

中华人民共和国国家标准

轻集料及其试验方法  
第 1 部分：轻集料

Lightweight aggregates and its test methods

—Part 1: Lightweight aggregates

GB/T 17431.1—1998

国家质量技术监督局 1998-07-15 批准并发布

1999-02-01 实施

## 前 言

本标准是由 JC/T785—81 (96)《粉煤灰陶粒和陶砂》、JC/T786—81 (96)《粘土陶粒和陶砂》、JC/T787—81 (96)《页岩陶粒和陶砂》、JC/T788—81 (96)《天然轻集料》、JC/T789—81 (96)《轻集料试验方法》及 JC487—92《超轻陶粒和陶砂》和 JC/T541—94《自燃煤矸石轻集料》等 7 个标准修订成的 1 个标准。修订后标准名称为：《轻集料及其试验方法》。标准由两部分组成：第 1 部分为轻集料；第 2 部分为轻集料试验方法。

本标准的第 1 部分是在 JC/T785~788—81 (96) 及 JC487—92 和 JC/T541—94 等 6 项标准实施多年来实践和科研成果的基础上，参考美、英、法、德和前苏联等国 80 年代以来的有关标准修订而成。为与国际同类标准的编制方法相一致，改变了过去按轻集料品种编制，而采用以性能为主兼顾品种的编制方式；在指标中则尽量与国际先进标准靠拢，使之更为简练、实用。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院建筑工程材料及制品研究所、国家建筑材料工业局标准化研究所。

本标准参加起草单位：陕西省建筑科学研究设计院、黑龙江省寒地建筑科学研究院、同济大学材料科学与工程学院、上海市建筑科学研究院、辽宁省建设科学研究院、上海申威陶粒制品有限公司和北京格恩特新型建材公司。

本标准主要起草人：龚洛书、陈烈芳、周运灿、杨 斌、关淑君、刘巽伯、董金道、沈玄、宋淑敏等。

## 1 范围

本标准规定了轻集料的定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则和产品合格证、堆放和运输等。

本标准适用于土木建筑工程混凝土用的无机轻集料，主要包括粘土陶粒、页岩陶粒、粉煤灰陶粒、浮石、火山渣、膨胀矿渣珠、煤渣和自燃煤矸石等轻集料。其他品种和用途的轻集料也可参照使用。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 6763—1988 建筑材料用的工业废渣放射性物质限制标准

GB 9196—1986 掺工业废渣建筑材料产品放射性物质控制标准

GB/T 17431.2—1998 轻集料及其试验方法 第2部分：轻集料试验方法

JG J51—1990 轻集料混凝土技术规程

## 3 定义

本标准采用下列定义。

### 3.1 轻集料

堆积密度不大于  $1100\text{kg}/\text{m}^3$  的轻粗集料和堆积密度不大于  $1200\text{kg}/\text{m}^3$  的轻细集料的总称。

### 3.2 粘土陶粒

由粘土和粉质粘土等为主要原料，经加工制粒、烧胀而成的一种人造轻集料。

### 3.3 页岩陶粒

由粘土质页岩、板岩等为主要原料经破碎、筛分，或粉磨制粒，烧胀而成的一种人造轻集料。

### 3.4 粉煤灰陶粒

以粉煤灰为主要原料，经加工成球，烧结或烧胀而成的一种工业废料轻集料。

### 3.5 浮石

火山爆发形成的可浮于水的块状多孔岩石，经破碎、筛分而成的一种天然轻集料。

### 3.6 火山渣

火山爆发形成的、状如煤渣的多孔岩石碎块，经破碎、筛分而成的一种天然轻集料。

### 3.7 煤渣

煤在锅炉内燃烧后的多孔残渣，经破碎、筛分而成的一种工业废料轻集料。

### 3.8 自燃煤矸石

采煤、选煤过程中排出的煤矸石，经堆积、自燃、破碎、筛分而成的一种工业废料轻集料。

### 3.9 膨胀矿渣珠

以高炉熔融矿渣为原料，经专门工艺加工而成的一种工业废料轻集料。

### 3.10 超轻集料

堆积密度不大于  $500\text{kg}/\text{m}^3$  的保温用或结构保温用的轻粗集料。

### 3.11 普通轻集料

堆积密度大于  $510\text{kg}/\text{m}^3$  的轻粗集料。

### 3.12 高强轻集料

强度标号不小于  $25\text{MPa}$  的结构用轻粗集料。

## 4 分类与等级

### 4.1 分类

按其性能分为：

- a) 超轻集料；
- b) 普通轻集料；
- c) 高强轻集料。

### 4.2 等级

按其技术指标分为：

- a) 优等品 (A)；
- b) 一等品 (B)；
- c) 合格品 (C)。

## 5 技术要求

### 5.1 颗粒级配

5.1.1 各种轻集料的颗粒级配应符合表 1 的要求，但人造轻粗集料的最大粒径不宜大于  $20.0\text{mm}$ 。

颗粒级配

表 1

编号	轻集料种类	级配类别	公称粒径, mm	各号筛的累计筛余 (按质量计), %										
				筛孔尺寸, mm										
				40.0	31.5	20.0	16.0	10.0	5.00	2.50	1.25	0.630	0.315	0.160
1	细集料	—	0~5					0	0~10	0~35	20~60	30~80	65~90	75~100
2	粗集料	连续粒级	5~40	0~10	—	40~60	—	50~85	90~100	95~100				
3			5~31.5	0~5	0~10	—	40~75	—	90~100	95~100				
4			5~20	—	0~5	0~10	—	40~80	90~100	95~100				
5			5~16	—	—	0~5	0~10	20~60	85~100	95~100				
6			5~10	—	—	—	0	0~15	80~100	95~100				
7	料	单粒级	10~16	—	—	0	0~15	85~100	90~100					

注：公称粒径的上限，为该粒级的最大粒径。

5.1.2 轻细集料的细度模数宜在  $2.3\sim 4.0$  范围内。

### 5.2 堆积密度

轻集料按堆积密度划分的密度等级应符合表 2 的要求。轻集料的匀质性指标，以堆积密度的变异系数计，不应大于 0.10。

密度等级

表 2

密度等级		堆积密度范围, kg/m <sup>3</sup>
轻粗集料	轻细集料	
200	—	110~200
300	—	210~300
400	—	310~400
500	500	410~500
600	600	510~600
700	700	610~700
800	800	710~800
900	900	810~900
1 000	1 000	910~1 000
1 100	1 100	1 010~1 100
—	1200	1 110~1 200

### 5.3 筒压强度与强度标号

5.3.1 不同密度等级超轻粗集料的筒压强度应不低于表 3 的规定。

超轻粗集料筒压强度

MPa 表 3

超轻集料品种	密度等级	筒 压 强 度		
		优等品	一等品	合格品
粘土陶粒 页岩陶粒 粉煤灰陶粒	200	0.3	0.2	
	300	0.7	0.5	
	400	1.3	1.0	
	500	2.0	1.5	
其他超轻粗集料	≤500	—		

5.3.2 不同密度等级的普通轻粗集料的筒压强度应不低于表 4 的规定。

普通轻粗集料筒压强度

MPa 表 4

轻集料品种	密度等级	筒 压 强 度		
		优等品	一等品	合格品
粘土陶粒 页岩陶粒 粉煤灰陶粒	600	3.0	2.0	
	700	4.0	3.0	
	800	5.0	4.0	
	900	6.0	5.0	
浮石 火山渣 煤渣	600	—	1.0	0.8
	700	—	1.2	1.0
	800	—	1.5	1.2
	900	—	1.8	1.5
自燃煤矸石 膨胀矿渣珠	900	—	3.5	3.0
	1 000	—	4.0	3.5
	1 100	—	4.5	4.0

5.3.3 不同密度等级高强轻粗集料的筒压强度和强度标号均应不低于表 5 的规定。

高强轻粗集料的筒压强度和强度标号 MPa 表 5

密 度 等 级	筒 压 强 度	强 度 标 号
600	4.0	25
700	5.0	30
800	6.0	35
900	6.5	40

#### 5.4 吸水率与软化系数

5.4.1 不同密度等级轻粗集料的吸水率应不大于表 6 的规定。

轻粗集料的吸水率 表 6

类 别	轻集料品种	密度等级	吸水率, %
超轻集料	粘土陶粒 页岩陶粒 粉煤灰陶粒	200	30
		300	25
		400	20
		500	15
普通轻集料	粘土陶粒 页岩陶粒	600~900	10
		粉煤灰陶粒 煤渣 自燃煤矸石 膨胀矿渣珠 天然轻集料	600~900
	600~900		10
	600~900		10
	900~1 100		15
	—	不作规定	
高强轻集料	粘土陶粒 页岩陶粒	600~900	8
		粉煤灰陶粒	600~900

#### 5.4.2 软化系数

人造轻粗集料和工业废料轻粗集料的软化系数应不小于 0.8；天然轻粗集料的软化系数应不小于 0.7。

5.4.3 轻细集料的吸水率和软化系数不作规定。

#### 5.5 粒型系数

5.5.1 不同粒型轻粗集料的粒型系数应符合表 7 的规定。

轻粗集料的粒型系数 表 7

轻集料粒型	平均粒型系数		
	优等品	一等品	合格品
圆球型 ≤	1.2	1.4	1.6
普通型 ≤	1.4	1.6	2.0
碎石型 ≤	—	2.0	2.5

注：轻集料粒型的分类及其定义见 JG J51。

## 5.6 有害物质含量

轻集料有害物质含量应符合表 8 的规定。

有害物质含量

表 8

项 目 名 称	质 量 指 标	备 注
煮沸质量损失, %	≤ 5	
烧失量, %	≤ 5	天然轻集料不作规定; 用于无筋混凝土的煤渣允许达 20
硫化物和硫酸盐含量 (按 SO <sub>3</sub> 计), %	≤ 1.0	用于无筋混凝土的自燃煤矸石允许含量 ≤ 1.5
含泥量, %	≤ 3	结构用轻集料 ≤ 2; 不允许含有粘土块
有机物含量	不深于标准色	
放射性比活度	符合 GB9196 规定	煤渣、自燃煤矸石应符合 GB6763 的规定

## 6 试验方法

轻集料各项性能指标的检测按本标准 GB/T 17431.2 和 GB 6763、GB9196 的有关规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

#### 7.1.1 出厂检验

轻粗集料的检验项目为: 颗粒级配、堆积密度、粒型系数、筒压强度 (高强轻粗集料尚应检测强度标号) 和吸水率。

轻细集料的检验项目为: 细度模数、堆积密度。

#### 7.1.2 型式检验

轻集料检验项目, 应按第 5 章规定的技术要求全部检测。

有下列情况之一者, 必须进行型式检验:

- 新产品投产和老产品转产时;
- 正常生产时, 每半年进行一次 (放射性比活度除外);
- 当原材料或生产工艺变化时;
- 停产半年以上, 恢复生产时;
- 国家质量监督机构要求检验时。

### 7.2 组批规则

轻集料按品种、种类、密度等级和质量等级分批检验与验收。每 200m<sup>3</sup> 为一批。不足 200m<sup>3</sup> 亦以一批论。

### 7.3 抽样规则

样品的抽样按 GB/T 17431.2 和 GB 6763、GB 9196 的有关规定进行。

### 7.4 判定规则

- 7.4.1** 检验(含复检)后,各项性能指标都符合本标准的相应等级规定时,可判为该等级。
- 7.4.2** 若有一项性能指标不符合本标准要求时,则应从同一批轻集料中加倍取样,对不符合标准要求的项目进行复检。

复检后,仍然不符合本标准要求时,则该批产品判为降等或不合格。

## **8 产品合格证、堆放和运输**

**8.1** 轻集料出厂时,生产厂应提供质量合格证书,其内容包括:

- a) 轻集料品种名称和生产厂名;
- b) 合格证编号及发放日期;
- c) 检验结果及执行标准编号;
- d) 批量编号及供货数量;
- e) 检验部门及检验人员签盖。

**8.2** 轻集料应按品种、密度等级、质量等级和颗粒级配类别分别堆放和运输。必要时,应有防雨淋措施。

**8.3** 可用车、船散装或袋装运输。运输过程中应避免污染或压碎。

**8.4** 运输时,应采取措施以防粉尘飞扬。