

SHENZHEN CONSTRUCTION INDUSTRY

深圳建筑业

No.03

2024 年第 3 期
总第 254 期

树牢安全发展理念 提高本质安全水平

加强安全管理，深化隐患排查治理，落实落细各项工作措施，坚决遏制各类生产安全事故。

- 践行“五铁”安全文化，根植安全管理理念
- 玛丝菲尔工业厂区项目 BIM 技术应用及主要成果和创新
- 建筑企业运营绩效评价研究——基于数据包络分析

深圳建筑业

SHENZHEN CONSTRUCTION INDUSTRY

No.03 · 2024

深圳建筑业协会主办



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



深圳建筑业协会网址



深圳建筑业协会微信公众号

内部资料 · 免费交流

要贯彻总体国家安全观，
健全国家安全体系，增强维护
国家安全能力，提高公共安全
治理水平，完善社会治理体
系，以新安全格局保障新发展
格局。

——习近平

强化风险管控 拧紧建筑生产“安全阀”

建筑在城市脉络中构筑人们生活的港湾，它们不仅是钢筋水泥的堆砌，更是民生福祉的坚实基础。今年是中华人民共和国成立 75 周年，也是实现“十四五”规划目标任务的关键一年。2024 年政府工作报告中关于应急管理与安全生产内容的指示：在坚守安全底线的前提下，坚持高质量发展与高水平安全良性互动。我们要致力拧紧建筑生产的“安全阀”，这既是“国之大者”的必然要求，亦是“人民立场”的应有之义。

为了深入宣传贯彻习近平总书记关于安全生产和应急管理的重要论述与批示精神，进一步贯彻落实党中央、国务院、广东省和深圳市关于安全生产的重大决策部署，在全国第 23 个“安全生产月”中，深圳建筑业围绕“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”的主题开展多项安全生产活动，旨在用“建筑模式”描绘出一幅宏伟的安全生产蓝图。

环环相扣，以“严”为要。我们要保障生产安全，首先要把好基础“责任关”。一方面通过建立健全明确的安全生产责任体系，使企业严格执行安全生产法律法规和标准规范。另一方面，通过长期、定期地开展安全生产标准化培训，令各级管理人员和一线员工充分了解自身安全职责，共同筑牢安全生产“红线”。

安全第一，以“实”为基。我们组织一系列安全生产主题的项目观摩、知识讲座、研讨会等，“以点带面”提高从业人员的专业知识和安全意识，切实促进全行业安全生产水平的共同提升。其中，以推进建设智慧工地为亮点，积极推广智能监控系统、无人机巡检、BIM 技术等现代化手段，实现对施工现场的实时监控和精准管理，用科技力量提升工地安全监管效能。

预防为主，以“细”为纲。我们要鼓励全员参与安全生产工作，形成“时时想安全，处处要安全”的良好氛围。做好应急救援演练，通过模拟各类安全事故场景，提高企业和员工的应急处置能力和协同作战能力。还应发起安全隐患排查专项行动，动员企业自查自纠、细中再慎，以确保施工现场无隐患、无死角、无盲区。

安全生产如同滚石上山，稍有麻痹松劲，就可能前功尽弃。因此，我们应进一步提高政治站位，以时时放心不下的责任感和如履薄冰的敏锐性，不折不扣落实好各级政府部门关于安全生产工作的决策部署，树立红线思维，全面排查治理安全隐患，有效防范化解各类安全风险。只有持续强化风险管控并将工作落到实处，方能拧紧建筑生产“安全阀”，为深圳建筑业发展新质生产力提供安全保障，为城市的高质量发展贡献力量！

深圳建筑业协会会长

尹剑辉

SHENZHEN CONSTRUCTION INDUSTRY

深圳建筑业

本内部资料承 深圳市住房和建设局 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 龚 颖 张春轩 张少华
吴秋森 翁开翔 梁 栋 李红波 吴红涛 杨 松
曾晓亮 吴碧桥 张成亮 刘国呈 陈镇文 杨 鼎
魏庆国 王志扬 李应战 吴潮丰 曾令肖 鲍进升
赵彦林 张绍栋 季 安 欧 卫 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 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

陈志龙 龙绍章 于 芳 石伟国 吴 航 王旭峰
陈昆鹏 刘 瑛 周起太 余南华 董 心 陈秋旭
刘 瑾 马丽茹 陈 玉 冯小刚 王义生 付 珍
蔡茂哲 姜旭洁 赖俏卫 翁锐煌 林彦谏 刘 璐

编辑部地址：深圳市南山区深云西二路天健创智中心

A 塔二楼东

印刷单位：深圳市深敦精雅印刷有限公司

印刷数量：500 本

印刷日期：2024 年 8 月

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

编印单位 | THE PRODUCER

深圳建筑业协会

设计单位 | THE DESIGNER

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
深圳市政集团有限公司

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

目录 | CONTENTS

2024 年第 3 期 总第 254 期

业界 · 国际 | INDUSTRY · INTERNATIONAL

04 国务院安委会办公室、应急管理部部署开展 2024 年全国“安全生产月”活动
04 2024 年广东省住建领域“安全生产月”活动推进会暨现场观摩交流会在深举办
06 深圳市推动现代工程服务业发展三年行动计划（2024—2026 年）
08 纽约市取消住宅建筑容积率上限
09 美国住房和城市发展部发布针对新建和重建房屋的防洪新规定
09 荷兰首座 3D 打印混凝土住宅建筑落地

专题 · 关注 | SPECIAL ATTENTION

10 树牢安全发展理念 提高本质安全水平
12 论“安全生产月”主题的意义与实践
17 践行“红蓝黄绿” 引导安全生产——中国华西胤璇中心大厦项目创市级“安全生产月”示范项目纪实
20 打造行业标杆——深圳机场教育基地建设项目安全管理实践
26 践行“五铁”安全文化，根植安全管理理念
30 如何将安全管理做实做细——来自深圳博物馆项目的经验分享
32 务实笃行，为企业安全发展夯实基础
34 安全管理常态化，危险远离你我他

技术 · 管理 | TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

36 玛丝菲尔工业厂区项目 BIM 技术应用及主要成果和创新

研究 · 借鉴 | RESEARCH AND REFERENCE

42 建筑企业运营绩效评价研究——基于数据包络分析

经典 · 项目 | CLASSIC PROJECT

50 国家优质工程奖：固成水质净化厂二期工程设计采购施工总承包（EPC）
57 国家优质工程奖：深业上城（南区）三期施工总承包工程

动态 · 事记 | DYNAMIC EVENTS

62 “第一阵容”发布，深圳建筑业协会获评首届“深圳行业协会商会高质量 100”
62 深圳市政协委员深入深圳建筑业协会开展工作调研
63 深圳建筑业协会微信公众号荣获“2024 年全国建筑业最具影响力微信公众号”称号
64 深圳建筑业协会新入会会员单位座谈会圆满召开，共话行业新篇章
封三 踏安全之阶梯，赴时代之伟业

版权声明：

作者向本内部资料投稿，即视为作者同意将文章纳入本内部资料电子版、衍生出版物及合作媒体的范围。本内部资料电子版、衍生出版物及合作媒体不再另外支付稿酬。本内部资料所载文章版权归作者本人和本内部资料所有，如欲转载，须获得作者本人或本内部资料编辑部同意。因本内部资料所采用部分文图来自网络，作者不详，请作者见内部资料后与编辑部联系，即付稿酬。

国务院安委会办公室、应急管理部
部署开展 2024 年全国“安全生产月”活动

今年 6 月是第 23 个全国“安全生产月”，6 月 16 日为全国“安全宣传咨询日”。近日，国务院安委会办公室、应急管理部印发通知，明确今年全国“安全生产月”活动主题为“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”，对开展好 2024 年全国“安全生产月”活动作出安排部署。

通知要求，各地区、各有关部门和单位要认真组织学习习近平总书记关于安全生产重要论述和重要指示批示精神，通过开展专题研讨、集中宣讲、辅导报告等，全面领会习近平总书记关于安全生产重要论述的精髓要义。组织开展“安全生产大家谈”“班前会”“以案普法”等活动，组织观看安全生产警示教育片和“全民安全公开课”等，推动树牢安全发展理念。要聚焦“畅通生命通道”这一主要内容，讲解生命通道标识的含义和识别方法、保持生命通道畅通的必要性和法律责任，扩大“畅通生命通道”的宣传面、影响力。宣传应急疏散知识与技能，增强公众应对突发事件的避险能力。运用举报奖励机制，鼓励广大群众积极举报身边的安全隐患。要围绕活动主题，举行安全倡议、安全宣誓和安全文化特色文艺演出等活动，由专业人员解答公众关于家庭、社区、工作场所生命通道自查、自改、报修等问题。鼓励各类安全科普宣教和体验基地免费向社会公众开放，发动安全领域专家和时代楷模、最美应急管理工作者等具有影响力的社会公众人物集中开展安全宣传。要持续推进安全宣传“五进”工作，组织参加“畅通生命通道”系列疏散逃生演练、“避险逃生训练营”短视频新媒体展播、“危急时刻之生命英雄”应急科普趣学、网络知识答题等全国性活动，不断提升公众风险防范、安全应急意识和自救互救能力，营造浓厚安全氛围。

通知强调，各地区、各有关部门和单位要高度重视，切实强化组织领导，精心安排部署，确保活动取得实效，积极营造全社会关注、全民参与的良好氛围，努力提高全民安全素质和社会整体安全水平。

（来源：国务院安全生产委员会 2024 年 5 月 13 日）

2024 年广东省住建领域“安全生产月”活动
推进会暨现场观摩交流会在深举办

今年 6 月是第 23 个全国“安全生产月”，主题是“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”。6 月 11 日，由广东省住房和城乡建设厅主办，深圳市住房和建设局、广东省建筑安全协会、盐田区人民政府、深圳建筑业协会协办，特区建工集团及旗下建安集团承办的 2024 年广东省住建领域“安全生产月”活动推进会暨现场观摩交流会在深圳盐田生命健康产业园项目成功举办。

广东省住建厅、深圳市政府、深圳市住建局、盐田区、特区建工集团等相关领导出席活动。广东省各地市相关部门、行业协会、施工企业有关负责人等参加观摩。本次深圳盐田生命健康产业园项目现场观摩为期三天，首日观摩人数



近 1500 人，预计总观摩人数达 5000 人。深圳建筑业协会会长尹剑辉、秘书长黎军、副秘书长田力、工程管理部部长黄友义等人出席活动。

现场观摩

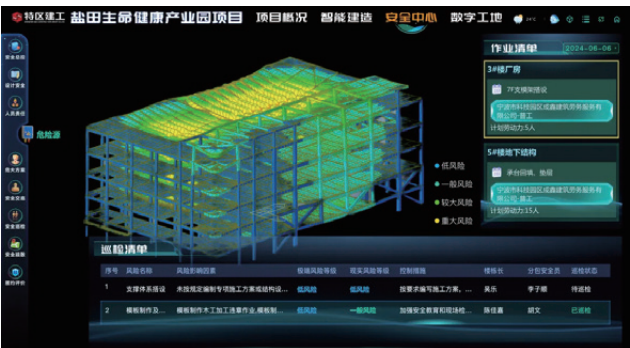
本次观摩会紧扣“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”主题，现场设置了“党建引领 + 安全生产”、“CIM·BIM+ 安全生产”、“标准化 + 安全生产”、“新技术 + 安全生产”、绿色建造、创新成果、招商展区 7 个展区及“工业上楼”展馆，全方位展示了项目在党建引领安全生产、智能建造驱动管理升级、精细管理提升安全标准等方面的先进管理经验和成熟施工工艺，为广东省建设工程安全质量及智慧管理提供范例。

发挥“党建 + 安全”引领作用

项目坚持党建工作与安全生产深度融合，围绕阵地建设、制度建设、组织建设、人文建设四个方面充分发挥党组织的战斗堡垒作用。

搭建“智能 + 安全”管理体系

基于 BIM 进行设计管理，项目在设计阶段对重大危险源进行预判，统一开展现浇结构、模块化机电设计，优化预制构件施工保障措施，降低安全管控风险。基于“BIM+CIM”进行项目周边地形地貌分析，全面构建项目主体周边环境模型，预防潜在的自然灾害。



创新“技术 + 安全”应用升级

项目积极引入无人机 5G 智慧塔吊、人工智能等科技成果，推行“AI 人脸感知”天网识别分析技术，直击违章作业施工管理痛点。运用全过程智能管理集成系统，实现项目安全生产、技术质量、商务物资监测自动化、管理智能化、预警实时化、运营可视化、数据 BIM 化，全面提升项目安全管理效能。

本次活动为 2024 年度深圳市住建系统首个实现“碳中和”的大型活动，特区建工集团精心筹备、深入研究大型活动“碳中和”计划编制内容，通过统计参加活动人员的出行方式结合活动筹备、现场布置等情况核算出活动将产生的二氧化碳排放量为 125.06 吨，并通过自愿购买的 150 吨核证减排量进行抵消，实现本次“安全生产月”观摩主会场活动“碳中和”。

据介绍，“深圳盐田生命健康产业园”是特区建工集团投建营一体化开发的“工业上楼”项目，占地面积 4.13 万平方米，总建面 29 万平方米，是深圳市委市政府聚焦海洋经济、高端医疗器械、大健康产业集群建设，着力打造的集生产、研发、公共服务于一体的现代化专业化产业园区，获评深圳市安全文明“双优工地”。

（来源：深圳建筑业协会公众号 2024 年 6 月 12 日）

深圳市推动现代工程服务业发展 三年行动计划（2024—2026 年）

为全面贯彻落实党中央、国务院关于建设现代化产业体系的决策部署，加快提升我市现代工程服务业发展能级，以先行示范标准做大做强做优现代工程服务业，根据全市加快服务业高质量发展大会精神，制定本行动计划。

一、主要任务

（一）积极发展现代工程管理模式

- 推行设计牵头的工程总承包模式。积极推广“项目建设联合管理团队(IPMT)+ 工程总承包(EPC)+ 监理”模式。
- 推广全过程工程咨询服务。政府投资和国企投资项目带头推广全过程工程咨询和建筑师负责制。在重点片区和重大项目推广总规划师、总建筑师或“双总师”制度，技术复杂项目可聘请施工组织技术统筹服务机构，提供全专业、全要素、全过程技术咨询服务。

（二）培育壮大现代工程服务业市场主体

- 大力发展工程设计服务企业。创新建筑设计方案优选制度，鼓励设计创作更多彰显中国气派、岭南特色、深圳元素。鼓励企业新增资质种类、提升资质等级。
- 培育重点领域生产性服务业龙头企业。抢抓汽车产业绿色化、数字化、无人化、平台化发展新机遇，竞逐半导体与集成电路产业新赛道，培育新能源产业新动能，抢抓生物医药等产业新风口。

- 打造高能级工程服务机构。积极发展工程技术研究和试验服务，对接国家重大战略和省、市重点产业布局、科技发展需求以及城市安全等重点领域，培育一批具有国际竞争力的工程技术研究和试验服务头部企业。

（三）推动实现现代工程服务产业空间集聚

- 加快建设深圳国际工程设计总部集聚区。依托深圳北站国际商务片区和华南物流园，全方位整合产业空间资源，高标准打造集设计、咨询、研发、运营为一体，产城融合的

现代产业园区，片区总规划用地规模不少于 15 公顷。构建“数字研发设计 + 工程服务 + 信息服务”一体化配套服务体系。

- 高水平打造深圳建筑产业生态智谷。高标准建设示范园区，加快深圳建筑产业生态智谷总部基地一期、智能建造产业园建成投产，依托生态智谷总部基地二期、坂田片区现有产业空间，打造东、西双核协同的龙岗现代工程服务业产业园，形成“1 个总部基地 +1 个产业园区 +N 个产业集聚区”的现代建筑产业发展格局。

- 因地制宜发展现代工程服务重点产业集群。依托光明中心区科学与科技服务业总部经济集聚区、南山西丽高铁新城新一代信息技术总部经济集聚区、华侨城文化创意总部经济集聚区等。

二、工作举措

（一）深入实施“双招双引”

- 精准高效招引目标企业。围绕《工程新闻记录》（ENR）等国内国际工程建设领域权威榜单，聚焦我市重点产业集群布局以及集中连片区域开发等重点工作。
- 凝聚招商引资强大合力。制定现代工程服务业招商手册，整合区位优势、营商环境、落户激励、用地政策、办公用房等方面奖励扶持措施，形成招商引资一揽子政策包。

（二）提升行业科技创新“硬核力”

- 以科技创新为核心引领行业发展。按照“三化三性一力”要求，积极引导现代工程服务企业加大研发投入，持续提升行业发展能级。
- 以数字化为重点推进行业转型。推动 BIM 技术在新建项目规划、建设和管理全过程应用，支持发展自主知识产权的 BIM 软件和平台，夯实以 BIM/CIM 为核心的全市域时空信息平台 and 数字孪生底座。
- 以模块化为抓手提升行业质效。加快高集成度的模块化建筑产品研发和推广应用，拓宽模块化建筑应用场景。
- 以城市建设为依托拓展行业空间。支持优质现代工程服务企业与城市建设发展同频共振，对接服务好“三大工

程”、“百千万工程”、“新城建”、“新基建”、“工业上楼”、集中连片区域开发建设、老旧小区改造、城市第六立面提升、隧道和地下工程建设发展等重点工作。完善我市轨道交通产业链，系统输出“产品 + 技术 + 服务 + 标准”解决方案，构建深圳轨道交通建设新模式。

（三）加强跨区域交流合作

- 积极推进深港合作试点。加强深港技术交流与合作。鼓励行业企业融入粤港澳大湾区、京津冀、长三角等国家重大经济圈建设，积极参与国际竞争。
- 推动行业国际化规模化发展。持续扩大海外工程承包服务和设计服务输出，擦亮“深圳建造”品牌，扩大深圳“设计之都”国际影响。

（四）高标准创建一流营商环境

- 扎实做好企业跟踪服务。对头部企业实施“一企一

策”上门服务，精准对接企业需求，助力企业健康发展。

- 提供高效便捷政务服务。优化工程服务项目计价方式，完善政府投资建设项目 BIM 技术应用费用计价，倡导优质优价，促进行业健康有序发展。

（五）加强重点资源配置

- 落实税收和金融支持措施。对落户前海合作区的现代工程服务企业，按规定享受相关税收优惠政策。支持中小微企业现代工程服务企业按规定享受贷款利息、小额贷款保证保险费用和担保费用资助。
- 加大产业空间保障力度。通过整治提升、回购、配套建设等方式筹集创新型产业用房，保障现代工程服务领域科研机构、科技公共服务平台、孵化器、众创空间以及技术先进型服务企业的用房需求。

（来源：深圳市住房和建设局 2024 年 6 月 19 日）



纽约市取消住宅建筑容积率上限

纽约州在 2025 财年的预算立法中颁布了一项重要的城市发展改革方案，取消了纽约市自 1960 年以来设置的住宅建筑容积率（FAR: Floor Area Ratio）上限即住宅建筑总面积应低于建设地块面积的 12 倍（FAR<12）的规定。容积率上限最初是作为纽约州《多层住宅法》（Multiple Dwelling Law）的一部分引入的，旨在与纽约市 1961 年颁布的《区划决议》（Zoning Resolution）中规定的住宅体量控制保持一致。然而，这一规定长期以来限制了规模更大、经济上更可行的住宅项目的开发，导致黄金地段的土地利用严重不足。市政府官员对住宅建筑容积率的限制性措



施感到失望，认为取消容积率上限对满足纽约市日益增加的住房需求至关重要，此次的立法变化有望将住房开发推进一个新时代。

根据新立法，如果城市的特殊分区通过了包括统一土地使用审查程序在内的公共审查程序，那么该分区地块上的住宅建筑可以超过之前的容积率限制（之前规定 FAR<12）。此外，任何新的开发项目都必须符合该市的“强制包容性住房”（Mandatory Inclusionary Housing）计划，该计划规定必须留出一定比例的建筑面积作为可负担住房。

同时，新立法引入了两个新的土地利用分区标准，即 R11 和 R12 分区，这两个分区分别允许住宅用地的容积率上限为 15 和 18。该分区标准为更高强度的住宅开发提供了指导，对于满足城市不断增长的住房需求至关重要。此外，帝国开发公司（Empire State Development Corporation）还被授权投资建设容积率超过 12 的住宅项目。但在这些住宅项目中，至少有 25% 的住宅单元须作为可负担住房，并且其租金须低于该地区家庭年收入中位数的 80%。

新立法还在特定方面设定了限制。一是历史街区内的房产或包含特殊类型住房的房产，如艺术家的联合居住区不适用新的容积率标准。二是任何因新开发项目而搬迁的租户都必须获得与拆迁前住房租金相当的经济补偿，或是以相近的租金租用相似住房的机会。

这一有关容积率的立法转变被视为城市规划者和开发商在住宅建设和城市密度领域寻求创新的潜在机遇。通过提高建筑容量和设计的灵活性，纽约市可以更好地解决住房短缺问题，并继续发展成为一个充满活力、人口稠密的城市中心。在城市适应这些新法规的过程中，监督开发项目，确保它们对城市结构作出积极贡献，并满足不同人群的住房需求。

（来源：国际城市规划 2024 年 6 月 5 日）

美国住房和城市发展部
发布针对新建和重建房屋的防洪新规定

美国住房和城市发展部（The U.S. Department of Housing and Urban Development，下称“住房部”）发布了最新的防洪法规，对接受联邦资助的建筑和住房项目的防洪标准进行了重大修订。这一变化主要是为了应对日益增长的洪水和气候变化所带来的威胁。此次发布的新防洪法规是政府在政策上作出的重要转变，旨在提高洪水易发地区的抗灾能力。

此次划定不再使用传统方法划定百年一遇的洪泛区，而是将海平面上升、降雨增多等气候变化因素纳入考虑以划定新的洪泛区。新法规规定，洪泛区内的新建建筑和重大改建建筑必须符合联邦洪水风险管理标准（Federal Flood Risk Management Standard）。这一调整吸取了以往重大洪水事件的经验教训，采用了更稳健、更具前瞻性的洪泛区管理方法来降低潜在风险。

考虑到未来气候变化下的洪水风险，新标准要求新建或大幅翻新的建筑需要抬升到更高的高度。具体来说，在这些区域新建或大幅翻新的建筑物，其最低楼层须至少高于基准洪水标高 2 英尺（即 0.6096m），才有资格获得联邦住房管理局的抵押贷款保险。此前的法规仅要求这些建筑在基准洪水标高以上建造即可。此外，新法规还明确了更严格的公共通知要求，以确保居民和开发商充分了解洪水风险。这些新要求主要包括强制披露信息，如房产是否需要购买洪水保险，以及与房产相关的其他具体洪水风险等信息。

一些反对者指出，更高的防洪要求可能会增加建筑成本，从而造成房价上升等潜在影响。然而住房部认为，减少洪灾损失的长期利益将超过这些初期成本支出。新标准将从 2025 年 1 月 1 日起对提交建筑许可申请的新建建筑生效。这一时间节点的设置 为建筑商和开发商预留了一个适应新要求的过渡期。

（来源：国际城市规划 2024 年 6 月 5 日）



荷兰首座 3D 打印混凝土住宅建筑落地

近日，荷兰埃因霍温市落成了首座完全由 3D 打印技术制造的混凝土多层住宅建筑。这项技术不仅节省了建造过程中的碳排放，还显著缩短了施工工期。建筑公司负责人指出，尽管目前生物基材料的木结构建筑在可持续建造领域颇受欢迎，但 3D 混凝土打印技术的成熟使得混凝土预制建筑重新获得竞争力。这项技术为建筑师提供了更大的设计灵活性，摆脱了传统混凝土建筑单一的“横平竖直”形态。

为保证施工质量，该项目的混凝土供应商专门建立了一个工厂，用于在受控的室内作业环境中打印定制的混凝土构件。这个工厂也是欧洲首个用于 3D 打印混凝土建筑的工厂。此次建造的多层住宅在以往单层 3D 打印混凝土技术的基础上，针对多层结构的特点，对墙体的承载能力进行了优化调整。目前，首批房屋的造价约为 60 万欧元。建筑开发商表示，随着技术的进一步成熟，此类项目的创新成本将逐步降低，同时缩短的建造工期也有利于优化成本。

本项目的技术研发和实践由建筑设计公司、工程公司埃因霍温理工大学以及市政府共同协作完成，标志着埃因霍温政府在推动可持续建造领域迈出了重要一步。

（来源：国际城市规划 2024 年 6 月 28 日）



树牢安全发展理念 提高本质安全水平

编者按

本期专题聚焦各会员单位安全生产示范项目，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，关注企业安全管理人员所学所思所悟。安全生产事关人民福祉，事关经济社会发展大局，一丝一毫不能放松，各会员单位应进一步提高政治站位，树牢安全发展理念，强化责任担当，树立底线思维、极限思维，建立完善事故预防和应急机制；加强安全管理，深化隐患排查治理，落实落细各项工作措施，坚决遏制各类生产安全事故；加强宣传引导，丰富载体形式，通过线上线下多种渠道开展安全宣传工作，提高工人的安全素养和应急处置能力，以提高本质安全水平。

树牢安全发展理念
提高本质安全水平

论“安全生产月”主题的意义与实践

文 / 邹大强

摘要：本文全面深入地探讨了全国“安全生产月”主题的重大意义与实践价值。通过对习近平总书记关于安全生产重要论述的深入解读，细致剖析“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”这一主题的内涵，结合当前安全生产工作的实际状况与面临的挑战，详细阐述了将理论学习成果转化为实际行动的具体路径，提出了一系列加强安全生产工作的策略与建议，并最终总结强调了该主题的重要意义以及持续推进安全生产工作的紧迫性与必要性。

一、引言

全国“安全生产月”的设立，有着深刻的背景意义和重大价值。它旨在通过一系列集中的宣传与教育活动，进一步强化全社会对于安全生产的意识，有力推动安全生产工作的深入开展，从而有效预防和减少各类安全事故的发生。这一活动能够集中全社会的力量，提高公众对安全生产的重视程度，促进各行业各领域的安全发展，为保障人民群众的生命财产安全和社会的稳定和谐发挥着至关重要的作用。

二、习近平总书记关于安全生产重要论述的内涵

（一）习近平总书记关于安全生产的论述，内容极为丰富且影响深远。他始终强调要将人民生命安全和身体健康置于首位，牢固树立安全发展理念。这一理念不仅彰显了对人民生命价值的无比尊重，也明确了安全生产在国家发展大局中的至关重要地位。

总书记指出，安全生产是关系人民群众生命财产安全的大事，是经济社会协调健康发展的标志，是党和政府对人民利益高度负责的要求。这一论述，深刻揭示了安全生产与人民福祉、社会稳定、经济发展之间的紧密联系，同时也强调了确保安全生产是党和政府的重要职责和使命。

（二）这些论述对指导我们的安全生产工作具有不可替代的指导意义。它们为制定科学合理的安全生产政策和措施

提供了坚实的理论基础，引领我们的安全生产工作始终沿着正确的道路稳步前进。

在实践中，我们必须深刻理解和把握总书记的这个重要论述，并将其贯穿于安全生产工作的每一个环节。我们必须以人民的需求为中心，切实保障人民群众的生命安全和身体健康；我们必须坚持安全发展理念，将安全生产与经济社会发展同步规划、同步实施；我们必须强化责任意识，构建完善的安全生产责任体系，确保每一个环节的安全责任都能落实到位。

三、“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”主题的解读

（一）“人人讲安全”的重要意义

“人人讲安全”这一概念，揭示了安全生产责任的全员化与普及化。在现代社会，各行各业、各个层级的人员都与安全生产紧密相连。无论是生产线上的工人，还是企业的管理人员；无论是公共服务行业的工作人员，还是普通市民，人人都是安全生产的重要环节。

首先，对于企业员工来说，他们是生产过程的直接参与者，其行为和决策直接关系到生产安全。只有每位员工都具备强烈的安全意识，自觉遵守安全生产规章制度，积极发现并报告安全隐患，才能真正实现生产过程的安全。他们需要

不断学习安全知识，提升安全生产技能，时刻保持警惕，不忽视任何一个可能导致事故的细节。

其次，企业管理层在推动“人人讲安全”中起着关键作用。他们需要制定科学合理的安全管理制度，提供必要的安全培训和资源支持，营造浓厚的安全生产文化氛围。通过有效的领导和管理，促使全体员工形成共同的安全生产价值观，让安全意识深入人心。同时，管理层还需要积极听取员工的意见和建议，不断改进安全生产管理工作，提升整体安全生产水平。

对于社会大众而言，“人人讲安全”意味着要养成良好的日常安全习惯。如遵守交通规则，注意用火、用电安全，了解公共场所的安全疏散通道等。这些日常行为看似微小，但在关键时刻却可能挽救生命。每个人都应该成为安全生产的倡导者和传播者，通过自己的言行影响身边的人，共同营造安全的社会环境。

“人人讲安全”呼吁全社会对安全问题给予高度重视并普遍实施监督。政府部门需强化安全监管职能，严格执法，确保各项安全法规得到有效落实；媒体要发挥舆论监督功能，及时报道安全事故和隐患，促使问题得到解决；社会组织要积极开展安全教育活动，提升公众的安全意识和应急处理能力。唯有当社会各界齐心协力，共同关注并维护安全，才能真正实现“人人讲安全”的目标。

（二）“个个会应急”的重要性

“个个会应急”强调面对突发事件时，每个人应具备的应急能力和素养。在现实生活中，各种自然灾害、事故灾难等突发事件防不胜防，有效的应急响应能够最大程度地减少人员伤亡和财产损失。

对于个人来说，具备一定的应急知识和技能是至关重要的。这包括了解常见灾害的应对方法，如地震时如何避险、火灾时如何逃生等；掌握基本的急救技能，如心肺复苏、止



血包扎等。只有在平时积累这些知识和技能，关键时刻才能保持冷静、临危不乱，正确采取行动。

在工作场所，员工需要熟悉本单位的应急预案和疏散路线，定期参加应急演练，提高应急处置能力。企业也应该为员工提供必要的应急培训和装备，确保员工在面对突发事件时能够迅速、有效地应对。此外，不同行业和领域还应根据自身特点，制定专门的应急处置方案和措施，提高应对特定风险的能力。

社会层面上，建立健全的应急救援体系是“个个会应急”的重要保障。政府要加强应急管理机构 and 队伍建设，提升应急救援的专业化水平；完善应急物资储备和调配机制，确保在灾害发生时能够及时提供救援物资；加强应急通信和预警系统建设，确保信息的及时传递和共享。同时，要加强应急志愿者队伍建设，鼓励公众参与应急救援工作，发挥社会力量在应急处置中的作用。

“个个会应急”还需要加强应急教育和培训的普及。学校、社区、企业等都应将应急教育纳入日常教育和培训体系，通过课堂教学、宣传讲座、模拟演练等多种形式和渠道，向公众传授应急知识和技能。媒体也应加强对应急知识的宣传和普及，提高公众的应急意识和能力。

（三）“畅通生命通道”的意义

“畅通生命通道”是保障人员安全疏散和应急救援的关键环节。在各类建筑物和场所中，生命通道的设置和畅通与否直接关系到人员在紧急情况下的逃生和救援效率。



首先，生命通道包括疏散楼梯、疏散通道、安全出口等，是保障人员安全疏散的生命线。这些通道的设计和建设，必须严格遵守相关标准和规范，确保其数量、宽度、高度等参数符合要求，能够满足人员疏散的需求。同时，生命通道内应保持畅通，不得随意堆放杂物或设置障碍物。在建筑物的日常使用和维护中，要加强对生命通道的检查，及时发现并消除安全隐患。

其次，生命通道的标识和指示系统的重要性不言而喻。在建筑物内的显眼位置，应该设置醒目的疏散指示标志和安全出口标志，以引导人员在紧急情况下迅速找到逃生路线。

这些标志应该具备高可视性和辨识度，并且在停电等紧急情况下也能正常工作。此外，还可以采用声音、灯光等多种方式进行提示，确保人员能够准确、快速找到生命通道。

对于公共场所和人员密集场所，如商场、学校、医院等，保持生命通道畅通尤为关键。这些场所人员众多，一旦发生紧急情况，极易出现人员拥堵和踩踏事故。因此，这些场所的管理者要高度重视生命通道的管理和维护，制定科学合理的疏散预案，加强人员培训和演练，确保在紧急情况下能够迅速、有序地疏散人员。同时，政府部门要加强对这些场所的安全监管，确保生命通道的畅通措施得到落实，并对存在的问题及时整改。

在城市规划和建设中，也要充分考虑生命通道的设置和布局。合理规划城市道路和交通网络，确保消防车、救护车等应急车辆能够快速通行；加强对老旧小区、城中村等区域的改造，改善消防通道和疏散通道的条件。同时，要加强对城市基础设施的维护和管理，确保供水、供电、通信等系统在紧急情况下能够正常运行，为应急救援提供有力保障。

“畅通生命通道”不仅是一个技术问题，更是一个社会意识和管理工作。全社会都应该高度重视生命通道的重要性，自觉遵守相关规定，不占用、堵塞生命通道。政府部门要加大执法力度，对违反规定的行为进行严肃查处；媒体要加强宣传教育，增强公众的安全意识和法律意识。只有通过全社会的共同努力，才能真正实现生命通道的畅通，保障人民群众的生命安全。

四、将理论学习成果转化为实际行动的具体路径

（一）加强宣传教育

宣传教育是提高公众安全意识和应急能力的重要手段。政府、企业、社会组织等各方要加强合作，通过多种渠道和形式，广泛开展安全生产宣传教育活动。利用电视、广播、报纸、网络等媒体，播放安全公益广告、发布安全知识和信息；组织安全宣传周、宣传月等活动，深入社区、学校、企业等进行安全宣讲和培训；开展安全知识竞赛、演讲比赛等活动，激发公众学习安全知识的积极性。

（二）强化培训演练

培训演练对提升人员应急能力起着至关重要的作用。企

业应当定期组织员工接受安全培训和参与应急演练，让员工充分熟悉安全操作规程并熟练掌握应急处置技能。学校也要重视对学生的安全教育和应急演练，以此培养学生的安全意识和自我保护能力。政府则需定期开展综合性的应急演练，以此检验和提高各部门之间的协同配合能力。同时，鼓励社会各界积极参与应急演练，以提高公众的应急参与度和实战能力。

（三）完善制度体系

完善的制度体系是保障安全生产的重要基础。政府应当制定并完善安全生产的法律法规和政策标准，加强对企业的安全监管和执法力度。企业也应建立健全安全生产管理制度，明确各部门和人员的安全职责，加强安全管理和监督检查。此外，建立健全应急救援的制度体系也至关重要，应急救援的组织架构、职责分工、响应流程等都需要明确，以确保应急救援工作的高效有序开展。

（四）保障投入

保障足够的投入是推进安全生产工作的重要支撑。政府应当加大对安全生产和应急救援工作的财政投入，支持安全技术研发、安全设施建设、应急救援队伍建设等。企业也应加大对安全设备、设施的投入，以改善安全生产条件。同时，也应当鼓励社会资本参与安全生产和应急救援工作，形成多元化的投入机制。

（五）加强监督检查

监督检查是确保安全生产工作落实的重要手段。政府应当加强对企业的安全监督检查，严厉查处违法违规行为。企业也应当加强内部监督检查，及时发现和整改安全隐患。同时，发挥社会监督的作用，鼓励公众对安全生产违法行为进行举报和监督。通过加强监督检查，形成安全生产的高压态势，推动安全生产工作的深入开展。

五、加强安全生产工作的策略与建议

（一）强化安全意识

通过持续的宣传教育和培训，让全社会深刻认识到安全生产的极端重要性，并牢固树立“安全第一”的理念。从领导层到一线员工，从政府部门到社会大众，都应当将安全意识内化于心、外化于行。

营 造 良 好 的 安 全 环 境



（二）推进科技兴安

加大对安全科技的研发和应用投入，利用先进的技术手段提高安全生产的监测、预警和防控能力。如利用物联网、大数据、人工智能等技术，实现对生产过程的实时监控和智能化管理。

（三）加强安全文化建设

营造浓厚的安全文化氛围，让安全成为企业文化的重要组成部分。通过开展安全文化活动、树立安全典型等方式，引导员工自觉遵守安全规定。

（四）强化安全监管

加强安全生产监管体系建设，提高监管执法水平。加大对违法违规行为的处罚力度，严格追究事故责任，确保安全生产法律法规和政策措施落到实处。

（五）加强应急管理

完善应急管理体系，提高应急救援能力。重视应急预案编制和演练，完善应急救援协调机制，确保在突发事件发生时能够快速、有效地实施救援。

（六）推进安全生产标准化

制定并完善安全生产标准，引导企业开展安全生产标准化建设。通过标准化建设，规范企业安全生产行为，提升企业安全生产水平。

（七）加强国际合作

学习借鉴国际先进的安全生产管理经验和技

术，加强与国际组织和其他国家的交流与合作，共同应对安全生产领域的全球性挑战。

（八）激发社会力量

鼓励社会各界参与安全生产工作，构建政府、企业、社会组织和公众共同参与的安全生产格局。通过发挥社会力量，提升安全生产工作的社会化、专业化水平。

六、结论

安全生产关乎人民群众的生命财产安全，是经济社会发展的重要保障。通过对安全生产工作的重要性、现状及存在的问题进行分析，提出了加强安全生产工作的策略与建议。加强安全生产工作，需要全社会的共同努力。只有不断强化安全意识，推进科技兴安，加强安全文化建设，强化安全监管，加强应急管理，推进安全生产标准化，加强国际合作，激发社会力量，才能实现安全生产形势的持续稳定好转，为经济社会发展营造良好的安全环境。

在未来的发展中，我们要不断深化对“安全生产月”主题的理解和实践，以更加坚定的决心和更加有效的措施，推动安全生产工作再上新台阶。

（作者单位：中建四局第五建筑工程有限公司）

践行“红蓝黄绿” 引导安全生产
——中国华西胤璇中心大厦项目创市级“安全生产月”示范项目纪实

文 / 蒲军儒 后亚兵 林家豪

2024 年 6 月 22—23 日，中国华西胤璇中心大厦项目作为深圳市 10 个观摩项目之一迎来了“安全生产月”现场观摩。该项目多项施工技术、质量安全管理亮点吸引了全市建筑施工领域超 240 人前来交流。

项目位于深圳市宝安区，总建筑面积 20 万余平方米，由一栋住宅和两栋超高层办公酒店综合楼组成，致力打造宝安核心区域新地标。

一、党建引领生产，彰显党旗“红”

（一）打造党建阵地，提升政治引领力

项目在打造党建阵地时将办公区域和施工现场相结合，在办公区域设立党员活动室，供党员同志及积极分子开展相关活动，同时带动青年职工开展团建活动。在施工现场创建党建展厅，展示内容涵盖习近平总书记安全生产金句、通用党建、企业党建，将红色党建与施工生产紧密结合，引导施工作业人员学习党建知识，将安全生产理念谨记于心。

（二）注重理论学习，为安全生产指引方向

项目部始终以“习近平新时代中国特色社会主义思想”为指引，贯彻执行党的二十大精神及历次全会精神。项目党支部多次开展领学活动，力争做到学习覆盖全体职工，倡导职工用先进思想指导工作和生活。党建促进安全管理，项目部贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，在支部会议上持续学习习近平总书记关于安全生产的相关论述等，研究部署安全生产相关工作。

二、聚焦技术创新，突破天际“蓝”

（一）凝聚合力，攻坚克难显担当

在施工过程中，项目面临着场地狭小（红线紧贴基坑

边）、地铁保护、基坑降排水、坑内栈桥施工及破除、坑中坑支护、土方中心岛退挖、地下室外墙外侧模板无施工空间、内支撑拆除、高大支模施工、悬挑架构空腹桁架施工、大跨度空中泳池连廊施工、大跨度钢梁吊装、钢与混凝土节点复杂等重难点。项目部精心组织，积极协调、日夜坚守，采取了以下措施确保如期推进施工任务：一是全台班机械提升速度。在支护桩及工程桩施工过程中，确保场地内 9 台旋挖桩机同时安全、高效施工。二是正负零板带增加效益。地下室施工阶段，通过对第一道内支撑承载力计算核对，将第一道内支撑优化为板带，作为前期材料堆场、加工房场地及临时施工道路，此举很大程度地缓解了施工现场场地狭窄问题。

三是遥控切割机拆除内支撑。解决了内支撑拆除工作工期紧、支撑梁截面大、噪音扬尘控制等问题。四是深度运用 BIM 技术，攻克多项施工难题。以 BIM 为抓手，在高空大悬挑空腹桁架综合平台施工、连体泳池钢结构及拼装、连廊桁架提升、大型机械配置等方面，提前介入深化、演算查找问题、总结优化提升。

（二）节能减排，企业社会同得益

施工过程中，项目创新思路，积极推进落实低碳环保措施，自主研发设计的防尘天幕系统与扬尘监测系统相结合，实现了扬尘动态管控；通过研发外立面截水收集系统，在满足截水层下外立面成品保护的同时，通过截水系统与室内管网联动，实现了雨水的收集与重复利用；通过废旧木枋再利用技术，单根木枋节约成本超 50%，极大地提高了木枋利用率；全力实施装配式施工，铝模、叠合板、多种预制墙板等应用尽用。除此之外，节能减排措施还包括各类节水、低能耗设施应用，海绵城市、永临结合等的提前介入，多项措施同步实施，旨在提效率、控成本、节能环保。



观摩会



组织职工学习



联合检查验收



施工现场出入口把控

（三）降本增效，“三结合管理”效果明显

充分应用“生产、技术、商务‘三结合管理’”，在土方开挖、基础施工、主体等阶段，以优化工艺、提升施工效率、降低生产成本为目标，共运用 8 条具体措施，为项目建设节约成本近百万元。

三、固守安全底线，锚定警示“黄”

（一）强化安全意识，将安全生产谨记于心

自项目开工至结束的两年时间里，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，以高水平安全服务和高质量发展，不断增强项目人员获得感、幸福感和安全感。

项目部每周一开展安全早会，并进行每周一次的专项专题综合巡检；对于高支模、塔吊等重大危险源派专人跟踪监测实时监控；根据现场各施工阶段的不同，开展各类专项检查。对内进行班组、人员安全管控。将安全教育深入人心，时时刻刻保持安全警惕，增强安全意识。

（二）消除安全隐患，将安全管理付诸行动

项目部同班组长制定每日班前质量安全教育制度。要求班组长负责组织每日班前教育，并反馈班前教育记录。对外

进行施工现场出入口把控。施工现场设置 3 个出入口，人员、车辆进出管控难度大，项目部科学把控、合理部署，安排专人在门口进行车辆调度指挥，保障车辆通行顺畅、安全无虞。

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。

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。

（三）科学精准防范，建立健全安全应急处理机制

为确保项目上的安全生产，排除安全隐患，贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，加强项目管理人员以及施工作业队伍的安全意识，掌握必要的救援抢险技能，建立有序的安全应急管理机制及相关协调机制，以落实和完善应急预案为基础，全面加强应急管理工作。组织落实相关预案方案编制审查，对方案合理性完整性进行验证，通过演练，进一步提升项目应急能力，同时通过模拟险情发生，给工友

上了生动的隐患“防控课”，当险情来临时有备无患、临危不乱。

四、践行“善建”文化，擦亮华西“绿”

（一）关爱工人群众，营造和谐氛围

今年 5 月，项目部在深圳市总工会、宝安区总工会、新安街道总工会的指导下，承办了“建工守护 爱心送餐”暨“入会有礼”2024 年海滨社区工联会宣传活动，超百名劳务工人加入深圳市总工会，旨在为保障劳务工人们身体健康、安心工作。该项目为中国华西第一个实现劳务工人加入工会的项目。6 月，宝安区住建中心开展送清凉暨送教进工地活动，为工友们送上一份清凉和关怀，组织观看普法宣传视频并开展专题讲座，组织一线工人参加安全教育培训，并现场答疑解惑、“把脉”开“良方”。

炎炎夏日，工会组织采取了多种防暑降温措施保障生产一线职工和劳务工人的职业健康安全，项目现场设置集中充电柜、茶水亭等，为一线工人营造安全的工作环境。为职工和农民工发放了风油精、仁丹等防暑降温用品，坚持每天往工地送凉茶、绿豆汤、西瓜，现场设置凉茶设备，惠及在场所有职工及劳务工人。

（二）走访周边居民，促进关系融洽

秉着“干一个工程、交一方朋友”的原则，积极走访周边居民，多次到紧邻社区开展慰问活动，项目已与周边小区业主形成良好关系，有利于后期工程施工。

（三）开展志愿活动，彰显国企担当

开展志愿活动，彰显国企担当。宝安马拉松比赛起点设在项目部附近，项目部组织职工担任志愿者、设立“加油站”，为马拉松运动员加油助威。项目组织职工参加社区急救先锋队，为社区应急救援工作贡献力量。以上志愿行为，彰显了中国华西的社会责任和担当，在深圳特区传播着善建美名。

项目作为安全文明施工示范工地接受了政府部门的多次检查，获得政府部门及社会的一致好评。项目将继续保持“胤璇”团队特有的激情，秉承“建时代精品筑美好人生”的企业宗旨，严格以高标准、高质量为准则，精益求精，创建精品工程，交出一份让公司放心，让社会满意的答卷！

（作者单位：中国华西企业有限公司）

打造行业标杆

——深圳机场教育基地建设项目安全管理实践

文 / 赖俏卫 张建锋 刘飞建 梁广湖

在深圳市宝安区，深圳机场教育基地建设项目正稳步推进。项目位于深圳市宝安区机场五道以南、宝安大道以东，占地面积 5 万平方米，总建筑面积达 11.6 万平方米，最大建筑高度 61.8 米。项目的建设单位为深圳市机场（集团）有限公司，施工单位为中建一局集团建设发展有限公司，监理单位为深圳市邦迪工程顾问有限公司。作为深圳市的重点建设项目，该工程在规模 and 意义上具有重要地位，以实现工作、生活、休闲一体化为理念，设计构建出一座交互、共享、生态的机场教育门户，创造丰富的文体与公共休闲空间，形成机场企业文化展示窗口，对外形成与周边环境及功能区块的交流互动，对内实现各业态之间功能交融共享的三维连接，将机场教育基地整体功能划分为三大组团——“配套组团”“教育组团”及“学员住宿组团”，打造机场集团最佳名片。项目建成后将成为具有国际水平的民航专业培训基地，进一步鼓励教育培训交流，促进职业技能发展，为全球民航业培养专业人才，助力打破城市生活与教育基地边界，构建开放共享、绿色蔓延、立体复合的航空教育综合体。

项目部成立之初，我们立志打造安全管理行业标杆项目，在施工过程中不断创新，建立健全管理制度并切实执行，提高标准化建设，打造安全作业环境，成果初显。本文将深入探讨该项目在安全管理制度建设方面的具体措施及其成效，同时介绍其标准化建设与安全防护设施的综合实践。



创新安全管理制度，成就安全目标

一、危险作业可视化管理制度

（一）有限空间作业可视化

在有限空间作业管理上，项目部通过一系列富有成效的可视化措施，成功构建了标准化的管理流程。在每次有限空间作业前，组织所有施工人员进行专项安全技术交底，借助图表和视频形式清晰展示关键步骤和注意事项，确保每位工人对安全要求有全面而准确的理解。严格遵循“先通风、再检查、后作业”的原则，在现场设置醒目的标志牌和实时的气体监测器，保障工人能够随时掌握空气质量和安全状况。同时，在作业区设置公示牌，其内容直观明了，包括当前作业状态、作业人员名单及应急联系人信息，便于所有人员随时查阅。此外，定期开展有限空间应急救援演练，模拟现场环境和突发状况，使工人们在实际操作中熟悉应急流程，提高迅速反应的能力。这些可视化措施显著提升了工人的安全意识，有效确保突发事件中的反应能力。

（二）起重吊装作业可视化

对于起重吊装作业，作为项目施工全过程中的高风险环节，我们同样采取了一系列细致入微的可视化管理措施，以确保施工安全。每次吊装作业前，定期举行起重吊装安全作业交底会，通过强调规范要求、演示模型和视频讲解，确保所有施工人员对安全操作要点和注意事项充分理解。每日吊装前，在现场显著位置放置检查表，记录并公示吊索具的检查结果，确保每个环节的安全性。特种作业人员的信息在现场公示牌上明确列出，包括姓名、特种作业操作资格证书和当天的作业令，以便随时核对和监督。在吊装过程中，专职安全生产管理人员全程旁站，并佩戴醒目标识，使其身份和位置一目了然，随时准备处理任何突发情况。这些可视化措施极大地减少了吊装作业中的安全隐患，提升了整体施工的安全水平。

（三）动火作业可视化

动火作业，作为一种极易发生重大经济损失和人员伤亡的危险作业，我们更是高度重视，并采取了一系列可视化安全管理措施来确保其安全进行。我们制定了详尽的动火专项安全技术方案，明确各级动火作业需要采取的安全措施，确

保所有相关人员对动火作业的每一个步骤和安全要求有清晰的认识。在场内设置了便捷的一体式消火栓，并在显眼位置标示出其具体位置和使用方法，方便工人们在紧急情况下能快速找到和使用。

项目部定期开展电焊操作技能培训，通过实际操作演练和可视化培训资料，有效提升了工人的动火作业技能和安全意识。对电焊工的特种作业证件方面，实行了严格的真伪查验制度，并将查验结果公之于众，确保每位操作人员的合法合规性。

此外，还设置了专门的动火点作业公示牌，利用生动的图示和文字，详尽地标注了作业区域、操作人员以及安全注意事项。并且，我们每天都会公布 3D 可视化的动火作业公示牌，生动直观地展示当天动火作业的具体位置、潜在风险和安全措施。工人们可以通过这些直观的工具，深入了解作业的风险，从而提高安全操作的规范性，有效避免发生重大经济损失和人员伤亡。这些措施不仅增强了安全管理的透明度，还极大地提高了施工现场的整体安全水平。

二、防高坠巡查队制度

（一）构建防高坠巡查队体系

鉴于高处坠落事故在建筑行业的严重性，我们依据深圳市住房和建设局的相关通知，将原有的防高坠巡查员升级为巡查队。制定了详尽的《防高坠巡查队工作方案》，并成立了由一名防高坠专员和三名防高坠巡查员组成的四人小组，确保每个作业面的高处作业都能得到有效的监管，实现了高处作业管理的全面覆盖。

（二）建立防高坠巡查队工作机制

我们编制了《高处作业安全专项施工方案》，明确了不同高度作业时所使用的操作平台和操作架的具体要求。在施工人员进场前，还会组织专项的安全教育，并要求施工人员签署专项交底卡。每次高处作业前，必须开具高处作业许可证，明确作业任务和安全注意事项。防高坠巡查员将与工人一起上下班，负责日常高处作业的实时监督，及时制止违章行为，确保所有防护措施有效执行。保证有高处作业的地方



就有防高坠巡查员。同时防高坠巡查员每日向防高坠专员汇报工作，确保防高坠工作无缝衔接，防高坠专员对防高坠巡查员的工作全面负责。

（三）设定防高坠巡查队考核标准

我们设立了严格的考核制度，防高坠专员对防高坠巡查员的工作进行严格考核。根据防高坠工作目标考核表，对项目施工现场防高坠安全管理到位、一定时期内（按月）未发生违规现象，达到防高坠工作目标的，我们对防高坠安全管理专员予以奖励。对于违规行为，我们将记录多次违规人员的姓名并汇总上报上级，进行清退处理，并对所在班组进行处罚。同时，对于责任区域内出现的违规情况，第一次对区域责任人警告批评，第二次对区域责任人进行处罚。巡查区域的安排采取每月轮换制度，以确保巡查工作的均衡和高效。对于那些工作懒散、不履行职责的巡查人员，或者是在每月评估中排名靠后的员工，我们将进行人员调整，以确保每个区域都能得到最优的巡查团队。

三、分包单位红黑榜评比制度

（一）红黑榜评选

为了提升安全管理水平，项目每个月底对各分包单位的 安全管理情况进行严格评选，从中选出一家表现优异的红榜单位和一家需要改进的黑榜单位。红榜单位将获得奖励，而



黑榜单位则会受到相应的处罚。这一评选制度有效激发了各分包单位改进管理的积极性，营造了一个良好的竞争环境。

（二）红黑榜公示

为了确保评选的透明度和公正性，评选结果通过发函和现场公示牌进行为期一个月的公布，让所有人都能够了解到各分包单位的安全管理情况，增强了各分包单位的责任意识和改进动力。

（三）红黑榜奖惩

对于获得红榜的单位，给予 1000 元的现金奖励，而对于获得黑榜的单位，给予 1000 元的处罚。对连续两次获得黑榜的单位，对其公司进行发文警告，并约谈公司。

四、盲时施工值班制度

（一）盲时施工定义

在节假日和早晚班等非工作时间，由于项目管理人员工作时间与作业人员工作时间不匹配，容易出现管理“盲时”现象，从而导致安全管控缺失，这也是事故多发的重要原因之一。因此，项目部对盲时施工的管理特别重视。

（二）盲时施工值班制度

盲时值班时间分为日间值班时间和夜间值班时间。日间值班时间为 6:30 至 8:00，夜间值班时间为 18:30 至 22:00。

盲时值班分工明确：

1. 工程部负责协调现场施工，清点盲时施工作业人数并汇报，制止违章作业，消除现场安全隐患，确保施工过程的有序进行和安全操作。
2. 安全生产监督管理部负责大型机械、起重吊装等危险作业的重点管理，重点确保施工过程中的安全。
3. 机电部负责现场机电分包，协调现场用电、抽排水、消防等事项，保障机电设备的正常运作和施工现场的用电安全。
4. 质量部负责排查新增质量缺陷，及时修补，确保施工过程的质量。

（三）夜间领导班子轮值

为强化夜间施工的安全管理，项目部实行了夜间领导班子轮值制度，值班领导负责夜间施工的安全管理，进行带队隐患排查，处理突发事件，并记录夜间施工领导的带班情况，确保夜间施工的安全监督力度。

（四）盲时施工值班成效

通过执行盲时施工值班制度，我们在多个方面取得了显著成效。首先，现场的安全控制得到了加强，值班人员严格按照值班制度进行巡查和监督，确保施工区域的光照充足、设备运作正常，及时发现和处理潜在的安全隐患。其次，工人的规范作业得到了有效保障，大幅减少了违规作业的发生。在隐患处理方面，值班人员通过全程旁站监督，能够在第一时间发现并处理任何异常情况，确保施工过程中的每一个环节都在安全可控的状态下。最后，在日常迎接检查方面，项

提高标准化建设，打造安全作业环境

深圳机场教育基地建设项目在标准化建设和现场安全防护设施方面表现出了杰出的实践成果，确保施工现场的每一个细节都严格遵守最高的安全标准。这些措施不仅提升了施工现场的安全水平，更为其他项目树立了楷模。

一、标准化设施应用

（一）危险品库房

为确保施工现场的安全，我们专门设立了工地危险品库房。危险品库房严格遵守分类存放标准，各类危险品被分别

目部凭借严格的值班制度，各项工作无缝衔接，能够快速做好各项准备工作，确保检查的顺利进行。

通过一系列措施，盲时施工的安全性和效率得到了显著提高，为项目的顺利进行提供了有力的保障。

五、入场安全教育标准化

（一）教育流程标准化

为确保所有施工人员熟练掌握安全操作规程，项目团队制定了详细的教育流程标准化方案，包括人员进场、考勤管理和退场管理。

1. 三级教育：包括企业级、项目级和班组级教育，重点讲解安全操作规程和应急处理措施。
2. 安全技术交底：详细讲解分部分项工程及对应工种施工过程中安全技术要求和注意事项。
3. 登记花名册：要求所有进场人员在花名册上登记，记录其基本信息和工种分类。

通过上述标准化的教育流程，项目团队能够有效管理施工人员的进场、考勤和退场，确保施工现场的安全和秩序，提高整体管理水平。

（二）教育手册标准化

项目团队编制了详细的安全教育内容，形成了书本样式的标准化手册，涵盖了个人信息、证件粘贴、教育记录、安全技术交底、危险源告知书、体检记录、安全防护用品发放记录等十余项内容，确保每个人信息掌握到位、安全教育到位、责任明确到位。

存放在指定区域，有效避免了危险品随意存放的风险。所有危险品均由专人统一管理，出入库记录详细、管理规范，为工地的安全运行提供了坚实的保障。

（二）微型消防站

施工现场配置了微型消防站，提供了快速灭火和应急响应的消防设备设施。所有临建板房中都安装了智慧火灾报警系统，火灾发生时能够及时报警并采取应对措施。该系统通过传感器实时监测现场温度、烟雾浓度等参数，一旦检测到异常情况，系统会自动发出报警信号并自动拨打相关人员的

电话，提供了快速灭火和应急响应的设备和措施。

（三）应急物资库房

项目设置了专门的应急物资库房，储备了各类应急救援物资和设备，如发电机、急救箱、防护服、灭火器、应急照明设备等。这些物资按类别分区存放，标签清晰，便于在紧急情况下快速取用。此外，我们定期检查和更新应急物资，确保其在任何时候都处于良好状态。

（四）安全体验馆

我们建立了实体安全体验馆和 VR 安全体验，以增强工人的安全意识。体验馆内设置了多种模拟场景，如人字梯倾倒体验、洞口坠落体验和安全带使用体验等。这些实际模拟环境通过逼真的场景和互动体验，使工人能够直观感受到各种危险情况，进而提高他们在实际作业中的安全防护意识。体验馆还配备了专业的讲解人员，提供详细的安全知识培训和应对技巧指导。

（五）智慧工地智慧中心

项目团队利用 BIM（建筑信息模型）可视化技术和智能安全帽监控系统，建设了智慧工地展厅。展厅通过大屏幕实时监控施工现场的安全状况，并对异常情况进行及时处理。智能安全帽内置传感器，能够监测工人的身体状态、地理位置和环境参数，如心率、温度和行动轨迹等，且具有一键呼救的功能。一旦检测到异常情况，系统会自动报警并通知相关管理人员。

（六）施工机具充电柜和施工机械充电区

在施工现场，电动工具和电动机械的广泛应用极大地提高了施工效率，但随之而来的充电问题也带来了潜在的安全隐患。为了解决这一难题，项目团队引入了工地施工工具充电柜，并设立了施工机械充电区，有效避免了触电和火灾事故的发生。

（七）施工机具存放柜

为了提升施工效率和安全性，项目部配备了标准化的工具柜。这些工具柜不仅确保了工具的有序存放和便捷使用，还大大降低了工具丢失和误用的风险。每件工具都设有固定的存放位置和清晰的标识，工人们可以迅速找到所需工具，减少了寻找时间。此外，标准化工具柜的使用避

免了工具在生活区的随意摆放，有效预防了因电动工具不当存放而引发的火灾隐患，从而保障了施工现场及生活区的整体安全。

（八）工友茶水亭

考虑到炎热天气和工人們的抽烟需求，项目部特别设立了工友茶水亭。茶水亭内配备了自助售货冷饮机和风扇，为工人们提供了一个清凉避暑的休息场所。特意划分的吸烟区不仅满足了工人們的抽烟需求，还有效避免了火灾隐患。这些贴心周到的安排，不仅提升了施工现场的福利水平，也显著提高了安全管理标准。

（九）星级卫生间

为了提高施工现场作业生活的便利性和卫生标准，施工现场设立了星级卫生间。这些卫生间设施齐全、整洁干净，且具备高度的可周转性。每个卫生间都配备了现代化的洗手设备、独立隔间和充足的照明，确保工人在任何时间段都能享受舒适的如厕环境。此外，卫生间采用模块化设计，可根据工地进度和需求随时进行移动和安装，极大地提升了其使用灵活性。

二、标准化安全防护

（一）临边防护标准化

施工现场的临边防护设施严格按照深圳地方标准进行设置，标准化的防护设施在施工过程中提供了安全屏障，并通过明显的标识和安全警示，提醒工人时刻注意自身安全。临边防护采用坚固的钢冲网，能够有效防止高空坠物和人员坠落，确保了工人在高处作业时的安全。

（二）安全通道标准化

为了进一步提高建设工程的安全文明施工标准化水平，项目部积极实施了安全通道标准化措施，主要侧重于钢楼梯梯笼马道和防护棚的使用。我们使用的钢楼梯梯笼马道采用的是高强度钢材，这确保了其稳定性和安全性，为工人提供了安全、便捷的垂直通道，同时也能够在紧急情况下作为疏散通道。我们还根据建筑物的高度和可能的坠落半径搭建了双层硬质防护的防护棚，特别是在塔式起重机回转半径或建筑物周边，这样可以有效防止高空坠物对施

工人员造成伤害。这些标准化措施不仅提升了施工现场的安全管理水平，还大幅减少了安全隐患，确保了工人的安全以及工程的顺利进行。

（三）高处作业标准化

在高处作业方面，我们设置了标准化操作平台和高空车使用标准化等防护措施，通过物理隔离和支撑确保工人在高处作业时的安全稳定。我们使用的层间防护兜网采用的是国标材料，能够承受一定重量的坠物冲击，防止坠物伤人。我们的标准化操作平台设计符合实际施工的需求，提供了一个稳定和安全的作业环境。

（四）临时用电标准化

在临时用电方面，项目团队在电气安全方面进行了全面部署，施工现场配备了环网电气桥架、地下室照明和电箱下口防火泥封堵等设施。这些电气安全设施通过规范布线 and 绝缘保护，防止电气火灾和触电事故的发生。我们的环网电气桥架采用耐火材料，这样在火灾发生时能够保护电缆不受损坏，确保电力供应的连续性。这些电气安全设施的全面部署，有效预防了电气火灾和触电事故，确保施工现场电力系统的安全稳定运行。

（五）临建消防标准化

施工现场所有的临建板房都安装了智慧火灾报警系统，确保在火灾发生时能够及时报警并采取应对措施。该系统通过传感器实时监测现场温度、烟雾浓度等参数，一旦检测到异常情况，系统会自动发出报警信号并自动拨打相关人员的电话。同时，我们还设置了微型消防站，提供了快速灭火和应急响应的设备和措施。此外，在施工现场设置了消防水管管网和一体式消火栓，并在所有的临建板房内设置了消火栓系统和喷淋系统，进一步提升了火灾应急处置的能力。这些措施大大提高了火灾事故的预警和应对能力，保障了施工现场的消防安全。

（六）脚手架防护标准化

项目部全力推进脚手架防护标准化建设，关键举措包括交错布置层间防护兜网和层间硬封闭，以及在外立面安装标准化钢冲孔网。此种布置方式可以有效防止施工过程中物品坠落伤人，实现多重防护，大幅提升安全水平。此外，

标准化钢冲孔网的采用，不仅确保了良好的通风和采光，还增强了脚手架的稳定性，美观度也得到提升。这些措施显著提高了施工现场的安全性，降低了事故的发生率。

（七）场内交通标准化

现场实施了严格的场内交通标准化管理，借鉴市政道标准，设置了人车分流系统、路面标识、斑马线、转弯区域曲面镜和限速提示等。

人车分流有效减少了行人和车辆的相互干扰，提高了通行的安全性；清晰的路面标识帮助划分行驶路径，方便交通管理；而曲面镜的安装则消除了转弯盲区，预防碰撞事故的发生。这些交通管理措施使得现场交通井然有序，有效防止了交通事故发生，提高了施工效率和安全性。

三、示范引领，打造最具安全竞争力承包商

本项目荣获“深圳市建设工程安全生产与文明施工优良工地”称号，充分体现了项目安全管理工作的卓越成效。展望未来，我们将继续努力达成“广东省房屋市政工程安全生产文明施工示范工地”及国际安委会“ISA 国际安全奖”等更高目标。

项目多次承办中建一局集团驻深子企业观摩交流活动，为其它项目提供了宝贵的经验与参考。此外，还承办了深圳机场航空城发展有限公司 2024 年安全生产月综合应急救援演练活动。

特别值得一提的是，本项目承办了由深圳市住房和建设局主办的深圳市住建系统 2024 年“安全生产月”观摩活动，以“人人讲安全，个个会应急——畅通生命通道”为主题，共吸引全市各在施项目代表 400 余人参加。《人民日报》客户端广东频道、《中国日报》、《学习强国》、《南方日报》、《南方都市报》、《深圳特区报》等多家媒体进行了广泛报道。此次观摩活动的成功举办，不仅推动了项目的专项整治和隐患治理提质增效，更有效防范化解重大安全风险，为项目建设营造良好的安全生产环境，也为中建一局集团建设发展公司打造最具安全竞争力承包商的目标提供有力支持。

（作者单位：中建一局集团建设发展有限公司）

践行“五铁”安全文化，根植安全管理理念

文 / 谢紫龙



国家应急管理部于今年 4 月 12 日公布：2024 年第一季度，建筑施工事故总量仅次于道路运输的事故量，一跃成为第二大事故集中多发的领域。同时，近年来全国安全生产所面临的形势错综复杂，4·29 长沙自建房倒塌事故、4·18 北京长峰医院火灾事故等重特重大事故集中体现了过分追求检查次数、不注重检查质量，检查流于形式、走过场，使安全检查成为闹剧。同时，上级压任务成为下级抢工期违规操作的“尚方宝剑”，重效率轻安全，违而不查、查而不究，管理责任混乱、交叉不清……种种原因导致事故的发生，每一个事故都是对生命的漠视和对规则的挑战，致使幸福家庭破碎，造成严重的经济损失。

前车之鉴，后事之师，安全工作只有起点，没有终点。以宝冶（深圳）建筑科技有限公司和深圳建设集团有限公司为联合体的深圳市文化馆新馆（原深圳市群众艺术馆新馆）项目，始终以习近平总书记关于安全生产的重要指示精神和党的二十大决策部署为指导，坚持“人民至上、生命至上”的底线思维，始终把安全生产放在首要位置，结合安全生产治本攻坚三年行动，以安全文化建设为重要抓手和工作切入点，全面推行安全铁律、铁心、铁腕、铁军、铁面“五铁”文化，形成了高层重视亲为、中层实践推动、员工理解参与，人人都是“安全管理人员”的安全文化氛围。

制定安全铁律是严格安全管理的原则

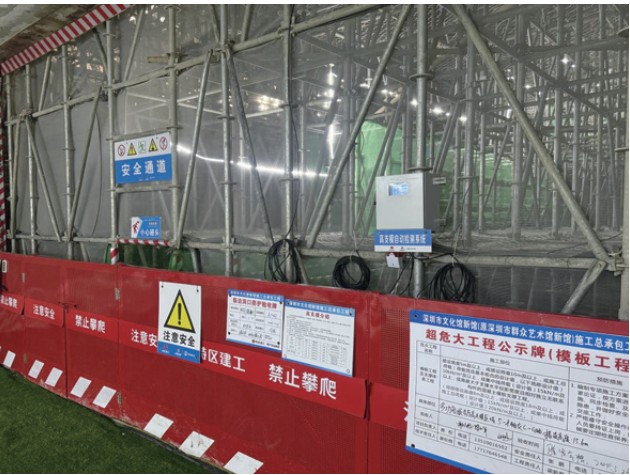
得于严、失于宽，安全是企业不可逾越的红线，而施工班组是施工企业最基层的生产组织，是实现安全生产的基础。以深圳市文化馆新馆项目为例，剧院为钢结构和土建结合，结构复杂，施工难度大。项目部通过落实公司制定的“穿透式”安全督导工作暨“结对子”管理模式，在公司和项目之间建立了“公司——项目——班组”三级安全督导工作机制，及时纠偏项目管理问题，严格检查公司管理制度落实情况；通过“网格化”分割施工现场安全责任区，明确网格区域安全责任人、班组管理人和活动监督人，由上至下形成体系联动和管理链条，层层监督、层层管控。

下定铁的决心是推动安全生产的态度

安全生产工作抓与不抓不一样，紧抓与慢抓不一样，早抓与晚抓不一样，是最现实的“国之大者”。各类安全事故都有其独有的特点，项目部结合安全生产月主题牢固树立“隐患即事故”的安全理念，下定铁的决心，根据安全生产治本攻坚三年行动方案部署，重点开展了防高坠、大型机械、消防安全等专项治理行动，针对施工现场事故隐患作业特点，认真排查完善安全保障措施，深刻反思、总结经验，将事故隐患消灭在萌芽之时，以“久久为功”的韧劲夯实安全生产之基，有效提升了项目本质安全水平。

采取铁的手腕是治理事故隐患的举措

一个企业要发展，安全是基础；一个家庭要幸福，平安是基石，任何时候都不能盲目乐观、心存侥幸。项目部针对不同风险特点，制定铁腕举措，将安全生产工作做好做实。



针对防高坠工作，重点关注临边洞口安全防护措施，现场严格执行“工完场清”，逐层建立标准化围挡和可开关的硬质地面洞口防护；针对危大工程管理，采用可涂改反光板设置风险告知牌和警示标识，根据实际情况定期更新；针对现场临时用电和消防安全，积极采用永临结合，在建筑楼层浇筑前预埋防护套件，减少场内私拉乱接，保障用水的同时确保消防安全，以铁腕之力、雷霆之势、万钧之力，筑牢公司安全生产防线。

建立安全铁军是提升本质安全的关键

公司将领导干部、项目经理、安全管理人员全部纳入安全生产管理培训范围，着力加快注册安全工程师取证，针对不同人群设定不同的培训课程，全链条提升安全管理能力，努力建立高质量安全监督管理队伍。针对注册安全工程师的培训每年持续集中开展，目前已有 10 人取得中级注册安全工程师职业资格，针对管理人员开展建设工程安全生产文明施工管理提升培训，统一开展安全系统基础班专项培训、提升培训 75 人次，夯实安全管理基础培训，每月不定期开展三类人员继续教育和取证培训，提高安全岗的持证率。

同时项目部联合统筹各参建单位创新央地合作模式，采用“党建引领”“安全标准化”“智能安全”“科技强安”“装配建造”“应急管理”6 个场景打造深圳市住建局和深圳市工务署标准化管理范例。目前，项目已通过 2023 年度中国建筑业协会建设工程项目绿色建造竞赛初赛，获得中国施工企业管理协会绿色建造施工水平过程检查评价及“市双优工地”及“省双优工地”初评等多项荣誉。



五铁

践行“五铁”
安全文化
根植安全
管理理念

通过设立党员安全先锋岗、青年安全岗等，以及党支部书记带队检查、争做一日安全员等活动，狠抓排查整治措施落实，坚决守牢安全底线，知责担责、知重负重、知难克难，贯彻落实党建引领，共同做好安全生产工作。

做到铁面无私是落实安全考核的条件

没有考核评价，就不会出成效，再好的思路也会成为空想，再好的措施也会落实不到位。公司制定了关键岗位安全履职考核制度、安全岗位津贴、防高坠专员津贴等考核制度，对日常安全管理中的班前教育、安全检查、安全活动、安全培训等工作地开展情况进行点评评价，并将项目部优秀的做法形成安全管理实践案例进行推广，常态化通报安全履职不到位的情况。

同时针对在建项目施工班组，通过设立反省教育室，对首次违章作业人员进行反省教育，对屡次违章人员进行清退及公示，并在“结对子”班前教育时向全体班组宣读；对违章较多的区域负责人要求公开检讨，促进各级人员在思想上绷紧弦、行动上铆足劲、责任上压到底，时刻保持安全生产的警惕性，确保公司安全生产的可控、在控。

安全生产是一项实之又实、细之又细的工作，而安全文化是公司文化的重要组成部分，



是科学发展的需要，是安全生产的灵魂，是可持续发展的重要基础。各类事故发生的背后，尽管原因是多方面的，但究其根本原因，在于“安全第一”的思想并没有深入人心、遵章守纪并没有形成一种群体的自觉行为。

深圳市文化馆新馆（原深圳市群众艺术馆新馆）项目一以贯之不断增强“安而不忘危，存而不忘亡，治而不忘乱”的忧患意识，将“时时放心不下”的责任感转化为“事事心中有底”的行动力，超越传统安全监督管理的局限，用“五铁”安全文化去塑造每一位员工，从更深的文化层面来激发员工“关注安全、关爱生命”的本能意识，秉承“建精品工程，铸长青基业”的使命担当，发扬“敢打硬仗、善打硬仗、能打胜仗”的精神，锚定安全“双零”目标。作为大型公共场馆，安全可靠的疏散通道尤为重要，为畅通生命通道，筑牢安全防线，文化馆新馆项目在建设中的应用 BIM（建筑信息模型）技术建立模型进行疏散模拟，模拟大型公共场馆建筑

在灾难条件下人员的疏散路径、不同区域人员的疏散时间，通过模型对疏散逃生路线进行评估，根据结果进一步优化设计，确保安全疏散系统的有效性。

作为深圳市 2024 年“安全生产月”示范项目，项目在观摩会上集中展示了在提升安全管理方面的具体做法，以理念引领、技术引领、质量引领，加快管理与运行的数字化、智能化转型，加大绿色化、低碳化技术应用力度，落实先进建造体系，全面推广先进技术、材料、工艺，积极开展智慧电箱、智能塔吊、装配式机器人、模块化种植屋面等技术应用。

文化馆新馆项目计划 2025 年竣工，项目交付后将在区域性文化中心城市建设和公共文化服务体系构建战略中发挥重大作用。项目全体成员誓要高效完美履约，以助力深圳打造全球区域文化中心城市和国际文化创意先锋城市。

（作者单位：上海宝冶集团有限公司）

如何将安全管理做实做细

——来自深圳博物馆项目的经验分享

文/王 坤 王鑫一 陈 恒



安全管理工作是一项长期、细致的工作，能否做好这项工作关系到社会稳定、企业发展以及广大劳动者的安全感和幸福感。建筑工程的施工具有更高的危险性，安全管理工作所面临的挑战也更大。

作为 2024 年广东省住建领域“安全生产月”观摩项目，深圳博物馆项目自开工以来，围绕确保“零事故”“零伤亡”“零负面影响”的三零全过程底线目标，和争创“全国建设工程项目施工安全生产标准化工地”的创优目标，采取了一系列举措将安全管理做实做细。

一、运用 EPC 全过程管理思维，实现本质安全

深圳博物馆项目作为“新时代重大文化设施”之一，建设定位高、工期紧迫。为确保施工现场安全长治久安，项目运用 EPC 全过程管理思维，打造安全管理标准化体系，推动实现本质安全。

（一）E- 大平层整体施工与塑料模板应用

在设计层面，项目采用大平层整体施工工序，突破传统核心筒施工中“先主体后框架”的施工组织设计，主体结构施工完成并形成整体刚度后进行一夹层、外挑檐结构的施工，减少垂直作业的风险，也可以将花篮螺栓悬挑式脚手架替换为落地式脚手架，大大提高工人作业的安全保障水平；同时这一做法也避免了海边施工风阻大、外防护风险高的弊病，从根本上大幅度减少了高坠风险。

项目的核心筒剪力墙采用装配式带肋塑料模板，在施工现场的组拼场内，工人按构件配模图在地面上采用锁销进行连接。在传统模板施工中，木工与小工的配比通常为 10: 1，这样的组班方式在人力成本上相对较高，人的不安全行为所带来的隐患也会增多。在引入塑料模板后，大小工的配比优化至 1: 2，显著降低现场用人的数量，在提高施工效率的同时，也通过减人降低了行为安全风险。



（二）P- 集中采购作业设备和防护用品

在采购方面，项目的大型起重设备、劳保用品、措施材料等由总承包单位集中采购。将安全管理的思维融入采购动作更进一步提升了现场施工作业的标准化程度，有效降低了因设备、材料、物资等标准低的问题而产生的安全风险。例如项目统一采购的无尘锯设备，全重 42.5 公斤，加工台面可以折叠，且平台上设置有刻度尺及滑轮，既提高了作业的精准度，使工人下料更加方便，方便加工尺寸的把控，有效防止木工切割模板时因误操作造成身体伤害；AFO 灭火弹，在施工现场存在火灾隐患位置放置，可扑灭 3 平方米范围内火焰，软胶材质，爆炸时碎片不伤人；安装定型化电缆护槽，防止线缆拖地、泡水，以及车辆碾压造成防绝缘层破损漏点、破损带来的风险。

（三）C-PDCA 循环筑牢安全防线

项目坚持先安全后生产、不安全不生产的原则，采用 PDCA 循环法对现场施工存在的危险源、危险因素进行再辨识、再评价，最后公示告知，实现精准管控。项目明确各部门、各岗位及各分包的安全生产责任，并签订目标责任书，让全体参建人员做到心中有数。每周定期组织召开安全生产领导小组会和复盘总结会，分析项目策划落地执行情况，对现场的安全隐患进行公示，对责任单位下达整改通知书，并要求在规定时间内完成，同时对于在现场发现的“三违”作业人员实行一人违章全班组再教育、“小黑屋”一对一教育、亲情连线教育、实操模拟结合 VR 虚拟体验式教育，

并对屡次违章作业人员进行劝退处理。通过以上动作构成的 PDCA 循环，对现场存在的安全隐患进行“动态清零”，保障本质安全。

二、“取经”工厂提升现场，畅通工地“生命通道”

项目总建筑面积约 12.6 万平方米，地下三层，地上 7 层，作业面积大、同时作业的人员多，与工厂有诸多相似点。且作为博物馆项目，具有比工厂更多的封闭空间和复杂结构，需管控的风险点更多，安全管理的难度更大。为提升项目应急管理能力，畅通生命通道，项目立足自身特点，充分借鉴工厂的安全管理经验。

（一）工业场区式应急疏散通道

项目借鉴工业厂区的应急疏散通道管理方式，对主要疏散路线做黄绿油漆涂刷处理，让在场作业人员更直观地看到并掌握疏散通道的位置及疏散方向。通道的地面和墙面均有疏散指示标识，并在作业区域的醒目位置公示疏散线路图及位置标识，且全程配备应急照明灯，确保在事故发生时人员可以通过该通道第一时间疏散到安全位置，有效避免恐慌和混乱，减少伤亡和财产损失。

（二）一键报警系统

由于项目作业面广、作业空间狭小，事故发生时信息传递是否通畅、人员反应是否及时也至关重要。项目在施工现场搭载常用于大型工厂的远距离一键报警系统。该系统的前端是报警按钮，现场作业人员按下紧急按钮会自动拨打预设的报警电话。该系统设备方便小巧、操作简单，在有钢结构安装、高大模板支撑施工、有限空间作业等具有危险性的区域安装可有效提升应急救援速率，在信息传递层面实现生命通道的畅通。

“安全生产月”活动开展以来，前海博物馆项目结合“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”这一主题，开展“畅通生命通道”专项检查，深入排查整治，严格落实项目应急设施提升改进，组织各层级主要负责人带头讲安全，压实主体责任。该项目于 2024 年 6 月 12 日举行了广东省住建领域“安全生产月”活动推进会暨现场观摩交流会，在安全管理上的有效做法和创新成果给观摩人员留下了深刻印象。

（作者单位：深圳市前海建设投资控股集团有限公司、中建科工集团有限公司）

务实笃行，为企业安全发展夯实基础

文 / 廖伟成



今年6月是第23个全国“安全生产月”，主题是“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”。这一主题深刻地揭示了安全生产的核心，即每一个人的参与和应急能力的提升。

对于企业而言，安全是其发展的基石。为了确保生命通道的畅通，企业必须面对安全管理中的难点和堵点，坚持不懈地推动常态化安全生产建设，始终维持高标准。我们需要切实解决建设工程项目管理的薄弱环节，有效治理安全风险隐患，并严格要求各层级加强排查治理能力。同时，也要注重培养基层一线员工的良好安全行为习惯，通过强化教育培训和应急演练，提升员工安全素质。

企业应当深入研讨安全管理中的难点与堵点，尤其是那些“小、散、远”的项目，管理难度大，风险防控网络动态

调整困难，监管容易出现漏洞；员工流动性大，受教育程度不统一，人员素质参差不齐。因此，企业需要结合各项目实际情况，找出各项目难点、堵点和痛点，对症下药。通过提前部署防控机制，结合安全月活动和常态化管理等特色工作，开展教育培训，加强排查与治理能力，确保人人讲安全、个个会应急，将安全生产置于首位，为企业的发展奠定坚实的基础。

我们的安全教育培训、安全大排查、大整治、“我是安全吹哨人”、宣传语、应急演练、画报和新闻稿等各项活动，必须落在实处，产生实效，而不能仅仅停留在口号上。我们需要建立行动清单，逐项落实，定期总结，检验效果。

将“铸魂、强基、育人、创新、协同”的理念融入企业日常安全管理中，对于项目的安全管理至关重要。如果从一

开始就未能设立高标准，那么安全管理在执行过程中就会层层弱化，最终导致基层作业人员执行标准低、效果差，项目安全管理难度大，反复整改效果不佳，容易引起总分包之间的矛盾，甚至引发安全事故。因此，从开始就制定高标准，按照样板实施，可以避免许多不必要的“浪费”。

企业需要立标准、定制度，并强化其刚性。在当前的建筑行业中，企业标准和制度的创新至关重要，应及时修订与更新制度，以适应项目的实施管理。执行不到位、落实不到位、执行旧标准老制度的安全管理，与安全管理程序相违背，效率低下、不见成效。因此，我们需要及时跟踪国家标准、行业标准的最新发布状态，实时调整企业管理程序、制度，为项目安全管理建设提供可执行的蓝本和安全策划。这样，安全策划和管理程序将会形成安全管理的“马太效应”，推动企业安全管理水平的不断提升。

强化教育培训和应急演练是企业、项目的重点工作。应根据实际情况，为员工制定具有针对性的教育培训计划，组织并进行培训、复训。个人的努力或许无法改变整个行业环境，但若企业家坚定信念，通过教育培训努力改变管理人员及基层员工的安全行为习惯，从漠不关心、一知半解、掌握不足转变为执行力强、责任心重的行动者，定能有效推进各项安全管理工作。

企业应深入学习安全风险管理知识与技能，开展全面的排查、监督和整治。古人云，“勿以恶小而为之，勿以善小而不为”。许多大型事故都是从小事逐渐发展起来，很多安全事故就是从起初微不足道的小风险、小隐患、小问题开始。如果对这些问题视而不见、听而不闻，不进行排查不治理，缺乏对安全事故的警觉性，做不到慎之又慎，逐渐放松对安全标准化的要求，最终可能导致事故发展，造成无法挽回的损失。企业必须时刻保持对安全的敬畏之心，按计划组织各层级进行大排查、大监督、大整治，做到举一反三，深入反思内外事故的本质，筑牢安全防线，避免被小问题、同类问题拖垮，将其扼杀在萌芽状态。当风险和隐患得到有效控制，人员安全得到保障，企业才能茁壮成长。

排查与治理方法应从本质安全出发。有些企业或项目在监督检查过程中往往要求不严，检查宽松、松散、不严格，走过场，未深入探究安全根源，做不到责任倒查。例如，对标识牌的验收把关不严甚至不验收，将存在安全隐患的设备

或设施签署验收合格，把验收合格绿标牌挂上去，作业人员操作使用，容易造成安全事故。再如，动火作业令规定的动火检查动作未落到实处，灭火器本身就存在缺陷就开展动火作业，高风险作业前的检查流于形式。高风险监督管理不严等弱化安全风险隐患管理行为，往往正是引发安全事故的诱因。建设项目中的各种风险和隐患，都需要参加建设的全体成员具备一定的安全知识，做到懂安全技术，才能更深入发现安全风险或隐患，提升本质安全水平。当然，如已经验收的设备或设施，在验收过程中是合格的，后期出现故障或异常也是有可能的。施工过程中管理应随着作业面变化进行安全动态监督调整，加强动态防控，及时排除安全风险或隐患。例如，工班作业前，应及时办理作业票、高风险作业令、安全技术交底等书面材料；为了有效应对作业风险，必要时我们需要提高防护等级，加强风险防控措施；作业完成后，必须做好现场清理工作，并对设备、材料进行归库管理，形成良性行为习惯。我们要积极培养排查治理的良好工作氛围，提升员工作业适应性、行为习惯和业务技能，以及应对突发情况的应急处置能力，从而有效遏制安全风险和事故隐患。

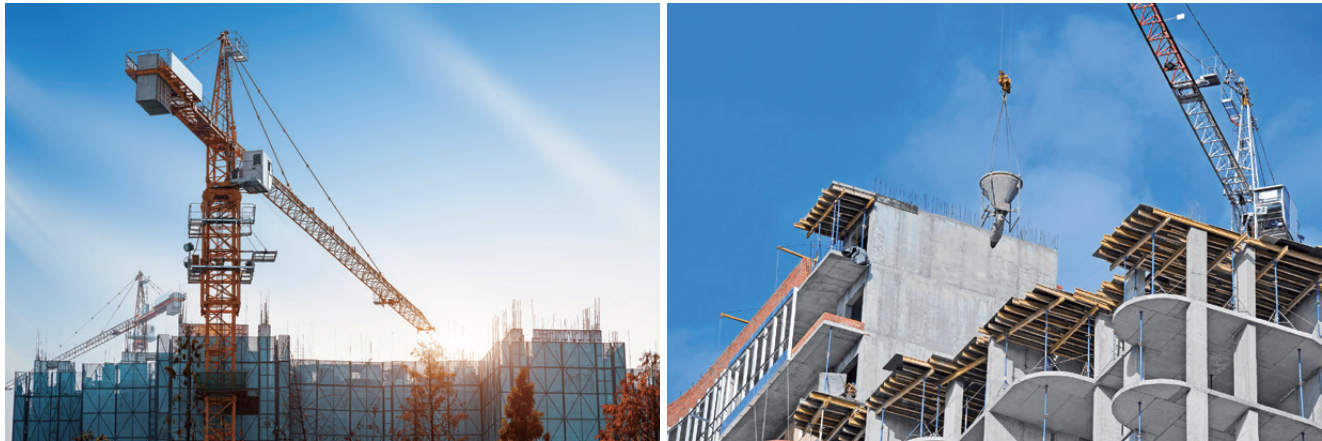
为了更好地推进特色班前会、工前会，我们需要组织项目全员参与班前会，加强安全管理理念，提高全员安全技能，使每个人都了解风险并掌握急救知识。项目领导、安全管理人员、班组长要组织全员进行列队点名，宣讲当天的安全风险作业要点、工作范围、安全工序及事故教训，领头朗读安全口诀，通过平衡木测试以检验身体状况，并指派作业人员成立互保联保小组，互检互查确保个人劳保用品正确使用。我们要做行动的“笃行者”，严守纪律和规矩，用“严”和“实”来规范个人的安全行为。

作为企业管理者，我们应该脚踏实地，以实际行动说话。在实际工作中，要勇于担当、敢于面对困难。在矛盾面前敢抓敢管，敢于在风险面前行动和创新，确保员工的生命安全，为企业畅通生命通道。

（作者单位：中核华泰建设有限公司）

安全管理常态化，危险远离你我他

文 / 耿茶荣



今年6月是第23个全国“安全生产月”，主题是“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”，安全问题一直是国家高度重视的问题，同时也为广大民众所关切。为了进一步增强全体项目人员对安全生产的认识，提升应急处理能力，建筑行业紧紧围绕“安全生产月”主题，开展了一系列内容丰富、形式多样的活动。我们希望通过教育、宣传、实践等多种手段，让安全生产的理念植根人心，使安全行为成为大家的自然习惯。安全生产管理的成效并非一朝一夕可以实现，需要持之以恒的安全管理，逐步增强员工的安全意识，通过安全的常态化管理，点点滴滴积累，让员工树牢安全发展理念，同时也可以通过与同行交流项目管理经验来提升安全管理水平。

一、开展主题宣传教育，让安全理念深入人心

我们采取了一系列措施来加强安全教育，提高员工的安全素质。

（一）新员工入场前，我们会进行详尽的项目介绍和安全管理规定宣传工作，让员工在进场施工前就清楚项目的安全生产决心。

（二）严格执行三级安全教育，按照国家法律法规及本单位安全培训制度，对员工进行岗位安全操作规程和技能的教育培训，同时普及维护员工权益的法律法规，以提高员工安全素质、减少职业危害。

（三）确保每位员工都能获得合格的劳动防护用品，根据工作环境和潜在风险选择合适的个人防护装备。这些用品可以有效预防或减少工作中的各种危险因素对劳动者的伤害。使用过程中定期对劳动防护用品进行检查和更换，确保其处于良好状态。

（四）强调在作业前进行详细的安全交底，确保作业人员了解作业内容、环境、安全操作规程、安全措施、潜在风险及应对措施。这一过程是确保作业安全、预防事故发生的重要环节。

（五）在作业过程中，持续监督作业人员是否按照安全交底的要求执行，对发现的问题即时反馈和纠正。作业完成后，我们及时清理现场，并按要求存放工具，确保工作区域整洁有序。

二、安全演练，提升应急能力

（一）应急救援预案是针对可能发生的突发事件或事故，为了最大程度地减少人员伤亡、财产损失和社会影响，提前制定的一套应急措施和程序，针对本项目的情况制定可靠、可行的、有针对性的应急救援方案。

（二）应急演练是提升应急能力的关键。项目定期组织开展各类安全演练活动。在模拟突发事件情况下，参与者按照既定的应急预案进行疏散、救援等操作，通过实战演练，我们能够检验预案的有效性，不仅可以提高员工的应急反应能力，也能增强团队协作精神，确保在突发事件发生时，能够迅速、有序地应对。

三、强化安全文化建设

（一）企业安全文化的培育是安全管理工作的核心环节，通过高效的传播策略，可以增强员工的安全意识，促进安全文化深入人心。

（二）项目的宣传工作应通过精心策划，制作吸引人的宣传资料、举办丰富多彩的安全活动以及设立激励机制，从而有效地提升员工的安全素养，为项目的安全生产提供有力保障。同时，还应不断地对宣传策略和内容进行更新和完善，以适应日新月异的安全挑战和员工需求。

四、深入开展安全检查，消除隐患

（一）根据国家法律法规及公司规章制度，构建安全生产事故隐患的排查治理机制，强化安全生产主体意识，加强事故隐患监督管理，降低和预防事故的发生，确保员工的生命和财产安全。

（二）项目管理人员需现场履职，深入现场监督检查各项安全管理措施的落实情况，确保安全操作规程得到贯彻执行；对施工现场的潜在危险进行准确识别和评估，并制定相应的预防和控制措施，特别是对重大危险源和危险性较大的分部分项工程进行重点监督检查；及时发现并协助解决安全隐患，纠正违章作业，防止安全事故的发生；对于发现的安全隐患应迅速处理并及时上报，确保隐患及时消除；与相关部门和人员保持紧密的沟通合作，协调解决安全问题，保障安全生产工作的顺利进行。

（三）项目应依照相关制度定期开展各类安全专项检查，

详细记录安全检查、隐患识别及事故处理等情况，定期进行统计分析，为安全管理工作的持续改进提供数据支持。

五、确保安全投入，保障生产顺利开展

（一）依据国家法律法规确保建设项目中安全生产费用的投入，确保安全设施与主体工程同时设计、施工、投入使用。

（二）合理分配资源，针对项目的生产特性和安全管理需求，科学配置人力和物力资源，提高安全投入的精准度和效益。

六、进行安全管理反思，不断总结提升

（一）安全管理反思是项目安全管理不可或缺的部分，它有助于识别安全管理中的不足和缺陷，为安全管理体系的持续改进提供重要参考。

（二）对安全检查的结果进行详尽的记录和归档，建立健全的安全档案；定期对项目的安全管理体系、安全管理制度、安全操作规程等进行评估，分析存在的问题和不足；根据反思和总结的结果，制定并实施持续改进计划，不断完善安全管理体系，提升安全管理效能。

通过一系列安全管理活动，我们不断强化安全常态化管理，确立安全发展理念，提升安全管理水平。这样做不仅能增强员工的安全意识，提高大家的安全防范能力，而且为构建和谐稳定的社会环境奠定了坚实的基础。我们深知，安全是发展的基石，是幸福生活的保障。让我们携手共进，从自我做起，从现在做起，努力营造一个安全、和谐、美好的工作环境。（作者单位：中核华泰建设有限公司）



玛丝菲尔工业厂区项目 BIM 技术应用及主要成果和创新

文 / 刘 成



一、工程概况

玛丝菲尔工业厂区工程位于深圳龙华区大浪时尚产业创意园，是目前国内规模最大的仿生艺术建筑项目，在国内建筑业界引起各专家学者的高度关注，在威尼斯国际建筑双年展也获得了国际业界的关注。它已成为深圳市的一个新地标。

本工程施工总承包单位是江苏省华建建设股份有限公司，总建筑面积 109021.52m²。项目分为两期：一期总建筑面积 40233m²，一期工程分为 1 # 厂房、2 # 厂房、景观塔，建筑高度为 23.60m；二期总建筑面积 68788.52m²，二期工程分为 3 # 厂房、4 # 厂房、5# 厂房，建筑高度为 21.42m。地下部分共三层，其中 3#、4# 厂房负一层为停车库，地下二层主要为餐厅、厨房、停车库、设备房、电气设备用房、水设备用房等，地下三层为水设备房和通风设备房。



复杂变截面拱形柱



变径螺旋钢结构人行坡道



莲花状交通塔



变径螺旋混凝土汽车坡道

二、BIM 技术应用情况说明

在玛丝菲尔项目中，我们面临一个巨大的挑战：建造一个大体量且形状复杂的异形建筑，建筑中大量采用拱形、螺旋形、双曲面型以及叶片状型的构件，这些异形构件若仅用传统的平面表示法是无法准确呈现其形态的。为解决问题，设计团队在建筑造型概念设计和方案设计初期就采用了 Solidworks 这一三维设计软件。建筑造型设计完成后，由国内设计院进行施工图深化设计，而现场施工则是结合 Solidworks 生成的模型和深化后的施工图进行施工。

在处理那些复杂的构件时，我们的 BIM 工作团队发挥了关键作用。团队不仅对 BIM 模型进行精细的深化处理，提取出施工所需的各项关键参数，还根据提取的参数进行钢管、模板、钢筋等建筑材料的精确下料，正是这一系列的精准操作，使得本项目的各种复杂构件得以准确且高效地建造完成。

针对本工程中多种复杂且非规则的构件，我们采用 BIM 技术进行了精细的剖切操作，从而提取出三维构件表面的详细三维信息。这些信息在模板支架搭设和钢筋精确下料统计过程中发挥了关键作用。通过 BIM 技术的应用，玛丝菲尔施工团队成功完成了包括复杂变截面拱形柱、莲花状交通塔、

变径螺旋钢结构人行坡道、变径螺旋混凝土汽车坡道等多项大体量复杂造型构件的施工任务。BIM 技术的运用极大提高了复杂构件在设计、深化和施工各环节的准确性，确保了工程高质量完成。

三、BIM 应用的特点、亮点、主要成果和创新

（一）BIM 技术实现马鞍形双曲面板类结构的施工

马鞍形双曲面可以理解空间中两条异面直线在等距分割点上相互连接形成的曲面，它呈现出独特的网格状结构。这种结构可以在其下方用固定的平面截取，进而生成任意所需的曲面形状。

在工程实践中，仿生学原理被应用到叶片状的马鞍形双曲面结构设计中，利用 BIM 软件（Solidworks）进行精确设计，生成相应的网格图、截面图，这些近似于 CT 扫描的断层成像技术。设计完成后，转换成 cad 图纸，用以指导施工。

马鞍形双曲面屋面的施工主要包括以下几个步骤：

1. 技术准备

施工前，根据马鞍形双曲面叶片板的几何特征，如形态、板厚和曲率等，确定相应的立杆间距、水平杆步距、次楞支撑间距和模板条裁切宽度等参数，制定相应的专项施工方案。

2. 钢构件及支撑斜柱施工

马鞍形双曲面支撑可以采用屋面下方的纵横钢结构骨架与叶片底端斜向结构柱相结合的方式，在施工屋面之前，由钢结构施工人员吊装并焊接好钢结构骨架。

3. 肋梁模板支设

（1）肋梁主楞制作安装

根据建筑的 BIM 模型，提取出肋梁底部的边线数据，然后根据卡槽模板和下方铺设的木方的尺寸，将边线向下方偏移适当的距离，根据偏移后的曲线进行曲线钢管的制作。

（2）肋梁卡槽模板制作安装

考虑到马鞍形双曲面下方的肋梁底面是曲面，因此需要根据其剖切面制作定位卡槽模板。Solidworks 设计软件其特有的工程图模块可以快速生成建筑任意方向的剖面图。根据剖切面的肋梁下边线，制作预制贴合的卡槽模板，根据剖切面进行加工并统一编号堆放。



卡槽模板制作安装



（3）肋梁模板铺贴

根据肋梁剖切面下部曲面曲率选择不同宽度的模板条钉到卡槽模板上，模板条宽度选择的原则是肋梁下方曲面支撑模板应顺滑，且不应有过多拼缝。

4. 屋面排架搭设

屋面排架在搭设之前，需要根据建筑 BIM 模型提取出各钢管的搭设高度，根据排架搭设间距选择不同的剖面图。

5. 钢管主楞制作安装

首先提取出钢管主楞的弯折边线，提取出钢管的长度后按照预定的曲线形状来制作钢管主楞。

6. 次楞铺贴

由于马鞍形双曲面板不同位置的曲率不同，常规的木方截面尺寸为 50mm×100mm，作为次楞铺贴极容易导致曲面扭曲。为了解决这一问题，可以将木方裁切为两半，每半的尺寸均为 50mm×50mm。

7. 屋面模板铺贴

屋面模板铺贴宜采用宽 10cm 的板条，沿着与次楞相反的直线构造线方向进行铺设。由马鞍形双曲面板的表面的相邻直线构造线为空间异面直线，实际施工中，每 3-5 条模板条构成一个拼接区域。当相邻的几条模板条铺贴完毕后，在模板条的一侧弹出直线构造线。

8. 屋面钢筋绑扎

马鞍形双曲面板钢筋网采用纵横向布置。通过 BIM 模型可以精确提取钢筋形状和长度，从而作为钢筋下料的依据。

9. 混凝土浇筑

为了保证支撑系统的稳定性，应选用天泵进行混凝土浇筑。混凝土浇筑到屋面时应有工人随时进行抹平，根据要求将混凝土抹平至预定的弧度即可。

10. 拆模、养护、验收

模板拆除时，应确保混凝土的强度足以保证其表面及棱角不受损伤，且不会对楼层造成冲击荷载。

（二）BIM 技术实现双曲面筒体类构件的施工

交通塔为双曲面筒体类构件，在施工中通过应用 BIM 技术实现了复杂双面结构的混凝土施工，混凝土成型达到了设计的观感要求。双曲面筒体结构的数学原理如下：双曲面由空间两条异面直线构成，其中一条直线绕着另一条直线旋转形成。在旋转的过程中，该条旋转的直线始终在双曲面上，因此在双曲面上的任何一点，均有通过该点的直线，双曲

面是轴对称结构，必然存在与之对称的另一条直线也在双曲面上。

双曲面筒体结构的施工工序如下所示：

1. 建筑 BIM 模型生成剖切线及定位线

利用先进的 BIM 技术可以简化复杂建筑的施工过程。在施工前，首先提取出需要施工楼层的筒体模型，根据双曲面的特征提取出其内部曲面的直线构造线。基于测量得到的顶部两点之间的水平距离进行钢管支撑内楞的搭设。

2. 筒体内排架及外侧脚手架搭设

依据建筑物的内外侧边线位置，按照常规方法搭设筒体内部梁板排架及外侧脚手架。根据梁板尺寸合理选择排架支撑间距。根据双曲面筒体的高度选择合适的脚手架类型，若落地式脚手架无法满足荷载要求，则可从楼面内悬挑工字钢以搭设悬挑脚手架。

3. 定位圈模安装

首先根据施工楼层的 BIM 模型提取出墙体剖切面的上下内边线，并根据提取出来的边线制作定位圈模，定位圈模的宽度以 10—20cm 为宜。





4. 墙体门洞口模板安装

在主体结构尚未安装之前，先行制作并安装墙体门洞口模板。艺术化的双曲面筒体建筑常常设置拱形等非常规洞口。在施工时首先提取出拱形洞口的内部边线，将边线向内部偏移18mm 以考虑模板厚度。每间隔 5cm 制作一道拱形门洞口截面模板，并在模板四周钉满长条状木条以加固。

5. 内侧支撑安装

（1）内侧钢管内楞安装

钢管内楞开始搭设从施工层底部开始，首先将钢管与定位圈模上的某一轴线交点（如 A 轴）对齐，然后在与顶部定位圈模的交点处测量并确定固定的水平距离，以得到钢管的顶部定位点。定位完成后，用铁丝将钢管与定位模板绑扎，并在楼层中部的排架上衍生出短钢管以连接并加固钢管内楞。

（2）内侧模板安装

钢管内楞安装完成后，即可进行内侧模板的铺贴，模板的铺贴方向同样按照曲面筒体的直线构造方向铺设，并与钢管交叉布置。根据筒体的曲面曲率选择合适的模板宽度，对

于常规的筒体，模板可加工成 20~30cm 宽的板条即可。

6. 筒体钢筋绑扎

（1）筒体受力筋选型

双曲面筒体宜布置双层双向钢筋网，布置受力钢筋网最优的方式是沿着双曲面筒体的直线网格线方向进行。双曲面筒体可行的钢筋网布置方式是沿着筒体环向布置环形钢筋网，同时竖向布置沿曲面竖直面的弯弧钢筋网。这样布置的钢筋网既符合常规混凝土结构的特点，又能在不影响结构造型的情况下实现受力功能。

（2）钢筋绑扎施工

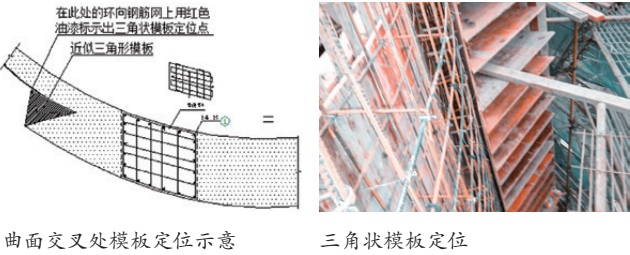
根据筒体的 BIM 模型剖切出的纵横向剖切面边线进行钢筋下料。对于竖向弯曲弧度不大的钢筋，可不进行弯折，现场绑扎时可由工人手工弯曲。对于一些弯曲弧度较大的钢筋，采用钢筋弯折机进行弯折后再进行施工。

7. 外侧支撑安装

（1）外侧模板安装

筒体外侧模板安装之前仍然需要制作外侧模板的定位圈模，沿着筒体外侧边线制作宽度约 100mm 的定位圈模，

定位圈模可搁置在脚手架伸出的小横杆上。转角部位的三角形构造线条的模板需要特别制作，根据建筑 BIM 模型的 100mm 剖切线，提取交叉处的模板定位边线。



（2）外侧钢管内楞安装

外侧的钢管内楞的安装与内侧采用相同的方法进行定位，安装完成后，内楞钢管应与已经施工完成的外侧模板紧密贴合。双钢管内楞应沿着双曲面筒体的直线构造线方向进行搭设。

8. 内外侧双钢筋外楞连接加固

在所有支撑系统设置完成后，使用对拉螺栓对支撑系统进行连接紧固，支撑系统的外楞采用 20—25mm 粗的双排钢筋，因其易于弯折成与曲面相吻合的弧度，施工相对简单。

9. 混凝土浇筑、拆模、养护、验收

为确保支撑系统的稳定性，混凝土浇筑应使用天泵进行。在浇筑过程中，应持续振捣，直至混凝土表面产生浮浆，无气泡、不下沉为止，混凝土浇筑应振捣密实。混凝土拆模后应进行检查验收。

（三）BIM 技术复杂三维构件尺寸检测

以玛丝菲尔 5# 楼北立面衣领状钢结构检测为例进行三维构件检测的说明。其工艺流程如下：

1. 现场布置辅助识别球

由于场地的限制，三维扫描仪可能无法一次性扫描到构件的所有面，特别是构件背面，因此需要进行多角度、多方位的复合扫描以获取完整数据。在扫描前，应布置辅助识别球。

这些辅助识别球为直径 150mm 的无反射白色专用小球，布置时要考虑到现场扫描测站的布置点位置，确保相邻的两个扫描测站范围内同时出现三个辅助识别球。

2. 扫描模型拼接合并

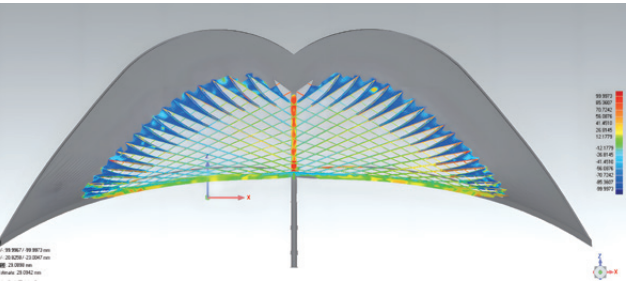
在后期软件处理中，将两个不同测站的数据进行精准拼接，当三个小球完全重合时，意味着两个测站数据可以无缝

合并。为了全面捕捉现场情况，衣领状钢结构被划分为 8 个测站点，从而详尽地扫描并保存数据。

3. 扫描模型与设计模型对比

完成扫描模型的拼接后，便可将扫描模型与设计模型进行对比。利用专业的对比软件，将设计模型与扫描模型进行精准对齐，并设定一个最大偏差距离阈值。通过这样的操作，可以实现设计模型与现场已安装结构的扫描模型之间的精准对比。对比偏差结果采用三维云图方式进行标示。由于设计模型的某些部分进行了调整，例如取消了背立面的加劲板，更改结果采用设计变更方式进行说明，这些变更并未实时同步到 BIM 模型中，导致对比结果显示出明显的红色偏差，经检查扫描后，确认现场钢结构的安装完全符合规范要求。

通过对比报告中三维扫描点位偏差分布图，可一目了然地了解整体偏差情况。三维扫描技术的应用，有效控制了本工程的质量误差。在发现较大偏差情况下，及时调整施工工艺，及时对工人进行技术交底，从而确保施工质量得到了较好的控制。



施工实际模型与设计 BIM 模型叠加对比图

四、BIM 应用获得的科技成果和工程获奖

本工程通过直接或间接地应用 BIM 技术，取得了显著科技成果，其中包括 1 项国家级工法、11 项省级工法、9 项发明专利、28 项实用新型专利。工程荣获了广东省和深圳市建设工程优质结构奖、广东省和深圳市建筑业新技术应用示范工程、中国钢结构金奖、中国建筑工程装饰奖以及 2024 年度深圳市优质工程金牛奖。通过 BIM 技术进行科技创新，不仅带来了良好的经济效益，还收获了广泛的社会效益。项目部接待了众多包括院士团队在内的参观团体，并得到了政府部门的高度赞誉。

（作者单位：江苏省华建建设股份有限公司）



建筑企业运营绩效评价研究

——基于数据包络分析

文 / 胡 植

摘要：建筑业作为我国支柱产业，建筑企业价值创造活动对建筑业可持续发展、我国经济高质量发展具有重要意义。本文聚焦建筑企业运营管理这一价值创造活动，从不同角度探讨了运营绩效评估方法，并尝试解读运营优劣内在逻辑。本文回顾了企业运营的基本理论，在此基础上构建了建筑企业平台模式的运营流程。其次本文整合了评价建筑企业运营绩效的指标。由于单一维度评价指标的局限，本文在以往研究基础上，结合运营内涵等理论基础，通过数据包络分析衡量企业运营效率，以期为综合评价建筑企业运营绩效提供一定的实证依据。本文从静态与动态分析两个方面出发，采用了BCC、超效率SBM、Malmquist模型进行计算，并对结果进行了解读与分析。最后结合本文研究，为建筑企业发展提供了参考建议。

引言

党的二十大报告指出，“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”。建筑业是我国支柱产业，为我国经济高速发展做了卓越贡献，随着社会主要矛盾以及外部环境的变化，建筑企业过往粗放的管理模式与低效的运营模式已无法满足经济高质量发展要求。面对瞬息万变的环境，建筑企业如何脱颖而出，以价值创造为导向，提升企业资源利用效率是建筑企业高质量发展必由之路。

运营绩效是评价企业发展质量的重要依据，反映企业各环节之间运作情况，通过对企业运营绩效真实、客观、科学的评价，有利于企业把握现阶段运营状况，及时发现存在的问题，采取针对性的措施优化流程、调整要素结构、提升资源配置效率、改进管理模式，推动企业转型升级，促进企业高质量发展。基于上述，本文聚焦建筑企业，尝试从企业运营角度探讨企业实现价值创造、推动高质量发展的有效路径。

一、运营以及运营绩效

（一）运营与运营绩效概念界定

关于“运营”的定义，较多的学者借鉴了Jacobs的界定，Jacobs和Chase（1973）基于投入与产出角度将运营（operation）定义为公司将购入的资源转换成顾客所需的产品的过程。对于企业来说，不管有形产品还是无形服务，所有的运营活动都符合“输入—转化—输出”这一模型，即通过投入一定的资源，经过一系列加工、制造等活动转化为产出的过程。

基于运营的概念，企业运营绩效是指企业利用资源为客户提供优良产品、专业化服务的能力和水平，主要体现在公司的产品质量、管理效能、服务质量、交货时效等方面。运营绩效是评估企业发展质量的重要依据，通过运营绩效对企业发展现状进行科学评价是企业提升价值、创造水平的重要抓手，有利于企业了解经营运行的现状，为企业解决现有矛盾与问题提供依据。

（二）建筑企业运营流程

Patel等（2013）将运营绩效定义为有效管理内部流程的能力，要评价企业运营效果，应该聚焦企业运营流程。建筑施工企业基本的业务环节可分为业主需求形成承包市场、施工企业承揽项目、项目施工、项目交付及服务、从承包市场重新承揽项目（林波，2017），如图1所示，在整个环

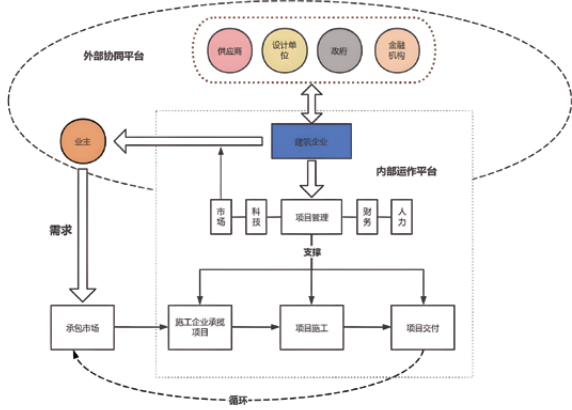


图1 建筑企业平台运作模式

节中建筑企业作为平台外联内通以实现整个系统的运转，外部平台主要是对各方利益相关者联结协调，内部平台是以项目管理为核心，其他管理活动支持的运行模式。

本文在图1基础上借鉴了波特的价值链模型作为对企业内部平台的补充。基于波特的价值链理论，企业内外价值增加的活动分为基本活动与支持性活动，如图2所示。



图2 建筑企业价值链模型

二、不同维度的运营绩效评价指标

基于上述内容，通过对建筑企业运营流程的梳理，结合现有研究以及建筑企业的行业特性，本文认为建筑企业运营绩效评价指标可以从包括但不限于以下维度展开。

（一）财务维度

1. 净利率

利润作为价值链中的输出结果，是判断企业运营优劣最基本的标准，通过企业的净利润大小可以评价其运营水平，但是净利润的绝对额增长并不能代表企业盈利能力的增长，所以通过净利率，表示每单位收入带来的净利润，表示销售收入的收益水平，能够直观反映企业的投入回报。



表 1 2018-2022 年建筑业上市企业部分财务指标统计

时间	净利率		资产负债率		应收账款周转率		存货周转率		净资产收益率	
	平均数	中位数	平均数	中位数	平均数	中位数	平均数	中位数	平均数	中位数
2018	-0.0120	0.0460	0.6266	0.6391	5.5340	3.3086	35.5684	3.0777	-0.0222	0.0791
2019	0.0014	0.0390	0.6521	0.6756	5.9437	2.9407	8.5096	2.8688	0.0232	0.0858
2020	0.0059	0.0400	0.6425	0.6715	6.8629	2.8230	17.1073	4.3286	0.0618	0.0718
2021	-0.1199	0.0277	0.6629	0.7049	8.2119	2.9333	127.3765	14.6474	-0.2307	0.0615
2022	-0.0886	0.0248	0.6735	0.7207	5.8609	2.8035	111.4215	11.3128	-0.0907	0.0388

2. 资产负债率

资产负债率表示企业全部资产中由债权人提供的资产所占比重的大小，是衡量企业风险程度的重要标志，反映了企业举债经营的能力。当企业资产负债过高时，偿债压力较大，财务风险相对较高，会加大企业的经营风险。建筑企业因为行业特性，受到项目垫资以及两金的影响，资产负债率高于一般标准（40%-60%），所以更需要关注资产负债率的变动，控制资产负债率，降低风险。

3. 两金

（1）应收账款周转率

应收账款周转率是一个正向指标，值越高，表明企业运营回款能力越强，账款账期越短；应收账款周转率越低，表

明应收账款账期越长，企业的营运资金更多的呆滞在应收账款上，回款难度也越大，影响资金的正常周转。

对于建筑企业，结算一般滞后于确认收入环节，而应收账款与结算挂钩，可能导致应收账款被低估或者高估，所以中泰证券研究所推出了调整后的应收账款周转率来衡量建筑企业周转效率,通过营业收入/(应收票据及应收账款 + 存货) 计算。

（2）存货周转率

存货周转率衡量在一定期间内存货周转的次数，数值越大表示库存利用越高，反映企业存货管理水平较好。对于建筑企业来说，因为项目流动性强且分布较散，库存的积压一定程度上反映建筑企业项目管理水平，存货周转率越高反映

企业进度控制、成本管理等能力越强。

（3）两金占流动资产

两金是指企业应收账款、存货以及 2018 年后单列的合同资产（已完工未结算）三类会计科目占用的现金。建筑行业整体竞争较为激烈，建筑企业在产业链上处于相对弱势地位，垫资、已完未验、拖欠工程款等情况导致建筑企业两金居高不下。所以两金占比越低反映建筑企业在客户履约、成本控制、风险识别、竣工交付等环节管理水平越高。

4. 净资产收益率

净资产收益率（ROE）作为一个综合性的衡量指标，反映了企业的盈利情况，企业的 ROE 越高，企业自有资本获取收益的能力越强，运营效益越好。通过对净资产收益率的分解，可以了解企业的偿债、营运以及经营状况三方面的运营效果，但是也要警惕高 ROE 是因为大量有息负债带动，该类企业可能隐藏风险，它是以牺牲企业经营稳健程度为代价的。

（二）科技水平

专利。建筑企业专利是企业研发投入的有效产出，企业专利工作有条不紊地开展需要有一个适合企业本身的体系来支撑，将专利工作纳入企业运营过程中各个节点，从而保证专利工作顺畅地开展。专利体现了企业知识管理能力、创新能力，反映了企业内部平台的运作模式。

（三）市场开发

新签合同。项目是建筑企业安身立命的根本，建筑业市场竞争日益激烈，市场开发模式不断更新，对建筑企业要求越来越高，新签合同的增长需要建筑企业开发社会资本、获取市场信息、梳理内部流程，是对企业市场开发程度、开发模式、市场发展趋势把握的有效体现。

（四）人力维度

全员劳动生产率。全员劳动生产率是衡量组织创造效益的重要指标，当总产值一定时，全员生产率较低时，说明人力资本没有发挥好对于企业运营支撑作用，反映出组织内可能存在人员冗余或者员工素质需要提升、人力资本结构需要优化的情况。

尽管第二章从不同维度探讨了企业运营绩效的评价指标，上述指标只能从单一维度进行衡量，无法较为真实全面反映建筑企业运营水平。运营是指要素的投入转化为有形产

品和无形服务的过程，所以评价企业的运营绩效，应该聚焦投入与产出的关系。基于此，本文以运营效率评价企业运营绩效，通过分析运营效率，有助于了解企业的经营管理水平（杨旭东，2019）。对企业运营效率的测量，现有研究中国内外学者主要采用数据包络分析（DEA）、随机前沿分析（SFA）、层次分析法（AHP）、平衡记分卡等方法进行评估，其中数据包络法因为其非参估计、无量纲、无需假定函数、适用于多投入多产出等优点，得以应用于多个领域，是目前应用最为广泛的方法。结合现有研究，本文通过数据包络分析评估建筑企业运营效率。

三、数据包络分析

（一）数据包络分析

数据包络分析（Data envelopment analysis，DEA）是一种基于数学规划模型计算比较具有多个投入与产出指标决策单元间相对效率的非参数评价方法。

Farrell 在 1975 年首次提出了效率的概念，生产前沿的衡量通过生产效率实现，其中生产效率又分为技术效率和配置效率。在 Farrell 的基础之上，Charnes 等（1978）开发了规模报酬不变的 CCR 模型。Banker 等（1984）进一步将 CCR 模型修正为规模报酬可变的 BCC 模型。Tone（2001）提出了 SBM 模型，考虑输入和输出之间的松弛（slack），利用非径向估计方法对效率值进行测算。Malmquist（1953）首先提出了 Malmquist 指数来解释动态效率，后经过 Fare 等（1994）结合，DEA-Malmquist 模型得到广泛运用。

（二）样本选取与数据来源

本文选取 2018-2022 年 A 股建筑业上市企业作为研究对象。样本财务数据主要来源于 CSMAR 数据库，员工方面数据主要来源于 wind 数据库。本文对样本进行了初步处理：（1）剔除 ST，*ST 企业；（2）样本值缺失；（3）不符合模型要求的样本，如观测值为 0 的样本。通过构建平衡面板数据，最终得到 70 家 350 个“年度 - 公司”的观测样本。

（三）模型选择

本文从静态与动态两个方面衡量企业的运营效率，静态分析模型选取规模报酬可变 BCC 模型（Banker, Charnes

and Cooper, 1984），在此基础上，为了克服 BCC 模型的径向测量所带来的 DEA 弱有效情况，更好衡量企业运营效率，本文采用超效率 SBM 模型衡量样本的运营效率；另一方面，动态分析模型采用 DEA-Malmquist 模型衡量决策单元运营效率随时间变动的动态变化。

（四）变量选择

本文指标选取依据主要来自：一是参考杨旭东（2019）、温素彬等（2022）、Jacobs 等（2016）学者的研究；二是基于本文前面理论分析的部分；三是考虑到数据可获得性对投入产出指标进行选取，未来的研究中如果数据可以获得还可以加入新签合同、非期望产出（如工程事故）等指标。

表 2 选取变量以及说明

变量类型	变量名称	变量说明
投入变量	总资产	资产各项目之总计，包括流动资产、长期投资、固定资产、无形及递延资产、其他长期资产等。
	总负债	负债各项目之合计，包括流动负债和长期负债、递延税项等。
	员工人数	上市公司员工总人数
	员工结构	本科学历占比
	研发投入	企业在产品、技术、材料、工艺、标准的研究、开发过程中发生的各种费用。
	营业成本	企业从事销售商品、提供劳务和让渡资产使用权等生产经营活动发生的实际成本。
	管理费用	企业为组织和管理企业生产经营所发生的费用。
产出变量	财务费用	公司为筹集生产经营所需资金等而发生的费用，包括利息支出（减利息收入）、汇兑损失（减汇兑收益）以及相关的手续费等。
	净利润	企业当期利润总额减去所得税后的金额。
	营业收入	企业从事销售商品、提供劳务和让渡资产使用权等生产经营活动形成的经济利益流入。
	专利	本年度获得专利总数，包括联合所得。

（五）数据分析

1. 静态分析：BCC 模型

本文 BCC 模型首先通过 SPSSAU 对数据进行计算，然后与运行 DEA-Solver 所得结果进行对比，以保证结果稳健性。通过对两份数据对比，结果稳健可靠。

因为静态效率分析模型只能对当年的情况进行分析，本文以 2022 年为例描述整体情况。2022 年 70 家建筑企业运营效率的整体情况如图 3 所示，当综合效益等于 1 时表

示该企业的投入与产出结构合理，相对效益最优，企业此时运营情况较好，称为 DEA 有效，小于 1 表示企业此时投入产出结构需要优化，运营效率可以从增加产出或减少投入方面提升，称为非 DEA 有效。在 70 家企业中，有 40 家企业运营效率值为 1，运营效率最低为 0.78，平均值为 0.97。

本文选取了十家建筑企业 2022 年的结果进行解读（超效率 SBM 与 Malmquist 指数模型同理）。

如表 3 所示，十家建筑业中有 8 家效率值为 1，但是中国中铁、中国电建并没有达到投入产出最优，资源并没有得到充分利用，为弱有效；上海建工与中国核建两家效率值低于 1，没有达到相对有效，技术效益与规模效益皆小于 1，但是两家的规模效益为 0.99，十分接近 1，说明两家运营效率较低主要是受技术与管理因素的影响。下面针对具体的投入与产出进行分析。

如表 4 所示，上海建工与中国核建存在投入冗余与产出不足情况，例如上海建工要实现有效运营，达到目标效率，在投入方面需要减少总负债 385.1973 亿元、管理费用 20.931573 亿元、研发投入 8.3215454 亿元、员工规模 6114 人；在产出方面需要增加净利润 117.39638 亿元，专利数 1611 项。在运营效率较高的企业中，中国建筑在投入方面存在负值，表明其运营情况较好，资源投入没有冗余。

2. 静态分析：超效率 SBM 模型

前面的部分已经说明 BCC 模型的不足，为了更精准地衡量企业的运营效率，本文进一步使用了超效率 SBM 模型。结果如表 5 所示，对比 BCC 模型，超效率 SBM 模型对企业的运营效率有更为精确的评价。在十家企业中，中国建筑运营效率最高为 1.763，无资源冗余情况，但是其他企业皆有冗余情况，尽管其效率值大于 1，说明之前 BCC 模型径向测量的松弛并没有达到最优。如中国铁建需要减少管理费用与研发投入实现效率提升；中国中冶在投入方面需要减少总资产 1767.82731653 亿元，总负债 1337.39045049 亿元，员工规模 22741 人。上海建工与中国核建投入产出情况与前文相比也有变化，这里不再赘述。

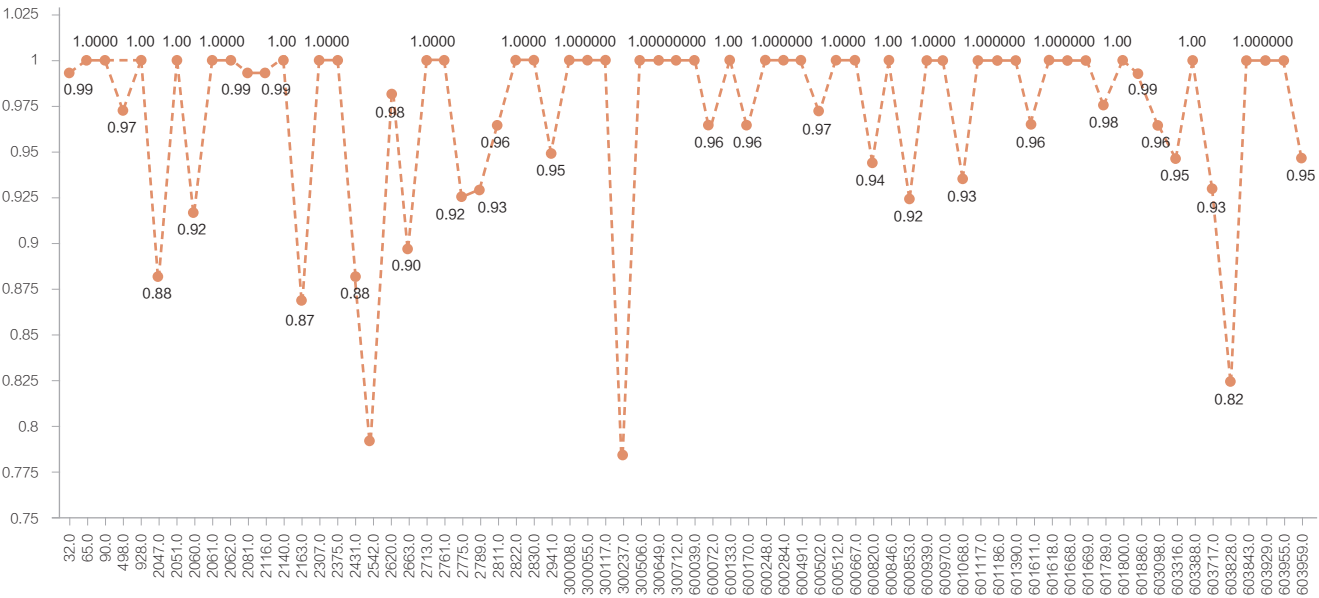


图 3 2022 年七十家建筑企业运营效率

表 3 十家建筑企业 2022 年运营效率

决策单元	技术效益 TE	规模效益 SE	运营效率 OE(θ)	有效性
天健集团	1	1	1	DEA 强有效
上海建工	0.963	0.999	0.962	非 DEA 有效
中国化学	1	1	1	DEA 强有效
中国铁建	1	1	1	DEA 弱有效
中国中铁	1	1	1	DEA 强有效
中国核建	0.968	0.991	0.96	非 DEA 有效
中国中冶	1	1	1	DEA 强有效
中国建筑	1	1	1	DEA 强有效
中国电建	1	1	1	DEA 弱有效
中国交建	1	1	1	DEA 强有效

表 4 十家建筑企业投入产出松弛情况

决策单元	投入冗余								产出不足		
	总资产	总负债	营业成本	管理费用	财务费用	研发投入	员工人数	员工结构	净利润	营业收入	专利
天健集团	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上海建工	0	38519730000	0	2093157300	0	832154540	6114.191	0	11739638000	0	1610.688
中国化学	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国铁建	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国中铁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国核建	6672841000	3093372200	0	462304750	187704330	0	16334.232	0	3284265100	0	221.737
中国中冶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国建筑	-0.305	-0.201	-0.892	0.004	0	0	0	0	0	0	0
中国电建	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国交建	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5 十家建筑企业 2022 年效率值以及投入冗余情况

决策单元	运营效率	总资产	总负债	营业成本	管理费用	财务费用	研发投入	员工人数	员工结构
天健集团	1.043	0	0	1172747742	0	0	154262836	0	0
上海建工	0.22	34145292677	67291795880	8427284486	2198283628	726569857	1033965097	7938	5.18
中国化学	1.002	0	0	0	56990393	1519171157	0	0	0
中国铁建	1.016	0	0	0	959607894	0	468247044	0	0
中国中铁	1.11	0	0	0	0	2202404329	463420483	0	9.58
中国核建	0.08	47957979064	41717826923	0	429899673	1062681108	0	22741	4.27
中国中冶	1.4322	176782731653	133739045049	0	0	0	0	23669	0
中国建筑	1.763	0	0	0	0	0	0	0	0
中国电建	1.031	0	0	97562772379	0	0	0	0	2.44
中国交建	1.0006	0	0	3131356113	0	8471556978	0	0	0

如表 6 所示，相对而言，中国建筑没有资源冗余的情况但是为了实现运营效率最优，净利润、营业收入、专利方面的产出都要相应增加。天健集团、中国中铁、中国交建与中国化学四家企业的产出较为合适。上海建工与中国核建两家企业的营业收入较为合理，需要增加净利润与专利，这表明两家企业需要做好成本管控，增强盈利能力与科技创新能力。

3. 动态分析：DEA-Malmquist 模型

BCC 模型与超效率 SBM 模型都是基于特定时间点的横向对比，不能反映决策单元的纵向的动态效率变化，所以本文采用了 DEA-Malmquist 模型对决策单元运营效率动态变化进行衡量。模型结果在下文解读。

如表 7 所示，根据历年全生产率指数的均值与中位数，2018 年至 2020 年七十家建筑企业整体运营效率是下降，在 2021 年有所提升，但是在 2022 年又呈现下降趋势。

根据图 4，5 家建筑企业全生产率指数在 2021 年以前大多低于 1，说明整体的运营情况提升效果不好。中国化学在 2021 年以前运营效率在降低，在 2022 年得到提升，结合指数分解可知，其效率提升主要是技术进步指数带来的，说明其企业运营水平的提升得益于科学技术进步、新型技

表 6 十家企业 2022 年效率值以及产出不足情况

决策单元	运营效率	净利润	营业收入	专利
天健集团	1.043	0	0	0
上海建工	0.22	10200813548	0	1948
中国化学	1.002	0	0	0
中国铁建	1.016	0	25078473570	0
中国中铁	1.11	0	0	0
中国核建	0.08	333084539.4	0	1362
中国中冶	1.4322	0	100050768910	3613
中国建筑	1.763	34239632000	903550956000	3388
中国电建	1.031	0	0	28
中国交建	1.0006	0	0	0

表 7 七十家建筑企业年度运营效率动态变化

时间	全要素生产率指数		技术效率指数	技术进步指数	规模效率指数
	均值	中位数	均值	均值	均值
2018~2019	0.985647143	0.9974	1.001547143	0.987325714	0.997774286
2019~2020	0.995012857	0.99845	0.99903	0.99545	1.000762857
2020~2021	1.000837143	1	1.0033	0.994748571	1.002795714
2021~2022	0.98405	0.99875	0.990422857	0.994051429	0.999067143

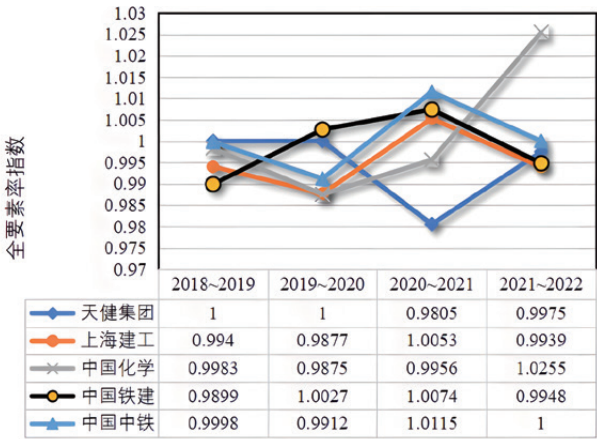


图 4 五家建筑企业运营效率动态变化 (A)

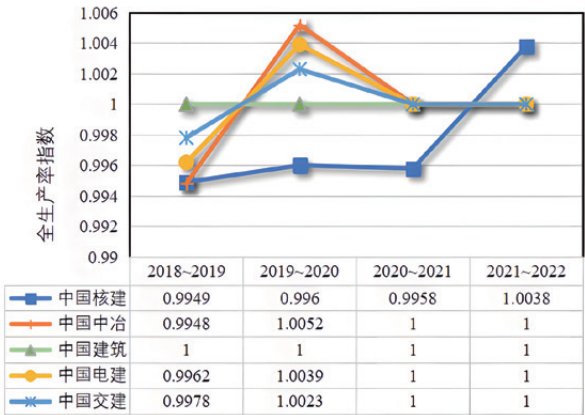


图 5 五家建筑企业运营效率动态变化 (B)

术引入以及生产要素质量的提升。上海建工与中国铁建在 2021 年提升，2022 年却降低，主要是由于技术效率指数下降导致。

图 5 显示了另外五家的情况，中国建筑全生产率指数保持在 1，说明其运营效率较为稳定，一直保持良好的运行状态；中国核建在三年的下降后于 2022 年逆势增长，主要是由于新型技术引入，同年其技术效率指数依旧低于 1，反映中国核建在现有技术水平与管理条件下，还需要进一步优化其投入产出要素结构，激发规模效益，促进企业运营效率提升。

四、研究展望

(一) 研究局限与未来展望

1. 研究局限

本文由于数据局限性等客观因素，一方面只对建筑业上



市企业进行了研究；另一方面产出与投入指标还可以结合建筑企业特性进行扩展。在未来的研究中，可以增加指标广度与样本容量，同时进一步梳理建筑企业运营流程，以更好反映企业实际运营情况。

2. 未来展望

基于研究局限，未来研究一方面纵向上进行因果分析，探究运营绩效优劣的内在逻辑与影响因素，如人力资本、企业文化或者外部关系，并对影响机制进行探索，从而尝试揭露企业运营管理中的“黑箱”；另一方面横向上在现有模型基础之上深化研究方法，追踪最新的评估工具，如 DEA 三阶段模型、DEA-DDF 模型、ML 指数，以期更加客观真实精准反映企业实际运营绩效。

(二) 管理建议

结合本文研究以及企业发展现实情况，提出以下建议供参考：

第一，要加快平台建设，为价值创造搭建支撑平台。建筑企业应强化工程服务意识，坚持客户导向，通过嵌入数字平台观的理念，基于“工厂化”的技术平台，向全产业链延伸，整合建筑设计、生产、施工以及物料管理、供应链配送

等环节，缩短沟通时间，打破建筑企业“信息孤岛”的局面，实现全程信息化无缝管理。

第二，要加强科技创新，为价值创造赋予发展动能。一是以智改数转为导向，数字技术赋能建筑企业流程管理、项目管理；二是做好知识管理，做好知识库的搭建，以信息化手段促进知识流动与共享，同时采取产学研合作等模式丰富知识创造形式；三是深化科技攻关，增加研发强度，面向核心业务和项目重大需求开展研发攻关，加速科技成果转化与项目推广应用，突出科技创新驱动效率、效益增长。

第三，要优化评价机制，为价值创造明确后续发展方向。企业应针对自身情况，对经营现状进行科学评估，坚持以理论联系实际的原则和具体问题具体分析的方法论为指导，灵活运用评价工具与方法，正视存在的不足，向国内外优秀标杆企业学习，根据企业实际情况制定科学合理的部署。具体可以参考本文所提到财务、市场、科技、人力维度的指标以及统计数据进行评估与考核，并且针对自身发展实际情况进行拓展，同时可以更进一步将外部利益相关者间的协同甚至价值共创纳入评价体系当中。

(作者单位：中核华泰建设有限公司)

国家优质工程奖：

固戍水质净化厂二期工程 设计采购施工总承包（EPC）

文 / 朱浩宇



一、工程概况

固戍水质净化厂二期工程坐落于深圳市宝安区西乡街道，是集环保、节能、智慧与美观于一体的现代化水环境处理项目。该项目秉承去工业化设计理念，充分考虑场地的独特性，将自然环境与城市环境巧妙融合，体现了新时代可持续发展的要求。它不仅是一个新时代节能环保、厂城融合、绿色集约、世界一流的生态智慧型水环境处理工程，更是一个与城市和谐共生的生态景观，展现了中国制造在环保领域的顶尖水平。

工程采用双层上盖的设计方案，总占地面积 151400m²，总建筑面积 180976.14m²。项目拥有强大的污水处理能力，日处理量可达 32 万 t/d，污泥干化能力达到每日 64t/d，处理后的水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水的标准，而且除臭效果更是超越了现行国家一级标准。

在施工方面，新建了 7 座污水处理构筑物，采用了“预沉砂池 + 粗格栅、进水泵房 + 细格栅、曝气沉砂池 + 微



氧曝气、三级 AO（AO—ANOXIC-OXIC 厌氧 - 好氧）生化池 + 矩形周进周出二沉池 + 加磁粉高效沉淀池 + 滤布滤池”等一系列先进的处理工艺，并辅以化学除磷；还新建 1 座消毒水池，采用“紫外线 + 次氯酸钠（备用）”相组合的消毒方式。此外，还新建了 1 座污泥处理构筑物，采用了“重力浓缩 + 机械浓缩 + 板框压滤 + 低温干化”工艺；还建设了一个分布于预处理区和生物处理区的除臭系统，该系统采用了“化学洗涤 + 生物除臭”的工艺。按照工艺布置，场地内分别新建预处理区及综合楼组合体和深度处理区及上盖结构组合体。预处理区及综合楼组合体共有 3 层，内部柱跨约 5.6~8m，建筑面积约 25684m²，建筑高度约 24m；深度处理区及上盖结构组合体为 2 层，内部柱跨约 5.0~8.5m，建筑面积约 157000m²，建筑高度约 18.10m。

除了进水泵房采用了沉井结构外，所有新建建（构）筑物均采用预制管桩基础，桩长约为 16~30m，桩底落于砂土状强风化花岗岩层。厂区的建筑屋面都采用了种植屋面，防水等级为一级，设计使用年限为 20 年。内墙装饰材料主要采用了白色乳胶漆、防水面砖等，而楼地面则主要采用了耐磨的非金属骨料地面和环氧自流平地面，涉水房间，如加药间、水泵房等，均采用了防滑地砖。

二、主要参建单位

建设单位：深圳市固戍水质净化有限公司

勘察单位：深圳市水务规划设计院股份有限公司

设计单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

监理单位：深圳市利源水务设计咨询有限公司

工程总承包单位：中国水利水电第七工程局有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司

三、工程重点、难点

（一）超大基坑开挖及地基处理是施工重难点

本工程区域地下水位较高，主要构筑物如三级 AO 生化池、矩形二次沉淀池的基坑长 282.8m、宽 217.2m，基底深度 6.5~10.8m，且处于回填土层或淤泥地层。在这种软弱地层条件下，管桩施工难度大，基坑开挖工程量大、强度高，开挖过程中管桩面临极大的偏斜、断桩风险。

针对这些挑战，项目组研究并应用了软弱地层预制管桩施工的关键技术，有效避免了静压桩挤土效应引发土体位移、隆起等一系列问题，从而避免管桩倾斜；开挖时，我们运用了富含管桩淤泥地层开挖施工技术，解决了淤泥地层开挖过程中易出现管桩偏斜过大的难题。开挖完成后，工程建（构）筑物桩基础检测结果合格率达到 100%，其中 I 类桩占总检测量的 97.3%。

（二）超大多层结构施工是施工重点

厂区采用了国内首创双层上盖结构，生化处理区功能结构尺寸较大。结合软土地基、高温多雨环境等不利因素影响，施工质量控制困难，易产生因温度应力、不均匀沉降导致的池体结构变形及开裂等问题。此外，二沉池、紫外消毒池、高密池等池体结构复杂且精度要求高，平整度及中心线位置偏差允许误差均需控制在 5mm 以内，质量控制难度大。

我们针对超大池体结构合理设置了变形缝和加强带，根据整体结构进行合理分仓并规划施工时序，既解决了超长结构因自身温度应力开裂问题，又解决了常规施工变形缝水池渗漏的问题，确保了超大池体结构的精度受控、质量稳定。

（三）进水管施工及接驳施工是施工重点

市政污水配水井紧邻正常运营深圳地铁 11 号线，接驳部位距离地铁高架区间结构外边线外侧净距不超过 5m，接



驳难度大；配水井至进水泵房采用直径 2.6m 的混凝土管道下穿填土层及淤泥地层，施工风险高。

项目开展淤泥地层长距离大直径顶管受力机制与近接高速铁路桥桩施工影响规律的研究，并研制了一种新型顶管机防沉渣装置。在顶管机内表面设置擦拭装置，便于对孔洞内壁进行刮擦，减少内壁杂物，提高顶管顶进工作效率。我们得出了管线位移变化规律和应力分布状态，有效避免了交通荷载和施工偏心堆载对顶管管线造成影响，保证了顶管施工精度。同时，针对中间工作井下沉与人工顶管施工对紧邻地铁桥梁桩基的扰动影响，我们提出了相应的措施，确保了施工过程中地铁线路的运营安全。

（四）设备安装面临众多挑战

全厂设备超过 1 万台，且预埋件的偏差不能超过 ±10mm，而设备安装偏差则需控制在 ±5mm，这给施工和安装带来了极大的挑战。

因此，在施工过程中，所有设备预埋件均由设备厂家提供，并在现场进行复核，以确保其质量。在预埋件安装前，进行精确定位，并通过焊接确保其固定牢固。在浇筑混凝土前，会再次对预埋件的位置进行复核，并在浇筑混凝土过程中注意避开预埋件。主机设备由设备厂家按照模块化的方式生产，以简化安装过程。在安装过程中，设备厂家的技术人

员会提供现场服务指导。安装施工队伍由我公司具有大型水电站机组安装或大型污水处理厂设备安装经验的人员组成。他们在现场安装前，接受厂家技术人员的培训交底，以确保高质量地完成设备安装工作。

（五）沉井施工充满挑战

“预沉砂池 + 粗格栅、进水泵房”设计采用沉井施工方式，其结构尺寸大、地下水位高，下沉过程中将穿越深厚淤泥层，这使得突沉和倾斜的控制变得非常困难。为了解决这一问题，我们研发了适用于软弱地层的沉井附壁式固定悬挑架，形成了悬挑架随沉井下沉而整体下沉的施工技术。我们还采用了沉井防突沉新型结构，通过优化分析不同开挖时序和不同深度所组合的 12 种下沉取土方式对周围环境的影响，解决了沉井下沉不均匀、不协调的难题，确保了沉井施工质量和作业的安全。

四、工程创优管理

（一）工程创优策划

项目伊始，我们就明确创建国家优质工程奖目标，并制定了相应的项目创优策划方案，成立质量管理委员会，将质量管理工作纳入建设单位日常工作管理范围。根据工程进展，及时组建了以项目管理组牵头，包括设计、监理、施工和第

国家优质工程奖：

固戍水质净化厂二期工程设计采购施工总承包（EPC）

三方检测单位在内的质量巡视小组。通过对承包方的质量管理体系、工程实物质量及内业资料的定期巡视检查，建立了质量控制、问题落实、督促整改的闭环管理，确保质量工作处于可控受控状态，全面推进标准化管理，严格过程控制，确保工程一次成优。

（二）建设单位的创优管理

1. 组建了以项目负责人为核心，相关部门领导参与的质量管理委员会；建立质量岗位责任制，以试检测验结果为依据，积极开展创优活动，全面开展质量管理活动，以确保工程质量创优目标的实现。

2. 建立健全工程质量管理体系，编制“工程质量管理办法”“质量管理实施”等相关制度和办法，建立了质量责任制，并执行质量奖惩制度。同时，我们通过招标引进并成立“三大中心”即试验中心、物探中心和测量中心，以加强对工程质量的监控。

3. 在施工过程中，坚持开展“质量月”“样板工程”等质量评比、培训和考核活动，极大地调动了各参建单位提高质量意识和质量管理的积极性。

4. 认真贯彻质量标准，制定切实可行的质量过程控制程序，使每个施工环节都处于受控状态，每个过程都有质量记录，施工全过程有可追溯性。

5. 定期召开质量专题会，发现问题及时纠正，推进和完善质量管理工作。

（三）设计单位的创优管理

1. 建立相关专业协同工作制度: 在资料收集、技术调研，设计条件互提，设计变更处理、图纸会审会签、设计修改等环节，确保各专业间密切配合，以保障工程设计进度和质量。

2. 组建高效专业的调试管理团队，对项目试运行条件进行全面分析，编制科学且行之有效的调试试运行方案，并邀请业内知名专家现场指导，仅用 1 个月时间就完成本项目一万余台（套）设备的联动调试和全厂试运行，出水水质稳定达标。

3. 积极开展 BIM 应用实践，通过全单体全专业 BIM 精细化设计、管线综合布局、结构与电气深化设计、建筑景观可视化渲染、施工进度模拟和施工方案模拟等措施，助力项目高品质交付。利用 BIM 模型比对，减少设计阶段的管线冲突和孔洞位置不准确等问题，从而提升设计质量。

（四）施工单位的创优管理

1. 做好周详的创优策划，在项目前期即识别出项目实施重难点和项目管理思路、要求，编制《项目管理计划》和《项目实施计划》等策划文件，实现全流程策划，指导工程建设，确保工程质量。

2. 坚持方案先行，严格执行“三检制”，并通过科技创新、新技术应用、样板引路、质量 QC 活动、BIM 技术应用、三级安全技术交底及培训、“一仓一总结”及质量考核评比等方法，解决施工及管理中的难题，保障施工质量与安全。

3. 根据施工进度需要，提前组织各项施工技术交底，将技术培训学习工作做在施工之前，并定期进行现场检查，实施施工质量自查自纠，对发现的问题及时分析原因、落实整改措施、总结经验，杜绝后续施工中类似问题的出现。

4. 推进绿色建造，认真践行“四节一环保”理念，实现工程施工与环境保护的协调发展。

5. 建立质量岗位责任制，开展全面质量管理活动，推行全员、全过程、全方位质量管理，积极开展 QC 活动进行质量技术攻关，荣获省部级 QC 成果 19 项。

（五）监理单位的创优管理

1. 秉持“质量第一、坚持质量标准、以人为核心、预防为主、科学、公正、守法”的职业道德规范。

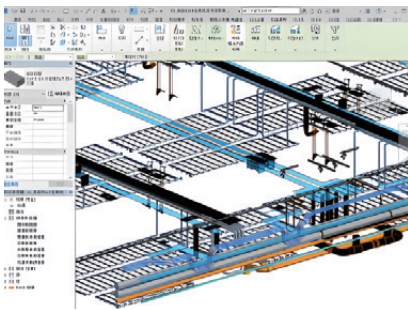
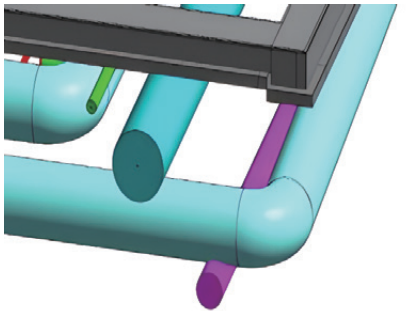
2. 重视事前预控，以施工工序的巡视检查和旁站监督为核心，对施工全过程进行动态监控，确保质量目标的顺利实现。

3. 建立全面的质量控制体系，强化承包人自检体系的管理，严格做好中间的质量检验以及现场质量验收，做好工序监测。

五、新技术推广应用与技术创新

本工程积极响应国家创新号召，大力推广应用“建筑业 10 项新技术”9 大项 35 子项，深入开展技术攻关，创新成果显著，取得了 14 项创新技术成果。不仅荣获 3 项科学技术进步奖，还获得 3 项省部级工法、4 项发明专利、17 项实用新型专利以及 19 项省部级 QC 成果，展现出显著的创新能力。值得一提的是，本工程荣获广东省和深圳市建筑业新技术应用示范工程称号，总体关键技术达到了国际先进水平，部分成果更是达到了国际领先水平。

此外，本工程全面应用 BIM 技术，积极开展 BIM 应用实践，通过精细化设计、管线综合、结构电气深化设计、建筑景观渲染视频、施工进度模拟和施工方案模拟等方式，帮助项目实现高品质交付。通过各专业之间的 BIM 模型的对比，有效减少了设计过程中管线冲突、孔洞位置不匹配等问题，大大提高了设计质量。同时，我们积极参与全国 BIM 创新杯、龙图杯等大赛，并荣获 8 项大奖。



六、工程质量情况

1. 我们的工程施工、监理档案资料分类编目清晰，资料完整齐全，可追溯性强，包含了 10 个子单位工程、56 个分部工程、318 个分项工程、4008 个检验批资料，全部齐全有效。

2. 原材料检测方面，工程使用的水泥、钢筋、灰砂砖、止水带、涂料、幕墙等主要工程材料均已按相关规范要求取样送检。其中钢筋进场 30305.92 吨，送检 527 组；水泥进场 46733.51 吨，送检 106 组；橡胶止水带进场 9000m，送检 6 组；砖砌体 222000 块，送检 12 组；防水涂料 381.5 吨，送检 13 组。

3. 试验检测情况：工程地基与基础、主体结构及其他附属分部工程根据相关现行规范要求进行检测，产品合格率为 100%。预制管桩 234476.4m，低应变 2813 组，高应变 516 组，单桩竖向抗拔静载检测 69 组、抗压静载检测 20 组，均检测合格；桩基子分部根据检测结果判定类桩比例约占 95% 以上。水泥搅拌桩 458262m，复合地基载荷试验 161 组，竖向增强体载荷试验 99 组，钻芯法 352 组均检测合格。商品混凝土 231178.7m³，各类试块送检合计 3746 组，均检测合格。砂浆进场 2304m³，送检 516 组，试验送检检测均合格。

4. 本工程分为 1 个单位工程、10 个子单位工程、56 个分部工程、318 个分项工程、4008 个检验批。所有分部分项均一次验收合格。

七、绿色施工和智能建造

（一）绿色施工

本工程在施工初期编制了绿色施工策划方案，以资源节约利用为核心，实现了生态环保、经济合理、社会综合效益最大化的绿色施工模式。

1. 在开挖与主体阶段闲置区域堆存开挖优质土料 8.5 万 m³，用于上盖公园层的回填；利用钢筋余料制作马凳、篦子、架立钢筋、预埋件等；利用废旧模板制作临时梯道踏步板、垃圾箱等。建筑垃圾产生量为 68.1t/ 万 m²，再利用率 and 回收率达到 70.6%。

2. 通过优化钢筋下料长度、机械连接、余料利用等措施，实际损耗的钢筋 301.7t 较定额损耗 549.7t，减少 248t。

3. 充分利用一期水厂合格排放尾水，用于施工期间的混

凝土养护、池体满水试验和洒水降尘等，总节约用水 37.7 万 m³。

4. 办公生活区全部安装 LED 灯、浴室采用空气能热水器、场地道路采用太阳能路灯等节电措施，总计节约用电 13.14 万 kW · h。

5. 根据场地特点，合理规划布置，办公生活用房全部采用可重复使用的二层活动板房，空地绿化种植，提高了土地容积率，美化了施工区域环境。

6. 本工程采用“预制管桩 + 水泥搅拌桩格栅墙”的基坑支护结构形式，在基坑内侧和外侧分别设置水泥搅拌桩格栅墙改善土体性能，确保基坑围护结构的安全可靠。基坑外侧的水泥搅拌桩格栅墙大部分与厂区道路重叠，满足道路地基处理的相关要求，实现了永临结合。

7. 实施污水再生利用，尾水用于上游河道生态补水和厂区景观用水，每年可处理污水约 1.1 亿吨，可实现 COD 年度减排 6 万余吨。

（二）智能建造

1. 利用 BIM+IOT 物联网技术及自动化与信息化的深度融合，实现项目建设和运维数字化转型，提升企业的核心竞争力，这使得厂内运营更加精细化、规范化，员工日常工作更加便捷、高效，达到了减员增效的目的。同时，借助专家决策库提供的智能、科学决策分析，为厂内安全生产提供了有力保障。

2. 运用“智慧照明”系统，基于物联网智慧照明系统，在全厂安装高性能 LED 照明灯具。利用先进的电力线载波通信技术和无线 GPRS/CDMA 通信技术实现对厂区照明系统的远程集中管理。该系统可根据巡检人员行动轨迹自动调节亮度、远程控制照明，并具有主动报警故障等功能，大幅节省电力资源，降低维护成本。

3. 本工程水泥搅拌桩的施工，选用了密闭卧式自动制浆系统，此系统能够实现散装水泥的电脑自动配比，精确控制浆液密度，从而确保了施工浆液的质量。在送浆泵的出浆孔处，我们安装了流量压力自动记录仪，它能够实时智能监测，并在出浆量或压力未达到设计要求时自动报警。这种密闭式制浆方法不仅减少水泥浪费，还有效防止了粉尘污染。

4. 为提升作业人员的安全意识，我们建立 VR 安全体验馆，馆内共设置 20 余项安全体验项目，以满足不同作业人员的需求。安全意识提升明显，杜绝安全事故发生。VR 安

全体验通过沉浸式的体验和高度还原事故发生过程，体验者能够深刻感受到事故的严重后果，从而产生敬畏之心，并意识到各类潜在伤害，达到警示和教育的目的，有效提升安全意识。

八、工程主要质量亮点

本工程巧妙地将厂区结构与周边景观带结合，通过双层上盖叠加和层层退台的设计，实现了厂城的融合，打造了“碧海绣滩”这一城市景观带，充分展现了“生态”与“人文”的场所精神。我们还采用多层覆盖的半地下式结构，底层为水质净化厂操作层，中间层为社会公共停车场，顶层则是市政公园，这种设计在有限地块上实现了城市多功能建设的复合需求，荣获中施企协设计水平评价二等成果和湖北省勘察设计一等成果。

九、综合效果及获奖情况

（一）经济效果

建成后，本水质净化厂每年处理污水量约 1.1 亿 t，采用先进的污水和污泥处理工艺，使得污水处理能耗和用药量较传统工艺大幅降低。污水处理用药成本降低 0.15 元，用电节约 0.089Kw · h/m³，全年总计节约用电 980 万 kW · h，节约成本 2385 万元，节约标准煤 3136t，减少二氧化碳排放 9770t，消减 COD 约 54900t，产生了显著的经济效益。

（二）绿色环保效果

推进绿色建造，认真践行“四节一环保”理念，全厂采用组合式立体布局，有效节约土地资源。通过安装 LED 节能灯具、空气能热水器及太阳能路灯等节电措施，节约用电 13.14 万 kW · h；充分利用一期排出合格尾水进行洒水降尘及满水试验，节约用水 37.7 万 m³；通过优化钢筋下料长度、余料利用等方法，减少材料损耗 248t。临时施工道路采用装配式路面，建筑垃圾的再利用率和回收率达到 70.6%。这些措施实现了工程施工与环境保护的协调发展，荣获“广东省建筑业绿色施工示范工程”“中施企协工程建设项目绿色建造二星级评价”。



（三）社会效果

污水处理厂的建成与运营，有效提高了珠江口的水质，与周围环境和谐相融，对深圳市建设社会主义先行示范区、推动粤港澳大湾区跨越式发展以及实现我国 2030 年“碳达峰”战略目标，都具有重大意义。建成营运至今，厂区运营状况良好，得到了各方的高度评价和肯定。

（四）获奖情况

该项目荣获众多奖项，包括国家优质工程奖、广东省建设工程金匠奖、中国电力建设集团优质工程奖、广东省建设工程优质奖、广东省建设工程优质结构、广东省建筑业新技术应用示范工程、广东省建筑业绿色施工示范工程、广东省市政优良样板工程、中施企协设计水平评价二等成果、湖北省勘察设计一等成果、中施企协工程建设项目绿色建造二星级评价、广东省房屋市政工程安全生产文明施工示范工地、广东省建设工程项目施工安全生产标准化工地、广东省市政工程安全文明施工示范工地、深圳市优质工程奖、深圳市优质结构奖、深圳市新技术应用示范工程、深圳建设工程安全生产与文明施工优良工地与 FIDIC 菲迪克全球工程项目特别表彰奖等奖项。

（作者单位：中国水利水电第七工程局有限公司）

国家优质工程奖： 深业上城（南区）三期施工总承包工程

文 / 刘 静

一、工程概况

深业上城（南区）三期位于深圳市笋岗西路与皇岗路交汇处，是深圳特区成立 30 周年 20 大城市更新项目之一，旨在打造产业升级标杆项目。工程总建筑面积 27.44 万 m²，建筑高度 388.3m，地上 79 层，地下 3 层，为一类超高层建筑。

本工程由 1 栋超高层塔楼和 1 栋高层宴会厅组成。基础类型为天然基础。塔楼的结构体系为巨型型钢混凝土柱框架与核心筒的结合，而宴会厅则采用框架结构。该工程的设计使用年限为 50 年。主要功能为产业研发、高档酒店、办公和停车场等。外立面采用超白玻璃幕墙与铝板及石材幕墙相结合；室内地面和墙面主要采用大理石面砖、乳胶漆和架空楼面等材料；顶棚装饰则采用了乳胶漆顶棚、石膏板吊顶和岩棉铝板网吸声板顶棚等。此外，室外景观设计为围合式大花园，并设有街角公园，为人们提供一个休闲放松的好去处。

工程于 2014 年 9 月 16 日开工，2019 年 9 月 26 日竣工并交付投入使用。





二、主要参建单位

- 建设单位：深圳市科之谷投资有限公司
- 勘察单位：深圳市勘察研究院有限公司
- 设计单位：深圳市华阳国际工程设计股份有限公司
- 监理单位：上海市建设工程监理咨询有限公司 / 深圳市英来工程咨询有限公司
- 承建单位：中国建筑第八工程局有限公司
- 主要参建单位：中建科工集团有限公司、沈阳远大铝业工程有限公司、中建深圳装饰有限公司、中建安装集团有限公司

三、工程重点、难点

（一）超高层建筑施工组织与安全管理是工程重点

本工程核心筒均为劲性结构，外框及水平结构滞后核心筒施工进度，如何保证核心筒竖向结构与水平结构及外框筒结构形成关联，是工程的重点之一。同时，外框筒结构、机电安装、幕墙、装修等专业交叉施工，人员疏散、消防管理也面临挑战。超高层施工垂直运输效率低，如何顺利、安全地将人员和材料运输至楼层工作面，也是工程重点之一。我

们自主研发了超高层混凝土结构成套施工技术，实现了核心筒模架单层顶升时间仅 1.5h；施工电梯直接与模架顶层平台连接，人员可直接到达模架顶层，同时设置兜底防护，规避了高坠隐患；对作业层进行了合理分段施工，便于人员疏散。

（二）大体积混凝土质量控制是施工难点

本工程为天然基础，地下室底板平均厚度 4.5m，最大厚度达 7.5m。创新采用溜管施工技术，在 64 小时内完成了 1.6 万 m³ 混凝土的浇筑，混凝土内埋设了热传导性好的循环水管，开启水循环降温，有效降低了水化热。

（三）型钢混凝土结构是施工难点

本工程塔楼均采用型钢混凝土结构，巨柱最大截面 2.5x8m，巨柱最大泵送高度 387.9m，巨柱内部结构复杂，截面大，高强混凝土超高泵送难度大。采用了巨柱抱箍技术、单片爬模技术、三角桁架无螺杆技术，解决了模板安装难题。同时，通过优化高强混凝土配合比，选用超高压泵管，优化泵管布置，保证了高强超高混凝土泵送质量。

（四）钢结构施工及制作是施工难点

塔楼钢结构共有 5 处带状桁架，包含 8 根钢柱及核心筒 44 根型钢柱，单层钢梁达 132 根，钢结构节点非常复杂。通过 TEKLA 技术对钢结构进行了深化设计，并采用 3 台动臂式塔吊服务于钢结构安装，解决钢结构吊装难题。

（五）综合管线布置复杂，机电设备多是施工难点

超高层设备管线涉及给水、排水、消防、暖通、电气、智能化等专业，种类繁多，排布复杂。我们采用了 BIM 项目管理模式，对工程整体进行了统筹管理，并采用 BIM 技术，提前深化结构留洞、砌体留洞，管线综合布置，实现正向 BIM 出图，达成了最佳出图方案。

四、工程创优管理

（一）建设单位的创优管理

1. 建设单位对工程实体质量实施全面管理，从方案策划、规划编制、现场工作到组织专项验收，采取奖罚并重的措施，确保工程质量的实时跟进、评价和监管，以此推动工程质量的持续优化。
2. 运用数字化技术构建工程管理体系，全方位监控项目

质量。对发生的质量问题进行分类统计和汇总，向下追溯，明确识别常见质量问题和关键部位。

3. 创建“工程质量验收 + 质量检查 + 材料检验”三位一体的质量管理机制，推行实体质量分析和第三方质量检查，加大材料抽检工作力度，确保工程质量满足优质标准。

4. 及时审核和支付施工单位预付款和进度款，确保项目资金的稳定供应。

（二）勘察、设计单位的创优管理

1. 使用勘察信息化管理系统，全面记录勘探外业作业的全过程，实现信息留痕，可核查追溯，为工程勘察质量管理提供坚实的数据支持。

2. 深入研究项目定位、地理优势和周边环境，运用前沿科学设计理念完成本工程设计。

3. 重视设计图纸的会审工作，积极推动 BIM 模型属性信息提取的应用，将规范条文转化为程序规则进行审查，提高审图效率。

（三）施工单位的创优管理

1. 开工伊始便设立创优目标，制定详细的创优策划和质量通病防治措施，并确保这些计划和措施得到贯彻执行。
2. 严格执行样板引路和施工挂牌制度，以及技术交底制度。
3. 建立健全完善的质量管理体系和制度，并确保其得到严格执行。
4. 积极推广绿色施工技术，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。
5. 实施全员、全过程、全方位质量管理，积极开展 QC 活动，解决技术难题，确保至少完成一项国家级 QC 成果。

（四）监理单位的创优管理

1. 通过制定完善的联合体协议和明确的项目责任制，确定联合体的管理流程和统一标准，制定项目管理大纲，确保质量监督工作的有效实施。
2. 建立精细化质量监督机制，明确工作环节的具体责任划分，为监理人员设定明确的岗位职责、权限及工作上报程序，以实现权责一致，促进各项工作的有序进行。
3. 对工程的各个实施环节进行全过程监督，严格监督原材料、设备、工序等质量验收。

4. 开展定期巡查，全面监理现场质量和安全，下发整改通知单和处罚单，并跟踪整改落实情况。

五、新技术推广应用与技术创新

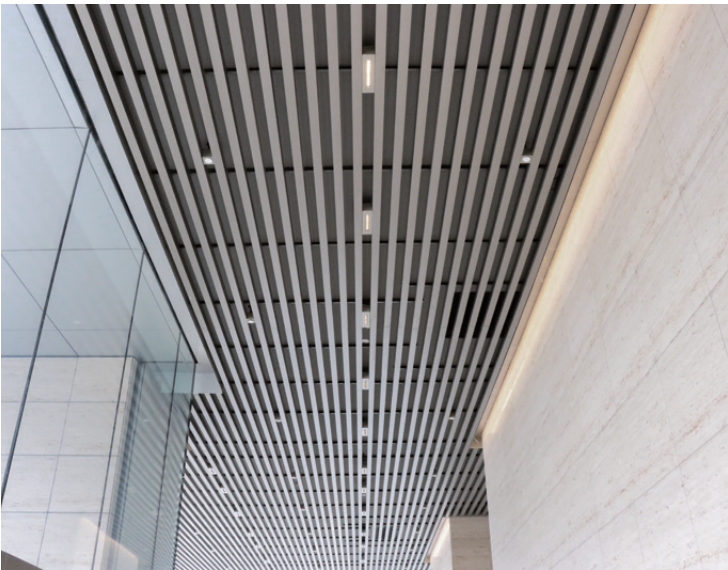
项目大力推广应用“建筑业 10 项新技术”中的 9 大项 27 个子项，积极开展技术攻关，取得显著的创新成果。共获得 5 项创新技术，荣获中国施工企业协会科学技术进步奖 3 项，省部级科技进步奖 3 项，省部级工法 8 项，发明专利 7 件，实用新型专利 14 件，中国施工企业协会 QC 成果 5 项。项目还荣获 2020 年度“深圳市建筑业新技术应用示范工程”、2021 年度“广东省建筑业新技术应用示范工程”称号，技术水平达到国内领先水平。

项目全面应用 BIM 技术，施工中严格实施基于 BIM 技术的智慧建造平台，全过程实现全流程信息化、建筑数字化应用与建造，对于亮点部位提前深化。项目 BIM 技术应用获得省部级及以上奖项 4 项。





钢结构安装精确，防锈漆喷涂均匀，螺栓排列整齐



吊顶线条顺直，表面平整



地面铺贴平整，对缝整齐



室内楼梯铺贴整齐，高度合理

六、建筑节能及绿色施工

1. 建筑节能

项目从立项开始就提出了达到全国绿色施工示范工程的目标，在设计与施工过程中仔细研究绿色建筑和绿色施工的应用。节能环保主要设计如下：

- （1）通过景观连廊连接莲花山与笔架山，将绿色生态融入项目。
- （2）使用微环境分析技术，对地面及地面上层的风环境、热环境、光环境分析，充分利用建筑室外微环境来改善室内微环境。
- （3）玻璃幕墙采用最大分隔 3m 的超白中空单元玻璃幕墙，高透光、高遮阳、高保温隔热隔音的幕墙为室内提供优良的办公环境。
- （4）楼板采用钢筋桁架楼承板，实现建筑工业化。
- （5）设置中水及雨水利用系统，充分利用非传统水源用水。

2. 绿色施工

本项目全面、深入推行绿色施工，施工过程中坚持“四节一环保”、以人为本的绿色施工理念，取得了良好的效果，主要绿色施工措施如下：

- （1）环境保护：对施工产生的建筑垃圾进行再利用，建筑垃圾利用率达 33.56%；严格控制施工噪声，施工期间产生的噪声均在允许范围内；对光污染有效治理，项目建设过程中未收到周边居民或单位投诉；制定扬尘防治措施，作业时间内扬尘抑制效果良好。
- （2）节材：所有建筑材料均坚持就近取材的原则；采用可拆移可周转可回收的定型化、工具化、标准化、装配化的临建设施、安全防护设施、安全通道等；硬地化采用可循环吊装使用的钢筋混凝土预制块；消防管道永临结合；施工过程中各类主要材料损耗率均低于行业平均水平。
- （3）节水：对分包制定用水及节水指标，将节约用水思想扩散到工程所有参与者；雨水、基坑降水采用非传统收集与利用技术，使用循环水箱和雨水回收池的水喷洒路面，进行绿化浇灌等；办公区洗手间使用节水龙头等节水器具；施工区采用电动喷雾器养护、薄膜覆盖养护等。施工期间实际用水量低于计划值。
- （4）节能：办公、生活、施工区用电分区计量，控制用电量；整个施工阶段耗能 31.5KW.h/ 万元产值，耗能控制良好，小于目标控制值，节能设备配备率高，节能效果显著。
- （5）节地：通过 BIM 技术进行施工总平面布置，合理

规划场内交通道路及各分区平行作业，在批准的临时用地范围内组织施工，将现场用地利用率最大化，减少占地。

七、综合效果及获奖情况

1. 经济效果

本工程在施工过程中，通过优化施工组织、改进工艺方法及材料有效降低了施工难度，简化了施工工序，加快了施工进度。实施全过程、全方位的质量控制，确保了工程的高质量完成；项目积极应用住房和城乡建设部“建筑业 10 项新技术”，通过项目自主创新，提高了劳动效率，降低了工程成本，并确保了工程的质量、安全和进度，取得了良好的经济效益。

2. 绿色环保效果

项目建设过程中，推行全员绿色施工管理，加强培训和宣传，建立洒水制度并配备相关设备，专人监督落实；现场设置扬尘监测，并对易产生扬尘的施工作业采取遮挡、雾炮喷雾等抑尘措施，以最大限度减少对环境的影响。

3. 社会效果

深业上城（南区）三期作为深圳市的标志性建筑之一，建设过程中严格把控安全质量，未发生任何安全质量事故，

按时支付工程款、农民工工资未发生拖欠。项目接受了行业各级领导多次检查和指导，举行各类观摩 50 余次，项目工程管理工作得到业主和社会各界的广泛认可。

建成后的项目成功吸引 Google、文华东方酒店等国际知名品牌入驻，商业部分成为深圳市网红打卡地，社会反响热烈。

项目自投入使用至今，结构稳定，无渗漏裂缝，各系统运行良好，满足安全和使用功能要求，入住率和满意度高，无质量投诉，得到了建设单位和物业管理单位的充分肯定和高度评价。

4. 获奖情况

自项目启动以来，累计获得超过 60 项各级荣誉，包括：国家优质工程奖、中国钢结构金奖、绿色建筑设计 LEED 金奖、工程建设项目设计水平评价二等成果、广东省建设工程金匠奖、广东省新技术应用示范工程、广东省建设工程项目施工安全生产标准化工地等众多奖项，充分展示了项目的卓越品质和行业认可。

（作者单位：中国建筑第八工程局有限公司）

“第一阵容”发布，
深圳建筑业协会获评首届“深圳
行业协会商会高质量 100”

2024 年 5 月 22 日，由深圳市民政局、深圳市社会组织管理局、深圳市贸促委指导，深圳市社会组织总会主办的首届“深圳行业协会商会高质量 100”发布会在深圳隆重举行。深圳市关工委主任陈彪，深圳市民政局党组成员、深圳市社会组织管理局局长李文海，深圳市社会组织总会联合党委第一书记高林，中国工商银行深圳市分行行长助理黄凯，深圳特区报编委金文蓉等各界领导和嘉宾与 150 家社会组织代表共襄盛会，共同见证一系列重要发布。协会秘书长黎军、综合办公室主任刘志彬参加了相关活动。

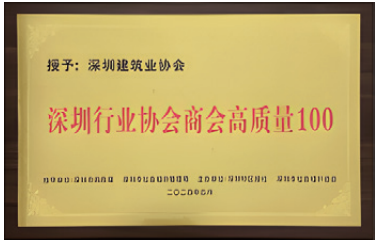
本次发布会旨在树立行业标杆，凝聚行业共识，注重作用发挥，促进深圳经济社会高质量发展。据了解，截至 2024 年 4 月 30 日的数据统计显示，深圳市内共有 10504 家社会组织进行了登记。其中社会团体 4949 家，民办非企业单位 5087 家，基金会 468 家。2024 年 3 月 18 日，《深圳特区报》刊发了首届“深圳行业协会商会高质量 100 名单”。经过综合评估，深圳建筑业协会作为深圳市 AAAAA 等级社会组织，以综合评分第 25 名的优异成绩荣登榜单，协会秘书长黎军现场接受授牌。

此次遴选活动旨在打造中国特色行业协会商会“深圳标杆”，推动广大行业协会商会更好提升能力水平、更好发挥优势作用，为全市高质量发展作出新的更大贡献，同时，为政府购买服务、评优推荐、建言献策、双招双引等提供第三方评价参考。在深圳市社会组织管理局指导下，深圳特区报社、深圳市社会组织总会于 2023 年 10 月联合发起“深圳行业协会商会高质量 100”遴选公益活动。历时 6 个月，

经指标体系研发、申报、推荐、材料初审、实地考察、综合评分和专家评审，最终形成首届“深圳行业协会商会高质量 100”名单。上榜行业协会商会均为 AAA 等级以上社会组织，所服务的优质会员企业达 50000 家。

高质量发展是新时代的硬道理。此次获评首届“深圳行业协会商会高质量 100”，既是对协会工作成果的充分认可，也是对协会奋斗新征程的鼓舞与鞭策。协会将进一步围绕高质量发展这个首要任务，充分发挥联系政府、企业、市场的重要桥梁纽带作用，积极履行服务企业发展、反映行业诉求、加强行业自律的重要职责，主动发扬资源对接平台、服务引领功能和专业协调等重要优势，在助力发展新质生产力、服务“双区”建设、打造品牌服务项目、稳就业惠民生、开展政策建言等方面，为深圳建筑业高质量发展贡献力量。

会上同步启动“深圳壹基金公益基金会·社会组织发展基金”、行业协会商会国际经贸“领航计划”和社会组织赋能与生态伙伴计划，全方位开启社会组织服务新篇章。为充分发挥“高质量 100”入选单位的标杆示范作用，大会还安排了“对话行业协会商会高质量 100”的环节。



深圳市政协委员深入深圳建筑业
协会开展工作调研



2024 年 5 月 28 日下午，为进一步推动深圳市建筑业高质量发展，提升建设工程的安全生产水平，深圳市政协委员、电子政务云计算技术国家工程实验室主任、永兴元科技董事长连樟文一行 5 人到访深圳建筑业协会开展工作调研。此次调研活动邀请到协会 15 家会员企业的代表参加，包括央企、地方国企和民营企业的领导和行业专家。秘书处秘书长黎军、副秘书长潘小兵及相关部门负责人参与调研。

调研内容涵盖了建筑业多个关键领域，包括从业人员安全培训教育、诚信体系建设现状、科技赋能下的数字化转型升级、安全生产责任保险及住宅工程质量缺陷保险推广情况、施工现场安全生产标准制度建设，以及第三方质量安全风险管理机构的巡检情况等。

“政府和各参建方存在重复建设数字化平台的现象，且无法实现功能和数据互通，相互间形成数据孤岛，数据重复录入，反而降低了工作效率……”“安责险赔付比例过低，且赔付申请流程过于繁琐，施工企业基本不依靠安责险进行事故赔付……”“委托第三方开展巡检工作的部门或单位（政府监管部门、建设单位、施工企业等）数量众多，检查频次高，检查重复度大，造成企业迎检压力剧增。且第三方巡检标准未统一，检查人员专业技术

和职业素养水平参差不齐……”在调研过程中，企业代表分别向政协委员调研团队汇报了各自单位在建筑安全生产、技术创新等方面的工作进展和面临的挑战。调研团队详细了解了深圳市建筑业在从业人员培训、诚信体系建设、科技赋能、数字化转型升级等方面的具体做法和存在的问题，并与深圳建筑业协会秘书处领导及会员单位代表进行了深入的交流和讨论。

调研团队对深圳建筑业协会在推动行业高质量发展方面所做的努力表示肯定，并结合实践经验提出了一系列建设性的意见和建议。连委员强调，安全生产是建筑业的生命线，必须持续加强安全培训教育，完善诚信体系，同时，要充分利用科技手段，推动行业的数字化转型，提高项目管理的效率和质量。

此次调研活动的成功举办，不仅加强了深圳市政协委员与深圳建筑业协会之间的沟通与协作，也为深圳市建筑业的未来发展提供了宝贵的指导和支持。政协委员表示，将持续关注和支持建筑业的发展，积极反映行业企业的心声诉求，与协会一道，共同推动深圳市建筑业向更高质量、更安全、更可持续的方向发展。

深圳建筑业协会微信公众号荣获
“2024 年全国建筑业最具影响力
微信公众号”称号

2024 年 5 月 30—31 日，由建筑时报社主办、江苏华建深圳分公司承办、深圳建筑业协会等单位协办的 2024 年建筑业微信公众号运维交流研讨会暨全国建筑业优秀公众号颁奖典礼在广东省深圳市举办。会议以“创新·聚力·提质”为主题，深圳建筑业协会常务副秘书长赵正明、《深圳建筑业》内刊编辑部副主任赵丽娟、综

合办公室秘书徐佳丽及来自全国各地建筑业协会、建筑企业的近 300 位参会代表汇聚一堂，共同盘点与研讨目前建筑行业的新媒体生态和创新经验，促进建筑企业高质量发展。

会上，2024 年全国建筑业最具影响力微信公众号、优秀微信公众号、新锐视频号以及优秀微信十佳案例获奖名单正式揭晓。“深圳建筑业协会”微信公众号荣获“2024 年全国建筑业最具影响力微信公众号”称号。

作为会议的重要一环，2024 年第七届现场微信制作大赛同样吸引了众多参会者的目光。参赛人员前往江苏省华建建设股份有限公司承建的玛丝菲尔总部中心项目进行观摩，并围绕该项目创作微信图文作品。深圳建筑业协会参会人员共同协作，充分发挥主观能动性，对图文内容精益求精，对展现形式不断创新，凭借优质的内容输出，赢得了大赛评委的高度肯定，斩获“2024 年第七届现场微信制作大赛”

二等奖。

“深圳建筑业协会”微信公众号一直致力于深入解读行业政策，并及时更新行业及协会的最新动态，通过设立包括“会员风采”“协会动态”和“行业信息”等标签话题，有效搭建了政府、企业间沟通的桥梁，自 2018 年运营以来，迅速成长为一个受行业内人士深爱的平台，粉丝数量稳步增长，凭借其专业性和创新性，在众多同类微信公众号中脱颖而出，赢得了广泛的赞誉和认可。本次多项荣誉的取得，不仅是对协会宣传工作内容质量和影响力的肯定，也是对公众号运营中不懈追求卓越、持续提供行业价值的高度认可。

在这个信息爆炸的时代，新媒体已经成为连接行业与企业、传播品牌影响力的重要桥梁，每一位从业者既是参与者，也是见证者。面对未来，我们只有不断创新、不断聚力、不断提升品质，将荣耀转化为不竭的动力，为深圳建筑业高质量发展做出更大贡献！



深圳建筑业协会 新入会会员单位座谈会圆满召开， 共话行业新篇章

2024 年 6 月 14 日，深圳建筑业协会在深圳市“安全月”观摩项目——深圳国际交流中心（一期）项目部成功举办了新入会会员单位座谈会。深圳建筑业协会秘书长黎军、常务副秘书长赵正明、副秘书长田力及各部门负责人参加了本次座谈会，同时共有新入会会员单位 90 家代表与会。本次会议不仅为新加入的会员单位提供了交流的平台，也进一步加深了协会与会员之间的合作与了解。

活动伊始，赵正明首先表达了对新会员的欢迎和期待，接着介绍了出席本次会议的重要领导和协会代表，并逐一介绍新入会会员单位代表，加强彼此之间的认识 and 了解。

紧接着，深圳建筑业协会副会长、中国建筑第八工程局有限公司南方分公司助理总经理杨鼎致欢迎词，他向所有到场的嘉宾和新加入协会的会员单位表示热烈欢迎，并介绍了中建八局南方分公司在深圳建筑行业所取得的成绩，表示将积极参与行业及协会工作，期待与各位新会员共同为行业的发展贡献力量。

随后，中建二局华南公司深圳分公司质量总监程志军作为老会员代表发言，程志军对新入会会员单位表示祝贺，并简要介绍了自身企业在深圳的发展及协会情况。回顾了与协会合作的历程，分享了大量宝贵的合作经验。他呼吁各位会员单位积极参加协会的各项工作活动，共同推动深圳建筑业的蓬勃健康发展。

在热烈的氛围中，中交一公局深圳建设有限公司总经理陈秉欣作为新会员代表发言，他首先对协会的邀请表示感谢，分享了中交一公局深圳公司在建筑行业中的发展经验。陈秉欣表示，很高兴加入协会



大家庭，作为新会员，中交一公局深圳公司将与协会携手共进，助力深圳建筑业朝着更高质量、更高效率、更加公平、更加持续的方向迈进，共同开创深圳建筑业更加灿烂的明天。

随后，深圳建筑业协会综合办公室主任刘志彬分别从协会简介、协会主要工作和产业赋能等方面进行了详细介绍，让新入会会员单位更好地了解协会过去、今天和未来，以及协会对会员的服务和支持，增强和企业之间的合作机会，增强对协会工作的认同和参与度。

深圳建筑业协会特别组织了新入会会员单位代表们观摩了深圳国际交流中心

（一期）项目，并举行了新入会会员单位牌匾和证书的颁发仪式。

此次新会员座谈会的圆满召开，得到了中国建筑第八工程局有限公司南方分公司深圳国际交流中心（一期）项目部的大力支持，为新加入的会员单位提供了展示和交流的平台，也进一步加深了新老会员之间的合作与了解。

在未来的工作中，深圳建筑业协会将继续发挥桥梁纽带作用，加强与会员单位的联系和沟通，为会员单位提供更加优质的服务和支 持。同时，协会也将积极探索新的服务模式和发展路径，推动深圳建筑业实现高质量发展。

踏安全之阶梯，赴时代之伟业

文 / 邓翔文 李小宝

在那原子深处，力之源起，
凝聚着宇宙最紧密的奥秘。
强核力量，静默而威严，
守护着世界，共筑安全基石。

安全第一，是我们的誓言，
在科技的殿堂，散发智慧的火焰。
追求卓越，不息的探索，
在微观世界，绘制宏伟蓝图。

从核能之海到科研之巅，
凝聚强核力量，铸就安全防线。
为了明天，为了家园，
我们矢志不渝，守护这片蓝天。
在大地的脊梁上，桥梁如虹，道路如网，
铺展宏图，承载希望，安全为纲。
钢与混凝土，交响于山川湖海旁，
工匠精神，匠心独运，安全意识心中藏。

晨曦初露，工地上铁臂挥舞，
安全帽下，汗水映日光，誓言掷地有声：
“路桥连心，安全为本，每一砖每一瓦皆见证。”
安全网密布，警示牌林立，警钟长鸣，防范未然情。

设计之初，慎思量，科学规划，
地质勘探，风霜雨雪考量。
工程师笔下，图纸跃然，安全系数严格审，
确保稳固，防患于未然，每一环节不容轻。

施工之中，安全规程铭记心，
高空作业，安全带系紧，生命线牢不可破。
脚手架如林，步步为营，检查无遗漏，
焊接火花，安全距离守，防护服，面罩，护目镜，
装备齐全。

隧道掘进，通风排烟，监测气体，
岩层稳定，支护及时，安全第一，效率随行。
桥梁架设，吊装精密，指挥有序，
信号清晰，团队协作，安全绳，生命绳，双保险。

教育培训，每日班前会，风险评估，
隐患排查，不留死角，安全文化深植人心。
应急演练，模拟真实，提高反应，
消防设施，急救包，随时待命，以防万一。

夜幕降临，灯火通明，安全不打烊，
巡查不息，监控严密，守护夜的宁静。
家人的期盼，社会的托付，责任重如山，
安全之舟，载着梦想，驶向远方。

竣工之时，路桥如龙，蜿蜒伸展，
验收严格，质量过硬，安全无瑕，是最大的奖赏。
车流入潮，安全通行，快捷便利，
背后是千万建设者，对安全的坚守和信仰。

岁月流转，风雨侵蚀，维护保养，
安全监管，常抓不懈，确保永恒的安康。
路桥建设，安全先行，是永恒的课题，
在每一寸土地上，镌刻着对生命的尊重和敬仰。

这些建设的诗篇，不仅是钢筋水泥的交响，
更是安全理念，深深植根的证明。
让安全成为习惯，让路桥成为骄傲，
在时间的长河里，安全基石永不动摇。

从核能之海到科研之巅，
凝聚强核力量，铸就安全防线。
为了明天，为了家园，
我们矢志不渝，守护这片蓝天。

（作者单位：中核华泰建设有限公司）