

## 第二节 高速铁路的技术经济特征

高速铁路是基于传统的轮轨交通工具的基础之上，广泛运用现代高新技术发展起来的产物。其技术充分发挥了既先进又实用的特点，虽源于传统铁路，但借助于多项高新技术，已形成一种能与既有路网兼容的新型交通系统，是当代科学技术进步与经济发达的象征。

高速铁路是高新技术在铁路上的集中反映，它使交通运输结构发生了新的重大变化，是当代经济、社会、科技、交通发展的必然产物，是世界“交通革命”的一个重要标志。高速铁路与公路、航空等运输方式相比，具有输送能力大，安全可靠，在一定旅行距离内可节省时间，旅行舒适度高，较少受气候变化的影响，又节省石油和土地资源，保护生态环境，摆脱交通堵塞等优势。是解决大通道上大量旅客快速输送问题的最有效途径，已成为世界铁路的普遍发展趋势。高速铁路具有一系列技术经济优势，主要表现在以下几个方面：

### 1. 速度快

速度是高速铁路技术水平的最主要标志，各国都在不断提高列车的运营速度。法国继 1990 年 5 月创造的试验速度 515.3 km/h 的世界纪录后，其地中海新干线建成并构成了由加来至马赛全长 1 067.2 km 的高速线路；2001 年 5 月 26 日，法国组织了不停车高速运行 1 000 km 以上的试验，前 1 000 km 只用了 3h9min，平均运行速度达到 317.46 km/h（全程历时约 3.5 h，平均运行速度 305 km/h），最高运行速度达到了 366.6 km/h。法国、日本、德国、西班牙和意大利高速列车的最高运营时速分别达到了 350 km、300 km、280 km、270 km 和 250 km。除最高运营速度外，旅客更关心的是旅行速度，因为旅行速度直接决定了旅客全程的旅行时间，

高速列车可以大大缩短全程旅行时间。运营速度为 250~300 km/h 的高速铁路，与公路（100 km/h）、航空（700 km/h）的旅行时间相比，分别在运距 250~600 km 和 200~800 km 的范围内具有明显优势。如果考虑到高速列车的安全、方便、舒适、票价等优点，其“优势运距”还可延伸。

## 2. 安全性好

高速铁路必须保证行车的高度安全，否则，一旦出事故都将是毁灭性的。各国高速铁路除采用了一系列的现代化的先进技术设备构成的安全监控系统外，在运输组织中对涉及行车安全的各个环节还必须有一套十分严密的管理制度，有关运输设备与设施必须科学地进行养护与维修，与行车有关的操作人员都必须事先进行岗位培训，持证上岗。先进的技术设备及其安全保障系统只能起到防止事故的作用，而严密的管理才能减少和消灭事故。

高速铁路在国外已有 45 年安全运营的实践，除德国 1998 年 6 月 3 日发生翻车事故（死亡 101 人）、日本 2004 年 10 月 23 日在新瀉地震中首次发生运行中的新干线列车脱轨的严重事故（无人员死亡）、西班牙 2013 年 7 月 24 日在加利西亚省圣地亚哥附近发生的列车脱轨事故（死亡 80 人）外，目前尚未发生其他乘客伤亡事故。我国 2011 年 7 月 23 日甬温事故中死亡 40 人。相比之下，高速铁路可称得上是当今世界上最安全的现代高速交通运输方式。

## 3. 列车运行准点率高

正点率是高速铁路系统设备可靠性和运输组织水平的综合反映，也是运输服务质量的核心。只有列车始发、运行和终到正点，旅客才能有效安排自己的时间，所以旅客十分看重正

点率。各国都十分重视高速列车的正点率问题，并以此作为与其他交通运输方式竞争的重要手段。西班牙规定高速列车晚点超过 5 min 要退还旅客的全额车票费；日本规定到发超过 1 min 就算晚点，晚点超过 2 h 就要退还旅客的加快费。在列车正点率方面对旅客有所承诺，不但在市场竞争中赢得了旅客，同时也强化了自身的管理工作。西班牙高速铁路自投入运营以来，列车正点率高达 99.6% 以上，很少发生过赔付事件（退款只占总收入的 0.2%）。日本东海道新干线列车平均误点时间只有 0.3 min。

#### 4. 输送能力大

列车间的间隔越小，运行密度越大，为旅客提供的服务频率越高，旅客等待乘车的时间就越短，就能吸引更多的客流。列车密度主要决定于最小行车间隔时间，客运专线（高速铁路）最小行车间隔时间技术设备可以达到 3 min。以日本东海岛新干线为例：日本东海道新干线高峰期发车间隔为 3.5 min，平均每小时发车达 11 列，在东京与新大阪间的 2.5 h 的运行路程中，开行“希望”号 1 列、只停大站的“光”号 7 列以及各站都停的“回声”号 3 列，每列车可载客 1 200~1 300 人，年均输送旅客达 1.2 亿人次。相比较而言，4 车道高速公路年均单向输送能力为 8 760 万人；目前最大的飞机可乘坐 300~400 人/架，两地飞行按单向每天 20 架计算，每天单向输送旅客仅 7 000~8 000 人。

#### 5. 能耗低

能耗高低是评价交通运输方式优劣的重要经济技术指标之一。根据有关方面的统计，各种交通运输工具平均每人千米的能耗：飞机 2 998.8 J，大轿车 583.8 J，小轿车 3 309.6 J，普

通铁路 403.2 J, 高速铁路 571.2 J。如果以普通铁路每人千米的能耗为 1.0, 则高速铁路为 1.42, 大轿车为 1.45, 小汽车为 8.2, 飞机为 7.44。汽车、飞机均使用的是不可再生的一次能源——汽油或柴油(现代新型节能汽车尚未批量投入运用), 而高速铁路使用的是二次能源——电力。随着水电、太阳能、风能和核电等新型能源的发展, 高速铁路在能源消耗方面的优势还将更加突出。这也是在当今石油等能源紧张的情况下, 世界各国选择发展高速铁路的重要原因之一。

## 6. 环境污染小

当今, 环境保护是关系人类生存的全球性紧迫问题, 交通运输与生态环境密切相关。交通运输对环境的污染主要是废气和噪声。据统计, 在旅客运输中, 各种交通运输工具一氧化碳等有害物质的换算排放量, 公路为  $0.902 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{km})$ , 铁路为  $0.109 \text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{km})$ , 客机为  $635 \text{ kg/h}$  (另还有二氧化碳  $46.8 \text{ kg/h}$ , 三氧化硫  $15 \text{ kg/h}$ ), 这些有害物质在大气中一般要停留 2 年以上, 是当今造成大面积酸雨, 植被生态遭到破坏和建筑物遭受侵蚀的主要原因。由于高速铁路实现了电气化, 使铁路基本消除了粉尘、油烟和其他废气污染。另外, 在噪声污染方面, 日本曾经的航空运输每千人千米产生的噪声为 1, 大轿车为 0.2, 而高速铁路仅为 0.1。从以上数据看, 在现代交通运输中, 航空和汽车运输造成的环境污染越来越大。而长期生活在噪声环境中, 会使人的听觉器官受到损害, 甚至耳聋。因此, 法、日等国都在高速铁路两侧修建隔音墙来降低噪声。人们越来越认识到, 为防止地球上臭氧层被破坏而造成的气候异常现象, 应大力发展清洁能源的交通工具, 减少飞机和汽车排放的废气, 加大城市轨道交通和高速铁路发展的力度。

## 7. 服务质量高

高质量服务必须要有完善的客运服务系统作保证。客运服务系统是指直接面向旅客，为其在旅行过程中提供方便、周到的服务而设置的设施及系统。高速旅客列车不仅设施先进，运行平稳，而且火车上有飞机和汽车无法比拟的个人活动空间，甚至可以提供会议、娱乐、观光等条件。

## 第三节 我国高速铁路发展规划

2004年1月，国务院通过了《中长期铁路网规划》，确定了“扩大规模、完善结构、提高质量、快速扩充运输能力、迅速提高装备水平”的铁路网发展目标。为了进一步适应国民经济发展的需要，于2008年对铁路网规划进行了调整，《中长期铁路网规划（2008年调整）》规划到2020年，全国铁路营业里程达到12万km以上，复线率和电气化率分别达到50%和60%以上，主要繁忙干线实现客货分线，基本形成布局合理、结构清晰、功能完善、衔接顺畅的铁路网络，运输能力满足国民经济和社会发展需要，主要技术装备达到或接近国际先进水平。

为满足快速增长的旅客运输需求，建立省会城市及大中城市间的快速客运通道，规划“四纵四横”等客运专线以及经济发达和人口稠密地区城际客运系统，建设客运专线1.6万km以上，进一步延伸并扩大客运专线覆盖面，加强客运专线之间相互连通和衔接；进一步扩大城际客运系统的组团建设，加快长株潭、成渝、中原、武汉、关中、海峡西岸城镇群等经济发达和人口稠密地区的城际轨道交通建设步伐，并与既有线提速改造工程相衔接。未来我国将

形成连接所有省会及 50 万人口以上的城市，覆盖全国 90%以上人口，总里程达到 5 万 km 以上的快速客运网，这将大大缩短城市间时空距离，省会城市间总旅行时间节省 50%以上。

## 一、“四纵”客运专线

### 1. 京沪高速铁路

京沪高速铁路纵贯京、津、冀、鲁、苏、皖、沪 7 省市，线路全长约 1 320 km，设计速度为 350 km/h。其中包括蚌埠—合肥、南京—杭州客运专线，贯通京津至长江三角洲东部沿海经济发达地区。

### 2. 北京—武汉—广州—深圳客运专线

北京—武汉—广州—深圳客运专线从北京起，基本沿京广铁路南行，设计速度为 350 km/h，连接华北和华南地区。

### 3. 北京—沈阳—哈尔滨（大连）客运专线

北京—沈阳—哈尔滨（大连）客运专线，是北京连接东北三省的重要客运通道。京哈客运专线走向大体上与既有京哈铁路平行，全长约 1 800 km，设计速度为 350 km/h；其中包括锦州—营口客运专线，连接东北和关内地区。

### 4. 上海—杭州—宁波—福州—深圳客运专线

上海—杭州—宁波—福州—深圳客运专线是一条以客为主兼顾货运的客运专线，全长约 1 660 km，兼具东南沿海地区的货运任务，连接长江、珠江三角洲和东南沿海地区。

## 二、“四横”客运专线

### 1. 徐州—郑州—兰州客运专线

徐州—郑州—兰州客运专线线路走向大体上与既有陇海铁路平行，全长约 1 400 km，是一条连接我国东部和西北地区的客运专线，连接西北和华东地区。

### 2. 杭州—南昌—长沙—贵阳—昆明客运专线

杭州—南昌—长沙—贵阳—昆明客运专线是一条横贯中国西中东部的客运专线，连接西南、华中和华东地区。

### 3. 青岛—石家庄—太原客运专线

青岛—石家庄—太原客运专线除开行客运列车外，还要担负一定量的货运功能，列车时速设计在 200 km 以上，连接华北和华东地区。

### 4. 南京—武汉—重庆—成都客运专线

宁汉蓉客运专线自南京、合肥、武汉、宜昌、重庆至成都，全长约 1 600 km，连接西南和华东地区。

同时，建设南昌—九江、柳州—南宁、绵阳—成都—乐山、哈尔滨—齐齐哈尔、哈尔滨—牡丹江、长春—吉林、沈阳—丹东等客运专线，扩大客运专线的覆盖面。

## 三、城际客运系统

在环渤海、长江三角洲、珠江三角洲、长株潭、成渝以及中原城市群、武汉城市圈、关

中城镇群、海峡西岸城镇群等经济发达和人口稠密地区建设城际客运系统，覆盖区域内主要城镇。

#### 四、中长期铁路网 2008 年调整规划

2008 年 11 月，《中长期铁路网规划（2008 年调整）》方案经国家批准后颁布实施，客运专线建设方面，在维持原“四纵四横”基础骨架不变的基础上，将增加一批客运专线建设项目，城际客运系统将由环渤海、长三角、珠三角地区扩展到其他经济发达和人口稠密地区。

规划中客运专线建设的主要内容为：

(1) 在“四纵”“四横”客运专线的基础上建设南昌—九江、柳州—南宁、绵阳—成都—乐山、哈尔滨—齐齐哈尔、哈尔滨—牡丹江、长春—吉林、沈阳—丹东等客运专线，扩大客运专线的覆盖面。

(2) 建设多个城际客运系统，由环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区 3 个城际客运系统扩展到长株潭、成渝以及中原城市群、武汉城市圈、关中城镇群、海峡西岸城镇群等经济发达和人口稠密地区，覆盖沿线各中心城市和主要城镇，实现小编组、高密度公交化运输。以“四纵四横”为重点，规划中的客运专线大部分项目已经陆续开工建设，有的即将竣工开通运营。

客运专线网的建成，将奠定我国现代化进程中最核心、最根本的基础，促进三大经济圈为主体，其他城市群为节点的经济联系和区域交流。一方面，可以实现我国铁路主要通道的客货分线，困扰多年的繁忙干线运输能力紧张问题将从根本上得到解决；另一方面，以此为主体，配合其他线路，我国铁路快速客运网将基本形成，可以大大缩短城市间的时空距离，

---

给人们出行带来极大的便利。

### 复习思考题

1. 简述高速铁路的概念。
2. 简述日本、法国、德国高速铁路的运输组织和运营组织特点。
3. 高速铁路主要有哪些技术经济特征？
4. 简述我国高速铁路规划线路概况。

