

公路设计手册

涵洞

人民交通出版社

统一书号: 15044·1572

定 价: 2.25 元

公路设计手册

涵洞

《公路桥涵设计手册》编写组

人民交通出版社

1977年·北京

公路设计手册 涵洞

《公路桥涵设计手册》编写组

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张: 22.125 插页: 6 字数: 570 千

1977年7月 第1版

1977年7月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—10,000册 定价(科三): 2.25元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

实践、认识、再实践、再认识

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，在无产阶级文化大革命推动下，全国人民在阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动中，取得了伟大胜利。公路战线上广大职工坚持党的基本路线，认真学习无产阶级专政理论，以阶级斗争为纲，贯彻执行毛主席的一系列重要指示和方针政策，促进社会主义农业、工业生产和整个国民经济的发展，也促进了公路事业的蓬勃发展。为了适应形势的发展和满足公路战线上广大职工的需要，一些省、市及部直属公路建设部门和有关院校共同组成了公路桥涵设计手册编写组，在交通部公路局的领导下，在汇编建国以来我国实践经验的基础上，分别编写了公路工程中有关桥涵方面的《基本资料》、《桥位设计》、《梁式桥》、《墩台和基础》、《涵洞》和《拱桥》等册。

在编写过程中，各分册的编写组曾先后深入全国大部分省、市、自治区的有关公路建设单位及施工现场，进行了调查研究，组织了三结合的座谈会，广泛听取了有实践经验的工人、干部和技术人员的意见。在完成提纲或初稿后，又再次征求意见，最后由交通部公路规划设计院（前交通部第一公路工程局设计所）组织力量统一审查。

以上各分册提供了有关公路桥涵设计方面的标准、规范、常用的计算方法、公式、图表、参考数据及一些算例，以便从事公路建设工作的同志们查阅、使用，借以提高工作效率。

由于本手册的编写工作，是与《公路桥涵设计规范》的编制同时进行的，因此，书中有的与该规范规定和数据不一致的应以交通部正式颁布的《公路桥涵设计规范》为准。

编写组的工作，得到许多省、市和交通部所属各有关单位的

大力支持与帮助，特别是山东省交通局、辽宁省交通局、交通部第二公路工程局和广东省公路运输管理局等主持单位的党政领导在各方面给予了亲切关怀和支援，谨在此表示衷心感谢。

由于我们学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够，技术水平有限，初次编写手册，缺乏经验，加之时间仓促，未能把已有的设计革命及技术革新成果汇辑完整，缺点和错误在所难免，希广大革命读者提出批评和意见。

《公路桥涵设计手册》编写组

1975年

内 容 提 要

本书系根据现行的公路工程技术标准及公路桥涵设计规范,汇集了建国以来公路桥涵建设的经验,编写而成。其主要内容有小桥涵的勘测、涵洞的布设、流量计算、水力计算、涵洞的结构设计与计算,此外,还附有常用涵洞尺寸、工程数量表。本书可供从事公路工程设计人员及有关院校师生使用参考。

主持和参加本书的编写单位:

山东省交通局(主持单位)

交通部公路规划设计院(主持单位)

山西省公路设计院

河北省交通工程勘测设计队

内蒙古自治区公路工程队

西安公路学院

重庆建筑工程学院

交通部第二公路勘察设计院

目 录

第一章 小桥涵勘测.....	1
第一节 勘测前的准备工作.....	1
第二节 勘测工作的主要内容.....	2
一、水文勘测.....	2
二、桥涵址测量.....	11
三、其它勘测和调查.....	13
第二章 流量计算.....	17
第一节 迳流形成法.....	17
一、公路科学研究所的简化公式.....	17
二、流量经验公式.....	36
第二节 形态调查法.....	37
一、形态断面流量的计算.....	38
二、推算形态断面处的设计周期流量.....	43
三、折算到建桥涵处的设计流量.....	50
第三节 直接类比法.....	54
一、通过原有小桥的洪峰流量推算.....	54
二、设计流量的推求.....	57
第四节 各种流量计算方法的讨论.....	61
第五节 迳流公式中某些参数的推求和验证.....	62
一、迳流厚度 h 的推求.....	62
二、暴雨分区.....	70
三、经验公式中 K 及 n 值的制定法.....	70
第三章 涵洞分类及选择.....	77
第一节 涵洞分类及使用条件.....	77
一、按建筑材料分类.....	77

二、按构造型式分类·····	78
三、按洞顶填土情况分类·····	78
四、按水力性能分类·····	79
第二节 涵洞型式的选择·····	79
第四章 涵洞布设·····	83
第一节 涵洞位置的选择·····	83
一、涵洞布设的原则·····	83
二、涵洞沿线路的合理布设·····	83
三、涵位选择·····	85
第二节 涵洞立面布置·····	87
第三节 涵洞洞口布置·····	91
一、洞口建筑型式及适用条件·····	92
二、进水洞口沟床的处理·····	97
三、出水洞口沟床的处理·····	101
第五章 水力计算·····	108
第一节 建筑物前积水的计算·····	108
一、积水计算方法(一)·····	109
二、积水计算方法(二)·····	115
第二节 小桥孔径计算·····	119
一、计算特点·····	119
二、确定河槽内的天然水深 $h_{\text{天}}$ 及天然流速 $V_{\text{天}}$ ·····	121
三、确定桥下临界水深 $h_{\text{临}}$ ·····	126
四、确定桥梁孔径长度 l ·····	131
五、确定桥前壅水高度 H ·····	132
六、确定路堤及桥面最低标高·····	133
七、计算例题·····	134
八、图表速算孔径法·····	140
第三节 涵洞孔径的计算·····	148
一、水流过涵洞的可能状态·····	148
二、涵洞孔径计算·····	150

三、倒虹吸涵洞的孔径计算·····	186
第四节 过水路面·····	191
一、规定和一般要求·····	191
二、过水路面的形式和水力计算·····	192
三、混合式过水路面的水力计算·····	197
第五节 山坡排水建筑物的水力计算·····	199
一、普通急流槽·····	200
二、具有人工粗糙面的急流槽·····	215
三、具有消能设备的跌水·····	219
四、计算例题·····	225
第六节 小桥涵下游冲刷与防护·····	237
一、概述·····	237
二、加固工程类型及尺寸的决定·····	237
三、冲刷深度的计算·····	242
第六章 涵洞结构设计·····	248
第一节 涵洞结构设计原理·····	248
一、概述·····	248
二、涵洞的受力特点·····	248
三、土压力及荷载的分布·····	255
第二节 圆形涵管的计算方法及实例·····	262
一、刚性圆管的计算方法及实例·····	262
二、四铰圆管的计算方法及实例·····	269
三、混凝土圆管及陶管的设计经验公式·····	277
第三节 盖板涵洞的计算方法及实例·····	278
一、钢筋混凝土盖板的计算方法及实例·····	278
二、涵台的计算方法及实例（涵台翼墙 与涵台断开）·····	290
三、轻型桥台的平面验算方法及实例（涵台翼墙 与涵台结成整体）·····	300
四、石盖板涵计算方法及实例·····	349

第四节 拱形涵洞的计算方法及实例	355
一、基本假定	355
二、计算步骤及方法	355
三、计算实例	370
第五节 波纹管的计算方法及实例	391
一、基本假定	391
二、算例的设计资料	391
三、计算公式	392
四、应力验算	393
第六节 八字翼墙的计算方法及实例	397
一、基本假定	397
二、计算步骤及方法	397
三、计算实例(桥台与八字墙断开)	400
第七节 附录	403
一、车辆荷载	403
二、各种材料的容许应力	405
三、构件弯曲计算系数	411
四、地基土的基本承载力	413
五、各种荷载组合下的偏心距	418
六、桥涵墩(台)或挡土墙抵抗滑动稳定系数	419
七、圆钢筋及螺纹钢筋的重量表	420
八、土压力	421
第七章 基础、沉降缝和防水层	424
第一节 涵洞基础	424
一、基础类型选择	424
二、基础埋置深度	426
三、有关基础的其它方面	426
四、软土地基的加固措施	428
第二节 沉降缝	442
一、一般要求	442

二、沉降缝的填塞方法·····	442
第三节 防水层·····	443
第八章 涵洞长度、工程数量计算及图表·····	444
第一节 涵洞长度计算·····	444
一、涵洞长度计算公式·····	444
二、计算用表·····	454
三、计算例题·····	470
第二节 八字翼墙·····	472
一、八字翼墙的布置型式·····	472
二、八字翼墙各部尺寸的计算·····	476
三、工程数量计算·····	488
第三节 锥形护坡·····	500
一、锥形护坡尺寸·····	500
二、锥形护坡工程数量计算·····	503
三、正锥坡工程数量表·····	506
第四节 扭坡·····	512
一、扭坡尺寸·····	512
二、扭坡工程数量计算·····	513
三、扭坡工程数量表·····	529
第五节 圆弧拱拱上建筑·····	534
一、圆弧拱的几何性质·····	534
二、圆弧拱侧墙·····	536
三、护拱体积·····	537
四、拱体填料体积·····	540
五、拱圈体积·····	540
六、两侧及拱腹勾缝面积·····	540
第六节 常用涵洞工程数量表·····	541
一、砖、石、混凝土预制块拱涵尺寸 及工程数量表·····	541
1.一般构造图的说明·····	541

2. 尺寸表 544

1) 砖拱涵单双孔洞身洞口尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 插图

2) 砖拱涵单双孔洞身洞口尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$ 546

3) 石、混凝土预制块拱涵, 单双孔洞身洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 550

4) 石、混凝土预制块拱涵, 单双孔洞身洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$ 554

5) 砖、石、混凝土预制块拱涵, 单双孔洞身洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$ 558

6) 干砌石拱涵, 单双孔洞身洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$ 562

7) 高填土砖拱涵单双孔洞身及洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 564

8) 高填土石、混凝土预制块拱涵单双孔洞身洞口

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 568

9) 斜交砖、石、混凝土预制块拱涵主要

尺寸表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}\right)$ 572

3. 工程数量表 573

1) 砖拱涵洞口工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 574

2) 砖拱涵洞口工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$ 580

3) 砖拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$ 586

4) 砖拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	592
5) 石、混凝土预制块拱涵洞口工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	598
6) 石、混凝土预制块拱涵洞口工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	602
7) 石、混凝土预制块拱涵洞身工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	606
8) 石、混凝土预制块拱涵洞身工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	610
9) 砖拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$	614
10) 砖拱涵洞口工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$	616
11) 石、混凝土预制块拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$...	618
12) 石、混凝土预制块拱涵洞口工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$...	620
13) 干砌石拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	622
14) 干砌石拱涵洞口工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	624
15) 高填土石、混凝土预制块拱涵洞口工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	626
16) 高填土砖拱涵洞身工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	629
17) 高填土石、混凝土预制块拱涵洞口工程	

数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	633
18) 高填土石、混凝土预制块拱涵洞身工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	635
19) 斜交砖、石、混凝土预制块拱涵工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}\right)$	639
20) 砖拱涵河床加固尺寸及工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	640
21) 砖拱涵河床加固尺寸及工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	644
22) 砖、石、混凝土预制块拱涵河床加固尺寸及工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	648
23) 砖、石、混凝土预制块拱涵河床加固尺寸及工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$	652
24) 砖、石、混凝土预制块拱涵河床加固尺寸及工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{4}\right)$	656
25) 干砌石拱涵河床加固尺寸及工程数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{3}\right)$...	660
26) 高填土砖拱涵河床加固尺寸及工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	664
27) 高填土石、混凝土预制块拱涵河床加固尺寸及工程	
数量表 $\left(\frac{f_0}{L_0} = \frac{1}{2}\right)$	669

二、四铰式圆管涵工程数量表..... 675

1. 四铰式单孔管涵两端洞口建筑工程数量表 675
2. 每米四铰式混凝土管涵工程数量表 676

三、钢筋混凝土圆管涵工程数量表	678
1.一字形洞口每端工程数量表	678
2.八字形洞口每端工程数量表	680
3.每延米涵身所用工程数量表	682
四、钢筋混凝土盖板涵工程数量表	683
1.盖板、洞墙、基础工程数量表	683
2.每端八字翼墙和基础工程数量表	684
五、波纹管涵、瓦管涵、倒虹吸管、三合土涵、砖砌 圆形管涵、埋圆管涵、石砌圆管涵、砖砌双拱涵 工程数量表	685
1.圆形波纹管涵工程数量表	685
2.瓦管涵工程数量表	686
3.竖井式倒虹吸工程数量表	686
4.缓坡式倒虹吸工程数量表	687
5.三合土涵洞工程数量表	688
6.砖砌圆形管涵工程数量表	689
7.埋圆管涵、石砌圆管涵工程数量表	690
8.砖砌双拱涵工程数量表	690