

倉儲商品养护技术研究会刊

——僅供研究参考——

商業部商業組織技術局印

一九五六年七月

倉儲商品养护技術研究会刊

商業部商業組織技術局印

一九五六年七月

前 言

商業部所屬企業的倉儲工作，在各地党政領導和广大职工積極努力下，几年來在不断提高倉庫管理水平和改進商品养护技術方面作了很多工作，取得了一定成績。但是，各个地区、各專業系統倉庫財產管理不善的狀況仍較普遍，其原因除了缺乏嚴格的責任制以外，另一重要問題就是缺乏商品保管的科学知識，不了解对商品的养护方法，不能及时采取防治的技術措施，使不少倉庫大量發生了商品霉爛、生銹、虫蝕等現象，給國家財產造成重大損失。

商業部1956年全國財產管理职工代表會議中要求全系統各級商業企業單位“在兩年內逐步作到不出差錯；減少商品損耗率，消滅超定額損耗；杜絕浪費；……”以扭轉財產管理混亂的狀況，使國營商業工作適應客觀形勢的發展。倉庫保管着國家大量商品，是加强財產管理的一个極其重要的環節，而作好商品养护工作，又是达到这一目的的重要手段。

商品养护是一項具有很大大科学性的技術工作，它專門研究商品在儲存过程中如何使商品数量不缺、質量完整所必需的一切技術措施，它牽涉到气象、細菌、昆虫和一般物理化学等科学知識。这就給倉儲工作者提出了兩方面的任务：一方面要作好適應商品儲存的环境和条件；另一方面要掌握商品在儲存过程中的質量变化，采取有效措施防止損失。

作好商品养护工作，首先要掌握商品本身在儲存过程中會發生質量变化的自然屬性，这就要求必須了解商品本身的

生物性、物理性和化学性等各种不同的性質。例如：鋼鐵类的金屬制品易氧化生鏽；植物、畜產类的原料或制品易滋生虫害；纖維类的商品易潮霉爛；液体类的商品易滲漏、揮發；粉狀类的商品易潮解溶化等等。在同一类的商品中，其性質也不尽相同：例如在同一环境条件下，鉄要比鋼鏽得快，香烟要比烟叶霉得快，乙醚要比酒精揮發得快，福尔馬林要比菜类冻结得快。由于商品的性質各有不同，因此，它要求的环境条件也就各有不同：怕潮的需要干燥，怕热的需要陰凉，怕冻的需要溫暖，怕虫的需要清潔衛生等等。

掌握了上述知識，在实际工作中就要注意：

一、商品在入庫前經過了加工和运输，受了各种不同的影响，很可能給商品儲存帶來若干不安全因素。因此，倉庫在驗收时，要認真注意檢查，發現可疑之处，積極采取必要措施。

二、在保管期間应当按照各种商品的不同性質，以各种方法进行檢查。要采取必要的質量測定或其它技術檢查措施，特別注意自然气候对商品的影响，隨時掌握各种商品在保管期間的变化情况，及早采取防治的方法。

其次，要創造適應儲存商品的条件，这主要应作好溫湿度、清潔衛生与堆碼苫垫三項工作：

一、溫湿度是影响商品質量的决定性因素。由于溫湿度的不適宜，会促成商品生霉菌、生虫，引起物理性（如溶化、潮解）或化学性（如分解、聚合）的变化，影响商品的質量，从而造成霉爛、鏽蝕、溶化、揮發、虫蛀等變質損失；对部分易燃、爆炸性的商品，由于溫湿度的不当，甚至會發生自燃、爆炸而釀成巨大損害。

目前倉庫還普遍缺乏調節庫內溫濕度的機械設備，倉庫溫濕度受着自然氣候變化的影響很大，因此調節與控制倉庫溫濕度的工作，就顯得更為重要。

二、倉庫內外的清潔衛生，也是影響商品質量的重要因素。不清潔不衛生會促使害蟲的寄生繁殖，會造成商品霉變、虫蛀、沾污等損失。清潔衛生的儲存環境，能防止塵埃與細菌對商品的侵害；徹底的衛生消毒，更是杜絕虫害的一個基本方法。

三、合理的堆碼苫墊，也能改善商品的儲存環境，保障商品質量的安全。適宜的苫墊，能減少過高或過低的溫濕度對商品的不良影響：例如潮濕的庫場，鋪以谷糠蘆席後，就能減少和防止地面潮氣對商品的侵襲；貨垛適當苫席後，在炎夏時垛溫就能大大降低；合理的堆碼形式如通風垛，就能改善商品的通風，加快商品本身水分與熱量的散發。反之，堆碼苫墊不當，會促成與擴大商品的變質損失。

各地在實際工作中已經創造和積累了不少商品養護工作的經驗。為了綜合研究這些資料，商業部於1956年5月在武漢召開了有北京、天津、上海、武漢、沈陽、廣州、重慶、長沙八個倉儲公司參加的倉儲商品養護技術研究會議，綜合研究了“倉庫溫濕度管理”、“防止商品霉爛”、“防止商品生銹”、“防止商品生虫”和“防止商品揮發、溶化、滲漏及其它變質損耗”五個專題。

上述五個專題的綜合資料經會議研究後現已彙集成冊。所有材料是從現有倉儲工作的基礎出發，反映了目前商品養護技術水平。但僅是部分經驗的綜合，只作為各地參考。

這本小冊子所蒐集的各种防治方法都貫徹了“以防為主

”的精神，力求防治上的主动，尽量使方法簡單，开支小而收效大。如果商品發生問題再治，則工作被动，費用大，已造成的損失無法挽回。因此，商品养护工作應該是“防重于治、防治結合”。

商品养护工作經過各地傳達了商業部第二屆全國倉儲會議所通过的倉庫財產管理責任制实施試行办法后，已經引起重視，这是良好的开端。商品养护技術这是一項新的課題，我們還沒有比較系統的資料，也沒有足够的作專門研究的技術人員，尤其是缺少經濟、適用、方便可供各地广泛采用的商品养护經驗，这就是說为了保証商品不变質、少損耗，还需要經過艰巨的努力。各地区各企業特別是倉儲公司要組織力量，並根据具体情况結合中心工作成立商品养护技術小組和培养商品养护技術輔導員，对保管員有系統的加以輔導；同时將商品养护技術工作，列为开展先進生產运动的內容之一，不断总结与交流已有經驗和創造新的經驗。

此外，在开展这一工作中还要广泛的和气象、昆虫等各科学研究机关联系，充分运用科学部門的研究成果；並和交通鐵道部門、物資儲备局等有关單位联系，學習他們已有的經驗。这样，就有可能把國營商業倉庫的財產管理引向不錯不乱，減低商品損耗率，消滅超定額損耗和杜絕浪費的新階段。

目 錄

前 言	(1)
倉庫溫濕度管理的初步綜合經驗	(1)
防止商品霉爛的初步綜合經驗	(41)
防止商品生虫的初步綜合經驗	(53)
防治五金商品銹蝕的初步綜合經驗	(73)
防止商品揮發、溶化、滲漏 及其他變質損耗的初步綜合經驗	(89)

倉庫溫濕度管理的初步綜合經驗

一、倉庫溫濕度与商品养护工作的关系

倉庫溫濕度的变化对儲存商品的質量安全影响很大，由于对倉庫溫濕度管理的不当，往往会促成商品發生霉爛、變質、溶化、揮發、虫蛀、銹損，甚至具有自燃、爆炸性的商品會發生自燃和爆炸；釀成巨大的損失和災害。

很多商品都具有与大气溫濕度相適應的条件，当受到外來不同溫濕度变化的影响时，它本身原有溫濕度也就会随之發生变化；同时各种商品本身原有的物理性質与化学性質也要發生变化。例如：食糖、大苏打等受潮热后会溶化；純碱吸潮后，生成碳酸氫鈉結成硬塊，使品質降低。潮湿与悶熱也是最易使霉菌繁殖，如商品本身水分过多、庫溫較高、濕度較大时，商品就会受微生物侵害生霉腐蝕。例如香烟、烟叶發熱生霉等。庫溫过高或过低，也会促成商品變質受損。例如橡膠遇熱發粘，福尔馬林受凍聚合沉淀等等。

由于各种商品性能不同，它所需要的溫濕度也不同，为使庫存商品的質量安全，就必須認真的掌握与控制倉庫的溫濕度。

自然气候的变化是直接影响着倉庫溫濕度的变化的。不熟悉庫外自然气候的变化規律和它对庫內溫濕度的影响，不適當的开放倉庫門窗，不但不能起到調節庫內溫濕度的作用，相反的会使商品發生不应有的損失。例如在庫外溫度高湿度大的时候，开啓倉庫門窗，就反而会使倉庫及商品返潮發生水淞（即俗称出汗現象），促成商品生銹和霉變。因

此，要管理好倉庫的溫濕度，不但要熟悉各種商品的性能，還必須熟悉大自然氣候的變化規律以及它對各種不同倉庫建築的關係。

建立倉庫溫濕度管理制度的目的在於：

1、通過日常的觀測與記錄，經常的考查庫內溫濕度的變化，對比庫內外溫濕度的大小，適當的掌握通風或以其它辦法使庫內的溫濕度盡量適合於商品的儲存。

2、通過日常的長期觀測與記錄，摸清各庫間全年的溫濕度變化情況和規律，以便考慮按商品不同性能合理分配倉容，以達到商品在保管期間不霉不壞的目的。

二、有關倉庫溫濕度的基本知識及有關名詞解釋

1、溫濕度名詞解釋：

（一）溫度：各種物體、物質都含有一定的熱量。如果所含的熱量大，溫度就高。空氣也是一種物體，它是我們一般所看不見的气体，這種气体所具有的溫度，通常稱為“氣溫”。溫度是表示物體冷熱的程度，它的高低是用“度數”來表示，為了精確的量度溫度的高低，我們用溫度計來測量。

（二）濕度：地面上的水受了熱力的影響，就有一部分水會變成水汽（又稱水蒸汽）上升至空氣中，這種作用稱之為蒸發作用。地面的蒸發作用是經常不斷的，因蒸發作用而存在於空氣中的水蒸汽的含量叫濕度。它表示的方法有二：

（1）絕對濕度：是每一個立方公尺的空氣中所含水蒸汽的重量，以克為示量單位。如每一立方公尺的空氣中含有二·五六克的水蒸汽，其絕對濕度即為二·五六克。溫度對

絕對湿度有直接影響，溫度愈高，水蒸發愈多，因此絕對湿度亦愈大；反之溫度愈低，水氣蒸發愈少，因此絕對湿度亦愈小。

(2) 相對湿度：是用以表示空氣中水汽量距離飽和含水量的程度，即在一定溫度下，空氣中含有水汽量與當時溫度下飽和水氣量的百分比(%)。用這種百分比來表示濕度的大小，就叫做“相對濕度”。“相對濕度”小就表示乾燥，水分容易蒸發；“相對濕度”大就表示潮濕水分不易蒸發。各種商品所需要的相對濕度都有一定標準。

(三) 飽和濕度(即飽和水汽量)：在各個不同的溫度情況下，空氣中一定容積內所能容納的水蒸氣重量是有它一定最大限度的，這種現象稱為空氣中水氣的“飽和狀態”所謂“飽和”就是表示在某一種溫度下一定容積的空氣中最多能容納的水蒸氣量。例如下雨就是因為空氣中的水蒸氣，在當時的溫度下超過了飽和狀態，結成水滴落下，這種飽和情況的濕度稱為“飽和濕度”或“飽和水汽量”。各種溫度的飽和水汽量是不同的，溫度愈高，所能容納的水蒸氣愈多；溫度愈低，所能容納的水蒸氣愈少。

(四) 飽和濕度、絕對濕度與相對濕度三者相互之間的關係：

從下列公式中即可看出：

$$(1) \text{相對濕度} = \frac{\text{絕對濕度}}{\text{飽和濕度}} \times 100\%;$$

$$(2) \text{絕對濕度} = \text{飽和濕度} \times \text{相對濕度}。$$

(五) 露點：含有水蒸氣的空氣因氣溫下降而使水蒸汽達到飽和狀態後，便開始液化，這時的溫度，就叫做露點。

也就是当空气中相对湿度达到100%后再向下冷却时的温度称为露点。

(六) 水淞：即当含有水蒸气的热空气进入庫房里面遇到冷的商品、牆壁、石質柱基等，使空气的温度下降到露点时，则空气中的水蒸气就会凝結在商品及牆柱上面而結成水珠，这种现象就叫水淞，也即一般俗称“出汗”现象。

2、关于風的有关名詞解釋：

(一) 風：是由于空气流动而形成的。它碰到人体上，或其他物体上，这就是人們所感觉到的風。因为地球表面受热不均匀，使得各地空气也就有了冷热差異，热空气膨胀变稀較輕，冷空气密濃而重，冷空气向热空气的地方流动，是產生風的基本原因。

(二) 風向：即是指風吹來的方向，如風从北向南吹，就叫做“北風”。

(三) 風力：空气流动並不是永远那样平衡，有时快有时慢，其快慢的程度統称为風力。空气流动愈快，風力愈大，反之風力愈小。

(四) 風級：是根据对地面物体影响的程度來把風分为多少等級（見風力等級表附件），以表示風力的大小。

3、溫度計、乾湿度計的構造及其基本原理。

(一) 溫度計：常用的溫度計（表）有攝氏華氏兩種。在科学使用上一般都用攝氏。每一种溫度計上都有刻度，一般溫度計的刻度都是根据水結冰的溫度及沸騰的溫度为标准，攝氏以零度做冰点，用100度做沸点，中間共分为100等分，華氏表以32度为冰点，212度为沸点，中間分为180等分，每一等分算一度。無論那种溫度計的構造都是由一根玻

璃管制成，中間管很細，一端稍膨大作圓球形，里面裝有酒精或水銀，利用它們熱脹冷縮非常灵敏的特性，當溫度高時水銀或酒精就會上升，溫度下降也跟着下降，我們從水銀或酒精上升或下降所達到的刻度就能知道當時的溫度是多少。攝氏的一百個等分所表示的溫度意義和華氏180個等分表示的是相同的，也就是華氏的九度等於攝氏的五度，因此華氏與攝氏的溫度可以互相換算。換算的公式如下：

(1) 已知華氏度數求攝氏度數的計算公式：

$$C^{\circ} = (F^{\circ} - 32) \times \frac{5}{9}$$

(2) 已知攝氏度數求華氏度數的計算公式：

$$F^{\circ} = C^{\circ} \times \frac{9}{5} + 32$$

$$\text{式中} \begin{cases} C^{\circ} = \text{攝氏度數} \\ F^{\circ} = \text{華氏度數} \end{cases}$$

(二) 乾濕計：

這是用來測定空氣中相對濕度大小的一種儀器。構造形狀是用兩根溫度計平行並列釘在木托上右方溫度計下端水銀球用紗布包裹，紗布下端浸在水槽里，槽里放蒸餾水或軟水，紗布吸水之後使水銀球面經常保持濕潤，這叫做濕球；左方的溫度計與普通的溫度計一樣，叫做乾球，所以在乾濕計上也可觀察溫度。

為什麼要有一個濕球呢？由於濕球下部水槽中的水由紗布吸上不斷地蒸發，蒸發時需要熱量，所以濕球上的熱因水蒸發而被奪去，因此，濕球的示度常比乾球的示度為低。當空氣內的水分達到飽和狀態時，水槽中的水不再蒸發，濕球示度也就不起變動了，而且與乾球的示度沒有差別或相差很

少，这就表示空气中湿度很大。例如陰雨天气便有这种情形。如果空气很乾燥，水槽里的水蒸發很快，湿球的示度就降低很快，于是乾球上的示度与湿球示度便会相差很多，即表示空气乾燥。由于乾湿球示度相差大小，从相对湿度换算表上即可查到当时的湿度（見攝氏相对湿度换算表附件2）。

相对湿度的換算方法是先从乾湿計上查看乾湿球的示度，算出兩者的差度，是根据相对湿度表先从表的左边直欄，查出湿球的度数，再从表的上端橫欄內查出乾湿球的差数，在直欄与橫欄相交的方格中的数字就是当时相对湿度的百分数。

例如乾球度数为 24°C 球度数为 21°C ，則兩者相差3度（即乾湿比差），我們就可以从攝氏相对湿度换算表中左端湿球度数查到 21°C 再从表的上端查干湿比差3度从 21°C 处向左行一橫綫，从上端的3度处向下行一条直綫，則在兩綫相交处为76，即此时之相对湿度为76%。

三、倉庫溫湿度的控制与調節

目前各地商業系統所屬倉庫，除極少数的附有机械自动溫湿調節裝置外，一般均沒有此种設備。在缺乏技術設備的情況下，調節庫內溫湿度的主要方法，就是利用自然气候变化規律和風向風力來掌握开啓門窗，適當的進行通風調節。而掌握与調剂是根据儲存的具体商品性質类别所需要的溫湿度条件來决定的，因此就必須進一步了解各种商品的不同性質，及所需要的溫湿度，这样才能做到不致由于溫湿度的影响而造成的霉变損失。

1、倉庫湿度的控制与調節

（一）利用自然气候來降低庫內湿度

当庫外空气中的含水气量（即絕對湿度）低于庫內的时候，可开啓門窗進行通風。天气晴朗有干燥的大陸性風（大陸性的風向为东北、北、西北），或天气虽陰，而云塊不甚烏黑，並有干燥的大陸性風时，一般可以進行通風。但在雨大、霧大或雨后放晴时，空气中湿度一般均大，不可通風。

（二）利用吸湿剂吸湿

吸湿剂种类很多，我們常用的有以下几种：

（1）用生石灰（氧化鈣）吸湿：將塊石灰盛于簍、筐、箱里，放在垛下、垛边或陰暗地方。这在連天陰雨，庫外湿度較大，而庫內湿度又超过商品所需要的湿度时可以使用。但須根据庫房潮湿程度确定用量（根据上海烟厂經驗，500平方公尺倉庫，一次使用100斤塊灰）。並应及时更換生石灰，因生石灰吸潮时有發热的缺点，以及吸潮超过饱和有向外吐水現象。

（2）用氯化鈣吸潮：將氯化鈣盛入布袋挂于垛边离地約四十公分处，下置以瓦鉢等容器，以便接盛氯化鈣吸潮溶化后滴下之溶液，或將氯化鈣放置于小竹篩或小鉄紗網上，下接以瓦鉢等容器（其作用同上）。氯化鈣应分散放置于庫房各有关角落或垛下，讓其吸收潮气，氯化鈣吸潮后即溶化，將溶解的水溶液加以煮沸使其水份蒸發还原氯化鈣仍可使用（但脫水率較低）。

氯化鈣的吸潮率較高，但缺点是价錢貴，非貴重商品或特殊情况不宜使用。

（3）使用爐灰，以布袋或木槽盛入，或放置于垛边或垛下。

（4）使用木炭，一般散置于垛下。

如武漢地區，每至黃梅季節，陰雨較多較長，庫外相對濕度很大差不多接近飽和狀態，庫內相對濕度也多超過了商品所適宜的溫濕度。在這種情況下，不能利用通風降潮，為保護商品安全，武漢市倉儲公司採用氯化鈣等來進行試驗，以明確其吸潮效能。

試驗的方法：採取試樣 50 克——100 克，用鉛質容器（其他東西也可）盛好，置於盛有水的槽上或器皿中，使樣品處於同一環境下，經過一定時間取出再稱其重量，計算其結果（試驗的是 47—70 小時的吸潮率）。

$$\text{計算公式：} \frac{\text{吸潮後的重量} - \text{原樣重量}}{\text{樣品重}} \times 100\% = \text{吸潮率}\%$$

試驗結果如下表：

名 稱	70 小時吸潮率	47 小時吸潮率
無水氯化鈣	54.00%	49.00%
工業氯化鈣	40.00%	14.00%
生石灰（氧化鈣）	25.00%	13.00%
木 炭	2.00%	1.00%
爐 炭	3.38%	2.40%

氯化鈣等使用量可根據以下公式求出其近似值：

$$\text{吸濕劑使用量} = \{ [(\text{倉庫容積}) \times \text{當時溫度下的飽和水氣量}] \times \text{當時庫內相對濕度}\% \div \text{每 1.000 克吸潮劑的最大吸濕量} \}$$

注：倉庫容積 = 倉庫的長 × 寬 × 高（接近數）

當時溫度下的飽和水氣量 = 即當時溫度下相對濕度等於 100% 絕對濕度的克數。

當時庫內相對濕度% 是由庫內干濕度計中查出。

每1000克吸湿剂的最大吸湿量是指1000克（即一公斤）吸湿剂的饱和吸湿量。

1 公斤無水氯化鈣能吸 1 —— 1.3 公斤水。

1 公斤工業氯化鈣能吸 1 公斤左右的水。

1 公斤塊狀生石灰能吸 0.3 公斤左右的水。

木炭、爐灰，因干度不同，目前尚無精確的計算。

（三）利用器械通風降潮：城市有電源可以裝置電風扇或通風機通風驅潮；無電源處可裝置手搖或腳踏風扇驅潮。腳踏風扇體小便于移動旋轉速度快，風力強。其構造是裝置一個高78公分，寬35公分，厚21公分的鐵架，下有四個可任意移動的小軸輓，鐵架中心按一個主軸，在主軸的中央按裝一個直徑15公分的大齒輪，主輪里側按一個直徑35公分的鐵飛輪，並以聯結杆和腳踏板相連結。在主輪旁有一個副軸，副軸上按一個直徑6公分的小齒輪，在副軸外側按裝上一個聯結盤，上按三塊風板（扇翅）構成風扇。風扇直徑133公分，周圍有保安圈，周長4公尺，寬3公分，兩個齒輪外部按保安罩，主軸與副軸兩旁各包以滾珠瓦以鐵絲網擰在鐵架上，使主副軸牢固。四個滾珠瓦及聯結與大飛輪的聯結處均有滾珠，以便旋轉輕快有力。操作時，用腳踩腳踏板，飛輪被聯結杆牽動，而代動了大齒輪，大齒輪又咬着小齒輪，風扇也被帶動而迅速旋轉起來。

（四）保濕方法

為使商品達到適當的濕度，防止過分干燥而脆裂或風化現象時，除可採用前述利用自然氣候降潮相反的方法外，根據各種商品的不同要求，尚可採用下列各種方法保濕。

（1）噴水：在庫內地面或四周利用噴霧器將水噴出，

以增加庫內湿度。

(2) 在庫內設置容器盛水，使其自然蒸發，以增加湿度。

(3) 在庫內过道及四周懸挂湿麻袋等，使水气揮發。

使用上法时应注意：(1) 必須經常观察与掌握庫內的湿度大小，及均匀情况，否則湿度过大 对商品也有影响。

(2) 必須保持庫內清潔。(3) 不能直接使商品被水湿。

(五) 隔湿方法：一般以稻糠、煤渣等鋪墊倉庫地面約十公分左右，或用水泥墩、枕木將貨垛墊起30公分，再在上面鋪木板、旧油布、帆布、或兩層蘆席中夾防潮紙等以隔絕地面潮湿气。

2、倉庫溫度的控制与調節

(一) 利用自然气候降低庫房溫度

通風降溫时，可根据溫湿度計來查看庫內外的溫度高低來決定，庫內溫度高于庫外时，可以開門窗進行通風降溫，反之則不宜通風。一般情况下，晴天里可在早晨六时至九时，下午六时（炎夏可再晚一些）以后進行通風。另外虽在陰天，而庫內溫度超过庫外 3°C 以上，庫外絕對湿度不大于庫內2.5克时亦可通風。但在降雨前，降雨过程中以及雨后初晴时均不可通風。

(二) 利用自然气候以外的几个調節方法

(1) 防热方法

甲、鋪盖蘆席：蘆席（或蔑席）導热性較小，有一定隔热效能，在屋頂及坪台鋪盖蘆席（或蔑席）以后，可以使坪台减免吸收太陽幅射热的作用，因而能大量减少倉溫的來源；再以適當通風，庫內溫度不易上升。