

文章编号: 1008-2786-(2017)1-1-08  
DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000189

# 青藏高原及其邻近地区地貌类型划分

常直杨<sup>1</sup> 孙伟红<sup>2</sup> 王建<sup>3\*</sup> 张志刚<sup>3</sup>

(1. 南京旅游职业学院, 江苏 南京 211100; 2. 江苏省测绘工程院, 江苏 南京 210013;

3. 南京师范大学 地理科学学院, 江苏 南京 210023)

**摘 要:** 我国至今尚未形成一个公认的地貌分类系统,传统地貌类型的划分主要依据海拔及起伏度,较少考虑地貌的完整性原则,且分类结果琐碎。为了避免此类问题,以我国青藏高原及其邻近地区 1000 m 分辨率的 SRTM DEM 为数据源,采用面向对象思想,基于 eCognition 软件,利用多尺度分割、局部方差法以及决策树分类法自动划分了地貌形态。结果表明:(1)在分割尺度范围为 10~1400、步长为 100 时,青藏高原及其邻近地区的最佳分割尺度为 400;(2)依据平均高程及标准差的大小,青藏高原及其邻近地区可划分为极高山、大起伏高山、高丘、小起伏高山、大起伏中山、小起伏中山、高海拔平地、低海拔平地八种地貌类型。相比依据海拔及起伏度的划分方法,分类结果更能考虑地貌的完整性原则,且具有高效便捷性,划分结果更平滑,为我国地貌类型的划分提供了参考。

**关键词:** 地貌类型; SRTM DEM; 青藏高原; 决策树分类

中图分类号: P931.92

文献标志码: A

不同区域的内外力环境可以形成不同的地貌类型<sup>[1-2]</sup>。为了认识地貌类型特征、组合及其演变趋势的区域差异,因地制宜地合理开发利用,人们常依据一定的原则和指标进行地貌分区与分类<sup>[3-4]</sup>,但我国至今尚未形成一个公认的地貌分类系统<sup>[5]</sup>。对于地貌基本形态类型的划分体系,国内外学者做了大量的研究。传统的地貌分类与制图主要采用地形图测量结合野外实地勘测的方法<sup>[6]</sup>,工作量大、效率较低,难以满足现代社会和科研工作的需要。随着数字地带图(Digital Elevation Map, DEM)及 GIS 技术的发展,在很大程度上解决了这一问题,但仍多是按照海拔和起伏度进行分析和划分,这两个指标难以反映地貌类型间的差异阈值,容易割裂地貌类型的完整性,造成划分结果的破碎化。另外,不少学者<sup>[7-9]</sup>利用描述地表形态的多指标,如海拔高

度、坡度、起伏度、切割度等,借鉴遥感影像的监督分类、非监督分类方法实现了不同研究区地貌的定量化、自动化分类。然而,这些指标之间冗余度大,不同的指标组合会产生不同的地貌类型划分结果。

近十年,随着面向对象分类方法的发展,有效地改善了地貌类型的划分结果。其处理的单元为对象,是指具有相同特征的“同质均一”的单元,对应于现实世界的实体,具有实际意义<sup>[10]</sup>。其充分利用图像的位置信息,在地貌分类过程中能有效地保持地貌的完整性<sup>[11]</sup>。目前,该方法在地物类型的分类和识别中应用较多,而在地貌类型的划分中应用不多。本文以青藏高原及其邻近地区为例,尝试探讨该方法在地貌类型划分中的应用,以期为地貌类型的研究提供一定的参考。

收稿日期(Received): 2014-12-23; 修回日期(Accepted): 2016-11-04。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金资助项目(41503054); 江苏省高校自然科学研究面上项目资助(16KJB170014) [National Nature Science Foundation of China (41503054); University Science Research Project of Jiangsu Province(16KJB170014)]

作者简介(Biography): 常直杨(1987-),男,河南济源人,博士,讲师,主要研究方向: GIS 及 DEM 在地貌学中应用研究 [Chang Zhiyang(1987-), male, born in Jiyuan, Henan Province, Ph. D, Research on geomorphology with GIS] E-mail: changzhiyang1@126.com

\* 通信作者(Corresponding author): 王建(1962-),男,博士,教授,主要从事地貌演化发展研究 [Wang Jian (1962-), male, Ph. D, professor, Research on evolution of geomorphology]

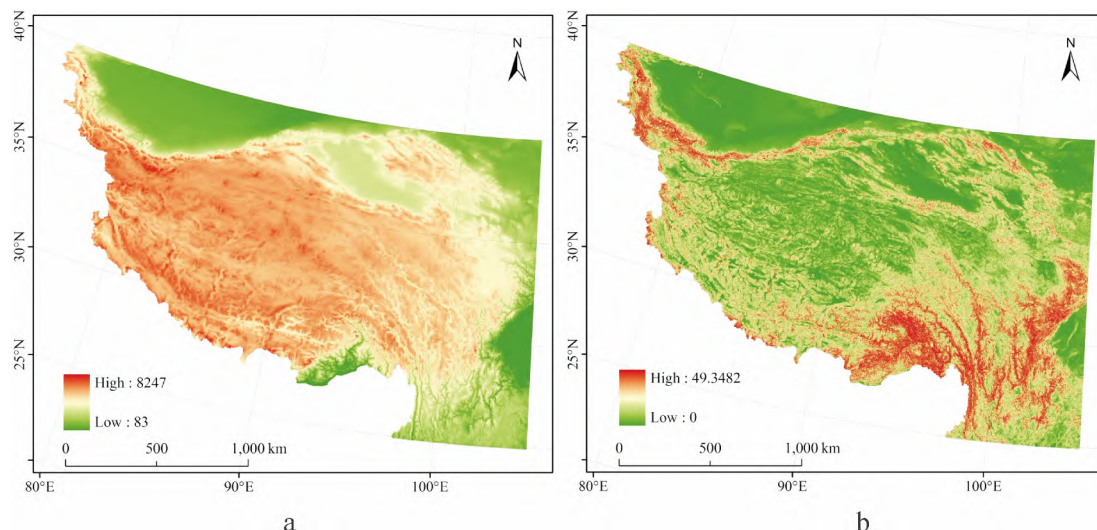


图 1 青藏高原高程 (a) 及坡度 (b) 分布示意

Fig. 1 Elevation and slope of the Tibet Plateau and adjacent areas

## 1 材料与方法

本文所指的青藏高原及其邻近地区主要分布在我国境内,经纬度区间约为  $73^{\circ} \sim 105^{\circ}\text{E}$   $25^{\circ} \sim 40^{\circ}\text{N}$  (图 1)。所使用的 DEM 数据下载在 <http://srtm.csi.cgiar.org/>,分辨率为 90 m。考虑到运行时间的问题,格网大小重采样至 1 000 m。分割过程主要是在 eCognition 面向对象分类软件中采用多尺度分割 (multiresolution segmentation, MRS),分割对象的 Moran 指数计算是在 Arcgis 软件中完成。

### 1.1 最优分割尺度的确定

合适的分割尺度 (Scale parameter SP) 能够提高分类和统计的精度,过小的分割尺度会导致得到的对象过于破碎,过大则会使一些较小的对象被“淹没”<sup>[12]</sup>。为比较尺度变化对分类结果的影响,在 eCognition 软件中采用多尺度分割方法<sup>[13]</sup>,应用 Woodcock 提出的局部方差 (LV) 思想<sup>[14]</sup>及局部方差变率 (Rate of change, ROC)<sup>[13]</sup>,通过统计不同分割尺度下对象的 LV 及 ROC 来寻找合适的分割尺度,最优分割尺度值位于局部方差值变小处<sup>[13,15]</sup>。

### 1.2 多层次地貌类型的识别分类

在利用 MRS 对 DEM 进行分割时,使用单一的最佳 SP 会过度分割地形复杂、面积较大的地貌单元,而地形平坦区域所得的分割对象较少。为避免该问题,Dragut 等<sup>[15]</sup>提出利用决策树分类方法<sup>[16]</sup>,采用多种分割尺度 (步长分别为 100, 10, 1),基于次对象的平均高程值及标准差把 DEM 进一步分割成

三种同质性逐渐增大的级别,主要流程如图 2 所示。图 2 中每级区域被分割了两次,首先,计算大尺度下 (步长为 100) 的最佳 SP 值,利用该值把原始 DEM 分割为两类:平均高程和最大高程小于区域的平均高程或平均高程和最小高程大于区域的平均高程的分割对象被保留,其余的对象输出成单独的图层,输出对象包含有异质性较高的区域<sup>[15]</sup>,进一步用较小的 SP (步长为 10) 进行分割。即:分别以 100 与 10 的步长作为增量去确定 Level 1 级别的 2 种区域,以同样的步长去确定 Level 2 级别的 4 种区域,以 10 与 1 的步长作为增量去确定 Level 3 级别的面对象。在 Level 3 级面对像的基础上,再以这些对象的平均高程及标准差作为阈值,参照《中国及其毗邻地区 1:400 万地貌图》建立了适合我国青藏高原及其邻近地区的地貌类型策略,如图 3 所示。

### 1.3 参数评估

面向对象的多尺度分割结果应该使得对象内的同质性最大、对象间的异质性最大。本文采用对象内方差和 Moran 指数两种参数<sup>[17,18]</sup>来评估分割结果的可靠性。对象内方差可以检测空间对象的内外同质性程度,Moran 指数可以指示空间对象的自相关程度。

对象内方差<sup>[17]</sup>计算公式如下:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n a_i v_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad (1)$$

式中,  $V_i$  为每个对象  $i$  内属性值的方差,  $a_i$  是对象  $i$  的面积,对象内方差通过面积加权计算,面积较大的对象,赋予较大的权重,这可以减少较小面积对象所



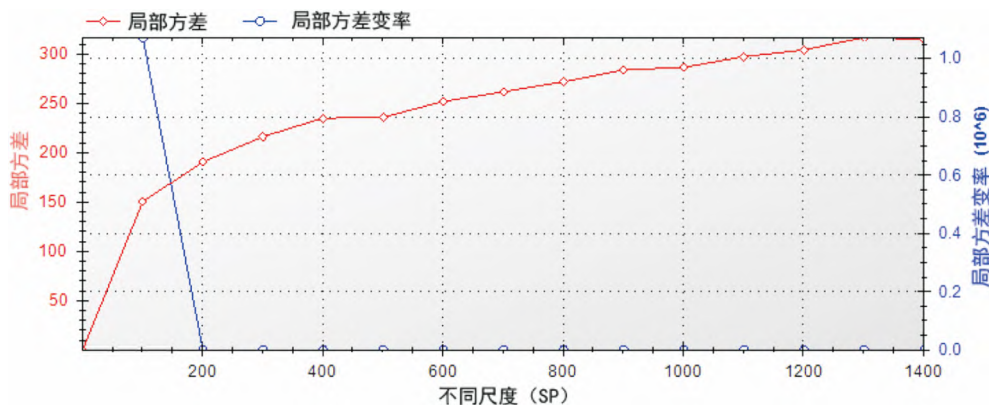


图4 青藏高原及其邻近地区局部方差及局部方差变率曲线图

Fig. 4 LV and ROC graph of the Tibet Plateau and adjacent areas

划分结果中,高海拔区域约占据了整个研究区面积的61%(表1、图5a)。其中,塔里木盆地、柴达木-黄湟盆地、四川盆地、巴丹吉林沙漠及塔里木沙漠、藏南及云贵高原地区相比青藏高原巨大山系为低海拔区域,符合客观认识。随着分级的增大,川西南、滇西山区、龙门山及青藏高原北缘向塔里木盆地的过度地区被划分为中山,而高海拔区域被划分为山地、台地及高丘两类。随着分级的进一步增大,整个研究区被划分为8种地貌类型。其中,极高山主要分布在青藏高原南部喜马拉雅-冈底斯山系及西北部的喀喇昆仑山系地区;大起伏山主要分布在藏东南横断山系;需要注意的是高丘地貌类型平均海拔较高,而标准差及坡度平均值较小(表1、表2、表3),这是因为该区域夷平面分布广泛且保存完整,冻土发育,受冻融作用的影响,地面起伏趋于平坦<sup>[2]</sup>;大起伏中山地区位于高原的边缘,河流下切多形成深切峡谷<sup>[19]</sup>,并且该地区是向低海拔平地的过度区域,因此平均海拔虽然较低,但是高程标准差及坡度平均值仍较高(表1、表2、表3);小起伏高山则主要分布在长江、黄河河源地区及零星分布在羌塘高原,青藏高原东北部祁连山地区由于“削高填低的”夷平作用<sup>[20]</sup>,起伏度也相对变小;滇中、黔西地区顶面夷平面保存较好,分布有高海拔平地、小起伏中山地貌类型<sup>[2]</sup>。因此,整体来看,表2、3中高程标准差及坡度的平均值统计结果也印证了划分结果符合逻辑认识。

各个级别所有地貌类型平均高程的空间自相关性指数值均为正值(表4),表明相邻对象之间的空间可分性相对较低,而空间自相关性从Level 1至Level 3逐渐增大(0.15至0.7),表明对象内的差异性逐渐减小。这是因为随着分割尺度的增加,分割

对象逐渐变小,地貌类型逐渐增多,使得相邻对象之间的差异逐渐变小。在Level 1,对象被分为两类,“高海拔”与“低海拔”对象平均高程的Moran指数值(I<sub>me</sub>)均比较低,且和Level 1中所有地貌形态对象的I<sub>me</sub>值较接近。而Level 3中,“小起伏高山”的I<sub>me</sub>值较高,该地貌类型可能被过度分割,“大起伏高山”、“大起伏中山”、“小起伏中山”I<sub>me</sub>值接近于0或为负值,表明此三类地貌类型空间同质性差,可能分割对象个数少。另外,内方差的大小与地貌类型的起伏程度相关,起伏程度较大的山地、中山(Level 2),大起伏高山、大起伏中山(Level 3)内方差值比较大。而相对平缓的高海拔平地、低海拔平地及高丘(Level 3)的内方差值偏小。

依据传统起伏度的分级方法<sup>[21]</sup>所划分的地貌类型,划分不同地貌类型的起伏度阈值在很大程度上不能保证地貌的完整性,一些地貌类型被分割的过于破碎(图5d)。面向对象分类研究的对象则是经过分割得到的图斑,这些对象代表地表空间相邻性质相近的一片区域,不会产生面积较小的图斑,划分得出的地貌类型更能有效的保证地貌的完整性,且结果更加平滑(图5c)。另外,有学者<sup>[7-9]</sup>基于像元分析,提取高程、坡度、起伏度等多种地貌参数,借鉴监督分类及非监督分类方法完成地貌类型划分,而本文只需利用单一的高程数据在eCognition软件即可划分地貌类型,在很大程度上具有便捷性,并且分割对象的高程标准差比起伏度更易表达地形变化程度<sup>[15]</sup>。需要注意的是本文所用的多尺度标准(100, 10, 1)参照的是前人的研究成果,且Moran指数的分析也表明分割过程中,尺度效应不能够完全避免,可能会过多或过少的分割研究对象。



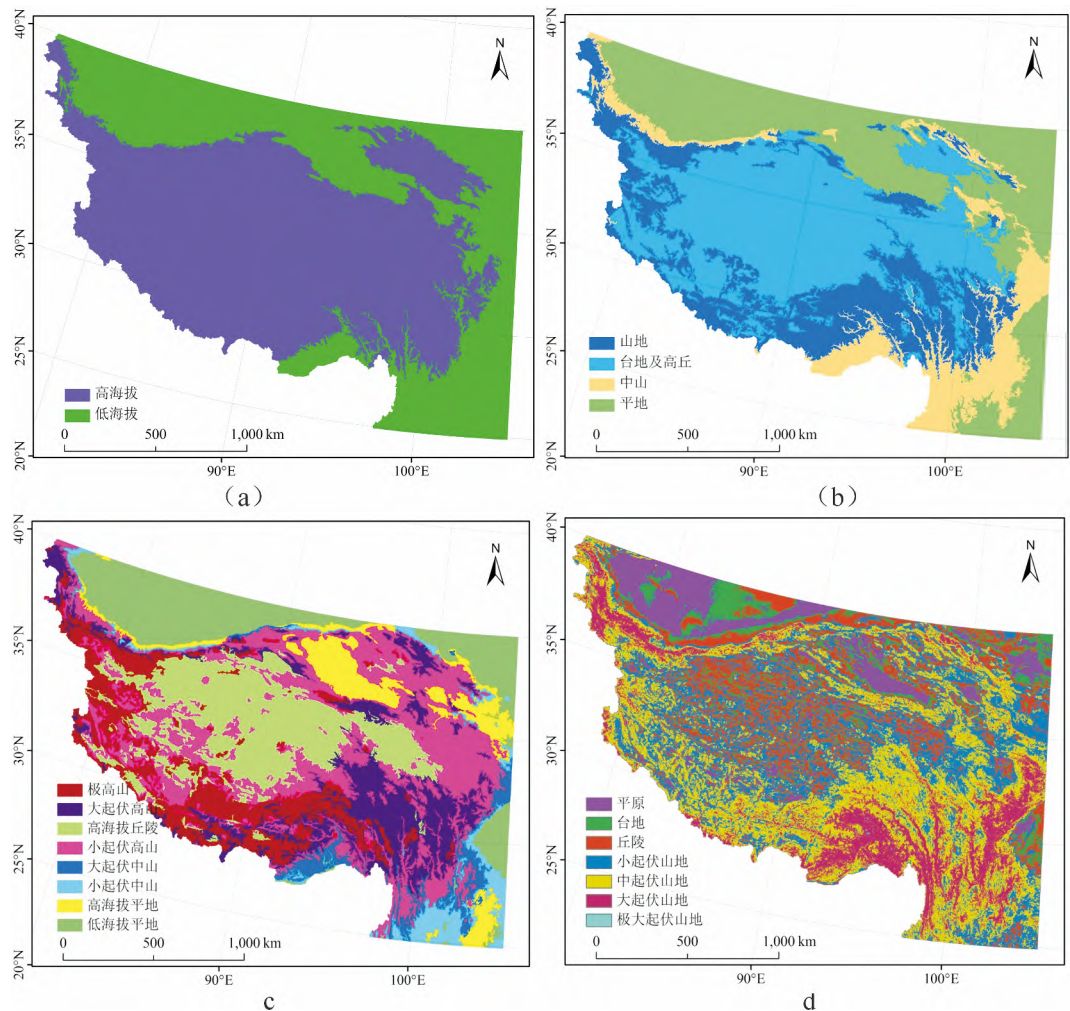


图 5 青藏高原及其邻近地区多尺度地貌类型划分

Fig. 5 Classification of topography at different levels

表 1 不同分割对象平均值统计

Tab. 1 Statistics of mean elevations based on different objects

分级	地貌类型	分割对象数	平均值	标准差	最小值	最大值	面积/km <sup>2</sup>	面积百分比/%
level 1	高海拔	17	4886.66	733.81	3735.27	6136	2129888	60.63
	低海拔	43	2097.04	85.93	470.62	3414.44	129913	39.37
Level 2	山地	155	4756.48	539.65	3780.29	6085.02	734582	20.91
	台地及高丘	201	4808.02	469.06	3775.86	6136	1288371	36.67
	中山	63	2886.44	758.78	584.19	3764.42	447207	12.73
	平地	70	2345.27	959.16	441.17	3717.20	1042807	29.68
Level 3	极高山	112	5175.53	335.76	4670.28	6057.93	430237	12.25
	大起伏高山	118	4158.68	293.19	3652.89	4650.48	490375	13.96
	高丘	294	4810.71	370.23	3770.88	6136	655594	18.66
	小起伏高山	154	4188.76	906.91	2191.21	5847.88	883516	25.15
	大起伏中山	50	1909.59	425.11	897.99	2593.79	120451	3.43
	小起伏中山	56	2008.34	650.05	500.89	3041.11	144923	4.13
	高海拔平地	49	2507.79	406.59	1904.36	3218.99	254039	7.23
	低海拔平地	50	1278.62	442.25	234.45	1876.98	533830	15.20

表 2 不同分割对象标准差统计

Tab. 2 Statistics of standard deviations based on different objects

分级	地貌类型	平均值	标准差	最小值	最大值
level 1	高海拔	316.38	237.94	0	800.64
	低海拔	316.28	194.74	30.33	689.57
	山地	327.33	88.72	231.89	720.16
Level 2	台地及高丘	156.99	55.63	0	228.58
	中山	413.6	97.21	282.80	693.48
	平地	149.85	81.77	9.93	264.85
	极高山	280.27	85.05	195.47	720.16
Level 3	大起伏高山	322.92	94.46	196.27	613.83
	高丘	77.27	29.49	0	122.13
	小起伏高山	217.12	104.45	37.28	654.10
	大起伏中山	352.35	43.35	293.73	465.99
	小起伏中山	226.50	28.06	177.64	279.51
	高海拔平地	106.20	47.05	9.92	177.20
	低海拔平地	74.48	44.97	10.35	173.04

表 3 不同分割对象坡度统计

Tab. 3 Statistics of slopes based on different objects

分级	地貌类型	平均值	标准差	最小值	最大值
level 1	高海拔	5.67	5.28	0	49.35
	低海拔	4.62	6.06	0	47.26
	山地	8.97	6.06	0	49.35
Level 2	台地及高丘	3.68	3.46	0	35.92
	中山	10.87	6.89	0	45.69
	平地	2.20	3.14	0	38.28
	极高山	7.89	5.38	0	49.35
Level 3	大起伏高山	9.61	6.31	0	47.68
	高丘	2.1	2.03	0	31.13
	小起伏高山	6.37	5.61	0	45.69
	大起伏中山	11.50	6.38	0.01	44.63
	小起伏中山	6.48	4.66	0	40.87
	高海拔平地	2.34	2.80	0	38.17
	低海拔平地	0.83	1.40	0	30.87

### 3 结论

本文通过面向对象思想对单一的高程数据进行多层次、多尺度分割,利用局部方差法确定了最佳分割尺度,并利用决策树分类方法自动划分了我国青藏高原及其邻近地区的地貌类型,结果表明:

表 4 统计评估结果

Tab. 4 Results of statistical evaluation

分类	地貌类型	分割对象个数	$I_{me}$	V
Level 1	所有地貌形态	60	0.15	245692.57
Level 2	所有地貌形态	489	0.4	59547.65
Level 3	所有地貌形态	883	0.7	47144.05
Level 1	高海拔	17	0.1	241065.84
	低海拔	43	0.15	94599.62
	山地	155	0.2	97967.67
Level 2	台地及高丘	201	0.4	23629.09
	中山	63	0.13	189845.46
	平原	70	0.63	20982.2
Level 3	极高山	112	0.17	82813.2
	大起伏高山	118	0.02	105233.5
	高丘	294	0.3	7170.12
	小起伏高山	154	0.73	53535.83
	大起伏中山	50	-0.08	122981.04
	小起伏中山	56	0.08	48025.83
	高海拔平地	49	0.41	1180.51
	低海拔平地	50	0.65	2979.15

(1) 在分割尺度范围为 10 – 1400,步长为 100 时,青藏高原及其邻近地区的最佳分割尺度为 400。

(2) 青藏高原及其邻近地区地貌类型可划分为极高山、大起伏高山、高丘、小起伏高山、大起伏中山、小起伏中山、高海拔平地、低海拔平地 8 种地貌类型,相比传统划分方法,划分结果平滑,更能保证地貌的完整性。

(3) 大起伏高山、大起伏中山、小起伏中山地貌类型分割得到的对象相比真实值偏少,小起伏高山地貌类型可能被过度分割,分割过程中的尺度效应并不能够被完全避免。

### 参考文献(References)

- [1] 龙恩,程维明,周成虎,等. 基于 SRTM – DEM 与遥感的长白山基本地貌类型提取方法[J]. 山地学报,2007,25(5): 557 – 565 [LONG En, CHENG Weiming, ZHOU Chenhu, et al. Extraction of landform information in Changbai Mountains based on Srtm – DEM and TM data [J]. Journal of Mountain Science, 2007, 25(5): 557 – 565]
- [2] 李炳元,潘保田,程维明,等. 中国地貌区划新论[J]. 地理学报, 2013, 68(3): 291 – 306 [LI Bingyuan, PAN Baotian, CHENG Weiming, et al. Research on geomorphological regionalization of China [J]. Journal of Geographical Sciences, 2013, 68(3): 291 – 306]
- [3] 程维明,周成虎,柴慧霞,等. 中国陆地地貌基本形态类型定量提

- 取与分析[J]. 地球信息科学学报, 2009, 11(6): 725-736 [CHENG Weiming, ZHOU Chenghu, CAI Huixia, et al. Quantitative extraction and analysis of basic morphological types of land geomorphology in China [J]. Journal of Geomorphology Science, 2009, 11(6): 725-736]
- [4] 周成虎, 程维明, 钱金凯, 等. 中国陆地 1:100 万数字地貌分类体系研究[J]. 地球信息科学学报, 2009, 11(6): 707-724 [ZHOU Chenghu, CHENG Weiming, QIAN Jinkai, et al. Research on the Classification System of Digital Land Geomorphology of 1:1000000 in China [J]. Journal of Geo-Information Science, 2009, 11(6): 707-724]
- [5] 李炳元, 潘保田, 韩嘉福. 中国陆地基本地貌类型及其划分指标探讨[J]. 第四纪研究, 2008, 28(4): 535-543 [LI Bingyuan, PAN Baotian, HAN Jiafu. Basic Terrestrial Geomorphological Types in China and Their Circumscriptions [J]. Quaternary Sciences, 2008, 28(4): 535-543]
- [6] 苏时雨, 李钜章. 地貌制图[M]. 北京: 测绘出版社, 1999: 1-142 [SU Shiyu, LI Juzhang. Geomorphological Mapping [M]. Beijing: The Publishing of Surveying and Mapping, 1999: 1-142]
- [7] 刘爱利, 汤国安. 中国地貌基本形态 DEM 的自动划分研究[J]. 地球信息科学, 2006, 8(4): 8-14 [LIU Aili, TANG Guoan. DEM based auto-classification of Chinese landform [J]. Geo-information Science, 2006, 8(4): 8-14]
- [8] 曹伟超, 陶和平, 孔博, 等. 利用最佳地形特征空间进行地貌形态自动识别——以西南地区为例[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2011, 36(11): 1376-1380 [CAO Weichao, TAO Heping, KONG Bo, et al. Topographic Automatic Recognition based on optimal topography feature space-taking southwest China as an example [J]. Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2011, 36(11): 1376-1380]
- [9] 马士彬, 安裕伦. 基于 ASTER GDEM 数据喀斯特区域地貌类型划分与分析[J]. 地理科学, 2012, 32(3): 368-373 [MA Shibin, AN Yulun. Auto-classification of landform in Karst region based on Aster GDEM [J]. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(3): 368-373]
- [10] 汪禹芹, 李艳, 刘爱利. 基于面向对象思想的中国地貌形态类型划分[J]. 遥感信息, 2012, 1: 13-18 [WANG Yuqin, LI Yan, LIU Aili. Object-oriented method based research on classification of relief form in China [J]. Remote System, 2012, 1: 13-18]
- [11] SCHEIWE J, TUFTE L, EHLERS M. Potential and problems of multi-scale segmentation methods in remote sensing [J]. Geo-BIT/GIS 2001, 6: 34-39.
- [12] 李秦, 高锡章, 张涛, 等. 最优分割尺度下的多层次遥感地物分类实验分析[J]. 地球信息科学学报, 2011, 13(3): 409-417 [LI Qin, GAO Xizhang, ZHANG Tao, et al. Optimal segmentation scale selection and evaluation for multi-layer image recognition and classification [J]. Journal of Geoinformation Science, 2011, 13(3): 409-417]
- [13] DRAGUT L, TIEDE D, LEVICK S R. ESP: a tool to estimate scale parameter for multiresolution image segmentation of remotely sensed data [J]. International Journal of Geographical Information Science, 2010, 24(6): 859-871
- [14] WOODCOCK C E, STRAHLER A H. The factor of scale in remote sensing [J]. Remote Sensing of Environment, 87, 21: 311-332
- [15] DRAGUT L, EISANK C. Automated object-based classification of topography from SRTM DEM [J]. Geomorphology, 2012, 141-142: 21-33
- [16] IWAHASHI J, PIKE R J. Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm and a three-part geometric signature [J]. Geomorphology, 2007, 86: 409-440
- [17] ESPINDOLA G, CAMARA G, REIS I, et al. Parameter selection for region-growing image segmentation algorithms using spatial autocorrelation [J]. International Journal of Remote Sensing, 2006, 27(14): 3035-3040
- [18] MORAN P A P. Notes on Continuous Stochastic Phenomena. Biometrika, 1950, 37: 17-23
- [19] 韩海辉, 高婷, 易欢, 等. 基于变点分析法提取地势起伏度——以青藏高原为例[J]. 地理科学, 2012, 32(1): 101-104 [HAN Haihui, GAO Ting, YI Huan, et al. Extraction of Relief amplitude on change point method: a case study on the Tibetan Plateau [J]. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(1): 101-104]
- [20] 刘静, 丁林, 曾令森, 等. 青藏高原典型地区的地貌量化分析——兼对高原“夷平面”的讨论[J]. 地学前缘, 2006, 13(5): 285-299 [LIU Jing, DING Lin, ZENG Lingsen, et al. Large scale terrain analysis of selected regions of the Tibetan Plateau: discussion on the origin of plateau planation surface [J]. Earth Science Frontiers, 2006, 13(5): 285-299]
- [21] 中国科学院地理研究所主持编. 中国 1:1000000 地貌图制图规范(试行) [M]. 北京: 科学出版社, 1987: 1-44 [Chinese Sciences Institute of Geography. Specification for geomorphological mapping [M], Beijing, Science Press, 1987: 1-44]

## Object-oriented Method Based on Classification of Geomorphic Type in the Tibet Plateau and Adjacent Regions

CHANG Zhiyang<sup>1</sup>, SUN Weihong<sup>2</sup>, WANG Jian<sup>3</sup>, ZHANG Zhigang<sup>3</sup>

(1. *Nanjing Institute of Tourism & Hospitality, Nanjing 211100, China;*

2. *Jiangsu Province Surveying & Mapping Engineering Institute, Jiangsu 210013, China;*

3. *School of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210023, China)*

**Abstract:** Our country has not yet formed a recognized landform classification system. Traditional landform classification was based primarily on altitude and degree of relief ( ruggedness) , less consideration of the principle of the integrity of landscape , and it is trivial in detail. To avoid such problems , SRTM DEM data with a resolution of 1000 m collected for the Tibetan Plateau and its adjacent areas were exemplified to introduce a updated landform division , which took advantage of the object - oriented programming and eCognition software , and utilized multi - scale segmentation , local variance method and decision tree classification to automatically realize landform classification. Results showed that: ( 1) As segmentation scale was in the range of 10 - 1400 with step size 100 , the optimal segmentation scale for Tibetan Plateau and its adjacent areas was 400; ( 2) According to the average elevations and standard deviations , the Tibetan Plateau and its adjacent areas can be divided into eight kinds of landforms: extremely high altitude mountain; high altitude mountains with large undulating; high hill; high altitude mountain with small undulating; intermediate altitude mountain with large undulating; intermediate altitude mountain with small undulating; high altitude plains and low altitude plains. Compared to the traditional method whose classification depends on altitude and degree of relief , this method proposed here can better reflect the integrity of the principles of landscape , and it is more efficient and convenient to defining landform with a much smoother result. It would be a good reference to Chinese landform classification.

**Key words:** landform classification; SRTM DEM; Tibet Plateau; decision tree classification