

# 黄河流域灾害环境的评估指标与区域划分

吕昌河

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

**摘 要** 本文在对黄河流域的环境和自然灾害综合分析的基础上, 提出了灾害环境的评估划分指标、区划系统、评估方法和区域划分方案, 将黄河流域划分为 6 个灾害带, 14 个灾害区和 31 个灾害小区, 并对各灾害环境类型区的主要特征和整治重点作了概要描述。

**关键词** 黄河流域 灾害环境 评估指标 区域划分

黄河流域位于我国中北部, 从河源到入海口, 流经青海、甘肃、宁夏、陕西、内蒙、山西、河南和山东 8 省、区, 流域总面积约  $85 \times 10^4 \text{km}^2$ , 占全国国土面积的 8.85%, 区内共有人口 (1990 年普查人口)  $1.2 \times 10^8$ , 占全国总人口的十分之一。

该流域由东至西横跨我国地形的三大阶梯, 大致可分为三个自然区, 即下游平原区、中部高原山地区和上游高寒高原区。下游平原地处华北平原中部, 分布有很厚的黄河冲积物, 地势低平, 气候较湿润。中部地区地貌较复杂, 由高原、山地丘陵和断陷盆地组成, 包括鄂尔多斯高原、黄土丘陵台塬、汾渭谷地、河套平原以及吕梁山地、六盘山地、中条山地和秦岭北坡山地等。这里地形起伏, 生态脆弱, 水土流失、风蚀沙化分布范围广, 危害严重。上游高原区位于龙羊峡以上, 地势高, 人口和社会经济活动主要分布在河湟谷地, 其它地区人口密度低, 平均不足 3 人/ $\text{km}^2$ 。该区第四纪以来一直处于抬升状态, 构造断裂发育, 地震活动强。

黄河流域环境脆弱, 自然灾害频繁, 其自然和社会经济条件、致灾孕灾环境、自然灾害类型、灾害强度及空间组合地区差异大。本文在对黄河流域的环境和自然灾害综合分析的基础上, 提出了灾害环境类型的评估划分指标, 并进行了区域划分。

## 1 灾害环境的定义与评估划分方法

灾害环境是包括灾害类型或灾害群及其孕灾、致灾条件 (自然和社会经济件) 和灾害承受体的环境综合体。灾害环境评估是根据其灾害强度或易灾程度, 按照一定的程式对灾害环境进行分类或区域划分。

灾害环境评估的目的是诊断界定不同区域的易灾程度或灾害强度, 确定灾害风险区和治理重点。由于不同自然灾害的成因及其危害性存在很大差异, 如水土流失主要导致土地退化、淤积河流和破坏环境, 而地震灾害则主要造成建筑设施毁坏和人员伤亡, 在山地丘陵区还引发滑坡和崩塌等灾害, 因此灾害环境评估划分的关键是诊断确定各灾害类型的频度、强度和区域总灾度。一般来讲, 可通过两种途径解决: (1) 采用统一指标, 如, 将一定

区域内所有灾害可能造成的损失量统一折合成人民币，以此为基础确定不同区域的灾害程度（灾度）。此方法可比性强，但困难很大，主要是资料难以获取，且计算方法亦有待研究。

(2) 采用诊断分析的方法，即，通过建立各灾种的评价划分指标，确定其相对强度或危害程度，然后通过综合分析确定区域总的灾害程度。该方法虽在定量化表述方面有所欠缺，但可操作性强，所需资料也容易获取，因此，我们采用此方法对黄河流域灾害环境的质量特征进行评估和区域划分。

## 2 诊断评估因子和指标

### 2.1 诊断评估因子

灾害环境区域划分的评估因素以主要灾害类型为准。根据黄河流域的灾害特点，主要选取风蚀沙化、水土流失、土壤盐碱化、干旱、洪涝、地震和暴雨地质灾害作为灾害环境的评估因素。由于自然灾害的实际记录资料较少，加上统计方法和详细程度地区间差别很大，因此采用直接和间接判定相结合的方法，在资料不足或无资料时，借助于间接指标，即选用与灾害关系最密切的因子作为灾害的评估指标，如采用降水距平百分率来确定旱涝灾害。各灾害类型的诊断和判别分析因子列于表 1。

表 1 主要灾害的特征及诊断分析因子

Tab. 1 Characteristics and identification factors of main natural hazards

灾害类型	灾害性质	主要危害	主要孕灾、致灾因子	诊断评价因子	辅助分析因子
水土流失	过程缓慢,分布广	土壤表土和养分损失、淤积河流	坡地、暴雨、耕垦及植被破坏	侵蚀强度	地形坡度、降雨量和暴雨日数、植被盖度、坡耕地比重
风蚀沙化	过程较缓慢,地域性较强	土地退化、破坏农田、草场、人畜伤亡	沙质土壤、干旱缺水、大风、耕垦和植被破坏	沙化指数和沙暴日数	大风、干燥度、植被盖度、表组成物质、耕垦指数、草场超载程度
土壤盐碱	过程缓慢、地域性强	土地退化、破坏农田、作物减产	含盐地下水、埋深浅、干旱、过量灌溉	盐碱化指数	地貌条件、地下水埋深、干燥度、灌排状况
干 旱	逐渐积累,分布范围广	作物受害,产量、生物量降低	降水量低、季节分配不均和年际波动	降水距平和旱年频度	降水量、最长连续无降水日数、地形和土壤持水能力
洪 涝	地域性,持续数日或更长时间	淹没农田,造成生命财产损失	持续暴雨、冰凌、地势低洼	涝年频度和暴雨日数	排水状况、年降水量、距河位置和地貌条件
暴雨地质灾害	突发性和地域性强	生命财产损失,水土流失、淤塞河流	暴雨、地形起伏和植被破坏	地貌、植被盖度、暴雨日数	特大暴雨和最大日降水量、坡度和地表割裂度
地 震	突发性、地域性强,破坏大	触发滑坡、生命财产损失	构造断裂活动、地貌条件	地震烈度	地貌和人口密度

### 2.2 诊断评估指标

在详细分析黄河流域灾害资料和区域环境资料的基础上，并参考有关文献资料，将黄河流域的主要灾害类型按其强度或频度划分为 4 级，以此做为流域灾害环境的评估、划分指标，分述如下。

2.2.1 土地退化灾害

包括风蚀沙化、水土流失和土壤盐碱化灾害，其分级指标见表2。风蚀沙化灾害是指区域见有风蚀沙地或尘沙暴日数在2~3日以上。风蚀沙化强度根据沙化指数（沙化面积占土地总面积的百分比）和尘沙暴年出现日数将其划分为四级。水土流失以土壤侵蚀强度为准，年土壤侵蚀强度> 1 000t/km<sup>2</sup> 定为水土流蚀灾害，根据年侵蚀模数（t/km<sup>2</sup>）划分为四级。土壤盐碱化是含盐地下水蒸发造成的表土积盐现象。一般表土含盐量超过0.3%可造成对作物的危害，> 1.0%即为盐土，作物基本不能生长。出现盐碱危害需至少具备两个条件，即，<sup>1</sup> 地下水矿化度> 1 g/l，埋深< 3 m，地势低平、排水不畅。<sup>°</sup> 气候干旱或具有明显的干早期，蒸发量大于降水量。黄河流域的土壤次生盐渍化现象主要分布于中上游黄灌区和下游平原灌区。盐渍灾害的强度根据已盐碱化的土地（或耕地）占总土地（或耕地）的面积百分比，即盐化指数划分。

表 2 土地退化灾害的强度分级指标  
Tab.2 Critrion of intensity classes of land degradation hazards

等 级	风蚀沙化		水土流失	盐碱灾害
	沙化指数（%）	沙暴日数	侵蚀强度（t/km <sup>2</sup> ）	盐化指数（%）
重度	> 50	> 15	> 10 000	> 30
强度	25~50	> 15	5 000~10 000	15~30
中度	5~25	5~15	2 500~5 000	5~15
轻度	< 5	< 5	< 2 500	< 5

2.2.2 干旱、洪涝和决溢洪泛灾害

干旱灾害的评估依据一般旱年、大旱年出现频度分为四级（表3），第一级为频旱重旱，第二级为多旱，第三级为次多旱，第四级为轻旱。洪涝灾害是指在地势低平地区，由于暴雨或持续降雨而造成的地表积水内涝的现象。根据一般涝年、大涝年频度、暴雨日数（日降水量> 50 mm）3个指标，将洪涝灾害划分为4级，第一级为多洪涝，第二级为中等洪涝，第三级为轻洪涝，第四级为基本无洪涝。决溢洪泛灾害根据风险程度划分为3级，即，高风险，指历史上曾出现多次洪水泛滥并造成严重危害；中风险，指历史上曾出现洪水泛滥并造成一定程度的危害；低风险，基本无严重决溢洪泛危害。

表 3 干旱和洪涝灾害强度的划分指标  
Tab.3 Criterion of intensity classes of drought and flooding hazards

等级	干旱灾害（%）		洪涝灾害（%）		
	一般旱年频度	大旱年频度	一般涝年频度	大涝年频度	年暴雨日数
I	> 70	> 25	> 25	> 10	> 1.5
II	60~70	15~25	10~25	5~10	1.0~1.5
III	50~60	5~15	5~10	< 5	0.4~1.0
IV	< 50	< 5	< 5	—	< 0.4

表 3 中的旱涝灾害类型是以月降水量及其距平百分率划分的（见表 4）。根据黄河流域的降水特点和作物的主要生长季节，干旱指标以 4 月～10 月的逐月降水百分率为准，洪涝指标以 5 月～10 月为准。考虑到黄河流域年降水量地域差异大，洪涝灾害采用月距平百分率和月降水量两个指标确定。在 4 月～10 月份，其中任何时段的降水距平符合表 4 者即定为一次干旱，一年中只要出现一次干旱即定为旱年。洪涝灾害亦同，只是时段区间为 5 月～10 月份。

表 4 黄河流域旱涝指标（距平百分率）

Tab. 4 Criterion of defininig drought and flooding hazards

时段	一般旱	大旱	一般涝	大涝
一个月	< - 80%		100%～200%且月降水量> 200 mm	> 200%且月降水量> 300 mm
连续两个月	- 80%～- 50%	< - 80%	50%～100%且有一个月降水量> 150 mm	100%～200%且有一个月降水量> 200 mm
连续三个月	- 50%～- 25%	- 80%～- 50%	30%～50%且至少有一个月降水量> 150 mm	50%～100%且至少有一个月降水量> 200 mm

注：距平指标来源于文献 [ 1]，降水指标是作者所加。

2. 2. 3 暴雨地质灾害

暴雨地质灾害包括山洪、崩塌、滑坡和泥石流等灾害。此类灾害的形成因素具有一定的相似性，皆与暴雨、地形、地表组成物质密切相关，其强度根据地形、暴雨日数、地表组成物质和植被盖度 4 个指标划分（见表 5）。

表 5 暴雨地质灾害的评估指标

Tab. 5 Criterion of intensity classes rainstorm and related geological hazards

等级	判 别 指 标
重度	黄土丘陵沟壑（沟壑密度> 4 km/km <sup>2</sup> ，地表割裂度> 50%），年暴雨日数> 0. 7d，林地盖度< 10%
强度	黄土丘陵沟壑，林地盖度 10%～30%或年暴雨日数 0. 5d～0. 7d；黄土丘陵（沟壑密度< 4 km/km <sup>2</sup> ，地表割裂度< 50%），年暴雨日数> 0. 7d
中度	黄土丘陵，年暴雨日数 0. 4d～0. 7d 或植被盖度 30%～50%；或土石山地丘陵，林地盖度 30%～50%，年暴雨日数> 0. 5d
轻度	具备下列条件之一者： <sup>1</sup> 年暴雨日数≤0. 4d； <sup>°</sup> 林地盖度> 50%； <sup>»</sup> 缓丘或台源地（≥25°坡地比重< 15%）

2. 2. 4 地震灾害

根据未来 50 年内，概率超过 10% 的地震裂度值来划分。根据地震烈度分为四级，≥8 度为重度，7～8 度为中度，在黄土丘陵区因易引发滑坡和崩塌等自然灾害，为强度，< 7 度为轻度。黄河流域的地震烈度根据国家地震局编制的中国地震裂度区划图确定<sup>[2]</sup>。

## 3 灾害环境的分区原则与系统

### 3.1 分区原则

为保证灾害环境类型区划分的系统性，我们制定如下几条原则作为划分依据，概要如下：

(1) 为综合整治和减灾防灾服务的原则。灾害环境的区域划分是为环境的综合整治和减灾防灾服务的，因此在区域划分时考虑灾害环境的整治措施和减灾途径的相似性。

(2) 灾害的相似性/差异性原则。灾害的种类、强度、发生频度和危害程度的相似性或差异性为灾害环境类型划分的基础，是制定区域综合整治战略的依据。

(3) 主导灾害类型相一致的原则。主导灾害类型是某一地区内危害最大、最迫切需要预防或治理的灾害。主导灾害类型的识别对区域灾害环境的治理具有指导意义。

(4) 自然和社会经济条件相类似的原则。该原则是指气候条件、地形、地貌和土地资源数量的相似性，以及主导土地利用方式、经济结构和人口密度的相似性。该原则为确定区域发展方向，制定综合整治战略和整治措施具有重要意义。

### 3.2 分区系统、方法与步骤

黄河流域的灾害环境分区采用三级，每一级反映不同的相似性或差异性。第一级为灾害带，反映总的易灾程度、主要的灾害问题和整治的迫切性。第二级为灾害环境区，是第一级的进一步划分，反映主要灾害的空间组合、灾害强度和整治重点。第三级为灾害环境小区，是第二级的细分，反映灾害的较小差异，灾害类型及其空间组合和主要灾害的强度、治理途径相一致。

其评估划分采用自下而上的方法，第一，确定基本的评估单元。评估单元是其性质和特征相一致的自然区域，其一致性取决于研究尺度。本研究以县级单位作为灾害环境的基本评估单元。由于有些县的环境条件差异较大，根据地形图、有关专题图件<sup>[2,4]</sup>、数据资料<sup>[5~8]</sup>和气候资料对其边界进行了修正。第二，根据评估划分指标，对基本评估单元进行逐一匹配，确定各灾害的强度，然后，通过综合分析，根据上述的带-区-小区三级分类系统进行归类、合并和综合取舍，最后确定分区方案。

## 4 灾害环境类型区的划分方案

黄河流域灾害环境的分区按灾害带—灾害环境区—灾害环境小区命名。考虑到灾害环境的划分是为黄河流域的综合整治服务的，因此在划分时，我们尽量保证了地域界限的完整。为避免烦琐，在命名时，采用了位置+地貌的办法。

灾害带根据易灾性和主要的灾害问题确定，基本划分为两类，即，重灾害带和轻灾害带，重灾害带是指存在严重自然灾害危害或灾害高风险的区域，根据主要的灾害问题命名。轻灾害带是指灾害频度和强度低，潜在危害小的区域。灾害区根据主导灾害类型和灾害强度划分，具有相同的主导灾害类型且强度相差不超过一级，类似的灾害空间组合，大致相同的主导土地利用方式和综合治理措施；灾害小区是灾害区的细分，主要灾害类型、灾害种类及其空间组合一致，主要灾害的强度等级相同，地貌、气候和土地利用结构、人口密

度和经济发展水平类似。

根据上述划分标准、判定方法和诊断指标，将黄河流域划分为 6 个灾害带，其中下游平原黄泛高风险带，黄土丘陵强烈侵蚀灾害带和上中游北部干旱风沙灾害带，灾害频繁、危害大，属重灾害带，其它三个带灾害较轻，属轻灾害带。灾害带进一步划分为 14 个灾害区和 31 个灾害小区，其划分方案见表 6，分布见图 1。

表 6 黄河流域灾害环境类型区的划分方案

Tab. 6 Environmantal divisions classified on basis of hazard risk

一、下游平原黄泛高风险带		8 陇中宁南黄土丘陵山地灾害区
1 下游沿黄平原灾害区		8.1 宁南黄土丘陵小区
1.1 河口三角洲小区		8.2 六盘山- 陇山山地丘陵小区
1.2 鲁豫沿黄平原小区		8.3 陇中黄土丘陵低山小区
二、下游低山盆地轻灾害带		五、上中游北部干旱风沙灾害带
2 鲁中山地灾害区		9 河套平原缓丘灾害区
2.1 鲁中山地灾害小区		9.1 武川- 凉城宽谷丘陵小区
三、中游山地丘陵和盆地轻灾害带		9.2 内蒙后套平原小区
3 晋东南、豫西山丘盆地灾害区		9.3 内蒙前套平原小区
3.1 晋东南、豫西山丘盆地灾害小区		9.4 磴口乌海和河东沙地小区
4 汾渭谷地灾害区		9.5 宁夏平原小区
4.1 关中盆地小区		10 鄂尔多斯高原灾害区
4.2 汾河谷地小区		10.1 西部梁地小区
5 吕梁一中条山地丘陵灾害区		10.2 东部沙地小区
5.1 吕梁山地小区		11 陇中北部宽谷丘陵灾害区
5.2 汾河上游山地丘陵小区		11.1 黄河谷地小区
5.3 太岳山- 中条山小区		11.2 永登- 景泰小区
6 黄龙山- 子午岭山地台塬灾害区		六、高寒高原和秦岭山地轻灾害带
6.1 黄龙山- 子午岭山地丘陵小区		12 青东高山盆地灾害区
6.2 渭北台塬小区		12.1 青东高山盆地灾害小区
四、黄土丘陵强烈侵蚀灾害带		13 秦岭北坡山地灾害区
7 晋蒙陕甘黄土丘陵灾害区		13.1 洮河- 渭河小区
7.1 晋陕蒙砂页岩、黄土丘陵小区		13.2 洛河上游小区
7.2 晋陕甘沙黄土丘陵小区		14 河源高寒高原灾害区
7.3 晋陕黄土丘陵沟壑小区		14.1 河源高寒高原灾害小区
7.4 晋陕甘黄土丘陵残塬小区		

## 5 各灾害环境区的主要特征与整治重点

### 5.1 下游平原黄泛高危险带

包括河南和山东两省黄河沿岸的有关县市。该带灾害频繁,是黄河流域灾害风险最大,需重点设防和整治的地区。包括一个灾害区,即,下游沿黄平原灾害区。该区的主要灾害为洪水、旱涝、盐碱、风沙、地震和风暴潮(河口带);整治重点是防洪和综合防治旱涝盐碱。

5.2 下游低山盆地轻灾害带

该带位于黄河下游大汶河流域，地貌由中低山地和山间盆地组成。该带自然条件较好，自然灾害相对轻微。包括一个区，即鲁中山地区。主要灾害为干旱、洪涝和水土流失；整治重点是预防旱涝危害，防治水土流失。

5.3 中游山地丘陵和盆地轻灾害带

该带位于黄河中游地区的东南部，包括陕西渭北和关中地区，晋中、晋东南和豫西地区。地貌以中低山地、黄土和红土丘陵、断陷与山间盆地为主。总的来讲，该带自然灾害相对较轻，常见的灾害有干旱、洪涝、水土流失、滑坡、泥石流和地震等。包括4个区，即，<sup>1</sup> 晋东南-豫西山丘盆地灾害区，主要灾害为水土流失、干旱和暴雨洪涝，治理重点是保护植被，防治水土流失，提高抗旱涝能力；<sup>°</sup> 汾渭谷地灾害区，主要灾害为地震、洪涝、干旱、盐碱，整治重点是抗震防洪，治理盐碱；<sup>»</sup> 吕梁-中条山地丘陵灾害区，主要灾害为水土流失、地震、暴雨地质灾害和干旱等，整治重点应以植树绿化为中心，农林牧相结合，综合防治水土流失、山洪和泥石流灾害；<sup>¼</sup> 黄龙山—子午岭山地台塬灾害区，主要灾害为干旱、山洪、水土流失、滑坡等，整治重点是防治水土流失。

5.4 黄土丘陵强烈侵蚀灾害带

地处黄土高原中部，是黄河流域水土流失最为严重的地区，土壤年侵蚀量在5 000 t/km<sup>2</sup>以上。夏季多暴雨，经常触发山洪、滑坡等灾害。在甘宁地区构造断裂发育，地震活动频繁，历史上曾出现多次强震危害。经济发展水平低，农村地区还存在较明显的贫困现象。根据水土流失强度和地震活动强度划分为2个区，<sup>1</sup> 晋蒙陕甘黄土丘陵灾害区，主要灾害为水土流失、山洪、滑坡、风沙等，整治重点是综合治理水土流失，控制侵蚀产沙；<sup>°</sup> 陇中宁南黄土丘陵山地灾害区，主要灾害为水土流失、地震、滑坡，整治重点是综合防治水土流失，预防地震、滑坡危害。

5.5 上中游北部干旱风沙灾害带

包括鄂尔多斯高原及其周边地区，气候干燥少雨，年降水量低于400 mm，属干旱草原和半荒漠草原景观。地貌主要为高原沙地、河谷盆地、宽谷缓丘和风蚀梁地等。该带干旱缺水，风蚀沙化严重，在地势低洼地区和灌溉农区，土壤次生盐碱化危害重。河套地区构造断裂发育，地震活动强。根据主要的灾害类型和其强度的不同，划分为三个区，即，<sup>1</sup> 鄂尔多斯高原灾害区，主要灾害为风蚀沙化、大风、尘沙暴和干旱，整治重点和措施是合理利用草地，禁止垦殖和破坏植被，防治土地沙化；<sup>°</sup> 河套平原缓丘灾害区，主要灾害为盐碱、风沙、地震、干旱和冰凌洪水等，整治重点是控制土壤次生盐碱化和风蚀沙化，预防地震危害；<sup>»</sup> 陇中北部宽谷丘陵灾害区，主要灾害为地震、干旱、风蚀等，整治重点是合理利用土地，防治风蚀沙化。

5.6 上游高原和秦岭山地轻灾害带

包括青藏高原东部和秦岭北坡山地。该带地势高，人口和社会经济活动主要集中于山间谷地。主要自然灾害为地震、冻害和泥石流等。由于人口密度低，灾害的潜在危害较轻。包括3个灾害区，<sup>1</sup> 青东高山盆地灾害区，主要灾害为地震、水土流失、大风、低温冻害、冰雹等，整治重点是防震和控制水土流失；<sup>°</sup> 秦岭北坡山地灾害区，主要灾害为山洪、泥石流、地震，整治重点是保护植被，预防地震、山洪和泥石流危害；<sup>»</sup> 河源高寒高原灾害区，主要灾害为地震、大风、低温冻害和雪灾等，整治重点是预防雪灾和地震危害。

参 考 文 献

1 李克让等. 华北平原旱涝气候. 科学出版社, 1994.

2 国家地震局. 中国地震裂度区划图. 地震出版社, 1991.

3 卢金发等. 黄土高原地区 1：500000 侵蚀强度与侵蚀类型图. 西安地图出版社, 1992.

4 中国科学院地理研究所. 黄淮海平原土地类型图(1：500000). 测绘出版社, 1991.

5 中国科学院黄土高原综合考察队. 黄土高原地区资源、环境社会经济数据集. 中国经济出版社, 1992.

6 陈光伟等. 资源与环境数据汇编. 黄土高原重点治理区资源与环境遥感调查研究. 电子工业出版社, 1994.

7 1：50000 黄土高原地区资源与环境遥感系列图编委会. 黄土高原地区资源与环境遥感调查数据集. 地图出版社, 1993.

8 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 中国黄土高原地区耕地坡度分级数据集. 海洋出版社, 1990.

9 1991 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区北部风沙区土地沙漠化综合治理. 科学出版社, 1991.

10 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区土壤侵蚀区域特征及其治理途径. 中国科学技术出版社, 1990.

11 国家科委全国重大自然灾害综合研究组. 中国重大自然灾害及减灾对策(分论). 科学出版社, 1993.

12 杨勤业等. 黄河流域灾害环境的区域分异. 黄河流域环境演变与水沙运行规律研究文集(第六集). 气象出版社, 1993.

13 杨运恒. 晋陕黄河峡谷区滑坡信息系统的初步研究. 黄土高原重点治理区资源与环境遥感调查研究. 电子工业出版社, 1994.

14 陕西省农业勘察设计院. 陕西农业土壤. 陕西科学技术出版社, 1991.

15 李荣生. 黄河流域资源环境与开发整治. 气象出版社, 1994.

16 申元村, 向理平. 青海省自然地理. 海洋出版社, 1991.

ASSESSMENT INDICATORS AND DIVISION OF HAZARD ENVIRONMENT IN THE REACHES OF YELLOW RIVER

Lu Changhe

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract

With comprehensive analyses of the environment and natural hazards in the reaches of Yellow River, northern China, this paper determines indicators and criteria of assessing hazard environment, and formulates the division system and method of hazard environment. According to the indicators and hazard risk, 6 hazard zones, 14 classification regions and 31 sub-regions are identified in the reaches of Yellow River.

Key words      the reaches of Yellow River, hazard environment, indicator and criterion, division

作 者 简 介

吕昌河, 男, 中科院地理所副研究员。主要从事青藏高原和我国生态脆弱地区的环境与区域农业可持续发展方面的研究工作。参加完成多项国家科技攻关、西藏自治区和国际合作项目, 发表论文十多篇, 专著 (作者之一) 三部。