



# 原因分析验证报告

|      |                  |
|------|------------------|
| 表单编号 | GR-62-00-05(A/1) |
| 纸张   | A4(210×297)      |
| 顺序号  | ECR0011423       |

|                          |              |       |                          |       |              |
|--------------------------|--------------|-------|--------------------------|-------|--------------|
| 项目代码                     | ZY2015       | 项目类别  | 无忧换挡扶手                   | 编制/日期 | 孙国 2025.5.10 |
| 总成名称                     | 无忧扶手旋转档位控制总成 | 总成件号  | SHT0012417               | 审核/日期 | 孙国 2025.5.12 |
| 零部件名称                    | 外棘轮<br>扶手压簧  | 零部件件号 | SHT0012418<br>BSP0010033 | 批准/日期 | 张建新 25.5.26  |
| 涉及产品成本增加/工艺装备变更费用/试验费用审批 |              |       |                          | 批准/日期 |              |

|        |   |      |  |     |    |
|--------|---|------|--|-----|----|
| 客户名称   | 重汽  | 优先级  | <input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 紧急   | 提出人 | 孙国 |
| 变更零件类型 | <input type="checkbox"/> 自制件 <input checked="" type="checkbox"/> 采购件 <input type="checkbox"/> 外协件 | 项目阶段 | <input type="checkbox"/> PCP阶段 <input type="checkbox"/> ED阶段 <input type="checkbox"/> ET阶段 <input type="checkbox"/> PT阶段 <input checked="" type="checkbox"/> SOP阶段 |     |    |
| 问题来源   | 重汽客户经理反馈  | 发生时间 | 2025年3月  |     |    |

问题类别  产品设计类  管理流程类  有标准未执  复发  其他

问题现状

问题来源为市场反馈：  
 1、扶手向上抬起时个别操作力值偏大；  
 2、扶手档位在使用一段时间后出现个例偶发档位失效现象，不能进行正常的高度调节；

真因分析

故障原因分析：  
 通过对产品结构和环境分析，应为以下主要原因：  
 （一）间隙设计不足  
 原设计中，外棘轮限位挡块与棘爪座之间的间隙为0.2mm，过小的间隙容易导致两者在装配后发生接触或摩擦。  
 （二）材料表面粗糙度差  
 外棘轮限位挡块采用铸钢件且未加工表面，其表面粗糙度较差，部分区域可能存在局部凸起。  
 此外，由于热处理过程中的变形，进一步加剧了表面不平整的问题。

真因确认（验证问题再现）

经实验室进行耐久试验验证，在扶手连续工作1700次后，出现档位失效问题。经拆解分析，发现外棘轮限位凸台与棘爪座发生摩擦，限位挡块与棘爪座端面发生摩擦后，会产生金属粉末。  
 金属粉末可能掉入调节档位的钢球内，导致某一档位挂不住。  
 在车辆运动过程中，由于颠簸，金属粉末可能从钢球处掉落，从而使档位功能恢复，表现为偶发失效。

| 1、试验结果 |                |               |                      |               |                |             |                         |
|--------|----------------|---------------|----------------------|---------------|----------------|-------------|-------------------------|
| 样品名称   | 样品编号           | 试验前扶手位移量 (mm) | 5000次后扶手前端最大位移量 (mm) | 试验后扶手是否出现功能故障 | 是否出现初期断裂或者零件分离 | 扶手操作是否有异常噪音 | 备注                      |
| 换挡无忧扶手 | 051-001-202503 | 2.66          | 2.97                 | 是             | 否              | 否           | 试验 1734 次扶手出现跳档、无档位回锁声音 |