

111297

倉儲商品养护

商业厅储运局编著

1·681

22

財政經濟出版社

倉 儲 商 品 養 護

商業部儲運局編著

財政經濟出版社

內 容 提 要

倉儲商品养护一書，概括地說明了商業部門倉儲商品中容易發生質量問題的幾個方面和它的防治辦法。共分倉庫溫濕度管理、防止商品霉爛、銹蝕、虫害和揮發、溶化、滲漏及其他變質損耗五部分。可供倉儲工作人員參考和試用。

倉 儲 商 品 养 护

商業部儲運局編著

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同7號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第60號

上海奎記印刷廠印刷

新華書店總經售

*

850×1168 經 1/32 · 33/8 印張 · 15 插頁 · 78,000 字

1957年12月第1版

1957年12月上海第1次印刷

印數: 1-5,100 定價: (7) 0.75元

統一書號: 4005.315 57.11.京型

目 录

前 言.....	4
倉庫溫湿度管理.....	7
防治五金商品銹蝕的方法.....	32
防治商品霉爛的方法.....	46
防治商品虫害的方法.....	58
防止商品揮發、溶化、滲漏及其它變質損耗的方法.....	94

前 言

“倉儲商品养护”一書，是“倉儲商品养护技术研究会刊”的修正本。1956年5月，商業部曾在武汉召开了有北京、天津、上海、武汉、沈陽、广州、重庆、長沙八个倉儲公司和中国医药公司代表参加的倉儲商品养护技术會議，共同編写了該技术研究会刊，作为内部研究資料印發各地征求意见，以便再作修改。一年来，各地倉庫在學習和运用过程中，肯定了該会刊所积累的大部分技术方法一般可以采用，同时也出現了若干新的商品养护經驗，这本书就是在这个基础上，增刪修改而成的。但是由于我們的商品养护知識不足，在材料的取舍方面，可能还存在着不少缺点，希望讀者提出意見和批評，使它逐步成为一册比較完整的商品养护資料。

商品养护工作是一項技术工作，在商業部系統又是一項新的工作，它的目的是減少以至杜絕商品保管損失。因此，应当貫徹“以防为主、防治結合”的精神，力求防治上的主动。如果商品發生問題再治，不但工作被动、費用大，而且对已造成的損失是無法挽回的。这本书所搜集的各种防治方法都貫徹了上述要求。从書中接触到的材料告訴我們，要做好各种商品的养护工作，倉儲工作者有以下兩方面的任务：一方面要掌握商品会發生質量变化的自然屬性（物理性、化学性、生物性等各种不同的性質）；另一方面要注意發現商品在儲存过程中的質量变化和及时采取有效的防治措施。概括來說，一般应作好以下工作：

首先要考虑到商品种类繁多，制造的原料和方法不同，性能也就各不相同，因而各类商品养护的方法也是千差万別的。怕冻的商品需要儲存在保暖的場所；怕潮湿的商品應該儲存在干燥的地方；怕光的商品要儲存在暗室密封起来等等。因此，商品养护工作应作好商品的驗收和保管。

一、商品在入庫前經過運輸，并受到各种不同的影响，很可能給商品儲存帶來若干不安全因素。因此，倉庫在驗收時，要認真注意檢查，發現可疑之處，積極採取必要措施。

二、在保管期間应当按照各种商品的不同性能，以各种方法進行檢查。要採取必要的質量測定或其它技術檢查。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變化情況，及早採取防治的方法。

其次，要為儲存商品創造有利的條件。這主要應作好溫濕度管理、清潔衛生與堆碼苫墊三項工作。

一、溫濕度是影响商品質量的決定性因素。由于溫濕度的不適宜，会引起商品物理性（如溶化、潮解）或化學性（如分解、聚合）的變化，影响商品的質量，從而造成霉爛、銹蝕、溶化、揮發、虫蛀等變質損失。對部分易燃、爆炸性的商品，由于溫濕度的不當，甚至會發生自燃、爆炸災害。

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气候變化的影响很大，因此調節与控制倉庫溫濕度的工作，就顯得更为重要。

二、倉庫內外的清潔衛生，也是影响商品質量的重要因素。不清潔、不衛生會促使害虫的寄生繁殖，會造成商品霉變、銹蝕、虫蛀、沾污等損失。清潔衛生的儲存環境，能防止塵埃與細菌对商品的侵害；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條件，保護商品質量的安全。適宜的苫墊，能減少過高或過低的溫濕度对商品的不利影响，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对商品的侵襲；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，加快商品本身水分与熱量的散發。反之，堆碼苫墊不當，會促成与擴大商品的

變質損失。

商業部系統的商品養護方法，應當經濟、適用、簡便易行。這是由於倉儲工作是處在商品流過程的中間環節，商品養護工作是為商品流通服務的，因此，所採取的防治措施必然與長期儲備性倉庫的商品養護工作的要求有所不同。既要注意維護商品的質量安全，也要從市場情況出發，考慮市場供求情況，在庫儲存時間長短以及商品本身價值等，分別採取費用低廉、簡便易行而又確有實效的養護方法。為了更好的開展商品養護工作，各地倉庫除應根據本身條件，研究、創造各種防治方法外，還要搜集和研究民間流傳的一些寶貴經驗，進行加工、整理後，適當運用；廣泛地和氣象、昆蟲等科學部門聯繫，充分運用他們的科研成果；並和交通鐵道部門、物資儲備局等有關單位聯繫，學習他們已有的養護經驗。

在商品養護工作中，目前還有若干問題沒有得到全面解決。例如要作好防霉工作就要了解商品的安全水分，但現在還有不少商品沒有研究出不同季節的安全水分標準，哪類商品適宜於哪種溫濕度的環境里儲存，還不能肯定。又如五金防銹中僅僅談到了鋼鐵制品防治銹蝕的方法，但對銅制品、鉛制品、鋁制品生斑、生銹還沒有談到它的防治方法。服裝、鞋帽上的各類五金附件如領鉤、卡子等，數量多、體積小、價值低，在防治方面存在實際困難，需要研究採用經濟、簡便的方法。

商品包裝是保護商品安全的屏障，目前常因為包裝不良或封固不佳，以致倉儲商品發霉、生銹、揮發、滲漏等，造成損失很大。有些生產部門對商品包裝因陋就簡，以致時常發生商品毀損現象。因此，倉庫在驗收和保管中應特別注意檢查包裝，包裝壞了的要及時修理，潮濕的要及時晾乾，並積極建議生產部門研究改進包裝，加強防潮襯墊和進行嚴密封裝，這些問題既牽涉到商品養護技術，又關聯到和外部的關係，必須多方面設法求得改進。

倉庫溫濕度管理

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，由于溫濕度管理的不当，往往会使商品霉爛、變質、溶化、揮發、虫蛀、銹損，甚至有些具有自燃、爆炸性的商品因溫濕度管理不妥，而發生自燃和爆炸事故。

很多商品都具有与大氣溫濕度和适应的条件，当受到外来不同溫濕度变化的影响时，它本身原有溫濕度也就会随着發生变化；同时各种商品本身原有的物理性質和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，变为碳酸氫鈉而結成硬塊，使品質降低。潮湿和悶热也最容易使霉菌繁殖，如商品本身水分过多、倉庫温度高湿度大的时候，商品就会受微生物的侵害，發生霉爛變質，例如香烟、烟叶的發热、生霉等。倉庫温度过高或者过低，也会促使商品變質受損，例如橡膠遇热發粘，福尔馬林受冻聚合沉淀等。

由于各种商品性能不同，它所需要的溫濕度也不同。为了保证倉庫內所保管的商品質量安全，就必须認真地掌握和控制倉庫的溫濕度。

自然气候的变化是直接影响着倉庫的溫濕度变化的。不熟悉倉庫外面自然气候变化的規律和它对倉庫內溫濕度的影响，不适当地开放倉庫門窗，不但不能起到調节倉庫內溫濕度的作用，相反的会使商品發生不应有的损失。例如当倉庫外面温度高、湿度大

的时候,开放倉庫門窗,反而会使倉庫和商品返潮,促使商品生鏽和霉变。管理好倉庫的溫湿度,不但要熟悉各种商品的性能,还必须了解自然气候变化的規律以及对各种不同类型倉庫的关系。因此建立倉庫溫湿度管理的目的在于:

1. 通过日常的观测与记录,經常考查庫內溫湿度的变化,对比庫內外溫湿度的大小,适当地掌握通風或以其它办法使庫內的溫湿度尽量适合于商品的儲存。

2. 通过日常的長期观测与记录,摸清各庫間全年的溫湿度变化情况和規律,以便考虑按商品不同性能合理分配倉容,达到商品在保管期間不霉不坏的目的。

二、有关倉庫溫湿度的基本知識及有关名詞的解釋

1. 溫湿度名詞解釋:

(一)溫度:溫度是表示物体冷熱程度的。它的高低是用“度數”来表示。为了精確地衡量溫度的高低,我們通常是用溫度計來測量的。

(二)濕度:地面上的水受了熱力的影响,就有一部分水会变成水汽(又叫水蒸汽)上升至空气中,这种作用称之为蒸發作用。地面的蒸發作用是經常不断的,因蒸發作用而存在于空气中的水蒸汽的含量叫濕度。它表示的方法有二:

(1)絕對濕度:是每一个立方米的空气中所含水蒸汽的重量。以克为示量單位。如每一立方米的空气中含有 2.56 克的水蒸汽,其絕對濕度即为 2.56 克。溫度对絕對濕度有直接影响,溫度愈高,水蒸發愈多,因此絕對濕度亦愈大;反之溫度愈低,水气蒸發愈少,因此絕對濕度亦愈小。

(2)飽和濕度(即飽和水汽量):在各个不同的溫度情況下,空气中一定容積內所能容納的水蒸汽重量是有它一定最大限度的,这

种现象称为空气中水气的“饱和状态”。所谓“饱和”就是表示在某一种温度下一定容积的空气中最多能容纳的水蒸气量。例如下雨就是因为空气中的水蒸气，在当时的温度下超过了饱和状态，结成水滴落下，这种饱和情况的湿度称为“饱和湿度”或“饱和水汽量”。各种温度的饱和水汽量是不同的，温度愈高，所能容纳的水蒸气愈多；温度愈低，所能容纳的水蒸气愈少。

(3)相对湿度：是表示空气中水汽量距离饱和含水量的程度，即在一定温度下，空气中含有水汽量与当时温度下饱和水汽量的百分比(%)。用这种百分比来表示湿度的大小，就叫做“相对湿度”。“相对湿度”小就表示干燥，水分容易蒸发；“相对湿度”大就表示水分不易蒸发。各种商品所需要的相对湿度都有一定标准。

(4)绝对湿度、饱和湿度与相对湿度三者相互之间的关系：

从下列公式中即可看出：

$$\text{相对湿度}\% = \frac{\text{绝对湿度}}{\text{饱和湿度}} \times 100$$

$$\text{绝对湿度} = \text{饱和湿度} \times \text{相对湿度}$$

(三)露点：含有水蒸气的空气因气温下降而使水蒸汽达到饱和状态后，便开始液化，这时的温度，就叫做露点。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。

(四)水渍：即当含有水蒸气的热空气进入库房里面遇到冷的商品、墙壁、石质柱基等，使空气的温度下降到露点时，则空气中的水蒸气就会凝结在商品及牆柱上面而结成水珠，这种现象就叫水渍。也即一般俗称“出汗”现象。

2. 关于风的有关名词解释：

(一)风：是由于空气流动而形成的。因为地球表面受热不均匀，使得各地空气也就有了冷热差别：热空气膨胀变稀较轻，冷空气密浓而重；冷空气向热空气的地方流动，是产生风的基本原因。

(二)风向：即是指风吹来的方向。如风从北向南吹，就叫做

“北風”；从东往西吹，就叫做“东风”。

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

(四)風級：是根据風对地面物体影响的程度来把風分为多少等級(見附件 1:風力等級表)，以表示風力的大小。

3. 溫度計、干湿溫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。在科學使用上一般都用攝氏。每一種溫度計上都有刻度。一般溫度計的刻度都是根據水結冰的溫度及沸騰的溫度為標準：攝氏以零度做冰點，用 100 度做沸點，中間共分為 100 等分；華氏表以 32 度為冰點，212 度為沸點，中間分為 180 等分。每一等分算一度。無論那種溫度計的構造都是由一根玻璃管制成，管心很細，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靈敏的特性，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 100 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 9 度等於攝氏的 5 度。因此華氏與攝氏的溫度可以互相換算(換算時應注意攝氏的 0° 是冰點，而華氏的 32° 是冰點，因此用華氏折算攝氏時應先減去 32° ；攝氏折算華氏時，應在折算後加 32°)。換算的公式如下：

(1)華氏度數求攝氏度數的計算公式：

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

(2)攝氏度數求華氏度數的計算公式：

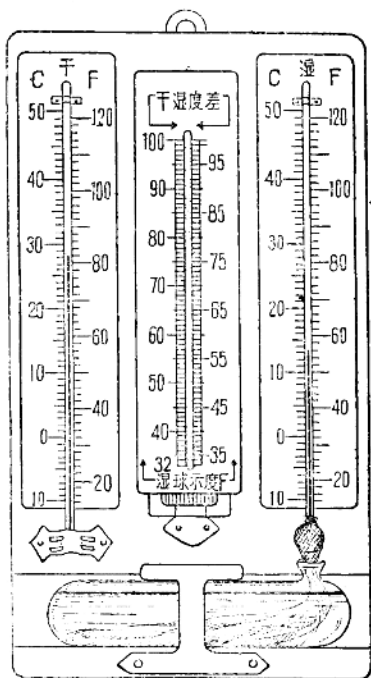
$$F = C \times \frac{9}{5} + 32$$

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

(二) 干湿度計：

这是用来测定空气中相对湿度大小的一种仪器。是用兩根溫度計平行并列釘在木托上，右方溫度計下端水銀球用紗布包裹，并將紗布浸在水槽里，槽里放蒸餾水或軟水，紗布吸水之后使水銀球面經常保持濕潤，这叫做湿球；左方的溫度計与普通的溫度計一样，叫做干球。所以在干湿度計上借着干球也可观察溫度。

为什么要有一个湿球呢？由于湿球下部水槽中的水由紗布吸上不断地蒸發，蒸發时需要热量，所以湿球上的热因水蒸發而被夺去，因此，湿球的示度常比干球的示度为低。当空气内的水分达到饱和状态时，紗布上的水不再蒸發，湿球示度也就不起变动了，而且与干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。如果空气很干燥，水槽里的水蒸發很快，湿球的示度就降低很快，于是干球上的示度与湿球示度便会相差很多，即表示空气干燥。由于干湿球示度相差大小，从



干 湿 度 計

相对湿度换算表上即可查到当时的湿度(见附件2:摄氏相对湿度换算表)。

相对湿度的换算是先从干湿度計上查看干湿球的示度,算出兩者的差度,根据相对湿度表先从表的左边直欄,查出湿球的度数向右看,再从表的上端横欄内查出干湿球的差数向下看,在直欄与横欄相交的方格中的数字就是当时相对湿度的百分数。

例如干球度数为 24°C ,湿球度数为 21°C ,則兩者相差3度(即干湿度差);我們就可以从摄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 处向右看,从上端的3度处向下看,兩者相交的地方为76,則当时的相对湿度为76%。

三、倉庫溫濕度的控制与調节

目前各地商業系統所屬倉庫,除極少數的附有机械溫濕調节裝置外,一般均沒有此种設備。在缺乏技术設備的情況下,調节庫內溫濕度的主要方法,就是利用自然气候变化規律和風向風力来掌握啓閉門窗,适当的进行通風調节。而掌握与調剂的根据是按儲存的具体商品性質类别所需要的溫濕度条件来决定的。因此就必须进一步了解各种商品的不同性能及所需要的溫濕度,这样才能做到不致由于溫濕度的影响而造成的霉变损失。

1. 倉庫湿度的控制与調节

(一)通風

通風的目的是降低庫內的相对湿度,以保持庫內不超过商品所需要的相对湿度。最科学的方法是根据干湿度計进行測定。当庫外空气中的含水气量(即絕對湿度)低于庫內的时候,可开啓門窗进行通風(查找方法可参看附件3)。一般經驗是天气晴朗有干燥的大陆性風(大陆性的風向一般为东北、北、西北),或天气虽陰,而云塊不甚烏黑,并有干燥的大陆性風时,一般可以进行通風(有些

地区由于倉庫位在江湖的南岸，刮北風時不宜開窗通風）。但在雨天、露天或雨後初晴時，空氣中濕度一般均大，不可通風。

（二）利用吸潮劑吸收潮濕

用吸潮劑可以減少倉庫內空氣中的水分，降低絕對濕度，從而也降低相對濕度。吸潮劑的種類很多，我們常用的有幾種：

（1）用生石灰（氧化鈣）吸潮：將塊石灰盛于簍、筐、箱里，放在垛下、垛邊或陰暗地方。這在連天陰雨，庫外濕度較大，而庫內濕度又超過商品所需要的濕度時可以使用。但須根據庫房潮濕程度確定用量（根據上海煙廠經驗，500 平方公尺庫房，一次使用 100 斤塊灰）。並應及時更換生石灰，因生石灰吸潮超過飽和有向外吐水現象。此外，塊石灰在吸潮過程中，要放出大量的熱，必須注意防止火災。根據試驗：1 斤塊石灰加入 32% 的水，它的最高散熱量可使周圍溫度上升到 299.5°C ，最低為 265°C （按“生石灰製造”一書：石灰散熱量的理論數為 350°C 以上）。另據北京市公安局消防處資料，一切易燃物在 140°C — 180°C 時就會燒焦，在這個時候如果空氣暢通，氧氣充足或者碰到火源時就會起火，在 230°C — 290°C 時就會自燃。

（2）用氯化鈣吸潮：將氯化鈣盛入布袋掛于垛邊離地約 40 公分處，下置瓦鉢等容器，以便接盛氯化鈣吸潮溶化後滴下之溶液，或將氯化鈣放置于小竹篩或小鐵紗網上，下接以瓦鉢等容器（其作用同上）。氯化鈣應分散放置于庫房各有關角落或垛下，讓其吸收潮氣。氯化鈣吸潮後即溶化，將溶解的水溶液加以煎煮，使其水份蒸發而還原，仍可繼續使用（但脫水率較低）。

氯化鈣的吸潮率較高，但價錢貴，非貴重商品或特殊情況不宜使用。

（3）用爐灰吸潮：將爐灰放入木槽內或直接放置于垛邊、垛下進行吸潮。

(4)用木炭吸潮:一般是將木炭散着放在貨垛的下面进行吸潮,經過一定的時間后取出晒干仍然还可以使用。

此外,矽膠吸潮力極強,易于还原,使用时將矽膠放在商品上即可,缺点是价錢貴。

根据武汉市倉儲公司的試驗,各种吸潮剂的吸潮能力如下:

吸 潮 剂	吸 潮 能 力	吸 潮 率	
		47 小 时	70 小 时
無水氯化鈣	1 公斤能吸水 1—1.3 公斤	49.00%	54.00%
工業氯化鈣	1 公斤能吸水 1 公斤	14.00%	40.00%
生 石 灰	1 公斤能吸水 0.3 公斤	13.00%	25.00%
木 炭		1.00%	2.00%
爐 灰		2.40%	3.38%

木炭、爐灰因干度不同,吸水能力目前尚無精確的計算。

吸潮剂使用量可用下列公式求出近似量。

吸潮剂使用量 = $\frac{(\text{庫長} \times \text{庫寬} \times \text{庫高}) \times \text{当时庫內絕對湿度}}{\text{吸潮剂的最大吸潮量}}$

(三)利用器械通風降潮

城市有电源的地方可以裝置电風扇或通風机通風驅潮;無电源处可裝置手搖或脚踏風扇驅潮。脚踏風扇体小,便于移动,旋轉速度快,風力强。其構造是裝置一个高 78 公分,寬 35 公分,厚 21 公分的鉄架,下有四个可任意移动的小軸轆,鉄架中心按一个主軸,在主軸的中央按裝一个直徑 15 公分的大齒輪,主輪里側按一个直徑 35 公分的鉄飞輪,并以联結杆和脚踏板相連結。在主輪旁有一个副軸,副軸上按一个直徑 6 公分的小齒輪,在副軸外側按裝上一个联結盤,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,兩個齒輪外部安保安罩,主軸与副軸兩旁各包以滾珠瓦以鉄絲網擰在鉄架上,使主副軸

牢固。四个滚珠瓦及联结与大飞轮的联结处均有滚珠，以便旋轉輕快有力。操作时，用脚踩脚踏板，飞輪被联结杆牵动，而帶动了大齿輪，大齿輪又咬着小齿輪，風扇也被帶动而迅速旋轉起来。

(四)提温降潮

在倉庫里生暖汽(水汀)、火牆、火爐、等提高温度，可以間接降低庫內的相对湿度，防止商品霉变。如庫内温度为 20°C 相对湿度为 85% 时，绝对湿度为 14.55 克，只要將温度提高到 $24-25^{\circ}\text{C}$ ，庫内绝对湿度不变，相对湿度就会降低到 65% 左右。

在提温工作中要注意安全，生火后不可离人，以防發生火灾。同时还需要掌握商品的含水量和保管它的适宜温度，商品超过安全水分时不可提温，也不可提高到超过保管这类商品的适宜温度。

(五)保湿方法

为使商品达到适当的湿度，防止过分干燥而脆裂或風化現象时，除在潮湿天气里适当进行通風外，可根据各种商品的不同要求，采用下列各种方法保湿。

(1)噴水：在庫内地面或四周利用噴霧器噴洒清水，以增加庫内湿度。

(2)在庫内設置容器盛水，使其自然蒸發，以增加庫内湿度。

(3)在庫内过道及四周悬挂湿麻袋或布条等，使水气揮發。

使用上法时应注意：

(1)必須經常观查与掌握庫内的湿度大小，及均匀情况，否則湿度过大对商品也有影响；

(2)必須保持庫内清潔；

(3)不能直接使商品被水湿。

(六)隔湿方法

一般以稻糠、煤渣等鋪墊倉庫地面約 10 公分左右，或用水泥

墩、枕木將貨垛墊起，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濕氣。

2. 倉庫溫度的控制与調节

(一) 利用自然气候降低庫房溫度

通風降溫時，應先用溫濕度計查看庫內外的溫度高低。庫內溫度高于庫外時，可以開門窗進行通風降溫，反之則不宜通風。一般情況下，晴天里可在早晨六時至九時，下午六時（炎夏可再晚一些）以後進行通風。另外雖在陰天，而庫內溫度超過庫外 3°C 以上，庫外絕對濕度不大于庫內 2.5 克時亦可通風。但在降雨前，降雨過程中以及雨后初晴時均不可通風。

(二) 利用自然气候以外的几个調节方法

(1) 防热方法

甲、鋪蓋蘆席：蘆席（或篾席）导热性較小，有一定隔热效能，在屋頂及坪台鋪蓋蘆席（或篾席）以後，可以使坪台減少吸收太陽輻射熱的作用，因而能大量減少倉溫的來源，再以適當通風，庫內溫度不易上升。

武汉市倉儲公司1955年夏季，在需要降溫的庫房屋頂（坪台）放一層廢木箱，上面再復蓋一層石棉瓦，利用石棉瓦及空氣隔熱的道理來降溫，以減低庫房受到的太陽輻射熱，並在庫房的三面（東、西、南）搭蘆席涼棚遮住直射的太陽光。同時並嚴格執行早、晚通風，中午密閉的辦法。這樣，在夏季里能較一般庫房溫度低 $3-4^{\circ}\text{C}$ 。

乙、地堡使用冰槽降溫：

北京市倉儲公司在危險品倉庫內修築地堡數座，建築物全高4公尺，地下部分約1.5公尺，全部為磚砌水泥結構，每座可用面積約20平方公尺。堡的三面開窗，並在頂上留通風口，門窗均為鐵制，內襯石棉；堡外沿牆再復蓋平均一公尺寬的黃土。夏季堡內裝設冰槽，架放在堡內上部，將天然冰打碎加鹽，利用冰溶化吸收熱及空氣