

XX (车型) 车**座椅脚托收不回位

问题分析

同步信息

评审方案

方向决策 ✓

寻求支持

一、问题描述

售后端抱怨 XX (车型) 车**座椅脚托收不回位 (截止到 2024.4.23 号, 累计 43 例)。

二、结论：

结论 1：脚托承重 a (kg) 定义合理：测试不同大体重乘员双脚踏在脚托上，脚托受力 $b \sim c$ (kg)。(对标另一车型 XXX 同样承重 a (kg))；

结论 2：脚托设计强度满足要求：按照 FEA 计算及实物测试，脚托可以满足 d (kg) 无永久变形，预留 20% 余量；

结论 3：考虑客户当脚踏使用时，出现极限工况，脚托强度加强，可做到 e (kg) 无永久变形 (考虑脚托有 x °预收角度，实测加载 f (N)、 g 次能收回到位)。

三、原因分析

1. 脚托机构设计为二连杆结构

脚托使用时，受到较大向下的力值，在受力路径上零件（脚托连杆、S连杆、电机支架等）局部产生应变，零件出现永久变形，存在脚托收不回位的情况。



2. 售后端脚托收不回位故障件分析

I. 针对售后退回件，排查发现大部分是脚托晃动间隙大，受回复扭簧向外扭力，脚托收不回位。

前期脚托装配，无*钉和**螺栓定位工装，导致装配过程中，破损**（脚托装配工艺控制调整和脚托预收角度由 ${}^{\circ}$ 改为 ${}^{\circ}$ 已在时间点 XXXX.XX.XX 号断点切换）。

故障现象：脚托有明显晃动间隙

拆解分析：*钉处和螺栓处衬套破损





1. 把螺丝拆净后，发现衬套表面破损，暴露钢基材，衬套涂层崩落。

II. 极限或者滥用工况使用：

- 1、**脚托使用过程中，**当脚踏使用时，刻意用力使用，导致脚托受力变形；
- 2、****的工况比较复杂，前面**打开后没有收回的情况比较多，***坐到二排踩踏导致变形；
- 3、**脚托和**腿托都打开时，**乘员未注意，座椅*****调节导致和**腿托干涉，导致电机堵转，脚托受力较大变形。

3. 脚托各种使用工况和受力测试

结论：I. 正常使用工况（场景 1、2、3），脚托受力远小于定义承重上限（承重：25kg），无收不回位风险；

II. 极限使用工况（场景 4、5、6、7、8），乘员不同踩踏位置、不同使用姿态，脚托受力比较大（5**N 左右），想要覆盖各种极限使用工况，需要推进脚托结构加强、增加使用提示、座椅控制逻辑优化等方面。

使用工况	场景 1	场景 2	场景 3	场景 4	场景 5	场景 6	场景 7	场景 8	备注
说明	观*模式 双脚搭在脚托上(N)	小*模式 正常乘坐(N)	脚踏时，伸懒腰(N)	脚踏时，坐姿(N)	脚踏时，调整坐姿(N)	脚踏时，下车(N)	脚踏时，刹车，系安全带(90km/h)	脚踏时，急刹车，带安全带(N)	**脚托调节和腿托干涉
图示									
78kg、	*1	5*	7*.*	2**	3**	2**	1**	实测	场景 8：

169cm (近 50%中 国人 体)								4*1	电机堵转 扭矩 6*Nm 计 算，脚托 端部受力 在 **8~4*5N 之间
87kg、 179cm (近 95%中 国人 体)	*5	*9.5	1*1	47*	*71	2*3	*04		
98Kg、 186cm (近 99%中 国人 体)	7*	*8	1*6	*50	**2	3**	5*1		仿真分析 1**km/h , 刹车加 速度

故障率确认和返修成本确认

四、方案和计划

1. 建议：脚托结构加强 3**N+座椅控制逻辑调整+使用提示；

费用：成本*.*元，投资**万

周期：计划 XX.XX (时间点) 体现

方 案	方案 1：脚托 结构加强 (提 升到加载 3**N 无永久变形)	方案 2： 座椅控制 逻辑调整	方案 3：整车增加使用提示 (产品不建议增加标识和语音 提醒)	方案 4：脚托 结构加强 (提 升到加载 5**N 无永久 变形)
--------	---	-----------------------	---------------------------------------	---

方案描述	<p>*连杆材料由 S5**改为 S7**；</p> <p>电机支架上增加加强片</p> <p>脚托预收角度由*°改为*° (XX.XX (时间点) 号已体现)</p>	<p>当脚托和腿托都打开时，通过整车逻辑控制一二排座椅，防止干涉（待定，在验证中）</p>	<p>整车语音提醒：</p> <p>1、脚托打开时语音提醒使用</p> <p>2、设置任务大师提醒</p>	<p>座椅上增加标签：</p> <p>在 XX 座椅背部板位置，增加脚托使用标签</p>	<p>座椅使用说明书更新（已完成）</p> <p>电子使用说明书：增加脚托使用注意事项</p>	<p>具体方案：</p> <p>①电机支架厚度由*.*mm 改为*.*，结构局部加强；</p> <p>②*连杆材料由 S5**改为 4*Cr*o4，厚度由*.*mm 改为*mm；</p> <p>③脚托*钉和*套重新调整，和骨架匹配状态需要试验验证。</p>															
方案图示	 <table border="1" data-bbox="306 1208 504 1286"> <tr> <th>名称</th> <th>材料类型</th> <th>密度</th> <th>强度</th> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>普通钢材</td> <td>5500kg/m³</td> <td>5500N/mm²</td> </tr> <tr> <td>S7</td> <td>高强度钢</td> <td>5700kg/m³</td> <td>5700N/mm²</td> </tr> <tr> <td>加强片</td> <td>铝合金</td> <td>2700kg/m³</td> <td>2700N/mm²</td> </tr> </table>	名称	材料类型	密度	强度	S5	普通钢材	5500kg/m³	5500N/mm²	S7	高强度钢	5700kg/m³	5700N/mm²	加强片	铝合金	2700kg/m³	2700N/mm²				
名称	材料类型	密度	强度																		
S5	普通钢材	5500kg/m³	5500N/mm²																		
S7	高强度钢	5700kg/m³	5700N/mm²																		
加强片	铝合金	2700kg/m³	2700N/mm²																		
进展	<p>1、耐久试验验证（已完成）：</p> <p>样件 1：4**N 加载 1****次，脚托可以正常收回；</p> <p>样件 2：**0N 加载**0 次，出现*mm 间隙，开始收不回位。</p>	<p>XX.XX(时间点)号样车软件刷新进行主观验证</p>		<p>XX.XX (时间点)号已完成，整车进行 OTA 升级导入</p>																	

	 					
	2、XX.XX (时间点) 号已启动供应商开模，目前模具在粗加工过程中					
费用	成本：**元， 模具费：**. 万，开发费 (包含试验+样 件)：**. 万 (总费用： ** 万)	0	0	成本： **元， 模具 费： *.	0	成本： **. 元，模具费： **. 万，开发 费 (包含试验 +样件)：**. 万 (总费用： **. 万)
时间		*月底	*月底	XX.XX (时间 点) 号	XX.XX (时间 点) 号	XX.XX (时间 点) 号

2. 脚托强度对标

车型	*想 XX1 (加强)	*想 XX2	路**胜	*克世*	*迪 A*
图示					
脚托	***N 左右	***N 左右	***N 左右	***N 左右	确认中
备注	***N，**** 次可收回到位		带溃缩机构		

		收不回位			
--	--	------	--	--	--

3. 售后处理

返修方案：

I.脚托返修：人坐在**膝盖顶住脚托，脚托电机发生堵转大概*-*S左右，反复调节几次，确认脚托可以收回到位为止；

II.座椅更换：检查脚托闭合后晃动量，若晃动较大则直接更换座椅；

正确引导：店端引导客户正确使用脚托，避免大力踩踏。

五、backup

1、脚托开闭逻辑对标

脚托打开/关闭逻辑对标

2、收集不同乘员，不同使用工况脚托受力情况

使用场景	场景1	场景2	场景3	场景4	场景5	场景6	场景7	场景8	场景9	备注
说明	**座模式 双脚搭在脚托上 (N) (N))	*憩模式 双脚搭在脚托上 (N) (N))	脚踏时，正常乘坐 (N)	脚踏时，伸懒腰 (N)	脚踏时，调整坐姿 (N)	脚踏时，下车(N)	脚踏时，急刹车，未系安全带 (*0 km/h)	脚踏时，急刹车，系安全带(*0 km/h) (N)	副驾调节和腿托干涉(N)	脚踏时，人前倾着和前排人聊天或者拿东西(N)

图示					伸懒腰.	调整坐姿.	紧下.	急刹车(未系安全带)	急刹车(系安全带)		人脚受力斜上后，不方便身体前倾，无此场景	场景8：电机堵转扭矩**Nm计算，脚托端部受力在***~***N之间
7 3 k g c m	1 9 0 c m	6*	*5	**5	3**	2**	3**	**3	**8	实测 4**		
7 8 k g c m	1 6 9 c m	6*	5*	7**	**8	**9	2**	2**	**0			
8 7 k g c m	1 7 9 c m	*5	6*. *	1**	**0	2**	**3	**6.*	4**			
8 4 k g c m	1 8 2 c m	1**	*4	1**	7**	3**	3**	**5	*86			
9 4 k g c m	1 7 5 c m	*5	7*	1**	7**	**0	**0	\	\			

9	1	8*	*4	1**	**7	2**	4**	\	\			
6	7											
k	7											
g	c											
m												
9	1	7*	5*	1**	4**	2**	**8		*01			
8	8											
K	6											
g	c											
m												
1	1	*4	6*	**4	**2	6**	**8	\	\			
0	8											
1	3											
k	c											
g	m											
1	1	9*	8*	1**	**8	5**	**8	\	\			
0	7											
5	3											
k	c											
g	m											
1	1	7*	6*	1**	**6	5**	**5	**1	2**			
1	7											
0	5											
k	c											
g	m											
1	1	1**	9*	1**	4**	4**	2**	\	\			
2	8											
9	5											
k	c											
g	m											
最大值		1**	*8	**4	**6	**8	4**	5**	3**			