

降低碳排放,实现碳中和,是中国建造面临的重大挑战

# “三化”协同是实现“双碳”目标的必然要求

“双碳”目标与中国建造整体水平紧密相关,中国建造的优化升级直接决定着建筑业实现“双碳”目标的进程。因此,必须大力发展以绿色化、智慧化、工业化为代表的新型建造方式,推动中国建造优化升级,推动建筑业高质量发展,为实现“双碳”目标助力。

## 全生命周期视角认识“双碳”目标

一般而言,建筑碳排放可以按建材生产、建材运输、建筑施工、建筑运营、建筑维修、建筑拆解、废弃物处理7个环节构成全生命周期排放。建筑全生命期碳排放中,运行阶段占最大比例,约为60%~80%;其次是建材生产的碳排放,约占20%~40%;施工过程仅占5%~10%左右。

基于行业特性看建材端“双碳”目标。建材工业是典型的高能耗重工业,需要持续改进工艺,推进生产过程低碳化,才能实现碳达峰。此外,建材工业的特性决定着碳减排存在天花板,难以靠自身实现碳中和,因此对建材工业在碳中和目标中需要承担怎样的责任还需要更系统深入地研究。

基于转型升级看建造过程低碳化。与一些先进制造业相比,工程建造过程劳动密集特征明显,生产工艺过程标准化程度低、机械化程度低、信息化程度低,建造过程的组织管理还不够集约和精益。建筑业一是要“补旧课”——提高工业化水平,二是要“学新课”——探索智慧建造,三是要“降影响”——推动绿色建造,才能促进生产方式全面转型升级。

基于占比与潜力看运行阶段“双碳”目标。建筑运行碳达峰时间在很大程度上取决于电力系统碳达峰时间,并且建筑运行碳排放将更早达峰。随着未来电力系统零碳化,间接排放将趋于零,建筑碳中和的目标将取决于直接碳排放。

## “双碳”目标对我国建筑业的影响

“双碳”目标直接关系着建筑业未来的可持续发展,将对建筑业产生巨大冲击和影响,同时也蕴藏着广阔的市场机遇。

挑战前所未有,实现碳中和,建筑业节能减碳面临重大挑战。建筑业管理链条长、涉及环节多、精准管理难。此外,建筑存量较大,运营过程碳排放占比高,既有建筑存在高耗能、高排放的情况。

全产业链颠覆。在“双碳”目标下,涉及建筑设计、施工及运营全过程的产业链将被颠覆。

机遇空间广阔,碳达峰与碳中和发展目标将强化建筑绿色化、工业化趋势,未来可通过采用先进技术和新型装备,实现建筑垃圾资源化利用。

## “双碳”目标促进新型建造方式升级

新型建造方式以“绿色化”为目标,以“智慧化”为技术手段,以“工业化”为生产方式,以工程总承包为实施载体,以绿色建材为物质基础,实现建造过程“节能环保、提高效率、提升品质、保障安全”。新型建造方式(Q-SEE)是在建造过程中,以“绿色化、智慧化、工业化”为特征,更好地实现建筑生命周期“品质提升(Q),安全保障(S),节能环保(E),效率提升(E)”的新型工程建造方式,其落脚点体现在绿色建造、智慧建造和建筑工业化。

我们需要以历史观、未来观和全局观的视角,紧紧抓住实现“双碳”目标的关键领域和短板,通过改革和创新来推动行业转型升级、提质增效。新型建造方式落脚点体现在绿色建造、智慧建造和建筑工业化,将推动全过程、全要素、全参与方的“三全升级”,促进新设计、新建造、新运维的“三新驱动”。

以历史观视角,深刻理解新型建筑工业化,是实现“双碳”目标的基础;以未来观视角,准确把握智慧建造,是实现“双碳”目标的关键;以全局观视角,紧紧抓住绿色建造,是实现“双碳”目标的核心。

绿色建造、智慧建造、建筑工业化是相互关联的3个方面,绿色建造是工程建设的发展目标,建筑工业化是实现绿色建造的有效生产方式,智慧建造是实现绿色建造的技术支撑手段。实现“双碳”目标,于建筑业企业而言,必须大力推行绿色建造,以“三化”协同完成绿色发展目标。

绿色建造是工程建造的终极要求,绿色建造的目标是实现建造过程的绿色化和建筑最终产品的绿色化,根本目的是推进建筑业的持续健康发展。

智慧建造是实现绿色建造的支撑手段,智慧建造主要体现在3个方面:一是“感知”,二是“替代”,三是“智慧决策”。智慧建造的主要目标是实现绿色建造,保证工程质量和安全。

建筑工业化是实现绿色建造的有效方式,建筑工业化是建筑业生产方式的变革,是建筑业发展的必然趋势,有助于进一步提高工程的品质和建造效率,推动生产方式转型升级。



“双碳”目标对建筑业既产生巨大冲击和影响,同时也蕴藏着广阔的市场机遇。

## 实现“双碳”目标的路径规划

对中国建筑业而言,借助中国制造、中国创造、中国建造这“三造”融合来推动技术创新与行业变革,将是实现“双碳”目标的重要途径。“三造”融合不但可以改变中国,还将影响世界。

目标需要行动来落实,建筑业的“双碳目标”要牢牢把握全生命期、全过程、全参与方的特征。

“全生命期”即建筑业碳排放贯穿于规划设计、施工建造、运营全过程,和建筑全产业链紧密相关。“全过程”即碳减排要全过程参与,要充分了解建筑业的特点和属性,制定有针对性的措施。“全参与方”即参与方众多,建筑业碳减排涉及政府、企业、居民等多方利益主体。

同时抓住“三体”即城市、社区、项目三大载体,通过大力推进绿色建造来“做优存量、做精增量”,履行好“双碳目标”责任。

大力推广绿色低碳生产方式。实施“双碳”目标是一项长期、复杂而艰巨的任务,需坚持系统观念、加强顶层设计、多方参与、多措并举,才能确保战略目标如期实现。

于建筑业而言,首先要开展碳排放量化研究,确定碳排放总量及强度约束,制定投资、设计、生产、施工、建材和部

品、运营等碳排放总量控制指标,建立量化实施机制,推广减量化措施,分阶段制定减量化目标和能效提升目标。其次要加强减碳技术的应用与研发,建立绿色低碳建造技术体系。聚焦“双碳”战略目标,发挥科技创新的战略支撑作用,瞄准国际前沿,抓紧部署低碳、零碳、负碳关键核心技术研究,围绕新型建造方式、清洁能源、节能环保、碳捕集与封存利用、绿色施工等领域,着力突破一批前瞻性、战略性和应用性技术。

营造新型建造应用环境。建立新型建造方式体制机制,建立健全科学、实用、前瞻性强新型建造方式标准和应用实施体系,完善绿色建造、智慧建造、工业化建造技术体系和建筑产品,强化新型建造方式下建筑产品理念。保障新型建造方式资源投入,加快在数字科技、智能装备、建筑垃圾、低碳建材、绿色建筑等重点领域的技术、产品、装备和产业战略布局。建立新型建造方式平台体系,打造创新研究平台、产业集成平台、成果应用推广平台。

推进全产业链协同发展。形成涵盖科研、设计、加工、施工、运营等全产业链融合的“新型建造服务平台”。加快发展现代产业体系,发展先进适用技术,打造新型产业链,优化产业链供应链发展环境,加强国际产业合作,形成全产业供应链体系。做强“平台+服务”模式,通过投资平

台、产业平台、技术平台,把绿色低碳等统筹起来,作为城市整体绿色低碳服务商,推进产业链现代化。关注超低能耗建筑和近零能耗建筑、新型建材等新兴产业。

推动数字化转型。大力发展数字化产业,开拓智慧建造新产业,实现智慧建筑、智慧园区和智慧城市等业态设计、施工、运营、维护等全生命周期数字化、智慧化管理和持续迭代升级。探索研究BIM(建筑信息模型)与CIM(城市信息模型)技术融合及数字孪生技术,加强数据资产的建设与管理,建立可存、可取、可用的工程项目大数据系统,实现数据的互联互通。依托项目探索研究“互联网+”环境下建筑师负责制、全过程咨询和工程总承包协同工作机制,建立相应的组织方式、工作流程和管理模式,加快数字化新技术与主营业务深度融合。

推动工业化发展。加大投入,形成差异化竞争优势,实现由“服务商”到“产品+服务”的升级。创新“伙伴产业链模式”,建立相关评价指标,形成长期稳定的企业协同创新链条。在装配式建筑的基础上,基于标准化技术平台将设计、生产、施工、采购、物流等全部环节整合,形成多个项目间可资源协同的经营模式,实现规模化效益。加快产业工人培育,重点培育掌握信息系统、数字化和智能化设备及专业技术的产业技术工人和基层技术人员。

(据中国建设新闻网)

## 记住了:文明施工有10大项56小项内容

“文明施工”是指保持施工场地整洁、卫生,施工组织科学,施工程序合理的一种施工活动。一个工地的文明施工水平是该工地乃至所在企业各项管理工作水平的综合体现。由于“文明施工”涵盖内容比较广泛,不仅要着重做好现场的场容管理工作,而且还要相应做好现场材料、设备、安全、技术、保卫、消防和生活卫生等方面的管理工作,因此,施工现场往往理不清头绪,不知道如何去具体实施,以及实施到什么程度才算是实现“文明施工”。

实际上,“文明施工”并不是泛泛而谈,而是有明确的10大项56小项内容。基于JGJ59《建筑施工安全检查标准》,以及GB50720《建设工程施工现场消防安全技术规范》和JGJ146《建筑施工现场环境与卫生标准》、JGJ/T188《施工现场临时建筑物技术规范》的规定,文明施工检查评定包括6大项保证项目以及4大项一般项目,共56小项内容。总结如下:

### 保证项目

#### 1、现场围挡

- 1) 市区主要路段的工地应设置高度不小于2.5m的封闭围挡;
- 2) 一般路段的工地应设置高度不小于1.8m的封闭围挡;
- 3) 围挡应坚固、稳定、整洁、美观。

#### 2、封闭管理

- 4) 施工现场进出口应设置大门;
- 5) 施工现场进出口应设置门卫值班室;
- 6) 应建立门卫卫守管理制度,并应配备门卫卫守人员;
- 7) 施工人员进入施工现场应佩戴工作卡;
- 8) 施工现场出入口应标有企业名称或标识;
- 9) 施工现场出入口应设置车辆冲洗设施。

#### 3、施工场地

- 10) 施工现场的主要道路及材料加工区地面应进行硬化处理;
- 11) 施工现场道路应畅通,路面应平整坚实;
- 12) 施工现场应有防止扬尘措施;
- 13) 施工现场应设置排水设施,且排水通畅无积水;
- 14) 施工现场应有防止泥浆、污水、废水污染环境的措施;
- 15) 施工现场应设置专门的吸烟处,严禁随意吸烟;
- 16) 温暖季节应有绿化布置。

#### 4、材料管理

- 17) 建筑材料、构件、料具应按总平面布局进行码放;
- 18) 材料应码放整齐,并应标明名称、规格等;
- 19) 施工现场材料码放应采取防火、防锈蚀、防雨等措施;
- 20) 建筑物内施工垃圾的清运,应采用器具或管道运输,严禁随意抛掷;
- 21) 易燃易爆物品应分类储藏在专用库房内,并应制定防火措施。

#### 5、现场办公与住宿

- 22) 施工作业、材料存放区与办公、生活区应划分清晰,并应采取相应的隔离措施;
- 23) 宿舍、办公用房的防火等级应符合规范要求;
- 24) 在施工程、伙房、库房不得兼做宿舍;
- 25) 宿舍应设置可开启式窗户;
- 26) 宿舍床铺不得超过2层,通道宽度不应小于0.9m;
- 27) 宿舍内住宿人员人均面积不应小于2.5㎡,且不得超过16人;
- 28) 冬季宿舍内应有采暖和防一氧化碳中毒措施;
- 29) 夏季宿舍内应有防暑降温和防蚊蝇措施;
- 30) 生活用品应摆放整齐,环境卫生

应良好。

#### 6、现场防火

- 31) 施工现场应建立消防安全管理制度、制定消防措施;
- 32) 施工现场临时用房和作业场所的防火设计应符合规范要求;
- 33) 施工现场应设置消防通道、消防水源,并应符合规范要求;
- 34) 施工现场消防器材应保证可靠有效,布局配置应符合规范要求;
- 35) 明火作业应履行动火审批手续,配备动火监护人员。

### 一般项目

#### 7、综合治理

- 36) 生活区内应设置供作业人员学习和娱乐的场所;
- 37) 施工现场应建立治安保卫制度、责任分解落实到人;
- 38) 施工现场应制定治安防范措施。

#### 8、公示标牌

- 39) 大门口处应设置公示标牌,主要内容应包括:工程概况牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、管理人员名单及监督电话牌、施工现场总平面图;
- 40) 标牌应规范、整齐、统一;
- 41) 施工现场应有安全标语;
- 42) 应有宣传栏、读报栏、黑板报。

#### 9、生活设施

- 43) 应建立卫生责任制度并落实到人;
- 44) 食堂与厕所、垃圾站、有毒有害场所等污染源的距离应符合规范要求;
- 45) 食堂必须有卫生许可证,炊事人员必须持身体健康证上岗;
- 46) 食堂使用的燃气罐应单独设置存放间,存放间应通风良好,并严禁存放其它物品;
- 47) 食堂的卫生环境应良好,且应配备必要的排风、冷藏、消毒、防鼠、防蝇等设施;
- 48) 厕所内的设施数量和布局应符合规范要求;
- 49) 厕所必须符合卫生要求;
- 50) 必须保证现场人员卫生饮水;
- 51) 应设置淋浴室,且能满足现场人员需求;
- 52) 生活垃圾应装入密闭式容器内,并应及时清理。

#### 10、社区服务

- 53) 夜间施工前,必须经批准后方可进行施工;
- 54) 施工现场严禁焚烧各类废弃物;
- 55) 施工现场应制定防粉尘、防噪音、防光污染等措施;
- 56) 应制定施工不扰民措施。

(据鲁班联盟)



在市区,工地应设置高度不小于2.5米的封闭围挡。

### 观点

随着新型建筑工业化的发展和碳达峰、碳中和目标的提出,关于建筑的工业化、智能化、绿色化的讨论一直备受关注,新技术、新材料以及新管理理念作为有力支撑要素,也愈发重要。

早在2020年7月,住房和城乡建设部、国家发展改革委等7部门联合印发的《绿色建筑创建行动方案》就提出,要推动绿色建材应用,逐步提高城镇新建建筑中绿色建材应用比例,并打造一批绿色建材应用示范工程,大力发展新型绿色建材。同年8月,

住房和城乡建设部、工业和信息化部等9部门联合印发的《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》再次强调,要发展安全健康、环境友好、性能优良的新型建材,推动装配式建筑等新型建筑工业化项目率先采用绿色建材,同时要加大科技研发力度,要推动科技成果转化,推动建筑领域新技术、新材料、新产品、新工艺创新发展。

在此背景下,目前新技术、新材料已成为建筑产业链上下游企业争相开发的重点,也成为企业精准发力解决建筑节能

点的关键。目前来看,各企业从建筑结构技术、装修技术到运维技术,从结构材料、装饰材料到防水、防潮、防腐、防火、阻燃、隔音等专用材料,一直都在不断研发创新,使得新技术、新材料不断涌现。

以中品建材集团最新发布的超轻高强无机板材系列产品为例,该板材以硅质、钙质等无机材料为主要胶凝材料,以无机矿物纤维(非石棉类纤维或植物纤维等)为增强材料,经成型、加压、预养护、蒸压养护及加工处理等工艺而制成,具有高强度耐潮防火、易裁切、

握钉强、重量轻等优势,可一板多用、利于环保、提升运输和安装效率等。

再如,随着钢结构建筑被国家层面大力推广,钢结构建筑的防火防腐性能也一直被业界重点关注。对此,上海平耐实业有限公司专门针对重腐蚀环境下的金属防腐保护而研发的杰耐罗纳米聚苯胺重防腐涂料则具有很强的金属防腐性能,对钢材表面附着力强,物理机械性能佳、耐冲击、耐磨,能与大部分面漆配套使用,目前在陕西省已落地一100万平方米的项目。

在新技术、新材料的加持下,一批绿色建筑也如雨后春笋、拔地而起,且节能减排效果显著。同时值得一提的是,建筑绿色节能的新技术、新材料不仅在于建筑建造本身,还在于建筑运营时的管理维护。

当前,我国建筑行业在创新技术、标准体系、产业联动等方面已迈入高质量发展阶段,协同产业链多方共同推动建筑的可持续发展将成为我国建筑业“双碳”目标的达成的最优路径。

(据中国产经网)