潘莹, 李灿松, 刘晓凤. 中国国际河流合作的空间格局及形成机制 [J]. 地理科学,2024,44(12):2103-2112.[Pan Ying, Li Cansong, Liu Xiaofeng. Spatial pattern and mechanism of China's international river cooperation. Scientia Geographica Sinica,2024,44(12):2103-2112.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.20230504; cstr: 32176.14.geo-scien.20230504

中国国际河流合作的空间格局及形成机制

潘莹[1,2], 李灿松[1,2], 刘晓凤[3]

（1. 云南师范大学地理学部，云南 昆明 650500；2. 西南联合研究生院，云南 昆明 650500；
3. 香港科技大学城市治理与设计学域，广东 广州 510000）

摘要: 中国是众多国际河流的发源地之一，与周边诸多国家存在“一衣带水”的关系。国际河流条约是沿岸国家间合作的一种重要形式，然而在多因素综合作用下如何达成这种合作的系统探讨较鲜见。本文采用清晰集定性比较分析法（csQCA）解析了与中国签署国际河流条约规范文件的周边国家的空间格局，发掘国际河流合作得以达成的多种要素匹配共现的条件；基于跨境政治生态学的理论思想，着重关注河流自然生态特征、流经国特征及国家间关系等因素共同构成的国际河流合作形成机制。主要结论有：① 中国签署的国际河流条约在地区分布上以东北部和西南部的签约数量居多，在主题分布上以河流的治理、综合开发利用和经济合作为合作重点。② 影响中国签署国际河流条约的单项因素中，河流大小和流域国家间的国际关系对条约签署起决定性作用；多因素条件组合中，覆盖率最高的路径为：只流经中国和一个非 G20 大国的大型国际河流在缺乏流域管理机构的情况下，通常会与全面战略合作伙伴及以上等级关系的国家合作。③ 不同合作主题的条约的影响因素存在一定差异，反映出国际河流合作的多元性和复杂性。本文系统展示了国际河流合作达成的多因素综合分析视角，为中国在国际合作中展示负责任的大国形象提供了参考。

关键词: 国际河流；河流条约；定性比较分析

中图分类号: K901　**文献标识码:** A　**文章编号:** 1000-0690(2024)12-2103-10

全球共有 286 条国际河流，跨境水资源占全球可用淡水资源的 60%，影响全球 151 个国家和 90%以上人口的可持续发展[1]。国际河流是流域国便捷的贸易和交通航道，同一国际河流沿岸的国家往往“一衣带水”，联系紧密。跨境水作为沿岸国家间共有的资源，客观上要求国际合作，共享水利益和分担水责任。同时，随着全球水危机的加剧，围绕国际河流的跨境水资源争夺与合作引起国际社会的广泛关注[2]。

国际河流条约是一种重要的水资源利用合作形式，它是规制主权国家之间在跨境或界水资源利用、保护和管理等关系的各种法律规范的总称[3]。国际河流条约不仅给缔约方在跨境水资源的开发、保护、使用和管理上制定了标准和规则，还给彼此提供了在条约范围内开展合作的法律机制和平台。19 世纪末至今，世界各国已围绕 263 条国际河流签订了 305 个条约[4]。然而，由联合国和教科文组织牵头的《2030 年可持续发展议程》指标 6.5.2 监测[5]工作指出，在国际河流流经的 153 个国家中，只有 24 个国家的所有跨境流域都被条约覆盖。这也意味着，世界上许多国际河流尚未从国际合作的业务安排中受益。

中国是世界上国际河流最多的国家之一，仅次于俄罗斯与阿根廷，与智利并列世界第 3，拥有国际

收稿日期: 2023-05-23；**修订日期:** 2023-11-08

基金项目: 云南省哲学社会科学创新团队项目（2023CX02）、云南省中青年学术带头人后备人才项目（202105AC160059）、国家自然科学基金项目 (42101231)、云南省哲学社会科学规划项目（YB202444）、云南省哲学社会科学规划智库项目（ZK2023YB12）资助。[Foundation: Philosophy and Social Science Innovation Team of Yunnan Province (2023CX02), Yunnan Young and Middle-aged Academic Leaders Reserve Talent Program (202105AC160059), National Natural Science Foundation of China (42101231), Yunnan Philosophy and Social Science Planning Project (YB202444), Yunnan Philosophy and Social Science Planning Think Tank Project (ZK2023YB12).]

作者简介: 潘莹（1998—），女，云南曲靖人，博士研究生，主要从事政治生态学研究。E-mail: 1542382710@qq.com

通信作者: 李灿松。E-mail: cansongli@126.com

河流(湖泊)110 多条(个),涉及境外 18 个流域国家与地区[6]。国际河流是连接中国与周边国家(地区)政治、经济、社会、文化等关系的重要纽带[7]。近 20 a 来,中国跨境水领域合作迅速发展,先后与周边多个国家(地区)建立了各种形式的合作机制,签订了 100 余条国际河流条约[8]。在“一带一路”倡议与“沿边开放”国家战略叠加运行下,中国国际河流的开发利用关乎边境地区的稳定与发展,而且影响与周边国家的地缘合作。

当前,有关国际河流的研究聚焦在合作与冲突、水资源分配、水权、水资源利用等方面,对国际河流条约签署的空间格局演变、多因素复合作用下国际合作的形成机制等问题深入解析较少。国际河流合作的实现取决于一系列复杂的因素和条件,不同国际河流具有各自独特的背景和挑战,成功的组合条件可能因情况而异。因此,本文致力于发掘中国国际河流合作得以达成的多种要素匹配共现的条件。在整理分析 1905—2022 年中国与周边国家(地区)所签署的国际河流条约的基础上,本文刻画出中国签署国际河流条约的空间演变过程,并基于跨境政治生态的理论框架和定性比较分析法探讨签署国际河流条约的复合影响因素,旨在为国际河流条约签署的条件提出更强有力的因果解释机制。一方面丰富了当前国际水合作机制的内容,另一方面为推动中国与周边国家更好地实现国际水合作提供参考。

1 研究现状

1.1 国际河流合作与国际河流条约

国际河流是最具政治化的自然资源之一,其流域范围超越了国家领土主权,使得水资源利用与地缘政治经济、国家主权、区域稳定和生态环境等紧密联系[9]。国际河流合作被认为是领域(再)生产的过程[10],沿岸国家间的争端[11]、合作及竞争利用已成为国际政治学、地缘政治经济学等学科研究的重点与难点[12]。既有研究主要聚焦国际河流合作的模式、进程、机制及影响等。有学者将国际河流的合作模式划分为不同的类型[13],如按照参与国分为双边合作和多边合作,按照合作方式分为对话合作和协调管理等。本文重点关注以国际河流条约形式开展的合作。国际河流条约是确保国际河流可持续管理的关键工具,它们为国际河流治理提供了法律框架和基础,有助于促进国际合作和解决争端等。

围绕水资源管理和可持续发展等议题的国际河流合作背后往往反映出多因素的综合运行机制。主要影响因素包括:①国际河流系统自身的水文、生态环境等,②流域上下游国家的利益诉求,③地区的政治环境、国家实力、历史遗留问题,④国际涉水制度,⑤观念文化等。国际河流的自然特征影响区域合作,如干旱半干旱地区国际河流的缺水问题突出,对水资源的关注更多,冲突和合作都更加显著。流域沿岸国家间的利益共识是国际河流合作的重要条件[14],如对水资源开发利用和保护等问题的需求推动了中国和柬埔寨在澜湄合作机制下开展合作[15]。刘文倩[16] 和冯晨等[17] 的研究均表明,国际河流合作的动力源自沿岸国家在合作中的互惠性收益。具体而言,国家间的合作意愿提升是因为互惠机制或超额收益能够抵消合作成本。此外,博弈中合作的发生也取决于流域国初始合作意愿、合作损益、资源互补性、宏观经济环境等。地区国际政治和国际关系也在国际河流合作的形成中扮演重要作用。如果国家之间关系友好,存在战略互信,则合作容易达成;反之容易引起国家间冲突,合作不易达成[18]。另外,流域外力量的介入也会影响流域沿岸国家合作的达成[19]。

就国际河流条约这一合作形式而言,学者们聚焦河流自身特征和区域关系的共同影响。其中董芳[20] 和 Espey 等[21] 的研究均表明,河流的地理特征对国际河流条约的签订具有重要影响。就区域国际关系的影响而言,Chen 等[22] 和 Rahaman[23] 等认为河流条约实践受益于区域协议的达成。研究方法上,学者大多采用定性分析的方法,也有学者运用网络治理分析[24]、序贯互惠博弈模型和演化博弈模型[25] 等,探讨跨境水资源合作网络和流域国博弈策略动态演化过程及影响因素。

综上,既有研究在相关议题的探索上成果丰硕,但对影响国际河流条约达成的主要因素分析较为零散,尚未对影响因素条件组合展开系统性研究。因此,本文在上述研究的基础上,试图借助跨境政治生态学的理论思想考量国际河流合作的形成条件,并超越定性和定量二元划分局限,采用清晰集定性比较分析法考察中国国际河流合作条约达成的多要素组合条件。

1.2 跨境政治生态学

国际河流条约是自然与人文因素耦合作用的结果,本文采用跨境政治生态的理论框架考察国际河流条约签署的影响因素。该理论主要用于考察超

国家或区域尺度上的环境治理，从国际关系、政治地理学和生态学的角度提出概念框架以理解环境问题[26]。它从国内与国际维度之间的相互关系[27]来理解不对称权力关系在塑造环境管理权力的边界和调解发展带来的环境风险方面的重要性。国际河流涉及多个国家之间的地缘政治和区域治理问题，跨境政治生态理论能够为国际河流的研究提供一个综合考量自然与政治多重因素的综合理论框架，有助于更系统地分析国际河流问题。

跨境政治生态学的研究聚焦于跨越国家边界的环境问题治理如何受到边界的影响并影响边界的塑造[28]，学者们普遍认为，跨越国家边界的自然要素（如空气和水）的治理需要国际合作和相应的制度框架。研究指出，政治和经济精英的行政分裂及对既得利益的保护，往往妨碍了跨境环境治理的有效合作[29-30]。此外，跨境水资源管理中，国内与国际层面的互动关系[31]、权力结构以及多个机构之间[32]的协调问题也深刻影响了水治理的实践。例如，国内政策与国际合作之间的相互作用，以及不同机构间权力斗争和协调，都在跨境水政治中发挥关键作用。

跨境政治生态的学者认为环境问题常常超越国界，需要通过国际合作来解决，解决的关键在于建立国际环境协定等相关政策。跨境政治生态学主要关注 2 个问题：一是跨境环境问题的溢出性及其政治影响；二是解决跨境环境问题的国际合作机制与作用。受跨境政治生态学理论启发，在研究跨境环境问题、对跨境合作机制达成的促进或阻碍作用等时需考虑自然和政治 2 大要素及二者相互作用。单一的理论愈发难以解释和预测形势复杂的国际河流签署原因，使得寻求多因和复合理论解释其成因成为新趋势之一。基于此，本文在探讨国际河流条约影响因素时，着重考察河流自身的自然特征、流域国和国家之间的政治特征（包括流域国的性质以及中国与其他流域国之间的关系），其目的是揭示自然与政治多种因素叠加所产生的复合作用如何影响国际河流条约签署达成过程。

2　研究区域与方法数据

2.1　研究区域

本文研究选取了流经中国的 15 条重要国际河流，涉及周边 14 个国家[33]。这 15 条的国际河流选取依据来自《中国的国际河流全书》[34]，均为亚洲乃至世界上有影响的大河。中国的国际河流与水系主要分为东北、西北和西南 3 大片区。其中，东北片区以毗邻水道（界河）为主，西北和西南片区以连接水道（跨境河）为主（表 1）。界河通常被定义为国际边界的一部分，跨境河指流经多个国家的河流，而不仅仅是界定国家间边界的河流，下文中将两者统称为国际河流。

表 1　流经中国的 15 条主要国际河流

Table 1　15 major international rivers flow through China

方位	河流名称	流经国家	流经国家方式	分界国
中国东北部	鄂嫩江–黑龙江–阿穆尔河	中国、俄罗斯、蒙古	界河	中国、俄罗斯
	鸭绿江	中国、朝鲜	界河	中国、朝鲜
	图们江	中国、朝鲜、俄罗斯	界河	中朝、俄朝
	绥芬河	中国、俄罗斯	跨境河	
中国西北部	额尔齐斯河–鄂毕河	中国、哈萨克斯坦、俄罗斯	跨境河	
	伊犁河	中国、哈萨克斯坦	跨境河	
	塔里木河–阿克苏河	中国、吉尔吉斯斯坦	跨境河	
中国西南部	澜沧江–湄公河	中国、缅甸、老挝、泰国、柬埔寨、越南	跨境河	
	雅鲁藏布江–布拉马普特拉河	中国、印度、孟加拉国	跨境河	
	元江–红河	中国、越南	跨境河	
	怒江–萨尔温江	中国、缅甸	跨境河	
	独龙江–恩梅开江–伊洛瓦底江	中国、缅甸	跨境河	
	森格藏布江–印度河	中国、印度、巴基斯坦	跨境河	
	珠江	中国、越南	跨境河	
	北仑河	中国、越南	界河	中国、越南

注：界河是跨界河流，作为国家边界的一部分，具体分界哪几个国家，因此只有界河涉及分界国，跨境河没有分界国。

2.2 研究方法与数据来源

当前，针对国际河流合作条约的定量研究大部分采用美国俄勒冈州立大学《跨境水争端数据库》[35]中的“跨境淡水条约数据集”，该数据集涵盖了全球113个流域的250个条约[36]。但该数据库存在数据缺失不足等情况，本文利用前人研究[37-38]、中国外交部官方网站①、政府间组织的相关决议和宣言②、国际法学术团体的决议和规则③等增补了一部分条约数据。所建数据集涵盖了15条国际河流签署的共计112个国际河流条约。本文将河流签约数量分为2种，一种称为特定国际河流签约数量，其含义是仅针对某条河流的签约数；另外一种称为国际河流总签约数量，其含义为该河流条约适用于签署国之间所有的国际河流，而不仅仅针对具体某条河流。本文以第二种为核心展开深入探究。基于此，文中的条约数存在部分重叠的情况，与既定的122样本数有一定的出入。

文中所采用的清晰集定性比较分析方法（csQCA）以布尔代数和集合论为基础、以挖掘充分条件中的必要部分为目的，可为探究同一结果的多种路径提供更加全面的解释性框架。csQCA介于案例导向（定性方法）和变量导向（定量方法）之间，能够兼得2种方法的优势[39]，也是能够超越二者局限的第3种研究路径[40]。运用csQCA进行运算主要有4个步骤：选取典型案例、设定变量和研究模型、构建真值表及数据处理、结果分析。

1）选取典型案例。csQCA对样本规模要求不高，在15~80个样本规模上都可以运用。本文以数据集中的112个国际河流条约为案例库。

2）设定变量和研究模型。以国际河流条约为结果变量，本文依据跨境政治生态学所强调的国际环境问题的复杂性和跨越国界的政治特征选取了7个条件变量（表2）。

3）构建真值表。csQCA运算分析单位是条件组合而非案例，因此对各变量进行具体赋值后，会得到条件变量与结果变量的所有组合，即真值表。之后进行二分法赋值，[1]表示“是”，[0]表示“否”。

4）结果分析。首先用吻合度指标（Consistency）进行单变量必要性分析[41]。公式为：

$$Consistency(Xi \leqslant Yi)=\sum[\min(Xi,Yi)]/\sum Xi$$

式中，Xi指条件组合的分数；Yi指结果的分数。通常吻合度＞0.9可视为结果的必要条件。

本文用覆盖率指标（Coverage）判断条件或组合Xi对于结果Yi的解释力度[42]，公式为：

$$Coverage(Xi \leqslant Yi)=\sum[\min(Xi,Yi)]/\sum Yi$$

该指标描述了条件（或组合）Xi对结果Yi的解释力度。覆盖率指标的数值越大，则说明Xi在经验上对Yi的解释力越大。本文采用fsQCA3.0软件进行运算，

表2 变量和研究模型

Table 2 Variables and research models

类别	变量		代码	赋值标准		数据来源
结果变量	结果	河流条约（河流主题）	TR（RT）	否（0）	是（1）	TFDD（https://gis.nacse.org/tfdd/treaties.php）
条件变量	国际河流自身性质	界河	BR	否（0）	是（1）	文献[34]
		河流面积	RA	中小型河流面积≤20000 hm^2	大型河流面积＞20000 hm^2	文献[34]
		流经几国	FC	2国	≥3国	文献[34]
		河流是否有跨境管理机构	MI	无	有	TFDD
	流域国特点	其他流经国是否是G20大国	DGP	无	有	https://www.mfa.gov.cn/web/wjb_673085/zzjg_673183/gjjjs_674249/gjzzyhygk_674253/wsgjt_674255/gk_674257/
	中国与其他流域国家之间关系	是否是全面战略合作伙伴及以上等级关系	PS	否	是	https://www.fmprc.gov.cn/web/?dzb=true
		水争端	RD	不存在水争端	存在水争端	文献[40]

① https://www.fmprc.gov.cn/web/?dzb=true. [2024-11-07]
② https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202312/content_6922343.htm. [2024-11-07]
③ http://www.cibos.whu.edu.cn/index.php?id=1209. [2024-11-07]

得到了复杂解(complex solution)、简约解(parsimonious solution)、中间解(intermediate solution)3 种组合方案。其中，复杂解往往因其未被简化且较为繁杂，不予采用，简约解太过简化不能反映出结果的最佳组合情况，因此本文采用中间解进行分析。

3　中国签署的国际河流条约的空间格局

3.1　地区分布

中国东北部和西南部的国际河流签约数量居多，西北部河流签约数量最少(图 1)。其中，东北部的鄂嫩江–黑龙江–阿穆尔河(28 个)和图们江(18 个)，西北部的额尔齐斯河–鄂毕河(22 个)以及西南部的澜沧江–湄公河(25 个)签约数量较多，这些河流都跨越了 3 个及以上国家。

东北部，中国与俄罗斯签约数量最多，两国接壤且跨境岸线漫长，国际河流合作起步最早，合作领域较广。鄂嫩江–黑龙江–阿穆尔河是中俄两国最为重要的一条国际河流[43]，该河流合作最早，合作范围广，签约数量最多。图们江是中国内陆通向日本海的唯一水上通道，开发利用程度较高，签约数量可观。鸭绿江流经长白山，河谷陡窄，水能蕴藏量大，已建成多项大中型水电站，该河流合作程度高，签约数量多。

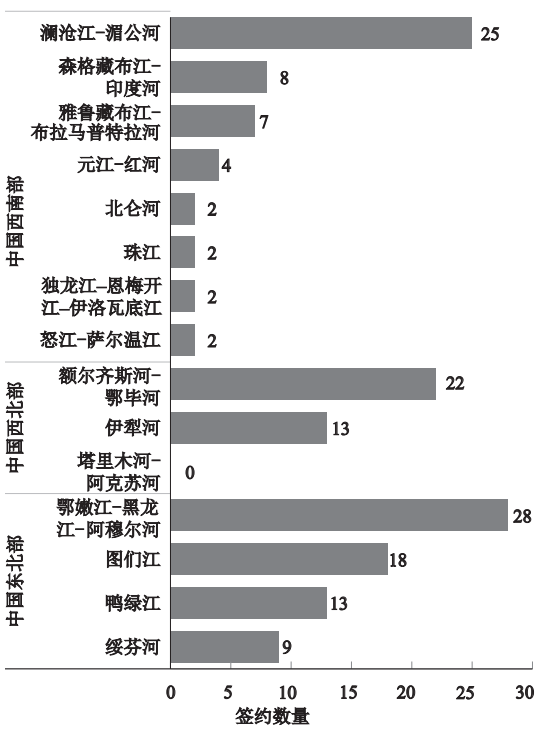

图 1　国际河流签约数量

Fig.1　International treaty number of international rivers

西南部，中国与澜沧江–湄公河流域国家签约数量最多，为 25 条。双方合作可追溯到 20 世纪 90 年代，合作的时间长、领域广、主体多。澜沧江–湄公河绵延近 5 000 km，源于青藏高原，流经多个东南亚国家。另外签约数量较多的有森格藏布江–印度河、雅鲁藏布江–布拉马普特拉河，其余尚未展开更多深入的合作。

西北部，由于深居内陆，降水稀少且蒸发量大，河流稀少，因此条约数量不多。额尔齐斯河–鄂毕河的签约数量较多。其次是伊犁河，以伊犁河为天然通道，经过霍尔果斯口岸的民间贸易和边境贸易已有上百年的历史。

3.2　主题分布

根据各河流条约的签署内容和协议要点，将其划分为不同的主题领域，以代表每个条约的主要内容和焦点议题。因此，本文将国际河流条约的签约主题分为 11 个主题，再将 11 个主题进一步归类为 4 个大主题(表 3)。

表 3　河流条约的主题划分

Table 3　Key subject of the treaties

大主题	小主题	条约数量
经济	航运、渔业、水利水电工程、防灾减灾、经济合作	47
河流治理	科学研究、水资源保护、水文信息、水资源使用与分配	51
机制建设	合作机制、冲突解决机制、管理法框架和国际协议等	4
综合	包含2项及以上小主题	49

当前国际河流的合作重点为河流治理、综合利用和经济合作，而河流的机制建设较为薄弱。从发展现状和未来趋势看，合作管理的对象不仅是水资源本身，而且关注流域的可持续发展。

东北部合作主题以航运和水资源综合利用为主(图 2)。尤其是中俄界河沿岸资源丰富，航道条件良好，两国的合作重视航运、水资源的使用与分配和综合利用。中朝、中蒙合作也关注水资源综合利用。这些合作有利于流域内经济发展，也有助于东北亚经济稳定安全局势的维护。

西南部合作主题主要是水文信息共享合作。印度境内的河流段多处下游，对洪水灾害、决堤溃坝

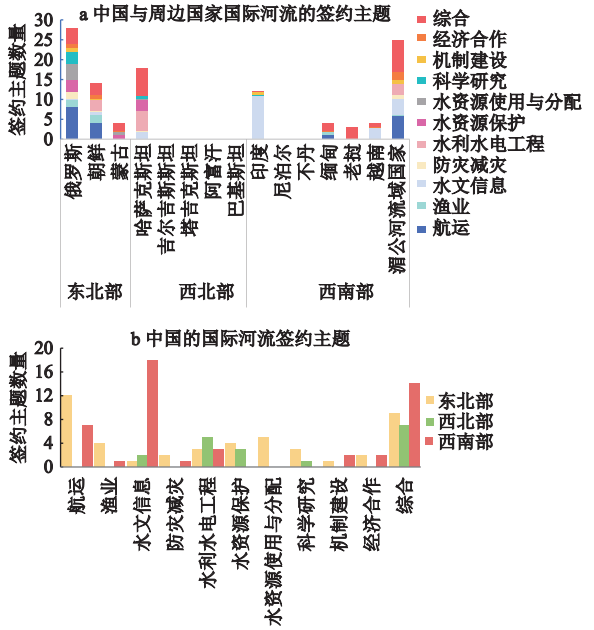

图 2 中国的国际河流签约主题

Fig.2 Chief themes of China's international river treaties

表 4 国际河流条约达成的必要性条件检测

Table 4 Necessity condition detection of international river treaties

条件变量(结果变量为TR:国际河流条约是否达成)	变量代码	国际河流总签约数量	特定国际河流签约数量
界河	BR	0.357143	0.428571
	~BR	0.642857	0.571429
河流面积	RA	0.928571	1.000000
	~RA	0.071429	0.000000
流经几国	FC	0.428571	0.714286
	~FC	0.571429	0.285714
河流是否有跨境管理机构	MI	0.571429	0.714286
	~MI	0.428571	0.285714
其他流经国是否是G20大国	DGP	0.285714	0.571429
	~DGP	0.714286	0.428571
是否是全面战略合作伙伴及以上等级关系	PS	0.285714	0.428571
	~PS	0.714286	0.571429
水争端	RD	0.857143	0.857143
	~RD	0.142857	0.142857

注:"~"表示在达成条约的案例中,出现的反向条件变量,其他类似情形下也适用,下同。

等风险敏感,对水文信息的需求较大,因此中印之间的水文信息共享合作较多。中国与澜沧江–湄公河流域国家在大湄公河次区域合作和澜沧江–湄公河合作机制下开展航运、水文信息、水资源保护、水利水电工程、防灾减灾、机制建设和经济合作等。

西北部在水利水电工程、水资源保护和综合类等主题方面合作显著,涵盖了工程联合建设管理、信息交换、水量分配等多方面内容,国际河流合作密切且深入。

总的来说,中国在不同地区进行了一系列国际河流的合作和签约,西北部和东北部条约签署强度增加较为明显。这些条约旨在促进水资源的可持续利用、生态系统的保护及地区稳定。

4 中国签署国际河流条约的影响因素

4.1 国际河流条约(TR)达成的影响因素

目前,共有 13 组影响因素组合能够有效解释国际河流条约达成的条件。总体看来,河流面积与国际关系在所有路径组合中扮演了最为重要的角色(表 4)。

大型河流的吻合度分别达到了 0.928 571 和 1.000 000,满足必要条件标准。其中,合作伙伴关系的吻合度也较为显著,表明在所有案例中,签约国是全面战略合作伙伴及以上等级关系的情况较多。与中国是全面战略合作伙伴及以上等级关系的国家大多是周边国家,他们与中国在安全、经济等领域均有较深的交往。因此中国与这些国家的河流合作也较显著。

中间解运算结果共包含了 13 种条件组合。路径①展示出最高的原始覆盖率 0.357 143,唯一覆盖率为 0.071 428,说明有约 35.71% 的案例可被路径①解释,有约 7.14% 的案例仅能被此路径解释。可以标示为:路径①大型河流*流经两国*没有管理机构*其他流经国不是优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系。其逻辑链条为:流经两国且流经国都是全面战略合作伙伴,说明国家之间关系密切,往来程度较深,有共同利益领域,达成合作的可能性也越高。没有管理机构说明不受复杂流程约束,因此流经国条约达成的可能性大。

4.2 不同合作主题条约(RT)达成的影响因素

目前,共有 24 组充分条件组合能够有效解释国际河流条约签署的主题。经济、河流治理、机制建设和综合 4 个主题分别有 6、8、3、7 种条件组合能够有效解释当前国际河流各合作主题的影响因素。总体看来,河流面积与国际关系在所有路径组合中扮演了最为重要的角色(表 5)。

经济主题中有 25% 的案例可被路径①和路径

②解释。路径①为: 大型河流*流经两国*存在水争端*缺乏流域管理机构*其他流经国无优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系; 路径②为: 不是界河*大型河流*流经多国*存在水争端*其他流经国无优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系。可能的解释如下: 存在水争端的国际河流沿岸国更加有协商解决问题的急迫性, 反而会促进条约的签署。流经国没有优势大国意味着权力分配结构相对均衡, 流域内水资源的分配和利用问题有解决的动力和能力, 双方进行签约合作的可能性就越大。

河流治理主题中原始覆盖率最高的路径为: 大型河流*流经两国*不存在水争端*缺乏流域管理机构*其他流经国无优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系。流经两国意味着不涉及多主体, 伙伴关系友好且无水争端和流域机构, 需要协调的利益相对较少, 流经国无优势大国表明权力相对均衡, 因此双方合作的意愿会更强。

机制建设主题中路径①和②的原始覆盖率和唯一覆盖率相同, 分别为 0.500 000 和 0.250 000。路径①为: 不是界河*大型河流*流经多国*存在水争端*存在流域管理机构*是全面战略合作伙伴及以上等级关系; 路径②为: 大型河流*流经多国*存在水争端*存在流域管理机构*其他流经国是优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系。存在水争端的国际河流, 流经国通过多边谈判签署河流条约寻求化解水冲突。流域管理机构作为直接管理河流的主体, 在水资源可持续发展的区域治理方面发挥着协调的作用, 可以促进河流机制建设。

综合主题中覆盖率最高的一条为: 大型河流*流经两国*缺乏流域管理机构*其他流经国不是优势大国*是全面战略合作伙伴及以上等级关系。综合主题的条约主要由双边国家在不需要流域机构的情况下依靠友好关系达成, 对流域水资源综合开发利用, 来满足流域国经济、社会和生态效益的统一。

综上, 大型河流的合作开发利用是必不可少的, 国际伙伴关系密切的主权国家积极促使国际河流管理的制度化与法制化, 深入探讨国际河流的管理, 缓解冲突, 在外交实践中充分重视与研究“河流外交”[44] 意义重大。

5　结论

本研究呈现了中国与周边国家的 15 条主要国际河流在 1905—2022 年签署的 112 条国际河流条约的空间格局, 运用清晰集定性比较分析方法(csQCA)考察了决定条约签署结果的复合影响因素, 得到以下结论: ① 从中国签署国际河流条约的地区上看, 东北部和西南部的签约数量居多; 在主题分布上以河流的治理、综合开发利用和经济合作为合作重点。② 从影响中国签署国际河流条约的单个因素和条件组合来看, 河流大小和国际关系对条约签署起决定性作用。影响签约主题的因素各不相同,

表 5　不同合作主题条约达成的必要性条件检测

Table 5　Necessity condition detection of the conclusion of treaties on different cooperation themes

条件变量 (结果变量为RT: 河流条约主题)	变量代码	经济	河流治理	机制建设	综合
界河	BR	0.500000	0.416667	0.250000	0.416667
	~BR	0.500000	0.583333	0.750000	0.583333
河流面积	RA	0.875000	1.000000	1.000000	0.916667
	~RA	0.125000	0.000000	0.000000	0.083333
流经几国	FC	0.500000	0.500000	1.000000	0.333333
	~FC	0.500000	0.500000	0.000000	0.666667
河流是否有跨境管理机构	MI	0.625000	0.583333	1.000000	0.500000
	~MI	0.375000	0.416667	0.000000	0.500000
其他流经国是否是G20大国	DGP	0.375000	0.333333	0.750000	0.250000
	~DGP	0.625000	0.666667	0.250000	0.750000
是否是全面战略合作伙伴及以上等级关系	PS	0.250000	0.333333	0.750000	0.166667
	~PS	0.750000	0.666667	0.250000	0.833333
水争端	RD	1.000000	0.833333	0.750000	0.916667
	~RD	0.000000	0.166667	0.250000	0.083333

经济主题与水争端密切相关；河流面积对河流治理主题至关重要；建立有效的国际合作机制时需特别考虑是否有跨境管理机构；水资源争端则在综合主题中有显著影响。

本文旨在得出影响国际河流条约签署结果的条件组合，寻求提升各国河流治理水平和管理能力的新启示。首先，各国应强化国际河流的合作机制，建立有效的利益协调机制和沟通机制。其次，应制定科学的国际河流条约标准，促进不同国家之间的互动和合作。最后，应增强各国管理河流的意识和管理能力，加强河流治理现代化建设。伴随着亚洲国家日益增长的国际水合作需求，中国应充分发挥负责任大国的作用，加强与周边国家的国际水合作，不断提升自身在全球跨境水资源合作领域的地位。基于以上的系统解析，本文试图为国际制定分水方案和处理跨境水与生态事务等提供科学依据和决策支持；同时，也为中国制定与流域各国间的水资源和生态安全战略、减少跨境冲突、推进区域合作和处理重大周边事务提供决策参考。未来，中国应以包容互鉴、合作共赢的“丝路精神”为指引，基于既有国际规范，通过多边或双边谈判寻求化解水冲突，使国际河流成为“和平之河、合作之河、友谊之河”，促进与相关国家的利益融合及流域国家命运共同体的实现。

参考文献（References）：

[1] 何大明, 刘恒, 冯彦, 等. 全球变化下跨境水资源理论与方法研究展望 [J]. 水科学进展, 2016, 27(6): 928-934. [He Daming, Liu Heng, Feng Yan et al. Research prospect of transboundary water resources theory and method under global change. Advances in Water Science, 2016, 27(6): 928-934.]

[2] 水利部国际经济技术合作交流中心. 跨界水合作与发展 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018. [International Economic and Technological Cooperation and Exchange Center, Ministry of Water Resources. Transboundary water cooperation and development. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2018.]

[3] 张晖. 基于定性比较分析的跨界水冲突诱发路径研究 [D]. 上海: 华东政法大学, 2021. [Zhang Hui. Research on pathways of transboundary water conflicts based on qualitative comparative analysis. Shanghai: East China University of Political Science and Law, 2021.]

[4] 冯彦, 何大明, 包浩生. 国际水法的发展对国际河流流域综合协调开发的影响 [J]. 资源科学, 2000, 19(1): 81-85. [Feng Yan, He Daming, Bao Haosheng. Impact of the development of international water law on the integrated and coordinated development of international river basins. Resources Science, 2000, 19(1): 81-85.]

[5] United Nations. Target 6.5-water resources management [EB/OL]. (2020-10-29) [2024-11-08] https://www.unwater.org/our-work/integrated-monitoring-initiative-sdg-6/indicator-651-degree-integrated-water-resources.

[6] 何大明, 刘昌明, 冯彦, 等. 中国国际河流研究进展及展望 [J]. 地理学报, 2014, 69(9): 1284-1294. [He Daming, Liu Changming, Feng Yan et al. Research progress and prospects of international rivers in China. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(9): 1284-1294.]

[7] 谈广鸣, 李奔. 国际河流管理 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2011. [Tan Guangming, Li Ben. International river management. Beijing: China Water Resources and Hydropower Press, 2011.]

[8] 陈霁巍. 中国跨界河流合作回顾与展望 [J]. 边界与海洋研究, 2019, 4(5): 60-70. [Chen Jiwei. Review and prospect of transboundary river cooperation in China. Boundary and Marine Studies, 2019, 4(5): 60-70.]

[9] 何大明, 冯彦. 国际河流跨境水资源合理利用与协调管理研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2006. [He Daming, Feng Yan. Research on rational utilization and coordinated management of cross-border water resources of international rivers. Beijing: Science Press, 2006.]

[10] 王雨, 张文雅, 刘晓凤. 水–社会领域视角下的国际河流治理 [J]. 人文地理, 2022, 37(2): 41-49+102. [Wang Yu, Zhang Wenya, Liu Xiaofeng. International river governance from the perspective of water-society domain. Human Geography, 2022, 37(2): 41-49+102.]

[11] 洪菊花, 骆华松. 中国与东南亚地缘环境和跨境河流合作 [J]. 世界地理研究, 2015, 24(1): 29-37. [Hong Juhua, Luo Huasong. Geo-environment and transboundary river cooperation between China and Southeast Asia. World Geographical Studies, 2015, 24(1): 29-37.]

[12] 李智国. 澜沧江梯级开发的水政治: 现状、挑战与对策 [J]. 中国软科学, 2012(1): 100-106. [Li Zhiguo. Water politics of Lancang River cascade development: Status quo, challenges and countermeasures. China Soft Science, 2012(1): 100-106.]

[13] 胡文俊, 黄河清. 国际河流开发与管理区域合作模式的影响因素分析 [J]. 资源科学, 2011, 33(11): 2099-2106. [Hu Wenjun, Huang Heqing. Analysis on influencing factors of regional cooperation model for international river development and management. Resources Science, 2011, 33(11): 2099-2106.]

[14] Lemarquand D. Politics of international river basin cooperation and management[J]. Natural Resources Journal, 1976, 16(4): 883-901.

[15] 李浩, 覃晖, 刘晓洁, 等. 澜湄合作机制下中柬水资源合作路径 [J]. 资源科学, 2021, 43(5): 987-995. [Li Hao, Qin Hui, Liu Xiaojie et al. Path of water resources cooperation between China and Cambodia under the LMC mechanism. Resources Science, 2019, 43(5): 987-995.]

[16] 刘文倩. 跨境河流污染联合治理的合作机制博弈模型 [D]. 大连: 东北财经大学, 2022. [Liu Wenqian. Game model of cooperation mechanism for cross-border river pollution control. Dalian: Dongbei University of Finance and Economics, 2022.]

[17] 冯晨, 吴凤平. 基于演化博弈的跨境河流水资源合作发展策略研究 [J]. 水利经济, 2023, 41(1): 31-39+104. [Feng Chen, Wu Fengping. Research on development strategy of cross-border river water resources cooperation based on evolutionary game. Journal of Water Resources Economics, 2023, 41(1): 31-39+104.]

[18] 李志斐. 跨国界河流问题与中国周边关系 [J]. 学术探索, 2011(1): 27-33. [Li Zhifei. Transboundary rivers and the relationship between China and its neighbors. Academic Exploration, 2011(1): 27-33.]

[19] 余世维. 近 20 年澜沧江–湄公河流域国家间水资源合作及其影响因素研究 [D]. 昆明: 云南大学, 2017. [Yu Shiwei. Research on water resources cooperation among Lancang-Mekong River countries and its influencing factors in recent 20 years. Kunming: Yunnan University, 2017.]

[20] 董芳. 国际涉水条约中跨界水条约和界水条约的异同点 [J]. 水利经济, 2013, 31(6): 13-17+26+69-70. [Dong Fang. Similarities and differences between transboundary water treaties and boundary water treaties in international water-related treaties. Journal of Water Resources Economics, 2013, 31(6): 13-17+26+69-70.]

[21] Espey M, B Towfique. International bilateral water treaty formation[J]. Water Resources Research, 2004, 40(5):W05S05.

[22] Chen Huiping, Rieu-Clarke A S, Wouters P. Exploring China's transboundary water treaty practice through the prism of the UN Watercourses Convention[J]. Water International, 2013, 38(2): 217-230.

[23] Rahaman M M. Principles of transboundary water resources management and water-related agreements in Central Asia: An analysis[J]. International Journal of Water Resources Development, 2012, 28(3): 475-491.

[24] 王腾, 邓玛, 马淼森. 基于网络治理的我国西南地区国际河流水能开发跨境合作机制研究 [J]. 重庆理工大学学报 (自然科学), 2016, 30(4): 60-65. [Wang Teng, Deng Ma, Ma Miaosen. Study on cross-border cooperation mechanism of international river hydropower development in Southwest China based on network governance. Journal of Chongqing University of Technology (Natural Science), 2016, 30(4): 60-65.]

[25] 汪泉熹. 基于博弈视角的跨界流域生态补偿机制研究 [D]. 西安: 西安理工大学, 2023. [Wang Quanxi. Research on ecological compensation mechanism of transboundary basin based on game perspective. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2023.]

[26] Salisbury D S, Lopez J B, Vela Alvarado J W. Transboundary political ecology in Amazonia: History, culture, and conflicts of the borderland Ashaninka[J]. Journal of Cultural Geography, 2011, 28(1):147-177.

[27] Hissen N. Transboundary water politics in the developing world[J]. International Journal of Water Resources Development, 2016, 32(6): 1010-1011.

[28] Rossiter D A. Leave the lemons at home: Towards a political ecology of border space[J]. Geopolitics, 2011, 16(1): 107-120.

[29] Marks D, Miller M A. A transboundary political ecology of air pollution: Slow violence on Thailand's margins[J]. Environmental Policy and Governance, 2022, 32(4): 305-319.

[30] Miller M A. A transboundary political ecology of volcanic sand mining[J]. Annals of the American Association of Geographers, 2022, 112(1): 78-96.

[31] Menga F. Domestic and international dimensions of transboundary water politics[J]. Water Alternatives, 2016, 9(3): 704-723.

[32] Mirumachi N, Hurlbert M. Reflecting on twenty years of international agreements concerning water governance: Insights and key learning[J]. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 2022, 22(2): 317-332.

[33] Mccracken M, Wolf A. Updating the register of international river basins of the world[J]. International Journal of Water Resources Development, 2019, 35(5): 732-782.

[34] 何大明. 中国的国际河流全书 [M]. 北京: 科学出版社, 2010. [He Daming. Encyclopedia of international rivers in China. Beijing: Science Press, 2010.]

[35] 颜子明, 杜德斌, 刘承良, 等. 全球跨境水资源合作时空演变及生成机制 [J]. 自然资源学报, 2021, 36(7): 1825-1843. [Yan Ziming, Du Debin, Liu Chengliang et al. Temporal and spatial evolution and generation mechanism of global cross-border water resources cooperation. Journal of Natural Resources, 2021, 36(7): 1825-1843.]

[36] Giordano M, Drieschova A, Duncan J A et al. A review of the evolution and state of transboundary freshwater treaties[J]. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 2014, 14(3): 245-264.

[37] 冯彦, 何大明, 王文玲. 基于河流健康及国际法的跨境水分配关键指标及阈值 [J]. 地理学报, 2015, 70(1): 121-130. [Feng Yan, He Daming, Wang Wenling. Key indicators and thresholds of transboundary water allocation based on river health and international law. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(1): 121-130.]

[38] 何艳梅. 国际水法调整下的跨国流域管理体制 [J]. 边界与海洋研究, 2020, 5(6): 53-79. [He Yanmei. Transnational watershed management system under the adjustment of international water law. Boundary and Marine Research, 2020, 5(6): 53-79.]

[39] 张驰, 郑晓杰, 王凤彬. 定性比较分析法在管理学构型研究中的应用: 述评与展望 [J]. 外国经济与管理, 2017, 39(4): 68-83. [Zhang Chi, Zheng Xiaojie, Wang Fengbin. Application of qualitative comparative analysis in the study of management architecture: Review and prospect. Foreign Economics and Management, 2017, 39(4): 68-83.]

[40] 吴波汛, 张励. 国际河流冲突频度为何存在差异——基于 22 个案例的模糊集定性比较分析 [J]. 边界与海洋研究, 2022, 7(1):

86-111. [Wu Boxun, Zhang Li. Why there are differences in the frequency of international river conflicts: A qualitative comparative analysis of fuzzy sets based on 22 cases. Boundary and Marine Research, 2022, 7(1): 86-111.]

[41] 伯努瓦·里豪克斯, 查尔斯 C 拉金. QCA 设计原理与应用 [M]. 杜运周,等译. 北京: 机械工业出版社, 2017. [Benot Rihoux, Charles C Ragin. QCA design principle and application. Translated by Du Yunzhou et al. Beijing: China Machine Press, 2017.]

[42] 万筠, 王佃利. 中国邻避冲突结果的影响因素研究——基于 40 个案例的模糊集定性比较分析 [J]. 公共管理学报, 2019, 16(1): 66-76+172. [Wan Jun, Wang Dianli. Research on Influencing factors of NIMBY conflict outcomes in China: Qualitative comparative analysis of fuzzy sets based on 40 cases. Journal of Public Administration, 2019, 16(1): 66-76+172.]

[43] 李婷婷. 中俄跨界河流非航行利用法律问题研究 [D]. 大连: 大连海洋大学, 2022. [Li Tingting. Research on Legal Issues of non-navigational use of trans-boundary rivers between China and Russia. Dalian: Dalian Ocean University, 2022.]

[44] 王萍, 杜德斌, 胡志丁. 约旦河跨境水冲突的地缘环境研究 [J]. 地理学报, 2023, 78(1): 214-229. [Wang Ping, Du Debin, Hu Zhiding. A geo-environmental study of transboundary water conflict in the Jordan River. Acta Geographica Sinica, 2023, 78(1): 214-229.]

Spatial pattern and mechanism of China's international river cooperation

Pan Ying[1,2], Li Cansong[1,2], Liu Xiaofeng[3]

(1. *Faculty of Geography*, *Yunnan Normal University*, *Kunming* 650500, *Yunnan*, *China*; 2. *Southwest United Graduate School*, *Kunming* 650500, *Yunnan*, *China*; 3. *Field of Urban Governance and Design*, *Hong Kong University of Science and Technology*, *Guangzhou* 510000, *Guangdong*, *China*)

Abstract: China serves as the origin of numerous international rivers. Collaboration between China and the neighboring countries along these international rivers materializes primarily through international river treaties. Building on a new dataset, we map the geographical distribution of these treaties and employ qualitative comparative analysis (csQCA) to investigate the combination of key factors leading to the signing of the treaties. Grounded in the theoretical framework of transboundary political ecology, this study emphasizes nature and political factors encompassing the inherent ecological attributes of rivers, the characteristics of the countries through which these rivers flow, and the interrelationships among these nations. Findings include: 1) Northeastern and southwestern regions have signed more treaties. Focal points of cooperation in these treaties encompass river management, comprehensive development and utilization, and economic collaboration. 2) Factors influencing China's involvement in international river treaties underscore the size of the river and the diplomatic relations between riparian nations. 3) Diverse influencing factors are at play with regard to different facets of cooperation, reflecting the multifaceted and intricate nature of international river collaboration. This research contributes to a deeper understanding of the determinants influencing international river cooperation and offers a reference for China to demonstrate its image as a responsible power in international cooperation.

Key words: international river; river treaties; qualitative comparative analysis