

浅海抗风浪网箱养鱼技术研究*

RESEARCH IN MESH BOX FOR KEEPING FISH IN SHALLOW SEA AGAINST WINDS AND WAVES

徐君义¹ 金伟良²

(¹ 浙江省玉环县科委 317600)

(² 浙江大学结构工程研究所 杭州 310027)

关键词 抗风浪, 板框浮动式网箱, 养鱼

浅海网箱养殖是现代海水养殖业发展的重要途径。由于我国东南沿海多台风和热带风暴, 加上现有海水网箱结构大多属于小型简陋型, 结构非规范化, 抵御海洋自然灾害能力弱。而国外开发的抗风浪网箱养鱼技术投资成本很高, 技术复杂, 在我国推广有一定的难度。因此, 开发适合我国国情的浅海抗风浪网箱养鱼技术就成为必要。有关浅海抗风浪网箱养鱼技术至今未见报道。本文将作者近年在这方面开展的研究所获成果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

分别选择浙江乐清湾中心水域的抛西海区、大坦海区和湾口外侧的南排山海区为试验区。水深 10 m, 底质为泥质。潮汐为正规半日潮, 平均潮差 4.54 m, 涨落潮流速分别为 152 cm/s 和 167 cm/s。海水透明度 10~20 cm, 水温 7.5~29.5℃, 盐度 25~32。试验海区天然饵料生物丰富。

根据试验海区的海域条件和水文状况, 采用进口门格里斯板材为结构主体材料, 截面 350 mm×90 mm, 长 6~8 m; 浮桶, $\phi 500$ mm×800 mm; 系缆, 聚乙烯单丝绳 $\phi 45$ mm, 标准破坏荷载 20 000 kg, 200 m 标准重量 210 kg; 锚, 大抓力锚 HHQ1300; 钢材, 3 号钢, 节点板厚度为 15 mm, 螺栓直径为 16 mm, 耳环直径为 45 mm。

1.2 方法

选择板框浮动式网箱进行抗风浪网箱结构设计。先是于 1994 年在南排山海区泊置了 24 只板框浮动式网箱开展抗风浪网箱养鱼试验, 经受了 9417 号

台风考验。然后以进口门格里斯板材组建成井字型框架结构, 结构纵向总长 97 m, 横向总长 24 m。整个结构沿长度方向分成 (24 m, 48 m, 24 m) 3 个子结构, 子结构间采用柔性连接, 以分解风浪对结构的作用力。井字型网格尺寸为 4 m×4 m, 每边布置两个浮桶。系缆沿整个结构(养殖平台)周边布置。其布置要求应满足最高潮位时, 养殖平台的系缆处于绷紧状态下, 遇到风力 10 级、流速 155 cm/s、浪高 2.8 m 的风浪流作用合力能安全无恙。节点连结布置分别采用节点迭合正交连结、节点迭合斜交连接等方式^[1,2]。

为了降低涨落潮流对网箱的冲击, 有利鱼类的正常生长。将养殖平台设计成船形, 两端和两侧悬挂双层挡流网片。网箱为 3.5 m×3.5 m×3.5 m 规格, 由内箱体和外箱体构成双层结构。外箱体由 30 股线, 网目为 3.8 cm 的网片制作; 内箱体由网目 1.8~2.0 cm, 线径为 $\phi 0.6$ mm 无结网片制作而成。网箱外箱体四只角落分别垂挂 40~65 kg 重的石锤固定箱体, 具体固定方法见中国专利“网箱中网体的定位结构(专利号 97227072.8)”。内箱体由 5 kg 重的沙袋内挂支撑固定。这种结构阻止急流和杂物的冲击, 避免因箱体的变动而导致对养殖鱼类的伤害。养殖平台内网箱流速控制在 13~32 cm/s 不等。

养殖平台的设置与潮汐的涨退流向平行, 这样不仅有助于网箱中的水体流动, 提高溶解氧, 并有利于代谢产物和废物的排除, 而且有利于提高养殖平台抵御风浪流的能力。

* 浙江省九五重大科技项目(1997)119-9 号。

收稿日期: 2000-03-08; 修回日期: 2000-06-10

2 鱼种的选购与放养

南排山海区泊置网箱以养殖大黄鱼为主,辅助养殖美国红鱼及少量的石斑鱼和鲈鱼。乐清湾中心水域泊置网箱养殖美国红鱼、鲈鱼、鮑鱼、欧洲鳗、黑鲟、黑鲷、六线鱼、大黄鱼、胡椒鲷等品种。考虑到南排山海区泊置的网箱靠近外海、风浪大,自然环境比较恶劣,加上首次进行抗风浪网箱大黄鱼规模化养殖,较其他试验海区有代表性。因此,以下抗风浪网箱养鱼技术的叙述以南排山海区为例展开。

2.1 鱼种的选择

大黄鱼鱼种选择与玉环南排山海区环境比较趋同的福建宁德大青山海区。鱼种规格相近,体形均称,活力强,健康无病无伤。

2.2 鱼种运输

1998年4月17日和5月1日分两批购进大黄鱼鱼种,每尾体重约90 g,总数量61 000尾。采取活水船运输,每趟运输30 000尾,花费时间18 h,运输成活率99%以上。鱼种运输前要炼苗,以防止产生应激反应。

2.3 鱼种放养

大黄鱼鱼种运到后进行短暂的海水过渡处理和浸泡消毒,然后分别放入网箱,放养密度为800尾/网。

考虑到养殖平台外围受风浪及船只冲击频率大,故将美国红鱼和鲈鱼套养在外围,减少对大黄鱼的骚扰。

3 养殖管理

3.1 饲料及投喂

主要有小带鱼、青鳞鱼、鲈鱼等。所有饲料经绞肉机绞成适口的鱼肉块投喂。若遇到冰冻饲料,则需放在海水浸泡解冻后加工。不管什么种类的饲料,一定要保持新鲜。

养成期一般选择每天早上天刚亮及傍晚天黑前各投喂1次,有时也可根据天气情况和潮流灵活安排。

饲料投喂量以鱼抢食停止为度,同时,根据天气、水温和风浪情况增减,一般控制在为鱼体重的4%~7%。饲料先投中间,然后往四周扩散投喂,保证鱼有足够的摄食面积,减少碰撞机会。同时使体弱的鱼也能吃到饲料,促进鱼群均匀生长。

饲料投喂前和投喂饲料期间,尽量减少人员的走动和外界骚扰,以免影响大黄鱼摄食。

3.2 日常管理

一是做到每天早、中、晚巡视养殖网箱1次,检查有无破网、断绳或松绳,水色和鱼群活动是否正常,及时清理杂物。二是每隔45 d左右换洗网箱1次,尽量做

到养殖鱼类分箱与换网相结合,保持同箱养殖成鱼规格的一致和网箱的清洁。三是每天测量水质因子,建立养殖日志。四是了解天气情况和安排饲料供应,保证饲料投喂不断档。

3.3 疾病防治

由于该海区海水较浑浊,又靠近居民区,加上水流急,风浪大,邻近水域渔港经常进行水下大爆破,大黄鱼易受擦伤而感染细菌,易发烂尾病、烂颌病和皮肤溃疡,并且一年到头均会发生。预防措施是药物挂袋^[3]和药饵投喂相结合。每月至少进行两次药物预防。发病高峰期连续5 d药物治疗。作者经常使用出血克星、大蒜素和漂白粉等药物治疗预防。同时,采取投喂新鲜饲料,提高网箱清洁度,根据环境和天气变化加强饲养管理等措施,减少疾病发生。

4 结果

4.1 网箱结构抗风浪效果

1998年6、8、9号3次台风和热带风暴经过玉环附近海面,最大风力10级,最大流速155 cm/s,浪高2.8 m,300只泊置于南排山、大坦、抛西3个不同海区的板框浮动式网箱养殖平台没有出现走锚,板框没有出现变形断裂,箱体没有撕破逃鱼等现象,表明经受了抗风浪的考验,达到了原结构设计要求 and 吻合了理论上抗风浪能力的验算。

养殖平台所采取的分流、挡流和网箱箱体固定装置具有较好的承受浪流冲击效果,将网箱间的流速降至32 cm/s和网箱内的流速降至13~15 cm/s。表明采用这种减流装置的网箱是适合鱼类生长的。

4.2 鱼类的生长效果

大黄鱼、美国红鱼、六线鱼、黑鲟、牙鲆、黑鲷、鲈鱼、胡椒鲷、鮑鱼、石斑鱼、欧洲鳗等品种在抗风浪网箱中试养,除牙鲆表现出不适应外,其余品种生长较好。其中大黄鱼规模化养殖获得突破。4月下旬放养的每尾90 g体重的鱼种生长到11月份就达380 g体重,至12月份就达商品规格。美国红鱼12月份体重就达750 g。

4.3 成活率、效益、产量

大黄鱼养殖成活率77.46%,美国红鱼养殖成活率99.28%,平均每只网箱产鱼215 kg,总产值 218×10^4 元,养殖平台成本680 000元,其中板框和养殖网箱463 300元,浮筒38 000元,系缆锚泊装置56 000元,管理房35 000元,其他86 000元,平均每只网箱固定投资成本5 668元。养殖成本投资940 000元,其中养殖鱼种400 000元,饲料420 000元,工资及其他120 000元,总投资 162×10^4 元,当年利润390 000元。

抗风浪网箱养鱼饵料系数为 10, 较其他网箱饵料系数高。但养殖的大黄鱼色泽、体形和肉质口感可与野生大黄鱼相媲美, 且活体运输成活率高, 深受消费者和客户的青睐, 具有较大市场竞争力。

5 结论

用进口门格里斯或相应材料制成的板框浮动式网箱抗风浪结构和配套的分流、挡流及箱体固定装置, 通过 $\phi 45$ mm 聚乙烯单丝绳系缆和 HHA-1300 大抓力锚锚固泊置的抗风浪网箱养殖平台, 在水深 10 m, 潮差 4.54 m 的正规半日潮海区能承受风力 10 级、浪高 2.5

m、流速 155 cm/s 的风浪流袭击。且养殖的大黄鱼、美国红鱼、鲈鱼等近 10 余个品种能正常生长, 表现出良好的生物学特性和经济社会效益。🌅

主要参考文献

- 1 木结构设计手册编写组。木结构设计手册。北京: 中国建筑工业出版社, 1985。13 ~ 116
- 2 中华人民共和国交通部。港口工程技术规范。北京: 人民交通出版社, 1988。36 ~ 163
- 3 徐君义。海水网箱养鱼技术问答。杭州: 浙江科学技术出版社, 1995。3 ~ 26

(本文编辑: 刘珊珊)