

ICS 77.140.65

CCS H 49

CRIA

中国橡胶工业协会团体标准

T/CRIA *****—*****

钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂

Montmorillonite desiccants for wire reinforcing materials

(征求意见稿)

202* - ** - **发布

202* - ** - **实施

中国橡胶工业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 钢丝骨架材料.....	1
3.2 蒙脱石.....	1
3.3 防漏粉性能.....	2
3.4 吸湿率.....	2
3.5 吸湿速率.....	2
3.6 新干燥剂.....	2
3.7 再生干燥剂	2
4 技术要求	2
5 试验方法	3
5.1 颗粒度	3
5.2 pH 值.....	3
5.3 含水率	4
5.4 吸湿率	4
5.5 腐蚀性试验.....	4
5.6 袋外观检查	4
5.7 单袋质量允许偏差	5
5.8 袋抗跌落能力试验.....	5
5.9 防漏粉性能.....	5
5.10 吸湿速率试验	5
6 检验规则	5
6.1 鉴定检验	6
6.2 出厂检验（逐批检验）	6
6.3 定期检验	6
6.4 合格判定	6
7 包装、运输和贮存	7
7.1 包装	7
7.2 运输	7
7.3 贮存	7
8 环境保护要求	7
附录 A（资料性）	8

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。

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。

本文件由中国橡胶工业协会提出并归口。

本文件起草单位：嘉兴东方钢帘线有限公司、江苏兴达钢帘线股份有限公司、山东大业股份有限公司、中天钢铁集团（淮安）新材料有限公司、江苏胜达科技有限公司、山东经纬钢帘线科技有限公司、滕州东方钢帘线有限公司、三角轮胎股份有限公司、山东玲珑轮胎股份有限公司、上海月悸新材料科技有限公司、江阴市泓博新材料科技有限公司、江阴市泓良干燥剂包装厂。

本文件主要起草人：戴继洪、赵学武、倪自飞、窦衍君、陈军召、陆海、武飞、王培滨、魏胜、李超、朱芑宇、吴英、张宗涛、吕青、徐德华、刘兴华、宁方峰、李伟涛、刘腾、张建春、张毓滨、于涛、刘影。

钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂

1 范围

本文件规定了钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂的技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输、贮存及环境要求。

本文件适用于钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂。其它金属制品用蒙脱石干燥剂可以参考执行。

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。引用文件不注日期，其最新版本（包括所有的修改）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1037 塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4456 包装用聚乙烯吹塑薄膜

GB/T 6005 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB/T 24021 环境管理 环境标志和声明 自我环境声明（II型环境标志）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢丝骨架材料 wire reinforcing material

用于增强橡胶制品（如轮胎、胶管、输送带等）的钢帘线、胎圈钢丝、胶管钢丝、钢丝绳等钢丝制品。

3.2

蒙脱石 montmorillonite

以蒙脱石族矿物为主要成分的层状硅酸盐材料，具有吸水膨胀和吸附性能，可作为干燥剂原料。

3.3

防漏粉性能 dust leakage resistance

袋装蒙脱石干燥剂产品的包装，在经受规定条件的机械冲击（如跌落）后，防止其内容物细粉向外泄漏的能力。

3.4

吸湿率 moisture adsorption capacity

在一定温湿度条件下,一定数量的干燥剂在平衡状态下吸附水蒸气的质量与未吸湿时干燥剂质量的百分比。

3.5

吸湿速率 moisture absorption rate

在规定的温湿度环境下,干燥剂单位时间内吸附水蒸气质量与其初始质量的百分比。该参数表征干燥剂吸湿能力的动态变化特性。

注：具体测试条件（如温度、相对湿度、时间点等）应在相应的试验方法中予以规定。

3.6

新干燥剂 virgin desiccant

以未经使用过的蒙脱石原料加工制成，且未经过再生处理的干燥剂产品。

3.7

再生干燥剂 reactivated desiccant

由使用过的、吸附饱和的蒙脱石干燥剂，经过规范的收集、筛选，并在特定温度和时间条件下进行热再生处理，使其吸湿率等关键性能恢复至本标准第4章要求范围内，可再次用于防潮目的的干燥剂产品。

4 技术要求

表 1 钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂技术要求

项目	指标	要求	试验方法章节号
蒙脱石材料	颗粒度, %	5.0mm 筛上物: 0 0.5mm 筛通过率: ≤ 2	5.1
	pH 值	6.5-9.0	5.2
	含水率, %	≤ 1.5	5.3
	吸湿率, %	新干燥剂 ≥ 16 再生干燥剂 ≥ 14	5.4
	腐蚀性	与产品接触, 产品无被变色、腐蚀现象。	5.5
袋装干燥剂	袋外观	印刷清晰、牢固。内容: 产品名称、商标、生产商, 禁止食用标识。	5.6
	单袋质量允许偏差, %	标称质量的 ± 2.5 单袋质量均值 \geq 标称质量	5.7
	袋抗跌落能力	封口应牢固, 经跌落试验后无破损	5.8
	防漏粉性能	跌落试验后检查袋无粉尘透出。	5.9
	吸湿速率, %/7 h	≥ 3.0	5.10

5 试验方法

5.1 颗粒度

将一套直径 200mm 的金属丝编织网试验筛 (试验筛应符合 GB/T 6005 的规定), 按筛孔从大到小顺序 5.0mm 和 0.5mm 叠置, 最上层加盖, 最下层配接料盘。称取约 150g 样品, 放入最上层筛内。将套筛固定在摇筛器上 (摇筛器参数: 每分钟 285 次 ± 10 次往复运动, 每分钟 150 次 ± 5 次敲击), 筛分 3min $\pm 3s$ 。筛分结束后, 分别称量各层筛上滞留的样品质量 (精确至 0.5g), 计算各粒级的质量百分数。

5.2 pH 值

称取 10.0g $\pm 0.1g$ 样品, 置于 300mL 烧杯中, 加入 200mL 蒸馏水, 盖上表面皿, 在 80°C $\pm 3^\circ\text{C}$ 水浴或电热板上加热 30min。冷却至室温后, 静置, 取上层清液, 用分度值为 0.1 的酸度计测定溶液的 pH

值。

5.3 含水率

将扁型称量瓶在 $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下烘干，置于干燥器中冷却后至室温，称量并记录其质量（精确至 0.001g ）。从干燥剂样品中称取 10g （精确至 0.001g ）置于称量瓶中。将称量瓶放入温度控制在 $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的热风循环烘箱内，干燥 30min 。取出后立即置于干燥器中冷却至室温，称量。按公式（1）计算干燥失重（其结果亦可视为含水率）。

$$L_d = (W - W_1) / (W - G_0) \times 100\% \quad \dots(1)$$

L_d ——干燥失重（含水率），%；

W ——干燥前样品与称量瓶总质量，g；

W_1 ——干燥后样品与称量瓶总质量，g。

G_0 ——称量瓶的质量，g。

5.4 吸湿率

恒温恒湿试验箱调至温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $40\% \pm 5\%$ ，待稳定后。称取试样约 10g （精确至 0.001g ）置于已恒重（ G_0 ）的玻璃称量皿中称量获取总重（ G_1 克），精确到 0.001g ；并放入恒温恒湿试验箱，24 小时后取出称重（ G_2 克）。按公式（2）计算干燥剂吸湿率。

$$\text{吸湿率} = (G_2 - G_1) / (G_1 - G_0) * 100\% \quad \dots(2)$$

5.5 腐蚀性试验

将钢丝骨架材料(盘成直径 8cm 左右，至少 6 圈)，用分析纯无水乙醇擦拭干净，待干燥后从其中取出至少 3 圈，留出 3 圈。取出一定体积的干燥剂(以能将钢丝骨架材料埋入为基础),然后将取出的钢丝骨架材料至少半圈埋入干燥剂中，在温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $60\% \pm 5\%$ 的恒温恒湿环境下进行测试， 72h 后取出，用分析纯无水乙醇擦拭干净，待干燥后观察埋入部分、裸露部分与留样之间的颜色差异，在自然光下观察其腐蚀情况。以没有明显色差或锈蚀为接受条件。

5.6 袋外观检查

自然光或等效照明下，目测检查干燥剂袋表面是否清洁、有无破损和渗漏。检查标识内容是否清晰、完整、牢固，目测包装袋完好，无漏封。

5.7 单袋质量允许偏差

取 3 袋干燥剂，逐袋用天平称重，精确到±1g，计算每袋质量与标准质量偏差%，要求单袋偏差符合±2.5%以内，3 袋平均质量≥标准质量。

5.8 袋抗跌落能力试验

常温条件下，每组样品应取 3 袋进行平行测定，将 1 袋出厂检验合格的袋装干燥剂样品从 2m 高度自由下落到坚硬平整清洁的混凝土地面上 20 次，使其扁平着地（每次都要更换一面，并避免边或角着地）；检查袋的破裂及其他损坏情况。如果在 10 次到 20 次的试验中，有 1 袋损坏，应再另取 7 袋一并试验。在 10 次或 10 次以下的试验中 10 袋中有任意 1 袋破损，或在从 10 次到 20 次的试验中 10 袋中出现 2 袋破损都判为不合格。

5.9 防漏粉性能

取 3 袋干燥剂，按 5.8 方法做跌落试验后，检查袋装干燥剂封口情况，观察有无粉末透出。无内容物细粉向外泄漏迹象判定为防漏粉性能合格。

5.10 吸湿速率试验

恒温恒湿试验箱温湿度调至温度 25℃±2℃，湿度 80%±5%。待稳定后，称取已包装好干燥剂样品（记 G₀），精度到 1 克，放入恒温恒湿试验箱内钢丝架子上，干燥剂各个面不能与箱壁接触，7 小时后取出称重（记 G₁）。按公式（3）计算干燥剂吸湿速率。

$$\text{吸湿速率} = (G_1 - G_0) / G_0 \times 100\% \quad \dots(3)$$

计算结果以“%/7 h”表示

6 检验规则

检验分鉴定检验、逐批检验和定期检验，检验项目按表 2

表 2 检验分类与项目

序号	试验项目	鉴定检验	出厂检验 (逐批检验)	定期检验	试验方法章节条号
1	颗粒度	●	●	●	5.1
2	pH 值	●	●	●	5.2
3	含水率	●	-	●	5.3

4	吸湿率	●	●	●	5.4
5	腐蚀性	●	-	●	5.5
6	袋外观	●	●	●	5.6
7	单袋质量允许偏差	●	●	●	5.7
8	袋抗跌落能力	●	●	●	5.8
9	防漏粉性能	●	●	●	5.9
10	吸湿速率	●	-	●	5.10

6.1 鉴定检验

按表中项目全检。

6.2 出厂检验（逐批检验）

每批产品出厂前应进行检验，检验合格并附合格证方可出厂，出厂检验报告应随货提供。抽样比例参照 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验，制定适用的抽样计划。

6.3 定期检验

有下列情况之一的，需要定期检验

- a) 更换蒙脱石原料批次时；
- b) 停产三个月以上再次生产时；
- c) 生产设备、关键工艺或主要原材料发生变更，可能影响产品性能时（仅检验相关项目）；
- d) 质量监督机构提出进行检验时。

6.4 合格判定

6.4.1 不合格项的判定

按规定项目进行检验,检验结果中有一项不合格,则应在同一批次中抽取双倍数量的样品,对不合格项进行复检,如仍有不合格,则该项为不合格。

6.4.2 合格批的判定

该批所有检验项目测试结果全部合格,则判定整批为合格。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 内包装

根据供需双方约定的包数，袋装干燥剂用 HDPE 袋做内包装，内包装袋需符合 GB/T 4456 标准，确保气密性。每个内包装袋内放置一张湿度指示卡，要求有 10%、20%、30%、40%、50%、60% 六个湿度指示点，其感湿物质应符合相关环保法规要求，不含二氯化钴等有毒有害物质。

7.1.2 外包装

干燥剂外包装应使用气密性良好的 PE 袋（符合 GB/T 4456 包装用聚乙烯吹塑薄膜），并置于瓦楞纸箱（GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱）或木箱内交付。当用户有要求时，按用户要求执行。

7.1.3 包装标志

外包装箱上应标明：产品名称、规格、数量、生产厂名、地址、生产日期、“防潮”“小心轻放”等标志（符合 GB/T 191 包装储运图示标志）。

7.2 运输

运输过程中应防止雨淋、受潮和剧烈碰撞，不得与腐蚀性物品混运。

7.3 贮存

应贮存于干燥、通风、清洁的库房内，避免直接光照。

8 环境保护要求

鼓励干燥剂生产商建立回收再生体系，干燥剂由生产商 100% 回收后再生利用。循环利用的干燥剂应在包装上明确标识，标识需符合 GB/T 24021 环境管理 环境标志和声明 自我环境声明（II 型环境标志）的要求。

附录 A (资料性)

钢丝骨架材料用蒙脱石干燥剂用量计算指南。

A.1 总则

本附录提供了计算钢丝骨架材料密封包装内所需干燥剂质量的方法，旨在整个仓储和运输周期内，将包装内部的相对湿度维持在规定目标值以下，从而有效防止金属制品锈蚀。

包装内的水蒸气主要来源于三个方面：

- 初始水分：包装密封时，内部空气中存在的水分；
- 材料释放水分：包装内的吸湿性缓冲辅料（如纸板、木材等）释放的水分。
- 外界渗入水分：在储存和运输过程中，从外部环境透过阻隔包装材料渗透到包装内部的水分。

对于长期储存的包装，此部分通常是主要的湿气来源，且其水量直接取决于包装材料的阻隔性能。

A.2 计算公式

所需干燥剂的总质量按公式 (A.1) 计算：

$$G = M / \omega \dots\dots\dots (A.1)$$

ω —干燥剂的吸湿率，以小数形式代入计算（如标称值为 16%，则 ω 取 0.16）

公式 (A.1) 中，总水分负荷 M 按公式 (A.2) 计算：

$$M = (V \times b) + (m \times c) + (A \times e \times W_{vtr} \times t) \dots\dots\dots (A.2)$$

式中各参数含义：

参数	含义	单位	说明与取值
G	所需干燥剂的总质量	克 (g)	计算目标值
M	包装内的总水分负荷	克 (g)	由公式 (A.2) 计算得出
ω	干燥剂的吸湿率	% (百分比)	需明确其测试条件（如温度、湿度）。其为质量分数，计算时需转换为小数（如 16% 应取 0.16）。
V	包装容器的内部容积	立方米 (m ³)	
b	包装时，包装内部空气的水蒸气含量	克/立方米 (g/m ³)	由包装时的环境温湿度决定。
b = 饱和水蒸气含量 × 环境相对湿度（饱和值查表 A.1）。			
m	包装内含水缓冲辅料的总质量	克 (g)	
c	含水缓冲辅料的含水率	%	
A	阻隔包装材料的总表面积	平方米 (m ²)	
e	目标湿度条件下的校正系数	无量纲	与设定的目标湿度相关（见 A.3 说明）。目标湿度越低，e 值越接近 1。
W _{vtr}	阻隔包装材料的水蒸气透过率	克/(平方米·天) [g/(m ² ·d)]	这是关键参数。建议采用温度 23℃、相对湿度 85% 条件下的测试值。应由材料供应商提供。
t	预期的仓储与运输总时间	天 (d)	

A.3 关键参数与取值说明

A.3.1 包装材料水蒸气透过率 (Wvtr) 的核心重要性

Wvtr 是决定干燥剂用量的最敏感因素。应通过 GB/T 1037 规定的方法测定。常用包装材料为聚乙烯 (PE)，PE 的厚度 $\geq 0.16\text{mm}$ 时，其 Wvtr 值通常在 $0.5\text{--}5.0 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 范围内。

A.3.2 饱和空气中水蒸气含量 (参数 b 的参考)

参数 b 的值可通过查询表 A.1 并结合包装时的环境相对湿度计算得出。

表 A.1 饱和空气中水蒸气含量 (101.325 kPa)

温度 $^{\circ}\text{C}$	饱和值 g/m^3	温度 $^{\circ}\text{C}$	饱和值 g/m^3
5	6.8	25	23.05
10	9.4	30	30.38
15	12.83	35	39.63
20	17.31	40	51.19

示例：在 25°C 、相对湿度 55% 的环境下包装，则 $b = 23.05 \text{ g}/\text{m}^3 \times 55\% = 12.68 \text{ g}/\text{m}^3$ 。

A.3.3 目标湿度与校正系数 (参数 e)

参数 e 为目标湿度条件下的校正系数，用于修正渗透水汽的吸附效率。当目标湿度 $\leq 40\%$ RH 时，建议 e 值取 0.95 进行保守计算。

A.3.4 干燥剂吸湿率 (ω)

干燥剂的吸湿率 (ω) 应以其在预期使用湿度区间的平衡吸附量为准。供应商提供的通常在较高湿度下 (如 40% RH 或 90% RH) 测得的吸湿率，用于低湿度目标 (如 30% RH) 计算时需谨慎，实际吸附能力会低于该标称值。

A.4 计算示例

案例背景 (高阻隔包装方案)：

某骨架材料钢丝产品放置于内部容积 (V) 为 1.0 m^3 的包装内。为满足中期储存要求，采用高阻隔性材料 ($\text{Wvtr} = 0.5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$)。要求包装内部在 6 个月 ($t = 180$ 天) 内相对湿度不高于 30%。包装环境为 25°C 、55% RH。包装内使用 2000g (m) 含水率为 12% 的木隔板。包装袋总表面积 (A) 为 5.5 m^2 。所用干燥剂的吸湿率 $\omega = 16\%$ 。

计算过程：

计算总水分负荷 (M)：

$$M = (V \times b) + (m \times c) + (A \times e \times \text{Wvtr} \times t) \dots\dots\dots (A.2)$$

$$M = (1.0 \times 12.68) + (2000 \times 12\%) + (5.5 \times 0.95 \times 0.5 \times 180)$$

$$M = 12.68 + 240 + 470.25$$

$$M \approx 722.93 \text{ (g)}$$

计算所需干燥剂质量 (G):

$$G = M / \omega = 722.93 \text{ g} / 0.16 \approx 4518\text{g} \dots\dots\dots \text{ (A.1)}$$

结论与建议:

理论计算表明, 需要约 4.52 kg 的干燥剂。

方案可行性: 通过使用高阻隔材料 ($Wvtr=0.5$), 为期 6 个月的防护所需的干燥剂量控制在合理且可行的范围内 (约 4.52kg)。

安全系数: 考虑到实际环境的波动和计算模型的简化, 建议在计算结果上增加 15% 的安全余量。

本例中, 最终用量可定为 5.2kg。干燥剂实际用量应根据具体包装方案验证后确定。

实验验证: 所有理论计算都必须通过实际的包装密封验证试验进行最终确认。

用户有要求时, 按用户要求执行。

A.5 附录使用说明:

本指南提供的是基于理论模型的计算方法。在实际应用中, 包装材料的 $Wvtr$ 值应以 GB/T 1037 标准方法测得的可靠数据为准。最终方案应通过加速老化试验或长期实地跟踪进行验证。

单击或点击此处输入文字。
