

**水工混凝土掺用粉煤灰技术规范**  
**Technical standard of flyash concrete**  
**for hydraulic structures**  
**DL/T 5055—1996**

主编部门：中国水利水电工程总公司  
批准部门：中华人民共和国电力工业部  
施行日期：1996 年 11 月 1 日

**中华人民共和国电力工业部**  
**关于发布《水工混凝土掺用粉煤灰**  
**技术规范》电力行业标准的通知**

电技 [ 1996 ] 338 号

各电管局，各省、自治区，直辖市电力局，水规院，各水利水电勘测设计研究院，武警水电指挥部，水电总公司，各水电工程局，各水电建设公司：

《水工混凝土掺用粉煤灰技术规范》电力行业标准，经审查通过，批准为推荐性标准，现予发布。

其编号为：DL/T5055—1996。

该标准自 1996 年 11 月 1 日起实施。

请将执行中的问题和意见告电力工业部水电施工标准化技术委员会(挂靠在中国水利水电工程总公司)，并抄送部标准化领导小组办公室。

一九九六年五月三十日

前 言

80 年代初，为应急需要，由原水电总局编制，原水电部特批的《水工混凝土掺用粉煤灰技术暂行规定》(无编号)，由于内容比较简单，已不适应目前水工混凝土掺用粉煤灰的发展要求。1991 年新制定的国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》，也不能全面包括水工混凝土应用粉煤灰的特点。新制定的本规范是水工混凝土掺用粉煤灰针对性很强的技术规范，又与现行的有关标准和规范相协调一致。因此，在执行本规范的同时，应遵守国家及水利水电行业有关标准，规范中的规定。

(1)本规范是为水利水电工程混凝土中掺用粉煤灰专门制定的。水工混凝土量大面广，与其他建筑工程混凝土相比有某些不同的特点。多年来，水工混凝土掺用粉煤灰得到了比较广泛的应用，积累了大量科研成果和工程实际应用经验。为了更正确、合理、广泛地应用粉煤灰，做到有章可循、有法可依，在总结水工混凝土掺用粉煤灰成熟经验的基础上，制定比较全面细致的水工混凝土掺用粉煤灰应用技术规范是十分必要的，对进一步推动我国水工混凝土掺用粉煤灰、节约水泥、提高水工混凝土的质量都有重要意义。

(2)结合水工混凝土实际应用粉煤灰的情况，为了经济、有效、合理地使用粉煤灰，拟定了粉煤灰的使用规定，增加了一项新内容：当烧失量指标达不到要求时，其超出数值不大于指标的 25%。同时细度和烧失量的乘积小于  $160 \times 10^{-4}$  时可视为 Ⅱ 级灰使用。

(3)粉煤灰在工程中的应用包括掺用粉煤灰混凝土的应用和施工，确定粉煤灰取代水泥的最大限量、配合比计算方法等。

(4)本规范由中国水利水电工程总公司主编，参编单位是中国水利水电科学研究院，主要起草人为杨德富、冯运鸾、杜小春。

1 总 则

1.0.1 水工混凝土掺用粉煤灰具有改善混凝土和易性及物理力学性能，减少混凝土温升，提高工程质量，节约水泥，降低成本等效果。为了正确、合理、广泛地在混凝土中掺用粉煤灰，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于水利水电工程在现场浇筑的混凝土及大型临建工程和其他附属工程混凝土中掺用粉煤灰。

1.0.3 水工混凝土掺用粉煤灰，除执行本规范的规定外，尚应遵守国家和电力行业现行的有关技术标准和规范的规定

2 粉煤灰的技术要求

2.1 品质指标

2.1.1 粉煤灰按其品质分为 、 、 三个等级。掺用于水工混凝土的粉煤灰品质指标和等级应按表 2.1.1 的规定评定。

表 2.1.1 粉煤灰品质指标和等级

序 号	指 标	等 级		
		级	级	级
1	细度(45 μ m 方孔筛筛余%)	12	20	45
2	烧失量(%)	5	8	15
3	需水量比(%)	95	105	115
4	三氧化硫(%)	3	3	3

2.1.2 干排法获得的粉煤灰，其含水量不宜大于 1.0%；湿排法获得的粉煤灰，其含水量不宜大于 15%，其质量应均匀。

2.1.3 在实际应用中，当 级粉煤灰的烧失量指标达不到要求时，其超出数值应不大于指标要求的 25%，同时细度和烧失量的乘积小于  $160 \times 10^{-4}$  时，可视作 级粉煤灰使用。

2.2 试验方法

2.2.1 粉煤灰的细度，以 45 μ m 方孔筛筛余百分数表示，按本规范附录 A 测定。

2.2.2 粉煤灰的烧失量、三氧化硫含量和含水量，按 GB176—87《水泥化学分析方法》测定。

2.2.3 粉煤灰需水量比按本规范附录 B 的试验方法测定。

2.3 验收和保管

2.3.1 粉煤灰生产厂应按本规范的品质指标要求，按批检验，并向用户提交每批粉煤灰的检验结果及出厂产品合格证。

2.3.2 用户对进厂的粉煤灰应按批取样检验粉煤灰的品质。粉煤灰的取样以连续供应的 200t 为一批，不足 200t 者按一批计。

袋装灰的取样：从每批中任抽 10 袋，每袋取样不少于 1kg。

散装灰的取样：从每批中不同部位取 15 份试样，每份不少于 1kg。

所取试样搅拌均匀后，按四分法取出比试验用量大一倍的试样。

2.3.3 每批粉煤灰必须检验细度、烧失量、需水量比和含水率，对于三氧化硫含量可每季度检验一次。

2.3.4 粉煤灰经检验后，符合本规范要求者为合格品；若检验结果不符合本规范表 2.1.1 或 2.1.3 条规定要求时，应重新取样复检。复检时，试样应增加一倍，复检结果如仍达不到要求时，则该批粉煤灰应做降级或不合格品处理。

- 2.3.5 用户自行取灰时，在取灰地点应设置专用设施，并派专人负责，保证灰质稳定。
- 2.3.6 粉煤灰的储存应设置专用料仓或料库，不得与水泥一起存放，并应有防尘措施。采用干掺工艺时应防止粉煤灰受潮结块。

3 粉煤灰在工程中的应用

3.0.1 掺粉煤灰混凝土的设计强度、强度保证率、标准差和离差系数等指标，应与不掺粉煤灰的混凝土相同，按有关规定取值。不宜因掺粉煤灰而提高混凝土的设计强度等级及其保证率。

3.0.2 重力坝与重力拱坝的混凝土、碾压混凝土、泵送混凝土、压浆混凝土等可采用 级或级粉煤灰。

重力坝与重力拱坝的水位变化区的混凝土，拱坝、堆石坝、混凝土面板堆石坝等坝的混凝土，高强混凝土，钢筋混凝土，抗冲耐磨混凝土，抗侵蚀和抗碱活性骨料反应的混凝土以及灌浆浆液，应采用不低于 级的粉煤灰；如经试验论证，并经主管单位批准，可采用 级粉煤灰。

水泥标号与混凝土强度等级比值较大及临时建筑物的混凝土可采用 级粉煤灰。

等级较高的 级和 级粉煤灰，具有较大减水增强和显著改善混凝土各种性能的效果，因此各种混凝土宜优先选用等级较高的粉煤灰，以获得更大的技术经济效益。

3.0.3 粉煤灰混凝土的强度设计龄期，应根据建筑物类型和具体承载时间确定。大体积混凝土的强度设计龄期采用 90d，也可采用 180d，或 360d。薄壁、薄板和其他特殊要求的结构物，强度设计龄期为 28d，也可采用 90d。

3.0.4 粉煤灰取代水泥的最大限量(以重量百分比计)，应符合表 3.0.4 中的规定。

3.0.5 混凝土中掺用粉煤灰宜采用超量取代法，超量系数通过试验确定；当混凝土超强较大时可采用等量取代法。当砂料较粗时可用粉煤灰代替部分砂料，代砂部分不计入粉煤灰取代水泥的限量中。掺粉煤灰的混凝土配合比设计，应按绝对体积法计算，砂石料以饱和面干状态为准。

表 3.0.4 粉煤灰取代水泥的最大限量 %

混凝土种类		硅酸盐水泥 525 <sup>#</sup>	普通水泥 525 <sup>#</sup>	普通水泥 425 <sup>#</sup>	矿渣水泥 425 <sup>#</sup>
碾压混凝土		70( 级灰) 60( 级灰)	60	55	
重力坝和重力拱坝混凝土	内部 外部	55 35	45 30	40 25	
拱坝混凝土		30	25	20	
面板混凝土		30	25	20	
泵送混凝土 压浆混凝土		50	40	30	
抗冻融混凝土 钢筋混凝土 高强混凝土		35	30	25	
抗冲耐磨混凝土		20	15	10	

3.0.6 粉煤灰的含水率大于 1.0%时应从混凝土用水量中扣除；含水率小于 1.0%时可忽略不计。湿排法获得的粉煤灰，当粉煤灰采用干掺法时，需烘干处理，使其含水率小于 1.0%；当采用湿掺法时，需与外加剂一起配制成均匀浆体使用。

3.0.7 粉煤灰应与外加剂同时使用。外加剂对粉煤灰与水泥的综合适应性及外加剂掺量，应通过试验确定。

3.0.8 粉煤灰掺入混凝土中的方法可采用干掺法或湿掺法。粉煤灰混凝土拌和物必须搅拌均匀

匀，其搅拌时间应比不掺粉煤灰的混凝土延长 10 ~ 30s。

3.0.9 掺粉煤灰混凝土浇筑时不宜漏振或过振。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，如出现浮浆层应处理干净。

3.0.10 粉煤灰混凝土暴露面的潮湿养护时间不应少于 21d；在干燥或炎热条件下，潮湿养护时间不应少于 28d。

3.0.11 粉煤灰混凝土在低温施工时应注意表面保温，拆模时间应适当延长。

#### 4 粉煤灰混凝土的质量检验

4.0.1 掺粉煤灰混凝土应在搅拌机口和浇筑地点检测塌落度，每工作班至少测定 2 次。碾压混凝土的 VC 值在机口和现场测试，其检测次数按 SL53—94《水工碾压混凝土施工规范》执行。

4.0.2 掺粉煤灰混凝土的质量，以抗压强度进行检测，有特殊要求的按要求指标增设检测项目；掺引气剂的粉煤灰混凝土应增测含气量。

4.0.3 作为评定掺粉煤灰混凝土强度质量的试块，应在搅拌机口取样制作，标准养护的 15cm × 15cm × 15cm 立方体试块应按下列规定留置；

(1) 每工作班不少于 1 组；

(2) 大体积掺粉煤灰混凝土每拌制 500m<sup>3</sup> 不少于 1 组；非大体积掺粉煤灰混凝土每拌制 100m<sup>3</sup> 不少于 1 组。

4.0.4 规定每组为 3 个试块，其强度试验结果的平均值作为该组强度代表值。当 3 个试块的最大或最小强度与中间值相比超过 15% 时，以中间值代表该组试块的强度值。当试块的最大和最小强度值与中间值相比均超过 15% 时，则该组试块作废。

#### 附录 A 粉煤灰细度试验方法(气流筛法)

##### A.1 目的及适用范围

测定粉煤灰的细度，是评定粉煤灰等级的质量指标之一。

##### A.2 仪器设备

A.2.1 气流筛(包括控制仪与气流筛座)；

A.2.2 工业吸尘器(包括收尘器与真空泵)；

A.2.3 旋风分离器；

A.2.4 金属标准筛(筛网孔径 45 μm)；

A.2.5 筛余物收集瓶；

A.2.6 其它：软管、毛刷、木锤

##### A.3 试验步骤

A.3.1 将吸尘器软管一端插入吸尘器的吸口，另一端通过调压接头插入气流筛的抽气口。

A.3.2 将工业吸尘器的电源插头插入气流筛后面的座内。

A.3.3 将气流筛的电源插入 220V 交流电源内。

A.3.4 称取在 110 ± 5 温度下干燥 1h 并已在干燥器内冷却至室温的粉煤灰试样 50g，精度 0.1g，倒入 45 μm 方孔筛筛网上，将筛子置于气流筛筛座上，盖上有有机玻璃盖。

A.3.5 将定时开关开到 3min，气流筛开始筛析。

A.3.6 气流筛开始工作后，观察负压表，负压大于 2kPa 时表示工作正常，若负压小于 2kPa 则应停机，清理吸尘器内的积灰后再进行筛析。

A.3.7 在筛析过程中，发现有细灰吸附在有机玻璃筛盖上，可用木锤轻轻敲打筛盖，使吸附在筛盖的灰落下。

A.3.8 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。

##### A.4 试验结果处理

粉煤灰的细度，按下列公式进行计算：

$$\text{筛余}(\%) = G \times 2$$

式中  $G$ ——筛余物重量。

附录 B 粉煤灰需水量比试验方法

B.1 目的及适用范围

测定粉煤灰需水量比，是评定粉煤灰等级的质量指标之一。

B.2 仪器设备

B.2.1 胶砂搅拌机；

B.2.2 跳桌；

B.2.3 试模，上口内径  $70\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ，下口内径  $100\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ，高  $60\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ，截锥圆模上有套模，套模下口须与圆模上口接合；

B.2.4 捣棒，直径  $20\text{mm}$ 、长约  $200\text{mm}$  的金属棒；

B.2.5 卡尺，量程  $200 \sim 300\text{mm}$

B.3 试验步骤

B.3.1 称取粉煤灰样品  $90\text{g}$ ，硅酸盐水泥  $210\text{g}$ ，标准砂  $750\text{g}$ ；另外称取样品硅酸盐水泥  $300\text{g}$ ，标准砂  $750\text{g}$ 。将称取的工作样品分别加入适当水进行拌和。

B.3.2 搅拌胶砂时，先将称好的水泥、粉煤灰与标准砂倒入胶砂搅拌锅内，开动搅拌机。干拌  $10\text{s}$  后徐徐加水， $30\text{s}$  内加完。自开动机器起搅拌  $3\text{min}$  停车，将粘在叶片上的砂刮下，取下搅拌锅。

B.3.3 将拌和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。第一次先装至模高约三分之二，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  $20\text{mm}$ ，再插捣  $10$  次。每插捣至下层表面，然后将多余胶砂刮去抹平，并清除落在跳桌上的砂浆。

B.3.4 将圆模垂直向上轻轻提起，以每秒一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的平均值为测定值，如测定值在  $125 \sim 135\text{mm}$  范围内，则所加入的用水量即为胶砂用水量；如测定结果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。

B.4 试验结果处理

粉煤灰需水量比按下列公式计算：

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

式中  $P_w$ ——需水量比，%；

$G_1$ ——水泥胶砂用水量， $\text{mL}$ ；

$G_2$ ——粉煤灰水泥胶砂用水量， $\text{mL}$ 。

附录 C 名词解释

本规范所用名词	解 释
粉煤灰	在煤粉炉中燃烧煤时从烟道气体中收集到的细颗粒粉末
等量取代法	粉煤灰取代等量水泥
超量取代法	粉煤灰量超过其取代的水泥量
超量系数	粉煤灰掺入量与其所取代水泥量的比值
高强混凝土	抗压强度等级等于或大于 C40 的混凝土
大体积混凝土	现浇混凝土结构断面最小尺寸在 $100\text{cm}$ 以上，或要求限制由

水工混凝土掺用粉煤灰技术规范  
DL/T 5055—1996  
条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 多年来,水工混凝土掺用粉煤灰得到了比较广泛的应用,积累了大量科研成果和工程实际应用经验。为了更正确、合理、广泛地应用粉煤灰,在总结水工混凝土掺用粉煤灰成熟经验的基础上,制订比较全面细致的水工混凝土粉煤灰应用技术规范是非常必要的,对进一步推动我国水工混凝土掺用粉煤灰、节约水泥、提高水工混凝土的质量,都有重要意义。

1.0.2 本规范是为水利水电主体工程及大型临建工程和其他重要附属建筑混凝土中掺用粉煤灰专门制订的。由于水工混凝土量大面广,与其它建筑工程混凝土相比又有某些不同的特点,因此,本规范仅适用于水利水电工程现浇混凝土掺用粉煤灰。

1.0.3 本规范的编制,尽量与现行的国家和行业的有关规范相协调一致,但本规范是水工混凝土掺用粉煤灰针对性很强的技术规范,有自身的特点,与国家和行业有关规范的内容和要求不完全相同。

2 粉煤灰的技术要求

2.1 品质指标

2.1.1 用于混凝土中的掺用粉煤灰按细度、烧失量、需水量比和三氧化硫四项指标数值,将掺用粉煤灰质量分为三个等级。细度以  $45\mu\text{m}$  方孔筛筛余量表示,采用的理由是:国内外试验资料表明,粉煤灰混凝土的强度与  $45\mu\text{m}$  筛余量控制粉煤灰细度的相关性,优于以  $80\mu\text{m}$  筛余量控制粉煤灰细度的相关性;国外大多数国家都采用  $45\mu\text{m}$  筛余量表征粉煤灰的细度;与新制订的粉煤灰质量国家标准和应用规范相一致。

烧失量大主要表现为含碳量多,对混凝土各种性能都有不利影响,因此,规定烧失量作为评定粉煤灰质量主要指标之一。

需水量比是评定粉煤灰质量的一项重要指标,需水量比反映了粉煤灰需水量的大小,粉煤灰需水量又与细度、含碳量有关,最终影响到混凝土的强度、施工和易性及耐久性。国内外粉煤灰标准中都规定了对需水量比的要求。

粉煤灰中三氧化硫对粉煤灰混凝土早期强度有利。统计我国各电厂 151 个粉煤灰样品,其三氧化硫含量均在 0.1% ~ 1.8% 范围内,故本规范规定三氧化硫含量不大于 3.0% 是合理的。

2.1.2 粉煤灰的含水量高对活性有不利影响,有时还会使粉煤灰结块。考虑到国内外对粉煤灰含水量的规定以及干掺粉煤灰施工工艺的要求,规定干排法获得的粉煤灰含水量不宜大于 1.0% 是合适的。对于湿排法规定粉煤灰含水量不宜大于 15%,主要是指对粉煤灰产地料源的要求,不包括使用湿掺粉煤灰调成浆体的含水量。对用户来说,当采用干掺时粉煤灰含水量较高将会增加使用上的困难。因此,规定含水量指标是必要的。

2.1.3 与一般建筑工程相比,水工混凝土结构物体积较大,钢筋保护层较厚、混凝土设计强度等级较低、水泥用量较少。结合水工混凝土的特点,为了经济、有效、合理地使用粉煤灰,拓宽了Ⅱ级粉煤灰的使用规定:当烧失量达不到规定要求,并且其超出数值不大于指标要求的 25% 时,可以用细度和烧失量两者的乘积进一步评定。细度和烧失量的乘积小于  $160 \times 10^{-4}$  时,可视做Ⅱ级灰使用,其依据如表 1 所示。Ⅱ级灰的细度和烧失量指标都已大幅度放宽,采用两者的乘积不合理,故不能采用乘积评定Ⅱ级灰。



表 1 粉煤灰细度与烧失量的乘积与减水效果的关系

等 级	细度与烧失量的乘积 $\times 10^{-4}$	效 果
	< 50	减水量甚大
	50 ~ 100	中等减水
	100 ~ 150	少量减水
	> 150	无减水

注：1.细度为 45  $\mu\text{m}$  方孔筛的筛余百分数。

2.本表摘自 [ 英 ] R.K.德海尔著，陈义初译，粉煤灰的试验研究及其工程应用，人民交通出版社，1992 年 1 月。

与国外粉煤灰质量标准相比较，我国对粉煤灰等级的规定，Ⅰ级灰达到了国际先进水平，Ⅱ级灰达到了国际一般水平。因此，本规范允许采用细度和烧失量乘积评定Ⅱ级粉煤灰，不会大幅度降低粉煤灰的质量要求，而是结合我国国情更合理地使用粉煤灰。

## 2.2 试验方法

2.2.1 细度以 45  $\mu\text{m}$  方孔筛筛余百分数表示，并采用气流筛进行测定。

2.2.2、2.2.3 文理已明

## 2.3 验收和保管

2.3.1 粉煤灰作为商品必须符合质量标准，本条主要规定供灰单位对每批粉煤灰应提交出厂合格证、标明粉煤灰的等级、每袋净重、厂名、批号等供用灰单位应用。

2.3.2 粉煤灰批量的规定，考虑到我国粉煤灰商品的实际情况(包括磨细灰和原状灰的收集规模)，以连续供应 200t 相同等级的粉煤灰为一批，不足 200t 也以一批计。取样采用四分法缩分，以提高粉煤灰样品的代表性。

2.3.3 粉煤灰的细度、烧失量和需水量比对混凝土性能有很大影响，因此规定为每批粉煤灰的必测项目。我国粉煤灰含三氧化硫一般都在 2% 以下，很少有超过规范规定的 3.0%，因此规定每季度测定一次。

2.3.4 粉煤灰检验后，其品质指标和等级符合表 2.1.1 和表 2.1.3 条的规定，为某等级的合格品；若其中任何一项指标不符合要求时，应重新取样复检。复检时增加试样一倍的数量，按四分法缩取样品，如复检仍达不到要求时，该批粉煤灰应作为降级或不合格品处理。

2.3.5、2.3.6 文理已明

## 3 粉煤灰在工程中的应用

3.0.1 本条明确指出掺粉煤灰混凝土强度等级、标准差、离差系数、保证率等指标的取值，与不掺粉煤灰的混凝土应同样对待。不应认为掺入粉煤灰将使混凝土质量降低，从而提高强度等级等指标，使掺入粉煤灰可以改善混凝土质量、节约水泥用量失去在技术上、经济上所得到的效果。

3.0.2 本项内容重点是规定了各类混凝土应采用粉煤灰的等级，根据水工结构物的重要性、混凝土所处的部位以及对性能指标要求的高低等条件，使用不同等级的粉煤灰，既保证混凝土所要求的质量，又保证合理使用粉煤灰，做到物尽其用，达到良好的技术经济效果。因此，规定了重力坝和重力拱坝、水位变化区等要求较高的混凝土应掺用不低于Ⅰ级的粉煤灰，经试验论证并经上级主管部门批准，才允许使用Ⅱ级粉煤灰；对于重力坝内部、碾压混凝土及迎水面以外的碾压混凝土等抗渗抗冻要求较低的混凝土应掺用Ⅱ级或Ⅲ级粉煤灰。对于用高标号水泥配制低标号混凝土以及临时建筑物的混凝土可掺用Ⅲ级粉煤灰。当确定粉煤灰等级有矛盾时，例如泵送混凝土是高强度混凝土，应按较高的等级选用，即以高强度混凝土为准，应采用Ⅱ级粉煤灰。

本规范对水利水电工程各种混凝土大多允许使用Ⅱ级粉煤灰，这是根据我国粉煤灰产品的现状考虑制订的，但从发展目标考虑，应该逐渐使用高质量的粉煤灰，这对节约水泥和提高混凝土质量的效果更为显著。因此，本条明确提出各种水工混凝土宜优先选用等级较高的

粉煤灰，以获得更大的技术经济效益。

3.0.3 对粉煤灰混凝土质量的评定，涉及到如何确定设计龄期，设计龄期较短，则不能体现掺粉煤灰的良好效果；设计龄期过长，则混凝土配合比试验周期将很长。

由于水工混凝土建筑物不只是重力坝和碾压混凝土坝，还包括许多其它水工混凝土建筑物或结构物，只规定同一个龄期是不合适的。因此应全面考虑，既要考虑粉煤灰对混凝土后期贡献比较显著，又要考虑承载时间的不同。为了充分利用粉煤灰的后期性能，在保证设计要求条件下，尽可能采用较长龄期是合理的。因此，本条条文对龄期的规定作了全面综合考虑，既考虑一般常用情况，又考虑特殊应用情况，根据各种水工结构物的不同情况，满足不同情况的需要。本规范主要是在于应用，尽可能有利于获取掺粉煤灰的最大技术经济效益。

3.0.4 本规定是指粉煤灰取代水泥的最大掺量。对粉煤灰最大掺量，各个工程要根据具体情况及所用的原材料进行混凝土配合比及性能试验，经过优化选定。

粉煤灰最大掺量的规定，除根据水泥品种外，尚应根据不同水泥的标号，确定某一种混凝土的粉煤灰最大掺量。在硅酸盐水泥一项中包括中热水泥，在矿渣水泥一项中包括低热矿渣水泥。

当同一种混凝土处于两种规定掺量情况时，例如泵送钢筋混凝土以较低的最大掺量为准，即以钢筋混凝土而不是以泵送混凝土控制粉煤灰最大掺量。

3.0.5 混凝土中掺用粉煤灰，可采用等量取代法，即用粉煤灰取代等量水泥量。本规范推荐采用超量取代法，即用粉煤灰取代一部分水泥，达到节省水泥的目的；另一部分粉煤灰取代砂料以改善强度和其它性能。当混凝土和易性较差，为了改善和易性，可以采用代砂法，即水泥量相同，掺入粉煤灰代替相同体积的砂料。

混凝土配合比设计有各种计算方法，为了统一和规范化，规定采用以绝对体积法进行计算，以便与本规范的各项规定协调一致。

3.0.6 粉煤灰含水率小于 1% 时，在混凝土配合设计中可不予考虑，当含水率大于 1% 时，尤其是采用以粉煤灰浆体形式湿掺时，粉煤灰中的含水量应在混凝土用水量中扣除，含气量体积在配合比设计的混凝土体积中也应扣除。

3.0.7 文理已明。

3.0.8 粉煤灰掺入混凝土中的方法分为干掺和湿掺两种。采用干掺时，将粉煤灰与水泥、砂料、石料按规定投料次序加入搅拌机进行搅拌；采用湿掺时，用压缩空气或机械搅拌装置将粉煤灰与水及外加剂搅拌成均匀浆液再加入搅拌机。

根据试验资料表明，要使掺粉煤灰的混凝土拌和物达到均匀，其搅拌时间比不掺粉煤灰混凝土要延长 10 ~ 30s。

3.0.9 文理已明。

3.0.10 粉煤灰混凝土的养护很重要，大量工程应用实例证明，若不注意早期养护，粉煤灰混凝土表面极易产生裂缝，因此规定了较长的养护期。

3.0.11 粉煤灰混凝土的凝结时间比不掺粉煤灰的要长一些，尤其在环境温度较低时，强度发展比较缓慢。因此，粉煤灰混凝土在低温季节施工时，应加强对粉煤灰混凝土的表面保温，以保证粉煤灰混凝土的正常硬化，并防止产生由温度引起的裂缝。

#### 4 粉煤灰混凝土的质量检验

4.0.1 文理已明。

4.0.2 本条规定抗压强度为必测项目，对于某种混凝土具有重要影响的性能可以根据具体要求增加检测项目，如粉煤灰用于防渗结构混凝土应增测抗渗性；有抗冻融要求的应增测抗冻融性；低温条件施工的粉煤灰混凝土应增测混凝土凝结时间及早期强度，以及其它要求增测的项目。

4.0.3、4.0.4 文理已明。



