



路基

路桥集团第二公路工程局 主编



人民交通出版社

China Communications Press

公路施工手册

Lù jī

路 基

路桥集团第二公路工程局 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本手册是一本系统总结我国公路路基施工经验的实用工具书。内容包括公路路基施工的各种规定和要求、工程质量标准;常用的施工作业方法、计算资料和公式;路基施工常用机械设备的规格型号、性能和选用条件等;路基实施性施工组织设计的有关内容和实例;施工管理与环保等内容。

本手册比较全面地总结了当代国内外公路路基施工的丰富经验与科技成果,内容丰富系统、科学实用、通俗易懂,具有较强的实用性和可操作性。可供广大公路建设施工技术人员使用,亦可供大专院校相关专业师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路施工手册. 路基 / 路桥集团第二公路工程局主编.
北京: 人民交通出版社, 2003. 1

ISBN 7-114-04561-1

I. 公... II. 路... III. ①道路工程—工程施工—
技术手册②公路路基—工程施工—技术手册
IV. U415-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 001094 号

公路施工手册

路 基

路桥集团第二公路工程局 主编

正文设计:王静红 责任校对:刘高彤 责任印制:杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:75 插页:1 字数:1880 千

2003 年 6 月 第 1 版

2003 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~7000 册 定价:132.00 元

ISBN 7-114-04561-1

序

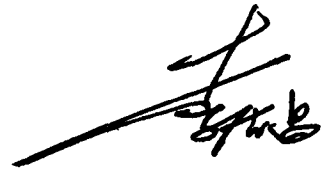
新中国成立后,特别是改革开放以来,我国公路建设进入了以高速公路为标志的快速发展阶段,近几年来,随着国家实施积极的财政政策,公路投资力度不断加大,公路建设更是以前所未有的速度向前发展。截止到1999年底,我国公路总里程已达133.6万公里,高速公路通车里程达11000多公里,每百平方公里公路密度达到13.9公里。现如今,一个干支衔接、布局合理、四通八达的公路网已初步形成,公路交通对国民经济发展的“瓶颈”制约状况得到有效缓解。随着公路建设步伐的加快,公路建设技术水平也得到了很大的提高。广大公路工作者在吸收借鉴国外先进经验的基础上,结合我国国情,不断实践、探索、总结,逐步形成了具有中国特色的一整套公路规划、设计、施工与管理技术。高速公路、长大桥梁与隧道的建设水平已跻身世界先进行列,公路工程建设的标准、规范也不断修订并日趋完善。为总结公路建设经验,反映公路技术的最新成果,全面提高公路施工与管理的综合水平,部公路司组织二十余家单位、百余位专家学者对1979年版的《公路施工手册》(以下简称《手册》)进行了修订再版。

《手册》的修订以国家及交通部的有关法规与技术规范为基本依据,旨在为广大工程技术人员提供一本可供实际操作的技术性工具书。《手册》的编写注重内容的先进性、广泛性与实用性,综合地反映了施工技术与管理的要求,重视了成熟技术成果的推广应用。《手册》在考虑一般性内容的同时,也注意考虑特殊地区及特殊条件下施工的需要,在重点突出高等级公路施工的同时,也兼顾了一般公路施工的具体需要,使《手册》具有更为普遍的指导意义。该《手册》基本上反映了我国公路建设的总体水平,在技术内容上有所超前。

展望新世纪,随着国家西部大开发战略的实施,公路建设将面临新的发展机

遇与挑战。坚定不移地实施科技兴交战略,注意行业整体创新能力的提高,注重依靠科学技术来提高工程质量是我们始终不渝的目标。希望广大公路工作者,继续发扬刻苦钻研、勇于探索、勇于创新的精神,认真研究解决公路建设中的难点问题,跟踪国际先进技术,为我国公路建设水平再上新台阶做出自己应有的贡献。

新版《手册》的出版,是广大公路科技工作者辛勤努力的结果,在此,谨向支持《手册》编写的各有关省、市交通厅、公路局及有关单位表示感谢。希望《手册》能随着公路的发展和技术的进步适时修订再版,以满足广大读者的需要。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李刚' (Li Gang), written in a cursive style.

二〇〇〇年一月二十八日

《公路施工手册》编委会

顾问：李居昌 杨盛福 严广楨

主任委员：张之强

副主任委员：李道辅 刘章土 邓时恩 乌小健

王秉纲 李家本 杨保成 张明发

李 又 杨俭存 王 茂 陈明宪

杨学智 (排名不分先后)

编委：李舜范 李雁鹏 王世军 张松寿

宋文祥 唐生德 林荣有 徐君默

李开庆 申海平 仲义正 袁雪戡

李永固 梁乃兴 常行宪 张元方

沈金安 蒋树屏 孙重光 陆仁达

王俊杰 李景和 任锦雄 张德华

陈天本 (排名不分先后)

秘书组：张德华 韩 敏

前 言

改革开放给我国公路建设带来了新的发展机遇,特别是20世纪90年代开始,我国进入了公路建设大发展时期,高速公路发展迅速,投资规模不断扩大,1998年至2002年连续五年投资均在2000亿元以上。至2002年末,全国公路通车总里程达175.6万公里,其中高速公路2.52万公里,跃居世界第二位。

在半个多世纪的生产实践中,公路建设积累了许多丰富的施工经验,新技术、新材料、新工艺、新设备的推广与应用极大地丰富了公路路基施工的内涵。为了系统总结公路路基施工经验,不断创新施工技术内容,进一步提高公路施工人员的业务技术水平,使他们在施工生产活动中能较熟练地掌握和应用有关公路路基施工技术资料,在交通部公路司和人民交通出版社的组织下,组成了《公路施工手册·路基》分册编写委员会,在国内有关单位的大力支持下,编写完成了《公路施工手册·路基》分册,作为公路施工人员的工具书,供从事公路建设的有关人员参考。

本分册内容包括公路路基施工的各种规定和要求、工程质量标准;常用的施工作业方法、计算资料和公式;路基施工常用机具设备的规格型号、性能和选用条件等;路基实施性施工组织设计的有关内容和实例;公路路基施工管理与环保。手册既考虑了高速公路施工要求,也顾及一般道路及地方道路、农村道路施工的具体需求,因此,内容的涉及面较为广泛。

本分册主要以2002年6月底前颁发的交通部部颁标准、规范、规程及有关部门的标准、规范为依据,随着公路建设的不断深入发展,必然要对现行标准、规范、规程进行修订,因此读者在参阅本分册时,应以新颁布的标准、规范、规程为准。

本分册共分十一章,在编写中基本做到了既符合国家有关技术政策和国家及交通部颁发的有关公路路基施工规范的要求,又突出公路路基施工的特点,其内容基本上反映了我国公路路基施工的总体水平;既重视成熟的技术与先进技术的推广应用,又注意到公路施工中的超前意识。全书比较全面、系统地吸收了当代国内外公路路基施工的丰富经验与科技成果,较为翔实地总结了我国几十年来公路路基施工行之有效的基本经验;内容丰富系统、科学实用、通俗易懂,具有较强的实用性和可操作性。本手册的出版对提高公路施工技术水平与施工质量,保障公路运输迅速、安全、畅通,将起到积极的作用,具有显著的社会效益。

本手册由路桥集团公路二局负责主编,为此,主编单位专门成立了手册编审小组并在各方面予以全力支持。长安大学王秉纲教授始终关注本手册的组稿与出版工作,为本手册的顺利出版做出了巨大努力;手册副主编王俊杰对于本手册编写大纲的确定以及前期的组稿做了大量细致的工作,为手册初稿的形成,做出了很大成绩。手册编委王清图、王巍为本手册出版做了许多细致工作,手册大部分内容由王清图清稿。此外,路桥集团公路二局、云南省公路局、贵州省公路局先后承办了手册编写工作会议。主编单位与各参编单位领导为本手册的出版均给予了全力支持,全体参编人员更是全力以赴。借此机会,向所有参与手册编写的作者、审校者以及关注本手册出版的各级领导表示衷心感谢。

本手册在编写中参考了大量的文献并引用了部分资料。为此,对文献作者表示衷心感谢,并对他们致力推进该领域的技术进步表示由衷的钦佩。

编写中,尽管我们作了很大的努力,但由于我国幅员辽阔,各地区气候、地形、地貌条件的差异很大,很难全面收集到各单位的新技术、新材料、新工艺、新设备,加之编者水平有限,经验不足,手册中难免有疏漏或错误之处,敬请读者批评指正,并给我们提供详细资料,使手册更加完善。

主编单位

2002.10

《公路施工手册》路基分册

主编单位：路桥集团第二公路工程局

参编单位：长安大学

云南省公路局

云南省公路科学技术研究所

贵州省公路局

江苏省交通工程总公司

《路基》分册编写委员会

主 编：杨俭存

副主编：胡长顺 王俊杰 严晓生 申海平

编 委：(以姓氏笔画为序)

邓林祥 王清图 王 巍 叶广生 孙学锋

张启明 高江平 韩 敏 廖增亮

主编单位编审小组：王俊杰 严晓生 王清图 王 巍

本书各章节编写人员名单

主要术语、符号 高江平

第一章:绪论

第一节 林骧、张颖、雷天性、庄建桢、王艳丽

第二节 王清图

第三节 高江平

第四节 胡霞光、杨旭东

第二章:施工准备工作

王清图、薛随云

第三章:路基工程实施性施工组织设计

第一节、第二节 叶广生、庄建桢

第三节 雷波

第四节、第五节 庄建桢

第六节 马珍

第七节 胡霞光

第四章:施工测量

许金良

第五章:填方路基施工

第一节 王清图

第二节 邓林祥

第三节 张太模

第四节 杨文逸

第五节 高江平

第六节 孙学峰

第七节 王清图

第六章:挖方路基施工

第一节 申海平、陈才琳

第二节 廖增亮、高旻、陈发本、张永哲

第七章:排水设施施工

姚森林、王春华

第八章:路基防护工程施工

王明怀

第九章:支挡工程施工

陈忠达、罗敦忠

第十章:特殊工程地质路基施工

第一节 仲义正、孙学峰

第二节 孙学峰

第三节 王清图、罗敦忠

第四节 高江平

第五节 王清图

第六节 骆保国

第七节 王清图

第八节 金丽、张启明

第九节 胡霞光

第十节 晏森林

第十一章:路基工程整修、检查验收及维修

严晓生

目 录

主要术语、符号	1
一、术语	1
二、符号	6
第一章 绪论	8
第一节 路基施工管理	8
一、管理的任务和目标	8
二、施工管理的基本内容和方法	9
第二节 路基环境保护与水土保持	43
一、路基环保与水土保持的重要意义	43
二、保护生态环境	44
三、路基水土保持措施	46
四、保护环境空气	47
五、环境噪声的防治	48
六、水环境污染的防治	50
七、对弃方的处理	51
八、绿化对公路环境的保护	51
九、环保的监理与监测	52
第三节 路基施工监理	58
一、施工监理的依据和机构	59
二、施工监理的基本内容	59
三、施工监理工作阶段的划分	61
第四节 路基土的分类、分级及工地试验	62
一、路基土的分类	62
二、土石工程分级	71
三、工地常用土工试验项目	75
四、工地试验人员的技术要求及试验记录表格	108
第二章 施工准备工作	110
第一节 中标后应办理的手续	110
一、承包商需要办理的各种手续	110
二、法律准备	112
第二节 组织准备	114
一、组建项目经理部	114

二、组建施工队伍	120
三、试验室筹备工作	121
第三节 技术准备	121
一、审查图纸、熟悉设计文件	121
二、参加现场技术交底	123
三、现场调查与施工设点	123
四、恢复定线(施工前的详细测量)	125
五、编制实施性施工组织设计	125
六、确定质量目标、编制创优滚动计划	126
七、施工单位内部技术交底	128
第四节 物资准备	128
一、主材供应与运输状况调查	129
二、沿线地材供应状况调查	129
三、进场机械设备准备	129
四、各种配件、燃油供应状况调查	130
第五节 临时建筑	130
一、管理生活区的选择	130
二、料场与预制场的选择	130
三、便道的修筑、水电设施	130
四、中心试验室和各试验站的临建	131
第六节 征地、拆迁与场地清理	131
第七节 试验路的施工及开工报告	131
一、确定机械的规格、数量及最佳配套	131
二、确定施工工艺	132
三、最优的施工组织	132
四、试验总结报告	132
五、开工报告内容	132
第三章 路基工程实施性施工组织设计	133
第一节 路基工程实施性施工组织设计的编制	133
一、实施性施工组织设计	134
二、施工进度计划的编制要求及审批程序	141
三、施工组织机构	144
四、施工现场临建规划和设计	146
五、公路工程补充施工定额的拟定	164
六、作业区段的划分	177
第二节 路基施工机械选择与配置	179
一、机械施工前的调查	180
二、施工机械的选择	181

三、机械的合理配置	200
四、编制机械施工进度计划和机械需用计划	201
第三节 施工网络计划	204
一、施工网络计划的特点	204
二、绘制网络图有关规定	206
三、编制实施性网络计划的步骤	210
四、网络计划实施和管理	214
五、网络计划计算机软件产品简介	216
六、网络计划应用实例	218
第四节 路基工程施工进度图	223
一、施工计划进度图的基本内容	223
二、施工计划进度图的编制步骤和方法	225
三、施工计划进度中主要资源需要量图表	226
第五节 实施性施工组织设计(实例)	227
实例一 高速公路	227
一、总说明	227
二、工艺及施工程序	242
三、有关图表	246
四、计划图表	248
实例二 二级公路	255
一、编制依据	255
二、编制范围	255
三、工程概况	255
四、施组目标	257
五、施工总体部署	257
六、施工方法及施工工艺	262
七、施工技术措施	266
八、附表	272
第六节 土石方调配	273
一、调配的一般原则	273
二、土石方数量的计算	275
三、土石方调配方法	282
四、路线设计 CAD 系统土石方计算与调配	284
第七节 施工材料需要量计划	288
一、材料需要量的计算方法	288
二、材料的储备量	289
三、材料申请购买量	289
四、材料用量	289

五、降低材料成本的措施	290
第四章 施工测量	292
第一节 测量准备工作	292
一、测量前的准备	292
二、交接桩范围及程序	292
三、建立测量制度	293
四、施工测量的一般要求	293
第二节 导线复测	294
一、导线复测的内容	294
二、导线复测的外业工作	294
三、导线复测的内业计算	299
第三节 中线复测	302
一、测量步骤	302
二、曲线测量	302
三、直线测量	310
四、水平角观测	311
五、距离丈量	312
六、中线复测精度	312
七、测量标志的保护	313
第四节 水准点复测	315
一、水准测量的步骤	315
二、基平测量	315
三、中平测量	315
第五节 路基横断面复测	316
一、横断面方向的测定	316
二、横断面测量	317
第六节 施工放样	318
一、路基边桩的放样	318
二、路基边坡的放样	320
第七节 重要工程施工过程中的控制测量	320
一、隧道控制测量	320
二、桥梁控制测量	322
第八节 交工前的测量	325
一、中线测量	325
二、水准基点位移测量	325
三、横断面测量	326
第九节 GPS 技术在公路施工中的应用概述	326
一、原理及适用范围	326

二、GPS 测量的实施	332
第五章 填方路基施工	353
第一节 路堤填前处理	353
一、基底处理及压实要求	353
二、填料选择和施工特点	355
第二节 土质路堤的填筑与压实	358
一、机械填筑路堤的施工方法	358
二、压实机械的选择与作业	368
三、影响土方压实的主要因素和路基土方的压实标准	371
四、土方施工质量的控制	373
五、工业废渣用作填料的要求和施工应注意事项	376
第三节 石方路堤的填筑与压实	377
一、石方填筑路基材料与机械施工	377
二、湿软地区石方填筑路基的施工方法	395
三、石方填筑路基的压实要求	398
第四节 土石路堤施工	400
一、土石路堤的材料	401
二、土石路堤施工方法	404
三、土石路堤的压实与检测	407
第五节 高填方路堤施工	409
一、高填方路堤施工应注意事项	410
二、高填方路堤的地基要求	411
三、高填方路堤的填筑材料要求与施工	411
四、高填方路堤的压实与要求	412
五、高填方路堤沉降值的预估	413
第六节 桥涵及其他构造物台背的填筑	413
一、填土的方式、填筑厚度及压实	413
二、填土的材料要求	416
三、压(夯)实机具的选择	417
四、一般填土压(夯)实质量要求	418
五、改善台背回填质量的其他技术措施(注浆法)	419
第七节 寒冷季节和雨季路基施工应注意的问题	420
一、寒冷季节路基施工	420
二、寒冷季节施工原则	421
三、寒冷季节施工的准备工作的	421
四、路基用土防冻措施	421
五、路基在寒冷季节可以安排的工程项目	422
六、路基在寒冷季节不宜安排的工程项目	422

七、冻土的开挖	422
八、寒冷季节路堤的施工	423
九、雨季施工	424
第六章 挖方路基施工	427
第一节 土质路堑施工	427
一、开挖前的准备工作	427
二、机械的选择原则	428
三、一般路堑的开挖作业	430
四、深路堑的开挖作业	445
五、路堑路床的压实度要求及处理方法	449
六、挖掘机开挖土质深路堑实例	451
第二节 石质路堑施工	452
一、石质路堑开挖的基本要求和开挖方式	452
二、机械设备选型和需用量计算	452
三、爆破常用术语及爆破作用	454
四、工业炸药	457
五、起爆器材及起爆方法	481
六、工程地质对爆破的影响及路基边坡的稳定性	517
七、常用路基石方爆破方法	532
八、爆破测试技术与工程应用	623
九、爆破安全技术	633
第七章 排水设施施工	657
第一节 一般要求	657
一、路基排水设施的基本内容	657
二、熟悉设计文件对排水设施施工的要求	657
三、施工过程中临时排水设施的要求	659
第二节 地面排水设施施工	661
一、地面排水设施的形式	661
二、地面排水设施施工材料的选择	665
三、地面排水设施的质量标准	666
第三节 地下排水设施施工	668
一、地下排水设施形式	668
二、盲沟、渗沟的材料及施工要求	670
三、地下排水设施质量标准(盲沟)	671
第四节 一般水力计算	672
一、梯形断面沟渠的水力计算	672
二、矩形断面及边坡坡率不同的梯形断面沟渠的水力要素计算	673
三、地面排水沟渠的一般水力计算示例	673