



民族文化与科技研究丛书

云南科学技术简史

李晓岑 著



科学出版社

民族文化与科技研究丛书

云南科学技术简史

李晓岑 著



科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

云南科学技术简史 / 李晓岑著. —北京:科学出版社,2013. 11
(民族文化与科技研究丛书)

ISBN 978-7-03-038956-5

I. 云… II. 李… III. 自然科学史-云南省 IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 251269 号

责任编辑:樊 飞 胡升华 刘巧巧 / 责任校对:胡小洁

责任印制:赵德静 / 封面设计:黄华斌

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>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

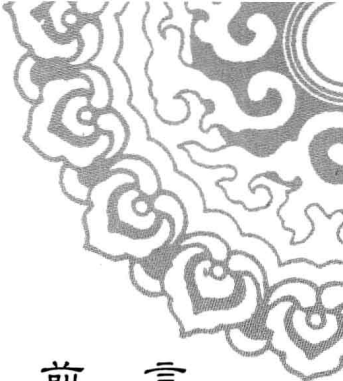
2013 年 11 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2013 年 11 月第一次印刷 印张:22 1/2

字数:360 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



前言

云南红土高原是世界上最为神奇的地方之一。它具有复杂的地理环境、众多的少数民族、多样的民族文化。历史上,云南各族人民创造了光辉灿烂的科技文化,极大地推动了云南古代文明的向前发展。

揭开云南文明史上最激动人心的篇章,一直是笔者梦寐以求的目标。由于现代科技手段的介入,近年来的云南史研究,如对于云南青铜文化和南诏大理国的研究等方面,新的成果不断涌现,大大开阔了我们的视野。有些成果甚至颠覆性地打破了人们过去的观念,对已知的云南历史产生了基础性的改变。如果一个云南历史工作者,这几年没有关注前沿,可能也会发出“山中方七日,世上已千年”的感叹。这些新成果使我们可以用一种新的科技史观来看待云南古代文明的演进。这些成果当然应反映到本书中来。

云南科学技术史,向为学术界所忽视,一度几为学术盲区,普及性的读物更少。本书的写作主要是为了一般的青年读者,让他们了解云南,增加一点乡土知识。但笔者以为,研究云南历史和民族文化的专家应该看看本书,其虽然是简史,却反映了一些云南文明史研究的最新进展。云南的自然科学工作者和一般干部也应该是本书的读者,因为在实际工作中,由于不懂历史上云南的科技发展规律而造成的损失是难以计算的。

云南科技发展有什么规律?有什么特色?科技是怎样推动云南文明发展的?周边文化对云南科技有什么影响?传统科技有什么现代意义?这些



问题对关心云南发展的人来说,一直是很感兴趣的话题。本书围绕以上问题,初步探讨了云南文明发展的科技支撑体系,从而对云南科学技术的渊源和发展脉络有一个大致的总结,为进一步探讨中国西南古代文明的起源和发展与周边地区的关系提供必要的条件。笔者曾有一个梦想,终有一天,地球将被人类改造成为一个大花园,那就是所谓的“大同世界”的到来。在中国的各省(区、市)中,云南最具生物多样性,最有潜力成为一个花园般的地区。认识云南,建设美丽云南是我们的共同心愿,笔者愿为云南之梦的辉煌事业奉献这一小小的花朵。

本书从历史发展的角度介绍云南科学技术的发展。科学史有两种写法,一种是按照时代发展的顺序写各学科的整体史,这一写法的特点是在各个新时代、新环境中研究特殊事件时,也不失去整体的视角,例如,笔者于1997年出版的《白族的科学与文明》。另一种是按各个学科写,这一写法的特点是对各个科技现象的出现、发展进行不间断地追踪,例如,笔者于2000年出版的《云南民族科技》。本书采用前一种写法,但由于本书的任务是写作一部简史,只描述各个时期的主要科技现象和特点,故不过多地进行考证和探究。

1999年,马曜教授与笔者合写的《云南》一书出版。其中,有笔者撰写的《云南科学技术史概述》一文,原是马曜先生准备给他主编的《云南简史》一书再版时作补充用的,所以章节的划分和名称与该书完全相同。由于技术方面的原因,未能及时纳入《云南简史》。现在这本书,就是在以此文作为框架的基础上写出来的,根据云南科技史的特点,对章节的划分也作了小的调整。希望本书能成为云南历史的补充读物。



目 录

前言 / i

第一章 云南科学技术的地理基础 / 001

- 一、云南地理大势与科学文明 / 001
- 二、云南各个区域的地理特点 / 004
- 三、多样性的民族文化与科学技术 / 005
- 四、本章小结 / 007

第二章 远古时期云南的科学技术 / 008

- 一、历史背景 / 008
- 二、元谋人与旧石器时代 / 009
- 三、新石器时代的手工业 / 012
- 四、农业和畜牧业 / 016
- 五、自然科学知识的萌芽 / 020
- 六、本章小结 / 020

第三章 晚商到战国中期云南的科学技术 / 022

- 一、历史背景 / 022
- 二、滇东北的矿产开采 / 023
- 三、铜的冶炼和制作 / 025



四、其他金属制作技术 / 032

五、农业和畜牧业 / 034

六、手工业技术 / 036

七、本章小结 / 037

第四章 战国中晚期到西汉云南的科学技术 / 039

一、历史背景 / 039

二、有色金属制作技术 / 040

三、铁器的出现及其制作技术 / 045

四、手工业技术 / 047

五、建筑与交通 / 052

六、农业和畜牧业 / 054

七、自然科学知识 / 055

八、本章小结 / 057

第五章 东汉到南北朝时期云南的科学技术 / 058

一、历史背景 / 058

二、金属的冶炼和制作 / 059

三、农业与畜牧业 / 063

四、纺织及相关技术 / 068

五、手工业技术 / 070

六、自然科学知识 / 073

七、本章小结 / 075

第六章 隋唐五代时期云南的科学技术 / 077

一、历史背景 / 077

二、天文学、数学和地学 / 078

三、医药学知识 / 082

四、农业和水利建设 / 085

五、金属技术 / 091

六、兵器技术 / 097

七、纺织、造纸和玻璃技术 / 100



八、井盐、制糖和酿造 / 103

九、建筑技术 / 105

十、本章小结 / 110

第七章 宋元时期云南的科学技术 / 112

一、历史背景 / 112

二、数学、天文学和地学 / 113

三、医药学 / 116

四、农业与水利工程 / 119

五、采矿和金属工艺 / 122

六、兵器技术 / 133

七、造纸、印刷、装帧和纺织技术 / 134

八、化工技术 / 140

九、建筑技术 / 143

十、本章小结 / 148

第八章 明代云南的科学技术 / 150

一、历史背景 / 150

二、天文学和历法 / 151

三、物理学成就 / 155

四、地理学 / 157

五、医学和生物学 / 160

六、农业、食品科学与水利建设 / 162

七、酿酒、制茶、制糖和榨油 / 170

八、金属的开采与冶铸 / 173

九、硅酸盐技术 / 178

十、漆器与井盐 / 181

十一、造纸、印刷和纺织技术 / 184

十二、化学药品与火器技术 / 189

十三、建筑技术 / 192

十四、本章小结 / 195



第九章 清早中期云南的科学技术 / 197

- 一、历史背景 / 197
- 二、天文学和民族历法 / 198
- 三、地学、生物学和医学 / 203
- 四、农业和水利技术 / 208
- 五、铜的采冶和制作 / 215
- 六、其他金属的冶炼和制作 / 227
- 七、井盐、制糖、酿酒和漆器 / 232
- 八、造纸与纺织技术 / 236
- 九、玉、石器与化学药品 / 241
- 十、建筑技术 / 244
- 十一、本章小结 / 249

第十章 晚清时期云南的科学技术 / 251

- 一、历史背景 / 251
- 二、天文学和数学 / 253
- 三、医药学和生物学 / 258
- 四、地理和气象学 / 262
- 五、农林技术和经济作物 / 264
- 六、冶金学及相关技术 / 266
- 七、火药与军事技术 / 269
- 八、水电、印刷技术 / 270
- 九、陶瓷、银胎珐琅、制革和酿酒 / 272
- 十、滇越铁路 / 275
- 十一、本章小结 / 278

第十一章 民国时期云南的科学技术 / 279

- 一、历史背景 / 279
- 二、数理化和天文学 / 280
- 三、生物学和地学 / 288
- 四、医学 / 297
- 五、农林技术、经济作物与水利建设 / 300



六、采矿和冶炼技术 / 303
七、制造业 / 306
八、化学工业 / 310
九、造纸、印刷和建材 / 313
十、电力、电子工业和军事工业 / 315
十一、航空学校与飞机制造 / 319
十二、交通运输 / 322
十三、高等科技教育与留学生 / 328
十四、云南科技人物 / 332
十五、本章小结 / 339
 结束语 / 341
一、云南科学技术的特点 / 341
二、云南科学发展的几个阶段 / 342
三、云南传统科技的影响 / 344
 后记 / 346

第一章

云南科学技术的地理基础

本章的目的是从地理环境和民族文化的角度介绍云南科学技术的背景。德国哲学家黑格尔指出,“助成民族精神产生的那种自然的联系,就是地理的基础”,地理环境是这种民族精神“表演的场地”^①。如果把科学技术看做是民族精神的一部分的话,黑格尔的观点对理解云南科学技术与地理环境的关系尤为重要。云南得天独厚的地理环境和民族文化曾对云南科学文明产生过极为重要的影响,抓住了云南的地理环境,就抓住了理解云南各民族科学技术发生和发展的关键。

一、云南地理大势与科学文明

地理学与人类的科学技术发展密切相关,甚至有决定性的影响,这是一直被承认的。云南是中国最美丽的地区之一,它的地理环境对云南科学文明的发展也有决定性的意义。然而,一般的中国科技史著作,都忽视了云南这一地区,这可以说是一个失误。对云南科技发展史的研究表明,它的内容比早先想象的要丰富得多,这当然与它的地理环境和民族文化的多样性有关。

古代中国人大都忽视了云南的地理价值,多以“蛮夷之地”或“边徼之地”待之。最先认识到云南地理重要性的人无疑是唐代的樊绰,明代徐霞客对云南地理也抱有极为浓厚的兴趣。到20世纪80年代以后,中国人又似乎以发现一个新大陆般的热情向往着美丽云南的地理环境和民族文化,这实际上是云南价值和意义的一次重新发现。

这里,我们整个地考虑一下云南的地理与科技的关系。云南是一块地貌复杂的陆地,属青藏高原南延部分,面积为39.4万平方公里。地形以元江谷地和云岭

^① (德)黑格尔:《历史哲学》,王造时译,上海书店出版社,1999年,第123页。



山脉南段宽谷为界,分为东西两部分。云南的山系主要有乌蒙山、横断山、哀牢山、无量山等,很多山高大而美,如滇西著名的点苍山、玉龙雪山、梅里雪山,巨大的山峰高耸入云,景色巍峨壮丽。山区经济主要是少数民族的畜牧业,主要养殖马、牛、羊、猪等。在这些山区,马几乎是唯一的交通工具。

云南地势为西北高东南低,很多地区海拔高低悬殊^①。滇西北有著名的滇西纵谷区,这是两山之间的江河下切后形成的雄伟壮观的地貌形态^②,堪称世界一大奇观。英国科学史家李约瑟(Joseph Needham)说:“有机会乘飞机飞过中印边界的人们,永远不会忘记从云南省会昆明到北阿萨姆之间所看到的这些大江在峡谷中参差并列的惊人奇观。”^③由于峡谷地貌的特点,云南只有少数对外交通的道路连通中国内地和东南亚。但在东南亚方向,出云南境以后,崎岖的山路大都变成了坦途,海拔上则有自高向低的趋势。所以,云南既是中国的天然屏障,也是连接中国和东南亚文明的枢纽地区(图 1.1)。



图 1.1 云南地图

① 例如,澜沧江的西当铁索至梅里雪山的卡格博峰顶,直线距离约 12 公里,高差竟然达到 4760 米,在 10 余公里的狭小范围内,呈现出亚热带干热河谷和高山冰雪世界的奇异景观。

② 高黎贡山为伊洛瓦底江与怒江的分水岭,怒山为怒江与澜沧江的分水岭,云岭为澜沧江与金沙江的分水岭。

③ 李约瑟:《中国科学技术史》,第一卷,科学出版社,1990 年,第 59 页。



云南江河纵横,有大小河流 600 多条,分别注入中国南海和印度洋。其中,澜沧江、怒江、伊洛瓦底江、元江(红河)为国际河流,另外还有金沙江(长江)和南盘江(珠江)等。这些河流在云南境内几乎都不能航行,但出了云南境后,却都能航行。云南也是湖泊棋布的地区,最大的是滇池,其次是洱海,另外还有 40 多个高原湖泊。这些湖泊依山傍水,非常美丽,生活在湖边的人们得到水的滋润,灵气十足。云南的古代文明主要产生于这些湖泊地区,呈现出的是农耕文化。

云南主要由坝区和山区组成,高原台地,西南地区俗称“坝子”,这种地貌在云南随处可见。最大的坝子是陆良坝子,其次是昆明坝子。面积在 1 平方公里以上的大小坝子还有 1400 多个,许多分散的小坝子点缀在相互隔绝的群山之中,成为相对独立的文化单位。人们主要聚居在这些大大小小的坝子中,创造着他们的文明。其中,文化较发达的白族、傣族和一些少数民族主要生活在有河流贯穿的坝子中。

云南气候类型丰富多样,有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带和高原气候区共 7 个气候类型,这在世界上几乎找不到第二个例子。因此,俗语“一山分四季,十里不同天”就成为云南气候多样性的生动写照,多样的气候催生了世界上最为繁多的植物,盛开出各种美丽的花朵,使云南成为万紫千红的花海。云南一些地区的土壤是红色土壤,一些地区的又是黑色土壤,土质多样,适宜生长各种不同的作物。气候和土壤,成为云南农业呈现多样性特点的重要原因,也使得云南在历史上几乎没有发生过大规模的饥荒。

从科技地理看,云南无论是生物资源和矿产资源条件都极为优越,被称为“动物王国”、“植物王国”和“有色金属王国”。生物资源的多样化导致农业和生物学的优势,矿产资源的丰富使得有色金属技术十分发达。这几个学科从古至今都是云南科学技术中最为活跃的领域,堪称云南科技史的核心内容,进而对一些相关学科,如民族医学、纺织学、建筑学也产生了重要的影响。

从地理位置来说,云南位于青藏高原南缘至南亚次大陆和东南亚的交汇区域。由于这种地缘上的条件,云南很容易地接受了汉文明、印度文明及东南亚文明的洗礼,儒教、道教、佛教、伊斯兰教、基督教等一切重要文化都登陆过这一地区。从而使这一地区呈现出纷繁多彩的科学文明特征。

地理环境对云南具有强制性的影响力,这是任何时候都必须要考虑的重要问题。从历史来看,云南的科技也明显地有依赖地理的持续性。云南的最大财富是地理环境的多样性,在充分了解地理条件和资源特点的基础上发展有云南特色的科学技术,是云南的必然选择。



二、云南各个区域的地理特点

云南不同的区域都有各自生态、环境和资源的独特性,区域的复杂性超过了中国其他的所有地区,呈现出千姿百态的人文景观,使得各个区域在政治、经济 and 科技上都具有不同的特点。

大理和昆明一线是云南的腹心地区,也是云南经济文化最为发达的地区,自古繁荣程度就超过云南其他地区。我们曾以“心脏地带”的提法突出了这一地带的重要性^①。这一地带孕育了中国典型的高原湖泊文明,冬无严寒、夏无酷热,气候十分温和。特别是洱海地区,山水明媚,兼备风、花、雪、月的优越条件,是一片洁净的乐土,具有推动文明发展的一切因素。这里的人们,生活悠然,创造性很强,黑格尔所说的世界民族历史上应有的诗歌、科学和哲学,他们一样不缺。

大理和昆明是这个心脏地带上两个天然的中心。历史上,只要控制了这一心脏地带,就取得了对云贵高原的绝对优势,这里成为历代统治者征服云南的逐鹿场所。大理和昆明曾一再地建立地方性的独立王国,战国到西汉建立了古代滇国、唐代建立了南诏国、宋代建立了大理国。居住在腹心地区的白族和彝族,也因此成为云南最有政治力量的古代民族。尽管这两个民族差异很大,也没有一个民族能在云南单独起主导作用,但他们一旦联手,将释放出令世人震惊的力量。他们联合建立的位于中国西南地区强盛的南诏王国,曾经在亚洲的历史舞台上一显身手。

历史证明,云南的腹心地区不仅有天然的战略优势,也是云南科技发展的主要舞台,这一区域的政治、经济和文化都充满了活力,取得了云南历史上最值得大书特书的科学技术成就。从地缘政治的角度来看,这是中国西南走向东南亚的枢纽地区。抓住了这一心脏地带,就抓住了云南的科技,就对东南亚的经济有影响力。而云南腹心地区的周边却因为存在着重大的区域分隔,是文明生长十分脆弱的地区之一,历史上,其政治力量或多或少显得有些无足轻重。特别是周边的东南亚地区,无论在政治上还是文化上都是一个支离破碎的地区。在科学技术方面,尽管也有某些成就或特点,但整体上看,其发展程度是稍逊一筹的。

滇西北的丽江、迪庆一带,海拔逐渐增高,是天然的地理制高点。这里有藏

^① 李晓岑:《白族的科学与文明》,云南人民出版社,1997年,第4~5页,第372~373页。



族、彝族、纳西族等少数民族,他们居住在高寒山区,身材高大、体型健美、勇敢尚战。举世无双的喜马拉雅山脉高高隆起,其复杂的山脉就是一个天然的屏障。这里的气候太冷,不适于农业的发展。中国西北的氐羌等游牧民族自古就从这里的高山峡谷进入云南,形成了著名的民族文化走廊。研究表明,滇西北应是云南文明的起点。在这个通道上,曾受到吐蕃的袭击和蒙古人的侵入。这一地区与四川、西藏有天然的科学和文化交流,人们唱着《赶马调》,不断把盐、茶等物资运往西藏和四川一带。

滇西南的保山、德宏和临沧地区,海拔逐渐降低。这是物产特别丰富的地方,南诏“西开寻传”就是为了这里的巨大资源。但高黎贡山以西的森林带阻隔了云南的对外交往,与文明古国印度的交往并不算多,而与东南亚交往却要容易得多。这里是云南孟高棉语民族的聚居地,少数民族的科技文化主要受到东南亚地区的影响,到明代以后才有所改变。

滇南的文山、思茅、西双版纳一带,有傣族、哈尼族、壮族、苗族等少数民族居住,这一地区海拔较低,气候炎热,热带丛林茂密,历史上农业发达,盛产双季稻。科技和文化带有热带的风格,当地壮傣民族与越南、老挝、缅甸等国家有悠久的交往。其中,傣族人性情温良可亲,受东南亚南传上座部佛教的影响很深,科学技术也打上了东南亚的烙印。

滇东北的昭通和曲靖地区,以汉族和彝族为主体,是云南面向中国内地的大门,历史上受汉文化影响及与汉族融合的程度都是最大的,由于外来人口对矿产的过度开采,是云南生态环境破坏最为严重的地区。这里一次又一次地掀起中原统治者派军队或移民进入云南的浪潮,强势文化的涌入,使云南的政治、经济和文化受到了一次次剧烈的变动,推动了科学技术的加速发展。

三、多样性的民族文化与科学技术

地理环境的极大差异,造成了云南各民族在思想根源上的巨大不同,多样性的民族文化和独特的精神气质由此而生,这深深地影响着云南科学技术的发展。

科学知识关联到文明的许多方面,对民族文化和民族精神的影响尤为显著。但是,过去在研究云南少数民族文化时,都极少注意到它们的自然知识和生产技能,使民族文化和自然知识的研究和发掘处于毫无联系的状态,这是云南民族文化研究的一个缺憾。而强调科学知识 with 民族文化不可分割的关系,以此对云南各族人民的物质文明和精神世界进行价值重估,一直是笔者 20 多年来的努力目标。



云南有 25 个世居少数民族,错综居住在这一美丽富饶的土地上,是中国民族成分最多的省份。各少数民族不仅社会 and 经济发展很不平衡,文化的丰富性和差异性之大更是令人惊叹,灿烂的民族文化也是民族科技赖以生存的基础。

云南各民族的文化绚丽多彩,千差万别。一些地区的民族强健勇敢,所谓滇东(彝族)出武人;一些地区的民族温文尔雅,所谓滇西(白族)出文人。一些民族受汉文化影响很深;另有一些民族则对汉文化几乎毫无了解。一些民族有很强的旅行能力,以“走夷方”驰名于世;一些民族则固守家园,被戏称为“家乡宝”。很多民族的文化中还包涵了理解自然,明智地处理人与自然关系的许多有益的启迪。各民族的文化虽然差别很大,呈多样性的特征,但每个民族都以不同的方式积极吸收科学技术知识,这一点却是相同的。实际上,云南科技史上那些最引人入胜的事物,往往都有一定的民族文化背景在发生着作用。

云南以“彩云之南”的丰富而独特的地理环境闻名于世,这对人们的文化心理结构有重大影响。它决定了人们的多种审美方式和对大自然的看法,各民族的宇宙观因此形成,最终决定了云南各族人民对自然的了解方式和科学发展的倾向。

传统文化在云南少数民族中具有强大的基石,传统科技作为民族文化的一种表现,也具有存在和发展的强大动力,往往与民族文化呈现出交相辉映的局面。例如,民族节日对民族历法、民间宗教对民间工艺的影响都是极为明显的。很多民族科技还呈现出独特的民族文化气质,阿昌刀、藏刀都表现出鲜明的民族文化特色。

各民族的科技交流一直是民族文化交往的重要因素。例如,阿昌刀被称为景颇刀,大理铜器和银器受到藏族同胞的喜爱,白族的沱茶一直销往滇西北的少数民族。正是在科学文明的接触和影响下,各民族的命运紧紧地联系在一起。所以,尽管云南各民族经济发展不平衡,社会发展程度也不尽相同,但少数民族之间却能和谐相处。至今,科技交流对民族团结和文化融合仍然有纽带般的作用,这种状况理应得到高度重视。

在不同的文化环境下,云南的科学技术往往表现出不同的特点。汉族地区受中国内地科学技术影响很大,但这些地区思想定于一尊,封建因素很重,科技发展的羁绊因素也较多。少数民族地区虽然经济发展不平衡,但少数民族自古崇尚精神自由,社会文化较为多元,科学技术的内容丰富多样,特色也较为突出。世界本来就应该多姿多彩的,红土高原多样性的民族文化就是一个生动的例子。

所以,云南各少数民族虽然分属不同的文化群体,但其文化与科学技术密切相关。科学技术的一切进步,都会促进少数民族的物质文明乃至精神文明的发



展。云南古代文明正是在科学技术的进步之中不断得到发展。直到今天,民族科技对民族文化的延续与生存也是十分重要的,这彰显出研究云南科学技术史所具有的现实意义。

20 世纪 80 年代以后,由于云南地理环境多样性、生物资源多样性及民族文化多样性,深深地引发了中国民众的向往及其热情,逐渐使中国思想文化界认识到多样性的宝贵,很大程度上解构了中国特别是内地知识分子思想定于一尊的思维定式。“多样性”成为当代中国非常流行的语言,不仅在科技、文化和艺术领域得到广泛体现,在经济和政治等领域也成为一种被广为接受的价值观,有多样性和包容性特征的云南文化遂成为当今世界调解文明冲突的希望所在。所以,多样性及其价值观的形成,某种意义上也是云南对当代中国思想文化的一个重大贡献,必将对中国科技和文化的发展产生深远的影响。

四、本章小结

云南是中国地理上最有特色的一个地区,具有地理环境多样性、生物多样性及民族文化多样性的特点,科学技术在历史舞台上表现得也极为丰富多彩。

地理环境是影响云南科学技术发展的最大因素,甚至在一定程度上决定了云南科学技术的特色和命运。云南最突出的地理特征莫过于复杂的地貌和气候,多样化的生物和有色金属资源,是云南具有丰富科学技术内容的根本原因。云南被称为“动物王国”、“植物王国”和“有色金属王国”。农业、生物学与有色金属的开采、冶炼和制造一直是云南科学技术史中经久不衰的内容,从古代到现代都没有变化,将来也不会有变化。这些优势学科还深深地影响了相关学科的发展,如各民族的医学知识、建筑和纺织等学科。

从地理情况看,推动历史发展的活跃因素主要集中在云南的腹心地区,这一区域不仅有天然的战略优势,也是云南科学技术发展的主要舞台。居住在这一地区的白族和彝族,不仅是云南古代最有政治力量的民族,还一再扮演着推动云南文明发展的重要角色。

云南少数民族众多,民族文化与科学技术密切相关。云南科学技术史上最引人入胜的成就,往往都有一定的民族文化背景在发生着作用。科学技术的一切进步,也会促进少数民族物质文明乃至精神文明的发展。民族科技对民族文化的延续与生存也是十分重要的,这使得研究云南各民族的科学技术史具有极为现实的意义。