

神秘的

羌塘高原

The Fantastic
Qiangtang Plateau

主编 王 剑 付修根 谭富文



科学出版社



中国地质调查成果 CGS 2018-063
中国地质调查局地学科普图书
中国地质调查“DD20160159”项目资助



神秘的羌塘高原

主 编：王 剑 付修根 谭富文

贵州师范学院内部使用

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书是中国地质调查局及相关单位的地质学家在羌塘高原多年从事地质研究的科普性图谱集锦，内容分为三篇。第一篇为从特提斯海到羌塘高原，讲述羌塘高原和羌塘盆地的“前世今生”，并对羌塘高原的自然环境、动植物特征和人文地理进行图文简介；第二篇为羌塘高原地学科普，介绍羌塘高原独具特色的自然景观，同时阐述与这些自然景观相关联的地学科普知识，并进行适当的科普延伸；第三篇为地质人的青藏精神，讲述羌塘高原地质人用青春谱写“艰苦奋斗、刻苦钻研、团结协作、无私奉献”的“青藏精神”。

本书可供大众阅读，尤其是适合地学爱好者、摄影爱好者阅读欣赏。

审图号：GS(2018)5618号

图书在版编目(CIP)数据

神秘的羌塘高原 / 王剑, 付修根, 谭富文主编. —北京: 科学出版社, 2018.12

ISBN 978-7-03-060082-0

I. ①神… II. ①王… ②付… ③谭… III. ①羌塘高原—图谱
IV. ①P942.750.74-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第278303号

责任编辑: 罗 莉 / 责任校对: 彭 映
责任印制: 罗 科 / 封面设计: 蓝创视界

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>

四川煤田地质制图印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年12月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2018年12月第一次印刷 印张: 6 1/4

字数: 121 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

编辑委员会

主 编：王 剑 付修根 谭富文
编 委：王 东 戴 婕 冯兴雷 陈文彬 任 静 马 龙 杜佰伟
孙 伟 宋春彦 曾胜强 万友利 卫红伟 彭清华 占王忠
陈 明 李忠雄 万 方 谢尚克 申华梁

策 划：王 东 任 静
摄 影：王 东 王 剑 耿全如 杨哲超 刘 洪 杜佰伟 陈文彬
孙 伟 冯兴雷 沈利军
插 图：杨金山 宋春彦 王忠伟 李学仁
平面设计：高竹军 王 东
诗词创作：王 剑

资助项目

羌塘盆地金星湖—隆鄂尼地区油气资源战略调查（编号：DD20160159）

技术支持

中国地质调查局

中国地质调查局成都地质调查中心



P | 序言 | Preface

神湖天接水，圣岭地干云。野旷苍穹矮，乾坤草上分。这就是广袤、神奇而震撼灵魂的青藏高原。

在青藏高原北部，有一片荒芜大地，她就是被藏族同胞称之为“羌塘”的藏北高原——羌塘高原。

羌塘高原自然环境十分恶劣，高寒缺氧，终年积雪，人迹罕至。尽管这里被人们称为“生命禁区”，但她却哺育着藏羚羊、藏原羚、野牦牛、藏野驴、棕熊、棕尾红雉、斑头雁、秃鹫、金雕、旱獭等几十种野生动物，其中不乏珍稀种类；同时，这里还蕴藏着有待我们去探索发现的丰富的石油天然气资源。

大约在2亿年以前，几乎与电影《侏罗纪公园》里的恐龙是同一个时代，那时，羌塘高原还是一片烟波浩淼的海洋。奥地利地质学家爱德华·休斯，给这一片与现代地中海相连的古海洋，起了一个颇具传奇色彩的名字——特提斯！



Preface

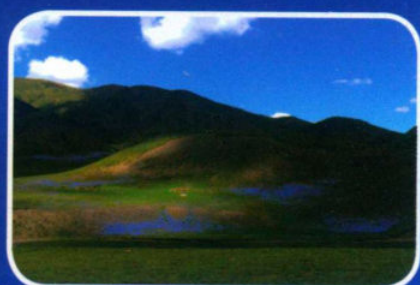
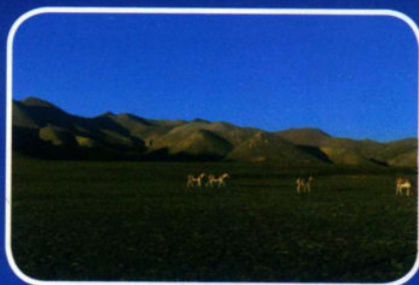
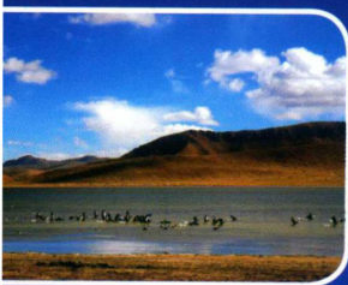
这个名字源于古希腊神话，她是河神之妻子的名字。

当时的特提斯海，北滨毗邻巍峨的喀喇昆仑山脉，向南则是波澜壮阔的“班公湖—怒江”大洋，西接地中海，东南至西南三江及东南亚，与中国南海相连。

大约过了1亿年，神奇的地壳运动，使得特提斯海逐渐变浅、干涸。沧海桑田，昔日的海洋逐渐隆升为陆地，羌塘遍地山洪，河湖漫衍，水泽汀沼。又过了4500万年，印度大陆漂洋过海，悄无声息地靠近了西藏，持续而巨大的碰撞挤压，使青藏地区逐渐抬升为高原，形成了今天的世界屋脊。

从此，那个神话般的特提斯海消失了，可是，在她隆起成山的过程中，也蕴藏了丰富的石油天然气资源。地质学家把藏北高原曾经存在的那个特提斯海，称之为“羌塘盆地”。我们的故事，就从羌塘盆地开始……

王 剑



第一篇

神秘的羌塘高原 | The Fantastic Qiangtang Plateau

从特提斯海到羌塘高原



C

ontents

目录

第一篇 从特提斯海到羌塘高原

消失的特提斯海 ▶ 001

神奇的羌塘高原 ▶ 004

珍稀动植物的天堂 ▶ 009

1

第三篇 地质人的青藏精神

生命禁区的地质人 ▶ 081

格物致知，其乐无穷 ▶ 083

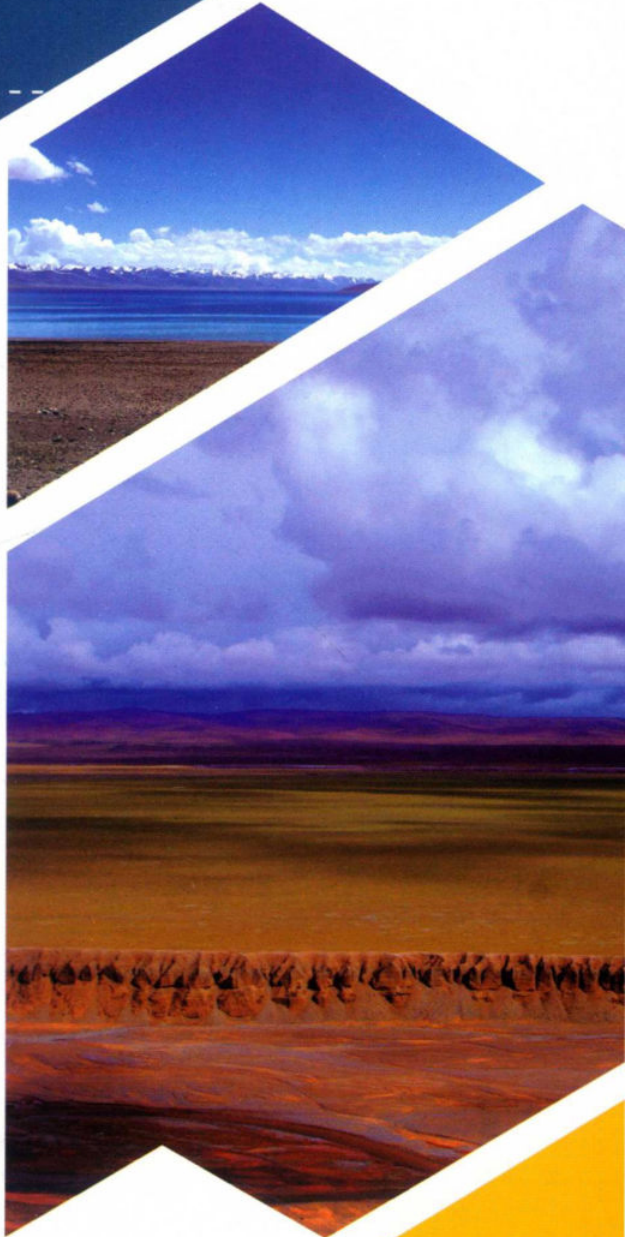
81

结束语 ▶ 090

18

第二篇 羌塘高原地学科普

- 璀璨的明珠——羌塘湖泊 ▶ 019
- 蓝色的丝带——羌塘河流 ▶ 029
- 大自然的杰作——红水河土林 ▶ 034
- 高原的结晶——班戈错盐湖 ▶ 039
- 雪白的面纱——格拉丹东雪山 ▶ 044
- 晶莹的眼泪——普若岗日冰川 ▶ 048
- 盆地深处的呼吸——泥火山 ▶ 053
- 石枕头——羌塘火山岩 ▶ 058
- 远古海洋的瑰宝——生物礁化石 ▶ 062
- 大自然的财富——古油藏 ▶ 068
- 一条鱼的使命——胜利河油页岩 ▶ 073
- 热情的心——索布查温泉河 ▶ 077

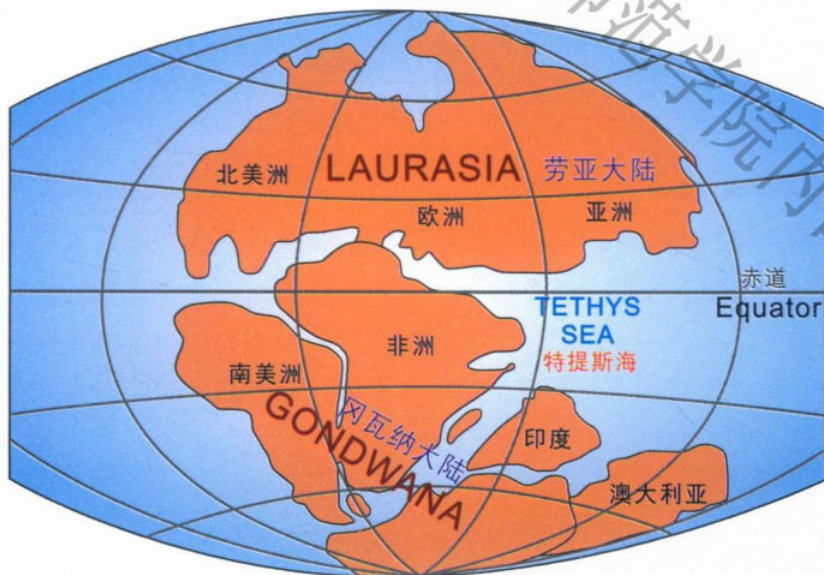


消失的特提斯海

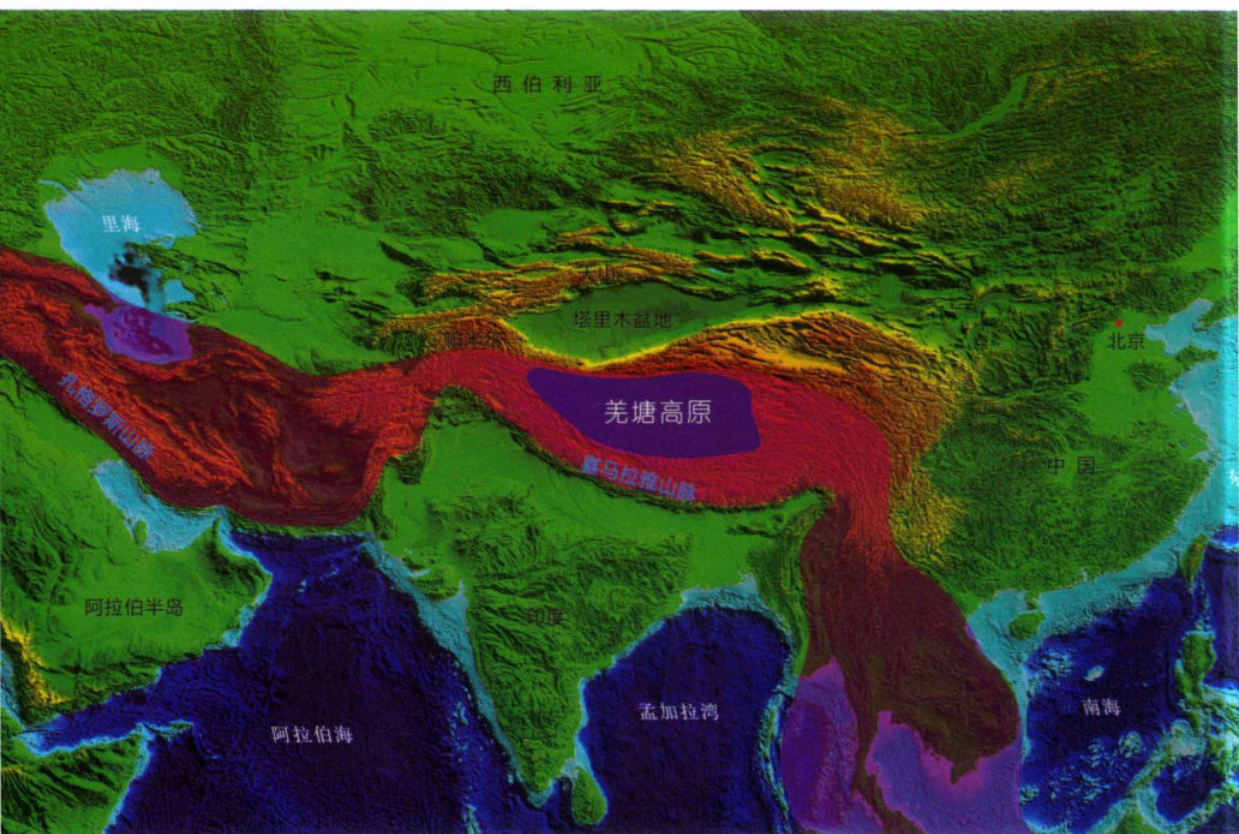
120 多年前，由奥地利地质学家爱德华·休斯借用古希腊神话河海之神的妻子的名字命名的特提斯海，是一个横亘在欧亚大陆与非洲 - 印度大陆之间的海洋。现今的地中海，是特提斯海消失以后残留的“冰山一角”。

大约在距今 2 亿年到 1 亿年之间，特提斯海大致沿今天的地中海 - 喜马拉雅一线分布。在青藏高原北部，特提斯海北邻喀喇昆仑山脉，南接“班公湖 - 怒江”大洋，西接地中海，东南至西南三江及东南亚，与中国南海相连。

▼ 2 亿年前，地球上的大陆被特提斯海分隔为劳亚大陆和冈瓦纳大陆 #



#表示图片引自网络，后文相同(此图引自中科院地质地球所微信公众号)。



▲曾经的特提斯海（红色条带部分），大部分已变成崇山峻岭（供图 / 宋春彦、王东）

大约从距今 1 亿年左右开始，地壳抬升运动和印度板块的挤压运动，使得特提斯海逐渐变浅、干涸。大约在距今 5500 万年前后，除残留的地中海以外，巨大的特提斯海洋逐渐消失，并隆升为横亘在欧亚大陆与非洲 - 印度大陆之间

的阿尔卑斯—扎格罗斯—喜马拉雅山脉。

特提斯海在隆起成山的演化过程中，聚集和埋藏了丰富的石油天然气资源与其他矿产资源。我国地质学家，把藏北羌塘高原曾经存在的那个特提斯海，称之为羌塘盆地。

神奇的高原

盆地简介

羌塘盆地，现今的羌塘高原，就是那个1亿年前消失的特提斯海。

她位于冈底斯—念青唐古拉山脉以北，昆仑山脉以南。面积约22万平方公里。这里平均海拔4800米以上。恶劣的自然条件，成就了它独特的高原风光。稀疏的牧草、贫瘠的荒漠，哺育了特有的珍稀野生动物群落；星罗棋布的湛蓝湖泊，洁白如玉的皑皑冰川，装点着这片神奇的大地；蕴藏于地底深处的自

然资源与地球科学秘密，吸引了无数的地质人在这里抛洒汗水、奉献青春。长久以来，这里都是自然科学工作者、旅游者、摄影爱好者、探险者们所向往的地方。

地理位置

羌塘盆地位于西藏自治区北部和青海省西南部，行政上主要属于西藏自治区的那曲市和阿里地区管辖。盆地内唯一的县级城市为那曲市双湖县，地理位置上与羌塘国家自然保护区部分面积重叠。



▲ 羌塘盆地位置图



▲寸草不生——这是见到羌塘高原的第一感受（供图/王剑）

地形地貌特征

羌塘高原平均海拔 4800 米，地势呈西北高、东南低，主要由低山缓丘与湖盆宽谷组成，起伏和缓，相对高差一般 200 ~ 500 米，是青藏高原内海拔最高、高原形态最典型的地域。

因气候干燥，除盆地四周大山脉发育较大规模冰川外，盆地内少数海拔 6000 米以上高峰（如阿木岗日、木嘎岗日等）仅有小规模大陆性冰川。但寒冻风化与冻融活动等形成的冰缘

地貌普遍，冻土面积亦广，为北半球中低纬度地带多年冻土最为发育地区。如藏色岗日、布若岗日发育了许多较大的冰帽形冰川，普若岗日则发育了中低纬度地区最大的冰缘。盆地内留存着距今 6500 万年火山活动遗迹，如火山锥、桌状山及熔岩台地，形状各异。盆地南部受水的溶蚀作用被“雕琢”成了令人叹为观止的溶洞、天生桥、石芽、孤峰等喀斯特景观，或壮观，或雄伟，或可爱，或奇特。

气候特点

高海拔与四周高山重围的内陆环境使羌塘高原成为同纬度寒冷干旱的独特区域。这里气候寒冷而干燥，气温年日变化大，年平均气温多在 0°C 以下，1964年1月3日班戈县气象站测得 -42.9°C 的最低温纪录。高原年均降水量 $50\sim 300$ 毫米，其中80%以上降水量集中于6~9月，干湿季分明，雨季多为雪、霰、雹等固态降水形式^[1]。



▲远处乌云压顶（供图/沈利军）

▼羌塘高原的雨雪天（供图/王剑）



羌塘草原是有名的风窝窝，高原风力强劲，频度高，黑（河）-阿（里）公路沿线的大风带，每年大于17米/秒的大风日数有200余天。难怪高原人经常调侃羌塘的风大：一年一场风，从春刮到冬。时常，狂风还夹着冰雪，仿佛天地融为一体，大有末日来临之伤感。

[1] 引自百度百科。

喜怒无常的暴风雪

暴风雪是羌塘高原当之无愧的主人公，一年四季无时不在，它可以在短时间内让局部地区变成一片白雪茫茫。（供图 / 王东）



忆秦娥·羌塘风雪夜

寒风叫，羌塘夜半雪风暴。
雪风暴，乾坤颠倒，河山呼啸。
高原缺氧头欲爆，棉衾不暖晨难到。
晨难到，醒来却是，绒芯冰套。

（供图 / 王剑）

水文特征

星罗棋布的湖泊，不仅滋润着羌塘高原，它们也是羌塘最美丽的一道风景线。羌塘湖泊的面积占中国湖泊总面积的四分之一，是世界上湖泊数量最多、湖面海拔最高的高原湖区。羌塘高原是世界上海拔最高的内流区，流域集水面积小，大部分地区地表径流匮乏，多为季节性河流。羌塘高原地下水主要来自大气降水，并受高原持续隆升、断层活动、地热、地震等因素影响。泉水分为淡水、微咸水和咸水，其中以矿化度低的淡水和微咸水为主。



▲河流解冻（供图 / 刘洪）

▼鳄鱼山下岗塘错（供图 / 王剑）

