

附件 2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 192—20□□

生态环境状况评价技术规范

Technical Criterion for Eco-environmental Status Evaluation

（修订征求意见稿）

201□-□□-□□发布

201□-□□-□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前言	I
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 生态环境状况评价工作程序图	3
5 生态环境状况评价指标体系和方法	4
6 专题生态区生态环境状况评价指标及计算方法	6
附录 A（资料性附录）二级指标含义及数据来源	16
附录 B（资料性附录）二级指标计算方法	22

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，加强生态环境保护，评价我国生态环境状况及变化趋势，制定本标准。

本标准规定了生态环境状况评价指标体系和各指标计算方法。

本标准适用于我国县级、省级、城市/城市群、自然保护区、生态功能区、农产品主产区等区域生态环境状况及变化趋势评价。

本标准于 2006 年首次发布，本次为第一次修订。

本次修订主要内容：

——优化生态环境状况和各分指数的评价指标和计算方法

——新增生态功能区、城市/城市群、自然保护区和农产品主产区等专题生态区生态环境评价指标和计算方法。

自本标准实施之日起，《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ 192-2006）废止。

本标准附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织修订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站、环境保护部南京环境科学研究所、上海市环境监测中心、江苏省环境监测中心、青海省生态环境遥感监测中心、新疆维吾尔自治区环境监测总站、深圳市环境监测中心站、浙江省环境监测中心、辽宁省环境监测实验中心。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

生态环境状况评价技术规范

1 适用范围

本标准规定了生态环境状况评价指标体系和各指标计算方法。

本标准适用于评价我国县级、省级、城市/城市群、自然保护区、生态功能区、农产品主产区等区域生态环境状况及变化趋势评价。其中，生态环境状况评价方法适用于县级以上区域生态环境状况有变化趋势评价，生态功能区生态功能评价方法适用于我国各类型生态功能区的生态功能状况及变化趋势评价，城市生态环境质量评价方法适用于我国地级以上城市辖区（不包括所辖县）及城市群生态环境质量状况及变化趋势评价，自然保护区保护状况评价方法适用于我国自然保护区生态环境保护状况及变化趋势评价，农产品主产区生态环境质量评价方法适用于我国农产品主产区县域生态环境质量状况及变化趋势评价。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 3095	环境空气质量标准
GB 3096	声环境质量标准
GB 3838	地表水环境质量标准
GB 15618	土壤环境质量标准
GB/T14848	地下水质量标准
SL190	土壤侵蚀分类分级标准

3 术语和定义

3.1

生态环境状况指数 ecological index

反映被评价区域生态环境质量状况，即 EI，数值范围 0~100。

3.2

生物丰度指数 biological richness index

反映评价区域内生物丰度的丰贫程度，利用生物栖息地质量表示。

3.3

植被覆盖指数 vegetation fraction coverage index

指被评价区域植被覆盖的程度，利用评价区域单位面积归一化植被指数（NDVI）表示。

3.4

水网密度指数 water network denseness index

指被评价区域内河流总长度、水域面积和水资源量占被评价区域面积的比重，用于反映被评价区域水的丰富程度。

3.5

土地胁迫指数 land stress index

指被评价区域内土地质量遭受胁迫的程度，利用区域内水土流失、土地沙化、土地利用开发等用地类型占被评价区域面积的比重表示。

3.6

污染负荷指数 pollution load index

指被评价区域内受纳污染物负荷，用于反映评价区域所承受的环境污染压力。

3.7

生态功能区生态功能状况指数 ecological function area ecological index

指防风固沙、沙土保持、水源涵养、生物多样性维护等以提供生态产品为主体功能的地区的生态环境和生态功能状况，即 FEI，数值范围 0~100。

3.8

城市生态环境质量状况指数 city ecological index

指城市或城市群生态环境质量状况，即 CEI，数值范围 0~100。

3.9

环境质量指数 environmental quality index

指生态环境质量现状及其变化，其中城市环境质量主要从大气环境质量、水环境质量及声环境质量等方面表示；农产品主产区环境质量主要从大气环境质量、水环境质量和土壤环境质量等方面表示。

3.10

资源利用指数 resource utilization index

指城市资源利用效率，主要从综合资源消耗（能耗、水耗）、工业用水重复利用率、固体废物处置利用率等方面反映城市的资源综合利用情况。

3.11

污染控制指数 pollution control index

反映城市污染控制的成效，主要从万元 GDP 主要污染物排放、城镇污水集中处理率等方面综合体现城市污染控制水平。

3.12

生态建设指数 ecological construction index

指城市生态建设和环境管理水平，主要从生态服务用地比例、人均公共绿地面积、环保投资占 GDP 比例等方面表示。

3.13

自然保护区生态环境保护状况指数 natural reserve ecological index

指自然保护区生态环境保护状况，即 NEI，数值范围 0~100。

3.14

面积适宜指数 area suitability index

指自然保护区核心区、缓冲区、实验区面积的组成情况，利用核心区面积比表示。

3.15

生境质量指数 habitat quality index

反映自然保护区主要保护对象的生境质量，利用主要保护对象及其栖息地质量表示。

3.16

开发干扰指数 development disturbance index

指人类生产生活对自然保护区造成的干扰程度，利用开发活动形成的用地类型表示。

3.17

农产品主产区生态环境状况指数 agro-ecological index in agricultural region

指以提供农产品为主体功能的地区的生态环境质量状况，数值范围 0~100。

3.18

农业保障指数 agricultural assurance index

指被评价区域农产品生产能力的保障条件，利用耕地和园地占区域面积的比例表示。

3.19

生态供给指数 ecological supply index

指被评价区域提供生态产品的能力，在农产品主产区中利用单位面积粮食作物产量和农业产值密度表示。

3.20

生态胁迫指数 ecological stress index

指评价区域受人类活动干扰的胁迫程度，利用农业面源污染物排放强度、化肥使用强度、人口密度和建设用地密度表示。

3.21

归一化系数 normalization coefficient

$$\text{归一化系数} = 100 / A_{\text{最大值}}$$

式中：A_{最大值}——某指数归一化处理前的最大值。

4 生态环境状况评价工作程序图

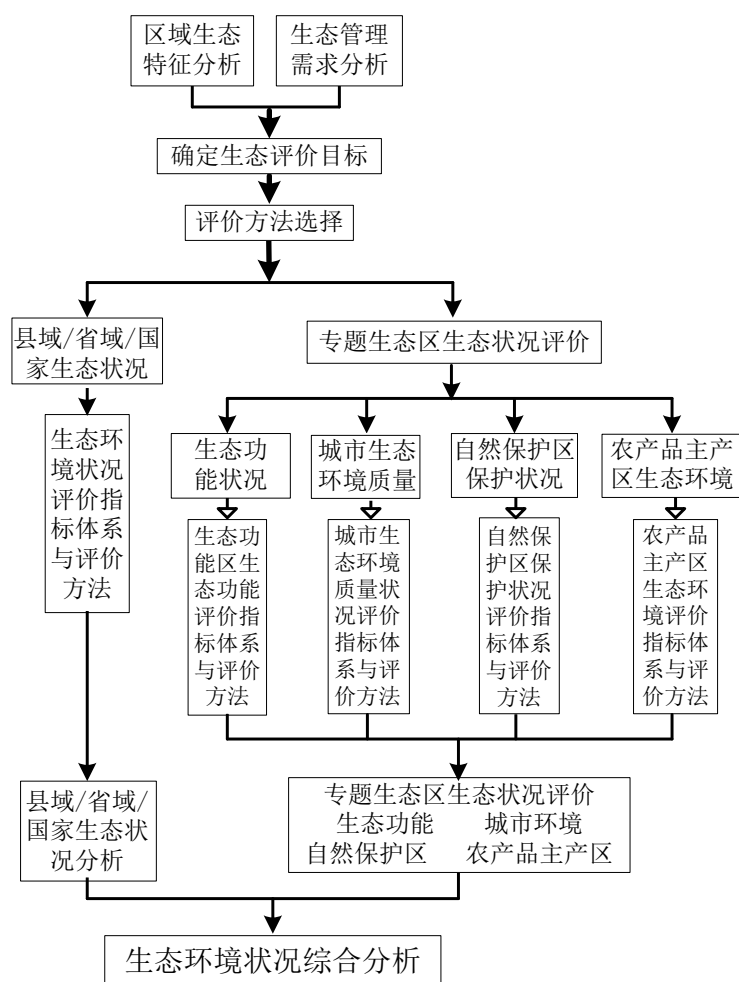


图 1 生态环境状况评价工作程序图

5 生态环境状况评价指标体系和方法

5.1 生态环境状况评价指标体系

生态环境状况评价利用一个综合指数(生态环境状况指数)反映区域生态环境整体状态,指标体系包括生物丰度指数、植被覆盖指数、水网密度指数、土地胁迫指数和污染负荷指数五个分指数,分别反映被评价区域内生物的丰贫,植被覆盖的高低,水的丰富程度,土地遭受胁迫强度,承载的污染物压力。

5.2 生态环境状况评价方法

5.2.1 权重

各项评价指标的权重见表 1。

表 1 各项评价指标权重

指标	生物丰度 指数	植被覆盖 指数	水网密度 指数	土地胁迫 指数	污染负荷 指数
权重	0.35	0.25	0.15	0.15	0.10

5.2.2 生态环境状况计算方法

生态环境状况指数(EI) = $0.35 \times \text{生物丰度指数} + 0.25 \times \text{植被覆盖指数} + 0.15 \times \text{水网密度指数} + 0.15 \times (100 - \text{土地胁迫指数}) + 0.10 \times (100 - \text{污染负荷指数})$

5.3 生物丰度指数计算方法

5.3.1 权重

生物丰度指数中各生境类型的分权重见表 2。

表 2 生物丰度指数各生境类型分权重

	林地			草地			水域湿地				耕地		建设用地			未利用地				
权重	0.35			0.21			0.28				0.11		0.04			0.01				
结构类型	有林地	灌木林地	疏林地和其它林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流	湖泊(库)	滩涂湿地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其它建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其它未利用地
分权重	0.60	0.25	0.15	0.60	0.30	0.10	0.10	0.30	0.50	0.10	0.60	0.40	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.10

5.3.2 计算方法

生物丰度指数 = $A_{\text{bio}} \times (0.35 \times \text{林地} + 0.21 \times \text{草地} + 0.28 \times \text{水域湿地} + 0.11 \times \text{耕地} + 0.04 \times \text{建设用地} + 0.01 \times \text{未利用地}) / \text{区域面积}$

式中: A_{bio} ——生物丰度指数的归一化系数,参考值为 511.264213106654。

5.4 植被覆盖指数计算方法

植被覆盖指数 = $NDVI_{\text{区域均值}} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \right) \times A_{\text{veg}}$

式中: P_i ——5-9 月象元 NDVI 月最大值的均值;

n ——区域象元数;

A_{veg} ——植被覆盖指数的归一化系数，参考值为 0.0121165123830757。

5.5 水网密度指数计算方法

水网密度指数 = $(A_{riv} \times \text{河流长度/区域面积} + A_{lak} \times \text{湖库（近海，河流）面积/区域面积} + A_{res} \times \text{均衡水资源量/区域面积}) / 3$

式中： A_{riv} ——河流长度的归一化系数，参考值为 84.3704083981049；

A_{lak} ——湖库面积的归一化系数，参考值为 591.790864200525；

A_{res} ——水资源量的归一化系数，参考值为 86.3869548280986。

$$\text{均衡水资源量} = \begin{cases} \text{水资源量} & \frac{\text{水资源量}}{\text{水资源量年平均值}} \leq 1.4 \\ \text{水资源量年平均值} \times \left(2.4 - \frac{\text{水资源量}}{\text{水资源量年平均值}} \right) & 1.4 < \frac{\text{水资源量}}{\text{水资源量年平均值}} \leq 2.4 \\ 0 & \frac{\text{水资源量}}{\text{水资源量年平均值}} > 2.4 \end{cases}$$

5.6 土地胁迫指数计算方法

5.6.1 权重

土地胁迫指数分权重见表 3。

表 3 土地胁迫指数分权重

土地退化类型	中度侵蚀	重度侵蚀	建设用地	其他土地退化
权 重	0.2	0.6	0.1	0.1

5.6.2 计算方法

土地胁迫指数 = $A_{ero} \times (0.2 \times \text{中度侵蚀面积} + 0.6 \times \text{重度侵蚀面积} + 0.1 \times \text{建设用地面积} + 0.1 \times (\text{新增沙地面积} + \text{新增盐碱地面积} + \text{新增裸地} + \text{新增裸岩})) / \text{区域面积}$

式中： A_{ero} ——土地胁迫指数的归一化系数，参考值为 162.418454062603。

5.7 污染负荷指数计算方法

5.7.1 权重

污染负荷指数的分权重见表 4。

表 4 污染负荷指数分权重

类 型	二氧化硫	化学需氧量	固体废物	氨氮	氮氧化物
权 重	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1

5.7.2 计算方法

$$\begin{aligned} \text{污染负荷指数} = & 0.3 \times A_{SO_2} \times \text{SO}_2 \text{ 排放量/区域面积} + \\ & 0.4 \times A_{COD} \times \text{COD 排放量/区域年降水量} + \\ & 0.1 \times A_{sol} \times \text{固体废物排放量/区域面积} + \\ & 0.1 \times A_{NH_3} \times \text{氨氮排放量/区域年降水量} + \\ & 0.1 \times A_{NO} \times \text{氮氧化物排放量/区域面积} \end{aligned}$$

式中： A_{SO_2} —— SO_2 的归一化系数，参考值为 0.064866028652582；

A_{COD} ——COD 的归一化系数，参考值为 0.331039567802069；

A_{sol} ——固体废物的归一化系数，参考值为 0.0749894282528679；

A_{NH_3} ——氨氮的归一化系数，参考值为 8.96188136452237；

A_{NO} ——氮氧化物的归一化系数，参考值为 0.510304927829211。

5.8 生态环境状况分级

根据生态环境状况指数，将生态环境分为五级，即优、良、一般、较差和差，见表 5。

表 5 生态环境状况分级

级别	优	良	一般	较差	差
指数	$EI \geq 75$	$55 \leq EI < 75$	$35 \leq EI < 55$	$20 \leq EI < 35$	$EI < 20$
状态	植被覆盖度高,生物多样性丰富,生态系统稳定,最适合人类生存。	植被覆盖度较高,生物多样性较丰富,基本适合人类生存。	植被覆盖度中等,生物多样性一般水平,较适合人类生存,但有不适人类生存的制约性因子出现。	植被覆盖较差,严重干旱少雨,物种较少,存在着明显限制人类生存的因素。	条件较恶劣,人类生存环境恶劣。

5.9 生态环境状况变化度分级

生态环境状况变化幅度分为 4 级,即无明显变化、略有变化(好或差)、明显变化(好或差)、显著变化(好或差),见表 6。

表 6 生态环境状况变化度分级

级别	无明显变化	略有变化	明显变化	显著变化
变化值	$ \Delta EI \leq 1$	$1 < \Delta EI \leq 3$	$3 < \Delta EI \leq 8$	$ \Delta EI > 8$
描述	生态环境质量无明显变化。	如果 $1 < \Delta EI \leq 3$, 则生态环境质量略微变好; 如果 $-1 > \Delta EI \geq -3$, 则生态环境质量略微变差。	如果 $3 < \Delta EI \leq 8$, 则生态环境质量明显变好; 如果 $-3 > \Delta EI \geq -8$, 则生态环境质量明显变差。如果生态环境状况类型发生改变, 则生态环境质量明显变化	如果 $\Delta EI > 8$, 则生态环境质量显著变好; 如果 $\Delta EI < -8$, 则生态环境质量显著变差。

6 专题生态功能区生态环境状况评价指标及计算方法

6.1 生态功能区生态功能评价

6.1.1 生态功能区生态功能评价指标体系

生态功能区生态功能状况评价采用二级指标体系,包括 2 个指标、5 个分指数和 12 个分指标。一级指标分为自然生态指标和环境状况指标。自然生态指标包括生态功能指数、生态结构指数和生态胁迫指数,反映了生态功能区的功能、结构和压力,环境状况指标包括污染负荷指数和环境质量指数,反映了生态功能区的污染负荷压力和环境质量状况。生态功能指数、生态结构指数和生态胁迫指数根据各类功能区功能特点而选择能够反映功能区特征的指标。

6.1.2 防风固沙功能区生态功能评价指标计算方法

6.1.2.1 权重

防风固沙生态功能区生态功能各指标权重见表 7。

表 7 防风固沙功能区生态功能各指标权重及类型

指标类型	分指数	分指标	权重	类型
自然生态指标 (0.6)	生态功能指数	植被覆盖指数	0.24	正
		受保护区域面积比	0.10	正
	生态结构指数	林草地覆盖率	0.22	正
		水域湿地面积比	0.20	正
	生态胁迫指数	耕地和建设用地面积比	0.14	负
		沙化土地面积比	0.10	负
环境状况指标	污染负荷指数	主要污染物排放强度	0.45	负

指标类型	分指数	分指标	权重	类型
(0.4)	环境质量指数	污染源排放达标率	0.10	正
		城镇污水集中处理率	0.10	正
		III类及优于III类水质达标率	0.15	正
		优良空气质量达标率	0.15	正
		集中式饮用水源地水质达标率	0.05	正

6.1.2.2 计算方法

$$FEI_{FFGS} = 0.6 \times (0.24 \times \text{植被覆盖指数} + 0.10 \times \text{受保护区域面积比} \times 100 + 0.22 \times \text{林草地覆盖率} \times 100 + 0.20 \times \text{水域湿地面积比} \times 100 - 0.14 \times \text{耕地和建设用地面积比} \times 100 - 0.10 \times \text{沙化土地面积比} \times 100) + 0.4 \times (-0.45 \times \text{主要污染物排放强度} + 0.10 \times \text{污染源排放达标率} \times 100 + 0.15 \times \text{III类及优于III类水质达标率} \times 100 + 0.15 \times \text{优良空气质量达标率} \times 100 + 0.10 \times \text{城镇污水集中处理率} \times 100 + 0.05 \times \text{集中式饮用水源地水质达标率} \times 100)$$

式中， FEI_{FFGS} ——防风固沙生态功能区的生态功能状况指数。

6.1.3 水土保持生态功能区生态功能评价指标计算方法

6.1.3.1 权重

水土保持生态功能区生态功能各指标权重见表 8。

表 8 水土保持功能区生态功能各指标权重及类型

指标类型	分指数	分指标	权重	类型
自然生态指标 (0.6)	生态功能指数	植被覆盖指数	0.23	正
		受保护区域面积比	0.13	正
	生态结构指数	林草地覆盖率	0.23	正
		水域湿地面积比	0.18	正
	生态胁迫指数	耕地和建设用地面积比	0.13	负
		中度及以上土壤侵蚀面积所占比例	0.10	负
环境状况指标 (0.4)	污染负荷指数	主要污染物排放强度	0.45	负
	环境质量指数	污染源排放达标率	0.10	正
		城镇污水集中处理率	0.10	正
		III类及优于III类水质达标率	0.15	正
		优良空气质量达标率	0.15	正
		集中式饮用水源地水质达标率	0.05	正

6.1.3.2 计算方法

$$FEI_{STBC} = 0.6 \times (0.23 \times \text{植被覆盖指数} + 0.13 \times \text{受保护区域面积比} \times 100 + 0.23 \times \text{林草地覆盖率} \times 100 + 0.18 \times \text{水域湿地面积比} \times 100 - 0.13 \times \text{耕地和建设用地面积比} \times 100 - 0.10 \times \text{中度及以上土壤侵蚀面积比} \times 100) + 0.4 \times (-0.45 \times \text{主要污染物排放强度} + 0.10 \times \text{污染源排放达标率} \times 100 + 0.15 \times \text{III类及优于III类水质达标率} \times 100 + 0.15 \times \text{优良空气质量达标率} \times 100 + 0.10 \times \text{城镇污水集中处理率} \times 100 + 0.05 \times \text{集中式饮用水源地水质达标率} \times 100)$$

式中， FEI_{STBC} ——水土保持生态功能区的生态功能状况指数。

6.1.4 水源涵养生态功能区生态功能评价指标计算方法

6.1.4.1 权重

水源涵养生态功能区生态功能各指标权重见表 9。

表9 水源涵养功能区生态功能各指标权重及类型

指标类型	分指数	分指标	权重	类型
自然生态指标 (0.6)	生态功能指数	水源涵养指数	0.25	正
		受保护区域面积比	0.20	正
	生态结构指数	林地覆盖率	0.15	正
		草地覆盖率	0.10	正
		水域湿地面积比	0.15	正
	生态胁迫指数	耕地和建设用地面积比	0.15	负
环境状况指标 (0.4)	污染负荷指数	主要污染物排放强度	0.45	负
	环境质量指数	污染源排放达标率	0.10	正
		城镇污水集中处理率	0.10	正
		III类及优于III类水质达标率	0.20	正
		优良空气质量达标率	0.10	正
		集中式饮用水源地水质达标率	0.05	正

6.1.4.2 计算方法

$$\begin{aligned}
 FEI_{SYHY} = & 0.6 \times (0.25 \times \text{水源涵养指数} + 0.20 \times \text{受保护区域面积比} \times 100 + \\
 & 0.15 \times \text{林地覆盖率} \times 100 + 0.10 \times \text{草地覆盖率} \times 100 + \\
 & 0.15 \times \text{水域湿地面积比} \times 100 - 0.15 \times \text{耕地和建设用地面积比} \times 100) + \\
 & 0.40 \times (-0.45 \times \text{主要污染物排放强度} + 0.10 \times \text{污染源排放达标率} \times 100 + \\
 & 0.20 \times \text{III类及优于III类水质达标率} \times 100 + 0.10 \times \text{优良空气质量达标率} \times 100 + \\
 & 0.10 \times \text{城镇污水集中处理率} \times 100 + 0.05 \times \text{集中式饮用水源地水质达标率} \times 100)
 \end{aligned}$$

式中， FEI_{SYHY} ——水源涵养生态功能区的生态功能状况指数。

6.1.5 生物多样性维护功能区生态功能评价指标计算方法

6.1.5.1 权重

生物多样性维护功能区生态功能各指标权重见表10。

表10 生物多样性维护功能区生态功能各指标权重及类型

指标类型	分指数	分指标	权重	类型
自然生态指标 (0.6)	生态功能指数	生物丰度指数	0.23	正
		受保护区域面积比	0.22	正
	生态结构指数	林地覆盖率	0.15	正
		草地覆盖率	0.10	正
		水域湿地面积比	0.15	正
	生态胁迫指数	耕地和建设用地面积比	0.15	负
环境状况指标 (0.4)	污染负荷指数	主要污染物排放强度	0.45	负
	环境质量指数	污染源排放达标率	0.10	正
		城镇污水集中处理率	0.10	正
		III类及优于III类水质达标率	0.20	正
		优良空气质量达标率	0.10	正
		集中式饮用水源地水质达标率	0.05	正

6.1.5.2 计算方法

$$FEI_{SWDYX} = 0.6 \times (0.23 \times \text{生物丰度指数} + 0.22 \times \text{受保护区域面积比} \times 100 +$$

$$\begin{aligned}
& 0.15 \times \text{林地覆盖率} \times 100 + 0.10 \times \text{草地覆盖率} \times 100 + \\
& 0.15 \times \text{水域湿地面积比} \times 100 - 0.15 \times \text{耕地和建设用地比例} \times 100) + \\
& 0.40 \times (-0.45 \times \text{主要污染物排放强度} + 0.10 \times \text{污染源排放达标率} \times 100 + \\
& 0.20 \times \text{III类及优于III类水质达标率} \times 100 + 0.10 \times \text{优良空气质量达标率} \times 100 + \\
& 0.10 \times \text{城镇污水集中处理率} \times 100 + 0.05 \times \text{集中式饮用水源地水质达标率} \times 100)
\end{aligned}$$

式中， FEI_{SYHY} ——水源涵养生态功能区的生态功能状况指数。

6.1.6 生态功能区生态功能状况分级

根据生态功能区生态功能指数，将功能区的生态功能状况分为三级，即脆弱、一般和良好，见表 11。

表 11 生态功能区生态功能状况分级

生态环境质量 状况级别	脆弱	一般	良好
指数	$FEI \leq 60$	$60 < FEI < 70$	$FEI \geq 70$
状态	自然生态条件严酷，气候干旱，生态系统承载能力低、自我修复能力弱，存在突出的制约经济社会发展的生态环境问题如水土流失、石漠化、沙漠化；或自然条件相对较好，适合农业开发，产业结构以农业为主，土地利用结构以耕地为主，不利于生态系统服务功能的维持	自然生态条件相对较好，生态功能相对稳定，存在一些明显的生态环境问题，需要加大保护和管理力度	自然生态较优越，生态系统承载力高、生态功能稳定，自我调节能力强，生态环境问题不突出

6.1.7 生态功能区生态功能变化度分级

生态功能区生态功能状况变化幅度分为 7 级，即基本稳定、轻微变化、一般变化、明显变化，见表 12。

表 12 生态功能区生态功能状况变化幅度分级

变化等级	明显变化	一般变化	轻微变化	基本稳定
变化值	$ \Delta FEI \geq 4$	$2 < \Delta FEI < 4$	$1 \leq \Delta FEI \leq 2$	$ \Delta FEI < 1$

6.2 城市生态环境质量状况评价指标及计算方法

6.2.1 城市生态环境质量状况评价指标体系

城市生态环境质量状况评价以生态环境为核心，采用二级指标体系，包括 4 个指数、18 个指标，从环境质量、资源利用、污染控制和生态建设四个方面反映了城市发展过程中环境质量状况、能源资源综合利用水平、污染控制能力和生态环境状况。

6.2.2 城市生态环境状况指数计算方法

城市生态环境状况指数（CEI）

$$= (\text{环境质量指数} + \text{资源利用指数} + \text{污染控制指数} + \text{生态建设指数}) / 4$$

6.2.3 分指数计算方法

$$\begin{aligned}
\text{环境质量指数} = & 0.3 \times A_1 \times H_1 + 0.1 \times A_2 \times H_2 + 0.2 \times A_3 \times H_3 + 0.2 \times (100 - A_4 \times H_4) \\
& + 0.1 \times (100 - A_5 \times H_5) + 0.1 \times (100 - A_6 \times H_6)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{资源利用指数} = & 0.1 \times A_7 \times H_7 + 0.2 \times A_8 \times H_8 + 0.3 \times (100 - A_9 \times H_9) + 0.3 \\
& \times (100 - A_{10} \times H_{10}) + 0.1 \times (100 - A_{11} \times H_{11})
\end{aligned}$$

$$\text{污染控制指数} = 0.4 \times (100 - A_{12} \times H_{12}) + 0.4 \times (100 - A_{13} \times H_{13}) + 0.2 \times A_{14} \times H_{14}$$

$$\text{生态建设指数} = 0.3 \times A_{15} \times H_{15} + 0.2 \times A_{16} \times H_{16} + 0.2 \times A_{17} \times H_{17} + 0.3 \times A_{18} \times H_{18}$$

其中， H_i 为各分指数指标， A_i 为各指数归一化系数，具体见表 13。

表 13 城市生态环境质量状况评价指标

评价分指数	各指数分指标	评价指标	权重	类型	归一化系数参考值 (A_i)
环境质量指数 (U1)	H1	优良空气质量达标率	0.3	正	100
	H2	III类或优于III类水质达标率	0.1	正	100
	H3	集中式饮用水源地水质达标率	0.2	正	100
	H4	区域环境噪声平均值	0.2	负	1.663894
	H5	交通干线噪声平均值	0.1	负	1.347709
	H6	城市热岛比例指数	0.1	负	222.676978
资源利用指数 (U2)	H7	工业用水重复利用率	0.1	正	100
	H8	工业固体废物处置利用率	0.2	正	100
	H9	单位 GDP 综合能耗	0.3	负	19.193858
	H10	单位 GDP 水耗	0.3	负	0.133386
	H11	人均日居民生活用水量	0.1	负	0.2939707
污染控制指数 (U3)	H12	单位 GDP 化学需氧量排放强度	0.4	负	8574.307617
	H13	单位 GDP 二氧化硫排放强度	0.4	负	2833.305891
	H14	城镇污水集中处理率	0.2	正	100
生态建设指数 (U4)	H15	生态服务用地比例	0.3	正	100
	H16	人均公共绿地面积	0.2	正	4.4052863
	H17	城市绿化覆盖率	0.2	正	2.116315
	H18	环保投资占 GDP 比例	0.3	正	18.552876

6.2.4 城市生态环境状况分级

根据城市生态环境状况指数,将城市生态环境质量分为 5 级,即:优、较好、一般、较差及差,见表 14。

表 14 城市生态环境状况指数分级

分级	优	良	一般	较差	差
指数	$CEI \geq 75$	$75 > CEI > 60$	$60 \geq CEI > 40$	$40 \geq CEI > 20$	$CEI < 20$

6.2.5 城市生态环境状况变化分析

根据城市生态环境状况指数的变化幅度,将城市生态环境质量变化状态分为 4 级,即:无明显变化,略微变化,明显变化,显著变化,见表 15。

表 15 城市生态环境状况变化幅度分级

变化分级	无明显变化	略微变化	明显变化	显著变化
变化值	$ \Delta CEI < 1$	$1 \leq \Delta CEI < 3$	$3 \leq \Delta CEI < 8$	$ \Delta CEI \geq 8$

6.3 自然保护区保护状况评价指标及计算方法

6.3.1 自然保护区保护状况评价指标体系

根据我国自然保护区特征,从面积适宜性、生境质量和开发干扰程度三个方面建立自然保护区保护状况评价指标体系,面积适宜指数反映了自然保护区核心区、缓冲区、实验区面

积等功能规划的合理程度，利用核心区面积比表示。生境质量指数反映自然保护区生境类型与主要保护对象的适宜程度，根据主要保护对象及其栖息地质量状况表示。开发干扰指数反映人类生产生活对自然保护区造成干扰的程度，利用开发活动形成的用地类型表示。

6.3.2 生态环境状况指数计算方法

6.3.2.1 权重

各项评价指标权重，见表 16。

表 16 各项评价指标权重

指标	面积适宜指数	生境质量指数	开发干扰指数
权重	0.2	0.4	0.4

6.3.2.2 计算方法

自然保护区保护状况指数（NEI）=0.2×面积适宜指数+0.4×生境质量指数+0.4×（100—开发干扰指数）

6.3.3 面积适宜指数计算方法

面积适宜指数= A_{are} ×核心区面积比

式中： A_{are} ——面积适宜指数的归一化系数，参考值为 100。

6.3.4 生境质量指数计算方法

6.3.4.1 森林生态系统类型自然保护区

①权重

森林生态系统类型自然保护区生境质量指数权重，见表 17。

表 17 森林生态系统类型自然保护区生境质量指数权重

	林地			草地			水域湿地				耕地		建筑用地			未利用地				
权重	0.40			0.18			0.23				0.08		0.01			0.10				
结构类型	有林地	灌木林地	疏林地和其它林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流	湖泊/水库坑塘	滩涂湿地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其它建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其它未利用地
分权重	0.60	0.25	0.15	0.60	0.30	0.10	0.30	0.30	0.30	0.10	0.60	0.40	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.10

②生境质量指数计算方法

生境质量指数= A_{bio} ×（0.40×林地+0.18×草地+0.23×水域湿地+0.08×耕地+0.01×建筑用地+0.10×未利用地）/保护区总面积

式中： A_{bio} ——森林生态系统类型自然保护区生境质量指数归一化系数，参考值为 417.439962244292。

6.3.4.2 草原与草甸生态系统类型自然保护区

①权重

草原与草甸生态系统类型自然保护区生境质量指数权重，见表 18。

表 18 草原与草甸生态系统类型自然保护区生境质量指数权重

	林地			草地			水域湿地				耕地		建筑用地			未利用地				
权重	0.18			0.40			0.23				0.08		0.01			0.10				
结构类型	有林地	灌木林地	疏林地和其它林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流	湖泊/水库坑塘	滩涂湿地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其它建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其它未利用地
分权重	0.15	0.25	0.60	0.60	0.30	0.10	0.30	0.30	0.30	0.10	0.40	0.60	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.10

②生境质量指数计算方法

生境质量指数= $A_{bio} \times (0.18 \times \text{林地} + 0.40 \times \text{草地} + 0.23 \times \text{水域湿地} + 0.08 \times \text{耕地} + 0.01 \times \text{建筑用地} + 0.10 \times \text{未利用地}) / \text{保护区总面积}$

式中： A_{bio} ——草原与草甸生态系统类型自然保护区生境质量指数归一化系数，参考值为 569.020067845182。

6.3.4.3 荒漠生态系统类型自然保护区

①权重

荒漠生态系统类型自然保护区生境质量指数权重，见表 19。

表 19 荒漠生态系统类型自然保护区生境质量指数权重

	林地			草地			水域湿地				耕地		建筑用地			未利用地				
权重	0.15			0.34			0.30				0.08		0.01			0.12				
结构类型	有林地	灌木林地	疏林地和其它林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流	湖泊/水库坑塘	滩涂湿地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其它建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其它未利用地
分权重	0.10	0.50	0.40	0.50	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.10	0.30	0.70	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.10

②生境质量指数计算方法

生境质量指数= $A_{bio} \times (0.15 \times \text{林地} + 0.34 \times \text{草地} + 0.30 \times \text{水域湿地} + 0.08 \times \text{耕地} + 0.01 \times \text{建筑用地} + 0.12 \times \text{未利用地}) / \text{保护区总面积}$

式中： A_{bio} ——荒漠生态系统类型自然保护区生境质量指数归一化系数，参考值为 1146.3997531042。

6.3.4.4 水域湿地生态系统类型自然保护区

①权重

水域湿地生态系统类型自然保护区生境质量指数权重，见表 20。

表 20 水域湿地生态系统类型自然保护区生境质量指数权重

	林地			草地			水域湿地				耕地		建筑用地			未利用地				
权重	0.18			0.23			0.40				0.08		0.01			0.10				
结构类型	有林地	灌木林地	疏林地和其它林地	高覆盖度草地	中覆盖度草地	低覆盖度草地	河流	湖泊/水库坑塘	滩涂湿地	永久性冰川雪地	水田	旱地	城镇建设用地	农村居民点	其它建设用地	沙地	盐碱地	裸土地	裸岩石砾	其它未利用地
分权重	0.30	0.45	0.35	0.60	0.30	0.10	0.30	0.30	0.30	0.10	0.60	0.40	0.30	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.10

注：水域湿地生态系统类型包括内陆湿地和水域生态系统类型和海岸带生态系统类型。

②生境质量指数计算方法

生境质量指数= $A_{bio} \times (0.18 \times \text{林地} + 0.23 \times \text{草地} + 0.40 \times \text{水域湿地} + 0.08 \times \text{耕地} + 0.01 \times \text{建筑用地} + 0.10 \times \text{未利用地})$ / 保护区总面积

式中： A_{bio} ——水域湿地生态系统类型自然保护区生境质量指数的归一化系数，参考值为785.602693784825。

6.3.4.6 其他类型自然保护区

其他类型自然保护区评价方法根据保护对象特征而定，具体见表 21。

表 21 其他类型自然保护区生境质量指数计算方法

类型	特 征	生境适宜性指数计算方法
野生动物	保护对象以森林为主要生境	参照森林生态系统类型
	保护对象以草原草甸为主要生境	参照草原与草甸生态系统类型
	保护对象以荒漠为主要生境	参照荒漠生态系统类型
	保护对象以水域湿地为主要生境	参照水域湿地生态系统类型
野生植物	保护对象以森林为主要生境	参照森林生态系统类型
	保护对象以草原草甸为主要生境	参照草原与草甸生态系统类型
	保护对象以荒漠为主要生境	参照荒漠生态系统类型
	保护对象以水域湿地为主要生境	参照水域湿地生态系统类型
地质遗迹	所处区域原生植被为森林	参照森林生态系统类型
	所处区域原生植被为草原草甸	参照草原与草甸生态系统类型
	所处区域原生植被为荒漠	参照荒漠生态系统类型
	所处区域原生植被为水域湿地	参照水域湿地生态系统类型
古生物遗迹	所处区域原生植被为森林	参照森林生态系统类型
	所处区域原生植被为草原草甸	参照草原与草甸生态系统类型
	所处区域原生植被为荒漠	参照荒漠生态系统类型
	所处区域原生植被为水域湿地	参照水域湿地生态系统类型

6.3.5 开发干扰指数计算方法

6.3.5.1 开发干扰指数权重

权重，见表 22。

表 22 开发干扰指数分权重

类型	城市建设用地	农村居民点	其他建设用地
权 重	0.40	0.20	0.40

6.3.5.2 功能区权重

权重，见表 23。

表 23 功能区权重

类型	核心区	缓冲区	实验区
权重	0.60	0.30	0.10

注：未进行功能分区的自然保护区功能区权重按 0.6 计算。

6.3.5.3 开发干扰指数计算方法

开发干扰指数= $A_{dev} \times (\text{功能区权重} \times 0.40 \times \text{城市建设用地面积} + \text{功能区权重} \times 0.20 \times \text{农村居民点面积} + \text{功能区权重} \times 0.40 \times \text{其他建设用地面积}) / \text{保护区总面积}$

式中： A_{dev} ——开发干扰指数的归一化系数，参考值为 520.4156088123。

6.3.6 自然保护区保护状况分级

根据自然保护区保护状况指数，将保护状况分为五级，即：优、良、一般、较差、差，见表 24。

表 24 自然保护区保护状况指数分级

分级	优	良	一般	较差	差
指数	$NEI \geq 75$	$55 \leq NEI < 75$	$35 \leq NEI < 55$	$20 \leq NEI < 35$	$NEI < 20$

6.3.7 自然保护区保护状况变化分析

根据自然保护区保护状况指数的变化情况，将保护状况变化程度分为五级，即：显著改善、明显改善、基本维持、明显退化和显著退化，见表 25。

表 25 自然保护区保护状况变化程度分级

分级	无明显变化	略有变化	明显变化	显著变化
变化值	$ \Delta AEI \leq 2$	$2 < \Delta AEI \leq 5$	$5 < \Delta AEI \leq 10$	$ \Delta AEI > 10$

6.4 农产品主产区生态环境状况评价指标及计算方法

6.4.1 农产品主产区生态环境状况评价指标体系

根据我国农产品主产区生态特征及主要生态问题，从农业保障、环境质量、生态供给和生态胁迫四个方面构建农产品主产区生态环境状况评价指标体系，包括 4 个指数、10 指标。农业保障指数指区域农产品生产能力的保障条件，利用耕地和园地占区域面积的比例表示。生态供给指数指评价区域提供生态产品的能力，在农产品主产区中利用单位面积粮食作物产量和农业产值密度表示。环境质量指数主要从水环境质量、大气环境质量和土壤环境质量等方面表示。生态胁迫指数反映评价区域受人类活动干扰的胁迫程度，利用农业面源污染物排放强度、化肥使用强度、人口密度和建设用地密度表示。

6.4.2 农产品主产区生态环境状况指数计算方法

6.4.2.1 权重

各项评价指标权重，见表 26。

表 26 农产品主产区各项评价指标权重

评价分指数	农业保障指数	环境质量指数	生态供给指数	生态胁迫指数
权重	0.30	0.30	0.20	0.20

6.4.2.2 计算方法

$AEI = 0.3 \times \text{农业保障指数} + 0.3 \times \text{环境质量指数} + 0.2 \times \text{生态供给指数} + 0.2 \times (100 - \text{生态胁迫指数})$

6.4.3 农业保障指数计算方法

农业保障指数 = (耕地面积 + 园地面积) / 区域面积 × 100

6.4.4 环境质量指数计算方法

环境质量指数 = $0.30 \times \text{III类及优于III类水质达标率} \times 100 + 0.30 \times \text{优良空气质量达标率} \times 100 + 0.40 \times \text{土壤环境质量达标率} \times 100$

6.4.5 生态供给指数计算方法

生态供给指数 = $0.50 \times \text{单位面积粮食作物产量} \times A_{\text{ali}} + 0.50 \times \text{农业产值密度} \times A_{\text{val}}$

式中， A_{ali} ——单位面积粮食作物产量的归一化系数，参考值为 0.009748；

A_{val} ——农业产值密度的归一化系数，参考值为 0.172275。

6.4.6 生态胁迫指数计算方法

生态胁迫指数 = $0.30 \times \text{农业面源污染物排放强度} \times A_{\text{agr}} + 0.30 \times \text{化肥施用强度} \times A_{\text{inp}} + 0.20 \times \text{人口密度} \times A_{\text{pop}} + 0.2 \times \text{土地利用开发强度} \times 100$

式中， A_{agr} ——农业面源污染物排放强度的归一化系数，参考值为 0.003984；

A_{inp} ——化肥施用强度的归一化系数，参考值为 0.631961；

A_{pop} ——人口密度的归一化系数，参考值为 0.090221。

6.4.7 农产品主产区生态环境状况分级

根据农产品主产区生态环境状况指数，将农产品生态环境状况分为五级，即：优、良、一般、较差、差，见表 27。

表 27 农产品主产区生态环境状况指数分级

分级	优	良	一般	较差	差
指数	$AEI \geq 75$	$60 \leq AEI < 75$	$45 \leq AEI < 60$	$30 \leq AEI < 45$	$AEI < 30$

6.4.8 农产品主产区生态环境状况变化分级

根据农产区主产区生态环境状况指数的变化情况，将农产品主产区生态环境状况变化程度分为五级，即：即无明显变化、略有变化（好或差）、明显变化（好或差）、显著变化（好或差），见表 28。

表 28 农产品主产区生态环境状况变化程度分级

分级	无明显变化	略有变化	明显变化	显著变化
变化值	$ \Delta AEI \leq 2$	$2 < \Delta AEI \leq 5$	$5 < \Delta AEI \leq 10$	$ \Delta AEI > 10$

附录 A

（资料性附录）

二级指标含义及数据来源

1 林地

指生长乔木、灌木、竹类等的林业用地。包括有林地、灌木林地、疏林地和其他林地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

2 有林地

指郁闭度大于 20 % 的天然林和人工林，包括用材林、防护林等成片林地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

3 灌木林地

指郁闭度大于 30 %、高度在 2 m 以下的矮林地和灌丛林地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

4 疏林地

指郁闭度为 10 %～20 % 的稀疏林地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

5 其它林地

包括未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地（果园、桑园、茶园、经济林）等在内的其它林地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

6 草地

指以生长草本植物为主，覆盖度在 5 % 以上的各类草地，包括以牧为主的灌丛草地和郁闭度在 10 % 以下的疏林草地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

7 高覆盖度草地

指覆盖度大于 50 % 的天然草地、改良草地和割草地，此类草地一般水分条件较好，草被生长茂密。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

8 中覆盖度草地

指覆盖度为 20 %～50 % 的天然草地和改良草地，此类草地一般水分不足，草被较稀疏。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

9 低覆盖度草地

指覆盖度为 5 %～20 % 的天然草地，此类草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件较差。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

10 耕地

指耕种农作物的土地，包括熟耕地、新开荒地、休闲地、轮歇地、草田轮作地；以种植农作物为主的农果、农桑、农林用地；耕种三年以上的滩地和滩涂。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

11 水田

指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植水稻、莲藕等水生作物的耕地，包括实行水稻和旱地轮种的耕地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

12 旱地

指无灌溉水源和设施，靠天然降水生长作物的耕地；有水源和浇灌设施，在一般年景能正常灌溉的旱作物耕地；以种菜为主的耕地，正常轮作的休闲地和轮歇地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

13 水域湿地

指天然陆地水域和水利设施用地，包括河渠、水库、坑塘、海涂和滩地。单位： km^2 。数据来源：遥感监测。

14 河流（渠）

天然或人工形成的线状水体。单位：km。数据来源：遥感监测。

15 湖泊（库）

天然或人工作用下形成的面状水体。包括天然湖泊，河流和人工水库两类。单位：km²。
数据来源：遥感监测。

16 滩涂湿地

指受潮汐影响比较大海边潮间带水分条件比较好的土地，或河、湖水域平水期水位与洪水期水位之间的土地，或指地势平坦低洼，排水不畅，长期潮湿，季节性积水或常积水，表层生长湿生植物的土地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

17 建设用地

指城乡居民点及县辖区以外的工矿、交通等用地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

18 城镇建设用地

指大、中、小城市及县镇以上建城区用地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

19 农村居民点

指农村居民点。单位：km²。数据来源：遥感监测。

20 其它建设用地

指独立于城镇以外的厂矿、大型工业区、采石场，以及交通道路、机场及特殊用地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

21 未利用地

为未利用的土地，指难利用的土地或植被覆盖度小于 5 % 的土地，包括沙地、盐碱地、裸土地、裸岩石砾和其他未利用地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

22 沙地

指地表被沙覆盖，植被覆盖度小于 5 % 的土地，包括沙漠，不包括水系中的沙滩。单位：km²。数据来源：遥感监测。

23 盐碱地

指地表盐碱聚集，植被稀少，只能生长耐盐碱植物的土地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

24 裸土地

指地表土质覆盖，植被覆盖度在 5 % 以下的土地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

25 裸岩石砾

指地表为岩石或石砾，植被覆盖度小于 5 % 的土地。单位：km²。数据来源：遥感监测。

26 其它未利用地

指其它未利用土地，包括高寒荒漠、苔原、戈壁等。单位：km²。数据来源：遥感监测。

27 河流长度

特指是空间分辨率 30 m×30 m 的遥感影像能够分辨的 1: 25 万水系图上的天然形成或人工开挖的河流及主干渠长度。单位：km。数据来源：1: 25 万基础地理数据。

28 近岸海域面积

海岸线以外 2 km 海洋区域。单位：km²。数据来源：遥感监测。

29 土地中度侵蚀

指评价区域内受自然营力（风力、水力、重力及冻融等）和人类活动综合作用下，土壤侵蚀模数在 2500~5000 t(km² a)之间，平均流失厚度在 1.9~3.7 mm/a 之间的区域。单位：km²。数据来源：地面监测与遥感更新相结合。

30 土地重度侵蚀

指评价区域内受自然营力（风力、水力、重力及冻融等）和人类活动综合作用下，土壤侵蚀模数>5000 t(km² a)，平均流失厚度>3.7 mm/a 的区域。单位：km²。数据来源：地面

监测与遥感更新相结合。

31 水资源量

指被评价区域内地表水资源量和地下水资源量的总量。单位：百万 m^3 。数据来源：水资源公报。

32 二氧化硫年排放量

指被评价区域内每年由于工业生产、居民生活和交通工具等产生并排放的二氧化硫总量。单位：t。数据来源：环境统计。

33 COD 年排放量

指被评价区域内每年由于工业生产、居民生活、农业面源等产生并排放的化学需氧量(COD)总量。单位：t。数据来源：环境统计。

34 固体废物年排放量

指被评价区域内每年由于工业生产产生并排放的固体废物总量。单位：t。数据来源：环境统计。

35 降水量

指被评价区域内年度降水总量。单位：mm。数据来源：统计数据。

36 林地覆盖率

指评价区域内林地(有林地、灌木林地、疏林地和其他林地)面积所占的比例。单位：%。数据来源：遥感监测。

37 草地覆盖率

指评价区域内草地(高覆盖度草地、中覆盖度草地和低覆盖度草地)面积所占的比例。单位：%。数据来源：遥感监测。

38 林草地覆盖率

指评价区域内林地、草地面积之和所占的比例。单位：%。数据来源：遥感监测。

39 水域湿地面积比

指评价区域内河流(渠)、湖泊(库)、冰川和积雪、滩涂、沼泽地等湿地类型的面积和所占的比例。单位：%。数据来源：遥感监测。

40 耕地和建设用地面积比

指评价区域内耕地(包括水田、旱地)和建设用地(包括城镇用地、农村居民地及其他建设用地)面积之和所占比例。单位：%。数据来源：遥感监测。

41 受保护区域面积比

指评价区域内自然保护区、风景名胜区、森林公园、自然文化遗产、湿地公园、地质公园、集中式饮用水源地保护区等受到严格保护的面积和所占比例。受保护区域包括各级(国家、省、市或县级)自然保护区、(国家或省级)风景名胜区、(国家或省级)森林公园、国家湿地公园、国家地质公园、集中式饮用水源地保护区,以及其他生态红线区域。单位：%。数据来源:林业、水利、旅游、环保、国土等各类受保护区域的对口管理部门。

42 中度及以上土壤侵蚀面积比

指评价区域内中度及以上土壤侵蚀面积所占比例。其中土壤侵蚀类型标准执行SL190-2007。单位：%。数据来源:水利部门

43 沙化土地面积比

针对防风固沙功能类型县域,除固定沙地之外的沙化土地面积之和占县域国土面积的比例。沙化土地分类按照林业部门荒漠化与沙化土地调查分类标准,分为固定沙地、半固定沙地、流动沙地、风蚀残丘、风蚀劣地、戈壁、沙化耕地、露沙地 8 种类型。单位：%。数据来源:林业部门

44 主要污染物排放强度

指评价区域内排放的二氧化硫（SO₂）、化学需氧量（COD）、氨氮和氮氧化物之和除以区域面积。单位：千克/平方公里。数据来源：环境统计。

45 污染源排放达标率

指评价区域内纳入监控的污染源排放达到相应排放标准的监测次数占全年监测总次数的比例。在污染源的一次监测中，所有排污口的所有污染物浓度均符合排放标准限值时，则该污染源本次污染物排放浓度达标。污染源排放执行地方或国家的行业污染物排放（控制）标准，暂时没有针对性排放标准的企业，可执行地方或国家颁布的污染物综合排放标准，具体监测项目由监督管理的环境保护部门确定。单位：%。数据来源：环境监测。

46 III类或优于III类水质达标率

指评价区域内地表水水质监测断面中，符合I-III类水质的监测次数占全部断面全年监测总次数的比例，评价标准执行GB 3838和GB/T 14848。单位：%。数据来源：环境监测。

47 集中式饮用水源地水质达标率

指评价区域内集中式饮用水源地符合I-III类水质的取水量之和占全年总取水量的比例，评价标准执行GB 3838和GB/T 14848。单位：%。数据来源：环境监测。

48 优良空气质量达标率

指评价区域城镇空气质量优良以上的监测天数占全年监测总天数的比例，评价标准执行GB 3095。单位：%。数据来源：环境监测。

49 水源涵养指数

反映被评价区域内生态系统水源涵养功能的强弱，根据区域内林地、草地及水域湿地在水源涵养功能高的生态类型的差异进行综合获得。数据来源：遥感监测。

50 区域环境噪声平均值

区域环境噪声平均值指建城区内环境噪声网格监测的等效声级算术平均值，城市交通干线噪声平均值指城市建城区交通干线各路段监测结果，按其路段长度加权的等效声级的平均值，评价标准执行GB 3096。两个指标综合反映了城市声环境质量状况。单位：dB(A)。数据来源：统计年鉴，环境监测。

51 工业用水重复利用率

指工业重复用水量占工业用水总量的比值，反映工业节水的基础指标。单位：%。数据来源：统计年鉴。

52 工业固体废物处置利用率

指城市地区各工业企业当年处置及综合利用的工业固体废物量（包括处置利用往年量）之和占当年各工业企业产生的工业固体废物量之和（包括处置利用往年量）的百分比，反映工业固废资源化利用情况。单位：%。数据来源：统计年鉴。

53 单位GDP综合能耗

指每产生万元GDP所消耗掉的能源，是反映城市能源消费水平，能源效率的基础指标。单位：吨标煤/万元。数据来源：统计年鉴。

54 单位GDP水耗

指万元国内生产总值的耗水量，是一个综合的水资源利用效率指标，反映了总体经济的宏观用水效率情况。单位：立方米/万元。数据来源：水资源公报。

55 人均日居民生活用水量

指平均每人每日的生活用水量，反映城市居民生活用水状况。单位：升/人·日。数据来源：统计年鉴，水资源公报。

56 单位GDP化学需氧量排放强度

指每万元工业产值的化学需氧量排放量，反映了单位新创造经济价值的环境负荷大小。单位：吨/万元GDP。数据来源：环境统计。

57 单位 GDP 二氧化硫排放强度：

指每万元工业产值的主要大气污染物二氧化硫的排放量，反映了单位新创造经济价值的环境负荷大小。单位：吨/万元 GDP。数据来源：环境统计。

58 城镇污水集中处理率

指经过城市集中污水处理厂二级处理的城市生活污水量与城市生活污水排放总量的百分比，反映城市水污染治理能力。单位：%。数据来源：水资源公报。

59 生活垃圾无害化处理率

指经无害化处理的市区生活垃圾数量占市区生态垃圾生产总量的百分比，反映生活垃圾无害化和资源化程度。单位：%。数据来源：国民经济和社会发展统计公报。

60 生态服务用地比例

指绿地、水域湿地和农田面积占城市规划区总面积的比例，是城市生态系统宏观构成合理性的重要指标。单位：%。数据来源：遥感监测。

61 人均公共绿地面积

指城市建城区内城市人口平均每人拥有的公共绿地面积。公共绿地是指向公众开放的市级、区级、居住区级各类公园、街旁游园，包括其范围内的水域，其中居住区级公园就不小于 1 万平方米，街旁游园的宽度不小于 8 米，面积不小于 400 平方米，是衡量城市绿化水平的重要指标。单位： $\text{m}^2/\text{人}$ 。数据来源：统计年鉴。

62 城市绿化覆盖率

指建城区内一切用于绿化的乔、灌木和多年生草本植物的垂直投影面积与建城区总面积积的百分比。乔木树冠下重叠的灌木和草本植物不再重复计算。包括园林绿地以外的单株树木等覆盖面积，反映城市绿化和生态环境建设的重要指标。单位：%。数据来源：统计年鉴。

63 环保投资占 GDP 比例

指城市环境保护投资占城市国内生产总值的百分比，反映城市环保投入的基础指标。单位：%。数据来源：统计年鉴。

64 城市热岛比例指数

指城市热岛面积与建城区面积的比例表示热岛的发育程度。单位：%。数据来源：遥感监测。

65 耕地和园地面积比

指评价区域内水田、旱地、园地等面积之和占评价区域的面积比。单位：%。数据来源：遥感监测。

66 土壤环境质量达标率

指评价区域内未出现超标的土壤监测点位占全部土壤监测点位个数的比例，评价标准执行 GB 15618。单位：%。数据来源：环境统计。

67 单位面积粮食作物产量

指评价区域内夏粮、秋粮等粮食作物总产量与播种面积的比值。单位：千克/公顷。数据来源：统计年鉴。

68 农业产值密度

指评价区域内农业产值与评价区域面积的比值。单位：万元/平方公里。数据来源：统计年鉴。

69 农业面源污染物排放强度

指评价区域内化学需氧量和氨氮之和与评价区域面积的比值。单位：吨/平方公里。数据来源：环境统计。

70 化肥施用强度

指评价区域内化肥用量总和与评价区域面积的比值。单位：吨/平方公里。数据来源：

统计年鉴。

71 人口密度

指评价区域内人口总量与评价区域面积的比值。单位：人/平方公里。数据来源：统计年鉴。

72 土地利用开发强度

指评价区域内城镇用地、农村居民点和其他建设用地之和占评价区域的面积比。单位：%。数据来源：遥感监测。

附录 B

(规范性附录)

二级指标计算方法

1 林地覆盖率

林地覆盖率 = (有林地面积 + 灌木林地面积 + 疏林地面积 + 其他林地面积) / 县域国土面积 $\times A_{\text{for}}$

式中: A_{for} 是林地覆盖率的归一化系数, 其中水源涵养生态功能区的参考值为 104.4277360067, 生物多样性维护功能区的参考值为 113.3915409910。

2 草地覆盖率

草地覆盖率 = (高覆盖度草地面积 + 中覆盖度草地面积 + 低覆盖度草地面积) / 县域国土面积 $\times A_{\text{gra}}$

式中: A_{gra} 是草地覆盖率的归一化系数, 其中水源涵养生态功能区的参考值为 120.5836247438, 生物多样性维护功能区的参考值为 130.9414691633。

3 林草地覆盖率

林草地覆盖率 = $A_{\text{lcd}} \times (\text{林地面积} + \text{草地面积}) / \text{区域面积}$

式中: A_{lcd} 是林草地覆盖率的归一化系数, 其中防风固沙功能区的参考值为 105.4407423028, 水土保持生态功能区的参考值为 104.5696957022。

4 水域湿地面积比

水域湿地面积比 = (河流面积 + 湖泊面积 + 水库面积 + 滩涂面积 + 沼泽地面积) / 区域面积 $\times A_{\text{wet}}$

式中: A_{wet} 是水域湿地面积比的归一化系数, 其中防风固沙功能区的参考值为 824.4023083265, 水土保持生态功能区的参考值为 1418.4397163121, 水源涵养生态功能区的参考值为 321.4400514304, 生物多样性维护功能区的参考值为 329.9241174530。

5 耕地和建设用地面积比

耕地和建设用地面积比 = (水田面积 + 旱地面积 + 城镇用地面积 + 农村居民地面积 + 其他建设用地面积) / 区域面积 $\times A_{\text{gjd}}$

式中: A_{gjd} 是水域湿地面积比的归一化系数, 其中防风固沙功能区的参考值为 165.0437365902, 水土保持生态功能区的参考值为 150.6477854776, 水源涵养生态功能区的参考值为 102.7221366204, 生物多样性维护功能区的参考值为 116.2115049390。

6 受保护区域面积比

受保护区域面积比 = (自然保护区面积 + 风景名胜区面积 + 森林公园面积 + 湿地公园面积 + 地质公园面积 + 水源地保护区面积) / 区域面积 $\times 100\%$

7 中度及以上土壤侵蚀面积比

中度及以上土壤侵蚀面积比 = (土壤中度侵蚀面积 + 土壤强烈侵蚀面积 + 土壤极强烈侵蚀面积 + 土壤剧烈侵蚀面积) / 区域面积 $\times 100\%$

8 沙化土地面积比

沙化土地面积比 = (固定沙地面积 + 半固定沙地面积 + 流动沙地面积 + 风蚀残丘面积 + 风蚀劣地面积 + 戈壁面积 + 沙化耕地面积 + 露沙地面积) / 区域面积 $\times 100\%$

9 水源涵养指数

水源涵养指数 = $A_{\text{con}} \times (0.45 \times (0.1 \times \text{河流面积} + 0.3 \times \text{湖库面积} + 0.6 \times \text{沼泽面积}) + 0.35 \times (0.6 \times \text{有林地面积} + 0.25 \times \text{灌木林地面积} + 0.15 \times \text{其他林地面积}) + 0.20 \times (0.6 \times \text{高盖度草地面积} + 0.3 \times \text{中盖度草地面积} + 0.1 \times \text{低盖度草地面积})) / \text{区域面积}$

式中： A_{con} 是水源涵养指数的归一化系数，参考值为 526.79259844。

10 主要污染物排放强度

主要污染物排放强度= $A_{\text{pol}} \times (\text{SO}_2 \text{ 排放量} + \text{COD 排放量} + \text{NH}_3\text{-N 排放量} + \text{N}_{\text{OX}} \text{ 排放量}) / \text{区域面积}$ ， A_{pol} 是主要污染物排放强度的归一化系数，参考值为 0.00109714。

11 污染源排放达标率

污染源排放达标率=认定污染源监测的达标频次/县域内全部认定污染源全年监测总频次 $\times 100\%$

12 III类或优于III类水质达标率

III类或优于III类水质达标率=断面达标频次之和 / 断面全年监测总频次 $\times 100\%$

13 城镇生活污水处理率

城镇生活污水处理率=城镇污水处理厂处理的污水量（万吨） / 城镇污水排放总量（万吨） $\times 100\%$

14 集中式饮用水源地水质达标率

集中式饮用水源地水质达标率=饮用水源地监测达标频次 / 全年监测总频次 $\times 100\%$

15 优良空气质量达标率

优良空气质量达标率=空气质量优良天数 / 全年监测总天数 $\times 100\%$

16 城市热岛比例指数

$$\text{URI} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i p_i}{100m}$$

其中，URI 为城市热岛比例指数；m 为温度正规化等级指数；i 为城区高于郊区的第 i 个温度等级；n 为城区高于郊区的温度等级数；w 为权重值，取第 i 级的级值；p 为第 i 级的百分比。