中华人民共和国行业标准

普通混凝土配合比设计规程

Specification for mix proportion design of ordinary concrete

JGJ 55—2000

主编单位：中国建筑科学研究院
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：2001年4月1日

关于发布行业标准《普通混凝土配合比设计规程》的通知

建标［2000］302号

根据建设部《关于印发“一九九九年工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划”的通知》（建标［1999］309号）的要求，由中国建筑科学研究院主编的《普通混凝土配合比设计规程》，经审查，批准为行业标准，编号JGJ55-2000，自2001年4月1日起施行。原行业标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ/T55—96）同时废止。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院负责管理，中国建筑科学研究院负责具体解释，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版。

中华人民共和国建设部

2000年12月28日

前　言

根据建设部建标［1999］309号文《关于印发“一九九九年工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划”的通知》的要求，标准编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见基础上，对原行业标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ/T55—96）进行了修订。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语、符号；3. 混凝土配制强度的确定；4. 混凝土配合比设计中的基本参数；5. 混凝土配合比的计算；6. 混凝土配合比的试配、调整与确定；7. 有特殊要求的混凝土配合比设计。

修订的主要内容是：1. 根据现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》（GB/T 50083）的要求，修改了有关符号和术语；2. 与1996年以后颁布的相关标准规范进行了协调配套，并借鉴了国际先进经验；3. 在全国六个大区进行了大量的水泥和混凝土强度试验的基础上，与实施的水泥新标准相适应，修改了混凝土强度公式中的回归系数α_a（A）和α_b（B）；4. 增加了混凝土配合比使用过程的调整和重新进行配合比设计条件的规定；5. 增加了采用快测强度或早龄期强度推定28d强度等规定。

本规程由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理。授权由主编单位负责具体解释。

本规程主编单位是：中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路30号中国建筑科学研究院，邮编100013）。

本规程参加单位是：北京建工集团有限责任公司、北京城建集团有限责任公司混凝土公司、沈阳北方建设集团、上海徐汇区建工质量监督站、上海建工材料工程有限公司、山西四建集团有限公司、中建三局建筑技术研究设计院、北京住总构件厂、深圳安托山混凝土有限公司、中国建筑材料科学研究院、广东省建筑科学研究院、四川省建筑科学研究院和陕西省建筑科学研究设计院。

本规程主要起草人员是：韩素芳、许鹤力、艾永祥、路来军、张秀芳、徐欣、丁整伟、陈尧亮、余振阳、魏荣华、韩秉刚、朱艾路、杨晓梅、陈社生、李玮、刘树财、白显明。

目　　次

1　总则 …… 4—16—4
2　术语、符号 …… 4—16—4
2.1　术语 …… 4—16—4
2.2　符号 …… 4—16—4
3　混凝土配制强度的确定 …… 4—16—4
4　混凝土配合比设计中的基本参数 …… 4—16—5
5　混凝土配合比的计算 …… 4—16—6
6　混凝土配合比的试配、调整与确定 …… 4—16—7
6.1　试配 …… 4—16—7
6.2　配合比的调整与确定 …… 4—16—7
7　有特殊要求的混凝土配合比设计 …… 4—16—7
7.1　抗渗混凝土 …… 4—16—7
7.2　抗冻混凝土 …… 4—16—8
7.3　高强混凝土 …… 4—16—8
7.4　泵送混凝土 …… 4—16—8
7.5　大体积混凝土 …… 4—16—9
本规程用词说明 …… 4—16—9

1 总　　则

1.0.1 为统一普通混凝土配合比设计方法，满足设计和施工要求，确保混凝土工程质量且达到经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑及一般构筑物所采用的普通混凝土的配合比设计。

1.0.3 普通混凝土的配合比应根据原材料性能及对混凝土的技术要求进行计算，并经试验室试配、调整后确定。

1.0.4 进行普通混凝土配合比设计时，除应遵守本规程的规定外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术　语

2.1.1 普通混凝土 ordinary concrete

干密度为 2000～2800kg/m³ 的水泥混凝土。

2.1.2 干硬性混凝土 stiff concrete

混凝土拌合物的坍落度小于 10mm 且须用维勃稠度（s）表示其稠度的混凝土。

2.1.3 塑性混凝土 plastic concrete

混凝土拌合物坍落度为 10～90mm 的混凝土。

2.1.4 流动性混凝土 pasty concrete

混凝土拌合物坍落度为 100～150mm 的混凝土。

2.1.5 大流动性混凝土 flowing concrete

混凝土拌合物坍落度等于或大于 160mm 的混凝土。

2.1.6 抗渗混凝土 impermeable concrete

抗渗等级等于或大于 P6 级的混凝土。

2.1.7 抗冻混凝土 frost-resistant concrete

抗冻等级等于或大于 F50 级的混凝土。

2.1.8 高强混凝土 high-strength concrete

强度等级为 C60 及其以上的混凝土。

2.1.9 泵送混凝土 pumped concrete

混凝土拌合物的坍落度不低于 100mm 并用泵送施工的混凝土。

2.1.10 大体积混凝土 mass concrete

混凝土结构物实体最小尺寸等于或大于 1m，或预计会因水泥水化热引起混凝土内外温差过大而导致裂缝的混凝土。

2.2 符　号

$f_{cu,0}$——混凝土配制强度（MPa）；

$f_{cu,k}$——混凝土立方体抗压强度标准值（MPa）；

f_{ce}——水泥 28d 抗压强度实测值（MPa）；

$f_{ce,g}$——水泥强度等级值（MPa）；

m_{wa}——掺外加剂时每立方米混凝土中的用水量（kg）；

m_{c0}——基准配合比混凝土每立方米的水泥用量（kg）；

m_{g0}——基准配合比混凝土每立方米的粗骨料用量（kg）；

m_{s0}——基准配合比混凝土每立方米的细骨料用量（kg）；

m_{w0}——基准配合比混凝土每立方米的用水量（kg）；

m_c——每立方米混凝土的水泥用量（kg）；

m_g——每立方米混凝土的粗骨料用量（kg）；

m_s——每立方米混凝土的细骨料用量（kg）；

m_w——每立方米混凝土的用水量（kg）；

m_{cp}——每立方米混凝土拌合物的假定重量（kg）；

γ_c——水泥强度等级值的富余系数；

β——外加剂的减水率（%）；

β_s——砂率（%）；

ρ_c——水泥密度（kg/m³）；

ρ_g——粗骨料的表观密度（kg/m³）；

ρ_s——细骨料的表观密度（kg/m³）；

ρ_w——水的密度（kg/m³）；

α——混凝土的含气量百分数；

$\rho_{c,t}$——混凝土表观密度实测值（kg/m³）；

$\rho_{c,c}$——混凝土表观密度计算值（kg/m³）；

δ——混凝土配合比校正系数。

3 混凝土配制强度的确定

3.0.1 混凝土配制强度应按下式计算：

$$f_{cu,0} \geqslant f_{cu,k} + 1.645\sigma \qquad (3.0.1)$$

式中 $f_{cu,0}$——混凝土配制强度（MPa）；

$f_{cu,k}$——混凝土立方体抗压强度标准值（MPa）；

σ——混凝土强度标准差（MPa）。

3.0.2 遇有下列情况时应提高混凝土配制强度：

1 现场条件与试验室条件有显著差异时；

2 C30 级及其以上强度等级的混凝土，采用非统计方法评定时。

3.0.3 混凝土强度标准差宜根据同类混凝土统计资料计算确定，并应符合下列规定：

1 计算时，强度试件组数不应少于 25 组；

2 当混凝土强度等级为 C20 和 C25 级，其强度标准差计算值小于 2.5MPa 时，计算配制强度用的标准差应取不小于 2.5MPa；当混凝土强度等级等于或

大于C30级，其强度标准差计算值小于3.0MPa时，计算配制强度用的标准差应取不小于3.0MPa；

3 当无统计资料计算混凝土强度标准差时，其值应按现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204）的规定取用。

4 混凝土配合比设计中的基本参数

4.0.1 每立方米混凝土用水量的确定，应符合下列规定：

1 干硬性和塑性混凝土用水量的确定：

1）水灰比在0.40～0.80范围时，根据粗骨料的品种、粒径及施工要求的混凝土拌合物稠度，其用水量可按表4.0.1-1、4.0.1-2选取。

表4.0.1-1 干硬性混凝土的用水量（kg/m³）

拌合物稠度		卵石最大粒径（mm）			碎石最大粒径（mm）		
项目	指标	10	20	40	16	20	40
维勃稠度（s）	16～20	175	160	145	180	170	155
	11～15	180	165	150	185	175	160
	5～10	185	170	155	190	180	165

表4.0.1-2 塑性混凝土的用水量（kg/m³）

拌合物稠度		卵石最大粒径（mm）				碎石最大粒径（mm）			
项目	指标	10	20	31.5	40	16	20	31.5	40
坍落度（mm）	10～30	190	170	160	150	200	185	175	165
	35～50	200	180	170	160	210	195	185	175
	55～70	210	190	180	170	220	205	195	185
	75～90	215	195	185	175	230	215	205	195

注：1. 本表用水量系采用中砂时的平均取值。采用细砂时，每立方米混凝土用水量可增加5～10kg；采用粗砂时，则可减少5～10kg。

2. 掺用各种外加剂或掺合料时，用水量应相应调整。

2）水灰比小于0.40的混凝土以及采用特殊成型工艺的混凝土用水量应通过试验确定。

2 流动性和大流动性混凝土的用水量宜按下列步骤计算：

1）以本规程表4.0.1-2中坍落度90mm的用水量为基础，按坍落度每增大20mm用水量增加5kg，计算出未掺外加剂时的混凝土的用水量；

2）掺外加剂时的混凝土用水量可按下式计算：

$$m_{wa} = m_{w0}(1-\beta) \qquad (4.0.1)$$

式中 m_{wa}——掺外加剂混凝土每立方米混凝土的用水量（kg）；

m_{w0}——未掺外加剂混凝土每立方米混凝土的用水量（kg）；

β——外加剂的减水率（%）。

3）外加剂的减水率应经试验确定。

4.0.2 当无历史资料可参考时，混凝土砂率的确定应符合下列规定：

1 坍落度为10～60mm的混凝土砂率，可根据粗骨料品种、粒径及水灰比按表4.0.2选取。

表4.0.2 混凝土的砂率（%）

水灰比（W/C）	卵石最大粒径（mm）			碎石最大粒径（mm）		
	10	20	40	16	20	40
0.40	26～32	25～31	24～30	30～35	29～34	27～32
0.50	30～35	29～34	28～33	33～38	32～37	30～35
0.60	33～38	32～37	31～36	36～41	35～40	33～38
0.70	36～41	35～40	34～39	39～44	38～43	36～41

注：①本表数值系中砂的选用砂率，对细砂或粗砂，可相应地减少或增大砂率；

②只用一个单粒级粗骨料配制混凝土时，砂率应适当增大；

③对薄壁构件，砂率取偏大值；

④本表中的砂率系指砂与骨料总量的重量比。

表4.0.4 混凝土的最大水灰比和最小水泥用量

环境条件		结构物类别	最大水灰比			最小水泥用量（kg）		
			素混凝土	钢筋混凝土	预应力混凝土	素混凝土	钢筋混凝土	预应力混凝土
1. 干燥环境		·正常的居住或办公用房屋内部件	不作规定	0.65	0.60	200	260	300
2. 潮湿环境	无冻害	·高湿度的室内部件 ·室外部件 ·在非侵蚀性土和（或）水中的部件	0.70	0.60	0.60	225	280	300
	有冻害	·经受冻害的室外部件 ·在非侵蚀性土和（或）水中且经受冻害的部件 ·高湿度且经受冻害的室内部件	0.55	0.55	0.55	250	280	300
3. 有冻害和除冰剂的潮湿环境		·经受冻害和除冰剂作用的室内和室外部件	0.50	0.50	0.50	300	300	300

注：1. 当用活性掺合料取代部分水泥时，表中的最大水灰比及最小水泥用量即为替代前的水灰比和水泥用量。

2. 配制C15级及其以下等级的混凝土，可不受本表限制。

2 坍落度大于60mm的混凝土砂率，可经试验确定，也可在表4.0.2的基础上，按坍落度每增大20mm，砂率增大1%的幅度予以调整。

3 坍落度小于10mm的混凝土，其砂率应经试验确定。

4.0.3 外加剂和掺合料的掺量应通过试验确定，并应符合国家现行标准《混凝土外加剂应用技术规范》(GBJ119)、《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》(JGJ28)、《粉煤灰混凝土应用技术规程》(GBJ146)、《用于水泥与混凝土中粒化高炉矿渣粉》(GB/T18046)等的规定。

4.0.4 当进行混凝土配合比设计时，混凝土的最大水灰比和最小水泥用量，应符合表4.0.4中的规定。

4.0.5 长期处于潮湿和严寒环境中的混凝土，应掺用引气剂或引气减水剂。引气剂的掺入量应根据混凝土的含气量并经试验确定，混凝土的最小含气量应符合表4.0.5的规定；混凝土的含气量亦不宜超过7%。混凝土中的粗骨料和细骨料应作坚固性试验。

表4.0.5 长期处于潮湿和严寒环境中混凝土的最小含气量

粗骨料最大粒径（mm）	最小含气量（%）
40	4.5
25	5.0
20	5.5

注：含气量的百分比为体积比。

5 混凝土配合比的计算

5.0.1 进行混凝土配合比计算时，其计算公式和有关参数表格中的数值均系以干燥状态骨料为基准。当以饱和面干骨料为基准进行计算时，则应做相应的修正。

注：干燥状态骨料系指含水率小于0.5%的细骨料或含水率小于0.2%的粗骨料。

5.0.2 混凝土配合比应按下列步骤进行计算：

1 计算配制强度$f_{cu,0}$并求出相应的水灰比；

2 选取每立方米混凝土的用水量，并计算出每立方米混凝土的水泥用量；

3 选取砂率，计算粗骨料和细骨料的用量，并提出供试配用的计算配合比。

5.0.3 混凝土强度等级小于C60级时，混凝土水灰比宜按下式计算：

$$W/C = \frac{\alpha_a \cdot f_{ce}}{f_{cu,0} + \alpha_a \cdot \alpha_b \cdot f_{ce}} \quad (5.0.3\text{-}1)$$

式中 α_a、α_b——回归系数；

f_{ce}——水泥28d抗压强度实测值（MPa）。

1 当无水泥28d抗压强度实测值时，公式(5.0.3-1)中的f_{ce}值可按下式确定：

$$f_{ce} = \gamma_c \cdot f_{ce,g} \quad (5.0.3\text{-}2)$$

式中 γ_c——水泥强度等级值的富余系数，可按实际统计资料确定；

$f_{ce,g}$——水泥强度等级值（MPa）。

2 f_{ce}值也可根据3d强度或快测强度推定28d强度关系式推定得出。

5.0.4 回归系数α_a和α_b宜按下列规定确定：

1 回归系数α_a和α_b应根据工程所使用的水泥、骨料，通过试验由建立的水灰比与混凝土强度关系式确定；

2 当不具备上述试验统计资料时，其回归系数可按表5.0.4采用。

表5.0.4 回归系数α_a、α_b选用表

系数 \ 石子品种	碎石	卵石
α_a	0.46	0.48
α_b	0.07	0.33

5.0.5 每立方米混凝土的用水量（m_{w0}）可按本规程第4.0.1条的规定确定。

5.0.6 每立方米混凝土的水泥用量（m_{c0}）可按下式计算：

$$m_{c0} = \frac{m_{w0}}{W/C} \quad (5.0.6)$$

5.0.7 混凝土的砂率可按本规程第4.0.2条的规定选取。

5.0.8 粗骨料和细骨料用量的确定，应符合下列规定：

1 当采用重量法时，应按下列公式计算：

$$m_{c0} + m_{g0} + m_{s0} + m_{w0} = m_{cp} \quad (5.0.8\text{-}1)$$

$$\beta_s = \frac{m_{s0}}{m_{g0} + m_{s0}} \times 100\% \quad (5.0.8\text{-}2)$$

式中 m_{c0}——每立方米混凝土的水泥用量（kg）；

m_{g0}——每立方米混凝土的粗骨料用量（kg）；

m_{s0}——每立方米混凝土的细骨料用量（kg）；

m_{w0}——每立方米混凝土的用水量（kg）；

β_s——砂率（%）；

m_{cp}——每立方米混凝土拌合物的假定重量（kg），其值可取2350～2450kg。

2 当采用体积法时，应按下列公式计算：

$$\frac{m_{c0}}{\rho_c} + \frac{m_{g0}}{\rho_g} + \frac{m_{s0}}{\rho_s} + \frac{m_{w0}}{\rho_w} + 0.01\alpha = 1 \quad (5.0.8\text{-}3)$$

$$\beta_s = \frac{m_{s0}}{m_{g0} + m_{s0}} \times 100\% \quad (5.0.8\text{-}4)$$

式中 ρ_c——水泥密度(kg/m³)，可取2900～3100kg/m³；

ρ_g——粗骨料的表观密度（kg/m³）；

ρ_s——细骨料的表观密度（kg/m³）；

ρ_w——水的密度（kg/m³），可取1000kg/m³；

α——混凝土的含气量百分数，在不使用引气型外加剂时，α可取为1。

3 粗骨料和细骨料的表观密度（ρ_g、ρ_s）应按现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》（JGJ53）和《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（JGJ52）规定的方法测定。

6 混凝土配合比的试配、调整与确定

6.1 试　　配

6.1.1 进行混凝土配合比试配时应采用工程中实际使用的原材料。混凝土的搅拌方法，宜与生产时使用的方法相同。

6.1.2 混凝土配合比试配时，每盘混凝土的最小搅拌量应符合表6.1.2的规定；当采用机械搅拌时，其搅拌量不应小于搅拌机额定搅拌量的1/4。

表6.1.2　混凝土试配的最小搅拌量

骨料最大粒径（mm）	拌合物数量（L）
31.5及以下	15
40	25

6.1.3 按计算的配合比进行试配时，首先应进行试拌，以检查拌合物的性能。当试拌得出的拌合物坍落度或维勃稠度不能满足要求，或粘聚性和保水性不好时，应在保证水灰比不变的条件下相应调整用水量或砂率，直到符合要求为止。然后提出供混凝土强度试验用的基准配合比。

6.1.4 混凝土强度试验时至少应采用三个不同的配合比。当采用三个不同的配合比时，其中一个应为本规程第6.1.3条确定的基准配合比，另外两个配合比的水灰比，宜较基准配合比分别增加和减少0.05；用水量应与基准配合比相同，砂率可分别增加和减少1%。

当不同水灰比的混凝土拌合物坍落度与要求值的差超过允许偏差时，可通过增、减用水量进行调整。

6.1.5 制作混凝土强度试验试件时，应检验混凝土拌合物的坍落度或维勃稠度、粘聚性、保水性及拌合物的表观密度，并以此结果作为代表相应配合比的混凝土拌合物的性能。

6.1.6 进行混凝土强度试验时，每种配合比至少应制作一组（三块）试件，标准养护到28d时试压。

需要时可同时制作几组试件，供快速检验或较早龄期试压，以便提前定出混凝土配合比供施工使用。但应以标准养护28d强度或按现行国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规程》（GBJ146）、现行行业标准《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》（JGJ28）等规定的龄期强度的检验结果为依据调整配合比。

6.2 配合比的调整与确定

6.2.1 根据试验得出的混凝土强度与其相对应的灰水比（C/W）关系，用作图法或计算法求出与混凝土配制强度（$f_{cu,0}$）相对应的灰水比，并应按下列原则确定每立方米混凝土的材料用量：

1 用水量（m_w）应在基准配合比用水量的基础上，根据制作强度试件时测得的坍落度或维勃稠度进行调整确定；

2 水泥用量（m_c）应以用水量乘以选定出来的灰水比计算确定；

3 粗骨料和细骨料用量（m_g 和 m_s）应在基准配合比的粗骨料和细骨料用量的基础上，按选定的灰水比进行调整后确定。

6.2.2 经试配确定配合比后，尚应按下列步骤进行校正：

1 应根据本规程第6.2.1条确定的材料用量按下式计算混凝土的表观密度计算值 $\rho_{c,c}$：

$$\rho_{c,c} = m_c + m_g + m_s + m_w \quad (6.2.2\text{-}1)$$

2 应按下式计算混凝土配合比校正系数 δ：

$$\delta = \frac{\rho_{c,t}}{\rho_{c,c}} \quad (6.2.2\text{-}2)$$

式中 $\rho_{c,t}$——混凝土表观密度实测值（kg/m^3）；

$\rho_{c,c}$——混凝土表观密度计算值（kg/m^3）。

3 当混凝土表观密度实测值与计算值之差的绝对值不超过计算值的2%时，按本规程第6.2.1条确定的配合比即为确定的设计配合比；当二者之差超过2%时，应将配合比中每项材料用量均乘以校正系数 δ，即为确定的设计配合比。

6.2.3 根据本单位常用的材料，可设计出常用的混凝土配合比备用；在使用过程中，应根据原材料情况及混凝土质量检验的结果予以调整。但遇有下列情况之一时，应重新进行配合比设计：

1 对混凝土性能指标有特殊要求时；

2 水泥、外加剂或矿物掺合料品种、质量有显著变化时；

3 该配合比的混凝土生产间断半年以上时。

7 有特殊要求的混凝土配合比设计

7.1 抗渗混凝土

7.1.1 抗渗混凝土所用原材料应符合下列规定：

1 粗骨料宜采用连续级配，其最大粒径不宜大于40mm，含泥量不得大于1.0%，泥块含量不得大于0.5%；

2 细骨料的含泥量不得大于3.0%，泥块含量不得大于1.0%；

3 外加剂宜采用防水剂、膨胀剂、引气剂、减水剂或引气减水剂；

4 抗渗混凝土宜掺用矿物掺合料。

7.1.2 抗渗混凝土配合比的计算方法和试配步骤除

应遵守本规程第5章和第6章的规定外，尚应符合下列规定：

1 每立方米混凝土中的水泥和矿物掺合料总量不宜小于320kg；

2 砂率宜为35%～45%；

3 供试配用的最大水灰比应符合表7.1.2的规定。

表7.1.2 抗渗混凝土最大水灰比

抗渗等级	最大水灰比	
	C20～C30混凝土	C30以上混凝土
P6	0.60	0.55
P8～P12	0.55	0.50
P12以上	0.50	0.45

7.1.3 掺用引气剂的抗渗混凝土，其含气量宜控制在3%～5%。

7.1.4 进行抗渗混凝土配合比设计时，尚应增加抗渗性能试验；并应符合下列规定：

1 试配要求的抗渗水压值应比设计值提高0.2MPa；

2 试配时，宜采用水灰比最大的配合比作抗渗试验，其试验结果应符合下式要求：

$$P_t \geqslant \frac{P}{10} + 0.2 \qquad (7.1.4)$$

式中 P_t——6个试件中4个未出现渗水时的最大水压值(MPa)；

P——设计要求的抗渗等级值。

3 掺引气剂的混凝土还应进行含气量试验，试验结果应符合本规程第7.1.3条的规定。

7.2 抗冻混凝土

7.2.1 抗冻混凝土所用原材料应符合下列规定：

1 应选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，不宜使用火山灰质硅酸盐水泥；

2 宜选用连续级配的粗骨料，其含泥量不得大于1.0%，泥块含量不得大于0.5%；

3 细骨料含泥量不得大于3.0%，泥块含量不得大于1.0%；

4 抗冻等级F100及以上的混凝土所用的粗骨料和细骨料均应进行坚固性试验，并应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53)及《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52)的规定；

5 抗冻混凝土宜采用减水剂，对抗冻等级F100及以上的混凝土应掺引气剂，掺用后混凝土的含气量应符合本规程第4.0.5条的规定。

7.2.2 抗冻混凝土配合比的计算方法和试配步骤除应遵守本规程第5章和第6章的规定外，供试配用的最大水灰比尚应符合表7.2.2的规定。

7.2.3 进行抗冻混凝土配合比设计时，尚应增加抗冻融性能试验。

表7.2.2 抗冻混凝土的最大水灰比

抗冻等级	无引气剂时	掺引气剂时
F50	0.55	0.60
F100	—	0.55
F150及以上	—	0.50

7.3 高强混凝土

7.3.1 配制高强混凝土所用原材料应符合下列规定：

1 应选用质量稳定、强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；

2 对强度等级为C60级的混凝土，其粗骨料的最大粒径不应大于31.5mm，对强度等级高于C60级的混凝土，其粗骨料的最大粒径不应大于25mm；针片状颗粒含量不宜大于5.0%，含泥量不应大于0.5%，泥块含量不宜大于0.2%；其他质量指标应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53)的规定；

3 细骨料的细度模数宜大于2.6，含泥量不应大于2.0%，泥块含量不应大于0.5%。其他质量指标应符合现行行业标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52)的规定；

4 配制高强混凝土时应掺用高效减水剂或缓凝高效减水剂；

5 配制高强混凝土时应掺用活性较好的矿物掺合料，且宜复合使用矿物掺合料。

7.3.2 高强混凝土配合比的计算方法和步骤除应按本规程第5章规定进行外，尚应符合下列规定：

1 基准配合比中的水灰比，可根据现有试验资料选取；

2 配制高强混凝土所用砂率及所采用的外加剂和矿物掺合料的品种、掺量，应通过试验确定；

3 计算高强混凝土配合比时，其用水量可按本规程第4章的规定确定；

4 高强混凝土的水泥用量不应大于550kg/m^3；水泥和矿物掺合料的总量不应大于600kg/m^3。

7.3.3 高强混凝土配合比的试配与确定的步骤应按本规程第6章的规定进行。当采用三个不同的配合比进行混凝土强度试验时，其中一个应为基准配合比，另外两个配合比的水灰比，宜较基准配合比分别增加和减少0.02～0.03；

7.3.4 高强混凝土设计配合比确定后，尚应用该配合比进行不少于6次的重复试验进行验证，其平均值不应低于配制强度。

7.4 泵送混凝土

7.4.1 泵送混凝土所采用的原材料应符合下列规定：

1　泵送混凝土应选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥；

2　粗骨料宜采用连续级配，其针片状颗粒含量不宜大于10%；粗骨料的最大粒径与输送管径之比宜符合表7.4.1的规定；

表7.4.1　粗骨料的最大粒径与输送管径之比

石子品种	泵送高度（m）	粗骨料最大粒径与输送管径比
碎　　石	<50	≤1:3.0
	50～100	≤1:4.0
	>100	≤1:5.0
卵　　石	<50	≤1:2.5
	50～100	≤1:3.0
	>100	≤1:4.0

3　泵送混凝土宜采用中砂，其通过0.315mm筛孔的颗粒含量不应少于15%；

4　泵送混凝土应掺用泵送剂或减水剂，并宜掺用粉煤灰或其他活性矿物掺合料，其质量应符合国家现行有关标准的规定。

7.4.2　泵送混凝土试配时要求的坍落度值应按下式计算：

$$T_t = T_p + \Delta T \qquad (7.4.2)$$

式中　T_t——试配时要求的坍落度值；

T_p——入泵时要求的坍落度值；

ΔT——试验测得在预计时间内的坍落度经时损失值。

7.4.3　泵送混凝土配合比的计算和试配步骤除应按本规程第5章和第6章规定进行外，尚应符合下列规定：

1　泵送混凝土的用水量与水泥和矿物掺合料的总量之比不宜大于0.60；

2　泵送混凝土的水泥和矿物掺合料的总量不宜小于300kg/m^3；

3　泵送混凝土的砂率宜为35%～45%；

4　掺用引气型外加剂时，其混凝土含气量不宜大于4%。

7.5　大体积混凝土

7.5.1　大体积混凝土所用的原材料应符合下列规定：

1　水泥应选用水化热低和凝结时间长的水泥，如低热矿渣硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥等；当采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥时，应采取相应措施延缓水化热的释放；

2　粗骨料宜采用连续级配，细骨料宜采用中砂；

3　大体积混凝土应掺用缓凝剂、减水剂和减少水泥水化热的掺合料。

7.5.2　大体积混凝土在保证混凝土强度及坍落度要求的前提下，应提高掺合料及骨料的含量，以降低每立方米混凝土的水泥用量。

7.5.3　大体积混凝土配合比的计算和试配步骤应按本规程第5章和第6章的规定进行，并宜在配合比确定后进行水化热的验算或测定。

本规程用词说明

1.为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。
表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2.条文中指定按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。