

公路建设百问丛书

路基路面施工百问

Questions and Answers for Construction of Highway Subgrades and Pavements

(第二版)

雒 应 主编



人民交通出版社

China Communications Press



责任编辑：曲 乐

文字编辑：周高瞻

美术编辑：彭小秋

• 人民交通出版社网址：www.ccpres.com.cn

• 指定图书信息发布和销售网站

工成网：<http://www.buildbook.com.cn>

ISBN 978-7-114-07132-4



9 787114 071324 >

定价：45.00元

公路建设百问丛书

Luji Lumian Shigong Baiwen

路基路面施工百问

(第二版)

雒 应 主 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为第二版,主要依据交通部颁布的最新公路路基、路面设计和施工规范修订而成,共分八章,其主要内容分别为:施工测量放样、填方路基施工、挖方路堑施工、排水工程、挡土墙、防护及其他砌石工程、路面基层施工、沥青路面施工、水泥混凝土路面施工。

本书可作为公路工程施工和管理技术人员的参考书,也可作为大专院校相关专业学生学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

路基路面施工百问 / 雒应主编. —2版. —北京:人民交通出版社,2008.5

(公路建设百问丛书)

ISBN 978-7-114-07132-4

I.路… II.雒… III.①公路路基—工程施工—问答
②路面—工程施工—问答 IV.U416-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 057434 号

公路建设百问丛书

书 名:路基路面施工百问(第二版)

著 作 者:雒 应

责任编辑:曲 乐

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/32

印 张:28.5

字 数:480千

版 次:2004年11月 第1版 2008年5月 第2版

印 次:2008年5月 第1次印刷 总第3次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07132-4

印 数:9001—12000册

定 价:45.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《公路建设百问丛书》

再版说明

《公路建设百问丛书》自出版以来,深受读者欢迎,多次重印,丛书累计总印数已达10余万册。为使本套丛书在“十一五”间继续更好地为公路建设服务,我们将根据新规范的修订情况及公路科技的最新进展,及时修订再版,以使本套丛书能真正满足公路建设的实际需要。

限于我们的能力和水平,本套丛书中难免存在一些缺点和不足,热忱欢迎广大读者提出意见和建议,我们将在修订中逐步予以完善。

人民交通出版社

2005年11月

《公路建设百问丛书》

出版说明

“十五”期间,交通基础设施建设尤其是公路建设仍将快速发展,培养与造就一支高水平、高素质的公路施工队伍,是确保公路建设质量的关键。虽然目前公路建设市场相当活跃,公路建设大军也不断壮大,但广大公路从业人员的技术水平却是参差不齐,既有需要普及公路基本知识的,也有需要进一步提高的,而他们面临的共同问题都是:工期紧、任务重,无暇阅读大量书籍来提升自己。为了解决这一矛盾,提高从业人员的技术水平,解决他们在工作中面临的实际问题,保证公路建设质量,我社特邀请一批既有丰富实践经验又有较高理论水平的专家学者,编写一套适合工程一线人员阅读的《公路建设百问丛书》。该丛书采用一问一答的形式,把广大工程技术人员在工作中经常遇到的重点、难点、疑点问题分门别类地罗列出来,一一予以解答。其主要特点是针对性强、形式自由,读者可带着问题翻阅、迅速找到答案或得到启发,既节省时间,又增长才干,并可在较短时间内成长为岗位能手。本套丛书主要供公路建设一线的技术人员和管理人员阅读,先期拟推出以下十一个分册:

1. 公路设计百问 李 嘉 主编
2. 桥梁设计百问 邵旭东 主编
3. 路基路面施工百问 雒应 主编
4. 桥梁施工百问 刘吉士 张俊义 陈亚军 编
5. 桥梁检测与维修加固百问 徐 犇 编著
6. 桥梁预应力技术百问 李国平 主编
7. 隧道设计与施工百问 李宁军 曹文贵 刘生 编著
8. 公路建设管理知识百问 杨琦 主编
9. 公路工程概预算百问 邢凤岐 主编
10. 公路施工项目管理知识百问 廖正环 主编
11. 公路工程质量问题及防治措施百问 王国清 主编

相信本套丛书的出版,定会受到公路从业人员的欢迎,我们也将逐步补充完善,使之成为大家工作中的好帮手。

2004 年 1 月

第二版前言

《路基路面施工百问》采用一问一答的形式,针对路基路面施工中常遇到的问题,先提出问题,再用通俗的语言,系统全面地解答问题。这种编写方式,特别适合公路工程施工一线技术人员阅读,也可供大专院校相关专业学生学习参考。

编写本书第二版一方面是基于相关设计和施工规范的修改,使得第一版的部分内容得以修改;另一方面是根据广大读者的要求和建议增添了部分新的内容。本书共分八部分,即测量放样、填方路基施工、挖方路堑施工、排水工程、挡土墙、防护及其他砌石工程、路面基层施工、沥青路面施工和水泥混凝土路面施工。针对以上各部分中包含的主要施工技术问题,注重与之相关的新技术、新材料、新工艺和新方法的推广、应用;关注特殊地区公路施工技术,并对之进行了详细地阐述。在编写原则上坚持以新颁国家标准、规范和规程为依据,编写方法力求图文并茂、通俗易懂,给广大公路工程施工技术人员提供一本具有实用价值的技术参考书。

本书共分八章,第一、二、三章由长安大学雒应编写;第四、五章由长安大学张红伟编写;第六章由陕西省高速公路工程咨询公司雒高创编写;第七、八章由长安大学乔国栋编写。全书由雒应主编,并担任全书统稿工作。

本书在编写过程中得过很多施工单位和工程技术人员的协作和帮助,特在此表示衷心的感谢。因时间限制和编者水平有限,难免存在疏漏与不足,谨请读者批评和指正。

作者

2008年1月

第一版前言

Diyiban Qianyan

《路基路面施工百问》采用一问一答的形式,针对路基路面施工中常遇到的问题,先提出问题,再用通俗的语言,系统全面地解答问题。这种编写方式,特别适合公路工程施工一线技术人员阅读,也可供大专院校相关专业学生学习参考。

本书共分八部分,即测量放样、填方路基施工、挖方路堑施工、排水工程、挡土墙、防护及其他砌石工程、路面基层施工、沥青路面施工和水泥混凝土路面施工。针对以上各部分中包含的主要施工技术问题给予解答,注重与之相关的新技术、新材料、新工艺和新方法的推广和应用,关注特殊地区公路施工技术,并对之进行了详细地阐述。在编写原则上坚持以新颁国家标准、规范和规程为依据,在编写方法上力求图文并茂、通俗易懂,争取给广大公路工程施工技术人员提供一本具有实用价值的技术参考书。

本书共分八章,各章分别由雒应、武建民、李炜、李炜光、张宜洛、徐培华、张争奇、彭波编写,全书校稿和部分插图由长安大学叶亚丽承担。全书由雒应主编,并担任全书统稿工作,由支喜兰主审。

长安大学公路学院沙爱民教授对本书的编写大纲和主要内容给予了悉心的审定,本书在编写过程中还得到过很多施工单位和工程技术人员的协作和帮助,特在此表示衷心的感谢。限于编者的水平和时间,本书难免存在疏漏与不足,敬请读者批评、指正。

编 者

2004 年 7 月

目录

Mu Lu

第一章 测量放样

1. 公路工程施工测量的准备工作有哪些? 1
2. 公路工程施工测量的内容包括哪些? 1
3. 公路工程施工测量常用的测量仪器和工具有哪些? 1
4. 水准仪有哪些种类? 在施工测量时如何选用水准仪? 1
5. 普通水准仪主要由哪几个部分组成? 如何操作? 其他种类的水准仪与普通水准仪的主要区别是什么? 2
6. 普通水准仪有哪些主要轴线? 如何对水准仪进行检验? 2
7. 水准路线的布设形式有哪几种? 公路施工控制测量选用哪种水准路线? 3
8. 如何对水准测量的观测数据进行记录和计算? 3
9. 水准测量中测站观测值检核的方法有哪几种? 如何检核? 4
10. 如何对水准测量的成果进行整理? 4
11. 水准测量有哪些误差? 如何消除或减少这些误差? 5
12. 经纬仪有哪些类型? 测量中如何选用经纬仪? 5
13. DJ₆ 级光学经纬仪主要由哪几部分组成? 如何操作? 6
14. 水平角的观测方法有哪几种? 怎样用测回法观测水平角? 如何对测回法测量数据进行记录计算? 6
15. 如何根据竖盘的注记形式, 确定竖直角度的计算公式? 用测回法观测竖直角度的观测步骤有哪些? 如何记录计算? 7
16. 光学经纬仪有哪些主要轴线? 它们应满足的几何条件是什么? 光学经纬仪的检验与校正有哪些内容? 9

17. 水平角度测量有哪些误差? 如何消除或减小这些误差?	9
18. 距离测量有哪些方法? 如何评定距离测量的精度?	10
19. 什么叫直线定线? 直线定线的方法有哪几种? 如何 进行直线定线?	10
20. 什么叫直线定向? 表示直线方向的方法有哪几种? 公路施工测量中常用什么方法表示?	11
21. 电磁波测距仪分为哪几类? 公路工程施工放样常用哪一类?	11
22. 如何使用电磁波测距仪观测距离?	12
23. 测距仪的测距误差有哪些? 如何消除或减小这些误差?	12
24. 全站仪主要由哪几部分构成? 在公路施工中有什么用途?	12
25. 如何测设已知的水平角?	12
26. 如何测设已知的水平距离?	13
27. 如何测设已知高程? 如何将水准点高程引到基坑?	14
28. 用全站仪或测距仪如何放样地面点位?	16
29. 公路设计和施工放样中如何布设平面控制网? 该控制网平差 计算采用什么方法? 平面控制网的等级如何确定? 导线复测 时应满足哪些规定?	17
30. 公路设计和施工放样中如何布设高程控制网? 其等级 如何确定?	18
31. 一般公路施工放样时采用传统的方法如何放样公路中线?	19
32. 公路中线放样时, 如何计算曲线元素和主点里程?	19
33. 公路曲线中设置缓和曲线时, 有关放样参数如何计算?	20
34. 一般公路采用传统方法如何放样单圆曲线和带缓和曲线的 圆曲线主点?	22
35. 公路工程施工前的恢复定线工作包括哪些内容?	22
36. 路基路面施工前的导线复测有哪些技术要求?	22
37. 路基路面施工前的中线复测有哪些技术要求?	23
38. 路基路面施工中复测与加密水准点有哪些技术要求?	23
39. 一般公路用传统方法放样时, 如何详细放样单圆曲线?	24
40. 一般公路用传统方法放样时, 如何详细放样带缓和 曲线的曲线?	25
41. 公路中线的逐桩坐标如何计算? 用逐桩坐标如何放样 公路中线?	27

42. 道路匀坡段上各桩的设计高程和填挖高度如何计算?	28
43. 什么叫竖曲线? 道路竖曲线上各桩的设计高程和填挖高度 如何计算?	28
44. 什么叫中平测量? 路基路面施工中如何进行高程测量?	30
45. 如何测定路基横断面方向?	31
46. 横断面的测量方法有哪几种? 其如何进行测量?	34
47. 路基边桩的测设方法有哪几种? 其如何进行测量?	35
48. 如何用全站仪或测距仪测设路基边桩?	37
49. 如何进行防护支挡工程的施工测量?	37
50. 如何进行排水设施的施工测量?	38
51. 路基工程完工后进行质量检验评定时, 应进行哪些测量工作? ...	38
52. 路面完工后进行质量检验评定时, 应进行哪些测量工作?	38
53. 如何做好公路工程竣工测量工作?	39
54. 如何进行公路工程竣工图和竣工资料的整理?	39
55. GPS 卫星全球定位系统主要由哪几部分组成?	40
56. GPS 卫星全球定位系统在公路设计施工中有什么用途?	40
57. GPS 定位技术有哪些主要特点?	40
58. GPS 测量中常用的测量坐标系有哪几类? 公路工程控制 测量中采用什么坐标系?	41
59. 不同等级 GPS 测量控制网的精度指标和主要技术要求 有哪些? 公路工程控制测量中如何选用不同等级?	41
60. 布设 GPS 公路工程测量控制网应注意的事项有哪些?	42
61. 建立 GPS 公路工程测量控制网的作业程序和内容是什么?	43
62. RTK 定位技术在公路工程施工放样中是如何实施的?	43
63. RTK 定位技术在公路工程施工放样中定位精度的一致性 检验包括哪些内容?	44
64. RTK 技术在公路工程施工放样中要注意解决哪几个问题?	45
65. “3S” 系统由哪些部分组成?	45
66. “3S” 系统在公路设计和施工放样中的应用现状与前景 表现在哪些方面?	46

第二章 填方路堤施工

1. 土具有哪些特性? 它的组成三相的含义是什么? 49
2. 土的结构和构造各分为哪几类? 49
3. 土类的名称与代号有哪些? 常用土的指标有哪些? 50
4. 适用公路工程用土的工程分类依据有哪些? 51
5. 土按颗粒范围划分为哪些粒组? 51
6. 土颗粒组成特征中土的级配指标的不均匀系数和曲率系数的含义是什么? 51
7. 巨粒土如何分类? 52
8. 粗粒土如何分类? 52
9. 细粒土如何分类? 53
10. 特殊土如何分类? 54
11. 填方路基施工前应做哪些准备工作? 56
12. 路基正式开工前进行填筑填方试验路的目的是什么? 57
13. 路堤填筑前为什么要进行基底处理? 57
14. 如何进行路堤基底处理? 58
15. 常用的路堤填料有哪些? 路堤填料应如何选择? 59
16. 路堤采用不同土质填筑时应如何施工? 60
17. 土方路堤填筑的一般要求是什么? 61
18. 土方路基压实时含水率应如何控制? 62
19. 土方路基填筑压实中应注意哪些问题? 压路机在进行土方压实时应遵循哪些规定? 62
20. 土质路基不同层位的压实度标准有什么要求? 压实度检测应符合哪些规定? 土质路基施工质量竣工检测包括哪些内容? 63
21. 路基压实机械分为哪几种? 如何根据不同条件选择压实机械? 64
22. 路堤边坡的施工工艺是什么? 在施工中如何保证边坡的稳定? 66
23. 为什么桥、涵台背填土路基容易出现沉降? 67
24. 如何做好台背填料施工, 减少路基沉降? 67
25. 填石路堤施工中对石料有什么要求? 其基底处理应遵循哪些规定? 68
26. 填石路堤如何施工? 68

27. 填石路堤的压实如何控制?	69
28. 填石路基不同层位的压实标准有什么要求? 填石路基施工 质量竣工检测包括哪些内容?	70
29. 土石路堤的施工应符合哪些规定?	71
30. 如何做好土石路堤的压实控制与检测?	72
31. 特殊路基施工应遵循的一般规定是什么?	72
32. 什么是高填方路堤? 高填方路堤施工应注意哪些问题?	73
33. 软土地基有哪些处治措施? 各适用于什么条件?	73
34. 软土地基处治措施的选用原则及注意事项是什么?	75
35. 如何在软土、沼泽地区进行路基填筑施工?	75
36. 在软土地基上直接填筑路堤,应符合哪些规定?	76
37. 如何进行软土地区路堤填筑的沉降监测工作?	77
38. 在软土地基上如何进行砂垫层施工?	78
39. 过湿土如何用于路堤填筑?	79
40. 在软土、泥沼地区如何进行抛石挤淤?	80
41. 什么是排水固结法?	80
42. 如何进行袋装砂井的施工?	81
43. 如何进行塑料排水板的施工?	81
44. 真空预压法有什么特点?	82
45. 如何进行真空预压法施工?	82
46. 在路基施工中,如何采用挤密法加固软土地基?	83
47. 什么是碎石桩法? 碎石桩的施工技术要求有哪些?	84
48. 什么是加固土桩? 其施工的主要技术要求有哪些?	84
49. 什么是水泥粉煤灰碎石(CFG)桩? 它的施工技术要求有哪些? ...	86
50. 什么是强夯法? 如何进行路基强夯法施工?	86
51. 什么是强夯置换? 强夯置换施工应遵循哪些规定?	87
52. 河、塘、湖地段路堤施工应符合哪些规定?	88
53. 水稻田地区如何进行路基填筑?	88
54. 多雨潮湿地区路基施工应符合哪些规定?	89
55. 沿河、沿溪地区路基施工应遵循哪些规定?	90
56. 水库地区路基施工应注意哪些问题?	90
57. 滨海地区路基施工应注意哪些问题?	91
58. 吹填砂路堤施工应符合哪些规定?	91

59. 什么叫矿渣路堤? 其施工应符合哪些规定?	91
60. 什么叫红黏土? 红黏土地区路堤填筑应符合哪些规定?	92
61. 红黏土地区包边法施工应符合哪些规定?	93
62. 用黄土作为路堤填料时应满足哪些要求?	93
63. 黄土地区路堤填筑前基底应如何处理?	94
64. 什么是黄土地区的陷穴? 其工程处理方法有哪些?	94
65. 什么是膨胀土? 在膨胀土地区路基施工的注意事项有哪些?	96
66. 膨胀土作为填料时应符合哪些规定?	97
67. 膨胀土用于二级及二级以上公路时, 基底处理应符合哪些 规定?	97
68. 填挖交界处路基填筑的注意事项有哪些?	97
69. 沙漠地区路基施工前应做好哪些准备工作?	97
70. 沙漠地区路基施工中的注意事项有哪些?	98
71. 多年冻土地地区路基修筑中常见的病害有哪些?	99
72. 如何做好在保证地基土处于冻结条件下的路基施工?	99
73. 如何做好在限制土基融化深度下的路基施工?	100
74. 如何做好季节性冰冻地区的路基施工?	101
75. 在岩溶地区路基施工中的注意事项有哪些?	102
76. 岩溶地区路基处理有哪些措施?	102
77. 岩溶地区路基基底下的干溶洞, 可采取哪些处理措施?	103
78. 盐渍土地区路基基底处理的要求是什么?	104
79. 盐渍土地区路基施工工序及注意事项有哪些?	104
80. 涎流冰地段路基施工应注意哪些问题?	105
81. 涎流冰地段地下排水施工应遵循哪些规定?	106
82. 雪崩地段路基施工应注意哪些主要问题?	106
83. 风吹雪地段路基施工应注意哪些问题?	107
84. 滑坡有哪几种形式? 滑坡地段路基施工应注意哪些问题?	108
85. 滑坡治理的工程技术措施有哪几种? 抗滑支挡结构有哪几种 主要形式? 滑坡地段的抗滑支挡工程施工应遵循哪些规定? ...	109
86. 崩塌与岩堆地段路基施工应遵循哪些规定?	109
87. 采空区路基施工应遵循哪些规定?	110
88. 粉煤灰路堤的特点及施工方法是什么?	110
89. 粉煤灰路堤在施工中应注意哪些问题?	111

90. 粉喷桩的特点和适用范围是什么?	112
91. 粉喷桩的施工工艺及要点是什么?	113
92. 什么叫 EPS 路堤? EPS 路堤施工的主要技术要求有哪些?	114
93. 路基拓宽改建施工的主要技术要求有哪些?	116
94. 什么叫土工合成材料? 土工合成材料分为哪几个类型?	116
95. 土工合成材料的原料是什么?	117
96. 土工合成材料在公路工程中有什么作用?	117
97. 土工格栅在公路工程中有什么用途?	118
98. 土工格栅的强度特性由哪些因素决定?	119
99. 土工格栅与土之间的相互作用系数是什么?	119
100. 土工模袋的类型有哪几种? 各自适用的条件是什么?	119
101. 土工网、土工垫和土工格室的构造特点及用途是什么?	120
102. 复合型土工合成材料种类有几种? 各自作用有哪些?	121
103. 路基施工中,对土工合成材料的施工要求有哪些?	121
104. 什么叫加筋土路堤? 加筋土路堤的优点和适用条件是什么?	122
105. 加筋土路堤的施工工艺及控制要点是什么?	122
106. 土工聚合物在软土地基加固中可起哪些作用? 施工时的注意 事项有哪些?	123

第三章 挖方路基施工

1. 挖方路基施工有什么特点?	125
2. 挖方路基施工前应做好哪些准备工作?	125
3. 挖方土石工程是如何分级的? 如何鉴别? 其目的是什么?	126
4. 开挖出的材料用作路基填料前应进行哪些项目的土工试验?	127
5. 公路施工机械选型的一般原则是什么?	128
6. 公路施工机械配套的一般原则是什么?	128
7. 主导机械选择时应注意哪些事项?	128
8. 挖掘机分为哪几类? 其特点是什么?	129
9. 单斗挖掘机的基本作业方式分为哪几种?	129
10. 挖掘机如何与运输车辆配合进行路堑施工作业?	132
11. 如何确定与挖掘机配套的运输车辆数量?	133
12. 如何提高挖掘机的生产效率?	135

13. 装载机是如何分类的? 如何选用装载机?	136
14. 装载机的基本作业方式分为哪几种?	137
15. 推土机开挖路堑作业方式有哪几种?	138
16. 铲运机开挖路堑作业方式有哪几种?	140
17. 如何选择运土机械?	141
18. 土方路堑开挖方式有哪几种? 如何根据实际情况选择开挖方式?	142
19. 岩石路堑开挖方法有哪几种? 如何选择?	145
20. 路堑路床的材料及压实要求是什么?	146
21. 如何处理弃方? 弃土堆的设置应满足哪些要求?	146
22. 开挖前及开挖过程中应如何保证有效排水?	147
23. 施工过程中,当路堑内发生地下水渗流时,应该怎么处理?	147
24. 如何确定挖方路堑施工高程?	147
25. 换填路堑路床的目的是什么?	148
26. 土方路堑开挖的顺序应遵循的要求是什么?	148
27. 刷坡施工要点有哪些?	148
28. 石质路堑边坡应满足哪些要求?	148
29. 碎落台的设置应遵循的要求是什么?	148
30. 平台的设置与施工应考虑哪些因素?	149
31. 爆破法开挖石方应遵循的程序是什么?	149
32. 爆破施工安全工作包括哪些内容?	149
33. 中小型爆破方法主要有哪几种? 各自有何特性?	150
34. 炮眼位置选择时应考虑哪些因素?	151
35. 大爆破的适用条件是怎样的?	152
36. 大爆破设计文件应包含哪些内容?	152
37. 大爆破施工前的准备工作包括哪些内容?	153
38. 光面爆破的施工要点有哪些?	154
39. 预裂爆破的施工要点有哪些?	154
40. 如何选择凿岩穿孔机械?	154
41. 如何处理瞎炮?	155
42. 爆破后如何进行清方作业?	156
43. 在雨季开挖路堑应注意哪些问题?	156
44. 在冬季开挖路堑应注意哪些问题?	157
45. 在滑坡地段开挖路堑应采取怎样的措施?	157

46. 在黄土地区开挖路堑应采取怎样的措施?	158
47. 在季节性冻融翻浆地区开挖路堑应采取怎样的措施?	158
48. 在多年冻土地地区开挖路堑应采取怎样的措施?	159
49. 在膨胀土地区开挖路堑应采取的措施是什么?	159
50. 崩塌、滚石地区路基应采取的工程防治措施是什么?	159
51. 什么叫深挖路基? 深挖路基施工应遵循哪些规定?	161
52. 路基安全施工和环保施工应遵循的一般规定是什么?	162
53. 路基爆破作业时如何做到安全施工?	163

第四章 排水工程

1. 路基路面排水工程施工的指导思想是什么?	164
2. 路基排水工程分哪几类? 各自包括哪些设施?	165
3. 边沟的设置特点有哪些?	165
4. 边沟横断面形式有哪些? 施工中注意事项有哪些?	165
5. 什么是截水沟? 其设置的要求是什么?	167
6. 截水沟有哪些形式? 施工中注意事项有哪些?	167
7. 设置排水沟的目的是什么?	169
8. 排水沟有哪些形式, 施工注意事项是什么?	169
9. 跌水、急流槽的使用原则是什么?	170
10. 跌水与急流槽有哪些形式? 各自的构造特点是什么?	171
11. 跌水与急流槽施工中注意事项是什么?	174
12. 倒虹吸与渡水槽都有哪些形式? 施工中注意事项有哪些?	174
13. 蒸发池施工的技术要求是什么?	176
14. 地下排水设施有哪些?	176
15. 明沟的施工技术要求是什么?	176
16. 暗沟的构造特点是什么?	177
17. 暗沟有哪些形式, 施工中注意事项有哪些?	177
18. 渗沟的作用和特点是什么?	179
19. 渗沟有哪些形式, 施工中注意事项有哪些?	179
20. 敷设渗井的目的是什么?	182
21. 渗井有哪些形式, 施工时注意事项是什么?	182
22. 黄土地区路基排水施工的注意事项是什么?	183
23. 路面排水设计与施工的一般规定是什么?	183