

2022MCM 问题B：水和水电的分享



背景介绍

几个世纪以来，人们在河流和溪流上建造大坝，将水挡住，形成水库，作为管理水供应的一种手段。这些水库为各种用途（如农业、工业、住宅）蓄水，为休闲和娱乐（如钓鱼、划船）提供场所，协助防止下游的洪水，并为涡轮机提供水以发电。**水力发电（水电）**是由这些涡轮机产生的电力，因为它们将下降或快速流动的水的势能转换成机械能。

随着气候变化，许多地区为大坝和水库提供水源的水量正在减少。因此，水坝可能无法满足这些地区的用水需求。此外，低水流量减少了水电站的发电量，导致这些地区的电力供应中断。如果大坝后面的水库的水位足够低，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，以确定管理格伦峡谷和胡佛大坝用水和发电的最佳方式，以解决这些竞争的利益。以前几百年的协议继续影响着今天的水管理法规、政策和做法。这些协议从科罗拉多河系统分配的水比系统中存在的要多。很可能因为一些用户没有取走他们的全部分配量，所以该系统继续发挥作用。如果科罗拉多河流域的干旱状况持续下去，在某些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，为当前和未来的供水条件制定一个合理的、可辩护的水分配计划是至关重要的。

补充指导

州级自然资源谈判者要求你的团队在他们的五个州（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）制定一个水分配计划。这些官员假设最近的降雨短缺和更热的温度将持续下去，造成供应（水供应）和需求（电力需求）两方面的问题。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出水量为胡佛大坝的部分进水量提供了保障。
- 这种两座大坝的系列配置所带来的挑战是确定对五个州的农业、工业和住宅的水电的适当分配。
- 你的解决方案应该解决当有关社区的需求处于既定水平，而两个水库的水处于既定高度时，应该从格伦峡谷和胡佛大坝中抽取什么水流量（尊重水库中水的高度和水库中水量之间的关系）。建议应多长时间重新运行一次模型，以考虑到供需状况的变化。
- 墨西哥对五个州用完其份额后剩余的水有要求。你的计划应该解决墨西哥的权利。
- 在实施你的计划中的水分配后，讨论应该允许多少水（如果有的话）从科罗拉多河流入加利福尼亚湾？

要求

在根据谈判者的指导制定你的水分配计划时，你应该。

- 开发和分析一个数学模型，协助谈判者对一组固定的水供应和需求条件作出反应。使用该模型为大坝运行提供信息。当米德湖的水位为 M ，鲍威尔湖的水位为 P 时，应该从每个湖中抽取多少水来满足既定需求？如果没有额外的水供应（来自降雨等），并考虑到需求是固定的，需要多长时间才能满足需求？随着时间的推移，必须增加多少水才能确保这些固定需求得到满足？
- 使用你的模型来建议解决一般（农业、工业、住宅）用水和发电的竞争利益的最佳方法。明确说明你用来解决利益冲突的标准。
- 用你的模型来解决如果没有足够的水来满足所有水和电的需求，应该怎么做。
- 在以下条件下，你的模型显示了什么？
 - 有关社区对水和电的需求随时间变化。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比你的分析中使用的初始值增加。
 - 实施额外的节水和节电措施。

你的解决方案不应利用或依赖任何现有的历史协议或这些州的组织或个人的当前政治权力，而是代表你的团队对该地区水分配的最佳数学解决方案。

作为提交解决方案的一部分，准备一篇一到两页的文章，介绍你的发现，适合在《干旱与饥渴》杂志上发表，这是一份面向美国西南部水基础设施管理人员的月刊。

你的PDF解决方案的总页数不超过25页，应包括。

- 一页的总结表。
- 目录。
- 您的完整解决方案。
- 为《干旱与饥渴》杂志撰写一到两页的文章。
- 参考文献列表。

注意：MCM有25页的限制。你提交的所有内容都计入25页的限制（摘要表、目录、参考文献列表和任何附录）。你必须为你的想法、图像和报告中使用的任何其他材料注明来源。

词汇表

水力发电（水电）：通过涡轮机将下降或快速流动的水的势能转换成机械能而产生的电力。