

# 主动求变 加快机电安装产业化信息化发展

◎特约评论员

现阶段随着经济社会的发展、城市化水平的不断提高,城市建设的脚步也越来越快。机电安装工程技术作为直接影响建筑物整体设备安全运行与使用功能的重要因素,贯穿于整个建筑工程的施工过程之中,并逐渐受到人们的关注。譬如机电设备能否平稳运行、线路是否存在漏电、机电设备是否建设完善等,这些都是值得施工者重视的。只有机电安装工程的质量达标,整个建设工程的安全才能得以保障。

过去,许多机电安装企业业务模式比较单一,仅仅为业主提供简单的安装服务,而且人员技术水平不高,这在行业刚刚兴起之时也许能得到发展。但是,随着机电行业的不断进步,新的技术不断出现并且很快得到应用,安装企业不能一味地止步不前。机电安装项目管理应该更广泛应用信息化技术。通过信息管理系统的运用,施工中人员情况、工程材料、设备采购、施工工具、技术档案等大量材料信息能够得到科学管理,企业之间可以实现信息交流、技术交流,促进行业的整体进步。

住房和城乡建设部提出的建筑产业现代化发展战略的总体布局为安装企业的发展指明了方向。世界建筑安装行业的总体发展趋势表明,中国已经进入了加快机电

安装产业化的重要历史时期。开发设计新式的机电安装的构造管理体系、保持规模化生产制造,是推动安装行业健康发展趋势的关键方式。只有机电安装产业化,高能耗、高污染、低效率、低效益的传统建筑安装行业才能彻底告别。

面对建筑市场频繁变化的形势,传统的发展模式已经无法适应当前的市场需求,行业只有主动应对时代需要,才能抓住机遇,开拓未来。在实现为社会和业主创造卓越目标的同时,如何实现企业效益的最大化,获得更多的生存空间,是建筑企业共同关注的焦点。坚持信息化建设与BIM技术应用同步推进,是振兴安装行业、提高安装行业水平的有效举措。信息化在许多领域发展迅速,对以劳动强度高为特征的建筑业产生了巨大影响。改变传统管理方式,推进信息化建设是重要途径。目前加快BIM技术推广是刻不容缓的,它是深化项目设计的必然要求,也是企业实力的全面体现。特别是安装企业的转型升级应以工厂预制和工业建设的理念为指导,紧密结合工厂生产,充分利用BIM技术,对于提高工程质量、降低劳动力成本、减少现场人员、提高安全系数、实现文明生产、方便维护具有重要意义。

# 武汉建筑业

编印单位 武汉建筑业协会

编印领导小组

组长 陈华元

副组长 刘庆

组员

蒋再秋	刘自明	由瑞凯
文武松	陈志明	刘光辉
程理财	吴海涛	汪小南
高林	刘先成	刘炳元
王建东	匡玲	叶佳斌
孔军豪	尹向阳	劳小云
程曦	张向阳	柯刚
李红青		

封面题字 叶如棠  
(原城乡建设环境部部长)

印刷时间 2021年11月25日

## 卷首语

主动求变 加快机电安装产业化信息化发展

特约评论员 01

## 瞭望台

我国新型城市基础设施建设扩大试点范围

王优玲 04

绿色建造引领城乡建设转型升级

叶浩文 李丛笑 04

五部门正式印发《“十四五”节水型社会建设规划》

06

住建部发布监理工程师新规 简化注册程序和条件

07

我省编制绿色建筑设计与施工手册

李朝霞 董文斌 刘柯 07

## 封面人物

争先路途践初心

08

## 专题策划

努力打造武汉建设工程机电 安装(消防)高质量发展新名片 10



### ●行业动态

引领数字革命,聚力科技创新,引领行业升级

李建国 12

### ●项目应用

节约工期 156 天! 装配式技术助力“十四运”配套项目建设提速

李颖 14

宜城市四馆两中心EPC建设项目提升机电品质

陈桂慧 16

“1234 管理方法”实现一次成优

彭江国 唐成宇 17

### ●学术研究

以“数字化、工厂化、精细化”提升机电精益建造水平

范少兵 19

BIM在机电安装施工过程中的指导意义

龙剑 刘俊卿 刘琴 胥文锋 21

弧形建筑桥架安装工艺浅谈	张宗平 22
BIM 技术在西安国际港务区项目中的应用	肖俊 张智康 23
建筑机电工程进度管理措施的探讨	程辉 26
地源热泵智慧能源站运行管理策略	柳志威 王威 洪浩 27
椭圆风管的安装及制作	曾浩 31
浅谈预制化制冷机房深化设计	张姗姗 赵雪峰 32
关于机电工程深化设计的思考	蒋隆 程献 黄金友 37
浅谈机电安装工程施工阶段成本管理	张智康 39
“三甲医院”的供配电系统设计	陈利 41

## 科思顿·洞见

运用工程总承包理念管理施工总承包项目	包顺东 45
“工程总承包”意味着什么?	胡建 48
工程总承包项目联合体承包方式研究	熊志杰 胡怡彰 50

## 会员之家

从难题里面寻找解“锁”的“钥匙”	郑传海 罗登桥 曹勇 53
建功百亿片区 助力鄂州腾飞	王凌飞 57
追求卓越 行稳致远——广盛集团荣获宜昌市政府最高质量奖	宋易婷 61

## 行业论坛

党建引领 品牌赋能——联投集团召开党建品牌创建现场交流学习会	柳志鹏 65
技术创新力促品质提升 多措并举破解深中通道防腐控制难题	李立坤 苏尔军 曹阳 66
我国国有企业推进工资集体协商制度的必要性	王利勇 唐丹冉 68

## 光影视界

70

## 文苑

与梦的距离,母亲常伴	刘亚喆 72
------------	--------

## 武汉建讯

刘庆副会长调研中交二航局	325-1
武汉建筑业协会基础设施建设工作委员会正式成立	325-2
2021年“三局科创杯”BIM技术应用成果大赛初赛成功举办	325-3
协会建筑企业定制化培训服务正式上线	325-4
武汉建筑业协会组织会员企业代表赴杭州游学考察	325-5
协会首届武汉地区装配式混凝土构件工厂星级评价专家终审会顺利召开	325-6
协会检测分会联合省质安总站赴河南开展专项调研工	325-7
协会举办“实际施工人的认定与救济”专题讲座	325-8
中铁大桥院总工程师高宗余当选中国工程院院士	325-9
加纳总统视察由中铁大桥局承建的加纳滨海大道项目	325-10
中建三局二公司与杭州市城建设计研究院有限公司签署战略合作协议	325-11
第二届“汉阳市政杯优质工程”评选活动圆满举行	325-12



## P08>>> 争先路途践初心

### 封面人物 裴以军

#### 编印工作小组

组长 刘庆

副组长 李红青

#### 主要编印人员

周俊 陶凯 李霞欣

李明强 韩冰

#### 其他编印人员(以姓氏笔画为序)

邓小琴 王雁 安维红

陈钢 陈诗梦 何啸伟

李胜琴 汪惠文 张汉珍

张红艳 张雄 茅文炎

范琪文 周攀 周洪军

姚瑞飞 黄熙萍 程诚

周水祥 雷勇 葛洪

地址 武汉市汉阳区武汉设计广场一栋十一楼

邮编 430056

电话 (027)85499722

投稿邮箱 whjzyxhyx@163.com

网址 http://www.whjzyxh.org

印刷数量 1500册

发送对象 会员及关联单位

印刷单位 武汉市凯恩彩印有限公司

# 我国新型城市基础设施建设扩大试点范围

2021年,我国新型城市基础设施建设试点扩容,增至21个市(区),为加快推进基于数字化、网络化、智能化的新型城市基础设施建设,探索积累可复制可推广的机制模式。

住房和城乡建设部相关司局负责人介绍,2020年,住房和城乡建设部在重庆、福州、济南等16个试点城市开展首批新型城市基础设施建设试点,2021年增加天津滨海新区、烟台、温州、长沙、常德等为试点城市(区)。同时,还组织开展了城市信息模型(CIM)基础平台建设、智能市政、智能建造等一系列专项试点。

新型城市基础设施建设的重点任务包括:

一是全面推进城市信息模型(CIM)基础平台建设,形成城市三维空间数字底板,打造智慧城市的基础平台。

二是实施智能化市政基础设施建设和改造,对供水、供热、供气等市政基础设施进行升级改造和智能管理,提高运行效率和安全性能。

三是协同发展智慧城市与智能网联



汽车,打造智慧出行平台“车城网”。

四是加快推进智慧社区建设,对社区设施进行数字化改造,实现社区智能化管理。

五是推动智能建造与建筑工业化协同发展,打造建筑产业互联网,发展智能建造新产业。

六是推进城市运行管理服务平台建设,提高城市科学化、精细化、智能化管理

水平,推动城市管理“一网统管”。

该负责人说,新型城市基础设施建设试点工作开展以来,聚焦城市安全、社区建设、市政服务等民生领域,落地了一批新城建项目,形成了好的经验做法,带动了上下游产业链的发展,扩大了居民社区消费,在经济、社会等方面的效益逐渐显现出来。(王优玲)

## 绿色建造引领城乡建设转型升级

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设,将其纳入“五位一体”总体布局,在党中央国务院的坚强领导下,“绿水青山就是金山银山”的理念深入人心,生态文明建设体制改革有力有序推进,推动绿色发展已成为普遍共识。近日,中办、国办印发《关于推动城乡建设绿色发展的意见》(以下简称《意见》),对推动城乡建设绿色发展做出了系统部署。《意见》指出,“城乡建设是推动绿色发展、建设美丽中国的重要载体”,《意见》将“实现工程建设全过程绿色建造”作为城乡建设绿色发展的重要方面,将对节约资源、保护环境和促进城乡建设转型升级产生重大作用。

《意见》提出的“推进物质文明建设与生态文明建设,落实碳达峰、碳中和目标任务,推进城市更新行动、乡村建设行动,加快转变城乡建设方式”是推进供给侧结构性改革、培育经济发展新动能的重要内容,对我国经济社会高质量发展具有重要意义。城乡建设绿色发展是一个系统工程,涉及发展理念、生产方式、生活方式等各方面的深刻变革,必须摒弃传统粗放的老路,以新发展理念为指引,通过转型升级推动形成与绿色发展相适应的新型建造方式,改变低成本要素投入、高生态环境代价的发展模式,把发展的基点放到培育和推广绿色建造方式上来,推动建筑业加快实现产业升级和生态环境保护“双赢”的高质量发展。

### 一、城乡建设发展方式亟待转型

建筑业作为国民经济支柱产业,对我国社会经济发展、城乡建设和民生改善作出了重要贡献。但是,与发达国家先进水平相比,我国城乡建设主要是以粗放式发展方式为主,“大量建设、大量消耗、大量

排放的建设方式尚未根本扭转”。这些问题集中反映了我国城乡建设与生态文明建设以及新时代高质量发展要求还存在一定的差距。

### 二、绿色建造是与绿色发展相适应的新型建造方式

《意见》要求“实现工程建设全过程绿

色建造”,“推广绿色化、工业化、信息化、集约化、产业化建造方式”。绿色建造作为一种适合城乡建设实现绿色发展的新型建造方式,就是要改变传统的生产模式和消费模式,全过程实现环保、节约、清洁、安全和高品质、高效率,使资源、生产、消费等要素相匹配相适应,以此促进建筑业的转型发展,实现经济社会发展和生态环



境保护协调统一。根据住房和城乡建设部印发的《绿色建造技术导则》，绿色建造是根据绿色发展的要求，通过科学管理和技术创新，采用有利于节约资源、保护环境、减少排放、提高效率、保障品质的建造方式，最大限度实现人与自然和谐共生的工程建造活动。绿色建造的目标是实现建造活动的绿色化，保障建筑最终产品的绿色化。通过绿色建造，资源利用效率得以提高，环境污染得到有效控制，作业强度也会大大降低，总体建造效率和产品质量都将得到更大提升，同时，将会保障更高层次、更高质量和质量安全。

绿色建造以“绿色化、工业化、信息化、集约化、产业化”为特征，切实把绿色发展理念融入生产方式的全要素、全过程和各环节，实现更高层次、更高质量的生态效益，为人民提供生态优质的建筑产品和服务。

### （一）建造活动绿色化

《意见》要求，“加强建筑材料循环利用，促进建筑垃圾减量化，严格施工扬尘管控，采取综合降噪措施管控施工噪声”等。绿色建造通过以低碳环保理念为核心的一整套方式的综合利用，切实转变高物耗、高污染和粗放型的建造方式。绿色建造覆盖能源节约、清洁/可再生能源、资源循环利用、节水与水资源管理、污染防治、生态保护修复、适应气候变化等关键的绿色领域，力求全方位推动绿色转型。在绿色建造的各个环节中，绿色策划重要性尤为显著。要做好整体降低碳排放的统筹与策划，确定减少碳排放的目标、指标及主

要路径，实现整体碳排放的减少。

《意见》要求，“完善绿色建材产品认证制度，开展绿色建材应用示范工程建设，鼓励使用综合利用产品”。建筑材料是绿色建造的物质基础，在建筑全生命期的碳排放中占比近半，绿色建造过程中材料的选用很大程度上决定了建筑的绿色与低碳程度。城乡建设中要提高绿色建材应用比例，采用可再循环建筑材料和再利用建筑材料，构建绿色建材应用示范工程场景，倒逼建材生产的绿色低碳化。同时，在保证安全质量前提下，按照节约优先的原则，统筹兼顾建造活动各阶段，通过减量化、资源化、可循环的方式，实现材料资源节约的目标。

### （二）建造方式工业化

《意见》要求，“大力发展装配式建筑，重点推动钢结构装配式住宅建设，不断提升构件标准化水平，推动形成完整产业链”。工业化建造方式与传统建造方式相比具有先进性、科学性，有利于促进工程建设全过程实现绿色建造的发展目标，是一场生产方式的转型。发展装配式建筑是实现建造方式工业化的主要路径，装配式建筑通过标准化工序取代粗放式管理，机械化作业取代手工操作，工厂化生产取代现场作业，地面性作业取代高空生产，从而提高建筑质量，减少使用后期维护成本。同时，现场作业的粉尘、噪音、污水大大减少，工程工期较大缩短，环境的影响大为减少。要大力发展装配式建筑，加大消能减震、预应力等技术的集成应用。其中，构件的标准化是装配式建筑的基础，

标准化程度的高低直接影响工业化的水平。从循环经济方面来看，钢材属于可循环利用材料，装配式钢结构建筑优点更为突出，绿色性能更好。用于住宅，要解决好防火防锈、墙面开裂以及保温隔音性能差等方面的问题。

《意见》要求，“改革建筑劳动用工制度，大力发展专业作业企业，培育职业化、专业化、技能化建筑产业工人队伍”。健全建筑工人培训使用管理机制，鼓励建筑业企业培养和吸收一定数量自有技术工人。改革建筑用工制度，推动建筑业劳务企业转型。鼓励现有专业企业进一步做专做精，增强竞争力，推动形成一批为绿色建造配套的专业化企业。扩大建筑产业工人队伍培育示范基地试点范围，推动建筑业劳务企业转型。健全建筑业职业技能标准体系，全面实施建筑业技术工人职业技能鉴定制度。加强人才梯队建设，建立建筑工人职业教育培训体系，打通建筑工人职业发展通道，培养高素质建筑工人，培育众多“中国工匠”。

### （三）建造手段信息化

《意见》要求，“推动智能建造和建筑工业化协同发展”，“推动建筑信息模型深化应用，推进工程建设项目智能化管理”。信息化作为绿色建造的手段，不仅可以促进建造活动技术进步、提高效率，推动绿色化和增强精益化，而且将导致生产方式的根本性变革，促进建造活动整体素质的提升。工业化与信息化深度融合是发展绿色建造的基本方向，要以信息化带动工业化，以工业化融合信息化，通过信息互联技术与建筑企业生产、建造技术和管理深度融合，实现建造活动的数字化和精益化。要增强正向 BIM、大数据、智能化、移动通信、云计算、物联网等信息技术集成应用能力，加强信息技术在工程建造全过程中的应用。建立“互联网+”环境下的工程总承包项目多参与方协同工作模式，实现产业链各参与方的协同工作。积极推动智慧工地的普及，对施工现场扬尘、噪音等污染情况实施动态监测、控制和优化管理，政府针对性地进行监管。大力推动自动化施工机械、建筑机器人等相关设备设施的集成与创新应用。

### （四）建造管理集约化

《意见》要求，“推动传统建筑业转型升级，完善工程建设组织模式，加快推行工程总承包，推广全过程工程咨询，推进民用建筑工程建筑师负责制”，“加快推进



工程造价改革”。绿色建造要从全局角度寻求新的发展模式,必须统筹兼顾、整体施策、多措并举,运用一体化建造方式系统推进,对各环节进行统一筹划与协调,对工程的各要素进行一体化统筹与平衡。在统筹过程中进行融合与集成创新,实现更高水平的资源节约与环境保护。工程总承包模式、全过程工程咨询以及民用建筑工程建筑师负责制打通了项目全产业链条,建立技术协同标准和管理平台,可以更好地从资源配置上,形成工程总承包统筹引领、各专业公司配合协同的完整绿色产业链,有效发挥社会大生产中市场各方主体的作用,并带动社会相关产业和行业的发展。

#### (五)建造过程产业化

《意见》要求,“推动形成完整产业链”。产业化是把建造活动向前端的产品开发、向下游的建筑材料、建筑部品部件延伸,通过产业链更优化配置资源。在产业链上充分体现专业化分工和社会化协作,用“系统性”来克服“碎片化”带来的弊端。要在产业化的视角下重新审视工程建设活动,建造过程产业化通过资源共享以及上下游的互利关系将相关产业资源进行绿色化整合,将一连串的经济活动纵向集成产业链而实现价值增值,从建造流程的分散性模式向全产业链模式提升转化,发展循环经济,形成完整的绿色产业链条。要从产业链的前端开始就要考虑到对建筑物进行绿色化设计,以绿色技术为引领,以绿色材料为基础,减少资源消耗,延长建筑物使用寿命,考虑后期的资源化再利用,并使建筑物拆除及废弃物能够回收再利用后回归到工厂化生产中,形成一条闭环的、可持续发展的新型建筑产业链,让建筑业企业在这条产业链上不断反复循环,让产业链中的上下游企业获得持续收益,实现整



体生态效益最大化。推进绿色拆除,将建筑垃圾进行回收、再加工,推进建筑废物集中处理、分级利用,实现建材的循环利用,提高建筑垃圾资源化利用比例。加快完善工程建设材料循环利用的静脉产业链,推动建筑垃圾与循环经济的融合。

### 三、坚持创新驱动、转型发展

《意见》要求,“创新工作方法”、“加大科技创新力度”、“加强技术创新和集成,利用新技术实现精细化设计和施工”。要建立联动的科技创新协同机制,推动资源整合建设,培育充满活力的创新主体,打造高水平绿色建造创新基地,推进绿色建造科技创新成果转化应用。通过科技创新、标准提升,积极引导和推动各种新材料、新技术、新工艺向节约资源、保护环境方向转型,提升建造过程绿色化水平。强化创新引领作用,通过新材料、新装备、新技术的科技创新和集约化的管理创新以及标准创新,不断提升设计和施工的精细化水平。在绿色发展理念指导下,结合建

筑业供给侧结构性改革,不断深化体制机制改革和科技创新,将发展绿色建造与建筑业转型升级、创新发展有机结合。

### 四、强化保障机制

加强党的全面领导,完善工作机制,健全支撑体系,加强培训宣传。要做好顶层设计,体现政府的引导作用,明确开展绿色建造的总体要求,统筹兼顾、整体施策、多措并举。加强政府的支持与促进,“开展绿色建造示范工程创建行动”,推动城乡建设供给侧结构性改革。充分发挥市场的主导作用,鼓励提供绿色建造的场景,共同推动绿色建造的开展。

总之,新时代对城乡建设提出了绿色发展要求,城乡建设面临重重挑战、压力巨大,迫切需要转型发展。绿色建造作为城乡建设绿色发展的重要组成部分,就是探索城乡建设如何实现保护与转型并重、建造活动与绿色发展同步、经济发展与生态文明协调为导向的高质量发展新路径。

(叶浩文 李丛笑)

## 五部门正式印发《“十四五”节水型社会建设规划》

为深入贯彻习近平生态文明思想,全面推进节水型社会建设,国家发展改革委、住房和城乡建设部等5部门近日联合印发《“十四五”节水型社会建设规划》(以下简称《规划》)。

《规划》明确,到2025年,基本补齐节约用水基础设施短板和监管能力弱项,节水型社会建设取得显著成效,用水总量

控制在6400亿立方米以内,万元国内生产总值用水量比2020年下降16.0%左右,万元工业增加值用水量比2020年下降16.0%,农田灌溉水有效利用系数达到0.58,城市公共供水管网漏损率小于9.0%。

《规划》贯彻落实习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手

发力”新时期治水思路,围绕“提意识、严约束、补短板、强科技、健机制”5个方面部署开展节水型社会建设。一是提升节水意识,加大宣传教育力度,推进载体建设。二是强化刚性约束,坚持以水定需,健全约束指标体系,严格全过程监管。三是补齐设施短板,推进农业节水设施建设,实施城镇供水管网漏损治理工程,建设非常



规水源利用设施,配齐计量监测设施。四是强化科技支撑,加强重大技术研发,加大推广应用力度。五是健全市场机制,完善水价机制,推广第三方节水服务。

《规划》全面贯彻落实习近平总书记“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”重要要求,聚焦重点领域提出具体措施。一是农业农村节水,要求坚持以水定地、推广节水灌溉、促进畜牧渔业节水、推

进农村生活节水。二是工业节水,要求坚持以水定产、推进工业节水减污、开展节水型工业园区建设。三是城镇节水,要求坚持以水定城、推进节水型城市建设、开展高耗水服务业节水。四是非常规水源利用,要求加强非常规水源配置、推进污水资源化利用、加强雨水集蓄利用、扩大海水淡化水利用规模。

《规划》要求,按照中央部署、省级统

筹、市县负责原则,加强组织协调,推进规划实施。完善节水法律法规体系,加快制修订节水标准。强化财政投入保障,拓宽融资渠道,中央预算内投资对节水示范项目给予适当支持,落实税收优惠政策。推进水资源税改革。强化水资源管理考核和取用水管理,严格责任追究。完善公众参与机制,推动节水多元共治。

## 住建部发布监理工程师新规 简化注册程序和条件

11月16日,住建部发布《住房和城乡建设部办公厅关于简化监理工程师执业资格注册程序和条件的通知》,决定自2022年1月1日起,进一步简化监理工程师执业资格注册程序和条件。其中:

取消公示审核意见环节

取得监理工程师职业资格证书的人员通过国家政务服务平台申请初始注册,经聘用单位确认,由双方对申报材料真实性进行承诺。住建部审核后不再公示审核意见,直接公告审批结果。

取消相关职称注册条件

取得监理工程师职业资格证书的人员通过国家政务服务平台申请监理工程师执业资格注册,无需申报本人职称情况。住建部在注册审查中不再考核职称条件。

监理工程师作为工程项目监理工作

的总负责人,是做好工程质量安全管控的重要核心,随着经济社会的发展和执业制度改革深入,监理工程师也加快了改革步伐,2019年12月,住建部和发展改革委下发《关于印发房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法的通知》(建市规[2019]12号)。

其中,明确工程总承包项目经理应当具备下列条件:取得相应工程建设类注册执业资格,包括注册建筑师、勘察设计注册工程师、注册建造师或者注册监理工程师等。表明注册监理工程师的专业认可度、实际应用领域和证书权威性都得到了进一步加强。然而与此同时,通过查询注册监理工程师管理系统得知,截至2021年9月底,全国注册监理工程师人数达到了25.2万人。



此次住建部发布通知,简化监理工程师注册流程,也可以从侧面反映出工程监理行业市场规模、需求将进一步增大。综上所述,注册监理工程师未来的市场价值将拥有较大的升值空间。

## 为绿色建筑建造立标准 我省编制绿色建筑设计、施工手册

如何让建筑建造少污染,更节能?10月29日从省住建厅获悉,我省《绿色建造设计手册》《绿色建造施工手册》初稿基本完成,绿色建筑从设计到建造将有“规矩”了。

据悉,《设计手册》和《施工手册》分别由中南建筑设计院及武汉市汉阳市政集团负责,绿色建造科创联合体成员单位参与编制,初稿经多轮讨论修改形成,为我省房屋与市政工程绿色建造提供技术与

施工指导。

《设计手册》在建筑设计、暖通空调等诸多方面给予设计指引。例如,电器及智能化设计包括绿色照明节能设计、远传电表、风力发电路灯、智慧水务技术等多项技术内容。

《施工手册》从基础项、提升项和市政工程等方面列出技术清单。基础项包括施工机械设施,主体结构、保温防水工程等;提升项包括装配式施工、垃圾减量化等;

市政工程包括道路排水、桥梁、隧道与地下空间工程等内容。以提升项移动隔音降噪棚为例,通过钢板和隔音棉有效控制施工现场噪音,经监测发现可将泵车噪音降低20分贝,减少对周围居民的干扰。

省建筑科技节能办相关负责人表示,《设计手册》和《施工手册》定稿预计在今年底完成并发布,届时将在全省推广。

(李朝霞、董文斌、刘柯)

# 争先路途践初心

——记中建三局安装工程有限公司副总工程师、“荆楚工匠”裴以军

◎文/中建三局安装公司 李颖 章磊

扎根一线、辛勤耕耘,他始终不变;从技术尖兵,到创新领军,他又始终在变。二十余载的职业生涯,他将责任担当铭记于心,在平凡的岗位上,书写着属于自己的不平凡故事,用奋斗诠释着使命和担当。他先后获得2020年茅以升科学技术奖建造师奖特殊贡献奖、湖北省“荆楚工匠”等荣誉,他就是中建三局安装工程有限公司副总工程师裴以军。

他以执着创新诠释新时代工匠精神,不断攀登施工技术高峰,目前已参编国家和地方标准3项,获得全国性BIM竞赛奖项3项,获中国安装协会科技进步二等奖1项、三等奖2项,发表科技论文11篇,授权发明专利3项、实用新型10项。2019年,出版了中建系统内首部《污水处理工程施工技术》专著,为国内污水处理项目提供了系统性参照,2020年出版的姊妹篇《污水处理工程调试技术》专著,形成系列著作成果。



## 技术创新,“智”创多个“首例”

2018年,在有着“廊桥一卧光谷星”“桥在楼上、楼在桥中”独特景致中建·光谷之星项目,施工团队要将连接H地块、I地块的钢连廊和下弦位置安装的5台冷却塔设备及相关管道,总重量达1460吨的“大家伙”一次提升至72.85米高空,实属不易。裴以军的“突破常规,挑战自我”理念贯穿本次钢连廊整体抬升始末,面对提升施工中的施工作业面窄、交叉作业繁多导致施工效率低下问题,他提出重新规划工作区域,优化施工工序,通过施工过程模拟确定最终施工方案;面对连廊部分区域没有楼层板、常规冷却塔施工作业存在高坠风险等问题,确定进行地面安装调试,整体抬升;面对整体抬升可能存在的受力不均衡、高空风阻等问题,在他的带领下,对连廊内各部件紧固,检查并排除各潜在风险点,通过软件进行受力验算,确定最佳提升实施方案。哪怕已经进行各种方案模拟、理论计算,奉行“行百里者半九十”原则的他,仍放心不下,亲自带队指挥整体抬升,最终实现钢连廊与主体结构的完美搭接,成功完成国内首例

悬空式冷却塔的超高安装,实现“塔”随“廊”升,创当时国内首例整体提升记录,实现节约工期28天。

积极探索机电工程领域施工创新,2015年,裴以军在国内首先提出并应用全过程调试的技术理念,编制全过程调试体系文件,编制调试方法120余项,并在公司范围内开展试点工作,累计试点工程项目30个。带头在项目从事系统调试,“魔鬼藏在细节里”,裴以军在采集各系统运行数据信息时常常说到,“大到机房设备,小到风口数量、百叶朝向,都是可优化的细节”,逐个系统筛查,编制问题日志,收录并实施各种经验解决办法,并提出“将经验方法规范化、标准化、原理化”思想,总结成册,汇编全过程调试问题300+例,有效解决了建筑机电系统设计、施工和测试分离,系统功能常发不能达到设计目标的通病问题,在北京某项目采用公共建筑永临结合供暖系统提前施工调试工法,获业主监理高度认可,使项目提前半年竣工验收,并获得鲁班奖及安装之星等称号。

针对管廊后期运维阶段地下管线的

信息化程度低,相关资料精度不高或与实际不符,导致管线不能得到及时的维护及更新,最终造成地下管线破裂、泄漏等安全事故;不同地下管线各系统的管理平台互不相通,信息和资源无法共享,无法满足运营方进行管理和公共服务的需要;大多数地下管线的数据仍采用2D格式存储,对理解地下管线的空间拓扑关系造成阻碍;针对地下管应急管理的智能分析和辅助决策水平急需提高等主要问题,裴以军提出要建立实时监测的智慧大屏,具有“业务覆盖全面化,业务流程标准化,现状全程可视化,权限层级清晰化”四大特点,组织并带领团队,自主研发实施的综合管廊智慧化运维管理平台,经过2016年全年规划、技术准备和现场试点成功应用,目前已在十堰市地下综合管廊PPP项目郢阳区建成。平台在建成后先后接待省内和省外考察交流团队20余人次,深受各团队的好评。该智能平台的使用,保证各系统有效集成高效运行,为各项管理提供智能解决方案,为企业在管廊类项目的运营管理、技术创新和品牌声誉打下了扎实的基础。



## 工艺研发,实现多项课题突破

为解决施工过程中电缆敷设质量管控难、效果差的问题,裴以军主持“建筑机电工程电缆自动敷设技术研究”课题研究,研发电缆自动敷设装置,以实现电缆的机械化和智能化敷设。在全国首条污水处理深隧工程——武汉大东湖核心区污水传输系统工程,为解决城市小口径深隧施工的技术难题,裴以军带领公司技术团队,联合局工程技术研究院,研发完成全国首台适用于超深超长双S曲线隧道的泥水平衡复杂地质顶管机,在国内非开挖技术装备领域形成创新突破。

针对站后工程线性工程及地铁隧道“四电”工程施工运输效率低、材料运输通道使用混乱、各类机械设备繁多、工序穿

插多,管理人员有限等现状,率先提出站后工程“站长负责制”、“地盘、通路、设备资源化管理”等理念,结合现有数字化技术,带领技术团队为地铁建设打造专用智慧管理平台。在成都地铁6号线项目,裴以军主持“轨行区多功能联合作业平台”课题研究,对“四电”施工工序工艺、常规施工方案深入研究,对传统施工方法产生质疑,“‘向来如此’就是最好的吗?不,一定还能找到更好的”。“敢为天下先”的裴以军提出对所有施工工序重新解耦、重构,从多工种联合作业、多设备联合实施角度,提高作业效率,提出城市轨道交通轨行区各专业联合作业施工思路,设计打造了全国首辆地铁轨行区联合作业平台。

## 逆行战疫,争当“硬核”技术先锋

2020年,一场突如其来的新冠肺炎疫情来袭,疫情防控阻击战在中华大地打响。裴以军主动请缨、逆行出征,先后参与火神山、雷神山医院建设。快一点,再快一点!火神山、雷神山医院以肉眼可见的速度“拔节生长”,两个项目倒排工期,制定“时间表”,将每一步施工计划分解到人,精确到时,现场进入战时状态,扁平化管理,时任安装公司副总工程师、技术部经

理裴以军带领在汉技术团队,全数上一线,告诫团队成员,“紧急的事情专心做,一定要把事情做实,做快,做好!”看到问题当场解决,疑难问题连夜解决,确保施工团队“指哪打哪”。项目建成后,裴以军组织团队,形成相关技术成果,新冠肺炎应急医院快速建造关键技术经成果评价,达到国际领先水平,获华夏建设科学技术奖一等奖、中建集团科学技术奖一等奖。

## 学无止境,管理创新术精深

裴以军善于总结和学习,利用课余时间通过了一级建造师(机电)、一级建造师

(市政)、注册电气工程师等执业资格考试,在他的带领下,建立学习小组,相互督



促打卡,共同进步,其团队90%的人也均通过考试。

裴以军不仅是企业的智囊,也是企业年轻技术人员的导师。在一次技术交流会上,大家各抒己见,畅所欲言,他在各个专业的青年员工们身上找到灵感,“打破壁垒,建立健全知识体系”,认为“一个人知识的广博,不仅在于某一个领域的研究深度,也在于不同领域的涉猎”。因此,将不同专业间那道“分割线”模糊化的管理平台应运而生——无边界管理平台,内含知识库、常用资料、他山之石等,不但规范技术人员的调配、考核,更提高技术管理和技术创新活动的积极性,提高新技术应用的能力,促进公司技术工作质量提升。

二十余载惊涛拍岸,九万里风鹏正举。一路走来,无畏向前。那是拼搏的岁月,是奋斗的力量,是裴以军争先的日日夜夜。



# 做专、做精、 努力打造武汉建设工程机电

行业的高质量发展,必须坚定贯彻落实新发展理念,坚持走专业化发展之路,在做专做优做精做强上更加努力。。随着 5G、大数据、互联网等科技快速发展,传统机电安装企业项目管理如何变革,适应新时代发展需求,是行业共同面临的问题。



# 做优

## 安装(消防)高质量发展新名片

通过数字化、工厂化、精细化,能大大提升机电安装精益建造水平,提升机电质量,提升机电施工企业核心竞争力。面对行业变革挑战,希望机电行业勇于迎接挑战,以数字化、工厂化、精细化提升全行业机电精益建造水平,满足新时代人民不断增长的美好生活需要。





# 引领数字革命,聚力科技创新,引领行业升级

◎文 / 中建三局一公司安装公司 李建国



聚力科技创新,引领行业升级。10月13日,中建三局第一建设安装有限公司联合清华大学、阿里巴巴集团等10家机电产业链上下游企业及单位在深发起成立机电安装数字科技产业联盟,联盟旨在通过资源信息共享,共同推进机电安装行业产业革命,强化科技创新引领行业发展,携手打造数字化转型生态圈,助力中国数字经济高质量发展。

住建部科技与产业化发展中心信息与培训处主任曹吉昌,深圳市住建局建设科技促进中心主任岑岩,清华大学建筑科学系主任李先庭,中国建筑技术中心副主任黄刚,中国建筑学会暖通专委会主任路宾,中建三局副局长、南方分局局长罗宏,中建三局一公司党委书记、总经理王大勇,中建三局第一建设安装有限公司党委书记、总经理丁文军等出席活动。

同日,中建三局第一建设安装有限公司打造的深圳首个建筑机电科技主题展馆在深开馆。展馆分为数智驱动、关键技术、智慧工厂、云控平台、筑梦之城、安装π视界等板块,集中展示了BIM族库工业云平台、建筑智能机器人等前沿机电科技



π 视界



关键技术



**数智驱动。**系统展示机器替代、数字技术等方面的研发成果,主要包括智能巡检、BIM 放样、六轴抓取等机器人设备和智慧库房、模块化加工厂等智能装备以及物资管控、协同管理等信息化管理平台和全生命周期的 BIM 应用,并通过多媒体交互方式,生动呈现自主研发的 BIM 族库工业云平台。

**关键技术。**可视化施工推演、机电大数据应用数字化交付、碳中和机电技术等近百项核心机电科技成果,以及在科技引领、机电产业化、智慧建造、绿色建筑、未来城市等方面的技术探索,传达建筑智能化、数字化、低碳化的核心理念。

**智慧工厂。**完整呈现 BIM 模型深化、智能分段、预制构建分解、工厂预制加工、现场装配组合的预制化加工全过程,系统展示预制立管、装配式阀组、模块化泵组、装配式机房等装配式应用成果,以裸眼 3D 方式呈现智慧工厂 4.0 全自动生产、加工、仓储的震撼效果。

**云控平台。**多媒体交互方式展示智慧建造中心和运维管理中心两大平台的主要功能,并提供实操机会近距离接触了解项目建设过程智慧管理和智慧运维服务。

**筑梦之城。**以电子沙盘形式展示中建三局承建的央视新址大楼、上海环球金融中心等 8 个标志性工程,系统呈现基础设施、工业厂房、超高层等十大业务产品类别中研发和应用的近百项核心技术,启发对未来城市建筑的思考。

**安装 π 视界。**打造沉浸式“影院”,以视频方式展示在未来城市、未来建造方面的奇思妙想和基于机电科技天马行空的想象力,包括机电野战预制加工平台、全环境气流可视化环境仓等内容。



揭牌仪式



科技展馆参观



裸眼 3D

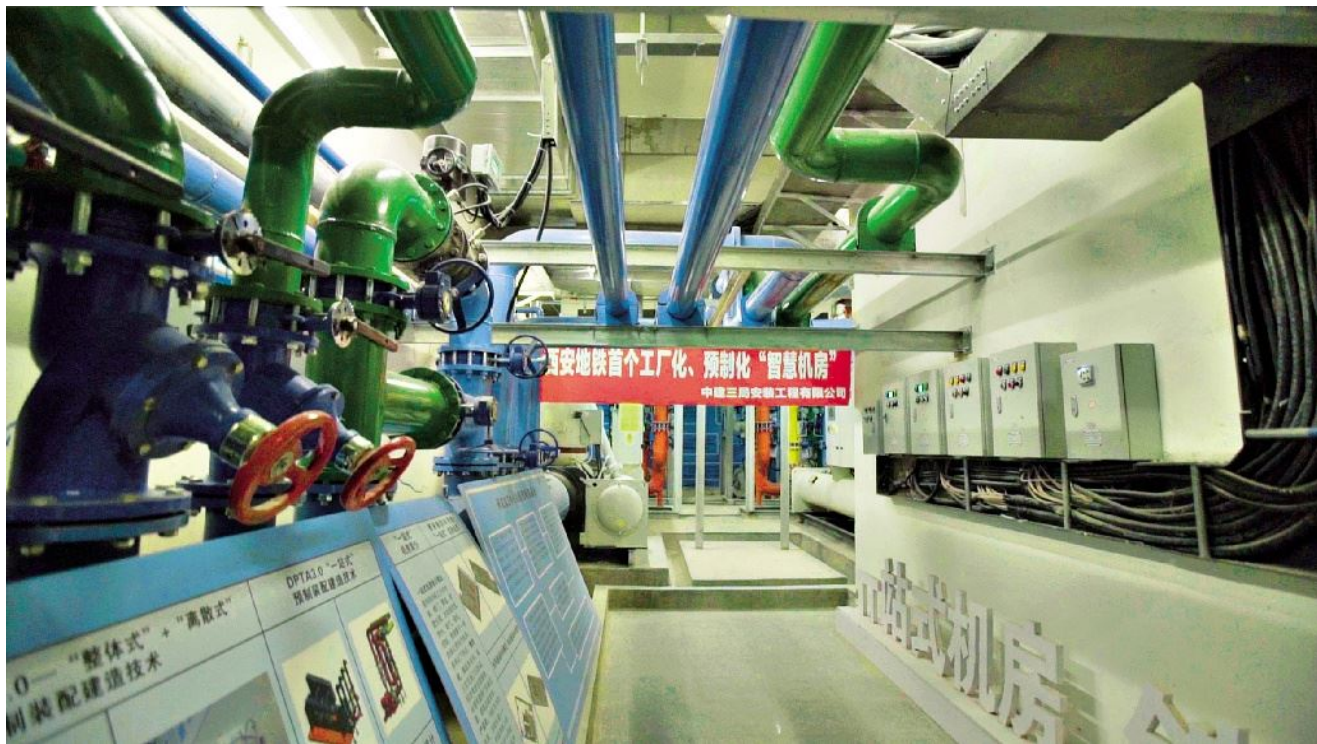


数字技术

# 节约工期156天! 装配式技术助力“十四运”配套项目建设提速

◎文 / 中建三局安装工程有限公司 李颖

40天内,中建三局安装工程有限公司陆续完成西安地铁十四号线(三义庄站)项目、西安幸福林带项目、“一带一路”文化中心项目的 DPTA 装配式机房,合计节约工期 156 天,助力“十四运”配套项目建设提速。



自上世纪末以来,伴随着我国城镇化进程加速,建筑业规模出现爆发式增长。近年来,大型建筑数量和规模不断攀升,覆盖民用、公建等各种类型,随之而来的是建造工期要求更紧、投入更大、安全风险更高。大力推进以“工厂化制造、装配化施工”为主要特征的预制装配式建筑发展,已成为我国建筑业的主流新技术研究方向。

我国《国家新型城镇化规划》(2014-2020年)、“十三五”规划提出了“美丽中国”的蓝图,明确了绿色建筑、节能减排、环境保护等的建筑发展模式。机电安装作为建筑的“器官”和“血脉”,为建

筑的稳定运行和提供适宜的人居环境提供有力保障。大型建筑中,机电系统完善,机房数量多、分布散、施工难度大;与结构施工的“现浇式”技术不同,机电工程设备机房作为建筑的“心脏”,其装配化建造更是新形势下转型升级发展的必然趋势。

DPTA 机房是中建三局安装工程有限公司在 2016 年自主研发的新技术,从按需定制到“批发性生产”,产品标准化和产能倍增的背后,是安装公司对技术的深入打磨和高品质服务的不断追求。2016 年 9 月 28 日,国内首创的 DPTA 装配式制冷机房在西安永利国际金融中心项目创造了 22 小时一次性组装起一座 208

米超高层建筑的冷冻机房,缩短工期 3 个月,成本节约 60 余万,在业内刮起一阵装配旋风。2018 年 12 月,西安国际医学中心项目采用“整体式”+“分散式”柔性预制装配技术“拆分”机房,实现快速拼装,全程无焊作业,调试一次成功,能源站一次成优,提前 10 天移交运维部。2020 年 6 月 4 日,全国首例“一站式机房”亮相郑州地铁项目,现场装配仅用 3 小时完成,安装速度再次刷新!

“整体式”和“分散式”代表了两条不同的发展方向,两种模式殊途同归,共同的目标都是降本增效,缩短工期,提升项目安全和管理质量的把控能力。成了爆款



的“整体式”+“离散式”预制装配技术相继在第十四届全运会场馆安康体育馆、西安幸福林带、西安地铁十四号线、“一带一路”文化交流中心等项目中广泛应用,不断锻造出安装公司核心竞争力。

西安地铁十四号线项目(三义庄站),施工立体交叉多、建设周期短,中建三局安装公司采用自主研发的第3代“一站式机房”建造技术,每个机房由2个标准化的单元模块组成,制冷机与冷冻水泵,冷却水泵一一对应,用时2天完成机房施工。西安幸福林带 PPP 项目工区包含四个机房,其中有冰蓄冷、地源热泵两个绿色环保机房总制冷量4000kW,蓄冰量2700kW,是幸福林带的“幸福芯”。为了提高机房的施工质量和效率,保障运营品质,项目全部采用预制装配式机房施工技术。“一带一路”文化交流中心系列公建项目是十四运配套项目,以丝路文化为主题,有效与现有西安奥体中心建设环境共生共融。机电工程有效工期105天,制冷换热机房设于负一层,有4台冷机、6台水泵、4台板式换热器,项目将机房定制化设计为3个单元模块,7天完成模块设计、8天完成预制、3天完成装配。

经过不断创新探索,三代技术更迭,装配式机房系列技术的优势已显露无疑。

定制化+标准化:公建类机房综合考虑机房面积、设备数量、管道路由、运维频次等因素,采用“私人订制”版,将机房分为若干个单元模块,模块间柔性连接。针



对众多地铁项目制冷机房体体积小、数量多、相似性高等特点,通常采用“标准版”,每个机房为2个模块,尺寸相当、重量相等、配件相同,标准程度高,适用性强。

数字化+机械化:基于BIM技术的数字化协同设计技术,对机房进行LOD500级的三维设计,采用机械化快速安装技术,完美解决机房空间狭小、管线交错、配件繁杂、通行受限等装配难题。

集成化+批量化:每个单元模块都集成多个专业的设备、管道、附件,引入数字传感技术,对温度、流量、压力等重要数据实现集采数显,为后期运维管理及能耗检测提供数据支持,采用管道相贯线、焊接机器人、等离子切割设备等自动化生产设备取代人工作业,完成除锈、切割、坡口、组对、焊接、喷漆等工艺,实现流水线式的

批量化生产,平均15天完成1个机房的预制加工作业,实现由现场劳动密集型生产向工厂现代化制造的转型升级。

7年科创探索,3代技术更迭,该系列技术累计获得3项发明专利、3项实用新型专利,发表科技论文4篇,3项省级工法,1项目局级工法,斩获中国安装协会科技进步二等奖,陕西省建设工程科学技术进步奖二等奖,参编中国安装协会团体标准1项,掌握了全系列设备机房预制装配建造技术,重新定义机房“数字化设计、工厂化预制、物流化配送、装配化施工”的建造新标准。如今,中建三局安装公司正在用一座座高效率,高精度,高质量的DPTA装配式智慧机房,迈向高质量发展新征程!





# 宜城市四馆两中心EPC建设项目 提升机电品质

◎文 / 中建八局西南公司 陈桂慧

2021年9月23日上午中建八局西南公司协助宜城市住建局、宜城市质监站在宜城市四馆两中心建设项目举行“宜城市住建领域质量安全工作会”，为公司开展质量月专项治理活动奠定了坚实的基础。

宜城市四馆两中心EPC建设项目位于湖北省襄阳市宜城新区鲤鱼湖北部七里岗村，项目用地面积78266m<sup>2</sup>，总建筑面积60050m<sup>2</sup>，其中地上34950m<sup>2</sup>，地下25100m<sup>2</sup>；中国建筑设计研究院有限公司和中国建筑第八工程局为该项目EPC联合体单位，本项目建设内容包括图书馆、科技与规划展示馆、文化馆、工人文化宫、健身中心、妇女儿童文化中心、以及楚文化展示中心等公共文化设施及配套设施，旨在改善宜城市公共文化设施条件、保障人民基本文化权益、助力湖北建成文化强省、推动全面建成小康社会。

宜城市住房和城乡建设局领导何洪涛、王汉烈，宜城市建筑工程质量(安全)监督站领导曾庆勇、王华兵出席会议。

会议上住建局和质量监督站的领导分别对宜城市的建设规划及质量监督工作提了建设性的意见和纲领性要求，着重强调了质量安全工作的重要性；同时充分肯定了宜城市四馆两中心建设项目在质量安全工作中的作出的成绩。



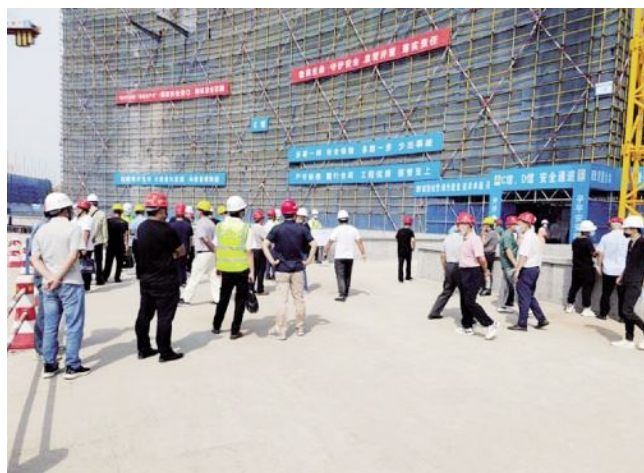
参会领导们还对四馆两中心现场进行了质量安全观摩，对地下室机电综合管线样板提出了表扬；本项目涵盖机电安装全专业，包括：电气工程、给排水工程、通风空调工程、智能化工程、舞台工艺工程、泛光照明工程、光伏发电工程；机电管线运用住建领域十项新技术中的“基于BIM管线综合排布技术”在考虑净空要求、安装规范等条件下对机电管线进行综合设计排布，充分展现了中建八局样板先行的理念。

观摩过程中，住建局领导何洪涛对宜城四馆两中心项目团队的铁军作风、使命必达的信念表示肯定；并提出目前该项目正式进入初装修阶段，主体结构收尾、安装大干特干的时期，并希望他们继续昂扬

斗志，保持能打硬仗和持续作战的良好作风，为项目如期交付贡献力量。

质监站领导曾庆勇对四馆两中心的质量安全工作给予了高度评价，并提出了四点要求：一是积极组织动员；二是加强宣传引导；三是强化过程监督；四是注重综合保障。

本项目的定位：确保中国安装工程优质奖（安装之星）、确保工程建设“鲁班奖”、中建八局场馆建设标志性项目、中建八局西南公司重点项目；目前，宜城市四馆两中心建设项目机电安装完成近50%。下一步，项目将严格按照公司质量创优策划方案及措施执行，并通过质量检查、质量月活动加强过程指导和复核，达到完美履约及创奖的双赢效果。

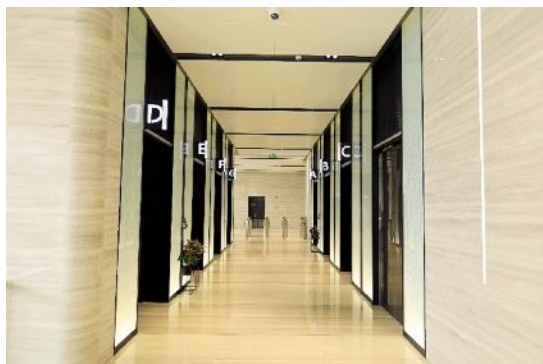




# “1234管理方法”实现一次成优

◎文 / 中建八局西南建设工程有限公司 彭江国 唐成宇

2021年10月20日,以中建八局西南建设工程有限公司申报的新诺普思产业园机电安装工程顺利完成2021年度中国安装工程优质奖(安装之星)复查评审工作,获得专家积极评价。过程中项目机电安装团队总结一套质量管理方法——“1234管理方法”,即一个思维、二级策划、三次交底、四个验收,实现工程一次成优。



## 亮点一览

末端点位综合排布与装饰装修风格有机融合,协调美观,间距合规,安装牢固。



综合管线立体分层,排布合理,标识清晰,支吊架,安装牢固,间距均匀,整齐美观。



高低压柜排列整齐,支架牢固,盘面整洁,接地可靠,绝缘良好。



屋面设备布局合理,成排成线,安装稳固,检修便捷,实用美观。



泵房设备排布合理,安装牢固,减震有效,接地可靠,阀门、仪表成排成线,机房排水通畅,导流槽设置合理、顺直美观。

## 一个思维

在工地,我们经常会听到这样一句话:“我是按图施工的啊,图纸就是这样设计的。”干完一项工程可以,但要想干出一项精品工程,就不得不否定这样的观念。众所周知,建筑工程由诸多专业组成,而机电安装工程却是各专业工程交集最多的一项工程。单一的站在一个角度开思考问题,思维会变得局限。要打造一项既美观又实用的机电系统,就必须得站在设计的角度对工程进行策划。对于机电设计师来讲,我们要考虑机电设备运行功能,操作便捷,检修方便。站在结构设计师角度,要保证结构的稳固,机电管线安装不能对结构造成影响,而建筑设计师却又会说,我们要协调美观,有机融合。从设备机房到水电管井,从水电管井到末端点位,中建八局新诺普斯机电安装团队始终秉持着设计思维,站在设计师的角度对图纸进行研究,发掘设计师的设计意图,既要实现设备功能的良好运行,又要精美的观感质量。“新诺普斯产业园工程是充分理解设计师的设计意图,是对设计成果的完美

体现。”建学建筑与工程设计有限公司项目负责人郭鸣说。

## 二级策划

项目开工伊始就明确了誓守“安装之星”的质量目标,项目部针对目标从技术、质量、生产、经济等几个方面进行整体策划,建立了决策层、管理层和实施层的管理体系,明确各项管理制度,形成创优策划书。针对设备机房,水电管井,屋面及末端点位,项目安装团队组织各参建单位进行探讨,明确各方意见,编制专项节点策划书,注重过程施工跟踪,实时进行节点优化。整体策划先行、节点策划随行,两级策划,转难点为亮点。

## 三次交底

我们有很多项目,策划做的很周密,方案编制的也很完美,可到现场去检查发现,实际过程实施跟项目策划大相径庭。总结问题根源就在于未给工人做好交底,实施层的工人师傅不知道项目部要求的质量目标,只有根据自己的施工经验来及进行施工,这不仅质量得不到保障,同时

也会加大施工成本。为此,项目部提出三次交底制度,即技术方案交底、BIM 模型交底、实体观摩交底三次交底,在技术方案的基础增加 BIM 模型交底和实体观摩交底,更加形象直观的明确施工技术措施和成型效果。

## 四个验收

经过对进场材料、工序样板、工序完工、交接质量进行四道验收,保证策划精准落地。材料进场时,邀请业主、监理对进场材料验收,严格把控进场原材及半成品质量,未经验收合格,不合格者当场拒收离场。工程全过程,组织业主、监理、分包对工序样板进行验收达 80 余次,明确施工质量标准,落实“五方统一”。工序施工完成后,组织业主、监理、分包进行工序交接验收,不合格工序严禁进行下一道工序。各分部成型质量验收,项目于 2018 年 3 月开始进行实测实量以来,各月实测实量合格率均在 90%以上,且逐月上升,至 2019 年 7 月,实测实量合格率为 98.6%。



## ●学术研究

# 以“数字化、工厂化、精细化” 提升机电精益建造水平

◎文 / 中建三局第一建设公司 范少兵

随着 5G、大数据、互联网等科技快速发展,当前我们正处于行业大变革的新时代。传统机电安装企业项目管理如何变革,适应新时代发展需求,是我们机电安装行业共同面临的问题。面对行业变革带来的机遇和挑战,中建三局一公司安装公司(以下简称我司)积极推进项目数字化、工厂化、精细化,不断提升精益建造水平。本文结合我司近两年实施的武汉云景山医院、成都京东方医院、成都华西天府医院等项目,就推进项目数字化、工厂化、精细化管理方面的经验与武汉建筑业同行进行交流。

## 1. 数字化——赋能项目智慧建造

近年来,我司积极推动以 BIM 为代表的数字化新技术在项目的应用,在武汉云景山医院、成都京东方医院、成都华西天府医院等公司重点大型项目,试点将数字化应用于项目全专业、全业态、全生命周期管理。

我司武汉总部建立机电设计院,常年有 60 人左右的机电专业 BIM 人才,对大型项目进行 BIM 深化设计服务。大型机电项目部利用设计院资源,前期快速组建 BIM 专业团队,对机电一次设计和深化设计进行统一管理。设计阶段,机电 BIM 团队与设计院设计团队同步开展 BIM 工作,形成“边设计、边深化、边反馈”的工作机制。利用 BIM 的数字化、可视化、碰撞检查、空间优化等功能,提升机电施工图质量。深化设计阶段,针对大型医院项目机电专业多、设备管线复杂、空间排布困难、工序协调难度大等问题,通过 BIM 技术统一进行机电综合管线排布,设置统一综合支吊架,科学规划管线空间排布和施工工序。

施工阶段,利用 BIM+VR+AR 虚拟

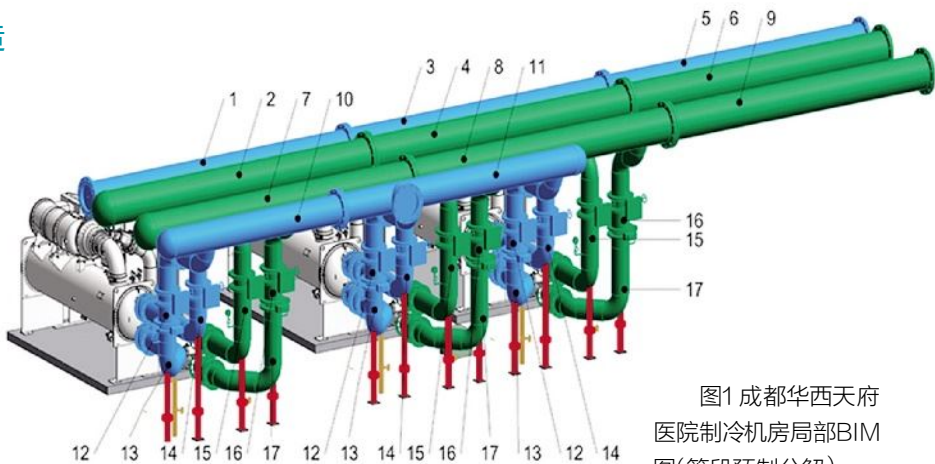


图1 成都华西天府  
医院制冷机房局部BIM  
图(管段预制分解)

现实和增强现实技术,对样板区域进行可视化交底,指导现场管线复杂区域的施工,保障现场多专业有序协调进行施工。对于地下车库、机房等复杂区域,采用 BIM+ 三维激光扫描技术,对现场实体与模型进行偏差校核工作,保证施工准确性。采用 BIM+ 无人机技术,对室外场平进行三维建模,与室外机电管线建模结合,大大提高室外管线模型的应用性能。

机电项目融合 BIM + 智慧工地技术,将互联网 + 理念运用到建筑行业领域,利

用移动互联、物联网、云计算、大数据等新一代信息技术,可实现总部对项目的高效管控。以成都华西天府医院项目为例,项目采用 1 平台 + N 个模块的智慧工地平台应用模式,通过手机 APP+ 多设备数据采集 + 云端大屏集成,以图表或模型实时显示现场各生产要素数据,管理人员可直观查阅全景监控、进度、质量、安全、物料、劳务、环境、工程资料及 BIM 技术应用等管理数据,全过程、全专业深度应用,实现建造系统化、信息化、标准化管理。

## 2. 工厂化——推动生产方式变革

我司积极试点机电的工厂化应用,在大型项目现场建设机电数字化加工厂,通过工厂内的先进数字加工机械,实施工厂化预制装配,提升加工效率。2019 年 4 月,我司在成都华西天府医院项目建设了

成都第一个机电数字化加工厂。2020 年 5 月,我司在成都京东方医院项目建成第二代机电数字加工厂。2021 年 1 月,我司在武汉云景山医院建成最新一代数字化加工厂。

基于机电 BIM 数字化模型,利用专业预制加工软件,生成工厂化所需的预制加工数据。利用 PDsoft 系列软件,建立数据库、设置出图模板材料模板、建立管道模型、生成管段图纸,进行管道预制,材料

统计,数据管理;利用 PM2000 系列软件,进行风管排版、切割加工;利用 MagiCAD,根据构件 BIM 模型及支架构件,提取并汇总各构件的型号、规格、尺寸、重量等信息,生成料表,数字加工厂根据料表进行支吊架的预制加工。

机电数字加工厂内设置先进的数控风管生产线、数控等离子切割机、水管生产流水线。水管生产流水线包含管道高效切断坡口机、卡盘管道自动焊接机、机器人焊接工作站、SCOWELLD 管道全位置自动焊机,数控相贯线切割机以及我司自主研发的丝扣自动安装设备、螺旋焊管专用焊接机,能高效完成管道坡口、组对、焊接的施工全过程。机电数字加工厂实现主要机电管线的“标准件批量加工、异形件精准加工、模块化预制装配”,制冷机房、空调机房等大型复杂机电管道系统,通过工厂化预制可实现全预制装配化施工。

数字化加工厂内建立机电智慧仓库,通过智慧仓储数字管控平台,对管件、阀门、电线等损耗大的材料,建立二维码库管系统,与项目管理平台数据关联,实现材料出入库的精细化管理。通过机电工程的工厂化,实现生产方式变革,减少安全事故,节约现场场地占用,大大提高项目施工质量和施工效率。



图 2:成都华西天府医院数字化加工厂内景



图 3:成都华西天府医院装配式彩虹制冷机房

### 3.精细化——提升机电安装品质

精益建造是推进生产方式变革、提升项目优质履约能力,深化低成本运营的系统性方案,提升精益建造水平是项目的核心。我司以客户满意为导向,推行项目精细化管理,优化项目管理体系,实施精益建造,不断提升项目管理品质。

2017 年以来,我司通过不断实践总结,力求项目管理动作和实施清单标准



图 4:武汉云景山医院机电工艺标准展示柜

化,每一项工作都有明确的要求和标准,将工艺、工序、质量等标准进行梳理形成经验,通过制度、手册、流程和表单固化下来。先后形成发布了《企业工艺标准》、《机电调试手册》、《住宅项目工序穿插施工技术指南》、《项目一体化施工指南》、《房建项目精益建造指南》等一系列经验总结,指导项目精细化施工。围绕精益建造宣贯和落实,我司开展系列品质提升行动、精益杯活动竞赛和精益建造管理飞检,在全司范围内加强精细化管理,深推精益建造。

针对武汉云景山医院、成都华西天府医院等大型项目,我司试点“管施分离”的机电总承包管理体系,推动精细化管理。机电项目组织架构,采用总承包管理层和

施工管理层双层架构体系,总承包管理层负责总体统筹管理、施工管理层负责具体实施。机电总承包管理层由七大管理中心组成,分别是:计划中心、合约商务中心、技术中心、设计管理中心、招采中心、建造中心、资管保障中心。按照七大管理中心体系,进行项目职能划分和岗位职责分配,覆盖项目全方面管理。

我司近几年的实践说明:通过数字化、工厂化、精细化,能大幅提升机电安装精益建造水平,提升机电质量,提升机电施工企业核心竞争力。面对行业变革挑战,希望机电行业勇于迎接挑战,以数字化、工厂化、精细化提升全行业机电精益建造水平,满足新时代人民不断增长的美好生活需要。



# BIM在机电安装施工过程中的指导意义

◎文 / 中建三局第二建设工程责任有限公司 龙剑 刘俊卿 刘琴 胥文锋

**摘要:**随着建筑施工工程的愈趋复杂化和智能化,以 BIM 为代表的建筑信息化模型技术能够很好的弥补传统二维图纸的深化设计缺陷,有效地提高机电安装施工过程中的生产质量,缩短施工工期,减少材料浪费,对指导施工过程管理具有重要意义。

**关键词:**BIM,机电安装,工程管理

## 引言

在机电安装施工中,因涉及电气,通风,给排水,消防,智能控制等专业,各个专业施工面广,管线交叉布置密集。传统的二维 CAD 图纸深化设计很难全面反应出建筑结构的空间大小及管线之间的交叉碰撞,因此常常造成返工,材料超耗,工期延误等问题。而 BIM 技术的应用通过建立 3D 模型,其可视化特点能够有效解决现场复杂的管道综合排布问题,提高施工工程管理。

## 1 BIM 简介

BIM(Building Information Model)从字面上理解即建筑信息模型,它具有可视化、协调性、模拟行、优化性、可出图性等五大特点。是新时代下信息科学技术与建筑行业相结合的一门技术,其以建筑施工中各个相关的工程信息数据为基础,对整个建筑工程建立起 3D 数据模型。可真实地模拟仿真出施工现场的机电管道综合排布,为工程师们提供了一种更为先进与便捷的建筑设计施工管理技术,提前发现施工过程中可能出现的碰撞点,点位偏差及孔洞预留问题,提升项目运营的效率与效益。中建三局二公司安装公司自引入 BIM 技术以来,在众多的工程项目中得到应用和推广,取得了显著的生产效益与科技效益,特别是在机电管线深化设计方面具有重要的指导意义。

### 2 BIM 在施工过程管理中的优势

建筑信息模型因其 3D 可视化等特点,在机电安装施工管理过程中具有高效率,减少材料浪费,促进管理控制等方面的优势。

#### 2.1 提高施工效率

将抽象的二维 CAD 图纸导入到 Revit 中建立起高度仿真的建筑信息模型,可以更加直观全面地发现图纸设计中存在的施工问题。①通过其协作平台,更加方便现场各个专业工程师与设计



间的沟通,缩短反馈时间,及时发现解决问题。②在施工过程中可以对现场施工进度等情况进行数据采集,然后通过软件处理后可以反映到图像当中,进行现场的模拟和工程推进演练,选择出最佳的施工方案,帮助工程师们更加合理的安排施工计划,提高决策性。③除了现场施工单位外,业主和监理方也可以利用 BIM 直观地了解工程的整体情况,明白在工期各个阶段自己的工作内容,利于过程中的沟通交流,便宜相互之间的配管管理,提升整个项目的运营效率。

#### 2.2 减少材料浪费

在招投标阶段利用 BIM 技术,不仅清晰地掌握对工程的人力及物力投入情况,其在深化设计中也有隐形收益,节省项目深化设计开支,而且其代表性的碰撞检查技术,可以提前发现现场施工中存在的管道碰撞等一系列问题,帮助优化设计方案,避免盲目施工造成返工,减少材料和人工的浪费;在 BIM 更加先进的 5D 模型中,能够将现场的施工进度与材料耗费结合起来,通过对现场的基础数据进行采集整理,利用其强大的信息数据处理能力可以测算出预期的消耗,同时模拟出项目的进行清苦,对于项目施工的计划以及方案制定提出了科学合理依据,以做到资源的合理分配利用,减少开支,节约成本。

#### 2.3 提升项目管理

由于 BIM 形象具体,一目了然的特点,更加方便与业主,监理及其他分包单位的沟通,节省现场时间,能够快速制定出相互之间的配合方案。其次能够模拟现场施工的各个环节,出具科学的进度、质量及材料数据,对比实际的施工安排与材料计划,在项目的人员安排,资源分配和进度控制方面具有重要的参考价值,及时修正不合理的地方,增强了项目的风险管控力。

## 3 BIM 的应用前景分析

在现代建筑工程施工中,电气,通风,给排水,消防,楼宇控制,手机信号各种管线错综复杂,各分包电位及预留洞口密集交错。传统的二维剖面式深化设计形式已远远不能完全反映出现场的实际要求,如果发生管道碰撞,预留洞口偏差情况,将会给现场施工带来极大的苦难,同时大面积的返工拆改将会带来巨大的资源浪费。BIM 技术的出现不仅极大地帮助解决上面的问题,而且其 4D、5D 技术能够对现场进行模拟演练,促进项目的生产管理,规避成本风险,提升项目的整体运营效益。相信,随着工程信息的发展,BIM 技术会越来越多,越来越深入地运用到现代工程建筑当中,作为提升一个建筑施工企业发展核心竞争力的工具。

# 弧形建筑桥架安装工艺浅谈

◎文 / 中国建筑第四工程局有限公司 张宗平

**【摘要】**随着城市的不断发展,在满足建筑使用功能要求的同时,对建筑外观造型要求不断提高,不规则的建筑不断涌现,弧形建筑形态多样,综合管线集中复杂,桥架多为弧形走向,传统的桥架敷设定位困难,浪费空间资源,接缝过多不一,这促使工程师根据现场情况,探索改进安装方式,提出了弧形桥架的解决方案。

**【关键词】**圆弧建筑;机电安装;弧形桥架

## 引言

弧型建筑一般高度高,垂直运输效率低下,弧型建筑轴线定位为放射性,机电安装支架定位造成很大困难,管线复杂多样,弧型路由极易发生碰撞冲突,造成人工材料的大量损耗浪费和空间的无效使用。弧型桥架可预制加工,定制弧度,施工拼装简单,无需人工现场加工,安装方便灵活,无小角度弯曲,降低了生产成本,省去了现场加工造成的环境污染,提高了空间利用率,大大提升了安装效果的美观性。

## 1 弧形桥架的安装工艺

主要工艺流程:根据深化设计→现场实际测量确认弧度→提供参数工厂预制加工→专用连接片、衬板、部件制作→支架定位安装→桥架主体拼接安装→整体弧度调整→接地跨接处理。

### 1.1 预制弧形桥架加工方法

(1)要成立专业的深化设计团队,根据图纸的技术基础进行施工,建立在项目部门的技术基础上。

(2)项目部门应进行严格的审查,在施工方案审核批准和签署后,才可以开始执行。

(3)出厂的成品预制桥架的检验应当首先进行自检,然后互检,团队检查,建立工程材料检查制度,并以优先检查结果为准。

### 1.2 专用部件制作及支架制作安装

(1)根据弧形桥架的需要,按照具体的弧度,设计制作专用的连接片、衬板及各种部件(弯通、三通、四通)。对测量完的部件及支架进行编号,由厂家随桥架一起生产供货。

### (2)支架制作安装

a.首先根据桥架走向,确定每个柱子处的支架位置,所有柱子处的支架安装完毕后,在所有支架之间通常拉线,对其位置进行整体观察,根据需要进行适当调整。

b.根据已确定的柱子处的支架位置,定位两个柱子间支架的位置并进行安装。

c. 电缆桥架水平安装的间距为 2 米一个,垂直安装的间距为 1.5 米一个。

### 1.3 采用合理的施工方法

(1) 施工单位应当对施工作业人员进行培训交底,根据施工工艺对设计图纸进行分析和理解,并按照相关设计规范绘制设计图纸。

(2)施工方案经过批准,所有组件将根据项目施工进度要求按施工任务单要求开始施工,施工过程中根据班组作业反馈进行调整。

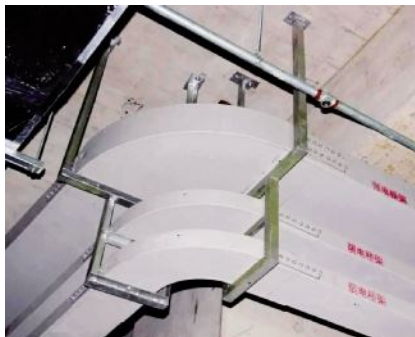
(3)通过自检、互检、团队检查查找施工质量隐患;

### 1.4 制定详细的技术措施

具体技术措施要基于设计验收规范,检验和评估标准,工作效率和其它文件的设计交付标准,基于招标文件的组织设计,提供相关技术信息。功能要求构成了制定特殊专业工作的技术准备,在采取技术措施时必须采取特殊质量管理措施,特别是从以下观点出发:

(1)绘制每层圆弧的精确定位图。根据设计图纸图纸会审,改动的内容必须在图纸中适当标注,深化图纸必须有剖面图清晰明确。

(2)编写材料清单。绘制定位图时,请参考预算、技术和设计图纸,以准确计算不同的材料部件,具体角度要额外标注备注。



(3) 规划施工过程。根据建筑工程施工过程,制定预制施工工艺,按照现场具体实施情况在完成精准定位后,提前规划好材料经常时间,准备好相关技术措施保证施工效率及准确性。

### 1.5 重点关注施工阶段、加强质量监督

(1) 支吊架位置准确,固定牢固、标高合理;

(2) 圆弧角度测量准确,连接片制作合理;

(3) 桥架安装位置正确,连接可靠,接口处平整,接缝处紧密,无翘脚;

(4) 水平电缆桥架安装过程中,应设有固定支架防止晃动;

(5) 电缆桥架水平敷设时,支吊架应与桥架底边贴平,没有缝隙无悬空现象,保证各支吊架受力均匀,每个支吊架与桥架均需单独固定;

(6) 圆弧桥架施工时,作业面大涉及多个系统,协调难度大,比如在同一区域内,给排水、通风空调、消防设备、弱电智能化等机电管走向复杂,空间占用比例大数量多,圆弧桥架在满足自身弧度跟美观的要求下,还需兼顾各专业路由布置;

(7) 普通桥架转角夹角一般为九十度,圆弧桥架的转角大多大于九十度,因



此存在接缝问题,需要设置一定的安全补偿措施;

(8) 圆弧桥架施工前,需预先考虑好桥架的施工位置,预留出将来施工放线的可操作空间;

(9) 现场材料需要符合国家标准,有质量证明文件和检验报告。支架、联结箱安装需要注意许多方面,比如伸缩缝应

设补偿装置,桥架联结箱处应注意吊臂的受力负荷,尽可能保证吊臂受力均匀;

(10) 圆弧桥架安装完毕后,应做最后检查,在装修吊顶封顶前进行隐蔽验收,符合验收规范;

(11) 接地处理是指桥架与接地干线相连,对于非镀锌桥架连接处接地线的最小允许截面积;

## 2 结束语

圆弧建筑物桥架安装工作是一项非常复杂和系统和系统的工程,为了成功完成项目,需深化设计时规划电气管线。本文的目的是通过简单阐述圆弧桥架安装施工工艺,指出其中需要注意的问题。

# BIM技术在西安国际港务区项目中的应用

◎文 / 湖北省工业建筑集团安装工程有限公司 肖俊 张智康

**摘要:** 本文以西安国际港务区生态区一期工程项目为例,充分利用 BIM 技术,在施工前期建立三维精准模型并对模型拆解模拟施工,实现对受限空间内的综合管线优化设计、以及后期施工管理过程中提高工程量统计精度,从而帮助企业实现降本增效,在民生工程施工中有很好的推广价值。

**关键词:** BIM 技术; 工程量; 降本增效; 民生工程



图1 效果图

## 一、项目概况

西安国际港务区生态区一期工程项目(下简称为西安国际港项目),将建设  $3 \times 29\text{MW}$  燃气热水锅炉及相关辅助系统、生产调度楼、天然气调压站、热网循环泵、消防设施等,同时还应具备二期扩建改造需求:生活污水处理设施、全厂雨水处理系统、全厂道路及道路施工的地下管网、围墙、大门、警卫室等。

西安国际港项目是一项民生工程,此项目建成将有效地提高和改善区域居民、医院和学校的生活质量,同时承担着 2021 年全国运动会各体育场馆的供热重

任,工程的建设责任重大,意义深远。

## 二、BIM 技术在该项目上应用的必要性

西安国际港项目是由湖北省工业建筑集团安装工程有限公司作为总承包,进行施工管理。该项目安装专业中 3 台燃气热水锅炉设备比较复杂,包含了给水、排水、污水、强电、弱电、空调、通风等。各项管线在狭小的空间中紧密排布必然会有碰撞的发生,同时生产调度楼等辅助楼群还需要进行高密度的精装修。如果我们依然按照往常的施工方法必然耗时耗力。

对于这样管线密集,设备工艺要求高

的安装工程,前期安装专业的准备工作显得尤为重要。故需要利用 BIM 技术进行前期的三维立体建模、管线碰撞检查以及优化设计加强对项目的初期管理。后期我们可以根据 BIM 建立的相关模型配合现场的施工管理人员,提高工程量统计的准确度、施工组织模拟等形式进一步提高项目的管理效果。

## 三、在项目中的应用

### 1、碰撞检查及优化设计

碰撞检查及优化设计均为 BIM 在项目中的前期运用,可以利用 Navisworks 软件对模型先进行自定义然后生成碰撞

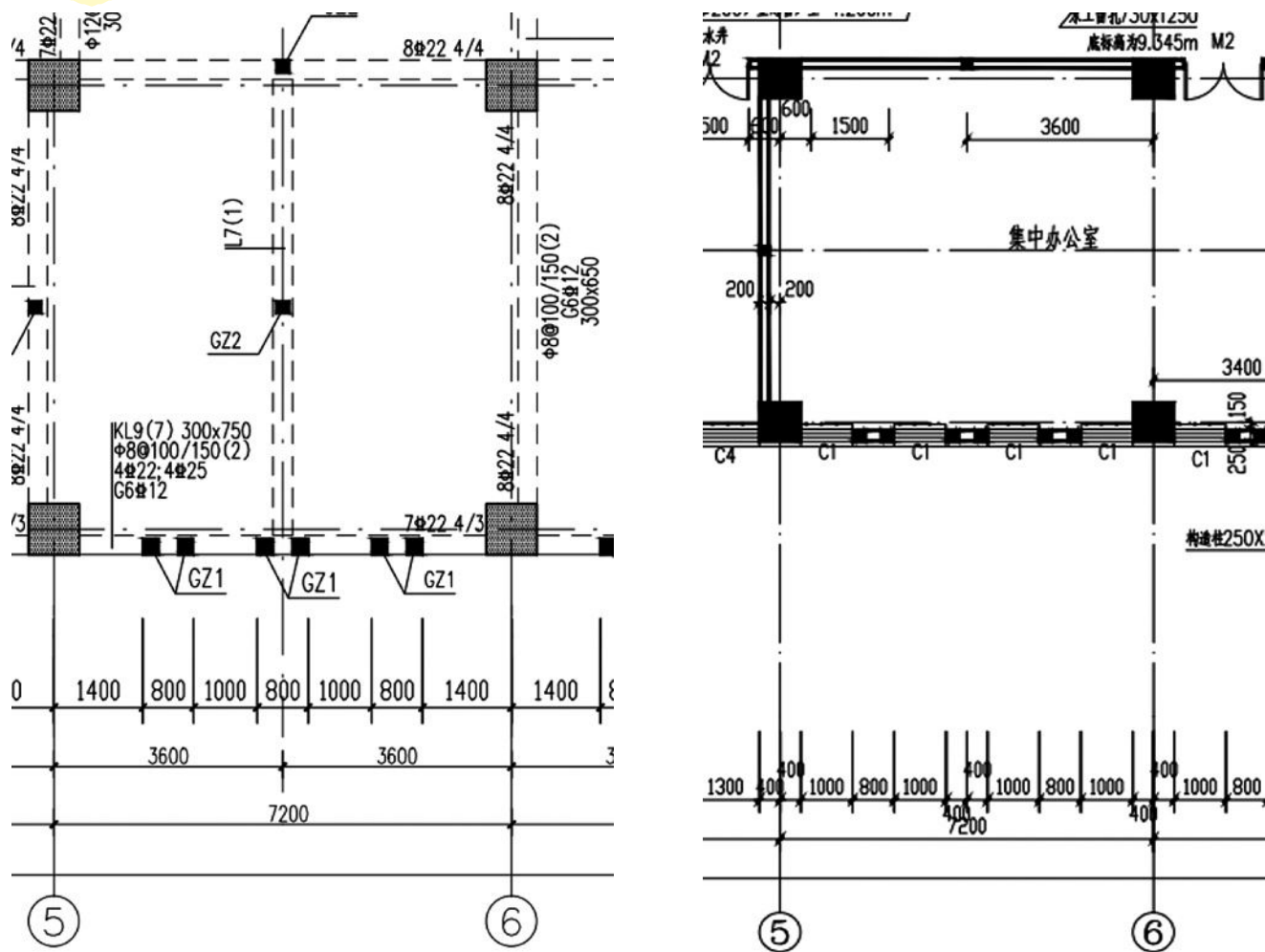


图 2

检查报表。该检查报表主要从建筑结构本身、机电管线与建筑结构、机电管线本身三个方面发现各专业间的碰撞、错、漏、缺等问题,对工程进行优化,减少不必要的返工。该项目运用 Navisworks 软件找出了共 15 项冲突问题并报告给建设及设计单位,设计单位根据我们提供的碰撞报告给出了解决办法,实现了图纸设计零冲突、零碰撞,大大减少设计变更,确保工程施工质量。

1.1 建筑结构本身的检查, 主要是BIM建模由二维转三维之后建筑类结构之间会因为标高、轴线等出入造成结构图之间的相互碰撞或冲突。如图2, 生产调度楼结构施工图中构造柱与建筑图不匹配。

1.2 机电管线与建筑结构的检查,该问题一般出现在土建与安装图纸的相互冲突中,一般体现在管线定位不合理,导

致与设备基础相互冲突;或者土建预留孔洞定位与安装图纸中线位置有偏差。如图3,室外管网给排水入水管与土建预留孔洞位置不一致。

1.3 机电管线本身的检查, 这项检查是 BIM 运用中最重要的一步。在该项目的燃气热水锅炉设备间中, 由于包含消防、电气、管道、暖通等多个专业, 自身管线密集、专业间管网错综复杂。为了保证现场施工的管线、预埋件、设备以及相关构件的合理排布, 我们运用 BIM 技术, 通过 Navisworks 软件进行层层梳理, 在实际施工之前, 对整块机电专业的三维模型进行设计优化, 提前找到并解决施工过程中的管线碰撞或冲突问题, 调整模型, 优化设计, 完成管线综合图。如图 4, 锅炉房综合管线三维优改图。

## 2、项目成本控制

项目成本控制工作是一项综合管理

工作。在项目实施过程中尽量使项目实际发生的成本控制在项目预算范围之内的一项项目管理工作。项目成本控制涉及对于各种能够引起项目成本变化因素的控制(事前控制),项目实施过程的成本控制(事中控制)和项目实际成本变动的控制(事后控制)三个方面。

## 2.1 事前控制

通过 BIM 三维模型的应用,项目人员可以对相关方案、预案进行综合型调整,做出相应的三维运动视频。从而更科学、安全、合理的计划好施工方法,避免由于预案不足导致的窝工或返工。另外,BIM 技术衍生的管理软件(例如广联达 5D)可以导入施工现场的相关数据,如:人员信息、材料设备信息、项目信息等。通过这些信息的综合计算提高施工现场的预测能力,减少不可预知性,让项目施工成本控制波动更小。



## 2.2 事中控制

事中控制的核心即为施工过程中的材料控制。西安国际港项目利用 BIM 技术对整个项目施工过程的模拟分析与导出的下料清单,确定项目施工部位的实际下料数据。根据 BIM 的统计功能,我们可以统计出各专业的主材用量、辅材用量、设备数量等。如要按系统分区域、分段的进行统计。另外,在施工材料的采购管理中,该项目也应用了 BIM 技术对整个项目的施工细节进行模拟分析,确定材料限额配置,根据比较分析,确定施工计划,这也对工程项目造价进行科学合理的规划。

## 2.3 事后控制

西安国际港项目涉及的专业范围广、所用材料设备类型众多,在工程结算时必然需要大量的人力资源,同时准确度还无法达到很高。所以,在项目前期,我们准备利用 BIM 技术实现三维模型的精准统计。在管线优化设计完成及三维模型全部建立完毕之后,运用 MagiCAD 或者广联达等 BIM 配套软件实现对项目工程量的统计。可以实现图纸量与统计量的一致性,确保各类信息的真实性与准确性。

## 3、施工组织模拟

BIM 技术在本项目的另一重要应用就是进行施工组织模拟。

对于机电安装工程而言,管线安装是一项核心工作,时常会面对空间受限、管线错综复杂、安装不合理出现返工的现象。BIM 技术的引入,是在事前进行有效的控制,将安装过程提前模拟出来,选出最优的安装工序,让安装工人提前熟悉环境和工序,指导实际施工。通过扩大可视化的范围,将 Revit 生成的模型导入到 Navisworks 中,让我们的施工人员带上 VR 眼镜,在模拟的环境中漫游,提前熟悉施工的每个细节,我们将每一阶段的施工难点完整呈现,方便了管理人员及时对现场的管理和调整,从而提高施工效率,避免了因经验主义带来的返工等问题。同时也提高了工程的质量,减少了安全隐患。

基于 Navisworks 软件模拟施工的步骤:

1.参照合同及现场实际情况,制定施工计划,明确工期及节点;

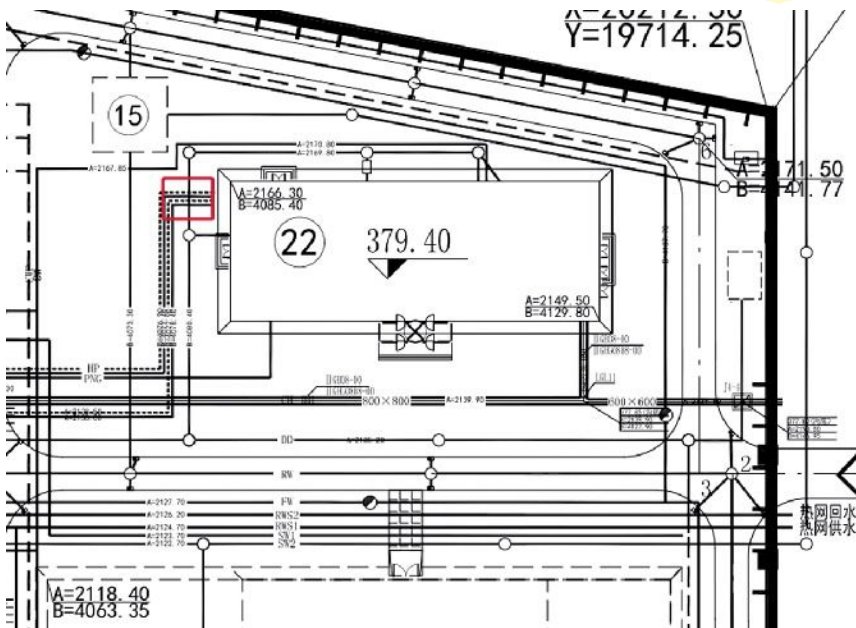


图 3

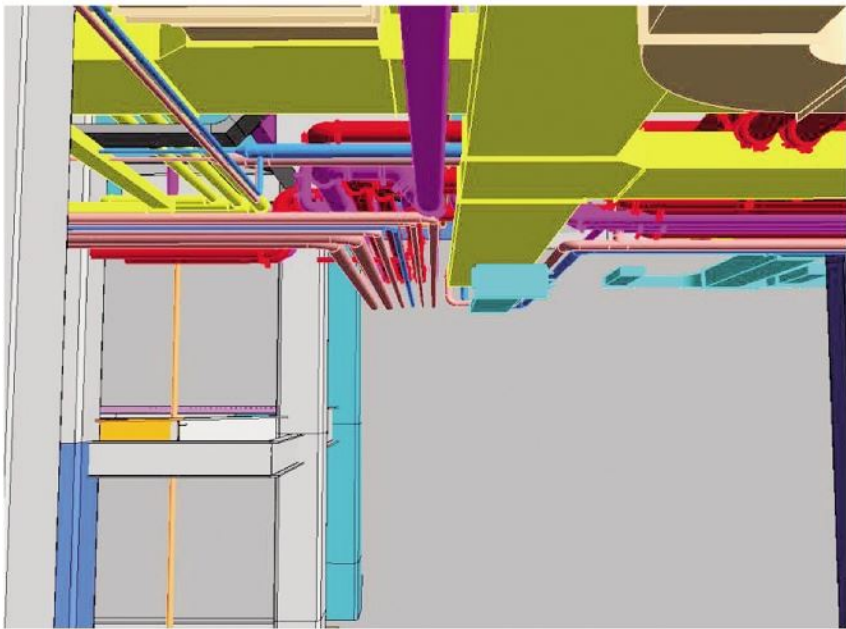


图 4

2. 将 Revit 生成的模型导入 Navisworks 中,根据节点,模拟管线施工安装过程,生成可视化文件;

3.若施工区域内机电管线密集,就需要事先协调各专业,提前制定工序,再执行第二步;

4.对于第三步中出现的情况,可将生成的可视化文件进行渲染,便于各专业以及尤其是施工人员掌握。

## 结束语

西安国际港务区生态区一期工程时间紧、任务重,并肩负着 2021 年全运会供热的社会重责。此次 BIM 技术的助力,为企业在民生工程中积累了宝贵的实践经验,不仅提高了安装效率,节约率工期,还节省了人工、材料,提高了工程质量,得到了业主及社会各界的人士的认可。

# 建筑机电工程进度管理措施的探讨

◎文 / 湖北省工业建筑集团有限公司安装事业部 程辉

**摘要:**项目进度管理是项目实施的三大管理目标之一,能够反映企业管理水平和项目实施状况。做好项目进度管理对确保企业履行合同、按期竣工有着至关重要的作用。本文从建筑机电工程进度管理的影响因素进行分析,阐述建筑机电工程进度管理中存在的问题及原因,提出建筑机电工程进度管理的途径与措施。

**关键词:**工程项目 进度管理 影响因素 有效措施

## 一、影响建筑机电工程进度因素

建筑机电工程的进度受多种因素的影响,具体表现在以下几方面:

1.1 项目资金情况影响物资、人力、机械的投入影响工程进度。

1.2 大型项目工期长,经历多个假期、农收季,作业人员不稳定,劳动力难组织。

1.3 每个项目都有其特殊性,不同的项目施工环境和状况不一样,必须要有科学的施工方案和完善的交底。

1.4 设计单位的设计进度也是影响工程进度关键因素之一,设计的完整与否决定实施投入的力度和进度。

1.5 物资到场时间和质量,也会影响项目的进度。

1.6 为中标不惜低于成本价中标,在施工过程中寻找调价,延误工期

1.7 不可抗力以及外协单位配合力度原因也会影响项目工程进度。

## 二、建筑机电工程进度管理工作存在的问题及原因

工程进度管理涉及到多个方面因素,需统筹管理,以进度为核心发散性要素控制,查缺补漏,保障进度的可控,主要表现在以下几个方面:

2.1 资金问题,主要有三个方面,一是来自业主资金支付的效率,二是合同条款签订,三是企业自身财务状况。工程款支付不及时,企业自身财务状况比价差,投标时接受长时间垫资等条款,导致项目资金短缺或无资金,实施进展缓慢。



2.2 人是第一生产力,新开项目企业选派能力不足的人员组建管理团队,分包商考虑自身效益,压缩自身管理人员和作业人员数量,现场管理无章法,施工无技术,功效低。

2.3 管理人员能力不足,缺乏创新,对新技术、新工艺应用重视不够,施工方法落后。管理思想固化,缺乏创新和开拓精神,不重视新技术应用,采用费时费工的老旧施工方法。

2.4 设计院各专业单打独斗,缺乏协调配合。土建工程和机电工程分开设计。一些项目土建主体完工了机电设计还未完成,无法满负荷施工。

2.5 设备、材料一般都是企业集中采购,招标流程长,设备制作周期长,供货赶不上现场施工进度。

2.6 为中标,压低投标价格,企业和分包无利可图,投入项目的资金、人力都大大压缩,影响项目工程进度。

2.7 不可抗力导致项目必须停工的。

## 三、建筑机电工程进度管理工作的途径与措施

3.1 承接项目时应有选择性。一是尽可能选择资金支付好的项目,避免承接大节点支付工程或长时间垫资的项目。承揽项目时应对建设方进行调查了解其财务状况。二是签订合同时制定好工程款支付条款,如节点工程因提高支付比例和预付款,拖欠工程款损失的定责及赔付。三是在承接 PPP、BOT 项目时,应根据自身的财务状况,承接能力范围内的项目,不可好高骛远,抱着蛇吞象的心态,不论项目大小任意承接,最终因资金问题无法完成。四是选择资金实力雄厚、信誉良好的分包商、供应商参与项目实施。

3.2 优秀的管理团队能针对项目的工况编制科学的技术方案和全面的资源计划,分包商认真贯彻执行技术方案和各类资源计划,保证施工效率。



3.3 组建项目部时企业应针对项目的特征、实际情况选派具有管理能力和技术能力强、有创新精神的管理人员组建项目管理团队。项目实施工程中敢于应用和推广新技术、新工艺,从而达到节能降耗增效。

3.4 项目负责人应积极主动和项目各个参建单位联络起来,做好项目协调沟通工作,积极主动的与设计单位联系,组织图纸会审,及时向各方反应设计问题,及早完善项目设计,为项目施工做好依据工作。

3.5 项目部成立后立即进行图纸学习,编制物资采购计划、物资采购技术要求,上报企业物资部按规定进行物资招标

流程。除编制采购计划外,项目部还应时刻关注土建、钢构等单位、分部工程的进展情况及时调整设备到场时间,保证设备、材料按需进场验收。

3.6 投标阶段企业各部门应认真研究招标文件,按项目类型、工期、施工难度、质量目标合理报价。工期长的项目应考虑物资价格变动、人工费用增长,创优项目还应考虑创优措施费。任何项目应以盈利为目的才可能有资金持续供给,低价中标为保证企业利润也会低价分包,分包商无利可图压缩资源影响项目工程进度。

3.7 发生不可抗力后,项目部及时组织人员清点损失,整理施工需要的资源清单,做好进场准备,具备施工时及时到场

为抢工期做好准备。

四、结语

建筑机电工程进度管理是一项系统的管理工作,设计到项目管理的方方面面,为了使建筑机电工程按时保质的交付使用,避免延误工期给各方带来经济损失,施工企业在项目实施开始到结束都应编制详细的进度计划,并在过程中严格按照计划实施,认真检查资金、人力、物资、概预算、技术方案的投入工作,全过程检查、发现偏差及时采取有效措施进行纠偏,确保工程按期交付。

地源热泵智慧能源站运行管理策略

◎文 / 湖北省地源洁能工程有限公司 柳志威 王威 洪浩

**摘要:**地源热泵系统是一种比较节能的空调系统,但运行管理也存在很大的节能潜力。本文简单介绍了一些地源热泵智慧能源站的构成、高效运行管理策略及常见故障处理办法。

**关键词:**地源热泵 智慧能源站 运行管理 故障处理

1.能源站运行管理架构

地源热泵智慧能源站进行运行管理,用以提高系统安全运行的能力、降低环境破坏的风险,实现系统的高效节能运行。

智慧能源站围绕能源站、网络和使用展开,借助监控技术,基于互联网技术应用的管控一体化的平台,实现整个地源热泵能源站的过程管理和运行管理,达到从产能、能源网络到能源系统的整体管理,便于高层管理决策。运行管理架构主要包括数据采集与监控、大数据处理和运行维护。

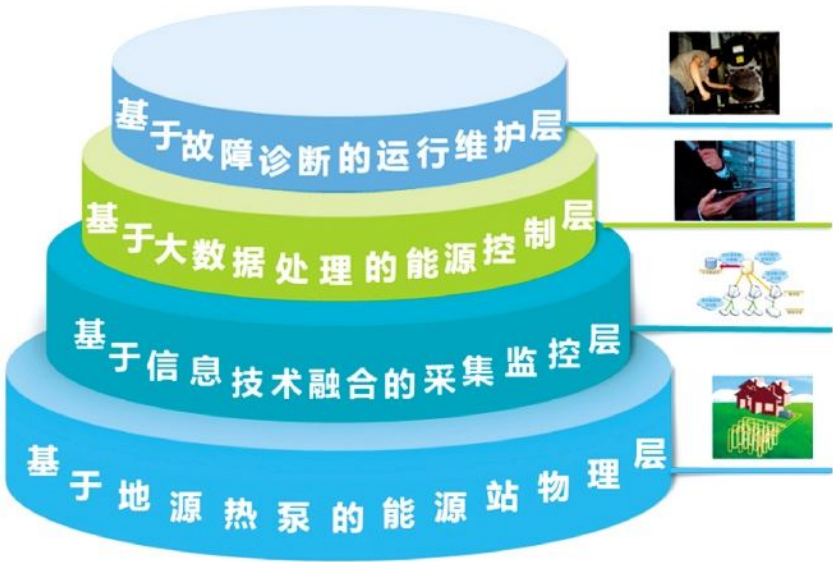
2.智慧能源站监控系统

地源热泵能源站监测系统是由分布在各个位置、不同功能的现场监测系统与

数据中心平台构成。现场监测系统经过GPRS/ 以太网与数据中心平台进行数据

图 1-1 地源热泵能源站运行管理架构图

交互,实现对现场的监测,架构如图 2-1 所示。



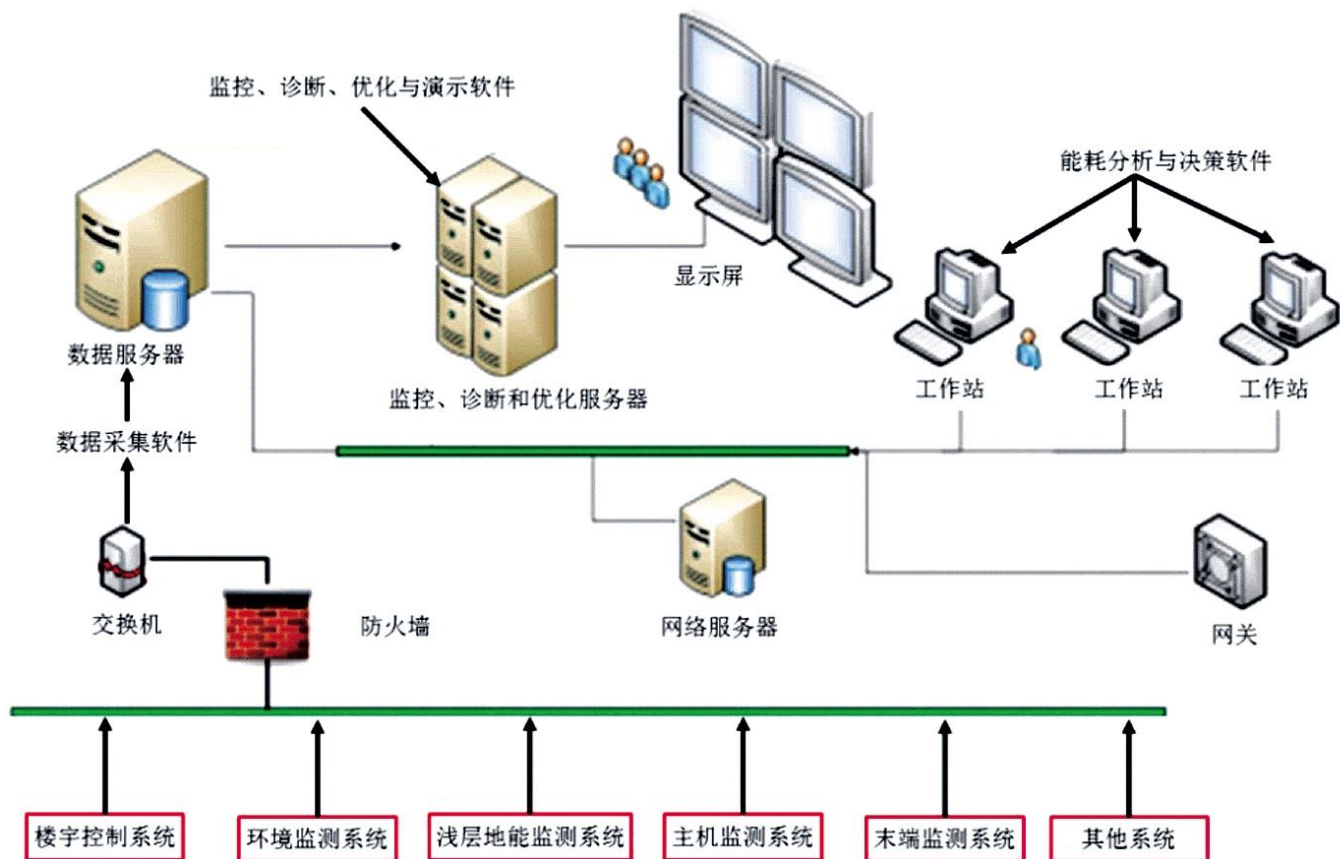


图 2-1 监测系统架构

### 2.1 监控系统设置基本要求

监测与控制系统的功能设定要求,既要满足系统节能运行的日常管理需求,也要便于管理人员使用,功能齐备、易操作和控制,同时系统软件的开发、使用和维护要经济适用。

1.监测与控制系统应符合有关节能相关的规定,具备信息安全,支持开放和扩展性功能,且易于操作、维护和升级,并满足监管要求。

2. 监测与控制系统的功能设定应根据系统形式、相关标准和要求等通过技术经济比较的形式而确定。具体功能宜包含参数设定和检测、数据采集与处理、系统状态与设备显示、系统运行工况转换、设备连锁与自动保护、能耗计量、能效分析,以及报警等功能。

3.监测与控制系统的各种传感器、执行器应定期检查;传感器的工作位置偏离正常点位时,应及时调整;传感器和执行

器性能参数偏离正常值时,应及时检修或更换。

### 2.2 主要监控内容

地源热泵系统的监测内容应包括地下冷(热)源侧、末端冷(热)水侧、热泵机组、水泵。

对于地源热泵系统的冷(热)源侧,监测内容应主要包括周围环境温度、岩土体的初始值、不同埋深岩土体温度,以及泵、水处理等设备的耗电量,启停状态。

对于地源热泵系统的末端冷(热)水侧,监测内容应主要包括系统供回水的温度、压力和流量、系统瞬时冷量/热量、累计冷量/热量、系统各设备的耗能量、系统补水率、系统末端用户管网压力、系统末端用户冷(热)量。

对于热泵机组,监测内容应主要包括机组的启停状态、机组的运行参数、机组的进出口水温、压力、流量、机组的制热/制冷性能系数、机组的耗能量。

对于水泵,监测内容应主要包括水泵的启停状态、水泵的进出口压力、水泵的输入功率、水泵效率。

不同地源热泵能源站还可根据需求增设监测内容,并进行相关的监测数据处理和传送。

### 2.3 监控系统管理

监控系统一般提供多种运行控制模式,包括自动运行控制模式、远程手动干预控制模式、就地手动干预控制模式、应急控制模式等,满足不同的运行管理及应急处理需求。

各类传感器、执行器、阀门、变频器的数据应能够采集,存储用户可定义数据的应用信息结构,可计算和定期统计系统的能源消耗,各台设备连续和累计运行时间。

具备扩展功能,能提供用户接口,便于用户修改运行预案或运行策略,可向第三方平台系统传输数据,应通过技术防护



措施和非技术防护措施应建立信息安全技术体系,保障系统数据安全,历史数据记录应具有不可更改性,自动备份,保存时间不应低于要求时间。

间歇运行的地源热泵系统,应采取自动控制启停设备,并按最优模式预设定控制器时间。如系统未设置自动控制时,管理人员可根据负荷变化、用户需求或作息时间等情况,手动控制启停设备。

供冷或供热季运行前应对监测与控制系统进行调试,消除监测误差。系统运行期间每月应对监测数据的采集情况进行检查,保证监测数据的连续性、完整性和可靠性。

监测可显示和记录各种测量数据、运行状态、故障报警等信息,生成报警和事件记录、趋势图、报表和打印;

### 3.监测大数据处理

#### 3.1 监测预警

地埋管换热系统有下列状况,应予以预警:

- 1.监测的埋管区岩土层年平均温度的增幅或降幅超过 1.5℃;
- 2.埋管区范围地下水水质发生明显变化、污染;
- 3.地埋管路压力发生明显变化;
- 4.地埋管出水温度偏离设计值 3℃ 以上。

能源站有下列情况时,应予以预警:

- 1.能源站内流量、温度、压力或压差超过限值;
- 2.运行阶段室内环境温度高于或低于设计值 3℃ 以上;
- 3.能量输配管网压力下降、管道渗漏;
- 4.能源供应与用户用能情况(计量情况)相差 15% 以上。

#### 3.2 运行方案优化

运行年度结束后,汇总和对比运行数据,以便优化运行方案。

- 1.根据岩土体温度的变化曲线图,梳理系统长期运行条件下岩土体温度变化的幅度、范围、趋势,分析岩土温度动态变化规律,优化地源热泵系统能效提升的运

行方案,降低或避免“热堆积”产生。

- 2.根据地源热泵系统运行状态参数的监测,分析热泵机组能效、系统能效及换热设施、辅助设备的运行状态,评价运行策略,优化系统运行方案;

- 3.根据末端系统的监测结果,分析用户实际用能习惯和需求,优化供给服务方案,降低系统运行成本,提高运行能效。

- 4.地源热泵系统运行能效长期处于低评价价值时,应对地源热泵系统进行节能优化和升级改造。

#### 3.3 能源站能效评价

将监控数据进行分类整理,对地源热泵系统运行能效分析和评价。

##### 3.3.1 热泵机组制冷能效比(COP)、制热性能系数(EER)

热泵机组制冷能效比(COP)、制热性能系数(EER)采用如下计算公式:

$$COP = \frac{Q}{N_i} \quad (3-1)$$

$$EER = \frac{Q}{N_i} \quad (3-2)$$

式中,  $Q$  为测试期间热泵机组的平均制冷(热)量, kW;

$N_i$  为测试期间热泵机组的平均输入功率, kW。

##### 3.3.2 地源热泵系统制冷性能系数(COP<sub>sys</sub>)、制热能效比(EER<sub>sys</sub>)

地源热泵系统制冷性能系数(COP<sub>sys</sub>)、制热能效比(EER<sub>sys</sub>)采用如下计算公式:

$$COP_{sys} = \frac{Q_{sc}}{\sum N_i + \sum N_j} \quad (3-3)$$

$$EER_{sys} = \frac{Q_{sh}}{\sum N_i + \sum N_j} \quad (3-4)$$

式中, COP<sub>sys</sub> 为热泵系统的制冷能效比;

EER<sub>sys</sub> 为热泵系统的制热性能系数;

$Q_{sc}$  为系统测试期间的累计制冷量, kWh;

$Q_{sh}$  为系统测试期间的累计制热量, kWh;

$\sum N_i$  为系统测试期间,所有热泵机组累计消耗的电量, kWh;

$\sum N_j$  为系统测试期间,所有源侧水泵累计消耗的电量, kWh。

##### 3.3.3 水系统输送系数 WTF<sub>chw</sub>

用户侧水系统输送系数 WTF 采用如下计算公式:

$$WTF_{chw} = \frac{Q}{N_{chw}} \quad (5-5)$$

式中, WTF<sub>chw</sub> 为用户侧水系统输送系数;

$Q$  为系统制冷(制热)量, kWh;

$N_{chw}$  为用户侧水系统水泵总的耗电量, kWh。

冷(热)源侧水系统输送系数采用如下公式:

$$WTF_{cw} = \frac{Q_{cw}}{N_{cp}} \quad (5-6)$$

式中, WTF<sub>cw</sub> 为冷(热)源侧水系统输送系数;

$Q_{cw}$  为冷(热)源侧水系统输送的热量, kWh;

$N_{cp}$  为冷(热)源侧水系统水泵总的耗电量, kWh。

## 4.智慧能源站运营及维护

#### 4.1 运维技术资料

地源热泵运维技术资料必须真实反映工程建设过程和工程质量的实际情况,并应与工程进度同步形成。技术资料应字迹清晰、内容齐全,并有相关人员签字;需要加盖印章的,应有相关印章。参建各单位应确保各自资料的真实、准确、完整、有效,并具有可追溯性;由多方共同形成的资料,应分别对各自所形成的资料内容负责。技术资料严禁伪造或故意撤换。技术资料应为原件,当为复印件时,应加盖复印件提供单位的印章,注明复印日期,并有经手人签字。

建设单位移交管理单位的技术资料包括:

- 1.资料管理清单;
- 2.地源热泵系统设备明细表;
- 3.主要材料、设备和构件的质量证明

文件及进场检(试)验报告;

4.仪器、仪表的出厂合格证明、使用说明、标定证书和校正记录;

5.图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图(含更新改造和维修改造);

6.隐蔽工程检查验收记录;

7.分项工程质量验收记录,检验批次验收记录;

8.系统关键部件检验报告;

9.系统水压试验记录;

10.设备单机试运转、联合试运转与调试记录;

11.浅层地热能资源和水文地质勘察报告;

12.岩土热响应试验勘察报告;

13.系统能效测评报告和综合效能调试报告。

管理单位应按照相关规章制度制定各种运行管理记录并应齐全,包括:主要设备运行记录、事故分析及其处理记录、巡回检查记录、运行值班记录、维护保养记录、交接班记录、设备和系统部件的大修和更换情况记录、年度运行总结和分析资料等。地源热泵系统的运行管理措施、控制策略、使用方法、技术改造、设备更新、管理软件,以及不同工况下的设置等相关技术资料、文件,也应由管理单位及时纳入技术资料管理。以上资料应填写详细、准确、清楚,填写人应签名,并存档。

#### 4.2 运维管理人员

地源热泵能源站普遍缺少专职和专业的管理人员或团队。如果系统一旦发现问题,则会导致问题不能及时得到解决,影响使用功能,系统和设备的使用寿命折损。应根据地源热泵系统的规模、运行时间和自控水平,配备合适的管理人员和运行班组,且宜为专职人员。

管理人员应经过专业培训,经考核或考评合格后才能上岗,应熟悉所管理的地源热泵系统,全面了解各设备单机及系统的设计参数、安装施工、运行工况和调试方法,掌握系统实际运行管理的基本知识,还应具备自动化管理系统的操作能力和系统节能运行相关的知识。

#### 4.3 运维技术要求

地源热泵能源站运行时,应严格执行

系统设计的节能运行策略和模式,以及相关节能管理规定,优先采用经济方式,实现节能、安全、环保运行。

##### 4.3.1 安全要求

地源热泵系统投入使用后,应作如下定期或不定期例行安全检查:

1.定期对运行管理和维护保养情况进行安全检查;

2.定期对安全防护装置可靠性进行检查;

3.定期对供配电系统工作状态进行检查;

4.定期对热泵机组、水泵、风机、水处理设备的故障报警和超限报警装置有效性进行检查;

5.定期对热泵机组有关仪器、仪表、安全保护装置的完整性进行检查,并校验其有效性和精度;

6.定期对冷却塔紧急停机开关的有效性进行检查;

7.不定期对热泵机组、水泵等设备的基础稳固性、隔振装置可靠性、传动装置有效性和安全性,以及轴承和轴封的冷却、润滑、密封情况进行检查;

8.过渡季节停用时应应对系统管道、阀门等部件进行系统检查和维护。

9.热泵机房的消防设施应完备,消防安全、事故通风和应急照明设备应定期检查,并保证设备能正常有效的使用。

各种安全和自控装置应按照系统运行要求正常工作,发生故障或问题应及时处理,并做好记录并报告。特殊情况下停用安全或自控装置,必须履行审批或备案手续。监控软件平台应定期进行维护及防病毒管理,保障系统安全高效运行。

##### 4.3.2 节能要求

地源热泵能源站应根据系统的冷(热)负荷及能源供应等条件,经技术经济比较,按节能环保的原则,制定合理的全年运行方案。

建筑物冷热负荷不平衡时,应根据地埋管地源热泵系统冷热负荷差异、运行时间及设备散热等因素,制定地埋管运行方式。

地埋管换热系统采用环路式系统时,制冷运行期间换热器出口最高温度不宜

大于 33℃;制热运行期间不添加防冻剂的换热器出口最低温度不宜低于 4℃。

地埋管换热系统部分负荷运行时,应按照地埋管换热器的布置区域,分时分区切换使用,且宜优先使用区域外围的地埋管换热器。

过渡季或冷(热)负荷需求较低时,地源热泵系统应合理调整运行工况,充分利用辅助冷(热)源。

地源热泵系统的管理单位应对热泵机组制冷能效比(EER)和制热性能系数(COP)进行实时监测,持续将机组控制在高效区运行。

地源热泵能源站管理人员应掌握系统的实际能耗状况,接受相关部门的能源审计,定期调查能耗分布状况和分析节能潜力,并提出节能运行和改造建议。

冷却塔补水总管上应安装水量计量装置,应定期记录和分析补水记录,并应采取减少措施减少补水量。

##### 4.3.3 环境要求

地源热泵能源站应保持干净、整洁、无积尘、温度适宜和低噪音,严禁放置易燃、易爆、有毒危险物品和杂物,不准吸烟。

机房内地面及设备基础的承载力应定期检查,发现沉降、开裂等情况应及时进行处理,并委托具备相应能力的第三方机构进行检测。

地源热泵系统运行过程中产生的废气、污水等污染物应达标排放,废油、污物、废工质应按标准收集处理。





# 椭圆风管的安装及制作

◎文 / 中建四局安装工程有限公司 曾浩

**【摘要】**椭圆风管,英文名:Oval duct,从美国、瑞士引进的全套自动化螺旋形金属输棉管道生产线,用高科技、机械自动化取代传统的半机械化的生产过程,给输棉、除尘、通风管道的制作、安装注入了全新的概念。

风管按照风管截面形状的不同,分为三种:矩形风管、圆形风管及椭圆形风管。国内大多使用的是矩形风管及圆形风管。相较于前两种风管,椭圆形风管有漏风率低,结构强度高,刚性好,占用空间高度小等优点,椭圆形风管的使用也逐渐增加。椭圆形风管的制作,是经过椭圆风管机一次性扩张成型至客户所需的椭圆风管的标准尺寸,具有成型好,效率高,操作简便等优点,是通风管道生产中不可缺少的设备。螺旋风管换成椭圆风管前工序之用,原理是:先将圆风管逐步压成椭圆形,然后进入椭圆风管机,扩张成型。椭圆风管成型能满足大多数风管加工生产的要求,加工长度为3米,椭圆风管除外形美观优点外,强度更高气密性更好且大大降低风管安装空间(高度)扩展了椭圆风管应用范围,代替矩形风管最理想的产品。椭圆风管自投放市场以来,因其本身具有卓越性能及低廉的成本,在通风、空调系统中的应用不断得到推广,大部分产品也广泛应用于造船、通风、净化、纺织、会展、隧道等通风除尘领域。

**【关键词】**椭圆风管;空调系统;安装;

## 1 工程概况

本项目位于广东省东莞市。总用地面积约为338691m<sup>2</sup>,总建筑面积约为76.29万m<sup>2</sup>,建筑高度24m。共包含了7栋厂房,1栋食堂。其中1~6#厂房为3层,一层层高为10m,二、三层高6.4m,7#厂房为4层,层高6m,耐火等级为一级。食堂为3层,层高为6.4m,耐火等级为一级。建筑性质为多层丙类生产厂房。我司承建其中5#6#厂房及食堂三栋楼的地上层机电安装,包含高压、厂房用电、给排水、通风空调。

本项目要求品质高,工期紧张,机电系统全面且功能复杂,施工区域面积大,整体体量大,为华为战略性项目,为保证本项目工程质量及业主使用,本项目椭圆风管的制作及安装的研究与应用成了目前需解决的难题。

## 2 技术特点

椭圆风管目前在国内较少使用,加工要求高,需求技术要求高,且必须使用专用设备保证风管的椭圆度及内壁通顺度,对于管理及施工是一个巨大的考验。且考虑到造价问题,必须保证废品率低于矩形风管的制作,尽量减少边角料浪费,尽量完成一次成型。

因椭圆风管的特殊造型,因此工艺要求与施工顺序与常规矩形风管存在较大区别,为节约成本,必须达到流水作业,工

序绝对不能倒置。

主要问题在于椭圆风管现场安装过程中解决现场实际问题,流水作业可极大的节约人力物力成本,提高工效,弊端是要求工序安排紧致合理,对于现场管理人员及施工人员素质要求高,完成难度较大。

## 3 工艺原理

本项目为两栋厂房地上层及食堂地

上层,厂房单栋为三层,另有夹层一层,椭圆风管全部位于厂房区域,主要集中在产线,食堂区域不含椭圆风管,因此加工及制作区域定于厂房一层,根据现场施工经验,加工风管与加工气密接头分开。

板材加工:利用专门的机械设备将整卷的镀锌钢板加工成宽度13.97cm的镀锌钢带。

圆风管制作:用1602管道成型机通过微电脑控制制作成不同直径的螺旋圆



形风管,风管可裁切成任意长度(一般3m),裁切下线后的风管接头收口处及时点焊固定。

法兰制作:一般是由两个半圆形法兰与矩形法兰对焊加工制成,法兰螺栓孔采用机械冲孔;法兰的尺寸、孔距和平整度满足规范要求。

风管拉伸:本工序的目的是将圆形风管转变成椭圆风管。不同直径的螺旋圆形风管经专用液压成型机通过不同模具液压拉伸而成椭圆形风管,拉伸定型后的风管应与加工好的椭圆形法兰相匹配。

铆接、翻边:法兰与风管铆接应牢固,无脱铆和漏铆;风管的翻边应平整、紧贴法兰、宽度均匀、翻边高度不小于6mm。

风管加固:椭圆形风管一般采用内支撑加固的方式,支撑件排列应整齐,间距应均匀对称,并应在支撑件两端的风管受力面处设置专用垫圈。

三通制作:风管三通采用在施工现场使用等离子切割机在主管上开口,使用鞍形接头与主管相铆接,并在接头内侧处涂刷密封胶;鞍形接头的制造成本低于三通的制造成本,并消除了风管和三通间的连接,以及连接的密封,使风管保持有较大的连续长度,减少了泄露环节。

系统严密性检测:椭圆形风管一般应

用在低压送、回风系统中,在加工工艺得到保证的条件下,一般采用漏光法检测;漏光检测以总管和干管为主,漏光点数量应小于规范规定值,并及时做好密封处理。

## 4 椭圆风管安装

支架材料可采用扁钢或角钢制作,支吊架需平整无扭曲;

螺旋椭圆风管支架安装时,水平安装间距不大于4m,一般为3m;

风管垂直安装间距不大于4m,单根直管应有两个固定点。

椭圆风管安装时可以采用法兰连接,也可以采用无法兰连接;当采用芯管无法兰连接时,应注意:

芯管长度 $\geq 120\text{mm}$ ,且插入深度 $\geq 30\text{mm}$ ;

芯管材料厚度应 $\geq$ 风管板厚;

芯管与风管连接后采用机攻螺丝( $\phi 5\text{mm}$ )固定,间距应 $\leq 150\text{mm}$ ;

芯管中间压V字型楞筋一条,保证芯管插入风管后紧固严密;

在芯管与两端风管连接处内敷密封垫。

## 5 椭圆风管优点

采用高速飞式切割机、无毛边、无须

二次加工、施工安全,管径精密度高。螺旋风管经济,可节省材料。重量轻,施工方便。施工时吊装效率比矩形风管提高一倍。管端200mm以下采用CRIMPER(浪纹式)接头,免用法兰,结合迅速,气密封度高。同等条件下满状辅材(吊架等)结果简单,数量少,安装辅材造价降低30%。

机械成型风管的制作使优质镀锌板不受伤害,镀锌层不被破坏,延长了使用寿命。规格统一,尺寸标准,保证了管道内壁平整,光滑,因而便于洁净,使物料输送流畅。

自成型法兰能使管道材质统一,不再使用角钢法兰,减轻管道重量达20%以上。建筑物的承荷能力可大大减小,从而减少了建筑物的总体造价。科学的接缝,咬口方法,能保证管道气体流畅,而不影响管道流通口径。先进的计算机工艺控制程序制作,保证管道精确度,安装施工快捷,方便,提高了工作效率和经济效益。

## 6 结束语

椭圆风管现用于通风系统、空调系统、排油系统、除尘系统和散装物料的输送。现在的椭圆风管一不止于这些现在以跨足于半导体集成、光电厂、生物科技、制药、食品、医疗、发电厂、实验室等研究单位。

# 浅谈预制化制冷机房深化设计

◎文/中建三局第二建设工程有限责任公司 张姗姗 赵雪峰

**【摘要】**随着工业化转型的推进,机电专业预制化的制冷机房纷纷兴起,预制化制冷机房的施工精度,对于深化设计工作提出了更高的要求,结合具体工程实例,浅谈预制化制冷机房深化设计工作的要点。

**【关键词】**预制化机房;深化设计;BIM

## 引言

机房作为一栋建筑物的核心器官,在整栋楼的服务系统中起着至关重要的作用,机房施工质量关系着该栋楼服务系统能够长久的正常运营,那么作为预制化的机房,指导机房施工的深化设计工作不得不说是重中之重。当今BIM软件在建筑行业领域应用越来越广,先利用BIM模型模拟施工效果,然后指导现场施工,不仅减少了施工损失节约了成本,而且使得现场管线排布更合理美观。但在这种指引施工的设计方法中也存在很多问题,如果不在该过程中解决,还是有可能带来损失。从开始搜集图纸到最后依据现场施工,机房深化设计主要分为:收集相关土建与机电图纸并建立土建模型、收集设备与管线附件尺寸参数图、简化机电管线路图、建立设备与管线附件族库、在模型中进行设备定位、绘制管线、综合排布、添加管线附件、添加支架、出图。



## 1 收集相关土建与机电图纸

收集土建、机电图纸,主要包括所设计机房部位的土建、结构图纸(包括机房上下层)、各机电专业机房详图、系统图,确保所收集的图纸是最终版图纸。图纸收集完成后根据土建与结构图纸建立机房部位的土建模型,各方位尺寸要确保准确无误。在收集的机电图纸中一定要包括接入机房管线的机房外部图纸,在设计中要注意的一点就是接入机房管线的位置不要轻易改变,放置机房内部的管线与外部管线衔接位置不匹配。

## 2 收集设备与管线附件尺寸参数图

在机房详图中查看机房中所含有的设备与管线附件(如管道阀门、水泵出口止回阀),向供货厂家所要外形、尺寸参数图。在这些图纸中一定要涵盖以下数据:设备外形尺寸、设备接口位置相对尺寸、设备接口尺寸大小、管线附件长度及外形空间尺寸。因为机房内部管线密集,管道尺寸较大,如果尺寸有偏差,就有可能导致设备位置移动、设备基础太小或已施工管线进行位置调整,损失较大。

如图 1,该设备所接主管线位置比较狭窄,设备接口规格均为 DN200,所接管线规格为 DN200,倘若设备接口尺寸与所接管线不一致必定要依靠大小头进行变径,此时主管线也应该已施工无法移动,金属软接会因安装空间不足不得不放在立管上面,该立管阀门、压力表等附件标高就需整体提升,与其他立管上部件高度不一致,不仅影响视觉效果而且缓冲效果大大较小,阀门操作、仪表读数也不方便。

如图 2,在该泵组进水支管上接有金属软接、闸阀、大小头部件,且金属软接、闸阀需通过法兰螺栓接入管线中需预留一定的安装空间。因为前期若该机房深化设计图纸审批通过一般土建会先施工水箱、水泵基础图,水箱厂家进而进行水箱制作,后期机电现场施工主管。如果设计过程中金属软接、闸阀、大小头部件所据有模型尺寸偏小或预留空间过小,很有可能导致因安装空间过小而移动已施工主管或者移动设备导致设备不在基础中间。如果该问题出现在大规格端吸泵立管上,因管道口径较大,止回阀尺寸较长,此外立管上还有大小、头蝶阀、压力表等,而上部主管此时已施工,则不得不进行管线拆改,损失一般比较大。所以机房深化设计一定确保模型中设备与管线附件尺寸参数准确无误,这就要求所收集的设备与管线附件尺寸参数图准确,其次就是设计过程中要考虑到尺寸出现偏差时留够足够的安装缓冲空间。

## 3 简化机电管线图纸

根据各专业机房详图对机房设备、主管线进行初步排布,检查原设计图纸不合理之处,如存在设备阻挡通道,水泵与关联设

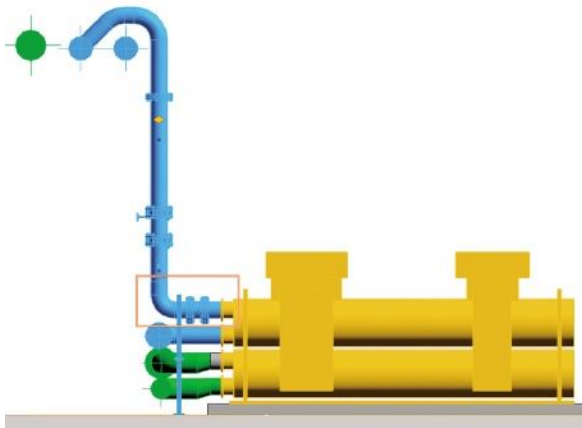


图 1(a) 设备剖面图

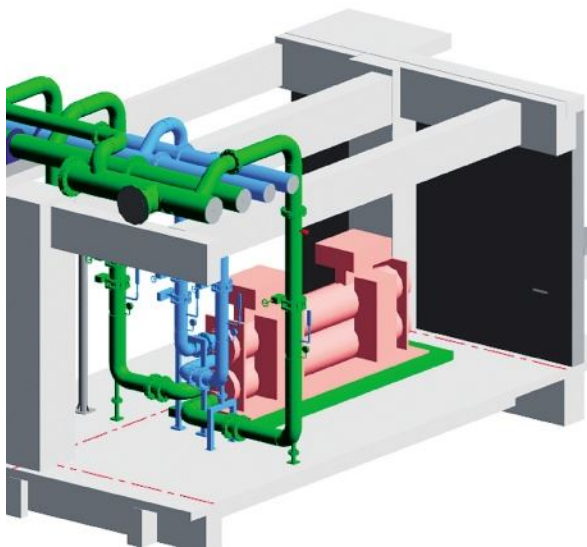


图 1(b) 设备部位管线

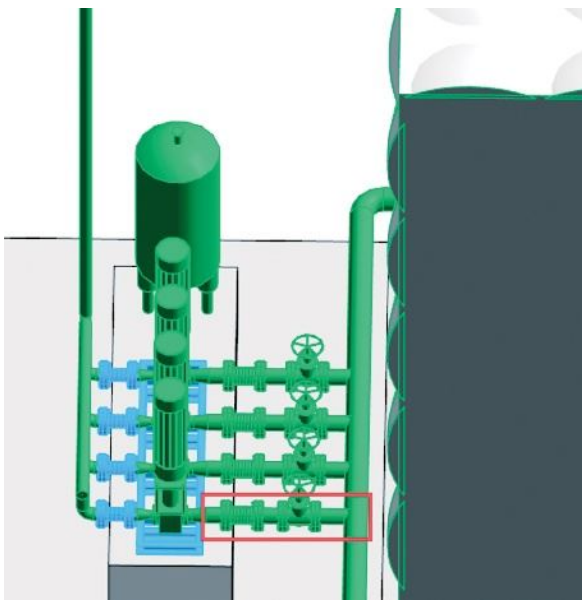


图 2 水泵泵组部分管线图纸

备相离太远或连接困难等,进行调整。针对水泵及关联设备(如冷机、板换)放在一起以减少主干线总长度。因原设计出图均是按照专业出图,不能看出整体效果,所以查看各专业机房详图之后对机房整体排布轮廓有一个概念,绘制出设备与主干管走向草图,为后续综合管线排布定下大致布局,如图3。

## 4 建立设备与管线附件族库

根据收集的设备及管线附件参数图进行建族,一定要确保设备外形尺寸、设备接口位置相对尺寸、设备接口尺寸大小、管线附件长度及外形空间尺寸这些关键参数。出现差错的话很可能造成很大损失,预制化装配施工极有可能导致很多预制管节报废,并根据设备外形尺寸定出设备基础尺寸。

## 5 在模型中进行设备定位

在机房的深化设计中,设备的位置决定了主干管线的整体走向,根据机房设备大致位置进行设备的定位,依据设计规范,要考虑设备的维修空间,相同的设备尽量放在一排以改善整体效果,可能后续管线综合排布会进行再次调整。在设备定位时也要考虑机房内部走道的宽度及位置。

## 6 绘制机房所有专业管线

根据机房所有专业详图将各专业管线绘制在机房模型中,在图纸上有调动的设备根据专业系统图来设计管线路由。在该过程中首先要将各专业管道高度层次定好,一般从上至下次序依次为风管、桥架、水管。桥架尽量避开上部风管,不要让风管与桥架平行,这样有可能阻挡风管风口,其次就是机房风管一般比较宽大,桥架上部有风管且平行于风管,桥架支吊架会受到风管影响(综合支吊架除外)。若桥架放在风管上面的话后面接入设备的纵向桥架就会受到风管的影响,如图5。

## 7 综合排布

综合排布的过程要求设计者必须有一种超前的思维,尤其在排布的过程中要考虑到管道支吊架的位置,如图6。考虑风口下面位置的预留及桥架接入设备位置的预留,如图7。管线综合排布一方面要考虑到实用性,另一方面要考虑到经济美观性。管道走向相同的尽量平行,避免因管道交叉造

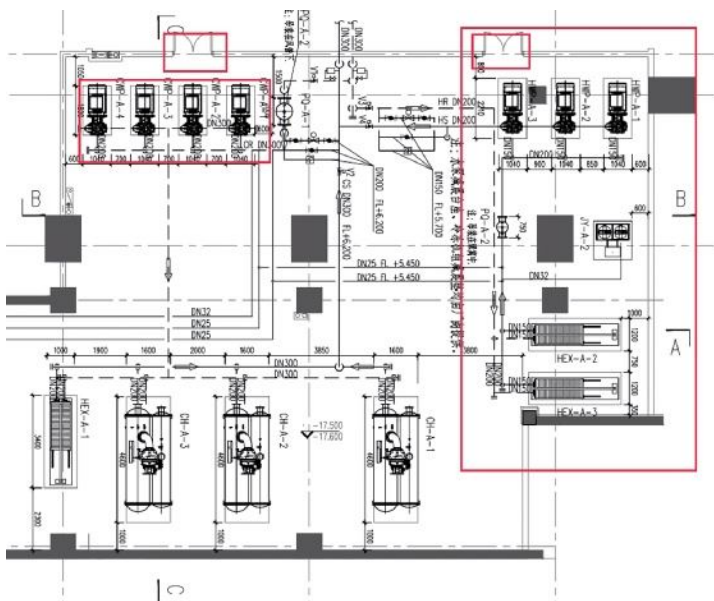


图3(a) 原设计暖通专业图纸

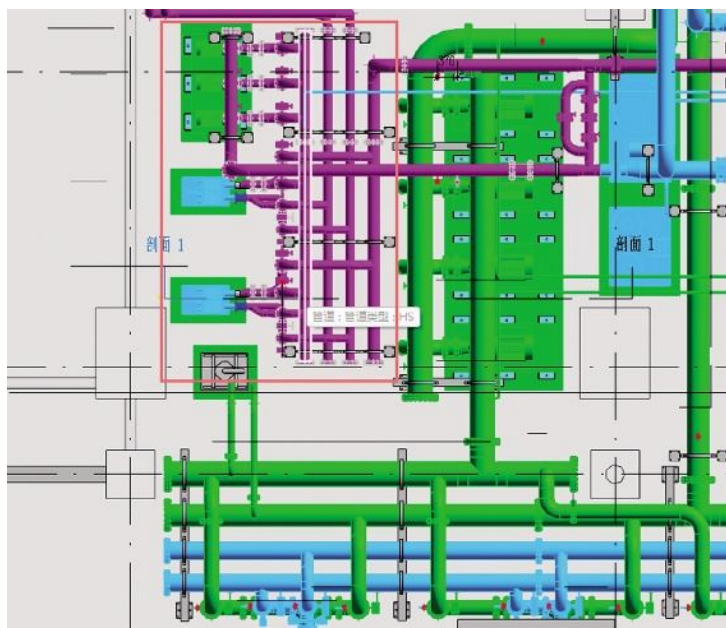


图3(b) 机房管线排布平面图

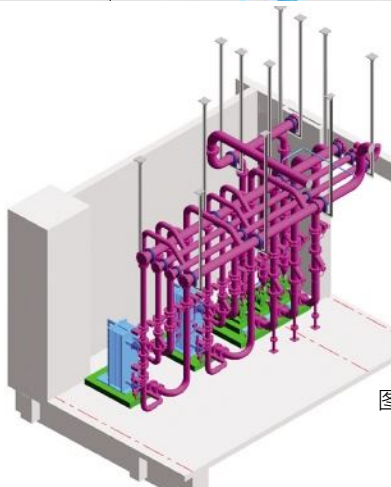


图3(c) 机房管线排布三维效果图



成管道翻弯。管道外壁间距相等,管道附件放在同一截面处。不同标高管道交叉处尽量避免斜交叉,管线与墙面相平行。有时候管道密集复杂,可将管道分几个高度不同的层次。在这个过程中就要考虑到支吊架的设置及施工过程中可能遇到的问题,进而优化管线排布,确定支吊架的形式。

## 8 添加管道附件

管道附件的添加既要考虑管道附件的方便实用性也要考虑到整体效果的美观性,如管道立管上阀门高度设置需要使得操作人员操作方便,同时也要估计到阀门的设置位置整齐如一。不经常使用的管道附件所放置的位置要考虑方便维修,一些仪器仪表设备对所放置的位置有一定的要求,如能量计、压力表等。

## 9 支吊架设计

支吊架的设计主要考虑到其设置部位、钢材规格、受力形式等方面。虽然支吊架的设计属于机电模型深化设计的后续流程,但在进行

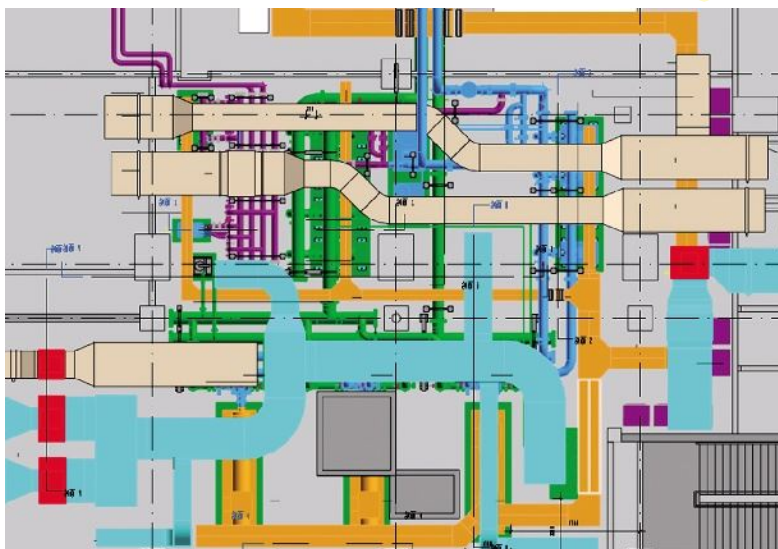


图5 各专业综合

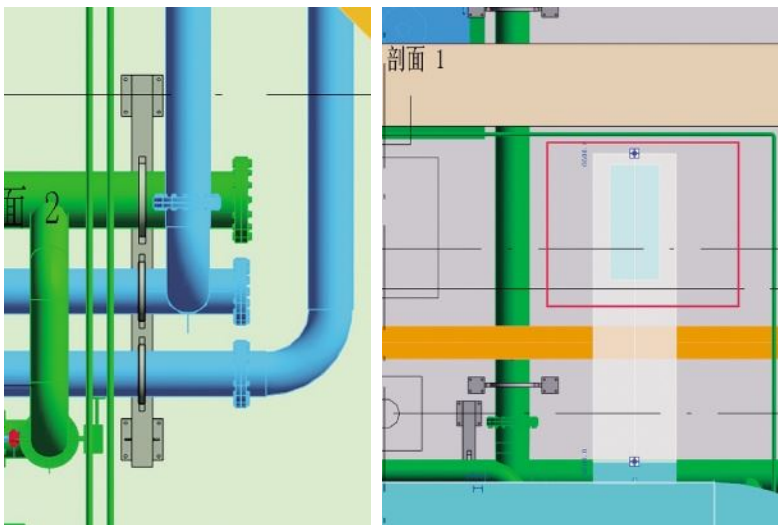


图 6(a) 管道吊架预留位置

图 6(b) 落地支架位置

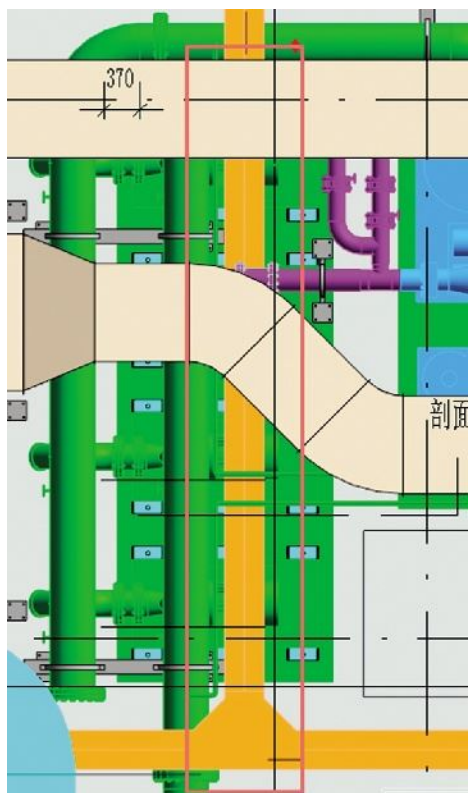


图 7 风口与桥架接入水泵相对位置

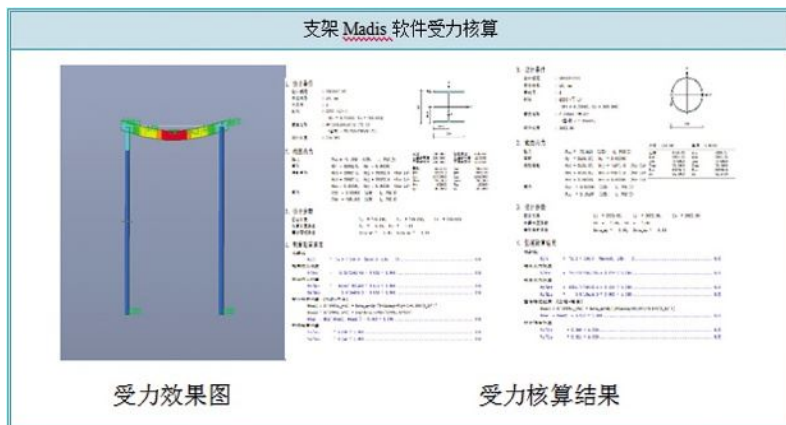


图 8 Midas 受力软件对设计支架核算分析

管线排布的时候,要时刻考虑着每个部位的管线如何通过支吊架进行固定,否则后续可能会因此对管线进行大范围修改。设计支吊架依据的前提要满足规范要求,如支吊架间距、钢材型号等。钢材型号可使用Midas 软件进行受力核算加以确定,如图8。支吊架的形式既要考虑管道施工的方便性,也要考虑整体的效果,尽量使用综合支架。因为机房管道规格一般规格都比较大,大管道放置于综合管线的底侧,使用落地支架。有梁、柱可以依靠利用尽量使用梁柱承重或控制支吊架的摆动,不仅可以节约钢材,方便施工,而且利用梁柱可使得支架更加牢固可靠,如图9。

## 10 管线预制分节

预制加工的思路是将管线、设备及其附件等在工厂化车间进行加工生产,然后运输至机房内部,进行这些部件通过法兰连接的方式装配组合成系统整体。因此需要将长距离的管线做一些分割,分割成易于加工运输的一段段,这个过程叫做管线预制分节。

相较于非预制的情况,管线分节人为地增加了管线的连接接口,也增加了接口漏水隐患点,因此应尽量结合加工生产条件、管节运输条件、装配难易程度将分节控制在一定范围内。

## 11 出图

上述深化设计工作完成后,即可完成深化设计图出图工作,对设计管线进行标注,标注清晰,从revit 模型中导出相关平面图与剖面图。机房管线的预制加工还需出具预制加工图,标示详细加工尺寸参数。如图10所示。

## 12 结语

由于机房的预制化加工和装配化施工对于图纸精度要求更高,因此预制化机房的深化设计工作是机房预制加工之前的重要工作也是基本前提,并时刻影响着预制加工和装配精度,也应该向着更加精细化流程化的方向迈进。

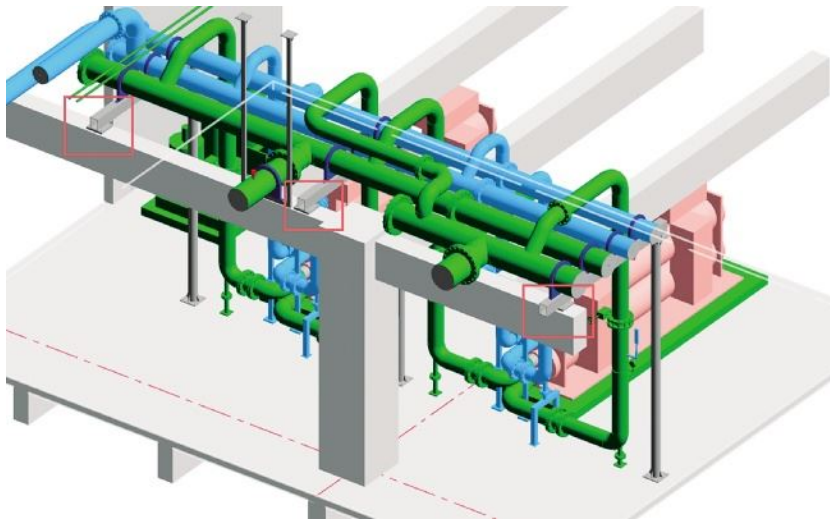
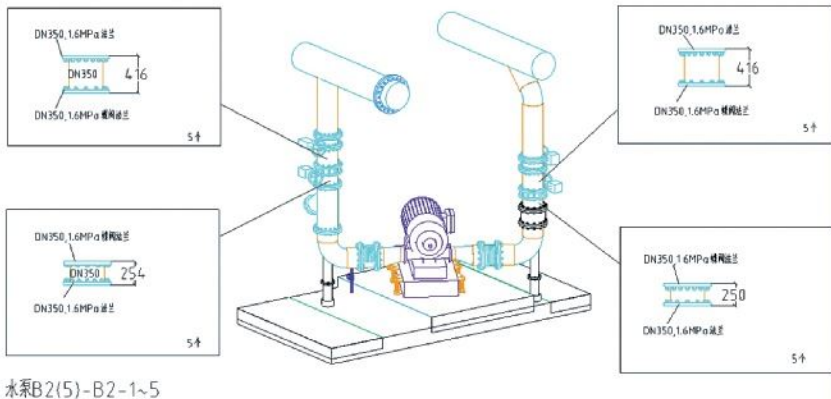


图9 支架利用结构梁



水泵B2(5)-B2-1~5

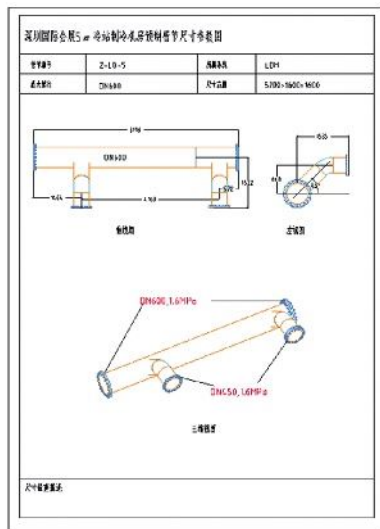
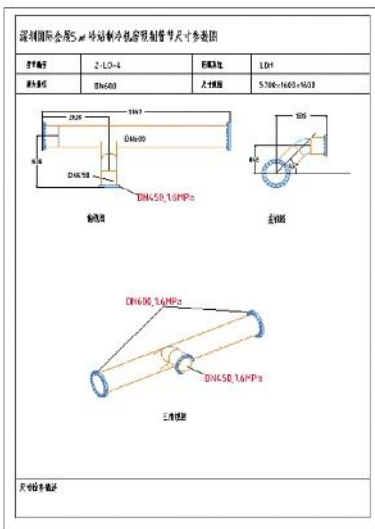


图10 预制加工管线参数图



# 关于机电工程深化设计的思考

◎文 / 中建三局第一建设安装有限公司机电设计研究院 蒋隆 程献 黄金友

**【摘要】**本文以价值创造为出发点,对建筑机电工程的深化设计的目的、原则、工具及工作内容等进行详细地介绍,对规避返工、提升机电工程质量,创精品有很好的借鉴作用。

**【关键词】**机电工程 深化设计 BIM 管线综合 创精品

## 1 引言

自二十一世纪初,机电工程深化设计出现以来,从业人员象雨后春笋般迅速涌现。中建三局一公司安装公司作为传统机电行业的引领者,2005年以“上海环球金融中心”工程为契机成立了公司机电设计部,开始了机电工程深化设计的漫漫征程,为公司“专业化、科技化、智能化、精品化”的高质量快速发展,提供了强有力的支撑。现将机电工程深化设计相关经验与大家进行探讨。

## 2 机电工程深化设计的目的

一是解决机电管线的安装空间;二是核查原设计各专业图纸是否满足技术和规范要求,材料、设备参数是否满足本工程需求及各专业间是否完全匹配;三是管线横平直竖,少拐弯,立求路由简单美观;四是方便施工与日常运维并节能环保。

## 3 机电工程深化设计的主要工具

深化设计刚出现的时候大多用CAD,后来出现各种深化软件,如TFAS, Bentley, 不过目前用得最多的是BIM三维应用软件REVIT及相关插件。BIM模型可以对整个建筑、机电管线的全尺寸以三维的形式呈现,且在建模的过程可发现大量隐藏在原设计中的碰撞问题,可以起到一次全面的“三维校审”作用。

## 4 机电工程深化设计工作内容

### 4.1 前期主要工作



#### 4.1.1 收集、核对资料

整理原设计图纸及材料设备相关资料,并对机电系统设计图纸及相关资料进行核查校对,提出建设性意见供业主参考,对可能影响项目深化设计的事项进行分析及商讨。

#### 4.1.2 制定出图计划及出图目录

根据施工总进度要求,并充分考虑图纸任务量、深化难易及深化人员的素质与数量的基础上,制定详细的出图计划及图纸目录清单,并责任到人。

#### 4.2 深化设计的核心工作内容

一是建模及管线综合排布;

二是绘制各种深化图纸,如:机电管线综合平面图、专业施工图,一二次结构预留预埋图,管井详图,天花点位图,机房详图等;

三是参数复核。

#### 4.2.1 建模及管线综合排布

建模一般较为简单,只要将原设计的各专业二维图翻模成直观明了的三维便可。

管线综合排布才是机电工程综合管线空间排布的核心,它需要设计人员有较强的综合能力及丰富的现场经验。

#### 4.2.2 绘制各种深化图纸

(1)绘制机电管线综合平面图,专业图

首先将建筑,结构,装修、给排水、电气、暖通等各专业施工图整合在同一张二维或三维图中,对专业之间的交叉碰撞或无法施工的部位,按照相关规范和管线避让的原则进行管线综合调整,消除碰撞,达到规范要求,并标注定位尺寸。主要有以下两种方法:

方法一:二维排布法(目前已较少使用),它是在CAD平面图中,将原设计各个专业图纸全部分层整合在一个平面图

中进行平布排布,并配上复杂区域的剖面图。

方法二:三维排布法,对于管线密集复杂的工程或区域,将二维图纸通过三维模型绘制出来,三维图直观明了,借助三维图全面反映各专业各系统管线之间的距离,逐一将碰撞消除,并达到空间管理要求,最后将三维图转为二维平面图,从而形成合理的管线综合排布图、专业平面图等。

#### (2)绘制预留预埋平面图

在机电管线综合排布工作完成之后,在管线综合平面图基础之上,绘制一二次结构留洞图,用于指导现场预留预埋工作的施工。

(3) 绘制管道井及强弱电井的管道平、剖面图

竖向管线大部分是主干管线,一旦施工,将会很困难进行调整,所以对管道井,强弱电井内的管线进行深化排布显得尤为必要。按照相关规范综合考虑各种管道的检修,操作空间来布管,是管井深化设计成功的关键。

#### (4)绘制吊顶天花点位图

根据装修吊顶及平面分格图,结合机电管线综合图及相关规范,进行灯具、风口、喷淋头、探头、检修口等平面定位,绘制吊顶天花点位图。吊顶天花点位图要力争使各机电点位外观美观大方,纵横成线;同时分专业、分段进行标注尺寸,最后提资给装修设计单位。机电点位布置应避免开吊顶龙骨,兼顾吊顶的造型。

#### (5)绘制机房详图

各专业管线的深化设计平面完成后,对配电房,空调机房,风机房,给水泵房,消防泵房等功能用房参照实际设备参数的订货尺寸及方便日常运行维护来进行深化设计,有预制、装配需求的按预制、运输、装配要求进行分段、分单元。

#### 4.2.3 设备参数的核算

由于在深化设计时调整了机电管线部分路由,因此,必须在管线综合排布完成后对设备的参数重新进行手工或计算机软件的复核计算。

#### (1)管线支架选型及计算

在机电工程里,管线支架分布广、数量大、种类繁多。如何采用安全适用、经济

合理、整齐美观的管线支吊架是机电工程深化设计的另一个重点。支吊架深化的重点在受力分析与计算。

#### (2)消声计算

为了使机电设备及系统运行产生的声音在规范规定的范围内,深化时应进行噪音计算复核,有效规避施工以后因为噪音不达标而造成的拆改风险。消声计算可分为隔声和吸声两大类计算。

#### (3) 风机静压、水泵扬程核算

风机静压,水泵扬程计算方法基本相同,只是两种设备输送的流体不同而已,但都表征了输送流体的能力,它由沿程损失和局部损失两部分组成。值得注意的是,局部阻尼系数的统计是最容易出错的地方,一定要仔细准确,否则计算出来的数据不准确,从而影响设备参数的确定。

#### (4) 电缆截面积及桥架大小核算

一般导线的安全载流量是根据所允许的线芯最高温度、冷却条件、敷设条件来确定的。为保证电缆与用电设计相匹配,要对电缆截面进行核算,同时也要对桥架填充率进行复核,以免施工阶段桥架无法盖盖板等。

#### 4.3 机电深化设计与其它专业的沟通配合

(1)针对深化设计图纸内容,向施工单位进行交底说明,确保施工单位切实理解深化设计意图。

(2)参加机电工程深化设计与精装设计协调会议,提交精装区域机电配合图纸。争取合理的安装空间要求,化解双方的冲突点。

(3)不定期的现场巡查,发现问题解决问题。并形成对现场施工情况形成巡查报告,提交相关方(包含图片文字等)。

(4)机电专业深化应当与精装修设计(或其深化)同步进行,以免造成相互深化工作的修改。

## 5 机电管线空间深化排布的原则

#### 5.1 符合设计规范要求及使用功能

机电管线深化设计原则上不得改变原设计的机电系统,不得自行变更管线的材质及规格。主要从施工便捷;尽量减少系统运行阻力,空间合理有效利用出发,

对机电管线进行综合排布。雨水、污水、排水、冷凝水系统等有排水坡度要求的无压管,应严格按设计图纸要求的坡度、标高、进行排置,设备应预留检修空间,管线预留施工操作空间等。机电工程深化设计图应通过业主、监理、原设计院及机电顾问公司的会审,确认后后方可用于施工。

5.2 符合有关施工质量验收规范要求  
深化设计应严格按照国家有关施工质量验收规范进行,同时,对原施工图不符合规定的地方予以指出并纠正。

#### 5.3 预留施工、运维操作空间

深化设计应预留一定的施工、运维操作空间。如:管道焊接、丝扣连接、管道保温的安装操作空间;阀门安装位置除按设计及规范安装要求外还需要考虑阀门操作手柄的位置,以及考虑日后运维操作的便捷性。

#### 5.4 利用梁间空间,提高房间净高

为节约投资成本,建筑层高都有限,再加上装饰标高要求高,留给机电管线施工空间不多,绝大部分管线在安装时只能贴梁走,并通过有效利用梁与梁之间的空间,来提高房间净高,提高用户体验,提升价值。

#### 5.5 关于出图深度要求

机电工程的深化设计图应满足现场施工便捷,材料搬运容易,工人识图简单等。

(1) 深化设计图要详细反应项目信息,能在平面图中反应的信息,最好在一张图纸上表述清楚,如图例说明,标注表示方法说明,关键点施工要求说明,设备参数信息等。再如:本层若有管线穿越伸缩缝,则本层平面图纸应附上伸缩缝管线安装节点详图,以便于工人施工时参考,不让施工人员进行多图比对,给施工造成不便。

(2)深化设计图必须保证良好的读图效果,因其信息全,自然标注多,从而导致标注文字容易重叠。字体建议采用国家规范偏小字体,高度一般不得小于2.5mm,以免影响识读;防排烟、强弱电、消防栓、喷淋系统应明确反映风口,灯位,插座,干管与支管,喷头等末端定位,所有管线上下转弯均应标示清楚。

(3)电气深化图应包含桥架,及电气



管线,每条回路应明确标出回路编号、线型、安装方式等,便于后期放线施工。否则,施工过程中还要通过编号对照相应的系统图才能查明相关信息,不便于施工。

(4)图中应明确标示各机电专业管线标高:矩形管线为管底标高,圆形管线为管中标高;一二结构套管留洞应标注水平定线,标高定位线,所有单位精确到毫米。

(5)留洞套管应标注清楚类型/专业/标高/定位,标注形式应统一,否则,非常不便于施工阶段同类型管线进行标高核对。

(6)标注定位应满足现场施工要求,

使人便于快速寻找,不能出现较长一段管子仅在端点出现一个标注的情况。

(7)在没有吊顶参照标高或者吊顶标高未明确时,深化设计在进行机电图纸深化时,应尽量利用空间高度,尤其是梁窝抬高机电管线安装高度,防止后期因为安装高度不能满足要求造成施工拆改。

## 6 深化设计交底

对施工现场进行图纸交底时,应做好书面交底内容记录,重点进行图纸基准线的确立,标高的计算方法、施工要点、施工

顺序等介绍,以防施工定位,工艺错误。

## 7 总结与展望

机电工程的深化设计是施工之前的必须工作,只有深化设计工作做扎实了,施工才能顺利地推进。而BIM软件的出现恰好又助推了建筑业深化设计行业的飞速发展,它提高了深化设计的质量、速度与价值创造。

机电深化设计是机电行业“做专、做精、做优”的必由之路,是打造机电安装高质量发展核心工作。

# 浅谈机电安装工程施工阶段成本管理

◎文/湖北省工业建筑集团安装工程有限公司 张智康

**摘要:**对于施工企业而言,在项目的实施阶段,尤其是在施工阶段将施工成本控制在既定的目标值是项目日常管理经营活动中的重要环节。在机电安装工程中,项目施工成本是施工过程中所发生的全部费用的总和。此阶段的成本管理,就是在保障现场安全质量和工期的情况下,采取科学、有效的措施将施工成本控制在计划范围内,以达到降本增效、增收节支的目的。

**关键词:**机电安装;施工管理;成本管理



## 引言

在全球经济增速减缓、受新冠肺炎疫情影响的背景下,建筑业企业彼此间的竞争日益激烈。机电安装工程作为建筑工程重要组成部分,高投资、涉及专业多,覆盖面广,并且其质量直接影响后期工程整体交付以及使用功能。想要在未来的建筑市场站稳立足,施工企业就必须不断在实际项目管理过程中不断优化成本管控措施。

## 1 机电安装工程施工特点

### 1.1 系统复杂性

在机电安装工程中因其自身系统复杂性,往往需要多个专业进行配合。以传统火力发电站工程为例,它涉及的专业有电气工程、自动化工程、机械控制工程、热能与动力工程、给排水工程等。在实际的施工过程中,工程常常会涉及多专业的交叉作业,需要做好各专业的协调管理工作。

### 1.2 技术含量高

机电安装工程因其自身特点,在施工过程涉及的专业多,技术含量高,因为当前多数电气设备都应实现了自动化控制和网络信息传输,因此建筑中的各种独立工程中都存在机电系统,因此安装施工所涉及的技术含量较高。

### 1.3 施工队技术水平参差不齐

正是因为机电安装施工过程涉及的专业、系统复杂,一般情况下,各专业又是由不同的施工队伍来负责施工,而各施工队伍的技术水平各有高低,因此,这就要求

我们的项目的管理人员要平衡整体的施工质量,必须进行全面的督导和管理,这就给施工成本的控制无形中增加了难度。

### 1.4 全过程跟踪

施工单位必须建立起项目的全过程跟踪管理制度,严格管控过程中的各项经济的支出。施工阶段虽然是全过程管理的一部分,但从整体角度出发,任何一个环节都是存在联系的,都将直接或间接的影响到成本的支出。做好全过程的跟踪,将管理前置,牵一发而动全身,及时调整策略,从全局的角度出发是非常必要的。

## 2 机电安装工程施工过程中成本管控难点

### 2.1 设计图纸与实际施工情况不一致

在机电安装施工过程中,现场的实际情况往往与设计存在较大的差异,边设计边施工的情况是存在的,有时可能需要反复修改设计。加之施工人员水平参差不齐,不可避免的会存在不严格按设计图纸施工的情况存在,在验收时发现达不到标准的情况也较为普遍。有时需要对已安装的设备、管道等进行调整,严重的可能需要进行返工处理,因而导致的材料浪费、工期增加等其他引起施工成本的增加情况发生。

### 2.2 材料浪费现象突出

在机电安装工程中,材料浪费现象较为普遍,而其在整个成本管理中占比往往都很高,一般在五至六成。换言之,对材料费实施合理化管控,对总体成本的控制是大有裨益的。一般而言,安装工程的材料分为主材和辅材,大部分的安装单位都可以对主材的采购给予高度的重视,但对于焊条、油漆、线缆等辅材的管理上,存在一定的随意性。有的企业虽然建立了明确的限额领料制度,然而却没有很好执行,材料的领用、使用不规范、丢失,有的甚至将多余的材料直接填埋,导致的浪费现象不容忽视。而这种粗放式的管理直接会导致成本支出攀升,以至于在进行成本分析时缺乏条理,缺项漏项。

### 2.3 现场全员成本管理意识不强

普遍存在的一个问题是,施工企业将现场的管理中心放在进度质量方面,而直接参与项目成本管理的人员,除了财务人员能从成本管控的角度进行考量外,很少有公司委派专门的成本管理人员来来参与项目的成本管控。这样一来,如遇施工节点紧张情况,项目为了加快施工进度,忽视了增加人员、机械而造成的人工成本、机械成本大幅增加,或是由于施工过程策划不到位,协调不当导致的成本失控的情况发生。

### 2.4 成本管控形式较为单一

目前,大多数施工企业在成本控制形式上都是静态的,成本控制方法缺乏多样

性和不足性,这种静态的成本控制过程如果出现暂时性的变化,预计成本控制的效果会大大降低。一些环节和不确定因素仍然往往增加了成本控制难度大。在项目策划阶段的成本规划基础上,根据安装的实际情况,建立起当前环境下,独特的成本管理模式,缺乏多元化的成本控制模式,从长远来看,不能满足整个项目实施过程中的成本控制需要。

## 3 增强机电安装工程施工阶段成本管控的对策

### 3.1 提升一线管理人员的成本管控意识

项目的成本管控是项目的核心工作,施工单位在此阶段做好前方的成本管控至关要。在此过程中需要树立项目对团队整体的成本管控意识,成本管控不单是某一个人的工作。项目管理人员要清楚的意识大到一点,施工阶段的成本管控是需要全员参与的,因为这是一个全面的、系统的、动态的管理过程。项目管理人员的对成本管控的态度、管理水平都将直接决定项目的成本管理水平。一线项目管理人员作为管理团队的核心,在这个过程中的作用尤为关键,但这又是一个长期的工作,需要管理者不断营造改进全员参与成本管理的氛围,推动整体成本管理水平的提升。需要建立对应的奖励及考核机制,权责相结合,从严管理。

### 3.2 人工费的控制

对于人工成本的控制应当摆在靠前的位置。正是由于交叉作业频繁,在满足当前工期的前提条件下尽可能的减少人工的使用数量是每个项目管理者都所希望的。施工中的用工计划要及时随项目的进展进行科学、动态的调整,尽可能的减少人员窝工、返工情况发生。不仅如此,施工单位还应制定合理的奖惩制度,提升施工效率。

### 3.3 材料费的控制

通过对机电安装工程的特点分析,毫无疑问,对于材料成本的控制,是整个施工阶段成本控制的重中之重。而对于材料费的控制,无论是从采购环节亦或是从领用使用环节出发,都需要进行严格的把

关,进行精细化管理。在采购过程中,首先应当建立起施工单位的优秀合格供应商库,以此保障供应材料的质量。再从合格的供应商中择优选择,及时详细询价,要做尽可能的做到货比三家,集中统一采购。而在领用使用环节,尤为关键,特别是钢材、导线、电缆等必须严格执行限额供应制度。对于施工工艺要进行充分分析,尤其是首次才用的新工艺、新技术、材料,更是要仔细研究。在对材料的性能、特性有了充分了解后,选取最符合当前的设计要求(除指定材料外),力求用低价材料代替高价材料。

在机电安装工程施工中,材料成本的降低主要来自材料消耗的节约。在使用过程中,若发现材料数量不足,必须按照公司或现场的理规定走流程领用,并说明材料使用数量不够的原因。在必要的情况下,管理人员对节约或过度使用与经济责任制度有关材料可能会受到奖惩。在施工管理中,必须加强材料的现场管理,以避免浪费。

### 3.4 机械费的控制

在施工阶段,机械费也是施工成本中的一项重要组成部分。其控制主要思路是在施工前应合理编制施工组织设计,针对现场的场地、环境、工艺要求对机械的租赁、使用要有一个明确的使用计划,并要根据现场实际情况随时进行调整;既要符合工程的实际使用,选用合适的机械,不超载,还要尽可能提高机械的使用率,充分发挥其性能,做到不闲置。

## 结束语

对于机电安装施工企业而言,施工阶段的成本管控对于公司的整体的经济效益起着至关重要的作用。如何更好的控制此阶段的成本来提升公司的效益,是在当今机电安装工程快速发展,日益激烈的竞争市场环境中需要思考的问题。在施工过程中,需要对各项资金的使用情况进行严格的监管,从人员、机械、材料等多方面入手加强施工预算,建立合理的成本风险保障管理机制,保证成本得到有效的控制,只有这样,才能保障企业提质增效,为机电安装行业提供长久的保障。



# “三甲医院”的供配电系统设计

◎文 / 中建三局第一建设安装有限公司机电设计研究院 陈利

**摘要:**随着 2020 年初新冠疫情的爆发,我国医疗资源不足及分布不均的问题充分显现,已不能满足人们在生活水平提高后对健康的更高需求,疫情得到控制后,全国兴起了一轮“三甲医院”的建设热潮,旨在补齐人均医疗资源短板,提供更好的医疗服务。在此期间,笔者有幸先后参与了 7 个“三甲医院”的建设工作,下面结合这 7 个医院的供配电系统,谈谈“三甲医院”的供配电系统设计中的几个关键点。

**关键词:**三甲医院;用电指标;供电方案;负荷分级;应急电源;局部 IT 系统;绝缘监测系统;

## 1. 负荷分级

医疗场所的负荷分级,应按照《医疗建筑电气设计规范》现行版本中的规定执行。

其中涉及患者生命安全的设备及其照明用电,大型生化仪器,重症呼吸道感染区的通风系统,均为一级负荷中特别重要的负荷。与一级负荷中同在一个场所的其他负荷,应为一级负荷。一级负荷中特别重要的负荷与一级负荷应分开配电。

医疗建筑的消防负荷分级按国家现行有关标准执行;

## 2. 用电指标

三级医院的用电指标应设置合理,取

值过大会造成投资浪费,取值过小会导致变配电系统超负荷运行缩短设备、电缆等的使用寿命,且限制了未来升级改造的可能性。用电指标的设置还与医院所在地的经济水平、气候条件、空调系统的选择、科室的配置及大型医疗设备的数量等因素息息相关。笔者对参建的医院用电指标进行了一个统计,如下表表 1 所示:

表中,去掉用电指标最低的医院四项目以及用电指标最高的医院六项目,其他医院的用电指标均在 110VA/ 平米 ~130 VA/ 平米的范围内,相较于《建筑电气常用数据》19DX101-1 中给出的 30~70W/ 平米(即 37.5VA/ 平米 ~87.5 VA/ 平米)有较大幅度的提高,主要是由于《建筑电气常用数据》中数据来源于 2009 版的《全国民用建筑工程设计技术措施 - 电

气》,经过十几年的时间医疗行业取得了飞速的发展,各种大功率的高端设备投入使用,导致医院用电量不断提高。结合上述七个医院的用电指标以及其他资料中的数据,笔者认为三级甲等医院的用电指标一般应控制在 100VA/ 平米 ~130 VA/ 平米的范围内。

## 3. 供电方案

医院作为救死扶伤的场所,对供电的可靠性要求特别严苛,部分场所的供电中断或故障,将直接危及患者的生命。因此,在确定三级医院的供电方案时,供配电系统的连续性和安全性,是制定方案的前提条件。一般情况下,三级医院的供配电系统由两路 10KV(20KV)电源供电,并应设置应急柴油发电机组。低压侧采用单母

表1 三级医院用电指标统计表

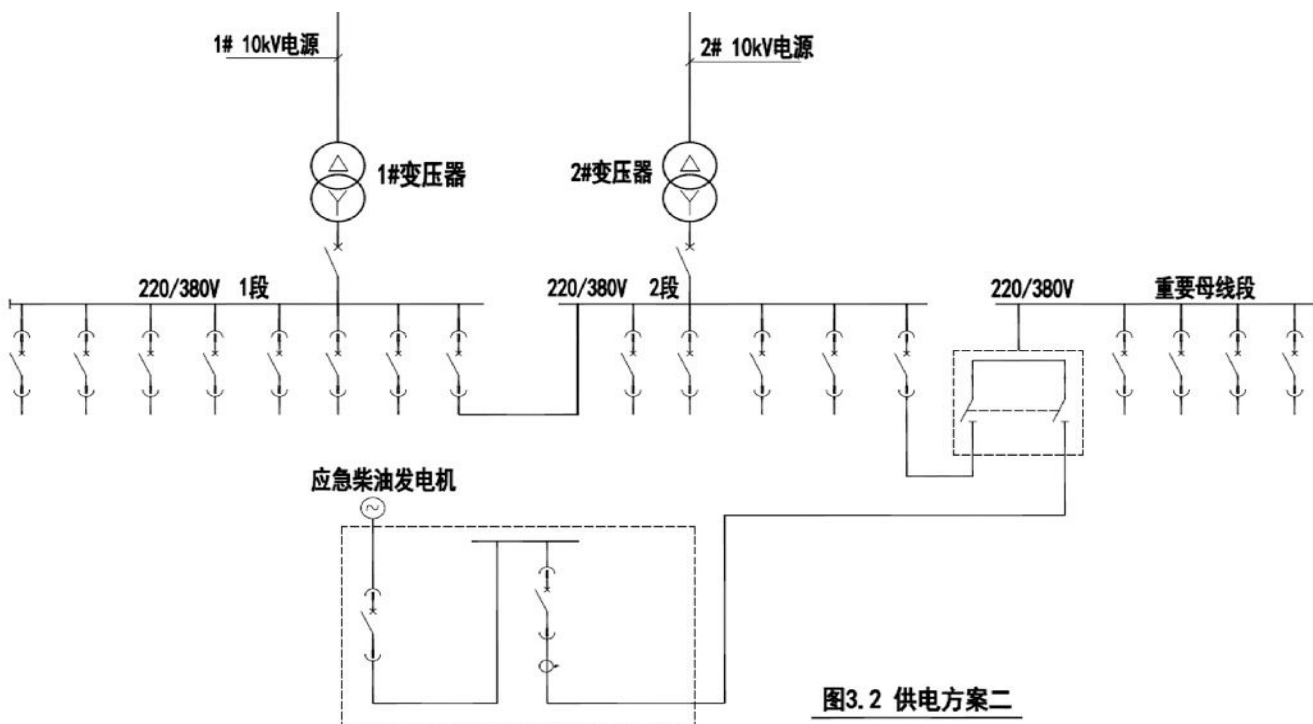
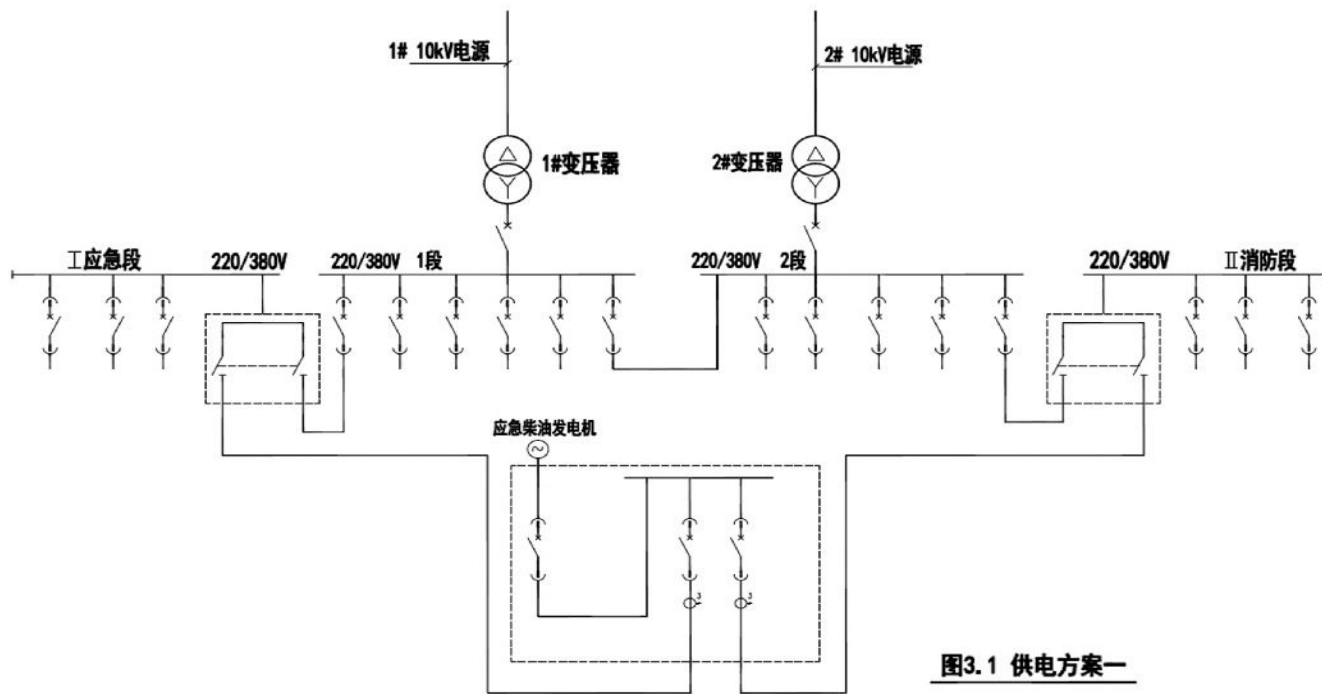
序号	工程名称	工程所在地	医院等级	建筑面积 (平米)	变压器安装 容量(kVA)	用电指标 (VA/平米)	备注
1	医院一	广西省北海市	三级甲等	144952.8	17600.0	121.4	
2	医院二	四川省成都市	三级甲等	261230.8	32110.0	122.9	
3	医院三	湖北省武汉市	三级甲等	252000.0	28900.0	114.7	
4	医院四	四川省成都市	三级甲等	116000.0	9600.0	82.8	
5	医院五	湖北省武汉市	三级甲等	240103.0	26584.0	110.7	冷水机组采用高压组机组
6	医院六	四川省成都市	三级甲等	374941.0	57400.0	153.1	
7	医院七	贵州省贵阳市	三级甲等	326643.3	37700.0	115.4	冷水机组采用高压组机组

线分段的方式,分别设置普通母线段、应急母线段、消防母线段。具体如图 3.1 所示。

采用此方案时,两路 10kV 电源除了应能承担本路电源所有的用电负荷外,还应能承担另一路电源的一、二级负荷;此

方案是三级医院的供电方案中最常用的配电方案,笔者参与的 7 个三级医院中,有 5 个采用了此供电方案。实际工程设计中,也有项目采用在此方案基础进行局部调整的方案,如应急母线段消防母线段合并,详见图 3.2 所示。

在三甲医院的设计中,为了确保供电性可靠性,也有项目采用三路市政电源的方案,详见图 3.3 所示。采用供电方案三时,1#、2#10kV 电源为主供电源,其接入容量为本路电源所有负荷的容量,不需要考虑其它电源上的一、二级负荷。3#10kV





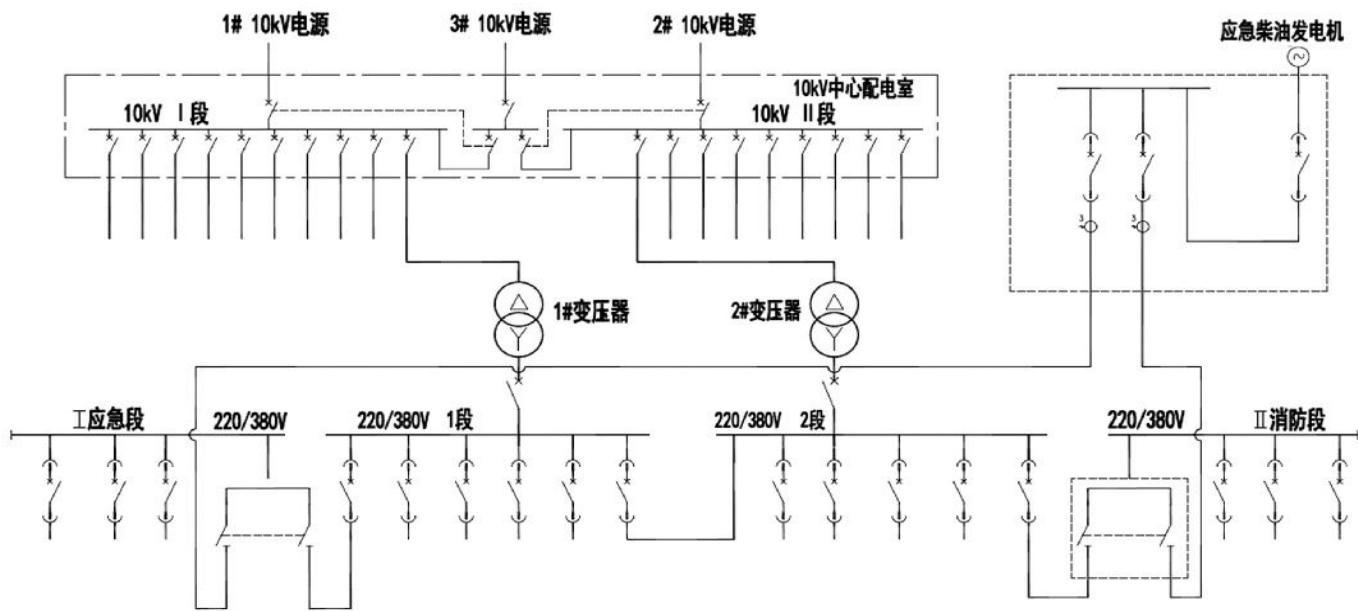


图3.3 供电方案三

电源为备用电源，其容量与1#、2#10KV电源回路中容量较大者相同。

三甲医院的供电，除上述三种供电方案外，还可以采用10KV柴油发电机组作为应急备用电源，当整个项目的用电容量较大时，可采用多台10KV柴油发电机组并联运行，机组出线直接接入10KV电源端；当项目的用电容量不大或较分散时，可采用10KV柴油发电机组分列运行，并在机组后设置10/0.4KV变压器，将电压变为380V后接入低压侧应急母线段前自动转换开关。

## 4. 应急电源

三级医院的应急电源，包括应急柴油发电机组、UPS不间断电源、EPS应急电源等。其中EPS应急电源一般作为应急照明系统的备用电源，按现行国家规范执行。

### 4.1 应急柴油发电机组

三级医院应设置应急柴油发电机组，其供油时间应大于24小时；供电容量应保证一级负荷中特别重要的负荷用电，并宜保证一级负荷的用电。柴油发电机组应

配有电压自动调整装置、快速自启动装置及电源自动切换装置，当正常供电电源中断供电时，应能自动启动，并应在15s内向规定的用电负载供电；当正常供电电源恢复供电后，应延时切换并停机。

### 4.2 UPS不间断电源

在探讨三级医院的UPS不间断电源时，需引入一个医疗场所分类概念，具体如下：

医疗场所应根据对电气安全防护的要求分为下列三类：

0类：不使用医疗电气设备接触部件的医疗场所；

1类：医疗电气设备接触部件需要与患者体表、体内（除2类医疗场所所述部位外）接触的医疗场所；

2类：医疗电气设备接触部件需要与患者体内接触、手术室以及电源中断或故障后将危及患者生命的医疗场所。

根据规范规定，医疗场所的用电设备在工作电源中断或供电电压骤降10%及以上且持续时间超过3s时，应在规范允许的自动恢复供电的时间内恢复供电。医疗场所要求自动恢复供电时间分为 $t \leq 0.5s$ 、 $0.5s < t \leq 15s$ 、 $t > 15s$ 三个等级，当

要求自动恢复供电时间 $t \leq 0.5s$ 时，应采用UPS不间断电源作为备用电源，且宜为在线式；当要求自动恢复供电时间 $0.5s < t \leq 15s$ 时，应设置UPS不间断电源；当要求自动恢复供电时间 $t > 15s$ 时，因应急柴油发电机组配置了快速自启动装置且要求在15s内向规定的用电负载供电，可不设置UPS不间断电源。2类医疗场所，自动恢复供电时间 $t \leq 0.5s$ ；1类医疗场所，除门诊部的治疗室、住院部的病房、理疗科的物理治疗室和水疗室外的自动恢复供电时间为 $t > 15s$ 外，其余1类医疗场所的自动恢复供电时间均为 $0.5s < t \leq 15s$ ；0类医疗场所，当对自动恢复供电时间有要求时，一般自动恢复供电时间为 $t > 15s$ ，但其中急诊诊室等个别场所要求自动恢复供电时间为 $0.5s < t \leq 15s$ 。

## 5. 局部IT系统

医疗电气设备不仅与人体表面接触，有的还与人的内脏接触，难免因设备绝缘损坏、电流泄露等故障，导致电击事故的发生。为了避免上述电击事故的发生，通

常采用局部 IT 系统进行配电(即中性点不接地系统)。该系统在发生第一次故障接地时,由于中性点没有直接接地,故障电流很小,外露导电部分对地电压不超过 50V,不需要立即切断故障回路,保证了供电的连续性。

### 5.1 哪些场所需要采用局部 IT 系统配电

规范规定 2 类医疗场所除手术台驱动机构、X 射线设备、额定容量超过 5kVA 的设备、非生命支持系统的电气设备外,用于维持生命、外科手术、重症患者的实时监控和其他位于患者区域的医疗电气设备及系统的回路,均采用医疗场所局部 IT 系统供电。三级医院中,急诊抢救室、手术室、重症监护室、早产儿监护室、心血管造影检查室等场所符合上述规范的规定,应采用局部 IT 系统供电。

### 5.2 隔离变压器

我国医疗建筑通常采用 TN-S 系统供电,当在需要设置局部 IT 系统的场所时,TN-S 系统转化为 IT 系统,需要设置隔离变压器。局部 IT 系统隔离变压器的一次侧与二次侧应设置短路保护,不应设置动作于切断电源的过负荷保护。单相隔离变压器的二次侧应设置双极开关保护电器。局部 IT 系统隔离变压器还应设置



过负荷和超温监测装置。

### 5.3 绝缘故障监测系统

由于 IT 系统可带病(发生第一次接地故障)运行的特性,医疗场所局部 IT 系统除设置隔离变压器外,每个房间还应配置绝缘故障监测装置,在绝缘电阻最迟降至 50k $\Omega$  时应能发出报警信号,以便工作人员掌握系统故障情况。

绝缘监测系统主要由绝缘监测仪、报警显示仪、电流互感器、24V 直流电源、绝缘故障定位仪等设备组成。如今,绝缘监测系统一般由专业厂家进行集成并提供硬件、软件一体的服务。

## 6. 结语

三甲医院的供配电系统的设计,直接关系到医疗场所各个功能区域的供电可靠性及连续性,从而影响到就诊患者的生命安全。这就要求我们广大的电气设计人员必须高度重视,认真研究项目情况及特点,集思广益,进行多个方案对比分析,找出最优的供配电系统方案。避免因电气设计缺陷造成医护人员及患者人身安全隐患的同时,做到不盲目过度设计而造成不必要的浪费。

## 会刊 2021 年第 12 期专题策划约稿 培育工匠 学习工匠 争做工匠

11 月 10 号省总工会召开 2021 年荆楚工匠培育创建工作视频会议,对 2021 年“荆楚工匠”培育创建达标技能人才进行授称命名,其中武汉建筑业协会会员单位 10 人获评。我们向受到命名的“荆楚工匠”表示祝贺,也号召建筑行业广大职工向工匠学习,做湖北高质量发展的奋斗者。《武汉建筑业》杂志 2021 年第 12 期专题策划确定为:“培育工匠 学习工匠 争做工匠”。请各会员企

业深刻体会,向工匠、劳模学习,认真思考,踊跃投稿。具体要求如下:

1. 契合主题,1000-3000 字左右为宜,最多不超过 5000 字;
2. 内容原创,文责自负;
3. 配图要求自行提供,与文稿内容相关,图片清晰,像素高;
4. 12 月 18 日前投稿;
5. 文末留下作者的联系方式、通讯地址及邮编;

### 6. 投稿联系人及联系方式

封面人物、封底工程、专题策划、行业论坛及会员之家:陶凯,电话 18672937026,邮箱 13389662@qq.com 或 whjzyxhyx@163.com。

文苑、光影世界:韩冰,电话 18171464909,邮箱 807606404@qq.com

武汉建讯(会员新闻):李霞欣,电话 15172399524,邮箱 506907881@qq.com



# 运用工程总承包理念管理施工总承包项目

◎文 / 科思顿企业咨询管理(上海)有限公司合伙人 包顺东

自2017年12月住建部印发《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法(征求意见稿)》后,省市两级政府积极响应,并要求政府投资的建设项目采取工程总承包模式发包。于是,“工程总承包”对建设项目的治理与管理产生了深远影响,这种影响不仅仅表现在改变了建设项目的发包模式,更重要是改变了市场参与主体、特别是施工单位的工程管理理念、管理方式以及能力建设。

## 一、工程总承包模式推进现状

国内目前做工程总承包业务的企业有四类。第一类是设计院,设计院做工程总承包业务起步较早。上个世纪80年代,一大批化工院、石油院转型做工程总承包业务;到了本世纪初,电力、市政路桥、建筑等大型设计院开始陆续转型做工程总承包业务。目前转型较成功的是成达工程、寰球工程等老化工设计院,其次是SEI、广东院等石油院、电力院等。第二类是施工单位,又分为两小类。第一小类是服务专业领域的施工企业,所涉足领域的项目天然就是工程总承包模式,比如装饰装修,设计专业不是那么强,设计的分量不是那么大,施工带着设计做的,这种情况下天然适合发展工程总承包业务。第二小类是大型施工企业,它们在近几年政策推动下转型做工程总承包业务。其中,中国建筑、中国交建、中国铁建、中国中铁等八大建筑央企对工程总承包业务开展比较积极,例如中建某局2020年工程总承包新签合同额占比达到了30%;其次是大

型省级建工纷纷抢占工程总承包市场,头部的民营企业也正在布局工程总承包业务。第三类是以设备见长的企业,比如东方电器、中国一重等,承接了很多以设备为核心的工程总承包工程。第四类是拥有核心技术的科技先导型企业,依靠技术来发展工程总承包。比如烟气脱硫、污水处理、布袋除尘等环保解决方案的诸多公司,将自己所拥有的技术封装、模块化,这也是发展工程总承包业务的一种方式。

上述四类企业中,设计院及施工单位是工程总承包市场的主体力量,占据了90%以上的市场份额,其规模在5-7万亿。其中,勘察设计行业工程总承包收入约为3.5万亿元。根据历年《全国工程勘察设计统计公报》显示,勘察设计行业工程总承包收入占比呈现递增态势,从2015年的34%提升到了2019年的52%。建筑、市政公路等细分行业近几年总承包业务发展较快,对工程总承包收入占比贡献较大。施工行业工程总承包业务



目前尚未有权威的统计数据,市场估算有2.5-3.5万亿规模,主要集中在公共建筑、市政路桥、生态环保等政府投资主导的细分领域。八大建筑央企占据了工程总承包市场的半壁江山,2020年八大建筑央企工程总承包业务新签合同额约为2万亿、营业收入为1-1.5万亿;省属建工及其他建筑企业约有1.5-2万亿的工程总承包营业收入。

## 二、工程总承包管理的核心理念

随着工程总承包发包模式的推进,市场倒逼着施工单位探索工程总承包项目的管理方式。通过实践总结,笔者认为要做好工程总承包业务需要秉承下列四个核心理念:

理念1:重新定义设计价值。

工程总承包当然也是“费用总承包”,而影响费用的关键阶段在工程前期的设计阶段。这里的设计是广义的概念,包括可行性研究,概念设计、施工图设计以及前期策划等。从图1可以看出,工程总承包项目在发包后,施工图设计以及前期策划对工程费用影响很大,施工阶段虽然是费用发生

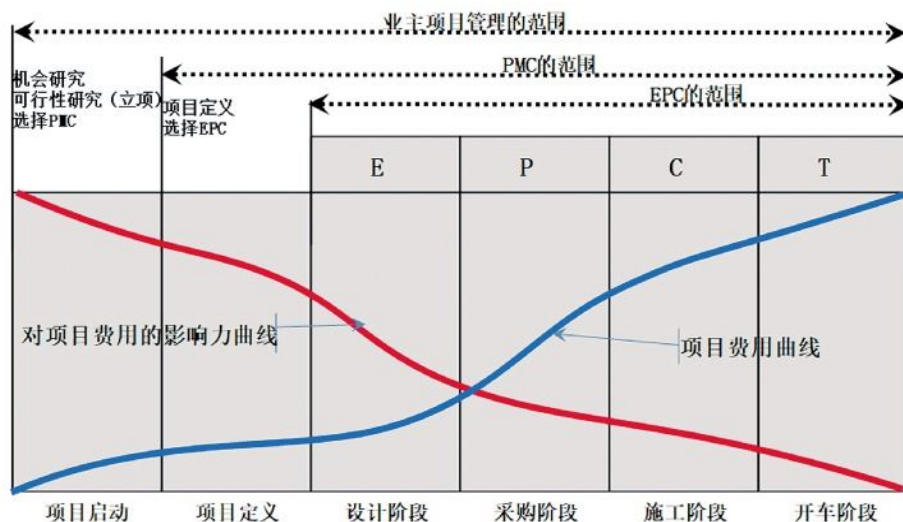


图1:项目的不同阶段对工程费用的影响

的主要阶段,但对费用总额的影响要比设计阶段小得多。

与 DBB 模式下业主对设计费的控制不同,工程总承包模式认为应该加大设计阶段的投入。调研表明,适度增加设计阶段的费用投入,可以降低整体工程造价,在一定范围内,多增加 1 元的设计费用,能多创造 15 元的效益。当然,这里的设计不能是传统意义上的设计,而是需要设计师具有经济师以及工程师的思维,既要满足工程功能要求,也要满足经济合理性要求。这就是 D(design)与 E(engineer)最大不同。D(design)是指设计图纸,按照规程规范设计,对出版的图纸负责,关注设计成果的合规性。而 E(engineer),是工程英语单词的动名词化,指工程的设计与策划,要求实现质量、进度和费用总体最优,关注项目整体效益。因此 E(engineer)不仅关注设计的合规性,更关注设计的可施工性以及经济性。

理念 2:全责任管理是主线。

在传统的施工总承包模式中,施工单位喜欢划清责任界限——这个是甲方的责任,那个是设计院的职责,这些才是自己的一亩三分地。但这种方式在工程总承包项目中不太好用。在当前的市场环境下,不管合同约定怎样,最后出了问题都需要承包方买单,因为是“总”承包。例如业主手续办理不顺利,导致项目延期,发生的额外成本谁来承担?业主会承担吗?显然不会。所以总承包方要改变思维,运用“全责任”的主线来管理工程总承包项目,用更加开放的态度管理工程总承包项目,处理与相关方的矛盾。在工程履约过程中,工程总承包方不仅要做好自己分内的事情,还需要协助主业、外部设计院等解决项目实施中出现一切问题。

理念 3:工作前置是核心。

什么叫工作前置?就是相对与传统的 DBB 模式,工程总承包模式要求所有的采购活动和施工活动都应该提前几个节拍。因为只有工作前置了,才能实现工程设计、采购、施工等各环节的融合,才能消除工程各环节的割裂,各专业的割裂。这就要求工程总承包的管理人员要有前瞻性思维和前瞻性行动。在设计阶段不仅要完成设计工作,还要对“如何更有效的施

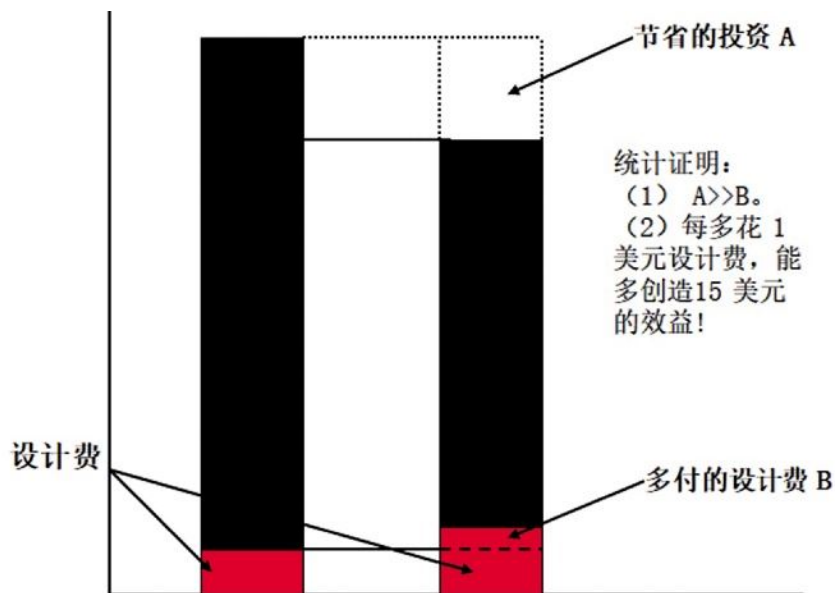


图 2: 增加设计阶段投入的价值

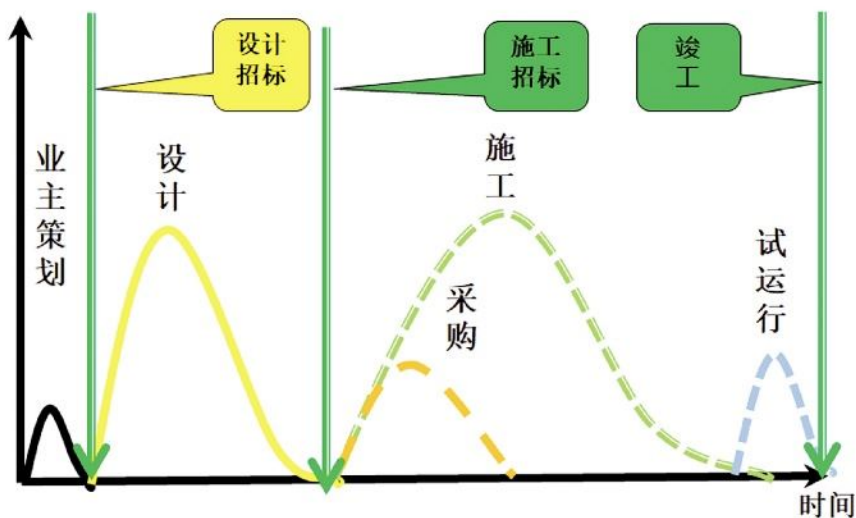


图 3 传统 DBB 模式下各项工作的安排

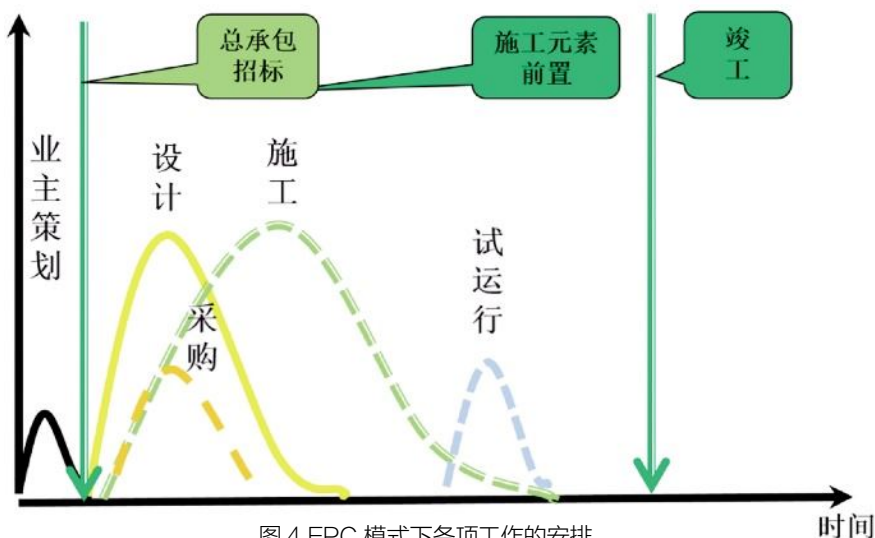


图 4 EPC 模式下各项工作的安排



工”进行周密策划,将施工的可行性纳入到设计环节,并积极编制施工计划,准备施工资源,开始施工准备。

理念 4:资源整合是关键。

绝大多数工程总承包项目不是完全依靠自己的资源和能力来完成的,而是通过再发包的方式整合社会化资源来共同完成项目,因此再发包是工程总承包项目

最重要的履约组织形式。施工企业做好工程总承包的关键不是自己拥有多少设计力量或者施工力量,而是能多少整合并领导外部的设计力量以及施工力量。

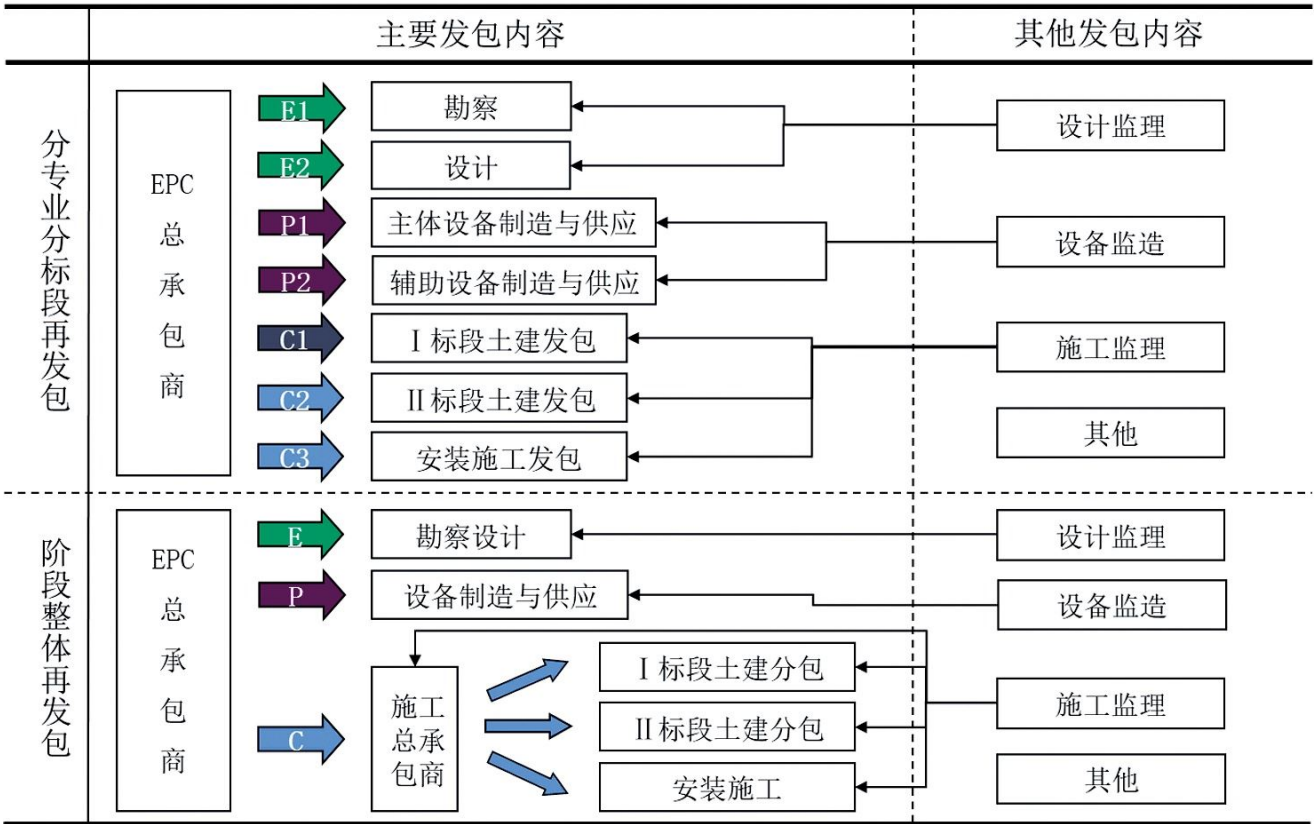


图 5 EPC 模式下的再发包

三、工程总承包管理理念在施工总承包项目中的应用

上述工程总承包管理理念源自工程总承包项目实践,但对施工总承包项目履约也产生了非常大的影响,很多企业开始使用工程总承包思维来管理施工总承包项目;主要体现在以下几个方面:

应用 1:善用甲方思维。

工程总承包项目的承包方承担了施工总承包模式下部分甲方职责,因此需要总承包方用甲方的思维来思考问题、管理项目,完成整体工程策划、工程建设。这种思维方式站得高、看得远、想得清楚。因此很多施工企业“跳出施工总承包来管理施工总承包”,更加关注业主的工程诉求,解决业主工程实施痛点。某大型施工企业提

出了施工总承包项目管理的“全过程、全要素、全责任”等三全管理方法论——将影响工程交付的设计、策划、采购、施工、验收、交付等全过程都纳入自己的管理体系,将设计院的责任也纳入企业管理范围;将影响工程交付的资金、人力、技术、分包等要素都纳入自己的责任范围内,积极介入甲方资金的筹划工作,协助进行资金筹措;将影响工程交付的所有事情都当做自己的事情,积极协助业主进行建设项目相关程序、手续的办理。在这种情况下,形成了“良好、互信”的新型项目干系人关系,大大方便了施工工作的顺利开展及协调。

应用 2:“造项目”营销。

施工总承包项目的传统营销是一种被动营销。业主有建设需求,委托设计院把工程图纸设计出来了,施工单位通过投标、沟通、谈判等过程来获得项目。在这个营销过程中,施工单位都是信息的接受者,为了获得项目,只能一味的迎合甲方及设计的需求。受工程总承包项目营销的影响,很多施工单位开始了“造项目”营销,而不是“等项目”营销。在工程项目策划及定义阶段,施工单位充当谋划、出方案等智囊团角色。根据业主的工程建设意向,协助业主进行工程项目定义,帮助业主进行资金筹措,从而最大力度的保证工

工程项目落地。某地方大型建筑企业,注意到当地旅游业发展潜力巨大,于是向政府建议建造一个具有地方文化特色广场,协助政府进行工程建造模式设计,并引荐专业的方案设计团队、积极引入外部的金融机构,最终获得该工程项目的施工权。

#### 应用 3: 正视设计。

受工程总承包理念影响,施工单位在非工程总承包项目开始正视设计、重视设计,主要体现在以下两个方面。一是强化与设计院联系。在施工总承包项目中,施工单位主动与设计院沟通对接,积极改善与设计院的合作关系。无论在施工阶段,还是在项目设计与工程准备阶段,施工单位应强化对设计院的影响及管理,保证设计与施工的融合,对设计提出合理化的建议。二是推行深化设计。在获取设计院的施工图后,着手进行深化设计,对工程的局部进行细节设计,并根据施工可行性和经济性提出设计的优化方案,从而保证施工顺利进行并实现开源节流的目标。为促进上述两个措施的落实,很多施工单位在企业层面配置了设计人员,在项目部层面配置了设计管理人员。例如某建筑企业在公司层面成立了设计总院,要打造成“最懂施工的设计院”,其主要工作之一就是为施工项目提供设计咨询及深化设计服

务;在所有的大型项目上都设置了设计管理部,强化对外部设计院及内部设计资源的对接与管理。

#### 应用 4: 强化资源管理能力

“资源整合”是工程总承包项目组织履约的核心,同样“资源整合”在施工总承包项目中也能发挥巨大的效用,主要体现在三个方面。一是组建专家资源库。有些优秀的施工单位从内外部挑选业务能力强、影响力大的能手、大咖组成了专家资源库,服务市场营销、重难点工程的技术攻克、项目经济性论证以及工程品牌的塑造。二是强化分包资源库建设。分包队伍是施工单位的重要干系人,如何与分包队伍建立互信的合作关系是头等大事。通过招投标确定分包队伍的传统方式,常常会引发分包队伍与施工单位间的不信任,于是很多施工单位在原有通过招投标方式进行改良,推出“战略分包队伍”,即通过招标方式选出一批优质的分包队伍,之后将类似分包工程都交给这几个分包队伍负责,与分包队伍形成稳定的长期的合作关系。施工单位定期组织对分包队伍进行评价,建立信用档案,根据信用进行奖惩、淘汰等。三是强化供应链的管理。兵马未动,粮草先行,EPC 将 P 提升到与 E、C 同等重要的位置,受这种思维的启发,很

多大型建筑企业在采购上下功夫,提出了“采购引导施工、采购控制成本、采购保障品质”的新要求。将砂石、水泥、钢筋等主要材料的采购纳入到项目策划中,这些重要物资的获取方式直接影响着施工组织方式;推广电商采购和厂家直供模式,减少中间环节,提高采购效率、降低采购成本、保障工程品质,充分发挥集采平台的规模效应;强化采购与财务的系统联动,推进供应链金融应用,以履约保效益,实现“采购效益”和“现金流”良性循环。

#### 应用 5: 培育专业管理力量

“专业管理能力”是保障工程总承包业务资源整合有效性的关键。于是很多建筑企业将这种理念应用到施工总承包项目上,培育发展专业管理力量,包括采购工程师、机电工程师、建筑工程师、土木工程师、钢结构工程等专业管理力量等。在采购领域,一些企业提出了打造一批高素质的采购管理人才团队,培养一批项目经理级采购管理专家、培养一批经理级的采购管理专家;在工程领域,一些企业在公司层面设置了专业管理岗位,项目上根据项目工程专业的内容,要求配置专业工程师,做好专业分包的深化设计、施工策划、平面布置、工序衔接、审批报批等指导协调工作,保证施工生产顺利进行。

## “工程总承包”意味着什么？

◎文 / 科思顿企业管理咨询(上海)有限公司合伙人 胡建

自 2017 年 2 月国务院办公厅在《关于促进建筑业持续健康发展的意见》中提出了“加快推行工程总承包”,并且住建部于 2017 年 12 月印发《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法(征求意见稿)》后,在这三年多的时间里,“工程总承包”在建筑业中应该是高频词汇,虽然很多企业也在实施工程总承包项目,但笔者认为很多人对工程总承包业务的认识无论是高度方面还是作用方面还是存在一定的偏差,为此,我们提出了这个问题——“工程总承包”意味着什么?

要回答这个问题,需要先要弄清楚工程总承包的现状是什么样的,就笔者的观察,工程总承包当前应该是“三热三冷”。

**上热下冷。**从当前政策发布来看,从国家层面、省市级层面发布了大量的政策文件,而地市级层面发布的文件较少,据笔者的不完全统计,当前各级政府出台关于工程总承包的政策数量约为 220 个左右,在这 220 个制度中,国家级的文件约占 20%,省级文件约占 67%,地市级文件约占 13%。





**东热西冷。**从工程总承包项目实际推进力度来看,目前呈现着“东热西冷”的态势,如浙江、江苏、山东、福建,相对推进力度较大,越往西部推进的力度越小,有些地区对工程总承包持观望态度、甚至是怀疑态度。

**施工热设计冷。**从一些省份工程总承包实施主体类型变更规律来看,2019 年是个分水岭。在 2017 年至 2019 年,大量的设计院承接了工程总承包项目,相对于施工单位来说,业主更倾向于设计院做工程总承包,在他们的概念里设计院做工程总承包更能发挥设计的“龙头”优势,更有利于设计优化与造价控制。但通过 2 年左右的实际推行来看,设计院并没有完全发挥在设计端的优势,反而其现场管理能力、资源整合能力以及抗风险能力的短板凸显出来了,这就导致了在 2019 年后大量的项目由施工单位牵头了。与此同时,设计冷的另外一个原因是设计院以为自己还有选择的空间——不转型做工程总承包,可以转型做全过程咨询。

这“热”与“冷”之间透出的是对工程总承包的认识上的巨大偏差,那么,“工程总承包”究竟意味着什么呢?

**首先,“工程总承包”意味着一种趋势。**注意是“趋势”,不是“风口”,推行工程总承包的根本目的是推动我国工程建设组织方式的变革。我国建筑业传统的组织方式是 DBB(Design-Bid-Build)模式,这种模式的最大弊端在于价值链的割裂,以及因此带来的一系列协调问题、造价问题、责任不清问题等等不一而足,而要弥合价值链割裂的最佳方式就是工程总承



包。对照发达国家建筑市场构成,以工程总承包为代表的 DB 模式一般会占到 50%左右。为什么说工程总承包是趋势,意思就是势不可挡,不管建筑业从业者愿不愿意,未来我们干的活,有一半可能是工程总承包,所以,我们不要怀疑政府推进工程总承包的决心。

**其次,“工程总承包”意味着一种碾压。**在推进工程总承包业务这场大戏当中,有这样一个有趣的现象——目前推进工程总承包力度最大的地区比如浙江、江苏,也是我国建筑业最为发达的地区。为什么会出现这种重叠?这个问题很多行业管理者甚至都从来没有思考过,我们不仅仅以“经济发达”来解释这个现象,大家可以再往深了想一想,通过 3-5 年的工程总承包项目经验的积累,江苏、浙江本来就能能力很强的企业与能力本来就相对较弱的中西部地区企业的差距将进一步拉大,而这种差距不是规模上的差距,它是能力上的差距,是“代差”,这种“代差”将造成东部企业对西部企业在能力上的巨大碾压。所以,中西部地区的相关部门犹豫的时间不多了,你迟推行一年,就是

帮助别人成长。

**再次,“工程总承包”意味着一种融合。**随着工程总承包业务的开展以及逐渐成熟,未来行业内设计与施工的界限将越来越模糊。我们畅想一下未来我国建筑业的企业类型——未来整个建筑业将是由这三类企业构成——底层是专业层,这类企业数量众多可能要占到 99%以上,他们最为显著的特点就是“专”,他们是大量的设计事务所、专业的施工团队构成;中间层是工程公司层,这类企业数量不多,我们预计全国也就 1000 家左右,这类企业的最明显的特点是产业链全覆盖,具备设计施工一体化的能力,最底层的专业层对它进行专业支持;最上层是产业类集团层,这类企业数量更少了,它会涉及到多个产业,每个产业由众多的“工程公司”构成。在这样产业布局下,“工程公司”这类企业是中坚力量,它既不是设计、也不是施工,他既是设计、也是施工。我们当前也最缺这类企业,这类企业从哪里来,大部分可能是从施工单位演变而来,少部分是从设计院演变而来。

**最后,“工程总承包”意味着一种升级。**工程总承包业务特点要求我们企业必须开展能力升级,由于 DBB 模式的长期锻造导致了我国建筑行业无论设计院还是施工企业,大家的能力是单一能力或者专业能力,而工程总承包要求的是复合能力,我们要有策划规划能力、设计管理能力、现场管理能力以及运营维护能力,而能力的打造不是一朝一夕的,它是要一个项目接着一个项目干出来的、一个坑接着一个坑填出来的、一茬人接着一茬人培养出来的,所以我们不能犹豫。

工程总承包就像渡劫,既然绕不开它,不妨就直面它。



# 工程总承包项目联合体承包方式研究

◎文 / 湖北中烟工业有限责任公司 王康 上海同济工程咨询有限公司 熊志杰 胡怡彰

长期以来,我国设计企业与施工企业分别承担设计与施工业务,在采取 EPC 工程总承包模式时,通常由设计院与施工企业组成联合体进行承包。本文结合湖北中烟工业有限责任公司推进 EPC 模式 4 年来的实践与经验,从联合体承包方式的产生、存在的问题以及工程总承包项目的特点入手,就联合体协议与组织架构、联合体牵头方的作用、联合体利益与风险等问题进行研究,以期为推进 EPC 工程总承包模式提供有益借鉴。

## 一、工程总承包联合体概述

工程总承包联合体是指参与项目建设的成员各方通过签订联合协议,共同对 EPC 项目承担连带责任的一种承包方式。联合体中标后,联合体各成员方应共同与业主签订合同,就中标项目向业主承担连带职责。联合体牵头单位代表联合体负责组织编制投标文件,参与投标,代表中标单位与业主进行合同谈判、签订合

同,负责组建项目建设团队,对项目建设进行管理、协调、沟通等。

采用联合体模式可以整合设计与施工企业资源,由联合体双方共同负责项目建设的组织实施、管理、造价、施工进度、结算,实现设计与施工的优势互补、强强联合。业主在 EPC 工程总承包项目发包阶段要求潜在投标人以联合体方式参与

投标,有利于吸引高水平和有实力的设计单位与施工单位组成联合体参与投标,增强承包人的综合管理能力,提高项目管理水平、保障项目实施进度,有效控制项目总投资。业主方通过联合体各成员承担的连带责任,督促联合体双方共同履约,保障业主利益。

## 二、工程总承包联合体模式存在的问题

工程总承包模式通常涵盖设计、采购、施工作业,即联合体各方分别负责项目的设计和施工,并对采购进行合理拆分,分别实施采购,或者由一家单位负责实施。在项目建设过程中联合体各方是上下游关系,“业务界面”虽然清晰,但“责任界面”“利益界面”“风险界面”却很难梳理清晰。

### 牵头单位与成员单位的职责不明

《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》(以下简称《工程总承包管理办法》)规定“设计单位和施工单位组成联合体的,应当根据项目的特点和复杂程度,合理确定牵头单位,在联合体协议中明确联合体成员单位的责任和权利”,但是对联合体牵头单位在联合体中的地位、作用、责任都没有作出明确规定。在法律层面上,联合体牵头单位与联合体成员单位是平等的合作伙伴关系,并非上下级关系,联合体牵头单位不具有最终的决策权。工程总承包项目涉及到设计、采购、施工,需要设计单位、施工单位共同面对、共同解决,但由于设计单位和施工单位利益不同,导致对一些问题处理存在较大分歧

或偏差,联合体牵头人往往只能负责牵头组织联合体成员一同对外协调解决,而不能代表联合体行使决策权,联合体各成员要站在联合体的整体利益进行调整,而不能只考虑单一方的利益。

### 联合体协议约定不清

联合体协议是关于联合体各方工作

职责的具有法律约束力文件,是解决联合体各方之间纠纷的重要依据。《工程总承包管理办法》对联合体需要约定的具体事项没有作出制度规定。联合体双方在投标前关注的重点是总承包范围、建设内容、设计要求、技术标准、投标报价,而对联合体牵头单位与成员单位的权利、工作界





面、利益分配、风险分担等方面没有进行详细而系统约定，甚至没有对项目建设的重难点、潜在的风险进行十分清晰而明确的判断，甚至在联合体协议中出现“空白”。

承包人向业主提交履约保函是工程项目中的通行做法，其主要作用是保证承

包人按合同约定的质量、标准和工期等条款完全履行合同。《工程总承包管理办法》规定“承包人为联合体的，其履约担保由联合体各方或者联合体中牵头方的名义提交，具体由合同当事人在专用合同条件中约定”，即联合体提交履约保函包括成

员方分别提交和以牵头方名义提交两种方式。但是，这两种提交方式存在较大的差异，如采取了联合体各单位分别递交保函，业主方在索赔过程中，需分别界定各方的违约责任，若难以界定或区分，则存在无法索赔的风险。

### 三、工程总承包联合体模式管理的应对措施

#### 规范联合体协议的文本与管理

工程总承包项目联合体方式管理与运行不畅，在很大程度上是由于联合体各方权责不清、工作界面划分不清、利益与风险分配不合理而产生。这就需要规范联合体协议的文本与管理，一是建议国家有关部门制定联合体协议规范性范本。根据工程总承包模式的特点，系统梳理联合体协议条款并制定规范性范本，避免联合体双方签订的联合体协议约定因不规范而出现责任不清晰、歧义，甚至空白。二是明确联合体协议核心条款与一般条款。核心条款应包括责任分工、履约保函提交方式、责任与风险的比例份额、变更管理、分包、支付、争议解决、违约与索赔等；一般条款应包括税费、适用法律、信息传递、不可抗力、保密协议等。三是突出联合体协议的作用。业主可在招标文件中约定“联合体协议的条款”，要求联合体按照业主提供的条款格式签订联合体协议，并将联合体协议作为评分项，对联合体协议中条款是否约定清晰明了、科学合理进行评分，强化对投标前联合体协议的管理。四是强化“联合体补充协议”。联合体各方在不改变联合体协议实质性条款的前提下对联合体协议进行细化，报业主方备案，防止标前协议与标后协议不一致。

#### 搭建科学组织结构，建立项目运行机制

工程总承包项目联合体各方应根据项目建设情况与联合体协议，建立联合体运行管理方式。一是成立联合体管理委员会。由设计与施工单位的高级管理人员（被授权后可决定联合体内的重大问题）和项目经理组成。管理委员会应定期举行会议，对相关重大问题进行研究和决策。二是建立联合体项目部。根据联合体分工和各单位的优势，组建统一的项目管

理部形成项目设计管理、采购管理、施工管理、试运行管理，并建立联合体项目部运行机制。项目经理必须由联合体牵头单位派出，并具有管理类似工程业绩。三是建立有效的沟通运行机制，制定项目管理制度，规范项目运行，做到依法依规运行，将问题和矛盾消灭在初始状态。四是建立畅通的信息传递渠道。业主、联合体管理委员会、联合体项目部建立统一的信息传递渠道，完善联合体内部协调机制，业主方与联合体的往来函件须联合体各方签字盖章，方可生效。

#### 明确牵头单位的地位，切实保障项目运行

一是明确工程总承包项目联合体牵头单位的领导权。联合体牵头人在联合体中应处于核心地位，起到引领作用，赋予联合体牵头人项目建设的集成化管理作用。业主可以在招标文件中明确要求联合体牵头单位在制定总进度计划、施工图设计与施工图预算编制、分包、采购、变更与签证、进度款支付等方面的领导权与话语权。二是授权联合体牵头单位临时决策

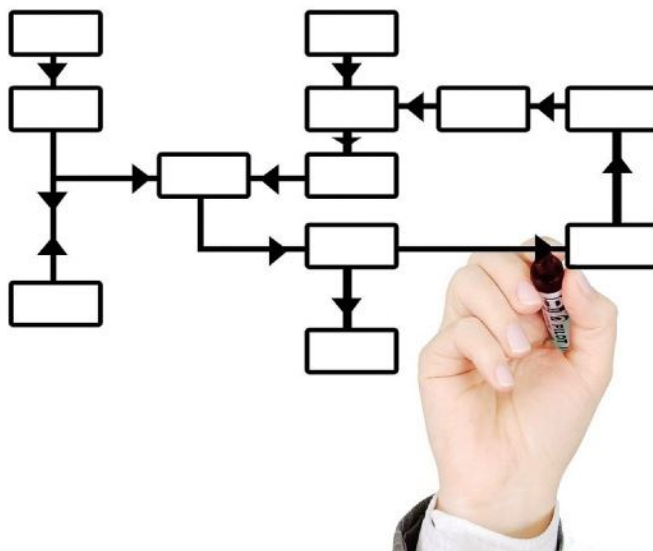
权。联合体管理委员会应授权联合体牵头单位的临时决策权，在联合体各方在对争议问题无法达成一致的情况下，首先确保联合体能够正常履约。三是增加联合体牵头单位的考核权。工程建设项目建设周期相对较长，需要各方通力配合、协调推进。联合体牵头单位应组织制定项目检查和考核标准，定期组织检查和考核。

#### 确定利益与风险分配原则，保障联合体各方利益

联合体各成员的收益分配既要根据其资源投入的程度、承担的任务，也要根据其贡献程度、承担风险的程度进行综合考量。

#### 利益与风险分配应遵循的原则

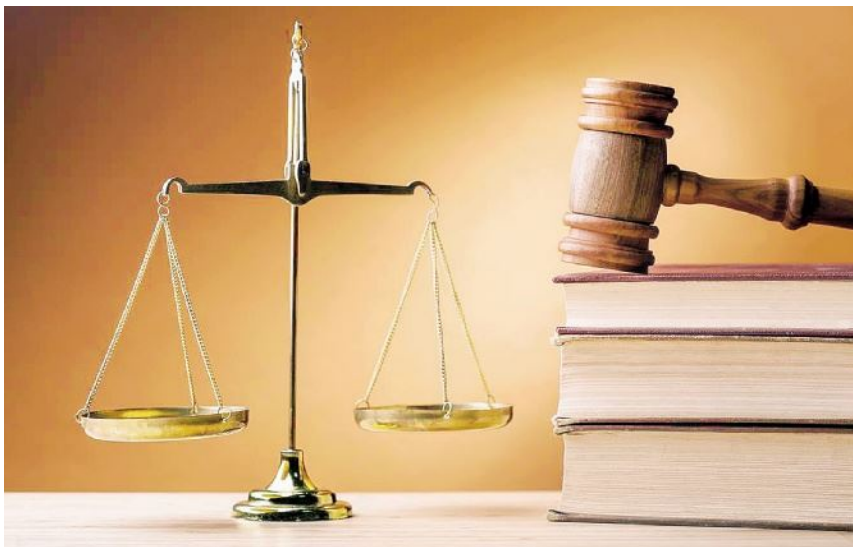
一是遵循利益与风险的对价原则。应充分考虑联合体双方在项目建设中付出的“硬投入”，也要考虑双方在项目建设中付出的贡献与承担风险的“软投入”。当前，许多联合体实施的工程总承包项目，联合体双方通常根据设计与施工作业产生的“产值”作为收益分配的依据，特别是设计单位作为联合体牵头方时，设计院在



项目建设中发挥的作用远远大于其提供的“产值”、承担的风险也远远大于其提供的“产值”。二是遵循共同利益最大化原则。联合体双方在项目建设中既有共同利益、也有各自的利益。共同利益的最大化与各自利益的最大化往往并不一致,由于设计单位和施工单位利益不同,联合体双方应以项目建设共同利益最大为追求目标。三是风险共担与分担原则。联合体各方既要共担项目建设的风险,也要根据风险产生的原因以及职责分工进行合理分担。在联合体的整体利益最大化与风险最小化之间找到平衡点,而不是个体利益最大化而整体风险最大化。按照联合体利益最大化的原则处理内部分歧,如果内部分歧处理不当,对内而言,联合体可能就会变成扯皮体、相互埋怨、相互指责;对外而言,可能直接影响到项目的推进、不利于项目的推进。联合体内部必须本着求同存异,履约担当的精神,避免冲突的激化。

#### 利益与风险分配办法

联合体双方利益与风险分配通常有四种分配办法,各种分配办法各有优缺点。一是按照固定的比例。根据工作范围分工情况,在联合体协议中直接约定各成员分担的比例。该种方式的优点是可以很清楚地知道自己承担的风险量,并在风险发生时可以快速地确定各自应当承担的赔偿份额,减少举证、磋商等事宜,缺点是不管自身是否有过错,都需要承担赔偿责任。二是按照合同金额的比例。根据分工范围的费用比例,在联合体协议中直接约定各成员分担的比例。该种方式的优点是可以快速地确定各自的赔偿份额,缺点是没有考虑联合体成员各自的贡献与“软投入”。例如,设计单位和施工单位组成联合体,设计单位负责设计,施工单位负责采购、施工、调试。按照分工范围的费用比例,施工单位将远大于设计单位。但是设计单位对工程的贡献与“软投入”却远大



于施工单位,无论是工艺选择、设备选型、施工图纸,都对工程项目有着决定性的影响。三是按过错承担赔偿责任。按照引起赔偿的原因来进行承担,谁引起、谁承担,共同引起,按照责任比例来承担。该种方式的优点是各自对自己的行为负责,按照责任承担,没有责任的不承担;缺点是联合体内部的工作相互关联、相互影响,对于具体的赔偿事宜,很难分清原因,共同责任,分担比例难以确定。例如工期延误了,负责采购、施工的成员认为是由设计院的设计修改频繁、图纸交付延迟造成,设计院说设计修改是因为现场出现不符合项、设备提资延误造成设计图纸延误等。四是按过错承担赔偿责任,但对部分成员设置赔偿上限。按照引起赔偿原因来进行承担,谁引起、谁承担,共同引起,按照责任比例来承担,并对一些成员单位设置承担责任的上限。如果全部按照责任来承担,设计单位可能会认为,他们对项目的贡献与“软投入”,但是与工程总承包合同金额相比,设计费相对比例较小,承担风险的能力也较弱,全部按照过错来承担,风险与收益不匹配,因此应设置赔偿

上限。以上四种利益与风险分配的办法各有利弊,总体而言,按过错承担赔偿责任并设置赔偿上限相对公平合理。

#### 建立利益分配调节机制

尽管联合体双方按照利益与风险分配应遵循的原则,但是在投标与合同签订阶段,特别是面对投资规模比较大、建设内容多、项目建设周期长的工程总承包项目,联合体双方很难在项目建设初期对项目建设的利益与风险进行准确的判定与科学合理的划分。联合体双方应在协议中建立利益与风险分配的调节机制,平衡双方的利益与风险。例如,作为牵头方的设计院要积极主动为施工单位进行优化设计,充分调动施工单位的配合力量,将施工经验提前引入,得到更加合理的设计方案。如结算价格低于合同约定的部分,构成双方的收益,按照联合体牵头方的设计院 30%、联合体成员施工单位 70%的比例分配;联合体成员单位在施工过程中对设计图纸进行优化,经联合体牵头单位和业主确认后,下浮部分费用构成利益的,按照联合体牵头方的设计院 50%、联合体成员单位施工单位 50%比例分配。

## 四、结论与展望

本文根据湖北中烟工业有限责任公司推行工程总承包模式的实践,从工程总承包项目联合体形式的产生与特点以及合同型联合体形式的法律特征出发,分析

了联合体成员之间的法律关系、连带责任;从联合体的组织架构、联合体协议、履约保函、利益与风险分配等方面入手,对工程总承包项目联合体形式的管理提出

了对策措施,希望能够为我国规范工程总承包项目联合体形式的管理,为推动工程总承包模式创新发展提供经验和借鉴。



# 从难题里面寻找解“锁”的“钥匙”

——记中铁十一局城轨公司长株潭地铁西环线一期工程项目经理谭桂平

◎文/郑传海 罗登桥 曹勇

2019年底,新冠疫情爆发之初,中铁十一局城轨公司长株潭地铁西环线一期工程项目经理谭桂平,率领项目团队,克服万难,领衔出征,把青春和热血挥洒在长株潭一体化建设这片热土上,解决了一个个难题,做出了一项项成绩,一次次“爆”出的“冷门”,保证了长株潭地铁西环线一期工程顺利推进。

——管网改迁,举重若轻。项目部没有安排一支专司改迁的队伍参与改迁作业,不到3个月,管段的管网改迁任务就悄然完成了;

——渣土外运,企地双赢。从地方百姓到当地的运输力量,再到当地政府,非但不找事,相反,给予一路绿灯;

——盾构掘进,多头并进。进入11月以来,盾构掘进频频传来好消息,连续多次日掘进超过50环,11月5日最高达到66环。中铁十一局首台12米直径泥水大盾构完成安装调试,整装待发。

.....



2021年6月5日,中铁十一局城轨公司长株潭地铁西环线一期工程范围内最后一个管网改迁工程——学士路站高压电塔顺利拆除。

## 棘手的问题就得经理抓

十年磨一剑。

2009年,谭桂平大学毕业后入职到中铁十一局集团五公司,2014年11月,从五公司调到城轨公司武汉机场线BT项目部担任专业工程师,2016年7月出任城轨公司昆明地铁5号线6标项目部

总工程师,2018年1月开始担任浙江杭州供水管道工程5标项目部常务副经理。2019年底,被公司任命为长株潭地铁西环线2标项目负责人。工作十年,从莘莘学子成长为独当一面的项目施工负责人,谭桂平少了学生的青涩和稚嫩,多了发现

问题、解决问题的魄力和担当。

经历了几个项目的地铁盾构施工管理,谭桂平发现,地铁盾构施工是在城市的核心区施工作业,一举一动都在市民的监督约束之下,一点一线都要牵涉各个单位诸多层级。任何一项工作都可能牵一发

而动全身,必须高度重视,认真对待。

像施工场地打围、空中与地下管线网拆迁和盾构运吊到上地面的渣土外运……哪一个处理不好,就足以让盾构施工无法动弹。

2019年农历腊月28,在外出差的谭桂平接到前往长株潭西环线2标项目任职的通知,马上第一时间联系他的搭档、项目党工委书记曹勇,筹划上场事宜。谁知第2天,也就是大年30前夜,正值新冠肺炎疫情在武汉迅速扩散蔓延,武汉市采取紧急措施,下达了封城令,一切都变得更加复杂了。武汉进入了战时状态,长株潭项目上场也与临战时期战士应召归队一样,紧张而充满悬念。

“现场施工迅速动起来是大事!要尽快弄清现场情况,马上组织上场安家。”谭桂平索性放弃回公司总部的计划,也没有顾上与在衡阳医院上班的爱人“报告”一声,就径直从浙江开车直奔湖南长沙长株潭西环线工地。

谭桂平想方设法组织项目人员创造条件,第一时间做好项目建家、施工现场打围、管网改迁和盾构渣土场地选址与运输沟通等工作。即使当时各方对来自武汉的企业和员工有着恐慌情况下,他们仍然竭尽全力保证了前期工作顺利推进。特别是疫情期间,酒店暂时不对外营业,项目建家还八字没一撇,既没有地方住,也没



2020年9月17日,中铁十一局集团公司党委书记、董事长何义斌(前中)到城轨公司长株潭西环线一期工程项目部调研。

有地方吃饭,谭桂平干脆就把车当床,白天跑工地,看现场,摸详情,调研和掌握第一手资料,饿了就点外卖,晚上就睡在车里。

谭桂平说,对施工干扰和经济效益影响最大、最棘手、最难办的事,就是最大的事情。经理必须亲自过问,亲自抓。主管领导不回避责任,不移交问题,不当甩手掌柜,才能保证工程施工顺利推进。

3月5日,项目部建好了家,由城轨公司负责施工的1站4区间的施工审批

手续、施工沿线打围组织设计,与涉及企业之间的沟通、管网改迁方案怎样落实,以及渣土如何运输处置等工作,已经按照他们商定的思路有序推进。

就在3月5日这一天,长株潭地铁西环线一期工程全线第1根钻孔桩,在中铁十一局城轨公司项目施工范围内正式开钻。

环环紧扣的施工衔接,完全看不到新冠肺炎疫情对这个项目部的主要施工技术管理人员均来自武汉的企业的丝毫影响。

## 请系铃人来解铃

在长株潭地铁建设工地,说起西环线一期工程中铁十一局城轨公司项目部的施工进度,不少同行觉得,他们盾构施工进度如此顺利,让人有些难以置信。

就在有的项目部还在为办理施工审批手续、施工沿线打围和管网改迁犯愁的时候,中铁十一局城轨公司项目部竟然不声不响地开始向地下深处进军了。

实际上,经过近20年的大规模建设,我国地铁施工企业的盾构施工技术已经十分成熟。对项目管理者来说,最大的考验,就是如何创新危机公关技巧,把现场施工给百姓正常生产生活带来的麻烦,以

及与当地经济利益产生的一些纠葛,巧妙地化解好、解决好,确保施工顺利进行,这才是最重要的。

与其它地铁和基础设施建设项目工程一样,城轨公司长株潭西环线一期工程项目部也面对着施工沿线管网改迁、盾构掘进施工的弃渣外运等头疼事。

在项目班子碰头会上,谭桂平说,工程建设就是要在保证安全和质量的前提下,必须快速向前推进。处理这些事情,必须越快越好,越利索越好,如果只是站在自己的角度考虑,不考虑百姓的感情和地方的既得利益,与对方硬耗着,拖延的绝

不只是时间,另外还增加了不应有的成本,失去了不应丢失的经济效益,受伤害的还有企业的社会信誉。处理这些头疼事,最好的办法就是请系铃人来解铃。

中铁十一局城轨公司项目部施工线路位于长沙市中心以南、湘江以西,沿潭州大道延伸,紧邻高校、华谊兄弟(长沙)电影小镇和湘江新区大王山旅游度假区中心。在施工沿线,移动、电信、联通和市政路灯线网和驻湘部队通讯线路交织,自来水、天然气、电力、污水管网纵横……

面对20多家产权单位涉及的管网改迁,谭桂平决定,涉及哪家单位,就找哪家



单位协商,管网改迁由产权单位负责。当天完工,项目部就当天结算改迁款;按时完工和提前完工的,另外给予奖励。

谭桂平带领项目协调人员,与涉及管网改迁的产权单位协商好之后,涉及改迁的产权单位便暗地里开始了竞赛,一家比

一家行动快。结果,用了不到3个月时间,就把所有需要改迁的管网,全部改迁到位。

他们快速完成管网改迁工程的消息传开后,有人意味中铁十一局城轨公司是在开玩笑,哪有3个月完成管网改迁的?

就说长沙地铁3号线吧,用了一年半时间才完成管网改迁。当西环线的同行和长沙境内其它地铁线路施工单位派人到城轨公司施工管区暗地里看究竟的时候,才相信真的是那么回事。

## 难题里面“藏”着解锁的“钥匙”

在城市从事地铁施工,无论是施工企业的项目部,还是当地政府和百姓,都觉得最恼火的莫过于弃渣清运。

清运盾构施工作业弃的渣,之所以成为施工单位和地方都认为是恼火的问题,关键是弃渣清运期间,给当地百姓正常生产和生活带来了一些影响。而多数项目自带运输队伍清运弃渣,又挤兑了当地运输企业或运输个体户,希望从清运弃渣中分享地铁建设期间带来的“红利”。这个问题不处理好,清运弃渣期间难免会经常发生各种矛盾和冲突,盾构施工必然受到影响。

按照设计图纸划定的盾构弃渣堆放场地,中铁十一局城轨公司项目部清运弃

渣要经过长沙高新区、天心区、雨花区和跨越湘江,运距远是一方面,还有清运弃渣期间随时需要打扫道路卫生,都是他们不得不面对的大问题。

在“三重一大”专题会上,谭桂平建议,项目部既不安排弃渣清运车队,也不安排劳务工人在清运弃渣期间打扫道路卫生。这两项工作,一律委托当地政府和村组(居委会)组织实施,项目部只负责督导考核,按照合同约定兑现弃渣清运费和打扫道路卫生人员的工资。

这项提议得到认可后,他们迅速与当地政府和村组(居委会)联系,说明了详情后,与当地政府和居委会一拍即合。地方政府第一时间通知驻地村组安排车队和

卫生清理人员,并与项目部、村组车队和卫生清理人员所在的小组签订协议和承包合同。

盾构弃渣清运和道路卫生清理问题解决了,城轨公司的8台盾构机,如同憋足了劲儿的猛士,只等发令枪响,便一股脑儿地往前冲。

在通往弃渣场地的马路上,每天专门为中铁十一局城轨公司清运弃渣的250多辆后八轮拉土车,你来我往,随时把盾构弃渣运到弃渣场。

而几个村组(居委会)每天派来的近百人的卫生清理队伍,则坚守在各自负责的路段,只要发现清运弃渣的车辆掉下来了泥土,就随时把道路打扫得干干净净。



2021年7月31日,由中国铁建总承包的长株潭地铁西环线一期工程2标首台大盾构机掘进施工,在中铁十一局城轨公司2号台车吊装就位。



在长沙市和沿线区委区政府有关部门组织暗访、日常环境卫生检查和创建文明卫生城市大检查中,中铁十一局城轨公司项目部施工现场和清运弃渣的道路,每

次都获得了一致好评。

“中铁十一局城轨公司项目部针对地铁施工中普遍遇到的‘头疼’问题,采用新发展理念来“治”的做法,使人深受启发,

具有一定指导性和借鉴意义,值得进一步总结和推广。”中国铁建股份公司长株潭地铁一期工程总承包指挥部负责人说。



2021年8月20日,中铁十一局城轨公司长株潭地铁西环线一期工程首台大盾构机“星莲”号刀盘开始吊装就位。

## “头疼”的事情借助规律来“治”

长期以来,基础设施建设涉及的征地拆迁、管网改迁一直被称谓“天下第一难”,对于因工程建设需要而临时组建的项目部来说,谁都不愿意接手这个烫手的山芋。

说它难,是因为征地拆迁、管网改迁和平时施工过程中,涉及和影响到当地一些百姓和第3方企业的基本利益,影响到百姓正常的生产生活……。这些问题不解决好,各种矛盾和冲突就会此起彼伏,现场施工自然就会磕磕绊绊,很难顺利进行。

尽管说,有的施工企业项目部在征地

拆迁、管网改迁时,与当地企业和百姓之间的矛盾和纠葛频发,有的甚至一拖几年,征地拆迁、管网改迁还是完成不了,施工被迫干干停停,个中原因错综复杂,绝大多数还是与施工企业在征地拆迁、管网改迁和平时施工的时候,忽略了当地企业和百姓的感受和利益诉求,忽略了当地企业和百姓参与征地拆迁、管网改迁和平时施工期间的比较优势不无关系。

透过中铁十一局城轨公司长株潭地铁西环线一期工程项目部的管网改迁、弃渣清运和清运弃渣期间,沿线道路的卫生清理等“头疼”事,做起来如此干脆利索这

一案例,不难发现:

他们虽然让渡了一定的利益,腾出了部分岗位,少安排了几个自己的车队清运弃渣,让出了原本可以安排长期合作的劳务人员或员工亲戚临时就业的机会,把这些因为长株潭地铁建设生成的“红利”,“还给”当地的企业和百姓。通过与他们携手合作,协同发力,共建、共享和共赢,换来的是,不用吹灰之力,就无形地化解了原本因为征地拆迁、管网改迁和弃渣清运潜藏的各种矛盾和剪不断理还乱的利益纠纷,使让人觉得十分头疼的“麻烦事”、“棘手事”,解决起来既轻松又顺利。



# 建功百亿片区 助力鄂州腾飞

——中交二航局一公司鄂州项目群

◎文 / 中交二航局 王凌飞

鄂州这片腾飞的热土,地处中国经济地理中心,毗邻国家中心城市武汉,处于国家“一带一路”和长江经济带两大战略的交汇点,国家“两横三纵”城市化战略的几何中心,长江中游城市群的核心节点。鄂州花湖机场作为湖北省头号工程,是湖北和长江经济带对外开放的重要平台。围绕鄂州花湖机场,中交二航局坚持“品质成就未来”,以优质服务先后赢得了湖北国际物流核心枢纽花马湖水系综合治理工程,花马湖北侧产业园区等配套基础设施工程,鄂州航空物流产业园 PPP 项目等大体量项目,成功将鄂州孵化成公司百亿市场。



## 诚信共赢孵化百亿片区

2017 年 12 月 20 日,湖北国际物流核心枢纽项目举行开工仪式,通过深耕辐射经营,一公司鄂州片区目前在建项目 8 个,合同总额 117.79 亿元,其中,市政项目 6 个,水务环保项目 2 个,传统现汇项目 4 个,投资项目 4 个。(花马湖水系综合治理一期工程 EPC 总承包,花马湖水系综合治理二期工程(一标)EPC 总承包,花马湖北侧产业园区、“三中心”周边及将军片区配套基础设施工程项目,鄂州航空物流产业园 PPP 项目,燕沙路、燕矶公路、鄂州机场南、北侧及光电子产业园配套设施工程项目,鄂州市武汉东区域问题

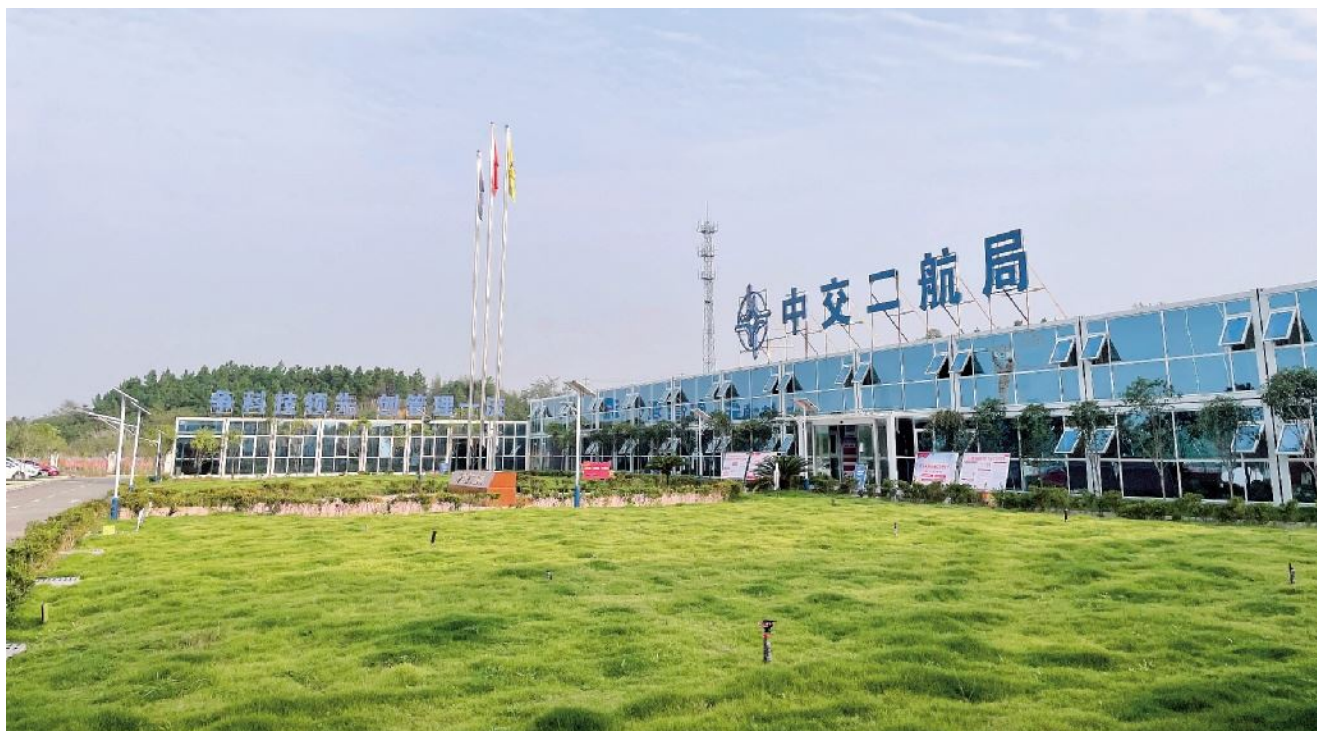
管网整治一期工程,机场南侧 110KV 电力工程,吕家咀至团山村临时便道改造工程)

鄂州花马湖水系综合治理工程为鄂州花湖机场综合配套工程之一,总投资约 36 亿元,通过新建排水闸站、治理河港、退坑还湖等措施重点解决花马湖流域的防洪排涝问题,提高花马湖水系的防洪排涝标准,保证鄂州花湖机场的建设及后续运营。目前,花马湖水系综合治理一期工程已基本完工,有力保障了湖北国际物流核心枢纽项目的安全,恢复了生态环境,现正有序推进花马湖水系综合治理二期

工程。

鄂州花马湖北侧产业园区、“三中心”周边及将军片区配套基础设施工程,总投资 25.41 亿元,该项目位于鄂州市临空经济区起步区,主要包括三个子项目(花马湖北侧产业园区、“三中心”(会展中心、文化中心、体育中心)周边及将军片区配套基础设施工程项目),主体工程由 16 条市政道路、3 个停车场、4 座桥梁等构成,该项目是国家“十四五”规划重大生产力布局项目——湖北国际物流核心枢纽(鄂州花湖机场)的重要配套基础设施工程。

鄂州航空物流产业园 PPP 项目,总



投资 37.95 亿元,该项目属于“产城一体、产城融合”的区域开发综合类项目,位于鄂州市临空经济区西北部 10 平方公里范围内,项目建设内容分为三大部分:一是 24 条市政道路;二是景观工程(中央公

园、广场及公用设施等);三是民生公共服务设施工程。

鄂州燕沙路、燕矶公路、鄂州机场南、北侧及光电子产业园配套设施工程项目由五个单体部分组成,项目总投资 16.7

亿元,是鄂州市“一城四区”总体战略部署的重要组成部分,该项目的建设,对确保鄂州花湖机场 2021 年年底建成校飞,以及完善航空新城路网等具有重要意义。

## 奋发姿态强力推进项目建设

海阔凭鱼跃,天高任鸟飞。一公司立足鄂州,深耕片区,持续辐射经营取得累累硕果。鄂州项目群各项目,按照中交二航局部署,在上级单位的坚强领导下,以“开局就是开战,起步就是冲刺,开始就是高潮”的奋发姿态强力推进项目建设,比效益、比技能、比质量、比创新、比效果、比贡献,逢山开路,遇水架桥,奋勇争先,攻坚克难,目前各项目建设正如火如荼的开展。

按照上级部署,深入开展“项目管理提升年”活动,抓履约线、抓成本线,严控疫情、安全、质量、环保、信用等各类风险,守住风险红线。

开展品质工程创建活动,深入落实“提升工程质量三年行动”部署,推动工程





质量管理和实体质量水平全面提升,推进节能环保三年行动,加大“四新”技术(新技术、新工艺、新材料、新设备)应用推广,切实落实生态文明建设,以“工匠精神”,打造“精品工程”。

深入开展“安全管理我先行”活动,夯实安全生产“五个到位”(以组织机构和人员配备到位,夯实安全管理之基;以管理制度体系到位,筑牢安全管理之本;以责任落实、责任追究和责任考核到位,推动安全规则落地;以安全措施、设施和技术装备到位,消除事故隐患于萌芽;以经费投入到位,提升安全保障能力),推进全员履责提升,强化领导带班,推进平安班组建设,通过安全体验馆、班前喊话、“知安全、行安全、奖安全”安全积分制管理及积分超市等,“创零事故”,确保项目平安。

严格落实疫情防控常态化措施,将所有农民工纳入统一管理,建立“一人一档”制度,对所有农民工全面动向排查,核查来源地、行程码、健康码、接种码、核酸检测情况等,准确掌握人员健康和流动情况。



关心农民工精神文化生活,今年夏天协助中交二航局工会承办“艺”心向党 关爱“夏”送清凉慰问演出,为参建农名工送上一份文化大餐。

积极参加鄂州市临空经济区庆祝建党 100 周年“唱响主旋律 奋进新征程”合唱比赛活动,唱红歌,展示企业风采,热情讴歌党的光辉业绩!

大力弘扬劳模精神工匠精神,开展先锋大讲堂、向全国五一劳动奖章获得者钱立兵同志学习座谈会等系列活动。

争创“一杆两范”(基层党建标杆、市政工程施工示范、风险管控典范)，“五水”(“水安全”、“水生态”、“水工程”、“水文化”、“水经济”)共治花马湖,全力打造人水和谐、城水共生的新生态鄂州。





## 彰显央企责任担当

2020年2月16日,中交二航局收到鄂州市临空经济区新冠肺炎防控指挥部的紧急“邀请函”,要求迅速组织人员、材料、设备驰援当地集中隔离点改造。疫情就是命令,防控就是责任!按照公司部署钱立兵立即带队开展援建,克服重重困难,历经5个昼夜奋战,圆满完成任务,之后又支援当地2个发热门诊建设等。

鄂州花湖水系综合治理工程是湖北省长江大保护投资最大的单体项目,疫后竣工的花马湖二站,为鄂州市战胜2020年特大洪涝灾害,发挥了巨大作用,被《百年征程中的鄂州故事》高度肯定。

## 项目群荣誉

2017年度中交二航局企业文化建设工作“先进集体”;

2017年度中交二航局“青年文明号”;

2017年度中交二航局一公司“海星奖”四好班子;

2018年度中交二航局一公司党委“先进基层党组织”;

2019年度中交二航局党风廉政建设“先进集体”;

2019年度鄂州市总工会“工人先锋号”;

2020年5月荣获中交集团团委新冠肺炎疫情防控工作“优秀青年突击队”;

2020年度湖北省总工会“工人先锋号”;

2020年度中交二航局“青年文明号”;

2020年度中交二航局“海星奖”优秀团队;

2020--2021年度中交二航局十佳“青年突击队”;

2020年10月荣获中共鄂州市委、鄂州市人民政府抗击新冠肺炎疫情“先进集体”;

2021年度鄂州市总工会“工人先锋号”;

2021年中交二航局一公司第六届“幸福港湾杯”篮球联赛亚军;



2021年鄂州市临空经济区“庆祝建党100周年”合唱比赛优秀组织奖;

2021年度中交二航局工会“模范职工小家”;

2021年度中交二航局先进基层党组织。

另外,钱立兵荣获2019年度湖北省“五一劳动奖章”、2020年度全国“五一劳动奖章”。

“建功百亿片区,助力鄂州腾飞”,下一步,鄂州项目群在二航局、公司坚强领

导下,按照部署,上下同心、砥砺奋进,争创“一杆两范”,持续推进“五水”共治,继续以“开局就是开战,起步就是冲刺,开始就是高潮”的奋发姿态强力推进项目建设,在中央建筑企业扎堆临空经济区比学赶超,圆满完成各项建设任务,为打造成亚洲第一、全球第四的货运空港集散中心——鄂州花湖机场,为鄂州的腾飞贡献二航力量!为积极打造高品质建筑业一体化服务商,为全面建成具有全球竞争力的科技型、管理型、质量型世界一流企业贡献自己的力量!



# 追求卓越 行稳致远

## ——广盛集团荣获宜昌市政府最高质量奖

◎文 / 广盛集团 宋易婷

近日,宜昌市公布第五届(2020年度)三峡质量奖获奖名单,湖北广盛建设集团有限公司是3家获奖单位之一,成为宜昌建筑行业唯一获此殊荣的企业。

三峡质量奖是宜昌市政府设立的最高质量荣誉奖,主要授予实施卓越绩效管理模式、有广泛社会知名度和影响力、在行业内处于领先地位、取得显著经济效益和社会效益的组织。三峡质量奖每两年评审一次,每次评选获奖单位不超过3家,获奖单位对全市各行业的经营管理、品质管理等具有标杆引领作用。

广盛集团作为本土民营建筑企业,历经17年稳健发展,现已成长为集设计、研发、房建及市政施工总承包、装配式建筑、装饰装修、劳务、设备于一体的现代化企业集团,具备从设计到交钥匙的工程总承包(EPC)能力,产值规模和税收贡献多年位居宜昌建筑企业之首,是宜昌市建筑业龙头企业和湖北省知名建设集团。

2018年,为加快实现转型升级,在市场监管部门指导下,广盛集团开始导入卓越绩效管理模式,在企业经营管理各方面强化卓越绩效理念,引入一批科学的管理工具和方法,具有广盛特色的现代管理体系不断完善,企业管理成熟度不断提升,经营业绩持续处于行业首位。



2019年12月,鲁班奖表彰大会现场,广盛集团代表全国获奖单位作唯一交流发言

### 讲诚信重品质 厚植企业文化基因

广盛集团始终恪守总部集中管控的直营模式,秉承“讲诚信、重品质”的核心价值观。自成立以来,坚持每月10日发放人工工资,每月15日支付材料款,从不拖

欠。规范的支付方式既保证了资金运转流畅,又形成了业主、材料供应商及劳务多方共赢的良好局面。自2010年宜昌市住建系统建立诚信管理平台以来,广盛集团

房建诚信分始终位居第一。被授予“全国守合同重信用企业”“全国建筑业AAA级信用企业”“全国工人先锋号”“湖北省五一劳动奖状”“湖北省文明诚信示范企业”



等荣誉,集团董事长匡玲获评宜昌市诚实守信道德模范。

重品质方面,近年来,广盛集团先后获得楚天杯、黄鹤杯、夷陵杯、荆楚杯等省、市级优质工程奖 150 余项,承建的 15 项工程成为省、市质量安全、绿色施工及

新型建筑工业化观摩现场。

广盛集团承建的宜昌市委党校工程凭借“粗粮细做的工匠精神、整体均衡的扎实功底”,将一个合理低价中标、合格质量要求的项目打造成精品工程,获得中国建设工程最高质量奖——鲁班奖,实现了

宜昌本土建筑企业“零”的突破,并代表全国获奖单位在颁奖大会上作了唯一交流发言。目前,由广盛集团承建的宜昌中医医院门诊综合大楼项目正在申报第二项鲁班奖。

## 聚焦客户需求 不断超越客户期望

广盛集团始终以客户、市场需求为关注焦点,多渠道、全方位倾听客户声音,满足客户全生命周期各阶段需求。通过为客户提供科技含量高、工期快、品质好、造价省的产品,实现每建必优,不断满足并超越客户对高品质建筑的期盼。集团总裁徐德红强调:每建必优,并不全是国优、省优、市优工程荣誉,而是因为顾客满意度高而认定的“优”,工程好不好,用户说了算。

针对传统建筑墙体漏浆、烂根、空鼓、开裂等质量通病,广盛集团通过技术攻关、工艺改进、创新创效将痼疾逐一化解。“孙兴涛地下室地坪可调节式装置施工工法”保障了地坪平整和分隔线顺直,“陈业用管道预留孔施工工法”“刘子龙外墙螺杆洞封堵施工方法”具有良好的防渗漏效果,“王大雄保温屋面施工工法”有效解决了屋面隔热效果差、高温裂缝问题……

对质量通病采取“零容忍”态度,坚持“发现问题不放过、未整改不放过、整改不



2019 年 2 月,广盛集团中高层管理人员赴德国考察学习装配式建筑

到位不放过”,广盛集团不断消除建筑质量通病,以良好的工程品质和口碑形象赢得了较高的市场占有率,并成为保利、招商等大型房企的优秀供方和战略合作伙伴。连

续五年位列保利地产第三方检查湖北区域第一,承建的招商地产、大家房产项目获评第三方检查全国第一,常年保持客户零投诉,获得政府、主管部门和业主较高评价。



由广盛集团承建的宜昌市委党校迁建项目获 2018~2019 年度中国建设工程最高质量奖——鲁班奖





广盛集团国家装配式建筑产业基地

## 营造和谐环境 激发员工内生动力

如何最大限度激发员工潜力,提升企业竞争力? 广盛集团给出了答案:功以才成,业由才广。

广盛集团建立了一套行之有效的激励体系,以项目为载体,实行项目股份制,使项目核心管理人员成为项目股东,变传

统的项目经理“火车头效应”为项目核心管理人员“动车组效应”,极大提升了项目管理水平和员工内生动力。而项目管理目标责任制、月度绩效互评机制则进一步激发了员工潜能,全员劳动生产率、人均产值逐年提高。

广盛集团十分重视员工发展和人才培养,建立起多样化的培训发展体系,打造管理、技术、技能金字塔型人才梯队。企业管理、技术团队先后赴德国、日本考察游学,参加高级研修班,开展技能与专业技术人才“双贯通”。技能人才在企业建立的建筑产业工人实训基地广泛接受技能培训和素质教育,近3年来参加培训的工人超过6000余人次。

广盛集团还成立了自有劳务公司,通过完善建筑工人培训、评价、考核、使用、待遇五位一体的职业培养体系,打造了一支作风过硬、手艺精湛、门类齐全的自有劳务队伍。劳务队伍每季度评选初、中、高级技工,每年评选10名广盛工匠,在工匠的带头指导下,队伍综合素质不断提升。

近年来,广盛集团员工契合度和满意度持续提升,涌现出一批优秀的项目经理、劳动模范、道德模范和各专业领域的先进个人,2020年获评宜昌市劳动关系十佳和谐企业。



2019年6月,广盛集团与市人社局共同开展技能与专业技术人才评价暨“双贯通”活动





2021年10月,全省新型建筑工业化与智能建造观摩交流会在广盛集团承建的大家·晴川明月项目现场举行

## 创新驱动发展 引领绿色智能建造

广盛集团立足长期战略规划,聚焦装配式建筑应用和科技创新,加快推进转型升级,将创新作为驱动发展的第一动力,不断推进绿色智能建造。

2018年,广盛集团投资5亿元建成投产宜昌最大的装配式建筑生产基地,可年产20万立方米PC构件。历经三年的努力,广盛集团装配式产品品质处于全省前列,现已成为国家装配式建筑产业基地,国家高新技术企业、湖北省信息化和工业化融合试点示范企业、湖北省支柱产业细分领域科技小巨人企业。

为持续推进科技创新,广盛集团一方面苦练内功,大力推动“创新到一线”活动,通过经济效益30%奖励和主创人员命名双重激励,创新成果竞相涌现;另一方面依托装配式建筑引进大批高学历、高素质人才,将绿色智能建造、建筑工业化作为重点科研方向,不断推进科技创新成果转化和推广应用。

近5年来,广盛集团获得国家重点专项项目1项、国家发明专利12项、实用新

型专利52项、省级工法4项及省级科技成果鉴定1项,集团企业技术中心也成为省级企业技术中心。

大盘取厚势,落子开新局。

广盛集团将以三峡质量奖为起点,开

展持续对标、持续改进、持续创新,秉承“专业、精细、创新”理念,用创新、绿色、智能建造打造更具新量、含绿量和含金量的建筑作品,为湖北建筑业高质量发展贡献“广盛力量”!



2020年8月,湖北省住建厅在全国建筑业企业提升工程质量经验交流会上推介“广盛模式”



# 党建引领 品牌赋能

## ——联投集团召开党建品牌创建现场交流学习会

◎文 / 湖北路桥 柳志鹏

为切实提高党建品牌意识和创建能力,进一步完善党建品牌建设,努力开创“一组织一品牌、一单位一特色”的党建工作新格局,更好地推进联投集团党建工作,11月2日,联投集团召开党建品牌创建现场交流学习会。湖北省委组织部组织二处副处长王清照与会指导,联投集团党委委员、副总经理李建峰出席会议并讲话。

### 现场观摩 以党建引领、筑匠心质造

“在施工过程中,党员建设团队不断总结经验,提炼巧办法、新方法,精益求精工程质量、专注产品设计,以党建‘红心’引领业务‘匠心’。”在中法生态新城项目现场,讲解员结合项目实际案例,向与会人员生动介绍了项目党建经营深度融合的工作成效。通过实地参观项目党建学习园地、党史文化廊、党员活动室,了解海绵城市、多杆合一等先进技术应用,观摩人员真切感受到了“匠心”与“质造”的有机融合。

### 品牌交流 打造品牌矩阵、夯实党建根基

“竹板一打响连天,路桥匠心听我言。创新发展要领先,党建工作走在前……”一曲快板《匠心传承,党建扬帆》,以朗朗上口、通俗易懂的形式生动展现了湖北路桥“匠心”党建品牌的发展和理念。在品牌交流会现场,建投集团路桥公司党委书记、执行董事丁峻以《匠心筑梦 砥砺前行 奋力打造路桥“百年老店”》为题作党建品牌创建工作交流。他从“匠心”品牌发展历程、在发展中开花结果、在转型中深化提升三方面介绍了湖北路桥“非凡匠心 百年传承”的党建品牌创建经验。福汉木业党委委员、副总经理方铭从党建品牌内涵、创建目标、创建举措三方面分享了福汉木业“党建引领 福汉三 Xin”的党建品牌创建思路。

湖北省委组织部组织二处副处长王清照对此次党建品牌创建交流给予了高度肯定,并提出三点要求,一要推进党建



经营深度融合,发挥党建为企业疏难解困的堡垒作用,党员为群众解决问题的先锋作用;二要推进党建“匠心”做深、做细、做活,以党建工作推动国有企业发挥“扛着红旗闯市场”的生力军作用;三要突出“四个围绕”,发挥基层党组织的号召力、组织力、引领力,切实发挥基层党组织的战斗堡垒和党员的先锋模范作用。

联投集团党委委员、副总经理李建峰就做好党建品牌创建工作,重点围绕“为什么创、怎么创、如何干”三个方面做总结发言。

一是坚持价值取向,明确“为什么创”。他指出,党建品牌创建是一个企业实力的内在反映,是工作创新的重要载体,是补齐短板的重要机遇,要深刻理解把握党建品牌创建的重大意义。同时,他从各级领导对党建工作的重视程度、集团党委强化大抓党建、大抓基层鲜明导向以及改革发展需要党建引领三个方面,回答了党建品牌创建“能不能”的问题。

二是坚持效果导向,明确“怎么创”。他指出,要聚焦目标任务抓创建。各出资公司每年打造2-3个党建品牌,力争做到“一年立标杆、两年树品牌、三年推成效”。要聚焦创建思路抓创建。创建谋划要切合实际,品牌要聚焦特色,融合要切实深入,载体要务实可行。要聚焦基层基础抓创

建。对标五个基本、七个体系建设,坚持问题导向,补短板强弱项,夯实基层基础。要聚焦实践总结抓创建。边实践边总结,边提炼边提升。依托行业特点,创新实践载体,传承企业精神。

三是坚持严实导向,明确“如何干”。组织要落实。各二级公司党委要成立工作专班,督促推进落实。责任要压实。要突出党组织的主体责任,突出书记的第一责任,突出党员的身份意识。考核要严实。每半年进行一次拉练检查。突出创建成效、严实创建作风。

联投集团各出资公司分管党建负责人、党群工作部负责人及支部书记代表参加会议。



# 技术创新力促品质提升 多措并举破解深中通道防腐控裂难题

◎文 / 中交二公局一公司 李立坤 苏尔军 曹阳

放眼祖国南端  
伶仃洋上川流不息  
港珠澳大桥、南沙大桥……  
一座座大桥跨越海洋“握手”  
粤港澳大湾区的建设蓝图  
已徐徐展开

深中通道北距虎门大桥约 30 公里，南距港珠澳大桥约 38 公里，是又一集“桥、岛、隧、水下互通”的超级跨海集群工程，项目全长约 24 公里，主要由长 6.8 公里的特长海底钢壳混凝土沉管隧道、主跨 1666 米伶仃洋大桥、主跨 580 米中山大桥、长约 13 公里非通航孔桥、东、西人工岛以及互通立交等关键构造物组成，采用设计速度 100 公里 / 小时的双向 8 车道高速公路技术标准，项目总概算约 446.9 亿元，计划于 2024 年建成通车。



## 超级工程超级难度全过程精细化攻克混凝土控裂难题

深中通道中山大桥施工标段（含主桥、非通航孔引桥等）全长为 7.5 公里，约占全线 1/3，为项目桥梁工程施工合同段中最长路线，施工体量大。同时，工程全部位于海域环境中，施工区域航道众多（每天贸易船舶多达 4000 余艘）、通航安全风险大，所处位置地质、水文条件复杂，桥址区域台风频发、季风期长，施工组织难度高。

大桥主塔总高度为 213.5 米，设有东、西两座主塔，塔柱为钢筋混凝土结构，分为 34 节进行施工。整座主塔含承台、桩基共浇筑混凝土约 42000 立方米，钢筋用量近万吨。

针对项目混凝土浇筑方量大及设计强度等级高易产生内表温差、单层铺摊时间较长易受当地气温升高影响、薄壁结构散热面较大、受力情况复杂等控裂重难点，中交二公局深中通道项目部从混凝土的原材料选择、配比设计、拌和、运输、浇筑、振捣、通水、养护等环节实行全过程智能化、精细化控制管理，通过控制混凝土质量、内部最高温度、内表温差等控制温度裂缝的形成，切实攻克海中大体积混凝土浇筑控裂难题。

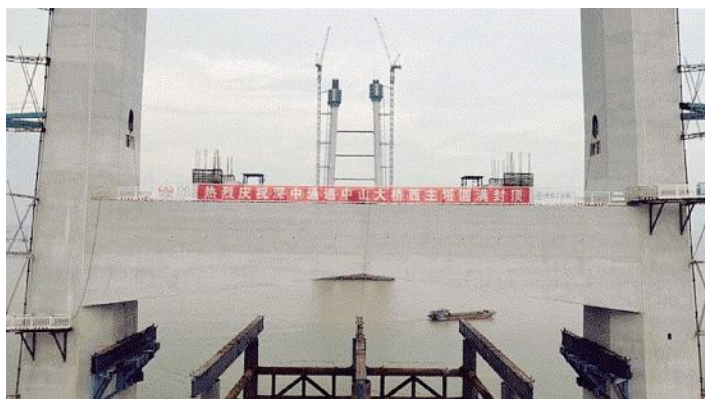
为改善混凝土的抗裂性能，项目部在源头控制上选用了较低水化热的低碱水泥、各项性能指标稳定的矿物掺和料和砂

石骨料，并采用了超缓凝型聚羧酸类高性能减水剂，有效降低单方混凝土用水量和水胶比，改善混凝土强度和耐久性，延长缓凝时间，推迟和削减水化热温峰，减少分层施工冷缝。

搅拌混凝土前，施工人员严格测定粗、细骨料的含水率数据，及时调整施工配合比。搅拌时，须确保时间不少于 180 秒，以保证混凝土具有良好的匀质性及粘聚性，入模后不分层、不离析。同时在运输过程中，人员须控制混凝土罐车罐体始终保持低速转动，避免影响混凝土的匀质性，运输全程禁止加水。

在施工过程中，项目采用整体式水平





分层连续浇筑混凝土，将厚度控制在 30 至 50 厘米，浇筑温度控制不大于 28℃，振捣时要超过每层接触面一定深度并保证下层在初凝前再进行一次振捣，做好混

土浮浆控制，在浇筑至最后 50 至 60 厘米时，将混凝土坍落度控制在小于 200 毫米的范围。同时，为保证混凝土凝结和硬化所需要的湿度和温度，施工人员通过顶面覆

水养生、制冷水或冰块冷却拌和水降温、布设冷却循环水管、外包内保、混凝土构件浇筑完成 5 天后才拆模、拆完模后涂抹养护剂等方法，确保混凝土质量满足要求。

## 克服高温高盐高湿建设环境限制多管齐下破解防腐难题

都说“万丈高楼平地起”，要想在地质、水文复杂的伶仃海域，将深中通道建设成为平安百年品质工程，对工程师来说，还要攻克高盐、高湿、高温作业环境带来的“拦路虎”——海中钢筋混凝土防腐难题。

一是在混凝土表面喷涂硅烷浸渍。硅烷浸渍剂是水泥表面和混凝土表面专用的防腐剂，具有渗透能力强、防水耐油污、抗紫外线、耐化学溶剂、现场施工方便等特点。硅烷浸渍剂小分子结构可穿透胶结性表面，渗透到混凝土内部与暴露在酸性或碱性环境中的空气及基底中的水分子发生化学反应，形成斥水层，从而抑制水分进入到基底中。喷涂硅烷浸渍可有效防止基材因渗水、日照、酸雨和海水的侵蚀而对混凝土及内部钢筋结构的腐蚀、疏松、剥落、霉变而引发的病变，提高建筑物的使用寿命。其质量检测指标符合规范要求，是国家混凝土防腐蚀规范推荐产品。

二是在浪溅区以下采用环氧钢筋。环氧钢筋能有效防止处于恶劣环境下的钢筋被腐蚀，从而大大提高工程结构的耐久性。为保护环氧涂层不在施工过程中被破坏，本项目针对性研发了环氧涂层钢筋弯折装置和环氧涂层检测装置以及环氧涂层钢筋存储运输装置，避免环氧钢筋涂层

破损或存在孔洞，用科技创新助力项目建设。

三是通过钢筋部品工程的应用，严格控制钢筋保护层合格率，以混凝土保护层来提高钢筋的耐久性，从而保障结构耐久性。

此外，深中通道项目采用智能化手段，通过应用 BIM 技术，构建索塔模型实体，精确控制塔柱每一节段的结构尺寸，有效指导现场施工；引入液压爬模系统，加快模板改制速度，提高作业效率；引入智能监控系统，大大提升现场安全管控力

度。

随着深中通道中山大桥双塔封顶，项目将转入上部结构施工的新阶段，项目建设团队也将迎来新的世界级挑战。

往来的船机不停

宏伟双塔直入云端

朝着建世界一流可持续跨海通道

创平安百年品质工程的目标

项目全体建设者将乘势而上、接续奋

斗

为建设粤港澳大湾区

和交通强国不懈拼搏



# 我国国有企业推进工资集体协商制度的必要性

◎文 / 湖北省地源洁能工程有限公司 王利勇 唐丹冉

随着我国国有企业市场化的改革,企业劳动关系主体的变化,必然要求建立工资集体协商制度,促进劳资关系和谐发展。在西方市场经济国家,工资集体谈判制度被视为雇员的核心基本权利,被法律所认可。我国国有企业推进社会主义市场经济改革过程中,采用工资集体协商的方式决定职工工资收入,将使职工更加主动参与到企业发展建设中。它不仅保障劳动者的权益,而且也是企业经营者谋求企业稳定和利润保障的手段,劳动者积极性提高可以促进企业生产效率的提高,最终促进国企高质量发展。

## 一、缩小不同性质经济主体的收入分配差距

在我国推进工资集体协商制度,其中很重要的一个作用就是缩小全社会工资收入的差距。当前,我国开展的工资集体协商主要有企业工资集体协商、区域工资集体协商及行业工资集体协商(详见表1),近年行业和区域工资集体协商得到较快发展。行业或区域工资集体协商,更加有利于集中优势资源开展工资集体协商,可以聘请劳资谈判专家作为行业工资集体协商的代表,使协商更加专业化;尤其在保持工会的独立性方面,行业或区域工会将比企业工会更有优势,使工会更能代表劳动者争取权益。行业或区域工资集体协商制定的标准统一,更加有利于各个企业执行,企业也不会因执行“协商结果”导致市场竞争力受损。同时行业或区域工资集体协商确定的“行业或区域工资标准”,不同所有制

的企业在围绕“指导线”开展协商,作为本级工资集体协商的“最低标准”,企业协商结果作为本企业的“执行标准”,通过多个层级的工资集体协商相互配合,更容易缩小全社会不同所有制企业的工资收入差距。



## 二、逐步缩小国有企业不同岗位不合理工资收入差距

按劳分配是目前的收入分配原则,通过工资集体协商逐步缩小国有企业内部不同岗位不合理的工资收入差距。工资集

表1 现阶段我国开展工资集体协商的主要类型

类型	覆盖范围	协商方式	协商结果
企业工资集体协商	以企业为单位	用人单位与工会进行工资集体协商	签订本企业的工资集体协议
区域工资集体协商	以行政区域为单位(市、区、县、镇、街道、经济开发区等)	区域工会与区域企业主组织进行工资集体协商	签订覆盖本地区所有企业的区域性工资集体协商协议
行业工资集体协商	以行业(产业)为单位	行业工会与行业协会进行工资集体协商	签订覆盖本行业所有企业的工资集体协议



体协商中很重要的内容就是工资分配制度,还包括奖金、津贴、补贴等分配办法。工资集体协商使所有职工的工资分配及不同岗位工资形成更加公开、公正,调整不合理的过高收入。同时工资集体协商制度建立起了工资分配办法调整的平台,有利于国企内部工资分配朝更加合理的发展方向,真正实现按劳分配,打破“大锅饭”式的工资分配方式。该制度也给不合理过高收入者施加压力,对国企内部利益分配能起到一定的监督作用。通过对奖金、津贴及补贴的分配办法采取工资集体协商,可以平衡不同岗位的利益诉求。

### 三、缓解国有企业劳资矛盾冲突

工资集体谈判在西方发达国家早已成为劳动关系中工资决定规则的主要手段,而在我国起步较晚。它不仅是对劳动者的权利保障,也是雇主谋求企业利润最大化的手段。工资是劳动者最主要的收入来源,是生活质量的重要保障,也往往是劳动争议的焦点。在我国工资集体协商制度可以逐渐消除劳资双方在劳动报酬方面存在的利益矛盾,使劳资双方在对抗中寻求合作。在国企兼并、重组过程中,劳资谈判的重点依然是薪酬待遇以及补贴补偿等问题,完全可以通过工资集体协商为各方提供一种利益诉求表达的渠道,避免矛盾激化形成群体性事件。在国有企业内部治理中,归根揭底是利益的分配,职工的利益分配主要通过工资来体现,所以工资问题是所有矛盾的焦点,而工资集体协商为协调劳资利益提供了一条有效的解决途径。

### 四、保护职工合法权益

我国国有企业在建立现代企业制度过程中,企业劳动关系双方地位逐渐失衡。经营者的职权在改革中不断得到强化,权利的集中和强化有利于企业经营活动的开展和各项改革的推进,但在劳动关系中带来了负面的影响,经营者处于强势地位,劳动者就会处于更加弱势的地位。对于劳动者而言,在现代企业改革中,单

个劳动者地位下降,必须通过组织起来成立工会,与资方形成力量平衡,否则其受支配的弱者地位则是不可避免的。职工获得劳动报酬的权利是核心权利,职工通过工会与资方就工资问题开展工资集体协商,另外协商的内容还包括,工作时间、休息休假、劳动安全卫生、职业培训及保险福利等一系列劳动权益。通过推行工资集体协商制度来保护劳动者的权益,符合国有企业民主建设的需要,也是现代社会发展的需要。

### 五、解决工资分配不公导致的人才流失

长期的工资分配不公导致人才的流失,会给国企带来非常严重的影响。影响企业士气,增加经营成本,造成技术流失且对商业机密泄露存在潜在风险,同时人才流入到竞争对手企业,增强了对手的实力。我国国有企业工资分配上的不合理,“大锅饭”式的工资分配方式,对“人才类”的职工将产生极大的不公平感。对人才的工资增长缓慢以及工资的“横向对标”偏低,都会导致人才的流失。在西方市场经济发达国家采取的方式是工资集体谈判,通过长期的劳资博弈,达到各方利益的平衡。通过集体协商的方式,促使工资内部分配不断优化、完善,在工资分配过程中,要向关键岗位、生产一线和紧缺急需的高层次、高技能人才倾斜,避免因工资分配不公问题导致人才的显性或隐性流失。尤其在解决国企人才隐性流失方面,工资集体协商制度是一套非常行之有效的解决办法。

## 六、实现国企经营者与劳动者的“双赢”

工资是由劳动力市场供求关系决定的,是劳动力市场上劳动力要素的价格。而劳动力的供求关系,只对市场工资率形成制约和影响,而不能直接决定各个企业工资的变化。只有通过某种机制延伸至企业内部,由劳资双方通过谈判,形成劳动者工资。企业雇主和雇员组成劳资谈判的主体,前者追求企业利润最大化,后者追求工资最大化。工资集体协商的过程就是一个双方沟通的过程,让职工了解企业各项经营状况,也让企业经营者了解职工的各种需求和关注点。企业经济效益增长是职工工资增长的前提条件,劳动者必须通过积极劳动,提高劳动生产率,才能促使企业经济效益的增长,从而提高个人劳动收入。尤其在知识附加值较高的企业,劳动者积极性的提高对企业经济效益的影响将更加显著。在国有企业和工会之间建立一种相互依存、制约的关系,促使工资朝着良性方向发展,才能最终实现劳资“双赢”。

在我国国有企业开展工资集体协商,可以有效解决国有企业在工资分配及增长中存在的问题。但就目前,我国国有企业开展工资集体协商的情况看,该项制度在我国执行情况并不乐观,存在形式化严重、效果不佳。因此,需要不断完善制度执行的先决条件,创新制度执行的方式、方法,保障工资集体协商制度在我国国有企业的有效执行,才能真正发挥工资集体协商的作用。





# 桥梁赏析



武汉市月湖桥 李湘华摄



棋盘洲长江大桥 张光赞摄





丹江口沧浪洲生态湿地步行桥 李黎蒙摄



武穴长江大桥 黄马杰摄



## 与梦的距离，母亲常伴

◎文/中建三局二公司 刘亚喆



梦的初倪

犹记儿时，身体娇弱，少不了母亲频繁的带我出入医院。然而，在千禧年的初期，公共交通与经济条件有限，让风雨天的出行变得尤为艰难，这无形中加重了一位母亲对病弱的女儿焦灼的担心。白驹过隙，我也逐渐迈向人生的另一阶段，记忆大不如前，我却从未忘记母亲那张在暴躁的雷雨天气，呼啸的狂风中为了我，焦虑的在向路过的的士们求助的脆弱。



夏至的武汉，乌云密布，豆大的雨滴在武汉三镇遍地的向城市滚来，为出行增加了不少难度。堆积在城市街道的雨水淹没至母亲脚踝的上方，她紧紧的将年幼的我搂在怀里，穿着老式塑料凉鞋，在风雨中来回踱步，费力的腾出一只手撑伞，时不时还得向路过的的士伸伸雨伞，以示乘车。在如此恶劣的天气中，母亲脑海里想着的是快速到医院以及她在发热中的女儿不能有事。她用她的肢躯与轻薄的针织外套为我遮风挡雨，尽心的呵护着我，这是一位母亲对女儿最原始的母爱。我在母爱的浇灌下，暗暗许诺以后也要长大保护妈妈。

起航扬帆

步入高中时的我，母亲的身体愈发不如往年，鬓角冒出了白色的发丝，糅杂在缕缕黑发中。记得是高二的一次晚修间，班主任召开家长会，我与同学如往常去学校外面的小店用食溜达，在走到校门口的时候班长焦急

的站在校门口，面露难色又急切跟我说：“刘亚喆，你妈妈晕倒了！”，这是我从未预料过的情结，顷刻间，我有些慌乱，一经打听，我立马打车去了母亲应急去的医院。

碧玉之年的我，对于眼前发生一切不知所措，害怕担忧母亲身体真的出了什么事。我站在医院门口，纷乱的思绪中，找到了问询站的护士打听母亲所在诊室。闻着消毒水的味道、我在医院中不停穿梭，看着绿色的指示牌，绕了一圈才找到母亲。掀开蓝色的门帘，母亲躺在病床上，输液管连接着手臂，生理盐水滴答的从透明的塑胶管里流向血管，她虚弱、面色苍白的迷糊着眼看着我，旁边黑灰色，冰冷的心电图跳动着波线，与一排列我未能辨识的数字。在儿时，妈妈站在我病床边为我焦虑的忧虑向此时的我弥漫开来，我强装镇定的与妈妈简单交谈，等待医生诊断。在确认母亲已无大碍，脑海里不断盘旋着小时候妈妈搂着我在大雨中的画面，卸下来故作成熟的伪装后，我感到眼眶湿润，一颗硕大晶莹的泪珠顺着眼眶滑落至干涩的嘴角。

行在路上

在布里斯班的大学生活跌宕起伏，母亲在家做卫生的身影盘旋在每个我想家的夜里，耳畔中回响着她指责我把东西乱丢的声音，我环视了一圈干净整洁的房间，忍不住眼泪婆娑。我曾希冀过无数遍的自由就在眼前，却因被对母亲的思念牵绊着，想回家的念头萦绕在生活的碎片中，眼前的自由显得微不足道。

这种不安宁的生活让我想起书中曾读过的沈安娜的故事，作为近代史上最杰出的女间谍，她肩负着党的重任与为人母的职责，白日勤恳的速记国民党的重要机密，晚上除了照顾襁褓中的孩子还有凭借着超脱的记忆力，将信息密保重新记录，再交由丈夫传回上级。身为母亲，她也想尽力多陪伴自己的两个孩子，却秉持着先党后己的精神，一直在一线工作坚持了14余载从未间断。大爱无疆，她辛勤又起伏不断的卧底生涯为党获取了大量关键信息，为革命胜利做出贡献。也许，在被国民党怀疑的时候，她作为母亲的第一本能也是保护自己的孩子，又继续咬着牙，强忍着对国民党的厌恶，演出自然的状态得以蒙骗敌军为党获取情报。

回味着铿锵玫瑰的故事，翻开历史的篇章，除了沈安娜，还有无数中华女性作为中国社会主义进程中的重要一份子，用女性的力量与韧性积极投身到党的建设中，造就了一世传奇。一代巾帼英雄为了党和祖国如今的大好河山建设投身于革命事业，奉献终身。百年圆梦，中华女性不畏困难勇敢向前的精神就助力如今的幸福生活。

母亲在机场与我送别时，对我说的：“要坚强”又一次响彻在脑海里，我望了眼窗外，静怡的星空中，闪烁着我对祖国大地的思念与母亲的叮咛。