



上海科普图书创作出版专项资助



追寻 远古兽类 的踪迹

邓 涛 著

上海科学技术出版社



上海科普图书创作出版专项资助

邓涛 著

追寻 远古兽类 的踪迹

上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

追寻远古兽类的踪迹/邓涛著. —上海: 上海科学技术出版社, 2011.9

(科学之旅)

ISBN 978-7-5478-0933-4

I. ①追… II. ①邓… III. ①古动物学—普及读物
IV. ①Q915-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第139577号

责任编辑 季英明 张 帆

装帧设计 戚永昌

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海书刊印刷有限公司印刷

开本 889×1092 1/32 印张6.5

字数 170千字

2011年9月第1版 2011年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-0933-4/N·8

定价: 39.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

前言

我的家乡在四川宜宾，金沙江从县城旁流过，两岸都是山峦。山的那边有什么？童年时，好奇心总驱使我和伙伴寻找机会去野炊。虽然那个年代并没有太多的东西可以带到野外去烹调，常常只是捡些柴火煮一锅面而已，但大家依然乐此不疲。就是因为可以走到山的那边，而山更远的那一边又引诱着下一次再去野炊的念想。

我也不知道自己为什么会喜欢上野外的生活。小时候还没有电视，更没有现在小朋友大朋友都非常喜欢的“探索与发现”、“国家地理”之类的节目。但我记得从小就喜欢看有关大自然的书，虽然那时书籍是如此贫乏。

我父亲在上海外国语学院学的是俄语，所以小时候家里有很多苏联出版的书。当然，那时候是一点都看不懂，只是很喜欢翻看里面的图片。读幼儿园的时候，给我印象最深的一本书就是一本俄文书，大概是讲一个小孩跟随一艘破冰船去北极的故事。书中有不少线描插图，特别是其中的各种动物，如北极熊、海豹和燕鸥，我最喜欢用透明纸蒙在书上把它们描下来。这些书在“文革”中都被红卫兵拿去当废纸卖了，所以也不知道到底是哪本书。

上小学时得到一本小册子，是讲考察队员在四川西部的群山中为动物园捕捉熊猫的故事。书名忘记了，但封面还记得非常清楚，画的是几个人在树林中抬着装熊猫的大木笼子。那时实在是太羡慕那些考察队员了，而对于长大后的梦想就是到动物园去当熊猫饲养员。

上中学后能自己买书了，县城里有两家书店，总爱去逛一逛，见到有动物的书就尽量想办法买回来看。那时书店里的书并不多，动物的书就更少，大多是讲经济动物的养殖，青草鲢鳙、鸡鸭鹅鸽、猪牛羊马，看着也觉得有趣。后来买了一本《化石漫谈》，这本书至今还在我的书架上，我的生活道路有意无意间被它引导了。

高考填报志愿时，看到北京大学的招生简章，一张古生物专业学生在海滨进行潮间带生物实习的照片吸引了我。第一志愿自然是生物

系，第二志愿就填了地质系的古生物学与地层学专业，结果被地质系录取。之后，一个偶然的机会才听当年招生的老师说，之所以将我录取到古生物专业而不是生物系，是因为我是极少数自愿选这个专业的考生。我很高兴这个结果，因为生物系不是分专业填报，将来不一定能从事野外考察工作，而古生物学正好能满足我渴盼投身山野的愿望。果然，大学期间，我们每年都至少有一次野外实习机会，第一年在北京郊区，第二年是秦皇岛和大连，第三年去江苏和浙江，最后的毕业实习则远赴广西。

从此我走上了古生物考察和研究的道路，在广袤的大地上寻找远古生物的印记、探索生命演化的轨迹、重塑地质时代的变迁。本书记录了这些年来我在祖国各地，尤其是西北地区参加调查考察的所见所闻，同时穿插了一些化石知识和我对相关考察问题的思考及其历史背景。有的内容已在《化石》等杂志上发表过，也有一些是后来补充的。最早的考察起始于1998年，10多年来我曾经去过的这些地区都发生了巨大的变化，当时的有些印象和想法与现在的情况相去甚远。但我没做过多的修改，保留下了从前的观察。

在这些年来的野外考察中，特别要感谢老师们的精心指导、感谢同事们的齐心合作、感谢学生们的专心求索，才使得不论多么艰苦的环境下，我们都能取得丰硕的收获！



临夏

八坊高亭招穆客，一川好水润芳洲。
登山渐觉晨风冷，黄菊香浓红叶秋。

东乡

盘旋公路绕山行，萧瑟孤城压乱云。
人面分明中亚色，先民渡远伴驼铃。

广河

沉霾久日得天晴，雀跃欢呼向野行。
红土黄砂搜索尽，定能拿住马犀羚。

和政

跋山涉水信难求，化石寥寥整日愁。
不意农家小院內，缤纷龙骨叠成楼。

松鸣岩

远观悬寺欲凌空，翠色尽染数险峰。
最喜溪流清见底，波先摇曳动苍松。

目 录

前 言

1. 临夏故事 1
2. 河西走廊纪行 15
3. 塔奔布鲁克去来 25
4. 告别三峡 35
5. 山旺印象 43
6. 初涉西藏 53
7. 探访保德 62
8. 乌兰花一日 71
9. 重返吉隆 81
10. 环绕锡林郭勒 90
11. 二连原野 99
12. 昆仑雪峰 108
13. 柴达木腹地 118
14. 淖尔记事 128
15. 榆社风雨 138
16. 陇东黄土地 148
17. 天水沟壑 159
18. 三晋南北 169
19. 伦坡拉苦旅 179
20. 青藏十字 191



夏季的临夏盆地一片郁郁葱葱

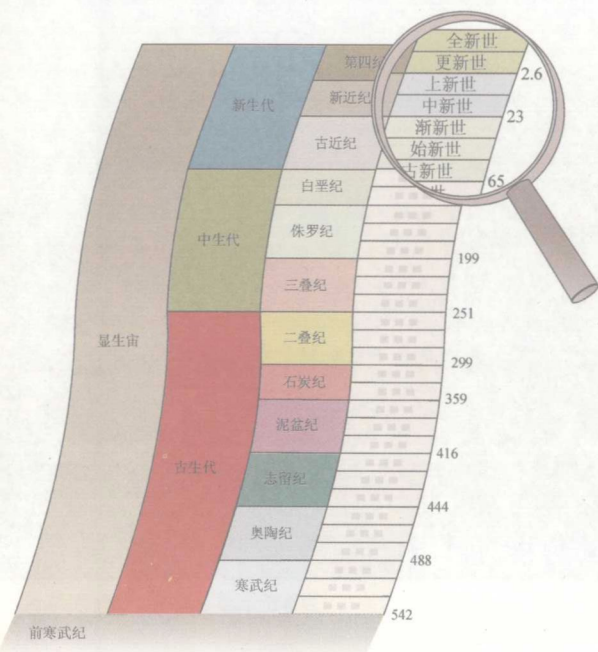
1. 临夏故事

临夏盆地位于青藏高原东北缘，晚新生代地层发育，哺乳动物化石丰富。自20世纪50年代以来这里盛产作为中药材的“龙骨”，实际上就是大型哺乳动物的化石，可惜很少被作为科学研究的材料。我第一次去临夏是1998年的秋天，此后就与这里结下了不解之缘，每年都要来，有时甚至一年来几次。经过多年的工作，我们已在临夏盆地从渐新世至更新世的各套地层中发现了大量哺乳动物化石，包括晚渐新世的巨犀动物群、

地质年代

用地质学方法，对从地球形成到有人类文字记载以前的时期划分而成的年代。实际上也就是由组成地壳的全部地层所代表并记录在地层中的那一段漫长的地球历史，有相对地质年代和绝对地质年龄两种鉴别方法。前者通过与周围事物比较来表示化石生物或特殊地质事件与现象的时间，后者是用同位素技术测定的距今年数的时间。

从地球形成到距今5.4亿年前为前寒武纪，从距今5.4亿年前至今为显生宙。显生宙包括古生代、中生代和新生代。新生代与我们关系最密切，从6500万年前至今就是新生代。



全球地质年代表与同位素年龄(百万年)

中中新世的铲齿象动物群、晚中新世的三趾马动物群和早更新世的真马动物群，尤其以三趾马动物群的化石最为丰富。临夏盆地的三趾马动物群化石在数量和质量上不但超过了中国著名的化石地点山西保德和陕西府谷，也超过了欧洲最著名的位于希腊的匹克米(Pikermi)和萨摩斯(Samos)。临夏盆地是中国、也是欧亚大陆最大的一个晚新生代，特别是三趾马动物群时代的哺乳动物化石产地。三趾马、萨摩麟、大唇犀与和政羊是临夏三趾马动物群的典型代表类群。

地层单位

将组成地壳的岩层按不同类型、不同级别划分的单位，包括年代地层单位和岩石地层单位等。

年代地层单位按地质年代进行划分，年代地层单位的宇、界、系、统、阶、时带分别与地质年代单位的宙、代、纪、世、期、时相对应，它们都是全球适用的统一单位。实际上，年代地层单位就是在某一地质年代时间内形成的地层实体，如中新统就是中新世时期内沉积的地层。

岩石地层单位主要按岩性、岩相特征划分，按级别大小依次为群、组、段、层，如咸水河组的岩性为泥岩和砂岩，积石组的岩性为砾岩。岩石地层单位只适用于某一小范围，是地方性地层单位，它与年代地层单位的界、系、统、阶没有必然的对应关系。

地质年代与年代地层的对应关系

地质年代	年代地层	下限年龄(距今时间)
新生代	新生界	
第四纪	第四系	
全新世	全新统	1万年
更新世	更新统	2.6百万年
新近纪	新近系	
上新世	上新统	5.3百万年
中新世	中新统	23百万年
古近纪	古近系	
渐新世	渐新统	34百万年
始新世	始新统	56百万年
古新世	古新统	65百万年

三趾马的特点正像它的名称所反映的那样，每只脚上有三个带蹄的趾，但两边的侧趾已脱离地面，在行走和奔跑中并不起作用。绝大多数马科动物也都是三趾的，如现代马的祖先渐新马和草原古马，以及铲齿象动物群中的安琪马等。三趾马特指一个属，并不是现代马的祖先，是马进化中的一个旁支，在50万年前从非洲绝灭，没有留下任何后代。1832年法国人克里斯托尔(J. de Christol)就在法国沃克吕兹省(Vaucluse)发现了三趾马化石，他正确地指出了三趾马与真马的不同之处，但他的文章发表在一本鲜为人知的杂志上，所以三趾马的名字在经过相当长的一段时间之后才得到承认。



三趾马复原(李荣山 绘)

三趾马牙齿的齿冠很高，上颊齿具有孤立的原尖，这是三趾马的一个重要特点。三趾马曾经广泛地分布于亚洲、欧洲、非洲和美洲，在中国也非常繁多。

长颈鹿通常有一对角，少数有两对或更多的角，萨摩麟就是一种古老的长颈鹿。它的头很长，四肢更细长，最特征的地方是它的长脖子，萨摩麟及其他长颈鹿与大多数哺乳动物一样，也只有7个颈椎，但每一个颈椎都拉长了。长脖子加长腿，长颈鹿就能吃到高高树冠上的嫩叶，而别的动物就只能望树兴叹了。与今天的长颈鹿相比，萨摩麟的脖子还不算太长，只是与小型而珍稀的霍加狓相似。进化论的先驱、法国早期的博物学家拉马克 (J. B. Lamarck) 认为，短脖子的长颈鹿为取食高处的树叶而努力伸长脖子，这样就逐渐演化成了现代的长颈鹿。当然，今天我们已经知道他的观点只是一种朴素的进化思想，实际上获得性是不能遗传的，是自然选择积累了有利的基因突变。萨摩麟正是长颈鹿进化过程上的一个中间阶段。

20世纪20年代，瑞典古生物学家在山西保德和陕西府谷发现了大量三趾马动物群化石。这些化石被运到瑞典的乌普萨拉 (Uppsala) 大学，其中的犀牛化石交由年轻的林斯顿 (T. Ringström) 博士研究。通过这些标本他惊讶地发现，这里占统治地位的是一种奇怪的犀牛，它的



萨摩麟复原(李荣山 绘)



大唇犀复原(李荣山 绘)

下颌骨吻部强烈地向侧面扩展，具有两枚带锋利刃部的巨大獠牙，而上门齿却完全退化消失了。林斯顿给这类犀牛取了一个名字叫大唇犀，它的上唇跟现代獾的软鼻很相似，可以将草叶卷起来用獠牙切割。大唇犀的身体也非常奇特，四肢又粗又短，以至于肥胖的肚子几乎要垂到地面上。在中国，特别是在临夏盆地，大唇犀是三趾马动物群中最丰富的种类，我们简直可以因此把晚中新世的哺乳动物群叫成是大唇犀动物群了。

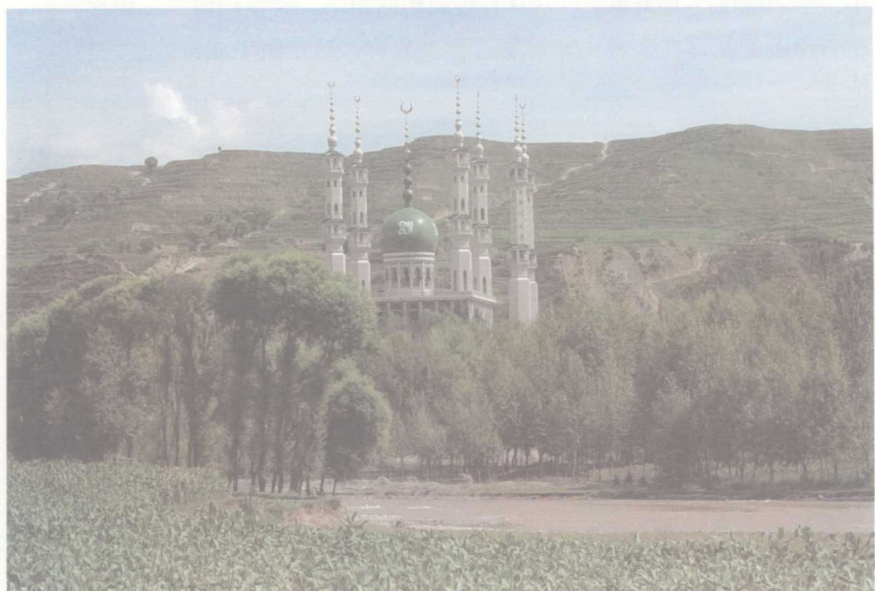
和政羊实际上是一种麝牛，而在今天的世界上，麝牛只分布于北美地区。1972年美国总统尼克松(R. M. Nixon)首次访华时，决定要送一件最具美国特色的礼物给中国，在动了无数脑筋后，最后选中了麝牛，而中国回赠的也是最具中国特色的大熊猫。和政羊是和政地区三趾马动物群中最有代表性的动物之一，数量非常丰富，它是以在和政发现的标本作为正型，首次在世界上记述的一个麝牛亚科中的新属新种，被命名为步氏和政羊，以此纪念对中国的麝牛化石研究做出过重大贡献的瑞典古生物学家步林(B. Bohlin)博士。和政羊的个体中等大小，小于现生的北美麝牛，它具有短而粗的角芯，其横切面呈三角形，左右角芯的基部在头骨上非常靠近甚至愈合，这是麝牛亚科的重要特征之一。



和政羊复原(李荣山 绘)

从甘肃的省会兰州到临夏的距离并不远，1998年9月，我们驱车几十公里就到了洮河，过洮河就是临夏回族自治州。“洮河流珠”是充满神奇的自然之谜：洮河在开春河床解冻时，冰块融解成一粒粒晶莹的小珠漂浮在河面上，而不像黄河那样每年要动用飞机炸开冰凌。现在我已经在这条河上经过了上百次，可惜还没有一次在流珠的季节看到这个自然奇观。

临夏是回族的聚居地，随处可见大大小小的清真寺，有的高大雄伟，有的小巧玲珑，有阿拉伯风格的绿色圆柱拱顶，也有中国传统风格的歇山式大殿。在图案上，阿拉伯几何形态与中国花叶图案相交织，整个建筑的布局、造型及内部装饰融阿拉伯异域文化、汉族传统文化和回族民俗文化为一体。清真寺的院落清新宁静、别致壮观，寺院墙壁上的绘画肃穆庄严、古朴典雅。清真寺与世俗的居所紧密相伴，人口密集的城镇中宣礼塔鳞次栉比，在道路偏远的村庄里也新月争辉。从地处山顶的野外观察点随意望去，轻而易举就能看到十几座清真寺，有时一个小村庄就有两座甚至三座。“南朝四百八十寺”已让人惊叹，



广通河畔壮观的清真寺

但说“河州四千八百寺”却一点都不夸张。

临夏盆地位于中国西部的干旱地区，年降雨量相当少。然而，哺乳动物化石最丰富的和政县在临夏盆地的地位却相当特别。由于南部靠近青藏高原东北缘的太子



湿滑的红土沟谷

山麓，和政在临夏盆地中的雨量相对充足，特别是南部地区。但多雨也常常给考察工作带来麻烦。有一次，我们前往三合乡的老沟地点进行工作，汽车轰鸣着爬上了崎岖的机耕道。一下车就发现天上布满了乌云，还不时洒下几点雨滴，但这并不影响我们的考察工作，所以大家背上行装向山上爬去。这个地点的地貌以沟两侧陡立的砾岩峭壁为特点。当我们艰难地爬上峭壁，雨真的下起来了。砾岩顶面只有窄窄的一条羊肠小道，尽管俯看峭壁之下令人眩晕，但这个地点来过多次，从没有感到过胆怯。而今天却有些不一样，雨越下越大，身上淋湿了并不要紧，可脚下越来越滑，鞋底防滑的花纹早已被稀泥抹平，一点也不起作用了。随时都有可能失足深渊，我们不得不想办法自救，前后都不能再走，而一侧是悬崖，惟一的办法就只能向山上爬，尽管也充满了危险，却是目前最安全的惟一出路了。这时地质锤派上了大用，每一步都要用全力将锤子砸进山坡的土中，因为表土已经被雨水泡得疏松了，吃不上劲。就这样，一步一步地爬到山顶，再沿山脊走到沟的尽头，然后从沟底下山，在如此的雨天和险境中这是最安全的办法。等我们回到车旁，车也下不了山了。好在春天路旁的杨树已经枝繁叶茂，掰下树枝给汽车垫路，就这样步步为营下得山来。这场雨是如此的长，接下来将近一周的时间里我们被困在县城里，耽误了不少野外工作时间。

考察中我们一直向南追索地层直到临夏盆地的边缘，在地质上称为青藏高原东北缘的雷积山深大断裂。站在盆地中向南望去就能看见巍峨的雪山，即使是盛夏，雨后的高峦也是白雪皑皑。越过群峰就是



太子山白雪皑皑的群峰

甘南藏族自治州的辖区，在地貌上称为美武高原，是青藏高原的最边缘部分，与山下的临夏盆地有着截然的界线。临夏的名胜太子山就位于群峰之中，海拔高达4332米。太子山得名于五胡十六国时期的西秦皇太子乞伏炽磐，他是陇西鲜卑乞伏国仁之侄，乞伏乾归之子。他的父亲在位时将他封为太子，定都在古称枹罕的临夏。大概乞伏炽磐当年常到这里来游猎，留下了这个山名。可惜他继承皇位后短短十几年就灭国绝世了。

太子山一带森林茂密，远远望去，一派青黛，在看厌了临夏盆地内的干山秃岭之后，这里的风景让我们感到心旷神怡。据说森林中生活着各种各样的动物，我们倒是真的看见过雉鸡。森林的边缘地带水草丰美，是优良的天然牧场。这里游人最多的地点就是松鸣岩了，三座突兀的山峰并峙，峰上庙宇楼阁耸立、悬亭飞桥隐现。据记载，自元代起就有人在这里开窟塑佛，隐居修行。形成这个奇特地貌的地层是白垩纪的暗紫红色巨厚砾岩，在构造的作用下剪切成节理，沿节理

的风化作用最后形成了这鬼斧神工的美景。在农历四月二十八日的松鸣岩花儿会上，更是人潮涌动，歌声悠扬。

临夏盆地中心的自然景观也不是全无生机，在我们发现的南阳山化石点上就见到过上千只一群的岩鸽。当我们转过山坡，呼的一声惊动了它们，飞起来真是遮天蔽日。有石崖的地方岩鸽特别多，尤其是晚上新世的积石组砾岩出露处，简直可以成为寻找这段地层露头（即地层、岩体等出露于地表的部分）的一个标志。岩鸽的羽毛带有铜绿色的金属光泽，尾上有宽阔的白色横带，与灰色的尾基和浅色的背部成明显对比。

季节的美丽在临夏的乡野蔓延，春夏是我最喜欢的绿色时光。太子山顶的白色岩石熠熠生辉，在滞留的水汽滋润下，茂密的森林形成苍翠的裙边，山前也到处一片郁郁葱葱。夏季里，油菜花黄早已染过江南，而在高原地带却正开得灿烂。茂密的草丛中不时传来野雉的鸣叫，我们的步伐常常将它们惊起。太阳炽热地照射下来，正午时分连牛犊也躲进茅棚中休息了。盆地内干旱的黄土塬上稍微有些湿气的山坡上也会长出浅浅的绿草，有时还偶尔能发现一两朵洁白的松蘑，最引人注目的就是一簇簇盛开的狼毒。板草岭位于和政县南部的太子山脚下，在秋收的时节，到处都可以看到老乡们在忙碌着收获一年的喜悦。野花也格外灿烂，点缀在田间地头。登上岭顶，可以北望辽阔的临夏盆地，而南面的浩荡群山也在召唤，吸引着我们向更高处攀登。

在临夏山丘起伏、沟壑纵横的自然地貌景观里，秋天降温快而又

多连阴雨，高原的气候特征表现得淋漓尽致。寒冷的空气中斑斓的杂树还在坚持着，交加的霜雪将草叶炼得赤红。我看见明目的白杨赫然映照着远山的孤榆，阳光投射在尚未收获的玉米地上。一雨变雪、一雪成冬，银装素裹的世界里还点缀着尚未凋落的黄叶，地里的



栖息在崖间的一对野鸽



盆地南缘茂密的森林

青青麦苗尽情享受着雨雪的滋润，亮色的秋天与嫩寒的冬季在此刻相遇。尽管开车走在泥泞的乡道上不停地扭摆，我们却没有一丝的抱怨，因为分明看见了农夫写在脸上的喜悦，听见了穿行在村落的阵阵笑语，来年的丰收有了最初的保障。

除了和政县，临夏盆地内的广河和东乡两县也分布着众多的化石地点。阿力麻土是广河县城西北面的一个乡，也是一个盛产哺乳动物化石的地方。地名很奇怪，我问过当地的老乡，原来“阿力麻土”是东乡语，意思是果子。驱车越过广通河，就可以看见悬挂在山腰的简易公路，一侧紧靠山壁，一侧濒临深渊。这条山路已记不清走过多少次，雨天路面泥泞，更是险象环生。考察车只能爬到山口，就再也无法前进，剩下距离的就只有靠我们的双脚。

东乡县是东乡族的故乡，县城锁南坝位于高高耸立的山梁上，海拔2600米，黄河、洮河、大夏河和广通河在四周山下环绕，镇上只有一条沿着蜿蜒山脊延伸的大街，东乡境内的一座座山梁像车轮的辐条一样从锁南坝向各个方向伸展。全县都被第四纪的风成黄土所覆盖，在被流水所切穿的沟壑地点，第三系的地层暴露出来。锁南镇下就有一条深切的沟壑，在沟底可以看见本地区最老的渐新世红层及其花岗岩基底。但第三纪的红色沉积含水性能很差，而

塬

我国西北黄土高原地区因流水冲刷而形成的一种地貌，呈台状，四周陡峭，顶上平坦。