

阿达诺姆对会议结果表示满意。他说：“这反映了我们三个国家相互理解和信任，以及致力于解决问题和消除障碍的共同愿望。”

5.2 奥兰治河跨界水合作

奥兰治河（又称橘河）是南部非洲重要河流，发源于莱索托高原上德拉肯斯山脉中的马洛蒂山，向西流经南非中部和南非与纳米比亚的边界后，于南非亚历山大贝注入大西洋。河流全长 1860 千米，流域面积 97 万平方千米，河口多年平均流量 490 立方米/秒（年径流量 154 亿立方米）。奥兰治河共涉及 4 个国家，分别是：南非、莱索托、纳米比亚和博茨瓦纳。上游莱索托高地属于温带气候，中游属于干旱气候，下游属于极度干旱气候，流域降雨年际变化大，地区差异明显。上游年降雨达 1600 毫米，到入海口仅为 40 毫米。

奥兰治河的主要支流有马卡伦河、卡勒登河、法尔河、萨克河等。从河源至法尔河汇入口为上游，流经雨水丰沛地区，支流多，年径流量丰富，含泥沙多；从法尔河口至奥赫拉比斯瀑布为中游，河道最宽达 6.4 千米，有河间岛；下游段为南非与纳米比亚的界河。中下游流经气候干燥地区，除间歇性河外无支流汇入，水量季节变化大。法尔河是奥兰治河最大支流，发源于德拉肯斯山脉的西坡，河长 1250 千米，流域面积 19.35 万平方千米，年均径流量 44 亿立方米，主要支流有费特河、里特河和哈兹河等。

5.2.1 莱索托高地水源工程（莱索托—南非调水工程）

莱索托王国是南部非洲的一个小国，四周被南非所包围，是典型的国中之国，人口 210 万。它是世界上平均海拔最高的国家，水资源丰富，年降水量为 700 ~ 1000 毫米，因而素有“天上王国”之称，是奥兰治河的发源地，年均水资源量 52.3 亿立方米。南非地处非洲大陆最南端，与纳米比亚、博茨瓦纳、津巴布韦和斯威士兰接壤，另有国中之国莱索托。人口约 5200 万，全年平均降水量只有 464 毫米，全国 21% 的地区降水量低于 200

毫米，平均每 10 年就出现一次干旱，水资源极为匮乏，年均水资源量 513.5 亿立方米。跨界河流主要有两大水系：奥兰治河和林波波河。其中，来自奥兰治河的水资源量为 111 亿立方米，林波波河的水资源量为 51 亿立方米。莱索托高原水利工程就是将奥兰治河的水调入南非豪登省，豪登省是南非的工业和经济中心，经济主要依靠矿山开采，水需求量很大。

莱索托高原水利工程开始于 20 世纪 50 年代初期，当时曾由巴苏托兰（莱索托王国的旧称）保护国和南非联盟共同研究利用自流方式将莱索托的奥兰治河水从源头引到瓦拉河上游的可能性。也研究了第二种方案，包括将马里巴玛卓（Malibanatso）上游的河水经卡里多尼河从西边引进奥兰治自由金矿区。

第二种方案即著名的“U”形方案，经过多次调整和慎重考虑，投资方面计划与世界银行合作，但最终无结果。

1978 年，两个国家都同意联合进行预可行性研究和可行性研究。这就是后来的莱索托高地水源工程（LHWP）的基础工作。在联合技术委员会（JTC）的领导下，历时 3 年多，完成了最终报告。该报告建议工程分 4 期，用 30 多年时间交叉进行，每一期工程供水量的增加依据瓦拉河城市区的要求而定。

经长达 10 年的谈判和反复论证，两国认为最简单有效的方法是改变奥兰治河的流向，直接建坝将水引入南非，并且通过隧道自流入南非缺水地区。于是南非与莱索托政府于 1986 年 10 月正式签订了两国间的莱索托高地水源工程（Lesotho Highlands Water Project, LHWP）条约。根据条约，由南非投资，在莱索托境内兴建 5 座大坝和 200 千米的穿山隧道，整个工程完成后，可向南非输送 80 立方米/秒的水量。与此同时，莱索托政府将投资修建一座 7.2 万千瓦的水电站，整个项目预计 2020 年竣工。届时，奥兰治河源头将有 40% 的水通过这个系统输送到南非豪登省^①。

整个工程体系包括 5 座大坝、一座水电站、输水隧洞、退水设施及其他配套工程，规划分四期进行建设，绝大部分工程设施位于莱索托境内。

第一期工程分 A、B 两步实施。

^① 彼特·达林：《莱索托至南非调水工程》，《人民长江》1993 年第 12 期，第 53～56 页。

I_A 工程先在奥兰治河水系的 Malibanatso 河上修建凯茨 (Katse) 大坝 (19.5 亿立方米, 5 座大坝中最大的一座), 开凿输水隧洞, 修建 Muela 水电站 (72 兆瓦) 及尾水池。输水隧洞包括两部分: 其一为从水源至 Muela 水电站, 共计 45 千米; 其二为从 Muela 至 Vaal 水库上游的支流 (37 千米), 并通过支流将水输送至 Vaal 水库。该阶段工程 1991 年开工, 1998 年 1 月开始输水, 1999 年完工, 每年可为南非供水达 7.8 亿立方米。

I_B 工程是在 Senquenyang 河上修建莫海尔 (Mohale) 大坝 (9.6 亿立方米), 在 Matsoku 河上修建拦河堰, 并开凿从莫海尔大坝和 Matsoku 堰通向凯茨大坝的输水隧洞, 工程于 2003 年完工, 此时调水 24.7 立方米/秒进入南非瓦尔河。

第二期工程是在上游修建 Mashai 大坝, 形成 33 亿立方米的水库库容, 与之配套的是在下游再建一条由凯茨 (Katse) 大坝至 Ash 河河口的输水隧洞。2013 年 5 月南非和莱索托两国政府正式启动该二期工程, 计划 2020 年 8 月完工, 将使汇入瓦尔河的水量增加 14.9 立方米/秒, 届时整个高山水利工程年输水能力将达到 12.59 亿立方米。

第三期工程是在上游修建 Tsoelike 大坝, 形成 22 亿立方米的水库库容, 并修建抽水泵站。

第四期工程是在上游修建 Ntoahae 大坝, 并修建抽水泵站。

条约规定了凯茨大坝的生态下泄流量 (3 月份) 应占多年平均径流量的 2% ~ 3%。1996 ~ 2001 年, 凯茨大坝在每年 3 月份下泄的水量占总水量的比例分别为 64%、30.5%、27.4%、4.2%、6.5%、61.6%, 平均为 32%, 均超过了条约规定的指标。

在 LHWP 工程生态下泄流量控制指标正式确定以前, Katse 大坝和 Matsoku 堰的生态下泄流量分别按 0.75 立方米/秒和 0.6 立方米/秒控制。

条约规定项目实施后, 莱索托向南非输送的水量不应低于双方商定的最小水量 (如表 18 所示), 除非当需要的最小水量超过当年的可调水量 (在某一特定工程条件下, 莱方按照 98% 的保证率能够持续供给南非的水量, 莱索托高地开发署应该根据情况对该数字进行更新), 可以对该数进行调整。若在执行中, 莱索托没有满足表 18 中的最小调水量, 应在来年前

半年将所缺水量予以补足。从表 18 中可看出,调水量逐年增加,到 2020 年以后,所调水量将接近奥兰治河源头水量的一半。

表 18 莱索托高地水源工程向南非输送的最小水量

单位:亿立方米

年份	水量	年份	水量	年份	水量
1995	0.57	2004	6.95	2013	14.52
1996	1.23	2005	7.72	2014	15.45
1997	1.90	2006	8.52	2015	16.40
1998	2.58	2007	9.32	2016	17.36
1999	3.27	2008	10.14	2017	18.35
2000	3.98	2009	10.98	2018	19.34
2001	4.70	2010	11.83	2019	20.36
2002	5.43	2011	12.71	2020	21.39
2003	6.18	2012	13.61	2020 -	22.08

根据协议,两国政府筹建莱索托高地水资源委员会(由两国派代表组成)、莱索托高地开发署、卡里敦隧洞工程局等机构,以便对工程的前期准备、设计、建设、运行进行管理。

联合技术委员会(The Joint Permanent Technical Commission, JPTC)拥有莱索托境内工程的监测、咨询和审批权限。根据 1986 年的条约,该委员会改名为莱索托高地水资源委员会(Lesotho Highlands Water Commission, LHWC),由南非、莱索托两国各派 3 名代表组成,为莱索托高地开发署(LHDA)提供设计、技术、招标程序及文件、现金流量预测、财务安排等方面的咨询。莱索托高地开发署和卡里敦隧洞工程局(The Trans - Caledon Tunnel Authority, TCTA)必须向水资源委员会报告关于工程的所有事项。

莱索托高地开发署负责莱索托境内大坝、电站等基础设施的建设、运行和维护,并负责移民安置、补偿,以及移民村镇的供水、灌溉、渔业及旅游。

卡里敦隧洞工程局负责南非境内输水工程的设计、施工、运行和维护。

协议规定南非将付给莱索托两部分使用费,一部分是蓄水使用费,另

一部分是调水使用费。一旦蓄水开始，就立即付给蓄水使用费。2004 年莱索托每年从南非获得约 3000 万美元的售水收入（莱索托王国的年预算约 3900 万美元）。水，莱索托的“白金”，成了该王国最大的外汇收入^①。

工程建设比原计划稍有滞后，没有按 1986 年条约如期完成，主要有以下几方面原因：一是南非对水资源的需求没有条约中签署的那么大；二是莱索托国内政治形势不稳；三是项目建设对莱索托周边村庄和居民的生活造成巨大影响，如工程一期移民 2 万人；四是莱索托国内有关团体对工程对生态的影响、莱方获利多少等还有争议。

5.2.2 奥兰治河流域合作组织

5.2.2.1 奥兰治河流域委员会

南非、莱索托、纳米比亚和博茨瓦纳为合理开发利用奥兰治河于 2000 年 11 月 3 日签约成立了奥兰治河流域委员会。条约的主要内容如下。

（1）委员会的最高机构是理事会，由各缔约方的代表团构成。每个代表团人数不超过 3 名，其中一人为团长。

（2）委员会负责在以下方面向各缔约方提出建议或意见：

①确定河流系统中水资源长期安全水量的措施与方案；

②公平合理使用河流系统水资源；

③单独或联合调查研究缔约方对河流的开发，包括水利工程建设、运行与维护的调查与研究；

④有关缔约方境内居民参与河流规划、开发、利用和保护程度的政策协调，以及这些活动对社会、文化、经济及自然环境可能产生的影响；

⑤考虑河流各种情况的数据或信息收集、处理和分发标准的制定；

⑥防止水资源污染和控制河流中的水生杂草；

⑦制订针对紧急情形如干旱和洪水等自然原因或工业事故等人为原因导致的有害情况下的应急方案和应对措施；

⑧定期交换信息和就计划措施的可能效果进行咨询；

^① 杨维九、罗国杰：《莱索托高原调水工程》，《南水北调与水利科技》2004 年第 4 期，第 53 页。

⑨解决缔约方双边或多边之间争端的措施，以及缔约方决定的其他事项。

条约还明确了缔约方的权利和义务，对奥兰治河水资源的开发与保护具有较强的指导意义。

2013 年 3 月，莱索托与博茨瓦纳签署了输水协议，将开展博茨瓦纳从莱索托引水方案技术可行性研究。莱索托对博茨瓦纳输水必须利用隧道，且通过其邻国南非。协议分三个阶段实施，第一阶段研究并选择确定输水线路、探讨输水工程的收益及可能对现有水资源产生的影响等。

奥兰治河流域委员会主要致力于成员国对奥兰治河的开发、利用和保护。在亟待解决的博茨瓦纳缺水问题上，成员国已达成公平共享的长远合作共识。

奥兰治河流域委员会已开始进行该项目的研究，最终将确定全流域水资源综合管理计划，实现此流域水资源有效、高效、可持续满足各方需求。流域河委员会会议将定期对该项目的进展予以监督报告，有可能成为一个实现共享水源的最佳合作模式。

5.2.2.2 南非和纳米比亚常设水资源委员会

奥兰治河下游段是南非与纳米比亚的界河，目前水量充足，但南非沿河的开发，势必会对处于下游的纳米比亚造成影响。根据南非与纳米比亚 1993 年签订的协议，双方成立了奥兰治河南非和纳米比亚常设水资源委员会。协议主要内容如下。

(1) 双方政府为了就共同水体的水资源开发利用加强沟通与协调，达到互利双赢的目的，根据国际法协会于 1966 年第 52 届大会上通过的“国际河流水资源利用赫尔辛基规则”，签订该协议。

(2) 成立常设水资源委员会，委员会由双方代表组成，双方成员均不得超过 3 人，每方指定一名团长。

(3) 委员会的职责是在如下领域向双方政府提供建议：

①评价共同水体开发利用的潜力；

②评估双方合理的水资源需求；

③制定共同水体开发利用的标准；

④单方或双方联合在共同水体上进行开发利用包括建设、运行和维护相关的勘测和调查；

⑤水污染防治及水土保持；

⑥流域内发生干旱缺水时，在综合考虑双方需水和可供水量的情况下，由一方或双方政府为减轻旱情采取有关措施。

(4) 当一方政府要求该委员会提供意见时，该委员会应向双方政府提供由委员会双方代表团团长签字的正式报告。报告中还应包括相应的费用估算及双方的分摊比例。

5.3 非洲跨界水合作特点

非洲干旱少雨，是世界上水资源最匮乏的地区之一，尤其是北非，如尼罗河流域人均水资源量仅约 525 立方米/年，属于水资源短缺地区。其中，布隆迪、卢旺达、苏丹、埃塞俄比亚、厄立特里亚五国属于水资源匮乏国家，埃及、肯尼亚则属于水短缺国家。1985 年时任埃及外长、后任联合国秘书长的加利曾说：“在我们这个地区，下一场战争的起因将是尼罗河水，而非政治。”^① 虽然非洲跨界水形势严峻，但总的看来，合作程度还是比较高的，有以下特点。

5.3.1 共同利益有效促进了跨界水合作

共同利益越多，预期合作收益就会越多，国际合作的可能性、合作的范畴和领域就越大，特别是在缺乏地区涉水制度的环境下，共同利益可能成为促进流域合作的重要内部驱动力。随着国际法和区域一体化的发展，面对全球变化带来的水资源及生态环境压力，尼罗河国家认识到各国在尼罗河水资源开发利用、水生态环境保护和维护地区稳定、和平与繁荣等方面存在诸多共同利益（这在尼罗河倡议的相关文件、《维多利亚湖流域可持续发展议定书》、《尼罗河流域合作框架协议》及有关行动计划中都有体现），为开展流域管理合作提供了重要的内部驱动力。如通过区域水电开发与电力联网建设促进尼罗河流域低成本电力开发和区域电力贸易的合作发

^① 王正旭：《水资源危机与国际关系》，《水利发展研究》2004 年第 5 期，第 53 页。

展,符合各国电力能源安全保障和经济发展的利益及流域水资源开发的要求,得到各国积极响应。上游水生态环境的保护也符合上、下游国家的共同利益。作为下游受益国,埃及曾积极援助乌干达控制维多利亚湖蓝藻。

尼罗河流域国公平地处理好当前用水与未来用水关系,在扩大共同利益的基础上开展有效的流域管理合作,科学、合理、有序地开发和保护尼罗河流域水资源,符合各国共同利益,是避免国家间矛盾冲突和达到互利共赢的最佳途径^①。

5.3.2 地区政治环境的改善和第三方介入有力推动了跨界水合作

由于尼罗河历史上用水权益分配存在不公平,沿岸国处于不断的争论和猜疑之中。许多上游国独立后不断发生政变及内战,水资源开发滞后,应有权益缺乏保障。随着各国用水量的增加,尼罗河水资源的分配已逐渐成为一个国际政治问题。冷战期间,埃及和埃塞俄比亚属于东、西方冲突的不同阵营,难以在尼罗河水资源开发利用上开展合作。自20世纪80年代末以来,地区政治局势的趋缓和地区组织及一体化的发展,为尼罗河流域国家克服过去的猜疑而开展流域对话与合作创造了重要的政治环境条件。如东非共同体的发展,对成员国开展维多利亚湖合作产生了积极影响,其部长理事会专门负责维多利亚湖流域委员会的相关协调事务。当然,尼罗河流域国家或分属不同的地区组织,或身兼多重身份,从而在一定程度上分散了流域国家采取统一行动的注意力和整合力。

对于发展中地区的国际河流而言,由于沿岸各国技术、资金及机构能力有限,开展跨界水合作往往对外部援助具有较强的依赖性。1997年,尼罗河部长理事会请求世界银行与UNDP、加拿大国际开发署担负尼罗河流域合作协调员作用。尼罗河国家在制定和实施尼罗河战略行动计划、起草及协商尼罗河流域合作框架协议中都要求世界银行、UNDP等国际组织以及西方援助国提供财政和技术等支持。援助方将签署尼罗河流域合作框架协议和成立尼罗河流域委员会等作为提供国际援助资金开展尼罗河流域水

^① 胡文俊、杨建基、黄河清:《尼罗河流域水资源开发利用与流域管理合作研究》,《资源科学》2011年第10期,第1836页。

项目（第一阶段投资预计为 30 亿美元）的必要条件。因此，援助方在尼罗河流域对话与合作中发挥了重要的促进作用。由于 NBI 财政主要由援助方提供，其独立性不强，受援助方的影响比较大，再加上沿岸国政府承诺不足，NBI 难以自主制定和实施联合管理战略。

5.3.3 权利义务对等保障了跨界水的长期合作

山地小国莱索托完全被南非共和国包围，其水资源丰富，与莱索托丰沛的水资源形成强烈对照的是围绕它的南非共和国严重缺水，影响帕里托里亚—威特瓦特兰德—威吕尼金（PWV）综合工业区的发展。南非工业总产量的约 60% 出自这一工业区。PWV 工业区最初是靠瓦拉河供水的，随着经济的发展，PWV 工业区的水资源日益短缺，而在南部约 100 千米处的奥兰治河仍未开发利用，并且莱索托 98% 的电力要靠进口，因此，两国急需开发奥兰治河，以满足双方之需。

莱索托高原水利工程始于 20 世纪 50 年代初期，当时曾由巴苏托兰保护国和南非联邦共同研究通过自流方式将莱索托的奥兰治河水从源头引到瓦拉河上游的可能性。也研究了第二种方案，包括将马里巴玛卓上游的河水经卡里多尼河从西边引进奥兰治自由金矿区。

1978 年，两个国家同意联合进行预可行性研究，最后提出了莱索托高地水源工程（LHWP）项目。经过长达 10 年的谈判和反复论证，南非与莱索托政府于 1986 年 10 月正式签订了两国间的莱索托高地水源工程条约。根据条约，由南非投资，在莱索托境内兴建 5 座大坝和 200 千米的穿山隧道，整个工程完成后，可向南非输送 80 立方米/秒的水量。总协议规定了将来向瓦拉河引水的使用费、工程中调水部分的维护费和莱索托开发水电的费用，由南非向莱索托支付。条约还规定，经调和不能解决的争端都应提交仲裁机构公断。

通过该项目的实施，莱索托的电力实现了自给自足，同时将充足的水量引到南非的工业中心地带，也保证了该地区的经济增长和繁荣。总之，由于条约明确了双方的权利和义务，而且体现了公平合理的原则，双方履约积极性高，莱索托基本按期向南非调水，也从调水中获得了收益，促进了当地经济的发展。