



# 绿色工地:绘就工程建设新底色



十建公司在大连恒力项目打造绿色工地。 田元武 摄

## 阅读提示

一套装置从纸上蓝图到建成投产,工程建设处于中间环节,上接设计、下连生产,重要性不言而喻。如何让工程建设更好地融入“双碳”时代?打造“绿色工地”是关键路线之一。近年来,中国石化深入推进绿色企业行动计划,在重点工程项目中积极推动绿色低碳工地建设,通过创新技术、优化管理、引进设备等措施,在确保质量安全的基础上,最大限度节约资源、减少对环境影响,实现节能、降碳、增绿目标。本版展示相关企业的具体实践,敬请关注。

## 新闻会客厅



炼化工程集团质量安全部专业经理 于爱丽



上海工程公司安全总监、质量安全部经理 徐耿坤



南京工程公司健康安全环保部副经理 陈威

■近年来,中国石化在重点工程项目中积极推动绿色工地建设。究竟什么样的工地可以称为“绿色工地”?推动绿色低碳工地建设有何意义?

于爱丽:炼化工程集团作为上市公司,始终秉持人与自然生命共同理念,致力于走生态优先、绿色低碳的高质量发展之路,加速深化绿色企业创建,积极应对气候变化,以技术创新为先导、以节能减排为着力点、以生态保护为根本考量,助力建设清洁美丽世界,让青山常在、绿水长流、空气常新。

建设工地作为工程建设项目的关键环节,是实现石油化工领域资源节约和节能减排的关键环节,而“绿色工地”是工程建设中全面践行可持续发展理念的体现,不仅是指在工程建设中实施封闭施工,没有尘土飞扬、没有噪声扰民,还涉及可持续发展的各个方面,如生态环境保护、资源与能源利用、社会与经济发展等。打造“绿色工地”,就是在保证质量、安全等基本要求的前提下,通过科学管理和技术进步,最大限度节约资源、减少对环境影响,实现环保节能、低碳高效施工。

■在工程建设过程中,为最大限度节约资源、减少对环境的影响,炼化工程集团做了哪些顶层设计,助力绿色低碳施工?

于爱丽:一是标准化管理,建立健全绿色环保管理体系。公司始终坚持体系思维,建立环保管理体系、制定《绿色工地评价办法》,从日常工作、分包管理、宣传教育、施工准备、污染防治等各个环节完善评价标准;发布《工程项目现场固体废物环保管理指南》《工程项目预制场环保管理指南》等制度,规范施工阶段大气污染物、废弃物、废水、温室气体等排放管理。同时,通过开展线上、线下专题培训,不断增强全体员工绿色环保意识,确保每个环节都执行到位。

二是注重统筹策划,设计、采购

与施工协同管理。公司全面贯彻可持续发展理念,从设计源头优化布局,提升土地资源利用效率;优先选用水性漆等绿色环保建筑材料,并改变传统毛料施工,减少现场制作产生的固体废物和水土污染。在采购阶段,优选通过绿色产品认证的设备材料,并要求供应商使用木板等可回收包装物。在施工策划阶段,通过现场二次设计,优化仓储、预制场、建设现场等整体布局,实现管道全过程、全范围、多装置协同施工,做到材料整体集中排版、集中画线、集中下料,最大程度提高材料利用率。此外,公司还建设了标准化预制场,不断加大预制深度,推行模块化制造、整体化安装,应用焊接机器人、先喷喷涂设备等提升预制效率,并集中收集处理焊接烟尘和油漆的VOCs(挥发性有机物),减少大气污染物排放。

三是强化督导检查,过程管理常态化。公司组织开展《环保常见问题三年专项治理行动》,年度HSE体系审核,坚持“四不两直”和“专项督查”相结合,强化现场日常环保督导检查,确保依法合规。杜绝检查走形式、整改措施不到位、突出问题反复冒头等现象,对存在的问题进行溯源分析,做到闭环管理,持续提升项目施工现场环保管理水平。

■在施工阶段,为更好地实现节能、降碳、增绿的目标,可从哪些方面入手采取有效措施?

徐耿坤:打造“绿色工地”是一项系统工程。上海工程公司作为项目承包商,在施工过程中主要从“人、机、料、法、环、管”六个方面入手采取的措施。一是“人”,人员是最关键的因素,通过开展教育培训、宣传造势等多项措施,持续强化现场各级人员的绿色环保意识,形成“绿色环保、人人有责”的主观自觉,从思想根源上筑牢“绿色工地”的理念。二是“机”,建立健全施工机械设备管理制度,做好用电、用油计量,完善设备档案,及时维修保养,使机械设备保持低耗、高效的状态。三是“料”,鼓励选择环保低碳

的工程材料,例如选择水性环保漆减少VOCs排放,临时用电优先选用节能灯具,分类收集固体废物,回收利用废金属、废木方等。四是“法”,即采用节能环保的施工工艺和方案,例如加大管道预制深度,减少现场施工能源消耗和“三废”产生;把雨水和基岩降水收集起来,经过沉淀处理,用于现场洒水降尘;就近设置材料堆放区及加工区,减少材料二次倒运等。五是“环”,严格落实环保要求,在施工期间开展环境监测,定期安排无人机航拍,实时监控现场环境。六是“管”,即在项目初期做好“绿色工地”的创建策划,有针对性编制实施方案;建立健全项目环保管理体系,将“绿色工地”指标纳入分包商考核标准;强化施工组织设计,合理安排施工工序,尽早实现无土化施工条件。

陈威:一是将精细化管理贯穿始终。从项目策划阶段起,就要将环保要求当作与项目进度、质量、效益等同等重要的指标,在大气污染防治、水污染防治、固体废物管控等方面制定切实可行的“绿色工地”创建实施方案,与项目标准化建设联动制定措施和奖惩办法,为绿色施工提供制度保障。同时,加强现场环保监督与公司层面督导,及时发现、整改问题,将绿色发展理念贯穿项目建设全流程,打造绿色基层,为绿色企业创建夯实基础。

二是借助智慧化建设提升工效。坚持科技赋能,依托项目管理平台、施工专项管理平台、AI智慧监管系统等,以数据自动流转带动资金流、人才流、物资流合理配置。采用新装备提高工效,通过“细严实”管理,提高焊接质量,避免返工,在保障本质安全的同时,进一步提升施工质量和工效。

三是优化资源配置助力现场文明施工。现场施工要与设计、采购协同优化,确保设计深度既符合工艺生产需要,又满足模块化施工要求。采用“工厂化预制+模块化施工”的方式,积极推动绿色施工技术应用,提高施工效率、减少施工现场废弃物的产生。

■目前,要更好地实现绿色低碳施工还面临哪些问题?如何破解?

徐耿坤:一方面,采用节能环保的材料和技术可能会增加项目成本。建议参建各方从综合效益和社会责任等方面进行全面分析,形成统一认识,增加必要投入,同时加大供应商询价比价力度,选择性价比最高的产品。另一方面,市面上许多环保材料对施工条件要求高,且施工质量不能满足工程要求。例如许多水性漆的涂膜硬度、耐刮性和耐久性不如油性漆,在高温、低温环境中,水性漆的干燥时间更长,施工进度会受影响。建议企业积极与相关供应商沟通,及时反馈产品使用情况和性能需求,持续跟踪各类新型环保材料的产品研发和迭代升级进展,建立可靠的环保供应链。此外,要更好地实现绿色低碳施工需要运用体系思维,对设计、采购、施工进行全局统筹谋划,通过减少项目占地面积、减少工程量、增加模块化设备、提高模块化设施交付占比等方法,从源头上降低能源、物资、人力的消耗,减少“三废”的产生。

陈威:一是高成本的压力,一些绿色低碳技术和材料可能初始成本较高,会对项目预算和经济可行性产生影响。二是面临技术壁垒,某些绿色低碳技术可能还不够成熟或普及,施工团队缺乏相关的专业知识和经验。三是缺乏环保意识,施工团队对绿色低碳施工的重要性和实践方法的认识还不够到位。建议在公司层面成立攻关小组,牵头负责管理方案、技术标准的制定,并将绿色企业创建纳入日常工作,持续开展绿色施工技术革新,形成各单位、部门协同推进的良好机制;加强绿色技术的宣传引导和培训教育,将其纳入项目重点指标考核,并实施激励措施,提高员工的实际应用能力,同时广泛宣传绿色低碳技术应用带来的经济效益和环保效益,为打造“绿色工地”营造良好氛围。

王 茜 钟剑锋 李 舒 采访整理

## 十建公司

### 规范现场管理

“在这样的工地干活,心情愉悦”

□田元武

十建公司深入推进绿色企业行动计划,在承建的扬子石化炼油结构调整、镇海基地等重点建设项目中积极推进绿色低碳工地建设,规范施工现场管理,大力推行无土化施工和工程垃圾分类,优化施工技术模式,实现了绿色环保、降本增效“双赢”。

“工地上尘土飞扬不见了,飞溅的泥浆消失了,穿了一天的工作服还是干干净净的,在这样的工地干活,心情愉悦!”十建公司镇海基地项目部施工经理孟祥功切实感受到了绿色工地建设带来的舒适感。在项目开工之初,十建公司就把打造文明工地、实施绿色低碳策略写进了策划方案,无土化施工则是打造“绿色工地”的关键环节。面对土建、地下管网两大专业施工深度交叉的状况,该公司全面实施地面硬化、无土化施工作业,既保持了现场干净整洁,又不用担心材料被泥土污染,

有效提高了施工效率、大幅降低了安全风险。

优化施工模式是十建公司打造“绿色工地”的另一项重要举措。扬子石化炼油结构调整项目施工作业点多面广、材料使用量极大,十建公司项目部积极实施管道数字化车间、智能数控加工等技术创新,通过使用无烟无公害的机械坡口机、数控切割带锯床,火焰切割频率比以往减少60%左右,有效减少了二氧化碳排放。同时,项目部对钢结构、设备、管道实施模块化施工,通过科学合理调度,不断提高大型机械设备使用效率。在催化裂化装置施工中,他们对“两器(反应器、再生器)”进行统一预制、整体吊装,大型吊车及运输车辆使用频率比原计划降低近70%,车辆尾气及二氧化碳排放量也大幅减少。

目前,扬子石化炼油结构调整项目已实现一次开车投料成功,现场草青蝶飞、地面干净整洁,绿色工地规范管理结出了可喜硕果。

## 五建公司

### 聚焦环境保护

“环境干干净净,干起活来更有精气神”

□陈 薇

“以前,施工现场总是难免乱糟糟、灰蒙蒙的,特别是防腐喷砂作业区,施工人员进去不到半小时,安全帽上就落上一层灰。现在好了,装上废气处理设备后,烟尘消失了,施工作业环境干干净净,干起活来更有精气神!”五建公司连云港商储库工程项目部施工员指着不远处的一台台废气处理设备说。

近年来,五建公司聚焦项目建设工地环境保护,加大资金投入,先后在安庆石化炼油转化、连云港商储库、扬子石化炼油结构调整等项目中安装废气处理设备,有效解决了部分施工现场喷漆、喷砂、焊接等作业环境保护不达标及二氧化碳排放超标的问题,为打造“绿色工地”提供了有力保障。该公司对裸土地、细颗粒建筑材料等易产生扬尘的场所,采取密闭、遮挡、洒水等抑尘降尘方式,有效消除了以往工地上“晴天一身土、雨天一身泥”的现象。

治理工程建设废弃物也是五建公司实现绿色低碳施工的关键措施之一。在项目建设过程中,该公司加强与业主沟通协调,按照生活废弃物和工业废弃物分别设置垃圾临时存放场地,对产生的垃圾分类收集处理,并设置规范的标识标签,建立危险废物识别清单和危险废物管理台账,实现危险废物从运输到处置的全过程监控,从源头消除了项目建设的环境污染隐患。

在落实固体废物减量化方面,五建公司将砂石、土方等项目建设过程中产生的固体废物均进行回填,同时充分利用剩余短料做成施工工具,增加材料循环使用率。“我们用废弃模板制作的小推车,搬运材料方便又好用;将废弃型材制作成电缆悬挂支架,解决了施工电缆、电源线无处可挂的问题……”这些措施既美化了施工作业环境,又降低了项目材料成本。”五建公司项目部施工员感叹,“如今,绿色低碳施工的理念已经融入每一项施工作业,成为大家的共识。”

## 四建公司

### 转变施工模式

“标准化为现场文明施工奠定良好基础”

□姚志广

近年来,四建公司围绕绿色低碳施工积极探索尝试,通过变革管理模式、高效组合工序,将新技术、新材料应用于工程建设,为加快打造“绿色工地”提供了新引擎。

标准化施工为打造“绿色工地”创造了有利条件。“土建施工是打造‘绿色工地’的重点和难点,我们以标准化施工为引领,完成了地下隐蔽工程,将作业现场主干道率先硬化,为现场文明施工奠定了良好的基础。”四建公司天津南港乙烯项目部经理贺卫介绍。在项目建设前期,该公司成立土建地坪道路攻坚小组,协调业主、设计单位和班组,先地下、后地上,网格化推进标准化施工,仅用一个月就完成了1231个管墩、7.4万平方米的地坪施工,确保土建转钢结构专业的“换挡提速”,实现了土建安装彻底无土化施工的标准引领。

“装配式+模块化”是统筹兼顾工程建设安全、质量、进度、成本、环保五大控制内容的一剂良方,也为“绿色工地”建设赋予了新动能。面对天津南港乙烯项目紧张的工期,四建公司主动转变施工组织模式,通过“装配式+模块化”,先在厂房内完成预制浇筑、钢结构和管线的模块化建造,再在现场进行安装,形成了“一个现场+N个工地”的施工格局,既减少了现场人工和机械的使用,又提升了施工效率。

新技术的研发应用,也是施工现场消“烟”降碳的重要助力。为减少焊接烟气,四建公司承担了“中国石化LNG储罐纵缝自动焊工艺开发”课题,主持研发的窄坡口高效热丝自动氩弧焊技术在天津LNG二期项目率先推广应用,不仅焊接质量优,而且施工效率是传统手工焊接的1.5~2倍。该技术避免了打磨工序和道间清理,从源头上消除了焊工使用磨光机打磨焊道时的碳排放,有效改善了施工作业环境,实现了绿色低碳施工。

## 具体措施

### 无土化施工

在项目施工过程中,提前完成施工区域全部道路和设计硬化场地的路基硬化工作,为施工提供通行和场地利用便利,可大幅减少建设工地“晴天一身土、雨天一身泥”的现象,有利于提升大型吊车施工效率,为钢结构框架、大型设备模块化安装提供良好场地条件,也为参建员工营造安全稳定的施工作业环境。



### 垃圾分类

在项目关键施工区域设立专门的工程垃圾分类区,不仅能让工地更整洁,而且有些工程垃圾还能重复利用,可有效降低工程建设材料成本。



### 噪声检测

在项目重要施工区域设置扬尘噪声检测设备,随时对施工作业现场噪声进行全天候检测,可帮助项目管理人员了解噪声程度和来源,从而采取相应措施减少噪声污染。

