

中华人民共和国行业标准

水运工程海上人工岛设计规范

JTS/T 179—2020

主编单位:中交第四航务工程勘察设计院有限公司

批准部门:中华人民共和国交通运输部

施行日期:2021年3月1日

人民交通出版社股份有限公司

2021·北京

交通运输部关于发布 《水运工程海上人工岛设计规范》的公告

2020 年第 102 号

《水运工程海上人工岛设计规范》为水运工程建设推荐性行业标准,标准代码为 JTS/T 179—2020,自 2021 年 3 月 1 日起施行,由交通运输部水运局负责管理和解释,其文本可在交通运输部政府网站水路运输建设综合管理信息系统“水运工程行业标准”专栏(mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz)查询和下载。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部
2020 年 12 月 30 日

制定说明

近年来我国水运工程海上人工岛建设呈现加快发展趋势,已建成较多的人工岛工程,包括沿海深水港口人工岛、修造船基地人工岛、机场人工岛和跨海大桥岛隧人工岛等。目前,水运工程行业对海上人工岛设计标准尚未作出统一规定,相关人工岛工程设计工作主要借鉴现有相关工程建设经验开展。鉴于近年来我国海上人工岛建设积累了丰富的实践经验,已形成较为系统的工程设计理论和方法,为进一步统一水运工程海上人工岛设计标准,保障相关工程建设质量安全,交通运输部水运局组织相关单位,在归纳、总结现有国内外海上人工岛设计实践经验的基础上,通过深入调查研究、广泛征求意见、反复修改完善,编制完成《水运工程海上人工岛设计规范》。

本规范共分 10 章和 1 个附录,并附条文说明,主要包括人工岛选址、设计标准、总平面布置、水工建筑物、陆域形成及地基处理、导助航设施、环境与生态保护等技术内容。

本规范主编单位为中交第四航务工程勘察设计院有限公司,参编单位为中交第三航务工程勘察设计院有限公司和中交水运规划设计院有限公司。本规范编写人员分工如下:

- 1 总则:卢永昌 宓宝勇
 - 2 术语:卢永昌 宓宝勇
 - 3 基本规定:宓宝勇 卢永昌 陈木灿 覃杰
 - 4 人工岛选址:宓宝勇 韩国军 蔡翠苏
 - 5 设计标准:宓宝勇 王勇健 周鑫强 陈海锋 王更 梁伟 李彬
蔡翠苏 张成刚
 - 6 总平面布置:王勇健 宓宝勇 王更 覃杰 韩国军
 - 7 水工建筑物:周鑫强 唐云 陈海锋 宓宝勇 梁伟 张博杰 陈木灿
王婷婷 詹广才
 - 8 陆域形成及地基处理:林佑高 何洪涛 谢万东 谢仁追
 - 9 导助航设施:黄炎潮 钱龙
 - 10 环境与生态保护:李彬 钟良生
- 附录 A:宓宝勇

本规范于 2020 年 4 月 1 日通过部审,2020 年 12 月 30 日发布,自 2021 年 3 月 1 日起施行。

本规范由交通运输部水运局负责管理和解释。各单位在执行过程中发现的问题和意见,请及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街 11 号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本规范管理组(地址:广东省广州市前进路 161 号,中交第四航务工程勘察设计院有限公司,邮政编码:510230),以便修订时参考。

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	基本规定	(3)
4	人工岛选址	(4)
5	设计标准	(5)
6	总平面布置	(7)
6.1	一般规定	(7)
6.2	平面布置	(7)
6.3	陆域高程	(7)
6.4	陆岛交通	(8)
7	水工建筑物	(9)
7.1	一般规定	(9)
7.2	结构设计	(9)
7.3	景观设计	(10)
8	陆域形成及地基处理	(11)
8.1	一般规定	(11)
8.2	陆域形成	(11)
8.3	地基处理	(11)
9	导助航设施	(13)
10	环境与生态保护	(14)
	附录 A 本规范用词说明	(15)
	引用标准名录	(16)
	附加说明 本规范主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员 和管理组人员名单	(17)
	条文说明	(19)

1 总 则

1.0.1 为规范水运工程海上人工岛设计的技术要求,保障水运工程海上人工岛安全可靠、耐久适用、技术先进、生态环保和经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于水运工程海上人工岛的选址、规划与设计。

1.0.3 水运工程海上人工岛的选址、规划与设计除应符合本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 海上人工岛 Offshore Artificial Island

在海床上由人工填筑形成的离岸陆域,一般由岛壁结构和回填料构成。

2.0.2 岛壁结构 Revetment of Artificial Island

形成人工岛围闭结构的水工建筑物。

3 基本规定

- 3.0.1** 水运工程海上人工岛选址、规划与设计应合理利用海域资源,保护生态环境,并做到技术可行、经济合理。
- 3.0.2** 水运工程海上人工岛的设计应满足水域和陆域使用要求,合理确定建设规模,适当留有发展余地。
- 3.0.3** 水运工程海上人工岛设计,自然条件调查应包括下列内容:
- (1)气象,包括风、雨、雾、气温、湿度、雷暴、台风、寒潮等;
 - (2)水文,包括潮汐、波浪、海流、潮位、水温、盐度、冰况等;
 - (3)地形、地貌及工程泥沙,包括海岸地貌、海床地形、水体含沙量、底质颗粒级配、输沙率、输沙量等;
 - (4)工程地质,包括地层、地质构造、岩土性质、地下水、不良地质等;
 - (5)地震,包括区域地质构造、地震史、地震基本烈度、地震动参数等。
- 3.0.4** 水运工程海上人工岛平面位置和平面形态等应根据使用功能要求、自然条件,结合岸滩演变分析与波浪、潮流泥沙模型试验研究成果、环境影响评价等,经技术经济综合比选确定。
- 3.0.5** 在冰冻地区,应考虑冰凌对人工岛选址、平面布置、结构和使用功能的影响。
- 3.0.6** 在满足使用功能和结构安全的前提下,岛壁结构宜采用有利于生态保护的结构。
- 3.0.7** 岛壁结构应进行波浪断面物理模型试验验证,当波浪、水流或地形等条件复杂时,宜进行整体或局部整体物理模型试验验证。

4 人工岛选址

- 4.0.1** 人工岛选址应符合海洋功能区划、国土空间规划等要求,并与港口总体规划相协调。
- 4.0.2** 人工岛选址应符合生态环境保护要求,避开生态敏感区,并减少对生态环境的影响。
- 4.0.3** 人工岛选址应根据使用要求,结合建设规模、建设及相关条件等进行多方案比选。
- 4.0.4** 人工岛选址应对下列情况和相关条件进行调查分析:
- (1) 海洋功能区划、国土空间规划和交通运输规划等;
 - (2) 海洋生物、海底矿藏、文物等;
 - (3) 航道、锚地、习惯航路等;
 - (4) 已有建筑物、构筑物、海底管线,海底障碍物等;
 - (5) 自然条件;
 - (6) 填筑材料供应条件;
 - (7) 铁路、公路、水运现状及能力,以及接引条件;
 - (8) 供水、供电、供气、通信等配套设施条件。
- 4.0.5** 人工岛宜选在岸滩及海床基本稳定、水深适宜、地质条件较好的海域。
- 4.0.6** 人工岛选址应避开冲沟、沙坝较发育的不利海域,应避开晚近期活动性断裂等抗震不利地段。
- 4.0.7** 人工岛选址应妥善处理与已有港口、航道、习惯航路、锚地、桥梁、海底隧道、海底管线和海上风电场等的关系。

5 设计标准

5.0.1 人工岛等级应根据人工岛重要性、一旦破坏后的损失程度或影响程度按表 5.0.1 划分。

表 5.0.1 人工岛等级

人工岛等级	重 要 性	破坏后损失或影响程度
I	特别重要	巨大
II	重要	较大
III	比较重要	一般

5.0.2 人工岛设计使用年限应根据人工岛等级按表 5.0.2 采用。

表 5.0.2 人工岛设计使用年限

人工岛等级	设计使用年限(年)
I	≥100
II	≥50
III	≥25

5.0.3 人工岛防潮防洪设计水位标准应根据人工岛等级按表 5.0.3 采用。

表 5.0.3 人工岛防潮防洪设计水位标准

人工岛等级	重现期(年)
I	≥200
II	≥100
III	≥50

5.0.4 人工岛设计波浪标准应根据人工岛等级按表 5.0.4 采用。

表 5.0.4 人工岛设计波浪标准

人工岛等级	重现期(年)
I	≥200
II	≥100
III	≥50

5.0.5 人工岛越浪量控制标准,应根据岛壁后方防护要求、越浪冲刷范围的防护程度并结合排水能力综合考虑确定,可按表 5.0.5 执行。

表 5.0.5 人工岛越浪量控制标准

工 况	越浪量控制标准 $[\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})]$	计 算 工 况
正常运营工况	$\leq 3 \times 10^{-5}$	按 10 年一遇高水位组合 10 年一遇波浪计算
设计工况	≤ 0.05	按计算高水位及对应的设计波浪计算

注:①计算高水位指 50 年一遇极端高水位、100 年一遇极端高水位、200 年一遇极端高水位等,可根据使用要求选择;

②越浪量计算波高为 $H_{1.5\%}$,或采用 $H_{1.3}$ 大波波高;

③当排水系统能力较强时,经论证,可适当放宽;当后方有特殊防护对象时,宜适当提高。

5.0.6 人工岛排水设施应符合下列规定。

5.0.6.1 永久性排水口应统筹考虑人工岛越浪量和雨水量。

5.0.6.2 宜考虑建设期的雨水排放要求。

5.0.7 人工岛内涝防治标准应根据人工岛等级、功能要求等因素,参照相关行业、地方标准综合确定,并不应低于现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》(GB 51222)的有关规定。

5.0.8 岛壁结构抗震设计宜采用设计使用年限对应的超越概率 10% 的地震动参数,且不低于现行国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306)的基本地震动参数,有特殊要求时,宜适当提高设防标准。

6 总平面布置

6.1 一般规定

- 6.1.1 人工岛平面布置应满足水域和陆域使用要求,合理利用自然条件,集约节约利用海域资源。
- 6.1.2 人工岛平面布置应考虑与海岸、相邻工程和相关设施的关系。
- 6.1.3 人工岛平面布置应考虑陆岛交通布置要求。
- 6.1.4 人工岛平面布置应统筹考虑近期需要与远期发展的关系,适当留有发展余地。

6.2 平面布置

- 6.2.1 人工岛平面布置应符合下列规定。
- 6.2.1.1 应满足工程建设规模和使用要求。
- 6.2.1.2 应满足岸线布置和水陆域布置要求。
- 6.2.1.3 应减小对水动力条件、泥沙运动及海洋生态环境的影响,并减小波影区长度。
- 6.2.2 平面形态宜平滑,减少拐折和波能集中。
- 6.2.3 根据使用功能的不同,人工岛平面形态可采用圆形、椭圆形、矩形、多边形等。
- 6.2.4 人工岛可根据需要设置防波堤、潜堤等掩护设施。
- 6.2.5 穿越岛壁的排水管涵应统一规划,合理布置,并满足排水要求。

6.3 陆域高程

- 6.3.1 人工岛陆域高程,应满足在设计水位时不被淹没的要求,并应根据场地功能、水文气象条件、排水方式、工后沉降和其他外部条件等因素综合确定。
- 6.3.2 人工岛陆域高程应按下列公式计算:

$$E = DWL + \Delta + S \quad (6.3.2)$$

式中 E ——人工岛陆域高程;

DWL ——设计水位(m),设计水位重现期按照表 5.0.3 选取,并应考虑设计使用年限内海平面上升的因素;

Δ ——富裕高度(m),结合人工岛使用要求、防护要求、排水条件等因素综合确定,且取值不小于 0.5m;

S ——陆域工后沉降(m)。

- 6.3.3 人工岛陆域地面坡度应根据使用要求、排水要求等,结合高程设计确定,并应考虑地面总体排水坡度。

6.4 陆岛交通

- 6.4.1 人工岛陆岛交通可采用桥梁、海底隧道、船舶等方式。
- 6.4.2 陆岛交通设施建设规模应满足人工岛客、货集疏运要求,并与区域综合交通设施相衔接。
- 6.4.3 陆岛交通设施平面布置应根据人工岛平面布置和接线条件等因素综合确定。

7 水工建筑物

7.1 一般规定

7.1.1 岛壁结构形式应根据自然条件、功能要求、施工条件和建设工期等因素,经技术经济综合比选确定。

7.1.2 岛壁结构在规定的的设计使用年限内应满足下列要求:

- (1) 在正常施工和正常使用时,能安全承受设计规定的各种作用;
- (2) 在正常使用时,具有良好的工作性能;
- (3) 在正常维护条件下,具有足够的耐久性能;
- (4) 在设计地震状况下,岛壁主体结构仍能保持整体稳定;
- (5) 在发生设定的偶然事件下,有特殊要求的岛壁主体结构仍能保持整体稳定。

7.1.3 岛壁结构安全等级应根据人工岛等级按表 7.1.3 确定。

表 7.1.3 人工岛岛壁结构安全等级

人工岛等级	岛壁结构安全等级
I	一级
II	一级或二级
III	二级

注:对于 II 级人工岛,岛壁结构安全等级根据设计使用年限、重要性等因素综合确定。

7.1.4 岛壁结构的设计水位应采用设计高水位、设计低水位、极端高水位、极端低水位,极端高水位重现期根据人工岛等级按表 5.0.3 确定。

7.1.5 施工过程中未成型的岛壁结构,应根据具体情况提出相应的防护要求。必要时,应进行模型试验研究确定。

7.1.6 岛壁结构应设置一定数量的观测点,定期观测岛壁结构在施工期和使用期的沉降、位移等,还应定期观测岛壁结构破损情况和地基冲刷情况等。对于软土地基,在施工期宜增加孔隙水压力的观测。

7.2 结构设计

7.2.1 岛壁结构可采用斜坡式岛壁、直立式岛壁或混合式岛壁,可分段采用不同的结构形式。

7.2.2 岛壁结构顶高程宜根据表 5.0.5 的规定,由计算或模型试验确定,当不满足越浪要求或顶高程受限时,可采取工程或植物消浪措施。

7.2.3 工程消浪措施可采用消浪块体、消浪平台、消浪室、反弧形挡浪墙等,或在岛壁前

设置防波堤、潜堤等。

7.2.4 植物消浪措施可采用防浪林等。

7.2.5 护底结构的形式和尺度,应根据岛壁结构形式、岛壁前水深、波浪、水流及岸滩冲淤特征等综合分析确定。必要时,应进行模型试验验证。

7.2.6 岛壁结构应设置人工岛陆域排水管涵出口,并应保证岛壁结构的安全稳定和耐久性;排水管涵基础的沉降量宜与同部位岛壁结构的沉降量相协调。

7.2.7 对未成型的人工岛岛壁结构进行施工期复核时,斜坡式岛壁设计波浪的重现期可采用2年~10年,直立式岛壁设计波浪的重现期可采用5年~25年。

7.2.8 岛壁结构的设计应符合现行行业标准《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154)、《码头结构设计规范》(JTS 167)、《插入式钢圆筒结构设计与施工规范》(JTS 167—13)等的有关规定。

7.3 景观设计

7.3.1 岛壁结构宜考虑景观要求,并与周边自然环境和人文环境相协调。

7.3.2 岛壁结构可采用缓坡式或亲水平台等景观措施,并符合下列规定。

7.3.2.1 缓坡式岛壁结构边坡坡度不宜陡于1:3。

7.3.2.2 亲水平台高程宜根据当地潮位、波浪条件等综合考虑确定,亲水平台临海侧应设置栏杆并配备必要的救生设施。

7.3.2.3 有功能要求时,局部区域可采用人工沙滩。

7.3.3 人工岛的环岛路有条件时宜设置景观绿化带。

8 陆域形成及地基处理

8.1 一般规定

- 8.1.1 陆域形成方式应考虑陆域功能及使用要求、回填料供应条件、地基处理方法和建设工期安排等因素综合确定。
- 8.1.2 地基处理方式应根据场地使用要求、自然条件、回填料性质、建设工期和施工技术水平等因素,经技术经济论证后确定。
- 8.1.3 陆域形成应先形成围闭结构,再进行填筑。

8.2 陆域形成

- 8.2.1 陆域形成设计主要内容应包括回填料调查、回填料选择、分隔围堰、回填高程、填筑工艺等。
- 8.2.2 回填料调查应包括材料性质、储量、分布、开采方式、运输方式及运距等。
- 8.2.3 回填料可采用海砂、开山土石、疏浚土、惰性建筑废料及其他材料等,严禁回填危险废物、污染物。
- 8.2.4 陆域回填高程应根据交工高程、回填料和原地基的施工期沉降等因素确定。
- 8.2.5 围堰设计应符合下列规定。
- 8.2.5.1 陆域分区形成时,可设置分隔围堰;分隔围堰应根据陆域形成分区需要进行平面布置,合理确定围堰合龙的位置。
- 8.2.5.2 岛壁结构可兼作陆域形成的围堰。
- 8.2.5.3 围堰稳定及承载力验算应符合现行行业标准《水运工程地基设计规范》(JTS 147)的有关规定。
- 8.2.6 填筑工艺应符合下列规定。
- 8.2.6.1 根据回填料种类、性质、运输方式及运距等,可采用水上回填、陆上回填、吹填、带式输送等填筑工艺。
- 8.2.6.2 采用吹填工艺填筑时,应设置排水口,排水口设计应尽可能延长尾水排放路径,利于吹填料落淤,减少吹填料流失,降低环境污染。排水口的设计应执行现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181)的有关规定。

8.3 地基处理

- 8.3.1 地基处理设计应包括根据使用要求确定地基处理标准、地基处理方法、典型施工验证、岩土工程监测与检测等内容。

8.3.2 地基处理后的地基承载力和工后沉降等应满足人工岛场地使用要求。

8.3.3 地质条件复杂的工程、重要的工程应在有代表性的位置采用选定的地基处理方法进行典型施工。

8.3.4 地基处理设计应提出工程监测、检测要求。

8.3.5 地基处理设计尚应符合现行行业标准《水运工程地基设计规范》(JTS 147)的有关规定。

9 导助航设施

- 9.0.1 海上人工岛导助航设施应与当地船舶通航环境相适应。
- 9.0.2 海上人工岛宜设置能标识其轮廓的警示标志。
- 9.0.3 位于船舶通航海域的人工岛,应在其通航安全保护边界设置警示标志。
- 9.0.4 位于船舶交通繁忙、通航环境复杂海域的人工岛,宜设置对其附近海域实施电子监控的设施。

10 环境与生态保护

- 10.0.1 人工岛设计应采用先进合理的施工工艺,减少对生态环境的影响。
- 10.0.2 人工岛设计应提出施工期间产生的废水、废气、粉尘、噪声、振动、溢油和固体废物等的控制、处置措施。
- 10.0.3 人工岛设计应提出施工期环境监测要求。
- 10.0.4 人工岛设计应根据相关规定,落实生态建设方案和生态修复措施。
- 10.0.5 人工岛设计应根据环境影响评价报告等,落实生态监测相关要求。

附录 A 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- (1)表示很严格,非这样做不可的,正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- (2)表示严格,在正常情况下均应这样做的,正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- (3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的,正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- (4)表示允许选择,在一定条件下可这样做的采用“可”。

引用标准名录

1. 《城镇内涝防治技术规范》(GB 51222)
2. 《中国地震动参数区划图》(GB 18306)
3. 《防波堤与护岸设计规范》(JTS 154)
4. 《码头结构设计规范》(JTS 167)
5. 《插入式钢圆筒结构设计与施工规范》(JTS 167—13)
6. 《水运工程地基设计规范》(JTS 147)
7. 《疏浚与吹填工程设计规范》(JTS 181)

附加说明

本规范主编单位、参编单位、主要起草人、 主要审查人、总校人员和管理组人员名单

主编单位:中交第四航务工程勘察设计院有限公司

参编单位:中交第三航务工程勘察设计院有限公司

中交水运规划设计院有限公司

主要起草人:宓宝勇(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

陈木灿(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

(以下按姓氏笔画为序)

王勇健(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

王 更(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

王婷婷(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

卢永昌(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

陈海锋(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

李 彬(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

张博杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

张成刚(中交水运规划设计院有限公司)

何洪涛(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

周鑫强(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

林佑高(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

钟良生(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

唐 云(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

钱 龙(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

梁 伟(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

黄炎潮(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

章 杰(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

韩国军(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

谢万东(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

谢仁追(中交第三航务工程勘察设计院有限公司)

詹广才(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

蔡翠苏(中交水运规划设计院有限公司)

主要审查人:徐 光

(以下按姓氏笔画为序)

仇伯强、叶国良、许廷兴、吕卫清、杨国平、应永良、别社安、
吴 艳、祝世华、徐 元、浦伟庆、解曼莹

总校人员:刘国辉、吴敦龙、李荣庆、檀会春、董 方、章 杰、宓宝勇、
陈木灿、王勇健、王 更、唐 云、周鑫强、李 彬

管理组人员:宓宝勇(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

陈木灿(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

王勇健(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

王 更(中交第四航务工程勘察设计院有限公司)

中华人民共和国行业标准

水运工程海上人工岛设计规范

JTS/T 179—2020

条文说明

目 次

3	基本规定	(23)
4	人工岛选址	(24)
5	设计标准	(25)
6	总平面布置	(26)
6.2	平面布置	(26)
6.3	陆域高程	(26)
7	水工建筑物	(27)
7.1	一般规定	(27)
7.2	结构设计	(27)
7.3	景观设计	(27)
8	陆域形成及地基处理	(28)
8.1	一般规定	(28)
8.2	陆域形成	(28)
8.3	地基处理	(28)
9	导助航设施	(29)
10	环境与生态保护	(30)

3 基本规定

3.0.4 人工岛平面位置和平面形态是人工岛布置的关键要素,需要根据水域、陆域使用功能要求和自然条件,并结合岸滩演变分析与波浪、潮流泥沙模型试验研究成果及环境影响评价等,通过技术经济综合比选,优化人工岛平面位置和平面形态,尤其是人工岛与海岸的距离、平面形状及尺度等。

人工岛若距海岸太近,则人工岛与海岸之间容易出现泥沙淤积等问题。根据相关调研,国内外均有类似案例,有的甚至海岸与人工岛之间形成了连岛沙坝,对当地水动力条件及生态环境造成了较大影响。若人工岛距海岸太远,则由于外海自然条件恶劣,工程投资增幅较大,且工程施工难度增大。因此,人工岛平面位置的选择至关重要。

3.0.6 有利于生态保护的岸壁结构主要指生态护岸,如格宾柔性护岸、石笼护岸、扦插—抛石联合技术护岸、三维土工网垫护岸、土工格栅石垫护岸、生态混凝土护岸、链锁式生态砖块护岸、自嵌式生态砖植被护岸、生态袋护岸、固化技术护岸等。

3.0.7 岛壁结构是边界条件复杂、风险性和重要性较高的工程,计算理论尚有不完善之处,所以规定需进行模型试验验证。当波浪、水流或地形等条件复杂时,岛壁结构模型试验的代表性尚存在不足,因此,规定需进行整体或局部整体物理模型试验,进一步验证岛壁结构的安全稳定性、越浪量及岛壁前沿的冲淤情况等。

4 人工岛选址

4.0.2 生态敏感区是指那些对人类生产、生活活动具有特殊敏感性或具有潜在自然灾害影响,极易受到人为的不当开发活动影响而产生生态负面效应的海域。生态敏感区包括生物、生境、水资源、大气、土壤、地质、地貌以及环境污染等属于生态范畴的所有内容。

4.0.4 人工岛填筑材料用量一般都比较大,随着国家生态环保政策的实施,人工岛回填料的选择越来越困难,往往是人工岛建设的制约因素,因此本条规定应调查分析回填料供应条件。

5 设计标准

5.0.1 在调研的国内外典型人工岛案例中,人工岛设计标准一般均与人工岛的重要性、一旦破坏后的损失程度或影响程度等密切相关。国内外相关堤防、海堤或护岸设计标准中,防潮防洪、防浪、抗震设防和设计使用年限等标准基本上都与其掩护对象的重要性、一旦破坏后的损失程度或影响程度密切关联。堤防、海堤或护岸掩护对象越重要、一旦破坏后的损失程度或影响程度越高,相应的设防标准越高,反之,设防标准越低。据此,将人工岛划分为三个等级。

5.0.2 人工岛由岛壁结构和回填料构成,人工岛的使用年限本质上为岛壁结构的使用年限。

设计使用年限为正常设计、施工、使用和维护条件下所达到的使用年限,正常维护包括必要的检测、防护和维修。在调研的国内外典型人工岛案例中,人工岛设计使用年限一般在50年~100年之间。港珠澳大桥东、西岛隧人工岛设计使用年限最高,采用120年;用于港口开发建设的人工岛设计使用年限一般为50年;用于油气开发的人工岛设计使用年限一般较低。

5.0.3 在调研的国内外典型人工岛案例中,大型或重要工程人工岛设计水位重现期一般采用200年及以上,港口类人工岛设计水位重现期一般采用50年。人工岛一般均较为重要,因此,其设计水位重限期标准不低于50年。与国家标准《防洪标准》(GB 50201)城市防洪标准Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等级的防洪重现期一致。

5.0.4 参考国内外相关标准,设计波浪重现期和设计水位重现期一致。

5.0.5 人工岛越浪量是指岛壁结构的越浪量,按照正常运营工况和设计工况分别给出了越浪量控制标准。人工岛岛壁结构越浪量是个较为复杂的问题,本条对允许越浪量的规定,是根据搜集的国内外标准,并结合已建工程的设计和使用经验综合分析给出的。人工岛越浪量控制标准主要取决于岛壁结构后方防护要求和排水能力。

5.0.6 建设期的雨水排放一般采用临时工程措施,以免影响工程施工。

5.0.8 地震动参数一般取设计使用年限对应的超越概率10%的地震动参数。参考国内外其他规范,对于重要工程,且对抗震有特殊要求时,需要适当提高设防标准,比如:LNG接收站掩护储罐区的岛壁结构需要执行《液化天然气码头设计规范》(JTS 165—5)的相关规定,安全停运地震工况采用50年超越概率2%的地震动参数;港珠澳大桥东、西岛隧人工岛采用120年超越概率10%的地震动参数。

6 总平面布置

6.2 平面布置

6.2.1.3 研究表明,人工岛波影区长度对其后方岸滩冲淤变化影响明显,位于其波影区内的岸线容易淤积,严重的会形成连岛沙坝;位于其波影区外的岸线则容易冲刷,因此作出本款规定。

6.3 陆域高程

6.3.2 海平面上升是目前国际社会普遍关注的问题,基于此,本条明确提出在人工岛陆域高程设计时,设计水位的推算需要考虑设计使用年限内海平面上升因素。

7 水工建筑物

7.1 一般规定

7.1.4 极端高水位指重现期为50年、100年、200年等的年极值高水位；极端低水位指重现期为50年、100年、200年等的年极值低水位。

7.1.5 一般而言，海上人工岛施工条件较差，岛壁结构在施工过程中如遭遇台风、寒潮等恶劣天气往往会造成较大损失，因此作出本条规定。

7.2 结构设计

7.2.4 堤前植物消浪措施能节省工程费用，美化环境。一般选用耐酸碱性及耐淹性好、材质柔韧、树冠发育、生长速度快及其他适用于当地生长且防浪效果良好的树种。北方地区临海侧参考选择柾柳属、碱蓬属、藜属、补血草属、结缕草、狗牙根、獐毛等植物；南方地区临海侧参考选择木麻黄属、结缕草属等植物。北方地区背海侧参考选择紫穗槐、柾柳、金叶女贞、石楠、海滨木槿、枸杞、金银木、连翘、锦带、白刺、单叶蔓荆、凤尾丝兰、珠美海棠、金银花等灌木；景天、费菜、大花萱草、荷兰菊、鸢尾、著草、石竹、罗布麻、二色补血草、海边月见草、马蔺、大花秋葵、直立黄芪、碱茅、田菁、中亚滨藜、盐地碱蓬、菊芋等草本；高羊茅、芨芨草、星星草、野牛草、结缕草、黑麦草、狗牙根等草坪地被。南方地区背海侧参考选择银叶树、草海桐、露兜、榄仁、黄槿、莲叶桐、玉蕊等半红树或红树林伴生植物。

7.2.6 排水管涵穿越岛壁结构时，需保证岛壁结构的安全稳定和耐久性。排水管涵基础与同部位岛壁结构基础不同，往往会造成不均匀沉降，导致排水管涵连接处断裂、脱离等，影响使用，故作此规定。

7.2.7 考虑人工岛一般地处外海，防护条件较差，岛壁结构在未形成完整防护断面前，一旦遭受台风、寒潮等恶劣天气破坏，其损失和影响较大，据此规定短暂状况的波浪重现期设计标准。

7.3 景观设计

7.3.2.1 缓坡式岛壁结构主要是为了实现水域和陆域的渐变而平顺式衔接，同时便于亲水，故规定其边坡坡度不宜陡于1:3。

8 陆域形成及地基处理

8.1 一般规定

8.1.3 本条根据海洋环境保护相关要求制定,围填海工程一般采用先围后填的方式进行填筑,以降低对海洋环境的污染。

8.2 陆域形成

8.2.3 主要参考了国家标准《围填海工程填充物质成分限值》(GB 30736—2014),惰性建筑废料又称惰性拆建物料,是在建设、修缮、拆除等工程产生的未受到污染且有机物质含量低的建筑废弃物和弃土,抛填后不会与周围海域环境发生化学反应,其物质组成为砾石、砂石、泥土、混凝土、瓦砾和砖块等。本条所指惰性建筑废料不含海泥、塘泥、生活垃圾、塑胶、金属、木料、沥青、工业废料和动植物残体等对环境有危害的物质。

严禁回填危险废物是参照行业标准《水运工程环境保护设计规范》(JTS 149—2018)的有关规定制定的。

8.3 地基处理

8.3.3 对地质条件复杂、重要的工程,选择有代表性的位置进行现场典型施工是必要的,主要是为了检验加固设计参数和加固效果,指导设计和施工。

9 导助航设施

9.0.3 对于通航船舶,海上人工岛是碍航物,位于通航海域的人工岛需要设置通航安全保护边界,并设置明确的警示标志,以策安全。

10 环境与生态保护

10.0.4 本条根据国家海洋局 2017 年 10 月 13 日发布的《围填海工程生态建设技术指南(试行)》、自然资源部 2018 年 11 月 1 日发布的《围填海项目生态评估技术指南(试行)》和《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南(试行)》制定。