

32.8m 巢湖蓝藻磁捕船建造检验要点分析

姜传立

(安徽省江淮船舶检验局, 安徽 合肥 230000)

摘要: 正是由于巢湖的岸线较长, 沿线涉及地区众多, 大量含有污染物质的工业废水和生活污水等未经处理直接排入巢湖, 使水体中氮、磷以及有机污染物等耗氧物质浓度升高, 增加了水体的富营养。蓝藻的爆发性繁殖是水体富营养化的直接后果, 巢湖蓝藻磁捕船应运而生, 该船新颖、科技含量高, 本文以巢湖蓝藻磁捕船为原型, 探讨下该船型的检验要点。

关键词: 蓝藻磁捕船; 船舶检验; 防污染

中图分类号: U692.7 **文献标识码:** A

文章编号: 1006—7973 (2022) 10—0086—02

1 前言

随着城市的不断发展, 城市人口的增长, 对人居环境的要求也越来越高。本着“以人为本”的发展理念, 对人居环境的提升也是迫在眉睫。巢湖沿岸居民深受蓝藻爆发带来的臭味困扰, 人居环境大大破坏, 而项目的建设恰好解决了城市人口增长与环境要求的矛盾, 舒适优雅的环境可以激发人们的创造力和生活的动力, 对区域人才资源的储备, 提升地区软实力也具有深远的影响。

蓝藻水华暴发会引发湖泊生态系统的灾害和饮用水安全风险, 因此湖内蓝藻水华防控必不可少。32.8m 巢湖蓝藻磁捕船将进一步提高巢湖蓝藻综合治理的效果, 对于蓝藻爆发期的应急处理和防控臭味的扩散具有重要的意义, 保障了巢湖沿岸的生产、生活环境。

2 船舶概况及用途

2.1 船舶概况

本船为单甲板、单底、横骨架式交替肋骨制结构。航行区域为 B、C 级航区。本船主船体为双体形式, 左右片体全部为钢质焊接结构, 甲板船首及中后部设置连接桥, 船体底部自艏至艉设置箱型梁连接左右片体。主甲板后部设有主甲板室、驾驶室在二层甲板前部, 单层纵通甲板、双机、双桨、双舵。机舱在船后部。蓝藻磁捕船由特殊构造的船体和藻水磁分离相关设备组成。

主要尺度及系数:

总长	32.80 m	水线长	32.40 m
垂线长	31.80 m	型宽	11.10 m
片体宽	3.50 m	型深	1.85 m
吃水	0.95 m	满载排水量	237.549 t

图 1 主要尺度及系数

2.2 船舶用途

本船为内河湖区、库区及支流河道环境保护治理船, 主要用于蓝藻的治理, 属于辅助船, 配备专用环保设备及污物储存舱室。蓝藻磁捕船、蓝藻运输船航速适用于 B 级航区, 抗风浪等级不小于 5 级、最大航速 12km/h。

2.3 磁捕船工作原理

藻水磁分离设备包括沿船体中轴线从船头至船尾为凹型水力学通道, 依次对称布置推流水泵、磁捕剂和助凝剂投加装置、搅拌机、水力槽道及隔板、磁分离器、输送搅龙、磁种分离器、藻泥脱水机等。移动藻水分离磁捕船(平台)核心部分为蓝藻打捞成套设备, 集中布置在分离平台一层甲板平面上。分离平台一层甲板平面结构尺寸为长 32.8m、宽 11.1m, 藻水推进系统、加药系统、混凝絮凝系统、磁分离系统、磁种回用系统、藻泥脱水系统附属设备均合理布置其中, 具体安装位置见甲板平面图。

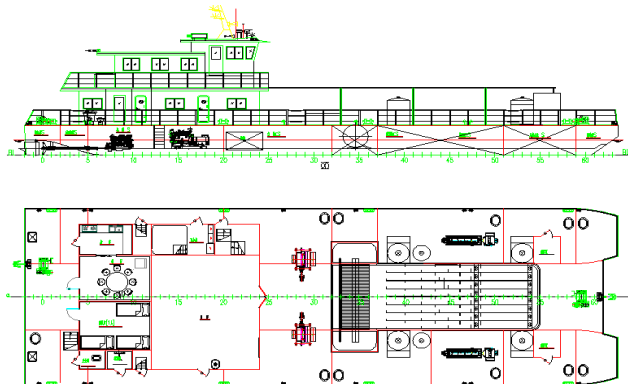


图 2 藻水分离磁捕船(平台)平面图

3 现场检验要点

3.1 船体部分

根据本船的船体结构特点, 钢板厚度薄, 多数结构

钢板为 4mm、5mm、6mm，甲板开孔多，检验特别注意：胎架的完整和牢固性，船体板缝排列的合理性，对接焊缝应尽量采用 CO₂ 气体保护焊，保证了良好的焊接质量并减小焊接变形；甲板开孔处的补强措施。及各设备安装处的结构加强等。

(1) 规范 2.5.1 要求：横骨架式的单层底船舶一般每个肋位设实肋板，船底应设置中内龙骨，中内龙骨应尽量贯通全船，首尾尖舱部分可用间断板。旁内龙骨应尽可能均匀设置，旁内龙骨之间，以及旁内龙骨与中内龙骨、船舷之间的距离应不大于 2.5m，旁内龙骨可为间断构件组成，其尺寸与该处实肋板相同。

(2) 规范 2.7.1 要求：舷侧骨架采用交替肋骨制结构，强肋骨间距应不大于 2.5m，强肋骨应设置在实肋板平面内。舷侧骨架如设置舷侧纵桁的剖面尺寸与强肋骨相同，且应尽可能延伸至首尾。

(3) 规范 2.8.1 要求：横骨架式甲板在每个肋位上设置横梁，甲板的梁拱一般不小于船宽的 1/100。甲板纵桁间距一般不大于 2.5m，支柱应尽可能均匀布置，甲板纵桁在同一舱室内的跨距相差较大时纵桁腹板可做成不等高度，但高腹板应逐渐过渡到低腹板，过渡范围的长度应不小于腹板高度之差的 3 倍。

(4) 规范 2.12.1 要求：舱壁扶强材应尽可能与甲板、船底、舷侧等部位的骨材相连接。平面舱壁应设置垂直桁，横舱壁垂直桁与底纵桁和甲板纵桁在同一平面内。

(5) 规范 2.14.1 要求：主机基座通常由两道纵桁及设在每个肋位处的横隔板及横肘板组成，横隔板设在两基座纵桁之间。横隔板应尽可能升高，其自由边缘应设置厚度与隔板相同、宽度等于厚度 10 倍的面板。基座纵桁腹板上的开孔宽度应不大于 150mm，高度应不大于腹板高度的 1/3，否则要补强。

3.2 机电部分

(1) 由于本船蓝藻处理设备的特殊性，其处理系统的管系采用 PVC 及 PE 管材，其管系在穿过水密舱壁时应做好密性处理。

(2) 注入、透气、测量系统。燃油从主甲板注入燃油柜、应设船检认可的自闭式液位指示器。舵机舱、压载舱、污油水柜、艏尖舱均应设置测量管。艏尖舱、舵机舱、压载舱、燃油柜、生活污水处理装置、污油水柜均应设空气管。海水箱也应设有延伸到主甲板以上的空气弯头，延伸至主甲板上的空气管头至主甲板高度最

少为 300mm，海水箱内的空气管引伸至主甲板下缘，做适当弯曲，终止于机舱内。燃油柜、生活污水处理装置、污油水柜的空气管头应加装便于更换和防腐的金属防火网。电缆在穿过舱壁处应保证原舱壁的水密性，在穿过船体结构（如甲板纵桁、强横梁）处若开孔应采取补强措施。



图 3 日处理 10000 吨蓝藻磁捕船

4 总结和展望

蓝藻磁捕船不断完善藻泥脱水压滤系统、藻泥储存系统，优化药剂配方，增加磁种回收系统，保障蓝藻磁捕船连续运行。移动吸藻平台通过控制整体吃水 25–35cm，能够到达近岸蓝藻聚集区域，通过精准吸取大流量高浓度藻水，是解决近岸藻华爆发的重要手段。其机动灵活的运行方式，能够快速转场，追踪藻华爆发点，是蓝藻应急处置的高效装置。同时对蓝藻打捞、储存、压滤和外运各个环节进行技术创新、改造，比如蓝藻打捞系统电气控制系统优化、刮渣机、磁选机高速剪切机优化、增加舱底搅拌器等。力求做到应收尽收，除藻务尽，避免蓝藻死亡发臭带来的次生灾害。

目前蓝藻磁捕船除在巢湖周边巢湖市、庐江县、肥西县、包河区、肥东县实现藻华防控外，已在江苏太湖、云南滇池蓝藻治理和城市饮用水源地藻华防控中开展除藻应用。未来深耕巢湖、太湖、滇池及其他饮用水源地的蓝藻治理工作，为保护水资源、助力水生态贡献力量。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国海事局.《内河船舶法定检验技术规则》(2019).北京：人民交通出版社，2019.
- [2] 中国船级社.《钢质内河船舶建造规范》2016.北京：人民交通出版社，2016.
- [3] 中国船级社.《钢质内河船舶建造规范》2019 修改通报.北京：人民交通出版社，2019.