

# 内蒙古生态环境可持续发展评价模型研究

赵涛, 米国芳

(天津大学 管理与经济学部, 天津 300072)

**摘要:** 对内蒙古生态环境进行评价分析,促使本地区生态环境的可持续发展。通过分析内蒙古生态环境的现状,建立了内蒙古生态环境可持续发展评价的指标体系,并利用改进的层次分析法和多级模糊综合评价法对内蒙古生态环境可持续发展质量进行综合评价和分析。通过实证分析得出:呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市和乌海市的评价结果为良,锡林郭勒盟为中,呼伦贝尔、通辽、赤峰、乌兰察布和巴彦淖尔市为差,阿拉善盟和兴安盟为极差。结果显示,内蒙古大部分地区的生态环境已遭到严重破坏,因此必须提高水资源利用率、控制超载过牧、提高植被覆盖率,实施退耕还林还草、封山育林等政策,防止生态环境进一步恶化。

**关键词:** 改进的层次分析法;多层次模糊综合评价;可持续发展;生态环境

**中图分类号:** F224.0

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1009-3370(2012)01-0027-05

## 引言

内蒙古生态环境脆弱,其中部分地区环境恶化严重,出现了土地荒漠化、退化、盐渍化、水土流失、草原退化、森林覆盖率低、水资源短缺、水体质量恶化等现象,生态环境的承载能力越来越低,靠生态环境自身修复已十分困难,内蒙古生态环境恶化的原因在于自然系统和社会经济系统的相互作用,这种作用最终极大地偏离了平衡态,其表征就是生态恶化,社会经济发展的非生态可持续性<sup>[1]</sup>。因此必须加大生态环境的保护和建设力度,保持生态平衡,实现生态环境的可持续发展。

我国许多专家学者对生态环境评价进行了多方面的研究。于维洋、许良<sup>[2]</sup>结合层次分析法和灰色聚类评价法对京津冀区域的生态环境进行了综合评价。万本太、王文杰等<sup>[3]</sup>采用层次分析法对青岛、上海、长春等5个城市进行了城市生态环境质量评价。李恺<sup>[4]</sup>以云南省为例叙述了层次分析法生态环境综合评价中的应用,赵翔、陈吉江等<sup>[5]</sup>结合专家咨询法和“和谐度”评价模型对余姚市的水资源与社会经济生态环境协调度发展进行了综合评价。胡旭斌、王玲杰<sup>[6]</sup>以西藏林芝为例采用层析分析法和模糊综合评价法对高原区域生态环境质量进行了综合评价研究。张文海、张树礼<sup>[7]</sup>综合分析了国内外生态环境监测与评价方法,建立了内蒙古生态环境监测和评价指标体系。马治华、刘桂香等<sup>[8]</sup>以旗县为单位并利用

专家打分法和综合指数法对内蒙古荒漠草原生态环境质量进行了综合评价。冯学武、王戈、吴丽萍<sup>[9]</sup>采用综合指数法和灰色关联系数法对内蒙古西部旗县的生态环境进行了综合评价。刘东霞、卢欣石<sup>[10]</sup>以呼伦贝尔草原陈巴尔虎旗为例,采用GIS技术手段和空间主成分分析法,建立了生态环境综合评价模型。

文献分析表明,绝大部分文章在生态环境评价中都采用了层次分析法,但是传统的层次分析法都要经过一致性检验,如果判断矩阵不满足一致性检验,一般都凭着大致的估计来调整判断矩阵,带有很大的盲目性,并且不能排除需要经过多次调整才能通过一致性检验的可能性。本文采用改进的层次分析法确定内蒙古生态环境的评价指标权重,改进的层次分析法利用了最优传递矩阵的概念,使判断矩阵自然满足一致性要求,可直接求出权重值。传统的层次分析法在打分阶段要求所邀请的专家参与所有层次和指标的打分,这样误差就会比较大,比如经济领域的专家在参与生态环境方面的指标打分时,打分结果肯定要比生态环境方面的专家给出的结果误差要大。而本文在专家打分阶段采用了分工打分的方式,选择了与评价问题有关的经济领域、生态环境领域、社会领域、地理学领域、气象领域等具有数年以上专业工作经验、熟悉业务、有预见性和分析能力、有一定声望的人士,同时还聘请了数学专业和计算机专业的专家,开阔了思路,提高了评价质量。所邀请的专家都参与了指标体系准

收稿日期: 2011-03-23

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40461004)

作者简介: 赵涛(1960—),男,教授,博士生导师;米国芳(1981—),女,博士研究生,内蒙古财经学院讲师。E-mail:mgf810507@163.com

则层的打分活动,对于指标层的指标打分,本文采取了分工的办法,经济学家只参与经济系统下各指标的打分活动,社会学家只参与社会人口系统下各指标的打分活动,环境学家和地理学家参与资源环境系统下各指标的打分活动,气象学家只参与气候系统下各指标的打分活动,这样既减轻了专家的工作量,同时还提高了打分结果的准确性。

以往专家学者对内蒙古生态环境评价方面所做的研究不多,采用模糊综合评价的文章基本上没有,由于评价结果的模糊性,本文选择了多级模糊综合评价法对内蒙古12个盟市的生态环境进行评价。

## 一、内蒙古生态环境可持续发展评价指标体系确定

生态环境可持续发展评价指标体系选取的合适与否,直接影响到评价结果的准确性和可靠性,

为了客观、全面、科学地衡量内蒙古生态环境的现状,在研究和确定生态环境可持续发展评价指标体系时,借鉴国内外指标体系的有益的实践经验,根据指标选取的原则和目的,采用理论分析、经验选取和专家咨询<sup>[1]</sup>相结合的方法,并考虑到内蒙古所处的自然、社会、经济和文化背景因素等,选取了最能反映内蒙古生态环境现状及变化状况的各类因素。由于生态环境的破坏主要是人为因素造成的,所以本文在建立指标体系时考虑了经济因素和社会人口因素,而且如果只选择资源和环境因素,那些没有人类居住的原始生态区的评价结果会是最好的,那么这样的评价就不具有现实意义了。所以本指标体系从经济、社会人口、资源环境和气候四个方面出发,提出并挑选下列若干指标建立指标体系<sup>[2]</sup>。评价体系见表1,共选取4大类19个指标对内蒙古各盟市的生态环境可持续发展进行评价。

表1 评价指标体系及指标权重

目标层	准则层及权重值	指标层 $U$ 及权重值
内蒙古各盟市生态环境可持续发展评价(A)	经济系统( $B_1$ ) 0.569	人均GDP/元 ( $u_1$ ) 0.169
		农牧民人均纯收入/元 ( $u_2$ ) 0.093
		对农牧业依赖程度/% ( $u_3$ ) 0.307
	社会人口系统( $B_2$ ) 0.074	人口密度/(人/平方公里) ( $u_4$ ) 0.009
		人口自然增长率/% ( $u_5$ ) 0.004
		专业技术人员比率/% ( $u_6$ ) 0.023
		恩格尔系数 ( $u_7$ ) 0.038
	资源环境系统( $B_3$ ) 0.224	人均水资源/(立方米/人) ( $u_8$ ) 0.015
		人均草地面积/(亩/人) ( $u_9$ ) 0.010
		人均耕地面积/(千公顷/万人) ( $u_{10}$ ) 0.023
		有效灌溉耕地面积比重/% ( $u_{11}$ ) 0.037
		森林覆盖率/% ( $u_{12}$ ) 0.071
		人均林地面积/(亩/人) ( $u_{13}$ ) 0.010
		绿化覆盖率/% ( $u_{14}$ ) 0.053
		新增造林面积比重/% ( $u_{15}$ ) 0.006
	气候系统( $B_4$ ) 0.133	年降水量/毫米 ( $u_{16}$ ) 0.072
		平均相对湿度/% ( $u_{17}$ ) 0.031
		年大风日数/天 ( $u_{18}$ ) 0.018
		扬沙天气日数% ( $u_{19}$ ) 0.011

上述指标中,人均GDP、农牧民人均纯收入、专业技术人员比率、人均水资源、人均草地面积、人均耕地面积、有效灌溉耕地面积比重、森林覆盖率、人均林地面积、绿化覆盖率、新增造林面积比重、年降水量及平均相对湿度都是效益型指标。即:指标值越大,生态环境评价结果越好,越能为本地区的可持续发展提供推动力。对农牧业的依赖程度、人口密度、人口自然增长率、恩格尔系数、年大风日数

及扬沙天气日数都是成本型指标。即:指标值越小,生态环境评价结果越好的指标。

## 二、内蒙古生态环境可持续发展评价指标权重计算

由于各个指标在生态环境可持续发展评价中的重要性不同,因此这里首先要确定各个指标的权重值。本文采用改进的层次分析法确定指标的

权重。

1. 建立递阶层次结构

分为目标层、准则层和指标层。

2. 构建判断矩阵  $A=(a_{ij})_{n \times n}$

本文采用了 Satty 的 9 标度法构建判断矩阵,判断矩阵的元素其实就是专家对各层元素相对于上一层元素的重要性进行的评估打分<sup>[13]</sup>。由于内容受限,判断矩阵不再一一列举。

3. 层次单排序

层次单排序即根据判断矩阵计算出某层次因素相对于上一层中某一因素的相对重要性权值。在得到判断矩阵  $A$  以后,随后计算  $b_{ij}, c_{ij}, a_{ij}^*$ 。

其中  $b_{ij} = \log a_{ij} \quad (i, j=1, 2, \dots, n)$  (1)

$$c_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (b_{ik} - b_{jk}) \quad (2)$$

$$a_{ij}^* = 10^{c_{ij}} \quad (3)$$

最后求  $A^*$  特征向量,得到指标权重<sup>[1463-72]</sup>。不需要进行一致性检验。由于内容受限,对于此方法的证明过程不再做陈述。

4. 层次总排序

层次总排序是指某一层次的所有因素相对于目标层的重要权值。依次沿递阶层次结构由上而下逐层计算。即可计算指标层相对于目标层的相对重要性权值  $W$ 。计算结果如表 1 所示。

三、内蒙古生态环境可持续发展模糊评价

对于内蒙古区域生态环境可持续发展评价而言,由于评价标准只能用:优、良、中、差和极差来衡量,即区域生态环境评价的结果具有一定的模糊性,即对于任何具体的生态环境,既不能说它是绝对优的,也不能说它是绝对差的,而只能说它对某种评价标准而言,有不同程度的隶属关系,并且影响生态环境评价的经济系统、社会人口系统、资源环境系统和气候系统也具有很大的模糊性<sup>[1426-231]</sup>,而且评价指标众多且权重各异。因此,对区域生态环境的现状评价主要是根据指标的实际值,计算其对某评价标准的隶属程度。因此本文采用了“模糊综合评价法”对内蒙古区域生态环境可持续发展进行综合评价。

1. 确定因素指标集  $U$

所谓因素集就是影响评价对象的各种因素组成的一个普通集合,即  $U=\{u_1, u_2, \dots, u_{19}\}$ 。

2. 建立备择集

备择集又称为评价集,是评价者对评价对象可能作出的各种总的评价结果组成的集合,  $V=\{\text{优, 良, 中, 差, 极差}\}=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$ ,各元素  $v$  代表各种

可能的总评价结果。

3. 建立权重集

利用改进后的层次分析法计算得出权重值。

4. 隶属函数的确定

即确定每个指标隶属于每个备择元素的隶属度  $r_{ij}$ ,建立隶属度矩阵  $R_i=(r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{i5}); i=1, 2, \dots, 19; r_{ij}$  为因素  $u_i$  具有  $v_j$  的程度,且  $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。

对于某一项指标,首先从自治区所有盟市中找出该指标的最大值  $\max_i x_{ij}$  和最小值  $\min_i x_{ij}$ ,这里的  $x_{ij}$  代表第  $j$  个盟市的第  $i$  个指标的实际值。

1) 划分区间。区间长度为

$$l = (\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}) / 4 \quad (4)$$

2) 等级确定。分为 5 个等级,如表 2 所示。

表 2 指标等级

指标	评价等级				
	优	良	中	差	极差
成本型指标	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$
效益型指标	$e_5$	$e_4$	$e_3$	$e_2$	$e_1$

表 2 中

$$d_1 = \max_i x_{ij}, d_2 = \min_i x_{ij} + l, d_3 = \min_i x_{ij} + 2l,$$

$$d_4 = \min_i x_{ij} + 3l, d_5 = \min_i x_{ij} + 3l$$

$$e_5 = \max_i x_{ij}, e_4 = \max_i x_{ij} - l, e_3 = \max_i x_{ij} - 2l,$$

$$e_2 = \max_i x_{ij} - 3l, e_1 = \max_i x_{ij}$$

3) 隶属函数确定。其 5 级标准的隶属函数设计如下

成本型指标的隶属函数

$$\mu_1(x) = \begin{cases} 1 & x_{ij} \leq d_1 \\ (d_2 - x_{ij}) / l & d_1 < x_{ij} < d_2 \\ 0 & x_{ij} \geq d_2 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_2(x) = \begin{cases} (x_{ij} - d_1) / l & d_1 < x_{ij} < d_2 \\ (d_3 - x_{ij}) / l & d_2 < x_{ij} < d_3 \\ 0 & x_{ij} \geq d_3, x_{ij} \leq d_1 \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_3(x) = \begin{cases} (x_{ij} - d_2) / l & d_3 < x_{ij} < d_3 \\ (d_4 - x_{ij}) / l & d_3 < x_{ij} < d_4 \\ 0 & x_{ij} \geq d_3, x_{ij} \leq d_2 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_4(x) = \begin{cases} (x_{ij} - d_3) / l & d_3 < x_{ij} \leq d_4 \\ (d_5 - x_{ij}) / l & d_4 < x_{ij} < d_5 \\ 0 & x_{ij} \geq d_5, x_{ij} \leq d_3 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_5(x) = \begin{cases} 1 & x_{ij} \geq d_5 \\ (x_{ij} - d_4) / l & d_4 < x_{ij} < d_5 \\ 0 & x_{ij} \leq d_4 \end{cases} \quad (9)$$

效益型指标的隶属函数

$$\mu_1(x) = \begin{cases} 1 & x_{ij} \geq e_5 \\ (x_{ij} - e_4) / (e_5 - e_4) & e_4 < x_{ij} < e_5 \\ 0 & x_{ij} \leq e_4 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_2(x) = \begin{cases} (x_{ij} - e_3) / (e_4 - e_3) & e_3 < x_{ij} \leq e_4 \\ (e_5 - x_{ij}) / (e_5 - e_4) & e_4 < x_{ij} < e_5 \\ 0 & x_{ij} \geq e_5, x_{ij} \leq e_3 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_3(x) = \begin{cases} (x_{ij} - e_2) / (e_3 - e_2) & e_2 < x_{ij} \leq e_3 \\ (e_4 - x_{ij}) / (e_4 - e_3) & e_3 < x_{ij} < e_4 \\ 0 & x_{ij} \geq e_4, x_{ij} \leq e_2 \end{cases} \quad (12)$$

$$\mu_4(x) = \begin{cases} (x_{ij} - e_1) / (e_2 - e_1) & e_1 < x_{ij} \leq e_2 \\ (e_3 - x_{ij}) / (e_3 - e_2) & e_2 < x_{ij} < e_3 \\ 0 & x_{ij} \geq e_3, x_{ij} \leq e_1 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_5(x) = \begin{cases} 1 & x_{ij} \leq e_1 \\ (e_2 - x_{ij}) / (e_2 - e_1) & e_1 < x_{ij} < e_2 \\ 0 & x_{ij} \geq e_2 \end{cases} \quad (14)$$

在获得各评价指标对各级标准的隶属函数基

础上,可以建立单因素评价的模糊评判矩阵。

5. 一级模糊综合评价

对每个  $u_i$  的  $k_i$  个因素进行综合评判<sup>[15]</sup>。设  $U$  的各因素权重分配为  $w_i, u_i$  的模糊评判矩阵为  $R_i$ , 则得到

$$B_i = W_i \cdot R_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{i5}) \quad i=1, 2, \dots, 4 \quad (15)$$

6. 二级模糊综合评价

把  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_{19}\}$  中  $u_i$  的综合评判结果  $B_i$  看作是  $U$  中的几个单因素评判, 又设新权重分配为  $W$ , 那么总的模糊评判矩阵为  $R = (B_1, B_2, \dots, B_4)^T = (B_{ij})_{4 \times 5}$ 。则经过模糊合成运算得  $B = W \cdot R$ 。

本文采用 2010 年的内蒙古统计年鉴数据、能源数据、气象局发布数据等, 对 2009 年内蒙古 12 个盟市的生态环境进行二级模糊综合评价, 各盟市隶属于某一评价结果的权重值如表 3 所示, 由于生态环境评价等级相应的分值段不好确定, 而且主观性很大, 所以本文采取了最大隶属原则来确定各盟市的评价结果, 根据最大隶属原则, 得出评价结果, 如表 3 所示。

表 3 各盟市生态环境评价结果

项目区	评价等级					评价结果
	优	良	中	差	极差	
呼和浩特	0.133 1	0.142 1	0.076 3	0.050 7	0.008 0	良
包头市	0.120 4	0.194 8	0.045 6	0.036 9	0.012 5	良
呼伦贝尔市	0.026 3	0.026 7	0.134 1	0.170 7	0.052 4	差
兴安盟	0.028 8	0.001 0	0.019 0	0.329 0	0.032 3	极差
通辽市	0.028 7	0.032 5	0.089 1	0.219 5	0.040 3	差
赤峰市	0.020 5	0.019 1	0.095 5	0.197 9	0.077 1	差
锡林郭勒盟	0.010 2	0.141 7	0.108 6	0.111 7	0.038 0	中
乌兰察布市	0.013 0	0.017 4	0.118 2	0.188 0	0.073 7	差
鄂尔多斯市	0.091 0	0.274 3	0.018 5	0.018 1	0.008 2	良
巴彦淖尔市	0.023 8	0.057 1	0.092 3	0.209 9	0.027 1	差
乌海市	0.015 0	0.250 7	0.077 1	0.042 0	0.025 3	良
阿拉善盟	0.148 7	0.036 6	0.036 2	0.021 0	0.167 7	极差

四、内蒙古生态环境可持续发展建设对策

上述各盟市的生态环境可持续发展评价结果只是相对的, 虽然有些盟市评价结果很好, 也只能说明相对于其他盟市来说, 生态环境较为好而已。通过评价结果, 可以看出内蒙古生态环境已遭到严重破坏, 如果不采取合理的措施, 生态环境还将进一步恶化。

通过指标数据和评价结果研究可以看出, 呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市、巴彦淖尔市和乌海市主要生态问题是水土流失严重。呼伦贝尔市主要生态问题是草场退化和土地沙化。锡林郭勒盟的主要生态问题是风蚀沙化、草场退化和农牧业受灾比较

严重。兴安盟、通辽市和赤峰市面临的生态问题主要是土地沙漠化严重。乌兰察布市主要生态问题就是风蚀沙化、草场退化严重和水土流失严重。

构成生态环境恶化的主要因素不同, 要因地制宜地采取针对性预防措施。对于水土流失比较严重的地区, 一方面要提高水资源的利用率, 另一方面要调整农牧林业结构和布局, 因地制宜, 山地丘陵地以林木为主, 封造结合, 乔灌草结合。草场要控制超载过牧, 防止继续退化。总之要加强保护地面植被, 严禁滥伐乱樵, 积极实施退耕还林还草和封山育林等政策, 提高植被覆盖率, 涵养水源。草场退化严重的地区要实施退耕还草、封育禁牧、以草定畜、适当改良退化草场及人工种草的措施, 并采取

适当的法律手段监控和管理草场,从而降低草场的压力,改善和恢复草地生态环境。土地沙化主要是滥垦、滥牧、滥采、滥用水资源等因素造成的,所以针对不同的原因制定不同的政策,对沙化土地要退耕还林还牧,提高植被覆盖率控制沙漠化进展,保护潜在沙漠化的土地,防止风蚀和沙尘暴的发生。对于水资源短缺的地区,一是开发水资源,充分利用降水和河流。二是保护水源地、节约用水。生活用

水方面要大力宣传节约用水;农业方面要采用科学有效的灌溉技术灌溉农田;工业方面要加强污染企业的管理,并采用污水处理回用从而提高水资源利用率。三是要退耕还林还草,加强土壤对水分的保持力。四是加强水资源管理。总之,要响应国家和党的号召,合理地运用法律的手段,恢复和改善已经恶化的生态环境,保护生态安全,并预防脆弱生态环境的继续破坏,实现生态环境的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 马林,左峰. 内蒙古生态屏障工程论[M]. 内蒙古:内蒙古人民出版社,2002:58-66.
- [2] 于维洋,许良. 京津冀区域生态环境质量综合评价研究[J]. 干旱区资源与环境,2008,22(9):20-24.
- [3] 万本太,王文杰,崔书红,潘英姿,张建辉. 城市生态环境质量评价方法[J]. 生态学报,2009,29(3):1068-1073.
- [4] 李恺. 层次分析法在生态环境综合评价中的应用[J]. 环境科学与技术,2009,32(2):183-185.
- [5] 赵翔,陈吉江,毛洪翔. 水资源与社会经济生态环境协调发展评价研究[J]. 中国农村水利水电,2009(9):58-62.
- [6] 胡旭斌,王玲杰. 高原区域生态环境质量综合评价研究——以西藏林芝为例[J]. 生态环境,2009(12):156-160.
- [7] 张文海,张树礼. 内蒙古生态环境监测指标体系与评价方法研究初探[J]. 内蒙古环境保护,2004,17(3):6-11.
- [8] 马治华,刘桂香,李景平,李洁. 内蒙古荒漠草原生态环境质量[J]. 中国草地学报,2007,29(6):17-21.
- [9] 马学武,王戈,吴丽萍. 内蒙古西部生态环境综合评价研究[J]. 中国沙漠,2003,23(3):322-327.
- [10] 刘东霞,卢欣石. 呼伦贝尔草原生态环境脆弱性评价[J]. 中国农业大学学报,2008,13(5):48-54.
- [11] 孙天晴,郑一,王昊,吴晓磊. 中国城市能源系统可持续性评价体系实证研究[J]. 中国人口·资源与环境,2010(11):1-6.
- [12] 袁俊斌. 资源型城市发展循环经济模式研究[D]. 沈阳:东北大学,2006.
- [13] 刘晓峰,齐二石,何曙光. 建筑企业竞争力测评模型及实证研究[J]. 天津大学学报:社科版,2008(6):508-511.
- [14] 吴祈宗. 系统工程[M]. 北京:北京理工大学出版社,2006:226-231.
- [15] 王晶,程茜,乞建勋. 循环经济企业绩效模糊综合评价[J]. 华北电力大学学报:社科版,2008(1):41-46.

## Research on the Evaluation Model of the Sustainable Development of Inner Mongolia's Eco-environment

ZHAO Tao, MI Guofang

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

**Abstract:** The evaluation and analysis of Inner Mongolia's eco-environment can promote the sustainable development of local eco-environment. By analyzing the current status of Inner Mongolia's eco-environment, the paper constructs the index system of the evaluation model of the sustainable development of Inner Mongolia's eco-environment. Applying improved analytic hierarchy system and multilayered fuzzy synthetic evaluation method, the paper also comprehensively appraises and analyzes the current status of the sustainable development of Inner Mongolia's eco-environment. Empirical studies show that: Hohhot, Baotou, Ordos and Uhai are good in this respect; Xilingol are moderate; Hulunbeier, Tongliao, Chifeng, Wulanchabu and Bayannaer are bad; Alashan League and Xing'an League are the worst. Results demonstrate that the eco-environment in most regions of Inner Mongolia is seriously damaged. Therefore, related measures such as improving the efficiency of water resource utilization, controlling over grazing and increasing vegetation cover etc. should be taken to prevent the further deterioration of the eco-environment.

**Key words:** IAHP; multi-level fuzzy comprehensive evaluation; sustainable development; ecological environment

[责任编辑:孟青]