

2022年建筑领域值得关注的10个高科技技术

创新的施工技术可大幅提高大型项目的安全性、效率和生产力。例如，围堰和沉箱的发展为雄伟的水下结构打开了大门。与此同时，塔式起重机的进步推动了建筑向上发展，为建设大型摩天大楼开辟了可能性。

在经历了漫长的建筑业创新热潮之后，2022年建筑领域自动化和技术将进一步发展。其中，这10个高科技技术值得大家关注。

一、增强现实技术 (AR)

增强现实技术(AR)是一种数字信息层，可增强使用者对现实世界的感知。通过使用具有AR功能的移动设备，建筑专业人士可以查看工作现场，并直接在图片顶部显示附加信息。例如，建筑工人可以将平板电脑指向墙壁，平板电脑可以显示该墙体的建筑计划，就好像它们是物理环境的一部分。增强现实对建筑有着巨大的影响，因为它可以准确地需要的地方提供额外的信息。

以下是增强现实技术的其他一些用途：1.自动测量：通过实时测量物理空间，AR技术可以帮助建筑工人准确地遵循建筑计划。2.可视化修改：通过将潜在的项目修改直接分层到工作现场，承包商可以在提交之前可视化潜在的更改。3.提供安全信息：通过识别环境中的危险，增强现实设备可以向工人显示实时安全信息。

虽然增强现实技术可以在平板电脑或其他便携式计算机上使用，但增强现实技术的未来可能会依赖于增强现实眼镜，它是可以随时免提访问的关键因素。因此，这些增强现实眼镜是可能在今年获得关注的几种建筑可穿戴设备之一。

二、建筑人可穿戴设备

建筑可穿戴设备由于其安全优势可

以为建筑工人提供许多保障。建筑业相较于其他行业风险更大，其中，高空坠落和设备碰撞等事故每年造成数百名工人死亡。可穿戴技术为工人增加安全性，并且，将降低整个行业的施工安全风险和死亡率。

以下是一些目前已经上市的可穿戴设备：1.智能靴子：通过步行，智能靴子可以检测工人与附近装有传感器的工程车辆发生碰撞的风险。2.智能安全帽：通过感应脑电波，智能安全帽可以检测“微睡眠”，这会降低工人面临受伤的风险。3.动力手套：当戴在工人的手上时，动力手套可以增加灵活性和力量，有助于减少过度使用的伤害。

其他可穿戴设备，如智能手表、显示器和护目镜，可以提高孤独工人的安全性，检查疲劳并启用接触者追踪。我们正处于建筑革命的开端，可穿戴设备将有助于提高每个工人的效率和安全。与此同时，工人的技术优势不仅限于小型便携式可穿戴设备，还包括更大的个人设备，如建筑外骨骼等。

三、建筑外骨骼

建筑外骨骼是带有电动关节的可穿戴机器，可在工人进行弯曲、举起和抓取等重复作业中提供额外的支撑和动力。虽然增强外骨骼起源于康复计划，但它们作为一种减少伤害和提高建筑工人效率的工具一直受到人们的关注。一些外骨骼是由电力驱动的，而另一些则只是重新分配使用者全身的重量，但对于从事艰苦工作的工人来说，所有种类的建筑外骨骼都能在作业时提供很大的帮助。

以下是一些建筑工地使用建筑外骨骼的例子：1.背部支撑外装：这款动力套装适合肩部、背部和腰部，可减少举重时的压力。2.蹲下支撑外骨骼：连接到腿上的蹲下支撑外骨骼即使在没有椅

子的情况下也能充当“椅子”，使工人更容易长时间蹲下。3.肩部支撑外装：通过重新分配肩部的重量，建筑外骨骼可以减少工人在进行头顶举重工作时的疲劳。

此外，全身构造外骨骼，可增强强度并减少举重工作的疲劳。尽管建筑外骨骼使建筑工人的繁重工作变得更轻松，但其更危险和困难的任务可以卸载给施工机器人来做，以进一步减轻工人的负担。

四、施工机器人

建筑机器人距离完全接管工人的工作还有很长的路要走，但随着建筑行业考虑如何应对劳动力短缺的问题，一些施工机器人的设计和建议已经被提出。这三种主要类型的机器人有助于重塑建筑行业的劳动力：1.工厂机器人：可以完美地重复执行单个工作，例如简单的制造任务。2.协作机器人：可以在工作现场使用，例如通过携带工具或设备来减轻人类同伴的负担。3.完全自主的机器人：类似于科幻小说中的机器人（今天已经以某种形式存在），可以独立使用工具扫描环境并执行复杂的任务。

虽然像这样的机器人尚未在建筑中广泛采用，但其他以前的未来技术已经广泛普及。例如，无人机现在在建筑工作中很常见。

五、无人机

无人机已经为工程建设做出了令人印象深刻的贡献，它们的影响力也持续在增强。安装在摄像头上的小型飞行无人机可以降低过去非常昂贵的流程成本。以下是无人机在工作现场发挥作用的几种方式：1.地形图：测绘在施工前阶段至关重要。无人机可快速勘测大量土地，将测绘成本降低多达95%。2.设备跟踪：购买或租用的设备可能会很快

被放错位置，但无人机可以自动跟踪现场的所有设备。3.安全监控：当无人工作时，工地很容易被材料和设备，但即使周围没有人，无人机也可以监控工地。

无人机还对进度报告、人员安全和建筑检查产生影响。无人机和其他类型的建筑技术将继续改进的方式之一是增加对人工智能和机器学习的使用。

六、人工智能和机器学习

人工智能(AI)是技术独立于人类输入做出决策的能力，而机器学习是技术从过去的经验和大数据分析中“学习”的能力。这两种技术对建筑都有巨大的影响，在建筑中，高效和智能的决策对生产力和安全性有显著影响。看看人工智能和机器学习已经在重塑建筑的一些方式：1.提高安全性：通过使用机器学习流程，软件可以分析工作现场照片并识别风险和安全违规行为。2.降低成本：通过分析过去的项目，机器学习软件可以识别低效率并提出更有效的时间表。3.更好的设计：因为机器学习软件可以随着时间的推移学习，它可以通过探索数百种变化来改进建筑设计方面。

机器学习和人工智能很快就会影响到建设项目的方方面面。此外，人工智能和机器学习正在改进新的建筑方法，例如模块化建筑，这是建筑行业不断增长的一部分。

七、模块化建设

模块化建筑是另一种建筑方法，其中结构在厂外建造，分块交付，然后由起重机组装。由于建筑物的建造与场地准备好同时进行，因此模块化建造的速度可以达到传统项目的两倍。

模块化结构的其他好处包括：1.减少建筑垃圾：由于许多建筑物在一个工厂同时建造，一个项目的多余材料可以

很容易地用于另一个项目。2.降低排放：通过减少总交付量以及在现场花费的总时间，模块化结构减少了碳排放。3.通过机器学习优化：在工厂中，随着时间的推移，建筑流程通过软件增强进行优化，进一步减少浪费并提高效率。

虽然模块化建筑目前只占整个行业的一小部分，但大多数的承包商认为，未来几年其需求将会增加。8项中，有利于模块化结构和传统结构的相关技术是3D打印。

八、3D打印

3D打印涉及使用机器逐层创作。与传统打印机一样，3D打印机采用数字设计并在物理世界中进行渲染。然而，与传统打印机不同的是，3D打印机不限于平面文档，而是可以使用多种材料来创建对象甚至整个结构。尽管3D打印在大型建筑项目中仍处于起步阶段，但已经使用该技术打印了整个房屋。以下是3D打印可能影响建筑的一些方式：1.高效的打印速度：越来越多的领域投资于用混凝土打印建筑材料（如煤渣块）或整个结构（如桥梁），与传统方法相比，产生的废物更少。2.提高速度：与传统建筑相比，3D打印结构可以在几天内完整地出现。3.消除错误：一旦3D打印机收到设计，它就会在物理世界中完美呈现，消除代价高昂的错误。

尽管3D打印可能在未来几年对建筑产生巨大影响，但该技术仍然相对较新且未经测试。与此同时，出现了另一种3D技术来提高工作现场的效率：建筑信息建模。

九、建筑信息建模

建筑信息建模(BIM)是在构建结构之前创建结构（“模型”）的数字表示的过程。建筑物的准确表示使参与施工的每个人都能预测困难、消除风险、确定

物流并提高效率。

建筑信息建模对所有施工阶段都很重要。1.在施工之前，BIM通过预测挑战来帮助减少对未来变更的需求。2.在施工期间，BIM通过为最新和准确的参考文档提供一个中央枢纽来提高沟通和效率。3.施工结束后，BIM通过为主提供有关建筑物每个细节的宝贵信息，为结构的整个生命周期的建筑管理创造了可能性。

建筑信息建模目前可能是建筑领域最重要的发展之一，因为它影响并改进了建筑过程的各个方面。也就是说，一项新兴技术甚至可能以其创新的信息方法：区块链，进一步彻底改变建筑。

十、区块链

区块链技术首先用于在线加密货币比特币，是一种记录信息的方式，在建筑项目管理中具有广泛的应用。虽然一开始很难理解，但区块链的重要性在于它是一种提高项目效率的直观方式。

区块链的几个方面使其对建筑行业特别有吸引力：1.安全：与项目相关的所有数据都经过加密，因此专有信息受到保护。2.去中心化：项目信息不存储在单一位置，可以从任何地方访问。3.可扩展性：由于不需要庞大的数据仓库，因此区块链可以扩展到非常大的项目。

在未来几年，区块链可能会影响施工管理的许多方面，从合同和资产管理到付款和材料采购。区块链对整个项目都有帮助，它有助于存储即使在项目完成后仍可访问的信息。

建筑行业的技术发展迅速，目前正在寻找创新和改进流程的方法。今天，建筑技术创新影响到行业的方方面面，包括项目规划和工人安全。有了合适的设备和技术，建筑业已准备好迎接下一次飞跃。（立青）

最大单次混凝土浇筑方量近4000立方米

深中通道东人工岛主线堰筑段隧道正式实现封顶



近日，随着最后一段顶板混凝土完成浇筑，深中通道东人工岛主线堰筑段隧道正式实现封顶，标志着项目

主线堰筑段隧道全面转向隧道洞内结构及附属设施施工建设迈出关键一步。目前，项目东人工岛上隧道施

工已全面铺开，后续项目部将继续秉承堰筑段高品质施工理念，全力推进岛上隧道施工。预计2024年珠江东西两岸居民就能打卡这条湾区海上通道。

深中通道是集“桥、岛、隧、水下互通”为一体的世界级跨海集群工程，采用东隧西桥方案。其中，东人工岛主线堰筑段隧道是岛内水下互通立交和项目沉管隧道的过渡交汇点，全长480米。施工区域地处海陆交互沉积地层，地质水文条件复杂，受深圳宝安机场航空限高35米影响大。

施工技术要求高，现场施工组织难度大，交叉作业及水下作业安全风险高。深中通道东人工岛主线堰筑段主体结构共分为26个结构段施工，共需浇筑混凝土约27万立方米，最大单次混凝土浇筑方量近4000立方米，且需要一次浇筑成型。钢筋种类繁多，单根钢筋重量大，劲性骨架搭建难度大，高性能海工混凝土控裂要求高。

为确保安全高效建设，项目团队

精心安排，在开始施工前，项目技术团队利用既有空地，组织作业人员及技术人员开展等比例尺模型试验块施工，及时总结并优化调整，稳定主体结构施工相关参数，相继编制《主体结构施工指导图册》《堰筑段现浇隧道大体积混凝土专项施工方案》等施工标准化制度，不断提升项目施工管理水平。

同时，项目科学策划施工组织，合理统筹人、机、物等资源，形成高强度、高效率流水化作业生产，并设置专职安全员全程监察，实现闭环管理。终于，历经520天，深中通道东人工岛主线堰筑段主体结构完成浇筑，实现封顶。

目前，项目东人工岛岛上隧道施工已全面铺开，后续项目部将继续秉承堰筑段高品质施工理念，全力推进岛上隧道施工。预计2024年深中通道将通车。

（本报综合报道）

创造总重量、地基深度等一系列世界纪录

现今世界最高输电铁塔在江苏顺利封顶

近日，由国网江苏电力建造的高385米的现今世界最高输电铁塔在江苏顺利封顶，刷新了输电铁塔高度记录成为新的“世界第一”。这座输电钢管塔跨越长江距离2550米，除了创下385米的最高输电铁塔世界纪录外，还在跨越塔根开尺寸、电梯提升高度、组塔抱杆施工高度等7项建造数据上创下行业内世界第一。

该铁塔是国家电力发展“十三五”规划重点项目——泰州凤城至无锡梅里500千伏输电线路工程的重要组成部分，分别坐落在长江两岸的无锡江阴港和泰州靖江新桥，是江苏境内第六条穿越长江的高等级电力通道。

“工程要跨越长江，为了不影响航运，我们一开始计划建设400米高塔，最后经过数十次优化设计完善，最终将高度确定在385米，这样就可以让江面上所有类型的船只安全平稳通过。”国网江苏省电力有限公司建设部陈松涛介绍。工程建设过程中，还创造了总重量、地基深度等一系列世界纪录，为世界相关领域在输电特高压塔组立、远距离跨越铁塔建设等方面积累了中国经验。

据了解，凤城至梅里500千伏输电线路工程起自泰州凤城500千伏变电

站，止于无锡梅里500千伏变电站，新建及改造500千伏线路178.1公里，是我国电力建设史上技术难度最大的500千伏跨江联网输电工程。

“此次铁塔封顶后，我们还将开展金具附件安装、跨江放线等施工，预计2022年6月工程竣工建成。”陈松涛说。

一直以来，江苏区域经济发展特点明显。据统计，2021年，苏南地区全年用电量4090.92亿千瓦时，占全省57.61%；苏北地区全年用电量1508.76亿千瓦时，占全省21.25%。苏南是整个江苏乃至长三角地区的负荷中心，而苏北地区用能需求较低但新能源发展较快。2021年，仅盐城、南通两地的海上风电就已经突破了千万千瓦的装机规模。山西、内蒙古等能源基地通过特高压输送到江苏的电能，大部分也落地在苏北。“北电南送”更加迫切。

由于过江输电能力有限，江苏“苏北窝电、苏南缺电”的现象仍然存在。为缓解电源分布不均的问题，国网江苏电力已经构建“六纵六横”500千伏网架结构，建成北电南送高等级过江通道5条，其中4条都是从江面上跨江而过的500千伏输电线路，分别从南京、镇江、江阴等地跨越长江，总体输电能力



近1300万千瓦。此外，安徽煤电基地的电能也经由苏通GIL综合管廊工程，在苏州地区穿越长江，输送至苏南及上海，输送能力为980万千瓦。

凤城至梅里500千伏输电线路工程

建成后，最大输送容量达660万千瓦，每年可将约289亿度的清洁电能从长江北岸被送往江南岸，满足约800万户家庭的日常用电需求。

（本报综合报道）



中央经济工作会议强调，“要坚持节约优先，实施全面节约战略。”这是党中央审时度势提出的战略考量，是高质量发展的应有之义。节约是战略，更是行动。建筑业是国民经济支柱产业，在生产领域，推进资源全面节约、集约、循环利用，是贯彻新发展理念的重要举措。

近年来，我国装配式建筑规划和意见密集出台。1月20日，全国住房和城乡建设工作会议召开，研究部署2022年住房和城乡建设领域8项重点工作。会议提出，大力发展装配式建筑，2022年新建筑中装配式建筑面积占比达到25%以上。

传统建筑业大部分是现场现浇作业，而装配式建筑就是把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行，在工厂加工制作成建筑用的构件和配件(如楼板、墙板、楼梯、阳台等)，运输到建筑施工现场，通过精准可靠的连接方式在现场装配而成的建筑。工厂统一制造，可以在建筑的全生命周期内实现最大限度的节能、节地、节水、节材。根据对目前试点的装配式住宅项目测算，装配式建筑的生产和施工过程可实现节能约50%、节水约60%、节材约20%、节地约20%，减少建筑垃圾约80%。而且，从施工效益来看，也能提高4~5倍。

在位于中建四局一公司广州花都区的“中建·智造”基地叠合楼自动化流水生产线上，24岁的冉红芳正熟练地进行操作。只见她依次控制几个按钮，短短2分钟，一块2米乘3米的叠合板便浇筑出炉。经过隐蔽检查和转运后，这些贴有专属二维码“身份证”的构件，将以“造汽车”的方式，组装成一幢幢以绿色环保为特点的装配式建筑。2021年7月，这座由中建四局一公司承建、占地150亩的广州市第一个全产业链装配式建筑生产基地正式投产。该公司建设的华南理工大学国际校区是广州首个A级最大面积的装配式学校，从第一根管桩被正式打下，到首批建筑结构封顶，仅用了5个多月的时间，创下广州速度，是绿色建造的生动实践。不仅环保，也节省工期。

“在科技不断进步、资源日益短缺的今天，节约更蕴含着高效使用稀缺资源的新要求。以装配式建筑为代表的科技创新，实现节能减碳、提质增效，极大提高了劳动生产率，解放和发展了生产力。”该基地负责人介绍。

在基地设有专门的“立体养护室”，用于完成混凝土浇筑构件的储存和养护，使其达到脱模强度。养护室按10列12层设计，可以同时存储114个大模台，充分利用了立体空间，节约占地成本，目前是粤港澳大湾区构件生产基地容量最大的养护室。

《广东省建筑业“十四五”发展规划》提出，大力推广装配式建筑，政府投资工程带头发展装配式建筑，保障性住房、大型公共建筑项目原则上应实施装配式建筑。到2025年，珠三角地区城市装配式建筑占新建建筑面积比例达到35%以上。

据了解，“中建·智造”项目年产装配式建筑预制构件达15万立方米，占广州全市PC构件年产能的四分之一，是广东省房建构件装配式产业板块的“生力军”。

业内人士指出，在全社会积极践行国家全面节约战略的当下，装配式建筑不仅能实现最大限度地节能以及减少垃圾和碳排放等，对开发商和建设方而言，大幅缩短了工期，不仅节约了时间成本，更节约了资金的周转使用成本，提质增效，加快推动科技与生产、商务深度融合，促进科技成果向效益转化。（魏美）

向科技要节约
向创新要增效

中建四局一公司广州花都「中建·智造」基地