

GONGLU JIANSHE BAIWEN CONGSHU

公路建设 **百问** 丛书

公路工程质量问题 及防治措施

GONGLU GONGCHENG ZHILIANG WENTI JI FANGZHI CUOSHI

王国清

主编

BAIWEN

百问

人民交通出版社

China Communications Press



策划编辑 / 曲 乐
责任编辑 / 邓景异 李文臣
封面设计 / 彭小秋



GONGLU GONGCHENG ZHILIANG WENTI JI FANGZHI CUOSHI

BAIWEN

公路建设百问丛书

- | | | |
|---------------------|---------|----|
| 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 | 沙爱民 | 主编 |
| 4. 桥梁施工百问 | 刘吉士 | 主编 |
| 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 | 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 |

ISBN 7-114-04310-4



9 787114 043109 >

ISBN 7-114-04310-4

U · 03163

定价：35.00 元

GONGLU JIANSHE BAIWEN CONGSHU

公路建设百问丛书

公路工程质量问题 及防治措施

GONGLU GONGCHENG ZHILIAN WENTI JI FANGZHI CUOSHI

BAIWEN

百问

王国清 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为《公路建设百问丛书》之一,以一问一答的形式,把公路建设中经常遇到的工程质量问题进行了归纳分类,并给出原因及具体防治措施,主要包括:路基、路面、桥梁、隧道、沿线设施及绿化工程、工程养护等几个方面。

本书主要供公路建设一线的施工、监理、设计及工程管理人员阅读,尤其适合作为公路施工现场质量监督人员的培训教材,也可供相关专业师生及技术人员使用参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程质量问题及防治措施百问 / 王国清主编.
北京:人民交通出版社,2002.12
(公路建设百问丛书)
ISBN 7-114-04310-4

I. 公... II. 王... III. 道路工程—工程质量—质量控制—问答 IV. U415.12-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 101492 号

公路建设百问丛书

公路工程质量问题及防治措施百问

王国清 主编

正文设计:彭小秋 责任校对:张莹 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:850×1168 1/32 印张:17.5 字数:441 千

2002 年 12 月 第 1 版

2002 年 12 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~5000 册 定价:35.00 元

ISBN 7-114-04310-4

U·03163

《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 沙爱民 主编
- 4.桥梁施工百问 刘吉士 主编
- 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 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

《公路工程质量问题及防治措施百问》是人民交通出版社组织编写的《公路建设百问丛书》的一个分册。本书主要面向公路建设一线的施工、监理、设计及工程管理人员,采用一问一答的形式把在公路建设中经常遇到的工程质量问题进行归纳、分类,予以解答。

当前,我国公路建设事业飞速发展,正向高速公路、国省干线、县乡道路、农村公路等多层面和东、中、西部全方位全面地展开。由于各地地形、地质、水文、气候等条件千差万别,在工程建设中遇到的质量问题也各式各样,不一而足。因此,本书只是在搜集、总结近些年来各地公路工程建设实践经验基础上,对有代表性的常见质量问题及工程病害进行了归并、分类、分析和判断,参照各地成熟的或试验成功的做法,提出了预防及治理的措施。

公路工程质量是以公路工程技术标准、设计、施工规范、试验检测规程和质量检验评定标准来评价的,本书将公路工程质量问题界定为由设计及施工造成的,或因养护不善而产生的,将影响或潜在影响公路的使用功能、运行安全、通行能力和服务水平的质量缺陷、工程病害,统称为工程质量问题。对于各个问题(个别问题除外)统一采用“质量问题及现象、原因分析、预防措施、处理措施”等四个方面进行逐条简明地分析、论述和提出防治建议。由于公路建设是一个高度专业化、系统化的实践性很强的过程,从设计到施工的任何一道工序、任何一个环节的技术指标掌握、原材料选择、机械设备配套、施工工艺安排及管理系统上出现偏差、失误都将形成质量隐患乃至质量事故。造成质量问题的原因不同,其处治措施也可能不同,而且随着公路交通运输工具技术性能的提高,

人们对公路设施的服务水平、服务功能的要求也越来越高,那么质量问题的判断标准也将越来越严格。因此,读者在使用本书时应尽可能因地制宜、因时而异地具体问题具体分析,采用或创造性地提出新的对策和办法,解决所面临的工程质量问题。

本书分为七章,共计提出和解答了 547 个问题。王国清主编,陈勇、杜群乐、戴为民任副主编,其中第一章由陈勇、李友林、史青海、许淑云编写;第二章由平长德、杨昆、张宝林、杜群乐、孟凡星、李纪奎编写;第三章由刘建民、杜永安、王文勇编写;第四章由梁志林、吴欣元、杜群乐、胡东编写;第五章由郭进英、肖正英编写;第六章由刘司坤、张少飞、李进忠编写;第七章由陈勇、李进忠编写。杜群乐负责全书编写工作的组织与协调。全书由张全主审,由孙保原、张力勤、王克中、张惠河、孙兴业、樊文林、戴为民分章进行审校,西南交通大学关宝树教授对隧道部分进行审阅,提出了宝贵的修改意见。全书由王国清统稿,张全、杨国华审定。

本书所列 500 余个问题及其解答是汇众多工程实体经验,集群体编审者智慧与心血,参考了大量国内外文献与科研成果基础上编就的。成书之际,谨向所有关心支持本书出版的同志们致谢!尺有所短,寸有所长,本书各章内容及所列问题仅能反映我国公路建设经验成果的一个侧面、建设进程的一个片段,以工程问题之众多,难免挂一漏万,限于编著者水平有限,错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

二〇〇二年十一月三十日

目 录

第一章 路 基

第一节 路基填筑	1
1. 填土类别如何鉴定?	1
2. 土方路堤适宜的填料有哪些?	3
3. 路基填筑过程中如何控制中线偏位?	5
4. 路基填前清表如何控制?	6
5. 怎样处理斜坡、坑穴、水渠、填井、墓穴、淤泥等?	6
6. 土路堤适宜的填筑方法有哪些?	8
7. 如何控制最大干密度试验?	10
8. 路基压实度不够如何防治?	11
9. 如何控制路基填料含水量?	14
10. 路基边缘压实度不足如何防治?	14
11. 对于不同土质,如何保证填筑的质量?	15
12. 怎样保证零填方地段的压实度?	16
13. 半填半挖路基(横断面)施工,如何保证其稳定性?	17
14. 路基压实度“超密”如何防治?	17
15. 路基压实超过规定遍数,压实度仍然不够,如何防治?	18
16. 路基有效宽度不足如何防治?	19
17. 路基弯沉值超限如何防治?	20
18. 粉煤灰路堤填筑施工应控制什么?	22
19. 路基“弹簧”如何防治?	23
20. 路基填筑过程中翻浆如何防治?	24

21. 压实过程中填筑层表面蠕动、推移、起皮,不能成型 如何防治?	25
22. 路基表面松散、起皮如何防治?	26
23. 路床或路基填筑层表面积水如何防治?	27
24. 路基施工过程中怎样进行防排水?	28
25. 路基出现纵向开裂如何防治?	29
26. 路基横向裂缝如何防治?	30
27. 路基网裂如何防治?	30
28. 路基边坡严重冲刷、浪窝如何防治?	31
29. 路基滑坡、坍塌如何防治?	32
30. 路基工后超限沉降如何防治?	35
31. 台背填土下沉如何防治?	36
32. 填石路堤压实度不足如何防治?	37
33. 如何控制土石混填路堤的密实度?	39
34. 高路堤施工时该注意什么问题?	40
35. 高填方路堤超限沉降如何防治?	41
36. 土石混填路堤边坡失稳如何防治?	43
37. 土石混填路堤平整度差如何防治?	44
38. 填石路堤平整度差如何防治?	45
39. 填石路堤工后超限沉降如何防治?	45
40. 高填方路堤边坡失稳如何防治?	46
41. 高填石路堤(30m 以上)施工阶段沉降分析及测定。 ...	47
42. 路基填料的 CBR 值如何保证?	48
43. 路基工程中强夯的适用范围。	49
44. 路基工程中冲击压实机的适用范围。	50
45. 路基工程中土钉墙、钢管锚杆注浆技术的适用 范围。	50
46. 路基工程中高压旋喷注浆法的适用范围。	51
第二节 挖方路基	52
47. 路堑开挖前应做好哪些工作?	52

48. 路基开挖时,当遇到地质有变化时怎样处理?	52
49. 什么原因会造成路堑(土、石)边坡塌落?	54
50. 路堑边坡崩塌该如何防治?	55
51. 边坡滑坡该如何防治?	57
52. 挖方施工时,遇到地下水该如何处治?	58
53. 石方开挖段的路槽如何修整?	60
54. 挖方的弃土、弃渣应如何处治?	61
55. 光面爆破使用的地质条件和应注意的问题是什么?	62
56. 大爆破开石方适用的工程地质条件是什么?	62
57. 不合理的爆破施工产生的危害有哪些?	64
58. 深路堑施工时应注意什么问题?	64
59. 挖方段路槽下 30cm 范围路基的压实度应怎样进行 控制?	65
60. 如何防止填、挖方交界处路基产生差异沉降?	66
61. 挖方段为什么沥青混凝土不开裂?	67
第三节 特殊路基	70
62. 如何准确确定公路路基所处地质的类型?	70
63. 软土地基处理方法有几种? 其使用情况如何?	71
64. 怎样保证砂砾排水垫层的密实度?	72
65. 如何保证石灰土垫层的施工质量?	73
66. 袋装砂井施工应注意哪些问题?	74
67. 塑料排水板施工特别应注意的问题有哪些?	76
68. 如何预防和处治碎石桩的缩颈现象?	77
69. 如何防止粉喷桩、旋喷桩喷粉量不足?	77
70. 如何预防粉喷桩、旋喷桩强度不均?	78
71. 如何预防粉喷桩、旋喷桩的断桩?	79
72. 膨胀土路基施工应注意哪些事项?	80
73. 如何预防盐渍土路基的溶蚀、盐胀、冻胀及翻浆?	81
74. 如何预防湿陷性黄土路基的沉陷?	82
75. 如何预防大冲沟段填筑路基沉陷?	83

第四节 公路防护与排水	85
76. 如何预防砌石防护工程中墙面不平,线形不畅?	85
77. 如何预防砌石防护工程中勾缝脱落,勾缝不美观?	86
78. 如何预防砌筑不严谨,产生通缝?	86
79. 如何预防砌石护坡坍塌?	87
80. 如何预防混凝土防护工程跑模漏浆,表面翘曲不平整?	87
81. 如何防治防护工程混凝土蜂窝麻面?	88
82. 如何预防重力式挡土墙滑移?	88
83. 如何防止泥石流对公路的侵害?	89
84. 沿河砌筑路基挡墙应注意什么?	90
85. 如何防止加筋土挡墙局部凸出、倾斜?	90
86. 锚喷混凝土防护工程施工中控制要点是什么?	91
87. 砌石护坡发生鼓胀的原因是什么? 如何防治?	91
88. 丁坝、顺水坝施工中控制要点是什么?	92
89. 砌石防护施工前,片(块)石码放的基本要求是什么?	92
90. 防治高边坡崩塌的措施有哪些?	93
91. 挂网防护施工中应注意的问题是什么?	93
92. 高原黄土梁峁区边坡坍塌防治途径是什么?	94
93. 高原黄土塬区边坡坍塌防治途径是什么?	94
94. 高原黄土台塬区边坡坍塌防治途径是什么?	94
95. 黄土边坡防止剥落、冲刷的措施是什么?	95
96. 黄土边坡防止滑塌、崩塌、泥流的措施是什么?	95
97. 沿海公路如何防止海水侵蚀、冲刷?	96
98. 竖向预应力挡墙施工应注意什么问题?	96
99. 土钉墙施工应注意什么问题?	97
100. 锚杆挡墙施工应注意什么问题?	97
101. 治理山体滑坡采用抗滑桩时,施工应注意什么问题?	97

102. 铅丝笼防护适用什么情况? 有什么问题?	98
103. 网格防护滑落、沉陷等如何防治?	98
104. 拱形防护滑落、沉陷等如何防治?	99
105. 山区公路弃渣防护工程应注意什么问题?	99
106. 如何保证边沟排水通畅?	100
107. 浆砌边沟渗水原因及处理措施是什么?	100
108. 路基施工过程中应如何排水?	100
109. 如何预防砌石工程中泄水孔排水不畅?	101
110. 路基施工中,挖出地下泉水如何排除?	101
111. 山区施工中,挖方坡角渗水如何排除?	102
112. 泄水槽断裂如何处治?	102
113. 如何预防盲沟堵塞?	103
114. 如何预防倒虹吸管渗漏?	103
115. 如何预防泄水槽底冲刷淘空?	104
116. 排水垫层如何才能满足透水 and 反滤要求?	105
117. 截水沟在坡面凹处时应如何处理?	105
118. 季节性冻融翻浆地区透水性隔离层如何防止淤塞?	105
119. 黄土陷穴如何排除陷穴水?	106
120. 如何防治因水导致的滑坡?	106
121. 过村镇路段排水沟如何便于清理堵塞?	107
122. 在渗沟施工中,如何预防沟壁坍塌?	107
123. 台背及墙背后回填料透水性不良,回填区有冻胀时,采用哪些排水方式排除回填料渗出水?	108

第二章 路 面

第一节 水泥混凝土路面	109
124. 如何改善水泥混凝土路面施工拌和料的和易性?	109
125. 如何防治水泥混凝土路面表层早期剥落或露骨?	112
126. 如何防治水泥混凝土路面早期断板?	114

127. 如何防治水泥混凝土路面纵向施工缝碎裂的病害?	119
128. 如何防治水泥混凝土路面出现裂缝?	119
129. 如何防治水泥混凝土路面沉陷?	123
130. 如何防止水泥混凝土路面缺边掉角?	125
131. 如何防治水泥混凝土路面出现蜂窝、麻面?	126
132. 如何防止水泥混凝土路面色差大、有印痕?	127
133. 如何防治水泥混凝土路面摩擦系数不足?	128
134. 如何防止路面水泥混凝土抗折强度不足、离散性大?	129
135. 如何正确使用混凝土外加剂? 使用不当会引起哪些病害以及应注意的问题?	131
136. 如何防治水泥混凝土路面在胀缝上出现的病害? ...	135
137. 如何防治水泥混凝土路面拱起?	137
138. 如何防治水泥混凝土路面在行车使用期的开裂断板?	138
139. 如何提高水泥混凝土路面基层的强度和稳定性,减少水泥混凝土路面病害?	141
140. 如何防治除冰撒盐引起混凝土路面剥蚀、冻裂?	143
141. 如何防治因排水设计不当而造成的路面破坏?	145
142. 如何防治水泥混凝土路面在加宽工程中,新旧路面结合部位出现的病害?	147
143. 水泥混凝土路面平整度达不到要求,其关键问题是什么?	149
144. 如何预防水泥混凝土路面与桥头结合部位的病害?	151
145. 如何预防水泥混凝土路面与沥青混凝土路面结合部位的病害?	156
146. 滑模摊铺水泥混凝土路面应注意的质量问题有哪些?	158

147. 如何防治水泥混凝土路面错台、拱胀及唧泥?	167
148. 如何防止水泥混凝土路面填缝料出现质量问题? ...	169
第二节 沥青混凝土路面	171
一、工程材料	171
149. 怎样凭经验在野外料场大体鉴别碎石级配的好坏?	171
150. 石灰在使用中出现亏灰的原因是什么?	171
151. 碎石轧制中采用的机械设备(颚式机、锤式机)的组合及料场筛孔与筛级对碎石成品质量有所影响,如何从源头抓起,保证材料的生产质量?	172
152. 硬质岩(安山岩、玄武岩)能否适用于沥青混凝土的中、下面层? 硬质石料对于沥青面层的使用带来哪些好处与弊病?	173
153. 二灰(石灰、粉煤灰)碎石和水泥稳定碎石结构,哪一种容易控制或减少开裂? 为什么水泥含量越高,裂缝越多?	174
154. 某工地材料组成设计试验的平均抗压强度为3.05MPa,而在检验生产段时有时大于4MPa,如何看待这样的检查结果?	175
155. 水泥(石灰)稳定土的最大干密度确认之后,检查时为什么会出现超百现象?	175
156. 某公路采用天然砂砾做底基层,碾压中发现无法压实,粒料随压路机而滚动,这是什么原因造成的?如何解决?	176
157. 乳化的沥青种类是阴离子的还是阳离子的,作为透层油,使用的乳化沥青是阳离子的还是阴离子的,效果如何?	177
158. 水泥稳定中粒土的1号、2号与3号级配各适用于什么情况?	178
159. 改性沥青用在沥青面层的哪一层为好? 为什么? ...	178

160. 现场检查沥青质量的主要控制指标有哪些?	179
161. 对砂、石等材料的质量指标要求主要有哪些?	179
二、沥青混合料面层	179
162. 沥青路面的纵、横向裂缝是怎样形成的? 如何防治?	179
163. 反射裂缝是怎样形成的? 如何防治?	181
164. 车辙、拥包、搓板是怎样形成的? 如何预防?	182
165. 沥青路面出现油皮是怎样形成的? 如何防治?	183
166. 沥青路面面层网裂、龟裂是怎样形成的? 如何 预防?	184
167. 沥青路面出现松散是怎样形成的? 如何预防?	184
168. 沥青路面出现啃边是什么原因? 怎样预防?	185
169. 沥青路面为什么易在桥面上发生漏水、拥包、坑槽 等破坏?	185
170. 在施工中如何控制好沥青混合料的矿料级配?	186
171. 如何防止沥青混合料摊铺时发生离析?	187
172. 如何保证沥青混凝土路面的压实度?	188
173. 沥青混凝土面层平整度如何保证?	189
174. 沥青路面施工中,标高如何进行控制?	190
175. 在沥青路面施工中如何提高沥青混合料的粘 结力?	191
176. 沥青混凝土面层的空隙率不合格怎么办?	192
177. 如何使沥青混凝土铺装层厚度达到设计要求?	193
178. 沥青混凝土面层施工时如何克服表面波浪和接缝 明显的问题?	194
179. 抗滑表面构造深度如何保证?	194
180. 摩擦系数如何满足要求?	195
181. 施工中沥青路面受到污染怎么处理?	196
182. “SMA”路面施工应注意哪些问题?	197
183. 博尼维加劲沥青路面配合比和施工应注意	

哪些问题?	198
184. 旋转压实试验机 GTM 如何进行沥青混凝土配合比设计?	200
185. GTM 旋转压实试验机沥青混凝土配合比设计方法有哪些优越性?	201
186. 如何保证 GTM 设计的沥青混凝土的压实质量?	202
187. 在进行沥青混合料组成设计时应注意哪些问题? ...	203
188. 沥青路面开工前,如何做好准备工作?	204
189. 路面施工机械在施工中如何实现优化组合?	205
190. 路面分期实施应注意哪些问题?	206
三、路面基层	207
191. 某路段石灰稳定土施工土质很杂,塑指、液限都合乎要求,但用原试验的标准干密度检验达不到压实度要求怎么办?	207
192. 石灰土施工段采用铧犁拌和后,当即遇上大雨,无法碾压,晾晒、翻拌约 7d 之后又继续使用,此种做法是否妥当?	208
193. 某石灰土基层施工现场,采用铧犁拌和总是出现素土夹层,后改用“宝马”灰土拌和机拌和后消灭了素土夹层,但存在含水量偏低,压实度不够现象,怎么解决?	209
194. 某公路在铺筑基层时发现石灰稳定土底基层已出现许多纵裂干缩裂纹,该工程能否使用? 如何避免?	210
195. 某段二级公路因没有粘土,采用了水泥稳定粉砂土做底基层,怎样压实? 应注意哪些事项?	211
196. 石灰稳定土路拌施工怎样控制石灰剂量?	212
197. 水泥稳定土路拌施工怎样控制水泥剂量?	213
198. 石灰土抗压强度如何保证?	213
199. 石灰稳定土表面起皮松散是什么原因? 怎样	