

路桥工程施工新技术实用手册

路基施工新技术分册

主编 张京等

长征出版社

责任编辑：常 正

封面设计：胡 湖

ISBN 7-80015-859-4



9 787800 158599 >

ISBN 7 - 80015-859-4/Z · 25

总 定 价：2900.00 元 (全十卷)

分册定价：580.00 元 (全二卷)

·路桥工程施工新技术实用手册·

路基施工新技术分册

主编 张京 等

(上卷)

长征出版社

图书在版编目(CIP)数据

路桥工程施工新技术实用手册/张京主编. —北京:长征出版社, 2003. 5

ISBN 7-80015-859-4

I. 路… II. 张… III. 公路桥—桥梁工程—工程施工—新技术应用—
技术分册 IV. U448.145-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 032010 号

路桥工程施工新技术实用手册

路基施工新技术分册

长征出版社出版发行

新华书店 经销

北京市金瀑印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 93 印张 1500 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印数 1000 套

ISBN 7-80015-859-4/Z·25

总定价:2900.00 元(全十卷)

分册定价:580.00(全二卷)

本书编委会

主 编 张 京

副 主 编 刘君强 毕荣

扫行编委 (排名不分先后)

石子才	师京赢	许为东	沙小东
贺夏雨	刘 江	朱晓红	吴绋蓝
甄东东	金海洋	杜 平	刘资樱
刘大海	朱庆海	贺国久	朱 因
李静海	廖青山	钟相奎	李连营
刘 斌	赵海燕	刘 梅	刘建国
张建国	张 华	刘 涛	杨 海
何 平	廖 微	刘 青	李小进
何会珍	陈 虎	朱和巧	刘胡龙
梁志华	李 京	陆 鹏	刘振兴

目 录

第一章 路基工程概述	(1)
第一节 路基工程的特点	(1)
一、路基和路基工程	(1)
二、路基的典型断面	(8)
第二节 影响路基稳定因素	(10)
一、影响路基稳定性的自然因素	(11)
二、影响路基稳定性的人为因素	(12)
第三节 路基土的分类及鉴别	(13)
一、路基土的分类	(13)
二、土的工程性质	(21)
三、路基土的工程分级	(22)
第四节 路基潮湿情况及干湿类型	(23)
一、路基潮湿的来源	(23)
二、土的相对含水量和形态	(24)
三、路基干湿类型	(25)
第五节 公路自然区划与路基临界高度	(27)
一、公路自然区划	(27)
二、各自然区的路基临界高度与最小填土高度	(29)
第二章 土质路基填筑施工最新实用技术	(34)
第一节 基底处理新技术	(34)
一、伐树除根及表土处理	(34)
二、耕地、水田的处理	(35)
三、坡面基底的处理	(35)
四、路堤填料的选择和处理	(36)
第二节 路堤填筑施工新技术	(37)
一、水平分层填筑法	(37)
二、纵向分层填筑法	(38)

三、横向填筑法	(38)
四、联合填筑法	(38)
五、注意事项	(40)
第三节 路基边坡的机械化施工新技术	(41)
一、路基边坡施工要求	(41)
二、路基边坡整形	(42)
第四节 工程实例	(44)
一、山东省济青高速公路青龙山垭口挖方路基岩体边坡设计及其防护	(44)
二、京珠高速公路韶关段 K108 高边坡工程病害处治	(49)
三、新路施工的加筋土边坡	(56)
四、路面拓宽的加筋土边坡	(60)
第三章 土质路基路堑开挖新技术	(64)
第一节 土质路堑开挖与挖方路基基底处理技术	(64)
一、土质路堑开挖技术	(64)
二、路基基底处理技术	(67)
第二节 路堑开挖机械化施工技术	(68)
一、推土机作业	(68)
二、铲运机作业	(70)
三、挖掘机作业	(71)
四、推土机和铲运机联合作业	(73)
第三节 深挖路堑施工技术	(75)
一、施工前的准备	(75)
二、土质高路堑	(76)
三、石质高路堑	(77)
第四章 土质路基的压实新技术	(78)
第一节 填方土质路质压实技术	(78)
一、土质路基压实施工流程	(78)
二、施工前的准备	(79)
三、影响压实效果的主要因素	(80)
四、压实标准与碾压控制	(85)
五、压实度标准	(92)

六、现场压实度的评定	(93)
第二节 墙后路基填土分层碾压打桩侧向压实技术	(95)
一、分析模型	(96)
二、压实荷载与孔隙比变化的关系	(96)
三、打桩侧向在实机理分析	(99)
四、公式推导	(100)
五、结语	(101)
第三节 工程实例	(102)
第五章 石质路基填筑最新技术	(104)
第一节 石质路基基底处理技术	(104)
第二节 石质路基填石技术	(105)
一、填石路基施工	(105)
二、松土法开挖	(106)
第三节 石质路基填土、石实用技术	(107)
一、填石路基	(107)
二、土石路基	(109)
三、高填方路基	(110)
第四节 工程实例	(111)
第六章 石质路基开挖新技术	(113)
第一节 石质路基开挖的一般规定	(113)
一、石方爆破	(113)
二、炸药的性质和种类	(114)
三、常用的爆破方法	(115)
第二节 石方开挖技术	(119)
一、爆破法	(119)
二、松土法开挖	(120)
三、破碎法开挖	(121)
第三节 岩石路堑破碎开挖技术	(121)
一、松土机械施工作业	(121)
二、爆破施工作业	(123)
第四节 工程实例	(145)

第七章 土、石路基压实新技术	(149)
第一节 填土路基压实技术	(149)
一、路堤填料的选择.....	(149)
二、影响压实效果的因素.....	(151)
三、路基压实标准.....	(154)
第二节 填石、土石与高填方路堤压实技术	(154)
一、填石路堤压实技术.....	(154)
二、土石路堤.....	(156)
三、高填方路堤.....	(157)
第八章 振动压实新技术	(158)
第一节 振动压路机的选型技术	(158)
一、压路机选择依据.....	(158)
二、振动压路机工作参数与选型.....	(160)
第二节 路基压实技术	(163)
一、路基压实的准备工作.....	(163)
二、压实施工.....	(166)
三、压实标准的控制.....	(169)
四、压实质量的检查和评价.....	(170)
第三节 高含水量土的压实	(171)
一、土中的最小空气体积率.....	(172)
二、土的最大允许含水量.....	(172)
三、高含水量土的压实.....	(173)
四、高含水量土的处理.....	(174)
五、沪宁高速公路江苏段的工程实践.....	(174)
第九章 路基石方爆破实用新技术	(176)
第一节 爆破作用原理	(176)
一、药包在无限介质内的作用.....	(176)
二、药包在有限介质内的爆破作用与爆破漏斗.....	(178)
第二节 爆破设计参数的技术确定	(179)
一、单位耗药量 K 值.....	(179)
二、炸药换算系数 e 值.....	(181)

三、堵塞系数 d	(182)
四、自然地面坡度 α	(182)
五、抛掷率 E	(183)
六、爆破作用指数 n 值	(183)
七、压缩圈半径 $R_{\text{压}}$	(184)
八、破坏作用半径 $R_{\text{下}}(R)、R_{\text{上}}$	(184)
九、药包间距 α	(185)
十、最大可见漏斗深度 P	(186)
十一、岩石的坍塌宽度和高度	(187)
十二、不逸出半径($W_{\text{逸}}$)的临界值	(188)
十三、爆破区安全距离的确定	(189)
第三节 炸药与起爆器材及起爆方法	(190)
一、炸药的性质	(190)
二、炸药种类	(191)
三、起爆材料与起爆方法	(193)
第四节 大爆破设计及施工技术	(196)
一、大爆破设计	(196)
二、大爆破施工	(200)
第五节 药包量的计算原理及其性质的变化	(205)
一、多边界条件下爆破作用的特性	(205)
二、多边界条件药量计算公式	(211)
三、标准抛掷药包、松散药包和药包性质的变化	(213)
四、延长药包与分集药包的计算	(214)
第六节 常用爆破技术	(216)
一、几种爆破方法	(216)
二、各种爆破方法的选用原则	(221)
第七节 工程实例	(222)
一、工程实例	(222)
二、光面爆破技术的应用前景	(226)
第十章 无声破碎工程最新应用技术	(228)
第一节 无声破碎工程最新设计	(228)

一、无声破碎设计的工程参数	(228)
二、无声破碎工程参数的选择	(229)
三、无声破碎工程钻孔的布置	(230)
四、钻孔参数的理论计算	(230)
第二节 无声破碎剂(WPJ)应用新技术	(231)
一、无声破碎剂(WPJ)的用途	(233)
二、无声破碎剂(WPJ)型号的选择	(233)
三、WPJ用量的计算公式	(234)
四、例题	(237)
第三节 其它无声破碎剂应用新技术	(237)
第四节 无声破碎工程最新施工技术	(237)
一、施工机械、器具	(238)
二、搅拌方法	(239)
三、填充	(239)
四、养护	(240)
五、避免冲孔现象	(240)
六、作好防护工作	(240)
七、作好防潮、避热	(240)
八、寒冷、严寒地区暂不宜使用	(240)
第五节 工程实例	(241)
第十一章 特殊路基施工新技术	(244)
第一节 膨胀土地区路基施工	(244)
一、膨胀土(swelling soil)的特性	(244)
二、膨胀土地区的路堤及路堑	(249)
三、膨胀土地区路基的加固与防护	(250)
第二节 黄土地区路基最新施工技术	(251)
一、黄土地区路基工程的特点	(251)
二、黄土地区路堑边坡的形式和坡度	(253)
三、黄土路基边坡防护	(255)
四、黄土陷穴(loess cavern)及处理	(256)
第三节 液化地基处理技术	(258)

一、道路、桥梁地基震害	(258)
二、地基液化评价	(264)
第四节 多年冻土地地区路基施工	(271)
一、路堤施工	(271)
二、黄土湿陷性分区	(273)
三、路堑施工	(277)
第五节 盐渍土地地区及盐湖地区路基施工	(281)
一、盐渍土地地区路基	(281)
二、盐湖地区路基	(288)
第六节 浸水路基施工	(291)
一、浸水路基分类及工程特点	(291)
二、浸水路基边坡稳定性检算	(294)
第七节 地震地区路基	(297)
一、地基与基础的震害	(298)
二、基础工程抗震	(302)
三、基础工程的抗震措施	(311)
第八节 风沙地区路基施工	(313)
一、路基的特点和病害	(313)
二、路基设计和处理	(314)
第九节 山区路基	(315)
一、与平原地区相比,山区路基存在以下不良工程地质条件	(316)
二、滑坡地段路基	(316)
三、崩塌地段路基	(320)
四、泥石流地区路基	(321)
五、岩溶地区路基	(322)
第十节 人工弃填土	(323)
一、人工弃填土的分类及性质	(323)
二、人工弃填土的勘测与工程处理	(325)
第十一节 工程实例	(328)
一、改性膨胀土路基填筑施工压实控制标准研究	(328)
二、高原多年冻土地地区公路工程地质研究	(335)

三、高原多年冻土地区公路路基温度场现场实验研究	(342)
第十二章 滑坡地段路基处理新技术	(349)
第一节 滑坡路段	(349)
一、滑坡形态	(349)
二、滑坡的分类	(351)
三、容易发生滑坡的地带特征	(352)
第二节 滑坡稳定性分析	(354)
一、滑坡稳定性分析	(354)
二、滑坡推力计算	(354)
第三节 滑坡工程地质勘测	(358)
一、滑坡测绘要点	(358)
二、滑坡勘探的方法	(380)
三、滑坡工程土质试验	(361)
四、滑坡位移观测	(362)
五、滑动面的确定方法	(363)
第四节 滑坡稳定性判断	(365)
一、工程地质调查法	(365)
二、力学检算法	(366)
第五节 滑坡稳定分析中计算指标的确定	(372)
一、抗剪强度指标的确定	(372)
二、安全系数(要求的稳定系数)的确定	(378)
第六节 排水和防护工程施工新技术	(378)
一、滑坡排水工程	(378)
二、岸坡防护工程	(383)
第七节 滑坡支挡工程施工技术	(384)
一、预防措施	(384)
二、防治原则	(385)
三、整治方法要点	(386)
第八节 工程实例	(397)
一、滑坡整治方案实例	(397)
二、京珠高速公路甘塘至翁城段 K152 高边坡工程病害处治	(399)

三、韶关坪乳公路洋碰路段西滑坡综合治理	(410)
第十三章 路基的季节性施工技术	(415)
第一节 雨季施工	(415)
一、雨季施工适宜安排的项目	(415)
二、雨季路基施工	(415)
第二节 冬季施工	(417)
一、冬季施工适宜安排的项目	(417)
二、冬季施工准备	(418)
三、路堤填筑的冬季施工	(419)
四、路堑开挖冬季施工	(421)
第十四章 路基稳定性处理新技术	(423)
第一节 路基稳定性分析原理与方法	(423)
一、工程地质法	(424)
二、力学验算法	(424)
第二节 直线滑动面边坡稳定性计算	(435)
一、试算法	(435)
二、解析法	(437)
第三节 折线滑动面边坡稳定性计算	(439)
一、水平力法	(439)
二、剩余下滑力法	(422)
第四节 浸水路堤稳定性验算	(444)
一、浮力和动水压力计算	(445)
二、浸水路堤边坡稳定性验算	(446)
三、几种不同情况下的计算	(449)
第五节 陡坡路堤稳定性验算	(450)
一、陡坡路基滑动	(450)
二、滑动面为直线滑动面时	(450)
三、滑动面为折线滑动面时	(451)
四、路基的防治措施	(152)
第六节 软土地基路基稳定性计算	(453)

一、临界高度的计算	(454)
二、路基稳定性的计算方法	(455)
第七节 岩石路堑边坡稳定性计算	(459)
一、工程地质法	(459)
二、力学分析法	(461)
三、岩体结构分析法	(465)
四、综合分析	(471)
第八节 地震区路基稳定性分析	(471)
一、震害与震力	(471)
二、边坡抗震稳定性的计算	(474)
三、塑性理论的上限解	(476)
第九节 工程实例	(481)
一、工程概况	(481)
二、施工准备	(482)
第十五章 软土地基处理实用新技术	(486)
第一节 软土地基常用处理技术	(486)
一、开挖换填法	(486)
二、抛石挤淤法	(486)
三、爆破排淤法	(487)
四、反压护道法	(488)
五、砂垫层法	(489)
六、砂井排水法	(480)
七、塑料排水板与砂井的比较	(485)
八、塑料排水板与袋装砂井法的比较	(495)
九、几种特殊情况的处理方法	(497)
十、常用的综合(组合)处治方法	(502)
十一、袋装砂井排水法	(504)
十二、塑料板排水法	(505)
十三、路堤荷载压重法	(508)
十四、降低水位压重法(降水预压法)	(510)
十五、真空压重法(真空预压法)	(512)

十六、搅拌桩法	(515)
十七、电 渗 法	(515)
十八 侧向约束法	(515)
十九、石灰桩法	(516)
二十 柴排及反铺塔头	(518)
二十一、土工织物加固地基法	(520)
第二节 软土及泥沼地区路基	(521)
一、软土	(521)
二、软土的类型	(521)
三、泥沼	(522)
四、软土泥炭地基	(524)
第三节 软土地基设计及勘测新技术	(525)
一、选线原则	(525)
二、路基设计原则	(526)
三、勘测要点	(529)
第四节 软土地基上路堤的极限高度和稳定性分析	(530)
一、软土路堤稳定分析	(530)
二、软土地基上路堤的最小高度和极限高度	(536)
第五节 软土路堤的沉降计算	(538)
一、地基中的应力分布	(538)
二、最终沉降量计算	(539)
三、地基的沉降与时间关系	(547)
四、施工期间因基底沉降而增加的土方量计算	(549)
第六节 软土地基的加固措施	(550)
一、改变路堤本身的结构形式,对地基不作处理	(551)
二、排水固结,提高地基软土的强度	(552)
三、人工地基	(553)
四、综合加固措施	(555)
第七节 软土地基固结理论及固结度计算	(561)
一、瞬时加荷条件下,砂井地基平均固结度计算——三向固结微分方程式及其应用	(562)

二、逐渐加荷条件下,砂井地基平均固结度的计算	(571)
第八节 处理方法的分类及选择	(572)
一、处理方法的分类	(572)
二、处理方法的选择	(575)
第九节 砂井加固软土地基的设计计算	(580)
一、砂井尺寸及砂垫层设计	(580)
二、地基沉降计算	(582)
第十节 软土路堤施工观测及控制	(595)
一、施工观测的范围	(596)
二、施工观测的主要项目	(596)
三、软土路堤施工控制	(598)
第十一节 国外几种软土路基施工新技术	(599)
一、轻型填方施工法	(599)
二、加固填方施工法	(601)
三、使用土工织物处理软土地基	(601)
四、深层拌和处理施工法	(602)
五、冻结施工法和注入化学药剂施工法	(604)
六、真空联合堆载预压处理软土地基	(605)
第十二节 工程实例	(607)
一、设计资料	(607)
二、极限高度的估算	(608)
三、反压护道的计算	(609)
四、沉降量计算	(611)
实例一	(612)
实例二	(617)
实例三	(619)
实例四	(622)
第十六章 高速公路中的注浆施工新技术	(628)
第一节 压力注浆技术	(629)
一、压力注浆法加固地基机理	(629)
二、压力注浆法的分类	(630)