

ICS 55.040

A 87

BB

中华人民共和国包装行业标准

BB/T 0049-2020

代替BB/T 0049-2008

包装用干燥剂

Desiccant for packaging

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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
4 分类.....	2
5 要求.....	2
6 试验方法.....	6
7 检验规则.....	10
8 标志、包装、运输和贮存.....	13
附录 A（资料性附录）硅胶、蒙脱石、分子筛、纤维干燥剂用量的计算.....	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替BB/T 0049-2008《包装用矿物干燥剂》。

本标准与BB/T 0049-2008相比主要变化如下：

- 标准名称修改为《包装用干燥剂》；
- 对标准的适用范围进行了修改（见第1章，2008年版第1章）；
- 修改了术语和定义（见3.1~3.4，2008年版第3章）；
- 增加了干燥剂的分类方法（见4.1）；
- 增加了对干燥剂抗跌落性的要求（见5.1.4）；
- 修改了干燥剂的理化指标（见5.1.5，2008年版5.5）；
- 增加了干燥剂用量的计算（见5.1.6）；
- 删除了每袋干燥剂的单位数量、活化后吸附能力和速度的要求（见2008年版5.3和5.4）；
- 增加了干燥剂袋的技术要求（见5.2）；
- 修改了试验方法（见第6章，2008年版第6章）；
- 增加了检验规则（见第7章）；
- 对标志、包装、运输和贮存部分技术内容进行了修改（见8.1.1和8.2，2008年版7.1.1和7.2）；
- 增加了附录A（见附录A）。

本标准由全国包装标准化技术委员会（SAC/TC49）提出并归口。

本标准起草单位：杭州干将实业有限公司、佛山市顺德区特普高实业有限公司、深圳市春旺环保科技有限公司、中国出口商品包装研究所、江苏欧凯包装科技有限公司、上海樱琦干燥剂有限公司、嘉兴星越包装材料有限公司、南京新绿叶实业有限公司、湘潭市益友科技有限公司、北京市理化分析测试中心、北京市产品质量监督检验院、湖南省产商品质量监督检验研究院、深圳宝兴物流托盘有限公司。

本标准主要起草人：邢文彬、刘天航、孙晓、吴方平、周晶、钟富、何贤培、苏婉霞、王建萍、刘伟丽、张静、周丛、刘俊、钱军、毛兵、邢益虎、左文科、王晶、杨禧龙。

本标准的历次版本发布情况为：

- BB/T 0049-2008。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

包装用干燥剂

1 范围

本标准规定了包装用干燥剂（以下简称“干燥剂”）的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于包装用干燥剂的生产、研制及检验。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1037 塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法
- GB/T 2040 铜及铜合金板材
- GB/T 3191 铝及铝合金挤压棒材
- GB/T 5154 镁及镁合金板、带材
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 7707 凹版装潢印刷品
- GB/T 10004 包装用塑料复合膜、袋 干法复合、挤出复合
- GB/T 17497.2 柔性版装潢印刷品 第2部分：塑料与金属箔类
- GJB 2494 湿度指示卡规范
- GJB 2605 可热封柔韧性防静电阻隔材料规范
- GJB 2714 包装用静态吸湿袋装活性干燥剂
- HG/T 2524 4A分子筛
- QB/T 1130 塑料直角撕裂性能试验方法
- QB/T 2358 塑料薄膜包装袋热合强度试验方法
- SJ/T 10694 电子产品制造与应用系统防静电检测通用规范
- YBB 00122005-2015 固体药用纸袋装硅胶干燥剂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单位干燥剂 unit desiccant

在25℃和20%相对湿度(或25℃和40%相对湿度)的平衡气温条件下,至少能够吸附3.00g(或 6.00g)水蒸气的干燥剂数量,确定为一个单位的干燥剂。

3.2

单位质量 unit mass

一个单位的干燥剂质量。

3.3

单位吸附能力 ability of unit absorption

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的平衡气温条件下，一个单位质量的干燥剂吸附水蒸气的实际质量。

3.4

吸湿率 moisture rate

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。

4 分类

4.1 按材质分类

干燥剂按材质分为六种常用类型，见表1。

表1 干燥剂分类

种类	常用产品	说明
硅胶干燥剂	A型硅胶	以硫酸和硅酸钠为原料制成的干燥剂。
蒙脱石干燥剂	蒙脱石	以硅酸盐矿物为原料的干燥剂。
分子筛干燥剂	4A分子筛	由人工合成水合硅铝酸盐或天然沸石制成的干燥剂。
纤维干燥剂	纤维袋片、覆膜纤维干燥剂片等	以纯天然植物纤维为原料制成的改性植物纤维干燥剂。
生石灰干燥剂	袋装生石灰干燥剂	以生石灰(CaO)为原料制成的，通过化学反应达到干燥目的的干燥剂。
复合干燥剂	CaCl ₂ 干燥剂、MgCl ₂ 干燥剂等	以CaCl ₂ 、MgCl ₂ 等具有高吸湿性的材料制成的复合型干燥剂。

4.2 按用途分类

干燥剂按使用场合对粉尘含量的要求分为如下两种类型：

- I型：微量粉尘；
- II型：无粉尘。

5 要求

5.1 干燥剂

5.1.1 吸湿性

5.1.1.1 吸湿率

各类型干燥剂的吸湿率应符合表3~表8的要求。

5.1.1.2 单位蒙脱石干燥剂、单位硅胶干燥剂要求

5.1.1.2.1 单位吸附能力

在 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，1个单位干燥剂的吸附能力应不少于：

- a) 3.00g（相对湿度为20%RH）；
- b) 6.00g（相对湿度为40%RH）。

5.1.1.2.2 单位吸附速度

在 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，1个单位数量的干燥剂7h吸附的水蒸气量应符合表2的规定。

表2 单位吸附速度的要求

干燥剂数量	吸附量最小值 g	
	40% RH	80% RH
1个单位	0.25	0.70

5.1.1.2.3 单位质量

1个单位干燥剂质量应不超过45.0g。

5.1.1.2.4 单位体积

1个单位干燥剂体积应不大于45.0 cm³。

5.1.2 腐蚀性

干燥剂的腐蚀性按6.4的规定进行试验，与钢、黄铜、镁合金、铝合金接触时，应不产生腐蚀。

注：不适用于生石灰干燥剂、复合干燥剂。

5.1.3 粉尘

I型干燥剂产生的粉尘量应符合GJB 2714的规定。

II型干燥剂产生的粉尘量应不大于0.5mg。

5.1.4 抗跌落性

干燥剂的抗跌落性按6.6的规定进行试验，盛装干燥剂的袋子应无泄漏或损坏。

5.1.5 理化指标

5.1.5.1 硅胶干燥剂理化指标

硅胶干燥剂的理化指标要求见表3。

表3 硅胶干燥剂理化指标要求

指标	要求		
	25℃±2℃		
吸湿率	相对湿度20%	相对湿度50%	相对湿度90%
	≥7.0%	≥20.0%	≥30.0%
pH值	4-8		
比电阻	≥3000Ω·cm		
干燥失重	≤5%		
注1：药品包装用硅胶干燥剂的吸湿率、干燥失重指标及试验方法见YBB 00122005-2015的规定。			
注2：橙胶的pH值应在1.5~2.5之间。			

5.1.5.2 蒙脱石干燥剂理化指标

蒙脱石干燥剂的理化指标要求见表4。

表4 蒙脱石干燥剂理化指标要求

指标	要求	
	25℃±2℃	
吸湿率	相对湿度20%	相对湿度40%
	≥6.5%	≥13.0%
pH值	6-8.5	
干燥失重	≤3%	

5.1.5.3 分子筛干燥剂理化指标

分子筛干燥剂的理化指标要求见表5。

表5 分子筛干燥剂理化指标要求

指标	要求	
	25℃±2℃	
吸湿率	相对湿度20%	相对湿度40%
	≥17.0%	≥19.0%
含水率	≤4%	

5.1.5.4 纤维干燥剂理化指标

纤维干燥剂的理化指标要求见表6。

表6 纤维干燥剂理化指标要求

指标	要求		
吸湿率	25℃±2℃		
	相对湿度20%	相对湿度50%	相对湿度90%
	≥8.0%	≥20.0%	≥70.0%
干燥失重	≤10%		

5.1.5.5 生石灰干燥剂理化指标

生石灰干燥剂的理化指标要求见表7。

表7 生石灰干燥剂理化指标要求

指标	要求
吸湿率	38℃±2℃，相对湿度90%
	≥30%
强热减量	≤5%
消石灰残渣含量	≤10%

5.1.5.6 复合干燥剂理化指标

复合干燥剂的理化指标要求见表8。

表8 复合干燥剂理化指标要求

指标	要求
吸湿率	25℃±2℃，相对湿度90%
	≥150%
干燥失重	≤4%
渗漏性	吸湿饱和后，干燥剂袋不得出现渗漏。

5.1.6 干燥剂用量

在防护包装的有效期内，硅胶干燥剂、蒙脱石干燥剂、分子筛干燥剂和纤维干燥剂的用量可参照附录A计算。

5.2 干燥剂袋

5.2.1 材料

干燥剂袋可选用纸塑复合材料、纤维无纺布或塑料等具有一定强度和水蒸气透过率的材料。

5.2.2 感官要求

干燥剂袋应表面平整、无破损，热合牢固、无缝隙，印刷清晰、无污迹。

5.2.3 理化指标

干燥剂袋的理化指标应符合表9的要求。

表9 干燥剂袋理化指标要求

指标	要求	
水蒸气透过率	$\geq 20\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$	
热合强度	纸塑复合材料 N/15mm	塑料 N/15mm
	≥ 4	≥ 6

5.2.4 印刷墨层结合牢度

干燥剂袋的印刷墨层结合牢度应符合GB/T 17497.2的要求。

5.2.5 防静电干燥剂袋特殊要求

5.2.5.1 表面电阻

干燥剂袋外表面电阻应小于 $1.0 \times 10^{12} \Omega$ 。

5.2.5.2 摩擦电压

干燥剂袋的摩擦电压应小于100V。

5.2.6 生石灰干燥剂袋特殊要求

用于产品销售包装的具有危险性的生石灰干燥剂袋的直角撕裂强度应不小于12N。

5.3 卫生安全要求

各种干燥剂的重金属含量等环保指标，以及用于食品包装的干燥剂细菌总数、大肠菌群、霉菌等卫生指标应符合国家有关规定的要求；用于药品包装的干燥剂应符合 YBB 00122005-2015 的规定。

6 试验方法

6.1 吸湿率

6.1.1 试验步骤

试验装置可采用恒温恒湿箱。该试验箱在 25℃ 时具有 20%~90% 的相对湿度的范围，湿度偏差控制在 $\pm 2\%$ 。不同干燥剂的试验温湿度要求见表 3~表 8。

拆去干燥剂袋，将 6~10g 干燥剂样品在一个恒重的玻璃盘中称重，精确到 0.001g。要注意使材料在空气中暴露时间尽可能短。然后将盘子放入恒温恒湿箱，定期从试验箱中取出盘子并称量。此过程反复进行，直到约 1h 间隔的两次连续称重相差不超过 5mg。

注：对复合干燥剂进行吸湿率测定时，可不拆去干燥剂袋。

6.1.2 试验结果的计算

吸湿率按式（1）计算：

$$\text{吸湿率} = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_1 ——样品达到吸附平衡后的质量, 单位为克(g);

m ——样品未吸湿的质量, 单位为克(g);

6.2 单位吸附能力

6.2.1 试验步骤

按 6.1.1 进行试验操作, 常规试验时, 试验箱的温度控制在 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$; 仲裁试验时, 试验箱温度应控制在 $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 。

6.2.2 试验结果的计算

在规定的相对湿度下, 干燥剂单位吸附能力用式 (2) 来计算, 精确到 0.001g。

$$\text{单位吸附能力} = \frac{UG}{W} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

U ——单位重量, 单位为克(g);

G ——样品的增重, 单位为克(g);

W ——取样的原始重量, 单位为克(g)。

6.3 单位吸附速度

6.3.1 试验步骤

用于单位吸附速度测试的恒温恒湿箱, 应满足试验温度、湿度可以调节的功能, 要求温度可控制在 25°C , 温度变化控制在 $\pm 2^\circ\text{C}$, 湿度范围 20%RH~90%RH, 湿度变化控制在 $\pm 2\%RH$ 。

样品悬挂或架空放置在恒温恒湿箱内, 允许空气在装有干燥剂的袋的所有表面自由流动, 且试验箱内壁不得与袋的任何部分接触。将袋装干燥剂准确称重, 精确至 0.001g, 然后马上用捆扎带或弹性夹等将袋悬挂在恒温恒湿箱内, 7h 后将袋装干燥剂取出称重。

6.3.2 试验结果的计算

单位吸附速度用每单位干燥剂 7h 吸附的水蒸气量表示, 精确到 0.001g, 由式 (3) 计算。

$$\text{每单位干燥剂 7h 吸附的水蒸气量} = \frac{G}{U} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

G ——样品的增重, 单位为克(g);

U ——袋标记的单位数。

6.4 腐蚀性

粉碎 20g 干燥剂, 把通过 40 号筛、不通过 80 号筛的部分保留, 放进恒温恒湿箱, 在 25°C 、相对湿度为 60% 的条件下至少放置 24h。制备 $50\text{mm} \times 25\text{mm} \times 3\text{mm}$ 和 $300\text{mm} \times 100\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的金属试片 (棒), 材料分别为符合 GB/T 699 要求的低碳钢、符合 GB/T 2040 要求的 H62 号黄铜、符合 GB/T 5154 要求的 AZ40M 镁合金和符合 GB/T 3191 要求的 2A12 铝合金。每种金属试片都要打磨和抛光出一个表

BB/T 0049-20XX

面粗糙度 R_a 为 $0.100\ \mu\text{m}\sim 0.200\ \mu\text{m}$ 的表面。每种金属的两个试片（棒）按下列顺序进行清洗处理：

- a) 洗涤汽油，常温浸洗两遍；
- b) 95%的乙醇浸洗；
- c) 无水乙醇，迅速漂洗。

清洗过程中及清洗以后只允许用镊子夹持金属试片（棒）表面，或用金属线穿过试片（棒）边、角上预先钻好的孔进行操作。不得擦干，而是在无水乙醇漂洗后马上用冷风吹干。每个小试片（棒）用未装袋的干燥剂覆盖一半，每个大试片（棒）用装袋的干燥剂覆盖一半。把金属试片（棒）放入恒温恒湿箱内（温度 $38^\circ\text{C}\pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度60%），放置72h后取出试片（棒），用驼毛刷小心地涂刷，目视比较覆盖与未覆盖表面的腐蚀情况。

6.5 粉尘

6.5.1 试验装置

试验装置由一个容器罐和振动装置组成。容器罐的容积约10L，带有一个可移动的罩。罐内金属表面应清洁、所有内部缝隙要焊接严密，且光滑均匀。振动装置包括一个工作台，它可以在垂直平面上做循环振动移位，振动由一个具有12.7mm偏心度的偏心轮以 $300\text{r}/\text{min}\pm 5\text{r}/\text{min}$ 进行。

6.5.2 试验步骤

将袋装干燥剂试样平放于清洁的容器内，使印刷标志朝上位于可见位置。如果袋太大而不能平放于容器内，可以让袋底部沿着容器底部接缝平放，袋上部靠在相对的垂直平面上。将容器盖严，且容器要牢固地固定在振动台上，振动30min。振动结束时要小心地打开容器，盖子内表面所有粉尘都要用驼毛刷刷入容器内。将容器内收集的所有粉尘刷入干燥且恒重的带盖瓶中，并小心迅速地称重，记录所有粉尘数值。

6.6 抗跌落性

取出一袋干燥剂，让它从3m高度下落到混凝土地面上20次，要使它扁平地落地而不是边或角着地，每组样品重复进行三袋，检查其破裂及其他损坏情况。如果有一袋试样损坏，就要再另加7袋一并试验。在10次或10次以下的试验中10袋中有任何一袋破损，或在从11次到20次的试验中10袋中出现2袋破损都判为不合格。试验中样品全部无破损，或仅有1袋破损且破损出现在第11次到第20次试验中，可判定为合格。

6.7 pH值

从袋装干燥剂中称取 $10.0\text{g}\pm 0.1\text{g}$ 干燥剂试样，放入250mL烧杯中，加入200mL水，盖上表面皿，在 $80^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ 的水浴上加热30min，冷却至室温。取上清液用酸度计测定溶液的pH值。

6.8 比电阻

按电导率测定仪操作手册校准电导仪。称取 $10.0\text{g}\pm 0.1\text{g}$ 试样，放入250mL烧杯中，加入200mL水（比电阻大于 $10^5\ \Omega\cdot\text{cm}$ ），盖上表面皿，在 $80^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ 的水浴上加热30min，冷却至室温。取上清液，插入铂电导池，用电导仪测定其比电阻。

6.9 干燥失重

6.9.1 烘箱法

6.9.1.1 试验步骤

适用于蒙脱石干燥剂、硅胶干燥剂和纤维干燥剂。使用预先已于规定温度下烘至质量恒定的扁形称量瓶，称取2g~3g试样，精确至0.0002g，置于温度控制在150℃±5℃（对于蓝胶指示剂和变色硅胶为120℃±5℃；对于细孔硅胶为170℃~190℃；对于纤维干燥剂为105℃±2℃）的恒温干燥箱内烘干至质量恒定。

6.9.1.2 试验结果的计算

干燥失重以质量分数计，按式（4）计算：

$$\text{干燥失重} = \frac{W-W_1}{W} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中：

W ——干燥前重量，单位为克(g)；

W_1 ——干燥后重量，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0.5%。

6.9.2 快速水分测定仪器法

6.9.2.1 试验装置

适用于蒙脱石干燥剂、硅胶干燥剂、复合干燥剂和纤维干燥剂。采用称量精度为0.001g的卤素/红外加热型快速水分测定仪。

6.9.2.2 试验步骤

将约2g~10g的试样，置于快速水分测定仪的干燥盘中摊平，设置干燥温度为150℃±5℃（对于蓝胶指示剂和变色硅胶为120℃±5℃，对细孔硅胶为170℃~190℃）。输入试样质量，启动测定程序，测定结束仪器自动报出结果。

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0.5%。

6.10 含水率

6.10.1 试验步骤

适用于分子筛干燥剂。使用预先已于550℃±10℃焙烧至恒重的瓷坩埚（连盖），称量1.5~2g试样，在550℃焙烧1h，取出并在干燥器皿中放置至常温再称量。具体试验步骤见HG/T 2524。

6.10.2 试验结果的计算

按6.9.1.2进行计算。

6.11 强热减量

6.11.1 试验步骤

适用于生石灰干燥剂。取适量石灰粒子样品，置于研钵中，研磨成粉末，用恒温过的坩埚迅速称取5份样品，送入马弗炉中，T=1000℃的环境下恒温烘30分钟，取出冷却称重，计算其减量。

6.11.2 试验结果的计算

按6.9.1.2进行计算。

BB/T 0049-20XX

6.12 消石灰残渣含量

适用于生石灰干燥剂。用天秤精确称取100g(精确度0.1g)石灰粒子样品,加清水400mL左右,放在电炉上,边搅拌边加热,使石灰消化30min,然后用20目筛进行过滤,洗净筛余物,将余物放入150℃的烘箱中,烘干约3h至恒重(冷却至室温后称重),计算残渣含量。

6.13 感官要求

在自然光线下,用目视方法鉴定。

6.14 水蒸气透过率

按照GB/T 1037中规定的杯式法进行操作。试验条件为温度23℃±0.6℃,相对湿度90%±2%。

6.15 热合强度

按照QB/T 2358的规定进行操作。

6.16 印刷墨层结合

按照GB/T 7707的规定进行操作。

6.17 表面电阻

按照GJB 2605的规定进行操作。

6.18 摩擦电压

按照SJ/T 10694的规定进行操作。

6.19 撕裂强度

按照QB/T 1130的规定进行操作。

7 检验规则

7.1 同一型号规格、同一生产批次的干燥剂为一检验批。

7.2 供需双方可根据干燥剂用途按本标准约定检验项目和验收条件。

7.3 除合同约定外,生产单位质量部门应按7.5和7.6的规定对干燥剂进行检验并出具合格证。

7.4 抽样

干燥剂的检验抽样按表10规定的抽样方案进行。

表10 干燥剂检验抽样方案

同一生产批次数量 (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: ≤ 90g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: >90g 且≤360g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: >360g 且≤1440g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)
<1000	8	0	12	0	14	0

表10 (续)

同一生产 批次数量 (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: ≤ 90g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: >90g 且≤360g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)	干燥剂袋 抽样数 (规格: >360g 且≤1440g) (件)	容许 不合格件数 Ac (件)
1001至 5000	12	0	20	0	24	1
5001至 10000	26	1	32	1	38	1
>10000	47	1	64	1	70	1

7.5 检验

7.5.1 出厂检验

各类干燥剂的出厂检验项目见表 11。

表11 干燥剂出厂检验项目

干燥剂种类 技术指标	硅胶 干燥剂	蒙脱石 干燥剂	分子筛 干燥剂	纤维 干燥剂	生石灰 干燥剂	复合 干燥剂
吸湿率	●	●	●	●	●	●
粉尘	●	●	●	●	●	●
干燥失重	●	●	—	●	—	●
含水率	—	—	●	—	—	—
强热减量	—	—	—	—	●	—

注：●为须检验项目。

7.5.2 型式检验

7.5.2.1 干燥剂型式检验项目

各类干燥剂的型式检验项目见表 12。

表12 干燥剂型式检验项目

干燥剂种类 技术指标	硅胶 干燥剂	蒙脱石 干燥剂	分子筛 干燥剂	纤维 干燥剂	生石灰 干燥剂	复合 干燥剂
吸湿率	●	●	●	●	●	●
单位吸附能力	●	●	—	—	—	—
单位吸附速度	●	●	—	—	—	—

表12 (续)

干燥剂种类 技术指标	硅胶 干燥剂	蒙脱石 干燥剂	分子筛 干燥剂	纤维 干燥剂	生石灰 干燥剂	复合 干燥剂
单位质量	●	●	—	—	—	—
单位体积	●	●	—	—	—	—
腐蚀性	●	●	●	●	—	—
粉尘	●	●	●	●	●	●
抗跌落性	●	●	●	●	●	●
pH 值	●	●	—	—	—	—
比电阻	●	—	—	—	—	—
干燥失重	●	●	—	●	—	●
含水率	—	—	●	—	—	—
强热减量	—	—	—	—	●	—
消石灰残渣含量	—	—	—	—	●	—
渗漏性	—	—	—	—	—	●
卫生安全指标	●	●	●	●	●	●
注：●为须检验项目。						

7.5.2.2 干燥剂袋型式检验项目

感官要求、水蒸气透过率、热合强度、印刷墨层结合牢度四项为本标准中所有类型干燥剂均须进行的检验项目。

表面电阻、摩擦电压、撕裂强度三项为对干燥剂袋有特殊要求时才须进行的检验项目。

7.5.2.3 在下列情况下应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试验定型鉴定；
- 当结构、材料、工艺改变，有可能影响产品性能时；
- 正常生产时宜每半年进行一次；
- 停产半年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量技术监督机构提出进行型式检验要求时。

7.6 合格判定

7.6.1 不合格项的判定

不同种类干燥剂应按表11、表12（卫生安全要求除外）和7.5.2.2对应的项目进行检验，检验结果中有一项不合格，则应在原批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。

干燥剂袋应表面平整、无破损、热合牢固、无缝隙、印刷清晰、无污迹，若有一项不合格，则感官要求为不合格。

卫生安全要求中若有一项不合格，则该项为不合格。

7.6.2 合格批的判定

感官要求可按照表10给定的容许条件判定该批是否合格。

所有检验项目测试结果全部合格，则判定整批为合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 干燥剂袋上应清楚地标示出干燥剂名称、数量、生产单位、采用标准等信息和“切勿食用”、“不可开袋”等危险警示标识。

8.1.2 外包装箱上应标明：产品名称、生产厂名和地址、商标、产品标准、规格型号、数量、质量、生产日期（或批号）及有效期。

8.1.3 外包装收发货标志应符合 GB/T 6388 中有关规定，外包装储运图示标志应符合 GB/T 191 中有关规定，应标示“怕雨”、“防潮”标志。

8.2 包装

8.2.1 干燥剂根据贮存环境和客户要求通常可选用金属罐、提桶、圆桶或瓦楞纸箱、纸桶包装。

8.2.2 金属罐、提桶、圆桶应带密封装置，并可良好密封；一般用金属罐包装的干燥剂储运时选用瓦楞纸箱做运输包装容器。

8.2.3 用瓦楞纸箱、纸桶包装的干燥剂应在容器内加衬符合 GB/T 10004 要求的包装袋，并封合。

8.2.4 每个封装干燥剂的容器内可根据合同约定至少放置一个符合 GJB 2494 要求的湿度指示卡。

8.2.5 每个包装内可根据合同约定放置一个使用说明书和产品合格证。

8.3 运输和贮存

8.3.1 产品应保存在阴凉干燥且无化学污染物的清洁库房内，不得受潮。不允许与易挥发物质长期储存在同一库房中。

8.3.2 产品在运输过程中，应防止堆码不当，防止外包装破损，防止与酸、碱物质接触，避免雨淋。

附录 A

(资料性附录)

硅胶、蒙脱石、分子筛、纤维干燥剂用量的计算

A.1 产品包装内目标湿度的设定

开始计算干燥剂用量前,应设定一个储存的目标湿度,即包装内允许的最大相对湿度。一般来说,普通产品在 50%以下的湿度环境下都能安全保存。

A.2 透过阻隔包装材料的水蒸气量

水蒸气透过量是指在恒温恒湿的静态环境中,经过 24h 的测试时间后渗透过阻隔包装材料的水蒸气的克重。(单位为: $\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)

通常在不同的温度、湿度条件下,同一种阻隔材料的水蒸气透过率也是不同的。温度、湿度越高,水蒸气透过率也越高。所以计算时通常取一个平均值。

建议使用 23℃, 85%相对湿度条件下的水蒸气透过的值,作为干燥剂用量计算的参考值。应用时如果结合实际情况取值会使计算更精确。

A.3 包装中水蒸气的三个来源

在一个特定的包装中,包装中的湿气一般来自于以下三个方面:

- 产品包装时,包装内空气中含有的原始水蒸气。
- 产品内包装中的包装辅料所含的水分挥发释放出的水蒸气。
- 储藏运输过程中,透过阻隔包装材料渗透到产品包装中的水蒸气。

A.4 饱和空气中的水蒸气的质量

表 A.1 中所列之值为总压力是 101325 Pa (1 atm) 时 1m^3 饱和水蒸气的克数。

表A.1 水蒸气在饱和空气中的质量

℃	$\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	℃	$\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	℃	$\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
-30	0.341	12	10.65	53	95.56
-29	0.375	13	11.35	54	100.0
-28	0.413	14	12.05	55	104.5
-27	0.456	15	12.80	56	109.1
-26	0.504	16	13.60	57	114.1
-25	0.554	17	14.45	58	119.2
-24	0.607	18	15.35	59	124.7
-23	0.667	19	16.30	60	130.2
-22	0.733	20	17.30	61	136.0
-21	0.804	21	18.35	62	142.1
-20	0.883	22	19.40	63	148.4
-19	0.968	23	20.55	64	154.9
-18	1.063	24	21.75	65	161.3
-17	1.164	25	23.05	66	167.9

表A.2 (续)

℃	$\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	℃	$\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	℃	$\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$
-16	1.273	26	24.35	67	175.1
-15	1.375	27	25.75	68	182.6
-14	1.510	28	27.20	69	190.3
-13	1.650	29	28.75	70	198.2
-12	1.800	30	30.35	71	206.5
-11	1.965	31	32.05	72	215.1
-10	2.140	32	33.80	73	223.7
-9	2.331	33	35.60	74	233.0
-8	2.539	34	37.55	75	242.0
-7	2.761	35	39.55	76	251.2
-6	3.003	36	41.65	77	261.1
-5	3.250	37	43.90	78	271.6
-4	3.512	38	46.20	79	282.3
-3	3.810	39	48.60	80	293.4
-2	4.131	40	51.21	81	304.8
-1	4.473	41	53.86	82	316.6
0	4.849	42	56.61	83	328.7
1	5.199	43	59.51	84	341.2
2	5.569	44	62.53	85	353.6
3	5.947	45	65.52	86	366.2
4	6.35	46	68.61	87	379.9
5	6.80	47	72.00	88	394.1
6	7.25	48	75.56	89	408.6
7	7.75	49	79.24	90	423.5
8	8.25	50	83.05	91	439.0
9	8.80	51	87.04	92	454.8
10	9.40	52	91.22	93	471.2
11	10.00				

注：表格摘自《兰氏化学手册》

A.5 干燥剂用量计算公式

干燥剂用量由下式计算：

$$n = \frac{1}{a} \times (V \times b + m \times c + A \times e \times WDD \times t) \dots \dots \dots (A.1)$$

式中：

n : 所需使用的干燥剂单位 (unit) 数；

a : 目标湿度条件下，一个单位干燥剂所能吸收的水蒸气量， g ；

V : 包装的内容积， m^3 ；

b : 初始包装时温湿度条件下的空气水含量， g/m^3 ；

m : 包装内含水包装辅料的重量， kg ；

BB/T 0049-20XX

c: 含水包装辅料的含水率, %;

A: 阻隔包装材料的表面积, m²;

e: 目标湿度条件下的校正系数;

WDD: 透过阻隔包装材料的水蒸气量, g/m²·d;

t: 储存运输的天数, d。

A.6 参数的含义和参考值

A.5 中式 (A.1) 有关参数取值如下表所示:

表A.2 干燥剂用量计算公式参数取值表

参数	含义	相对湿度			
		20%	40%	50%	60%
a	在“平衡湿度”条件下, 一个单位干燥剂所能吸收的最大水蒸气量(g)	3	6	7	8
e	“平衡湿度”条件下的校正系数	0.9	0.7	0.65	0.6
b	初始包装温湿度条件下的空气水含量(g/m ³)	例如 20℃, 85%相对湿度的条件下, 空气含水量 b=15g/m ³			

注: 表格摘自“DIN 55474”

A.7 干燥剂用量的计算案例

a) 应用案例描述

某汽车零部件公司生产的汽车零件放置于体积为 1m³的包装内, 包装表面积为 6m²; 采用水蒸气透过率 WDD 为 0.9g/m²·d(23℃, 85%RH, 0.1mm 厚) 的 LDPE 阻隔袋密封包装; 该产品需要在相对湿度 50%以下的环境中安全保存, 仓储时间为 25 天, 运输时间为 15 天, 所以在经过共 40 天以后才能被使用; 产品包装时的环境温度为 25℃, 环境湿度为 80%相对湿度; 在该密闭包装中还有 3kg 的含水率 30%的木材作为缓冲辅料。

b) 各相关参数的值

根据案例描述, 计算公式中所需要的各个参数的值如下表所示:

表A.3 应用案例计算公式各参数取值表

参数	数值	参数	数值
a	7	V	1
b	18.44	m	3
c	30	A	6
e	0.65	WDD	0.9
t	40		

其中: 参数 b 是根据表 A.1 计算所得, 即 b=23.05×80%=18.44。

c) 计算与结论

$$n = \frac{1}{a} \times (V \times b + m \times c + A \times e \times WDD \times t)$$

$$= \frac{1}{7} \times (1 \times 18.44 + 3 \times 30 + 6 \times 0.65 \times 0.9 \times 40)$$

$$\approx 36 \text{ (向上取整)}$$

所以为了确保该包装中的湿度在 40 天之内始终保持在 50%以下, 需要使用 36 个单位的干燥剂。

参考文献

- [1] HG/T 2765.1-2005 A型硅胶
- [2] HJ/T 204-2005 环境标志产品技术要求 包装用纤维干燥剂
- [3] 原一博. 日用生石灰干燥剂的历史和现状[J]. 包装工艺技术与材料, 2003, 2:22-24.
- [4] GB/T 34709-2017 硅胶通用试验方法
- [5] DIN 55473-2008 包装辅助用品 干燥剂袋 交货技术条件
- [6] DIN 55474-2015 所需干燥剂单位数量的计算和应用
- [7] J. A. 迪安. 兰氏化学手册[M]. 尚久方. 中文第十三版. 北京:科学技术出版社, 1991: 10-82-10-83.