

公路建设百问丛书

Questions & Answers for Bridge Design

桥梁设计百问

(第三版)

邵旭东 等 编著
程翔云 主审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

公路建设百问丛书

Questions & Answers for Bridge Design

桥梁设计百问

(第三版)

邵旭东 等 编 著
程翔云 主 审



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书依据 2006 ~ 2016 年间颁布的各种桥涵设计规范以及桥梁发展的新技术、新理念,在第二版的基础上进行了大范围的更新和补充,内容包括桥梁总体规划与布置、桥梁上的作用、梁式桥、刚构桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥、混凝土结构设计计算、钢结构与组合结构桥梁、超高性能混凝土及轻型组合桥梁结构、桥梁下部结构、桥梁支座与附属构造、混凝土桥梁加固改造共 13 章内容。

本书可供桥梁设计、施工、管理等工程技术人员及大专院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁设计百问 / 邵旭东等编著. — 3 版. — 北京 :
人民交通出版社股份有限公司, 2017. 1

(公路建设百问丛书)

ISBN 978-7-114-13646-7

①桥… II. ①邵… III. ①桥梁设计—问题解答
IV. ①U442.5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 007858 号

公路建设百问丛书

书 名:桥梁设计百问(第三版)

著 作 者:邵旭东 等

责任编辑:卢俊丽

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:720 × 960 1/16

印 张:42

字 数:847 千

版 次:2003 年 2 月 第 1 版

2005 年 9 月 第 2 版

2017 年 1 月 第 3 版

印 次:2017 年 1 月 第 1 次印刷 总第 6 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13646-7

定 价:88.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第三版前言

自从2005年《桥梁设计百问》第二版出版之后,最近十多年来我国桥梁事业的发展取得了巨大的成就,本次第三版更新为尽可能体现桥梁领域的新技术,对第二版做了大幅度的修订和增补,具体如下:

1. 依据2005年后颁布的《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2015)、《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64—2015)、《公路斜拉桥设计细则》(JTG/T D65-01—2007)、《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01—2008)等,对涉及的相关内容作了更新。

2. 吸收了近年来桥梁科学和技术发展的最新成果,更新了书中大部分内容。

3. 为适应大力发展钢结构桥梁的需要,将“钢结构与组合结构桥梁”独立成第9章,并充实和完善了相关内容。

4. 超高性能混凝土(UHPC)作为极具潜力的新材料,在桥梁工程领域将具有广阔的应用前景,为此新增了“第10章 超高性能混凝土及轻型组合桥梁结构”。

5. 增加了下部结构抗震和防撞的内容。

参加本书的修订工作的主要成员有邵旭东、樊伟、刘志文、晏班夫、刘艳芝、曹君辉、潘仁胜、邱明红、王衍、鲁邦泽、熊满华、李芳园、邓富颢。詹健、褚公升、刘也萍、陈艳良、胡伟业、孔小璇、赵旭东、王立国、李萌校核了书稿。

因作者水平有限,书稿虽经多次校核,错漏可能仍难避免,敬请读者批评指正。

邵旭东

2016年10月

目 录

第1章 桥梁总体规划与布置	1
1. 桥梁设计之前应调查和收集哪些基本资料?	1
2. 一座桥梁由哪几部分组成?	1
3. 桥梁结构的基本体系有哪些?	2
4. 目前世界上各种桥型的最大跨径有多大?	3
5. “预可”阶段的任务是什么?	7
6. “工可”阶段的任务是什么?	7
7. 初步设计阶段的任务是什么?	7
8. 技术设计的内容是什么?	7
9. 施工图设计的内容是什么?	8
10. 公路桥梁设计的基本原则是什么?	8
11. 桥梁规划时,如何考虑综合利用?	9
12. 选择桥位应注意哪些问题?	9
13. 当桥轴线的法线方向与水流主方向不一致时怎么办?	10
14. 与桥梁设计有关的河流水位有哪些? 为什么桥梁设计中 必须掌握这些资料?	10
15. 桥梁全长和各种跨径名称是如何定义的?	11
16. 怎样划分特大、大、中、小桥及涵洞?	11
17. 什么叫桥面净空?	12
18. 什么叫桥下净空?	12
19. 桥梁高度、桥下净空高度和建筑高度是如何定义的?	12
20. 桥梁总跨径应如何拟定?	12
21. 对较长的桥梁进行分孔时一般要考虑哪些主要因素?	13
22. 确定桥面高程时应考虑哪些因素?	14
23. 基础底面高程的确定应考虑哪些因素?	17
24. 拟定桥面纵坡时应考虑哪些因素?	18
25. 桥梁横断面设计应考虑哪些因素?	18
26. 为什么大、中桥梁的两端要设置桥头引道?	22
27. 桥梁建筑艺术设计应考虑哪些因素?	22
28. 什么叫估算、概算、预算和决算,编制的范围和依据是什么?	22

29. 什么叫洪水频率和设计洪水频率?	23
30. 桥梁墩台冲刷是一种什么现象?	23
31. 桥前雍水是一种什么现象?	23
32. 在什么情况下设置导流堤?	23
第2章 桥梁上的作用	25
1. 公路桥梁设计采用的作用主要分几大类?	25
2. 永久作用包括哪些内容?	26
3. 可变作用包括哪些内容?	26
4. 偶然作用主要指哪几种?	26
5. 什么叫施工荷载?	26
6. 作用代表值的概念是什么?	26
7. 土侧压力分为哪几种形式?	27
8. 什么叫混凝土徐变系数?	27
9. 公路桥梁规范中汽车荷载怎样取用?	27
10. 汽车荷载如何加载?	29
11. 什么叫作荷载折减系数?	29
12. 什么叫作汽车荷载冲击系数? 怎样计算?	30
13. 城市桥梁规范所采用的汽车荷载有哪些内容? 如何选用 设计汽车荷载等级?	31
14. 什么叫作荷载横向分布系数?	34
15. 什么叫作活荷载内力增大系数?	34
16. 公路桥梁规范中汽车离心力如何计算?	35
17. 公路桥梁规范中汽车引起的土侧压力如何计算?	35
18. 公路桥梁规范中汽车荷载制动力如何计算?	36
19. 公路桥梁规范中疲劳荷载如何选用?	37
20. 公路桥梁规范中人群荷载标准值怎样取用?	38
21. 城市桥梁所采用的人群荷载有哪些内容?	38
22. 什么叫均匀温差? 什么叫梯度温差?	40
23. 我国公路桥规如何考虑温度作用取值?	41
24. 桥梁的设计风荷载由哪几部分组成? 它们带给结构的反应 有哪些?	43
25. 什么叫基本风速?	44
26. 什么叫设计基准风速?	44
27. 施工阶段设计基准风速如何确定?	45
28. 什么叫静阵风系数?	46

29. 什么叫空气静力系数?	46
30. 作用于桥梁上的静阵风荷载如何计算?	47
31. 什么叫颤振?	49
32. 什么叫驰振?	49
33. 什么叫涡激共振?	51
34. 什么叫抖振?	51
35. 什么叫风雨振?	51
36. 什么叫尾流驰振?	51
37. 什么叫风攻角?	51
38. 什么叫风偏角?	52
39. 什么叫紊流强度?	52
40. 什么叫紊流积分尺度?	52
41. 什么叫雷诺数?	53
42. 什么叫弗劳德数?	53
43. 什么叫斯脱罗哈数?	54
44. 什么叫弹性悬挂节段模型风洞试验?	54
45. 什么叫全桥气弹模型风洞试验?	55
46. 什么叫地震震级? 什么叫地震烈度?	56
47. 什么叫水平地震系数?	58
48. 何为抗震分析的时程分析法和反应谱分析法?	58
49. 桥梁结构的抗震性能目标是什么?	60
50. 如何确定桥梁抗震的设防类别和设防目标?	62
51. 如何确定 E1 和 E2 地震加速度峰值?	63
52. 桥梁结构地震反应分析的常用方法有哪几种?	63
53. 何谓抗震分析中的反应谱?	65
54. 如何确定桥梁结构的地震作用?	66
55. 采用工程场地地震安全性评价确定地震作用时有哪些 要求?	66
56. 桥梁结构施加地震作用时应考虑哪些基本原则?	66
57. 如何确定桥台的地震主动土压力?	67
58. 如何确定桥墩的地震动水压力?	68
59. 公路桥梁抗震设计中如何考虑荷载组合?	68
60. 船舶对墩台的撞击作用应如何确定?	69
61. 漂浮物对墩台的撞击作用应如何确定?	70
62. 汽车撞击作用应如何计算?	71

63. 公路桥梁规范中水的浮力如何考虑?	71
64. 公路桥梁规范中流水压力、冰压力、波浪力如何计算?	72
65. 公路桥梁规范中支座摩阻力如何计算?	73
66. 何谓极限状态设计方法?	74
67. 桥涵结构设计有几种设计状况?	75
68. 设计安全等级怎样区分?	75
69. 承载能力极限状态下作用效应如何组合?	75
70. 正常使用极限状态下作用效应如何组合?	79
71. 当进行结构弹性阶段截面应力计算时作用效应如何组合?	79
第3章 梁式桥	80
1. 按静力体系划分,梁式桥主要包括哪几种?	80
2. 按承重结构的截面划分,梁式桥又分为哪几种?	80
3. 混凝土梁式桥的施工方法主要包括哪些? 有何特点和适用 范围?	81
4. 永久性梁桥主要由哪几种材料筑成?	87
5. 按平面布置,梁式桥又有哪几种?	88
6. 什么叫桥面简易连续和结构连续梁式桥?	88
7. 肋梁桥之间的横隔板起什么作用?	89
8. 箱形截面梁内的横隔板起什么作用?	90
9. 装配式板桥和 T 梁桥中,板与板之间、梁肋与梁肋之间的联结 形式有哪几种?	90
10. 什么叫先张法预应力混凝土板桥?	92
11. 什么叫后张法预应力混凝土梁桥?	93
12. 预应力混凝土肋梁桥中,除了预应力筋束之外,还需 布置哪些普通构造钢筋?	93
13. 钢垫板下的间接钢筋有哪几种形式? 它们的作用是什么?	94
14. 斜梁桥的斜度和斜交角在定义上有什么不同?	95
15. 斜板桥受力有哪些特点?	95
16. 为什么斜板桥在端部预留锚栓孔?	96
17. 斜板桥的配筋有哪些要点?	97
18. 什么叫扇形弯梁桥? 什么叫斜弯梁桥?	98
19. 弯梁桥的受力特点有哪些?	98
20. 平面弯梁桥两端支座反力按怎样的规律变化? 有哪些有效 措施可防止支座脱空?	99
21. 弯梁桥的横坡应怎样设置?	99

22. 弯梁桥预应力布置应遵循哪些原则?	100
23. 悬臂体系梁式桥有哪几种常用的布置形式?	102
24. 悬臂梁桥的布孔要注意些什么?	103
25. 悬臂梁桥中的牛腿起什么作用? 设计牛腿时要注意些什么? ...	103
26. 为什么大跨径连续梁桥沿纵向一般设计成变高度的形式?	104
27. 箱形横截面布置应考虑哪些因素?	105
28. 变截面连续体系梁桥箱梁的梁高应如何拟定?	105
29. 变截面连续体系梁桥箱梁腹板厚度应如何确定?	106
30. 变截面连续体系箱梁顶板、底板厚度应如何拟定?	107
31. 大跨径预应力混凝土箱梁桥跨中下挠的原因及预防对策 是什么?	108
32. 大跨度预应力混凝土箱梁桥梁体开裂的原因及预防对策 是什么?	109
33. 大跨径连续体系梁桥混凝土徐变将产生什么后果? 如何控制 徐变?	113
34. 什么叫三向预应力结构?	113
35. 后张法预应力混凝土梁梁端设计应注意哪些问题?	114
36. 混凝土连续梁桥悬臂施工如何实现墩梁固结?	114
37. 混凝土梁式桥纵向整体计算要点有哪些?	115
38. 混凝土连续梁桥横截面框架计算要点有哪些?	117
39. 连续梁桥的电算建模要点有哪些?	118
40. 等截面连续梁桥、变截面连续梁桥、连续刚构桥的适用范围? ...	120
41. 混凝土连续体系梁式桥的预应力筋如何布置?	120
42. 板的荷载有效分布宽度是什么含义?	123
43. 什么叫荷载横向分布的刚性横梁法?	124
44. 什么叫荷载横向分布的修正偏心压力法?	126
45. 什么叫荷载横向分布的铰接板(梁)法?	127
46. 刚接梁法与铰接板梁法的差别在哪里?	128
47. 什么叫作荷载横向分布的杠杆原理法?	129
48. 什么叫作荷载横向分布的比拟正交异性板法?	130
49. 能否应用一般平面杆系有限元程序来分析铰接板桥 荷载横向分布系数 m ?	131
50. 怎样应用平面杆系有限元法程序计算刚接 T 形简支梁 桥的荷载横向分布系数 m ?	134
51. 怎样应用平面杆系有限元程序计算简支斜梁桥的荷载	

横向分布系数 m ?	136
52. 应用一般平面杆系有限元法程序能否计算刚接曲线	
梁桥荷载横向分布系数 m ?	137
53. 悬臂施工时主梁内力如何计算?	141
54. 悬臂施工时如何计算主梁的挠度和预拱度?	143
55. 顶推施工时主梁内力如何计算?	147
56. 怎样应用“等代简支梁法”来分析非简支的其他	
梁式体系桥的荷载横向分布?	154
57. 什么叫作桥梁结构计算中的荷载增大系数 ζ ?	155
58. 怎样应用“等代简支梁”法来计算变截面连续箱梁桥的	
荷载横向分布系数 $m_{\max}$?	156
59. 在超静定预应力混凝土梁桥中,有哪些因素会使结构产生	
二次内力?	160
60. 用等效荷载法求解预应力总预矩的要点有哪些?	160
61. 用换算弹性模量法求解混凝土徐变次内力的要点是什么?	163
62. 混凝土的徐变对静定结构产生次内力吗?	164
63. 在静定梁式结构中,呈非线性变化的温度梯度是否会引起	
结构的次内力?	164
64. 温度沿截面高度呈均匀变化时,对于无水平约束的连续梁是否	
会导致次内力?	164
65. 为什么日照温差会使箱梁产生横桥向次内力?	164
66. 弯梁桥中,由于温度和混凝土收缩引起在平面内的位移	
方向,同由于预加力和混凝土徐变影响引起的位移方向	
有什么差别?	164
67. 偏心荷载作用下,箱形梁的变形状态如何以及各自有何	
受力特点?	165
68. 什么叫剪力滞? 在实际的桥梁结构内力分析中,	
应如何来计入箱形截面梁剪力滞效应的影响?	166
69. 在什么情况下箱形梁翼缘会出现负剪滞效应?	171
70. 桁架桥由哪些部分组成?	171
71. 桁架的类型有哪些?	172
72. 桁梁桥的主要特点是什么?	173
73. 桁架杆件的截面组成形式有哪些?	173
74. 桁架的节点联结形式有哪些?	173
75. 桁架的二次应力是怎么回事?	175

76. 桁架桥的分析方法是怎样的?	175
77. 独柱墩箱梁倾覆破坏模式有哪些?	176
78. 独柱墩箱梁抗倾覆应如何计算?	176
第4章 刚构桥	179
1. 刚构桥在结构构造上的主要特点是什么?	179
2. 单跨刚构桥中有哪两种主要形式?	179
3. 单孔门式刚构桥的立柱与柱基之间有时做成铰接形式, 为什么?	180
4. 多跨刚构桥可做成哪几种形式?	181
5. 带挂梁的 T 形刚构桥具有哪些优缺点?	182
6. 带剪力铰的 T 形刚构桥与带挂梁的 T 形刚构桥在受力上 有哪些差别?	182
7. 三跨连续刚构桥比单跨门式刚构桥从受力上讲有什么优点?	182
8. 为什么连续刚构桥一般采用柔性墩?	183
9. 连续刚构桥墩柱的立面常采用哪几种形式?	183
10. 为什么在连续刚构桥中,桥墩的防撞问题比连续梁桥的 显得更重要些?	183
11. 为什么预应力混凝土连续刚构桥的跨越能力较连续梁大?	184
12. 连续刚构桥梁中,边跨与中跨的比例在什么范围内较合适?	184
13. 如何拟定预应力混凝土连续刚构桥的各种尺寸?	184
14. 刚构-连续组合梁桥是一种什么样的桥型?	185
15. 在确定连续刚构桥的电算计算模型时,应遵循哪些原则?	186
16. 在对连续刚构桥的电算模型中进行基础的模拟时,常见的 处理方法有哪些?	187
17. 如何对连续刚构桥的电算模型中的 V 形墩进行模拟?	188
18. 如何进行连续刚构桥的电算模型中跨合龙前预顶力的模拟? ...	189
19. 大跨径连续刚构桥桥墩的设计要点有哪些?	189
第5章 拱桥	192
1. 按照静力图式拱桥分为哪几种类型?	192
2. 按照桥面所处空间位置,拱桥又分哪几类?	192
3. 混凝土主拱圈的截面形式有哪几种?	193
4. 拱桥一般由哪些材料建成?	194
5. 上承式拱桥的拱上建筑主要有哪几种构造方式?	194
6. 空腹式拱上建筑梁式腹孔可采用哪几种形式?	194
7. 空腹式拱上建筑的拱式腹孔拱圈可采用哪几种形式?	196

8. 实腹式拱上建筑的拱背填料做法有哪两种方式?	196
9. 空腹式拱上建筑的腹孔墩主要有哪两种形式?	196
10. 上承式拱桥一般在哪些部位设置伸缩缝或变形缝?	197
11. 拱桥中常用的铰的形式有哪些?	197
12. 石拱桥拱圈与墩、台以及腹孔墩相连接处为什么 要设置五角石?	198
13. 拱桥中设置铰的情况有哪几种?	199
14. 设计拱桥时,对设计具有直接影响的高程是哪几个?	200
15. 当设计的多孔连续拱桥必须采用不等跨径时,可以 采用哪些措施来平衡推力?	200
16. 拱桥设计中常用的拱轴线是哪些?	201
17. 为什么工程设计中很少采用三铰拱?	201
18. 双曲拱桥是一种什么样的桥型? 它的主拱圈由哪几部分 构成?	202
19. 箱形截面拱的组成方式有哪几种?	202
20. 箱形拱桥有哪些特点?	203
21. 拱桥合龙时,为何要强调低温合龙?	203
22. 怎样近似计算拱桥中混凝土的收缩效应?	204
23. 桁架拱桥是由哪几个主要部分组成的?	204
24. 刚架拱桥是在什么桥型基础上演变而来的?	204
25. 常用的桁架拱桥,为什么设置斜腹杆比不设斜腹杆的要好?	205
26. 斜腹杆桁架拱又分哪几种形式?	205
27. 刚架拱桥上部构造的支座按其所在部位分哪几种? 具体 构造上有什么要求?	206
28. 中承式或下承式拱桥,有时为了争取净空高度或者美观等 原因,在两拱片之间不设置横向风撑,这是靠什么来 维持拱片的横向稳定?	207
29. 中承式和下承式拱桥的短吊杆设计应特别注意哪些问题?	207
30. 采用中承式或下承式拱桥,一个重要的安全措施是什么?	208
31. 采用钢管混凝土拱肋作承重结构具有哪些优缺点?	208
32. 劲性骨架混凝土拱桥有哪些特点?	208
33. 劲性骨架混凝土拱桥的设计计算中应注意哪些问题?	209
34. 梁拱组合体系桥梁有哪些基本形式?	211
35. 如何考虑梁拱组合体系桥梁的总体布置?	213
36. 简支梁拱组合式桥梁有哪些基本力学特征?	213

37. 连续梁拱组合式桥梁有哪些基本力学特征?	214
38. 在连续梁拱组合体系的桥梁中, 哪些部位易产生裂缝 或断裂, 如何控制?	216
39. 悬链线拱拱轴系数的物理定义是什么? 它对拱桥设计 有什么价值?	217
40. 悬链线拱桥设计中的“五点重合法”的含义是什么?	218
41. 为什么混凝土拱桥的承载潜力比梁桥要大?	218
42. 调整主拱圈应力的方法有哪几种?	218
43. 什么称拱圈应力调整的假载法?	219
44. 拱桥计算中, 什么情况下可以近似地不计荷载横向分布的 影响, 什么情况下就必须考虑?	220
45. 什么称拱上建筑联合作用, 为什么设计中一般不考虑它?	220
46. 计算拱桥荷载横向分布系数的近似方法——弹性支承 连续梁法作了哪些简化假定?	221
47. 连拱作用的基本概念是什么?	222
48. 连拱简化分析的方法有哪几种?	222
49. 中、下承式拱桥拱肋的稳定性如何计算?	224
50. 对于具有刚性吊杆而无横风撑联结的肋拱横向稳定应如何 验算?	226
51. 中、下承式拱桥的吊杆如何计算?	228
52. 中、下承式拱桥的横梁和纵梁应如何计算?	228
53. 桁架拱桥在受力上有哪些特点, 在具体分析时可作哪些 简化?	229
54. 刚架拱桥在受力上有哪些特点, 在计算图式上应注意些 什么?	230
55. 钢管混凝土拱桥的设计计算中应注意哪些?	230
56. 钢管混凝土拱肋横截面形式分类?	232
57. 如何拟定钢管混凝土拱桥的主要结构尺寸?	233
58. 钢管混凝土拱桥中梁板式桥道系的布置形式可以分为 哪三类?	234
59. 钢管混凝土拱桥中立柱与拱肋如何连接?	234
60. 钢管混凝土拱桥中吊杆与拱肋如何连接?	235
61. 钢管混凝土拱桥中拱脚临时铰构造有何特点?	238
62. 钢管混凝土拱桥中拱脚固结构造有何特点?	239
63. 钢管混凝土拱桥中一般拱肋安装接头构造有何特点?	240

64. 钢管混凝土拱桥中合龙段构造有何特点?	242
65. 钢管混凝土拱桥中横撑安装接头构造有何特点?	244
66. 什么是钢管混凝土的脱空?	245
67. 钢管混凝土中发生脱空问题的解决措施有哪些?	246
68. 按拱肋截面形式,钢拱桥有哪些类型?	247
69. 钢拱桥的设计要点?	249
70. 特大跨径钢桁拱桥拱脚支承方式应如何考虑?	251
71. 如何选取柔性系杆刚性拱肋的拱桥在成桥以后的 简化计算图式?	251
72. 对于刚性系杆柔性拱肋的拱桥,怎样选取它在成桥 以后的简化计算图式?	252
73. 对于刚性系杆刚性拱肋的拱桥,怎样选取它在成桥 以后的简化计算图式?	252
74. 混凝土拱桥的常见施工方法有哪些?有何特点?	253
75. 拱桥电算的建模主要包括哪些要点?	257
76. 拱桥电算主要分析内容有哪些?	261
第6章 斜拉桥	262
1. 斜拉桥由哪几个主要部分组成?	262
2. 斜拉桥的总体构思应考虑哪些因素?	262
3. 按塔、梁、墩结合方式划分,斜拉桥分为哪几种体系?	262
4. 斜拉桥的边跨和主跨之比在什么范围内较合适?	264
5. 拉索的间距在哪个范围内较合适?	265
6. 按拉索平面数量和布置形式,斜拉索可分为哪几种?	265
7. 在同一索平面内,拉索有哪几种布置形式?	266
8. 从立面上看,索塔有哪些形式?	266
9. 从顺桥向看,索塔有哪些形式?	267
10. 索塔高度和拉索倾角的确定应考虑哪些因素?	267
11. 主梁刚度的确定应考虑哪些因素?	269
12. 混凝土主梁有哪些特点和截面形式?	269
13. 钢-混凝土结合主梁有哪些特点和截面形式?	270
14. 钢主梁有哪些特点和截面形式?	271
15. 对于不同跨径和不同桥宽,如何考虑选择不同材料的 主梁结构?	273
16. 斜拉桥的拉索有哪几种类型,各有什么特点?	274
17. 拉索的应力控制需考虑哪些因素?	277

18. 斜拉桥中设置辅助墩起什么作用?	277
19. 斜拉桥在梁体上常采用哪些抗风措施?	278
20. 斜拉桥在拉索上可以采用哪些抗风减振措施?	279
21. 斜拉桥的拉索在梁上的锚固方式有哪些?	280
22. 斜拉桥的拉索在塔上的锚固方式有哪些?	282
23. 斜拉桥的钢索塔有哪些截面形式?	283
24. 斜拉桥的混凝土索塔有哪些截面形式?	284
25. 为什么三塔及以上多塔多跨式斜拉桥的刚度较低?	286
26. 如何提高多塔斜拉桥的体系刚度?	286
27. 什么叫矮塔部分斜拉桥,它有什么特点?	289
28. 斜拉桥的调索计算有哪几种基本方法?	289
29. 无背索斜塔斜拉桥有哪些设计要点?	290
30. 超千米级斜拉桥新体系方案有哪些?	292
第7章 悬索桥	296
1. 悬索桥由哪几个主要部分组成?	296
2. 悬索桥的总体构思应考虑哪些因素?	297
3. 悬索桥的设计程序是怎样的?	297
4. 悬索桥的边中跨比应在何范围内?	297
5. 悬索桥的垂跨比是指什么?	298
6. 加劲梁的宽跨比有何限制?	299
7. 加劲梁的高跨比应在何范围内?	299
8. 按照吊杆的布置方式,悬索桥分哪几种类型?	300
9. 按照静力体系悬索桥又分为哪几类?	301
10. 多塔悬索桥的设计要点? 可采用哪些形式?	302
11. 为什么悬索桥的加劲梁多采用钢结构而少采用混凝土结构? ...	304
12. 悬索桥的锚碇有哪几种形式? 各由哪几部分组成?	305
13. 主缆与锚碇是如何联结的?	305
14. 自锚式悬索桥的发展状况如何,它有何特点?	306
15. 自锚式悬索桥主缆与加劲梁是如何联结的?	306
16. 悬索桥的加劲梁常采用哪几种形式?	310
17. 桁梁与箱形加劲梁的差别有哪些?	311
18. 如何保证悬索桥的抗风稳定性?	312
19. 悬索桥主缆的形成主要有哪两种方法? 各有什么特点?	313
20. 悬索桥主鞍座的设计应注意哪些问题?	314
21. 什么叫塔顶鞍座预偏移? 如何设置预偏量?	315

22. 悬索桥上的靴跟和散索鞍在设计时应注意哪些问题?	315
23. 吊桥的索夹有哪几种形式? 设计中应注意些什么?	317
24. 吊杆由什么材料组成,它与索夹及加劲梁如何联结?	317
25. 跨中位置主缆与加劲梁的联结方式有哪些?	318
26. 施工猫道的作用是什么? 设计时应注意哪些问题?	318
27. 悬索桥主缆的防腐有哪些方式?	320
28. 悬索—斜拉协作体系桥梁中一个尚未得到圆满解决的问题 是什么?	321
29. 常用的悬索桥桥塔采用哪几种形式?	322
30. 钢塔柱节间是如何联结的?	323
31. 悬索桥主缆的验算应满足什么要求?	323
32. 悬索桥的锚碇验算应满足什么要求?	325
33. 悬索桥桥塔的验算应满足什么要求?	325
34. 悬索桥的加劲梁除了按常规的方法进行结构分析和截面强度 验算外,还应在设计中考虑哪些问题?	326
35. 对悬索桥的刚度有何要求?	327
36. 悬索桥吊索中的附加索力是由哪些因素引起的?	327
37. 悬索桥计算中所采用的挠度理论作了些什么简化假定?	328
38. 悬索桥计算中的“代换梁法”是一种什么样的计算方法?	328
39. 悬索桥计算中“重力刚度”的原理是什么?	329
40. 什么叫物理非线性理论?	330
41. 什么叫几何非线性理论?	330
42. 桥梁结构的非线性包括哪些因素?	331
43. 什么叫 T. L 和 U. L 列式法,适用范围如何?	331
44. 对于悬索桥的主缆和吊杆在计算静风荷载时,《公路桥梁 抗风设计规范》(JTG/T D60-01—2004)有什么规定?	332
45. 悬索桥对于静风作用要做哪些稳定性验算?	332
46. 在验算斜拉桥或悬索桥的动力稳定性时用到的“检验风速” 和“临界风速”这两个名词,它们的含义是什么?	332
47. 如何估算悬索桥和斜拉桥的基频?	333
48. 桥梁阻尼如何取用?	335
49. 颤振检验风速如何计算?	335
50. 桥梁颤振稳定性是如何分级的?	336
51. 颤振临界风速如何计算?	336

第8章 混凝土结构设计计算	338
1. 什么叫混凝土强度等级?	338
2. 什么叫混凝土立方体强度和棱柱体强度? 它们之间大致有什么样的关系式?	338
3. 什么叫混凝土标号? 它与混凝土强度等级有什么对应关系?	339
4. 混凝土的强度设计值是怎样得到的?	340
5. 什么叫高强混凝土? 什么叫高性能混凝土?	340
6. 什么叫钢纤维混凝土?	342
7. 钢筋的级别和品种有哪些?	342
8. 钢筋的接头方式有哪些?	343
9. 钢筋的抗拉强度如何确定?	343
10. 混凝土中钢筋腐蚀主要与哪些因素有关? 如何控制?	344
11. 钢筋保护层的作用是什么?	344
12. 什么叫混凝土结构的耐久性? 影响因素有哪些? 常见的耐久性问题有哪些?	345
13. 不同环境下的混凝土结构耐久性设计应考虑哪些因素?	347
14. 混凝土结构极限状态设计法具体包括内容?	349
15. 钢筋混凝土受弯构件的受力分哪三个工作阶段?	350
16. 截面设计中的容许应力法是一种什么方法?	351
17. 受弯构件的钢筋骨架通常由哪几种钢筋结合而成? 它们各自起什么作用?	352
18. 钢筋混凝土受弯构件进行正截面承载能力验算时采用了哪些基本假定?	352
19. 钢筋混凝土及预应力混凝土受弯构件在正常使用阶段的计算作了哪些基本假定?	354
20. 为什么对受弯构件有一个受压区高度界限系数的限制?	354
21. 为什么对纵向受拉钢筋有最小配筋率的规定?	355
22. 什么叫适筋梁破坏?	356
23. 什么叫超筋梁破坏?	356
24. 什么叫少筋梁破坏?	357
25. 钢筋混凝土受弯构件在哪些情况下才采用双筋截面?	357
26. 为什么对受弯 T 形梁和箱梁作翼缘有效宽度的规定?	357
27. 受弯构件中剪跨比是什么样的参数?	358
28. 什么叫简支梁斜截面的斜拉破坏、剪压破坏和斜压破坏?	359