

干旱灾害风险评估技术及其科学问题与展望

申琳

(云南省水利水电科学研究院 650028)

摘要: 由于全球变暖,旱灾的次数和强度都在不断增长,水资源短缺、粮食危机、因旱灾造成的生态退化(荒漠化),需要进一步提高干旱灾害风险评估和应急管理处理技术。本文主要阐述了我国干旱灾害风险评估工作的重要成果。本文系统地总结了前人的研究成果,并对其进行了风险分析。文章对旱灾风险评估的科学性进行了探讨,总结了灾害因子、孕灾环境脆弱性、承灾体暴露度、防灾减灾的基本特点以及主要评估方法。从科技发展的趋势和社会、经济发展的需要出发,对我国旱灾风险评估技术发展中存在的几个重大问题以及未来科学发展途径进行了探讨。

关键词: 干旱灾害风险;旱灾;风险评估;科学问题与展望

在全球自然灾害中发生频率最高的为干旱灾害,其影响范围最广,呈持续性发展趋势。影响地球环境的直接因素为干旱灾害,它是全球气候影响下的产物。在当前全球经济高速发展的情况下,干旱灾害频繁发生,已成为全球所面临的挑战。本文从干旱灾害的风险评估以及影响区域具体分析,了解我国将要面临的科学问题以及对干旱风险防御的有效措施。

1 干旱灾害风险评估

干旱灾害是一种代价高昂的自然灾害,而且影响很大,它对社会、经济、生态等方面都有负面影响。由于世界气候变化的日益严重,干旱事件的次数越来越多,干旱的强度也越来越大,而且持续时间也越来越长。因此,更多的地区、人口和经济遭受了干旱灾害的冲击,这就要求人们发出干旱预警,以便减少干旱灾害造成的损失。而在旱灾预警前,若能对该地区的旱灾风险进行评估,在确定了不同级别的旱灾危险地区之后,对于不同级别的旱灾风险地区,采用不同的模式进行旱情预警,可以使旱情得到较好的解决。

1.1 干旱灾害风险评估思路

1.1.1 干旱灾害风险评估的内涵

风险,这个概念的含义可以追溯到很久以前,在学术界第一次提出是由 J. Haynes 在 1895 年发表出的这个概念,他认为即风险是指“未来结果的不确定性和损失”。自那以后,许多学者都对风险做出了不同的定义(Wilson and Crouch, 1987; 赫斯特, 1998 年; Montzetal, 2017)但是一直没有一个统一的标准。由于不同学科、不同领域的学者的交流与冲突,使得“风险”这个术语在二十世纪中叶被引进到了灾难领域,包括了干旱灾害。由于干旱涉及面广,形成机制复杂,因此,学术界对其风险的界定也出现了不同的观点。Knutson et al. (1998 年)将旱灾风险归因于旱灾因子(包括旱灾强度和干旱频次等)与旱灾承灾体的联合作用造成的负面影响,所以,要从这两个角度来评价旱灾的危险。Wilhiteetal. (2000)指出,干旱灾害风险包括许多因素,如社会、经济和环境,在干旱风险评估中,曝露程度和脆弱性是

最主要的因素,也是评价干旱风险的关键。史培军(2002)提出,旱灾风险是由环境因素、致灾因子和承灾体共同影响的。张继权(2007)提出,在评估干旱风险时,应从灾害因子、孕灾环境、灾害承受者三个方面入手,如果一个区域有较强的灾害防御能力,则旱灾所带来的破坏将会相对较小。由此可见,关于旱灾风险评估的研究,学术界存在着不同的观点,而在此基础上,文章从灾害系统论的观点,提出了灾害风险评估应从灾情因子、孕灾环境、承灾体和抗灾能力四个方面来进行综合评价。接下来,就是对这四个方面进行详细的说明:

(1) 致灾因子:在自然灾害中,致灾因素是指引起灾害的根源,是一种可能对社会和人类产生威胁的自然现象。例如台风致灾因子,是由热带海洋产生的一种热带气旋;地震致灾因子是指在地球内部突然发生的一次能量爆炸;旱灾致灾因子是指水资源供给与需求失衡等。不同的致灾因子并不是完全独立的,一些致灾因子会产生关联性。一种致灾因子的产生,可以引起另一种致灾因子,例如,地震致灾因子可诱发海啸致灾因子。在不同的时空条件下,致灾因子的强度存在差异。在这篇文章中,主要是由于干旱造成的灾害,主要有:气象干旱、水文干旱、水文干旱综合灾害。

(2) 孕灾环境:孕灾环境是一个非常复杂的研究对象,它包含了自然的孕灾环境和社会孕灾环境。在自然灾害系统理论中,灾害环境是由气候、下垫面特性、生态环境等因素构成的。孕灾环境是造成干旱灾害的主要因素,相同的情况下,孕灾环境越差,对发生旱灾的影响就越大,而且孕灾的环境,一般不是人类可以控制和改变的。

(3) 承灾体:承灾体是自然发生过程中的客体,是直接接收到自然灾害造成的损害的人类社会主体,不仅是人类生命和财产的安全,而且还涉及了社会、经济的发展,具有暴露性。一般来说,一个区域的资源、财力和人力等暴露程度愈高,则该区域的旱灾危险也就愈大。只有在对受灾者造成伤害的时候,才能被称为灾难,不然,就是“灾”,而不是“害”。

(4) 防灾减灾能力: 防灾减灾能力是指在灾害发生之前、在灾害发生后, 政府组织和社会团体所采取的一种预防和减轻灾害的能力。地区内的灾害损失是由一个地区的防灾减灾能力决定的。如果能够提前预警, 做好相应的防范工作, 就能将灾难的影响降到最低; 否则, 就是巨大的损失。随着科学技术的发展和各类防灾减灾手段的不断完善, 防灾减灾在灾害风险评估中的地位日益重要。因此, 在灾害风险评估中, 防灾减灾是一个非常关键的环节。

1.1.2 干旱灾害风险的指标体系构建

在构成干旱灾害风险的各要素中, 影响因素很多, 仅以一个指标衡量各要素, 往往会造成结果不准确。在此, 对每一项指标都进行了多个指标的选择, 通过熵权法将各项指标的权重相加, 确定出各因素的最终值, 从而进行干旱灾害风险评估, 进而根据数据分析建立一套完整的风险指标体系, 风险指标体系可以帮助我们对于干旱灾害进行更完整的分析了解。

1.1.3 干旱灾害风险评估模型

干旱风险指数的评估主要是根据干旱风险理论, 将每项指标及其权重进行加权综合的一种数值。其中包括利用多种方法建立评估指标体系, 方法包括多元数据融合和空间替代法等, 再根据层次分析法来确定每项指标的贡献度。每项指标的权重需要利用决策数法来进行划分并统一处理, 即可得出具体数值。

2 干旱灾害风险区划

2.1 我国相关因子的时间规律

据我国的相关资料显示, 从 20 世纪 90 年代中后期开始, 我国干旱持续时间比较长, 持续时间将近一年左右, 尤其是春末夏初干旱尤甚。干旱时间、程度以及范围会根据年代的不同而存在一定的差异性。20 世纪 60 年代前期春夏干旱属于比较严重的情况, 干旱时间持续了半年左右, 后期夏秋时期的干旱也比较严重, 持续了将近七个月左右, 直接超出半年的时间。20 世纪七八十年代的干旱程度较低, 持续时间短, 一般以中旱为主, 为期将近两三个月左右, 也存在重旱的情况。20 世纪 90 年代前期干旱程度比较轻, 后期干旱程度比较严重, 尤其是 90 年代末期, 持续时间更是将近 9 个月左右。21 世纪初期有将近十年的干旱处于比较严重的情况, 一直从春季开始直到秋季为止, 秋季最为严重。在接下来的四年里, 干旱程度就比较轻微, 持续时间也比较短, 一般以春末夏初为主。

2.2. 我国相关因子的空间规律

根据我国相关资料显示, 干旱往往发生在黄河、长江。我国的东北部经常会发生干旱, 比如内蒙古中东部、辽宁、山东等地区, 干旱也会经常发生在我国的西南地区, 比如云南、广西、贵州西部等。同时, 我国也有部分地区干旱程度比较严重, 比如四川、河南、云南等地

区。

我国干旱程度存在明显的空间规律。在 60 年代, 我国北方大面积会发生干旱, 南方基本很少发生干旱。另外, 重度干旱基本发生在西北地区, 比如新疆、内蒙古等局部地区。中度干旱基本发生在我国的东北部、东南部地区, 也包括河南部分地区。轻度干旱主要发生在我国的东北部地区, 比如黑龙江东部、吉林西部、北京、山东等地方, 也包括四川、云南等南方地区。对于 70 年代而言, 干旱基本发生在我国的西北西部、东南部等地区, 中旱以上的地区包括北京、黑龙江等局部地方, 而新疆有部分地区基本达到了重度干旱的程度。在我国东南部、西南部等地区也存在轻度干旱的情况, 比如四川西部、云南等地方。在 80 年代, 我国的干旱主要发生在北方地区, 一般以新疆、宁夏等地区为主, 也包括云南等南方地区。干旱比较严重的地方包括山东等局部地区。在 90 年代, 干旱程度处于比较严重的情况, 范围也比较广泛, 基本发生在北方地区, 比如甘肃、内蒙古南部等地方。在我国东部地区也存在干旱比较严重的情况, 比如山东、山西等地区。在 2000 年到 2010 年之间, 主要在我国北部发生干旱, 比如甘肃、内蒙古等局部地区, 也包括四川、安徽等南方局部地区, 而且, 四川中部以及宁夏东部等局部地区也存在比较严重的干旱情况。

总而言之, 我国每个年代基本都会发生干旱, 干旱程度以及范围都会有所加剧以及扩大, 甚至还会出现次数增加的情况。在我国已经发生明显的大旱现象, 范围也有所改变。在 2000 年之前, 我国明显出现了东部干旱次数要多于西部, 北方干旱次数要多于南方, 程度与范围也是如此。但在 2000 年之后, 明显出现了北方加剧的情况、南方范围扩大的情况, 干旱程度也更加明显, 次数也在逐步增加。

3 干旱灾害风险评估的发展

最近几年, 评估干旱灾害风险的模式基本没有统一。随着全球气候变化, 自然以及人为的气候变化对旱灾事件的影响的同时, 也在影响着人类社会以及自然生态, 主要是由于其存在脆弱性、暴露度等特点, 三者共同决定了旱灾风险情况。关于如何理解上述三者以及恢复力的相关指标的相关问题, 关于如何根据旱灾风险的相关规律以及相关区域的自然气候特征来建立合适的评估系统的问题, 以及关于如何通过时间以及空间的相关特征来进一步分析具体的研究结果的问题。我国气候多元化, 影响旱灾的因素也比较繁多, 再加上存在明显的区域性, 就需要进一步优化相关研究内容, 比如在干旱风险中可以通过提高分辨率来进行研究相关内容、也可以通过气候变暖来分析干旱风险的相关特征以及影响因素等。详细分析如下所示:

(1) 在干旱风险中可以通过提高分辨率数据来研究相关内容。提高分辨率主要包括卫星资料等, 并演算相

关参数, 进一步提高研究内容的精确度以及时效性。比如, 可以通过遥感资料来演算土壤湿度, 进一步确定干旱灾害的相关因子, 暴露性可以通过相关面积来进行计算, 自然环境的脆弱性可以通过相关参数来进行演算, 在遥感技术的基础上, 可以获得更加详细的旱灾风险特征, 进一步提高研究内容的精确度。

(2) 可以通过气候变暖来分析干旱风险的相关特征以及影响因素。随着气候变暖, 旱灾风险也有一定的特点。干旱事件容易受自然气候的变化以及人类活动影响, 也会影响环境的脆弱性以及暴露性。最近几年, 关于旱灾的相关因子的研究内容比较多, 因此, 在以后的旱灾风险中, 往往会更加关注于旱致灾因子、脆弱性以及暴露性的影响机制, 并注重通过多方面来深入探讨旱灾脆弱性以及暴露性的贡献度。

(3) 面对干旱灾害问题, 影响最大的是农业的发展, 农作物的生长可以直观地暴露出气候的变化, 所以为了预防干旱灾害, 可以对农作物的不同生长期进行具体观察, 研究它们的发育走向并制定动态分析图, 在此基础上与干旱指标进行数据对比, 从而更好地达到预防干旱灾害的目的。

(4) 在旱灾期间, 要进行有效的水资源管理, 就必须精确地监控和评价旱情的危险程度, 并根据旱情的危险程度来制定抗旱的应对方案。干旱管理方案是根据干旱和缺水风险不同而采取相应的管理措施, 其次是对灾害进行评估与自救。对于不可避免的旱灾损失, 我们需要救助灾区群众, 鼓励自救措施。从长远来看, 救助与提高自救能力的关系与输血、提高造血能力的关系相同。

尤其是发生严重干旱时, 在水资源的长远治理上, 应正确认识当地的旱情频率和严重程度, 并对水资源进行合理的配置, 以达到更大的社会经济和环境利益。

4 结语

综上所述, 每年的干旱灾害频繁发生, 且我国不同区域的干旱程度不同, 由于干旱和缺水, 造成了巨大的社会经济和环境损失。要强化对旱情的科学治理, 正确处理地方旱情的频率与程度, 调整供水布局, 提升用水量, 确保水资源的合理使用, 并构建起科学的防灾减灾机制。国家要对于农业进行重视, 减少由于干旱原因所造成的农产量的缩减问题, 可以使干旱的危害降至最小, 使地区经济得到更大的社会、经济和环境利益。

参考文献:

- [1]李亦鸣. 利用 GRACE 数据结合干旱指数分析中国大陆地水储量[D]. 四川: 西南交通大学, 2018.
- [2]梁晶晶, 张勃, 马彬, 等. 基于日值 SPEI 的青藏高原干旱演变特征[J]. 冰川冻土, 2018, 40(6): 1100-1109.
- [3]刘晓冉, 康俊, 王颖, 等. 基于 GIS 的重庆地区不同季节干旱灾害风险评估与区划[J]. 自然灾害学报, 2019, 28(2): 92-100.
- [4]孙鹏, 孙玉燕, 姚蕊, 等. 基于标准化径流指数的水文干旱特征分析: 以塔里木河为例[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2018, 54(2): 261-268.
- [5]王怀军, 潘莹萍, 李帅, 等. 基于栅格数据的气象灾害风险评估[J]. 聊城大学学报(自然科学版), 2019, 32(3): 98-110.