



水利水电国际资讯摘要

IWHR International Digest

中国水利水电科学研究院 主编：孟志敏 责编：孟圆 刘一帆

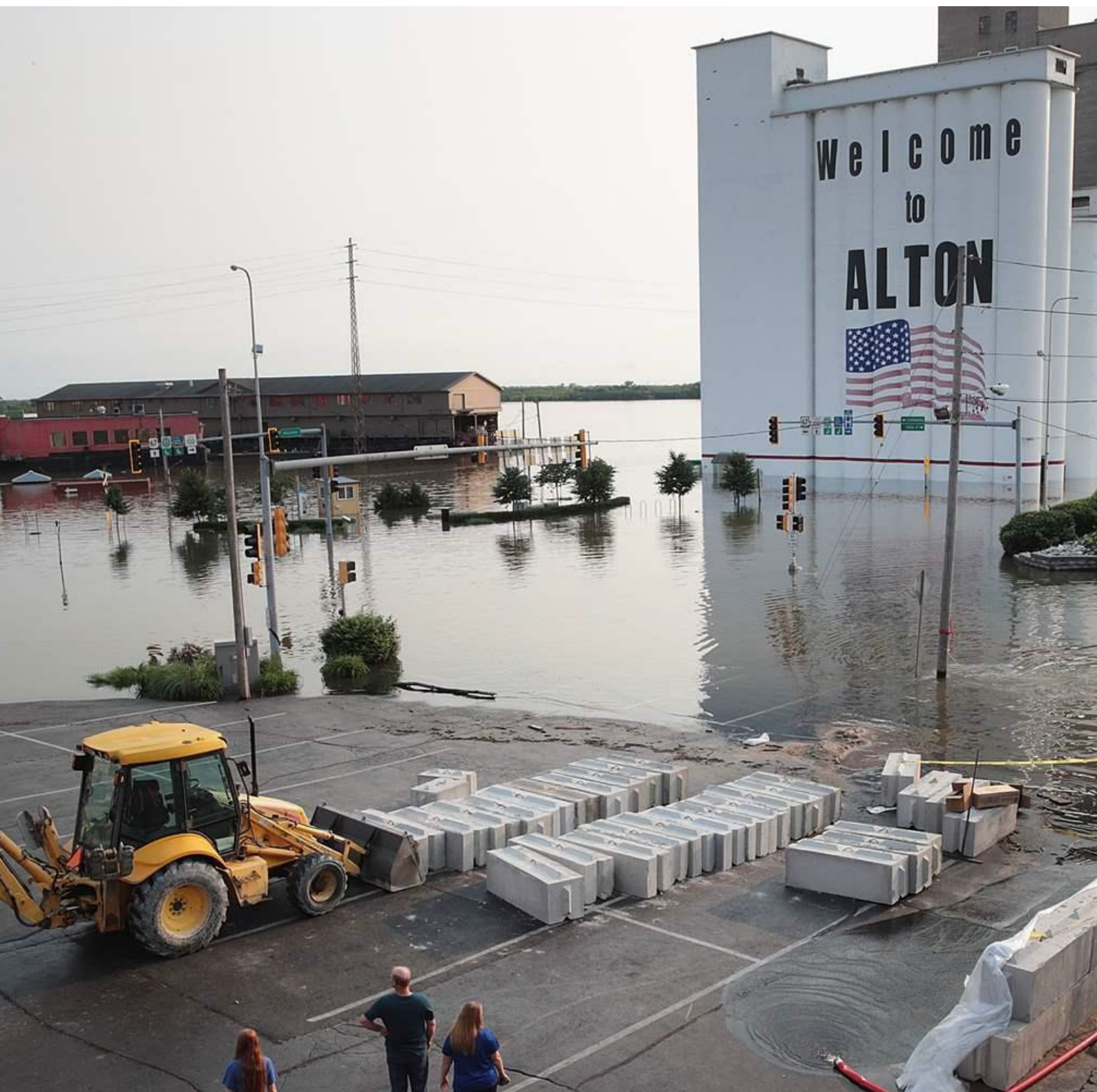
2020
5
总278期

预计美国近半数州遭遇春季洪水，民众呼吁增强基础设施的洪灾强韧性

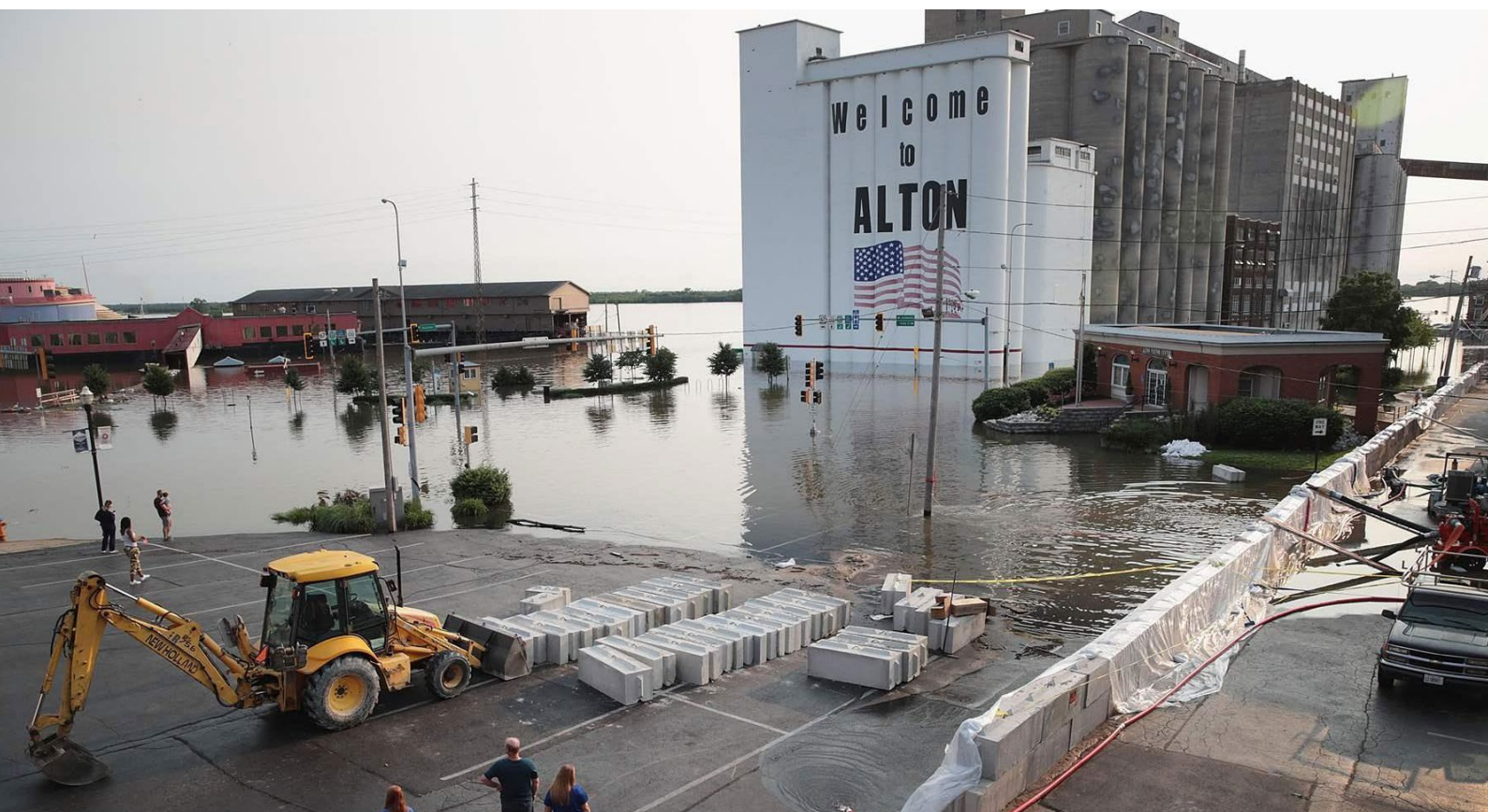
季节性抽水蓄能有望“解决”可再生能源存储挑战

加拿大水安全战略与可持续发展目标分析

光纤设备可以实时检测微污染物



预计美国近半数州遭遇春季洪水， 民众呼吁增强基础设施的洪灾强韧性

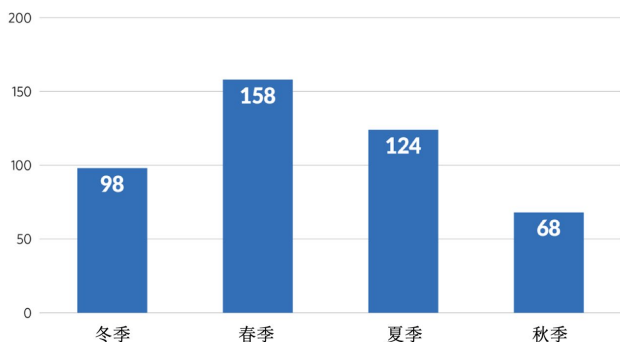


2019年5月31日，密西西比河涌出的河水淹没了伊利诺伊州奥尔顿的市中心。
洪水泛滥导致道路中断，企业停工。

广泛存在的风险突显了联邦政府完善灾前防御规划和增加资源投入的必要性

本文采编自：
<https://www.pewtrusts.org/en/projects/flood-prepared-communities>

温暖的天气和枝头冒出的绿芽预示着春天的到来，对于人们来说，今年春天可能是近年来最令人期待的春天了。但是伴随着春天而来的是这个季节特有的挑战——美国国家海洋和大气管理局（NOAA）发布预警称，今年春季，美国23个州可能遭遇中度至重度洪水。这一情况不足为奇：在过去十年中，春季成为了与洪水有关的灾害最高发的季节。受灾地区涉及美国超过75%的州，而受灾最严重的10个州中有9个是内陆州。



2010年至2019年各季节发生与洪水有关的灾害次数

在过去的十年里(2010-2019年),与洪水有关的灾害给美国造成的损失达到了历史最高峰。住宅、企业和重要基础设施等资产遭破坏,损失近5,000亿美元(约人民币35,000亿元)。而NOAA发出的预警,给21世纪下一个十年的开端蒙上一层阴霾。如果NOAA的预测成真,今年春季可能成为下一个十年与洪水相关灾害的开始,而自上世纪80年代以来每十年的洪灾损失增加逾1,000亿美元的趋势也将延续下去。

为了遏制不断上升的洪水风险和灾害损失,联邦和州政府须加大努力,增强社区和基础设施保护工作。首先应当将更多公共资金投入灾前减缓工作,以此大幅减少用于灾后恢复援助的资金。为各州设立防洪减灾循环贷款基金,以此为地方、企业和学校等提供可承受的项目筹资方案,这在一定程度上有助于加强灾前预备。另一个方案是为易受洪水影响的道路制定基础设施灾前防御计划,减少交通运输系统受损和中断的频率和范围。

同样,在全球范围内,暴雨天气发生的频率和严重程度日益增加。因此,根据以往的天气模式来指导投资和建设的方式和领域已不可行。联邦政府出资的所有项目都应充分考虑在其项目的设计寿命期内可能发生的极端天气事件,并确保有一定的抵御能力。许多现行的联邦政策是被动反应式的,这显著推高了成本:首先遭遇重大洪灾损害,之后不得不投入资金进行修复,而修复的效果却并不持久。

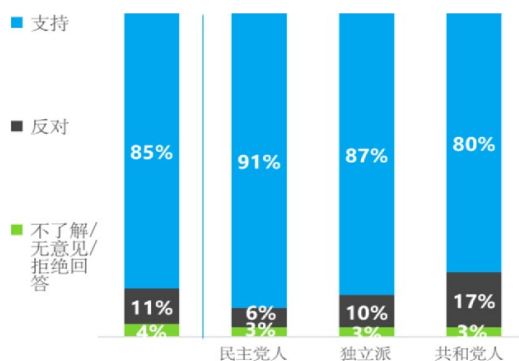
绝大多数美国人支持加大资金投入,增强基础设施的洪灾防御能力



2019年9月19日,热带低压飓风伊梅尔达的余威引发洪水,导致休斯敦北部69号高速公路上交通中断。投资具备强韧性的基础设施有助于增强公路的御洪能力。

日前,皮尤慈善信托基金会(Pew Charitable Trusts)做了一项民意电话调查,民调显示,绝大多数美国人(85%)赞成要求联邦政府出资修建的建筑物应具备更强大的洪水抵御能力。该民调还显示,83%的美国人支持为社区和各州划拨灾前备灾资金,以供修缮和升级道路设施,更好地抵御恶劣天气。68%的美国人支持增加前期投资用于建设或维修基础设施,以求在保证其良好运行状态的情况下增强洪灾恢复力。74%的受访者担忧未来十年内发生极端天气事件(例如暴风雨、洪水、酷暑和山火)的频率会持续增加。

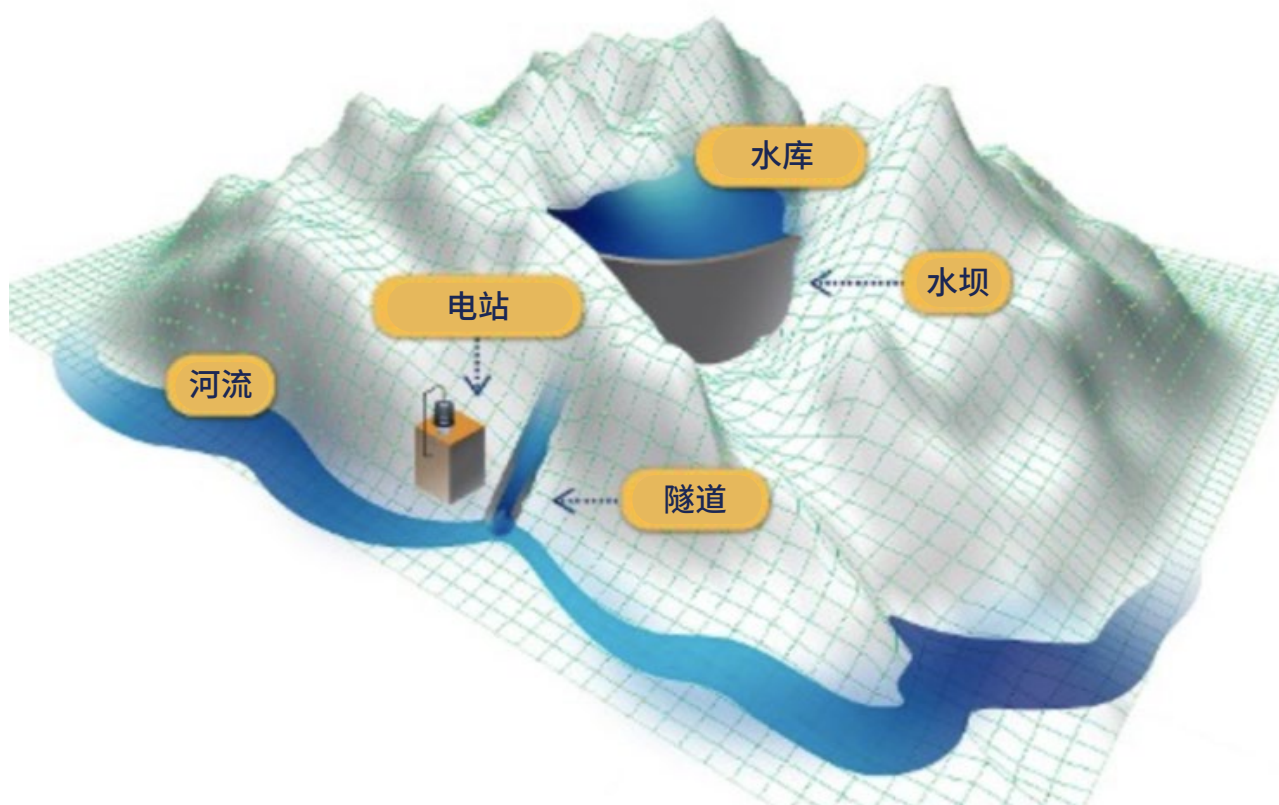
2019年,美国中西部大部分地区都遭遇了重大洪灾,美国国会正在考虑投入数千亿美元的资金来完善全国的道路、学校、医院等基础设施。因此民调的数字也表明了美国人对出台更强有力的防洪政策的呼声。



皮尤慈善信托基金会2020年防洪基础设施调查,超多数认为应增加联邦资金提高洪灾高风险区的设施抵御洪水的能力。

季节性抽水蓄能有望“解决”可再生能源存储挑战

国际应用系统分析研究所(IIASA)开展的一项新研究表明,季节性抽水蓄能有望成为一种成本经济的可再生能源的长期存储方案,从而填补向可再生能源转型所欠缺的关键一环。



季节性抽水蓄能及其主要组成部分

国际应用系统分析研究所(IIASA)一直致力于探索可再生能源长期存储的高效且成本经济的解决方案。根据其最新研究,季节性抽水蓄能(SPHS)与其它成熟的储能解决方案(例如天然气)相比具有巨大的开发潜力,有望成为一种成本经济、可持续的可再生能源储能和蓄水技术。

该研究的第一作者,来自IIASA的博士后Julian

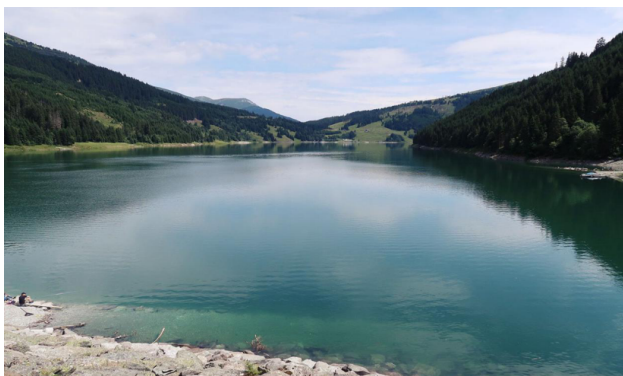
Hunt称:“大多数国家的能源行业正在向可再生能源(特别是风能和太阳能)发电转型...可再生能源具有间歇性和季节性变化,因此需要利用其他储能方式来保证能源的稳定供应。目前正在探索电池驱动的短期能源存储技术来解决间歇性问题。而氢能通常被认为是能够克服发电季节性波动的长期储能技术方案,但目前在成本上尚不具备竞争力。”

季节性抽水蓄能背后的科学原理

季节性抽水蓄能电站在流量较大或能源需求较低的时候将水抽取至依河而建的水库中, 这些水库往往比较深。在水资源短缺或能源需求增加时, 开闸释放水库中蓄存的水来发电。

这项新研究首次对SPHS技术的潜力和成本进行了全球性、高分辨率分析。研究评估了SPHS用于季节性储能和蓄水的全球理论可开发潜力, 重点关注潜力最大、成本最低的地区。研究还分析了使用SPHS技术进行储能和蓄水的多种应用情景。

该研究涵盖地形、河流网和水文数据, 基础设施成本估算以及项目设计优化, 以识别技术上可行的地点。



这项新研究首次对 SPHS 技术的潜力和成本进行了全球性、高分辨率分析。

研究强调了季节性抽水蓄能项目的估算成本

研究表明, 将水坝、隧道、涡轮机、发电机、开挖和土地成本考虑在内, SPHS项目的蓄水成本介于每立方米0.007至0.2美元; 以水电装机容量为单位, 长期储能成本介于每兆瓦时1.8至50美元, 短期储能成本介于每千瓦时370至600美元。

据估算, 全球成本低于50美元/兆瓦时的储能潜力为17.3万亿千瓦时, 约占2017年全球用电量的79%。

研究人员发现, 世界各地普遍存在着极大的SPHS潜力, 特别是喜马拉雅山脉中低部、安第斯山脉、阿尔卑斯山脉、洛矶山脉、中东北部、埃塞俄比亚高原、巴西高原、中美洲、东亚、巴布亚新几内亚, 俄罗斯的萨彦岭、雅布洛诺伊和斯塔诺沃伊山脉, 除此以外还存在多个潜力略小的地点。

该研究的另一位作者, 来自IIASA的研究员Edward Byers表示: “对风能和太阳能的间歇性和季节性的担忧是合理的, 但有时也会被夸大……这项研究表明, 全球许多地方都具有巨大的SPHS潜力有待开发, 完全可以成为一种随时可用、成本经济的可持续能源解决方案。这不仅助力向可持续能源系统的过渡, 还能克服进一步提高可再生能源发电比重所面临的现实障碍和心理疑虑。”

潜在环境问题

该研究还探讨了与水力发电有关的一些潜在环境问题。由于SPHS水库较深而且依河而建(而非在河道内), 因此其对环境 and 土地利用的影响可能比传统水力发电站小10至50倍。

Hunt称: “随着世界向低二氧化碳排放的更可持续的未来过渡, 可再生能源和储能技术将在不久的将来发挥重要作用。SPHS拥有巨大的开发潜力, 且成本经济, 因此将很快在存储时间为一年及以上的储能和蓄水技术中占据重要位置。”

本文采编自:

<https://www.nsenenergybusiness.com/news/seasonal-pumped-storage/>

加拿大水安全战略 与可持续发展目标分析

加拿大水安全的现状

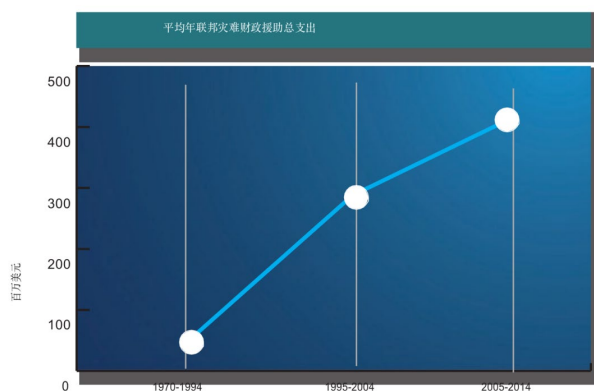
人们普遍认为加拿大是一个水资源十分丰富的国家。的确,加拿大拥有世界十大表面积最大的淡水湖中的五个,人均年度可再生水资源量超过10万立方米。据流行的统计,加拿大拥有世界上20%的淡水资源;可再生资源的总量实际上要低得多,只有7%,但依然位列世界第三。

但是,加拿大的水资源分布在多个生态区之中,且比例不均,其中大草原地区就属于半干旱气候。此外,加拿大85%的人口生活在南部,而全国约60%的淡水却流向了北方。

加拿大称不上节约用水做的最好的国家,但总用水量已经从2005年的38.75亿立方米下降到了2013年的32.39亿立方米。根据最近的数据,人均用水量已从每天330升减少到250升。加拿大经济仍然高度依赖于石油和天然气、矿石、纸浆和纸张等资源的开采、加工和运输,以及农作物和牲畜生产的集约化农业。所有这些行业对水资源依赖程度极高,并且对自然环境和水资源造成了损害,但这些损害并不总能得到充分认识或彻底的缓解。大规模的城市化和若干重要地区的人口增长加剧了水资源短缺压力。另一方面,湖泊和河流虽然为各种动植物栖息地、森林、旅游和娱乐、农业和运输提供了支持,并提供不可或缺的生态系统服务,如水净化等,但很多这样的服务不容易量化。

在经历了近期的洪水、干旱、火灾和有害藻华等灾难事件后,人们越来越认识到,加拿大并不是一个水安全的国家。可获得的水资源量和水质方面“不断加深的威胁”不仅影响到加拿大的河流、湖泊、小溪、公园和保护区的生态系统,还影响到人民

与利用这些生态系统相关的生活质量、国家经济、公共卫生和安全。家庭、城镇、保险业、商业、农业乃至联邦政府为洪涝和干旱灾害付出的成本正在飞涨。加拿大设立了“联邦灾难财政援助(DFAA)”,负责赔偿省和地区因自然灾害造成的损失。根据监督DFAA实施的国会预算办公室的报告,DFAA的年平均支出,从1970年到1994年的每年5400万美元(指数化美元计),增长到1995年到2004年的每年2.91亿美元,2005年到2014年之间更是飙升至每年4.1亿美元——用2010的美元汇率计算,增幅达到6.6倍。而DFAA只是这些灾害事件给加拿大经济造成的损失冰山一角。据估计,从2000年到2017年期间,经济损失累计超过了280亿美元。



气候变化与这些危机趋势有很大关系;加拿大是全球气温上升幅度最大的国家之一,全国的气温上升幅度约为全球平均水平的两倍,而北方的气温上升幅度则是全球平均水平的三倍以上。

气温升高对加拿大主要由低温主导的水文循环带来了重大影响,影响包括冰川和冰原融化,冻土变暖和北方森林乃至冻原的解冻,降雨强度增加,降雪量相比降雨量逐渐减少,以及水资源时间趋势的改

变,具体包括冬春季的流量增多,而夏季流量减少,导致缺水风险增加,冬季结冰更晚,而春季冰层断裂则提前等。这些水文变化连同对峰值净流量出现时间的改变,特别是当发生在由融雪和降雨主导的溪流和河流上时,对农业生产力、水力发电、洪水和干旱的发生都产生了影响。天气事件正变得越来越极端,曾经的动物领地悄然改变,病原体范围(如莱姆病)逐渐扩大。未来,这些气候趋势(及随之而来的影响)预计将继续朝着上述方向发展。

气候变化除了引发新的非常复杂的水管理问题之外,还加深了现有的水质和水量管理的挑战。干旱、洪水和野火将会发生得更严重、更频繁、更极端;提供饮用水和灌溉用水水源的冰川加速融化和退缩;全国人口密集地区的地下水和流域水资源愈加紧张。

加拿大水研究的现状

加拿大水研究的主要联邦资助机构是加拿大自然科学与工程研究理事会(NSERC),另外还有社会科学及人文研究理事会(SSHR)和加拿大卫生研究所(CIHR)提供的资金,后两者的比例不高,而且还越来越少。联邦政府还通过其“卓越中心计划”为多个研究中心提供资助,其中四个研究中心以环境研究为重点,没有明确提及水。“加拿大研究教席”项目和“加拿大150位研究教席”项目也为加拿大中等以上教育机构在水方面的卓越研究做出了贡献。此外,加拿大政府还为五大湖的修复和保护工作投资了数千万美元,用于各种项目和倡议。长期以来,围绕对气候、水和冰冻圈变化的了解和预测,以加拿大北部和西部为研究区域展开了诸多大型合作研究项目。

然而,如何将研究与政策和实践挂钩仍存挑战。做出优秀的研究成果需要时间,而且基本上与行动计划或政治规划的时间线不相匹配。同行审议的过程可能既漫长又严苛。政府间气候变化专门委员会(IPCC)的报告就是一个很好的例子:IPCC下结论所依据的数据在某些情况下都是10年前的了。一些非常知名的学者还对这些面向公众阅读的报告大加鞭

挞,指责其为了达成科学共识,避免造成过度恐慌而淡化了对影响的描述。

过去的科研工作被项目周期所左右,结题时所能得到的研究成果也很少能服务于特定时期政策和实践的需求。最近一项面向加拿大气候科学家的调查就呼吁,应该增加“长期的、中等规模的资助项目”,并强调保持研究的连续性十分重要,政府和学界之间,以及各学科之间十分有必要开展广泛合作。这种策略是有益的,可以在很大程度上解决当前大量的研究和项目面临的困局,即受制于项目周期,无法提出有实质意义的、可具体指导实践的研究结论。

此外,如果整个学术界追逐的是出版发表和职业晋升,而不是让研究发挥影响和产生社会效益,那学者们往往不会积极地就政策和实践建言献策。

实现与水相关的可持续发展目标所面临的挑战

国际社会面临的挑战

联合国千年发展目标(2000-2015年),也就是可持续发展目标的前身,在其环境目标中囊括了饮用水和卫生的子目标。可持续发展目标下的水目标更加广泛,增加了废水和水资源管理以及水合作。因此,需要新的衡量标准来测量基线情况并跟踪进度。目前,针对可持续发展目标6的11项指标,国际上只有不到10%的国家能够报告8项以上的指标,大多数国家最多只能报告4项。还有一个更有战略意义的挑战在于,为了给地方制定决策和实践提供支撑,无论是数据收集的规模(生态系统、流域或次流域)还是数据整合的规模(例如,国家用水效率)都往往受到影响,这降低工作效率并妨碍了全局视角;还有一项挑战在于如何实施监测系统。

表1: 实现SDG 6所面临的挑战

若干指标所面临的挑战:

6.3.2:	依靠现有可获得的数据, 很难确定环境水质随时间变化的趋势
6.4.1:	很难确定用水效率随时间变化的趋势, 尤其是因为全球数据集过于粗糙, 无法用于制定有效的干预措施
6.4.2:	很难确定流域和次流域尺度上缺水压力随时间变化的趋势
6.6.1:	虽然有关开放水域空间范围的数据相对更充分, 但很难确定与水有关生态系统的空间范围随时间变化的趋势

改进或者扩大现有指标所涉范围的建议:

6.3:	应利用地球观测、公众科学和私营部门的数据来填补空间和时间数据的不足, 增进认识。
6.3.1:	应增加影响到人类健康, 而不仅仅是环境健康的出水水质参数, 包括废水回用。
6.3.2:	应将大肠杆菌纳入环境水质的监测参数。有关浊度和叶绿素a的数据还有待改善。对水质的关注不应局限于仅仅与卫生相关的污染物, 还应包括营养物、塑料和药物污染。
6.4:	生态流量需求的预测方法还需进一步完善
6.6:	运用地理空间数据、定性和定量数据以及地球观测数据来丰富现有的实测数据, 以更好地理解与水有关生态系统的各项过程和多种益处。针对多种水体类型(即湖泊、水库、河口、湿地)的空间范围的测量方法还有待改善。
6b1:	应加入社会参与的质量(即自然、范围和价值)

知识、做法和工具的共享:

6.3.2:	分享成功的环境水质监测活动的经验, 增强对所需参数的数据收集和分析能力
--------	-------------------------------------

加拿大面临的挑战

加拿大面临的水资源挑战主要有三个。

第一个是水质恶化: 2015年至2017年, 加拿大175个监测点中只有112个水质良好或优良。自2002年以来水质的趋势便相对稳定, 但凡有变化的地方, 水质也总是更加恶化而不是改善了, 这种现象在从事农业和矿业的地区或人口稠密的地区尤为常见。上升到流域尺度来看, 167个子流域中只有67个有水质指标数据, 而其中近三分之二的水质指标为一般或较差。

第二个挑战是气候变化。气候变化导致温度升高、为水媒毒素和疾病的传播创造了新的条件, 并导致现有的污染途径(如洪水事件)出现频率更高, 这

些因素都有可能加剧水质的退化。而目前, 针对日益影响公众健康和国家经济的全国或者跨省范围的洪水和干旱事件, 加拿大还不具备足够强大的建模、预测和预报能力。

第三, 除了水资源本身所面临的挑战之外, 加拿大还存在与司法管辖分散和地域性分割有关的治理问题, 这使得制定并实施一个共同的水资源管理愿景更加困难。

农业、卫生、水和废水处理等业务分散在多个机构和多级政府的职能里, 而水本身则流经市、省、地区, 甚至是国家边界。就谁受到这些影响最深, 以及谁最容易受到影响而言, 也存在不平等现象。妇女和女童(是加拿大联邦政府实施国际援助的优先领域)和原住民社区就属于上述人群。有观点认

为,在追求发展的过程中这些群体和自然生态系统本身被忘却了。

加拿大在饮用水和环境卫生目标上的表现就是一个明证。全国超过98%的人口能够获得安全管理的饮用水,但这也意味着还有1.4%的人口,即54万人,没有获得安全管理的饮用水。这其中许多人恰好生活在“第一民族”保护区内,那里目前有69项长期有效(即持续一年以上)的“把水烧开再饮用的警

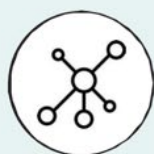
告”。对许多原住民来说,水还具有文化和情感价值,水景观的消失意味着这些价值也在消亡,割裂了人与土地的联系。此外,对于依赖冰雪道路出行的居民来讲,气候变化带来的影响导致他们出行愈加困难,生活成本增加;火灾和洪水使得人民流离失所;永冻土的解冻破坏了重要的基础设施。生活在加拿大北部的人受到的影响最为深重。

直面水安全和可持续发展的挑战

如何实现水安全的愿景

大多数水管理决策都是由省级和原著社区的政府在地方制定的。然而,加拿大大多数主要河流和湖泊流域都是跨界的,涉及多个省、土著社区,甚至是美国的流域管理。为加强共享水域的健康和维护其生态系统服务,需要在流域一级采用更综合和

均衡全面的规划方法。这种方法需要各级政府协同工作。需要注意的是,由于这些水域跨越了行政边界和责权,因此需要联邦政府重点在以下四个关键领域发挥实质作用:



1. 培养水问题预测和应对的知识储备并灵活加以运用—应该集中和统一地收集和发布水信息;建立包括洪水和干旱预警在内的水问题预测;通过设立“加拿大水安全中心”提供决策支持



2. 强化跨界水资源管理和联邦合作制度—将维护流域健康和完整性放在首位,通过成立国家水利委员会增强预判、调查、避免和解决水争端的能力和制度保障。该委员会还应为整个21世纪的水管理和与水相关的气候缓解和适应战略提供指导,具体包括掌握公众舆论的动态变化,了解最佳国际惯例,并提出相关建议,例如现代法律中所阐述的诚信义务和公共信托的概念等。



3. 促进与土著居民的和解—确保《加拿大水法》符合《联合国土著人民权利宣言》,与土著政府以协商一致的方法进行合作,联合起草和更新《加拿大水法》。需就《水法》的政策宗旨和目标达成一致,明确这些宗旨和目标如何能够响应土著人民实现自决的目标和权利,以及如何能够保障土著人民在治水和在水管理方面实施固有的、土著的,以及条约所规定的各项权利。



4. 提高流域规划的合作水平—有共享水域的各个省、地区和土著政府应建立长期稳固的水管理和决策合作关系,以实现应对极端事件的强韧性、明确流域修复的工作重点、保障有效的生态水流机制为清晰的目标,在各个行政和司法级别统筹执行。

对可持续发展的承诺

重塑与原住民的关系、性别平等和赋权,以及环境可持续性和气候行动是加拿大可持续发展的焦点。根据2008年的《联邦可持续发展法》,政府制定并实施了联邦可持续发展战略(FSDS)。

FSDS设定了国家可持续发展的13项优先事项及其相关目标,包括:气候行动、低碳政府、清洁增长、清洁能源、清洁饮用水、强韧性基础设施建设、可持续的粮食安全、土地和森林的可持续管理、健康的海岸和海洋、健康的野生动物种群、天然湖泊和河流、安全健康的社区,以及让加拿大人拥抱自然。在这13项目标中,有6项与水直接相关,4项与水间接相关。然而FSDS所设定的与水有关的优先事项,还没有作为一种标准实践被加拿大的水行业接纳。

在过去几年中,加拿大对可持续发展目标的进展和贡献进行了几次自我评估和第三方评估。加拿大统计局建立了一个SDG数据门户,目前能够报告目标6.4.1、6.4.2、6.5.2和6.A.1的进展,还在探索相应的数据源来报告目标6.1.1、6.3.1、6.3.2、6.5.1、6.6.1和6.B.1的进展。并且明确了目标6.2.1(卫生)不适用。加拿大政府进一步明确承诺在“第一民族”社区实施长期饮用水战略,包括到2021年取消所有的所有饮用水警告;推进原住民对饮用水管理的自决权,以及改善水、废水和雨水基础设施等。

政府还建立了“政府信息库(GC InfoBase)”,这是一个获取政府信息和绩效指标的综合平台。用于衡量不同部门可持续性的其他指标包括:囊括了水、土壤、空气质量和生物多样性的农业环境可持续性指数;联邦机构履职情况跟踪和年度部门报告;以及加拿大环境可持续性指标(CESI)项目。然而,据加拿大环境专员表示,由于没有一套正式的实施方法,缺乏用于监测和报告的基础设施,并且缺少相应的治理体系,加之FSDS过度关注环境可持续性而忽略了社会和经济的可持续性,因此导致加拿大落实可持续发展目标的进展是滞后的。针对这一问题,政府计划建立一个可持续发展工作组,专门负责协调、监测和报告FSDS的各项活动和进展。

尽管正在努力推进FSDS,但目前这些目标的实施仍然是自愿的,没有与国际社会恢复地球系统功能的迫切需求关联起来。例如,加拿大还无法在国家一级对湿地等与水有关的关键生态系统进行清查,从而无法对损失和补偿进行评估。

前进的道路

过去的十年,人类见证了一场知识的革命。数据的日益准确、对地球系统功能的进一步了解、更广阔的知识和一种共同的紧迫感推动了地球科学的急速进步。多光谱空间遥感正让越来越多“未见”变成“可见”。结合更加细致的地面真值的探索,像洪水和干旱综合预测和预报项目等一定会取得更加前沿的进展,曾经被认为不可能的事情也许很快就会成为现实。

但是要认识到,加拿大离实现2030年议程所设定的宏大目标还有很大的差距,也远没有实现水安全的愿景。通过深入分析迄今为止的国家报告、联合国综合进展报告和活动、以前的建议、可持续发展目标以及实现和衡量国内和国际可持续发展目标相关的各种挑战,下文为加拿大实现与水有关的可持续发展目标提出了研究、实践等的行动建议。

研究方向建议

- 探究伊利湖和温尼伯湖的水质驱动因素,可为改善其他大型湖泊提供有益借鉴;
- 加深对水陆生态系统相互作用的科学理解,为科学的管理提供支撑;
- 加强地下水,尤其是水质、水量和补给动力学方面的研究并改进监测方法,促进更好的水管理;
- 结合不同性别和原住民的诉求,改善生态系统服务的价值;
- 深入了解水,废水和农业领域老化的基础设施遭遇气候变化后,给经济、社会和环境带来的影响;
- 了解地方,特别是农村,偏远地区和北部地区独特的水安全挑战和机遇;
- 增进对气候对传染病影响的了解;

- 从社会、经济、健康和环境的角度评估自然基础设施干预措施(即基于自然的解决方案)的影响;
- 与社区和行业合作进行自然危害管理的风险分析;
- 修订和更新洪水图,改进其他先进和及时的应急管理方法,改善公共预警体系以及灾后恢复的当地决策和沟通工具;
- 增进对农业影响的认识,开发颠覆性的技术和可持续管理方法以保护水质;
- 重点通过建模和分析,夯实关于气候变化及其影响的科学研究基础;
- 改善数据收集,建模和情景构建,以更好地指导在不确定性下的经济、社会和环境政策的制定,充分分析不同政策选择,尤其是与可持续发展和缓解气候变化有关的政策的影响和利害关系;
- 模拟和优化与水陆有关的,受到人为管理的生态系统(如湿地和森林)的“碳汇”作用;
- 开发强大的方法,传感器和模型,支持在远程情景下和低资源配置中的数据覆盖和监测;
- 与从业人员合作,从实现SDG 6的差距开始,开发新的和更加完善的指标体系和衡量方法;
- 开发和投资于以权利为出发点的水解决方案,将水视作人类和自然的基本需求;
- 投资于研究成果传播、信息和符合道德的数据访问,以及能力建设,包括面向中低收入人群和国家的投资;
- 探索水相关研究中平等的内涵,加强对分散数据的收集(例如,性别、种族、土著和地理位置);
- 将民间知识(和民间环境知识)与西方现代科学结合起来,以实现打造可持续社会的最解决方案;
- 促进科学为基础的水资源管理,特别是通过共同开发的决策工具,将民间知识与社会、经济、健康和环境因素结合起来;
- 推动科学证据被吸进地方、区域、国家和国际决策者的决策过程当中;
- 推动公众展开对气候变化及其影响和解决方案的大讨论,以扭转社会 and 政界一种罔顾事实、情感至上的认识趋势。

具体实践建议

- 在现有监测系统的基础上进行全面整合,建立地方、流域和区域(生态系统)尺度的,嵌套的监测系统,以更全面地了解水的状况;
- 对在公共资金支持下收集的数据集和模型输出,要实现开放访问,特别是因为监管的需求而产生的数据和模型输出;
- 开发“降低复杂性模型”,支持多方利益相关者参与的管理决策;
- 针对行业特点,制定与气候有关的情景方案,尤其是人类健康、农业、水、能源(水力发电)和备灾领域;
- 制作风险图和健康评估,用来指导气候变化适应战略和规划;
- 通过土壤和水管理以及社区主导的干预措施,增强抵御极端天气事件的能力;
- 制定如有效性、价值、参与性质和实施有实质意义的改变的能力等指标,评估参与度和伙伴关系的质量;
- 为集成建模平台开发用户友好的界面,支持适当和及时的信息访问;
- 与从业者,特别是与代表民间社会和边缘化群体的组织,共同设计最终用户工具和应用程序;
- 评估、记录和转让新兴的创新解决方案;
- 全方位推动循证的科学水治理;
- 在诸如“国际女权议程”等目前不关注水的政策和战略中,更加明确与水的联系,并在水的政策和战略中纳入性别平等、健康和福祉等因素;
- 通过社交媒体、公共服务公告、纸质媒体和其他公共干预措施来促进知识交流,改变人们的态度和行为,以提高用水效率,改善水质,减轻气候变化和减少个体的气候风险;
- 建议每两年发布一份加拿大水状况报告,体现健康、水量和水质、饮用水和废水、经济以及环境等要素。

本文综合采编自:

理想水未来—实现可持续发展目标6的研究、实践和领导力建议

(Water Futures For The World We Want—Opportunities For Research, Practice, And Leadership In Achieving SDG 6);

加拿大水安全—如何解决加拿大日益突出的水危机

(Water Security for Canadians—Solutions for Canada's Emerging Water Crisis)

光纤设备可以实时检测微污染物



目前,德国的研究人员研发了一种新型激光光纤技术,用于测量空气中的微污染物。超细颗粒物可以深入肺部,引起严重的健康问题,研究人员称他们研发的方法可以对这些超细颗粒物进行实时监测和识别。

长期接触粒径小于 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ 的空气污染物($\text{PM}_{2.5}$)会增加患心血管疾病、呼吸道疾病以及癌症的风险。根据世界卫生组织的统计,这些比人的头发直径小30倍左右微粒每年导致约420万人患病死亡。

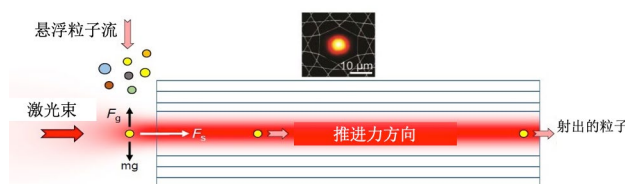
研究团队表示目前有许多技术可以测量空气中的污染物,但是它们各有缺点,并且大多不能有效地监测微小颗粒物。大多数研究都需要空气采样,然后将样本带回实验室进行分析。

Xie和他的同事致力于空心光子晶体光纤应用方面的研究,例如波长转换和光力学。他们认为这种光纤技术有应用于污染监测的潜力。

研究人员偶然发现所使用的空心光纤可以帮助解决污染监测问题。将激光器发射出的光聚焦到空心光纤中,空气中的悬浮粒子在光力的作用下会被激光聚积并送入空心光纤中

当激光和微粒穿过空心光子晶体光纤时,部分光散射。通过测量透射光的变化以及粒子穿过光纤所需的时间,研究人员可以获取关于这些粒子的有效信息,例如粒子的大小和折射率从而识别这些粒子。

研究人员称目前已经知道空气中大多数污染物的组成及其折射率,因此从这些信息中识别某



粒子分析方法借助激光束聚积空气中的悬浮粒子,将其推入空心光子晶体光纤中。通过监测光纤传输中的变化来获取粒子的粒径和折射率。

种粒子并不是难事。他们用聚苯乙烯和二氧化硅颗粒对该方法进行了测试,发现这种方法可以有效地识别和测量不同的微粒,包括直径为 $0.99\text{ }\mu\text{m}$ 的二氧化硅颗粒。

项目团队认为这种技术是稳定可靠的。粒子从空心纤维的另一端被推出,它不会卡在里面造成任何问题。理论上该技术不受时间限制,但在实际检测空气之前,必须过滤掉大颗粒物以防它们扰乱系统的正常工作。

Xie说,除了二氧化硅和聚苯乙烯,他们还测试了其他的颗粒物,但研究人员仍需对不透明的颗粒物和空气中的污染物进行深入研究。团队已为此技术申请了专利,并计划开发一个用于监测室外空气污染的原型。

本文采编自:

<https://physicsworld.com/a/optical-fibre-device-can-detect-micro-pollutants-in-real/>



欢迎关注中国水科院微信公众号
地址:北京市海淀区复兴路甲一号
本刊联系方式:中国水科院 国际合作处
联系邮箱:dic@iwahr.com