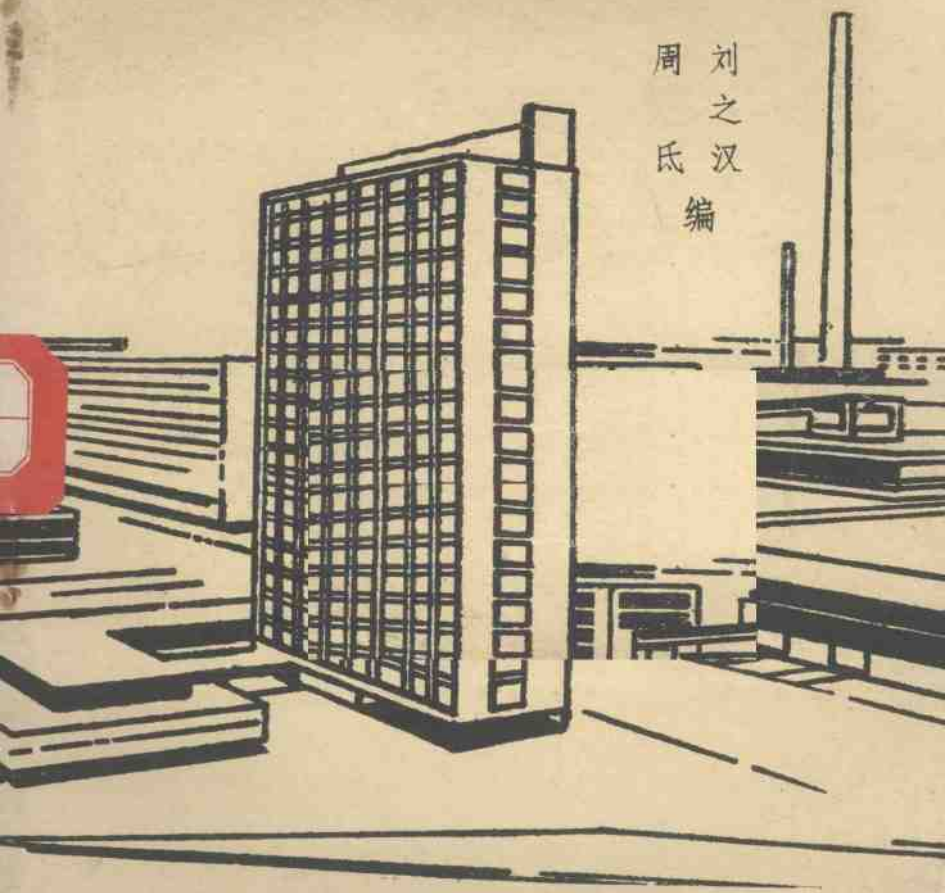


国 家 标 准

《混凝土结构设计规范》

— 简 介 —

周 刘
氏 之
编 汉



国 家 标 准

《混凝土结构设计规范》简介

周 氏 刘之汉 合编

华北水利水电学院印

1986.11.

基本符号

新规范 符 号	符 号 含 意	TJ10—74 符 号
A	构件截面面积 (area)	A
A_b	局部承压时的计算底(bottom)面积	A_{bl}
A_{cor}	构件的核芯 (core) 截面面积	A_{he}
A_{et}	有效受拉 (effective tension) 混凝土面积	
A_l	混凝土局部 (local) 承压面积	A_c
A_n	构件净 (net) 截面面积	A_j
A_0	构件换算截面面积	A_0
A_p, A_p'	受拉区及受压区的预应力 (prestressed) 钢筋截面面积	A_y, A_y'
A_s, A_s'	受拉区及受压区的非预应力钢筋 (steel reinforcement) 截面面 积	A_g, A_g'
A_{sb}, A_{pb}	同一弯起平面内非预应力及预应力 弯起 (bent-up) 钢筋的截面面积	A_w, A_{yw}
A_{st}, A_{pt}	受扭 (torsion) 计算中取对称布置 的全部纵向非预应力钢筋和预应 力钢筋的截面面积	
A_{sv}, A_{sh}	同一截面内各肢竖向 (vertical) 或 水平 (horizontal) 箍筋 (stirrup)	A_k

	的全部截面面积	
$A_{s, s'}$	受剪计算中单肢箍筋的截面面积	a_k
A_{st}	受扭(<i>torsion</i>) 计算中单肢箍筋的截面面积	a_k
a, a'	纵向受拉钢筋合力点及受压钢筋合力点至截面近边的距离	a, a'
a_k	几何参数的标准值 (<i>characteristic value</i>)	
a_p, a_p'	受拉区纵向预应力钢筋合力点及受压区纵向预应力钢筋合力点至截面近边的距离	a_y, a_y'
a_s, a_s'	纵向非预应力受拉钢筋合力点及受压钢筋合力点至截面近边的距离	a_g, a_g
R_s, B_s	分别为在荷载短期作用下的短期 (<i>short period</i>)刚度和荷载长期作用下并考虑荷载长期影响的长期 (<i>long period</i>) 刚度	B_d, B_c
b	矩形截面宽度(<i>breadth</i>)或T形、工字形截面腹板宽度	b
b_f, b_f'	T形、工字形截面受拉区及受压区的翼缘(<i>flange</i>)宽度	b_i, b_i'
b_t, b_b, b_m	冲切破坏锥体斜截面的上(<i>top</i>)边长、下(<i>bottom</i>)边长和上、下边长的平均值(<i>mean value</i>)	b_s, b_s, b_p

C	混凝土(<i>concrete</i>)强度等级符号	R
c	混凝土净保护层(<i>cover</i>)厚度	c
d	圆形截面的直径(<i>diameter</i>)或钢筋直径	d
d_{cor}	构件的核芯(<i>core</i>)直径	$d_{h.}$
E_c	混凝土弹性模量(<i>modulus of elasticity of concrete</i>)	E_h
E_c^f	混凝土疲劳(<i>fatigue</i>)变形模量	E_h^p
E_s	钢筋(<i>steel</i>)弹性模量	E_s
e, e'	轴向力作用点至纵向受拉钢筋的合力点及纵向受压钢筋的合力点的距离	e, e'
e_i	附加(<i>additional</i>)偏心距	
	(<i>eccentricity</i>)	
e_i	计算偏心距, $e_i = e_0 + e_a$	
e_0	轴向力对截面重心的原始偏心距	e_0
	(<i>original eccentricity</i>) $e_0 = M/N$	
f_c	混凝土的轴心抗压设计强度	R_c
	(<i>design strength of concrete in compression</i>)	
f_{ck}	混凝土轴心抗压标准强度	R_c^k
	(<i>characteristic strength</i>)	
f_{ck}, f_{tk}	施工阶段的混凝土轴心抗压	
	(<i>compression</i>)及轴心抗拉	

	(<i>tension</i>)的标准强度	
f_{cm}, f_{cmx}	混凝土弯曲抗压设计强度及标准强度	R_w, R_w^b
f_{cu}	混凝土立方体(<i>cube</i>)强度	R
f_{cu}'	施工阶段混凝土立方体强度	R'
f_y, f_y'	受拉钢筋及受压钢筋的设计强度, 即设计时采用的钢筋到达屈服极限(<i>yield limit</i>)的强度	R_s, R_s'
f_{yk}	钢筋的标准强度	R_y^b
f_{py}	预应力钢筋 (<i>prestressed tendons</i>)的设计强度	R_y
f_{pyk}	预应力钢筋的标准强度	R_y^b
h	构件截面高度(<i>height</i>)	h
h_t, h_t'	T形或工字形截面受拉区及受压区的翼缘(<i>flange</i>)高度	h_t, h_t'
h_0	截面的有效高度	h_0
h_{0i}	第 <i>i</i> 排钢筋重心至混凝土受压区边缘的距	
h_w	T形或工字形截面腹板(<i>web</i>)高度	
I	截面的惯性矩 (<i>moment of inertia</i>)	J
I_n, I_0	净截面及换算截面惯性矩	J_1, J_0
i	迴转半径	r
l_a	钢筋锚固长度(<i>anchorage length</i>)	l_m
l_0	构件的计算跨度或计算长度	l_0

l_{tr}	先张法预应力钢筋的应力传递 (<i>transfer</i>)长度	l_c
M, M_k	设计弯矩 (<i>bending moment</i>) 及标 准弯矩	KM, M
M_{cr}	受弯构件的正截面开裂(<i>cracking</i>) 强度	
M_u	受弯构件的正截面抗弯强度 (<i>ultimate resistance moment</i>)	
N, N_k	设计轴向力及标准轴向力(<i>normal force</i>)	KN, N
N_p	预应力钢筋的合力	N_s
N_{p0}	混凝土法向预压应力为零时的预应 力钢筋的合力	
P_f	失效概率 (<i>probability of fai- lure</i>)	
R	结构构件设计抗力	
r	圆形截面的半径(<i>radius</i>)	r
S	荷载效应设计值	
S_0	计算纤维以上部分的换算面积对构 件换算截面重心的面积矩	
s	沿构件轴线方向横向钢筋的间距 (<i>spacing</i>), 或螺旋式钢筋的螺 距(<i>spiral pitch</i>)或箍筋的间距	s
T, T_k	设计扭矩 (<i>torsional moment</i>) 及 标准扭矩	KM_T, M_T
T_w	腹板(<i>web</i>)所承受的设计扭矩	

T_t, T'_t	受拉及受压翼缘 (<i>flange</i>) 所承受的设计扭矩	
u_{core}	截面核芯部分 (<i>core</i>) 周长	
V, V'	设计剪力及标准剪力	KQ, Q
V_{be}	梁 (<i>beam</i>) 在考虑地震 (<i>earthquake</i>) 组合效应的竖向荷载作用下, 按简支梁计算的设计剪力	
V_b^c	梁 (<i>beam</i>) 端计算 (<i>calculated</i>) 剪力	
V_c^c	柱 (<i>column</i>) 端计算剪力	
V_{cn}	斜截面上受压混凝土 (<i>concrete</i>) 和箍筋 (<i>stirrup</i>) 的抗剪强度	Q_{xh}
V^f	疲劳验算 (<i>fatigue check</i>) 时取用的剪力	Q^p
V_p	预应力混凝土受压构件由于施加预应力 (<i>prestressing force</i>) 所提高的抗剪强度	
W	截面受拉边缘的弹性抵抗矩	W
W_n	净 (<i>net</i>) 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_0
W_t	受扭构件的截面抗扭塑性抵抗矩	
w_{max}	考虑裂缝宽度分布不均匀性和荷载长期作用影响的最大裂缝宽度 (<i>maximum crack width</i>)	δ_{max}
x	混凝土受压区高度	x

x_b	界限受压区高度, 即钢筋屈服的同时混凝土也压坏的这种均衡(balanced)条件下的受压区高度	
y_0, y_a	换算截面重心及净截面重心至所计算纤维处的距离	
z	纵向受拉钢筋合力点至混凝土受压区合力点的距离	z
α	混凝土拉应力限制系数	
α_{cr}	裂缝宽度(crack width)计算中与构件受力特征有关的系数	
α_E	钢筋弹性模量(modulus of elasticity)与混凝土弹性模量的比值, 也称模量比(modular ratio) $\alpha_E = E_s / E_c$	n
β	可靠指标(reliability index)	
β	混凝土局部承压强度提高系数	β
β_t	剪扭(shear and torsion)构件混凝土强度降低系数	
γ	受拉区混凝土塑性影响系数	γ
γ_m	截面抵抗矩塑性系数	
γ_0	结构重要性系数	
γ_1, γ_1'	受拉及受压翼缘(flange)加强系数	γ_1, γ_1'
	$\gamma_1 = \frac{(b_f - b)h_f}{b h_0}, \gamma_1' = \frac{(b_f' - b)h_f'}{b h_0}$	
δ	变异系数	

$\varepsilon_{c, u}$	混凝土受压极限应变 (<i>ultimate concrete strain in compression</i>)	
ε_s	钢筋的应变	
ζ	纯扭构件纵筋与箍筋的配筋强度比	
ζ_1	小偏压时, 偏心距对截面曲率影响的折减系数	
ζ_2	考虑长细比 $l_0/h > 15$ 时对截面曲率影响的折减系数	
η	考虑纵向挠曲影响的轴心力偏心距增大系数	η
θ	考虑荷载长期作用的刚度降低系数	θ
λ	计算截面的剪跨比	m
μ	预应力钢筋与孔道壁的摩擦系数	μ
$\bar{\mu}$	统计平均值	
ν	混凝土弹性应变的泊松比	ν
ν	裂缝宽度计算中与纵向受拉钢筋表面特征有关的系数	ν
ξ	混凝土相对受压区高度 $\xi = x/h_0$	
ξ_b	受拉区钢筋和受压区混凝土同时到达其设计强度时的界限相对受压区高度, 即表示构件破坏时两种材料恰好受力均达到设计强度的均衡 (<i>balance</i>) 条件的相对受压区高度	

ρ, ρ'	纵向受拉钢筋配筋率及纵向受压钢筋配筋率	μ, μ'
ρ	疲劳应力比值	ρ
ρ_v	间接钢筋的体积(volume)配筋率	
ρ_{min}	最小配筋率	μ_{min}
ρ_{st}	按有效受拉(effective tension)混凝土面积计算的受拉钢筋配筋率	
σ	标准差	
σ_{con}	预应力钢筋张拉控制(control)应力	σ_k
σ_e, σ'_e	受拉区及受压区的预应力钢筋合力点处, 由预加应力产生的混凝土法向应力	
$\sigma_{p0}, \sigma'_{p0}$	受拉区及受压区的预应力钢筋合力点处, 混凝土法向预压应力为零时, 预应力钢筋的应力	
σ'_{cu}	施加预应力时, 混凝土立方体强度	R'
σ_l, σ'_l	受拉区及受压区预应力钢筋在相应阶段的预应力损失 <prestress losses<="" pre=""></prestress>	σ_s, σ'_s
σ_s, σ_p	受拉区或受压较小边的非预应力及预应力钢筋的应力	σ_p, σ_s
σ_{si}, σ_{pi}	第 <i>i</i> 排非预应力钢筋和预应力钢筋的应力, 正号为拉, 负号为压	
σ_{p0i}	第 <i>i</i> 排预应力钢筋截面重心处混凝土	

	土预压应力为零时预应力钢筋的应力	
σ_{tp}, σ_{cp}	混凝土中的主拉应力(<i>principal tensile stress</i>)及主压应力(<i>principal compressive stress</i>)	σ_{x1}, σ_{x2}
σ_{max}^f 、 σ_{min}^f	疲劳(<i>fatigue</i>)验算时截面同一纤维上的混凝土最大应力及最小应力	σ_{max}^p 、 σ_{min}^p
τ	混凝土的剪应力	τ
φ	钢筋混凝土构件的纵向弯曲系数	φ
ψ	裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数	ψ

本书是受高等学校水电类专业教材编审委员会建筑结构编审小组的委托，由河海大学周氏老师和华北水利水电学院刘之汉老师编写的补充教材。由刘之汉老师负责全书统稿工作，本教材应与目前正在使用的水工钢筋混凝土结构教材配套使用。

目 录

基本符号

前言	(1)
----	-----

第一节 规范的设计原则	(3)
-------------	-----

一、原规范 $TJ10-74$ 的设计原则及存在的问题	(3)
-----------------------------	-----

二、新规范所依据的近似概率法	(5)
----------------	-----

三、新规范的设计表达式	(9)
-------------	-----

第二节 材料的标准强度和设计强度	(15)
------------------	------

一、钢筋的标准强度和设计强度	(15)
----------------	------

二、混凝土的标准强度和设计强度	(18)
-----------------	------

第三节 截面强度设计	(24)
------------	------

一、新规范关于正截面强度设计的一般规定	(24)
---------------------	------

二、受弯构件	(30)
--------	------

三、受压构件	(37)
--------	------

四、受剪计算	(52)
--------	------

五、受扭构件	(64)
--------	------

第四节 正常使用极限状态验算	(75)
----------------	------

一、概述	(75)
------	------

二、抗裂度验算	(77)
---------	------

三、裂缝宽度验算	(80)
----------	------

四、变形验算	(84)
--------	------

第五节 钢筋混凝土结构构件的抗震设计	(86)
--------------------	------

一、一般规定.....	(86)
二、框架梁.....	(87)
三、框架柱.....	(90)
四、框架结点.....	(95)
结束语.....	(98)
附录 单位换算.....	(99)
参考文献	

国家标准《混凝土结构设计规范》简介

前 言

我国新编的国家标准《混凝土结构设计规范》是在原规范 $TJ10-74$ 的基础上修订而成的。它适用于工业与民用房屋和一般构筑物的钢筋混凝土、有粘结的预应力混凝土的承重结构的设计。在我国，它是一本基本规范，许多其它部门（如水利水电、港工、铁道、公路、桥涵等等）的钢筋混凝土结构设计规范，常常是用它作为蓝本，再结合自身的特点修订而成的。

新规范除根据国家标准《建筑结构设计通用符号、计量单位和基本术语》（ $GBJ83-35$ ）采用新的符号和计量单位外，与原规范 $TJ10-74$ 相比，有了较大的更动，归纳起来，主要有如下几个方面：

1) 结构基本计算原则的改变 $TJ10-74$ 的计算原则是“多系数分析，单一安全系数表达的极限状态法”。新规范仍采用极限状态法，但把表达式改为多系数。更重要的是，这些影响安全度的设计参数，是以近似概率理论为基础，根据可靠指标的分析并结合工程经验确定的。这是一个极为重要的改变。

2) 材料强度方面的更动 新规范中用以确定混凝土强

度等级的混凝土试块的标准尺寸，由原来的边长为200mm的立方体改为边长为150mm的立方体。混凝土强度等级的确定原则，由85%的保证率改为95%的保证率。此即所谓“双改”方案。此外，混凝土的各种标准强度与立方体标准强度（强度等级）的换算关系也作了不少调整。

在混凝土强度分级的名称方面，也由过去的“标号”改为“等级”，并用混凝土的等级符号C来表示。例如C30表示混凝土立方体强度为 $30\text{ N/mm}^2(\text{MPa})$ 。

在钢筋方面，有些钢筋的钢种、强度及弹性模量等也作了调整。

3) 构件截面强度计算公式的改变 新规范在正截面强度计算中采用了平截面假定，从而对正截面强度公式作了一系列的改动。对抗剪公式，抗扭公式，抗压公式以及一些构造规定也根据近几年的研究成果作了不少修改。

4) 构件正常使用极限状态有关裂缝控制原则的变动 新规范在构件裂缝控制等级方面，取消了预应力混凝土构件以 K_f 作为标准的控制条件，改为验算构件在荷载长期效应组合或荷载短期效应组合下受拉边缘混凝土的应力，并根据应力情况将构件裂缝控制等级分为三级，显得比较明确合理。

5) 正式补充了钢筋混凝土抗震结构构件的有关设计规定。也增补了钢筋混凝土深梁及连梁的设计内容。

下面将简要地介绍新规范的一些主要内容。学习这些内容，有助于了解新规范的实质，使我们可以在新规范正式颁布后，方便地应用新规范去设计工业和民用建筑物。我们依据的是新规范的送审二稿（1986年10月）。将来的正式规范