



王浩,北京人,水文水资源专家,中国工程院院士。主要从事流域水循环基础理论和水资源配置理论方法的研究和应用工作。主持完成国家973、八五、九五、十五科技攻关课题等多项研究,参与全国中长期供求计划、南水北调工程论证与规划、全国水资源综合规划工作。在老一辈专家的指导下,在流域二元水循环模式理论与模型方法、水资源合理配置理论与方法、水资源评价与规划理论方法和水资源管理技术等方面取得一定进展,为我国水资源规划与管理实践和水资源学科建设做出了贡献。

# 卷首语

## Foreword

科技导报 2012,30 (23)

# 中国治水的叙说

上下五千年,勤劳勇敢聪慧的中国人民在古老的华夏大地上绘就了气势恢弘的水利画卷。大禹治水的故事世代传扬了四千余年,大禹成了治水人的精神楷模。芍陂、都江堰、灵渠、郑国渠、黄河大堤、坎儿井、京杭大运河等古代水利工程在世界治水史上至今仍闪烁着灿烂的光芒。年轻的新中国谱写了中华民族治水史上最为辉煌的壮丽篇章,红旗渠、三峡水利枢纽、南水北调等现代水利工程更是创造了震古烁今的人间奇迹。8.6万座的各类水库、28.69万km<sup>2</sup>的江河堤防、4.4万座的各类水闸、8.77亿亩的有效灌溉面积、101.6万km<sup>2</sup>的水土保持面积、4.5万座的农村水电站、6022亿m<sup>3</sup>的供水总量等举世瞩目的辉煌成就,为推动经济社会的可持续发展、人民生活水平的逐步提高与国家的日益强盛做出了不可替代的巨大贡献。

受三大台阶的地势格局、东南和西南季风的时空分布与13.7亿众多人口等自然与经济社会条件的左右,中国的基本水情呈现水少人多、空间分布不均、与生产力布局不相匹配的态势。

中国多年平均降水量61775亿m<sup>3</sup>,多年平均水资源总量28412亿m<sup>3</sup>,居世界第六位,其中地表水资源量27388亿m<sup>3</sup>,地下水资源量8218亿m<sup>3</sup>。人均水资源量2100m<sup>3</sup>,不足世界平均水平的1/3。耕地亩均水资源量1440m<sup>3</sup>,为世界平均水平的60%。

北方水资源贫乏,南方水资源丰富,且相差悬殊。长江以北的水系面积占全国的63.5%,人口占全国的46.1%,GDP占全国的44.5%,耕地面积占全国的60.5%,而水资源总量却只占全国总量的19.1%。长江以南的水系面积占全国的36.5%,人口占全国的53.9%,GDP占全国的55.5%,耕地面积占全国的39.5%,而水资源总量却占全国总量的80.9%。

近20年来,由于气候变化和人类活动对下垫面条件的影响,中国的水情和水问题呈现出新的变化态势,中国已成为世界上水问题最严重的国家之一。

一是水资源供需形势更趋紧张。①比较1956—1979年与1980—2000年两个时段水文系列,全国平均降水总量变化不大,但北方地区降水量平均偏少6%,其地表水资源量减小了18%,水资源总量减小了13%;②在以增温为基本特征全球气候变化影响下,中国“北旱南涝”的降水态势将予维持,水资源供需形势将更趋紧张。

二是洪涝与干旱发生频率增加,干旱影响及危害凸现。①以增暖为主要特征的全球气候变化,干旱、洪涝等极值天气过程发生频率越来越大,对国民经济的影响程度越来越深;②中国干旱和洪涝危害呈双上升趋势。1990—1999年间和2000—2006年间年均干旱受灾面积较1951—2006年间分别增加了13.5%和17.2%;1991年和1998年中国洪涝受灾面积分别达到2460万hm<sup>2</sup>和2229万hm<sup>2</sup>;③干旱问题越来越突出。近年来,平均2—3年就会发生一次严重的干旱灾害。1951—2006年中国年均干旱受灾面积为2194.3万hm<sup>2</sup>,是同期年均雨涝受灾面积的2.25倍。2009年全国耕地面积受旱达到1826.6万hm<sup>2</sup>,2010年西南5省发生世纪大旱,5000多万人受灾,农作物受灾面积近500万hm<sup>2</sup>。

三是点源污染不断增加,非点源污染日渐突出。①全国城镇生活和一般工业废污水排放量达740亿m<sup>3</sup>,是1980年的3倍多;②同期工业废水排放达标率仅为1/3左右,城市的污水处理率仅为34%左右,城镇更低;③改革开放以来,中国农业生产、畜禽养殖、农村生活水平及其居民点,城市数量与规模均有很大的发展,由农田径流、畜禽养殖、农村居民、水土流失和城市径流等形成的非点源污染大幅度增加。以上5类主要非点源污染的COD、氨氮、总氮、总磷的负荷产生量已相当于点源污染物排放量的4—9倍。

四是突发性水污染事件频繁发生,水生态安全受到威胁。①从2001年到2004年,全国水污染突发性事故3988起,每年近1000起。2005年水污染事故693起,占环境污染事故的50%。2005年以来发生太湖蓝藻水华、吉林二甲苯苯酚水污染等重大水环境污染事故28起;②自20世纪50年代以来,全国天然湖泊面积萎缩15%左右,天然陆域湿地面积共减少了26%,海河流域天然湖泊湿地面积更是减少了5/6。全国现状水土流失总面积356万km<sup>2</sup>,超过国土总面积的1/3,因水土流失每年流失土壤达到50亿t。

五是水问题叠加和累积影响越来越严重:①西北、海河、辽河流域缺水严重,河流生态系统退化和地下水超采问题极为突出;②黄河流域水资源总量不足,河道泥沙淤积导致河流生态系统萎缩;③淮河流域水环境污染问题久治不愈,旱涝灾害并存;④长江源头生态退化问题不容忽视,中下游太湖地区水体污染十分严重;⑤珠江流域中下游地区污染严重,河口咸潮上溯。

破解新的水问题,需考量新的战略对策。加强防洪抗旱减灾体系建设、水资源合理配置和高效利用体系建设、水资源保护和河湖健康保障体系建设与水土保持和生态环境保护,全面推进节水型社会建设,尽快建立最严格的水资源管理制度等。

实施新的战略对策,将实现新的战略目标。到2030年,确立水资源开发利用控制红线,全国用水总量控制在7000亿m<sup>3</sup>内;确立用水效率控制红线,用水效率达到或接近世界先进水平,万元工业增加值用水量降低到40m<sup>3</sup>以下,农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上;确立水功能区限制纳污红线,主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内,水功能区水质达标率提高到95%以上。

经过20年的不懈努力,中华大地上将一定能够展现经济繁荣、国泰民安、人水和谐、山清水碧的美丽画卷。

(中国水利水电科学研究院水资源研究所,北京 100038)