

浙 江 省 地 方 标 准

DB33/T 852—2022
代替 DB33/T 852—2011

海塘工程安全评价导则

Guidelines for sea wall project safety evaluation

2022 - 08 - 19 发布

2022 - 09 - 19 实施

浙江省市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 一般规定	2
4.2 资料收集	2
4.3 评价塘段确定	3
4.4 典型断面选取	3
5 现状调查与检测	3
5.1 一般规定	3
5.2 保护区调查	3
5.3 现场安全检查	3
5.4 现状测量	4
5.5 安全检测	4
5.6 现状调查与检测结论	4
6 安全监测资料分析	4
6.1 一般规定	4
6.2 监测系统完备性和数据可靠性评价	5
6.3 监测资料分析	5
6.4 安全监测资料分析结论	5
7 防潮（洪）能力评价	5
7.1 一般规定	5
7.2 防潮（洪）标准及级别复核	5
7.3 塘顶高程复核	5
7.4 越浪量复核	6
7.5 防潮（洪）能力评价结论	6
8 渗流安全评价	7
8.1 一般规定	7
8.2 渗流稳定复核	7
8.3 防渗反滤结构评价	7
8.4 高潮位运行评价	8
8.5 渗流安全评价结论	8
9 结构安全评价	8

9.1	一般规定	8
9.2	整体稳定复核	8
9.3	塘身结构复核	8
9.4	消浪防冲复核	9
9.5	结构安全评价结论	9
10	交叉建筑物安全影响评价	9
10.1	一般规定	9
10.2	交叉建筑物安全评价	10
10.3	交叉建筑物连接段评价	10
10.4	交叉建筑物安全影响评价结论	10
11	抗震安全评价	11
11.1	一般规定	11
11.2	抗震计算复核	11
11.3	抗震安全评价结论	11
12	运行管理评价	11
12.1	一般规定	11
12.2	基础管理评价	11
12.3	检查观测评价	12
12.4	维修养护评价	12
12.5	应急管理评价	12
12.6	信息化管理评价	12
12.7	运行管理评价结论	12
13	安全综合评价	13
13.1	一般规定	13
13.2	综合评价	13
附录 A	(资料性) 现状调查与检测要求	14
附录 B	(规范性) 直立塘陡坡上(带防浪墙)越浪量计算	18
附录 C	(资料性) 运行管理评价赋分要求	20

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准代替DB33/T 852—2011《海塘工程安全评价导则》，与DB33/T 852—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”的主要内容和适用范围（见第1章，2011年版的第1章）；
- b) 更改了“规范性引用文件”的引导语和引用文件（见第2章，2011年版的第2章）；
- c) 更改了“海塘（海堤）”“塘顶高程差”“交叉建筑物”的定义（见3.1、3.2、3.3，2011年版的3.1、3.4、3.5），增加了“管理设施”的定义（见3.4），删除了“标准海塘（海堤）”“一线海塘（海堤）”“评价单元”的定义（见2011年版的3.2、3.3、3.6）；
- d) 将“安全评价要求”更改为“基本要求”（见第4章，2011年版的第4章），将“评价依据”“评价项目”更改为“一般规定”（见4.1，2011年版的4.1、4.2），更改了“资料收集”“评价塘段确定”“典型断面选取”的有关要求（见4.2、4.3、4.4，2011年版的4.3、4.5、4.6），将2011年版的“现场安全检查”的有关要求更改后纳入“现状调查与检测”一章（见5.3，2011年版的4.4），删除了“安全类别”的有关要求（2011年版的4.7）；
- e) 增加了“现状调查与检测”一章（见第5章），删除了“工程质量评价”一章（见2011年版的第5章），更改了“现场安全检查”的有关要求（见5.3，2011年版的5.2）；
- f) 增加了“安全监测资料分析”一章（见第6章）；
- g) 将“防潮（洪）标准复核”更改为“防潮（洪）能力评价”（见第7章，2011年版的第6章），将“复核要求”“复核内容”更改为“一般规定”（见7.1，2011年版的6.1、6.2），增加了“防潮（洪）标准及级别复核”的有关要求（见7.2），更改了“塘顶高程复核”“越浪量复核”的有关要求（见7.3、7.4，2011年版的6.3、6.4），增加了“防潮（洪）能力评价结论”的有关要求（见7.5）；
- h) 将“渗流安全复核”更改为“渗流安全评价”（见第8章，2011年版的第8章），将“复核要求”“复核内容”更改为“一般规定”（见8.1，2011年版的8.1、8.2），增加了“渗流稳定复核”的有关要求（见8.2），更改了“防渗反滤结构评价”“高潮位运行评价”的有关要求（见8.3、8.4，2011年版的8.4、8.3），增加了“渗流安全安全评价结论”的有关要求（见8.5）；
- i) 将“结构稳定复核”更改为“结构安全评价”（见第9章，2011年版的第7章），将“复核要求”“复核内容”更改为“一般规定”（见9.1，2011年版的7.1、7.2），更改了“整体稳定复核”“塘身结构复核”“消浪防冲复核”的有关要求（见9.2、9.3、9.4，2011年版的7.3、7.5、7.4），增加了“结构安全评价结论”的有关要求（见9.5）；
- j) 将“评价要求”“评价内容”更改为“一般规定”（见10.1，2011年版的9.1、9.2），增加了“交叉建筑物安全评价”“交叉建筑物连接段评价”“交叉建筑物安全影响评价结论”的有关要求（见10.2、10.3、10.4）；
- k) 增加了“抗震安全评价”一章（见第11章）；

- l) 将“评价要求”“评价内容”更改为“一般规定”（见 12.1，2011 年版的 10.1、10.2），增加了“基础管理评价”“检查观测评价”“维修养护评价”“应急管理评价”“信息化管理评价”“运行管理评价结论”的有关要求（见 12.2、12.3、12.4、12.5、12.6、12.7）；
- m) 将“安全类别标准”更改为“安全综合评价”（见第 13 章，2011 年版的第 11 章），将“安全类别评价”更改为“一般规定”（见 13.1，2011 年版的 11.1），将“一类塘标准”“二类塘标准”“三类塘标准”更改为“综合评价”（见 13.2，2011 年版的 11.2、11.3、11.4）；
- n) 将“海塘工程现场安全检查内容”更改为“现状调查与检测要求”（见附录 A，2011 年版的附录 A），增加了“现场安全检查报告大纲”“现场安全检查基本情况”的有关要求（见 A.1、A.2），更改了“现场安全检查主要内容”的有关要求（见 A.3，2011 年版的附录 A），增加了“现状测量内容及要求”“安全检测部位及要求”的有关要求（见 A.4、A.5）；
- o) 增加了“运行管理评价赋分要求”的有关要求（见附录 C）。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省水利厅提出并组织实施。

本标准由浙江省水利标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省钱塘江流域中心、浙江省水利河口研究院（浙江省海洋规划设计研究院）。

本标准主要起草人：吉顺文、涂成杰、王建华、黄海珍、周肖璐、朱娴娴、郑敏生、胡亮、施齐欢、金琛、徐夏婷、王良、邓成发、焦修明。

本标准及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——2011 年首次发布为 DB33/T 852—2011；

——本次为第一次修订。

海塘工程安全评价导则

1 范围

本标准规定了海塘工程安全评价的基本要求、现状调查与检测、安全监测资料分析、防潮（洪）能力评价、渗流安全评价、结构安全评价、交叉建筑物安全影响评价、抗震安全评价、运行管理评价和安全综合评价等技术要求。

本标准适用于已建3级及以上一线海塘工程安全评价，4级、5级一线海塘工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 18306 中国地震动参数区划图
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- GB 50201 防洪标准
- GB/T 51015—2014 海堤工程设计规范
- GB 51247 水工建筑物抗震设计标准
- SL 44 水利水电工程设计洪水计算规范
- SL 101 水工钢闸门和启闭机安全检测技术规程
- SL 104 水利工程水利计算规范
- SL/T 171 堤防工程管理设计规范
- SL 188 堤防工程地质勘察规程
- SL 191 水工混凝土结构设计规范
- SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准
- SL/T 291.1 水利水电工程勘探规程 第1部分：物探
- SL 436 堤防隐患探测规程
- SL/Z 679 堤防工程安全评价导则
- SL 725 水利水电工程安全监测设计规范
- SL 734 水利工程质量检测技术规程
- SL 775 水工混凝土结构耐久性评定规范
- SL/T 794 堤防工程安全监测技术规程
- DB33/T 596 海塘工程管理规程

3 术语和定义

GB 50201、GB/T 51015—2014界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

海塘工程 sea wall project

用于抵御海水侵袭、抗御风暴潮灾害的海岸防御工程和河口内最高水位主要由潮水位控制的堤防工程。

3.2

塘顶高程差 elevation difference of sea wall crest

塘顶设防高程与现状塘顶高程的差值。

3.3

交叉建筑物 crossing structure

与海塘工程交叉或连接的水闸、泵站、旱闸、船闸（通航孔）、穿塘管线、码头、桥梁等建（构）筑物，以及与海塘建设相融合的其他设施。

3.4

管理设施 management facilities

为海塘工程管理需要而建设的安全监测、视频监控、标识标牌、防汛道路、管理用房、信息化管理等设施。

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 海塘工程安全评价应在现状调查与检测、安全监测资料分析基础上，按本次复核确定的防潮（洪）标准及工程级别，对防潮（洪）能力、渗流安全、结构安全、交叉建筑物安全影响、抗震安全和运行管理等进行分项评价，再综合评价海塘工程安全类别，提出相应的加固或运行管理建议和意见。

4.1.2 按原设计和保护区现状调查确定防潮（洪）标准中的较高值，进行分项评价和安全综合评价，确定工程安全类别。

4.1.3 对位于河口的受潮水与洪水共同影响的海塘工程，应先分析塘顶高程主要受潮位控制还是洪水水位控制，对于受洪水水位控制的海塘工程，应按 SL/Z 679 堤防工程有关要求的安全评价。

4.2 资料收集

4.2.1 根据海塘工程安全评价需要，收集气象与水文、工程勘察、设计与施工、安全监测、运行管理、现状与规划保护区经济社会等方面基础资料。基础资料应全面反映海塘工程当前实际状况，应包括但不限于下列内容：

- a) 气象与水文资料包括风况、水位、泥沙、潮汐、波浪以及水系、河口或岸滩演变、冲淤分析等资料；
- b) 工程勘察资料包括工程地质勘察报告，海塘工程和交叉建筑物、保护范围等地形资料，险工险段历史和现状险情等；
- c) 设计与施工资料包括海塘工程和交叉建筑物设计、施工、验收等资料，设计审查和批复文件，有关专题研究报告；
- d) 安全监测资料包括监测系统设计、埋设安装等资料，施工期和运行期监测记录、监测资料整编分析等报告；

- e) 运行管理资料包括管理机构与人员、管理制度、管理设施、维修养护、信息化及安全鉴定等资料，运行中暴露的缺陷、隐患和险情处置等情况；
 - f) 保护区现状和规划资料包括保护区面积、人口、经济规模等经济社会概况，农林、水产养殖、工矿企业等行业国民经济概况，历史潮（洪）灾害情况，与工程和保护区相关的规划等。
- 4.2.2 重点收集运行中可能发生变化的资料，包括水文系列延长、河口或岸滩演变与冲淤变化、安全监测资料延长、保护区范围与保护对象变化、抗震标准改变等情况。
- 4.2.3 当收集的基础资料不满足安全评价要求时，应通过现场调查、安全检测、地质勘探等方法补充。

4.3 评价塘段确定

- 4.3.1 保护同一闭合区且符合下列条件之一者可以确定为一个评价塘段，但原则上不超过 10 km：
- a) 原同一次初步设计批复的海塘；
 - b) 中间无大的山体隔断且属同一个单位管理的连续海塘；
 - c) 属同一个单位管理且闭合区面积较小的海塘。
- 4.3.2 仅小范围存在缺陷或隐患时，可将存在缺陷或隐患的部分单独划分为一个评价塘段。

4.4 典型断面选取

- 4.4.1 在评价塘段中，选取典型断面进行塘顶高程、越浪量、渗流稳定、整体稳定、塘身结构、消能防冲和抗震等复核计算。典型断面一般每 500 m~1 000 m 选取 1 个，单个评价塘段不少于 2 个。
- 4.4.2 典型断面选取应综合考虑结构型式、地质条件、塘顶沉降、塘前冲淤、海塘走向、险工险段、除险加固等因素。符合以下条件之一的塘段应设典型断面：
- a) 不同设计断面型式的塘段；
 - b) 地质条件变化较大的塘段；
 - c) 有明显沉降或裂缝，塘前冲刷明显的塘段；
 - d) 走向明显变化，风况、波浪等明显不同的塘段；
 - e) 历史上出现过险情，工程质量明显较差的塘段。

5 现状调查与检测

5.1 一般规定

- 5.1.1 在保护区现状调查和基础资料收集基础上，对工程结构和管理设施等进行现场安全检查，通过现状测量、安全检测等方法，全面了解工程质量和运行现状。
- 5.1.2 现场安全检查应成立由地质、结构、渗流等专业技术人员和熟悉工程情况的管理人员组成的专家组，由专家组完成现场安全检查工作。

5.2 保护区调查

- 5.2.1 对海塘工程保护区进行现状调查，主要包括常住人口、当量经济规模、耕地面积、工矿企业规模、重要基础设施、文物古迹遗存、旅游设施和保护区发展规划等。
- 5.2.2 根据保护区现状调查成果，按照 GB 50201 的相关规定，确定保护区内防护对象的重要性和防护等级，确定保护区现状防潮（洪）标准。

5.3 现场安全检查

5.3.1 现场安全检查应填写现场安全检查表，编制现场安全检查报告，提出海塘工程安全评价的重点和建议。现场安全检查报告编写可参照 SL/Z 679 和本标准附录 A 的 A.1。

5.3.2 现场安全检查主要检查塘身、护塘设施、交叉建筑物与海塘连接部位、监测设施、防汛抢险设施等是否正常，管理和保护范围内是否有禁止性行为。现场安全检查可借助检查工具或仪器设备进行，并进行图像记录，必要时进行视频影像记录。检查具体内容可参照本标准附录 A 的 A.2、A.3。

5.3.3 根据现场安全检查和资料收集情况，明确安全评价工作重点。现有资料不满足安全评价工作需要时，应提出现状测量、安全检测、隐患探测、补充勘探与试验的建议。

5.4 现状测量

5.4.1 在现场安全检查基础上，确定塘顶高程测量间距和典型断面，进行现状测量。

5.4.2 现状测量包括塘顶和防浪墙顶高程、典型断面轮廓尺寸等测量。现状测量可参照 SL 197、SL/T 794 和本标准附录 A 的 A.4。

5.4.3 塘顶和防浪墙顶高程测量一般每 100 m~200 m 选取 1 个测点，典型断面、走向变化、与交叉建筑物连接段等部位应设置测点，高程变化较大、塘顶存在横向裂缝、伸缩缝明显错开等结构异常部位应加密测点。

5.4.4 典型断面测量包括塘顶、护坡、镇压层、护塘地（河）、防冲设施等部位，测量范围应满足复核计算需要。塘脚受潮（洪）水冲刷影响变化较大的塘段，应加密测量。

5.5 安全检测

5.5.1 安全检测包括塘身、基础等土石结构的勘探、试验与隐患探测，以及混凝土结构安全检测等。

5.5.2 塘身质量或地质资料不满足安全评价要求时，应补充工程地质勘探和试验。勘探和试验应符合 GB/T 50123、SL 188 的相关规定。

5.5.3 以空箱、框架等混凝土结构为主的海塘，应选取合适的方法检测混凝土强度、耐久性指标，对运行中出现裂缝、剥蚀和碳化等现象的混凝土结构应进行强度和耐久性检测。安全检测内容可参照本标准附录 A 的 A.5，并应符合 SL 734、SL 775 的相关规定。

5.5.4 当主要结构或有防渗要求的结构出现裂缝、孔洞或空鼓时，应检测其分布范围、宽度、长度和深度，并分析产生的原因。检测应符合 SL/T 794 的相关规定。

5.5.5 对工程可能存在质量缺陷或运行异常的部位，可采用电法、电磁法、弹性波法等物探方法进行隐患探测，必要时通过钻探或开挖加以验证。隐患探测应符合 SL/T 291.1、SL 436 的相关规定。

5.6 现状调查与检测结论

5.6.1 现状调查与检测结论应明确保护区现状防潮（洪）标准，工程存在的安全隐患和管理方面的薄弱环节，提供能代表工程当前性状的安全评价资料和计算复核参数。

5.6.2 根据历史资料分析，结合保护区调查、现场安全检查、现状测量和安全检测，对海塘工程安全运行现状做出初步评价，提出安全评价工作的重点和建议。

6 安全监测资料分析

6.1 一般规定

6.1.1 安全监测资料包括气温、降雨量、潮位、河势、冲淤等环境监测数据，以及变形、裂缝开度、应力应变、渗透压力、渗流量等工程监测数据。

6.1.2 安全监测资料分析应在监测系统完备性和资料可靠性分析基础上,对各监测项目的监测数据进行整编分析,并根据结果对海塘工程安全性态进行评估。

6.2 监测系统完备性和数据可靠性评价

6.2.1 监测系统完备性主要评价监测项目设置、观测频次和监测资料整编是否符合 GB/T 51015-2014、SL 725、SL/T 794 的相关规定。

6.2.2 监测数据可靠性主要评价监测仪器选型是否合适,埋设安装是否满足 SL 725 的相关规定;仪器性能是否稳定和完好,观测精度是否满足设计和 SL 725 的相关规定;系统是否稳定,数据是否符合连续性、一致性和相关性的要求。

6.3 监测资料分析

6.3.1 监测资料分析可采用比较法、作图法、特征值统计法或数学模型法。通过分析各效应量随时间和空间的分布规律,各效应量的特征值和异常值,分析变形和渗流变化规律和发展趋势,判断海塘工程是否存在异常区或不安全部位。安全监测资料分析应符合 SL/T 794 的相关规定。

6.3.2 对交叉建筑物连接段、存在施工质量缺陷或运行中出现异常等部位的监测资料应重点分析。因加固或监测系统更新造成数据不连续的,应分阶段分析,并进行资料系列前后对比。

6.4 安全监测资料分析结论

6.4.1 安全监测资料分析结论应明确监测系统完备性、监测数据可靠性是否满足规范要求。

6.4.2 根据监测资料定量和定性分析,评价海塘工程的渗流和变形是否正常、趋势是否稳定。

6.4.3 根据安全监测资料分析,指出可能影响工程安全的缺陷、隐患及产生原因,并提出相应建议。

7 防潮(洪)能力评价

7.1 一般规定

7.1.1 防潮(洪)能力评价包括防潮(洪)标准及级别、塘顶高程和越浪量复核等内容,根据复核结果对防潮(洪)能力进行评价。

7.1.2 取原设计和保护区现状调查确定防潮(洪)标准中的较高值,作为本次防潮(洪)能力评价的依据,并按相应的工程级别对塘顶高程和越浪量进行复核。

7.2 防潮(洪)标准及级别复核

7.2.1 根据海塘工程保护对象和保护区现状调查成果,按 GB 50201 的相关规定,确定现状防潮(洪)标准。与原设计的防潮(洪)标准进行比较,选取较高者作为本次评价的防潮(洪)标准。

7.2.2 根据 7.2.1 确定的防潮(洪)标准,按照 GB 50201、SL 252 的相关规定,确定海塘工程级别。与原设计的工程级别进行比较,选取较高者作为本次评价的工程级别。

7.2.3 当 7.2.1 确定的防潮(洪)标准低于近期批准规划或方案中明确的防潮(洪)标准时,仍按 7.2.1 确定的防潮(洪)标准进行复核和评价,但应对防潮(洪)标准不满足规划或方案的情况提出建议。

7.3 塘顶高程复核

7.3.1 设计潮(洪)水位

7.3.1.1 设计潮位可直接采用近期公布或批准的设计潮位。无直接采用的设计潮位时，1级~3级海塘应采用延长后潮位系列资料，采用频率分析法进行计算复核。4级、5级海塘可根据海塘所在位置，由临近潮位测站设计潮位内插确定。设计潮位计算应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定。

7.3.1.2 对于河口受潮水和洪水共同影响的海塘，设计洪水位可直接采用近期公布或批准的规划洪水水位成果。无直接采用的设计洪水位，且原设计水文参数和地形经分析未发生重大改变的，可沿用原设计洪水水位成果，或按 SL 44、SL 104 计算的设计洪水位进行复核，并与设计潮位进行比较。

7.3.1.3 对于特殊河口区海塘的设计潮（洪）水位，可采用近期批准的专题论证成果进行复核。

7.3.2 波浪要素

7.3.2.1 波浪要素计算时应判断海塘是否受外海涌浪或混合浪影响，按河口、海湾海岸和开敞式海岸分别计算，先计算深水波要素，然后进行浅水变形计算。

7.3.2.2 深水波要素计算时，河口、海湾海岸一般采用风速推算波浪的方法，可采用莆田海堤试验站公式；开敞海岸可采用嵎山、大陈、南麂等三个海洋水文站长期实测波要素推算得到，也可采用其他长期实测波资料进行频率计算得到，资料系列应在 30 年以上。

7.3.2.3 浅水变形计算时，应计算浅水校正、波浪折射、波浪绕射、底摩阻的影响等。计算波浪折射、波浪绕射时，可采用 JTS 145 的相关方法。外海有岛屿阻挡、地形变化较大的开敞海域波浪浅水变形计算，应建立波浪传播模型进行数值计算和分析。

7.3.3 波浪爬高值

波浪爬高值按现状断面进行计算。对特别重要或断面型式复杂的海塘，可结合模型试验确定波浪爬高值。

7.3.4 塘顶高程计算

7.3.4.1 根据本次复核确定的设计潮（洪）水位、波浪爬高和安全加高，按 GB/T 51015—2014 计算要求达到的塘顶高程。

7.3.4.2 当塘顶设有防浪墙时，塘顶高程可计算至防浪墙顶。但不计防浪墙的塘顶高程应高出设计高潮位以上二分之一波列累计频率为 1% 的设计波高，且不应小于 0.5 m。

7.3.5 塘顶高程差

7.3.5.1 相邻两个典型断面间各测点的计算塘顶高程可按典型断面的计算塘顶高程进行线性内插。

7.3.5.2 对塘顶高程差按 0 cm~30 cm、30 cm~60 cm、>60 cm 三个区间，分别统计相应范围（桩号）和长度。每个区间至少选取 1 个典型断面，典型断面不足的应增加。

7.3.5.3 当塘顶沉降量大于设计安全加高时，应进一步查明沉降的原因、范围和程度，分析沉降是否稳定和后续沉降可能引发的不利影响。

7.4 越浪量复核

7.4.1 对允许部分越浪和塘顶高程差 > 0 cm 的不允许越浪海塘，选取典型断面进行越浪量复核。

7.4.2 对单一斜坡海塘，应按 GB/T 51015—2014 附录 F 的公式计算越浪量；对直立坡海塘，应按照本标准附录 B 公式计算；对其他结构型式海塘，可概化后参照单一斜坡的公式计算。

7.4.3 越浪量复核应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定，部分塘顶较宽的海塘经专题论证或结合模型试验，越浪量可适当放宽。

7.5 防潮（洪）能力评价结论

7.5.1 防潮（洪）能力评价应明确下列结论：

- a) 原设计的防潮（洪）标准及工程级别是否符合现状保护区要求；
- b) 海塘工程现状实际防潮（洪）能力是否满足现行规范和原设计要求。

7.5.2 防潮（洪）能力评价分级应符合下列要求：

- a) A级：塘顶高程满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，且越浪量未超过允许值；
- b) B级：不允许越浪设计的塘顶高程满足作为部分越浪设计的塘顶高程要求，且越浪量未超过允许越浪量；允许部分越浪设计的最大塘顶高程差未超过设计要求的安全加高值，且越浪量未超过允许值；
- c) C级：不允许越浪设计的塘顶高程不满足作为部分越浪设计的塘顶高程要求，或越浪量超过允许越浪量；允许部分越浪设计的最大塘顶高程差超过设计要求的安全加高值，或越浪量超过允许值。

8 渗流安全评价

8.1 一般规定

8.1.1 渗流安全评价包括渗流稳定复核、防渗反滤结构评价和高潮位运行评价等内容，并根据复核评价结果对渗流安全性进行评价。

8.1.2 根据历史资料、现状调查与检测情况，结合安全监测资料分析，按本次复核确定的防潮（洪）标准及级别，评价现状海塘工程渗流安全是否满足 GB/T 51015—2014 和原设计要求。

8.2 渗流稳定复核

8.2.1 应结合历史资料和现场安全检查情况，根据实际需要典型断面进行渗流稳定计算。渗流稳定复核应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定。

8.2.2 对设计高潮位持续时间内和潮位降落时塘身浸润线进行复核。当在背水坡逸出时，应计算出逸点的位置、出逸段与背水坡基础表面的出逸坡降。

8.2.3 粉砂地基海塘应进行渗流稳定计算。计算时应根据工程运行工况，合理确定水位组合，可根据实际情况分别按不稳定渗流和稳定渗流状态进行计算。

8.2.4 对背水坡、坡脚和护塘地曾发生或可能发生渗水、管涌、塌陷等隐患的塘段，应重点进行渗流稳定复核，并借助隐患探测、抽水试验等手段进行检测，分析渗流安全状况。

8.2.5 设有穿塘建筑物的海塘，应在现场安全检查基础上，结合渗流监测资料分析结果，重点分析穿塘建筑物与海塘连接部位渗流稳定是否满足要求。

8.3 防渗反滤结构评价

8.3.1 根据设计、施工资料和现场安全检查情况，复核现状防渗土体顶高程和反滤排水等设置是否满足安全运行要求，评价防渗土体和防渗反滤结构的完整性。

8.3.2 防渗土体尺寸应满足渗流稳定要求，土质防渗体顶宽不应小于 1 m，防渗体顶高程应高出设计高潮位 0.5 m。

8.3.3 不同填料与土体之间应满足反滤过渡要求，采用砂砾碎石或土工织物作为过渡反滤垫层时，砂砾碎石级配和厚度应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定，土工织物应满足透水性、保土性和防堵性等要求。

8.3.4 塘身应设置排水设施，不透水护坡应设置有可靠反滤措施的排水孔，土质海塘一般在塘身或与交叉建筑物连接部位设置表面排水设施，允许部分越浪的海塘一般设置坡面纵、横向排水系统。塘身排水设置应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定。

8.4 高潮位运行评价

8.4.1 高潮位时应重点检查土石结合部位是否产生不均匀沉陷，防渗和反滤设施是否破坏，迎水坡是否有掏刷破坏、塌陷，背水坡是否存在渗水、管涌和塌陷，穿塘涵闸混凝土分缝止水是否破损，穿塘建筑物连接部位是否有异常渗流。

8.4.2 对塘身可能存在渗透破坏的，结合必要的勘探和试验，评价防渗设施与反滤排水设施运行状况。

8.4.3 根据台风风暴潮和高潮位时调查情况，对防渗土体、反滤结构、与交叉建筑物连接部位分缝和止水的完整性进行核查，评价高潮位时渗流安全性。

8.5 渗流安全评价结论

8.5.1 渗流安全评价应明确下列结论：

- a) 渗流稳定、防渗反滤结构是否满足 GB/T 51015—2014 的相关规定；
- b) 高潮位时渗流状态是否正常，反滤排水是否有效，是否存在结构破坏现象。

8.5.2 渗流安全评价分级应符合下列要求：

- a) A 级：渗流稳定和防渗反滤结构满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，运行中渗流正常；
- b) B 级：渗流稳定和防渗反滤结构满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，但存在局部渗水、松软或塌陷，渗流状态基本稳定；
- c) C 级：渗流稳定或防渗反滤结构不满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，或存在多处或大面积渗水、松软或塌陷并可能进一步发展。

9 结构安全评价

9.1 一般规定

9.1.1 结构安全评价包括整体稳定复核、塘身结构复核、消浪防冲复核等内容，并根据复核结果对结构安全性进行评价。

9.1.2 根据历史资料、现状调查与检测情况，结合安全监测资料分析和渗流稳定复核结果，按本次复核确定的防潮（洪）标准及级别，评价现状海塘工程结构安全是否满足 GB/T 51015—2014 和原设计要求。

9.2 整体稳定复核

9.2.1 按本次复核确定的设计潮（洪）水位和运行工况，结合渗流稳定复核结果，对典型断面进行整体稳定复核。对运行中暴露出的影响结构安全或异常情况应重点分析。

9.2.2 整体稳定复核可采用瑞典圆弧滑动法或简化毕肖普法，相关参数应根据工程现状环境条件和地质情况按 GB/T 51015—2014 的相关规定确定，并符合运行期的复核计算要求。

9.2.3 潮位降落时塘身浸润线可采用渗流计算成果，无相关计算成果时可简化计算，并分析防渗体、防渗反滤结构失效或部分失效对结构安全性的影响。

9.3 塘身结构复核

9.3.1 对塘顶防浪墙、宽度和坡比等是否满足结构稳定、防汛抢险和运行管理等要求进行评价，塘身断面应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定。

9.3.2 对挡墙、防浪墙等结构的抗滑、抗倾稳定和地基承载力进行复核，重点复核出现裂缝、倾斜以及伸缩缝止水破坏的墙体。对于陡墙式护面结构、斜坡式混凝土板或栅栏板面层结构的海塘，在进行强度或稳定复核时需考虑波浪作用力。波浪作用力计算参照 GB/T 51015—2014 的相关规定。

9.3.3 根据现场安全检查、检测和试验结果，对挡墙、防浪墙结构强度和耐久性等进行评价，重点复核结构不完整、碳化或钢筋锈蚀严重的墙体，必要时进行应力应变分析。混凝土结构复核应符合 SL 191 的相关规定。

9.3.4 沉降较大的海塘工程，应结合历年监测资料，分析沉降原因和发展趋势。

9.4 消浪防冲复核

9.4.1 对消浪防冲设施完好性进行评价，复核结构的抗冲稳定性，对出现水平向裂缝或塘脚受波浪、水流、潮汐作用冲蚀比较严重的结构应重点复核。消浪防冲复核应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定。

9.4.2 根据现场安全检查、安全检测和试验结果，对消浪防冲设施的结构强度和耐久性等进行评价，重点复核消浪防冲设施不完整、塌陷或剥落严重的部位。

9.4.3 斜坡式迎水坡护面和陡墙式挡墙等结构强度和稳定应符合 GB/T 51015—2014 的相关规定，混凝土结构护坡和挡墙沉降缝、伸缩缝止水应完好。允许部分越浪的海塘，塘顶和背水坡护面结构应满足越浪量设计要求，受洋流、波浪影响较大的凹凸岸段护面强度应满足设计要求。

9.4.4 根据现场安全检查，对迎水坡消浪平台、反弧形结构、异型块等消浪设施完好性进行评价。消浪设施破损严重或波浪条件特别不利的塘段，应评价消浪结构是否满足 GB/T 51015—2014 和原设计要求。

9.4.5 岸滩防护设施应满足稳定安全要求。通过现场安全检查，对混凝土铰链联锁板、抛石和丁坝等岸滩防护和促淤措施的完好性进行评价。

9.4.6 对塘脚受潮（洪）水冲刷影响较大的海塘工程，应进行塘脚冲刷专题分析，评价其对海塘工程安全运行的影响。

9.5 结构安全评价结论

9.5.1 结构安全评价应明确下列结论：

- a) 整体稳定、塘身结构和消浪防冲等是否满足 GB/T 51015—2014 的相关规定；
- b) 沉降是否趋于稳定，消浪防冲设施是否完好，是否存在危及结构安全的异常变形。

9.5.2 结构安全评价分级应符合下列要求：

- a) A 级：整体稳定、塘身结构和消浪防冲满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，结构无明显变形；
- b) B 级：整体稳定、塘身结构和消浪防冲满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，但结构存在局部裂缝、变形，尚不严重影响整体结构安全；
- c) C 级：整体稳定、塘身结构和消浪防冲中有一项及以上不满足 GB/T 51015—2014 的相关规定，或结构存在明显裂缝、异常变形，且严重影响整体结构安全。

10 交叉建筑物安全影响评价

10.1 一般规定

10.1.1 交叉建筑物安全影响评价包括交叉建筑物安全评价、交叉建筑物连接段评价等内容，并根据复核评价结果对交叉建筑物安全影响进行评价。

10.1.2 交叉建筑物安全影响评价应根据与海塘工程连接段的特点进行，对连接部位渗流稳定性、止水 and 反滤设施的有效性进行现场安全检查，评价其对海塘工程安全的影响。

10.2 交叉建筑物安全评价

10.2.1 交叉建筑物防潮（洪）标准应不低于相邻海塘工程的防潮（洪）标准，对于底部高程低于海塘工程设计潮（洪）水位的穿塘建筑物应设置能满足防潮（洪）要求的围挡措施，并应能在防洪要求的时限内封闭。

10.2.2 管线、码头、桥梁等非水利工程安全评价以现场安全检查为主，必要时结合安全检测，对交叉建筑物安全性进行评价。现场安全检查主要检查交叉建筑物稳定性，是否存在异常渗流和不均匀沉降，与海塘连接部位是否存在开裂、脱空、错位和渗漏等安全隐患，并评价其对海塘工程安全的影响。

10.2.3 水闸、泵站等水利工程安全评价可结合海塘工程安全评价一起开展，在现场安全检查基础上，重点复核交叉建筑物防潮（洪）标准、渗流安全和结构安全。

10.2.4 对于旱闸、交通道口等建筑物，重点检查高潮位时有无应急封堵设施和措施，评价其对海塘工程防潮（洪）安全的影响。

10.2.5 交叉建筑物有单独评价规定的，按相应规定专题另行评价。

10.3 交叉建筑物连接段评价

10.3.1 穿塘建筑物连接段重点检查最大沉降量、沉降差是否在允许范围内，连接部位变形缝和止水等结构是否完好，与海塘工程连接部位能否满足渗流稳定要求，是否设置必要防渗和反滤措施，易受水流冲刷、淘刷的部位是否设有可靠的防护措施等。

10.3.2 跨塘建筑物连接段重点检查支墩是否影响海塘工程抗滑和渗流稳定，支墩等部位是否有可靠的防冲刷措施，跨塘建筑物底部与塘顶（或辅道）之间的净空高度是否满足防汛抢险、运行管理等交通要求。

10.4 交叉建筑物安全影响评价结论

10.4.1 交叉建筑物安全影响评价应明确下列内容：

- a) 交叉建筑物防潮（洪）标准是否与海塘工程匹配，旱闸、交通道口等是否满足应急封堵要求；
- b) 交叉建筑物安全性及其对海塘工程安全的影响；
- c) 穿塘建筑物连接部位沉降、分缝止水、渗流稳定、防渗反滤等是否满足要求；
- d) 跨塘建筑物支墩等是否影响海塘工程安全，顶部与塘顶（或辅道）间净空高度是否满足要求。

10.4.2 交叉建筑物安全影响评价分级应符合下列要求：

- a) A 级：交叉建筑物防潮（洪）标准不低于海塘工程防潮（洪）标准，交叉建筑物安全，且与海塘工程连接部位无明显缺陷；
- b) B 级：交叉建筑物防潮（洪）标准低于海塘工程防潮（洪）标准，或交叉建筑物存在安全隐患但不影响海塘工程安全，或与海塘工程连接部位存在开裂、错位、脱空、渗漏等质量缺陷；
- c) C 级：交叉建筑物存在安全隐患且影响海塘工程安全，或与海塘工程连接处存在严重安全隐患。

11 抗震安全评价

11.1 一般规定

11.1.1 对位于地震基本烈度 7 度区的 1 级海塘工程或特别重要的 2 级海塘工程，应在综合分析基础上确定开展抗震安全评价。抗震复核计算可参照 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定。

11.1.2 抗震安全评价包括抗震设防烈度和地震动参数复核、抗震稳定性与结构强度复核等内容，并根据复核结果对抗震安全性进行评价。

11.1.3 设有强震监测台阵的海塘工程，应对地震原型监测资料进行分析。

11.2 抗震计算复核

11.2.1 工程场地地震动参数及基本烈度应按 GB 18306 确定，采用地震基本烈度作为抗震设防烈度。当工程现状抗震设防烈度不满足要求时，应按 GB 18306 进行调整，并作为本次抗震安全复核的依据。

11.2.2 抗震计算主要复核整体抗震稳定是否满足 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定，必要时进行永久变形计算和液化可能性判别。

11.2.3 混凝土挡墙、防浪墙结构为主的海塘工程主要复核结构抗滑稳定、结构强度是否满足 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定。

11.2.4 抗震复核计算的荷载与荷载组合、计算方法、计算参数和计算结果控制标准可参照 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定。

11.3 抗震安全评价结论

11.3.1 抗震安全评价应明确下列结论：

- a) 现状抗震设防烈度是否满足 GB 18306 的相关规定；
- b) 整体抗震稳定、结构抗滑稳定、结构强度等是否满足 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定。

11.3.2 抗震全评价分级应符合下列要求：

- a) A 级：抗震复核结果符合 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定，不存在地震液化可能性；
- b) B 级：抗震复核结果基本符合 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定，或存在局部地震液化可能性；
- c) C 级：抗震复核结果不符合 GB 51247、GB/T 51015—2014 的相关规定，或存在严重地震液化可能性。

12 运行管理评价

12.1 一般规定

12.1.1 运行管理评价包括基础管理评价、检查观测评价、维修养护评价、应急管理评价、信息化管理评价等内容，并根据评价结果对运行管理进行评价。

12.1.2 根据运行管理资料和现场安全检查情况，参照本标准附录 C 对运行管理进行赋分，评价工程运行管理状况，对经历台风暴潮和高潮位时的运行情况应进行专门评述。海塘工程运行管理应符合 SL/T 171、DB33/T 596 的相关规定。

12.2 基础管理评价

基础管理评价内容包括：

- a) 管理机构和经费是否落实，人员配备是否满足工程正常运行要求，各项管理制度是否完善；
- b) 管理和保护范围是否按要求划定并批复，管理和保护范围内有无禁止性行为，标识牌是否完备，管理用房、防汛道路是否满足日常管理和防汛抢险需要；
- c) 是否建立常态化安全鉴定机制；
- d) 各项档案是否齐全，档案管理设备设施是否齐备。

12.3 检查观测评价

检查观测评价内容包括：

- a) 日常检查、定期检查、特别检查和专项检查等是否按 DB33/T 596 的相关规定开展，检查内容和相关记录是否齐全，对检查发现的问题是否及时进行处理；
- b) 安全监测设施是否配备齐全，日常监测是否按要求开展，对高潮位集中渗漏和可能影响结构安全的裂缝变形是否定期进行观测，是否及时开展观测资料整编和分析工作。

12.4 维修养护评价

维修养护评价内容包括：

- a) 是否每年制订年度维修养护计划，维修养护相关记录是否齐全；
- b) 工程各项维修养护是否按要求进行，完成大修或加固的是否进行加固效果评价。

12.5 应急管理评价

应急管理评价内容包括：

- a) 是否编制安全应急预案，内容是否全面，是否定期开展演练和修订工作；
- b) 防汛物资储备是否符合有关规定和要求；
- c) 险情发生时网络、通信、电力和对外交通是否畅通。

12.6 信息化管理评价

信息化管理评价内容包括：

- a) 通信设施是否保障，是否配备两种及以上通信方式互为备用，险情发生时能否及时上报、处置；
- b) 信息化管理设施是否完备，重点险工险段、重要交叉建筑物等部位是否建有视频监控；
- c) 信息化管理平台是否正常运行，工程基本信息、水雨情、视频监控和运行管理等数据是否与省级平台互联互通，是否满足海塘信息化管理要求。

12.7 运行管理评价结论

12.7.1 运行管理评价应明确下列结论：

- a) 管理机构、人员和经费是否落实，管理制度是否完善，管理和保护范围是否明确，标识标牌、管理设施等是否完好，是否按要求开展安全鉴定、维修养护和档案管理；
- b) 是否按要求开展检查观测和维修养护工作并及时记录，各项设施设备是否完好并正常运行；
- c) 是否定期开展应急预案编制和演练工作，防汛物资储备和信息化设施是否满足管理要求。

12.7.2 运行管理评价分级应符合下列要求：

- a) 运行管理评价实行百分制，1 级~3 级海塘得分 80 分及以上的，其运行管理评为合格，否则为不合格；4 级、5 级海塘得分 60 分及以上的，其运行管理评为合格，否则为不合格；

- b) 本次安全鉴定周期内发生安全责任事故，未落实管理单位或管理责任主体，未落实运行管护经费，符合其中之一的，其运行管理评为不合格。

13 安全综合评价

13.1 一般规定

13.1.1 海塘工程安全综合评价应按评价塘段，在分项评价基础上，确定工程安全类别，提出综合评价意见。

13.1.2 海塘工程安全综合评价可分为三类：

- a) 一类塘：安全可靠，正常运行；
- b) 二类塘：基本安全，经局部加固、大修或整改后可正常运行；
- c) 三类塘：不安全，经除险加固才能正常运行。

13.2 综合评价

根据海塘工程分项评价结论，综合确定海塘工程的安全类别，针对存在的主要问题，分析其对海塘工程安全的影响，提出相应处理意见和建议。海塘工程安全类别及划分标准见表1。

表1 海塘工程安全类别级划分标准

安全类别	防潮（洪）能力评价	渗流安全评价	结构安全评价	交叉建筑物安全影响评价	抗震安全评价	运行管理评价
一类塘	均为A级					合格
二类塘	均为A级					不合格
	有一项及以上为B级					-
三类塘	有一项及以上为C级					-

附录 A
(资料性)
现状调查与检测要求

A.1 现场安全检查报告大纲

A.1.1 工程概况

掌握工程基本特性和运行管理情况，包括工程规模、规划依据、保护区范围、水文气象、地形地质、工程特征参数、安全监测、管理体制、维修养护等。

A.1.2 现场安全检查组织

现场安全检查工作组织包括现场检查开始时间、结束时间、天气、潮位、参加人员和工作分工，以及检查范围等情况。

A.1.3 保护区现状调查

调查现状保护区内面积、人口、耕地、城镇分布等社会概况，农林、水产养殖、工矿企业、交通、能源、通行等行业规模、资产、产量、产值等国民经济概况，生态环境状况和历史潮、洪灾害情况等。

A.1.4 工程设计施工情况

对海塘工程设计、施工情况进行调查，包括工程设计标准和指标、典型断面图、主要设计变更，工程施工基础处理、塘身加高培厚、防渗排渗处理、施工主要质量问题及处理等。

A.1.5 工程运行管理情况

对工程运行管理情况进行调查，包括管理机构 and 人员落实、管理制度制定，运行期间出现的主要问题及处理措施。根据海塘工程运行情况，尤其是经历高潮位时的运行情况，提出现场安全检查的重点。

A.1.6 现场安全检查评价

对塘身、塘前护塘设施、交叉建筑物及其与海塘连接部位、管理范围和保护范围、监测设施、管理设施以及配套设施等完好性进行详细检查和描述，并对运行管理存在的问题、工程质量变化情况和缺陷原因等进行初步分析，评价工程外观质量及运行是否满足原设计和现行规范要求。

A.1.7 安全评价工作重点及建议

根据现场安全检查结论，提出海塘工程安全评价工作的重点。对现有资料不能满足安全评价工作需要的，提出现状测量、安全检测、隐患探测和补充勘探与试验建议。

A.2 现场安全检查基本情况

海塘工程现场安全检查基本情况见表A.1。

表 A.1 现场安全检查基本情况

序号	海塘工程名称	
1	基本情况描述	
2	防潮（洪）保护对象	
3	检查时间	
4	检查时天气	
5	检查时潮位（m）	
6	检查人员	
7	现场安全检查发现的主要问题描述（简要）	
注1：可根据工程实际情况增减表中内容。		
注2：现场安全检查问题描述明确具体位置桩号，如桩号1+500、桩号0+300~0+600。		

A.3 现场安全检查主要内容

海塘工程现场安全检查具体部位及主要内容见表A.2。

表 A.2 现场安全检查部位及内容

序号	现场安全检查部位	主要检查内容
1	塘 顶	①塘顶是否整洁，绿化是否完好，有无垦植、存放物料的现象； ②塘顶护面结构有无明显沉降变形、雨淋沟、塌陷、洞穴、渗漏、管涌、流土、破损、裂缝、滑坡、架空、积水、植物滋生或塘顶排水堵塞等现象； ③路堤结合的海塘，其道路通行是否影响工程安全，路肩石是否完好。
2	防浪墙	①防浪墙结构是否完整，有无开裂、挤碎、架空、错断、倾斜等情况； ②伸缩缝填充物是否损坏等。
3	迎水坡	①护面结构是否损坏，砌体有无松动、缺失、塌陷等； ②有无裂缝、剥落、滑坡、空洞、隆起、塌坑、冲刷或植物滋生等现象； ③伸缩缝填充物是否损坏等。
4	背水坡	①有无裂缝、剥落、滑动、隆起、塌坑、雨淋沟、散浸、冒水、渗水坑等现象； ②砌体有无松动、缺失、塌陷等现象； ③草皮护坡植被是否完整，有无蚁穴、兽洞等隐患。
5	镇压层	①镇压层结构是否完整，有无明显沉降和冲损等现象； ②大方脚等结构是否完好，基础有无淘刷和下沉等现象。
6	消浪防冲设施	①消浪平台等防冲设施是否完整； ②塘前抛石、混凝土异形块和护坦、沉井（板桩）等护塘设施是否完整，有无冲损、移位和填堵等现象。
7	空箱、框架等混凝土结构	①地基处理、塘前护塘设施等是否完好； ②混凝土变形、耐久性及结构止水等是否异常。

表 A.2 现场安全检查部位及内容（续）

序号	现场安全检查部位	主要检查内容
8	护塘设施	护塘地 ①有无被侵占、浸水、侵蚀、塌陷、破坏等现象； ②护塘地高程和宽度是否满足要求，绿化是否完好。
9		护塘河 ①是否存在随意挖深、拓宽等现象； ②护塘河水位是否经常浸灌骤降； ③河岸驳坎是否完整且稳定。
10		护塘路及排水沟 ①护塘路是否平整，有无塌陷； ②排水沟是否完好、畅通，有无裂缝、塌陷。
11		塘前滩地 有无明显冲淤变化。
12		丁坝、顺坝 ①丁坝、顺坝等附属建筑物结构是否出现塌陷、冲损，排水孔是否有效； ②与海塘连接部位是否存在影响工程安全运行的隐患或缺陷（低潮位工况下检查），有无裂缝、渗漏及不均匀沉降等现象； ③是否存在影响海塘工程安全运行的隐患或缺陷。
13	交叉建筑物与海塘连接部位	①交叉建筑物是否存在不均匀沉降，结构是否存在开裂、渗水等现象； ②穿塘建筑物与海塘连接部位变形缝和止水等是否完好，有无裂缝、渗漏及不均匀沉降等现象； ③穿塘建筑物外围截渗和出口反滤措施是否完好，出口是否存在渗水； ④穿塘建筑物底部高程低于设计潮（洪）水位的，是否具备临时围挡等应急封堵措施，不设旱闸的交通道口是否具有临时封堵措施； ⑤跨塘建筑物支墩是否布置在临海侧面内，岸滩上的支墩是否存在冲刷破坏等现象； ⑥跨塘建筑物底部与塘顶之间净空高度是否满足防汛抢险和交通等要求； ⑦交叉建筑物是否存在其他影响海塘安全运行的隐患或缺陷。
14	管理范围和保护范围	①管理范围内有无爆破、打井挖塘、打桩、采石取土、挖坑开沟、随意抛锚、系船、违章停船修船、建房、翻挖、堆物、填碴、垦种等危害工程安全的活动； ②保护范围内有无爆破、打井挖塘、采石取土、建房等危害工程安全的活动； ③有无翻挖塘脚镇压层抛石和消浪防冲设施、毁坏护塘植物等活动； ④有无随意破塘开缺等现象，塘顶是否随意行驶机动车辆； ⑤有无其他影响工程运行和危害工程安全的行为。
15	监测设施	有无必要的监测设施，监测设施工作状况是否正常。
16	管理设施	①视频监控、标识标牌、信息化设施、管理用房等设施是否正常完好，有无损坏、失效等情况； ②防汛抢险机械设备、供电线路等是否完好； ③备料场地是否完备，防汛物资是否按规定备足，有无缺损； ④防汛道路路面有无破损现象，道路是否通畅，防护栏等设施是否存在破损、倾倒等现象。
17	其他设施	交通、景观、防潮安全等设施有无破损，是否影响海塘安全。

A.4 现状测量内容及要求

海塘工程现状测量内容及要求见表A.3。

表 A.3 现状测量内容及要求

序号	测量内容	测量要求
1	塘顶及防浪墙顶 高程测量	① 般情况下每隔 100 m~200 m 选取 1 个测点； ②相邻测点高程变化较大、塘顶存在横向裂缝、伸缩缝明显错开等结构异常部位应加密测量； ③走向变化、与交叉建筑物连接段应布设 1 个~2 个测点； ④不同横断面型式塘段应加密测量。

表 A.3 现状测量内容及要求（续）

序号	测量内容	测量要求
2	典型断面测量	①包括塘顶、护坡、镇压层、护塘地（河）、防冲设施及背水坡外 50 m 范围内的尺寸和高程； ②塘脚受潮（洪）水冲刷影响较大的塘段，加密测量。

A.5 安全检测部位及要求

海塘工程安全检测部位及要求见表 A.4。

表 A.4 安全检测部位及要求

序号	检测部位	检测内容	
1	基础	①土体特征、覆盖层厚度及主要物理力学指标； ②软弱岩层、夹层、断层破碎带等性状、分布及接触情况。	
2	塘身填土	①塘身结构、填土土体颗粒级配、土体密实度或相对密度； ②软弱土体（层）及施工填筑形成的软弱带等厚度及空间分布，填筑土的物理力学参数。	
3	反滤体	反滤体的土体性质、颗粒级配、完好性。	
4	空箱、框架等混凝土结构	①混凝土外观质量与缺陷检测； ②柱、梁、板等混凝土结构强度、耐久性检测； ③混凝土碳化深度、钢筋保护层厚度与蚀余程度检测； ④当混凝土结构受海水侵蚀明显时，应检测结构的侵蚀程度，分析成因及可能的不利影响。	
5	背水坡	块石护坡	护坡厚度、坡面平整度、石料完好性。
6		浆砌石护坡	护坡厚度、坡面平整度、排水孔反滤。
7		混凝土预制块护坡	混凝土预制块外观及尺寸、坡面平整度、块体完好性。
8	消能防冲设施	防冲体（石块、预制等）等的完好性。	
9	交叉建筑物	金属结构及启闭设施	水闸、泵站等金属结构及启闭设施检测按 SL 101 开展。
10		混凝土结构	检测内容同“空箱、框架等混凝土结构”。
11		连接部位	穿（跨）塘建筑物与海塘连接部位密实度。
12		水闸（泵站、闸站）	水闸工程安全检测项目及内容按相关规定开展。

附录 B
(规范性)

直立塘陡坡上(带防浪墙)越浪量计算

直立塘1:0.4陡坡上(带防浪墙)的越浪量按式B.1确定:

$$\frac{q}{THg} = K'A \exp\left[-\frac{B}{K_{\Delta}} \frac{H_c}{T\sqrt{gH}}\right] \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

q ——单位时间单宽海塘上的越浪量,单位为立方米每秒米($m^3/(s \cdot m)$);

T ——波周期,单位为秒(s);对河口港湾地区,以风推浪的方法确定波要素时,波周期采用

有效波周期, $T_s = 1.15\bar{T}(s)$;对开敞式海岸,用实测波资料确定波要素时,采用平均波周期 $\bar{T}(S)$;

\bar{H} ——塘前平均波高,单位为米(m);

g ——平均重力加速度,单位为米每平方秒($9.81 m/s^2$);

K' ——风校正因子,按式B.2计算确定;

A 、 B ——系数,可按表B.1选用,表中 d_s 为塘前水深, L 为塘前波长;

K_{Δ} ——糙渗系数,可按表B.2选用;

H ——防浪墙顶至静止水位(设计台风暴潮)的高度,单位为米(m)。

表 B.1 直立塘 A、B 系数值

系数 \bar{H}/L	$\bar{H}/d_s \leq 0.4$						$\bar{H}/d_s > 0.5$			
	0.020 0 ~ 0.025 0	0.027 5	0.032 5	0.037 5	0.045 0	0.050 0 ~ 0.100 0	0.020 0 ~ 0.025 0	0.030 0 ~ 0.034 0	0.050 0	0.060 0 ~ 0.100 0
A	0.009 8	0.008 9	0.009 9	0.015 6	0.012 6	0.020 3	0.023 8	0.025 1	0.016 7	0.017 6
B	41.22	31.20	27.76	27.19	24.80	24.20	85.64	59.11	33.26	20.96

注:介于上述波陡之间的越浪量,用线性插值求出。

表 B.2 护面结构的糙率系数 K_{Δ}

护面类型	K_{Δ}
光滑不透水护面(沥青混凝土)	1.00
混凝土护面	0.90
砌石护面	0.75~0.80
抛填两层块石(不透水基础)	0.60~0.65
抛填两层块石(透水基础)	0.50~0.55
四脚空心方块(安放一层)	0.55

表 B.2 护面结构的糙率系数 K_{Δ} (续)

护面类型	K_{Δ}
四脚锥体（安放二层）	0.40
扭工字块体（安放二层）	0.38
扭王字块体	0.45

风校正因子 K 的计算公式：

$$K' = 1.0 + W_f \left(\frac{H_c}{R} + 0.1 \right) \sin \theta \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$$W_f \text{ —— 取决于风速 } V \text{ 的系数，其值为 } W_f = \begin{cases} 0 & V = 0 \\ 0.5 & V = 13.4m/s, \text{ 介于上述三个风速之间的 } W_f \\ 2.0 & V \geq 26.8m/s \end{cases}$$

值，根据风速用线性内插求得；

R —— 波浪在海塘上的爬高值，单位为米（m）；

θ —— 海塘临潮边坡坡角，单位为度（°）。

附录 C
(资料性)
运行管理评价赋分要求

海塘工程运行管理评价赋分要求见表C.1。

表 C.1 运行管理评价赋分要求

序号	评价类别	评价项目	评价要求	海塘工程级别	
				1级~3级	4级、5级
1	基础管理评价 (56分)	管理机构 (6分)	①管理单位或责任主体职责明确；(4分) ②管理责任人及其职责明确且在岗履职。(2分)	★	★
2		人员配备 (8分)	①岗位设置合理，涵盖运行管理所有事项；(2分) ②岗位入职条件符合相关规定，岗位职责明确。(2分)	★	★
3			①相关岗位人员配备到位，符合岗位入职条件；(2分) ②岗位人员在岗率不低于95%；(1分) ③制订职工培训计划并按计划落实。(1分)	★	★
4			管理经费 (9分)	①年度管护经费数额有书面明确；(5分) ②落实年度管护经费达到书面明确的80%。(4分)	★
5		管理制度 (9分)	①编制运行管理手册，管理事项内容全面；(3分) ②制定日常巡查、检查观测、维修保养、险情报告、物资管理、档案管理等管理制度，制度内容完整，具有可操作性。(6分，每项1分)	★	★
6		划界确权 (7分)	①划定工程管理和保护范围，并经相应政府部门批复；(3分) ②管理范围设置界桩和公告牌，数量设置合理；(2分) ③管理和保护范围内无禁止性行为或现象。(2分)	★	★
7		标识牌 (4分)	①按要求设置安全警示类、指引类标识标牌，应设而未设置的，每发现一处扣0.4分；(2分) ②标识牌存在明显破损、字迹不清的，每发现一处扣0.2分；(1分) ③相关重要制度、操作规程未上墙明示的，每发现一处扣0.2分。(1分)	★	★
8		管理设施 (3分)	①有抢险道路且抢险道路符合要求；(2分) ②设置有管理房，且管理房满足正常运行管理要求。(1分)	★	☆
9		安全鉴定 (4分)	①建立常态化安全鉴定机制；(2分) ②按要求组织开展安全鉴定工作，程序符合相关要求。(2分)	★	★
10		维修加固 (4分)	①二、三类塘鉴定报告书印发后，2年内未完成维修加固设计，扣2分；3年内加固改造工程未开工建设，扣1分；(2分) ②加固工程通过完工验收后3年内，未提出竣工验收，扣2分；未完成竣工验收，扣1分。(2分)	★	★
11		档案管理 (2分)	①有档案库房或固定档案存放地点；(1分) ②工程主要技术档案和运行管理资料归档齐全。(1分)	★	☆
12	检查观测评价 (13分)	工程检查 (6分)	①按要求开展日常巡查、定期检查、特别检查和专项检查；(2分) ②检查相关台帐(含电子台帐)记录齐全，检查内容全面，记录详细规范；(2分) ③发现异常、缺陷及时报告。(2分)	★	★

表 C.1 运行管理评价赋分要求（续）

序号	评价类别	评价项目	评价要求	海塘工程级别	
				1级~3级	4级、5级
13	检查观测评价 (13分)	工程观测 (7分)	①开展海塘沉降变形观测；(2分) ②监测记录完整，且进行资料整编分析；(2分) ③开展塘脚冲刷或淤积测量，且进行对比分析；(1分) ④塘身发现渗漏、裂缝和其他异常情况，或有管理和运行安全需求而未开展相关观测，每发现一项扣0.5分。(2分)	★	☆
14	维修养护评价 (12分)	维修养护计划 (5分)	①制定年度维修养护计划；(2分) ②未按计划实施，每发现一处扣0.5分。(3分)	★	★
15		维修养护实施 (7分)	①外委的维修养护项目无合同或协议，每发现一个扣0.3分；合同或协议中未明确完工时间或质量验收标准，每发现一处扣0.3分；项目未及时验收，每发现一个扣0.2分；(2分) ②存在安全隐患但没有处理措施，每发现一处扣1分；存在较大工程缺陷（指对工程安全有较大影响的缺陷）但没有处理措施，每发现一处扣0.5分；存在一般缺陷（指对工程安全影响不大的缺陷）但没有处理措施，每发现一处扣0.3分。(5分)	★	★
16	应急管理评价 (9分)	应急预案 (4分)	①编制安全应急预案并经相关部门批准；(2分) ②应急工作职责、流程、要求等明确，相关工作责任人落实。(2分)	★	★
17		防汛物资 (3分)	①按规定储备必要的防汛物资；(2分) ②防汛物资保管、领用工作不规范，或物资补充不及时，每发现一处扣0.1分。(1分)	★	★
18		电力保障 (2分)	具备稳定可靠的电源，能够保证险情发生时网络、通信、电力和对外交通的通畅。(2分)	★	☆
19	信息化管理评价 (10分)	通信设备 (2分)	采用不少于两种通信方式互为备用，确保险情发生时及时上报、险情发生时及时处置。(2分)	★	★
20		信息化管理设施 (3分)	①防汛防台重点关注区域等重要管理区未设置视频监控，每发现一处扣0.4分；(2分) ②信息化管理设施存在故障，影响正常使用，每发现一处扣0.2分。(1分)	★	☆
21		管理平台 (5分)	①信息化管理平台运行正常；(2分) ②工程基本信息、水雨情、视频监控和运行管理等数据与省级平台互联互通，满足海塘信息化管理要求。(3分)	★	☆

注：“☆”表示4、5级海塘可参照执行，扣分原则可适当放宽，作为百分制打分项，若评价项目没有开展（缺项），该项得0分。