

房屋、道路、桥梁 施工与计算实例

——应用新规范

编著：欧阳旺云

- 房屋计算
- 路桥施工
- 桥涵计算
- 建筑施工

中国建材工业出版社

房屋、道路、桥梁施工与计算实例

——应用新规范

欧阳旺云 编著

- 房屋计算
- 路桥施工
- 桥涵计算
- 建筑施工

中国建材工业出版社

(京)新登字 177 号

图书在版编目 (CIP) 数据

房屋道路桥梁施工与计算示例: 应用新规范/欧阳旺云编著-北京: 中国建工业出版社, 1995. 10

(土木工程新规范实用丛书/欧阳旺云主编)

ISBN 7-80090-434-2

I. 房… I. 欧… III. 铁路公路两用桥-桥梁工程-工程施工-基本知识 IV. U448.125

房屋道路、桥梁施工与计算实例

——应用新规范

中国建材工业出版社

北京百万庄国家建材局内 邮编 (100831)

通县建新印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店总经销

开本: 787×1092 1/6 印张 37.375 字 840 千字

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价 62.00 元

ISBN7-80090-434-2/TU·97

前 言

在工程实际中,专业人员需要兼通相关的专业知识,这是由两方面的原因决定的:第一是由人事安排决定的,原来以房建为主的专业人员往往被调去从事路桥工程,而原来以路桥专业为主的专业人员又往往被调去从事房建工作;第二是由建设项目工程内容的复杂性决定的,例如,住宅小区开发离不开道路建设,而路桥建设项目又离不开办公楼和住宅的建筑。对于这一点,作者感触尤深。专业人员从事相关专业工作也是完全可以胜任的,这是因为相关专业的理论基础是相通的,实际上,国外的专业分工就没有我国这样明细。

作者根据自己过去从事房建、路桥设计和施工的实践,将房建、路桥计算和施工内容写在同一本书内,中国建材工业出版社给予出版发行,这是作者的尝试,也是出版社的大胆探讨,希望能有益于读者。

为便于读者阅读,本书在体系安排上尽力符合思维规律,在文字表达上力求通俗易懂,在选材上力求重点突出和讲求实用。

全书共分四篇,第一篇为房屋计算,全篇内容包括:地基承载力验算;钢筋混凝土独立基础和条形基础计算;钢筋混凝土悬臂梁和过梁计算;钢筋混凝土柱和砖柱计算;钢筋混凝土单向板和双向板计算;楼梯计算;雨篷计算;梁板结构计算;各种构件选用表格等。

第二篇为路桥施工,全篇内容包括:水泥混凝土路面的施工方法;各种桥涵基础施工;桥梁墩台的现浇与砌筑;简支梁桥的浇筑;连续梁桥和刚架桥的悬臂施工;拱桥的现浇与砌筑;装配式拱桥施工;涵洞施工;施工安全措施;质量管理体系;路桥工程质量等级评定方法等。

第三篇为桥涵计算,全篇分五个示例,即:装配式钢筋混凝土简支T形梁桥计算;桩基础计算;预应力混凝土简支T形梁桥计算;悬链线等截面无铰拱主拱圈计算;公路预应力混凝土圆管涵的结构计算方法。

第四篇为建筑施工,全篇内容包括:建筑结构的图示方法;钢筋混凝土结构的形成原理;模板和钢筋的构造要求;模板和钢筋的制作与安装;模板的拆除方法;混凝土的制作;施工中各类人员的职责和安全措施;资料管理和竣工验收;质量管理;施工组织设计示例;房屋渗漏防治措施;各种施工方法简介等。

为考虑不同专业读者需要,每篇编制自成体系,读者可根据工作和学习需要,分篇参考选读。

第一篇示例17由北京机械工业部设计研究总院兰庆林工程师计算;第三篇示例四由珠海市西区高速公路指挥部黎映宇工程师计算;珠海市第二城市开发公司王劲工程师描绘了第二篇和第三篇中的全部插图;本书得到了人民交通出版社卢仲贤、谢仁物两同志的帮助;中国建材工业出版社给予了作者热情的鼓励和帮助。作者借此一并感谢。

由于作者水平所限,加上时间仓促,缺点、错误在所难免,恳请读者批评指正!

欧阳旺云

一九九六年三月十日于珠海碧涛大厦

内容提要

本书根据最新的国家规范和科技成果,结合作者多年来从事大工程的实践经验编写而成。全书共分四篇,第一篇为房屋计算;第二篇为路桥施工;第三篇为桥涵计算;第四篇为建筑施工。

为便于读者阅读,本书以示例的形式阐述计算方法,并且采取荷载、内力和截面配筋一条龙式的计算,叙述简明,条理清楚。为便于实际应用,书中列出了设计参考表格,节省设计人员的计算工作量。本书还对一般书籍很少介绍的房屋渗漏防治措施,路桥质量等级评定等重要内容进行了介绍。

本书是从事建筑工程、路桥工程设计、施工和管理的各类人员的实用性指导手册,对大、中专师生有重要的教学参考价值。

目 录

第一篇 房屋计算

第一部分 构造要求

构造要求 1 基本构造	(3)
一、混凝土保护层	(3)
二、钢筋的锚固	(3)
三、钢筋的接头	(4)
四、最小配筋率	(5)
构造要求 2 钢筋混凝土板的构造	(5)
一、板的厚度 h 和有效高度 h_0	(5)
二、板的支承长度 a 和计算跨度 l	(6)
三、受力钢筋	(6)
四、分布钢筋	(7)
五、构造钢筋	(7)
构造要求 3 钢筋混凝土梁的构造	(8)
一、截面构造	(8)
二、计算跨度	(9)
三、纵向受力钢筋构造	(9)
四、弯起钢筋的构造	(11)
五、箍筋构造	(11)
六、构造钢筋	(12)
构造要求 4 柱的构造	(13)
一、材料要求	(13)
二、截面构造	(13)
三、纵筋构造	(13)
四、箍筋构造	(14)
五、纵向构造钢筋	(14)

第二部分 计算示例

示例 1	中心受压独立基础地基承载力验算及设计参考表	(15)
示例 2	钢筋混凝土条形基础计算及设计参考表	(17)
示例 3	单跨钢筋混凝土梁计算	(20)
一、	单跨梁的支座反力、剪力、弯矩和挠度表	(20)
二、	上承砖墙的钢筋混凝土简支梁承载力计算	(24)
三、	单筋矩形梁截面弯矩设计值 M 与配筋 A_s 表	(26)
示例 4	钢筋混凝土简支梁正常使用极限状态验算	(34)
一、	挠度验算	(34)
二、	裂缝宽度验算	(35)
示例 5	钢筋混凝土预制空心楼板的计算	(36)
示例 6	钢筋混凝土连续单向板计算	(38)
一、	等跨连续梁(单向板)的内力系数表	(38)
二、	三跨钢筋混凝土连续单向板计算及配筋	(45)
三、	单位宽板截面弯矩设计值 M 与配筋 A_s 表	(48)
示例 7	单跨双向钢筋混凝土板计算	(56)
一、	按弹性理论方法计算矩形双向板在均布荷载作用下的弯矩	(56)
二、	单跨双向钢筋混凝土板的计算	(59)
示例 8	多跨钢筋混凝土双向板的计算	(60)
示例 9	钢筋砖过梁计算及设计参考表	(64)
示例 10	钢筋混凝土过梁计算及设计参考表	(66)
示例 11	阳台挑梁计算及配筋	(71)
示例 12	现浇阳台悬臂板计算及设计参考表	(74)
示例 13	雨蓬板计算及设计参考表	(76)
示例 14	钢筋混凝土板式楼梯计算及设计参考表	(78)
一、	斜梯板计算	(78)
二、	平台板计算	(81)
三、	平台梁计算	(82)
示例 15	砖砌体轴心受压柱的承载力验算及设计参考表	(84)
示例 16	钢筋混凝土轴心受压柱强度计算及设计参考表	(90)
示例 17	钢筋混凝土梁板结构设计计算	(91)

第三部分 计算资料

资料 1	荷载	(101)
一、	恒载	(101)
二、	楼面和屋面活荷载	(102)

资料 2 地基基础计算参数	(105)
资料 3 钢筋的选用与计算参数	(109)
资料 4 混凝土强度等级的选用与混凝土计算参数	(115)
资料 5 砖砌体计算参数	(116)
资料 6 构件几何特征值计算表	(119)
资料 7 其他	(121)
主要参考文献	(122)

第二篇 路桥施工

第一部分 水泥混凝土路面的施工

第一章 有关道路设计的基本知识	(125)
第一节 道路宽度	(125)
第二节 行车道水泥混凝土路面的厚度	(125)
第三节 道路横坡度	(126)
第四节 管渠的最小尺寸和坡度	(127)
第五节 管道接口、基础和检查井	(127)
第二章 水泥混凝土路面的基础	(129)
第一节 基础的结构层次	(130)
第二节 路基的作用和技术要求	(130)
第三节 垫层的作用和技术要求	(130)
第四节 基层的作用和技术要求	(131)
第三章 水泥混凝土路面的原材料	(133)
第一节 原材料及技术要求	(133)
第二节 混凝土原料配合比	(135)
第四章 模板的制作、安装与拆除	(136)
第五章 混凝土原料的拌合和拌合物的运输	(137)
第一节 混凝土原料的拌合	(137)
第二节 混凝土拌合物的运输	(138)
第六章 混凝土的浇筑	(139)
第一节 摊铺	(139)
第二节 振捣	(139)
第七章 接缝处理	(141)
第一节 接缝的种类和作用	(141)
第二节 接缝的构造和施工方法	(141)

第三节 灌缝填料·····	(145)
第八章 表面修整和养护·····	(146)
第一节 表面修整·····	(146)
第二节 养护·····	(146)
第九章 特殊情况下施工要点·····	(147)
第十章 人行道施工·····	(147)
第一节 侧石、路缘石施工·····	(147)
第二节 预制块人行道施工·····	(148)
第三节 现浇水泥混凝土人行道·····	(149)
第十一章 水泥混凝土路面面层的质量检验·····	(149)
第一节 路面混凝土强度检验·····	(149)
第二节 水泥混凝土路面面层的质量检验·····	(150)
第十二章 水泥混凝土路面的竣工验收·····	(152)

第二部分 桥涵施工

第一章 桥涵基础施工·····	(153)
第一节 明挖地基施工·····	(153)
一、坑底平面尺寸和抗壁·····	(153)
二、挡水结构物——围堰·····	(155)
三、基坑排水和降水·····	(157)
四、基坑开挖·····	(161)
五、基底处理与检验·····	(163)
第二节 钢筋混凝土沉入桩基础·····	(164)
一、钢筋混凝土桩的预制、起吊和接长·····	(164)
二、钢筋混凝土桩的沉入·····	(166)
第三节 钻孔灌注桩基础施工·····	(169)
一、钻孔·····	(169)
二、清孔·····	(173)
三、钢筋骨架的运输与安装·····	(174)
四、灌注水中混凝土·····	(175)
五、质量检查·····	(177)
第四节 挖孔灌注桩基础施工·····	(177)
一、适用条件·····	(177)
二、挖掘·····	(178)
三、终孔检查·····	(178)
四、灌注混凝土·····	(178)
五、质量检查·····	(178)
第五节 沉井基础施工·····	(179)

一、沉井基础的适用条件·····	(179)
二、沉井制造·····	(180)
三、筑岛沉井和浮式沉井的施工特点·····	(184)
四、沉井的下沉和接高·····	(185)
五、基底处理和封底·····	(187)
六、填充与盖板·····	(188)
七、质量检查·····	(188)
第六节 圆管涵基础·····	(188)
第二章 桥涵砌体施工 ·····	(189)
第一节 砌体材料·····	(189)
一、石料·····	(189)
二、混凝土预制块及粘土砖·····	(190)
三、砂浆·····	(190)
四、小石子混凝土·····	(192)
第二节 浆砌砌体施工·····	(192)
一、一般规定·····	(192)
二、浆砌片石·····	(193)
三、浆砌块石·····	(193)
四、浆砌粗料石及混凝土预制块·····	(193)
五、砌体勾缝和养护·····	(193)
第三节 砌体质量检查·····	(194)
第四节 桥梁墩台的砌筑·····	(194)
第五节 拱桥主拱圈砌筑·····	(195)
一、拱圈放样·····	(195)
二、砌筑主拱圈的顺序和方法·····	(196)
三、空缝的设置和填塞·····	(198)
四、拱圈合拢·····	(199)
五、防止拱圈开裂和防止事故发生的措施·····	(199)
六、拱圈养护和砌筑允许偏差·····	(200)
第六节 拱上结构的砌筑·····	(201)
一、砌筑时间·····	(201)
二、砌筑方法·····	(201)
三、侧墙砌筑允许偏差·····	(201)
第三章 桥涵钢筋混凝土结构施工 ·····	(202)
第一节 钢筋混凝土的组成材料·····	(202)
一、钢筋·····	(202)
二、水泥·····	(203)
三、砂·····	(205)
四、石子·····	(206)

五、水	(208)
六、混合材料	(208)
七、外掺剂	(209)
第二节 钢筋的制作与安装	(209)
一、钢筋的加工	(209)
二、钢筋代换	(211)
三、钢筋的接头	(212)
四、钢筋骨架和钢筋网的组成及安装	(214)
五、质量检查	(216)
第三节 模板的制作、安装与拆除	(217)
一、模板的作用及基本要求	(217)
二、T梁模板构造	(217)
三、空心板模板构造	(217)
四、拱肋模板构造	(218)
五、拱板模板构造	(218)
六、墩帽模板构造	(218)
七、模板、拱架和支架的计算要点	(218)
八、模板的安装	(220)
九、模板、拱架和支架的拆卸时间	(220)
十、模板安装和拆除注意事项	(221)
第五节 混凝土的形成	(222)
一、混凝土原料的配合比设计	(222)
二、混凝土原料的拌合	(225)
三、混凝土拌合物的运输	(226)
四、混凝土的浇筑	(226)
五、墩台混凝土的浇筑要点	(228)
六、简支梁桥混凝土的浇筑特点	(229)
七、悬臂梁桥和连续梁桥混凝土的浇筑特点	(230)
八、主拱圈混凝土的浇筑特点	(231)
九、拱上建筑混凝土的浇筑特点	(232)
十、混凝土的自然养护	(232)
十一、混凝土的质量检查	(233)
第四章 桥梁预应力混凝土结构施工	(234)
第一节 预应力钢筋的加工	(234)
一、高强碳素钢丝的下料和编束	(234)
二、钢绞线的下料和编束	(235)
第二节 混凝土的浇筑和孔道预留	(235)
一、制孔方法	(235)
二、抽管的时间和方式	(236)

第三节 钢筋的张拉与锚固	(237)
一、钢筋张拉的基本规定	(237)
二、钢筋张拉的方法和锚固	(238)
第四节 孔道压浆	(240)
一、水泥浆的技术条件	(240)
二、压浆工艺要求	(241)
第五节 端部封闭	(241)
第六节 预应力混凝土梁的悬臂浇筑施工	(241)
一、适用条件	(241)
二、根部块件施工与平衡措施	(242)
三、分段浇筑长度与施工周期	(242)
四、挂篮	(243)
五、模板要求	(244)
六、混凝土的浇筑	(245)
七、质量检查	(246)
第七节 预应力混凝土圆管涵的施工	(247)
一、预应力混凝土圆管涵介绍	(247)
二、生产工艺	(247)
三、环向预应力的施加方法	(247)
第五章 支架、拱架和常备式辅助设备	(248)
第一节 支架	(248)
一、支架的构造和类型	(248)
二、支架的计算	(249)
三、支架的制作和安装	(250)
四、支架的卸落程序	(250)
第二节 拱架	(251)
一、拱架的构造和类型	(251)
二、满布式拱架(立柱式和撑架式)的计算	(253)
三、拱架的制作与安装	(256)
四、拱架的卸落	(257)
第三节 常备式辅助设备	(260)
一、万能杆件	(260)
二、贝雷式梁	(261)
第六章 桥台构筑物、支座、桥面排水系统、桥面铺装和人行道施工	(261)
第一节 桥台构筑物施工	(261)
一、桥台锥体施工	(261)
二、台后填土	(261)
三、台后泄水盲沟	(262)
第二节 梁桥支座安装施工	(262)

一、油毛毡铺垫支座	(262)
二、弧形钢板支座	(263)
三、钢筋混凝土摆柱式支座	(263)
四、橡胶支座	(264)
第三节 桥面排水系统和桥面铺装施工	(264)
一、泄水管安装	(265)
二、防水层铺设	(265)
三、桥面行车道铺装	(265)
四、桥面伸缩装置安设	(265)
第四节 安全带、缘石、人行道和栏杆安装	(266)

第三部分 路桥工程质量管理 and 质量等级评定

第一章 质量管理	(267)
第二章 质量等级的评定方法	(267)
第一节 工程层次及其验收	(267)
第二节 工程质量等级的评定方法	(269)
一、分项工程质量等级的评定	(269)
二、分部工程质量等级的评定	(270)
三、单位工程质量等级的评定	(271)
四、建设项目质量等级的评定	(271)
五、质量等级评定的程序	(271)
附录 A 水泥混凝土抗折强度评定	(273)
附录 B 水泥混凝土抗压强度评定	(274)
附录 C 水泥砂浆强度评定	(276)
附录 D 焊接钢筋的质量验收内容和标准	(277)
附录 E 法定计量单位与公制单位的换算关系	(280)
主要参考文献	(281)

第三篇 桥涵计算

示例一 装配式钢筋混凝土简支 T 形梁桥计算 ($L_p=19.5\text{m}$)	(285)
一、设计要求	(285)
二、结构尺寸拟定	(285)
三、主梁计算	(286)
(一) 恒载内力计算	(286)

(二) 活载内力计算	(289)
(三) 内力组合	(296)
(四) 截面设计	(297)
(五) 裂缝宽度验算	(300)
(六) 挠度和预拱度验算	(300)
四、中横隔板计算	(301)
(一) 截面内力计算	(301)
(二) 截面配筋计算	(304)
(三) 横隔板接头处连接强度验算	(306)
五、行车道板计算	(309)
六、支座计算	(312)
示例二 柱基础计算	(315)
一、设计要求	(315)
二、盖梁计算	(316)
(一) 荷载计算	(316)
(二) 内力计算	(324)
(三) 配筋设计	(328)
三、墩柱及桩的计算	(334)
(一) 外力计算	(334)
(二) 单桩竖直承载力计算	(336)
(三) 墩柱及桩的截面内力计算	(337)
(四) 墩顶纵向水平位移	(339)
(五) 截面配筋计算	(339)
示例三 预应力混凝土简支 T 形梁桥计算 ($L_p=38.86\text{m}$)	(342)
一、设计要求及主梁截面尺寸拟定	(342)
二、截面内力计算	(350)
(一) 主梁恒载内力计算	(350)
(二) 主梁活载横向分布系数计算 (采用修正偏心压力法)	(353)
(三) 活载内力计算	(357)
(四) 内力汇总表	(362)
三、钢束面积的估算及其布置	(364)
(一) 跨中截面钢束的估算及确定	(364)
(二) 钢束布置	(370)
(三) 各钢束群到梁底的距离 (即钢束重心的计算)	(373)
(四) 钢束长度计算	(374)
四、主梁截面特性计算	(375)
(一) 截面面积及惯性矩的计算	(375)
(二) 梁截面对重心轴的静矩	(378)
五、预应力损失的计算	(380)

(一) 预应力钢束与管道壁之间的摩阻损失 σ_{s1}	(380)
(二) 锚具变形、钢筋回缩引起的应力损失 σ_{s2}	(381)
(三) 混凝土弹性压缩引起的应力损失 σ_{s4}	(382)
(四) 钢筋松弛引起的预应力损失 σ_{s5}	(383)
(五) 混凝土收缩徐变引起的预应力损失 σ_{s6}	(383)
(六) 各截面钢束预应力损失平均值及有效预应力汇总表	(384)
六、梁截面强度验算	(385)
(一) 正截面强度计算	(385)
(二) 斜截面强度验算	(386)
七、预加应力阶段的正应力验算	(387)
(一) 1# 梁	(387)
(二) 2# 和 3# 梁	(389)
八、使用阶段的正应力验算	(389)
九、使用阶段的剪应力与主应力验算	(391)
(一) 最大剪应力验算	(391)
(二) 主应力验算	(393)
十、锚固区局部承压验算	(395)
(一) 局部承压强度计算	(395)
(二) 局部承压抗裂性验算	(397)
十一、主梁变形(挠度)验算	(399)
(一) 使用荷载作用下的挠度	(399)
(二) 由预加力产生的反拱度	(400)
(三) 后期预应力损失引起的挠度	(400)
(四) 短期荷载作用下的总挠度	(400)
(五) 长期荷载作用下的挠度	(401)
十二、横隔板的计算	(401)
(一) 截面内力计算	(401)
(二) 中横隔板的内力影响线	(402)
(三) 剪力影响线	(403)
(四) 截面内力计算	(403)
(五) 截面配筋计算	(405)
(六) 接头钢盖板计算	(406)
十三、行车道板计算	(409)
(一) 计算图示	(409)
(二) 恒载及其内力(取纵向一米宽的板条进行计算)	(410)
(三) 截面钢筋计算	(412)
十四、摆柱支座的计算	(413)
示例四 悬链线等截面无铰拱主拱圈计算	(416)
一、设计要求	(416)

二、主拱圈截面尺寸和外界温度	(416)
三、截面几何特性计算	(417)
四、确定拱轴系数	(418)
(一) 上部构造的几何特性	(418)
(二) 上部结构恒载计算	(421)
五、弹性中心及弹性压缩系数	(427)
六、主拱圈截面内力验算	(427)
(一) 结构自重内力计算	(427)
(二) 活载内力计算	(435)
七、温度及混凝土收缩内力的计算 (考虑徐变影响)	(438)
八、主拱圈正截面强度验算	(439)
九、主拱圈稳定性验算	(440)
示例五 公路预应力混凝土圆管涵的结构计算方法	(442)
一、内力计算与组合	(442)
二、环向应力计算	(443)
三、环向配筋计算	(444)
四、环向预应力钢丝预应力损失计算	(445)
五、管体开裂压力验算	(446)
六、计算示例	(446)
参考文献	(449)

第四篇 建筑施工

第一章 钢筋混凝土结构的图示方法	(453)
第一节 常用文字标志符号	(453)
一、钢筋符号	(453)
二、混凝土强度等级标志	(453)
三、常用构件符号	(454)
第二节 钢筋的一般表示方法	(454)
一、图例	(454)
二、钢筋在平、立面图中的表示方法	(455)
三、箍筋和弯起钢筋的尺寸标注	(456)
四、钢筋的方位表示	(456)
第三节 钢筋混凝土结构的简化表示方法	(457)
第四节 常用标准构件和配件图	(458)
第五节 索引符号与详图符号	(459)
第二章 钢筋混凝土结构的组成材料	(460)

第一节 钢筋	(460)
一、钢筋的品种	(460)
二、钢筋的机械性能	(461)
第二节 水泥	(463)
一、水泥的种类和标号	(463)
二、水泥的特性及适用范围	(464)
三、水泥的保管	(466)
第三节 石子	(467)
一、石子分类和颗粒级配	(467)
二、技术要求	(467)
第四节 砂	(468)
一、砂子分类	(468)
二、技术要求	(468)
第五节 水	(469)
第六节 掺合料	(469)
一、矿物质混合材料	(469)
二、早强剂、速凝剂	(470)
三、缓凝剂	(470)
四、减水剂	(470)
五、加气剂	(471)
第三章 模板的制作、安装和拆除	(473)
第一节 模板的作用及基本要求	(473)
第二节 现浇钢筋混凝土构件木模板的构造	(473)
一、条形基础模板	(473)
二、柱模板	(474)
三、墙模板	(474)
四、梁模板	(475)
五、板模板	(476)
第三节 模板的验算要点	(476)
第四节 模板的安装	(477)
第五节 模板的拆除日期	(478)
第六节 模板的安装和拆除注意事项	(480)
一、安装注意事项	(480)
二、拆除注意事项	(480)
第四章 钢筋的制作与安装	(482)
第一节 钢筋的验收与保管	(482)
一、钢筋的验收	(482)
二、钢筋的保管	(482)
第二节 构件中钢筋的种类和作用	(482)