

# 地质构造与水土流失

李树德, 袁仁茂, 吕红华

(北京大学环境学院, 北京 100871)

**摘 要:** 我国水土流失严重地区(段)主要受控于地质构造, 集中分布于不同的构造带、构造体系的结合部位、互相穿插交汇或复合等部位, 特别是沿活动性深大断裂两侧更为明显突出。

**关键词:** 地质构造; 规律; 水土流失

**中图分类号:** P542; S157

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2003)02-0105-02

## Geological Structure and Soil and Water Loss

LI Shu-de, YUAN Ren-mao, LU Hong-hua

(College of Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Areas with heavy soil and water loss in our country are chiefly those at the mercy of their geological structure and are usually located in various structure zones, binding sites of tectonic systems, intersectant or overlapping areas, and, in particular near active rifts

**Key words:** geological structure; law; soil and water loss

### 1 中国地质构造环境背景

中国处于欧亚板块东南部, 为印度板块、太平洋板块、菲律宾海板块所夹持。新生代以来, 我国西部和东部发生过对地球动力过程产生强烈影响的重大构造事件<sup>[1]</sup>。

西南侧由于始新世印度板块向北推挤碰撞欧亚板块, 形成大陆岩石圈的俯冲, 把印度大陆的边缘挤压到亚洲大陆边缘的深处, 至今仍在继续。最近刘嘉麒在印度河上游发现科希斯坦拉达克弧和蛇绿岩套等, 这是板块俯冲的重要证据, 来自南西西方向的阿拉伯板块向东俯冲, 可能是促使青藏高原隆起的另一个重要力源, 不仅导致了西藏地壳的褶皱和加厚而且还形成印度大陆地壳的大规模俯冲插入亚洲大陆地壳之下, 高原不断隆升及受挤压, 地幔向东和东南方向运移<sup>[2, 3]</sup>。

东部经历了中新世中期地壳运动, 上新世末至更新世(4 MaB. P. ~ 2 MaB. P.) 的菲律宾板块与欧亚板块在台湾东侧的碰撞影响更深远。因板块构造运动, 洋壳俯冲于大陆边缘之下, 在上盘造成岛弧地形, 形成弧后火山锥<sup>[4]</sup>。而台湾地槽沉积遭受强烈挤压, 形成高山。该地区现今上升速率是世界上最快地区之一<sup>[1]</sup>。

我国西南和东部两侧重大构造事件深刻影响着我国新构造运动的面貌。正是由于我国大陆处在欧亚板块、印度板块、太平洋板块与菲律宾海板块等不同性质的板块碰撞和俯

冲机制作用下, 同时也由于北边受西伯利亚板块的阻抗, 以及大陆内部各块体之间的相互作用, 才塑造了我国独特的相互联系和有规律的新构造特征。

### 2 我国主要构造体系

根据历史地震、地震地质、地球物理等方面的研究, 在我国现今构造应力场的作用下, 在我国存在五个巨型构造体系。

#### 2.1 祁吕贺兰(祁连山、吕梁山、贺兰山)山字型构造

这一构造西起祁连山, 东到渤海, 展布于阴山和秦岭两巨型纬向构造带之间。它形成于中生代, 新生代以来有显著活动。大致呈南北走向的贺兰山近代隆起及其东侧新生代拗陷, 是该山字型构造的脊柱, 山前断裂活动强烈, 多地震发生。前弧两翼也是地震集中区(例如山西地堑系一系列盆地强震集中)<sup>[3]</sup>。

#### 2.2 滇东山字型构造

该构造前弧曲率较大, 构造复杂。两翼与脊柱分别与青藏、滇缅、印尼歹字型构造元江断裂带、川滇经向构造带相复合。区内北北东向断裂带插入, 是中国几个巨型构造体系的复合区。新生代以来, 构造活动性非常明显, 强震频繁发生, 地表岩石破碎, 水土流失严重。

#### 2.3 川滇南北向构造带

该构造带与滇东山字型构造的脊柱复合, 活动性强。如

收稿日期: 2003-04-25

基金项目: 地震科学联合基金资助项目(198089)。

作者简介: 李树德(1941- ), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事工程地质环境、活动构造及环境地质灾害研究。

在小江扭性断裂带上, 历史强震集中, 1973 年炉霍 7.9 级地震和 1974 年昭通 7.2 级地震就发生于该构造带内活动断裂带上, 造成了极为严重的水土流失。

#### 2.4 新华夏系

这是我国东部主要的巨型扭动构造体系, 是由一系列走向北北东的中、新生代的隆起、拗陷以及沿该方向大断裂带构成。近期活动强烈, 历史上临沂、邢台、渤海、海城及唐山等强震均与北北东向活动断裂密切相关。

#### 2.5 青藏、滇缅、印尼歹字型构造

包括西南部的超巨型旋钮构造体系, 是由于印度板块向北和阿拉伯板块向北东东推挤, 大陆中部相对向南推移, 而东南与南海广大地区向西推移所形成。由于强烈的扭动挤压作用, 产生了世界最高的青藏高原、川滇至缅甸、印尼的巨大褶皱山系。同时, 形成一系列巨大弧形断裂。它们与云南山字型构造、川滇南北向构造带及一些新华夏系断裂带发生广泛复合交接。它展布的地区也是世界上地震活动最强烈的地区之一。地表岩石破碎, 水土流失相当严重。

### 3 我国主要活动断裂

在我国中部贺兰山、六盘山和青藏高原东缘这一重要地形分界线存在一条近南北向的构造带。

沿此带发育一系列近南北、北北西和北北东向的断裂及规模不等的新生代盆地, 也是一条著名地震带。此南北构造带从新生代构造特征、地球物理场、地质结构、地震活动、构造演变及动力学特征等方可分成迥然不同的东西两大区<sup>[1]</sup>。

西部地区主要受印度板块向北推挤和欧亚板块阻抗的夹击作用, 以及内部断块相对侧向滑动而形成一条近东西、北西西至北西和北东东至北东向逆冲、逆掩或逆- 平移性质、规模巨大的断裂带。

东部地区新生代时期处于太平洋西侧弧后扩张影响和

深部地幔物质上隆导致地壳拉张裂陷的构造环境。因此, 正断层、平移- 正断层及拉张断陷盆地发育<sup>[1, 3]</sup>。

### 4 水土流失与地质构造的关系

影响水土流失的环境因素条件众多, 其中地质构造是最重要的。如大型和特大型泥石流、滑坡集中分布于不同的构造体系的结合部位、构造体系急剧作弧形转弯的部位、互相穿插交汇及复合的部位、背斜倾没端、向斜翘起端、深大断裂两侧以及新构造活动与地震强烈区<sup>[5]</sup>。

在秦岭以南、北起岷江上游, 向南经平武、康定、西昌、东川等, 南北长 1 200 km、东西宽 400 km。这一带包括川滇经向构造体系、青藏滇缅歹字型构造体系的中部与北东向新华夏系构造体系、云南山字型构造体系以及部分纬向构造体系相互穿插交汇及复合的部位, 区域性活动断裂 30 余条。如云南小江断裂带、红河断裂带、怒江断裂、澜沧江断裂、大盈江断裂; 四川境内的金沙江断裂、安宁河断裂带、鲜水河断裂带、岷江断裂、甘肃省白龙江断裂等, 这些都是滑坡、泥石流非常发育集中的地带<sup>[5]</sup>。

例如雅砻江断裂带, 有泥石流 460 余条; 金沙江流域, 特别是四川巴塘以下江段沿岸, 泥石流发育千余条; 金沙江断裂带(巴曲河口- 奔子栏段)有泥石流沟 300 余条。鲜水河断裂带仅炉霍- 鲜水河谷地就有泥石流沟 300 余条; 安宁河断裂带发育有泥石流沟 260 余条; 元谋绿汁江断裂带上的龙川江分布泥石流沟 100 余条; 小江断裂带有泥石流沟 107 余条。

我国因地质构造、活动断裂均十分发育, 一些深大断裂活动强烈, 地震多发区岩石被挤压破碎, 岩体稳定性极弱, 易于发生崩塌、滑坡、泥石流, 同时因地震诱发滑坡、泥石流实例很多<sup>[6, 7]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 马宗晋. 活动构造基础与工程地震[M]. 北京: 地震出版社, 1992
- [2] 李树德. 工程地质环境与可持续发展 II 活动断裂与发震的关系[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1996, 32(6): 721- 723
- [3] 李树德. 中国东部山西地堑系形成机制及其构造地貌、地震探讨[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1997, 33(4): 467- 474
- [4] 黄汲清. 中国大陆构造及其演化[M]. 北京: 科学出版社, 1980
- [5] 中国科学院- 水利部成都山地灾害与环境研究所. 中国泥石流[M]. 北京: 商务印书馆, 2000
- [6] 李树德. 地震滑坡研究[J]. 水土保持研究, 2001, 8(2): 24- 25
- [7] 李树德. 地震与泥石流活动[J]. 水土保持研究, 2001, 8(2): 26- 27

(上接第 44 页)

- [6] 易朝路, 明庆忠. 云南省东川市雪岭第四纪冰川遗迹[J]. 冰川冻土, 1991, 13(2): 185- 187
- [7] 况明生, 等. 云南省东北部拱王山第四纪冰川遗迹研究[J]. 冰川冻土, 1997, 19(4): 366- 372
- [8] 杜榕桓, 等. 云南小江流域泥石流综合考察与防治规划研究[M]. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1987. 249- 254.
- [9] 李吉均, 况明生. 小江流域第四纪沉积物的 ESR 年代、山原红壤发育年龄与地层划分的研究[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 1995. 64- 78
- [10] 宋方敏, 等. 小江活动断裂带[M]. 北京: 地震出版社, 1998. 106- 113