

### 人人讲安全 个个会应急

提升工程建设水平，全力筑牢工程安全质量防线，提升建设工程从业人员的安全意识和应急避险能力，打造安全管理标杆项目。

- 科技筑防，全员参与，2023年“安全生产月”项目安全管理亮点频现
- 超高层核心筒 AI 联动喷淋混凝土养护技术
- 加快推动深圳现代建筑业高质量发展的研究报告



内部资料 · 免费交流

**深圳建筑业协会**  
Shenzhen Construction Industry Association

地址：深圳市南山区深云西二路天健创智中心 A 塔三楼东  
邮编：518073 网址：www.szjzy.org.cn  
编辑部电话：0755-83193957  
投稿邮箱：szjzybjb@163.com



深圳建筑业协会微信公众号



深圳建筑业协会网址

树立安全发展理念，弘扬生命至上、安全第一的思想，健全公共安全体系，完善安全生产责任制，坚决遏制重特大安全事故，提升防灾减灾救灾能力。

——习近平

## 坚守安全“红线” 筑牢安全“底线”

回首望去，自举办第一个全国“安全生产月”活动已经走过 22 个春秋。而今年既是全面贯彻落实党的二十大精神的开局之年，又是加快实施“十四五”规划的关键之年。通过深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，深入宣传贯彻党的二十大精神和习近平总书记关于安全生产工作重要论述，进一步贯彻落实党中央、国务院和广东省委、省政府关于安全生产的重大决策部署，坚持人民至上、生命至上，坚持统筹发展和安全，坚持树牢安全红线意识和“安全第一、预防为主、综合治理”工作方针，树牢安全发展理念，压紧压实安全生产责任，提升发现问题和解决问题的强烈意愿和能力水平，致力擘画一幅“人人讲安全、个个会应急、处处防风险”的建筑安全蓝图。

建筑业关乎民生之基业，建筑安全涉及各行各业、千家万户，称得上是安全的重中之重。保障生产安全可谓是任重道远，不可一劳永逸，需要绵绵用力、久久为功。深圳市住房和建设局副局长宋延在 2023 年深圳市建筑施工领域“安全生产月”观摩会暨示范项目开放日活动上提出了三点重要建议——一是必须清醒认识当前安全生产的严峻形势，持续强化做好安全工作的行动自觉，坚决守稳守牢安全发展底线红线，促进安全生产形势稳定向好。二是必须持续推动安全生产活动走深走实，持续提升从业人员的安全素质。深入学习安全生产重要论述，开展系列专题宣传培训，加强应急演练，全力营造“安全生产月”活动氛围。通过示范项目观摩活动，推广安全生产和文明施工管理先进经验。三是必须抓好抓实建筑施工安全生产重点工作，重点抓好重大事故隐患专项排查整治、重点风险企业项目的严厉整治、极端天气安全防范，进一步强化住房建设各领域安全防范措施。

与安全为友，海阔天空；与安全为敌，寸步难行。人民安全是国家安全的基石，企业尤其要带头把人民安全放在首位，以对党和人民高度负责的精神，加强安全意识，内在认识与外在行动相统一，深入贯彻落实发展观，建立健全安全管理制度，推动科技创新与生产技术进步；建立健全内部管控机制，不断查风险、堵漏洞、补短板，才能牢牢守住建筑安全底线，维护好安全大局，进而推动绿色建筑、智能建造与建筑工业化协同发展，为未来的建筑事业注入持久动力。

深圳建筑业协会会长

尹剑辉



# SHENZHEN CONSTRUCTION INDUSTRY

# 深圳建筑业

本刊承 深圳市住房和城乡建设局 指导  
深圳市社会组织管理局

## 编委会主任 | EDITORIAL BOARD DIRECTOR

尹剑辉

## 编委会副主任 | DEPUTY DIRECTOR OF EDITORIAL BOARD

李卫国 程云华 欧阳垂礼 黄海 张春轩 张少华

吴秋森 龚颖 江炳坤 李红波 王宏 杨松

曾晓亮 吴碧桥 张成亮 刘国呈 陈镇文 向远鹏

魏庆国 王志扬 穆亦龙 吴潮丰 曾令肖 鲍进升

赵彦林 张绍栋 季安 邹炜 刘建钊 庄小学

司翔 张宗军 王强 张海军

## 编委会委员 | EDITORIAL BOARD MEMBER

黎军 赵正明 张志强 潘小兵 田力 关伟晋

黄友义 苗靖 刘志彬 王娜 杨延军

## 编辑部主任 | EDITORIAL DIRECTOR

黎军

## 常务副主任 | EXECUTIVE DEPUTY DIRECTOR

赵正明

## 副主任 | DEPUTY DIRECTOR

赵丽娟

## 特邀编辑 | GUEST EDITOR

邓流沙 王义生 鲁久列 谢军 童心 罗伟

缪昌华 郭智刚 张秋阳 郑光福 张雷 刘燕明

戴运松 马启迪 吴江洪 柯俊 李浩浩 张悦

编辑部地址：深圳市南山区深云西二路天健创智中心

A塔三楼东

印刷单位：深圳市深教精雅印刷有限公司

印刷数量：500本

发行对象：深圳建筑业协会主管单位、业务指导单位、  
会员企业、友好协会等

## 出品单位 | THE PRODUCER

深圳建筑业协会

## 协办单位 | THE CO-ORGANIZER

深圳市住宅与房地产杂志社有限公司

## 联合出品 | THE CO-PRODUCER

深圳市建安（集团）股份有限公司

中铁建工集团有限公司深圳分公司

深圳建业工程集团股份有限公司

深圳市市政工程总公司

深圳市建设（集团）有限公司

中国建筑第二工程局有限公司华南分公司

深圳市交运工程集团有限公司

深圳市金世纪工程实业有限公司

深圳市路桥建设集团有限公司

深圳市建筑工程股份有限公司

深圳市工勘岩土集团有限公司

中建科工集团有限公司

深圳市广胜达建设有限公司

深圳市广安消防装饰工程有限公司

江苏省华建建设股份有限公司深圳分公司

深圳市鹏城建筑集团有限公司

中国华西企业有限公司

银广厦集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司南方分公司

深圳市建工集团股份有限公司

深圳市罗湖建筑安装工程有限公司

中铁南方投资集团有限公司

深圳市深安企业有限公司

深圳市建工房地产开发有限公司

中国建筑第四工程局有限公司深圳分公司

深圳中铁二局工程有限公司

中建科技集团有限公司

中核华泰建设有限公司

中建三局集团有限公司深圳分公司

中建二局第二建筑工程有限公司

深圳市华晟建设集团股份有限公司

中国建筑第七工程局有限公司深圳分公司

中海建筑有限公司

中建三局第三建设工程有限责任公司深圳分公司

中建二局第一建筑工程有限公司华南分公司

## 版权声明：

作者向本刊投稿，即视为作者同意将文章纳入本刊电子刊物、衍生出版物及合作媒体的范围。本刊电子刊物、衍生出版物及合作媒体不再另外支付稿酬。本刊所載文章版权归作者本人和本刊所有，如欲转载，须获得作者本人或本刊同意。因本刊所采用部分文图来自网络，作者不详，请作者见刊后与本刊编辑部联系，即付稿酬。

# 目录 | CONTENTS

2023年第3期 总第248期

## 业界·国际 | INDUSTRY · INTERNATIONAL

- 04 《2023年全国“安全生产月”活动方案》发布
- 04 《广东省安全生产条例》修订通过，将安全生产纳入高质量发展评价体系
- 05 全力打造智能建造深圳模式！《深圳市智能建造试点城市建设工作方案》公开发布
- 06 国外安全生产的发展历史、现状与趋势
- 08 3D打印陶瓷连廊，展示3D打印建筑无限可能性

## 专题·关注 | SPECIAL ATTENTION

- 10 人人讲安全 个个会应急
- 12 广东省住房和城乡建设厅关于印发全省房屋市政工程安全生产治理行动巩固提升工作方案的通知
- 14 全国重大事故隐患专项排查整治2023行动开展
- 16 深圳市住房和建设局关于持续做好建筑工地文明城市创建工作的通知
- 16 住房和城乡建设部关于进一步加强城市房屋室内装饰装修安全管理的通知
- 18 生物家园创建工程项目施工工地安全生产标准化学习交流项目纪实
- 20 技术提升筑平安 安全文明创未来——中建科工南山智谷大厦施工总承包项目
- 24 科技筑防，全员参与，2023年“安全生产月”项目安全管理亮点频现
- 28 “秀”出超高安全智慧 “造”就云端工匠精神
- 31 念好安全“三字经”
- 32 警惕安全管理上的“破窗效应”
- 34 “四队一制”质量安全管理模式

## 技术·管理 | TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

- 38 超高层核心筒AI联动喷淋混凝土养护技术
- 42 红日初升，其道大光——信息技术赋能智慧工地建设

## 研究·借鉴 | RESEARCH AND REFERENCE

- 44 加快推动深圳现代建筑业高质量发展的研究报告

## 经典·项目 | CLASSIC PROJECT

- 54 中国建设工程鲁班奖：光明文化艺术中心
- 58 国家优质工程奖：南方科技大学校园建设工程（二期）项目施工总承包Ⅲ、Ⅳ标工程

## 动态·事记 | DYNAMIC EVENTS

- 62 “建设工程合同纠纷新司法解释——适用实务热点问题”研讨会顺利举办
- 62 绿色低碳与先进建造技术深港交流活动顺利举办
- 63 2023年深圳市建筑施工领域“安全生产月”启动仪式暨示范项目观摩活动顺利举行
- 64 建筑工程物资管理培训暨《建筑工程物资管理标准》宣贯班在深圳成功举办



## 《2023年全国“安全生产月”活动方案》发布

今年6月为全国“安全生产月”。日前，国务院安委会办公室、应急管理部联合发布关于印发《2023年全国“安全生产月”活动方案》（以下简称《方案》）的通知，进一步推动安全生产责任落实落细，提高风险隐患排查整改质量，提升全社会安全意识和避险逃生能力。

《方案》明确，要加强组织领导，各地区、各有关部门和单位要将“安全生产月”活动纳入全年安全生产重点工作计划，建立多部门合作、有关方面协同联动工作机制，加强密切配合，搞好通力协作。切实加强对“安全生产月”活动的组织领导，主要领导亲自抓、分管领导具体抓落实，明确责任单位、责任人和重点活动分工，确保层层有人抓、事事有人管。

《方案》要求，要加大宣传力度，各地区要充分发挥宣传、网信等部门的作用，组织协调各主流媒体、行业媒体及新媒体加大宣传力度，开设“安全生产月”活动专栏和专题，增加活动宣传版面、时段和频次，特别是在“安全生产月”启动、“安全宣传咨询日”活动等重要时间节点开展主题宣传活动，形成阶段性宣传热潮。

《方案》强调，要确保活动实效。要把活动与解决当前安全发展中的热点难点问题相结合，与安全生产专项整治等重点工作相结合，与推动落实各方面安全生产责任相结合；创新工作举措，因地制宜开展好宣传活动，推动防范化解重大风险，促进安全生产水平提升，切实增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。（来源：国务院安委会办公室2023年5月4日）

## 《广东省安全生产条例》修订通过，将安全生产纳入高质量发展评价体系

2023年7月27日，新修订的《广东省安全生产条例》（下称《条例》）经省十四届人大常委会第四次会议审议通过，将于今年10月1日起生效施行。

《条例》坚持“实行管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的安全生产工作基本原则，通过构建系统完整、责权清晰、监管高效的安全生产治理体系，为筑牢安全生产屏障提供坚实的法治支撑。

《条例》固化实践中的成功经验做法，针对容易引发事故的行业领域、危险作业和重点环节，强化安全管理，防范化解重大安全风险，为人民群众的生命健康和财产安全提供安全保障。加强危险作业过程管理，针对爆破、吊装、动火、

临时用电、悬吊、挖掘、建设工程拆除等危险作业，明确建立现场作业制度。

《条例》通过立法实现从以事故处置为主的被动反应模式向以风险预防为主的主动管控模式转变，确保人民群众生命财产安全。强化安全生产的教育培训，规定对高危行业开展复工复产前的教育培训。明确生产经营单位应当对被派遣劳动者、灵活用工人员和实习学生进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。为确保特种作业人员安全作业培训质量，规定生产经营单位、安全作业培训机构应具备国家规定的安全培训条件，并按照国家统一的培训大纲对特种作业人员进行培训等。

《条例》围绕强化应急救援处置效能，完善制度机制，推动进一步提升我省生产安全事故应急救援能力。加强应急救援能力建设，提高应急救援的系统性与协同性，要求政府有关部门、化工园区以及高危行业的生产经营单位应当根据实际需要建立应急救援队伍，配备装备设施；健全生产安全事故报告、救援制度，规定事故报告制度，要求生产经营单

位发生生产安全事故后，现场有关人员应当立即报告本单位负责人，并按照规定逐级上报事故情况；建立生产安全事故暴露问题整改督办制度，要求事故调查处理应当及时、准确地查清事故原因、事故性质和责任，评估应急处置工作，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任单位和人员提出处理建议。（来源：广东人大网2023年7月31日）

## 全力打造智能建造深圳模式！《深圳市智能建造试点城市建设工作方案》公开发布

深圳市作为国家智能建造试点城市，秉持绿色、工业、智能发展理念，近日发布了《深圳市智能建造试点城市建设工作方案》。这份方案为深圳在智能建造领域的发展确立了明确目标，展现了深圳在建筑领域的引领地位。

2022年10月，深圳市入选国家首批智能建造试点城市。根据住房和城乡建设部的通知，试点城市要全力执行试点方案，建立协调机制，加强政策支持，确保试点任务有效推进，为全国建筑业的发展树立典范。

通过三年试点建设，深圳市将构建六大体系，包括技术标准、项目建设、产业培育、管理创新、人才培养和政策支持。旨在推动智能建造与建筑工业化相互促进，成为智能建造领域的领军者，培育创新企业，打造智能建造产业集群，引领工程建设领域从建造走向智造。

《工作方案》分为三个部分，包括总体要求、主要任务和保障措施。

### 一、总体要求和目标

方案明确了智能建造试点城市的指导思想，确定了总体目标和时间节点目标，确保深圳在智能建造领域的持续发展。

### 二、主要任务

技术创新：通过工程软件、物联网、工程机械和大数据

等手段推动技术创新，打造智能建造技术的制高点，推动创新成果标准化。

试点项目：各市属部门在交通、水务和建筑等领域开展智能建造试点项目，推动标准化项目的落地，加大支持力度。

产业生态：发展“模块化智造、智能生产、建筑产业互联网、数字孪生平台、人工智能数字设计、智能建造设备装备”等六大特色产业，培育重要产业链。

管理创新：探索数字化交付模式，建立适应智能建造的管理模式，研究智能建造检测认证制度。

人才体系：建立多层次人才培养机制，建立智能建造专家库，将专项技能纳入产业工人培训。

政策支持：制定全方位的政策支持，鼓励产业培育、科技创新、用地供应、税务金融等领域。

### 三、保障措施

深圳市将加强组织领导，确保资金保障，强化监督考核，加强宣传引导，为智能建造试点城市建设提供坚实保障。

深圳市智能建造试点城市建设工作方案为深圳在智能建造领域的发展描绘了宏伟蓝图，将为深圳在智能建造领域的引领地位提供强有力的支持，为全国智能建造的发展树立典范。（来源：深圳市人民政府办公厅2023年5月31日）



## 国外安全生产的发展历史、现状与趋势



安全生产的起源与发展，与工业化的起源与发展息息相关。工业革命带来了大规模的工业化生产和机械化生产方式的普及，这种生产方式在推动社会经济发展的同时也增加了生产过程中的安全风险。在这种情况下，安全生产成为一个受关注的社会经济问题。可以说，安全生产问题，本质上是工业化生产方式所带来的社会经济问题。

第一次工业革命时间为 18 世纪 60 年代至 19 世纪 40 年代。英国人用水和蒸汽动力取代纯粹的人力和畜力，帮助实现了大规模生产。成品来自机器制造，而不再是艰苦的手工制作。这一时期，工厂的特点是从手工作业向机械化工厂迈进。规模化、机械化生产刚刚起步，人们开始使用机器进行生产，人机安全事故开始涌现。事故造成的损失成为受关注的社会经济问题，催生了职业安全等专业领域的研究。

这一时期，安全生产的主要目标是减少事故导致的财产损失。安全管理上的主要方法是通过台账分析和损失估计来进行事故避免和事故处理。这一时期的技术标志是安全帽、防护面具、保险绳等个人防护装备的使用。少数先发工业国家尝试开展安全生产立法。英国议会于 1802 年颁行《学徒

道德与健康法》，用成文法规规定接受学徒的雇主保护学徒健康的义务，并配以治安法实施该法。该法开创了劳动法和安全生产法的历史，开启了现代意义的劳动者权利，由法律制度与之配套的行政执法对劳动者进行特殊保护。

第二次工业革命时间为 19 世纪 70 年代至 20 世纪初期。人们开始利用石油、天然气和电力等能源进行生产，产生了装配线。这些新能源以及借助电话和电报进行的更先进的通信，使制造过程具备了大规模生产能力和一定程度的自动化。这一时期，工厂从机械化向电气化迈进。逐渐普及的电气化生产降低了安全技术应用门槛，安全科学成为专业学科领域。

这一时期安全生产的主要目标为事故避免、危害减轻和隐患消除。安全管理上，事故统计和案例分析成为社会和企业安全生产立法的前置工作，如杜邦公司 1912 年开始收集安全数据，并在此基础上构建了直线型、标准化的安全管理体系。安全理念上，美国钢铁公司于 1906 年发起“安全第一”运动，同时期“匹兹堡调查”重塑了社会观念，确立了“安全第一、质量第二、产量第三”安全管理的基本理念。技术标志是现场安全设备、安全显示仪表、应急救援装备等电气化设施的广泛使用。立法上，事故责任的判定从“过错责任”发展为“无过错责任”，德国 1872 年颁行《国家责任法》、英国 1880 年颁行《雇主责任法》，均在工伤领域废除适用过错责任原则。1883 年，德国又创立了工伤保险制度，由政府、雇主等分担保险费用，以应对劳动伤害的救济和补偿。1931 年，美国管理协会倡导加强风险管理，随后保险成为安全生产风险转移的重要策略，行政部门要求企业主动参与职工人身伤害保险。这一制度经完善，并在世界范围推广，形成了当代强制实施、全部由雇主承担保险费用的通用工伤保险制度，真正实现了由雇主承担无过错责任的初衷。

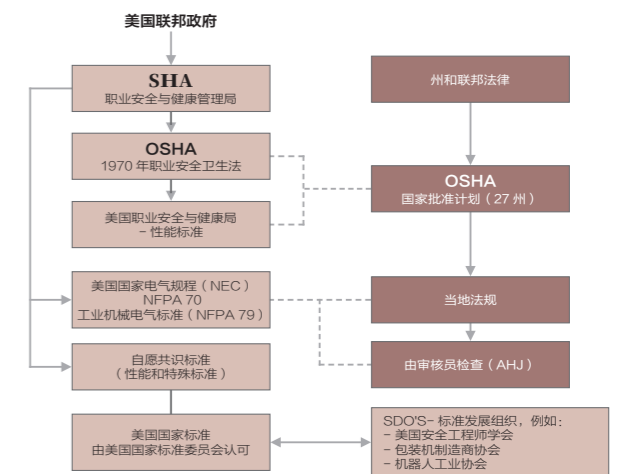
第三次工业革命开始于 20 世纪中叶。制造过程中增加了计算机以及先进的电信和数据分析。这一时期，工厂从电气化向信息化迈进。将可编程逻辑控制器（PLC）嵌入机器中，帮助自动执行某些流程并收集和共享数据，工厂数字化由此开始。借助广泛使用的数字计算设备，很多行业实现了生产自动化，安全生产面临的问题也更加复杂。企业安全管理开始向安全风险管理升级，并纳入应急管理体系，风险识别、评价、预警、控制和应急响应成为安全生产管理的核心内容。理念上，安全生产的方针升级为“安全第一、预防为主”。方法上，各类事故因果分析方法，如鱼刺图、故障树、失效模式及后果分析、风险矩阵等，在安全生产风险管理中得到普及。技术标志上，检测仪器、计算机和信息技术得到全方位应用。

这一时期，立法上逐渐系统化，美国于 1970 年颁行《职业安全卫生法》，这是人类的第一部完整的“安全生产法”，继承了其他工业化国家在此领域的创新和实践。一部法，由《职业安全卫生法》全面规范雇佣双方在劳动者安全健康方面的权利义务；一个行政执法机构，该法授权成立联邦职业安全卫生局负责实施法律；一项制度，全面强制实行工伤保险制度；专业化治理，组建联邦职业安全卫生研究所，对各类可能的劳动伤害进行科学攻关研究，并提出技术性规范和标准，供联邦职业安全卫生局采用。该法确立了一系列雇主保护劳动安全健康具体义务，如果违反将遭受执法机关的行政处罚；同时，因违反法律及相关技术标准而造成雇员伤亡，还面临刑事追究。此后，其他工业化国家也进行了系统的立法，建立了类似的治理体系。1972 年，日本颁行《工业安全卫生法》；1973 年，德国和法国颁布其相应的综合性法律；1974 年，英国颁布被称为该领域典范的《劳动安全卫生法》；1981 年，韩国颁行其《工业安全卫生法》。1981 年，联合国负责劳动关系事务的专门机构国际劳工组织，根据世界范围的实践，颁布了具有国际法效力的《职业安全及卫生工作环境公约》（国际劳工组织公约第 155 号），使这

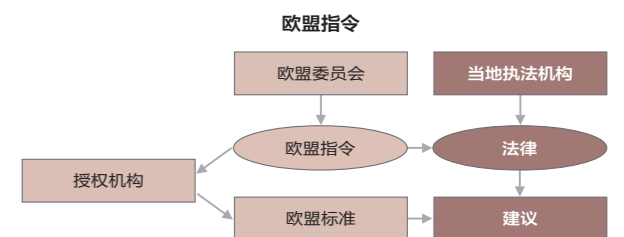
一劳动者的权利领域和政府的工作领域世界化了。

第四次工业革命也称工业 4.0，是目前所处的和正在进行的工业化阶段。其特点是自动化程度的提高以及智能机器的出现，生产的灵活性得到提高，制造商可以通过大规模定制来更好地满足客户需求。物联网、云计算、边缘计算、AI 和机器学习、数字孪生等技术被广泛应用，并处于快速发展当中，工厂全面进入智能时代。数据洞察在制造过程中被提到了重要位置，通过从工厂车间收集更多数据并将其与其他企业运营数据相结合，智能工厂可以实现信息透明并更好地制定决策。

这一时期的安全生产的管理、理念、技术、方法上会呈现出什么样的发展趋势，可以从前面三次的发展历程中得出一些结论。



- 欧盟委员会发出指令
- 经批准的授权机构 (如 CEN、CENIEC) 颁布欧洲标准
- 每个成员国都有一个国家资助的机构, 以确保工作的安全、健康和福利
- 政府将这些指令转化为法律, 而当地的执法机构负责执行法规和发布这些指导性文件







立法和治理体系上，第三次工业革命中已经发展到了系统化、规范化、国际化的阶段，这一时期，工业化的后发国家在立法和治理上也会逐渐往这个方向发展。系统化、规范化的立法和治理体系，以美国体系、欧盟体系为代表，其框架体系如图所示。国际化的标准体系也逐渐完善，如机械、电气方面的标准有了国际的 ISO 标准、IEC 标准，各国的标准基本遵循国际的标准框架。

在安全管理的目标和理念上，安全生产的目标不限于减少损失，而且应追求“以人为本”，从意识、知识、技能等层面赋能员工，从而赋能企业安全运营并提升社会声誉，创造效益。安全管理的方法上，因为有了技术手段的支持，会更多从事后的分析前置到事故的预防上来。安全生产事故是各类风险因素耦合的结果，这一时期，可以通过加强对历

史事故和新发事故风险征兆的总结，加强对非显性风险但具有征兆和致因风险的判断分析，对未知事故的预测，基于预测进行事前预防。

在技术上，安全生产的不安全因素受到物理、社会和信息三元空间要素的多重影响，因此要运用物联网、云计算、人工智能等多种新技术，从生产活动的物理和社会空间获取安全信息，反向改善物理空间的设施安全以及社会空间的行为安全。新技术和新平台的应用，能实现对生产风险的多功能感知、高质量预测和全自动管控。如，可以借助 5G 和物联网开展实时监控，融合智能算法和监测大数据，预警安全隐患，及时发现并纠正不安全行为，借助数字孪生和扩展现实技术，构建“人、机、环、管”安全隐患自动消除系统。

（来源：《物流技术与应用》2023 年 06 期）

### 3D 打印陶瓷连廊，展示 3D 打印建筑无限可能性

2023 年 7 月 10 日，RAP 工作室在 3D 打印建筑领域取得了突破性进展。他们通过项目“New Delft Blue”成功打造了一条令人叹为观止的陶瓷内衬通道，为住宅项目注入了活力。

位于荷兰代尔夫特市的 New Delft Blue 项目汲取了皇家代尔夫特蓝瓷器的灵感，并将自然风格的图案融入其中，展现出山峰和山谷的精致相互作用，呈现出独特的蓝色色调。该 3D 打印建筑通道高 8 米，宽 4 米，深 12 米，由 3000



3D 打印陶瓷连廊

块独特的陶瓷瓷砖构成。Studio RAP 利用配备定制挤出机的工业机械臂，精细地分层打印粘土混合物，按照预定义的图案进行制作。每块瓷砖尺寸约为 30 x 40 x 7 厘米，制作时间仅需 15 分钟。经过精心地上釉和烧制后，瓷砖呈现出令人惊叹的陶瓷效果，然后被运输和安装到现场。

3D 打印该连廊的好处是施工周期短，并且可以释放设计师的灵感。Studio RAP 解释了该项目背后的故事，并表示：“这 3000 块独特瓷砖是通过 3D 打印创造的，可以制作出丰富而独特的现代陶瓷作品。通过使用 3D 图案设计的算法方法，精确生成瓷砖，并考虑到最大悬伸、宽度、高度、深度、收缩和内部支撑结构等制造限制。”

RAP 工作室是一家在 3D 打印建筑领域取得突破性进展的公司。他们致力于探索和应用创新的 3D 打印技术，将其应用于建筑设计和建筑制造领域。

该项目的独特之处在于它能够绘制形状。由于瓷砖是通

过 3D 打印制作的，Studio RAP 能够将变化融入瓷砖的形状中，创造出诗意的视觉体验。通过施加透明的蓝色釉池，瓷砖的凸部（峰部）呈现浅蓝色调，而凹部（山谷）则形成深蓝色的釉池。这种技术实现了不同深浅蓝色之间的无缝过渡，进一步增强了美感。

New Delft Blue 展示了 3D 打印建筑在创造功能性空间和令人惊叹的视觉艺术作品方面的巨大潜力。RAP 工作室借助创新应用材料和精益求精的态度，将一条简单的通道转变为引人入胜的建筑壮丽景观。

RAP 工作室的 3D 打印技术不仅可以应用于建筑通道，还可以用于其他建筑元素和构件的制造。他们注重材料的创新应用和制造过程中的细节，通过精益求精的态度，将简单的建筑元素转变为引人入胜的艺术作品。

（来源：预制建筑网）



New Delft Blue 项目



RAP 工作室的 3D 打印机械臂



# 人人讲安全 个个会应急

## 编者按

2023年6月是第22个全国“安全生产月”，主题为“人人讲安全，个个会应急”。人人讲安全，个个会应急，需要将安全生产责任制全面进行贯彻落实，不能有遗漏、不能有漏项、不能有缺项；每名从业人员应是安全工作的直接参与者而不是旁观者，是安全工作的主宰者而不是随从人员，应主动猎取安全理论及安全实践经验，让自我远离事故的困扰。本期专题，我们聚焦2023年建筑施工领域“安全生产月”示范项目，深入了解各个工程项目在安全生产方面的措施做法和特色亮点，旨在看亮点、学方法、明思路、促提升，共筑安全防线。同时，我们必须清醒认识当前安全生产的严峻形势，持续强化做好安全工作的行动自觉，持续推动安全管理工作走深走实，抓好抓实建筑施工安全生产重点工作，重点抓好重大事故隐患专项排查整治、重点风险企业项目的严厉整治、极端天气安全防范等，努力营造安全稳定的发展环境，筑牢高质量发展安全基石。

# 安全·应急





## 广东省住房和城乡建设厅关于印发全省房屋市政工程安全生产治理行动巩固提升工作方案的通知

为切实做好全省房屋市政工程安全生产治理行动巩固提升工作，坚决稳控安全生产形势，根据《住房和城乡建设部办公厅关于做好房屋市政工程安全生产治理行动巩固提升工作的通知》（建办质函〔2023〕81号），结合实际，近日省住房城乡建设厅制定了《全省房屋市政工程安全生产治理行动巩固提升工作方案》（以下简称《方案》）。

### 《方案》重点任务：

#### 精准消除事故隐患，推动治理模式向事前预防转型

1. 研判事故预防工作重点。全面梳理近年来房屋市政工程安全生产工作短板弱项，深入分析事故类型和隐患问题分布，聚焦重点地区、企业、项目、人员、施工环节和作业时段，按照“逐企业、逐项目、逐设备”标准要求，对在建房屋市政工程开展两轮全覆盖精准排查。

2. 落实“隐患就是事故”理念。建立房屋市政工程，特别是城市轨道交通、市政工程隧道重大事故隐患、非亡人事故和重大险情台账。推动生产安全事故处理“四不放过”原则向重大事故隐患、非亡人事故和重大险情延伸，坚持把隐患、险情当事故对待，参照事故调查程序查明原因，依法依规处理责任企业和人员。

3. 实施重点风险企业项目监控。以近两年发生事故企业、施工质量安全动态扣分达40分及以上企业，以及曾因安全隐患突出被责令停工的项目为重点，建立重点风险企业、项目台账清单，实施重点监控。

4. 真查彻改重大安全风险隐患。一是重点整治塔式起重机顶升及降节、深基坑高切坡土方、模板支撑体系和脚手架工程搭设及拆除、大体积混凝土浇筑，以及有限空间作业等高风险环节重大安全风险隐患。二是深入开展城市轨道交通、市政工程隧道专项巡查，突出检查专项施工方案执行、超前地质预报落实情况及风险管控情况，整治施工步距、开挖循环进尺及超前处理、钻孔、盾构、爆破、找顶、支护、衬砌等关键工序存在的安全隐患。三是从严查处未按规定编制、审批、论证、执行专项施工方案行为，纠正方案和现场“两张皮”问题，及时制止违章指挥、冒险作业、违反操作规程等行为。

5. 增强一线检查力量。积极争取属地党委、政府支持，按规定配齐配强一线监管人员，有条件的地市可以通过购买专业技术服务的形式增强辅助监管力量；各县（市、区）要以危大工程管控、重大事故隐患判定及安全隐患识别等内容为重点，每半年至少组织1次全覆盖安全生产监管专题培训，提高一线人员发现问题、处理问题的能力水平。

#### 健全安全责任体系，夯实安全生产工作基础

6. 压实企业主要负责人等人员安全生产责任。督促建设单位、施工总承包单位主要负责人、分管安全的负责人、安全管理机构的负责人熟练掌握房屋市政工程重大事故隐患判定标准，落实每季度、每月、每周带队检查制度，全面检查企业重大事故隐患排查整治情况。特别要落实建设单位、施工总承包单位主要负责人在巩固提升阶段至少带队组织1次工程项目分包情况检查和1次事故应急救援预案演练。

7. 确保关键岗位人员到岗履职。督促企业严格落实企业、项目负责人施工现场带班制度，按规定配备专职安全生产管理人员，全面执行“安全日志”制度。将“省建筑工人管理服务信息平台”中项目经理和安全员等关键岗位人员到岗履职数据关联到“省房屋市政工程质量安全政府监管一体化平台”，联动提升施工现场监管水平。

8. 施行危险源安全管理包保制。聚焦重点管控企业（项目），根据危险源的安全风险和规模大小，分级确定监管部门负责人、具体监管责任人、企业责任人“三个包保人”，明确责任、规范履职。细化重大风险管控职责分工，建立以项目为单元，安全监督人员、项目负责人、安全员为责任主体的纵向网格化监管体系。

9. 健全工程质量安全手册体系。结合本地特点，根据省级工程质量安全手册更新情况，配套措施指引及口袋书，进一步细化落实安全生产法等法律法规要求。督促工程参建企业结合主营业务、组织架构、工艺工法和项目所在区域特点，对企业级工程质量安全手册进行动态更新。

10. 深入推进标准化评定工作。强化建筑施工安全标准化月度评价工作，加强对项目的日常监督检查，规范建筑施工企业安全生产行为。要把企业安全职责落实、安全检查及隐患整治、危大工程管控及企业负责人带班检查等情况作为项目参建各方及关键岗位人员履职评价的关键指标。将评价结果作为项目竣工安全评价及施工企业安全生产许可证延期审核的重要依据。

#### 全面提升监管效能，推动施工安全监管数字化转型

11. 构建新型数字化监管机制。一是全面运行省房屋市政工程质量安全政府监管一体化平台，加快与全国工程质量安全监管信息平台数据对接，逐步实现全省企业及在建项目安全生产管控，已建成相关信息平台的地市要与省平台实现对接。二是要通过全国工程质量安全监管信息平台，及时上传属地治理行动各项工作信息，动态更新工程质量安全监督机构、施工安全信息员等内容。根据住房城乡建设部有关要求及信息平台开发进度，及时将平台小程序相关证照扫码验真、人脸识别等功能运用于现场一线执法检查，提升监管效能。

12. 更新省500个视频平台监控项目。以政府投资的大型房建项目及城市轨道交通、市政工程隧道项目为重点，动态更新纳入省500个视频平台监控项目，开展有效干预，实现对施工现场特别是危大工程施工安全的多层次管控。



13. 全面推广应用电子证照。在高质量完成全省建筑施工企业安全生产许可证、建筑施工企业安全生产管理人员考核合格证、建筑施工特种作业操作资格证和建筑起重机械使用登记证电子证照换发的基础上,持续推广电子证照应用,助力实现企业、项目、人员、设备跨地区、跨层级协同监管。

#### 严厉打击违法违规行为,服务建筑业高质量发展

14. 从严查处违法违规行为。一是对“未批先建”、围标串标、肢解发包、转包、违法分包、超资质承揽工程、无图施工、任意压缩合理工期等违法行为,顶格处罚,通过主流媒体曝光典型案例。二是对发生安全事故负有责任的企业或个人,以及降低安全生产条件的企业,要提请暂扣安全生产许可证,依法给予罚款、停工、停业整顿、降低或吊销资质、吊销执业资格等处罚。三是发现重大事故隐患必须责令停工整改,相应给予质量安全动态扣分。

15. 完善事故报送调查处罚闭环机制。建立健全施工安全信息员制度,压实事故报送责任,确保事故详细信息24小时内上报全省房屋市政工程生产安全事故信息报送系统,48小时内上报全国工程质量安全监管信息平台,对瞒报、谎报、迟报、漏报事故的企业和人员一律顶格处罚。

16. 坚持分类施策和惩戒结合。要结合实际,科学合理划分高中低风险企业及项目,聚焦区域性突出问题及苗头性、倾向性问题,运用行政处罚、约谈提醒、批评教育、现场通报会、提高检查频次等差异性监管手段,倒逼企业解决安全管理漏洞和安全隐患问题,防止隐患演变为事故。

(来源:广东省住房和城乡建设厅 2023年4月17日)

## 全国重大事故隐患专项排查整治2023行动开展

2023年5月10日,应急管理部举行新闻发布会,介绍全国重大事故隐患专项排查整治2023行动有关情况。应急管理部安全协调司司长汪崇鲜表示,在全国安全生产形势异常严峻复杂的背景之下,国务院安委会办公室、应急管理部于4月底印发了《全国重大事故隐患专项排查整治2023行动总体方案》,立即在全国范围内组织实施重大事故隐患专项排查整治行动,坚决扭转重特大事故多发的被动局面。

会上,汪崇鲜表示,此次行动聚焦煤矿、非煤矿山、危险化学品、交通运输、建筑施工、消防、燃气、渔业船舶、工贸等重点行业领域,紧盯易造成群死群伤的重大事故隐患开展针对性排查整治,不搞“大而全”。

据介绍,此次专项排查整治行动分为动员部署、企业自查自改和部门帮扶、部门精准执法、总结提高四个阶段,主要任务是一体推进企业主体责任、部门监管责任和地方党委政府领导责任落实,重点把握“三个层面”和“四个突出”。

### 1. 从“三个层面”分别进行细化部署

一是企业层面,主要负责人要落实事故隐患排查整治的主体责任,研究并组织好本企业重大事故隐患排查整治工作,发挥好安全管理团队和专家作用,组织对动火等危险作业和电气焊、外包外租等生产经营活动等开展排查整治,按要求抓好事故应急救援演练活动。

二是部门层面,制定印发专项方案,明确重大事故隐患判定标准和本次整治的重点,集中对监管执法人员开展安全生产专题培训,聚焦排查整治重点开展精准严格执法,建立安全监管执法责任倒查机制,严格执行“谁检查、谁签名、谁负责”,运用“四不两直”、明查暗访、“互联网+监管”等方式不断提高执法质量,组织专家对重点地区、重点企业开展帮扶指导。



三是党委政府层面,专题学习并逐条对照落实安全生产十五条硬措施,迅速制定本地区专项行动工作方案,强化党政负责同志的动员部署和督导检查,发挥宣传组织优势加强全社会共同监督,强化重大事故隐患专项排查整治财力人力保障,严格安全生产督查督办和考核巡查。

### 2. 与以往相比,这次专项行动有“四个突出”

一是突出“重大隐患”,开展排查整治。聚焦煤矿、非煤矿山、危险化学品、交通运输、建筑施工、消防、燃气、渔业船舶、工贸等重点行业领域,紧盯易造成群死群伤的重大事故隐患,开展针对性排查整治,不搞“大而全”,避免眉毛胡子一把抓。

二是突出“关键少数”,狠抓全员责任落实。牢牢把握企业作为事故隐患排查整治的责任主体,充分发挥主要负责人“第一责任”主导作用,带动全员安全生产责任落实。

三是突出“先礼后兵”,提升排查整治质量。先请各企业集中开展全面自查自改,政府部门强化帮扶指导,然后再开展精准严格执法、强化责任倒逼,避免与监管部门搞“躲猫猫”游戏,便于摸清底数、共同发力。

四是突出“机制创新”,提升发现问题和解决问题的强烈意愿和能力水平。建立先学习培训后监管执法、安全监管执法责任倒查、主流媒体专栏曝光、匿名举报查实重奖等工作机制,有效防范监管执法查不出问题或查出问题后不跟进整改等情况,推动排查整治取得实效。

目前,各地区、各有关部门和企业已经迅速部署行动,结合本地区、本领域实际细化完善有关工作任务分工,确保专项整治各阶段压茬推进。国务院安委会办公室也建立了有关工作机制,定期调度掌握排查整治的有关进展情况,加大工作推进和督导检查力度,确保取得实实在在的成效。

(来源:建筑时报 2023年5月10日)

## 深圳市住房和建设局 关于持续做好建筑工地文明城市创建工作的通知

为认真贯彻落实国家、省、市关于文明城市创建的工作部署，持续做好全市建筑工地范围内的文明城市创建工作，2023年6月2日，深圳市住房和建设局发布《关于持续做好建筑工地文明城市创建工作的通知》，要点如下：

### 全覆盖排查整改确保百分百达标

持续开展全覆盖排查整改工作，排查工地围挡公益宣传画面的主题内容、数量占比、张贴质量，以及工地文明施工等是否符合要求，对公益宣传画面缺失、破损、脱离、老旧、褪色、污染、褶皱、被小广告覆盖遮挡等十三类问题及时进行整改，并定期对围挡进行清洗清理，确保工地持续做到“四个100%达标”：围挡宣传画面内容100%达标、围挡公益画面数量占比100%达标、围挡宣传画面质量100%达标、围挡周边文明施工100%达标。

### 健全机制，持续做好工地文明城市创建工作

落实创建责任机制，将每个工地文明城市创建工作责任明确到具体人员，强化工地文明城市创建责任落实。落实审核指导机制，工地的围挡宣传方案应按照标准要求制定，由建设、施工、监理单位的相关负责人审批、签字，并经工程监督机构或监管单位审核通过。落实检查督查机制，定期开展工地文明城市创建自查自纠。落实跟踪督办机制，将适时通过智慧建造APP发布专项任务，各区住房建设部门，市建筑站、市市政站要督促工地按时上传“深圳市建筑工地文明城市创建检查表”等记录，并加强跟踪核查督办。落实严格整治机制，对不符合有关规定要求的，要责令立即整改；对不重视、不落实，发现围挡画面有关问题较长时间未整改或反复出现的，要加大通报批评力度，加大监督执法频次，采取综合措施严肃整治；对责任单位不明确或整改难度大的，要及时向上级部门反馈上报，加强协调处置。

（来源：深圳市住房和建设局2023年6月2日）

## 住房和城乡建设部 关于进一步加强城市房屋室内装饰装修安全管理的通知

为进一步加强城市房屋室内装饰装修安全管理，坚决遏制室内装饰装修违法违规行为，保障人民群众生命财产安全，维护社会和谐稳定，住房和城乡建设部于近日印发了《关于进一步加强城市房屋室内装饰装修安全管理的通知》（以下简称《通知》）。

《通知》要求，城市房屋所有人、使用人（以下统称装修人）是房屋室内装饰装修安全管理的第一责任人，实施房屋室内装饰装修活动应当严格遵守有关法律法规规定，严格执行法定情形下必须委托具有相应资质等级设计单位、装饰装修企业的规定。禁止以下影响建筑主体和承重结构的行为：未经原设计单位或者具有相应资质等级的设计单位提出设计方案，变动建筑主体和承重结构；超过设计标准或规范增加楼面荷载；扩大承重墙上原有的门窗尺寸；拆除连接阳台的砖、混凝土墙体；其他影响建筑结构承载和使用安全的行为。

《通知》强调，设计单位承揽房屋室内装饰装修设计业务时，应按照工程建设强制性标准和其他技术标准进行设计。对于法律法规规章等明确有资质要求的，要具备相应资质，不得超越资质等级承揽业务。对于设计单位超越资质等级承揽业务、未按工程建设强制性标准设计等行为，要立即整改，视情节严重程度依法依规给予罚款、停业整顿、降低资质等级、吊销资质证书等处罚，并记入企业信用档案。对负有责任的相关从业人员依法处罚。装饰装修企业承揽房屋室内装饰装修施工业务时，应严格按照工程建设强制性标准和其他技术标准施工，按规定采取必要的安全防护措施保证作业人员和房屋建筑安全，确保装饰装修质量。管理单位在为装修人办理房屋室内装饰装修登记手续时，要告知装饰装修禁止行为和注意事项，按照装饰装修管理服务协议约定加强装饰装修活动现场的巡查检查，发现违法违规行为的，要采取合理措施制止，并及时报告属地街道办事处、城管执法平台、有关部门或12345热线依法处理。街道办事处要加强装饰装修活动的监督检查，充分发动群众监督装饰装修活动，畅通投诉渠道，及时受理群众、物业服务企业等相关报告或投诉。

《通知》要求，各地城市综合行政执法部门对群众和单位投诉、报告的装饰装修违法违规行为，属于本部门职责范围的，要依法予以查处；属于其他部门监管职责的，要移交有关部门依法查处。各地住房和城乡建设部门要会同相关部门健全装饰装修管理制度和标准规范，建立权责清晰的接诉处置机制，加强监督管理，强化装饰装修相关企业的资质管理和指导监督，加大装饰装修安全管理所涉企业和人员的培训力度，保障人民群众生命财产安全。各地要充分利用社区宣传栏、小区公示栏、电子显示屏、“两微一端”等多种形式加强装饰装修安全管理的普法宣传，提高装饰装修守法意识，树立文明装修理念，营造诚实守信、文明和谐的良好社会氛围。

（来源：住房和城乡建设部2023年6月7日）





# 生物家园 创建工程项目施工工地安全生产 标准化学习交流项目纪实

文 / 中国华西企业有限公司



生物家园



旭日初升，光撒大地，位于深圳惠州交界处的坝光高速公路路口，一处包含折线型及N型的异形玻璃幕墙光线粼粼，临路而起，这是中国华西企业有限公司承建的生物家园项目，该项目是涵盖研发用房、公共技术服务平台、园区管理中心、展览中心、会议中心、图书馆、商业配套等一站式生物科技综合示范园区。

项目先后荣获“深圳市优质结构工程奖”“广东省建设工程优质结构奖”“深圳市建设工程安全生产与文明施工优良工地”“广东省安全文明示范工地”“广东省建筑业绿色施工示范工程”“建设工程项目施工工地安全生产标准化学习交流项目”等荣誉，并向着国家优质工程努力迈进，为大鹏新区承载生物医药、大健康、新能源、海洋等特色战略性新兴产业和未来产业体系提供近10万平方米产业空间保障。

## 一、党建引领，把稳生产方向盘

为保障生产经营顺利，项目伊始，中国华西及项目紧紧围绕“讲安全、促发展、保生产”的工作思路，突出党建引领，按照业务分工，夯实责任，落实“迈开腿、擦亮眼、早预防”三项措施，狠抓安全管理工作，确保生产稳定高速发展。

**“迈开腿”——时时检查隐患，刻刻督促整改。**项目全体管理人员在项目党支部的带领下，充分发挥党员模范带头作用，以党员同志作为先锋，划分责任区域，进行“全覆盖”检查，做到各区域党员牵头，安全隐患“零容忍”，并通过“传帮带”的方式提高项目管理整体水平。

**“擦亮眼”——发现问题，及时消除，确保安全。**项目部与各参建单位及第三方巡查单位携手，采取“横向到边，纵向到底”的检查方式，对于现场排查出来的问题必须及时整改且落实到位。对于人的不安全行为，采用“交底+示范”的方式进行教育，并积极开展安全行为之星活动，树立榜样效应，让工友意识从“要我安全”转变为“我要安全”；对于物的不安全状态，项目部一是着重把好设施设备进场关及危险物资的存放关，二是做好使用过程中的动态管理工作，做好事中管理，努力将各类安全隐患消除在萌芽和初始状态，确保生产安全。

**“早预防”——重视演练，做好准备，提高应急能力。**项目部以完善应急体系，提高应急能力为主线，组织全体管理人员、各分包单位、班组长等对应急管理工作相关知识和要求进行全面学习，并积极组织开展综合、专项应急演练，



场地设施标准化



施工用电标准化



消防设施标准化

通过演练，在进一步提升项目紧急能力的同时，通过模拟险情发生，也给工友上了一堂生动的“隐患防控课”。

## 二、守住底线，筑牢安全关键点

自项目开工至结束的三年时间，项目的安全生产工作始终坚持“狠抓安全、生命至上”的原则，不断强化红线意识和底线思维，不断提升区域安全监管能力，以项目高水平安全服务项目高质量发展，不断增强项目人员获得感、幸福感和安全感。

厚植安全理念，坚守安全发展底线。以过硬力度、过硬措施、过硬作风持续深化安全隐患大排查大整治，突出临边、洞口、基坑周边的安全专项整治，加强过程管控，全力防风险、除隐患、遏事故。

安全生产过程中责任是灵魂，因此强化责任意识，拧紧安全责任链条至关重要。项目部采取多级交底、反复强调等举措，加强安全生产日常监管，有效防范化解安全风险。对于重点工作，项目部持续深化专项整治。按照“防”为重点、“治”为手段的工作思路，认真开展专项整治各项工作，坚持以企业主体责任落实为主线，以危险分部分项工程综合治理为重点，全面推进工作面各危险源的安全专项整治。

## 三、标准化施工，找准行业风向标

时代的变化影响了诸多行业，社会对于建筑工程的要求也越来越高，其中文明施工也成了现代建筑业中必不可少的一部分，为全面落实文明施工，项目部采用了“五标准一创新”的管理方法，即现场设施标准化、安全防护标准化、临时用电标准化、施工机械标准化、消防安全标准化以及创新施工来满足文明施工的需求。

1. 施工现场大门、围挡、安全讲评台、办公用房、茶水

间、卫生间、安全通道采用标准化设施提高现场安全形象。

2. 临边洞口采用装配式、可拆卸式防护，安装拆除快捷方便，牢固可靠。安全防护的标准化是保证施工现场“五临边，四洞口”防护严密的保障。

3. 采用标准化的集装箱式的配电房、配电柜、开关箱。用电线路采用安全规范的电缆桥架架设，现场照明采用更节能、更安全的LED灯带。配备电动工具集中充电柜，设置智慧用电系统等举措保证现场用电安全。以文明施工举措降低现场安全风险是临时用电标准化的一大优势。

4. 项目使用液压升降机、电动手推车等机械化施工机具，保证施工作业安全可靠。塔吊、电梯安装先进的监控系统，运行数据实时上传至移动通讯端，保证大型机械使用安全。

5. 施工现场安装标准化的消防水泵、消防栓、消防柜，采用工具化的危化品库房，保障工地消防安全。

## 四、创新施工，生产主线出新招

项目在施工过程中积极推行先进、实用安全生产标准化工具：安全小喇叭、施工电梯呼叫器、二维码技术交底、配电箱二维码的巡查。

项目作为安全文明施工示范工地接受了政府的多次检查，获得政府及社会的一致好评。回望来路，项目坚持党建引领，在前进道路上能找准方向；坚持学习交流，在围墙内外能擦亮招牌；坚持履责担当，在关键时刻能站得出来。在施工过程中经历困难磨砺，我们坚守善建者的使命，未来，我们不忘初心，我们会以更高的标准、更严的要求为深圳特区贡献力量，继往开来、步履不停，秉德从道、善建天下。



# 技术提升筑平安 安全文明创未来

——中建科工南山智谷大厦施工总承包项目

文 / 中建科工集团有限公司

## 一、项目概况

南山智谷大厦施工总承包项目位于深圳市南山区沙河西路与文西路路口，坐落于西丽湖国际科教城规划核心区，由中建科工集团有限公司承建，由一栋建筑高度 261.8m 的 56 层超高层塔楼（功能为产业研发），西侧建筑高度不大于 24m 的 4 层产业配套（商业）裙房（其中包括设置在首层 3200m<sup>2</sup> 公交首末站、西侧三层附建式 110KV 变电站），北侧建筑高度不大于 24m 的 5 层产业研发用房裙房及三层地下室组成。

项目定位为中建科工引领未来三年建筑“工业化、智慧化、绿色化”的标杆项目，是深圳市首批绿色建造试点项目，也是南山区拓展产业发展空间和招商引资的重要项目，将成为西丽湖国际科教城战略性新兴产业总部基地，承载着聚集创新资源，培育新兴产业，推动城市发展的功能。项目建成后，将助力南山区实施“科技创新+总部经济”重要双轮驱动战略，助推南山区奋力迈进世界级创新型滨海中心城区，是南山区聚焦高质量发展，打造“富强南山”、拓展产业空间的新举措。



南山智谷大厦效果图



现场精细化实施

## 二、项目重难点

**三高：**高度高、关注度高、标准高。建筑高度 261.8 米，为南山区新地标，政府等各方关注度极高，项目管理目标均为国内最高标准。

**五难：**平面转换难、超深坑中坑施工难、异形结构爬架选型难、超高悬挑施工难和劲性环梁节点施工难。①平面转换管理压力大。②项目塔楼区坑中坑总深度达 14+7.95m，深度大、体量大，施工管理困难。③塔楼三个角内缩，一个角外凸，形状多变，爬架选型难。④ 49-53F 高空玻璃盒子高度 212.85m，悬挑 15.4m，施工难度大。⑤塔楼设有 16 根钢管柱，其框架梁为钢筋砼或型钢砼梁，节点连接构造复杂，施工难度大。

## 三、项目亮点及新技术运用

### 1. 创新性精细化施工管理

通过邀请专家顾问团队的方式，对项目开展精细化施工管理技术指导咨询，全面提升现场文明施工、环保施工水平。按照精细化施工管理实施的目标将精细化施工管理划分为四个维度，即：第一类计划管理体系、第二类过程跟踪体系、第三类素养教育体系、第四类辅助管理动作，持续实施开展，不断提升项目精细化管理水平。同时采用 6S 管理体系，现场违章行为减少，工人的作业环境得到改善，项目安全检查多次荣获公司红榜工地，业主年度考核排名第一，荣获“2022

年度下半年深圳市建设工程安全生产与文明施工优良工地”，被评选为中建科工“安全生产标准化样板工程项目”。

### 2. 全周期智慧化建造

项目为深圳市“智慧工地”试点项目之一，使用工地大数据智慧管控平台，打造“BIM+5G+AR”技术的智能建造协同平台，对项目进度、质量安全、劳务人员等进行全方位智能化管理，让工地可视化、数字化、智能化。

(1) 三维可视化识图、审图、交底。通过 BIM+AR 实现三维可视化识图、审图，使传统二维图纸三维数字化、可视化，大大提升项目前期识图、审图及交底工作效率！

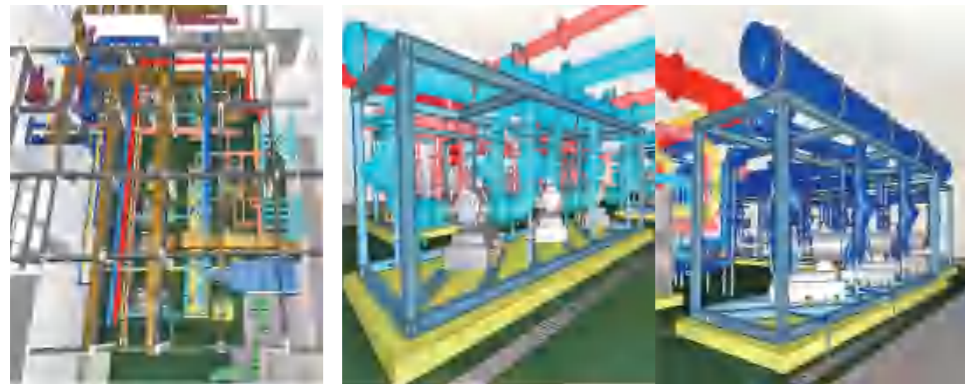
(2) 施工方案模拟。通过对项目悬挑结构三维仿真模拟分析，对钢结构采用免支撑安装方案，巧妙合理的安装浇筑顺序，确保施工监测安全可控。

(3) 增强现实的质量校核、验收。通过 BIM+AR 的三维模型与实体构造，进行一比一的安装质量校核，实现高效的质量校核和验收工作。

(4) 基于 BIM 的 DPTA 装配式机房实践。推进装配式机房工艺，开展项目主要机房装配式模块的深化和试研，促进成果转化，打造项目科技亮点。并实行 DPTA 装配技术，相比于传统机房，拥有更高的施工效率、更低的能源消耗、更集中有效的污染物治理。实现“绿色”“循环”“低碳”。

(5) 无人机+BIM+项目作战指挥平台的生产实践。通过无人机巡航、BIM 模拟交通流线的手段，通过项目作战





机房总平面

装配式模块

指挥平台全面的统筹协调，项目顺利完成狭小场地条件下的6000m<sup>3</sup>以上的大体积混凝土浇筑。

(6) BIM 可视化 +AI 预警的安全管理。针对主体结构施工阶段存在的“四口五临边”，这些存在较大安全隐患部位，根据工地要求建置安全防护模拟，提前用 BIM 模型把这些地方的标准防护做法进行虚拟施工，对施工人员进行三维可视化交底，并绘制安全风险区域示意图，更新现阶段场地状况的安全风险四色分布图，区分警示区域。

(7) 360 可视化、可追溯的数字化项目交付。基于项目日常安全巡查拍摄的 360 全景影像素材，通过视觉 AI 算法，将巡检行走轨迹及该全景影像自动定位和关联在项目平面图上，可以 360 度记录施工记录，可进行实体与 BIM 模型的对比。而且最终可以提交一整套 360 度影像和模型作为数字化的项目交付，便于业主进行后期的运维管理。

(8) 设备智能监测。本项目结构高度 256.4m，塔吊搭建完成后受风速影响较大，且存在视线盲区等吊装问题，为有效应对，采用全景鹰吊钩可视化技术，监测上限位、力矩比、回转角度、回转幅度、风速等因素，并设置相应的预警数值，一旦超出了预警范围，设备自动触发报警并限制其运行，以确保塔吊操作的安全性。。

(9) 可视化 +AI 预警的安全管理。视频远程监控系统实时监测和管控现场施工质量和安全文明施工及排查危险源。项目管理引入安全帽监测、反光衣监测、烟火监测、抽烟监测、周界入侵、攀高监测、人员摔倒七大 AI 预警分析，匹配人员信息并自动记录，方便后续对违规人员进行批评教育；并且通过现场各区域设置的广播，时刻提醒作业人员，保障安全施工。

### 3. 全场景工业化建造

(1) 打造现场“智能化工厂”。场外从钢结构一体化工作站 - 整套智能产线的工艺设备加工，到机电 DPTA 装配技术的应用。场内打造土建、机电安装、装饰装修三大生产线，双擎助力建筑工业化的落地实施，在地库里设置分类清晰的仓储区、加工车间，将砌块、水管、瓷砖等材料在加工车间内进行预加工，半成品放置在中转仓储室，通过叉车、液压手动叉车等工具进行工业化配送，实现室内标准化流水作业，提高加工精度。将杂乱无序的建筑工地变身为井井有条的智能工厂。

(2) 物联网工业化钢结构全生命周期管理。工厂引入“3D 视觉”“电弧跟踪”“电磁感应加热”“激光应用”等新技术，实现工艺技术革新，进一步释放下料、焊接、物



轨道式焊接机器人

构件成品智能喷码

流、喷码等工序产能，提高“单兵”作战水平；重点攻关“工序症结”，进行系统整合，强化产线工作效率，强化“团队”火力输出。现场引进智能化机器人技术，施工中引进自动焊接、搬运配送、抹平等智能机器人辅助施工，提高效率。焊接机器人可以自由爬行，执行全位置焊接操作任务。该机器人具有良好的自适应性，针对焊接过程，采用图像识别与跟踪算法，可实现焊接过程中焊缝的实时跟踪。

## 中建科工 南山智谷大厦施工总承包项目



智能坡口切割工作站

(3) 工业化装配式墙板安装。项目 20F 以上采用装配式墙板，计划采用中建科工自主研发的墙板机器人进行工业化装配式的安装。预计提高施工效率两倍以上。

(4) 装配式设计。对于项目重、难点施工部位，比如 212m~230m 高空安装、15m 超大外悬挑跨度的钢桁架体系、钢混组合节点等均采用装配式钢结构设计。

塔楼幕墙系统与裙楼幕墙系统：主要材料是玻璃、铝单板和蜂窝铝板，分为单元式玻璃幕墙和框架式玻璃 / 铝板幕墙。

### 4. 绿色文明施工

项目作为深圳市首批绿色建造试点项目，助力实施碳达峰、碳中和。在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过

科学管理和技术最大限度地节约资源，减少对环境的负面影响，实现节能、节材、节水、节地和环境保护（四节一环保）的建筑工程施工活动。

### 四、项目现阶段建设成果

#### 1. 技术管理

2022 年获得智建杯金奖（国家级），共创杯三等奖（国家级）、深圳市 BIM 交流活动二等奖（市级）。

#### 2. 安全管理

项目荣获 2023 年度 ISA 国际安全奖，安全管理论文荣获应急管理部宣传教育中心第四届 2022 年企业安全文化优秀论文奖，通过市优工地评审，南山区住建局 2022 年优秀项目管理团队，中建科工安全生产标准化样板工程项目（2022 年度），华南大区及深圳公司安全生产月优秀组织项目，公司各层级安全检查中排名第一，多次获得红榜工地以及 2022 年业主评价项目综合评分获得深圳招商区域第一等。同时，项目通过深圳市及广东省的安全生产和文明施工标准化工地评比；承办深圳市“安全生产月”启动仪式暨样板项目观摩活动以及中建集团安康杯知识竞赛；多次迎接住建部、应急管理部、其他省市政府部门以及兄弟单位等各方领导的考察与观摩。

项目将秉承“安全是生命、安全是自由、安全是品牌、安全是效益”的安全理念，时刻保持警醒，守牢底线红线，以技术提升“筑”平安深圳，以绿色施工创文明深圳。



中建科工自主研发机墙板机器人



# 科技筑防，全员参与，2023年“安全生产月”项目安全管理亮点频现

整理 / 《深圳建筑业》编辑部

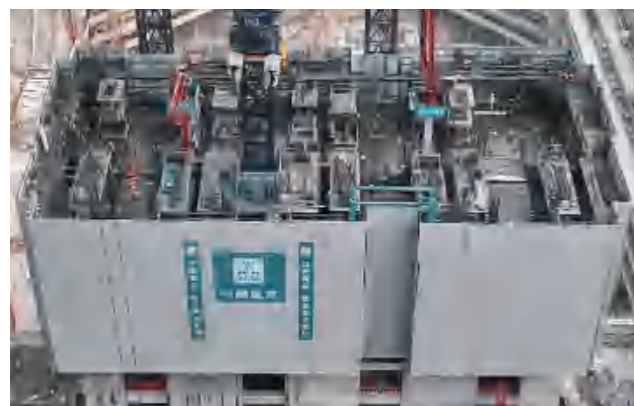
2023年6月，以“人人讲安全 个个会应急”为主题的建筑施工领域“安全生产月”活动在省市区三个层级示范项目举行。活动中项目安全管理亮点频现，本文汇总了招商银行总部大厦项目、光明水厂深度处理二期工程项目、深圳中旅大厦项目以及深圳坝光文化中心项目在安全生产方面的措施和亮点。

## 一、招商银行总部大厦项目

### 1. 科技护航筑防线

项目运用自攀爬重载动臂塔吊，能有效避免核心筒内埋件切割、拆除等高空作业及有限空间作业，实现免倒梁，极大减少了安全隐患，解决了行业长久以来的重大难题，爬升时间由2~3天减少至6个小时，较常规做法节省了加固钢筋180吨。

项目创新打造施工电梯上外爬模顶平台技术，较传统超高层施工工艺，减少了施工楼层穿梭带来的系列安全问题，同时作业面应急及消防工作得到了极大保障。同时，对比常规的施工电梯设计，单次运输可减少人员攀爬上下楼层8层，节省人员体力，大大提升了工作效率。



全国首创施工电梯上外爬模顶平台

通过运用爬模AI自动喷淋养护系统，既解决了墙体不能及时养护的问题，又降低了工人不定时浇水养护作业时无人看管存在的高坠安全风险，同时节约4人/每天人工养护成本。

通过核心筒外使用爬模，筒内使用木模支撑体系的“外爬内支”“外钢内铝”爬模形式，彻底解决了以往超高层施工中水平板需在竖向墙体后施工带来的空间交叉作业系列安全隐患，极大保障了超高层施工安全。

项目北塔楼幕墙以喷砂不锈钢装饰超白中空双层夹胶玻璃幕墙为主，形状为三角形钻石切面体，原方案为小板块拼装，通过运用幕墙大板块吊装技术，减少了吊装次数及高空拼装作业工作量，降低了安全风险。同时，大板块整体结构安全，具有更为可靠的刚度和强度。

项目共有水暖管井920个，传统管井在主体一次结构施工时，需预留后浇洞，于一次结构浇筑施工完成后，经过拆模、架体二次搭设、管井模板吊模、套管预埋及钢筋绑扎各个工序后，再进行管井零星混凝土浇筑。通过开发全新的免二次浇筑、免架体模板搭设、跟随主体结构进度的管井套管一次直埋的成套施工工艺，避免了后浇洞施工带来的临边作业隐患、支模吊模施工隐患、材料运输隐患、盲区作业等系列安全问题，同时还绿色环保，极大减轻了文明施工管理压力。

传统超高层项目，超高泵送系统管道支架高，经常阻断现场交通动线，严重加剧了超高层本身就有的场地紧张问题，同时，超高压泵车噪音极大，在城区核心区域极易造成扰民，产生严重的噪音污染。项目通过策划，将泵车及泵管设置于地下室负一层，减少混凝土泵管布置对首层平面布置的影响和降低施工噪声，极大促进了现场安全文明管理提升，达到了绿色施工成效。

### 2. 标准管理出形象

从临边洞口、机械设备、临电消防、库房管理、安全设施、可视化管理等方面进行安全标准化管理，全力打造五星级管理现场，提升项目整体形象。

### 3. 智慧建造提效能

项目以安全监控报警提示系统、智能安全识别系统、红外监测断电报警装置、危大工程安全监控系统、BIM方案模拟、数字化加工、机器人、健康体检一体机等内容实现数字化高效管理，实现无人化、少人化作业，最大程度降低行为安全风险。

### 4. 绿色施工降能耗

运用现场噪音检测技术、自行进溜管清洗小车、一体化微滤沉淀净水机、钢膜+铝膜、机电管道数字化加工等方法工艺实现节能降耗、绿色施工。

### 5. 理念升级促安全

通过安全联署办公会、危大工程六落实、网格化管理、机场式平面管理+超市化库房管理、巡视必检点、行为安全之星等特色管理保障安全生产。

## 二、光明水厂深度处理及二期工程

光明水厂深度处理及二期工程作为唯一的市政类项目成功入选深圳市2023年“安全生产月”现场观摩活动。其以高质量、高颜值、智慧化为目标，聚焦满足光明区水量快速增长需求，提升光明科学城重点片区供水安全保障，为深圳实现自来水直饮奠定坚实基础。主要建设内容为规模30万立方米/天的常规处理工艺及污泥处理设施，以及规模50万立方米/天的深度处理工艺配套。

### 1. 落实安全管理 多维度强化品牌

作为与特区共同成长的市属国有企业，路桥集团深谙安全的极端重要性，积极应用四新技术，不断强化推进“三基”建设，完善组织、责任、制度、技术、管理、监督“六大体系”，认真开展重大危险源“网格化”管理、安全风险分级管控和隐患排查治理、安全培训，同时严查“三违”行为，狠抓安全“不放心”项目重点排查防控，实现作业现场的业务管理和安全监管“双保险”。

### 2. 应用智能建造 技术引领提质促发展

项目大力推行“四新技术”应用，加速推动传统施工向智能建造转型升级，积极践行科技驱动高质量发展理念。引



入墙面处理机器人、地面研磨机器人、地坪漆涂敷机器人，采用仿真模拟与监测，具有高度灵活特点，通过与设计信息集成，实现设计几何信息与机器人加工运动方式和轨迹对接，完成机器人预制加工指令转译与输出。这些科技性、智能化的机器人，承担了墙面打磨、混凝土整平、物料作业、作业面清扫等较为繁重的工作，大大减轻了工人的身体负担。同时，施工机器人在项目工地上的应用，也有助于降本增效、提升工程质量、降低安全风险等。

### 3. 聚焦BIM+模式 数字赋能深融启新篇

项目组建BIM工作室，将BIM技术与施工需求进行深度结合，引入BIM+理念。采用基于BIM的智慧工地平台管理系统、BIM+VR、BIM+模型实体在施工现场布置各种传感器设备和无线传感网络，将各类数据集成至自主开发的智慧工地云平台中，由云端服务器对数据进行智能处理，同时与反馈控制机制联动，实现对施工现场人、机、料、法、环、进度、质量、安全的全面监控与分析。通过云平台展现项目工程概况、实时监测数据、工程进展状况、质量安全数据等，实现建筑工地现场全方位、立体化的综合管理应用。

### 4. 创新智慧交互 多维视角融合重体验

项目引入“智网”安全帽，通过RFID基站与安全帽标签对关键区域进行部署，并联动违规现场周边因素进行语音播报，及时纠偏。当人员出现违章行为，系统发放预警信息，同时现场音响设备自动联动发出警示语言，管理人员可通过话筒进行远程喊话纠偏。

此外，项目坚持党建引领，为项目质量安全聚合合力、添动力。通过争创“党员示范岗、党员突击队和党员责任区”等活动的开展，充分发挥党员先锋模范作用，推动项目整体工作全面提升。



### 三、深圳中旅大厦

深圳中旅投资大厦项目为宝安区重点项目，位于深圳市宝安区沙井街道沙福路，项目由2座低于110米高层、6座商业裙楼组成，目前已全面进入主体结构施工阶段。该项目通过安全管理标准化、科技保安全和大力开展教育培训等措施，不断提高安全生产标准化建设程度。

#### 1. 强化安全教育便捷性和实施效果

项目采用教考一体机进行安全教育，软硬一体化，支持多人/单人培训，可连线投屏，一键下载视频，一键组织培训，提高安全教育便捷性；满足多种培训方式，不管是入场教育，还是技术交底、特殊工种培训等；关联工人档案；支持刷身份证、指纹在线签到考试，防止培训作弊，确保安全教育真实、有效。

#### 2. 配置智能装备远程监管

智能安全帽在传统安全帽的基础上集成了“高清摄像头、定位模块、照明灯、对讲系统”等模块，同时搭配“摔倒监测、近电监测、SOS一键呼救”等传感器模块。利用物联网平台、4G通讯，实现施工现场的远程可视化指导监管，促进项目精细化用工管理，在一定程度上减少违规作业的产生，提升施工现场的应急救援响应速度。

#### 3. 全方位部署安全教育系统

随着网络化、信息化的普及，劳务工人对网络的需求也逐步增长，通过在“工友驿站”“反省屋”“培训室”等场所部署无线WIFI安全教育系统，将工人的安全教培和无线WIFI结合起来，潜移默化中提高劳务工人的综合素质，促进项目信息化建设、数字化管理，提升企业管理形象。

#### 4. 全员参与争做行为安全之星

运用“行为安全之星”管理系统，将传统的安全管理行为（传统以惩罚为主）整合至平台进行统一系统化管理的工具，通过微信小程序，鼓励全员参与安全管理，解决了当前安全管理仅靠项目部一方监管的弊端，进一步降低了安全监管风险，极大地提高了安全管理工作效率，既保障了安全又节约人力。行为安全之星小程序包括“排行榜”“工友圈”“安全观察记录”三大功能，管理人员在“安全观察记录”和“工友圈”中可随时随地颁发积分；同时劳务人员发现良好行为或安全隐患亦可拍照上传至“工友圈”，观察员审核通过后工友也随之获得积分。“排行榜”可展示积分榜及颁卡榜，



增强工友自豪感和积极性。

#### 5. 塔机安全监控系统和吊钩可视化

塔机智能安全管理系统，它是通过安装在塔机各个部位的“载重、变幅、高度、回转、风速等多限位传感器，检测塔机的实时运行状态，在塔机发生超载、超限、碰撞等危险情况时，自动发出声光预警信号，通过安装在驾驶舱的显示系统通知到驾驶员，进行减速或停止控制。

另外，安装在塔机上的吊钩可视化系统，通过计算吊钩和摄像机的角度、距离等参数，以此为依据，对摄像机镜头的倾斜角度和放大倍数进行实时控制，使吊钩下方吊重物的视频图像实时清晰地呈现在驾驶舱内的显示器上，从而指导司机的吊物操作，极大地提高了塔机作业的安全性。

#### 6. 钢丝绳监测、智能预警螺母

起重机械作为施工现场机械安全管理的重中之重，除了常规的塔机安全监控和吊钩可视化之外，还可以通过钢丝绳监测、智能预警螺母提高对塔机配件的自动化检测。

智能预警螺母在塔机安拆过程中，针对风险点加装智能螺母进行自动监测，一旦高强螺母松动退丝触碰预警螺母背面传感器，就产生预警信息并传输到主机，安全员在手机端就可以收到实时预警。另外通过管理后台显示界面，项目安全人员也可以查看所有螺母预警的地图信息，做到7\*24小时自动化监测预警，确保塔机作业安全可靠。

#### 7. 升降机安全监控 & 人数预警系统

系统在升降机安全监控的基础上，部署AI摄像机，通过AI摄像机内置的算法进行劳务人员识别统计，实现升降机人数实时监测，遇到人员超载及时报警，辅助项目进行升降机安全管控，保障施工升降机人员安全。

### 8. 智慧工地平台

集成了BIM、GIS、物联网、远程视频、AI识别等新技术，包含项目总览、人员管理、机械管理、安全管理、质量管理、进度管理、绿色施工、党建等模块。通过前端智能硬件采集项目建设全周期生产要素，围绕“人、机、料、法、环”等对象，实现作业过程的可视化、智能化、数据化，为施工项目管理者提供智能调度和实时监管的数据中心。

#### 9. AR 巡检

AR巡检系统是一款协助一线巡检员进行现场巡检的辅助工具，由AR巡检眼镜+云端AI应用软件两部分组成，主要核心功能包括AI人员识别、违规行为抓拍、远程指导获取、安全规范查询。通过AI智能语音交互操作，辅助巡检人员提升巡检便捷性、专业性，巡检数据自动上传后台，保障项目安全，实现数据资产积累。巡检完成后，系统自动汇总分析统计巡检数据、音视频资料、规范等数据。

### 四、深圳坝光文化中心项目

深圳坝光文化中心项目坐落于大鹏新区坝光片区中心区域，以其独特的地理位置和出色的建筑设计，成为该地区的标志性建筑。项目占地面积约2.2万平方米，总建筑面积约4.4万平方米，拥有地下1层和地上5层，建筑高度达到30米。

目前已全面进入二次结构施工阶段。该项目通过安全管理标准化、科技保安全和大力开展教育培训等措施，不断提高安全生产标准化建设程度。



### 1. 抓实行为安全七步法 提升本质安全意识

项目严格落实行为安全七步法：岗前安全一分钟，自我安全两不忘，他人安全一提醒，环境安全两步走，合理建议一奖励，应急得当两迅速，工完场清一扫描。贯穿施工前中后全过程安全管理，切实提升全员主动安全意识，规范作业行为，提升日常安全管理行为标准，提高安全风险管控水平，及时消除事故隐患。

### 2. 抓牢“六不用、六严禁” 筑牢安全基础

项目执行“六不用、六严禁”，对不符合规定要求的人员、未持证上岗的特种作业人员等，不允许进入施工现场，严禁使用未经检测和验收合格的机械设备、超过规定使用年限的机械设备等。在源头上阻断事故易发人群及老旧淘汰机械设备进入施工现场，为项目安全稳定保驾护航，提供了安全可靠的保障。

### 3. 创新应用网格化管理 压实第一责任人安全责任

为了进一步提升施工现场的安全管理水平，项目部创新应用三级网格化管理措施，每一个细小的区域都被精确划分与管理，从项目部到施工现场，责任都得到明确划分与落实。严格执行安全操作规程，定期进行安全检查与隐患排查，确保工地安全万无一失。

### 4. 立足作业面 守住安全最后一米

项目落实“一米管理”，抓好施工作业全过程安全管控值守，坚决做到项目关键岗位人员同施工作业人员同时上下班，现场有作业就要有管理人员旁站，非作业时间严禁作业人员私自进入作业现场，借助人脸考勤系统，定期对管理人员执行“一米管理”情况进行考核，提升精细化管理效果，助力创造一个安全、高品质的工地环境。

### 5. 推进智防应用 助力安全管理效能提升

以科技创新为动力，项目充分应用智能技术来助力安全管理，实现智能防控。通过引入先进的监控系统、人脸识别等科技手段，实现全方位的安全监控与实时预警。智能大数据分析能够帮助项目及时发现与解决潜在的风险隐患，提高预警速度和准确性。此外，科技助安还可以提供便捷的信息传递与沟通平台，提升项目团队的协同配合能力，从而进一步提高工地的安全性和效率。通过科技助安的智能防范措施，项目在安全管理方面迈向了一个新的高度，为打造绿色观摩交流工地夯实了安全保障。



## “秀”出超高安全智慧 “造”就云端工匠精神

文 / 中国建筑第二工程局有限公司

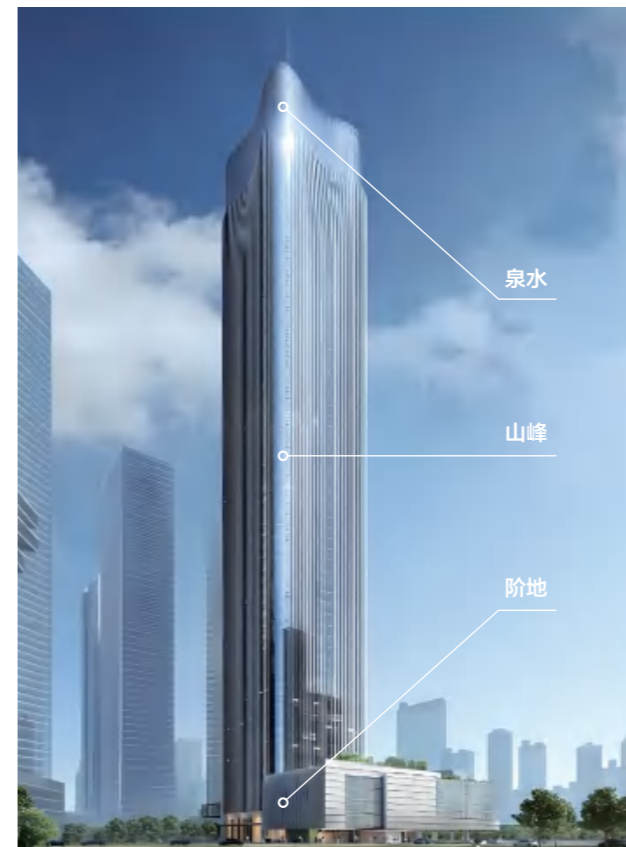
“湾区枢纽、万象罗湖”，333米城建云启大厦项目紧紧围绕着罗湖区聚焦“十四五”时期新定位，建成后将成为深圳国企第一高楼和“罗湖新地标”。

万丈高楼平地起，中建二局携手新围社区党委、业主城建置地党支部、中建二局华南分公司城建大厦项目党支部等联合成立“大党委”党建共建机制，群英荟萃，凝聚各方智慧，以确保项目获取“中国建设工程鲁班奖”为共同目标，

贯彻落实公司“三大建造”管理理念，全方位强化安全管理，共同推进项目高标准、高质量发展，造就工匠精品。

### 超前设计理念 孕育山清水秀

**泉水（塔冠）：**连接天与地的媒介，水自天而降，汇聚成溪，灌溉莽莽天地，哺育万物。塔冠泉水般的造型寓意着欣欣向荣，蓬勃发展。



**山峰（塔身）：**层次分明，浑然大气，充满气势磅礴的美感，山峰上的泉水源源不断，生机勃勃，寓意着财富积累，基业稳固。

**阶地（裙房）：**自上而下层层递进，连绵不断，寓意着企业生生不息、再创辉煌的精神象征。

### 超强云端团队 确保完美履约

项目以鲁班奖为目标，成立本工程“创高优”专家顾问领导小组，结合本项目特点及以往创优经验，提前从设计、施工、安全等多角度进行创优策划，全过程指导本工程创高优工作。在施工过程中全面贯彻安全体验馆、安全示范工地、安全标准化工地、安全分析研讨会等安全保证制度，目前已顺利完成安全业绩目标：“建设工程项目施工安全生产标准化工地”“广东省房屋市政工程安全生产文明施工示范工地”“深圳市建设工程安全生产与文明施工优良工地”以及中建二局“2.0标杆观摩工地”“局观摩工地”。

### 融汇“三大建造” 追求高效精品

以中建二局“高效建造、精益建造、智慧建造”管理思路为行动指南，以创新技术引领总承包建设和管理，为实现

“效率领先、品质领先、服务领先”保驾护航。

**高效建造：**以工期管理为主线，以先进技术提升建造效率，项目采用平面+三维模拟，通过工序穿插优化、计划管理和动态资源整合实现高效生产，缩短施工工期。

**精益建造：**以精细管理为主线，通过设计施工优化、科技成果转化和BIM技术应用，优化工序、降低损耗，绿色施工，提升工程品质。

**智慧建造：**以信息管理为主线，通过物联网、人工智能等信息技术与建造技术融合，实现信息互联，智能辅助决策和风险自动识别，提高管理水平。

### 立体安全防护 全方位保驾护航

安全生产第一位，城建大厦项目为全方位保障错层施工的安全防护，项目部采用“三层”立体交叉防护措施，第一道：核心筒采用液压自爬式模板体系（简称液压爬模），在核心筒水平结构拆模层处设置2个液压爬升卸料平台，所有人员和材料运输形成上下循环、全封闭的安全管理，防止人员和材料出现坠落、物体打击事故；第二道：主体外框采用附着式升降脚手架，升降作业安全防护平台是根据仿生学原理，模仿人类引体向上运动，通过主框架相互连接，并背上防护网框，形成第二道全封闭的竖向防护；第三道：幕墙安装时，项目部采用工具式悬挑防护网（型钢）进行水平悬挑防护，确保核心筒下方立体交叉防护。

### 推广智能科技 重大设备保平安

中建二局积极推广使用“检到位”智慧巡检系统，利用物联网+云服务+标准化+大数据措施，在进行大型设备检查时检查人员必须到指定点位方可识别打卡，各点位检查完毕后根据检查结果各点位会显示不同颜色，直至全部整改合格方可显示为合格色，系统后台能清晰描绘作业者作业轨迹和内容，使各方能直观掌握大型设备安全状态。

### 彰显安全主体 形成长效机制

没有规矩，不成方圆。创建“人人管安全，人人要安全”的和谐企业，项目部坚决切实落实全员安全生产责任制，夯实安全生产基础，着力精细化管理；强化风险管控和隐患排查，防范化解重大安全风险；依托《深圳市建设工程安全文明施工标准》为学习标准，结合中建二局企业安全标准化管理制度，深入学习和融汇贯通，制定符合项目安全目标和公

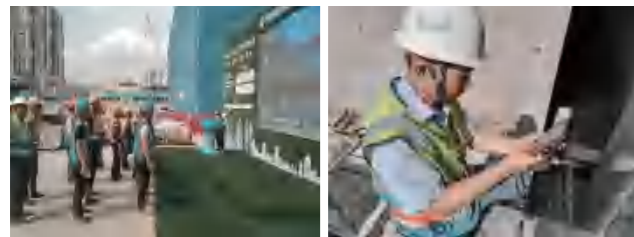


司管理理念的长效机制。

项目部班子成员依据《中建二局项目班子重点工作责任分工指引》，以项目经理组织牵头落实领导带班生产、危大或超危大工程验收，由生产经理组织落实设备设施安装旁站、模板工程验收以及落实安全生产检查和整改为首要职责，安全总监监督或参与各项分部分项工程工作，按计划组织落实应急救援设备、设施，开展事故应急演练及救援工作。规范安全基础管理动作，明确项目班子重点安全工作责任。

同时结合公司制度《行为安全七步法》《一消灭一落实专项方案》《安全生产同作息制度》，项目部制定了网格化细分安全管理区域，挂牌公示，实现“谁施工、谁负责”责任到人；按周一至周日为一个周期，项目部班子成员采取轮班制度，每天由一名班子成员带领技术、工程、安监、质量

“秀”出超  
“造”就云  
高安全智  
端工匠精  
慧精神



部门两名管理人员，组织各参建单位进行分时段、分批次全员安全早班会和早班巡检，既达到与工人同作息，给予持续灌输安全知识，做到“人人管安全、人人要安全”，由被动转变为主动。通过一系列举措，项目部形成整体横向到边、纵向到底的安全管理机制，贯彻落实全员管安全，做到事事有计划、事事有跟踪、事事有结果，以结果为导向。

### 创建“两队、一星” 安全平稳有序

中建二局城建大厦项目部于2021年成立“两队、一星”，即“项目部安全纠察队”“农民工安全督察队”“安全行为文明之星”。“两队、一星”的执行，在日常安全管理中有着非常显著的作用，在施工项目存续期间开展安全培训、职业教育、安全宣传、安全检查、安全奖励、安全演练等活动。作为施工作业直接参与者、维护者，他们要随时关注并纠正工友们的不安全行为，及时发现并排除工友们施工作业时存在的安全隐患，对于安全行为表现优良的工友给以颁发“安全文明之星”并实施现金奖励，大大提高了工友的安全积极性，稳步推进“主动讲安全、主动要安全”的管理理念。

### “秀”出科技智慧 征途保驾护航

无人机进行安全巡视和监测：城建云启大厦333米，高耸云端，有效运行科技与智慧建造设备，可全方位提升项目安全管理水平的一个重要功能。项目部采用无人机前端配备高清摄像头、红外传感器和激光扫描仪等设备，能够在建筑结构上空自由飞行，并实时收集图像和数据；无人机可以用于检查建筑物的外部表面、高处作业区域和悬挑物品等，并及时报告潜在的问题和危险。

全面安全监控与安全预警系统：项目部在施工过程中，全面采取监控与预警系统来实时监测和管理施工过程。这些系统包括视频监控、物联网标养室、智能回弹仪、智慧巡检、智慧门禁系统、烟雾报警器、人脸自动抓拍系统等多个方面上传第三方英飞扩数据平台，数据储存时长可达三个月。通过智能分析技术，这些系统可以自动识别异常情况，并在事故发生前提供及时的预警信息，又可追踪溯源。

超高层建筑，超前设计，超强团队在城建云启大厦“秀”出安全智慧，建“造”云端工匠精品，安全智慧将不断演进和完善，为企业争先创优征途保驾护航。

## 念好安全“三字经”

文/王智慧



安全是一个亘古不变的话题，常讲常新。企业高质量发展离不开安全的保障，我们要念好安全“三字经”，把安全传递到每一个员工的心中，做到人人讲安全、事事重安全、时时抓安全。

安全责任要从“头”抓起。安全生产，主职领导是第一责任人。要结合国家、主管部门、上级单位关于安全生产的新要求，厘清主职领导履职任务清单，做到工作有抓手。各层级主职领导要充分发挥“头雁效应”，带头在思想、行动上统一认识，做到知责于心、担责于身、履责于行，带头抓体系建设、抓研究部署、抓工作协调、抓责任落实、抓领导带班。要自上而下，不断强化管理人员安全责任履职。各部门、各系统要关心安全生产、参与安全管理、敢于创新引领，多到基层一线发现、分析和解决影响安全生产的问题，各负其责、齐抓共管，形成强大合力。各项目要站好岗、守好门，将安全生产落实到各个环节、各个岗位，确保无缝衔接、不留死角。

安全隐患要从“严”防起。安全生产是“1”，发展是后面的“0”，没有前面的“1”，一切都等于零。隐患没有消灭就是事故，要狠抓隐患排查治理和重大危险源识别。严格执行领导安全带班制度，认真落实安全“七查”，覆盖所有工作面，建立隐患整改清单。养全员闻令而动、雷厉风行的工作作风，确保问题不解决不放过、隐患不整改不销

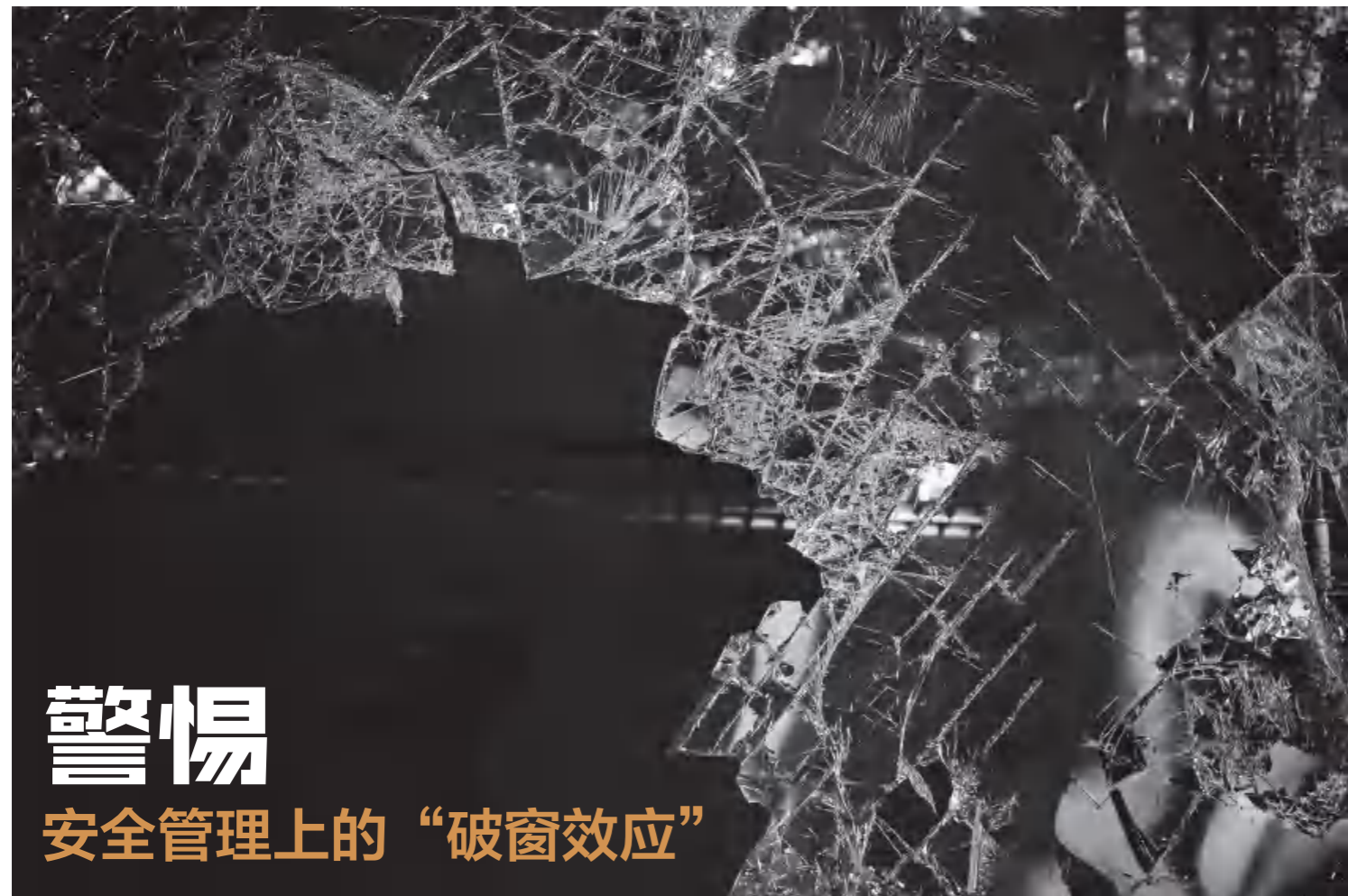
项；对隐患久拖不改、拒不整改、隐瞒整改的项目，要坚决按事故处理，彻底消除病灶。管安全，先管自己，要杜绝“老好人”心态，执法过程要严格，敢言敢做，不讲人情，才是干安全的常态。要完善奖惩机制，始终将奖惩条例作为管理者和作业人员头顶上的达摩克利斯之剑，做到公正从严。

安全教育要从“新”做起。安全教育是提升安全生产工作的重要载体，只有常抓常新，才能做到入脑入心。要推陈出新，强化运用抖音、视频号等管理人员和工人喜闻乐见的传播渠道，组织拍摄安全知识快问快答、安全警示教育等小视频，通过各类工作群、二维码上墙、工地宣传栏等方式广泛传播，营造浓厚学习氛围。要敢于创新，不断丰富安全教育形式，全方位、多层次、有特色开展“安康杯”知识竞赛、消防演练、技能比武、行为安全之星评比等活动，做到月月有活动、场场都精彩，全面促进安全管理水平提升。要持续更新，持续做好项目安全管理典型人物、优秀经验等宣传报道，讲好身边人身边事，切实教育引导全员牢固树立安全意识，培育良好行为安全习惯。

安全生产只有起点，没有终点。要始终把安全生产工作放在首位，压实安全责任、防范安全隐患、做好安全教育，让安全的警钟时刻激荡在耳畔，高举“安全”的旗帜，用“安全”为企业发展保驾护航。

（作者单位：中建三局三公司华南分公司）





# 警惕

## 安全管理上的“破窗效应”

文 / 翁建章

美国心理学家菲利普·津巴多曾做了一项实验，他找来两辆一模一样的汽车，把其中一辆停在加州帕洛阿尔托的中产阶级社区，而另一辆停在相对杂乱的纽约布朗克斯区。停在布朗克斯区的那辆，把车牌摘掉，把顶棚打开，结果当天就被偷走了。而放在帕洛阿尔托的那一辆，一个星期也无人理睬。后来，他用锤子把那辆车的玻璃敲个大洞。结果呢，仅仅过了几个小时，车就不见了。以这项实验为基础，政治学家威尔逊和犯罪学家凯琳提出了“破窗效应”理论，认为：如果有人打坏了一栋建筑物的窗户玻璃，而这扇窗户又得不到及时的维修，别人就可能受到某些示范性的纵容去打烂更多的窗户。

在安全管理上也存在“破窗效应”的现象，如果有人带头违反安全规则，就会有其他人也跟着效仿。任何一种不安全的行为或者不安全的状态，都是在向周围传递着一种信息，这种信息会导致不安全现象的扩大化。我们必须警惕那些看

起来比较小的不安全行为或不安全状态，一旦我们对这种行为或状态视而不见或者默认，就会纵容更多的人去违反安全规则，就会使大家对安全越来越不重视。我们必须警惕各级领导和老员工的“破窗”行为，他们的违规行为对安全产生的冲击力、破坏力更大，更容易引起别人的效仿。

### “破窗效应”的破坏力如此之大，那在安全管理上该怎样预防呢？

第一，从人性和心理学的角度制定科学合适的规章制度。举个例子，深圳市曾实行对闯红灯的行人进行“分档处罚”，带头的最高罚100元，跟随的罚20元。这种做法就让行人不愿意去做闯红灯的第一个，然后再一看，没人带头了，也就踏实等红灯了。这种“分档处罚”制度相比以前统一罚20元效果就好很多。

第二，要让员工理解安全规则 and 标准。不能只停留在让

员工知道，应通过安全宣传、培训或其他活动使员工深入理解规则和要求，他们的安全行为会增加、违反规则的行为会减少。

第三，环境对人的行为影响非常大，企业要创造良好的作业环境。在塑造人的行为的时候，现场环境起到的作用与企业所传达的安全要求一样重要。整洁、明亮、轻快、舒适的环境会使员工更遵守安全规则、作业行为更安全。

第四，推行行为安全观察计划，让各级管理者关注员工的行为并采取正向的沟通行动。

第五，倡导员工之间相互干预、相互关爱的安全企业文化，倡导团队互助的安全价值观。

### 如果企业在安全管理上已经出现了“破窗”现象，又该怎么办呢？

第一，发现了“破窗”现象要及时制止，否则会助长大家的“从众心理”，甚至会让有些员工出现“破罐子破摔”的现象。

第二，立即修补“破损的窗户”，现场出现了不安全的状态或隐患要立即采取措施进行整改和跟踪。

第三，要深究原因，采取预防性的措施。如果是在高风险的区域或高风险的作业过程中发现的人的不安全行为或物的危险状态，就要第一时间制止，公司级安委会领导要深入一线进行及时监督处理，拿出可执行的整改措施和办法，采用PDCA闭环管理，及时消除重大安全隐患。

第四，定期对现场的安全隐患进行数据的统计和分析，总结规律，反思安全体系的漏洞和安全管理过程中的问题。对安全管理上的“破窗”现象，企业及各级人员都应重视，视而不见就是默认和纵容，就会进一步导致更严重的后果。

鼓励安全“补窗”人，对工人不安全行为或物的不安全状态，进行制止，主动积极整改落实的作业人员、班组长、各级管理人员，要及时进行物质或精神奖励，及时报道宣传。企业、项目应定期开展“安全行为之星”评选和奖励。

### “破窗效应”给我们安全管理启示

第一，如果人的不安全行为不能及时制止处理，便有人不断模仿，从而引发“破窗效应”。

第二，“破窗效应”是一种个体行为引发的集体行为，防止个人不良行为“发酵”引发的集体不安全行为是我们日常人员安全管理的重点。

第三，安全第一，综合治理，预防为主。安全管理最好的方法莫过于不让“破窗”出现，但万一出现了“破窗”，就得立即采取措施，亡羊补牢，及时“补窗”，杜绝“破窗效应”是落实隐患整改、控制安全形势，预防安全事故的有效手段。企业、项目要成立企业级、项目级的安全生产委员会，定期召开月度安全生产会议，对“破窗”人、班组、管理人员进行处罚，会上通报批评，企业内部发文通报处罚结果，引以为戒，警钟长鸣！对安全“补窗”人、“吹哨”人、班组、管理人员进行奖励，宣传报道，企业内部发文通报表扬，让作业人员能做到“四不”伤害，从“要我安全”转变成“我要安全”的良好安全氛围和安全企业文化，让我们预防“破窗”及时“补窗”，为企业安全生产保驾护航！

（作者单位：深圳宏业岩土科技股份有限公司）



# “四队一制”质量安全管理模式

文 / 深圳市建筑工务署工程督导处

为进一步推进各在建项目参建单位质量安全主体责任的落实，提高项目现场质量安全风险管控效率与水平，落实深圳市建筑工务署安全生产与风险防范工作相关要求，推动企业质量安全管理精细化，自2021年起，深圳市建筑工务署大力推行“四队一制”质量安全管理模式。

## 一、“四队一制”基本简介

### （一）“四队一制”的管理目的

四队一制是针对施工现场容易导致事故发生的四类主要因素，即“人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不利因素以及管理缺陷”，形成一套简单实用的现场管理工作机制，通过压实总包单位主体责任，强化执行，达到有效化解安全风险、消除事故隐患的目的。

### （二）“四队一制”是什么

“楼栋长制”：确保项目所有区域、工段、工区、楼栋、楼层等物理空间的质量安全隐患问题及6S管理问题有专人负责监管、专人负责整改落实；

“重大隐患整改队”：对发现的重大隐患立即整改落实；

“6s专项管理队”：按6S管理标准持续改善现场文明施工与工作环境；

“违章作业纠察队”：针对人的不安全行为，及时制止，管理责任下沉到分包单位，配套奖惩措施要执行到位；

“技术审核把关队”：重点对危大工程技术方案、安全技术交底、作业指导书进行审核把关，贯彻落实。

### （三）“四队一制”主要解决现场哪些问题

总包楼栋长制度：统筹加强对分包单位的管理，现场分区域明确安全生产主体责任，采用网格化管理手段，明确责任分区、责任单元，压实责任到人，严格落实3个100%，

提高安全效率，避免事故隐患。

总包6S专项清理队：解决现场环境的问题，解决分包单位现场清理落实不到位、公共区域文明施工管理不到位，以及抢工阶段现场安全文明施工不及时和标准不高的问题；

总包违章作业纠察队：解决现场人的不安全行为；对人员违章作业行为及时纠正，降低不安全行为风险，及时发现并制止屡改屡犯的问题等。

总包技术审核把关队：解决管理上的缺陷问题，一是方案审核把关，二是现场跟踪检查落实；包括危大工程高风险施工技术方案、安全技术交底、作业指导书针对性不强，实操性不够以及方案和现场执行“两张皮”的问题等。

总包重大隐患整改队：解决现场物的不安全状态，及时发现重大隐患问题，及时整改隐患，提高隐患整改“3个100%”（100%发现、100%上传、100%整改）闭合率。

## 二、“四队一制”执行要点

### （一）总包楼栋长制

1. 人员组成：组长：楼栋长；组员：技术总工、安全部长、质量部长、楼栋施工员。

2. 工作要求：负责对所在区域、楼栋、楼层等物理空间的质量及安全隐患问题及6S管理问题专人监管、专人整改落实。



3. 工作机制：①在区域、工区、楼栋、楼层等物理空间醒目位置公示网格化责任人及联系方式；②开展早巡查和晚闭合，监督安全隐患问题及6S管理问题，并落实项目部下发的整改要求。

序号	职责划分	责任人
1	牵头统筹	楼栋长（负责人）
2	安全管理工作牵头	安全部长
3	质量管理工作牵头	质量部长
4	技术管理工作牵头	技术总工
5	综合后勤服务协调	综合部长
6	生产管理及施工协调	楼栋施工员
7	具体执行或配合执行	分包负责人

### （二）总包违章作业纠察队

1. 人员组成：组长：安全总监；组员：总包专职安全生产管理员、分包安全负责人。

2. 工作要求：针对人的不安全行为，及时制止，管理责任下沉到分包单位，配套奖惩措施要执行到位。

3. 工作机制：①组织开展安全巡查行动；②对重大风险施工区域进行旁站监督；③落实配套奖惩措施，如行为安全之星表彰、小黑屋警示教育。

序号	职责划分	责任人
1	牵头统筹	安全总监
2	督查各工区违章纠察落实情况，落实奖罚	安监部经理
3	组织区域内总分包违章纠察活动，落实奖罚	工区安全员
4	巡查本单位违章行为	分包安全负责人
5	独立设置，现场制止常见违章行为	违章作业纠察队

### （三）总包重大隐患整改队

1. 人员组成：组长：项目经理；组员：项目班子、各楼栋长、各分包负责人。

2. 工作要求：对检查发现的重大隐患限时整改消除，复查闭合。

3. 工作机制：①对重大施工风险开展定期安全检查和监控；②对发现的重大隐患组织资源进行专项整改。

序号	职责划分	责任人
1	牵头统筹	项目经理
2	资源协调	生产经理
3	技术支持	技术总工
4	资金支持	商务经理
5	整改旁站及复查闭合	安全总监
6	督促整改实施	楼栋长
7	具体执行或配合执行	分包负责人

### （四）总包6S专项清理队

1. 人员组成：组长：生产经理；组员：总分包各单位6S专员及总包各楼栋施工员。

2. 工作要求：开展以整理、整顿、清扫、标准化、素养、安全为内容的6S管理活动、持续改善现场文明施工与工作环境。

3. 工作机制：①成立6S专班，配备足够数量的6S工人；②开展6S管理的宣传和培训活动；③开展6S整理、整顿、清扫工作。

序号	职责划分	责任人
1	牵头统筹	项目经理
2	资源协调	生产经理
3	技术支持	技术总工
4	资金支持	商务经理
5	整改旁站及复查闭合	安全总监
6	督促整改实施	楼栋长



### （五）总包技术审核把关队

1. 人员组成：组长：技术总工；组员：方案编制人、生产经理、安全总监、各楼栋长等。

2. 工作要求：负责重点对危大工程技术方案、安全技术交底、作业指导书进行审核把关，贯彻落实。

3. 工作机制：①对危大工程技术方案召开集中评审会；②对危大工程施工组织集中交底会；③对危大工程施工组织定期技术巡查；④对重大风险工序施工进行监督指导；⑤对关键环节施工进行技术复核。

序号	职责划分	责任人
1	牵头统筹	技术总工
2	就实际生产部署提出方案审核意见	生产经理
3	就安全技术措施提出方案、交底审核意见	安全总监
4	结合工区实际提出方案、作业指导书审核意见	楼栋长
5	方案修订调整	方案编制人
6	参与方案评审过程，了解方案、交底要点	分包负责人

### 三、“四队一制”执行难点

“有限的事前成本投入和过程管控成本，优质且高效于事后的善后处理成本”。“四队一制”在深圳市建筑工务署各在建项目上已实践应用良久，但是落实效果却参差不齐，主要表现在以下几方面。

#### （一）根本原因

1. 单位重视程度：站位不高，统筹不足、策划不够、未有效认真落实和贯彻相关要求。

2. 生产不协调：责任落实不到位，管理预控不足，部门与部门之间配合程度、联动较差。

3. 专业队伍人员难以备齐：管理人员不足，管理团队变动未迅速凝聚，需提升执行力，劳务工人流动性大，安全、质量意识亟待加强。

4. 清单化管理不充分：未编制指导性文件，未开展全员培训教育。

#### （二）“四队一制”与项目原有组织架构的关系辨析

1. 总包重大隐患整改队与生产系统：重大隐患整改队队长是项目经理，组员涵盖生产、安全、技术、商务等项目班子、楼栋长及分包负责人，对重大隐患的整改比生产系统有

更大的力度和资源，能确保重大隐患的及时、有效消除。

2. 总包6S专项清理队与生产系统：6S专项清理队是专门成立开展6S清理活动的组织，配备了实施6S活动的工人和若干名管理人员。而生产系统施工员等岗位只是兼职做好施工任务的同时，做好施工范围内的文明施工。

3. 总包违章作业纠察队与安监系统：违章作业纠察队队员为总分包的部分专职安全生产管理人员，侧重现场作业人员行为的纠察，主要为解决发生事故的最主要原因：人的不安全行为。而安监系统的工作内容很广泛，包含教育培训、监督检查、应急管理等方面。

4. 总包技术审核把关队与技术系统：技术审核把关队队长是技术总工，但组员涵盖了方案编制人、生产经理、安全总监、专业工程师等有关人员。主要针对的是危大工程等重大风险施工的审核把关，相比技术系统可以从不同的视角，更加全面的、科学的进行审核把关。

#### （三）“四队”与“一制”的关系辨析

1. 总包重大隐患整改队与楼栋长制：实施重大隐患整改队并不免除楼栋长的隐患整改责任，楼栋长及其管理团队仍然是各个区域、楼栋、楼层等物理空间的隐患整改的主体责任人，一般隐患首先由楼栋长组织资源予以整改，但是涉及重大隐患，楼栋长无法解决的隐患，由重大隐患整改队予以整改消除。

2. 总包6S专项清理队与楼栋长制：实施6S专项清理队并不免除楼栋长的6S管理责任，楼栋长及其管理团队仍然是各个区域、楼栋、楼层等物理空间6S管理的主体责任人，但是涉及公共区域或为迎检、重大活动、代工整改等进行的6S提升工作，由6S专项清理队予以统筹协调安排处理。

3. 总包违章纠察作业队与楼栋长制：实施违章作业纠察队并不免除楼栋长的违章作业检查与整改责任，楼栋长及其管理团队仍然是各个区域、楼栋、楼层等物理空间人员作业行为管理的主体责任人。违章作业纠察队仅作为项目层和分包层专职开展违章作业纠察的队伍，强化对人员安全行为的管控，及时发现制止并落实奖惩。

4. 总包技术审核把关队与楼栋长制：技术审核把关队负责重点对危大工程技术方案、安全技术交底、作业指导书进

行审核把关，是对技术团队工作成果的再审查和再复核。楼栋长及其管理团队需参与到技术审核中，强化方案的适用性和科学性，同时贯彻落实方案要求。

#### （四）“四队”与“一制”相辅相成，缺一不可

1. “四队”解决四项重要管理职能问题，属于职能线；“一制”解决区域责任主体问题，属于工区线。

2. “四队”和“一制”相互支持，协同作战。

总体来说，“四队一制”是对项目原有组织架构及管理能力的补充和强化，目的是在一些关键环节和重大问题上增

加一条安全管理防线，进一步压实责任和精细管理，确保项目安全文明施工。

建筑行业领域质量安全风险无处不在、无时不有，从某种程度上讲，质量安全工作的本质是防范化解控制风险，达到可接受的程度。风险的大小取决于人的安全素质、物和环境的可靠程度，根本上取决于管理水平的高低，取决于企业主体责任是否落实到位。各参建单位应积极响应落实“四队一制”相关要求，提升项目现场质量安全管理水平，助力政府工程高质量发展。





# 超高层核心筒 AI 联动喷淋混凝土养护技术

文 / 王旭毅 林晓华 郝黎明 田景铭 王润中

**摘要：**超高层核心筒混凝土剪力墙采用常规洒水养护或养护液养护费时费力，难以控制养护频率，从而影响混凝土养护质量<sup>[1]</sup>。本项技术基于深度学习算法技术，研发了一款 AI 智能核心筒喷淋养护系统，并将其附着于爬模之上，管线与设备跟随爬模一体式爬升。该系统对需要进行洒水养护的混凝土进行实时监控，当墙体的颜色通过智能摄像头识别为待养护的干燥状态时，后台控制单元通过物联网控制电磁阀打开喷淋系统进行自动养护，解决了传统超高层核心筒大量不均匀人工喷洒养护不到位的问题，保证了养护质量。此外，本技术响应国家科技引领，绿色施工理念，为超高层及核心筒混凝土墙面混凝土养护提供了新的解决思路。

**关键词：**超高层 / 核心筒 / 混凝土养护 / AI / 智能化联动喷淋系统

## 一、引言

随着大城市超高层的发展，超高层的施工质量要求越来越严格，高性能混凝土对养护条件的要求也越来越高<sup>[2]</sup>。实际施工中，高层或超高层核心筒混凝土剪力墙养护需要消耗管理者与工人的大量精力和时间，提高了施工成本和混凝土施工质量控制难度<sup>[3]</sup>。因此，核心筒墙体混凝土养护技术成为人们讨论热点。

超高层核心筒外墙的常规养护手段为洒水及涂抹养护液，采用传统人工喷水养护方法时，水在墙体上面无法长时间留存，并且在室外环境浇筑后，如果室外温度较低会使得墙柱的混凝土温度较低，不利于混凝土的养护，同时，大量不均匀的人工喷洒，不仅影响了混凝土的养护质量，额外增加了人工成本，浪费了水资源。采用涂抹养护液进行养护时，市面上养护剂效果参差不齐<sup>[4]</sup>，好的养护液成本较高，虽然保水率达标，但养护液主要是保护混凝土而不能提供水份，混凝土仍然是需要水份，反应产物是钙的硅酸盐（硅酸三钙和硅酸二钙）和水结合形成的“水化硅酸钙”来提高硬度，混凝土养护效果较比喷水养护差，此外，养护质量受天气影响较大，天气冷的时候效果差。

## 二、工程概况

招商银行总部大厦项目位于深圳市超级总部基地南门户，项目地下 5 层，地上 75 层，建筑高度约 387.45m，

地上结构形式为钢管混凝土柱框架 + 钢筋混凝土偏心核心筒结构，核心筒结构自 -0.100 标高开始，主塔共计 75 层（包含屋面层、设备层，层高累计 387.150m），各楼层存在层高不一情况，各楼层以 Lxx 标记，楼层详细层高、砼标号、楼层标高等详见下表。现浇混凝土全部采用预拌商品混凝土。

部位	楼层	强度等级	标高范围 (m)
核心筒剪力墙	L1-L19	C70	0.00-94.50
	L19-L50	C60	94.50-244.95
	L50-L75	C50	244.95-364.40
	L75M2 L75M1 屋面层 设备层	C50	364.40-383.20

表 1 核心筒剪力墙

## 三、工程重难点 / 研究的方法

### （一）深度学习算法

超高层 AI 联动喷淋混凝土养护技术一方面需要通过采用视觉识别对已有图像数据进行学习，从而获取分辨出不同的混凝土图像状态的能力，另一方面，项目需要获取大量在不同光线、角度和距离的情况下，需洒水养护状态和不需洒水养护状态下的混凝土图像数据。

### （二）大体积混凝土养护

核心筒墙体大部分属于大体积施工，墙体最大水平面尺寸达到 7600mm\*1500mm，高强混凝土产生大量水化热，致使墙体内部温度高，尤其在深圳的夏天，环境温度高达

40℃，墙体极易产生大量裂缝，出现质量问题；人工养护极易出现不能定时洒水养护，导致有害裂缝产生，根据进度计划安排，本工程的混凝土施工将跨越几个季节，包括夏季、冬季，将制约本工程的工程质量，对混凝土养护的要求也大大提高。

## 四、施工工艺流程 / 研究的过程

### （一）深度学习工艺流程

该技术对核心筒混凝土墙体进行实时监控，图像数据通过网络（5G）传输至服务器，云服务器随即采用深度学习算法模拟工况，即对混凝土墙体的湿润程度进行数字化表征，当砼表面湿度小于 90% 时，进行自动喷雾养护。

1. 制作一个贴有 CSCEC 特征标签的混凝土板设置于喷淋位置，该特征标签具有防水效果，当混凝土干燥时，该特征标签显示不明显，当混凝土淋湿时，该特征标签可以展现出来。
2. 建立深度学习模型，对贴有 CSCEC 特征标签的混凝土板的干湿状态进行识别，目前识别准确度可达 99% 以上。

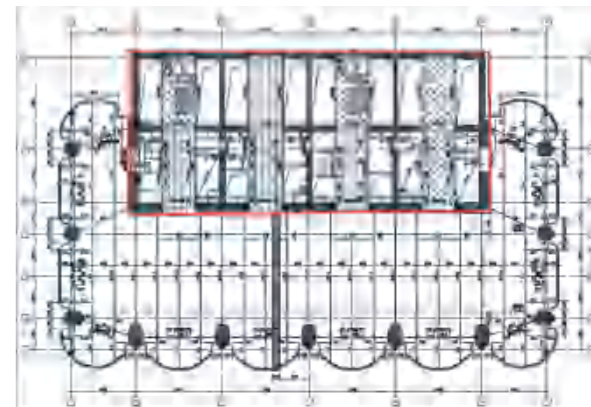
本学习模型系统由运行在本地工控主机上的数据采集及设备控制系统和运行在云服务器上的 AI 管控系统组成，基于开源环境进行开发，由阿里云提供强大的 GPU 算力支撑，采用高定的神经网络算法，为整个系统安全高效的运行保驾护航。

3. 初步使用过程中，同时拍摄采集该喷淋位置的核心筒墙板及贴有标签的混凝土板的照片，工业控制系统依照对贴有 CSCEC 特征标签的混凝土板的照片的识别结果进行喷淋控制，同时，该结果也可以作为核心筒墙板照片数据的标签。

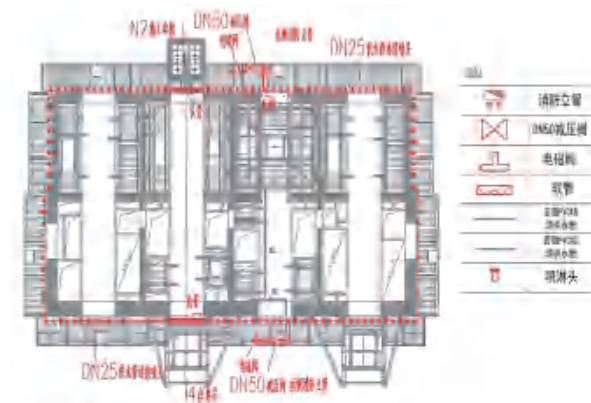
4. 经过一个月左右的“无监督”数据采集，将获取大量的具有准确标签的混凝土照片素材，再通过迁移学习继续对模型进行训练，最终不断提高核心筒墙体识别的准确度，形成最终产品。

### （二）AI 喷淋系统的设计

智能喷淋养护系统附着于爬模之上，管线与设备跟随爬模一体式爬升。



喷头安装示意图



喷头安装示意图

本工程核心筒采用液压爬模装置，爬模南北侧各安装了消防立管作为供水管道，北侧立管提供西北侧和西南侧区域的供水（蓝色），南侧消防立管控制东北侧、东侧和东南侧的供水（洋红线）。

喷淋头设计间距为 1m 一个，安装在液压爬模平台下两层。爬模的周长为  $(52.8+22.8) \times 2=151.2\text{m}$ ，计划装 302 个喷头。

### （三）AI 喷淋系统组成单元

AI 喷淋系统包括控制柜、AI 识别摄像头、网络系统、水阀系统、无监督辅助学习标识等组成。

### （四）AI 喷淋系统施工方法

施工准备→消防立管水平分管连接→DN50 减压阀安装→电磁阀安装→变通→DN50PVC 水管→变通→DN25PVC 喷淋水管→后续喷淋水管的连接安装→通水试验。

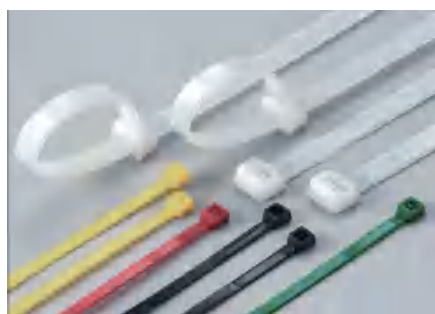




电磁阀



安装示意图



塑料卡扣扎带固定



供水软管



爬架交界处软管连接

### (五) 喷淋系统安装注意事项

1. 电磁阀避免受到强烈冲击，以免影响使用性能，使阀的磁力下降，影响阀正常动作，如不慎跌落地面等请勿使用。
2. 电磁阀在阀体内安装时，必须检查阀体内壁和电磁阀表面是否有异物或水油等液体，保持电磁阀干燥，垂直装入阀体，否则会使活动磁铁与固定磁铁的接触位置发生误差，密封垫的位置也发生错位，致使开阀电流增大。
3. 供水管道的固定，喷头安装在液压操作平台顶部型钢梁下翼缘上，喷嘴方向正对墙面，从上稍往下倾斜布置，距离墙面 300mm，并注意避开爬模等构件的遮挡，保证不影响喷淋正常工作，采用塑料卡扣扎带固定，保证在喷淋和爬模爬升过程中的稳定性。
4. 爬模架体连接处的水管安装，由于爬模架体爬升时，不同爬架在爬升过程中出现高差，各架体之间喷淋水管采用

软管连接，避免爬升过程中出现高差，导致喷淋连接水管发生折断。

### (六) AI 喷淋系统在项目的养护应用分析

根据规范要求，核心筒混凝土的传统养护方法是需要塑料面覆盖，应在浇筑完成 12h 内对混凝土加以覆盖和浇水；浇水次数应能保持混凝土处于润湿状态：一般气温条件下（+15℃）混凝土浇筑后的最初三天白天应隔 2h 浇水 1 次，夜间至少 2 次；在以后的养护期中，每昼夜最少 4 次，在干燥气温条件下浇水次数应适当增加；当日平均气温 5℃ 时，不得浇水，如果养护不到位，易出现混凝土浇筑质量问题。

提出的新型 AI 喷淋系统实现喷淋养护系统代替采用喷淋养护无人化管理，完美解决混凝土质量控制问题，同时视觉观测、精准控制，不同时段、不同天气自动采用差异化的喷淋节奏，节约用水，绿色施工。



喷淋养护系统监测图

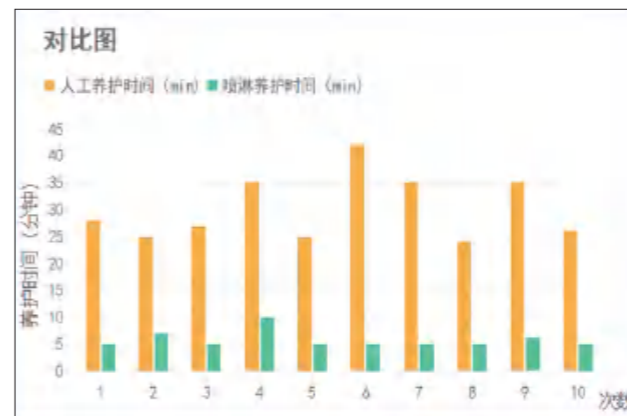


表 3 完成养护时间对比图

## 五、结果

本项目核心筒剪力墙周长 150m，单层高度为 4.5m。通过分别统计 10 次 AI 喷淋养护和人工养护单次耗时，即从开始浇水养护到完成养护的时间，AI 喷淋养护比人工养护效率提高约 80%，见表 2-4。

同时通过对比 AI 喷淋养护系统总体投入成本与人本养护节约成本节约 125.15 万元。

## 六、结语

通过本工程实践表明，核心筒墙体采用 AI 喷淋养护对比常规的喷水养护方式不仅解决了墙体无法长时间留存水分的痛点，同时节约了大量的养护成本，而且对混凝土墙面更细腻的养护，保证了养护频率。另外，采用的 AI 喷淋联动系统，对比传统的喷水养护，大大减少了养护时间和成本，节约了管理者和工人的精力和时间。

对比项	AI 智能喷淋系统	人工养护
设备 / 研发	100000 元	/
电费	2 元 / 天	/
水量	4m <sup>2</sup> ×2 元 =8 元 / 天	50 m <sup>2</sup> ×2 元 =100 元 / 天
人工	/	4 人 ×400 元 / 天 =1600 元
节约成本	节约成本按照 850 天计算： 1600×850-850×10-80000=125.15 万元	

表 2 人工和 AI 喷淋养护成本对比

养护统计	人工养护时间 (min)	AI 喷淋养护时间 (min)
第 1 次	28	5
第 2 次	35	7
第 3 次	40	5
第 4 次	35	10
第 5 次	25	5
第 6 次	42	5
第 7 次	35	5
第 8 次	37	5
第 9 次	35	6
第 10 次	26	5

取 10 次养护数据进行对比分析

表 4 人工和 AI 喷淋完成养护时间对比图

随着云计算、物联网、人工智能、5G 网络等新一代信息技术的发展，激发了“万物互联”时代的到来，本项技术的使用提供了建筑行业智能建造转型很好的示范作用。

### 参考文献

- [1] R. Khan, "Strength and durability of self-curing concrete developed using calcium lignosulfonate, Journal of King Saud University - Engineering Sciences, pp. 1-8, 2021.
- [2] 曾德强. 早期养护方式对混凝土力学性能和耐久性的影响 [D]. 重庆: 重庆大学, 2011.
- [3] 刘克, 邓德华, 刘赞群. 养护措施和湿养护时间对掺与未掺矿渣混凝土性能的影响 [J]. 硅酸盐学报, 2008, 36 (7) : 901-911.
- [4] 舒志坚. 养护条件对早期混凝土性能的影响 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2007.

第一作者 / 王旭毅

本科 工程师

单位: 中国建筑第八工程局有限公司华南分公司



# 红日初升，其道大光

## ——信息技术赋能智慧工地建设

文 / 中铁南方投资集团有限公司 中铁隧道局集团有限公司



工程建设行业是国家 GDP 贡献前列的行业，但信息化、科技化程度最低。随着时代的持续发展与科技的飞速进步，建设行业以科技创新为支撑，以智慧建造为技术手段的新型建造方式正悄然改变着工程建设行业的全产业链。《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市智能建造试点城市建设工作方案的通知》一文的下发，反映了政府层面推进工程建设领域从建造、制造到智造的转变，是培育新的经济增长点，打造可复制可推广的智能建造深圳模式的有力举措。本文依托于深圳市滨海大道交通综合改造工程智慧工地系统及春风隧道项目大盾构智慧建设平台，探讨和分析怎样建设智慧化工地和其建设的重要意义。

### 一、工业化筑基、信息化赋能的智慧工地

智慧工地是指运用信息化手段，通过三维设计平台对工程项目进行精确设计和施工模拟，围绕施工过程管理，建立互联协同、智能生产、科学管理的施工项目信息化生态圈，并将此数据在虚拟现实环境下与物联网采集到的工程信息进行数据挖掘分析，提供过程趋势预测及专家预案，实现工程施工可视化智能管理，以提高工程管理信息化水平，从而逐

步实现绿色建造和生态建造。其核心是围绕工地现场人、机、料、法、环五大生产要素，综合运用“BIM、GIS、IoT、AI、VR/AR/MR、人工智能”等信息技术，保障工程质量、安全、进度、成本等管理目标顺利实现，实现效率和效益双提升。

### 二、复杂施工环境下的智慧管理

施工现场涉及面广，多种元素交叉，状况较为复杂，如人员出入、机械运行、物料运输、多工种交叉作业等。工程项目管理在一定程度上存在着决策层看不清、管理层管不住、执行层做不好的问题，“智慧工地”管理系统让“互联网+物联网”与 AI 人工智能、传感技术、虚拟现实等高科技技术植入施工全过程管理中，运用信息化技术，立足于“互联网+建筑施工”的服务模式，采用云计算、大数据和物联网等技术，整合相关数据，以可控化、数字化的智能系统对项目进行全方位立体化的实时监管，让工地长出“千里眼顺风耳”，能感知到违章和危险、能听到噪声和投诉、能闻到粉尘和烟雾、能说出指令和预警。



工地智慧，“智”在管理智慧化、系统集成化、监管信息化

### 三、庞大数据中的系统集成

通过建立智慧工地云服务平台，实现施工现场监管信息的统一存储与管理，形成统一的数据库。建立统一的基础数据管理、应用维护和数据交换子系统以实现智慧工地的统一数据交互及运营维护。以智慧工地云服务平台为基础，利用物联网技术综合采集工地现场各类数据，通过建立各类监管业务子系统，实现对施工现场的日常行为监管，达到规范施工现场作业行为、监测工程质量及施工安全状况等效果。重点实现远程视频监控、移动考勤、人员定位、安全巡检、二维码无纸化交底、智能监测、进度纠偏、指挥调度、车辆识别、塔吊龙门吊检测、深基坑自动化监测、高支模监测、算法识别、环境监测等功能。

### 四、繁复数据中的信息监管

1. 通过“一卡通+人脸识别”双识别方式进行智能管理；
2. 全自动劳务实名制管理：工地使用“建筑工人实名制管理平台自助终端”进行实名制管理；
3. 环境监测管理系统：在现场塔吊大臂设置消防喷头、现场设置雾炮机、基坑防护栏杆上部设置自动喷淋系统，此外，现场设置噪音、扬尘监控及显示系统。
4. 大型设备监控图：管理人员通过网络云平台进行远程监控，实现对塔吊、龙门吊的运行状况查看、数据分析、报表统计等功能；而且可以通过手机终端 APP 实施查看塔吊相关运行数据，对塔吊使用过程中的安全管理和监控。

5. 现场隐患定人定责定期整改，存在哪些隐患，及时整改，整改后的照片上传，总结分析，达到信息化管理的目的。

### 五、工艺比选增效益，过程管控提进度

1. 通过各种数据并利用 BIM 技术对工程进行模型的构建，将各项数据通过电脑录入到模型中来，通过 BIM 技术可以提前了解到在施工过程中出现的障碍，及时做出相应的解决办法，减少工期并降低投资费用。
2. 通过 BIM 构件数据绑定、GIS 技术和进度着色技术，将 BIM 模型与 GIS 地图相融合，直观展现工程结构与周边建（构）筑物的相对位置关系，以不同颜色来区分工程结构的进度状态，以绿色表示“进行中的工程结构”；以蓝色表示“已完成的工程结构”；以灰色表示“未开始的工程结构”。使项目的进展及施工位置一目了然，解决了大盾构项目在城市中心区域施工时，施工位置确定过程复杂，沿线巡视工作范围难以确定的难题。

当前，我国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，传统建造方式制约了资源、环境、人力等的发展，难以满足新时代发展的要求，而智慧建造采用现代技术手段，能够显著提高建造与运行过程当中资源利用效率，减少对生态环境的负面影响，实现节能环保，效率提高、品质提升与安全保障，是实现建筑业可持续发展的必由之路。总的来说，智慧工地虽然已经取得了一定的发展，但它的发展还是方兴未艾，其中大有作为。



# 加快推动深圳现代建筑业高质量发展研究报告

文/柏磊

**摘要：**习近平总书记指出，中国制造、中国创造、中国建造共同发力，继续改变着中国的面貌。党的二十大报告明确提出，要推进工业、建筑、交通等领域绿色低碳转型。建筑业作为国民经济支柱产业，带动了大量关联产业，是新发展格局中的重要板块。建筑业发展质量决定着城乡建设成色，更关乎社会经济发展和民生福祉。本报告阐述了深圳现代建筑业高质量发展的重要意义和现状，分析存在的问题和短板，提出目标定位和有针对性的对策建议，力争以建筑业高质量发展助推深圳高质量发展，为深圳加快打造更具全球影响力的经济中心城市和现代化国际大都市贡献力量。

**关键词：**现代建筑业 / 高质量 / 智能建造

## 一、推动现代建筑业高质量发展的重要意义及现状

党的十八大以来，在新发展理念引领下，深圳建筑业生产规模不断扩大，行业结构不断优化，吸纳就业作用显著，对全市经济社会发展、城乡建设和民生改善发挥了重要作用。

### 1. 建筑业是高质量发展的基础产业

现代建筑业基本任务是推动城市建设现代化，将固定资产投资由货币形态转化为实物形态。深圳固定资产投资的规模和结构决定着未来的生产力水平和产业结构，其生产过程和最终产品具有资本密集、知识密集等特点，对于深圳打造高质量发展高地具有重大影响。近年来，深圳出台了《深圳市加快推进现代建筑业高质量发展的若干措施》等系列政策措施，持续优化营商环境，大力推动现代建筑业高质量发展。2022年，全市完成固定资产投资8942.1亿元，同比增长8.4%，固投增速跃居一线城市第一。其中仅房地产开发投资即完成约3413亿元，占比达38.2%，在全市固投中的比重最大；若加上交通市政基础设施的固定资产投资，占比则超过50%，为深圳高质量发展注入源源不断的新动能。

### 2. 建筑业是经济稳增长的重要贡献者

建筑业关联着钢铁、水泥、机械、房地产、基础设施等50多个行业，经济带动作用强、产业周期波动小等优势尤为突出。特别是2020年以来，面对新冠病毒感染等不利

因素影响，深圳建筑业率先复产，攻坚克难，为打赢疫情防控阻击战作出了重要贡献。2022年，全市建筑业总产值达6245亿元、同比增长15.2%，是5年前（2797.4亿元）的2.2倍，年均增长17.4%，呈阶梯式稳步增长态势，增速在八大兄弟城市中排名第一（北京为-0.9%、天津为2.1%、上海为0.4%、重庆为4.3%、广州为6.6%、南京为3.4%、杭州为2.9%）；建筑业增加值于2021年首次突破千亿元，2022年达1079亿元，增速5.9%，占地区生产总值3.3%。建筑业加上房地产业、科研和技术服务业中的勘察设计和咨询服务，则可占地区生产总值的13%左右，对推动经济实现质的有效提升和量的合理增长具有重要支撑作用。



表1 近年来深圳市建筑业总产值情况

截至2022年底，全市建筑业企业共4184家，纳入建筑行业统计企业共1816家，其中在深注册央企116家、上市企业32家。在深注册央企中具备总承包一级以上资质43家，其中具备总承包特级资质5家，是深圳建筑业稳增长和高质量发展的重要支撑和保障。此外，深圳在装饰装修、钢结构、幕墙及电子与智能化等领域优势突出，以装饰装修为例，建筑装饰企业560余家，其中全国装饰百强企业62家，15家装饰企业在主板上市，7家企业在新三板挂牌，占全国装饰业上市企业数量一半以上。

### 3. 高质量建筑成为了城市的标志和名片

建筑书写着城市建设发展历程，是形成城市图像的重要因素，成为城市的标志和名片。比如北京的故宫、天坛、国家体育场（“鸟巢”），上海的东方明珠广播电视塔、上海中心大厦，广州的广州塔（“小蛮腰”），一个个地标性建筑，成为今天中国各大城市最独特的名片。深圳经济特区自1980年建立以来，一代代建筑业从业者发扬敢闯敢试、敢

为人先、埋头苦干的特区精神，国贸大厦“三天一层楼”，创造了举世瞩目的“深圳速度”，地王大厦、京基100、平安国际金融中心，不断刷新“深圳高度”。华润大厦独具“春笋”造型，深圳湾大桥连通深港两地，深圳改革开放展览馆等“新时代十大文化设施”架构起城市精神文明的核心力量，这些建筑均已成为深圳新时代的新地标、新名片。

### 4. 建筑业是现代化城市建设的主力军

建筑是城市的天然名片，建筑不仅改变着城市景观、关系到城市“颜值”，也见证着社会的发展。建筑业积极参与城市地上地下设施、海绵城市、智慧城市建设，结构优化、集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系与现代建筑业相辅相成，在推动深圳现代化城市建设中起着至关重要的作用。同时，深圳工程建设领域拥有院士6名（本地院士3名），全国及省市勘察设计大师63名，深圳各类高层次人才306名，已成为深圳推进现代化城市建设的高端智库。深圳专门成立了深圳市建设科学技术委员





会，组织全国 20 名两院院士、8 名全国工程勘察设计大师及 300 多名知名专家，为全市工程建设领域重大战略规划、重要复杂工程和重大技术难题提供科技支撑。

### 5. 建筑业是民生幸福标杆的重要支撑

建筑业在促进城乡区域协调发展、改善民生方面发挥了积极作用，发展成就惠及千家万户，是实实在在的“富民产业”。近年来，深圳持续实施大规模住房建设计划，不断提升住房建设品质和效率，高质量高标准建设公共配套设施，显著改善了人民群众居住条件。根据建筑物普查数据，2016—2020 年全市新增建筑面积约 1.11 亿平方米，其中住房面积约 0.47 亿平方米。累计完成老旧小区改造项目 514 个，有效改善小区居住条件和环境品质。累计完成既有建筑加梯 458 部，着力解决“悬空老人”下楼难问题。同时，建筑业是吸纳就业的“蓄水池”，深圳建

加 / 快 / 推 / 动  
深 / 圳 / 现 / 代 / 建 / 筑 / 业  
高 / 质 / 量 / 发 / 展

筑业从业人员近 100 万人，对民生改善和社会稳定发挥了重要作用。

### 6. 现代建筑业是科技创新和绿色发展的关键领域

截至目前，深圳工程建设领域高新技术企业 384 家，创新载体 239 个，授权专利近 4000 项，推广“四新”技术近 1000 项，形成重大科技成果 6000 余项，获得国家和省市科学技术奖 115 项、华夏建设科技奖 190 项、詹天佑奖 51 项，创新驱动发展成效日益显著。建筑业科研人员数量逾 1.2 万人，人数是 2016 年（1078 人）的 11 倍，约占全省的 1/2。

装配式建筑、绿色建筑、建筑节能以及建筑废弃物综合利用等建筑领域科技创新为城市建设带来“绿色效应”，是

2022 中国重点城市  
绿色建筑发展竞争力指数 TOP10

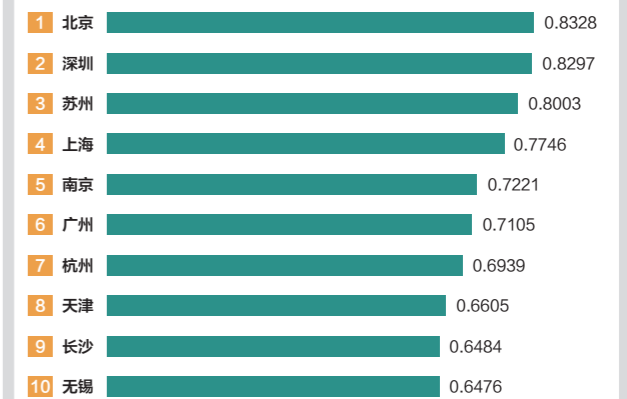


表 2 2022 中国重点城市绿色建筑发展竞争力指数



实现碳达峰、碳中和的重要支撑，对深圳打造可持续发展先锋城市具有关键作用。深圳绿色建筑发展竞争力指数位居全国前列（2021 年排名第一、2022 年排名第二），截至 2022 年底深圳绿色建筑项目累计已超过 1500 个、面积约 1.6 亿平方米，建筑领域绿色低碳发展水平持续提升。深圳已入选国家智能建造试点城市，长圳保障性住房项目作为全国首批 7 个智能建造试点项目之一，是住建部全国智能建造试点观摩活动的主打项目。腾讯云微瓴智能建造平台等 8 个典型案例列入住建部发布的创新服务典型案例，人工智能技术辅助施工图审查等 8 个方面经验做法列入住建部发布的可复制经验做法清单，基于 BIM 的智慧施工管理系统等 21 个典型案例列入广东省住建厅发布的新技术新产品创新服务范例名单，深圳国际酒店项目、深圳中学泥岗校区学生宿舍新增电梯项目等 6 个项目列入广东省智能建造试点第一批项目。深圳是全国首批装配式建筑示范城市，装配式建筑面积超过 7000 万平方米，新开工装配式建筑面积占新建建筑比例达 48%，孵化培育了国家级装配式建筑产业基地 13 个、省级基地 29 个及市级基地 42 个，建设规模和密度全国领先。深圳率先设立了城市级建筑能耗数据中心，接入公共建筑超过 1000 栋，为全市推进碳达峰奠定坚实基础。

## 二、深圳建筑业发展存在的问题和短板

对照国内外先进经验和深圳实际情况，深圳建筑业高质量发展还存在一些问题和短板。





一是传统建造方式和理念亟需转变。建筑行业体量巨大、产值高，但盈利能力弱、运营效率低一直是建筑行业的普遍问题，行业发展较慢，是典型的传统行业。建筑项目普遍存在建设周期长、业务管理复杂、参与方多、建设和运营割裂、数字化程度低等特点。当前深圳建筑业绿色化、工业化、智能化程度还有待提高，对新型建筑工业化认识不充分，缺乏标准化、产品化、集成化思维，没有形成激励新型建筑工业化创新发展的协同机制，因部品部件无法实现大规模的生产应用导致成本居高不下，现代建筑业绿色低碳智能化融合发展水平不高，建筑业体量对比先进城市尚有差距。

二是建筑业科技进步贡献率较低。据麦肯锡全球研究院（MGI）《数字时代的中国：打造具有全球竞争力的新经济》，中国的信息和通讯技术（ICT）、媒体和金融行业的数字化程度最高，而农业、本地服务与建筑业等行业的数字化程度最低。“十三五”时期，深圳市建筑业科技进步贡献率均值为54.86%，略低于当时全国科技进步贡献率（57.4%）。2020年深圳市建筑业R&D经费支出强度为0.71%，远低于全市5.46%的平均水平。

三是工程质量安全治理机制有待健全。2022年，全市住建部门监管工地2067个，总建筑面积约1亿平方米，地铁在建里程227公里，管廊在建里程110公里，城际铁路在建里程197公里，备案纳管小散工程超11万项。工程建设领域安全管理点多、线长、面广，事故时有发生，尤其是区管小散工程事故多发频发，监管力度有待进一步加强。基于智慧化的监管方式和手段创新不足，未建立适应智能建造



和新型建筑工业化协同发展的质量安全治理机制。与此同时，深圳地处东南沿海地震带，龙岗等区域岩溶塌陷情况偶发，且每年均面临台风等极端天气，深圳超高层建筑和幕墙建筑数量多、密度高、分布广，提升建筑安全水平已成为深圳韧性城市建设的重要内容之一。

四是建筑产业人才队伍培育储备相对不足。建筑业从业人员流动性强、专业性不强，建筑产业人才培养的顶层设计体系有待完善。装配式建筑相对于传统建设方式，对全产业链队伍都提出了更高的要求，需要科研、设计、生产、施工等行业主体用工业化理念和思维指导企业转型发展、技术创新和项目建设。深圳约有35万名工程建设行业工人队伍，但在构件研发、装配式建筑设计、BIM技术应用、EPC项目管理等关键岗位方面人才普遍不足，缺乏高技能工人及技术管理人员。

五是建筑业龙头企业整体带动能力依然偏弱。与北京、上海、广州对比，深圳缺乏在国内具有影响力的龙头企业带动行业发展，深圳市特区建工集团2022年营业收入约400亿元，而北京城建、上海建工、广州建筑营收分别超1400亿元、2800亿元、2400亿元。虽然2022年深圳建筑业总产值高达6245亿元，但与北京（约1.39万亿元）、上海（0.93万亿元）、广州（0.75万亿元）、重庆（1.04万亿元）等城市仍有差距。

六是建筑企业“走出去”步伐亟需加快。深圳建筑业企业“走出去”能力不足，建筑业外向度有待提高，以2021年为例，深圳建筑业企业在外省完成产值1800亿元，占

年总产值34%，北京、上海的外省完成产值占比分别为74%、60%。

### 三、新时代现代建筑业的目標定位

2020年7月，住建部等13部委联合发布了《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》，为中国的工程建筑业指明了工业化和智能化的发展方向，对促进建筑业转型升级和高质量发展意义深远。2022年1月，住建部发布了《“十四五”建筑业发展规划》，提出应加快推进智能建造与建筑工业化两者的协同发展和优势互补，从追求建筑行业的高速增长转向追求高质量发展的智能制造，也明确了具体的发展目标和方向：到2035年大幅提升我国建筑行业整体的发展质量和效益，大幅提高企业创新能力，显著提升建筑品质，全面实现建筑行业的工业化，完成建立自主的高素质人才梯队，显著增强我国建筑产业的核心竞争力和整体优势，智能建造蜚声海外，建筑大国跻身建筑强国，中国建造达到世界领先水平。党的二十大进一步提出推进建筑领域清洁低碳转型，这为建筑业赋予了新时代的新使命、新要求。

深圳市委市政府坚决贯彻落实国家战略部署，高度重视现代建筑业高质量发展，市委书记孟凡利强调“建筑业是非常好的行业，越来越成为资金密集、知识密集的行业，自身增加值高，带动作用大”，市长覃伟中强调要“加快提升现代建筑业绿色低碳智能化融合发展水平”，明确了深圳现代建筑业发展的定位和要求。深圳将全力推进建筑领域清洁低碳转型，加快提升现代建筑业绿色低碳智能化融合发展水平，打造“深圳建造”品牌，在现代建筑业高质量发展方面发挥好先行示范作用。到2025年，深圳建筑工业化、绿色化、标准化、智能化、精细化、国际化取得突破性进展，绿色建筑体系全面建立，BIM技术应用全面推广，科技创新和质量安全水平稳步提升，建筑业基本实现现代化，为深圳建设宜居城市、枢纽城市、韧性城市、智慧城市提供重要支撑。展望2035年，深圳现代建筑业发展新格局将基本形成，现代产业体系基本建立，智能建造和新型建筑工业化全面实现，数字智慧化达到国际先进水平，建筑工程品质全面提升，高素质人才队伍基本建立，建筑领域碳排放从峰值向中和迈进，“深圳建造”品牌全球知名，全面服务先行示范区建设发展。

### 四、着力打造现代建筑业高质量发展体系

深圳应尊重城市的发展规律，坚持大历史观，保持历史耐心，精心打造好每一栋建筑、每一个街区，着力打造绿色城市、宜居城市、韧性城市、智慧城市，一步一个脚印地把深圳这座城市建设成为经得起历史检验的千年之城。改变大拆大建、建造方式落后和建筑寿命短、质量问题多、维修改造难、资源消耗大等通病，发扬“工匠精神”，把高质量要求融入到建筑设计、施工、运营的每个环节，提高建筑质量和寿命，建造长寿命、好性能、绿色低碳、老百姓欢迎的百年之房。

#### 1. 构建现代建筑产业数字生态，打造智能建造试点城市

借助5G、人工智能、物联网等新技术发展智能建造，是促进建筑业与信息化工业化深度融合、培育新产业新动能的重要举措，也是促进建筑业转型升级、提升国际竞争力的迫切需求。深圳应以建设国家智能建造试点为契机，构建涵盖数字设计、智能生产、智能施工、智慧运维、建筑产业互联网、智能建造设备装备等新技术新业态新模式的现代建筑产业数字生态，力争成为全国智能建造试点城市典范。

（1）打造一个平台——智能化技术管理平台。加快建设深圳城市BIM平台，实施数字化标准建设工程、数字化审批规则建设工程、BIM构件库建设工程等3大数据工程。加强BIM技术应用，制定完善BIM标准体系，优化BIM报建系统功能，探索工程全数字化成果交付，夯实智慧城市数字基础底座。

（2）构建两个体系。一方面，构建智能建造政策支持体系。借鉴国内外先进经验，制定智能建造产业培育、科技创新、土地规划、建设项目、税务金融、人才培养等全方位激励政策，将智能建造列为深圳市重点科技攻关内容和产业扶持重点方向。推行与智能建造相适应的“IPMT（项目建设联合管理团队）+EPC（设计、采购、施工工程总承包）+监理”建设管理模式，扩大EPC总承包项目建筑师负责制试点范围，推广全过程工程咨询，探索实施“无图设计、无纸建造、一模到底”的数字化交付模式，建立与智能建造相适应的工程质量安全监管模式与机制。另一方面，构建技术产品体系。推动智能建造与新一代信息技术、智能制造、数字经济等产业深度融合，大力培育人工智能建筑设计、模块化智造、智能生产、智慧运维、建筑产业互联网等智能建





造产业链。鼓励各类主体积极申报创新平台，加强技术研发和成果转化，开展工程软件“筑基”、工程物联网“强联”、工程机械“增智”、工程大数据“汇云”，组建深圳智能建造专家库，抢占智能建造技术竞争制高点。在重点区域率先开展智慧城区深度应用，推动数字技术 UI 工程建设全周期的深度融合，释放数字创新动能。

(3) 建设四个中心载体。加快打造国家数字建造深圳联合创新中心，充分利用大数据、人工智能、移动互联网、云计算、物联网、边缘计算、区块链等新技术，推动数字化转型、智能建造技术研发和成果转化，打造全国数字建造创新高地。加快打造国家城乡建设建筑空间智能重点实验室，聚合相关领域顶尖科研院所、骨干企业、高等院校资源，构建建筑空间智能行业解决方案，创新应用场景，将空间智能系统覆盖到住宅、酒店、办公、学校、医院、养老等更多的智慧建筑中。加快打造新时代数字住建金融创新实验室，通过政府搭台、企业支持、共建共享模式，有机衔接住建金融人才链、创新链，促进住建领域金融供给与需求、研发与应用、服务与技术双向赋能。加快打造国家级房屋建筑检测科技创新基地，聚焦建筑全生命周期质量安全，建设全国领先、具有国际影响力的房屋建筑检测鉴定科技创新综合平台，推动公共安全治理模式向事前预防转型，为城市安全运行和建筑行业高质量发展保驾护航。

## 2. 全力推进建筑低碳转型，打造“深圳建造”标杆

深圳建筑领域碳排放约占全市碳排放总量的四分之一，是节能减排的重点领域。作为绿色建筑发展先锋城市，深圳

应贯彻建筑全寿命期绿色低碳发展理念，规模应用低碳技术和产品，加快推进建筑领域清洁低碳转型，让绿色成为现代建筑业高质量发展的鲜明底色。

(1) 建立绿色建造标准体系，打造“深圳建造”标杆。目前，深圳已成为国内绿色建筑建设规模最大和获绿色建筑评价标识项目、绿色建筑创新奖数量最多的城市之一。应充分发挥深圳市建设科学技术委员会高端智库作用，梳理深圳建筑绿色发展优势和经验，建立绿色建造标准体系，加强全屋智能、数字能源、绿色建材等绿色建筑先进技术应用，推动绿色建筑纵深发展。应加快发展高星级绿色建筑，建立使用者监督机制，放大绿色建筑发展先导优势，提升建筑绿色健康性能，促进民用建筑和工业建筑全面绿色化低碳化。

(2) 推动既有建筑节能改造水平。持续加大推动既有建筑节能改造和绿色化改造工作力度，严格落实建筑能耗分项计量及能耗监测要求，大力推动既有工业园区、企业厂房、物流仓储基地、公共建筑、交通设施和居民住宅等建筑物屋顶、外立面或附属空闲场地，实施分布式光伏发电；引导鼓励既有建筑安装能耗分项计量装置并将能耗数据实时传输至市建筑能耗监测平台，提升建筑能耗监测能力；结合全市老旧小区改造、房屋装修改造同步推行既有建筑节能和绿色化改造，引导、支持高能耗公共建筑所有权人或者使用权人实施节能改造，提升既有建筑能效水平。推动城市体检成果融入城市规划建设管理等各方面，有序推进老旧小区改造，加强燃气管网、地下综合管廊等“里子工程”建设，率先构建低消耗、少排放、能循环、可持续的绿色低碳发展新优势。

(3) 持续提升新建建筑节能标准。完善建筑碳排放控制标准、技术及产业支撑体系，发展超低能耗建筑、近零能耗建筑，对新建民用建筑和新建工业建筑 100% 执行绿色建筑标准；强化基于碳排放限额管理的建筑全生命周期低碳设计、施工和运维，推进建筑用能电气化，开展绿色低碳社区建设，强化基于碳排放限额管理的建筑全生命周期低碳设计、施工和运维，扎实推进建筑领域清洁低碳转型。

(4) 优化综合配套服务，积极推广绿色建筑落地。强化绿色建材推广应用，积极参考佛山等城市入选“政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升首批国家试点”经验，加强“入库体系”及“项目管理体系”建设，积极拓展目录材料品类和数量，通过绿色建筑执行标准等法规要求提高项目对绿色建材采购应用需求。强化绿色金融支持，综合利用贷款

贴息、利率优惠、保费补助等激励措施，带动金融资金投入，大力培育城市建设领域绿色低碳相关产业集群高水平发展。强化全过程监管。将绿色建筑发展作为考核市政府能耗总量和强度“双控”工作的重要指标，要求相关责任单位与市级住建主管部门签订目标责任书，压实工作责任；建设阶段对建设、设计、施工、监理、质量监督等环节实行全过程监管，不符合施工图设计文件和绿色建筑标准的新建建筑，不得竣工验收备案，通过“双随机一公开”等形式对绿色建筑完成情况进行检查，有效推动工作落实。

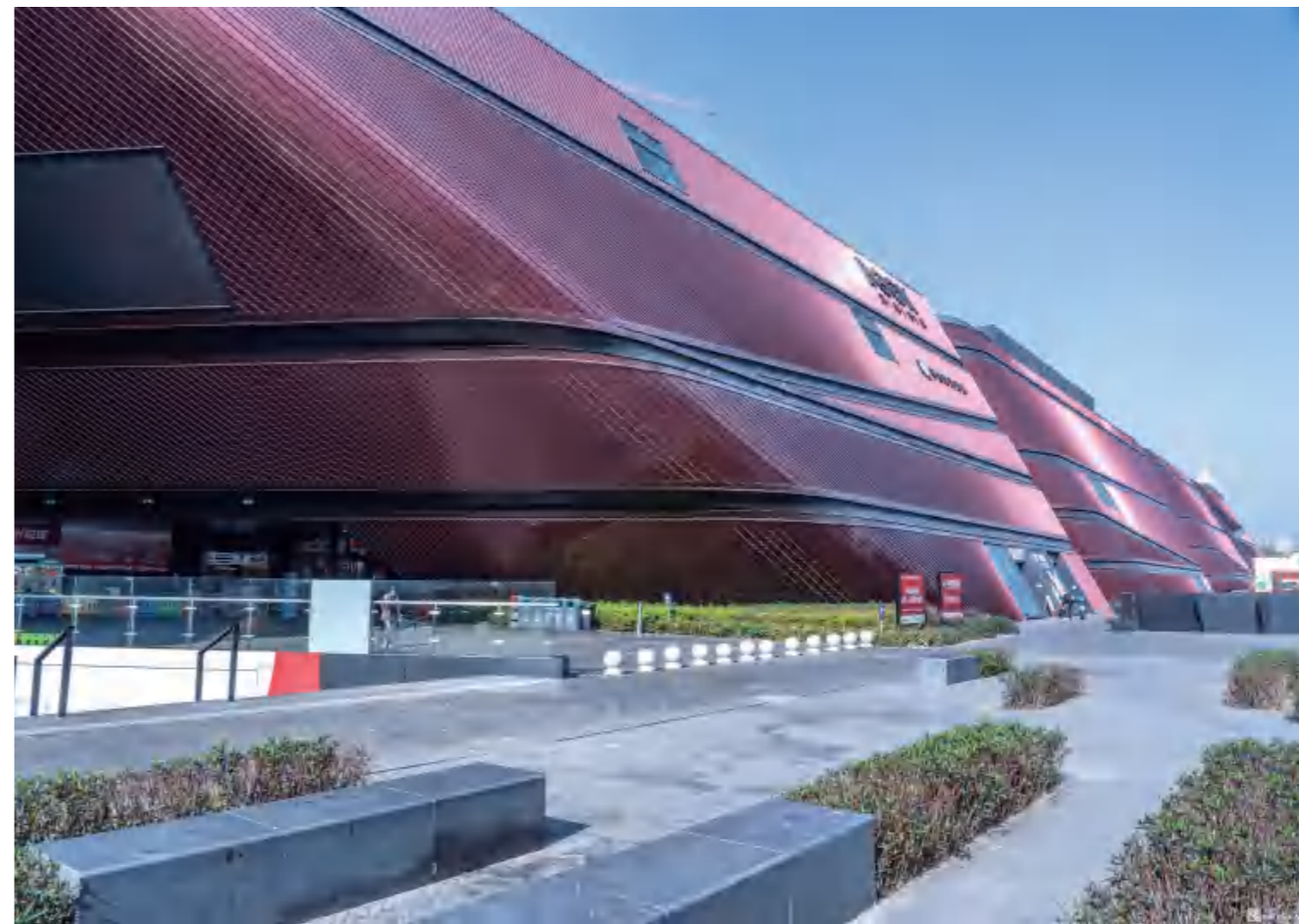
## 3. 大力发展装配式建筑，“像造汽车一样造房子”

发展装配式建筑是建造方式的重大变革，深圳要充分发挥作为首批国家装配式建筑示范城市的先行优势，用制造业思维革新建造体系，以数字化设计、智能化生产、装配化施工、信息化管理、一体化装修促进产业整合，提升产业链现代化水平。

(1) 强化装配式建筑标准体系建设。加快推动装配式

建筑设计标准化、部品部件生产标准化、施工工艺标准化、监督管理标准化，促进深圳技术标准体系与粤港澳大湾区其他城市深度对接。建立装配式建筑信息平台，健全装配式建筑设计、施工、生产、监督管理各环节标准化体系数据库，实现产业链上下游标准化构件和部品部件互通共享。尤其要完善钢结构建筑标准体系，重点编制模块化建筑、钢结构保障房、数字设计、智能生产、智能施工等地方标准，建立标准化部品部件库。以预制构件连接工艺和支撑体系标准化为重点，提高标准化施工水平。

(2) 拓展装配式建筑应用场景。在项目立项、规划、建设等环节明确装配式建筑要求，新建民用建筑、工业建筑（研发用房或产业用房）原则上全部采用装配式建筑方式建设，并加快向其他房屋建筑和交通、水务等市政基础设施工程领域拓展。加快发展模块化建筑，建立完善“建筑-结构-机电-装修”一体化的模块化建筑产品研发和推广产业链，研究模块化建筑产品价格体系，积极倡导标准化程度高、要





求快速建造的学校、产业配套宿舍、医院病房、既有住宅加装电梯等领域，采用模块化建筑，加快形成足够大的市场规模。

(3) 大力加强装配式建筑技术创新。支持骨干企业联合高校、科研机构组建创新联合体；鼓励优势产学研单位围绕装配式建筑标准化、智能化、信息化等相关技术，开展关键技术攻关和成果转化，加快推进装配式建筑与绿色建筑、超低能耗建筑等技术集成与示范应用。支持鼓励建筑机器人、智能控制造楼机、质量安全智能监控机、高空焊接机器人等新型智能化装备研发应用，提升装配式建筑部件自动化生产水平。加快中小企业装配式技术创新平台建设，强化装配式建筑全产业链一体化技术系统研发。建立装配式领域科技创新信息服务清单及时发布机制，建立装配式建筑科技成果库，加快新技术、新材料、新工艺、新装备的推广使用。

(4) 强化大湾区合作，输出更多世界级“深圳制造”。进一步开展深港建筑企业、专业技术人员的职业资格互认，组建深港现代建筑产业联盟，积极对接香港北部都会区建设，探索引进香港先进标准适用机制。在建筑领域打造更多更具国际影响力的交流协作平台，加大出口退税等政策激励，鼓励相关企业在海外建厂，积极参与粤港澳大湾区和“一带一路”重点项目建设，将钢结构装配式建筑作为优势产业向海外推广，输出打造更多享誉世界的“深圳制造”“深圳品牌”。

#### 4. 持续优化精细化管控能力，提高住房质量和品质

建筑工程质量安全事关人民群众生命财产安全，是必须要守住的底线红线。要大力提高住房质量和品质，将适用、经济、绿色、美观的新时期建筑方针贯穿到设计、施工、运维全过程，为人民群众建设好房子，让人民群众生活更安心、更舒心。

(1) 推进建筑市场管理从“严进、松管、轻罚”向“宽进、严管、重罚”转变。资质审批要提速，增加审批频次，提高审批效率。严格实施项目建设全过程动态监管，用好数字化手段和信用手段，构建诚信守法、公平竞争、追求品质的市场环境。加强施工图设计质量事中事后监管，加强项目现场预制构件进场和装配式施工关键节点、关键工序的监督检查，实现产品可追溯管理，提升施工质量和整体安全性能。推行安全生产责任险，优化惩戒手段，突出诚信管理，加大事故责任单位诚信惩戒力度。

(2) 大力推进管理数字化应用。建好用好智能化监管

平台，加大智能设备应用，持续推进人工智能审图试点，推广“电子执法+现场执法”监管新模式，通过视频监控系统对工程项目在线巡查，对安全文明施工违法违规行为进行抓拍执法并线上直接送达执法文书。运用“互联网+”和大数据思维，依托各类物联网感知设备实现安全风险动态预警，各类风险监测内容均设定分级预警指标，实时共享分发处置，强化“线上线下协同”，通过云计算、物联网、人工智能、BIM等先进信息技术与建造技术的深度融合，弥补传统安全监管方法的不足和低效，提高建筑业安全发展水平。探索建立基于施工作业行为和工程管理行为数字化生成的工程数字档案管理系统，实现“伴随式云归档”。

(3) 加快构建房屋安全长效机制。吸取赛格大厦事件的经验教训，严格落实超高层建筑规划建设管理要求，加强既有高层建筑安全管理，防范应对高层建筑在防震、防台风、消防等方面的巨大挑战。研究建立房屋体检、养老、保险等制度，让房屋全生命周期安全管理有依据、有保障。深入推进房屋建筑安全隐患排查整治，对存在重大结构隐患的要抓紧鉴定，分级分类制定科学合理的处置措施，坚决防止隐患变成事故。

#### 5. 加速推进“三化赋能”与“四链协同”，打造高质量现代建筑业集群

加速推进“工业化”“绿色化”“智能化”三化赋能，强化产业链、创新链、人才链、教育链“四链协同”，打造现代建筑业的创新策源地、关键核心技术发源地、科技成果产业化最佳地、科技金融深度融合地、全球一流科技创新人才向往集聚地。

(1) 持续壮大市场主体，加快打造千亿级现代建筑产业集群。持续加大助企发展力度，按照“一企一档”要求对纳统企业全覆盖建档，持续跟进和解决企业发展面临的问题，确保企业引得进、落得下、发展好。聚焦智能建造与新型建筑工业化协同，抓紧完善适应现代建筑产业发展的政策法规体系和技术标准体系，并依托各地区优势，推动在福田、南山、龙华、深汕等区筹划一批产业示范基地、示范园区，加快构建涵盖建筑数字技术、绿色低碳、咨询服务、新型绿色建材等领域的现代建筑产业集群。在龙岗区加快建设“总部集群+研发设计+配套产业”的深圳建筑产业生态智谷，打造“智能建造、智慧建筑、建筑节能”千亿级产业群。

(2) 持续优化资源配置能力，促进建筑产业全要素、



全链条互联互通。鼓励行业龙头企业、行业协会围绕部品部件生产采购配送、工程机械设备租赁、建筑劳务用工、装饰装修、工程全过程管理等重点领域，建设行业级建筑产业互联网平台，促进建筑产业全要素、全链条互联互通。鼓励建设新型建筑工业化技术中心、重点实验室、工程研究中心、检验检测中心等高水平创新载体。培育勘察设计、建筑材料、建筑及家居装饰、低碳能源管理、全屋智能、智慧物业和房屋租赁等上下游产业链，打造住房领域产业集群。

(3) 持续优化营商环境，做好“双招双引”。深入推进工程建设项目审批制度改革，继续压减涉企审批手续和办理时限，全面推行基于BIM报批报建，开展“体外循环”和“隐性审批”专项整治工作。落实政务服务“一网通办”、政府治理“一网统管”、政府运行“一网协同”，实现“网上申报、不见面审批、零跑动办理”。深化招标制度改革，加强建筑市场信用体系建设，推动建筑市场统一开放，持续优化营商环境。加大招商引资和招才引智力度，坚持以业务招商、以商招商、以链招商，紧盯大型央企国企和装饰装修、幕墙、

智能化等领域龙头企业，推动其在深成立区域公司或湾区总部。扩大“双招双引”覆盖面，从国内视野向国际视野转变，从重点企业向全产业链延伸。

(4) 优化人才培养机制，做强人才队伍。建立高端紧缺人才、专业人才、产业工人三级培养机制，依托深圳本地高校开展专业人才培养，进一步优化技术职称认定工作，探索推进校企合作、产教融合的培养模式。支持深圳大学、南方科技大学等本地院校开设现代建筑业相关专业课程，加快培育专业人才。整合全市建筑业专家资源，在建筑领域打造更多国家级智库。组织开展深圳市工程勘察设计大师认定工作，营造繁荣设计创作的良好生态，构筑粤港澳大湾区勘察设计人才高地。借鉴香港建筑产业工人培育模式，完善产业工人培育政策体系，推动产业工人培育与职业院校教育相衔接，加快建设知识型、技能型、创新型建筑工人队伍。调整企业管理费、安全文明施工措施费的费用构成，在安全文明施工措施费中单列产业工人职业训练专项经费，作为不可竞争性费用。(作者系深圳市住房和城乡建设局办公室主任)



# 中国建设工程鲁班奖： 光明文化艺术中心

文 / 中国机械工业建设集团有限公司

## 一、工程概况

光明文化艺术中心，位于深圳市光明区观光路与创投路交汇处，是深圳市大型文化综合场馆。丰富的水体景观，极简的雕塑形体，水面之上的拱形入口，寓意“在光明看世界”的人文设计理念。

工程规模：建筑面积 13 万 m<sup>2</sup>，项目占地面积约为 3.8 万 m<sup>2</sup>，总投资 17.54 亿元。地下 2 层，地上 7 层，建筑总高度为 46m。本工程由五个功能区组成，其中，演艺中心建筑面积 2.5 万 m<sup>2</sup>（包括 1500 座大剧场、450 座小剧场），城市规划展览馆建筑面积 0.5 万 m<sup>2</sup>，美术馆建筑面积 1.1 万 m<sup>2</sup>，图书馆建筑面积 2.5 万 m<sup>2</sup>。

本工程基础形式为桩基础，采用旋挖灌注桩，桩径为 800mm、1000mm；主体结构形式为框架结构，由钢筋混凝土结构和钢结构组成，其中钢结构总用钢量约为 9000 吨，使用到钢结构的主要区域有：两个钢桁架连廊（最大跨度 56m）、城市规划展览馆各层、美术馆部分大跨度区域、美术馆与图书馆连接区域、演艺中心大跨度楼面及屋面区域等（最大跨度为 33mm）。

建筑物外立面为玻璃幕墙和铝板幕墙，异形变化大，放线定位和外立面装饰材料加工要求高；室内装饰材料要求高，曲线较多，各空间材质需满足声学要求。

机电工程包括：建筑给排水与供热工程（生活给水、热水系统、排水系统、消防给水）、建筑电气工程（变配电、供电干线、动力系统、照明系统、防雷系统、不间断电源、消防电系统）、通风与空调工程（空调冷热源、空调水系统、空调风系统、通风系统、防排烟系统）、智能建筑工程、电梯工程。

工程于 2017 年 7 月 20 日开工，2020 年 11 月 27 日竣工。

## 二、主要参建单位

建设单位：深圳市光明区建筑工务署

监督单位：深圳市光明区建设工程质量安全监督站

勘察单位：深圳市长勘勘察设计有限公司

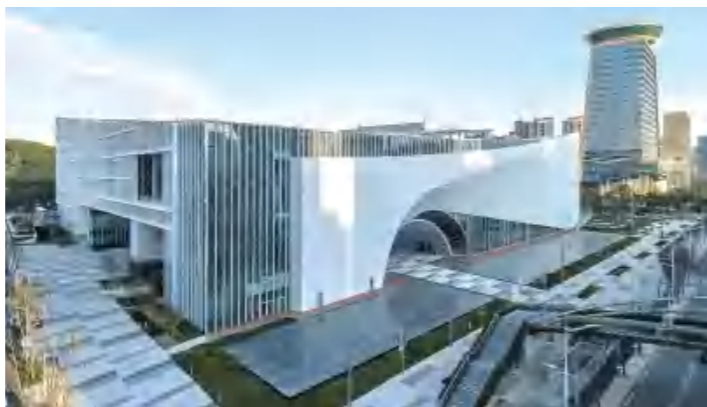
设计单位：奥意建筑工程设计有限公司

监理单位：深圳市建控地盘监理有限公司

承建单位：中国机械工业建设集团有限公司

参建单位：中机城市建设有限公司

浙江大丰实业股份有限公司



## 三、工程重点、难点

1. 基坑开挖及支护难度大，局部深度达到 22m，采用桩锚结合双排桩支护，通过加强基坑变形监测，确保了施工安全。

2. 结构楼层高、错层多、跨度大，普遍采用高大支模施工，通过自动化应力变形实时监测，确保了施工安全和质量。

3. 钢结构总用钢量 9400 吨，钢混组合结构较多，通过 BIM 模型模拟，确保了劲型钢穿筋节点的准确性。

4. 钢结构桁架连廊跨度 56m，整体重量 1800 吨，采用液压整体提升，提升高度 17m，通过 BIM 技术动态模拟，桁架就位精度控制在 10mm 以内。

5. 幕墙双曲面造型复杂，经反复推敲节点工艺，现场 3D 实物扫描成模，保证了曲面顺畅、折角平滑；扇形倒挂式超大玻璃，单片重量约 900Kg，采用拖头车配合吸盘车，实现了一次到位，安全可靠。

6. 剧场异形曲面造型粘贴铝箔铭木皮工艺复杂，木皮出厂前进行预拼编号，现场对号粘贴，保证纹路流畅、无色差，作业时严格将空气湿度控制在 15% 以内，确保了木皮无空鼓、无翘边。

7. 演艺中心 8000m<sup>2</sup> 地面及 20m 高圆柱采用雅士白大理石，现场实测实量确保排版尺寸精准，从石材荒料到厂家加工，全过程跟踪，保证石材颜色一致、纹路自然。

8. 机电专业管线纵横交错，且较为密集，利用 BIM 技术综合排布、优化设计，获得了最大使用空间。

9. 剧院机电工程系统多，专业要求高，大型设备噪声控制严，联动调试技术复杂，选择国内顶级舞台技术团队，统筹协调各专业末端控制系统，满足剧院综合使用需求。

10. 剧场空调采用座椅下送风形式，出风口结构预留精准，1950 个出风口无一例错位，避免二次开孔对结构造成损伤。

11. 演艺中心声学指标要求高，通过声学专家指导论证，

严格控制材料选择和施工质量，满足声学检测，确保了演出使用需求。

## 四、工程创优措施

### 1. 工程创优策划

工程伊始，就确定了创“鲁班奖”的质量目标，成立了创优领导小组，目标层层分解。明确各部门的创优责任，实现过程创优。

### 2. 工程创优质量管理

(1) 建立技术交底制度。技术交底一般都是以有形物（如文字、影像、示范、样板等）向工程实施人员交流如何实施工程的信息，以达到工程实施结果符合文字要求或影像、示范、样板的效果，项目部在工程实施过程中，严格执行技术交底制度，并随工程进度对照技术交底进行检查，随时纠偏。

(2) 建立样板施工挂牌制度。分项（工序）施工前，由专业工长依照施工方案和技术交底以及现行的国家规范、标准，组织进行分项（工序）样板施工，经业主、监理共同验收通过后进行分项施工。

(3) 建立关键工序质量控制制度。施工过程中，关键工序的质量控制尤其重要，完成关键工序施工后，将由公司工程部组织进行验收，验收通过后再报监理、建设单位验收，确保施工质量。

(4) 建立成品保护制度。本工程参建单位众多，交叉施工频繁，为有效保证工程质量，建立成品保护制度，在施工过程中，严格执行制度相关要求，对已完成部分采取妥善措施予以保护，避免因成品缺乏保护或保护不善而造成操作损坏或污染，影响工程质量。

(5) 严格执行“三检制”，加强过程管控。施工过程中严格执行三检制度和隐蔽验收制度，赋予质量检查一票否决权。





(6) 坚持质量例会制，开展质量竞赛活动。项目坚持质量例会制度，每周组织开展质量专项检查。联合建设、监理单位，对项目进行质量评选，有利于项目工程质量整体提升。

### 五、新技术推广应用与技术创新

项目积极推广应用新技术，其中项目推广应用住建部“建筑业十项新技术（2017版）”中9大项、32子项，获评“广东省新技术应用示范工程”，省部级优秀QC成果1项，形成省部级工法1项、获国家专利10项，获科学技术成果鉴定1项，达到国内先进水平。

项目全面应用BIM技术，总结出建模维护、图纸会审、三维场地布置、虚拟建造、模板排布、深化设计、管线综合等主要应用点，取得良好效果。

### 六、工程质量情况

1. 地基与基础：桩基715根灌注桩，直径800~1000mm。经检测，Ⅰ类桩占96%，无Ⅲ、Ⅳ类桩，桩身强度、完整性、桩底沉渣厚度及桩端持力层岩性均符合设计及规范要求。基础底板厚500mm，混凝土强度等级，基础承台、底板、地下室外墙C35P8，内剪力墙C50，地下室顶板C35P6。

2. 主体结构工程：主体结构混凝土，内实外光，节点方正，垂直度、平整度最大偏差3mm，达到清水混凝土水平。加气混凝土墙体平整度和垂直度偏差均在2mm以内；砂浆饱满度均在95%以上，砌块复试20组次，砂浆复试18组次，全部合格。混凝土结构同条件养护试块强度检测合格，钢筋保护层厚度、楼板厚度，钢结构超声波、墙体拉结筋拉拔等检测结果，均符合设计及规范要求。

3. 建筑装饰装修工程：室内装饰原材料复试27次，合格率100%。墙面、顶面、地面、门窗、楼梯等隐蔽工程，验收全部合格。室内环境由专业检测机构检测游离甲醛、氨、苯、氡等各项有害物指标，均符合环保规范要求。

4. 防水工程：地下室及屋面防水均为Ⅱ级设防，采用2遍1.5mm厚高分子膜自粘改性沥青防水卷材。卫生间采用1.5mm厚单组份聚氨酯防水涂料。工程竣工使用至今无渗漏。

5. 设备安装工程：消防各系统符合要求，管道工作压力、强度及试验压力均符合要求。防排烟系统、正压送风系统，经功能性检测均符合设计及验收规范要求。空调系统采用双工况离心式冷水机组及螺杆式热泵机组，VRV变风量系统、风机盘管加新风系统，经检查，全部合格。

电气工程各系统，安装规范，防雷接地电阻设计值 $\leq 1\Omega$ ，实测值 $0.52\Omega$ ，测试结果良好。线路绝缘电阻设计值 $>5M\Omega$ ，实测值 $180M\Omega$ 至 $490M\Omega$ ，测试结果良好。弱电智能化各系统，经试运行，所有设备运行良好，使用正常。共配备31部垂直电梯、22部扶梯。经全数测试，全部合格，并通过了深圳市特种设备安全检验研究院的专项验收。

### 七、工程节能环保及使用

集中式中央空调系统，冷源采用冰蓄冷系统配合基载系统供冷。充分利用低谷用电，夜间蓄冷，白天空调供冷。自控系统完善，最大限度发挥了蓄冰装置的供冷效率。

平板型太阳能集热板，当太阳光照不足时，采用热泵系统。雨水花园、生物滞留池、绿色屋顶、生态碎石渠等海绵设施，组合串联，雨水回收利用，年径流总量控制率74.3%。防紫外线遮阳Low-E中空玻璃幕墙、开敞式办公、玻璃隔墙、中庭等建筑设计，创造了良好的采光通风条件。

### 八、工程资料情况

工程技术资料共420册，编制了总目录、卷内目录和细目录，分类合理、编目细致，便于查找。所有施工技术资料严格按标准、规范收集整理，与施工进度同步，能够真实反映工程的内在质量，可追溯性强。

### 九、工程主要质量亮点

1. 玻璃幕墙、铝板幕墙安装牢固，线条分明，胶缝光滑、宽窄一致。

2. 双曲面金属幕墙新颖别致，倒映水景，神似眼睛，被誉为“光明之眼”。

3. 室外景观绿化内容丰富，将海绵的设施、网络融入到景观的模数中，广场庭院采用石材和透水砖混拼铺装工艺，大型的镜面水景使庞大的建筑显得轻盈及动感。

4. 上人屋面坡度坡向正确，无积水，绿植生机盎然， $10000m^2$ 铝方通屋面遮阳格栅，安装精度要求高，提升了建筑的层次感。

5. 屋面细部处理美观规范。

6. 设备由镂空铝板分隔，安全实用。

7. 电缆排布规范，标识明晰，桥架“人”字形设计，有效解决了积水、锈蚀等问题。

8. 入口大堂宽敞明亮，纯白及原木色调营造出五线谱般流动线条，墙顶的搭配和谐。

9. 20m高贯通圆柱采用大理石干挂包柱，饰面圆润、色泽一致、雄姿挺拔、高档大气。

10. 各类吊顶平整顺直，灯具、烟感、喷淋成行成线，排布均匀。演艺中心公共区 $300 \times 600mm$ 无缝吸引板拼接严密，简约美观。

11. 石材、硅陶板、木饰等墙面安装牢固，细部处理精细，吸音降噪效果良好。

### 十、综合效果及获奖情况

该项目投入运营以来，各系统功能正常，运行良好，已举行近110场演出及光明区政府大型会议，满足了人们日益增长的物质文化需求，受到业主和社会各界好评，使用单位“非常满意”。

项目先后荣获广东省建设工程优质结构奖、广东省建设工程优质奖、广东省建设工程金匠奖、全国优秀焊接工程一等奖、中国钢结构金奖、中国建筑工程装饰奖、中国建设工程鲁班奖等40余项荣誉，项目设计达到国际先进水平。



国家优质工程奖：  
**南方科技大学校园建设工程（二期）  
项目施工总承包Ⅲ、Ⅳ标工程**

文 / 中建三局第一建设工程有限责任公司

### 一、工程简介

南方科技大学校园建设工程（二期）项目施工总承包Ⅲ、Ⅳ标项目位于深圳市南山区西丽学苑大道1088号，西面紧邻南科一路。项目主要功能为教学科研实验室、办公室、学术报告研讨厅及11栋学生宿舍楼。项目建成后吸纳10个院系、18个本科专业、44个科研平台，服务在校学生3245人、教师259人，其中全职院士16人、外籍教师69人，三个ESI全球前1%学科（材料科学、工程学、环境/生态学），省部级以上学术头衔获得教师比例达60%。为吸纳和培养高质量人才奠定良好的基础，为建成国际一流工学院添砖加瓦。

Ⅲ标工学院总建筑面积11.4万 $m^2$ ，由南楼、北楼及附属地下室组成，工学院是南科大成立的第一个学院，建筑高度42.3m/46.8m。工程开工时间为2017年7月11日，2020年12月28日竣工验收合格。工程总投资60423万元。

Ⅳ标宿舍组团总建筑面积为12.5万 $m^2$ ，由11栋学生宿舍楼组成，地下一层，局部设有半地下室，地上7~25层。工程开工时间为2017年5月18日，2019年7月29日竣工验收合格。工程总投资59600万元。



图1 工程全景图





图2 III标工学院俯拍图



图4“两轴三廊一环”的设计规划



图3 IV标宿舍组团俯拍图



图5 半围合式的建筑布局

## 二、主要参与单位

建设单位：深圳市建筑工务署工程管理中心

监督单位：深圳市建设工程质量安全监督总站

勘察单位：深圳市勘察测绘院（集团）有限公司

设计单位：III标：奥意建筑工程设计有限公司

IV标：天津华汇工程建筑设计有限公司

监理单位：深圳市邦迪工程顾问有限公司

承建单位：III标：中建三局第一建设工程有限责任公司

IV标：江苏省华建建设股份有限公司

主要参建单位：深圳市宝鹰建设集团股份有限公司

深圳广田集团股份有限公司

中建三局第一建设安装有限公司

深圳市金众装饰工程有限公司

## 三、工程特点及亮点

### 1. 工程设计亮点

(1) “两轴三廊一环”构建自然融合生态性规划。项目工程设计结合岭南文化，校园内九山一水，风景如画，建筑彰显了“厚重、节能、实用、环保”的理念，校园规划以校园主轴和人文景观轴为两轴，学术天街、自然山水廊、大沙河景观廊构成三廊，以溪流花园环为一环，形成校园“两轴三廊一环”的自然融合生态性规划。

(2) 建筑造型相互呼应，体现南科大建设世界一流大学的办学理念。教学楼蜿蜒别致，建筑单体采取半围合式的建筑布局，界限性与开放性统一共存，造型C是China，U是Universal，象征着南科大扎根中国大地，建设世界一流大学的办学理念。南北楼之间设置3层连廊，保证每两个学系可以共享一个核心交通空间，既利于系间交流，也增添了走廊空间的乐趣。

(3) 建筑庭院与自然山丘交相呼应，充分尊重校园内地形地貌特征，校园内九山一水，人工景观与自然景观完美过渡，和谐共生，天人合一，建成可持续发展的绿色、生态

校园。以生态、安全、活力的海绵建设塑造南科大校园新形象，实现“水生态良好、水安全保障、水环境改善、水景观优美、水文化丰富”的发展战略。

### 2. 工程施工亮点

(1) 开放式石材幕墙，致力节能低碳。外立面设计为开放式石材幕墙，利用石材内侧空腔减少室内外热量交换，保障室内冬暖夏凉，节能低碳，绿色环保，同时内置1.5mm厚阳极氧化铝板防水体系，防水及防腐性能最佳，实现无胶拼缝、立体感强，曲面过渡，最大圆弧角度为81.68°，每块石材曲率不一、大小不同、定制化加工和安装难度大。

(2) 超纯水过滤系统，采用全自动控制系统，综合应用聚偏氟乙烯（PVDF）超滤模块、反渗透模块、EDI模块有效除去原水中的悬浮物、泥砂、微粒、有机硅胶体、有机物、异味、余氯等杂质，生产出电阻率高达18MΩ·cm的实验用超纯水，为科技研发提供高质量实验用水，降低水质对实验精度影响。

### 3. 科技进步总结

施工过程中工推广应用2017版“建筑业十项新技术”的9大项、20个小项，大项应用率为90%。“提高原状混凝土施工一次成型合格率”一举斩获2021年广东省工程建设优秀质量管理小组三类成果。III、IV标共计获得实用新型专利15项、省级工法13项。IV标获2020年广东省建筑业新技术应用示范工程。

### 4. 绿色建造总结

项目在建筑设计过程中，通过对周边环境与气候条件的分析，制定绿色建筑策略，实施精细化的设计手段优化方案，采用各种适宜的节地、节能、节水、节材及环保的绿色建筑材料、技术与设备，充分展示低碳、生态、智慧等先进理念，从设计源头打造舒适、高效、健康、环保的公共教育类建筑。III标获2021年广东省建筑业绿色施工示范工程，III、IV标均获得广东省房屋市政工程安全生产文明施工示范工地。



图6 学术天街

2022年国家优质工程

南方科技大学校园建设工程（二期）





### “建设工程合同纠纷新司法解释——适用实务热点问题”研讨会顺利举办

2023年4月28日

为进一步了解建设工程施工合同司法解释在审判实践中存在的问题，为后续司法解释起草工作提供重要参考依据。2023年4月28日，最高人民法院中国应用法学研究所副研究员、西南政法大学兼职教授、最高院建设工程新司法解释起草人李明博士，中国政法大学民商经济法学院党委书记杨秀清教授，法律出版社《法律与生活》杂志社社长朱峰以及北京德和衡律师事务所相关领导和律师等一行九人，莅临深圳建筑业协会召开“《最高人民法院关于审理建设工程施工合同纠纷案件适用法律问题的解释（一）》适用实务热点问题”研讨会。协会秘书长黎军、法律顾问张建民，协会副会长单位中国华西、工勘岩土集团、中核华泰、路桥集团、建设集团、中建八局、交运集团等单位法务管理人员以及深圳市相关律师事务所代表等应邀出席会议。

与会专家就各参会单位提出的工程承包合同效力、工程款支付、违约金和担保、合同管理、索赔与反索赔等方面的实务问

题进行了详细解答，并提出了自己的看法和意见。他们认为，在实践中，由于法律规定不明确、案件证据不足等原因，建设工程施工合同纠纷案件存在很多难点和疑点。因此，相关部门应该加强对建设工程施工合同纠纷案件适用法律问题的研究和制定相应的司法解释和相关政策法规，以保证建设工程施工合同纠纷案件得到公正、合法地处理。

通过此次调研会议，相关部门可以更好地了解到建设工程施工合同纠纷案件适用法律问题的实际情况，为今后更加准确地处理建设工程施工合同纠纷案件提供更加有力的支持和保障；会议的召开也是深圳建筑业协会秉承“促进行业发展、维护行业整体利益、维护会员合法权益”的办会宗旨，积极反映会员企业心声诉求的体现，协会也将继续在法律援助、培训交流等方面展开相关工作。



### 绿色低碳与先进建造技术深港交流活动顺利举办

2023年5月9日

为推动绿色低碳和先进建造技术的广泛应用，实现建筑行业高质量和可持续发展，分享深港两地各自经验和成果，共同探讨未来建筑科技的发展方向，2023年5月9日，由深圳市住房和建设局指导，深圳建筑业协会和香港建造业议会联合主办，中建三局集团有限公司、中建科技集团有限公司承办的绿色低碳与先进建造技术深港交流活动顺利举办。

当天上午，参访团一行赴中建科技旗下中建集成深汕模块化建筑智能工厂调研，走进生产车间，参观中国自动化程度最高的模块化建筑生产线，深入了解模块化建筑智能建造、绿色建造、一体化建造、快速建造的特点，以及成熟实践案例与应用前景，并进行了座谈交流。下午，参访团前往中建三局集团华南有限公司华富村东、西区旧住宅区改造项目Ⅱ标段实地考察，观摩了由中建三局自主研发的“大国重器”——超高层建筑智能化施工装备集成平台，听取了设备研发和项目建设的汇报，开展了绿色低碳和先进建造技术的研讨交流会。

深圳建筑业协会会长尹剑辉致辞，表示此次实地观摩与深入交流，具有十分重要的意义，必将为建筑业发展增加新动力。本次活动将聚焦于这些前沿技术，并对其应用进行深入的探讨，旨在推动绿色低碳和先进建造技术的广泛应用，实现建筑行业高质量和可持续发展。深圳建筑业协会将与香港建造业议会及广大同仁们共同努力，打造交流探讨平台，针对深港两地行业互动、市场准入、标准适用、资格互认、信用评价，以及建筑工业化、绿色建造、智慧城市、产业工人培训、产业链协作、产业金融、学术交流、专家人才交流、课



题研究、“一带一路”、协会建设等方面，充分发挥香港先进理念和技术，结合深圳国内示范引领地位和作用，通过定期或不定期的会议、论坛、沙龙、展览、观摩、培训等形式，加强交流，相互促进，共同发展。

### 2023年深圳市建筑施工领域“安全生产月”启动仪式暨示范项目观摩活动顺利举行

2023年6月6日

2023年6月是全国第22个“安全生产月”，主题为“人人讲安全，个个会应急”。2023年6月6日上午，由深圳市住房和建设局主办，南山区住房和建设局、深圳建筑业协会、中建科工集团有限公司承办，深圳市大沙河建设投资有限公司、招商局蛇口工业区控股股份有限公司、深圳市恒浩建工程管理有限公司协办的2023年深圳市建筑施工领域“安全生产月”启动仪式暨示范项目观摩活动，在中建科工深圳南山智谷大厦项目顺利举行。

深圳市住房和建设局党组成员、副局长宋延；南山区住房和建设局党组书记、局长廖敏军；深圳建筑业协会会长尹剑辉；



深圳市大沙河建设投资有限公司总经理黄邦欣；深圳市招商房地产有限公司代建事业部总经理刘军；深圳市恒浩建工程项目管理有限公司副总经理李忠；中建科工党委副书记、总经理戴立先；市委常委、副总经理，中建钢构党委书记、董事长方春生；华南大区党委书记、董事长段海等参加仪式。

宋延对“安全生产月”活动提出了三点要求：一是必须清醒认识当前安全生产的严峻形势，持续强化做好安全工作的行动自觉，坚决守牢守牢安全发展底线红线，促进安全生产形势稳定向好。二是必须持续推动安全生产月活动走深走实，持续提升从业人员的安全素质。深入学习贯彻党的二十大精神 and 习近平总书记关于安全生产重要论述，开展系列专题宣传培训，加强应急演练，全力营造“安全生产月”活动氛围；通过示范项目观摩活动，推广安全生产和文明施工管理先进经验。三是必须抓好抓实建筑施工安全生产重点工作，重点抓好重大事故隐患专项排查整治、重点风险企业项目的严厉整治、极端天气安全防范等，进一步强化住房建设各领域安全防范措施。

廖敏军在致辞中表示，要提高站位，

深刻认识安全生产工作的重要性和紧迫性。深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产重要论述精神，落实党中央、国务院部署，从严从实从细落实责任措施，坚决防范遏制重特大事故发生。要加强领导，全面开展重大事故隐患排查整治。坚决把隐患整治处理到位，切实从源头上防范化解重大安全风险，确保全区建设领域安全生产形势稳定可控。要广泛动员，营造“人人讲安全、个个会应急”的氛围环境。广泛开展安全生产知识主题宣传，加强应急科普和活动演练，强化安全生产培训，形成“人人讲安全、个个会应急”的社会氛围。

戴立先表示，中建科工将以此次会议为契机，学习宣传贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育和习近平总书记关于安全生产重要论述精神，落实安全生产十五条措施和深圳市住建局各项安全要求，从严从实抓好落实，确保取得实效，为深圳市住建领域的高质量发展提供中建科工的安全保障。

活动现场，南山智谷大厦项目就项目安全建设、质量管理以及建筑工业化、智慧化、绿色化进行了经验交流。与会人员集体观看学习了安全生产月主题宣传片。启动仪式后，与会人员来到项目现场观摩





区, 深入了解南山智谷大厦项目在安全生产方面的举措和亮点工作。此次观摩现场打造了党建引领安全展区、安全教育展区(“人人讲安全”)、安全应急管理展区(“个个会应急”)、安全精细化展区等 11 个展区, 全面展示了项目施工现场工业化、智能化和绿色化管理模式。

深圳建筑行业将以本次安全生产月为契机, 深入落实安全责任, 全方位打造安全文化品牌, 有力保障企业和项目生产经营平稳运营, 为建筑施工领域安全生产形势平稳可控贡献力量!

### 建筑工程物资管理培训暨 《建筑工程物资管理标准》 宣贯班在深圳成功举办

2023年6月29-30日

为深入贯彻落实《“十四五”建筑业发展规划》精神, 宣贯中国建筑业协会制定的《建筑工程物资管理标准》, 提高建筑工程物资管理人员素质, 规范建筑工程物资管理行为, 提升建筑施工企业供应链管理水平和, 2023年6月29-30日, 由中国建筑业协会主办, 中国建筑业协会中小型企业与供应链分会、深圳建筑业协会和



中国建筑第四工程局有限公司联合承办, 中建四局第五建筑工程有限公司、中建电子商务有限责任公司协办的建筑工程物资管理培训暨《建筑工程物资管理标准》宣贯班在深圳宝安区安蒂娅美兰酒店成功举办。

中国建筑业协会中小企业与供应链分会副会长兼秘书长邢作国、深圳建筑业协会会长尹剑辉、中国建筑第四工程局有限公司副总经理陈大麟分别为活动致辞。

邢作国在致辞中指出, 要加强建筑工程物资管理与供应链管理人才队伍建设, 并充分利用新一代互联网技术不断提高建筑供应链管理的数字化、智能化水平。他表示, 中国建筑业协会中小企业与供应链分会将发挥行业协会的平台作用, 持续开展交流活动, 积极总结、推广管理与创新成果, 不断提升建筑供应链管理水平和, 尹剑辉在致辞中指出, 当前建筑行业



已经进入高质量发展的新阶段, 如何在激烈的市场竞争中立于不败之地, 是行业必须要面对的重要课题。如何科学管理物资, 降低成本, 提高效率, 成为了广大建筑企业需要关注和解决的问题。因此, 提高建筑工程物资管理水平, 对于加快建筑业转型升级, 实现高质量发展具有重要意义。

全国建筑施工企业领导、建筑工程物资管理采购部门(供应链管理部门)负责人、项目部负责人及材料员, 以及各地建筑业协会和有关建设行业协会负责人等四百余人参与了本次活动。

30日上午, 与会人员走进中建四局南山科技创新中心(二标段)项目进行观摩, 深入了解了现场物资标准化管理、现场设备标准化管理、项目物资策划、成本管控、钢筋工程产业化模式、废旧物资处理、供应链服务平台应用、用电监测等管理亮点。

本次活动深入贯彻落实《“十四五”建筑业发展规划》精神, 宣贯了中国建筑业协会制定的《建筑工程物资管理标准》, 通过开展建筑工程物资管理及供应链管理的对标交流, 积极总结与推广建筑供应链管理成果, 推进建筑供应链管理的创新与应用, 提升建筑供应链管理水平和, 助推建筑业高质量发展。

《深圳建筑业》征稿启事

# 2023 我们一起向未来

2023年, 陪伴行业、企业多年的《深圳建筑业》全新改版亮相。为了更好地展示深圳建筑业在新时期的建设成就与创新精神, 增进主管部门与企业间的联系, 扩大深圳建筑业的影响, 《深圳建筑业》现公开征集建筑业各类稿件, 欢迎各会员企业投稿。

## 一、征稿内容

- 1、政策法规类。建筑业相关政策法规及地方出台的相关政策、法规和管理办法等文件分析、解读。
  - 2、研究报告类。市场热点的跟踪和分析, 参观、考察或针对具体工作的调研报告, 对建筑业某一领域的研究报告。
  - 3、管理经验类。企业管理的心得、重大项目管理运作、安全生产管理等相关探讨。
  - 4、技术创新类。企业技术创新的成果与案例解析。
  - 5、数据分析类。行业或企业适合对外公布的数据及简要解读。
  - 6、先进建造类。如绿色建造、智能建造、数字建造等。
  - 7、经典项目类。获得省优、国优、鲁班奖等经典项目技术亮点及高清图质图片。
  - 8、借鉴参考类。国内外建筑业前沿技术、制度、管理、历史等观察与思考。
  - 9、企业动态类。企业重大、重要事件与活动的简讯。
  - 10、党团工委类。党建、团建、工会或纪检工作先进经验的总结与思考。
  - 11、建筑情怀类。抒发建筑情怀的各类文体。
  - 12、摄影图片类。建筑相关平面设计、摄影、绘画、书法等。
- 另: 如对行业管理、建筑界热点话题和重大事件有独到见解, 欢迎提供专题栏目的线索或主题建议。

## 二、征稿对象

深圳建筑业协会会员单位及行业相关企业、个人

## 三、稿件要求

- 1、凡是符合以上征稿范围的原创文章均可投稿, 且不限于以上范围。
- 2、企业动态类文章限 1000 字以内, 其它文章要求 1000 字以上 5000 字以内, 特殊情况可以不受上述字数限制。

- 3、所供稿件要求文通字顺、主题明确、结构完整、逻辑清晰; 配图与图片作品要求分辨率不低于 300dpi, 或不低于 3M。

## 四、投稿方式

- 1、截稿时间: 时间不限, 全年征稿。
- 2、投稿请注明工作单位、姓名、手机号码、微信号等信息, 以便及时沟通联系。
- 3、征稿邮箱: szjzybjb@163.com
- 4、邮件主题请以“单位+姓名+文章标题”命名, 稿子以 Word 文档形式上传附件发至以上指定邮箱。

## 五、投稿咨询

编辑部电话: 0755-83193957  
联系人: 赵丽娟 13537565010 林彦媛 15220008676

## 六、投稿奖励

- 1、所有稿件一经选用, 将会以邮件形式告知, 稿酬于文章正式刊出后支付, 以资鼓励。
- 2、所投稿件如属优秀论文, 将推荐至深圳唯一的国内外公开发行的权威建筑类专业期刊——《住宅与房地产》新营造版(刊号: ISSN1006-6012;CN44-1403/F)发表, 可用于申报评审中、高级职称。

望各会员单位及行业相关企业、个人踊跃投稿。

《深圳建筑业》编辑部

2023年9月