

DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2019177

魏向阳,蔡彬,曹倍.黄河流域防汛抗旱减灾体系建设与成就[J].中国防汛抗旱,2019,29(10):43-53. WEI Xiangyang, CAI Bin, CAO Bei. Construction and achievements of flood control, drought relief and disaster reduction systems in the Yellow River Basin[J]. China Flood & Drought Management, 2019, 29(10): 43-53. (in Chinese)

# 黄河流域防汛抗旱减灾体系建设与成就

魏向阳<sup>1</sup> 蔡彬<sup>1</sup> 曹倍<sup>2</sup>

(1. 水利部黄河水利委员会水旱灾害防御局, 郑州 450003; 2. 水利部黄河水利委员会水资源管理与调度局, 郑州 450003)

## 1 基本概述

黄河是我国的第二大河,发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等省(自治区),全长5 464 km,流域面积79.5万km<sup>2</sup>,流域人口1.1亿,耕地1 600万hm<sup>2</sup>。

黄河流域从我国西部横贯至东部。流域内气候大致可分为干旱、半干旱和半湿润气候,西部干旱,东部湿润。按地理位置及河流特征划分为上、中、下游,从河源到内蒙古托克托县的河口镇为上游,干流河道长3 472 km,流域面积42.8万km<sup>2</sup>;从河口镇到河南郑州桃花峪为中游,干流河道长1 206 km,流域面积34.4万km<sup>2</sup>;桃花峪以下至河口为下游,干流河道长786 km,流域面积2.3万km<sup>2</sup>。

### 1.1 流域主要特点

一是水少沙多,水沙异源,水沙关系不协调。黄河多年平均天然径流量535亿m<sup>3</sup>,多年平均输沙量16亿t,平均含沙量35 kg/m<sup>3</sup>。62%的水量产自兰州以上,90%的沙量产自中游河口镇至龙门之间。

二是下游河道形态特殊。黄河下游河道为著名的“地上悬河”,目前河床高于新乡市地面20 m,高于开封市地面13 m,高于济南市地面5 m。河道上宽下窄,排洪能力上大下小。下游河道滩区内居住人口189.5万人。

三是水土流失严重。黄河流经世界最大的黄土高原,

总面积64万km<sup>2</sup>,水土流失面积达45.4万km<sup>2</sup>,其中侵蚀模数大于15 000 t/(km<sup>2</sup>·a)的剧烈侵蚀面积有3.67万km<sup>2</sup>,占全国同类面积的89%。

四是历史上洪水灾害频繁。从先秦时期到民国年间的2 540年中,黄河共决溢1 590次,改道26次,平均三年两决口、百年一改道,决溢范围北至天津,南达江淮,纵横25万km<sup>2</sup>。目前,黄河下游防洪保护区涉及河南、山东、安徽、江苏、河北5省12万km<sup>2</sup>,淹没范围达7.8万km<sup>2</sup>,影响人口1.3亿人。

五是管理体制独特。历史上黄河治理都由中央政府直接管理。根据水利部授权,黄河水利委员会(以下简称黄委)在黄河流域和新疆、青海、甘肃、内蒙古内陆河区域内依法行使水行政管理职责,直接管理下游河道和堤防。

### 1.2 黄河汛情及洪水

#### 1.2.1 黄河汛情

桃汛、伏汛、秋汛和凌汛。桃汛为发生在3—4月,由宁蒙河段解冻开河后形成的凌汛洪水传播至下游而形成的洪水。伏汛是指发生在7—8月,由暴雨形成的洪水。如1949年以后发生的1958年7月洪水、1982年8月洪水和1996年8月洪水等。秋汛为发生在9—10月,由长历时降雨形成的洪水。如1949年、1964年、1979年、2003年、2011年发生的洪水。凌汛是由于黄河在宁蒙、豫鲁河段从低纬度流向高纬度,冬春季受气温变化影响而形成。凌汛洪水涨

收稿日期:2019-08-20

第一作者信息:魏向阳,男,局长,教授级高级工程师,E-mail:weixiangyang@yrc.gov.cn。

速快、水位高,加之天寒地冻,极难防守。1951年及1955年凌汛曾在山东利津王庄和五庄发生2次决口,小浪底水库建成运用后,黄河下游凌情基本得到控制;内蒙古河段自1986年以来先后发生了6次凌汛堤防决口,其中最近一次发生于2008年,位于内蒙古杭锦旗奎素段。

### 1.2.2 洪水来源

黄河汛期洪水根据来源不同分为上游洪水和中下游洪水。上游洪水主要来自兰州以上,威胁兰州市城区和宁夏、内蒙古河段安全。其特点是洪峰低、历时长、洪量大,兰州站一次洪水历时平均为40 d左右,最短为22 d。如2012年上游洪水,兰州站实测洪峰流量3 860 m<sup>3</sup>/s,为1986年以来最大洪水,日均流量大于2 000 m<sup>3</sup>/s持续时间达47 d。

黄河中下游洪水按来源分为:上大洪水、下大洪水、上下较大洪水。三门峡以上河口镇至龙门区间(以下简称河龙区间)和龙门至三门峡区间(以下简称龙三区间)来水为主形成的洪水,称为上大洪水。如1933年洪水,陕县站实测洪峰流量22 000 m<sup>3</sup>/s。这类洪水具有峰高、量大、含沙量大的特点,对下游防洪威胁严重。三门峡以下至花园口区间(以下简称三花区间)来水为主形成的洪水,称为下大洪水。如1958年洪水,花园口站实测洪峰流量22 300 m<sup>3</sup>/s。这类洪水的特点是涨势猛、洪峰高、含沙量小、预见期短,三花区间洪水的预见期只有8 h,对黄河下游防洪威胁最大。以龙三区间和三花区间共同来水组成的洪水,称为上下较大洪水。如1957年洪水,花园口站流量为13 000 m<sup>3</sup>/s。其特点是洪峰较低,但历时较长。

### 1.3 黄河旱情

流域内气候大致可分为干旱、半干旱和半湿润气候,西部干旱,东部湿润。黄河流域多年平均天然径流量位居全国七大江河第5位,仅占全国的2%。流域内人均水量473 m<sup>3</sup>,为全国人均水量的23%;耕地亩均水资源量220 m<sup>3</sup>,仅为全国耕地亩均水量的15%。如再考虑向流域外供水,人均、亩均占有水资源量更少。同时径流年际年内变化大、地区分布不均等特点造成了黄河流域干旱频发。

## 2 防洪减灾体系建设及成就

### 2.1 黄河下游防洪工程体系建设及防洪能力

#### 2.1.1 上拦工程及其防洪能力

黄河下游防洪工程体系中的上拦工程,包括中游干流

三门峡、小浪底水库和支流陆浑、故县、河口村水库。

三门峡水库原始库容为96亿m<sup>3</sup>,先后经历“蓄洪拦沙”“滞洪排沙”“蓄清排浑”运用方式,现状库容为55.7亿m<sup>3</sup>,其中防洪库容为55.2亿m<sup>3</sup>。三门峡水库1960年运用以来,曾有4年5次入库洪峰流量大于10 000 m<sup>3</sup>/s的洪水,水库削峰3 700~7 530 m<sup>3</sup>/s,削峰率38%~61%。防洪最高运用水位325.26 m(1964年)。1996年8月洪水,三门峡水库入库洪峰7 400 m<sup>3</sup>/s,出库洪峰5 100 m<sup>3</sup>/s,削峰率31%。

小浪底水库(图1)设计库容126.5亿m<sup>3</sup>,现状库容96.7亿m<sup>3</sup>,防洪库容86亿m<sup>3</sup>,正常运用期防洪库容40.5亿m<sup>3</sup>。小浪底水库2000年运用以来,除两年最大入库洪峰小于4 000 m<sup>3</sup>/s外,其他年份入库洪峰流量4 460~6 080 m<sup>3</sup>/s,水库最大出库洪峰流量4 880 m<sup>3</sup>/s。2012年、2013年黄河上中游地区发生秋汛,小浪底水库10月末蓄水位分别为263.41 m、268.14 m。



图1 小浪底水库

陆浑、故县、河口村水库设计库容分别为13.2亿m<sup>3</sup>、11.7亿m<sup>3</sup>、3.2亿m<sup>3</sup>,防洪库容分别为4.6亿m<sup>3</sup>、4.9亿m<sup>3</sup>、2.3亿m<sup>3</sup>。

陆浑水库1965年运用以来,曾发生3次入库洪峰流量大于3 500 m<sup>3</sup>/s的洪水,水库削峰2 610~3 030 m<sup>3</sup>/s,削峰率72%~75%。防洪最高运用水位320.91 m(2010年)。

故县水库1994年运用以来,曾发生2次入库洪峰流量大于2 000 m<sup>3</sup>/s的洪水,水库削峰1 000~1 090 m<sup>3</sup>/s,削峰率45%~47%。防洪最高运用水位536.57 m(2014年)。

河口村水库2014年下闸蓄水,2017年通过竣工验收,2018年汛期投入正常防洪运用。

按照黄河洪水调度方案,通过联合调度三门峡、小浪

底、陆浑、故县、河口村5座水库,可以控制下游5年一遇到20年一遇洪水孙口站不超过10 000 m<sup>3</sup>/s,30年一遇以下洪水不需使用东平湖分洪;可将花园口断面1 000年一遇洪水洪峰流量由42 300 m<sup>3</sup>/s削减至22 600 m<sup>3</sup>/s,100年一遇洪水由29 200 m<sup>3</sup>/s削减至15 700 m<sup>3</sup>/s。

### 2.1.2 堤防及河道整治工程

黄河下游河段临黄堤防长1371.1 km,先后4次加高培厚。设计防洪标准为防御花园口站22 000 m<sup>3</sup>/s洪水,相应设计防洪流量为高村站20 000 m<sup>3</sup>/s、孙口站17 500 m<sup>3</sup>/s、艾山站11 000 m<sup>3</sup>/s。沁河口至高村堤防设计超高为3.00 m,高村至艾山为2.50 m,艾山以下为2.10 m。

黄河下游的河道整治工程主要包括险工和控导护滩工程两部分。黄河下游临黄堤有险工147处,坝、垛和护岸5 413道,总长333.99 km;控导护滩工程233处,坝、垛、护岸5 112道,总长483.49 km。目前,陶城铺以下弯曲性河道的河势已得到控制;高村至陶城铺的过渡性河段河势得到基本控制;高村以上游荡性河段已布设了一部分控导工程,缩小了游荡范围,河势尚未得到控制。

### 2.1.3 两岸分滞工程

为了防御超标准洪水和减轻凌汛威胁,开辟了北金堤、东平湖滞洪区及齐河、垦利展宽区、大功分洪区,用于分滞超过河道排洪能力的洪水。根据2008年国务院批复的《黄河流域防洪规划》,东平湖是重要蓄滞洪区,北金堤是保留蓄滞洪区,其他几处已取消分滞洪任务。

东平湖滞洪区承担分滞黄河洪水和调蓄大汶河洪水的双重任务。滞洪区由老湖区和新湖区组成,其中老湖区面积208 km<sup>2</sup>,设计防洪库容12.3亿m<sup>3</sup>;新湖区面积418 km<sup>2</sup>,设计防洪库容23.7亿m<sup>3</sup>。

北金堤滞洪区是防御黄河下游超标准洪水的重要工程设施之一,涉及河南、山东两省7个县(市),滞洪区面积2 316 km<sup>2</sup>。分滞黄河洪水20亿m<sup>3</sup>。

## 2.2 黄河上游防洪工程体系建设及防洪能力

### 2.2.1 水库工程及防洪能力

龙羊峡水库原始库容为274.3亿m<sup>3</sup>,现状库容为272.6亿m<sup>3</sup>,防洪库容为62.0亿m<sup>3</sup>。水库运用以来,于1989年、2012年发生2次入库洪峰流量大于3 000 m<sup>3</sup>/s的洪水,其中1989年入库洪峰流量4 840 m<sup>3</sup>/s,2012年入库洪峰流量3 440 m<sup>3</sup>/s,7月、8月连续54 d入库日平均流量大于

2 000 m<sup>3</sup>/s,汛末最高运用水位2 599.70 m。

刘家峡水库现状库容为44.2亿m<sup>3</sup>,防洪库容为10.2亿m<sup>3</sup>。水库运用以来,曾发生8次入库洪峰流量大于3 500 m<sup>3</sup>/s的洪水,最大入库流量5 349 m<sup>3</sup>/s。

按照黄河洪水调度方案,龙羊峡、刘家峡水库联合运用后,可使兰州断面5年一遇、10年一遇、100年一遇洪峰流量分别削减到3 790 m<sup>3</sup>/s、5 050 m<sup>3</sup>/s、6 260 m<sup>3</sup>/s。

### 2.2.2 干流堤防工程

甘肃兰州市城市河段堤防长76.0 km,设计防洪标准为100年一遇,设计防洪流量为兰州站6 500 m<sup>3</sup>/s。宁夏河段堤防长448.1 km,设计防洪标准为20年一遇,设计防洪流量5 600 m<sup>3</sup>/s,其中银川市、吴忠市城市河段为50年一遇,设计防洪流量6 050 m<sup>3</sup>/s。内蒙古河段堤防长985.6 km,设计防洪标准为20年一遇至50年一遇,设计防洪流量为石嘴山站5 630~6 000 m<sup>3</sup>/s。

## 2.3 防洪非工程措施

### 2.3.1 防洪组织管理不断完善

#### 2.3.1.1 牢固树立新时代防灾减灾新理念

新时代,以习近平同志为核心的党中央把治水兴水作为实现中华民族伟大复兴的长远大计来抓,明确了中央水利工作方针,提出了水资源水生态水环境水灾害统筹治理的治水新思路,对水安全保障、水网络建设、防灾减灾救灾、江河湖泊保护、水库安全监管等作出重大部署。习近平总书记强调,要牢固树立灾害风险管理和综合减灾理念,坚持以防为主、防抗救相结合,坚持常态减灾和非常态救灾相统一,努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变,从应对单一灾种向综合减灾转变,从减少灾害损失向减轻灾害风险转变,并在防汛关键时刻专门就抗洪抢险救灾发表重要讲话、作出重要指示,为做好防汛抗旱减灾工作提供了科学指南和根本遵循。

#### 2.3.1.2 流域防汛责任体系更加完善

黄河防汛抗旱总指挥部(以下简称防总)围绕强化责任意识、完善责任体系、建立监督机制开展了大量卓有成效的工作,形成了行政领导负总责、水利部门当参谋、有关单位和部门分工负责的黄河防汛抗旱责任制体系。继续实行省、市、县行政领导包黄河工程及分级、分部门责任制;修订了防汛抗旱重要环节如暴雨洪水预报、洪水调度、查险抢险等责任制;建立了班坝责任制、技术责任制和岗位

责任制等全员责任制;重要堤段、重点防洪城市和蓄滞洪区各级防汛和抗旱责任人在新闻媒体公布,接受社会监督;加大各级行政领导及成员部门负责人培训力度,明确其所承担的防汛抗旱责任,形成了较为完善的防汛抗旱监督机制。

### 2.3.1.3 预案体系建设日趋完善

1985年国务院批转了原水利电力部制定的《黄河、长江、淮河、永定河防御特大洪水方案》,2005年国家防总批复了《黄河中下游近期洪水调度方案》,这些方案在历年的防汛抗洪中发挥了重要作用。

由于黄河防洪工程建成和社会经济变化,经充分研究和论证,2014年国务院批复了《黄河防御洪水方案》,2015年国家防总批复了《黄河洪水调度方案》,这两个方案充分考虑洪水泥沙自然规律、黄河工程体系现状、流域经济社会状况等因素,体现了由控制洪水向管理洪水转变的防汛管理新理念。修订完善防洪预案,不同的河段确定不同的侧重点,上游河段以洪水资源化调度和防凌为重点,中下游河段以防御大洪水、下游滩区减灾、河道减淤和泥沙调控为重点,据此,每年汛前修订完善年度“黄河中下游洪水调度方案”“黄河防凌预案”“龙羊峡、刘家峡水库联合调度方案”。

### 2.3.1.4 加强滩区安全管理,推进滩区补偿政策落实

组织编制了黄河流域下游防洪保护区、下游滩区、小北干流滩区和东平湖蓄滞洪区的洪水风险图。开发建设了黄河下游滩区洪水风险图信息管理系统,实现了洪水风险图信息的分级、分类管理。为洪水期间滩区迁安救护工作的开展提供了翔实的地理信息资料。大力推进黄河下游滩区洪水淹没补偿政策必要性和可行性研究工作,完成了《黄河下游滩区洪水淹没补偿政策必要性研究报告》《黄河下游滩区洪水淹没补偿政策可行性研究报告》《黄河下游滩区洪水淹没补偿政策研究总报告》和《黄河下游滩区洪水淹没补偿实施方案》等。经过各方努力,2013年,由财政部、发展改革委员会、水利部联合印发的《黄河下游滩区运用财政补偿资金管理暂行办法》,为解决黄河下游长治久安和滩区经济社会稳定发展之间的矛盾提供了保障。

### 2.3.2 防汛信息化支撑能力不断增强

1949年初,黄河流域各类水文站点仅有200余处。改革开放以来,国家对水文站网的建设投入逐年加大,黄河

水情站网快速发展,目前全流域已经建设各类雨量和水文站点近6000处,其中向黄委报汛站由2005年的508处增加至目前的1335处。

在网络传输方面,2007年,全河报汛站基本实现了无线报汛和计算机网络报汛,2013年,建设完成水利卫星应用系统,组建了基于卫星通信的报汛信道。黄河水情报汛30min到报率一直保持在95%的高水准。

降雨洪水预报能力增强。黄河水文部门不断完善水雨情预报技术手段,引进了中国气象局的气象信息综合分析处理系统,开发了“天眼”应用系统,通过经验预报、统计预报、数学模型预报等技术手段结合,对汛期降雨洪水和凌汛期气温进行预报。其中,黄河流域洪水预报按照黄河防汛责任制规定,发布正式洪水预报的站点覆盖了潼关、小浪底、花园口等14个干支流重要水文站,为黄河防汛调度决策提供了及时有效的水文信息支撑。

完成了两期国家防汛抗旱指挥系统建设。重点建设了水情分中心、计算机骨干网和防汛决策支持系统。二期工程在前期建设的基础上,以流域水情工情信息采集系统为基础、计算机通信网络和信息安全系统为保障、防汛业务应用信息处理系统为支撑、决策支持系统为核心,开展了14个单项工程的投资建设。构建了科学、高效、安全的黄河防汛抗旱指挥系统,规范和完善了防汛信息的传输及存储体系,提高了黄河流域水雨情信息采集自动化水平和洪水调度决策支撑能力,已建项目在黄河防汛工作中得到了广泛应用,发挥了重要作用。

开展了黄河水情信息查询、黄河水情会商可视化和黄河防汛会商决策等支持系统建设,围绕防汛部署、洪水调度、重大险情抢护等会商主题,集成定制水雨情、工情、险情、灾情、防洪防凌预案、洪水预报、防洪防凌调度方案、防汛抢险等重要信息,并实现了三维空间地理信息平台展示,满足了防汛对信息时间、空间变化的需求,为会商决策提供信息支持。

建设完成了面向黄委、省、市和县4级防汛抗旱指挥部办公室(以下简称防办)实时工情险情会商需求的黄河下游工情险情会商系统,整合改造了黄河防汛物资管理信息系统,使工情险情、仓库物资、组织管理等信息的上报更新进一步规范系统化,保障了信息的时效性。

建设了便捷的防汛移动应用平台。开发了黄河防汛管

理系统手机客户端,涵盖了气象、雨情、水情、工情、险情、防洪预案、工作部署等各类即时和部分历史信息查询。开发了面向河南、山东2 000多个村庄滩区群众的黄河下游滩区迁安移动平台,包括避洪转移安排、水情和预警信息查询等功能,为落实滩区迁安责任、普及宣传迁安预案、实时指导迁安救护提供了技术支撑。

### 2.3.3 洪水泥沙管理成效显著

解决黄河泥沙问题,必须采取“拦、排、放、调、挖”等综合措施,“拦、排、放、挖”4项措施都已在黄河上实践过。小浪底水库的投运,为“调”即“调水调沙”的实施提供了条件。

2002—2004年,黄委进行了3次调水调沙试验。3次调水调沙试验水沙条件各不相同,目标及采取措施也不相同,基本涵盖了黄河调水调沙的不同类型,在黄河下游河道减淤和水库减淤及深化对黄河水沙规律的认识等方面取得了预期效果。2005—2015年,每年根据河道形态、水库蓄水,适时调整工作目标,先后进行了19次以小浪底水库为主导的调水调沙生产运行(图2)。小浪底水库累计出库沙量6.6亿t,平均排沙比为61.6%,入海总沙量9.7亿t,其中河道冲刷4.3亿t。2018年和2019年利用黄河上游来水偏多的有利条件,小浪底水库实施防洪预泄,降低水位排沙运用,分别排沙4.66亿t和4.83亿t,实现了小浪底水库以下至入海口河槽的全线冲刷,黄河下游近1 000 km河道主河槽平均下降2.59 m,最小排洪能力从1 800 m<sup>3</sup>/s提高到4 300 m<sup>3</sup>/s。2008年后河口生态补水3.1亿m<sup>3</sup>。



图2 小浪底水库调水调沙

自2006年起,每年开展利用并优化桃汛洪水过程冲刷降低潼关高程试验,通过对万家寨水库等联合调度,塑造

有利于潼关高程下降的水沙过程,潼关高程平均下降0.10 m左右,试验取得了大量翔实的观测数据,为今后全河洪水泥沙管理积累了资料,提供了参考。

### 2.3.4 取得了抗御历次大洪水的胜利

人民治黄以来,战胜了黄河下游10场超10 000 m<sup>3</sup>/s的洪水,以及1996年8月洪水、2003年秋汛和2012年流域性大洪水。

#### 2.3.4.1 1958年7月洪水

1958年7月17日24时花园口站出现22 300 m<sup>3</sup>/s的特大洪水,7 d洪量60.9亿m<sup>3</sup>,是1919年黄河有水文记载以来最大的洪水。这次洪水主要来自三花区间的伊洛河,其次来自三门峡以上和三花区间的沁河和蟒河。洪水来势迅猛,一进入下游就把京广黄河铁桥冲垮两孔,使南北铁路交通中断14 d。东坝头以下全部漫滩,黄河滩区和东平湖湖区有1 708个村庄被淹,74.08万人受灾,淹没耕地20万hm<sup>2</sup>,倒塌房屋30万间。高村至泲口河段洪水位超保证水位持续34~76 h,对黄河下游堤防造成严重威胁。

黄河防总及时分析了雨水工情,认为花园口出现洪峰后,主要来水区的三花区间,雨势已减弱,后续水量不大,洪峰具有峰高型瘦的特点,且汶河来水也不大。据此征得河南、山东两省同意后,并报告中央防总,拟采取“依靠群众,固守大堤,不分洪,不滞洪,坚决战胜洪水”(不分洪是指不向北金堤分洪)的方案。

18日中共中央向河南、山东两省发出指示,要求动员一切必要力量,一定战胜黄河洪水,保卫两岸丰收和人民的生命财产安全。下午周恩来总理抵郑指挥防洪。中共河南、山东两省省委迅速组织200万群众,日夜防守。河南、山东两省省委第一书记上堤,地、县主要领导坐镇指挥,形成强大人防大军。19日洪峰到达东明高村,流量17 900 m<sup>3</sup>/s,水位62.96 m,超保证水位0.38 m;23日到达济南泲口,流量11 900 m<sup>3</sup>/s,水位32.09 m,超保证水位1.09 m。东平湖尚未修建分洪和泄洪闸,自然滞洪量约14.3亿m<sup>3</sup>。

期间黄河堤防险情不断出现,据统计,险工坝岸出险1 998坝次,堤防发生渗水59.96 km,塌坡23.88 km,裂缝1 392 m,管涌4 312个,抢堵大漏洞18处,130多段坝岸洪水漫顶。东平湖分洪后最高洪水位44.81 m,超保证水位1.31 m,有44 km湖堤洪水漫顶0.01~0.40 m,又遭遇5级东北风,波浪越堤而过,形势万分紧急。广大军民喊出了

“人在堤在,水涨堤高,保证不决口”的战斗口号。对东平湖湖堤和东阿以下临黄大堤,普遍采取加修子堤的措施,一昼夜间抢修成1.0 m多高600 km长的子堤,防止了堤防漫溢,保住了大堤安全,取得了这次防洪斗争的全面胜利。

#### 2.3.4.2 1982年8月洪水

1982年8月2日,花园口站发生了 $15\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪峰,7 d洪量 $50.2\text{ 亿 m}^3$ 。这次洪水主要来自三花干支流区间。从7月29日开始,上述地区普降大到暴雨、大暴雨,局部地区降特大暴雨,到8月2日,伊河陆浑5 d累计雨量782 mm,是1937年有实测记录以来的最大值。伊洛沁河和黄河洪峰并涨,洛河黑石关站洪峰流量 $4\,110\text{ m}^3/\text{s}$ ,沁河小董站发生了 $4\,130\text{ m}^3/\text{s}$ 的超标准洪水,沁河大堤偎水长度150 km,其中五车口上下数公里洪水水位超过堤顶 $0.10\sim 0.20\text{ m}$ 。在沁河杨庄改道工程的配合下,经组织3万人抢险,抢修子堤21.23 km,避免了漫溢;出现一处漏洞,及时抢堵成功。

由于河床淤高,花园口至孙口河段洪水水位普遍较1958年高1.00 m左右,开封柳园口、菏泽苏泗庄等局部河段高出2.00 m左右。洪水普遍漫滩偎堤,堤根水深一般 $2.00\sim 4.00\text{ m}$ ,深的地方达到6.00 m。形成了全线防洪紧张局面。

洪水出现后,中央防总分别向河南、山东两省发出电报,要求河南立即彻底清除长垣生产堤,建议山东启用东平湖水库,控制冻口站流量不超过 $8\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 。8月6日东平湖林辛进湖闸开启分洪,7日十里堡进湖闸开启,最大进湖流量 $2\,404\text{ m}^3/\text{s}$ ,分洪水量约4亿 $\text{m}^3$ ,运用最高湖水位42.11 m。9日晚两闸先后关闭。据分析,破除生产堤后滩区滞洪 $17.5\text{ 亿 m}^3$ 。

洪水期间,黄河滩区和东平湖湖区有1 517个村庄被淹,93.3万人受灾,倒塌房屋40.5万间。有20处涵闸和60条虹吸管临河水位超过其设计洪水位 $1.00\sim 2.00\text{ m}$ ,先后出现大堤裂缝、陷坑、漏洞、管涌、渗水、岸坝坍塌掉埝等险情200多处,其中仅石坝出险876坝次。洪水期间河南、山东两省组织1万多名干部、3万多名解放军指战员和25万群众上堤防守,抗洪抢险共用石料8.25万 $\text{m}^3$ ,软料531.4万kg,险情都得到了及时抢护。

#### 2.3.4.3 1996年8月洪水

1996年8月洪水主要为黄河龙门以上的降雨形成。花园口8月5日14时洪峰流量 $7\,600\text{ m}^3/\text{s}$ ,相应水位94.73 m。

这场洪水属于中常洪水,受1986年以来长期小水对下游河道河槽的影响,洪水呈现一些显著新特点:一是黄河铁谢以下河段全线水位表现偏高。除高村、艾山、利津3站略低于历史最高水位外,其余各站水位均突破有记录以来的最高值。花园口站最高水位94.73 m,超过了1992年8月该站的高含沙洪水所创下的94.33 m的历史纪录,比1958年 $22\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪水位高0.91 m。二是洪水传播速度慢。由于洪峰水位高,黄河下游滩区发生大范围的漫滩(图3),洪峰传播速度异常缓慢,从花园口传至利津站历经369.3 h,是正常漫滩洪水传播时间的2倍。三是工程险情多。黄河下游临黄大堤有近1 000 km偎水,平均水深 $2.00\sim 4.00\text{ m}$ ,深的达6.00 m以上,多处出现渗水、塌坡,许多背河潭坑、水井水位明显上涨,堤防发生各类险情211处,控导工程有96处1 123道坝垛漫顶过流,河道工程有2 960道坝出险5 279坝次。据统计,洪水期间,抢险用石料70.2万 $\text{m}^3$ ,用土料49.3万 $\text{m}^3$ ,耗资0.41亿元。四是洪灾损失较重。1855年以来未曾上过水的原阳、封丘、开封等地的高滩大面积漫水。据统计,黄河下游1 345个村庄、107万人受灾,倒塌房屋22.65万间,损失房屋40.96万间,直接经济损失近40亿元(当年价格),是1949年以来损失最严重的一次。



图3 东明大桥处滩区受淹

1996年8月洪水期间,水利部、财政部领导亲临黄河抗洪第一线检查指导工作。国家防总及时增拨特大防汛补助费1.71亿元用于抗洪抢险及水毁工程修复。时任黄河防总总指挥、河南省省长主持召开黄河防总和河南省防指联席会议,进一步安排抗洪救灾工作。在社会各界大力支持下,经过逾20 d 200多万人次的艰苦奋战,终于战胜了洪水,保证了黄河大堤安然无恙。

#### 2.3.4.4 2003年秋汛

2003年8月下旬至10月中旬,黄河流域中下游遭遇了罕见的“华西秋雨”天气,连续发生7次强降雨过程。黄河中下游大部分地区累计雨量达到200 mm以上,其中,泾河、渭河、洛河和三花区间大部分地区达300 mm以上。局地降雨创历史最高。受降雨影响,黄河中下游相继发生多次洪水,其中泾河和渭河出现“首尾相连”的6次洪水过程,咸阳站发生1981年以来最大洪水,华县断面第2次、第4次洪水洪峰流量分别为 $3\,570\text{ m}^3/\text{s}$ 和 $3\,400\text{ m}^3/\text{s}$ ,渭河中下游水位全线超过历史最高,干支流9处堤防决口,58处河道整治工程出现较大以上险情,堤防全线偎水,撤离人口22万余人。

中游三门峡、小浪底、陆浑、故县4座水库联合调度运用,使黄河下游最大流量控制在 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 以下。但由于洪水持续时间长,黄河下游共有228处工程、1576道坝出险4163次,其中蔡集险情最为严重。9月18日,河南省兰考县谷营黄河滩区生产堤被冲垮,河南、山东两省152个村庄、12万群众被洪水围困,兰考段蔡集工程发生重大险情,兰考、东明两县黄河大堤险情不断。蔡集险情受到党和国家各级领导的高度关注,时任国家主席胡锦涛、国务院总理温家宝先后作出重要批示,10月24日回良玉副总理亲临东明视察。国家防办、民政部等有关领导都曾到蔡集控导工程察看抗洪抢险工作,商定抗洪抢险救灾具体措施。黄河防总主要领导靠前指挥。河南、山东迅速成立“抢险救灾指挥部”,日夜驻守蔡集抢险救灾一线,研究制定抢险救灾方案,指挥抗洪救灾工作。广大党政军民和各级河务部门一道,经过50 d的奋战,确保了蔡集工程和堤防安全,实现了“工程不跑坝、滩区不死人、堤防保安全”的目标。

#### 2.3.4.5 2012年流域性洪水

2012年汛期,黄河上游发生了长达两个多月的洪水过程,洪量为1934年以来有资料记录的最大值,龙羊峡、刘家峡水库相继投入拦洪运用(图4)。7月下旬,黄河上中游接连突发暴雨洪水,干支流出现多年未遇的洪水过程,黄河干流先后形成4场编号洪峰。其中28日黄河中游龙门站洪峰流量 $7\,620\text{ m}^3/\text{s}$ ,形成黄河干流2012年第1号洪峰,为1996年以来最大洪水。29日龙门站再次出现洪峰流量 $5\,740\text{ m}^3/\text{s}$ ,形成黄河干流第2号洪峰。30日11时黄河上游兰州站出现 $3\,860\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪峰,形成黄河干流第3号洪峰,



(a)龙羊峡水库



(b)刘家峡水库

图4 龙羊峡和刘家峡水库泄洪

为1986年以来最大洪水。受洪水和水库泄洪运用共同影响,黄河上游河道大流量、高水位、长时间运行,堤防偎水长,工程出险多发频发,滩区受淹严重。在上中游来水基流较大的情况下,8月底,渭河流域连续出现中到大雨,9月3日黄河中游潼关站出现 $5\,520\text{ m}^3/\text{s}$ 的洪峰流量,形成黄河干流第4号洪峰。

黄河防总针对不同河段特殊汛情和防洪重点,确立了“上控、中防、下调”的洪水处理思路和防洪调度目标。调度龙羊峡、刘家峡水库,最大削减洪峰47%,控制青、甘、宁、蒙各河段洪水洪峰流量在河道安全范围内下泄;调度中游三门峡、小浪底水库削减洪峰31%,控制进入下游洪水流量不超过 $3\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 。

先后3次启动Ⅲ级应急响应,沿黄各省(自治区)及时关闭旅游景区,共转移安置受洪水威胁的施工、旅游人员及滩区群众近5万人,有效避免人员伤亡。共派出国家防总工作组、黄河防总工作组、抢险专家组23个75人次指导抗洪抢险。在内蒙古抢险关键期,又派出黄河防总机动抢险队2支近70人,携带抢险设备、器材,赶往巴彦淖尔、鄂尔多斯险情严重河段,帮助地方开展工程抢险。

黄委四省河务局3 900多名职工坚守一线巡堤查险,共投入抢险工日7.5万个,机械台班6.7万个,抢险1 264坝次,消耗石料29.98万 $\text{m}^3$ 、土方1.65万 $\text{m}^3$ 、铅丝441万t,保证了防洪工程安全。黄河上游各级防指对沿河重点险工险段,紧急抛投护岸,应急加高坝垛,堵复穿堤建筑物,控制险情扩大,共投入抗洪抢险人员250多万人次,资金投入8亿多元。后汛期,充分利用龙羊峡、小浪底水库拦洪蓄洪。汛末,干流五大水库共蓄水348亿 $\text{m}^3$ ,比汛前多蓄125亿 $\text{m}^3$ 。其中,龙羊峡水库水位2 596.29 m,接近历史最高水位,蓄水量233亿 $\text{m}^3$ ;小浪底水库水位267.93 m,创历史最高水位,蓄水量84亿 $\text{m}^3$ 。

#### 2.3.4.6 2018年黄河上游洪水

2018年7—10月黄河流域平均降雨量385.2 mm,较多年均值(310.6 mm)偏多24%,其中兰托区间较多年均值偏多约1倍,兰州以上、山陕北部偏多约50%,山陕南部、泾渭河、北洛河偏多20%左右,黄河下游偏多15%。受降雨影响,黄河流域共出现3场编号洪水,黄河河源区支流黑河大水站、白河唐克站出现建站以来最大流量,兰托区间多条支流出现超历史洪水,黄河中游山陕区间、泾渭河、大汶河也出现了较大洪水过程。7月8日11时唐乃亥站流量涨至2 500  $\text{m}^3/\text{s}$ ,形成黄河2018年第1号洪水,13日出现3 440  $\text{m}^3/\text{s}$ 的洪峰流量,持平2012年最大值,为1989年以来最大流量,排1955年建站以来第6位。7月23日兰州站洪峰流量3 610  $\text{m}^3/\text{s}$ ,为黄河2018年第2号洪水。9月20日兰州站洪峰流量3 200  $\text{m}^3/\text{s}$ ,形成黄河2018年第3号洪水。整个汛期黄河河道持续大流量。

黄河防总确立了“一高一低”水库调度运用思路,联合调度龙羊峡、刘家峡等骨干水库拦洪67亿 $\text{m}^3$ ,削峰率57%,确保了上游水库河道安全;提前降低小浪底水库水位防洪预泄,主动应对上游和渭河等支流洪水,与万家寨、三门峡等水库联合拦洪削峰,削峰率39%,确保了中游河道行洪安全,控制全汛期黄河下游河道流量均在漫滩流量之下,避免了下游滩区群众搬迁。抓住有利时机,实施水库群水沙联合调度,接续排沙输沙,小浪底水库排沙4.66亿t,利津站输沙入海2.63亿t。后汛期,统筹防洪蓄水和防凌安全,加强水库精细化调度,控制龙羊峡水库缓慢蓄洪,控制刘家峡、小浪底水库在最大限度蓄水同时留足防凌库容,实现了防洪蓄水防凌的无缝衔接。龙羊峡水库首次达到正

常蓄水位2 600.00 m,八大水库增蓄水量106亿 $\text{m}^3$ ,为流域引黄供水和生态用水储备充足水源。

#### 2.3.4.7 2008年内蒙古河段凌汛灾害

2008年黄河宁蒙河段遭遇了40年来最严重凌汛,经全力防抗,努力减少了凌灾损失。

进入21世纪,黄河凌汛灾害损失越来越重,政治、经济、社会影响越来越大,黄河防凌工作已成为我国冬春季防汛工作的头等大事。受气候异常等因素影响,2008年黄河宁蒙河段遭遇了40年来最严重凌汛,河道槽蓄水量约18亿 $\text{m}^3$ ,大大超过常年,比1970—2007年多年均值偏多4成。开河期内蒙古河段三湖河口水位1 021.22 m,高出历史最高水位0.41 m,导致3月20日黄河右岸鄂尔多斯市杭锦旗后旗独贵特拉奎素堤防黄河大堤发生2处溃决,共造成12个村、3 885户、10 241人受灾,淹没耕地4 500  $\text{hm}^2$ ,冲毁防洪大堤200 m,公路272 km,电力、通信设施损毁严重,直接经济损失达9.35亿元。

凌灾发生后,国家防总和黄河防总领导深入黄河抢险堵口一线,检查指导抢险工作,看望受灾群众。国家防总、黄河防总紧急派出工作组、专家组赶赴一线,协调指导防凌抢险工作,立即调运90万只编织袋、4万 $\text{m}^2$ 无纺布、大麻绳1 200根、铅丝网片等支援抢险。黄河防总及时压减刘家峡水库下泄流量,强化水文报讯和水库调度,及时降低万家寨水库水位。内蒙古防指启用分滞洪区实施分凌,加强了冰凌观测、巡堤查险和抢险工作,及时组织溃口受灾群众转移,并妥善安置,减轻了灾害损失,确保了年度防凌安全。

### 3 黄河流域抗旱减灾体系建设及成就

黄河流域多年平均天然径流量位居全国七大江河第5位,仅占全国的2%。流域内人均水量473  $\text{m}^3$ ,为全国人均水量的23%;耕地亩均水资源量220  $\text{m}^3$ ,仅为全国耕地亩均水量的15%。如再考虑向流域外供水,人均、亩均占有水资源量更少。同时径流年际年内变化大、地区分布不均等特点造成了黄河流域干旱频发。

20世纪80年代以来,黄河流域的降水量减少、气温升高,90年代之后,黄河流域的干旱形势则愈加严重。干旱事件影响了人民的正常生活生产,制约社会可持续发展。沿黄省(自治区)均为我国重要粮食基地,频繁发生的旱灾严

重威胁了我国的粮食安全,保障农业丰收对我国粮食安全具有重要意义。

### 3.1 抗旱减灾工程建设

#### 3.1.1 流域蓄、引、提工程概况

黄河流域水利工程历史悠久,自20世纪60年代建成了第一座综合水利枢纽——三门峡水利枢纽以后,相继修建投入运作9座大型水利枢纽(龙羊峡、李家峡、刘家峡、盐锅峡、八盘峡、大峡、青铜峡、万家寨、小浪底),其中龙羊峡水库、刘家峡水库、三门峡水库及小浪底水库均具有较大调节能力,总库容为448.9亿 $m^3$ ,调节库容为304.0亿 $m^3$ ,其他为径流式水库。据统计,黄河流域内已建成蓄水工程1.90万座,设计供水能力55.79亿 $m^3$ ;引水工程1.29万处,设计供水能力283.51亿 $m^3$ ;提水工程2.23万处,设计供水能力68.99亿 $m^3$ ;机电井工程60.32万眼,供水能力148.23亿 $m^3$ ;集雨工程224.49万处;黄河下游还兴建了向两岸海河平原地区、淮河平原地区供水的引黄涵闸96座,提水站31座。为解决水资源区域、年内、年际分布不均的问题,在黄河流域先后建成了龙羊峡、刘家峡、小浪底等骨干水库,在提高供水和灌溉保证率、抗旱应急、保障黄河供水和生态安全等方面发挥了极为重要的作用。

这些工程为流域内1.1亿人、流域内及下游流域外840万 $hm^2$ 引黄灌区、西北地区多个能源基地以及中原油田、胜利油田等提供了水源保障,解决了农村8459万人的饮水安全问题,改善了部分地区的生态环境。引黄济青支持了青岛市的经济发展,引黄济津缓解了天津市严重缺水的局面。向石羊河、白洋淀应急补水改善了区域生态环境。2015年黄河流域各类供水工程总供水量534.63亿 $m^3$ ,其中地表水供水量411.36亿 $m^3$ ,地下水供水量123.27亿 $m^3$ 。

黄河上游宁蒙平原及湟水谷地、中游汾渭平原、下游黄淮海平原建设和完善了一大批灌区,黄土高原地区建设了一大批高扬程提水灌溉工程,流域的抗旱供水能力得到极大的提高。

#### 3.1.2 调水工程概况

在水资源总量严重不足的情况下,黄河还要向河南、山东、山西、甘肃的流域外地区以及河北、天津供水约100亿 $m^3$ ,加剧了流域内水资源短缺的局面。

黄河流域主要调水工程有:青海省引大济湟工程,甘肃省引大济西工程、引大入秦工程、引洮供水工程,陕西省

引汉济渭工程、引乾济石调水工程、引红济石调水工程,山西省万家寨引黄工程,山东省胶东调水工程、黄水东调工程,向河北、天津调水的引黄入冀工程、引黄入冀补淀工程以及引黄济津工程。拟建主要调水工程有:青海省引黄济宁工程,甘肃省白龙江调水工程,河南省西水东引工程。

#### 3.1.3 灌区概况

黄河流域属资源型缺水地区,干旱年水资源供需矛盾更加突出,灌区用水受到限制。黄河流域的气候条件与水资源状况决定了农业发展在很大程度上依赖于灌溉,大中型灌区在农业生产中具有支柱作用。黄河流域的农业基地集中在平原及河谷盆地,上游宁蒙河套平原是干旱地区建设“绿洲农业”的成功典型,中游汾渭盆地是我国主要的农业生产基地之一,下游引黄灌区地处黄淮海平原地区,是我国重要的粮食主产区。

黄河上游宁蒙河套平原大型引黄灌区有9处,有效灌溉面积112万 $hm^2$ ,其中,内蒙古有效灌溉面积69万 $hm^2$ ,宁夏引黄灌溉面积41万 $hm^2$ 。就灌区而言,内蒙古河套灌区最大,达58万 $hm^2$ ,宁夏青铜峡灌区次之,也有31万 $hm^2$ ,见表1。

表1 黄河干流头道拐以上河段主要引黄灌区基本情况

省(自治区)	灌区名称	有效灌溉面积/ 万 $hm^2$	占河段主要灌区 面积比例/%
甘肃	景泰川电灌区	1.9	1.7
	青铜峡灌区	31.3	27.9
宁夏	卫宁灌区	5.8	5.2
	固海同灌区	3.9	3.5
	小计	42.9	38.3
	河套灌区	57.5	51.3
内蒙古	南岸灌区	4.6	4.1
	磴口扬水灌区	2.7	2.4
	民利团结渠灌区	1.6	1.4
	麻地壕灌区	2.8	2.5
	小计	69.2	61.7
合计		112.1	100

黄河中游头道拐至小浪底河段有较大引(提)工程34处,设计流量393.3 $m^3/s$ ,其中,头道拐至万家寨河段13个,设计流量118.7 $m^3/s$ ,万家寨至禹门口河段2个,设计流量29.6 $m^3/s$ ,禹门口至潼关河段9个,设计流量220.9 $m^3/s$ ,潼关至小浪底河段10个,设计流量24.1 $m^3/s$ 。

黄河下游小浪底水库以下河段引黄灌区95个,设计灌溉面积325.3万 $\text{hm}^2$ ,有效灌溉面积223.2万 $\text{hm}^2$ ,设计引水流量4 020.7  $\text{m}^3/\text{s}$ 。其中,河南引黄灌区26个,设计灌溉面积86.6万 $\text{hm}^2$ ,有效灌溉面积41.8万 $\text{hm}^2$ ,设计引水流量1 746.5  $\text{m}^3/\text{s}$ ;山东引黄灌区69个,设计灌溉面积238.6万 $\text{hm}^2$ ,有效灌溉面积181.4万 $\text{hm}^2$ ,设计引水流量2 274.2  $\text{m}^3/\text{s}$ ,见表2。

表2 黄河干流小浪底水库以下河段主要引黄灌区基本情况

省别	灌区个数	设计灌溉面积/ 万 $\text{hm}^2$	有效灌溉面积/ 万 $\text{hm}^2$	设计引水流量/ ( $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ )
河南	26	86.6	41.8	1 746.5
山东	69	238.6	181.4	2 274.2
合计	95	325.2	223.2	4 020.7

## 3.2 抗旱减灾非工程措施建设

### 3.2.1 国家防汛抗旱指挥系统二期

国家防汛抗旱指挥系统是防灾减灾重要的非工程设施,工程的建设将提高水旱灾害信息采集、传输、处理的时效性和准确性,提高防汛抗旱指挥决策的科学性,更充分地发挥水利工程的减灾效益。在国家防汛抗旱指挥系统一期工程建设的基礎上,2007—2013年,水利部统一组织完成了国家防汛抗旱指挥系统二期工程规划和设计,从2014年开始,全面展开国家防汛抗旱指挥系统二期工程的建设。

黄委国家防汛抗旱指挥系统二期工程是国家防汛抗旱指挥系统二期工程的组成部分,按照水利部的统一部署,在2013年完成了工程设计工作,工程总预算3 000多万元,建设任务包括:水情信息采集系统、工情信息采集系统、工程视频监控系统、移动应急指挥平台、计算机网络与安全系统、防汛抗旱综合数据库、数据汇集平台与应用支撑平台、天气雷达应用系统、洪水预报系统、上游防洪防凌调度系统、洪灾评估系统、抗旱业务应用系统、综合信息服务系统、系统集成与整合。

黄委抗旱业务应用系统为黄委国家防汛抗旱指挥系统二期工程的一部分,通过抗旱业务应用系统和旱情数据库的建设,实现黄委抗旱业务信息化从无到有的突破。

### 3.2.2 抗旱法律法规预案

2008年7月1日,根据国家防办《关于印发<抗旱预案

编制大纲>的通知》(办旱[2006]6号)要求和《黄河水量调度条例》《黄河水量调度条例实施细则(试行)》的规定,为提高抗旱工作的计划性、主动性和应变能力,减轻旱灾影响和损失,保障黄河流域及供水区经济发展及生活、生产和生态环境用水安全,编制《黄河流域抗旱预案(试行)》(以下简称《预案》)并印发实施。

《预案》主要解决了以下4个问题,一是建立和规范抗旱组织指挥机制和程序;二是建立旱情信息监测、处理、上报和发布机制,掌握旱情发展动态;三是制定旱情紧急情况 and 黄河水量调度突发事件的判别标准和应对措施,防止黄河断流,保障黄河流域供水安全和生态安全;四是明确黄河防总、黄委、沿黄有关省(自治区)防汛抗旱指挥机构、水库管理单位抗旱工作职责。

《预案》结合流域旱情特点和抗旱任务,介绍了抗旱工作的原则,对有关各方的职责进行界定和细化分解,对抗旱事件进行了分类和等级划分。根据黄河流域及供水区水情和旱情,《预案》主要处置事件分为以下3类:一是流域及供水区发生大范围严重干旱或城市供水危机(即区域干旱);二是供水期来水与水库蓄水严重偏少,生活、生产及生态用水出现困难(即可供水量不足);三是黄河干流或重要支流控制断面预测即将发生或已发生预警流量(即断面预警)。根据事件严重程度和影响范围,各类事件分红、橙、黄、蓝4个预警等级和I、II、III、IV4级响应行动。

### 3.2.3 抗旱组织建设

根据国家防总安排,黄河防总于2007年增加黄河流域抗旱职能,密切关注沿黄地区的旱情发展动态,优化水资源配置,科学调度水库,为沿黄地区抗旱提供水源支持。在黄河来水持续偏枯的情况下,加强黄河水资源统一调度管理,积极做好流域抗旱及跨流域应急调水工作,实现了黄河干流连续20年不断流,连续14年未预警,以水资源的可持续利用最大限度地支撑了流域及相关地区经济社会的可持续发展。

每年的11月,黄委根据汛期用水实况、非汛期来水预报、五大水库蓄水、各省(自治区)申报的非汛期用水计划建议、水库运行计划建议,编制了本年度黄河水量调度计划征求意见稿,并组织有关省(自治区)水利厅及水库主管部门或单位召开黄河水量调度工作会议,对征求意见稿进行充分协商讨论,经修改完善后上报水利部批准实施。

在年度水量调度计划基础上,黄委依据最新径流预报、实时水情、前期用水实况及后期用水需求,按时编发月、旬调度方案,并与有关省(自治区)水利厅、大型灌区及水库主管部门或单位进行沟通协商,确保方案合理可行。

为做好灌溉用水高峰期水量调度工作,每年4月召开黄河上游河段水量调度协商会议,协商确定了黄河上游4—6月旬水量调度意见。在年度水量调度计划的基础上,优化和细化关键调度期水量调度过程,更好地满足了各省(自治区)的用水需求。

黄委要求有关省(自治区)加强用水管理,最大限度地用水关键期余留用水指标,严格执行水利部批复的年度水量调度计划和黄委下达的月、旬调度方案,认真落实用水量总量控制和水量调度责任制,加强监督管理,严肃水调纪律。

各省(自治区)和各单位积极贯彻落实水量调度方案,细化分水指标,加强用水管理,落实调度责任,采取多种有效措施,加大计划用水管理力度,保障水量调度方案执行到位,干流省际和重要控制断面流量基本达到调度指标。

### 3.2.4 综合抗旱措施

根据《中华人民共和国抗旱条例》赋予流域机构的职责,结合抗旱工作实际,成立黄河流域抗旱督导工作组,对

黄河流域进行抗旱检查和督导。到流域内青海、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等省(自治区)进行抗旱检查,成立抗旱督导组,深入受旱地区,主要到农田、取水口门、蓄水工程、抗旱工程等现场检查,检查抗旱工作开展情况、抗旱设备及应急抗旱水源情况、抗旱灌溉进展及抗旱引水情况、了解抗旱用水需求、引黄口门取水条件、闸门前后及渠道清淤情况、抗旱工作中存在的问题等,为做好水库优化调度、满足抗旱用水奠定基础,并及时向国家防总报告抗旱检查及抗旱工作开展情况。

收集分析整理黄河流域旱情信息。对黄河流域发生干旱的省(自治区)及时进行受旱人口检查及早情调查,收集整理降水、受旱面积、苗情、墒情、受旱人口、受旱农田浇灌面积、抗旱用水量等资料,并与往年情况对比分析,积累有关基础资料,分析总结各地发生干旱的规律,为更好地开展抗旱工作奠定基础。年底编写年度抗旱工作总结并报国家防办。

根据流域内旱情发布应急响应,当流域内大部分地区发生重大旱情时,发布流域旱情应急响应,并根据旱情严重程度,分为不同级别。然后成立抗旱工作组,采取紧急调水、增加用水指标等方式缓解旱情。

责任编辑 姚力玮

## 《中国防汛抗旱》杂志征稿启事

《中国防汛抗旱》是我国唯一以防汛抗旱减灾为主题的公开发行刊物。月刊,全年共12期。

《中国防汛抗旱》以提高全社会水患意识、促进防汛抗旱工作为宗旨,以宣传党和国家防汛抗旱方针政策、交流推广防汛抗旱先进经验技术、研讨减轻水旱灾害对策措施、反映防汛抗旱工作成就及信息动态、开展防汛抗旱方面的学术讨论和专题研究等为主要内容。

《中国防汛抗旱》杂志近期征稿方向:新体制下水旱灾害防御工作或防汛抗旱工作探索、水文监测预警预报、水工程调度、防洪抢险、水旱灾害防御和防汛抗旱相关领域研究论文,同时还常设

“我的防汛生涯”“减灾文化”等人文栏目,欢迎全国水利系统、应急管理系统、大专院校、科研院所等从事防汛抗旱减灾、水文水资源、水利工程建设与管理、水利史研究及有防汛经历的专家、领导和老职工等相关工作的社会各界人士投稿。

投稿邮箱:(010)68781008

作者QQ群:346725115

投稿网址:www.cfdm.cn

通信地址:北京市海淀区玉渊潭南路1号D座706室

邮编:100038



官方网站



微信公众号