



LPB 005

货物通风及减少汗湿的预防措施

“湿损”是很多货物索赔的起因，通常发生在袋装及散装农产品。索赔人典型的说法是，船方通风不当导致冷凝形成（一般称为“汗湿”）进而导致货物变质。

不过，值得认同的很重要的一点是一些商品在装货时其潜在的湿度就已超过了允许限度，使其在生物学上产生不稳定性。船方可能不知道这些详情，谨慎的通风措施可能不足以预防货物在航程中变质。然而，索赔人仍然会坚称船方有过失。

为抗辩货物变质索赔，船方有必要提供记录，以证明遵守了惯常的通风程序要求。如果缺失必要的证据，协会通常很难对索赔人的宣称作出反驳。

概要

干货船配备自然或机械通风系统。除了最大限度降低汗湿的形成及其程度外，通风也可以有助于消除腐蚀及驱散一些货物可能散发的气体。

根据程序要求，整个航程中需密切监测，因为货物中的含水量伴随空气温度、货物温度和海水温度的变化会显著影响货舱内及其空气中的水汽的含量。

通过通风进入货舱散货堆中的空气是极少的，因此只可能做到表面通风。但是，船舶稳性通常需要散货船在装载像谷物这样的散货时至少大多数货舱应满载至舱口围。船舱如此装载后，不可能使货物表面能够获

得彻底的空气流通。

虽然袋装货物积载后货物之间不可避免的留有空隙，但是能够进入积载在表面几层袋子下面的通风空气仍然是极少。袋装货物的积载方式应该确保通风空气能够自由通过货堆表面。

面临风险的货物

吸湿性货物

吸湿性货物具有一定的自然水分含量，主要是植物源类的货物。此类货物会吸收、保留或释放水汽，过量的水分含量可能导致货物的严重自热及货物内水分转移，结果导致货物结块、发霉或腐烂。吸湿性货物包括谷物、大米、面粉、食糖、棉花、烟草、可可粉、咖啡和茶等。

非吸湿性货物

非吸湿性货物本身不含水分。但是，某些货物（例如钢材）如果积载在潮湿的环境中可能受损，另外一些货物如果使用吸湿性材料（例如木质、纸质）包装可能也会受损。

例如，某船装载玻璃，在每块玻璃间用纸包装。在卸港发现包装纸在航程中吸收了空气中的水分，致使玻璃无法剥离出来。受货人拒收货物。

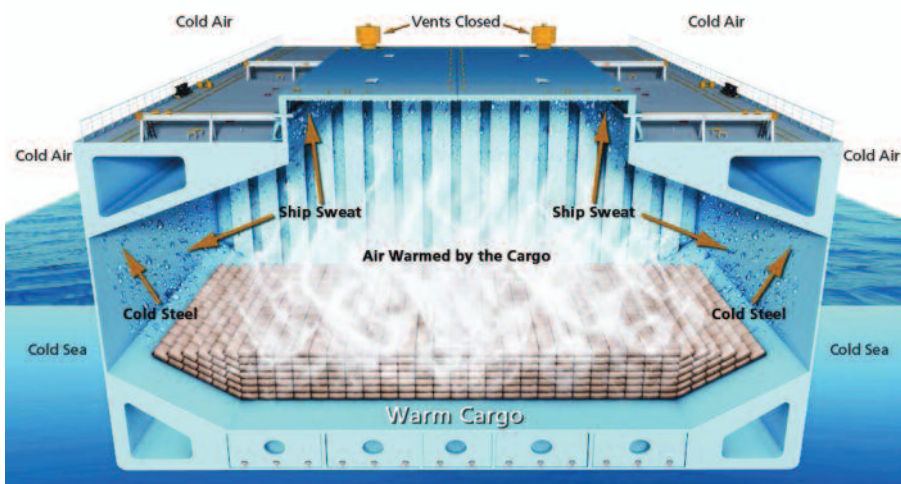
汗湿的类型

货物汗湿

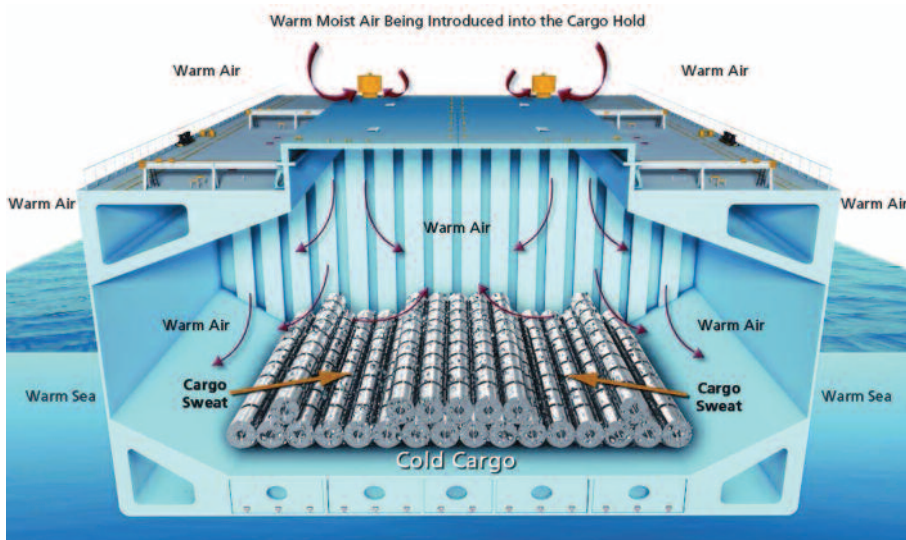
货物汗湿指大量温湿空气持续进入装有温度相对低得多的货物货舱，导致暴露在外的货堆表面形成水分冷凝。

船舶汗湿

船舶汗湿指当船舶驶入较冷海域时，货舱内受货物影响变得温湿的空气与寒冷的船



船舱汗湿之形成



货物汗湿之形成

体表面接触而在船体直接形成的水分冷凝。货物可能由于上面滴下的水滴、接触到舱壁上形成的水分或吸收舱底积存的水分而受损。

影响因素

饱和

空气中可含的水汽量很大程度上取决于其温度。一定量的空气在不能吸收更多水分时即称作饱和。如果空气温度此时下降，就会产生水分冷凝。

当空气温度升高时，其饱和水分含量也升高；其保留水分的能力也不断增加。因此，在空气冷却时，较高温度空气比较低温度空气冷凝释放出水分的潜力要大得多。

除了雾、雨期间，通常环境下的空气很少处于饱和状态。而且，也不会完全干燥。处于这两种极端状态之间的空气中水分含量随着周围环境条件变化而变化。

相对湿度

相对湿度是指相同温度和压力条件下，空气中实际水汽量与饱和水汽量之比。通常用百分比表示。空气处于饱和时相对湿度为100%。

在主甲板，开阔海面上通常环境中的空气的相对湿度会超过80%。

露点温度

当一定量的空气冷却时，随着温度降低，相对湿度增加。当温度降到使空气饱和的程度时，水分开始冷凝。该温度被称作“露点”。

露点温度可以通过多种方法测得。船舶一般使用由两个相同的水银温度计组成的传统的干湿球温度计进行测量，其中一个水银温度计的感温泡由湿纱芯包裹。该设备通常放置在驾驶室两翼的保护屏里。

可以根据“露点表”通过比较干湿球的温度来确定露点温度。该数据对于考虑货物通风要求很重要。

干湿球温度计

使用传统的干湿球温度计确定的露点温度是否精确将取决于该设备的状态。包裹湿感温泡的棉纱应该清洁，积蓄的水应该是蒸馏水，感温泡本身应该保持潮湿。

为确保读数准确，应该使其一直保持避开排气孔、其他气流和一切热源。应该总是从船舶的上风侧读数。

露点测量

理论上，有关货物通风的所有决定均应依据露点温度，通过比较周围环境空气露点和船舱内空气露点而做出。

由于大多数船舶通常在驾驶室附近配有干湿球温度计，因此确定周围环境的空气露点温度一般比较简单。

然而，确定货舱内的空气露点温度要相对困难。最简单的方法之一是使用“旋转式干湿球温度计”，这是一种由干湿球温度计和一个蓄水装置组成的手持设备，将其在船舱内旋转摇摆，直至湿球温度不再下降保持稳定。露点温度也是使用露点表计算出来。

读数时应远离空气入口，确保测量的只是船舱内的空气。做此工作时，要一直遵守进入封闭空间的程序要求。

如果不能或不愿进入货舱，而且没有很强的气流，干湿球温度计可以放置在从舱内接出的排气通风管或者类似管道的通风道内，取出后在甲板上读数。

通风

一旦获得上述信息，通风规则比较简单：

露点规则

需通风——货舱内的空气露点高于货舱外的空气露点。
不可通风——货舱内的空气露点低于货舱外的空气露点。

三度规则

很多情况下无法精确测量甚至根本无法测量货舱内露点温度。在此情况下，可以通过每天几次对比装货时的平均货物温度与外部空气温度来评估是否需要通风。可基于如下基础采取通风措施：

需通风——外部空气的干球温度至少比装货时的平均货物温度低 3°C 。

不可通风——外部空气的干球温度比装货时的平均货物温度低不足 3°C ，或者高于装货时的平均货物温度。

要采用三度规则，船员必须在装货时获取大量货物温度读数。手持式红外线温度计用于此项工作比较理想，而且相对便宜。

进一步观察

如遇恶劣天气，应采取措施避免雨水流入或溅入货舱。这可能意味着天气情况好转之前需要中止通风。此时，应将该情况作记录。

很重要的一点是要知道，如果读数表明需要通风，即便是夜晚，也应进行通风。夜晚时周边环境温度通常较低，因此更可能出现船舶汗湿风险。除了根据上述规则为货舱通风之外，在可能的情况下对每个舱进行定期检查也很重要。这并不需要进入货舱——例如，可以看到货舱入口盖的底面形成的船舶汗湿。如果这样，特别是夜晚，只要天气许可，就应该给货物通风，而无需考虑露点规则或三度规则。

可预见情况

总体而言，通常可以通过研究航程中可能遇到的气候变化而提前评估通风需求。下面的例子表明可能预见航程中会发生什么情况，但不能以此免除详细监控和记录的要求。



图片提供: 3D Marine USA Inc.



图片提供: 3D Marine USA Inc.

汗湿引致钢管锈蚀

吸湿性货物——由冷到暖

如果运输稳定低温的货物到温暖气候区域，不需要通风。事实上，某些情况下，通风可能导致货物受损。

吸湿性货物——由暖到冷

由于可能发生船舶汗湿，几乎一定需要对货舱内进行充分的表面通风。

非吸湿性货物——由冷到暖

无需通风。如果暖湿空气与温度低的货物接触，容易产生货物汗湿。因此，货舱通常应该保持密封，使货物和内部空气在航程中逐渐变暖。

非吸湿性货物——由暖到冷

多数情况下无需通风。发生严重船舶汗湿的可能性很小。

混合货物

如果温度不同的吸湿性货物和非吸湿性货物装载在同一舱内，可能会产生问题。他们的通风要求可能不同，即使按照正常的程序操作，也可能导致某种货物受损。吸湿性货物和非吸湿性货物应尽可能不要混装在一起。

积载

考虑到许多吸湿性货物的敏感特性和汗湿的可能性，应该尽量确保此类货物不与船舱内的钢制结构接触。此点对于供人消费的袋装农产品尤为重要，例如大米、食糖、豆类和面粉。

对于袋装货物，应该沿舱底方向以不超过20厘米的间隔摆放垫舱物料或竹竿帮助排水。然后在第一层上面以直角垂直摆放第二层，之后用席子覆盖整个范围。

如果货舱内未装满货物，应该靠着船舶肋骨十字交叉摆放板条、竹竿或垫舱物料，使货物不接触舱壁。理想的作法是将它们在交叉点上绑在一起，避免装货过程中被打乱。作为额外但不是必要的预防措施，可以在这些衬垫物上放上席子，在货堆的顶部可以用厚纸覆盖。

现在专家认为生物学上具有稳定性的袋装吸湿性货物不需要通风通道，除非《国际海运危险货物规则》(IMDG Code)有特殊要求（例如一些籽渣和鱼粉）。然而，对于某些货物许多承租人仍然要求在货堆中设立通风通道。如果遇到这种情况，应要求承租人对通道的数量和位置提供书面指示。船舶应遵从这些指示。

对于吸湿性货物，可以使用详细列明装货前、装货过程中和航程中所要采取步骤和措施的[检查表](#)。

燃料舱

吸湿性货物可能因局部热源而受损。曾经发生过部分谷物由于堆靠在热的燃料舱而被烤焦或变色的事故。航程中使用的燃料应尽可能从远离装载吸湿性货物货舱的燃料舱中取用。如果做不到这一点，临近货舱的燃料舱应仅在需要的时候加热，确保温度不要高于正常工作水平。



照片提供: ATTC / Africa P&I Services



照片提供: ATTC / Africa P&I Services

袋装米与船壳钢板接触而引致汗湿之货损

记录

做好[通风记录](#)至关重要。发生湿损时，能够表明船舶采取了正确通风措施的证据可以在抗辩相关索赔中起作用。

如果按照露点规则通风，每次观测时均应该记录干湿球温度和露点，要知道经过较短时间这些数据就可能发生很大变化。基于同样原因，对海水温度也应记录。每个货舱均应做该信息记录，还应记录通风开始、停止或继续的次数及采取该措施的原因。

如果按照三度规则通风，每次观测时均应该记录周围环境的空气温度和海水温度，还应记录装货时的平均货物温度。再次强调，每个货舱均应做详细的书面通风记录。