

# 青海省坎布拉国家地质公园景观资源评价及可持续发展策略

陈金林, 黄鸿 (青海大学, 青海西宁 810012)

**摘要** 青海省坎布拉国家地质公园是以丹霞地貌景观为特色, 并同时拥有水体、森林、佛教文化等多元景观于一体的综合景区。按照景区资源空间分布, 可将景区划分为丹霞地貌、原始森林和李家峡水库三大景观区, 通过定量方法评价, 丹霞地貌景观区的综合评价得分最高, 三大景观区的景观资源价值突出, 景点规模条件也较好, 但旅游条件亟待提高和完善。基于此, 提出保护资源多样性、完整性、真实性, 实施分区保护, 构建多元旅游产业链, 提升旅游服务能力, 加强科普教育功能建设等可持续发展策略, 对于地质公园景观资源的保护、开发利用和管理等工作具有参考意义。

**关键词** 地质公园; 景观资源评价; 可持续发展; 坎布拉

中图分类号 F590.31 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)34-0042-03

## Landscape Resources Evaluation and Sustainable Development Strategy of the Cambra National Geological Park in Qinghai Province CHEN Jin-lin, HUANG Hong (Qinghai University, Xining, Qinghai 810012)

**Abstract** Qinghai Province Cambra National Geological Park is a comprehensive scenic spot featuring Danxia geological and geomorphic landscape, and at the same time, it has multiple landscapes such as water, forest and Buddhist culture. According to the spatial distribution of scenic regions, the scenic regions can be divided into three major landscape areas: Danxia landform, virgin forest and Lijiaxia Reservoir. Through the quantitative method evaluation, the comprehensive evaluation score of Danxia landform landscape area is the highest, the value of landscape resources in the three major landscape areas is outstanding, and the scale of scenic spots is also good, but the tourism conditions need to be improved and perfected. Based on this, it proposes to protect resources diversity, integrity, authenticity, implement zoning protection, build a multi-tourism industrial chain, enhance tourism service capabilities, strengthen the development of science education functions and other sustainable development strategies, and which has reference significance for the protection, development, utilization and management of geological park landscape resources.

**Key words** Geological park; Landscape resource evaluation; Sustainable development; Cambra

目前, 业界地质公园事业欣欣向荣、蓬勃发展, 学界学者们也对地质公园进行了广泛而有效的研究, 涉及了地质遗迹分类、评价、保护、开发规划以及公园线路设计、标识解说系统建设、市场分析、公园营销、专业人力资源培养等多个领域<sup>[1]</sup>。地质遗迹评价是地质公园开发管理的一项核心工作内容, 学者们从地质遗迹评价体系方法探讨到具体的地方地质遗迹评价进行了一系列的研究<sup>[2-6]</sup>, 对于把握地质公园地质遗迹状况、进行地质遗迹保护以及旅游开发利用和园区管理等具有重要的指导和参考意义。但在地质公园基础研究和公园可持续发展过程中还存在管理体制不顺、重开发轻保护、建设不规范不科学、地学旅游开发不力等一系列问题<sup>[7]</sup>, 需要继续应用旅游地学的理论和方法加以研究和解决, 从而推进公园的可持续发展。

青海漫长的地质发展历史, 复杂的地质构造运动, 尤其是新构造运动和独特的气候条件, 形成了大量具有原始性、神秘性、独特性等特点的典型地质遗迹, 地质遗迹类型丰富多样。但针对地质遗迹的分类、评价、保护与开发以及科学管理等方面的研究较为薄弱, 目前也只是在地质遗迹分类、评价、地质公园建设及生态旅游产品开发研究<sup>[8-10]</sup>等方面有较为零星的研究。基于此, 笔者采用查阅文献、野外勘查、专家访谈与评估等方法, 以青海省坎布拉国家地质公园为例, 进行景观资源综合评价研究, 并对地质公园可持续发展问题进行了探讨, 研究结果对于正确认识公园遗迹景观状况, 深

入进行遗迹景观的保护、开发利用和管理等工作具有参考价值。

### 1 坎布拉国家地质公园概况

**1.1 地理位置及交通** 公园位于青海省黄南州尖扎县, 北以黄河为界与化隆回族自治县相邻, 西与贵德县接壤, 地理坐标为 101° 38' ~ 101° 49' E, 36° 04' ~ 36° 10' N, 分布面积约 154 km<sup>2</sup>。区内交通网络较发达, 西宁—尖扎—康扬—李家峡—坎布拉公路网络纵横交错。

**1.2 自然地理特征** 公园深居亚洲腹地, 远离海洋, 在地势高、气压低的自然条件下形成了典型荒漠草原和森林草原气候特征, 四季不明显, 只有冷暖两季之分。区内水文资源丰富, 黄河蜿蜒曲折, 河谷深切, 水流湍急。区内林地面积 4 200 hm<sup>2</sup>, 森林覆盖率达 25.9%, 林间草丛中栖息有珍禽异兽。1992 年被国家林业部批准为国家级森林公园。

**1.3 地质背景** 园区地处强烈隆升的青藏高原内陆腹地、我国一级地貌单元前缘带内。受祁昌、河西系两大构造体系的复合迭加及后期燕山运动、喜马拉雅运动的活跃及其晚近期不均匀振荡运动活动的加剧, 尤其是共和运动以来, 黄河溯源侵蚀呈近东西向切李家峡、松坝峡而过, 构成了园区一定范围内北部为侵蚀切割的黄河峡谷和南部为坎布拉构造侵蚀山地地貌景观。

### 2 坎布拉国家地质公园主要景观资源类型

**2.1 丹霞地貌景观** 公园奇特的丹霞地貌为其主体自然地质景观, 多奇峰、方山、洞穴、峭壁, 山体形状分别如巨柱、宝塔、城堡、巨人、兽类等, 千姿百态, 栩栩如生, 似有鬼斧神工之妙。丹霞地貌主要分布在小瑶池、强起岗、南宗沟 3 个小区。小瑶池位于德洪村附近, 由一群圆锥形山峰组成, 既似

**基金项目** 国家哲学社科规划项目(17XJZ077); 青海省社科规划项目(15036)。

**作者简介** 陈金林(1981—), 男, 青海互助人, 副教授, 博士, 从事区域旅游开发与与管理、遗产旅游研究。

**收稿日期** 2018-10-17

古城堡,又如传说中的瑶池仙境,观赏价值很高。强起岗是由数十座峭壁如削的塔状山峰组成,千洞万壑、姿态万千。南宗沟长约 5 km,两岸丹峰屹立,峭壁林立。

**2.2 峡谷及阶地地貌景观** 黄河穿越龙羊峡、松坝峡呈蛇曲状由北西向东南方向进入园区。漫长的黄河发育史塑造了“V”字型的峡谷地貌、多级侵蚀阶地地貌和强烈的剥蚀、侵蚀山地地貌景观。

**2.3 地质灾害遗迹景观** 李家峡库区分布有大型岩质滑坡,不但规模大,而且距坝位置近,严重威胁着大坝安全。松坝峡岸坡带广泛分布有松动体及崩塌遗迹景观。松坝峡松动体总数达 19 处之多,多呈悬挂式悬于半坡,具有一触即发之势<sup>[11]</sup>。

**2.4 李家峡水库景观** 李家峡水库是在李家峡下闸蓄水后形成的,面积 32 km<sup>2</sup>,水面标高 2 180 m,水库总容量为 16.5×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>,电站总装机容量 2×10<sup>6</sup> kW,年平均发电量 5.9×10<sup>9</sup> kW·h。游客可乘船畅游,赏湖光山色,览大坝雄姿。

**2.5 森林景观** 坎布拉于 1957 年建立森林经营所,1960 年改为国营林场。园区植被茂盛,形成了典型的森林景观。植物种类 800 余种,分属于 76 科、276 属<sup>[11]</sup>。在森林上部的灌木花草种类更是丰富,其中有较高观赏价值的花卉达 80 余种。植被类型分布的垂直带谱十分明显,从黄河谷地至申宝山峰,从下向上依次更迭着温性河谷草原—温性针阔叶林—寒温性针阔叶林—高寒灌丛—高寒草甸—高山流石坡稀疏植被。

**2.6 人文景观** 坎布拉宗教文化发达,不仅是藏传佛教的重要复兴地,也是青海省内显、密、僧、尼并存的唯一法地。阿琼南宗寺、南宗尼姑寺、南宗扎寺和杂布寺都先后建在这里,距今已有 1 100 多年的历史。园区内世居有藏族人民,他们世代耕作在这里,繁衍生息,形成了浓郁、独特的藏民族文化习俗。

### 3 坎布拉国家地质公园景观资源评价

#### 3.1 定性评价

**3.1.1 科学价值** 坎布拉“丹霞”地貌景观及黄河峡谷阶地地貌景观的形成,无一不显示区内第三纪以来地球内外引力作用及青藏高原隆升与气候环境演变历史事件,集我国西北地区、青藏高原和黄土高原气候演变、黄河发育历史进程与侵蚀、剥蚀等地质作用于一身的地质历史事件“万卷书”,具有很高的科学研究和保护价值。

**3.1.2 美学价值** 坎布拉受人类活动干预较少,较完整地保留着自然界原始、纯真的自然美。丹霞地貌呈现了奇、险、曲、美、秀的特征,形态千姿百态,是大自然艺术大师鬼斧神工精心雕塑的山间园林。

丰富的植被把丹霞地貌点缀的更具诱惑力,山坡上长满各种乔灌木,形成了林海。沟溪边绿草如茵,流水潺潺。每年 6、7 月间,山花烂漫,野草芳菲;9 月金秋,霜叶鲜红,硕果累累,树林草丛中时有出没的野生动物,使人有新奇之感,秋夏半年是一幅色彩斑斓的迷人画卷。

南宗寺院建筑风格融汉、藏、印度为一体,雕梁画栋,飞

椽出檐,斗角翘起,热贡宗教艺术的精美装饰,佛堂内金碧辉煌,艺术品琳琅满目,与周围的宗教崇拜色、丹霞色浑然一体,形成了一处富有神秘的佛教园林。

**3.1.3 经济社会价值** 坎布拉既有独特的丹霞地貌、丰富的动植物、茂密的森林自然景观,也有浓郁的宗教文化、特色的民族风情、壮观的水电工程等人文景观,是青海省重要的旅游景点之一。西宁至坎布拉已成为青海省最重要的旅游线之一。当地旅游业的发展,很好地推动了地方社会经济的发展,改善了当地民众的生活,是促进当地脱贫致富奔小康的重要途径。同时,发展旅游业,有利于提高民众保护环境、保护自然资源的意识,也有利于对游客及青少年开展更为广泛的地学知识科普教育。

**3.1.4 历史文化价值** 公元九世纪中叶,西藏吐蕃赞普朗达玛禁佛,史称“三贤哲”来此避难修心,弘扬佛法,成为当地青藏高原佛教复兴的中心之一。佛教界普遍认为,这便是佛教在青海全面传播的开始,至今有千余年的历史,使坎布拉成为名副其实的佛教圣地而闻名国内藏区和海内外,有着很高的知名度。

经考古发现,坎布拉附近有古文化遗址多处,包括 5 000 年前新石器时代晚期至 3 000 多年前青铜器时代的马家窑、齐家、卡约等文化类型,出土有不同时期的陶器、石片、动物骨骼等,记录了远古时期先民们生活及生产活动的情况。

**3.2 定量评价** 坎布拉国家地质公园的景观资源总体空间分布表现为:西部、南部是茂密的原始森林景观,南部森林线下的草原上分布着 6 个纯藏族自然村;北部、东北部是国家重点水电工程李家峡水库;中部是丹霞地貌分布区,且分布有藏传佛教寺院等宗教文化景观。据此,将坎布拉地质公园划分为丹霞地貌景观区、原始森林景观区、李家峡水库景观区。

依据保继刚教授《旅游开发研究:原理·方法·实践》<sup>[12]</sup>中建立的旅游资源评价体系及评价因子权重对公园内的各景区景观资源进行定量评价。采取德尔菲专家调查法,对各评价因子进行赋值(表 1),通过计算得出各景区综合评价得分(表 2)。从景观资源价值、景点规模、旅游条件 3 个方面综合评价,坎布拉丹霞地貌景观区得分最高,为 7.56,次之为原始森林景观区(6.87)和李家峡水库景观区(6.54)。从资源价值来看,3 个景区的资源价值都较高,丹霞地貌景观的奇特性、科考价值及与之相结合的宗教历史文化价值尤为突出,在整个园区的保护、开发、管理中要予以特别关注。3 个景区的资源组合和环境容量评价得分都较高,具有很大的旅游业发展潜力。但 3 个景区的交通、餐饮、旅游商品、导游等旅游服务都需要大幅度的改善和提高。

#### 4 坎布拉国家地质公园可持续发展策略

**4.1 保护资源的多样性、完整性、真实性** 对于自然资源及环境的保护,要以系统观、整体观的角度认知和实施。坎布拉园区的地质地貌、气候、土壤、水文、生物等资源与环境要素构成了一个整体的生态系统,对其保护首先是对其完整性进行保护。要保护构成整个园区自然系统的各个组成部分

与自然过程,如自然丰富性、多样性、动植物物种遗传与生态系统的完整性。对于民族文化、宗教文化资源在保存、修缮、

利用的过程中,确定恰当的保护手段,最大限度地保护文化资源的真实性、完整性、可持续性。

表1 坎布拉国家地质公园各景区评价因子分值

Table 1 Evaluation factor scores of various scenic regions in the Cambra National Geological Park

评价综合层 Evaluation integration layer	评价项目层 Evaluation project layer	评价因子 Evaluation factor	因子权重 Factor weight	景区赋分值 Scenic score			
				丹霞地貌景观区 Danxia landform landscape area	原始森林景观区 Primitive forest landscape area	李家峡水库景观区 Lijiaxia Reservoir landscape area	
旅游资源价值 Tourism resources value(0.73)	观赏价值	愉悦度	0.20	5.65	6.48	7.53	
		奇特度	0.12	9.07	6.32	5.86	
		完整度	0.12	8.35	7.64	6.58	
	科学价值	科学考察	0.03	8.89	6.24	6.78	
		科普教育	0.05	8.56	6.13	6.88	
		文化价值	历史文化	0.09	8.58	6.86	4.68
	景点规模 Attractions scale(0.15)	景点组合	宗教朝拜	0.05	9.14	7.20	5.32
			休闲娱乐	0.07	4.60	8.37	8.86
环境容量			0.08	8.42	7.78	6.86	
旅游条件 Tourism conditions(0.12)		交通通讯	便捷	0.03	3.68	4.65	7.32
			安全可靠	0.02	4.86	6.68	5.16
			费用	0.01	4.68	5.56	6.12
		饮食	旅游商品	0.03	4.56	5.85	4.12
			导游服务	0.01	4.43	4.22	4.45
	人员素质		0.01	3.86	3.85	3.68	
		人员素质	0.01	4.58	4.23	3.85	
	总计 Total		1.00				

注:赋分标准说明:9~10分,表示优,极为突出;7~8分,表示良,很突出;5~6分,表示中,比较重要、突出;3~4分,表示一般重要、一般突出;1~2分,表示不重要、不突出

Note:The standard of assignment criteria: 9~10 points, indicating excellent, extremely prominent; 7~8 points, indicating good, very prominent; 5~6 points, indicating that it is more important and prominent; 3~4 points, indicating that it is generally important, generally prominent; 1~2 points, indicating that it is not important, not prominent

表2 坎布拉国家地质公园各景区评价汇总

Table 2 Summary of evaluation of various scenic regions in the Cambra National Geological Park

景区 Landscape area	旅游资源价值 Tourism resources value	景点 规模 Attractions scale	旅游 条件 Tourist conditions	综合评 价得分 Comprehensive evaluation score
丹霞地貌景观区 Danxia landform landscape area	5.66	1.37	0.53	7.56
原始森林景观区 Primi- tive forest landscape area	4.97	1.30	0.60	6.87
李家峡水库景观区 Li- jiaxia Reservoir landscape area	4.72	1.23	0.59	6.54

#### 4.2 科学进行保护区划分,按区划进行管理和保护

如表3所示,根据资源价值、保护重要程度、旅游方式等,将园区保护区划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区。园区生态结构保护呈圈层式分布,中心圈层为核心保护区,包括水库、丹霞地貌集中分布区、寺庙、沟口阶地等;外部圈层为重点保护区,包括林地、林地荒草地、裸岩荒草地等;一般保护区为点状分布的居民用地、服务用地和线状道路等。对于丹霞地貌、林地、林地荒草地、裸岩荒草地等保护区禁止一切人工设施建设和人类活动进入,对于寺庙、水库、沟口阶地等允许游客进入的保护区,要加强游客量的监控和管理,使游客

的负面影响减至最小。在园区内建立检测系统,对于空气、水质、噪声、动植物种类和数量等方面进行长期的生态环境监测。

**4.3 促进旅游与相关产业融合,开发多元生态旅游产品** 结合区域资源和产业发展实际,公园旅游业发展要与其他产业统筹协调、共同发展,培育多条“旅游+X”产业链。引导跨行业投资旅游业,创新旅游业态。引导体育业、交通运输业、文化业等企业集团投资旅游业,发展特色旅游产业,如旅游农业、旅游文化业、旅游运动业、旅游交通业等,开发多元的生态旅游产品,丰富游客体验,培育新型旅游市场主体群(表4)。

**4.4 大力提升旅游服务能力和质量** 坎布拉园区的旅游服务设施建设需进一步加强和优化,旅游服务能力亟待提升。交通方面:在现有高速、快速交通网络基础上,进一步优化区域交通网络系统,以方便游客快速舒适安全到达景区;园区内部加大旅游班车、水上游船的配备和协调力度,确保游客方便到达各个景点;相应站点提供的骑马体验需进一步加强规范服务。住宿服务方面:加强对社会旅馆和家庭旅馆的指导,使其实现标准化的服务和专业化的管理;实施人才本地化策略,加快培养当地管理服务人员。餐饮服务方面:完善“酒店餐饮+特色餐饮+社会餐饮”的服务体系;与地方文化融合,开发地方特色饮食。旅游购物服务方面:挖掘当地的

自然风光、民俗风情等文化底蕴,以“坎布拉”为品牌,整合开发推出具有创意性、观赏性、实用性、地域代表性为一体的旅游商品体系。

表 3 坎布拉公园保护区划分

Table 3 Division of Campala Park Reserve

保护区类型 Protected area type	区域范围 Area coverage	管理目标 Management target
核心保护区 Core protected area	丹霞地貌、林地核心保护区	存在重要或敏感的以丹霞地貌为代表的地质地貌资源、以林地为代表的动植物资源
	寺庙核心保护区	重要寺庙及僧尼居住的区域
	沟口阶地核心保护区	李家峡水库沟口阶地地形保存较好,植物资源保存较好且敏感的区域
	水体核心保护区	园区内水体,包括李家峡水库和河流
重点保护区 Key protected area	林地重点保护区	园区内以林地为主要用地类型,森林动植物资源较为重要的和敏感的区域
	林地荒草地重点保护区	园区内以林地和荒草地为主要用地类型,森林动植物资源较为重要的和敏感的区域
	裸岩荒草地重点保护区	园区内以裸岩为主要地貌类型,资源较为敏感的区域
一般保护区 General protected area	居民用地、服务用地	原居民村庄分布区及旅游服务用地

表 4 坎布拉公园多元旅游产业链

Table 4 Multi-tourism industry chain in Cambra Park

序号 No.	产业链 Industry chain	依托条件 Relying condition	生态旅游产品 Ecotourism products
1	旅游业-农业结合	高山牧家、藏农彩田、藏乡果园	农业旅游、牧家乐
2	旅游业-服务业结合	特色酒店、民族接待、特色民族餐饮、高原康体疗养、藏医药、黄河水	特色民居体验之旅、美食旅游、康体旅游、黄河 spa、藏医养生园
3	旅游业-文化产业结合	民族文化演出团体	文化艺术演出、艺术节
4	旅游业-体育产业结合	各种山地、水上体育运动、民族运动等	高原运动之旅、五彩神箭之旅等
5	旅游业-教育产业结合	地质博物馆、水利博物馆、佛教历史博物馆	地质公园科普之旅、地质夏令营、水利知识之旅、宗教历史寻踪探秘游等
6	旅游业-制造业结合	对游客具有特殊吸引力的产品	热贡艺术之旅
7	旅游业-交通业结合	自驾车、水库游船	沿黄河自驾车游线、水库游船路线

#### 4.5 加强解说教育系统建设,发挥科普教育功能

首先,要加强解说教育设施建设。地质公园博物馆是实施解说教育的媒介和重要场所,是决定地质公园教育功能、服务功能、使用功能得以发挥的必要基础。坎布拉公园需要修建一个集地质、生物、水利、民俗、佛教等知识文化于一体的综合性博物馆,全面、专业地向游客及公众展示坎布拉的丹霞地貌、黄河水文化、生物多样性、藏传佛教文化、民族民俗文化、沿黄经济产业状况与特点等。加强游客中心建设,向游客提供讲解、咨询、实物以及音像资料展示解说等综合服务。其次,加强解说人员队伍建设。一方面要加强从专业院校选拔和培养专业导游解说人员,从地质学、生物学、生态学、景观美学、水文地貌专业角度解说和宣传坎布拉,另一方面,要培养原住民就地转型为解说讲解员,从主人翁角度形象、生动地介绍坎布拉的历史、风土民情和民族建筑等。第三,要构建多元解说形式的解说服务体系。加强和完善解说牌、指示牌、导游图册、印刷品等解说体系建设。通过居民展示和人员表演向游客展示热贡艺术制作、历史场景、歌舞等。在现今的多媒体时代,尤其还要注重网络教育、媒体教育功能建设。

#### 5 结论

青海省坎布拉国家地质公园是以丹霞地质地貌景观为特色,并同时拥有水体、森林、佛教文化等多元景观于一体的综合景区。坎布拉公园是青藏高原生物多样性保护的重要区域之一,是对黄河上游地区水土保持、水源涵养起到关键作用的地区,是我国一、二级阶梯过渡带地貌单元内的典型丹霞地貌风景区,是藏传佛教复兴地、“后弘期”发祥地之一。总体来看,可以用“山水相依存,丹霞是精品,文化是灵魂”概括其景观资源特征。景观资源具有很高的科研、美学、经济社会、历史文化价值,旅游业发展潜力巨大,旅游开发需进一步提升旅游服务接待能力。按照地质公园保护资源、发展旅游带动地方经济发展、科普教育的三大可持续发展战略任务,做好坎布拉公园的资源保护,合理进行旅游开发利用,科学管理任重而道远。

#### 参考文献

- [1] 许涛,田明中.我国国家地质公园旅游系统研究进展与趋势[J].旅游学刊,2010,25(11):84-92.

分以中盖度和高盖度植被为主。2011—2015 年,上游河段低盖度植被面积明显减少,而劣盖度植被面积明显增加;中、下游河段植被覆盖面积变化较小。总体而言,1989—2015 年乌伦古河流域植被覆盖面积变化呈微弱的减少趋势。

### 3 结论

本研究基于 RS 和 GIS 技术,以乌伦古河流域 6 期(分别为 1989、1998、2002、2006、2011 和 2015 年)不同时相的遥感影像成果为数据源,运用像元二分法模型计算归一化植被指数(NDVI),以定量分析研究区 1989—2015 年植被覆盖面积时空变化规律,结果如下:

(1) 乌伦古河流域植被覆盖度在时间分布上总体呈减少趋势,其中低盖度植被面积分布最多。总植被覆盖面积在 1989—1998、2002—2006、2011—2016 年呈明显减少趋势,即植被覆盖面积从 1989 年的 8 620.3 km<sup>2</sup> 减少至 1998 年的 6 372.9 km<sup>2</sup>,减少了 2 247.4 km<sup>2</sup>,植被覆盖面积从 2002 年的 6 433.6 km<sup>2</sup> 减少至 2006 年的 5 953.9 km<sup>2</sup>,减少了 479.7 km<sup>2</sup>,植被覆盖面积从 2011 年的 8 670.0 km<sup>2</sup> 减少至 2015 年的 8 587.9 km<sup>2</sup>,减少了 82.1 km<sup>2</sup>;总植被覆盖面积在 1998—2002、2006—2011 年分别呈增加趋势,植被覆盖面积分别增加了 60.7、2 716.1 km<sup>2</sup>。总体而言,1989—2015 年乌伦古河流域植被总面积呈少量减少,减少了 32.4 km<sup>2</sup>,年变化率为-0.01%。

(2) 乌伦古河流域植被覆盖度在空间分布上,上游河段劣盖度植被面积和低盖度植被面积相互转化较为明显。1989—1998 年,上中游河段劣盖度植被面积减少最为明显,而低盖度植被面积增加较为明显;1998—2002 年,上、中游河段劣盖度低盖度植被面积均有所减少;2002—2006 年,上游河段低盖度植被面积明显减少,而劣盖度植被面积明显增

加;2006—2011 年,上、中游河段低盖度、中盖度植被面积均呈上升趋势,而劣盖度植被面积明显减少;2011—2015 年,下游河段低盖度植被面积明显减少,而劣盖度植被面积明显增加;中、下游河段植被覆盖面积变化较小。

### 参考文献

- [1] 孟古别克·布布拉依汗,贾尔恒·阿哈提,程艳,等.乌伦古河断流原因分析及对策[J].水电能源科学,2014,32(9):139-142.
- [2] 苏娜,王志杰.基于遥感和 GIS 的陕南地区近 20 年植被覆盖时空变化特征[J].水土保持研究,2018,25(1):250-256.
- [3] 姜春玲,曲春风.基于 RS 和 GIS 技术的新生湿地与植被覆盖度动态分析[J].安徽农业科学,2016,44(28):77-80.
- [4] 贾坤,姚云军,魏香琴,等.植被覆盖度遥感估算研究进展[J].地球科学进展,2013,28(7):774-782.
- [5] 李苗苗,吴炳方,颜长珍,等.密云水库上游植被覆盖度的遥感估算[J].资源科学,2004,26(4):153-159.
- [6] 佟斯琴,包玉海,张巧凤,等.基于像元二分法和强度分析方法的内蒙古植被覆盖度时空变化规律分析[J].生态环境学报,2016,25(5):737-743.
- [7] 高凡,黄强,闫正龙.基于 3S 的塔里木河干流生态水平动态监测及生态需水研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2010,38(1):188-194.
- [8] 努尔兰·哈再孜.乌伦古河流域水文特征[J].干旱区研究,2014,31(5):798-802.
- [9] 王航,钟锦英.基于 RS 与 GIS 的揭阳市植被覆盖度分析[J].福建林业科技,2015,42(4):48-52.
- [10] 蔡宏,何政伟,安艳玲,等.基于 RS 和 GIS 的赤水河流域植被覆盖度与各地形因子的相关强度研究[J].地球与环境,2014,42(4):518-524.
- [11] 杨帆,赵冬至,马小峰,等.RS 和 GIS 技术在湿地景观生态研究中的应用进展[J].遥感技术与应用,2007,22(3):471-478.
- [12] 付素静,王伟,万宝春.基于 RS 和 GIS 的河北省生物丰度和植被覆盖度归一化系数研究[J].中国环境管理,2014,6(2):27-31.
- [13] 陈涛,徐瑶.基于 RS 和 GIS 的班戈县植被覆盖度动态变化分析[J].物探化探计算技术,2011,33(6):669-672.
- [14] 吴先赋,贾宏亮,李永树.基于遥感技术的植被覆盖度估算与变化实验分析[J].测绘,2016,39(6):247-251.
- [15] 彭飞,范闻捷,徐希孺,等.2000—2014 年呼伦贝尔草原植被覆盖度时空变化分析[J].北京大学学报(自然科学版),2017,53(3):563-572.
- [16] 李合运.乌伦古河下游农业生态现状及保护措施[J].中国农村水利水电,2001(S1):66-67.

(上接第 45 页)

- [2] 张国庆,田明中,刘斯文,等.地质遗迹资源调查以及评价方法[J].山地学报,2009,27(3):361-366.
- [3] 方世明,李江风,赵来时.地质遗迹资源评价指标体系[J].中国地质大学学报,2008,33(2):285-288.
- [4] 李翠林,孙宝生.新疆奇台硅化木——恐龙国家地质公园地质遗迹景观评价及整合开发[J].地球学报,2011,32(2):233-240.
- [5] 武红梅,武法东.河北迁安—迁西国家地质公园地质遗迹资源类型划分及评价[J].地球学报,2011,32(5):632-640.
- [6] 王铠铭,武法东,张建平.北京延庆地质公园主要地质遗迹评价[J].地球学报,2013,34(3):361-369.
- [7] 方建华,张忠慧,章秉辰.地质公园管理、建设现状、存在的问题及对策

- [C]//旅游地理与地质公园建设——旅游地学论文集:第十七集.北京:中国林业出版社,2011:3-8.
- [8] 陈英玉,龚明权,张自森.青海省互助北山国家地质公园地质遗迹及其综合评价[J].地球学报,2009,30(3):339-344.
- [9] 王璐琳,武法东.青海省青海湖国家地质公园主要地质遗迹类型及其地学意义[J].地球学报,2012,33(5):835-842.
- [10] 肖景义,曹广超,侯光良.青藏高原地质公园生态旅游产品开发研究:以坎布拉国家地质公园为例[J].地球学报,2011,32(2):225-232.
- [11] 李小林,马建青,高忠咏,等.走进青海坎布拉国家地质公园[J].青海国土经略,2004(3):44-46.
- [12] 保继刚.旅游开发研究:原理·方法·实践[M].北京:科学出版社,2005.

## 科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对生长率)、单位名缩略语 IIRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。