

中华人民共和国行业标准

普通混凝土用碎石或卵石 质量标准及检验方法

Technical Requirements and Test
Method of Gravel and Crushed
Stone for Ordinary Concrete

JGJ 53-92



1994 北 京

中华人民共和国行业标准

普通混凝土用碎石或卵石
质量标准及检验方法

JGJ 53-92

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:1993年9月1日

中国华龄出版社

1994 北 京

(京)新登字 068 号

中华人民共和国行业标准
普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法

JGJ 53-92

☆

中国建筑科学研究院 主编

中国华龄出版社出版

(北京市西城区小乘巷 21 号)

新华书店北京发行所发行

北京外国语学院印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 2.5 印张 61 千字

1994 年 4 月第一版 1994 年 4 月第一次印刷

印数 1-50000 册

☆

ISBN 7-80082-462-4/TU·5

定价:3.60 元

关于发布行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》的通知

建标〔1992〕931 号

根据建设部(89)建标计字第 8 号文的要求,由中国建筑科学研究院主编的《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》,业经审查,现批准为行业标准,编号 JGJ53—92,自 1993 年 9 月 1 日起施行。原部标准《普通混凝土用碎石和卵石质量标准及检验方法》(JGJ53—79)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归口管理,具体解释等工作由主编单位负责。由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1992 年 12 月 30 日

目次

1 总则	(1)
2 术语、符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(2)
3 质量要求	(5)
4 验收、运输和堆放	(9)
5 取样与缩分	(10)
5.1 取样	(10)
5.2 样品的缩分	(11)
6 检验方法	(12)
6.1 碎石或卵石的筛分析试验	(12)
6.2 碎石或卵石的表观密度试验(标准方法)	(13)
6.3 碎石或卵石的表观密度试验(简易方法)	(16)
6.4 碎石或卵石的含水率试验	(17)
6.5 碎石或卵石的吸水率试验	(18)
6.6 碎石或卵石的堆积密度和紧密密度试验	(19)
6.7 碎石或卵石的含泥量试验	(21)
6.8 碎石或卵石的泥块含量试验	(22)
6.9 碎石或卵石中针状和片状颗粒的总含量试验	(23)
6.10 卵石中有机物含量试验	(26)
6.11 碎石或卵石的坚固性试验	(27)
6.12 岩石的抗压强度试验	(29)
6.13 碎石或卵石的压碎指标值试验	(30)
6.14 碎石或卵石中硫化物和硫酸盐含量试验	(32)
6.15 碎石或卵石的碱活性试验(岩相方法)	(34)
6.16 碎石或卵石的碱活性试验(化学方法)	(36)
6.17 碎石或卵石的碱活性试验(砂浆长度方法)	(43)
6.18 碳酸盐集料的碱活性试验(岩石柱方法)	(46)

附录 A 碎石或卵石检测报告表	(48)
附录 B 本标准用词说明	(49)
附加说明	(50)
附: 条文说明	(51)

(1.1)	总则 1.1
(1.2)	术语 1.2
(1.3)	主要量纲 1.3
(1.4)	检测用标准、规范 1.4
(1.5)	检测材料 1.5
(1.6)	检测样品 1.6
(1.7)	检测方法 1.7
(1.8)	检测环境 1.8
(1.9)	检测人员 1.9
(1.10)	检测记录 1.10
(1.11)	检测报告 1.11
(1.12)	检测费用 1.12
(1.13)	检测安全 1.13
(1.14)	检测质量 1.14
(1.15)	检测责任 1.15
(1.16)	检测争议 1.16
(1.17)	检测保密 1.17
(1.18)	检测其他 1.18
(1.19)	检测其他 1.19
(1.20)	检测其他 1.20
(1.21)	检测其他 1.21
(1.22)	检测其他 1.22
(1.23)	检测其他 1.23
(1.24)	检测其他 1.24
(1.25)	检测其他 1.25
(1.26)	检测其他 1.26
(1.27)	检测其他 1.27
(1.28)	检测其他 1.28
(1.29)	检测其他 1.29
(1.30)	检测其他 1.30
(1.31)	检测其他 1.31
(1.32)	检测其他 1.32
(1.33)	检测其他 1.33
(1.34)	检测其他 1.34
(1.35)	检测其他 1.35
(1.36)	检测其他 1.36
(1.37)	检测其他 1.37
(1.38)	检测其他 1.38
(1.39)	检测其他 1.39
(1.40)	检测其他 1.40
(1.41)	检测其他 1.41
(1.42)	检测其他 1.42
(1.43)	检测其他 1.43
(1.44)	检测其他 1.44
(1.45)	检测其他 1.45
(1.46)	检测其他 1.46
(1.47)	检测其他 1.47
(1.48)	检测其他 1.48
(1.49)	检测其他 1.49
(1.50)	检测其他 1.50
(1.51)	检测其他 1.51
(1.52)	检测其他 1.52
(1.53)	检测其他 1.53
(1.54)	检测其他 1.54
(1.55)	检测其他 1.55
(1.56)	检测其他 1.56
(1.57)	检测其他 1.57
(1.58)	检测其他 1.58
(1.59)	检测其他 1.59
(1.60)	检测其他 1.60
(1.61)	检测其他 1.61
(1.62)	检测其他 1.62
(1.63)	检测其他 1.63
(1.64)	检测其他 1.64
(1.65)	检测其他 1.65
(1.66)	检测其他 1.66
(1.67)	检测其他 1.67
(1.68)	检测其他 1.68
(1.69)	检测其他 1.69
(1.70)	检测其他 1.70
(1.71)	检测其他 1.71
(1.72)	检测其他 1.72
(1.73)	检测其他 1.73
(1.74)	检测其他 1.74
(1.75)	检测其他 1.75
(1.76)	检测其他 1.76
(1.77)	检测其他 1.77
(1.78)	检测其他 1.78
(1.79)	检测其他 1.79
(1.80)	检测其他 1.80
(1.81)	检测其他 1.81
(1.82)	检测其他 1.82
(1.83)	检测其他 1.83
(1.84)	检测其他 1.84
(1.85)	检测其他 1.85
(1.86)	检测其他 1.86
(1.87)	检测其他 1.87
(1.88)	检测其他 1.88
(1.89)	检测其他 1.89
(1.90)	检测其他 1.90
(1.91)	检测其他 1.91
(1.92)	检测其他 1.92
(1.93)	检测其他 1.93
(1.94)	检测其他 1.94
(1.95)	检测其他 1.95
(1.96)	检测其他 1.96
(1.97)	检测其他 1.97
(1.98)	检测其他 1.98
(1.99)	检测其他 1.99
(2.00)	检测其他 2.00

1 总 则

1.0.1 为合理使用碎石或卵石、保证普通混凝土的质量,制订本标准。

1.0.2 本标准适用于一般工业与民用建筑和构筑物中制作普通混凝土用最大粒径不大于 80mm 的碎石或卵石的质量检验。

1.0.3 碎石或卵石的质量检验,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 碎石——由天然岩石或卵石经破碎、筛分而得的粒径大于 5mm 的岩石颗粒。

2.1.2 卵石——由自然条件作用而形成的,粒径大于 5mm 的岩石颗粒。

2.1.3 针、片状颗粒——凡岩石颗粒的长度大于该颗粒所属粒级的平均粒径 2.4 倍者为针状颗粒;厚度小于平均粒径 0.4 倍者为片状颗粒。平均粒径指该粒级上、下限粒径的平均值。

2.1.4 含泥量——粒径小于 0.080mm 颗粒的含量。

2.1.5 泥块含量——集料中粒径大于 5mm,经水洗、手捏后变成小于 2.5mm 的颗粒的含量。

2.1.6 压碎指标值——碎石或卵石抵抗压碎的能力。

2.1.7 坚固性——碎石或卵石在气候、环境变化或其他物理因素作用下抵抗碎裂的能力。

2.1.8 碱活性集料——能与水泥或混凝土中的碱发生化学反应的集料。

2.1.9 表观密度——集料颗粒单位体积(包括内部封闭空隙)的质量。

2.1.10 堆积密度——集料在自然堆积状态下单位体积的质量。

2.1.11 紧密密度——集料按规定方法颠实后单位体积的质量。

2.2 符号

2.2.1 ρ ——表观密度。

- 2.2.2 ω_{wc}, ω_{wa} ——含水率, 吸水率。
- 2.2.3 ρ_1, ρ_c ——堆积密度, 紧密密度。
- 2.2.4 $\omega_c, \omega_{c,l}$ ——含泥量及泥块含量。
- 2.2.5 ω_p ——碎石或卵石中针、片状颗粒含量。
- 2.2.6 δ_n ——碎石或卵石的压碎指标值。
- 2.2.7 ϵ_t ——试件在 t 天龄期的膨胀率。
- 2.2.8 ϵ_{st} ——试件浸泡 t 天的长度变化率。

10.2.2

10.2.2

10.2.2

碎石或卵石的颗粒级配范围

表 3.0.1

级配情况		公称 粒级 (mm)	累计筛余 按重量计(%)											
			筛孔尺寸(圆孔筛)(mm)											
			2.50	5.00	10.0	16.0	20.0	25.0	31.5	40.0	50.0	63.0	80.0	100
连续粒级	5~10	95~100	80~100	0~15	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5~16	95~100	90~100	30~60	0~10	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	5~20	95~100	90~100	40~70	—	0~10	0	—	—	—	—	—	—	—
	5~25	95~100	90~100	—	30~70	—	0~5	0	—	—	—	—	—	—
	5~31.5	95~100	90~100	70~90	—	15~45	—	0~5	0	—	—	—	—	—
单粒级	5~40	—	95~100	75~90	—	30~65	—	—	0~5	—	—	—	—	—
	10~20	—	95~100	85~100	—	0~15	0	—	—	—	—	—	—	—
	16~31.5	—	95~100	—	85~100	—	—	0~10	0	—	—	—	—	—
	20~40	—	—	95~100	—	80~100	—	—	0~10	0	—	—	—	—
	31.5~63	—	—	—	95~100	—	—	75~100	45~75	—	0~10	0	—	—
	40~80	—	—	—	—	95~100	—	—	70~100	—	30~60	0~10	—	0

注:公称粒级的上限为该粒级的最大粒径。

3 质量要求

3.0.1 碎石或卵石的颗粒级配,应符合表 3.0.1 的要求。(表见 4 页)

单粒级宜用于组合成具有要求级配的连续粒级,也可与连续粒级混合使用,以改善其级配或配成较大粒度的连续粒级。不宜用单一的单粒级配制混凝土。如必须单独使用,则应作技术经济分析,并应通过试验证明不会发生离析或影响混凝土的质量。

颗粒级配不符合表 3.0.1 要求时,应采取措施并经试验证实能确保工程质量,方允许使用。

3.0.2 碎石或卵石中针、片状颗粒含量应符合表 3.0.2 的规定。

针、片状颗粒含量 表 3.0.2

混凝土强度等级	大于或等于 C30	小于 C30
针、片状颗粒含量, 按重量计(%)	≤15	≤25

等于及小于 C10 级的混凝土,其针、片状颗粒含量可放宽到 40%。

3.0.3 碎石或卵石中的含泥量应符合表 3.0.3 的规定。

碎石或卵石中的含泥量 表 3.0.3

混凝土强度等级	大于或等于 C30	小于 C30
含泥量按重量计(%)	≤1.0	≤2.0

对有抗冻、抗渗或其它特殊要求的混凝土,其所用碎石或卵石的含泥量不应大于 1.0%。如含泥基本上是是非粘土质的石粉时,含

泥量可由表 3.0.3 的 1.0%、2.0%，分别提高到 1.5%、3.0%；等于及小于 C10 级的混凝土用碎石或卵石，其含泥量可放宽到 2.5%。

3.0.4 碎石或卵石中的泥块含量应符合表 3.0.4 的规定。

碎石或卵石中的泥块含量

表 3.0.4

混凝土强度等级	大于或等于 C30	小于 C30
泥块含量按重量计(%)	≤0.5	≤0.7

有抗冻、抗渗和其它特殊要求的混凝土，其所用碎石或卵石的泥块含量应不大于 0.5%；对等于或小于 C10 级的混凝土用碎石或卵石其泥块含量可放宽到 1.0%。

3.0.5 碎石的强度可用岩石的抗压强度和压碎指标值表示。岩石强度首先应由生产单位提供，工程中可采用压碎指标值进行质量控制，碎石的压碎指标值应符合表 3.0.5—1 的规定。混凝土强度等级为 C60 及以上时应进行岩石抗压强度检验，其他情况下如有怀疑或认为有必要时也可进行岩石的抗压强度检验。岩石的抗压强度与混凝土强度等级之比不应小于 1.5，且火成岩强度不宜低于 80MPa，变质岩不宜低于 60MPa，水成岩不宜低于 30MPa。

碎石的压碎指标值

表 3.0.5—1

岩石品种	混凝土强度等级	碎石压碎指标值(%)
水成岩	C55~C40	≤10
	≤C35	≤16
变质岩或深成的 火成岩	C55~C40	≤12
	≤C35	≤20
火成岩	C55~C40	≤13
	≤C35	≤30

注：水成岩包括石灰岩、砂岩等。变质岩包括片麻岩、石英岩等。深成的火成岩包括花岗岩、正长岩、闪长岩和橄榄岩等。喷出的火成岩包括玄武岩和辉绿岩等。

卵石的强度用压碎指标值表示。其压碎指标值宜按表 3.0.5 ~2 的规定采用。

卵石的压碎指标值 表 3.0.5-2

混凝土强度等级	C55~C40	$\leq$ C35
压碎指标值(%)	$\leq$ 12	$\leq$ 16

3.0.6 碎石和卵石的坚固性用硫酸钠溶液法检验,试样经 5 次循环后,其重量损失应符合表 3.0.6 的规定。

碎石或卵石的坚固性指标 表 3.0.6

混凝土所处的环境条件	循环后的重量损失(%)
在严寒及寒冷地区室外使用,并经常处于潮湿或干湿交替状态下的混凝土	$\leq$ 8
在其它条件下使用的混凝土	$\leq$ 12

有腐蚀性介质作用或经常处于水位变化区的地下结构或有抗疲劳、耐磨、抗冲击等要求的混凝土用碎石或卵石,其为重量损失应不大于 8%。

3.0.7 碎石或卵石中的硫化物和硫酸盐含量,以及卵石中有机杂质等有害物质含量应符合表 3.0.7 的规定。

碎石或卵石中的有害物质含量 表 3.0.7

项 目	质量要求
硫化物及硫酸盐含量 (折算成 SO_3 , 按重量计) (%)	$\leq$ 1.0
卵石中有机质含量 (用比色法试验)	颜色应不深于标准色。 如深于标准色,则应配制成混凝土进行强度对比试验,抗压强度比应不低于 0.95。

如发现有颗粒状硫酸盐或硫化物杂质的碎石或卵石,则要求

进行专门检验,确认能满足混凝土耐久性要求时方可采用。

3.0.8 对重要工程的混凝土所使用的碎石或卵石应进行碱活性检验。

进行碱活性检验时,首先应采用岩相法检验碱活性集料的品种、类型和数量(也可由地质部门提供)。若集料中含有活性二氧化硅时,应采用化学法和砂浆长度法进行检验;若含有活性碳酸盐集料时,应采用岩石柱法进行检验。

经上述检验,集料判定为有潜在危害时,属碱——碳酸盐反应的,不宜作混凝土集料,如必须使用,应以专门的混凝土试验结果作出最后评定。

潜在危害属碱——硅反应的,应遵守以下规定方可使用:

3.0.8.1 使用含碱量小于0.6%的水泥或采用能抑制碱——集料反应的掺合料;

3.0.8.2 当使用含钾、钠离子的混凝土外加剂时,必须进行专门试验。

4 验收、运输和堆放

4.0.1 供货单位应提供产品合格证及质量检验报告。

购货单位应按同产地同规格分批验收。用大型工具(如火车、货船或汽车)运输的,以 400m^3 或 600t 为一验收批,用小型工具(如马车等)运输的,以 200m^3 或 300t 为一验收批。不足上述数量者以一验收批论。

4.0.2 每验收批至少应进行颗粒级配、含泥量、泥块含量及针、片状颗粒含量检验。对重要工程或特殊工程应根据工程要求增加检测项目。对其它指标的合格性有怀疑时应予检验。

当质量比较稳定、进料量又较大时,可定期检验。

当使用新产源的石子时,应由供货单位按第3章的质量要求进行全面检验。

4.0.3 使用单位的质量检测报告内容应包括:委托单位、样品编号、工程名称、样品产地、类别、代表数量、检测依据、检测条件、检测项目、检测结果、结论等。检测报告格式可参照附录A。

4.0.4 碎石或卵石的数量验收,可按重量计算,也可按体积计算。测定重量可用汽车地量衡或船舶吃水线为依据。测定体积可按车皮或船舶的容积为依据。用其它小型运输工具运输时,可按量方确定。

4.0.5 碎石或卵石在运输、装卸和堆放过程中,应防止颗粒离析和混入杂质、并应按产地、种类和规格分别堆放。堆料高度不宜超过 5m ,但对单粒级或最大粒径不超过 20mm 的连续粒级,堆料高度可以增加至 10m 。

5 取样与缩分

5.1 取样

5.1.1 每验收批的取样应按下列规定进行：

5.1.1.1 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表面铲除，然后由各部位抽取大致相等的石子 15 份（在料堆的顶部、中部和底部各由均匀分布的五个不同部位取得）组成一组样品；

5.1.1.2 从皮带运输机上取样时，应在皮带运输机机尾的出料处用接料器定时抽取 8 份石子，组成一组样品；

5.1.1.3 从火车、汽车、货船上取样时，应从不同部位和深度抽取大致相同的石子 16 份，组成一组样品。

注：如经观察，认为各节车皮间（车辆间、船只间）材料质量相差甚为悬殊时，应对质量有怀疑的每节车皮（车辆、船只）分别取样和验收。

5.1.2 若检验不合格，应重新取样，对不合格项进行加倍复验，若仍有一个试样不能满足标准要求，应按不合格品处理。

5.1.3 每组样品的取样数量，对每单项试验，应不小于表 5.1.3 所规定的最少取样量。须作几项试验时，如确能保证样品经一项试验后不致影响另一项试验的结果，也可用同一组样品进行几项不同的试验。

5.1.4 每组样品应妥善包装，以避免细料散失及遭受污染。并应附有卡片标明样品名称、编号、取样的时间、产地、规格、样品所代表的验收批的重量或体积数、要求检验的项目及取样方法等。

每一试验项目所需碎石或卵石的最少取样数量(kg) 表 5.1.3

试验项目	最大粒径(mm)							
	10	16	20	25	31.5	40	63	80
筛分析	10	15	20	20	30	40	60	80
表观密度	8	8	8	8	12	16	24	24
含水率	2	2	2	2	3	3	4	6
吸水率	8	8	16	16	16	24	24	32
堆积密度、紧密密度	40	40	40	40	80	80	120	120
含泥量	8	8	24	24	40	40	80	80
泥块含量	8	8	24	24	40	40	80	80
针、片状含量	1.2	4	8	8	20	40	—	—
硫化物、硫酸盐	1.0							

注：有机物含量、坚固性、压碎指标值及碱集料反应检验，应按试验要求的粒级及数量取样。

5.2 样品的缩分

5.2.1 将每组样品置于平板上，在自然状态下拌混均匀，并堆成锥体，然后沿互相垂直的两条直径把锥体分成大致相等的四份，取其对角的两份重新拌匀，再堆成锥体，重复上述过程，直至缩分后的材料量略多于进行试验所必需的量为止。

5.2.2 碎石或卵石的含水率、堆积密度、紧密密度检验所用的试样，不经缩分，拌匀后直接进行试验。