

柔性下水的理论与实践

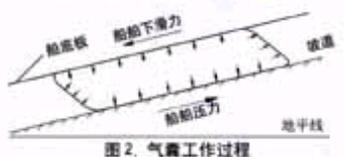
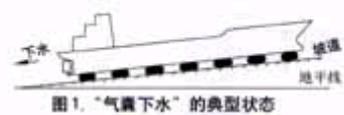
The theory and practice of flexible launching

孙菊香 朱珉虎 黄立身

以往，船舶上、下水是一项技术难度较大的操作，含有一定的风险。为了规避风险，船厂不得不投资巨资建造固定的机械化滑道，并延伸到水下。这种滑道的利用率低、占用场地的面积大，同时带来设备折旧、维护成本高等不利因素，提高了修造船成本。而采用气囊的“柔性下水”工艺可简化船舶的下水、上排过程，它无需固定滑道，不损伤船底油漆，具有投资省、效率高、安全可靠、机动灵活等优点。

理论的发展

尽管气囊下水已经用了十多年，但“柔性下水”的理论还是三年前由我们提出来的。以往认为“气囊下水”的优越性在于变“滑动磨擦”为“滚动磨擦”。所以常与“滚木下水”的概念相混淆。实际上，“气囊下水”属于“柔性蠕动”，而“滚木下水”属于“刚性滚动”，两者的原理截然不同（见图1、图2）。



当船舶在重力或钢索牵引力的作用下向下或向上移动时，气囊与地面的接触表面并不产生相对位移，只是整个气囊产生“剪切变形”。由于内部气体压力的不平衡性，此时气囊就会产生移动。由于气囊的囊壁既柔软又富有弹性，这种复杂的过程用“柔性蠕动”来形容是非常恰当的。此时船舶移动的阻力主要取决于囊壁抗扭变的能力、使用气囊的尺寸的数量。而与地面的状况（土质、不平度）关系不大。在实际应用中气囊并非象滚木那样“滚”过地面，而是依靠囊体的变形轻轻辗过地面。因此称其为“柔性下水”恰到好处。

“柔性下水”还改变了传统的下水计算方法。传统的计算方法把下水过程划分为三个阶段：即船舶尾部未入水前为第一阶段；尾部着水产生浮力到尾部起浮为第二阶段；尾部起浮到首部入水为第三阶段。特别是第二阶段，当尾部的浮力对首支点产生力矩，此时首支点到水面间各支承面的压力迅速减轻，而首支点的压力剧增，当尾部起浮的一瞬间达到最大值。对于大船来说，这种压力足以损坏首部的局部结构，所以对首部下水支架要作特殊的设计。

当采用“气囊下水”时，气囊可看作弹性支承，在下水的全过程中通过自动的工作高度调节来分担船舶的重量，所以不会产生首支点集中受力过剧的情况。

在实践中前进

今天，全国已有数百家中、小型船厂采用气囊作为船舶上下水的工具。1995年10月，湖北省浠水船厂使用“昌林气囊”下水2艘8000DWT的宽体甲板驳获得成功，使“气囊下水”的船舶自重突破千吨大关。1998年10月，广东省朝阳第一造船厂采用大直径气囊将一艘82米长，自重1300吨的货船拉上船台，再创新记录。1999年5月，总长58米，宽15米的韩国工程船在大连用气囊横向下水获得成功，一些外商到现场观摩，对我国首创的“柔性下水技术”十分感兴趣。中央电视二台拍摄了录象，并在随后的科技节目中播放。我国渔船队出国捕鱼也把气囊带到了国外，为上坡应急检修带来了方便。

近几年来，济南昌林气囊容器厂又开发出高压气囊。它的囊壁由多层帘子布整体缠绕而成，每平方米的许允承载压力可达22吨，比常用中压气囊的承载能力几乎翻了一番。随着高承压气囊的推广应用，创造万吨船下水的新记录也有了可能性。

[返回主页](#)

© 版权所有：北京国际船艇杂志社

电话：8610 62180737 传真：62182171 E-mail: gjct@public.bta.net.cn

制作：中国船舶工业综合技术经济研究院信息中心

