

**Bentley**  
Advancing Infrastructure

**CONNECT Edition**



迪拜道路交通管理局供图

## LEGION® Simulator

模拟人群移动路径并分析空间使用情况，交付符合设计用途的基础设施项目

LEGION Simulator 是 Bentley 的行人路径仿真与分析软件。它支持工程师在虚拟空间中模拟人群移动，探索多个备用设计方案，并高效地在不同方案之间进行比较。其输出结果中包含海量数据，可供进行深度分析，支持迭代设计。仿真引擎对照真人测量数据进行过验证，并通过了用户和独立第三方的验收测试。其高度兼容的分析输出支持广泛的基础设施项目，包括火车站、地铁站、体育馆、购物中心和机场。LEGION Simulator 支持对设计、运营或商业方案进行准确测试分析，从而改善客流量、路径导向，进行人群管理以及实施安全策略。

### CONNECT Edition

SELECT® CONNECT Edition 包含 SELECT CONNECTservices，这些新服务基于 Azure，可为所有 Bentley 用户提供全面的学习、移动及协作优势。自适应学习服务可帮助用户通过 CONNECT Advisor（一种提供个性化的情境学习方式的全新应用服务）来掌握 Bentley 软件的使用。个人移动服务支持无限制访问 Bentley 软件，确保用户可以随时随地访问对应的项目信息。ProjectWise® Connection Services 使用户能够安全地共享软件和项目信息；管理和解决问题；以及创建、发送、接收、传输、提交内容和索取信息。

### 借助单一多专业软件进行高效协作

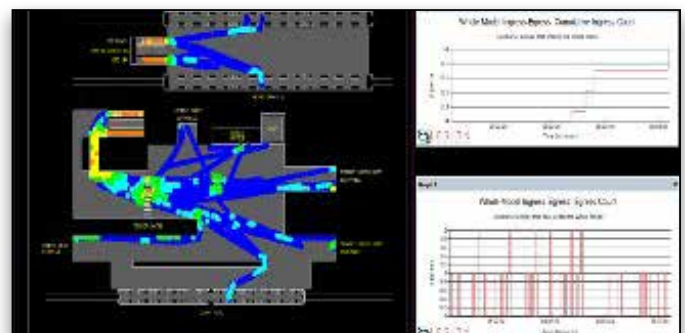
LEGION Simulator 能让您在设计环境下高效地开展协作，并采用一套共享的数据库和工作流。而且，通过使用 Bentley 的联合数据方法，分布在不同地理位置的团队可以同时处理模型。

### 无需定制开发即可分享信息

借助 LEGION Simulator，您可以整合来自众多开源软件和各种地理空间格式的数据，减少花费在格式转换和建模返工上的时间。不论项目参与者身处哪里，都可以借助灵活的文件引用功能，实时查看多种格式的现场设计信息；无论数据来源于哪一创作软件，利用 Bentley 的 iModel（基础设施信息开放式交换容器），项目团队成员可以实现信息共享，并处理复杂的项目数据。此外，您还可以在本地建模环境中，使用几乎任意体量规模的实景建模作为背景来进行设计。

### 不受环境限制自由建模

通过与 Bentley 的 OpenBuildings™ Station Designer 结合使用，LEGION Simulator 支持几乎任意规模的复杂建筑几何图形和设计。您可以轻松便捷地创建各种模型载体，并以可视化方式来展现它们，进行测试并为之交互，以此探索众多不同的假设场景。不受几何图形和项目规模限制，均可随心建模，创建几乎任意形式、尺寸和复杂度的设计方案。



模拟乘客路径，探索空间使用情况，创建更优秀的设计

### 借助 LEGION Simulator 的分析结果，进行更清晰、直观展示，制定明智的决策

LEGION Simulator 将 LEGION Model 输入文件所提供的规划信息与其自身对人流在空间中的移动路径预测结合起来，在设施项目建成之前，生成设施运营的直观可视化模拟。通过多场景建模模拟，让您深入探索可能性，制定明智决策并权衡利弊。

### 传达设计意图，提供丰富的交付成果

OpenBuildings Station Designer 和 LEGION Simulator 利用准确的二维和三维可视化技术，生成高质量的交付成果。凭借强大的设计和生产标准管理，用较少的时间生成可信的文档资料。

您可以准确传达设计意图，并创建二维和三维模型展示，使用统一数据环境来呈现相同的最新设计，轻松审阅和共享模型和文档中的标记。通过超模型功能，可以在三维模型的空间环境中呈现所有构件的关联设计信息以供交互，其中包括实体、表面、网格、工程图、说明、图像、视频、文档、业务数据、报告、网页内容等。

“十多年来, Steer  
使用 LEGION  
Simulator, 已经在全  
世界范围内完成了广  
泛的行人路径模拟研  
究。如今, 我们期待  
使用 OpenBuildings  
Station Designer 的完  
整 BIM 功能。”

- Mike Nicholson,  
Steer Group 副总监

有关 Bentley 的详细  
信息, 请访问:  
[www.bentley.com](http://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 7110  
传真: (86 10) 5929 7001/2  
邮政编码: 100025

#### 北京研发中心

北京市海淀区中关村南大街 18 号,  
北京国际大厦 D 座 5 层  
电话: (86 10) 8214 3000  
传真: (86 10) 8214 3001/2  
邮政编码: 100081

#### 上海

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

#### 深圳

广东省深圳市南山区科发路 19 号  
华润置地大厦 D 座 6 层 137 室  
邮政编码: 518000

#### 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: 116024

#### 西安

陕西省西安市雁塔区唐延路 11 号  
西安国寿金融中心 6 层 01-02 室  
邮政编码: 710000

#### 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

## LEGION Simulator 概览

### 最省力原则

- 使用最省力或成本最小化原则作为行人逻辑的分析基础
- 解决出行效率低所导致的生理或者心理上的不满意, 以下三大因素会促使人们产生不满意心理:
  - » 不方便 - 需要线路换乘
  - » 不舒适 - 个人空间受限
  - » 挫败感 - 期望速度落空

### 不受限移动选择

- 模型空间是连续的, 而不是结构化、网格化
- 在物理条件不断变化的限制背景下, 为满足个体偏好和设计目标而进行优化行走路线的过程和方法
- 该方法通过两阶段的过程实现:

#### » 宏观导航

- 从主体的当前位置, 选择到达其下一个目标位置的理想方向
- 用一系列追踪从主体位置到其离开模型所在地 (或到达其最终目标或目的地) 之间最短路径的中间性焦点目标进行表示

#### » 微观导航

- 利用先进的专利人工智能算法, 在模拟中将微观导航应用到主体
- 该算法使主体能展示现实的行人移动
- 主体具有基于即时信息和累积记忆并动态调整的感知区域
- 利用主体评估信息确定其接下来的最佳行走路线
- 微观导航算法考虑多个重要因素, 包括:
  - » 早期探测, 避免物理障碍
  - » 调节个人空间、偏好速度和其他个人要求
  - » 尽量避免碰撞
  - » 从累积记忆中进行学习
  - » 主体适应性, 能调节个体偏好和属性

### 智能主体

- 从基于经验创建的配置文件, 按概率分配社会、生理和行为特征

- 社会特征包括性别、年龄、文化和行人类型, 所有这些特征构成典型的移动偏好
- 生理特征决定身型
- 行为特征包括记忆、适应性以及对无阻行走速度、个人空间和加速度的偏好

### 输出与分析

- 对 LEGION Simulator 模型和用户定义区域生成的数字和图形输出进行查询, 根据用户定义阈值提供客户定义组合
- 根据经验、循环和安全对场地的性能进行测量和量化
- 重要指标包括计数、人流、距离、密度、行车时间、速度和服务级别
- 热图可提供这些指标的直观概览, 可以从中识别出应进行深度分析的区域, 包括线路图形、直方图、多层直方图、累计数据甚至原始数据, 用于进行统计分析

### OpenBuildings Station Designer

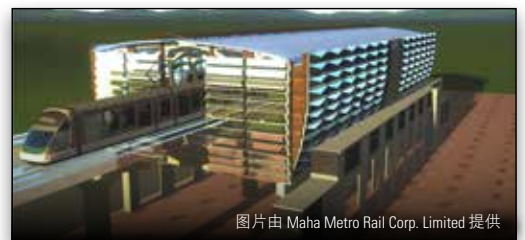
- OpenBuildings Station Designer 是 Bentley 推出的一款跨行业车站设计软件, 可运用 BIM 策略帮助设计师高效地探索多样化的设计方案
- 可创建内容丰富的建筑模型, 并完成设计、模拟、分析和文档制作
- 具备多种功能, 包括规划、建筑、结构、机械和电气系统设计以及施工文档制作等

**LEGION Model Builder** 包含在 OpenBuildings Station Designer 中, 是一款配套软件, 用于创建空间使用的准确预测性模型。在 Model Builder 中, 您可以:

- 导入建筑图纸 (CAD) 定义可供行人使用的物理空间
- 说明行人的空间需求预期
- 指定排队和等待等临时活动区域
- 将运营数据链接到模型
- 规划路线并自动布置导航地图
- 导出模型文件, 用于在 LEGION Simulator 中进行模拟和分析



图片由 Anil Verma Associates, Inc. 提供



图片由 Maha Metro Rail Corp. Limited 提供

欲了解更多信息, 或者是有关使用 LEGION Simulator 设计的杰出项目, 请访问

<https://www.bentley.com/legion/>

**Bentley**<sup>®</sup>  
Advancing Infrastructure

© 2020 Bentley Systems, Incorporated. Bentley、Bentley 徽标、LEGION、LEGION Simulator、OpenBuildings Station Designer、ProjectWise、ProjectWise Connection Services 和 SELECT 是 Bentley Systems, Incorporated 或其直接或间接全资子公司的注册或未注册商标或服务标志。其他品牌和产品名称均为其各自所有者的商标。CS22634 0619