



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法

Sustainable cities and communities Ecosystem assessment

Guidelines for ecosystem pattern and quality assessment

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

征求意见稿

（本稿完成日期：2020年9月30日）

201X – XX – XX 发布

201X – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局

发布

国家标准化管理委员会

目 次

前 言.....	1
引 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语.....	3
4 评价内容和流程.....	5
4.1 评价内容.....	5
4.2 评价流程.....	5
5 评价指标体系.....	6
6 指标计算与评价方法.....	7
6.1 生态系统构成及其变化.....	7
6.2 生态系统景观格局特征及其变化.....	7
6.3 生态系统类型相互转换特征.....	8
6.4 生态系统质量空间特征评价.....	9
附录 A（资料性附录）生态系统分类体系.....	12
附录 B（资料性附录）生态系统立地条件分表区.....	16
附录 C（资料性附录）生物量计算方法.....	39
参考文献.....	40

前 言

本文件根据GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中国科学院生态环境研究中心提出。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC207）归口。

本文件起草单位：中国科学院生态环境研究中心，中国标准化研究院，生态环境部卫星环境应用中心。

本文件主要起草人： 。

本文件为首次发布。

引 言

生态系统格局和生态系统质量反映了区域生态系统的总体状况，生态系统格局分析的目的是为了在看似无序的生态系统中发现潜在的有意义的秩序或规律，揭示人类活动对生态系统宏观空间格局的影响及其生态效应。生态系统质量分析的目的是掌握森林、草地、湿地等典型生态系统的优劣程度，是在特定的时间和空间范围内，对生态系统的基本特征与健康状况的反映。生态系统格局与质量评估是以遥感影像为主要数据源，在生态系统分类及生态参量提取的基础上，对区域生态系统总体状况进行的基础评估，不仅可以直接反应生态系统基本动态，也为生态问题、生态服务、生态资产评估提供基础参数。

生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法

1 范围

本文件规定生态系统格局和质量评价的内容、流程、评价指标体系、指标计算与评价方法。

本文件适用于以生态系统空间分布数据为基础展开的区域生态系统格局和质量评价，城市生态系统格局和质量评价可参照执行。

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 3838-2002 地表水环境质量标准

GB/T 25528-2010 地理信息 数据产品规范

3 术语

下列术语和定义适用于本文件

3.1

生态系统格局 Ecosystem pattern

各类不同生态系统在空间上的排列和组合，包括生态系统类型、数目及空间分布与配置，它是各种生态过程在不同尺度上作用的结果。

3.2

生态系统类型 Ecosystem type

在特定尺度下，生物群落组成、结构与功能过程、演替特征、群落外貌具有一致性的生态系统单元。

3.3

生态系统构成 Ecosystem combination

一定空间范围内不同生态系统类型所占的比例。

3.4

生态系统分级 Hierarchical classification of ecosystem type

基于特定目的，按照一定标准，通过自下而上地归并或自上而下地细分，将生态系统划分为一系列分层次的、复杂程度有差异的生态系统单元。

3.5

生态系统格局指数 landscape indices at ecosystem level

能够高度浓缩某一类生态系统格局信息,反应其结构组成和空间配置某些方面特征的简单定量指标。

3.6

生态系统斑块 Ecosystem patch

依赖于尺度的,与周围环境在性质上或者外观上不同的生态系统空间实体。

3.7

生态系统破碎化 Ecosystem fragmentation

由于自然或人文因素的干扰所导致的生态系统格局由简单趋向于复杂的过程,即一类生态系统由均质和连续的整体趋向于异质和不连续的多类型斑块镶嵌体。

3.8

生态系统聚集度 Ecosystem contagion

相同类型生态系统斑块在空间上呈现的紧密程度。

3.9

生态系统类型转移矩阵 Ecosystem transition matrix

对两个时期生态系统类型之间相互转变的定量描述。

3.10

生态系统质量 Ecosystem quality

森林、灌丛、草地、湿地等典型生态系统的优劣程度,它在特定的时间和空间范围内,从生态系统层次上,反映生态系统的基本特征与健康状况。

3.11

生物量 Biomass

单位面积实存的有机物质总量,它是森林生态系统结构优劣和功能高低的最直接的表现,是森林生态系统质量的综合体现。

3.12

相对生物量密度 Relative Biomass density

基于像元的(森林、草地等)生态系统生物量与该生态系统类型最大生物量的比值。

3.13

植被覆盖度 Vegetation coverage rate

植被（包括叶、茎、枝）在单位面积内的垂直投影面积所占百分比，是反映地表植被覆盖状况和监测生态环境的重要指标。

3.14

群落自然度 Community naturalness

群落物种组成、数量和结构接近自然状态的程度，可以直接反映群落受人为干扰的程度。

4 评价内容和流程

4.1 评价内容

结合遥感、地面调查、以及生态系统长期研究网络多年观测数据，调查与评价陆地生态系统类型（可参照附录中 附录A）、分布、比例与空间格局，分析各类型生态系统相互转化特征。通过收集生态系统生物量数据、植被覆盖度数据和水质数据等，调查与评估评估区森林、灌丛、草地和湿地的生态系统质量等级划分和空间特征，分析区域生态系统质量状况。

具体内容为生态系统构成及其变化；生态系统格局特征及其变化；生态系统总体变化特征；森林、灌丛、草地、湿地等类型自然生态系统质量。

4.2 评价流程

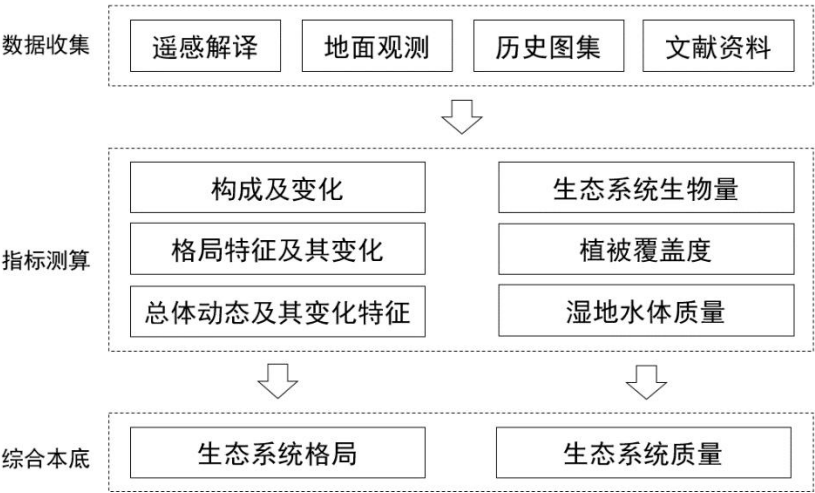


图1 生态系统格局与质量评价流程

生态系统格局与质量评价应遵循定量化和可操作性原则，按照一定流程进行。确定研究区域后需要通过遥感解译、地面观测、历史资料数字化、文献调研等手段收集研究区生态系统空间分布及植被结构数据，数据需符合GB/T 25528-2010需要，可供地理信息系统读取和

分析。从生态系统构成及其变化、生态系统格局特征及其变化、生态系统总体变化特征三个角度计算定量指标，评价生态系统格局。从生物量、植被覆盖度、水体质量等角度计算生态系统质量参数。通过生态系统格局与质量两个角度反应生态系统本底状况及其动态。

5 评价指标体系

生态系统格局和质量调查评价指标体系宜参照表1所示。

表 1 生态系统格局和质量评价指标

一级指标	二级指标	指标含义	参考单位
生态系统构成及其变化	生态系统结类型构成比例	生态系统分类体系中，各类生态系统面积比例，代表了各生态系统类型在评价区内的组成现状。	%
	生态系统类型面积变化率	研究区一定时间范围内某类生态系统的数量变化情况，代表了评价区内各类生态系统在一定时间的变化程度。	%
生态系统景观格局特征及其变化	斑块数	研究区内各类生态系统斑块的数量，反映某类生态系统在区域内分布的总体规模。	个
	平均斑块面积	研究区内某类生态系统斑块面积的算术平均值，反映该类生态系统斑块规模的平均水平。	ha
	边界密度	研究区内某类生态系统边界与总面积的比例，从该类边形特征描述生态系统破碎化程度。	m/ ha
	聚集度指数	区域内所有类型生态系统斑块的相邻概率，反映各类生态系统斑块的非随机性或聚集程度。	%
生态系统结构变化各类型之间相互转换特征	各类生态系统变化方向	借助生态系统类型转移矩阵分析区域内各类生态系统的变化方向。反映研究期初各类生态系统的流失去向以及研究期末各了生态系统的来源与构成。	km ²
	综合生态系统动态度	生态系统综合变化率考虑了研究时段内生态系统类型间的转移，反映研究区生态系统类型变化的剧烈程度，着眼于变化的过程而非结果，便于在不同空间尺度上找出生态系统类型变化的热点区域。	-
	生态系统级别变化指数	对研究区内各类生态系统按照一定生态意义进行定级，定量计算研究初期到末期的级别变化比例，反映了研究区内生态系统变化的优劣方向和程度。	-
生态系统质量特征	森林和灌丛生态系统质量	森林和灌丛生态系统质量使用相对生物量密度作为测度，这一指标采用遥感反演的生物量和长期观测得到的生态系统顶级群落每像元的生物量，计算基于像元的相对生物量密度。反映了每一个评估点距潜在最优状况的距离。	等级

一级指标	二级指标	指标含义	参考单位
	草地生态系统质量	草地生态系统质量由于其结构特征，背景光谱信息在生物量反演中影响较大，因此选用遥感信息更为准确的植被覆盖度作为质量测度指标，使用单位面积的平均覆盖度反映草地生态系统质量。	等级
	湿地生态系统质量	湖泊、河流、沼泽等湿地生态系统的质量采用水质等级进行评估。	等级

6 指标计算与评价方法

6.1 生态系统构成及其变化

6.1.1 生态系统类型结构比例

生态系统类型结构比例按式（1）计算：

$$P_{ij} = \frac{S_{ij}}{TS} \dots\dots\dots (1)$$

式中， P_{ij} 为第 i 类生态系统在第 j 年的面积比例； S_{ij} 为第 i 类生态系统在第 j 年的面积； TS 为评价区域总面积。

6.1.2 生态系统类型面积变化率

生态系统类型面积变化率按式（2）计算：

$$E_v = \frac{EU_b - EU_a}{EU_a} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中， E_v 为研究时段内某一生态系统类型的变化率； EU_a 为研究期初某一类生态系统的面积； EU_b 为研究期末某一类生态系统的面积。

6.2 生态系统景观格局特征及其变化

6.2.1 斑块数量

斑块数量按式（3）计算：

$$NP = n_i \dots\dots\dots (3)$$

式中， NP 为斑块数量指数； n_i 为第 i 类生态系统的斑块数量。

6.2.2 平均斑块面积

平均斑块面积按式（4）计算：

$$\bar{A}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} A_{ij} \dots\dots\dots (4)$$

式中， $\bar{A}_i$ 为平均斑块面积指数； N_i — 第 i 类生态系统的斑块总数； A_{ij} 为第 i 类生态系统第 j 个斑块的面积。

6.2.3 边界密度

边界密度按式（5）计算：

$$ED_i = \frac{1}{A_i} \sum_{j=1}^M P_{ij} \dots\dots\dots (5)$$

式中， ED_i 为第 i 类生态系统边界密度指数； P_{ij} 为第 i 类生态系统斑块与相邻第 j 类生态系统斑块间的边界长度； A_i 为第 i 类生态系统的总面积。

6.2.4 聚集度指数

聚集度指数按式（6）计算：

$$C = C_{max} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \dots\dots\dots (6)$$

式中， C 为区域生态系统聚集度指数； P_{ij} — 斑块类型 i 与 j 相邻的概率； n 为各类生态系统斑块总数； C_{max} 为 P_{ij} 参数的最大值。

6.3 生态系统类型相互转换特征

6.3.1 各类生态系统变化方向（生态系统类型转移矩阵与转移比例）

通过该指标的计算可以得到从研究期初到期末，每类生态系统之间相互转换的实际面积和每类生态系统变化占总变化的比例。

按式（7）计算：

$$\begin{cases} A_{ij} = a_{ij} \times 100 / \sum_{j=1}^n a_{ij} \dots\dots\dots (7) \\ B_{ij} = a_{ij} \times 100 / \sum_{i=1}^n a_{ij} \end{cases}$$

式中， i 为研究初期生态系统类型； j 为研究末期生态系统类型； a_{ij} — 表示生态系统类型的面积； A_{ij} 为研究初期第 i 种生态系统类型转变为研究末期第 j 种生态系统类型的比例； B_{ij} 为研究末期第 j 种生态系统类型中由研究初期的第 i 种生态系统类型转变而来的比例。

6.3.2 综合生态系统动态度

综合生态系统动态度按式（8）计算：

$$EC = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta ECO_{i-j}}{2 \sum_{i=1}^n ECO_i} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中， EC 为生态系统综合动态度； ECO_i 为监测起始时间第 i 类生态系统类型面积； ΔECO_{i-j} 为监测时段内第 i 类生态系统类型转为非 i 类生态系统类型面积的绝对值。

6.3.3 生态系统级别变化指数

生态系统级别变化指数按式（9）计算：

$$ELI_{ij} = \frac{\sum [(D_a - D_b) \times A_{ij}]}{\sum A_{ij}} \dots\dots\dots (9)$$

式中， ELI_{ij} 为某研究区生态系统转类指数； i 为研究区 $i=1, \dots, n$ ； j 为生态系统类型 $j=1, \dots, n$ ； A_{ij} 为某研究区土地覆被一次转类的面积； D_a 为转类前级别； D_b 为转类后级别。

6.4 生态系统质量空间特征评价

6.4.1 生态系统立地条件分区

为降低和消除非生物因子差异对生态系统质量评估影响,使不同非生物因子条件限制下生态系统质量具有可比性,宜利用非生物因子的空间差异特征对生态系统立地条件进行分区,在不同区划范围内重新制定标准对生态系统进行质量分级。

生态系统立地条件分区过程中,尽量避免选取彼此间存在较强相关性的非生物因子,应选取彼此相互独立且与生态系统质量相关性显著的非生物因子,可参照附录 B 进行立地条件分区。

6.4.2 确定生态系统质量评价参考系

区域内受到人为干扰最少,生态系统质量最好、等级最高的群落可以选为生态系统质量评价参考系或参考群落。参考群落物种组成、数量和群落结构保持稳定,物质能量输入与输出基本平衡,由于长期未受到强烈的人为干扰,群落整体生物量高且随时间变化波动小。利用自然度与生态系统稳定性指数识别参考群落。

利用自然度筛选高自然度群落。在无人为干扰的状态下,天然形成的原始群落具有较强的稳定性,物种组成结构处于稳定的状态,因此原始物种可作为高自然度群落评价标准。由于原始群落多分布在保护区内,可根据植被分布图 (<http://geodata.pku.edu.cn>), 筛选自然保护区内的原始物种群落作为高自然度群落。

利用生态系统稳定性指数筛选高生物量及高稳定性的群落作为参考群落。生态系统稳定性指数 (Ecosystem Stability Index, ESI) 主要反映群落多年生物量的变化, 公式如下。

$$ESI_i = \begin{cases} 10 & cv_i \geq cv_{max} \\ 10 + (cv_{max} - cv_i) \times a & cv_{min} < cv_i < cv_{max} \\ 100 & cv_i \leq cv_{min} \end{cases}, a = \frac{100-10}{cv_{max}-cv_{min}} \quad (10)$$

式中, cv_i 为单位栅格 i 内多年生物量变异系数; ESI_i 为单位栅格 i 内生态系统稳定性, 数值越大表示栅格内稳定性越高; a 为常量, 其中 cv_{max} 和 cv_{min} 为区域多年生物量变异系数的上限与下限。

将高自然度群落中地上生物量前 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% 的群落作为高生物量群落, 分别评估其生态系统稳定性指数。通过直方图分析, 找到生态系统稳定性指数较高的群落, 即为高生物量、高稳定性群落, 选为参考群落。根据生态系统立地条件区划, 将每个区内参考群落表征的生态系统的质量均值, 作为区域生态系统质量的参考值, 用于生态系统质量评价。

6.4.3 森林和灌丛生态系统质量

森林与灌丛生态系统质量采用基于像元的相对生物量密度进行评估，计算方法如下：

$$EQ_j = \frac{\sum_{i=1}^n RBD_{ij} \times S_p}{S_j} \quad (11)$$

$$RBD_{ij} = \frac{B_{ij}}{CCB_j} \times 100\% \quad (12)$$

式中, EQ_j 为 j 类生态系统质量指数; RBD_{ij} 为 j 类生态系统 i 像元相对生物量密度; S_p 为每个像元的面积; S_j 为评估区域内 j 类生态系统的总面积; B_{ij} 为 j 类生态系统 i 像元生物量, 通过遥感获得; CCB_j 为 j 类生态系统顶级群落每像元的生物量, 运用生态系统长期定位观测数据, 或样地调查数据。

植被生物量的遥感监测主要采用植被指数—生物量法与累积 NPP 法, 两者适用范围及特点有所不同, 具体选择哪种方法取决于数据的可获取性与应用的具体目的(参照 附录 C.1 和 C.2)。

根据相对生物量密度的大小, 将生态系统质量分为优、良、中、低、差五个等级。具体评估标准见表 3。

表 3 基于生物量的生态系统质量分级标准

质量等级	相对生物量密度 (RBD) 值
优	$RBD \geq 85\%$
良	$70\% \leq RBD < 85\%$
中	$50\% \leq RBD < 70\%$
低	$25\% \leq RBD < 50\%$
差	$RBD < 25\%$

6.4.4 草地生态系统质量

草地生态系统的质量采用植被覆盖度评估。植被覆盖度采用年最大植被覆盖度。根据植被覆盖度的大小, 将草地生态系统质量分为优、良、中、低、差 5 个等级。具体评估标准见表 4。

表 4 基于覆盖度的生态系统质量分级标准

质量等级	植被覆盖度 (C) 值
优	$C \geq 85\%$
良	$70\% \leq C < 85\%$
中	$50\% \leq C < 70\%$
低	$25\% \leq C < 50\%$
差	$C < 25\%$

6.4.5 湿地生态系统质量

按照 GB 3838-2002 对湖泊、河流和沼泽等湿地生态系统质量采用水质进行评估，分级标准见表 5。

表 5 湿地生态系统质量分级标准

质量等级	水质
优	I 类
良	II 类
中	III 类
低	IV 类
差	V 类和劣 V 类

附录 A
(资料性附录)
生态系统分类体系

表 A.1 生态系统遥感分类体系

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
1	森林生态系统	11	阔叶林	111	常绿阔叶林	自然或半自然常绿阔叶乔木植被, H=3-30m, C>20%,不落叶, 阔叶
				112	落叶阔叶林	自然或半自然落叶阔叶乔木植被, H=3-30m, C>20%,落叶, 阔叶
		12	针叶林	121	常绿针叶林	自然或半自然常绿针叶乔木植被, H=3-30m, C>20%,不落叶, 针叶
				122	落叶针叶林	自然或半自然落叶针叶乔木植被, H=3-30m, C>20%,落叶, 针叶
		13	针阔混交林	131	针阔混交林	自然或半自然阔叶和针叶混交乔木植被, H=3-30m, C>20%,25%<F <75%,
		14	稀疏林	141	稀疏林	自然或半自然乔木植被, H=3-30m, C=4-20%
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	211	常绿阔叶灌木林	自然或半自然常绿阔叶灌木植被, H=0.3-5m, C>20%,不落叶, 阔叶
				212	落叶阔叶灌木林	自然或半自然落叶阔叶灌木植被, H=0.3-5m, C>20%,落叶, 阔叶
		22	针叶灌丛	221	常绿针叶灌木林	自然或半自然针叶灌木植被, H=0.3-5m, C>20%,不落叶, 针叶
		23	稀疏灌丛	231	稀疏灌木林	自然或半自然灌木植被, H=0.3-5m, C=4-20%
3	草地生态系统	31	草甸	311	温带草甸	分布在温带地区的自然或半自然草本植被, K>1.5, 土壤水饱和, H=0.03-3m, C>20%

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
		32	草原	312	高寒草甸	分布在高寒地区（海拔>3000 米）的自然或半自然草本植被， K>1.5， 土壤水饱和， H=0.03-3m， C>20%
				321	温带草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被， K=0.9-1.5， H=0.03-3m， C>20%
				322	高寒草原	分布在高寒地区（海拔>3000 米）的自然或半自然草本植被， K=0.9-1.5， H=0.03-3m， C>20%
				323	温带荒漠草原	分布在温带地区的自然或半自然草本植被， H=0.03-3m， C=4-20%
				324	高寒荒漠草原	分布在高寒地区（海拔>3000 米）的自然或半自然草本植被， H=0.03-3m， C=4-20%
		33	草丛	331	温性草丛	分布在温带地区的自然或半自然草本植被， K>1.5， H=0.03-3m， C>20%
				332	热性草丛	分布在热带与亚热带地区的自然或半自然草本植被， K>1.5， H=0.03-3m， C>20%
4	湿地生态系统	41	沼泽	411	森林沼泽	自然或半自然乔木植被， T>2 或湿土， H=3-30m， C>20%
				412	灌丛沼泽	自然或半自然灌木植被， T>2 或湿土， H=0.3-5m， C>20%
				413	草本沼泽	自然或半自然草本植被， T>2 或湿土， H=0.03-3m， C>20%
		42	湖泊	421	湖泊	自然水面， 静止
				422	水库/坑塘	人工水面， 静止
		43	河流	431	河流	自然水面， 流动
				432	运河/水渠	人工水面， 流动
5	农田生态系统	51	耕地	511	水田	人工植被， 土地扰动， 水生作物， 收割过程

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
		52	园地	512	旱地	人工植被，土地扰动，旱生作物，收割过程
				521	乔木园地	人工植被，H=3-30m，C>20%
				522	灌木园地	人工植被，H=0.3-5m，C>20%
6	城镇生态系统	61	居住地	611	居住地	人工硬表面，居住建筑
		62	城市绿地	621	乔木绿地	人工植被，人工表面周围，H=3-30m，C>20%
				622	灌木绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.3-5m，C>20%
				623	草本绿地	人工植被，人工表面周围，H=0.03-3m，C>20%
		63	工矿交通	631	工业用地	人工硬表面，生产建筑
				632	交通用地	人工硬表面，线状特征
				633	采矿场	人工挖掘表面
7	荒漠生态系统 [1]	71	荒漠	711	沙漠	自然，松散表面，沙质
				712	荒漠裸岩	自然，微生物覆盖
				713	荒漠裸土	自然，松散表面，壤质
				714	荒漠盐碱地	自然，松散表面，高盐分
8	冰川/永久积雪	81	冰川/永久积雪	811	冰川/永久积雪	自然，水的固态
9	裸地	91	裸地	911	苔藓/地衣	自然，微生物覆盖
				912	裸岩	自然，坚硬表面

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	III 级代码	III 级分类	指标
				913	裸土	自然，松散表面，壤质
				914	盐碱地	自然，松散表面，高盐分
				915	沙地	自然，松散表面，沙质

说明：[1] 在干旱与半干旱区的沙漠与沙地、裸岩、裸土、盐碱地归类于荒漠生态系统。在湿润区的沙漠与沙地、裸岩、裸土、盐碱地归类为裸地。

C：覆盖度\郁闭度（%）；F：针阔比率（%）；H： 植被高度（米）； T：水一年覆盖时间（月）；K：湿润指数

附录 B
(资料性附录)

生态系统立地条件分表区

表 B.1 生态系统立地条件分表区

区域	亚区域	地带	亚地带	分区号
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	暖温带灌木半灌木荒漠地带	暖温带灌木半灌木裸露荒漠极干荒漠亚地带	1
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	2
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带北部针阔叶混交林地带	温带北部针阔叶混交林地带	3
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带落叶阔叶林区域	暖温带北部落叶栎林地带	暖温带北部落叶栎林地带	4
亚热带常绿阔叶林区域	东部常绿阔叶林亚区域	东部中亚热带常绿落叶林地带	东部中亚热带常绿落叶林北部亚地带	5
温带草原区域	东部草原亚区域	温带北部草原地带	温带北部典型草原亚地带	6
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	7
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带南部针阔叶混交林地带	温带南部针阔叶混交林地带	8
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带落叶阔叶林区域	暖温带南部落叶栎林地带	暖温带南部落叶栎林地带	9
亚热带常绿阔叶林区域	东部常绿阔叶林亚区域	北亚热带落叶常绿阔叶林混交林地带	北亚热带落叶常绿阔叶林混交林地带	10
亚热带常绿阔叶林区域	西部常绿阔叶林亚区域	西部中亚热带常绿阔叶林地带	西部中亚热带常绿阔叶林地带	11
亚热带常绿阔叶林区域	西部常绿阔叶林亚区域	西部亚热带亚高山针叶林地带	西部亚热带亚高山针叶林地带	12
亚热带常绿阔叶林区域	西部常绿阔叶林亚区域	西部南亚热带常绿阔叶林地带	西部南亚热带常绿阔叶林地带	13
温带草原区域	西部草原亚区域	温带北部草原地带	温带北部草原地带	14
温带草原区域	东部草原亚区域	温带南部草原地带	温带南部草原草甸亚地带	15
温带荒漠区域	西部荒漠亚区域	温带半灌木小乔木荒漠地带	温带半灌木小乔木荒漠地带	16
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	温带半灌木灌木荒漠地带	温带灌木半灌木裸露荒漠极干荒漠亚地带	17

青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	18
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒草甸地带	高寒草甸地带	19
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	20
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	21
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	温性荒漠地带	温性荒漠地带	22
温带草原区域	东部草原亚区域	温带南部草原地带	温带南部典型草原亚地带	23
温带草原区域	东部草原亚区域	温带北部草原地带	温带北部草原草甸亚地带	24
温带草原区域	东部草原亚区域	温带北部草原地带	温带北部荒漠草原亚地带	25
温带草原区域	东部草原亚区域	温带南部草原地带	温带南部荒漠草原亚地带	26
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	温带半灌木灌木荒漠地带	温带灌木半灌木荒漠亚地带	27
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	温带半灌木灌木荒漠地带	温带灌木乔草半荒漠亚地带	28
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	温带半灌木灌木荒漠地带	温带灌木半灌木荒漠亚地带	29
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	暖温带灌木半灌木荒漠地带	暖温带灌木半灌木荒漠亚地带	30
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	31
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	32
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	33
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	34
寒温带针叶林区域	寒温带针叶林区域	南寒温带落叶针叶林地带	南寒温带落叶针叶林地带	35
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带北部针阔叶混交林地带	温带北部针阔叶混交林地带	36
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带北部针阔叶混交林地带	温带北部针阔叶混交林地带	37
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带北部针阔叶混交林地带	温带北部针阔叶混交林地带	38
温带针阔叶	温带针阔叶混交	温带北部针阔叶	温带北部针阔叶混	39

[illegible]

[illegible]

			亚地带	
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	暖温带灌木半灌木荒漠地带	暖温带灌木半灌木 裸露荒漠极干荒漠 亚地带	426
温带荒漠区域	东部荒漠亚区域	暖温带灌木半灌木荒漠地带	暖温带灌木半灌木 裸露荒漠极干荒漠 亚地带	427
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	428
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	429
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	430
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	431
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒灌丛草甸地带	高寒灌丛草甸地带	432
青藏高原高寒植被区域	高原东部高寒灌丛草甸亚区域	高寒草甸地带	高寒草甸地带	433
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	434
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	435
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	436
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	437
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	438
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	439
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	440
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	441
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	高寒草原地带	高寒草原地带	442
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	443
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	444
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	445

青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	446
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	447
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	448
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	449
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	450
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	451
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	452
青藏高原高寒植被区域	高原中部草原亚区域	温性草原地带	温性草原地带	453
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	454
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	455
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	456
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	457
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	458
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	高寒荒漠地带	高寒荒漠地带	459
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	温性荒漠地带	温性荒漠地带	460
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	温性荒漠地带	温性荒漠地带	461
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	温性荒漠地带	温性荒漠地带	462
青藏高原高寒植被区域	高原西北部荒漠亚区域	温性荒漠地带	温性荒漠地带	463
温带针阔叶混交林区域	温带针阔叶混交林区域	温带南部针阔叶混交林地带	温带南部针阔叶混交林地带	464

附录 C
(资料性附录)
生物量计算方法

C.1 植被指数—生物量法

通过植被指数—生物量回归法估算生物量，即根据各样方的森林/草地生物量干重和其对应的基于遥感数据的 NDVI、EVI 等植被指数值，通过建立两者之间的线性模型或非线性模型来反演森林/草地生态系统的生物量，具体植被指数及回归模型的选择决定于模型拟合及验证结果。

C.2 累积 NPP 法

对于草地、农田生态系统来说，其生物量的估算可以采用累积 NPP 法进行估算，即通过草地或农田的生长期（开始生长时间与结束生长时间）的确定，对生长期内的 NPP 进行累加以计算地上生物量。

参 考 文 献

- [1] 欧阳志云, 张路, 吴炳方, 李晓松, 徐卫华, 肖燧, 郑华. 基于遥感技术的全国生态系统分类体系. 生态学报, 2015, 35(2): 219-226
- [2] 张万儒, 周政贤. 中国森林立地分类系统. 林业科学研究, 1992, 5(3): 251-262.
- [3] 任继周, 胡自治, 牟新待, 等. 草原的综合顺序分类法及其草原发生学意义. 中国草原, 1980(1).
-