

高等学校试用教材

铁路选线设计

西南交通大学主编

中国铁道出版社

3

高等学校试用教材

铁路选线设计

西南交通大学主编

中国铁道出版社

1980年·北京

内 容 简 介

本书根据铁道部1978年拟定的“铁路选线设计”教学大纲编写而成。全书共七章，并列有附录，主要阐述有关铁路选线设计的基本知识和方法，适用于铁道工程、铁路航测、铁路工程地质等专业，也可供铁路有关工程技术人员参考。

本书由西南交通大学主编，北方交通大学主审，参加编审的人员如下：

第一章、第七章：	西南交通大学	郝瀛、栾维新
第二章、第六章：	兰州铁道学院	魏庆怀、姜可夫
第三章：	上海铁道学院	吕益恕、郭达飞
第四章、第五章：	长沙铁道学院	黎浩濂、曹维志、曾俊期、郭文雄
审阅定稿：	北方交通大学	白文铄、苗大维
	西南交通大学	郝瀛、栾维新、方国泰

高等学校试用教材

铁路选线设计

西南交通大学主编

中国铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{8}$ 印张：22.5 字数：546千
1980年6月第1版 1980年6月第1次印刷
印数：0001—4,500册 定价：2.30元

前 言

本书为铁路高等院校教学用书，根据1978年拟定的铁道工程专业铁路选线设计教学大纲编写，适用于铁道工程、铁路航空勘测、铁路工程地质等专业，亦可供铁路技术人员参考。

本书共七章，主要阐述新线设计与既有线改建设计的原理和方法，铁路选线的基本知识，牵引计算的基本方法和中小车站的设计方法。书中列有附录，包括牵引计算和既有线改建平面计算的电算框图、既有线拨距计算实例等，供学生进行课程设计与毕业设计的参考。

本书由西南交通大学选线设计教研组主编，北方交通大学选线设计教研组主审，参加编写的有上海铁道学院、长沙铁道学院、兰州铁道学院、西南交通大学等院校的选线设计教研组。初稿完成后，各院校代表与铁道兵学院代表进行初审；初审后，各院校又根据初审意见进行了修改；最后，由主编主审学校代表共同审阅修改后定稿。本书编审过程中，得到王竹亭、张泽熙、王祗三位教授的指导，并得到铁道部第一、二、三、四勘测设计院、铁道部科学研究院等单位的大力支持，提供资料，提出宝贵建议。

本书缺点错误与不当之处，在所难免，欢迎提出宝贵意见，以便再版时修正。

编 者

1979年5月

目 录

第一章 总论	1
一、世界铁路的由来和发展.....	1
二、我国铁路建设的概况.....	2
三、铁路勘测设计.....	6
第二章 铁路能力	10
第一节 铁路运量	10
一、设计年度及运量.....	10
二、运量资料.....	10
第二节 铁路区间通过能力	11
一、列车运行图.....	12
二、通过能力.....	12
三、输送能力.....	13
第三节 铁路主要技术标准	15
一、铁路主要技术标准概述.....	15
二、主要技术标准对铁路能力的影响.....	21
第三章 牵引计算	22
第一节 概述	22
第二节 机车牵引力	22
一、机车牵引力概述.....	22
二、电力机车牵引力.....	25
三、内燃机车牵引力.....	33
四、蒸汽机车牵引力.....	35
第三节 列车运行阻力	37
一、概述.....	37
二、基本阻力.....	38
三、附加阻力.....	41
第四节 列车制动力	44
一、制动方法概述.....	44
二、空气制动.....	44
三、电阻制动.....	47
第五节 列车运动方程式	50
一、列车运动状态的分析.....	50
二、列车运动方程式的推导.....	50
第六节 牵引重量的计算与检查	53

一、牵引重量的计算	53
二、按起动条件检算牵引重量	55
三、按机车电机温升条件检算牵引重量	55
四、牵引净重和列车长度的计算	56
第七节 合力曲线	56
第八节 行车速度与行车时分的确定	60
一、速度-距离曲线的绘制	60
二、时间-距离曲线的绘制	67
三、均衡速度法求行车时分	68
第九节 制动问题	69
一、制动问题的实质	69
二、按制动条件求算限制速度	71
第十节 功能与燃料消耗计算	72
一、电力机车耗电量计算	72
二、内燃机车耗油量计算	75
三、蒸汽机车煤、水消耗量计算	76
四、机车电机的温升检查	78
五、牵引机械功与阻力机械功	82
第四章 线路平面和纵断面设计	85
第一节 概述	85
第二节 区间线路平面设计	85
一、直线	87
二、圆曲线	87
三、缓和曲线	94
四、两相邻曲线间夹直线和两缓和曲线间圆曲线的长度	100
五、桥涵、隧道处的线路平面	101
第三节 区间线路纵断面设计	103
一、线路的最大坡度	103
二、坡段长度	108
三、坡段的连接	111
四、最大坡度的折减	115
五、坡段对运营支出的影响	121
六、桥涵、隧道、路基处的线路纵断面	123
七、纵断面设计的基本要求	123
第四节 站坪的线路平面和纵断面设计	125
一、站坪长度	125
二、站坪的线路平面	126
三、站坪的线路纵断面	127
四、站坪两端平面和纵断面的要求	128
第五节 线路平面图和纵断面图	129

一、初步设计和施工设计的线路平面图和纵断面图	129
二、方案研究报告的线路平面图和纵断面图	131
第五章 铁路定线	134
第一节 线路的走向	134
一、线路走向的选择	134
二、影响线路走向的主要因素	136
第二节 车站分布	139
一、区段站分布	139
二、中间站分布	139
三、点线结合	143
第三节 定线方法	144
一、紧坡地段的定线方法	145
二、缓坡地段的定线方法	149
三、紧坡地段与缓坡地段连接点的选择	151
四、线路详细设计及改善	151
第四节 各种地形条件下的定线	156
一、河谷地区定线	156
二、越岭地区定线	161
三、平原、丘陵地区定线	164
第五节 不良地质条件下定线特点	165
一、尽量绕避严重不良地质地段	166
二、必须通过时的定线	169
三、工程措施	169
四、水库地区定线	171
第六节 线路与桥隧等工点的配合	172
一、线路与桥涵配合	173
二、线路与隧道配合	176
三、路基设置的要求	177
第七节 方案比选	178
一、比选原则和内容	178
二、技术经济比较的方法	178
三、工程费计算	181
四、运营费计算	181
五、线路方案技术经济指标	186
局部方案比选算例	186
第六章 车站设计	191
第一节 中间站设计	191
一、中间站的作业和布置图型	191
二、中间站主要设备的配置	193
三、中间站的平面计算	197

四、中间站路基与排水	213
五、专用线接轨和安全线、避难线设计	215
第二节 区段站设计概要	218
一、区段站的作业和站型	218
二、区段站主要设备的配置	220
三、区段站咽喉区布置	222
第三节 编组站与枢纽概述	223
一、编组站	223
二、枢纽	224
第七章 既有线改建与第二线设计	227
第一节 加强铁路能力的措施	227
一、运输组织措施概述	227
二、技术改造措施	231
三、改建既有线与增建第二线的线路标准	237
第二节 既有线改建设计	240
一、既有线勘测调查概述	241
二、纵断面改建设计	243
三、平面改建设计	247
四、横断面改建设计	280
第三节 第二线设计	283
一、第二线纵断面设计	283
二、第二线的平面设计	284
三、第二线横断面设计	291
四、第二线的平面计算	295
附录	
附录一 电算程序设计框图简介	
——关于牵引计算、既有曲线拨正计算和在曲线上改变线距计	
算的电算程序设计概要	313
附录二 限界与曲线加宽	323
附录三 设计渐伸线长度公式推导	327
附录四 曲线拨正计算实例	330

第一章 总 论

运输业是一个物质生产部门，是生产过程在流通领域的继续，是现代化大生产的重要组成部分。运输业的生产过程表现为货物和旅客的运输，以运输货物的吨公里和运输旅客的人公里计量，分别称为货物周转量和旅客周转量。

货物周转量 = 货物发送吨数 × 货物平均运距的公里数

旅客周转量 = 旅客乘车人数 × 旅客平均运距的公里数

现代化的运输方式有铁路、公路、水运、航空和管道五种；它们是随着生产力的发展和科学技术的进步，逐步产生、发展和完善起来的。从世界范围来说，二十世纪三十年代以前，铁路几乎垄断了陆上运输；三十年代以后，公路、航空和管道发展很快，铁路运量的比重有所下降。但是铁路运输安全可靠，运输能力很大，基本不受气候条件影响，速度较水运快，成本较航空低，环境污染较公路小；所以在现代化运输体系中，铁路仍然发挥着骨干作用。

我国疆域辽阔，人口众多，资源丰富，远程的客货运输量很大。铁路客、货周转量，解放后历年都达全国客货周转量的80%以上，所以铁路在促进国民经济发展，巩固国防，保证各省区密切联系和提高人民物质文化生活等方面，起着十分重要的作用。

一、世界铁路的由来和发展

世界铁路的发展已有150多年的历史，营业里程已达130多万公里，兴修过程大体上可划分为四个阶段。

(一) 初建时期

世界铁路的产生和发展是与资本主义的产生和发展分不开的。自1804年英国人特雷维西克试制了第一台行驶于轨道上的蒸汽机车后，机车的构造和轨道的型式，都有了较大的改进和发展。1825年英国在大林屯到斯托克屯间修建了21公里的世界第一条铁路。以后，比较发达的欧美资本主义国家，竞相效尤，美（1830年）、法（1832年）、德（1835年）、比（1835年）、俄（1838年）、意（1839年）等国，纷纷修建铁路。到十九世纪五十年代初期，亚、非、拉地区，如埃及（1851年）、印度（1853年）、巴西（1854年）等国，也开始出现了铁路。世界铁路自1825年开始，到1840年发展到8,000公里，1850年发展到39,000公里，1860年发展到105,000公里。

(二) 筑路高潮时期

在资本主义国家，铁路和其它经济部门一样，是资本家剥削工人，赚钱谋利的工具，因此，在铁路兴建中，剧烈竞争，盲目发展，自十九世纪后半期到二十世纪三十年代，垄断资产阶级不但在本国大肆修建铁路，并且向殖民地半殖民地扩张，以攫取最大限度的资本主义利润。在这四、五十年的期间内，世界铁路发展很快，营业里程1870年为21.0万公里，1880年为37.2万公里，1890年为61.7万公里，1900年为79.0万公里，1913年为110.4万公里，

1930年为128.3万公里；欧美资本主义国家的铁路网基本形成。这一时期，铁路不但是垄断资本剥削和奴役本国劳动人民的工具，并且也成为帝国主义掠夺和侵略其它国家，特别是落后国家的手段。

（三）相对稳定时期

资本主义的发展，使生产资料私人占有制和生产社会性之间的矛盾日益尖锐，资本主义危机不断爆发；铁路和水运、公路、航空、管道运输的竞争也更为剧烈。特别是在第二次世界大战后，发达的资本主义国家，公路和航空事业发展很快，铁路运量的比重日益减少；不少铁路生意清淡，变得无利可图，不得不拆除或封闭部分铁路。如美国铁路营业里程1920年为42.65万公里，1974年为33.88万公里，缩短8万多公里；英国1929年为3.28万公里，1974年为2.18万公里，缩短34%；法国1937年为6.48万公里，1974年为3.68万公里，缩短43%。

从本世纪三十年代到六十年代初，一方面资本主义世界铁路营业里程有所萎缩，另一方面亚、非、拉与部分欧洲国家的铁路营业里程有所增长，所以世界铁路营业里程一直保持在130万公里左右。

（四）现代化时期

1964年10月日本建成由东京到大阪515公里的东海道新干线，最高速度达210公里/小时，使东京大阪间旅行时间缩短为3小时10分钟，实现了与航空竞争的预期目的。新干线客运量逐年增加，收入逐年提高，利润逐年增大；这对当时运量日渐减少，亏损日趋严重的资本主义国家铁路，提供了一种解脱困境可以借鉴的出路。于是自六十年代后期，各主要资本主义国家纷纷以实现高速行车为目的，进行铁路现代化的研究、试验和技术改造工作。日本和很多欧美国家都正在兴建新线或改建既有线，并通过机车车辆的现代化，行车调度的自动化，计划在本世纪70年代末或80年代初实现200~250公里/小时以上的客运速度。法国于1978年8月在塞利斯达至斯特拉斯堡间进行电力机车牵引的高速旅客列车的试验，速度达到260公里/小时。日本计划修建新干线总共7000~9000公里，最高速度为260公里/小时。

本世纪六十年代中期开始，英、法、西德、美国、日本等国，都研究试验500公里/小时的超高速地面运输工具，用气垫或磁浮使车体浮离轨面，消除轮轨间的机械阻力，用强力喷气或线性电动机驱动列车前进。英、法、西德、日本都曾试制出试验车；美国1974年8月的试验中，曾创造了410公里/小时的记录速度。1974年能源危机后，各国研制工作相继推迟或停顿。

总之，从本世纪六十年代中期以后，第一、第二世界国家的拆路风波已经平息，转入以采用新技术为重要内容的铁路现代化的新时期；第三世界国家则继续进行路网的续建工程。世界铁路营业里程仍约为130万公里。

二、我国铁路建设的概况

（一）旧中国铁路的特点

十九世纪七十年代以后，帝国主义国家对我国的经济、政治、军事侵略日益严重；1865年英国商人杜兰德在北京宣武门外，修建窄轨铁路半公里，试行小火车，清政府以“见者骇怪”为理由，命令拆除。1876年英国怡和洋行在上海吴淞间修建15公里的762毫米轨距的窄轨铁路，清政府出银28.5万两将路赎回，加以拆除。

直到1880年，清政府才同意英商在唐山至胥各庄（今丰南）间修建一段9公里的铁路，

以运送唐山开滦煤矿的煤，但只允许用骡马牵引。这段铁路1881年竣工，轨距为1435毫米，以后广泛采用，成为我国铁路的标准轨距。1882年该段改用机车牵引，这台机车由旧锅炉改制而成，时速32公里，可牵引100多吨，是我国工人制造的第一台蒸汽机车。

自1840年到1900年，帝国主义国家接连发动侵华战争，迫使清政府割地赔款，订立种种不平等条约。帝国主义各国在我国划分势力范围，夺取筑路特权；于是在1900年前后，形成了帝国主义掠夺中国的“筑路高潮”。如帝俄建中东铁路，德国建胶济铁路，比利时建京汉铁路，英国建沪宁铁路，日本建安奉铁路，法国建滇越铁路，英德合建津浦铁路。这些铁路都是中国劳动人民用血汗修建起来的，但却成了帝国主义对我国进行经济掠夺和军事侵略的工具，铁路过处，主权尽失。在全国舆论“保路”“赎路”的压力下，清政府才自行筹款，修建了京张（家口）、株（洲）萍（乡）等少量铁路。到1911年清帝退位时，全国铁路通车里程约7,800公里。

国民党反动统治时期，对外投降卖国，对内镇压劳动人民，为了掠夺资源，强化其反动统治，先后建成了粤汉路株（洲）韶（关）段、陇海、浙赣、同蒲、江南（南京至芜湖）、淮南（田家庵至裕溪口）等铁路。自1904年日俄战争后，特别是1931年“九一八”事变后，日本帝国主义势力进一步侵入东北，为了经济掠夺和军事侵略，先后修建了吉（林）长（春）、四（平）洮（南）、四（平）辑（安）、图（门）佳（木斯）、锦（州）承（德）、叶（柏寿）赤（峰）等铁路。到1937年抗日战争爆发前夕，东北铁路通车里程8,300公里，全国铁路通车里程达19,000公里。

抗日战争时期，铁路员工利用撤退时拆卸的铁路器材，修建了湘桂路的衡（阳）来（宾）段、黔桂路的柳（州）都（匀）段、叙（府）昆（明）路的昆沾（益）段，以及宝（鸡）天（水）线、綦江线（长江边至五义）。由于蒋介石消极抗日，节节败退，抗战末期（1945年）国民党统治区，勉强通车的只剩下1409公里铁路了。

旧中国的铁路，自1881年兴建唐胥铁路到1949年全国解放前夕，如将通过车的都计算在内，里程为21,700公里（台湾省未计入），六十九年间，平均每年兴建320公里，发展速度是缓慢的。各个历史时期的营业里程如表1—1所示。

旧中国铁路营业里程表

表1—1

起讫年份	年数	新建铁路营业里程	每年平均筑路里程	营业铁路总里程	备注
1881~1911	30	7,800	260	7,800	清朝统治期间
1912~1936	25	11,200	448	19,000	军阀混战，国民党统治期间
1937~1945	9	2,700	300	21,700	抗日战争时期
1946~1949	4	0	0	21,700	解放战争时期

注：以上统计数字，未包括台湾省铁路。

旧中国的铁路多为帝国主义修建，为它们的侵略服务，分布极不合理，铁路集中于东北地区与沿海各省；而西北西南的广大地区，却几乎没有铁路。

旧中国的铁路，设备简陋，标准很低。据1947年统计，全路仅有机车1,954台，客车2,715辆，货车26,164辆，不但数量少、能力低，而且破损不堪。全路钢轨竟有130多种类型，机车有120多种型号。粤汉线最小曲线半径仅194米；沪宁、沪杭线的最短坡道长度仅152米；浙赣线某些路段没有信号设备，没有铺设道碴；宝天线绝大部分隧道没有衬砌，坍

方断道经常发生。旧中国铁路的凋零残破，千疮百孔，给解放后铁路的恢复和改建，造成不少困难。

（二）新中国的铁路建设

新中国成立以来，铁路建设事业有了很大的发展；无论在路网建设上，还是在既有线加强上，都取得了光辉的成就。

在崇山峻岭的西南地区，修建了成（都）渝（重庆）、宝（鸡）成（都）、黔（贵阳）桂（柳州）〔1〕、川（重庆）黔（贵阳）、贵（阳）昆（明）、成（都）昆（明）、湘（株洲）黔（贵阳）、襄（樊）渝（重庆）、阳（平关）安（康）等干线，构成了大西南的路网骨架。另外还修建了来（宾）凭（祥）、黎（塘）湛（江）、内（江）金（沙湾）等干线和很多支线及专用线。这些铁路工程非常艰巨，仅成昆、湘黔、襄渝三线，桥隧总长度即达1,000公里以上，成昆一线桥梁总延长就有90多公里，隧道总延长达330多公里。

在解放前根本没有铁路的西北地区，建国以来修建了天（水）兰（州）、兰（州）新（乌鲁木齐）、兰（州）青（西宁）、包（头）兰（州）、甘（塘）武（威）等干线，加强了大西北与内地的联系；兰新、天兰，东接陇海线，直达连云港，构成了我国横贯东西、长达3650公里的大动脉。

在东北修建了很多森林线、联络线和支线，如牙（克石）林、嫩（江）林，汤林（南岔至乌伊岭），博（克图）林等森林线；如通（辽）让（湖路）、魏（杖子）塔（山）、沟（帮子）海（城）等联络线。在内蒙古修建了集（宁）二（连）、包（头）白（云鄂博）、包（头）石（拐）等线。在沿海地区修建了兰（村）烟（台）、肖（山）甬（宁波）、鹰（潭）厦（门）、南（平）福（州）等线。在华中修建了太（原）焦（作）、焦（作）枝（城）、枝（城）柳（州）、汉（阳）丹（江）、武（昌）大（冶）等线。

围绕着首都北京，除京广、京沈、津浦、京包四线，可直达华南、东北、华东和西北外，建国以来又修建了京承（德）、丰（台）沙（城）、京坨（子头）、京原（平）、京（沙河镇）通（辽）等线。这样，首都与各地联系的四通八达的铁路系统也已经基本形成。

解放后近30年来，我国平均每年新建铁路1000公里，是旧中国铁路兴建速度的三倍。1978年底，我国铁路通车里程已达5万公里（台湾省未计人），其中复线地段有8千公里。

通过以上这些铁路的修建，对资源开发、调整路网布局、巩固国防和对外联系都起着重要作用。同时，也有力地推动了我国铁路勘测设计和施工技术水平的提高。

全国解放后，对遭受战争严重破坏的铁路，迅速修复，并加固桥梁，添设信号，抽换枕木，增铺道碴。以后，又将很多旧中国遗留下来残破低劣的铁路，如标准极低的石太线，“不是塌方就是掉道”的宝天线，进行了艰巨的修复和改建工程，使全国铁路线路质量提高，行车速度加快，铁路能力增大，安全得到保证。线路技术装备，建国以来得到了很大的加强与改善，很多重要干线都换成43公斤与50公斤的钢轨；无缝线路和钢筋混凝土轨枕大量铺设；轨枕版、整体道床等，已在很多隧道内采用。随着国民经济的迅速发展，铁路客货运量日益增大，国家又陆续对很多既有线进行改建或修建第二线。目前，京沈、哈大、津浦、沪宁、京广（衡阳以北）、陇海（宝鸡—郑州）、沙大等线，都建成复线铁路。很多铁路衔接与交叉地点，都逐步扩建成为铁路枢纽。铁路面貌大为改观，铁路能力大大增强。

在铁路技术装备的增加和更新上，也取得巨大的成绩。五十年代我国开始自制了建设型、前进型、人民型等货运和客运蒸汽机车，目前蒸汽机车的保有量约为解放时的两倍。1958年

〔1〕 其中部分路段系抗日战争时修建。

我国试制成功内燃机车、电力机车，目前功率强大的韶山1型电力机车，已大批生产，性能良好；宝成、阳安等1,200公里的干线已经电化。内燃机车批量生产的有电传动的东风型(因马力较小，1974年停止生产)、东风4型，液力传动的东方红<4>型和北京型。客、货车质量和数量，也有很大的提高，客车数量为解放时的3.5倍；货车数量为解放时的5.1倍，而且载重能力大大提高。信联闭装置，也有很大的改进，解放前半自动和自动闭塞的线路很少，1978年底全路半自动闭塞线路为34,800公里，自动闭塞线路为5,980公里，调度集中有930公里；解放前车站站内道岔信号的操纵都用人力或机械，而1978年底全路已有1,300个车站改造为电气集中。

当前我国铁路的分布见图1-1。

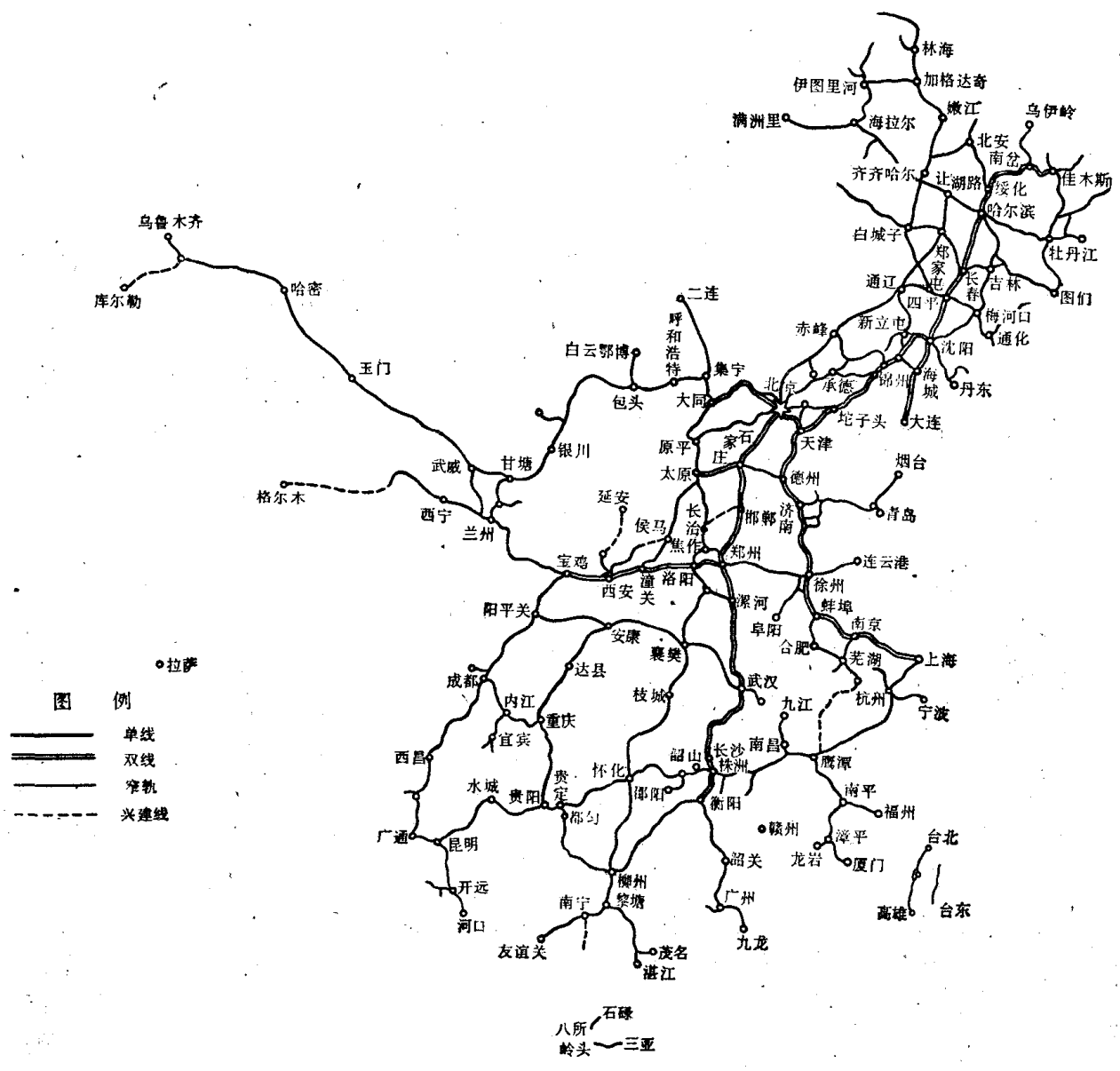


图1-1 铁路网示意图

(三) 我国铁路建设的光辉未来

铁路是国民经济的大动脉。新中国成立以后，铁路建设取得了巨大的成就，在社会主义革命和社会主义建设中发挥了重大作用。但是我国铁路的密度仍然较小，和世界很多国家相

比，差距还是比较大的。表1—2列出一些国家的路网密度情况，从表中可以看出，我国路网密度远远低于第一、第二世界国家；我们必须发奋图强，加速改变铁路的落后面貌。

一些国家铁路网密度情况表

表1—2

国 家	领土面积 (平方公里)	全国人口 (万人)	铁路营业里程 (公里)	路 网 密 度	
				公里/百 平方公里	公里/万人
中 国	9,600,000	90,000	48,617	0.51	0.54
美 国	9,363,000	21,230	338,874	3.62	15.96
苏 联	22,400,000	25,430	136,300	0.61	5.36
英 国	244,000	5,597	21,818	8.94	3.90
西 德	248,000	6,001	29,479	11.89	4.91
法 国	551,200	5,251	36,892	6.69	7.03
日 本	377,400	11,295	25,012	6.63	2.21
罗马尼亚	237,500	2,103	11,006	4.63	5.23
南斯拉夫	255,800	2,133	11,856	4.63	5.56
加 拿 大	9,956,700	2,283	74,506	0.75	32.64
澳大利 亚	7,704,400	1,358	42,647	0.55	31.40
印 度	2,952,400	58,104	60,576	2.05	1.04

注：表中铁路营业里程，我国为1978年底统计，其它各国为1974年统计。摘自1977年“国外铁路统计资料”（铁道部科情所）

党中央和五届人大制定了我国实现四个现代化的宏伟目标，华国锋主席发出了“努力办好人民铁路，为高速度发展国民经济当好先行”的伟大号召，预计我国铁路网建设的速度和铁路现代化的进程，必将大大加快。

目前，正在按计划兴建某些干线和改造运输繁忙的既有铁路。

三、铁路勘测设计

我国铁路兴建之初，管理权为外人把持，设计工作也为外人包办。那时，铁路的规划要符合帝国主义的侵略政策，铁路的设计要满足资本家投资少获利多的要求。因此造成我国旧有铁路标准低劣，能力很小，互不配合的落后局面。但是中国人民是勤劳智慧的人民，在铁路修建的实践中，也涌现出许多有成就的中国铁路工程师，1905年至1909年勘测设计京张铁路并领导施工的詹天佑，就是一个杰出的代表。

京张铁路由北京丰台经西直门至张家口，翻越燕山山脉，工程非常艰巨。勘测时，詹天佑在西直门沙城间选出了三条比较线（图1—2）。第一条出西直门、经南口进入关沟，穿居庸关，越八达岭，过康庄而达沙城；第二条由西直门，经昌平、明陵、出得胜口，过延庆沿妫水到达沙城；第三条由西直门西行，经石景山、三家店，沿永定河河谷而达沙城。当时投资有限，第三条比较线虽然直短，但工程大，造价高，而第二条比较线又迂回太远，因而选定第一条比较线进行勘测设计。

京张铁路由南口至康庄的关沟段，穿越八达岭，地形困难纵坡陡峻。詹天佑创造性地采用了2—8—8—2型机车与33%的最大坡度，利用青龙桥车站设计了人字型展线。通过这样精心设计，减少了工程数量，仅隧道总延长就较英国人选定的线路缩短2000米，总造价也较英国人设计的低廉。詹天佑坚持在京张铁路采用1435毫米的轨距，并建议作为全国的标准轨

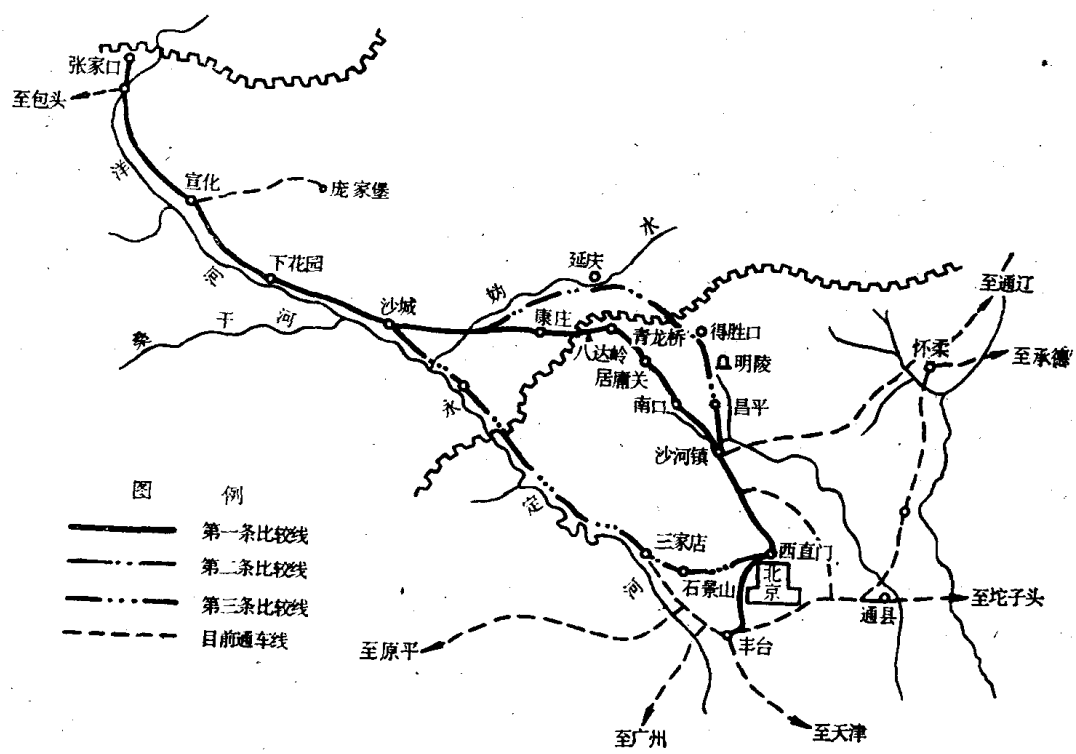


图 1-2 京张铁路比较线示意图

距，也是很有远见的。在施工过程中，詹天佑编制了隧道施工组织规划，并在长达1000多米的八达岭隧道中开挖竖井，以加快施工进度。他还亲自进行精密测量，亲自指导工人打眼放炮，并采取措施，克服了资金不足，材料机具缺乏，技术工人不足等很多困难。因而使这段铁路比原计划提前两年建成。工程费结余白银28万两。

詹天佑还编定了“京张铁路标准图”和京张铁路的“行车、养路、机车、电报”等规则共33章，可以说是我国最早的设计规范与管理规程，对建立铁路的规章是有一定贡献的。

辛亥革命后，我国的铁路工程师勘测设计了不少铁路，其中粤汉路株（洲）韶（关）段的选线、浙赣路钱塘江大桥的修建，誉满中外，取得了可喜的成就。

新中国成立以后，我国铁路勘测设计工作面貌一新，铁道部成立了专门的勘测设计总队，以后逐步发展为地区性和专业性的设计院，目前已拥有几万人的勘测设计队伍；铁路勘测设计的实践和理论，都有了长足的进展。

为了划一全路的设计标准，提高勘测设计质量，铁道部颁布并多次修订了铁路设计规范，编制了一系列指导勘测设计的基本文件，建立了各个设计阶段鉴定审批的工作程序。在有关规定中和在勘测设计的实践中，体现了总体设计思想，并制定了总体负责人和专业负责人的岗位责任制，强调勘测中要重视地质情况和水文条件，明确了设计铁路要根据国家运输要求，有的放矢地设计铁路能力。设计方案的选定，要经过技术经济比较。这些措施，有力地推动了设计质量的提高。

在勘测设计技术上，通过丰沙、鹰厦、宝成、成昆、京原等山区铁路的修建，取得了高山峡谷、地形困难、地质复杂地区的设计经验；通过兰新、包兰、青藏、东北森林线等铁路的修建，取得了沙漠、高原、冻土地区的设计经验；通过西南地区电力机车、内燃机车的运营实践，积累了电气化、内燃化铁路的设计经验；通过大量的既有线改建和第二线设计的实践，在设计原理和方法上建立了我国自己的体系。航空勘测已在选线设计中广泛采用，电算

和遥感技术，已开始在勘测设计中加以应用。

（一）铁路勘测设计的阶段

铁路勘测设计是一个多次反复逐步深化的过程。铁路设计牵涉面广，工种甚多，所需时间较长。为了保证设计的效率和质量，必须由整体到局部，由粗略到详细，划分必要的设计阶段，逐步解决设计问题。勘测设计工作通常划分为初步设计和施工图设计两个阶段。

一条铁路在进行勘测设计之前，勘测单位要收集有关的经济和地形、地质、水文资料，对设计铁路的重大技术问题进行研究，提出线路研究报告。铁道部参考线路研究报告，下达设计任务书。设计任务书中通常要明确设计铁路的起讫点、线路走向、修建意义和运输任务；规定施工与交付运营的期限；并对重大技术问题如：铁路等级，正线数目，限制坡度等，以及与其它重大建设项目（大型水库、大型厂矿）相互配合的方案，提出初步意见。设计任务书是进行勘测设计工作的依据。

初测是初步设计阶段的勘测。初测中要进行经济调查，确定运输任务；按已定的线路基本走向，进行地形、地质、水文的勘测和调查，提供初步设计的依据。在此基础上，编制初步设计文件。初步设计对选线设计的要求是：（一）选定线路比较方案，确定线路走向；（二）确定主要技术标准，如牵引种类、机车类型、限制坡度、最小曲线半径、到发线有效长度等；（三）分布车站，确定通过能力和输送能力；（四）计算工程数量并编制概算。

施工图设计阶段的勘测是定测，定测时要把初步设计选定的线路，标定在地面上，确定线路具体位置；并收集桥、隧、路基、车站等单项工程的地形、地质、水文和经济资料，进行设计，提出施工图表、详细的工程数量和必要的说明，交付施工。

（二）铁路选线设计的基本任务

铁路选线设计是整个铁路设计中一项关系全局的总体性工作，它的基本任务是：

1. 根据国家政治、经济、国防的需要，结合线路经过地区的自然条件、资源分布、工农业发展等情况，规划线路的基本走向，选定铁路的主要技术标准。
2. 根据沿线的地形、地质、水文等自然条件和村镇、交通、农田、水利设施等具体情况，设计线路的空间位置，在保证行车安全的前提下，力争提高线路质量、降低工程造价，节约运营开支。
3. 与其它各专业共同研究，布置线路上各种建筑物，如车站、桥梁、隧道、涵洞、路基、挡墙等，并确定其类型或大小，使其总体上互相配合，全局上经济合理。

铁路选线设计工作必须认真贯彻党和国家的各项方针政策，从国家的全局出发，统筹兼顾，正确处理铁路与工农业的关系，近期与远期的关系。要作好铁路建设与水利、公路、航运以及城乡建设的配合；要贯彻“以农业为基础”的方针，节约用地，少占良田，保证农业排灌，方便农村交通，并结合工程改地造田。

铁路选线设计工作必须在党的领导下，贯彻群众路线，搞好各专业的配合协作。要坚持勤俭节约的原则，既要防止标准过高，又要照顾到将来的发展。要因地制宜，就地取材，力求节约人力、物力和财力。要加速实现铁路现代化，积极而慎重地采用新技术、新结构、新设备、新材料。

铁路选线设计中，要认真进行调查研究工作，切实作好经济调查和地形、地质、水文的勘测工作。要从大面积着手、由面到线，逐步接近，实事求是地评选比较方案，选定合理的线路。

选线设计人员要认真学习马列主义和毛泽东思想，努力钻研业务，不断提高政治思想觉

悟和技术业务水平，全心全意为人民服务。

（三）铁路设计使用的规程和规范

I. 铁路技术管理规程

“铁路技术管理规程”（简称“技规”），是为了铁路各部门、各工种能安全、准确、迅速、协调地进行工作，以保证多快好省地完成国家运输任务而制定的铁路技术管理的基本规程。现行“技规”是我国多年运营实践的科学总结，于1973年颁布试行；内容包括：技术设备，行车组织，信号显示和对铁路运输人员的要求等四部分，所有铁路工作人员都必须严格遵守和执行。“技规”将随着技术装备的更新和科学技术的发展，而需要及时修订，但在没有明令修改以前，不得违反。

铁路线路设计应符合“技规”规定，某些线路设计标准也是根据“技规”的要求制定的。

II. 铁路工程技术规范

1975年7月开始试行的“铁路工程技术规范”（简称“规范”），规定了铁路的车、机、工、电各类工程设计和施工的标准和要求；设计和施工中必须严格遵守，如果在个别特殊情况下，有充分依据必须变更“规范”规定时，应呈报铁道部批准后方可执行。与本课程关系密切，并需要经常查阅的是“规范”第一篇“线路”和第四篇“站场及枢纽”；其它各篇中，如“桥涵”、“隧道”、“机务设备”、“信号”等篇，有时也要参考。

“规范”的规定和标准，必将随着铁路技术装备的改进，施工技术的完善和运营管理水平提高，而及时加以修正。选线人员必须深入理解制定标准的理论基础，在实际工作中创造性地加以运用。

进行工矿企业专用线的设计时，应按照1974年部颁的“工业企业标准轨距铁路设计规范”办理。

III. 牵引计算规程

牵引计算规程，是进行牵引计算的依据。1978年我国电力机车牵引计算规程（试行标准）已经公布，内燃和蒸汽机车的牵引计算规程正在修订。