

新型复合输泥管的研制与应用

孔华杰

(长江南京航道工程局, 江苏 南京 210011)

摘要: 对比现有普通输泥管, 介绍了一种新型复合输泥管, 可将高铬铸铁内管优良的耐磨性能与普通钢管的抗冲击及焊接性能有机地结合在一起, 充分发挥各自的优点, 经实际使用验证, 其使用寿命为普通输泥管的 5 倍以上, 此种新型复合输泥管的成功应用可有效降低挖泥船的换管频率, 降低备件成本, 减少工作量提高疏浚效率, 增加挖泥船的经济效益。

关键词: 新型复合输泥管; 高铬铸铁; 磨损; 制造; 装配; 应用

中图分类号: U61 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2020) 06—0038—02

随着挖泥船不断向大型化、自动化的方向发展, 其疏浚能力不断提高, 船舶挖泥深度不断加大, 需要挖掘的土质亦变得越来越复杂。泥管作为挖泥船输送泥砂、砾石及石块等介质的主要设备, 其耐磨性能、使用寿命对挖泥船减少停工更换备件次数、提高施工效率、增加经济效益具有重要意义。随着国内疏浚行业的快速发展, 挖泥船输泥管路的耐磨性能日益受到关注。

1 挖泥船输泥管的磨损及使用现状

在疏浚施工中, 输泥管输送的介质主要是淤泥、沙砾、中粗砂、风化岩等。这些介质在压力推动下, 在管道内高速流动, 介质流速最高能达 6 米/秒以上, 与管道内壁形成摩擦, 造成磨损。受重力作用, 较粗较重的介质往下沉, 在管道底部形成更大摩擦, 因此输泥管的底部往往磨损较快。介质流动导致管道内壁的磨损

海事评估	公司概况	公司规模、人员配备、代收规模等
	内部管理	征收管理、舱单管理、票据管理、资金管理、印章管理和内控机制等

(三) 结果应用

根据检查评估结果, 考虑对代收单位实施信用升降级管理。对于上一个或若干周期表现良好的企业, 可以实行信用升级, 为下一周期继续实施提供依据; 对履约能力较差的企业, 可视情况实施降级、变更有效担保方式, 从而实现对代收单位有效管理, 确保国家费收安全。

(四) 担保内容优化

鉴于现有信用担保函中缺少违约条款, 因此在企业信用保函中除了写明保证事项, 还要增加违约应承担的法律责任。如: 本项担保金额最高金额、关于按时付款的承诺、被担保对象发生合并分立甚至破产时的担保承诺、担保书的不可撤销条款、同意海事管理机构向社会征信机构通报的承诺等。

4 丰富信用担保违约追责手段

当代收单位超过法定期限仍未缴纳港口建设费, 海事机构下达追缴通知书后仍不执行的, 除将有关单位和人员信息纳入海事信用信息管理系统外, 还可以采用以下手段提高追责震慑力, 促进代收单位珍惜信用, 继续履行约定义务。

(一) 实施法定追缴

按清偿顺序, 追缴国家规费, 代收单位转移财产的, 可向法院申请代位权、撤销权。

(二) 通报社会征信机构

可通报在中国人民银行各分支机构备案的企业征信机构, 条件成熟时, 也可通报个人征信机构, 向违约单位和主要责任人施加压力。

5 信用担保补充监管措施

海事管理机构除了强化对代收单位信用担保的管理和检查、确保信用担保有效性外, 还可以采用其他补充监管措施, 以加强事中事后控制, 共同保障征收资金安全。

(一) 严控授信额度

按照代收单位信用担保规模给予授信额度, 并实施动态管理。同时, 加强与代收单位的信息沟通与共享, 尽可能提高审核效率和开票缴费效率。

(二) 加强国外进口货物、保税货物监督管理

国外进口货物和保税货物提离时间往往长短不一, 可能存在代收单位私自放货、保税转内销不报告或收费不开票的风险, 因此要加强放货环节监督和保税担保管理, 避免因监控不到造成费收流失。

(三) 持续实施代收单位分类分级管理

对于信誉良好、代收工作考核评价较好的代收单位可以在授信额度、节假日业务办理、稽查频次、风险等级评定等方面给予适当的便利, 调动代收单位工作积极性, 达到有效管理的目的。

(四) 征收港口建设费迟缴滞纳金

鉴于单一信用担保情况下的违约成本较低的现实, 可以对于代收单位征收港口建设费迟缴滞纳金、采用综合评估降级等措施, 增加其违约的经济成本。

6 结束语

信用担保作为取消保证金后的一种替代担保措施, 有效降低了代收单位负担, 而且随着不断地发展和规范化, 可以促进代收单位提高信用观念、重视信用建设, 有利于全社会信用体系建设。但是, 信用担保也增加了海事机构的管理成本和管理风险。因此说, 信用担保的实施, 既是对代收单位诚信的检验, 也是对管理者管理能力的考验。各级海事管理机构应不断丰富事中事后监管手段, 强化服务意识和风险点管理, 不断深化诚信管理, 筑牢国家规费安全红线。

类型主要是磨粒磨损，也兼有腐蚀磨损及一定的冲击磨损。

目前输泥管主要采用热轧低碳钢板或低合金钢板经卷制焊接而成，该类泥管硬度偏低、耐磨性能差，工作寿命短，工程应用中需要频繁更换，而更换输泥管是一项繁琐的工作，尤其是舱内输泥管，更换时空间狭小，且多有穿舱布置，使更换难度大大增加，一旦爆管或渗漏会危及舱内机电设备。

为提高输泥管的抗泥砂磨损性能和有效使用寿命，实践中采用在低碳钢板或低合金钢板卷制的焊接输泥管内壁堆焊耐磨合金的方法制造耐磨输泥管，由于耐磨合金焊接性能较差，焊后通常在堆焊的耐磨层中存在大量应力释放裂纹，随使用时长逐渐呈小块剥落从而削减耐磨能力，同时堆焊基材稀释和焊接变形等其他问题也影响了该类输泥管的综合使用性能。

高铬铸铁具有非常好的抗磨粒磨损性能，其硬度可达到 HRC58 ~ 61，可抵抗一般的冲击，且有一定的抗腐蚀作用，综合性价比高，比较适用于疏浚工程中的耐磨过流部件。但同时其脆性较大，焊接性能较差，无法直接焊接法兰，因而如何利用高铬铸铁的耐磨性能，又满足输泥管焊接法兰、抗冲击的使用要求，是非常值得探究的课题。

2 新型复合输泥管的特点

一种新型的复合输泥管，其中内管为高铬铸铁材料，经热处理后硬度可达 HRC55 以上，外管为普通碳钢，在其两端焊接连接用法兰，此种结构可有效发挥内外层材料的各自优点，具有硬度高、耐磨性能好、更换便捷、综合性价比高的特点，是现阶段输泥管线的理想选择。

2.1 内管的制造

新型复合输泥管的内管主要起耐磨作用，材质为高铬铸铁，采用离心铸造工艺生产，其主要化学成分如下表 1 所示。生产出的铸管壁厚均匀，没有出现裂纹、夹渣等铸造缺陷，其铸态金相组织及热处理后金相组织如下图所示，铸态的组织为奥氏体 + 共晶碳化物，硬度约为 HRC45~HRC50，经热处理后金相组织变为马氏体 + 二次碳化物 + 共晶碳化物 + 残余奥氏体组织，硬度可达 HRC55 以上。

表 1 高铬铸铁内管的化学成分 (%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P	Re
2.0~3.0	0.8~1.2	0.8~1.2	23~30	适量	适量	< 0.03	< 0.03	少量

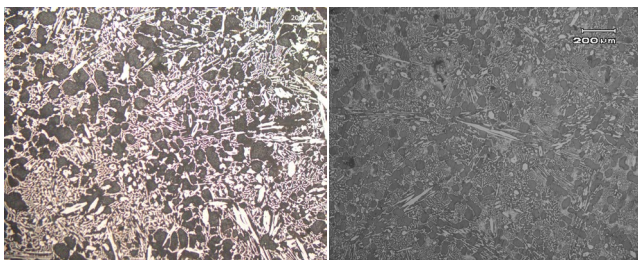


图 2 高铬铸铁内管的铸态及热处理后金相组织

2.2 外管的制造

新型复合输泥管的外管主要起焊接法兰及一定的抗冲

击作用，一般采用碳钢材料。外管内径一般大于内管外径约 20~30mm，以使得内外管之间留有一定的间隙用来充填粘结剂，保证内外管紧密结合在一起，在使用时可将内管所受的冲击载荷有效地传递至外管上。

2.3 复合输泥管的装配

将离心铸造管套装入预先焊接好法兰的外管内，复合后对整管进行加工。此种结构可以将内管优良的耐磨性能与外管良好的焊接性能和抗冲击性能有机结合在一起，发挥各自的优点。图 3 为实际生产的复合输泥管，由于整管的长度、端面及螺孔分布均为最后机械加工，避免了以前普通输泥管预先攻钻法兰螺栓孔，然后焊接法兰导致的整管长度、平行度及端面平面度较差，影响端面密封效果及使用一段时间后无法旋转管件继续使用的缺点，整管长度、端面平面度精度较高，保证了端面密封的效果，两法兰端面平行度良好，可在使用一段时间后旋转管件，将磨损略微



图 3 新型复合排泥管

3 新型复合输泥管的应用

新型复合输泥管具有良好的使用效果，在实际使用过程中，经统计，在综合土质条件下，一般普通碳钢或低合金钢板卷制的输泥管的使用寿命约为 6~12 个月，经内壁堆焊耐磨层后，其寿命也仅为 18~24 个月，而采用此种结构的复合输泥管，在内管壁厚为 20mm 时，经 5 年使用后，检测其壁厚平均磨损 2~3mm，仅管口处磨损约 10mm，仍可使用，其使用寿命为一般输泥管的 5 倍以上。目前已在疏浚船舶得到推广应用，如：长江航道局 6000 方自航耙吸挖泥船长鲸 7，13800 方自航耙吸挖泥船长鲸 9，正在上海振华重工启东海洋工程股份有限公司建造的长江航道局 4500 方 / 时自航绞吸挖泥船狮子 18，以及我国最先进的自航绞吸挖泥船天鲲号等均采用了新型复合输泥管；使用效果得到了验证及认可。

4 结论

(1) 新型复合输泥管可以将内管优良的耐磨性能与外管良好的焊接性能和抗冲击性能有机结合在一起，发挥各自的优点，经实际使用验证，其使用寿命为一般输泥管的 5 倍以上。

(2) 新型复合输泥管的成功应用可有效降低挖泥船的换管频率，降低备件成本，提高疏浚效率，增加挖泥船的经济效益。