

MULKOM (TOUGH前身) 模拟地热系统流体运移。回国后主持国家“八五”地热科技攻关计划项目中低温裂隙型热储工程研究项目, 在漳州地热田开展动态监测和回灌试验研究, 基于数值模拟研究提出可持续开采模式。1992年任副研究员。1994年赴法国南巴黎大学进修同位素水文学和硫同位素地球化学, 结合承担的国家自然科学基金东南沿海地热同位素水文学研究项目以及国际原子能机构技术合作项目, 开展硫酸盐氧同位素温标评估漳州地热田的热储温度, 以及同位素温标与化学温标对比研究。1995年赴美国俄勒冈大学任高级访问学者, 就水文地球化学热力学模拟开展深入的理论研究, 建立理论地热温标新方法-FixAl方法, 发表在Geochimica et Cosmochimica Acta上。同年任研究员, 地热及数学地质研究室主任。

1996年承担国际原子能机构 (IAEA) 同位素水文学研究项目, 开展了南堡油田沉积盆地型地热评价研究。

1997年首赴维也纳国际原子能机构 (IAEA) 任同位素水文学家, 主要从事全球大气降水同位素观测网 (GNIP) 的设计、运行、数据管理工作以及水化学国际间实验室比对项目, 参与非洲干旱区水文地质研究。

1999年回国任创新基地研究员。在新成立的中国科学院地质与地球物理研究所组建了水文地质学学科组, 承担国际原子能机构储备基金同位素在中国水资源研究中的应用技术合作项目, 开展鄂尔多斯盆地、关中盆地地下水同位素研究项目的前期工作。

2000年再赴IAEA, 任同位素水文学家, 先后参与设计与实施IAEA中国鄂尔多斯盆地地下水、黑河流域水资源等技术合作项目, 并主持了中国科学院地质与地球物理研究所建设同位素水文学实验室的工作, 引进了高精度氟制备、CO₂吸收法C-14制备、氟利昂等地下水年代测试系统。主持IAEA地热系统酸性流体研究等国际合作科研项目以及国际间水化学实验室比对项目。先后担任IAEA在22个发展中国家应用同位素开展地下水与地热资源调查项目的技术负责人。

2005年回所任研究员。对于在国外开展的研究工作进行了总结, 当年主编出版了《Geothermics》同位素水文学专辑。

2006年主编出版了《Analytical procedures and quality assurance in geothermal water chemistry》。同时, 主持了国家知识创新工程项目、国家自然科学基金项目, 开展新疆干旱区水循环与水资源研究。参加了中科院院士咨询项目, 包括新疆水资源, 华北水资源项目。

2006年起主持国家973 “十一五” 基础研究重点项目课题: “深部煤矿山温预测”, 开展深部矿山热环境研究。2008年起主持国家863重点项目课题, 开展咸水层封存二氧化碳的环境水文地质研究, 中科院天津专项二氧化碳提高地热回采率的资源化利用研究。

2008年起, 任中国科学院创新水资源项目群顶层设计专家, 开展东北地区大规模垦殖的水资源可持续利用研究。

国际地热协会 (IGA) 理事会理事兼科研委员会 主席国际地球化学协会 (IAGC) 理事兼博士科研基金委员会 委员国际水文地质学家协会 (IAH) 矿泉水与地热水专业委员会 委员中国地球物理学会地热专业委员会 主任中国矿业联合会地热管理专业委员会 顾问委员中国资源综合利用学会浅层地温能专业委员会 委员中国水利学会地下水科学与工程专业委员会 副主任中国能源研究会地热专业委员会 副主任中国岩石力学与工程学会废物地下处置专业委员会 委员环境地球化学国家重点实验室学术委员会 委员《水文地质工程地质》编委【Hydrogeology Journal】中文摘要负责人

【Geothermics】顾问编委【Greenhouse Gases: Science and Technology】顾问编委1980 年代初师从肖楠森教授, 研究基岩裂隙水, 参与西北干旱区找水、东部海岛海岸带地下水演化与资源评价, 提出海岛淡水形成演化机理与开发利用新模式。1985年起师从汪集旸院士, 研究地下水热, 参与国家自然科学基金东南沿海地热研究项目, 为漳州地热系统的水循环机制, 水化学演化, 深部温度预测, 构造控热等方面作出了贡献。1988年获得博士学位并且留所从事科研工作。1988年4月至10月赴联合国大学 (冰岛) 进修, 开始研究地热流体化学热力学数值模拟, 用WATCH程序模拟了漳州地热系统和冰岛的地热田。回国后主持国家自然科学基金中国典型地热系统地热流体化学热力学模拟研究项目, 在东南沿海地热系统研究基础上, 先后考察研究华北、云南、西藏等地的地热系统, 提出我国地热系统化学平衡状态与类型, 地热温标的理论标定方法等。1991年赴新西兰奥克兰大学进修, 学习地热储工程学与地热流体运移数值模拟技术, 用MULKOM (TOUGH前身) 模拟地热系统流体运移。回国后主持国家“八五” 地热科技攻关计划项目中低温裂隙型热储工程研究项目, 在漳州地热田开展动态监测和回灌试验研究, 基于数值模拟研究提出可持续开采模式。1992年任副研究员。1994年赴法国南巴黎大学进修同位素水文学和硫同位素地球化学, 结合承担的国家自然科学基金东南沿海地热同位素水文学研究项目以及国际原子能机构技术合作项目, 开展硫酸盐氧同位素温标评估漳州地热田的热储温度, 以及同位素温标与化学温标对比研究。1995年赴美国俄勒冈大学任高级访问学者, 就水文地球化学热力学模拟开展深入的理论研究, 建立理论地热温标新方法-FixAl方法, 发表在Geochimica et Cosmochimica Acta上。同年任研究员, 地热及数学地质研究室主任。1996年承担国际原子能机构 (IAEA) 同位素水文学研究项目, 开展了南堡油田沉积盆地型地热评价研究。1997年首赴维也纳国际原子能机构 (IAEA) 任同位素水文学家, 主要从事全球大气降水同位素观测网 (GNIP) 的设计、运行、数据管理工作以及水化学国际间实验室比对项目, 参与非洲干旱区水文地质研究。1999年回国任创新基地研究员。在新成立的中国科学院地质与地球物理研究所组建了水文地质学学科组, 承担国际原子能机构储备基金同位素在中国水资源研究中的应用技术合作项目, 开展鄂尔多斯盆地、关中盆地地下水同位素研究项目的前期工作。2000年再赴IAEA, 任同位素水文学家, 先后参与设计与实施IAEA中国鄂尔多斯盆地地下水、黑河流域水资源等技术合作项目, 并主持了中国科学院地质与地球物理研究所建设同位素水文学实验室的工作, 引进了高精度氟制备、CO₂吸收法C-14制备、氟利昂等地下水年代测试系统。主持IAEA地热系统酸性流体研究等国际合作科研项目以及国际间水化学实验室比对项目。先后担任IAEA在22个发展中国家应用同位素开展地下水与地热资源调查项目的技术负责人。2005年回所任研究员。对于在国外开展的研究工作进行了总结, 当年主编出版了《Geothermics》同位素水文学专辑。2006年主编出版了

《Analytical procedures and quality assurance in geothermal water chemistry》。同时, 主持了国家知识创新工程项目、国家自然科学基金项目, 开展新疆干旱区水循环与水资源研究。参加了中科院院士咨询项目, 包括新疆水资源, 华北水资源项目。2006年起主持国家973 “十一五” 基础研究重点项目课题: “深部煤矿山温预测”, 开展深部矿山热环境研究。2008年起主持国家863重点项目课题, 开展咸水层封存二氧化碳的环境水文地质研究, 中科院天津专项二氧化碳提高地热回采率的资源化利用研究。2008年起, 任中国科学院创新水资源项目群顶层设计专家, 开展东北地区大规模垦殖的水资源可持续利用研究。

研究方向:

- 1) 水文同位素与水循环研究: 地下水的补给、循环的多尺度示踪与定年
- 2) 水文地球化学与水岩相互作用的研究: 水-岩-气相互作用的实验与数学模拟
- 3) 水文地热学与水热耦合过程研究: 场地尺度地温场测试与模拟

科研成果：直接参与了全球大气降水同位素监测网设置、数据库管理与大尺度水循环研究。在国内外重要刊物发表论文60余篇。其中被SCI或EI收录的论文10余篇。建立的地热化学温度计-FIXAL方法，为国际同行广泛采用，单篇被SCI引用28次。对我国及亚非拉20多个发展中国家的地热能开发利用产生了较大影响。对于我国北方干旱区的水资源水环境研究，为生态保护与地下水污染控制提供了科学依据。基于与IAEA的全面合作，建设了碳-14样品制备和高精度氟样品制备系统以及氟利昂（CFC）测试系统等新的实验装置，与原有稳定同位素实验室实现有效结合。使我所同位素水文学实验能力到达国际同类实验室的较高水平。

水资源与水环境研究成果：研究了我国北方干旱区水资源变化、地下水补给过程与年龄，地下水与地表水相互作用方式，深层地下水补给与循环属性、探讨了气候变化和人类活动对水资源的影响，为水资源高效利用、生态修复、地下水污染控制、工业废物地质处置提供了科学依据。主要有：

1. 我国东部基岩海岛地下水成因研究。提出淡水蘑菇体模式，为开发利用提供了依据。成果发表在《地质科学》上。
2. 新疆塔里木盆地水资源变化与调控研究。受气候变化及农业用水的影响，在过去40多年中，“固体水库”-冰川消融，出山径流比前30多年增加10%。对上游高效用水的途径提出利用“现代坎儿井”的调控功能。基于氟的系统监测研究，指出线性输水的补给范围；提出中游输水坝阻碍地下水补给，加速了生态退化的新认识。对断流已达37年之久的下游，针对国家投资百亿元的生态修复工程，对输水方案进行效果评估和提出可持续的流域水资源管理的建议。成果发表在《Hydrological Processes》、《Hydrogeology Journal》上。
3. 华北盆地地下水污染研究。京津冀地区强烈的人类活动改变了水资源，特别是地下水与地表水相互关系，增大了地下水污染风险。
4. 采用双栓塞（Packer）深井分层采样试验系统技术，研究了我国第一个高放核废物地质处置场深层地下水补给来源与循环属性，为处置库环境安全评价提供了依据。成果发表在《岩土力学与工程》上。

地热资源研究成果：研究了我国和世界典型地热系统中地热流体的化学与同位素及其成因与演化，特别是水-岩-气相互作用过程，为地热资源可持续开发利用提供了理论和方法的支持。主要有：

1. 地热系统水-岩相互作用的化学热力学模拟研究。发现水中铝含量数据对模拟的影响并提出消除影响的方法。提出了新的全体系理论地温计-FIXAL（固定铝）方法。采用新方法得到了关于中低温地热系统水-岩化学平衡普遍性的认识。发表在Geochimica et Cosmochimica Acta 等权威刊物上。
2. 我国东南沿海地热系统流体的化学、同位素特征、与新构造关系及热储温度预测方法研究。提出沿海热咸水的大气降水与海水混合成因模式，把硫酸盐同位素温标拓展到中低温领域。论文发表在《地球化学》、《岩石学报》、IAEA专辑上。
3. 环太平洋地区酸性流体的化学、同位素特征研究。基于岛弧区地热水同位素与pH值的相关性，提出岛弧型岩浆挥发分氧化成因模式，并根据同位素质量平衡给出了岩浆水与大气水的混合比。论文发表在Journal of Geochemical Exploration 上。
4. 东非裂谷地热带乌干达西部地热流体的化学、同位素特征研究。提出了非岩浆成因模式，评价了地热储温度。论文发表在Geothermics上。
5. 我国华北盆地南堡地区地热流体的化学、同位素、与大地热流关系研究。评价了其开发利用价值，提出极高地温梯度与穿层流体运移的关系，发表在国际地热大会论文集上。
6. 将热田动态监测、同位素示踪技术与热数值模型相结合，在我国东南沿海裂隙型地热储、天津地区、东南亚国家和中美洲国家火山型地热储管理中发挥重要作用，合作主编出版了“放射性同位素的工业应用”（英文）一书。
7. 开展地热水化学实验方法研究，主持了多次地热水化学分析国际间实验室对比活动，建立完善一套质量评价方法，主编出版了“地热水化学分析方法与质量控制”一书（英文）。成为联合国大学地热培训教材。
8. 将同位素水文学和地球化学广泛应用于世界地热研究与调查中，并作为特约主编将优秀成果汇编成册在《GEOTHERMICS》杂志出版。

学科类别：

地质学

职务：

社会任职：

获奖及荣誉：

- 1993 年获中国地质学会“青年地质科技奖-金锤奖”；
- 1994 年获中共中央组织部、国家人事部和科协“中国青年科技奖”；
- 1993年起获国务院颁发的“政府特殊津贴”；
- 2005获诺贝尔和平奖（Nobel peace prize）集体奖（作为IAEA成员）；
- 2007年获国际地球化学协会（IAGC）“水岩相互作用之友”称号。

承担科研项目情况：

主要项目：

- 国家项目：国家“八五”科技攻关项目课题“地热储工程技术”
- 国家973 “十一五”基础研究重点项目课题：“深部煤矿山地温预测”；
- 国家863 “十一五”高技术重点项目课题“二氧化碳封存技术”。
- 国家自然科学基金项目：1）“东南沿海地热水同位素”、2）“水热系统水岩相互作用模拟”、3）“天山山前典型流域水循环”、4）“硝酸盐在包气带的迁移转化机理”
- 中科院项目：中国科学院知识创新项目课题“新疆流域尺度水循环研究”；“东北地区水资源变化与调控”项目群
- 国际合作项目：国际原子能机构（IAEA）科研合同1）“中国东部热咸水成因同位素研究”（1996-1999）；2）湿地水文与可持续农业（2008-2012）。IAEA总干事基金项目“同位素水文学在中国地下水资源管理中的应用”

(2000—2001) ”。

- 在IAEA任职期间，主持多国合作科研项目“酸性地热流体研究”，担任面向亚非拉20多国的地下水与地热资源技术援助项目技术负责人。担任面向中国的同位素水文学应用项目“同位素水文学在鄂尔多斯盆地地下水探查中的应用（2001—2005）”、“同位素水文学在中国水资源评价中的应用指南（2001—2002）”、“黑河流域地表水与地下水相互作用研究（2002—2005）”等的IAEA方共同技术负责人。

近期学术演讲：

- 北京，2007-11-01，国际能源署与中国科技部，“国际能源专家网络研讨会”，特邀学术演讲：“中国地热研究中的关键技术问题”。
- 巴黎，2008-04-18，国际能源署，“国际地热技术合作委员会（IEA-GIA）执委会会议”，邀请学术演讲：从科学视角看中国地热研究与IEA-GIA的关系；
- 雷克雅未克，2008-08-28，联合国大学地热培训部，“地热能国际研讨会”，邀请学术演讲：“中国地热地质研究20年（1988-2008）”。
- 敦煌，2008-09-25，中国岩石力学与工程学会，“第二届全国废物地下处置学术研讨会”，大会报告：“CO₂地质封存技术现状与展望”；
- 贵阳，2009-01-15，中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室，邀请学术演讲：“从流域水循环看塔里木盆地生态保护”；
- 吉隆坡，2009-03-25，马来西亚科学院与环保部，“地下水研讨会”，主旨学术演讲：中国的地下水研究中同位素与其它环境示踪剂应用10年回顾（1999-2009）；
- 长春，吉林大学，2009-04-14，特邀学术演讲：塔里木盆地水资源变化与调控；
北京，2009-04-22，中华环保联合会，“减缓气候变化与CO₂捕集、封存技术交流会”，特邀学术演讲：“CO₂咸水层封存的研究”；
- 哈尔滨，2009-08-22，中国地质学会水文地质与工程地质专业委员会，“全国水文地球化学与同位素技术方法研讨会”，大会特邀报告：“塔里木盆地流域水循环研究中的同位素”。
- 长沙，2009-11-17，亚欧水资源论坛，特邀嘉宾报告：应用同位素研究华北盆地滦河流域地下水硝酸盐污染。

代表论著：

代表性论文

1. Kong, Y., Pang, Z., Evaluating the Sensitivity of Glacier Rivers to Climate Change based on Hydrograph Separation of Discharge, *Journal of Hydrology* (2012), doi: 10.1016/j.jhydrol.2012.02.029
2. Pang Z, Kong Y, Froehlich K, Huang T, Yuan L, Li Z, Wang F., 2011, Processes affecting isotopes in precipitation of an arid region. *Tellus B.* 63(3):352-359
3. P. Luo, P. Peng, G. Gleixner, Z. Zheng, Z. Pang, Z. Ding, 2011, Empirical relationship between leaf wax n-alkane δD and altitude in the Wuyi, Shennongjia and Tianshan Mountains, China: Implications for paleoaltimetry, *Earth Planet. Sci. Lett.* 301 (2011): 285-296
4. Huang, T., Pang, Z. *, 2011, Estimating groundwater recharge following land-use change using chloride mass balance of soil profiles: A case study at Guyuan and Xifeng in the Loess Plateau of China. *Hydrogeology Journal*, 2011, 19: 177-186.
5. Wang J. and Pang, Z., 2011, Comparison Between Geological Disposal of Carbon Dioxide and Radioactive Waste in China, in: F.L. Toth (ed.), *Geological Disposal of Carbon Dioxide and Radioactive Waste: A Comparative Assessment*, *Advances in Global Change Research* 44, DOI 10.1007/978-90-481-8712-6_17, International Atomic Energy Agency
6. Kong, Y., and Pang, Z., 2011, Isotope hydrograph separation in alpine catchments: a review, *Sciences in Cold and Arid Regions*, 3(1): 86-91
7. Duan Z., and Pang, Z*, Wang X., 2011, Sustainability evaluation of limestone geothermal reservoirs with extended production histories in Beijing and Tianjin, China, *Geothermics*, 40: 125-135
8. 庞忠和, 杨丰田, 袁利娟, 李义曼, 2011, 新疆塔县盆地地热显示特征与热储温度, *地质论评* 57(1):86-88
9. Pang, Z., Huang, T., Chen, Y., 2010, Diminished groundwater recharge and circulation relative to degrading riparian vegetation in the middle Tarim River, *Hydrological Processes*, 24:145-157
10. Chen, Y., Pang, Z., Chen, Y., et al., 2008, Response of riparian vegetation to groundwater table changes in the lower reaches of Tarim River, Xinjiang, China, *Hydrogeology Journal*, 22, 4214-4221 (As author of correspondence), SCI
11. Chen, Y., Pang, Z., et al., 2008, Periodical changes of surface runoff in the last 40 years in Tarim River Basin, *Hydrological Processes*, 16, 1371-1379 (As author of correspondence), SCI
12. Pang Z., Wang J., Guo Y., Zhang F., Ji R., Qin D., Xu B., Su R., 2007, Study of Groundwater in Beishan Granite Body Using a downhole Double-Packer Hydrogeological testing system, *Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering*, EI
13. Pang, 2006, pH dependent isotope variations in arc-type geothermal fluids: new insights into their origins, *Journal of Geochemical Exploration*, SCI
14. Bahati, G., Pang, Z., Armannsson, A., Isabirye, E., Kato, V., 2005, Hydrology and reservoir characteristics of three geothermal systems in western Uganda, *Geothermics*, 35, (As correspondent author), SCI

15. Aguilera E., Cioni R., Gherardi F., Magro G., Marini L. and Pang Z., 2005, Chemical and isotope characteristics of the Chachimbiro geothermal fluids, Ecuador, *Geothermics*, 34, 495-517, SCI
16. Qin D., J. V. Turner, Pang Z, 2005, Hydrogeochemistry and groundwater circulation in the Xi' an geothermal field, China, *Geothermics* 34, 471-494, SCI
17. Pang, Z., & A. H. Truesdell (Guest Editors), 2005, Preface to the set of papers on "Isotope and Hydrochemical Techniques Applied to Geothermal Systems" *Geothermics* 34, 440-441, SCI
18. Pang, Z. 2001, Chemical and isotope geothermometry and applications, *Science in China*, Vol. 44 Supp., 16-20, SCI
19. Han, L., Pang, Z., & Groening, M. (2001). Study of groundwater mixing using CFC data. *Sciences in China*, Vol. 44 Supp., 21-28, SCI
20. Pang, Z. And Reed, M., 1998, Theoretical chemical geothermometry on geothermal waters: Problems and methods, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 62, 6, 1083-1091, SCI
21. Pang, Z, Wang, J., Zhao P, and Jin J., 1995, Saline thermal waters from geothermal systems in the granite terrain (Zhangzhou Geothermal system and surroundings, southeast of China)-- 1. Origin and recharge of the thermal water traced by oxygen and hydrogen isotopes, *Geothermal Science & Technology*, Vol. 4, No.4, 273-286, EI
22. Pang, Z., Wang, J. and Fan, Z., 1990, Calculation of the reservoir temperature of Zhangzhou Geothermal Field using a SiO₂ mixing model, *Chinese Science Bulletin*, Vol. 35, No. 16, pp 1360-1363, SCI

专著与专辑

1. 顾慰祖, 庞忠和等主编, 2011, 同位素水文学, 科学出版社, 北京, PP.1112
2. Pang Z., Armmannson, H. (eds.), 2006, Analytical Procedures and Quality Assurance of Geothermal Water Chemistry, 2006, United Nations University Geothermal Training Programme (Report, unpriced), Reykjavik, 200pp.
3. Pang, Z., 2005 (ed.), Use of isotopes to trace the origin of acidic fluids in geothermal systems, International Atomic Energy Agency TECDOC (Technical Document, unpriced), Vienna, 270pp.
4. Thereska, J., & Pang, Z., 2004 (Eds.), Application of radiotracers in industry—a guidebook, International Atomic Energy Agency, Vienna Technical Report (priced), Vienna, 281pp.
5. Pang Z. H., Zhang, J. And Sun, J. H. (eds.), 1996, Advances in Solid Earth Sciences (Contributions of Chinese Young Scientists to the 30th International Geological Congress, Beijing, China), Science Press, Beijing and New York, 209 pp.
6. Pang, Z., & A. H. Truesdell (Guest Editors), 2005, A set of papers on "Isotope and Hydrochemical Techniques Applied to Geothermal Systems" *Geothermics* 34, Elsevier



地址: 北京市朝阳区北土城西路19号 邮编:100029 电话: 010-82998001 传真: 010-62010846
 版权所有© 2009 中国科学院地质与地球物理研究所 备案序号:京ICP备05029136号