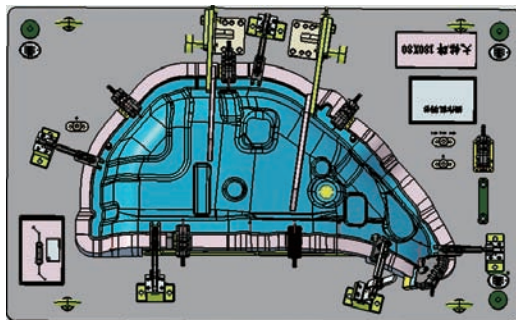


图6 某轮罩检具采用数字化检测系统

需要控制台阶面与A面高度，在检具上实现台阶面检测，在台阶面位置设置关键检测点。

(3) 四门总成检具一般在周围布置检测块，周围均有匹配要求，均匀布置自动测量关键点，更便捷准确地检测门总成尺寸。

数字化检测的实际运用效果

把手工检测和数字化检测进行对比（见图7），手工检测的流程更繁琐，主要包括检测、手工数据记录和电脑数据汇总。而数字化检测则是测量和数据报告的同步完成，同时杜绝了手工检测在读数、记录和处理数据上的潜在失误，保证了检测数据的准确性。

以发动机盖内板的检测为例，使用手工检测共用时90min，才能

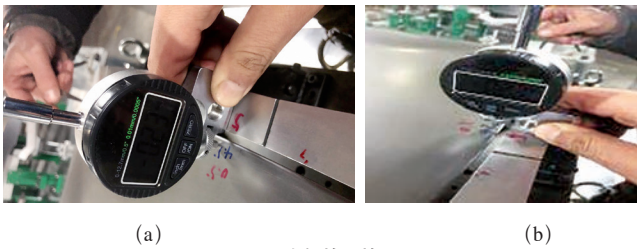


图7 常规检具检测图示

够完成检测、手工数据汇总和电脑数据汇总的工作；而使用数字化检测系统仅需30min即可完成从检测到出数据报告的全套工作。该零件共计有134个检测点，平均每个点节约了27s（见下表）。

结语

在中国制造创新驱动、智能转型的大背景下，传统的手工测量，与数字化技术相结合，实现了自动化改革，从而提高了测量效率和测量数据的精确性，推进了测量技术的数字化进程。

方法	常规方法			测量系统
	检测	手工数据汇总	电脑数据汇总	检测+数据报告
用时 / min	35	30	25	30
合计 / min	90			30

AUTO1950

汽车工艺师 2019年 第3期 广告目次 Advertisement Catalogue

单位名称	查询编号	位置
山特维克可乐满切削刀具（上海）有限公司	1077	封面
株洲欧科亿硬质合金有限公司	7125	封二
德国勇克机器制造有限公司上海代表处	1323	封三
埃马克（中国）机械有限公司	5088	封底
雄克精密机械贸易（上海）有限公司	0055	1
尚亚（上海）国际贸易有限公司	5121	2
苏州信能精密机械有限公司	3068	3
易格斯拖链轴承仓储贸易（上海）有限公司	1298	4
山高刀具（上海）有限公司	1091	7
中国机床工具工业协会	5198	9
北京市电加工研究所	8288	25
第三十三届中国国际塑料橡胶工业展览会	0101	43
武汉沃森联创展览有限公司	0620	51