

ICS ×××

ACS ××

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

海洋生态系统生产总值核算技术指南

Technical guidelines for marine gross ecosystem product accounting

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目录

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 核算目的	2
4.2 核算空间范围	2
4.3 核算时间步长	2
4.4 核算价值修正	2
5 核算工作流程	3
6 核算指标体系	4
6.1 海域生态产品总值核算指标组成	4
6.2 不同海洋生态系统的生态产品核算指标	4
7 数据来源	5
7.1 海洋物质产品价值核算数据	5
7.2 海洋调节产品价值核算数据	6
7.3 海洋文化产品价值核算数据	6
8 核算方法	7
8.1 海域生态产品总值核算	7
8.2 海洋物质产品价值核算	7
8.3 海洋调节产品价值核算	8
8.4 海洋文化产品价值核算	12
9 报告编制要求	14
9.1 核算报告内容	14
9.2 核算报告编写大纲和格式	14
附录 A（规范性） 水产品平均市场价格计算方法	15
附录 B（规范性） 休闲娱乐核算问卷调查方法——基于分区旅行费用法和个人旅行费用法	16
附录 C（规范性） 调查问卷数量确定方法	17
附录 D（资料性） 旅游景区休闲娱乐调查问卷	18
附录 E（规范性） 休闲娱乐价值计算方法——基于分区旅行费用法和个人旅行费用法	19
附录 F（资料性） 海洋生态产品核算方法系数的参考值	20
附录 G（规范性） 海域生态产品总值核算报告编写大纲和格式要求	21

前 言

本文件按照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。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC207）提出并归口。

本文件起草单位：自然资源部第一海洋研究所、中国科学院生态环境研究中心、中国标准化研究院、自然资源部自然资源所有者权益司等。

本文件主要起草人：

引 言

人类社会与其赖以发展的生态环境构成生态-经济-社会复合系统。生态系统生产总值（GEP）指标可以综合评估生态系统子系统的可持续性及其对人类生存与发展的支撑服务能力。该指标结合地区生产总值（GDP）指标和人类发展指数（HDI），可以有效评估生态、经济和社会复合系统的可持续性和地区发展水平。

海洋生态产品总值主要来自海洋生态空间，核算的是人类直接和间接利用的海洋物质产品与服务的价值，衡量的是一定海域范围内的海洋生态系统提供给人类和生态福利。核算海域生态产品总值不仅可以用来认识和了解海洋生态系统自身的状况以及变化，也可用来评估海洋生态系统对于社会经济发展的支撑作用和对人类福祉的贡献，还可以用于评价地方政府开展海洋生态保护和环境治理的生态绩效。

为全面贯彻落实习近平总书记关于“绿水青山就是金山银山”理论和国家乡村振兴战略，中央全面深化改革委员会第十八次会议审议通过了《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》，现已发布在全国实施。生态产品价值核算是价值实现的基础性工作，急需制定国家标准提供技术规范，避免方法不统一所带来的混乱。为指导和规范海域生态产品总值核算工作，提高海域生态产品总值核算的科学性、规范性和可操作性，制定本技术规范。

海洋生态系统生产总值核算技术指南

1 范围

本文件规定了海洋生态系统生产总值（MGEP）核算的总则、工作流程、指标体系、数据来源与核算方法等内容。

本文件适用于我国管辖海域生态系统生产总值的核算。可参考用于海湾、河口、红树林、滨海盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、岩礁区、上升流、黑潮、冷水团等海洋生态系统以及池塘养殖区、底播养殖海区、筏架养殖海区、网箱养殖海区、人工渔礁区、海水浴场、港口作业区、锚地、排污区、自然保护区等特定海洋功能区的生态系统生产总值价值核算。不适用于海岛的岛陆生态系统生产总值价值核算。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 28058 海洋生态资本评估技术导则

GB/T XXX 生态系统评估：陆地生态系统生产总值核算技术指南（送审报批中）

HY/T 0305 养殖大型藻类和双壳贝类碳汇计量方法：碳储量变化法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海洋生态系统 marine ecosystem

一定时间和空间范围内，海洋生物群落与非生物环境通过能量流动和物质循环所形成的一个相互联系、相互作用并具有自我调节机制的自然整体。

[来源：HY/T 0418-2024 3.1]

3.2

海域生态产品总值 marine gross ecosystem product

一定海域内的海洋生态系统为人类福祉和经济社会可持续发展提供的最终物质产品与服务的价值总和。包括海洋物质产品价值、海洋调节产品价值和海洋文化产品价值。

3.3

海域生态产品总值核算 marine gross ecosystem product accounting

核算一定海域一定时期生态产品总价值。包括物质量和价值量核算。

3.4

海洋物质产品 marine material product

一定海域内海洋生态系统提供的物质性产品。

3.5

水产品 seafood product

一定海域内海洋生态系统产出的鱼类、甲壳类、贝类、海藻和其他海洋水产品。

3.6

氧气产品 oxygen product

一定海域内浮游植物、大型藻类和海洋种子植物通过光合作用生产的氧气。

3.7

海洋调节产品 marine regulating product

一定海域内海洋生态系统提供的调节人类生存环境质量的服务。

3.8

固碳 carbon sequestration

一定海域内海洋生物和海洋木本植物固定二氧化碳直接和间接减少大气和海水中二氧化碳的服务。

3.9

气候调节 climate regulation

一定海域内海洋生态系统通过热量交换和水汽交换过程，形成人体舒适气温和湿度的服务。

3.10

污水处理 sewage treatment

一定海域内海洋生态系统接纳入海污染物，并把污染物转化为无害物质的服务。

3.11 **海岸防护** seashore protection

一定海域内滨海盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、红树林等生态系统通过减缓风暴潮、海浪等自然灾害破坏海岸、堤坝、工程设施和财物的服务。

3.12

海洋文化产品 marine cultural product

一定海域内海洋生态系统提供文化性产品及其场所等服务。

3.13

休闲娱乐 leisure and recreation

一定海域内海洋提供人类观光、休闲、游泳、潜水、运动、垂钓等活动的服务。

3.14

景观增值 seascape-added value

一定海域内海洋景观提升滨海房地产的价值增值。

4 总则**4.1 核算目的**

通过生态系统生产总值核算，掌握海域生态系统产出能力及其可持续性；深入认识海洋生态系统对于沿海地区经济发展的保障作用和对人类福祉的贡献；支撑沿海地区政府部门开展海洋生态产业发展和生态保护修复评价，为制定海洋生态产业发展规划提供基础数据。

4.2 核算空间范围

具体核算海域核算空间范围的确定，不应完全按照海洋生态系统自然界限确定，宜根据调查和统计资料所覆盖的最小海域进行适当调整。

核算海域内，若存在多个生态系统类型或者核算的生态产品要素的空间分布差异显著，应将核算海域划分为多个核算单元进行分区核算。每个核算单元内部生态特征基本一致，不同核算单元之间存在显著差别。

4.3 核算时间步长

海域生态产品总值核算的时间步长为一年，从1月1日到12月31日。如果搜集到的数据跨年度，应换算为一年。

4.4 核算价值修正

核算多个年份的海域生态产品总值并进行比较时，应确定其中某一年为基准年，将其它年份的价值

按照基准年的价格水平修正。基准年宜选用最初一年或最末一年。

将某年的海域生态产品总值修正为基准年的价格水平时，应利用消费价格指数和生产价格指数。其中，水产品、氧气产品、休闲娱乐和景观增值采用消费价格指数调整，其他生态产品采用生产价格指数调整。将该年的价值向基准年进行逐年递推修正。计算公式见式（1）：

$$V_1 = V_{2C} \times \frac{CPI_1}{CPI_2} + V_{2P} \times \frac{PPI_1}{PPI_2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V_1 ——修正到相邻年份的价值，万元；
- V_{2C} ——需修正年份的价值中用于消费的部分，万元；
- CPI_1 ——相邻年份的水产品消费价格指数，无量纲；
- CPI_2 ——需修正年份的水产品消费价格指数，无量纲；
- V_{2P} ——需修正年份的价值中用于生产的部分，万元；
- PPI_1 ——相邻年份的生产价格指数，无量纲；
- PPI_2 ——需修正年份的生产价格指数，无量纲。

其中， CPI_1 、 CPI_2 、 PPI_1 、 PPI_2 来自公式涉及的相邻两年中后一年份的统计年鉴。

注：统计年鉴中通常将前一年份的水产品消费价格指数（或生产价格指数）设为100，以此为基准计算出后一年份的水产品消费价格指数（或生产价格指数）。

5 核算工作流程

海域生态产品总值核算程序分为十步。

（1）确定核算海域范围。根据核算目的，确定待核算海域空间范围。进行现场调查、补充调查和社会经济活动调查，搜集整理海洋生态、开发利用、社会经济等有关资料，进一步确定重点核算范围和对象。

（2）开展海域生态系统识别。按照表1的分类体系对识别核算海域的生态系统：海湾、河口、红树林、滨海盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、岩礁区、上升流、黑潮、冷水团、开放海域、池塘养殖区、底播养殖区、筏架养殖区、网箱养殖区、人工渔礁区、海水浴场、港口作业区、锚地、排污区、自然保护区、其他（表1）。分析核算海域的各类生态系统的类型、面积、分布、优势物种、水动力、沉积物、气候特征等生态状况，绘制各类海洋生态系统空间分布图。

（3）海域生态产品识别。针对识别出的各类海洋生态系统，分析其人类开发利用状况。针对处于不同省市、不同气候带、不同水团、不同功能区的同类生态系统，需要划分为多个产品评价单元。针对各个海洋生态系统或产品评价单元，识别各类生态产品（表1、图1），并按重要性排序，编制海洋生态产品目录清单。

（4）编制海域生态产品核算清单。根据海域生态产品核算结果的不同用途和应用场景，编制针对性的海域生态产品核算清单。当核算目的是评价海洋生态系统可持续性，评价海洋生态系统对海洋产业发展、对沿海地区社会经济系统的保障作用时，需核算全部生态产品；当核算目的是支撑生态补偿、海洋生态保护修复评价、离任审计时，可只核算海洋调节产品价值或其中一项、几项重要生态产品价值；当核算目的是评价污染防治成效时，可不核算海洋调节服务价值；当核算目的是围填海评价时，需核算海洋调节服务价值。当核算目的是支撑生态产品交易和经营开发时，可选择核算一项或几项海洋生态产品。

(5) 编制核算大纲。明确核算工作主要任务和核算报告主体内容，包括核算海域范围、时间期限、生态类型、生态产品指标，确定计算公式、所需参数和数据来源。

(6) 核算数据采集和处理。收集海域生态产品总值核算所需要的监测、统计数据、基础地理图件、文献和技术报告；补充开展实地观测和调查，进行现场调访、样品采集和社会经济活动调查，搜集整理海洋生态、环境现状、水文气象、社会经济、开发利用等有关资料，进行数据预处理以及参数本地化。

(7) 开展海域生态产品物质质量核算。针对核算海域特点，选择适用核算海域的生态产品物质质量核算方法与技术参数，采用本地化的参数，核算各项生态产品的物质质量。

(8) 开展海域生态产品价值量核算。根据各项生态产品物质质量核算结果，运用市场价格法、替代成本法等方法，采用本地化的单位价格和成本数据，核算各项生态产品的货币价值。无法获得核算年份的单位价格和单位成本数据时，利用已知年份的数据，按照生产价格指数或消费价格指数推算确定核算年份的单位价格和成本数据。特别说明，只核算当年被人类直接和间接使用的生态产品的价值，只核算生态产品初级使用的价值，生态产品次级使用产生的价值不核算，未使用的不核算，生态产品的存在价值、内禀价值和潜在价值不核算。

(9) 开展海域生态产品总值核算。将核算海域各类生态系统的各项生态产品的价值加总，得到海域生态产品总值。

(10) 编制海域生态产品总值核算报告。

6 核算指标体系

6.1 海域生态产品总值核算指标组成

海域生态产品总值包括海洋物质产品价值、海洋调节产品价值和海洋文化产品价值。

海域生态产品总值核算指标体系见图 2。海洋物质产品价值包括养殖水产品、捕捞水产品和氧气产品的价值。海洋调节产品价值包括固碳、气候调节、污水处理和海岸防护的价值。海洋文化产品价值包括休闲娱乐和景观增值的价值。

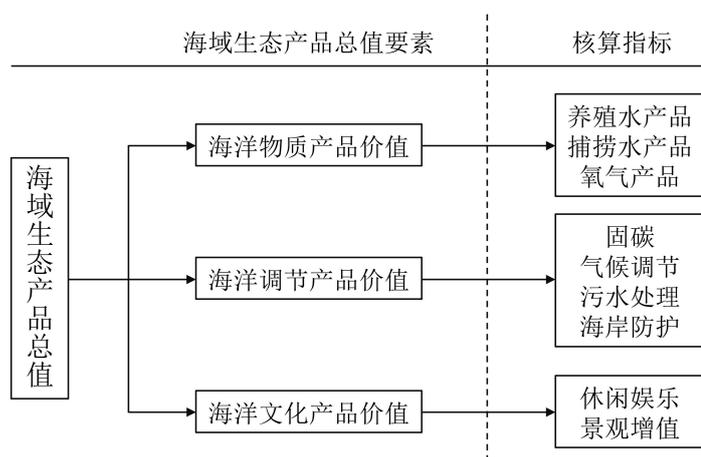


图 1 海域生态产品总值核算指标体系

6.2 不同海洋生态系统的生态产品核算指标

根据核算海域内重要海洋生态系统的实际情况和核算目的进行生态产品识别，按照表 1 筛选确定具体的核算指标。

表 1 核算海域不同海洋生态系统的生态产品核算指标推荐表

海洋生态系统 类型	海域生态产品总值核算指标								
	海洋物质产品			海洋调节产品				海洋文化产品	
	养殖水 产品	捕捞水 产品	氧气 产品	固碳	气候 调节	污水 处理	海岸 防护	休闲 娱乐	景观 增值
海湾	★	★	★	★	★	★	☆	★	★
河口	★	★	★	★	★	★	☆	★	★
红树林	☆	☆	★	★	★	★	★	★	★
滨海盐沼	★	★	★	★	★	★	★	★	★
海草床	★	★	★	★	★	☆	★	☆	☆
海藻场	★	☆	★	★	★	☆	★	☆	☆
珊瑚礁	☆	☆	★	★	★	☆	★	★	☆
岩礁区	☆	☆	☆	☆	☆	☆	★	★	★
上升流	☆	★	★	★	★	☆	-	☆	☆
黑潮	☆	★	★	★	★	-	-	☆	-
冷水团	★	★	★	★	★	-	-	-	-
开放海域	★	★	★	★	★	★	☆	☆	☆
池塘养殖区	★	-	☆	☆	★	-	☆	☆	☆
底播养殖区	★	☆	★	★	★	☆	☆	☆	☆
筏架养殖区	★	-	★	★	★	☆	★	☆	☆
网箱养殖区	★	☆	☆	☆	★	☆	☆	☆	☆
人工渔礁区	★	☆	★	★	★	☆	☆	☆	-
海水浴场	-	-	★	☆	★	-	☆	★	★
港口作业区	-	-	★	☆	★	★	-	☆	☆
锚地	-	☆	★	★	★	★	☆	☆	☆
排污区	-	☆	★	★	★	★	☆	-	-
自然保护地	☆	☆	★	★	★	-	☆	★	★
其他									

注：★为必选项，☆为可选项，-为不选。

7 数据来源

7.1 海洋物质产品价值核算数据

7.1.1 养殖水产品数据

养殖水产品产量数据宜根据评估海域所属县级或市级、省级行政区渔业统计报表或年鉴确定，也可通过现场调查获得。应剔除评估海域外的产量数据。

养殖水产品的平均市场价格应采用评估海域最临近海产品批发市场的同类海产品批发价格进行计算获得，计算方法见附录 A。

7.1.2 捕捞水产品数据

捕捞水产品产量宜根据评估海域所属或毗邻的县级或市级、省级行政区渔业统计报表或年鉴确定，

也可通过现场调访获得。应剔除评估海域外的产量数据。

捕捞水产品的平均市场价格应采用评估海域最临近海产品批发市场的同类海产品批发价格进行计算获得，计算方法见附录 A。

7.1.3 氧气产品数据

浮游植物和海洋种子植物的氧气产量一般根据初级生产力实测值，运用光合作用方程计算获得。大型藻类的氧气产量可根据大型藻类干重实测值的含碳量，基于光合作用方程计算获得。初级生产力可采用实测数据或推算数据，取自相关海洋生态调查报告。大型藻类的干重采用其资源量调查或统计数据，取自相关生物资源调查报告或渔业统计报表或年鉴。

氧气价格宜采用工业行业液化空气法制造氧气的平均成本，主要包括年化建筑安装、年化设备折旧、动力、人工、药剂耗材等费用。

7.2 海域调节产品价值核算数据

7.2.1 固碳数据

固碳评估浮游植物、大型藻类、海洋种子植物和贝类固定的二氧化碳。浮游植物和海洋种子植物的固碳量根据初级生产力实测值，基于光合作用方程计算获得。大型藻类固碳量根据大型藻类干重含碳量，基于光合作用方程计算获得。贝类固碳量根据贝壳干重、贝壳含碳量计算。

浮游植物和海洋种子植物的初级生产力宜采用实测数据或推算数据，取自相关海洋调查报告。大型藻类的干重宜采用其资源量调查数据，取自相关资源调查报告或渔业统计年鉴或年鉴。贝壳干重数据取自渔业统计报表或年鉴计算得到，贝壳含碳量可参照或直接按照 HY/T 0305 执行。

固定二氧化碳的单位价格采用我国环境交易市场同年中国自愿核证减排量（CCER）的年平均交易价格。

7.2.2 气候调节数据

气候调节评估数据包括海域面积、水温、气温、风速、相对湿度等，数据来自海洋和气象观测业务机构。气候调节价值评估需要的城镇居民电价数据可从评估海域所属或临近地方的发展与改革委员会或电网公司获取。

7.2.3 污水处理数据

污水包括废水的氨氮、化学需氧量(COD)等污染物。排海污水数量数据来自相关环境统计报表或海洋环境公报。污水处理单位成本根据评估海域临近城市污染治理设施的运行费用和污水处理量计算得到。

7.2.4 海岸防护数据

海岸防护核算数据包括滨海盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、筏架养殖区、网箱养殖区等生态类型的分布面积、植被覆盖面积、珊瑚礁盘面积、主要生物种类、所保护的海岸线长度以及灾害损失等，通过收集资料、实地调访和现场调查等方式获得。

7.3 海洋文化产品价值核算数据

7.3.1 休闲娱乐数据

休闲娱乐评估主要考虑以自然海洋景观为主体的已经运营的海洋旅游景区，包括收费景区和不收费的滨海休闲区。评估数据包括海洋旅游景区的位置、面积、海岸线长度、景观类型、年游客数、年旅游收入等资料，游客的性别、年龄、受教育程度、年收入及其所支付的交通、食宿、门票、纪念品费用、

海上娱乐活动费用和旅行时间等有关资料。这些数据通过收集统计资料、实地调访和问卷调查等方式获得，其中，年游客数可由省、市、县旅游统计报表直接获取，也可通过现场调访获得。

休闲娱乐问卷调查方法见附录 B，需要调查问卷数量的确定方法见附录 C，休闲娱乐的调查问卷见附录 D，休闲娱乐服务价值的计算方法见附录 E。

7.3.2 景观增值数据

商住小区土地和居民住房信息和价格等数据可从核算海域临近城市的不动产部门获得。经营性旅馆房间信息和价格通过调研获得。商住小区距离海岸的距离通过地图量算获取。

8 核算方法

8.1 海域生态产品总值核算

把核算海域各项海洋物质产品价值、海洋调节产品价值和海洋文化产品价值加总，得到海域生态产品总值。计算公式见式（2）：

$$MGEP=EPV+ERV+ECV\dots\dots\dots (2)$$

式中：

$MGEP$ ——海域生态产品总值，万元/a；

EPV ——海洋物质产品价值，万元/a；

ERV ——海洋调节产品价值，万元/a；

ECV ——海洋文化产品价值，万元/a。

8.2 海洋物质产品价值核算

8.2.1 海洋物质产品总价值核算

海洋物质产品总价值包括养殖水产品、捕捞水产品和氧气产品的价值。计算公式见式（3）：

$$EPV = V_{SM} + V_{SC} + V_{O_2}\dots\dots\dots (3)$$

式中：

EPV ——海洋物质产品价值，万元/a；

V_{SM} ——养殖水产品价值，万元/a；

V_{SC} ——捕捞水产品价值，万元/a；

V_{O_2} ——氧气产品价值，万元/a。

8.2.2 养殖水产品价值核算

养殖水产品价值核算养殖生产的鱼类、甲壳类、贝类、藻类和其他类的价值。养殖水产品价值采用市场价格法进行核算，计算公式见式（4）：

$$V_{SM} = \sum (Q_{SM_i} \times P_{M_i}) \times 10^{-1}\dots\dots\dots (4)$$

式中：

V_{SM} ——养殖水产品价值，万元/a；

Q_{SM_i} ——第*i*类养殖水产品的产量，t/a；

$i=1, 2, 3, 4, 5$ 分别代表鱼类、甲壳类、贝类、藻类和其他类；

P_{M_i} ——第*i*类养殖水产品的平均市场价格（扣除养殖成本后），元/kg。

养殖水产品平均市场价格应采用评估海域临近的海产品批发市场的同类海产品批发价格进行计算，计算方法见附录A。平均养殖成本根据对养殖户和养殖企业生产成本的调查计算获得。

8.2.3 捕捞水产品价值核算

捕捞水产品价值核算从海洋捕捞的鱼类、甲壳类、贝类、藻类、头足类和其他类的价值。捕捞水产品价值采用市场价格法进行核算，计算公式见式（5）：

$$V_{SC} = \sum (Q_{SC_i} \times P_{C_i}) \times 10^{-1} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

V_{SC} ——捕捞水产品价值，万元/a；

Q_{SC_i} ——第*i*类捕捞水产品的产量，t/a；

$i=1, 2, 3, 4, 5, 6$ 分别代表鱼类、甲壳类、贝类、藻类、头足类和其他类；

P_{C_i} ——第*i*类捕捞水产品的的平均市场价格（扣除捕捞生产成本后），元/kg。

捕捞水产品的平均市场价格应采用评估海域临近海产品批发市场的同类海产品批发价格进行计算，计算方法见附录 A。平均捕捞生产成本根据对捕捞渔民和捕捞企业的捕捞生产成本的调查计算获得。

8.2.4 氧气产品价值核算

海洋氧气产品价值评估浮游植物、海洋种子植物和大型藻类光合作用生产的氧气价值。氧气产品价值采用替代成本法进行评估，计算公式见式（6）：

$$V_{O_2} = Q_{O_2} \times P_{O_2} \times 10^{-4} \dots \dots \dots (6)$$

式中：

V_{O_2} ——氧气产品价值，万元/a；

Q_{O_2} ——氧气产品的物质量，t/a；

P_{O_2} ——人工生产氧气的单位成本，元/t。

氧气产品物质量计算公式见式（7）：

$$Q_{O_2} = Q'_{O_2} \times (S_1 + S_2) \times 365 \times 10^{-3} + Q''_{O_2} \dots \dots \dots (7)$$

式中：

Q_{O_2} ——氧气产品的物质量，t/a；

Q'_{O_2} ——单位时间单位面积海域浮游植物和海洋种子植物产生的氧气量，mg/(m²·d)；

S_1 ——评估浮游植物的海域面积，km²；

S_2 ——评估海洋种子植物的覆盖面积，km²；

Q''_{O_2} ——大型藻类产生的氧气量，t/a。

浮游植物和海洋种子植物生产的的氧气产品物质量计算公式见式（8）：

$$Q'_{O_2} = 2.67 \times PP \dots \dots \dots (8)$$

式中：

Q'_{O_2} ——单位时间单位面积海域浮游植物和海洋种子植物产生的氧气量，mg/(m²·d)；

PP ——浮游植物和海洋种子植物的初级生产力，mg/(m²·d)。

大型藻类生产的氧气产品物质量计算公式见式（9）：

$$Q''_{O_2} = 1.19 \times W \dots \dots \dots (9)$$

式中：

Q''_{O_2} ——大型藻类产生的氧气量，t/a；

W ——大型藻类的干重，t/a。

氧气价格宜采用工业企业通过液化空气法制造氧气的平均成本，主要包括年化建筑安装、年化设备折旧、动力、人工、药剂耗材等费用。。

8.3 海洋调节产品价值核算

8.3.1 海洋调节产品总价值核算

海洋调节服务价值核算固碳、气候调节、污水处理和海岸防护的价值。计算公式见式（10）：

$$MRV = V_{CO_2} + V_{st} + V_{SW} + V_{DR} \dots \dots \dots (10)$$

式中：

MRV ——海洋调节服务价值，万元/a；

V_{CO_2} ——固碳价值，万元/a；

V_{st} ——气候调节价值，万元/a；

V_{SW} ——污水处理价值，万元/a；

V_{DR} ——海岸防护价值，万元/a。

8.3.2 固碳价值核算

固碳价值评估浮游植物、大型藻类、海洋种子植物和贝类固定二氧化碳的价值。固碳价值采用替代价格法进行评估，计算公式见式（11）：

$$V_{CO_2} = Q_{CO_2} \times P_{CO_2} \times 10^{-4} \dots \dots \dots (11)$$

式中：

V_{CO_2} ——固碳的价值，万元/a；

Q_{CO_2} ——固碳的物质质量，t/a；

P_{CO_2} ——固碳的单位价格，元/t。

固碳的物质质量计算公式见式（12）：

$$Q_{CO_2} = Q'_{CO_2} \times (S_1 + S_2) \times 365 \times 10^{-3} + Q''_{CO_2} + Q'''_{CO_2} \dots \dots \dots (12)$$

式中：

Q_{CO_2} ——固碳的物质质量，t/a；

Q'_{CO_2} ——单位时间单位面积海域浮游植物和海洋种子植物固定的二氧化碳量，mg/(m²·d)；

S_1 ——评估浮游植物的海域面积，km²；

S_2 ——评估海洋种子植物的覆盖面积，km²；

Q''_{CO_2} ——大型藻类固定的二氧化碳量，t/a；

Q'''_{CO_2} ——贝类贝壳固定的二氧化碳量，t/a。

浮游植物和海洋种子植物的物质质量计算公式见式（13）：

$$Q'_{CO_2} = 3.67 \times PP \dots \dots \dots (13)$$

式中：

Q'_{CO_2} ——单位时间单位面积海域浮游植物和海洋种子植物固定的二氧化碳量，mg/(m²·d)；

PP ——浮游植物和海洋种子植物的初级生产力，mg/(m²·d)。

大型藻类固碳的物质质量计算公式见式（14）：

$$Q''_{CO_2} = 1.63 \times WA \dots \dots \dots (14)$$

式中：

Q''_{CO_2} ——大型藻类固定的二氧化碳量，t/a；

WA ——大型藻类的干重，t/a。

贝类固碳的物质质量计算公式见式（15）：

$$Q'''_{CO_2} = (WM \times W_S \times C_S) \times \frac{44}{12} \dots \dots \dots (15)$$

式中：

Q'''_{CO_2} ——贝类贝壳固定的二氧化碳量，t/a；

WM ——贝类湿重，t/a；

W_S ——贝类贝壳干重与贝类湿重的比值为干壳重系数，无量纲；

C_S ——贝壳中碳的平均含量，%；

$\frac{44}{12}$ ——贝壳含碳量换算成含二氧化碳量的系数，无量纲。

固碳的价格宜采用核算期同年我国环境交易所核证自愿减排量的年平均交易价格。

8.3.2 气候调节价值核算

8.3.2.1 气候调节总价值核算

海洋生态系统的气候调节价值主要核算海气界面潜热通量贡献的气候调节价值、海气界面感热通量贡献的气候调节价值。一般应核算海气界面潜热通量贡献的气候调节价值。具备海面气象观测数据或条件的，可增加核算海气界面感热通量贡献的气候调节价值。

气候调节价值采用替代成本法进行核算。

气候调节价值量计算公式见式（16）：

$$V_{st} = (E_l + E_s) \times P_e \dots\dots\dots (16)$$

式中：

V_{st} ——海洋生态系统气候调节价值，元/a；

E_l ——海气界面以潜热通量贡献的气候调节物质量，kW·h/a；

E_s ——海气界面以感热通量贡献的气候调节物质量，kW·h/a；

P_e ——海域邻近城镇居民生活电价，元/kW·h。

8.3.2.2 潜热通量气候调节物质量核算

海气界面潜热通量的气候调节物质量计算海水蒸发吸收的热量，换算为kW·h。采用蒸散模型法计算。计算公式见式（17）：

$$E_l = E_{st} \times \rho_w \times q \times 10^3 / (3600 \times r) + E_{sh} \times y \dots\dots\dots (17)$$

式中：

E_l ——海气界面潜热通量的气候调节物质量，kW·h/a；

E_{st} ——评估海域邻近城镇日平均气温达到25℃及以上且空气日均相对湿度低于75%时期的海水蒸发量，m³；

ρ_w ——海水密度，近海海水密度范围1.02-1.07，g/cm³；

q ——蒸发潜热，即蒸发1克海水所需要的热量，取2443.9J/g；

E_{sh} ——评估海域邻近城镇日平均气温在8℃-25℃之间且空气日均相对湿度小于45%时期的海水蒸发量，m³/a；

y ——加湿器将1m³水转化为水蒸汽的耗电量，取723kW·h/m³；

r ——空调能效比，按照GB 21455-2019执行，取制冷空调3级能效平均值，为4.47，无量纲。

8.3.2.3 感热通量气候调节物质量核算

感热通量气候调节的物质量计算公式见式（18、19）：

$$E_s = A \times \sum_{i=1}^N Q_i \dots\dots\dots (18)$$

$$Q_i = \rho_a \times C_{pa} \times C_h \times (T_{wi} - \theta) \times V_{10i} \times 24 \times 3600 \dots\dots\dots (19)$$

式中：

E_s ——海气界面以感热通量贡献的气候调节物质量，kW·h/a；

A ——评估海域海水面积，10⁶m²；

Q_i ——第i日的海气感热通量，kJ/d·m²；

N ——感热通量产生正效应的天数，包括夏季日平均气温达到 25°C 及以上的天数，以及冬季日平均气温低于 8°C 的天数， d ；

ρ_a ——海气界面湿空气密度， kg/m^3 ，计算方法见式（21）；

C_{pa} ——空气定压比热容，取 $1004.67\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ；

C_h ——海气感热交换系数，无量纲，取 1.176×10^{-3} ；

T_{wi} ——第 i 日海水表层平均温度， K ；

θ ——第 i 日海面上2米高度的大气位温， K ，计算方法见式（20）；

V_{10i} ——第 i 日距海面上10米高度的平均风速，米/秒。

$$\theta = T_{ai} + 0.00098 \times Z_r \dots\dots\dots (20)$$

式中：

θ ——第 i 日海面上2米高度的大气位温， K ；

T_{ai} ——第 i 日海面上2米高度的平均气温， K ；

Z_r ——气温观测高度，2米。

$$\rho_a = \frac{p \times 100}{\theta \times r \times (1.0 + 0.00061 \times q_a)} \dots\dots\dots (21)$$

式中：

ρ_a ——海气界面湿空气密度， kg/m^3 ；

p ——标准大气压，帕斯卡；

r ——干空气气体常数，取 $287.1\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ；

q_a ——海气界面2米处空气比湿，克/千克，计算方法见式（22）；

$$q_a = 0.62198 \times \frac{e_a \times f}{p - 0.37802 \times e_a \times f} \times 10^3 \dots\dots\dots (22)$$

式中：

q_a ——海气界面2米处空气比湿，克/千克；

p ——标准大气压，帕斯卡；

f ——第 i 日海面上2米处平均相对湿度，无量纲；

e_a ——大气饱和水汽压，帕斯卡（ pa ），计算方法见式（23）；

$$e_a = 6.112 \times \exp\left(\frac{17.67 \times t}{t + 243.5}\right) \dots\dots\dots (23)$$

式中：

e_a ——大气饱和水汽压，帕斯卡；

t ——第 i 日海面上2米高度的平均气温，摄氏度。

8.3.4 污水处理价值核算

污水处理价值核算海洋净化入海污水的价值。污水处理价值采用替代成本法进行核算，计算公式见式（24）：

$$V_{SW} = Q_{SWT} \times P_W \times 10^{-4} \dots\dots\dots (24)$$

式中：

V_{SW} ——污水处理价值，万元/a；

Q_{SWT} ——污水处理物质量， t/a ；

P_W ——人工处理污水的单位成本，元/ t 。

污水处理物质量计算公式见式（25）：

$$Q_{SWT} = Q_{WW} - (Q_{COD} + Q_{NH_3-N}) \times 20\% + Q_{WT} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

Q_{SWT} ——污水处理物质量, t/a;

Q_{WW} ——工业废水、生活污水的排放总量, t/a;

Q_{COD} ——工业废水、生活污水中的污染物化学需氧量(COD)排放总量, t/a;

Q_{NH_3-N} ——工业废水、生活污水中的污染物氨氮排放总量, t/a;

$(Q_{COD} + Q_{NH_3-N}) \times 20\%$ ——工业废水、生活污水通过河流、沟渠入海过程中滞留在途中的化学需氧量(COD)、氨氮总量, t/a, 按20%的滞留率计算;

Q_{WT} ——主要河流入海的化学需氧量(COD)、氨氮总量, t/a。

8.3.5 海岸防护价值核算

核算盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、红树林和悬浮养殖区等生态系统减轻风暴潮和海浪灾害造成岸堤毁损、海岸带财产的直接经济损失, 作为海岸防护价值。

可获得核算年的直接经济损失调查数据的, 采用直接损失法核算海岸防护价值。难以获得核算年直接经济损失调查数据的, 可采用替代成本法核算海岸防护价值。

采用直接损失法核算海岸防护价值的计算公式见式(26)。

$$V_{DR} = V_1 + V_2 \dots \dots \dots (26)$$

式中:

V_{DR} ——海岸防护价值, 万元/a;

V_1 ——盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、红树林和悬浮养殖区等减轻风暴潮和海浪灾害造成海岸、堤坝毁损的直接经济损失, 万元/a;

V_2 ——盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、红树林和悬浮养殖区等减轻风暴潮和海浪灾害造成潮间带和潮上带的财产直接经济损失, 万元/a;

采用替代成本法核算海岸防护价值的计算公式见式(27):

$$V_{DR} = L \times (C_c + C_a) \dots \dots \dots (27)$$

式中:

V_{DR} ——海岸防护价值, 万元/a;

L ——盐沼、海草床、海藻场、珊瑚礁、红树林和悬浮养殖区等保护岸堤的长度, m;

C_c ——生态保护岸堤的年化建造成本, 万元/m.a;

C_a ——生态保护岸堤年化运行维护支出, 万元/m.a。

8.4 海洋文化产品价值核算

8.4.1 休闲文化产品总价值核算

海洋文化服务价值核算休闲娱乐价值和滨海景观增值; 计算公式见式(28):

$$MCV = V_{ST} + V_{SC} \dots \dots \dots (28)$$

式中:

MCV ——海洋文化服务价值, 万元/a;

V_{ST} ——海洋休闲娱乐价值, 万元/a;

V_{SC} ——滨海景观增值, 万元/a。

8.4.2 休闲娱乐价值核算

休闲娱乐价值核算主要考虑以自然海洋景观为主体的海洋旅游景区。海洋旅游景区休闲娱乐价值宜采用分区旅行费用法或个人旅行费用法进行核算。休闲娱乐价值等于总旅行费用加上总消费者剩余。

基于分区旅行费用法的海洋休闲娱乐服务价值核算, 计算公式见式(29):

$$V_{ST} = \sum \int_0^Q F(Q) \cdots \cdots \cdots (29)$$

式中：

V_{ST} ——海洋休闲娱乐价值，万元/a；

$F(Q)$ 是通过问卷调查数据回归拟合得到的旅游需求函数。 $F(Q)$ 通过旅行费用问卷调查法获得。调查问卷应包括旅行者出发地、旅游次数、旅行费用、家庭收入等调查项目。

基于个人旅行费用法的海洋旅游景区休闲娱乐服务价值核算，计算公式见式（30）：

$$V_{ST} = (\overline{TC} + CS) \times P \cdots \cdots \cdots (30)$$

式中：

V_{ST} ——海洋休闲娱乐价值，万元/a；

\overline{TC} ——单个游客旅行费用的平均值，元/人；

CS ——单个游客的消费者剩余，元/人；

P ——旅游景区接待的旅游总人数，万人/a。

\overline{TC} 通过旅行费用问卷调查法获得， CS 通过对游客旅行次数和旅行费用等参数进行统计建模计算获得。

休闲娱乐服务核算问卷调查方法见附录B，需要调查的问卷数量确定方法见附录C，休闲娱乐调查问卷示例见附录D。

8.4.3 景观增值核算

通过核算海洋生态系统带来周边地产和房产的增值来核算海洋提供的景观增值服务价值。

实地调查滨海商住小区的出让地价以及房屋销售价和旅馆房价。

从中心点到海岸线直线距离1000m以内的商住小区判定为海景小区，该海景小区紧邻的小区判定为非海景小区。计算海景小区出让地价高于非海景小区的出让地价差得到海洋景观的土地增值。

从窗户或阳台看得到海的房屋，判定为海景房，其相邻的看不到海的房屋判定为非海景房，计算海景房销售价高于非海景房的销售价差得到海洋景观的房价增值。经营性旅馆的海景间房价高于非海景间的房价差的年累计值即为海景增值。

海洋景观增值服务价值计算公式见式（31）：

$$V_{SC} = \sum_{i=1}^n (v_i - v'_i) \times A_i + \sum_{i=1}^m (w_i - w'_i) \times B_i + \sum_{i=1}^k (x_i - x'_i) \times C_i \times K_i \cdots \cdots \cdots (31)$$

式中：

V_{SC} ——景观增值，元/a；

v_i ——第*i*个海景小区出让地面价，元/m²；

v'_i ——第*i*个非海景小区出让地面价，元/m²；

A_i ——第*i*个海景小区土地面积，m²；

n ——核算海域邻近的海景小区的个数；

w_i ——海景小区第*i*套海景房房价，元/m²；

w'_i ——海景小区第*i*套非海景房房价，元/m²；

m ——核算海域邻近海景小区的海景房套数；

B_i ——海景小区第*i*套海景房建筑面积，m²。

x_i ——第*i*间海景房旅馆价格，元/天；

x'_i ——第*i*间非海景房旅馆价格，元/天；

C_i ——第*i*座旅馆海景房间数，间；

K_i ——一年内第*i*座旅馆海景房入住天数，日；

k ——核算海域邻近旅馆的海景房间数，间。

9 报告编制要求

9.1 核算报告内容

海域生态产品总值核算报告应包括以下全部或部分章节：

- a) 核算目的和核算工作概况
- b) 核算海域概况
- c) 核算方法与数据
- d) 海洋物质产品核算
- e) 海洋调节产品核算
- f) 海洋文化产品核算
- g) 海域生态产品总值核算
- h) 海洋生态产品管理对策
- i) 附件

如有需要，其中的有关章节内容和附件可另行编制成册。

9.2 核算报告编写大纲和格式

海域生态产品总值核算报告应数据准确、详实，内容完整，结论明确。海域生态产品总值核算报告的编写格式要求采用标准格式。报告编写大纲和格式要求见附录F。

附录 A
(规范性)

水产品平均市场价格计算方法

养殖水产品共分为五类：鱼类、甲壳类、贝类、藻类和其他类；捕捞水产品共分为六类：鱼类、甲壳类、贝类、头足类、藻类和其他类，分别计算每类的平均价格。某类水产品平均价格计算方法如下：

- a) 应确定核算海域水产品的主要品种。以鱼类为例，若核算海域鱼类水产品共 n 种，先将这 n 种鱼的产量从高到低排序，并依次累加。假如前 m 种鱼的累计产量达到鱼类总产量的70%，则这 m 种鱼即确定为鱼类的主要品种。其它五类水产品的主要品种依此法确定。
- b) 将该类水产品各主要品种的市场价格乘以各自的产量占有所有主要品种总产量的比例得出该类水产品的平均价格。具体计算公式见式 (A.1)：

$$P = \sum p_i \times k_i \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中，

P —某类水产品的平均市场价格，单位为元/kg；

p_i —第 i 个主要品种的年平均单价，单位为元/kg；

k_i ——第 i 个主要品种产量占有所有主要品种总产量的比例。

- c) 年平均单价的计算方法推荐2个，应根据实际情况选用：

——第一方法：以十二个月的月平均单价计算年平均单价。

——第二方法：每季度选取一个代表月，求4个代表月的月平均单价的平均值。宜选取2、5、8、11月为代表月。

- d) 月平均单价的计算方法推荐2个：

——第一方法：采用核算海域临近行政区的统计部门、海洋渔业主管部门或者水产品批发市场提供的月平均单价。

——第二方法：从每月的上、中、下旬各选取一个代表日，计算三个代表日的平均单价作为月平均单价。宜选取第5、15、25日作为代表日。

附录 B (规范性)

休闲娱乐核算问卷调查方法——基于分区旅行费用法和个人旅行费用法

B.1 调查问卷设计

休闲娱乐调查问卷由两部分组成：

- 第一部分：简单介绍旅游景区的概况和调查目的。
- 第二部分：调查问题。
- 调查问卷的模板参见附录 D，适用于分区和个人旅行费用法。
- 附录 D 仅提供了一般性的问卷模板，根据评估海域的实际情况进行调整。

B.2 调查地点选取

应选取核算海域临近海洋旅游景区中的至少一个景点作为调查地点。

景点的选取应考虑如下因素：

- 核算海域临近各景点的类型、特点及相互差异程度等；
- 核算海域临近各景点的级别、知名程度及年旅游人次等；
- 在景点内开展调查的可操作性；
- 核算海域面积、岸线长度等实际情况；
- 开展问卷调查的人力、物力约束等。

B.3 问卷调查现场实施

问卷调查开始前应培训调查人员，进行模拟调查，并对模拟调查中出现的问题进行纠正。

调查人员在现场开展问卷调查时，应选择游客随机调查，按一男一女的顺序。选择的游客年龄应尽量有所差异。对每个旅游团最多进行两份问卷调查，对每个家庭只进行一份。调查对象应包括外地游客和本地游客，不调查少年儿童和外国人，不对未到景点的人进行调查。

游客答卷时，调查人员应在旁边解释。游客犹豫时应及时引导，解除其顾虑。游客答完后应仔细检查问卷，补充必要的信息，确保回答所有问题，并保证问卷的有效性。每份问卷调查结束后，应逐项记录调查人员姓名、问卷调查地点、日期、时间、问卷序号等内容，以便事后整理。

每个调查员每天有效问卷数控制在35份至45份之间。平均每份问卷的调查时间控制在10分钟左右，1小时内问卷数不超过8份。

所有问题都是询问调查对象本人，如有团体支出费用，应除以总人数，分摊到个人。如遇到单位组织旅游，游客不能回答团费支出时，应停止该份问卷填写，按无效问卷处理。

询问游客是否愿意接受调查时，若游客拒绝2次，不应再继续要求进行调查。

B.4 调查问卷回收、筛选及整理

每天开展问卷调查之后，当晚应进行问卷回收，对当天所有问卷进行检查。如果问卷存在漏填、错填、前后矛盾、填写模糊不清的项目，则视其为无效问卷进行剔除。

整个问卷调查过程结束后，将所有问卷进行整理、数据录入和汇总，并填写调查员、录入人、核对人及审核人姓名，并打印后签字存档。调查问卷存档备查。

附录 C
(规范性)
调查问卷数量确定方法

本附录适用于计算休闲娱乐服务核算中需调查的游客数量。

问卷调查的抽样方法宜采用简单随机抽样方法。

第一步：应确定抽样样本容量，即核算所需有效问卷数量。

有效问卷数量的计算推荐两种计算方法，应根据实际情况选用：

第一种方法：有效问卷数量采用Scheaffer抽样公式确定。计算公式见式（C.1）：

$$n_1 = \frac{N}{(N-1) \times \delta^2 + 1} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

n_1 ——有效问卷数量；

N ——被调查群体的母本数量；

δ ——抽样相对误差。

公式（C.1）适用于样本容量下限的计算，即计算出的 n_1 代表母本数量为 N 且选取抽样误差为 δ 的情况下应至少抽取的样本数。若进行休闲娱乐服务核算，则母本数量 N 为核算年份核算海域海洋景区接纳的年旅游人次总数； δ 为抽样相对误差值，根据核算所允许的误差程度选取，一般选取0.05，最高不超过0.1。不同的 δ 对应的 n_1 值不同，进而抽样调查所需的人力、物力、时间及相关成本将有所差异。

第二种方法：有效问卷数量采用统计学最大样本容量公式确定，计算公式见式（C.2）：

$$n_2 = \frac{e^x}{\delta^z} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

n_2 ——有效问卷数量；

z ——一定置信水平对应的 z 统计量；

δ ——抽样相对误差。

公式（C.2）适用于有效问卷数量的保守值计算，即计算出的 n_2 代表完全可以保证置信水平为 z 且完全可以控制抽样误差为 p 所需抽取的样本数。置信水平一般选为0.95，对应的 z 值为1.96。抽样相对误差值 δ 一般在0.05至0.1之间取值。若取为0.05，则要达到0.95的置信水平，所需有效问卷数量为1537份；若取为0.1，则要达到0.95的置信水平，所需有效问卷数量为384份。不同的 z 和 δ 对应的 n_2 值不同，进而抽样调查所需的人力、物力、时间及相关成本将有所差异。

如果核算海域两种方法都适用，以第一种方法作为仲裁方法。

第二步：有效问卷数量确定以后，根据调查问卷的回收率和有效率确定所需发放的调查问卷数。

根据以往经验，休闲娱乐回收问卷的有效率一般在80%以上。同时考虑到问卷的回收率，发放的调查问卷数应当多于第一步计算获得的有效问卷数。

附录 D
(资料性)

旅游景区休闲娱乐调查问卷

本附录适用于分区旅行费用法和个人旅行费用法。

旅游景区休闲娱乐服务调查问卷由两部分组成：

——第一部分：简单介绍旅游景区的概况和调查目的。

——第二部分：调查问题。下述问题为必需的，具体表述方式根据评估海域实际情况进行调整。

- 1) 您和朋友总共 _____人，从_____省（自治区）_____（地级）市_____县（区）来。
（如果您是顺访，请填写顺访的出发地点_____）。
- 2) 您以前 是（否）来过此地旅游；今年您一共来过_____次；最近三年一共来过_____次。
- 3) 您这次出游行程往返共_____天，住宿_____晚；大约停留_____小时。（如果您是顺访，请填写顺访后旅游所花费的时间）。
- 4) 您从出发地到这里的主要交通工具（多选）：A.飞机 B.火车 C.自驾车 D.轮船 E.公交车 F.摩托车 G.自行车 H.步行。
- 5) 您这次出游属于：A.自助旅游 B.参团旅游，每人团费_____元，共_____天。
- 6) 您从出发地到这里支付的交通费估计（一个人、单程，单位：元）

机票	火车	汽车	租车费	汽油费	过路费	停车费	公交车	轮船

- 7) 您此次出游预计门票支出：_____元（每人合计），能接受的最高门票预算 _____元。

一人住宿费 ×天数	一人饮食费 ×天数	旅游纪念品	景区休闲娱乐 活动支出	其它 直接消费	合计

- 8) 您此次旅行中的各景点重要性排序：最重要：_____相当重要：_____重要_____一般：_____可看可不看：_____
- 9) 附近与此地相似的景点您还去过_____。比这里好的景点：_____差不多的景点：_____不如这里的景点：_____
- 10) 您的年龄：A.19岁以下；B.20—29岁；C.30—39岁；D.40—49岁；E.50—59岁；F.60岁以上
- 11) 您的文化程度：A.初中及以下；B.高中及中专；C.大专及高职；D.本科；E.研究生
- 12) 您的家庭人均月收入水平估计：（如有工作，但一个人独立生活，请填写您个人的月收入）
（匿名调查，不需填写准确数字，不会给您带来任何不便）
A.1000 元以下 B.1000-1999 元 C.2000-2999 元 D.3000-3999 元
E.4000-4999 元 F.5000-5999 元 G.6000-7999 元 H.8000-9999 元
I.10000-12999 元 J.1300-15999 元 G.16000-18999 元 J.19000 元及以上
- 13) 您每年用于旅游的支出大约占您全年收入的_____%。

附录 E
(规范性)

休闲娱乐价值计算方法——基于分区旅行费用法和个人旅行费用法

E.1 基于分区旅行费用法计算休闲娱乐服务价值

通过在旅游景区现场问卷调查的方法，获得游客的来源地、旅行费用，游客的收入情况、受教育情况等参数，而后建立式 (E.1) 的回归函数：

$$V = f (TC, X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots(E.1)$$

式中：

V ——从某一出游地区人口到调查景区旅游的出游率，等于从该地区到调查景区旅游的游客数 Q 与该地区总人口数 N 的比值； Q 等于问卷调查中来自该地区的游客比例乘以被调查景区的年游客总数；

TC ——从某一出游地区到调查景区旅游游客的旅行费用，包括交通、住宿、饮食、门票、旅游纪念品、景区内娱乐活动及其它直接花费等；

X_n ——游客的收入、受教育程度等社会经济参数，应根据实际情况调整。

在进行方程拟合和参数估计后，就可以得到 V 与 TC 及 X_n 的函数关系： $V = f (TC, X_1, X_2, \dots, X_n)$ 。另外， $V = Q/N$ 。通过公式变换，可得 $f(TC, X_1, X_2, \dots, X_n) = Q/N$ 。然后将某一出游地区已知的 N, X_1, X_2, \dots, X_n 带入到方程中，即可得到该地区到景区的游客数 Q 与旅行费用 TC 的关系，即 $TC = F(Q)$ 。该方程对 Q 求积分，下限为0，上限为该地区 TC 平均值对应的 Q 值，积分值表示该地区旅游者对景区的总支付意愿，包括总旅行费用和总消费者剩余。对每个出游地区都进行上述计算，并将各出游地区的总支付意愿加总，即为该景区的休闲娱乐价值。

E.2 基于个人旅行费用法计算休闲娱乐服务价值

通过在旅游景区现场问卷调查的方法，获得一定时期内游客到景区旅游的次数、旅行过程中的花费情况，游客的收入情况、受教育情况等参数，而后建立式 (E.2) 的回归函数：

$$Q = f (TC, X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots(E.2)$$

式中：

Q ——某一游客一定时间内到调查景区旅游的次数；

TC ——该游客到调查景区旅游的旅行费用，包括交通费、住宿费、饮食费、门票费、纪念品花费和胶卷、电池、冲洗照片花费及其它花费等；

X_n ——游客的收入、受教育程度等社会经济参数，应根据实际情况调整。

在进行方程拟合和参数估计后，得到函数中 TC 变量的系数为 β 。每个游客每次旅游的平均消费者剩余 $CS = \left| \frac{\bar{Q}}{2\beta} \right|$ ，其中 \bar{Q} 为调查游客的平均旅游次数。

将调查游客的平均旅行费用 \bar{TC} 与 CS 相加再乘以调查景区游客总数即得到该景区的休闲娱乐价值。

附录 F
(资料性)

海洋生态产品核算方法系数的参考值

海洋生态产品核算方法系数的参考值见表F.1。

表F.1 部分海洋生态产品核算方法系数的参考值

一级指标	二级指标	参数	单位	参考值	依据	
海洋供给服务	氧气产品价值	氧气产品成本	元/吨	731	根据杨玉平等(2000)、黄建等(2015)、马小轩等(2016)文献中液化空气制氧成本计算	
海洋调节服务	贝类固碳价值	贝类贝壳含碳量	蛤	%	11.52	HY/T 0305, HY/T 0349—2022
			扇贝	%	11.40	
			牡蛎	%	12.68	
			贻贝	%	11.76	
			其他贝类	%	11.45	
		贝类湿重与干重的换算系数	蛤	%	52.55	
			扇贝	%	63.89	
			牡蛎	%	65.10	
			贻贝	%	75.28	
			其他贝类	%	64.21	
	气候调节价值	潜热通量气候调节	海水密度	g/cm ³	1.02-1.07	
			蒸发潜热	J/g	2443.9	
			将1m ³ 水转化为水蒸气的耗电量	kW·h	723	按将1m ³ 20度的水转化为100度水蒸气所需能量的理论耗电量
			空调能效比(制冷/夏季)	无量纲	4.47	参考“GB 21455—2019”取制冷空调3级能效平均值
		感热通量气候调节	空气定压比热容	J/(kg·K)	1004.67	
			海气感热交换系数	无量纲	1.176×10 ⁻³	
			干空气气体常数	J/(kg·K)	287.1	
			空气定压比热容	J/(kg·K)	1004.67	
			空调能效比(制热/冬季)	无量纲	3.10	参考“GB 21455—2019”取制热空调2级能效平均值
空调能效比(制冷/夏季)			无量纲	4.47	参考“GB 21455—2019”取制冷空调3级能效平均值	
污水处理服务价值	化学需氧量污染物的排污费	元/吨	1400	参考《排污费征收标准管理办法》、《关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》(发改价格[2014]2008号)		
	氨氮污染物的排污费	元/吨	1400			

附录 G (规范性)

海域生态产品总值核算报告编写大纲和格式要求

F.1 编写大纲

XX 海域生态产品总值核算报告

A) 核算目的和核算工作概况

介绍核算背景、任务来源、核算目的、核算原则、核算依据、核算基准时点和核算期限。

B) 核算海域概况

介绍核算海域地理范围、自然环境状况、经济社会状况、生态环境保护状况、生态系统的自然特征与开发利用等基本情况。

C) 核算方法与数据

介绍核算指标选取、核算方法、数据来源与数据处理。

D) 物质质量核算

介绍海洋物质产品与服务的物质质量的计算过程与结果，包括海洋生物质产品物质质量、调节产品物质质量和文化产品物质质量。

E) 价值量核算

介绍海洋物质产品与服务的价值量的计算过程与结果，包括海洋物质产品价值量、调节产品价值量和文化产品价值量。

F) 海域生态产品总值核算

介绍海域生态产品总值的计算过程与结果。

G) 核算结论和管理对策

总结性介绍海域生态产品总值核算结论，分析总值变动情况，揭示引起变动的原因，提出相关管理对策与建议。

H) 附件

包括海域生态产品总值核算过程中相关的技术资料及附表、附图等。

F.2 格式要求

F.2.1 文本格式

海域生态产品总值核算报告文本外形尺寸为A4（210 mm×297mm）。

F.2.2 封面格式

海域生态产品总值核算报告封面格式如下：

——第一行书写报告名称：（海域名称）海域生态产品总值核算报告（居中）

——第二行落款书写：编制单位全称（居中）

——第三行书写：××××年××月（居中）

以上内容字体字号应适宜，各行间距应适中，保持封面美观。

F.2.3 封里 1 内容

封里1上半部分为复印的计量认证证书，下半部分写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真电话、电子信箱等。

F.2.4 封里 2 内容

评估单位全称、单位法人代表名称、项目负责人（姓名、职务、职称）、技术负责人（姓名、职务、职称）、主要参加人员（姓名、职务、职称）等，并签名。
