

文章编号:1002-3682(2016)02-0066-13

风暴潮警戒潮位标志物设计研究^{*}

贾旭飞¹,张 冉¹,王立贵¹,常 宇²,孟 超³

(1. 唐山市国土资源局,河北 唐山 063000;2. 河北省地矿局第五地质大队,河北 唐山 063000;
3. 唐山市曹妃甸区行政审批局,河北 唐山 063000)

摘 要:风暴潮警戒潮位是有关海洋预报部门发布预警信息及指导政府部门进行防灾减灾决策的重要参考,通过设置风暴潮警戒潮位标志物是进行预警的有效途径。风暴潮警戒潮位标志物是将沿海警戒潮位值按蓝色、黄色、橙色和红色警戒潮位进行直观化,更便于沿海地区直接了解风暴潮警戒潮位情况。通过对风暴潮警戒潮位标志物进行科学合理的设计,可以节省建设成本,提高警戒潮位的辨识度,为沿海的风暴潮防灾减灾工作提供了更好的技术支持,减少海洋灾害对沿海地区带来的损失。

关键词:风暴潮;警戒潮位;标志物;设计

中图分类号: P731.23 **文献标识码:** A **doi:**10.3969/j.issn.1002-3682.2016.02.009

风暴潮是在沿海地区发生的重要灾害,而对风暴潮进行科学预警是防止或减少灾害损失的重要途径,通过确定风暴潮警戒潮位及设置相应的警戒潮位标志物是发布预警信息的有效途径^[1]。荷兰、美国等早在 20 世纪 30 年代就开展了风暴潮的研究与预报,我国在 70 年代开始进行风暴潮预报,由于风暴潮发生于沿海地区,而沿海地区一般是经济发达地区,美国、日本、英国等国家目前正通过新技术手段实现预警系统的自动化,我国对风暴潮的研究和预防工作也取得了长足的进步,建立了较完善的监测网络,但是与国外发达国家相比,在预警方式、手段等方面仍存在一定差距。

河北省作为重要的沿海大省,在警戒潮位核定和相关预警系统建设及相关研究等方面起步较晚,目前,河北省已核定出沿海警戒潮位值,按蓝色警戒潮位、黄色警戒潮位、橙色警戒潮位和红色警戒潮位的不同划分为相应的 4 个级别^[2]。为积极防御风暴潮灾害,唐山市开展了风暴潮警戒潮位标志物设置项目,旨在通过设置警戒潮位标志物,便于沿海部门进行观测预警,从而及时制定相关预案和采取防风暴潮等措施,可以减少灾害带来的损失,本研究通过结合相关项目,对风暴潮警戒潮位标志物进行科学合理的设计,为其他省市开展相关工作提供参考和借鉴。

^{*} 收稿日期:2015-12-15

资助项目:河北省海洋局项目——河北省警戒潮位标志物设置

作者简介:贾旭飞(1980-),男,硕士,主要从事国土、海洋管理方面工作。E-mail:feifei801203@163.com

(王佳实 编辑)

1 研究背景

1.1 研究区概况

1.1.1 地理位置

唐山市位于河北省东北,处于燕山南麓,地理位置为 $117^{\circ}31' \sim 119^{\circ}19' E, 38^{\circ}55' \sim 40^{\circ}28' N$,海岸带海域、陆域总面积为 $4\ 854\ km^2$,是河北省最大的沿海城市。所辖沿海地区包括丰南区、乐亭县、滦南县、曹妃甸区和海港开发区、唐山湾国际旅游岛。

1.1.2 气候水文特点

唐山沿海地区属暖温带季风气候,年平均气温大清河以东为 $10.1 \sim 11.0\ ^{\circ}C$,大清河以西为 $11.2 \sim 12.3\ ^{\circ}C$ 。全年主导风向为南向风,平均风速 $4.5 \sim 5.0\ m/s$;年平均降水量为 $554.9\ mm$,多集中在夏季。沿岸海域波浪以风浪为主,平均波高在 $0.4 \sim 0.7\ m$,出现 5 级以上大浪的几率很小。本区除南堡附近为正规半日潮区外,海域大部岸段的潮汐属于不规则半日潮区。

1.1.3 海域功能定位与布局

唐山市海洋资源开发呈现利用率高、类型齐全、重点突出、集中布局等特征;海洋产业体系初步建立,海洋经济总体水平逐年提高;形成了以海滩、潮滩、浅海和海岛等优势资源开发利用为基础,以京唐港、曹妃甸港临港产业为龙头,以唐山湾国际旅游岛滨海旅游产业为带动,以渔业养殖、海盐生产等为补充的海洋经济体系。

1.1.4 岸线资源及开发利用

唐山市大陆岸线长 $229.7\ km$,占河北省大陆岸线总长的 47.38% ,海岸类型包括砂质海岸、粉砂质海岸、淤泥质海岸。根据“我国近海海洋综合调查与评价专项”调查结果,唐山海域大陆岸线开发利用情况如表 1。

表 1 唐山市岸线分布及利用情况一览表

Table 1 List of shoreline distribution and utilization of Tangshan City

岸线名称	岸线长度/km	自然水深/m	利用现状
1. 湖林河口-湖林新河口	11.0	2~15	京唐港区
2. 青龙河口-双龙河嘴东口	21.5	0~30	曹妃甸港区
3. 滦河口-浪窝口	41.0	<5	自然状态
4. 浪窝口-湖林河口	14.2	<5	海水养殖、海水浴场
5. 湖林新河口-大清河	19.5	<5	海岛旅游区、海水养殖区
6. 大清河-大庄河	39.2	<5	盐田开发
7. 大庄河-青龙河口	22.2	<5	城镇建设区、海水养殖区
8. 南堡-涧河	61.1	<5	盐田开发、海水养殖、丰南港
岸线总长	229.7	—	—

注:“—”为无数据

1.1.5 风暴潮灾害发生情况

唐山市所处渤海湾也是风暴潮灾害的多发区,仅建国后至今就有 6 次灾害严重的风暴潮,并且近十年来发生频次呈增多趋势。1997-08-20,9711 号台风移经渤海,受其影响

渤海沿岸普遍出现特大台风风暴潮灾害,造成唐山市沿海部分海挡冲毁、34 km² 虾池被淹,391 艘船只受损。2003-10-11—12,渤海沿岸发生了近 10 a 以来最强的一次温带风暴潮,京唐港船只通航受阻,丰南区 300 多 ha 虾池被冲毁,乐亭县 40 万笼扇贝全部被冲走,海挡受损,滦南县渔船受损 70 艘,盐田塑毡损失 480 万片,原盐 15 万 t,卤水 30 万 m³。2012-08-03—04,受台风“达维”北上影响,唐山沿海发生了严重的大浪及风暴潮灾害,唐山湾国际旅游岛游客、工作人员紧急撤离,农田、绿化大面积损毁,乐亭县损毁虾池、参池 4 300 多 ha、浅海扇贝 6 600 多 ha、工厂化养殖设施 30 万 m²,损坏渔船 150 艘,渔港码头道路损坏 95 000 m,渔业经济损失达到 1.208 亿元;京唐港护岸堤防损坏,航道回淤。

1.2 研究目的

唐山市作为河北省沿海经济开发重点地区,滨海旅游区、工业开发区、海水养殖区域众多,近些年海洋灾害尤其是风暴潮灾害对唐山沿海社会、经济的影响日益扩大。为积极防御风暴潮灾害,唐山市开展了风暴潮警戒潮位标志物设置项目,旨在通过设置警戒潮位标志物,设计研究出一套易识、醒目的警戒潮位标识,开发几种施工方便、美观可靠、适应性强的警戒潮位标志物,便于沿海部门进行观测预警,从而及时制定相关预案和采取防风暴潮等措施,可以减少灾害带来的损失,本研究结合相关项目,对风暴潮警戒潮位标志物进行科学合理的设计,为其他省市开展相关工作提供参考和借鉴。

2 警戒潮位标志物设计研发

2.1 警戒潮位标识设计方案

2.1.1 设计原则

标识设计要尽量做到美观、易读,符合《警戒潮位核定规范》^[3]要求。

2.1.2 标示设计

警戒潮标志物标注的文字为“风暴潮警戒潮位标志”,字体设计为宋体,大小为 180 mm×110 mm,字体颜色设计为绿色(RGB85 180 30)。

2.1.3 警戒潮位标志设计

原项目标志设计:警戒潮位标志宽依据河北省沿海警戒潮位差值确定,从下到上依次为蓝色(RGB0 0 255)、黄色(RGB255 255 0)、橙色(RGB255 128 0)、红色(RGB255 0 0),两个警戒线之间设计背景为白色矩形标志的尺寸标注,矩形尺寸为 100 mm×200 mm,矩形中间标注警戒潮位数值,字体为黑体,大小为 80 mm×80 mm(图 1)。警戒潮位标志制作材料选择能够使用沿海气候的耐海水腐蚀及阳光暴晒的油漆,并直接在警戒潮位标志物上进行涂装(图 3)。

改进设计:1)为体现红色警戒潮位值以上部分均为红色警戒,红色警戒潮位标志宽度设置为原红色警戒潮位宽度值的 2 倍(图 2);2)原设计是直接在标志物上进行涂装,经过试验发现存在油漆易脱落,调整警戒潮位值时须将油漆清除后再喷涂等问题。因此,将警戒潮位标志制作材料改为防腐镀锌板,先将镀锌板上喷涂还原底漆,然后再涂装耐海水腐蚀及阳光暴晒的油漆,最后安装到警戒潮位标志物上(图 4)。改进设计后,可以在车间完成警戒潮位标志制作,不用再去现场喷涂,而且警戒潮位值制作更精确,也便于调整。

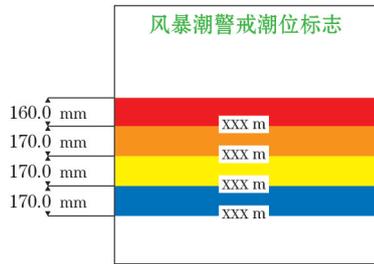


图 1 改进前的警戒潮位标识设计图
Fig. 1 Design drawing of the warning tidal level markers(before improvement)

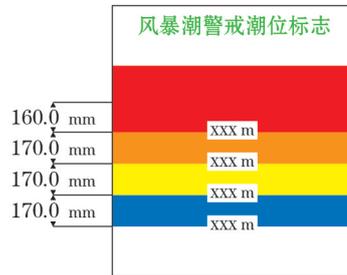


图 2 改进后的警戒潮位标识设计图
Fig. 2 Design drawing of the warning tidal level markers(after improvement)



图 3 改进前的警戒潮位标识设计
Fig. 3 Design of the warning tidal level markers (before improvement)



图 4 改进后的警戒潮位标识设计
Fig. 4 Design of the warning tidal level markers (after improvement)

2.2 警戒潮位标志物设计方案

2.2.1 设计原则

警戒潮位标志物是警戒潮位标识的载体,通过在警戒潮位标志物上设置警戒潮位标识达到直观、可视效果。警戒潮位标志物材质选择主要考虑沿海气候条件、美观、耐用、防盗等因素,形状多采用柱状,以达到多角度观察目的,或利用现有设施直接进行标识安装,结合设计原则初步设计直涂式、直观式(按材质不同分为玻璃柱、不锈钢、水泥管)、亮化式三种类型警戒潮位标志物。

2.2.2 直涂式警戒潮位标志物设计方案

直涂式警戒潮位标志物是指利用现有桥梁、码头、浮桥等设施,将警戒潮位标识进行涂装、安装的一类标志物。直涂式警戒潮位标志物没有既定的设计指标,其设置的难点在于选择警戒潮位标识设置的位置,一般选择在潮位能够到达便于人员观察的桥墩、港池

壁、防波堤壁上,安装平面尽量平整、光滑。

2.2.3 直观式警戒潮位标志物设计方案

直观式警戒潮位标志物按照材质不同分为玻璃管、不锈钢筒、水泥管三种。

1) 直观式(玻璃管)警戒潮位标志物设计

(1) 玻璃管设计:为便于多角度观察警戒潮位,直观式警戒潮位标志物设计在外观上采用柱状设计。采用内径0.32 m,高4 m,厚1 cm 玻璃管,四周用间距0.6 m 钢管固定玻璃管(图5,图6)。玻璃管内部安装红色浮漂,外方涂装警戒潮位标识。

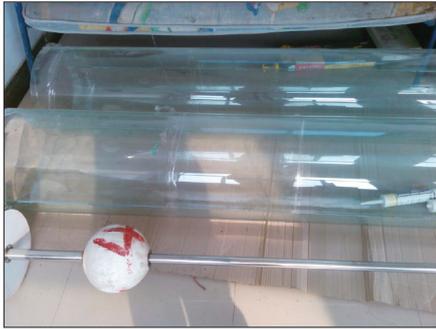


图5 直观式(玻璃管)警戒潮位标志物
Fig. 5 The direct-view (glass tube) warning water level markers



图6 直观式(玻璃管)警戒潮位标志物的框架
Fig. 6 The direct-view (glass tube) warning water level markers (frame)

(2) 底座设计:底座材质为预制混凝土,规格大小为1 000 mm×1 000 mm×1 020 mm,其上面布置4块预埋铁件,用于固定玻璃管,预埋铁件的规格为150 mm×100 mm,每个铁件的间距为400 mm,在混凝土底座中心部位设计有PVC管道,其直径为410 mm,PVC管道高出底座平面上方100 mm,底座侧面下方安装45°弯头接管,如图7,图8所示。

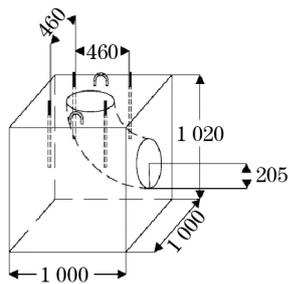


图7 直观式(玻璃管)标志物底座设计图(mm)
Fig. 7 Design drawing of the base of the direct-view (glass tube) markers (mm)



图8 直观式(玻璃管)标志物底座
Fig. 8 The base of the direct-view (glass tube) markers

2)直观式(水泥管)警戒潮位标志物设计

(1)水泥管设计:为便于多角度观察警戒潮位,直观式警戒潮位标志物设计在外观上基本沿用柱状设计。为解决警戒潮位标志物较易损坏、维护周期短的问题,标志物选用长 4.25 m,外径为 400 mm,内径为 300 mm 的水泥管,在水泥管距上部 20 cm 处标注警戒潮位标识,在中部安装警戒潮位标志(图 9)。

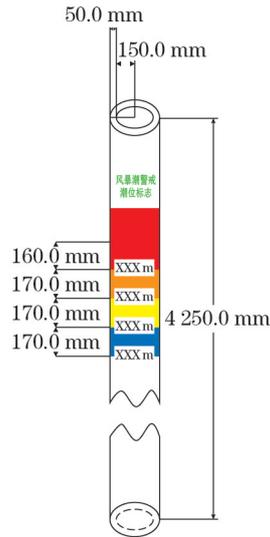


图 9 直观式(水泥管)警戒潮位标志物设计图

Fig. 9 Design drawing of the direct-view (cement tube) warning tidal level markers

2)底座设计:底座材质为预制混凝土,规格大小为 1 200 mm×1 200 mm×1 200 mm,其上面布置 4 块预埋铁件,预埋铁件的规格为 150 mm×100 mm,每个铁件的间距为 600 mm,在混凝土水泥底座中心部位预留直径 700 mm、高 1 200 mm 的孔洞,如图 10,图 11 所示。

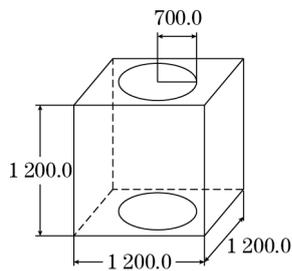


图 10 直观式(水泥管)标志物水泥底座设计图(mm)

Fig. 10 Design drawing of the base of the direct-view (cement tube) markers (mm)



图 11 直观式(水泥管)警戒潮位标志物底座

Fig. 11 The base of the direct-view (cement tube) warning tidal level markers

(3)底座改进设计:经过前期现场施工试验,原设计虽然比较美观,但自重较重,由于施工现场重型吊装车辆无法进入施工地点,人工无法搬运底座。底座设计改为根据现场地质情况,新安装若干个直径为1 m水泥圆环组成深度不同的桩洞,再进行现场浇筑,具体施工方法见施工工艺(图12,图13)。

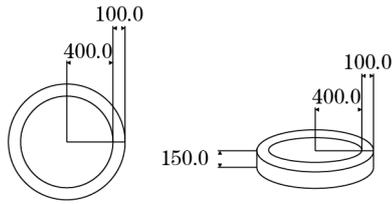


图12 改进后的直观式(水泥管)标志物底座设计图(mm)

Fig. 12 Design drawing of the base of the direct-view (cement tube) markers(improved) (mm)



图13 改进后的直观式(水泥管)标志物底座
Fig. 13 The base of the direct-view (cement tube) markers(improved)

(4)底座二次改进设计:在底座改进设计基础上,用直径1 m的塑料管代替水泥圆环,可以根据实际情况现场截取不同的长度,直立式埋入挖好的基坑中,现场浇筑。

3) 直观式(不锈钢筒)警戒潮位标志物设计

不锈钢筒和底座设计均参照水泥管材质警戒潮位标志物设计指标进行设计。

2.2.4 亮化式警戒潮位标志物设计技术方案

亮化式警戒潮位标志物设计是在直观式(水泥管)警戒潮位标志物设计基础上改进而成,柱体及底座采用直观式(水泥管)警戒潮位标志物设计指标,并在水泥管背水一侧底部开直径10 cm的圆孔,圆孔位置高于平均大潮高潮线。为防止海浪直接冲击水泥管引起管内潮位不稳,并考虑冬季防冻、防止杂物进入等情况,在圆孔内部放入棕丝并在圆孔外安装拦污网。水泥管内部安装浮力开关4个(根据标高、水位安装),顶部安装相应的风力发电和太阳能发电设施,并根据不同的警戒颜色配置相应颜色的指示灯,电路图如图14所示。指示灯材质选用亚克力材质,灯光的颜色可以根据水位的变化情况而改变,从而在夜间可以更清晰地了解水位的变化情况(图15)。

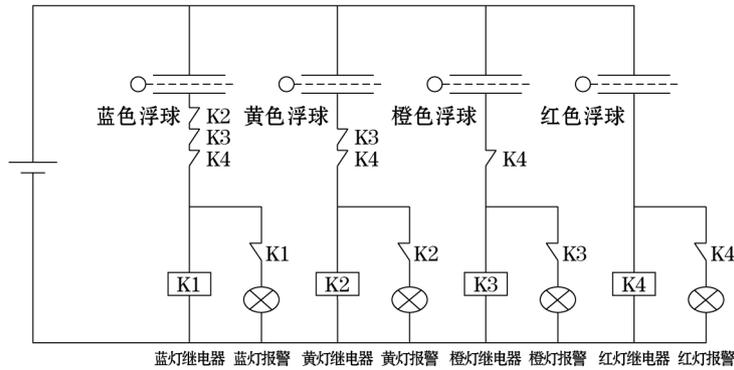


图 14 亮化式警戒潮位标志物电路图

Fig. 14 Circuit diagram of the lighting type warning tidal level markers

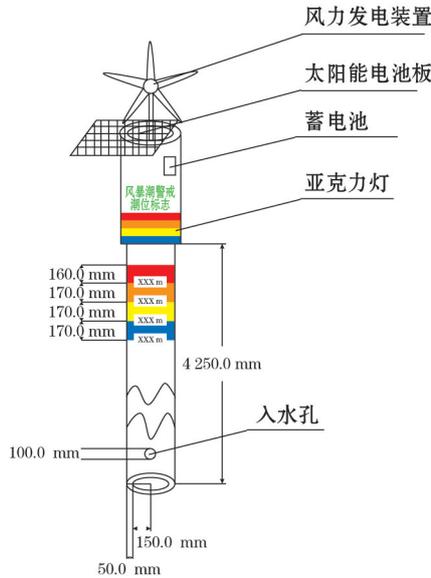


图 15 亮化式警戒潮位标志物柱体设计图

Fig. 15 Design of the cylinder of the lighting type warning tidal level markers

2.3 警戒潮位标志物施工工艺设计

2.3.1 直涂式警戒潮位标志物施工工艺

原设计:利用吊篮、吊绳、船只等到达施工地点,然后按照标识设计指标在桥梁、码头、港池壁等地点进行用耐海水腐蚀及耐阳光暴晒油漆进行涂刷作业。

改进设计:利用吊篮、吊绳、船只等到达施工地点,将提前喷涂好的警戒潮位标识镀锌板安装到指定区域。设计改进后不仅提高了施工效率也提高了施工质量。

2.3.2 直观式警戒潮位标志物施工工艺

1)具体安装地点确定之后,用装土的编织袋在安装地点周围围成直径 3~4 m,高 0.8

~1.0 m 的围挡,避免周围海水的灌入。

2)根据实际,人工挖取直径为 1.5~2.0 m,深度为 1.5 m 左右的基坑。

3)将预先制作好的水泥圆环放入基坑,并保证水泥圆环垂直放置,在圆环周边用 C30 早强混凝土进行浇筑。

4)将长 4.25 m,外径 0.4 m、内径 0.3 m 的水泥管直立到水泥圆环中,然后浇筑 C30 混凝土进行固定。

5)根据警戒潮位值标定的位置,安装已制作好的警戒潮位标志。

2.3.3 亮化式警戒潮位标志物施工工艺

1)具体安装地点确定之后,用装土的编制袋在安装地点周围围成直径 3~4 m,高 0.8~1.0 m 的围挡,避免周围海水的灌入。

2)根据实际,人工挖取直径为 1.5~2.0 m,深度为 1.5 m 左右的基坑。

3)将预先制作好的水泥圆环放入基坑,并保证水泥圆环垂直放置,在圆环周边用 C30 早强混凝土进行浇筑。

4)将长 4.25 m,外径 0.4 m、内径 0.3 m 的水泥管直立到水泥圆环中,然后浇筑 C30 混凝土进行固定,并在水泥管中根据设计标高和水位情况安装相应的浮力开关,在水泥管顶部安装风力发电和太阳能发电装置,在水泥管上部安装警戒潮位指示灯,水泥管下部根据警戒潮位值标定的位置,安装已制作好的警戒潮位标志。

2.4 警戒潮位标志物优缺点分析及适用范围

2.4.1 直涂式警戒潮位标志物

优点:直涂式警戒潮位标志物能够节省成本、安装简便。另外直涂式警戒潮位标志物多设置在现有设施上,后期沉降基本可以忽略,节省了后期沉降监测的费用。

缺点:因为直涂式施工地点、位置的限制,在后期维护上需要专业的施工人员进行操作。

适用范围:直涂式警戒潮位标志物的应用比较常见,但其适用的范围较窄,主要直涂于岸墙、桥梁等地点(图 16~图 19)。



图 16 桥墩的直涂式警戒潮位标志物
Fig. 16 The directly painting warning tidal level markers(piers)



图 17 浮桥柱桩的直涂式警戒潮位标志物
Fig. 17 The directly painting warning tidal level markers(floating bridge piles)



图 18 港池壁的直涂式警戒潮位标志物
Fig. 18 The directly painting warning tidal level markers(harbor wall)



图 19 码头的直涂式警戒潮位标志物
Fig. 19 The directly painting warning tidal level markers(wharfs)

2.4.2 直观式警戒潮位标志物

1) 玻璃管材质

优点:玻璃管材质的警戒潮位标志物比较美观,可以随时观察潮位变化情况。

缺点:经过现场试验,玻璃管被海水浸泡后易变色,警戒标志不易观察,唐山市沿海地区冬天气温较低,最高风力可达 8 级,岸边海水易结冰,玻璃管易被风吹碎,使用性较差,所以维护周期较短,施工成本较高。

适用范围:可用于旅游景区、工业城镇区等交通便利的地点,但不作为主要类型实施。

2) 水泥管材质

优点:水泥管材质的警戒潮位标志物结构简单、维护简便、成本适中、耐用防盗、适应性较强,管状设计可以在此基础上开发亮化式警戒潮位标志物或加装其他潮位传感系统等。

缺点:警戒潮位标志物在夜间无法实现潮位观测,另外由于标志物重量较重,对施工地点交通情况要求较高。

应用范围:可作为直观式警戒潮位标志物主选类型。主要用于海水养殖区、人口聚集区、河口、海岸等区域(图 20~图 23)。



图 20 河口的直观式警戒潮位标志物
Fig. 20 The direct-view warning tidal level markers(estuaries)



图 21 旅游区的直观式警戒潮位标志物
Fig. 21 The direct-view warning tidal level markers(tourist areas)



图 22 渔港的直观式警戒潮位标志物
Fig. 22 The direct-view warning tidal level markers(fishing ports)



图 23 工业区的直观式警戒潮位标志物
Fig. 23 The direct-view warning tidal level markers(industrial areas)

3) 不锈钢筒材质

优点: 不锈钢筒警戒潮位标志物具有美观、易加工、易运输、不易损坏的优点。

缺点: 不锈钢易受海水腐蚀, 而且成本较高, 易丢失。

适用范围: 不宜作为直观式警戒潮位标志物的主要选择类型来使用。

2.4.3 亮化式警戒潮位标志物

优点: 亮化式警戒潮位标志物设计结合了及玻璃柱式和直观式警戒潮位标志物设计优点, 既美观、耐用、防冻、防盗又能够在风暴潮发生时在夜间进行远距离观察。

缺点:主要缺点是建设成本较高,易丢失。

适用范围:亮化式警戒潮位标志物的设计融合了耐用与美观的设计理念,其维护简单、维护成本低、维护周期长,可以应用于港口码头、旅游景区等地方(图 24)。

2.4.4 警戒潮位标志物设计比选

通过对警戒潮位标志物设计进行优缺点分析,比较施工难易程度等情况,结合耐用、美观、防冻、防盗、维护简便等设计原则,确定直涂式警戒潮位标志物、直观式(水泥管)警戒潮位标志物和亮化式警戒潮位标志物作为最优设计方案。具体比选结果见表 2。



图 24 亮化式警戒潮位标志物

Fig. 24 The lighting type warning tidal level markers(ports)

表 2 警戒潮位标志物设计比选对比表

Table 2 Comparison and selection of the design of the warning tidal level markers

标志物类型	标志物材质	标志物特性						方案比选
		美观	耐用性	经济性	安装施工	后期维护	应用范围	
直涂式警戒潮位标志物	镀锌板	较好	好	好	方便	简单	桥墩、港池壁、防波堤壁	最优
	玻璃管	好	差	差	一般	较困难	旅游景区、工业城镇区	限制使用
直观式警戒潮位标志物	水泥管	一般	好	好	一般	简单	海水养殖区、人口聚集区、河口、海岸	最优
	不锈钢筒	好	差	差	方便	较困难	海水养殖区、人口聚集区、河口、海岸	不使用
亮化式警戒潮位标志物	水泥管	好	好	好	一般	简单	港口码头、旅游景区	最优

3 结 论

1)本研究设计了警戒潮位标示及直涂式、直观式、亮化式几种警戒潮位标志物,制定了相关的施工工艺,分析了设计方案的优缺点,通过比选确定了直涂式警戒潮位标志物、直观式(水泥管)警戒潮位标志物和亮化式警戒潮位标志物作为最优设计方案;

2)通过风暴潮警戒潮位标志物设计研究,使得风暴潮位的变化监测更加直观化和科学化,为唐山沿海地区风暴潮预警及减灾防灾提供了技术支撑;

3)通过本研究为其他省市开展风暴潮灾害预警及防灾减灾提供技术参考。

参考文献:

- [1] 林少奕. 深圳市防风暴潮警戒潮位核定研究[J]. 中国科技信息, 2005(20):70-74.

- [2] 张清华. 河北省发布沿海 11 个县四色警戒潮位值[N]. 燕赵都市报, 2013-10-21(1).
- [3] 警戒潮位核定规范: GB/T 17839—2011[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.

Research on the Design of Storm Warning Tidal Level Marker

JIA Xu-fei¹, ZHANG Ran¹, WANG Li-gui¹, CHANG Yu², MENG Chao³

- (1. Tangshan Municipal Bureau of Land and Resources, Tangshan 063000, China;
2. The Fifth Geological Team of Bureau of Geology and Mining of Hebei Province,
Tangshan 063000, China; 3. Tangshan Caofeidian District Bureau of
Administrative Approval, Tangshan 063000, China)

Abstract: The storm warning tidal level is one of the important references both for marine forecast departments to release early warning information and for government departments to make decisions for disaster prevention and mitigation. For the purpose of early warning, one of the effective ways is to set up a marker of storm warning tidal level, which is to make the values of coastal warning tidal level visualized, that is, in the order of blue, yellow, orange and red, so that the situations of the storm warning tidal level in the coastal regions can be identified directly. By carrying out scientific and rational design to the storm warning tidal level marker the construction coast can be saved, the identification degree of the warning tidal level can be improved and a better technical support can be provided for the storm disaster prevention and mitigation, thus reducing the losses from the marine disasters in the coastal areas.

Key words: storm; warning tidal level; marker; design