



# 中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 0277—2019

---

## 海洋经济评估技术规程

Technical specification for ocean economy evaluation

2019-12-20 发布

2020-02-01 实施

---

中华人民共和国自然资源部 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 评估内容和指标 ..... 2

5 评估类型和方法 ..... 9

6 评估报告..... 10

附录 A（资料性附录） 确定指标权重的常用方法 ..... 12

附录 B（资料性附录） 常用数据预处理方法 ..... 15

附录 C（资料性附录） 常用数据标准化方法 ..... 16

附录 D（资料性附录） 海洋经济评估报告的格式与内容 ..... 17

参考文献 ..... 18

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位:国家海洋信息中心。

本标准主要起草人:徐丛春、王悦、胡洁、郑艳、李明昕、郭越、郑莉、李琳琳、宋维玲。



# 海洋经济评估技术规程

## 1 范围

本标准规定了海洋经济评估内容和指标、评估方法与评估报告编制等要求。

本标准适用于海洋经济运行状况与趋势的分析评估。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 20794—2006 海洋及相关产业分类

## 3 术语和定义

GB/T 20794—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了GB/T 20794—2006 中的一些术语和定义。

### 3.1

**海洋经济** ocean economy

开发、利用和保护海洋的各类产业活动,以及与之相关联活动的总和。

[GB/T 20794—2006,定义 3.1]

### 3.2

**海洋产业** ocean industry

开发、利用和保护海洋所进行的生产和服务活动。

**注:**主要表现在以下 5 个方面:直接从海洋中获取产品的生产和服务活动;直接从海洋中获取的产品的一次加工生产和服务活动;直接应用于海洋和海洋开发活动的产品生产和服务活动;利用海水或海洋空间作为生产过程的基本要素所进行的生产和服务活动;海洋科学研究、教育、管理和服务活动。

[GB/T 20794—2006,定义 3.2]

### 3.3

**海洋相关产业** ocean-related industry

以各种投入产出为联系纽带,与海洋产业构成技术经济联系的产业。

[GB/T 20794—2006,定义 3.3]

### 3.4

**海洋新兴产业** emerging ocean industry

随着技术进步、消费升级而产生并发展起来的海洋产业部门,或处于初期阶段、具有发展潜力的海洋新兴业态,主要包括海洋药物和生物制品业、海洋可再生能源业、海水利用业、海洋工程装备制造等。

## 4 评估内容和指标

### 4.1 评估内容

海洋经济评估内容主要包括海洋经济总量、结构、布局、质量、效益和贡献等方面,主要评估指标见表 1。

表 1 海洋经济评估主要指标

评估内容	评估指标	单位
经济规模	海洋生产总值	亿元
	海洋对外贸易进出口额	亿美元
	涉海就业人员数	万人
经济结构	海洋产业与海洋相关产业构成	—
	海洋三次产业构成	—
	海洋第三产业比重	%
	海洋新兴产业比重	%
	海洋产业结构变动度	%
经济布局	区位熵	—
	赫芬达尔-赫希曼指数(HHI)	—
	空间基尼系数	—
经济质量	海洋劳动生产率	万元/人
	海洋研究与试验发展(R&D)经费投入强度	%
	单位涉海工业增加值能耗	吨标准煤/万元
经济效益	主营业务收入利润率	%
	百元资产实现的主营业务收入	元
	产成品存货周转天数	天
	百元主营业务收入中的成本	元
	资产利润率	%
	成本利润率	%
经济贡献	海洋生产总值占国内生产总值的比重	%
	海洋经济对国民经济的直接贡献率	%
	海洋经济对国民经济的拉动	%
	涉海就业贡献	%
	海洋对外贸易份额	%

## 4.2 评估指标与计算方法

### 4.2.1 经济规模

主要反映海洋经济总量情况,采用海洋生产总值、海洋对外贸易进出口额、涉海就业人数等指标来衡量。指标含义如下:

a) 海洋生产总值

海洋经济生产总值的简称,指常住单位在一定时期内按市场价格计算的海洋经济活动的最终成果。

注:增加值是常住单位生产过程中创造的新增加价值和固定资产的转移价值。

b) 海洋对外贸易进出口额

国与国之间相互提供海洋货物和海洋服务的经济交换活动金额总和。

c) 涉海就业人员数

从事海洋经济活动的全社会就业人员数量。

### 4.2.2 经济结构

主要反映海洋经济的产业构成以及变化程度与趋势等,采用海洋产业与海洋相关产业构成、海洋三次产业构成等指标衡量。指标含义和计算方法如下:

a) 海洋产业与海洋相关产业构成

海洋产业增加值与海洋相关产业增加值占海洋生产总值的相对比例。计算方法见式(1)。

$$C_{m-r} = \frac{AV_m}{GOP} : \frac{AV_r}{GOP} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$C_{m-r}$ ——海洋产业与海洋相关产业构成;

$AV_m$ ——海洋产业增加值,单位为亿元;

$AV_r$ ——海洋相关产业增加值,单位为亿元;

$GOP$ ——海洋生产总值,单位为亿元。

b) 海洋三次产业构成

海洋第一产业、海洋第二产业和海洋第三产业分别占海洋生产总值的比例。其中,海洋第一产业即海洋渔业以及海洋相关产业中属于第一产业范畴的部门;海洋第二产业即海洋水产品加工业、海洋油气业、海洋矿业、海洋盐业、海洋船舶工业、海洋工程装备制造业、海洋化工业、海洋药物和生物制品业、海洋工程建筑业、海洋可再生能源利用业、海水利用业以及海洋相关产业中属于第二产业范畴的部门;海洋第三产业即除海洋第一、二产业以外的其他海洋经济产业门类,具体包括:海洋交通运输业、海洋旅游业、海洋科研教育管理服务业,以及海洋相关产业中属于第三产业范畴的部门。计算方法见式(2)。

$$C_{p-s-t} = \frac{AV_p}{GOP} : \frac{AV_s}{GOP} : \frac{AV_t}{GOP} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$C_{p-s-t}$ ——海洋三次产业构成;

$AV_p$ ——海洋第一产业增加值,单位为亿元;

$AV_s$ ——海洋第二产业增加值,单位为亿元;

$AV_t$ ——海洋第三产业增加值,单位为亿元;

$GOP$ ——海洋生产总值,单位为亿元。

## c) 海洋第三产业比重

海洋第三产业增加值占海洋生产总值的比例,反映海洋经济中第三产业的构成。计算方法见式(3)。

$$R_{AV_t} = \frac{AV_t}{GOP} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$R_{AV_t}$  ——海洋第三产业增加值比重;

$AV_t$  ——海洋第三产业增加值,单位为亿元;

$GOP$  ——海洋生产总值,单位为亿元。

## d) 海洋新兴产业比重

海洋新兴产业增加值占海洋生产总值的比例,反映海洋经济中新兴产业的构成。计算方法见式(4)。

$$R_e = \frac{AV_e}{GOP} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$R_e$  ——海洋新兴产业增加值比重;

$AV_e$  ——海洋新兴产业增加值,单位为亿元;

$GOP$  ——海洋生产总值,单位为亿元。

## e) 海洋产业结构变动度

与初始时期相比,海洋产业增加值比重的综合变动程度。值越大,表示相对于初始时期产业结构的变化幅度越大;越小,则表示相对于初始时期产业结构的变化幅度越小。计算方法见式(5)。

$$K_t = \sum_{i=1}^m |R_{it} - R_{i0}| \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$K_t$  —— $t$  时期相对于初始时期海洋产业结构变化值;

$R_{it}$  —— $t$  时期  $i$  海洋产业增加值在海洋经济中所占比重;

$R_{i0}$  ——初始时期  $i$  海洋产业在海洋经济中所占比重;

$m$  ——海洋产业个数。

## 4.2.3 经济布局

主要反映海洋产业布局集聚程度或专业化程度,采用区位熵、赫芬达尔-赫希曼指数、空间基尼系数等指标来衡量。指标含义和计算方法如下:

## a) 区位熵

衡量海洋产业的专业化程度。区位熵越大,海洋产业专业化水平越高。计算方法见式(6)。

$$LQ_{ij} = \frac{e_{ij}/e_j}{E_i/E_n} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$LQ_{ij}$  —— $j$  地区  $i$  海洋产业区位熵;

$e_{ij}$  —— $j$  地区  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$e_j$  —— $j$  地区海洋生产总值,单位为亿元;

$E_i$  ——全国  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$E_n$  ——全国海洋生产总值,单位为亿元。

## b) 赫芬达尔-赫希曼指数(HHI)

衡量产业集中度的综合指数。HHI 指数取值范围在 $[0,1]$ 之间,指数越大,产业集中度越高。计算方法见式(7)。

$$HHI_i = \sum_{j=1}^n (e_{ij}/E_i)^2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$HHI_i$  ——  $i$  海洋产业 HHI 指数;

$e_{ij}$  ——  $j$  地区  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$E_i$  —— 全国  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$n$  —— 地区个数。

## c) 空间基尼系数

衡量产业空间集聚程度的指标。空间基尼系数取值范围在 $[0,1]$ 之间,空间基尼系数越大,产业集聚度越高。计算方法见式(8)。

$$G_i = \sum_{j=1}^n \left( \frac{e_j}{E_n} - \frac{e_{ij}}{E_i} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$G_i$  ——  $i$  海洋产业空间基尼系数;

$e_{ij}$  ——  $j$  地区  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$e_j$  ——  $j$  地区海洋生产总值,单位为亿元;

$E_i$  —— 全国  $i$  海洋产业增加值,单位为亿元;

$E_n$  —— 全国海洋生产总值,单位为亿元;

$n$  —— 地区个数。

## 4.2.4 经济质量

主要反映要素投入的效率以及经济增长对资源能源的消耗情况,采用海洋劳动生产率、海洋研究与试验发展(R&D)经费投入强度、单位涉海工业增加值能耗等指标来衡量。指标含义和计算方法如下:

## a) 海洋劳动生产率

一定时期内涉海就业人员的劳动效率,综合反映海洋经济生产技术水平、经营管理水平和劳动素质水平等。计算方法见式(9)。

$$R_L = \frac{GOP_t}{L} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$R_L$  —— 海洋劳动生产率,单位为万元/人;

$GOP_t$  —— 第  $t$  年海洋生产总值,单位为亿元;

$\bar{L}$  —— 年平均涉海就业人员数,单位为万人,计算方法见式(10)。

$$\bar{L} = \frac{L_t + L_{t-1}}{2} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$\bar{L}$  —— 年平均涉海就业人员数,单位为万人;

$L_t$  —— 第  $t$  年涉海就业人员数,单位为万人;

$L_{t-1}$  —— 第  $t-1$  年涉海就业人员数,单位为万人。

## b) 海洋研究与试验发展(R&amp;D)经费投入强度

一定时期内,用于海洋研究与试验发展(R&D)活动的经费与海洋生产总值的比值,反映海洋

科技投入的规模情况。海洋研究与试验发展经费指海洋科研机构、涉海高校和涉海企业用于开展海洋类 R&D 活动(基础研究、应用研究和试验发展)的经费。计算方法见式(11)。

$$R_{R\&D} = \frac{R\&D}{GOP} \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

$R_{R\&D}$  ——海洋研究与试验发展(R&D)经费投入强度, %;

R&D ——海洋研究与试验发展(R&D)经费, 单位为亿元;

GOP ——海洋生产总值, 单位为亿元。

c) 单位涉海工业增加值能耗

一定时期内, 涉海工业企业每生产一个单位增加值所消耗的能源, 采用涉海工业企业综合能源消费量与增加值之比表示, 综合反映能源消费水平和节能降耗状况的主要指标。计算方法见式(12)。

$$E_p = \frac{E}{AV_1} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

$E_p$  ——单位涉海工业增加值能耗, 单位为吨标准煤每万元;

$E$  ——涉海工业综合能源消费量, 单位为吨标准煤;

$AV_1$  ——涉海工业增加值, 单位为万元。

#### 4.2.5 经济效益

主要反映涉海企业的盈利能力与经营效率, 采用主营业务收入利润率、百元资产实现的主营业务收入、产成品存货周转天数、百元主营业务收入中的成本、资产利润率、成本利润率等指标来衡量。指标含义和计算方法如下:

a) 主营业务收入利润率

涉海企业一定时期利润总额同主营业务收入的比率, 反映涉海企业主营业务的盈利能力。计算方法见式(13)。

$$I = \frac{P}{R} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

$I$  ——主营业务收入利润率;

$P$  ——利润总额, 单位为亿元;

$R$  ——主营业务收入, 单位为亿元。

b) 百元资产实现的主营业务收入

涉海企业每百元资产所实现的主营业务收入, 反映涉海企业的盈利能力。计算方法见式(14)。

$$M = \frac{R}{A} \times 100 \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中:

$M$  ——百元资产实现的主营业务收入, 单位为元;

$R$  ——主营业务收入, 单位为亿元;

$\bar{A}$  ——平均资产, 单位为亿元, 计算方法见式(15)。

$$\bar{A} = \frac{A_{t_0} + A_{t_1}}{2} \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中：

$\bar{A}$  ——平均资产,单位为亿元；

$A_{t_0}$  ——年初资产总额,单位为亿元；

$A_{t_1}$  ——年末资产总额,单位为亿元。

c) 产成品存货周转天数

涉海企业从取得存货开始,至消耗、销售为止所经历的天数,反映企业产成品存货周转速度。计算方法见式(16)。

$$T = 360 \times \frac{\bar{S}}{C} \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中：

$T$  ——产成品存货周转天数,单位为天；

$C$  ——主营业务成本,单位为亿元；

$\bar{S}$  ——平均产成品存货,单位为亿元,计算方法见式(17)。

$$\bar{S} = \frac{S_{t_0} + S_{t_1}}{2} \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中：

$\bar{S}$  ——平均产成品存货,单位为亿元；

$S_{t_0}$  ——年初产成品存货,单位为亿元；

$S_{t_1}$  ——年末产成品存货,单位为亿元。

d) 百元主营业务收入中的成本

涉海企业每百元主营业务收入中所占的主营业务成本,反映企业的单位经营成本。计算方法见式(18)。

$$H = \frac{C}{R} \times 100 \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中：

$H$  ——百元主营业务收入中的成本,单位为元；

$C$  ——主营业务成本,单位为亿元；

$R$  ——主营业务收入,单位为亿元。

e) 资产利润率

涉海企业的利润总额与同期资产平均占用额的比率,反映了涉海企业资产的盈利能力。计算方法见式(19)。

$$R_{AP} = \frac{P}{\bar{A}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中：

$R_{AP}$  ——资产利润率；

$P$  ——利润总额,单位为亿元；

$\bar{A}$  ——平均资产,单位为亿元,计算方法见式(15)。

f) 成本利润率

涉海企业的利润总额与成本费用的比率,反映涉海企业生产成本及费用投入的经济效益。计算方法见式(20)。

$$R_{cp} = \frac{P}{C_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

$R_{cp}$ ——成本利润率;

$P$ ——利润总额,单位为亿元;

$C_t$ ——成本费用总额,单位为亿元。

#### 4.2.6 经济贡献

主要反映海洋经济对国民经济、就业、对外贸易等方面的贡献,采用海洋生产总值占国内生产总值的比重、海洋经济对国民经济的直接贡献率、海洋经济对国民经济的拉动、涉海就业贡献、海洋对外贸易份额等指标来衡量。指标含义和计算方法如下:

##### a) 海洋生产总值占国内生产总值的比重

按当年价格计算的海洋生产总值占国内生产总值的比例,反映海洋经济总量规模贡献。计算方法见式(21)。

$$p = \frac{GOP}{GDP} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (21)$$

式中:

$p$ ——海洋生产总值占国内生产总值的比重;

$GOP$ ——海洋生产总值,单位为亿元;

$GDP$ ——国内生产总值,单位为亿元。

##### b) 海洋经济对国民经济的直接贡献率

按可比价计算的海洋生产总值增量与国内生产总值增量的比值,反映海洋经济对国民经济的增量贡献。计算方法见式(22)。

$$v = \frac{GOP_{\Delta}}{GDP_{\Delta}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (22)$$

式中:

$v$ ——海洋经济对国民经济的直接贡献率;

$GOP_{\Delta}$ ——海洋生产总值增量(按可比价计算),单位为亿元;

$GDP_{\Delta}$ ——国内生产总值增量(按可比价计算),单位为亿元。

注:可比价是扣除了价格变动因素的价格。

##### c) 海洋经济对国民经济的拉动

国内生产总值增长速度与海洋经济直接贡献率的乘积,反映国民经济增速中海洋经济的贡献。计算方法见式(23)。

$$w = r_{GDP} \times v \quad \dots\dots\dots (23)$$

式中:

$w$ ——海洋经济对国民经济的拉动;

$r_{GDP}$ ——国内生产总值增长速度(按可比价计算);

$v$ ——海洋经济对国民经济的直接贡献率,计算方法见式(22)。

##### d) 涉海就业贡献

涉海就业人口占全部就业人口中的比例,反映国民经济中涉海行业的就业贡献。计算方法见式(24)。

$$\delta = \frac{L_m}{L} \quad \dots\dots\dots (24)$$

式中:

$\delta$ ——涉海就业贡献;

$L_m$ ——涉海就业人数,单位为万人;

$L$ ——全社会就业人数,单位为万人。

e) 海洋对外贸易份额

海洋对外贸易进出口额与全国对外贸易进出口总额的比例,反映国家对外贸易中海洋产品与服务的贡献。计算方法见式(25)。

$$\mu = \frac{T_m}{T_e} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

$\mu$ ——海洋对外贸易份额;

$T_m$ ——海洋对外贸易进出口额,单位为亿美元;

$T_e$ ——全国对外贸易进出口总额,单位为亿美元。

## 5 评估类型和方法

### 5.1 评估类型

按照评估目的、用途的不同,海洋经济评估可划分为单项评估和综合评估两类。单项评估指根据评估内容选取单项指标内容开展专题评估。综合评估指根据评估主题的需要,从经济规模、结构、布局、质量、效益和贡献等方面选择若干指标,构建指标体系开展评估,综合评估海洋经济发展水平。

### 5.2 评估方法

#### 5.2.1 单项评估

单项评估常用的评估方法包括:

a) 纵向比较。以时间为坐标,即同一指标在不同时期内的发展变化进行比较的方法。较常用的采用同比增长速度和年均增长速度,并均应按可比价进行计算:

1) 同比增长速度。反映本期较上年同期的增长量与上年同期发展水平的比值,计算方法见式(26)。

$$r = \frac{v_t - v_{t-1}}{v_{t-1}} \dots\dots\dots (26)$$

式中:

$r$ ——同比增长速度;

$v_{t-1}$ ——第  $t-1$  期发展水平(按现价计算);

$v_t$ ——第  $t$  期发展水平(按可比价计算)。

注:现价是报告期当年的市场价格。

2) 年均增长速度。反映基期数值增加到报告期数值的平均增长速度,计算方法见式(27)。

$$\bar{r} = \sqrt[n]{\frac{v_n}{v_0}} - 1 \dots\dots\dots (27)$$

式中:

$\bar{r}$ ——年均增长速度;

$v_0$ ——基期发展水平(按现价计算);

$v_n$ ——报告期发展水平(按可比价计算)。

b) 横向比较。以空间为坐标,即在同一时期,对同类的不同对象在统一口径下进行比较的方法,如某地区某指标与其他地区该指标之间的比较。

- c) 目标值比较。以评价标准或目标值作为参照系,根据各指标实际值与目标值的比值,来判断该指标与目标值之间的差距程度。评价标准或目标值的选择依据主要包括相关规划、发达国家或地区发展水平等。

### 5.2.2 综合评估

综合评估应遵循以下步骤与方法:

- a) 构建指标体系。遵循系统性、代表性、实用性的原则,根据评估主题的需要,从规模、结构、布局、质量、效益和贡献等方面选择若干指标,构建海洋经济评估指标体系。指标选择应简单直观、易于理解、可获性强,各类指标数量应保持相对均衡。
- b) 确定指标权重。依据指标的重要程度,科学确定指标体系中各指标的权重,常用的确定权重程序和方法参见附录 A。
- c) 数据处理。数据处理主要包括数据预处理和标准化处理两个步骤:
  - 1) 数据预处理。表示对缺失部分年份指标数据的处理,根据不同的适用条件,可采用增速推算、趋势外推、插值等方法对数据进行推算处理,常用的数据预处理方法参见附录 B。
  - 2) 数据标准化处理。表示对不同计量单位指标数据的归一化处理,根据不同的适用条件,可采用相应的数据标准化方法,常用的数据标准化方法参见附录 C。
- d) 指标合成。可采用多目标线性加权函数法,建立递阶多层次综合评价模型,将众多指标逐级合成进行综合评价,计算方法见式(28)。也可根据需要选择其他合适的方法。

$$Y = \sum_{i=1}^r (\omega_{bi} \cdot B_i) \quad \dots\dots\dots (28)$$

式中:

$Y$  ——综合评价价值;

$\omega_{bi}$  ——系统层指标权重;

$B_i$  ——系统层量化指标评价值,计算方法见式(29);

$r$  ——系统层要素个数。

$$B_i = \sum_{j=1}^s (\omega_{cj} \cdot C_j) \quad \dots\dots\dots (29)$$

式中:

$B_i$  ——系统层量化指标评价值;

$\omega_{cj}$  ——特征层指标权重;

$C_j$  ——特征层量化指标评价值,计算方法见式(30);

$S$  ——特征层要素个数。

$$C_j = \sum_{k=1}^z (\omega_{dk} \cdot D_k) \quad \dots\dots\dots (30)$$

式中:

$C_j$  ——特征层量化指标评价值;

$\omega_{dk}$  ——指标层各项评价指标权重;

$D_k$  ——指标层各项评价指标的标准化值;

$z$  ——指标层各项评价指标个数。

## 6 评估报告

### 6.1 评估报告内容

海洋经济评估报告应包括以下全部或部分章节:

- a) 工作背景与概况；
- b) 评估地区海洋经济发展基础与发展情况；
- c) 评估内容与指标；
- d) 单项/综合评估；
- e) 评估结论与建议。

## 6.2 评估报告格式

海洋经济评估报告的编写格式参见附录 D。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 确定指标权重的常用方法

#### A.1 德尔菲判定法

##### A.1.1 选择专家

通过专家对大量非技术性的无法定量分析的因素权重做出概率估计。专家需熟悉海洋经济相关专业领域,在行业内具有较高的权威性,专家人数不宜少于 5 人。

##### A.1.2 设计专家意见征询表格

征询表格没有统一的规定,一般符合以下原则:

- a) 表格的每一栏目紧扣测定因素,力求达到判定因素和专家所关心的问题的一致性;
- b) 表格简明扼要,填表时间控制在 2 h 内为宜;
- c) 填表方式简单,对不同类型的因素进行评定时,尽可能用数字表示专家的评估结果。

##### A.1.3 专家评估和多轮间反馈信息

专家征询评分根据相应工作的背景材料和评分说明,在不协商的情况下进行,并且从第二轮评分起,建议参考上一轮的评分结果。

第一轮——因素权重评估。专家对所发的征询表格中的每一个因素做出评价,写出各因素的权重值,权重值精确到小数点后两位。各专家对权重值做出判断时不得讨论,不要求专家阐述评估理由,不要求专家提供详细论据。第一轮征询结果出来后,立即进行统计整理求出专家总体意见的平均值和标准差,并制定第二轮征询表。

第二轮——轮间信息反馈和再征询。根据第一轮专家咨询结果,将评估意见的信息反馈给专家,对专家进行再征询。专家在重新评估时,可以根据总体意见的倾向(以均值表示)和离散度(以标准差表示)来修改自己前一次的评估意见。

采用类似的办法对第二轮结果进行处理和开始第三轮征询,最后就能得到协调程度较高的结果,并确定评价因素的权重。

##### A.1.4 测定结果的数据处理

各因素权重均值计算方法见式(A.1),标准差计算方法见式(A.2)。具体如下:

$$E_k = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m a_i \right) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$E_k$  ——某因素  $k$  权重的均值;

$a_i$  ——某因素  $k$  第  $i$  位专家评分的权重值;

$m$  ——专家人数。

$$S = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (a_i - E_k)^2} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- $S$  ——某因素  $k$  的标准差；
- $E_k$  ——某因素  $k$  权重均值；
- $a_i$  ——某因素  $k$  第  $i$  位专家评分的权重值；
- $m$  ——专家人数。

A.2 层次分析法

A.2.1 构建判断矩阵

对于同一层次的  $n$  个指标，根据两两指标间的相对重要性，赋予一定的判断比值，形成判断矩阵  $A$ ，即  $A$  中各元素  $a_{ij}$  为  $i$  行指标对  $j$  列指标的相对重要性比值， $a_{ij}$  标度含义见表 A.1。

表 A.1  $a_{ij}$  标度含义表

标度	含义说明
1	表示两个元素相比，具有同样重要性
3	表示两个元素相比，一个元素比另一个元素稍微重要
5	表示两个元素相比，一个元素比另一个元素明显重要
7	表示两个元素相比，一个元素比另一个元素强烈重要
9	表示两个元素相比，一个元素比另一个元素极端重要
注：2、4、6、8 表示相邻等级的两个因素之间的判断值	

A.2.2 计算权重

将判断矩阵的各行向量进行几何平均，然后归一化，得到的行向量就是权重向量。设  $A$  的最大特征根为  $\lambda_{\max}$ ，其相应的特征向量为  $W$ ，则  $AW = \lambda_{\max} W$ 。计算过程如下：

- a) 计算判断矩阵每一行的乘积，计算式见(A.3)。

$$M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

- $M_i$  ——判断矩阵第  $i$  行的乘积；
- $a_{ij}$  —— $i$  行指标对  $j$  列指标的相对重要性比值；
- $n$  ——指标个数。

- b) 计算  $M_i$  的  $n$  次方根，计算式见(A.4)。

$$\overline{W}_i = \sqrt[n]{M_i} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

- $\overline{W}_i$  ——判断矩阵第  $i$  行的乘积的  $n$  次方根；
- $M_i$  ——判断矩阵第  $i$  行的乘积；
- $n$  ——指标个数。

- c) 对向量  $\overline{\omega} = [\overline{W}_1, \overline{W}_2, \dots, \overline{W}_n]^T$  归一化，计算指标权重  $\omega_i$ ，计算式见(A.5)。

$$\overline{\omega}_i = \frac{\overline{W}_i}{\sum_{i=1}^n \overline{W}_i} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$\bar{\omega}_i$  ——  $i$  指标的权重;

$\bar{W}_i$  ——判断矩阵第  $i$  行的乘积的  $n$  次方根;

$n$  ——指标个数。

d) 计算判断矩阵的最大特征根,计算式见(A.6)。

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{\bar{\omega}_i} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

$\lambda_{\max}$  ——判断矩阵的最大特征根;

$\bar{\omega}_i$  ——  $i$  指标的权重;

$(AW)_i$  ——  $i$  指标的向量;

$n$  ——指标个数。

### A.2.3 对判断矩阵进行一致性检验

层次分析法需要对判断矩阵进行一致性检验,计算式见(A.7)。

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中:

CI ——检验判断矩阵一致性指标;

$\lambda_{\max}$  ——判断矩阵的最大特征根;

$n$  ——指标个数。

根据判断矩阵的平均随机一致性指标 RI 值,判断矩阵各阶数 RI 值见表 A.2:

表 A.2 各阶 RI 值表

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

计算判断矩阵的一致性比率 CR,计算式见(A.8)。

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

CR ——判断矩阵一致性比率;

CI ——检验判断矩阵一致性指标;

RI ——平均随机一致性指标。

当  $CR < 0.1$  时,即认为判断矩阵具有满意的一致性,否则就需要调整判断矩阵,直到具有满意的一致性。

附录 B  
(资料性附录)  
常用数据预处理方法

B.1 增速推算法

增速推算利用  $t-1$  年数据和  $t-n$  年数据进行推算第  $t$  年数据的方法,计算方法见式(B.1)。

$$D_t = D_{t-1} \times \left( \frac{D_{t-1}}{D_{t-n}} \right)^{\frac{1}{n-1}} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:  
 $D_t$  ——第  $t$  年数据;  
 $D_{t-1}$  ——第  $t-1$  年数据;  
 $D_{t-n}$  ——第  $t-n$  年数据。

B.2 趋势外推法

趋势外推是对已有数据点进行曲线拟合的方法,常用的拟合函数模型为线性模型、指数曲线、对数曲线、多项式曲线、幂函数曲线等。

B.3 插值法

插值法是利用函数  $f(x)$  在某区间中已知的若干点的函数值,做出适当的特定函数,在区间的其他点上用这特定函数的值作为函数  $f(x)$  的近似值。常采用的方法为平均值法,即已知第  $t-1$  年数据和第  $t+1$  年数据,则第  $t$  年数据可通过式(B.2)进行推算。

$$D_t = \frac{D_{t-1} + D_{t+1}}{2} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:  
 $D_t$  ——第  $t$  年数据;  
 $D_{t-1}$  ——第  $t-1$  年数据;  
 $D_{t+1}$  ——第  $t+1$  年数据。

附 录 C  
(资料性附录)  
常用数据标准化方法

表 C.1 给出了数据标准化常用的方法。

表 C.1 常用数据标准化方法

类型	公式	特点	不适用条件
标准差标准化	正向指标: 新数据 = (原数据 - 均值) / 标准差 逆向指标: 新数据 = (均值 - 原数据) / 标准差	样本平均值为 0, 方差为 1; 处理后各指标的最大值、最小值不相同, 且区间不确定	指标值恒定以及要求无量纲化后指标值大于 0 的评价方法 (如熵值法)
极差标准化	正向指标: 新数据 = (原数据 - 极小值) / (极大值 - 极小值) 逆向指标: 新数据 = (极大值 - 原数据) / (极大值 - 极小值)	无量纲化后的指标值在 [0, 1] 间	指标值恒定
极大值标准化	正向指标: 新数据 = 原数据 / 极大值 逆向指标: 新数据 = 1 - 原数据 / 极大值	无量纲化后的指标值在 (0, 1] 间;	极大值小于或等于 0
极小值标准化	正向指标: 新数据 = 原数据 / 极小值 逆向指标: 新数据 = 极小值 / 原数据	无量纲化后的指标值在 [1, $\infty$ )	极小值小于或等于 0
均值标准化	正向指标: 新数据 = 原数据 / 均值 逆向指标: 新数据 = 均值 / 原数据	无量纲化后的指标值取值范围不固定	均值小于或等于 0
总和标准化	正向指标: 新数据 = 原数据 / 原数据总和 逆向指标: 新数据 = 1 - 原数据 / 原数据总和	若原指标值大于 0, 无量纲化的指标值在 (0, 1) 间	原数据总和小于或等于 0
初值标准化	正向指标: 新数据 = 原数据 / 原数据初值 逆向指标: 新数据 = 原数据初值 / 原数据	无量纲化后的指标值取值范围不固定	原数据初值小于或等于 0

附录 D  
(资料性附录)  
海洋经济评估报告的格式与内容

D.1 文本格式

D.1.1 文本尺寸

报告文本外形尺寸为 A4(210 mm×297 mm)。

D.1.2 封面格式

报告封面格式如下：  
——第一行书写报告名称：(××地区)海洋经济(××专题或综合)评估报告(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。

D.1.3 封里格式

写明委托单位全称(居中)、单位法人代表名称(居中)；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)、审核人(姓名、职务、职称)、主要参加人员(姓名、职务、职称)等。

D.2 报告章节内容

表 D.1 给出了海洋经济评估报告章节，海洋经济评估报告可包括以下全部或部分章节。

表 D.1 海洋经济评估报告章节

1 工作背景与概况
1.1 评估的目的和意义
1.2 国内外相关研究情况
1.3 技术路线与工作过程
2 评估地区海洋经济发展基础与发展情况
2.1 海洋经济发展基础条件
2.2 海洋经济发展情况概述
3 评估内容与指标
3.1 评估内容
3.2 评估指标或指标体系
4 单项/综合评估
4.1 选取评估方法
4.2 确定指标权重
4.3 单项/综合评估
5 评估结论与建议
5.1 评估结论分析
5.2 措施建议

参 考 文 献

- [1] HY/T 160—2013 海洋经济指标体系
  - [2] 何广顺,丁黎黎,宋维玲等著.海洋经济分析评估理论、方法与实践[M].北京:海洋出版社,2014.
  - [3] 国家海洋局第一海洋研究所.国家海洋创新指数报告 2015[M].北京:海洋出版社,2016.
-



中华人民共和国海洋  
行 业 标 准  
海洋经济评估技术规程  
HY/T 0277—2019

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

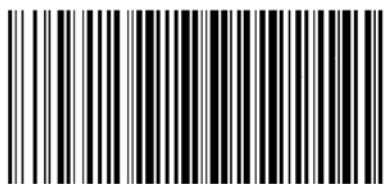
服务热线: 400-168-0010

2020年4月第一版

\*

书号: 155066 · 2-34934

版权专有 侵权必究



HY/T 0277-2019