



动植物
与生态环境科普丛书

大漠之绿

刘家琮 丘明新 刘金祥 编著

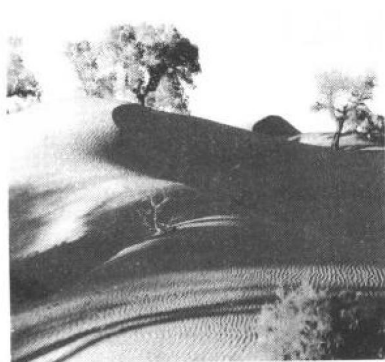


环境科学与工程出版社
环境科学与工程出版中心

动物与生态环境科普丛书

大漠之绿

刘家琮 丘明新 刘金祥 编著



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

大漠之绿/刘家琮,丘明新,刘金祥编著. — 北京:
化学工业出版社, 2003. 4
(动植物与生态环境科普丛书)
ISBN 7-5025-4363-5

I. 大… II. ①刘…②丘…③刘… III. 沙漠-植物-
普及读物 IV. Q948.44-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 016866 号

动植物与生态环境科普丛书

大漠之绿

刘家琮 丘明新 刘金祥 编著

责任编辑: 侯玉周

文字编辑: 温建斌

责任校对: 顾淑云

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

http: //www. cip. com. cn

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 5 $\frac{3}{4}$ 字数 137 千字

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4363-5/X · 255

定 价: 14.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

20 世纪末，在人类欢呼征服自然取得巨大胜利的时候，蓦然发现物种灭绝的速度超过地质时期的一千倍。一个物种的灭绝，意味着永不复生，而且还对生物链上一系列物种构成威胁，使其陷入岌岌可危的状况。这种状况已经威胁到人类自身的安危。许多有识之士大声疾呼：保护生物，保护生态。

环境保护的热点是对自然的保护，自然保护的热点是对物种的保护。人类要保护自己，就要保护自然，就要保护生物多样性，就要保护物种，尤其要挽救那些濒危的物种，保护物种赖以生存的环境。人类不应是地球的主宰，而应与自然协调相处，长期共存。

鉴于目前有关动植物与生态环境的科普图书尚不多见的现状，化学工业出版社组织编写出版了《动植物与生态环境科普丛书》（以下简称《丛书》）。

本套《丛书》分为：《麋鹿——跨过灭绝边缘的动物》、《藏羚羊——高原上的奇兽》、《林中大王》、《海洋珍稀动物》、《热带丛林探奇》、《大漠之绿》、《一枚飘落的羽毛》和《红树林·蓝海洋——生态旅游撷趣》。以后还将视情况组织新的选题，陆续出版。

《丛书》首批选题注重人们关心的热门话题。例如，麋鹿、藏羚羊、老虎等，讲述这些旗舰种的

古老文化和兴衰史，引人入胜，发人深省。

《丛书》不局限于介绍动植物的一般知识，而是把动植物与生态融合在一起，讲述保护生物多样性的意义，反思人类活动的过失，告诉人们如何保护生物多样性。

《丛书》的作者都是长年工作在一线的专家，有的甚至是首席专家。他们的足迹曾遍布青藏高原、热带丛林、浩瀚的沙漠和浩淼的北冰洋。他们有丰富的阅历，既能讲述鲜为人知的趣闻，又能发出由衷的感慨。他们文笔很好，都是有一定知名度的科普作者。《丛书》内容科学，趣味性强，图文并茂，有可读性。

我们把这套《丛书》奉献给广大青少年和社会各界关注生态环境的人们，企望在普及动植物与生态环境科学知识的同时，能唤起人们对动植物与生态环境的关注和对大自然的热爱，保护和共享人们赖以生存的美好家园。

2003.3

前言

我国沙漠中的植物约 2000 种，分属 96 科，571 属。它们广泛分布在我国西北六省、区（新疆、甘肃、青海、内蒙古、宁夏和陕西）。这些地区气候干旱、风沙频繁、夏季酷热、冬季严寒，生境十分严酷。而沙漠植物却昂然屹立在沙漠之中，起着治沙尖兵的作用。不仅如此，它们还有更为广泛的用途，保护着农田、房屋、铁路、公路……，使其免受风沙袭击。同时，它们也用在工业、食品、医药等方面。它们具有倔强的性格，顽强的品质，生就一套战胜恶劣生境的适应本领，任凭风吹沙打、酷热严寒，均能神奇地战而胜之，扎根繁衍，闯出了一番绿色生境并为祖国的经济建设做出积极的贡献。

然而，沙漠植物的生存，也绝非一帆风顺，除了经受严酷生境的考验，还受到其他不利因素的摧残，特别是人类活动的影响。人民对它们往往形成空前的浩劫，甚至将它们的家族斩草除根，请看：乌兰布和沙漠，两千多年前，这里本是一片芳草萋萋的沃野，也曾是“人民炽盛，牛马布野”，一片繁荣富庶的景象。到了西汉至宋代，由于战乱及人类的破坏，这里沦为浩瀚的沙海。再看：无论丝绸之路上的楼兰城、尼雅废墟，还是“白城”与“黑城”或前苏联、美国以及撒哈拉的黑风暴……，都是由于人类的破坏而造成沙漠植物的灭顶之灾，从而造成沙漠化的扩展。

当今世界，荒（沙）漠化已成为全球性重大环境问题之一，全世界大约有 110 多个国家三分之一的陆地，近 12 亿人受到荒（沙）漠化的威胁，每年造成的经济损失多达 423 亿美元。我国是世界上沙漠最多、面积最大，也是沙漠化最为严重的国家之一。20 世纪 80~90 年代以来，荒（沙）漠化土地面积已由 50~60 年代的每年 1560 平方公里扩大到 2460 平方公里。近年来，沙尘暴愈演愈烈，人们亲身领教它的“威风”，认识到荒（沙）漠化已严重威胁着人类的生存环境。之所以如此，其重要原因之一就是沙漠植物遭到乱垦滥伐、过度放牧等严重破坏。

然而，国人，尤其是青少年，对沙漠环境、沙漠植物的特点与生存方式以及广泛的用途尚缺乏了解，作为将毕生精力都奉献给了沙漠研究的科学工作者，我们责无旁贷地为普及沙漠科学知识，为增强国人、特别是青少年的环境保护意识，使之成为保护自然、改造沙漠贡献力量，这是笔者的初衷，也是撰写本书的目的所在。但愿这本小册子能在西部大开发以及江泽民主席“再造一个山川秀美的西部地区”的伟大号召中起一点点推波助澜的作用。

本书由中国地理学会沙漠分会组织撰写，在编写初期曾得到张鹏云教授、迟建楣、张浩佩的帮助，继后得到王涛所长、肖洪浪处长、金炯主任、陈广庭研究员以及原沙漠所部分同志的大力支持，均致深深的谢意。

作者

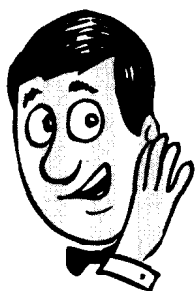
2003 年 2 月 18 日

目 录

一、开头的話	1
二、沙漠奇观	7
1. 孙悟空过火焰山	7
2. 海市蜃楼	9
3. 滴水贵如油	11
4. 飞沙走石	13
5. 盐碱世界	19
6. 一望无际的石海	23
7. 稀罕的河渠	25
8. 地下水库	29
三、沙漠植物是如何生活的	34
1. 一场激烈的论战	35
2. 从红砂的适应性谈起	38
3. 极高的渗透压	42
4. 特殊的旱生结构	45
5. 吝啬地保住水分	53
6. 俭省用水	57
7. 不寻常的光合作用	60
8. 耐盐能手	63
9. 抵抗炎热	66
10. 逃避干旱	69
11. 耐风蚀喜沙埋	71
12. 奇特的种子繁殖方式	75

13. 沙漠植物的类群	78
四、沙漠植物与防风固沙	81
1. 农田防风沙	81
2. 铁路防风沙	84
3. 公路防风沙	89
4. 优良的防风固沙植物	91
(1) 胡杨	91
(2) 梭梭	94
(3) 沙冬青	96
(4) 怪柳	98
五、沙漠植物的用途	101
1. 药用沙漠植物	101
(1) 沙漠中的人参	101
(2) “宁夏三宝”及其他	103
2. 工业用沙漠植物	106
(1) 极为引人重视的可可巴	106
(2) 纤维植物	107
3. 食用沙漠植物	110
(1) 沙漠中最珍贵的水果——椰枣	110
(2) 沙漠樱桃——白刺果	112
(3) 蜜源与木本粮食树——沙枣	114
(4) 席上佳肴	116
4. 沙漠观赏植物	119
(1) 瓶子树	121
(2) 猴面包树	122
(3) 百岁兰	123
(4) 光棍树	123
(5) 阿拉伯胶树	124

六、沙漠化及其防治	125
1. 乌兰布和沙漠巨变	125
2. 丝绸之路的兴衰	129
3. 前苏联垦荒的教训	135
4. 北美黑风暴的由来	138
5. 世界第一大沙漠在继续扩大	140
6. 沙尘暴	142
7. 合理利用沙漠植物	145
8. 注意合理垦荒	145
9. 草场的合理利用	147
10. 严禁乱砍滥伐	149
11. 封沙育草	151
七、沙漠植物的引种栽培	153
1. 引种栽培工作已初具规模	153
2. 沙漠植物园的建立	155
3. 海水、盐水灌溉, 前景广阔	157
4. 沙漠中一些主要植物的栽培技术	158
(1) 胡杨	158
(2) 二白杨	160
(3) 花棒	160
(4) 沙枣	162
(5) 沙蒿	163
(6) 沙拐枣	164
(7) 梭梭	166
(8) 怪柳	167
主要参考文献	169



一、 开 头 的 话



开
头
的
话

在人类生活的地球上，不都是风和日丽、如诗如画的境地，而是有很大部分地区属于气候干燥、降雨稀少、日照强烈、蒸发量大、植物稀疏以及由此而导致的风蚀作用激烈的干旱区。

干旱区的自然条件比较恶劣，所以人们又称它是沙漠地带。这一地区的自然景观主要表现为：土地的盐渍，即“盐漠”；广泛的戈壁，即“砾漠”；以及茫茫的流沙，即“沙漠”。此外，还有那岩石嶙峋的“石漠”。

全世界陆地面积仅占地球表面的十分之三，其余皆为汪洋大海所占据。可是，在这仅有十分之三的陆地，却又被沙漠占去了三分之一，涉及了近百个国家或地区（图 1-1），表 1-1 是世界各主要沙漠的分布面积。我国也是世界上沙漠分布最多的国家之一（图 1-2，表 1-2）。看来，干旱的沙漠是地球普遍存在的现象，也是世界许多国家面临的问题。

为什么沙漠竟占据了这样广阔的面积？

其原因不外乎两方面：一是大气环流的影响，一是地形的作用。

大家都知道，太阳光首先穿过空气，而后才照射到地表上来，按说，空气应该首先受热，可事实正相反，因为空气有一个特别奇怪的性质，它不能直接接受阳光的热量（确切地说，空气中大部分气体是不能直接接受太





大漠之绿

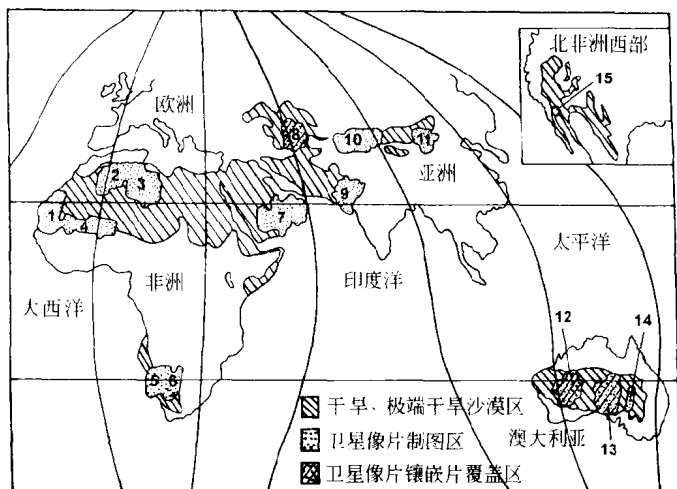


图 1-1 世界沙漠分布图

1—毛里塔尼亚和塞内加尔的西撒哈拉荒漠；2—阿尔及利亚的北撒哈拉荒漠（西部大沙漠和东部大沙漠）；3—利比亚的北撒哈拉荒漠；4—毛里塔尼亚、马里和尼日尔的南撒哈拉荒漠与萨赫勒地区；5，6—西南非洲的纳米布沙漠；7—沙特阿拉伯、阿拉伯联合酋长国、阿曼和也门的鲁卜哈利沙漠；8—前苏联的卡拉库姆沙漠和克孜尔库姆沙漠；9—印度和巴基斯坦的塔尔沙漠；10—中国的塔克拉玛干沙漠；11—中国的阿拉善沙漠；12—澳大利亚的大沙沙漠；13—澳大利亚的维多利亚大沙漠；14—澳大利亚的辛普森沙漠；15—美国和墨西哥的阿尔戈多尼斯荒漠与大荒漠

阳的辐射热)，只有在地表受热后，热量向空间散发出来，才为空气所接受。这样一来，环绕在地球周围空气的受热状况变得十分复杂。有的空气处在海洋上空，有的空气笼罩在大陆表面，由于海洋和陆地吸热、散热性质不同，从而使覆盖在它们上面的空气所受的热量也各不一样。即便都处在陆地上的空气，气温相差也很大，地形的变化，陆地上各种不同环境等因素，都会影响空气受热的状况。空气温度高，密度小，质量轻，相对湿度也小；空气温度低，密度大，质量重，相对湿度也随之加大。俗话说，“热空气上升，冷空气就会来补足”，不同温度的空气相互对流时，能够造成许多气候现象。

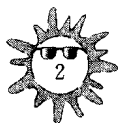


表 1-1 世界各主要沙漠国家的分布面积/km²

国家或地区		国土面积	沙漠面积	国家或地区		国土面积	沙漠面积
非洲	埃及	1002000	125608	亚洲	印度	2974700	146826
	苏丹	2505800	66785		巴基斯坦	803944	117858
	索马里	637657	3888		中国	9600000	637000
	乍得	1284000	18354		阿富汗	650000	32210
	利比亚	1759540	283740		伊朗	1645000	10500
	突尼斯	164150	19485		蒙古	1565000	21025
	尼日尔	1267000	135100		阿曼	212380	25860
	阿尔及利亚	2381741	564867		也门民主人民共和国	287000	13625
	西撒哈拉	273000	4110		阿拉伯也门共和国	195000	14709
	摩洛哥	459000	450		沙特阿拉伯	2400000	862272
	毛里塔尼亚	1030000	247148	伊拉克	444400	22803	
	马里	1204000	97722	约旦	90000	4252	
	纳米比亚	824300	90450	叙利亚	185180	8190	
	南非	1223300	45000	欧洲 美洲	前苏联	22400000	638178
大洋洲	澳大利亚	7682300	1136000		秘鲁	1285215	338
					墨西哥	1972546	900
				美国	9363000	8600	



开
头
的
话

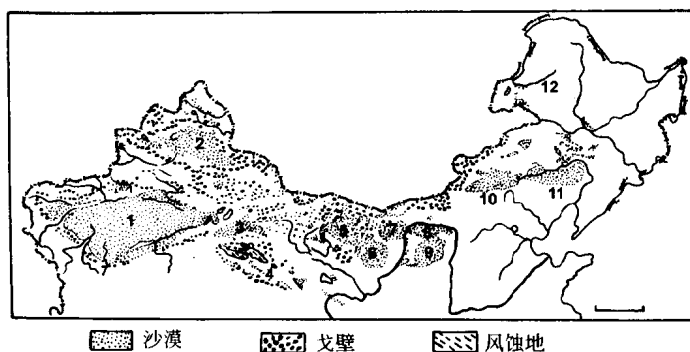


图 1-2 中国沙漠分布图

1—塔克拉玛干沙漠；2—古尔班通古特沙漠；3—库姆达克沙漠；4—柴达木盆地沙漠；5—巴丹吉林沙漠；6—腾格里沙漠；7—乌兰布和沙漠；8—库布齐沙漠；9—毛乌素沙地；10—小腾格里沙地；11—科尔沁沙地；12—呼伦贝尔沙地



3



表 1-2 中国各主要沙漠及沙地的地理位置及面积

沙漠名称	地理位置	海拔/m	面积/万 km ²
塔克拉玛干沙漠	新疆塔里木盆地	840~1200	33.76
古尔班通古特沙漠	新疆准噶尔盆地	300~600	1.88
库姆达克沙漠	新疆东部、甘肃西部、罗布泊 低地南部、阿尔金山北部	1000~1200	2.28
柴达木盆地沙漠	青海柴达木盆地	2600~3400	3.49
巴丹吉林沙漠	内蒙古阿拉善高原西部	1300~1800	4.43
腾格里沙漠	内蒙古阿拉善高原东南部	1400~1600	4.27
乌兰布和沙漠	内蒙古阿拉善高原东北部 黄河后套平原西南部	1000	0.99
库布齐沙漠	内蒙古鄂尔多斯高原北部,黄 河河套平原以南	1000~1200	1.61
毛乌素沙地	内蒙古鄂尔多斯高原中南部、 陕西北部	1300~1600	3.21
浑善达克沙地(小 腾格里)	内蒙高原东部的锡林郭勒盟 南部和昭乌达盟西北部	1200	2.14
科尔沁沙地	东北平原西部的西辽河下游	100~300	4.23
呼伦贝尔沙地	内蒙古东北部的呼伦贝尔 平原	600	0.72

在地球的赤道附近,受到阳光的直射,地面温度高,上面的空气温度也高。这些温度高的热空气,质量轻,会脱离原来的位置上升到高空去。高空空气受地表散发的热量影响小,温度一般都很低,此时,上升的热空气与高空中的冷空气相遇后,很快就会冷却。热空气冷却后,密度加大,质量变重。所以,热空气上升到一定高度之后,便又下沉,形成所谓的高压区。可是,赤道附近的热空气还源源不断地在上升,使高空已经冷却了的空气很难重返原地,在上升气流的冲击下,只能偏到赤道两侧的副热带上空,使副热带上空出现了高压区。随着地球的自转,高压区内被冷却了的热空气发生了横向偏转,形成了一个环带。加之赤道上空的热空气不断地补充,使这样的高压环带能够稳定地控制在副热带上空。

冷却了的热空气,来到副热带上空后,依然要下沉,当与





低空温度较高的热空气相遇，又热了起来，空气紧接着膨胀，密度变小，相对湿度也显著减少，这样一来，副热带的空气变得异常干燥，干燥的空气是不能形成降雨的。再说，赤道附近大量的热空气上升后，原地的空气就相对减少，形成一个所谓的低压区，这时副热带低空的空气便来补充，空气的流动自然就形成了风。这种风，终年都是从赤道南北两侧的副热带向赤道中心吹刮，加之地球自转的影响，使北半球的风向自东北偏西南；南半球的风向东南偏西北，这便是人们常说的信风。从大陆的角度来看，信风的方向都是自陆地内部向海洋方向吹刮，它不仅不能为这一地区带来湿润的空气，反而越刮越干燥。

由于上述两种原因，副热带气流稳定，空气干燥，湿度小，少云寡雨，构成了从北纬 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 和南纬 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。范围内广阔的干旱区。像非洲北部的撒哈拉沙漠，非洲西南部的卡拉哈里沙漠，亚洲西南部的（阿拉伯地区）西南亚沙漠，北美洲西南部的北美沙漠，南美洲西南部的南美沙漠，澳大利亚中部的澳大利亚沙漠等都属于副热带的干旱区。其中又以撒哈拉沙漠面积最大，达 900 余万平方公里，相当于欧洲面积。

可是，有些地区并不处于赤道两侧的副热带，为什么也出现了干旱的沙漠（像横跨我国、前苏联和蒙古的中亚沙漠）？

中亚沙漠若按纬度分布来说，本属于空气湿润的温带和暖温带，不应出现干旱的沙漠。但是，这一地区的降水主要来自夏季东南季风，温和的季风从西南太平洋、南海和孟加拉湾带来了大量水汽，在大陆上形成降雨。中亚深居欧亚大陆腹地，远离海洋，很难受到湿润海风的浸润，特别是近百万年来的造山运动，使天山、昆仑山、喜马拉雅山、秦岭、吕梁山、太行山及大兴安岭等山脉竞相崛起，巍然耸峙，犹如列屏，阻挡了湿润的夏季季风，断绝了水汽来源，降雨自然稀少。然而，到了冬季，欧亚大陆上空为蒙古-西伯利亚冷风所控制，加之这





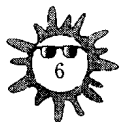
一地区地势开阔，没有高山屏障，干燥而冷凛的北风，长驱直入，造成冬季少雪的状况。这样，中亚地区出现了沙漠。这即是沙漠形成的另一种原因——局部地形对气候的影响。

沙漠地带的关键是缺水。然而，全世界赖以灌溉的仅占地球总水量百分之二的淡水又大都分布在极地的冰川上，以固态形式存在着。所剩再除去陆地上较为湿润地区所拥有的水量外，能用于沙漠地带的淡水显然微乎其微了。所以，对沙漠的改造也就显得十分艰巨，无怪乎人们总是视沙漠地带荒凉、可怕，也是事出有因。

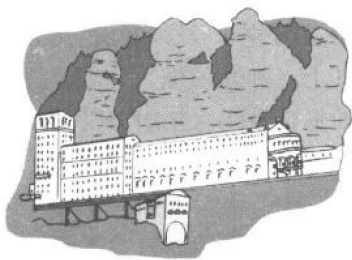
其实，沙漠地带固然有许多不利的自然条件，但也绝非一片荒凉。在这地区内存在着辽阔而未经开发的土地资源，并有着一定的生态环境与植被。特别是那些傲然挺立于干旱、酷热、风沙等恶劣环境中的植物，竟然在沙漠中闯出一番绿色的生境，它们中有的改造沙漠面貌的先锋，有的是宝贵的经济植物。此外，沙漠地带有丰富的矿藏，像石油、天然气、盐矿、煤矿、石膏矿……；还有取之不尽用之不竭的风能、热能，为未来的世界开发新能源提供了无限美好的前景。

近年来，值得注意的是随着科学技术的发展和人类生活的需要，在沙漠地带进行了无止境的开发和垦殖，造成沙漠植物的大量死亡。干旱的沙漠生态环境本来就十分脆弱，由于人类不恰当地利用，很快破坏了原有的自然平衡状态，使沙漠地带的气候变得更为恶劣，甚至使原来可以耕作的土地沦为茫茫一片流沙，形成“人造沙漠”，造成新的生态悲剧。

据国际统计，全世界沙漠地带如今每年有 500~700 万公顷的土地变成沙漠，按照这样的速度发展，不久的将来，全世界将有三分之一的耕地和可耕地会被流沙吞没，多么惊人的数字！由此看来，保护和培植沙漠地带的生态条件和植被，将是何等重要的事情！



二、 沙漠 奇观



沙漠
奇观

沙漠是地球上自然条件最为恶劣的地区之一，它也泛指戈壁、岩漠、盐碱地以及各种贫瘠的景观类型，几乎占据了世界土地的三分之一。可是，人们对那里的自然环境了解得却很少，关于这一点，还是让我们从古代神话故事《西游记》讲起吧。

1. 孙悟空过火焰山

读过我国古典小说《西游记》的人都知道，在孙悟空随同唐僧去西天取经时，途经火焰山，该山阻挡了他们的去路。于是老孙只好摇身一变，钻进铁扇公主的肚子里大闹一场，取得铁扇，熄灭火焰山的烈火，方能继续西行。此情此景虽属小说中神话式的故事，但火焰山的存在的的确是事实。

火焰山在哪里？

它就在我国新疆的吐鲁番盆地内。吐鲁番的最高气温可达48.9℃，地面温度则可高达75℃以上，它可以使植物焦灼，也可把鸡蛋烫熟。

火焰山又称为克孜勒塔格（即“红山”之意），它东西长约100公里，南北宽约10公里，一般高度在500米左右，海

