



中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 486—2015

混凝土用复合掺合料

Compound mineral admixtures for concrete

2015-08-21 发布

2016-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、深圳市为海建材有限公司、北京金隅股份有限公司、中国建筑第二工程局有限公司、山东众森科技股份有限公司、北京新奥混凝土集团有限公司、深圳市安托山混凝土有限公司、湖南南方水泥集团有限公司、重庆大业新型建材集团有限公司、恩施兴州建设工程有限责任公司、河南科丽奥高新材料有限公司、中铁上海工程局有限公司、江苏苏博特新材料股份有限公司、浙江镜湖建设集团有限公司、重庆交通大学。

本标准主要起草人：周永祥、王永海、高超、冷发光、施钟毅、杨根宏、徐景会、贺阳、张巧芬、于吉涛、马雪英、梁锡武、宋笑、夏京亮、吕剑、张彦胜、吴法辰、肖本虎、石亮、罗晖、丁华法、王晶、师海霞、宋普涛。

混凝土用复合掺合料

1 范围

本标准规定了混凝土用复合矿物掺合料的术语和定义、组分与材料、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于混凝土用复合矿物掺合料的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥
GB/T 176 水泥化学分析方法
GB/T 203 用于水泥中的粒化高炉矿渣
GB/T 750 水泥压蒸安定性试验方法
GB/T 1345 水泥细度检验方法筛析法
GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
GB/T 1596 用于水泥和混凝土中粉煤灰
GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
GB/T 5483 天然石膏
GB 6566 建筑材料放射性核素限量
GB/T 6645 用于水泥中的粒化电炉磷渣
GB 9774 水泥包装袋
GB 12573 水泥取样方法
GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)
GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏
GB/T 26748 水泥助磨剂
GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
GB/T 30190 石灰石粉混凝土
GB/T 30435 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱
JG/T 315 水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料
JG/T 317 混凝土用粒化电炉磷渣粉
YB/T 022 用于水泥中的钢渣

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿物掺合料 mineral admixture

以硅、铝、钙等一种或多种氧化物为主要成分,具有规定细度,掺入混凝土中能改善混凝土性能的粉体材料,可分为活性矿物掺合料和惰性矿物掺合料。

3.2

复合矿物掺合料 compound mineral admixtures

由本标准所列的两种或两种以上的矿物掺合料,按一定比例混合均匀的粉体材料;或由本标准所列的两种或两种以上的矿物原料,按一定比例混合后,必要时可掺加适量石膏和助磨剂,再粉磨至规定细度的粉体材料。

4 组分与材料

4.1 组分

复合矿物掺合料中每种矿物掺合料的质量分数应不小于 10%,加入的助磨剂应不超过复合矿物掺合料总质量的 0.5%,复合矿物掺合料中不应掺入除石膏、助磨剂以外的其他化学外加剂。

4.2 材料

4.2.1 粉煤灰

粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定。

4.2.2 粒化高炉矿渣粉或粒化高炉矿渣

粒化高炉矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定;粒化高炉矿渣应符合 GB/T 203 的规定。

4.2.3 硅灰

硅灰应符合 GB/T 27690 的规定。

4.2.4 磨细火山灰或火山渣

磨细火山灰或火山渣应符合 JG/T 315 的规定。

4.2.5 石灰石粉

石灰石粉应符合 GB/T 30190 的规定。

4.2.6 粒化电炉磷渣粉或粒化电炉磷渣

粒化电炉磷渣粉应符合 JG/T 317 的规定;粒化电炉磷渣应符合 GB/T 6645 的规定。

4.2.7 钢渣粉或钢渣

钢渣粉应符合 GB/T 20491 的规定;钢渣应符合 YB/T 022 的规定。

4.2.8 助磨剂

助磨剂应符合 GB/T 26748 的规定。

4.2.9 石膏

天然石膏应符合 GB/T 5483 的规定;工业副产石膏应符合 GB/T 21371 的规定。

5 分类与标记

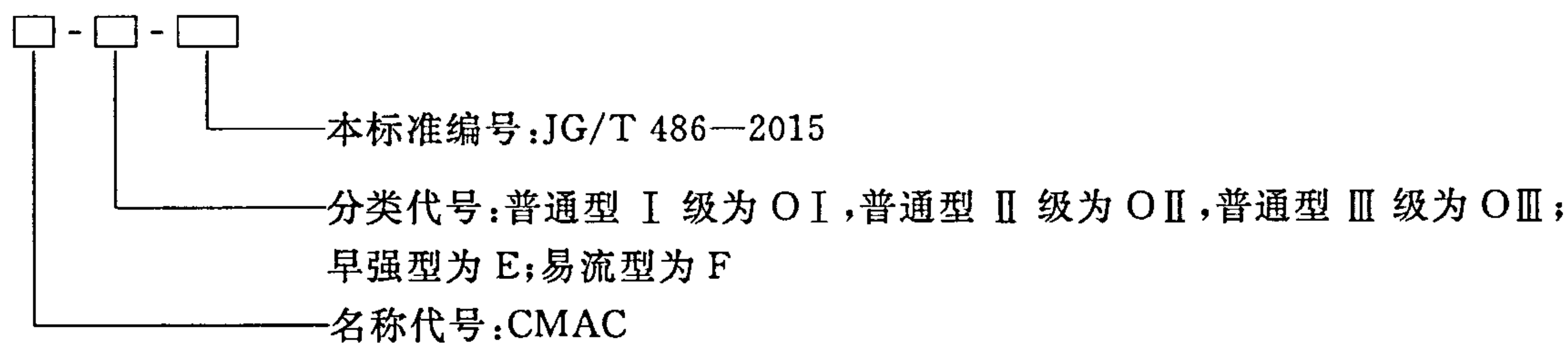
5.1 分类

复合矿物掺合料可分为普通型、早强型和易流型,其中普通型可分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。

5.2 标记

5.2.1 标记方法

复合矿物掺合料的标记由复合矿物掺合料名称代号、分类代号和本标准编号三部分组成。表示如下:



5.2.2 标记示例

- a) 普通Ⅱ级的复合矿物掺合料表示为:CMAC-OⅡ-JG/T 486—2015。
- b) 早强型复合矿物掺合料表示为:CMAC-E-JG/T 486—2015。
- c) 易流型复合矿物掺合料表示为:CMAC-F-JG/T 486—2015。

6 要求

6.1 复合矿物掺合料的技术指标

复合矿物掺合料的技术指标应符合表1的规定。

表 1 复合矿物掺合料的技术指标

序号	项目		普通型 ^a			早强型 ^b	易流型 ^a
			I 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级		
1	细度 ^c (45 μm 筛余)(质量分数)/%		≤12	≤25	≤30	≤12	≤12
2	流动度比/%		≥105	≥100	≥95	≥95	≥110
3	活性指数/%	1 d	—	—	—	≥120	—
		7 d	≥80	≥70	≥65	—	≥65
		28 d	≥90	≥75	≥70	≥110	≥65
4	胶砂抗压强度增长比		≥0.95			≥0.90	
5	含水量 (质量分数)/%		≤1.0				
6	氯离子含量 (质量分数)/%		≤0.06				

表 1（续）

序号	项目		普通型 ^a			早强型 ^b	易流型 ^a
			I 级	II 级	III 级		
7	三氧化硫含量 (质量分数)/%		≤3.5				≤2.0
8	安定性	煮沸法 ^d	合格				
		压蒸法 ^e	压蒸膨胀率不大于 0.50%				
9	放射性		合格				
 <							

6.2 碱含量(选择性指标)

复合矿物掺合料的碱含量应为各组分的碱含量之和：粉煤灰和火山灰及火山渣的碱含量可用实测 $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ 值的 1/6 计算，硅灰和粒化高炉矿渣粉的碱含量可用实测 $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ 值的 1/2 计算，其他组分的碱含量可按实测 $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ 值计算。其中 $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ 值按 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算。

当复合矿物掺合料用于具有潜在碱活性骨料配制的混凝土或有其他性能要求时，可限制掺合料的碱含量，限制值由买卖双方协商确定。

7 试验方法

7.1 细度

按 GB/T 1345 进行。

7.2 流动度比、活性指数、胶砂抗压强度增长比

按附录 A 进行。

7.3 含水量

按附录 B 进行。

7.4 三氧化硫、氯离子含量

按 GB/T 176 进行。

7.5 安定性

将复合矿物掺合料与符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品或合同约定水泥按质量比 3：7

混合均匀,压蒸安定性试验按 GB/T 750 进行,沸煮安定性试验按 GB/T 1346 进行。

7.6 放射性

按 GB 6566 进行。

7.7 碱含量

按 GB/T 176 进行。

8 检验规则

8.1 编号

复合矿物掺合料出厂前按同类别、同级别进行编号和取样。复合矿物掺合料出厂编号按单线年生产能力规定为：

- 60×10^4 t 以上,不超过 2 000 t 为一编号；
- 30×10^4 t~ 60×10^4 t,不超过 1 000 t 为一编号；
- 10×10^4 t~ 30×10^4 t,不超过 600 t 为一编号；
- 10×10^4 t 以下,不超过 200 t 为一编号。

当散装运输工具容量超过该厂规定出厂编号吨位时,允许该编号数量超过该厂规定出厂编号吨数。

8.2 取样

- a) 每一编号为一取样单位。
- b) 取样方法按 GB/T 12573 进行。取样应有代表性,应从 10 个以上不同部位取样。袋装复合矿物掺合料应从 10 个以上包装袋内等量抽取；散装复合矿物掺合料应从至少 3 个散装集装箱(罐)内抽取,每个集装箱(罐)应从不同深度等量抽取。抽取的样品总质量不应少于 10 kg。样品混合均匀后,按四分法取出比试验需要量大一倍的试样。
- c) 检验样品应留样封存,并保留至少 6 个月。当有争议时,对留样进行复检或仲裁检验。

8.3 出厂检验

出厂检验项目包括表 1 中的细度、流动度比、活性指数、含水量、氯离子含量、三氧化硫、对于以 C 类粉煤灰、钢渣或钢渣粉中一种或几种为组分的复合矿物掺合料,还应包含沸煮法安定性试验。

8.4 型式检验

8.4.1 型式检验项目包括第 6 章的全部要求。

碱含量应由生产厂家根据原材料实测值及原材料比例进行加权换算后提供。

8.4.2 有下列情况之一者,应进行型式检验：

- 原材料来源、生产工艺发生变化；
- 正常生产时胶砂抗压强度增长比每 6 个月进行一次,其他指标为 12 个月进行一次；
- 停产 6 个月以上恢复生产时；
- 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时。

8.5 判定规则

8.5.1 出厂检验符合本标准出厂检验要求时,判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时,判为出厂检验合格；当

仍有一组试验结果不符合要求时,判为出厂检验不合格。复检不合格时,应根据复检结果降级使用或不使用。

8.5.2 型式检验符合本标准型式检验要求时,判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时,判为型式检验合格;当仍有一组试验结果不符合要求时,判为型式检验不合格。

8.6 检验报告

检验报告内容应包括检验项目、复合矿物掺合料组分及其含量范围以及合同约定的其他技术要求。当用户需要时,生产厂应在复合矿物掺合料发出之日起 11 d 内寄发除 28 d 活性指数和胶砂抗压强度增长比以外的各项试验结果。28 d 活性指数和胶砂抗压强度增长比分别应在复合矿物掺合料发出之日起 32 d 和 94 d 内补报。

8.7 交货与验收

8.7.1 交货时复合矿物掺合料的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据,也可以生产者同编号复合矿物掺合料的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定,并在合同或协议中注明。卖方有告知买方验收方法的责任。当无书面合同,或未在合同中注明验收方法的,卖方应在发货票上注明“以本厂同编号复合矿物掺合料的检验报告为验收依据”字样。

8.7.2 以抽取实物试样的检验结果为验收依据时,买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按 GB/T 12573 进行,取样数量为 20 kg,缩分为二等份。一份由卖方保存 6 个月,一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。在 40 d 以内,买方检验认为产品质量不符合本标准要求,而卖方存有异议时,则双方应将卖方保存的另一份试样送省级或省级以上国家认可的质量监督检验机构进行仲裁检验。复合矿物掺合料安定性仲裁检验时,应在取样之日起 10 d 以内完成。

8.7.3 以生产者同编号复合矿物掺合料的检验报告为验收依据时,在发货前或交货时买方在同编号复合矿物掺合料中取样,双方共同签封后由卖方保存 120 d,或认可卖方自行取样、签封并保存 120 d 的同编号复合矿物掺合料的封存样。在 120 d 内,买方对复合矿物掺合料质量有疑问时,则买卖双方应将共同认可的试样送省级或省级以上国家认可的质量监督检验机构进行仲裁检验。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

袋装复合矿物掺合料的包装袋上应清楚标明产品名称、分类与标记、执行标准号、主要原材料种类及比例、批号、生产厂名称和地址、净质量、包装日期和出厂编号。

散装时应提交与袋装标识相同内容的卡片。

9.2 包装

复合矿物掺合料可以散装或袋装。袋装每袋净质量为 50 kg 或 25 kg,且不应少于标识质量的 98%。随机抽取 20 袋,其总质量不得少于标准质量的 20 倍。复合矿物掺合料包装袋应符合 GB 9774 的规定。其他包装规格可由买卖双方协商确定。

9.3 运输与贮存

复合矿物掺合料在运输和贮存时不应受潮、混入杂物,贮存期限不宜超过 6 个月。

附 录 A
(规范性附录)

复合矿物掺合料流动度比、活性指数、胶砂抗压强度增长比的测定

A.1 范围

本附录规定了复合矿物掺合料的流动度比与活性指数以及抗压强度增长比的测定。

A.2 主要仪器设备及材料

- A.2.1 试验用仪器应采用 GB/T 17671 中所规定的试验用仪器。
- A.2.2 试验用水泥应采用符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品或合同约定水泥。当有争议或仲裁检验时,应采用符合 GSB14-1510 强度检验用水泥标准样品。
- A.2.3 试验用砂应符合 GB/T 17671 规定的标准砂。
- A.2.4 试验用水应采用自来水或蒸馏水。
- A.2.5 复合矿物掺合料应采用受检的复合矿物掺合料。

A.3 试验条件及方法

- A.3.1 试验室应符合 GB/T 17671 的规定。
- A.3.2 确定流动度比、活性指数及胶砂抗压强度增长比的胶砂配合比应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 胶砂配合比

复合矿物掺合料 种类	胶砂种类	水泥/g	复合矿物掺 合料/g	标准砂/g	加水量/mL
普通型、易流型	对比胶砂	450±2	—	1 350±5	225±1
	受检胶砂	315±1	135±1	1 350±5	225±1
早强型	对比胶砂	450±2	—	1 350±5	225±1
	受检胶砂	405±1	45±1	1 350±5	225±1

- A.3.3 按照 GB/T 17671 的规定进行胶砂的搅拌。
- A.3.4 复合矿物掺合料的流动度比试验与计算
 - A.3.4.1 按照表 A.1 的胶砂配合比和 GB/T 2419 规定的方法进行试验,分别测定对比胶砂和试验胶砂的流动度。
 - A.3.4.2 复合矿物掺合料的流动度比按式(A.1)计算,结果保留至整数:

$$F = \frac{L}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:
F ——复合矿物掺合料的流动度比,%;
L ——试验胶砂的流动度,单位为毫米(mm);

L_0 ——对比胶砂的流动度,单位为毫米(mm)。

A.3.5 复合矿物掺合料的活性指数试验与计算

A.3.5.1 按照 GB/T 17671 的规定分别测定对比胶砂和试验胶砂相应龄期的抗压强度。

A.3.5.2 复合矿物掺合料各龄期的活性指数按式(A.2)计算,结果保留至整数:

$$A = \frac{R_t}{R_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- A ——复合矿物掺合料活性指数,%;
- R_t ——受检胶砂相应龄期的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- R_0 ——对比胶砂相应龄期的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

A.3.6 胶砂抗压强度增长比试验与计算

A.3.6.1 按照 GB/T 17671 的规定分别测定对比胶砂和试验胶砂 28 d、90 d 的抗压强度。

A.3.6.2 复合矿物掺合料胶砂抗压强度强度增长比按式(A.3)计算,结果保留至整数:

$$P = \frac{(R_{90}/R_{28})}{(R_{0,90}/R_{0,28})} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- P ——复合矿物掺合料胶砂抗压强度增长比,精确到 0.01;
- R_{90} ——受检胶砂 90 d 的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- R_{28} ——受检胶砂 28 d 的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- $R_{0,90}$ ——对比胶砂 90 d 的抗压强度,单位为兆帕(MPa);
- $R_{0,28}$ ——对比胶砂 28 d 的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

附录 B
(规范性附录)
复合矿物掺合料含水量试验方法

B.1 范围

本附录规定了复合矿物掺合料的含水量测试方法。

B.2 仪器设备

B.2.1 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱:可控温度不低于 110℃,最小分度值不大于 2℃。

B.2.2 天平:量程不小于 100 g,准确至 0.01 g。

B.3 试验步骤

B.3.1 称取复合矿物掺合料试样约 50 g,准确至 0.01 g,倒入烘干至恒重的蒸发皿中。

B.3.2 将烘干箱温度调整并控制在 105℃~110℃。

B.3.3 将复合矿物掺合料试样放入烘干箱内烘至恒重,取出放在干燥器中冷却至室温后称量,准确至 0.01 g。

B.4 试验结果处理

B.4.1 含水量按式(B.1)计算,精确至 0.1%:

$$p_w = \frac{m_{w0} - m_{w1}}{m_{w0}} \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- p_w ——含水量,%;
- m_{w0} ——烘干前试样的质量,单位为克(g);
- m_{w1} ——烘干后试样的质量,单位为克(g)。

B.4.2 每个样品应称取两个试样进行试验,取两个试样含水量的算术平均值为试验结果。当两个试样含水量的绝对差值大于 0.2%时,应重新试验。

中华人民共和国建筑工业
行 业 标 准
混凝土用复合掺合料
JG/T 486—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

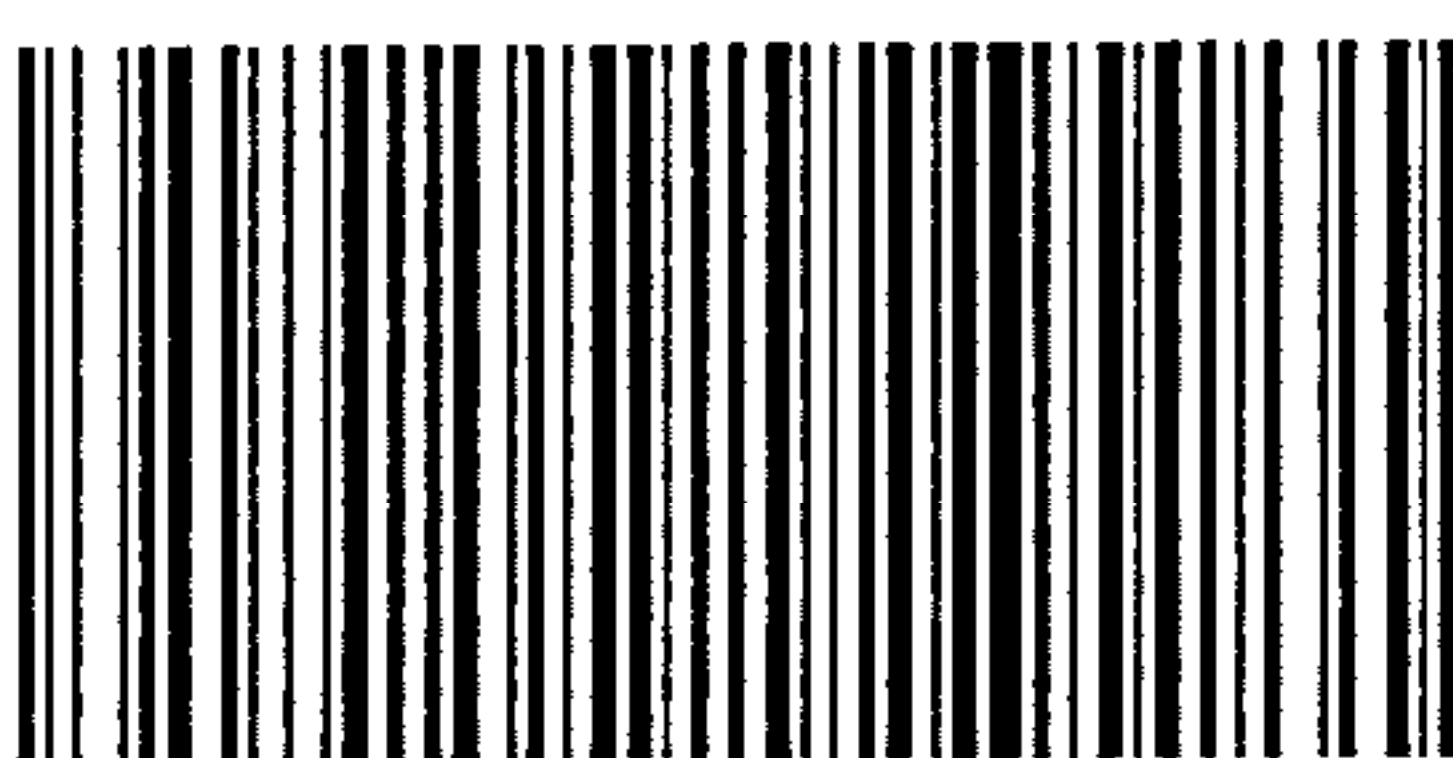
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2015 年 10 月第一版 2015 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066·2-29228

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JG/T 486-2015