

广东省自然资源厅科普丛书
广东省地质学会重点科普图书
广东省地质科普教育馆重点科学图书

*Anquan Awei Haa Dizi
Baining Shenbian De Dizhi*

安全安危

话地质

百姓身边的地质学

主 编 刘如春
副主编 林郑楷 刘文祥



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

Anquan Anwei Hua Dizhi
Baixing Shenbian De Dizhixue

安全 安危

话地质

百姓身边的地质学

主 编 刘如春
副主编 林郑楷 刘文祥



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目(CIP)数据

安全安危话地质：百姓身边的地质学/刘如春主编. —广州：华南理工大学出版社，2019.4

ISBN 978-7-5623-5964-7

I. ①安… II. ①刘… III. ①地质学—普及读物 IV. ①P5-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第068421号

安全安危话地质：百姓身边的地质学

刘如春 主编

出版人：卢家明

出版发行：华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学17号楼，邮编510640)

<http://www.scutpress.com.cn> E-mail: scutcl3@scut.edu.cn

营销部电话：020-87113487 87111048 (传真)

责任编辑：陈苑雯 周莉华

印刷者：广州市友盛彩印有限公司

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：12.75 字数：222千

版次：2019年4月第1版 2019年4月第1次印刷

印数：1~5500册

定价：46.80元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

编委会成员

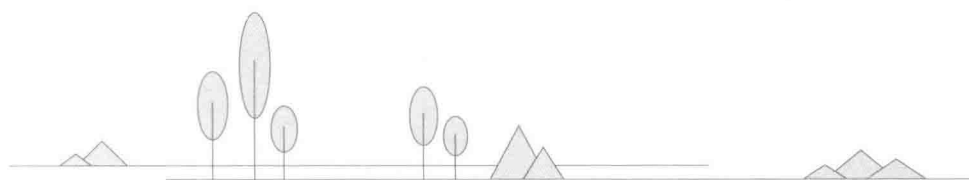
策 划 林希强 刘洪文

主 编 刘如春

副主编 林郑楷 刘文祥

统 筹 汤国富 周荔平 程玉琼

林小婷 陈思琪



前言

PREFACE

2006年，全国地质工作会议在北京召开，地质学家、时任国务院总理的温家宝先生就贯彻《国务院关于加强地质工作的决定》作出了重要批示，强调要加强和重视地质工作，高瞻远瞩地把新时期的地质工作拓展定位为“资源、环境、工程”三大领域，并强调，地质工作服务于国民经济的方方面面，贯穿于经济建设和社会发展的全过程，关系到千秋万代。这为新时期地质工作的科学发展指明了方向。

实践证明，随着国家改革开放的不断深入和经济社会的快速发展，人们对资源（矿产）地质、环境地质、工程地质等方面知识社会需求量越来越大，地质与人民群众的关系也愈加密切。做好地质工作与百姓安危关系知识的普及与传播，从而使地质知识更快更好地贴近社会，走进千家万户，与人民群众“零距离”接触，以获得更多更广泛的对地质事业的支持和正能量，这正是我们出版本书的初衷。

为此，广东省地质学会科普委员会有责任、也有义务做好地质科普工作，力争通过我们持之以恒的努力，使地质工作在社会树立起一个全新的形象，促进地质事业可持续发展，并在实现“中国梦”的伟大征程中，发挥越来越大的作用。

广东省地质学会科普委员会

二〇一九年三月

目录

CONTENTS

第一辑 地质与安全

- 浅谈矿产资源与安全 / 003
- 粤东西北地区地质灾害发育特点及主要防治对策 / 007
- 工程地质与安全 / 012
- 地质安全与粤港澳大湾区建设 / 017
- 可燃冰：国家能源安全保障 / 022
- 浅谈物探技术应用与安全 / 024
- 地质测绘与安全 / 026
- 铀矿找矿与核辐射防护 / 028
- 为地质灾害把脉——地质灾害在线自动化监测与预警 / 031
- 沿海城市地质灾害类型 / 035
- 飞来寺横遭飞来祸 / 041
- 广州无强震——努力建成广东乃至华南宜居城市的“首善之区” / 043
- 汶川震后谈地震 / 045
- 教你几条防避地震“绝招” / 051
- 土壤重金属的危害 / 053
- 常见重金属污染对人体健康的危害 / 060

- 重金属污染可“亡国” / 065
- 保护环境，防治重金属污染 / 067
- 建筑的用材和选址也要讲究安全——让氡等放射性核素
远离我们 / 069
- 家装选大理石安全可靠 / 073
- 微量辐射益健康 / 074
- 依山建房论“风水” / 075
- 民居选址及其他 / 077
- 地学旅游与地质安全 / 080
- 战场地质环境保障建设刻不容缓 / 083

第二辑 地质与健康

- 养生要懂点地质学 / 087
- 地球化学环境与人类健康 / 091
- 地质环境系康寿 / 093
- 地质环境藏医学 / 096
- 地域基础说养生 / 098
- 山青水绿人受益 / 100
- 地磁场与健康 / 102
- 癌与地域有联系 / 104
- “广东癌”与环境关系密切 / 107
- 介绍几种“地方病” / 109
- 谨防“水土不服” / 112
- 药用矿石简介 / 114
- 铷，有望继硒后又一匹抗癌“黑马” / 118

矿石药物黄铁矿	/	120
壮阳益气钟乳石	/	122
浮石轻浮能治病	/	124
钙为人体第一“矿”	/	126
阴起阳起聚两石	/	128
云母之效名久远	/	129
缺锰发生“侏儒症”	/	131
朱砂能治精神病	/	133
非金药物举三味	/	135
合格宝石饰品对人体无害	/	137
闲说宝玉石的养生功效	/	139
珠宝药物面面观	/	141
浅谈观赏石的养生功能	/	143
玉石与健康	/	146
戴“石”为你添阳气	/	148
恩州奇石——绿色环保石	/	150
来自大海的养生宝石	/	152
钻石作药亦久远	/	156
漫谈水晶饰品的保健功能	/	157
善用鸡血玉能养生益寿	/	159
健康宝石——北投石	/	161
水果好吃有秘密	/	162
大地自然疗法——温泉	/	164
从化岭南第一泉	/	167
走出饮水误区	/	169
碱性离子水	/	171

第三辑 大美地质

地质安全：为人民美好生活奠基 / 175

大美地质地貌景观 / 181

参考文献 / 193

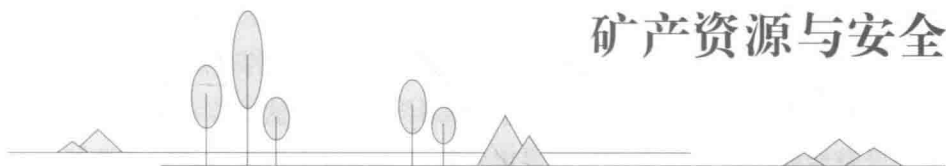
后记 / 194

第一輯

地质与安全

DI YI JI DI ZHI YU AN QUAN

浅谈 矿产资源与安全



矿产资源，是指经过地质成矿作用，天然赋存于地壳内部或地表的，呈固态、液态或气态的，并具有开发利用价值的矿物、岩石或有用元素的集合体。矿产资源是进行社会生产发展的重要物质基础，现代社会人们的生产和生活都离不开矿产资源。

矿产资源的种类非常多样，包括：①石油、天然气、煤炭等能源资源；②铁、锰、铬等黑色金属矿产；③铜、铅、锌、钴、镍等有色金属矿产；④金、银、铂、钯等贵金属矿产；⑤铀、镭、钍等放射性金属矿产；⑥铈、钬、镧、铷等稀有金属矿产、稀土元素；⑦菱镁矿、滑石等冶金辅助矿产；⑧钾盐、硫、磷等化工矿产；⑨高岭石、膨润土、蒙脱石等非金属材料矿产；⑩各种石料、石灰岩、石膏、石棉等建筑材料矿产；⑪红宝石、蓝宝石、翡翠、玛瑙等宝玉石矿产；⑫地下水（热）资源等。

一、矿产资源与人类文明

人类社会的发展历史就是人类利用自然资源的历史。在不同的社会发展时期，人类利用的矿产资源种类不同，利用矿产资源的水平也不同。在原始

社会，人类认识自然、利用自然的能力是十分有限的。为了生存，原始人开始使用简陋的石器，使用这种石器的时代我们称为石器时代。之后人类进入了陶器时代。距今大约6000年前，西亚居民掌握了炼铜技术，标志着人类进入了青铜器时代。公元16世纪前后人类开始使用铁器。煤炭的开发利用，促进了蒸汽机发明使用，使生产力得到了大幅度提高。生产力发展导致了欧洲工业革命。由此可见，当代非金属矿产的利用程度，成为了衡量国家经济发展程度和科学技术水平的标志。

就拿我们日常使用的手机来说，一部手机中使用的金属多达70多种，不仅有传统的大宗金属矿产如铁、铜、铝，还有镁、钛、锌、镍、镉、锂、稀土及黄金等。黄金具有优良的导电性能，被用做手机按键铜触点的镀膜材料。含镉、镍、锂的镍镉电池、镍氢电池、锂电池等高性能电池确保了手机使用的长期性和稳定性。当人们在使用给生活带来极大便利的手机时，有谁会想到它竟然是一个“纯粹”的矿产资源制品！

再以汽车为例，一辆普通轿车平均重量为1300千克，其生产涉及了包括化石能源、金属、非金属等矿产资源大类中数十种矿产所制造的600余种材料。透过汽车我们可以联想到火车、飞机、轮船、地铁等全部现代交通工具无一不是矿产资源的集成物。

矿产资源对人类文明的贡献有的也属于无心插柳。我们知道，形成矿产资源的矿物元素名称，其汉字大多带金属类的偏旁部首，而这些汉字的来源，与明朝的皇帝们有关。明太祖朱元璋登基后，给子孙定了辈分。为了让子孙千秋万代，他利用“五行相生”的原理，要求子孙的名字必须含有对应的五行。但没想到，过了五代以后常用字开始不够用了，但是因为要避讳先人又不能起与祖先相同的字。于是朱家开始大规模地找生僻字，实在不行就开始自己造字，其后世才不至于没有名字，于是便出现了朱公锡、朱慎镠、朱同铭、朱同铤、朱安汞、朱在钠、朱均铁、朱成钴、朱成钡、朱恩钠、朱恩铜、朱恩铈、朱恩钾、朱帅钾、朱帅锌、朱真镧、朱微钋、朱效钛、朱效锂、朱詮铍、朱效钡、朱弥镉、朱提钒、朱翊铈、朱翊铬等这些名字。后来元素周期表传入中国，科学家徐寿希望可以把元素周期表翻译成中文，但是上哪找这么多同一类的字来代表呢？他偶然发现朱氏家谱里面有较多带金属类偏旁部首的字。经过他的修改之后，便形成了我们今天看到的元素周期

表。这大概可以称之为“老朱家的元素周期表”吧。

二、矿产资源与国家战略安全

矿产资源为人类提供了95%以上的能源来源，其中包括80%以上的工业原料和70%以上的农业生产资料，是人类社会赖以生存和发展的重要物质基础，是非常重要的战略资源，是国家战略安全的基础保障。

在整个人类历史进程中，获取和控制矿产等自然资源的战争，一直是国际紧张和武装冲突的根源。从古至今人类历史上大大小小的战争，大部分与侵占和掠夺资源有直接关系。14~15世纪，西班牙、葡萄牙等国家的商人和封建主急于探求通往东方的道路，其主要目的是寻求贵金属黄金和白银。20世纪80年代，打了八年的两伊（伊拉克和伊朗）战争的本质是为了争夺石油资源。1870~1945年，德国和法国争夺阿尔萨斯—洛林铁矿发动了长期战争；1878~1883年，拉丁美洲的“太平洋战争”，智利为抢夺硝酸盐矿产而对秘鲁和玻利维亚挑起战争。1990年8月，伊拉克为侵占科威特的石油资源，借领土争端，突然出兵占领科威特，引发海湾危机。1991年1~2月，以美国为首的多国部队对伊拉克发动了海湾战争。

矿产资源的供应中断，可危及一个国家的国防体系和经济体系。由于各国拥有的矿产资源存在差异，决定了任何一个国家都不可能依靠自身的资源满足经济发展的需要。尤其是工业和经济发达的国家，为维持本国工业和经济的飞速增长，对矿产资源的需求量较大，对国外矿产资源的依赖性较强。严重依赖国外资源既成为经济问题，又会成为国家安全问题。只有在资源安全的基础上，国家安全才有保证。

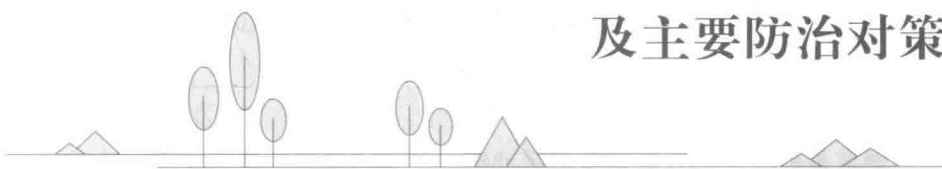
资源和动力短缺问题现已在大多数国家乃至全球范围内呈现。这种现象的呈现，主要是人类无计划、不合理地大规模挖掘所致。20世纪90年代初，全球范围耗费动力总数约为100亿吨标准煤，到2000年动力耗费量翻了一番。从目前石油、煤、水利和核能的开展状况来看，要满足这种需求量是非常困难的。因而，在新动力（如太阳能、快中子反应堆核电站、核聚变电站等）开发运用没有获得较大突破之前，国际动力供应将日趋严峻。此外，其他不

可再生性矿产资源的储量也在日益削减，这些资源终有一日会被耗费殆尽。

目前，我国已发现矿产173种，其中探明储量的有159种，已探明矿产资源总量居世界前列，铅、锌、钨、锡、锑、稀土、菱镁矿、石膏、石墨、重晶石等储量居世界第1位，矿产资源开采总量居世界第二位，成为世界矿产资源大国之一。然而，矿产资源的空间分布是非常不均衡的。如果我们把地球深处想象成一个熔岩锅，各种元素煮一锅，哪个地方有地震了、有裂缝了，岩浆就往哪里涌，各种矿脉就是不同成分的矿物在岩浆凝结过程中的聚集。另一方面，矿产资源属于不可再生资源，其储量是有限的。我国的人均矿产资源占有量在世界排名位居80位，低于世界人均水平的50%。目前我国的铜、铅、锌、铝、钾、镉、铁等矿产资源短缺，石油、天然气、铝、铁、铜等矿产资源已无法满足国内需求，需要大量进口。近年来，国际原油价格波动很大，而我国对进口石油的依赖度却越来越高，化学工业面临着严峻挑战。我国的钢产量虽连续三年位居世界第一，但由于技术含量不高，生产出的优质钢只占10%。由此可见，我们的矿产资源情况确实令人担忧，必须加大矿产资源勘查力度，才能为全国经济社会发展提供强有力的资源保障。

(周华)

粤东西北地区 地质灾害发育特点 及主要防治对策



广东省地处祖国大陆南部，全省丘陵山地多，经历了多期、次地质作用的影响，地质构造复杂，地质环境脆弱，是我国地质灾害多发省份之一。广东省地质灾害主要集中分布在粤东、粤西、粤北等广大中低山区和丘陵地区，具有点多面广、活动频繁、危害严重的特点。其中粤东、粤西和粤北丘陵山区的花岗岩分布区，由于岩石分化土层厚度大，发生滑坡、崩塌和泥石流等地质灾害频率较高，容易造成严重人员伤亡和财产损失。此外，历史上粤东西北地区依山削坡建房较为普遍，由于缺乏统一的科学选址和必要的技术指导，造成削坡不规范，容易形成高陡边坡，从而诱发崩塌、滑坡等地质灾害，对人民群众生命财产安全造成极大威胁。

一、粤东西北地区主要地质灾害类型有哪些

粤东西北地区地质灾害主要为山地地质灾害，根据地质灾害的时间特点划分可分为突发性地质灾害和缓变性地质灾害。突发性地质灾害主要集中在4~6月“龙舟水”时期及7~9月台风时期，在局部强降雨的作用下，容易引发较大规模的群发性地质灾害。主要地质灾害类型为崩塌、滑坡、泥石流和

地面塌陷等，规模以中小型为主。

(一) 崩塌

崩塌是山体斜坡前缘地带的岩块或土石块体，受重力作用或降雨作用的影响，快速脱离母体，沿斜坡翻滚塌落的现象。崩塌对斜坡底部的房屋、道路及其他建筑物危害很大，极易造成人员伤亡事故。1991年英德市石牯塘清水坑锡矿悬崖处发生岩石崩塌，造成21人死亡，矿山选矿设备全部被毁。2013年肇庆市德庆县西江河畔的沙石场码头发生崩塌，几名工人随着崩塌的沙石掉入西江之中，导致1人死亡，5人失踪。

(二) 滑坡

滑坡是斜坡上的岩土体受河流冲刷、地下水活动、雨水浸泡、地震和人类工程活动等因素影响，在重力作用下，沿着一定的软弱面或者软弱带，整体地或者分散地顺坡向下滑动的现象。滑坡按发展过程可分为蠕滑、滑移、剧滑和稳定等阶段。近30年来，随着人类工程建设活动数量急剧上升，滑坡地质灾害活动日趋强烈，给粤东西北地区的经济建设和人民生命财产安全带来了极大的危害。2006年7月，大埔县西河镇水祝村突发山体滑坡，造成8人死亡，60余间房屋被摧毁。2018年6月，受台风“艾云尼”影响，云浮市新兴县发生多处山体滑坡，导致5人死亡，多处房屋坍塌。

(三) 泥石流

泥石流是指在山区或者其他沟谷深壑、地形险峻的地区，因为暴雨、暴雪或其他自然灾害引发的山体滑坡形成的携带有大量泥沙和石块的特殊洪流。泥石流灾害具有突然爆发、历时短暂和破坏力大的特点，是各种自然因素和人类工程活动因素共同作用的产物。区域内泥石流的发生频率虽不及滑坡和崩塌等地质灾害，但其带来的经济损失和衍生灾害却是不容小觑的。2010年9月，受台风“凡比亚”影响，广东高州、信阳和阳春三市、县交界的区域出现特大强降雨，引发特大山洪泥石流，其中仅高州马贵镇死亡和失踪的就有66人。

(四) 地面塌陷

地面塌陷是指地表岩土体受自然因素作用或人类工程活动影响向下陷落，并在地面形成塌陷坑洞而造成灾害的现象或过程。地面塌陷主要分为岩溶塌陷和非岩溶塌陷两种类型，岩溶塌陷是由于可岩溶（以碳酸岩为主，其