

国外建筑设计方法与实践丛书

交通建筑

[美] 肯尼思·W·格里芬 著
史韶华 胡介中 彭旭 译
王方智 校



中国建筑工业出版社

国外建筑设计方法与实践丛书

交通建筑

[美] 肯尼思·W·格里芬 著

史韶华 胡介中 彭旭 译

王方智 校

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2005-1990号

图书在版编目(CIP)数据

交通建筑/(美)格里芬著;史韶华,胡介中,彭旭译. —北京:中国建筑工业出版社,2009

(国外建筑设计方法与实践丛书)

ISBN 978-7-112-11006-3

I.交… II.①格…②史…③胡…④彭… III.交通运输建筑-建筑设计 IV.TU248

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第085253号

Building Type Basics for Transit Facilities/Stephen Kliment, Series Founder and Editor; Kenneth Griffin, author, -Z1/471-27339-2

Copyright © 2004 John Wiley & Sons, Inc.

All rights reserved. This translation published under license.

Chinese Translation Copyright © 2009 China Architecture & Building Press

本书经美国 John Wiley & Sons, Inc. 出版公司正式授权翻译、出版

责任编辑:董苏华 戚琳琳

责任设计:郑秋菊

责任校对:李志立 刘 钰

国外建筑设计方法与实践丛书

交通建筑

[美]肯尼思·W·格里芬 著

史韶华 胡介中 彭 旭 译

王方智 校

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:23 字数:574千字

2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

定价:72.00元

ISBN 978-7-112-11006-3

(18252)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

斯蒂芬·A·克利门特 英文版本套丛书策划及编辑

1830年在马里兰州巴尔的摩市(Baltimore)的蒙特克莱尔(Mount Clare),建造了美国第一个火车站。正如肯尼思·格里芬(Kenneth Griffin)在本书中所讲到的,“这个迅速发展的工业化国家立刻采用了19世纪的新型蒸汽铁路技术,铁路很快成为在工厂、港口以及城市间运输原材料与生产物质的首选方式。”“为了赢得政府对新路线建设的支持,”格里芬补充道,“新建成的铁路为乘客提供服务,因此世界上大多数的主要城市开始建造铁路车站,不久以后,铁路运送欧洲移民到达不久前开放的美国西部边境。”

格里芬强调“铁路的发展不仅意味着在美国西部发达城市建造车站;同样有助于形成中西部和西部发展中城市的中心。”截止到1950年在美国已建成40000个客运站。“铁路对世界的发展贡献极大,”格里芬评价道,“留下了一份基础设施的遗产以及我们可以继续再利用、改造的独特的建筑形式。”

旅游和交通是世界上最大的产业,而轨道交通是一项主要的政府资助活动。格里芬估计,有500多个美国公共轨道交通设施服务于300个主要城市地区,而另外5000个机构为较小的城镇提供运输服务。

轨道交通耗资巨大,每年大约有70亿美元花费在轨道交通上;过去的六年里在《21世纪交通运输公平法案》(TEA-21)的倡导下花费了410亿美元。新的建设在全国各处蓬勃兴起,包括波多黎各(Puerto Rico)以及计划在旧金山(San Francisco)、纽约(New York)与费城(Philadelphia)实施的主要轨道交通相连的铁路扩建。计划在孟菲斯(MEMPHIS)、达拉斯(Dallas)、休斯敦(Houston)以及罗利(Raleigh)实施轻轨系统。在东北部及芝加哥地区用于通勤铁路的建筑和基础设施要实行现代化。

由于移动、安全以及舒适是轨道交通建筑的独有特点,因此主要的挑战是设计、扩建或改造建筑用以满足这些特点。典型车站的设计过程很复杂,要求建筑师和工程师遵从很多专业规定。

除地面轨道交通外,本书的一些章节还涉及航空港、邮轮码头以及联运设施。格里芬特别强调以下这些关键问题,诸如城市规划、车站地区发展、车站类型与布局、工程问题、路标、安全和保安设施以及现代化。

本书概述了轨道交通设施的整个设计过程,为公共轨道交通机构的专职人员、建筑师、工程师及他们的顾问、城市设计师以及交通规划师提供了资源。

就像本丛书中的其他书一样,本书并非一本充满彩色图片而缺乏有用内容的休

闲书，它包括建筑师、工程师以及他们的业主和咨询者所需要的实用信息，尤其是在工程关键性的前期阶段。建筑学、工程技术、规划、城市设计以及景观建筑学的在校学生也将发现本书非常有用，本书作为一种学习指南，使他们在指定的设计工作问题上能率先起步。

就像丛书中的其他书一样，本书紧密地进行组织以便使用。本书的核心是一种建筑类型在设计前期会被频繁问及的 20 个问题。这 20 个问题涵盖了以下内容：设计前期（计划）的指导方针、项目流程的详细资料、此类型建筑独特的设计关注点、场地设计、规范与美国残疾人法案（ADA）、能源与环境挑战、工程技术设施、照明与声学要点、标志与路标、保护与更新问题以及成本与可行性因素。本书末尾所附的这 20 个问题的列表，为这些主题提供了快速索引。

希望本书能够对你有所帮助，有所启发。

致 谢

特别感谢我的妻子南希，她一直支持我，并且以不倦的努力来帮助我。感谢我的儿子乔，他在中学高年级的时候就耐心地允许我从事这项尝试。还要感谢我的儿子肯、迈克以及戴维，感谢他们对我的一贯支持。

没有一些人的支持，这本书就不会产生，他们为章节准备图纸，组织整体的格式。特别感谢以下各位人士的努力：弗朗西斯科·鲁伊斯 (Francisco Ruiz)、阿尔弗雷德·劳 (Alfred Lau)、罗密·阿尔卡萨巴斯 (Romy Alcasabas)、格斯·卡尔帕斯 (Gus Courpas)、劳拉·马瑟-弗劳利 (Laura Musser-Frawley)、曼尼·费罗 (Manny Ferro) 以及诺伦·斯特拉尔 (Nolen Strals)。

感谢很多轨道交通机构和建筑公司允许我采用他们的工程照片。

第 1 章

特别感谢保罗·迪耶 (Paul Diez)，他准备了车站设计指导方针部分。感谢霍华德·格林格森 (Howard Gregson) 对系统技术部分的贡献。还要感谢弗兰克·鲁索 (Frank Russo) 在车辆尺寸上给予的帮助以及对轨道交通历史部分的审校。

第 2 章

感谢黛安娜·门德斯 (Diana Mendez) 和谢尔登·菲阿尔科夫 (Sheldon Fialkoff) 在本章给予的合作，感谢乔希·萨威斯拉克 (Josh Sawislak) 对本章进行了仔细的审校。

第 4 章

我希望对一个亲密朋友，同时也是很多轨道交通工程的合作者马丁·格林 (Martin Green) 奉上感激之情。他被要求创建实例来支持车站设计的 12 个计划步骤，以及按美国《国家防火规范》(NFPA) 130 标准进行的出口分析，和我想像的完全一样，他完成得非常好。

第 6 章

整体的设计考虑和重点部分要归功于两个亲密的朋友詹姆士·弗兰克卡罗 (James Francomacaro) 和瓦利·德拉巴尔 (Wally DelaBarre)，他们影响了本书并且极大地丰富了我的生活。除了对本章的帮助外，他们帮助制定整体策略来介绍这样一个复杂的主题。如以往一样，我欠他们的人情。

感谢卢·斯库奇 (Lou Scurci)，他对垂直交通部分进行了全面和详细的审校。

特别感谢布鲁斯·丹迪 (Bruce Dandie) 准备了机械问题部分。

第 7 章

感谢马特·波拉克 (Matt Pollack) 为本章所作的努力。

第 8 章

感谢尼克尔 (Nickle) 发展学院的凯瑟琳·豪斯卡 (Catherine Houska), 她在不锈钢使用方面提出了具有洞察力的建议。

第 9 章

我希望对理查德·卡曼 (Richard Carman) 奉上感激之情。他的贡献和他在声学方面的大量知识丰富了车站设计专业和本章内容。此外, 理查德对史蒂文·L·乌尔夫 (Steven L. Wolfe) 的努力表示感谢, 史蒂文作了深入的审校并对实例给出了建议。

第 10 章

感谢多明戈·冈萨雷斯 (Domingo Gonzzales) 和他的助手 A·C·卡科克 (A.C. Hickok) 为本章所作的准备。他们都希望向凯西·加西亚 (Kathy Garcia) 表达谢意, 感谢她在单词处理和格式化方面的努力工作。

第 11 章

希望向约瑟夫·埃哈特 (Joseph Erhart) 和他的公司表达我的谢意, 感谢他们书写本章时的不懈努力。

第 13 章

特别感谢纽约和新泽西港务局 (PANYN) 的罗伯特·戴维森 (Robert Davidson), 他和我们一起分享了他在机场轨道设计方面的知识。本章要感谢他的助手以及同他合作的建筑师, 他们完成了许多工程的细节设计。特别感谢纽约和新泽西港务局的史蒂夫·普拉特 (Steve Plate), 感谢他为机场轻型列车工程所作的贡献, 并且使我见识到毗邻机场建设铁路系统的复杂性。

第 14 章

感谢理查德·海德里希 (Richard Heidrich), 他是一名天才的建筑师, 为本章作了一丝不苟与及时的准备。

引言

为全体公民的共同利益而建设市政工程的建筑历史很丰富。诸如桥梁以及早期的地铁系统之类的大型工程项目，在历史上规定此类建筑所提供的不仅仅是严格的功能。例如，很多古老的桥梁造型优美，拥有雕刻般的塔门作为城市的标志性入口。大量的关注被投入到非常复杂的栏杆和手工雕刻的装饰。像车站这样的实用建筑在市政建筑中是非常精致和华丽的。现代轨道交通车站获得优良品质同样需要城市约定，这也是本书的重点所在。

建筑设计和工程设计之间的相互关系很重要。对于大多数的建筑，在设计建筑形式，满足功能要求方面建筑学起着领导作用；然而，在场地设计、结构设计以及建筑设备（机械、电力设备）方面工程团队必须负有高度的责任。建筑师引导整个的概念发展、布局以及建筑功能。对于轨道交通车站来说，建筑地点、选址以及在很大程度上，建筑形式都是由建筑师和工程师共同控制的，除此之外还包括设备要求、场地条件以及操作要求。对于轨道交通车站的设计，这些要求尤其重要，主要由相邻的交通线路纵断面（深度、坡度、弯曲度等因素）和线路结构界面连接的构造——例如隧道、明挖回填沟、竖井和轨道这些要素所控制。

尽管相对于大多数其他建筑，工程考虑对轨道交通车站设计的影响更大，优秀的建筑设计仍是必不可少的，因此建筑师和工程师要紧密合作。概念和设计细节由建筑师控制，这通常决定乘客的便利度与舒适性、发展中的客运量以及公众接受度。然而那些由工程学控制的设计要素——结构效率、成本效益、安全性、高效的列车运行、室内环境状况（温度、湿度、空气流动）、防火安全、有效的通信、可靠性、耐久性、可维护性，通常被公众认为是理所当然的，或者不被理解。建筑上经过很好构思和设计的车站不仅在相当长的时期内满足运输功能，而且也具有吸引力、便利性、能够高效使用，并且在增加城市地区品质方面意义深远。

所有城市轨道交通系统的主要目标是促进近期和长期交通客运量的增加，增进符合公共政策的铁路沿线的城市发展。轨道交通系统设计必须完成以上主要目标，以及下列的许多其他目标：

- 对现有建筑和规划发展的物质与成本冲击最小化；
- 建造过程中的影响最小化；
- 认可地质情况、现有的以及计划的公用设施；
- 对可能被轨道交通建设与运行所影响的周边发展表示敏感，诸如：公园、医院、娱乐中心、主要交通要道以及其他城市特色。

本书并不打算回顾现代高速轨道交通系统设计的所有步骤，而是引证其中关键的步骤。书中会回顾一些决定车站概念的普遍性的工程假设，讨论影响车站设计的

工程设计问题，以及工程学对不同类型车站设计的影响。

轨道交通系统（包括公共汽车站）对我们的生活是一个重要的影响，并且直接影响我们所居住的城市以及建筑环境。通常，新建的轨道交通车站比商业建筑或者办公建筑影响的人要多得多。

在整个轨道交通设计过程中建筑师应当发挥更多的作用，本书可作为此方向的入门。掌握了轨道交通系统和车站设计过程中的复杂问题，建筑师将成为更强有力的，见识更多的参与者，也将更为称职地影响车站的形式和功能。

目 录

前言 斯蒂芬·A·克利门特	v
致谢	vii
引言	ix
第1章 前期设计	1
第2章 城市规划与车站地区发展	43
第3章 车站类型与布局	63
第4章 设计要点与程序	81
第5章 生命安全、法规与美国残疾人法案	107
第6章 工程设计问题	123
第7章 特殊设备	169
第8章 材料与装修	177
第9章 声学 with 振动	187
第10章 照明	211
第11章 指路	229
第12章 安全与保安	253
第13章 机场的轨道交通车站：案例研究	267
第14章 航行终转站	289
第15章 现代化与改造	299

目录

第16章 车站运营与维护	309
附录 案例分析	319
术语表	337
参考文献	351
交通建筑基本设计资料：20个关键问题快速索引	353
译后记	355

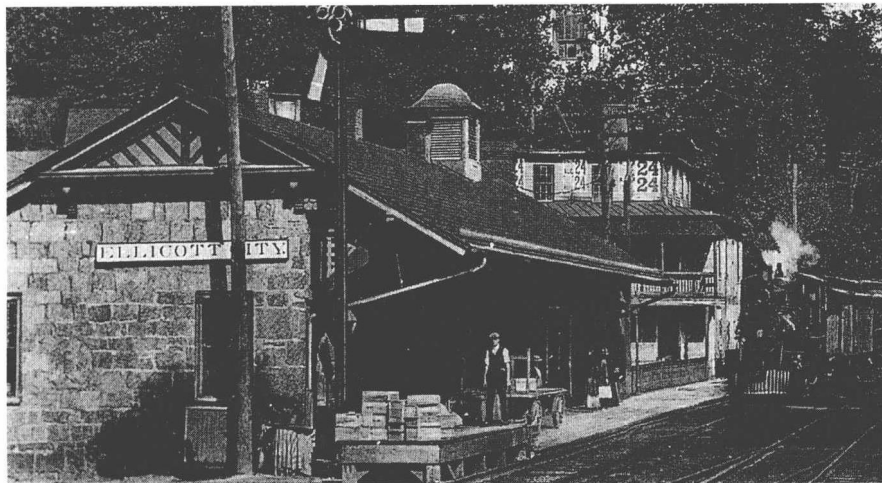
前期设计

轨道交通站的历史

铁路车站成为一种建筑类型的历史要追溯到1830年英国开通了利物浦——曼彻斯特的铁路线。第一个铁路车站，位于利物浦的克朗（Crown）大街，现在已经不存在了（Meeks 1975年，第26—27页）。创建于19世纪的新型蒸汽动力铁路技术，立刻被这个迅速工业化的国家所采用，并且很快成为在港口、工厂和城市间运输原材料和生产物质的首选方式。为了得到政府支持，需要建造新路线和火车站，新建成的铁路提供乘客服务，因此大多数世界大城市开始建造铁路终点站。蒸汽动力铁路在欧洲和北美迅速扩张。在1828年至1835年之间修建的巴尔的摩和俄亥俄老干线，成为美国第一条商业铁路，连接巴

尔的摩和马里兰州的埃利科特城（Ellicott City）。美国第一个客运铁路车站建于1830年，位于马里兰州巴尔的摩市的芒特克莱尔（Mount Clare）。

不久以后，铁路就把刚到达美国的欧洲移民运送到最近开放的美国西部边境。铁路的发展不仅意味着在美国西部发达城市建造铁路车站，并且也有助于形成中西部和西部发展中城市的核心。估计在随后的120年间美国建造了40000多个客运车站（教育设备实验室1974年，第6页）。同样地，铁路在欧洲兴起，新的车站通常位于历史上所定义的古老城市的外围，尽管如此，车站仍是有助于小城镇和大城市改变的主要社会经济动力。



◀ 马里兰州埃利科特城（Ellicott City）铁路车站，美国第一条商业铁路的终点站



▲密歇根州迪兰德 (Durand)。早期的车站设计总是跟不上铁路的建设，因此常常导致多侧终点站的出现（照片：教育设施实验室，铁路车站再利用）

由于战争期间运送军事人员，在 20 世纪 40 年代中期美国来往于铁路上的乘客数量达到了最高点。战后的美国，汽车和飞机因其所提供的灵活性和速度，成为首选的出行方式。据说，如果 20 世纪早期的铁路拥有者具有远见，并且真正从事交通事业，他们将成为今日的航空公司拥有者。

铁路对世界的发展贡献极大，留下了一份基础设施的遗产以及独特的建筑形式，我们将继续再利用和改造他们，使其成为交通系统和未来联合运输的中心。

铁路车站建筑

最初，大多数的城市铁路终点站位于市区商业中心的边缘。因为燃煤机车产生有害于公众健康的气体，所以限制铁路终点站进入城市中心。铁路终点站的位置也受下列因素影响，由于需求大量的铺设轨道的场地而产生的清理城市贫民区的机会以及城市领导者提供土地的自愿性。用新方式建成的铁路终点站发展成为大跨度的铸铁和钢铁结构——屋顶开口允许气体排出，玻璃嵌板可使光线进入。随着铁路出行的增多，乘客服务也在改善。车站不再仅是有雨棚的站台，发展成为综合中心，

提供候车室、行李和邮件处理、饮食服务以及售票,在很多方面类似于现代的飞机终点站。20世纪初,铁路终点站就可以应付比现在普通大型城市机场更多数量的乘客。数千名乘客和接送者到达火车站登车或者接送旅客,经常相隔几分钟就有一列火车到达或离去,每一列都运载数百名乘客。

因车站功能要求而出现的很多挑战促进创造新型的大公共空间,例如纽约的大中央(Grand Central)车站和前宾夕法尼亚(Pennsylvania)车站,密苏里州堪萨斯城(Kansas City)的联合车站(1910年)。堪萨斯车站设计为每天可应付350次列车,1917年的高峰期间,每天有218次列车在此停留(Golay 2000,第115—116页)。自哥特式大教堂、公共圆形剧场、古罗马时代的浴场以来,从没有建造过类似的结构。卓越的建筑师被雇佣来设计这个时代最精美的美院式和古典复兴式建筑。全美国都在建造铁路车站,体现了这个年轻新世界的精神。

所选择的建筑样式经常反映正在全美国出现的社会变革,在很多实例中,也受到所在城镇和大众的影响。即使在旅客业的铁路竞争中采用独特的车站建筑吸引乘客时,车站设计的基本原则仍然一向是由铁路业来制定的,使用统一的服务标准。铁路业希望乘客旅行顺利、不受妨碍。

20世纪初期,纽约市建造了两个有



史以来美国最大的铁路终点站,最早的国家运输中心:第二大中央(The second Grand Central)车站(1903—1913年)和宾夕法尼亚车站(1906—1910年)。宾夕法尼亚车站建成后不久,本书作者和铁路职工约翰·德勒格(John Droege)都认为,在散乱的设施中乘客需要步行穿越很长的距离,这种步行被华丽的物质安置大大延长,他称之为“宏伟的距离”。建筑师查尔斯·F·麦金(Charles F. McKim)模仿古罗马卡拉卡拉(Caracalla)大浴场建造了巨大的候车室,在开幕日有10万人聚集在此。

小城镇和乡村车站是18和19世纪美国建筑中最自信 and 完全实现的实例。很多此类建筑仍是他们所在城市中最好的建筑。铁路车站是一种功能型和实用型的建筑,为大众所热爱,铁路促进了车站的发

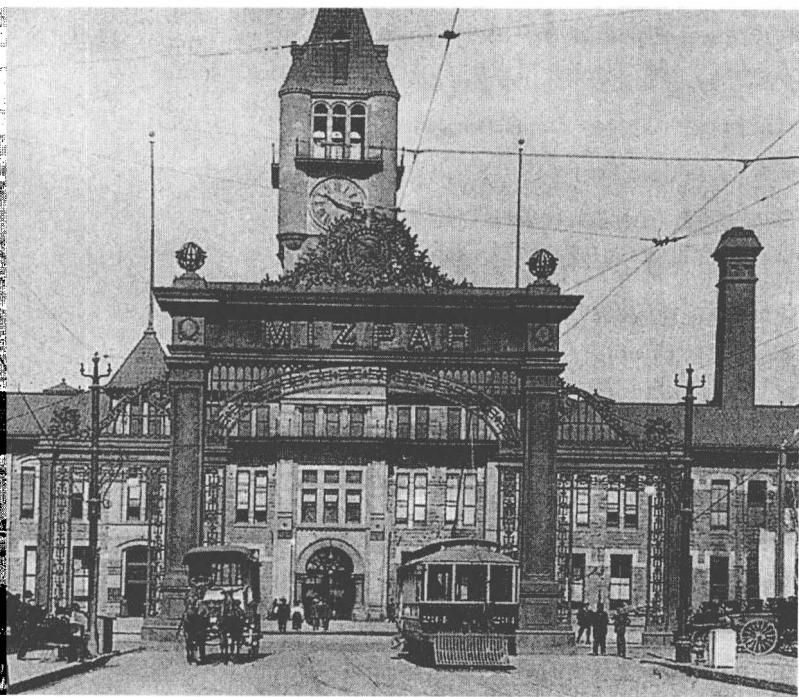
▲ 密苏里州的堪萨斯市的联合车站是美国第二大车站,规模上仅次于纽约市的大中央车站。建于1910年,耗资1100万美元,有16条贯通客运轨道。这个车站现在是一个科学中心。本照片摄于20世纪20年代

展,大多数车站首先属于运输行业,但是就政治、经济来说处于公共服务的地位。

铁路的发展

今日的轨道交通系统由早先的铁路进化而来,现在可以容纳大量的乘客。轨道交通替代汽车,成为人们选择的通勤方式。由于可靠性和可承受性,轨道交通得到普及。随后章节将讨论其他模式铁路的发展。轨道交通把城市间的交通转变为当地交通,其遗留下来的基础设施为我们提供了大量适用于现今的操作系统。

▼ 科罗拉多州丹佛 (Denver)
联合车站: 1905 年左右,从第
17 大街看车站正面,有一个欢
迎拱架框着入口

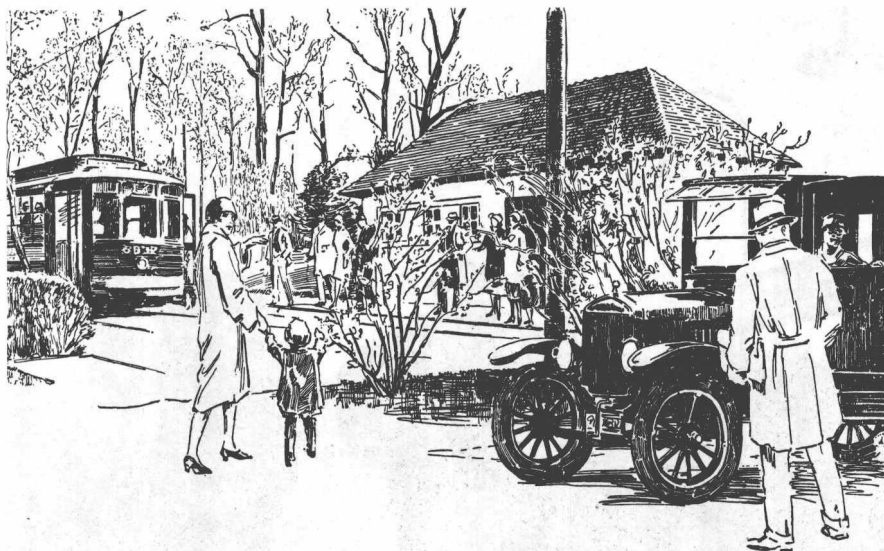


其他铁路交通方式

客运铁路繁忙地连接各城市的同时,其他形式的固定铁路设施也在发展,例如有轨电车、城际铁路、通勤铁路以及地铁。有轨电车服务出现于 19 世纪中叶,从固定轨道上的马拉木车发展到电缆车,最后是电力驱动车。由于小尺度和灵活性,在决定老城市的发展方式上这种系统从来不是驱动力,但是在已建成的街道网络内,在提供快捷、低费用的运输方面有轨电车更能满足要求。

加利福尼亚州洛杉矶市的铁路运输是一个例外,1873 年在主街 (Main Street) 开通了第一条城市特许的马车线路,从北主街和阿拉梅达街 (Alameda Street) 到城市边界,现在是杰斐逊街 (Jefferson) 和主街,大约 3 英里的距离。在随后的几年内,更多的特许权得到批准,最后这些线路合并为洛杉矶铁路 (LARY)。1898 年科利斯·亨廷顿 (Collis Huntington) 和他的侄子亨利 (Henry) 得到了洛杉矶铁路,亨利立刻开始废弃这套系统,拆除了所有的电缆车线路和电气化线路的路基,代之以新的铁路、连接和车辆,而且,他扩展了这个系统——包括新的线路和车厢。此外,亨利发展了太平洋电力铁路公司 (PE), 1910 年把太平洋电力铁路公司和其他独立线路卖给南太平洋公司之前,他把业务扩展到了新的地区。

有轨电车是一种连接机械装置,在城



市内和铁路客运站之间提供一种可靠的连接。直到 20 世纪 50 年代中期，这项技术都非常受欢迎，这时随着对汽车依赖性的增加和郊区的扩展，有轨电车失去了吸引力。有轨电车在历史上从不提供固定的站台、站台雨棚或车站建筑，而是更多地依赖现有街道和建筑顶棚提供庇护。

电力城际铁路

城际铁路系统是一种很受欢迎的铁路运输方式，在小城镇和城市间提供服务，主要在中西部地区发展，在 1900 年至 1930 年之间非常受欢迎。电业公司拥有大部分线路。仅仅得克萨斯州就有 500 多英里长的轨道，主要在达拉斯—沃思堡 (Dallas-Fort Worth) 地区。南海岸铁路线，一条连接芝加哥和南本德 (Bend) 的

高速通勤铁路，是这个一度巨大的电力铁路网的最后一条。来自蒸汽铁路和汽车的竞争减少了城际铁路的客运量，因此大部分系统走向破产。公共汽车服务赢得了他们的乘客。城际铁路按时刻表运行，具有指定的车站和低矮的登车站台。很多车站功能和远程铁路线的车站一致，只是较少地有行李和使乘客舒适的设施。

通勤铁路

通勤铁路是作为城际铁路服务的扩展而发展起来的，通常使用同样的轨道，但是运行在大城市和郊区间。市郊铁路票价较低，提供月票，被称之为“地方铁路”或“郊区铁路”。现今大多数的世界大城市拥有一些形式的通勤铁路。在美国，历史上大的铁路提供这种服务，但是并不具

▲ 一家城际铁路公司 1926 年的广告，鼓励通勤者放弃汽车，和妻子一起搭乘电车去城镇 (巴尔的摩 NRHS 出版物提供)



▲ 一个现代版本的通勤铁路车站，弗吉尼亚高速铁路系统，从弗吉尼亚的马纳萨斯 (Manassas) 和弗雷德里克斯堡 (Fredericksburg) 出发，服务于华盛顿特区 [照片：罗伯特·克里默 (Robert Creamer) 提供]

有竞争性价格优势，这有助于证明城际铁路存在的合理性。随着对汽车的依赖以及大城市区域的扩展，高速公路变得拥挤，对于寻找其他方式去工作的一般通勤者来说，通勤铁路变得具有时间效益和成本效益。新的铁路公司由公众机构组成，今日已经发展成为一些国内最大的固定轨道客运公司，只是被诸如纽约、波士顿、费城和芝加哥这类城市的古老地铁系统所超越。

通勤铁路车站的特征和那些最初的蒸汽动力铁路车站类似，建筑反映了社会试图体现的形象，许多车站建筑汲取了时代风格。很多老车站仍然采用低矮的登车站台，在站台末端使用较高的易到达的坡道。

为了满足当前易到达的要求，其他车站把站台提高到和列车车厢地面同样的高度。顶棚可用来防止雨雪侵袭及烈日暴晒，固定照明设备，安装运输公司的标牌。电子布告牌和信息中心告知乘客火车到达和离去的时间。为了促进客运量的增加，很多车站提供邻近的汽车停车场，公共汽车支线系统也频繁服务。一些车站还安装自行车存储柜来吸引附近居住的通勤者。

地铁

现今的多数大城市地区，通勤工作要从边远郊区经由通勤铁路，再连接服务于人口密集城市地区的地铁系统。由于人口