滑坡变形监测技术的最新进展

冯　春[1]，张　军[2]，李世海[1]，许利凯[1]
（1. 中国科学院力学研究所，北京　100190；2. 重庆市地质环境监测总站，重庆　400015）

摘要：地表位移及深部位移是刻画滑坡所处当前状态的关键物理量，其变化趋势可直接用于滑坡稳定性的预测及各类支挡工程效果的评价。文章对各类滑坡变形监测技术的基本原理及依托技术进行了简述，将所有变形监测技术归纳为测点型、测线型及测面型等三种，并探讨了各自的适用范围及监测精度。文章还就滑坡变形监测数据的无线传输技术进行了概述，并提出了适用于滑坡变形监测的主要传输方式。

关键词：滑坡监测；地表位移；深部位移；无线传输
文章编号：1003-8035（2011）01-0011-06　　中图分类号：P642.22　　文献标识码：A

0　引言

我国是滑坡灾害的多发国家，以 2009 年为例，共发生滑坡 6657 起，占当年地质灾害总数的 61.4%[1]。2010 年 1 月 ~ 6 月，全国共发生滑坡 14614 起，占同期地质灾害总数的 74.7%[2]。滑坡灾害往往造成人员伤亡，道路掩埋，房屋损毁，严重威胁着国家和人民的生命财产安全。

为减少滑坡灾害带来的严重危害，科学准确的预测预报是关键。目前的预测预报模型大都基于监测数据，如斋藤模型、晏同珍模型、GM（1，1）灰色预测模型、卡尔曼滤波分析方法、BP/RBF 神经网络法等[3-4]。监测数据的准确性、及时性及全面性，直接影响着滑坡预测预报成果的可靠性、真实性。

滑坡的发生、发展、演化过程，伴随着大量宏观可测物理信息的改变，如地表位移、深部位移、地表倾角、岩土体压力、声发射等。通过实时捕捉上述物理信息，可以建立其与滑坡成灾演化阶段的映射关系，进而为滑坡预测预报提供必要的基础数据。

在众多可测物理量中，地表位移及深部位移因其能直接反映滑坡体的当前状态，其变形趋势又与滑坡体所处阶段存在良好的映射关系，且位移量施测相对简单方便，因而工程界普遍利用位移监测对滑坡体的安全状况进行合理评价。

文章将地表位移监测技术及深部位移监测技术按其施测方式分为测点型、测线型及测面型三大类，并简述了各自的基本原理及适用范围。

1　地表位移监测技术

地表位移监测技术按其施测方式可以分为测点型、测线型及测面型等三大类。

1.1　测点型

测点型技术主要关注两个点之间相对位移的变化，通过在滑坡体表面布设大量测点型监测仪器，也可以监测滑坡体某条线及面的位移状况。测点型的设备精度较高，适合于精确探测滑坡体关键点位的位移状况，为坡体稳定状态精确分析提供依据。测点型的设备主要包括 GPS、全自动全站仪、拉线式地表位移计等。

（1）GPS：全球定位系统的简称，通过导航卫星与地面接收机之间的信号交互可以获知地面测点的绝对位移量。其监测精度依赖于卫星上的铯原子钟，依赖于测量区域的组网方式及数据解算方法，依赖于 GPS 点同时接收到的导航卫星的数量。此类方法受天气影响较大，雨雾天气一般无法施测。GPS 在滑坡地表变形监测中已广泛使用[5-8]，连续监测精度（平差以后）可以达到毫米量级。此类方法功耗较大，野外作业需配备大型太阳能电池板及蓄电池，一旦系统断电且未能及时恢复，由于缺少断电期间的数据进行平差处理，监测数据的精度将大打折扣。

（2）全自动全站仪：俗称测量机器人，由传统全

收稿日期：2010-07-02；修订日期：2011-01-10
基金项目：国家重点基础研究发展计划（973）项目（2010CB731506）；国家自然科学基金重点项目（10632100）；中国科学院重要方向性项目（KJCX2-YW-L01）
作者简介：冯　春（1982—），男，硕士，主要从事岩土工程监测及数值模拟方面的研究工作。
E-mail：fengchun@imech.ac.cn

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

站仪集成步进马达、CCD 影像传感器构成的视频成像系统，并配置智能化的控制及应用软件发展而形成的。利用测量机器人进行滑坡地表变形的测量已在多个滑坡实地应用[9-11]，施测时只需第一次进行学习测量，以后可根据学习记录自动定位对焦到预设测点。与 GPS 技术相比，测量机器人监测的点更多、速度更快。其缺点是需要地面通视、受外界条件的影响更大（如雨天、雾天不能观测）、随距离的增加精度降低较快等。

（3）拉线式地表位移计：在固定点与监测点之间通过钢线相连，监测点的运动带动钢线的运动，进而带动传感探头中角度传感器的转动，线位移信息通过角位移记录下来，并通过 GSM 网络无线传输至远程终端。虽然此类方法只能测量沿着钢线方向的相对变形，且监测精度易受钢线长度及野外温度影响，但此类设备安装方便、量程大（可以监测几米到十几米的位移），且受天气影响小，雨、雾天气均可施测。拉线式地表位移计已在重庆市万州区、北碚区、开县、铜梁县等区县广泛使用[12-13]。

1.2 测线型

测线型技术主要关注一条线上各点的变形状况，此类设备的信号传输线就是数据传感元件。与测点型设备相比，此类设备可以查明测线范围内任意位置的变形状况，且传感线路布设方便，但监测精度比测点型的设备低。

BOTDR 技术：布里渊散射光时域反射测量计的缩写，典型的滑坡地表位移测线型监测技术。其基本原理是利用光纤中的自然布里渊散射光的频移变化量与光纤所受的轴向应变之间的线性关系，得到光纤的轴向应变，进而求得轴向位移。此类方法虽然可以给出测线上任意位置的变形情况，但且由于距离分辨率的存在，所给出的任意位置的位移是该位置附近一个距离分辨率内位移的平均值，因此对裂缝等突变位移变化不敏感。该项技术在滑坡地表变形监测中有所应用[14-15]，但大规模使用尚未见报道。

1.3 测面型

测面型技术主要指从空中进行遥测的各类监测仪器及施测技术，包括低空航拍技术，InSAR 技术等。测面型的精度较测点型及测线型的低，但由于可以掌控整个滑坡的总体变形情况，普遍用于滑坡地表宏观调查、成灾区域的确定等。

（1）低空航拍技术：通过无人飞机在低空的拍摄，形成当前状态下的影像数据，并与前次航拍得到的数据资料对比，参考相应的地标，从而给出滑坡体各点的变形情况。该技术的监测精度只能达到厘米量级，且无人飞机操作复杂，无法实现实时测量[16]。

（2）InSAR 技术：合成孔径雷达干涉测量技术是以同一地区的两张 SAR 图像为基本处理数据，通过求取两幅 SAR 图像的相位差，获取干涉图像，然后经相位解缠，从干涉条纹中获取地形高程数据的空间对地观测新技术。合成孔径干涉雷达具有全天候工作能力，具体测量方式包括卫星、机载及地面测量等三种。与离散点测量技术相比，其测量结果具有连续的空间覆盖优势，但要想获得具有良好相关性的干涉图有赖于季节和天气条件，潮湿的天气和高植被覆盖率会明显影响其相关性[17-18]。

2 深部位移监测技术

深部位移监测技术按其施测方式可以分为测点型、测线型等两类。

2.1 测点型

钻孔测斜仪及拉线式深部位移计是典型的测点型深部位移监测技术。此类技术以固定探头或可动探头为传感元件，通过探头感知测点位置位移的变化。

（1）钻孔测斜仪：分为移动式及固定式两种。移动式测斜仪需在测量管内安装导轨，每次测量时，通过带有倾角传感器的活动探头自上而下从导轨内部划过，逐点记录各测点的角度变化量，并最终计算出各测点的侧向位移。固定式钻孔测斜仪在测管的特定位置埋设倾角传感器，通过相邻两个倾角传感器之间倾角的改变，计算出两测点之间的相对位移。移动式测斜仪通过探头在导轨内的移动可以精确探测每一测点的倾角变化，进而给出更符合实际的深部位移曲线，但此种测斜仪无法实现自动化监测；固定式测斜仪由于传感器只布设在有限的几个测点上，一般只能给出测点间相对位移的变化，主要用于捕捉滑动面位置，但此种测斜仪能实现自动化监测。测斜仪已经在滑坡体深部位移监测中广泛应用[19-20]，但当深部位移较大或滑面发生错动时，移动式测斜仪的探头容易发生卡位现象，而固定式测斜仪的传感器无法反映过大的角度变化，因此上述两种测斜仪均无法继续施测。

（2）拉线式深部位移计：拉线的一端固定在测管

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

内壁的特定位置,另一端从测管内部延伸至地表,并绕过角位移传感器与一重物相连。深部测点出现位移时,测管发生倾斜变形,固定在测管内壁的钢线也发生位移,进而带动钢线整体出现运动,运动信息被地表的角位移传感器记录,从而解析出深部某一点的侧斜位移情况。如在测管内每隔一定间距设置上述钢线,则可和固定式测斜仪一样,对两监测点间的相对位移进行捕捉,并可就此判断出滑面的位置,由于钢线价格低廉,与固定式测斜仪相比,可以在测管内布设更多的钢线,从而提高了精度。更为重要的是,当坡体深部出现大位移或者滑面错动较大距离,甚至测管被错断后,拉线式深部位移计仍然可以通过拉线距离的变化准确得出坡体内部各点的侧移情况。基于拉线式深部位移计的基本原理,此类仪器的量程可以达到几米至十几米。此种传感器已在重庆市的晒网坝滑坡、凉水井滑坡、西泉街滑坡等成功应用[21]。

2.2　测线型

测线型监测技术主要指通过分布式的传感元件,准确探测出测线内任意点的侧向位移情况。TDR 技术是最典型的测线型深部位移监测技术。

TDR 技术:时域反射技术的简称,应用于滑坡监测时,TDR 系统采用廉价的同轴电缆作为传感器来确定滑坡的剪切面或形变区域。TDR 系统的最大特点是可以快速采集到数字测量结果并传送至接收端,从而实现滑坡监测的智能化。但是,TDR 系统不能用于监测只存在倾斜不存在剪切作用的区域(即刚体转动区域),且无法确定滑坡移动的方向。TDR 技术在滑坡中已经有应用实例,但大规模应用未见报道[22-23]。

3　监测数据的自动化传输技术

自动化监测是滑坡监测的发展趋势。自动化监测保证了数据获取的实时性,为判断当前滑坡体所处的安全状态及进行临滑预报提供了准确及时的数据。

地表位移及深部位移的监测数据转化为电学量后,通过模-数转换器转换为数字信号,并以 GSM 方式、GPRS 方式、3G 方式或北斗导航卫星通讯方式发送至远程终端。

GSM 方式:GSM 是全球移动通讯系统的简称,是第二代移动通许技术(2G)。以 GSM 方式进行信息传输,主要通过短信形式。数据采集仪定时采集数据后,会通过内置手机卡将监测数据以短信形式(文本)传输至远程终端。终端通过 GSM MODEM 接收短信,并送入相应数据库。

GPRS 方式:GPRS(2.5G)是通用分组无线服务技术的简称,是 GSM 的延伸和拓展,属 2.5 代移动通许技术(2.5G),其传输速率是 GSM 的 10 倍以上,理论峰值在 120kbps 左右。以 GPRS 方式进行传输时,将基于 TCP/IP 协议,监测数据以封包方式发送至远程终端[24]。

GSM 方式是一种离线式数据传输方式,每次传输均需拨通网络进行通讯。GPRS 方式是一种在线式数据传输方式,GPRS 模块上电后,自动登录到 GPRS 网络,并长期附在网络上,不需要拨号上网的时间[25]。

3G 传输方式:第三代移动通信技术(3G),是指支持高速数据传输的蜂窝移动通讯技术。3G 服务能够同时传送声音及数据信息,下行速度峰值理论可达 3.6Mbit/s,上行速度峰值也可达 384kbit/s。目前 3G 存在四种标准:CDMA2000,WCDMA,TD-SCDMA,WiMAX。3G 技术的兴起,为滑坡灾害地表位移的视频监控及远程传输带来了希望,也为海量监测数据的快速传输提供了技术支撑。

北斗导航卫星通讯方式:在移动通讯设施不发达地区,采用北斗卫星通讯技术进行滑坡变形数据的传输是一种有效的方式。“北斗导航通信卫星系统”是中国自行开发研制,能够全天候、全天时提供卫星导航信息、授时和双向通信服务的区域导航系统。该系统是由空间卫星、地面控制中心站和北斗用户终端三部分构成。与移动通讯网络不同,该系统在地面区域完全断电的情况下,仍然可以利用卫星进行监测信息的有效传输,因此在很大程度上保证了监测的连续性及有效性[26]。

4　结论与展望

为了科学地进行滑坡的预测预报,获取准确的监测数据是关键。测点型监测技术监测精度较测线型及测面型的高,且已经在滑坡变形监测中广泛应用,是进行滑坡变形监测的首选监测技术。

在众多的测点型监测技术中,基于拉线原理的测量技术,因其大量程及不受天气制约等特点,较为适宜滑坡灾害的应急监测。测量机器人及钻孔测斜仪,因其精度高,较为适宜滑坡灾害的中期监测。GPS 技术因其使用寿命长,较为适宜滑坡灾害的长期观测。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

此外，为了保证数据传输的实时性，同时考虑到野外持续供电的技术要求，对于数据传输量较小的监测方法可以采用 GSM 作为无线传输手段；而对于数据传输量较大的监测方法，宜采用 GPRS 或 3G 方式作为数据传输手段。对于重大滑坡或无移动通讯网络覆盖的滑坡，宜采用北斗导航卫星通讯方式进行数据传输。

可以预见，随着信息技术及传感技术的快速发展，新型滑坡变形监测技术将不断涌现，滑坡监测的“物联网”时代将不再遥远。

参考文献：

[1] 国土资源部. 全国地质灾害通报(2009 年度). http://www.cigem.gov.cn/ReadNews.asp? NewsID = 21902.
Ministry of Land and Resources. National Geological Hazards Bulletin (2009) http://www.cigem.gov.cn/ReadNews.asp? NewsID = 21902.

[2] 国土资源部. 全国地质灾害通报(2009 年 1 月 - 6 月). http://www.cigem.gov.cn/ReadNews.asp? NewsID = 30769
Ministry of Land and Resources. National Geological Hazards Bulletin (1 - 6, 2010) http://www.cigem.gov.cn/ReadNews.asp? NewsID = 30769.

[3] 王尚庆. 长江三峡滑坡监测预报 [M]. 北京：地质出版社，1999.
WANG Shangqing. Landslide monitoring and forecasting of the Three Gorges [M]. Beijing: Geological Press, 1999.

[4] 杨永波，刘明贵. 滑坡预测预报的研究现状与发展 [J]. 土工基础，2005，19(2)：61 - 65.
YANG Yongbo, LIU Minggui. The present advances and trends of landslide predictions [J]. Soil Engineering and Foundation, 2005, 19(2): 61 - 65.

[5] 薛志宏，卫建东，金新平. GPS 在雅砻江卡拉电站滑坡监测中的应用 [J]. 测绘工程，2007，16(2)：65 - 68.
XUE Zhihong, WEI Jiandong, JIN Xinping. The landslide monitoring using GPS in Kala reservoir area [J]. Engineering of Surveying and Mapping, 2007, 16(2): 65 - 68.

[6] 刘根友，薛怀平，郝晓光，等. 三峡库区秭归 GPS 滑坡监测网数据分析 [J]. 大地测量与地球动力学，2009，29(3)：70 - 73.
LIU Genyou, XUE Huaiping, HAO Xiaoguang, et al. Data analysis of GPS slide monitoring network in zigui zone of three gorges reservoir area [J]. Journal of Geodesy and Geodynamics, 2009, 29(3): 70 - 73.

[7] J P Malet, O Maquaire, E Calais. The use of Global Positioning System techniques for the continuous monitoring of landslides: application to the Super-Sauze earthflow [J]. Geomorphology, 2002, 43(1 - 2): 33 - 54.

[8] Jane L Moss. Using the Global Positioning System to monitor dynamic ground deformation networks on potentially active landslides [J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2000, 2(1): 24 - 32.

[9] 武文波，张国辉，梁洪武，等. 采用全自动全站仪的滑坡监测系统研究 [J]. 仪器仪表学报，2004，z1：412 - 413.
WU Wenbo, ZHANG Guohui, LIANG Hongwu, et al. Automatic total station based hill-creep monitoring system [J]. Chinese Journal of Scientific Instrument, 2004, z1: 412 - 413.

[10] 易庆林，卢书强，何祥. 测量机器人在滑坡应急监测中的应用 [J]. 人民长江，2009，40(20)：62 - 63.
YI Qinglin, LU Shuqiang, HE xiang. The Application of Measurement Robot in Landslide Emergency Monitoring [J]. Yangtze River, 2009, 40(20): 62 - 63.

[11] 杨培兵，赖金富，陈向阳. 测量机器人在野猫面滑坡变形监测中的应用 [J]. 山西建筑，2008，34(1)：352 - 353.
YANG Peibing, LAI Jinfu, CHEN Xiangyang. The application of measurement robot in Yemaomian landslide deformation monitoring [J]. Shanxi Architecture, 2008, 34(1): 352 - 353.

[12] 中国科学院力学研究所. 一种坡体表面位移测量方法和装置 [P]. 中国：ZL 2005100596241，2007 - 01 - 03.
Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences. An Approach & Equipment to Measure the Ground Displacement of Landslide [P]. ZL: 2005100596241, 2007 - 01 - 03.

[13] 许利凯，李世海，刘晓宇，等. 三峡库区奉节天池滑坡实时遥测技术应用实例 [J]. 岩石力学与工程学报，2007，26(S2)：4478 - 4483.
XU Likai, LI Shihai, LIU Xiaoyu, et al. Application of real-time telemetry technology to landslide in Tianchi fengjie of Three Gorges reservoir region [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2007, 26(S2): 4478 - 4483.

[14] 黄春林，李永倩，杨志，等. BOTDR 技术在山体滑坡监测中的应用研究 [J]. 工程抗震与加固改造，2009，31(6)：124 - 128.
HUANG Chunlin, LI Yongqian, YANG Zhi, et al. Application research of BOTDR technology on landslide

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

monitoring [J]. Earthquake Resistant Engineering and Retrofitting,2009,31(6):124 – 128.

[15] 张俊义,晏鄂川,薛星桥,等. BOTDR 技术在三峡库区崩滑灾害监测中的应用分析 [J]. 地球与环境,2005,33(B10):355 – 358.
ZHANG Junyi, YAN Echuan, XUE Xingqiao, et al. The application of BOTOR on geological hazards monitoring in Three Gorges [J]. Earth and Environment, 2005, 33(B10):355 – 358.

[16] 童玲,李玉霞,赵忠明,等. 低空遥感技术与地震堰塞湖监测 [J]. 中国科学基金. 2008,6:335 – 338.
TONG Ling, LI Yuxia, ZHAO Zhongming, et al. Low altttuders technolody and seismic dammed lake monitoring [J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China,2008,6:335 – 338.

[17] 张洁,胡光道,罗宁波. INSAR 技术在滑坡监测中的应用研究 [J]. 工程地球物理学报,2004,1(2):147 – 153.
ZHANG Jie, HU Guangdao, LUO Ningbo. Landslide monitoring by INSAR [J]. Chinese Journal of Engineering Geophysics,2004,1(2):147 – 153.

[18] 范青松,汤翠莲,陈于,等. GPS 与 InSAR 技术在滑坡监测中的应用研究 [J]. 测绘科学,2006,31(5):60 – 62.
FAN Qingsong, TANG Cuilian, CHEN yu, et al. The application of GPS & InSAR in landslide monitoring [J]. Science of Surveying and Mapping,2006,31(5):60 – 62.

[19] 王继华,彭振斌,杜长学,等. 浅析测斜仪监测原理和应用 [J]. 勘察科学技术,2005,2:55 – 58.
WANG Jihua, PENG Zhenbin, DU Changxue, et al. Discussion on test principle and application of inclinometer [J]. Site Investigation Science and Technology,2005,2:55 – 58.

[20] 肖光岐. 固定式测斜仪的研制与应用 [J]. 煤炭科学技术,1996,24(8):7 – 11.
XIAO Guangqi. development and application of fixed inclinometer [J]. Coal Science and Technology,1996,24(8):7 – 11.

[21] 中国科学院力学研究所. 测量滑坡滑动面位置与滑动量的装置 [P]. 中国:ZL2005201449777,2007 – 01 – 03.
Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences. A Device to Measure the Position and Displacement of Slide Face of Landslide. China: ZL2005201449777, 2007 – 01 – 03.

[22] 邬晓岚,涂亚庆. 滑坡监测的一种新方法 – TDR 技术探析 [J]. 岩石力学与工程学报,2002,21(5):740 – 744.
WU Xiaolan, TU Yaqing. New approach of landslide activity monitoring-probing into TDR technology [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2002,21(5):740 – 744.

[23] 陈云敏,陈赟,陈仁朋,等. 滑坡监测 TDR 技术的试验研究 [J]. 岩石力学与工程学报,2004,23(16):2748 – 2755.
CHEN Yunmin, CHEN Yun, CHEN Renpeng, et al. Testing study on applications of time domain reflectometry to slope monitoring [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2004, 23(16): 2748 – 2755.

[24] 欧阳祖熙,丁凯,师洁珊,等. 一种新型地质灾害无线遥测台网 [J]. 中国地质灾害与防治学报,2003,14(1):90 – 94.
OUYANG Zuxi, DING Kai, SHI Jieshan, et al. A new radio remote network for geological hazard monitoring [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control,2003, 14(1):90 – 94.

[25] 陈明金,欧阳祖熙,师洁珊,等. 基于 GPRS 技术的地质灾害无线遥测系统 [J]. 自然灾害学报,2004,13(3):65 – 69.
CHEN Mingjin, OUYANG Zuxi, SHI Jieshan, et al. Radio remote monitoring system for geological disaster based on GPRS technology [J]. Journal of natural disasters,2004, 13(3):65 – 69.

[26] 周平根,过静珺,李昂,等. 基于"北斗一号"导航卫星通讯的滑坡实时监测系统研究 [J]. 全球定位系统,2008,33(5):20 – 23,31.
ZHOU Ping-gen, GUO Jing-jun, LI Ang, et al. Application of No. 1 Beidou navigation Satellite communication technology in the landslide real——time monitoring [J]. Gnss World of China,2008,33(5):20 – 23,31.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

A review of the latest development of landslide deformation monitoring techniques

FENG Chun[1], ZHANG Jun[2], LI Shi-hai[1], XU Li-kai[1]
(1. Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2. Chongqing Geological Environmental Monitoring Department, Chongqing 400015, China)

Abstract: The ground displacement and underground displacement are the key physical quantity to describe the current state of the landslide, the tendency of which could be used to calculate the stability of landslide and evaluate the effect of different retaining structure. The basic principle and production technology of different landslide deformation monitoring techniques are presented, three types of thus techniques named point-measurement, line-measurement and plane-measurement are classified based on the monitoring methods, and the applicable scope and monitoring accuracy of thus types above-mentioned are introduced. The wireless transmission techniques of the monitoring data are summarized and the typical transmission methods suitable for landslide monitoring are given.

Key words: landslide monitoring; ground displacement; underground displacement; wireless transmission

第五届《中国地质灾害与防治学报》编辑委员会

名誉主任:李烈荣
主　　任:侯金武
常　　委:何满潮　侯金武　黄学斌　姜建军　李世海　刘传正　田廷山　王继仁　武文波　阳友奎　殷跃平　张全升　郑哲敏
委　　员:岑嘉法　陈梦熊　陈毓川　程伯禹　楚占昌　邓霭松　丁建博　段永侯　范宏喜　范相德　方鸿琪　葛文彬　耿　弘　郭希哲　韩再生　何满潮　贺咏梅　胡时友　侯金武　黄润秋　黄学斌　姜建军　鞠建华　雷明堂　李　晓　李广杰　李烈荣　李善峰　李世海　李铁锋　李廷栋　李玉生　李佐海　梁　冰　刘传正　刘东生　刘广润　刘广志　刘树臣　刘希林　刘彦博　刘曰武　柳　源　罗元华　马宗晋　石建省　宋原生　孙广忠　孙鸿冰　孙晓明　汤国起　唐辉明　田廷山　王　翔　王恭先　王继仁　王来贵　王兰生　王思敬　文宝萍　吴玮江　伍法权　武　强　武文波　项式均　肖桂珍　肖树芳　徐开祥　阳友奎　殷坤龙　殷跃平　张恩沛　张杰坤　张全升　张卫东　张咸恭　张新兴　张宗祜　张作辰　赵继昌　赵运昌　郑哲敏　钟立勋　钟自然　周平根　朱汝烈
主　　编:张咸恭　副 主 编:文宝萍　黄润秋　殷跃平　张新兴　赵运昌
编辑部主任:范宏喜　副 主 编:李善峰
编　　辑:李善峰　赵　慧　韩　冰(英)　李　采(英)
编　　务:董建英

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net