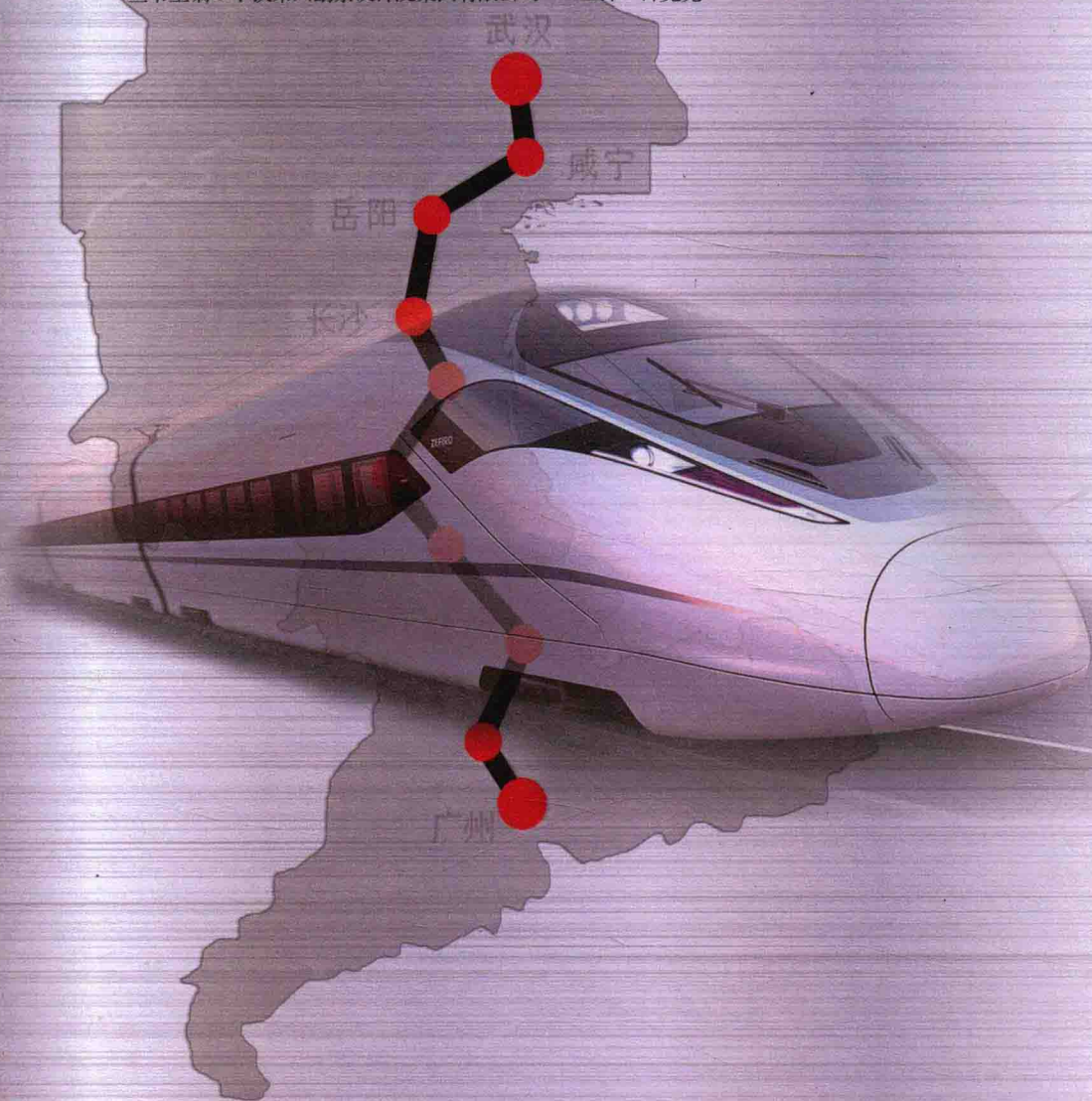


十二五国家重点出版物出版规划项目
湖北省学术著作出版专项资金资助项目

中国第一条长大高速铁路干线(武广高铁)技术创新工程丛书

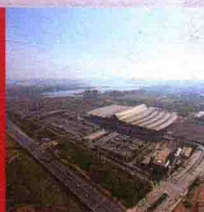
丛书主编◎中铁第四勘察设计院集团有限公司 王玉泽 许克亮



站房工程

盛晖◎主编

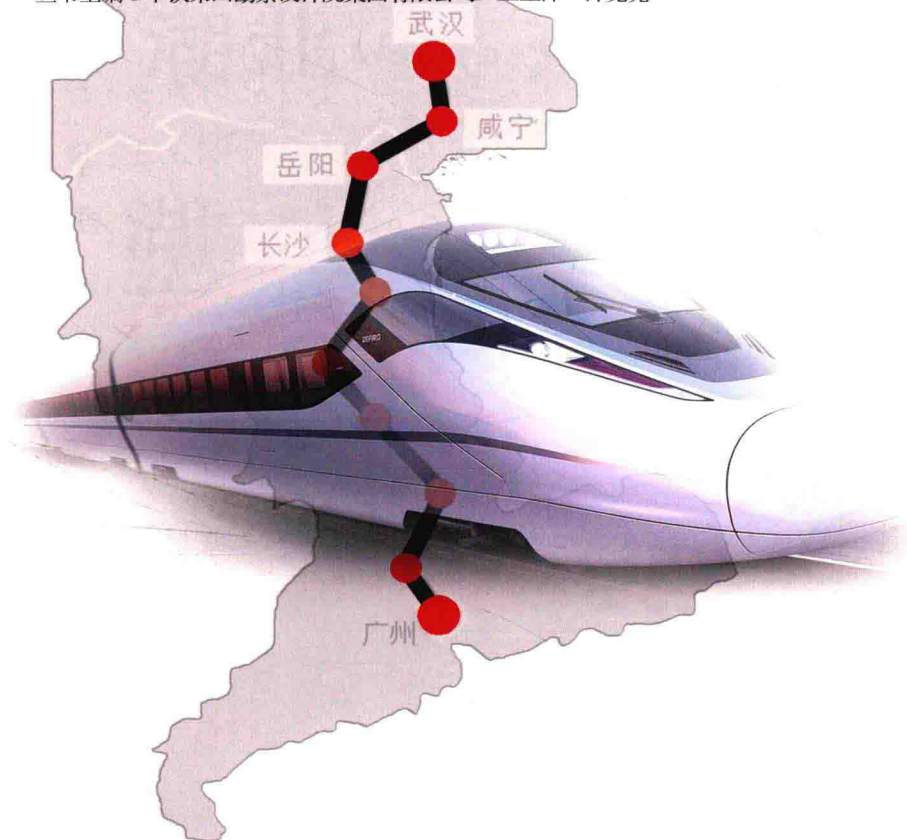
ZHONGGUO DIYITIAO CHANGDA GAOSU TIELU GANXIAN
(WUGUANG GAOTIE) JISHU CHUANGXIN GONGCHENG CONGSHU
ZHANFANG GONGCHENG



十二五国家重点出版物出版规划项目
湖北省学术著作出版专项资金资助项目

中国第一条长大高速铁路干线(武广高铁)技术创新工程丛书

丛书主编◎中铁第四勘察设计院集团有限公司 王玉泽 许克亮



站房工程

盛 晖◎主编

GAOSU TIELU GANXIAN
(WU) XIN GONGCHENG CONGSHU
GCHENG



图书在版编目（C I P）数据

站房工程 / 盛晖主编. -- 武汉 : 湖北科学技术出版社, 2014.12
（中国第一条长大高速铁路干线（武广高铁）技术创新工程丛书）
ISBN 978-7-5352-8187-6

I. ①站… II. ①盛… III. ①高速铁路—站房—工程施工 IV. ①U291.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 178728 号

策 划：何 龙 刘 玲 责任校对：蒋静
责任编辑：宋志阳 封面设计：戴旻

出版发行：湖北科学技术出版社 电话：027-87679468
地 址：武汉市雄楚大街 268 号 邮编：430070
（湖北出版文化城 B 座 12-13 层）
网 址：[http: //www.hbstp.com.cn](http://www.hbstp.com.cn)

印 刷：武汉市金港彩印有限公司 邮编：430023

督 印：刘春尧

787×1092 1/16	16.75 印张	4 插页	410 千字
20 15 年 12 月第 1 版	2015 年 12 月第 1 次印刷		
定价：98.00 元			

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

丛书编委会

主 任:蒋再秋

副主任:王玉泽

主 编:王玉泽 许克亮

主 审:何华武

委 员:何 龙 罗世东 李小和 肖明清 戚广枫

石先明 孙 立 黄小钢 黄 盾 盛 晖

徐 川 刘一平 金福海 赵新益 李文胜

潘国华 彭永忠 温建明 张孟彬 刘文兵

王华成 梅志山

本书编委会

主 编：盛 晖

副主编：刘云强 黄 波

参 编：黄咏梅 陶 勇 沈 婷 潘国华

胡世强 韩国兴

序

武广高铁(也称武广客运专线)是武汉至广州的铁路客运专线,位于湖北、湖南、广东三省境内,属京广高速铁路南段,其承东启西,属路网骨干,是我国铁路“四纵四横”快速客运网的重要组成部分。其自武汉站引出,向南经湖北咸宁、湖南岳阳、长沙、株洲、衡阳、郴州、广东韶关、清远、佛山等市,终于广州南站,正线全长 968.3km。

修建武广高铁,可实现京广线南段客货分线运输,有效而彻底地解决京广线武广段运能紧张的局面,可使粤汉间铁路旅行时间由 11 小时缩短至 3.5 小时左右。同时,武广高铁也是武汉城市圈、长株潭城市群及珠江三角洲都市圈间联系的现代化、大能力的快速交通纽带,对沿线国民经济的发展具有极大的推进作用,社会影响深远。

武广高铁是一条跨越华中、华南两大区域的行经山区的高速铁路,是我国长大高速铁路干线代表作之一,因其有线路长、规模大、标准高、技术新、工程复杂,且类型齐全等综合特点,而以“长大高新、复杂齐全”著称于世,是中国高速铁路发展的里程碑。

自 2002 年开始研究,至 2009 年 12 月底全线开通,前后历时 8 年。此过程中,先后成功解决复杂路段选线设计、路桥隧结构物沉降控制、无砟轨道设计、精密控制测量、长大隧道防灾救援、综合交通枢纽规划与设计、特大型站房设计、四电系统集成、联调联试等一系列技术难题。

武广高铁集高铁技术之大成,是我国当时一次性建设里程最长、运营速度最快的高速铁路,其顺利开通运营,使我国高铁技术水平“整体达到国际一流、部分项目国际领先”的新高度。

武广高铁是我国铁路快速发展的最新成果,是继京津城际铁路之后我国

高速铁路发展的又一新标杆,是国家综合实力的体现,是改革开放成果的缩影。总结其成功经验,主要得益于以下几点:一是结合武广高铁需要切实开展了大量有针对性的科研、试验和攻关,取得了大量的科研成果和雄厚的技术积淀;二是借力国际资源,部分工程开展中外联合咨询;三是集中优势资源处置相关难题。

武广高铁成功建设,感受成功之余,也感悟到高铁设计应在系统性、前瞻性、包容性上再下功夫,系统提高设计跨专业整合集成能力,体会到后续高铁应秉持“高铁质量高于一切,高铁安全高于一切”的理念,全面推进系统仿真设计,实现物联智能高铁技术。

中国铁建第四勘测设计院在项目建成后,立即组织技术力量,对武广高铁勘察设计情况开展全面总结。现以此为基础,按《总体工程设计》《轨道工程》《路基工程》《桥梁工程》《隧道工程》《电气化及电力工程》《信号、通信及信息系统工程》《站房工程》《动车设备及综合维修工程》《环保工程》共十册,集成丛书出版,或许对有志于从事高铁工程设计的工程技术人员有所帮助。

苏再秋

2015年5月

前言

高速铁路串联起沿途的各个城市,以新的速度给人们带来全新的交流方式,促进着工作生活的改变,高铁站点成为城市新的节点中心和城市发展新的生长极。目前我国已经建成的高铁车站达 600 多座,相对传统车站而言,这些车站在规划、功能、形式、文化等各个方面都有了新的发展。武广高铁沿线的 14 座车站是我国最早建成的一批高铁车站,可以说是我国高铁车站的先行者和样板站,对后续建设的大批高铁车站起到了很好的启发和借鉴作用。

中铁第四勘察设计院集团有限公司从 1990 年开始系统研究高速铁路设计技术,参与完成了京沪、武广、郑西、郑武、广深港、沪宁、沪杭、宁杭、杭甬、杭长、郑徐、合福、合宁、合武、温福、甬温、厦深、向莆、贵广、昌九、汉宜、广珠城际、金温、赣龙、龙厦等多条高速铁路的 300 多座站房设计。完成了武汉、广州南、南京南、深圳北、深圳福田、无锡东、苏州北、福州南等众多高铁车站的经典作品。

本书《站房工程》是武广高铁丛书的系列之一,重点论述了全线两个始发到特大型高铁车站——武汉站和广州南站的设计创新理念、方案论证过程和关键设计技术,同时简略介绍了其他中间站的设计情况。一般而言,人们比较容易理解高速铁路因行车速度大幅提高,在线路等其他关键技术上与传统铁路的不同,但也许会疑问高铁站房与传统站房的区别,而这也是本书着重探讨的问题之一。

新中国成立以来,我国的铁路车站建设经历了具备明显不同特征的几段发展历程,即新中国成立初期以北京站为代表的第一代火车站,改革开放后以上海站为代表的第二代火车站,而新世纪初高速铁路建设为我国开启了火车站的第三个时代。第三代火车站以高建设标准、高舒适性、高效率和高技术为特征,一改过去火车站脏乱拥挤的形象,给人耳目一新的感受。在武广高铁车

站的设计规划中,中铁第四勘察设计院集团有限公司的技术人员在全面深刻理解高速铁路的基础上,在站区综合规划、交通衔接、内部空间布局、旅客流线组织、人性化设施、承载文化传统、体现地方特色、新型结构体系、绿色建筑技术等多个方面创新思路,赋予铁路站房全新的设计理念,成为第三代铁路站房建设的示范工程。本书旨在全面反映高速铁路站房设计技术,又注重阐述了综合枢纽的规划、设计,特别是铁路客站的发展以及高铁站房的创新。

在本书的结尾,总结了包括武广高铁车站在内的近期大量建设的第三代高铁站房在实际使用中发现的问题和存在的不足,根据新的形势变化和需求,对我国新一代高铁车站的发展方向做出了展望。

参与本书编写的都是具有丰富高速铁路站房设计经验的项目主管总工程师和设计室主任。第一章、第八章由盛晖编写,第二章由韩国兴、黄波、盛晖、刘云强编写,第三章、第四章、第五章由盛晖、刘云强、黄波编写,第六章由潘国华、陶勇、沈婷编写,第七章由黄咏梅、胡世强编写,第九章由黄波、刘云强收集资料编写。全书由盛晖主持编写并统稿。承蒙陈强、史娣、郭旭晖、庄伟茜、万昌海、于元伟、刘志鹏、蔡德强、甄伟、盛平、王保国、郭大刚、龚雯、朱兵、管亚敏、秦岭、金福海、张传波等提供了相关资料。

作为全线总体设计单位,在此感谢武汉站合作设计单位法国 AREP 公司、广州南站合作设计单位北京市建筑设计院、英国 TFP 设计公司;感谢参与阶段专业设计的合作单位广东省建筑设计院、中国建筑科学研究院;感谢参与中间站站房设计的兄弟单位中南建筑设计院、武汉建筑设计院、上海联创建筑设计公司的辛勤工作。

本书内容丰富,信息量大,可作为从事高速铁路站房建设、设计、施工、咨询、监理人员,高校教师、学生的参考书。

本书未完全列出所有引用的参考资料,对这些参考资料的提供者表示衷心感谢,还要感谢所有为本书做出无私贡献者。

限于编者水平,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

盛晖

2015 年 12 月

目 录

第 1 章 铁路旅客车站综述	1
1.1 铁路旅客车站简史	1
1.1.1 铁路的诞生	1
1.1.2 早期辉煌的古典主义火车站	2
1.1.3 简洁实用的现代主义火车站	7
1.1.4 新型的交通枢纽和高铁车站	8
1.2 中国铁路客站发展历程	10
1.2.1 旧中国的铁路客站	11
1.2.2 新中国的铁路车站	13
1.3 开启中国高铁时代	17
1.3.1 客站设计的主导思想从“便于客运管理”转变为“以方便旅客为中心”	18
1.3.2 定位从单一的铁路客运“城市大门”向多元的“综合客运交通枢纽”转化	18
1.3.3 强调提高车站效率,加强导向性和通过性	18
1.3.4 改变“重站房轻雨棚”的传统,注重站台雨棚空间	18
1.3.5 站房与铁路站场、城市广场密切融合,节省用地、缩短流线	18
1.3.6 借鉴创新,车次“公交化”、售检票“地铁化”、服务“机场化”	19
1.3.7 文化品味成为审美标准,倡导有地域特色的铁路车站形象	19
1.3.8 打造可持续发展的绿色铁路车站	19
第 2 章 武广高铁车站概况	20
2.1 沿线车站设置情况	20
2.1.1 沿线地区地理经济	20
2.1.2 车站设置	22
2.1.3 站址设置	24
2.2 主要车站建筑方案的确定	32

2.2.1	概念建筑方案	32
2.2.2	实施方案	46
第3章	整体统筹的综合规划	55
3.1	铁路枢纽规划	55
3.1.1	武汉铁路枢纽	55
3.1.2	广州铁路枢纽	57
3.2	高铁车站与城市规划	61
3.2.1	武汉站城市副中心规划	62
3.2.2	广州南地区城市规划	63
3.3	高铁站与城市交通衔接	65
3.3.1	与轨道交通的衔接	66
3.3.2	与其他城市交通的衔接	68
3.4	车站总体布局规划	71
3.4.1	总体布局演变	71
3.4.2	车站广场设计	71
3.4.3	站房建筑布置	72
3.4.4	辅助房屋布置	73
3.4.5	道路交通规划	74
3.4.6	绿地系统规划	75
第4章	以人为本的功能布局	76
4.1	功能布局创新	76
4.1.1	车站内部功能划分	76
4.1.2	武广高铁功能布局	77
4.2	流线设计创新	84
4.2.1	提高高铁车站的通过性	84
4.2.2	加强高铁车站的导向性	86
4.3	人性化设施设计	90
4.3.1	信息标志导向系统	90
4.3.2	商业服务设施	95
4.3.3	竖向交通设施	101
第5章	文化不朽的建筑形象	104
5.1	注重地域的自然特征和文化特色	104

5.1.1 建筑形式体现地域特点	104
5.1.2 建筑形象表达文化特色	106
5.2 体现时代形象和中国高铁文化	108
5.2.1 全新示人的高铁形象	109
5.2.2 时代理念与科技成果	110
5.2.3 开敞通透的内部空间	112
5.3 外部形象反映内部功能	114
5.3.1 大空间实现建筑结构一体化	114
5.3.2 空间形象反映交通建筑共性	116
第 6 章 站桥合一的结构设计	121
6.1 武汉站结构设计理念及整体结构体系	121
6.1.1 结构设计基本思想	121
6.1.2 结构体系及概念设计	122
6.1.3 结构性能及设计研究	129
6.1.4 武汉站铁路桥梁设计	151
6.2 广州南站结构设计理念及结构体系	156
6.2.1 结构设计理念	156
6.2.2 结构体系建立的整体思路	156
6.2.3 结构体系	158
6.2.4 设计规范及荷载的采用	160
6.2.5 结构设计研究	161
第 7 章 绿色环保安全的建筑技术	168
7.1 土地利用集约高效	168
7.1.1 结合城市规划优化站场布局	169
7.1.2 站场站房立体化设计	169
7.1.3 充分利用线下及地下空间	170
7.2 站房规模合理适用	170
7.2.1 客运量预测	171
7.2.2 列车开行模式	171
7.2.3 行政级别和地理位置	171
7.3 建筑风格简洁实用	172
7.3.1 结构美学成就现代交通建筑风格	172
7.3.2 绿色、节能材料	172
7.4 空间环境舒适高效	173

7.4.1	光环境	174
7.4.2	通风	176
7.4.3	噪音控制	179
7.5	建筑节能技术	180
7.5.1	一般研究方法	180
7.5.2	武汉站节能设计	181
7.6	建筑声学设计	186
7.6.1	建筑声学设计分析研究	186
7.6.2	对材料进行声学评价分析	187
7.6.3	各空间混响时间估算及其电脑模拟分析	189
7.6.4	材料的适用性分析	190
7.7	消防性能化设计	190
7.7.1	主要研究问题与性能化设计内容	190
7.7.2	消防设计设计原则及依据	191
7.7.3	性能化设计目标	192
7.7.4	性能化安全判定准则	193
7.7.5	性能化分析主要方法、基本参数与假定条件复核评估	193
7.7.6	火灾与疏散场景设置合理性分析	193
7.7.7	性能化设计分析结果合理性评估及补充分析结果	195
7.7.8	消防安全策略复核评估及建议	196
第8章	中国高铁车站发展方向	197
8.1	中国高铁车站设计的创新成就	197
8.2	中国高铁车站的发展方向	205
8.2.1	新一代客站趋势特征	205
8.2.2	建设模式	206
8.2.3	规划设计	207
8.2.4	商业策划	208
8.2.5	运营管理	209
第9章	工程实例	211
9.1	武汉站	211
9.2	广州南站	226
9.3	长沙南站	235
9.3.1	平面功能设计	237
9.3.2	旅客流线设计	238

目 录

9.4 沿线中间站	240
9.4.1 咸宁北站	240
9.4.2 赤壁北站	242
9.4.3 岳阳东站	244
9.4.4 衡山西站	246
9.4.5 郴州西站	247
9.4.6 韶关站	249
参考文献	252

第 1 章

铁路旅客车站综述

1.1 铁路旅客车站简史

铁路旅客车站,也称铁路客站,但人们更多地称其为火车站。火车站是为旅客办理铁路客运业务,设有旅客候车和安全乘降设施的交通建筑。火车站与生活在城市中的普通民众生活密切相关,是人们最熟悉的公共建筑之一。高大的空间、长长的站台,随处可见欣喜相聚或依依送别的人群,火车站总能引发人们情感的记忆和无尽的遐想,无数文学艺术作品都描绘过火车站的场景,一些经典的画面令人难忘。

火车站的历史至今尚不足 200 年,它随着铁路的诞生而出现,随着人类科技的进步和社会经济的发展而演变,走过一段兴衰发展的曲折历程。

1.1.1 铁路的诞生

18 世纪中叶,欧洲开始了划时代的第一次工业革命,从传统农业社会逐渐转向现代工业社会。

1769 年,英国人瓦特改良蒸汽机之后,一系列技术革命引起了从手工劳动向动力机器生产转变的重大飞跃,纺织、采矿和冶金方面取得迅速发展。这些成果由英国向整个欧洲大陆传播,人类进入了蒸汽时代和钢铁时代。随着生产力的发展和生产效率的不断提高,工厂迫切需要运进大量原材料,同时将产品输送到世界各地,人们迫切需要改进过时的运输工具。其实在此之前铺着铁轨的道路早已被普遍使用,因为在铁轨上使用人力或马可以拉动比在普通道路上拉的重得多的货物。1814 年,采矿工程师乔治·斯蒂文森发明了蒸汽机车,人们渴望用蒸汽动力车取代马车,以加速交通运输的发展。

1817 年,英国一位名叫皮斯的商人,计划修筑一条从达灵顿到地处产煤地区的斯托克顿的铁路,他聘请斯蒂文森为修筑铁路的工程师。当时正值工业革命后期,钢铁工业、机器制造业已达到一定的水平,为铁路的铺设奠定了基础。斯蒂文森在这条路上采用了长 4.57m 的锻铁铁轨,两根轨道之间的距离为 1.435m,铁路全长 27km。1825 年 9 月 27 日,斯蒂文森亲自驾驶自己设计制造的蒸汽机车,牵引着煤水车、12 辆货车和 21 辆客车(其中 20 辆是在货车内加上座位的代用客车),总重达 90 吨,乘坐旅客 450 人,从达灵顿

出发,以平均每小时 13km、最高 24km 的时速,向斯托克顿行驶。当列车顺利到达斯托克顿时,4 万多观众振臂欢呼,祝贺人类历史上这一不平凡的旅行。斯托克顿—达灵顿铁路是世界上正式办理客货运营的第一条铁路,因此,人们把 1825 年作为世界上第一条铁路诞生的年代。

铁路的出现和发展,引起了交通运输领域革命,大大促进了工业革命的发展。铁路同运河连起来,使交通更便利,铁路能够以更快的速度和更低廉的成本运送旅客和货物,英国、欧洲及北美看到铁路的种种优势后,很快掀起了修建铁路的高潮。短短数年内,铁路就支配了长途运输。利物浦—曼彻斯特铁路在 1830 年 9 月至 12 月的四个月中就运载旅客 7 万人次,1831 年的运输总收入达 50 万英镑。到 1832 年,英国已拥有 24 条商用铁路,最兴旺的一条年运载 35 万人次旅客以及 70 万吨货物。1838 年,英国拥有铁路 800km,到了 1870 年,铁路总长已达到 24 900km。而在美国,仅 1832 年就建造了 17 条新铁路,此后更是出现了持续半个多世纪的筑路高潮,到 1920 年,全美铁路总长达到了 426 000km 的顶峰。

铁路的出现使世界交通史翻开了崭新的一页。

1.1.2 早期辉煌的古典主义火车站

1825 年斯蒂文森修筑的第一条铁路运营时,并没有设计火车站,旅客从木制的站台上车。之后的铁路,为了给上下车的旅客提供方便,先是在站台上搭起了雨棚,再后来在站台边修建了候车室、餐厅、卫生间等设施,形成了车站的模式。第一个真正的铁路车站是 1830 年 9 月 15 日开通的英国利物浦—曼彻斯特铁路的车站,现在在曼彻斯特,被保留作为科学博物馆。

19 世纪后期,铁路运输推动了工业革命,为促进经济发展和社会进步做出了巨大的贡献,其本身也给投资者带来了巨额的收益。各铁路公司开始争相建造华美的火车站。欧美国家现存的火车站大多建于这个时期。这些车站反映了当时的建筑风格。它们规模宏伟,美轮美奂,是当时的铁路公司及大城市炫耀财富的方法。也彰显出当时整个资本主义社会对铁路运输的信心。

这个时期的车站比较注重装饰,追求耀眼的空间和建筑品质。一些先进的建筑思潮和设计方法、新兴材料如钢铁和玻璃等,被广泛地应用于火车站建造。当时各个铁路公司争相建设各个城市之间的铁路,路网较为独立,在伦敦、巴黎等中心城市汇聚为终端而不穿越城市,在城市中形成若干个去往不同方向的始发火车站(图 1.1)。这种形式表现在火车站的布局上,就是铁路在进站时分叉出许许多多的尽端到发线,成排站台分布其间,由呈“U”型布置的站房围合,铁路站台上覆盖着大跨度的玻璃顶棚,而站房则以精心设计的耀眼的宏伟立面面向城市,风格上普遍带有浓厚的古典风格,呈现出无穷的魅力。这些鼎盛于 19 世纪后期的车站在其后的百余年间虽屡经改造扩展,但这种格局和经典的门面一直被保留下来。这些都与我们今天常见的火车站格局有着较大的不同。



图 1.1 伦敦市中心的两座火车站



图 1.2 伦敦王十字火车站

在铁路的诞生地英国,19 世纪中,正值维多利亚女王统治的强盛时期。当时以伦敦为起点的火车站就多达 8 座,其中著名的有维多利亚火车站(Victoria,1868 年开通)、圣潘克拉斯火车站(St Pancras,1868 年开通)、查林十字火车站(Charing Cross,1864 年开通)、滑铁卢火车站(Waterloo,1848 年开通,电影《魂断蓝桥》剧中男女主角就在这里一见钟情)、利物浦火车站(Liverpool,1874 年开通)、王十字火车站(King's Cross,1852 年开通)、帕丁顿火车站(Paddington,1854 年)等。

在电影《哈利波特》中,准备前往霍格华兹巫师学院的哈利波特,正是在王十字火车站寻找那个神奇的“九又四分之三月台”(图 1.2)。