汪集旸，江苏吴江人，地质物理学家，中国科学院院士，国际欧亚科学院院士。现任中国科学院地质与地球物理研究所教授。长期从事地热和水文地质研究，在大地热流、深部地热、矿山、油田地热和地热资源方面取得大量创新性成果并建立起颇具特色的中国地热研究体系，提出中低温对流型地热系统成因模式并撰写出世界上第一部专著；在同位素水文学、水文地球化学领域亦有取得创新性成果。

卷首语
Foreword
科技导报 2016，34（21）

一带一路，地热先行

“一带一路”是“新丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的简称，目前已成为中国综合性发展战略。中东、中亚各国虽然煤炭、石油、天然气等传统化石能源十分丰富，但污染严重，加剧环境恶化，急需大力开发包括地热能在内的各种新能源和可再生能源。

地热能作为地球的本土可再生能源，具有资源量巨大、能源利用效率高、成本低、节能减排效果好等诸多优点。“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的沿线国家，如伊朗、土耳其、意大利、印度、印度尼西亚、肯尼亚等，均位于全球高温地热带之上，高温地热资源十分丰富。位于意大利罗马西北部的拉德瑞罗地热电站是世界上建成的第一座地热发电站，2013年总装机容量已达到594 MW。印度尼西亚是一个火山之国，全国共有火山400多座，地热资源非常丰富，约占全球总量的40%。地处东非裂谷高温地热带上的肯尼亚，全境地热资源十分丰富。2014年10月，肯尼亚地热发电量高达3.39亿kW·h，占全国发电量的43.8%，成为肯尼亚第一大电力来源。中国西藏羊八井地热电站位于地中海—喜马拉雅地热带上，目前装机容量27.78 MWe，年生产电力160 GWe。装机容量和年发电量虽然不大，但拉萨市电力的40%（冬季达60%）来自羊八井地热电站。

除高温地热发电之外，中国近年来在政府一系列政策的推动鼓励下，正在大力开发中低温地热能。作为“丝绸之路经济带”的起点，地处渭河断陷盆地的西安及咸阳地区地热资源丰富，具有良好的开发利用前景。咸阳地热资源开发利用历史悠久，早在1400多年前，咸阳境内杨贵妃安葬之地的马嵬坡温泉就闻名于世。截至2012年底，咸阳全市已成功开凿地热井40余眼，地热水年开采量为400万m^3，地热资源的开发利用也已逐渐扩展到地热采暖、温泉疗养及休闲娱乐等领域，全市地热供暖总面积已达210万m^2，约占全市供热总面积的30%。西咸新区位于西安市和咸阳市已建城区之间，是刚经国务院批准设立的首个以创新城市发展方式为主题的国家级新区，西咸地热能源技术研发与示范基地正在筹建之中。

河北雄县是华北乃至全国地热资源最为丰富的地区之一。2008年，雄县积极引进中国石油化工集团公司新星公司实施城区地热集中供暖工程，并采用最先进的高效利用和回灌技术，收到了良好的经济和生态效益。截至2012年底，新星公司在雄县共建成地热井42口，供暖面积240万m^2，占城区总供暖面积的90%以上，减少二氧化碳排放量13.68万t，空气质量明显改善，被誉为“无烟城”。2014年2月27日，国家能源局在河北雄县召开全国地热能开发利用现场会，要求推广利用地下热水进行全县城镇居民冬季供暖的“雄县模式”。江苏南通如东县的小洋口地区位于长三角经济区北翼的黄海之滨，该区先后勘查成功了2口地热井，洋通地热1井最大出水量3578 m^3/d，水温76℃，洋通地热2号井出水量2480 m^3/d，水温92℃，创造了江苏地热井出水温度的最高纪录。通过地热资源的梯级开发、综合利用，该区将建成以地热为主，从发电到供暖/制冷、温泉疗养、工农业利用为一体的分布式独立能源系统，即所谓“小洋口模式”。广东省丰顺县是广东省地热资源较为丰富的县份之一，全县共有水热活动16处，温泉储量大、水温高、水质好、流量大、药用价值高，除用于地热发电与水产养殖外，还广泛用于旅游、疗养等方面，1970年12月建成的全国第一座地热试验电站就位于丰顺县城南端。利用地热能源解决长三角地区冬季供暖、夏季空调制冷的江苏南通“小洋口模式”和珠三角地区解决夏季空调制冷的广东“丰顺模式”也在紧锣密鼓的建设之中。在“一带一路”的建设中，通过互联互通项目，与沿线国家在地热开发利用方面加强交流、合作，地热能源的开发利用必将为“一带一路”的建设作出应有的贡献。

（中国科学院地质与地球物理研究所，北京 100029）