

混凝土质量控制与验收专题组编著

混凝土及预制混凝土构件 质量控制方法

中国建筑科学研究院

86.168

8705239

混凝土及预制混凝土构件 质 量 控 制 方 法

混凝土质量控制与验收专题组



一九八六年十二月

关于推荐使用《混凝土及预制混凝土 构件质量控制方法》的通知

(86) 城建技 第55号

由我局 委托中国 建筑科学 研究院等单 位编制的《混凝土及预制混凝土构件质量控制方法》已经审定。该《方法》是依据国家颁布的标准、规范和各地的生产经验与科研成果编制而成的。所提的质量控制方法适应于当前生产技术水平，并将科学的统计方法与技术管理结合起来，便于各单位据此制订实施细则，有利于提高混凝土产品质量和经济效益。因此，予以推荐，请各有关单位参照使用。

希各单位将使用过程中的情况、意见及时函告中国建筑科学研究院，以便今后进一步完善和修订。

城乡建设环境保护部建筑管理局

一九八六年十二月八日

前 言

七十年代末，我国开始了《建筑结构设计统一标准》、《钢筋混凝土结构设计规范》等设计、施工规范的编制和修订工作。当前，结构设计正逐步由经验设计方法过渡为概率设计方法。为了保证建筑结构具有规定的可靠度，除应进行必要的设计计算外，还应对材料性能、施工质量、使用和维护等进行相应的控制。为此，从1976年开始，在原国家基本建设委员会、原国家建筑工程总局和城乡建设环境保护部的组织领导下，由中国建筑科学研究院、北京市建筑工程局、中国建筑第四工程局科研所、西安冶金建筑学院、中国建筑第三工程局科研所、无锡市住宅设计室、北京市第一建筑构件厂、上海市混凝土制品一厂、广西壮族自治区第五建筑公司、山西省第一建筑公司综合加工厂、中国建筑第六工程局、沈阳市建筑工程研究所等单位组成了“混凝土质量控制与验收”专题组，开展了混凝土质量控制、混凝土质量早期判定试验方法、混凝土强度检验评定标准、预制混凝土构件质量控制方法等的试验研究工作，并在有关混凝土制品厂进行试点。专题组研究编制的《早期推定混凝土强度试验方法》经城乡建设环境保护部于1983年批准为部标准发布实施；研究编制的《混凝土强度检验评定标准》（国家标准）已审定通过，报请审批；研究编制的《混凝土及预制混凝土构件质量控制方法》已在有关混凝土制品厂进行了较长时间的试点实施。本《方法》是综合专题组的科研成果、试点工作总结及有关混凝土制品厂日常生产质量控制经验编写而成。初稿经广泛征求意见修订成审议稿。1986年8月经城乡建设环境保护部建筑管理局和科学技术局组织召开审定会，会议认为所提质量控制方法与当前生产技术水平相适应，是科学的、可靠的、适用的。各生产单位结合本单位实际，依此《方法》编制实施细则，将有利于提高混凝土工程质量，有利于取得更好的技术经济效益。

本《控制方法》是依据国家颁布的标准、规范和各地的生产经验以及经过实践的科研成果编制而成。在正文中提供了从原材料进厂（场）到产品出厂（场）全过程的质量检验与控制方法。内容包括有：原材料的质量检验与控制；混凝土配制强度的确定、配合比设计中基本参数的选取、各种不同类型混凝土的配合比设计；混凝土拌合物性能的质量控制及拌合物的组成分析；混凝土的强度试验、统计分析与合格评定；预制混凝土构件生产全过程的质量控制等。部分内容，如利用早期推定混凝土强度试验方法设计与调整混凝土配合比、流动性混凝土配合比设计方法等，都是首次在带有规范性文件的中予以具体规定。

除正文外，本《控制方法》具有篇幅较大的43个附录。所编选的附录，不同于一般属于文件或资料的汇编。除选择了部分常用的有关的国家和部委颁布的规范和标准外，还编写了混凝土强度的统计方法、各种混凝土配合比设计方法计算实例等，以便生产单位查阅参考。此外，还综合一些先进生产单位的实际经验，编写了“质量控制图表”、“试验和检测设备”、“预制混凝土构件厂（场）质量管理用表格”等。这对于目前整顿预制混凝土构件厂（场）的工作，对提高企业素质和等级都有很大的现实意义。

本《控制方法》采用最近公布的法定计量单位和新的符号。在引用现行的规范或标准时，除将该规范或标准所用的计量单位和原用符号换成法定计量单位和新的符号外，并将原计量单位予以保留，以便对照现行规范或标准。

本《控制方法》初稿的编写人员为：第一、二、四章耿维恕，第三章韩素芳、李学义，第三章第八节苏曼卿，第五章韩素芳、李学义、钟炯垣，第六章钟炯垣、沈国桢，附录耿维恕、韩素芳。

根据1985年12月召开的“混凝土质量控制及其检测技术学术会议”、1986年5月召开的专题组工作会议和1986年8月城乡建设环境保护部建筑管理局和科学技术局组织召开的审定会所提意见，由耿维恕、韩素芳、钟炯垣三次进行修订，全文由耿维恕统稿总成。

本《控制方法》系初次编制，不妥之处在所难免。在实施过程中有何问题和意见，请函寄北京安定门外小黄庄路中国建筑科学研究院，以便将来汇总进行修订。

附：先后参加过专题组工作的单位及人员名单

中国建筑科学研究院	韩素芳、陈基发、张桂芬、史志华、周 珣
北京市建筑工程局	尚世贤
中国建筑第四工程局科研所	熊宗铭
西安冶金建筑学院	耿维恕
中国建筑第三工程局科研所	胡企才
江苏省无锡市住宅设计室	杜益彦
北京市第一建筑构件厂	钟炯垣、李学义
上海市混凝土制品一厂	曹天霞、张国民、韩春根
广西自治区第五建筑公司	徐栋厚
山西省第一建筑公司综合加工厂	沈国桢
中国建筑第六工程局	文端仁
辽宁省沈阳市建筑工程研究所	马玉英、许玉坤

目 录

第一章 总则	1
第二章 原材料的质量检验与控制	2
第一节 水泥	2
第二节 天然砂	5
第三节 碎石（包括碎卵石）或卵石	8
第四节 轻骨料	12
第五节 水	14
第六节 混合材料	15
第七节 外加剂	17
第八节 钢筋	19
第三章 混凝土配合比	27
第一节 混凝土配合比设计应遵守的原则	27
第二节 混凝土配制强度的确定	27
第三节 混凝土配合比设计中基本参数的选取	29
第四节 普通混凝土的配合比设计	31
第五节 利用早期推定混凝土强度试验进行混凝土的配合比设计	33
第六节 流动性混凝土的配合比设计	34
第七节 掺粉煤灰的混凝土的配合比设计	36
第八节 轻骨料混凝土的配合比设计	38
第四章 混凝土拌合物的质量控制	43
第一节 混凝土拌合物的拌制	43
第二节 混凝土拌合物的均匀性	45
第三节 混凝土拌合物的稠度	45
第四节 混凝土拌合物的组成分析	47
第五章 混凝土强度的质量控制	49
第一节 混凝土强度的试验与统计分析	49
第二节 混凝土强度的质量控制方法及其效果分析	51
第三节 混凝土配合比的调整	52
第四节 混凝土强度的合格评定	53
第六章 预制混凝土构件的质量控制	54
第一节 模板	54
第二节 钢筋和预埋铁件	59
第三节 构件生产	71

第四节	构件成品	77
第五节	质量控制图表	91
附录一	混凝土强度的统计计算方法	93
附录二	质量控制图表	121
附录三	混凝土配合比设计计算实例	143
附录四	混凝土强度的分级	149
附录五	试验和检测设备	152
附录六	预制混凝土构件厂(场)质量管理用表格	154
附录七	《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB175—85)	181
附录八	《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥》 (GB1344—85)	185
附录九	《水泥胶砂强度检验方法》(GB177—85)	188
附录十	《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB1346—77)	192
附录十一	《水泥细度检验方法(筛析法)》(GB1345—77)	196
附录十二	《水泥强度快速检验方法》(送审稿)(供参考)	197
附录十三	《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52—79)	199
附录十四	《特细砂混凝土配制及应用规程》(BJG19—65)	215
附录十五	《山砂混凝土技术规定》(贵州省地方标准, 1978年)	216
附录十六	《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53—79)	221
附录十七	《粉煤灰陶粒和陶砂》(GB2838—81)	239
附录十八	《粘土陶粒和陶砂》(GB2839—81)	243
附录十九	《页岩陶粒和陶砂》(GB2840—81)	247
附录二十	《天然轻骨料》(GB2841—81)	251
附录二十一	《轻骨料试验方法》(GB2842—81)	255
附录二十二	《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB1596—79)	276
附录二十三	《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》(JGJ28—86)	278
附录二十四	《用于水泥中的火山灰质混合材料》(GB2847—81)	289
附录二十五	《用于水泥中的粒化高炉矿渣》(GB203—78)	293
附录二十六	《水泥胶砂干缩试验方法》(GB751—65)	294
附录二十七	《混凝土减水剂质量标准 and 试验方法》(JGJ56—84)	297
附录二十八	《钢筋混凝土用钢筋》(GB1499—84)	328
附录二十九	《预应力混凝土用热处理钢筋》(GB4463—84)	338
附录三十	《预应力混凝土用钢丝》(GB5223—85)	342
附录三十一	《预应力混凝土用钢绞线》(GB5224—85)	346
附录三十二	《进口热轧变形钢筋应用若干规定》(原国家基本建设委员会文件)	351
附录三十三	《金属拉力试验法》(GB228—76)	358
附录三十四	《金属弯曲试验法》(GB232—82)	375
附录三十五	《线材拉力试验法》(YB39—64)	377

附录三十六	《普通混凝土配合比设计 技术规定》(JGJ55—81)	382
附录三十七	《普通混凝土拌合物性能试验方法》(GBJ80—85)	387
附录三十八	《普通混凝土力学性能试验方法》(GBJ81—85)	398
附录三十九	《早期推定混凝土强度试验方法》(JGJ15—83)	402
附录四十	构件试验方法	417
附录四十一	《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》(GB2101—80) ...	421
附录四十二	《钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》(GB2103—80) ...	423
附录四十三	城乡建设环境保护部科学技术局关于在城乡建设标准中采用法定计量 单位的通知	426
参考资料		428

第一章 总 则

第1·0·1条 为适应国民经济建设和建筑业发展的需要，加强质量管理，提高生产技术水平，保证混凝土和预制混凝土构件的质量，特编制本控制方法。

本方法适用于工业与民用建筑用的混凝土及预制混凝土构件。

第1·0·2条 混凝土和预制混凝土构件的生产工艺的设计和~~生产~~实施，应使所生产的混凝土和预制混凝土构件符合有关设计规范和施工规范的要求，以及本方法的规定。

第1·0·3条 为在预拌（商品）混凝土厂、混凝土搅拌站或预制混凝土构件厂（场）对混凝土及预制混凝土构件的生产过程实施质量控制，应按本方法中各章所列规定，结合本单位的实际，制定实施细则，按规定采取试样、进行检测、计算统计参数，应用控制图、排列图、因果分析图、对策表等，分析研究混凝土和预制混凝土构件质量的变异情况及影响质量变异的各种因素的主次顺序，据以确定提高产品质量的改进措施。

第1·0·4条 为有效地进行质量控制与生产管理，生产单位应结合本单位实际，设置技术、质量检验、试验等专门机构和配备相应的技术人员，建立、健全各项技术、质量管理制度（如技术管理制度、质量管理制度、工程技术档案管理制度、各级人员岗位责任制度、生产操作规程、……等），使每个岗位的成员都有明确的职责与工作规范。试验和质量检验部门应配备必要的试验和检测设备（参见附录五）。

第1·0·5条 本方法中的成品、半成品和所用原料的规格、品种、质量标准及试验方法，均应符合现行的国家、部委的规范和标准的规定，尚无国家、部委标准规定的，应符合本方法的规定。

第1·0·6条 质量检验工作，应贯彻自检与专职人员检验相结合的原则。在自检、互检、交接检验的基础上实行专业检验评定和验收。

第二章 原材料的质量检验与控制

第2·0·1条 混凝土及预制混凝土构件组成材料的质量及变异情况将直接影响其质量。为此，必须对各组成材料按有关标准的规定进行必要的质量检验与控制。

第一节 水 泥

第2·1·1条 质量标准

配制混凝土所用的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥的质量应分别符合下列标准的规定：

- 一、《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB175—85)；
- 二、《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》(GB1344—85)。

当采用其它水泥时，其质量应符合有关标准的规定。

上述五种硅酸盐水泥的安定性、凝结时间等的品质指标列于表2·1·1—1，其各标号、各类型水泥的各龄期强度指标列于表2·1·1—2。

水泥的品质指标

表2·1·1—1

项 目		品 质 指 标
安 定 性		用沸煮法检验，必须合格
凝 结 时 间	初凝	不得早于45min
	终凝	不得迟于12h
细 度		0.080mm方孔筛，筛余不得超过12%

注：表2·1·1—1及表2·1·1—2摘录自《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》(GB175—85)和《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》(GB1344—85)

第2·1·2条 检验项目与检验方法

一、检验项目

对所用水泥，应按批检验其强度和安定性。必要时还应检验其凝结时间和细度等。

二、检验方法

按下列标准（详见附录）进行：

- （一）《水泥胶砂强度检验方法》(GB177—85)；
- （二）《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB1346—77)；
- （三）《水泥细度检验方法（筛析法）》(GB1345—77)。

为能及时测定水泥强度，判定质量，可采用国家建筑材料工业局制订的水泥强度快速检验

水泥的强度指标

表2·1·1—2

品 种	标 号	抗 压 强 度 N/mm ² (kgf/cm ²)			抗 折 强 度 N/mm ² (kgf/cm ²)		
		3d	7d	28d	3d	7d	28d
硅 酸 盐 水 泥	425	17.7(180)	26.5(270)	41.7(425)	3.3(34)	4.5(46)	6.3(64)
	425R	22.0(224)	——	41.7(425)	4.1(42)	——	6.3(64)
	525	22.6(230)	33.3(340)	51.5(525)	4.1(42)	5.3(54)	7.1(72)
	525R	27.0(275)	——	51.5(525)	4.9(50)	——	7.1(72)
	625	28.4(290)	42.2(430)	61.3(625)	4.9(50)	6.1(62)	7.8(80)
	625R	32.0(326)	——	61.3(625)	5.5(56)	——	7.8(80)
	725R	37.0(377)	——	71.1(725)	6.2(63)	——	8.6(88)
普 通 硅 酸 盐 水 泥	275	——	15.7(160)	27.0(275)	——	3.2(33)	4.9(50)
	325	11.8(120)	18.6(190)	31.9(325)	2.5(25)	3.6(37)	5.4(55)
	425	15.7(160)	24.5(250)	41.7(425)	3.3(34)	4.5(46)	6.3(64)
	425R	21.0(214)	——	41.7(425)	4.1(42)	——	6.3(64)
	525	20.6(210)	31.4(320)	51.5(525)	4.1(42)	5.3(54)	7.1(72)
	525R	26.0(265)	——	51.5(525)	4.9(50)	——	7.1(72)
	625	26.5(270)	40.2(410)	61.3(625)	4.9(50)	6.1(62)	7.8(80)
	625R	31.0(316)	——	61.3(625)	5.5(56)	——	7.8(80)
	725R	36.0(367)	——	71.1(725)	6.2(63)	——	8.6(88)
矿 火 粉 山 灰 煤 渣 质 灰 硅 酸 盐 水 泥	275	——	12.8(130)	27.0(275)	——	2.7(28)	4.9(50)
	325	——	14.7(150)	31.9(325)	——	3.2(33)	5.4(55)
	425	——	20.6(210)	41.7(425)	——	4.1(42)	6.3(64)
	425R	19.0(193)	——	41.7(425)	4.0(41)	——	6.3(64)
	525	——	28.4(290)	51.5(525)	——	4.9(50)	7.1(72)
	525R	23.0(234)	——	51.5(525)	4.6(47)	——	7.1(72)
	625R	28.0(285)	——	61.3(625)	5.2(53)	——	7.8(80)

注：标号数字后有“R”字者系早强型，其3天抗压、抗折强度均较同标号的普通型为高。

方法预测水泥28天强度作为水泥使用的质量控制指标。也可采用经过省、自治区、直辖市有关部门鉴定核准的快速试验方法测定水泥强度，作为混凝土生产过程质量控制的依据参数。

第2·1·3条 检验试样的采取方法

一、水泥进厂（含商品混凝土厂、混凝土搅拌站、预制构件厂（场），下同）时，必须附有水泥生产厂的质量证明书。对进厂（场）水泥应核对检查其生产厂名、品种、标号、包装（或散装仓号）、重量（对袋装水泥应抽样检验每袋水泥重量）、出厂日期、出厂编号及是否受潮等，并做好记录及按规定采取试样，进行有关项目的检验。

二、水泥试样的采取按下述规定进行：

散装水泥：对同一水泥厂生产的同期出厂的同品种、同标号的水泥，以一次进厂（场）的同一出厂编号的水泥为一批。且一批的总量不得超过500t。随机地从不少于3个车罐中采取等量水泥，经搅拌均匀后，再从中称取不少于12kg水泥作为检验试样。

袋装水泥：对同一水泥厂生产的同期出厂的同品种、同标号的水泥，以一次进厂（场）的同一出厂编号为一批。且一批的总量不得超过100t。随机地从不少于20袋中各取等量水泥，经搅拌均匀后，再从中称取不少于12kg水泥作为检验试样。

三、当水泥来源固定，水泥质量稳定，厂（场）方又基本掌握其性能时，视进厂（场）水泥情况，可不定期地采取试样进行强度检验。如有异常情况应作有关项目的检验。

四、对已进厂（场）的每批水泥，视在厂（场）存放情况，应定期重新采取试样检验其强度和安定性。一般对每一种品种、每一标号、每一编号水泥至少每个月采取试样一次，进行检验。

五、按标准规定进行检验时，将水泥试样等分为两份：一份用于检验，一份密封保存三个月，以备有疑问时用于复验。

第2·1·4条 检验结果的处理

一、检验结果符合有关标准规定时，应准予进厂（场）使用。

二、检验结果如不符合有关标准规定时，应不准进厂（场）使用。如已进厂（场），应及时查清该批水泥是否已经使用。如尚未使用，视其不符合标准规定的情况，确定处理方案。如已使用，应查清该批水泥的使用情况（使用日期、应用该批水泥拌制的混凝土的强度、浇筑的结构部位、应用该批水泥的生产线、生产的制品等），并根据水泥质量情况确定处理方案。

三、根据水泥用量及使用情况，可按月、季、年对检验结果进行统计分析。根据对水泥强度的检验结果，分析研究水泥强度的变异及其与混凝土强度变异的关系，并据以制定下一阶段生产混凝土的质量控制指标。

第2·1·5条 运输与贮存

水泥在运输时不得受潮和混入杂物。不同品种、标号、出厂日期和出厂编号的水泥应分别运输装卸，并做好明显标志，严防混淆。

散装水泥宜在专用的仓罐中贮放。不同品种、标号、出厂日期和出厂编号的水泥不得混仓，各类散装水泥仓罐，应定期清仓。

散装水泥贮放在水泥库内时，水泥库的地面和外墙内侧应进行防潮处理，防止潮气侵入。

袋装水泥应按品种、标号、出厂编号、到货先后或使用顺序排列成垛，堆垛高度以 8～10 袋为宜。水泥库内应保持干燥，防止雨露潮气侵入。库内堆放时应离开四周墙壁20cm以上，各垛之间应留置宽度不小于70cm的通道。露天堆放时，应在距地面不少于30cm的垫板上堆放，垫板下不得积水，水泥堆垛必须用苫布复盖严密，防止雨露侵入，水泥受潮。

第二节 天然砂

第2·2·1条 天然砂的生产供应单位，应按国家有关标准的规定生产和供应符合质量标准的天然砂。必要时进行产地勘察，采取试样进行全面检验。质量符合有关标准规定，方可准予由该产地组织供应。

第2·2·2条 质量标准

天然砂的质量，应符合《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52—79)的规定。

天然砂的含泥量等品质指标列于表2·2·2—1

天然砂的颗粒级配区范围列于表2·2·2—2。

天然砂的品质指标 表2·2·2—1

项 目	混凝土标号	
	高于或等于300号	低于300号
含泥量，按重量计，不大于，%	3	5
云母含量，按重量计，不宜大于，%	2	
轻物质含量，按重量计，不宜大于，%	1	
硫化物及硫酸盐含量（折算成SO ₃ ），按重量计，不大于，%	1	
有机质含量（用比色法试验）	颜色不应深于标准色，如深于标准色，则应配成砂浆，进行强度对比试验，予以复核	
坚固性	用硫酸钠溶液法检验，试样经 5 次循环，其重量损失应不大于10%	

注：①对有抗冻、抗渗要求的混凝土用砂，其含泥量不应大于 3 %，其云母含量不应大于 1 %。

②对100号和100号以下的混凝土用砂，其含泥量可酌情放宽。

③砂中如含有颗粒状的硫酸盐或硫化物，则要求经专门检验，确认能满足混凝土耐久性要求时方能采用。

④表2·2·2—1和表2·2·2—2摘录自《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52—79)。

天然砂的颗粒级配区

表2·2·2—2

筛孔尺寸 (mm)	级配区		
	1区	2区	3区
	累计筛余 (%)		
10.00	0	0	0
5.00	10~0	10~0	10~0
2.50	35~5	25~0	15~0
1.25	65~35	50~10	25~0
0.63	85~71	70~41	40~16
0.315	95~80	92~70	85~55
0.16	100~90	100~90	100~90

注：除5.00和0.63mm筛外，允许稍有超出分界线，但其总量不应大于5%。

、细度模数为1.5~0.7的特细砂的质量要求，应符合《特细砂混凝土配制及应用规程》(BJG19—65)的有关规定。

山砂的质量要求和使用，可参照各地区的有关规定执行（附录十五列有贵州省地方标准《山砂混凝土技术规定》，供参考）。

当采用海砂配制混凝土时，其氯盐含量应符合下列规定，

- 一、对于混凝土、水下或干燥条件下使用的钢筋混凝土，海砂中氯盐含量不予限制，
- 二、对位于水上和水位变动区，以及在潮湿或露天条件下使用的钢筋混凝土，海砂中氯盐含量不应大于0.1%（以全部氯离子换算成氯化钠，并以干砂重量的百分率计）。对预应力混凝土结构，海砂中氯盐含量应从严要求。

第2·2·3条 检验项目与检验方法

一、检验项目

对已进行全面检验，质量符合有关标准规定，准予由产地组织运输进厂（场）的天然砂，进厂（场）时应按批检验其颗粒级配和含泥量，对于海砂还应检验其氯盐含量，必要时再进行其它项目的检验。

对已经检验合格掌握质量情况的堆放于厂（场）内或搅拌楼料仓内的砂，可根据情况进行有关项目的检验，一般每旬不少于一次采取试样检验颗粒级配及含泥量等。

二、检验方法

砂的颗粒级配、含泥量及其他项目的检验方法按《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52—79)进行。

第2·2·4条 检验试样的采取方法

- 一、对进厂（场）的天然砂，检验试样应按批采取，其分批方法为：

对产源固定，产量质量稳定的生产单位，在正常情况下生产供应的天然砂，应以一列火车、一批货船或一批汽车所运输的产地和规格均相同的砂为一批，但每批总量不得超过400m³或600t。

对人工分散生产或用小型运输工具运送的产地和规格均相同的砂，以200m³或300t为一批。

不足上述规定数量者也以一批论。

二、对已进厂(场)的天然砂，在料堆上取样时，对集中生产的，也以400m³或600t为一批；对人工分散生产的，也以200m³或300t为一批。不足上述规定数量者也以一批论。

三、试样采取方法

在料堆上取样时，取样部位应均匀分布。取样前先将取样部位的表层铲除，然后由各部位采取大致相等的砂8份，充分混拌均匀，组成一组试样。

从皮带运输机上取样时，应在机尾的出料处定时采取大致相等的砂4份，组成一组试样。

从火车车皮内取样时，在每列火车中随机选择3节车皮，从每节车皮的不同部位和深处采取大致相等的砂8份，充分混拌均匀，组成该车皮的一组试样。在该列车的3组试样中，如有2组检验合格，即可验收。

从汽车上取样时，由每批汽车中随机选择4辆，从每辆车中的不同部位采取大致相等的砂2份，共8份，充分混拌均匀，组成一组试样。

从货船中取样时，由每批货船中随机选择两艘，从每艘货船的不同部位采取大致相等的砂4份，共8份，充分混拌均匀，组成一组试样。

注：如经观察，认为各节车皮、各辆汽车或各艘货船所装砂的质量相差甚为悬殊时，应对质量有怀疑的每节车皮、每辆汽车或每艘货船，分别取样和验收。

按四分法将所取每组试样缩取出略多于试验所需要的试样。也可用分样器缩取所需试样。

四、试样的数量

每一单项试验的试样应不少于规定的最小重量。需作几项试验时，如确能保证试样经一项试验后不致影响另一项试验的结果，可用同一试样进行几项不同的试验。

第2·2·5条 检验结果的处理

一、进厂(场)砂的检验结果符合标准规定时，应准予进厂(场)使用。

二、检验结果有不符合标准规定的指标时，可根据混凝土工程的质量要求，结合本地区的具体情况，研究应用该批不符合标准规定的砂所应采取的措施。如果砂的级配不符合要求，可用颗粒级配粗细不同的砂进行掺配。为调整级配，在不得已时，也可筛除过粗或过细的颗粒。对不符合其他项目规定的砂，提出相应的措施，经过试验证明能确保工作质量，且经济上又较合理时，方可允许应用该砂拌制混凝土。

三、视使用情况，可按月、季、年对检验结果进行统计分析。根据对正常生产用的砂的颗粒级配、含泥量等的检验结果，分析研究砂的质量变异及其对混凝土配合比、混凝土拌合物和易性、混凝土强度等变异的影响。

第2·2·6条 运输与贮存

天然砂在运输与贮存时不得混入能影响水泥混凝土正常凝结与硬化的有害杂质。当运输工具交替装运天然砂与其它物质（如煅烧白云石、石灰、化工原材料等）时，应注意清扫运输工具，勿使混入有害杂物。

堆放场地应平整、排水通畅，宜铺筑混凝土地面。

第三节 碎石（包括碎卵石）或卵石

第2·3·1条 碎石或卵石（以下简称为碎（卵）石）的生产供应单位，应按国家有关标准的规定生产和供应质量符合标准的碎（卵）石。必要时进行产地勘察，采取试样进行全面检验，质量符合有关标准规定，方可准予由该产地组织供应。

第2·3·2条 质量标准

碎（卵）石的质量，应符合《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53—79)的规定。

碎（卵）石的强度，可用岩石立方体强度和压碎指标两种方法表示。碎（卵）石制成的 $50\times50\times50\text{mm}$ 立方体(或直径与高均为50mm的圆柱体)试件,在水饱和状态下，其极限抗压强度与所配制的混凝土的强度之比不应小于1.5。但在一般情况下，火成岩试件强度不宜低于 80N/mm^2 ，变质岩不宜低于 60N/mm^2 ，水成岩不宜低于 30N/mm^2 。

碎（卵）石的压碎指标值列于表2·3·2—1。

碎（卵）石的颗粒级配范围列于表2·3·2—2。

碎（卵）石的针、片状颗粒含量及含泥量等品质指标列于表2·3·2—3。

碎（卵）石的坚固性指标列于表2·3·2—4。

碎石或卵石的压碎指标值 表2·3·2—1

岩石品种	混凝土标号	压碎指标值，%	
		碎 石	卵 石
水 成 岩	600~400	10~12	≤ 9
	300~100	13~20	10~18
变质岩或 深成的火成岩	600~400	12~19	12~18
	300~100	20~31	19~30
喷出的火成岩	600~400	≤13	不限
	300~100	不限	不限

注:表2·3·2—1至表2·3·2—4摘录自《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ53—79)。

表2.3.3-2

碎石或卵石的颗粒级配范围

级配情况	公称 粒 度 mm	累 计 筛 余 ， 按 重 量 计 ， %											
		筛 孔 尺 寸 (圆 孔 筛) ， mm											
		2.5	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
连 续 粒 级	5 ~ 10	95 ~ 100	80 ~ 100	0 ~ 15	0								
	5 ~ 15	95 ~ 100	90 ~ 100	30 ~ 60	0 ~ 10	0							
	5 ~ 20	95 ~ 100	90 ~ 100	40 ~ 70		0 ~ 10	0						
	5 ~ 30	95 ~ 100	90 ~ 100	70 ~ 90		15 ~ 45		0 ~ 5	0				
	5 ~ 40		95 ~ 100	75 ~ 90		30 ~ 65			0 ~ 5	0			
单 粒 级	10 ~ 20		95 ~ 100	85 ~ 100		0 ~ 15	0						
	15 ~ 30		95 ~ 100		85 ~ 100			0 ~ 10	0				
	20 ~ 40			95 ~ 100		80 ~ 100			0 ~ 10	0			
	30 ~ 60				95 ~ 100			75 ~ 100	45 ~ 75		0 ~ 10	0	
	40 ~ 80					95 ~ 100			70 ~ 100		30 ~ 60	0 ~ 10	0