

Zhuce Tumu Gongchengshi

Zhiye Zige Kaoshi

Gangkou Yu Hangdao Gongcheng

Guifan Huibian

注册土木工程师执业资格考试

港口与航道工程规范汇编

下册

人民交通出版社

PDG

水运图书工作室



欢迎光临中国水运图书网
www.chinasybook.com

- 策划编辑 / 刘继辉
- 责任编辑 / 徐 干
- 美术编辑 / 孙立宁



统一书号: 15114 · 0686

上下册总定价: 220.00 元

Zhuce Tumu Gongchengshi
Zhiye Zige Kaoshi
Gangkou Yu Hangdao Gongcheng
Guifan Huibian

注册土木工程师执业资格考试 港口与航道工程规范汇编

下册

陈有荣

人民交通出版社

注册土木工程师执业资格考试
Gangkou Yu Hangdao Gongcheng Guifan Huibian
港口与航道工程规范汇编

下册

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

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本：880×1230 1/16 印张：49.75 字数：1500 千

2003 年 7 月 第 1 版

2003 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001—3000 册 上下册总定价：220.00 元

统一书号：15114·0686

目 录

上 册

海港总平面设计规范(JTJ 211—99)	1
河港工程设计规范(GB 50192—93)	61
渠化工程枢纽总体布置设计规范(JTJ 220—98)	103
海港水文规范(JTJ 213—98)	121
内河航道与港口水文规范(JTJ 214—2000)	223
水运工程测量规范(JTJ 203—2001)	251
港口工程地质勘察规范(JTJ 240—97)	367
渠化工程地质勘察规范(JTJ 241—98)	419
通航海轮桥梁通航标准(JTJ 311—97)	445
内河通航标准(GBJ 139—90)	457
疏浚工程技术规范(JTJ 319—99)	469
航道整治工程技术规范(JTJ 312—98)	547
疏浚岩土分类标准(JTJ/T 320—96)	589
港口工程荷载规范(JTJ 215—98)	615
水运工程抗震设计规范(JTJ 225—98)	659
港口工程地基规范(JTJ 250—98)	691
港口工程桩基规范(JTJ 254—98)	745
港口工程桩基规范(JTJ 254—98)局部修订	795
港口工程嵌岩桩设计与施工规程(JTJ 285—2000)	815
港口工程灌注桩设计与施工规程(JTJ 248—2001)	853
港口工程预应力混凝土大直径管桩设计与施工规程(JTJ/T 261—97)	879

下 册

港口工程混凝土结构设计规范(JTJ 267—98)	901
港口工程钢结构设计规范(JTJ 283—99)	983
海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范(JTJ 275—2000)	1035
防波堤设计与施工规范(JTJ 298—98)	1061
港口及航道护岸工程设计与施工规范(JTJ 300—2000)	1101
重力式码头设计与施工规范(JTJ 290—98)	1137
高桩码头设计与施工规范(JTJ 291—98)	1183
板桩码头设计与施工规范(JTJ 292—98)	1233
斜坡码头及浮码头设计与施工规范(JTJ 294—98)	1261
开敞式码头设计与施工技术规程(JTJ 295—2000)	1283
码头附属设施技术规范(JTJ 297—2001)	1309
船闸总体设计规范(JTJ 305—2001)	1327

船闸水工建筑物设计规范(JTJ 307—2001)	1349
船闸输水系统设计规范(JTJ 306—2001)	1405
船闸设计规范(JTJ 264—87) 第四篇 闸门、阀门设计	1435
干船坞设计规范(JTJ 251—87)	1471
港口工程环境保护设计规范(JTJ 231—94)	1559
装卸油品码头防火设计规范(JTJ 237—99)	1577
波浪模型试验规程(JTJ/T 234—2001)	1591
沿海港口建设工程概算预算编制规定	1627
内河航运建设工程概算预算编制规定	1653
疏浚工程概算、预算编制规定	1683

关于发布《港口工程混凝土结构设计规范》的通知

交基发[1998]219号

各省、自治区、直辖市交通厅(局、委、办),部属及双重领导企事业单位:

由我部组织中交水运规划设计院和交通部第一航务工程勘察设计院等单位修订的《港口工程混凝土结构设计规范》,业经审查,现批准为强制性行业标准,编号为 JTJ 267—98,自 1999 年 6 月 1 日起施行。《混凝土和钢筋混凝土设计规范》(JTJ 220—87)同时废止。

本规范的管理和出版组织工作由部基建管理司负责,具体解释工作由中交水运规划设计院负责。

中华人民共和国交通部
一九九八年四月二十日

前 言

本规范系对《混凝土和钢筋混凝土设计规范》(JTJ 220—87)进行修订而成。修订过程中组织了大量的混凝土试验研究和调查实测工作,总结了近十余年来国内外科研成果和工程实践经验,进行了较全面的可靠度分析,并借鉴了国内外的先进规范,广泛征求了全国有关单位的意见,反复修改,最后经审查定稿。

本规范共分 8 章和 9 个附录。主要内容有:混凝土结构设计原则的规定、材料强度指标、各种构件的承载力极限状态计算和正常使用极限状态验算、构造规定和结构构件规定等。

本规范修订主要依据:国家标准《港口工程结构可靠度设计统一标准》(GB 50158—92)、《工程结构设计基本术语和通用符号》(GBJ 132)。主要参考和引用了 1990CEB—FIP 混凝土结构模式规范和国家标准《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89)。

本次规范修订主要内容有:采用了以概率论为基础的极限状态设计法以取代定值设计法,规定了两种极限状态和三种设计状况,修订了材料强度的取值。全面改进了正截面承载力计算,修改了斜截面承载力、受冲切承载力、受扭截面承载力、局部受压承载力的计算和深受弯构件的设计,完善了裂缝控制等级的划分及裂缝宽度、刚度计算方法,修改了钢筋的锚固长度,补充了叠合式受弯构件和预埋件的设计和构造;桁架、沉箱、扶壁、地下连续墙等构件的构造规定等。

本规范的施行必须与按 1992 年批准发布的《港口工程结构可靠度设计统一标准》制订或修订的行业标准《港口工程荷载规范》(JTJ 215—97)、《水运工程混凝土质量控制标准》(JTJ 269—96)、《水运工程混凝土施工规范》(JTJ 268—96)等配套使用。

本规范由中交水运规划设计院负责解释,在使用过程中请将发现的问题和意见及时向上述单位反映,以便今后修改时参考。

本规范如有局部修订,其内容在《水运工程标准与造价管理信息》上刊登。

目 次

1 总则	905
2 符号	905
3 一般规定	908
3.1 基本规定	908
3.2 承载能力极限状态计算规定	908
3.3 正常使用极限状态验算规定	909
4 材料	911
4.1 混凝土	911
4.2 钢筋	912
5 钢筋混凝土结构构件计算	913
5.1 正截面承载力计算	913
5.2 斜截面承载力计算	921
5.3 受扭承载力计算	924
5.4 受冲切承载力计算	927
5.5 局部受压承载力计算	928
5.6 裂缝宽度验算	930
5.7 受弯构件挠度验算	931
6 预应力混凝土结构构件计算	932
6.1 计算规定	932
6.2 正截面承载力计算	938
6.3 斜截面承载力计算	943
6.4 抗裂验算	944
6.5 受弯构件挠度验算	946
7 构造	947
7.1 基本规定	947
7.2 预应力混凝土构件的构造	949
7.3 构件接头	950
7.4 吊孔、吊环与埋设件	951
8 结构构件的规定	953
8.1 板	953
8.2 梁	957
8.3 叠合式受弯构件	960
8.4 深受弯构件	962
8.5 柱	966
8.6 牛腿	967
8.7 桁架	968
8.8 沉箱	968
8.9 扶壁	970
8.10 地下连续墙	970
附录 A 材料强度标准值	971
附录 B 钢筋混凝土矩形截面受弯构件纵向受拉钢筋截面面积计算方法	971

附录 C 钢筋混凝土双向受弯构件正截面受弯承载力近似计算方法 972

附录 D 对称配筋矩形截面钢筋混凝土双向偏心受压和偏心受拉构件正截面承载力近似
计算方法 973

附录 E 矩形截面小偏心受压构件配筋计算的近似方法 976

附录 F 素混凝土结构构件计算 978

附录 G 截面抵抗矩的塑性系数 γ_m 值 980

附录 H 钢筋的计算截面面积及公称质量 981

附录 J 本规范用词用语说明 981

附加说明 本规范主编单位、参加单位和主要起草人员名单 982

1 总 则

1.0.1 为了使港口工程中混凝土结构设计做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量,制订本规范。

1.0.2 本规范适用于港口工程水工建筑物中钢筋混凝土、预应力混凝土以及素混凝土结构的设计,不适用于轻混凝土及其他特种混凝土结构的设计。

1.0.3 港口工程混凝土结构设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 符 号

- A —— 构件截面面积;
 A'_c —— 混凝土受压区的截面面积;
 A_l —— 混凝土局部受压面积;
 A_n —— 构件净截面面积;
 A_p, A'_p —— 受拉区、受压区纵向预应力钢筋的截面面积;
 A_s, A'_s —— 受拉区、受压区纵向非预应力钢筋的截面面积;
 A_0 —— 构件换算截面面积;
 A_{at} —— 抗扭纵向钢筋的全部截面面积;
 A_{sv}, A_{sh} —— 同一截面内各肢竖向箍筋、水平箍筋的全部截面面积;
 A_{sb}, A_{pb} —— 同一弯起平面内非预应力、预应力弯起钢筋的截面面积;
 A_{te} —— 有效受拉混凝土截面面积;
 A_{cor} —— 钢筋网、螺旋配筋或箍筋范围以内的混凝土核心面积;
 A_{svl}, A_{sll} —— 在受剪、受扭计算中单肢箍筋的截面面积;
 a, a' —— 纵向受拉钢筋合力点、纵向受压钢筋合力点至截面近边的距离;
 a_p, a'_p —— 受拉区纵向预应力钢筋合力点、受压区纵向预应力钢筋合力点至截面近边的距离;
 a_s, a'_s —— 纵向非预应力受拉钢筋合力点、受压钢筋合力点至截面近边的距离;
 B_s —— 受弯构件的短期刚度;
 B_l —— 受弯构件的长期刚度;
 b —— 矩形截面宽度, T形、I形截面的腹板宽度;
 b_f, b'_f —— T形或I形截面受拉区、受压区的翼缘宽度;
C20 —— 表示立方体强度标准值为 20MPa 的混凝土强度等级;
 c —— 混凝土保护层厚度;
 d —— 钢筋直径;
 d_{cor} —— 配置螺旋式或焊接环式间接钢筋范围以内的混凝土核心直径;
 E_c —— 混凝土弹性模量;
 E_s —— 钢筋弹性模量;
 e, e' —— 轴向力作用点至纵向受拉钢筋合力点、纵向受压钢筋合力点的距离;
 e_c —— 混凝土受压区的合力点到截面重心的距离;
 e_{po}, e_{pn} —— 换算截面重心、净截面重心至预应力钢筋及非预应力钢筋合力点的距离;
 e_0 —— 轴向力对截面重心的偏心距;
 F_k, F —— 集中荷载的标准值、设计值;
 F_l —— 局部荷载设计值或集中反力设计值;
 F_{lu} —— 构件受冲切或局部受压的承载力设计值;

F_{100} ——表示抗冻为 100 级的混凝土抗冻等级；
 f_y, f'_y ——普通钢筋的抗拉、抗压强度设计值；
 f_{ck}, f_c ——混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；
 f'_{ck}, f'_{tk} ——施工阶段的混凝土轴心抗压、抗拉强度标准值；
 f_{cu} ——边长为 150mm 的混凝土立方体抗压强度；
 f'_{cu} ——边长为 150mm 的施工阶段混凝土立方体抗压强度；
 $f_{cu,k}$ ——边长为 150mm 的混凝土立方体抗压强度标准值；
 f_{tk}, f_t ——混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；
 f_{py}, f'_{py} ——预应力钢筋的抗拉、抗压强度设计值；
 f_{yk}, f_{pyk} ——普通钢筋、预应力钢筋强度标准值；
 f_{yv}, f_{yh} ——竖向箍筋、水平箍筋或竖向分布钢筋、水平分布钢筋的抗拉强度设计值；
 f_{ptk} ——碳素钢丝、钢绞线、热处理钢筋极限抗拉强度标准值；
 h ——截面高度；
 h_f, h'_f ——T 形或 I 形截面受拉区、受压区的翼缘高度；
 h_w ——T 形或 I 形截面的腹板高度；
 h_0 ——截面有效高度；
 I ——截面惯性矩；
 I_n ——净截面惯性矩；
 I_0 ——换算截面惯性矩；
 i ——回转半径；
 l_a ——纵向受拉钢筋的最小锚固长度；
 l_n ——净跨；
 l_0 ——计算跨度或计算长度；
 M_k, M ——弯矩标准值、设计值，即荷载的标准值、设计值产生的弯矩值；
 M_u ——构件受弯承载力设计值；
 M_{sk}, M_{lk} ——按荷载效应的短期组合、长期组合计算的弯矩值；
 N_k, N ——轴向力标准值、设计值，即荷载的标准值、设计值产生的轴向力值；
 N_p ——后张法构件预应力钢筋及非预应力钢筋的合力；
 N_u ——构件的截面轴心受压或轴心受拉承载力设计值；
 N_{po} ——混凝土法向预应力等于零时预应力钢筋及非预应力钢筋的合力；
 N_{sk}, N_{lk} ——按荷载效应的短期组合、长期组合计算的轴向力值；
 N_{ux}, N_{uy} ——轴向力作用于 X 轴、Y 轴的偏心受压或偏心受拉承载力设计值；
 r_c ——曲率半径；
 s ——沿构件轴线方向上横向钢筋的间距，或螺旋筋的间距，或箍筋的间距，或分布钢筋的间距；
 T_k, T ——扭矩标准值、设计值，即荷载的标准值、设计值产生的扭矩值；
 T_u ——构件受扭承载力设计值；
 V_c ——混凝土的受剪承载力设计值；
 V_k, V ——剪力标准值、设计值，即荷载的标准值、设计值产生的剪力值；
 V_p ——由预应力所提高的构件受剪承载力；
 V_u ——构件受剪承载力设计值；
 V_{sb} ——弯起钢筋的受剪承载力设计值；
 V_{sv} ——箍筋的受剪承载力设计值；
 W ——截面受拉边缘的弹性抵抗矩；
 W_n ——净截面受拉边缘的弹性抵抗矩；

W_0 ——换算截面受拉边缘的弹性抵抗矩；
 W_4 ——表示抗渗为 4 级的混凝土抗渗等级；
 $W_{\max}$ ——最大裂缝宽度；
 x ——混凝土受压区计算高度；
 x_b ——界限受压区计算高度；
 y'_c ——混凝土截面重心至受压区边缘的距离；
 y_0, y_n ——换算截面重心、净截面重心至所计算纤维的距离；
 y_s ——截面重心至纵向受拉钢筋合力点的距离；
 z ——纵向受拉钢筋合力点至混凝土受压区合力点之间的距离；
 α_1 ——裂缝宽度验算时考虑构件受力特征的系数；
 α_2 ——裂缝宽度验算时考虑钢筋表面形状的系数；
 α_3 ——裂缝宽度验算时考虑荷载长期作用影响的系数；
 α_c ——混凝土线膨胀系数；
 α_{cl} ——混凝土拉应力限制系数；
 α_h ——斜截面受剪承载力的高度修正系数；
 α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；
 β ——混凝土局部受压时的强度提高系数；
 β_{cor} ——配置间接钢筋的局部受压承载力提高系数；
 β_t ——剪扭构件混凝土受扭承载力降低系数；
 γ ——受拉区混凝土塑性影响系数；
 γ_d ——结构系数；
 γ_G ——永久作用分项系数；
 γ_m ——截面抵抗矩的塑性系数；
 γ_Q ——可变作用分项系数；
 η ——偏心受压构件考虑挠曲影响的轴向力偏心距增大系数；
 θ ——考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数；
 λ ——计算截面的剪跨比；
 ν_c ——混凝土泊松比；
 ξ ——混凝土相对受压区高度；
 ξ_b ——受拉钢筋和受压区混凝土同时达到强度设计值时的相对受压区界限高度；
 ρ ——纵向受拉钢筋配筋率；
 $\rho_{\min}$ ——最小配筋率；
 ρ_{sv} ——竖向箍筋或竖向分布钢筋的配筋率；
 ρ_{sh} ——水平箍筋或水平分布钢筋的配筋率；
 ρ_{te} ——纵向受拉钢筋的有效配筋率；
 ρ_v ——间接钢筋的体积配筋率；
 σ_{con} ——预应力钢筋张拉控制应力；
 σ_l, σ'_l ——受拉区、受压区预应力钢筋在相应阶段的预应力损失值；
 $\sigma_{pe}, \sigma'_{pe}$ ——受拉区、受压区预应力钢筋在各自合力点处混凝土法向压应力；
 σ_{pe} ——预应力钢筋的有效预应力；
 σ_s, σ_p ——正截面承载力计算中纵向普通钢筋、预应力钢筋的应力；
 σ_{sk}, σ_{lk} ——按荷载的短期效应组合、长期效应组合计算的纵向受拉钢筋应力；
 σ_{sc}, σ_{lc} ——在荷载的短期效应组合、长期效应组合下抗裂验算边缘的混凝土法向应力；
 σ_{lp}, σ_{cp} ——混凝土中的主拉应力、主压应力；

- τ ——混凝土的剪应力；
- ϕ ——轴心受压构件的稳定系数；
- ω ——荷载分布的影响系数。

3 一般规定

3.1 基本规定

- 3.1.1** 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计法,以分项系数设计表达式对结构构件进行设计。
- 3.1.2** 港口工程混凝土结构设计的极限状态可分为承载能力极限状态及正常使用极限状态。
承载能力极限状态对应于结构构件达到最大承载力、或不适于继续承载的变形。正常使用极限状态对应于结构构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值。
- 3.1.3** 结构构件根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求,应分别按下列规定进行计算或验算:
- (1)对所有结构构件进行承载能力计算;
 - (2)对使用上需控制变形的结构构件进行变形验算;
 - (3)对使用上要求不出现裂缝的构件进行混凝土拉应力验算;对使用上允许出现裂缝的构件进行裂缝宽度验算。
- 3.1.4** 港口工程混凝土结构构件的设计状况分为持久状况、短暂状况和偶然状况。
- 3.1.4.1** 在正常条件下,结构使用过程中的状况为持久状况。对此状况应进行承载能力及正常使用两种极限状态设计。
- 3.1.4.2** 在结构施工和安装等持续时间较短的状况为短暂状况,对此状况可仅按承载能力极限状态进行设计,必要时可同时按正常使用极限状态进行设计。
- 3.1.4.3** 在结构承受设防地震等持续时间很短的状况为偶然状况,可仅按承载能力极限状态设计。
- 3.1.5** 对承载能力极限状态,相应于设计状况的作用效应组合可分为持久效应组合、短暂效应组合和偶然效应组合。
- 3.1.6** 对正常使用极限状态,作用效应组合可分为短期(频遇)效应(频遇)组合和长期(准永久)效应组合。
- 3.1.7** 预制构件吊装时,应将构件自重力乘以动力系数,动力系数可取 1.3,但根据构件吊装受力情况,可适当增减。
- 3.1.8** 遭受温度及湿度变化作用的建筑物,宜在构造及施工工艺上采取措施,防止发生温度及收缩裂缝。
- 3.1.9** 港口工程结构设计应符合耐久性要求。
混凝土在建筑物上的部位划分及混凝土强度等级的选定应符合现行行业标准《水运工程混凝土质量控制标准》(JTJ 269)的规定。

3.2 承载能力极限状态计算规定

3.2.1 港口工程混凝土结构设计,应根据破坏后果的严重程度,按表 3.2.1 选用结构的安全等级。

港口工程混凝土结构的安全等级			
安全等级	一级	二级	三级
破坏后果	很严重	严重	不严重

注:一般港工结构的安全等级宜取为二级。

3.2.2 港工构件宜取与结构相同的安全等级。

3.2.3 结构构件承载力设计应采用以下极限状态设计表达式:

$$S_d \leq R_d \tag{3.2.3}$$

式中 S_d ——作用效应组合设计值;
 R_d ——结构构件承载力设计值。

3.2.4 持久状况作用效应的持久组合设计值,若作用效应可线性迭加,可采用以下表达式:

$$S_d = \gamma_0 [(\gamma_{G1} S_{G1K} + \gamma_{G2} S_{G2K} + \cdots) + \gamma_{Q1} S_{Q1K} + \psi(\gamma_{Q2} S_{Q2K} + \gamma_{Q3} S_{Q3K} + \cdots)] \tag{3.2.4}$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数,根据安全等级,一级、二级、三级分别取为 1.1、1.0、0.9;
 $S_{G1K}, S_{G2K}, \cdots$ ——永久作用标准值产生的作用效应;
 $\gamma_{G1}, \gamma_{G2}, \cdots$ ——永久作用分项系数,按现行行业标准《港口工程荷载规范》(JTJ 215)的规定采用;
 S_{Q1K} ——主导可变作用标准值产生的作用效应;
 $S_{Q2K}, S_{Q3K}, \cdots$ ——非主导可变作用标准值产生的作用效应;
 $\gamma_{Q1}, \gamma_{Q2}, \gamma_{Q3}, \cdots$ ——可变作用分项系数,按现行行业标准《港口工程荷载规范》(JTJ 215)的规定采用;
 ψ ——组合系数,取 0.7。

注:①参与组合的可变作用效应中设计值 $\gamma_Q S_{QK}$ 最大者即为主导可变作用效应;
②当某一非主导可变作用与主导可变作用完全相关时,则该作用亦应按主导可变作用考虑。

3.2.5 作用分项系数 γ 应按表 3.2.5 取值。

作用 分 项 系 数 表 3.2.5

荷 载 名 称	分 项 系 数	荷 载 名 称	分 项 系 数
永久荷载	1.2	船舶挤靠力	1.4
一般件杂货、集装箱荷载	1.4	风荷载	1.4
液体管道(含推力)荷载	1.4	五金钢铁荷载	1.5
人群荷载	1.4	散货荷载	1.5
运输机械荷载	1.4	起重机械荷载	1.5
铁路荷载	1.4	船舶撞击力	1.5
汽车荷载	1.4	水流力	1.5
缆车荷载	1.4	冰荷载	1.5
船舶系缆力	1.4	波浪力	1.5

注:①当永久荷载对结构承载力起有利作用时,分项系数的取值不大于 1.0;
②结构自重、固定设备重力、土重等为主时,分项系数应增大为不小于 1.3。

3.2.6 短暂状况作用效应的短暂组合设计表达式可按以下表达式:

$$S_d = \gamma_0 [\gamma_{G1} S_{G1K} + \gamma_{G2} S_{G2K} + \cdots) + (\gamma_{Q1} S_{Q1K} + \gamma_{Q2} S_{Q2K} + \cdots)] \tag{3.2.6}$$

可变作用标准值,对环境作用如波浪力、冰荷载等的重现期应符合有关规范的规定,对施工荷载或检修荷载等可取可能产生的最大值。可变作用分项系数取值较持久状况相应减小 0.1。永久作用的分项系数取值同持久组合。

3.3 正常使用极限状态验算规定

3.3.1 结构构件设计时,应根据使用要求选用不同的裂缝控制等级,裂缝控制等级的划分应符合下列规定:

- A 级——严格要求不出现裂缝的构件,按作用的短期(频遇)效应组合进行计算时,构件受拉边缘混凝土不应产生拉应力;
- B 级——一般要求不出现裂缝的构件,按作用的长期(准永久)效应组合进行计算时,构件受拉边缘混凝土不应产生拉应力,而按作用的短期(频遇)效应组合时,构件受拉边缘混凝土允许产生拉应力,但拉应力不应超过 $\alpha_{ct} \gamma f_{tk}$,此处 α_{ct} 为混凝土拉应力限制系数, γ 为受拉区混凝土塑性影响系数, f_{tk} 为混凝土抗拉强度标准值;

C 级——允许出现裂缝的构件,按作用的长期(准永久)效应组合进行裂缝宽度计算,其最大宽度不应超过表 3.3.2 中规定的限值。

当施工期有必要进行计算裂缝宽度时,其限值可按表 3.3.2 采用。

3.3.2 裂缝控制等级,混凝土拉应力限制系数 α_{ct} 及最大裂缝宽度限值,应根据结构的工作条件和钢筋种类按表 3.3.2 采用。

混凝土拉应力限制系数 α_{ct} 及最大裂缝宽度限值 表 3.3.2

构件类别	钢筋种类		淡水港			海水港			
			水上区	水位变动区	水下区	大气区	浪溅区	水位变动区	水下区
钢筋混凝土结构		等级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级	C 级
		$[W_{max}]$ (mm)	0.25	0.30	0.40	0.20	0.20	0.25	0.30
预应力混凝土结构	冷拉 II 级、III、IV 级 钢筋	等级	B 级	B 级	B 级	B 级	B 级	B 级	B 级
		α_{ct}	0.5	0.8	1	0.5	0.3	0.5	1.0
	碳素钢丝、钢绞线、 热处理钢筋、冷轧带肋 钢筋	等级	B 级	B 级	B 级	B 级	A 级	B 级	B 级
		α_{ct}	0.3	0.5	0.8	0.3	—	0.3	0.5

注：①当有工程实践经验时允许采用部分预应力结构,在短期荷载作用下,其裂缝宽度可参照有关规定采用；

②对受冻融作用的海水港的水位变动区按浪溅区规定采用。

3.3.3 在作用的长期效应组合下,受弯构件最大挠度计算值 f 应符合使用要求,其限值应按表 3.3.3 规定采用：

最大挠度限值 $[f]$ 表 3.3.3

构件种类	轨道梁	一般梁	板
$[f]$	$l_0/800$	$l_0/600$	$l_0/300$

注：① l_0 ——计算跨度；

②短暂状况的正常使用极限状态对挠度有要求时,应根据具体情况做出规定。

3.3.4 持久状况正常使用极限状态验算时,若作用效应可线性迭加,作用的短期(频遇)效应组合应采用以下表达式：

$$S_s = S_{CK} + S_p + \psi_1 \sum S_{Qik}$$

(3.3.4)

式中 S_s ——作用的短期(频遇)效应组合；

ψ_1 ——频遇值系数,取 0.8。

3.3.5 持久状况正常使用极限状态验算时,若作用效应可线性迭加,作用的长期(准永久)效应组合应采用以下表达式：

$$S_l = S_{CK} + S_p + \psi_2 \sum S_{Qik}$$

(3.3.5)

式中 S_l ——作用的长期(准永久)效应组合；

ψ_2 ——准永久值系数,取 0.6；

S_p ——预应力效应。

3.3.6 短暂状况正常使用极限状态验算时,其作用效应组合可按式(3.3.6)采用。可变作用的标准值按第 3.2.6 条确定：

$$S = S_{CK} + S_p + \sum S_{Qik}$$

(3.3.6)

式中 S ——短暂状况的作用效应组合值；

S_{CK} ——短暂状况的永久作用标准值产生的作用效应；

S_{Qik} ——短暂状况的可变作用标准值产生的作用效应。

4 材 料

4.1 混 凝 土

4.1.1 混凝土应满足强度要求,并应根据建筑物的具体工作条件,分别满足抗冻性、抗侵蚀性及抗渗性等方面的要求。

4.1.2 混凝土强度等级应按立方体抗压强度标准值确定。立方体抗压强度标准值系指按照标准方法制作养护的边长为 150mm 的立方体试块,在 28d 龄期,用标准试验方法测得的具有 95%保证率的抗压强度。混凝土强度等级用符号 C 和立方体抗压强度标准值(MPa)表示。

4.1.3 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不宜低于 C20;

预应力混凝土结构的混凝土强度等级不宜低于 C30;当采用碳素钢丝、钢绞线作预应力钢筋时,混凝土强度等级不宜低于 C40。

4.1.4 混凝土强度设计值应按表 4.1.4 采用。

混凝土强度标准值应按附录 A 采用。

混凝土强度设计值(MPa) 表 4.1.4

强度种类	符 号	混凝土强度等级														
		C10	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
轴心抗压	f_c	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	19.5	21.5	23.5	26.0	28.0	30.5	33.0	35.0	37.5
轴心抗拉	f_t	0.65	0.90	1.10	1.30	1.50	1.65	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.45	2.55

注:计算受剪承载力时,C50 以上等级的混凝土抗压强度 f_c ,尚应乘以系数 $\sqrt{\frac{23.5}{f_c}}$ 。

4.1.5 混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_c 应按表 4.1.5 采用。

混凝土弹性模量 E_c (MPa) 表 4.1.5

混凝土强度等级	弹 性 模 量	混凝土强度等级	弹 性 模 量
C10	1.75×10^4	C50	3.45×10^4
C15	2.20×10^4	C55	3.55×10^4
C20	2.25×10^4	C60	3.60×10^4
C25	2.80×10^4	C65	3.65×10^4
C30	3.00×10^4	C70	3.75×10^4
C35	3.15×10^4	C75	3.80×10^4
C40	3.25×10^4	C80	3.90×10^4
C45	3.35×10^4		

注:当采用引气剂及较高砂率的泵送混凝土且无实测数据时,表中 C50 ~ C80 的 E_c 值应乘以折减系数 0.90。

4.1.6 混凝土的抗冻等级应根据建筑物的环境条件,按现行行业标准《水运工程混凝土质量控制标准》的规定选用。

4.1.7 混凝土有抗渗要求时,抗渗等级应按现行行业标准《水运工程混凝土质量控制标准》的规定选用。

4.1.8 对防止温度裂缝有较高要求的大体积混凝土结构,设计时应提出低热性要求、合理地分块或采用其他必要的措施。

4.1.9 在一般情况下,素混凝土重度可取 $23\text{kN/m}^3 \sim 24\text{kN/m}^3$;钢筋混凝土重度可取 $24\text{kN/m}^3 \sim 25\text{kN/m}^3$,必要时应由试验测定。

混凝土的其他物理特性值,一般由试验确定。当无试验资料时,可按下列数值采用:

泊松比 $\nu_c = 1/6$