

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4120—2024

代替 HG/T 4120—2009

工业氢氧化钙

Calcium hydroxide for industrial use

2024-10-24 发布

2025-05-01 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替HG/T 4120—2009《工业氢氧化钙》，与HG/T 4120—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了产品的分等级为分型（见 5.2，2009年版的 4.2）
- b) 增加了游离氧化钙含量的指标要求及试验方法（见 5.2 及 6.4）；
- c) 删除了镁及碱金属含量的指标要求及试验方法（见 2009年版的 4.2 及 5.5），增加了氧化镁含量的指标要求及试验方法（见 5.2 及 6.5）；
- d) 更改了筛余物含量的试验方法（见 6.9，2009年版的 5.9）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本文件主要起草人：项建平、盛转小、张剑宇、李霞、胡永涛、陈春玉、马水友、陈鑫、汪志伟、袁云、李世令、周毅、董利刚、郎美萍、杨瑛、杨张鹏、姚锡洪。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009年首次发布为HG/T 4120—2009；

——本次为第一次修订。

工业氢氧化钙

1 范围

本文件规定了工业氢氧化钙的要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输、贮存。

本文件适用于工业氢氧化钙。

注：该产品主要用作生产漂白粉、钙化合物、钙基热稳定剂等化工产品的原料，用作水处理剂、土壤修复剂、染料分散剂等，还用于烟气脱硫、涂料行业、建筑材料行业等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 3049—2006 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法 1,10-菲罗啉分光光度法

GB/T 6003.1—2022 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第3部分：制剂及制品的制备

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分子式和相对分子质量

分子式： $\text{Ca}(\text{OH})_2$

相对分子质量：74.09（按2022年国际相对原子质量）

5 要求

- 5.1 外观：白色、灰白色粉末。
- 5.2 工业氢氧化钙按照本文件规定的试验方法检测应符合表 1 的规定。

表 1

项 目		指 标			
		96 型	95 型	90 型	85 型
氢氧化钙[Ca（OH） ₂]w/% ≥		96.0	95.0	90.0	85.0
游离氧化钙 w/% ≤		0.5	2.5	—	—
氧化镁 w/% ≤		1.0	1.5	—	—
盐酸不溶物 w/ % ≤		0.10	0.25	1.0	—
铁（Fe）w/% ≤		0.05	0.10	—	—
干燥减量 w/% ≤		0.5	1.0	1.0	1.0
细度	（0.045 mm 试验筛筛余物）w/% ≤	5.0	5.0	—	—
	（0.075 mm 试验筛筛余物）w/% ≤	—	—	5.0	12.0
重金属（以 Pb 计）w/% ≤		0.002	—	—	—

6 试验方法

警示：本试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，操作时须小心谨慎！挥发性物质、有刺激性气味物质，操作时应在通风良好的通风橱中进行。如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗，严重者应立即就医。

6.1 一般规定

本文件所用试剂和水在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2、HG/T 3696.3 的规定制备。

6.2 外观检验

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

6.3 氢氧化钙含量的测定

6.3.1 原理

氢氧化钙与蔗糖溶液生成蔗糖钙，以酚酞为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴至无色为终点。

6.3.2 试剂或材料

6.3.2.1 盐酸标准滴定溶液： $c(\text{HCl}) \approx 0.5 \text{ mol/L}$ 。

6.3.2.2 蔗糖溶液：300 g/L。

称取 300.0 g 蔗糖，溶于 500 mL 无二氧化碳的水中，用无二氧化碳的水稀释至 1000 mL，加 4 滴～5 滴酚酞指示液。使用前滴加氢氧化钠溶液（4 g/L）至溶液刚呈微粉红色。

该溶液使用期为 2 天。

6.3.2.3 酚酞指示液：10 g/L。

6.3.2.4 无二氧化碳的水。

6.3.3 仪器设备

磁力搅拌器：配有搅拌转子。

6.3.4 试验步骤

称取约 0.5 g 试样，精确至 0.000 2 g，置于 250 mL 碘量瓶中，加入 50 mL 无二氧化碳的水，塞上塞子，摇动使之混匀，加入 50 mL 蔗糖溶液，置于磁力搅拌器上搅拌 15 min。加入 2 滴～3 滴酚酞指示液，用盐酸标准滴定溶液滴定至无色，并保持 30 s 不返色。

同时做空白试验，除不加试样外，其他加入的试剂种类和量（标准滴定溶液除外）与试验溶液完全相同，并与试样同样处理。

6.3.5 试验数据处理

氢氧化钙含量以氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 的质量分数 w_1 计，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{(V - V_0)cM \times 10^{-3}}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V ——滴定试验溶液所消耗的盐酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白试验溶液所消耗的盐酸标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——盐酸标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——氢氧化钙（ $1/2\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=37.05$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.3 %。

6.4 游离氧化钙含量的测定

6.4.1 原理

将干燥后的试样置于蒸汽浴中，游离氧化钙与水蒸气生成氢氧化钙，干燥后由质量增加计算游离氧化钙的含量。

6.4.2 仪器设备

6.4.2.1 锥形瓶：10 mL，具塞。

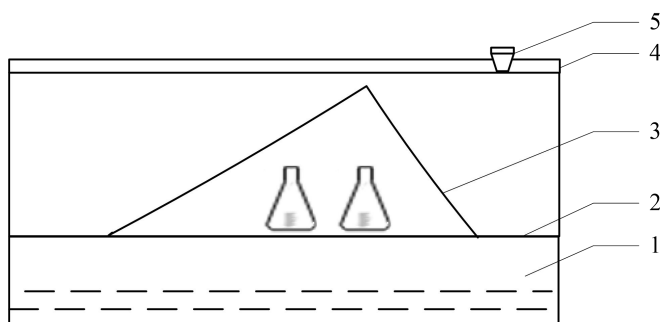
6.4.2.2 电热恒温干燥箱：温度能控制在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。使用过程中应放置碱石灰（或碳酸钠、氧化钙等）吸收箱体中二氧化碳。

6.4.2.3 蒸汽浴装置见图 1。

6.4.3 试验步骤

快速称取约 1.5 g 试样，精确至 0.000 2 g，置于预先于 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 干燥至质量恒定的锥形瓶中，置于 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 电热恒温干燥箱中，干燥 30 min，取出，置于干燥器中冷却，称量。将锥形瓶放入蒸汽浴中，保持 30 min（锥形瓶上放置防滴罩保护）。取出，置于 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 电热恒温干燥箱中干燥 30 min，置于干燥器中冷却，称量，精确至 0.000 2 g。

注：在称量、干燥、蒸汽浴后，应立即塞上锥形瓶的塞子。



标引序号说明：

- 1——沸水浴；
- 2——搁板；
- 3——防滴罩；
- 4——盖子；
- 5——排气孔。

图 1 蒸汽浴装置示意图

6.4.4 试验数据处理

游离氧化钙以氧化钙（CaO）的质量分数 w_2 计，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{(m_1 - m_2) \times 3.114}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_1 ——蒸汽浴后干燥过的试料质量的数值，单位为克（g）；

m_2 ——蒸汽浴前干燥过的试料质量的数值，单位为克（g）；

3.114——将水（H₂O）换算成氧化钙（CaO）的系数；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值 96 型不大于 0.1%，95 型不大于 0.2%。

6.5 氧化镁含量的测定

6.5.1 原理

试样用盐酸溶解，以三乙醇胺掩蔽少量三价铁、铝和二价锰等离子，在 pH 约为 10 时，以铬黑 T 作指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定钙镁含量，从中减去钙含量，计算出氧化镁含量。

6.5.2 试剂或材料

6.5.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.5.2.2 氨水溶液：1+1。

6.5.2.3 氢氧化钠溶液：100 g/L。

6.5.2.4 三乙醇胺溶液：1+3。

6.5.2.5 氨-氯化铵缓冲溶液甲（pH≈10）。

6.5.2.6 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.02 \text{ mol/L}$ 。

6.5.2.7 铬黑 T 指示剂

6.5.2.8 钙试剂羧酸钠盐指示剂。

6.5.3 试验步骤

称取约 0.5 g 试样，精确至 0.000 2 g，置于烧杯中，加少许水润湿，加约 4 mL 盐酸溶液至试样全部溶解，转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。必要时用中速定性滤纸过滤。该溶液为试验溶液。

用移液管移取 25 mL 试验溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 三乙醇胺溶液，10 mL 氨-氯化铵缓冲溶液甲（pH≈10）、25 mL 水和少量铬黑 T 指示剂，用乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液滴定至纯蓝色为终点，记录滴定体积（ V_1 ）。

用移液管移取 25 mL 试验溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，加入 5 mL 三乙醇胺溶液、25 mL 水和少量钙试剂羧酸钠盐指示剂，滴加氢氧化钠溶液至溶液呈酒红色，并过量 0.5 mL，用乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液滴定至纯蓝色为终点，记录滴定体积（ V_2 ）。

6.5.4 试验数据处理

氧化镁含量以氧化镁（MgO）的质量分数 w_3 计，按公式（3）计算：

$$w_3 = \frac{(V_1 - V_2)cM \times 10^{-3}}{m \times (25/250)} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

V_1 ——滴定试验溶液中钙镁含量所消耗的乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液的体积的数

值，单位为毫升（mL）；

V_2 ——滴定试验溶液中钙所消耗的乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——氧化镁（MgO）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=40.31$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.12 %。

6.6 盐酸不溶物含量的测定

6.6.1 原理

试样用盐酸溶解，经过滤、干燥、称量后计算盐酸不溶物含量。

6.6.2 试剂或材料

6.6.2.1 盐酸溶液：1+3。

6.6.2.2 硝酸银溶液：17 g/L。

6.6.3 仪器设备

6.6.3.1 玻璃砂坩埚：孔径 $5\ \mu\text{m}\sim 15\ \mu\text{m}$ 。

6.6.3.2 电热恒温干燥箱：温度能控制在 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 。

6.6.4 试验步骤

称取约 1 g 试样，精确至 0.000 2 g，置于烧杯中，加少量水润湿，加入 20 mL 盐酸溶液至试样溶解，加热微沸 2 min，趁热用预先于 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定的玻璃砂坩埚抽滤，用热水洗涤至滤液无氯离子（用硝酸银溶液检验）。将玻璃砂坩埚连同不溶物置于 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 电热恒温干燥箱中干燥至质量恒定。

6.6.5 试验数据处理

盐酸不溶物含量以质量分数 w_4 计，按公式（4）计算：

$$w_4 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

m_1 ——干燥后玻璃砂坩埚和不溶物的质量的数值，单位为克（g）；

m_2 ——玻璃砂坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.03 %。

6.7 铁含量的测定

6.7.1 原理

同 GB/T 3049—2006 中的第 3 章。

6.7.2 试剂或材料

6.7.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.7.2.2 其他试剂同 GB/T 3049—2006 中的第 4 章。

6.7.3 仪器设备

分光光度计，附有光程为 1 cm 的比色皿。

6.7.4 试验步骤

6.7.4.1 工作曲线的绘制

按 GB/T 3049—2006 中 6.3 的规定，使用光程为 1 cm 的比色皿及相应的铁标准溶液用量，绘制工作曲线。

6.7.4.2 试验

称取约 1 g 试样，精确至 0.01 g，置于烧杯中，加入少量水润湿，加入约 8 mL 盐酸溶液至试样溶解，全部转移至 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。干过滤，弃去初始的 20 mL 滤液，保留滤液。

用移液管移取 20 mL 滤液，置于 100 mL 容量瓶中，以下按 GB/T 3049—2006 中 6.4 所述“必要时，加水至约 60 mL……”开始进行操作。

同时做空白试验，除不加试样外，其他加入的试剂种类和量与试验溶液的完全相同，并与试验溶液同样处理。

6.7.5 试验数据处理

铁含量以铁（Fe）的质量分数 w_5 计，按公式（5）计算：

$$w_5 = \frac{(m_1 - m_0) \times 10^{-3}}{m \times (20/100)} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中：

m_1 ——根据测得的试验溶液吸光度从工作曲线上查得的铁的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m_0 ——根据测得的空白试验溶液吸光度从工作曲线上查得的铁的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.005 %。

6.8 干燥减量的测定

6.8.1 仪器设备

6.8.1.1 称量瓶：Φ 40 mm×25mm。

6.8.1.2 电热恒温干燥箱：温度能控制在 105℃±2℃。

6.8.2 试验步骤

称取约2 g试样，精确到0.000 2 g，置于预先于105℃±2℃下干燥至质量恒定的称量瓶中，置于105℃±2℃的电热恒温干燥箱中干燥40 min。取出，置于干燥器中冷却至室温，称量。

6.8.3 试验数据处理

干燥减量以质量分数 w_6 计，按公式（6）计算：

$$w_6 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

m ——干燥前试料的质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——干燥后试料的质量的数值，单位为克（g）；

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对值不大于0.03 %。

6.9 细度的测定

6.9.1 仪器设备

6.9.1.1 玻璃砂坩埚：孔径 5 μm～15 μm。

6.9.1.2 软毛刷：2号羊毛刷。

6.9.1.3 试验筛：Φ200×50—0.045/0.032 GB/T 6003.1—2022；Φ200×50—0.075/0.032 GB/T 6003.1—2022。

6.9.1.4 电热恒温干燥箱：温度能控制在 105℃±2℃。

6.9.2 试验步骤

称取约 10 g 试样，精确至 0.001 g，置于试验筛内，用水润湿后一边振摇筛子，一边用水轻轻冲洗，用软毛刷反复刷至试样不再通过，用水冲洗毛刷和筛子，直到冲洗水中不含试样为止。用水将筛余物全部洗入预先于 105℃±2℃干燥至质量恒定的玻璃砂坩埚中，抽滤，将玻璃砂坩埚连同筛余物置于 105℃±2℃电热恒温干燥箱中干燥至质量恒定。

6.9.3 试验数据处理

细度以筛余物的质量分数 w_7 计，按公式（7）计算：

$$w_7 = \frac{m_1}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

m_1 ——筛余物的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.3%。

6.10 重金属的测定

6.10.1 原理

在弱酸性条件下，试样中的重金属离子与硫化钠作用，生成棕褐色悬浊液，与同法处理的铅标准溶液比较。

6.10.2 试剂或材料

6.10.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.10.2.2 盐酸溶液：1+3。

6.10.2.3 氨水溶液：2+3。

6.10.2.4 乙酸盐缓冲溶液：pH≈3.5。

称取 25.0 g 乙酸钠，加 25 mL 水溶解，加 45 mL 盐酸溶液（见 6.10.2.1），用盐酸溶液（见 6.10.2.2）或氨水溶液调节 pH 值至 3.5，用水稀释至 100 mL。

6.10.2.5 硫化钠溶液。

称取 5.0 g 硫化钠，加 10 mL 水溶解，加入 30 mL 丙三醇，混匀，加盖密封避光保存。

该溶液使用期为 3 个月。

6.10.2.6 铅标准溶液：1 mL 溶液含铅（Pb）0.01 mg。

移取 1.00 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铅标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

该溶液现用现配。

6.10.2.7 酚酞指示液：10 g/L。

6.10.3 试验步骤

6.10.3.1 标准比浊溶液的制备

移取 2.00 mL 铅标准溶液于 50 mL 比色管中，加水至约 20 mL，加 5 mL 乙酸盐缓冲溶液，用水稀释至刻度，加 1 滴硫化钠溶液，摇匀，于暗处放置 5 min。与试样同时处理。

6.10.3.2 测定

称取 $1.00\text{ g} \pm 0.01\text{ g}$ 试样，置于烧杯中。加入约 15 mL 盐酸溶液（6.10.2.2）至试样溶解，水浴蒸至近干，加 20 mL 水溶解，过滤于 50 mL 比色管中，加 1 滴酚酞指示液，用氨水溶液调节至刚呈微粉色，加 5 mL 乙酸盐缓冲溶液，用水稀释至刻度，加 1 滴硫化钠溶液，摇匀，于暗处放置 5 min。将试验溶液比色管和标准比浊溶液比色管同时置于白色背景上，在自然光下，自上向下观察。

如果试验溶液所产生的混浊深于标准比浊溶液，则不符合本文件规定的指标要求，否则符合本文件规定的指标要求。

7 检验规则

- 7.1 第5章中规定的所有指标项目为出厂检验项目。
- 7.2 生产企业用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的同一型号的工业氢氧化钙为一批。每批产品不超过100 t。
- 7.3 按照GB/T 6678的规定确定采样单元数。采样时将采样器自包装袋的中心斜插入料层深度的3/4处采样。将采出的样品混匀，用四分法缩分至不少于500 g。分装于两个清洁、干燥的容器中，密封，并粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、型号、批号、采样日期和采样者姓名。一份供检验用，另一份保存备查，保存时间由生产厂根据实际情况确定。
- 7.4 采用GB/T 8170规定的修约值比较法判定检验结果是否符合本文件。
- 7.5 检验结果如有指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装中采样复验，复验结果有一项指标不符合本文件要求时，则整批产品为不合格品。

8 标志和随行文件

- 8.1 工业氢氧化钙包装上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、型号、净含量、批号或生产日期、保质期、本文件编号及GB/T191—2008第2章中规定的“怕雨”“怕晒”标志。
- 8.2 每批出厂的工业氢氧化钙都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、型号、净含量、批号或生产日期、保质期、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

9 包装、运输、贮存

- 9.1 工业氢氧化钙采用双层包装，内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋，外包装采用塑料编织袋，内袋用维尼龙绳扎紧，或用与其相当的方式封口，外袋应牢固缝合。或采用复膜阀口编织袋。每袋净含量25 kg。或根据用户要求协商确定包装方式。
- 9.2 工业氢氧化钙在运输过程中，防止雨淋、受潮，包装不应受到污损。
- 9.3 工业氢氧化钙贮存于干燥通风的库房内，并需下垫垫层，防止受潮。
- 9.4 工业氢氧化钙在符合本文件规定的包装、运输、贮存条件下，自生产之日起保质期不少于3个月。
-