



图观 数字孪生应用开发套件

一站式数字孪生应用开发解决方案

产品白皮书

北京数字冰雹信息技术股份有限公司

1. 产品概述

在数字化转型的浪潮中，数字孪生技术正成为连接物理世界与数字世界的核心桥梁，其价值在于通过高保真、可交互、智能化的虚拟模型，实现对现实实体的模拟、监控、分析和预测。然而，构建高质量的数字孪生应用长期以来面临着技术门槛高、开发周期长、渲染效果与性能难以兼顾、项目成本高昂等诸多挑战。

图观数字孪生应用开发套件应运而生，旨在系统性应对这些行业痛点。本产品是一套功能完备、技术领先的一站式数字孪生应用开发解决方案，它深度融合了端渲染与流渲染两大技术路线，提供了从三维场景构建到业务应用开发的完整工具链。通过提供零代码、低代码及原生代码等多种开发模式，图观套件极大地降低了数字孪生应用的技术门槛与开发成本，同时确保了从中小规模桌面系统到超大规模指挥中心大屏等各种应用场景下，都能交付电影级震撼视觉体验与流畅交互性能，赋能各行业用户快速、高效、经济地构建高品质的数字孪生应用，充分挖掘数据价值。

1.1. 产品定位与愿景

图观数字孪生应用开发套件的核心定位是成为各行各业数字化转型的通用技术基座。我们的愿景是让数字孪生技术的应用变得像搭积木一样简单，同时又具备工业级的可靠性与无限的视觉表现力。无论是智慧城市、智能制造、智慧能源还是智慧交通，图观套件都能提供强有力的技术支持，帮助客户将复杂的业务逻辑与逼真的三维场景无缝融合，打造出真正懂业务、能决策的智能数字孪生体。

1.2. 核心价值主张

本套件的核心价值在于其“多维均衡”的能力。它成功地在“出色效果”与“广泛兼容”、“强大功能”与“易用性”、“良好性能”与“成本控制”之间找到了较好的平衡点。我们不仅提供业内的渲染质量，还确保了应用能够低成本、高并发地稳定运行。我们不仅提供了功能强大的专业工具，还通过零代码和丰富

的资源库，让非技术背景的业务人员也能参与到应用构建中。这种均衡的能力体系，使得图观套件成为从初创团队到大型企业都能信赖并获益的开发利器。

2. 产品功能

图观数字孪生应用开发套件的功能体系设计严谨而全面，覆盖了数字孪生应用从场景准备到应用集成上线的全生命周期。其功能核心由“端渲染开发工具套件”和“流渲染开发工具套件”两大支柱构成，每一支柱下又分别包含“场景构建工具”与“应用开发工具”，形成了清晰、高效的生产流水线。



2.1. 端渲染场景构建与管理

端渲染技术充分利用用户终端设备的图形计算能力，适用于对并发访问要求高、场景规模中等的业务系统。在此领域，套件提供了从场景制作到服务发布的全套工具。

2.1.1. 端渲染场景编辑器

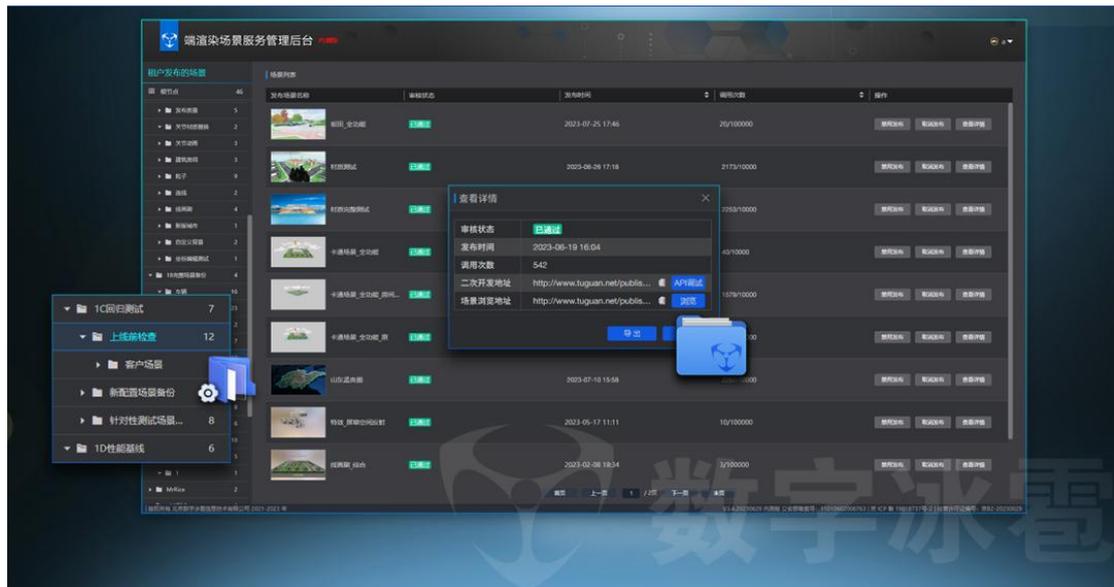
这是构建轻量级三维场景的核心工具。它基于 HTML5 和 WebGL 技术，提供了一个所见即所得的强大编辑环境。用户无需具备专业的 3DMax 或 Maya 建

模基础，即可通过拖拉拽的方式，轻松拼搭出具备高度交互性的三维数字孪生场景。其功能不仅限于基础的模型导入与编辑，更深入到材质、关节、动画、粒子等细节的精细化调整，确保即使是中小场景也能通过强大的 PBR 物理材质渲染和多层纹理复合技术，呈现出不输于流渲染的逼真质感。同时，它内置了对 GIS 数据的强大支持，能够精确加载大范围地图、高程和倾斜摄影数据，使虚拟场景与真实世界的地理位置完美契合。



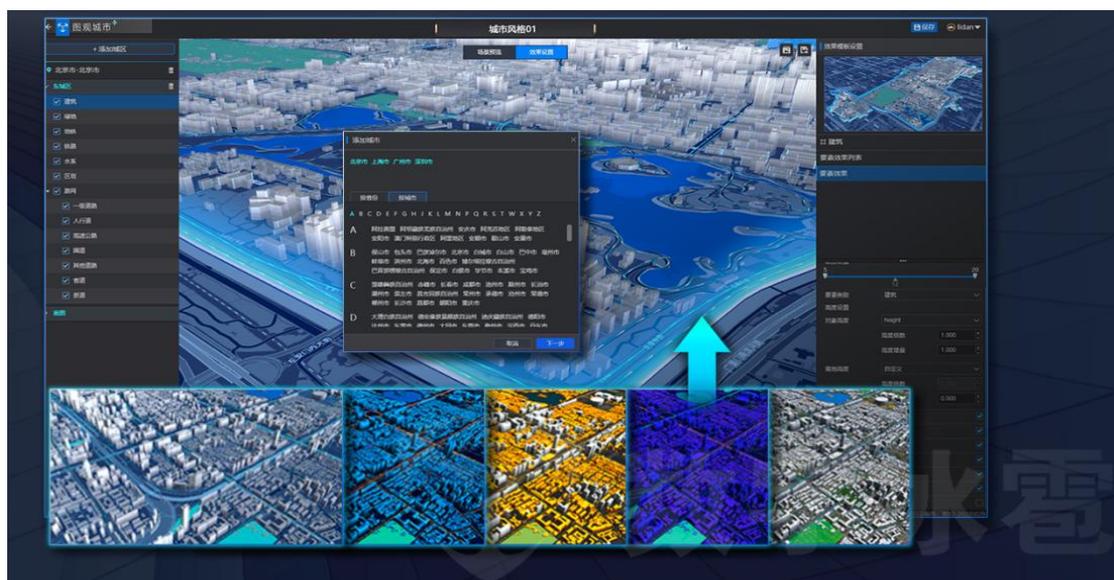
2.1.2. 端渲染场景服务器

场景编辑完成后，端渲染场景服务器承担了将工程发布为在线服务的重任。它提供场景打包、服务管理、访问控制和 API 开发调用等一系列功能。这款服务器的优势在于其架构轻量、部署简单，具备极高的单机并发处理能力，能够以极低的硬件成本支撑成千上万用户的同时访问。发布后的场景服务可以独立运行，易于迁移至客户的内网环境，确保了数据的安全性与访问速度，真正实现了“一次构建，随处访问”。



2.1.3. 端渲染城市生成插件

针对智慧城市等需要快速构建大规模城市场景的需求，该插件提供了革命性的解决方案。它预置了全国近 300 个城市的基础数据，用户只需选定行政区划，即可一键自动生成包含行政区划、路网、建筑群的三维城市模型。插件提供了丰富的效果模板和深度定制选项，用户可对建筑、道路、水系等要素进行个性化风格编辑，快速切换不同炫酷的城市风格。生成的城市模型可无缝导入场景编辑器进行深度融合与二次加工，极大提升了宏观城市场景的构建效率。



2.2. 流渲染场景构建与管理

对于追求电影级画质、超大规模、超高精度的指挥中心大屏应用，流渲染技术将复杂的图形计算放在服务器端，仅将渲染后的视频流推送到客户端，实现了“性能不设限”的顶级视觉体验。

2.2.1. 流渲染场景编辑器

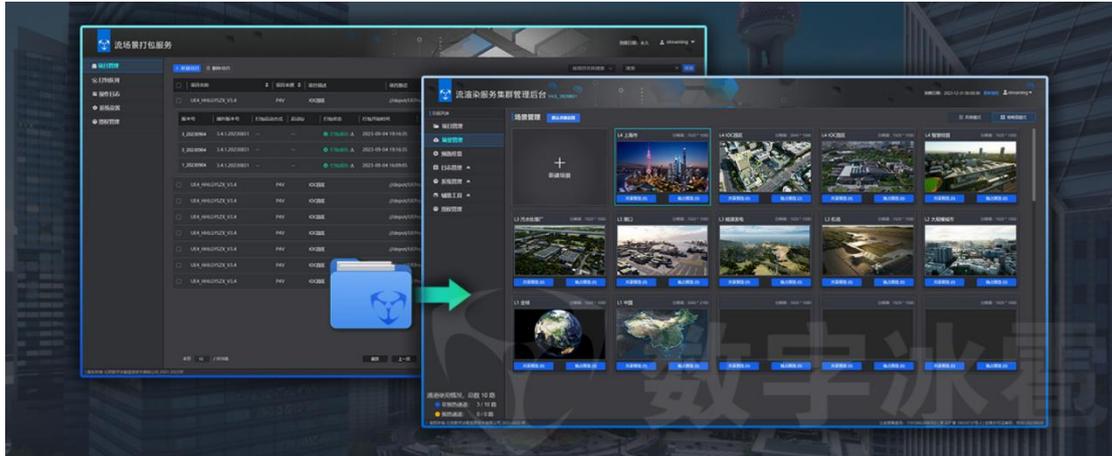
该产品以插件形式深度集成于虚幻引擎（Unreal Engine）中，将 UE 顶级的渲染能力与图观专业的数字孪生场景构建能力合二为一。用户可以在熟悉的 UE 编辑环境中，直接构建从全球尺度到局部毫米精度的无缝数字孪生场景。它支持导入 GIS 数据，配置场景效果、环境气象、游历路线和对象行为。得益于 UE5 的 Nanite 等先进技术，它能够实现纳米级的细分和无限细节的自动分级显示，轻松处理无限复杂的三维模型，最终一键打包发布为图观流渲染场景服务。



2.2.2. 流渲染场景打包与服务器

这是一个高效、自动化的后端支撑系统。流渲染场景打包服务器能自动完成 UE 工程的编译与打包任务，支持多任务队列和版本管理，极大减轻了开发者的工作负担。而流渲染场景服务器则是最终的服务承载平台，负责将打包好的场景

以视频流的形式推送给用户。它支持集群化部署，可通过增加渲染节点实现服务容量的弹性扩展，理论上无并发上限。其独特的场景预热驻留功能，可实现超大规模场景的秒级加载，并通过自适应的视频流优化算法，在各种网络条件下保证操作的流畅性。



2.3. 零代码应用开发

为了彻底降低应用开发门槛，套件提供了完整的零代码应用开发解决方案，让业务专家无需编写一行代码也能构建功能强大的数字孪生应用。

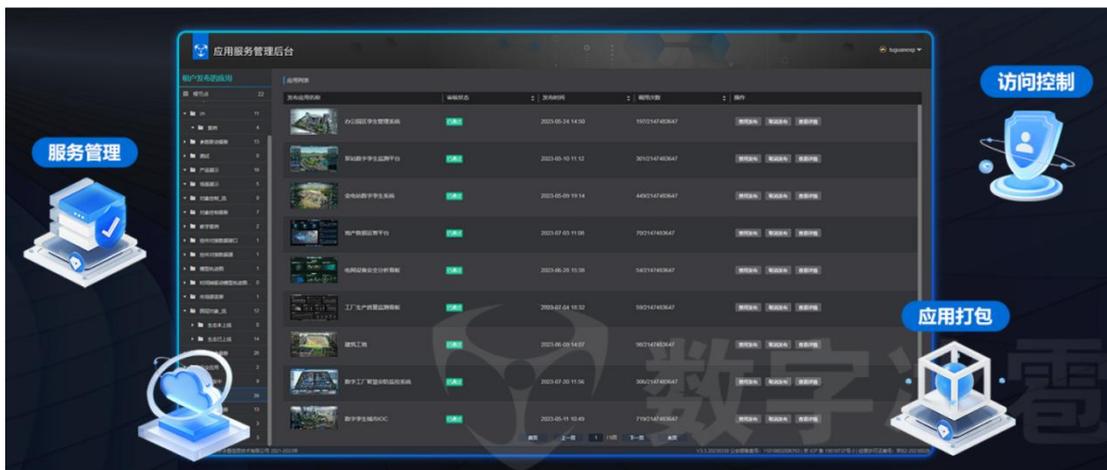
2.3.1. 零代码应用编辑器

这是一个通过拖拉拽方式进行应用搭建的所见即所得工具。用户可以轻松创建应用工程和页面，集成已发布的图观端/流场景服务，并绑定多种数据源。编辑器内置了海量的数据图表、表盘、图层和交互控件，支持通过独特的参数机制，实现跨数据源、跨图表、跨图层的复杂联动分析。用户可以自定义各种交互触发条件与控制指令序列，配置出灵活强大的应用逻辑。同时，它原生支持多设备适配，一套应用配置可自动适应大屏、PC、平板等不同显示环境。



2.3.2. 零代码应用服务器

负责将应用编辑器创建的工程发布为云端应用服务。它提供应用打包、服务管理、访问控制等功能，具备与端渲染场景服务器相似的高并发、易部署、易迁移特性，确保零代码应用能够稳定、安全地对外提供服务。

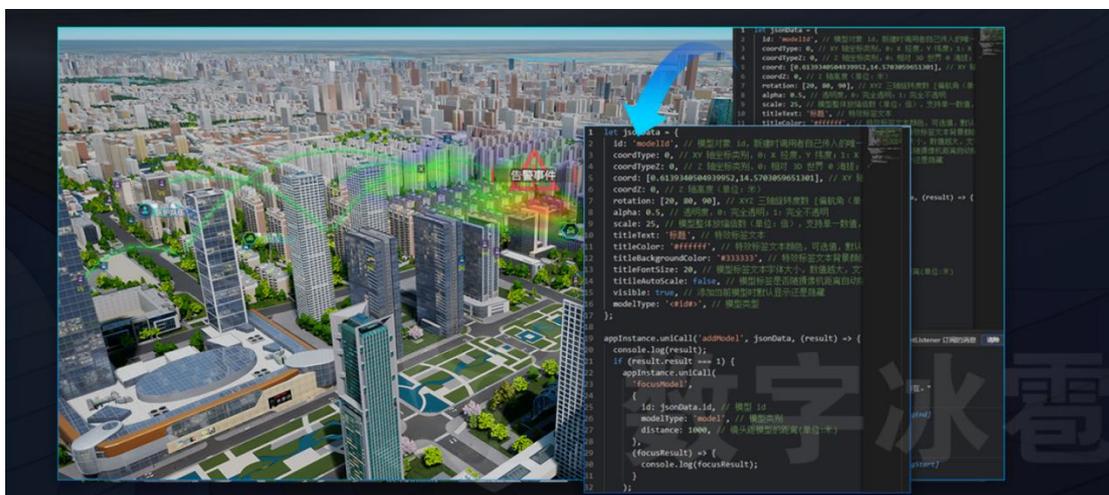


2.4. 低代码应用开发

为满足深度定制和复杂业务逻辑集成的需求，套件为开发者提供了灵活高效的 low-code/low-level 开发方式。

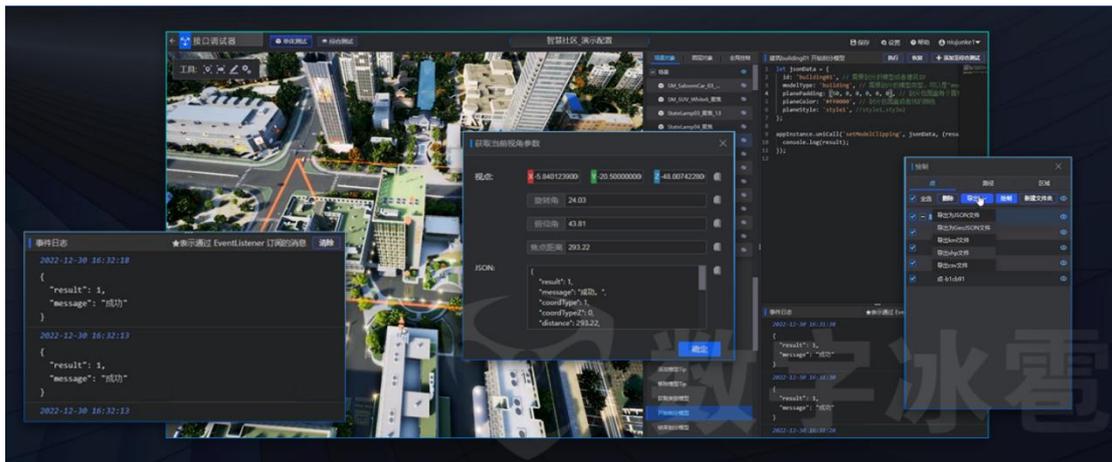
2.4.1. 低代码统一开发 API

这是一套基于 JavaScript 的二次编程接口，完全免费向开发者开放。它完美统一了端渲染与流渲染两种模式，开发者只需编写一套 JavaScript 代码，即可兼容控制和访问两种不同类型的场景服务。API 功能极其强大，提供超过五百个接口，覆盖场景加载、对象控制、镜头视野、交互处理、环境模拟等所有数字孪生应用开发环节，并完全兼容 Vue、React 等主流前端框架，极大降低了开发难度和人力成本。



2.4.2. 低代码统一 API 调试器

这是辅助 API 开发的利器。它内置了所有 API 接口的调用范例和详细说明，开发者可以在此工具中对自己发布的场景服务进行代码测试和调试。支持单体接口测试和复杂逻辑的组合调试，执行效果所见即所得。它还提供数据标绘、代码生成、数据导出等实用功能，经过调试的代码可直接用于正式项目，能大幅提升开发效率与代码质量。



3. 核心技术

图观数字孪生应用开发套件的卓越能力, 源于其底层一系列核心技术的支撑与创新。这些技术确保了产品在视觉效果、性能、兼容性和易用性上的全面领先。

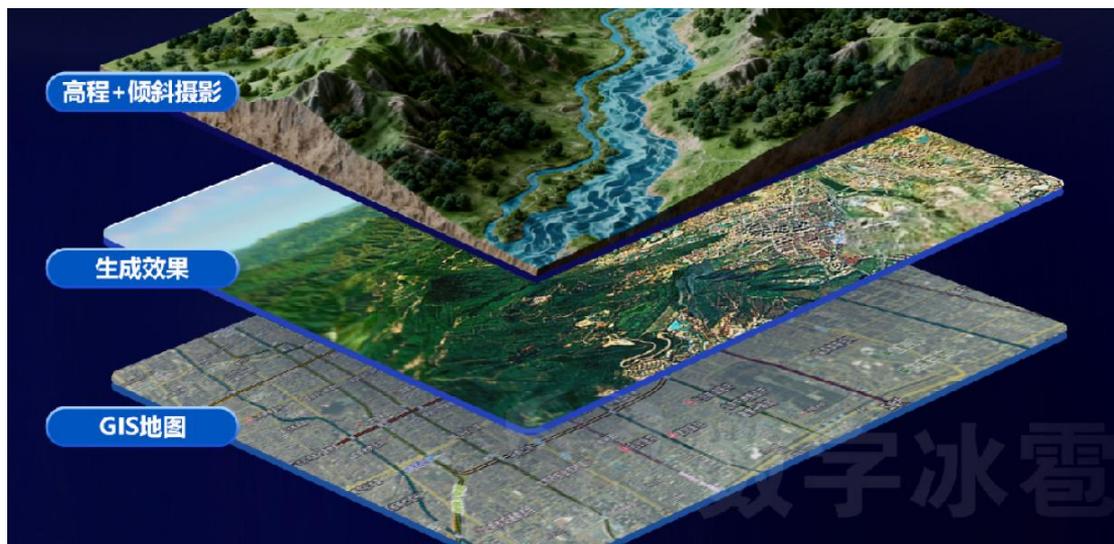
3.1. 双模式统一渲染引擎

这是图观套件的基石技术, 创造性将“端渲染”和“流渲染”两大技术路线整合于统一的开发体系下。端渲染充分利用客户端 GPU, 实现低成本、高并发的中小场景访问; 流渲染则利用服务器端强大算力, 实现电影级画质的超大规模场景渲染。通过统一的 API 和应用逻辑, 开发者可以根据项目需求 (是指挥中心大屏还是业务桌面系统) 无缝切换渲染模式, 实现了效果与成本的最佳匹配。



3.2. 深度融合的 GIS 引擎

数字孪生的核心是虚实映射，而地理位置是其中最关键的联系纽带。图观套件内置了强大的 GIS 数据接入与处理能力，支持精确加载全球范围的 GIS 地图、高程数据、倾斜摄影模型等，兼容多种地理信息数据格式。这使得构建的数字孪生场景能够与真实世界在位置、范围、朝向上保持高度一致，为精准显示和分析具备经纬度信息的业务数据奠定了坚实基础。



3.3. 超高效率的资源资产库体系

套件构建了一个涵盖模型、材质、场景、粒子、页面模板、开发案例的庞大资产库系统。预置了上万种高质量模型和 PBR 材质，并提供了租户资产、社区资产等多层级资源管理功能。开发者可以基于这些预置资产快速搭建场景和应用，更能从社区复制数百个高质量行业案例进行学习与复用。这套体系极大地减少了重复劳动，是提升项目产出效率的“加速器”。



3.4. 可视化与配置化开发范式

针对数字孪生开发复杂度高的问题，套件全面采用了可视化与配置化的设计范式。无论是场景编辑器中的拖拉拽拼搭、效果参数调整，还是零代码应用编辑器中的交互逻辑配置、参数联动设置，都遵循“所见即所得”的原则。这极大地降低了对专业三维建模和编程技能的依赖，让业务人员和技术背景较弱的开发者也能快速上手，有效参与项目构建。



3.5. 云原生与弹性伸缩架构

所有服务器端产品，包括场景服务器和应用服务器，均采用云原生设计。它们支持公有云、私有云等多种部署方式，具备极高的单机性能且支持集群化弹性扩展。例如，流渲染场景服务器可以通过增加节点来近乎无限地提升并发支持能力。这种架构确保了服务的高可用性、高稳定性，并能灵活应对未来业务量的增长，保护了用户的长期投资。



4. 产品优势

综合以上功能与技术，图观数字孪生应用开发套件形成了区别于市场上其他方案的显著优势，为客户带来立竿见影的价值。

4.1. 具备高性价比与灵活的商业模式

套件提供了“公有云标准版免费使用”的模式，用户可以体验核心产品。当业务需要时，可以升级至其他版本或选择私有化部署，投资与需求可灵活匹配。这种“免费使用，按需升级”的策略，使得客户能够在控制风险的前提下启动项目，并拥有清晰的升级路径。

4.2. 兼顾视觉效果与运行性能

凭借 PBR 物理材质渲染、UE 流渲染内核等技术，套件致力于提供良好的渲染效果。同时，通过双模式渲染引擎和优化技术，它又保证了在较高并发访问下的流畅体验。

4.3. 有助于降低技术门槛与学习成本

通过提供零代码应用编辑器、所见即所得的场景编辑器、资源库等，套件有助于降低数字孪生应用开发的技术壁垒。非专业建模人员可以构建三维场景，业务人员可以配置复杂应用，前端程序员即可开发专业级三维应用，这大幅削减了企业在人才招聘、团队培训和项目开发上的综合成本。

4.4. 提供全流程的功能覆盖

套件是一个覆盖场景构建、服务发布、应用开发、调试测试全流程的解决方案。工具之间衔接顺畅，形成了协同效应，例如城市生成插件的结果可导入场景编辑器深度加工，API 调试器的代码可直接用于应用开发。这种高度集成避免了用户在多种异构工具间切换带来的兼容性问题 and 效率损耗，形成了“1+1>2”的协同效应。

4.5. 面向未来的开放性与扩展性

产品在设计之初就充分考虑了对现有及未来技术的包容。它支持多数据源融合，API 可集成至现代前端技术栈。这使得基于图观套件构建的应用能够伴随业务共同演进。这使得基于图观套件构建的数字孪生应用能够伴随企业业务共同成长，持续演进，永不落伍。

5. 客户价值

选择图观数字孪生应用开发套件，为客户带来的不仅仅是工具，更是实实在在的商业价值和竞争优势。

5.1. 有助于加速项目交付，快速抢占市场先机

从“一键生成城市”到“零代码配置应用”，从“海量资源库”到“高度自动化的工作流”，套件的各个环节都旨在提升效率。这意味着客户能够以远快于传统方式的节奏，完成从概念验证到正式上线的全过程，更快地将数字孪生应用投入实际使用，在激烈的市场竞争中脱颖而出。

5.2. 有效控制项目总投资成本

免费入门版降低了试错成本；高效率开发缩短了周期，节约了人力成本；高并发能力减少了对硬件基础设施的投入；一套代码兼容多渲染模式避免了重复开发。这些因素共同作用，使得客户在获得顶级技术能力的同时，实现了项目总拥有成本（TCO）的优化。

5.3. 有效发挥团队资源价值，激发组织创新能力

企业无需完全依赖昂贵且稀缺的资深三维图形程序员和 UE 专家。现有的前端开发团队、甚至业务分析人员，经过短期学习即可在项目中承担重要角色。这释放了团队潜能，让企业能够将核心人力资源聚焦于业务逻辑与创新，而非复杂的技术实现细节。

5.4. 构建竞争优势，提升品牌形象

利用图观套件打造的具有电影级视觉效果和深度业务洞察的数字孪生应用，

本身就是企业技术实力和创新精神的绝佳展示。它能够帮助企业在项目竞标、产品发布、成果汇报等关键场合，给客户、合作伙伴和决策者留下深刻印象，从而赢得信任与商机。

5.5. 构建坚实数字基座，支撑业务持续演进

数字孪生是企业数字化转型的核心组成部分。图观套件提供的不是一个短期的解决方案，而是一个能够随着业务发展而不断成长、适配和扩展的技术平台。它确保了企业的数字孪生投资是长期有效的，能够持续融入新的数据、新的模型和新的业务逻辑，支撑未来的智慧化升级。

6. 总结

图观数字孪生应用开发套件通过其全面而精细的功能体系、坚实而创新的技术底座，成功地将数字孪生应用开发从一项昂贵、漫长且高深莫测的“特种工程”，转变为了高效、经济且普适的“标准化生产”。它完美地解决了效果、性能、成本、门槛这四大核心矛盾，为各行各业的数字化转型提供了一把强大的钥匙。

无论您是希望打造一个面向广泛用户的在线业务系统，还是构建一个震撼视听的指挥中心大屏，无论您的团队是技术雄厚还是资源有限，图观套件都能为您提供最合适的工具与路径。我们坚信，选择图观，就是选择了一条通往成功数字化转型的捷径。我们诚挚地邀请您，立即体验图观数字孪生应用开发套件的强大能力，开启属于您的数字孪生新纪元。