

Bentley[®]
Advancing Infrastructure



项目概要

组织

里斯本城市委员会（分包给 HIDRA, Hidráulica & Ambiente, Lda.）

地点

葡萄牙，里斯本

项目目标

- 维护现有基础设施，降低里斯本洪灾风险。
- 增强现有雨水系统的排涝能力
- 通过建造两条新隧道，从雨水过量的区域引流

使用的产品

MOHID Studio、Bentley[®] OpenFlows™ FLOOD™

快讯

- 使用 MOHID Studio 和 Bentley OpenFlows FLOOD 实施里斯本最危险区域的高精细度和高分辨率 2D 建模。通过将雨水模型与地表模型相结合，可以设定不同的场景，并评估从危险区域引流洪水的最佳解决方案。
- 实施期间重现了历史洪灾以进行模型验证，这些验证的模型可用于分析不同的重现期。
- 隧道的最佳线路和规模通过评估模型场景确定下来。

投资回报

- 新的防洪减灾基础设施将在未来 100 年内防范 20 次大洪水，避免几亿欧元的损失。

利用精确的复杂集成建模实施主动的解决方案

使用 Bentley 先进的洪水建模软件开展里斯本市政新排涝总计划有效性研究

里斯本城区频繁发生的洪灾

气候变化，包括海平面上升和频繁的极端降雨，加剧了里斯本市的洪灾风险。葡萄牙城市的周边区域这几年还加速了城市化进程，导致土壤板结，进一步加重了该地区的水灾。大多数时候，洪灾是单个或多个汇水区的强降雨导致的。

里斯本的现有基础设施不足以确保洪灾期间充分排涝。因此，里斯本的洪水，尤其在城区，已经成为近年频繁发生的现象。从 1900 年到 2006 年，里斯本发生了 84 次洪水，而在 2008 年到 2014 年期间，发生了 15 次洪水。

除了物资成本外，洪灾还会影响居民健康和生​​活，因此急需有创新性解决方案，于是制定了总造价 1.7 亿欧元的全新里斯本市政排涝总计划。

采用创新性解决方案，主动采取措施应对洪水

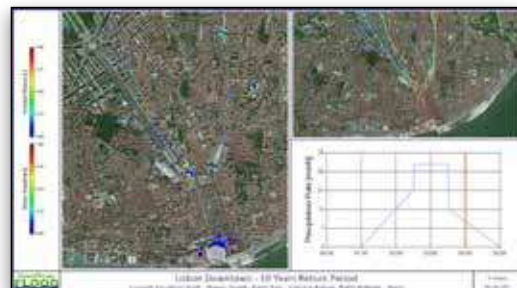
在里斯本城区建造地下水库是控制和防范城市洪灾的可行策略之一。但是，经认定，在历史古迹众多的城区建造水库并非良策。因此，替代策略是从风险区域引流，通过隧道引入塔霍河河口。

但是，在实施之前，需要彻底分析和量化该复杂、创新性工程解决方案的可行性、有效性和优势。为避免过去的被动式管理方法（先建造再检验使用效果），这一次提出了主动式方法。里斯本市政的策略是利用所有可获得的信息、知识和技术来制定一个全面计划，并在实施之前研究不同的场景。

Action Modulers 的先进城市洪灾模拟器是制定此主动式方案的关键要素，该市借助其可以全面地模拟替代方案。

复杂环境对建模要求高

城市洪灾模拟器用于开发和实施动态和集成的模型，以研究多个重现期的排涝和地表漫流。其主要目的是将当前状况与未来实施隧道策略后的场景相比较。



里斯本城区洪水模拟。该图片显示地表积水（左）、雨水系统容量（右上）以及设计暴雨（右下）。

城市洪灾模拟器集成了两个先进的数值模拟引擎：
（1）MOHID Land 引擎，用于模拟各个分水岭的水文过程和 2D 地表漫流的水压过程；以及（2）SWMM 引擎，用于模拟城市雨水系统的水流。

MOHID Land 和 1D 管道水流之间的水交换由水力梯度计算得出，让地表水可以通过进水口和街道排水沟从 MOHID Land 传输到雨水系统，在无法及时排涝时，可通过检查井溢出（水从雨水系统回流到 MOHID Land）。

使用此数学建模方法的主要优势是，它可以利用技术，以更低的成本实施积极的解决方案精确地分析和可视化多个场景的洪灾后果。

有关 Bentley 的详细信息，请访问：
www.bentley.com

北京

北京市朝阳区建国路 81 号华贸中心
1 号写字楼 14 层 03-06 单元
电话: +86 10 5929 7000
传真: +86 10 5929 7001
邮政编码: 100025

上海

上海市静安区延平路 135 号
静安 WE 大厦 B505 座
电话: +86 21 2287 3800
邮政编码: 200042

广州

广州市天河区体育西路 109 号
高盛大厦 7A 室
电话: +86 20 3879 2215
传真: +86 20 3879 2214
邮政编码: 510620

大连

大连市高新园区七贤路 2 号
嘉创大厦 1801-03 室
电话: +86 411 8479 1166
传真: +86 411 8479 7700
邮政编码: 110024

西安

陕西省西安市雁塔区二环南路西段 64 号
凯德广场 11 层 1103-03 室
电话: +86 29 8720 4890
邮政编码: 710065

香港

香港九龙尖沙咀广东道 9 号
港威大厦 6 座 36 楼 3607 室
电话: +852 2802 1030
传真: +852 2802 1031

台北

台北市复兴南路二段 237 号 5 楼 500 室
电话: +886 2 2700 3966
传真: +886 2 2700 8718

项目应用了带有 50 多万个节点以及 4 米空间分辨率的高分辨率计算网格。这些计算网格是基于最新地形学和平面几何数据层的插值。

基于多个不同重现期和历史事件考虑降雨，假定土壤状况为高湿度（低渗透容量），并对两个不同的海平面场景进行了分析。

利用技术减少复原成本

通过应用建模系统，团队能够积极重现里斯本城区最近频繁发生的洪水。

对比现有状况和拟议解决方案，团队能够清楚地将拟议解决方案确定为有效解决方案，大幅缩小洪水区域。



里斯本城区洪水模拟。该图片显示两个不同场景之间的比较。

使用此数学建模方法的主要优势是，它可以利用技术，以更低的成本实施积极的解决方案精确地分析和可视化多个场景的洪灾后果。这样一来，决策者就可以减小不充分和不可持续的决策带来的风险，减少复原排涝基础设施的高昂成本。