

罗来兴先生的地貌学研究

姚鲁烽, 王英杰

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 罗来兴先生是中国著名地貌学家。他在中国黄土地貌、河流地貌、构造地貌等地貌学研究领域取得了一系列的重要成果。从20世纪40年代至80年代, 罗先生先后在中国东南丘陵、黄河流域、横断山脉、黄土高原、天山山地等地的研究中, 获取了大量的第一手野外考察资料, 对研究区的地貌类型、形成原因、空间规律、演化过程等进行了全面和系统地分析。罗先生发表了多项开创性的研究成果, 对中国地貌学发展做出了重要的贡献。

关键词: 罗来兴; 地貌学家; 黄土地貌; 河流地貌; 构造地貌

DOI: 10.11821/dlxb201605016

罗来兴先生是中国著名的地貌学家。他用毕生精力为中国地貌科学的发展做出了重要的贡献。2016年是罗来兴先生诞辰100周年, 笔者作为罗来兴先生的学生, 曾受到罗先生的悉心指导和热情帮助, 特撰写此文以缅怀先生。

罗来兴先生1916年出生于江西玉山县, 少儿时先后就读于玉山一小、浙江衢州初中、江西上饶高中和浙江省立杭州高中。1938年, 罗来兴先生考入中山大学地理系; 1942年, 罗先生他以优异成绩毕业并留校任助教。1947年8月, 罗先生到南京中央研究院地理研究所工作。从此开始专注于地貌学的研究^[1-2]。1949年以后, 罗先生一直在中国科学院地理研究所从事科学研究。

20世纪50年代期间, 罗来兴先生多次承担国家重要地理学科项目的研究和组织工作。1951年, 他负责领导黄河中游峡谷考察队、无定河流域水土保持重点查勘队的地貌研究工作。1953年, 罗先生担任黄河水利委员会组织的无定河流域水土保持重点查勘队地貌组负责人。1954年, 罗先生被任命为中国科学院黄河中游水土保持综合考察队地貌组组长和总队学术秘书。1956年, 罗先生被评为全国先进生产者。1957年, 罗先生任中苏合作的黄土高原考察队学术秘书。1958年, 罗先生担任中国科学院组织的甘青综合考察队水利水源分队队长。1959年, 罗来兴先生任中国科学院西部南水北调综合考察队地貌组组长。

20世纪70年代, 罗来兴先生负责主编《中国自然地理·地貌》专著。该书对中国地貌进行了系统的科学总结, 成为中国在地貌学领域中的经典著作, 并获得了国家自然科学二等奖。1980年, 罗先生担任中国科学院地理研究所新组建的古地理与历史地理研究室的首任室主任。1985年以后, 罗先生开始从事方志学研究, 多次赴全国各地进行指导和讲学。



图1 罗来兴先生
Fig. 1 Prof. Luo Laixing

收稿日期: 2016-02-08; 修订日期: 2016-03-10

作者简介: 姚鲁烽(1954-), 男, 研究员, 中国地理学会会员(S110001457M)。E-mail: yaolf@igsrr.ac.cn

通讯作者: 王英杰(1961-), 男, 研究员。E-mail: wangyj@igsrr.ac.cn

883-892 页

罗来兴先生在50余年的学术生涯中,在黄土地貌、河流地貌、构造地貌等地貌学研究领域取得了一系列的重要成果。其中很多学术成果对于掌握20世纪50-60年代中国地貌演化数据、了解地貌学研究历史有重要意义。但这些文献由于发表时间很早,缺少系统地整理,使一些早期的珍贵野外考察资料没有发挥应有的学术作用。本文着重总结和梳理罗先生的地貌学研究成果,使之能反映中国地貌学早期研究的一部分历史。

1 罗来兴先生对黄土地貌的研究

罗来兴先生20世纪50-60年代主要在黄土高原从事黄土地貌和水土保持方面的研究,对中国黄土地貌学研究做出了重要贡献,成为黄土地貌学的奠基人之一。20世纪50年代,罗先生踏遍山西、陕西、甘肃三省乃至整个黄土高原地区,取得了丰硕的研究成果,完成了黄土高原地貌分区,详查了8条黄土高原沟道流域,绘制了黄土沟谷、谷间地的侵蚀与堆积微型地貌图,以及一套侵蚀与堆积形态图。

1.1 黄土的地貌类型

1956年,罗来兴先生在《划分晋西、陕北、陇东黄土区域沟涧地与沟谷的地貌类型》^[3]一文中,对于黄土的沉积特征和堆积过程,中、小、微型地貌类型进行了详细分析。

1.1.1 黄土的沉积特征 罗先生在该文中对黄土的堆积类型、空间分布、层位接触、底部沉积、层间物质等沉积特征进行了系统分析。他指出:黄土高原新生代晚期土状堆积物中最常见的是红土(后命名为午城黄土)、红色黄土(后命名为离石黄土)及黄土(后命名为马兰黄土)。

(1) 黄土的沉积分布特征 ① 红土分布虽广,但不是到处皆有,甚至同一河谷或沟谷中红土露头不连续。② 红色黄土分布最普通,厚度亦最大,一般可达百数十米。③ 黄土分布亦普遍,但厚度不大,最厚也不超出50~60 m。

(2) 黄土的层位接触特征 ① 任何一种土状堆积物可与岩石或其他一种土状堆积物相接触,不过最常见的层位是由下而上为红土、红色黄土及黄土。② 黄土地层彼此间的接触面不是水平的,而且多数具有很大倾斜的。③ 有不少土状堆积物之间的接触面与现代沟道作相向的倾斜。

(3) 黄土的底部物质特征 各种土状堆积物底部,相当普遍地均存在冲积的砾石与砾石层。其成分为:在红土底部者含有多种类型的基岩,红色黄土与黄土底部则多砂砾与砂石。

(4) 黄土的层间沉积特征 ① 黄土与红色黄土含有石灰结核。② 多数红色黄土含有多层倾斜的古土壤层。③ 红色黄土甚至典型的“马兰期”黄土,常见有来自红土的细碎土块。④ 黄土中有颗粒较粗的砂。这些反映不同土状堆积物之间有着密切的联系。

1.1.2 黄土的堆积过程 罗先生分析和揭示了黄土地貌发育的基本过程是:

(1) 红土堆积以前。该区域内地面主要河谷与谷间地分水岭的排列与形态基本上已经形成。

(2) 红土堆积时期。流水侵蚀作用减弱,到了红土堆积末期,原来地面的大小河谷被红土填充成为浅谷。红土堆积以后,流水侵蚀作用转占上风,水流沿着堆积的浅谷下切,同时又因红土的抗蚀力较一般岩石差,形成大量的沟谷,某些地区的红土甚至已完全被侵蚀掉。

(3) 红色黄土堆积时期。流水侵蚀作用又趋减弱,其侵蚀作用敌不过各种方式的堆积作用,所以到了红色黄土堆积末期,红土地面的河谷与沟谷被红色黄土填充,但是地

面仍然保持与原来较大的水系大致相吻合的浅谷和洼地。红色黄土堆积以后, 流水侵蚀作用又转为优势, 水流沿着浅谷、洼地下切。又因红色黄土的抗蚀力较红土更差, 产生了更多的沟谷。

(4) 黄土堆积时期。流水侵蚀作用又愈来愈弱, 由于物资来源加多, 已超出水流的搬运力量, 于是到了黄土堆积末期, 红色黄土地面的河谷与沟谷又被黄土填充成为浅谷与洼地, 其排列与原来水系仍然大致吻合。黄土堆积以后, 转以流水侵蚀作用为全, 水流再沿浅谷、洼地下切, 由于黄土抗蚀力较红色黄土还要差, 于是形成了大量的近代沟谷。

1.1.3 黄土的中型地貌 罗先生指出: 黄土区域地貌是在岩石构成的古地貌基础上, 在总的地壳上升作用之下, 由于水力搬运风力运送的堆积作用与流水的剥蚀作用构成主要矛盾, 其中沟间地总是以前者为主要作用所造成的堆积地貌起, 而沟谷总是以后者为主导作用所造成的侵蚀地貌, 形态凹下。沟间地与沟谷是黄土区域地貌中两个独立的组成部分, 两者之间的接触界, 一般均有明顺的坡折线。因此, 可划分为两个地貌类:

(1) 土状堆积物覆盖的沟间地。沟间地是土状堆积物覆盖在岩石古地貌基础上, 并受不同时期的沟谷所分割。可以划分两个地貌亚类: ① 土状堆积物覆盖的高原。包括塬、梁、峁等三种地貌。② 土状堆积物覆盖的丘陵。包括斜梁、孤立峁等两种地貌。

(2) 切割土状堆积物的沟谷。沟谷是近代流水沿被堆积的古代沟谷下切的侵蚀地貌。包括两个地貌亚类: ① 近代流水沿古代沟谷被土状堆积物所填充的洼地下切的承袭沟谷; ② 近代流水直接割切土状堆积物形成的“冲沟沟谷”。

1.1.4 黄土的小型地貌 在堆积地貌基础上, 受流水侵蚀作用的演进, 又造成各种小型地貌。其中一类位于分水岭附近, 是沟间地堆积地貌中地势较高而较平的部分, 由于本身受水面积有限, 坡水侵蚀作用演进较弱, 甚至尚未溯达。另一类位于谷缘附近, 是沟间地堆积地貌中地势较低而倾斜的部分, 除本身受雨水外, 还吸收来自上方高地的流水, 坡水侵蚀作用演进较强。两者之间存在明显的坡折线。可划分为两个地貌类型:

(1) 黄土所覆盖的“分水高地”。沟间地的堆积分水高地受沟谷侵蚀上溯, 转化为沟头溯源侵蚀或谷坡交切。

(2) 黄土所覆盖的“沟间地斜坡”。沟间地的堆积斜坡受坡水侵蚀, 或保持水流平行排列方式, 或转化为扇状集合方式, 或转化为扇状分散方式。

1.1.5 黄土的微型地貌 罗先生首次提出了中国的黄土微型地貌分类系统,。这个分类系统至今还在沿用。他指出: 沟间地与沟谷的微型地貌很复杂, 其成因包括: 坡面水流作用、沟床水流作用、水流潜蚀作用、物质平移移动作用等。主要可分为五个地貌类:

(1) 坡面水流“侵蚀沟”。坡面侵蚀沟是指坡面水流的沟状侵蚀尚未发展到成为沟谷的情形。

(2) 沟床“坡折”。沟床的坡折一般出现在沟床水流遇到抗蚀力较大物质的受阻处。

(3) 沟床“洪积滩”。沟床中洪水挟带的大量物质在沟床平缓之处堆积成滩。

(4) 黄土“潜蚀穴洞”。流水沿黄土或红色黄土劈理下透形成的地下穴道或穿洞。

(5) 崖旁土柱。黄土与红色黄土构成的崖壁, 其旁常有孤立土柱。

1958年, 罗先生主编了《黄河中游黄土高原的自然要素分类与自然地理分区》, 后来被收进《黄河中游黄土高原自然、农业经济和水土保持区划》中, 先后由中国科学院综合考察队出版。与此同时, 罗先生还撰写了一系列有关黄土地貌的论文, 有些被编入《黄河中游黄土区域沟道流域侵蚀地貌对水土保持关系论丛》^[4], 如《陇东西峰镇南小河

沟流域的地貌》、《晋西离山县王家沟流域的地貌》、《甘肃会宁县稍岔沟流域的地貌》等。

对于影响黄土地貌的陕北榆林靖边间的风沙问题,罗先生也进行了详细研究^[5]。他根据实地调查,划分了黄土高原的北部界线,大致自定边县的安边堡向东经靖边县大桥畔、张家畔、沿芦河经赵石畔、横山旧城至芦河口、再沿无定河经波罗堡、鱼河堡,北上榆溪河。经归德堡至榆林城。

对黄土高原山坡下积沙残丘的成因,罗先生经过分析认为:这些沙丘均是流水侵蚀的产物,风蚀不过是表面的雕琢而已。积沙残丘主要分布在芦河与红柳河的上游、无定河南岸与榆溪河东岸的支谷中,分布零星、断续不连。在积沙残丘附近有风蚀残丘,其特征是:积沙极薄、面积有限、沙色暗淡、颗粒极细。

1.2 黄土高原的侵蚀方式和侵蚀量

1953年,罗来兴先生研究了黄土侵蚀地貌的形成过程、机制和后果,绘制了黄土沟谷流域地面坡度图、沟道密度图等。

他在《黄土丘陵沟壑发育与侵蚀量计算的实例》^[6]一文中揭示了沟坡侵蚀的4种方式:

(1)崩塌作用。多发生在坡度特陡的沟坡,黄土与红色土富有垂直劈理,雨水循劈理下渗疮、扩大空隙,等到位置失衡时,遂沿劈理崩塌。

(2)散流作用。完整的沟坡面,被从黄土茆崙面下来的水流切割而成若干平行的切沟,其中下切较深者,吸收邻沟的水流,变成大沟。

(3)泄泻溜作用。黄土的稳定角为 35° ,因而 35° 为耕地极限坡度。在坡面坡度大于 35° 的荒坡,上方水流下冲,形成槽沟,平行排列,但沟身曲折蛇行。

(4)陷穴作用。陷穴的位置发生在黄土沟跌水的下方,或坡度转缓之处。凡是流水能集中积蓄之处均可能发生陷穴。集水日多、溶蚀加强,会形成漏斗状的穴洞。

罗先生依据马连沟农民在沟谷中建坝淤积体积计算,当时黄土和红色土的侵蚀量为每年平均地面侵蚀深度为1 cm左右。这是中国第一次推算出黄土地面每年平均侵蚀量。

1.3 黄土高原侵蚀地貌的研究

1955年在黄河中游综合考察期间,罗来兴先生主编了《山西西部水土保持与土地合理利用区划》,该区划在1957年被编入《山西西部水土保持调查报告》中。罗先生分析了陕北无定河清涧河黄土区域的侵蚀地貌与侵蚀量^[7],在黄土侵蚀地貌类型的形成和发展的理论研究方面开创了中国黄土地貌学研究的新篇章。

罗先生指出无定河、清涧河黄土区域的地形有丘陵、河谷与沟谷三类。丘陵区侵蚀作用以坡面侵蚀为主。东部河谷的岩石河床跌水甚多,侵蚀作用很活跃。沟坡变化以物质移动为主,而谷坡变化以坡面径流为主。西部河谷的侵蚀作用以河槽的溯源侵蚀及槽岸的滑塌为主。沟谷数目很多、面积很大,又多发育于土层之中,侵蚀进行迅速,是河流泥沙的重要来源。

(1)丘陵坡面侵蚀。根据典型调查小区的实测详图测算,丘陵坡面所估面积约为50%。梁崙坡面多为凸形斜坡或凹形斜坡,直形斜坡甚少。自梁崙顶部至坡脚,坡度由 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。增大到 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。西部耕地面积约占丘陵坡面30%~40%,荒地中植被覆盖度为40%~50%,冲刷较轻。东部丘陵坡面几乎已全开垦为农田,植被极少,冲刷较重。

坡面侵蚀包括表土层状蚀失和沟状侵蚀,层状蚀失不易被发现,容易被忽视。沟状侵蚀分为纹沟、细沟、切沟、浅沟、冲沟等种类。纹沟是坡面径流最初的薄状侵蚀,如梳状花纹。细沟宽度与深度由数厘米以至数十厘米。切沟深度多为1~2 m。浅沟断面呈V形。冲沟有明显的沟缘。

(2)坡谷河槽侵蚀。坡谷河槽侵蚀方式有两种:河槽岸壁的滑塌、河槽的溯源侵

蚀。关于河槽溯源侵蚀的速度与侵蚀量, 测算红柳河支沟黄草茅沟当时平均每年进展3.11 m。由进展地段的河槽容积推算, 蚀去土量为72.6 m³, 平均每年为1210.6 m³。

(3) 沟谷侵蚀。沟谷侵蚀方式有三种: 沟床下切、溯源侵蚀、沟坡扩展。

① 沟床下切。黄土区沟床的侵蚀基准面是下部岩面, 在沟床未切割到基岩面时, 其沟床纵剖面的变化主要是下切与夷平。

② 溯源侵蚀。溯源侵蚀强度取决于沟水的流量与流速。无定河、清涧河东部沟头的进展一般比西部慢。

③ 沟坡扩展。沟坡扩展主要包括5种作用。

泻溜作用: 在凹岸裸露土层的陡坡, 土块经常发生泻溜。

滑塌作用: 滑塌面的基线一般高距沟床数十米。

崩塌作用: 土体因开裂而倒塌, 多见于富有垂直劈理的黄土与红色黄土中。

陷穴作用: 陷穴多在沟床或沟坡由急转缓处, 因水流沿黄土劈理下透的机械侵蚀而成。

水力作用: 水流冲刷使沟坡常有悬沟, 沟与沟的间距不过1~2 m, 沟缘形如锯齿。

1.4 黄土高原侵蚀量的研究

罗来兴先生认为, 依据谷坊的淤土体积估算土层侵蚀量是较可靠的方法。因为谷坊控制的流域为实际地表的综合情况。通过对典型沟谷的实地调查测量, 得到了当年黄土高原的实测侵蚀数据^[7]。

(1) 无定河、清涧河的地面侵蚀深度平均每年0.6~1.2 cm, 即6000~12000 m³/km², 或9000~18000 t。

(2) 侵蚀量在流域上游较小。红柳河、卢河及清涧河的上游平均每年蚀去0.6~0.7 cm, 而下游如井沟与马连沟流域为1 cm。

(3) 田家洼沟流域的耕种指数大于泥家沟流域, 而荒地植被覆盖度亦较差, 但田家洼沟的侵蚀量反较泥家沟小, 其原因是: ① 泥家沟流域面积较大, 在沟床集中的径流较多; ② 丘顶至沟底的落差: 泥家沟约250 m, 田家洼沟仅150 m。

1956年罗先生在《人民日报》上发表《对黄土高原水土保持工作的意见》一文, 受到国务院和水利部、农业部与林业部的重视^[2]。由于他在黄河中游水土保持综考队的出色贡献, 1956年被评为全国先进生产者。1958年, 罗先生发表《甘肃华亭粮食沟坡面细沟侵蚀量的野外测定及其初步分析结果》一文^[8], 1958年, 罗先生还负责编撰《黄河中游黄土区域沟道流域侵蚀地貌及其对水土保持关系论丛》, 由科学出版社出版。

1965年, 罗来兴先生与朱震达先生合作, 依据多年来野外调查资料, 在室内通过在1:50000和1:100000大比例尺地形图所作的量计和航空相片的判读, 完成了: “1:200000黄土高原水土流失与水土保持图”的编制工作, 并发表了《编制黄土高原水土流失与水土保持图的说明与体会》^[9]的论文。该图是中国第一张较大比例尺反映整个黄土高原地区水土流失情形和治理要求的图件。图中明确勾划出非急需治理的自然侵蚀地域和急需治理的现代加速侵蚀地域, 对急需治理的地域, 根据水土流失程度划分等级地区, 又从减少入黄泥沙的目的出发, 划出治理的重点地区和一般地区, 并指出各种水土保持措施各自具有一定的防蚀作用, 以及它们需要在地面上作系统配置的原则。这些见解对提高当地农业生产和减少入黄泥沙起了很重要的战略指导作用^[2]。

罗先生不但在黄土地貌学上有开拓性的贡献, 而且在各项黄土地区考察工作和组织工作中, 都有突出的成绩。其中以黄河中游水土保持综合考察队工作中考察黄河泥沙来源成绩尤为优异。

罗先生在黄土地貌研究中提出了各种水土保持措施, 包括农业、林业、牧业、田间

工程和沟谷工程等,在制定流域的土地合理利用规划的基础上,根据当地侵蚀方式和侵蚀形态的差异,从上游经中游到下游、从分水岭经坡面到谷缘、从谷缘经谷坡到沟床,做出有系统的、互相协力的工程地域配置。这样既能提高当地大农业生产水平,又能防止水土流失。这些精辟的见解,在以后的小流域治理中得到实施,取得了良好的经济效益和生态效益。

1.5 黄土地貌研究的科学总结

20世纪70年代,中国科学院组织编纂《中国自然地理》系列专著。编委会主任是中国科学院竺可桢副院长,各卷主编均由著名学者担任。其中《地貌卷》由罗来兴先生和邢嘉明先生汇总、修改和定稿^[10]。罗先生约请了全国一流地貌学者执笔,最后由他完成总纂定稿。此书对中国地貌作了系统的科学总结,成为中国在地貌学领域中的经典著作。并获得了中国自然科学二等奖。罗来兴先生在该书第六章“黄土地貌”中全面总结分析了我国黄土的分布、黄土堆积以前的基岩地面、黄土的堆积过程、黄土的侵蚀地貌。

1.5.1 中国黄土的分布 除长江流域某些地区有零星出露外,中国黄土大都分布在昆仑山、秦岭和大别山以北的地区,按其地理特点可分为三个地段:青海湖与乌鞘岭以西为西段、大兴安岭与太行山以东为东段,两段之间的黄河中游流域为中段。中段是中国黄土分布最集中的地区,其分布面积广、厚度大、地势较高,地理上成为黄土高原。

1.5.2 黄土堆积以前的基岩地面 黄土高原的地貌结构主要包括三种类型:

- (1) 岩石山地。主要包括:秦岭、大青山、太行山、吕梁山、贺兰山等。
- (2) 新生代断陷盆地。主要包括:银川平原、河套平原、渭河平原、汾河谷地、桑干河谷地等。
- (3) 黄土塬、梁、峁的下伏基岩地面。

1.5.3 黄土的堆积过程 研究黄土堆积过程主要是探讨了黄土的7个方面有关黄土堆积过程的问题:黄土层的时代划分、黄土的分布高度、黄土的堆积厚度、黄土的颗粒成分、黄土的矿物成分、黄土的化学成分、黄土的古土壤层。

1.5.4 黄土的侵蚀地貌 主要是进行了黄土高原侵蚀地貌特征6个方面的总结:谷间地形态、沟谷的发育、地貌特征、侵蚀方式、侵蚀量、侵蚀程度的地域分区。该章节中还附有黄土高原侵蚀程度分区图。

2 罗来兴先生对河流地貌的研究

罗来兴先生在珠江流域、黄河流域等地的河流地貌研究领域中取得了多项重要成果。

2.1 珠江流域地貌和水利的研究

1942-1946年在中山大学任教期间,罗先生师承选择吴尚时为导师先生,主要从事地貌学和水文学的教学和科研工作^[1]。1943年与吴尚时先生等合作,先后完成的论文有:

(1) 粤北之水力^[11]。该文全面分析了粤北地理环境,指出粤北蕴藏着巨大水力能源,并具备开发利用的许多有利因素;指出粤北可开发利用河流有:武水及其各支流,连江、潞江、浈水之锦江等。

(2) 曲江洪涝与预防^[12]。该文指出曲江洪涝的原因:一是当地不稳定的河道性质,二为突发之降雨等因素,两者相互结合,决定了曲江洪涝发生时间、过程和强度。

(3) 浈、武二河之水文^[13]。该文着眼于制约浈、武二水的粤北地形、气候、植被等因素,分析两河水位时间变化,洪涝发生原因、过程、程度和频率等,并推算出有关数据,为预报洪涝提供了科学依据。

罗来兴先生还著有《韩江之水力》和《北江之水文》^[14]等论文, 这些研究是粤东水文地理重要的历史文献, 可惜前一篇论文至今未发表。

2.2 黄河下游河道的研究

1950年, 罗来兴先生参加了中国科学院地理研究所组织的黄泛区考察队, 承担黄泛区水文调查工作。他实地走访当地居民, 了解泛流水情, 利用1:5万等高线地形图实地填绘出黄河在河南决口泛滥后的地面形态, 并绘制出1938年花园口决口后8年间的逐年黄泛大溜流路地图, 以及黄泛后淮河及其北岸支流的淤塞地段^[2]。罗先生发表了《1938-1947年间的黄河南泛》的论文^[15], 该文章系统地分析了1938-1947年间黄河洪水泛情和冲淤的后果。

2.2.1 黄河南泛时期的河道演变阶段划分 罗先生分析了黄河下游在抗日战争中的三次演变阶段和原因。

(1) 初期(1938-1939年) 黄泛水流大部沿贾鲁河下, 经尉氏、扶沟、西华之东, 上述淮阳高地之西, 再沿沙河以北向东南由颍河两旁漫流入淮河。这期泛区称为“西泛区”。

(1) 中期(1940-1941年) 1938年黄水汛期过后, 当地人民开始修筑西泛大堤, 上自李西河, 经中牟城南、尉氏城东, 直至丁桥连接扶沟城西的黄土岗, 于1939年秋完工。西泛区经两年泛流, 地面被淤高, 流势不安, 加上受堤坝阻拦, 因此, 1940年的黄水, 自尉氏东面全部改由淮阳高地之北太康城附近、下鹿邑吴台庙之间, 南泛经西淝河流入淮河。这期泛区称为“东泛区”。

(3) 末期(1942-1946年) 自泛水东移后, 日寇就从朱仙镇西北的大律王, 经底阁至太康城修筑东泛大堤, 于1941年冬完工。因泛流的不稳定和堤坝阻拦, 自1942年起, 全部黄水又回到西泛区。1944年因尉氏县荣村和扶沟县张店的防堤决口, 泛区更向西扩展, 沙河北岸的西华西部遭水淹。

2.2.2 黄河南泛对地貌和农业的影响 黄泛区水流属片状漫流, 但各部水流速度不同。流速快的股状洪流称“大溜”, 大溜流经的地被侵蚀成河槽。大溜两旁的流速减慢, 所携泥沙在两侧淤积。逐渐沙停水清造成“清水带”。如果数股大溜并行, 在黄水清水之间, 形成地面黄淤土与盐碱土的相间分布。黄淤土地带每年粮食产量可达5~6百斤, 盐碱土地带农作物的产量只有数10斤, 甚至变为荒地。

2.2.3 黄河水流南泛的冲刷和淤积作用

(1) 黄水冲刷的影响 多年黄河南泛冲刷使原来河槽普遍加深和拓宽。在黄泛区形成若干新河, 主要有: 新贾鲁河、新涡河上游、新蔡河、以及淮阳周口之间的新水系。

(2) 黄水淤积的影响 造成淤积的原因主要分为三类: ① 由于黄泛大溜横穿一些原来的河道, 泥沙淤塞了一部份河流; ② 由于黄水泄入一些原来河道, 两河水流的顶冲, 造成流速减缓泥沙淤积; ③ 由于黄水倒灌, 泥沙淤积在一些淮河支流的河口, 以致这些支流上、中游的水流排泄不畅。文中计算了淮河及其北岸支流需要疏浚河道的具体里程, 为治理淮河提供了重要的科学依据。

2.3 黄河中游峡谷的研究

1951年, 罗来兴先生参加中国科学院地理研究所组织的黄河中游峡谷考察队。黄河中游峡谷从喇嘛湾到禹门口到喇嘛湾全长六、七百公里, 考察队考察了全段峡谷及其两侧地貌, 行程1000余 km, 曾经多次乘舟横渡水势汹涌的黄河。这次考察, 他研究了黄土高原破碎的侵蚀形态及其严重的水土流失现象, 掌握了黄河中游峡谷的地貌和水文的第一手材料^[2]。

3 罗来兴先生构造地貌研究

1941年,罗来兴先生在中山大学学习期间就发表了《南岳之地形》的论文^[16],并翻译完成了法国学者马东男的《自然地理学地形篇》,可惜该书因战乱和经费等原因未能出版。

3.1 横断山区的地貌形成

1959-1962年,罗先生担任中国科学院“中国西部南水北调综合考察队”地貌组组长,考察足迹遍及甘、青、川、滇等省区的山地和川西和滇北高原。罗先生在考察期间为地貌组编写了《川西地区地貌路线考察报告》,组织写出论文和专题报告达36篇。保存了高寒地区大量的地貌观察和测量的第一手材料。基于此时期考察的成果,罗来兴先生与杨逸畴先生合作完成了《川西滇北地貌形成的探讨》^[17]论文。

3.1.1 横断山区的地貌类型 罗来兴先生和杨逸畴先生认为青藏高原东部横断山区地貌类型主要包括:①断陷盆地与地堑谷;②浅切河谷与深切河谷;③古夷平面;④古冰川作用遗迹。

罗先生对第四纪冰川等地貌及其形成演化进行了系统分析,填补了该地区地貌研究的空白。文中首次提出川西理塘和稻城间海子山花岗岩夷平面上是小冰帽的遗迹,对川西滇北的高原夷平面和河流间袭夺问题也提出了个人的独特见解。

3.1.2 横断山区的地貌形成 罗来兴先生在分析横断山区地貌形成过程的总趋势基础上,将该区的地貌演化大致划分为三个阶段:

(1) 第一个阶段,在第三纪始新世之初到中新世之末,是统一夷平面形成时期。

(2) 第二个阶段,在第三纪上新世之初到第四纪下更新世之末,是统一夷平面解体时期。

(3) 第三个阶段,在第四纪中更新世之初到现在,是冰川和流水交替作用时期。

罗先生在论述中国西部山区地貌发育过程中,提出了新构造运动与流水作用关系、古夷平面断块解体、第四纪冰期划分、青藏高原面南倾变形等方面的新观点,受到地学界广泛的重视。

3.2 天山山体的演化过程

1980年后,罗来兴先生花费5年时间考察研究新疆天山,获得许多宝贵的科学资料,与新疆地理研究所的同仁集体写成《天山山体演化》专著^[18]。该书全面总结了20世纪50年代到80年代中期有关天山地质、地貌、自然地理等方面的科研成果,于1986年出版后获得中国科学院三等奖。

罗先生作为该书主稿人之一,亲自撰写了书中最后结论性的第八章:天山山体演化过程。该章中系统论述了古天山的褶皱、隆起与剥蚀、夷平,现代天山的断块隆起等发育过程、特点和规律。对天山山体每一演化阶段都进行其内、外营力相互作用及其消长变化的深刻分析。

罗先生将天山山体的演化过程分为三个阶段:

(1) 古天山的褶皱隆起阶段 大致从震旦纪到二叠纪末,天山地区的古海域不断缩小,元、古生代的海域沉积在地壳水平不断挤压下全面褶皱隆起,形成古天山。第一阶段以内动力占优势。

(2) 古天山的剥蚀与夷平阶段 从三叠纪初到早第三纪末(古近纪末),古生界山地一直遭受剥蚀,两侧山前拗陷和山间断陷不断接受沉积。古天山山地被剥蚀、夷平成准平原。第二阶段外动力占上风。

(3) 现代天山的断块隆升阶段 从晚第三纪(新近纪)到早第四纪,主要受新构造运动影响,天山地区发生断块升降分异运动。断块隆起形成山地,在其两侧形成新的山前拗陷带。第三阶段又以内动力为主导。

4 结语

罗来兴先生是中国地貌学研究的开创者和奠基人之一。他从事地貌学研究时,正处于中国现代地貌学研究的起步阶段。在当时环境艰苦、设备简陋、经费不足等情况下。他克服了现在人们难以想象的种种困难,取得了多方面的开创性科研成果。正是由于罗先生和他同年代学者们的研究,奠定了中国现代地貌学研究的基本框架。也为现代地貌学的发展,向以遥感解译的宏观拓展和向仪器分析的微观深入研究打下的学术基础。

1998年3月18日,罗来兴先生不幸去世,享年83岁。遵照先生的遗愿,他的骨灰回归在他曾致力于研究的黄土高原陕西佳县的黄河岸边。

致谢: 尤联元先生审阅并仔细修改了此稿,特此致谢!

参考文献(References)

- [1] Zeng Zhaoxuan. Remember famous Chinese Geomorphologist, Prof. Lou Laixing. *Geographical Research*, 1998, 17(3): 321-325. [曾昭璇. 怀念我国著名地貌学家罗来兴教授. *地理研究*, 1998, 17(3): 321-325.]
- [2] Situ Shangji. Our duty is to examine the nature: Remember geomorphologist Luo Laixing. *Geography and Territorial Research*, 1995, 11(1): 62-64. [司徒尚纪. 以考察大自然为己任: 记地貌学家罗来兴. *地理学与国土研究*, 1995, 11(1): 62-64.]
- [3] Luo Laixing. A tentative classification of landforms in the Loess Plateau. *Acta Geographica Sinica*, 1956, 22(3): 201-221. [罗来兴. 划分晋西、陕北、陇东黄土区域沟间地与沟谷的地貌类型. *地理学报*, 1956, 22(3): 201-221.]
- [4] Luo Laixing. *Serial Books on Gullied-Eroded Landforms in Loess Area of the Middle Yellow River Basin and Its Relationship with Soil and Water Conservation*. Beijing: Science Press, 1958. [罗来兴. 黄河中游黄土区域沟道流域侵蚀地貌及其对水土保持关系论丛. 北京: 科学出版社, 1958.]
- [5] Luo Laixing. Sandstorm in Yulin-Jingbian area, northern Shaanxi. *Chinese Science Bulletin*, 1954(3): 40-46 [罗东兴. 陕北榆林靖边间的风沙问题. *科学通报*, 1954(3): 40-46.]
- [6] Luo Laixing. *Acta Geographica Sinica*, 1953, 19(2): 187-193. [罗来兴, 祁延年. 黄土丘陵区沟壑发育与侵蚀量计算的实例: 陕北绥德葭园沟流域. *地理学报*, 1953, 19(2): 187-193.]
- [7] Luo Laixing, Qi Yannian. The erosion landform and erosion amount of the Loess area in the Qingjian tributary of Wuding River, North Shaanxi. *Acta Geographica Sinica*, 1955, 21(1): 35-44. [罗来兴, 祁延年. 陕北无定河清涧河黄土区域的侵蚀地形与侵蚀量. *地理学报*, 1955, 21(1): 35-44.]
- [8] Luo Laixing. Field measurement and its preliminary analysis for slope on rill erosion results in Liangshi ditch, Huating county of Gansu Province. *Geography Information*, 1958(2). [罗来兴. 甘肃华亭粮食沟坡面细沟侵蚀量的野外测定及其初步分析结果. *地理学资料*, 1958(2).]
- [9] Luo Laixing, Zhu Zhenda. Preparation of the loess plateau soil and water loss and soil and water conservation graph description and experience//Geographical Society of China. *Proceedings of Geomorphology Conference*. Beijing: Science Press, 1965. [罗来兴, 朱震达. 编制黄土高原水土流失与水土保持图的说明与体会//中国地理学会. 1965年地貌专业学术讨论会论文集. 北京: 科学出版社, 1965.]
- [10] Editorial Board of Physical Geography of China. *Physical Geography of China, Geomorphology*. Beijing: Science Press, 1980. [中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理, 地貌. 北京: 科学出版社, 1980.]
- [11] Wu Shangshi, He Dazhang, Luo Laixing. *Water Power in North Guangdong*. Geography Series Books of Department of geography, Sun Yat-sen University. [吴尚时, 何大章, 罗来兴. 粤北之水力. 中山大学地理系丛书, 1943.]
- [12] Luo Laixing. *Water Logging Risk and Prevention in Qujiang River*. Geography Series Books of Department of Geography, Sun Yat-sen University. 1943. [罗来兴. 曲江涝患与预防. 中山大学地理系丛书, 1943.]

- [13] Luo Laixing. Hydrology of Zhenshui and Wushui Rivers. Department of Geography, Sun Yat-sen University. Geography Journal, 1943(11). [罗来兴. 滇、武二河之水文. 地理集刊, 1943(11).]
- [14] Luo Laixing. Hydrological of Beijiang River, the Pearl River Book (1). Guangzhou: Yaxin Geo-science Press, 1944. [罗来兴. 北江之水文: 珠江志一. 亚新地学丛书. 广州: 亚新地学社出版, 1944.]
- [15] Luo Laixing. Inundate in the south of Yellow River, 1938-1947. Acta Geographica Sinica, 1953, 19(2): 234-244. [罗来兴. 1938-1947年间的黄河南泛. 地理学报, 1953, 19(2): 234-244.]
- [16] Luo Laixing. Geomorphology of Hengshan Mountain. Geography, 1941, 1(3). [罗来兴. 南岳之地形. 地理, 1941, 1(3).]
- [17] Luo Laixing, Yang Yichou. The formation of landform in western Sichuan and northern Yunnan. Geography Series Journal, 1963(5): 1-57. [罗来兴, 杨逸畴. 川西滇北地貌形成的探讨. 地理集刊, 1963(5): 1-57.]
- [18] Xinjiang Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences. Evolution of Tianshan Mountains. Beijing: Science Press, 1986. [中国科学院新疆地理研究所. 天山山体演化. 北京: 科学出版社, 1986.]

Review on Prof. Luo Laixing's geomorphologic research

YAO Lufeng, WANG Yingjie

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Professor Luo Laixing is a famous geomorphologist in China. He achieved a series of important research results in the loess geomorphology, river geomorphology, and tectonic geomorphology. From the 1940s to 1980s, Prof. Luo had access to numerous first-hand data of field survey in the Southeast China Hills, Yellow River Basin, Hengduan Mountains, Loess Plateau, and Tianshan Mountains. He comprehensively and systematically examined the landscape types and analyzed its causes, spatial distribution and evolution as well as published a number of papers based on original research results. He made great contribution to geomorphologic development of China in the early period of New China.

Keywords: Luo Laixing; geomorphologist; loess landform; river landscape; tectonic geomorphology