



挑战

既要顾及展馆利益，降低成本，又要改善游客体验，实现重要的环境保护目标 - 例如为濒危海洋物种提供避难所。

北京海洋馆通过分析获得更高清晰度

水质工程师提高水族箱能见度，同时降低能耗

与那些位于海边的海洋馆不同，内陆海洋馆需要依靠先进的生命支持与水处理技术，维持敏感脆弱的水生条件，这样，海洋生物即使与海洋相距千里，仍然能繁衍不息。北京海洋馆就是一个很好的例子。北京海洋馆建于1999年，是当时世界上最大的内陆海洋馆，占地面积接近130万平方英尺。海洋馆规模如此之大，距离海洋自然系统又如此遥远，水资源管理尤其会面临重重困难。

成本收益比困扰着人造生态系统

然而，人们对于人造水生动物支持系统的运作原理知之甚少。负责优化海洋馆人造生态系统水质条件的管理人员也很难找到现成的指南。尽管投入了大笔资金，濒危物种的生存问题仍未得到彻底解决。

北京海洋馆饲养了一群珍稀的白鲸。根据国际自然保护联盟的分类，白鲸在全球属于“近危物种”，而在加拿大，由于近年来白鲸数量持续减少，加拿大政府将其重新归类为“濒危物种”。白鲸原产于北冰洋严寒水域，它们通体纯白的独特表现型、健壮结实的身体和高超的回声定位能力让它们在极端环境中生存下来。

北京海洋馆的白鲸不需要害怕来自自然界野生动物的威胁，比如说它们的主要天敌北极熊和逆戟鲸，笼子将它们和一切威胁隔离开来，并且有人类饲养员进行精心监护和管理。白鲸水族箱的条件要尽可能接近自然环境。

不过，只有一个问题：要提高动物活跃程度，浊度就要高，这意味着能见度会降低。能见度低，海洋馆游客就会看不见白鲸。而要持续保持高能见度条件，成本非常昂贵，能耗也很高。有没有一个解决方案能同时满足这些貌似难以兼顾的要求呢？这项任务落在了北京海洋馆王磊和他的水质工程师团队肩上。而他们则选择了JMP®。

王磊回忆道：“我们安装JMP之前，一直没有一个进行准确预测的好方法。JMP改变了我们的视角，让我们能够更好地了解并预测水质的变化和波动。”

工程师们使用模型确定白鲸栖息环境的参数

王磊和他的团队用JMP运行了一系列测试，其中输出变量为浊度，输入变量为当天的时间和循环率。他们想要知道：每个因子和输出响应之间有什么关系？王磊表示：“浊度和两个因子有关。第一个是水的再循环率。第二个是当天的时间，这与白鲸的生物钟紧密相关。

我们安装JMP之前，一直没有一个进行准确预测的好方法。JMP改变了我们的视角，让我们能够更好地预测未来的水质变化和波动。



有了这个模型，我们可以模拟各种情况，从而了解每天在哪个时间使用哪种循环率可以为水族箱提供充分的浊度。我们决定在有游客时调高循环率，降低浊度。等到闭馆以后，没有游客时，我们就降低循环率，节约能源。”

去年，北京海洋馆采用了王磊提出的策略，管理方发现效果非常好：白天，清晰的展示效果带来了更好的客户体验，同时能耗减少了三分之二。海洋馆现在的能耗只有以前的三分之一，仅白鲸水族箱一处，每个月就能节约5,000美元，这还是他们比较小的一处水族箱。

从试错到数据驱动的决策

数据驱动的管理策略在白鲸水族箱取得成功后，王磊和他的团队将JMP用于调查其他区域，以便海洋馆可以改进这些区域的流程。直到最近，海洋馆生态系统的管理决策仍然是基于先例、过去的经验和试错，而不是依靠数据。得出的结果显然不是最优。

海洋馆需要将决策过程系统化 - 持续观测结果，并制定标准化指标。然而，许多员工很少或没有接受过技术培训，这意味着海洋馆在这点上所采用的方式必须简单易行。王磊说：“使用JMP仅仅一年半以后，我们通过数据得到了很多有意义的发现。我们还了解到，JMP易于使用，不太懂统计的人也能轻松上手。”

解决方案

使用JMP®运行一系列实验，这些实验有助于指导水质管理人员制定决策。

结果

北京海洋馆在游客高峰时段提高水族箱能见度，同时为濒危物种优化水族箱条件，并减少了三分之二的能耗，大大降低了成本。

要联系您当地的JMP办事处，请访问：jmp.com/offices

