

船舶机舱镍铜合金海水管系的管理与维护

唐世正

(北海救助局, 山东烟台 264000)

摘要: 海水管系为船舶设备正常运转进行冷却作用, 但如何提高耐海水腐蚀问题, 延长海水管路使用寿命, 一直是机舱管理的重要课题。某远洋救助拖轮主海水管路采用新型镍铜合金材料, 改善海水管路的耐腐蚀性能, 增加海水管路寿命。并通过综合采用加装牺牲阳极、管路绝缘等腐蚀防护措施, 实现对镍铜合金海水管路及其附件的腐蚀控制。随着新技术、新材料在船上的应用, 这就要求主管人员的管理观念也随着新技术、新观念同步, 现根据防腐工作原理, 结合主海水管系的日常管理要点, 将日常工作中发现的问题, 介绍如下, 仅供参考。

关键词: 海水管系; 防腐; 管理

中图分类号: U672 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2022) 04—0041—04

1 机舱海水管路易腐蚀破损

通过对镍铜合金海水管路的多年管理、维修经验统计, 多数的管路泄露位置为焊缝附近与弯头内侧, 出现环状腐蚀或坑状腐蚀, 导致此种现象的主要原因为电解与电偶腐蚀, 见图 1;

1.1 电偶与电解腐蚀分析

由于主海水管路采用镍铜合金材料, 但与海水管路连接的阀门、滤器、水泵、仪表接头等材料的不同, 存在着电偶腐蚀问题, 为了尽可能的减少这种腐蚀, 本船在设计时对涉及的管路附件、设备尽可能的采用腐蚀稳

行利用, 避免疏浚淤泥对周边环境产生破坏。



图 1 淤泥吹填

4.5 通过监测手段防控施工浅点等问题

浅点主要是因为钻孔位置不精确或者盲炮所造成的, 在此过程中需要对施工前沿的问题进行考虑, 首先检验炸药, 判断是否在保质期内是否出现破路或者结晶硬化等情况、接线处是否出现短路等问题, 对于塑料导爆管需要检查是否出现折损和断药的情况, 确保炸药完整的条件下进行爆破。另外还需要注意加强勘测工作, 保证钻孔位置的精确性, 通过精确的监测手段进行复核, 还需要随时监测清淤深度和泥浆量。在疏浚施工结束后, 组织相关技术人员完成复检验收, 以保证疏浚工作符合

相关的指标要求^[5]。

5 结束语

总而言之, 航道疏浚工作具有施工领域宽、工程量大、要求复杂等诸多特点, 很容易影响周边水深环境, 需要做好相关的准备工作, 与实际相结合, 制定相应的施工方案, 加强施工管理, 提高施工效率, 既做好疏浚工作, 又减少对周边环境的影响, 提升我国水陆交通发展水平。

参考文献:

- [1] 唐满祥. 浅析航道疏浚工程施工中常见的问题及解决措施[J]. 华东科技: 学术版, 2012(11):134-135.
- [2] 曾骏, 岳泉. 浅析航道工程疏浚施工技术方案及常见问题[J]. 2021(2011-19):116-116.
- [3] 林德成, 白惠泳. 浅谈航道疏浚工程常见问题及解决措施[J]. 中国战略新兴产业, 2019.(23):143-145.
- [4] 陆永煊, 严桂强, 杨剑锋. 航道疏浚工程施工浅点成因与控制分析[J]. 西部交通科技, 2010(34):143-144.
- [5] 孔凡佳. 航道疏浚工程施工常见问题与对策分析[J]. 建筑知识: 学术刊, 2014(8):212-213.

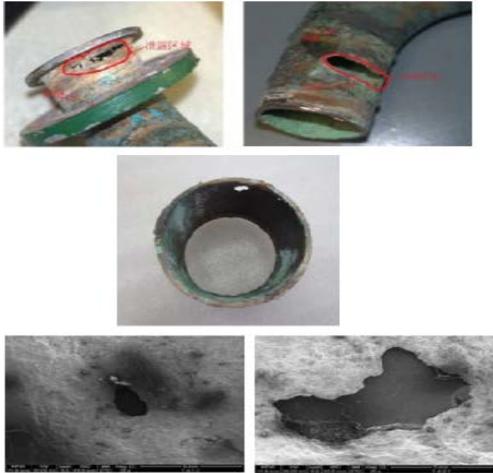


图1 管路的电偶与电解腐蚀

态电位相近的材料，例如中央冷却器板为钛板、大气冷凝器芯管要求为B30，冷却海水泵壳体、叶轮为青铜等，管系安装时使用了绝缘法兰垫片，以便将不同材质不同腐蚀电位的两种材料进行电绝缘隔离，阻断腐蚀电流，减少电偶腐蚀。海水管路与阀门、水泵等附件及船体之间的电位应大于150mV，确保管路无接地现象。

表1 不同材料的腐蚀电位值

部分常用材料的自腐蚀稳态电位数值表			
材料名称	自腐蚀稳态电位 (mV)	材料名称	自腐蚀稳态电位 (mV)
TA2 (钛合金)	+380	HAL77-2 铝黄铜	-190
B10 镍铜	-72	H5Sn62-1 锡黄铜	-210
T2 紫铜	-100	ZCuZn16Si4 硅黄铜	-230
316L 不锈钢	-128	H62 黄铜	-240
1Cr18Ni9Ti 不锈钢	-130	ZQA19Mn2 铝黄铜	-250
ZCuSn5Pb5Zn5 锡青铜	-180	碳钢 20 号	-755
QSi3-1 硅青铜	-180	Zn 锌	-1000

表1为不同材料的腐蚀电位值，在海水冷却系统中，应当尽量选择电位相近的材料，否则电位差越大，电偶腐蚀越严重。

1.2 气蚀穿孔

由于船舶机舱空间限制，管系布置拥挤，弯头、接头及法兰较多，在运行中，容易出现在水流速度变化较快的焊接等部位发生气蚀穿孔现象。而使用镍铜合金的海水管路可提高其耐腐蚀耐气蚀的能力，但是仍受到管

内流速的限制。

表2 B10 镍铜合金管设计允许的最大流速值

B10 镍铜合金管设计允许的最大流速值							
管径	25	3.1	38.	50.	63.	76.	≥
	.4	8	1	8	5	2	88.9
允许最大流速 (m/s)	1.	1.9	2.2	2.2	2.4	2.7	3.03
	82	7	8	8	3	3	

2 电解防污防腐装置效果不佳

在定期清洗海底门及坞修清理海水管路时发现，海底门滤器前管系、阀门及海底阀箱海生物附着生长过多，电解防污防腐装置效果不佳，海底格栅至海底阀箱段管路内海水未能形成有效防海生物和防腐蚀的电解液，大量海生物存活并附着在管路内壁、阀门及阀箱滤器上（见图2），造成海水系统脏堵，加速管路腐蚀，降低海水管路寿命。



图2 海底门电极消耗严重，但滤器上海生物生长依然过多

2.1 工作原理

本船采用上海船研环保技术有限公司生产的新型电解防污防腐装置（MGPS），型号：CYAF-2B-800，处理水量：800m³/h。采用外加电流的原理，在海底滤器内安装防海生物阳极（C型：铜电极）和防腐蚀阳极（F型：铁电极），通过直流电流进行电解，产生防海生物离子和防腐蚀电解液，再随海水泵抽送，分布到整个海水冷却管系中，达到防止海生物附着和金属管道防腐的目的，可提高海水泵、热交换器等海水系统的工作效率和设备性能。

2.2 系统组成

此装置系统由电解电控箱、防海生物阳极、防腐蚀阳极和接线盒组成（见图3）。本船在高、低位海底门滤器处各设1组2回路（防污和防腐阳极各1路）通

过调节各路输出电流大小控制活性金属离子浓度和阳极的消耗,同时起到防海生物污染和防止管道腐蚀的目的。

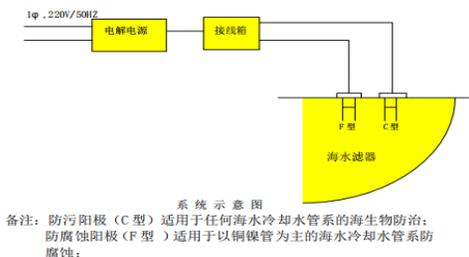


图3 系统示意图

阳极的使用寿命跟阳极的工作电流成正比,工作电流越大,防腐防海生物作用更好,但阳极消耗也快,存在浪费现象,故应根据海水冷却水量确定阳极的工作电流,防海生物阳极和防腐蚀阳极的电流不完全一样。不同冷却水量所需要的参考电解电流如表3所示:

表3 不同冷却水量所需要的电解电流

冷却水量 m ³ /Hr	C型阳极 电流 (A)	F型阳极 电流 (A)
100	0.2	0.15-0.20
300	0.50-0.55	0.30-0.40
500	0.80-0.90	0.70-0.80
700	1.00-1.15	0.90-1.00
800	1.00-1.20	1.00-1.10
1000	1.40-1.70	1.30-1.50

2.3 工作电流设定

由于救助船舶多数时间处于锚泊状态,锚泊时停泊海水泵运行时流量仅为150m³/h,从工作效果及经济角度考虑,锚泊时推荐设置工作电流为:铜电极为0.3-0.35A,铁电极为0.25A。航行时主海水泵流量为330m³/h,根据负荷大小,推荐设定电流为:铜电极为0.55A,铁电极为0.30-0.40A。

2.4 电解防污防腐装置常见问题

当某一输出单元上电流表显示为零,则为开路状态;当XD1-XD4工作指示灯由绿色逐渐变橙黄色,则说明电极寿命已到期:检查船舶是否进入淡水区域;检查电极接地是否脱开或因氧化而使接点损坏;检查电极接线是否接触不良,检查电极寿命是否已超过规定更换时间。

当电流表显示偏离设定值,并且虽经调整也不能达到设定值,此时为短路故障:检查电极接线是否有短路现象;检查水密罩内是否有海水浸入。如均正常,应将该电极接线换接到另一输出单元上调试,如更换单元后,系统恢复正常,则原输出单元已损坏,应尽快修复。

3 镍铜合金海水管系的维护保养

3.1 保证对镍铜海水管系的有效电绝缘隔离

在对镍铜海水管的日常检查保养中,应注意防止机械损伤,严禁随意绑扎、搭接金属物件,防止不经意的接地而导致原有的电绝缘破坏,尤其检查与中央冷却器连接法兰处的绝缘垫片,紧固螺栓应加装绝缘套管。根据多年管理经验,此处弯头在电偶腐蚀及气蚀的双重作用下,更容易发生砂眼泄露情况。应定期测量海水管路及船体之间电位差,达不到150mV时应进一步检查,及时排除,否则海水管路寿命将大大缩减。船舶位于船坞时,由于管道中无海水介质,因此,可用“电阻”法对诸绝缘处进行测量以评估其绝缘状况。测量仪器可用500V兆欧表,测量图如图4所示。如果所测的绝缘电阻值大于1KΩ,说明电绝缘是满足防腐要求的。

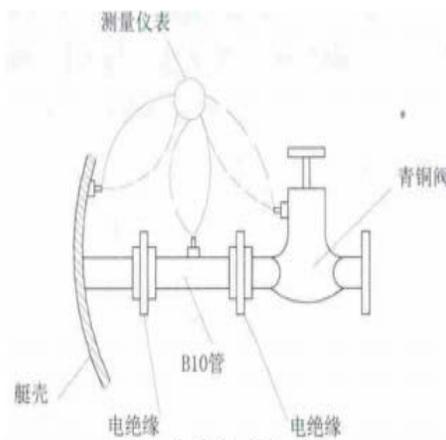


图4 电绝缘测量示意图

3.2 控制管内介质流速

日常工作中应定期检查清洗海底阀箱及管路,尽量力求海水管路畅通无阻,避免受阻后流速加快导致气蚀。避免人为节流控制,否则流速过快将导致部件气蚀损坏。切记盲目增加海水泵数量来提高冷却效果,单纯的流量增加并不能改变管内本来的脏堵情况,只能造成更加严重的气蚀,损坏管系。

3.3 加强日常管理操作

针对海底门滤器前管系、阀门及海底阀箱海生物附着过多的现象,可进行以下两种操作:

(1) 海水连续小流量回流循环。即通过冷却海水系统的循环管系,调节回流阀的开度,将排出舷外的部分海水不间断地回到海底阀箱内,对海底阀箱及滤器前的管段进行保护处理。

(2) 海水定期大流量对两个海底阀箱交替回流。即将排出舷外的海水经过回流阀全部返回到海底阀箱内,在海底阀箱出口关闭的情况下,大量的海水通过海

长江航运物流公共信息平台建设发展思路

朱姍¹, 沈延虎², 张学炜¹

(1、中国交通信息科技集团有限公司, 北京 100088;
2、交通运输部长江航务管理局, 湖北 武汉 430014)

摘要: 近年, 长江航运市场将持续稳步增长, 新一代信息技术的广泛应用为解决长江航运中运输市场不规范、物流业务协作程度低、航运物流资源的利用率不高等问题提供了有效手段, 一定程度上推动了行业转型升级和现代化发展。本文在分析国内外类似信息平台及沿江物流信息平台建设现状的基础上, 提出围绕业务链协同和价值链协同采用政企合作模式开展平台建设的思路, 分别从建设目标、建设框架、建设内容展开论述, 并分析了平台价值和市场前景, 为推动长江航运高质量发展提供决策参考。

关键词: 长江航运; 物流信息平台; 政企联合

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 04—0044—04

1 研究背景

当前, 云计算、大数据、物联网、区块链、人工智能、5G 等新一代信息技术的推广应用, 以及“一带一路”建设、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展等国家重大战略的实施, 推动我国物流业进入发展方式转变、结构优化和转型升级的新阶段。长江作为我国唯一贯穿东、中、西部的水路交通大通道, 凭借其巨大的运能和重要的区位优势一直发挥着其他运输方式不可替代的作用, 长江航运业的通道价值和产业地位逐步提升。为落实《国家交通强国建设纲要》、《数字交通发展规划纲要》、《长三角区域一体化发展规划纲要》等国家战略部署, 围绕打造绿色高效的现代物流系统、积极推进物流全程数字化、发展现代物流高端服务经济等发展要求, 在长江航运物流领域, 着眼于长江航运物流全要素、全链条、全流域, 从推进现代物流发展、实现物流降本增效的角度, 需研究构建功能完善、技术领先、富有活力的长江航运物流信息平台, 推动长江航运业的转型升级和现代化发展。

2 国内外建设现状

国外物流信息平台按照功能分成物流综合信息服务平台、电子政务物流服务平台和电子商务物流服务平台几类^[1]。物流综合信息服务平台是全面有效整合建设的各类信息系统和分散的信息资源, 为相关企业和社会公众提供物流信息服务和物流市场监管服务, 典型代表如荷兰中立物流信息平台 and 韩国综合物流信息系统; 电子政务物流服务平台是全面整合物流相关部门手续办理业务, 面向市场提供信息查询、电子化业务办理等功能, 面向行业管理部门提供物流活动的信息化监管服务, 典型代表如德国港口物流公共信息平台; 电子商务物流服务平台是为采购商、供应商、运输企业、第三方物流企业、海关、金融服务等机构提供供应链上各环节的数据交换和资源共享^[2], 如美国 TradeBeam 公共信息平台和欧洲多式联运实时信息平台。

近年来, 国内各种类型物流公共信息平台大量涌现, 根据平台建设运营模式可划分为政府主导型平台、政府主导市场合作型和市场主导型平台。政府主导型物

底格栅排出船外, 不仅对海底阀箱进行保护, 也可以对极易发生海生物附着堵塞的海底格栅进行防护, 但这种方法需对两个海底阀箱轮流操作。

4 结束语

海洋环境中, 高湿度、高盐度等复杂的腐蚀环境, 导致海洋服役材料更容易发生腐蚀, 但这仍然是一个漫长的过程, 容易使管理人员忽视, 随着新型材料的应用,

我们的管理理念也应该随之变化, 这就要求我们把日常工作做到实处, 根据故障现象, 具体分析, 将与之相关的设备综合考虑, 尽快排除安全隐患。

参考文献:

[1] 朱伟明, 2 宗献红. 国产 B10 铜镍合金海水腐蚀行为及防腐对策研究. 船舶标准化工程师, 2017. (5): 59-64.