

一、项目名称

干旱灾害风险评估与调控关键技术研究

二、单位推荐意见

我国历史上干旱灾害频发，对经济社会的影响巨大。干旱问题研究由来已久，但如何从系统和整体的角度认识、评估与应对干旱，是 21 世纪我国水利科研和生产实践中亟待解决的重大科技问题。项目组经过 10 余年在国家和水利部等 10 余项课题的支持下进行系统深入研究，在干旱三维识别、干旱特征规律、旱灾风险评估、旱灾风险调控等关键技术方面取得突破，并在全国范围内的抗旱风险防控及应对等方面得到应用和推广。

取得的主要创新成果有：（1）发展了干旱三维识别技术，统一了干旱度量标准。（2）揭示了全国 2854 个县级行政区的干旱特征与主要驱动因素，首次编制了全国干旱特征县分布图。（3）创建了旱灾风险定量评估和多维调控技术体系。（4）构建了全国抗旱减灾体系，全面应用于全国抗旱实践。该项目具有翔实的基础数据和扎实的工作基础，研究内容系统深入，理论创新突出，技术方法领先，成果先进实用，是我国“十三五”及未来相当长的一段时期内抗旱减灾体系构建、水利工程规划设计以及水资源安全战略制定等工作的重要科学依据。

推荐该项目为国家科学技术进步奖一等奖。

三、项目简介

本项目是国家抗灾救灾领域的重大应用基础研究，属水文水资文学领域。干旱灾害是全球面临的主要自然灾害之一，在气候变化背景下旱灾风评估与应对是 21 世纪国际水文水资文学领域的关键科学问

题，也是全球减灾领域的热点问题。面向我国抗灾减灾领域的重大战略需求，项目组在 10 多项国家和水利部等课题的支持下，通过 10 余年系统深入研究，在干旱三维识别、干旱特征规律、旱灾风险评估与调控技术、抗旱实践等方面取得如下突破性研究成果：

(1) 发展了干旱三维识别技术，统一了干旱度量标准。构建了基于水循环全过程水分亏缺的干旱表征指标，研发了基于干旱历时、强度、范围的三维度量方法，实现了干旱全过程的动态识别，统一了干旱的度量标准。建立了基于 Copula 函数的多维干旱频率分析方法，破解了干旱频率计算的标准难题，有效解决了工程抗旱设计标准的难题。成果指导编制了水利行业标准《旱情等级标准》。

(2) 揭示了全国 2854 个县的干旱特征与主要驱动因素，首次编制了全国干旱特征县分布图。采用动态响应平衡、合成聚类、系统评价、水文模型模拟等综合集成方法，揭示了全国 2854 个县的干旱特征；分别对因旱人饮困难县、农业易旱县和历史特旱县等主要驱动因素进行分析，全国 2025 个受旱县被划分为严重受旱县、主要受旱县和一般受旱县，并首次编制了全国干旱特征县分布图，从气候、地形、水文等多因子出发编制了全国干旱区划图。成果为全国和地区抗旱规划提供了可靠依据。

(3) 创建了旱灾风险定量评估和多维调控技术体系。解析了旱灾风险要素间的相互作用机理和交互响应关系，提出了旱灾风险的定量评估方法、旱灾损失和抗旱能力的定量评估方法、旱灾风险图表征与编制方法等，创建了旱灾风险定量评估技术体系和基于“空间-过程-功能-结构”四位一体的旱灾风险调控技术体系。提出了全国干旱烈度分布图和全国旱灾风险图，相关成果直接应用于长江、黄河、海河、松辽等 4 大流域 117 个县的旱灾风险图编制和抗旱管理。成果指

导编制了水利行业标准《干旱灾害等级标准》。

(4) 构建了全国抗旱减灾体系，全面应用于全国抗旱实践。完成了《全国抗旱规划》，并得到国务院批复，在 2014~2016 年全国抗旱规划实施方案中中央每年投资 100 亿重点建设抗旱应急水源工程。主持编制了水利行业标准《抗旱预案编制导则》和《河湖生态环境需水计算规范》，并形成了《抗旱规划编制导则》报批稿。

成果已应用到国家防办等 15 个单位，取得了巨大的经济效益和社会效益，根据部分应用证明统计累计减少旱灾损失 270 亿元。特别为西南 2009-2010 年大旱、2010-2011 年长江中下游大旱等的频率计算和抗旱减灾，提供了核心技术保障；研究成果被 6 部国家与行业标准采用，发表学术论文 243 篇，其中 SCI/EI 检索 107 篇，出版专(译)著 13 部，获得授权发明专利 3 项，实用新型专利 2 项，获软件著作权 3 项。成果显著提升了我国应对干旱灾害的科技水平，相关成果曾获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计金质奖、2015 年亚行技术援助项目杰出成就奖、2015 年度大禹水利科技进步一等奖等 3 项科技奖励。

四、客观评价

1. 查新结论

围绕 4 个主要创新点的 9 个查新点。查新结论：在本次国内外文献数据库检索中，除了委托查新项目单位文献外，未发现在研究对象、方法和所得成果相似的公开报道。

2. 相关鉴定意见

2015 年 3 月 24 日，水利部在北京主持召开了“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”成果鉴定会。以刘昌明院士和王浩院士为首的鉴定委员会认为本项目系统解决了新时期我国干旱及其灾害研究、

抗旱减灾体系构建的一系列重大理论、关键技术和重要战略问题，具有重要的应用价值和推广应用前景。全体专家一致认为“研究成果整体处于国际领先水平”。主要创新点包括：

(1) 首次揭示了基于能量循环—水循环—碳循环三元驱动与耦合作用下的干旱形成机理，诠释了干旱的本质是生态水文循环全过程的水分亏缺，建立了基于三元驱动的干旱理论。(2) 构建了考虑水循环各要素与全过程整体水分亏缺的干旱指标，首次提出并研发了干旱历时-强度-范围的三维全过程度量与多维干旱频率分析技术。(3) 对我国近 60 年干旱演变规律取得新认识，首次绘制了全国干旱区划图、全国易旱季节和易旱县分布图，以及试点地区的旱灾风险图。(4) 创建了全要素、全过程、全方位的旱灾风险评估与调控理论技术体系，以生态水文循环全过程的水分亏缺计算为核心，通过三维干旱度量的频率、水分亏缺响应生产函数的损失与社会经济自适应的抗旱能力计算进行动态旱灾风险评估。(5) 首次提出了一整套旱灾风险调控的行业规范标准和技术准则。

3. 已获奖项情况

研究成果支撑了我国首部得到国务院批复与实施的“全国抗旱规划”的编制，并获得 2013 年度的全国优秀水利水电工程勘测设计金质奖。

由于本项研究成果系统研究了干旱管理的战略和应对，产出了巨大的社会效益，该成果获得 2015 年度由亚洲开发银行和财政部联合授予的杰出成就奖。

由于本项目研究成果全面系统研究解决了新时期我国干旱及其灾害研究、抗旱减灾体系构建的一系列重大理论、关键技术和重要战略问题，产生了巨大的经济、社会和生态效益，该成果获得 2015 年

度的大禹水利科学技术一等奖。

4. 国家标准行业规范采用情况

研究成果被 6 部水利行业标准采用，具体如下：

(1) 提出的农业、牧业、城市及区域旱情评估指标及等级划分标准等成果，直接纳入到水利行业标准《旱情等级标准》(SL 424-2008)中；(2) 主持编写水利行业标准《干旱灾害等级标准》(SL 663-2014)，直接用于全国、省级、地级和县级行政区的干旱灾害评估工作；(3) 主持编写水利行业标准《抗旱预案编制导则》(SL 590-2013)，适用于各级防汛抗旱指挥机构和其他从事抗旱活动的部门或单位指导编制抗旱预案工作；(4) 主持编写水利行业标准《河湖生态环境需水计算规范》(SL/Z 712-2014)；(5) 主持编写水利行业标准《抗旱规划编制导则》，报批中，适用于全国、省级、地级、县级行政区的抗旱规划编制工作。(6) 主持编写中国国家标准《水资源规划规范》(GB/T51051-2014)。

5. 论著和知识产权情况

出版学术专(译)著 13 部；发表学术论文 243 篇，其中 SCI/EI 检索 107 篇，其中单篇 SCI 最高影响因子 5.33；项目成果获国家发明专利 3 项，实用新型专利 2 项，获计算机软件著作权 3 项。

五、推广应用情况

项目成果已经在国家防汛抗旱总指挥部办公室、水利部、民政部、流域机构以及全国各省(自治区、直辖市)的水利主管部门等 46 个单位的抗旱减灾工作中得到应用，2013~2015 年累计减少旱灾损失 270 亿元，在“全国抗旱规划”及其实施方案、抗旱行业标准、水利战略顶层规划以及专项规划等编制中得到广泛的应用，为制定和实施抗旱工作方案的重大决策提供了可靠的技术基础支撑，取得了巨大的

经济效益和社会效益。项目整体技术成果在全国范围内得到推广和应用，15个主要应用单位情况见表1。

应用单位名称	应用技术	起止时间	减少旱灾损失
国家防汛抗旱总指挥部办公室	项目整体技术	2006~2015年	270亿
国家减灾委员会办公室	旱灾风险调控技术	2010~2014年	未统计
水利部规划计划司	旱灾风险评估和调控技术、抗旱减灾体系	2008~2015年	未统计
水利部农村水利司	抗旱减灾体系	2008~2015年	未统计
水利部长江水利委员会	项目整体技术	2006~2015年	未统计
水利部黄河水利委员会	项目整体技术	2006~2015年	未统计
中水淮河规划设计研究有限公司	抗旱减灾体系中的宏观水资源配置格局	2010~2014年	未统计
长江勘测规划设计研究院	抗旱减灾体系中的宏观水资源配置格局	2010~2015年	未统计
云南省防汛抗旱总指挥部办公室	干旱三维识别与度量技术、旱灾风险调控技术	2006~2015年	未统计
陕西省防汛抗旱总指挥部办公室	干旱特征县评估技术、抗旱应急水源工程规划技术	2006~2015年	未统计
江西省防汛抗旱总指挥部办公室	干旱动态识别与模拟技术、河湖生态环境需水计算方法	2006~2015年	未统计
辽宁省防汛抗旱总指挥部办公室	农业旱情旱灾评估技术、旱灾风险图编制技术	2006~2015年	未统计
湖南省防汛抗旱总指挥部办公室	旱灾风险图编制技术、河湖生态环境需水计算方法	2006~2015年	未统计
河南省防汛抗旱总指挥部办公室	旱灾风险调控技术、抗旱减灾体系	2006~2015年	未统计
广西壮族自治区防汛抗旱总指挥部办公室	旱灾风险调控技术、抗旱减灾体系	2006~2015年	未统计

六、主要知识产权目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	专利有效状态
发明专利	埋置式土壤含水量传感器及其应用	中国	ZL201010530426.X	2012年11月21日	第1081094号	合肥工业大学	金菊良, 郇建强, 张礼兵, 汪哲荪, 等	有效专利
发明专利	浮筒式地下水埋深速率仪及其测试方法	中国	ZL201210185143.5	2014年3月12日	第1359459号	合肥工业大学	金菊良, 郇建强, 王宗志, 汪哲荪, 等	有效专利
发明专利	分层式土壤水分蒸渗传感器及其安置方法	中国	ZL201210580353.4	2015年1月7日	第1564009号	合肥工业大学	周玉良, 胡健伟, 周平, 李岩, 金菊良, 等	有效专利
实用新型专利	串阻式河沟两岸浸润范围测试装置	中国	ZL201320459344.X	2014年1月1日	第3349962号	合肥工业大学	金菊良, 王宗志, 郇建强, 张明, 等	有效专利
实用新型专利	一种室内柱状土层降雨入渗自动测定系统	中国	ZL201220509353.0	2013年4月3日	第2822627号	清华大学	吕华芳, 杨汉波, 丛振涛, 杨大文, 等	有效专利
计算机软件著作权	干旱风险定量评估系统[简称: HHU-DRQSS]1.0.0	中国	2014SR027725	2014年3月7日	软著登字第0696959号	河海大学	王军, 梁忠民, 杨好周, 常文娟, 等	
计算机软件著作权	干旱监测与风险模拟系统[简称: DDRM]V2010.0	中国	2010SR030321	2010年5月5日	软著登字第0218594号	北京师范大学	北京师范大学	
软件著作权	基于遥感驱动的分布式水文模型软件V1.0	中国	2015SR021629	2015年2月3日	软著登字第0908711号	清华大学	卢麾; 汪伟; 杨大文	

七、主要完成人情况

姓 名	李原园	排 名	1
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副院长
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
<p>对本项目技术创造性贡献:</p> <p>项目总负责人,“全国干旱区划及早灾风险评估研究”课题负责人,对创新点一、三、四做出创造性贡献。1、提出项目研究思路与技术路线,制定项目研究方案,协调课题研究,总结研究成果。2、主持干旱灾害风险评估与调控研究。3、“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖,排名第 1。</p>			

姓 名	梅锦山	排 名	2
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副院长
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
<p>对本项目技术创造性贡献:</p> <p>项目总负责人,“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”课题负责人,对创新点二做出创造性贡献。1、负责我国干旱及其灾害演变规律研究。2、出版专著《中国干旱战略研究》,“全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖(排名第 1),“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖(排名第 2)。</p>			

姓 名	郦建强	排 名	3
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副总工
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
<p>对本项目技术创造性贡献:</p> <p>负责整个项目的组织实施与协调,“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”、“全国干旱区划及早灾风险评估研究”等课题的主要负责人,对创新点四做出创造性贡献。1、主要负责成果的研究协调平衡与汇总,审核研究成果质量,推广应用研究成果。2、提出旱灾风险调控的技术体系与实施战略。3、“全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖(排名第 3),“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖(排名第 3)。</p>			

姓名	吕娟	排名	4
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副主任
工作单位	中国水利水电科学研究院		
完成单位	中国水利水电科学研究院		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>是“抗旱减灾管理应用系统关键技术及示范研究”、“中国干旱管理战略研究”、“中国干旱管理战略实施试点研究”等课题的负责人，主要完成对创新点二做出创造性贡献。1、提出我国旱情、旱灾演变规律，编写中国水利行业标准“旱情等级标准（SL424—2008）”、“抗旱预案编制导则（SL590—2013）”和“干旱灾害等级标准（SL663—2014）”。2、“全国抗旱规划”获2013年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖（排名第5）。</p>			

姓名	杨大文	排名	5
技术职称	教授	行政职务	无
工作单位	清华大学		
完成单位	清华大学		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>是“旱灾风险基础理论初步研究”、“基于概率论的旱灾风险定量分析及典型案例应用研究”、“旱灾风险评估技术方法体系及风险图系统初步研究”等三个基础理论和方法研究专题的负责人，对创新点一、三做出了创造性贡献。发展了干旱三维识别技术和干旱频率计算方法，提出了旱灾风险定量评估方法；“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”项目获2015年大禹水利科学技术一等奖（排名第4）。</p>			

姓名	金菊良	排名	6
技术职称	教授	行政职务	无
工作单位	合肥工业大学		
完成单位	合肥工业大学		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>是“不同干旱识别及干旱特征变量计算方法对比及合理性论证分析研究”、“基于多因素区域干旱频率综合分析及旱灾风险损失评估初步研究”、“干旱发生频率及重现期理论与应用研究”等专题负责人，对创新点一做出创造性贡献。主要负责干旱频率计算的定量研究；“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获2015年大禹水利科学技术一等奖（排名第5）。</p>			

姓名	梁忠民	排名	7
技术职称	教授	行政职务	所长
工作单位	河海大学		
完成单位	河海大学		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>是“区域抗旱能力分析评价方法及其表征研究”、“基于不同理论的旱灾风险定量分析比较研究”等专题负责人，对创新点三做出创造性贡献。提出抗旱能力定量评估方法；发展旱灾风险评估相关技术与方法；“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名第 6）。</p>			

姓名	武建军	排名	8
技术职称	教授	行政职务	副院长
工作单位	北京师范大学		
完成单位	北京师范大学		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>是“农业土地利用对干旱化的适应模式研究”课题负责人，“旱灾损失分析评估方法”、“区域综合旱灾损失评估模型构建与其适应性分析研究”等的专题负责人，对创新点三做出创造性贡献。建立了农业、牧业、生态、人饮、工业、服务业和区域旱灾损失的定量评估技术；“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名第 7）。</p>			

姓名	李爱花	排名	9
技术职称	工程师	行政职务	无
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>项目主要完成人，负责我国干旱历史演变规律及时空分布规律的研究及试点地区农业旱灾风险图编制技术指导工作；“全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖（排名第 9），“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名第 11）。</p>			

姓名	徐翔宇	排名	10
技术职称	高级工程师	行政职务	无
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>项目主要完成人，负责干旱形成机理、干旱演变规律、旱灾风险评估理论方法体系的研究，以及指点试点地区旱农业旱灾风险图的编制工作；“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名 12）。</p>			

姓名	张海滨	排名	11
技术职称	无	行政职务	高级工程师
工作单位	水利部水利水电规划设计总院		
完成单位	水利部水利水电规划设计总院		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>项目主要完成人，负责旱灾风险整体调控及应对的研究，编写中华人民共和国水利行业标准“抗旱预案编制导则（SL590—2013）”和“干旱灾害等级标准（SL663—2014）”；“全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖（排名第 11），“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名第 10）。</p>			

姓名	顾颖	排名	12
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	研究室副主任
工作单位	水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院		
完成单位	水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院		
对本项目技术创造性贡献:			
<p>项目主要完成人，负责全国干旱旱情与旱灾规律及全国干旱区划的研究，完成对全国各省区的区域和农业抗旱能力的评价；“全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖（排名第 6），“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖（排名第 14）。</p>			

姓 名	屈艳萍	排 名	13
技术职称	高级工程师	行政职务	部门副主任
工作单位	中国水利水电科学研究院		
完成单位	中国水利水电科学研究院		
对本项目技术创造性贡献:			
项目主要完成人, 负责干旱演变规律的研究、旱灾风险管理的研究, 参与编写中国水利行业标准“早情等级标准 (SL424—2008)”、“抗旱预案编制导则 (SL590—2013)”和“干旱灾害等级标准 (SL663—2014)”; “干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖 (排名第 13)。			

姓 名	刘学峰	排 名	14
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	局长
工作单位	水利部海河水利委员会漳河上游管理局		
完成单位	国家防汛抗旱总指挥部办公室		
对本项目技术创造性贡献:			
项目主要完成人, 负责项目实施、组织、管理、协调, 对旱灾风险整体评估技术、旱灾风险整体调控及应对等方面的研究进行指导; “全国抗旱规划”获 2013 年全国优秀水利水电工程勘测设计奖金质奖 (排名第 4), “干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖 (排名第 8)。			

姓 名	吴强	排 名	15
技术职称	教授级高级工程师	行政职务	副司长
工作单位	水利部规划计划司		
完成单位	水利部规划计划司		
对本项目技术创造性贡献:			
项目主要完成人, 负责项目实施、组织、管理、协调, 指导旱灾风险整体评估技术、旱灾风险整体调控及应对等方面的研究, 审核研究成果质量; “干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”获 2015 年大禹水利科学技术一等奖 (排名第 9)。			

八、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	水利部水利水电规划设计总院				
排 名	1	法定代表人	刘伟平	所 在 地	北京
通讯地址	北京市西城区六铺炕北小街 2-1 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：					
<p>1、项目牵头单位，全面负责项目前期论证、组织实施、协调监督与结题验收等工作，提出项目总体研究思路与技术路线，制定项目研究方案，落实研究计划，梳理与总结科研成果。</p> <p>2、牵头开展干旱三维识别的研究，在构建基于水循环全过程水分亏缺的干旱表征指标，统一干旱度量标准等方面做出重要贡献。</p> <p>3、牵头开展我国 2863 个县的干旱特征与主要驱动因素，系统综合分析我国干旱及灾害的演变规律，首次绘制了全国干旱特征县分布图等方面做出核心贡献。</p> <p>4、牵头开展旱灾风险评估方法和技术体系研究，在旱灾风险定量评估技术、抗旱能力和旱灾损失的定量评估技术、旱灾风险图体系的表征与编制技术等方面做出核心贡献，相关成果直接应用于长江、黄河、海河、松辽等 4 大流域 117 个县的抗旱管理。</p> <p>5、牵头开展旱灾风险调控体系的研究，在提出基于“空间—过程—功能—结构”的四位一体旱灾风险调控体系，并有效应用于抗旱实践等方面做出核心贡献。</p> <p>6、牵头指导完成了国务院批复的《全国抗旱规划》及其实施方案；主要成果在水利发展“十二五”规划、全国地下水利用与保护规划、全国水中长期供求规划、全国现代灌溉发展规划等国家级规划和京津冀、西南五省等多个区域发展规划中得到广泛应用。</p>					

单位名称	中国水利水电科学研究院				
排 名	2	法定代表人	匡尚富	所在地	北京
通讯地址	北京市复兴路甲 1 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、主持完成“抗旱减灾管理应用系统关键技术及示范研究”、“中国干旱管理战略研究”、“中国干旱管理战略实施试点研究”等课题的研究,全面参与“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”、“全国干旱区划及早灾风险评估研究”等课题研究。</p> <p>2、提出新中国成立以来我国农业、牧业、城市干旱灾害演变规律、因旱人畜饮水困难演变规律、旱灾综合损失演变规律等干旱演变规律,提出水利行业标准《旱情等级标准》(SL 424-2008)。</p> <p>3、负责旱灾风险调控理论、旱灾风险调控措施、旱灾风险调控对策等方面的研究,提出《抗旱预案编制导则》(SL 590-2013)、《干旱灾害等级标准》(SL 663-2014)等水利行业标准。</p>					

单位名称	水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院				
排 名	3	法定代表人	张建云	所在地	江苏
通讯地址	江苏省南京市广州路 225 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、全面参与“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”、“全国干旱区划及早灾风险评估研究”等课题的研究。</p> <p>2、提出全国旱情旱灾演变规律。通过收集、整理和分析全国 2863 个县级行政区计算单元的旱情旱灾的系列基础数据资料,对我国不同干旱季节分布特征进行研究,提出了我国主要易旱季节的类型及不同易旱季节的全国分布图;通过对我国干旱空间分布特征的研究,提出了不同特征受旱县的全国分布图。</p> <p>3、负责全国干旱区划的研究。从影响我国的气候因素、地形地貌特点、水资源量空间分布,以及特旱年水量偏少程度,以及水分盈亏程度等方面出发,建立了干旱区划指标体系,研究提出了全国干旱三级区划。</p> <p>4、负责承担和参与了对全国抗旱能力评价的研究,建立了抗旱能力评价指标体系,完成了对全国各省区的区域和农业抗旱能力评价工作。</p>					

单位名称	清华大学				
排 名	4	法定代表人	邱勇	所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区清华园				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、主持完成旱灾风险评估理论和技术体系等研究，揭示了基于水循环过程中水分亏缺的干旱机理，发展了干旱的三维度量方法和频率计算方法。</p> <p>2、在干旱的三维识别与度量技术、旱灾风险的定量评估技术等方面做出了重要贡献。</p>					

单位名称	合肥工业大学				
排 名	5	法定代表人	梁樑	所在地	安徽
通讯地址	安徽省合肥市屯溪路 193 号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、提出干旱三维度量分析技术，构建了考虑水循环各要素与全过程整体水分亏缺的干旱指标。</p> <p>2、研发了干旱历时、干旱强度、干旱范围的三维度量技术，开发了基于游程理论的多阈值的干旱事件三维识别技术，建立了基于 Copula 函数的多维频率分析方法，开发了干旱频率分析软件</p>					

单位名称	河海大学				
排 名	6	法定代表人	徐辉	所在地	南京
通讯地址	江苏省南京市鼓楼区西康路1号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、提出抗旱能力定量评估方法，完善了区域抗旱能力评估的理论与方法。</p> <p>2、提出了考虑社会经济系统自适应能力的抗旱能力指标计算方法；构建了反映干旱期区域整体抗旱能力的抗旱能力水平指数，实现区域抗旱能力的定量评估；提出了抗旱能力在旱灾风险定量评估中的表征方法；构建了区域适宜抗旱能力的分析框架。</p>					

单位名称	北京师范大学				
排 名	7	法定代表人	董奇	所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区新街口外大街19号				
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献:					
<p>1、主持完成“农业土地利用对干旱化的适应模式研究”课题研究。</p> <p>2、负责旱灾损失评估技术的研究，提出了基于作物/生态模型构建了农业、牧业及生态旱灾损失定量评估方法，基于经济学模型构建了人饮、工业、服务业的旱灾损失评估方法，并建立了综合各行业损失的区域旱灾损失的定量评估方法。</p>					

九、完成人合作关系说明

“干旱灾害风险评估与调控关键技术研究”是项目组历经 10 余年在国家和水利部 10 多个课题的支持下完成的，大部分课题由水利部水利水电规划设计总院（第 1 完成单位）为项目总负责单位，中国水利水电科学研究院（第 2 完成单位，项目负责人为吕娟）和水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院（第 3 完成单位，项目负责人为顾颖）协助共同完成，如“全国干旱区划及早灾风险评估研究”、“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”等项目。其中“全国干旱区划及早灾风险评估研究”项目委托了清华大学（第 4 完成单位）、合肥工业大学（第 5 完成单位）、河海大学（第 6 完成单位）、北京师范大学（第 7 完成单位）共计 10 个专题开展研究。

项目完成人李原园（排名第 1）、梅锦山（排名第 2）、郦建强（排名第 3）、李爱花（排名第 9）、徐翔宇（排名第 10）为水利部水利水电规划设计总院的人员，李原园为“全国干旱区划及早灾风险评估研究”、“干旱管理与战略应对”的项目负责人，梅锦山为“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”的项目负责人，5 人均为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。

项目完成人吕娟（排名第 4）、张海滨（排名第 11）、屈艳萍（排名第 13）为中国水利水电科学研究院的人员，水科院也是“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理研究”、“全国干旱区划及早灾风险评估研究”的共同立项单位，吕娟为项目负责人，张海滨、屈艳萍为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。

项目完成人顾颖（排名第 12）为水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院的人员，为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。南科院也是“全国抗旱规划”、“抗旱能力评价及干旱风险管理

研究”、“全国干旱区划及旱灾风险评估研究”的共同立项单位，顾颖为项目负责人。

项目完成人杨大文（排名第 5）为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者，是“旱灾风险基础理论初步研究”、“旱灾风险评估技术方法体系及风险图系统初步研究”、“基于概率论的旱灾风险定量分析及典型案例应用研究”等课题的负责人。

项目完成人金菊良（排名第 6）为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。是“干旱发生频率及重现期理论与应用研究”、“基于多因素区域干旱频率综合分析及早灾风险损失评估初步研究”、“不同干旱识别及干旱特征变量计算方法对比及合理性论证分析研究”等课题的负责人。

项目完成人梁忠民（排名第 7）为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。是“区域抗旱能力分析评价方法及其表征研究”、“基于不同理论的旱灾风险定量分析比较研究”课题的负责人。

项目完成人武建军（排名第 8）为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者，是“旱灾损失分析评估方法研究”、“区域综合旱灾损失评估模型构建与其适应性分析研究”等课题的负责人。

项目完成人刘学峰（排名第 14）、吴强（排名第 15）为 2015 年大禹水利科学技术奖项的获得者。