

对巴西到中国大豆运输货物的专家看法

大豆属于大宗商品，而巴西现已超越美国，成为世界头号大豆生产国。我们请教顾问科学家 Stephanie Heard 博士，深入了解了巴西与中国之间散装大豆运输的情况，以及基于货物装运时的水分含量而可能遇到的一些问题。



Gard 看到或经历了多起巴西大豆货物在中国港口卸船时发现受损或据称受损而提出的索赔。相关索赔由收货人和/或货物保险人依据提单向船方提出，还往往涉及巨额的担保要求。索赔常常会被转嫁给租船人，尤其是在协会间协议（Interclub agreement）条款已经纳入租船合同的情况下。我们希望深入了解大豆贸易和货损原因，以及在确定已发生货损情况下的一些减损建议。

Heard 博士，在讨论大豆货物的致损原因之前，您能介绍一些有关巴西大豆生产的背景情况吗？

在巴西中部的一些大豆种植区，早在 9 月，[种植季](#)就开始了。大豆开花并结荚后，种植者会把植株留在田里晾干。当 90%到 100%的豆荚都呈棕色时，[就可以开始收获了](#)。大多数豆农的目标都是收获水分含量 13%的大豆。但是，监测评估的依据通常是

豆类颜色，这样的主观评估不可能总是像使用湿度计一样准确。更先进的收获方式是使用配备水分测定仪的联合收割机进行作业，水分测定仪可以在收获期间持续测定豆类的水分含量。如果需要干燥，则可在有共用干燥设备的农场或合作社进行。

1月初，巴西的种植者开始从[总面积约 3690 万公顷的土地](#)上收割大豆，这一种植面积比德国的国土面积还要大。在巴西，将收获的大豆从田间运输到港口仍然是一大挑战，因为该国运输和作物仓储等基础设施的发展未能配合不断增长的产量需要。卡车将大豆从南马托格罗索（Mato Grosso de Sol）和塞拉多（Cerrado）大草原运出，途经数百公里，运抵桑托斯（Santos）、巴拉那瓜（Paranaguá）和里奥格兰德（Rio Grande）的主要出口港。

近来，这些[原产马托格罗索州并且在北部的种植区域不断扩大](#)的大豆中有大部分被装上卡车，沿着 BR 163 公路运送到[亚马逊河流域的港口城市](#)。在那里，大豆被装上河运驳船，驳船结成队，沿着亚马逊河和塔帕若斯（Tapajós）河行驶，去往[位于斯塔伦（Santarem）、巴卡雷纳（Bacarena）和圣路易斯（São Luis）](#)的海港。

全部行程可能要花费数周的时间，具体取决于能否获得运力资源，以及有否严重影响路况的天气情况。满载货物的卡车和驳船可能经常会遭到暴雨的袭击。

美国历来是中国大豆的第一大进口来源国。鉴于中美之间的贸易紧张局势，目前的大豆贸易情况如何？

多年来，巴西一直是世界第二大大豆生产国，美国是其唯一的竞争对手。中国对大豆需求的不断增长推动了美国与巴西豆农之间的竞争。大豆被碾碎，加工成烹饪用的大豆油，以及用作中国生猪饲料的豆粕（2017 年，中国生猪存栏 4.4 亿头）。2017 年，[中国](#)的大豆进口量略高于 9500 万吨。据估计，其中美国和[巴西的供应量](#)分别约为 3290 万吨和 5093 万吨。

作为 2018 年中美贸易战的结果，当中国对美国大豆征收报复性关税时，美国大豆的对华出口减少了一半。与此同时，为满足中国人的需求，巴西的大豆种植区域进一步扩大，出口量增加。2018 年 8 月[爆发的非洲猪瘟](#)导致中国生猪数量减少了近一半，致使中国对豆粕的需求量减少。巴西大豆的出口数据也反映出这一情况。此后，贸易开始恢复。在今天的早些时候，中国的大豆加工企业渴望解决与新冠疫情限制有关的大豆供货不足的问题。

截至 2020 年 5 月，[巴西大豆年产量已超过美国](#)，收成估计在 1.17 亿吨。巴西今年的对华大豆出口被称为“暴富之源（bonanza）”。

我们理解，散装大豆货物可能会发生自热，在我们处理的案件中，有些散装大豆在卸货时会出现发霉、结块和变色等情况。您能解释一下这个过程吗？

货物的**温度**和**水分含量**是决定散装贮存的大豆中霉菌能否生长的两大关键因素。当大豆表面的相对湿度高于 65% 时，天然存在于大豆种子上的霉菌孢子会发芽并生长。而大豆表面的相对湿度则取决于大豆的水分含量和温度。霉菌一旦开始生长，就会因为大豆发生分解和产生热量而导致大豆品质下降。这可能会进而造成散装货堆内的货物形成自热囊（self-heating pockets）。货物的自热囊处往往会结块，而且当发热持续一段时间后，大豆的颜色会从黄色变为棕色，最坏的情况是变成黑色。较高的温度会损害从大豆中提取的豆油质量以及豆粕产品的蛋白质含量。

生产商可以采取哪些措施来防止大豆变质和损坏？

为了尽量减少航程中大豆货物变质的风险，货物在装运时的水分含量应当尽合理可能地接近安全适运水分含量。然而，由于大宗货物通常由具有不同内在质量的较小包裹组成（具体而言，各包货物的水分含量各异，而且温度可能各不相同），因此总是存在变质的风险。

为了评估大豆会否在远航途中发霉，必须在每一批货物装上卡车/驳船运往港口之前，测定并检查货物的水分含量和温度，然后可以对照美国农业工程师学会（ASAE）D245.6 号标准（2007 年 10 月颁布，2017 年修订），对测得的数据进行核对。该标准描述了植物性农产品的的水分含量关系，有助于托运人根据温度和水分含量确定货物是否容易生长霉菌以及相应地发生自热。根据该标准，大豆温度高于 25°C 且水分含量超过 13% 即构成适合霉菌生长的条件，并指出这样的大豆货物可能应该进一步干燥。这与大多数商业合同中规定的 14% 的水分含量上限相悖，但 14% 对于长途运输的大豆货物来说，实在是太高了。

由于在运输和仓储的过程中，货物的温度和水分含量可能会发生变化，因此，在整个内陆运输链中，应当有经验丰富的货物管理员监测大豆的温度和水分含量数据。该行业还需要更多投资，以改善各出口港现有的基础设施和仓储设施。出口港应配备足够数量的干燥设备，可供到港驳船或卡车上疑似水分含量过高的货物使用。可疑货物应当先再次干燥，再存放于出口散货仓库/筒仓内，等待最终装船付运。另外，任何疑似有风险的货物批次都应该改道，缩短航程运往中国。

如果将船出租给租船人，用于将大豆从巴西运往中国，船东在装货前需要完成什么工作？

从船东的角度来看，船舶应当做到完全适航，舱盖维护保养良好。装货前应进行冲水试验或超声检查，以确保舱盖是防风雨的，并保留测试记录。货舱在装货前应保持清

洁干燥，舱底应在航程中保持清空。检验师和船员必须拍摄装货作业及整个装货过程中货物的照片，因为在不幸发生货物理赔案件时，这些照片可以成为宝贵的证据。

考虑到保赔协会同时承保船东和租船人遭受的货物索赔，协会能采取什么主动措施，来限制此类索赔的发生吗？

如果索赔的金额较高而且很普遍，那么谨慎的做法可能是，船东及其保赔协会应考虑在装货期间聘请经验丰富的检验师或货物管理员。货物管理员可以在装货期间监督装上卡车/驳船的大豆，以确保明显结块/发霉的货物不会被装车/船。货物管理员还应定期监视货物的温度和水分含量。温度探针和湿度计应处于良好的工作状态并定期校准。如果要在整个装货过程中提取样品，则应按照国际油、油籽和油脂协会（FOSFA）取样规则进行。这样做能确保采集到的所有样品都是被取样货物的代表性样品。

当索赔发生时，我们发现许多案件情况都与通风做法有关。您能否详细介绍一下通风及其对运输结果的影响吗？

在巴西到中国的航程中，舱盖下侧可能会形成冷凝水并滴落到货物表面，从而导致货物表面霉菌生长。这就是所谓的“船舶汗湿”，当温暖货物中升起的温暖空气与变冷的钢结构接触，就会出现这样的情况。由于空气与钢结构接触时被冷却，水分在钢结构上发生冷凝。这通常发生在船舶从温暖地带行驶到凉爽地带时，例如绕好望角航行时。

鼓励船员按照公认的行业方法进行通风。进行适当通风的目的是将顶部空间内的温暖空气排出，以减少船上形成汗湿的风险。

露点法则和三度法则是常用的两种通风方法。在航行途中，要准确地测出舱顶空间内的露点几乎是不可能的。因此，CWA 建议按照三度法则进行通风，即天气条件允许时，当环境气温至少比**装货时**的货物温度低三摄氏度时，才对货舱进行通风。

该法则所依据的是装货期间或装货完成时测得的各货舱内的货物温度，并将其与每班工作时的干燥环境气温进行比较，而无需在航行期间再测量货舱内的温度。我们建议，在装货期间（尤其是装货接近完成时）多次测量货物温度，以计算出每个货舱的平均货物温度，随后将其与各班次工作时的干燥环境气温进行比较。

由于船员不需要进入船舱，因此相较之下，这种通风方式更加安全易行。因为不需要计算露点，所以出错的机会也更少。

夜间，环境温度会降到最低，这时也有可能需要通风。可以预料到，航行期间的环境温度可能会发生变化。航程中环境温度达到最低点的时刻可能是最需要通风的时候，尽管船长可能认为天气条件并不适合。

保留详细的通风记录很重要，其中应说明何时通风及通风原因。如果由于任何原因（即恶劣的天气条件）无法进行通风，则应在通风记录中写明情况。通风无法防止自热，也不会降低散装货物的温度。但是，通过减少船舶汗湿水滴落到货物表面的可能性，可以降低霉菌在货物表面生长的风险。

如果在打开舱盖时，发现一定程度的货损，该如何减轻损失？

如果一打开货舱就发现表层货物受损，则必须拍摄每个货舱货物表面的高质量照片。应在整个卸货过程中拍照，照片应详细表明货损模式，而且每张照片都应附带明确的说明文字和时间标记。

通常来说，可以用手工或抓斗来分离明显霉变的表层货物。根据 FOSEA 取样规则，应当聘请经验丰富的货物管理员/检验师，在整个卸货期间提取代表性样品。这能保证对货物代表性样品的提取和分析符合相关标准，从而确认货物质量是否下降。

受到过度热损伤会导致大豆中油和蛋白质的含量降低。但这并不是绝对的，货损程度只能通过分析代表性样品来确定。根据我们的经验，在中国的大多数大豆榨油厂，将结块/变色货物与目测完好的货物混合使用是惯常做法。通常来说，炼油厂会计算出适当的混和比例，从而生产出质量合格的毛油与豆粕混合产品。

感谢 Heard 博士分享丰富的知识和经验。

希望了解其他防损建议，请参阅我们的洞察 (Insight) 专栏文章——[大豆货物的热损伤 - 检验的重要性](#)

关于我们的作者：Stephanie Heard 博士，在获得英国洛桑研究所 (Rothamsted Research) 田间与分子植物病理学博士学位后，于 2013 年加入 CWA 食品与农产品部，担任顾问科学家。她在作物、谷物和饲料原料的腐坏机制以及霉菌生长和霉菌毒素污染的相关问题方面拥有专长，参与了农产品受损原因及降低索赔额方面的法证调查，并经常参加此类现场调查。Heard 博士提供农产品在仓储和运输期间照管事宜的咨询，并曾在中国法院担任专家证人。

作者：Stephanie Heard 博士
CWA International