

日本高速铁路铁道结构物设计标准

混凝土结构物

翻 译：高 际 崧

审 校：方 强 龚 德 齐

编 辑：何 智 杰

主 编：龚 德 齐

前 言

《日本高速铁路铁道结构物设计标准》——混凝土结构物专册系日本 1992 年 4 月由日本铁道建设公团编制的最新规范。为日本最新的用于一般铁路及新干线(最高速度每小时 300 公里)铁路桥梁的设计标准。运用于按极限状态设计法设计各种板梁、连续梁、曲线梁、斜梁、预制构件梁、刚构、无梁平板、拱桥、斜拉桥等钢筋混凝土和予应力混凝土的铁道结构物。

我院科技信息中心为了配合京沪高速铁路建设和勘测设计工作应急需要,特组织力量翻译编辑出版了本专册,供设计人员参用,由于时间仓促及译编水平所限,其中难免有错误和不当之处,恳请读者批评指正。

铁四院科技信息中心

1995 年 5 月

目 录

第 1 章	总 则	(1)
1.1	适用范围	(1)
1.2	用语定义	(1)
1.3	符号	(4)
第 2 章	设计基本原则	(8)
2.1	设计要求	(8)
2.2	材料和施工条件	(8)
2.3	设计使用期限	(8)
2.4	设计原则	(8)
2.5	安全系数	(8)
2.6	修正系数	(9)
2.7	设计计算精度	(9)
2.8	设计计算书需注明事项	(9)
2.9	设计图需注明事项	(9)
第 3 章	荷 载	(11)
3.1	一般原则	(11)
3.2	荷载特性值	(12)
3.3	荷载系数	(12)
3.4	荷载种类和特性值计算	(12)
3.4.1	恒载(D_1)、(D_2)	(13)
3.4.2	列车荷载(L)	(13)
3.4.3	冲击力(I)	(14)
3.4.4	离心荷载(C)	(16)
3.4.5	车辆横向荷载和车轮横压荷载(L_F)	(16)
3.4.6	制动荷载和起动荷载(B)	(17)
3.4.7	轨道作业车荷载(L_M)	(18)
3.4.8	人群荷载(L_P)	(19)
3.4.9	长钢轨纵向荷载(L_R)	(19)
3.4.10	预加应力(P_s)	(19)
3.4.11	混凝土干燥收缩和徐变影响(S_H)、(C_R)	(19)
3.4.12	温度变化影响(T)	(19)
3.4.13	土压(E)	(19)
3.4.14	水压、流水力和波浪力(W_P)	(19)
3.4.15	风荷载(W)	(20)

3.4.16	雪荷载(S)	(20)
3.4.17	地震影响(E_q)	(20)
3.4.18	地基变位和支点移动的影响(G_D)	(20)
3.4.19	施工荷载(E_R)	(21)
3.4.20	汽车冲撞荷载(M)	(21)
3.4.21	其他荷载	(21)
3.5	设计荷载组合	(21)
第4章	结构分析	(22)
4.1	一般原则	(22)
4.2	极限状态结构分析	(22)
4.3	使用临界状态结构分析	(22)
4.4	疲劳临界状态结构分析	(22)
第5章	材料的设计用值	(23)
5.1	一般原则	(23)
5.2	混凝土	(23)
5.2.1	混凝土强度特性值	(23)
5.2.2	混凝土设计强度和材料系数	(24)
5.2.3	混凝土疲劳强度	(24)
5.2.4	混凝土应力~变形曲线	(24)
5.2.5	混凝土弹性模量	(24)
5.2.6	混凝土泊松比	(25)
5.2.7	混凝土热特性	(25)
5.2.8	混凝土干燥收缩	(25)
5.2.9	混凝土徐变	(26)
5.3	钢材	(27)
5.3.1	钢材强度特性值	(27)
5.3.2	钢材设计强度和材料系数	(27)
5.3.3	钢材疲劳强度	(27)
5.3.4	钢材应力~变形曲线	(28)
5.3.5	钢材纵向弹性模量	(28)
5.3.6	钢材泊松比	(28)
5.3.7	钢材热膨胀系数	(28)
5.3.8	PC 钢材松弛率	(28)
第6章	极限状态验算	(30)
6.1	一般原则	(30)
6.2	弯矩和轴向力安全性验算	(30)
6.2.1	一般原则	(30)
6.2.2	设计断面屈服强度	(30)

6.3	剪力安全性验算	(31)
6.3.1	一般原则	(31)
6.3.2	杆件构件设计剪力	(32)
6.3.3	杆件构件设计抗剪屈服强度	(32)
6.3.4	平面构件设计冲剪屈服强度	(34)
6.3.5	受平面内外力的平面构件设计截面内力	(35)
6.3.6	受平面内外力的平面构件设计截面屈服强度	(35)
6.3.7	设计剪切传递屈服强度	(35)
6.4	对扭转安全性验算	(36)
6.4.1	一般原则	(36)
6.4.2	无抗扭加强钢筋的设计抗扭屈服强度	(37)
6.4.3	有抗扭加强钢筋的设计抗扭屈服强度	(38)
第7章	使用临界状态验算	(42)
7.1	一般原则	(42)
7.2	弯矩和轴向力的应力验算	(42)
7.2.1	应力计算	(42)
7.2.2	应力限值	(42)
7.3	裂缝验算	(42)
7.3.1	一般原则	(42)
7.3.2	耐久性裂缝验算	(42)
7.3.3	外观裂缝验算	(43)
7.4	变位、变形验算	(43)
7.4.1	一般原则	(43)
7.4.2	变位、变形量计算	(43)
7.4.3	列车荷载变位、变形量验算	(44)
第8章	疲劳临界状态验算	(46)
8.1	一般原则	(46)
8.2	疲劳安全性验算	(46)
8.3	设计变化截面内力的等效反复次数计算	(46)
8.4	应力计算	(46)
8.5	不设抗剪加强钢筋构件的设计抗剪疲劳屈服强度	(47)
8.6	列车荷载产生疲劳安全性验算	(47)
8.6.1	一般原则	(47)
8.6.2	设计变化截面内力的等效反复次数计算	(47)
第9章	抗震验算	(49)
9.1	一般原则	(49)
9.2	地震影响	(49)
9.2.1	水平方向惯性力	(49)

9.2.2	其他荷载	(49)
9.3	设计地震等级的设计水平地震系数	(49)
9.4	惯性力作用下截面内力计算	(51)
9.5	抗震性能验算	(52)
9.6	列车运行安全性验算	(52)
第 10 章	预应力混凝土结构验算	(55)
10.1	一般原则	(55)
10.2	预应力	(55)
10.3	极限状态验算	(55)
10.4	使用临界状态验算	(55)
10.4.1	一般原则	(55)
10.4.2	弯矩和轴向力验算	(55)
10.4.3	剪切和扭转验算	(56)
10.4.4	变位、变形验算	(57)
10.5	疲劳临界状态验算	(57)
10.6	施工验算	(57)
第 11 章	构件设计	(59)
11.1	板	(59)
11.1.1	一般原则	(59)
11.1.2	板的跨度	(59)
11.1.3	梁腋设计	(59)
11.1.4	集中荷载分布宽度	(59)
11.1.5	弯矩安全性验算	(60)
11.1.6	剪切安全性验算	(60)
11.1.7	单向板	(60)
11.1.8	单向连续板	(62)
11.1.9	双向板	(63)
11.1.10	斜板	(66)
11.1.11	空心板和多室板	(68)
11.1.12	园形板	(68)
11.1.13	悬臂板	(69)
11.1.14	板结构细节	(69)
11.2	梁	(70)
11.2.1	一般原则	(70)
11.2.2	梁的跨度	(70)
11.2.3	T 形梁受压翼缘有效宽度	(70)
11.2.4	支承双向板的梁所受荷载	(70)
11.2.5	独立梁	(71)

11.2.6	连续梁	(72)
11.2.7	梁结构细节	(72)
11.2.8	深梁	(72)
11.2.9	托盘	(74)
11.3	柱	(75)
11.3.1	一般原则	(75)
11.3.2	长细比	(75)
11.3.3	短柱	(75)
11.3.4	长柱	(75)
11.3.5	带筋柱	(75)
11.3.6	螺旋筋柱	(75)
11.3.7	柱内钢筋接头	(76)
11.4	墙	(76)
11.4.1	一般原则	(76)
11.4.2	承受竖直荷载的墙	(76)
11.4.3	抗震墙	(77)
11.4.4	墙的结构细节	(77)
11.5	基础	(77)
11.5.1	一般原则	(77)
11.5.2	弯矩安全性验算	(78)
11.5.3	剪切安全性验算	(79)
11.5.4	冲剪安全性验算	(81)
11.5.5	拉拔剪切安全性验算	(81)
11.5.6	基础结构细节	(81)
第 12 章	结构物设计	(82)
12.1	轨道上车轮荷载	(82)
12.2	板梁	(82)
12.2.1	一般原则	(82)
12.2.2	设计计算	(82)
12.2.3	板梁结构细节	(84)
12.3	T 形断面梁	(85)
12.3.1	一般原则	(85)
12.3.2	设计计算	(85)
12.3.3	T 形断面梁结构细节	(87)
12.4	箱形断面梁	(88)
12.4.1	一般原则	(88)
12.4.2	设计计算	(88)
12.4.3	箱形断面梁结构细节	(89)

12.5	U形断面梁	(90)
12.5.1	一般原则	(90)
12.5.2	设计计算	(90)
12.5.3	U形断面梁结构细节	(90)
12.6	斜梁	(91)
12.6.1	一般原则	(91)
12.6.2	设计计算	(91)
12.6.3	斜梁结构细节	(93)
12.7	连续梁	(93)
12.7.1	一般原则	(93)
12.7.2	荷载加载	(93)
12.7.3	设计计算	(93)
12.7.4	连续梁结构细节	(94)
12.8	支承曲线轨道的直线梁	(94)
12.8.1	一般原则	(94)
12.8.2	设计计算	(94)
12.9	曲线梁	(95)
12.9.1	一般原则	(95)
12.9.2	设计计算	(95)
12.9.3	曲线梁结构细节	(95)
12.10	预制构件梁	(96)
12.10.1	一般原则	(96)
12.10.2	分块接合部位设计	(96)
12.10.3	分块接合部位构造细节	(96)
12.11	桥墩	(96)
12.11.1	一般原则	(96)
12.11.2	荷载	(96)
12.11.3	设计计算	(98)
12.11.4	桥墩结构细节	(98)
12.12	桥台	(99)
12.13	刚构	(99)
12.13.1	一般原则	(99)
12.13.2	荷载	(99)
12.13.3	设计计算	(99)
12.13.4	刚构结构物结构细节	(102)
12.14	无梁平板结构	(102)
12.14.1	一般原则	(102)
12.14.2	设计计算	()

103	12.14.3 无梁平板结构的结构细节.....	(104)
	12.15 箱涵.....	(105)
	12.16 拱桥.....	(105)
	12.16.1 一般原则.....	(105)
	12.16.2 荷载.....	(105)
	12.16.3 设计计算.....	(105)
	12.16.4 拱桥结构细节.....	(106)
	12.17 斜拉桥.....	(106)
	12.17.1 一般原则.....	(106)
	12.17.2 设计计算.....	(106)
	12.17.3 斜拉索和斜拉索锚固区设计.....	(107)
	12.17.4 斜拉桥结构细节.....	(107)
	12.18 桥侧人行道.....	(107)
	12.18.1 一般原则.....	(107)
	12.18.2 设计计算.....	(107)
	12.18.3 桥侧人行道结构细节.....	(107)
	12.19 栏杆.....	(107)
	12.19.1 一般原则.....	(107)
	12.19.2 设计计算.....	(107)
	12.19.3 栏杆结构细节.....	(107)
第13章	支座部位设计.....	(108)
	13.1 一般原则.....	(108)
	13.2 支座部位设计荷载及荷载组合.....	(108)
	13.3 支座部位验算.....	(108)
	13.4 支座部位设计水平力.....	(109)
	13.4.1 一般原则.....	(109)
	13.4.2 用制动器的固定.活动支座有区别的支承方式.....	(110)
	13.4.3 用减震式制动器的支承方式.....	(111)
	13.4.4 用半固定制动器的固定.活动支座无区别的支承方式.....	(112)
	13.4.5 无制动器支承方式.....	(112)
	13.5 支座移动量计算.....	(113)
	13.6 支座设计.....	(113)
	13.6.1 一般原则.....	(113)
	13.6.2 设计计算.....	(113)
	13.6.3 支座结构细节.....	(114)
	13.7 制动器本体和制动器固定端设计.....	(115)
	13.7.1 设计计算.....	(115)
	13.7.2 制动器结构细节.....	(119)

13.8	梁支座面和梁端设计·····	(119)
13.8.1	支座周边设计计算·····	(119)
13.8.2	制动器周边设计计算·····	(120)
13.8.3	梁支座面和梁端结构细节·····	(121)
13.9	防止落梁工程·····	(122)
第14章	结构细节·····	(123)
14.1	一般原则·····	(123)
14.2	保护层和水灰比·····	(123)
14.3	钢筋直径·····	(124)
14.4	最小钢筋量和最大钢筋量·····	(124)
14.4.1	最小钢筋量·····	(124)
14.4.2	最大钢筋量·····	(124)
14.5	钢材净距·····	(125)
14.5.1	钢筋净距·····	(125)
14.5.2	PC 钢材净距, PC 钢材与钢筋净距 ·····	(125)
14.6	钢材布置·····	(126)
14.6.1	轴向钢筋布置·····	(126)
14.6.2	PC 钢材布置 ·····	(126)
14.6.3	抗剪加强钢筋布置·····	(126)
14.6.4	抗扭加强钢筋布置·····	(127)
14.7	钢筋标准弯钩和钢筋弯曲形状·····	(127)
14.7.1	钢筋标准弯钩·····	(127)
14.7.2	轴向钢筋标准弯钩·····	(127)
14.7.3	箍筋和带筋的标准弯钩·····	(128)
14.7.4	钢筋弯曲形状·····	(129)
14.8	钢筋锚固·····	(129)
14.8.1	一般原则·····	(129)
14.8.2	钢筋锚固长度·····	(130)
14.8.3	受拉钢筋锚固·····	(131)
14.9	钢筋接头·····	(132)
14.9.1	一般原则·····	(132)
14.9.2	搭接接头·····	(132)
14.9.3	其他接头·····	(132)
14.10	PC 钢材锚固、连接和锚固部位混凝土的加强 ·····	(132)
14.10.1	PC 钢材的锚固和连接 ·····	(132)
14.10.2	锚下和锚固长度范围内混凝土的加强·····	(133)
14.10.3	锚具和锚固端的保护·····	(133)
14.11	抗震结构细节·····	(133)

14.11.1	最小抗剪加强钢筋量	(133)
14.11.2	抗剪加强钢筋的布置与锚固	(133)
14.11.3	轴向钢筋接头与锚固	(134)
14.11.4	构件连接部位的加强	(135)
14.12	外露面的附加钢筋	(135)
14.13	应力集中部位的加强	(135)
14.14	孔口周边的加强	(136)
14.15	倒角	(136)
14.16	工作缝	(136)
14.17	接缝	(136)
14.17.1	伸缩接缝	(136)
14.17.2	诱发裂缝的接缝	(137)
14.17.3	悬臂板的接缝和附加钢筋布置	(137)
14.18	排水和防水	(137)
14.18.1	一般原则	(137)
14.18.2	排水工程	(137)
14.18.3	滴水槽	(137)
14.18.4	梁支座面排水坡度	(137)
14.18.5	连接工程	(137)
14.18.6	防水工程	(137)
14.19	防护工程	(137)
第 15 章	材料和施工	(139)
15.1	一般原则	(139)
15.2	混凝土材料和配合比	(139)
15.3	商品预制混凝土	(139)
15.4	钢筋和 PC 钢材	(139)
15.5	锚具和联接器	(139)
15.6	预加应力时混凝土强度	(140)
15.7	模板和支架的拆除	(140)
15.8	架梁时上拱度	(140)
15.9	支座部位	(140)
15.9.1	支座部位材料	(140)
15.9.2	支座部位施工	(140)

第1章 总 则

1.1 适用范围

钢筋混凝土和预应力混凝土铁道结构物按极限状态设计法设计时,一般按本标准进行。为了确保特殊情况下的安全,可不按本标准而采取适当的方法。

1.2 用语定义

本标准内用语,定义如下:

设计使用期限——结构物或构件使用时,设计中考虑的必须充分发挥其功能的使用期限。

极限状态——结构物或构件发生倾覆、压曲、大变形失去功能和稳定,达破坏的状态。

使用临界状态——结构物或构件发生过度裂纹、变位、变形、振动等,不能正常使用,达耐久性受损伤的状态。

疲劳临界状态——结构物或构件经可变荷载的反复作用,达疲劳破坏状态。

荷载——结构物或构件上引起应力、变形增减的外力。

永久荷载——变化几乎没有,变化与不变部分相比,几乎可忽略不计的荷载。

可变荷载——变化频繁或连续变化,且变化与不变部分相比不容忽视的荷载。

主可变荷载——极限状态验算中主要的可变荷载。

附加可变荷载——极限状态验算中次要可变荷载。

偶然荷载——设计使用期限内出现频率小,但对结构物或构件作用影响大的荷载。

荷载特性值——每种临界状态和主、附加可变荷载情况下的荷载基本数值。

荷载规格值——与荷载特性值不同,为非本标准规范或规程确定的荷载值。

荷载公称值——与荷载特性值不同,为惯用的荷载值。

荷载修正系数——将荷载规格值或荷载公称值变换为荷载特性值的系数。

荷载系数——考虑荷载特性值向非作用方向的变化、荷载计算方法不准确性、荷载特性对临界状态的影响、环境作用的变化等的安全系数。

设计荷载——荷载特性值乘以荷载系数所得之值。

固定恒载——恒载中变化可能性小的荷载。

附加恒载——恒载中变化可能性大的荷载。

标准列车荷载——作为列车荷载特性值或规格值的模式荷载。

结构分析系数——考虑计算截面内力时结构分析不准确性安全系数。

设计截面内力——设计荷载作用下截面内力乘以结构分析系数之值,对各种荷载组合应计算应力之和。

线性分析——假定材料的应力—变形关系为线性关系,不计变形二次效果的一次弹性理论的分析方法。

材料强度特性值——考虑用材料强度试验法确定试验值误差的基础上,保证材料试验值有一定概率不小于一定值的材料强度值。

材料强度规格值——与材料强度特性值不同,非本标准规范或规程确定的材料强度值。

材料修正系数——将材料强度规格值变换为材料强度特性值的系数。

材料系数——考虑材料强度特性值向不利方向的变化,试件与结构物材料强度的差异、材料强度对临界状态的影响、材料强度的时效变化等的安全系数。

设计材料强度——材料强度特性值除以材料系数之值。

混凝土设计标准强度——作为设计标准的混凝土强度,用抗压强度特性值表示。

构件系数——考虑构件屈服强度计算不准确性、构件尺寸误差的影响、构件重要性(构件达临界状态时对结构物整体的影响)等的安全系数。

设计断面屈服强度——用设计材料强度计算的构件断面屈服强度除以构件系数之值。

结构物系数——考虑结构物重要性、达临界状态时对社会的影响、经济性等的安全系数。

轴向钢筋——用以承受构件应力的构件轴向钢筋。

受拉钢筋——布置在构件轴向承受拉力的钢筋。

受拉钢材——受拉钢筋和构件轴向 PC 钢材。

受压钢筋——布置在构件轴向承受压力的钢筋。

正钢筋——用以承受正弯矩的受拉钢筋。

负钢筋——用以承受负弯矩的受拉钢筋。

箍筋——围绕正钢筋或负钢筋且与其垂直或近似垂直布置的钢筋。

弯起钢筋——向上或向下弯起的正钢筋或负钢筋。

带筋——围绕轴向钢筋按一定间距布置的横向钢筋。

螺旋钢筋——围绕轴向钢筋呈螺旋形布置的钢筋。

抗剪加强筋——箍筋、弯起钢筋、带筋和螺旋钢筋。

抗剪加强 PC 筋——斜向和竖直预应力钢筋。

抗剪加强钢材——抗剪加强筋和抗剪加强 PC 钢材。

抗扭加强钢筋——与轴向钢筋正交呈闭合状态的横向钢筋,用以抵抗扭矩。

分布钢筋——为了使应力分布,与轴向钢筋垂直或近似成直角布置的钢筋。

附加钢筋——对于因荷载应力集中、混凝土干燥收缩影响、温度变化影响的裂纹,布置的附加加强钢筋。

定位钢筋——安装钢筋时,用于确保钢筋位置的辅助钢筋。

有效高度——构件断面压翼缘至受拉钢筋重心的距离。

轴向钢筋比——轴向钢筋总面积与混凝土总面积(构件宽 $\times$ 断面高度)之比。

受拉钢筋比——受拉钢筋断面积与混凝土有效断面积(压翼缘宽 $\times$ 有效高度)之比。

受压钢筋比——受压钢筋断面积与混凝土有效断面积之比。

平衡钢筋比——受拉钢筋达设计抗拉屈服强度的同时,压翼缘混凝土变形达极限受压变形情况下的受拉钢筋比。

抗剪受拉钢筋比——受拉侧钢材断面积对混凝土腹部断面积(腹部宽度 $\times$ 有效高度)之比。

抗剪加强钢筋比——构件单位长度内竖直箍筋和带筋总断面积与混凝土构件轴向断面积(腹部宽度 $\times$ 构件单位长度)之比。

疲劳寿命 —— 承受一定振幅的应力或反复的截面内力,使材料或构件达破坏状态的反复次数。

等效反复次数 —— 反复应力或截面内力下,将每个振幅的反复次数换算成特定振幅的累计反复次数。

设计地震 —— 位于建设地点,在设计使用期限内预测发生一次的地震。

设计振动单位 —— 地震时,看作同一振动单位的整个结构体系。

等效自振周期 —— 由割线刚度计算屈服点变形的结构物自振周期。

设计塑性率 —— 设计地震时结构物容许最大塑性变形与屈服点变形之比。

预应力混凝土结构 —— 用 PC 钢材施加预应力的混凝土结构。

PC 结构 —— 在不容许产生裂纹的使用临界状态下,通过预应力控制混凝土边缘应力的结构。

PRC 结构 —— 容许产生裂纹的使用临界状态下,通过预应力控制裂纹宽度的结构。

先张法 —— 对 PC 钢材施加拉力的情况下灌注混凝土,待混凝土硬化后释放预拉力,通过 PC 钢材和混凝土的粘着力,给混凝土以预应力。

后张法 —— 混凝土硬化后张拉 PC 钢材,将其端部锚定在混凝土上的预应力法。

预应力管道 —— 在后张法预应力混凝土结构中,为了布置 PC 钢材,在混凝土中预留的孔道。

套管 —— 形成管道的套筒。

锚具 —— 将 PC 钢材锚定在混凝土上,传递预应力到构件上的装置。

联结器 —— PC 钢材或锚具相互间的连结装置。

净跨度 —— 梁或板支承结构前面的净距离。

单向板 —— 用相对的两边支承的长方形板。

双向板 —— 四边支承的长方形板。

简支板 —— 简支支承的板。

准固定板 —— 板与组成整体的梁或墙,对板端部的旋转呈不完全的约束状态。

固定板 —— 板与组成整体的梁或墙,对梁端部的旋转呈完全约束状态。

深梁 —— 高度与跨度之比较大的梁。

托盘 —— 支点到荷载作用点距离与支点处断面高度之比小于 1 的悬臂梁。

柱 —— 呈垂直或近似垂直且断面长边尺寸为短边尺寸的 3 倍以上的构件。

板梁 —— 就地灌注混凝土制造的单向板结构的梁和预制梁在工地灌注混凝土接缝组成整体的单向板结构的梁。

T 形断面梁 —— 两根以上的 T 形梁在上翼缘和横梁处连接,上翼缘作为板发挥其功能的梁。

箱形断面梁 —— 主梁断面呈中空箱形的梁。

U 形梁 —— 主梁下部或下部附近的板呈刚性连结,断面呈 U 字形的下承式梁。

斜梁 —— 梁结构中心线与支承边成斜交的梁。

连续梁 —— 主梁在两跨以上的范围内连续设置的梁。

曲线梁 —— 梁结构中心线在平面上呈曲线或折线的梁。

预制构件梁 —— 预制构件施加预应力构成整体的梁。
 刚构结构物 —— 梁与柱、板和墙构成整体的结构物。
 无梁平板结构物 —— 直接支承或通过柱顶托的板式结构物。
 拱桥 ————— 主体结构呈拱形的桥。
 斜拉桥 ———— 从钢筋混凝土塔用斜拉索将预应力主梁吊起的桥式。
 制动器 —— —— 将梁的水平力传递到下部结构的支座装置。
 钢筋直径 —— —— 用公称直径表示的钢筋直径。
 保护层 —— —— 钢筋、PC 钢材或套管表面至混凝土表面的混凝土最小厚度。
 净距 —— —— —— 相邻布置的钢筋、PC 钢材或套管之间的净距离。
 粗骨料最大尺寸 —— 至少有 90% 重量的粗骨料通过筛网网眼最小尺寸表示的粗骨料尺寸。
 水灰比 —— —— 在搅拌成的混凝土或砂浆中,当骨料表面呈干燥饱和状态时,水泥浆中水与水泥的重量比(一般用重量百分率表示)。
 普通混凝土 —— 用普通骨料,抗压强度特性值低于 500kgf/cm^2 的混凝土。
 轻质混凝土 —— 全部或部分用轻质骨料的混凝土。
 AE 混凝土(加气混凝土) —— 采用 AE 剂、AE 减水剂等,含有小而单独的空气泡(加进的空气)的混凝土。

1.3 符号

本标准符号定义如下:

(1)安全系数

r_f :荷载系数
 r_m :材料系数
 r_c :混凝土材料系数
 r_s :钢材的材料系数
 r_s :结构分析系数
 r_b :构件系数
 r_i :结构物系数

(2)修正系数

ρ_f :荷载修正系数
 ρ_m :材料修正系数

(3)荷载

F_k :荷载特性值
 F_d :设计荷载
 i :设计冲击系数
 β :支承复线,构件的设计冲击系数的折减系数
 α_c :离心荷载系数

(4)设计截面内力

S_d :设计截面内力

S_{rd} :设计变化截面内力

M_d :设计弯矩

N'_d :设计轴向压力

V_d :设计剪力

V_{pd} :构件主轴方向弯起布置的 PC 钢材(预应力筋)所承担的剪力

V_{pd} :永久荷载下设计剪力

V_{rd} :变化荷载下设计剪力

M_{td} :设计扭矩

(5)材料设计用值

f_k :材料强度特性值

f_n :材料强度规格值

f_d :设计材料强度

f_{rd} :设计疲劳强度

N :疲劳寿命或等效反复次数

f_{ck} :混凝土抗压强度特性值(设计标准强度)

f_{bk} :混凝土抗弯强度特性值

f_{tk} :混凝土抗拉强度特性值

f_{bok} :混凝土粘着强度特性值

f'_{ak} :混凝土承压强度特性值

f'_{cd} :混凝土设计抗压强度

f_{bd} :混凝土设计抗弯强度

f_{td} :混凝土设计抗拉强度

f_{bod} :混凝土设计粘着强度

f'_{sd} :混凝土设计承压强度

f_{ctd} :混凝土设计疲劳强度

f_{yk} :钢材抗拉屈服强度特性值

f'_{yk} :钢材抗压屈服强度特性值

f_{uk} :钢材抗拉强度特性值

f_{tyk} :钢材抗剪屈服强度特性值

f_{syk} :钢筋抗拉屈服强度特性值

f'_{syk} :钢筋抗压屈服强度特性值

f_{stk} :钢筋抗拉强度特性值

f_{pyk} :PC 钢材抗拉屈服强度特性值

f_{puk} :PC 钢材抗拉强度特性值

f_{yd} :钢材设计抗拉屈服强度

f'_{yd} :钢材设计抗压屈服强度

- f_{ud} : 钢材设计抗拉强度
 f_{vyd} : 钢材设计抗剪屈服强度
 f_{syd} : 钢筋设计抗拉屈服强度
 f'_{syd} : 钢筋设计抗压屈服强度
 f_{sud} : 钢筋设计抗拉强度
 f_{srd} : 钢筋设计抗拉疲劳强度
 f_{pyd} : PC 钢材设计抗拉屈服强度
 f_{pud} : PC 钢材设计抗拉强度
 f_{prd} : PC 钢材设计抗拉疲劳强度
 E_c : 混凝土弹性模量
 G_c : 混凝土剪切弹性模量
 V : 混凝土泊桑比
 β : 混凝土热膨胀系数
 E_s : 钢筋或结构用钢材的弹性模量
 E_p : PC 钢材弹性模量
 ϵ'_{cw} : 混凝土极限压缩变形
 ϵ'_{cs} : 混凝土干燥收缩变形
 φ : 混凝土徐变系数
 r_0 : PC 钢材净松弛率
 r : PC 钢材视松弛率
- (6) 断面诸元素
- b : 构件宽度
 b_w : 腹部宽度
 h : 断面高度
 d : 有效高度
 z : 压应力合力作用点位置至抗拉钢筋重心的距离
- (7) 设计断面屈服强度
- R_d : 设计断面屈服强度
 R_{rd} : 设计疲劳屈服强度
 M_{ud} : 设计抗弯屈服强度
 M_{yd} : 设计抗弯屈服强度
 N'_{ud} : 设计轴向抗压屈服强度
 N'_{oud} : 设计轴向抗压屈服强度上限值
 V_{yd} : 杆件构件的设计抗剪屈服强度
 V_{ed} : 无抗剪加强钢材时的杆件构件设计抗剪屈服强度
 V_{ad} : 由抗剪加强钢材承担的杆件构件设计抗剪屈服强度
 V_{wcd} : 受剪时腹部混凝土设计斜向压缩破坏屈服强度