

**中国一汽**

**第一汽车 第一品牌**

# **人机协作自动化表面间隙断差检测技术应用**

**案例类别：新方法**

**单位：一汽-大众汽车有限公司**

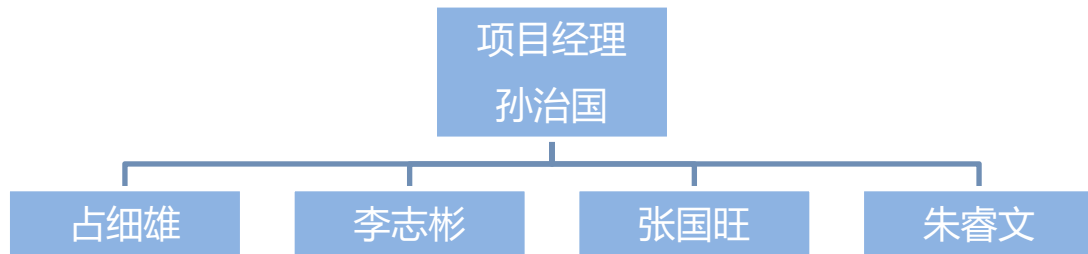
**2021年3月**

一	背景及目标
二	技术方案（组织机构、技术方案、项目计划）
三	创新点
四	效果及横展

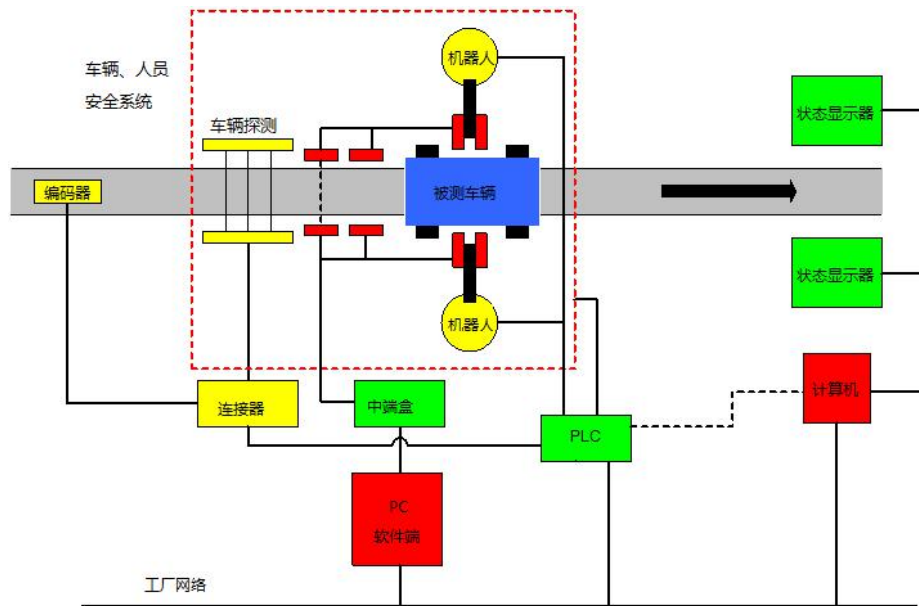


**背景：** 总装车间在商品车下线后进行车身间隙平度调整，并通过人工用塞尺进行检查，检查效率低下且不客观，检测精度随操作者的状态波动，导致一部分车辆在质保终检时不合格，浪费工时

**目标：** 采用自动化设备进行间隙平度测量，提高测量准确性，优化检测、流程和返修人员

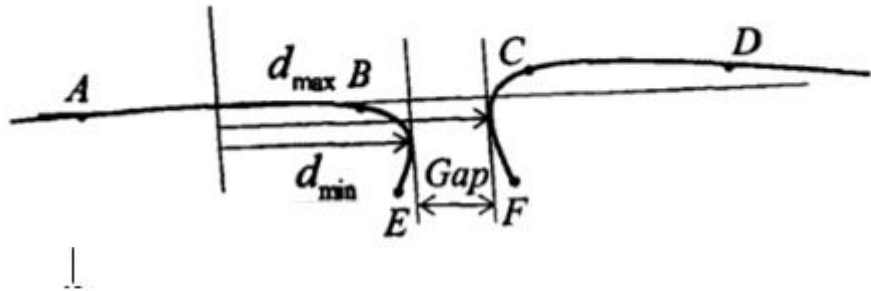


**整体方案：间隙平度测量系统充分利用机器人、激光测量传感器、光学定位系统、同步跟踪系统，结合软件算法来实现动态情况下的精密测量，系统原理框架图如右图**

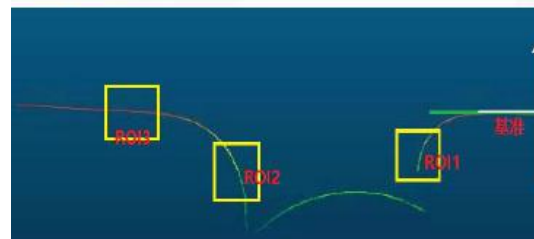
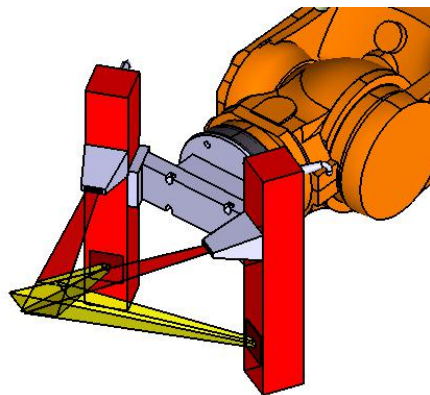


激光传感器及软件算法基于三角激光测量原理，采用两个激光测量系统来拟合出待测量表面的剖面图，通过数学原理，来精准计算待测点的间隙和平度

$$Gap = d_{max} - d_{min}$$

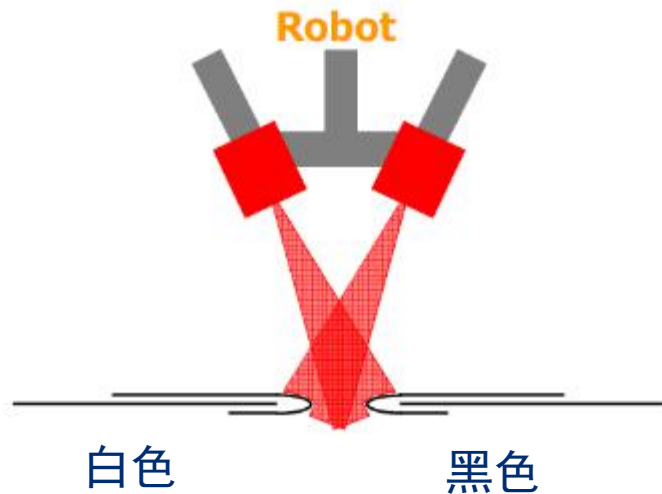


$$Flush = d_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\hat{a}x_i - y_i + \hat{b}|}{\sqrt{\hat{a}^2 + 1}}$$



考虑到总装车辆颜色多样性和待测面造型复杂性，采用蓝紫双色激光器从不同角度进行测量。解决了如下问题：

- 1、待测点不同界面颜色差异影响
- 2、双传感器激光线“能包全”卷边
- 3、互不相同的激光线波长消除了激光线干涉
- 4、双色互补提高整体精度





计划 → 已完成 进行中

## 一汽大众间隙平度自动测量系统进度计划

工位	序号	工作内容	2019												2020												2021												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4									
佛山二期总装间隙面差测量工位	1	方案确认				→																																	
	2	设备发包					→																																
		设计确认							→																														
	3	加工制造									→				→																								
	4	现场安装调试											→																										
	5	一致性确认													→				→																				
	6	设备认可															→																						
7	利用大数据提高合格率																	→																					

- 车辆运动状态下进行测量，利用编码器及机器人运动包算法进行车辆位置精准跟踪
- 在塑料板式带上进行测量，通过激光定位系统进行车身Y向定位偏差实时修正
- 通过特定双色激光器规避了自然光干扰及不同颜色车身影响
- 总装检测数据和焊装联动，远程分析，提高过程质量
- 采用摄像技术识别移动物体进行风险预警，解决首级预警占用工位问题



## 效果：

- 设备已经经过质保验收，投入使用,替代质保人员进行检查
- 单班次能节省操作人员4人
- 测量精度为 0.2mm，客服了人工检查的不稳定性问题
- 后续利用大数据分析能优化调整工时，优化调整人员

## 横展：

- 一汽-大众长春基地、天津基地已经立项，2021进行安装调试
- 其他基地计划2021及2022进行立项推广