



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

2022
10
总324期

白宫全球水安全
行动计划

气候归因——2022年南非暴雨洪灾
几率或因气候变化而翻倍

IRENA发布全球可再生能源展望
2050年全球可再生能源岗位达4200万个



白宫全球水安全行动计划

2022年6月1日,美国副总统哈里斯同美国国防部副部长希克斯、美国千年挑战集团首席执行官阿尔布莱特、美国陆军工程师兵团行政长官鲍尔一道,在新闻发布会上宣布美国推出《白宫全球水安全行动计划》。

以下为行动计划正文译文,以及美国对各大区域进行水安全分析的附录。

引言

拜登-哈里斯政府认识到可持续水系统的关键作用,以及水资源获取机会对地球上每个人的生活的变革性影响。水是最基础的生命之源,也是全球经济发展的“动力”,其重要性不言而喻。水在生活中无处不在,导致我们容易将它视为理所当然——然而,人口增长、城市化、环境退化、森林砍伐和气候变化等全球趋势正在对全球水安全造成日益严峻的挑战。美国面临日益频繁、严重的水危机。破纪录的干旱事件威胁我们的供水系统,基础设施年久失修和长期投资不足导致最脆弱社区无法获得安全饮用水。缺乏卫生设施威胁公共卫生、个人安全和尊严、公平、以及淡水资源保护;如果无法改善卫生基础设施,极端天气事件将进一步加剧这些风险。作为生命和生计的源泉,水安全对于人类安全和国家安全至关重要。

眼下,美国政府正着力应对一系列水安全挑战。美国政府颁布“两党基础设施建设法案”(《基础设施投资和就业法案》),投入历史性投资,以更换铅制水管并为家庭和儿童提供安全饮用水。这项法案将投资于水利基础设施,覆盖陷入缺水困境的乡镇和城市,包括缺水最严重的原住民部落以及负担过重和未得到充分服务的社区。法案为美国各地项目提供数十亿美元的资金,用于建设新的中水回用、节水、储水和输水设施,以保障并增加供水量。

此外,通过实施“正义40倡议”,各个联邦机构旨在将投资关键清洁水基础设施产生的总收益中的40%分配给弱势社区。

每年都有数百万美国人受到气候变化的影响,极端天气和气候相关灾害可能导致道路被冲毁,学校和商铺被洪水淹没或者大面积停电。两党基础设施建设法案旨在修复和重建美国的基础设施——重点关注减缓气候变化、复原力、公平和安全。该法案是美国历史上规模最大的实体和自然基础设施系统复原力投资法案。美国政府还承诺到2030年保护美国30%的土地和水域,以支持提升复原力和保护重要流域。在行政层面,拜登总统成立了国家气候特别工作组,启动了多个机构间工作组,包括抗旱能力机构间工作组,以提高美国各地的复原力。

这些在国内开展的工作加强了美国政府对全球水安全(包括卫生设施和个人卫生)的持续贡献和领导力。随着全球水安全问题日益严峻,水安全在美国外交政策和国家安全目标中的突出地位将成为愈发引人瞩目的焦点。2021年,美国情报体系发布的《气候变化国家情报评估》强调全球水资源短缺压力不断增大,并对美国国家安全造成诸多影响,包括加剧不平等现象、增加经济压力、造成不利健康和卫生安全影响,与此同时水安全问题导致或触发不稳定和冲突的可能性越来越高。

认识到全球水安全对美国国家安全至关重要,本行动计划制定了一项创新、全政府行动方法来应对这一挑战。本行动计划确定了这一方法的关键支柱,以全面解决全球水问题,并将动员各个部门和机构合作落实具体行动,以实现水安全世界的愿景。本行动计划将由美国国会在《参议员保罗西蒙2014水法案》中授权的**全球水资源战略(GWS)**负

责实施;根据国会指示,全球水资源战略的最新修订版本将于2022年9月初提交国会审批。这一方法**强调清晰认识水安全与国家安全之间的密切关系的必要性,以增强全球复原力;加强数据驱动方法;提高资源利用效率;与各州、原住民部落、地方政府和原住民、以及私营部门等非政府实体开展合作。**

问题说明

全球水安全面临日益严峻的威胁,相关压力源包括水资源管理不善和气候变化影响加速。尽管具体影响因地区而异,但是在全球范围内,水安全问题正在变得越来越普遍——据联合国环境规划署(UNEP)国际资源小组估计,到2030年,全球将有近一半人面临严重水资源短缺问题。

联合国水机制对水安全的定义是“人类有能力保障可持续获取足量合格的水,以维持生计、人类福祉和社会经济发展,确保防止水相关污染及灾害,并在和平及政治稳定的环境下维持生态系统”。**本行动计划采用联合国对水安全的广义定义,强调“水安全”意味着可持续获取安全饮用水、环境卫生和个人卫生服务,以及用于维持生态系统,农业、能源与其他经济活动的水。**

2015年,可持续发展目标6(到2030年“为所有人提供水和环境卫生并对其进行可持续管理”)中强调了全球对水、环境卫生和个人卫生(WASH,水卫项目)的需求。然而,全球在落实这一目标方面进展缓慢,各国进展参差不齐。联合国儿童基金会(UNICEF)和世界卫生组织(WHO)估计,按照当前的进展速度,到2030年,全球将有16亿人无法获得安全饮用水,28亿人享受不到安全管理的卫生设施服务。妇女和女童受到的影响尤为深重,因为她们往往是取水这一既耗费时间、又耗费体力的任务的主要承担者,而且清洁和安全水资源是否缺位也会影响生育健康。

世界银行的经济模型表明,普及安全水资源和卫生设施可促进低收入国家经济增长,包括增强家庭经济安全、促进性别平等。农业、卫生、工业和能源等部门的发展取决于水资源可利用量、水质和可负担性,因此水安全问题也直接关乎经济增长。水、能源和粮食生产之间的纽带关系体现出提高水资源的可及性对多个部门经济加速增长的推动作用。

在许多情况下,水安全问题是水管理不善导致的,而水安全问题也是导致底格里斯河-幼发拉底河流域和乍得湖流域等地区的持续紧张局势以及2021年伊朗爆发重大抗议活动的原因。水安全问题可能导致国内和跨境人口迁移,加剧冲突和灾害导致的流离失所(这也是性别暴力的驱动因素),并阻碍人们在冲突结束后重返故土。主要河流源头或水利基础设施的控制者可能垄断这些资源,以支持国内用水需求或者对下游国家施加压力,这项风险正在增加。

为了满足用水需求,各国、各州和各市可能诉诸有损长期水安全的短期解决方案,引发与邻国、邻州或邻市的冲突,或者加剧内部紧张局势或不满情绪,这也是一项日益增加的风险。水资源管理可能直接影响政治结果;跨界水资源合作已被证明可以减少国家间冲突风险。因此,我们需要采用一种跨越政治边界的全面、系统性方法来解决日益严重的全球水安全问题,并确保水资源将加强而不是破坏美国国家安全。

方法

依据下文所述支柱,美国将应用数十年的丰富证据来证明**水安全对于美国为促进以下议程开展的国际工作至关重要:促进公平和经济增长,推动性别平等与公平,建设包容性和韧性社会,加强卫生和粮食安全,降低冲突或不稳定风险,以及应对气候变化**。在本行动计划之下,能够充分把握并应对水安全与国家安全之间关键联系的政府工具和资源将得到重视和重用,而未充分认识这些关键联系的行动倡议或将被调整。水安全既可加剧也可减轻前文所述之挑战,因此毫无疑问的是,为了实现美国的外交政策和国家安全目标,美国必须保障全球水安全。

本行动计划认识到, **将水安全纳入国家安全意味着传统外交政策(例如,应对治理挑战和增强基层社区权能)不仅需要纳入水安全,更需将水安全提至更高地位**。本行动计划认可了美国水资源机构间工作组开展的富有成果的工作,以及《参议员保罗西蒙2014水法案》和全球水资源战略在指引这些工作方面发挥的作用。本行动计划鼓励美国各级部门和机构,尤其是技术和政策机构,开展更紧密合作,以提高资源的精准配置和有效利用。与此同时,本行动计划也认识到,有必要确保水安全考量因素在总统适应性和复原力紧急计划以及总统拜登和七国集团(G7)合作伙伴共同发起的全球基础设施倡议等诸多倡议中得到优先考虑。

美国认识到加强保障水安全与应对加速气候变化密不可分。洪水和干旱等极端天气事件日益频繁以及全球平均气温持续升高都将对基础设施和水资源施加更多压力。与此同时,许多眼下最紧迫的气候适应挑战都与水资源息息相关,尤其是对于中低收入国家而言。这些挑战包括海平面上升导致海水入侵加剧,造成土壤盐碱化并污染地下水,特别是在低洼岛屿国家和沿海社区。水也可以帮助减缓气候变化。例如,水电是世界第三大电力来源,约占全球发电量的20%,并且能够提供基

荷电力,可以替代排放强度更高的化石燃料发电。不断变化的天气模式和水资源波动性可能威胁能源安全,因为许多电力来源都是以水为基础的;更何况这些问题还可造成或加剧水安全问题的非气候动因,如治理不善。水与气候目标也可能存在冲突,其中一个例子就是海水淡化工程。海水淡化工程能够生产清洁水资源,但是需要消耗大量能源,因此可能导致其他安全问题。

然而,气候变化仅仅是全球水安全问题的动因之一。为保障水安全,我们必须创新方法,以同时应对其他挑战——包括治理不善、跨界问题、污染和环境退化以及效率低下的农业实践。为了有效应对这些纷繁复杂的挑战,美国将在与国际水务有关的决策中重点采用数据驱动方法。在本行动计划的实施过程中,科学和技术机构以及美国情报体系将参与政策制定、外交和方案编制的**所有阶段**。为了加强决策制定过程并为决策提供信息依据,本行动计划将**解释并大力传播这些机构开展的关于水资源(包括近期和长期压力源与趋势)的研究和分析**。此外,各个部门和机构将支持政府合作伙伴收集并使用数据来改进决策。美国政府将进一步加强各方协调配合以促进这项工作,包括在运行、规划和目标制定过程中充分考虑与水有关的所有考量因素。

应与私营部门、学术界、慈善机构和基层社区等非政府实体合作实施本行动计划,以作为对国家机关合作伙伴开展的传统工作的补充。由于不同时间尺度、不同景观级和社区的水和卫生设施需求和挑战存在显著的差异,采用因地制宜的适应性方法有助于确保美国政府开展的工作能够切实解决不同环境下的实际需求。私营部门能够提供大量资源,可支持制定应对水挑战的持久性、可扩展解决方案并为其提供资金支持,同样,私营部门也可从与美国政府的伙伴关系中受益。

支柱

支柱1:增强美国在全球WASH行动中的领导地位:在不增加温室气体排放量的前提下,推动实现人人普遍和公平地获得可持续、具有气候复原力、安全和有效管理的WASH服务。

认识到SDG 6的重要性,美国将与国家和地方政府、区域实体、联合实施方、民间社会组织以及私营部门合作,携手推动实现人人普遍获得可持续和安全管理WASH服务。这与美国《世界水法案》中的声明一致,即美国应成为“为全球最脆弱群体获得可持续清洁饮用水和卫生设施提供帮助的全球领袖”。

方案编制工作将重点关注支持负担得起和可持续的WASH服务,包括当地水管理机构、服务提供商和基层社区的治理、融资、管理、培训和能力建设。应重点提升服务提供商的融资能力,以改进水利和卫生基础设施和服务,例如持续的维护、管道和水处理系统。这也意味着将监测和评估过程的重点从基本服务调整为安全管理服务。此外,如果采用海水淡化等工艺来生产安全饮用水,必须充分评估能源需求,并充分考虑地缘政治因素,以确保这些项目不会加剧其他部门的挑战。

水安全问题导致的不公平会对社会、教育、卫生和经济成果产生不利影响。无法获得WASH服务对妇女和儿童(尤其是女童),以及其他处境尤其脆弱或者存在特殊用水需求的人群或个人的影响尤为深重;无法获得清洁饮用水也会对孕产妇和胎儿健康造成不利影响。很大一部分最脆弱群体还面临人道主义危机的冲击,他们无法获得安全饮用水的可能性是其他群体的五倍;在为实现公平获取而努力时,应明确帮扶这些重点人群。为实现这一目标,美国开展的工作将承认,普及WASH服务不仅能够促进实现发展目标,还能够实现更广泛的国家安全目标。例如,卫生安全对于国家安全至关重要,并且取

决于安全管理、治理得当的环境卫生和个人卫生服务与水资源的可用性,这些服务和水资源也有助于全球大流行病的防范和应对。因此,与卫生安全相关的活动必须包含提高水资源可及性的活动。

美国政府为实现这一目标开展的工作包括:

- 确定和支持能够为社区提供财政资源的投资基金,使他们有能力修建必要的水利和卫生基础设施与连接设施,并能够负担得起后续维护;
- 利用相关美国政府机构提供贷款、贷款担保、股权和政治风险保险,以支持私营部门投资于新兴市场的WASH领域;
- 为修建水处理、污水处理、粪便污泥处理、中水回用和水资源循环利用系统提供技术支持,改善供水和卫生设施基础设施,以尽可能减少从源头到龙头的污染,同时加强治理和融资,确保基础设施投资的可持续性;
- 增强WASH服务提供商制定气候变化应对计划,提高供水效率,实施泄漏检测、节水节能、客户参与和需求预测等措施的技术能力;
- 将WASH服务纳入大流行病或疾病防范和应对,以改善全球卫生安全;
- 利用和加强现行水质监测计划,以确保人人获取安全饮用水,并探究国内外的水安全影响;
- 提供与政策改革和规划相关的技术援助,以提高地方治理结构中WASH服务的公平可及性,并为推动社会和行为改变的计划,包括专门针对母婴健康的计划提供技术援助。

支柱2:促进对水资源和相关生态系统的可持续管理和保护,以支持经济增长、增强复原力、降低不稳定或冲突风险并加强合作。

为满足不断增长的全球用水需求而开展的行动,不应进一步增加水资源短缺压力。因而需要实施可持续水资源管理,通过有效和高效利用水资

源来实现长期效益。可持续水资源管理包括采用基于自然的、地方主导的解决方案和其他气候敏感型方法来管理地表水和地下水,以提高水质和水资源可利用量。

美国开展了大量数据收集工作,因此相关机构能够提供关于水资源可利用量的信息,并且能够结合水资源管理工具促进经济发展,在最大程度上减少州内和州际冲突。美国将优先支持拥有高质量数据的合作伙伴,并提供关于可用工具的培训,以支持收集和使用数据,并支持各个部门在水资源规划中应用最佳实践。**科学和技术机构可以与机构间和非政府合作伙伴合作,将它们关于各国和各地区水资源禀赋和水资源利用的信息(包括确定导致水安全问题和潜在水冲击的根本原因)转化为可访问格式。**

美国还可提供专家技术援助,以增强水管理机构平衡多种水用途的能力,例如支持市政供水、维持生态系统和提高各部门用水效率。例如,农业用水约占全球淡水取水量的70%。而美国政府可通过共享并根据当地实际耕种情况调整最佳实践(包括本地和本土知识),增强农业韧性。这包括采用各种节水灌溉方法、改善土壤健康、以及恢复流域和含水层。改善地表和地下水资源管理和规划,包括跨政治边界协调,有助于最大程度上减少对跨界水资源的过度开采,包括抽取重要含水层中的地下水。特别是在因冲突和资源差已然处于脆弱境地的地区,包容和循证的可持续管理对于加强保障水安全和避免加剧紧张局势至关重要。此外,在管理和规划过程中应当充分考虑妇女和女童等最脆弱和受影响最严重群体的观点。

美国还认识到水安全问题不是中低收入国家特有的问题,高收入国家也同样面临水安全问题。从历史上来看,在美国等高收入国家,水资源挑战可能局限于特定地理区域或者脆弱和弱势社区。然而,随着气候变化影响加剧,高收入国家将面临日益普遍的水资源短缺问题,因此必须实施可持续水管理实践来保护经济、能源和人类安全。美国将鼓励和支持共享水资源的利益相关者制定用水协议;历史证明,这类协议可以增强合作,降低冲突风险。

美国政府为实现这一目标而开展的活动包括:

- 改进数据收集方法,利用数据和信息来更准确地确定可能面临最严峻水安全挑战(例如,干旱、洪水、降雨模式变化)的地区,尽量在危机到来前提前做好适应准备;

- 开发、部署和增强美国政府、学术界和工业界的水风险监测、评估和规划工具,并开展充分考虑气候适应力的压力测试;

- 开发和部署模块化的节能、低碳、低成本电气化海水淡化和污水资源化技术;

- 提供技术援助,以制定面向多元利益相关者(包括市政当局、农业、能源、环境和卫生部门)的可持续和公平地方和国家用水计划,同时充分考虑气候变化造成的综合影响;

- 提高和建设流域、地表水和地下水气候和水文监测能力——包括采用遥感技术——以实现更准确、更可靠的水资源预测,包括优化干旱预测;

- 提升数据可用性,提高获取工具和信息的机会,以支持开源科学,包括地方层面的数据收集和共享;

- 开发和应用先进的一体化、开源建模,数据驱动型机器学习以及混合模拟方法,以了解和设计前瞻的、能够反映任何环境系统交互演化的可持续解决方案;

- 与广泛的全球农业市场参与者合作,促进对农业节水技术和耕作实践的私人投资,以降低全球农业取水量占总取水量的比例(目前约为70%);

- 与私营部门合作,联合学术界和民间社会,向全球公众传播重要水数据;

- 就制定管理国内和跨界共享水资源的合作协议提供建议,重点强调良好治理实践;

- 开展能力建设和提供技术援助,以缩小与气候变化、水技术挑战和基于自然的解决方案有关的政策和知识缺口;提供可持续基础设施和服务;强健用水者协会;制定创新解决方案,如小额信贷;

- 通过基础设施投资、监管、知识和能力建设项目提供关键和可复制的数据、技术、研究、培训和评估,以及供资和融资解决方案。

支柱3:确保多边行动可促成合作、促进水安全。

美国政府将通过区域和多边论坛加大力度推进水合作,这类论坛包括但不限于七国集团(G7)、二十国集团(G20)、联合国、以及其他相关组织和倡议。

除了通过提供外交支持来促进共享水资源的各个国家加强合作之外,美国政府还将利用丰富的外交资源来确保在多边论坛上或者通过国际组织开展的行动能够增强水安全。水安全能够影响人类安全和国家安全,因此增强水安全也能推进这些组织的倡议。因此,多边外交活动应确定通过国际水务合作加强区域联系(包括通过区域经济体)的机会。

美国政府将通过以下和其他论坛来促进实现这一目标,包括:

● **七国集团(G7):**美国和G7合作伙伴联合发起的全球基础设施倡议确定了4个优先交叉领域,并将水作为其中3个交叉领域(卫生、性别和气候)的关键要素。这表明美国认可水安全作为建设可

持续、具有复原力的基础设施之必要基础的重要意义。通过本行动计划,美国将在这些原则的基础上将水安全和复原力纳入针对所有基础设施项目和其他国际活动的环境和气候标准;

● **二十国集团(G20):**水是多个G20工作组的关键要素,包括增强妇女权能、农业、教育、环境和气候、以及发展。作为2022年G20峰会的轮值主席国,印尼已将全球卫生架构和可持续能源转型作为本届峰会的两项优先议程(共3项优先议程)。美国参与G20峰会将强调水的优先议程,并将水安全集体行动作为G20工作计划的重要要素;

● **联合国:**美国政府为家庭提供安全饮用水,拆除和更换铅制水管的计划是一项关键国内行动,强调了可持续水系统的关键作用,以及水资源获取机会对地球上每个人的生活的变革性影响。展望2023年联合国“国际水行动十年”中期评估会议,美国将在本行动计划和其他成功国内项目的基础上推动和支持国外的类似项目,并推动各个联合国机构与气候适应力、公平和数据使用相关的水优先事项。

附录:区域水安全情况一览

东亚和太平洋地区:该区域河流受季风影响大、动态多变,支撑着该地区的生态系统生产力和经济活动,为数百万人提供安全的水和粮食以及生计。自古以来,该区域国家依赖于区域内的一些世界级大河提供可靠的自然流量。然而,近年来这些河流上开展的蓄水活动以及气候的持续变化,要求人们必须适应新的水挑战。

气候和水资源管理:整个地区的气候变化导致洪水和干旱的频发、水资源的可用性更加不确定。充足可靠的农业、工业、能源、渔业和生态系统供水不再稳定,这威胁到粮食能源的安全、人类健康、区域经济和生物多样性。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:该地区各国获得供水、环境卫生和个人卫生项目服务和设施的条件各不相同。与农村居民相比,城市居民通常更容易获得供水、环境卫生和个人卫生服务。在过去的十年中,该地区几乎所有国家的供水、环境卫生和个人卫生服务普及率都有所增加,这表明水安全在总体上有所改善。然而,极端洪水事件可能会由于人畜共患病和媒介传播疾病、呼吸道感染和胃肠道疾病的扩散传播而带来严峻挑战。随着气候引发的洪水事件的预计增加,这些严峻挑战可能会发生得更频繁,给医疗基础设施系统带来压力并降低经济稳定性。

治理、机构和政治动态:主要河流系统上大坝运营协调不善,影响该区域水安全。优先考虑流域范围和跨界协调的治理方法对于维护水安全至关重要。中国对从发源于青藏高原的所有主要河流都有上游控制权,这些河流为数十亿人提供了水资源,这给周边国家带来了一些挑战。

关键区域性问题:该地区的水资源日益受到基础设施开发和气候变化的影响,很可能导致严重的干旱和洪水事件;供水、环境卫生和个人卫生服务普及受限;以及跨界水资源的冲突。这些问题会导致围绕日益不稳定的水资源爆发政治和经济争端,进而危及供水、食品和能源基础设施系统和安全。不考虑流域内跨界后果的单边行动对下游国家和地方性沿岸社区的负面影响最大。为了解决这些挑战,湄公河-美国伙伴关系和湄公河之友这样的区域性机制会优先考虑基于解决方案的跨界水资源管理方法。

欧洲和欧亚大陆:欧洲和欧亚大陆地区生态系统类型多样,一向重视水安全问题。然而,气候和土地利用的持续变化正在增加整个地区的水资源压力,从而对农业生产和水质造成影响。与其他地区相比,该地区使用供水、环境卫生和个人卫生服务设施的情况较好,尽管某些地区仍缺乏安全的供水和卫生设施。

气候和水资源管理:多个国家最近干旱情况加剧,影响了区域农业生产。农产品产量下降导致的粮食供应受限成为国家安全问题,这主要是因为粮食问题造成了社会政治的不稳定。世界经济论坛的重点研究预计,法国、阿尔卑斯山山脉、地中海地区和伊比利亚半岛等地的干旱情况将持续加重。另一方面,与气候变化相关的极端降水导致欧洲北部、西部和中部发生严重洪灾,最近一次发生在2021年。农业活动还增加了沉积物、营养养分和污染的集聚,从而导致淡水生态系统退化。城市化进程加快也加重了洪水事件的程度,因为混凝土和沥青不容易吸收雨水和径流。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:该地区获得安全的供水、环境卫生和个人卫生项目服务和设施的机会因人而异。根据世界卫生组织2019年的数据,欧洲约4800万人家中没有通自来水,3100万人享受不到基本的卫生服务。世界卫生组织还预计,糟糕的供水、环境卫生和个人卫生条件导致每天约14人死亡。在俄罗斯,一小部分人口无法获得集中供水,许多饮用水储备被认为不符合卫生标准。无法得到安全的水资源会引发地方性政治和社会不安定,特别是日益增多的民间环保社会组织的抗议活动。

治理、机构和政治动态:欧洲是水务上最为协调的地区之一。《欧盟水框架指令》要求成员国的所有地表水体和地下水体到2027年达到良好状况。这是保护欧洲水体的主要立法,涵盖了超过146500个地表水体和15000个地下水体。此外,《欧盟水倡议》重点关注共享水体的区域合作和协调。欧洲被普遍认为是全球多边组织的中心,在水问题上也不例外。例如,联合国欧洲经济委员会是《联合国水道公约》的托管机构,而经济合作与发展组织专注于政策、增长和经济工具。

关键区域性问题:区域内水资源高度互联,多国共享跨界流域和集水区。然而,专家们评估认为,流域条约未能充分解决跨界水量管理和分配问题,这可能导致有关共享河流、湖泊和含水层使用的紧张局势。有国家有意切断本地区下游的水流。在巴尔干半岛西部地区,对可再生能源项目的补贴导致小水电项目快速上马、且经常随意地开发。这些项目由政府附属的寡头主导,甚至出现在没有适当监督其环境影响的情况下在环境保护区域开发小水电。

中东和北非:中东和北非是世界上水资源最为紧张的地区。在未来几十年里,由于人口增长、经济发展和不可持续的水资源管理,人均可用水量预计将降至临界水平。气候变化和大量的水坝也加剧了区域内水资源的不安全性。这些水资源问题促使该地区建设了世界上最大的海水淡化设施,该设施将在一定程度上缓解区域性水资源压力。

气候和水资源管理:海平面上升和沿海地区地面沉降增加了海水对整个地区含水层和河口的入侵,导致淡水供应减少。2000年以来,该地区经历了近900年来最严重的干旱;这推动了海水淡化基础设施的开发。此种基础设施属于高成本的能源密集型项目,并且可能对环境产生负面影响,包括污染和对海洋环境的破坏。一些国家化石能源丰富,因此能轻松负担海水淡化;但这种选择并不适用于所有国家,也不是可持续的做法。另外,因为各国均需获取并利用沿海海洋水资源来促进经济增长和政治稳定,海水淡化基础设施可能成为一把双刃剑,要么带来合作、要么引发冲突。该地区合作的典范——中东海水淡化研究中心——成立于1996年,是一个总部位于阿曼的国际组织,也是中东和平进程的一部分。中心旨在寻找淡水短缺问题的解决办法,并开展研究、培训、发展合作和跨界水项目。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:该地区大部分地区的供水、环境卫生和个人卫生服务和设施有限。该地区的大多数国家未能达到联合国千年发展目标中的卫生和饮用水标准,且根据联合国可持续发展目标的统计数据,这一现状依然在延续。农村社区获得供水、环境卫生和个人卫生服务的可能性只有城市社区的一半。而在长期冲突地区,由于人们流离失所、经济被破坏、基础设施遭损毁,本就运行困难的大多数系统供水、环境卫生和个人卫生系统进一步被削弱。

治理、机构和政治动态:水资源短缺影响了大多数国家的社会 and 经济发展,政府认识到改进资源管理的必要性并强调综合水资源管理,而不是仅仅关注提供服务和增加供应。但是,城市化、工业化和人口增长导致的用水需求增加以及资源污染,使得水资源管理工作变得更加困难。由于废水处理不充分造成的水污染也影响了公众健康。根据世界银行的数据,该地区高达85%的水资源用于农业。虽然农业仅占区域性GDP的一小部分,但对贫困农村地区的生存很重要。鉴于该地区经济发展水平不同,各国有效管理水资源的能力差异很大。

关键区域性问题:与世界上其他地区相比,该地区储备的可用水比例更高。该地区数量众多的水坝促进了国内水资源管理,但对邻国产生了严重的跨界后果。干旱导致该地区出现水危机,而水电开发对下游淡水流量产生了持久影响,特别是在底格里斯-幼发拉底河流域。约旦河上水坝众多,而由叙利亚、约旦和以色列围绕约旦河发起的若干跨界水协议为管理这一共享资源提供了框架。

南亚和中亚:该地区拥有全球近25%的人口,但仅占地球陆地总面积的8.5%。该地区的大多数国家都面临用水压力,这阻碍了农业生产、能源以及清洁水和卫生设施的可用性。气候变化导致该地区正以相对较快的速度变暖,并加剧了水资源的不安全。

气候和水资源管理:世界资源研究所将南亚和中亚地区的水资源压力评级为“高到极高”,并预测到2040年,阿富汗、吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦、巴基斯坦、土库曼斯坦和乌兹别克斯坦将进入世界上水资源压力最大的国家行列。气候变化已对该地区产生影响,气温上升、降水减少和冰川消退进一步加剧了供水压力。最近阿富汗、巴基斯坦和中亚高海拔地区的气温升高和雨雪减少,引发了严重的长期干旱,进而导致牲畜损失、农业产量下降和地下水减少——这些都威胁到供水、粮食安全、能源网络、政治稳定和某些地区的宜居性。印度几乎所有地区都被视为缺水地区,未来五年多个含水层面面临完全枯竭的威胁——这也是政治和社会混乱的另一个潜在重要原因。与气候变化相关的强降雨事件的多发也提高了登革热、疟疾、钩端螺旋体病和霍乱的爆发频次。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:无法获得安全的供水、环境卫生和个人卫生服务和设施是该区域的一项重大挑战。南亚的大部分人口无法获得用于个人清洁的肥皂和用水以及处理过的饮用水,这导致了水媒疾病的高发。中亚面临着类似的挑战,农村人口受卫生系统缺乏的影响尤为严重。此外,中亚的大部分水利基础设施都是

在苏联时期建成的, 供应的饮用水还经常被有毒金属污染, 这可能会导致慢性健康问题。

治理、机构和政治动态:该地区几乎所有主要内陆河流流域都是跨界的, 因农业需求、水力发电用水需求和气候不稳定的影响, 几乎所有的主要河流都日益成为激烈的争执焦点。在中亚, 阿姆河和锡尔河是对农业和能源生产至关重要的主要河流系统。但是, 由于中亚缺乏协作的跨界水治理, 造成了严重的区域性水资源压力、导致咸海进一步退化, 并激化了塔吉克斯坦和吉尔吉斯共和国偏远地区的跨境冲突。《印度河水域条约》挺过了60年, 经历了4次印巴战争, 但由于区域性人口增长和水电使用分歧而面临压力。虽然印度的水治理在过去十年中有所改善, 但邦与邦之间的水资源纠纷有所增加。

关键区域性问题:干旱加剧了阿富汗的人道主义危机, 并极大地威胁该国的粮食安全。塔利班控制了阿富汗的水资源, 但并没有展现出解决水安全问题的技术能力。

撒哈拉以南非洲:撒哈拉以南非洲是世界上水资源最紧张的地区之一, 整个地区普遍缺少水利基础设施, 安全的供水和卫生设施普及较低。在国家和地方政府努力筹资和管理必要的基础设施以应对未来水相关挑战的同时, 气候变化和人口增长预计将加剧水资源短缺。

气候和水资源管理:世界卫生组织评估认为, 非洲地区缺水人口占三分之一。气候变化引起的气温升高和降水变化导致了干旱和局部洪水。此外, 到2050年, 非洲人口将占到世界人口的四分之一, 找到一个更为成熟的水资源综合管理方法势在必行。根据非洲水部长理事会的数据, 可能由于资金有限, 约75%的非洲国家将无法实现2030年前实施水资源综合管理的全球可持续发展目标的具体目标。随着气候变化和人口增长进一步加重非洲水系统的压力, 需要对水利基础设施进行大量财政投资来避免水相关危机。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:该地区大部缺乏普遍的安全供水、环境卫生和个

人卫生服务和设施, 许多家庭缺乏家庭供水和卫生设施。由于供水、环境卫生和个人卫生项目的使用受限, 人们通常需要到取水点取水, 这导致人群间的密切接触, 从而加剧了卫生问题并形成疾病传播点。政治不稳定再加上疾病爆发, 可能会进一步破坏受影响地区的社会和经济活动。据世界银行估计, 要想确保整个撒哈拉以南非洲能够安全使用供水、环境卫生和个人卫生服务, 每年需要约350亿美元的资本投资。

治理、机构和政治动态:大多数非洲国家都制定了国家水政策, 其中一些国家已有国家供水服务供应商。市级政府也已开始制定市级用水计划来增加供水、环境卫生和个人卫生服务的可用性。然而, 水相关数据的缺乏限制了对水治理有效性的监测和评估。虽然有效的水管理被认为是整个地区的必需品, 但预算短缺和无法获得与水基础设施相关的融资工具一直是改善水治理的主要障碍。

关键区域性问题:需要大量增加对整个非洲地区水部门的融资和投资; 但是, 体制机制能力不足和滋生的腐败削弱了私营部门的兴趣, 使得国家级和次国家级的政府主要依赖国际捐赠对水部门的支持。水资源压力还加剧了区域性健康、移民和粮食安全危机, 这些问题通常会引来国际捐助者、非政府组织和多边组织的参与。此外, 许多主要流域由多国共享, 如尼罗河流域、奥卡万戈三角洲、维多利亚湖和乍得湖等地区因跨界水资源问题, 面临着更多的爆发紧张局势的可能性。

西半球:该地区拥有世界30%的淡水资源, 但人口仅占8%。同时该地区还拥有若干世界级大江大河, 并覆盖了几乎所有类型的气候带。但是, 该地区在普及供水、环境卫生和个人卫生服务商的差异可能与移民增加、政府不稳定和疾病传播有关。气候变化不仅改变了水资源的可用性、在整个地区造成了季节性压力, 频率更高、破坏力更强的飓风几乎每年都对加勒比地区和中美洲部分地区造成灾害性影响。

气候和水资源管理:加拿大北部的变暖速度是全球平均水平的四倍,这导致积雪减少以及冰川和永久冻土的融化。这些变化造成洪水和干旱的频发从而影响了土著社区。墨西哥和中美洲的干旱频率和强度正在增加,这主要是由于降水模式的变化。这些干旱严重影响了农业生产和粮食安全,并成为该地区外迁移民的推动因素之一。哥伦比亚、秘鲁、厄瓜多尔和玻利维亚也有依赖冰川获取淡水的地区,而这些地区的规模日益缩小。巴西、阿根廷和巴拉圭最近的干旱影响了农业生产。巴西南部水库的水位在2021年达到了91年来的最低点。整个亚马逊地区拟建超过 350 座水电大坝;但是,气候变化导致的不稳定的河流流量可能会增加水电成本,使其成为一种竞争力较弱的能源选择。

供水、环境卫生和个人卫生项目和基础设施:中美洲和南美洲获得安全供水、环境卫生和个人卫生项目服务的情况各不相同,但基本卫生设施方面的差距会导致不平等、刺激移民外涌并引发内乱。例如,几乎所有智利人都能获得基本的卫生设施,但世界卫生组织2021年的一份报告指出,巴西28%的农村人口无法获得安全的饮用水。在许多国家,城市社区比农村社区更容易获得供水、环境卫生和个人卫生资源。由于气候变化导致自然灾害的严重性和频率增加,基础设施的损坏导致服务中断,这可能会提高该地区登革热和疟疾等媒介传播疾病的流行率。由于物理上的邻近性,这些疾病的爆发很容易传播到美国。

治理、机构和政治动态:中美洲和南美洲的水治理通常是分散的。虽然该地区各国应对新挑战的能力各不相同,但各级政府都认识到,气候变化将在不久的将来使可用水量减少。此外,区域治理缺陷通常与国家和地市在政策、资金和问责方面的差距有关。城市化进程加速也对水治理提出了挑战,特别是在该地区的最大型城市中。根据大自然保护协会的数据,拉美最大的20个城市中有16个属于“水资源紧张”,3个最大的城市——圣保罗、墨西哥城和利马——面临缺水的风险,这使得大城市中心成为改善水资源管理的越发重要的焦点。

关键区域性问题:亚马逊河流域的气候变化和森林砍伐已经改变了从加拿大到阿根廷的许多地区的可用水资源,土著社区更是首当其冲面临着环境退化带来的挑战。森林砍伐是影响亚马逊河流域环境,包括当地气候、水和食物资源等各方面的主要问题。

气候归因—— 2022年南非暴雨洪灾几率 或因气候变化而翻倍

通过“快速归因”分析,一项最新研究认为,引发南非本世纪最致命灾害之一的极端降雨事件受气候变化加剧的影响,比往常更强烈、也更容易发生。

2022年4月11日至12日,强降雨袭击了南非东部海岸,降雨量接近全年降雨总量。夸祖鲁-纳塔尔省和东开普省爆发大规模洪水和山体滑坡。超400人丧生,12,000多所房屋被毁,约40,000人被迫疏散;夸祖鲁-纳塔尔省630所学校受到影响、波及约27万名学生。基础设施毁坏造成的损失达15.7亿美元。这是21世纪以来南非最重大的自然灾害之一。

世界气候归因合作计划(World Weather Attribution)研究发现,气候变化使南非遭遇的这一极端天气事件的几率增大了一倍——从此前估算的40年一遇变成20年一遇。此外,相较于无气候变化影响的同时期,南非4月11-12日这两天的降雨强度高出了4-8%。

研究还探讨了结构性不平等对易受洪水威胁群体的影响。报告指出,强制搬迁政策迫使边缘化群体转移到了更易发水灾的地区。尽管南非在30多年前就已正式废除了种族隔离制,然而历史遗留问题突出,结构性不平等根深蒂固。

特大洪灾

德班市是夸祖鲁-纳塔尔省的首府,约有390万人口,是本此暴雨洪水中受灾最严重的城市,预估死亡人数为450人。非洲最大的港口德班港因洪水而被迫停止运营,造成供应链中断。据报道,在德班

码头上,“大雨瓢泼,数十个装满货物的航运集装箱从仓储位中漂出来,散落在印度洋面上。”

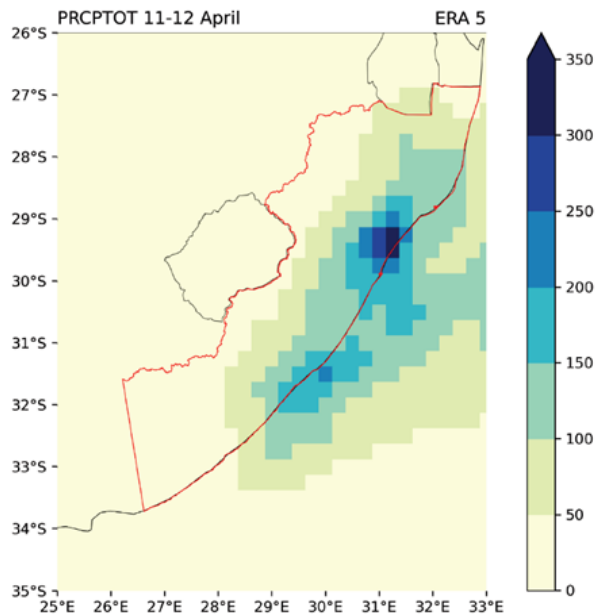
南非总统西里尔·拉马福萨称这场洪水是“巨大的灾难”,是“我们见过的最惨痛的悲剧”。4月18日,拉马福萨宣布南非全国进入灾难状态。BBC新闻报道称,“在慰问夸祖鲁-纳塔尔省的受灾地区时,总统声称气候变化是罪魁祸首,然而当地的一些民众却不以为然,他们认为,是排水系统运作不畅、建筑质量低下加剧了灾难的严重程度。”

今年年初,短短六周之内,三个热带气旋和两个热带风暴接连袭击了非洲东南部。对于正处于恢复期的南非来说,这次的暴雨洪灾无异于雪上加霜。

极端降雨

据分析,导致这次暴雨的直接原因是“切断低压(cut-off low)”。“切断低压”属于中纬度低气压,来自极地的空气被主要副极地低压带和冷空气带切断时会出现。南非4月份经常出现此类天气,导致每年这个月有6天左右时间会出现强降雨。

2022年4月7日,南非气象局发布破坏性降雨预警。随着暴雨的逼近,预警等级一升再升。然而,研究报告指出,预警的传达范围有限,即使人们接收到了预警,也可能手足无措,不知如何行动。降雨从4月9日开始,并在之后几天降雨强度逐渐增加。此项研究分析了气候变化对4月11-12日最大两日降雨量的影响。



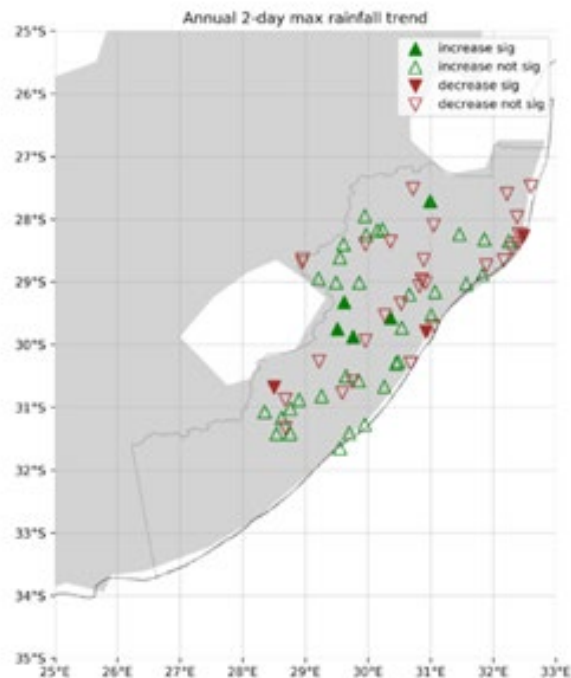
上图显示了 4 月 11-12 日南非东部海岸的总降雨量，颜色越深代表降雨强度越大。红色轮廓线表示研究分析的区域范围。

南非气象局向世界气候归因合作计划的研究团队提供了受灾地区内194个站点每日的降雨观测数据。其中, 70个站点有1950年至2022年连续的降雨数据, 5个站点能够及时提供研究所需数据。

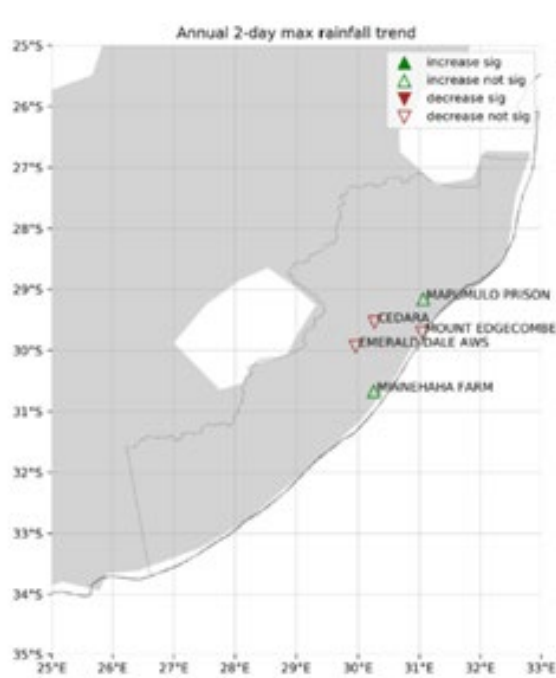
两日最大降雨量走势图。左图显示研究区域内, 有1950-2022年连续降水数据且80%可用于本研究的所有气象站, 右图显示本研究选定的五个气象站。涂色符号表示5%的统计显著性水平。

若将整个研究地区的两日降雨量平均, 4月11-12日的降雨为20年一遇事件。然而, 不同站点的降雨量差异很大。局部地区降雨极高, 有若干站点记录的两日降雨量超过350毫米。艾基康山(Mount Edgecombe)和马普卢监狱(Mapumulo Prison)站点降雨重现期分别为200年一遇和30年一遇。

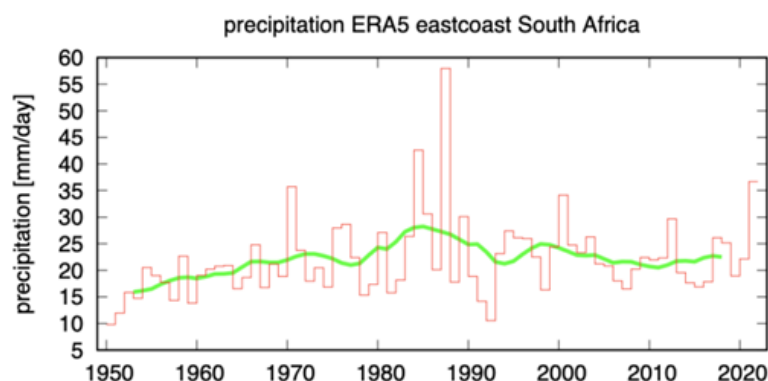
需要指出的是, 由于在数据记录和数据整理出来用于分析之间存在时间的滞后, 本研究仅能选用5各站点的数据进行分析。由于缺乏资金支持, 南非的许多站点已被迫关闭。然而, 与非洲其他地区相比, 南非的数据已经算相当不错了。



上图显示了站点和记录的降雨走势。绿色箭头表示 1950 年至 2022 年降雨量呈现增加态势，而红色箭头表示呈现减少态势。左图显示了 70 个有符合要求的数据记录的站点。右图显示了 5 个研究选定的站点。



上图显示了站点和记录的降雨走势。绿色箭头表示 1950 年至 2022 年降雨量呈现增加态势，而红色箭头表示呈现减少态势。左图显示了 70 个有符合要求的数据记录的站点。右图显示了 5 个研究选定的站点。



左图显示了南非东海岸两日平均降雨量的年度最大值的时间序列，根据 ERA5 再分析数据集（ERA5 reanalysis dataset）绘制得出。该数据集结合了观测数据和模型模拟结果。绿线表示连续 10 年的平均值。

归因研究

归因研究是一个快速发展的气候科学领域，旨在剖析在热浪和洪水等极端天气事件中与气候变化相关的影响，或曰气候变化“指纹”追踪。科学家将客观世界的模型，与不受人为因素导致的气候变化影响的“反现实”模拟模型相比较。在本研究中，科学家力图将南非降雨量中与气候变化相关的“踪迹”与自然状态下的变率区分开来。

种族隔离制遗留问题

夸祖鲁-纳塔尔省是南非人口第二大省，约有 1150 万人。本研究发现，当地人受洪水影响的程度差异较大。包含流动人口在内的贫穷和边缘化社区更易受到影响。

例如，在德班附近地势不稳定的陡峭峡谷上撑起了一些临时定居点，那里生活的都是穷人，他们受到洪灾的影响最严重。那里多数排水系统运作不良甚至根本没有排水系统。人们居住的房屋可能是不堪一击的棚屋，几乎无法抵挡暴风雨的侵袭。

洪水和山体滑坡是南非的顽疾，这触及南非的软肋——种族隔离制遗留下的深刻的结构性不平等。根据南非 1958 年颁布的《族群区域法》，德班市议会 will 将种族族群分配到不同的住宅和商业区，这一政策导致许多非白人群体被驱赶到居住环境较差的地区，有些还是洪水易发区。

本文摘译自：

<https://www.carbonbrief.org/climate-change-made-extreme-rains-in-2022-south-africa-floods-twice-as-likely/>

<https://edition.cnn.com/2022/05/13/africa/south-africa-floods-climate-intl/index.html>

<https://www.reuters.com/world/africa/hundreds-evacuated-amid-renewed-flooding-south-africas-coastal-province-2022-05-22/>

IRENA发布全球可再生能源展望

2050年全球可再生能源岗位达4200万个

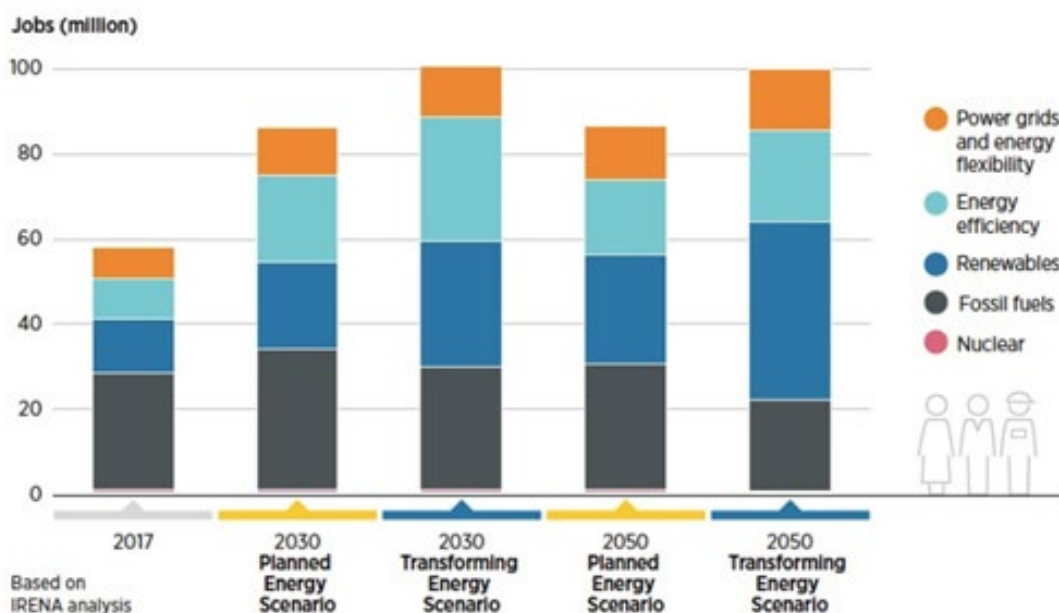
国际可再生能源署(IRENA)发布了《全球可再生能源展望》。报告指出,推进以可再生能源为基础的能源转型不仅能帮助实现国际气候目标,同时能促进经济增长、创造数百万个就业机会并且改善人们的生活质量。

《展望》中揭示,尽管深入脱碳需要的能源投资总额高达130万亿美元,但其带来的社会经济收益也非常丰厚。从现在到2050年,与目前的能源系统相比,能源系统转型可以刺激全球GDP累计增加98万亿美元。可再生能源相关工作岗位将增至约四倍,达到4,200万个,能源效率相关工作

岗位增加到2,100万个,系统灵活性相关工作岗位增加到1,500万个。

IRENA总干事Francesco La Camera说:“各国政府面临着一项艰巨的任务,那就是要在采取重大经济刺激和复苏措施的同时,控制住突发卫生事件。这场危机暴露出当前系统中根深蒂固的隐患。IRENA的展望展示了这样的道路——将短期复苏目标与《巴黎协定》和《联合国可持续发展议程》的中长期目标保持一致,打造更具持续性、公正性和韧性的经济。”

Figure 2.2 Energy sector jobs growth: Reaching 100 million in 2050
Global energy sector jobs under the Planned Energy and Transforming Energy scenarios, in 2017, 2030 and 2050



“通过加速利用可再生能源,使能源转型变成更广大经济复苏的重要组成部分,各国政府可以实现多重经济和社会目标,在追求韧性未来的同时不让任何人掉队。”

《全球可再生能源展望》研究了能源系统的组成部分以及管理转型所需的投资策略和政策框架,探索了如何实现到2050年将全球CO₂排放量至少减少70%。此外,关于深入脱碳的新观点提供了实现净零排放和零排放的方法。以五个技术支柱(特别是绿色氢能和提高最终用途电气化)为基础,可以促进取代化石燃料,大幅降低重工业和难以脱碳行业的排放量。

《展望》中指出低碳投资的回报丰厚,如果将减少的健康问题 and 经济活动对环境的影响考虑进来,节约费用将比投资成本高出八倍。到2050年,保障气候安全的方案将需要累计110万亿美元的能源投资,而实现完全碳中和则需要再增加20万亿美元。

《展望》还介绍了全球10个地区的能源和社会经济转型方法。虽然转型方案各不相同,但所有

地区的可再生能源使用率均有望提高。到2050年,东南亚、拉丁美洲、欧盟和撒哈拉以南非洲地区的可再生能源将在其总能源结构达到70%-80%。同样,世界各地均将提高终端应用(例如供暖和交通)的电气化,东亚、北美和欧洲大部分地区均将超过50%。所有地区的福利也将大幅提高。虽然化石燃料相关工作岗位减少,但能源部门的工作岗位有所增加。然而,整个经济体内各地区的新增岗位分布不均。虽然各地区GDP增长差异明显,但大多数地区都有望实现增长。

加强地区 and 国家的抱负对实现相互关联的能源和气候目标、提高社会经济福利至关重要。《展望》得出的结论是,国际、地区和国家各级都需要加强协调,并根据需要提供资助,包括资助最脆弱的国家和群体。气候投资平台旨在推动清洁能源的采用及相关投资。作为气候投资平台的合作伙伴,IRENA将推进合作行动,帮助各国创造有利条件,促进投资可再生能源。

本文摘译自:

<https://guangfu.bjx.com.cn/news/20200420/1064867.shtml>



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@iwhr.com
2022年6月27日