

运东闸上游拦船设施改造方案简析

周和平 李 璟

(江苏省灌溉总渠管理处 江苏 淮安 223200)

摘要 :1964 年 ,运东闸上游设置了拦船设施 ,用以防止泄洪时船舶失去控制顺流滑入闸室发生事故 .针对该拦船设施由于重型船舶大幅增加而显现出抗撞能力不足的情况 ,对运东闸拦船设施进行改造 .改造后的拦船设施在同样的撞击力下 ,钢丝绳内力大幅降低 ,抗撞能力提高了 10 倍 .另外 ,对拦船设施的浮桶、锚和锚墩提出了改进措施 ,使工程的耐久性提高 ,养护维修方便 ,并大大降低了工程投资 .

关键词 水闸 ;拦船设施 ;钢丝绳 ;锚墩

中图分类号 :TV66 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-7647(2001)08-0052-02

运东闸是苏北灌溉总渠二级控制工程 ,7 孔 ,闸身总宽 71.25 m ,设计流量 800 m³/s ,位于总渠与大运河交汇处东侧 ,上游河面宽度 270 m 左右 .总渠和大运河均为通航河道 ,航运繁忙 ,运东闸泄洪时 ,经常发生船舶失控撞击工程设施的事故 .为了防止事故发生 ,管理单位于 1964 年在运东闸上游设置了拦船设施 ,收到了良好的效果 .近年来 ,重型船舶大幅增加 ,失控船舶往往在 100 t 左右 ,更有拖轮、船队失去控制顺流而下 ,使得原拦船设施的抗撞能力远远不够 .因此 ,对原拦船设施的改造势在必行 .

1 原拦船设施及其存在的问题

原运东闸拦船设施建于 1964 年 ,安装在该闸上游 200 m 处 ,由 15 只锚、15 根链、15 只浮桶、2 根钢丝绳及两岸锚墩组成(图 1) .浮桶直径为 1.5 m ,重 1.35 t ,下部安装铸铁配重块以降低浮桶重心 ,上部焊接角钢支架以架设钢丝绳 ,浮桶间距为 15 m ,钢丝绳直径为 24.5 mm ,贯穿所有浮桶 ,与两岸锚墩连接 ;锚墩为高 1.2 m ,宽 1.8 m ,长 1.2 m 的混凝土块 ,埋于两岸堤身 ,浮桶下通过直径 22 mm ,长 25 m 的铁链与铁锚连接 ,铁锚重 0.1 t .其设计思想是 :当船舶撞击拦船设施时对浮桶、锚链、和锚做功以消耗动能 ,使船舶速度降低 ,最终达到拦护船舶的目的 .

原拦船设施的不足之处在于 :

a. 拦护能力小 .图 1 所示安装形式为理想模型 ,实际施工中很难达到设计要求 .调查资料表明 ,江苏省内现有拦船设施在水流作用下几乎都呈图 2

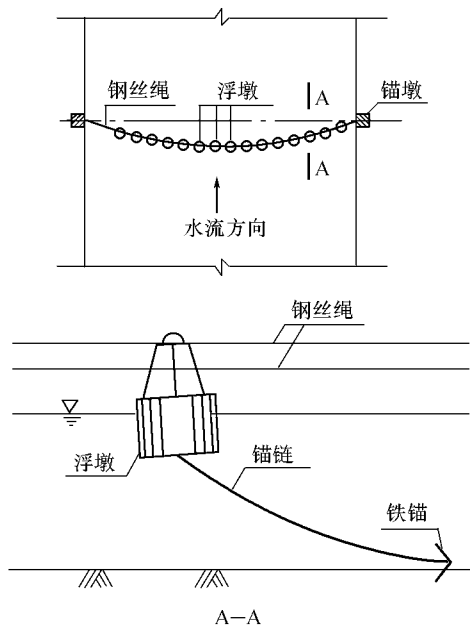


图 1 原拦船设施设计安装示意图

所示排列 ,锚链松弛 ,钢丝绳绷得较紧 .这种状况下 ,当船舶撞击拦船设施时 ,撞击力主要由钢丝绳承担 (图 3) .

b. 铁锚易被窃、易锈损 .在几十年的运行过程中 ,铁锚经常失窃 ,曾发生过钢丝绳断开后浮桶漂走事件 .偷窃者主要是船民 ,往往连同锚链一起偷走 .没有铁锚 ,一旦钢丝绳被撞断 ,船舶即失去了拦护 ,相当危险 .另外 ,铁锚长期处于水中 ,极易锈损 .

c. 浮桶大 ,造价高 ,不易养护 .原浮桶直径为 $\varnothing 1500$ mm ,造价高 .另外 ,由于浮桶单重达 1.35 t ,维

作者简介 :周和平(1964—) ,男 ,江苏泰兴人 ,高级工程师 ,从事水利工程管理工作 .

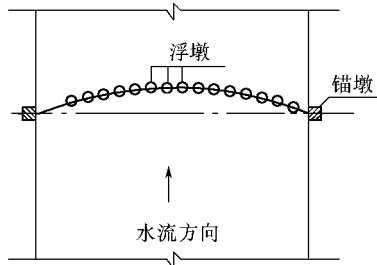


图 2 拦船设施实际安装示意图

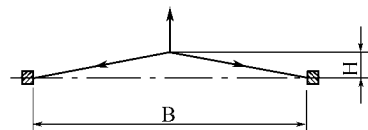


图 3 钢丝绳受力示意图

修保养困难.原设计认为浮桶的大小与抗撞能力有关,事实上,相对于船舶来说,浮桶的大小对拦船设施拦护能力的影响微乎其微.

d. 锚墩不合理,稳定不够.锚墩设计为立方体,主要依靠墩体自重抗滑,稳定不够,运行中多次出现锚墩滑移事故.

2 新拦船设施设计方案简介

a. 改变安装形式.拦船设施安装形式如图 4 所示,呈折线状.该拦船设施考虑到钢丝绳承受主要撞击力,利用力学原理,使钢丝绳在同样的撞击力下内力较小,使拦船设施抗撞能力大大提高.该拦船设施还能适应水位和水流方向的变化.图 4 中 $1\phi 12$ 钢丝绳的主要作用是固定主索和浮桶,使主索不至太松,使浮桶不致漂移.

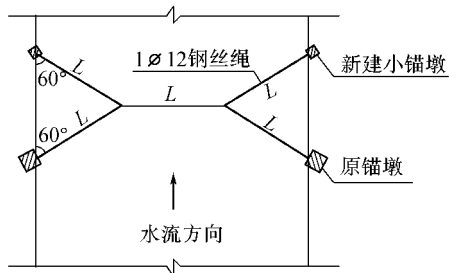


图 4 新拦船设施安装示意图

b. 采用混凝土锚.为解决铁锚锈损及被盗问题,采用混凝土锚.将混凝土锚制成长方体,重达 0.75 t ,顶面预埋吊钩,底面四角预埋铁钩,考虑锈蚀因素适当加大吊钩和铁钩截面,并对铁件喷锌防腐.

c. 缩小浮桶尺寸.仅考虑浮桶对钢丝绳的架设作用,将浮桶直径缩小至 660 mm ,这样可大幅降低造价,并便于维修保养;为延长浮桶使用寿命,浮桶外表采用喷锌防腐.

d. 改变锚墩结构.将锚墩结构改为图 5 所示形式,主要利用底板上土重增加锚墩抗滑能力,更趋

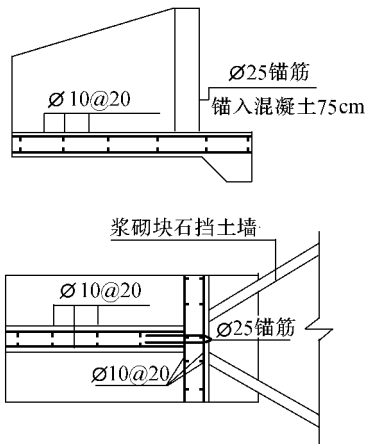


图 5 锚墩结构

合理.

3 结 语

新的拦船设施方案与原方案相比,具有抗撞能力强、投资省等优点.就运东闸拦船设施而言,新方案的抗撞强度是原方案的 11 倍,能拦护一般拖轮和船队,新方案的投资较原方案减少 16.6 万元(表 1).对一般拦船设施的改造,仅需增加 2 个小锚墩,适当加长钢丝绳,即能大大提高拦船能力和工程安全运行率.

表 1 新老拦船设施投资及拦护能力对照

项 目	投资/万元					拦护船舶能力
	浮桶	钢丝绳	锚墩	锚	合计	
老拦船设施	18.0	1.4	0.3	3.0	22.7	能拦 240t 船舶
新拦船设施	1.8	1.7	0.6	2.0	6.1	能拦 2620t 船舶

目前,这种新的拦船设施方案已应用于江苏省灌溉总渠管理处的多座水闸.从近 2 年的运行情况看,新结构具有抗撞能力强、投资省、管理方便等优点,值得推广.

(收稿日期 2001-05-23 编辑 张志琴)

