第一章　导　论

从 1964 年第一条高速铁路诞生至今，经过半个多世纪的发展，包括中国在内，世界上已经建成投入使用的高速铁路有 3 万多千米。高速铁路的发展，不仅对世界现代综合运输系统的构建带来了巨大的推动作用，同时由于其高速度、高运力和高安全性的特点，大幅度缩短了人们出行的时间距离和经济距离，极大地改变了人们的生活方式，推动了世界经济一体化的快速发展。

高速铁路是世界铁路的一项重大技术成就，它集中反映了一个国家铁路工务工程、列车运行控制、牵引供电、动车组制造、运输组织等方面的技术进步，也体现了一个国家的科技和工业化水平。

国际铁路联盟(UIC)对高速铁路的定义：新建铁路为行车速度不小于 250 km/h；既有铁路改造为行车速度不小于 200 km/h 的铁路。

目前，铁路速度的分档一般为：时速 100 ~ 120 km 被称为常速；时速 120 ~ 160 km 被称为中速；时速 160 ~ 200 km 被称为准高速或快速；时速 200 ~ 400 km 被称为高速；时速 400 km 以上被称为超高速。

第一节　国外高速铁路的发展

据不完全统计，截至 2016 年年底，全世界拥有或正在建设高速铁路的国家和地区已经达到 20 个以上，高速铁路里程达 3.32 万 km，其中主要国家中国 2.15 万 km，日本新干线 2 664 km，西班牙 2 515 km，法国 2 036 km，意大利 923 km，德国 1 352 km，土耳其 688 km，美国 734 km，韩国 621 km。目前全世界范围内正在建设高速铁路的国家有比利时、荷兰、澳大利亚、英国、印度等国家。21 世纪的铁路运输业将会呈现轮轨系高速铁路全面发展的情形。

一、世界高速铁路的发展阶段

自 1964 年日本建成东京至大阪世界上第一条高速铁路以来，高速铁路从无到有经历了不同的阶段，归纳起来，高速铁路的发展可以划分为以下 4 个不同的阶段。

1. 初期阶段：1964—1990 年（见表 1-1）

在这期间建设并投入运营的高速铁路有：日本的东海道、山阳、东北和上越新干线；法国的东南 TGV 线、大西洋 TGV 线；意大利的罗马至佛罗伦萨线以及德国的汉诺威至维尔茨堡高速新线，它们推动了高速铁路的第一次建设高潮。

表 1-1　初期已经建成的高速铁路新线

时期	国家	项目	建设年代	线路长度/km
初期的高速铁路建设	日本	东海道新干线 山阳新干线 上越新干线 东北新干线	1959—1964 1967—1975 1971—1982 1971—1985	515 554 270 497
	法国	TGV 东南线 TGV 大西洋线	1976—1983 1985—1990	417 282
	德国	汉诺威—维尔茨堡 曼海姆—斯图加特	1988—1991	427
	意大利	罗马—佛罗伦萨	1970—1992	254
总计	4	9		3 216

日本东海道新干线和法国 TGV 东南线的运营，在技术、商业、财政以及社会效益上都获得了极大的成功。东海道新干线在财务收支上已经成为主要支柱，法国 TGV 东南线也在运营 10 年的期限里完全收回了投资。因此，高速铁路建成效果最初就极其显著。随后，德国和意大利等国都先后修建了适合本国国情的高速铁路并取得了较好的效益，成为当今世界上高速铁路技术的保有国。

2. 第二阶段：1990—1998 年（见表 1-2）

日本和法国在高速铁路建设取得的成就影响了很多国家，促进了各国对高速铁路的关注与研究。1991 年瑞典开通了 X2000 摆式列车，1992 年，西班牙引进法、德两国的技术建成了 471 km 长的马德里至塞维利亚的高速铁路。1994 年英吉利海峡隧道把法国和英国连接在一起，开创了第一条高速铁路国际联结线。1997 年，从巴黎开出的“欧洲之星”又将法国、比利时、荷兰和德国连接在一起。日本高速路网的建设开始向日本全国普及发展，并于 1996 年起开通了福岛、山形两条小型新干线，为既有线的提速改造走出了一条新路。法国和德国则在修建高速铁路的同时，实施了既有线的改造。

表 1-2　第二次高潮已经建成的高速铁路新线

时期	国家	项目	建设年代	线路长度/km
第二次高速铁路建设	西班牙	马德里—塞利维亚	1987—1992	471
	法国	TGV 北方线 TGV 东南延伸线 TGV 路网连接线	1990—1994 1992—1994 1994—1995	333 148 102
	日本	北陆新干线	1989—1997	117

	比利时	布鲁塞尔—里尔	1989—1998	83
	德国	柏林—汉诺威	1992—1998	172
总计	5	7		1 426

在这一时期高速铁路表现出了新的特征：

（1）已建成高速铁路的国家进入了高速铁路路网规划和建设的年代。

（2）修建高速铁路网已经不仅仅是铁路部门的需要，而是成为地区之间相互联系的政治上的需求。

（3）由于能源和环境的要求，需要发展无污染的高速铁路。

（4）出现了国内和跨越国境的高速铁路网。

3. 第三阶段：1998—2008 年（见表 1-3）

1998 年 10 月在德国柏林召开了第三次世界高速铁路大会 Eurail-speed98，提出高速地面交通系统的全球化，将当前高速铁路的发展定为世界高速铁路发展的第三次高潮。这次高潮波及亚洲、北美、澳洲以及整个欧洲，形成了交通领域中铁路的一场复兴运动。

表 1-3　第三次高潮正在建设中的高速铁路新线

时期	国家或地区	项目	建设年代	线路长度/km	备注
第三次高速铁路建设	法国	地中海线	1995—1999	303	欧洲
	德国	莱茵/美茵—科隆 纽伦堡—因格斯塔德—慕尼黑	1995—2002 1997—2003	204 171	
	意大利	罗马—那不勒斯 博洛尼亚—佛罗伦萨	1992—2001 1996—2005	204 92	
	英国	海峡隧道连接线（一期）	1998—2003	69	
	西班牙	马德里—巴塞罗那	1998—2004	300	
	荷兰	安特卫普—阿姆斯特丹	1999—2005	95	
	俄罗斯	莫斯科—圣·彼得堡	1997	654	
	日本	北陆新干线	1989—1997	117	亚洲
		上越新干线	1971—1982	303	
		东北新干线	1971—1991	535	
	韩国	首尔—釜山	1992—2003	426	
	中国	台北—高雄	1997—2003	345	
	澳大利亚	悉尼—堪培拉	2000—2003	270	澳洲
总计	10	14		4 088	

除了以上这些已经开工建设的项目，正在对高速铁路开展前期研究工作的国家还有土耳

其、美国、加拿大、印度、捷克等。

参与第三次高速铁路建设的各个国家与前两次高速铁路建设不同，其特征主要表现为：

（1）大多数国家在高速铁路新线建设的初期便拟定了全国高速的修建规划。

（2）虽然建设高速铁路所需资金较大，但从社会效益、节约能源、治理环境污染等诸方面分析，修建高速铁路对整个社会具有较好的效益。这一点得到各国政府的共识。

（3）高速铁路促进地区之间的交往和平衡发展，欧洲国家已经将建设高速铁路列为一项政治任务，各国呼吁在建设中携手打破边界的束缚。

（4）高速铁路从国家公益投资转向通过多种融资方式筹集建设资金，建设高速铁路出现了通过多种形式进行融资的局面。

（5）高速铁路的技术创新正在向相关领域辐射和发展。

4. 第四阶段：2008 年至今（中国高铁高速发展时代）

截至 2016 年年底，中国已经建成速度 200km/h 及以上的高速铁路 2.15 万千米。高铁运营长度占全世界高铁总长度的 64.6%，排列世界第一，目前，中国已经成为世界上高速铁路运营里程最长、运营速度最高、在建规模最大的国家。

二、世界主要国家高速铁路概况

1. 日本高速铁路（见表 1-4）

日本早在 1946 年就酝酿修建高速铁路，但战后百废待兴的状态使其无力顾及。20 世纪 50 年代中叶，日本国民经济在复兴后得到高速发展，全国范围内的旅客运输量和货物运输量随之急剧增长，而东海道既有线（轨距 1 067 mm）运输能力又面临全面饱和的局面，在这种条件下，如任其继续下去将严重阻碍日本经济发展。修建新的东海道铁路运输通道、提高铁路运输能力已成为迫在眉睫的决策问题。从 1958 年开始，经过 5 年多时间的建设，于 1964 年 10 月 1 日，正当第 18 届奥运会的火炬在日本东京点燃之时，世界铁路运营史上的第一块高速“金牌”诞生了。“光”号列车以 210 km/h 的最高速度行驶在日本东海道新干线上。东海道新干线（轨距 1 435 mm）全长 515.4 km，使东京—大阪的运行时间从 6 h 30 min 缩短到 3 h 10 min，票价还比飞机便宜，从而吸引了大量旅客，迫使东京—名古屋间的飞机航班停运，这种情况在世界上也是首例。东海道新干线的建成和运营，使“铁路是夕阳产业”的论调破

表 1-4　日本高速铁路概要表

线名 项目	东海道 新干线	山阳 新干线	东北 新干线	上越 新干线	长野 新干线	山形小型 新干线	秋田小型 新干线	东北 新干线 (延伸线)
起讫点	东京— 新大阪	新大阪— 博多	东京— 盛冈	大宫— 新潟	高崎— 长野	福岛— 新庄	盛冈— 秋田	盛冈— 八户

营业里程/km	515.4	553.7	496.5	269.5	117.4	148.6	127.3	96.9
运营时间/年	1964	1975	1991	1982	1997	1999	1997	2002
车站数量	18	18	18	9	6	6	6	4
车站平均距离/km	36.8	32.6	29.2	33.7	23.5	17.4	25.4	32.2
最高运行速度/（km/h）	270	300	375	245	275	130	130	275
运输模式	客运高速	客运高速	客运高速	客运高速	客运高速	客运高速		
高速列车类型	0、100、300、500、700 系	0、100、300、500、700 系	200、400、E1、E3、E4 系	200、E1、E4 系	E2 系	400 系	E3 系	E2 系-1000
牵引方式	电动车组	电动车组	电动车组	电动车组	电动车组	电动车组	电动车组	电动车组
动车轴重/t	16/14	15/11.2	17	17	17	16	17	17

产，给世界铁路的复苏带来了生机，促进了高速铁路发展的进程。继东海道新干线之后，日本又陆续建成了山阳新干线（全长 553.7 km）、东北新干线（全长 496.5 km）、上越新干线（全长 269.5 km）、长野新干线（全长 117.4 km）以及长度 275.9 km 的山形、秋田小型新干线（小型新干线通过在既有线上增设第三轨，拓宽了轨距，使新干线列车能直通运行到更多城市）等。截至 2008 年年底，新干线全部营业里程已达 2 451.1 km，是世界上高速铁路总延长里程最多的国家。目前，日本铁路客运量已占全国总客运量的 30%，而其中新干线约占铁路总客运量的 30.3%，收入约占总收入的 45%。在准时性方面，尽管经常发生地震等自然灾害，新干线列车平均晚点仍保持在 1 min 之内，业绩非常突出，成为日本陆地交通运输网的主力。高速新干线已不仅仅是速度高的现代化铁路，而且是日本铁路的发展核心，是支持日本经济发展的支柱，也成为日本人民的日常生活和文化生活中不可缺少的一部分。

2. 法国高速铁路

法国是世界上从事提高列车速度研究较早的国家，1955 年，即利用电力机车牵引创造了最高速达 331 km/h 的世界纪录，在日本建成东海道新干线之后，他们开始从更高起点研究开发高速铁路并确定了适合本国国情的速度目标值。其目标是要研制一种高性能、高速度并面向大众的新型列车；建造一条高质量的铁路新线；向旅客提供一种安全、舒适、快速的出行方式，解决铁路干线运输能力饱和并要获得显著的经济效益。基于上述考虑，1976 年开始了东南线高速铁路（TGV）的建设，从此以后，法国 TGV 高速铁路系统走上了迅速发展的道路，在技术、经济、商业等方面都取得了巨大的成功，多年来，一直居于世界铁路运输的前沿。

法国高速铁路对速度目标位的追求是独具特色和遥遥领先的。1981 年 TGV 高速列车在东南线南段部分投入运营，试验记录达到 380 km/h，打破了传统铁路运行速度的概念。几十年来，它从未停止过为实现更高的速度目标而进行的一切努力，1990 年 5 月，TGV 列车在大西洋线上创造的 515.3 km/h 的世界纪录，更令世界瞩目。1990 年建成并投入运营的大西洋高速线及 1993 年建成并投入运营的北方高速线，列车运行速度均为 300 km/h，2001 年度建成并投入运营的地中海高速线，列车运行速度可达 350 km/h，与此同时，速度为 300 km/h 的高速双层列车也已问世。现已研制出性能更高、速度达 350 km/h 的第四代动力分散式 AGV 高速列车。

法国在 1981 年建成了它的第一条高速铁路（TGV 东南线），该线包括联络线在内全长 417 km。东南线上运行的 TGV-PSE 型高速动车组的允许最高速度为 270 km/h，超过了当时日本东海道新干线的最高速度 220 km/h。之后，1990 年 10 月大西洋线全部投入运营，该线全长 282 krn，大西洋线 TGV-A 型允许最高速度为 300 km/h，该线采用的高速动车组是第二代 TGV，515.3 km/h 的世界纪录就是 1990 年在大西洋 TGV 西南支线上创造出来的。1993 年 TGV 北方线（也称北欧线）全线开通，全长 333 km。北方线由巴黎以北的喀内斯到里尔，在里尔分为两条支线，一条向西穿越英吉利海峡隧道到达英国伦敦，另一条通向比利时的布鲁塞尔，东连德国的科隆，北通荷兰的阿姆斯特丹，成为一条重要的国际通道。被称为“欧洲之星”的高速列车于 1994 年 11 月在法、英、比 3 国首都间正式投入运营。1997 年 12 月以巴黎、布鲁塞尔、科隆、阿姆斯特丹 4 个城市字首命名的 TGV—PBKA 高速列车开始运行。1994 年 5 月大巴黎区外环线建成，北方线、东南线和大西洋线可绕过巴黎相对联结成为一个高速铁路网系统。法国的高速铁路后来居上，在一些技术、经济指标上超过日本而居世界领先地位。这一期间，法国高速铁路获得了前所未有的飞跃发展，1999 年已拥有达 1 280 km 的高速铁路新线，2001 年地中海高速线开通，全长 295 km，运行速度 350 km/h，2007 年 TGV Est Europeen 建成，全长 320 km，运行速度 350 km/h，截至 2008 年年底，法国已有的高速线总里程约 1 923 km。高速列车 TGV 可提供服务的路网范围达 5 900 km，见表 1-5。

表 1-5　法国高速铁路概要表

线名 项目	东南线	大西洋线	北方线	东南延长线	地中海线	巴黎联络线	东线
起讫点	巴黎—里昂	巴黎—勒芒 巴黎—图尔	巴黎—里尔 巴黎—英吉利海峡	里昂—瓦朗斯	瓦朗斯—马赛	环巴黎	巴黎—斯特拉斯堡
营业里程/km	390	282	333	148	295	128	320
运营时间/年	南段 1981 北段 1983	到勒芒 1989 到图尔 1990	到里尔 1993 到加莱 1994	北段 1992 南段 1994	2001 年	南部 1994 年 西部 1996 年	2007 年
最高运行速度/	270	300	300	300	350	300	350