

DB31

上海市地方标准化指导性技术文件

DB31/T××××—××××

海洋生态保护修复工程项目施工质量 评价和验收规程

Evaluation and Acceptance Regulations for Construction Quality of Marine
Ecological Protection and Restoration Project

（征求意见稿）

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

上海市水务局（上海市海洋局）

发布

前 言

为更加完善水务海洋标准体系、增加标准有效供给的任务要求，加强水务海洋基础设施建设及维养标准体系研究和制订，进一步规范上海市海洋生态保护修复工程项目建设 and 验收管理，为全市海洋生态保护修复项目质量验收提供科学依据，标准编制组经广泛调查研究，总结了近几年上海市海洋生态保护修复工程项目实践经验及相关研究成果，参考了国家、行业有关技术标准，制订《海洋生态保护修复项目施工质量评价和验收规程》。

本规程主要包括：1 总则；2 术语和定义；3 基本规定；4 中高滩滩面保护修复工程；5 人工生物礁工程；6 外来入侵物种治理工程；7 生物多样性恢复工程；8 生态监测设施；9 科普管护设施。

主编单位：上海市海洋管理事务中心

上海市水务建设工程安全质量监督中心站

上海上咨工程设计有限公司

参编单位：上海宏波工程咨询管理有限公司

上海城投航道建设有限公司

目 次

1.总则	1
2.术语和定义	2
3.基本规定	4
3.1 一般要求	4
3.2 项目划分	4
3.3 质量检验	6
3.4 质量验收	7
3.5 质量验收工作的组织与管理	10
4.中高滩滩面保护修复工程	12
4.1 一般规定	12
4.2 坝面整理	12
4.3 抛石填筑或抛石棱体	13
4.4 袋装碎石垫层	13
4.5 混凝土顶嵌块石	14
4.6 扭王块体护面	15
4.7 基槽开挖	16
4.8 潮汐池安装	17
4.9 潮沟开挖	18
5.人工生物礁工程	19

5.1 一般规定	19
5.2 底基清理	19
5.3 软体排制作与铺设	20
5.4 袋装碎石基层	21
5.5 抛石基床	22
5.6 抛石护面	23
5.7 礁体安装	23
5.8 块石堆礁体	24
5.9 人工鱼礁/潮下带礁体	25
5.10 竹桩礁体	25
6.外来入侵物种治理工程	27
6.1 一般规定	27
6.2 外来入侵物种治理	27
7.生物多样性恢复工程	31
7.1 一般规定	31
7.2 盐沼植被恢复	31
7.3 乔灌木种植	32
7.4 底栖动物/牡蛎投放	33
8.生态监测设施	34
8.1 一般规定	34

8.2 监测设备安装	34
8.3 钢管桩	35
8.4 普通混凝土工程	37
8.5 埋石混凝土工程	44
8.6 监测站房屋结构	45
8.7 碳通量塔钢结构	46
8.8 附属结构工程	50
8.9 钻孔灌注桩工程	51
8.10 钢筋混凝土方桩	54
9.科普管护设施	55
9.1 一般规定	55
9.2 钢骨架安装	55
9.3 打印块体安装（3D）	55
9.4 栏杆	56
9.5 科普展示牌	57
9.6 导视系统牌	57
9.7 浆砌块石护坡	58
9.8 素混凝土格埂	60
9.9 块石基层	60
9.10 碎石垫层	61

9.11 土石填筑工程	61
附录 A 上海市海洋生态保护修复工程施工质量缺陷备案表格式	65
附录 B 普通混凝土试块试验数据统计方法	67
附录 C 原材料及中间产品检验项目、检验频次和质量标准	70
附录 D 海洋生态保护修复工程外观质量评分办法	76
附录 E 工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表(样式) .	78
附录 G 单元工程施工质量缺陷备案表(格式)	87
附录 H 分部工程施工质量验收表	88
附录 J 单位工程施工质量验收表	89
附录 K 单位工程施工质量验收资料核查表	90
附录 L 海洋生态保护修复项目施工质量验收表	92
附录 M 海洋生态保护修复项目单位工程、分部工程及单元工程项目 划分表	93
本规程用词说明	96
引用标准名录	97

1.总则

1.0.1 为加强上海市海洋生态保护修复工程项目施工质量管理，统一施工质量验收标准，规范质量验收工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市海洋生态保护修复工程项目施工质量验收。

1.0.3 海洋生态保护修复工程质量检验应符合本标准规定外，尚应符合国家、行业及本市现行相关标准的规定。

2.术语和定义

2.0.1 海洋生态保护修复 marine ecological protection and restoration

依托海洋生态系统的自然恢复能力，辅助以适当的人工修复措施，使原本退化、受损或毁坏的海洋生态系统的生态结构、功能、生物多样性等有效恢复的过程和活动。

2.0.2 海洋生态保护修复工程质量 quality of marine ecological restoration engineering

海洋工程满足国家和海洋行业相关标准及合同约定要求的程度，在安全、功能、适用、外观及环境保护等方面的特性总和。

2.0.3 单位工程 unit project

具有独立发挥作用或具有独立施工条件的建筑物(构筑物)和一类生态修复措施。

2.0.4 分部工程 separated part project

在一个建筑物(构筑物)内能组合发挥一种功能的部分工程，或一类生态修复措施中能够实现一种功能的部分措施，是组成单位工程的各个部分。当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等划分为若干子分部工程。

2.0.5 单元工程 separated item project

在分部工程中由若干工序（或工种）施工完成的综合体，是施工质量验收的基本单位。

2.0.6 主控项目 dominant item

对单元工程的功能起决定作用或对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。

2.0.7 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.8 质量检验 quality inspection

对检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.9 质量事故 accident due to poor quality

在工程建设过程中，由于建设管理、监理、勘测、设计、咨询、施工、材料、设备等原因造成工程质量不符合国家和行业相关标准以及合同约定的质量标准，影响工程使用寿命和对工程安全运行造成隐患或危害的事件。

2.0.10 质量缺陷 defect of construction quality

对工程质量有影响，但小于质量事故的质量问题。

2.0.11 人工生物礁 Artificial Biological Reefs

指那些模拟自然礁石生态功能，旨在修复和增强海洋生物群落的人造结构。

2.0.12 潮汐池 Tide pool

人工构建的一种因退潮时海水滞留形成的孤立海水洼地，通常位于陆地与海洋交汇的潮间带。

2.0.13 潮沟 Tidal channel

潮汐进入和退出潮间带滩涂的水流通道，是在沙泥质潮滩上由于潮流作用形成的冲沟。

2.0.14 中高滩滩面保护修复工程

针对潮间带多年平均潮位至大潮高潮位之间的滩面地貌单元，为恢复和增强其地貌稳定性、典型生态系统结构和功能而实施的综合性生态工程技术措施。

3.基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 施工前，施工单位应编制施工组织设计及施工方案，危险性较大的单项工程应编制专项施工方案，对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。施工组织设计、专项施工方案应按规定程序审批后执行，变更时应按原程序审批。

3.1.2 海洋生态保护修复工程项目施工必须符合国家及本市现行有关环境保护及文明施工的要求、规定。

3.1.3 海洋生态保护修复工程中房屋建筑、桥梁、市政道路、给水排水、机电设备、海堤、河道、航标等工程施工质量验收应按照相关行业标准执行。

3.1.4 采用本标准中未涉及的新技术、新材料、新工艺、新设备时应进行论证，并由建设单位组织设计、监理等单位制定专项质量验收标准，报海洋行政主管部门批准后执行。

3.2 项目划分

3.2.1 海洋生态保护修复工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程。对于规模较大的单位工程，可将其能形成独立使用功能的部分划分为一个子单位工程。项目划分应明确重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

3.2.2 本市海洋生态保护修复工程项目内容主要包括中高滩滩面保护修复工程、人工生物礁工程、生物多样性恢复工程、外来入侵物种治理工程、生态监测设施、科普管护设施等。项目划分应结合工程规模、工程结构和功能特点、施工部署及施工合同要求进行，划分结果应有利于施工过程质量管理和施工质量验收。

3.2.3 单位工程划分应按下列原则确定：

1 单位工程应结合工程结构和功能特点、施工部署及适宜规模进行划分。子单位工程划分原则同单位工程。

2 中高滩滩面保护修复工程按招标标段划分单位工程。规模较大的，宜以岸线长度不超过 2000m 为原则，划分为若干个单位工程。

3 人工生物礁工程按招标标段划分单位工程，规模较大且施工部署复杂的，宜以礁区面积不超过 15ha 或礁体长度不超过 2000m 为原则，划分为若干个单位工程。

4 外来入侵物种治理工程按招标标段划分单位工程。规模较大，宜以治理面积不超过 100ha 为原则，划分为若干个单位工程。

5 生物多样性恢复工程按照招标标段划分单位工程。规模较大的，宜以面积不超过 100ha 为原则，划分为若干个单位工程。

6 生态监测设施按招标标段划分单位工程。规模较大且施工部署复杂的，可将具备独立发挥功能或具有独立施工条件的单个建筑物（构筑物）作为一个单位工程。

7 科普管护设施按招标标段划分单位工程。规模较大且施工部署复杂的，可将具备独立发挥功能或具有独立施工条件的单个建筑物（构筑物）作为一个单位工程。

8 工程规模较小时，外来入侵物种治理工程可纳入生物多样性恢复工程作为一个单位工程，生态监测设施和科普管护设施可作为一个单位工程。

3.2.4 分部工程划分应按下列原则确定：

1 分部工程应按主要组成部分和功能进行划分。

2 中高滩滩面保护修复工程（包含结构和功能相似的护滩、护坎、保滩、消浪结构等），结合长度和不同功能的结构部位划分分部工程，长度不宜超过 400m。不同结构型式(断面)、平面布置上不连续的，可划分为不同分部工程。

3 人工生物礁工程按工程结构的主要组成部分和功能划分分部工程。

4 生物多样性恢复工程按工程措施功能和生物类别划分分部工程。

5 外来入侵物种治理工程按物种类别和不同治理工艺划分分部工程。

6 生态监测设施按设施功能和工程结构及设备的主要组成部分划分分部工程。

7 科普管护设施按相互独立的设施功能和工程结构的主要组成部分划分分部工程。

3.2.5 单元工程划分应按下列原则确定：

1 单元工程分为划分工序单元工程和不划分工序单元工程。

2 单元工程应依据工程结构、施工部署或质量验收的要求划分。

3 海洋生态监测设施和科普管护设施的设备宜按结构特点或功能划分单元工程。

3.2.6 项目划分程序应符合下列规定：

1 单位工程开工前，项目法人应组织监理、设计及施工等单位进行工程项目划分，并将项目划分表及说明书面报工程质量监督机构。

2 项目实施过程中，需对单位工程、分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的项目划分进行调整时，项目法人应及时将调整部分重新报工程质量监督机构。

3.3 质量检验

3.3.1 承担工程检测业务的检测单位应具有相应检测资质证书，其设备和人员的配备，应与承担的项目任务相适应。

3.3.2 检测单位应及时将检测结果告知委托人，并应及时出具检测报告。对涉及海洋环境、海洋生物检测项目，应明确检测方法依据、评价标准，并对检测结果是否符合生态修复目标要求进行简要说明。

3.3.3 施工单位应建立健全施工质量保证体系，落实质量责任制，依据工程设计、本标准以及其他相关施工标准、合同约定进行自检。检验记录应真实，签章完整。施工单位自检性质的委托检测，应按本标准中相关单元工程验收标准规定的项目、数量及施工合同约定执行。

3.3.4 监理单位应采取旁站、现场巡视、平行检验、见证取样和见证检验等形式进行施工过程质量控制和质量检验，做好过程质量控制、检查、检验记录，作为验收备查资料。

3.3.5 项目法人在施工中应对工程质量进行检查，并根据有关规定和工程建设需要，可委托有相应资质的检测单位进行工程质量检测。

3.3.6 工程质量监督机构对项目法人、监理、勘察、设计、施工单位以及工程其他相关单位(如检测、供货单位)的质量行为和工程实物质量进行监督检查,可委托具有相应资质的检测单位进行工程质量检测。

3.3.7 工程质量检验数据应真实可靠，检验记录及签证应完整齐全。

3.3.8 工程中出现检验不合格的项目时，应按下列规定进行处理：

1 原材料、中间产品一次抽样检验不合格时，应及时对同一取样批次进行复检；当仍不合格时，则该批次原材料或中间产品应定为不合格，不得使用。

2 对于生态修复材料（如特定配比的种植基质、人工礁体生态混凝土、活体生物苗种等），除常规理化指标外，若其生态功能性指标（如孔隙率、表面粗糙度、生物相容性、苗种健康状况与适应性等）检验不合格，应视为不合格，不得使用。

3.3.9 施工过程中出现质量缺陷，项目法人应报工程质量监督机构进行工程质量

缺陷备案。质量缺陷备案应符合下列规定：

1 在施工过程中，工程个别部位或局部达不到合格标准和设计要求，按下列情形处理后，由监理单位组织填写质量缺陷备案表，其格式应符合附录 C 的规定。

1) 经项目法人、监理及设计单位确认不影响使用，且不进行处理的质量缺陷问题，质量验收仍为合格；

2) 处理后的工程部分质量指标仍达不到设计要求时，经设计单位复核，项目法人和监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再进行处理，其质量可验收为合格；

3) 经加固补强后，改变了外形尺寸或造成工程永久性缺陷的，经项目法人、监理及设计单位确认能基本满足设计要求，其质量可验收为合格。

2 质量缺陷需要处理的，应附处理方案及消除质量缺陷验收记录。

3 工程验收时，项目法人应向验收委员会（验收工作组）汇报并提交历次质量缺陷备案文件。

3.3.10 海洋生态保护修复工程发生质量事故后，应根据国家和行业相关规定做好事故处理工作。事故部位处理完成后，应当按处理方案确定的质量标准重新进行工程质量验收，合格后方可投入使用或进入下一阶段施工。

3.4 质量验收

3.4.1 划分工序的单元工程应先进行工序质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单元工程施工质量验收。不划分工序的单元工程的施工质量验收，应在单元工程中所包含的检查项目经施工自检合格的基础上进行。

3.4.2 工序施工质量验收应具备下列条件：

1 工序中所有施工内容已完成，现场具备验收条件。

2 检查发现的与该工序有关的质量问题已经处理。

3 工序中所包含的检验项目经施工单位检验合格，工序施工质量自检合格。

3.4.3 工序施工质量验收应按下列程序进行：

1 施工单位应对已完成的工序按本标准及时进行检验，并填写工序施工质量检验表(附录 E 表 E.0.1-1)，质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 4h 内组织验收，按本标准规定的检验项目进行检验，并在工序施工质量验收表(附录 E 表 E.0.1-2)中填写检验记录和检验结论，

签署验收意见。

3 检验项目不合格的，监理单位应要求施工单位整改完成后重新申请验收。

3.4.4 工序施工质量验收应包括下列资料：

- 1 工序施工质量检验表及备查资料。
- 2 工序施工过程记录表及备查资料。

3.4.5 工序施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 检验项目中主控项目全部符合本标准要求，一般项目中逐项应有 80%及以上的检验点符合本标准要求，且不符合点不应集中。
- 2 各项验收资料符合本标准要求。

3.4.6 工序施工质量验收不合格，施工单位应及时进行处理并重新申请验收。

3.4.7 单元工程施工质量验收应具备下列条件：

- 1 单元工程中所含工序(或施工内容)已完成，施工现场具备验收的条件。
- 2 检查发现的与该单元有关的质量问题已经处理完成或有明确结论。
- 3 单元工程中所含工序(或检验项目)经监理单位验收合格。

3.4.8 单元工程施工质量验收应按下列程序进行：

1 施工单位对已经完成施工的单元工程，按下列要求申请验收：

- 1)划分工序的单元工程，在完成全部工序验收后，向监理单位申请验收。
- 2)不划分工序的单元工程，施工单位填写单元工程施工质量检验表(附录 E 表 E.0.2-1)，质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 8h 内组织验收。验收应包括下列内容：

1)划分工序的单元工程，在单元工程施工质量验收表(附录 E 表 E.0.1-3)中填写工序的验收结论，签署验收意见。

2)不划分工序的单元工程，按本标准 3.4.3 条 2 款规定的程序进行质量检验，在单元工程施工质量验收表(附录 E 表 E.0.2-2)中填写检验项目的检验记录和检验结论，签署验收意见。

3 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程还应由项目法人主持，建设、勘察、设计、监理、施工等单位的代表组成联合小组共同验收签证，填写质量验收签证表(附录 F 表 F.0.1)。

3.4.9 单元工程施工质量验收应包括下列资料：

- 1 划分工序单元工程包括：
 - 1)工序施工质量检验表及备查资料

- 2)工序施工质量验收表及备查资料。
- 3)单元工程施工质量验收表及备查资料。

2 不划分工序单元工程包括：

- 1)单元工程施工质量检验表及备查资料。
- 2)单元工程施工质量验收表及备查资料。

3 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程还应有施工质量验收签证表。

3.4.10 单元工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 划分工序单元工程所含工序验收全部合格。
- 2 不划分工序单元工程检验项目质量符合 3.4.5 条 1 款要求。
- 3 各项验收资料应符合本标准要求。

3.4.11 单元工程施工质量验收不合格，监理单位或联合验收小组应在单元工程施工质量验收表签署“不合格”结论，并提出处理要求。处理后应按下列规定进行验收：

- 1 全部返工重做的单元工程，应重新进行验收。
- 2 经加固补强并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，应验收通过。

3 处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经原设计单位复核，项目法人及监理单位确认能满足安全和使用功能要求的，或经加固补强后，改变了建筑物外形尺寸或造成工程永久缺陷的，经项目法人、设计及监理等单位确认能基本满足设计要求但均应按附录 G 进行质量缺陷备案，并在单元工程施工质量验收表的验收意见中载明缺陷备案情况。

3.4.12 分部工程验收应具备下列条件：

- 1 所含单元工程已完成并通过施工质量验收。
- 2 相关文件齐全。
- 3 施工现场具备验收条件。
- 4 质量事故处理完毕并经验收合格,质量缺陷备案完成。
- 5 设备安装工程（如有）应通过联调。
- 6 合同约定的其他条件。

3.4.13 分部工程验收合格应符合下列标准：

- 1 所含单元工程质量全部合格。
- 2 分部工程相关文件齐全。
- 3 原材料、中间产品质量合格，混凝土(砂浆)试件质量检验评定合格,金属结

构及启闭机、机电产品、信息化设备等质量合格。混凝土(砂浆)试件质量检验评定按相关规定执行。

3.4.14 分部工程验收应包括下列内容：

- 1 分部工程完成情况。
- 2 分部工程施工质量。
- 3 相关文件整理情况。
- 4 是否存在遗留问题。

3.4.15 单位工程验收应具备下列条件：

- 1 所含分部工程已完成并通过施工质量验收。
- 2 工程外观质量验收已完成。
- 3 相关文件齐全。
- 4 施工现场具备验收条件。
- 5 观测仪器和设备已测得初始值及施工期各项观测值（如有）。
- 6 分部工程遗留问题已处理，未处理的遗留问题有具体的处理意见且不影响单位工程验收。
- 7 合同约定的其他条件。

3.4.16 单位工程验收合格应符合下列标准：

- 1 所含分部工程施工质量全部合格。
- 2 工程外观质量验收合格。
- 3 单位工程相关文件齐全。
- 4 工程施工期及试运行期,单位工程观测资料分析结果符合国家标准和行业标准以及合同约定的标准要求。

3.4.17 单位工程验收应包括下列内容：

- 1 单位工程完成情况。
- 2 单位工程施工质量。
- 3 工程外观质量。
- 4 相关文件整理情况。
- 5 是否存在遗留问题。

3.5 质量验收工作的组织与管理

3.5.1 单元(工序)工程质量验收应在施工单位自检合格的基础上，报监理单位验

收。工序验收及单元工程验收可采用本标准附录 E 的相关表式。

3.5.2 重要隐蔽单元工程及关键部位单元工程质量经施工单位自检合格、监理单位验收合格后，由项目法人主持、监理、勘察、设计、施工、工程运行管理(施工阶段如有)等单位组成联合小组共同验收签证，填写质量验收签证表（附录 F 表 F.0.1）。

3.5.3 分部工程验收应由项目法人（或委托监理单位）主持。验收工作应由项目法人、勘察、设计、监理、施工、主要设备制造（供应）商（项目法人采购时）、运行管理（施工阶段已有时）等单位的代表组成。必要时，可邀请其他单位的专家参加。分部工程验收的质量结论由项目法人报工程质量监督机构核备。主要分部工程验收应通知质量监督机构。分部工程施工质量验收表可采用附录 H 的相关表式。

3.5.4 单位工程验收应由项目法人主持。验收工作应由项目法人、勘察、设计、监理、施工、主要设备制造（供应）商（项目法人采购时）、运行管理（施工阶段已有时）等单位的代表组成。验收工作组成员应具有中级以上技术职称或相应执业资格，参加验收的每个单位代表人数不宜超过 3 名。

3.5.5 单位工程验收前，项目法人应组织勘察、设计、监理、施工、运行管理（施工阶段已有时）等单位组成工程外观质量验收组，现场进行工程外观质量验收。参加工程外观质量验收的人员应具有中级及以上技术职称或相应执业资格。单位工程施工质量检验资料核查表可按照附录 K 的相关表式。

4.中高滩滩面保护修复工程

4.1 一般规定

4.1.1 中高滩滩面保护修复工程划分方法应符合下列规定：

1 混凝土顶嵌块石单元工程以施工段划分，可结合变形缝或结构缝划分，长度不宜超过 100m。

2 坝面整理、抛石棱体、袋装碎石垫层、基槽开挖等无明显层、块、段的工程，单元工程以施工段划分，可根据上部对应结构工程分段长度划分，单元长度不宜大于 100m。

3 扭王块体护面、潮汐池安装单元工程以施工段划分，可根据对应结构工程分段长度划分，每段长度不宜超过 100m。

4 潮沟开挖单元工程以按相互独立的施工段、渐变段和地形复杂段划分为一个单元工程，可按每一处潮沟为一个单元。当一处潮沟较长时，可按潮沟中心线长 200~500m 划分为一个单元工程。

4.1.2 预制构件宜采用工厂化制作。外购的预制构件，应标明生产单位、构件型号、生产日期和质量检验合格标志,质量证明文件齐全，并根据设计要求进行质量抽检，不合格构件不得使用。

4.1.3 中高滩滩面保护修复工程分部工程、单元工程划分见附录 M.0.1。当工程内容与附录 M.0.1 所列项目不一致时，可根据结构特点进行调整。

4.2 坝面整理

4.2.1 坝面整理前应根据设计要求清理表层不合格土和杂物。

4.2.2 坝面整理单元工程质量验收标准见表 4.2.2。

表 4.2.2 坝面整理单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	表层清理	内坡脚淤泥、坝体表层的建筑垃圾等杂物应清理干净	观察	全部	平行检验	全部
一般项目	1	坝面清理范围	清理边界应在设计边线外 0.3m~0.5 m。老堤加高培厚的清理尚应包括堤坡及堤顶等	量测	轴线方向每 100m 检 3 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
	2	原扭王块体、块石整理	将原有散乱的扭王块体、坝体块石整理平顺	观察	全部	平行检验	全部

4.3 抛石填筑或抛石棱体

4.3.1 抛石填筑或抛石棱体单元工程质量验收标准见表 4.3.1。

表 4.3.1 抛石填筑或抛石棱体单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	石料质量	符合设计及附录 C.0.2 的要求	观察、查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2	石料块重	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—
一般项目	1	坡度	不陡于设计值	量测	沿轴线方向单侧边坡每 50~100m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	标高/厚度	不小于设计要求	量测	轴线方向每 20m~50m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	宽度	不小于设计值	量测	轴线方向每 20m~50m 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4	轴线位置	允许偏差 300mm	量测	轴线方向每 20m~50m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

4.4 袋装碎石垫层

4.4.1 袋装碎石垫层袋布的品种、规格、质量应符合设计要求。

4.4.2 袋装碎石垫层单元工程质量验收标准见表 4.4.2。

表 4.4.2 袋装碎石垫层单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	碎石、袋布质量	符合设计要求	检查出厂质量证; 观察检查	全部	平行检验	全部
一般项目	1	厚度	允许偏差 $\pm 15\%$ 设计厚度	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	宽度	允许偏差 0,+100mm	量测	每一个单元工程检查 4 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

4.5 混凝土顶嵌块石

4.5.1 混凝土顶嵌块石单元工程质量验收标准见表 4.5.1。

表 4.5.1 混凝土顶嵌块石单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	拌和物质量	符合设计要求	观察、查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2	块石质量	符合设计及附录 C.0.2 的要求	目视检查、查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	3	块石重量	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	-
	4	混凝土填灌质量	混凝土填灌均匀、密实、饱满	观察	全面	旁站	全面
	5	块石顶高程	不低于设计标高	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 20%

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
一般项目	1	变形缝	变形缝顺直, 位置、填缝及嵌缝材料符合设计要求	检查施工记录并观察检查	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	轴线位置	允许偏差 $\pm 100\text{mm}$	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	整体厚度	允许偏差 $\pm 15\%$ 设计厚度,且在 $\pm 30\text{mm}$ 之间	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4	块石顶面平整度	允许偏差 50mm	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	5	相邻块高差	允许偏差 30mm	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	6	块石间距	符合设计要求	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

4.6 扭王块体护面

4.6.1 外购扭王块体预制件应标明生产单位、构件型号、生产日期和质量检验合格标志, 质量证明文件齐全。

4.6.2 扭王块体在运输和安放过程中, 不应发生碰撞造成棱角残缺现象, 当构件有较大损坏时, 应报废或按设计要求进行修补。

4.6.3 扭王块体安放前应检查坡面, 坡度和坡面平整度应符合设计要求, 坡面应稳定。

4.6.4 扭王块体护面单元工程质量验收标准见表 4.6.4。

表 4.6.4 扭王块体护面单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	预制块质量	预制块体的强度、规格、型号和几何尺寸等应符合设计要求, 已通过进场验收	检查出厂质量证明文件和检验、报告; 观察检查	全部	平行检验	全部
	2	安放质量	应平整、稳固、缝线规则	观察	全部	现场巡视	全部
	3	坡度	不陡于设计坡度	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1	安放基面	预制块体安放前应检查坡面和垫层, 其坡度和表面平整度应符合设计要求	检查施工记录并观察检查	全部	平行检验	全部
	2	不规则部位安放	符合设计要求	检查施工记录并观察检查	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	安放数量	允许偏差 $\pm 1\%$	检查施工记录并现场计数	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	相邻块体高差	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	5	相邻块体缝宽	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

4.7 基槽开挖

4.7.1 基槽开挖单元工程质量验收标准见表 4.7.1。

表 4.7.1 基槽开挖单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	基槽深度	± 30 mm	量测	每单元 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1	基底清理	应将树根、草皮、乱石及各种建筑物等全部清除,并按设计要求对坑洼处进行处理	检查施工记录并观察检查	全部	平行检验	全部
	2	基底平整度	30mm	量测	每单元检测点数不少于 15-20 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%

4.8 潮汐池安装

4.8.1 潮汐池安装单元工程质量验收标准见表 4.8.1。

表 4.8.1 潮汐池安装单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	预制块体	预制块体的强度、规格、型号和几何尺寸等应符合设计要求	检查出厂质量证明文件和检验报告;观察检查	按预制检验批检验	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1	安放基面	预制块体安放前应检查基面,其表面平整度应符合设计要求	检查施工记录表并观察检查	全部	平行检验	全部
	2	安装高程	不低于设计标高	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	相邻块体允许高差	允许偏差 ± 30 mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

4.9 潮沟开挖

4.9.1 潮沟开挖单元工程质量验收标准见表 4.9.1。

表 4.9.1 潮沟开挖单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	沟底高程	符合设计要求	量测	每单元检测点数不少于 5~10 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	沟底宽度	不小于设计值	量测	每单元检测点数不少于 5~10 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1	潮沟边坡	不陡于设计值	量测	每单元检测点数不少于 5~10 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	轴线位置	$\pm 100\text{mm}$	量测	每单元检测点数不少于 5~10 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	槽沟纵坡	不小于设计值	量测	每单元检测点数不少于 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

5.人工生物礁工程

5.1 一般规定

5.1.1 人工生物礁工程划分方法应符合下列规定：

1 底基清理可根据软体排长度、上部对应结构工程分段长度划分单元工程，单元长度不宜大于 100m。

2 抛石等无明显层、块、段的工程，单元工程宜根据上部对应结构工程分段长度划分，单元长度不宜大于 100m。

3 预制礁体安装单元工程以施工段划分，可根据对应结构工程分段长度划分，单元长度不宜大于 100m。

4 人工鱼礁/潮下带礁体、块石堆、竹桩礁体单元工程宜结合工程设计的礁体分布区域、礁体数量划分或对应结构工程划分。

5.1.2 土工织物及以土工织物为主的成品和半成品制作、运输、检验、保存和施工应按现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 有关规定执行。

5.1.3 预制构件宜采用工厂化制作。外购的预制混凝土构件，应提供结构性能检验等质量合格证明资料，并根据设计要求进行质量抽检，不合格构件不得使用。

5.1.4 生物礁应按设计要求清理工程区表层的障碍物。

5.1.5 人工生物礁工程分部工程、单元工程划分见附录 M.0.2。当工程内容与附录 M.0.2 所列项目不一致时，可根据结构特点进行调整。

5.2 底基清理

5.2.1 底基清理单元工程质量验收标准见表 5.2.1。

表 5.2.1 底基清理单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	表层清理	滩面表层渔网、渔具等尖锐杂物应清理干净	观察	全部	平行检验	全部
一般项目	1	清理范围（水下）	不小于设计值	量测	轴线方向每 100m 内检测 2 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

项次	检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
目 2	基面平整	无明显凹凸	观察	全部	平行检验	全部

5.3 软体排制作与铺设

5.3.1 软体排制作与铺设以每幅排体作为一个单元工程。

5.3.2 土工织物及以土工织物为主的成品和半成品应进场验收合格后方可使用。

5.3.3 软体排制作应预留超宽，确保外缘超出上部压载或结构边缘。

5.3.4 软体排制作与铺设单元工程质量验收标准见表 5.3.4。

表 5.3.4 软体排制作与铺设单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目		质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	土工织物		品种、规格和物理力学性能符合设计要求	检查出厂质量证、复试报告；观察检查	每 10000m ² 检验 1 处	平行检验	每 10000m ² 检验 1 处
	2	压载	加肋条和系结条	符合设计要求	观察	每一进场批检验 1 处	平行检验	每一进场批检验 1 处
			混凝土块	强度、单块重量和布置应满足设计要求	抽样试验、称重、计数	全部	平行检验	全部
	3	铺设方向和范围		符合设计要求	检查施工记录并观察检查	每幅排体	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	土工织物缝合强度		符合设计要求	抽样送检，查试验报告	每 5000m ² 检验 1 处	平行检验	每 5000m ² 检验 1 处

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
	5	搭接宽度	允许偏差 $\pm 0.2B$, B 为 搭接宽度	量测	每道搭接 缝或每 30m 搭接 缝长检验 1 处	平行检 验	施工单位自 检数量的 10%
一般项目	1	软体排铺设	铺设不应产 生皱折和漂 移	检查施工 记录并观 察检查	每幅排体	平行检 验	施工单位自 检数量的 10%
	2	软体排拼接 形式	满足设计要 求	检查施工 记录并观 察检查	每幅排体	平行检 验	每幅排体
	3	缝制用土工 织物	不得破损, 缝合强度应 满足设计要 求	检查施工 记录并观 察检查	每幅排体	平行检 验	每幅排体
	4	土工织物复 合情况	复合土工布 的无纺布与 基布应复合 良好	检查施工 记录并观 察检查	每幅排体	平行检 验	每幅排体
	5	单片连锁块 间距	纵横向边长 的 10%	量测	每幅排体 抽查 10% 连锁块相 邻边 2 处	见证检 验	施工单位自 检数量的 20%
	6	轴线位移	允许偏差 200mm	量测	每幅排体 检验 2 处	见证检 验	施工单位自 检数量的 20%
	7	铺设宽度	允许偏差 $\pm 500\text{mm}$	量测	每幅排体 检验 2 处	平行检 验	施工单位自 检数量的 10%

5.4 袋装碎石基层

5.4.1 人工生物礁工程中袋装碎石一般布置于抛石或人工生物礁基础部位。

5.4.2 袋装碎石基层单元工程质量验收标准见表 5.4.2。

表 5.4.2 袋装碎石基层单元工程施工质量验收标准

项次	检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	碎石、袋布质量	符合设计要求	检查出厂质量证; 观察检查	全部	平行检验	全部
一般项目	1	厚度	允许偏差 $\pm 15\%$ 设计厚度	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	宽度	允许偏差 0, +100mm	量测	每一个单元工程检查 4 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	边线检查	符合设计要求	量测	每一个单元工程检查 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

5.5 抛石基床

5.5.1 抛石基床单元工程质量验收标准见表 5.5.1。

表 5.5.1 抛石基床单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	石料质量	符合设计及附录 C.0.2 的要求	检查出厂质量证、复试报告; 观察检查	全部	平行检验	全部
	2	石料块重	单重、级配符合设计要求	观察	全部	现场巡视	-
一般项目	1	轴线位置(水下)	允许偏差 500mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 10 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	基床顶高程	不低于设计标高	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	基床顶宽度	允许偏差 0,+300mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 4 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4	面层平整	允许偏差	目测、量	轴线方向每	见证检	施工单位自

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
		度	100mm	测	100m 内检测 3 处	验	检数量的 20%

5.6 抛石护面

5.6.1 抛石护面单元工程质量验收标准见表 5.6.1。

表 5.6.1 抛石护面单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	石料质量及规格	符合设计及附录 C.0.2 的要求	检查出厂质量证、复试报告; 观察检查	全部	平行检验	全部
一般项目	1	顶面高程	允许偏差 500mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	宽度	不低于设计标高	量测	轴线方向每 100m 内检测 4 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	厚度	允许偏差 0,+300mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 3 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	坡度	允许偏差 100mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 3 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

5.7 礁体安装

5.7.1 预制礁体应标明生产单位、构件型号、生产日期和质量检验合格标志, 质量证明文件齐全。

5.7.2 预制的礁体形状、尺寸规格、重量、混凝土强度等应符合设计要求。

5.7.3 礁体安装单元工程质量验收标准见表 5.7.3。

表 5.7.3 礁体安装单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	礁体质量	预制礁体的强度、规格、型号和几何尺寸等应符合设计要求。通过进场验收	观察、查阅检验记录	随机抽样 1%~2%，且总数不少于 5 件	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1	安放基面	预制块体安放前应检查垫层，其表面平整度应符合设计要求	检查施工记录并观察检查	全部	平行检验	全部
	2	轴线位置	允许偏差 200mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	相邻块体高差	允许偏差 120mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	相邻块体缝宽	允许偏差 120mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	5	相邻块体水平错距	允许偏差 120mm	量测	轴线方向每 100m 内检测 5 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

5.8 块石堆礁体

5.8.1 块石堆礁体单元工程质量验收标准见表 5.8.1。

表 5.8.1 块石堆礁体单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	块石质量	符合设计要求	目视检查、查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2	位置（水下）	允许偏差 500mm	量测	每个单元 10 处	平行检测	施工单位自检数量的 20%
一般	1	顶高程	符合设计要	量测	每个单元	平行	施工单位自检

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
项目			求		5 处	检测	数量的 10%
	2	顶宽度	允许偏差 -50,+100mm	量测	每个单元 4 处	平行检测	施工单位自检数量的 10%
	3	面层平整度	允许偏差 200mm	量测	每个单元 3 处	平行检测	施工单位自检数量的 10%

5.9 人工鱼礁/潮下带礁体

5.9.1 人工鱼礁/潮下带礁体单元工程质量验收标准见表 5.9.1。

表 5.9.1 人工鱼礁/潮下带礁体单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	预制礁体质量	符合设计要求。通过进场验收	观察、查阅检验记录	随机抽样 1%~2%，且总数不少于 5 件	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1	基面清理	滩面表层渔网、渔具等尖锐杂物应清理干净	观察	全部	平行检验	全部
	2	轴线位置	允许偏差 200mm	量测	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	投放数量	符合设计要求	观察，查阅施工记录	全部	平行检验	全部

5.10 竹桩礁体

5.10.1 竹桩礁体单元工程质量验收标准见表 5.10.1。

表 5.10.1 竹桩礁体单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控	1	竹桩材质、规格	符合设计要求	观察	全部	平行检验	全部

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
项目	2	竹桩数量	符合设计要求	检查施工记录并现场计数	全部	平行检验	全部
一般项目	1	沉入后桩身	不得有损坏现象	检查施工记录并观察检查	每个单元工程检验 20%	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	轴线位置	允许偏差 100mm	量测	每个单元工程检验 20%	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	间距	允许偏差 $\pm 300\text{mm}$	量测	每个单元工程检验 20%	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	入土深度	允许偏差 $\pm 300\text{mm}$	量测	每个单元工程检验 20%	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5	桩垂直度	允许偏差 5%桩长	观察检查、吊垂线、量测	每个单元工程检验 20%	见证检验	施工单位自检数量的 20%

6.外来入侵物种治理工程

6.1 一般规定

6.1.1 外来入侵物种治理工程按物种类别可分为互花米草治理工程和加拿大一枝黄花治理工程。互花米草、加拿大一枝黄花均为双重繁殖属性，地上部分治理应在扬花期前进行，地下部分治理宜结合区域地质条件进行。

6.1.2 外来入侵物种治理工程按不同治理工艺可分为物理法和化学法两大类，其中物理法包括但不限于刈割、翻耕深埋、覆盖遮荫、挖根清除等，化学法主要为药剂治理。

6.1.3 外来入侵物种治理分部工程、单元工程划分见附录 M 0.3。当工程内容与附录 M 0.3 所列项目不一致时，可根据结构特点进行调整。

6.1.4 物理法治理宜以工程设计的独立治理区域或施工检查验收的区、段划分为一个单元工程。单个面积 0.5ha~1.0ha 的独立区块作为一个验收单元，不足 0.5ha 的治理面积划分为一个验收单元。

6.1.5 化学法治理宜以工程设计的单独治理区域或施工检查验收的区、段划分为一个单元工程，单个面积 2.0ha~3.0ha 的独立区块作为一个验收单元，不足 2.0ha 的治理面积划分为一个验收单元。

6.2 外来入侵物种治理

6.2.1 外来入侵物种刈割治理应在扬花期前完成，刈割植株的地上部分，刈割后留茬高度越低越好。刈割的植株残体，应按照设计要求及时清理并进行无害化处置。刈割单元工程施工质量验收标准见表 6.2.1。

表 6.2.1 刈割单元工程施工质量验收标准

项类	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 刈割面积	全部刈割（100%）	观察检查、GPS 测量、无人机航拍	全部	现场巡查	全部
一般项目	1 秸秆处置	符合设计要求	观察检查、无人机航拍	全部	现场巡查	全部
	2 刈割后根	根茬高度	钢尺量	每单元工程	平行检验	施工单位

项类	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
目		茬高度 不大于 10cm		抽检3个样方		自检数量的20%

6.2.2 外来入侵物种翻根深埋治理在刈割后进行，宜在11月～次年1月间对刈割后的根茎进行翻耕深埋。翻耕深埋单元工程施工质量验收标准见表6.2.2。

表 6.2.2 翻根深埋单元工程施工质量验收标准

项类	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 翻耕率	翻耕率100%	观察检查、GPS测量、无人机航拍	全部	现场巡查	全部
	2 根茎处置率	≥95%	观察检查、GPS测量、无人机航拍	每单元工程抽检3个样方	平行检验	施工单位自检数量的20%
	3 翻耕深度	≥50cm	钢尺量	每单元工程抽检3个样方	平行检验	施工单位自检数量的20%
一般项目	1 根茎填埋	填埋深度≥1m	钢尺量	每单元工程抽检3个样方	平行检验	施工单位自检数量的20%

6.2.3 外来入侵物种覆盖遮荫治理需采用遮光土工织物对刈割后的外来入侵物种进行覆膜，并固定周边。覆盖遮荫单元工程施工质量验收标准见表6.2.3。

表 6.2.3 覆盖遮荫单元工程施工质量验收标准

项类	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 土工织物质量	符合设计要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 规格、外观	符合设计要求	观察，检查出厂合格证明	全部	平行检验	全部
	3 铺设质量	确保土工织物覆盖均匀，无明显漏洞或重叠，固	观察	全面	现场巡查	--

项类		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
			定牢固，不易被风吹走或移位				
一般项目	1	连接质量	搭接宽度不小于100cm; 缝合应连续，缝接宽度不小于30cm	量测	连接缝方向每20～50m 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	遮荫范围	符合设计要求	观察检查、GPS 测量、无人机航拍	全部	现场巡查	全部

6.2.4 外来入侵物种挖根清除治理时应将刈割后的植株根茬连根清除，挖除的植株需移出生长区域按照设计要求做集中处理。挖根清除单元工程施工质量验收标准见表 6.2.4。

表 6.2.4 挖根清除单元工程施工质量验收标准

项类		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	挖根面积	挖除率100%	观察检查、GPS 测量、无人机航拍	全部	现场巡查	全部
	2	根茎清除率	≥95%	观察检查、GPS 测量、无人机航拍	全部	平行检验	施工单位的 20%
	3	挖根深度	≥50cm	钢尺量	每单元工程抽检 3 个样方	平行检验	施工单位的 10%
一般项目	1	根茎清除	治理区内不得有残根	观察检查、无人机航拍	全部	现场巡查	全部

6.2.5 外来入侵物种药剂治理是利用植保无人机在露滩时间6小时以上的区域进行茎叶喷药。互花米草药剂治理宜在6-8月，植株高40厘米以上时利用植保无人机进行茎叶喷药。一枝黄花药剂治理宜在4月中下旬-5月，株高30cm以下时利用

植保无人机进行茎叶喷药。药剂治理单元工程施工质量验收标准见表 6.2.5。

表 6.2.5 药剂治理单元工程施工质量验收标准

项类		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	灭活率	植株枯黄率 ≥95%	观察检查、GPS 测量、无人机航 拍	全部	现场巡 查	全部
	2	药剂	符合设计要求	观察，查阅质量 证明文件和检验 报告	全部	平行检 验	全部
	3	施药覆盖 度	覆盖度 100% (无漏喷)	观察检查、GPS 测量、无人机航 拍	每单元工 程抽检3个 样方	平行检 验	施工单位 自检数量 的 10%
	4	药剂残留	符合环保要求	查阅第三方药剂 残留检测报告	每单元工 程抽检3个 样方	平行检 验	施工单位 自检数量 的 10%
一般项目	1	施药浓度	符合设计要求	观察检查	全部	平行检 验	施工单位 自检数量 的 10%

7.生物多样性恢复工程

7.1 一般规定

7.1.1 生物多样性恢复工程划分方法应符合下列规定：

1 生物多样性恢复单元工程宜按恢复范围、种植工艺、投放批次划分单元工程。

2 盐沼植被恢复、乔灌木种植以施工段划分，可按不同种植区域划分单元工程，每个单元工程面积不超过 1ha。当盐沼植被恢复、乔灌木种植沿岸线以线性方式分布种植时，还需结合岸线长度划分单元工程。

3 底栖动物/牡蛎投放以每批次投放量划分为一个单元工程，单个投放点抽样检查的数量不少于总量的 0.03%。

7.1.2 植被的种植高程应遵循其生态生物学特性，在施工整个过程中应保水保湿。种植后采取措施预防植被倒伏。部分乔灌木苗种植后应包含支撑等保护措施。

7.1.3 进场的品种、规格、数量应符合设计要求。

7.1.4 种植方式应符合设计要求。

7.1.5 植被成活率应在单元工程完成至少 2 周后进行质量检验，且考虑环境因素影响，成活率记录仅为单元工程验收阶段成活率，不作为其他阶段验收检验依据。

7.1.6 生物多样性恢复工程分部工程、单元工程划分见附录 M.0.4。当工程内容与附录 M.0.4 所列项目不一致时，可根据结构特点进行调整。

7.2 盐沼植被恢复

7.2.1 盐沼植被主要包括芦苇、海三棱藨草/藨草、白茅、糙叶苔草、盐地碱蓬。

7.2.2 盐沼植被恢复单元工程质量验收标准见表 7.2.2。

表 7.2.2 盐沼植被恢复单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	苗木品种、规格	符合设计要求	观察，查阅施工记录	每批次抽检 3 组	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	成活率	符合设计要求	观察，量测	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	种植	符合设	观察，现	（每个样方	平行检验	施工单位自检

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
		密度	计要求	场计数	10m×10m)		数量的 10%
一般项目	1	种植方式	符合设计要求	观察，查阅施工记录	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	种植深度	符合设计要求	观察，查阅施工记录	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	见证检验	施工单位自检数量的 20%

7.3 乔灌木种植

7.3.1 乔灌木主要为海滨木槿。

7.3.2 乔灌木种植单元工程质量验收标准见表 7.3.2。

表 7.3.2 乔灌木种植单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	苗木品种、规格	符合设计要求	观察，查阅施工记录	每批次抽检 3 组	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	成活率	符合设计要求	观察，量测	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	种植密度	符合设计要求	观察，现场计数	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1	种植土壤及种植方式	符合设计要求	观察，查阅施工记录	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	种植深度	符合设计要求	观察、查阅施工记录	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	保护措施	符合设计要求	观察，查阅施工记录	按面积抽查 10%，且不少于 3 个样方（每个样方 10m×10m）	见证检验	施工单位自检数量的 20%

7.4 底栖动物/牡蛎投放

7.4.1 底栖动物主要包括沙蚕、缢蛏、青蛤。牡蛎包含牡蛎苗和成体牡蛎。

7.4.2 底栖动物/牡蛎投放单元工程质量验收标准见表 7.4.2。

表 7.4.2 底栖动物/牡蛎投放单元工程施工质量验收标准

项次		检查项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	苗种品质、规格	苗种健壮、大小均匀，无附着物，规格符合设计要求	观察、量测，查阅检验记录	每批次投放量随机抽样 3 组	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	投放量	符合设计要求	称重	全部	平行检验	全部
	3	投放时存活率	>90%	观察，查阅施工记录	每批次抽检 3 组	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	检验检疫要求	具有相关检验检疫合格证明文件	查阅相关检验资料	每批次 1 次	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1	投放密度	符合设计要求	称重	全部	平行检验	全部

8.生态监测设施

8.1 一般规定

8.1.1 生态监测设施分部工程为生态监测站、碳通量塔。

8.1.2 生态监测站按结构特点或功能划分为钻孔灌注桩、钢管桩、钢筋混凝土方桩、普通混凝土工程、埋石混凝土、监测站房屋结构（含预应力空心板）、监测设备安装（含水质设备）和附属结构工程等单元工程。

8.1.3 碳通量塔以工程结构划分，包括钢管桩、钻孔灌注桩、承台、碳通量塔钢结构制作安装、设备安装和附属结构工程等单元工程。

8.1.4 附属结构工程中警戒潮位标志以结构划分，水文高程标识牌以安装数量划分。

8.1.5 生态监测设备应按照设计要求实施，相关结构检验标准按本标准内容执行。

8.1.6 钢筋、水泥、混凝土等原材料及半成品进场应按检测要求见证取样检测试验，试验应满足设计要求。

8.2 监测设备安装

8.2.1 监测设备安装单元工程宜按具备独立发挥功能的单个监测设备划分，监测设备安装验收应符合表 8.2.1 的规定：

表 8.2.1 监测设备安装验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	仪器设备类型及数量	符合设计要求	观察检查、核对设备清单	全数	平行检验	全数
	2	设备质量及相关证书	符合设计要求	检查设备出厂证及质量合格报告	全数	平行检验	全数
一般项目	1	设备安装	符合相应设备产品技术文件及安装要求	核查设备产品技术文件及安装要求	全数	平行检验	全数

8.3 钢管桩

8.3.1 本节适用于采用锤击、振动方式沉入施工的钢管桩质量验收。

8.3.2 钢管桩单元工程宜按单桩划分，每一桩划分为一个单元工程。不同桩径的钢管桩不宜划分为同一单元。

8.3.3 钢管桩桩体质量验收及沉桩质量验收应符合表 8.3.3-1 的规定，钢管桩沉入单元工程质量验收应符合表 8.3.3-2 的规定。

表 8.3.3-1 钢管桩桩体质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 钢管材质、规格	符合设计要求	查合格证等质量证明文件,量测	每根	平行检验	全部
	2 外径(管端部)	$\pm 0.5\%D$	,量测	每根 6 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 钢管壁厚	± 1	量测	每根 3 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4 桩尖与桩纵轴线的偏差	10	量测	每根 1 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 桩顶平面倾斜	$0.5\%D$ 且 ≤ 5	量测	每根 2 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	6 桩身弯曲矢高	$< 1\%$ 且 ≤ 30	从两个相互垂直的侧面拉线量取	每根 2 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1 管端椭圆度	$0.5\%1$ 且 ≤ 5	量测	每根 2 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 桩长	± 100	量测	每根 1 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 管端平整度	≤ 2	量测	每根 2 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4 管节对接错牙	$0.1t$ 且 ≤ 2	焊接量规检查,取大值	每根 1 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 防腐	符合设计要求	外观检查,查阅施工记录	每根 1 点	平行检验	全部

表 8.3.3-2 钢管桩沉入工程质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 成品桩性能	符合设计及规范要求	查合格证等质量证明文件	全部	平行检验	全部
	2 胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量及混凝土拌和物质量	符合设计及 C. 0. 4 条、C. 0. 5 条的要求	观察，查阅记录及检验报告	全部	平行检验	全部
	3 桩位允许偏差	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	4 垂直度允许偏差	不大于 1%	量测	每根 1 点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 钢筋笼主筋间距	最大允许偏差为 ± 10 mm（设计值： mm）	量测	逐桩	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	6 钢筋笼长度	最大允许偏差为 ± 100 mm（设计值： mm）	量测	逐桩	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查看	全部	平行检验	全部
一般项目	1 成品桩外观质量	桩的表面平整、无明显缺损及锈蚀；壁厚均匀；桩身挺直，物理防腐符合设计要求。	观察检查	每根 1 点	平行检验	全部
	2 桩顶标高	允许偏差为 -50 mm ~ 30 mm（设计值： mm，偏差值： mm）	量测	每根 1 点	见证检验	逐桩
	3 钢筋笼顶标高	最大允许偏差为 ± 100 mm（设计值： mm，偏差值： mm）	量测	全数	见证检验	逐桩

8.3.5 钢管桩工程单桩浇筑应符合表 8.3.5 的规定。

表 8.3.5 钢管桩工程单桩混凝土浇筑验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	混凝土质量	符合设计要求	观察，查阅记录及检验报告	全部	平行检验	全部
	2	施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1	混凝土坍落度	18~22cm	坍落度筒、量测	逐桩	见证检验	逐桩

8.4 普通混凝土工程

8.4.1 普通混凝土单元工程划分：宜以混凝土浇筑仓号或一次检查验收范围划分。对混凝土浇筑仓号，应按每一仓号分为一个单元工程；对排架、梁、板、柱等构件，应按一次检查验收的范围分为一个单元工程。

8.4.2 普通混凝土单元工程划分为备仓和浇筑 2 个工序。

8.4.3 水泥、钢筋、掺合料、外加剂、止水片（带）、粗细骨料等原材料质量应按照相关质量标准进行检验，不合格产品不应使用。根据材料不同进场时段，原材料检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.4 条、C.0.5 条的相关规定。

8.4.4 自拌混凝土试件以机口随机取样为主，每组混凝土试件应在同一储料斗或运输车箱内取样制作，浇筑地点取一定数量试件进行比较，混凝土拌和物检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.6 条的相关规定。

8.4.5 采用商品混凝土时，由供应商负责原材料、混凝土拌和物质量检验并提供相关检验资料，施工单位应按照 C.0.6 条在浇筑地点进行拌和物质量检验。

8.4.6 普通混凝土备仓工序施工质量验收由基础面或施工缝处理、模板制作及安装、钢筋制作及安装、预埋件（止水、伸缩缝等）制作及安装等内容组成。备仓工序的施工质量验收标准详见表 8.4.6-1~8.4.6-8。

表 8.4.6-1 基础面或施工缝处理施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 基础面	表面清理干净，无杂物、无积水、无油污	观察	全部	平行检验	全部

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
2	施工缝	施工缝位置符合设计或有关施工规范规定, 凿毛等处理后基面无乳皮, 成毛面, 微露粗砂	观察	全部	平行检验	全部

表 8.4.6-2 模板制作与安装施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 稳定度、刚度和强度	满足混凝土施工荷载要求, 并符合模板设计要求	观察, 检查与模板设计文件和施工方案的符合性	全部	平行检验	全部
	2 承重模板底面高程	允许偏差为 0mm~5mm, 有预留拱度的应满足设计或施工方案要求	量测	模板面积在 50m ² 以内, 不少于 5 个点; 每增加 20m ² , 检查点数增加不少于 2 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 轴线位置	尺寸的最大允许偏差为 ±5mm, 特殊部位应满足设计或规范要求	量测	轴线长度在 20m 以内不少于 5 个点; 每增加 10m 检查点增加不少于 1 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1 结构断面尺寸	大体积混凝土尺寸的最大允许偏差为 ±20mm; 现浇基础尺寸的最大允许偏差为 ±10mm, 排架柱、梁板、墙等现浇结构尺寸的最大允许偏差为 ±5mm	量测	边长或高度 20m 以内, 每边不少于 5 个点, 每增加 10m, 每边检查点数增加不少于 1 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2 预留孔、洞、槽尺寸及位置	孔、洞、槽尺寸的允许偏差为 0mm~10mm; 中心位置允许偏差为 10mm	查阅图纸、量测	全部	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 模板平整度、相邻模板错台	外露表面: 钢模允许偏差为 2mm; 木模允许偏差为 3mm。隐蔽内面: 尺寸的最大允许偏差为 ±5mm	量测	模板面积在 50m ² 以内, 不少于 5 个点; 每增加 20m ² , 检查点数增加不少于 2 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
4	板面缝隙	允许偏差为 2mm	量测	模板面积在 50m ² 以内, 不少于 5 个点; 每增加 20m ² , 检查点数增加不少于 2 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
5	模板外观及脱模剂涂刷	模板平整、表面光洁、无污物; 脱模剂产品质量符合标准要求, 涂刷均匀	观察, 查阅产品质量证明	全部	现场巡视	一

注: 外露表面、隐蔽内面系指相应模板的混凝土结构物表面最终所处的位置。

表 8.4.6-3 钢筋制作与安装施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 钢筋及连接材料质量	符合设计及 C. 0. 4 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 钢筋数量、规格尺寸、安装位置	符合设计要求	对照设计文件检查、量测	全部	平行检验	全部
	3 钢筋接头力学性能	钢筋接头应进行相应工艺试验, 并符合设计及 C. 0. 4 条的要求	查阅检验报告	全部	平行检验	全部
	4 钢筋连接	接头处钢筋轴线允许偏差为 4°, 焊缝长度允许偏差为一 0. 5d; 焊缝表面气孔、夹渣直径不大于 3mm, 气孔、夹渣数量每 2d 长度不多于 2 个; 焊缝饱满, 无明显咬边、凹陷	观察、量测	每项不少于 10 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
		接头处钢筋中心线位移允许偏差为 0. 1d 且不大于 2mm, 钢筋表面无裂纹和明显烧伤	观察、量测	每项不少于 10 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
		缺扣、松扣不大于 20%且 not 集中, 搭接长度符合设计要求	观察、量测	全部且每项不少于	平行检验	施工单位自检数量的

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
		求		10 个点		10%
	带肋钢筋冷挤压机械	符合 JGJ107 相关规定, 挤压后套筒长度应为原套筒长度的 1.10 倍~1.15 倍, 或压痕处套筒的外径波动范围为原套筒外径的 0.8 倍~0.9 倍; 挤压道次符合型式检验结果; 接头无裂纹或肉眼可见缺陷	观察、量测	全部且每项不少于 10 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	直(锥)螺纹	符合 JGJ107 相关规定, 丝头加工长度偏差不大于 1 扣, 连接后无明显松动, 无 1 扣以上完整丝扣外漏	观察、量测	全部且每项不少于 10 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1 钢筋外观	平直、无损伤, 表面无裂纹、无油污、无颗粒状锈蚀或片状锈蚀现象	观察	全部	平行检验	全部
	2 筋保护层厚度	局部尺寸的最大允许偏差为± 1/4 净保护层厚度	观察、量测	不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 钢筋长度	尺寸的最大允许偏差为± 1/2 净保护层厚度	量测	不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4 钢筋间距	分布均匀, 无明显过大过小的现象	观察	全部	平行检验	全部
	5 双排钢筋, 其排与排间距	尺寸的最大允许偏差为±0.1 倍排距	观察、量测	不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%

表 8.4.6-4 止水片(带)施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 片(带)性能指标	符合设计及 C.0.4 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 片(带)规格、外观	规格符合设计要求, 观感表面平整, 无锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等	观察	全部	平行检验	全部

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
	3	接头方式、接头质量及焊缝外观	接头方式符合设计要求且通过工艺试验检测合格。接头质量符合工艺试验的质量要求,焊缝外观平整,无烧伤,无夹渣	观察,查阅工艺试验报告	全部	平行检验	全部
一般项目	1	安装位置	止水片(带)中心线与接缝中心线安装尺寸的最大允许偏差为±5mm	量测	每 50m 检查不少于 5 个点,每增加 10m 增加 1 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	搭接长度	金属止水片双面焊不小于 20mm,橡胶、PVC 止水片不小于 100mm;不同材质止水片螺栓法连接不小于 350mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3	止水保护	内置部分应采取合适的定位固定措施,外露部分有防破损、防老化保护措施	观察	全部	现场巡视	—

表 8.4.6-5 伸缩缝(填充材料)施工质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	伸缩缝材料材质	材质及厚度符合设计要求, 材质出厂质量证明资料齐全	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2	缝面处理	缝面平整、处理干净、顺直, 涂敷沥青料均匀, 无气泡及隆起现象, 外露铁件割除	观察	全部	现场巡视	—
一般项目	1	铺设安装	铺设厚度均匀平整、牢固、搭接紧密	观察	全部	现场巡视	—

表 8.4.6-6 排水系统施工质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控	1	排水管材质	符合设计要求,材质出厂	观察, 查阅质量证	全部	平行检验	全部

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
		质量证明资料齐全	明文件和检验报告			
	2 排水管孔口装置	孔口装置的加工、安装、防锈处理等符合设计要求, 无渗水、漏水现象	观察、量测	全部	平行检验	全部
	3 排水管通畅性	管路布设符合设计要求, 通畅	观察、量测	全部	现场巡视	—
一般项目	1 排水孔(管)位置	允许偏差为 100mm	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 倾斜度	预埋安装允许偏差为 4%;岩石钻孔允许偏差为 2%	量测	全数	见证检验	
	3 基岩孔深度	尺寸的最大允许偏差为 $\pm 0.5\%$ 设计深度	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4 反滤装置	材料规格、设置位置、断面尺寸符合设计要求	观察、量测	全部	平行检验	

表 8.4.6-7 冷却及灌浆管路施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 管材及管路安装	管材质量及管路布设符合设计要求, 安装牢固、可靠	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
一般项目	1 管路接头及出口	接头方式符合设计要求, 接头部位不漏水、不漏气, 管路无堵塞, 出口保护到位, 标识清楚	观察、通水、通气检查	全部	现场巡视	—

表 8.4.6-8 金属件施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 金属件规格、材质及数量	符合设计要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 安装质量	安装牢固、可靠	观察、量测	全部	平行检验	全部
一般项目	1 中心位置	允许偏差为 20mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%

8.4.7 普通混凝土浇筑施工质量验收标准应符合表 8.4.7 的规定。

表 8.4.7 普通混凝土浇筑验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 人仓混凝土料	人仓混凝土应符合 C.0.4 条的要求, 不合格料不应入仓	观察, 查阅记录及检验报告	全部	平行检验	全部
	2 平仓分层	厚度不大于振捣棒有效长度的 90%, 铺设均匀, 分层清楚, 无骨料集中现象	观察	全部	旁站	全部
	3 振捣	振捣次序、间距、留振时间等符合要求, 无漏振、无过振	观察	全部	旁站	全部
	4 铺料间歇时间	符合要求, 无初凝现象	观察、量测	全部	旁站	全部
	5 入仓温度 (有温控要求时)	符合设计要求	量测	每 4h 检测 1 次	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1 砂浆铺筑	砂浆铺筑厚度为 20mm~30mm, 铺设均匀, 无漏铺	观察、量测	每 100m ² 不少于 5 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 积水和泌水	无外部水流入, 泌水排除及时	观察	全部	旁站	全部
	3 插筋、管路等埋设件的保护	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—
	4 养护措施	浇筑后应及时养护, 养护方法符合要求	观察	全部	现场巡视	—

8.4.8 混凝土拆模后, 应检查其外观质量。当发生混凝土裂缝、冷缝、蜂窝、麻面、错台和变形等质量问题时, 应及时处理, 并做好记录。混凝土外观施工质量验收标准见表 8.4.8。

表 8.4.8 混凝土外观施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 有平整度要求的部位	符合设计要求	量测	100m ² 以上的表面检查 6 个~10 个点, 100m ² 以下的表面检查 3 个~5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2 轴线位置	梁、板、柱、墙等结构混凝土允许偏差 10mm	量测	不少于 5 个点	见证检验	施工单位自检数量

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
						的量 20%
	3 形体尺寸	符合设计要求或尺寸的最大允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$; 梁、板、柱、墙等结构混凝土最大允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$	量测	长、宽、高等主要尺寸每项不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4 重要部位缺损	不应出现缺损	观察、量测	全部	平行检验	全部
一般项目	1 表面平整度	每 2 m 偏差不大于 8mm; 梁、板、柱、墙等结构混凝土每 2 m 偏差不大于 5mm	量测	面积 100 m ² 以内的检查 3 个~5 个点, 100 m ² 以上的检查 6~10 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2 表面裂缝	表面裂缝短小、深度不大于钢筋保护层厚度, 表面裂缝经处理符合设计要求	观察、量测	全部	见证检验	全部
	3 外观缺陷	混凝土结构的外观质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差, 麻面、蜂窝累计面积不超过本单元工程外露面的 0.5%, 孔洞单个面积不超过 0.01m ² , 且深度不超过骨料最大粒径, 经处理符合设计要求; 错台、跑模、掉角经处理符合要求	观察、量测	全部	见证检验	全部

8.5 埋石混凝土工程

8.5.1 埋石混凝土工程单元工程划分: 宜以混凝土浇筑仓号或一次检查验收范围划分。对混凝土浇筑仓号, 应按每一仓号分为一个单元工程。埋石混凝土单元工程划分为备仓和浇筑 2 个工序。

8.5.2 备仓工序施工质量验收由基础面或施工缝处理、模板制作及安装、伸缩缝制作及安装等内容组成。备仓工序的施工质量验收标准详见表 8.4.6-1、表 8.4.6-2 和表 8.4.6-5。

8.5.3 埋石混凝土浇筑施工质量验收标准应符合表 8.5.3 的规定。

表 8.5.3 埋石混凝土验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 石块质量、规格	应符合设计要求	观察, 查阅记录及检验报告	全部	平行检验	全部
	2 人仓混凝土料	人仓混凝土应符合 C. 0.4 条的要求, 不合格料不应入仓	观察, 查阅记录及检验报告	全部	平行检验	全部
	3 石块摆放	填充量满足设计要求, 石料应冲洗干净、湿润后嵌入新浇筑的流态混凝土中。埋石分布均匀, 块石间、与基础底面及模板等净距离应满足设计要求	观察检查	全部	旁站	全部
一般项目	1 座浆铺筑	座浆铺筑厚度为不小于 15cm, 铺设均匀, 无漏铺	观察、量测	每 100m ² 不少于 5 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 积水和泌水	无外部水流入, 泌水排除及时	观察	全部	旁站	全部
	3 高程	顶高程不低于设计值, 底高程不高于设计值	量测	护坡长度方向每 10m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4 平仓分层	厚度不大于振捣棒有效长度的 90%, 铺设均匀, 分层清楚, 无骨料集中现象	观察	全部	旁站	全部
	5 振捣	振捣次序、间距、留振时间等符合要求, 无漏振、无过振	观察	全部	旁站	全部
	6 混凝土表面保护	保护时间、保温材料质量符合设计要求	观察	全部	旁站	全部
	7 脱模	脱模时间符合施工技术规范或设计要求	观察或查阅施工记录	不少于脱模总次数的 30%	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	8 混凝土养护	表面保持湿润; 连续养护时间基本满足设计要求	观察	全部	现场巡视	-

8.6 监测站房屋结构

8.6.1 监测站房屋结构参照《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2013)

和《建筑地基基础工程施工质量验收统一标准》（GB50202-2018）的规定进行验收。

8.7 碳通量塔钢结构

8.7.1 碳通量塔钢结构以一个安装单元为一个单元工程，可分为碳通量塔钢结构安装、焊缝外观质量检验、焊缝内部质量检验和表面防腐蚀检验四道工序。

8.7.2 碳通量塔钢结构安装应符合表 8.7.2 的规定。

表 8.7.2 碳通量塔钢结构安装验收标准

项次	检验项目	允许偏差（mm）								施工单位自检		监理单位检验	
		合格				合格				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
		D≤200 0	200 0<D≤5000	500 0<D≤8000	D>8000	D≤2000	200 0<D≤5000	200 0<D≤8000	D>8000				
主控项目	1 里程	±5				±4				量测	碳通量塔管口中心只测一端管口	平行检验	施工单位自检数量的20%
	2 中心	5				4							
	3 垂直度	3				3							
	4 纵缝对口径向错边量	任意板厚δ,不大于10%δ,且不大于2				任意板厚δ: 不大于5%δ,且不大于2				量测	沿焊缝全长测量,每延米布设1个测点		施工单位自检数量的20%
	5 环缝对口径向错边量	板厚δ≤30, 不大于15%δ,且不大于3				不大于10%δ,且不大于3							
		30<δ≤60, 不大于10%δ				不大于5%δ							
		δ>60, 不大于6				不大于6							
6 鞍式支座顶面弧度和样板间隙	不大于2								用样板检查	测3~5点	施工单位自检数量的20%		
7 支墩垫板高程和纵、横中心	±5				±4				量测	每项各测1个点	施工单位自检数量的20%		

项次	检验项目	允许偏差 (mm)								施工单位自检		监理单位检验	
		合格				合格				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
		$D \leq 200$	$200 < D \leq 500$	$500 < D \leq 800$	$D > 800$	$D \leq 200$	$200 < D \leq 500$	$500 < D \leq 800$	$D > 800$				
8	支墩垫板与设计轴线的倾斜度	不大于 2/1000									每米测 1 点		施工单位自检数量的 20%
9	各接触面的局部间隙 (滚动支座和摇摆支座)	不大于 0.5								量测	各接触面至少测 1 个点		

8.7.3 焊缝外观质量检验应符合表 8.7.3 的规定。

表 8.7.3 焊缝外观质量验收标准

项次	检验项目	允许偏差（mm）			施工单位自检		监理单位检验	
		合格		合格	检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 裂纹	不允许			检查（必要时用 5 倍放大镜检查）	沿焊缝长度	平行检验	施工单位自检数量的 20%
	2 表面夹渣	一类、二类焊缝：不允许； 三类焊缝：深不大于 0.1δ长不大于 0.3δ,且不大于 10						
	3 咬边	钢管	一类、二类焊缝：深不大于 0.5；三类焊缝：深不大于 1					
		钢闸门	一类、二类焊缝：深不大于 0.5；连续咬边长度不大于焊缝总长的 10%,且不大于 100； 两侧咬边累计长度不大于该焊缝总长的 15%；角焊缝不大于 20%； 三类焊缝深不大于 1					
	4 表面气孔	钢管	一类、二类焊缝不允许，三类焊缝：每米范围内允许直径小于 1.5 的气孔 5 个，间距不小于 20			不允许		
		钢闸门	一类焊缝不允许 二类焊缝：直径不大于 1.0mm 气孔每米范围内允许 3 个，间距不小于 20 三类焊缝：直径不大于 1.5mm 气孔每米范围内允许 5 个，间距不小于 20					

项次		检验项目	允许偏差（mm）		施工单位自检		监理单位检验	
			合格	合格	检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
	5	未焊满	一、二类焊缝不允许 三类焊缝：深不大于 0.2+0.02δ且不大于 1，每 100mm 焊缝内缺欠总长不大于 25					
一般项目	1	焊缝余高 Δh	手工焊	一类、二类/三类（仅钢闸门）焊缝： δ≤12Δh=（0～1.5）/（0～2） 12<δ≤25Δh=（0～2.5）/（0～3） 12<δ≤50Δh=（0～3）/（0～4） δ>50Δh=（0～4）/（0～5）	量测	全部		施工单位 自检数量 的 20%
			自动焊	（0～4）/（0～5）				

8.7.4 焊缝内部质量检验应符合表 8.7.4 的规定。

表 8.7.4 焊缝内部质量验收标准

项次		检验项目	允许偏差（mm）		施工单位自检		监理单位检验	
			合格	合格	检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	射线探伤	一类焊缝不低于Ⅱ级合格 二类焊缝不低于Ⅲ级合格	一次合格率不低于90%	按 SL432 要求	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2	超1声 波探伤	一类焊缝不低于Ⅰ级合格 二类焊缝不低于Ⅱ级合格	一次合格率不低于95%	按 SL432 要求	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	磁粉探伤	一类、二类焊缝不低于Ⅱ级合格	一次合格率不低于95%	厚度大于 32mm 的高强度钢，不低于焊缝总长的 20%，且不小于 200mm	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4	渗透探伤	一类、二类焊缝不低于Ⅱ级合格	一次合格率不低于95%	厚度大于 32mm 的高强度钢，不低于焊缝总长的 20%，且不小于 200mm	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%

8.7.5 表面防腐蚀检验应符合表 8.7.5 的规定。

表 8.7.5 表面防腐蚀验收标准

项次	检验项目	允许偏差 (mm)		施工单位自检		监理单位检验	
		合格	合格	检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 表面清除	管壁临时支撑割除, 焊疤清除干净	管壁临时支撑割除, 焊疤清除干净并磨光	目测检查	全部表面	平行检验	施工单位自检数量的 20%
	2 局部凹坑	凡凹坑深度大于板厚 10%或大于 2.0mm 应焊补	凡凹坑深度大于板厚 10%或大于 2.0mm 应焊补并磨光				施工单位自检数量的 20%
一般项目	1 预处理	内外壁用压缩空气喷砂或喷丸除锈, 除锈面清洁度等级应达到 GB8923 中规定的 Sa21/2 级; 表面粗糙度对非厚浆型涂料应达到 Rz40~Rz70 μ m, 对厚浆型涂料及金属热喷涂为 Rz60~Rz100 μ m。		检查 (或 5 倍放大镜检查)	全部灌浆孔		施工单位自检数量的 20%
	2 涂料涂装	外观检查	表面光滑、颜色均匀一致, 无皱纹、起泡、流挂、针孔、裂纹、漏涂等缺欠	清洁度按 GB8923 照片对比; 粗糙度用触针式轮廓仪测量或比较样板目测检验	每 2 m ² 表面至少要有一个检验点。触针式轮廓仪在 40mm 长度范围内测 5 点, 取其算术平均值; 比较样块法每一检验点面积不小于 50m m ²		施工单位自检数量的 20%
		涂层厚度	85%以上的局部厚度应达到设计文件规定厚度, 漆膜最小局部厚度应不低于设计文件规定厚度的 85%	目测检查	安装焊缝两侧		施工单位自检数量的 20%
		针孔	厚浆型涂料, 按规定的电压值检测针孔, 发现针孔, 用砂纸或弹性砂轮片打磨后补涂	测厚仪	平整表面, 每 10 m ² 表面应不少于 3 个测点; 结构复杂、面积较小的表面, 每 2 m ² 表面测点应不少于 1 个点; 单节钢管在两端和中间的圆周上每隔 1.5m 测 1 个点		施工单位自检数量的 20%
		附 涂膜厚度	在涂膜上划两条夹角为 60°	量测	侧重在安装环缝		施工单

项次	检验项目	允许偏差 (mm)		施工单位自检		监理单位检验	
		合格	合格	检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
	着力	大于 250 μ m	的切割线, 应划透至基底, 用透明压敏胶粘带粘牢划口部分, 快速撕起胶带, 涂层应无剥落		两侧检测, 每个区域 5 个测点, 探测距离 300mm 左右		位自检数量的 20%
		涂膜厚度不大于 250 μ m	用划格法检查 (0~60 μ m, 刀口间距 1mm; 61~120 μ m, 刀口间距 2mm; 121~250 μ m, 刀口间距 3mm), 涂层沿切割边缘或切口交叉处脱落明显大于 5%, 但受影响明显不大于 15%	专用刀具	符合 SL105 附录 E 色漆和清漆漆膜的划格试验的规定		施工单位自检数量的 20%

8.8 附属结构工程

8.8.1 本项适用于海洋生态保护修复工程警示标志和水文高程标志中的附属结构, 包含水文高程标识牌安装、沉石和浮岛式标志。

8.8.2 水文高程标识牌安装检验应符合表 8.8.3 的规定。

表 8.8.2 水文高程标识牌安装验收标准

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水尺所用材料的品种、规格和性能	应满足设计要求	检查出厂质量证明书和检验报告	全数检查	见证检验	全数检查
	2 水尺的高程标识和刻划方式	应满足设计要求, 且应清晰易于辨识。	观察检查		平行检验	
一	1 刻划标识高程	10mm	量测	10mm	1	施工单位

项次		检验项目		质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
					检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
一般项目	2	轴线位置		30mm	量测	逐件检查		自检数量的 20%
	3	尺体尺寸度	宽度	+20, -10mm	量测			
			高度	+30, -10mm	量测			
	4	平整度		5mm	量测			

8.8.3 沉石施工质量检验应符合表 8.8.3 的规定。

表 8.8.3 沉石施工质量验收标准

项次		检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	预制块体	预制块体的强度、规格、型号和几何尺寸等应符合设计要求	查阅出厂报告、现场测量	全数检查	见证检验	全数检查
一般项目	1	投放位置	满足设计要求	量测	全数检查	见证检验	施工单位自检数量的 20%

8.8.4 浮岛式标志施工质量检验应符合表 8.8.4 的规定。

表 8.8.4 浮岛式标志施工质量验收标准

项次		检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	成品质量	符合设计要求	观察检查	全数检查	见证检验	全数检查
	2	浮标连接	符合设计要求	观察检查	全数检查	平行检验	全数检查

8.9 钻孔灌注桩工程

8.9.1 钻孔灌注桩单元工程宜按柱(墩)基础划分，每一柱(墩)、承台下的灌注桩基础可划分为一个单元工程。

8.9.2 钻孔灌注桩单元工程分钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑 3 个工序，其中钻孔工序包括清孔，钢筋笼制作与安装工序含预埋件、仪器安装。

8.9.3 钻孔灌注桩单元工程施工质量验收应在单元所含单桩验收合格的基础上进行。

8.9.4 钻孔灌注桩钻孔工序施工质量验收标准见表 8.9.6-1。

8.9.5 钢筋笼制作与安装工序施工质量验收标准见表 8.9.6-2。

8.9.6 混凝土浇筑工序施工质量验收标准见表 8.9.6-3。

表 8.9.6-1 钻孔灌注桩钻孔工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 桩位偏差	D<1000 mm 时: 不 大于 70+0.01H(mm)	全站仪或用钢尺量开挖前护筒, 开挖后量桩中心	逐桩	见证检验	逐桩
		D≥1000 mm 时: 不 大于 100+0.01H(mm)				
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	3 嵌岩深度	不小于设计值	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	4 孔底沉渣厚度	端承桩不大于 50 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
		摩擦桩不大于 150 mm				
一般项目	5 垂直度偏差	允许偏差不大于 1%	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
	1 孔径偏差	不小于设计值	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	2 泥浆相对密度	1.10~1.25	量测	逐桩	现场 巡视	—
	3 泥浆黏度	18 s~28 s	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	4 泥浆含砂率	不大于 8%	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	注 1:D 为设计桩径。					
	注 2:H 为桩基施工面至设计桩顶的距离。					
	注 3:主控项目 3 指端承桩。					

表 8.9.6-2 钢筋笼制作与安装工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 钢筋、预埋件等质量	符合设计及 C.0.4 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 钢筋笼主筋间距	最大允许偏差为 ±10mm	量测	每节钢筋笼 上任取一个断面, 连续量取间距, 取平均值作为一点, 检测 4 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 钢筋笼长度	最大允许偏差为 ±100 mm	量测	每片钢筋网 上检查上中下 3 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
一般项目	1 钢筋笼箍筋和加强筋间距	最大允许偏差为 ± 20 mm	量测	每节钢筋笼上 任取一个断面, 连续量取间距, 取平均值作为 一点, 检测 4 个点	见证检验	施工单位自 检数量的 20%
	2 钢筋笼直径	最大允许偏差为 ± 10 mm	量测	每片钢筋网 上 检查上中下 3 处	见证检验	施工单位自 检数量的 20%
	3 钢筋笼顶 标高	最大允许偏差为 ±50 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	4 预埋件安 装	安装牢固, 位置最 大允许偏差为±10 mm	量测	全数	现场 巡视	一

表 8.9.6-3 混凝土浇筑工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工 作)方式	检验数 量
主控项目	1 胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量及混凝土拌和物质量	符合设计要求	观察, 查阅质量证明文件、检验报告、配合比	全部	平行检验	全部
	2 导管埋深	2 m~6m	量测	逐桩	旁站	逐桩
	3 混凝土上升速度	不小于 2 m/h 或符合设计要求	量测	逐桩	旁站	逐桩
	4 后注浆终止条件	注浆总量达到设计要求或注浆量不低于 80%,且压力大于设计值	量测	平行检验	旁站	逐桩
	5 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 混凝土坍落度	180 mm~220mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	2 混凝土扩散度	340 mm~380 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	3 混凝土充盈系数	不小于 1.0	实际灌注量与理论计算对比	逐桩	见证检验	逐桩
	4 终浇高程	应高于设计桩顶高程 500 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
注: 主控项目 4 为设计对灌注桩有后注浆要求的情况。						

8.9.7 钻孔灌注桩单元工程施工完成后应进行效果检查，检查还应包括硬化混凝土性能指标，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

8.10 钢筋混凝土方桩

8.10.1 钢筋混凝土方桩以施工段划分，根据上部对应结构工程伸缩缝分段长度划分单元，每段长度不宜超过 100m。钢筋混凝土方桩质量验收标准见表 8.10.1。

表 8.10.1 钢筋混凝土方桩施工质量验收标准

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1	成品桩性能	符合设计及规范要求	查合格证等质量证明文件	全部	平行检验	全部
	2	成品桩身尺寸	桩截面边长最大允许偏差为±5mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的10%
	3		保护层厚度最大允许偏差为±5mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的10%
	4		桩节长度最大允许偏差为±20mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的10%
	5	桩位允许偏差	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
一般项目	1	垂直度允许偏差	不大于 1%	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	2	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	全部	平行检验	全部

9.科普管护设施

9.1 一般规定

9.1.1 科普管护设施包括科普服务驿站、生态管护栈道、科普展示牌、导视系统牌。

9.1.2 科普服务驿站以工程结构划分，包括钢骨架安装、打印块体安装（3D）、普通混凝土单元（混凝土挡墙、混凝土基础）、土石填筑、浆砌块石护坡、碎石垫层、素混凝土格埂、栏杆、沉石单元工程；

9.1.3 生态管护栈道以工程结构划分，包括钢筋混凝土方桩、预制混凝土板、普通混凝土单元（混凝土横梁、混凝土面层）、栏杆、块石基层、碎石垫层和埋石混凝土单元工程。

9.1.4 科普展示牌、导视系统牌每 10 个为一个单元。若数量不足 10 个，则按一个单元工程计；若超过 10 个，则按每 10 个划分，余数部分单独划分为一个单元工程。

9.1.5 科普管护设施应按照设计要求实施，相关结构检验标准按本标准内容执行。

9.1.6 钢筋、水泥、混凝土等原材料及半成品进场应按检测要求见证取样检测试验，试验应满足设计要求。

9.2 钢骨架安装

9.2.1 钢骨架安装以分段制作的半成品钢骨架为单元工程，可由半成品钢骨架安装、焊接及检验、表面防腐蚀等部分组成。

9.2.2 钢骨架制作应遵循设计要求实施。钢骨架安装应参照 8.6 碳通量塔钢结构进行。

9.3 打印块体安装（3D）

9.3.1 打印块体安装（3D）以一个 3D 打印标准化单元为单元工程。可分为 3D 打印标准化单元安装、外观质量检验。

9.3.2 打印块体安装（3D）单元施工质量检验应符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 打印块体安装（3D）单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 打印块体	预制块体的强度、规格、型号和几何尺寸等应符合设计要求	查阅出厂报告、现场测量	全数检查	平行检验	全数检查
	2 平整度（2m 范围）	≤3mm	量测	每面	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 接缝直线度	≤2mm	量测	每接缝	平行检验	
	4 螺栓孔位偏差	±1mm	磁性定位仪	全数检查	平行检验	

9.4 栏杆

9.4.1 单元工程以施工段划分，可根据上部对应结构工程伸缩缝分段长度划分，每段长度不宜超过 100m。

9.4.2 栏杆单元施工质量检验应符合表 9.4.2 的规定，钢栏杆的焊接、除锈、油漆详见 8.7 章节。

表 9.4.2 栏杆单元施工质量验收标准

项次		检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1	栏杆材料	满足设计要求	检查出厂质量证明文件和检验、报告；观察检查	全数检查	平行检验	全数检查
一般项目	1	长度	满足设计要求	量测、观察检查	每片。抽查总数的10%，不少于5片	平行检验	施工单位自检数量的10%
	2	上下横杆距离	允许偏差±3mm			平行检验	
	3	平面翘曲	允许偏差±50mm			平行检验	
	4	立杆长度	允许偏差±5mm			平行检验	
	5	竖杆间距	允许偏差桩径的1/4	平行检验			
	6	横杆平直	允许偏差桩径的1/2	量测		平行检验	
	7	横杆对接表面错位	允许偏差小于50mm	量测	平行检验		
	8	立柱位置	允许偏差小于200mm	量测	抽查总数的10%，不少于10根	平行检验	
	9	立柱竖向倾斜	≤设计要求	量测	平行检验		
	10	上横杆顶高程	桩长的1%	量测	每5m一处	平行检验	施工单位自检
11	上横杆顺直	10	量测	平行检验			

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
						数量的20%
12	栏杆安装、接头	栏杆应顺直、线条整齐、无明显的弯折和偏扭。接头应平顺	观察检查	逐个检查	平行检验	逐个检查

9.5 科普展示牌

9.5.1 本项适用于海洋生态保护修复工程科普展示，单元工程以安装基数划分，每单元安装数量不宜超过 10 个。

9.5.2 科普展示牌单元施工质量检验应符合表 9.5.2 的规定。

表 9.5.2 科普展示牌单元施工质量验收标准

项类	检查项目			施工单位自检		监理单位检验		
				检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量	
主控项目	材料的品种、规格和质量			观察检查	全数检查	平行检验	全数检查	
	连接方式和连接点密度			观察检查	全数检查	平行检验		
一般项目	标志牌面板			观察检查	全数检查	平行检验		全数检查
	涂装、反光膜粘贴的材料品种，涂装及粘贴工艺			观察检查	全数检查	平行检验		
	标志汉字、数字的字体及尺寸			观察检查	全数检查	平行检验		
	安装	面板	垂直度	量测	逐件检查	2	平行检验	施工单位的10%
			拼接宽度	量测		1	平行检验	
			平整度	量测		1	平行检验	
			对角线长度	量测		2	平行检验	
		立柱	垂直度	量测		1	平行检验	
			相邻柱间距	量测		1	平行检验	
总高度			量测	1		平行检验		

9.6 导视系统牌

9.6.1 本项适用于海洋生态保护修复工程导视，导视系统牌单元工程以安装基数不超过 10 个划分为一个单元工程。

9.6.2 导视系统牌单元施工质量检验应符合表 9.6.2 的规定。

表 9.6.2 导视系统牌单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 钢材的品种、规格和性能	满足设计要求	观察检查	全数检查	平行检验	全数检查
	2 安装位置和连接方式	应满足设计要求				
	3 钢结构涂装的材料品种、涂装工艺	应满足设计要求				
	4 连接质量	应连接牢固, 不得倾斜或松动				
一般项目	1 标志牌面板	应平整, 不得有锈污, 边缘应平整无毛刺	量测	逐件检查		施工单位自检数量的 10%
	2 总垂直度	H/200 且 $\leq 50\text{mm}$				

9.7 浆砌块石护坡

9.7.1 本项适用于海洋生态保护修复工程项目科普服务驿站工程中的浆砌块石护坡单元, 平顺护岸的护坡工程宜按施工段长 60~100m 划分为一个单元工程, 现浇混凝土护坡宜按施工段长 30~50m 划分为一个单元工程; 科普服务驿站的护坡工程宜按每处划分为一个单元工程。

9.7.2 浆砌块石护坡单元质量验收标准见表 9.7.1。

表 9.7.1 浆砌块石护坡单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 质量	符合设计要求, 已通过进场验收	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 拌和物质量	符合 SL/T631.2 的规定	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	3 石料质量	符合设计及 C.0.2 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	4 石料块重	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	-

项次		检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
	5	护坡厚度	最大允许偏差为± 3cm	量测	每50m ² ~100m ² 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 20%
	6	砌筑质量	上下层砌块应错缝砌筑，砂浆饱满，无架空，砌筑体之间无直接接触	观察	全面	现场巡视	-
	7	排水孔反滤	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	-
	8	坡度	不陡于设计值	量测	护坡长度方向每 10m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
一般项目	1	排水孔设置	连续贯通，孔径、孔距最大允许偏差为±5%设计值，出口端高程低于进口端	量测	每 10 孔检测 1 孔	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2	变形缝结构与填充质量	变形缝顺直、贯通，宽度满足设计要求，填充完整	观察	全面	现场巡视	-
	3	勾缝	符合设计要求，无开裂、脱皮现象	观察	全部	现场巡视	-
	4	高程	顶高程不低于设计值，底高程不高于设计值	量测	护坡长度方向每 10m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5	坡面平整度	浆砌石坡面允许偏差为 5cm/2m,预制块坡面允许偏差为 1cm/2m	量测	每 50m ² ~100m ² 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	6	养护措施	符合设计和规范要求	观察	全面	现场巡视	
	7	封顶	宽度、厚度允许偏差为 -1cm~2cm,顶面平顺，边线顺直	量测	长度方向每 10m 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	8	隔埂	宽度、厚度允许偏差为 -1cm~2cm,顶面平顺，边线顺直	量测	长度方向每 10m 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

9.8 素混凝土格埂

9.8.1 本项适用于海洋生态保护修复工程项目科普服务驿站工程中的素混凝土格埂单元质量检验。单元划分同普通混凝土单元工程。

9.8.2 素混凝土格埂单元施工质量检验参照 8.4 普通混凝土单元工程进行。

表 9.8.2 素混凝土格埂单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 拌合物质量	符合设计要求	抽样送检，查阅检测报告	按规范和设计要求	平行检验	全部
一般项目	1 轴线位移	15	量测	每 100m 检查 5 点以上	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 长度	±20				
	3 顶面高程	±10			平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4 断面尺寸	±10				
	5 相邻段高差	10				
	6 表面平整度	10				

9.9 块石基层

9.9.1 本项适用于块石基层单元质量验收。单元工程以施工段划分，可根据上部对应结构工程伸缩缝分段长度划分，每段长度不宜超过 100m。

9.9.2 块石基层单元施工质量检验应符合表 9.9.2 的规定。

表 9.9.2 块石基层单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 石料质量	符合设计或规范要求	观察，试验	全部	平行检验	全部
	2 石料块重	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	-
一般项目	1 底部高程	±30	量测	每 10m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 砌石厚度	±15%，且在±30 之间	量测	每 50~100m ² 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 20%
	3 表面平整度	30	量测			
	4 坡度	不陡于设计值	量测	每 10m 检测 1 处	见证检验	
	5 排水孔	连续贯通，孔径、孔距最大允许偏差为±5% 设计值，出口端高程低于进口端	量测	每 10 孔检测 1 孔	平行检验	施工单位自检数量的 10%

项次	检验项目	质量标准	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
6	变形缝设置	符合设计要求	观察	全数	现场巡视	-

9.10 碎石垫层

9.10.1 本项适用于海洋生态保护修复工程项目碎石垫层单元，单元划分同浆砌块石护坡。

9.10.2 碎石垫层单元施工质量检验应符合表 9.10.2 的规定。

表 9.10.2 碎石垫层单元施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工	单位自检	监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 原材料质量	符合设计的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 厚度	最大允许偏差为±15%设计值	量测	每 20m ² ~50m ² 检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1 平整度	无明显凹凸	观察	全面	现场巡视	-
	2 坡度	不陡于设计值	量测	轴线方向每 20m~50m 检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%

9.11 土石填筑工程

9.11.1 土石填筑分为土料填筑、堤身与建筑物接合部填筑等类型。

9.11.2 土石填筑宜按施工的层、区、段划分，每一层或几层划分为一个单元工程。新建工程填筑宜按轴线施工段长 100 m~500 m 划分为一个单元工程；既有工程加高培厚宜按填筑工程量 500m³~2000m³划分为一个单元工程。

9.11.3 本项适用于与刚性建筑物结合部土石填筑工程，单元工程质量验收应符合表 9.11.3 的规定。

表 9.11.3 与刚性建筑物结合部土石填筑工程施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 涂浆土料质量	塑性指数 I_p 大于等于 17, 符合设计要求	检测	同一料源检测 1 次, 料源发生变化检测 1 次	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 填筑土料质量	符合设计及规范的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	3 土块粒径	小于 5cm	观察	全部	旁站	全部
	4 压实度或相对密度	符合设计要求	检测	每层至少取样 1 个, 取样点宜靠近建筑物	平行检验	施工单位自检数量的 5%
	5 含水率	最优含水率 $\pm 3\%$	检测	每层至少检测 1 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	6 涂浆效果	建筑物表面洒水保持湿润; 涂浆高度与铺土厚度一致, 涂层厚度宜为 3mm~5mm, 并应与下部涂层衔接; 保持涂浆层湿润无漏涂	观察	全面	旁站	全面
一般项目	1 涂层泥浆浓度	土水质量比为 2.5~1:3.0	检查泥浆配制施工记录	全部	现场巡视	-
	2 接合面处理	清除建筑物表面乳皮、粉尘、油污及附着杂物; 割除外露铁件, 并对残余露头进行水泥砂浆覆盖保护	观察	全面	平行检验	全面
	3 衔接部位处理	清除表面杂物, 并将衔接部位开挖成台阶状, 分层填筑	观察	全面	现场巡视	-
	4 铺料厚度	15 cm~20 cm	量测	每层至少检测 1 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%

9.11.4 本项适用于适用于土石坝工程的土料填筑, 单元工程质量验收应符合表 9.11.4 的规定。

表 9.11.4 土料填筑工程施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求		施工	单位自检	监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 土料质量	料源质量符合设计及 C.0.3 条要求；上坝料无树根等杂物		观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 碾压参数	符合碾压试验成果要求		查阅施工记录	全部	平行检验	全部
	3 压实质量	土料含水率应控制在最优量的-2%~3%之间；压实指标符合设计要求；取样合格率不小于 90%；不合格试样不应集中，且 1 级、2 级坝和高坝压实度不低于 98%，3 级中低坝和 3 级以下中坝压实度不低于 96%，无防渗要求时压实度不低于 90%		试验	黏土每 100m ³ ~500m ³ 抽检 1 个；砾质土每 200m ³ ~1000m ³ 抽检 1 个；每层不少于 5 个	平行检验	施工单位自检数量的 5%
	4 接(结)合面处理	填筑体与土质建基面(上下层结合层面)处理	无浮渣、污物杂物，无积水等；基面刨毛 3cm~5cm，无团块	观察、量测	全部	现场巡视	—
		填筑体与岩面和建(构)筑物面处理	无浮渣、污物杂物，无积水等；铺填前涂刷浓泥浆或黏土水泥砂浆，涂刷均匀，无空白，且回填及时，无风干现象				
		有防渗要求时涂刷浆液质量	浆液稠度适宜、均匀 无团块，材料配合比最大允许偏差为±10%				
	5 防渗体轴线	最大允许偏差为±5cm		量测	每 10m 测 1 个点，不少于 3 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%

项次	检验项目	质量要求	施工	单位自检	监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
一般项目	1	卸料铺填 非均质土坝:粗料不应侵入细料边线,允许偏差为0cm~10cm;均质土坝:人工铺料允许偏差为0cm~10cm,机械铺料允许偏差为0cm~30cm;铺料厚度符合碾压试验要求,允许偏差为-5 cm~0cm	观察、量测	铺填边线每10m测1个点,不少于3个点;铺料厚度按网格控制,每100 m ² 测1个点,不少于3个点	旁站、平行检验	施工单位的10%
	2	碾压面处理 碾压密实,层面平整,无漏压、拉裂和起皮现象,弹簧、起皮、脱空及剪力破坏等部位的处理符合设计要求。分段碾压时,相邻两段交接带碾压迹应彼此搭接,垂直碾压方向搭接带宽度0.3m~0.5m,顺碾压方向搭接带长度为1.0m~1.5m	观察、量测	每100m ² 测1个点,不少于3个点	平行检验	施工单位的10%
	3	接缝处理 斜墙和心墙内不应有纵向接缝。防渗体及均质坝的横向接坡不应陡于1:3,其高差应符合设计要求,与岸坡接合坡度应符合设计要求。均质坝纵向接缝斜坡坡度和平台宽度应满足稳定要求,平台间高差不大于15m	观察	全部	平行检验	全部

附录 A 上海市海洋生态保护修复工程施工质量缺陷备案表格式

编号：

工程项目施工质量缺陷备案表

质量缺陷所在单位工程:

缺陷类别:

备案日期: 年 月 日

1. 质量缺陷产生的部位(主要说明具体部位、缺陷描述并附示意图): 2. 质量缺陷产生的主要原因 3. 对工程的安全、功能和运用影响分析: 4. 处理方案,或不处理原因分析 5. 保留意见(保留意见应说明主要理由,或采用其他方案及主要理由): 保留意见人 签名) (或保留意见单位及责任人,盖公章 签名) 6.参建单位和主要人员 1)施工单位:(公章) 质检负责人:(签名) 技术负责人:(签名) 2)设计单位:(公章) 设计代表:(签名) 3)监理单位:(公章) 监理工程师:(签名) 总监理工程师:(签名) 4)项目法人:(公章) 现场代表:(签名) 技术负责人:(签名)
填表说明: 1.本表由监理单位组织填写。 2.本表应采用钢笔或中性笔 用深蓝色或黑色墨水填写或打印(签名用手写)。 字迹应规范、工整、清晰。

附录 B 普通混凝土试块试验数据统计方法

B.0.1 采用统计方法评定时,应按下列规定进行:

1 当连续生产的混凝土,生产条件在较长时间内保持一致,且同一品种、同一强度等级混凝土的强度变异性保持稳定时,应按第 B.0.2 条的规定进行评定。

2 其他情况应按第 B.0.3 条的规定进行评定。

B.0.2 一个检验批的样本容量应为连续的 3 组试件,其强度应同时符合下列规定:

$$m_{f_{cu}} \geq f_{cu, k} + 0.7S_{f_{cu}} \quad (\text{B.0.2-1})$$

$$f_{cu, \min} \geq f_{cu, k} - 0.7S_{f_{cu}} \quad (\text{B.0.2-2})$$

检验批混凝土立方体抗压强度的标准差应按下列公式计算:

$$S_{f_{cu}} \geq \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{cu, i}^2 - nm_{f_{cu}}^2}{n-1}} \quad (\text{B.0.2-3})$$

当混凝土强度不高于 C20 时,其强度的最小值尚应满足下列要求:

$$f_{cu, \min} \geq 0.85 f_{cu, k} \quad (\text{B.0.2-4})$$

当混凝土强度高于 C20 时,其强度的最小值尚应满足下列要求:

$$f_{cu, \min} \geq 0.90 f_{cu, k} \quad (\text{B.0.2-5})$$

式中: $m_{f_{cu}}$ — 同一检验批混凝土立方体抗压强度的平均值(N/mm²),精确到 0.01(N/mm²)。

$f_{cu, k}$ — 混凝土立方体抗压强度标准值(N/mm²),精确到 0.01(N/mm²)。

$f_{cu, i}$ — 前一个检验期内同一品种、统一强度等级的第 i 组混凝土试件的立方体抗压强度代表值(N/mm²),精确到 0.1(N/mm²),试验期不应少于 60d,也不得大于 90d。

n — 同一检验批内的样本容量。

$S_{f_{cu}}$ — 同一检验批混凝土立方体抗压强度的标准差(N/mm²),精确到 0.01(N/mm²);
当检验批混凝土强度标准差 $S_{f_{cu}}$ 计算值小于 2.5N/mm² 时,应取 2.5N/mm²。

$f_{cu, \min}$ — 同一检验批混凝土立方体抗压强度的最小值(N/mm²),精确到

0.01(N/mm²)。

B.0.3 当用于评定的样本容量 $n \geq 10$ 组时,其强度应同时满足下列要求:

$$m_{f_{cu}} \geq f_{cu, k} + \lambda_1 \cdot S_{f_{cu}} \quad (\text{B.0.3-1})$$

$$f_{cu, \min} \geq \lambda_2 \cdot f_{cu, k} \quad (\text{B.0.3-2})$$

同一检验批混凝土立方体抗压强度的标准差应按下列式计算:

$$S_{f_{cu}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{cu, i}^2 - n m_{f_{cu}}^2}{n-1}} \quad (\text{B.0.3-3})$$

n —同一检验批内的样本容量。

$S_{f_{cu}}$ —同一检验批混凝土立方体抗压强度的标准差(N/mm²),精确到 0.01(N/mm²);
当检验批混凝土强度标准差 $S_{f_{cu}}$ 计算值小于 2.5N/mm² 时,应取 2.5N/mm²。

λ_1, λ_2 —合格评定系数,按表 B.0.3 取用。

表 B.0.3 混凝土强度的统计方法合格评定系数

试件组数	10~14	15~19	≥ 20
1	1.15	1.05	0.95
2	0.9	0.85	0.85

B.0.4 当用于评定的样本容量 $n < 10$ 组时,应采用非统计方法评定,其强度应同时满足下列要求:

$$m_{f_{cu}} \geq \lambda_3 \cdot f_{cu, k} \quad (\text{B.0.4-1})$$

$$f_{cu, \min} \geq \lambda_4 \cdot f_{cu, k} \quad (\text{B.0.4-2})$$

式中: λ_3, λ_4 —合格评定系数,按表 B.0.4 取用。

表 B.0.4 混凝土强度的非统计方法合格评定系数

混凝土强度等级	<C60	$\geq \text{C60}$
3	1.15	1.1
4	0.95	0.95

B.0.5 当用于评定的样本容量 $n \geq 30$ 组时,除按 B.0.3 标准评定合格外,混凝土立方体抗压强度的优良质量标准尚应符合表 B.0.5 要求。

表 B.0.5-1 混凝土立方体抗压强度质量标准

项目		质量标准
任何一组试块抗压强度最低不得低于设计值的		0.85
无筋(或少筋)混凝土强度保证率()		0.8
配筋混凝土强度保证率 P)		0.9
混凝土抗压强度的离差系数	<20Mpa	<0.22
	≥20Mpa	<0.18

1. 离差系数

$$C_V = \frac{S_{f_{cu}}}{m_{f_{cu}}} \quad (B.0.5-1)$$

2.混凝土强度保证率 P

① 先计算概率度系数

$$t = \frac{m_{f_{cu}} - f_{cu,k}}{S_{f_{cu}}} \quad (B.0.5-2)$$

②强度保证率 P 和概率度系数 t 的关系,由表 B.0.5-2 查得。

表 B.0.5-2 保证率和概率度系数关系

强度保证率 P (%)	65.5	69.2	72.5	75.8	80	82.9	85	90	93.3	97.7	99.9
概率度系数	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.84	0.95	1.04	1.5	2	3

附录 C 原材料及中间产品检验项目、检验频次和质量标准

C.0.1 砂浆、砌筑用混凝土强度检验评定

C.0.1-1 当同一标号(或强度等级)试块组数 $n \geq 30$ 时, 28d 龄期的试块抗压强度应同时满足以下标准:

- 1 强度保证率不小于 80%。
- 2 任意一组试块强度不低于设计强度的 85%。
- 3 设计 28d 龄期抗压强度小于 20.0Mpa 时, 试块抗压强度的离差系数不大于 0.22; 设计 28d 龄期抗压强度大于或等于 20.0Mpa 时, 试块抗压强度的离差系数小于 0.18。

C.0.1-2 当同一标号(或强度等级)试块组数 < 30 组时, 28d 龄期的试块抗压强度应同时满足以下标准:

- 1 各组试块的平均强度不低于设计强度。
- 2 任意一组试块强度不低于设计强度的 80%。

C.0.2 块石石料检验项目、检验频次和质量标准见下表。

表 C.0.2 块石石料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	抗压强度、软化系数、容重	同一料源检测 1 次，料源发生变化检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	抗压强度、容重	同一料源使用量每 5000m3~10000m3 检测 1 次	
注：设计有明确要求时，执行设计要求			

C.0.3 土料填筑原材料检验项目、检验频次和质量标准见下表。

表 C.0.3 土料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次进场检验	土粒比重、天然含水率、天然密度、颗粒分析、液限、塑限、水溶盐含量、有机质含量、黏土压缩性、最大干密度、最优含水率	同一料源检测不少于 1 次, 防渗土料同一料源检测不少于 2 次	符合设计及规范要求
批次检验	黏粒含量、塑性指数、渗透系数	同一料源每 5000m ³ ~10000m ³ 为一批检测 1 次	

注：设计有明确要求时，执行设计要求。
a:易溶盐、中溶盐，按质量计。
b:按质量计。
c:有必要时进行。
d:防渗土要在击实后进行试验。

C.0.4 水泥、掺合料、外加剂、止水片(带)、钢筋、钢筋连接接头等原材料检验项目、检验频次和质量标准见表 C.0.4-1~表 C.0.4-6。

表 C.0.4-1 水泥原材料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	密度、细度(或比表面积)、凝结时间、安定性、胶砂强度、烧失量、不溶物、氧化镁含量、三氧化硫含量；有要求时进行水泥中水溶性铬、碱含量和氯离子含量检验	同厂家、同规格等级首次进场或连续使用 6 个月时检验 1 次	符合设计及规范要求
次检验	细度(或比表.面积)、凝结时间、安定性、胶砂强度。使用碱活性骨料时，应进行碱含量检验	同厂家、同品种、同强度等级且连续进场的水泥，散装不超过 500t、袋装不超过 200t 检测一次，不足上述数量时也应检测 1 次。使用碱活性骨料时，每 3 个月进行 1 次碱含量检验	
注 1:设计有明确要求或采用中热、低热、低碱、抗硫等特殊要求的水泥时，照设计及相关标准要求要求在首次检验、批次检验中增加相应检验项目。			
注 2:每批水泥进场时的厂家质量证明文件和检验报告齐全完整。			

表 C.0.4-2 掺合料(粉煤灰)检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	密度、细度、需水量比、烧失量、含水量、三氧化硫含量、氧化钙含量、游离氧化钙含量、活性指数；有要求时进行碱含量及氯离子检验	同厂家、同规格等级 首次进场或连续使用 6 个月时检验 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	细度、需水量比、烧失量、含水量等。使用碱活性骨料时，应进行碱含量检验	同厂家、同品种、同等级粉煤灰每 200 t 检测 1 次，不足 200t 时，也应检测 1 次。使用碱活性骨料时，每 3 个月进行 1 次碱含量检验	

注：设计有明确要求或采取矿渣粉、硅粉、磷渣粉等其他掺合料时，按照设计及相关标准要求要求在首次进场检验、批次检验中增加相应检验项目。

表 C.0.4-3 外加剂(减水剂)检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	减水率、泌水率比、含气量、凝结时间之差、1h 经时变化量、抗压强度比、收缩率比、相对耐久性和均质性指标；有要求时进行氯离子含量和碱含量检验	同厂家、同规格首次进场或连续使用 6 个月时检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	减水率、泌水率比、含气量、凝结时间之差、1h 经时变化量、抗压强度比等。使用碱活性骨料时，应进行碱含量检验	同厂家、同品种、同批次外加剂掺量不小于 1%的 100t 检测 1 次，掺量小于 1%的 50t 检测 1 次，掺量小于 0.05%的 2t 检测 1 次，不足批量数的也应检测 1 次。使用碱活性骨料时，每 3 个月进行 1 次碱含量检验。	

注：采用引气剂、复合类外加剂、速凝剂、膨胀剂、早强剂、增稠剂或增黏剂等其他类型外加剂时，在首次进场检验、批次检验中按照产品标准、设计单位要求增减相应检验项目。

表 C.0.4-4 止水片(带)检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	橡胶止水：尺寸公差及规格尺寸允许偏差、外观、拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度、硬度(邵尔 A)压缩永久变形、脆性温度、热空气老化、臭氧老化等；铜止水：外形尺寸及允许偏差、厚度、抗拉强度、断后伸长率、维氏硬度 HV、弯曲角度、表面质量等	同厂家、同规格首次进场检测 1 次，橡胶止水连续供应满 1 年检测 1 次抗老化指标	符合设计及规范要求
批次检验	橡胶止水：尺寸允许偏差、拉伸强度、扯断伸长率、撕裂强度等；铜止水：厚度、抗拉强度、断后伸长率	同厂家、同品种、同一牌号、状态、标志、包装和规格止水每批到货检测 1 次	

注 1:设计提出专门要求时，在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。
注 2:采用其他止水材料时的检验项目按照相关规范或设计要求执行。
a:70℃×168h。

表 C.0.4-5 钢筋检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	尺寸、外形、长度及允许偏差、截面(表面)形状及尺寸允许偏差、弯曲度及端部、重量及允许偏差、主要化学成分、下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总延伸率、弯曲等	每一厂家、每一规格产品每批进场核查供应商提供的质量证明文件及检验报告	符合设计及规范要求
批次检验	外观质量、尺寸、外形、重量及允许偏差、下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总延伸率，弯曲等	同厂家、同品种、同一牌号、规格、同一炉罐号，到货每 60t 检测 1 次，不足 60t 也应检测 1 次	

注：设计有明确要求时，在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。

表 C.0.4-6 钢筋连接接头性能检验项目、检验频次和质量标准

检验类别		检验项目	检验频次	质量标准
首次检验		检查牌号、套筒尺寸及允许偏差、外形、接头面积、抗拉强度、单项拉伸、高应力反复拉压、大变形反复拉压等	同厂家、同规格首次钢筋连接试验或调整连接工艺试验时，应检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	机械连接	外观、牌号、套筒尺寸及允许偏差、接头面积、丝头丝扣数、接头单向拉伸强度、断口位置、接头断裂特征	同厂家、同品种、同一牌号、规格，到货检测 1 次，机械连接接头 500 个检测 1 组接头	
	焊接接头	抗拉强度、弯曲强度断口位置、接头断裂特征	现场焊接接头 300 个检测 1 组	
注 1:机械连接接头型式检验由具备相应检验检测能力的专业机构进行。 注 2:设计有明确要求时，执行设计要求。 a:外径、长度。 b;3 个试件。				

C.0.5 普通混凝土中间产品检验项目、检验频次和质量标准见表 C.0.5-1～表 C.0.5-3。

表 C.0.5-1 细骨料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	天然砂：表观密度、堆积密度、空隙率、颗粒级配、细度模数、含水率及饱和面干含水率、含泥量、吸水率、坚固性、泥块含量、硫化物及硫酸盐含量、氯化物、云母含量、有机质含量、轻物质含量、碱活性等；人工砂：表观密度、堆积密度、空隙率、颗粒级配、细度模数、亚甲蓝值、石粉含量、压碎指标、片状颗粒、含水率及饱和面干含水率、坚固性、泥块含量、硫化物及硫酸盐含量，碱活性、云母含量、有机质含量、轻物质含量等	同产地同规格首次进场或更换料源检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	天然砂：表观密度、细度模数、含水率及饱和面干含水率、含泥量和泥块含量；人工砂：表观密度、细度模数、石粉含量、含水率及饱和面干含水率、泥块含量	同产地、同规格成品细骨料每 400m³ 或 600t 为一批检测 1 次	
注：设计有明确要求时，在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。			

表 C.0.5-2 粗骨料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	超逊径含量、卵石含泥量、碎石泥粉含量、泥块含量、表观密度、堆积密度、空隙率、吸水率、针片状颗粒含量、压碎指标、有机质含量、坚固性、氯离子含量、碱活性、硫化物及硫酸盐含量等	同产地、同规格首次进场更换料源检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	表观密度、超逊径含量、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量	同料源、同规格粗骨料每 400m³ 或 600t 为一批检测 1 次	
注：设计有明确要求时，在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。			

表 C.0.5-3 堆石料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	泥块含量、表面含泥量、软弱岩块、饱和抗压强度、碱活性	同产地、同规格首次进场或更换料源检测 1 次	符合设计及规范要求
批次检验	表面含泥量、逊径含量、泥块含量	同料源、同规格堆石料每 5000m³ ~10000m³ 为一批检测 1 次	
注：设计有明确要求时，在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。			

C. 0. 6 混凝土拌和物检验项目、检验频次及质量标准见表 C. 0. 6。

表 C.0.6 堆石料检验项目、检验频次和质量标准

检验项目	质量要求	检验频次
胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量	符合设计及配合比要求,质量应符合 C. 0. 4 条、C. 0. 5 条的相关要求	全部
施工配合比	对细骨料含水率、骨料超逊径等指标进行检验,并出具施工配合比配料单	开仓前不少于 1 次,出具的施工配合比配料单经监理工程师签字认可
原材料称重偏差	胶凝材料、水、外加剂允许偏差为 1%,骨料允许偏差为 2%,实测允许偏差合格率 80%且偏差极值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每班 2 次
工作度	以配合比设计值为基准,允许偏差以施工规范为准,合格率不小于 80%,最大偏差值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每 4h 检测 1 次
含气量	以配合比设计值为基准,最大允许偏差为 ± 1%,合格率不小于 80%,最大偏差值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每 4h 检测 1 次
拌和时间	符合规范要求或工艺试验参数要求	每 4h 检查 1 次

注 1：“工作度”检验项目：普通混凝土及面板混凝土时检验坍落度或扩展度；碾压混凝土时检验 VC 值；自密实混凝土时检验坍落扩展度、V 形漏斗通过时间、性能稳定性、间隙通过性等；水下不分散混凝土时检验流动性、抗分散性等性能；砂浆时检验稠度、泌水率等。

注 2: 商品混凝土进场后现场应检验混凝土坍落度或扩展度、含气量及温度等。

附录 D 海洋生态保护修复工程外观质量评分办法

D.0.1 海洋生态保护修复工程外观质量评分按工程类型分为中高滩滩面保护修复工程、人工生物礁工程、生态监测设施及科普管护设施。

D.0.2 各项目工程外观质量评分等级分为四级，各级标准得分见表 D.0.2。

表 D.0.2 外观检测项目质量等级与标准分对应关系

评定等级	检测项目测点合格率	各项评定得分
一级	1	该项标准分
二级	90.0%~99.9%	该项标准分×90%
三级	70.0%~89.9%	该项标准分×70%
四级	<70.0%	0

D.0.3 外观质量评定应根据现场检查、检测结果填写。检测项目按实际百分比确定等级，检查项目由检查人员共同确定。

D.0.4 海洋生态保护修复工程中永久性房屋、专用公路等工程外观质量评分，执行相关行业规定。

D.0.5 上海海洋生态保护修复工程中运用较多的中高滩滩面保护修复工程、人工生物礁工程、生态监测设施及科普管护设施在各章节有相应的外观质量评分内容。其他类型工程可根据实际情况，依据表 D.0.5 自行制定，并报质量监督机构备案。

表 D.0.5 工程外观质量评分表 (通用)

单位工程名称			施工单位				
主要工程量			评定日期	年 月 日			
项次	项目	标准分(分)	评定得分(分)				备注
			一级	二级	三级	四级	
			1	0.9	0.7	0	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
合计		应得分 实得分 ,得分率 %					
外观质量评定 组成员	单位	单位名称			职称		签名
	项目法人						
	监理						
	设计						
	施工						
	运行管理						

附录 E 工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表 (样式)

E.0.1 划分工序的单元工程，其工序、单元工程施工质量检验与验收应分别采用表 E.0.1-1～表 E.0.1-3。

表 E.0.1-1 _____ 工序施工质量检验表（划分工序）

单元工程编号：_____ 共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日 一 年 月 日		
分部工程名称				施工单位			
单元工程名称				单元工程部位			
类别	项次	检验项目	质量要求		检查记录	检查结论	
	主控项目	1					
		2					
		3					
		⋮					
	一般项目	1					
		2					
		3					
		⋮					
		主控项目	1				
			2				
3							
⋮							
一般项目		1					
		2					
		3					
		⋮					
.....							
施工单位 检验意见		本工序主控项目质量全部符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为_%，且不合格点不集中分布，工序质量合格，具备验收条件。 质量责任人(签字): 现场管理机构(盖章): 年 月 日					
备查资料		检测报告 份，记录编号： 影像记录 份，记录编号： 主要测量成果 份，记录编号： 主要质量证明文件 份，记录编号： 隐蔽工程记录 份，记录编号： 其他记录 份，记录编号：					
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。							

表 E.0.1-2 _____ 工序施工质量验收表（划分工序）

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日—年 月 日	
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称				单元工程部位		
类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
监理单位 验收意见		本工序主控项目全部/部分符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为 %，且不合格点不集中/集中分布，工序质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师(签字)： 现场监理机构(盖章)： 年 月 日				
施工单位		质量责任人(签字)： 现场管理机构(盖章)： 年 月 日				
备查资料		平行检验报告 份，记录编号： 影像记录 份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等 份，记录编号：				
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。						

表 E.0.1-3 单元工程施工质量验收表(划分工序)

单元工程编号:

共 页 第 页

单位工程名称		施工日期	年 月 日 一 年 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		单元工程量	
项次	工序名称	监理单位验收结论	
1			
2			
3			
⋮			
监理单位 验收意见	本单元工程共 个工序, 个合格, 个不合格。单元工程质量合格/不合格, 同意/不同意通过验收。 监理工程师(签字): 现场监理机构(盖章): 年 月 日		
施工单位	质量责任人(签字): 现场管理机构(盖章): 年 月 日		

注: 质量问题的处理及相关记录, 可另附页。

E.0.2 不划分工序的单元工程施工质量检验与验收应分别采用表 E.0.2-1 、表 E.0.2-2。

表 E.0.2-1 单元工程施工质量检验表(不划分工序)

单元工程编号:

共 页 第 页

单位工程名称			施工日期	年 月 日 一 年 月 日	
分部工程名称			施工单位		
单元工程名称 / 部位			单元工程量		
类别	项次	检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控 项 目	1			
		2			
		3			
		⋮			
	一般 项 目	1			
		2			
		3			
		⋮			

续表 E.0.2-1

	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
效果检查		经进行__效果检查，检查结果符合/不符合设计要求。				
施工单位检验意见		本单元工程主控项目质量全部符合要求，一般项目单项检验 点合格率最小为 %，且不合格点不集中分布，单元工程质量合格，具备验收条件。 质量责任人(签字)： 现场管理机构(盖章)： 年 月 日				
备查资料		检测报告 份，记录编号： 影像记录 份，记录编号： 主要测量成果 份，记录编号： 主要质量证明文件 份，记录编号： 隐蔽工程记录 份，记录编号： 其他记录 份，记录编号：				

表 E.0.2-2 单元工程施工质量验收表(不划分工序)

单元工程编号:

共 页 第 页

单位工程名称		施工日期		年 月 日— 年 月 日		
分部工程名称		施工单位				
单元工程名称/ 部位		单元工程量				
类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	主控项目	1				
		2				

续表 E.0.2-2

类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
效果检查		经进行 效果检查, 检查结果符合/不符合设计要求。				
监理单位验收意见		本单元工程主控项目全部/部分符合要求, 一般项目单项检验点合格率最小为 %, 且不合格点不集中/集中分布, 单元工程质量合格/不合格, 同意/不同意通过验收。 监理工程师(签字): 现场监理机构(盖章): 年 月 日				
施工单位		质量责任人(签字): 现场管理机构(盖章): 年 月 日				
备查资料		平行检验报告 份, 记录编号: 影像记录 份, 记录编号: 监理旁站、巡视、检验记录等 份, 记录编号:				
注: 质量问题的处理及相关记录, 可另附页。 盐沼植被、乔灌木的效果检查应在种植 1~2 月后开展。						

E.0.3 当单元工程由若干个孔(桩)组成, 并且每个单孔(桩)又划分出工序时, 工序、单孔(桩)、单元工程的施工质量检验表和验收表分别采用表 E.0.1-1~E.0.1-3、表 E.0.3-1 和 E.0.3-2。

表 E.0.3-1 单孔(桩)施工质量检验表

单元工程编号:		共 页 第 页	
单位工程名称		施工日期	年 月 日— 年 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		孔(桩)号	

续表 E.0.3-1

类别	项次		检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
施工单位 检验意见			该孔(桩)主控项目质量全数符合要求,一般项目单项检 验点合格率最小为 %,且不合格点不集中分布,孔(桩) 质量合格,具备验收条件。			
			质量责任人(签字): 现场管理机构(盖章): 年 月 日			
备查资料			检测报告 份,记录编号: 影像记录 份,记录编号: 主要测量成果 份,记录编号: 主要质量证明文件 份,记录编号: 隐蔽工程记录 份,记录编号: 其他记录 份,记录编号:			

表 E.0.3-2 单孔(桩)施工质量验收表

单位工程名称			施工日期	年 月 日 年 月 日
分部工程名称			施工单位	
单元工程名称/部位			孔(桩)号	
项次	工序名称		监理单位验收结论	
1				
2				
3				
...				
监理单位	该孔(桩)共 个 工序， 个合格， 个不合格。该孔(桩) 质量合格/不合格， 同意/不同意通过验收。			

验收意见		监理工程师(签字): 现场监理机构(盖章): 年 月 日
施工单位	质量责任人(签字): 现场管理机构(盖章): 年 月 日	
注: 质量问题的处理及相关记录, 可另附页。		

附录 F 重要隐蔽单元工程（关键部位单元工程）施工质量验收签证表（样式）

F.0.1 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程施工质量验收除应执行表 E.0.1-1~表 E.0.2-2 外，还应按表 F.0.1 进行验收签证。重要隐蔽单元工程施工质量验收，应有地质工程师参加。

表 F.0.1 重要隐蔽(关键部位)单元工程施工质量验收签证表(样式)

单位工程名称		施工日期	年 月 日 一 年 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称 /部位		单元工程编码	
施工单位 检验意见	质量责任人(签字，盖章): 年 月 日		
勘察 单位意见	地质工程师(签字，盖章): 年 月 日		
设计 单位意见	设计工程师(签字，盖章): 年 月 日		
监 理 单 位 验收意见	监理工程师(签字，盖章): 年 月 日		

续表 F.0.1

保留意见	(签字):		
验收结论	建设单位: (签字, 盖章): 年 月 日		
单 位 名 称	职务、职称	签名	
建设单位			
勘察单位			
设计单位			
监理单位			
施工单位			
.....			
注: 联合小组成员单位由建设单位确定。			

附录 G 单元工程施工质量缺陷备案表(格式)

单位工程名称		缺陷类别	
分部工程名称		备案日期	
单元工程名称/部位		施工单位	
质量缺陷产生的部位(主要说明具体位置、缺陷描述并附示意图)			
质量缺陷产生的主要原因			
对工程安全性、使用功能和运行影响分析			
处理方案或不处理原因分析			
保留意见(应说明主要理由,或采取其他方案及主要理由)	保留意见人(签字):		
施工单位	质量负责人(签字): 技术负责人(签字): 施工单位(盖章):		
设计单位	设计代表(签字): 设计单位(盖章):		
监理单位	监理工程师(签字): 总监理工程师(签字): 监理单位(盖章):		
建设单位	现场代表(签字): 技术负责人(签字): 建设单位(盖章):		
注: 本表由监理单位组织填写。			

附录 H 分部工程施工质量验收表

单位工程名称			施工单位			
分部工程名称			施工日期		自 年 月 日至 年 月 日	
分部工程量			评定日期		年 月 日	
项次	单元工程种类	工程量	单元工程个数		验收结论	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
合计						
重要隐蔽单元工程、 关键部位 单元工程						
施工单位自评意见		监理机构复核意见		设计评价意见	项目法人认定意见	
本分部工程的单元工程质量全部合格。		复核意见：		评价意见：	认定意见：	
质量事故及质量缺陷处理情况：		监理工程师：		项目负责人：	技术负责人：	
自评意见：		年 月 日			年 月 日	
项目技术负责人：		总监：		项目负责人：	项目负责人：	
项目负责人：		(签章)		(签章)	(签 章)	
(签章)				年 月 日	年 月 日	
年 月 日		年 月 日				

附录 J 单位工程施工质量验收表

工程项目名称			施工单位		
单位工程名称			施工日期		自 年 月 日至 年 月 日
			评定日期		年 月 日
序号	分部工程名称	验收结论	序号	分部工程名称	验收结论
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		
分部工程工 个，全部合格					
外观质量		应得分 ， 实得分 ， 得分率 %			
施工质量检验资料					
质量事故处理情况					
观测资料分析结论					
施工单位自评意见		监理单位复核意见	设计评价意见	项目法人认定意见	
自评意见： 项目技术负责人： 项目负责人： (签章) 年 月 日		复核意见： 监理工程师： 总监： (签章) 年 月 日	评价意见： 项目负责人： (签章) 年 月 日	认定意见： 技术负责人： 年 月 日 项目负责人： (签章) 年 月 日	

附录 K 单位工程施工质量验收资料核查表

单位工程名称		施工单位		
		核查日期	年	月 日
项次	项目	份数	核查情况	
1	原 材 料	水泥出厂合格证、厂家试验报告		
2		钢材出厂合格证、厂家试验报告		
3		外加剂出厂合格证及有关技术性能指标		
4		粉煤灰出厂合格证及技术性能指标		
5		防水材料出厂合格证、厂家试验报告		
6		止水带出厂合格证及技术性能试验报告		
7		土工布出厂合格证及技术性能试验报告		
8		装饰材料出厂合格证及技术性能试验报告		
9		水泥复验报告及统计资料		
10		钢材复验报告及统计资料		
11		其他原材料出厂合格证及技术性能试验资料		
12	中 间 产 品	砂、石骨料试验资料		
13		石料试验资料		
14		混凝土拌和物检查资料		
15		混凝土试件统计资料		
16		砂浆拌和物及试件统计资料		
17		混凝土预制件(块)检验资料		
18	金 属 结 构 及 启 闭 机	拦污栅出厂合格证及有关技术文件		
19		闸门出厂合格证及有关技术文件		
20		启闭机出厂合格证及有关技术文件		
21		压力钢管生产许可证及有关技术文件		
22		闸门、拦污栅安装测量记录		
23		压力钢管安装测量记录		
24		启闭机安装测量记录		
25		焊接记录及探伤报告		
26		焊工资质证明材料(复印件)		

27		试运行记录		
28	机 电 设 备	产品出厂合格证、厂家提交的安装说明书及有 关资料		
29		重大设备质量缺陷处理资料		
30		水轮发电机组安装测量记录		
31		升压变电设备安装测试记录		
32		电气设备安装测试记录		
33		焊缝探伤报告及焊工资质证明		
34		机组调试及试验记录		
35		水力机械辅助设备试验记录		
36		发电电气设备试验记录		
37		升压变电电气设备检测试验报告		
38		管道试验记录		
39			试运行记录	
40	重 要 隐 蔽 工 程 施 工 记 录	灌浆记录、图表		
41		钻孔灌注桩施工记录、图表		
42		振冲桩振冲记录		
43		基础排水工程施工记录		
44		地下防渗墙施工记录		
45		主要建筑物地基开挖处理记录		
46		其他重要施工记录		
47	综 合 检 查	质量事故调查及处理报告、质量缺陷处理检查 记录		
48		工程施工期及试运行期观测资料		
49		工序、单元工程质量验收表		
50		分部工程、单位工程质量验收表		
施工单位自查意见			监理单位复查意见	
自查意见: 填表人: 项目经理: (公章) 年 月 日			复查意见: 监理工程师: (公章) 年 月 日	

附录 L 海洋生态保护修复项目施工质量验收表

工程项目名称			项目法人		
工程等级			设计单位		
建设地点			监理单位		
主要工程量			施工单位		
开工、竣工日期	自	年 月 日	至	年 月 日	评定日期
序号	单位工程名称	分部工程质量验收		单位工程验收结论	备注
		数量	验收结论		
1			个合格		加“△”者为 主要 单位 工程
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
合计					
评定结果	本项目单位工程 个 ,质量全部合格				
观测资料分析结论					
施工单位自评意见		监理单位复核意见	设计评价意见	项目法人认定意见	
自评意见: 项目技术负责人: 项目负责人: (签章) 年 月 日		复核意见: 监理工程师: 总监 : (签章) 年 月 日	评价意见: 项目负责人: (签章) 年 月 日	认定意见: 技术负责人: 年 月 日 项目负责人: (签章) 年 月 日	

附录 M 海洋生态保护修复项目单位工程、分部工程及单元工程项目划分表

表 M.0.1 中高滩滩面保护修复工程项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率
中高滩滩面保护修复工程	堤前消浪坝修复	坝面整理	100m/单元
		抛石填筑/抛石棱体	100m/单元
		袋装碎石垫层	100m/单元
		混凝土顶嵌块石	100m/单元
		扭王块体护面	100m/单元
	潮汐池	基槽开挖	100m/单元
		潮汐池安装	100m/单元
	潮沟开挖	潮沟开挖	每处/单元（或 200~500m/单元）

M.0.2 人工生物礁工程项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率
人工生物礁工程	铺排护底	底基清理	100m/单元
		软体排制作与铺设	每幅排/单元
	礁体构筑	袋装碎石基层	100m/单元
		抛石基床	100m/单元
		抛石护面	100m/单元
		礁体安装	100m/单元
		块石堆礁体	按礁体分布区域、礁体数量划分或对应结构工程划分
		竹桩礁体	按礁体分布区域、礁体数量划分或对应结构工程划分
	人工鱼礁/潮下带礁体	人工鱼礁安放	按礁体分布区域、礁体数量划分或对应结构工程划分

M.0.3 外来入侵物种治理工程项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率
外来入侵物种治理工程	刈割+翻耕深埋	刈割	0.5ha~1.0ha/单元
		翻耕清根	0.5ha~1.0ha/单元
	刈割+覆盖遮阴	刈割	0.5ha~1.0ha/单元
		覆盖遮阴	0.5ha~1.0ha/单元
	刈割+挖根清除	刈割	0.5ha~1.0ha/单元
		挖根清除	0.5ha~1.0ha/单元
	药剂法	药剂治理	2.0ha~3.0ha/单元

M.0.4 生物多样性恢复工程项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率
生物多样性恢复工程	盐沼植被恢复	芦苇种植	1.0ha/单元
		盐地碱蓬种植	1.0ha/单元
		白茅种植	1.0ha/单元
		海三棱藨草/藨草种植	1.0ha/单元
		糙叶苔草种植	1.0ha/单元
	乔灌木种植	海滨木槿	1.0ha/单元
	底栖动物投放	沙蚕投放	每批次/单元
		缢蛏投放	每批次/单元
		青蛤投放	每批次/单元
	牡蛎投放	牡蛎苗投放	每批次/单元
		成体牡蛎投放	每批次/单元

M.0.5 生态监测设施项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率	工序
生态监测设施	生态监测站	监测设备安装（含水质设备）	每个/单元	-
		钻孔灌注桩	每桩/单元	钻孔、钢筋笼制作与安装和混凝土浇筑
		钢管桩	每桩/单元	沉桩、钢筋笼、浇筑
		钢筋混凝土方桩	每桩/单元	-
		普通混凝土工程	每仓/单元	备仓、浇筑
		埋石混凝土	部位/单元	备仓、浇筑
		监测站房屋结构	每仓/单元	-
		附属结构工程	水文高程标识牌 10 个/单元；警示标志 1 个/单元	-
	碳通量塔和警戒潮位标志	碳通量塔钢结构	每个安装单元/单元	碳通量塔钢结构安装、焊缝外观质量检验、焊缝内部质量检验和表面防腐蚀检验
		钢管桩	每桩/单元	
		钻孔灌注桩	每桩/单元	钻孔、钢筋笼制作与安装和混凝土浇筑

M.0.6 科普管护设施项目划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分频率	工序
科普管护设施	生态管护栈道	钢筋混凝土方桩	每变形缝/单元	-
		栏杆安装	每变形缝/单元	-
		块石基层	每变形缝/单元	-
		碎石垫层填筑	每变形缝/单元	-
		埋石混凝土	每变形缝/单元	备仓、浇筑
		普通混凝土单元	每变形缝/单元	备仓、浇筑
	科普服务驿站	钢骨架安装	1 个单元	-
		打印块体安装（3D）	1 个单元	-
		普通混凝土单元	每仓/单元	备仓、浇筑
		土石填筑	1 个单元	-
		浆砌块石护坡	每处/单元	-
		碎石垫层	每条/单元	-
		素混凝土格埂	每仓/单元	-
		沉石	1 个/单元	-
	导视系统牌	导视系统牌安装	10 个/单元	-
	科普展示牌	科普展示牌安装	10 个/单元	-

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于要去严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《水利水电建设工程验收规程》 SL/T 223-2025
- 2 《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》 SL/T 631.1~ SL/T631.4-2025
- 3 《水利工程施工质量验收标准》 DG TJ 08-90-2021； J 10053-2022
- 4 《水运工程质量检验标准》 (JTS 257-2008)
- 5 《园林绿化工程施工及验收规范》 (CJJ 82-2012)
- 6 《海三棱藨草种群生态修复技术规程》 DB31/T 1373-2022
- 7 《互花米草生态控制技术规范》 DB31/T 1243-2020
- 8 《人工鱼礁建设项目工程质量评价技术规范》 (T/SCSF0001-2020)
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 (GB 50204-2015)
- 10 《水工混凝土施工规范》 (SL 677-2014)
- 11 《建筑工程施工质量验收统一标准》 (GB50300-2013)
- 12 《建筑地基基础工程施工质量验收统一标准》 (GB50202-2018)

上海市地方标准化指导性技术文件

《上海市海洋生态修复项目施工质量 评价和验收规程》

条文说明

2025 上海

目 次

目 次	101
1. 总则	104
3. 基本规定	105
3.1 一般要求	105
3.2 项目划分	106
3.3 质量检验	107
3.4 质量验收	108
3.5 质量验收工作的组织与管理	109
4. 中高滩滩面保护修复工程	110
4.1 一般要求	110
4.2 坝面整理	110
4.3 抛石填筑或抛石棱体	110
4.5 混凝土顶嵌块石	111
4.6 扭王块体护面	111
4.7 基槽开挖	111
4.8 潮汐池安装	111
4.9 潮沟开挖	111
5. 人工生物礁工程	112
5.1 一般要求	112
5.2 底基清理	112
5.3 软体排制作与铺设	112
5.4 袋装碎石基层	112
5.5 抛石基床	112

5.6 抛石护面	113
5.7 礁体安装	113
5.8 块石堆礁体	113
5.9 人工鱼礁/潮下带礁体	113
5.10 竹桩礁体	113
6. 外来入侵物种治理工程	114
6.1 一般规定	114
6.2 外来入侵物种治理	114
7. 生物多样性恢复工程	116
7.1 一般规定	116
7.2 盐沼植被恢复	116
7.3 乔灌木种植	116
7.4 底栖动物/牡蛎投放	116
8. 生态监测设施	117
8.1 一般规定	117
8.3 钢管桩	117
8.7 碳通量塔钢结构	117
9. 科普管护设施	119
9.1 一般规定	119
9.2 钢骨架安装	119
9.3 打印块体安装（3D）	119
9.4 栏杆	119
9.5 科普展示牌	119
9.6 导视系统牌	119

9.8 素混凝土格埂 120

1. 总则

1.0.1 “十四五”以来，上海市全面贯彻落实中共中央、国务院关于发展海洋经济、推进建设海洋强国的决策部署，坚持陆海统筹、河海联动，奋力打造国际领先的现代海洋城市。为加强规划、标准、监测等监督管理制度的衔接协调，2024年10月，上海市海洋局发布了《上海市海洋生态保护修复项目验收管理规定》（沪海洋〔2024〕104号），进一步明确验收主体、验收条件与程序，关于施工质量验收标准，提出有可参照行业质量标准的，依照行业质量标准执行；无可参照行业质量标准的，由项目法人根据项目实施方案要求，组织制定验收标准和施工质量验收表格，并报质量监督机构核备。现有标准及制度已无法完全满足施工质量验收需要，使得海洋生态保护修复工程的实施和验收施行困难。为更加完善水务海洋标准体系，进一步规范上海市海洋生态保护修复项目建设和施工质量验收管理，为全市海洋生态保护修复项目质量验收提供科学依据，特制订本标准。

1.0.2 本条是对本标准适用范围的界定。本标准适用于上海市海洋生态保护修复工程的施工质量验收。

1.0.3 海洋生态保护修复工程的施工质量验收除应符合本标准规定外，还应符合国家、行业及本市现行其他相关标准的规定。

3. 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 海洋生态保护修复工程施工前应编制施工组织设计及施工方案,达到一定规模的危大工程应编制专项施工方案。达到一定规模的危险性较大的分部分项工程主要包括下列工程:

1 模板工程及支撑体系:

1) 大模板等工具式模板工程。

2) 混凝土模板支撑工程: 搭设高度 5m (含)~8m; 搭设跨度 10m (含)~18m; 施工总荷载 10kN/m^2 (含)~ 15kN/m^2 ; 集中线荷载 15kN/m (含)~ 20kN/m ; 高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

3) 承重支撑体系: 用于钢结构安装等满堂支撑体系。

2 起重吊装及安装拆卸工程:

1) 采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 10kN (含)~ 100kN 的起重吊装工程。

2) 采用起重机械进行安装的工程,如碳通量塔钢结构吊装; 预制梁板吊装。

3) 起重机械设备自身的安装、拆卸。

3 脚手架工程:

1) 搭设高度 24m (含)~ 50m 的落地式钢管脚手架工程。

2) 附着式整体和分片提升脚手架工程。

3) 悬挑式脚手架工程。

4) 吊篮脚手架工程。

5) 自制卸料平台、移动操作平台工程。

6) 新型及异型脚手架工程。

4 水上作业工程:

1) 铺排工程;

2) 抛石;

3) 扭王块吊装;

4) 人工生物礁吊装;

5) 桩基工程：钻孔灌注桩、PHC 管桩沉桩。

5 临时用电工程。

6 其他危险性较大的工程。

对上述所列工程中涉及高大模板工程、碳通量塔钢结构吊装、桩基工程的专项施工方案，施工单位还应组织专家进行论证、审查。

3.1.3 房屋建筑工程中的消防工程质量验收要求按照《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》执行。航标质量验收要求按照《水运工程质量检验标准》JTS 257 执行。

3.1.4 依据《建设领域推广应用新技术管理规定》（建设部令第 109 号）规定：“新技术的技术依托单位在推广应用过程中，应当提供配套的技术文件，采取有效措施做好技术服务，并在合同中约定质量指标。”技术文件可以作为签订合同时约定质量指标的考核标准,并作为编制质量检验验收和使用维护管理的依据。“四新”技术的采用应经项目法人认可，项目法人针对采用“四新”技术的工程可单独编制质量验收标准，用于项目的验收。

3.2 项目划分

3.2.1 海洋生态保护修复工程质量验收应进行项目划分，项目按级划分为单位工程、分部工程和单元（工序）工程三级。单元工程一般由几个工序组成，比如一个施工段钢筋混凝土底板可作为一个单元工程，一般由钢筋、模板、混凝土等工序组成。

3.2.3~3.2.5 项目划分应综合各种因素，包括工程规模、结构类型和功能特点、合同标段划分、施工部署等因素，总体原则应有利于施工过程管理和质量验收，以保证施工质量。由于海洋生态保护修复工程项目结构类型多、工程规模差异大，施工组织也各不相同，实践中海洋生态保护修复工程项目划分尚未统一，本标准在《上海市海洋生态保护修复项目验收管理规定》（沪海洋〔2024〕104 号）的基础上，总结上海临港滨海海洋生态保护修复项目和上海临港滨海海洋生态保护修复项目的施工质量验收标准的经验，对项目划分原则进一步予以细化。一般结构上自成体系、具有独立生态功能的工程部位可单独划分为一个单位工程，如人工生物礁工程、生物多样性恢复工程。线性布置的工程按一定长度划分为若干单位工程；块状或斑块状工程按一定面积划分为若干单位工程；为避免交叉管理，

单位工程划分需与施工标段划分相协调；工程规模较小时，为提高验收工作效率，可将相关联的工程内容合并划分为一个单位工程。

3.2.6 项目划分及说明结果应由项目法人在主体工程开工前书面报质量监督机构。

3.3 质量检验

3.3.1 鉴于目前本市暂无海洋行业颁发的检测能力证书，结合上海市海洋生态保护修复项目的特点，本条提出的检测单位资质是指具备相应的水利工程检测能力证书。施工质量检验包括现场检查、检验以及试验室检验等，试验室检测一般由专业检测机构承担。

3.3.2 检测单位除了承担检测任务，还应对检测结果进行分析，并提供是否符合生态修复目标要求的说明。

3.3.3 施工单位委托的第三方检测，必须严格按照验收标准规定的项目、数量以及为海洋生态修复特设的专项检测进行，不能随意减少或变更。

3.3.5 海洋生态保护修复工程质量由项目法人（建设单位）负首要责任。对已建工程质量有重大分歧时，应由项目法人委托具有相应资质等级的第三方质量检测单位进行检测，检测数量视需要确定；对检测结果仍有重大分歧时，以质量监督机构委托的检测结果作为最终检测结果。检测费用由责任方承担。

3.3.8 本条是对检验不合格情况的处理规定，是质量控制的底线条款。通用材料一次不合格复检，复检不合格则整批禁用。生态修复材料，特别指出生态功能性指标不合格应“一票否决”，直接判定不合格，不得使用。直接将“生态效果”作为验收的硬性约束条件，确保了项目的最终目的得以实现。

3.3.9 本条是关于海洋生态保护修复工程质量缺陷备案的规定。

3.3.10 本条是关于质量事故处理的规定。处理依据：按国家和行业规定执行，保证处理的规范性。事后检测与评估：事故处理后，必须委托检测单位进行检测，检测内容不仅包括工程安全性，还必须包括对海洋生态环境影响的消除或控制效果评估。这是生态修复工程事故处理区别于普通工程的关键。重新验收：事故处理后的工程，需按照处理方案确定的新的质量和生态恢复标准重新进行验收，确保事故影响被完全消除，工程恢复预定生态功能。

3.4 质量验收

3.4.1 明确单元工程施工质量验收分为以下两种情况进行：一是单元工程由若干工序组成，单元工程施工质量验收要在工序验收合格的基础上进行；二是单元工程未划分工序，单元工程施工质量验收要在检验项目验收合格的基础上进行。在进行质量验收时要注意区分不同对象，选择相应的验收程序。

3.4.2 将检查发现的有关质量问题的处理纳入了工序验收条件，检查发现的有关问题包括参建单位现场检查及主管部门检查发现的质量问题。强调工序中发现的质量问题要及时处理，不能有遗留。

3.4.3 进一步明确各验收主体责任，体现“明确职责”的原则。条文中“质量责任人”是指施工单位以正式文件明确授权可以代表施工单位在相应的质量检验、验收文件上签字的人员(余同)。施工单位自检合格后填写质量检验表向监理单位申请验收，监理单位根据检查、检验情况在质量验收表中填写验收记录和意见。强调出现检验项目不合格情况，要及时落实整改并重新申请验收。

3.4.4 本条要求将自检记录、见证取样、平行检验等资料统一归为备查资料。备查资料的要求按第 3.3.2 条、3.3.2 条及附录 E（工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表（表式））执行。

3.4.5 本条规定了施工质量验收的合格标准。

3.4.7 本条检查发现的有关问题包括参建单位现场检查及主管部门检查发现的质量问题。一般情况下，对于检查发现的质量问题在单元工程验收前要求处理完成；对于不影响后续工程施工的质量问题可以延后处理，但要有明确的处理措施方案。

3.4.9 根据施工工艺和技术条件不同，将单元工程验收分为两种情况，规定了各类单元工程施工质量验收要提交的资料。

3.4.10 本条规定单元工程施工质量验收合格的标准。

3.4.11 本条提出了单元工程施工质量验收不合格处理措施方案。并强调，经过处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经验算确认能满足安全和使用功能要求的可以通过验收，但要按照要求进行缺陷备案，在验收意见中载明缺陷备案情况，按附录 G “单元工程施工质量缺陷备案表（格式）”

3.4.12 本条明确分部工程验收的条件，明确了质量事故应处理完毕并经检验合

格，质量缺陷备案完成。为了验证设备制造与安装质量，故增加了设备安装工程应通过联调环节。

3.4.13 随着信息化发展，信息化设备在工程中的重要性逐步凸显，故增加信息化设备质量合格的要求。

3.4.14 本条3“相关文件”指施工质量验收文件、质量检测文件等。4“遗留问题”一般还包含因各种原因而尚未完成的尾工或尚未处理的质量缺陷。

3.4.15 本条强调了单位工程验收前应完成工程外观质量验收，确定了分部工程验收未处理的验收遗留问题的处理原则。

3.4.16 本条明确单位工程验收标准还包括工程外观质量验收合格。

3.4.17 本条规定单位工程验收内容还应包括外观质量，外观质量也需达到合格标准。

3.5 质量验收工作的组织与管理

3.5.3 本条明确了分部工程验收主持单位和验收工作组的组成。为体现谁验收谁负责的原则，工程参建单位应对工程质量负相应的责任，运行管理单位参加验收有利于工程运行管理，其他单位(如检测、监测等)和专家可视情况参加验收。

采用工程总承包等模式时，主要设备由总承包单位负责采购的，项目验收时，由总承包单位代表签字，设备供应单位代表可不签字，所以在主要设备制造(供应)商后增加“项目法人采购时”。

3.5.4 本条明确了单位工程验收主持单位和验收工作组的组成。单位工程验收是专业技术性的验收，规定了验收工作组成员的技术职称或执业资格要求，考虑单位工程验收涉及较多专业，因而验收工作组中每个参加单位一般以2人~3人为宜。运行管理单位参加验收有利于工程运行管理。其他单位(如检测、监测等)和专家可视情况参加验收。

采用工程总承包等模式时，主要设备由总承包单位负责采购的项目验收时，由总承包单位代表签字，设备供应单位代表可不签字，所以在主要设备制造(供应)商后增加“项目法人采购时”。

3.5.5 工程外观质量是海洋生态保护修复工程质量的重要组成部分，在单位工程验收前，由项目法人组织进行工程外观质量验收。本条规定了工程外观质量验收组组成单位及最少人数，目的是保证验收结论的客观公正。

4. 中高滩滩面保护修复工程

4.1 一般要求

4.1.1 本条规定了中高滩滩面保护修复工程划分原则与尺度。依据工程功能划分分部工程，明确本章涵盖的核心修复类型。进而针对每一分部工程，按其结构组成或施工流程细分为单元工程，将复杂修复工程分解为更小、易于管理和验收的单元，实现全过程精细化质量控制。每一单元工程代表一个相对独立、可验收的施工环节，有助于落实参建各方的质量责任，为质量验收提供统一基础。

1 本条明确了混凝土顶嵌块石单元工程划分的原则，可结合变形缝或结构缝来进行划分，当结构工程分段长度较长时，单元工程划分每段长度不宜超过100m。

2 本条明确了坝面整理、抛石、袋装碎石、基槽开挖单元工程划分的原则，可对应结构工程的分段长度来进行划分，当结构工程分段长度较长时，单元工程划分每段长度不宜超过100m。

3 将扭王块体按不超过100m分段划分为单元工程，便于大型机械高效调度与赶潮作业组织，满足精细化质量管理需要，兼顾施工可行性与质量控制要求。

4 潮汐池安装常与消浪坝修复、滩面整治等同步实施，其单元划分须与相邻结构分段严格对应。

4.1.2 “宜采用工厂化制作”中“宜”字体现推荐性。工厂化生产具有工艺可控、质量稳定、机械化程度高等优势，可显著提高预制构件的质量均匀性与可靠性，代表海洋行业技术进步方向。

4.2 坝面整理

4.2.1 海洋修复工程大多位于涨落潮区域，为利于施工，减小海漂垃圾或杂物干扰，表层清理是保证新旧结构有效结合、协同工作的先决条件，直接影响修复体的整体稳定性与耐久性。坝面清理范围应大于设计要求的范围，坝面整理完成后，基面应平顺。

4.3 抛石填筑或抛石棱体

4.3.1 抛石断面是保证坝体稳定的重要条件，故规定外购石料均采用质地新鲜、坚硬完整、强度高、耐风化、具有良好抗水性的岩浆岩块石，页岩、泥灰岩、粘土岩以及扁干细长和已经风化的块石均不得使用。为防止抛石断面全部出现负偏差，导致减小设计断面，故要求抛石断面厚度不小于设计断面，坡度符合设计要求。抛石填筑“宽度”是指抛石断面横向宽度，不得小于相应设计宽度。

4.5 混凝土顶嵌块石

4.5.1 混凝土顶嵌块石涉及工程外观质量，其块石尺寸、质地及风化程度、裂纹情况应满足设计要求。

4.6 扭王块体护面

4.6.4 扭王块体安放方式有“规则安放”和“定点定量不规则安放”等。在“定点定量不规则安放”施工中容易出现漏放或多层次重叠隆起的现象，故本条规定安放后对块体疏密情况进行检查和处理。

4.7 基槽开挖

4.7.1 本市沿海是淤泥质滩涂，杂物较多，基槽开挖应清除堤基表层不合格土及杂物，确保基底土质满足设计要求，并防止扰动。

4.8 潮汐池安装

4.8.1 潮汐池属于预制块体，其质量应符合预制块体的基本要求。此外，潮汐池安放基面的平整度和安放高程，以保证满足设计要求的纳潮量。

4.9 潮沟开挖

4.9.1 潮沟边坡应平整、稳定，树根、建筑垃圾应清理干净；线形应顺直，沟底高程、宽度应满足设计要求。潮沟较深时，可采用阶梯型开挖时，应掌握“下超上欠、超欠平衡”的原则，使超欠面积比控制在 1~1.5 之间。

5. 人工生物礁工程

5.1 一般要求

5.1.1 本条规定了人工生物礁工程划分原则与尺度。

5 人工鱼礁/潮下带礁体、块石堆、竹桩礁体可多种布置形式，如成堆、成区块布置，也可以线性方式布置，故在单元划分时应根据不同的布置形式合理划分。当不便以布置形式划分单元时还可结合礁体数量划分。

5.1.3 “预制构件宜采用工厂化制作”中“宜”字体现推荐性。工厂化生产具有工艺可控、质量稳定、机械化程度高等优势，可显著提高预制构件的质量均匀性与可靠性，代表海洋行业技术进步方向。

5.1.4 本条明确生物礁体投放前，工程区域表层清理是一项重要的隐蔽工程，也是前置工序，是保证人工生物礁安放整体稳定的先决条件。

5.2 底基清理

5.2.1 本市沿海是淤泥质滩涂，地势低洼。本条底基清理为牡蛎礁、人工生物礁投放前的滩面清理。对于低滩水下底基清理后，表面应无明显凹凸。

5.3 软体排制作与铺设

5.3.3 排体之间的搭接宽度是软体排铺设质量的一项重要控制指标，直接关系到排体的护底效果。搭接不良时，往往会沿排缝处发生底沙泄露，从而影响工程总体质量。

5.3.4 软体排铺设方向和范围直接关系排外滩面受冲刷时，排体对滩面变形的适应性，从而影响上部结构的稳定。故确定铺排方向和范围作为主控项目。

5.4 袋装碎石基层

5.4.1 本条说明了袋装碎石基层在人工生物礁中的常规应用，有别于中高滩滩面保护修复工程中的袋装碎石垫层。

5.4.2 采用袋装碎石基层作为人工生物礁护底时，其宽度不宜小于设计要求。

5.5 抛石基床

5.5.1 抛石基床作为人工生物礁的安放基面，需具有较好的稳定性，故将块石质量作为主控项目。

5.6 抛石护面

5.6.1 抛石护面面层整理应符合设计要求。

5.7 礁体安装

5.7.1 本条规定外购预制礁体时，质量证明文件应齐全。

5.7.3 预制礁体安放方式有“规则安放”、“定点定量规则安放”和“不规则安放”等。在“不规则安放”施工中容易出现漏放或多层次重叠隆起的现场，故本条规定安放后对礁体疏密情况即相邻块体高差、缝宽、水平错距进行检查。

5.8 块石堆礁体

5.8.1 块石堆礁体作为牡蛎固着基，若发生散乱移位易被淤泥掩埋，故把位置作为主控项目，即块石应成堆位于滩面。

5.9 人工鱼礁/潮下带礁体

5.9.1 人工鱼礁/潮下带礁体为预制礁体，礁体位于水下，为水下鱼类提供栖息生境，预制构件质量的缺陷将会不同程度地影响礁体的生物功能及耐久性，故将预制礁体作为主控项目。安放时应做好 GPS 定位，定点定量安放。

5.10 竹桩礁体

5.10.1 竹桩礁体主要用于丰富生境，故竹桩规格及数量应满足设计要求，作为主控项目。

6. 外来入侵物种治理工程

6.1 一般规定

6.1.1 根据国家发布的外来入侵物种普查清单，上海市外来入侵物种（植物）有空心莲子草、互花米草、假高粱、加拿大一枝黄花、土荆芥等十几种，海洋生态保护修复工程中出现的外来入侵物种主要为互花米草和加拿大一枝黄花。

6.1.2 零星治理一般采用单一治理技术，大规模连片治理宜结合工程特点采用综合治理技术。

6.1.3 综合治理技术时，宜以组合技术划分分部工程，例如刈割+翻耕深埋、刈割+管袋覆盖遮荫及刈割+挖根清除可划分为 3 个分部工程。

6.2 外来入侵物种治理

6.2.1 刈割除治原理是通过在扬花期之前刈割，阻止成熟种子的形成，切断其有性繁殖途径。刈割通常结合翻耕、遮荫等其他物理治理技术综合使用。

1 扬花期：根据物候特征确定，互花米草、一枝黄花的物候特征分别如下：

1) 互花米草物候特征：互花米草 4~11 月为互花米草生长季，其中 4~5 月返青，5~7 月为拔节期，伴随快速生长，7~8 月为扬花期，9 月形成种子，10 月种子成熟，11 月后逐渐枯萎。

2) 加拿大一枝黄花物候特征：每年 3 月开始萌发，4-9 月为营养生长阶段，10 月进入花期，11 月底至 12 月中旬种子成熟。

2 秸秆处置

1) 刈割后秸秆处置方式有：作为生物质能源二次利用、将收割的秸秆经晾干后焚烧增加滩涂肥度、将收割的秸秆考虑集中深填处理等。

2) 中等规模（100 公顷以下）刈割下来的秸秆，可清理出治理区进行生物质能源第二次利用；对于大规模刈割下来的秸秆，宜基于总生物量测算，设计一定数量的土坑进行无氧填埋，填埋后需覆土厚度不低于 2m 的土层。

3 植株在受到人工、机械刈割等较强干扰后会形成更多的分株，所以刈割后要结合翻耕、挖根清除等方法加强管理和监测。

6.2.2 翻根深埋适用于底质较硬，受潮水冲刷影响较小的中高潮滩区域。淤泥质较厚的滩涂不建议使用，以防挖掘机陷入淤泥之中。上海市 11 月~次年 1 月间

为冬季，雨水较少且地质较硬，是翻耕深埋的最佳时间。翻耕率为翻耕工程量与设计翻耕总量的比值。根茎处置率为根茎已处置工程量与设计除治总量的比值。

6.2.3 覆盖遮荫是通过遮光土工织物盖住刈割后的根茬部位，阻断植物光合作用途径，使植物长期无法进行光合作用、根部自然腐烂致死。适用于高潮滩，新入侵区域治理。

6.2.4 挖根清除适用于新萌发、零星分布区域。根茎清除率为根茎已挖根清除工程量与设计挖根清除总量的比值。

6.2.5 药剂治理适用于无潮汐干扰或潮水退却后潮滩裸露时间 6 小时以上的高、中、低潮滩，对底质环境条件无要求。周边有水产养殖区施药时应保持适当的安全距离，水产种质资源保护区等生态敏感区域慎用药剂防治。

1 首次施药宜在扬花期之前进行。互花米草宜在植株萌发到高 40cm 以上时进行施药；一枝黄花宜在植株完全出苗、株高 30cm 以下、茎粗 0.5cm 以下时进行施药，当其高度在 30cm 以上时，用药量要加倍，喷洒要均匀，将叶片、茎秆喷匀喷透。

2 喷药要在晴天无风、退潮期进行，必要时加喷雾罩，若施药后 6 小时内下雨或涨潮，需重新施药。施药区应放置警示牌，避免造成人畜中毒或其他意外。

3 当前一年枯萎倒伏的凋落物高度高于互花米草新萌发植株高度时，应先清除凋落物。

4 对于低矮型植株，稀释后喷液量可适当减少，对于高大型植株，喷液量宜适当增加。

7. 生物多样性恢复工程

7.1 一般规定

7.1.1 本条规定了生物多样性恢复工程的划分原则。

1 生物多样性工程涵盖盐沼植被恢复、乔灌木种植、底栖动物投放、牡蛎投放等类型，体现了不同生物物种。规定单元工程划分的具体原则，核心目标是保证单元的一致性与可比性。

3 盐沼植被、乔灌木种植通常以面积统计工程量，故宜按种植区域面积划分单元工程。但若种植区是一条狭长型的线性区域，则应考虑岸线长度，不宜仅以单元面积划分单元工程，而使一个单元工程跨越较长的岸线。

7.1.2 盐沼植被、乔灌木种植初期苗种脆弱，长江口及海边风浪大，且受水流、潮流、天气等气象条件变化影响大，成活率较低，施工过程中需加强维护管理。维护管理水平很大程度上决定了工程质量水平。

7.1.4 盐沼植被、乔灌木不同的环境条件宜采用合适的种植方式，种植方式不同植被成活率不同，恢复效果不同，故应按照设计要求进行种植。

7.2 盐沼植被恢复

7.2.2 盐沼植被恢复是一个长期的过程，种植初期生态恢复效果不明显，故验收成活率只记录验收阶段成活率。验收完成后还需设置质保期，施工单位应做好养护。

7.3 乔灌木种植

7.3.1 海洋生态修复项目的乔灌木种植主要指海滨木槿。

7.3.2 乔灌木种植初期生态恢复效果不明显，故验收成活率只记录验收阶段成活率。验收完成后还需设置质保期，施工单位应做好养护。

7.4 底栖动物/牡蛎投放

7.4.1 验收表中苗种品质要求无附着物主要为牡蛎苗种的验收要求。底栖动物为可活动生物，验收成活率为投放时的成活率，强调苗种采购、运输、处理过程中的专业水平。

8. 生态监测设施

8.1 一般规定

8.1.1 生态监测设施承担长期、连续、准确监测项目区生态环境变化、评估修复效果及预警生态风险的核心职能,是工程效果评估数据的重要载体。当规模较大、结构复杂的监测站也可列为一个子单位工程,突出其重要性与系统性,便于实施独立、全面的质量控制与验收。

8.1.2 本条对生态监测站实施系统性分解,划分逻辑遵循“自下而上、主辅分明”原则,覆盖从基础、主体结构到功能设备的全部关键工序,旨在实现对监测站工程质量的全过程精细管控,确保结构安全、基础稳固及设备功能完备。

8.1.3 碳通量塔属高耸钢结构,对基础稳定性、塔身垂直度及结构动力特性有极高要求,以避免振动干扰精密气体分析仪测量。

8.1.4 警戒潮位标志结构相对简单,但其高程精度具有决定性意义。本条按设计结构将其划分为基础与上部主体单元工程,紧扣质量控制核心环节。水文高程标识牌功能单一,但安装精度为核心质量指标。将其独立划分为单元工程,凸显对高程测量准确性及安装牢固性的极高要求。安装须与国家高程基准点联测,确保指示高程绝对准确与长期稳定。

8.1.5 生态监测设施专业性强,其结构形式、设备选型与安装精度均经设计严密论证。施工必须严格按图实施,禁止随意变更,保证设计意图完整实现。

8.1.6 原材料质量是工程质量的根基。钢筋、水泥、混凝土等材料性能直接决定结构安全与耐久性。必须执行见证取样送检制度,即由监理见证、施工取样,共同送交资质相符的第三方检测机构检验,确保材料质量可靠、数据真实。

8.3 钢管桩

8.3.1 钢管桩作为监测设施的基础支撑,其单桩质量直接影响上部结构安全与长期可靠性。“一桩一单元”划分方式可为每根桩建立独立、清晰的质量档案,实现精准质量追溯。该划分契合钢管桩施工独立、离散的特点,便于沉桩过程、桩身质量及桩位偏差等环节单独控制与验收。

8.7 碳通量塔钢结构

8.7.1 碳通量塔由于其所处环境和功能需求，其安装精度与耐久性要求远超普通钢结构，需设立专门严格标准。通过划分为“安装单元”及四道关键工序（安装、焊缝外观、焊缝内部及防腐检验），实现安装过程精细化、可追溯的质量控制，保障结构安全与数据准确。

9. 科普管护设施

9.1 一般规定

9.1.1 本条根据已实施的上海市海洋生态保护修复工程项目将科普管护设施分为科普服务驿站、生态管护栈道、科普展示牌、导视系统牌。

9.1.2 科普服务驿站按结构特点或功能划分单元工程，便于工程质量控制和施工质量验收。

9.1.5 科普管护工程措施应严格按设计文件执行，不得擅自变更。其相关结构的质量检验标准应遵循本标准的具体规定。若设计文件中提出了更高或更特殊的技术要求，则应同时满足设计要求。

9.2 钢骨架安装

9.2.2 钢骨架应依据安装、支撑、使用工况进行设计，并应满足承载力、刚度和整体稳固性要求。通过划分半成品钢骨架安装、焊接及检验、表面防腐蚀等工序，实现安装过程精细化、可追溯的质量控制，保障结构安全与施工质量。

9.3 打印块体安装（3D）

9.3.2 本条基于当前技术水平和工程施工经验制定，强调规格、型号、几何尺寸等质量要求。随着技术进步和工程经验的积累，应及时修订和完善相关内容。

9.4 栏杆

9.4.1 栏杆根据不同的设计形式及安装按施工段划分单元工程，便于工程质量控制和施工质量验收。

9.5 科普展示牌

9.5.1 科普展示牌是海洋生态保护修复工程项目中具备科普展示功能的可独立安装项目，单元工程以安装基数划分。

9.6 导视系统牌

9.6.1 导视系统牌是海洋生态保护修复工程项目中具备导视功能的可独立安装项目，单元工程以安装基数划分。

9.8 素混凝土格埂

9.8.1 素混凝土格埂单元宜以混凝土浇筑仓号划分，便于过程中检查和验收。