

# 中国国家灌溉排水委员会



Chinese National Committee on Irrigation and Drainage

## 简 报

总第三十八期 2015年第3期

2015年3月13日

### 美国西部农业、城市、环境用水的分配： 社会科学解决方案

玛丽露·史密斯 斯蒂芬·史密斯

#### 多部门配水方案的制定需要各利益相关方的参与

在世界上很多地方，农业发展、城市用水以及环境用水对水的需求是大于供给的。在美国西部，农业用水常常被挪作他用，对粮食安全以及农民的生存与发展造成了威胁。要扭转这种趋势，工程师们需要与社会学家合作，推动农业、城市、环境等部门的协作，有效增加水的供给，从而惠及所有人。工程解决方案的出台是必要的，但同样需要关注的还有法律和制度上的改革，以及通过其他途径产生经济和社会效益。

#### 国际上的成功范例

在玻利维亚，水利工程师胡安·卡洛斯·阿鲁拉德在九十年代末曾经让反对水务民营化的社会团体参与到他的研究中去，而该研究正是玻利维亚新的水资源管理法的基础。阿鲁拉德相信，建立在扎实科研基础上的对话可以帮助找到一种公平高效、且受到各方认可的水资源管理模式。但是，如果社会团体对研究本身并不信任，它们可能就不会接受研究成果。在阿鲁拉德的研究中，他使用丹麦水利研究所（Danish Hydraulic Institute）研发的水模拟模型为玻利维亚的水系统建立了一个计算机化复制品，来模拟并对比各部门间水权分配的不同方案的有效性。农民与来自灌溉公司的代表参与了该研究的设计、数据收集以及结果发布。研究最终发现，政府的水务民营化将导致用水效率的降低，增大不同群体和部门间水资源可利用量的差距，在很多情况下甚至会引发缺水。玻利维亚政府参考了这一研究的结果，最终出台的水权法得到了广泛支持，这是一个科技与基层交流相结合的成功范例。

在 2006 年的世界水论坛上，迪派克·吉阿瓦利谈到了欧盟的水资源综合管理项目。这 67 个项目主要产生了三个研究结果，而这三个研究结果均与社会科学有关。第一个研究结果：从研究设计到研究结果解读，任何一项研究都应该保证不同利益相关方的全程参与。而且，研究者应该积极吸收利益相关方的意见建议，而不是放任不管。第二个研究结果：研究者应该采用更好的方式把研究结果传达给政策制定者。第三个研究成果：对于研究来说，最紧要的不是提出更多的技术解决方案，而是提出社会与政治的解决方案。吉阿瓦利提出，研究中要综合考虑相关法律、经济学、人的思维模式和行为。

在美国，斯蒂芬·斯奈德对俄勒冈州卡拉马斯流域渔民、农民和伐木工人之间如何解决用水纠纷进行了调查。他认为，如果各利益相关方能够和立场中立的专家一起参与到研究中去，并进行互动交流，将加深他们对通常没有明确答案的复杂问题的理解。斯奈德称，许多围绕科学的辩论实际上是关于价值观的辩论。无视不确定性的存在，或是佯装科技能够解决价值观引起的问题，都无益于困难的解决。

### 南佩雷特河流域的水分配模型

在美国科罗拉多州东北部，用水需求预计将于 2030 年大大超出水的供给，而为了满足城市用水需要，农业用水将被大大减少。

为了帮助农民在农业用水减少的情况下继续农业生产，该州一些研究人员正在试用一种模型，以协助农民评估其他可供选择的灌溉及耕种方法。尽管改变灌溉及耕种方法可能会对产量造成不良影响，但是，通过向城市调水，农民可以获得一些收入上的补偿。在美国西部大多数州的水法框架下，从理论上讲，农业用水是可以调为他用的。

合理的休耕就是一种可以使农业向城市调水成为可能的做法。农民可以选择在一定的时间段内在其农场的部分土地上实施休耕，从而把省下来的水调作他用。

使用南佩雷特河流域研究的最优化模型可以得到作物产量、作物种植净利润以及单价方面的预测。农民可以将净利润预测与农场往年的净利润进行对比。这一模型在模拟农场经营时依靠的是农民用户输入的数据，从而从数学上将未来的农业经营最优化。模型运算结束时，农民可以得到一张电脑生成的农场地图，地图上提供的信息可以作为农场未来规划和经营的基础。

最优化算法可以用来评估一系列用来代替当前灌溉耕种方法的做法，比如

调亏灌溉、种植新型作物、种植旱地作物、永久性休耕或是轮流休耕、轮作以及升级灌溉系统等。年供水量预测与耕种计划一起可以帮助农民决定如何更好地利用水资源，以及如何更加便利地把省下来的水转售给城市。

然而，要通过重新配水来防止农场和河流永久性干涸，技术并不是唯一的问题。我们需要社会学家来评估其他可能遇到的障碍和机遇。在科罗拉多州等西部地区的水法框架下，水交易十分困难。我们需要考虑到一些问题和隐患，比如是否所有灌溉者的权利都得到了保护，农民是否愿意改变原有的灌溉耕种方法，改变将会给依赖农业收入的群体带来何种影响等。

### 美国西部各部门共商水事

“各州应该与利益相关方一起探索一条创新道路，在从农业向城市调水的同时避免或减轻对农业经济和环境价值的损害。”这是 2008 年美国西部各州州长联盟在回复西部各州水理事会报告时提出的艰巨任务。

面对这一艰巨任务，科罗拉多州水利研究所于 2010 年召集了来自大自然保护协会、家庭农场联盟、西部城市水联盟等二十多个组织的代表来商讨是否应该搁置长期以来相互敌对的态度，并成立新的联盟，为创新性共赢配水策略的实施扫清障碍。这次会议最终发布了名为《农业、城市、环境用水的分配：科罗拉多河流域与西部地区的创新策略》的报告。其中多部门配水的例子包括：亚利桑那州的农民与城市互相交换对地表水和地下水的使用并达到了双赢；环保组织向俄勒冈州的牧场主支付一定的报酬，而后者放弃三分之一草料的收割，从而保证夏末鱼群到来时河里有足够的水；新墨西哥的一家灌溉输水企业同意以与农业供水相同的条件向新墨西哥奥杜邦协会供水，以保护鸟类栖息地；在科罗拉多州，7 家输水公司通过轮流休耕的方式省出一部分水来供给城市，但同时保留了农业对水权的所有权。

“尽管这些策略听起来像是常识性的，但是实施起来都面临着很大困难。”科罗拉多州水利研究所所长里根·瓦斯科姆说。西部各州水理事会一致认为，想要通过配水惠及所有人，就需要更大的灵活性。在灵活性方面，该理事会向西部各州州长联盟提出了以下建议：

- ◆ 通过设计一个稳固的流程，让环境、城市、农业等方面的利益相关方有机会提前共同进行规划，而不是一方提出方案之后其他方再进行反对；
- ◆ 鼓励采用一种灵活且以流域为基础的方法，追求基础设施的跨行政区

划分享和输水时间的协商决定，促进水资源管理的先进化，以达到城市、农业、环境受益的最大化；

- ◆ 如果某项目受到农业、城市、环境部门的广泛支持，应加快其审批流程。

## 结论

无论是在科罗拉多州的南佩雷特河流域，还是在玻利维亚，无论是在美国西部，还是在世界的其他地方，水的供给将面临越来越大的挑战。科学家和工程师们采用何种方法来应对这一挑战将决定涉水冲突将会顺利得到解决还是会不断加剧。要想解决这一问题，技术固然十分重要，但是对经济学、法律、社会学等社会科学知识的利用也非常关键。鼓励利益相关方参与研究和相关政策的制定能够提高解决复杂水资源挑战的成功率。为了全人类的生存，我们不能只专注于个人得失，而是要保障大家的利益。

（本论文于 2014 年第 22 届国际灌排大会上获得 2014 年 Wiley-Blackwell 最佳论文奖）

## 联合国粮农组织：缺水威胁巴西粮食安全

据 BBC 巴西频道报道，联合国粮农组织总干事格拉齐亚诺表示，巴西全国多地遭受的干旱缺水不仅影响到各大城市的生活用水，同时也对全国的粮食市场供应形成威胁。

来自巴西的格拉齐亚诺在接受 BBC 巴西频道采访时说：“全国所有的作物产量都受到了巨大影响，即使是对雨水要求不是很高的甘蔗也承受不住今年的干旱。这无疑将使各种农产品价格上涨。”

造成干旱的原因，格拉齐亚诺认为还是气候变化，他说以前大约 100 年重复一次的干旱，现在每 20 年就会发生，造成了农业生产的不规律。粮农组织认为今年的厄尔尼诺现象比预期的更来势凶猛，因为往年都没有达到威胁城市供水的情况。而从 9 月份开始的下一个农业生产季要想恢复正常，必须要有更多的降雨。

格拉齐亚诺还建议，由于全球气候变化会带来经常性的干旱或其他灾害，巴西应该加大粮食库存，并优先种植抗旱作物。他分析说，巴西的玉米存量不错，但是其他作物库存都不理想，小麦甚至要进口。

格拉齐亚诺说：“我们现在正在研究抗旱作物，巴西农业部下属的农牧业研究公司已经启动了相关项目，并着手培育多种抗旱作物，包括抗旱稻米等。

同时还可以找出替代作物，比如藜麦就比稻米需要的水少很多，但其营养价值却更高；我们也在推动热带地区恢复一些传统作物，如几乎被巴西人抛弃的木薯，在加勒比地区的产量很高，木薯粉加到面包生产中就可以减少对进口小麦的依赖。”

此外，格拉齐亚诺还认为要加强灌溉，并统筹各个水库的使用，因为虽然圣保罗的水库见底了，但其他水库是满的。格拉齐亚诺说：“从1987年起我在巴西圣保罗州的坎皮纳斯有一个小庄园，以前那里的水井从未干涸过，但今年干了，我的几棵果树都死了。这只是一个例子，因为巴西很多地方没有大规模的灌溉，而是依靠有规律的降雨，今年的干旱对产量的影响自然就很大。”

持续一年的干旱让世界可再生水资源最丰富的国家巴西陷入严重的水危机，据称这是84年来最严重的一次干旱，巴西最大城市圣保罗已经开始限量供水。巴西是世界最大的甘蔗、牛肉、咖啡和橙汁生产国，在圣保罗所在的东南部地区，这四种产品的生产都受到了干旱的影响。

（摘自新华网：[http://news.xinhuanet.com/world/2015-02/04/c\\_127456459.htm](http://news.xinhuanet.com/world/2015-02/04/c_127456459.htm)）

## 泰国粮食生产将遭遇 15 年来最严重干旱

泰国皇家灌溉局称，泰国今年将面临 15 年来最严重的干旱。泰国是世界上最大的稻米出口国，此次干旱将危害泰国的粮食生产。

据泰国内政部消息，目前泰国 76 个省中有八个正在经历干旱，还有 31 个省有干旱风险。内政部在去年和今年已经分别拨款 1319 万美元和 2.0865 亿美元用于减轻干旱带来的危害。拨款将主要用来在干旱地区安装水泵、提供移动水箱等。

泰国皇家灌溉局称将做好供水管理工作，泰国民众无需担心出现缺水问题。

根据泰国农业经济办公室的最新数据，由于此次干旱影响，泰国 2015 年小季作物将减产 30%。泰国小季水稻的种植时间通常为每年 11 月到次年 4 月。在这期间，由于降雨稀少，需要对农作物进行灌溉。泰国政府已经宣布将不会对第二季水稻种植提供灌溉用水，并已经说服农民将第二季的种植减少 50%。

根据泰国农业部的预测，泰国 1.3% 的水稻种植面积（约 16 万公顷）将受到此次干旱的影响。

（摘译自路透社网站：

<http://www.reuters.com/article/2015/02/05/thailand-drought-idUSL4N0VF4HN20150205>）

## 阿联酋地下水告急

科学家警告，由于来自农业的大量需求，阿联酋的地下水供给将于 2030 年告罄。

阿联酋大学的一项研究发现，阿联酋部分地区的地下水位下降达 60 米。

地下水是阿联酋传统的主要水资源。农业用水量最大，占用水总量的 34%，生活用水和工业用水共占 32%，林业用水占 15%，生活福利设施用水占 11%，各个环节损失的水占 8%。

联合国粮农组织地区负责人艾德·斯皮克斯说，“由于农业活动对水的大量需求，阿联酋北部部分地区的地下水位已经从 60 米下降到 80 米。另外，根据阿布扎比环保局提供的数据，阿尔卡兹那地区的地下水位从 1999 年的 56 米下降到 2014 年的 96 米，斯威汉地区的地下水位从 1998 年的 46 米下降到 2013 年的 104 米。”

阿联酋 51% 的用水需求是由地下水满足的，其中大部分都用于灌溉，只有少部分用来满足北部酋长国的饮用水需求。经淡化的海水满足了 37% 的用水需求，其中大部分用于饮用水和灌溉。再生水满足了 12% 的用水需求，主要用于灌溉。

（摘译自阿联酋《国家报》网站：

<http://www.thenational.ae/uae/groundwater-at-danger-level-in-uae>）

地址：北京市海淀区复兴路甲一号，中国水科院 A 座 1246 房间

电话：68781193；传真：68781153；电子邮箱：[cncid-office@sina.cn](mailto:cncid-office@sina.cn)