

# 加强人山关系地域系统为核心的山地科学研究

钟祥浩

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

**摘 要:** 基于我国山区发展的严重滞后、山地环境与社会问题日益增多以及山地科学综合研究工作严重不足的背景, 提出加强人山关系地域系统为核心的山地科学综合研究的必要性。在阐述山地概念内涵的基础上, 对山地人山关系地域系统基本特征进行了分析, 认为人山关系除具有平原、城市人地关系基本特征外, 还具有山地所特有的 3 个特点: 1. 人山关系动力系统复杂性和不稳定性; 2. 人山关系物流和能流循环系统的不完整性; 3. 人山关系利益公平分配的困难性。在此基础上, 提出以人山关系地域系统为核心的山地科学学科分类体系, 对现代山地科学体系中的基础科学、技术科学和工程技术科学所包含的学科作了界定。最后, 对山地人山关系地域系统与现代山地科学学科之间相互关系及其关键理论问题作了讨论。

**关键词:** 人山关系; 人山关系地域系统; 山地科学

**中图分类号:** K90, P90, P94, P96

**文献标识码:** A

全国人大委员会副委员长、中国科学院院长路甬祥院士在中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所成立 40 周年之际的题词“认知山地科学规律, 服务国家持续发展”, 给该所全体科技工作人员乃至全国山地科学工作者以极大鼓舞, 给我国山地科学研究工作进一步指明了方向。

随着山区与发达地区居民收入差距的不断扩大和山地环境与社会问题日益增多, 特别是在全球气候变化影响下各种突发山地灾害损失加重, 山地科学研究工作从来没有像现在这样显得如此重要和紧迫。

中国是山地大国, 山地维系国土安全、生态环境安全和社会经济可持续发展中发挥着举足轻重的作用。长期以来, 人类把山地当作提供资源服务的“摇钱树”, 随意采伐, 肆意挖垦, 取之过多, 返回少。自提出可持续发展的思想以来, 对山地资源的合理开发利用和环境保护得到了不同程度的重视, 山地科学研究工作得到了长足的发展, 并发表了不少有关山地研究的文章和论著。但是, 以山地科学理论

为引领的山区发展研究工作还十分薄弱, 对于涉及山区可持续发展的四大要素(人口、资源、环境与发展)之间相互关系的研究还相当肤浅, 对这四个要素之间相互作用过程、机制缺乏系统深入的研究。自 20 世纪 90 年代以来, 在吴传钧院士“人地关系地域系统”思想<sup>[1]</sup>指导下, 地理科学工作者做了大量的人地关系研究工作。但是, 对人山(地)关系为核心的山地科学整体发展方向的关注比较薄弱, 对山地自然过程研究与人文过程研究的交叉和融合严重不足, 在山地科学研究中呈现分散状态, 许多山地科学重要领域面临其他学科的竞争与挑战, 山地科学缺乏甚至没有起到引领山地其他分支学科发展的作用, 因而, 缺少在全球气候变化和经济全球一体化背景下对国家山区发展重大决策提供有价值的科技成果。

## 1 山地概念内涵

山地一词源于地理学并且是地貌学专门研究

收稿日期(Received date): 2010-06-01; 改回日期(Accepted): 2010-10-12。

基金项目(Foundation item): 国家科技支撑计划课题“西藏高原生态安全屏障评价体系建设”(2007BAC06 B08)。[Supported by Study on Assessment Systems of Ecological security shelter of the Tibet Plateau(No. 2007BAC 06 B08).]

作者简介(Biography): 钟祥浩(1942-), 男(汉族), 广东五华人, 研究员。主要从事山地环境与生态研究。[Zhong Xianghao (1942-), male, research professor, engaged in the research of mountain environment and ecology.]

的对象之一。地貌学家把地球陆地表面形态划分为五大类型:平原、丘陵、盆地、山地和高原,对这五种类型特点及其形成、演化都作过大量的研究,认为山以较小的峰顶面区别于高原,又以较大的高度和坡度区别于丘陵,一个山体单独存在的现象少见,几乎都是多数山体呈脉、条、片状连续分布而形成山地,可见,地貌学上的山和山地概念是清晰的。

社会上出现不同学者对山地定义的不同解释。目前国内外有关“山地”的定义有 10 多种<sup>[2-7]</sup>,其中南京大学等单位主编的《地理学辞典》<sup>[3]</sup>的定义,是迄今对山地所作的最接近科学的、规范的定义。它抓住了山地的自然属性特征,认为山地具有较大的绝对高度和相对高度,切割深和切割密度大(蕴涵了坡度陡的概念),由山岭和山谷组合而成。按此理解,山地是由多种地貌形态和地貌类型有机组成的以山为背景的一种地域类型。在该地域类型内具有多种圈层相互作用的复杂界面机制和特有的山地动力学过程,是一种具有物流能流以输出为主的特殊地域系统,不但具有系统的脆弱性和水、土、气、生界面过程的敏感性,同时还拥有极高灾害风险性和生态环境不安全性。基于高原周边坡度陡和相对高差大以及丘陵具有一定起伏度和坡度等特征,为此,有人<sup>[2]</sup>认为高原和丘陵也一定程度地具有山地地域类型的特性;依据高海拔高原、山地气候和生物生产力显著不同于低海拔平原低地,有人<sup>[5]</sup>把海拔大于 3 000 m 高地划为山地,另有人<sup>[7]</sup>把海拔大于 2 500 m 的高地列入于山地范畴。把丘陵和高原列入山地范畴的这种“广义山地”概念已得到社会广泛认同。

通过以上的分析,可从定性上给出山地定义为:具有一定海拔、相对高度和坡度的高地及其相伴谷地、山岭等所组成的地域。这种地域类型不但具有层次性,而且具有空间分异的尺度性。山地自然地域类型极其多样,而且千差万别。目前,不受人类活动干扰和影响的山地地域很少,在多数山地地域类型内都有人类居住或不同程度地受到了人类活动的影响,具有自然和人文的综合属性,并形成了明显不同于平原低地的人山(地)关系地域系统。该系统是地球表层系统的重要组成部分,既是山地科学研究的核心,也是山地区域可持续发展的理论基础。

## 2 人山关系地域系统特征

人地关系地域系统是地理学研究的核心<sup>[1]</sup>。

地理科学工作者对人地关系地域系统基本特征作了较多的研究<sup>[8-10]</sup>。但对以山为背景的人山关系地域系统特征的系统深入研究少见。人山关系地域系统属于地理系统显著高出平原低地的重要组成部分,是地理系统中的一个亚系统,该亚系统本身是一个相对完整的整体,同时又可以分为各个从属于整体的等级层次<sup>[11]</sup>。山地人山关系中的“人”指山地的人口数量和素质,山地人口民族组成,山地人文多样性,山地农村聚落和城镇体系等;山地人山关系中的“山”,指山地自然环境和资源,即人类赖以生产、生活的综合山地环境。在历史的坐标上,山地人山关系由简单逐步演化为复杂。目前,我国乃至世界上许多发展中国家的有些山区,人山矛盾的主导方面仍为“山”(地),如逐水草而居的高寒高原的游牧生活和刀耕火种的山地农耕生活,但多数自然和区位条件较好的丘陵低山区,人山矛盾的主导方面已转化为“人”。山地人山关系地域系统的区域差异非常大,该系统除拥有与平原、城市人地关系地域系统相似特征外,还具有山地所特有的特点。

### 2.1 人山关系动力系统复杂性和不稳定性

山地作为地球陆地表面具有显著起伏度和坡度的三维高地,经受着多种动力系统的综合作用<sup>[2]</sup>,这些动力系统包括构造动力系统,重力系统,水动力系统,风化营力系统和各种阻力系统等。为此,山地拥有明显不同于平原低地的物质运动和能量变化的复杂过程。山地所特有的多种动力系统彼此互为影响,相互制约,形成山地人山关系地域系统所特有的复杂动力系统<sup>[2]</sup>。这种复杂动力系统影响着山地自然过程的强度和速率,进而制约人文过程的效能和效率。在自然状态下,山地地形形态和生态环境特征以及各种自然资源类型、分布和储量都处于山地动力系统综合作用下的相对平衡状态,这种平衡属于多种动力综合作用下的一种暂时性平衡<sup>[2]</sup>,亦即属不稳态平衡。这种平衡对外力作用的响应极为敏感,既易受自然力(如地震、水流动力等)变化而失衡,也极易受人类活动的影响而改变,表现出各种山地环境灾害的发生和山区社会经济建设遭受破坏。目前,对山地多种动力系统综合作用下稳定性辩别的科学研究十分薄弱,以致山地人山关系地域系统健康有序的运行难于实现。

### 2.2 人山关系物流和能流循环系统的不完整性

人山关系地域系统是地球上集岩石圈、水圈、大气圈、土壤圈、生物圈、冰冻圈和人类圈为一体的开

放巨系统。该系统物流和能流受具三维特征的山地的影响,形成物质和能量以输出为主的不完整的循环系统。在人类不合理开发利用山地资源,特别是对山坡地植被的随意破坏和不合理的坡地开挖,促使系统物质和能量输出的速度和强度加快加强,使本来就物质和能量输出为主的不平衡系统进一步加大输出而失去平衡,以致出现石漠化和荒漠化。只有输出而没有输入的系统,必然出现系统功能的紊乱,结果带来人山关系地域系统结构与功能的破坏,甚至崩溃。

2.3 人山关系利益公平分配的困难性

由于山地具有自然环境多样性和自然过程极其复杂性,使得山地人与自然关系的协调较之平原低地人与自然关系的协调要困难得多。另外,由于山地自然和区位条件差,铸就了山地特有的人文属性,即边际性、封闭性和难达性,这不仅造成山里人和山外人(平原和城市)社会利益分配的巨大差异,而且在不同山区以及同一山区内部不同部门和不同利益集团之间利益分配差异也极为显著。可见,处理山地人山关系更复杂和更困难的还在于处理人山关系中的“人与人”之间的关系。山地人山关系的协调,既要考虑不同山区内部人与自然关系的协调,更要考虑山区人们社会利益分配与国家其他地区社会利益分配的协调。可见,没有国家层面人类利益公平分配的政策和法律的调控,就难于实现山区乃至国家人地关系的共荣。

3 以人山关系地域系统为核心的山地科学研究

3.1 山地科学学科体系

山地特有的自然和人文属性决定了山区发展的特殊性和困难性。当今我国山地面临全球性人口、资源、环境与发展问题的严重挑战,山地资源的利用、脆弱山地生态系统和生物多样性保护,山地灾害防治,山地国土综合整治和山区社会经济发展等一系列问题的解决,都有待于对山地科学规律的认知。山地特有的自然和人文属性决定了山地科学问题的复杂性,即山地科学问题牵涉到山地自然科学和山地人文科学两大方面。按照学问性质的划分,山地自然科学可分为山地地质学、山地地貌学、山地气候学、山地水文学、山地土壤学、山地生物学等;山地人文科学可分为山地(区)经济学、山地(区)社会学、山地(区)人口学、山地(区)民族学、山地(区)运输学等。山地自然科学学科着重研究山地自然规律,山地人文科学学科主要研究人文社会发展规律。这些学科各自都有其自身研究对象和学科发展方向、任务和方法。显然,山地科学研究内容十分庞杂,是一个涉及自然和人文系统所有学科的学科群(图1)。随着人口增加、社会经济快速发展和全球环境问题的出现,特别是山地环境与社会经济问题的日趋突出,已出现并将继续出现以“山地”冠名的山地

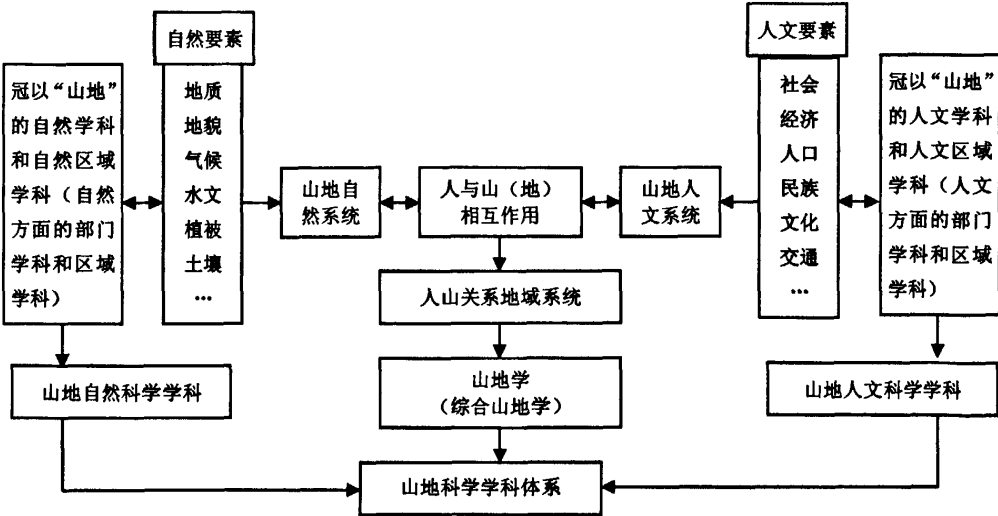


图1 山地科学学科分类体系  
Fig.1 Classification systems of Mountain science subjects

学科,如山地环境学、山地生态学、山地资源学、山地生态经济学、山地旅游学、山地灾害学,乃至山地技术科学学科群将会进一步出现。

山地作为地球陆地表层的高出部分,是集自然与人文为一体的一种不稳定和非常脆弱的特殊地域系统。它有自身形成与发展的过程和规律。前述冠以“山地”的单一学科,不可能对人山关系地域系统形成与发展过程和规律进行综合研究。而这个任务的完成,需要有以人山关系地域系统为核心的山地学(或称综合山地学)的研究(见图1)。该学科以人山关系地域系统结构、功能、动态与调控为研究对象,核心问题是建立人山关系地域系统调控与优化的理论和方法,以此引领山地科学体系中各分支学科有效有序的深入研究,进而揭示山地自然过程与规律、山地人文过程与规律和人山关系地域系统形成与发展规律,只有在认知山地科学规律基础上,才能真正做到山地科学引领山地(区)可持续发展,实现山地(区)与平原、城市区人地关系共荣。山地科学规律的认知研究,任重而道远。

### 3.2 山地科学分类体系

山地人山关系地域系统是地理系统的重要组成部分。传统地理科学分类,把山地地理学归属于地理科学中的区域地理分支学科。长期以来,山地科学问题的研究被边缘化。鉴于山地功能在维系国家生态环境安全和保障社会经济可持续发展的重要性,特别是人口增加、社会经济快速发展和全球气候变化带来山地环境与灾害问题日趋突出,山地科学地位和作用应有所突显。进入信息时代的今天,信息科学和“3S”技术及非线性科学快速发展,为推动山地科学的综合研究定了基础。钱学森院士与时俱进,根据科学发展态势提出现代科学体系思想,把现代地理科学分为基础科学、技术科学和工程技术三大类<sup>[12]</sup>。按此分类,把山地科学归属于地理科学的区域地理学类,显然不合适。山地人山关系地域系统不仅具有动力系统不稳定性、能量梯变性、地表物质迁移快速性、生态环境脆弱性、山地灾害易发性,而且具有生态系统多样性、地理要素垂直分异性以及山地人文特殊性等特点。以地理科学为母体的现代山地科学是一门多学科性很强的横断科学,牵涉到很多的学科门类,特别是现代山区发展面临诸多的实际问题的解决牵涉到许多工程技术上的科学问题。为此,依据现代科学体系思想,在前述山地科学学科体系分类基础上,我们提出现代山地科学分类体系(图2)。

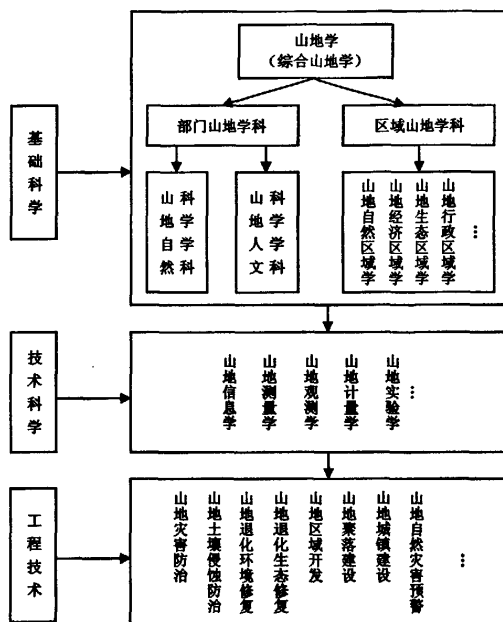


图2 现代山地科学分类体系

Fig. 2 Classification systems of Modern mountain sciences

随着人口急剧增加和社会经济快速发展带来的山地资源环境压力日趋突出,特别是近来在全球变化影响下,山地环境问题尤其是山区自然灾害日趋增多,给山区社会经济发展造成重大损失。因此,山区社会经济发展面临的土地利用规划与管理、水资源保护与开发、山区城镇化与城市布局、土壤侵蚀与山地灾害治理、突发性自然灾害的监测与预警、退化生态系统的恢复与重建等项目的实施都牵涉到工程技术问题。多年来,这些项目的实施,都不同程度地存在着头痛治头,脚痛治脚的现象,既有工程技术体系不规范问题,也有技术科学体系不健全问题,特别是缺乏从人山关系地域系统良性发展高度上的统筹规划,并迄今还没有对千差万别的山地自然地域系统类型的分类研究。为此,加强能引领工程技术和技术科学良性发展的山地科学理论体系的研究显得十分的必要和紧迫。山地科学理论体系的建立,关键在于人山关系地域系统结构、功能与调控的综合山地学研究。为此,需要开展山地科学体系中山地自然系统自然过程和山地人文系统人文过程的交叉融合研究,突出以人的需求为驱动的过程综合研究。这种综合需要有正确理论的引领和理论的凝聚力,传统的地理学综合技术与方法无法适应这种复杂系统的综合研究<sup>[13]</sup>,纯粹的模型难于表达复杂的人山

关系,需要非线性科学理论和山地信息学理论与方法的支撑,用非线性动力学理论方法,揭示山地自然系统和山地人文系统各要素非线性的相互作用过程和机理。在此基础上,探求人山关系的调控与优化途径,为最终实现山地(区)人山关系地域系统人口、资源、环境与社会经济协调可持续发展提供科学依据。因此,可以说,综合山地学研究实质上是理论山地学的研究。这种理论体系的形成和建立需要几代人的努力,需要建立能集聚各种山地科学研究人才的山地研究院进行持久的多学科联合攻关。

### 参考文献(References)

- [1] Wu Chuangjun. Man-earth Areal System: The core of geographical study[J]. *Economic Geography* [J]. 1991, 11(3):1-4 [吴传钧. 论地理学的研究核心—人地关系地域系统[J]. *经济地理*, 1991, 11(3):1-4]
- [2] Zhong Xianghao, Yu Dafu, Zhen Lin. Outline of montology and mountain research in China[M]. Chengdu: Scientific and Technological Press in Sichuan, 2000:37-44 [钟祥浩, 余大富, 郑霖. 山地学概论和中国山地研究[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2000:1-116]
- [3] Njing University. Dictionary of geography[M]. Beijing: The Commercial Press, 1982 [南京大学. 地理学辞典[M]. 北京: 商务印书馆, 1982]
- [4] Wang Menye, Zhu Goujing, He Zhendong. China's mountain[M]. Chengdu: Scientific and Technological Press, 1988 [王明业, 朱国全, 贺振东. 中国的山地[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1988]
- [5] Zhou Songjiao. Natural features and development use of mountain environment in China[J]. *Mountain Research*, 1993, 1(3):2 [赵松乔. 中国山地环境的自然特点及开发利用[J]. *山地研究(现山地学报)*, 1983, 1(3):2]
- [6] Ives, J. D. and Messerli, B. Mountain of the World: A Global Priority[M]//B. Messerli and J. D. Ives. Mountain of the World. The Partheon Publishing Grop, 1997:1-3
- [7] Price M. Fe., Bute, N. Forests in sustainable mountain development report for 2000[R]. CAB International, Walling-ford, UK, 4-9
- [8] Fang Xiugi. Maajor feature of man-environment relationship[J]. *Human Geography*, 1999, 14(2):20-22 [方修琦. 论人地关系的主要特征[J]. *人文地理*, 1999, 14(2):20-22]
- [9] Zuo Wei, Zhou Huizhen, Li Shuo. Sustainable development and human-environment relation system control[J]. *Human Geography*, 2001, 16(1):67-69 [左伟, 周慧珍, 李硕. 人地关系系统及其调控[J]. *人文地理*, 2001, 10(1):67-69]
- [10] Yang Qingshan, Mei Lin. Man-earth relationship, Man-earth relationship system and man-earth areal system[J]. *Economic Geography*, 2001, 21(5):532-535 [杨青山, 梅林. 人地关系系统与入地关系地域系统[J]. *经济地理*, 2001, 21(5):532-535]
- [11] Xu Qiaoli, Tan Chuanfeng, Li Kehuang, et al. Synthetical discuss of mountain geographic system[M]. Wuhan: Teachers University Pres of the Middle China, 1994:1-433 [徐樵利, 谭传凤, 李克煌, 等. 山地地理系统综论[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 1994:1-433]
- [12] Qian Xuesen. Development issue on the Earth Science[J]. *The Journal of Geography*, 1989, 44(3):257-261 [钱学森. 关于地学的发展问题[J]. *地理学报*, 1989, 44(3):257-261]
- [13] Ma Ainai. On future development of geographic science[J]. *Acta Scientiarum Naturalium, Universitatis Pekinensis*, 1996, 32(1):120-129 [马蔼乃. 论地理科学的发展[J]. *北京大学学报: 自然科学版*, 1996, 22(1):120-129]

## Strengthen Research on Mountain Sciences as the Core of Man-mountain Areal System

ZHONG Xianghao

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China)

**Abstract:** Based on the background of serious backwardness of development and increase of environment problems in the mountain areas, and grave weak of integrated research of mountain science, it is necessary to strengthen research on mountain science as the core of man-mountain areal system. In the pape, based on concept intention of mountain, basic characteristics of the man-mountain relationship are discussed. The man-mountain relationship is characterized by three pecaliar features besides the features of the man-land relationship of plain and city areas: 1. complexity and unstable equilibrium of dynamics system; 2. incomplete circulate system of material and energy flow; 3. difficulty of benefit fair distribution. On this base, classification systems for the subjects of mountain sciences are posed, basic science, technological science and engineering technology of the modern mountain sciences are suggested. Relationship between the man-mountain areal system and the subjects of the modern mountain sciences, and their key theoretical problem are discussed.

**Key words:** the man-mountain relationship; the man-mountain areal system; mountain science

作者: [钟祥浩](#), [ZHONG Xianghao](#)  
作者单位: [中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川成都, 610041](#)  
刊名: [山地学报](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF MOUNTAIN SCIENCE](#)  
年, 卷(期): 2011, 29(1)  
被引用次数: 1次

## 参考文献(13条)

1. 吴传钧 [论地弹学的研究核心-人地关系地域系统](#) 1991(03)
2. 钟祥浩;余大富;郑霖 [山地学概论和中国山地研究](#) 2000
3. 南京大学 [地理学辞典](#) 1982
4. 王明业;朱国全;贺振东 [中国的山地](#) 1988
5. 赵松乔 [中国山地环境的自然特点及开发利用](#) 1983(03)
6. Ives, J. D; Messeril, B [Mountain of the World: A Global Priority](#) 1997
7. Price M. Fe; Bute, N [Forests in sustainable mountain development report for 2000](#)
8. 方修琦 [论人地关系的主要特征](#) 1999(02)
9. 左伟;周慧珍;李硕 [人地关系系统及其调控](#)[期刊论文]-[人文地理](#) 2001(01)
10. 杨青山;梅林 [人地关系. 人地关系系统与入地关系地域系统](#)[期刊论文]-[经济地理](#) 2001(05)
11. 徐樵利;谭传凤;李克煌 [山地地理系统综论](#) 1994
12. 钱学森 [关于地学的发展问题](#)[期刊论文]-[地理学报](#) 1989(03)
13. 马蔼乃 [论地理科学的发展](#)[期刊论文]-[北京大学学报\(自然科学版\)](#) 1996(01)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_sdx201101001.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_sdx201101001.aspx)