

# 长尾河流域侵蚀地貌与水土流失的特征

郑世清

(中国科学院西北水土保持研究所)

## 一、概况

长尾河流域位于延河支流杏子河下游的右岸，为杏子河的最大支流。它发源于志丹县杏河公社高原峁附近，由西向东于王窑公社高沟口汇入杏子河。全长32.88公里。海拔由1,093—1,643米。流域面积247.65平方公里，沟谷面积占50.54%。沟谷内土地可利用面积为0.1%。流域中60—80%植被覆盖率占总面积的3.32%，40—60%植被覆盖率占总面积的37.02%，20—40%植被覆盖率占总面积的22.7%。水土流失面积占总面积的95.4%。

本流域的地貌类型属于梁峁状黄土丘陵沟壑区。地貌的形成和演变是在承袭古地貌的基础上，经过反复的黄土堆积和侵蚀切割，在近代流水和重力等营力作用下，形成了现代的黄土侵蚀地貌。

全流域出露的地层有侏罗纪青灰色砂岩，分布在下游李家沟以下沟谷中；白垩纪紫红色砂岩，主要分布在李家沟以上沟谷中，其厚度达80—100米。白垩纪地层由于抗蚀、抗风化能力很差，通常被流水切割成深峡槽沟。第三纪的三趾马红土，主要分布在长尾河沟头附近，最大厚度可达70米；流域内其它部位尚未发现有三趾马红土层次。三趾马红土出露的地层中，一个明显的特征是泻溜、滑坡十分活跃，这是由于三趾马红土本身具有的特性所决定的。第四纪地层（包括新、老黄土），其中老黄土是构成流域内地貌的主要基础，其厚度达100—125米，新黄土的厚度达10—25米，分布的厚度受地形的影响南北均有差异。

## 二、地貌类型与土壤侵蚀

### （一）地貌类型与侵蚀的特点

地貌类型的划分是一个较为复杂的问题，到目前尚未形成一个统一标准。同时又因长尾河流域面积较小，在分类上要求详尽。本文在分类过程中，主要参考罗来兴先生的一些观点，结合本流域泥石流固体物质的主要物质基础；大暴雨是暴发泥石流的前提；而植被的遭受破坏，土地的不合理利用，严重的水土流失为泥石流的产生发挥了积极的促进作用。

上述因素是影响泥石流产生的综合因素，它们相互促进，相互抑制，要有机地进行分析，不可机械地对待。据纳雍县木井生产队老农回忆，1953年5月（无气象记载）一天降雨量比1982年5月18日成灾时大两倍以上，却未酿成重灾，究其原因，当时该地区仅有耕地80亩，广大坡面为灌丛所覆盖，极大地加强了固土防冲的作用。所以积极做好水土保持，合理利用土地资源，是防治泥石流发生的重要措施。

流域地表形态与成因的特征，将本流域划分为下列类型：

### 1. 沟间地貌。主要分以下几个类型：

(1) 黄土残塬。黄土残塬主要分布在主沟道上游左岸，塬面长达600—1,000米，宽为100—400米。塬面坡度5—12°，塬边坡度12—25°。塬的周围沟头环绕，沟头溯源侵蚀强烈，目前塬面残存面积不到1平方公里。从杨台塬海拔1,553.1—1,586.3米与徐家塬1,556.9—1,589.3米高度来看，这两个残塬本是一完整的塬面，只是在强烈的侵蚀作用下，才分割为两部分。

(2) 黄土梁。较为典型的黄土梁，主要分布在残塬附近，梁长500—1,700米，宽100—500米。梁的脊线平直，梁坡向沟谷倾斜。梁顶坡度5—12°，梁坡坡度多在25—35°之间。梁与梁间呈平行状分布。

(3) 黄土峁。较为典型的黄土峁，主要分布在中下游沿流域分水岭上。黄土峁的顶部坡度12—25°之间，峁坡坡度多在25—35°之间。峁部坡耕地上细沟、浅沟侵蚀强烈，部分峁坡残存撂荒草地，但极不稳定，水土流失严重。

### 2. 侵蚀沟。根据发展程度分为：

(1) 细沟。细沟为暴雨后出现的一种最普遍的侵蚀现象。细沟主要产生在坡耕地上，通过全流域野外调查及典型沟道小流域坡度量测，95%以上的农地分布在山坡地上。全流域沟间地小于12°的坡地面积占沟间地的16.42%，12—25°坡地面积占沟间地的53.32%，大于25°的陡坡耕地面积占沟间地的28.26%。从各级坡度分布比例来看，本流域内坡耕地水土流失，不仅现状严重，而且潜在危险性很大。

(2) 浅沟。浅沟是在不合理的耕种条件下形成的一种侵蚀沟。浅沟、细沟是导致沟谷进一步演变的主要基础。根据所编制的典型沟道小流域的侵蚀类型图上量出，浅沟、细沟侵蚀区的面积可占沟间地的40—65.4%。根据实地量算，求出浅沟平均间距为13.73米。浅沟因长期耕种的影响而无明显沟缘形成，在实地无法确定其宽度和深度，故也就无法确定其侵蚀量。

(3) 切沟。细沟、浅沟进一步发展即可形成切沟。切沟具有十分活跃的沟头。一旦切沟形成以后，土地的完整性就被破坏，耕作和交通被阻，治理就会更加困难。切沟进一步发展则成为早期的冲沟。

(4) 悬沟。悬沟主要分布在老黄土出露的地层中，悬沟分布的地段植被都很差。悬沟主要分布在阳坡，分布面积不大，危害性也不大。

(5) 冲沟。冲沟是在新黄土堆积之后，由坡面侵蚀沟进一步发展而来。全流域就冲沟的形态特征上，上中下游有所不同：上游冲沟沟头组合为单头式的，平面图呈羽毛状分布；中游冲沟沟头一般为多头式与单头的混合型；下游冲沟沟头则多为多头式的，平面图呈手指状。我认为，这种地貌形态特征与冲沟形成的时代有一定的关系。从流域总体来看，由上至下，由梁—梁峁—峁梁逐步过渡，这种地貌形态除对古地貌有关外，对流域内各种侵蚀沟，由新至老逐步演变密切相关。由此，可以认为，流域内各类地貌类型，如果任其侵蚀沟进一步发展，那种具有单头式的、平面图呈羽毛状的冲沟，将会由沟头为多头式的、平面图呈手指状的冲沟来代替，梁状地形将会以梁—梁峁—峁梁的图式而变的更加破碎。

(6) 干沟、河沟。干沟和河沟按其成因均属于承袭沟。干沟原先发育在老黄土中，后经新黄土覆盖，变成深洼地，近代流水沿深洼地下切，形成干沟。干沟沟床绝少切割到岩层，多数为现代河沟的支沟，还在发展；河沟就其发育的时代早于干沟，河沟中有水流。主沟道两侧的河沟，中上游已切入白垩纪地层，下游河沟沟口段已切入侏罗纪地层，河沟内形成了曲流阶地，河

沟平均比降为1.8—5.89%。

### 3. 谷坡地貌。按滑落方式分为：

(1) 泻溜。泻溜多发生在无植被的陡坡上。长尾河沟头的三趾马红土地层，出露地层的坡度多数大于40°，泻溜和滑坡都经常发生。这是由于三趾马红土湿润时变的很粘，干时变的很硬，且呈碎粒状，随着大气温度的变化，在重力作用下，易形成泻溜。

(2) 滑坡。流域内滑坡比较普遍，按其分布的面积，厚度均属于薄层滑坡。根据野外调查，滑坡主要发生在老黄土与坡积黄土倾斜接触面上，在中游桃树岭沟，这种倾斜接触面多在35—45°之间；其次，滑坡发生在老黄土与三趾马红土的倾斜接触面上，这种滑坡可见于长尾河沟头，分布范围很小。

(3) 崩塌。本流域中崩塌发生处较为少见，上游主沟道狭窄，人们修筑简易公路，通常因开挖过陡，时有发生。

4. 河流地貌。从沟谷土地可利用面积0.1%这个数据来看，整个沟谷是狭窄的。河流阶地主要分布在王南沟以下沟谷中，主要有二级不对称的阶地，属于基座阶地。一级阶地面宽50—80米，砾石层厚度在1—2米之间，二级阶地面宽达80—150米，目前，一、二级阶地基本上经治理，为流域内较好的农耕地。中下游河流下切强烈，一般来说，无明显的河漫滩形成。

## (二) 地貌分区及各小区基本特征

长尾河流域，黄土残塬、梁、梁峁、峁梁在总体分布上具有一定的规律性。根据地貌类型分布的规律，地貌形态及数据特征，土壤侵蚀方式、程度等进行分区。分区的目的是为今后合理治理提供科学依据。

通过野外调查、室内航片判读及1/10,000地形图量算，参照典型沟道小流域各级坡度所占百分数、沟壑密度、沟道平均比降、浅沟细沟侵蚀区分布面积、侵蚀沟沟头距分水岭的距离、全流域地面分割度、植被覆盖率等因素，将本流域分为三个地貌小区；再根据南北植被明显差异，将以梁峁为主的地貌小区分为两个部分，共分为四个小区：

I—以梁为主的地貌小区；II<sub>-1</sub>—以梁峁为主的地貌分区（强度侵蚀）；II<sub>-2</sub>—以梁峁为主的地貌分区（轻度侵蚀）；III—以峁梁为主的地貌小区（如图1所示）。

各区的数据特征主要有：

1. 流域内植被覆盖率的特点是上游高于下游，南部高于北部，阴坡、半阴坡高于阳坡。

2. 流域内干沟、冲沟的长度是由上游往下游逐渐减小的，这表明主沟道沟缘线距分水岭的距离，也是由上游往下游递减的。

3. 全流域就沟头溯源侵蚀、沟道下切的强度，上游也是大于下游的，这与各小区沟道平均比降，集水区坡形、坡度等有关。

I小区沟道比降大，沟间地坡度比较平缓，大于25°的陡坡只占20.5%，各类侵蚀沟处于十分活跃阶段。

II<sub>-1</sub>小区，从各类侵蚀指标来看，侵蚀是严重的。由于坡度陡、地形破碎、植被差，是本流域水土流失最严重的小区。

II<sub>-2</sub>小区，植被好，虽然沟间地陡坡比例以及浅沟细沟侵蚀区的比例均高于I小区，但植被对沟道下切、侧蚀都具有一定的控制作用，本区泥砂主要来自沟间地，水土流失轻微。

III小区，虽然沟道平均比降、沟谷地所占比例均低于中、上游，但地表破碎，沟壑密度仅次于II<sub>-1</sub>小区，为6.28公里/平方公里，植被覆盖率低，综合评价各种侵蚀指标，本小区水土流失的程度仅次于II<sub>-1</sub>小区。

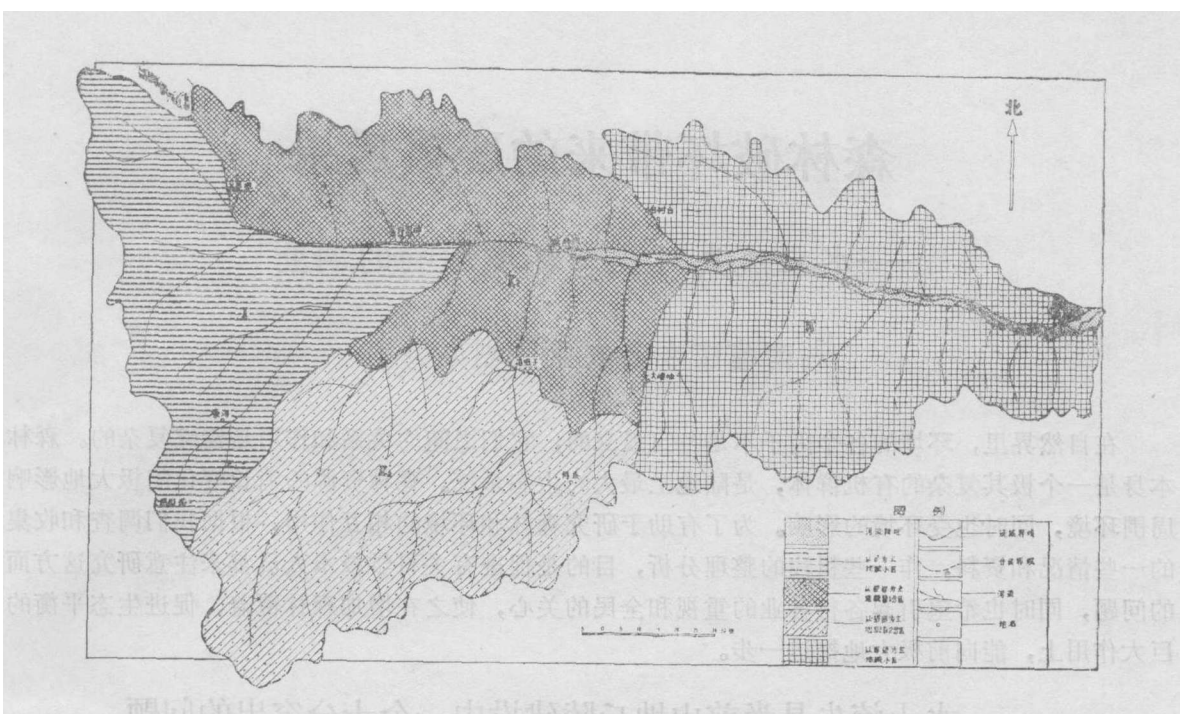


图1 长尾河流域侵蚀地貌分区

总之，水土流失的过程，实际上是地面上各类侵蚀沟发展、沟间地的缩小、地面物质的移动过程，也就是现代侵蚀地貌发展和演变过程。要掌握本流域水土流失的规律，对侵蚀地貌的研究是不可缺少的一项工作。本流域的侵蚀是以水蚀为主，其次是重力侵蚀。

### 三、几点建议

各小区在治理上，首先必须重视沟间地坡耕地的治理，采取科学耕种法与修建基本农田相结合的办法，提高单位面积产量。只有这样，才能为大于 $25^\circ$ 陡坡耕地退耕还林还牧打好基础；其次应根据各小区特征有所侧重：

Ⅰ小区沟道比降大而狭窄，不宜打坝淤地，在治理上应根据本小区植被较好这一特点，采取封沟与营造乔灌木相结合的办法，在沟头营造防溯源侵蚀林，是搞好本小区水土保持工作的关键。

Ⅱ<sub>1</sub>小区与Ⅱ<sub>2</sub>小区，为流域内治理的重点，在治理上应采取农、林、牧、田间工程及沟谷工程综合治理的水土保持措施，严格控制陡坡开荒，配置各种水土保持措施，应既能防止水土流失，又要有利于农业生产，达到合理利用土地的目的。

Ⅱ<sub>2</sub>小区，虽然植被好，但人为破坏严重，据1958—1978年两期航片对何家沟小流域植被判读，60—80%植被覆盖率，由1958年的4.51平方公里下降到1978年的2.66平方公里，20年下降了40.02%。根据本区的特点，在治理上应加强现有植被的保护，严格控制乱砍滥伐；大力种草种树，恢复植被。本小区治理应放到沟间地坡耕地上，只有抓好沟间地治理，才是搞好本小区的关键。