



苏州市联往检测设备有限公司

SUZHOU LANWAN TESTING EQUIPMENT CO.,LTD.

汽车中控按键手感和旋钮扭力测试难点及解决方案

供应商：苏州市联往检测设备有限公司

地址：苏州市园区淞北路 45 号

电话：15995758658 魏嘉（微信同）

中控屏按键和旋钮是汽车上除方向盘、脚踏油门刹车之外使用较频繁的人机接口，在车上按下一键启动，旋钮或者按钮空调，旋钮音量调节，音视频转换，按键切换中控显示内容等等，为了使用户操作体验好，汽车总厂都会严格要求旋钮及按键的操作力，旋转扭力，操作手感。以及会要求其配套的供应商按要求执行；

难点 1： 扭力比较小，

通常只有 20-40mNm 左右，典型 30mm 直径旋钮的扭力峰值只有 22mN.m，产品设计标准 $\pm 25\%$ ，设备必须需要一定的重复性才能满足其才能可靠的测试旋钮的扭力。

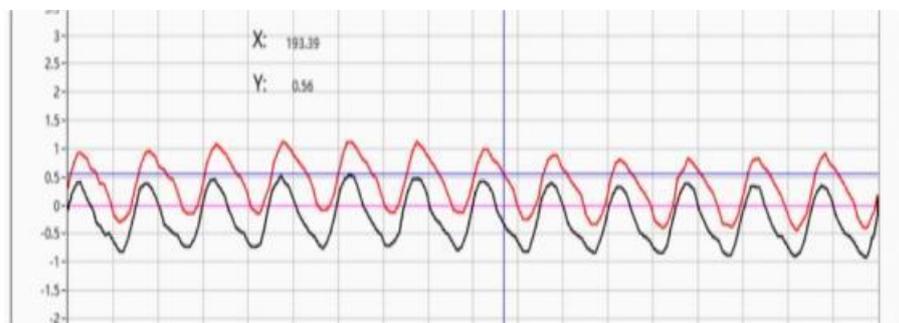


图 2 典型的汽车旋钮扭力-角度波形图

测试系统需要非常小的扭矩传感器，而且是动态的扭矩传感器；测试采集系统精度必须足够，结构设计也要避免产生额外的扭力矩，例如避免传感器测量端轴承的使用。

难点 2： 同轴度要求高

旋钮测试对系统的同轴度要求高，同轴度误差会导致测试数据完全偏离中心点，看起来数据是测试到了，与真实值则是严重偏差。

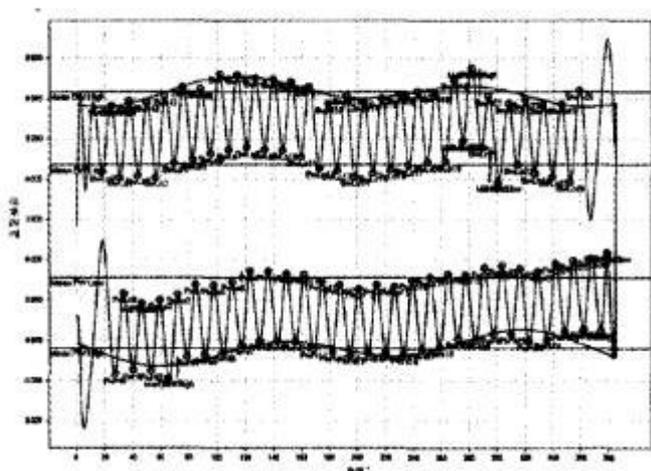


图 3 某研究论文展示的扭力-角度波形图

如上图所示，测试的扭力波形去程和回程在相同的角度上下起伏波动，是为典型的同心度偏差测试波形数据，在我们的测试系统中，同轴度调整好以后能测试出如下这种波形图

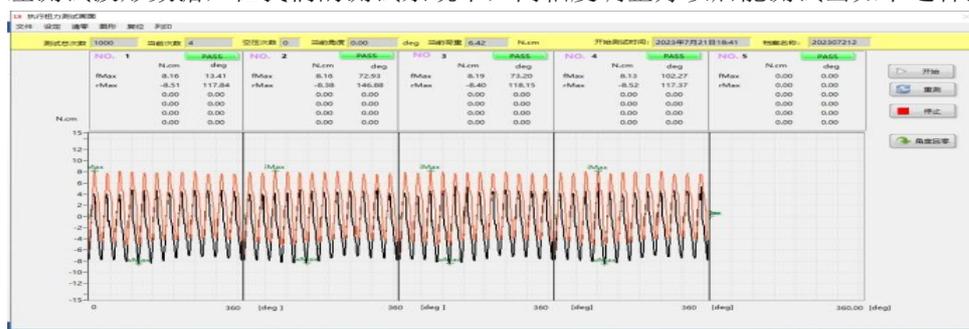


图 4 将同心度调整 OK 后测试的数据如下图，整体平缓，上下对称：

难点 3：测试效率；

1) 汽车行业部分实验室有进口的旋钮扭力测试设备，测试效果 OK，但是测试速度较低，一般只有 10-30°/s，完整测试一个旋钮耗时 20-30s 以上，且只能适用与实验室研究使用，无法自动夹取产品，每次测试需要手动调整 XY 台以调整中心，手动调节夹紧旋钮，测试耗时长；

2) 部分汽车配件厂商如伟世通有自主研发的 6 轴机器人的测试系统，其测试旋钮只能做到 3°/s，测试一个旋钮就要耗时 240s，供试验研究有用，在车间要实现全检显然无法跟上节拍；

3) 也有部分自动化厂家声称做出来旋钮测试设备，但是未见实际使用效果，也未见到完整的测试波形数据，具体数据无从得知。无波形图是无法验证其数据的准确性。

显然，以上几种方式无法适用于自动化生产线的节拍要求，测试效率不够。

难点 4：综合成本及适用性



进口的全自动此类设备单价超 200W,单独测试旋钮和测试按键的进口仪器每台均超过 20W (生产线不适用),

综合以上研究,我们开发了一台既能测试按键,又能测试旋钮,还能适应于不同规格产品的按键扭力一体试验机,测试效率高,数据稳定性好,成本适中,柔性度好,能够适用于不同规格型号的汽车按键及旋钮在自动化生产线测试:

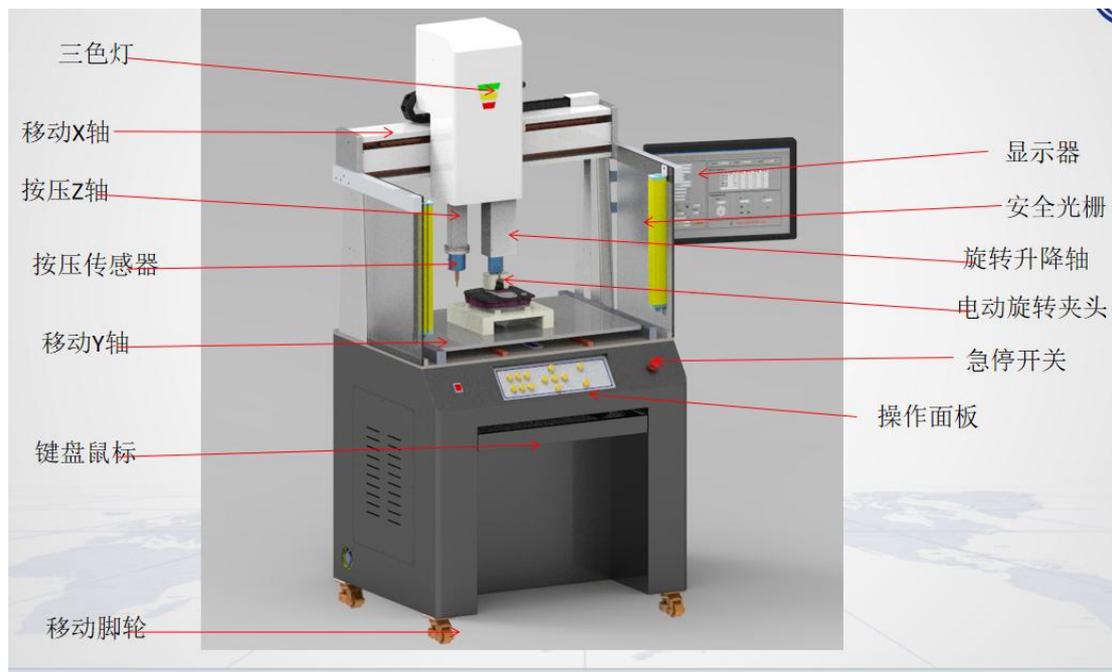


图 5 按键旋钮测试一体机

更换产品安装治具即可实现不同型号规格的产品测试,可以按坐标移动测试按键旋钮。

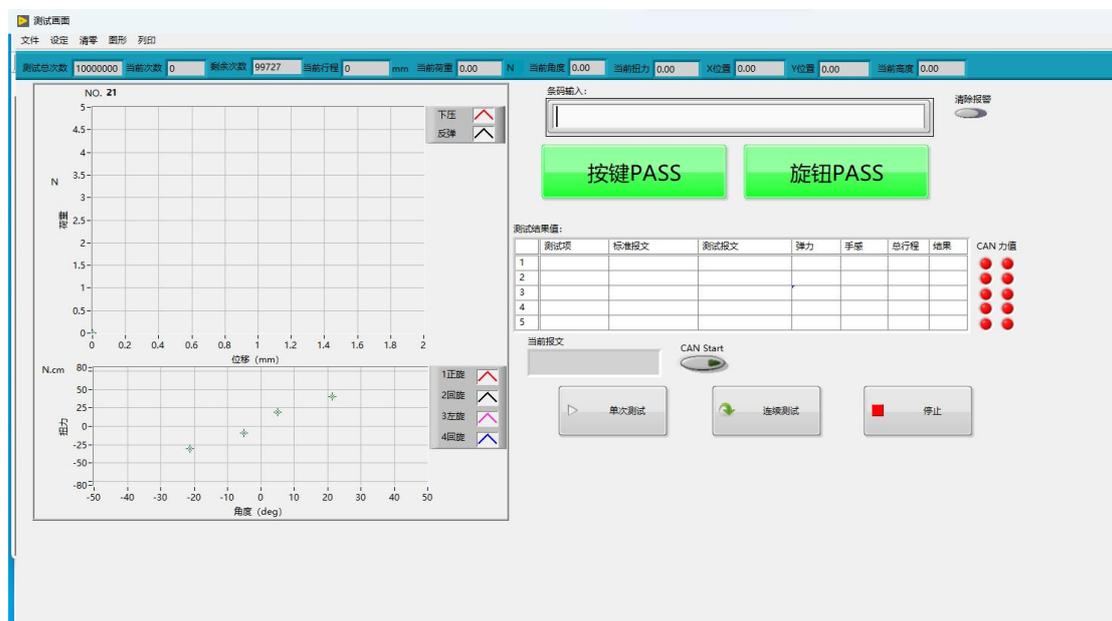




图 6 能同时显示 按钮按压力以及旋钮扭力的波形图画面。

发送报文 (头后,报文后;)	接收报文ID(头后,)	判断	角度下限	角度上限
上ON档电	12D,00 00 00 00 0C 00 00 00;	CP		
按下P档按键	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 43 00 10 00 36	00 43 00 10 00 36	0.00 0.00
松开P档按键	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 43 00 00 00 36	00 43 00 00 00 36	0.00 0.00
右转D档	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 44 00 00 00 1E	00 44 00 00 00 1E	0.00 0.00
右转复位	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 43 00 00 00 2E	00 43 00 00 00 2E	0.00 0.00
左转R档	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 42 00 00 00 3C	00 42 00 00 00 3C	0.00 0.00
左转复位	121,00 00 00 00 00 00 00 00; 341,00 01 00 00 00 00 00 00; 242,00 00 00 00 20 01 00 00;	35C,00 43 00 00 00 3A	00 43 00 00 00 3A	

图 7 报文设定。本设备还可以按客户要求定制采集中控屏电压，以及 can/lin 信号采集。

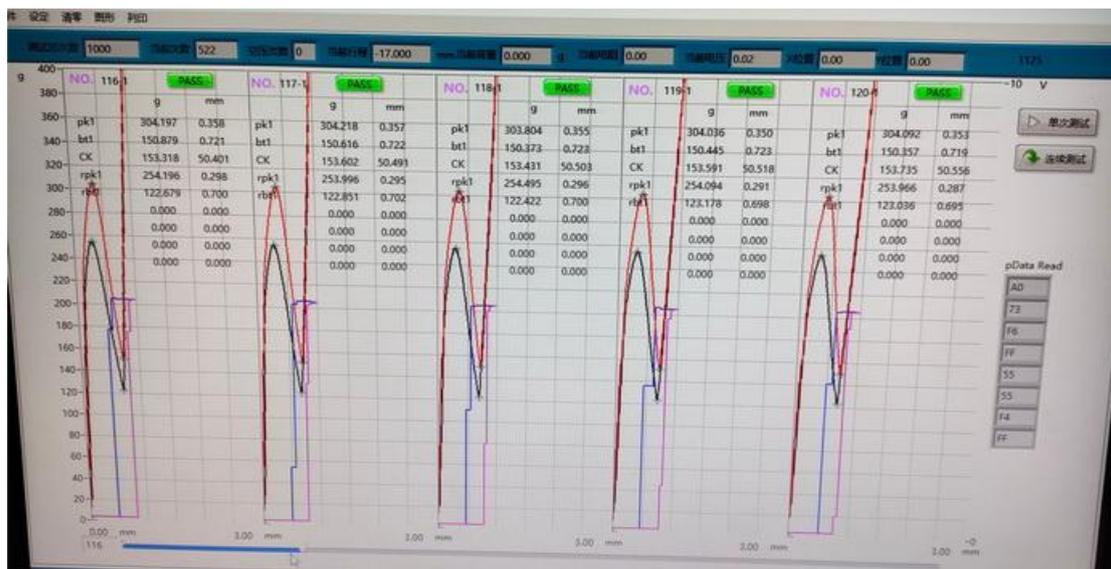


图 8 中控屏信号 can 变化波形图

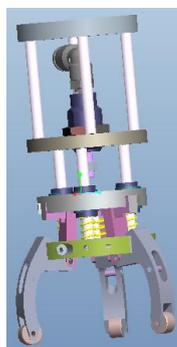


图 9 夹具参考，可以分气爪和电爪

若有技术疑问可以联系苏州市联往检测设备有限公司魏嘉