



# 2022 建筑行业预测 系列之五

2022年6月

因我不同  
成就不凡

始于1845

# 数字化趋势



### 推进建筑全生命周期数字化：拥抱数字化台账和现实

众所周知，提高生产力一直是建筑行业面临的一大挑战。建筑行业的生产力增长落后于许多行业，在像英国这样的发达国家也远远低于全国平均水平<sup>1</sup>。

增长缓慢的背后有诸多原因，如技能短缺、供应链分散、竞争力不足、项目风险过高和利润率过低<sup>2</sup>。对于欧盟GDP贡献率达到9%的建筑行业来说<sup>3</sup>，想要降低风险并提高生产力，先进技术的应用至关重要。

一直以来，数字化解决方案的应用对建筑行业而言极具挑战性，行业内常见的“一次性建成”方法并不支持对非传统、高成本解决方案的投资。然而，随着区块链、数字孪生、虚拟现实和增强现实（VR/AR）等工业4.0解决方案在整个供应链中变得更易得、成本更低、应用更广泛，以及敏捷实践更加普遍，建筑行业需要考虑的不再是“是否”应用数字化解决方案——而是“何时”以及“如何”投资并实现数字化工作方式。

这些数字化解决方案可以帮助建筑行业获得比建筑信息模型（BIM）更强大的技术——如今，企业将能够在建造前试用资产、测试施工顺序、建立数以千计的假设情景模型并实现流程自动化和信息民主化，从而实现行业转型。

### 民主且安全的环境

信任的基础是相关各方都能在同一时间获得相同的信息。如果各方还可以根据统一的规则来验证信息，那么信任将会进一步得到巩固。

建筑行业能够以区块链为基础实现项目数据民主化，消除某些集中式流程可能产生的信任壁垒，并激励企业积极开展各类实践。

智能合约就是区块链技术的一项示例。智能合约执行预先配置的指令（代码形式），并由区块链分布式账本进行验证。由于相关各方都认可数据的质量，建筑行业可以通过实现部分流程自动化来获得更多收益——正如此前金融行业和房地产行业所经历的那样<sup>4</sup>。

这一水平的自动化可以优化合同管理，并大大减少端到端的处理时间——尤其是在某些合同条件已经明确的情况下。

这项技术还增加了一个额外的安全防护层。一旦信息被存储在分类帐的适当区块中且可以被各方查看，信息就无法被篡改。一直以来，建筑行业饱受因索赔和纠纷而产生重大工期延误和大量费用的困扰，区块链技术可以大幅减少此类问题的产生。

### 您的数字孪生

得益于云计算和边缘计算、手机硬件和应用程序以及现场高速互联网接入（5G/移动无线网络）的不断完善，数字化模型的应用逐步增加，并在建筑全生命周期的许多方面迅速发展。在结构化阶段，从早期的3D建模到现在由政府支持的多种协同工作方式<sup>5</sup>，项目生命周期的某些方面已经发生了明显的变化。

现在的图形渲染可以提供精确度更高的图像。此外，云技术和不断增加的数据量<sup>6</sup>可以同时为模型提供历史和实时信息。各个企业现在正积极应用更先进的方法来为客户乃至广大公众提供可视化渠道——他们可以直接“查看”实物资产、需要的功能和所需的相关数据。如此一来，客户可以直接在办公桌前做出决定，从而减少碳足迹和去往现场可能带来的健康和安全风险。

数字孪生技术不再局限于查看和浏览模型，企业现在将能够复制与执行项目生命周期相关的一系列过程。客户也将能够更准确地跟踪材料和工厂的移动、建立资源模型，并利用数字化工作流程来监测进展<sup>7</sup>。增强的端到端可视性将与自动化和人工智能分析相结合，例如，在达到一定水平时实施订单自动化，并针对发现的障碍采取行动。

1. UK Office for National Statistics, October 2021: Productivity in the construction industry, UK - Office for National Statistics.

2. "Digitalisation in the Construction Sector", European Construction Sector Observatory, April 2021 (<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45547/attachments/1/translations/en/renditions/native> accessed 23 February 2022)

3. European Commission, Construction Sector Construction (europa.eu).

4. Data and Analytics Leaders Need to Focus on Blockchain Smart Contracts Now. Gartner, 2020 (<https://www.gartner.com/document/3933973?ref=solrAll&refval=238643016> accessed 23 February 2022).

5. Government Construction Strategy, Cabinet Office, 2011 Government Construction Strategy - GOV.UK (www.gov.uk)

6. IDC Global Datasphere, March 2021 (<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47560321> accessed 23 February 2022).

## 选择属于您的现实

数字孪生和区块链的结合可以改变整个行业的运作模式。受到各方信任且以数字形式呈现的实质资产和相关施工过程可以使我们以更加敏捷和交互的方式开展建筑项目，虚拟现实和增强现实技术的普及更进一步加速了这一进程。

大多数智能手机都配备了一些增强显示的功能，使消费者能够以更智能的方式购物，例如在购买前就能检查沙发尺寸与客厅是否匹配<sup>8</sup>。功能强大且价格低廉的虚拟现实头戴式显示设备正在推动娱乐业全新领域的发展——用户在自己家里就可以获得沉浸式虚拟世界体验（包括玩游戏和参加活动）<sup>9</sup>。

推动消费趋势的技术同样也出现在建筑工地中。带有LiDAR扫描技术的手机结合智能应用程序就可以在不雇用专家服务的情况下准确快速地更新模型<sup>10</sup>。我们看到已经出现带有集成AR屏幕的安全帽和集成式计算机，使技术人员能够在现场实时浏览并更新3D模型<sup>11</sup>。

这些技术还支持虚拟和远程工作方式，以提高安全性和效率；机器人与人工智能相结合可以实现不间断的现场勘测，为模型开发和施工进度更新提供必要信息<sup>12</sup>，无人机则可以以更低成本提供广阔区域和极端高度的可视化数据<sup>13</sup>，还有完全无线的牺牲式传感器，可以提供混凝土成熟度的即时反馈，实时保证质量<sup>14</sup>。

随着建筑行业可以更广泛地应用数字化解决方案，对数字化战略进行战略投资的机会也随之增多——数字化战略正是以高效敏捷的方式在价值链和多个项目中开展工作的基础。数字化工作方式不再仅仅是建筑行业的美好愿景，而是已经做好准备将要发展的下一步举措。

7. "Bridging the physical and the digital", Deloitte, January 2020 (<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends/2020/digital-twin-applications-bridging-the-physical-and-digital.html> accessed 23 February 2022).
8. 7 examples of retailers making use of augmented reality, Retail Next, Oct 2018. (<https://retailnext.net/blog/7-examples-of-retailers-making-use-of-augmented-reality> accessed 23 February 2022).
9. "The New Reality for Concerts in COVID: Virtual Reality?", Rolling Stone, July 2020 (<https://www.rollingstone.com/pro/features/virtual-reality-livestreams-covid-1021683/> accessed 23 February 2022).
10. "OpenSpace 3D Scans to use iPhone/iPad LiDAR sensors" AEC Magazine, November 2021 (<https://aecmag.com/technology/openspace-3d-scans-to-use-iphone-ipad-lidar-sensors/> accessed 23 February 2022).
11. "Engineering-Grade Augmented Reality", XYZ, January 2022 (<https://www.xyzreality.com/> accessed 23 February 2022).
12. Leica RTC360 with Boston Dynamics Spot, Leica, Leica RTC360 with Boston Dynamics Spot | Leica Geosystems ([leica-geosystems.com](https://www.leica-geosystems.com))
13. DRONES FOR SURVEYING digitise your job site, Heliguy, January 2022 (<https://www.heliguy.com/pages/drones-for-surveying> accessed 23 February 2022)
14. Concrete Sensors: Working and Types - The Constructor (<https://theconstructor.org/concrete/concrete-sensors-working-and-types/561638/> accessed 23 February 2022)

## 作者介绍

### Hugh Dullage

实质资产咨询合伙人  
德勤英国  
hdullage@deloitte.co.uk

### Francisco Rubio

实质资产咨询副总监  
德勤英国  
frubio@deloitte.co.uk

### Stu Collins

重大项目高级咨询顾问  
德勤英国  
stucollins@deloitte.co.uk

## 德勤中国联系人

### 董伟龙

工业产品及建筑行业领导合伙人  
德勤中国  
rictung@deloitte.com.cn

### 殷莉莉

建筑行业领导合伙人  
德勤中国  
lilyin@deloitte.com.cn





#### 关于德勤

Deloitte (“德勤”)泛指一家或多家德勤有限公司, 以及其全球成员所网络和它们的关联机构(统称为“德勤组织”)。德勤有限公司(又称“德勤全球”)及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体, 相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为及遗漏承担责任, 而对相互的行为及遗漏不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 [www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about) 了解更多信息。

德勤是全球领先的专业服务机构, 为客户提供审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾150个国家与地区的成员所网络及关联机构(统称为“德勤组织”)为财富全球500强企业约80%的企业提供专业服务。敬请访问[www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about), 了解德勤全球约345,000名专业人员致力成就不凡的更多信息。

德勤亚太有限公司(即一家担保有限公司)是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体, 在亚太地区超过100座城市提供专业服务, 包括乌克兰、曼谷、北京、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、大阪、首尔、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

德勤于1917年在上海设立办事处, 德勤品牌由此进入中国。如今, 德勤中国为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计及鉴证、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤中国持续致力为中国会计准则、税务制度及专业人才培养作出重要贡献。德勤中国是一家中国本土成立的专业服务机构, 由德勤中国的合伙人所拥有。敬请访问 [www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media), 通过我们的社交媒体平台, 了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通讯中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构(统称为“德勤组织”)并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前, 您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何(明示或暗示)陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。

© 2022。欲了解更多信息, 请联系德勤中国。

Designed by CoRe Creative Services. RITM1058880