

地质学家
带你

梅

世界地质公园



QIMEI TIANCHENG
DANXIASHAN

奇美天成 丹霞山

苏德辰 陈志芳 孙爱萍 ◎ 编著



中国石油学会
西南石油大学 联合推出

石油工业出版社



苏德辰 陈志芳 孙爱萍 ○ 编著

奇美天成 QIMEI TIANCHENG
DANXIASHAN

丹霞山



中国石油学会
西南石油大学 联合推出

石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

奇美天成丹霞山 / 苏德辰等编著 .

北京 : 石油工业出版社, 2018.6

(地质学家带你游世界地质公园)

ISBN 978-7-5183-2670-9

I. 奇… II. ①苏… III. ①山—介绍—仁化县
IV. ① K928.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 103889 号

出版发行 : 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址 : www.petropub.com

编辑部 : (010) 64523544

图书营销中心 : (010) 64523633

经 销 : 全国新华书店

印 刷 : 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本 : 1/16 印张 : 12.75

字数 : 320 千字

定价 : 78.00 元

(如出现质量问题, 我社图书营销中心负责调换)

版权所有, 翻印必究

《奇美天成丹霞山》 编委会

主任：谢庆伟 徐 剑

副主任：侯荣丰 陈 昉 田广增

委员：张智生 练德生 马益冬 刘加青

谢锦树 朱家强 丰秀荣 顾丽娟

黄 涛 陈再雄 刘富军



引子 ///001

- 初识丹霞山 / 001
- 揭秘丹霞地貌 / 001
- 追溯丹霞源 / 004
- 丹霞山与中国丹霞 / 005
- 关于本书 / 005

科考路线 1 和路线 2: 长老峰游览区 ///008

◎ 层岩尽染读天书: 锦石岩 1 号线 // 011

- 1. “赤壁丹崖”——锦石岩大崖壁 / 012
- 2. 锦上之花马尾瀑 / 016
- 3. 梦觉关: 大型蜂窝状洞穴 / 020
- 4. 梦觉关附近的泥裂 / 022
- 5. 科考 1 号线上的一线天、巷谷和错落 / 024
- 6. 浸碧浮金处的差异风化、古波痕等 / 030
- 7. 锦石岩寺——大型岩洞与龙鳞片石 / 036

◎ 美不胜收登高处: 长老峰 2 号线 // 040

- 8. 摩崖石刻 / 040
- 9. 别传寺与丹霞山 / 042
- 10. 福音峡一线天 / 044
- 11. 千奇百怪风化洞 / 046
- 12. 宝珠峰下龙王泉 / 057
- 13. 丹霞山与舜帝和韶乐 / 058
- 14. 舵石 / 060

科考路线 3 和路线 4：翔龙湖—卧龙岗游览区 ///062

◎ 湖光山色两相宜：翔龙湖—阴元石 3 号线 // 062

1. 龙须涧—一线天 / 063
2. 仙居岩 / 066
3. 官帽石与巨型崩积岩块 / 068
4. 阴元石 / 072

◎ 孤留一柱撑天地：卧龙岗—宝塔峰 4 号线 // 073

5. 卧龙岗上观群峰 / 073
6. 宝塔峰 / 076
7. 恐龙岩 / 077

科考路线 5 和路线 6：阳元石—通泰桥游览区 ///079

◎ 雄风最宜是朝阳：阳元石—细美寨 5 号线 // 079

1. 浑然天成阳元石 / 080

◎ 浑然天成世间稀：通泰桥—混元洞 6 号线 // 098

2. 鬼斧神工通泰桥 / 098
3. 栩栩如生海豹石 / 101
4. 干裂岩楔混元洞 / 102
5. 大型层理狮子山 / 103

科考路线 7 和路线 8：水上丹霞游览区 ///106

◎ 欸乃一声丹霞红：水上丹霞 7 号线 // 107

1. 水上丹霞——锦江画廊游览区 / 107

◎ 仙山琼阁醉游人：锦江竹筏 8 号线 // 119

2. 竹筏漂流西部风光游览区 / 119



科考路线 9：巴塞—茶壶峰游览区 ///133

◎ 丹岳峥嵘：巴塞 9 号线 // 133

1. 神州第一掌——巴塞 / 134
2. 惟妙惟肖茶壶峰 / 144

未开放区域丹霞景观 ///148

1. 东部丹霞群峰（10 号备选科考路线）/ 148
2. 飞花水瀑布与壶穴（11 号备选科考路线）/ 158
3. 屏风寨 / 164
4. 孪妹 / 166

丹霞山地质成因之迷 ///167

1. 丹霞地貌的形成过程 / 167
2. 岩石的年龄是如何确定的？ / 169
3. 地质学家如何判断丹霞山地区岩石的形成环境？ / 170
4. 风化作用只会使岩石变得脆弱么？ / 172
5. 岩石中的白斑之迷 / 174

丹霞地貌与其他易混淆地貌的异同 ///176

1. 与喀斯特地貌的区别 / 176
2. 丹霞地貌与雅丹地貌的区别 / 182
3. 丹霞地貌与彩色丘陵地貌的区别 / 185

研学旅行科考路线问答 ///190

后记 ///195

参考文献 ///197



► 初识丹霞山

在广东省北部的韶关市仁化县，东经 $113^{\circ} 36' 15''$ — $113^{\circ} 46' 40''$ 和北纬 $24^{\circ} 51' 49''$ — $25^{\circ} 03' 36''$ 之间，有一块极为神奇的宝地，在不足 300 平方公里狭小的范围内，集中发育了 680 多座以赤壁丹崖为特征，大小不等、形态各异的山峰。它们有的形如城堡，恢弘壮丽；有的状如宝塔，巍峨高大；有的如同上古神器，巧夺天工；有的仿若飞鸟走兽，栩栩如生；有的像亭亭玉立的少女，有的则宛如端庄稳重的观音大士；最令人拍案叫绝的是，有的景观形似人体器官，惟妙惟肖。

同一山体在不同角度、不同高度、不同气象条件或不同时间去观察，会呈现出迥然不同的形态。而远近高低各不相同的“石堡”“石墙”和“石柱”等又往往组合成簇群状的峰丛或峰林，连同蜿蜒于群山之间的锦江、千变万化的云雾和郁郁葱葱的亚热带植被，构成了一幅幅雄奇险峻、秀美绝伦的风景。这块神奇的宝地就是享有“中国红石公园”之称的广东丹霞山世界地质公园。

► 揭秘丹霞地貌

1928 年，地质学家冯景兰先生到广东北部仁化县等地进行科学考察时，发现丹霞山“绝崖陡壁”的风景全是由红色厚层砂岩与砾岩侵蚀而成，于是将“丹霞”作为地质学名词，把构成丹霞风景的红色岩石称为“丹霞层”。

1938 年，地质学家陈国达先生也来到了仁化进行科学考察，陈国达先生更看重丹霞山附近的地形景观，于是把这些由“丹霞层”侵蚀风化形成的顶平坡直、绝壁悬崖的奇峰怪石称为“丹霞地形”。

20 世纪 40 年代开始，地理学家曾昭璇教授对广东东北部的红层做了大量考察研究，1978 年，在关于中国东南部红层地貌的文章中，把这种以丹崖峭壁、石峰林立为特点，以丹霞山为典型的红层地貌正式称为“丹霞地貌”。此后，其他任何地区发现的类似地形统称为丹霞地貌，丹霞山成为“丹霞地貌”的发源地。

20 世纪 80 年代以来，中山大学黄进教授对丹霞地貌的成因和地质地貌特征做了系统研究和推广工作，实地考察了遍布全国的 1000 余处丹霞地貌景观，为丹霞地貌的科学研究奠定了坚实的学术基础。

20 世纪 90 年代初开始，中山大学彭华教授及其团队对中国丹霞地貌研究做了大量工作，完善了丹霞地貌学科体系，开辟了红层与丹霞研究的新领域。2010 年，彭华教授主持的南方 6 省丹霞地貌景区以“中国丹霞”的名义联合申报世界自然遗产并获成功，推动了丹霞地貌研究的国际化，为红层与丹霞地貌事业做出了巨大的贡献。

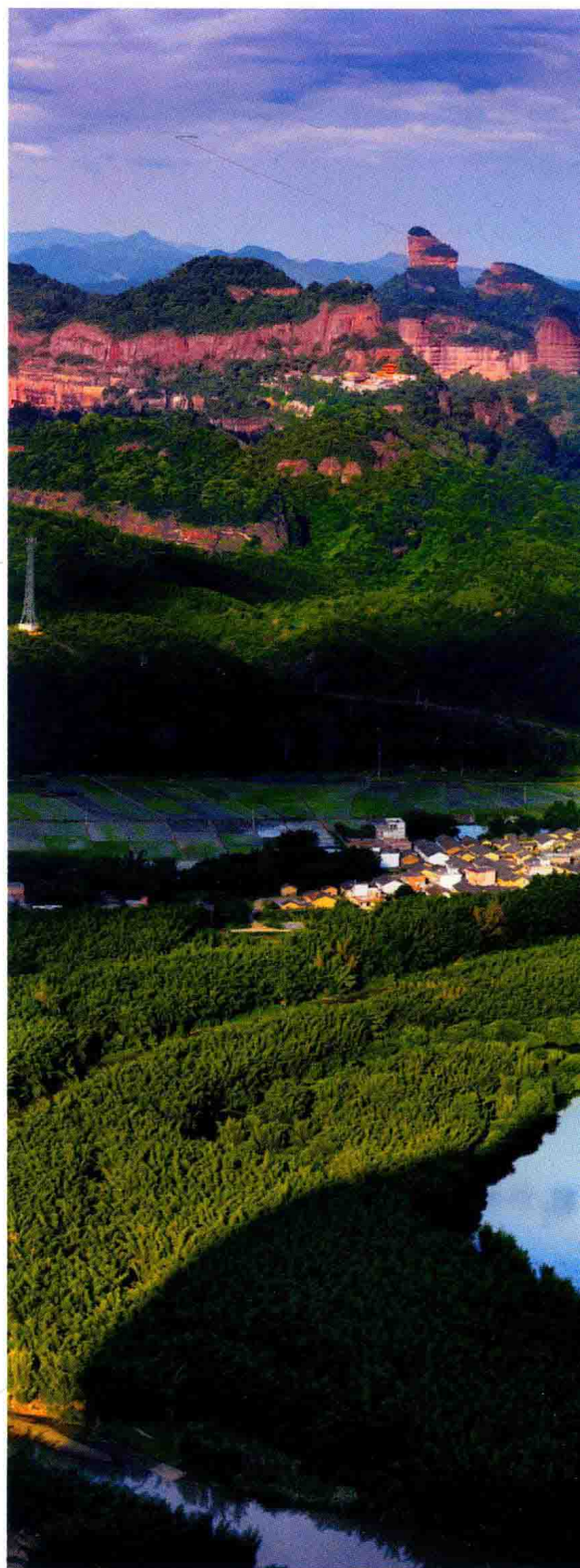
现在，丹霞地貌的概念已经被越来越多的人接受，丹霞山已经成为世界丹霞地貌的研究中心。

地学小贴士



丹霞地貌：层厚、产状平缓、节理发育、铁钙质混合胶结不均的红色砂砾岩，在差异风化、重力崩塌、侵蚀、溶蚀等综合作用下形成的城堡状、宝塔状、针状、柱状、棒状、方山状或峰林状的地形。此类地形因在广东仁化附近的丹霞山发育典型而得名（《地球科学大辞典》，2016）。

根据黄进教授 2015 年的统计，中国境内 34 个省级行政区中，除了北京、天津、上海、吉林、台湾和澳门以外，其他 28 个省级行政区均有丹霞地貌的发育。截至 2017 年，中国的丹霞地貌景点已经发现了 1200 余处。





丹霞地貌的命名地：广东韶关丹霞山世界地质公园（摄影：张沛然）

► 追溯丹霞源

距今 1.4 亿年至 6500 万年间，现今的丹霞山及周边地区曾经是一个很深的湖泊，地质上称为丹霞盆地。盆地四周高山耸立，周围山体风化剥蚀后形成大量的泥砂和砾石，它们被河水裹挟到盆地中，大大小小的砂粒和砾石堆积在湖底，经过了成千上万年的胶结和压实，就形成了一层层堆叠在一起、累计数千米厚的沉积岩层。

又过了数千万年，受地壳运动的影响，丹霞盆地与周边很多类似的红色盆地一起被抬高数千米！在隆起抬升的过程中，岩层间形成了许许多多纵横交错的断裂和节理。再后来，在地表水流的侵蚀下，隆起的高原沿断裂和节理发生剥蚀、崩塌，高原变成了巍峨的高山，持续不断的侵蚀、风化作用最终把高山又变成了如今以赤壁丹崖为特征的海拔低于 620 米的红色山群。

由松散的砂、砾变成坚硬的岩石，由盆地变为高山，再由高山变为低山的沧桑巨变，其成因和过程非常复杂，至今还有许多的奥秘等着未来的地质学家去研究、探索。

地学小贴士



构成丹霞地貌最主要的岩石是砂岩和砾岩，其中，主要由砂粒构成的岩石称为砂岩，主要由粒径大于 2 毫米的砾石构成的岩石称为砾岩。除此之外，还有少量岩石是由极细的粉砂或黏土构成的粉砂岩和泥岩。

被挟带到丹霞盆地中的砂、砾在被河水带到盆地沉积之前，绝大多数都经历了长时间的风化作用，颗粒表面都有一层红色的铁质薄膜，所以，由这些红色砂、砾形成的砂岩和砾岩层也多呈淡淡的红色。这正是丹霞地貌多呈红色的根本原因。另有一种观点认为，岩石的红色是在成岩过程中因铁离子的氧化而形成的。

随着地质环境的演变，被河水带到盆地中的砾石、砂粒、黏土以及化学溶解物质的成分与比例也随之频繁发生变化，继之形成的岩石类型、岩层厚度和岩石的强度也会千差万别。根据黄进教授的资料，丹霞盆地的沉积物中有比较多的钙质（>10%），把砂粒粘结到一起的物质（称为胶结物）主要是碳酸钙，而碳酸钙易溶于水，所以丹霞地貌的形态特点与喀斯特地貌有些相似，有人把丹霞地貌称为红层喀斯特。

▶ 丹霞山与中国丹霞

丹霞山原指现在的丹霞山世界地质公园东北角最大的一个山体，它自东北端的舵石延伸到西南端长老峰半山亭，直线距离约为 2 公里，最宽处 750 米，由 3 座海拔 400 米左右的山峰相连而成，自东北向西南依次为宝珠峰、海螺峰和长老峰。以这座山为核心，1980 年成立了丹霞山风景区，1988 年又被国务院批准为国家重点风景名胜区，景区范围扩展到 180 平方公里。1995 年被国务院批准为国家地质地貌自然保护区，2001 年成为中国首批国家地质公园，2004 年 2 月广东丹霞山国家地质公园入选联合国教科文组织首批世界地质公园。因此，现在的丹霞山则用来代表整个景区的名字，而以前狭义的“丹霞山”被称为“丹霞山主山”，或者用长老峰代替。

2010 年 8 月，广东丹霞山与贵州赤水、湖南崀山、江西龙虎山、福建泰宁、浙江江郎山等 5 家丹霞地貌景区一起，以“中国丹霞”（China Landform）的名义成功入选联合国教科文组织的“世界自然遗产名录”；2012 年，丹霞山风景区晋升为国家 5A 级旅游景区。

在中国已发现的 1200 余处丹霞地貌景观中，发育最典型、类型最齐全、造型最丰富、风景最优美、研究最深入的当属丹霞山，她已经成为世界丹霞地貌的科学研究基地，也是全国地质公园中独具特色的地球科学科普基地。

▶ 关于本书

丹霞山世界地质公园总面积 292 平方公里，其中核心景区 168 公里。已经有完善基础设施并正式向游人开放的游览区面积约 20 平方公里，分为长老峰游览区、翔龙湖—卧龙岗游览区、阳元石—通泰桥游览区、锦江游览区、竹筏漂流西部风光游览区和巴塞游览区。为方便普通游客特别是中小学生的研学旅行，公园管委会召集多学科专家精心设计了 9 条科考研学线路。本书以正式开放的游览区为主，向读者系统介绍丹霞山主要地貌景观的形成原因和有趣的地质现象。

除了 9 条经典路线外，书中还介绍了一些未开放景区的景点。所附丹霞山旅游—研学地图以及手绘地图独立印刷，可作为丹霞山的导游图。本书初稿写于 2016 年 6 月，2016 年 7 月为迎接联合国教科文组织负责的丹霞山世界地质公园中期评估，书稿中的部分文字和照片已经用于丹霞山地质公园内的解说牌中，特此说明。

了解了丹霞山的基本情况，还掌握了一点小知识，是不是有一种马上就去丹霞山探秘的冲动呢？让我们启动丹霞山的地质研学旅行，去探秘神奇的丹霞地貌吧。

【特别提醒读者：进入未开放区域需要事先向广东省丹霞山国家级自然保护区管理委员会提交申请和
活动计划，还需要具备专业的户外科考经验和向导，在得到批准后方可进行。】

地学小贴士

丹霞山世界地质公园内有众多的规模不等的山峰、怪石和岩洞，它们在当地分别有不同的名称。大型突起的地貌单元称为“山”，如丹霞山、阳元山和观音山；顶面积较大、四周为丹崖峭壁的方山一般称为“寨”或“峰”，如巴寨、平头寨、羊州寨、长老峰、茶壶峰、僧帽峰和姐妹峰等；顶面积很小的山块被称为“石”，如阳元石、仓石、廪石、蜡烛石、观音石等；比“石”稍大的山体称为“岩”，如燕岩；要特别注意，在丹霞山地区，“岩”更多用来指山洞或石窟，如锦石岩、海螺岩、雪岩、火烧岩、水帘岩等。一座山可以由多个峰、石和岩构成。





丹霞山景区一角——东部群峰（摄影：谢锦树）



科考路线 1 和路线 2: 长老峰游览区

由于现在的丹霞山用来代表整个地质公园，因此，长老峰、海螺峰和宝珠峰三座山峰附近的自然景观和人文景观统一称为长老峰游览区。长老峰得名于其外形：从南向北观看，山峰的形态酷似古代一位长者。

长老峰游览区是最早开发和开放的景区，有大量地质遗迹和众多的人文古迹。从锦江岸边到长老峰顶，有三级陡崖绝壁，构成 3 层最典型的赤壁丹崖景观，是丹霞地貌最原始的命名地。

游览区内最主要的宏观地貌景观有赤壁丹崖、马尾瀑布、一线天，多种成因的洞穴（特别是规模巨大的水平岩洞和被称为龙鳞片石的小型蜂窝状洞穴）、7000 万年前的流水波痕和泥裂遗迹等。著名的人文景观如锦石岩寺、别传禅寺、梦觉关、丹梯铁锁、长老旭日、舵石朝曦、双喜台等都与地质作用有着千丝万缕的联系，众多的地质地貌景观与人文景观交织在一起，令人眼花缭乱，扑朔迷离。

为此，景区管委会精心设计了 1 号和 2 号科考路线。以下介绍其中较为重要的地质遗迹或地貌景观的成因。





长老峰—别传寺—僧帽峰



长老峰地质地貌景观游览图