

Circular From: NorthStandard

Date: 16 June 2023

易液化货物流动性实验台测试的局限性

在装运易液化货物时，船东和船员都依赖于对货物流动性的准确测试，这就引出一个问题：是否所有的测试都是一样的？

有充分证据表明，很多事故都与镍矿、铁矿石粉和铝土矿等货物的液化和动态分离有关。多起船舶倾覆和船员遇难等灾难性事故的发生正是由于此类货物达到流动状态并使船舶丧失稳性。

基于这些风险，国际海运固体散装货物规则 (IMSBC Code) 规定 A 组货物（可能液化的货物）的托运人有义务向承运人提供货物的实验室分析数据，即适运水分极限(TML)和货物含水量(MC)。

适运水分极限可以使用四种普式、樊式(Proctor Fagerberg)测试程序之一直接测定，或者通过流动性实验台(flow table)或沉降试验(Penetration test)先测量出流动水分点(FMP)，然后计算出该值的 90% 来确定。这些方法在 2020 版 IMSBC Code 附录 2 中有详细列明。

流动性实验台的方法在全世界得到广泛应用。之所以有如此高的流行度，主要是因为它简单而且随时随地能操作，尤其在实验室资源有限的欠发达地区。

了解流动性实验台测试

- 测量流动水分点所需的设备相对基本，包括一个标准的流动台、框架和流动台支架，还有模具、捣实器、秤和砝码、玻璃量筒、搅拌钎和干燥炉。
- IMSBC Code 附录 2 中清晰地列明了测量流程，但总的来说，该测试是通过将货物样品填充到

模具中并将其捣实来进行的（据称捣实可以模拟在船舱底部可能发生的货物压实）。然后小心地取出模具，将样品保持在模具形状中，再操作流动台（转动手柄），使其以设定的速率和高度升降。

- 如果样品低于其流动水分点，它会碎裂在台上。一旦发生这种碎裂，样品将重新被送回搅拌环中，并从量筒中加水，重复此过程直到能观察到样品的“流动状态”。

什么是流动状态？

- 当实验台操作员注意到样品的侧面发生了变形（凸面或凹面）且变形量达到约 3 毫米而不会崩解时，就可以认为该样品已经变形。此时样品含水量可以被认定为流动界限的含水量。
- 然而，塑性流动状态无法用一般的测量方法（例如基底直径增加 3mm）来标示。IMSBC Code 非常精准地定义了塑性流动状态，包括饱和度、密度和塑性变形。Code 还建议，采用模板来测量样品任何部分的变形/尺寸增加只是作为一种有效的辅助工具，3mm 变形量是一个示例，而不是绝对测量值。

流动性实验台的局限

实验台测试可能不适用于所有货物。IMSBC Code 明确列出了测试参数，见附录 2 第 1.1.1 小节：

- 实验台通常适用于矿物浓缩物或其他**最大粒径**为 1mm 的精细材料。
- 也可能适用于**最大粒径**高达 7mm 的材料。
- 不适合最大粒径超过 7mm 的材料，对于一些**粘土含量高**的材料也可能得不到满意的测试结果。应该注意的是，只有含有矿物（硅）粘土的货物才会影响结果。

另一个关键问题是，该测试有可能是主观的，依赖于个人对何时达到变形状态的解释。依靠测试者的肉眼判断，两个不同的人测试同一货物可能会得出不同意见。这就是为什么测试机构在他们的程序中写的是 3mm，这样就可以避免对流动状态要求解释和识别。然而，这是错误的做法，因为 IMSBC Code 对塑性流动状态的定义非常精准，包括饱和度、密度和塑性变形。

实践中存在的问题

- 由于上述局限性，专家表示使用流动平台试验可能会过度膨胀 FMP，进而高估 TML 值。
- 对适运水分极限的测量不准确会对货物运输产生不利影响。经常使用流动性实验台测试的地区，水分含量可能比申报的适运水分极限低 0.5% 到 1%，这意味着几乎没有误差空间。

同样，流动水分点也有可能被低估（通常是在矿物浓缩物中），因为测试者在流动状态出现之前采用的是 3mm 的绝对测量值，这显然是不对的。

我们留意到，一些托运人和矿场经常申报的货物中有很高比例（50%甚至更多）都超出了 7mm 的限制颗粒大小。然而，尽管有这些限制，他们仍会使用流动性实验台，意味着测试样品要么超出了准确性的界限，要么不能代表全部要装载的货物。

一些使用流动性实验台来测定适运水分极限的地区，出口的货物粘土含量非常高。菲律宾的镍矿就是一个典型的例子。IMSBC Code 明确指出，粘土含量可能会影响结果的准确性。

此外，错误地应用 IMSBC Code 第 1.1.4.4 小节（快速绘图法）来确定大概的流动水分点会导致高估适运水分极限的值，从而有可能使托运人提供水分含量接近或超出实际适运水分极限的货物，同样地这对菲律宾出产的镍矿等货物来说也是一个较为关键的问题。

总结

流动性实验台是一种正统的测试方法。然而由于其局限性，船东和船员在同意装载使用这种方法测试过的货物时，应保持谨慎。

承运人应仔细检查货物申报声明，如果对即将载运的货物使用的测试程序的准确性有所保留，可按照附录 2 第 8.4 小节进行检查测试，以大概确定液化的可能性。如果显示存在潜在问题，应坚持在接受装运货物之前进行额外的实验室测试。

以上由 Andrew Liu & Co., Ltd 编译，应以英文为准！

信息来源：The NorthStandard P&I Club