

GONGLU JIANSHE BAIWEN CONGSHU

公路建设 **百问** 丛书

# 公路设计

GONGLU SHEJI

BAIWEN

# 百问

李 嘉 主编

人民交通出版社

China Communications Press



GONGLU JIANSHE BAIWEN CONGSHU

公路建设百问丛书

# 公路设计

GONGLU SHEJI

BAIWEN

# 百问

李 嘉 主编

人民交通出版社

China Communications Press

## 内 容 提 要

本书针对近年来公路建设中常见的、重点和难点问题,结合现行公路设计规范 and 标准,以问答形式阐述了公路设计的基本原理、技术理论和方法。

内容包括:设计基础、路线设计、公路勘测、路基设计、路面设计、排水设计、平面交叉设计、立体交叉设计、交通工程与沿线设施设计等九章共 473 问。

本书面向从事公路设计、施工、管理的技术人员和管理人员,也可供大专院校师生教学参考。

### 图书在版编目 ( C I P ) 数据

公路设计百问 / 李嘉主编. —北京:人民交通出版社,  
2003.8

ISBN 7-114-04746-0

I.公... II.李... III.公路—设计—问答  
IV.U412.36-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 057104 号

公路建设百问丛书

公路设计百问

李 嘉 主 编

正文设计:彭小秋 责任校对:尹 静 责任印制:张 恺

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:850×1168 1/32 印张:24.25 字数:626 千

2003 年 9 月 第 1 版

2003 年 9 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~4000 册 定价:38.00 元

ISBN 7-114-04746-0

# 《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 支喜兰 沙爱民 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 森 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 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。

2002年6月

# 前 言

公路设计是一个涉及因素众多的复杂问题。道路设计除需保证车辆安全、舒适的行驶要求之外,还需考虑沿线环境保护,地质、地貌、气象特征多变,以及区域经济发展状况。因此,设计人员必须掌握专门的知识,善于利用已有的成果和经验,认真分析当地具体情况,才能设计出满足各种要求的工程。

《公路设计百问》构思于2001年,2002年开始撰写,该书以现行规范、手册为依据,着重阐述公路设计的基本原理、技术理论和方法,并充分吸收近年来道路建设的新技术、新工艺、新材料等最新科研成果。初稿完成后,又参考《公路工程技术标准》(修订“JTJ 001—97”征求意见稿),《公路路线设计规范》(修订“JTJ 011—94”征求意见稿),《公路路基设计规范》(修订“JTJ 013—95”征求意见稿)等资料进行补充和修订。全书于2003年4月完成。

作者根据长期从事道路工程教学、科研、设计、咨询的经历,将涉及公路设计的诸多问题分门别类加以整理,对设计工作中常见的、疑难的以及近几年突出的问题作了较系统的回答。全书共九章,内容包括:设计基础、路线设计、公路勘测、路基设计、路面设计、排水设计、平面交叉设计、立体交叉设计、交通工程与沿线设施设计等共437个问题。书中插图和示例有助于读者理解和掌握相关设计内容。

本书由湖南大学李嘉主编。其中第一、二章由湖南大学冯桂炎编写,第三、七章由长沙交通学院毛大德编写,第四章由湖南大学李嘉、李群编写,第五章由湖南大学李嘉、广州大学叶国铮编写,第八、九章由湖南省交通规划勘察设计院李永汉编写。全书最后由李嘉定稿。

感谢陈昌富博士对该书部分条文提出的宝贵修改意见和建议。感谢研究生方霞帮助绘制了部分插图。本书参阅了大量相关文献,谨向文献作者表示衷心感谢。

限于作者水平,书中的差错和不当,敬请读者指正,并将意见寄至湖南大学土木工程学院路桥系(邮编 410082)。

作者

2003年8月于长沙岳麓山下

# 目 录

## 第一章 设计基础

第一节 设计控制依据	1
1. 什么是设计速度?	1
2. 什么是设计车辆?	3
3. 什么是交通量? 什么是车辆折算系数?	6
4. 什么是年平均日交通量? 什么是设计小时交通量?	7
5. 什么是远景设计年限?	10
6. 什么是道路通行能力和道路服务水平?	11
7. 高速公路设计通行能力怎样计算?	14
8. 一级公路和双车道公路设计通行能力怎样计算?	20
9. 什么是交通组成?	24
10. 什么是驾驶员特性?	26
11. 什么是道路安全属性和道路安全审计?	30
12. 什么是公路建设项目环境影响评价和景观与环境设计?	32
13. 什么是公路建筑限界?	33
14. 什么是控制出入?	35
15. 什么是公路用地范围?	37
第二节 公路网与公路分级	38
16. 什么是公路网?	38
17. 什么是公路分级?	39
18. 公路等级怎样选用?	40
19. 公路改建、扩建和分期修建要注意哪些问题?	41

20. 什么是国家干线公路? .....	42
21. 什么是国道主干线? .....	45
22. 什么是国家重点干线公路? .....	45
23. 什么是省干线公路? .....	46
24. 什么是农村公路(县道、乡道)? .....	47
25. 什么是绕城公路? .....	47
26. 什么是专用公路? .....	49
27. 什么是旅游区公路? .....	51
<b>第三节 公路交通规划</b> .....	<b>52</b>
28. 什么是公路网规划? .....	52
29. 公路网规划中要进行哪些资料调查和数据采集工作? .....	53
30. 公路网规划中要进行哪些“发展预测”工作? .....	55
31. 什么是起讫(OD)点调查? .....	56
32. 公路交通规划中,怎样做人口及经济发展预测? .....	60
33. 怎样进行公路交通量预测? .....	63
34. 公路网状况分析评价,通常采用哪些指标? .....	71
<b>第四节 公路勘测设计程序</b> .....	<b>72</b>
35. 什么是公路基本建设程序? .....	72
36. 什么是可行性研究? .....	73
37. 什么是公路建设项目经济评价? .....	74
38. 怎样进行国民经济评价? .....	75
39. 什么是财务分析? .....	77
40. 什么是敏感性分析? .....	77
41. 公路设计阶段如何划分? .....	78
42. 什么是初步设计? .....	79
43. 什么是技术设计? .....	80
44. 什么是施工图设计? .....	81

## 第二章 路线设计

<b>第一节 横断面组成</b> .....	83
1. 公路横断面如何组成? .....	83
2. 什么是行车道和车道? .....	85
3. 什么是中间带和中央分隔带? .....	86
4. 什么是路肩? 硬路肩? 土路肩? .....	88
5. 什么是路缘带? .....	89
6. 什么是错车道? .....	90
7. 什么是应急停车带? .....	90
8. 什么是变速车道? .....	91
9. 什么是超车车道? .....	91
10. 什么是爬坡车道? .....	92
<b>第二节 视距</b> .....	93
11. 什么是视距? .....	93
12. 什么是停车视距? .....	94
13. 纵坡对停车视距有何影响? .....	95
14. 货车行驶对停车视距有何要求? .....	96
15. 什么是会车视距? .....	97
16. 什么是超车视距? .....	98
17. 双车道公路上怎样运用超车视距? .....	100
18. 什么是横净距? .....	101
19. 什么是判断视距? .....	103
<b>第三节 线形设计</b> .....	104
20. 线形设计应遵守哪些一般原则和规定? .....	104
21. 平面线形中的直线线形有何特性? 设计中如何运用直 线线形? .....	106
22. 什么是最小平曲线半径? .....	108
23. 如何确定平曲线最小半径“极限值”? .....	110
24. 如何确定平曲线一般最小半径? .....	111

25.如何确定平曲线不设超高的最小半径? .....	112
26.怎样合理选定平曲线半径? .....	112
27.为什么在平坡和下坡的长直线(或大半径曲线)路段尽头 不得采用小半径平曲线? .....	113
28.什么是回旋线? .....	114
29.什么是回旋线参数? .....	116
30.回旋线参数 A 怎样确定? .....	118
31.回旋线最小长度如何确定? .....	120
32.在什么情况下回旋线可以省略? .....	121
33.什么是复曲线? .....	122
34.什么是断背曲线? .....	124
35.什么是反向曲线? .....	124
36.什么是回头曲线? .....	124
37.在直线、圆曲线、回旋线组合运用时,其基本形式 如何运用? .....	126
38.如何运用 S 形曲线组合形式? .....	126
39.如何运用卵形曲线组合形式? .....	127
40.如何运用凸形曲线组合形式? .....	128
41.如何运用复合型曲线的组合线形? .....	129
42.什么是最大纵坡度? .....	130
43.什么是最小纵坡度? .....	131
44.什么是坡长限制? .....	131
45.什么是平均纵坡? .....	133
46.什么是高原纵坡折减? .....	134
47.什么是合成坡度? .....	134
48.怎样选定竖曲线半径? .....	135
49.什么是平曲线超高? .....	137
50.什么是超高缓和段? 超高缓和段应怎样布置? .....	141
51.什么是平曲线加宽? .....	146
52.平曲线加宽如何设置其缓和段? .....	149

53.对平曲线长度有何要求? .....	150
54.什么是平纵线形组合? .....	151
55.怎样做好平、纵线形的组合? .....	155
56.在平纵线形布设时,怎样处理好该处的桥隧构造物布设? .....	158
57.沿线设施与路线线形如何配合? .....	159

### 第三章 公路勘测

第一节 公路选线、定线 .....	161
1.什么是路线总体设计? .....	161
2.什么是公路选线? .....	163
3.什么是公路定线? .....	165
4.什么是实地放线? .....	169
5.什么是纸上移线? .....	170
6.平原区选线应注意哪些要点? .....	172
7.丘陵区选线应注意哪些要点? .....	175
8.山区沿溪选线应注意哪些要点? .....	177
9.山区越岭选线应注意哪些要点? .....	180
10.采用隧道越岭选线应注意哪些要点? .....	185
11.山脊线选线应注意哪些要点? .....	188
12.高速公路选线应注意哪些问题? .....	190
13.路线通过沙漠地区,选线应注意哪些要点? .....	191
14.路线通过黄土地区,选线应注意哪些要点? .....	194
15.路线通过泥沼和软土地区,选线应注意哪些要点? .....	197
16.路线通过多年冻土地地区,选线应注意哪些要点? .....	198
17.路线通过盐渍土地地区,选线应注意哪些要点? .....	199
18.路线通过雪害地区,选线应注意哪些要点? .....	200
19.路线通过泥石流地段,选线应注意哪些要点? .....	202
20.路线通过滑坡地段,选线应注意哪些要点? .....	204
21.路线通过崩塌和岩堆地段,选线应注意哪些要点? .....	205

22. 路线通过岩溶地区,选线应注意哪些要点? .....	206
23. 路线通过高地震地区,选线应注意哪些要点? .....	208
<b>第二节 公路勘测外业和内业</b> .....	<b>210</b>
24. 什么是踏勘? .....	210
25. 什么是初测、定测? .....	211
26. 控制测量包括哪些内容? .....	212
27. 什么是方位角、方向角、象限角? .....	216
28. 什么是中线测量? .....	217
29. 什么是断链? .....	218
30. 什么是横断面测量? .....	219
31. 什么是路线调查? .....	219
32. 什么是路线平、纵面缩图? .....	220
33. 什么是公路平面总体设计图? .....	220
34. 什么是路线平面图? .....	220
35. 什么是路线纵断面图? .....	221
36. 什么是路基横断面设计图? .....	221
37. 什么是公路用地图? .....	221
38. 什么是土石方计算? .....	222
39. 什么是土石方调配? .....	222
<b>第三节 公路勘测新技术</b> .....	<b>223</b>
40. 什么是摄影测量? 地面立体摄影测量? 航空摄影测量? .....	223
41. 什么是航摄像片? 什么是地形图? 航摄像片与地形图有何区别? .....	224
42. 什么是影像地图? .....	224
43. 什么是航测选线定线? .....	224
44. 什么是全站测量? .....	226
45. 什么是 GPS? .....	227
46. 什么是 DTM? .....	229
47. 什么是 CAD? .....	233

48. 什么是线形透视图? 全景透视图? 复合透视图? 动态透视图? .....	234
---	-----

## 第四章 路基设计

<b>第一节 概论</b> .....	238
1. 路基横断面形式有哪些类型? .....	238
2. 什么是路床? .....	239
3. 路基用土有哪些类型? 其工程性质如何? .....	239
4. 什么是公路自然区划? .....	241
5. 怎样划分路基干湿类型? .....	242
6. 路基中要承受哪些荷载作用? .....	251
7. 什么叫路基工作区? 工作区范围内有何要求? .....	253
<b>第二节 一般路基设计</b> .....	254
8. 一般路基设计包括哪些内容? .....	254
9. 填方路基横断面的形式有哪些? .....	255
10. 挖方路基横断面的形式有哪些? .....	258
11. 半填半挖路基横断面的形式有哪些? .....	259
12. 怎样确定路基宽度? .....	261
13. 怎样设计路基高度? .....	262
14. 填方路基边坡是怎样确定的? .....	263
15. 挖方路基边坡怎样确定? .....	265
16. 对路堤填料有何要求? .....	268
17. 建筑垃圾等杂填土能否作为路基填料? .....	268
18. 工业废渣能否作为路基填料? .....	269
19. 怎样设计粉煤灰路堤? .....	270
20. 废弃石方或开山石料用来填筑路基应注意什么? .....	274
21. 是否可以采用不同性质的土作为路基填料? .....	276
22. 路基为什么要充分压实? 压实标准如何确定? .....	276
23. 路基土怎样才能获得良好的压实度? .....	278
24. 填石路基压实度如何控制? .....	279

25. 路基附属设施包括哪些? 怎样设计? .....	279
26. 怎样进行高路堤设计? .....	281
27. 怎样进行深路堑设计? .....	283
28. 怎样保证陡坡路堤的稳定性? .....	285
29. 路基填挖交界处应如何处理? .....	290
30. 怎样处理山区地基的不均匀性? .....	292
31. 桥头路基设计应注意哪些问题? .....	292
32. 如何设计桥头搭板? .....	294
33. 如何设计桥头过渡段? .....	295
34. 怎样才能获得台背良好的压实度? .....	297
35. 有哪些防止桥头跳车新技术? .....	298
<b>第三节 特殊路基设计</b> .....	<b>299</b>
36. 特殊路基的定义是什么? .....	299
37. 土基翻浆病害是怎样形成的? .....	300
38. 季节性冰冻地区(东北、华北、西南)防止路基翻浆可采取 哪些措施? .....	300
39. 何谓软土地基? 我国软土的主要类型和特征是什么? .....	301
40. 怎样进行软土地基路堤设计? .....	303
41. 怎样提高软基路堤的稳定性? .....	307
42. 常见的软土地基处理方法有哪些? .....	309
43. 软土地区, 构筑物地基应如何处理? .....	313
44. 怎样设计轻质路基? .....	315
45. 泥沼地区路基如何设计? .....	316
46. 滑坡地段路基如何设计? .....	319
47. 膨胀土地区路基设计有何特点? .....	323
48. 黄土地区路基设计有何特点? .....	327
<b>第四节 路基防护</b> .....	<b>332</b>
49. 路基边坡防护有哪些类型? 各有何用途? .....	332
50. 坡面防护有哪些方法? .....	333

51. 植物防护应注意什么? .....	334
52. 什么情况下采用三维植被网防护? .....	334
53. 什么叫湿法喷播? .....	336
54. 什么叫客土喷播? .....	336
55. 什么情况下采用浆砌片石或水泥混凝土骨架植草护坡? 怎样设计? .....	337
56. 怎样设计多边形水泥混凝土空心块植物护坡? .....	337
57. 什么情况下采用锚杆混凝土框架植物护坡? 怎样设计? .....	338
58. 什么情况下采用圪工防护? .....	339
59. 喷护应注意什么? .....	339
60. 怎样设计锚杆挂网喷浆(混凝土)? .....	340
61. 怎样设计护坡? .....	340
62. 怎样设计护面墙? .....	342
63. 什么情况下采用抹面或捶面? .....	344
64. 冲刷防护有哪些方法? .....	344
65. 直接防冲刷措施,设计要点是什么? .....	344
66. 间接防冲刷措施,设计要点是什么? .....	346
<b>第五节 挡土墙设计</b> .....	<b>350</b>
67. 什么是挡土墙? 挡土墙有哪些类型? .....	350
68. 挡土墙设计时需要调查什么项目? .....	353
69. 挡土墙设计主要收集哪些资料? .....	354
70. 怎样布置挡土墙的位置? .....	355
71. 作用在挡土墙的荷载有哪些? 挡土墙设计时常用的 荷载组合是什么? 怎样进行车辆荷载的换算? .....	356
72. 怎样考虑挡土墙与两端构造物的连接? .....	358
73. 怎样考虑挡土墙的排水措施? .....	358
74. 怎样拟定挡土墙的基础形式? .....	359
75. 什么叫极限状态设计法? .....	361
76. 怎样进行重力式和半重力式挡土墙设计? .....	363

77.重力式挡土墙通常进行哪些稳定性验算? .....	366
78.怎样进行挡土墙的基础稳定性验算? .....	366
79.怎样进行挡土墙的滑动稳定性验算? .....	368
80.怎样进行挡土墙的倾覆稳定性计算? .....	369
81.怎样进行挡土墙的墙身截面强度验算? .....	370
82.举例说明怎样利用分项系数极限应力法进行 重力式挡土墙的设计? .....	372
83.重力式挡土墙设计应该注意哪些方面? .....	385
84.怎样进行悬臂式和扶壁式挡土墙的设计? .....	386
85.怎样设计锚定板式挡土墙? .....	387
86.加筋土挡土墙的设计步骤是什么? .....	391
87.怎样进行加筋挡土墙的构造设计? .....	392
88.怎样进行加筋土挡土墙稳定性计算? .....	395

## 第五章 路 面

<b>第一节 概论</b> .....	405
1.路面有哪些结构层? .....	405
2.车辆对路面的作用力有哪些? .....	407
3.什么是标准轴载? 什么是车轮荷载计算图示? .....	410
4.如何进行路面车辆轴载换算? .....	411
5.什么是横向分布系数? .....	411
6.怎样计算累计当量轴次 $N_e$ ? .....	412
7.怎样对路面进行分类和分级? .....	412
<b>第二节 路面基层和垫层</b> .....	414
8.路面基层有哪些类型? 各自的特点是什么? .....	414
9.垫层有几种类型? .....	416
10.半刚性基层有哪些工程特点? .....	417
11.石灰稳定土的强度标准是什么? 石灰土的强度受到哪些 因素的影响? .....	418