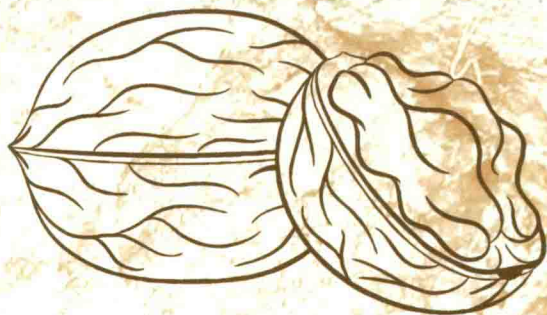


LUDIAN HETAO  
ZHONGZHI ZIYUAN

# 鲁甸核桃 种质资源

范志远 赵廷松 曾清贤 刘 娇 / 著



科学出版社

鲁甸

核桃种质资源

范志远 赵廷松 曾清贤 刘娇 著



科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

鲁甸县极其复杂的地形地貌和气候特征,加上千百年来老百姓习惯采用实生繁殖核桃苗木造林,造就了该县丰富多彩的具有较高利用价值的核桃种质资源。云南省林业科学院和鲁甸县林业局通过十余年的调查、研究、总结,形成了《鲁甸核桃种质资源》一书。全书共三章,分别对鲁甸核桃栽培环境、鲁甸核桃的起源及发展、鲁甸核桃种质资源的多样性进行了分析探讨,对主要品种资源、主要优良品种进行了介绍。

本书图文并茂,可供核桃研究人员、种植农户及相关企业工作人员阅读,也可在目前云南省正在实施的核桃产业提质增效工作提供参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

鲁甸核桃种质资源 / 范志远, 赵廷松等著. —北京: 科学出版社, 2017.9

ISBN 978-7-03-052675-5

I. ①鲁… II. ①范… III. ①核桃—种质资源—鲁甸县 IV. ①S664.102.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 093371 号

责任编辑: 张 展 孟 锐 / 责任校对: 郑艳红

责任印制: 罗 科 / 封面设计: 墨创文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

http: //www.sciencep.com

成都锦瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2017 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 9 月第一次印刷 印张: 19

字数: 448 000

定价: 178.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



## 编著委员会

总 策 划：王卫斌

主任委员：朱宗能 张 虎 晏银林

副主任委员：陈明柱 刘安学 王孝勇 张 熠 李仁华 阮殿恩

主 著：范志远 赵廷松 曾清贤 刘 娇

参与编著：饶绍松 王 斌 潘 莉 张顺芬 陈 静 易祥波

杨建华 李淑芳 杜春花 邹伟烈 黄 勇 李 鹏

王 伟 杨 荣 梁正云 李明多 余仕勇 张 彪

吴 丹 夏文鑫 赵炳武 何术省

著作单位：云南省林业科学院 鲁甸县林业局



## 序

核桃具有较高的经济、营养和生态价值。近十年来，云南、新疆、山西、四川、贵州、山东、北京、陕西、河北等地都将核桃产业列为推动区域农村经济发展及脱贫致富的重要产业来扶持发展。全国发展规模已达 8000 万亩，年产量超 165 万吨。随着国内核桃新基地的陆续投产，产量还将快速增长。同时，美国等核桃主产国生产的核桃产品质量好、成本低，大量进入国内市场，导致核桃产业的竞争日趋激烈。如何推动我国核桃产业持续健康发展是我们必须认真思考的重大问题。

多年来，在各级政府和广大山区群众的持续努力下，截至 2015 年，云南省核桃基地规模已突破 3360 万亩，挂果面积突破 1500 万亩，年产量达 75 万吨，产值超 300 亿元。核桃产业为云南省山区老百姓带来了实实在在的效益，成为部分区域老百姓收入的主要来源，核桃产业在云南省山区经济发展和精准扶贫中的作用日益凸显。但近十年来，由于核桃种植速度过快、产业投入严重不足、科技服务严重滞后等原因，云南省核桃基地存在建设质量不高、品种混杂、管理粗放、市场培育不充分、加工销售滞后等突出问题，核桃产业效益没有得到充分发挥，核桃产业提质增效已成为各级政府急需研究解决的重大问题。

云南省有世界一流的核桃品种优势，是上苍赐予我们的一份厚重礼物，我们必须倍加珍惜！良种是产业的核心竞争力，一流品种造就一流产业。遗憾的是，目前云南省种植的核桃品种品质并不理想，宝贵的品种资源远未能转化为云南省核桃良种优势、产业优势。因此，核桃产业提质增效，首先要做的还是要扎实提高基地良种化水平和产业基地的建设水平。从长远角度及战略高度看，基于云南省得天独厚的核桃品种资源优势，应对日益严峻的核桃市场竞争形势，需要进一步下大力气来挖掘、推广云南省特优核桃品种，强势提高云南省核桃产业核心竞争力。

多年来，云南省林业科学院范志远研究员及其团队与鲁甸县林业局紧密合作，付出



了艰辛劳动，对鲁甸县丰富的核桃品种资源进行了持续调查研究，选育了一批有重要推广价值的优良核桃品种，对提高滇东北及全省核桃良种水平有重要意义，值得肯定和感谢。《鲁甸核桃种质资源》一书是其多年工作的一个总结和展示，图文并茂，对核桃研究人员、种植农户及相关企业工作人员有较高的学习参考价值，更期望该书对目前全省正在实施的核桃产业提质增效工作能产生实际推动作用。

是为序。

2017年3月5日



## 前言

鲁甸县地处四川盆地南部向云南高原的过渡区域，为我国南北核桃种群交汇区，区位优势独特。同时，该县又处乌蒙山与五莲峰两大山系交汇地带，由于江河的切割和地层断裂褶皱的影响，境内山峦重叠，沟深谷狭，山高坡陡，地形十分复杂。正是复杂多样的地形地貌，造成该县不同区域或同一区域，因海拔、坡度、坡向等变化，光、热、水、土壤组合的多样化，为核桃生长发育提供了多样的大环境与异常丰富的小生境。加上历史上长期采用实生繁殖，形成了庞大的适应区域气候环境的实生变异群体，蕴藏着多样而特异的核桃种质资源，具有重要的研究开发利用价值。

二十多年来，在国家及省市林业、科技等部门的持续支持下，云南省林业科学院与鲁甸县林业局密切合作，对鲁甸核桃种质资源进行了持续调查研究，在该县先后实施了云南省“九五”科技攻关“云新系列杂交早实核桃新品种区域栽培试验及示范”项目，“十一五”国家科技支撑专题“西南核桃新品种选育”项目，云南省重点新产品开发“云南抗寒核桃新品种选育”项目，云南省木本油料科技创新“避霜型核桃新品种选育及栽培示范”项目，国家农业科技成果转化“鲁甸大麻1号、鲁甸大麻2号产业化示范”项目，中央财政林业科技推广“鲁甸大麻2号扩繁与推广示范”项目及“鲁甸避霜型核桃新品种示范推广”项目等。主要进展如下所述。

(1) 鲁甸核桃种质资源调查与研究。研究认为，鲁甸县复杂而多样的核桃种质资源大体分为四类：①麻壳核桃品种类型（种壳不光滑）；②滑壳核桃品种类型（种壳光滑）；③半麻核桃品种类型（介于麻壳与光滑核桃之间的中间类型或杂交类型）；④新疆核桃系列品种类型（新疆核桃实生一代及其自然杂交一代、二代）。完成调查1050株，发现了大量优良单株极具开发与推广潜力。如有个小且圆、种壳光滑美观、仁特饱满、取仁极易、出仁率极高的特色优系；有仁为紫色、口感细腻香润的紫皮核桃优系；有发芽特晚（4月初或中旬发芽，但果实成熟又不晚），能有效避开晚霜危害的优系；有个大、仁大、出仁率高、口感极优的优系等。

(2) 良种选育。研究表明：以鲁甸县为中心的滇东北地区是世界核桃种质资源最富集的区域之一，是我国选育出有特色、有世界影响力品种最有希望的地区。通过选育，



评定优株 90 株，优系 30 个，无性系品种 13 个。选育出鲁甸大麻 1 号、鲁甸大麻 2 号、鲁甸大泡 3 号优良审定品种，云林 1~9 号、朱提 1 号等各具特色的优良认定品种，得到省内外核桃专家及客商的一致好评，产生了较大影响。上述品种有突出的偏早结实、丰产、优质、避晚霜、口感好等特性，推广潜力巨大。

(3) 良种推广。为将滇东北建设成为云南省继大理、楚雄之后又一个世界知名的优质核桃产地提供强大的种质与良种支撑，我们对先期选育的良种进行了大规模推广。累计推广在 50 万亩以上，对提高鲁甸及昭通市核桃产业良种及栽培技术水平，促进区域农村产业结构调整，以及提高区域科技发展意识、市场意识，增强区域广大群众脱贫致富信心和勇气产生了积极推动作用。

总结多年调查与研究工作的成果，我们编写了《鲁甸核桃种质资源》一书。本书对鲁甸核桃栽培环境、鲁甸核桃的起源及发展、鲁甸核桃种质资源的多样性进行了分析探讨，对主要品种资源、主要优良品种进行了介绍。编写此书的目的在于：一是展示云南鲁甸核桃品种资源的多样性和特异性，增强区域发展核桃产业的信心；二是宣传鲁甸核桃主要品种突出的丰产、优质等特性，加速其在适宜区域推广。本书是云南省林业科学院与鲁甸县林业局精诚合作的结晶，渗透了两家单位众多组织和参与鲁甸核桃调查研究的领导和技术人员翻山越岭、风餐露宿的心血汗水。调查与编写得到了昭通市林业局、云南省林木种苗工作站、西南林业大学等单位领导和专家的关注和指导，在此表示深深谢意。特别值得一提的是，担任鲁甸县林业局局长长达二十年的朱宗能老局长，作为鲁甸核桃调查与研究工作的总策划与协调，付出了太多艰辛，在此表示崇高敬意。

乌蒙山水叠翠，鲁甸核桃飘香，欢迎品鉴鲁甸核桃。



# CONTENTS

## 目录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| → 序                        | /i   |
| → 前言                       | /iii |
| → 第一章 鲁甸县自然条件与核桃发展         | /001 |
| 第一节 地理位置与社会经济情况            | /001 |
| 一、鲁甸县所属昭通市地理位置             | /001 |
| 二、鲁甸县地理位置                  | /001 |
| 三、历史沿革及社会经济                | /001 |
| 第二节 鲁甸核桃生长发育的自然条件          | /005 |
| 一、复杂的地形                    | /005 |
| 二、多样的地貌                    | /006 |
| 三、鲁甸核桃生长发育环境的多样性           | /011 |
| 第三节 鲁甸气候特征与核桃生长发育气候环境评价    | /016 |
| 一、鲁甸气候特征                   | /016 |
| 二、鲁甸核桃生长发育气候环境评价           | /017 |
| 第四节 鲁甸核桃栽培历史与现状            | /020 |
| 一、鲁甸核桃的起源                  | /020 |
| 二、鲁甸核桃的发展历程                | /020 |
| → 第二章 鲁甸核桃种质资源的特征与多样性      | /023 |
| 第一节 鲁甸核桃种质资源分布的区位特征        | /023 |
| 一、我国核桃属植物的种类               | /023 |
| 二、我国核桃（指核桃与铁核桃两个种）种质资源分布划分 | /024 |

# CONTENTS

## 目录

- 三、鲁甸核桃分布的区位特征 /025
- 第二节 鲁甸核桃种质资源的形成与基本特征 /026
  - 一、鲁甸核桃种质资源的形成 /026
  - 二、鲁甸核桃种质资源的基本特征与多样性 /027
- 第三节 鲁甸核桃坚果营养品质分析 /049
- 第四节 鲁甸核桃的抗寒性与遗传多样性分析 /054
  - 一、鲁甸核桃的抗寒性分析 /054
  - 二、ISSR 标记技术在鲁甸核桃种质资源及遗传多样性中的应用 /059

### ▶ 第三章 鲁甸核桃种质资源概况 /065

- 第一节 鲁甸核桃属植物的种类及品种分类 /065
  - 一、鲁甸核桃属植物的种类 /065
  - 二、鲁甸核桃品种类型划分 /067
- 第二节 鲁甸核桃古树资源 /068
- 第三节 鲁甸原产核桃品种资源 /089
  - 一、核桃优良品种 /091
  - 二、鲁甸核桃优良无性系 /118
  - 三、鲁甸核桃优良单株 /160
  - 四、鲁甸核桃单株 /199
- 第四节 鲁甸外来核桃种质资源 /266
  - 一、新疆核桃及其天然杂交后代 /266
  - 二、云新系列核桃品种 /282

### ▶ 磅礴乌蒙一劲松 记云南省昭通市鲁甸县“核桃局长”朱宗能 /290

### ▶ 主要参考文献 /294



## 第一章

# 鲁甸县自然条件与核桃发展

## 第一节 地理位置与社会经济情况

### 一、鲁甸县所属昭通市地理位置

昭通市位于云南省东北部，云南、四川、贵州三省接合部，辖昭阳区、鲁甸、巧家、盐津、大关、永善、绥江、镇雄、彝良、威信和水富共 11 个县（区）。昭通市西北面与四川省会东、宁南、金阳、雷波、乐山、屏山、宜宾、珙县、筠连、兴文和叙永等 11 个市（县）接壤，共 994km；东面与贵州省毕节、赫章和威宁三县接壤，共 364.4km；南面与云南省会泽县接壤，共 123.6km。昭通市南距省会昆明 310km，东距贵阳 462km、距重庆 609km。

### 二、鲁甸县地理位置

鲁甸县位于昭通市南部（图 1-1）。北部和东部与昭阳区毗邻，东南部与贵州省威宁县接壤，南部和西部以牛栏江江心为界，与会泽、巧家两县隔江相望。地理坐标是：北纬  $26^{\circ}59'$  ~  $27^{\circ}31'$ ，东经  $103^{\circ}9'$  ~  $103^{\circ}39'$ 。南北长约 60km，东西宽近 50km，面积约为 1487 万平方公里，折合 223.05 万亩。

### 三、历史沿革及社会经济

鲁甸是彝族的发祥地，具有悠久的发展历史。早在 4000 年前的新石器时代晚期已有人类活动，我们的祖先使这片沉睡的土地苏醒，开创了远古文明。西汉时期，境内朱提山（今八宝一带）开采白银，时称朱提银。从汉武帝建元六年（公元前 135 年），历经三国、西晋、东晋、南北朝、隋到唐初近千年，境内属朱提郡、朱提县地，其间虽小有变更，皆因境内朱提山出善银而命名。唐（南诏）、宋（大理）、元、明时期属乌蒙土司领地。清初改土归流，雍正九年（1731 年）置鲁甸厅，属昭通府。相对稳定的政治、经济环境，使乐马厂银矿再放异彩，形成“乾嘉大旺”的繁荣鼎盛时代，持续半个多世纪，也使鲁甸名播中原。

民国2年（1913年）鲁甸改厅为县，属滇中道，裁道后，属昭通行政督察专员公署。1950年4月，鲁甸县人民政府成立，属昭通专员公署，后称昭通地区行政公署；1958年

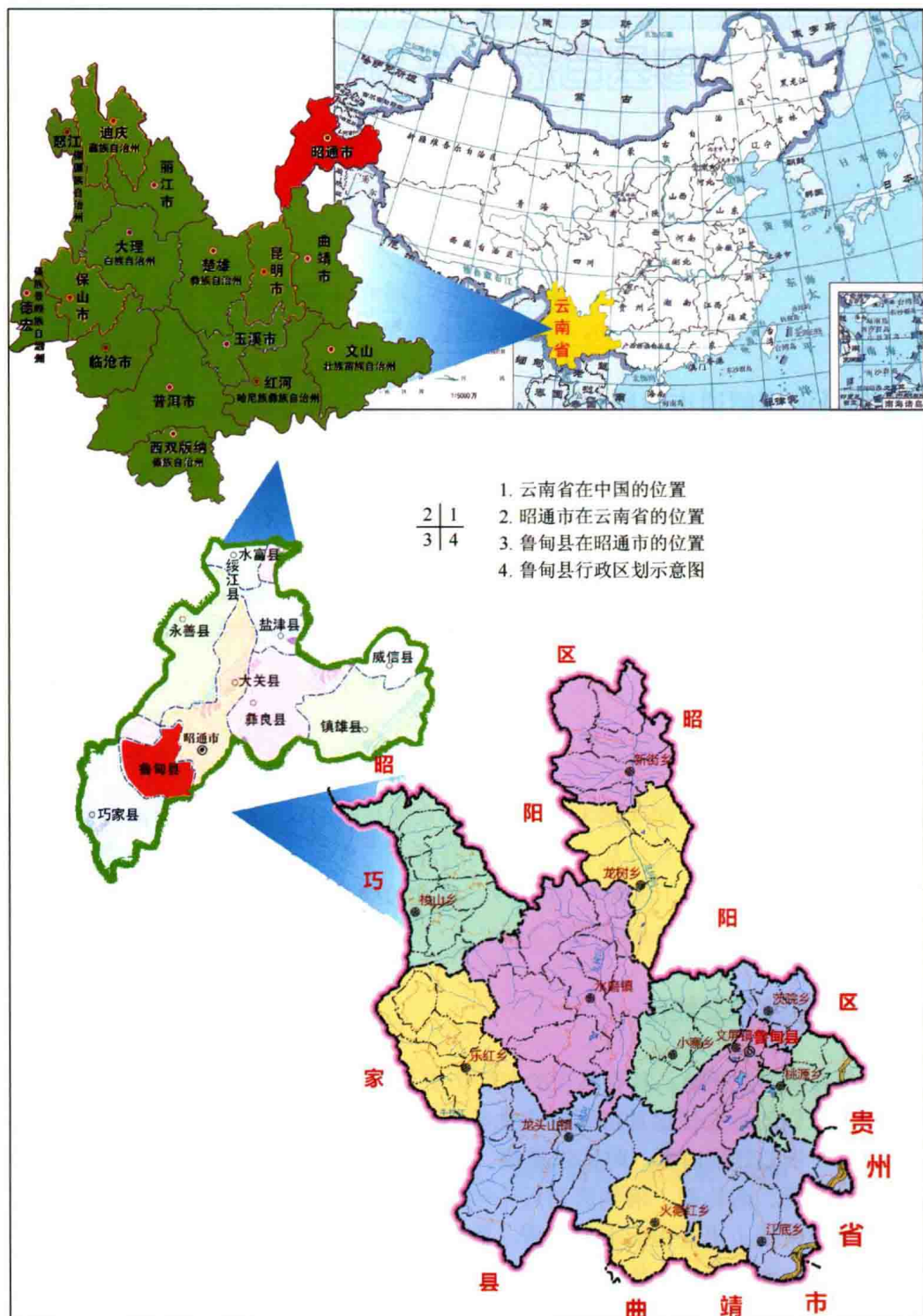


图 1-1 鲁甸县位置图

11月并入昭通县，1962年10月恢复鲁甸县建制；2001年8月，昭通撤地改市后，属昭通市。

全县辖文屏、龙头山、水磨、小寨、江底、火德红、龙树、新街、梭山、乐红、桃源、茨院12个乡（镇）；全县有94个村（社区）委员会、1690个村民小组，总人口为45.28万人。鲁甸县社会经济情况如图1-2至图1-11所示。

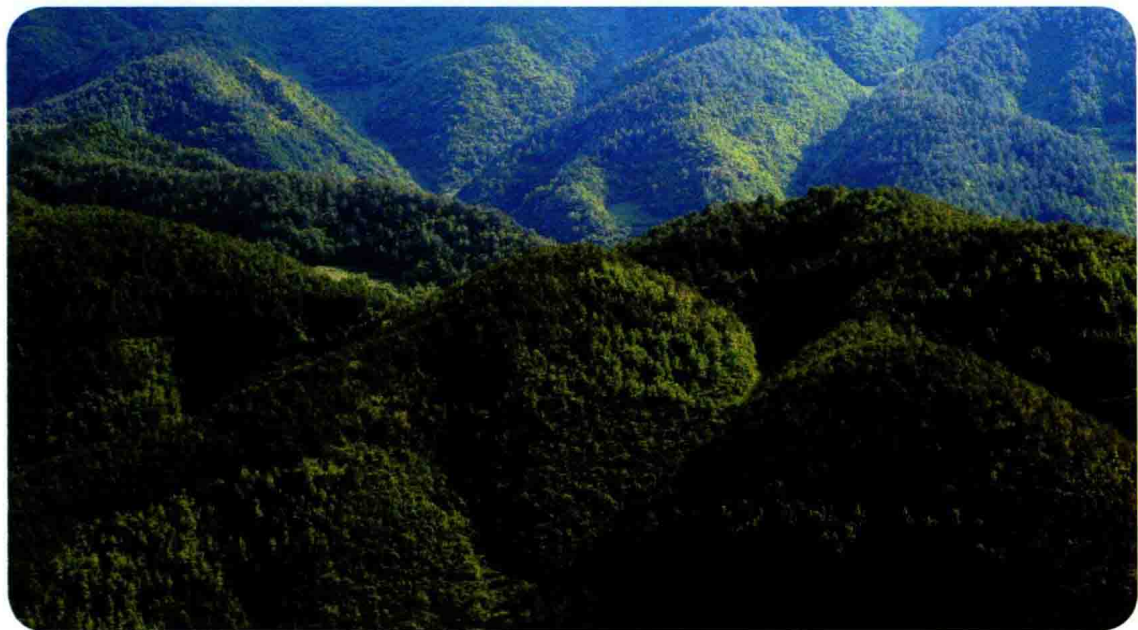


图 1-2 鲁甸森林（丁世新摄）



图 1-3 美丽乡村（丁世新摄）



图 1-4 崇文阁全景（丁世新摄）

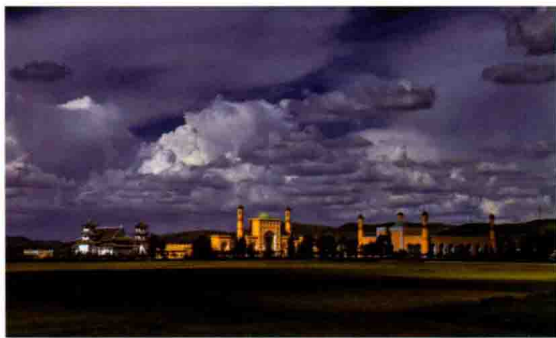


图 1-5 伊斯兰风情城（丁世新摄）

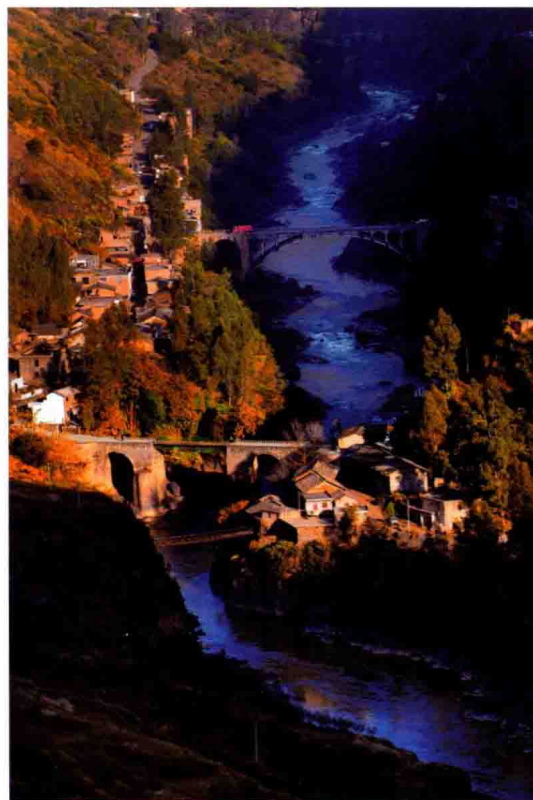


图 1-6 江底三桥（邱锋摄）



图 1-7 远古银洞（马梦麟摄）

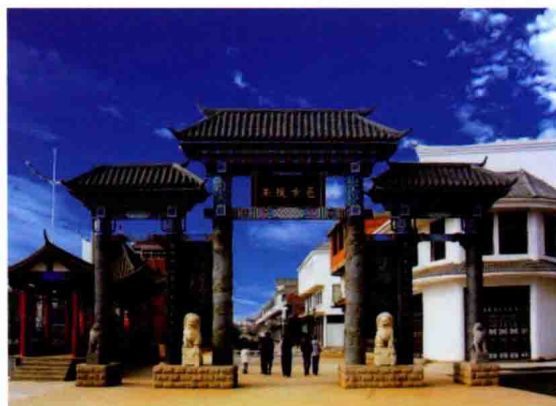


图 1-8 朱提古邑、仿古街（马梦麟摄）



图 1-9 转山包黑颈鹤（刘波摄）



图 1-10 鲁甸县城（丁世新摄）



图 1-11 塘房晨景（丁世新摄）

## 第二节 鲁甸核桃生长发育的自然条件

### 一、复杂的地形

鲁甸县地处乌蒙山与五莲峰两大山系交汇地带，平均海拔为 1940m。乌蒙山由古生代泥盆纪加里东运动形成，距今约  $4.1 \times 10^8$  年，气势磅礴，雄踞云、贵、川三省接合部，实为三省气候、土壤、植被天然分界线；五莲峰属横断山脉一个分支，由新生代古近纪—新近纪燕山运动形成，距今约  $8 \times 10^7$  年，由于整个横断山脉受喜马拉雅山脉不断抬升的影响，高度超过乌蒙山脉，全县海拔 2500m 以上的高山多出现在五莲峰山

脉不同地段，呈现群峰插云、峻拔挺秀的气势。县境东南部乌蒙山系延伸于文屏、桃源、茨院、江底、火德红乡、小寨等乡（镇），主要有大黑山、小黑山、祭龙山、嘟噜大坡等山峰。五莲峰山系延伸于梭山、乐红、龙头山、水磨、龙树、新街等乡（镇），主要有干沟梁子、火干梁子、猫猫山、大佛山、三锅桩、阿噜伯梁子等山峰。两大山系交汇于县境中部。由于江河的切割和地层断裂褶皱的影响，境内山峦重叠，沟深谷狭，山高坡陡，地形十分复杂。境内地形，除东部的昭鲁盆地（部分）、北部的河流冲积平地——龙树坝子、南部大水井、火德红乡碳酸盐岩分布区的岩溶地形较平缓外，其余大部地区受牛栏江及其支流沙坝河的强烈侵蚀下切，形成高山峡谷地形。境内海拔最低为甘田牛栏江出境处手扒岩（海拔 568m），最高点是五莲峰山脉的梭山黑寨干沟梁子（海拔 3356m），相对高差为 2788m。

全境除牛栏江沿岸的深切割高中山地区外，其余的地形总趋势是由西向东呈阶梯下降，在这个倾斜地势的基础上，其间有较明显的坡地，大体可分为三个梯层（图 1-12）：最上层为水磨、梭山山地，是五莲峰山脉的顶部，海拔 2500m 以上，地势比较平坦；第二阶梯为海拔 2200m 左右的平坦地带，主要分布在北部的龙树坝区及中部水磨和南部的大水井、火德红乡一带，这一阶梯面积宽广，地势起伏不大；第三阶梯为海拔 1950m 左右的桃源、茨院、文屏坝子，地势平坦，土地肥沃。

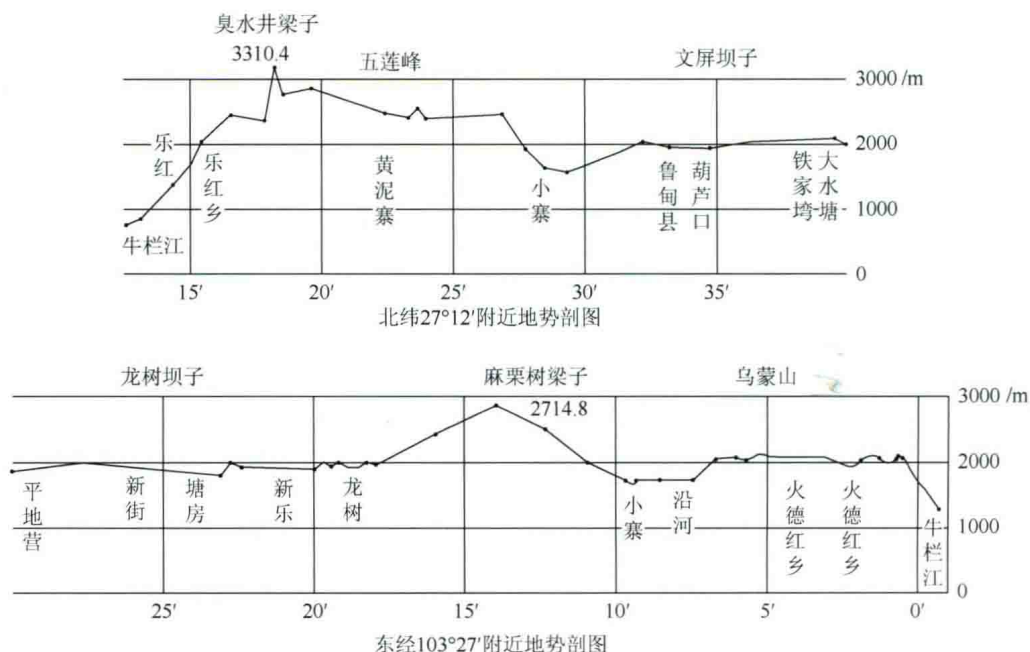


图 1-12 鲁甸县地势剖面图

## 二、多样的地貌

鲁甸县地貌总体由一江（牛栏江）、两山（乌蒙山、五莲峰）、三河（龙树河、沙坝河、昭鲁河）、四个夷平面（昭鲁坝子、龙树坝子、大水井和火德红乡岩溶高原、水磨缓

坡)构成。境内因受长城纪末期的晋宁运动和早震旦世中期的澄江运动以及中生代末期燕山运动的影响,地质构成较为复杂。除侏罗系、白垩系外,从震旦系到第四系,在不同的地段均有出露,组成了现今的地貌骨架。由于形成地貌的物质基础十分丰富,组成了境内极其复杂的地貌类型。按影响光、热、水、土等植物生活条件的形态地貌为主要内容,全县的地貌类型有以下六种。

(1)深切中山区:指境内牛栏江河谷地带,包括梭山乡、乐红乡、火德红乡、大水井乡、龙头山乡等的沿江地区,海拔在 1000 ~ 3000m,相对高差大于 1000m,为深切切割的中山地区。面积为 538.89km<sup>2</sup>,占全县土地总面积的 36.24%。受构造、侵蚀、溶蚀成因的影响,地貌类型复杂多样。主要的地质作用为强烈的下切侵蚀,伴随广泛的重力作用,形成深切峡谷,山顶与谷底高差达千米以上,梭山达 2500m 左右。一般谷地的下段形成狭窄的“V”形谷或障谷,谷坡多在 50° 以上,大部分河段呈陡壁,上段略开阔,谷坡一般为 30° ~ 40°;灰岩、白云岩及坚硬岩石形成凸形坡,或数十米至数百米的悬崖峭壁,地形险峻。由于下切迅速,河流沟溪向源侵蚀,袭夺极强烈,使分水岭变窄,仅数米至数十米宽,山脊呈鳍脊或锯齿状,并向河流方向倾斜变低(图 1-13)。



图 1-13 沟深壁陡(丁世新摄)

境内峡谷仅部分河段保留狭小的一、二级阶地,但在海拔 1400 ~ 1600m 及 1800 ~ 2200m 区域分布有不连续的较狭窄的平台或缓坡,其前后缘形成明显的地形裂点,视为上下两级剥蚀面。牛栏江大部分河段水流较缓,坡降在 2% ~ 7%,并零星散见于漫滩和心滩。在支流汇入主干河流处形成洪积锥、扇,迫使河床变狭窄弯曲(图 1-14)。