

铁道部文件

铁运〔2007〕252号

关于印发《CRH2型时速300～350公里 动车组总体技术方案》的通知

铁科院：

为确保时速300～350公里动车组项目的顺利实施，增强国内企业自主创新能力，建立我国高速动车组的标准体系，铁道部制订了《CRH2型时速300～350公里动车组总体技术方案》，现将总体技术方案发给你们，请遵照执行，并提出要求如下：

1. CRH2型时速300～350公里动车组项目是中国铁路高速动车组的技术创新项目。高速动车组是当今铁路现代化技术和现代高新技术的集成，运用了基础性前沿性技术，是高速铁路标志性的装备；高速动车组有数以万计的零部件，涉及冶金、机电、材料、电子、化工等多学科、多行业、多地区，是一项庞大的系统工程。高速铁

路动车组项目的成功实施将为我国客运专线等重大项目提供基本的支撑，也将为我国交通运载技术现代化作出重大的贡献。

在项目实施中要坚持技术创新，重点突破关键技术。速度是高速动车组的体现，要系统解决高速运行的核心技术问题，实现时速 300 ~ 350 公里动车组的运营速度目标值；安全是高速动车组最基本，也是必须确保的要求，要在系统、零部件设计制造的每个环节，进行安全评估，确保安全可靠；以人为本就是要全面满足旅客的需求，要在人机界面上进行深入研究，为旅客提供舒适方便的乘车环境；节能环保是轮轨运输的优势，要充分发挥这一优势，在节约能源、环保材料使用、对外部环境的保护等方面全面达到国际先进标准的要求。动车组的制造要实现高度的国产化要求，国产化率达到 80% 以上，在动车组制造企业自身发展的基础上，带动国内相关行业的技术发展。

本项目要实现技术创新的各项目标，设计制造出世界一流水平时速 300 ~ 350 公里动车组，并在此基础上，形成中国铁路高速动车组技术标准体系。

2. 成立 CRH2 型时速 300 ~ 350 公里动车组技术创新项目组，项目组实行总设计师负责制，下设 17 个子系统专业组。项目组负责项目的实施，确定整车和各子系统技术创新的要点和方向，确定总体、关键技术和各子系统的技术方案，确定各子系统间的接口关系，确定整车和各子系统主要评价指标和标准，指导各子系统专业组人员完成相关工作，培养和造就技术专家和技术骨

干。各子系统专业组完成相应的技术创新和技术方案。

3. 在铁道部的统一组织下，以市场为导向，以企业为主体，建立产学研相结合的创新体系，集中国内科研院所和高校的一流科研资源，组建科研团队，全面系统地实现技术创新的目标。

4. 请四方股份按照《CRH2 型时速 300 ~ 350 公里动车组总体技术方案》，分 3 个阶段制定细化的施工工程实施方案，建立完善的设计、制造、质量控制和检验试验的体系，并报铁道部运输局批准。

5. CRH2 型时速 300 ~ 350 公里动车组项目要应用虚拟样机技术、试验台、模拟运行试验和线路试验等对设计质量、产品零部件性能和质量、动车组整车和各系统的性能进行系统评价。

6. 铁道部组织国内专家对整车、关键和重要系统进行评审，四方股份组织国内专家对其他系统进行评审，以保证技术方案的系统性、完整性和正确性等。

7. CRH2 型时速 300 ~ 350 公里动车组项目于 2008 年 12 月底前完成。其中：第一阶段 2008 年 6 月底前完成，第二阶段 2008 年 10 月底前完成，第三阶段 2008 年 12 月底前完成。



CRH2 型时速 300 ~ 350 公里 动车组总体技术方案

目 录

一、总体技术要求	10
(一) 技术要求	10
(二) 时速 300 ~ 350 公里动车组项目阶段实施	12
二、动车组技术创新要点	12
(一) 基础理论创新	12
1. 应用与发展高速列车耦合大系统动力学理论	12
2. 发展基于广义动力学的高速列车服役模拟方法	13
3. 建立旅客综合舒适度评价体系	13
(二) 试验技术创新	13
1. 建设科学的试验体系	13
2. 创建高速列车运行跟踪试验方法和试验规程	13
(三) 系统创新	14
1. 良好的轮轨关系	14
2. 良好的弓网关系	14
3. 良好的流固耦合关系	14
4. 良好的车间耦合关系	15
5. 设计、运行和维护的协调关系	15
6. 良好的环境友好关系	15
(四) 子系统创新	15

1. 车体	15
2. 转向架	16
3. 制动系统	16
4. 牵引系统	16
5. 列车网络控制技术	17
6. 辅助供电系统	17
7. 空调和通风系统	18
8. 卫生系统	18
9. 车内装饰和设备	19
10. 旅客服务设施	19
三、主要运用条件	20
(一) 自然环境	20
(二) 线路条件	20
(三) 节能	22
(四) 供电系统	23
(五) 动车组回送	23
(六) 限界	23
(七) 供水设施	23
(八) 环保及排污	24
(九) 检查与维护	24
(十) 安全保障	24
四、主要技术参数	24

(一) 动车组总体参数	24
(二) 车辆主要参数	25
(三) 牵引、制动性能参数	26
五、技术方案	26
(一) 第1阶段技术方案	26
1. 动车组总体	26
2. 车体	29
3. 车内装饰	33
4. 车内设备	36
5. 转向架	42
6. 司机室	46
7. 车端连接	47
8. 制动系统	49
9. 牵引系统	51
10. 列车信息控制系统	57
11. 辅助供电系统	58
12. 广播联络系统和影视系统	60
13. 空调系统	62
14. 给水系统	65
15. 卫生系统	67
(二) 第2阶段技术方案	68
1. 动车组总体	68

2. 车体头型	69
3. 车内装饰	69
4. 车内设备	69
5. 司机室	70
6. 影视系统	70
7. 卫生系统	71
(三) 第3阶段技术方案	71
1. 动车组总体	71
2. 车体头型	73
3. 车内装饰	73
4. 车内设备	73
5. 餐饮设施	73
6. 牵引系统	73
7. 列车信息控制系统	74
8. 辅助供电系统	74
9. 影视系统	74
10. 给水系统	75
11. 卫生系统	75
六、评价体系	75
(一) 动车组主要性能指标	76
(二) 动车组与外部系统接口评价指标	80
(三) 高速列车安全保障系统评价指标	81

（四）评价标准	82
七、项目组织	87
八、推进计划	95

CRH2 型时速 300 ~ 350 公里动车组

总体技术方案

一、总体技术要求

(一) 技术要求

时速 300 ~ 350 公里速度级动车组具有“先进、成熟、经济、适用、可靠”的技术特点。该动车组是在时速 200 公里动车组技术平台基础上，通过引进消化吸收再创新，实现技术升级和速度提升。动车组总体技术水平应达到国际先进水平。主要技术要求如下：

1. 动车组应满足新建时速 300 ~ 350 公里速度级客运专线的运营要求，并适应 200 公里速度等级新建客运专线的运行。
2. 动车组应具有优良的动力学性能。应确保在 385km/h 最高试验速度以下的运行稳定性，运营速度 350km/h 区域内动车组的运行平稳性达到 2 级以上的舒适度指标。
3. 动车组应具有良好的轮轨匹配关系，以减轻轮轨相互作用，降低轮轨磨损和损伤。
4. 动车组应具有良好的空气动力学性能，以减小运行阻力、微气压波和气动噪声。
5. 动车组应具有优良的牵引加速能力，以满足高密度运输

组织的要求。牵引总功率与整列车重量的比值应大于 18kW/t ；最高运营速度下，剩余加速度应大于 0.06m/s^2 。

6. 动车组应具有先进的节能水平，人均功率（额定功率/定员）应小于 15kW/人 ；人均重量（列车空车重量/定员）应小于 0.7吨/人 。采用先进的再生制动技术，以实现节能。

7. 动车组须实现轻量化目标，应达到 14t 以下轴重。应实现高速车体、高速转向架的重量控制在 7t 以内的目标，其它如牵引传动等大部件应控制在 3t 以内。

8. 动车组气密性至少应满足在车内外压力差从 4000Pa 降到 1000Pa 时其持续时间大于 50s 。同时应保证高速运行时轻量化车体的气密强度以及车窗和车门的气密强度。

9. 动车组应具有良好的弓网匹配关系，在中国客运专线接触网特性的条件下，在单弓或双弓运行中动态接触力、离线率、垂向冲击加速度等指标满足高速运行受流性能。此外，受电弓应具有良好的气动性能，其气动噪声不高于 90dB (A) 。

10. 动车组应符合高标准环保要求，应使用环保材料；减小外部噪声；减轻对外部的振动及传递；减少对外的排放。动车组应具有良好的防火性能，按有关防火的规定执行，最大限度地防止火灾的发生。动车组采用材料的燃烧性、发烟性和毒性满足相关标准的规定。电线、电缆采用无卤、阻燃且低烟无毒材料。

11. 动车组满足大量运送旅客的要求，采用宽车体技术，单位长度的定员数（定员/列车长度）应达到 3人/m 以上，且应

保证乘客的舒适度。

(二) 时速 300 ~ 350 公里动车组项目阶段实施

动车组分 3 个阶段实施：

第 1 阶段：编组 8 辆，设 1 辆一等车、6 辆二等车及 1 辆二等餐座合造车，数量 10 列，主要用于短途城际运输；

第 2 阶段：编组 8 辆，设 2 辆一等车、5 辆二等车及 1 辆二等餐座合造车，数量 30 列，主要用于中长途运输；

第 3 阶段：编组 16 辆，设 3 辆一等车、11 辆二等车、1 辆 VIP 车及 1 辆餐车，数量 10 列，主要用于大运量中长途运输。

二、动车组技术创新要点

设计制造的时速 300 ~ 350 公里动车组要在主要系统进行技术创新，使动车组满足运输和旅客需求。

实现技术创新，首先是方法和体系的创新，以满足高速列车技术创新系统性、试验性和实践性的要求，运用计算机仿真、实验室试验和线路运行试验手段，通过多层面的创新研究，突破关键技术，解决制约速度提升的相关问题，优化技术性能，实现动车组与运行条件、运营环境的良好匹配。主要创新如下：

(一) 基础理论创新

1. 应用与发展高速列车耦合大系统动力学理论

随着列车运行速度的提高，列车和线路、接触网与空气间的相互作用加剧。速度不仅给高速列车的动力学性能提出特殊要求，轮轨与弓网相互作用的加剧还将引发摩擦磨损等失效问题，

高速气流不仅是阻力作用，还会诱发列车运行安全性问题。因此，时速 300 ~ 350 公里动车组的研究必须考虑高速列车与其它系统的耦合作用，建立列车 - 线路 - 接触网 - 气流耦合系统模型，高速列车耦合系统动力学研究，实现高速列车与运行条件和运行环境的良好匹配。

2. 发展基于广义动力学的高速列车服役模拟方法

发展基于广义动力学的高速列车服役模拟方法，开展高速列车的服役过程模拟，以揭示列车动力学性能和结构强度的关系，预测高速列车在运用过程中参数和性能的演变规律，为高速列车设计、制造、运用和维修标准的建立提供科学依据。

3. 建立旅客综合舒适度评价体系

从振动、噪声、气压、温度和湿度五大因素度出发，建立一个反映旅客综合舒适性的感知模型，形成旅客综合舒适度评价体系。研究综合舒适度与列车运行动态环境的关系相关。

(二) 试验技术创新

1. 建设科学的试验体系

高速列车的研制必须建立在完整的科学试验基础之上，因此，应建立从材料试验、零部件试验、整车试验到线路运行试验的完整试验体系，实现鉴定性试验、研究性试验、生产性试验和运行维修性试验的有机结合。

2. 创建高速列车运行跟踪试验方法和试验规程

为掌握高速列车在服役过程中因参数和运行条件变化所导致

的动力学和可靠性性能变化，应开展高速列车运行跟踪试验。考虑到列车载客运行的要求，需建立高速列车跟踪试验的方法，并制订相应的试验规程。

(三) 系统创新

高速列车的技术创新首先是进行系统研究创新，实现高速列车系统和耦合关系的优化。

1. 良好的轮轨关系

以提高高速动车组的动力学性能、减小轮轨摩擦磨损和接触疲劳为目标，提出基于 CRH2 型动车组动力学参数下的轮轨型面、材料、硬度的匹配关系；通过对动车组的悬挂参数的优化匹配，实现轮轨的低动力作用。特别是针对 CRH2 型动车组轴重轻的特点，提出减小轮重减载的措施，以提高动车组运行的安全可靠。

2. 良好的弓网关系

在提出合理的弓网接触评价标准的基础上，研究线路、动车组和不同类型接触网相互作用的弓网匹配关系，合理选择双弓受流的弓间距，有效减小双弓受流的相互影响，满足高速运行下双弓受流性能和空气动力学性能。

3. 良好的流固耦合关系

建立基于低空气阻力、低气动抬升力、低尾部涡流扰动和合理列车表面压强多目标下的高速列车气动外形设计与优化技术，实现高速列车良好的流固耦合。

4. 良好的车间耦合关系

从提高列车运行稳定性和平稳性出发，进行基于列车系统动力学的车端耦合研究，确定不同车辆位置的车端耦合关系。

5. 设计、运行和维护的协调关系

应用高速列车耦合系统动力学理论及其服役模拟方法，研究高速动车组在设计、运行和维护三个阶段相互关系，科学确定参数在设计、运行和维护阶段的控制值。

6. 良好的环境友好关系

应用高速列车耦合系统动力学理论，通过系统优化，改善轮轨、弓网和流固的相互作用，从而减轻轮轨、弓网和气流作用带来的噪音问题，同时有效减轻高速列车运行时对地面振动的影响，以及气流对地面建筑物和人员的作用。另外，采用主动屏蔽和隔离技术，减小电磁污染，达到国际标准要求。

(四) 子系统创新

1. 车体

(1) **铝合金车体结构创新。**进一步提高车体轻量化程度，车体自重7吨左右，同时保证车体结构强度和刚度；有效控制高速条件下的结构振动。

(2) **车体外形设计创新。**设计新型流线形头形及受电弓导流罩，降低运行阻力和气动噪声，减弱列车运行压力波，满足时速300~350公里条件下空气动力学性能要求。

(3) **铝合金车体材料创新。**解决薄壁型材的挤压精度、材

料均匀度和在型材中复合减振降噪材料等技术难题。

2. 转向架

(1) 轮轨应用技术创新。时速 300 ~ 350 公里条件下，优化轮轨匹配关系，改善轮轨间相互作用，提高列车系统动力学性能。

(2) 悬挂系统的技术创新。系统优化悬挂参数及结构，提高失稳临界速度，并运用主动悬挂和车端耦合减振新技术，保证时速 300 ~ 350 公里条件下运行的安全性、平稳性、可靠性。

(3) 结构可靠性设计创新。提高转向架轻量化程度，同时保证结构强度和刚度，满足 10^7 次循环加载疲劳试验要求。

(4) 研制高速列车车轮、车轴及转向架构架材料。

3. 制动系统

(1) 黏着制动控制技术创新。优化制动减速度控制曲线，采用高可靠性和高灵敏度的防滑控制，提高轮轨间黏着利用，有效地缩短制动距离。

(2) 制动控制技术创新。提高动力制动能力的利用率，节省能源，减少制动盘和闸片磨损，降低运行成本。

(3) 摩擦材料技术创新。研究摩擦材料的耐高温性能和摩擦特性，提高基础制动装置盘片热负荷能力，保证在高速运行时制动的安全性和经济性。

4. 牵引系统

(1) 高速受流技术创新。通过受电弓的轻量化及悬挂优化

设计，保证高速滑行时的单/双弓动态跟随性能、电气及机械磨损特性，提高空气动力学特性，保证高速受流质量，并有效控制气动和电磁噪声。

(2) 牵引控制技术创新。通过牵引动力单元的再分配，改变动拖车比例，优化牵引功率和速度匹配特性，完善牵引电机控制的动态响应，提高防空转系统性能，改善并优化电制动与电空（空气）制动的匹配特性。

(3) 牵引电机技术创新。通过温升计算和降低损耗的措施研究，应用高性能绝缘材料，改进绝缘结构设计，增加散热能力，在牵引电机重量体积不变的情况下，提高牵引电机功率。

5. 列车网络控制技术

(1) 网络拓扑结构的技术创新。为适应动拖比及控制对象数量和种类的改变，以及满足 16 辆长大编组动车组的控制需求，对网络控制系统进行扩展设计。

(2) 逻辑控制方式技术创新。增强并扩展对子系统和部件的保护逻辑控制功能，改善网络控制系统对动车组各系统和设备的控制、监视和诊断能力。

(3) 车地通讯的技术创新。动车组的主要信息和故障信息能够实时与地面进行传输，实现动车组运用、维护和管理的信息化和智能化。

6. 辅助供电系统

(1) 辅助供电能力创新。增加辅助电源装置的容量，提高

供电系统能力和故障状态下的应急扩展供电。

(2) **辅助供电拓扑结构创新。**开展拓展供电能力和方式的分析与容量计算，优化负载再分配，实现均衡负载。

(3) **辅助电源装置创新。**重点进行辅助电源装置的元器件安全应用余度分析，通过优化冷却系统的性能提高散热能力，实现了电源装置容量的安全和可靠扩展。

7. 空调和通风系统

(1) **送风系统结构创新。**解决高速条件压力波动对空调系统的影响，合理设置新风口、废排风口和风道的位置、优化结构和参数，降低噪音，保证内部温度场的均匀分布和空气质量。

(2) **压力保护系统创新。**针对动车组高速运行、交会和通过隧道时微气压力波的变化，优化压力保护装置结构及参数，控制车厢内压力变化值和变化率（压力变化小于 1000Pa、变化率小于 200Pa/s），提高乘坐舒适性。

(3) **通风冷却技术创新。**优化冷却单元和冷凝器结构，合理配置车下设备舱通风口的位置、结构和数量，提高通风冷却能力，解决高速运行下牵引系统冷却单元和空调室外冷凝器等散热问题。

8. 卫生系统

(1) **集便装置创新。**应用新型真空集便系统，保证密封性，改善卫生间内部环境；减少用水量，提高污物收集能力，满足动车组中长途运输需要。

9. 车内装饰和设备

(1) **内装材料创新。**应用新型内装材料，满足环保、防火及轻量化要求。

(2) **内装结构创新。**分析车内结构和设备的振动特性，采取防振、抗振结构设计，消除高速运行时因振动而产生的异音，提高内装结构和设备的耐久性。

(3) **内装造型及色彩创新。**车内装饰结构及色彩采用全新工业设计，优化车内设备造型，更具人性化，提高内装档次及乘坐舒适性。

(4) **司机室设计创新。**利用人机工程学原理，优化司机操纵台结构和设备布置，便于司机操纵和信息传递，确保运行安全。

10. 旅客服务设施

(1) **娱乐服务创新。**开发适应高速运行条件的影视系统，增加服务终端数量，提高服务品质。

(2) **餐饮服务创新。**开发全新餐座合造车及独立餐车，增加供餐能力，设配餐区及餐饮休闲区，配餐区设食品储藏、冷藏、保温、加热等设备，可实现快速加工及售卖套餐服务，满足长、短编组动车组旅客的不同需求。

(3) **高端服务创新。**开发全新 VIP 车，设置高档软席可躺座椅、独立影视系统、敞开式吧台，提高服务设施功能，满足特殊旅客需求。

三、主要运用条件

(一) 自然环境

气温条件：-25℃ ~ +40℃

相对湿度：≤95%（该月月平均最低温度为 25℃）

海拔高度：≤1500m

最大风速：一般年份 15m/s；偶有 33m/s

有风、沙、雨、雪天气，偶有盐雾、酸雨、沙尘暴等现象

(二) 线路条件

坡道：

区间正线最大坡度：12‰，困难条件下：20‰；

站段联络线坡度：不大于 30‰。

最小曲线半径见表 1。

表 1 最小曲线半径

单 位	区 间	动车段
m	7000	250

轨距 1435m

最大超高 180m

欠超高允许值

良好 40mm

一般 80mm

较差 110mm

高速车与中速车共线时欠、过超高之和允许值

一般 110mm

困难 140mm

实设超高与欠超高之和允许值

一般 220mm

困难 260mm

隧道

单洞双线隧道断面的有效面积 100m^2

单线隧道断面的有效面积 70m^2

道岔

区间渡线为 43 号道岔，侧向通过限速 160km/h

进出站为 18 号道岔，侧向通过限速 80km/h

转线为 58 号道岔，侧向通过限速 220km/h

区间最小竖曲线半径见表 2。

表 2 区间最小竖曲线半径

速度 (km/h)	300 及以上	300 以下 250 及以上	250 以下 160 及以上	160 以下
最小竖曲线半径 (m)	25000	20000	15000	10000

车站站台

距轨面高度 1250mm

无通过列车的站台边缘距轨道中心距离 1750mm

(列车限速为 70km/h)

有效长度

450mm

线路不平顺管理见表 3。

表 3 300km/h 速度等级线路轨道不平顺动态管理标准（半峰值）

等 级	高低 (mm)	轨向 (mm)	水平 (mm)	三角坑 (mm)	轨距 (mm)	车体振动加速度	
						垂直 (g)	水平 (g)
作业验收	2	2	2	1.5	+2, -2	0.10	0.06
经常保养 (1 级)	6	5	6	5	+5, -3	0.10	0.06
舒适度 (2 级)	8	7	8	6	+6, -4	0.15	0.10
临时补修 (3 级)	11	8	10	8	+8, -6	0.20	0.15
限速 (4 级)	14	10	13	10	+12, -8	0.225	0.175

说明：

表中不平顺各种偏差限值为实际幅值的半峰值；

水平限值不含曲线上按规定设置的超高值及超高顺坡量；

三角坑限值包含缓和曲线超高顺坡造成的扭曲量，基长 2.5m。

正线数目

双线

采用 60kg/m 焊接长钢轨铺设的跨区间无缝线路。钢轨剖面图见 TB/T2341.3 《60kg/m 钢轨型式尺寸》。

轨底坡

1:40

（三）节能

动车组设计应充分考虑低能耗和再生能源的利用，满足节能

要求。

(四) 供电系统

供电制式：单相 AC25kV, 50Hz

电网供电品质：最高电压 29kV

最低电压：17.5kV、其余符合 GB1402 “铁路干线电力牵引交流电压标准” 规格。

列车过分相为自动实施过分相作业。

接触网采用全补偿简单链型悬挂和全补偿弹性链型悬挂两种。

接触导线高度：5150 ~ 5300mm

接触网跨距一般为 60m，最大跨距：65m，最小跨距 48。

(五) 动车组回送

配备专用回送车，需提供电源，要求机车具有双管供风能力，供风压力 600kPa。

(六) 限界

建筑接近限界应符合中国铁建设〔2004〕157号《京沪高速铁路设计暂行规定（上、下）》中第 1.0.7 条建筑接近限界基本尺寸及轮廓。

(七) 供水设施

相距距离：600 ~ 1000km

上水嘴组装型式符合 TB/T112 - 1974 “客车用注水（A、B 型）型式与尺寸”。

(八) 环保及排污

动车组设计满足中国环境保护法，相关污物污水排放、电磁干扰、噪声指标、内装材料等对人体健康及环境的影响符合有关规定。

(九) 检查与维护

动车组应采用模块化设计，应用先进的故障诊断系统和手段，满足可维修性和寿命周期的科学化管理，缩短检修周期，提高维修效率，降低维护成本。

(十) 安全保障

动车组设计应遵循故障导向安全原则，以确保动车组运行和线路运输组织的安全。

四、主要技术参数

(一) 动车组总体参数

速度

运营速度：300 ~ 350km/h

最高试验速度：385km/h

定员

第一阶段：610 人

第二阶段：553 人

第三阶段：1173 人

动车组最大电机输出总功率

第一阶段：7728kW

第二阶段：7728kW
 第三阶段：15456kW
 轨距：1435mm
 联挂运行时，最小通过曲线半径：R250m

(二) 车辆主要参数

车体最大长度

头车：25700mm

中间车：25000mm

车体最大宽度：3380mm

车体最大高度：3700mm

车门处地板面高度：1300mm

车厢内顶高度：2277mm

轴重：14t

车钩高度：1000mm

动车组两端过渡车钩中心高： 880^{+10}_{-5} mm

平均传热系数 K 值

头车： $K \leq 2.2 \text{kcal/m}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ($2.5 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$)

中间车： $K \leq 1.9 \text{kcal/m}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ($2.1 \text{W/m}^2 \cdot \text{K}$)

车内噪声

拖车客室内： $\leq 65 \text{dB (A)}$

动车客室内： $\leq 68 \text{dB (A)}$

司机室： $\leq 72 \text{dB (A)}$

(三) 牵引、制动性能参数

● 平均加速度：

在平直线路上，动车组的速度从 0 到 200km/h 平均加速度 $\geq 0.39\text{m/s}^2$ 。

● 剩余加速度：

动车组剩余加速度（在平直道上以 300km/h 运行时）： $\geq 0.06\text{m/s}^2$ 。

● 紧急制动距离（定员载荷、干燥、平直轨道上）：

初始速度 300km/h：3700m 以下。

五、技术方案

(一) 第 1 阶段技术方案

1. 动车组总体

(1) 编组

动车组采用 8 辆编组，编组型式为 T-M-M-M-M-M-M-T（其中：T：拖车，M：动车），由 3 个动力单元组成，动车组前后两端均设驾驶室，列车运行时在前端驾驶室操作。在 4、6 号车设置受电弓，动车组运行时，采用单弓受流，其中 1、2、3、4、6、8 为二等座车，5 号车为二等餐座合造车，7 号车为一等座车（设残障设施）。

动车组设计需便于解编。5、6 号车车顶设置倾斜式高压连接器，便于车顶高压的解编，车辆在 5、6 号车辆解编只需要将内风挡、车钩及其上的电气连接器和制动管路和车体上设置的电

气连接器解开即可。在一级检修、二级检修等较低修程中不必解编，在转向架检修时，采取从车下推出转向架方式，不必解编。

(2) 车内主要设备配置

动车组各车辆的车内主要设备见表 4。

表 4 动车组各车厢内主要设备

项 目		第一阶段		
车号	代号	定员	主要设备	其它
1	T ₁	55	二等车、驾驶室、卫生间、盥洗室	
2	M ₁	100	二等车、电热开水炉	
3	M ₂	85	二等车、物品室、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
4	M ₃	100	二等车	受电弓
5	M ₄	55	二等车、餐饮区、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
6	M ₅	100	二等车	受电弓
7	M ₆	51	一等车、多功能室、乘务员室、卫生间、盥洗室、物品室、	
8	T ₂	64	二等车、驾驶室、电热开水炉	

(3) 车下设备布置

动车组的大型设备均安装在车下设备舱内，如牵引变压器、牵引变流器、辅助电源装置、控制回路分线箱、蓄电池箱、接触器箱等。

(4) 车顶设备布置

车顶设备主要包括：受电弓及附属装置、接地保护开关、高压电缆、高压电缆连接器、各种无线天线等。

(5) 动车组主要系统性能

● 牵引特性

动车组运行阻力符合下列试验公式：

$$\text{隧道外区间 } \omega' 0 = 8.63 + 0.07295V + 0.00112V^2 \quad [\text{N/t}]$$

对于车轮半磨损状态下动车组达到如下牵引特性参数的要求：

动车组牵引动力性能应能满足最小追踪间隔时间 3min 的要求；

动车组剩余加速度（在平直道上以 300km/h 运行时）： $\geq 0.06\text{m/s}^2$ 。

动车组在 15m/s 风速的逆风下能正常运行。

动车组有效粘着系数按最不利天气条件下也不影响运行的数值设定。

动车组的再生制动的轮周制动功率不低于轮周牵引功率。

在平直线路上，动车组速度从 0 到 200km/h 的平均加速度 $\geq 0.39\text{m/s}^2$ 。

再生制动的轮周制动功率不低于轮周牵引功率。

● 制动特性

动车组的制动包括再生制动和空气制动两种。

动车组优先采用再生制动，最大限度地将制动能量反馈回电网。当再生制动功率不能满足总的制动功率要求时，用空气制动补充。

动车组制动系统能按目标距离一次连续速度控制的模式曲线控制动车组减速或停车。

动车组在定员载荷下，制动初速度为 275km/h 时，在平直线路（干轨条件下）的紧急制动距离为 3700m 以下。

紧急制动时动车组的各部件和设备不应出现故障和损坏。

动车组在定员载荷下应能在 20‰的坡度上停放，并具有不小于 1.2 倍的冗余。

所有车轮均设置防滑保护措施。

2. 车体

车体采用高度轻量化气密性结构，薄壁筒型整体承载，采用通长大型中空铝合金挤压型材。充分利用铝合金材料比强度大、比刚度高的优势，降低车体重量并保证车体的刚度，满足车辆舒适度的要求。

(1) 车体结构

主要承载结构由底架、侧墙、车顶、端墙、司机室（仅头车有）以及设备舱等组成为一个整体。

车体材料使用不燃性铝合金材料。车体主要材料见表 5。

表 5 车体材料标记

使用部位	材料标记	备 注
车顶	A6N01S	中空挤压型材
侧墙	A6N01S	中空挤压型材
侧梁	A6N01S	中空挤压型材

使用部位	材料标记	备 注
枕梁	A7N01S	挤压型材
横梁	A7N01S	挤压型材
气密地板	A6N01S	挤压型材

a) 底架

底架主要采用铝合金型材边梁、缓冲梁、牵引梁、横梁，枕梁和铝板焊接而成，采用大型铝合金型材地板，纵向拼接整体焊缝。其中枕梁及横梁采用强度级别最高的 7N01 系列铝型材及铝板。边梁及型材地板结构形状复杂，采用挤压性能良好的 A6N01S 材料。在枕内抗蛇行减振器座处边梁上设 4 个抬车位。

b) 侧墙

侧墙采用大型中空薄壁结构的铝合金挤压型材。型材之间在车体长度方向上连续焊接。侧墙与车顶及侧墙与底架边梁之间车外侧采用连续焊接以保证连接强度及气密性的要求，内侧采用断续焊连接。

通长挤压型材上适当位置设通长 T 型槽，用于风道、灯带和顶板等内装部件的安装。

为确保侧拉门的拉开空间，侧墙门口拉门行程范围内设门袋结构。

c) 端墙

根据车辆卫生间和盥洗间的布置主要分为整体式和分体式两

种结构。

车体端部设有卫生间和盥洗室的端墙为用 4mm 厚铝板外板和型材骨架构成的焊接结构，在端墙上设用于搬运卫生间和盥洗室模块的开口，设置由厚 2.5mm 铝外板和骨架组焊成的活端板，活端板和固定端墙间作气密处理。无卫生间和盥洗室的端墙采用厚 2.5mm 外板和型材骨架构成全焊接结构。

d) 车顶

车顶由大型中空薄壁结构的铝合金挤压型材构成。通长挤压型材上适当位置设通长的 T 型槽或焊接铆接连接骨架，用于间壁和顶板等内装部件的安装。

型材之间的焊接在车体长度方向连续焊接。

e) 司机室

司机室采用板筋结构，骨架纵向板梁（厚 6mm 铝板）形成环状，间距约 300mm，用横向板梁插接组焊；骨架外敷设铝板。对强度要求较高的部位，采取增加板厚、缩小骨架间距、增加补强板等措施进行加强。

板梁、外板材料采用 A5083P - O。局部补强及筋板采用 6N01S - T5、A7N01S - T5、A7N01P - T4。前窗窗口骨架主要采用两种型材压型而成，司机室侧门及客室侧拉门框采用中空型材组焊。前部固定头罩和开闭机构外罩采用玻璃钢结构。

为降低空气阻力及交会压力，采用双拱头型流线型头部型式。

f) 排障器

司机室前端下方设排障器。排障器中央的底部应能承受 137kN 的静压力。排障器在车辆正常位置时距轨面高度为 150mm，为固定式，高度不可调节。

g) 车下设备舱

车下设备舱采用密封式结构，对主变压器进行局部密封，裙板在风冷设备的相应位置开检查门及加过滤网，防止白色垃圾进入，方便清洗设备滤网，端板增加风口及过滤网，补充冷却用风量。设备舱主要由裙板、底板、端板、防雪板及骨架组成。

裙板为大型断面薄壁挤压铝型材结构，材料为 A6N01S-T5，符合车体流线型的要求，与侧墙圆滑过渡，裙板最低点在车辆正常位置时距轨面高度为 200mm。裙板在风冷设备的相应位置开检查门及加过滤网，尽量增大通风面积，牵引变流器处裙板进风口考虑防水结构。

底板、端板、防雪板采用 SUS304 冷轧不锈钢板冲压成型。开孔、接缝进行密封处理，端板中部设带滤网的风口。

(2) 强度及刚度

a) 底架及车体应具有足够的强度，满足垂向载荷、纵向载荷及气密载荷作用的要求。

b) 车体的强度及刚度符合有关规定，定员载重按 80kg/人、气密载荷按 $\pm 4000\text{Pa}$ 执行。

c) 车体弯曲刚度： $0.784 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2$ 以上。

d) 整备状态车体一阶垂向弯曲固有频率: 10Hz 以上。

(3) 气密性

防止旅客出现耳鸣现象, 提高乘坐舒适度, 车体结构采用连续焊接的方式以确保车体气密性, 车厢内压力从 4000Pa 降低至 1000Pa 的时间为 50s 以上。

3. 车内装饰

保证车辆的轻量化及旅客乘坐的舒适性, 车内装饰采用轻量化、模块化设计, 采取隔音降噪措施, 充分体现人性化设计理念。材料的燃烧性、发烟性和毒性满足相关标准的规定。

(1) 内装结构

a) 隔热、减振材料

全车采用轻质隔热、减振材料。

隔热材采用醋酸纤维, 材料特性如下:

密度: 14kg/m^3 以下;

热传导率 (25°C): $0.034\text{kcal}/(\text{m} * \text{h} * ^\circ\text{C})$ 以下;

隔音性能 (1000Hz): 24dB。

减振材料采用三聚氰氨树脂泡沫, 材料性能如下:

密度: 11kg/m^3 以下;

压缩变形 (压缩 40%): 0.01kg/cm^2 ;

热传导率 (10°C , 50mm): $0.035\text{kcal}/(\text{m} * \text{h} * ^\circ\text{C})$ 以下。

b) 地板

地板采用由气密地板和蜂窝地板构成的双重地板结构。地板

安装采用隔音结构，地板覆贴耐烟头灼烧的 PVC 地板布。铝蜂窝地板的主要性能参数如下：

疲劳强度：1000 ± 350N，10Hz，500000 次交变载荷无损坏，试验按照四点弯曲试验方法执行。

抗冲击强度：在地板上粘贴 2.5mmPVC 地板布情况下，质量为 500g 的 Φ50 钢球从 2m 高处落下，含地板布的蜂窝板的塌陷量 ≤2.0mm。

c) 墙板

客室墙板分为窗口墙板、窗下墙板。窗口墙板采用集成卷帘、衣帽钩等模块化结构。一等车窗下墙板采用 3D 蜂窝板，二等车窗下墙板采用 1.2mm 厚印刷铝板。

d) 顶板

客室顶板由中顶板、侧顶板和行李架上顶板构成。中顶板是在三聚氰胺系列抗振支撑材料上粘贴铝基复合装饰板的结构。侧顶板由荧光灯、变频器、扬声器、布线、骨架、灯具罩和面板组合在一起的完整的模块结构。侧顶面板和中顶板采用铝基装饰板。行李架上面板采用复合三聚氰胺装饰板。通过台及走廊顶板采用复合铝板，表面覆贴装饰膜。其中中顶板距客室地板布面的高度 ≥2200mm，通过台平顶板高度 ≥2000mm。

e) 间壁

间壁采用 1mm 厚铝面板和 17mm 厚 PVC 发泡芯材复合材料，表面覆贴装饰膜。

(2) 隔音减振设计

全车采用隔热隔音材料，车下噪音较大部件所对应地板采用隔音性能较好的铁面板地板，在一等车转向架所对应的客室部位地板下设置隔音结构，地板上铺设隔音层，减轻高频噪声，隔声量 $\geq 8.4\text{dB}$ 。

车体振动较大部位型材内设置减振材料，车下振动较大部位对应地板上粘贴减振材料，在门袋等部位喷涂阻尼浆。

内装选择刚度和隔音性能良好的复合材料，中顶板采用减振支撑结构，部件设计采用隔音减振措施，安装接触面设置减振材料。

(3) 模块化设计

全列车内功能区的设置采用模块化设计，主要由客室模块、通过台模块、卫生功能区模块等几大相同结构组成。

车内装饰结构部件采用模块化设计，侧墙由窗口墙板、窗下墙板、行李架、端部墙板等几大模块组成；顶板由侧顶、中顶、端部顶板等几大模块组成。

(4) 防火性能

动车组采用的车内装饰材料的燃烧性、发烟性、燃烧气体毒性采用国际先进标准，见表 6。

表 6 防 火 标 准

分 类	BS 标准			NFPA 和飞机标准	
	试验方法	评价标准		试验方法	评价标准
燃烧性 (flammability)	BS 476 -6 及 BS 476 -7	BS 6853 第 6 章 表 1 ~ 表 14	或	ASTM D 3675 ASTM E 162	NFPA 130 表 5.2.4
发烟性 (smoke emission)	BS 6853 annex D	BS 6853 第 6 章 表 1 ~ 表 14		ASTM E 662	NFPA 130 表 5.2.4
发生气体毒性 (toxicity)	BS 6853 annex D	BS 6853 第 6 章 表 1 ~ 表 14		BSS 7239 或 Bombardier SMP 800 - C	BSS 7239 或 Bombardier SMP 800 - C

4. 车内设备

车内设备采用人性化设计，在考虑舒适性的基础上，尽量增加定员。客室内设置一、二等旅客座椅、行李架、车窗、照明设施、信息显示装置、影视设备。通过台处设置侧拉门、大件行李室、垃圾箱等设备。5 号车设置小卖部及餐饮区，为全列旅客提供饮食服务。

(1) 车门

a) 侧拉门

侧拉门采用电控气动型式，主要由侧门机构、门板组件、排水部件、复位弹簧装置、隔离锁组成。门板采用蜂窝结构。关门时压紧装置将门板向车外方向压紧，保持气密性。车门具备 5km/h 自动关闭、30km/h 自动压紧的功能。遵循故障导向安全的原则，车门在失电有气状态下，保持关闭。门机构采用弱动缸装置，防止车门夹伤乘客。紧急情况时，操作车内上方的空气阀

门，强制排出门气缸内的空气，可以手动打开车门。车内设开闭预告音响装置。

侧拉门净开度满足乘客快速乘降和残疾人士需求，尺寸为：
660mm (1010mm) × 1850mm。

侧拉门通过在司机室、乘务室中设置的乘务员开关的操作对其开闭进行集中控制。

侧拉门技术参数：

工作电源：DC100V⁺¹⁰₋₃₀

工作空气压力：780 ~ 880kPa (来自总风缸)

弱动行程：150mm

车门强度：门板作用 6kPa 的气动载荷和 800N 的集中力，门板变形小于 5mm，卸载后无永久变形。

b) 客室内端门

客室两端设置自动感应光电开关电动式分隔滑门，设障碍返回功能。内端门为单扇滑动门，门全开时，门体滑入隔墙内。自动开闭车门发生故障时（停电时），可以通过手动打开。普通车内端门设有大范围玻璃视窗，一等车内端门不设玻璃视窗。

内端门由门机构、门板、下导轨、光电开关装置等组成。门机构主要由直流电机单元、控制器、手动/电动切换开关、携门吊架单元、皮带张紧单元、同步带及滚轮、上滑轨组成。内端门主要技术参数见表 7。

表 7 内端门主要技术参数

电 源	DC100V ⁺¹⁰ ₋₃₀ V 3A
门的形式	单拉门
驱动方式	DC 无刷马达同步皮带驱动
控制方式	微机运算方式
门冲程 (DS)	765/905mm
开放时间	约 2.7 + 0.2 秒 (DS = 765 的情况下) 使用控制器表面电位器 (volume) 设定 约 3.0 + 0.2 秒 (DS = 905 的情况下) 使用控制器表面电位器 (volume) 设定
闭锁时间	约 3.7 + 0.2 秒 (DS = 765 的情况下) 使用控制器表面电位器 (volume) 设定 约 3.7 + 0.2 秒 (DS = 905 的情况下) 使用控制器表面电位器 (volume) 设定
开放时间监视计时器 (开放停止时间)	约 3 秒 (标准)
开关力	约 100N
手动开关力	30N 以下
关门、开门保持力	约 100N
缓冲作用	马达内藏编码器输出运算方式
缓冲作用冲程、速度	全关之前 60mm 全开之前 40mm 速度 80mm/秒 (标准)
强度要求	满足在门板的中央部位可以承受 80kg 力的载荷, 门板的变形量 (在长度方向上) 小于 10.5mm

(2) 车窗

车窗为气密构造的固定窗, 采用弹性安装。车窗外表面与车体平滑过渡, 利于减少噪音。窗玻璃为多层复合结构, 外层为夹层玻璃, 提高玻璃的抗击裂和抗穿透性。车窗应能承受 6kPa 的气动载荷。车窗主要性能参数见表 8。

表 8 车窗主要性能参数

车窗玻璃性能参数						
项目	单位	P4	HP3	TP6	THP5	THP6
传热系数	W/m ² .k	5.9	6.0	5.9	5.9	5.8
可见光线透过率	%	89.9	68.5	88.9	55.9	50.0
热线透过率	%	84.0	69.3	80.2	57.1	51.5
反射率	%	7.5	6.4	7.2	5.9	5.6
吸收率	%	8.5	24.2	12.6	37.0	42.9
玻璃组成隔热、隔音性能						
玻璃构成	隔热（单位：W/m ² k，应≤以下相应值）		隔音（单位：dB，应≥以下相应值）		备 注	
LP4HP3A6TP6	3.12		43		非紧急窗	
THP6A6TP6	3.24		37		紧急窗	
紧急窗玻璃外部贴膜的光学性能参数						
产品名称	紫外线透过率	可见光线		日射		遮光参数
		透射率（%）	反射率（%）	透射率（%）	反射率（%）	
外部贴膜	<1	85	11	80	10	0.95
紧急窗玻璃外部贴膜的力学性能参数						
产品名称	薄膜厚度（um）	粘接力 <N/25mm >		抗拉强度 <N/25mm >	拉伸度（%）	
外部贴膜	300	17.15		130	0.95	

在每车客室的四角各设有 1 个逃生用的紧急窗，紧急窗玻璃车外侧贴防暴贴膜，防止窗玻璃破碎时玻璃渣飞溅，提高抗击裂性能。相应位置设应急锤和逃生标识，发生紧急情况时，乘客可用应急锤将紧急逃生窗玻璃打碎逃生。客室车窗玻璃结构见表 9。

表 9 客室车窗玻璃结构

玻璃构成	有效开口	玻璃尺寸	备注
LP4HP3A6TP6	650 × 1600	674 × 1624	非紧急窗
LP4HP3A6TP6	650 × 800	674 × 824	非紧急窗
THP6A6TP6	650 × 1600	674 × 1624	紧急窗
THP6A6TP6	650 × 800	674 × 824	紧急窗
LP4HP3A6TP6	650 × 600	674 × 624	乘务员室窗

(3) 座椅

动车组客室设置一、二等车座椅。为保证旅客始终面朝列车行驶方向，座椅设有机械的转向机构，提高旅客乘坐的舒适性。座椅布置应考虑人机工程、空间舒适度。

a) 一等车座椅

一等车设置 2 + 2 模式的一等座椅。双人座椅设有固定式扶手。座椅靠背的倾斜角度可以手动控制从 8°到 30°之间的任意角度轻松调节和锁定。每个座椅的侧面扶手内安装一个小型的折叠桌，相应位置设脚踏。

b) 二等车座椅

二等车设置 2 + 3 模式的二等座椅。三人座椅和双人座椅中，靠边的扶手为固定扶手，中间位置的扶手为可折叠扶手，折叠角度为 0°到 95°。座椅靠背的倾斜角度可以手动控制从 5°到 29.5°之间的任意角度轻松调节和锁定。在每个座椅的靠背后安装一个折叠桌和报刊网袋。一、二等车座椅的主要尺寸参数见表 10。

表 10 一、二等车座椅的主要参数

项 目	一等车	二等车
单座椅的宽度 (mm)	615	(无单人座椅)
双座椅的宽度 (mm)	1220	1015
三座椅的宽度 (mm)	(无三人座椅)	1480
座椅面的宽度 (mm)	475	430/435/430
边扶手的宽度 (mm)	70	42.5
中间扶手的宽度 (mm)	130	50
地板面到座椅面的高度 (mm)	400	410
座椅重量	双人座椅: 64kg 以下 单人座椅: 41kg 以下	三人座椅: 56kg 以下 双人座椅: 40kg 以下

(4) 行李架

客室两侧设行李架。

行李架的强度要求: 行李架上施加 1000N/m 的均布载荷、在行李架前沿的任意位置施加 850N 的集中载荷, 行李架不产生永久变形。

(5) 餐饮设施

动车组在列车的中部 (5 号车) 设置小卖部及餐饮休闲区, 为全列旅客提供饮食服务, 小卖部设食品储藏、冷藏、加热等设备, 餐饮休闲区设餐桌、餐椅、吧台、靠垫, 为全列旅客提供餐饮服务。

小卖部为全车旅客提供餐饮服务, 食品储藏在冰箱内, 用微波炉进行加热。由售餐小车向一等车和二等车进行售卖套餐。向餐厅、休闲区内提供个性化餐饮服务。

小卖部冰箱主要技术参数：

供电电压 AC220 ($1 \pm 10\%$) V 50Hz;

总输入功率：700W;

冷冻室有效容积：75L 控制温度：($-18 \sim -13^{\circ}\text{C}$);

冷藏室有效容积：225L 控制温度：($0 \sim 10^{\circ}\text{C}$)。

展示柜主要技术参数：

供电电压 AC220 ($1 \pm 10\%$) V 50Hz;

总输入功率：400W;

冷藏有效容积 $\geq 150\text{L}$ 控制温度：($8 \pm 2^{\circ}\text{C}$)。

5. 转向架

转向架应满足动车组运营速度 300 ~ 350km/h 和最高试验速度 385km/h 要求。动车转向架和拖车转向架的主要结构基本一致，采用 H 型构架，无摇枕支承、轮对空心轴、铝合金轴箱和铝合金齿轮箱结构，实现轻量化设计，提高动力学性能，降低对线路的冲击。动力学性能符合《200km/h 及以上速度级动车组动力学性能试验鉴定方法及评估标准》中有关运行稳定性、舒适度和对线路的作用的有关规定。

转向架主要参数如下：

转向架中心距： 17500mm

轨 距： 1435mm

轮对内侧距： 1353_{-1}^{+2}mm

轴 距： 2500mm

轴颈中心距：2000mm
轮 径： $\Phi 860\text{mm}$ （新）/ $\Phi 790$ （全磨耗）
踏面型式：LMA
轴承型号：2E - CRI - 2677T2LLXCS770PX1/L552S17
承载高度：1000mm
悬挂参数：

一系悬挂

垂向刚度：1.176MN/m

垂向阻尼：19.6kN. s/m

二系悬挂

垂向静刚度：0.24mN/m 横向动刚度：0.186mN/m

横向阻尼：58.8kN. s/m 纵向阻尼：2450kN. s/m

车间纵向阻尼：980kN. s/m

电机悬挂方式：架悬式

齿轮传动比：3.036

基础制动型式：动车（轮盘）；拖车（轮盘 + 轴盘）

（1）构架组成

构架由侧梁组成、横梁组成和空气弹簧支承梁构成。构架采用高强度耐候钢板（SMA490BW）压型焊接而成，H型结构，耐腐蚀性强。侧梁组成采用变截面等强度设计，横梁采用无缝钢管 $\Phi 203 \times 11$ ，在侧梁与横梁连接处和两横梁之间设纵向辅助梁，

提高构架主体结构的可靠性。

按照转向架构架按设计通用规则进行设计和试验；压力容器按相关规定进行气密性试验；焊缝实施无损检查；保证 20 年使用寿命。

(2) 轮对驱动

轮对采用空心轴，小直径车轮及一体锻钢盘结构。轴箱体、轴箱盖及齿轮箱采用铝合金材料，减轻簧下重量。轮对动不平衡量小于 50g·m。轮对内侧距为 1353^{+2}_{-1} mm，轨距为 1435mm，固定轴距为 2500mm。车轮采用 LM_A 磨耗形踏面，与中国铁路所用的钢轨轨头形状匹配。

车轴内孔为 $\Phi 60$ ，采用 S38C 普通碳钢材料及高频淬火工艺，提高疲劳强度。采用直辐板辗钢车轮，材质为 SSW-Q3R，直径 $\Phi 860$ mm，宽度 135mm。

轮盘为一体锻钢盘，外径 $\Phi 725$ mm（有效外径 $\Phi 720$ mm），厚度为 133mm，其中 M 车单边磨耗量为 2mm，T 车单边磨耗量为 5mm。轴盘为分体锻钢盘，外径 $\Phi 670$ mm，厚度为 97mm，单边磨耗量为 5mm。

轴箱轴承采用自密封双列圆锥滚子轴承，轴承尺寸：内径 $\Phi 130$ mm × 外径 $\Phi 230$ mm × 外圈宽度 160mm，润滑脂润滑。轴箱体采用定位转臂式外挡边结构，材质为 A7050FD-T74 高强度锻铝。轴箱弹簧由内簧和外簧构成，材质为 60Si2CrVA（或 60Si2CrVA/T）。

轴箱体及铝合金齿轮箱上设温度传感器，监测轴承过热。

轴箱弹簧和转向架构架之间插入轴箱支撑绝缘橡胶，减振器橡胶节点材料为绝缘橡胶。绝缘电阻值在 $1000\text{M}\Omega$ 以上。动车转向架在齿轮箱，拖车转向架在轴箱分别设置了接地装置接地。

驱动装置采用交流电机架悬式正、反向布置方式，鼓形齿大变化能力联轴器，铝合金齿轮箱。齿轮传动比为 3.036，齿轮箱密封部采取改进型迷宫结构，电机和齿轮箱结构紧凑，轻量化设计。

驱动装置实施以下验证试验：低温回转试验及常温回转试验。

车轮符合铁路车轮用碳钢整体辗钢车轮规定。车轴强度设计符合铁路车辆 - 车轴强度设计方法规定。

(3) 悬挂系统

采用二级悬挂：一系悬挂采用转臂式定位方式；二系悬挂采用无摇枕空气弹簧承载方式，中心销 + 单牵引杆牵引。每个转向架设 2 个高度调整阀，2 个横向减振器，2 个抗蛇行减振器，4 个垂向减振器。

空气弹簧横向跨距为 2460mm，有效直径为 $\Phi 520\text{mm}$ ，带固定节流装置，提供抗侧滚刚度。载荷特性试验、共振特性试验按照铁路车辆用弹簧装置有关规定执行。

横向缓冲橡胶止挡采用自由间隙为 20mm 的高刚性定位橡胶装置。

车体与转向架构架采用电气绝缘的结构。抗蛇行减振器节点、横向减振器节点、半主动减振器的缓冲橡胶节点、一体化横向缓冲橡胶止挡、空气弹簧应急橡胶堆均使用绝缘橡胶，高度控制阀、调节杆和杠杆与转向架之间插入绝缘板进行绝缘。绝缘电阻值在 $1000\text{M}\Omega$ 以上。

中心销采用高强度耐候钢板（SMA490BW）焊接结构，焊接后进行退火处理。采用有限元分析法进行强度解析，静态载荷特性根据铁路车辆用转向架的载荷试验方法执行。

6. 司机室

司机室设计符合人机工程学原理，具有充分的视野。司机室设操纵台，实现对牵引、制动、受电弓、VCB、辅助供电及列车广播等系统的控制。为保证动车组安全运行，司机室内设置自动列车保护装置（ATP）。设置无线通讯系统便于列车运行组织管理。

司机室主要配置中央控制装置及其显示器，ATP 主机及其显示器，列车广播等系统。

司机座椅设于面向行使方向司机室的左侧，并在右侧设置副司机座椅。

(1) 司机操纵台

操纵台造型及设备布置充分考虑司机视野、操作方便性、安全性及舒适性。

a) 仪表盘

仪表盘采用一体化设计理念，外形简洁，线条流畅。司机前方仪表盘设置：MON 车辆信息显示器 1、ATP 速度显示器、MON 车辆信息显示器 2。在台面上集中布置操纵开关及按钮。为了司机观察及操作方便，所有仪表安装面板与台面均呈一定角度。

b) 司机室侧面布置

侧面布置 MON 车辆信息显示器 2、广播控制话筒、头灯及暖风机开关、无线打印机等。

(2) 司机室前窗

司机室前窗为三维曲面玻璃，采用多层玻璃复合的电加热结构，采用温控器进行加热调节。满足 300 ~ 350km/h 速度级运行要求，司机室前窗抗冲击性能承受 UIC651 标准抛射体（1kg 铝弹）的 510km/h 冲击，不穿透同时背面玻璃无飞溅。前窗与车体曲面平滑过渡，以降低噪声。

司机室前窗具有充分的视野，符合有关司机室设计要求，保障信号确认和标志识别。

7. 车端连接

车端连接包括车钩缓冲装置、电气连接器、空气管路、风挡、车端减振器。

(1) 车钩缓冲装置

车钩缓冲装置采用了小间隙密接式车钩，车钩缓冲器的间隙控制在 2mm 以下，以减少车辆运行中产生的纵向冲击力。中间车缓冲器是由两组橡胶缓冲器相互压缩组成，缓冲器的初压力为

零，相互间从压缩到拉伸或从拉伸到压缩，都能平滑的追随该变化起到缓冲的作用，不会与车体之间产生间隙，缓冲器（橡胶衬板）和车体（衬板保护）之间不会有撞击的声音，可有效降低列车间的纵向冲动力，提高乘坐舒适度。

前头车钩采用自动车钩，可实现自动和手动解钩，中间车钩采用半自动车钩，采用手动解钩方式。在车钩钩体上设有电气和空气连接，并实现同步连接与分离。

车钩及缓冲器应在不架起车体的情况下拆装和检修。

a) 车钩破坏强度：

拉伸载荷：约 160t。压缩载荷：约 310t。

b) 缓冲器容量：

中间车钩：

最大载荷：拉伸 785KN，压缩 980KN。

容量：拉伸 6.8KJ，压缩 10.78KJ。

前头车钩：

最大载荷：拉伸 980KN，压缩 980KN。

容量：拉伸 22.7KJ，压缩 22.7KJ。

c) 车钩气密性要求：

用 0.88MPa 的风压进行试压时，应保证系统内风压在 10min 内压降不大于 0.005MPa。

(2) 风挡

内风挡采用整体气密结构，由风挡橡胶和内饰板组成。通道

两侧及顶部设内饰板，确保通过的舒适性；底部的渡板结构采用搭板附着在踏板上的形式。有效通过宽度×高度：820×1886mm，气密性能：从600mmAq降至100mmAq，时间为50秒以上。

车辆端部两侧采用压缩型外风挡。外风挡通过连挂压缩达到车辆间的间隙为零，减少车辆间的空气阻力，降低车外噪音；压缩型外风挡通过风挡橡胶之间的摩擦力产生抑制振动的效果，提高乘坐舒适性。外风挡衰减系数50kN/m/sec左右。

(3) 车端减振器

车辆端部两侧，外风挡下部设车端减振器，减少车辆间的摇头运动，提高横向舒适度。

8. 制动系统

制动系统由制动控制系统、动力制动系统、空气制动系统和基础制动装置等组成。

制动系统采用复合制动模式。制动力的分配原则，是优先使用再生制动力，制动力不足时采用空气制动补充，低速区域电制动停止工作时或电制动故障时，实施空气制动。

制动种类包括常用制动、快速制动、紧急制动、耐雪制动、辅助制动及停放制动（铁靴）等。

制动指令控制电路方式：常用制动依据制动指令，分级控制；快速制动采用常得电方式，失电制动；紧急制动为常得电回路，回路失电制动。

为充分利用粘着，设置速度 - 粘着控制模式及合理分配编组制动力负担的方式等。

动车组制动系统具有良好的故障导向安全的功能，在总风压力下降、列车分离、制动力不足、紧急电磁阀失电、司机制动控制器手柄处于“拔取位”等故障或操作时，动车组均会紧急制动。

在定员载荷平直、干燥轨道上紧急制动距离：

初始速度 300km/h：3700m 以下。

动车组设置防滑功能，有效防止制动距离的延长及车轮的擦伤等。

动车组设置踏面清扫装置，清扫踏面异物及修正踏面外形，提高粘着利用率。

基础制动采用气液变换的增压缸和液压卡钳盘式制动装置，动车采用轮盘制动，拖车采用轮盘和轴盘制动。快速制动静态传动效率在 85% 以上。盘式制动装置制动效率：95% 以上。

制动盘和闸片的摩擦系数：各速度段的平均摩擦系数为 0.25，随速度的变化小。

为满足动车组被机车回送或救援的要求，头车设置有将机车列车管压力转换成动车组制动电指令的救援转换装置。

制动系统电动空压机装置吸入式滤尘器的过滤精度为 5μ ，适应中国铁路环境条件，便于维护，对于大的灰尘具有自动除尘功能。

9. 牵引系统

牵引系统由高压系统和电气传动系统组成，为动车组提供牵引动力和电制动力。

(1) 高压系统

高压系统包括受电弓、高压隔离开关、保护接地开关、高压互感器、电流互感器、真空断路器以及高压电缆接头等设备。

在4号、6号车各设置一台受电弓，正常运行时升单弓，另一台受电弓备用，处于折叠状态。

a) 受电弓

受电弓从接触网获得电能，受电弓主要技术参数包括：

型号：	SSS400 +
运用速度：	300km/h
最大速度：	400km/h
额定电流：	700A
最大电流：	1000A
弓头长度（mm）：	1950
静态接触压力（N）：	80 ± 10 N
绝缘距离（mm）：	>310
最大工作高度（mm）：	6500
最佳工作高度范围（mm）：	5150 – 5450

b) 高压隔离开关

受电弓故障时，隔离开关将其与高压电路设备隔离，保证动

车组运行。

额定电压	30kV
额定电流	400A
额定频率	50Hz
控制电压	DC 110V
额定气压	400 ~ 1000kPa

c) 保护接地开关

保护接地开关采用电磁控制空气操作，设置安全连锁。

额定电压	30kV 单相
额定频率	50Hz
额定瞬时电流	6000A (15 周)
额定操作空气压力	785kPa (8kgf/cm ²)
额定操作电压	DC100 ⁺¹⁰ ₋₃₀ V
主接触压力	0.82 ± 0.08N (8 ± 0.8kg)

d) 高压互感器

高压电压互感器检测接触网电压。一个高压系统配置 1 个电压互感器，全列车共配置 2 台。

电压互感器变比	25kV/100V
额定负荷	100VA
输出精度	1.0 级

e) 电流互感器

电流互感器检测牵引变压器原边电流。一个基本动力单元配

置 1 台电流互感器，全列共设置 4 台电流互感器。

额定工作电压	25kV
变流比	200/5A
额定频率	50Hz
额定负载	20VA

f) 真空断路器

真空断路器断开、接通 25kV 电路，并作为故障状态的保护器件，兼有断路器和开关两种作用。当牵引变压器输出侧电路发生故障时，能迅速、安全、准确地切断电路。

额定工作电压	AC30kV（瞬间最大电压 AC31kV）
--------	-----------------------

额定工作电流	AC200A
额定工作频率	50Hz
额定开断容量	100MVA
额定闭合电流	10000A
额定瞬间电流	4000A（2s）
额定断路电流	3400A
额定开断时间	$\leq 0.06s$

(2) 电气传动系统

采用交流传动系统，动车组由受电弓从接触网获得 AC25kV/50Hz 电源，通过牵引变压器变压以后，经牵引变流器向牵引电机提供电压频率均可调节的三相交流电源。系统包括牵引变压

器、牵引变流器以及牵引电机。1 台牵引变压器、2 台牵引变流器和 8 台牵引电机组成一个基本动力单元，全列设置三个基本动力单元，各基本动力单元完全独立，其中一个单元故障时可以切除而不影响其它单元正常工作。

系统具有牵引和再生制动两种工况，牵引工况时，牵引变压器将 AC250kV 单相交流电源降压为 AC1500 单相交流电，向牵引变流器供电。牵引变流器根据牵引控制指令将 AC1500V 电源变换为 VVVF 三相电源，驱动牵引电机运行。制动工况时，制动控制器根据制动控制指令，计算所需制动力，采用模拟通讯向牵引变流器输出制动力请求，牵引变流器接收到制动力请求信号后，进行再生制动控制，牵引电机处于发电机工况，向电网反馈能量，同时向制动控制器反馈牵引系统提供的实际制动力。牵引系统具有故障诊断和保护功能。

a) 牵引变压器

牵引变压器把接触网上取得的 25kV 高压电变换为适合牵引变流器及辅助电源装置工作的电压，牵引变压器绕组包括原边绕组、1 次牵引绕组、2 次牵引绕组以及 3 次辅助绕组。

原边电压：25kV

单相、壳式、无压密封

油循环风冷方式（KDAF）

绝缘油：硅油

外型尺寸：（L×W×H）2570×2300×835mm；

质量：总重 2910kg（包括电动鼓风机）。

基本电气参数见表 11：

表 11 牵引变压器基本电气参数

绕 组	原 边	牵 引	辅 助
容量 (kVA)	3060	2570	490
电压 (V)	25000	1500	400
电流 (A)	122	857×2	1225
频率 (Hz)	50		
效率	大于 95%		
额定类别	连续额定		

b) 牵引变流器

牵引变流器由三点式脉冲整流器、中间直流电路、三点式逆变器、真空交流接触器等主电路设备以及无触点控制装置、控制电源等装置组成。脉冲整流器以 PWM 斩波方式整流，控制中间直流电压牵引时在 2600V ~ 3000V 范围内，再生制动时稳定在 3000V 左右；三点式逆变器采用异步调制、5 脉冲、3 脉冲和单脉冲调制方式控制。一台牵引变流器输出电压、频率可调的三相交流电驱动 4 台并联连接的牵引电机。

整流器技术参数

控制方式：	单相电压三点式 PWM 整流器
输入	1285kVA（单相交流 1500V，857A，50Hz）
输出	1296kW（直流 3000V，432A）
效率	98.5% 以上（牵引电机额定）

功率因数	97% 以上（在额定负载条件下，除辅助电路和控制电路外）
载波频率：	1250Hz
逆变器技术参数	
控制方式：	三相电压三点式 PWM 逆变器
输入	1296kW（直流 3000V，432A）
输出	1475kVA（三相交流 2300V，424A，0 ~ 220Hz）
效率	98.5% 以上（牵引电机额定）
功率因数	97% 以上（在额定载荷条件下，除辅助电路和控制电路外）
载波频率：	1250Hz。

c) 牵引电机

动车组采用三相鼠笼式异步电机，每辆动车配置 4 台牵引电机（并联连接），一个基本动力单元共 8 台，全列共计 24 台，电机最大功率为 322kW。

方式	三相鼠笼异步电机
极数	4 极
相数	3 相
额定功率	300kW
电压	2000V
电流	106A

频率	140Hz
转速	4140r/min
效率	94.0%
功率因数	87.0%
绝缘类别	等级 200
冷却方式	强制风冷方式 (20m ³ /min)

10. 列车信息控制系统

列车信息控制系统通过贯穿列车的网络传输控制指令及状态信息，对列车运行及各系统动作信息进行集中管理，有效地实现对司机和乘务员的辅助作用，指导对设备的维护与保养，实现牵引系统、制动系统、空调等子系统协调工作。

(1) 系统组成

列车信息控制系统由中央装置、终端装置、列车信息显示器、旅客信息显示器、显示控制装置、IC 卡控制装置以及各种传输线组成。

(2) 基本功能

列车信息控制系统具有以下基本功能：

- a) 牵引/制动控制
- b) 设备切除/复位
- c) 显示灯/蜂鸣器控制
- d) 乘务员支援
- e) 服务设备控制

f) 数据记录

g) 车上试验

(3) 基本参数

a) 主要通信方式及波特率

光节点间传输

光纤 GI50/125

波特率：2.5Mbps

b) 光节点与设备间传输

光纤 H-PCF200/230 适用

HDLC 方式 192kbps

11. 辅助供电系统

(1) 系统组成

辅助供电系统由牵引变压器辅助绕组、辅助电源装置以及蓄电池等设备组成。辅助绕组向辅助电源装置、空调装置、换气装置供电。辅助电源装置将辅助绕组提供的单相交流电变换为通风、照明、给水卫生等系统所需的稳压电源。动车组设置容量充足的蓄电池组，供紧急时使用，辅助电源装置向蓄电池充电。设置库用车间电源插座。

(2) 冗余设计

动车组上设3台牵引变压器，分别安装在2、4、6号车。2、6号车的牵引变压器辅助绕组输出的AC400V电压分别供电给4节车厢。正常情况下，每台主变压器的辅助绕组输出的AC400V

电压分别供电给4节车厢。当一台牵引变压器故障时，另一台正常运转的牵引变压器能够通过辅助绕组向8节车厢供电（设有切换电路）。此时，应使空调装置半功率运行。

4号车的牵引变压器辅助绕组输出的AC400V电压单独给5号车的辅助电源装置APU3提供电源。

在动车组1、8号车各安装1台辅助电源装置APU，一台辅助电源装置供给4节车厢所需辅助用电。当一台辅助电源装置发生故障时，另一台正常运转的辅助电源装置能够向8节车厢供电（设置了用于切换的扩展供电回路）。辅助电源装置的输出容量的设计能够在故障时用一台正常运转的辅助电源装置向整列车供电。因此，当一台辅助电源装置故障时无需减少负荷。

在5号车上另外安装了一台辅助电源装置APU3，APU3单独给4、5号车的牵引设备通风机供电。当APU3出现故障时，可由8号车的APU给APU3进行扩展供电。

(3) 主要技术参数

a) 辅助电源装置

输入：AC400V $^{+24}_{-37}$ %，50Hz

输出1：DC100V $\pm 10\%$ ，58kW

输出2：单相AC100V $\pm 10\%$ ，50Hz，12kVA

输出3：单相AC220V $\pm 10\%$ ，50Hz，11.3kVA

输出4：三相AC400V $\pm 10\%$ ，50Hz，123kVA

输出5：单相AC100V $^{+26}_{-41}$ %，50Hz，22kVA

b) APU3

输入：单相 AC400V + 24% ~ - 31% (连续), - 37% (10分钟), 50Hz

输出：三相 AC400V $\pm 10\%$, 50Hz ± 1 Hz, 50kVA

c) 控制用蓄电池

型式：6M80B

方式：镍镉碱性蓄电池

容量：80Ah (5 小时率)

数量：5 组 (第 1、2 阶段), 10 组 (第 3 阶段)

d) 无线装置用蓄电池

型式：6M60B

方式：镍镉碱性蓄电池

容量：60Ah (5 小时率)

数量：1 组 (第 1、2 阶段 8 号车, 第 3 阶段 16 号车)

12. 广播联络系统和影视系统

(1) 旅客信息显示系统

车内设旅客信息显示屏, 显示内容包括列车车次、到达站、时刻表、车厢顺序号、运行速度等信息。

设厕所所有无人显示装置。

各车侧墙外部两侧门附近窗上设置目的地显示器, 显示终点站、列车车次等乘客引导信息。

(2) 广播联络系统

广播联络系统向乘客提供完善的广播信息服务，司机和乘务人员通过广播联络系统实现车内联络、列车广播等功能。

每辆车设控制放大器、输出放大器和扬声器；头车设联络装置和广播控制器；7号车设自动广播装置。广播系统具有以下功能：

- a) 列车自动到站广播功能；
- b) 两个司机室间专线联络通讯；
- c) 司机室对全列车进行广播；
- d) 通过列车话机实现对全列车广播，也可进行点对点通话，列车电话通过网络拨号的方式呼叫；
- e) 电视伴音自动切换功能；
- f) 所有列车电话可以强行插入或监听正在进行的通话（需要权限设置，司机室间通话除外）。

(3) 影视系统

为提高列车娱乐性，丰富旅途环境，在一等车及餐车上设置影视系统。影视系统具有视频播放、音频播放以及影视集控功能。

a) 视频播控

系统播放预存储的影视节目，乘客通过液晶视频终端收看影视节目，人工或自动广播时，视频画面暂停，广播结束后，恢复视频播放。

b) 音频播放

二等车、餐车的视频伴音由扬声器播放，一等座车的每个座位下设置耳机系统。当人工和自动广播时，所有视频伴音自动转为静音状态，扬声器及耳机系统播放广播内容，广播结束后，耳机自动恢复伴音状态。

c) 影视集控

影视主机单独控制本车影视节目播放，对本车影视节目播放进行单独控制，对本车液晶终端进行单独翻转控制。

13. 空调系统

空调系统由空调装置、换气装置、通风装置及应急通风装置组成（头车设司机室空调、司机室暖风机），空调装置由空调机组及车上配电柜内的空调显示设定器组成。制冷由空调制冷系统实现，制热由内置于空调机组的电加热器实现。为了降低车体的重心适应动车组高速运行，空调机组、换气装置和通风装置的主要风道分别设置在地板下及地板中间。

空调系统的主要技术要求如下：

a) 制冷能力

夏季外温 33°C 、相对湿度为 80% 及 150% 定员时（150 人乘车时），客室温度可保持在 26°C 以下；

夏季外温为 40°C 、相对湿度为 55% 及 100% 定员时（100 人乘车时），客室温度可保持在 28°C 以下；

b) 制热能力

冬季在气温为 -15°C 时，客室温度可保持在 20°C 以上；

c) 室内空调微风速

车厢（在座位上边位置）： $<0.4\text{m/s}$

通过台（在顶板出气口位置）： $<2.0\text{m/s}$

d) 车厢内温度分布

$\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内

e) 循环风量

在静压 68mmAq (666Pa) 时 $3600\text{m}^3/\text{h}/\text{台}$ 以上；

f) 新鲜空气量

正常通风： $\geq 14.4\text{m}^3/\text{人}/\text{h}$

应急通风： $\geq 5.6\text{m}^3/\text{人}/\text{h}$

g) 空气清净度

粉尘浓度： $<0.15\text{mg}/\text{m}^3$

CO_2 浓度（在定员状态下）： $<0.15\%$

h) 车内压力控制

车内的压力变化小于 1000Pa

压力变化率控制在 200Pa/s 以下

每辆车下均设两台小型、轻量化空调机组和一台换气装置。空调机组由内置的变频装置控制，变频装置通过比较空调显示设定器设定的温度和客室内检测温度值，对空调机组的压缩机、室内、外送风机进行变频控制，对电加热器进行通断控制，实现对客室空气的制冷及加热。为避免动车组在隧道中行驶时车内外压差的急剧变化给乘客带来不适，在车下设置一台新风供给和废气

排放一体的换气装置，保证客室的正常换气，控制车内的压力变化小于 1000Pa，压力变化率在 200Pa/s 以下。换气新风口设置在外端墙上部，采用防水结构，设新风滤网；其中第 1 阶段 1 号车采用过滤性能好、阻力小且方便检修的车下进风口，确保客室内空气清新。

空调系统设置应急通风装置，布置在车辆两端，一端进风另一端排风，由应急释放阀、应急通风机以及应急风道组成。正常情况下应急通风装置保证车内密封，紧急情况下应急通风装置保证通风量大于 $5.6\text{m}^3/\text{人}/\text{h}$ ，且维持 2 小时以上，保证紧急情况下客室内旅客安全性、舒适性。

空调系统主要部件技术参数如下：

a) 空调装置

主电路输入：单相交流、50Hz、 $400^{+24}_{-37}\% \text{V}$ ；

控制电路输入：单相交流、50Hz、 $100 \pm 10\% \text{V}$

直流： $100 \pm 10\% \text{V}$ ；

制冷控制方式：变频控制及压缩机运行台数控制；

制热控制方式：电热器多级控制；

制冷能力：

标准条件为以下条件时为 $37.21\text{kW}/\text{台}$ 以上；

超负荷条件为以下条件时为 $29.07\text{kW}/\text{台}$ 以上；

制热能力： $24\text{kW}/\text{台}$ 以上；

循环风量：在静压 68mmAq (666Pa) 时 $3600\text{m}^3/\text{h}/\text{台}$ 以上。

b) 换气装置

最大静压力：

约 3.7kPa (53Hz 运行时)

约 5.5kPa (60Hz 运行时)

进风及排风量：

约 1260m³/h (53Hz 运行)

约 1440m³/h (60Hz 运行)

c) 司机室空调

制冷能力：4.86kW 以上

循环风量：330m³/h 以上

d) 司机室暖风机

暖气能力：2kW/台 以上

循环风量：120m³/h 以上

e) 应急通风机

通风量：560m³/h 以上。

14. 给水系统

给水系统为全列提供饮用及盥洗冷热水。

给水系统由冷水箱、电热温水箱及供排水管路系统组成，采用车下水箱电动水泵增压供水，系统供水采用车下水箱自循环及压力控制，保证供水压力的稳定。

给水系统设集中排空功能，以保证动车组故障、进库检修、停运时彻底排空系统存水以防冻结和对系统进行有效清洗，管路

系统的设置应利于排空存水。集中排空功能的设置应避免动车组在正常运行时随意排水。

给水系统设泄漏检测装置，确保列车供水管路出现泄露时可以自动停止水泵，减少管路泄漏造成的损失。

水箱采用轻量化设计，内箱采用不锈钢薄板焊接结构，利用骨架增强水箱刚度，保证水箱抗振动冲击要求，外箱板（除底部外箱板）采用薄铝板拉铆结构，底部外箱板采用不锈钢薄板，增强水箱的抗石击能力。注水口分设车体两侧，配备密封式上水阀和管接头，设有防污染措施，并带有过量保护装置。

给水系统可以满足列车长途运输需要，保证旅客的饮用、盥洗需要，其中1、5、7号车设700L车下水箱为卫生间、洗脸间提供用水；3号车设1000L车下水箱为卫生间、洗脸间提供用水；2、8号车设200L车下水箱为电热开水器供水。

车下水箱设电加热装置，采用温控器控制电加热器的起停，满足动车组在 -25°C 环境的正常使用。

水泵安装于车下冷水箱内的泵室中，只需通过连接进水口和车上供水管即可完成水泵装置的安装。水泵供水能力：扬程为10m时，27L/min。

单号车设旅客盥洗用洗脸室。为保证旅客使用的舒适性，洗脸间采用冷热按压水龙头，由电热温水箱提供盥洗用热水，卫生间内设按压式水龙头。电热温水箱应缺水、超温等保护措施。车上洗脸室、卫生间水龙头应具有节水功能。

2、3、5、8 号车设嵌入式电热开水炉。电热开水炉采用重力出水方式，由冷水箱随时补水。电热开水炉应适合中国水质，供水质量应符合饮用水标准。

供水管路采用不锈钢管或铜管，水管路应采取防寒措施，保证列车在 -25°C 环境的正常使用。

排水装置采用水封结构，保证动车组气密性要求。

15. 卫生系统

单号车设卫生系统，包括便器、污物箱、气动控制盘、电气控制单元及排污管路等，采用 2 套座式便器及 1 套蹲式便器。

卫生系统采用真空集便系统，利用中转箱产生的间歇真空，降低系统抽取真空时的压缩空气的消耗。污物从中转箱到污物箱的转移通过向中转箱注入压缩空气实现。

污物箱由内外箱、防寒材、防冻伴热装置、中转箱、电气箱、真空发生装置、80% 液位开关、100% 液位开关、2.5" 排空快速接头、污物箱冲洗装置等组成。

污物箱采用轻量化设计，内箱采用不锈钢薄板焊接结构，利用骨架增强污物箱刚度，保证水箱抗振动冲击要求，外箱板（除底部外箱板）采用薄铝板拉铆结构，底部外箱板采用不锈钢薄板，增强污物箱的抗石击能力。

为满足列车长途运行需要，单号车污物箱容量不小于 770L，可满足排污设施设置距离为 2000 公里的要求（约 15 小时）。

污物箱及排污管路设置电伴热装置，采用温控器控制电加热

器的起停，保证动车组 -25°C 环境的正常使用。

便器便斗部分采用不锈钢材质，采取措施防止污物附着。便器采用压缩空气增压冲洗用水，降低系统冲洗耗水量，每次冲洗不大于 0.5L。便器冲洗喷嘴设置合理，保证便器良好的冲洗效果，确保便器冲洗无盲区。

在列车信息控制系统中设置污物箱 80%、100% 液位显示及集便系统各种故障信息。

卫生系统各部件布置合理，必须便于检修维护。

卫生间设置洗手器、扶手、婴儿台、座（蹲）式便器、按压式水阀、紧急呼叫按钮、便纸架、镜子、垃圾桶、座便垫盒（仅座式便器卫生间）等设备，各设备件应整体合理化布置，符合人机工程学的原理。

（二）第 2 阶段技术方案

动车组在第 1 阶段技术方案的基础上做如下变更：

1. 动车组总体

（1）编组

动车组采用 8 辆编组，编组型式为 T-M-M-M-M-M-M-T（T：拖车；M：动车），其中 7、8 号车为一等座车（7 号车设残障设施）、1、2、3、4、6 为二等座车，5 号车为二等餐座合造车。

（2）车内主要设备配置

动车组车内主要设备见表 12。

表 12 动车组各车厢内主要设备

项 目		第 2 阶段		
车 号	代号	定员	主 要 设 备	其 它
1	T ₁	55	二等车、驾驶室、卫生间、盥洗室	
2	M ₁	100	二等车、电热开水炉	
3	M ₂	85	二等车、物品室、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
4	M ₃	100	二等车	受电弓
5	M ₄	0	二等车、餐饮区、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
6	M ₅	51	二等车	受电弓
7	M ₆	27	一等车、多功能室、乘务员室、卫生间、盥洗室、物品室、	
8	T ₂	27	一等车、驾驶室、电热开水炉	

2. 车体头型

头车采用全新流线型头型，车体结构设计需按新头型进行相应变更。新头型应具有更优越的空气动力学性能，降低运行阻力、微气压波和气动噪声等，满足高速运行要求。

3. 车内装饰

车内装饰采用轻量化、模块化设计，内部装饰结构包括墙板、顶板、灯带等采用全新设计。

4. 车内设备

(1) 座椅、行李架

座椅、行李架等车内设备优化造型，更具人性化。

(2) 餐饮设施

餐座合造车设置厨房、休闲区、餐饮区和二等客室。厨房设置冷藏柜、加热设备、饮水设备、咖啡炉及冷冻箱。由售餐小车

向一等车和二等车进行售卖套餐。

5. 司机室

司机室设计需考虑新型头型，按人机工程学原理进行设计。司机室中部设司机座椅，并在面向行使方向司机室的右侧设折叠式座椅，视野开阔。司机室设操纵台，实现对牵引、制动、受电弓、VCB、辅助供电及列车广播等系统的控制。为保证动车组安全运行，司机室内设置自动列车保护装置（ATP）。设置无线通讯系统便于列车运行组织管理。司机室主要配置中央控制装置及其显示器，ATP 主机及其显示器，列车广播等系统。

6. 影视系统

为提高列车娱乐性，丰富旅途环境，各车均设影视系统。影视系统具有视频播放、音频播放以及影视集控功能。

(1) 视频播控

系统播放预存储的影视节目，乘客通过液晶视频终端收看影视节目，人工或自动广播时，视频画面暂停，广播结束后，恢复视频播放。

(2) 音频播放

二等车、餐车的视频伴音由扬声器播放，一等座车的每个座位下设置耳机系统。当人工和自动广播时，所有视频伴音自动转为静音状态，扬声器及耳机系统播放广播内容，广播结束后，耳机自动恢复伴音状态。

(3) 影视集控

各车影视主机可对全列车影视节目播放进行集控，对液晶终端翻转进行控制；对本车影视节目播放进行单独控制，对本车液晶终端进行单独翻转控制。

7. 卫生系统

动车组单号车设卫生系统，每车采用 1 套座式便器及 2 套蹲式便器。

(三) 第 3 阶段技术方案

动车组在第 1 阶段动车组技术方案的基础上作如下变更：

1. 动车组总体

(1) 编组

动车组采用 16 辆编组，编组型式为 T-M-M-M-M-M-M-T-T-M-M-M-M-M-T（其中：T：拖车，M：动车），由 6 个动力单元组成。动车组采用双弓受流，受流双弓的距离大于 200 米。动车组设 4 种车型，1、2、3、4、5、6、7、9、10、11、12 号车为二等座车，8 号车为餐车，13、14、15 号为一等座车，16 号车为 VIP 车。

动车组的设计便于解编。8、9 号车顶无高压连接，车辆在 8、9 号车辆解编只需要将内风挡、车钩及其上的电气连接器和制动管路和车体上设置的电气连接器解开即可。在一级检修、二级检修等较低修程中不必解编，在转向架检修时，采取从车下推出转向架方式，不必解编。

(2) 车内主要设备配置

动车组三个阶段各车辆的车内主要设备见表 13。

表 13 动车组各车厢内主要设备

项 目		第 3 阶段		
车号	代号	定员	主 要 设 备	其 它
1	T ₁	55	二等车、驾驶室、卫生间、盥洗室	
2	M ₁	100	二等车、电热开水炉	
3	M ₂	85	二等车、物品室、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
4	M ₃	100	二等车	
5	M ₄	85	二等车、餐饮区、卫生间、盥洗室、电热开水炉	
6	M ₅	100	二等车	
7	M ₆	85	一等车、多功能室、乘务员室、卫生间、盥洗室、物品室、	
8	T ₂		餐饮设备、餐桌、餐椅、电热开水炉、乘务员室	
9	T ₃	85	二等车、司机室 座式卫生间、洗脸间、蹲式卫生间	
10	M ₇	100	二等车、电热开水炉	
11	M ₈	85	二等车、座式卫生间、洗脸间、蹲式卫生间、	
12	M ₉	100	二等车	
13	M ₁₀	51	一等车、座式卫生间、洗脸间、蹲式卫生间、机械师室、 多功能室、乘务员室、电热开水炉	
14	M ₁₁	68	一等车	
15	M ₁₂	56	一等车、座式卫生间、洗脸间、蹲式卫生间	
16	T ₄	18	VIP 车、卫生间、洗脸间、服务员区域（冷藏展示柜、饮水机、VOD 主机、呼唤装置、办公桌等）、大件行李存放处、挂衣架	

2. 车体头型

头车采用全新流线型头型，车体结构设计需按新头型进行相应变更。新头型应具有更优越的空气动力学性能，降低运行阻力、微气压波和气动噪声等，满足高速运行要求。

3. 车内装饰

车内装饰采用轻量化、模块化设计，内部装饰结构包括墙板、顶板、灯带等采用全新设计。

4. 车内设备

- (1) 座椅、行李架等车内设备优化造型，更具人性化；
- (2) VIP 车设敞开式吧台，为旅客提供餐饮服务；
- (3) VIP 车采用 VIP 座椅，座椅设置阅读灯、呼唤按钮及影视系统的显示屏、耳机等设备，座椅具有可躺旋转功能。

5. 餐饮设施

8 号车设独立的餐车，为全列旅客提供休闲、饮食服务。餐车设置厨房、休闲区、餐饮区。厨房设置冷藏柜、加热设备、饮水设备、咖啡炉及冷冻箱。由售餐小车向一等车和二等车进行售卖套餐，VIP 车设开放式吧台，可实行饮料供应和配餐。

6. 牵引系统

牵引系统由高压系统和电气传动系统组成，为动车组提供牵引动力和电制动力。

- (1) 动车组设置六个基本动力单元，各基本动力单元完全独立，其中一个单元故障时可以切除而不影响其它单元正常工

作。

(2) 列车正常运行时升双弓，另两台受电弓备用，处于折叠状态。双弓运行大于 200 米。

7. 列车信息控制系统

列车信息控制系统通过贯穿列车的网络传输控制指令及状态信息，对列车运行及各系统动作信息进行集中管理。

8. 辅助供电系统

动车组辅助供电系统按 16 辆编组重新设计，需满足扩展供电要求。

9. 影视系统

为提高列车娱乐性，丰富旅途环境，各车均设影视系统。影视系统具有视频播放、音频播放以及影视集控功能。其中 VIP 车设置 VOD。

(1) 视频播控

系统播放预存储的影视节目，乘客通过液晶视频终端收看影视节目，人工或自动广播时，视频画面暂停，广播结束后，恢复视频播放。

(2) 音频播放

二等车、餐车的视频伴音由扬声器播放，一等座车的每个座位下设置耳机系统。当人工和自动广播时，所有视频伴音自动转为静音状态，扬声器及耳机系统播放广播内容，广播结束后，耳机自动恢复伴音状态。

(3) 影视集控

各车影视主机可对全列车影视节目播放进行集控，对液晶终端翻转进行控制；对本车影视节目播放进行单独控制，对本车液晶终端进行单独翻转控制。

10. 给水系统

给水系统为全列提供饮用及盥洗冷热水，由冷水箱、电热温水箱及供排水管路系统组成。其中单号车设 700L 车下水箱容量为卫生间、洗脸间提供用水；双号车设 200L 车下水箱为电热开水器供水；8 号车设 1000L 车下水箱为配餐间提供用水，其中双号车设嵌入式电热开水炉。电热开水炉采用重力出水方式，由冷水箱随时补水。电热开水炉应适合中国水质，供水质量应符合饮用水标准。

供水管路采用不锈钢管或铜管，水管路应采取防寒措施，保证列车在 -25°C 环境的正常使用。

排水装置采用水封结构，保证动车组气密性要求。

11. 卫生系统

动车组单号车设卫生系统，每车采用 1 套座式便器及 2 套蹲式便器。

六、评价体系

高速动车组是一个复杂庞大的系统，根据高速列车创新研究的系统性、试验性和实践性要求，在动车组的研发过程应进行分阶段的评价，最终保证高速动车组的综合性能。应用虚拟样机技

术，进行虚拟试验，对产品设计质量进行评估；运用试验台试验，对产品零部件设计性能和制造质量进行评估；运用模拟运行试验台，进行动车组性能的测定分析和安全性分析；最终运用线路运行试验，进行动车组在运行条件下的综合性能的评估。因此针对动车组不同零部件、不同性能要求，提出学科的评价方法，通过系统评价最终形成高速动车组的综合评价体系。

应用系统工程学的原理和方法，对涉及系统安全性、可靠性、可用性及可维护性的指标进行检验、分析和评价。识别系统中的各种危险和有害因素，并进行定性、定量分析。依据评价结果来调整设计、工艺、制造、使用维护、管理因素，控制或消除系统可能发生的故障或事故，以期最大限度地实现系统的功能。

(一) 动车组主要性能指标

动车组主要性能指标包括走行系统、牵引系统、制动系统、电气设备、车体、列车网络控制、人机界面等。

1. 车线适应指标

- ①高速列车曲线通过；
- ②高速列车限界通过。

2. 走行系统评价指标

(1) 运行稳定性指标

- ①轮轨横向力、垂向力；
- ②脱轨系数；
- ③轮重减载率；

④倾覆系数；

⑤横向稳定性（转向架构架横向加速度峰值）。

（2）运行平稳性指标

①横向、垂直加速度值（计权加速度均方根值）；

②舒适度指标；

③平稳性指数。

3. 牵引系统评价指标

①牵引特性；

②启动加速性能；

③运行阻力；

④牵引系统温升；

⑤典型运行工况的能耗；

⑥最高设计速度时的剩余加速度值；

⑦动车组重联特性；

⑧外部供电中断和网压波动对牵引系统影响等。

4. 制动系统指标

（1）制动安全性指标

①紧急制动距离；

②制动能力的冗余量；

③不同制动等级操作下的制动距离；

④机械摩擦制动和再生电制动的配合与转换；

⑤快速制动静态传动效率；

⑥故障导向安全性能；

⑦制动防滑性能；

⑧停放制动性能。

(2) 制动纵向舒适性指标

①紧急制动时的最大减速度；

②常用制动时的平均减速度。

(3) 制动系统可靠性指标

①多种制动控制方式冗余备用；

②制动能力的冗余量。

5. 电气设备评价指标

①牵引电传动系统特性；

②绝缘、接地、安全互锁等措施；

③辅助供电系统特性；

④电力系统保护电路。

6. 动车组外形特性

①阻力系数；

②明线上列车表面压力系数；

③列车气动升力。

7. 车体评价指标

①车体气密性；

②结构模态；

③结构强度。

8. 网络控制系统评价指标

- ①控制系统功能完备性；
- ②控制系统冗余保护；
- ③与动车组其他子系统接口安全性等；
- ④监测、诊断性能；
- ⑤信息传输安全性、一致性评价；
- ⑥故障导向安全性能；
- ⑦旅客信息系统性能；
- ⑧娱乐系统功能。

9. 人机界面评价指标

- ①车内环境：包括温度、湿度、空气压力、空气流速、空气清洁度和车内噪声等指标；
- ②舒适度因素：座椅设计、通道安排，车内照明、车内装饰、车内设备等的完善程度；
- ③无障碍设备；
- ④旅客信息显示；
- ⑤紧急疏散指示、紧急出口和开启车窗装置的位置；
- ⑥驾驶舱的布局、显示界面、操作控制手柄，前方和两边视野；
- ⑦平稳性指标；
- ⑧振动舒适度；
- ⑨瞬间空气压力变化；

⑩给排水及排污。

(二) 动车组与外部系统接口评价指标

动车组与外部系统的接口主要包括弓/网系统、轮/轨系统、列车交会、列车/隧道等方面。

1. 弓/网系统评价指标

- ①弓网间动态接触压力；
- ②硬点和冲击；
- ③离线时间、离线率；
- ④功率传输的可靠性；
- ⑤受流系统安全性；
- ⑥受流质量；
- ⑦受流系统使用寿命；
- ⑧弓网噪声和电磁干扰等。

2. 轮/轨系统评价指标

- ①各种轨道状态引起的轮轨作用力；
- ②车体和构架振动加速度；
- ③轮轨磨耗和疲劳；
- ④轴箱振动加速度；
- ⑤轮轨噪声对环境的干扰等。

3. 列车交会评价指标

- ①交会时列车表面压力；
- ②交会空气压力波对车窗作用；

③交会时车内瞬间压力变化（对舒适性影响）；

④交会压力波与车长的关系等。

4. 列车/隧道评价指标

①隧道微气压波：与列车速度、头型、隧道口断面等因素的关系；

②隧道中列车表面压力变化：其与列车速度、堵塞系数（列车横截面积与隧道横截面积的比值）等因素的关系；

③隧道中列车风；

④隧道中列车气动阻力；

⑤对舒适性影响；

⑥对车体、车窗的影响；

⑦对车外环境的影响等。

（三）高速列车安全保障系统评价指标

1. 运行安全监控系统

①系统功能的完备性；

②设备及通信冗余；

③设备布置的合理性。

2. 自然灾害

①动车组抗侧风能力；

②动车组抗雨雪能力。

3. 突发事件应急处理

①动车组火灾内部应急预案；

②动车组火灾外部应急预案；

③动车组应急系统。

(四) 评价标准

动车组应按照评价标准，验证动车组的总体性能和各项指标是否满足规定。各项主要评价指标参照表 14 执行。

表 14 评 价 标 准

序号	评价项目	主要评价内容	试验标准/ 试验方法	评 价 指 标
1	牵引性能 试验	牵引特性	试验大纲	全动力、5/6 动力牵引特性曲线符合规定。
		动力制动特性		动力制动特性曲线应符合动车组动力制动特性设计曲线。 动力制动的轮周制动功率应不小于轮周牵引功率。
		起动加速性能		在定员、平直线路上，动车组的速度从 0 到 200km/h 平均加速度 $\geq 0.39\text{m/s}^2$ 。
		惰行阻力		隧道外区间 $\omega_0' = 8.63 + 0.07295V + 0.00112V^2$ [N/t]
		牵引动力部分 故障运行		牵引力下降 25% 时也可满足在平直道上以不小于 200km/h 的速度运行。
		坡道起动加速		动车组在全动力时，应能平稳起动，并持续加速，主回路和辅助回路各部件应该正常工作。
		温升		牵引电机定子绕组温升应不大于 200K。 牵引变压器二次侧绕组温升不应大于 125K。
		防空转/防滑行性能		动轴发生空转/滑行时，系统应能进行有效抑制，同时动车组监控系统应有空转/滑行显示；当轨面粘着恢复后，动车组应能尽快恢复牵引/电制力。
		辅助电气设备和 辅助电源		辅助电源输入输出规格符合技术规范要求。
		网压波动、网压中 断和网压突变		牵引和电制工况下的网压 - 轮周功率符合要求； 接触网网压突变时不会造成动车组高压系统、牵引系统、辅助系统等故障发生； 接触网电压中断不会造成动车组高压系统、牵引系统、辅助系统等故障发生；不会出现无关错误信息；网压恢复后所有系统能重新平稳投入工作。
		接地回流装置的检查		接地回路电阻值应不大于 0.05 欧。
		动车组自动过分相		自动过分相装置满足设计规范要求； 动车组手动过分相功能正常。

序号	评价项目	主要评价内容	试验标准/ 试验方法	评 价 指 标
2	制动性能 试验	制动试验（静态）	试验大纲	功能正常。
		制动性能试验（动态）	试验大纲	制动初速 300km/h 时 $\leq 3700\text{m}$ ； 紧急制动时的瞬时减速度不大于 1.4m/s^2 。
3	动力学性能试验	运用平稳性 运用舒适性	试验大纲 《动力学性能试验 鉴定方法及评定标准》	脱轨系数： $Q/P \leq 0.8$ ； 轮重减载率： 准静态 $\Delta P/P \leq 0.65$ ；动态 $\Delta P/P \leq 0.8$ ； 轮轴横向力 $H \leq (10 + P_0/3) \text{Have} \leq 20 \text{ kN}$ (P_0 表示静轴重) 舒适度等级：2 级。
4	动车组供电试验	绝缘/耐压试验	试验大纲	电缆的高压端，无对地放电或击穿等异常现象发生。
		功能试验	试验大纲	满足设计要求
5	车内照明 测量	室内照度分布	试验大纲	满足标准要求。
6	通风和空调装置的 试验	静态试验	试验大纲	室内空调微风速 车厢： $< 0.4\text{m/s}$ 通过台： $< 2.0\text{m/s}$ 车厢内温度分布： $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内 新鲜空气量 正常通风 $\geq 14.4\text{m}^3/\text{人}/\text{h}$ 应急通风 $\geq 5.6\text{m}^3/\text{人}/\text{h}$
		动态试验	试验大纲	标准工况及 150% 定员时客室温度保持在 26°C 以下； 超负荷工况及 100% 定员时，客室温度保持在 28°C 以下； 冬季在气温为 -15°C 时，客室温度保持在 20°C 以上； 车内的压力变化小于 1000 Pa ，压力变化率控制在 200 Pa/s 以下 CO_2 浓度（在定员状态下）： $< 0.15\%$ 室内空气粉尘浓度： $< 0.15\text{mg}/\text{m}^3$

序号	评价项目	主要评价内容	试验标准/ 试验方法	评 价 指 标
7	称重和 轴重检验	完成车辆重量、 轴重轮重	试验大纲	轮重允差：±4%； 定员轴重小于14t。
8	受电 性能 试验	静态压力公差	试验大纲	符合 TB/T1456-2004《铁路应用 机车车辆 干线机车车辆受电弓特性和试验》附录 B 的规定。
		升降弓时间特性		升降弓时间特性试验符合规定要求。
		最大、最小接触力		最大接触力 $F_{\max} < 200\text{N}$ ，最小接触力 $F_{\min} > 40\text{N}$ 。
		平均接触力		平均接触力 $F_v = 90 \sim 140\text{N}$ ，动态接触力标准差 $\sigma < 28\text{N}$ 。
		动态接触力		各种试验速度下的弓网动态接触力平均曲线符合相关标准；
		离线率及离线时间		离线率不大于5%，一次最大离线时间不大于100ms。
9	车载计算 机网络试 验	网络启动检验	试验大纲	满足设计要求
		网络的冗余功能检验		
		网络控制的故障 导向安全试验		
		列车旅客信息 系统检验		
10	电气系统 的各种保 护试验	主电路保护试验	试验大纲	满足设计要求
		辅助电路保护试验		
11	网侧谐波 组成与测 定试验	功率因数及谐波、 等效干扰电流	试验大纲	额定负荷时除去辅助回路的网侧总功率系数 $\lambda \geq 0.97$ ； 主变压器原边电流畸变率（THD）：<10%； 1个基本动力单元发挥额定功率时的等效干扰电流（ J_p ）：<2A；

序号	评价项目	主要评价内容	试验标准/ 试验方法	评 价 指 标
12	电磁兼容性试验等	电动车组对外部的射频骚扰试验	试验大纲	满足要求
		电动车组内部干扰试验		电动车组上所有电气、电子控制装置，不得因接触器、继电器等的动作产生的电磁辐射或传导干扰而发生故障、误动作或出现其它异常情况。
13	车体强度	刚度评价	《200km/h 及以上速度级铁道车辆强度设计及试验鉴定暂行规定》及相关标准。	整备状态下车体一阶垂向弯曲固有频率应不低于规定值 10Hz
		静强度评价		低于所用材料的许用应力
		疲劳强度评价		低于所用材料的疲劳许用应力
14	气密性能	气密性试验	试验大纲	车厢内压力从 4000Pa 降低至 1000Pa 的时间为 50s 以上

七、项目组织

铁道部组织南车四方股份公司及主要配套企业，联合清华大学、浙江大学、西南交通大学、北京交通大学、同济大学、中南大学，铁道科学研究院、株洲所、四方所、戚墅堰所等，按照产、学、研创新体系进行技术创新，设计制造时速 300 ~ 350 公里动车组。

总设计师：张曙光

副总设计师：沈志云、钱清泉、黄强、王军

项目主要人员：

项目总体负责人：张曙光 参加人员：		
沈志云	动车组总体技术	西南交通大学
钱清泉	动车组总体技术	西南交通大学
黄强	动车组总体技术	铁道科学研究院
王军	动车组总体技术	南车四方股份公司
刘刚	动车组总体技术	铁道部运输局装备部
周力	动车组总体技术	铁道部运输局技术部
刘作琪	动车组总体技术	铁道部运输局装备部
王松文	动车组总体技术	南车集团
龚明	动车组总体技术	南车四方股份公司
马云双	总体设计	南车四方股份公司

梁建英	总体设计	南车四方股份公司
程建峰	总体设计	南车四方股份公司
邓小军	总体设计	南车四方股份公司
鄢桂珍	总体设计	南车四方股份公司
亢文祥	总体设计	南车四方股份公司
车体设计负责人：马云双 参加人员：		
丁叁叁	车体设计	南车四方股份公司
孙守光	强度理论	北京交通大学
李强	转向架、车体强度	北京交通大学
陈文宾	车体设计	南车四方股份公司
王学亮	车体设计	南车四方股份公司
段浩伟	车体设计	南车四方股份公司
寇福俊	车体设计	南车四方股份公司
车内装饰负责人：罗斌 参加人员：		
敬俊娥	内装设计	南车四方股份公司
陶桂东	内装设计	南车四方股份公司
徐宏伟	内装设计	南车四方股份公司
李勇序	内装设计	南车四方股份公司
李智国	内装设计	南车四方股份公司

转向架负责人：张曙光 参加人员：		
黄 强	动车组总体技术	铁道科学研究院
王 松 文	动车组总体技术	南车集团
张 洪	动车组总体技术	南车四方股份公司
施 惠 基	强度计算	清华大学
张 卫 华	动力学、弓网	西南交通大学
孙 守 光	强度	北京交通大学
杨 国 桢	系统理论	同济大学
周 平	基础制动	戚墅堰所
宋 晓 文	转向架设计	南车四方股份公司
虞 大 联	转向架设计	南车四方股份公司
周 平 宇	转向架设计	南车四方股份公司
马 利 军	转向架设计	南车四方股份公司
牵引系统负责人：龚明 参加人员：		
陆 啸 秋	动车组总体技术	铁道部运输局装备部
杨 志 华	电气系统	南车集团
丁 荣 军	牵引控制技术	株洲所
陆 阳	牵引控制技术	铁道科学研究院
方 攸 同	牵引技术	浙江大学

冯晓云	牵引技术	西南交通大学
许韵武	电气系统	南车四方股份公司
邓学寿	电气设计	南车四方股份公司
邓桂美	电气设计	南车四方股份公司
谭刚	电气设计	南车四方股份公司
刘可安	牵引控制技术	株洲所
张球红	牵引控制技术	株洲所
吴强	电气技术	株洲所
成熹	电机技术	南车电机
吴顺海	电机技术	南车电机
龙谷宗	变压器技术	南车电机
给水系统负责人：高玉功 参加人员：		
袁博	给水、卫生、通风设计	南车四方股份公司
张安营	给水卫生系统设计	南车四方股份公司
梁才国	给水卫生设计	南车四方股份公司
邓桂美	电气设计	南车四方股份公司
卫生系统负责人：高玉功 参加人员：		
孙彦	卫生系统设计	南车四方股份公司
金泰木	卫生系统设计	南车四方股份公司

梁君海	卫生系统设计	南车四方股份公司
周文涛	卫生系统设计	南车四方股份公司
邓桂美	电气设计	南车四方股份公司
制动系统负责人：张洪 参加人员：		
吴萌岭	制动技术	同济大学
王新海	制动	铁道科学研究院
张斌	制动系统	浦镇车辆厂
杨俊	制动系统	浦镇车辆厂
徐磊	制动设计	南车四方股份公司
战成一	制动系统	南车四方股份公司
邓学寿	电气设计	南车四方股份公司
邓桂美	电气设计	南车四方股份公司
空调系统负责人：马云双 参加人员：		
李树典	空调设计	南车四方股份公司
欧阳仲志	通风系统	四方所
任广强	空调设计	南车四方股份公司
王浩	通风系统设计	南车四方股份公司
张明	空调设计	南车四方股份公司

辅助供电系统负责人：龚明 参加人员：		
杨志华	电气系统	南车集团
王挺泽	电气系统	株洲所
邓学寿	电气设计	南车四方股份公司
何丹炉	电气设计	南车四方股份公司
李茂林	电气设计	南车四方股份公司
车内设备负责人：罗斌 参加人员：		
敬俊娥	内装设计	南车四方股份公司
陶桂东	内装设计	南车四方股份公司
余鹏	内装设计	南车四方股份公司
王冰松	内装设计	南车四方股份公司
车端连接负责人：张洪 参加人员：		
王文虎	机械传动	戚墅堰所
何正禄	车钩缓冲	戚墅堰所
邓学寿	电气设计	南车四方股份公司
张方涛	设备设计	南车四方股份公司
司机室负责人：龚明 参加人员：		
许韵武	电气系统	南车四方股份公司

段浩伟	车体设计	南车四方股份公司
陶林	操纵台设计	南车四方股份公司
徐广伟	电气设计	南车四方股份公司
张方涛	设备设计	南车四方股份公司
列车信息控制系统负责人：龚明 参加人员：		
冯江华	电气技术	株洲所
陈高华	电气控制	株洲所
刘可安	网络技术	株洲所
刘先恺	网络技术	南车四方股份公司
焦京海	电气控制	南车四方股份公司
广播联络系统和影视系统负责人：马云双 参加人员：		
何丹炉	电气控制	南车四方股份公司
李茂林	电气控制	南车四方股份公司
谭刚	电气控制	南车四方股份公司
贾相杰	电气控制	南车四方股份公司
工艺、质量负责人：王军 参加人员：		
程学枢	质量控制	动车组联合办公室
吕任远	工艺技术	南车四方股份公司

刘 胜 龙	车体工艺	南车四方股份公司
王 心 红	转向架工艺	南车四方股份公司
马 瑜 业	电气工艺	南车四方股份公司
试验负责人：张曙光 参加人员：		
康 熊	动车组调试技术	铁道科学研究院
孙 剑 方	动车组调试技术	铁道科学研究院
黄 强	动车组总体技术	铁道科学研究院
刘 刚	动车组总体技术	铁道部运输局装备部
刘 作 琪	动车组总体技术	铁道部运输局装备部
周 晓 峰	强度理论	铁道科学研究院
赵 云 生	车体强度	四方所
梁 习 锋	空气动力学	中南大学
张 卫 华	动力学、弓网	西南交通大学
王 悦 明	试验技术	铁道科学研究院
马 云 双	总体设计	南车四方股份公司
邓 小 军	总体设计	南车四方股份公司
梁 建 英	总体设计	南车四方股份公司
亢 文 祥	总体设计	南车四方股份公司
丁 叁 叁	车体设计	南车四方股份公司

敬俊娥	车内设计	南车四方股份公司
孙彦	车外设计	南车四方股份公司
许韵武	电气系统	南车四方股份公司
袁博	给水、卫生、通风设计	南车四方股份公司

八、推进计划

时速 300 ~ 350 公里动车组第 1 阶段实施计划					
序号	项 目	子项目	开始时间	完成时间	备 注
1	产品图纸设计	设计规划书	2006 年 10 月 31 日	2007 年 11 月 30 日	
		设计规划书评审	2006 年 12 月 1 日	2006 年 12 月 15 日	
		技术设计	2006 年 12 月 15 日	2006 年 12 月 30 日	
		施工设计	2006 年 12 月 30 日	2007 年 2 月 15 日	
2	设计联络		2006 年 10 月 1 日	2007 年 4 月 31 日	
3	工艺设计	车体部分	2007 年 3 月 1 日	2007 年 5 月 1 日	
		总装部分	2007 年 3 月 1 日	2007 年 6 月 1 日	
4	采购		2007 年 4 月 30 日	2007 年 9 月 31 日	
5	质量管理		2007 年 3 月 1 日	2007 年 8 月 29 日	
6	生产	首列车体	2007 年 4 月 1 日	2007 年 10 月 10 日	
		首列转向架	2007 年 7 月 1 日	2007 年 10 月 31 日	
		首列总装	2007 年 10 月 11 日	2007 年 12 月 18 日	
		型式试验	2008 年 1 月 1 日	2008 年 6 月 1 日	
7	交付	首列动车组交付		2007 年 12 月 30 日	
8	用户培训		2008 年 12 月 3 日	2009 年 2 月 28 日	

时速 300 ~ 350 公里动车组第 2 阶段实施计划					
序号	项 目	子项目	开始时间	完成时间	备 注
1	产品图纸设计	设计规划书	2007 年 12 月 31 日	2007 年 12 月 31 日	
		设计规划书评审		2008 年 1 月 15 日	
		技术设计		2008 年 2 月 28 日	
		施工设计		2008 年 5 月 31 日	
2	设计联络		2008 年 1 月 1 日	2008 年 3 月 31 日	
3	工艺设计	车体部分	2008 年 5 月 15 日	2008 年 7 月 15 日	
		总装部分	2008 年 6 月 1 日	2008 年 7 月 31 日	
4	采购		2008 年 4 月 30 日	2008 年 8 月 31 日	
5	质量管理		2008 年 3 月 31 日	2008 年 8 月 29 日	
6	生产	首列车体	2008 年 4 月 1 日	2008 年 8 月 15 日	
		首列转向架	2008 年 7 月 1 日	2008 年 10 月 31 日	
		首列总装	2008 年 8 月 22 日	2008 年 11 月 7 日	
		型式试验	2009 年 1 月 1 日	2009 年 5 月 7 日	
7	交付	首列动车组交付		2008 年 11 月 30 日	
8	用户培训		2008 年 9 月 15 日	2008 年 10 月 31 日	

时速 300 ~ 350 公里动车组第 3 阶段实施计划					
序号	项 目	子项目	开始时间	完成时间	备 注
1	产品图纸设计	设计规划书		2008 年 10 月 31 日	
		设计规划书评审		2008 年 11 月 15 日	
		技术设计		2008 年 12 月 15 日	
		施工设计		2009 年 2 月 28 日	
2	设计联络		2009 年 1 月 19 日	2008 年 3 月 31 日	
3	工艺设计	车体部分	2009 年 3 月 31 日	2009 年 5 月 31 日	
		总装部分	2008 年 3 月 31 日	2009 年 6 月 31 日	
4	采购		2009 年 5 月 30 日	2009 年 8 月 31 日	
5	质量管理		2008 年 5 月 29 日	2008 年 8 月 31 日	

6	生产	首列车体	2009 年 6 月 1 日	2009 年 8 月 31 日	
		首列转向架	2009 年 8 月 1 日	2008 年 11 月 15 日	
		首列总装	2009 年 8 月 10 日	2009 年 11 月 30 日	
		型式试验	2010 年 1 月 25 日	2010 年 5 月 25 日	
7	交付	首列动车组交付		2009 年 12 月 30 日	
8	用户培训		2009 年 10 月 15 日	2009 年 11 月 31 日	

主题词：车辆 技术 方案 通知

抄送：中国南车机车车辆工业集团公司、清华大学、北京交通大学、同济大学、西南交通大学、中南大学、浙江大学，南车四方机车车辆股份有限公司、株洲电力机车研究所、四方车辆研究所、戚墅堰机车车辆研究所、株洲南车电机股份有限公司、南京浦镇车辆厂。

铁道部办公厅

2007 年 12 月 24 日印发

