



中国的水资源管理如何支持气候适应性发展



关于本简报

水是一个“气候纽带”——气候变化对水的影响贯穿经济的所有方面，并可跨越国界。本简报解释了为什么水资源综合管理方法对于气候适应性发展至关重要，中国如何在这方面奠定了坚实的基础，以及如果中国要履行其在《巴黎协定》下的承诺并实现可持续发展目标(SDG)，需要做出哪些改变。

关于水资源综合管理(IWRM)的可持续发展目标6.5可以实现这种气候联系。本简报介绍了水资源综合管理的所有四个方面，即有利环境、机构和参与、管理手段和融资。

建议

主要利益相关者

建议

水利部(MWR)

《水法》及其修订和更新中没有明确考虑气候变化带来的挑战。

生态环境部(MEE)

- 更新2016年《水法》，反映水资源管理的新政策，特别是“三条红线”和“河湖长”倡议，以及与新出现的问题和围绕气候风险所需的适应措施有关的政策。

自然资源部(MNR)

水利部与中国七大流域管理机构(RBC)协商

中国具有多层次、动态的体制格局，很难跨越生物物理和政治边界明确角色和责任。

- 明确流域和行政辖区之间的角色和责任（例如，可以更加明确新河湖长制、已建立流域委员会和地方治理机构之间的关系），支持水资源的综合管理。

建议

主要利益相关者

建议

水利部流域管理机构

企业领导人、公私合伙企业(PPP)和民间团体

“十三五”规划(FYP)建议增强公众参与。支持这种参与的平台，如河湖长制，正在不断增加。私营企业对水管理的参与也在增加（近年来，包括支持城市供水和污水处理服务在内的政府与私营部门合作(PPP)的增长，使中国成为全球最大的政府与私营部门合作市场之一）。

- 3 扩大企业和民间团体对水管理决策的参与，同时注意文化规范和价值观。水资源规划和管理为支持中国正在进行的参与式机制的开发和使用提供了一个理想的机会，并可以提高对气候变化的适应能力。

水利部

数据碎片化、解析、获取和有效使用是中国一直面临的持续挑战。

生态环境部和自然资源部

水利部流域管理机构

- 4 整合有关水资源状况、趋势、使用模式和压力的数据集。此外，考虑世界银行2018年关于建立国家水资源信息共享平台的建议。整合数据集，以及改进数据获取和使用方法，将增强中国的适应性管理能力。

南水北调工程(SNWDP)是一项重大的水资源开发项目，需要在不断变化的条件下进行适应性管理。

- 5 持续系统地评估南水北调工程，包括调水方案对受水区和供水区以及地表水和地下水的影​​响。此外，监测与气候变化影响相关的调水，以便南水北调工程在不断变化的气候条件下仍然保持可行性（经济、环境和社会政治层面）。

挑战

要保持中国经济的快速增长，就需要对一系列相互关联的气候和水资源风险进行协调和管理。^{15, 42}



自1960年以来，中国的平均气温上升了1.2°C，尤其是中国大部分粮食的产地——北方。气候预测表明，这种变暖趋势将持续下去，且夏季气温上升更多。³⁰



2020年发表在《自然-通讯》杂志上的一项研究表明，中国有超过一半的人口受到水资源短缺的影响，该研究认为，在目前实施的措施之外，中国迫切需要改善淡水数量和质量。



46



20, 37



27, 31



9

- **南水北调工程(SNWD)**是一项大规模的水资源开发工程，涉及多个跨流域调水。南水北调中线工程已向缺水的中国北方调水450多亿立方米，并作为减少地下水开采方案的一部分，开始取代地下水开采，以解决中国北方（包括“北京、天津、河北省和河南省”）地下水位下降的问题。南水北调工程的两条线路，即东线和中线已投入运行，并带来了效益。到目前为止，中线调水总量已超过450亿立方米。

- **海绵城市倡议**

化雨水的的能力，同时

20, 40



兴都库什-喜马拉雅 (HKH) 地区绵延3500多公里，横跨8个国家。兴都库什-喜马拉雅地区10个流域中，中国很大程度上依赖其中4个流域（长江、黄河、雅鲁藏布江和湄公河/澜沧江），这些流域合计占中国地表水资源总量的40%以上。

长江对中国来说尤为重要，因为中国的众多人口和经济活动都依赖于长江水，但它容易受到气候灾害的影响（例如，1998年长江流域的一场大洪水淹没了2100万公顷的土地，摧毁了500万所房屋）。^{27, 31}

其他气候变化对长江的影响包括：

- 长江350多座大坝**水库蒸发**增加；
- 由于流量变化，上海的**咸水进一步入侵**；
- 由于**水流变化**，影响了水流动态和河上设施水力发电能力的可靠性。^{20, 37}

中国面临的与水有关的气候挑战 具有相互关联性质的一个例证

正如水—能源—粮食之间的关系一样，气候适应性和可持续发展是相互关联的。下图描绘了中国面临的一些关键气候挑战之间的关系，展示了为什么需要协调、综合和跨部门的应对措施来适应气候变化的影响。

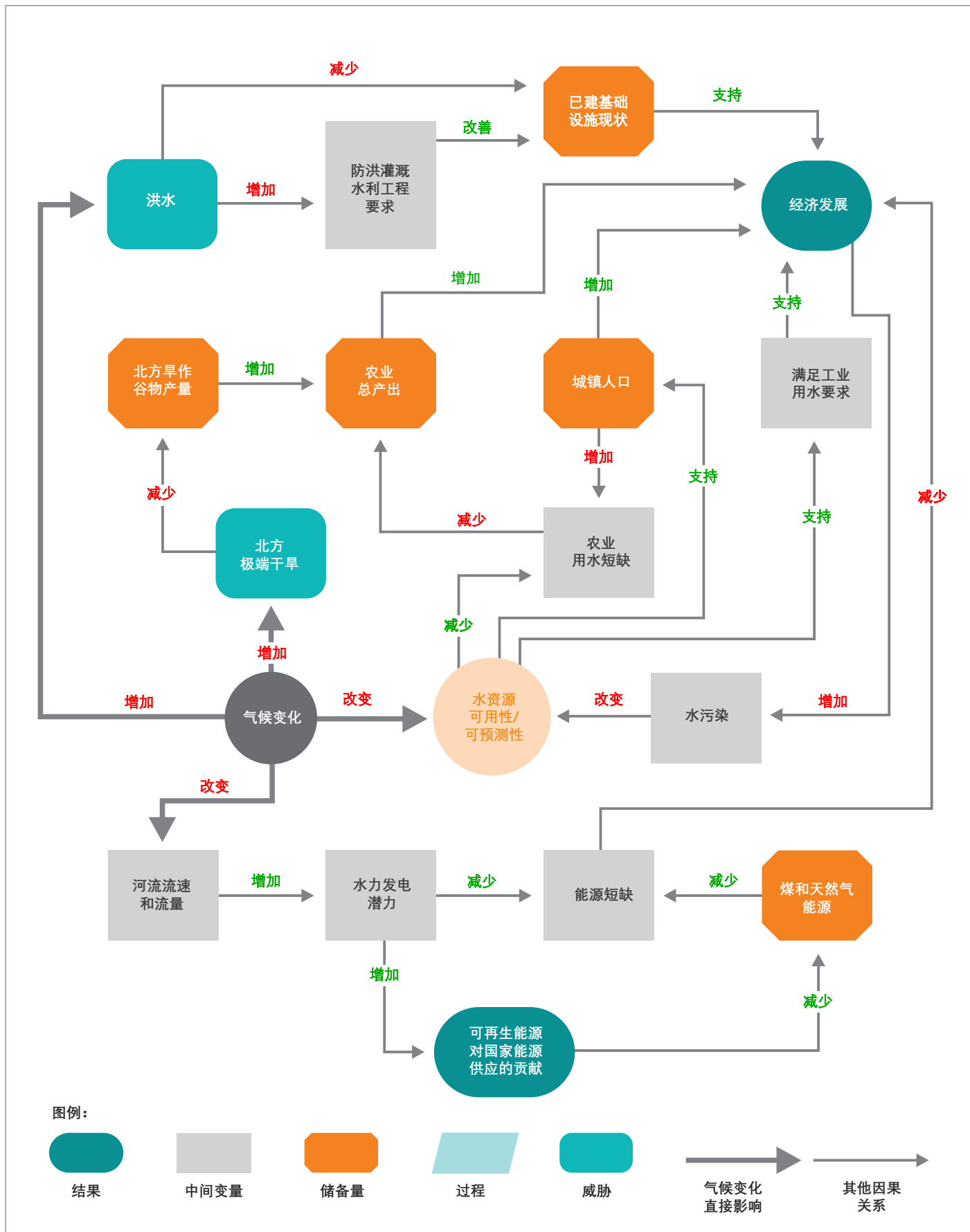
该图的中心是水资源的可用性/可预测性，它既受到气候变化的影响，也受到反复发生的干旱的影响（如变量之间箭头上的文字所示）。由于篇幅原因，此处未展示气候变化与水的可用性/可预测性之间的复杂关系。“改变”一词用于描述这样一个事实：气候变化可通过多种媒介影响水资源，包括温度和降水量的变化，并以多种方式影响可用性，包括季节性、降雨事件频率和强度的变化以及水质的波动。

为了便于对该图的准确解读，下面将描述两个因果链：

■ **因果链1：**水资源可用性/可预测性与农业用水短缺之间呈反比：水资源可用性/可预测性的增加通常会减少农业用水短缺（定义为农业用水需求（在图中表示为农业需水量）与农业可用水量之间的差距）。预计气候变化对中国的影响主要以负面的方式改变水资源的可用性/可预测性，从而增加农业用水短缺。用水短缺增加，农业总产出减少，经济发展也随之减少。

■ **因果链2：**气候变化还加剧了中国的洪涝灾害，其影响之一是已建基础设施由于缺少运维其防灾减灾能力下降。洪水对水利工程的防洪管理提出了更高的要求，这可以减轻洪水的影响，从而改善已建基础设施的状况，进而支持经济发展。该图的其余部分也可以用相同的方式解读。

中国水相关气候挑战的相互关联性



有利环境

关于水、气候和其他可持续发展目标议程的整合，关键政策声明说了什么？

中国政府正在实施一些世界上最具雄心的水资源管理战略，以努力管理污染，协调相互竞争的用水，并应对包括气候变化在内的多重压力。《水法》为中国开辟了一条新的管理道路，这条管理道路强调综合方法和需求管理。从那时起，许多新的原则、法律和政策相继出台，连续不断重塑着水资源发展形势。应修订《水法》，以反映这些情况，并确保持续不断地全面解决对水的新压力——包括气候变化带来的压力。

政策声明

部门	关键政策声明 (包括法律、战略、计划)
跨部门	<ul style="list-style-type: none"> ■ “十四五”规划(2021-2025) ■ 《落实2030年可持续发展议程行动计划》(2016)
气候变化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 《国家适应气候变化战略》(2013-2020) ■ 《国家自主贡献》(NDC) (2016)
水(国家)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 《水法》(1988) ■ 《最严格水资源管理制度》(2011) ■ 1997年《防洪法》(2016年修订)
水(跨境)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 《兴都库什-喜马拉雅地区“行动号召”》(2020)

发展计划：“十四五”规划(FYP)详细阐述了中国2021至2025年的发展战略和路径，包括碳排放、能源消耗、水质和森林覆盖率等环境和效率目标。“十四五”规划标志着中国经济进一步向更可持续、以服务为导向的增长道路转变。⁴⁷

“十四五”规划中强调的与水相关的优先事项：

- 节水，尤其是在农业中
- 调水
- 防洪减灾
- 供水和灌溉
- 保护水资源和水生生态系统，尤其是上游
- 污染控制，包括非点源污染

但是，气候变化与水资源战略或目标之间没有具体联系。同样，虽然“十四五”规划提出了“绿色”转型，但没有详细阐述不断变化的气候对水资源开发和管理的影响，在提及基础设施应适应气候变化时，只有一处提到了适应气候变化。

水—国家：第一部《水法》于1988年颁布，然后于2002年进行了修订，并于2009年和2016年进行了两次更新。特别是2002年的修订版，其中阐述了一个全面的水资源规划系统和体制框架，该框架提出了从供给侧发展转向综合管理和节水的转变方案，并以现代水权制度为基础。

但是，1988年《水法》及最近的两次更新都没有明确考虑气候变化带来的挑战（见**建议1**）

自《中国水法》颁布以来，中央政府高举**创建节水型社会**的大旗，并据此发布了若干高级别政策和指令，并在北方缺水省份进行试点项目，以试验节水和水需求管理的新技术和新方法（见右图）。成功示例之一即为灌溉用水量：多项节能举措及方案成功降低了平均灌溉用水量（以立方米每公顷为单位 [m³/ha]）。在2000年，平均灌溉用水量为7185立方米/公顷；而到2016年，平均灌溉用水量降低至5700立方米/公顷（降幅超过20%）。¹¹不过在2011年中国共产党（CCP）和国务院颁布了《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号），该制度也被称为**三条红线政策**，旨在为取水、水资源利用率和水质确立明确且具有约束力的限制，这可谓是最重要的一次政策演变。

创建节水型社会的部分举措：

- 新灌溉技术（如滴灌）；
- 定额和管理（通过蒸散量测量、使用预付水票或定额用电；
- 为不种植和灌溉冬小麦的农民提供的直接补贴。

根据中国水资源分级管理体系，使用详细的公式化流程将国家目标分解为省级目标和地方目标，并通过干部考核制度予以监督执行。2016年新增两项指标为：

- (1) 减少单位国民生产总值用水量；
- (2) 减少重要水功能区的污染物总量。

理论上，可以根据气候变化加速带来的资源条件变化来调整目标设定过程。⁴⁵

根据2016年新颁布制度河湖长制的规定，由地方党内干部直接负责达成每条湖泊和水道中每段环境目标。该制度主要聚焦在水质和污染控制。而与此同时，根据中国在1997年颁布的《防洪法》（2016年修订）制定流域防洪规划，并依据洪水风险管控土地使用。迄今为止，所有防洪措施都重点关注早期预警、土地分区、大坝及堤坝的硬件基础设施及“绿色”洪水管理方法。上述法律、政策、项目试点和方案均为对广泛水资源管理目标做出的真实承诺，该承诺以应对资源缺乏、洪涝灾害、污染和生态系统退化为主要目的。即便审查的文件中并未明确考虑气候变化问题，但措施中仍提供了应对一系列潜在气候和水资源问题的方法。⁸

中国作为与16个国家共享40条主要跨界河流流域的河流上游沿岸国，一直致力于推进多边进程，是多种区域合作机制的签约国之一。而其中最大的多边网络包括兴都库什——喜马拉雅（HKH）地区。来自兴都库什——喜马拉雅地区的八个国家的部长们最近签署了一项重要宣言，同意加强在该地区的合作，从而共同通过区域、全球和联合国平台为兴都库什——喜马拉雅发声。该宣言于2020年10月签署，其中载有一项协议，旨在加强对科学证据的吸收，以改善该地区以山区环境和生计为重点的政策，并评估建立区域机构机制的可行性。²³

国家发展和改革委员会(NDRC)在其颁布的中国《国家气候变化适应战略》(NAS, 2013-2020)中强调将水资源管理作为适应性的关键组成部分（水相关优先行动，见下边的文本框）。《国家气候变化适应战略》以国家发展和改革委员会颁布的2007-2010年适用的《中国应对气候变化国家方案》(CNCCP)为指导，其中强调：

1. 加强水资源管理；
2. 加强基础设施规划；
3. 水资源节约和再分配。²⁶

重点介绍了江西和新疆的水资源保护试验项目，预计将广泛推广并学习其中的经验教训。此外，上述战略还涵盖气象衍生金融工具，如债券和天气指数保险。虽然具体的量化目标是有限的，但其中规定了自然湿地“保护率”为60%。

国家气候变化适应战略：

- 加强水生生态系统的管理和保护；
- 发展更“合理”的水资源配置体系；
- 推动提高用水效率，以保障高度优先的饮用水供应；
- 加强洪水和干旱管理。

中国在2015年向联合国气候变化框架公约（UNFCCC）提交的中国国家自主贡献（NDC）中频繁提及中国对资源保护和环境保护的重视。根据国家自主贡献政策区域H（加强总体气候适应性），与淡水资源相关的三个优先事项分别为：

1. 水资源管理、水资源回收/再利用；
2. 农业节水；
3. 健全的水利基础设施。

在2020年9月举行的第75届联合国大会上，习近平主席承诺通过采取更有力的政策措施扩大中国的国家自主贡献，从而在2030年达成二氧化碳排放峰值、在2060年前实现碳中和。⁷

就可持续发展目标（SDG）而言，中国外交部（MFA）在2016年颁布了《中国落实2030年可持续发展议程国别方案》。该方案将每个可持续发展目标转换为行动方案，并在外交部网站上公开发布行动方案的后续报告。³⁴

“中国将继续积极主动地通过加强机制和能力建设来适应气候变化，从而有效地在城市、沿海及生态脆弱地区从农业、林业、水资源等重点领域防范气候风险……”

国家自主贡献 (2015)

机构和参与

中国机构是否准备好应对气候变化对水资源和其他水相关行业的综合影响？

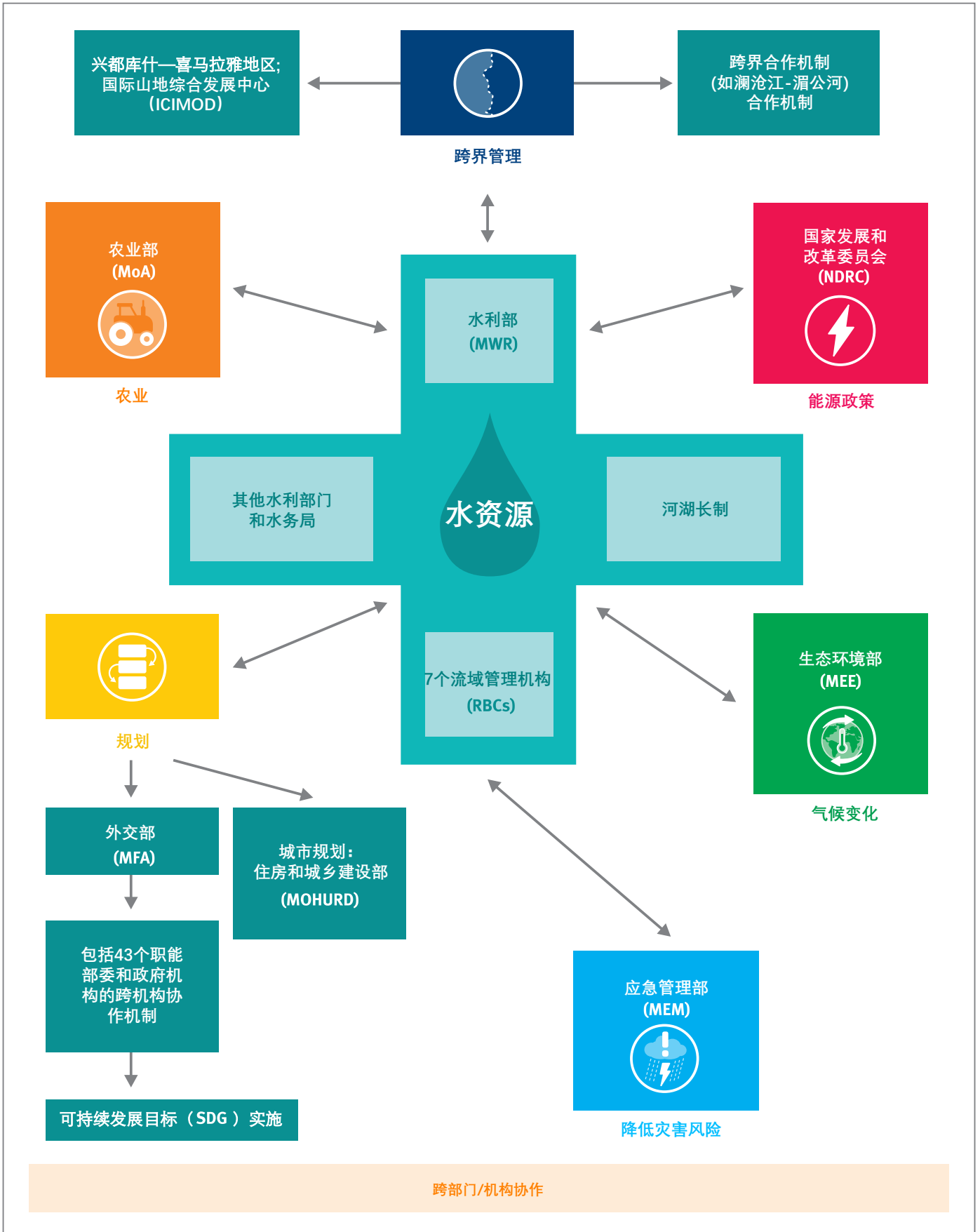
中国的水利部门历史悠久，实现了将深度（从国家一级到县乡一级）和广度（结构、职责和汇报关系覆盖全国，实现全国响应）的结合。不过在过去，水利部门的作用和职责由多个部委和部门共同承担。就目前正在实施的改革（即2018年宣布的改革）而言，协调及权限相关问题亟需解决，尤其是与流域管理机构（RBC）在气候和社会经济条件变化时以灵活方式规划、监控和实施水资源调度能力相关的问题。此外还建议政府各部门、商业利益集团和民间团体等更多地参与到决策中。

国务院下属的水利部（MWR）主要负责**水资源管理**（见机构图）。水利部下属的七个流域管理机构（RBC）被授权管理其流域内的水资源。之后根据流域规划，由**水利厅和水务局**各自负责其行政区内（省/地区、市、县和乡镇）的水资源管理。

水治理的作用和责任历来由省级和地方各级不同的政府部门及其机构承担。而2018年推出的机构改革则旨在解决部分机构的碎片化和协调问题，并将通过**生态环境部（MEE）和自然资源部（MNR）**的成立为水利部内部职责的整合提供支持。这次改革还促使生态环境部承担起中国的国际气候外交责任，协调国内各部委间的气候政策（**能源政策**仍由**国家发展和改革委员会（NDRC）**负责）。2018年推出的改革尚未完成，但它重申了对环境保护和可持续自然资源管理的承诺（见**建议1**）。根据新的部署，预计**流域管理机构**将保有其在全流域水资源规划、上下游省份及地区水资源配置中的职责。河流流域委员会计划通过**水量分配方案**分配长期用水权，并通过**年度用水计划**，依据水资源可利用量确定可跨省/区域分配的年度可用水量。之后，通过**省/地级计划**为各省分配商定的配水量，通过**县级计划**为各县分配水量。⁴²

因此，包括可用水资源份额确定和分配的规划和监管机制在内的整个系统能够适应不断变化的资源条件，包括与气候变化相关的资源长期变化。尽管如此，水权系统的运作在政治、管理和科学上都具有挑战性。⁴²

中国的机构



实施中国用水权制度的政治、管理和科学挑战：

- 流域管理机构与省/地级政府间的关系仍然模糊不清；
- 流域管理机构缺乏强制执行取水量规定的政治权力，且无省/地级政府代表参与；
- 新河湖长制与由来已久的流域管理机构-地方政府水规划之间的关系仍不明确；
- 在中国这样大的国家，权力及取水量的确定、分配和监督均属于艰巨的任务，尤其是对于北方数百万农民共有或共享地下水基础设施的地下水经济体而言；
- 对资源条件、趋势和使用方式的了解仍不全面。

中国水资源管理中的公众参与情况

修订后的《水法》（2016年）规定了政府机构在确定、分配和监督方面的权力，但几乎没有任何与利益相关方广泛参与水治理相关的内容。更充分的规划政策环境更明确地描述了中国在公众参与方面的官方立场。举例来说，“十三五”规划中的公众参与相关章节明确指出必须保障“居民的知情权、参与权、决策权和监督权，并完善公众参与治理的制度渠道”。¹⁴

新河湖长制设想扩大公众监督和参与的作用是第二个示例，该制度作为供民众提出建议、报告问题和了解当地河湖长有关水资源管理计划信息的平台。而且，河长不仅仅可以由党内干部担任。2017年12月，全球最大啤酒酿造商百威英博（AB InBev）的首席执行官成为中国首位外籍河长（见**建议2**）。¹⁸

很难从正式政策中确定企业围绕气候变化对水的影响进行的对话和规划范围。不过，在2017年可持续发展目标指标6.5.1报告中，中国自我评估其在利益攸关方广泛参与水资源管理方面的表现相对薄弱，表明水资源管理

仍然由国家主导，私营部门和更广泛的民间团体则甚少参与。全球水伙伴（GWP）召开的关于可持续发展指标6.5.1的研讨会报告同样强调了企业/私营部门更多参与规划的必要性（见**建议3**）。¹⁹

2018年发表在《中国环境法学期刊》上的范围更广的法律分析表明，通常邀请哪种类型的公众参与以及应该邀请哪些“公众”参与水资源管理尚不明确。³³

住房和城乡建设部（MOHURD）负责城市规划，规划包括最近与水利部和财政部共同实施的海绵城市方案。在城市层面，提供市政供水和污水处理服务的公私合作（PPP）已经很普遍，而中国已成为全球最重要和最活跃的PPP市场之一，在1990年至2017年期间启动了500多个PPP项目。虽然近年来公私合作监管架构已经得到了相当大的加强，但尚不明确其中是否涵盖适用于一系列未来潜在气候和水资源的技术设计标准（见**建议3**）。由于无论是在潮湿还是干燥的气候条件下，管道系统（从源头到处理、分配和污水系统）存在多个易损点，因此上述技术标准是否适用于一系列未来潜在气候和水资源就变得重要了。此外，世界银行援引水利部的调查数据指出，许多中国中小型城市的**防洪能力不足和/或依赖单一水源**，这使得这些城市可能容易受到气候变化的影响。^{5,45}

在**灾害风险管理**方面，国家防洪和抗旱管理职能由应急管理部（MEM）负责。在跨境层面，中国是**国际山地综合发展中心（ICIMOD）**的成员，该中心为区域知识发展学习中心，为兴都库什-喜马拉雅（HKH）地区的八个区域成员国服务。⁴⁰

为解决**可持续发展目标（SDG）**的跨机构合作协调问题，中国建立了由**外交部**协调的机制，通过该机制制定实施计划，审查实施进展，并加强该机制所涵盖的43个职能部委和政府机构之间的政策协调和沟通。最近，中国也在支持全球可持续发展目标中发挥更积极的作用，为此在2020年9月联合国大会第75届会议上，习近平主席宣布中国支持设立“全球地理信息知识与创新中心”和“**持续发展大数据国际研究中心**”，以促进2030年可持续发展议程的实施。^{7,48}

海绵城市倡议

- 为应对多种城市水资源管理问题（包括洪涝、污染和满足持续城市化的需求），于2014年启动“海绵城市”倡议，
- 旨在提高城市储存、渗透和净化雨水的能力，同时实现减少污染和恢复下游生态的目标。
- 海绵城市倡议已在北京、上海和深圳等主要城市进行了试点。
- 2015年制定的国家目标是到2020年收集并回收70%的城市雨水。
- 虽然认识到海绵城市的实施具有一系列挑战（包括技术、制度法律和财务挑战），但该项目已经取得了许多成功，并为其他国家建设可持续、适应气候变化的城市和城市水资源管理体制提供了范例。^{20, 40}



管理手段

水和其他可持续发展目标（SDG）的管理决策是否以气候变化情况为指导？

中国水利机构已为应对极端气候、水资源短缺和环境保护部署了广泛的管理工具，但为确保跨机构数据共享和使用仍有很多工作需要完成。此外，随着水资源压力的增长——包括由气候变化带来的水资源压力增长——对数据可靠性、及时性和全面性的重视、对数据向决策相关信息转化的重视均有所增长。除了数据信息之外，中国还通过“边做边学”，行之有效地实现对水务部门的监管、经济和技术改革。然而，随着中国城市化，洪水风险和（潜在）受影响人口的增长，已将洪水管理确定为进一步改革的关键领域。

由中国国内数个不同组织提供**气候服务**——广义的气象服务是指提供天气和气候信息并将之转化为支持决策的形式和格式。职责分散和数据反映了历史上水资源相关决策的脱节特征，即由多个部委、部门、委员会和办事处分散做决策（见**建议1和5**）。²⁹

中国气象局（CMA）是负责向各级终端用户提供天气和气候信息服务的主要政府组织。它通过国家气象中心（NMC）、公共气象服务中心、各省/地级气象中心和办公室以及许多其他部门开展该工作，概述如下所示。

中国气象局 (CMA)

中国气象局各部门	职责描述
预报与网络司	管理中国气象局内部的预测业务，并在内部跨部门发布预测
应急减灾与公共服务司	负责危险预警的在国际上的发布，协调中国气象局外部的沟通和联系
公共气象服务中心	为公众和企业提供气象服务，并向国家级媒体发布气象危害和预警信息
气象宣传与科普中心	协调与媒体的沟通，研究气象信息沟通技术和模式。
国家气候中心 (NCC)	北京气候中心 (BCC) 的上级组织，该中心是一个区域气象中心，为亚洲用户提供气象服务。

国家气象中心 (NMC) 向其他政府部门 (包括水利部 (MWR) 和农业部 (MoA)) 提供天气预报和气象预报信息。国家气象中心还负责台风、高温/寒潮和暴雨等灾害的预测和预警。其中许多产品都是免费和公开的。²⁹

预警系统以洪水为重点，中国气象局与中国水利部联合其他利益相关方根据对历史降雨量的分析，制定了国家山洪暴发和洪水风险阈值。通过**国家突发事件预警信息发布系统 (NEPIRS)** 将实时和潜在洪水警报发布给省级和副省级政府及其相关部门。此外，水利部内部的各个部门和机构都有“内部”监测职责，为不同的应用提供内部气候服务。例如，水利部下属的**水文局**运营着约20000个监测站，记录温度和降雨量。水利部下属的**应对气候变化研究中心**负责用于水平衡模型的气候预测，以估计气候变化对全国水资源可用性的潜在影响。²⁶

水利部在**数据监控和提供服务**方面与全国各部门和机构密切合作。水利部还依照相关管理制度和指导方针，与研究机构和公司共享数据。该中心还提供气候风险评估和不同气候状况下未来水文极端情况的概率，并将信息共享给河流流域委员会，据报此类信息用于规划和管理决策 (见**建议4**)。

流域管理机构和省级水务部门还各自编制的**日预报、月预报和季节性预报**，以协助水资源管理 (例如，编制流域分配和调控计划—见上文) 和洪水风险规划。理论上，长期气候信息可用于调整发放给各辖区和用水户 (如灌溉区) 的水权 (见**建议4**)。在河北省，由中国政府和瑞士发展与合作署 (SDC) 资助的一个项目将地下水建模、气候信息和实时监测取水 (通过使用电力) 结合起来，以制定灵活的地下水分配和许可计划。在这个项目中，气候变化的威胁在一定程度上表明应当采取一致行动应对地下水水位下降，尽管气候变化的主要原因是集约灌溉 (见**建议5**)。¹⁰

尽管最近的体制改革（见上文）可能会起到一定改善作用，但信息提供者和用户之间的沟通，尤其是向最终用户提供与决策相关的信息，一直以来都是一个薄弱环节。尽管据报道，国家和流域级的水资源管理组织采用了气候预测和情景，但许多其他部门机构并未且暂无能力采用该预测和情景。反过来，科学家也不确定如何以与政策相关的方式最好地传达信息。为解决数据碎片化、解释、获取和使用问题，世界银行主张建立一个国家水资源信息共享平台（见建议4）。

数据共享和信息共享也成为区域范围内的一个问题。包括澜沧江-湄公河合作举措¹和澜沧江-湄公河水资源合作信息共享平台²在内的一些举措改善了与澜沧江-湄公河沿岸邻国的数据共享，而包括推广和使用国际山地综合发展中心（ICIMOD）区域数据库系统的兴都库什——喜马拉雅 2020行动呼吁的行动6，则强调促进合作和能力建设的重要性，以支持兴都库什——喜马拉雅区域8个成员国之间的数据和信息共享。^{22, 26, 29, 42, 49}

融资

中国为资助水相关的气候行动做好了什么准备？

中国在寻求建设“生态文明”的同时，加大了对水资源管理和环境保护的国家投资。相比于国内融资，国际气候融资规模仍然较小，但国际气候融资在关键领域（如洪水管理、地下水养护/保护和水权定义）的试点国际最佳实践方面可能发挥重要作用。中国国内的气候融资仍倾向于缓解而非适应。

中国并不依赖国际援助来推动其经济增长和扶贫工作。中国目前经济总量约为20万亿美元，事实证明，政府善

于根据其五年计划调整支出重点，特别是在过去10年大力支持环境可持续发展。仅2017年一年，中国就投资了7176亿元多人民币（约合1040亿美元）来解决缺水、洪水和水污染等问题。⁴⁵

正如中国水风险组织（CWR）指出的那样，中国的气候融资倾向于缓解而非适应，这使得资产容易受到气候变化不可避免的影响。本简报中所述的最新发展情况表明，许多适应活动正在进行中，还有更多的适应活动在计划中。近年来，中国的绿色债券市场已经发展成为全球第二大绿色债券市场，这体现了中央政府的使命，即作为“十三五”规划的一部分，在全国范围内推动中国金融体系的绿色化。该气候政策倡议组织自2020年年中发布的报告表明，这一内部资金的重点仍然是能源转型，而水电是通过发行绿色债券获得充足资金的一个水相关领域。为适应措施提供创新资金的机会很多。^{16, 21}

¹ See <http://www.lmcchina.org/eng/index.html>

² See <http://www.lmcwater.org.cn/>

中国曾使用少量双边和多边资金进行技术、经济和监管创新试点，这与中国在水务部门改革方面采取的“边做边学”的做法相一致。例如：

- 利用世界银行资金在新疆进行灌溉改革试点，旨在（通过控制蒸散）减少水的消耗性使用；
- 瑞士发展与合作署支持华北平原的地下水管理、建模和气候变化联合行动。^{10,41}

这些项目表明，国际气候融资可以支持与水相关的气候适应，但为了优先考虑水问题，水利部和其他与水相关的部委需要与财政部合作，制定强有力、可供资助的提案（两大气候基金，即绿色气候基金（GCF）和全球环境基金（GEF）的国家联络点仍由财政部负责；而适应基金在中国的联络点由国家发改委负责）。

从更广泛的角度来看，水务部门在与气候相关的双边和多边融资方面花费了大约12.5亿美元，约占气候相关总投资的13%。在12.5亿美元的与水相关的部分投资中，最大的承诺总额（约30%）用于防洪。²⁸

参考文献

- ¹ Ahmad等人（2018），《中国、世界和未来十年：更好的增长、更好的气候》，伦敦政治经济学院格兰瑟姆气候变化与环境研究所与气候变化经济与政策中心。
- ² Bajracharya, S.R.与Shrestha, B.（编著）（2011），《兴都库什-喜马拉雅地区冰川的状况》，尼泊尔加德满都国际山地综合发展中心（ICIMOD）检索自<https://doi.org/10.1659/mrd.mm113>
- ³ 彭博新闻社，（2017），Ahmad等人引用（2018），《中国、世界和未来十年：更好的增长、更好的气候》，2018年4月《政策洞察》，《伦敦：格兰瑟姆气候变化与环境研究》。
- ⁴ Calow与Howarth（2008），《中国灌溉发展与水权改革》，《国际水资源管理杂志》。
- ⁵ Calow等人（2017），《将风险与应对联系起来：华盛顿对气候适应性的选择》，联合国儿童基金会-全球变暖潜能值华盛顿气候适应性发展技术简报。
- ⁶ Calow等人（2018），《普遍获得安全用水的环境问题》，第6章：《水和卫生服务方面的平等》，《地球扫描水》，Routledge。

- ⁷ 中国国际电视台（2020），“全文：2020年9月23日，习近平在联合国大会第七十五届会议一般性辩论上的讲话。”详情可登录：<https://news.cgtn.com/news/2020-09-23/Full-text-Xi-Jinping-s-speech-at-General-Debate-of-UNGA-U07X2dn8Ag/index.html>
- ⁸ 《中国日报》（2018），《政府在全国范围内实行河长制》，2018年7月。
- ⁹ 《中国日报》（2018），《在通往高质量城市化的道路上》，2019年6月。
- ¹⁰ 《中国地下水管理项目》，参见：<https://ifu.ethz.ch/projects/china-groundwater-management-project/about-the-project.html>
- ¹¹ 《中国水风险》，《中国灌溉——扩大灌溉土地，提高效率 and 支出》，检索自<https://www.chinawaterrisk.org/the-big-picture/china-irrigation/>
- ¹² 中国的国家自主贡献：加强应对气候变化的行动（2015），国家发展和改革委员会应对气候变化司。

- ¹³ Cullmann, J., Dilley, M., Fowler, J., Grasso, F.V., Kabat, P., Lúcio, F., ...Stander, J. (2020), 《2020年气候服务状况》世界气象组织 (WMO) 检索自 https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21777#.X4VUG5MzZR4
- ¹⁴ Dai, L. (2019), 《中国水治理中的公众参与》, 《中国水污染防治的政治与治理》(第27-39页) 检索自 https://doi.org/10.1007/978-3-030-02874-9_3
- ¹⁵ Doczi等人 (2014), 《以少求多: 中国在农业用水管理和再分配方面的进步》, ODI研究报告。检索自 <https://odi.org/en/publications/growing-more-with-less-chinas-progress-in-agricultural-water-management-and-reallocation/>
- ¹⁶ Escalante, D., Choi, J., Chin, N., Cui, Y.和 Larsen, M.L. (2020) 《中国绿色债券市场的现状和有效性》, 气候政策倡议组织 (CPI), 2020年6月。
- ¹⁷ Gleick, P., Iceland, C.和Trivedi, A. (编著), (2020), 《结束水资源冲突: 水资源和安全挑战的解决方案》世界资源研究所 (WRI)、太平洋研究所、水资源、和平与安全 (WPS)。
- ¹⁸ 《环球时报》, 2017年12月, “百威英博公司首席执行官卡洛斯·布里托 (Carlos Brito) 被任命为外国福建省河流河长”。
- ¹⁹ GWP SDG支持计划: SDG 6.5.1指标研讨会报告, 2017年8月27日。 <http://iwrmdataportal.unepdhi.org/IWRMDataJsonService/Service1.svc/getNationalSubmissionFile/China>
- ²⁰ Hu, F.和Tan, D. (2018), 《没有水就没有增长——亚洲拥有足够的水来发展吗?》, 中国水风险 (CWR) 与中国科学院地理科学与自然资源研究所水资源研究中心合作出版, 检索自 <http://www.chinawaterrisk.org/wp-content/uploads/2018/09/CWR-Report-No-Water-No-Growth.pdf>
- ²¹ Hui等人 (2018), 使用两个CMIP5全球模型强制执行执行的区域气候模型对中国的气候变化预测。第二部分: 未来气候预测, 《国际气候学杂志》第38卷。 <https://doi.org/10.1002/joc.5409>
- ²² 国际山地综合发展中心 (ICIMOD), (2019), HKH呼吁采取行动, 维持兴都库什-喜马拉雅地区山区环境并改善生计, 检索自 <https://lib.icimod.org/record/34934>
- ²³ 加德满都邮报, (2020), 八个国家签署宣言, 共同致力于兴都库什-喜马拉雅地区, 2020年10月15日在线发布, 详情可登录: <https://kathmandupost.com/climate-environment/2020/10/15/eight-countries-sign-declaration-to-work-together-for-the-hindu-kush-himalaya-region>
- ²⁴ Long, D., Yang, W., Scanlon, B.R., Zhao, J., Liu, D., Burek, P., ...Wada, Y. (2020), 《南水北调稳定了北京的地下水位》, 《自然通讯》, 11 (1), Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17428-6>
- ²⁵ Ma, T., Sun, S., Fu, G.等人 (2020), 污染加剧了中国的水资源短缺和地区不平等, 《自然通讯》, 11 (650), Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14532-5>
- ²⁶ Nadin等人 (2015), 《中国的气候风险和适应性》。
- ²⁷ 自然灾害数据库服务, 中国, (2019), 气象和水文事件造成的总损失。 <https://www.munichre.com/en/solutions/for-industry-clients/natcatservice.html>
- ²⁸ 2019年11月27日访问了经济合作与发展组织分布式自治系统外部发展金融统计数据, 详情可登录: <http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-topics/climate-change.htm>
- ²⁹ Opitz-Stapleton等人 (2016), 中国气候科学促进服务伙伴关系: 中国水务部门气候信息需求范围研究。
- ³⁰ Piao等人 (2010), 气候变化对中国水资源和农业的影响, 《自然综述》, 第467卷。
- ³¹ 习近平总书记在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 (2017)。
- ³² Sadoff, C.和Muller, M. (2009), 水管理、水安全和气候变化适应: 早期影响和基本对策, 全球水伙伴关系技术背景文件第14号, <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/14-water-management-water-security-and-climate-change-adaptation-early-impacts-and-essential-responses-2009-english.pdf>
- ³³ Spijkers, O., Li, X., 和Dai, L. (2018), 《中国水治理中的公众参与》, 《中国环境法学刊》, 2 (1), 28-56, <https://doi.org/10.1163/24686042-12340021>

- ³⁴ 联合国实施2030年可持续发展议程国家体制安排简编
<https://www.cbd.int/financial/un/un-institutionalsdg2017.pdf>
- ³⁵ 联合国环境规划署-水与环境水资源综合管理数据门户
<http://iwrmdataportal.unepdhi.org>
- ³⁶ Wang, A. (2013), 《寻求可持续的合法性：中国的环境法和官僚主义》。
- ³⁷ Wester, P., Mishra, A., Mukherji, A.与Shrestha, A.B. (编著) (2019), 《兴都库什-喜马拉雅评估：山脉、气候变化、可持续性与人》，国际山地综合发展中心 (ICIMOD), HIMAP: Springer Open,
https://doi.org/10.1007/978-3-319-92288-1_7
- ³⁸ Wilson, M.C., Li, X.Y., Ma, Y.J., Smith, A.T.与Wu, J. (2017), 《中国南水北调工程的经济、社会和环境影响回顾：可持续性视角》，《可持续性》，9 (8), 1-11。<https://doi.org/10.3390/su9081489>
- ³⁹ 世界银行 (2007), 《中国污染成本：物理损害的经济估算》。
- ⁴⁰ 世界银行 (2013), 《2013-2020年中国-国家水资源伙伴关系战略》。
- ⁴¹ 世界银行 (2013), 《基于ET的新疆吐鲁番地区水权管理系统设计》。
- ⁴² 世界银行 (2018), 《流域：中国水治理的新时代》。
- ⁴³ Xiang, Chenyao与Liu, Jiahong与Shao, Weiwei与Mei, Chao与Zhou, Jinjun, (2018), 《中国海绵城市建设：政策与实施经验》，《水政策》，21.doi.org/10.2166/wp.2018.021。
- ⁴⁴ Zhang, C., Duan, Q., Yeh, P.J.F., Pan, Y., Gong, H., Gong, W., ...Guo, X. (2020), 《南水北调中线工程对华北平原输水和地下水恢复的有效性》，《水资源研究》，56 (10), 1-14,
<https://doi.org/10.1029/2019WR026759>
- ⁴⁵ Zhao, Y., Zhu, Y., Lin, Z., Wang, J., He, G., Li, H., ...Wang, Q. (2017), 《中国南水北调工程的节能效果》，《自然科学报告》，7 (1), 1-9,
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-16157-z>
- ⁴⁶ Ritchie, H.和Rosier, M. (2017) -- “水的使用和压力”，在线发布于OurWorldInData.org, 检索自
<https://ourworldindata.org/water-use-stress>
- ⁴⁷ 新华社 (2021), 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。中文源文本http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- ⁴⁸ 联合国经社部, 2016, 基于在2016年高级别论坛上报告国家实施情况的22个国家的《实施2030年可持续发展试点议程国家体制安排简编版》，详情可登录 <https://www.cbd.int/financial/un/un-institutionalsdg2017.pdf>

关于此出版物

本简报是15个国家的系列简报之一，探讨了国家级水资源综合管理如何适应气候变化和可持续发展，以及如何履行《巴黎协定》下的承诺和实现可持续发展目标。

15个国家的完整报告，即《水在气候适应中不为人知的故事》（第二部分，15个国家）可在www.gwp.org上查阅。

- | | |
|---------|----------|
| 1 孟加拉国 | 9 约旦 |
| 2 喀麦隆 | 10 哈萨克斯坦 |
| 3 智利 | 11 肯尼亚 |
| 4 中国 | 12 毛里塔尼亚 |
| 5 加纳 | 13 北马其顿 |
| 6 格林纳达 | 14 突尼斯 |
| 7 危地马拉 | 15 乌克兰 |
| 8 印度尼西亚 | |