中华人民共和国国家标准

粉煤灰混凝土应用技术规范

GBJ 146—90

主编部门：中华人民共和国水利部
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：1991年10月1日

关于发布国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》的通知

（90）建标字第 697 号

根据原国家计委计综〔1985〕1 号文的要求，由水利部会同有关部门共同制订的《粉煤灰混凝土应用技术规范》，已经有关部门会审。现批准《粉煤灰混凝土应用技术规范》GBJ 146－90 为国家标准，自 1991 年 10 月 1 日起施行。

本规范由水利部负责管理，其具体解释等工作由水利水电科学研究院负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

1990 年 12 月 30 日

编 制 说 明

本规范是根据原国家计委(85)计综字 1 号文的要求，由水利水电科学研究院负责主编，并会同有关单位共同编制而成。

在本规范编制过程中，规范编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了我国粉煤灰混凝土科研成果和工程的实践经验，参考了有关国际标准和国外先进标准，针对有关技术问题开展了科学研究与试验验证工作，并广泛征求了全国有关单位的意见。最后由我部会同有关部门审查定稿。

鉴于本规范系初次编制，在执行过程中，希各单位结合工程实践和科学研究，认真总结经验，注意积累资料，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄交水利水电科学研究院，（地址：北京复兴路甲 1 号，邮政编码：100038），以供今后修订时参考。

水 利 部

1990 年 12 月 1 日

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为了正确、合理地在混凝土中应用粉煤灰，使之掺入混凝土后达到改善混凝土性能、提高工程质量、节省水泥、降低混凝土成本、节约资源等要求，以适应基本建设发展的需要，特制订本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于各类工程建设中，在施工现场、集中搅拌站和预制厂，掺用粉煤灰的无筋混凝土、钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土。

不适用于建筑砂浆和作为外加剂载体所应用的粉煤灰。

第 1.0.3 条 粉煤灰混凝土的应用，除执行本规范规定外，尚应符合国家现行的有关标准和规范的规定。

第二章 粉煤灰的技术要求

第一节 质 量 指 标

第 2.1.1 条 用于混凝土中的粉煤灰质量的指标划分为三个等级。其质量指标应符合表2.1.1的规定。

粉煤灰质量指标的分级（%） **表 2.1.1**

粉煤灰等级	质量指标			
	细度（45μm方孔筛筛余）	烧失量	需水量比	三氧化硫含量
Ⅰ	≤12	≤5	≤95	≤3
Ⅱ	≤20	≤8	≤105	≤3
Ⅲ	≤45	≤15	≤115	≤3

第 2.1.2 条 干排法获得的粉煤灰，其含水量不宜大于1%；湿排法获得的粉煤灰，其质量应均匀。

第 2.1.3 条 主要用于改善混凝土和易性所采用的粉煤灰，可不受本规范的限制。

第二节 试 验 方 法

第 2.2.1 条 粉煤灰的细度，应按本规范附录一《粉煤灰细度试验方法（气流筛法）》测定。

第 2.2.2 条 粉煤灰的烧失量、三氧化硫含量和含水量等，应按现行国家标准《水泥化学分析法》测定。

第 2.2.3 条 粉煤灰的需水量比试验方法，应按本规范附录二规定的试验方法测定。

第三节 验 收 要 求

第 2.3.1 条 用灰单位应按本规范对粉煤灰进行按批检验。每批粉煤灰应有供灰单位的出厂合格证，合格证的内容应包括：厂名、合格证编号、粉煤灰等级、批号及出厂日期、粉煤灰数量及质量检验结果等。

第 2.3.2 条 粉煤灰的取样，应以连续供应的200t相同等级的粉煤灰为一批；不足200t者按一批计。

第 2.3.3 条 粉煤灰的取样，应符合下列规定：

一、散装灰的取样，应从每批不同部位取15份试样，每份不得少于1kg，混拌要均匀，按四分法缩取出比试验用量大一倍的试样。

二、袋装灰的取样，应从每批中任抽10袋，每袋各取试样不得少于1kg，按本条第一款的方式缩取试样。

第 2.3.4 条 每批的粉煤灰试样，应测定细度和烧失量。对同一供灰单位每月测定一次需水量比，每季度应测定一次三氧化硫含量。

第 2.3.5 条 粉煤灰的质量检验，应符合本规范对粉煤灰的各项质量指标规定。当有一项指标达不到规定要求时，应重新从同一批中加倍取样进行复检，复检后仍达不到要求时，该批粉煤灰应作为不合格品或降级处理。

第三章 粉煤灰混凝土的工程应用

第 3.0.1 条 粉煤灰用于混凝土工程可根据等级，按下列规定应用：

一、Ⅰ级粉煤灰适用于钢筋混凝土和跨度小于6m的预应力钢筋混凝土。

二、Ⅱ级粉煤灰适用于钢筋混凝土和无筋混凝土。

三、Ⅲ级粉煤灰主要用于无筋混凝土。对设计强度等级C30及以上的无筋粉煤灰混凝土，宜采用Ⅰ、Ⅱ级粉煤灰。

四、用于预应力钢筋混凝土、钢筋混凝土及设计强度等级C30及以上的无筋混凝土的粉煤灰等级，如经试验论证，可采用比本条第一、二、三款规定低一级的粉煤灰。

第 3.0.2 条 粉煤灰用于跨度小于6m的预应力钢筋混凝土时，放松预应力前，粉煤灰混凝土的强度必须达到设计规定的强度等级，且不得小于20MPa。

第 3.0.3 条 配制泵送混凝土、大体积混凝土、抗渗结构混凝土、抗硫酸盐和抗软水侵蚀混凝土、蒸养混凝土、轻骨料混凝土、地下工程混凝土、水下工程混凝土、压浆混凝土及碾压混凝土等，宜掺用粉煤灰。

第 3.0.4 条 根据各类工程和各种施工条件的不同要求，粉煤灰可与各类外加剂同时使用。外加剂的适应性及合理掺量应由试验确定。

第 3.0.5 条 粉煤灰用于下列混凝土时，应采取相应措施：

一、粉煤灰用于要求高抗冻融性的混凝土时，必须掺入引气剂；

二、粉煤灰混凝土在低温条件下施工时，宜掺入对粉煤灰混凝土无害的早强剂或防冻剂，并应采取适当的保温措施；

三、用于早期脱模、提前负荷的粉煤灰混凝土，宜掺用高效减水剂、早强剂等外加剂。

第 3.0.6 条 掺有粉煤灰的钢筋混凝土，对含有氯盐外加剂的限制，应符合现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》的有关规定。

第四章　粉煤灰混凝土配合比设计与粉煤灰取代水泥的最大限量

第一节　粉煤灰混凝土配合比设计

第 4.1.1 条　粉煤灰混凝土的设计强度等级、强度保证率、标准差及离差系数等指标，应与基准混凝土相同，其取值应按现行国家有关标准规范执行。

第 4.1.2 条　粉煤灰混凝土设计强度等级的龄期，地上工程宜为28d；地面工程宜为28d或60d；地下工程宜为60d或90d；大体积混凝土工程宜为90d或180d。在满足设计要求的条件下，以上各种工程采用的粉煤灰混凝土，其强度等级龄期也可采用相应的较长龄期。

第 4.1.3 条　混凝土中掺用粉煤灰可采用等量取代法、超量取代法和外加法。粉煤灰混凝土配合比设计，应按绝对体积法计算，其计算方法按本规范附录三规定执行。

第 4.1.4 条　当粉煤灰混凝土配合比设计采用超量取代法时，超量系数可按表4.1.4选用；当混凝土超强较大或配制大体积混凝土时，可采用等量取代法；当主要为改善混凝土的和易性时，可采用外加法。

粉煤灰的超量系数　　表 4.1.4

粉煤灰等级	超量系数
Ⅰ	1.1～1.4
Ⅱ	1.3～1.7
Ⅲ	1.5～2.0

第 4.1.5 条　粉煤灰的含水率大于1%时，应从粉煤灰混凝土配合比用水量中扣除。粉煤灰混凝土中掺入引气剂时，其增加的空气体积应在配合比设计的混凝土体积中扣除。

第二节　粉煤灰取代水泥的最大限量

第 4.2.1 条　粉煤灰在各种混凝土中取代水泥的最大限量（以重量计），应符合表4.2.1的规定。

第 4.2.2 条　当钢筋混凝土中钢筋保护层厚度小于5cm时，粉煤灰取代水泥的最大限量，应比表4.2.1的规定相应减少5%。

粉煤灰取代水泥的最大限量　　表 4.2.1

混凝土种类	粉煤灰取代水泥的最大限量(%)			
	硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥	火山灰质硅酸盐水泥
预应力钢筋混凝土	25	15	*10	—
钢筋混凝土 高强度混凝土 高抗冻融性混凝土 蒸养混凝土	30	25	20	15
中、低强度混凝土 泵送混凝土 大体积混凝土 水下混凝土 地下混凝土 压浆混凝土	50	40	30	20
碾压混凝土	65	55	45	35

第五章　粉煤灰混凝土的施工

第 5.0.1 条　粉煤灰掺入混凝土中的方式，可采用干掺或湿掺。其掺入方法应符合下列要求：

一、干掺时，干粉煤灰单独计量，与水泥、砂、石、水等材料按规定次序加入搅拌机进行搅拌；

二、湿掺时，先将粉煤灰配制成粉煤灰与水及外加剂的悬浮浆液，与砂、石等材料按规定次序加入搅拌机进行搅拌。

第 5.0.2 条　使用干态或湿态粉煤灰应以重量计量，称量误差不得超过±2%。粉煤灰中的含水量，应在拌合水中扣除。

第 5.0.3 条　粉煤灰混凝土拌合物必须搅拌均匀，其搅拌时间应比基准混凝土延长10～30s。

第 5.0.4 条　粉煤灰混凝土浇筑时，不得漏振或过振。振捣后的粉煤灰混凝土表面，不得出现明显的粉煤灰浮浆层。

第 5.0.5 条　粉煤灰混凝土振捣完毕后，应加强养护，混凝土表面宜加遮盖，并保持湿润。暴露面的潮湿养护时间，不得少于14d；干燥或炎热气候条件下的潮湿养护时间，不得少于21d。

第 5.0.6 条　粉煤灰混凝土在低温条件下施工时应加强表面保温，粉煤灰混凝土表面的最低温度不得低于5℃。寒潮冲击情况下，日降温幅度大于8℃时，应加强粉煤灰混凝土表面的保护，防止产生裂缝。

第 5.0.7 条　蒸养粉煤灰混凝土，应符合下列要求：

一、成型后热预养温度不宜高于45℃；预养（静停）时间不得少于1h；常温预养时，其预养时间应适当延长。

二、蒸养时的升温速度宜为15～20℃/h；恒温温度宜为85～90℃；降温速度宜为35～45℃/h。

三、蒸养粉煤灰混凝土的养护周期，宜为8～10h。

第六章　粉煤灰混凝土的检验

第 6.0.1 条　粉煤灰混凝土的质量，应以坍落度或工作度、抗压强度进行检验。引气剂的粉煤灰混凝土，应增测含气量。有特殊要求时，还应增测其它相应的检验项目。

第 6.0.2 条　现场施工粉煤灰混凝土的坍落度或工作度的检验，每班至少应测定两次，其测定值允许偏差应为±2cm。

第 6.0.3 条　粉煤灰混凝土抗压强度的检验，应符合下列规定：

一、非大体积粉煤灰混凝土每拌制100m³，至少成型一组试块；大体积粉煤灰混凝土每拌制500m³，至少成型一组试块；不足上列规定数量时，每班至少成型一组试块；

二、用边长15cm的立方体试块，在标准养护条件下所得的抗压强度极限值作为标准。

三、每组3个试块试验结果的平均值，作为该组试块强度代表值。当3个试块的最大或最小强度值与中间值相比超过15%时，以中间值代表该组试块的强度值。

第 6.0.4 条　掺引气剂的粉煤灰混凝土，每班应至少测定2次含气量，其测定值的允许偏差应为±0.5%。

附录一　粉煤灰细度试验方法
（气流筛法）

一、目的及适用范围：

测定粉煤灰的细度，作为评定粉煤灰等级的质量指标之一。

二、仪器设备：

1.气流筛（包括控制仪与气流筛座）；

2.工业吸尘器（包括收尘器与真空泵）；

3.旋风分离器；

4.金属标准筛（筛网孔径45μm）；

5.筛余物收集瓶；

6.其它：软管、毛刷、木锤。

三、试验步骤：

1.将吸尘软管一头插入工业吸尘器的吸口，另一头通过调压接头插入气流筛的抽气口。

2.将工业吸尘器的电源插头插入气流筛后面的座内。

3.将气流筛的电源插入220V交流电源内。

4.称取试样50g，精度0.1g，倒入45μm方孔筛筛网上，将筛子置于气流筛筛座上，盖上有机玻璃盖。

5.将定时开关开到3min，气流筛开始筛析。

6.气流筛开始工作后，观察负压表，负压大于2000Pa时表示工作正常，若负压小于2000Pa，则应停机，清理吸尘器的积灰后再进行筛析。

7.在筛析过程中，发现有细灰吸附在筛盖上，可用木锤轻轻敲打筛盖，使吸附在筛盖的灰落下。

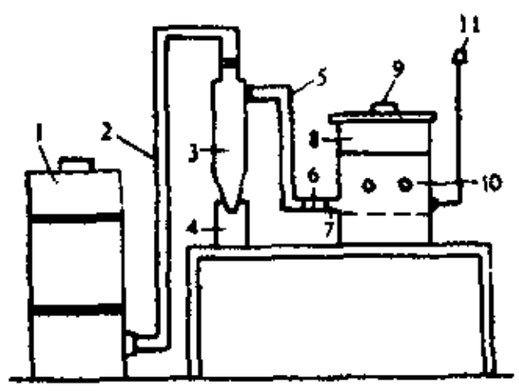
8.3min后气流筛自动停止工作，停机后将筛网内的筛余物收集并称重，准确至0.1g。

四、试验结果处理：

粉煤灰的细度，应按下式进行计算：

$$筛余(\%) = G \times 2 \qquad (附1.1)$$

式中　G——筛余物重量。



附图1.1　气流筛筛分装置

1—工业吸尘器；2—塑料软管；3—旋风分离器；4—收集容器；5—塑料软管；6—抽气孔；7—风门；8—筛网；9—筛盖；10—控制仪；11—电源插头

附录二　粉煤灰需水量比试验方法

一、目的及适用范围：

测定粉煤灰需水量比，作为评定粉煤灰等级的质量指标之一。

二、仪器设备：

1.胶砂搅拌机。

2.跳桌。

3.试模，上口内径70±0.5mm，下口内径100±0.5mm，高60±0.5mm，截锥圆模上有套模，套模下口须与圆模上口配合。

4.捣棒，直径20mm，长约200mm的金属棒。

5.卡尺，量程200～300mm。

三、试验步骤：

1.称取试验样品粉煤灰90g、硅酸盐水泥210g、标准砂750g，另外称取对比样品硅酸盐水泥300g、标准砂750g。将称取的2份样品加入适当用水量，分别进行拌合。

2.将拌合好的胶砂分两次装入预先放置在跳桌中心用湿布擦过的截锥形圆模内。第一次先装至模高的2/3，用圆柱捣棒自边缘至中心均匀插捣15次；第二次装至高出圆模约20mm，再插捣10次，每次插捣至下层表面，然后将多余胶砂刮去抹平，并清除落在跳桌上的砂浆。

3.将圆模垂直向上轻轻提起，以每秒1次的速度摇动跳桌手轮30次，然后用卡尺量测胶砂底部扩散直径，以相互垂直的两直径平均值为测定值。如测定值在125～135mm范围内，则所加入的用水量，即为胶砂用水量。测定结果如不符合规定的胶砂流动度，应重新调整用水量，直至胶砂流动度符合要求为止。

四、试验结果处理：

粉煤灰需水量比，应按下式计算：

$$P_w(\%) = \frac{G_2}{G_1} \times 100 \qquad (附2.1)$$

式中　P_w——需水量比（%）；

G_1——水泥胶砂需水量（mL）；

G_2——粉煤灰胶砂需水量（mL）。

附录三　粉煤灰混凝土配合比计算方法

一、基准混凝土配合比计算方法。

1.根据混凝土结构设计要求的强度和标准差的计算方法。

（1）混凝土的试配强度，应按下列公式计算：

$$R_h = R_0 + \sigma_0 \qquad (附3.1)$$

式中　R_h——混凝土的试配强度；

R_0——混凝土设计要求的强度；

σ_0——混凝土标准差。

当施工单位具有30组以上混凝土试配强度的历史资料时，σ_0可按下式求得：

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} R_i^2 - nR_n^2}{n-1}} \qquad (附3.2)$$

式中　R_i——第R_i组的试块强度；

R_n——n组试块强度的平均值。

当施工单位无历史统计资料时，σ_0可按附表3.1取值。

混凝土强度标准差　　附表 3.1

f_{cu} (MPa)	10～20	25～40	50～60
σ_0 (MPa)	4.0	5.0	6.0

（二）根据试配强度R_h，应按下式计算水灰比值：

$$R_h = A \cdot R_c \cdot \left(\frac{C}{W} - B\right) \qquad (附3.3)$$

式中　R_c——水泥的实际强度（MPa）；

$\frac{C}{W}$——混凝土的灰水比；

A、B——试验系数。当缺乏AB、试验系数时，可按下列数值取用。采用碎石时，$A=0.46$，$B=0.52$；采用卵石时，$A=0.48$，$B=0.61$（仅适用于骨料为干燥状态）。

（三）根据骨料最大粒径及混凝土坍落度选用用水量（W_0），可按附表3.2选用。

混凝土用水量　　附表 3.2

粗骨料最大粒径(mm)	20	40	80	150
混凝土用水量(kg/m³)	165～185	145～165	125～145	105～125

（四）根据水灰比、粗骨料最大粒径及砂细度模数选用砂率，可按附表3.3选用。

（五）水泥的用量（C_0），应按下式计算：

混凝土砂率　　附表 3.3

粗骨料最大粒径(mm)	20	40	80	150
砂　率(%)	38～42	32～36	24～28	19～23

$$C_0 = \frac{C_0}{W_0} W_0 \qquad (附3.4)$$

（六）水泥浆的体积（V_p），应按下式计算：

$$V_p = \frac{C_0}{\gamma_c} + W_0 \qquad (附3.5)$$

式中　γ_c——水泥比重。

（七）砂和石料的总体积（V_A），应按下式计算：

$$V_A = 1000(1-\alpha) - V_p \qquad (附3.6)$$

式中　α——混凝土含气量（%），不掺外加剂的混凝土，当骨料最大粒径为20mm时，可取2%；40mm时可取1%；80mm和150mm时可忽略不计。

（八）砂料的重量（S_0），应按下式计算：

$$S_0 = V_A \cdot Q_S \cdot \gamma_S \qquad (附3.7)$$

式中　γ_S——砂料比重；

Q_S——砂率（%）。

（九）石料的重量（G_0），应按下式计算：

$$G_0 = V_A \cdot (1-Q_S) \cdot \gamma_g \qquad (附3.8)$$

式中　γ_g——石料比重。

2.根据混凝土结构设计要求的强度（R_0）和强度保证率（P）及离差系数（C_v）的计算方法。

（一）计算出要求的试配强度：

混凝土试配强度应等于设计强度（R_0）乘以系数K，K值与混凝土强度保证率和离差系数有关，可按附表3.4查得。

K　值　表　　附表 3.4

C_v	P (%)				
	95	90	85	80	75
0.10	1.18	1.15	1.12	1.09	1.08
0.13	1.26	1.20	1.15	1.12	1.10
0.15	1.32	1.24	1.19	1.15	1.12
0.18	1.40	1.30	1.22	1.18	1.14
0.20	1.49	1.35	1.26	1.20	1.16
0.25	1.68	1.47	1.35	1.27	1.21

表中P值根据结构物类型和重要性，由设计单位规定。

C_v值由混凝土施工质量水平决定，可预先选用。当混凝土强度在20MPa及以上时可选用0.15；在20MPa以下时可选用0.20。以后根据施工资料调整。C_v值应按下列方法计算：

①计算平均强度R_m——总体强度的特征值，指同一强度等级的混凝土若干组试件抗压强度的算术平均值，应按下列公式计算：

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} \qquad (附3.9)$$

式中　R_i——每组试件的平均极限抗压强度；

n——试件的组数。

②混凝土强度的标准差σ_0，应按下列公式计算：

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_i - R_m)^2} \qquad (附3.10)$$

③混凝土强度的离差系数C_v，应按下列公式计算：

$$C_v = \frac{\sigma_0}{R_m} \qquad (附3.11)$$

（二）水灰比、用水量、砂率、水泥用量及砂料石料重量的计算或选用方法与本附录三第（一）款第2项至第9项的内容相同。

（三）基准混凝土配合比各种材料用量为：C_0、W_0、S_0、G_0。

二、等量取代法配合比计算方法。

1.选定与基准混凝土相同或稍低的水灰比。

2.根据确定的粉煤灰等量取代水泥量（f%）和基准混凝土水泥用量（C_0），应按下式计算粉煤灰用量（F）和粉煤灰混凝土中的水泥量（C）：

$$F = C_0 \cdot f(\%) \qquad (附3.12)$$

$$C = C_0 - F \qquad (附3.13)$$

3.粉煤灰混凝土的用水量（W），应按下式计算：

$$W = \frac{W}{C_0}(C+F) \qquad (附3.14)$$

4.水泥和粉煤灰的浆体体积（V_p），应按下式计算：

$$V_p = \frac{C}{\gamma_c} + \frac{F}{\gamma_f} + W \qquad (附3.15)$$

式中　γ_f——粉煤灰比重。

5.砂料和石料的总体积（V_A），应按下式计算：

$$V_A = 1000(1-\alpha) - V_p \qquad (附3.16)$$

6.选用与基准混凝土相同或稍低的砂率（Q_S）、砂料（S）和石料（G）的重量，应按下式计算：

$$S = V_A \times Q_S \cdot \gamma_S \qquad (附3.17)$$

$$G = V_A \cdot (1-Q_S) \cdot \gamma_g \qquad (附3.18)$$

7.等量取代法粉煤灰混凝土配合比各种材料用量为：C、F、W、S、G。

三、超量取代法配合比计算方法。

1.根据基准混凝土计算出的各种材料用量（C_0、W_0、S_0、G_0），选取粉煤灰取代水泥率（$f\%$）和超量系数（K），对各种材料进行计算调整。

2.粉煤灰取代水泥量（F）、总掺量（Ft）及超量部分重量（Fe），应按下式计算：

$$F = C_0 \cdot f(\%) \qquad (附3.19)$$

$$Ft = K \cdot F \qquad (附3.20)$$

$$Fe = (K-1) \cdot F \qquad (附3.21)$$

3.水泥的重量（C），应按下式计算：

$$C = C_0 - F \qquad (附3.22)$$

4.粉煤灰超量部分的体积应按下式计算，即在砂料中扣除同体积的砂重，求出调整后的砂重（S_c）：

$$S_c = S_0 - \frac{F_e}{\gamma_f} \cdot \gamma_s \qquad (附3.23)$$

5.超量取代粉煤灰混凝土的各种材料用量为：C、F_t、S_c、W_0、G_0。

四、外加法配合比计算方法。

1.根据基准混凝土计算出的各种材料用量（C_0、W_0、S_0、G_0），选定外加粉煤灰掺入率（$f_m\%$），对各种材料进行计算调整。

2.外加粉煤灰的重量（F_m），应按下式计算：

$$F_m = C_0 \cdot f_m(\%) \qquad (附3.24)$$

3.外加粉煤灰的体积，应按下式计算，即在砂料中扣除同体积的砂重，求出调整后的砂重（S_m）：

$$S_m = S_0 - \frac{F_m}{\gamma_f} \cdot \gamma_s \qquad (附3.25)$$

4.外加粉煤灰混凝土的各种材料用量为：C_0、F_m、S_m、W_0、G_0。

附录四　名词解释

本规范所用名词	解　　释
粉煤灰	在煤粉炉中燃烧煤粉时从烟道气体中收集到的细颗粒粉末
水灰比	混凝土用水量与水泥量之比
水胶比	混凝土用水量与水泥量加粉煤灰量之比
基准混凝土	不掺粉煤灰的以硅酸盐类水泥为胶凝材料配制的混凝土
粉煤灰混凝土	掺入一定量粉煤灰的混凝土
等稠度	粉煤灰混凝土与基准混凝土具有相同坍落度或维勃秒
等量取代法	粉煤灰取代等量水泥
超量取代法	粉煤灰混凝土与基准混凝土在等强度条件下，粉煤灰量超过其取代的水泥量
外加法	粉煤灰混凝土与基准混凝土具有相同水泥量（粉煤灰不取代水泥），掺入一定量的粉煤灰
超量系数	粉煤灰掺入量与其所取代水泥量的比值
无筋混凝土	以水泥、水、砂、石为主要成分，容重在1900～2500kg/m³，抗压强度等级在C40以下，用常规方法进行搅拌、振捣、养护的混凝土
高强混凝土	抗压强度等级等于或大于C40的混凝土
中、低强混凝土	抗压强度等级等于或小于C30的混凝土
大体积混凝土	现浇混凝土结构断面最小尺寸在100cm以上；

续表

本规范所用名词	解　　释
	或要求限制由于水化热引起混凝土体积变化的混凝土
地面混凝土	公路路面混凝土
高抗冻融性混凝土	快冻法冻融循环满足300次的混凝土
炎热条件下施工的混凝土	月平均气温超过25℃条件下施工的混凝土
低温条件下施工的混凝土	寒冷地区日平均气温连续5天稳定在5℃以下，温和地区日平均气温连续5天稳定在3℃以下浇筑的混凝土

附录五　本规范用词说明

一、执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

1.表示很严格，非这样作不可的用词：

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作的用词：

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，首先应这样作的用词：

正面词采用“宜”或“可”，

反面词采用“不宜”。

二、条文中指明应按其它有关标准和规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

附加说明：

本规范主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位： 水利水电科学研究院

参加单位： 中国建筑科学研究院
铁道部科学研究院
冶金部冶金建筑研究总院
上海市建筑科学研究所

主要起草人： 杨德福　甄永严　水翠娟　石人俊　彭　先　钟美秦　谷章昭　盛丽芳　杜小春