ICS 13.020.10
CCS Z 00

CSF

团　　体　　标　　准

T/CSF xxxx—2026

南方低山丘陵区生态退化风险诊断指南

Guidelines for diagnosing ecological degradation risk in the low mountain and hilly regions of Southern China

（公示稿）

2026-xx-xx 发布　　2026-xx-xx 实施

中国林学会　发布

目 次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 总体要求 2
4.1 诊断对象与尺度 2
4.2 数据与计算要求 2
4.3 诊断结果要求 2
5 诊断方法与指标 2
5.1 诊断方法 2
5.2 诊断指标体系 3
6 生态退化风险指数计算 4
6.1 数据标准化 4
6.2 指标权重计算 4
6.3 综合风险指数计算 5
6.4 生态退化风险等级划分 5
附录 A（规范性）生态退化风险诊断指标计算方法 6
参考文献 11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国林业科学研究院林业研究所提出。

本文件由中国林学会归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院林业研究所、中国科学院城市环境研究所、中国科学院沈阳应用生态研究所、北京林业大学。

本文件主要起草人：姜春前、任引、张旭东、张伟东、齐实、白彦锋、吴志丰、左舒翟、窦攀烽、祝鹏飞。

南方低山丘陵区生态退化风险诊断指南

1 范围

本文件提供了南方低山丘陵区生态退化风险的诊断方法、诊断指标体系、指数计算及等级划分的指南。

本文件适用于南方低山丘陵区生态退化风险的识别、评估与分级。

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。

HJ 1172—2021 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统质量评估

HJ 1173—2021 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估

HJ 1174—2021 全国生态状况调查评估技术规范——生态问题评估

SL/T 793—2025 河湖健康评价规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

南方低山丘陵区 southern low mountain and hilly region

位于我国东南部，以低山和丘陵地貌为主体，兼有盆地、河谷和平原等地貌类型，地理范围约为 22° 50′ —32° 00′ N、106° 50′ —122° 00′ E，涉及安徽、福建、广东、广西、贵州、湖北、湖南、江苏、江西、上海和浙江等省级行政区域的全部或部分地区，是我国南方丘陵山地带的重要组成区域。

3.2

生态退化风险 risk of ecological degradation

生态系统在自然扰动和人为干扰作用下，相对于区域同类参照生态系统的结构、功能和恢复状态发生不利变化的可能性及其潜在后果的综合表征。

3.3

生态系统外界压力 external ecological pressure

人类活动和自然扰动对生态系统产生的外部作用，可能引起生态系统结构、功能和生态过程发生不利变化。

3.4

生态系统功能与恢复能力 ecosystem function and recovery capacity

生态系统维持正常生态过程、提供生态系统服务，并在受到干扰后通过自身调节维持或恢复其结构和功能状态的综合能力。

3.5

生态问题 ecological problem

在自然扰动与人为活动作用下形成的，对生态系统结构、功能、稳定性或生态系统服务产生不利影响的现象或过程，包括水土流失、林业有害生物、水体富营养化和森林火灾等。

［来源：HJ 1174—2021，3.1，有修改］

4 总体要求

4.1 诊断对象与尺度

生态退化风险诊断以南方低山丘陵区区域生态系统为评价对象，可根据诊断目的采用行政区域、流域、生态功能区或规则格网作为评价单元。评价单元边界应明确，空间尺度应与指标数据精度和实际管理需求相协调。开展多时期评价时，各时期评价范围、评价单元和统计口径应保持一致。

4.2 数据与计算要求

诊断应综合利用土地利用、遥感、气象、水文、土壤、社会经济、生态环境监测及灾害监测等数据。所采用数据应来源明确、质量可靠，并满足评价所需的空间覆盖和时间一致性要求。不同来源的空间数据应统一空间参考、评价范围和空间分辨率；统计数据应与评价单元进行匹配。各诊断指标应按照本文件规定的方法计算，并统一指标方向和量纲后参与综合评价。

4.3 诊断结果要求

诊断结果应包括综合生态退化风险指数、生态退化风险等级、主要风险来源及相应保护修复措施。应结合压力层、状态层、响应层及单项指标结果分析风险形成原因，识别生态退化风险较高的区域，并采用图件、表格和文字说明等方式表达诊断结果，为生态保护修复分区、重点治理区域确定和恢复措施选择提供依据。

5 诊断方法与指标

5.1 诊断方法

南方低山丘陵区生态退化风险诊断按照“外界压力识别—功能与恢复能力评价—生态问题表征—综合风险诊断—风险等级划分”的程序开展。根据诊断区域和评价单元收集社会经济、土地利用、遥感、气象水文、土壤、水环境及生态环境及生态问题监测等数据，分别计算压力层、状态层和响应层指标；统一指标方向并进行无量纲化处理，确定指标权重后计算综合生态退化风险指数；根据综合指数确定风险等级，结合各准则层和单项指标识别主要风险来源，并提出相应的保护修复措施。生态退化风险诊断技术流程见图 1。

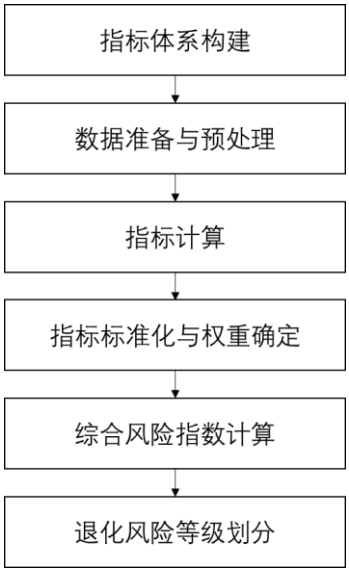


图 1 生态退化风险诊断技术流程

5.2 诊断指标体系

南方低山丘陵区生态退化风险诊断指标体系见表 1，指标计算方法见附录 A。

表 1 生态退化风险诊断指标体系

诊断内容	诊断指标	指标说明	风险影响方向
生态系统外界压力（压力层 P）	人口密度	反映单位面积内人口集聚程度，用于表征人口活动对土地资源和生态空间产生的潜在压力	正向
	地均 GDP	反映单位面积内经济产出水平，用于表征区域经济活动和土地开发利用强度	正向
	生态用地逆转率	反映森林、草地、湿地和水域等生态用地向耕地、建设用地等其他土地类型转化的程度，用于表征土地利用变化对生态空间的占用压力	正向
	人均耕地面积	反映评价单元内耕地资源对常住人口的支撑水平，用于表征人口与耕地资源之间的承载关系及土地资源利用压力	负向
生态系统功能与恢复能力（状态层 S）	水源涵养量	反映生态系统对降水的拦截、滞蓄、下渗和径流调节能力，用于表征区域水源调节与涵养功能	负向
	水质净化	反映生态系统通过植被、土壤等截留和削减氮、磷营养物向河流、湖泊和水库输送的能力，用于表征区域水质调节功能	正向
	土壤保持量	反映生态系统通过植被覆盖和水土保持措施减少土壤侵蚀的能力，用于表征区域土壤固持与侵蚀调节功能	负向
	生境质量	反映区域生境适宜性、完整性及其抵抗外界胁迫的能力，用于表征生态系统维持生物生存与栖息条件的状况	负向
	净初级生产力	反映植被通过光合作用形成的净有机物质积累水平，用于表征生态系统生产能力和植被生长状态	负向
	植被覆盖度	反映地表植被覆盖程度及其对地表的保护状况，用于表征生态系统抵御侵蚀、维持地表稳定和支持生态恢复的基础条件	负向
	土壤综合肥力指数	反映土壤有机质、氮、磷、钾等主要养分的综合供应状况，用于表征土壤支持植被生长和生态恢复的基础能力	负向

表 1 生态退化风险诊断指标体系（续）

诊断内容	诊断指标	指标说明	风险影响方向
生态灾害表现（响应层 R）	水土流失面积占比	反映评价单元内轻度及以上水土流失区域所占比例，用于表征区域土壤侵蚀问题的发生范围和总体程度	正向
	富营养化水体面积比例	反映评价单元内湖泊、水库等水体中达到富营养化状态的水体面积比例，用于表征区域水体富营养化问题的发生范围和程度	正向
	森林受害率	反映评价期内森林受林业有害生物、火灾、干旱、风灾等生物和非生物灾害影响的程度，用于表征森林生态系统受扰动和受损状况	正向
注：正向表示指标值增大时生态退化风险增加，负向表示指标值增大时生态退化风险降低。			

6 生态退化风险指数计算

6.1 数据标准化

对于包含正向和负向指标的情况，通过计算数据最大值与最小值的极差来进行线性变换，将数值压缩至（0,1）区间的处理，标准化方法参考 HJ 1172-2021。

正向指标标准化见公式（1）：

$$Z_{ij}=\frac{X_{maxj}-X_{ij}}{X_{maxj}-X_{minj}} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

X_{ij}——第i个样本在第j个指标上的原始值；

X_{minj}——第j个指标的最小值；

X_{maxj}——第j个指标的最大值；

Z_{ij}——标准化后的值。

负向指标标准化见公式（2）：

$$Z_{ij}=\frac{X_{ij}-X_{minj}}{X_{maxj}-X_{minj}} \quad \cdots\cdots (2)$$

6.2 指标权重计算

采用层次分析法（Analytic Hierarchy Process，AHP）和熵权法（Entropy Weighting Method，EWM）相结合的方式，以获得各生态退化诊断指标的权重。在 AHP 阶段，依据指标框架邀请领域专家采用 1-9 标度法构建两两比较的判断矩阵，通过求解最大特征根及其归一化特征向量获取各指标主观权重，并严格要求计算出的一致性比率小于 0.1，以确保判断矩阵通过一致性检验；EWM 权重通过将某指标的差异系数除以所有指标差异系数的总和计算得出；其中差异系数由理论最大信息熵（即常数 1）减去实际信息熵求得，信息熵通过各数据占总和的比例推算。最终，通过计算两种方法得到的权重的算术平均数，得到各指标的综合权重。南方低山丘陵区生态退化风险诊断指标权重方向见表 3，计算见公式（3）：

$$W_j=\frac{W_j^{AHP}+W_j^{EWM}}{2} \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

W_j——第j个指标的综合权重；

W_j^{AHP}——第j个指标通过层次分析法得到的权重；

W_j^{EWM}——第j个指标通过熵权法得到的权重。

6.3 综合风险指数计算

将标准化后的各项指标值与算出的综合权重进行线性加权求和，得到每个区域的综合风险指数得分，计算见公式（4）：

$$CRI = \sum_{j=1}^{11}(W_j \times Z_{ij}) \cdots\cdots (4)$$

式中：

CRI——综合风险指数；

W_j——第j个指标的综合权重；

Z_{ij}——标准化后的值。

6.4 生态退化风险等级划分

根据综合生态退化风险指数，采用等间距法将生态退化风险划分为低、较低、中等、较高和高五个等级。各等级综合反映生态系统外界压力、生态系统功能与恢复能力以及生态灾害表现的相对状况。其中，风险等级越高，表明评价单元受到的人类活动和自然扰动压力越强，生态系统功能维持能力与受损后恢复能力越弱，水土流失、水体富营养化、森林受害等生态问题发生或加剧的可能性越大。生态退化风险等级是对生态系统发生结构破坏、功能衰退和生态系统服务供给能力下降的可能性及其潜在后果的综合诊断，不宜直接等同于现状生态退化程度。各等级的指数范围及其特征描述见表 2。

表 2 生态退化风险指数及等级划分

退化风险指数	退化风险等级	特征描述	建议恢复措施
[0～0.2)	低	评价单元受外界压力较弱，人口、土地利用和资源开发活动总体处于较低水平；生态系统功能总体稳定，水源调节、土壤保持、生境维持和植被生长状况较好；生态问题不明显，系统具有较强的自我调节和自然恢复能力，发生明显退化的可能性较低	自然恢复为主，加强常态保护
[0.2～0.4)	较低	评价单元受到一定程度的人类活动或自然扰动影响，但总体压力仍处于可承受范围；生态系统主要功能总体较好，局部区域出现轻微波动；个别生态问题开始显现，但范围和强度较低，生态系统仍具备较好的恢复潜力	保护保育为主，辅以人工促进
[0.4～0.6)	中等	评价单元外界压力与生态系统维持能力处于相对平衡或临界状态；部分生态功能有所减弱，植被、生境、土壤或水环境指标出现不同程度下降；生态问题在局部区域有扩展趋势，系统稳定性有所下降，退化风险已具有一定累积性	重点保育与辅助修复相结合
[0.6～0.8)	较高	评价单元承受较强外界压力，生态系统功能和恢复能力明显下降；水土流失、水环境恶化、生物受害或森林受灾等问题较为突出，局部区域已出现结构和功能受损；系统抗干扰能力减弱，若不及时干预，退化可能进一步加剧	主动修复并实施综合治理
[0.8～1.0]	高	评价单元长期承受较强压力，生态系统功能退化明显，恢复能力显著不足；多类生态问题集中发生或程度严重，生态系统结构稳定性和服务供给能力受到显著威胁；存在持续退化甚至难以逆转的风险，需要采取强有力的干预措施	实施生态重建，并加强严格保护和空间管控

附 录 A

（规范性）

生态退化风险诊断指标计算方法

A.1 人口密度

人口密度是一种统计数据，通过人口总数除以区域面积来计算。此数据可使用国家统计局或地方统计局提供的人口和面积数据进行计算。计算见公式（A.1）：

$$D_p = \frac{P}{A} \cdots\cdots (A.1)$$

式中：

D_p——人口密度，单位为人每平方千米（人/km^2）；

P——人口数，单位为人；

A——面积，单位为平方千米（km^2）。

A.2 地均 GDP

地均 GDP 是一种经济数据，通过区域内的国内生产总值总量除以区域面积来计算。这种数据能够很好地作为土地使用效率和经济活动的表征。地均 GDP 数据被广泛应用于经济发展评估、区域规划、政策制定等多个领域。此数据可使用国家统计局或地方统计局提供的 GDP 和面积数据进行计算。计算见公式（A.2）：

$$Y = \frac{GDP}{A} \cdots\cdots (A.2)$$

式中：

Y——地均 GDP，单位为万元每平方千米（万元/km^2）；

GDP——国内生产总值，单位为万元；

A——面积，单位为平方千米（km^2）。

A.3 生态用地逆转率

生态用地逆转率是指评价期内森林、草地、湿地和水域等具有主要生态功能的土地转化为耕地、建设用地等土地类型的面积占基准期生态用地面积的比例，用于反映土地利用转换对生态空间造成的压力。生态用地逆转率越高，表明生态空间受土地利用转换影响越明显，生态退化风险越高。计算见公式（A.3）：

$$R = \frac{A_r}{A_0} \times 100\% \cdots\cdots (A.3)$$

式中：

R——生态用地逆转率，单位为百分比（%）；

A_r——评价期内生态用地转化为耕地、建设用地等其他土地类型的面积，单位为平方千米（km^2）；

A_0——评价期起始年份生态用地总面积，单位为平方千米（km^2）。

A.4 人均耕地面积

人均耕地面积是指评价单元内耕地面积与常住人口数量之比，用于反映区域耕地资源对人口的支撑水平。人均耕地面积越低，表明单位耕地承载的人口压力越大，土地资源利用压力相对较高。计算见公式（A.4）：

$$A_{pc} = \frac{A_{CL}}{P} \quad \cdots\cdots (A.4)$$

式中：

A_{pc}——人均耕地面积，单位为公顷每人（hm²/人）；

A_{CL}——评价单元内耕地总面积，单位为公顷（hm²）；

P——评价单元内常住人口数量，单位为人；

A.5 水源涵养量

水源涵养量指标运用水量平衡方程计算得到，采用 HJ 1173—2021。计算见公式（A.5）：

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^{n} A_i \times (P_{ii} - R_i - ET_i) \times 10^{-3} \cdots\cdots (A.5)$$

式中：

Q_{wr}——水源涵养量，单位为立方米每年（m³/a）；

i——第i类生态系统类型；

n——生态系统类型总数；

A_i——第i类生态系统的面积，单位为平方米（m²）；

P_i——产流降雨量，单位为毫米每年（mm/a）；

R_i——地表径流量，单位为毫米每年（mm/a）；

ET_i——蒸散发量，单位为毫米每年（mm/a）。

A.6 水质净化

水质净化是指生态系统通过植被、土壤等对氮、磷营养物进行截留、吸收和转化，减少营养物向河流、湖泊和水库输送的能力。本标准采用 InVEST 营养物输送比模型分别计算氮、磷营养物的地表和地下输送过程，并以评价单元营养物总输出量表征水质净化状况。营养物输出量越小，表明生态系统对营养物的截留能力越强，水质净化能力越高。计算见公式（A.6）：

$$X_{exp} = \sum_{i=1}^{n} \left(L_{surf,i} \times NDR_{surf,i} + L_{subs,i} \times NDR_{subs,i}\right) \cdots\cdots (A.6)$$

式中：

X_{exp}——评价单元内某类营养物总输出量，单位为千克每年（kg/a）；

$L_{surf,i}$——第i个栅格单元的地表营养物负荷量，单位为千克每年（kg/a）；

$NDR_{surf,i}$——第i个栅格单元的地表营养物输送比，无量纲；

$L_{subs,i}$——第i个栅格单元的地下营养物负荷量，单位为千克每年（kg/a）；

$NDR_{subs,i}$——第i个栅格单元的地下营养物输送比，无量纲；

i——栅格单元编号；

n——评价单元内参与计算的栅格单元总数。

A.7 土壤保持量

土壤保持量是指生态系统通过植被覆盖和水土保持措施减少的土壤侵蚀量，用于表征生态系统对土壤的固持能力。参照 HJ 1173—2021 关于潜在土壤侵蚀量与实际土壤侵蚀量差值表征土壤保持量的基本方法，采用修正通用土壤流失方程（RUSLE）。计算见公式（A.7）、（A.8）、（A.9）：

$$Q_{sr} = Q_{se_p} - Q_{se_a} \cdots\cdots (A.7)$$

式中：

Q_{sr}——土壤保持量，单位为吨每公顷年（t/hm²·a）；

Q_{se_p} ——潜在土壤侵蚀量，单位为吨每公顷年（t/hm² • a）；

Q_{se_a} ——实际土壤侵蚀量，单位为吨每公顷年（t/hm² • a）。

$$Q_{sep} = R \times K \times L \times S \times C \cdots\cdots（A.8）$$

$$Q_{sea} = R \times K \times L \times S \times P \cdots\cdots（A.9）$$

式中：

R——降雨侵蚀力因子，单位为兆焦耳毫米每公顷小时年（MJ • mm/hm² • h • a）；

K——土壤可蚀性因子，单位为吨公顷小时每公顷兆焦耳毫米（t • hm² • h/hm² • MJ • mm）；

L——坡长因子；

S——坡度因子；

C——植被覆盖因子；

P——人工管理措施因子。

A.8 生境质量

生境质量指标运用 InVEST 模型的生境质量模块计算得到，计算结果范围为 0-1。计算见公式（A.10）：

$$Q_{xj} = H_j\left(1 - \left(\frac{D_{xj}^z}{D_{xj}^z - k^z}\right)\right) \cdots\cdots（A.10）$$

式中：

Q_{xj}——土地利用类型j中的栅格x的生境质量；

H_j——土地利用类型j的生境适合性；

D_{xj}——土地利用类型j中的栅格x所受胁迫水平；

z——归一化常量；

k——缩放常数。

胁迫水平D_{xj}，一般耕地、建设用地及交通路网等作为主要胁迫因子，可根据区域特点适当增减，空间衰减方式统一采用指数衰减；各土地利用类型的生境适合度及对胁迫因子的敏感性系数，需依据其自然属性，优先参考国家相关生态评估技术规范（如《全国生态状况调查评估技术规范》），并结合区域特点予以综合确定。计算见公式（A.11）：

$$D_{xj} = \sum_{r=1}^{R}\sum_{y=1}^{Y_y}\left(\frac{W_r}{\sum_{r=1}^{R} W_r}\right) r_j i_{rxy} \beta_x S_{jr} \cdots\cdots（A.11）$$

式中：

R——胁迫因子数量；

r——胁迫因子；

y——胁迫因子r的栅格数；

Y_y——胁迫因子所占栅格数；

W_r——胁迫因子权重，取值范围为 0～1；

i_{rxy}——胁迫因子r对生境的每个栅格产生的影响（指数或线性）；

β_x——生境抗干扰水平；

S_{jr}——不同生境对每种胁迫因子的相对敏感性。

A.9 净初级生产力

净初级生产力（NPP）也称净第一性生产力，通过卫星上的传感器探测地球表面光合作用活动，能够作为生态系统生产力的表征。该数据被广泛应用于生态学研究、碳循环分析、

农业管理等领域。此数据可使用中国科学院资源环境科学数据平台 NPP 数据产品，或使用遥感数据通过光合作用模型进行计算。计算见公式（A.12）：

$$NPP = GPP - Ra \quad \text{（A.12）}$$

式中：

NPP——净初级生产力，单位为克碳每平方米（g C/m^2·a）；

GPP——总初级生产力，单位为克碳每平方米（g C/m^2·a）；

Ra——自养生物本身呼吸所消耗的同化产物，单位为克碳每平方米（g C/m^2）。

A.10 植被覆盖度

植被覆盖度（FVC）是指评价单元内植被垂直投影面积占地表总面积的比例，用于反映地表植被覆盖状况和生态系统保护地表、抵御侵蚀的能力。植被覆盖度越高，通常表明生态系统状态越好，生态退化风险越低。计算见公式（A.13）：

$$FVC = \frac{NDVI - NDVI_{soil}}{NDVI_{veg} - NDVI_{soil}} \quad \text{（A.13）}$$

式中：

FVC——植被覆盖度，无量纲，取值范围为 0～1；

NDVI——评价单元或像元的归一化植被指数，无量纲；

$NDVI_{soil}$——纯裸土像元的归一化植被指数，无量纲；

$NDVI_{veg}$——纯植被像元的归一化植被指数，无量纲。

A.11 土壤综合肥力指数

土壤综合肥力指数（SFI）用于综合表征土壤养分供应能力及生态恢复基础，可综合考虑土壤有机质、全氮、有效磷和速效钾等主要肥力指标。土壤综合肥力指数越高，表明土壤维持植被生长和支撑生态恢复的能力越强，生态退化风险越低。计算见公式（A.14）：

$$SFI = \frac{Z_{SOM} + Z_{TN} + Z_{AP} + Z_{AK}}{4} \quad \text{（A.14）}$$

式中：

SFI——土壤综合肥力指数，无量纲，取值范围一般为 0～1；

Z_{SOM}——土壤有机质指标标准化值，无量纲；

Z_{TN}——土壤全氮指标标准化值，无量纲；

Z_{AP}——土壤有效磷指标标准化值，无量纲；

Z_{AK}——土壤速效钾指标标准化值，无量纲。

A.12 水土流失面积占比

水土流失面积占比是指评价单元内发生轻度及以上水土流失的面积占评价单元总面积的比例，用于反映区域土壤侵蚀程度及其空间范围。水土流失程度的识别与分级按照 HJ 1174—2021 规定的方法执行。指标值越高，表明水土流失问题越突出，生态退化风险越高。计算见公式（A.15）：

$$SER = \frac{A_e}{A} \times 100\% \quad \text{（A.15）}$$

式中：

SER——水土流失面积占比，单位为百分比（%）；

A_e——评价单元内轻度及以上水土流失面积，单位为平方千米（km²）；

A——评价单元总面积，单位为平方千米（km²）。

A.13 富营养化水体面积比例

评价单元内达到富营养化状态的湖泊、水库等水体面积占参与评价水体总面积的比例，反映区域水体富营养化生态问题的发生程度。富营养化水体判断标准采用 SL/T 793—2025。指标值越高，表明水体富营养化问题越突出，生态退化风险越高。计算见公式（A.16）：

$$P_{eu} = \frac{A_{eu}}{A_w} \times 100\% \cdots\cdots (A.16)$$

式中：

P_{eu}——富营养化水体面积比例，单位为百分比（%）；

A_{eu}——评价单元内富营养状态的水体面积，单位为平方千米（km²）；

A_w——评价单元内湖泊、水库等水体总面积，单位为平方千米（km²）。

A.14 森林受害率

评价期内因森林火灾、林业有害生物以及干旱、风灾等常见自然灾害造成受害的森林面积占评价单元森林总面积的比例，用于综合反映森林生态系统受到生物和非生物灾害扰动的程度。指标值越高，表明森林生态系统受灾程度越高，生态退化风险越高。当同一森林区域在评价期内受到两种及以上灾害影响时，受害面积应进行空间去重，同一受害单元面积只计入一次。计算见公式（A.17）：

$$R_{FD} = \frac{A_D}{A_F} \times 100\% \cdots\cdots (A.17)$$

式中：

R_{FD}——森林受害率，单位为百分比（%）；

A_D——评价期内因森林火灾、林业有害生物、干旱、风灾等常见灾害造成受害的森林面积，单位为平方千米（km²）；

A_F——评价单元内森林总面积，单位为平方千米（km²）。

参 考 文 献

[1] 《生态保护红线划定指南》（环办生态〔2017〕48 号）

[2] 《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99 号）

[3] 《南方丘陵山地带生态保护和修复重大工程建设规划（2021—2035 年）》（林规发〔2021〕123 号）