

31-33

209PK 型转向架的技术特点与运用改进

U271.7

U278.33

楚永萍

A

摘要 阐述了209PK型转向架的技术特点,总结并分析了209PK型转向架从研制到运用过程中出现的问题和改进措施。

主题词 客车转向架 改进 故障分析 措施

自由词 209PK型

缺陷

Abstract In this paper, technical characteristics of trucks type 209PK are described, problems appearing in process from development to operation of trucks type 209PK and improvement measures are summarized and analysed.

Key Words passenger car truck; improvement; fault analysis; measures

Free Word type 209PK

南京浦镇车辆厂1986年开始研制的新型25.5m空调双层客车,于1989年8月30日在上海—南京区间正式投入运营。该车车体断面大、重心高、转动惯量大、载客量大。当时速为120km时,紧急制动距离为800m。动力学试验表明,装用209PK型转向架的双层客车,当时速为110km时,上层垂向平稳性指标为2.41,下层为2.359;上层横向平稳性指标为2.168,下层为2.194。均小于2.5,达到优良水平。它的开发成功,不仅满足了双层客车的要求,而且为我国铁路客车实现160km/h准高速运行奠定了基础。

1 209PK型转向架采用的新技术

209PK型转向架是在209T型转向架成熟结构的基础上改进发展的。采用了空气弹簧、抗侧滚稳定器、盘形制动单元和制动力空重车自动调整等新技术。这些新技术的采用,使209PK型转向架不仅能满足双层客车的结构特点和运用要求,而且也能适用于普通

客车。除了新研制的零部件外,绝大部分零部件均可与普通客车的209T型转向架互换,给运用维修部门带来了很大方便。

1.1 空气弹簧装置

由于双层客车的构造特点,空重车变化达20t,如果两系悬挂装置采用圆柱螺旋弹簧,则难以同时满足铁标规定的总垂直静挠度不小于160mm和运用中车钩高变化的要求,而209PK型转向架采用空气弹簧,并配有高度调整阀,不仅总垂直静挠度很容易提高,而且同一个空气弹簧可以适应不同的安装高度和载荷范围。因而使209PK型转向架可用于不同的车型,以达到统一。

空气弹簧是由底座、胶囊、上盖和扣环等组成,安装在转向架两侧、摇枕与托梁之间,摇枕两端为各自独立的空气弹簧附加空气室,以上盖中心 $\varnothing 16\text{mm}$ 的节流孔与空气弹簧相通。两附加空气室之间装有差压阀,如果一侧空气弹簧破裂,压力下降超过0.15MPa时,差压阀导通,使另一侧空气弹簧排气,从而避免车体产生过大倾斜。由于双客载重特别大,单靠空气弹簧承载,力量还稍嫌不够,故在空气弹簧内还装了一个辅助螺旋弹簧,

南京浦镇车辆厂技术处 210032 南京

收稿日期:1995-09-25

209PK型转向架的技术特点与运用改进 楚永萍

• 31 •

螺旋弹簧内装有橡胶支承座,其目的是万一空气弹簧破裂,差压阀排气后,整个车体由橡胶支承。

由于空气弹簧的采用,二系自振频率可降到1Hz以下,以保证车辆良好的运行平稳性,尤其可使垂直性能保持较高的水平。

1.2 抗侧滚稳定器

具有上、下两层客室的车辆比普通客车车体高、重心也高,在同样支承条件下,前者横摆和侧滚幅度大,加之,采用空气弹簧,垂直刚度小、侧滚刚度也小,会使车体侧滚角及上层横动量进一步加大。为降低这一不利因素的影响,在不改变垂向刚度前提下,加大侧滚刚度,在摇枕与空气弹簧托盘间增设抗侧滚稳定器。当车体产生侧滚时,一侧连杆向下移,另一侧连杆向上移,这样扭杆发生转动,由于扭转反力作用即可抵抗车体的侧滚。扭杆是 $\varnothing 60\text{mm} \times 9\text{mm}$ 的无缝钢管,在其两端焊有轴头、转臂、套管等。轴头与安装座组装后能转动,在运用中只要保证扭杆的相对转动,就可以产生所需的扭转反力,来抵抗车体的侧滚,改善双客的侧滚性能,使车辆安全通过曲线。

1.3 盘形制动单元

双层客车载重后,重量达72t,在120km/h速度下紧急制动时,超过了铸铁闸瓦轴制动功率的极限值。对于普通车采用的踏面制动来说,这样大的制动功率,将导致闸瓦过快熔损,车轮产生热损伤。为有效解决这一问题,209PK型转向架采用了盘形制动单元,各单元以三点式悬挂在构架横梁的制动吊座上。中间悬挂点,承受整个盘形制动单元,它以梯形螺纹螺杆连挂在吊座上,用螺杆的旋转来调整制动盘两侧间隙。

盘形制动是利用闸片与制动盘相互匹配的摩擦副,来达到良好的制动性能。其中,制动闸片的摩擦系数几乎不随速度而改变,可以有效的利用高速范围内的粘着系数,以缩短制动距离。而制动盘在高速重载下能承受

相当大的制动功率。盘形制动与踏面制动相比,在结构上的另一优点是,杠杆减少了,相应减少了100多个销套,而且各销套在一个段修期内基本可以不换。闸片在运用中磨损量小,原形28mm,允许用到5mm。从目前运用情况看,一个闸片至少可以使用一个段修期,方便了运用部门。

1.4 制动力空重车调整

双层客车空重车的制动率相差很大,按重车设计制动率时,列车在空车状态下运行极易滑行而擦伤轮对;按空车设计时,在重车运行条件下难以保证120km/h紧急制动距离不超过800m。为解决这一矛盾,209PK型转向架采用了制动力空重车调整的先进技术,设置了空重车制动力调整阀。当载客量发生变化时,可通过空气弹簧承载压力信号的变化,自动调整制动缸压力,从而使制动率保持不变。

209PK型转向架采用以上新技术后,使双层客车的各种性能指标得以提高。尤其是三阀一杆(高度阀、差压阀、空重车阀及调节杆)的采用,更使这些新技术的作用得以充分发挥。它不仅运行平稳,而且制动的冲动小,深受旅客和使用部门的欢迎。

2 运用中存在问题及改进情况

双层客车采用209PK型转向架是成功的。但在运用中也是暴露出一些问题。我们本着运用—改进—提高的原则,已多次收集段方在运用、检修中存在的问题,并仔细分析、研究、改进,使目前运用的209PK型转向架更趋成熟。209PK型转向架存在问题主要有:段修时扭杆锈死,无法分解;车轮擦伤;高度阀杆锈蚀;制动缸杠杆吊座检修困难以及各销套加油难等等。在这几年中,针对运用中出现的问题,我厂对影响运用、危及行车安全的关键零部件做了改进,取得了明显效果。

2.1 抗侧滚稳定器的改进

209PK型转向架经过一段时期运用后,

在进行段修时,大部分扭杆都已锈死,无法分解检修。分析认为:与扭杆转臂相连的连杆上端是以弹性橡胶连接的,而扭杆本身的摩擦阻力较大,对于车体侧滚较小时,橡胶的压缩变形量就已满足侧滚的要求,致使扭杆处于静止状态。时间稍长,加之轴端密封性差,便造成扭杆与连接座锈死,使抗侧滚稳定器失效。为此,我们从扭杆与连接座的配合着手,将原扭杆与连接座直接接触,改用关节轴承配合连接,而且增加了防尘套。这样改进后,不仅组装可靠、转动灵活,而且不会锈死,使抗侧滚稳定器在运用中能真正发挥作用。

段修时,只要检查一下扭杆的状态,扳一下转臂,只要转臂能转动,就可不做任何分解而继续使用。这种结构的优点是无须再次加油,原因是在连接处的关节轴承内表面镀一层自润滑的聚四氟乙烯材料,它在扭杆的整个使用期内起润滑作用。

2.2 制动缸杠杆吊座连挂的改进

盘形制动闸片两侧间隙是以螺杆的旋转来调整的,在组装、运用时,调整螺杆很不方便,一旦锈死,根本无法调整。针对这一问题,我们改变其连接形式,由原梯形螺纹螺杆改用带定位的圆柱销连接,并在连接座内孔表面改用聚四氟乙烯衬套。新造时,以圆销快速定位,保证两侧闸片间隙,运用中不用调整。这样不仅组装方便而且不易锈死。

2.3 防止轮对擦伤的措施

我厂生产的第一列双层客车,在运用中轮对擦伤较严重。经分析认为,擦伤是多种原因造成的,制动装置的灵敏度不够,装配中有卡死或别劲现象;空重车制动力调整失灵,不缓解;轮轨间粘着系数下降等都可能造成轮对擦伤。我们首先解决空重车阀失灵问题,要求该阀性能稳定、动作灵敏。原设计采用国产空重车阀,运用中发现,当车辆重量发生变化

时,自动调整装置失灵,有的缓解不良,从而造成轮对擦伤。虽然经过几代改进试验,均未达到理想效果。为确保209PK型转向架性能,改用了由日本进口的U_{5A}型空重车阀,它不仅性能可靠、使用期长,而且重量轻、易于组装。自改进后,已基本保证在任何载重情况下制动率的一致性。目前国产化的第四代空重车阀,经过运用考验也能达到预期效果,而且价格便宜,可与进口U_{5A}型空重车阀互换。

除了改进空重车阀外,提高轮轨间的粘着系数也是一种防止轮对擦伤的有效方法。为了避免因采用纯盘形制动,车轮踏面得不到清扫,而使粘着系数下降现象。从1991年生产的双客起,在每个车轮上增设了一组踏面清扫器,它不仅能解决高速运行粘着系数下降的问题,而且也分担了盘形制动力的部分制动能量。这样改进后的联合制动法,也大大改善了踏面状态,降低了盘形制动的摩擦热,延长了制动盘的使用寿命。

2.4 衬套改进

209PK型转向架制动装置的连接处,均以销接相连,它的转动灵活性直接反映在制动效率上。连接过紧,影响转动灵活性,降低了制动效率,销套也易于锈死;连接过松,对制动的灵敏度有影响,而且噪声较大。原设计采用1级销套配合。运用一段时间后,在段修时常常出现锈死现象。加之,双客上下体之间的空间小,不便于正常的加油维修。对这一问题,我们对销套做了改进,采用1级配合的光圆销和聚四氟乙烯套。它不仅能满足配合所需的间隙,而且有自润滑作用,噪声低、传动效率高,运用中无须再加润滑油。

采用上述措施后,故障基本消除,保证了正常运用,取得了较好的经济效益和社会效益。