
最耐用的沙堡基础形状设计的分析

摘要

沙堡建筑是一种受到海滩游客欢迎的娱乐活动，它为人们提供了制作自己的独家沙制作品的机会，而制作沙堡基础通常是简单或复杂沙堡的第一步。但是，沙堡基础会始终受到外部破坏力的威胁。由于并不是所有的沙堡在危险的环境中都会形成相同的形状，因此人们可能会想知道应该怎么做才能创建更耐用的沙堡基础，以及是否有理想的形状。

本文建立了一个基于元胞自动机的数学模型来寻找答案。首先，我们通过分析海水运动得出了潮汐和海浪模型。据此，进行了内力分析和外力分析，前者包括粘性力模型和塌陷模型，后者由冲击力和升力组成。接下来，我们在将沙室的相对位置分为不同情况后演示了力分析的过程。

此外，砂水比例会通过改变粘性力的值来影响沙堡基础的稳定性，这是确定最佳砂水比例的基础。之后，我们考虑雨水来扩展我们的模型，雨水的冲击力比海水大得多。同样，当表面与水接触时，沙水混合物的比例也会发生变化。

在计算机仿真中，我们在不同梯度的二维元胞上生成了初始的沙堡基础。通过迭代算法，找到了一系列具有壳形横截面的最佳3维几何形状。理想的形状可以分为三个部分。A部分缓冲进来的海水并使水减速而不被破坏。B部分直接截断了海水流量，同时可以进一步减轻海水的流量。C部分是后散装，其结构稳定，包含大部分沙子。同时，我们得出了最佳的沙水混合比，即2.63或在雨中为2.70。最后，我们列出了使沙堡基础更长久的实用策略：调整建筑时间，增加支撑结构和改善建筑材料。

最后，我们进行了敏感性分析，并总结了模型的优缺点。

关键字：元胞自动机，三维复杂时空系统的演化，历时最长的沙堡基础

