

享



背景

几个世纪以来，人们在河流和溪流上修建水坝来阻挡水流，形成水库，作为管理水源的一种手段。这些水库储存的水可用于各种用途（例如农业、工业、住宅），提供休闲和娱乐场所（例如钓鱼、划船），帮助防止下游洪水，并为发电的涡轮机供水。水力发电（水电）是由这些涡轮机产生的电力，因为它们将落水或快速流动的水的势能转化为机械能。

随着气候变化，许多地区水坝和水库的水源量正在减少。因此，水坝可能无法满足这些地区的用水需求。此外，低水流量会减少水力发电厂的发电量，导致这些地区的电力供应中断。如果水坝后水库的水位足够低，水力发电就会停止。

美国亚利桑那州 (AZ)、加利福尼亚州 (CA)、怀俄明州 (WY)、新墨西哥州 (NM) 和科罗拉多州 (CO) 的自然资源官员目前正在进行谈判，以确定管理格兰峡谷和胡佛水坝的用水和发电的最佳方式，以解决这些相互竞争的利益。数百年来达成的协议继续影响着当前的水管理法规、政策和实践。这些协议从科罗拉多河流域分配的水量超过了该系统现有的水量。该系统继续运转可能是因为一些用户没有用完分配的水量。如果科罗拉多河流域的旱情持续下去，到某个时候水量将不足以满足利益相关者的基本用水和发电需求。因此，针对当前和未来的供水状况制定合理、可行的水分配计划至关重要。

其他指导

州自然资源谈判代表已要求您的团队在其五个州（亚利桑那州、加利福尼亚州、怀俄明州、新墨西哥州和科罗拉多州）制定水资源分配计划。这些官员认为，最近的降雨短缺和气温升高将持续存在，从而导致供应（水资源可用性）和需求（电力需求）出现问题。他们提供了以下指导：

- 格伦峡谷大坝（鲍威尔湖）和胡佛大坝（米德湖）的运行应密切协调，因为格伦峡谷大坝的流出水为胡佛大坝的输入水提供了部分供应。
- 这两座水坝串联配置所带来的挑战是确定五个州的农业、工业和住宅所需的水和电力的合理分配。
- 您的解决方案应解决当相关社区的需求达到规定水平且两个水库的水位达到规定高度时应从格伦峡谷和胡佛水坝获取多少水流（考虑水库水位与水库水量之间的关系）。建议应多久重新运行一次模型以考虑供需情况的变化。
- 墨西哥有权要求获得这五个州消耗完各自份额后剩下的水资源。您的计划应该解决墨西哥的权利问题。
- 在您的计划中的水分配实施后，讨论一下应该允许多少水（如果有的话）从科罗拉多河流入加利福尼亚湾？

要求

在根据谈判人员的指导制定水资源分配计划时，您应该：

- 开发和分析一个数学模型，帮助谈判人员应对一组固定的水资源供需条件。使用该模型来指导大坝的运营：当米德湖的水位为 M 且鲍威尔湖的水位为 P 时，应从每个湖泊抽取多少水才能满足规定的需求？如果没有额外的水供应（来自降雨等），并且将需求视为固定的，那么多久才能满足需求？必须随着时间的推移供应多少额外的水才能确保满足这些固定需求？
- 使用您的模型推荐解决一般（农业、工业、住宅）用水和电力生产之间利益冲突的最佳方法。明确说明您用来解决利益冲突的标准。
- 使用您的模型来解决如果没有足够的水来满足所有水和电力需求该怎么办。
- 您的模型在下列条件下指示什么？
 - 利益相关社区对水和电的需求随时间而变化。当受影响地区的人口、农业和工业增长或萎缩时会发生什么？
 - 可再生能源技术的比例超过分析中使用的初始值。
 - 实施额外的节水和节电措施。

您的解决方案不应利用或依赖这些州的任何现有历史协议或组织或个人的当前政治权力，而应代表您的团队对该地区水资源分配的最佳数学解决方案。

作为解决方案提交的一部分，请准备一篇一到两页的文章，介绍您的研究结果，适合在 *Drought and Thirst* 杂志上发表，该杂志是一份面向美国西南部水利基础设施管理人员的月刊。

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，应包括：

- 一页摘要表。
- 目录。
- 您的完整解决方案。
- *Drought and Thirst* 杂志的一到两页文章。
- 参考文献表。

注意：MCM 的篇幅限制为 25 页。提交内容的所有方面（摘要表、目录、参考列表和任何附录）均计入 25 页的篇幅限制。您必须引用您的想法、图像和报告中使用的任何其他材料的来源。

词汇表

水力发电（水力发电）：由涡轮机将下落或湍急水流的势能转化为机械能而产生的电力。