

我国第一列高速电动旅客列车诞生

刘友梅

(株洲电力机车厂, 湖南株洲 412001)

1999年6~7月间, 中国铁路史上一个令人振奋而难忘的年月, 铁道部北京东郊环行线试验铁路上, 一列蓝白相间的子弹头形的高速电动列车组在奔驰, 进行着高速列车问世后的有关试验。设计运营时速为200 km/h的我国第一列高速电动列车组的诞生和成功, 标志着我国铁路高速技术已跻身于国际“高速俱乐部”之列, 从而圆了中国铁路高速之梦。

《200 km/h 电动旅客列车组的研制》是“九五”国家科技攻关项目, 由下列单位组成开发集群, 分工协作进行开发: 株洲电力机车厂研制动力车(M), 长春客车厂研制控制车(带驾驶室的客车 T_c)和一等客车(T_{11})、二等客车(T_{12})各一辆, 浦镇车辆厂研制双层二等客车(T_{22})一辆, 四方和唐山机车车辆厂各研制二等客车(T_{12})一辆, 并按($M + T_{22} + T_{11} + 3T_{12} + T_c$)式列车组编组进行了试验, 圆满地完成各项设计指标。

这列新型的旅客列车有许多技术特点: 是我国第一列总长176 m、总质量440 t、定员438人的高速电动旅客列车组, 其中动力车也是我国目前单轴功率最大(1000 kW)、速度最高(220 km/h)的机车; 具有适应200 km/h高速运行的列车气动外形, 流线形的车头外形和车顶导流, 头形的气动阻力系数小于0.35; 具有适应高速运行的电机为架承式全悬挂结构形式的 B_0 型动力转向架, 传动平稳, 轴重小(21 t), 动力学性能好; 具有适应高速运行的高挠空气弹簧 B_0 式客车转向架, 运行平稳, 舒适度好; 采用不等分三段相控和励磁无级调节的恒流、准恒速特性控制, 实现了牵引时全速度范围内的面积型调速特性; 采用加馈电阻制动励磁电流和制动电流无级调节的限流、准恒速特性控制, 实现了制动时全速度范围内的面积型调速特性; 列车组控制以微机加逻辑控制单元为主体, 控制功能包括牵引、制动特性控制, 过流、过电压、超速保护, 超温保护控制, 空(气)电联合制动控制、自动过网分相控制, 列车电空制动控制, 总线传输的信息采集和显示, 状态检测、逻辑判断、故障保护控制等; 辅助电路采用单/三相交直交变频器供电, 供电电压稳定、对称, 并使辅助电机具有调频调压(VVVF)的软起动特性; 列车组用电由接触网经动力车整流为DC 600 V, 分两路向客车供电, 并由各客车逆变器分散逆变为 3×380 V电源供客车空调、取暖、照明、生活等各种用电; 具有高速列车组过接触网电分相的自动控制功能, 列车组自动信息和列车控制记录系统, 实现了速度分级控制、自动信号和速度监控记录功能; 列车组具有空电联合制动和列车电空制动功能, 制动性能可靠、平稳和敏捷。基础制动装置为盘型制动器, 列车组在最高速度下施行紧急制动时制动距离小于2000 m; 列车组实行单动力车推挽式, 用于近距大城市间开行高密度、小编组、高速度的电动旅客列车, 是目前国际上最流行的方式之一, 具有先进性。同时还可延伸为编组($M + 10T + M$)高速旅客列车组, 用于远距大城市间开行中密度, 大编组, 高速度的高速旅客运输。

改革开放以来我国交通运输已经形成了铁路、公路、航空三足鼎立的竞争局面。纵观世界铁路经验, 现代交通运输中, 铁路运输与其他交通相比, 仍具有运量大, 成本低, 安全方便, 节约能源, 节省国土和资源, 良好的环境保护, 大众交通等明显优势。尤其是在大城市间开行速度在200 km/h以上的高速电动列车组更受旅客欢迎, 并将推动地域经济的发展。