

# 空调双层客车用209PK型转向架的 研 制 与 特 点

浦镇车辆工厂 黄治祥

**提 要** 本文总结了209PK型客车转向架设计要点和在双层客车上的运用情况、运用特性；分析了在普通客车上推广使用的可行性；提出了该型转向架实现160km/h高速运行的设想。

**主题词** 客车转向架 概况 选型 发展 产品 特性

我国新近研制的双层客车，车体中部下凹，车体断面大、重心高、转动惯量大、载客量大，一般客车转向架不能适用。为了满足双层客车使用要求，提高我国车辆技术水平，适应新时期对车辆发展的需要，1987年，浦镇车辆工厂在进一步开发209型转向架系列产品的前提下，研制了209PK型客车转向架，要求它不但能用在双层客车或普通客车上，今后也可用在160km/h的高速客车上。

209PK型客车转向架的结构型式见彩色插页。它采用了空气弹簧、抗侧滚扭杆、横向油压减振器、盘形制动单元和空重车制动调整阀等新技术。除涉及采用这些新技术在结构上和当前普通客车采用的209T型转向

架有所不同外，其它结构基本上是相同的。通过双层客车的动力学和制动性能试验表明，车辆的运行平稳性和制动性能比普通客车要好。新试制的双层客车在沪宁线上进行动力学试验时，速度在110km/h左右的横向和垂直平稳性，达到了209型转向架在历次试验中的较好水平，在1989年进行的制动距离试验中，双客虽比普通客车条件要差，但制动却很平稳，120km/h时的制动距离已接近800m，只要稍加改进，就可以达到要求，这就为实现高速运行创造了条件。本文主要阐述209PK型转向架在双层客车上运用的特点，在普通客车上推广使用的可行性和实现160km/h高速运行的发展前景。

况来看，还有如下几个方面有待进一步改进：

1. 冬季采用电热取暖，电加热器全部设在空调机组内，由于冷热空气的对流特性，使风道送出的热空气很难送到地板面，造成下层客室的同一断面上、下部温差较大。为此，双层客车的冬季取暖应考虑地板电加热器和空气电加热器并用。

2. 回风口设在中层顶板上，距离上层客室较近，由于楼梯间和下层隔间片的阻

挡，使下层客室回风不畅。为了改善下层客室的回风效果，须将回风口的位置下移到中层地板上，尽量接近下层客室，使上、下层客室的回风得到合理的分配。

3. 由于空调机组送风机的全压较高，使空调机冷凝水排出不畅，接水盘部分积水，再由于接水盘、排水管等密封不良，易造成回风口漏水。针对双层客车的特殊性，应改进接水盘的设计，改善排水管水封。

## 一、209PK型转向架在双层客车上运用的特点

1. 采用盘形制动单元, 制动缸和基础制动装置都装在转向架上, 解决了双层客车车体中部下凹, 在车体底架上无法再安装制动缸等部件的困难。

2. 转向架上取消了踏面制动的复杂的杠杆系统, 因此, 转向架两端无小端梁, 构架长度较短, 有利于加长车体下凹部分的长度, 从而增加了定员、扩大了载客能力。

3. 双层客车载客后的重量几乎达72t, 比普通客车要重, 而且是20辆编组运行, 如果采用生铁闸瓦、踏面制动, 不仅不能满足120km/h时制动距离的要求, 而且紧急制动时, 列车纵向冲动也是个问题。另外, 轴制动功率也较大, 将导致闸瓦快速磨损熔化, 车轮也容易发生热裂。由于209PK型转向架采用盘形制动单元, 可以有效地解决上述问题。因为盘形制动闸片的摩擦系数几乎不随速度而改变, 可取较高值, 制动距离可比生铁闸瓦约缩短35%; 由于减速度均匀一致, 冲动也很小。同时, 由于制动盘本身不仅可以吸收热量, 还可通过散热叶片的通风自冷作用, 向周围散发热量, 所以, 盘形制动可承受较大的制动功率。

4. 要求车辆在120km/h时的制动距离为800m, 这就需要有足够大的制动力, 但制动力过大又容易引起车辆滑行, 造成车轮踏面擦伤。因此, 对车辆的制动率要有严格的要求。由于双层客车的载客量大, 空、重车的重量相差很大, 如果采用相同的制动缸压力, 空、重车时的制动率也就相差很大, 在保证空车车轮不滑行的前提下, 就无法满足重车时对制动距离的要求。由于209PK型转向架设有空重车制动调整阀, 当车辆重量发生变化时, 该阀可通过空气弹簧的压力变化自动调整制动缸的压力, 从而可使制动率保持不变。

5. 双层硬席客车的定员为186人, 比普通客车118人定员增加了57.6%, 加上允许超员, 空重车变载量达20t。如果采用圆柱螺旋弹簧, 就无法同时满足铁标对静挠度的要求及运用中对车钩高度的要求。而209PK型转向架采用了空气弹簧, 并配有高度调整阀, 不仅解决了上述问题, 而且可使车辆的垂直振动性能达到了较高的水平。

6. 双层客车的车体断面大, 侧滚转动惯量就大; 车体重心高, 相应的侧滚、横摆的幅度也大; 另外, 由于双层客车的心盘定距大于普通客车, 在通过曲线时的车体偏移量也将增加, 一般转向架的结构就很难保证其安全通过曲线和保证上层旅客的舒适性。由于209PK型转向架采用了抗侧滚稳定器和空气弹簧, 提供了合适的阻尼, 因此, 能够安全地通过曲线。经试验, 双层客车的滚摆固有频率只有0.476Hz, 以45km/h速度通过12号道岔时侧滚角为0.826°, 以110km/h速度运行时, 车体上、下层的平稳性也比较好。

由于209型转向架具有以上特点, 因此, 可以满足双层客车的运用需要。

## 二、在普通客车上推广使用的可行性

209PK型客车转向架在普通客车上推广使用是完全可行的, 过去, 对空气弹簧和盘形制动所产生的一些顾虑, 现在已经基本解决。例如:

1. 空气弹簧在我国车辆上未能得到推广的原因之一是所用压缩空气的来源问题。如果从机车到车辆单独布置供应压缩空气, 认为结构比较复杂, 而且必需专列编挂, 和普通客车不能混编; 如果由列车制动管供应, 一般又担心由于空气弹簧消耗压缩空气, 甚至胶囊破裂、大量排气, 会影响制动。双层客车空气弹簧所用的压缩空气, 是通过列车制动管提供的, 实践证明, 由于合理设计, 除行车前对列车的充风时间有些延长外, 在

运用中空气弹簧消耗的压缩空气量很少，一旦空气弹簧破裂，也不会影响安全制动。

2. 一般对空气弹簧在车辆上使用的另一顾虑是，万一空气弹簧零部件出了毛病，会不会由于空气弹簧没有压缩空气而影响行车安全。实际上，在设计时，都已考虑了这一问题。根据国外车辆和我国地铁使用的经验，空气弹簧胶囊一般可使用10年左右，在一般情况下，是不会出现问题的。而且，由于209PK型转向架在空气弹簧系统中设有高度调整阀和差压阀，在空气弹簧里面还装有橡胶档等安全措施，即使胶囊破裂或其它零部件出现问题，也能保证行车安全。

3. 1979~1980年，涪镇车辆工厂为广九线生产的25.5m轻型空调餐车，也曾装用过盘形制动，后来由于检修麻烦，广州局要求全部换装为踏面制动。经调查，主要原因是制动缸为皮碗活塞式，6个月需分解检查一次，每辆车有8个制动缸，检修工作量很大；而且没有闸片间隙自动调整器，需经常人工调整，也太麻烦。而209PK型转向架采用的盘形制动单元已完全克服了上述检修上的缺点，制动缸是膜板式的，一般3年内无需分解检查；制动缸上已带有闸片间隙自动调整器，平时不再需要人工调整。而且，事先对制动盘和闸片的材质也进行了合理的选择，对其摩擦性能，在试验台上经过了充分的试验，在结构上也作了必要的改进，因此，过去在运用中的弊病已不复存在。反而由于盘形制动的磨耗件比踏面制动要减少50%以上，又减少了检修工作量。

从这次209PK型转向架在双层客车上实际使用一年多来的情况看，除空、重车制动调整阀存在质量问题，需要改进以外，没有发现其它问题，运行安全可靠，基本实现了无检修。如果将它用在普通客车上，只需将车体上的制动管路作适当改造，也很容易。因此，209PK型转向架具备在普通客车上推广使用的条件。

### 三、能够实现160km/h的高速运行

209PK型客车转向架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高速运行提供了适用的转向架。

209型转向架的动力学性能原来就是按160km/h构造速度进行设计的，而且于1975年及1978年分别进行过160km/h左右的高速动力学性能试验，证明具有良好的动力学性能。所差的是，过去由于实际运行速度尚低，高速运行在短期内又不能实现，故基础制动装置仍保留了传统的踏面制动装置，不能适应高速运行的要求。

209PK型转向架是在209T型结构基础上进行改进的，涉及动力学性能的两系悬挂结构参数基本上没有改变，有改变的是采用了空气弹簧及抗侧滚稳定器新技术，符合先进国家实现高速运行的发展趋势，其动力学性能只能比原来更好，对高速运行更加有利。基础制动装置已改用了适合高速运行的盘形制动单元，而且具有制动率无级自动调整的空、重车阀，这就具备了实现160km/h高速运行的条件。

