

# 以水为业 凤翥鹏翔

——记中国地质环境监测院首席科学家李文鹏

文图 / 王龙凤 张福存

**第一作者简介** 王龙凤，博士，高级工程师，主要从事水文地质与水资源智慧服务研究。

## 人物简介



**李文鹏** 正高级工程师，水文地质学家，全国地矿系统优秀科技工作者、中国地质调查局“卓越人才”“李四光学者”等荣誉称号获得者，享受国务院政府特殊津贴，曾任中国地质环境监测院（自然资源部地质灾害技术指导中心）党委书记、副院长（2015—2019），中国地质调查局水文地质环境地质调查中心主任（正局级）、党委副书记（2011—2015），中国地质环境监测院总工程师（副局级）、党委委员（2006—2011），现任中国地质环境监测院首席科学家。长期从事水文地质勘探、地下水监测、水资源形成演化与保护等工作。近5年来，主持完成国家地下水监测工程（自然资源部）（2016—2019）、地质灾害隐患与水文地质计划（2016—2018）和水文地质与水资源调查计划（2019—2021），主持开展中国地质调查局水资源调查计划（2022—2024）。



> 瀚海阑干 康锦虎/摄

他，是戈壁滩上的建设者，为服务西部大开发作出突出成绩，是人民需要的科学家；他，以科研工作者的务实精神，主持建设完成国家地下水监测工程（自然资源部），探索创新水文地质与水资源调查新路径、新方法，形成自然资源部新一轮全国水资源评价国情数据，查明典型地区生态地质环境问题与水平衡失衡原因，拓展基于数据驱动的云端国家水资源智慧模拟平台；他，积极参与国家地下水超采治理、国家地下水环境考核监测与治理、南水北调论证，积极回应社会关切，尤其是务实推进地下水数据共享，受到业界广泛赞誉。他，就是中国地质环境监测院首席科学家李文鹏。

## 因缘际会 投身地质

1959年，李文鹏出生于山西省万荣县，这里地处汾河、黄河交汇之处，西望三秦，东瞻崑崙，自古称为祥瑞之地。当时的万荣县十年九旱，“万泉奔涌”成为当地人们对美好生活的向往。1976年，高中毕业的他，应时代召唤，回乡当了一名知青，投身于“农业学大寨”队伍中。

1977年，高考恢复，李文鹏命运发生转机，经过煤油灯下短暂备考，顺利考入了河北地质学院水文地质及工程地质系，从那时起，他就立志用自身所学解决家乡用水困难问题，以实现万泉奔涌的宏愿。大学期间，他取得地下水动力学专业考试满分成绩，并因在校成绩优异而留校任教。1985年，他考入中国地质科学院研究生部（中国地质大学八系）水文地质工程地质专业，继续深造，师从地质力学所胡海涛院士、哈承佑先生，并于1991年取得博士学位。求学期间，他在国内率先开展西北内流盆地地下水流系统及察尔汗盐湖溶矿驱动开采模型及其软件开发研究，研究成果得到业界认可与应用。

## 实践真知 服务国家

20世纪90年代初，李文鹏被分配到中国水文地质工程地质勘查院环境地质研究所。他多次被派遣至青海察尔汗盐湖，参与研究高渗透性盐卤水渗透系数计算问题；被派遣至内蒙古，研究地下水砷中毒机理，并提出解决方案。李文鹏在事业上逐渐崭露头角，到单位的第二年，获国家自然科学基金项目“察尔汗盐湖钾镁盐矿床溶解驱动开采的机理及方案研究”资助，他带领团队开展了固体钾盐矿溶解驱动开采的理论研究、室内实验和野外生产试验，该技术使得接近一半的固体钾盐能与卤水矿同时开采。他根据实际又提出卤水层压裂再造技术，大大增强了卤水层可溶性和出卤量，该项研究对当时唯一成规模的青海格尔木盆地察尔汗盐湖低品位固体钾盐规模化开采利用发挥了积极的推动作用，至今仍受到业界重视。

李文鹏先后参与或承担了“七五”“八五”“九五”“十五”国家或地质矿产部科技攻关计划项目（水文地质领域）研究工作，针对我国西北地区水资源短缺的问题，尤其是石油开发亟需利用地下水资源解决供水难题，他和团队吃苦耐劳，与新疆水利、石油、地矿及兵团多方专家密切合作，踏遍西北四大内流盆地的主要流域。李文鹏先后在准噶尔盆地独山子石油化工基地、吐鲁番哈密盆地鄯善油田开发区、新疆准东油田基地和克拉玛依市农业开发区完成水文地质勘探，发现了4个大中型水源地；探索塔克拉玛干地区沙漠地下水形成和演



青海格尔木察尔汗盐湖 视觉中国/供

化规律，提出了3种地下水类型远景开发区，指出塔中地区存在宝贵的封存地下淡水，为塔里木盆地沙漠油田区供水提供了方向；在柴达木盆地阿拉尔油田寻找深层地下淡水，成功解决青海阿拉尔油田和城镇供水难题。

20世纪90年代，敦煌月牙泉水位逐年下降，接近干涸。面对这一状况，李文鹏带领团队与甘肃同仁一起在沙漠区开展地质调查、水文地质钻探和地球物理勘探，查明月牙泉干涸成因、地下水水位下降机制，吸取前人治理经验并分析其治理失败原因，大胆提出人工应急治理的思路和方案。经过实践，证明了治理方案的可行性，成为对在松散层出露的泉水干涸进行人工治理的先例，挽救了事关敦煌旅游和财政收入命脉的月牙泉。治理多年后的今天，月牙泉依然碧波荡漾，风景如故。

李文鹏和团队在不断探索干旱内流盆地地下水形成演化奥秘、完善和丰富地下水流系统理论的同时，还解决了大量实际生产问题，为服务西部大开发作出了卓越贡献。随着机构改革和部门职责的变化，他带领团队参与了地质灾害治理和矿山地质环境恢复治理工作；同时，参与组织了第二轮全国地下水资源评价工作。

经过长期调查研究，李文鹏和团队编写出版了《西北内流盆地地下水系统理论》《西北地区地下水勘探开发技术》和《西北内流盆地地表水和地下水联合利用模式》等专著，这些专著成为水文地质与水资源业务人员乃至科研人员工作过程的重要参考；他协作完成的《中尼口岸樟木大型滑坡和青海瓦窑沟泥石流治理设计》，直接服务于当地防灾减灾；他主笔撰写的《我国西北地区地下水资源

开发利用中存在问题 and 对策建议》，被中共中央办公厅采纳；他提出的《京津首条高铁建设过程中的地面沉降防控方案和技术参数》，被建设方采纳；他提出的《国家南水北调中线工程防渗措施提议》，得到南水北调办公室的重视和采纳。

## 数年坚守 圆梦监测

地下水是宝贵的自然资源，具有很强的隐蔽性，一旦被污染或遭受破坏，恢复起来十分困难，甚至不可逆。地下水监测是衡量地下水资源开发和保护是否科学合理的重要基础，建设“国家地下水监测工程”是几代水文地质工作者的梦想。

从2003年开始立项申报到2019年全面建成运行，李文鹏作为主要技术负责人（建设期称为首席专家）参与了国家地下水监测工程的全过程，几乎主导了每一个技术环节。2019年12月29日，由袁道先、王浩、王光谦、武强、倪晋仁、吴丰昌和王焰新等14位院士专家组成的专家组验收一致认定，国家地下水监测工程是一项凝聚着几代水文地质工作者心血和汗水的重大工程，是服务国家生态文明建设的一项精品工程，工程建设竣工使我国地下水监测事业产生了质的飞跃，是我国地下水领域具有里程碑意义的标志性成果，标志着我国地下水监测工作迈入国际领先行列。

从2003年启动申报开始，李文鹏和团队就默默为国家地下水监测工程的建设做着各种技术准备。结合国内实际，借鉴荷兰、加拿大、美国、瑞士等国家在地下水监测方面的先进技术和理念，坚持“引进—消化—再创新”的原则，组织研发浅层地下水连续多通道监测井管材工艺和钻探成井技术、浅层地下水小口径巢式监测井和大口径巢式监测井钻探成井工艺；主持研发国产地下水监测设备和信息传输设备，经过长期研发试验和无数次失败与改进，最终研发出不同通信条件下地下水监测系列产品，尤其是在野外条件下难以稳定运行的信息传输设备达到了国际领先水平，使得荷兰同行反过来吸取了我们的经验；研发出适合我国地层实际的第四系精细分层止水材料与技术，在北京首次建成一孔不同深度18个层位的松散岩层地下水监测井；研发出国内较为完善的地下水监测数据接收和管理系统；组织编制了地下水监测网设计、各类监测井建设、数据传输接口规范，以及监测网运行维护等13项行业标准规范。上述研究成果为国家地下水监测工程的顺利实施和平稳运行奠定了坚实的基础，也为地下水超采与环境治理提供了先进的监测技术。

国家地下水监测工程首次构建了深浅层结合、监测层位明确

的国家级地下水三维自动化监测网，实现了对我国主要平原、盆地和岩溶含水层地下水水位、水质的有效监测；运用物联网和北斗通信技术、大数据及云计算技术，研发了集地下水水位、水温和大气压监测数据自动采集、自动传输、数据整编、综合分析及数据共享和信息服务为一体的监测网运行维护管理及应用服务系统，建成的10171个监测井设备运行平稳，自动监测数据日报率保持在95%以上，实现了国家级和省、市等多级地下水监测数据的互联互通，与水利、生态环保及地震系统等多部门的监测信息共享。所取得的水位和水质监测基础数据已应用服务于我国水资源管理与保护、国土空间规划与生态保护及水科学研究等领域。目前，李文鹏正在带领团队和水利系统同行全力以赴申报国家地下水监测工程二期。

## 殚精竭虑 共谋发展

李文鹏始终关注西北干旱区大型内流盆地地下水与生态环境建设。2011年，申报国家自然科学基金重大研究计划“黑河流域生态—水文过程集成研究”之际，他欣然接受组织派遣，赴中国地质调查局水文地质环境地质调查中心（水环中心）工作，把全部精力倾注到单位事业发展上。到任伊始，他组织专班编写《水环中心发展思路》，凝聚共识，确定了单位的发展目标与实现路径，提出了兼顾不同专业、岗位的职工利益与单位长远发展的绩效激励机制，中心上下，戮力同心，有计划地贯彻和推进。



李文鹏出席国家地下水监测工程湖南站点开工仪式



>2012年李文鹏(右三)陪同林学钰院士(左二)现场听取地质灾害监测设备研发进展汇报

## 再担重任 其志愈坚

2019年,60岁的李文鹏再受中国地质调查局党组重托,牵头负责“水文地质与水资源调查计划”业务推进实施,实现从地下水调查评价转向地表水-地下水一体化调查评价、从地质图幅调查转向整个流域水资源调查、从水资源数量和质量评价转向数量、质量、生态“三位一体”评价。加强地表水与地下水转化关系的调查、加强水资源开发与土地资源开发利用互馈关系调查、加强水资源开发与生态环境关系调查、加强水资源开发与地质环境问题成生关系调查,

“三个转向”和“四个加强”充分体现了新的理念和要求。为此,他主持编制了《地质调查支撑水资源管理总体设计》(2021—2030)、《全国地下水资源评价技术要求》等技术文件,参与编制了《自然资源部水资源调查专项实施方案》。他带领团队按照局“1+9+31”工作体系和要求,组织25家水资源调查专业单位和31个省级地质环境监测机构,初步整编完成近70年水文地质调查成果,开展全国水文地质与水资源调查监测评价与智慧服务,产出了一系列具有重要价值的成果,包括全国1:20万区域水文地质图空间数据库、全国地下水资源区划分、全国地下水资源年度与周期评价、全国地下水资源储量及其变化量评价,为地表水-地下水优化利用、水资源战略储备与确权登记、国土空间规划、生态保护与修复等提供了基础依据。

目前,李文鹏正探索开展的基于大数据、人工智能的水循环要素监测与水平衡研究,拓展建立的基于数据驱动的云端国家水资源智慧模拟平台势必会为

在这里,李文鹏和班子成员在业务发展上巩固优势,壮大新兴,培育未来,形成了水工环地质技术研发与工程示范、缺水地区和地方病区地下水勘查与开发、水工环地质物探与遥感技术应用研究、地质灾害和地质环境调查评价与监测预警、二氧化碳地质储存技术与工程示范研究、污染场地调查与修复技术示范等六个重点发展方向,并取得预期成果,特别是在新兴的二氧化碳地质储存和污染场地调查修复技术方面,在国内具有引领作用;在水文地质调查领域,实现了工作区域由传统优势基岩山区向平原、盆地的拓展和均衡发展,突破了精细化勘查技术方法。同时,水环中心打造科研平台,积极拓展市场项目,加大成果转化,科技创新、市场转化与地调事业形成三马并驱驰骋的态势;集成优化不同专业力量,初步建成部级地质环境监测技术重点实验室、地下水与土壤污染防控实验室和三峡库区地质灾害调查监测研究基地;“地下水勘查与开发工程技术研究科技创新团队”成功入选首批国土资源科技创新团队培育计划并通过考核;成立负责科技成果转化的专门机构,2012年首次承揽服务于国家西气东输地质灾害评估项目的经费达3000余万元,结束了水环中心年市场收入以百万元计的历史,极大地鼓舞了职工利用专业优势服务于国家战略和经济社会发展的热情;组织完成全国400多个盆地二氧化碳储存潜力评价,启动干热岩勘探,为国家“双碳”目标开启了新的探索与征程。

推动山水林田湖草沙一体化保护和系统治理作出积极贡献。

## 搭建平台 拓宽视野

李文鹏积极参与国际合作。20世纪90年代初，他参与申报成功中加联合重大合作项目“塔里木盆地自然资源开发与生态环境保护”，后被选为中法青年先进研究计划的代表，合作开展中法联合项目“大江大河侵蚀作用与海陆物质交互研究”。原地质矿产部副部长、国际地质科学联合会原主席张宏仁先生非常赏识李文鹏的业务能力，1999年初，推荐他到瑞士苏黎世联邦理工学院水力学与水资源研究所所长 Wolfgang Kinzelbach 教授团队进行学术访问，并签订了长期合作协议，自此开启了长达20年的中国-瑞士地下水资源可持续利用国际合作。2008年，中国地质调查局与瑞士苏黎世联邦理工学院签署了关于地学合作谅解备忘录，从更高层面确立和巩固了中瑞双方合作关系。2016年，中国地质调查局与瑞士发展合作署签署了关于在地质环境和气候变化领域开展科学合作的谅解备忘录。中国-瑞士合作20年来，先后开展了干旱区典型内流盆地水资源可持续开发与管理研究、对话-发展中国家水与经济可持续发展的可持续未来、中国西部干旱区含水层存储与利用、黑河流域地表水与地下水相互转化的观测与机制研究、基于遥感数据的闭合流域水循环研究、应对气候变化条件下地下水含水层超采治理与管理战略（二期）研究。荷兰是世界地下水监测和管理最先进的国家，2000年，李文鹏主笔的《中国地下水信息中心能力建设可行性研究报告》得到了中国和荷兰两国政府的批准。自此，开启了中国与联合国教科文组织荷兰水教育学院周仰效教授专家团队和荷兰国家地质调查局 Dick 教授专家团队合作研究，涉及地下水水位和水质监测网优化技术、现代化监测井建设技术、地下水数据采集技术和

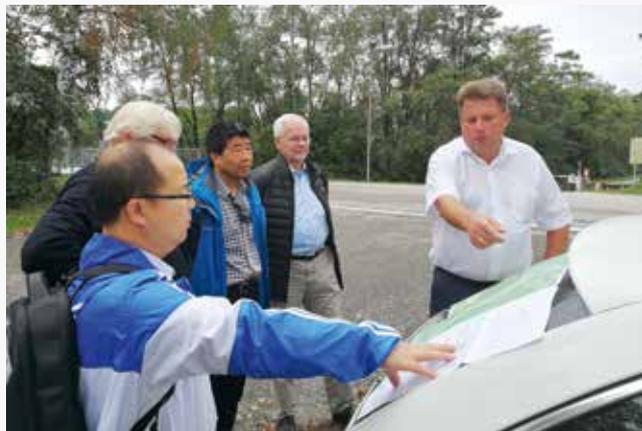
取样技术、监测数据管理和应用、人员培训等方面。

20年来，国际合作产出的地下水监测、信息系统、模型及可持续开发、地表水与地下水资源联合调蓄与利用模式、干旱区水资源合理开发模式与可持续管理方案、气候变化条件下地下水含水层超采治理与管理战略等研究成果，推动了我国地下水资源可持续利用与信息化的学科发展；最为重要的是为年轻人搭建了成长的舞台，中外专家联合开展培训20余次，联合培养博士硕士30余名、博士后5名，瑞士、荷兰出访合作交流人员达百余人次，有效支撑了中国地质环境监测院、西北7省区地勘系统、中国地质大学（北京）、新疆大学、新疆农业大学、兰州大学等高校的科研院所具有国际视野的高素质人才成长。

“上善若水，水善，利万物而不争。”与水打了数十年交道的李文鹏也有着水一般的品格，润泽万物、淡泊宁静、随遇而安、不争名利。他用自身散发的地质之光，凭借深深的地质情怀，积极转变理念，履行新时代地质部门新职责。他把创新当作第一动力，把人才当作第一资源，薪火相传带队伍，支持青年人才挑大梁、当主角。李文鹏和团队正在以地球系统科学理论为指导，正确把握水资源与生态系统、土地资源要素之间的关系，促进人与自然和谐共生，增进民生福祉，全力服务美丽中国建设。📍

第一作者单位 / 中国地质环境监测院

（本文编辑：陈 慧 张佳楠）



李文鹏（左三）与国外同行交流