

17-16, 60

4

## 209HS 转向架二系悬挂问题的探讨

倪纯双 李金森

L 271.033.1

(铁道部科学研究院机辆所)

**摘 要** 209HS 转向架通过多次试验和长期运用考验, 均表现出良好的动力学性能。从 1997 年提速以来, 为解决 209HS 统型转向架的超限问题, 铁道部车辆局决定对 209HS 转向架进行整改和动力学性能试验。由于整改中二系悬挂参数改动较大, 试验结果表明对车辆的动力学性能有明显的影响。为此对 209HS 转向架的二系悬挂结构和参数匹配问题进行了分析探讨, 提出了转向架优化设计中应注意的一些问题。

**关键词** 客车 动力学 转向架 优化设计

旅客列车二系悬挂

表 1 3 种转向架的试验方案

结构型式	CA <sub>25K</sub> 92530	CA <sub>25K</sub> 92532	CA <sub>25K</sub> 92529
每转向架横向减振器数	1 个	两个	1 个
横向减振器的安装	全车斜对称	转向架斜对称	全车斜对称
转向架构架结构	新构架(直)	原构架(斜)	新构架(直)
空气弹簧	原缸筒式 (方案 2)	带橡胶堆 (方案 1)	带橡胶堆 (方案 1)
轴箱定位	新定位方式	原定位方式	新定位方式
抗侧滚扭杆	新扭杆	老扭杆	新扭杆

从表 1 可看出 3 种转向架的主要差别反应在二系悬挂上, 为了更深入地考察它们的性能, 本次试验除对常规的动力学参数进行测试外, 还特别增加了对二系横向位移的测试, 并设置了直接观察轮对及牵引拉杆运动情况的摄像装置。

试验结果表明:

从垂向性能来看, 各车均表现出良好的垂向平稳性, 表明垂向性能均可以满足运用要求, 说明采用节流孔代替垂向减振器是有效的。

从横向性能和减载率看, 如图 1、图 2、图 3 所示, 32 车横向力较其它车为大, 170 km/h 以上速度轮重减载率超过 0.6 的第二限度, 在第一限度以内; 29 车横向位移较 30 车大, 横向平稳性指标也较其它车为大, 在 110 km/h 和 170 km/h 以上速度横向平稳性指标超过 3.0 的及格限度, 在 176 km/h 速度时轮重减载率超过 0.65 的第一限度; 30 车的轮重减载率和横向平稳性指标均在规范要求之内, 试验表明采用 30 车的方案,

## 1 前言

209HS 转向架通过多次试验和长期运用考验, 均表现出良好的动力学性能, 在 1997 年提速以来, 为解决 209HS 型转向架的超限问题, 铁道部车辆局于 1997 年 4 月 12 日~13 日在浦镇车辆厂召开了“209HS 转向架图样整理优化研讨会”, 除解决超限问题外, 还进行了一些其它的整改措施, 其中空气弹簧提出了两种方案。为保证运行的安全性及产品性能的稳定, 浦镇车辆厂根据会议精神提供了 3 种改进型的 209HS 转向架, 并于 1997 年 12 月 18 日~19 日在铁科院东郊环行线上进行了动力学性能试验, 试验最高速度达 178 km/h。

## 2 试验结果与分析

## 2.1 试验结果

本次试验的目的是为旧车的改造和新造车确定优选的方案。被试车辆共有 3 辆, 车号分别为 CA<sub>25K</sub> 92529、CA<sub>25K</sub> 92530 和 CA<sub>25K</sub>92532, 分别装有 3 种不同改进形式的 209HS 型转向架, 以下简称为 29 车、30 车和 32 车。为解决超限问题, 它们均缩短了吊杆(710 mm 减到 680 mm), 用可变节流阀代替二系的垂直减振器, 除此之外, 3 种转向架还有一些不同的改进措施, 如表 1 所示。

倪纯双 博士 北京 100081 (收稿日期: 1998-03-10)

可以获得满意的横向性能。

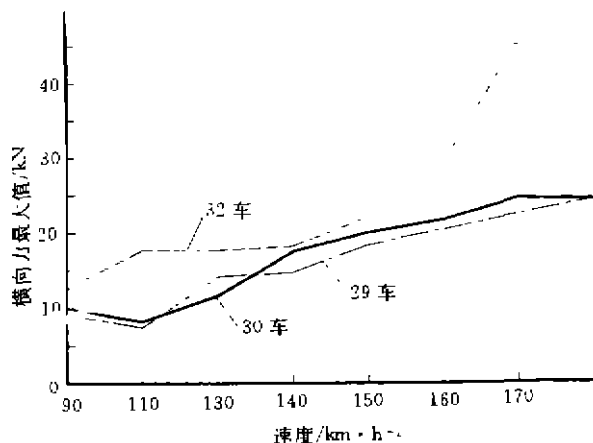


图1 试验客车横向力最大值曲线图

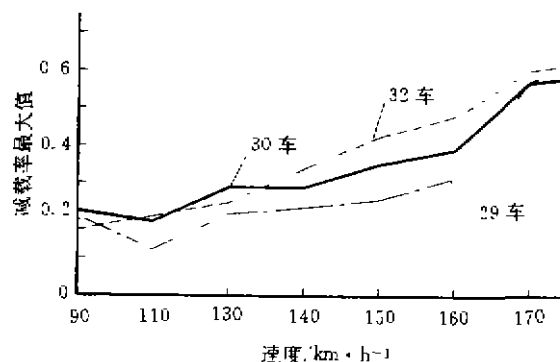


图2 试验客车减载率最大值曲线图

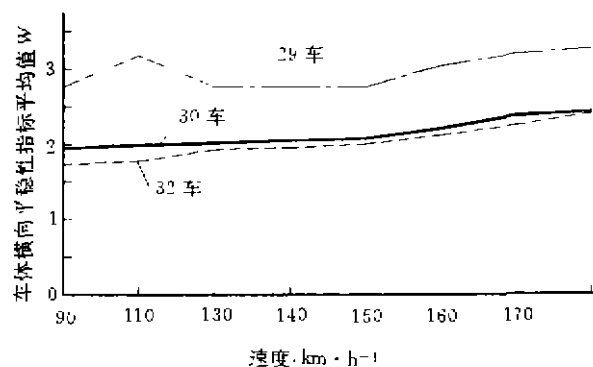


图3 试验客车车体横向平稳性指标平均值曲线图

## 2.2 结果分析

造成32车和29车的减载率过大的原因可能是由于转向架二系悬挂的参数匹配选取不当的缘故。从图4可看出，29车的横向位移比30车大，在速度140 km/h左右时，摇枕相对构架的横向位移已吃尽止挡的横向间隙（设计为35 mm），此时摇枕和构架开始弹性接触；在速度为170 km/h左右时，29车的位移已达到止挡可能的最大位移量（设计为78 mm，30车则还有一定的余量），此时摇枕和构架似为刚性接触，致使轮重偏载，减载率上升，从而出现减载率过大的现象。

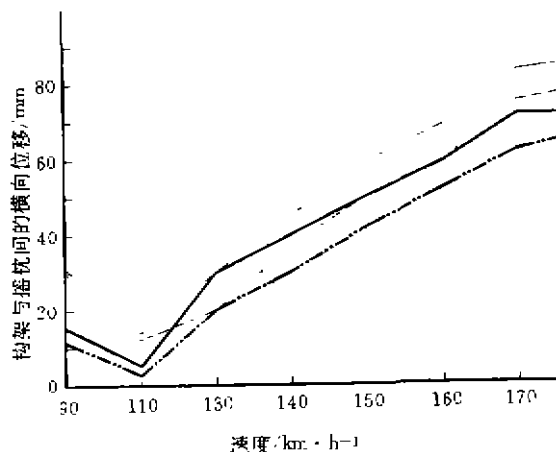


图4 试验客车构架与摇枕间的横向位移曲线图

——30车最大值；- · - · -30车平均值；  
---29车最大值；·····29车平均值。

对于同样安装带橡胶堆空气弹簧系统的29车和32车，它们的横向平稳性指标差异较大，29车超标，而32车为优良，表明二系的横向减振器对车辆的横向动力学性能有直接的影响。

综合减载率和横向平稳性指标，说明在209HS转向架的优化设计中，要特别重视二系悬挂参数的匹配问题，以避免产生不良的作用。

## 3 结论与建议

试验结果表明在209HS优化设计中，由于整改中二系悬挂参数改动较大，对车辆

（下转第60页）

《铁道机车车辆》1998年第3期

求,不失为一种较理想的选择。

#### 4 再生剂的选用

再生剂选用不仅关系到再生效果、工作质量,也影响到再生废液的回收利用,离子交换法处理工业废水,要做到再生废液的回收利用才能变废为宝。在试验阶段曾对盐酸、硝酸、硝酸盐、醋酸盐等多种再生剂的再生效果进行长期考察,以再生效率及再生剂的经济性来讲,选择了醋酸胺为再生剂,再生浓度的主要成分为醋酸铅,易于资源化回收,树脂再生后转化为  $\text{NH}_4$  型工作,排放水近中性,且主要成分硫酸胺为碱性土壤的良好肥料,可用于浇灌农田。

在此基础上,对再生剂的用量、浓度、再生方式及流速等工艺条件进行全面考察,优选出较为理想的再生条件。

#### 5 工艺装备及分析检测方案的确定

蓄电池检修作业所排废水先有沉降池沉淀,流入清水池,经水泵打入过滤柱,再进入强酸树脂交换柱,处理后排放。当交换树脂吸附饱和,进行再生处理配有相应再生设备。为此,相应地配备 721 可见紫外分光光度计等分析检测装置。以监测树脂交换运行情况。

配合含铅废水处理系统的建立,对原有

工作场地进行了彻底改造,对地面用环氧树脂及耐酸砖进行细致的处理;对地面排水篦子由金属的更换为非金属的,尤其是铁,以防止树脂中毒;对充电槽进行全封闭改造,保证含铅废水得到有效治理。

离子交换工艺及相应工艺条件经过运行及考察,含铅量  $10 \text{ mg/L}$  的废水经离子交换处理,排出水含量为  $0.14 \sim 0.25 \text{ mg/L}$ ,达到国家排放水质量标准,废水处理站可正常运行。

#### 6 结论

采用强酸性阳离子交换工艺,经工业装置试运行( $5 \text{ t/d}$ )处理后水质达到国家排放标准,通过山西省科委技术鉴定,鉴定认为该工艺技术达到国内先进水平,为处理蓄电池检修含铅废水以及再生液的利用找到一条经济合理、可资源化的途径。

这一课题研制成功,对铁路客车部门蓄电池检修作业提供了良好的环保设施,为清洁生产创造了好的条件,可广泛推行与采用。下一步将在实现含铅废水的再生浓度的综合利用以及进一步探索降低处理废水的费用方面再进行深入的研究,争取更大的社会效益和经济效益。

(上接第 18 页)

的动力学性能有明显的影响,为保证运行及产品性能的稳定,对以后的 209HS 转向架的设计在以下几方面应引起重视:

(1) 弹簧悬挂系统的参数与结构对转向架的性能有着重要的影响,209HS 在历次试验中及运用表明悬挂系统间的参数匹配关系较好,能满足提速运行的要求,209HS 改进型的设计应参考已有二系悬挂的匹配关系。

(2) 如果更换空气弹簧系统结构,改变二系悬挂参数,破坏了原有的匹配关系,就必须重新作整体参数匹配工作(详细的理论计算和多次的台架试验和线路试验),在获

得满意的效果后再推广使用,对新系统应采用谨慎的态度。

(3) 从国外的发展情况看,采用橡胶堆弹性支承的新型空气弹簧是今后发展的趋势,但由于橡胶堆的离散性比较大,刚度值不准,质量难以保证,故在开发过程中要特别注意生产的工艺过程和质量控制保证体系。

(4) 二系悬挂系统的参数优化中,应尽量减少敏感参数的影响,以提高转向架的平稳性和可靠性,保证运行的安全。

(5) 通过 209HS 转向架优化设计的动力学试验,说明在其它的转向架设计过程中,对二系参数的选择问题应引起重视。