

土木、水利与建筑工程学部



陈志刚

Chen Zhikai

陈志恺 水利规划水文资源专家。1926年11月28日出生于上海市。1950年毕业于上海交通大学。中国水利水电科学研究院水资源所高级工程师。主要从事工程水文、暴雨洪水、水资源评价、水资源规划等方面的研究和应用。参加了中国工程院主持的中国可持续发展水资源战略研究和西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究等项目有关的课题研究。多次获得国家水利部科技进步奖。2001年当选为中国工程院院士。

1926年11月28日,我出生于上海市闸北区,1932年上小学,因“九一八”、“一二八”、“八一三”等侵华战争的影响,老家两次受到战火洗滌,不得不多次辍学。亲身经受了日本帝国主义侵华的深重灾难,促使我具有强烈的爱国主义思想。1945年上海中学毕业,1946年抗战胜利后,考入上海交通大学水利工程系,1950

年毕业,获工学学士学位。

1949年、1950年淮河连续遭受洪水灾害,大规模治淮急需水利专业的工程技术人员,国家要求水利专业应届毕业生提前到6月份毕业。我毕业后被分配到华东水利部从事沂沭河行水测验工作,历时三年,任技术员、工程师。1953年6月,因大区撤销,调北京中央水利部设计局从事工程设计工作。曾先后参加永定河规划、官厅、崑都崙等水库工程水文的设计工作。曾跟随苏联专家考察团,从黄河河口到刘家峡、青铜峡、万家寨等坝址实地察勘,对黄土高原地区的水土流失和黄河丰富的水力资源有了比较全面深入的认识。1954年底调水利科学研究院参与水文研究所的筹备工作,同时从事暴雨洪水频率计算等工程水文计算方法的研究,参加了水库设计洪水标准和全国大中型水库的设计洪水复查工作。1956年光荣地加入了中国共产党。1969年12月,下放至水利部水电六工程局锻炼。1976年5月,调回水利水电科学研究院水资源研究所工作,历任工程师、高级工程师、教授级高级工程师,并担任所长职务,直至1992年退休。

1963年我曾主持编制完成的《中国水文图集》,于1978年获全国科技大会自然科学奖;1979—1980年配合全国农业区划的研究工作,主持完成了“中国水资源初步评价”研究,1985年获得了国家科技进步二等奖;1983—1987年主持“六五”国家科技攻关专题“华北地区地表

水、地下水资源数量、质量及可利用量研究”，1991年获国家科技进步三等奖和水利部科技进步二等奖。1985—1990年主持了“七五”国家科技攻关项目第57项“华北和胶东地区水资源开发利用和供需平衡分析”的相关课题研究，但在项目报奖时，由于考虑到我即将退休主动放弃了获奖的申请。1991年9月获得由国家科委、国家计委、财政部联合颁发的突出贡献荣誉证书。1989年随同张光斗院士撰写了《关于我国水资源问题及其解决途径》的论文，得到江泽民总书记和陈云同志的重要批示，有力推动了我国的水资源基础产业工作的发展。2001年当选为中国工程院院士。

推进了我国暴雨洪水等工程水文基础研究

新中国成立伊始，我国水文工作从无到有，基础相当薄弱，国家做出治理淮河的决定后，开始了大规模的治淮工作，急需水利工程设计有关的水文基础资料。大学毕业后我首先参加了沂沭河大规模行水测验工作，以及沂河和沭河上游山区的雨量站、蒸发站和径流站的布设和相关水文测验工作。由于我在学校学的是水利工程专业，当时对水文测验工作几乎一无所知，凭着满腔的工作热情和大家一同采取边学习边工作的方式开展工作。在当时工作条件较差的情况下经过三年时间完成了沂沭河流域水文测验站网的布设、汛期的蹲点观测和汛后的资料整编分析等工作，最后完成了第一本研究报告《沂沭河行水测验报告》，为沂沭河治理提供了第一手资料。

建国初期，我国水利工程设计洪水规范采用的是苏联国家标准(ГОСТ-3999-48)，而这种标准是否适用于我国雨洪特性尚存有疑问。因此水利部要求尽快开展我国暴雨洪水频率计算方法的研究，重点对苏联设计洪水计算国家标准的适用性进行检验，并确定适用于我国洪水频率分析的线型和有关参数的计算方法。这项工作具体由水文局谢家泽局

长、水利部林平一技术委员指导，水文所负责组织、培训和协调，全国各流域机构委派技术骨干携带各大江河的流量资料，参加我国洪水频率分析的学习和研究。通过数理统计理论、各种频率曲线线型和适线方法的学习和研究，并应用全国各大江河流量资料和各大城市长系列雨量资料的实际检验，完成了暴雨洪水计算方法的研究，提出了适用于我国国情的暴雨洪水频率计算方法，并统一了我国洪水频率分析的线型问题，并由我执笔编写完成了研究报告，为我国水利工程设计洪水计算规范的编制奠定了基础。该项研究所提出的皮尔逊Ⅲ型频率线型及相应的适线方法，一直沿用至今。

1954年，水利部开始筹备成立水利科学研究院，我参与了水文研究所的筹备和组建。1956年水文研究所正式成立以后，重点围绕“设计洪水”、“设计暴雨”和“产汇流计算方法”等方面开展课题研究。其中对于无资料地区由暴雨推算设计洪水，关键是如何确定设计暴雨及其相应的有关参数。我担任暴雨研究组组长。参与了我国暴雨规律和点暴雨、面暴雨计算方法的研究，并组织各省水文人员编制了点暴雨的参数等值线图。1958年主持编制并出版了《中国暴雨参数图集》。

1958年，全国掀起了群众兴修水利工程的高潮，许多中小型水利工程由于缺乏资料，没有统一的设计计算方法，部分水库在运行初期由于工程采用的设计洪水成果偏小，出现了遇到特大暴雨溃坝失事的严重后果，引起了水利部领导的高度重视。1960年以后，水利部要求水科院和设计局组织各省进行水库防洪安全检查和设计洪水复核工作，我先后参加了广东、浙江、河北等多个省(区)水库工程洪水设计的复查，通过《北京市水文计算手册》试点，协助各省编制了为中小水库设计洪水复查应用的《水文计算手册》及其相应的水文参数图表。在此基础上编制了全国《水文图集》。

1963年,海河出现了24小时最大雨量950 mm的“63.8”特大暴雨,冲垮了东川口等4座中型水库,社会经济损失惨重;1975年,淮河上游出现了24小时最大雨量1 060 mm的“75.8”特大暴雨,冲垮了板桥和石漫滩两座大型水库,京广铁路也被冲断,造成大量人员伤亡和财产损失。灾后根据水利部的安排,我赴现场核实这二次特大暴雨的观测记录,进行了特大暴雨成因和特性的分析和调查垮坝的经过情况,并编写了专题调查分析研究报告,为我国特大暴雨洪水的研究积累了宝贵的第一手材料。随后参加了《设计洪水标准》、《设计洪水计算规范》的修订和《全国可能最大点暴雨等值线图》、《暴雨洪水查算图表》等图集的编制工作,为进一步复查中小型水库的设计洪水工作提供了设计依据。

开拓了我国水资源评价工作

根据1978—1985年国家重点科技项目108项中的第一项“全国农业自然资源调查和农业区划”工作的需要,国家计委、国家科委、中国科学院共同下达了“中国水资源评价”工作,要求水利部在较短时间内摸清全国水资源的数量、质量及其分布状况和供需发展趋势,提出水资源评价报告,以满足农业区划工作的急需。在此之前,我国水资源评价工作基本上处于空白,不但对水资源家底及其开发利用状况不清楚,甚至对水资源的定义、评价方法及其研究内容都还有不同的认识。原计划用三到五年的时间完成我国水资源的第一次评价工作。但考虑到思想和认识上的不一致,经水利部领导研究决定,评价工作分两步走,首先要求水科院参考国外相关经验,采取先试点后推开的方式,用一年左右的时间提出我国水资源初步评价成果及其相应的评价方法,为正式评价打下了基础。

水资源初步评价工作由新成立的水资源研究所承担,当时主要面临两方面困难,一是对于

评价方法和评价研究内容不甚了解,二是由于资料缺乏,对水资源开发利用状况知之甚少。对第一方面困难,通过对美国第二次评价报告和苏联全球水量平衡研究报告的剖析,提出了根据水循环原理、水均衡方法,综合对降水量、陆面蒸发量、地表水地下水资源进行统一评价,并对平原地区地下水资源评价,第一次采用了降水、地表水、地下水三水转化流域水均衡计算和地下水开采,夺取潜水蒸发量,增加可利用水资源量的估算方法;对第二方面困难,主要依靠调查、收集统计资料、估算、协调分析平衡、汇总后提出相关成果。实践上,通过海河和淮河片试点后提出了统一的评价的内容、评价方法及其相应的工作大纲、技术细则。在此基础上,动员各省区和流域片全面开展了各个层面的水资源评价工作。在水利部的领导下,加上各方的通力协作和共同努力,克服了种种困难,终于在规定时间内提出了全国地表水、地下水、水资源总量及其时空分布规律的基础性成果,并第一次对全国各分区的水资源开发利用现状、水质污染状况、供需发展趋势做出了全面评价,编制完成了《中国水资源初步评价报告》以及相关图表。该项成果填补了我国水资源基础调查评价工作的空白,为全国农业区划和水资源的科学开发、利用、规划、管理和保护提供了必要的依据。本次工作提出的主要评价结果在后来相关工作中得到了验证和检验,该项研究所形成的多项评价技术和方法一直沿用至今。1985年,成果获得了国家科技进步二等奖。

对华北地区水资源研究做出了贡献

华北是我国水资源短缺问题最早暴露的地区。但在20世纪80年代初期对华北缺水严重形势的认识,不同部门之间存在很大分歧,从而影响国家采取必要措施缓解华北水危机的决策。1983年国家将“华北地区和山西能源基地水资源研究”列为“六五”国家科技攻关项目第

38项,我参加了其中“华北地区地表水、地下水资源数量、质量及可利用量的研究”课题研究。通过降水—地表水—土壤水—地下水的水循环和水均衡分析,以及水均衡观测试验研究,基本摸清了在不同地下水位埋深条件下区域“四水”转化关系,提出了华北地区地表水资源量、地下水资源量、水资源总量及水资源可利用量等评价成果。这一成果不仅及时澄清了当时对华北地区水资源形势的一些认识,为华北地区提供了统一的地表水和地下水评价成果,同时还为后来的南水北调工程论证等工作的奠定了基础。此外,“七五”在国家科技攻关项目第57项“华北和胶东地区水资源开发利用和供需平衡分析”的课题研究中,开展了华北地区各业节水、地表地下水联合运用、非传统水源开发利用、各规划水平年的供需平衡分析等,初步形成了华北水资源综合规划与管理的系统科技支撑。

1992年我刚退休,就被推荐接管联合国开发计划署(UNDP)“华北水资源管理研究”技术援助项目。当时这一项目已经开始实施了一段时间,但由于在技术上遇到了困难而搁浅。我接手以后,一方面深入了解 UNDP 的项目实施意图,重新组织研究队伍,同时结合华北地区实际,在参考 UNDP 目标要求的基础上,在较短时间内对原技术方案进行了改进,提出了一套新的技术方案,并与外方专家充分交换意见,外方专家采纳了中方的改进方案。在中外专家共同合作下,按期开发完成了“华北宏观经济多目标水资源规划模型”及相应的研究报告(英文),向 UNDP 交上了一份满意的答卷,UNDP 对此给予了高度的评价,而外方专家也对此项目的合作表示满意。在项目完成时,由于过度疲劳病倒在办公室。

1994年在 UNDP 和 UNEP 资助下,该项研究成果推广应用于“北疆水资源综合规划”研究项目,取得成功,获得水利部科技进步二等奖。

倡导水资源研究与宏观经济及生态环境相结合

从20世纪80年代开始,随着我国经济的高速发展,水资源的社会经济属性越来越明显,对水资源研究已经不能单纯地“就水论水”,而应当与区域宏观经济系统紧密结合起来,深入研究水资源系统与区域社会经济系统之间的作用与反馈关系,为区域水资源合理开发利用与国民经济发展规划决策提供科技支撑。1994年,作为国家“八五”攻关项目“黄河治理与水资源开发利用”的顾问,指导了该项目在“华北宏观经济多目标水资源规划模型”的基础上,进一步研究基于宏观经济的水资源合理配置理论和方法,并构建相应的模型系统。该课题研究成果获得国家科技进步二等奖和水利部科技进步一等奖,为区域水资源优化配置和规划管理提供了科学决策手段。

20世纪90年代,我国一些地区的水资源过度开发利用带来的生态环境恶化问题引起了人们的关注。在参加国家“九五”科技攻关重点项目“西北地区水资源合理利用和生态环境保护研究”和中国工程院重大咨询项目“西北水资源合理配置”研究中,我与课题组的同志先后多次实地考察黑河、石羊河和疏勒河、叶尔羌河和阿克苏河等,对于西北内陆河水资源开发利用和生态环境退化过程和内在机理有了较为深入的认识。针对西北内陆河流域河流水循环的特点,我建议分河流采用流域水均衡分析方法,研究内陆河流域人工生态和天然生态系统的生态耗水量及其动态变化的规律,在此基础上,进一步研究干旱半干旱地区水资源承载力和生态环境保护问题。通过以上研究,对于我国西北地区水资源合理开发利用与生态环境保护战略和措施提出些有益的建议。2004年参加了中国工程院重大咨询项目“东北地区水土资源配置、生态环境保护与可持续发展”,参加了向海湿地、呼玛河和黑龙江实地考察,并主持了第一课题“东北地区水资源供需分析与合理配置”研

究,进一步探寻半干旱半湿润地区水资源合理开发、科学配置、高效利用和综合保护的有效途径。

此外,在 20 世纪七八十年代,先后两次参与了三峡工程选坝和重新论证工作。80 至 90 年代,参与了黄河干流控制性工程小浪底水利枢纽的论证工作,多次参与南水北调工程论证工作,并针对黄河断流和华北持续干旱问题撰

写了多篇有一定影响的文章,为我国重大水利工程的论证做出了一定的贡献。

回顾从事水利科研工作五十多年的实践,深深地体会到水文水资源科研工作必须紧密结合国家生产建设的急需,通过多学科、多行业部门的协作攻关,才能为实现国民经济的发展做出贡献。我将尽己所能与大家为建设资源节约和生态环境友好型社会继续努力工作。