

## 硝酸银测试的目的和局限

海水中和用于道路除冰的氯化钠对钢材均具有腐蚀性。在装船时对高货值钢材货物进行硝酸银测试，可以检测出货物装船前是否存在氯化物，从而在适当的情况下使船长能够对提单进行批注。



轧钢卷、钢坯、钢管、钢板等钢制品通常采用海运方式。热轧钢制品有时会被运至没有遮盖或其他防护以抵御恶劣天气的露天滨海堆场和中转货栈。

钢材的货值有可能很高，同时又容易受到具有腐蚀性的氯化物污染。氯化物污染可能发生于钢材制成后运输和储存过程中的任何阶段。令人遗憾的是，通常索赔只会针对海运期间所谓的“海水湿损”提出，因为指称“污染是由于钢材在船上由船长照料期间不当接触到了海水中的氯化钠而造成”较为轻松简单。

在运输过程中的任何阶段，都可以通过使用酸化的硝酸银溶液，初步测试是否存在氯化物。纯硝酸银（ $\text{AgNO}_3$ ）是一种结晶盐，具有许多商业用途，特别在制药业用途甚广。在海运业中使用，特别是用于检测钢制品是否存有氯化物时，试液通常以 2% $\text{AgNO}_3$ 、2%硝酸

（不含氯化物）和 96%蒸馏水组成。试液应存放于深色瓶中。在现场使用时，最常见的方法是使用带有滴管式给液器的小型深色瓶。

检测是否存有氯化物的测试很简单。使用滴管瓶，取少量硝酸银溶液，滴于任何可触及的钢制品的暴露表面。如果有氯化物存在，溶液会发生反应并变成乳白色。根据我们的经验，钢材硝酸银测试的结果有以下几种：阴性（无反应）、半咸（有限反应）或阳性（强反应）。



“阳性反应”实例



“阴性反应”实例

需要牢记的关键点在于，使用硝酸银溶液所做的测试仅能“显示”是否存有氯化物，但无法表明该氯化物的来源或含量。硝酸银非常敏感，因此即使偶有微量氯化物也可能呈阳性反应。虽然在有明确证据证明船舶进水的情况下，硝酸银测试有助于确认氯化物，但在货物于装船前或装船后进行测试的情况下，结果可能没有那么确定。

钢制品受氯化物污染可能有以下多种来源：

- 从生产处所出厂后的公路运输期间。
- 在港口露天存放等待转运期间。
- 海上运输期间。
- 卸货后在港口储存期间。

- 运抵收货人处所前的公路运输期间。

就装船前污染而言，它有可能来源于恶劣天气或冬季时用平板敞篷卡车运输货物期间。在冬季，容易结冰的道路上通常会播撒石盐以防结冰。盐和水结合后，这些可能含有盐分的水会因车辆移动而被扰动，从而可能形成细小的喷雾笼罩于车辆以及车上装载的、没有防护的钢材或设备上。冬季你多久需要洗一次车？想想裸露的钢制品上也有同样的沉积物。

同样地，钢制品在港口或码头储存期间，天气恶劣下可能会产生海水和/或码头水飞溅。这些水的飞沫和/或雾气可能会污染储存的货物，特别是裸露的货物。与公路运输类似，被码头水/海水打湿的码头区域也有可能水溅起，落在在该区域搬运的、以及存放于船舶附近等待装船的货物上。

因此，我们建议在钢制品计划通过海运运输的情况下，采取进行全面装前检验并予以充分记录的良好做法。在该等检验过程中，除了检查并记录钢制品及任何包装的整体状况外，还应应对钢制品进行检查并确认是否存有氯化物。发现存有氯化物的，务必将该等情况告知托运人代表。如果该货物随后被装船，大副收据上应显示测试结果，同时相关提单上应做如下批注：

“..... (数量) 卷/件/捆对硝酸银溶液测试呈阳性反应。”

卸船时硝酸银测试结果呈阳性并不一定意味着货物在海上航程中受到了海水污染或受潮。结果阳性也可能源于货舱内部表面冷凝水造成的潮湿。这些冷凝水可以吸收先前清洗货舱时或者大气中残留的盐分，从而可能导致该货舱内钢制品表面有一些轻微污染和出现半咸结果。

阳性结果常常被用来质疑船上的运输条件，但如上所述，这一主张可能是错误的，还可能在卸货作业期间增添不必要的麻烦。

总之，硝酸银测试应当仅仅作为确认氯化物是否存在的一种方法。如果对氯化物的来源有任何疑问，那么有必要进行进一步的化学分析和测试。

**作者：Adrian Scales**

特许船长、英国航海协会会员、劳合社特别事故代表小组成员、Brookes Bell 航海总监