

洞穴探测、研究、开发与保护

DONGXUE TANCE YANJIU KAIFA YU BAOHU

——全国洞穴学术会议论文集（一）

中国地质科学院岩溶地质研究所
中国地质学会洞穴专业委员会

陈伟海 朱德浩 朱学稳 编

地质出版社

洞穴探测、研究、开发与保护

——全国洞穴学术会议论文选集（一）

中国地质科学院岩溶地质研究所 陈伟海 朱德浩 朱学稳 编
中国地质学会洞穴专业委员会

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书选录了中国地质学会洞穴专业委员会近4年来(2004~2007)召开的有关学术会议和活动所提交的80篇论文,根据内容大致分为洞穴基础研究及进展现状综述、洞穴探测研究、洞穴旅游开发现状及经营管理、洞穴环境系统监测与景观保护、洞穴生物研究、岩溶景观评价与地质公园建设等方面,比较全面、客观地反映出当前我国洞穴探测、研究、开发与保护等诸多方面的成果和进展。本书内容丰富,可供从事洞穴探测、洞穴科学研究、洞穴旅游开发与管理、岩溶景观与地质公园调查评价等方面的科研人员、高等院校师生和洞穴经营管理者阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

洞穴探测、研究、开发与保护:全国洞穴学术会议论文集.1/陈伟海,朱德浩,朱学稳编.一北京:地质出版社,2008.8

ISBN 978-7-116-05714-2

I. 洞… II. ①陈…②朱…③朱… III. 溶洞-学术会议-文集 IV. P931.5-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第097699号

责任编辑:赵俊磊 蔡卫东

责任校对:黄苏晔

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324571(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:787mm×1092mm^{1/16}

印 张:30.75

字 数:720千字

印 数:1—1500册

版 次:2008年8月北京第1版·第1次印刷

定 价:80.00元

书 号:ISBN 978-7-116-05714-2

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

中国地质学会洞穴专业委员会（原称为中国地质学会洞穴研究会）自1990年8月成立以来，先后在河南栾川、贵州织金、重庆武隆、广西桂林、海南三亚、广西凌云、云南建水、四川江油、湖南张家界、吉林磐石、湖南新化、山东沂源、湖南郴州等地共举办了13届全国洞穴学术大会。另外，于2004年9月在英国伦敦举办了“中国洞穴”国际学术讨论会；2007年12月在浙江桐庐举办了“中国旅游洞穴2007桐庐论坛”。历届会议提交了大量论文，其中2003年前的论文已通过“中国岩溶”增刊、专刊或专题等形式予以选登。

现今展现在读者面前的这本分量不菲的《洞穴探测、研究、开发与保护——全国洞穴学术会议论文选集（一）》，遴选了中国地质学会洞穴专业委员会近4年来（2004~2007）召开的有关学术会议（论坛）和活动中所发表的80篇论文，力求比较全面、客观地反映出当前我国洞穴研究、调查、开发、保护等诸多方面的成果和进展。

与以往文集的区别之一是本文集单独列出“学人论坛”栏目作为文集的开始，共选择了6位我国知名岩溶洞穴学家的6篇文章。中国工程院卢耀如院士是新中国培养出来的最早期的岩溶学者；朱学稳等人长期以来均在中国地质学会洞穴专业委员会担任主要领导职务。这些学人通过自身长达半个世纪的岩溶和洞穴科学活动，对我国洞穴研究工作作出了突出的贡献。通过本文集的出版向他们表达广大洞穴工作者的敬意，同时对已故的杨明德教授和宋林华教授表达我们的缅怀。

文集的第二部分力图反映我国在若干洞穴学研究领域中的进展现状，除了全面的综述外，还针对当前洞穴次生化学沉积物命名使用中的较混乱的情况，再次选录了朱学稳教授的文章，以期在这方面取得更多的共识，因为正确的分类系统反映出事物的本质特征和内部规律性联系，同时还具有科学的预见性。此外，洞穴石笋古环境记录、中国洞穴数据库和研究网的建设、洞穴医疗的开展、洞穴形态量计的深化及滴水研究皆是有意义的研究课题。两篇有关洞穴化学沉积物原生颜色和硝石的论文，是以往很少被涉及的问题，对洞穴研究领域的扩展具有一定的开拓性意义。

文集的第三部分的14篇文章都是对通过洞穴探查而给出的实际洞穴资料和初

步认识。洞穴学的发展自始至终都是基于实际考察之上，只有不畏艰险地深入洞穴的黑暗之中才会得知洞穴的真相。洞穴研究工作正是建立在严谨的科学态度和勇敢顽强的探索精神之上。近 20 年来，我国洞穴探查工作取得长足的进展，许多洞穴已进入世界大洞穴行列之中（详见张远海文章），为此我国洞穴工作者付出了极为艰辛的努力。除了专业洞穴工作者之外，还收录了洞穴爱好者薛元康先生对白云洞所写的文章，该文以游记的表达方式科学地描述了白云洞的沉积景观，是一篇很好的科普范文。这一部分还发表了有关火山熔岩洞和砾岩洞的文章，使我们对洞穴类型的多样化有了更深的理解。

第四部分和第五部分是洞穴游览和洞穴环境的专题探讨，内容十分丰富，包括 27 篇文章，这一事实既充分表明我国当前洞穴旅游事业的兴旺，也表明洞穴工作者、旅游洞穴经营者对洞穴旅游持续发展的渴望和保护意识的日益增强。洞穴保护是所有工作的中心点，但保护的基础和核心是保护好洞穴的原始的自然环境，这里收录的文章围绕着旅游洞穴的环境监测、开发、价值评价、规划、经营、保护等内容展开，不仅有很多具体实例，还有可以借鉴、推广的方法，而且很多文章都是从树立可持续发展理念来讨论洞穴保护。特别值得指出的是，许多重要的游览洞穴的经营者写出了颇有价值的、建立在洞穴科学基础之上的保护洞穴的论文，要真正保护好洞穴，经营者是至关重要的。只有在具有高素质、懂科学、热爱洞穴的旅游洞穴经营者以实际行动积极组织和参与洞穴保护的情况下，旅游洞穴才能得到真正有效的保护。

值得一提的是，从 2008 年开始，中国地质学会洞穴专业委员会秘书长、中国地质科学院岩溶地质研究所洞穴研究中心主任陈伟海主持的洞穴环境远程自动监测系统已开始运行，研究者们选取北自河北兴隆陶家台溶洞，南到海南儋州石花水洞的 4 个洞穴进行洞穴空气环境主要因子的远程、自动、高频率监测，从而改变了以往洞穴环境参数因数据获取困难、测次时间间隔过长而造成的数据过少的困境，我们期待有更多的新技术、新方法应用到洞穴研究和保护之中，也期待着新的研究成果问世。

第六部分为洞穴生物专题，专业性最强。国际上每年都有大量的洞穴生物的研究成果出现，我国在洞穴生物方面的研究工作相对比较薄弱，20 世纪 80 年代初期是我国洞穴生物研究的初创时期，发展至今已有不少有关洞穴生物的成果问世，中国科学院动物研究所、贵州茂兰自然保护区管理局、贵州师范大学、华中农业大学、桂林植物研究所、中国地质科学院岩溶地质研究所等都进行了并将进行更多的洞穴生物研究工作。例如在茂兰自然保护区，自 1994 年以来，对该区近 200

个洞穴的洞穴动物进行调查研究，采集了近 6000 号标本，根据鉴定和有关资料，茂兰喀斯特森林区目前已知有洞穴动物共 5 门 11 纲 35 目 60 科 87 属 104 种，其中蜘蛛目动物有 2 个新种。我国洞穴众多，横跨多种气候带，为洞穴生物研究提供了极为广阔的空间和有利条件。我们相信会有更多、更深入的洞穴生物研究成果出现。

文集的最后一部分文章数量较多，涵盖的范围更广。虽然许多文章是论述地表岩溶景观的文章，但与洞穴都有密不可分的联系，地表岩溶地貌和地下洞穴二者共同组成岩溶地貌景观。本部分中有关黄龙沟钙华成因、岩溶深潭、地质公园岩溶地质遗迹的文章是颇有见地的论文；已故的岩溶学家廖钟灵先生关于桂林岩溶与文化的文章开拓了我们的眼界，使我们加深了岩溶景观对文化发展影响之大的认识。几篇与群众洞穴探险方面有关的文章，对正在兴起并具有巨大发展潜力的洞穴探险活动将会有积极的推动作用。

在本文集出版之际，仍需指出，文集中论文的科学水平参差不齐，有的成果和研究工作位于国际前列，有的还处于起步阶段，出现这种情况是很正常的现象，这是由洞穴学本身的科学性质和专业委员会成员、会议参加群体的实际情况所决定的。一方面，洞穴学本身就是一门综合性学科，包括地质、地理、物理、化学、生物、医学、探险等多个门类；另一方面，我国洞穴工作的群体是由专业洞穴工作者、洞穴管理经营者和来自各行各业的洞穴爱好者所组成，有十分广泛的群众基础，这与许多其他专业委员会有所区别。我们欣喜地看到，提交文章的作者愈来愈多，文章的质量也愈来愈高，这也从一个方面表明洞穴学在我国进一步的发展和提高。2008 年将在世界自然遗产地重庆武隆召开第 14 届全国洞穴学术年会，本文集既是作为会议的一份贺礼，也是借此表达对该次年会的更高的期望，并祝愿我国的洞穴研究、旅游洞穴的开发利用、群众性洞穴探险活动更上一层楼！

本文集由中国地质学会洞穴专业委员会陈伟海、朱德浩、朱学稳等人编纂完成。洞穴专业委员会的挂靠单位——中国地质科学院岩溶地质研究所给予了出版经费的支持；地质出版社蔡卫东先生、广大论文作者对本文集的出版给予了热诚支持，在此一并表示衷心的感谢！

编者
2008 年 5 月 10 日

目 次

前 言

学 人 论 谈

- 岩溶(喀斯特)洞穴的开发与保护的方向与途径探讨…………… 卢耀如 (3)
- 再谈旅游洞穴开发建设的八项基本原则…………… 朱学稳 朱静波 (6)
- 旅游洞穴持续发展及其科学发展观…………… 张寿越 金玉璋 (10)
- 观光旅游洞穴景观设计…………… 俞锦标 陈蕴真 (16)
- 锥状喀斯特区溶洞景观特征及其旅游资源评价…………… 杨明德 祝 安 (26)
- 人类和自然因素对风景旅游洞穴环境的影响研究(摘要)
…………… 宋林华 王 静 梁福源等 (34)

洞穴基础研究及综述

- 洞穴钟乳石类的分类方案…………… 朱学稳 (39)
- 洞穴研究进展综述…………… 陈伟海 (47)
- 洞穴医疗的现状与前景…………… 朱德浩 朱其光 (60)
- 洞穴石笋沉积年代学研究…………… 林玉石 袁道先 程 海等 (68)
- 国外洞穴石笋的高精度、高分辨率研究进展…………… 王兆荣 郭庆海 (76)
- 中国洞穴研究网进展与展望…………… 戴爱德 陈伟海 戴 南 (82)
- 洞穴形态量计方法解析…………… 张远海 韩道山 邓亚东 (87)
- 洞穴滴水水化学特征及影响因素研究——以山东沂源九天洞为例
…………… 周长春 王晓青 武传震等 (94)
- 岩溶洞穴中火硝的分布特征及成因初探…………… 闫志为 朱学稳 (100)
- 岩溶洞穴化学沉积物原生颜色的生成浅见…………… 唐孝谦 崔玉青 (105)
- 重庆地区末次冰期短尺度气候变化的高分辨率石笋记录
…………… 何 潇 李 清 李廷勇等 (114)
- 重庆地区早中全新世石笋记录的初步研究…………… 李廷勇 (120)
- 河北临城崆山山顶钟乳石遗迹成因分析…………… 张远海 陈伟海 邓亚东 (125)

洞穴调查研究

- 湖南郴州万华岩洞穴的特征与发育…………… 朱学稳 汪训一 张 任等 (131)
- 浙江省岩溶洞穴基本特征…………… 竺国强 董传万 (135)
- 流入型洞穴——山东沂源九天洞初步研究…………… 朱学稳 韩道山 (140)

齐名世界长洞的国家地质公园——贵州绥阳双河溶洞

.....	陈建庚	吕金华	陈俊杰	(145)
地下迷宫天然成			毕愚溪	(151)
贵州省松桃县潜龙洞的主要特征		李 坡	贺 卫	(158)
北方奇观崆山白云洞			薛元康	(161)
云南省勐腊县勐仑翠屏峰溶洞及沉积物	刘 宏	陈晓平	黄楚兴	(164)
贵州洞穴的类型、分布及演化特征	章 典	何才华	祝 安	(170)
海口石山火山群熔岩隧洞的特征及其保护、开发的建议			杨世火	(182)
重庆市彭水县红岩洞探测			王大勇	(187)
浙江省桐庐县瑶琳洞的地学概况		许红根	周 华	(189)
云南省昭通地区鲁甸县梭山乡黑石村黑石大洞及其旅游资源评价		刘 宏	张 帆	(195)
四川安县寻龙山侏罗纪砾岩溶洞及石林	李培华	吴熙纯	于学田	(200)
张家界天门山洞穴特征及其探险旅游开发	张远海	Erin Lynch	Duncan Collis	(206)

洞穴旅游开发与管理

世界旅游洞穴现状及其存在的几个问题			朱德浩	(215)
旅游洞穴景观美学特征初探		黄保健	韩道山	(221)
喀斯特洞穴的旅游开发研究			杨颖瑜	(227)
倡导溶洞旅游从“观光型”到“观光科普型”的转变		竺国强	徐胜兰	(232)
谈谈溶洞开发的周期性理论——以瑶琳仙境为例			李锡元	(237)
溶洞旅游产品升级研究		徐胜兰	孙 玮	(241)
地质公园中游览洞穴规划理念探讨	韩道山	张远海	鄢志武	(245)
大力搞好洞外景观建设,使中国溶洞旅游得到可持续发展			吴胜明	(249)
“浙江机制”铸造“瑶琳现象”			姚朝军	(253)
梅山龙宫的洞穴特征及旅游开发	朱学稳	陈伟海	邹高照等	(258)
江西婺源灵岩洞群发育与旅游开发要点		张 捷	张丽君	(266)
白莲洞的地质遗迹及其可持续发展研究		杨颖瑜	白 宇	(274)
隐水洞洞穴特征及其游览开发方案研究	韩道山	张远海	鄢志武等	(281)
四川米易龙潭洞景观特色与旅游开发	阳和平	韩道山	陈伟海等	(287)
广西巴马水晶宫旅游地质特征及旅游开发保护对策		韦跃龙	陈伟海 韩道山等	(294)
火山熔岩洞穴“乳花洞”的价值及其进出洞口通风设计思路			杨世火	(302)
瑶琳仙境的开发和利用		钱潮力	毕愚溪	(307)

洞穴环境与景观保护

我国游览洞穴的可持续发展			陈伟海	(315)
洞穴环境与洞穴旅游		何才华	王宗艳	(320)

洞穴钙质沉积物老化与清洗及浙江瑶琳洞原始生态环境要素	金玉璋 张寿越	(327)
TiO ₂ 光催化氧化技术及其在洞穴灯光植物治理中的应用展望	黄保健	(330)
旅游洞穴沉积物景观稳定性影响因素研究	王晓青 周长春 武传震等	(336)
织金洞内气温和空气中二氧化碳变化及原因	贺卫 李坡 钱治	(343)
织金洞出口的建立与洞内资源环境的保护	周百智 刘志荣	(349)
洞穴旅游景观资源保护与持续发展	毛金初	(353)
陕西天佛洞景观老化变色机理与保护研究	邓亚东 张远海 梁永平	(359)
游览洞穴照明光源改革	孙成国	(363)

洞穴生物研究

茂兰喀斯特森林区洞穴动物研究	陈会明 冉景丞	(369)
广西乐业县洞穴动物物种多样性调查初报	李学珍 焦忠久 牛长缨等	(378)
广西凤山岩溶洞穴植物物种多样性研究	许为斌 高海山 刘演	(386)

其 他

积极扶持我国群众性洞穴探险活动的发展	朱学稳	(395)
试论洞穴探险与洞穴观光旅游的人身安全管理	王连勇	(397)
旅游资源(产品)的欣赏与评价	朱远峰 刘国珍	(405)
喀斯特文化研究——宋代桂林喀斯特文化撷萃	缪钟灵 蓝天照 宗凤书	(411)
黄龙钙华是热成因还是冷成因——高寒岩溶气源之一	周绪纶 魏良帅 安德军	(416)
广西凤山岩溶及其资源国际品级的形成	朱学稳	(424)
广西凤山岩溶国家地质公园的特征及价值研究	陈伟海 黄保健	(432)
谈岩溶深潭	刘金荣	(440)
格凸河流域喀斯特地貌奇观与旅游开发	陈建庚	(445)
华北燕山-太行山区半干旱岩溶与亚热带岩溶	梁定益 赵崇贺 宋志敏等	(449)
杭瑞高速公路建设对隐水洞地质公园的影响及对策探讨	鄢志武 王健芳	(451)
郴州市地质遗迹资源及保护	王朝阳	(456)
洞穴潜水技术简介	田稚珩	(466)
广西永福县罗锦天井洞地下河示踪试验	邓振平 周小红 邹胜章等	(469)
洞穴潜水在广西	田稚珩 徐智威	(474)
岩溶地貌新类型——石柱式峰林的形态特征及成因简析	张远海 韩道山 朱德浩	(477)

学人论谈

岩溶（喀斯特）洞穴的开发与保护的方向与途径探讨

卢耀如

（中国地质科学院 北京 100037）

岩溶（喀斯特）在中国分布广泛，发育的洞穴系统也十分广泛。碳酸盐岩中洞穴系统是主要的，而在硫酸盐岩和卤化物岩中的洞穴系统，大抵在中国境内，较少保存。在天然演化过程中，受气候及地质构造因素影响，硫酸盐岩和卤化物岩中的洞穴，多不易长期保存。

岩溶（喀斯特）洞穴，是一种自然资源，会带给人类以矿产资源、水资源、能量以及生物资源，另一方面体现在旅游资源方面。洞穴对人类而言，还有可能是灾害的渊源，岩洞发育过程中，在中、老期阶段，都会产生洞穴塌陷，甚至会诱发地震，给人类造成危害。

在人们对岩溶洞穴的开发中，多半只注意到其资源性的一面，特别是作为旅游资源这一方面。目前，我国作为旅游目的而开发的岩溶洞穴，已有相当规模，其中也产生有严重破坏的情况。

下面特别就旅游目的而开发的岩溶洞穴，应当注意的问题，提出简略意见，供参考。

1 洞穴开发的目的

岩溶洞穴的开发，及其他地质现象开辟作为旅游资源或者建立地质公园，其目的：

- 1) 应当把洞穴及所发育地带的的环境作为典型的、珍贵的资源而加以保护。
- 2) 旅游洞穴应当作为进行科学普及的场所。
- 3) 旅游洞穴的开发，应当成为当地防治地质灾害与保护当地环境的示范场所。
- 4) 旅游洞穴的开发，应为当地地区经济发展，作出正面积极的贡献。

就是说，一个洞穴的开发，其目的应当是综合性的，即资源、科普、防灾、环境、经济效益等方面的综合效益。

2 岩溶洞穴的保护问题

洞穴在开发中，首先必须注意保护问题。大家都知道“保护中开发，开发中保护”，实际上是“先开发，再考虑保护”，或者是“只开发，不保护”，甚至为“开发不当，保护不力”。洞穴的保护：

- 1) 保护当地特殊、典型的洞穴现象，包括溶蚀、侵蚀、沉积的各种典型现象，反映

洞穴系统内完整的演化过程的有关现象。

2) 保护与洞穴所在地带有关的地质生态环境现象, 其中包括周围环境中有关水-岩、水-土作用的现象, 水环境的状态与质量, 及生物植被与生态系统的重要特征的条件。

3) 保护与洞穴发育有关的资源现象, 包括洞内矿产, 以及洞穴附近地带各种资源条件。

4) 保护洞穴及周边地带的各种景观与环境, 使得洞穴开发取得可持续发展的基础, 而不是取得短暂利益而毁坏洞穴及周边的资源。

3 洞穴可持续开发利用的途径

洞穴可持续发展方向, 涉及洞穴开发的内涵、洞穴开发中的和谐以及科学方面的研究与认识问题, 综合涉及对洞穴开发中有关法律法规问题, 和对洞穴的科学管理问题, 如图 1 所示。

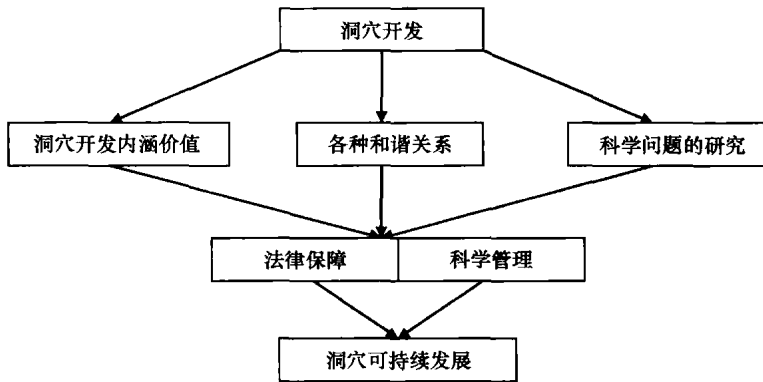


图 1 洞穴可持续发展分析框图

3.1 洞穴开发的综合内涵

洞穴开发的综合内涵, 应当包括这几个方面:

- (1) 科学内涵
- (2) 演化内涵
- (3) 文化内涵
- (4) 生态内涵
- (5) 艺术内涵
- (6) 经济内涵

3.2 洞穴开发中有关和谐关系

包括有:

- (1) 资源和灾害方面开发与保护的和谐
- (2) 兴利与防灾方面的和谐
- (3) 水资源需求与供给方面的和谐

- (4) 能源的需求与供给方面的和谐
- (5) 交通条件和接待游客量方面的和谐
- (6) 植物种属和生态系统的和谐
- (7) 建筑风格与自然环境的和谐
- (8) 人工开发和自然条件的和谐

3.3 科学研究方面的内容

对洞穴系统，在开发之前及开发过程中，以及开发运行中，都应当坚持进行科学研究，研究内容：

- (1) 有关地质环境演化
- (2) 有关资源的成因
- (3) 灾害发生规律及危害性
- (4) 有关洞穴及周边生态系统特征
- (5) 洞穴的容量与质量
- (6) 洞穴开发中的风险研究
- (7) 洞穴保护的途径与措施
- (8) 可持续发展的技术措施

4 洞穴开发及有关环境质量评判

对洞穴及周边环境，应当进行相应质量的评判，具体表示如下式：

$$Q_c = f(T_c, W, A, B, H_g, H_e, H_b)$$

式中： Q_c 为洞穴及周围环境总质量； T_c 为开发旅游的洞穴资源因素； W 为水环境与水资源的因素； A 为大气及洞内空气质量因素； B 为洞内外生物资源因素； H_g 为洞内外地质灾害因素； H_e 为洞内外气候灾害因素； H_b 为洞内外自然灾害因素。

5 洞穴开发保护的一个基本原则

在洞穴开发与保护中，一个基本原则是：

保护第一，开发中保护，保护中开发。

也就是：

以人为本，在人和自然相和谐中，取得洞穴的可持续开发利用。

最后强调：

- (1) 1 个开发原则
 - (2) 3 个方面应注意的问题：开发内涵—和谐关系—科学研究
 - (3) 6 个开发内涵，6 个开发目的
 - (4) 8 个和谐关系，8 个主要科学问题
- 即 1, 3, 6, 6, 8, 8。

再谈旅游洞穴开发建设的八项基本原则

朱学稳 朱静波

(中国地质科学院岩溶地质研究所 广西桂林 541004)

近 10 多年来,我国国民经济飞跃发展,各项建设日新月异,为世人所瞩目。在这种形势下,旅游业亦随之空前发达兴旺,作为重要旅游资源——洞穴的开发更是如火如荼。我国目前已开发的旅游洞有 404 处,年接待游客约 4000 万人次,直接收入数十亿元^[1],遥居世界各国首位。与 20 年前相比,这些数字均成百倍地增长,这种形势在全球也是史无前例的。

我国洞穴资源的旅游开发虽然取得了巨大的成绩,但由于洞穴科学知识普及程度低,群众性的洞穴探险活动刚刚兴起,特有的洞穴理念与洞穴文化以及开发速度过快等原因,尚存在诸多方面的问题^[1],需要洞穴专业科学工作者、规划设计人员、管理与经营者及各地洞穴探险组织和广大洞穴爱好者共同努力,不断克服与完善,逐渐提高我国旅游洞穴开发的整体水平,并有效地保护好珍贵的洞穴资源。

针对我国旅游洞穴开发中存在的问题,笔者根据国外广泛考察所获及参与国内旅游洞穴开发的实践经验,于 1994 年在首届全国洞穴学术会议上提出了洞穴旅游开发建设的 7 项 18 字原则,即科学、艺术、自然、幽幻、协调、特色、安全和方便游客^[2,3]。多年来,这些原则在不少洞穴的开发和管理中只得到了部分贯彻,看来还没有在洞穴旅游界普及开来。根据多年的实践经验,这些原则的内容与顺序应作进一步调整,即“科学、保护、自然、艺术、协调、特色、幽幻、安全和方便游客”8 项 20 字原则。这些原则是科学的,也是符合科学发展观的,应在我国的旅游洞穴特别是重要的、有影响的和高等级的洞穴中全面加以贯彻与实施,同时应成为今后旅游洞穴立法的基本依据。其主要内容如下:

1 科学原则

科学原则至少有三层含义与内容:

第一,洞穴本身就是一座自然博物馆,具有丰富的科学内容。涉及地层学、岩石学、矿物学、结晶学、地貌学、水文地质学、第四纪地质学、地质构造学、古气候与古环境学、考古学及古人类学等一系列科学领域,目前已形成一门综合性边缘科学——洞穴学(speleology)。在开发前的原始状态下,应在现场进行较全面的综合性调查、资料收集和有效研究,并提出开发设计应遵循的基本原则与指导方针。否则,可能会造成重大的甚至是不可弥补的损失。

第二,对一个重要的旅游洞穴来说,开发建设的规模、等级、经营目标等基本标准与要求,应建立在对资源、区位、客源、社会经济及其发展等要素全面科学评价的基础之

上；建立在“科学发展观”基本理念之上，并符合可持续发展的要求。

第三，正确、精巧而科学地制定洞穴导游内容及可变换的方案；健康又科学地编制导游词，以及在开发建设及运营全过程中洞穴保护的内容与方案的确定，均必须以洞穴科学调查和综合科学分析结果为基础。

生动的教训证明，在离开科学原则指导下，当事者即便有最强的资源保护意识，也未必能把保护工作做在要害上。我国有一个洞穴在开发初期入洞禁令无比严厉，以至连洞穴科学家也被拒之门外。还出现过收缴游人照相机的事情，缘由是洞内闪光会对钟乳石造成损坏。但当时的建设者，却把洞内一种珍贵矿物，成吨地清除到洞外当做铺路的材料。这类令人啼笑皆非，欲哭无泪的事例，在我国的洞穴开发中并不鲜见。

2 保护原则

洞穴保护有两个方面的内容：一是在开发建设中，保护洞穴资源不致因不当的开发方案和开发工程遭到破坏；二是在洞穴运营（向游人开放）的全过程中，能尽最大限度地保护洞穴的原生环境，不至导致洞穴景观资源的变色、变质、风化，甚至剥落和中断沉积物的增生过程。

我国旅游洞穴开发工程中的随意开挖、削凸填凹、清除“乱石”、大面积水泥或石板铺地、任意的隧道开凿工程等都是司空见惯的，开发工程对洞穴资源的破坏令人触目惊心。隧道工程，特别是与原有洞口高差悬殊可形成“烟囱效应”的隧道工程，会导致洞穴原始环境的巨变，应经科学论证方可确定方案。

3 自然原则

这一原则的含义是，在洞穴开发中，既要尽可能地保持洞穴的原始自然状态，又要使开发工程及其设施与洞内景观与环境特色相和谐。除了特定的以人工造景为主体开发洞穴外，均不宜在洞内塑造人工景物，以免造成“以假乱真”的不良后果，损害洞内景观的自然价值。同时人工塑造工程带入洞内的大量外源物质与材料，会严重地破坏洞内的原始沉积环境。

4 艺术原则

人们常把洞内的各种形态和现象称做大自然的“鬼斧神工”和神奇造化。把洞穴景观称做“地下艺术宫殿”。的确，千姿百态、瑰丽灿烂、玲珑剔透的各类洞穴钟乳石，都是件件巧夺天工的艺术品。洞穴游览之所以历来为人们所喜爱，又百游不厌，百览不厌，恐怕正是这种自然魅力之所在。而洞穴的旅游开发，正是在于以必要的工程措施和科学的手段充分地、原原本本地将这类大自然的神奇造化和艺术宫殿展示在人们的面前，以供观赏。所以一切开发手段与设施都应在设计上坚持风韵上的协调和艺术上的可赏性原则。

5 协调原则

协调或和谐原则现已应用于人类活动的各个方面。有人与自然的协调（和谐）、人类社会协调、经济协调、各类工程协调等。洞穴开发工程是人与自然间的协调。协调原则是指洞穴开发中的各项设施与工程，如游程及线路设计、景点选择与分类、灯光配置、小品建筑、导游解说等，均应尽可能地与该洞穴的自然特色相协调。如游览道路宜隐不宜显，宜圆曲不宜平直；灯光在景处宜明，人处宜暗；小品建筑宜椭圆不宜直角方块等。

6 特色原则

洞穴爱好者和科学研究者都认为，洞穴的景观内容和科学内涵是千差万别的。但目前给游人的印象是，各游览洞穴差别不大，甚至有“千篇一律”的印象。这一结果是由洞穴游览缺少“特色”设计造成的。每一个游览洞穴在景观上或科普方面都应高举1~2项“特色旗帜”才会有更大的“生命力”。例如桂林的芦笛岩，每年有游人超过百万。若问及游人记忆，一般只会说出“石笋如林”的直观印象。其实，芦笛岩内造型之乖巧、形体之巨大、数量之众多的“圆顶蚊帐式石盾”，才是举世难得一见的珍稀之物。因为导游没有引导，长期以来，芦笛岩的这一特色并未显现出来。在国内，这类的例子不胜枚举。没有特色的游览洞穴，是缺乏可持续发展的动力的。

7 幽幻原则

自古以来，洞穴在人们心目中就是一个幽幻神奇的地下世界。当人们在纷繁、喧闹的地面来到洞穴游览时，宁静、神奇、幽幻的地下境界便适应他们的心理状态与愿望。所以游览线路、场景选择与布置、灯光效果以至导游解说，都应以创造这种境界与氛围为目标。在洞内搞载歌载舞的娱乐项目，设置欢乐的音乐，布置繁华热闹的灯光，都应该是未被推荐的。因为这类设施会使地面与地下无异。

8 安全与方便游人原则

在洞穴形成过程中，顶板的崩塌，洞壁的倾倒，钟乳石的坠落，洞穴底板的塌陷与沉降均是常见的现象。洞壁有危石，洞顶欠稳定也常是游览洞穴中存在的问题。若是地下河游览，可能有洪水威胁。凡此种种，作为游人常年出入与活动其间的洞穴都是不安全的因素。虽然许多地质现象的发生多有相当长时间的变化过程，其发生的机遇也相当稀少，但为保证游人的绝对安全，在开发设计时均应予以确切评价并提出治理措施。其次是洞内设施应坚实牢固，特别是在有陡坎、深潭、峡谷、坑槽的地点。

在方便游人方面，游览洞穴的设施应面向所有的人群，特别是老幼群体。当今老年游客结伴成群尤为普遍。游览道坡度宜缓不宜陡（遇陡坡时应设置展线），路面尽量以缓坡代层层阶梯，粗糙防滑又不过窄。除特别保护对象外，路中不应有“碰头石”及弯腰狭