

在数字世界中再造一座城！宁波建成“云上宁波”！

数字孪生城市能带来什么？

不久前，“贝碧嘉”台风逼近我市，我市进入高度警戒状态，海曙与余姚交界处的隐溪河流域，沟谷深邃、人口密集。该区域实际地形地貌情况如何？现有多少居民居住？能否在短时间内实现居民的安全转移？这些问题的答案，急需知晓。

于是，几组来自宁波市测绘和遥感技术研究院的特别行动小组紧急出动——应急航飞组，立即奔赴现场采集数据，建立实景三维模型；应急制图组，紧急对接海曙区，采集区域常住人口信息，迅速关联现场建筑物，形成“人、房、地”一体化空间资源库……不到48小时，隐溪河流域实景三维模型建成，为台风防御研判提供了强有力的支撑。

这一系列行动的背后，依赖于我市于今年年初建成的“数字孪生空间底座”。

什么是城市数字孪生空间底座？简而言之，就是在数字世界中建造一座与现实一模一样的城市，如同一对孪生兄弟一样同步变化。通过数字世界，全面展现物理城市的运行状态，不仅涵盖建筑物、交通网络、绿化植被、水体系统、城市基础设施等静态地理元素，还包括人流、车流、设备以及各类社会组织等动态变化的城市活动主体。

“数字孪生城市，代表了数字城市建设的更高阶段，也是智慧城市发展的新巅峰。”正如2023年度国家最高科学技术奖得主李德仁院士所言，“这一概念要求将城市建筑模型、地理信息系统与物联网三方面进行深度融合，目前我国在此领域的研究处于国际领先地位。”

那么，宁波在这方面建设如何？数字孪生技术的应用，能给宁波带来什么？日前，记者走进宁波市自然资源和规划局、宁波市测绘和遥感技术研究院作了进一步了解。



宁波“数字孪生空间底座”显示的东部新城。

1 复刻城市精细数字画像 地面3厘米大小的物体也清晰可见

沉静无云的夜晚，一架搭载着激光扫描设备的大型无人机，在宁波上空缓缓飞行，清晨的第一缕阳光刚刚洒下，测绘工程师们已抵达现场，布设好各种仪器设备，开始对宁波的“山水林田湖海城”进行精细数据采集和刻画。

无人机、车载扫描仪、背包式扫描仪、无人船、全站仪、多波束测高仪、陀螺仪……各种设备轮番上阵，测绘人员夜以继日，首次建成“地上地下、陆域海域、室内室外”一体化的宁波市数字孪生空间底座，整个宁波“五山一水四分田”地形地貌一览无余，全市345万栋楼宇也清晰可见，无论是住宅还是办公楼，亦或是乡村民居，都在数字

孪生空间底座中真实呈现。

长达6.6万公里的各种地下管线、综合管廊等设施也进行了三维建模，甚至像路灯、井盖这样的小部件也被纳入其中，总数超过820万个。

“整个宁波，目前已覆盖地形级实景三维模型，空间精度达到20厘米以内；在城市居住区域，这一精度更是提高到了5厘米以内，覆盖面积达4600平方公里，约占我市陆域面积的一半，这一覆盖面积居全国城市首位。”宁波市测绘和遥感技术研究院空天遥感所副所长陈立波说，“在一些区域分辨率甚至达到了3厘米，这意味着最小可以看清地面上约3厘米大小的物体，道路上的标线、标识都非常清晰。”

2 留住这座城的记忆 为城市留住珍贵历史资料

以实景三维为代表的数字孪生技术，不仅是现代科技的产物，更是城市记忆与文化遗产的重要载体。

宁波，这座承载着千年商港辉煌与江南水乡韵味的城市，拥有众多值得铭记的历史遗迹和文化景观。

通过实景三维建模，宁波的老街、古桥、历史建筑乃至整个街区都可以得到精确的数字化重现，不仅保留了它们的外观形态，更重要的是记录下了它们在特定历史时期的样貌，为后人留下了一份珍贵的历史资料。

例如，天一阁、鼓楼、老外滩等标志性地点，都可以通过数字孪生技术得到细致入微的再现，即便时间流逝，这些地方的文化意义和美学价值仍能被后人所感知和欣赏。

“2010年，我们完成了对宁波江北老外滩天主教堂、天一阁等重点文物的三维激光扫描和360度全景影像数字档案采集。2014年7月28日凌晨零时48分许，宁波地标性建筑之一——

江北老外滩天主教堂发生火灾，屋顶垮塌，过火面积达500平方米。我们将之前采集的天主教堂全景影像数据主动提交给江北区，包含建筑物的比例、尺寸、材质以及纹理等方面宝贵的数据资料，为教堂灾后重建提供了重要的数据参考，最终让这座曾经华丽的教堂重获新生。”陈立波说。

同时，数字孪生技术还以一种全新的姿态融入城市的文化生活，观众可自由穿梭其中，感受飞行乐趣。目前，在宁波市城展馆，基于实景三维推出的“飞跃宁波”影院，已经免费向公众开放体验，观众可以开启飞行视角，飞跃展现“天一生水，宁波甬浪”造型的宁波火车站，领略月湖历史文化街区里的一岛一屿、一楼一阁，横贯三江口，沿着中山路，看看中央公园、国际金融中心和会展中心这些地标建筑，游览整个宁波，这一切得益于实景三维技术，它真实地展现了宁波的“山海水城”景观风貌和“港产城文”人文风貌。

3 推动城市数智化转型 为城市高质量发展 提供数据保障

今年3月，在弥勒文化博物馆的选址和方案选择上，也应用了数字孪生空间底座。

“弥勒圣坛周边可利用土地基本依靠山体坡地，这就要求我们必须用了好坡地地形，变不利条件为有利条件。数字孪生空间底座里显示这块山坡坡度较大，为了减少挖掘土方方的劳动量，博物馆设计的最佳方案是沿坡地斜面布置，消防通道和货运车辆沿山脊的红线布设。”市资规局相关负责人说。

在海曙区，市测绘和遥感技术研究院围绕人、地、事、物、组织等基层治理核心实体对象，量身打造了基层治理数字孪生底座，以海曙的实景三维为底板，汇聚了28万幢建筑实体、22万条标准地址、121万名自然人、14万家企业等数据，自主研发了三维实景楼盘表，穿透“区、街道、社区、网格、幢、户”六个管理层级，实现空间快速查询统计。

截至目前，数字孪生空间底座已广泛应用于全市的城市安全运行、森林防火精密智控平台、甬江流域数字孪生应用、建筑规划风貌管控平台等50余个场景，为城市的高质量发展、高品质生活和高效能治理提供了坚实的数据保障。

“未来，数字孪生空间底座将接力‘数据要素×’效应，持续挖掘海量数据的潜在价值，促进跨领域、跨行业、多维度的应用示范，助力构建一个与现实无缝融合、共生共长、实时互动的数字孪生城市，共同交出‘争一流、创样板、谱新篇’的优异答卷。”市测绘和遥感技术研究院地理信息研究所所长井发明说。

记者 周科娜
通讯员 赵赛帅 曾妍 陈海珍