

创新是建筑业转型发展之基

◎特约评论员

习近平总书记提出,中国制造、中国创造、中国建造共同发力,改变着中国的面貌。对中国建筑业而言,如何借助中国制造、中国创造、中国建造这“三造”融合来推动技术创新与行业变革,将是建筑业实现高质量发展的根本路径。中国创造引领中国制造,中国制造支撑中国建造,中国建造来推动中国创造中国制造更好发展。“三造”融合不但可以改变中国,还将影响世界。

创新是民族进步之魂,科技是国家强盛之基。当前,我国建筑业和城市建设发展进入了新发展时期,从狂热的大拆大建逐渐转移到精细的城市更新阶段,面临巨大的机遇和挑战,从文化遗产、历史尊重、环境保护、双碳目标、美好生活,到新材料、新技术等系列挑战,要求建筑人有新的思维和视野,建设事业引领于策划和设计,更需努力创新和突破。

创新是发展的第一动力。在百年未有之大变局之下,新一轮科技革命和产业变革深入发展,建筑业只有加大创新力度,加快重大关键核心技术突破,才能激发转型发展新活力,赢得新未来。

建筑工程检测是为保障已建、在建、将

建的建筑工程安全,在建设全过程中对与建筑物有关的地基、建筑材料、施工工艺、建筑结构进行测试的一项重要工作。随着各类建筑的兴起,在工程建筑施工过程中,工程的质量日益成为一个重要的话题。

然而,一些施工单位缺乏安全施工意识,不重视建筑工程检测,导致工程安全问题频发,行业亟待进行全面的改革升级。

随着互联网技术的发展,建筑检测业逐渐改变了生产方式,互联网+建筑使市场资源配置能够更加集中、优化,给监管方式带来了突破性的影响,或者说是重大变革。使用互联网技术,把日常的工作流程同平台信息深度融合到一个平台上,在保证信息真实、有效、及时的基础上,既改变了行业积弊,又实现了监管的有效性。

互联网对各行各业的影响还会持续下去,“互联网+建筑工程检测”正成为未来行业发展新趋势,互联网+工程检测行业将改变目前监管不足的现状,逐渐形成大市场监督格局;检测行业的小散乱、产能过剩等问题将得到有效地引到和改善;此外,顺应互联网化的大趋势,工程检测机构将更加注重互联网思维和技术的应用,助推行业实现突破性发展。

武汉建筑业

编印单位 武汉建筑业协会

协助单位

武汉建筑业协会质量管理委员会
 武汉建筑业协会市场营销工作委员会
 武汉建筑业协会总工程师工作委员会
 武汉建筑业协会法律服务工作委员会
 武汉建筑业协会建设工程咨询分会
 武汉建筑业协会装配式建筑分会
 武汉建筑业协会建筑检测分会
 武汉建筑业协会智能建筑分会
 武汉建筑业协会岩土工程分会
 武汉建筑业协会建筑安装与消防工程分会
 武汉建筑业协会基础设施建设工作委员会

友情支持

科思顿企业管理咨询(上海)有限公司

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10月25日

卷首语

创新是建筑业转型发展之基

特约评论员 01

瞭望台

中共中央 国务院印发《国家标准化发展纲要》	04
八部门联合印发物联网新基建三年行动计划	04
前三季度全国建筑业总产值同比增长 13.9%	05
住建部发布《2020 年全国工程勘察设计统计公报》	05
住建部:明年 1 月 1 日起,一级建造师统一使用电子证书	06
湖北推行住宅建设“一证两书”全覆盖	06
住宅建设进入“透明时代”	李朝霞 彭慧 徐敏新 07
湖北省住建厅:今年改造项目基本全部开工	07

封面人物

一腔赤诚 建桥报国

08

专题策划

创新引领工程检测高质量发展

10



●行业灼见

利用信息化手段加强工程检测行业监管	余正祥 12
科技创新推动工程检测行业高质量发展	李红青 13
武汉市建筑工程质量检测信息化实施存在的问题及建议	李明强 谢玉超 韩冰 14
推动质量创新,建造高质量产品	宁宇 17
技术和管理创新引领检测行业高质量发展	李文乔 章彪 18
以史为镜开拓工程检测创新发展	周伟光 19

展望“十四五”推动工程检测行业高质量发展
创新 21 世纪检测行业发展新征程的落脚点

朱德祥 20
文 勇 22

●应用研究

打造数字检测服务新模式 引领“BIM+ 检测”风向标
——以鄂州花湖机场检测项目为例

戴 君 24

基于 BIM 技术的绿色建筑检测监测平台构建

姜伯锋 顾亚静 王凤予 26

基于二维码的设备数字化管理

谢玉超 29

钢桥 U 肋全熔透角焊缝超声检测新技术研究与应用

王素云 32

试析信息化测绘时代工程测量的发展

何 梁 34

浅析工程检测行业高新技术研发

孙 森 37

基于无人机的检测新技术及相关应用

郝 军 汤正俊 39

基坑自动化监测及预警系统研发与应用

张稳泉 43

试验检测工装与设备优化研究

肖宏笛 45

智能道路检测车在路面调查中的应用

刘 宁 50

科思顿·洞见

规模、投资、竞争风险与应对策略

包顺东 54

“双碳”目标对建筑业的影响

郭 刚 58

中建三局·提升工程总承包管理的价值创造力

魏德胜 60

会员之家

江城与桥 一刻也不能分割

陈 静 邢 影 63

抢占隧道建造“智”高点

杨 鹏 69

行业论坛

我国国有企业工资分配及增长的现状

王利勇 71

中建三局·用高质量发展引领行业进步

潘思名 75

中建五局·做新发展理念引领高质量发展的标杆

田卫国 80

光影视界

83

文苑

不迈出脚步 永远找不到你前进的方向

高品建设集团 84

武汉建讯

2021年“三局科创杯”BIM成果大赛专家组

赴中建科工集团有限公司华中大区走访交流

324-1

《武汉建筑业首届危大工程专项施工方案大赛的优秀方案汇编》编制完成

324-2

中建三局工程设计有限公司与中德华建正式启动战略合作

324-3

省住建厅党组副书记、副厅长张弘莅临湖北宝业纾困解难

324-4

中建三局党委书记陈卫国会见中国企业文化研究会理事长孟凡驰

324-5

市城建局局长夏平一行实地调研汉阳市政武汉设计双年展展馆建设现场

324-6

武汉建工承建国际绿创中心项目正式开工

324-7

山河集团再获詹天佑奖优秀住宅小区金奖

324-8



P08>>>

一腔赤诚 建桥报国

封面人物 文武松

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

中共中央 国务院印发《国家标准化发展纲要》

近日,中共中央、国务院印发《国家标准化发展纲要》,其中与建设领域相关的内容包括:

助推新型基础设施提质增效。实施新型基础设施标准化专项行动,加快推进通信网络基础设施、新技术基础设施、算力基础设施等信息基础设施系列标准研制,协同推进融合基础设施标准研制,建立工业互联网标准,制定支撑科学研究、技术研发、产品研制的创新基础设施标准,促进传统基础设施转型升级。

筑牢绿色生产标准基础。建立绿色建筑标准,完善绿色建筑设计、施工、运维、管理标准。建立覆盖各类绿色生活设施的绿色社区、村庄建设标准。

推动新型城镇化标准化建设。研究制定公共资源配置标准,建立县城建设标准、小城镇公共设施建设标准。研究制定城市体检评估标准,健全城镇人居环境建设与质量评价标准。完善城市生态修复与功能完善、城市信息模型平台、建设工程防灾、更新改造及海绵城市建设等标准。推进城市设计、城市历史文化保护传承与风貌塑造、老旧小区改造等标准化建设,健全街区和公共设施配建标准。建立智能化城市基础设施建设、运行、管理、服务等系列标准,制定城市休闲慢行系统和综合



管理服务标准,研究制定新一代信息技术在城市基础设施规划建设、城市管理、应急处置等方面的应用标准。健全住房标准,完善房地产信息数据、物业服务标准。推动智能建造标准化,完善建筑信息模型技术、施工现场监控等标准。开展城市标准化行动,健全智慧城市标准,推进城市可持续发展。

强化标准实施应用。建立法规引用标准制度、政策实施配套标准制度,在法规和政策文件制定时积极应用标准。完善认证认可、检验检测、政府采购、招投标等活动中应用先进标准机制,推进以标准为依据开展宏观调控、产业推进、行业管理、市场准入和质量监管。健全基于标准或标准条款订立、履行合同的机制。

八部门联合印发物联网新基建三年行动计划

“十四五”时期是物联网新型基础设施建设发展的关键期,为系统谋划未来三年物联网新型基础设施建设,工业和信息化部、住房和城乡建设部等8部门共同印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划(2021-2023年)》。

《行动计划》提出了四大行动12项重点任务。一是开展创新能力提升行动,聚焦突破关键核心技术,推动技术融合创新,构建协同创新机制。二是开展产业生态培育行动,聚焦培育多元化主体,加强产业聚集发展。三是开展融合应用创新行动,聚焦社会治理、行业应用和民生消费三大应用领域,持续丰富多场景应用。四是开展支撑体系优化行动,聚焦完善网络部署、标准体系、公共服务、安全保障,完善发展环境。同时,《行动计划》以专栏形式列出了各项任务落实的具体指引。

在融合应用发展行动中,《行动计划》

针对社会治理领域提出,推动交通、能源、市政、卫生健康等传统基础设施的改造升级,将感知终端纳入公共基础设施统一规划建设,打造固移融合、宽窄结合的物联网接入能力,搭建综合管理和数据共享平台,充分挖掘多源异构数据价值,推动智慧城市和数字乡村建设,提升社会管理与公共服务的智能化水平。

其中,社会治理建设指引具体包括:

智慧城市。推进基于数字化、网络化、智能化的新型城市基础设施建设。推动智慧管廊、智能表计、智慧灯杆等感知终端的建设和规模化应用部署,围绕跨部门数

据共享和应用协同,加快建设多维多特征异构数据处理、跨协议接入及设施状态评估的城市级感知数据平台,实现城市全要素数字化和虚拟化,构建城市公共治理新模式。

数字乡村。加快推动农村地区水利、公路、电力、物流等基础设施数字化、智能化转型。加强物联网感知设备和技术在乡村群防群治、联防联控中的作用,提升应急管理、防灾减灾和疫情防控的数字化水平,支撑提升乡村治理能力。

智能交通。加快智能传感器、电子标签、电子站牌、交通信息控制设备等在城

市交通基础设施中的应用部署。开展智能化网络化城市轨道交通综合调度指挥和运维系统建设。打造车联网(智能网联汽车)协同服务综合监测平台,加快智慧停车管理、自动驾驶等应用场景建设,推动城市交通基础设施、交通载运工具、环境网联化和协同化发展。推进智慧港口建设等。

智慧能源。加快电网基础设施智能化

改造和智能微电网建设,部署区域能源管理、智能计量体系、综合能源服务等典型应用系统。

此外,《行动计划》还要求以建筑业、生态环境等数字化转型、智能化升级为驱动力,加快数据采集终端、表计、控制器等感知终端应用部署,支持运用新型网络技术改造企业内网和行业专网,建设提供环境监测、信息追溯、状态预警、标识解析等

服务的平台,打造一批与行业适配度高的解决方案和应用标杆。例如,在智能建造方面,要求加快智能传感器、射频识别(RFID)、二维码、近场通信、低功耗广域网等物联网技术在建材部品生产采购运输、BIM协同设计、智慧工地、智慧运维、智慧建筑等方面的应用。利用物联网技术提升对建造质量、人员安全、绿色施工的智能管理与监管水平。

直逼20万亿元 再次跑赢GDP

前三季度全国建筑业总产值同比增长13.9%

今日(10月18日),国务院新闻办公室举行新闻发布会。会上,国家统计局介绍2021年前三季度国民经济运行情况。初步核算,前三季度国内生产总值823131亿元,按可比价格计算,同比增长9.8%,两年平均增长5.2%,比上半年两年平均增速回落0.1个百分点。前三季度全国建筑业总产值191283亿元,同比增长13.9%。

前三季度全国建筑业总产值191283亿元,同比增长13.9%;全国建筑业房屋建筑施工面积135亿平方米,同比增长8.4%。

前三季度,全国固定资产投资(不含农户)397827亿元,同比增长7.3%,两年平均增长3.8%;9月份环比增长0.17%。其中,前三季度基础设施投资同比增长1.5%,两年平均增长0.4%;民间投资同比增长9.8%,两年平均增长3.7%。

分产业看,第三产业中,基础设施投资(不含电力、热力、燃气及水生产和供应



业)同比增长1.5%。其中,水利管理业投资增长5.4%,公共设施管理业投资与上年持平,道路运输业投资增长0.4%,铁路运输业投资下降4.2%。

分地区看,东部地区投资同比增长7.8%,中部地区投资增长13.3%,西部地

区投资增长5.5%,东北地区投资增长8.2%。

分登记注册类型看,内资企业投资同比增长7.1%,港澳台商企业投资增长14.6%,外商企业投资增长6.6%。

营收总计72496.7亿元

住建部发布《2020年全国工程勘察设计统计公报》

根据工程勘察设计统计调查制度有关规定,住建部对2020年全国具有资质的工程勘察设计企业基本数据进行了统计,公布如下:

一、企业总体情况

2020年,全国共有23741个工程勘察设计企业参加了统计。其中,工程勘察企业2410个,占企业总数10.15%;工程

设计企业21331个,占企业总数89.85%。

二、从业人员情况

2020年,具有勘察设计资质的企业年末从业人员440万人。其中,勘察人员16万人,与上年相比增长1.7%;设计人员105.5万人,与上年相比增长2.9%。

年末专业技术人员214.5万人。其

中,具有高级职称人员46.2万人,与上年相比增长8.0%;具有中级职称人员76.7万人,与上年相比增长6.5%。

三、业务情况

2020年,具有勘察设计资质的企业工程勘察新签合同额合计1494.5亿元,与上年相比增长17.6%。

工程设计新签合同额合计7044.7亿

元,与上年相比增长 3.6%。其中,房屋建筑工程设计新签合同额 2371.6 亿元,市政工程设计新签合同额 1043.7 亿元。

工程总承包新签合同额合计 55068.2 亿元,与上年相比增长 19.5%。其中,房屋建筑工程总承包新签合同额 22084.4 亿元,市政工程总承包新签合同额 8251.9 亿元。

其他工程咨询业务新签合同额合计

1108.5 亿元,与上年相比增长 5.7%。

四、财务情况

2020 年,全国具有勘察设计资质的企业营业收入总计 72496.7 亿元。其中,工程勘察收入 1026.1 亿元,与上年相比增长 4.0%;工程设计收入 5482.7 亿元,与上年相比增长 7.6%;工程总承包收入 33056.6 亿元,与上年相比减少 1.7%;其他工程咨询业务收入 805 亿元,与上

相比增长 1.1%。净利润 2512.2 亿元,与上年相比增长 9.9%。

五、科技活动情况

2020 年,全国工程勘察设计行业科技活动费用支出总额 1867.6 亿元,与上年相比增长 22.8%;企业累计拥有专利 30 万项,与上年相比增长 22.3%;企业累计拥有专有技术 6 万项,与上年相比增长 5.8%。

住建部： 明年1月1日起，一级建造师统一使用电子证书

今日,住建部发布关于全面实行一级建造师电子注册证书的通知,具体如下:

一、工作内容

(一)实行电子证书

1.自 2021 年 10 月 15 日起,在全国范围内实行一级建造师电子证书(具体示例及说明见附件 1),电子证书式样按照《全国一体化在线政务服务平台电子证照一级建造师注册证书》标准执行(具体式样见附件 2)。自 2022 年 1 月 1 日起,一级建造师统一使用电子证书,纸质注册证书作废。

2.自 2021 年 10 月 15 日起,全国范围内准予一级建造师初始注册、增项注册、重新注册、延续注册的,不再发放纸质注册证书或加贴防伪贴;聘用单位基本信息修改的,不再加贴防伪贴;因纸质注册证书遗失、污损或个人信息修改等需重新发放注册证书的,不再补发或更换纸质注册证书。

3.电子证书与纸质注册证书并行使用期间,其注册编号同时有效。2022 年 1 月 1 日起,一级建造师应重新刻制执业印章,并使用电子证书上的注册编号。

4.各省(区、市)住房和城乡建设主管

部门要会同有关行业主管部门创新监管模式,充分运用信息化手段,加快实现电子证书在招标投标、审批许可、项目管理、行业监管等环节的应用。

(二)开展延续注册

1.一级建造师注册专业有效期已过期的,应于 2021 年 12 月 15 日前提出延续注册申请;注册专业仍在有效期内的,应在有效期届满 30 日前提出延续注册申请;注册专业有效期届满且未提出延续注册申请的,自 2022 年 1 月 1 日起注册专业失效。

2.一级建造师申请延续注册的,应达到继续教育要求,并对本人完成继续教育情况作出承诺。

3.准予延续注册的注册专业,其注册专业有效期从准予延续注册之日起计算。准予延续注册之日距 65 周岁不满 3 年的,有效期至 65 周岁当日。

二、电子证书有关使用要求

(一)一级建造师可登录国家政务服务平台、住房和城乡建设部政务服务门户查看和下载电子证书,具体操作流程可查阅《住房和城乡建设部一级建造师电子证照申领和使用手册》。查看和下载电子证

书时,本人应确认该证书的使用时限。电子证书使用时限为 180 天,但使用时限距注册专业有效期或建造师满 65 周岁不足 180 天的,使用时限截止日期以注册专业有效期截止日期或建造师满 65 周岁当日为准。超出使用时限的电子证书无效,需重新下载电子证书并再次确认使用时限。

(二)一级建造师打印电子证书后,应在个人签名处手写本人签名,未手写签名或与签名图像笔迹不一致的,该电子证书无效。

(三)一级建造师应妥善保管本人的国家政务服务平台账号,因本人保管不善造成账号信息泄露所产生的一切后果由本人承担。

(四)有关单位和个人可通过“中国建造师网”微信公众号扫描电子证书上的二维码,查询一级建造师注册信息。

(五)电子证书与纸质注册证书的聘用单位信息、个人基本信息、注册专业有效期等不一致的,以电子证书信息为准。电子证书信息发生变更的,需登录国家政务服务平台或住房和城乡建设部政务服务门户重新下载。

湖北推行住宅建设“一证两书”全覆盖

买新房,如何让群众更放心、更舒心?近日举行的湖北省住宅工程品质提升培训暨现场观摩交流活动传出消息,我省 17 个市州实现“一证两书”制度全覆盖,79 个县(市、区)已推行“一证两书”制度,县级行政区覆盖率达 80%。

“一证两书”系列制度主要包括住宅工程质量信息公示、《住宅质量合格证》《住宅质量保证书》《住宅使用说明书》等 4 项。

8 月 10 日起,我省在住宅工程中推行“一证两书”制度,实施范围主要包括全

省新建商品住宅和保障性住房,对工程施工到房屋交付使用全过程提出质量要求。根据要求,施工过程中建设单位需牵头在网站、微信公众号等平台及时、分阶段向购买人公示工程基本建设手续信息、施工过程检验试验信息、住宅工程竣工验收信

息等相关质量信息;交付住宅时,须一同交付《住宅质量合格证》《住宅质量保证书》《住宅使用说明书》等“一证两书”,并引导购买人阅读《商品住宅使用说明书》。

为了让买房群众住得更舒心,我省要求建设单位建立质量回访和质量问题处理机制,及时组织处理保修范围和保修期限内出现的质量问题。

据统计,全省已发放“一证两书”25万余份。省住建厅相关负责人表示,将对实施“一证两书”制度过程中行为规范、社会反响良好的建设单位,在企业信用管理、项目行政审批和预售资金监管等方面给予激励措施,并优先推荐评优评先。

(李朝霞、彭慧、徐敏新)



住宅建设进入“透明时代”

地暖管线如何铺设?防水隐蔽工程是否到位?让住宅建设过程像“透明厨房”一样全程可监督。

9月28日,全省各地市州住建部门负责人及建设、监理、施工单位代表来到武汉市汉阳区翡翠滨江住宅项目工地,参加湖北省住宅工程品质提升培训暨现场观摩交流活动,交流住宅品质提升经验。

样板间就是标准

材料样板间里,给排水管件、涂料、砌体到灯具、线盒线管等360余种材料样品分类摆放,相应的材料进场封样单、品牌相关信息及对应二维码粘贴在下方。湖北日报全媒体记者扫描“铸铁45°弯头”的二维码,看到由国家钢铁产品质量监督检验中心出具的检验合格报告。

“这是第二次参加观摩活动,我提前记下了合同中材料的相关信息,再与样板间比对是否一致。”翡翠滨江三期业主王

先生说,5月份来看的时候正在测试水压,可以清楚地看到管线是否漏水。

据介绍,该项目准备了材料样板、工序样板、交付样板,每周3次开放工地、每月1或2次向业主展示视频直播。工序样板间中,可看见从地板铺装、内墙施工到全现浇外墙、卫生间防渗漏等系列施工工艺。

住宅质量如何?业主满意是关键。武汉在交流会上介绍:引入社会监督机制,举行全天候工地开放日活动,业主预约后进入施工现场,了解建造工艺、隐蔽工程,并参与“共建”,如抹一块腻子、做一次闭水试验等。同时,设置举报电话,确保业主意见和诉求及时反馈。

襄阳则在大中型工程和保障性住房工程中,实现样板间全覆盖,在建楼栋内每一种户型最少建设一套“与实体住宅质量100%吻合”的样板房。

一路见证房子建成

“每个月底都会收到前置管家发来的‘家书’,以图片和文字形式报告房屋进展,像‘养孩子’一样见证它从毛坯到精装。”翡翠滨江三期业主刘女士说,见证的过程增加了幸福感。

中天六建相关负责人告诉记者,翡翠滨江项目借助智能建造平台对房源进行“一户一档”资料管理,做到全过程透明可视化,将部分关键施工过程、验收过程拍照上传至客户端向业主开放,何时、何人经手均可溯源,让问题在交房前提前解决。此外,项目还要邀请业主亲自参与隐蔽工程实测实量、举牌验收,并记录在档案之中。

提升住宅品质,每一道流程都不可忽视。宜昌利用信息化手段串联过程公示及竣工验收信息公示,探索整合公示信息形成统一二维码,一户一码,实时更新,业主可通过信息平台实时查询施工过程质量信息。

(李朝霞 彭慧 徐敏新)

湖北省住建厅:今年改造项目基本全部开工

据了解,我省今年将计划改造2601个城镇老旧小区,惠及居民超53万户,改造内容包括基础类、完善类、提升类三大类。目前,改造工作正如火如荼推进。

《关于加快推进城镇老旧小区改造工作的实施意见》提出,要进一步明确、细化全省老旧小区改造工作的相关保障和促进措施。上述文件详细阐明要通过加强资金筹措,实施优惠政策(如老旧小区改造

项目免收行政事业性收费,无需办理环评手续),增加服务供给,提升公共服务,优化建设管理程序等方面,加强相关政策支持。

省住建厅有关负责人介绍,截至今年9月底,全省2019年改造项目已全部完工;2020年改造项目基本全部完工;2021年改造项目已开工小区2571个,开工率达98.85%。

该负责人还表示,各级住建部门要切实增强城镇老旧小区改造工作的责任感和紧迫感,要进一步强化目标任务,加快推进项目进度,力争做到“当年事当年毕”。

据悉,为确保工程进度和质量,湖北省政府将进行不定期巡视督察,并将年度目标任务完成情况纳入各级政府工作考核范畴。

一腔赤诚 建桥报国

——记中铁大桥局党委书记、董事长文武松

◎文 / 赵李源

从项目一线到企业发展领头人，以年产值超千亿的丰硕成果，引领企业一路远航；以建设全国70%以上重大桥梁的丰功伟绩，铸就“建桥国家队”的骄人品牌；以推动世界桥梁事业发展为理念，将桥梁建设的技术、文化、成果远播四海。中铁大桥局集团有限公司党委书记、董事长文武松，30余年以“建桥报国”的永恒初心，谱就桥梁建设领域时代凯歌。

根植一线 筑起桥梁丰碑

工程项目是建筑施工企业的根基和命脉。文武松常说：“要在赞誉声中把项目干好，不在埋怨声中把项目干完”。在负责项目建设时，他用实际行动践行着这一理念。

南京大胜关长江大桥是我国首座高速铁路桥梁、世界首座六线铁路大桥、世界上跨度最大的高速铁路桥，也是世界上设计荷载最大的高速铁路桥，建设中运用了大量的新材料、新结构、新设备、新工艺。可以说，建设这座大桥是对我国桥梁事业前几十年发展成果的检验和展示，也是推动我国铁路现代化发展的重大考验。

“思路决定出路”，时任项目经理的文武松围绕南京大胜关长江大桥的施工管理，撰写了近十万字的论文，涵盖了大桥施工的安全管理、质量管理、进度管理、环境管理、队伍管理等各项内容。项目开工伊始，他就提出了“1234”的项目文化管理思路，即：坚持创新引路、文化领航，新好快省建设南京大胜关长江大桥的“一个理念”，落实安全生产责任制体系、质量管理责任制体系“两套体系”，抓好制度创新、文化创新、载体创新“三大创新”，努力实现示范工程、先锋工程、效益工程、国优工程“四大目标”。同时，他积极推行制度融合文化的项目管理行为，一方面在京沪高速铁路建设全线率先编制了四个标准化手册，另一方面全力培育“团队文化”“环境文化”“科技文化”等，使得制度和相互影响，形



成合力，和谐了项目管理关系，驾驭了工程建设的方向，开创了制度融合文化的项目管理新思路，为高标准、高质量、高效率建设世界一流高速铁路大桥奠定了坚实的管理基础。

文武松坚信“实干才能出彩”，有了好的思路，必须要靠实干和奋斗才能将蓝图变为现实。在大桥施工中，文武松以身作则，没日没夜坚守在工地，一连几个昼夜不下“火线”都是家常便饭。由于长期操劳，即使嗓子多次失声，也仍然坚持以手势和书写与现场人员交流。

在他的带领下，南京大胜关长江大桥打破了许多桥梁工程领域的记录。重达6000多吨的6号和8号墩钢围堰仅用不到3个月的时间完成制造和下水定位；半年多时间就形成在长江深水中九个桥墩全面开工的大干局面；一年时间优质完成水中墩全部钻孔桩基础施工；克服首次使用Q420qE新钢种的诸多施工实际困难……2009年9月28日，大桥钢梁主跨实现“零应力”合龙，2011年1月11日，大桥正式通车。

据不完全统计，南京大胜关长江大桥整个建设期间共接待各类检查、参观4万余人次，工程建设的全过程都在“众目睽睽”之下。顶着国内外期待、审视的各种“目光”，文武松化压力为动力，带领团队在“赞誉声”中建成了这座中国桥梁史乃至世界桥梁史上具有里程碑意义的“丰碑”，并为企业在施工管理、技术创新、品牌声誉等方面留下了宝贵的财富。



紧跟时代 引领企业发展

党的十九大开启了中国特色社会主义新时代，奏响了高质量发展的主旋律。面对我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段的大形势，文武松深刻认识到做强传统基础性产业、做优现代服务业、加快培育新兴产业，是国有企业发展的新道路。

作为企业主要负责人之一，文武松团结核心领导团队，勇于担当，开拓创新，从“方向、路径、举措”三位一体引领企业走内涵式高质量发展道路。

经过深入细致的调研分析，中铁大桥局决定构建“桥梁+”发展格局，即坚持“一业为主，多元经营”的发展理念，在巩固建桥核心业务的基础上，纵向加桥梁科研、设计、监理、维修养护、桥梁传媒等服务业务营销，横向加房地产、港口码头、海上风电、绿色施工、海外工程等业务，优化业务承揽结构，提升市场份额，做大企业规模，增添利润增长点，提升桥梁业务链的整体价值。

为拨开发展道路上的“迷雾”，文武松又进一步提出了“问题导向、典型引路、快



港珠澳大桥

速施工、精准激励、作风建设、安全稳定”六大举措，并先后召开了多次现场管理经验交流会，总结推广快速施工经验、“三像”文化等优秀管理经验、系统管理经验等优秀经验。

在具体工作实践中，文武松大力倡导“管现场就是保市场，抓在建就是最好的营销”的理念，推行“生产经营一体化”，并对项目管理模式进行优化，探索委派职业项目管理团队参与子公司管理项目的新模

式。大力倡导“凡事在心不在形”理念，重点加强机关基本建设和项目基础管理，从办文办事办会、督查督办、高效落实入手，树立从严从实从细的执行导向，特别是针对部分机关干部职工工作激情不足的情况，以“三化建设”（办文模块化、办事流程化、办会标准化）为抓手，在各级机关营造凡事讲标准、讲规矩、讲程序的氛围，形成科学办事、规范办事、高效办事的习惯，发扬真抓实干、勇于担当、精诚团结的作风。

保持定力 取得累累硕果



杨泗港长江大桥

“历史和实践都证明，走规模与效益并重的内涵式高质量发展道路，是我们取得现在成就的关键，也是我们未来发展应当长期坚持的方向。”作为一名从毕业就扎根在企业 and 行业的“大桥人”，文武松对中铁大桥局的发展有着十分深刻认识。在其带领下，中铁大桥局保持战略定力、坚定推行各项举措，取得了累累硕果。

近年来，中铁大桥局市场竞争力稳步提升，业务链条有效延伸，规模短板逐渐补齐，“十三五”期间累计新签合同额和年营业收入较“十二五”期间都有较大的提

高，建成了港珠澳大桥、平潭海峡大桥、连镇铁路五峰山长江大桥、杨泗港长江大桥、沪苏通长江大桥、商合杭芜湖长江大桥等一大批国内重点工程。孟加拉帕德玛大桥及连接线工程、摩洛哥穆罕默德六世大桥、坦桑尼亚新塞兰德大桥、基甘博尼（尼雷尔）大桥等一批海外重点工程建成通车或取得重大进展。

与此同时，通过不断强化管理、修炼“内功”，中铁大桥局在管理创新、文化建设等方面也取得较大成就，在国务院国资委管理标杆创建行动中获评标杆企业，还

以“天堑变通途‘四位一体’质量管理模式”荣获第三届中国质量奖；积极参与抢险救灾，全力抗击新冠肺炎疫情，中铁大桥局党委荣获中央企业抗击新冠肺炎疫情先进集体称号；承办的武汉国际桥梁科技论坛“全面升级”为“中国桥博会”，建成并运营国内首家综合性桥梁博物馆。

芜湖长江大桥、澳门西湾大桥、苏通长江大桥、京沪高铁南京大胜关长江大桥等众多世界知名桥梁记录下文武松成长的轨迹和奋斗的成就。其中3项工程荣获建筑工程鲁班奖，京沪高速铁路南京大胜关长江大桥更是在第29届国际桥梁大会上荣获“乔治·理查德森奖”。他个人也因出色的领导才能和工作业绩，荣获“全国五一劳动奖章”“国家科技进步一等奖”“国家优质工程奖先进个人”等多项称号。

“博观而约取，厚积而薄发”。文武松用实际行动践行着“建桥报国”的初心使命，引领中铁大桥局践行着国有企业的奋进和担当，不断擦亮中国递向世界的“桥梁名片”，谱就了一名共产党人和桥梁建设者的时代赞歌。

创新引领工程

党的十八大以来，习近平总书记强调创新是引领发展的第一动力，把创新摆在国家发展全局的核心位置。当前，以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术日新月异，将对工程检测行业在内的经济社会发展、人民生活等带来重



检测高质量发展

大而深远的影响。广大企业紧紧围绕树立科技创新理念、健全科技创新机制体制和科技成果转化等内容，探讨落实创新驱动发展战略，探索工程检测科技创新方向，进一步提升行业创新能力。

技术创新经验交流
观摩会



利用信息化手段加强工程检测行业监管

◎文 / 武汉市建筑工程质量监督站 余正祥

在深化“放管服”改革的新形势下,降低准入门槛,创新监管,促进公平竞争,高效服务,营造便利环境,为工程质量和检测行业监管提出了更高要求。

1、武汉市信息化监管概况

自2013年8月我市推行静载荷试验检测数据自动采集上传系统以来,工程质量检测信息化管理工作对我市这样常年有8000多在建工程项目,一百多家检测机构参与的大建筑市场监管,显得尤为重要。随着信息化管理力度的不断加深,在切实有效地利用智能化检测技术,信息化监管手段,加强了见证取样、送样和地基基础等专项检测试验管理,充分发挥省工程质量检测监管平台作用,深入推进检测市场整治,严格落实深化“放管服”改革,加强事中、事后监管的创新方面,要求更高,作用更大。

2、近期加强行业监管的主要做法

2.1 开展网上巡查,指导现场监督检查

由于平台上数据量巨大,根据工作需要,今年的监管工作采取了会同行业协会组织专家组先进行网上巡查,初步掌握平台登记人员数量、职称、检测参数、设备周期检定情况信息,确定问题线索后督促限期整改。网上复查后仍达不到要求的,前往被查企业进一步核查登记信息的真实性、及时性、有效性,能做到有备而来,有的放矢。

以平台动态信息为线索,查证了部分检测机构在人员、设备、档案管理等基础信息反映出的体系运行方面不合规,不符合相应的检测资质条件的事实,并报请省住建厅撤回其检测资质证书。

2.2 精准定位,确定检查重点

通过监管平台实时数据确定巡查正在进行的静载荷试验的工地现场,选择重点



抽查项目,如1500吨以上的高吨位静载试验现场,针对性强,且能够高效地了解 and 掌握了现场试验的第一手资料。通过网络平台和静载试验现场实地检查,以前较为严重的配重不足问题得到了很大的改观,而且证实了很多弄虚作假的说法系不实传闻。

同时,还能够预先通过平台大数据分析,找出可疑数据,在进行现场核查、专项检查时,证据定位精准,查证事实确凿。比如,通过专家网上巡查发现部分检测机构静载试验加载时间不足,现场检查证实试验场地承重的地基土不满足规范要求,但没有经过换填或加固处理,导致压重平台支墩下陷,千斤顶与大梁之间预留空间不足,千斤顶被压死,油缸不能正常顶升,静载试验无法按正常的分级进行等问题。

2.3 加强对样品源头和检测过程的监管,实现检测数据可追溯

通过推行见证取样二维码唯一性标识制度,结合监管平台网上数据分析,执行统计月报制度,发现未执行见证取样二维码唯一性标识制度的施工现场和检测

机构,进行重点督导,督促整改。

该项制度推行以后,不合格报告率明显上升,较为真实地反映了工程质量的实际情况。

2.4 通过记录、报告倒推不合规检测行为

通过网上分析查看混凝土强度试件试验结果过于接近,判定结果混凝土强度自身的离散性和不均质性等违反常识性的不符合,特别是当类似记录报告较多的时候,从统计规律分析出真实性存疑。结合现场重点督查,比如目测选较为完好的已检试件重新加压至破坏与原报告数据对比,与当事人核实等办法,查证确实存在人为控制加载和提前终止试验等未按规定的程序进行检测的违规行为。

2.5 加强对0不合格报告单位的重点监管

发现部分检测机构严重滞后出具反映不良质量问题的检测报告,致使监管平台无法第一时间正常纳入统计和查阅。如构成未上报不合格事项,将以违反141号部令的违规行为查处。

2.6 发现和督促检测结果判定为不合格数据的处理

通过监管平台网上巡查,利用桩基静载远程监测系统等,跟踪现场检测数据,发现检测结果判定为不合格数据,比如工程桩承载力达不到设计要求,直接通知相关监督科室或区质监站,进行问题处理。并事后跟踪监督问题处理结果,形成闭环管理。

3、存在问题

3.1 网上海量数据,人工识别难度很大,智能化识别技术有待改进提升,这也将是一个创新课题,涉及很多专业领域以及原标准规范未涉及到的很多判定方式的智能化、软件化和系统化工作。

3.2 结论为不合格的报告数量明显增加,闭环管理工作有待加强。通过甄别监管平台上的结论为不合格的报告数据特征,比如数量比例,数据和规律性、离散性以及调阅监控录像、取样记录、破型图片和试验曲线,能够分析判断取样和试验过程的规范性、真实性、可靠性,进一步帮助质量问题得到有效处理,避免参建各方质

量问题争议和矛盾升级。

4、管理和技术改进措施

4.1 汇总网上和现场发现的问题,探究解决办法

组织行业专家、问题检测单位、设备厂家及监管平台服务商召开研讨会,确定问题源头;督促设备商进行设备改造,能力和软件升级,确保自动采集系统信息量足够,检测过程符合规范要求,杜绝模拟演示软件造假现象继续发生。

4.2 进一步提升监管人员能力

组织市、区建管部门现场监督人员培训,宣贯加强信息化管理的具体要求,狠抓文件要求在前端的落实。督导各质量监督机构要加强对网络监管平台检测数据的实时监控,利用大数据分析技术辅助,甄别和发现可疑数据和可疑报告,及时进行跟踪查处。

4.3 不良质量数据的智能化识别和预警

推进和加强人工智能技术在工程检测数据分析与监管中的运用,目前功能已实现或正在组织推进,比如静载试验总沉

降量小于 2mm 以及大于 40mm;用于为拆模施工提供依据的其它类别养护类型试件的等非标准方法的结果智能化判定等。

4.4 完善施工过程数据监控措施

监管部门亟待第一时间掌握的施工过程监控数据的精细化监管水平有待完善制度和技术提升,比如装配式建筑检测、钢结构构件的出场第三方检验、拆模试件的自检数据监控,沉降观测中间结果、智慧工地深基坑检测数据采集上传以及智能化预警,特别是智慧工地技术在汛期临江临湖深基坑实时监控监测与预警等,都是亟待加大人力物力投入的创新研究新课题。在施工过程监控领域的创新研究,大家也都做了不少工作,希望再接再厉。

4.5 加强不合格数据报告的闭环管理。

明确参建主体在质量问题处理过程中的角色分工,在程序上实现和完善闭环管理。

科技创新推动工程检测行业高质量发展

◎文 / 武汉建筑业协会秘书长 李红青

2021年6月8日,武汉市召开工程检测科技创新经验交流会,会议在行业内引起强烈反响。行业主管部门联合行业协会共同主办,众多检测机构及相关单位积极响应,广泛参与。

本次大会从20个创新成果中选择了6家作了交流和分享,其中既涵盖了自动化、数字化、信息化、智慧化、智能化等先进技术在检测行业的深入研究和深度应用,又覆盖了管理、技术、工艺、设备等行业方方面面的创新成果,很有典型性和代表性。省、市行业主管部门领导分别做了精彩的发言,为武汉市检测行业的科技创新工作提出了很多指导性意见和建议。

会议内容紧紧围绕工程检测行业科技创新热点话题,突出科技创新在行业高质量发展中发挥着极其重要的作用。任何



行业,要突破、要提升、要进步都必然要走科技创新之路,对于检测行业而言更是如

此,应该从以下几个方面入手,利用科技武器强化企业内部管理,这样才能在激烈

的市场竞争中脱颖而出,勇立潮头。

一是牢固树立科技创新理念。创新是企业的灵魂,是企业持续发展的保证。相对而言,工程检测是一个比较传统的行业,有些项目的检测方法和手段十几年甚至几十年没有改变。随着人工智能、大数据、云计算、互联网、物联网等日新月异的科技发展形势,检测行业也要顺应时代要求,树立全面创新、系统创新理念,持之以恒,久久为功,不断推动行业进步。

二是持续加大科技研发投入。创新是一个永恒的话题,但决不能只是时髦的空洞的口号,不仅要有高瞻远瞩、锲而不舍的革新精神,更要有有人力、物力、财力的投入。在武汉市检测单位中,既有国企、优秀民企,也有大专院校、科研单位直接创办的检测企业,不管是哪种企业都要有责任担当,瞄准行业前沿,制定科研规划,确定主攻目标,加大科研投入,致力于武汉检

测行业在中部地区乃至全国处于领先水平。

三是不断加快科技成果转化。科学技术是第一生产力,但只有将创新成果真正落地运用到实际工作中才能提高生产力,才能体现出真正的价值。据不完全统计,武汉建筑业协会的检测会员单位 138 家,其中有 27 家是高新技术企业,占比将近 20%,但实际这 27 家与名副其实的高新技术还有一定的差距,希望这些企业要不断努力,尽量做到实至名归。在检测会员中,每年都有不在少数的发明、专利、工法产生,但还是明显存在科研与实用“两张皮”现象。所以,行业协会倡导会员企业之间要强强联合、取长补短、优势互补,同时还要与科研单位,大专院校等形成产、学、研、用良性循环产业链,加快科研成果、创新成果转化速度,不断促进检测行业高质量发展。

四是自觉规范检测行业行为。近年来,在行业主管部门的支持和指导下,武汉建筑业协会建筑检测分会在规范行业行为上做了大量的工作,诸如:签订行业自律公约以强化自律;发布合理成本价调研结果以扼制恶意低价竞争;通过召开现场观摩会等多种形式规范检测过程的操作;以星级评定为手段,树标立杆;大力加强信息化建设,强化多方主体责任等等。尽管如此,弄虚作假、恶意低价等不规范行为还是时有发生。在全市工程检测专项检查中还是发现了不少问题,诸如人员配备、资质管理、设备维护,尤其是样品检验检测中的违规现象令人无法容忍。因此,各企业在拓展业务的同时,一定要严于律己,守土有责,共同维护检测行业的可持续发展,切切实实为工程质量保驾护航。

武汉市建筑工程质量检测信息化实施存在的问题及建议

◎文 / 武汉建筑业协会检测分会 李明强 谢玉超 韩冰

前言

为进一步落实省住建厅《关于加强工程质量检测信息化管理的通知》(厅字[2019]361 号)文件要求,了解文件落地执行情况,协会建筑检测分会于 2021 年 4 月 6 日发布了《关于开展武汉市建筑工程质量检测信息化工作实施情况调研的通知》(武建协检[2021]2 号)。通知下发后分会共收到来自 51 家具备见证取样资质的检测机构的调研报告反馈,占全市 89 家具备见证取样资质的检测机构的 57.30%,占全市 119 家检测机构的 43%,其中国有企业 15 家,民营企业 31 家,混合企业 2 家,其他企业 3 家,调研结果具有广泛的代表性。

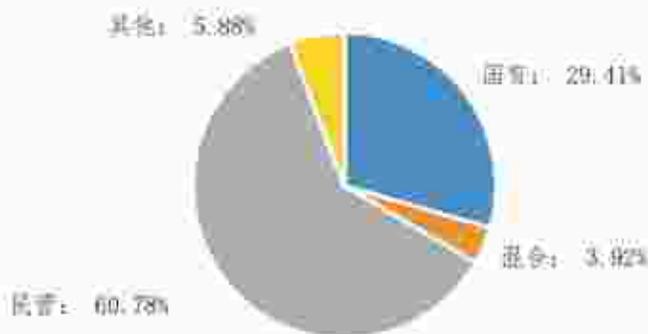
一、检测信息化执行情况

(一)检测样品唯一性标识使用情况

根据湖北省建设工程质量监管平台上的统计结果,我市检测机构 2020 年共出具了 135.45 万份见证取样报告。参加本次调研的 51 家检测机构出具了其中的 114.33 万份报告,占全部报告的 84.40%。由此可见,本次调研数据具备广泛的代表性。

参加调研的检测机构共报告无二维码见证取样检测报告 25.31 万份,占其报告总数 114.33 万

提交调研报告的各企业资质数量(家)



份的22.14%。从检测机构来看,有2家检测机构无二维码报告占比超过50%,最高比例达到94.46%,14家检测机构无二维码报告占比超过20%,占比偏高。

从检测类别来看,无二维码报告数量较多的是混凝土、砂浆强度(16.18万份)、钢筋力学性能(4.06万份)和土工试验(3.90万份),占比较高的是土工试验(无二维码报告占比87.81%)、混凝土掺加剂(无二维码报告占比62.81%)。

(二)未使用唯一性标识的原因

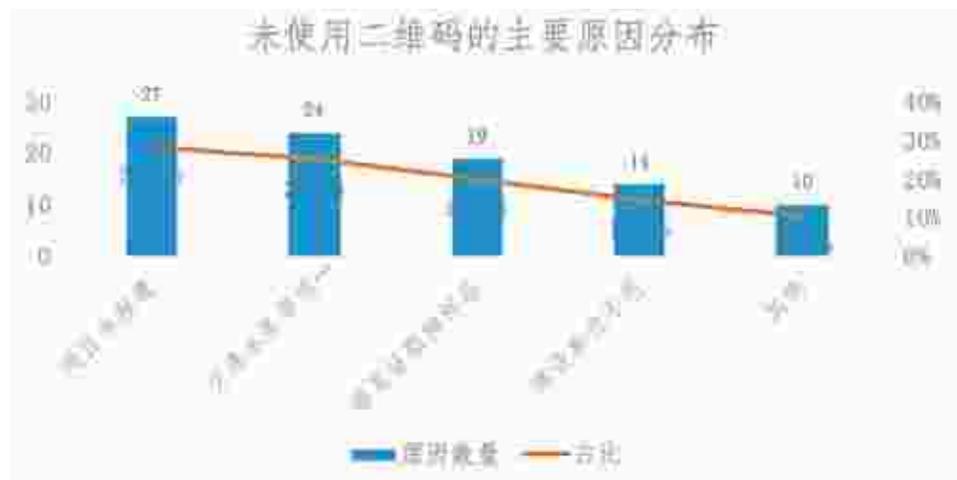
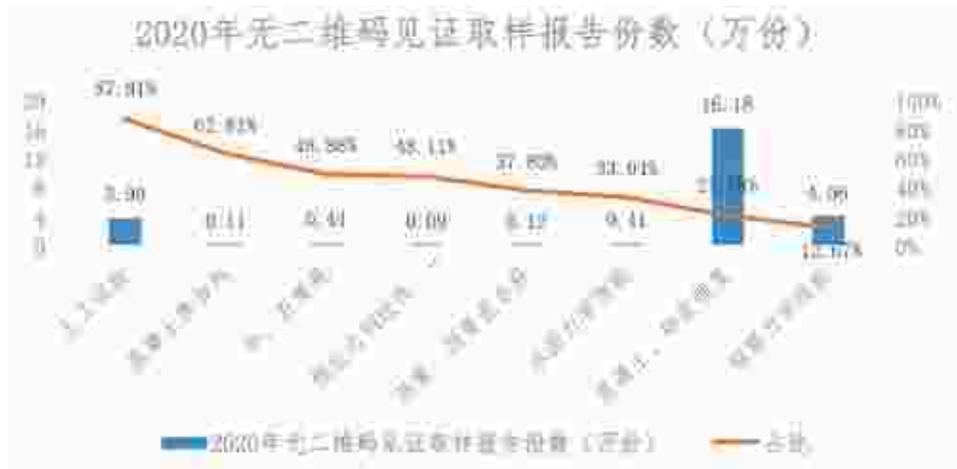
根据调研的51家检测机构反馈,未使用二维码唯一性标识的主要原因为项目未报建、交通水务等项目无要求、建设单位不用、非见证取样样品以及其他原因。其中有27家反馈项目未报建、24家反馈交通水务等项目无要求、19家反馈非见证取样样品、14家反馈建设单位不用,另有10家反馈其他原因。

(三)其他方面

1、根据361号文件要求,由建设单位负责购买提供二维码唯一性标识,不得转嫁施工单位和检测机构。本次调研中有1家检测机构反馈有出资购买二维码的情况,金额24299元,不符合文件要求。

2、调研机构中,涉及见证取样项目的检测机构均有按要求安装摄像头,有25家反馈调阅过视频监控信息进行质量管控。

3、调研机构中自身无上门收样情况。



出券购买二维码	单位数量	占比
有	1	1.96%
无	50	98.04%

是否使用存储信息	单位数量	占比
是	25	49.02%
否	26	50.98%

二、检测机构在信息化工作提出的问题

本次调研面向检测机构征集了关于检测信息化工作中存在的问题，共收到25家单位反馈，据此归纳整理，工程检测信息化监管平台上的问题主要有以下几类，部分问题的起因是检测机构自有的检测管理系统，已转告相关软件开发公司：

（一）验样环节二维码有破损或出现扫不出来的情况；二维码上的字体太小，影响人工核对。

（二）见证取样唯一性标识系统样品分类和检测参数较多，与检测机构自有管理系统的参数分类不匹配，导致送样至检测机构后不能自动收样，需人工核对，影响后续收样工作。

（三）建设单位对检测信息化工作不理解、不重视，导致工作开展困难，特别是未报建备案的项目比较多，大量见证取样样品没有纳入管理。

（四）取样见证过程中即使存在类似超时和超距等不规范行为被自动判定为异常，但见证取样工作平台仍然允许生成打印委托单。

（五）现场见证取样与检测单位核样过程中，定位功能未完全发挥作用，仍然发现检测机构规避监管到施工现场收样的现象。

三、调研结论

（一）参与本次调研的检测机构具有广泛的代表性，通过调研，了解了我市工程检测信息化管理的现状及存在的问题，为下一步改进和完善检测信息化管理打下基础。

（二）行业主管部门对工程检测信息化管理高度重视，行业协会积极配合，我市工程检测机构信息化管理基本实现了全覆盖，大部分检测机构能够按要求收样，对见证取样过程起到了监督作用，随着监管平台系统升级，信息化监管手段逐步完善，假样品、假检测和假报告现象得到了有效遏制。

（三）从2020年数据来看，仍有22.14%的见证取样报告因各种原因未使用二维码，二维码覆盖率有待提升，其主要原因还是部分建设项目未及时履行完报建和报监手续，辖区质量监督站不予审核，少数建设单位不愿意使用见证取样样品唯一性标识。

（四）工程检测信息化管理的精细化程度有待提高，工程质量检测监管平台功能以及见证取样唯一性标识使用还存在一些细节问题有待完善。

（五）检测机构均有按要求安装摄像头，只有25家反馈调阅过视频监控信息进行质量管控，说明试验室监控数据未得到充分利用。

四、建议

（一）主管部门加强对建设单位的政策宣贯和监督，确保政策从源头上落地，继续开展对委托单位、施工单位、监理单位资料员、取样人员及见证人员的培训工作。

（二）省地标新的参数分类标准出台后，按照相关标准定期并及时更新检测样品分类，提高样品类别填写的正确性，并进行定期培训。明确土工试验现场压实度检测等不适用使用唯一性标识得样品名录。

（三）继续工程质量检测监管平台系统各板块的优化升级。建议厂家对二维码设计进行优化，提高识别度。使用信息化手段实现智能核样，优化收样验样流程，减少人工干预，对于存疑样品自动预警。

（四）虽然参与调研的检测机构均无上门收取检测样品的现象，但根据反映，仍有部分检测机构到施工现场收取检测样品。在检测机构经营环境恶劣，市场价格低迷的情况下，将样品运输、保管的风险以及运输成本转嫁工程检测机构，不利于检测机构的生存和发展，也不利于工程检测质量的提高，建议加强对该类项目的监管，取消检测机构的评优评先资格。

推动质量创新,建造高质量产品

——湖北德高工程质量检测有限公司

◎文 / 湖北德高工程质量检测有限公司 宁宇

2017年10月18日至10月24日,中国共产党第十九次全国人民代表大会在北京召开,习近平总书记在十九大报告中提出了“建设现代化经济体系”的战略目标,指出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。”其中“质量第一”和“质量强国”也被同时写入十九大报告,体现出了党对质量工作的高度重视。各行各业质量管控以及追求高质量生产的变革已是势在必行。

建筑业作为国民经济的重要组成部分,对推动经济发展以及稳定社会经济具有十分重要的作用。自改革开放以来,中国建筑行业得到迅猛发展和长足的进步。短短数十载,中国建筑已经走在了世界前列,中国建筑已经成为了世界经济体系中不可或缺的一部分,“中国质量”也是踏入了世界舞台。

工程质量是建筑业的灵魂,是中国建筑能屹立于世界舞台的根本所在,也是工程检测行业坚守的底线。工程质量检测贯穿建筑过程,检测过程公平、公正、公开,每一环节都可做到有据可依,有痕可查,溯源闭合,真正保障工程质量。

可是随着时代发展,建筑原材料的更迭换代,不断衍生出新品种,一些检测标准以及检测方法已经不完全适用,正是这些局限性极大的影响了检测结果的准确性以及结论的正确性,寻求高效、合适的检测方法必将成为检测市场的大势所趋。

除了检测方法之外,检测活动过程中的公开、公正、公平亦是极为重要,二维码系统正是科技创新的产物,二维码系统的普及也正是创新引领工程检测高质量发展的成果。

创新是引领发展的第一动力,二维码系统的普及已经为我们指出了一条新的道路,以下是关于如何将创新转化为工程检测高质量发展的动力的一些浅见:

树立创新意识 加强创新理念的培养

检测资质的开放为检测行业注入了大批新鲜的血液,但是同时也造成检测行业的竞争激烈的局面。面对市场上日新月异的建筑材料以及施工工艺,如何才能适应向着高质量趋势发展的建筑市场,如何能够在检测市场之中占据一席之地,唯有创新,创新是引领发展的第一动力。检测行业的创新并不是灵感乍现,而是用无数严谨准确的数据对新方法进行反复验证的过程,它绝不是一朝一夕可成,而是长久的积累导致的必然。在这样的过程中,难免会枯燥乏味,心志不坚者便再无进取之心,只能随波逐流。面对如此问题,企业单位应加强企业内部员工创新理念的培养,树立创新意识,使创新意识真正进入到员工的内心,只有这样,才能够真正调动企业员工的积极性,做到真正的精益求精,更上一层楼。

创新理念的培养可以多方式进行,定期举行关于检测创新的研讨会,公司内部组织相关检测方法的视频学习以及对最新施工工艺的检测方法,举办关于创新主题的演讲比赛等等,创新不仅是引领发展的第一动力,也是坚持不懈精益求精的源动力。

实践是检验真理的唯一标准

创新意识的提高会为企业带来焕然一新的变化,检测行业的创新更是如此。

检测行业的创业并不仅限于检测方法,其涵盖了现场取样、送样、报告归档以及上传监管平台一整套的流程,二维码系统的诞生体现了国家对于建设高质量工程的重视,也体现出了对建筑行业更高更严格的要求。可是二维码系统的诞生也是经过不过实践,最早应该追溯到沿海地区的芯片植入混凝土试块进行定位上传的模式,随后湖北省选择部分地区进行试点,二维码系统不断改进,逐渐朝着更完善的方向发展,也更大面积的进行使用。随着二维码系统的完善,政府部门更是强制要求建筑工程使用,这正是对二维码系统的认可。无论是哪一个流程的创新,必然离不开经验的积累,拥有创新意识便会积极找出创新方案,提出创新方案就要不断实践,实践是检验真理的唯一标准。

企业单位应鼓励员工积极进行试验,积累大量原始数据,不断进行汇总比对,对于提出的创新方案进行不断修正,只有经过大量验证以及检测才算是真正的创新方案。对此,企业单位可以组织内部检测比赛,对于业务技能熟练度进行比赛,使公司内部形成比学赶超的良好氛围,刺激员工的积极性。

时代快速发展,行业内部日新月异,落后就要挨打,这是不变的真理。想要谋发展,谋进步,唯有创新。企业的核心是人,企业对于员工的培养是企业发展的关键。创新型人才可遇而不可求,加强企业内部人员培养,树立创新意识,这是重中之重。创新过程中也不能忽视了基础的稳固,创新并非是另辟蹊径,而是精益求精登峰造极的必然,实践是检测行业创新的唯一途径。检测行业的创新必将带动建筑业整体质量的提升,建设高质量工程指日可待。

技术和管理创新引领检测行业高质量发展

◎文 / 湖北神龙工程测试技术有限公司 李文乔 章彪

一个企业想要保持竞争优势,想要提升自己的市场地位,那么首先就要拥有强大的创造力,要有非常完善的创新机制,只有在技术和管理上不断创新,不断改进和提升,才有机会做到与时俱进,才有机会在快节奏的竞争环境中始终保持不落风。

由此看来,创新主要体现在技术和管理两个方面。

首先从技术方面思考,对于检验检测行业,我们的工作一般都要按照既定的国家、行业等标准一步一步实现,看似没有创新的土壤和机会,实则不然。如果将创新仅仅理解为创造出一个颠覆性的成果,过于狭隘。要知道所有颠覆性的成果都是通过小小的创新日积月累而来的。我们所执行标准也不是一开始就制定下来的,都是经过实践总结后形成的。我认为,检验检测行业的技术创新至少要有以下几个思路。

一是优化制定标准。“十次小改进就是小创新、一百次小改进就是大创新”,这是华为内部的一个口号。工作中我们注意实验检测的流程步骤,在原标准基础上发现其不合理之处,然后加以改进,即为创新。但是这种创新往往很困难,因为公开发布的标准一般也经过了很多论证,专业性、可靠性、稳定性极高。但是对于新兴领域的检测,如装配式结构检测,由于施工工艺、材料形式等尚处于发展起步阶段,更容易提出改进创新点。上述这一类创新最大的难点就在于,我们从业者必须透彻理解理论、扎扎实实做好实践,才可能有所突破。

二是发明创造检测工具。检验检测工作离不开各类工具,有实验用具、也有辅助工具。在平时工作中,多留意、善思考,怀着让数据更加精准、让过程更加规范、让实验更加方便的初衷,将工作中遇到的问题提炼出解决方案便是创新,如我司原创设计的两项专利“高强螺栓检测安装工具”和“待检测钢筋存储和运输车”便是通过这种方式而实现了工作效率的提升和



技术水平的提高。

三是跨学科联合应用。如时下处于风口的大数据、人工智能等,随着时代进步,在一些检测领域已经开始智能化,如基坑监测、结构健康监测等。我们当不了第一个吃螃蟹的人,但至少应该当第一批吃螃蟹的人,不能等检测行业都普遍步入智能化后才知后觉。我们应该在十四五的开端在这方面加大调研力度,及时制定发展思路。

管理创新主要企业的发展方向、制度等方面的创新发展,为工程质量开拓更多领域、为检测质量保驾护航。

一是发展方向上的创新。一个检验检测机构如果默守陈规,始终抱着传统领域,除非真正做成“工匠”级别,否则很容易被行业淘汰。须知检验检测行业所涉及的领域众多,仅与工程建设相关的检测就涵盖了房建、市政、水利、公路、水运、铁路、人防、消防等等,我们应该提升敏锐的嗅觉,及时察觉市场动向,随着国家政策及时调整检测产业布局,当一个行业萎缩,能及时扭转方向,抵御发展经营风险。

二是管理制度的创新。首先要有鼓励创新的制度设计,为公司的创新发展创造适合的土壤,让有想法、有能力的员工善为、乐为、有为。比如对于加大奖励力度,

资助建立创新工作室、搭建对外高端合作平台等。其次要建立并完善创新驱动机制,华为创新的五个驱动机制包括:学习对手,以优秀的同行为标杆,主动对标学习;利益激励,坚持“以奋斗为本”的原则,在绩效分配上向作出更大贡献者倾斜;内部辩驳,提升自我评判、自我监督、自我否定的能力,尝试在项目管理、质量活动、技术攻关等方面设置“红军”“蓝军”机制;组织弹性,通过岗位轮换,提升组织活力,让大家在不同岗位上吸取不用经验,将不同工作思维运用到新的岗位,创造新想法;资源保障,投入足够的资金对那些在技术创新、管理模式上有突出贡献的人加以鼓励。

检验检测是国家质量基础设施的重要组成部分,是国家重点支持发展的高技术服务业和生产性服务业,在提升产品质量、推动产业升级、保护生态环境、促进经济社会高质量发展等方面发挥着重要作用。相信,在武汉市建筑业检测分会的指导和支持下,在各检验检测企业坚守和突破下,在全体检测人的拼搏和奋进下,我们坚持把创新作为驱动检验检测发展的第一动力,完善检验检测创新体系,提升自主创新能力,一定可以推动行业向专业化和价值链高端延伸。

以史为镜开拓工程检测创新发展

◎文 / 湖北神龙工程测试技术有限公司 周伟光

检测行业的创新不仅仅是科技创新，它可以是技术、产品、管理、市场及资源配置的变革更新，才能抓住市场盈利机会，获得商业利益，企业才能从质量等方面获得持续发展。以史为镜可以知兴衰，从大家比较熟悉的东周列国特别是秦帝国崛起过程来谈谈工程检测企业的创新发展之路。

第一阶段：创新起步阶段，早期的工程检测单位就是各质量监督站下属机构，按照属地划分几乎没有竞争，所面对的市场类似东周诸侯分封，由于政府行政区域保护，导致检测技术门槛不高，检测方法、硬件设备要求更新换代较慢，谈不上多少创新。随着中国加入WTO，保护壁垒削弱检测市场逐步放开，这个时候好比是春秋繻葛之战后，王权势微，礼乐征伐不再自天子出，诸侯竞争帷幕拉开。当时，秦国只是西北牧马的伯爵，论牌面比不上各姬姓公侯，讲后起实力也差笨路蓝缕启山林后楚国一截，秦穆公给自己的定位是偏居一方，有所作为，采取的措施学习齐桓公不拘一格纳贤才，入市羊皮交换，抱大腿结秦晋之好，虽未问鼎中原，最后也成了一方霸主。目前武汉很多五星检测单位特别是民营企业当年在这一切起步阶段的定位都很明确，实行的是广挖各方经营人才，同时也与原监督检测部门开展合作，通过市场化逐步获得其原有市场，既避免了原有监督站所属检测机构压力，又与后起之秀错开竞争，初步运营创新有方，在各自的市区获得了一定的占有量。

第二阶段：区域发展阶段，我们目前的工程检测行业可以说基本就是处于这个阶段，各检测单位由单一集中化向横向一体化发展，随着市场的需求特别是在武汉区域供过于求，各单位在原有检测市场和分项领域已经到摸到了壁垒。这个时期类似于春秋末年战国初期，各方霸主已经初步成型但没有哪家可以独大，齐桓晋文尊王攘夷九合诸侯这种赚眼球拉荣誉的事情，已经没多少太强的吸引力了，大家都开始不讲武德，凭实力开干，最典型的

就是吴越争霸互相伤害，公卿内乱三家分晋，而秦国因越不过函谷关而换取西戎开疆拓土，并且开始着手内部管理改革，废井田、重农桑、奖军功、统一度量衡，实行郡县制等等。根据今年世界认可日公布的数据，截止去年底湖北省检验检测行业从业人数突破4.8万，检测机构增加到1655家，工程检测正如我们目前我们湖北工程检测行业所处的阶段，武汉检测市场各类检测单价持续降低甚至出现低于成本价情况，监管部门及行业协会不得不出面监督和引导，这个阶段是战略互冲也是相持阶段。检测市场也趋于饱和，没有哪一家大的单位可以垄断市场如华测在湖北市场还没站稳就拿到了红牌，一些较小检测单位前期靠老板亲自抓业务跑资源做管理一手打天下，而当前生存空间有限也开始被迫退出，原有的一些监督站的检测单位还在采取尊王排外的模式，导致自身竞争力及实力都受到了伤害，还有的单位因中央集权严重缺乏现代创新管理，内部管理滞后导致出现类似三家分晋局面。这个阶段的定位创新发展有很多路可走，规模较小的单位必须摆脱老总一条龙和销售随意跑的局面，深化改革改革路线，在用人育人留人上下功夫，迅速补短板避免被淘汰，已经发展成的一些综合检测企业在原来地基基础、主体结构、见证取样检测等基础上做全做大，资质升级覆盖建筑工程全部领域后，拓展防雷、消防、水利及公路水运等领域，在武汉市外其他区域设置分支机构，通过市场分摊来平衡获得持续发展动力，同时在一些新型的检测领域，还可以走检验检测认证一体化发展路线使产业升级。

第三阶段：多元化发展阶段，这一阶段检测机构内部管理改革逐步完善，而外部检测市场竞争已进入白热化，对目前湖北检测行业来说即将来临，不过可以从战国中后期的历史发展进程来讲两个创新方式，一是合纵连横，二是胡服骑射。先说合纵连横，前面说到横向发展扩展原有检测方法区域，那么这个阶段就需要考虑纵

向一体化，纵向一体化首推组建集团公司方式，武汉城建集团已经开始这么做了，内部通过独立法人等手段来回避行业特殊要求，对外不仅做检测，其他业务如建设、设计、监理及施工都做，不仅保护了自己原有的检测经营范围，而且扩大了经营业务，同时还限制了外来检测单位的竞争，使企业有了更大的自主权，从而获得较大的利润，在必要时还可以内卷自我供需，具有很强的攻防能力，还一种方式是优化下游供应商，提高差异化能力，比如扶持静载劳务队伍降低成本，在关键时候削弱对手和甲方谈判报价的能力，这个事情其实已经在做了；再说胡服骑射吧，在战国中期地图上看赵国并不大，在七雄中排不上前三，但是从赵武灵王实现技术改革，推行胡服骑射之后实力大增，灭中山、收楼烦、败东胡、降林胡，后期的秦国也是借鉴了这个技术创新，在内立法度务耕织的基础上修守战之具，创出了秦锐士击败魏武卒，东出函谷关问鼎中原。对于检测行业来说，当省级区域的限制已基本不存在了，大家都开始抱团或者组建集团公司时，那么检测行业就发展到一个需要通过技术创新来获得竞争力的时候了，这个时候新技术研发及新技术产品应用就非常重要了，如自平衡、自动化监测、实时无线通信、自动识别检测及检测云数据库等等就会成为集团公司的核心竞争力，如当前的华为一样不可阻挡。

第四阶段可称为王者之战，可能是帝国崩塌秩序重构也可能是时代更替和谐共处。工程检测企业可能成为大型集团化被监管限制后分解出的单独第三方检测小集团，也可能是融入少数几个集团之间的垄断反垄PK，这个阶段头部检测企业可以通过收购和山寨来压制后来者的创新追赶，而其他企业在创新发展的过程中又不得不依托隐藏实力，小心翼翼的有所作为，谁会成为后期检测业的王者…更多的思考还有待更多的有志之士来共同探索。

展望“十四五” 推动工程检测行业高质量发展

◎文 / 武汉市黄陂第二建筑工程有限公司 朱德祥

工程质量检测是指对工程实体的一个或多个特性进行的诸如测量、检查、试验或度量,并将结果与规定要求进行比较,以确定每项特性的合格情况而进行的活动。工程质量检测就是经过“测、比、判”活动,从而对不符合质量要求的情况做出处理,对符合质量要求的情况做出安排。

在我国国内,检测行业从开始出现到逐步发展直到现在大概有 20 多年的历史。在这段时间里,检测行业从零起步,从无到有;规模也随之逐步扩大,由小到大;工作类型也多元化的发展,由单一到综合,牵涉各色行业;检测行业的市场化概念也逐渐在市场中确立,逐渐得到明确。

工程检测行业从起始的出现到逐渐的发展直到现在的迅速增长,基本都是作为建筑行业的附属部分而出现。基本上,一是以建筑施工企业的内部试验室的形式;二是由科研院所内部的从事教学科研组建的试验室;三是由各级工程质量安全监督管理部门设立的,带有一定政府色彩的监督检测机构。

占据数量相对较多的企业内部实验室的检测单位,属于企业内部的附属机构,作为专门服务于各自企业。由于其自身的局限性质,注定了其不可能步入检测市场,并且企业实验室在工程检测的检测能力、规模、技术革新方面都会受到诸多的限制,对工程检测行业的发展是不利的。监督机构的工程检测,相对于企业内部实验室有一定政策上的优势,具有一定的政治色彩,在检测的资金、规模等方面具有天然的优势,但在长期看来,这种局限于地域性的垄断工程检测,在政府的保护下会出现检测工作效率低,服务意识不高,缺乏竞争能力等不良的效果。

党的十九届五中全会审议通过的“十四五”规划和 2035 年远景目标的草案,关键词就是高质量发展,高质量发展不仅是建设行业,是对全国各行各业以及整个经济社会全面的要求。



一、目前检测行业存在的问题

(一) 工程检测行业表现出来的体制较为单一,缺乏多元化。工程检测行业由于受到政府的干预,所以仅仅局限在国有企业事业单位,难以放开融入市场,民营企业和外资企业在这一领域难以涉及。

(二) 工程检测行业表现出其检测技术不高,技术门槛低。工程检测行业受到政府垄断的影响,在政府保护下,工程检测市场化程度较低,缺乏市场竞争力,没有一套自己的运行管理模式。在工程检测上缺乏创新与革新,检测硬

件设备更新换代较慢。因此,形成现在的政府干预过多,技术门槛过低的现状。

(三) 工程检测行业表现出地域性较强,极具地方特色。目前工程检测基本上是各地检测各地的工程质量,外地的检测机械也很难在本地生根发展,缺乏实效竞争力。在我国加入 WTO 的大环境下,国外的检测机构不断进入我国,对我国的工程检测行业也造成一定的冲击,检测行业的开放不可避免。

二、提升工程检测行业的竞争力措施

(一) 工程检测行业要广泛运用 BIM 技术 将 BIM 技术应用于技术管理、成本管理和深化设计,可以有效降低企业成本、控制风险、减少返工、优化方案,使其成为项目总承包管理的引擎。

各工程建设项目部搭建 BIM 私有

云平台,满足项目模型及图纸深化工作,为项目现场管理、BIM 技术开发应用、信息化集成系统的应用,提供信息支撑和资源储备,有效保证了各项先进技术平安机电项目上的应用。

企业自有云平台的搭建,一是实现了数据的集成、统一管理,通过对模型

数据的存储和权限设置,保证模型数据的安全性和稳定性;二是充分利用云计算功能,通过云计算技术解决因为模型信息量大而导致电脑运行缓慢或无法运行的问题,提高了大型模型集成运算能力;三是实现了模型数据信息的后台交互和调用,服务器提供了一个大的平台,将项目相关信息资料进行整理归类,方便了数据的随时调用,提高了工作效率。

(二)提升检测人员技能 通过不断提高检测人员的专业技术水平,改进检测工艺和操作方法,严格执行工程质量检测制度,提升工程的质量。坚持以人为本,企业员工技术水平提高了,就为提高劳动生产率、提高工程质量检测能力提供了多方面的可能性,在生产工具使用方面可以正确选择生产工具,提高台时生产效率;在生产对象方面,可以注重选择质优的这设备材料。检测企业要大力宏扬工匠精神,加强岗位练兵、技术比武和劳动竞赛,打造一支懂业务、精技术、善攻坚的一流的检

测人员。

(三)提升 QC 小组成员素质 QC 小组是职工参与质量管理与质量管理科学有机结合的产物,对企业提高质量水平起着重要作用。QC 小组活动是企业职工参加现场质量管理的核心,是企业管理中的重要组成部分,是企业进行质量管理的有效措施,也是企业创造良好经济效益的重要途径。

检测行业内部加强对员工的全面质量管理基本理论知识和 QC 小组活动知识教育,培训骨干人员。要通过奖励、评优等形式激发 QC 小组人员的成就感和积极性。QC 小组带有很强的群众性,企业的专业技术人员参与更能提高 QC 小组的质量。项目现场提倡员工、技术人员、领导干部三结合,根据工作性质及内容不同,组建现场型、攻关型、管理型、服务型等形式的 QC 小组,提升质量竞争力。

(四)严格落实工程质量责任 工程质量五方责任主体单位虽然没有检测单位,

但是检测单位的责任是不可推卸的,所以,检测单位要建立各负其责、齐抓共管的工程质量约束机制和质量责任追究制度,有效保障工程质量。严格落实监管部门的监管责任,要进一步规范和加强对质量检测人员的问责制。如果出现质量问题,无论其在什么岗位、担任什么职务,都要依法追究相应责任。

(五)坚持绿色低碳发展 检测行业必须牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。创新是引领发展的第一动力,协调是持续健康发展的内在要求,绿色是永续发展的必要条件和人民对美好生活追求的重要体现,开放是国家繁荣发展的必由之路,共享是中国特色社会主义的本质要求。坚持创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展,是关系我国发展全局的一场深刻变革,通过创新发展来提升工程质量。

三、结语

要实现工程检测行业的高质量发展,就要做强、做优、做大企业,只有做强做优做大,都有可能做精、做专。坚持质量第一的质量强国战略作为国家级战略,其根本

目的在于在微观上满足人民群众美好生活需要,在宏观上增强国家综合实力,坚持以质取胜,建设质量强国,是保障和改善民生的迫切需要,是实现科学发展和全

面建设小康社会的战略选择,是增强综合国力和实现中华民族伟大复兴的必由之路。



创新 21世纪检测行业发展新征程的落脚点

◎文 / 武汉科正工程技术有限公司 文勇

随着经济社会的快速发展,与当前科学技术的发展速度相比,检测技术机构科技创新能力还不够足,科技含量支撑引领能力还不够强,技术服务能力还不能完全适应建筑行业的需求,迫切需要大力提升检验检测的科技创新能力。但针对以上问题,检测企业有应该如何切断自身发展的短板,快速转变成一个以创新为发展源泉,以智慧检测为发展方向的优质企业呢?答案是:创新。

检测行业经过几十年的发展,原来的单纯的、机械化的检测手段已慢慢地淡出了历史舞台,“创新”、“智慧”等科学技术产品也相继进入检测市场,为检测行业的发展注入了一股新的力量,但大部分检测企业还未能适应检测技术的快速发展,依然停留在传统的检测技术手段上,在适应新检测技术的过程中往往会像无头苍蝇一样乱撞,最终无形中导致企业增加了运行成本,增加了因不习惯新检测技术而导致的检测质量偏低的风险。既然如此,新世纪的检测企业,又该如何快速融入到科学技术发展的洪流中,以创新为落脚点,开启自身发展的新征程呢?下面,本人仅针对这个问题,提出几点拙见:



第一,体系分级管理需创新

目前,大部分检测单位的管理机制仍然是传统的分级管理方式,它要求每个职务都要有人负责,每个人都

知道他的直接领导是谁,下级是谁。要求上下级之间组成一条等级链,从管理最高层到最基层,这个等级链不能

中断。但一方面,随着检测市场的紧缩,增多粥少的尴尬局面逐渐出现在每个建筑企业中,另一方面,检测单位需要在原有市场量的基础上继续扩大经营规模,必然意味着投入更大的经营成本,而这又导致经营与生产方面

第二、人才建设理念需创新

现如今,不论何种企业,技术骨干的培养是限制企业发展短板,优质企业往往更侧重于为自己注入新鲜血液,让自己保持更年轻、更有活力的发展动力。而对于技术含量较高的建筑行业来说,更是如此。企业技术骨干的多少,很大程度上决定了企业在同行业中的竞争力,是企业能否在建筑行业生存下去的根本。

但是,纵观整个行业中,不论是施工单位还是检测单位,抑或是建设单位、监理单位,我们对技术骨干的培养还停留在科学技术出来之后的学习阶段,而不是主动探索新技术,很大单位的工作人员在肩负企业产值、肩负大量工作任务的同时甚至没有时间及时充电学习和更新理论知识。诚然,如今检测行业的发展速度以及科学技术作为消耗品更新换代的速度导致很多检测企业在完成原有检测任务的同时,无法在学习检测技术方面投入更多的精力,甚至对于中小型企业,创新检测技术更是天方夜谭。但即使如此,人才建



设和技术力量的培养依然不能停留在传统的“帮传带”上,检测单位更应该人才建设上起主导作用,更加多元化的培养自身技术力量,避免在培养过程中出现同质化现象、出现重使用、轻培养等本末倒置的现象。此外,传统的企业人才建设中,往往会忽视掉老职工和年轻员工的思维差

异,年轻员工往往重理论轻实践,而老职工却重实践轻理论,两种理念都不能将理论和实践有机结合,因而,检测企业的人才培养还需要考虑到新老交替、新老互动的问题,不能针对任何人的培养都用一种方法一以贯之。

第三、质量监督管理机制需创新

传统的检测行业的监管机制主要是建立在中层管理人员对下属员工的巡查上面,但行业监管力度的增大,检测质量在得到有效保障的前提下,原来的监管机



制不仅仅需要在此方面投入很大的人力物力财力,而这又与企业创造生产价值的初衷背道而驰。此外,传统的监管机制是建立在人与人的监管,是建立在上级对下级的监管上,而这无疑会在监管过程中出现不透明、不全面、不真实的情况。所以,传统的监管机制需要在适应企业发展的基础上进行完善,从上级对下级的监管,逐渐扩大到检测人员、检测单位之间互相监管、从人为干预、巡查逐渐扩大到云监管,充分

利用 21 世纪的科学技术力量,在保证监管力度、监管质量的前提下,逐步消除人为因素、逐步将建设情况、检测情况、监管情况透明化、公开化。

鲁迅先生曾说过:不怕的人前面才有路。是的,在这个快鱼吃慢鱼的时代,高速发展的市场经济已经要求建筑行业的各个企业从碎步慢跑逐渐转变为大步稳跑,检测企业的增多、检测公司业务局限、发展空间“告急”的发展现状也要求建筑行业的各个企业在正确把握公司发展设计理念的同时,正确审视检测发展中产业升级所带来的问题,逐步适应高科技产业链延伸给检测行业带来的社会红利、逐步适应科学技术发展给检测行业带来的创新,对检测市场、检测技术、检测质量进行信息化管理才是检测行业在接下来的很长一段时间力需要走的创新之路。

打造数字检测服务新模式 引领“BIM+检测”风向标

——以鄂州花湖机场检测项目为例

◎文 / 湖北省建筑工程质量监督检验测试中心有限公司 戴君

近年来建筑行业的发展非常迅速,但是建筑业也是一个安全事故多发的高危行业。随着国家对安全生产工作的不断重视,有关部门对建设工程的质量提出了更高的要求。建设工程质量检测是工程质量验收的有效手段,肩负着为工程质量把关的重任。随着智慧城市、数字城市的提出,建设工程检测机构有责任实现工程质量检测智能化、数字化,为国家智慧城市、数字城市建设做出积极响应。本文提出基于BIM的数字检测服务新模式,简要阐述了数字化技术在鄂州花湖机场检测项目中的应用,为工程质量检测全过程的数字化管理和服务提供了新思路。



一、数字时代下基于BIM的数字检测服务新模式

1. 基于BIM的数字检测服务新模式的

总体目标是,根据国家、行业等标准,客观、公正、准确地对建筑工程样品或特定目标给出质量评价,检测过程可追溯,检测信息及时、直观、友好、便于管理。

2. 基于BIM的数字检测服务新模式的具体内容

由检测服务数字化、检测过程数字化、体系管理数字化三个部分组成。

1)检测服务数字化

将委托受理单与BIM模型构件相关联,以实现检测相关信息的建筑三维模型图形化展示。我们将每一份检测报告与实体化工程BIM模型进行一一绑定,精确到每一根桩、每一个梁、板、柱,将每个构

件的检测过程、检测记录、检测结论以最直观的方式向业主展示。

采用知识图谱技术实现多态数据的关联和融合,异构系统间跨链数据实时互通,面向业主和客户提供委托信息,检测进度、过程以及检测超时的跟踪提醒和查询服务;提供检测过程可追溯服务;提供电子版检测报告;提供建筑工程模型,可模型化展示各区域、各构件检测状态和检测信息。

2)检测过程数字化

通过检测全过程、全方位的监控,保证工程检测报告公平、公正、真实、可靠。对检测工作的整个流程:登记委托、收样验样、检测试验、检测记录、报告审批、盖章归档实现了全过程监控,全过程涉及的检测设备、检测人员信息同步储存,对每一份报告的每一个细节实现可追溯,真正的做到了“只要做了检测,一定会留下蛛

丝马迹”。

3)体系管理数字化

包含人员管理、培训管理、设备管理、方法管理和质量管理等。把员工取得的每一个上岗证都录入到系统之中,增加人员电子技术档案,规范人员档案管理;将培训管理模块添加到系统之中,按照计划制定、计划审批、计划实施、成绩录入、培训有效性评价、培训的流程开展培训;将仪器设备管理纳入系统,可以加强对设备管理关键过程的控制,实现仪器设备采购与验收、量值溯源、期间核查、使用控制、保养维护、设备档案、逾期使用预警等方面全过程的智慧化管理;将检测方法管理纳入系统,可以保证检测方法的使用得到受控,确保使用的检测方法现行有效;将内部评审、外部评审、管理评审、能力验证融入系统,使质量管理工作成为一个有计划的持续性行为。

二、鄂州花湖机场项目介绍

鄂州花湖机场位于中国湖北省鄂州市,由顺丰与湖北省出资共建,为4E级国际机场,全球第四座、亚洲第一座专业性货运枢纽机场,未来将与北上广深等综合性枢纽机场共同组成航空货运枢纽、国际航空货运枢纽规划布局。2020年8月24日,中华人民共和国国家发展和改革委员会、中国民用航空局印发《关于促进航空货运设施发展的意见》,将鄂州顺丰机场建成亚洲第一个专业性货运机场上升为国家战略。2021年1月7日,经国家民航局同意,鄂州顺丰机场正式命名为“鄂州花湖机场”。

鄂州花湖机场项目在勘察、设计、施工、检测等方面,对数字化技术的应用有着极高要求。

三、数字化发展新契机——国务院对数字化的指导方向

1. 什么是数字化

国家大力推进数字化建设,相对于数字化,我们以前提的更多的是信息化。信息化,简单的说,就是把数据、流程由线下搬至线上,并推动产业的不断优化。而数字化,强调的是数字技术对商业的重塑,数字技术能力,不再只是单纯的解决企业的降本增效问题,而应该成为赋予企业商业模式创新和突破的核心力量。数字化是要在整合信息化的基础上,提升企业对数据的处理能力,从而进一步的增加企业的效能,通过数字化技术重塑组织关系和生产方式。

2. 国务院对数字化建设提出新要求

2020年11月3日,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》全文披露,其中六次提及数字化,对服务业、金融、公共文化、政府、数字经济、数字中国等不同方面提出要求。

2021年2月25日国务院国资委正式印发《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》,要求运用5G、云计算、区块链、人工智能、北斗通信等新一代信息

技术,探索构建适应企业业务特点和发展需求的“数据中台”“业务中台”等新型IT架构模式。

国有经济是国民经济的主导力量,最终的目标是推进国民经济的全面数字化转型。

四、数字化技术在鄂州花湖机场检测项目中的应用

1. 将检测数据与BIM模型进行关联,搭建工程检测信息三维模型

随着2020年9月住房和城乡建设部办公厅印发《城市信息模型(CIM)基础平台技术导则》,各省市自治区加快推进数字城市建设,分批次建设有代表性的CIM平台。对于建筑业,BIM模型的地位尤为显著,我们将打通策划、方案、初步设计、施工图设计、深化设计、检测监测、项目管理、运维管理所有环节,实现“一个模型干到底,一个模型管到底”。

为顺利推进鄂州花湖机场BIM全过程管理和施工建设,以BIM模型为基础,搭建了EPMS平台,项目参与方共同使用同一个平台模型、同一个平台。EPMS平台的检测委托模块,将委托受理单与BIM模型构件相关联,以实现检测相关信息(检测委托信息、检测原始记录、检测过程记录、检测报告等)的建筑三维模型图形化展示,可模型化展示各区域、各构件检测状态和检测信息。

2. 检测试验过程影像技术保证检测过程可控

1) 试验室监控系统

部署试验室监控系统,接入EPMS平台,统一账号授权与管理。采用DES、3DES、RSA等算法对监控数据加密,文件传输过程中采用https协议进一步加密;采用H.264算法和动态监测技术尽可能压缩监控数据文件,节约视频数据的存储空间。在同等的图像质量条件下,H.264具有更高的数据压缩比,比当前MPEG-2高2-3倍,比MPEG-4高1.5-2倍。业主可在EPMS平台上,实时查看和回放检测过程中的监控信息。

2) 检测关键节点照片上传

采用专有APP上传关键节点照片,审批完成后归档。检测记录表与检测报告

关联。通过调用移动终端的GPS、NFC等模块,结合脸谱和指纹识别系统,对拍摄人员进行定位和人脸识别,确认人员位置和身份。

3. 检测数据实现异构系统间数字化同步

1) 委托信息同步

实现委托信息在试验室管理系统、EPMS、省监管平台间的数据同步。

2) 检测原始记录同步

实现检测原始记录在试验室管理系统、EPMS、省监管平台间的数据同步。检测试验自动采集数据,采用统一接口程序实现多平台间实时同步,如混凝土抗压、桩基静载数据等。

3) 检测报告同步

实现检测报告在试验室管理系统、EPMS、省监管平台间的数据同步。

4. 检测数据实现数字化集中管理

1) 检测报告电子化

采用第三方电子签章和CA认证服务,实现检测报告加盖电子签章功能,纸质检测报告和电子检测报告一致。

2) 检测报告归档

提供报告归档功能,可按项目、检测区域、检测类别灵活归档。检测报告在经检测单位确认签章后,根据报告结果,自动在“消息中心”通知对应施工、监理单位人员。由施工单位发起检测报告归档流程,审批完成后,根据工程名称、工程类别分类归档。

3) 检测超时的跟踪提醒

提供检测进度跟踪提醒、检测报告超时提醒功能,让客户随时随地了解检测进度,督促按时完成检测。

4) 不合格报告跟踪

提供不合格检测报告实时提醒和跟踪确认功能,提醒项目各参与单位。

五、结语

数字化时代已经到来,数字化转型是传统产业实现质量变革、效率变革的必由之路,我们需要深刻洞悉数字化带来的优势和潜力,结合自身能力提升需求,统筹规划,科学实施,抓住数字化转型的机遇,实现跨越式发展。

基于BIM技术的绿色建筑检测监测平台构建

◎文 / 湖北省建筑科学研究设计院股份有限公司 姜伯锋 顾亚静 王凤予

摘要:随着 BIM 技术和绿色建筑的发展,通过构建基于 BIM 技术的绿色建筑检测监测平台,将检测数据与监测数据结合起来,实现虚拟模型和现实场景的统一,检测数据信息化,监测数据可视化、实时化,提升绿色建筑验收效率并指导绿色运维,为用户量身定制绿色建筑运行策略提供依据,促进绿色建筑的高质量发展。

1 引言

绿色建筑的出现是建筑业发展的必然结果,尤其是当前面临资源损耗严重、环境问题日益突出,势必要重视绿色建筑这一高质量建筑。国家标准《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)具有专业地道的技术见解,在带动绿色建筑发展方面具有建设性的指导意义,此标准作为引领我国绿色建筑发展的核心技术标准,对建筑领域落实绿色发展理念发挥了重要

的作用,以运行实效为导向,多途径、多角度提升绿色建筑整体性能,提高人民群众的获得感和幸福感。

我国 BIM 技术的发展相对缓慢,BIM 技术运用在建筑的节约能源、降低损耗方面的案例也是屈指可数。BIM 应用在建筑行业已经形成一种趋势,将成为建筑领域的新型技术,BIM 的兴起推动了二维图纸向三维立体模型的转变,使建筑各阶段的不同专业相互协调以及各种数据信息实现共享。

2 绿色建筑与 BIM 技术

BIM 技术和绿色建筑的结合正是建筑行业新一轮转型升级的必要手段。以 BIM 技术的特征与优势为基础,以绿色建筑评价体系为标准,将 BIM 技术理论与绿色建筑发展理念结合,充分利用 BIM 技术的功能,实现建筑与环境的紧密结合,使建筑更贴近自然,融入自然,发挥 BIM 技术在建筑行业中更高的应用价值。BIM 技术在绿色建筑发展过程中提供必

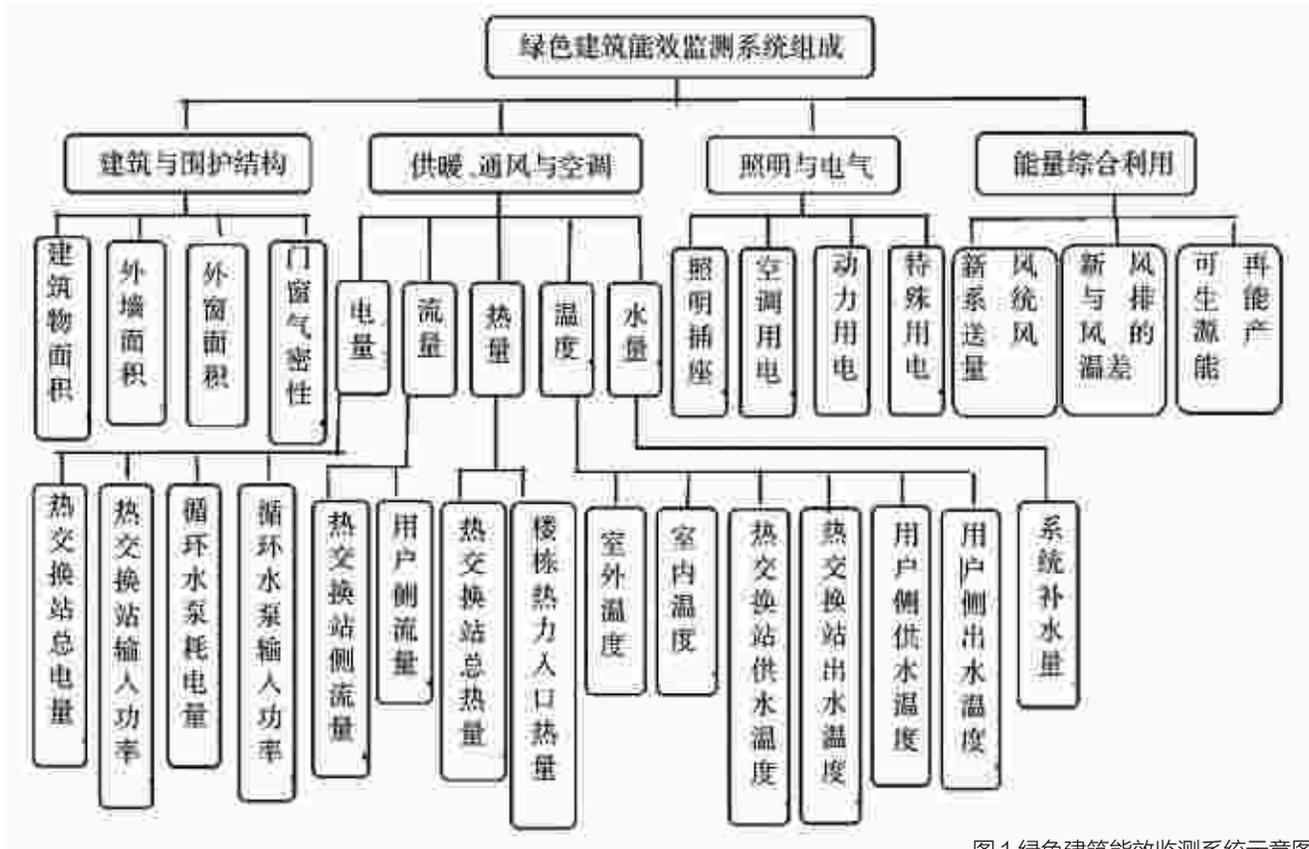


图 1 绿色建筑能效监测系统示意图

要的指引与分析依据，促进 BIM 技术与绿色建筑共同发展。

3 绿色建筑检测与监测

《绿色建筑设计与工程验收标准》DB42/T 1319-2021 已在湖北省实施，标准要求绿色建筑的专业验收内容按照完成时序与相关分部分项工程同步验收，单位工程综合验收前应对涉及的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居等绿色建筑特有的设计指标按要求进行核验。核验的主要方式就是绿色建筑检测报告及相关技术现场检查，绿色建筑相关的检测报告及现场检查核查合格后编制绿色建筑工程验收信息表。

绿色建筑检测范围十分广泛，包含室内外环境（声、光、热、风、空气质量等）、围护结构热工性能、给排水系统、暖通空调系统、照明与供配电系统、可再生能源系统等。

绿色建筑检测工作对于提升绿色建筑质量有着十分重要的现实意义，只有对绿色建筑进行有效的检测，才能够保证绿色建筑的质量，建造具有生态环境保护意义与可持续发展功能建筑。

《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)对于智慧运行也有相关要求，分别是设置分类、分级用能自动远传计量系统，设置 PM10、PM2.5、CO2 浓度的空气质量监测系统，设置水质在线监测系统等。智慧运行是绿色建筑的一个发展重点之一，通过利用物联网、互联网、智能化技术加强绿色建筑运行阶段的用能监测、空气质量监测、水质监测等，随时随地获得绿色建筑运行数据，用数据证明绿色建筑是否实现真正“绿色”，并指导后期绿色建筑实际运行。

3.1 能效监测系统

绿色建筑作为高质量建筑，将直接影响建筑领域减碳或中和发展的程度。建筑碳排放是指建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放总和。运行阶段的碳排放量分别由暖通空调系统、生活热水系统、照明及电梯系统和可再生能源系统组合而成，因此设置能效监测系统显得尤为重要。绿色建筑能效监测系统示意图如图 1 所示。

3.2 空气质量监测系统

绿色建筑也是一种健康建筑，为了保持理想的室内空气质量指标，必须不断收集建筑性能测试数据，要求对 PM10、PM2.5、CO2 浓度进行监控，定时连续测量、显示、记录和数据传输。当所监测的空气质量偏离理想阈值时，系统做出警示，建设管理方对可能影响这些指标的系统做出及时的调试或调整。通过室内环境的智能化调控，在维持建筑室内环境健康舒适的同时减少不必要的能源消耗。

3.3 水质在线监测系统

对建筑内各类用水水质在线监测，可以及时掌握水质状况，避免水质污染对使用人群造成危害，确保水质安全。物业应对各类用水水质情况进行公示，不断监督水质安全，还能够使用户及时掌握水质指标状况，获得更舒适的用水体验。

实现水质在线监测需要设计并配置在线检测仪器设备，检测关键性位置和代表性测点的水质指标，如浊度、电导率、pH 值、余氯等。水质监测的关键性位置和

代表性测点包括：水源、水处理设施出水、供水设施出水及最不利用水点。

4 平台构建

对于建筑来说，强化竣工验收阶段的绿色建筑检测与运营阶段的绿色建筑监测，将 BIM 与检测监测创新性的结合，使绿色建筑在设计、施工、竣工验收、运营等环节实现绿色全覆盖。建立基于 BIM 技术的绿色建筑检测监测平台，一方面可在竣工验收的节点对建筑的“绿色性能”进行复核，保证建设项目从建设方到施工方移交环节的“真绿”；另一方面可对运行后能耗、空气质量、水质等进行全方位、全时段监测，通过真实的运行数据来反应建筑运行情况，使得绿色建筑真正的实现绿色。

基于 BIM 技术的绿色建筑检测监测平台融合 BIM、物联网、互联网和智能化等技术，将绿色建筑的检测数据与监测数据结合起来，实现虚拟模型和现实场景的统一，检测数据信息化，监测数据可视化、



图 2 检测查询界面示意图



图 3 检测数据界面示意图

实时化,提升绿色建筑验收效率并指导绿色运维。

4.1 平台分类

1、绿色建筑专项检测。用于绿色建筑竣工验收环节各项指标检测,统计分析绿色建筑检测数据,为用户查询、政府决策、绿色建筑科研、绿色运营后评估等提供支持。

2、绿色建筑运行监测。帮助用户实现定制化绿色建筑运行监测模块,在三维BIM模型中动态展示室内外环境、建筑能耗、水质等运行监测数据,为用户量身定制绿色建筑运行策略提供依据。

4.2 平台功能

1、人员权限管理模块:实现本平台所有用户的权限设置与管理(如平台所有者、用户等)。

2、设备监测数据采集模块:实现本平台中物联网设备原始数据的采集。

3、检测数据录入模块:实现本平台所需要的检测数据的录入。

4、预警管理模块:实现设置预警条件,当环境满足预警条件时自动预警,并向相关责任人推送消息。

5、情景模式模块:实现设置特定场景、一键情景,达到快速启动或关闭设备的目的。

6、实时监测模块:分别从建筑、楼层、房间等角度实现用电监测计量,实现对大楼BIM模型进行实际房间分组管理,实现模型与实际房间、房间与设备关系对应。

7、物联网设备控制模块:通过平台实现物联网设备的远程控制。

8、分析展示模块:实现智慧绿建大数据分析展示模块一套。

9、报告生成模块:实现采集或录入的数据分析报告。

10、数据处理模块:数据查询、修改和历史数据导出功能,包括每个监测点数据查询。

以下为基于BIM技术的绿色建筑检测监测平台中某办公大楼相关检测和监测内容示意图如图2~图5所示。

5 结语

通过融合物联网、互联网、智能化、BIM等技术,打造一套绿色建筑检测监测平台,具备检测监测数据采集、数据处理、分析展示、预警管理、情景控制等功能模块,监测项目能耗、室内空气质量、水质等,随时随地获得绿色建筑智慧运行数据,并分析总结出绿色建筑智慧运行方案,在满足健康室内环境的前提下,尽可能的节约能源,促进绿色建筑的高质量发展。



图4 监测展示界面示意图



图5 监测数据界面示意图

基于二维码的设备数字化管理

◎文 / 武汉富思特创新信息技术有限公司 谢玉超

仪器设备是检测实验室技术管理的重要要素。检测实验室仪器设备管理工作涉及设备购置计划、采购、验收、入账、借还、校准、维保等多个环节,生命周期内的阶段包括设备入库、设备使用和设备报损处理,由检测部门、财务部门、设备管理部门等多部门协同管理,信息量大且关联交叉。通过部署微信小程序和后台管理系统,能够快速采集、查询、处理与统计分析设备全生命周期动态信息,实现设备一物一码精细化管理,提高检测实验室工作效率和管理水平,推动检测工作由人工向信息化、智能化和数字化转型。

一、当前设备管理面临的问题

一是设备数量庞大且分布散。第三方检测实验室规模大,检测项目类别多,专业跨度大,涉及到的检测设备种类繁多,规格复杂且跨部门、跨地域管理,缺乏充分有效的信息交互,容易造成“责任不清、效率不高、工作现状不了解”的管理弊端。

二是仪器设备日常维护执行效率低。实验室仪器设备往往会由于管理员变动、管理工作疏忽等多种因素的影响,而未能按时开展仪器设备的检定/校准、期间核查,以及未能及时进行报修、停用等操作,引起设备性能不稳定、技术指标漂移等问题,造成检测数据不准确、检测质量下降。

三是人工录入检测数据,操作效率低且准确性不可控。检测数据需要具有可追

溯性,包括仪器设备数据、检测结果数据等。人工录入检测数据的方式不仅重复性工作多且录入的数据难以被追溯,准确性不可控。

二、检测机构设备管理研究的意义

检测行业信息化已经有二十多年的发展历程,经历了从纸质文件到无纸化办公,从单机版到网络版,从单一数据处理程序到各类业务管理系统,从单一应用到多应用集成。检测实验室仪器设备管理数据的流转及归档信息化,虽然提高了一定的工作效率,但难以实现对仪器设备全生命周期的跟踪和有效分析,缺乏对信息的实时获取以及提供科学决策的能力,已无法适应实验室的发展。随着物联网技术、

传感技术、智能技术、通信技术和控制技术的发展,检测行业逐步向智能化实验室探索。

为了满足目前设备管理的需求,提出了以数据为驱动的高效化仪器设备管理平台—设备E码通,用于仪器设备全过程可视化管理,实现“人—机—料—法—环—测”的高度融合,从而解决当前检测机构面临数字化转型的问题。

三、设备E码通的设计与应用

设备E码通围绕仪器设备管理全生命周期的各个阶段进行监控和管理,利用动态二维码技术重点对设备的基础信息、设备出入库、设备使用、设备检定校准和设备维护保养进行管理。电子记录自动生



图 2.1 后台管理端界面



图 2.2 后台管理端数据可视化界面

成、使用过程自动溯源、流程交互自动提醒、异常数据自动预警,实现“流程可监控、记录可追踪、风险可控制”的设备全过程管理。

(一)技术路线

该系统基于 Spring MVC 架构开发,使用 Java 实现主要代码。存储数据库使用 MySQL,Web 服务系统使用 Apache Tomcat 9.0 作为载体。Web 后台服务使用模型 - 视图 - 控制器 (Model-View-Controller, MVC) 设计模式进行设计与实现。Spring 框架提供了 Spring MVC 来实现对 MVC 模式的支持,这使我们更专注于业务逻辑,我们根据对分发器进行自定义设计,包括可配置的处理映射、视图解析、本地化、主题解析等。移动端使用微信小程序开发。

(二)关键技术

动态二维码技术:通过物联网和云计算的模式,以二维码作为载体,对设备进行唯一性标识,并动态输出。所有的操作都围绕设备二维码进行,数据记录存储在云服务器上。

(三)系统架构设计

根据设备管理的需求,系统架构分为

应用层、传输网络、服务层以及数据库 4 个层次。

应用层通过调用服务层接口请求和传输数据,实现操作人员与应用层直接交互。主要分为微信小程序和后台管理端功能。微信小程序包括设备使用、设备借还、设备维保、设备校准、设备信息等功能,后台管理端包括设备管理、二维码制作、生命周期查询、数据可视化等功能。

传输层采用 https 协议,由 SSL+HTTP 协议构建的可进行加密传输、身份认证的网络协议,比单纯的 http 协议更加安全。

服务层核心基于 MVC Web API。在当今流行的展现层中,越来越侧重于 Web API 标准化的对接,基于 JSON 数据的交互处理。

数据层使用关系型数据库和非关系数据库两种。在保证数据安全的同时提高数据的访问效率。

(四)系统功能设计

设备 E 码通主要包括微信小程序和后台管理两个模块,主要包含以下功能:

(1)基础台账。提供直接导入 EXCEL 格式设备台账,针对每台设备自动生成二

维码标识,通过配套打印机打印设备二维码标识卡。

(2)使用管理。可通过 LIMS 联网接口自动生成使用记录,同时用户也扫描设备二维码身份识别、定位、拍摄检测过程,自动生成设备使用记录。

(3)出入库管理(借出归还)。借用人通过扫描设备二维码进行身份识别、定位、录入使用地点和时限,设备管理员收到提醒,审核通过后可借出,归还只需扫码确认即可还入。

(4)检定校准。对于计量检定校准设备,检定校准到期前进行红黄亮灯提醒并主动提醒相关责任人,检定校准完成后扫描设备二维码将证书拍照上传到系统。

(5)维护保养。维保人员扫描设备二维码,填写设备维护保养记录并上传相关附件。

(6)数据可视化。后台管理系统将相关联的仪器设备运行数据、外部环境数据、维护数据、预警和报警数据通过可视化界面直观展现给检测部门人员。

(7)设备信息查询。管理人员用微信小程序扫一扫设备二维码,即可轻松获取该设备本地数据库记录,从而检索到数据

库中该设备的详细信息(使用记录、出入库记录、检定校准记录、维保情况等)。

(8)超期通知提醒。微信小程序根据设备的校准方案和借出时间等,对超期的设备自动预期提醒,从而提高设备管理的效率。

四、设备 E 码通获权威认证

(一)技术成果

设备 E 码通已获得证书号为软著登字第 2020SR1789024 号和第 2020SR1788702 号计算机软件著作权登记证书。

(二)管理效益

(1)使用记录自动生成,提高 5 倍工作效率。设备使用记录按照规范格式自动生成,试验做完设备使用记录也自动生成。

(2)完整设备借还记录,查找问题追根溯源。完整登记设备借入、借出记录,真实记录和反映检测行为,明确相关责任。

(3)设备到期提前预警,锁定过期设备使用。根据设备的校准方案,主动推送到期预警信息,自动锁定到期设备,防止误用。

五、设备 E 码通的应用前景

(一)行业发展的迫切需求。实现“互联网+检测”的基础在于检测行业的数字化发展,当前整个建筑检测行业是较大的大数据行业,但也是非常缺乏数据的行业,由此引发的检测行业监管、机构管理问题长期无法解决,而推广电子记录的广泛使用正是检测行业积累大数据原始数据的必经之路。

(二)符合市场客户需求。经相关机构问卷调查,当前约 80%的检测机构仍然采取手工记录的方式管理仪器。市面上成熟的设备管理软件仅解决了设备的入库、使用和出库的管理,无法与行业深度融合,

特别是仪器设备使用记录、检测报告的自动生成等,制约检测行业信息化发展,而设备 E 码通既实现了设备的全生命周期管理,又贴合检测行业的特点。

(三)产品的可拓展性强。设备 E 码通基于设备管理的全生命周期管理,具有操作简单、数据可视化等特点,可将产品应用建工设备管理以及整个行业的设备管理,利用动态二维码技术可实现设备一物一码的物联网数据标签体系,从而积累出物联网的设备基础数据。

运用信息化、数字化手段优化管理是必然趋势。实验室信息化体系的成熟度决定了实验室质量体系管理的深度。通过运用全新一代信息设备数字化管理专家-设备 E 码通,使综合性检测实验室大大减少管理的难度和复杂度,提高管理和检测工作的效率,进一步提升综合性检测实验室的检测质量,实现检测行业数智化、数字化转型。



图 2.3 微信小程序主要功能界面



图 3.1 设备 E 码通软件著作权

钢桥U肋全熔透角焊缝 超声检测新技术研究与应用

◎文 / 武汉国检检测技术有限公司 王素云

一、桥梁的发展

桥梁作为交通基础设施的重要节点，是建筑行业的重要组成部分，它在公路、铁路、市政等领域中都发挥着重要作用，并为经济社会的发展做出关键性的贡献。钢结构桥梁具有自重轻、施工便捷、工厂化程度高、节约资源等优势，在发达国家被积极推广使用，已成为桥梁建设的主流发展方向。

正交异性钢桥是在二次世界大战后产生的，目前世界各国已建成的采用正交异性钢桥面板的各类桥梁已超过 1500

座，我国正在运营和在建的该类型桥梁数量已达 200 余座。随着近几十年来正交异性钢桥面板在全世界范围内广泛应用，桥面板超长的服役寿命要求和既长又多的 U 肋焊接特点，桥梁服役过程中焊接接头的疲劳问题也日益显现，尤其是出现在 U 型加劲肋与桥面板间纵向焊缝处的疲劳裂纹(如图 1 所示)，不但极大削弱了桥面的承载功能和使用寿命，而且几乎无法修复。该疲劳裂纹破坏面大、修复困难、对结构安全危害大，成为世界性难题。



图 1 U 肋裂纹萌生于焊根向 U 肋腹板和桥面板扩展

二、U 肋现有检测方法和存在的问题

正交异性钢桥面板结构由顶、底板、U 肋焊接而成，且 U 肋为细长的封闭式结构，内部空间狭小，U 肋与顶板之间为角焊缝。该角焊缝焊接技术最先从日本引进，后来引进德国技术，使用的全部是部分熔透焊接技术，焊缝熔透深度从前期的 65% 提到至后期的 80%。此类桥梁经过十几年的服役期后，钢桥面的大部分缺陷

都是从该角焊缝根部未焊透的 1~2mm 处形成疲劳裂纹源，慢慢扩展至桥面板、U 肋腹板和横隔板。鉴于此种情况，近几年国内开始提出使用全熔透焊接技术消除根部未焊透，U 肋全熔透焊接消除了 U 肋根部未焊透，减少了裂纹产生的倾向。经过力学试验验证，相较于传统焊接工艺，U 肋全熔透焊接工艺显著提高了结构

的疲劳性。

U 肋在制造检验过程中，U 肋与顶板之间的角焊缝，由于射线机放置和对焦实施较难，角焊缝位置贴片较难，一般不采用 X 射线进行检测；常规超声检测对检测区域不能进行全覆盖，容易漏检和误判；磁粉检测只能检测焊缝表面及近表面的裂纹；而超声相控阵设备昂贵，检测成本

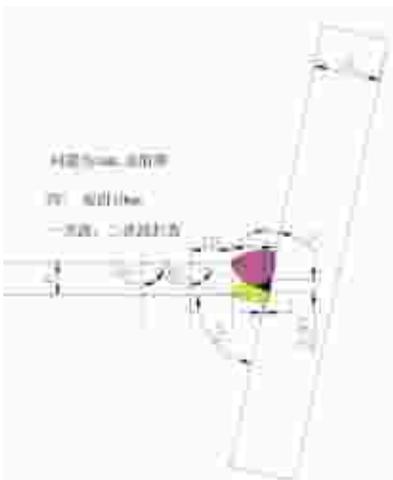


图 2 一、二次波法检测区示意图

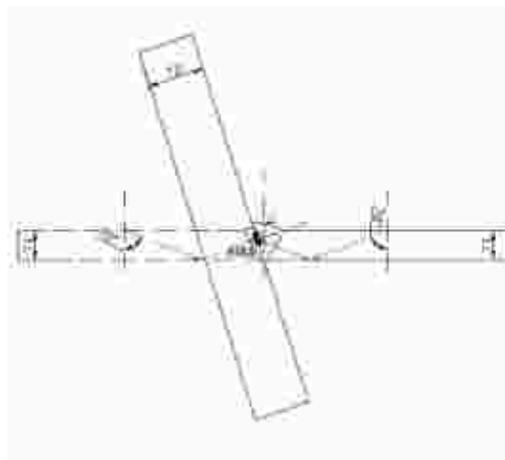


图 3 缺陷波反射示意图



U 肋专用多通道超声成像检测设备

太高,不利于大规模推广应用,同时对检测区域也不能进行全覆盖。迄今为止,对U肋角焊缝的内部质量控制,由于缺乏理想的无损检测手段而难以在实际工程应

用中给出焊缝质量的具体评价数据,U肋角焊缝内部质量处于不受控状态。U肋角焊缝的气孔、未焊透、未熔合等焊接缺陷,都将成为潜在的疲劳裂缝源,桥梁在服役

过程中承受交变载荷,桥梁U肋角焊缝根部极易产生疲劳裂纹,并呈早发性和多发性的特点,严重地影响了钢结构桥梁的耐久性。

三、U肋专用多通道超声成像检测技术的研究

目前,钢结构桥梁在我国迅速发展,U肋正交异性板是钢桥面最重要的组成构件,U肋与顶板角焊缝是其最重要的焊缝之一,由于U肋与顶板角焊缝不是正T形焊缝,且U肋板厚只有8mm,现有检测方法存在检测区域不能全覆盖的问题。目前使用超声波横波斜探头进行检验时,用一次波检测焊缝根部,二次波检测外焊缝区域,如图2所示分别用黄色和紫色表示常规超声一次波、二次波扫查覆盖区域,黑色三角区为常规超声不能覆盖区,随着焊缝宽度的增加,该黑色三角区会更大;同时由于探头角度较大,且U肋角焊缝不是90°的T型角焊缝,超声波二次波入射时,对U肋焊缝的未熔合等面状危害性缺陷,不能形成垂直入射关系,反射当量低,检测灵敏度较低(如图3所示)。同时U肋采用全熔透焊接工艺使用自动化焊接装置,焊接速度快,生产效率高,对全熔透焊接的检测采用自动检测成为目

前发展的趋势,如果采用手工扫查,工作效率低,跟不上生产进度。

武汉国检检测技术有限公司通过对现有检测方法的分析,进行创新研究,提出利用爬波检测U肋板厚范围内焊缝、两个横波斜探头分别检测U肋板厚范围外

焊缝的超声爬波与横波组合的超声检测技术;为了实现快速检测,数据实时记录,降低劳动强度,同时提出采用多通道自动化同步检测扫描成像技术,这种技术我们定义为U肋专用多通道超声成像检测技术。



现场检测过程(自动小车检测,提高检测效率)



现场检测过程(手动小车检验,降低设备成本)

四、研究成果

武汉国检检测技术有限公司运用研制的U肋专用多通道超声成像检测技术,参与了钢结构桥梁建设的检测项目。在实际检测过程中,采用超声多通道自动成像检测技术,在U肋单面进行一次扫查,就可以覆盖焊缝全部区域,并且能进行自动检测,扫查速度快;数据保存时间长,结果以B扫形式显示,图谱清晰易读懂。有利于生产效率的提高,有力的控制了钢梁U肋焊缝的质量,促进了钢梁生产的整体进度,填补了钢桥U肋角焊缝超声检测方法的空白。目前自主研发的“爬波与横波组

合检测对比试块”(ZL 2019 2 0592131.1)已获得实用新型专利授权,自主研发的“钢桥U肋专用多通道超声成像检测方法”发明专利进入实质审查阶段,编制了《U肋全熔透焊缝多通道超声成像

检测方法和质量评定》

超声检测自动化、数字化、智能化是未来的发展趋势,将自动化检测技术用于实际生产可提高生产效率,对于桥梁建设的发展,检测行业的发展有重大意义。

试析信息化测绘时代工程测量的发展

◎文 / 武汉汇科质量检测有限责任公司 何梁

信息化测绘工作在工程测量当中扮演者非常重要的角色,测量中对于数据、成果提出了很高的要求,这还需要较高技术作为测绘工作的基本支持。随着中国科技飞速进步,信息化的改革顺应了时代发展的需求,工程测量进入信息化测绘时代。为了更好地处理信息化测绘在发展过程中遇到的各种各样的阻碍,我们就必须准确地认识信息化测绘的特点,确定信息化测绘建设的目的,更新技术,以便可以提供更好的测绘服务。先进的信息化测绘技术给我国的工程测量指明了方向。

本文将从信息化测绘的特点、信息化测绘的重要性及价值、信息化测绘的主要技术发展、信息化测绘的具体应用、信息化测绘的发展建议这几个方面对信息化测绘时代的发展进行描述,并简要提出了信息化测绘技术发展的一些个人看法,仔细地分析工程测量工作中可能遇到的挑战,并提出一些建议,促使工程测量可以更好地发展。



使工程测量精度准确提升

传统的测量方法是基于人工计算进行数据分析,对复杂数据的处理往往是不科学的。一些数据通常是估计出来的,因此,不能保证数据在准确性方面的质量。但是通过信息化相关技术,比如应用很广的 GPS(全球定位系统)技术以及下文提到的 GIS(地理信息系统)技术,完全可以用软件对数据进行精密计算,就可以保障数据的精确度。

在传统的测量工作中最常采用水准仪,仪器都必须在测量前进行调平工作。因此,确定水准测量标准是不好确定的。每一个测量的工作人员都有他们自己习惯的测量标准。所以通过以前的测量方法,每个工作人员得到的结果都是不一样

的。而 GIS 是不同的:GIS 使用卫星扫描来进行测量,并将数据发送回操作员。此过程中产生的数据都是由机器自动生成,因此完全可以避免人主观意识造成的误差。以前的测量方法得到的数据精度是不准确的,而信息化测绘是可以不断提高测量精度的新型技术。

使测量数据有效性得以提升

正如大家所知道的那样,测量所得到的数据是否有效,对工程建设的进展起决定性作用。在过去使用的传统的测量技术,只手工记录项目的一些当时测量到的数据,想要对数据的动态变化进行观察难度就比较大。同时,传统的方法主要是将

数据以纸质的形式表达出来。基于信息化测绘应用,可以更直观地给出数据分析结果,从而有效地提高数据使用效率,更好地支持技术设计。

以 GPS 为例,它在信息化测绘技术中占有很重要的一席之地。传统的工程测量技术耗时耗力,需要工作人员进行外业测量,得到的数据由于人的主观判断,还不一定有效,而 GPS 则完全不同,它拥有非常强大的 VR 技术(虚拟现实技术),想要的信息都是由机器自动产生,所以不存在数据无效的现象。以前的测绘还会由于狂风暴雨、光线过暗等恶劣天气,导致测绘数据出现重大误差,导致数据失去了有效性。在 GPS 技术则完全不会如此,它可以用 VR 技术,不仅使工程建设的进程加快,还大大减少由于测量而产生的误

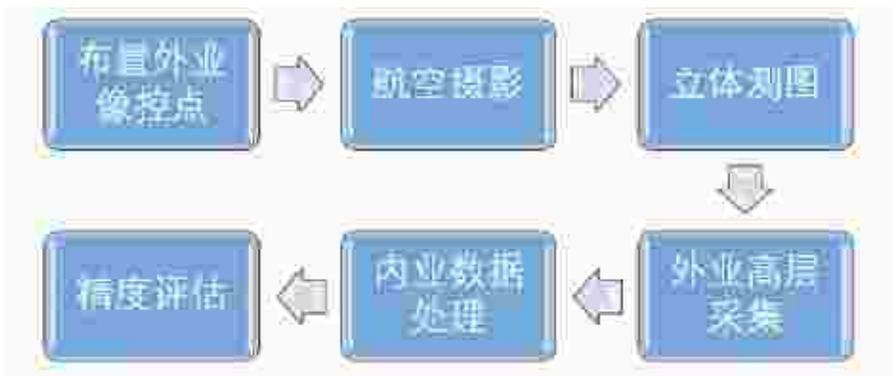


图1 无人机摄影测量技术应用步骤

差,使获得的数据有效性更高,促进工程顺利地展开。比如在工程测量中,根据工程实际情况,利用VR技术,建立测量数据的数学模型,模拟真实的测图场景,就可以在电脑中发现需要重点注意的地方,这就可以得到需要在实际测量中注意一些需要加强的测量方面,这个时候我们就可以积极采取措施,合理地进行规划,使得测量数据信息更加有效,可以很好地推进工程测量的进展。

使测量工作强度降低

传统的测量数据必须要大量的工作人员在目标工程现场测量和获取。有许多相关的测量设备可用于测量。当测量区域发生变化时,也需要移动测量设备。另外,传统的手工测量数据不仅对仪器有要求,还需要很多的人力来实时记下各种最新获得的数据。有时数据错误会导致数据采集工作的重复,人力物力都会浪费。而随着信息化技术的应用,测量就不需要那么复杂,工作人员只需将所需设备放置在需要放置的位置,那么设备就会自动将数据实时发送到计算机软件上,这样就减少了记录数据的工作量,有效地降低了工作强度。

从成图上也可以清晰地看到,信息化测绘使得测量工作强度降低。传统的成图方法和现代测绘相比,缺陷是非常明显的,它主要依靠手工作图,想要获得目标的成图所需要的时间是非常长的,它需要工作人员先出去做外业工作,然后再对数据做一些很复杂的处理。相比之下,信息化测绘则就不需如此,它的优点可以说是

显而易见的,信息化测绘主要是利用各种机器传回计算机终端的数据信息,用对应的计算机软件,自动地进行数据处理,就可以轻松成图。

无人机摄影测量技术及应用

无人机最早在上世纪的20年代出现。在一战快结束的时候,第一架不成熟的无人机诞生了,出生在那个兵荒马乱的时代,它一出生就“参军”,它最开始是高射炮训练的靶子,后来无人驾驶可以减少飞行员伤亡的优点被重视,它又肩负使命深入敌人上空,侦察机也就诞生了。无人机的应用范围不再是那么局限了,仅仅军用实在是太“屈才”了,它渐渐地扩展到了民用。现在它的主要任务都集中在民用,它的工作领域很广,主要有测绘、救灾和航拍等,甚至一些大农场播种都会用到它。

到了1980年代,无人机测绘制图成为公众关注的焦点。近年来,我国无人机的技术可以说是突飞猛进,无人机摄影测量技术在农村建设测绘、矿山工程测量等工程测量中有着广泛的应用。社会各界对无人机测绘的关注度可以说是显著提高。在2018年的9月份,我们可以看到在HSC(世界海关组织协调制度委员会)第62次会议上,委员们经过思索,看到了无人机的发展前景,最终一致决定,将无人机归类为“飞行摄像机”。自此无人机在测绘上的应用得到了国家的重视,成长突飞猛进。

无人机摄影测量技术的优点也是很明显的,就比如科学、高端、可靠、安全、稳定、快速;测量技术相对灵活方便。在正常情况下,三维测量对提高观测能力和制图水平很有帮助。利用空中三角测量不仅可以实现整个系统的加密过程,控制点少,而且可以提高高程和平面位置的协调统一,可以彻底提高摄影质量和效率。只有将无人机航拍、测图、测图、数据分析、数据集成等性能综合起来,才能提高无人机摄影测量的作业效率。当然,这项技术还不完全成熟,没有图像控制点的测绘无法实现。目前,无人驾驶飞行器的使用还会由于环境的因素受到影响。如果有狂风暴雨、龙卷风等恶劣天气,无人机就不能起飞,更别说测量了。因此,现阶段在实际工程测量中的应用还有一些无法克服的缺点。

如上图所示,以上便是无人机摄像测量技术在水利工程测量中的应用,具体可以分为六个步骤。一是布置外业像控点。在确定水利工程所在位置和测量范围后,进行路线的规划,以保证无人机能够取得更加清晰的图像数据。二是航空摄影。在完成航测前的设计与准备工作后,最好选择晴朗无风的天气进行航测,可以最大程度减小测量误差。三是立体测图。将航测得到的数据信息都采集出来,然后导入VirtuoZo(一个全数字化摄影测量系统),最后结果直接导入到地图工作站中,以地图模型为单位进行数据采集。四是外业高程采集。在平差绘图过程中,根据需要,采用GPS-RTK(Real time kinematic,实时动态)方法对部分管线设施进行了测量。五是内业数据处理。有影像纠偏、空三加密等,然后生成数据,利用专业软件生成DEM(数字高程模型)、DOM(数字正射影像图)等数据。六是精度评估。根据水利工程测量相关规定,对处理后的数据进行精度检验。

GIS系统及应用

GIS作为当代最先进的技术手段之一,它的发展历史也比较悠久。上个世纪的50年代到70年代,GIS技术诞生了。这一阶段主要应用在环境监测、水文观

测、石油探测和地质测绘等多个领域。从20世纪70年代到80年代中期,由于技术的限制,只能低分辨率的输出和输入,所以,计算机系统没有办法完成更繁琐的图形处理,生产出来的地图精度比较差,因此没有办法做出可以使用的地图。然而,这一时期一些支持该技术的重要算法被提出并测试,逐渐实现了对部分数据的分析和统计。这一时期的科技的进步,是后续的GIS地图绘制工作的技术支撑。上世纪的90年代到现在,全世界包括中国的科技都在进步,有了过硬的科技支持,GIS地图的制图技术正不断地改进和进步,逐渐代替了纸质地图,对人们的生活的影像是翻天覆地的,它极大方便了人们的生活。

GIS技术和传统测量相比,它的优点是不言而喻的。首先是费用问题,GIS维护的周期很长,不出意外在20年以上,所以它的维护费用很少。其次现在卫星定位测量技术的发展和运用,可以在最大程度上减少误差,避免了返工,减少了工程测量的投资。它广泛应用于实时监测、高空定位和测量工程测量等。但是,仍存在一些缺点,如格式转换问题。目前,世界上所使用的GIS都是独立的,它们之间互相没有联系,这就让使用者在想要相互转换时产生很大的麻烦。

GIS技术在工程测量中的应用概括起来,主要包括以下七个小点。

由上图可以看出具体的应用,第一点是数据的获得和存储;第二点是科学的技术:GIS技术可以根据数据的不同特征,例如纹理、颜色等等,通过科学的计算,将



图2 GIS在工程测量中的应用

数据信息进行分类;第三点是可视化:GIS技术可以通过VR技术,最终使得空间数据信息可以更加得直观和立体,让使用者感觉就如同置身于现场;第四点是查询,GIS技术最终得到的结果不仅仅有图表,更含有与之相关的文本信息。由于新技术的应用,可以使查询速度更快,效率更高;第五点是地图动画采集,传统的地图无疑是静态的,而现代化的技术的到来就改变了这一切,它可以使我们所需的数据信息随着时间的变化而实时更新,可以使需要使用的人更轻松、更简便地进行相关数据的分析;第六点是结果的描述,GIS技术的输出功能是非常强大的,对于结果的描

述自然也就比之前的更为详细、具体、直接,使得测量施工人员使用数据更加便捷。第七点,也就是最后一点,便是辅助决策,辅助作用可以体现在对于任何途径得到的数据都可以用GIS技术进行处理,得到工程需要的输出形式,使工程项目可以顺利地进行。

在工程测量中,GIS技术具体应用的可以说是覆盖到了方方面面,比如在采矿、环境评估、军事安全等方面都有应用,还可以在发生紧急的天灾人祸时,及时地发现问题并给出解决方案。新技术的使用,对于人们来说毫无疑问是一个巨大的进步。

当前,中国的信息化测绘发展突飞猛进,取得了令人瞩目的进步,但是真正在进行操作时,这些新型的技术种类仍然有自身没有克服的难关,例如,上文所提到的GIS的格式转换问题,无人机受天气影像的问题。所以为了工程测量的健康发展,我们必须开发新技术,改善现存技术的劣势,用科技的力量去帮助测量人员更好地完成任务。除此以外,对人才的培养也是不可或缺的。只有拥有优秀的人才可以促使技术的更新,使它向着更好的方向发展,所以国家可以采取一些奖励的措施,鼓励人才从事相关软件改进的工作,来促使工程测量工作向着更好的发展。



浅析工程检测行业高新技术研发

◎文 / 武汉建诚工程技术有限公司 孙森

科学技术是第一生产力,特别是社会发展到今天,一个企业的科技水平,决定了企业的生存与发展,也决定企业的未来。基于这样的认识,特别是传统型建筑检测行业,已发展到了瓶颈阶段,技术因素制约了企业发展,而检测市场又是一个完全开放的市场,竞争激烈,利润微薄。本着“精简、高效”的原则,对劳动力重复度较高、项目费用支出占比较大的检测流程进行专项研发优化,使得重复度较高的工作环节达到标准化,以达到减少企业项目成本的目的,我司始终坚持“应用科技、特色定位、奋发图兴”的指导思想,围绕产品创新、工艺创新等方面,做了大量探索性的工作,并且取得明显成效。

公司核心管理班子均具有本科以上学历,有鲜明的创新意识、积极的研究精神和敏锐的市场嗅觉,围绕市场对工程技术行业智力型、科技型、实用型产品急切需求,结合公司的实际业务情况与自身现状,主要研究内容集中在地基基础检测相关产品和软件开发,同时兼顾其他检测装备的研发。

公司高度重视研发创新工作,致力于新产品、新技术、新工艺的研究开发,主要的技术路线和创新点均围绕着解放劳动力、提高生产效率的原则进行,公司已着力培养创新型的科研人才队伍,强化人才引进和技术研发资金的投入,近年来取得了显著成果,这些成果主要包括已完成发

明专利 5 项,实用新型专利 21 项,软件著作权 11 项。另外还有 8 项新型实用专利正在研发中。

公司高度重视知识产权管理,2019 年 11 月被湖北省科学技术厅认定为高新技术企业,近年来公司通过自主研发,申请的“管桩抗拔力检测装置及检测方法”“自平衡法检测用的荷载箱、桩基承载力检测装置及方法”等 5 项发明专利已进入授权阶段,申请的“一种桩基超大抗拔成套设备”等 21 项实用新型专利已获得授权,另外获得软件著作权 11 项,公司的商标获得 2 项注册,使公司的无形资产大大提高,也提升了企业的品牌竞争力。具体如下表:

序号	知识产权名称	知识产权类别	授权日期	授权号	获得方式
1	管桩抗拔力检测装置及检测方法	发明专利	2020. 6. 30	CN111236329A (公开公告号)	自主研发
2	自平衡法检测用的荷载箱、桩基承载力检测装置及方法	发明专利	/	CN111236327A (公开公告号)	自主研发
3	一种地基基础工程施工泥渣厚度的检测装置	发明专利	2020. 10. 30	CN109853644A (公开公告号)	自主研发
4	一种桩基承载力检测装置及方法	发明专利	2021. 4. 9	CN109826250A (公开公告号)	自主研发
5	一种用于检测桩土复合地基承载力的装置	发明专利	2020. 10. 30	CN109811810A (公开公告号)	自主研发
6	一种桩基超大抗拔成套设备	实用新型	2019. 12. 17	ZL 2019 2 0389 379. 8	自主研发
7	一种钢板取样器	实用新型	2019. 12. 17	ZL 2019 2 0380 520. 8	自主研发
8	一种建筑材料燃烧实验室	实用新型	2019. 12. 17	ZL 2019 2 0380 559. X	自主研发
9	一种物件试验机	实用新型	2019. 12. 17	ZL 2019 2 0380 376. 5	自主研发
10	一种玻璃幕墙的性能检测装置	实用新型	2019. 11. 26	ZL 2019 2 0389 380. 0	自主研发
11	一种自动井盖试验机	实用新型	2019. 11. 26	ZL 2019 2 0389 446. 6	自主研发

近年来,工程安全事故频发,工程劳动力重点投放的环节既是资金投入量大又是工程安全风险主要来源,因此当前检测单位需抓住我国各行各业的科技能力大爆发的优势,结合人力资源成本昂贵且匮乏的现状,在保障工程安全的前提下压缩项目人力成本是今后企业发展的重中之重,这就要求我们在建筑产品在检验、验收等环节引入更多的智能产品,提升公司的附加值及知名度,我司根据前述情况按自身需求进行了产品和工艺的优化研究。

我司开发的检测设备 / 辅助检测设备和软件在项目生产和数据验算环节的广泛使用,大大减少了人工干扰环的问题和人为计算出现差错

的概率，保证了数据的准确性和安全性，大幅减少了繁重的人工重复劳动环节，提高了生产效率，为公司节约了劳务成本支出，也提升了自身的品牌价值，我司目前研发的产品主要针对我司自身设备的优化，在我司范围内取得了一定的经济效益，鉴于各个单位的技术状况不一样，目前大规模推广应用可能存在一定困难。

越来越多的人已经认识到，在我们生活的这个世界里，“知识鸿沟”、“数字鸿沟”正在表现出不断扩大的趋势。技术创新开辟了以知识为基础的快速之路，是企业发展的必经之路，受益者更多地倾向于那些相对富有创新力的企业。

在过去数百年间，中华民族曾经多次与世界科技革命和工业革命的大好机遇失之交臂。我们更加深切的体验到，高新技术及其产业发展国家和民族的极端重要性。今天，中国沐浴现代技术的历史并不很长，与发达国家仍然存在较大的差距。但是，我们有理由相信，伴随着以信息技术为代表的新技术革命浪潮，中国完全有可能利用“后发优势”，发展和壮大高新技术产业，铸就中国新经济的辉煌。

12	一种试坑抗渗试验仪	实用新型	2019.11.26	ZL 2019 2 0380 538.8	自主研发
13	一种混凝土取芯机的冷却装置	实用新型	2019.11.26	ZL 2019 2 0389 448.5	自主研发
14	一种硬度测试机	实用新型	2019.11.26	ZL 2019 2 0389 447.0	自主研发
15	一种静压柱基静载检测装置	实用新型	2019.12.17	ZL 2019 2 0380 519.5	自主研发
16	应用于地基检测的位移计	实用新型	/	CN211346738U (公开公告号)	自主研发
17	建筑物内钢筋直径便携式检测设备	实用新型	/	CN211348648U (公开公告号)	自主研发
18	钢结构探伤检测设备	实用新型	2021.1.19	CN212379339U (公开公告号)	自主研发
19	板材甲醛检测系统	实用新型	2021.1.19	CN212379354U (公开公告号)	自主研发
20	涂层测厚仪	实用新型	2020.12.8	CN212109947U (公开公告号)	自主研发
21	一种建筑地基用扩座装置	实用新型	2019.12.17	CN209798852U (公开公告号)	自主研发
22	建筑板桩基础内力检测分析软件 V1.0	软件著作权	2020.5.25	2020SR0500378	自主研发
23	建筑建筑结构沉降量计算软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470469	自主研发
24	建筑桩基检测远程监控系统软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470479	自主研发
25	建筑单桩竖向抗压静载荷试验分析软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0472694	自主研发
26	建筑桩基高应变法检测软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470211	自主研发
27	建筑单桩水平承载力试验分析软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470165	自主研发
28	建筑桩基静载试验千斤顶并联方程计算软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470037	自主研发
29	建筑桩基内力测试分析软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470041	自主研发
30	建筑单桩竖向抗拔静载荷试验分析软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0469955	自主研发
31	建筑桩基声波透射法检测软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470200	自主研发
32	建筑桩基低应变波检测软件 V1.0	软件著作权	2019.5.16	2019SR0470207	自主研发

基于无人机的检测新技术及相关应用

◎文 / 武汉知行建科工程技术有限公司 郝军 武汉珈鹰智能科技有限公司 汤正俊

一、研究的背景和意义

目前,检测调查工作中的数据采集和数据处理大部分以人工为主,存在效率低、风险高等缺点,以桥梁检测为例,传统桥梁检测方法:采用桥梁检测车架设操作平台,人工下到桥梁底部进行检测和数据

采集,安全隐患大、采集效率低、工作量大、检测成本昂贵、阻碍桥面交通。随着无人机及其挂载设备迅速发展,人工智能及数据处理技术的进步。在检测工作中,基于无人机的相关技术具有数据采集自动

化、数据处理智能化、检测结果可视化等优势,随着相关技术与检测相关具体应用场景的深度融合,其经济性、适用性必将进一步提高,有望逐步替代传统的检测方式。

二、主要内容及关键技术

检测工作一般可以分为三个部分:数据采集、数据处理、结果整理,这也是无人机技术的研究内容,如何利用无人机搭载相关设备,采集到符合需求的可见光、红外及雷达影响;采集到的海量数据如何利用人工智能相关技术代替人工进行自动处理,得到符合检测要求的结果;在结果展示上如何利用三维模型将结果更直观更精确的展示,围绕以上几个问题我们主要开展了以下的研究。

(一)飞行平台及设备的环境适用性

在检测工作中大部分环境下,无人机可以直接进行飞行及采集数据,但是检测工作其性质决定了环境的复杂性,目前仍然存在很多技术与环境层面挑战:无法接受 GPS 信号、无法精确定位、危险工作区域、强磁场干扰、极端恶劣环境等。

1)无人机飞行的定位导航依赖 GPS/

北斗信号,在特定条件下,GPS/北斗信号较弱甚至无信号时,如何搭建局部的定位导航系统,使其能在复杂环境下能够获取准确有效的图像;

2)部分应用场景下,光线大多较为昏暗,需加装自动感知的照明补光设备,并使其跟云台相机同步转动。

(二)基于人工智能的图像处理技术

1)缺陷的自动识别,采用基于深度学习的软件自动识别待检测物体的裂缝、漏筋、渗水析钙、脱落等病害。准确率达到90%以上。

2)缺陷的自动测量,采用摄影测量的方法自动计算缺陷的大小。

(三)三维模型及结果展示

1)采用二维照片重建目标物体的三维高清模型,提供待检测物体更直观的视角。

2)将检测到的缺陷大小及位置标注在三维模型上,同时连接缺陷的原始照片,从而实现缺陷展示的三维可视化;

3)多次检测结果比对,将输出结果与构造健康检测成果深度融合,为决策者提供维护决策数据信息支持。

(四)搭建大数据平台

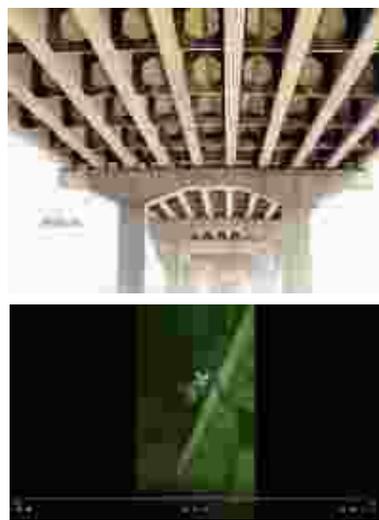
1)融合 GIS 对构造物精确定位实现构造物缺陷远程可视化,无纸化管理、数据矢量化、逼真还原构造物原始状态。

2)现场环境的三维数据,可有效进行环境模拟、搭建远程构造物健康可视化监测、故障诊断、建立覆盖运营养护期的服务大数据系统,为运营养护管理者提供检测数据支持。

3)多终端共享,支持电脑、手机等终端远程登录,查看检测结果。



超宽带定位技术在桥梁中应用示意图



无人机在桥梁底部及隧洞中飞行照片

三、研究成果

(一)局部定位导航技术

通过自主开发超宽带 (UWB) 定位技术、激光 SLAM 技术,实现了无人机在桥梁底部、隧洞等无北斗/GPS 信号区域的定位导航,该技术主要有以下几个优势: 1)定位精度高,定位精度为厘米级,2)可与 GPS/ 北斗信号无缝切换,在有 GPS/ 北斗信号的区域采用 GPS/ 北斗信号定位导航,无信号时采用 uwb 及 SLAM 导航,3) 规划航线自动飞行,保证了图像采集的全面性及准确性,避免人工操作出现的漏检问题。

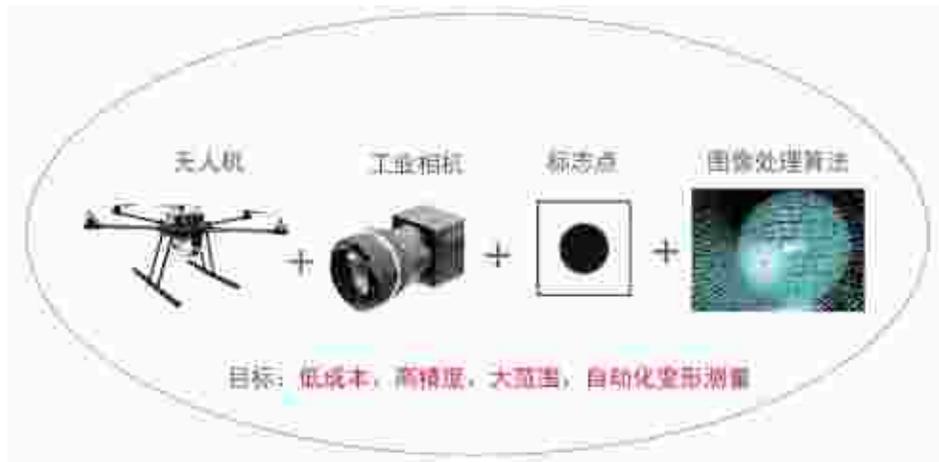
(二)摄影测量技术

采用工业相机 + 标志点的方案,利用自主开发图像处理算法,可实现对目标物体高精度的变形监测,其基本原理是拍摄一系列具有一定重叠度的照片,根据同一标志点在多张照片上的成像,恢复它的三维信息,通过变形前后标志点的三维信息得到位移量,从而实现低成本、高精度、大范围及自动化的变形监测,目前该技术有两个解决方案,一是利用无人机搭载工业相机方案,该方案可采用一架无人机对多区域进行变形监测,测量精度为 2mm,二是固定相机方案,该方案可对固定区域的变形进行实时监测,测量精度为 0.1mm/100m。

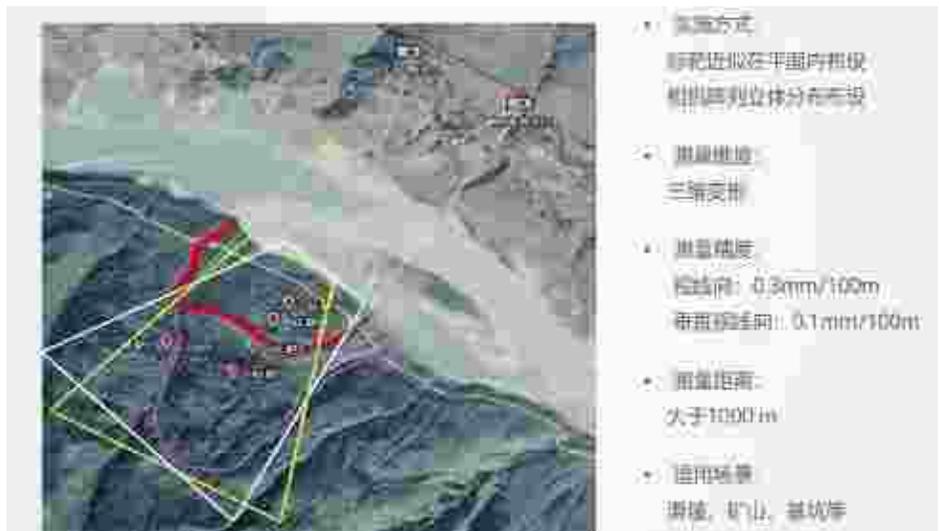
(三)人工智能识别技术

通过自主研发图像及测量软件,可实现裂缝等缺陷的定性识别和定量测量,从而实现海量数据的自动处理,节省大量人工,目前该软件可实现裂缝 90%的识别准确率,裂缝测量为像素级精度。

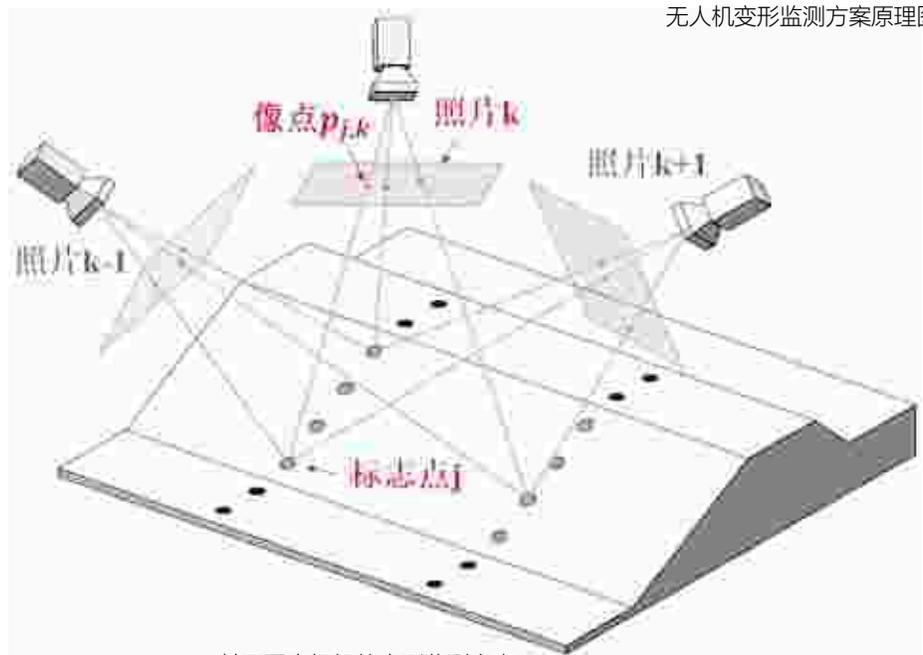
(四)三维模型及缺陷展示



无人机变形监测方案示意图



无人机变形监测方案原理图

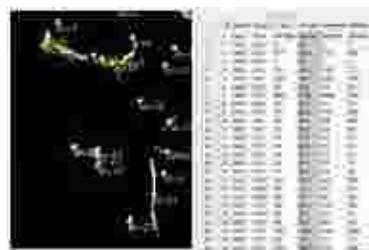




桥梁三维模型及缺陷展示



图6 基于深度学习的裂缝识别



基于机器视觉的裂缝测量

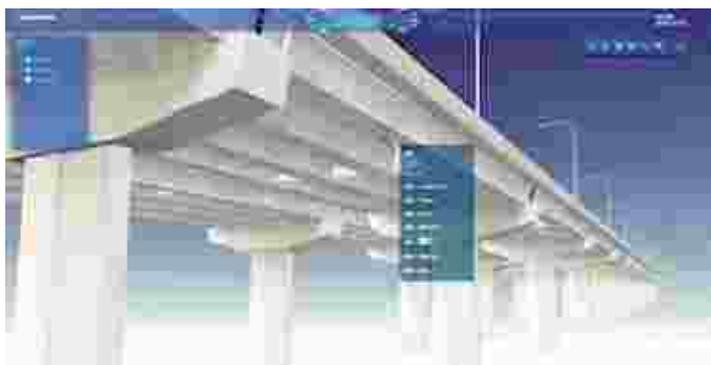
自主开发软件及平台,将无人机拍摄的二维照片重建为检测目标物体的三维模型,并将识别到的缺陷信息反馈在三

维模型上,实现缺陷的三维可视化,自动分类统计各类缺陷,自动生成各种报表,支持缺陷原图的查看,支持远程登录访

问,支持多期检测数据的自动对比,为检测目标的维护决策提供支持。



金沙江普和特大桥检测结果



武汉保税区桥梁缺陷检测

四、应用前景及案例

基于以上的技术基础,通过与特定的检测目的融合,可实现多种检测任务,如桥梁表面缺陷的智能检测、厂房分布式光伏屋顶现状检测、老旧小区三维建模及外围缺陷检测、湖泊河流巡查执法、边坡变形监测等

(一)桥梁表面缺陷的智能检测

目前该技术已经应用玉金沙江普和特大桥桥墩与支座处缺陷检测、南水北调渭河渡槽表面缺陷检测、武汉保税区桥梁检测、武汉鄂黄大桥桥底缺陷检测、安徽寿县高速公路桥梁检测等

(二)厂房分布式光伏屋顶现状检测
通过无人机,调查厂房屋顶的现状,

包括钢板锈蚀、破损、天沟堵塞等情况。

(三)老旧小区三维建模及外围缺陷检测

采用无人机技术,对老旧小区整体进行三维建模,便于随时查看小区环境、外墙、屋顶等各方面情况,便于规划设计、整体展示等。

(四)湖泊河流巡查执法

河流和湖泊具有重要的资源功能和生态功能,政府出台一系列法规,加强河流、湖泊的保护。但目前采用的人工巡查方式,耗时费力、受地理条件限制等种种问题制约。采用无人机+卫星遥感的方式,可以更高效、准确、经济的完成巡查



安徽寿县高速公路桥梁缺陷检测



武汉鄂黄大桥三维模型及部分缺陷展示

监控这一湖泊保护的重要任务。

(五)建筑物及边坡变形监测

目前该技术已成功应用于南水北调中线工程叶县段膨胀土边坡的变形监测中，采用无人机变形监测方案对1.6km长边坡进行变形监测，监测频

率为每周一次，变形监测精度为2mm，已通过项目验收；采用固定相机方案对金沙江小汉头滑坡体进行实时变形监测，相机距离监测目标1.8km，监测频率为1赫兹，可远程实时访问监测结果。



仙桃市大洪小区三维建模



厂房屋顶无人机航拍全貌



厂房屋顶无人机航拍细节

五、结论和展望

近年随着无人机、人工智能、图像处理技术及设备硬件的不断发展,以及相关企业的不断努力,基于无人机的技术在检测调查方面的应用越来越广泛。相比传统监测方式,无人机智慧检测比传统检测更加具有优越性,可以有效降低人工作业的风险、提高工作效率及检测的准确性。通过大数据平台,相关各方利用检测监测结果为决策提供数据化信息支持、形成检测目标运营期智慧化管理,节约运营成本,实现经济效益转化,助力检测行业智慧化变革,高质量地服务基建强国和“新基建”建设。



湖泊无人机 + 卫星遥感巡查监控



南水北调中线工程膨胀土边坡变形监测



金沙江滑坡体变形监测项目

基坑自动化监测及预警系统研发与应用

◎文 / 武汉市中心工程检测有限公司 张稳泉

关键字: 基坑监测 安全监测 自动化监测
人工智能 监测预警 实时显示

一、研究背景及意义

当前城市建设发展迅速,深基坑工程日益增多,因受到地质、地下水、周边动荷载等多方面的影响,随之而来的是重大安全事故及隐患也相应增多,例如2008年11月,杭州地铁2号线湘湖站基坑发生坍塌事故,造成21人失踪或遇难;2013年1月,广州地铁6号线文化公园站发生坍塌,造成两栋房屋塌陷;2015年12月,武汉地铁4号线王家湾站发生塌方。由此可知,如果基坑变形不能受到很好的控制,将会产生严重的后果,直接关系到人民群众的生命安全及施工安全。

目前基坑监测多采用传统人工监测方式,存在数据采集及分析效率低、数据滞后性严重、预报警滞后、监测成果单一,不能够及时指导基坑施工等问题。

基于上述背景,中心公司成立了基坑自动化监测及预警系统课题小组,旨在解决传统人工监测存在的数据采集及分析效率低、数据滞后严重、对人员专业素质要求高等问题,并创新加入智能监测预警系统防患于未然。该基坑工程自动化监测体系通过集成测量机器人、监测传感器、数据采集模块、4G模块、智能终端及云服务器等,达到实现基坑自动化监测,数据实时可视,智能预警的目的。既能有效的降低监测成本,提高监测效率,又符合当今倡导的绿色、智慧建造理念。

基坑自动化监测及预警系统的技术原理为:采用智能传感器及测量机器人等前端先进设备进行基坑安全监测,通过全过程自动化监测有效降低人工监测成本,提高监测频率和效果,其监测数据能够实时上传至终端设备,其一通过自主研发的人工神经网络模型能够在后台对监测数据进行分析 and 预测,其二本系统建立有企

业数据库,即通过收集历史基坑监测记录中各预警和报警监测点的累计曲线形成各种经验曲线,将现场各监测点采集的数据曲线和预测曲线与数据库中的经验曲线在后台进行拟合,对未来可能出现不良趋势的监测点进行预警。本系统能够准确提供基坑预警信息,提醒现场提前关注预警方位,及时采取加固措施,降低基坑安全风险。

当前系统已成功应用的项目有:金银湖万达广场项目、恩施武建中港城项目、洪山高级中学改扩建项目、武汉儿童医院、武建光彩国际城等。

二、研究的主要内容

本文基于公司基坑自动化监测及预警系统研发与应用课题,主要研究一下几个方面的内容:

(一)自动化集成监测技术:通过采用测量机器人、监测传感器等前端设备对基坑监测的各个监测项(深层位移、锚杆拉力、裂缝、倾斜、地下水位等)进行自动化集成,自动化监测相比传统的人工监测其监测频率快,累计曲线更加平滑,使后期预测更加准确,且大大的节约了监测人工成本。

(二)监测数据预处理技术:预处理技术是本项目自主研发系统中的功能之一,预处理部分负责监测物理量的转换、粗差检验、系统误差检验和特征值提取等。预处理技术能够减弱随机误差的影响,并且为后面预测提供数据。

(三)监测数据智能预测技术:采用人工神经网络模型对沉降、位移、深层水平位移、水位、力、裂缝、倾斜等监测数据进行预测,并根据后续数据对模型进行修正,做到提前预警。

(四)经验曲线拟合技术:建立企业数

据库,即通过收集历史基坑监测记录中各预警和报警监测点的累计曲线形成各种经验曲线,能够将现场各监测点采集的数据曲线和预测曲线与数据库中的经验曲线在后台进行拟合,对未来可能出现不良趋势的监测点进行预警。

(五)BIM与监测数据同步显示技术:通过现场数据采集发送至终端,并实时将监测数据传至云端。系统能够结合BIM模型,监测数据与BIM模型数据保持同步,在BIM模型上实时显示当前基坑的风险情况,通过不同颜色、闪烁形式呈现,也可在现场设立监视器同步显示基坑现场安全动态。

三、研究成果

1、自动化集成监测技术:通过采用测量机器人、监测传感器等前端设备对基坑监测的各个监测项(深层位移、锚杆拉力、裂缝、倾斜、地下水位等)进行自动化集成,自动化监测相比传统的人工监测其监测频率快,累计曲线更加平滑,使后期预测更加准确,且大大的节约了监测人工成本。

2、监测数据预处理技术:预处理技术是本项目自主研发系统中的功能之一,预处理部分负责监测物理量的转换、粗差检验、系统误差检验和特征值提取等。预处理技术能够减弱随机误差的影响,并且为后面预测提供数据。

3、监测数据智能预测技术:采用人工神经网络模型对沉降、位移、深层水平位移、水位、力、裂缝、倾斜等监测数据进行预测,并根据后续数据对模型进行修正,做到提前预警。

4、经验曲线拟合技术:建立企业数据库,即通过收集历史基坑监测记录中各预警和报警监测点的累计曲线形成各种经

验曲线,能够将现场各监测点采集的数据曲线和预测曲线与数据库中的经验曲线在后台进行拟合,对未来可能出现不良趋势的监测点进行预警。

5、BIM 与监测数据同步显示技术:通过现场数据采集发送至终端,并实时将监测数据传至云端。系统能够结合 BIM 模型,监测数据与 BIM 模型数据保持同步,在 BIM 模型上实时显示当前基坑的风险情况,通过不同颜色、闪烁形式呈现,也可在现场设立监视器同步显示基坑现场安全动态。

5-1、项目通过对采用自动化监测设备对基坑工程进行监测,达到信息化施工,节约劳动力资源,与传统的监测方法相比,采用基坑自动化监测,可极大节约人力资源,原本需要 3~4 人每频次,采用自动化监测后只需 1 人每频次,且不必到现场,通过远程即可采集监测数据;

5-2、通过传统人工方法监测与本项目的自动化检测进行对比,验证和确保本自动化监测成果精确有效,水平位移及沉降精度达到亚毫米级别,裂缝及内力应变监测分别能到达 0.02mm、0.1kN 级别优于人工方法监测,其他监测项均能达到人工方法监测精度,均能满足《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497 - 2019)

要求;

5-3、通过实际自动化监测点累计曲线和本系统预测分析的监测点累计曲线进行对比,验证本系统预测结果准确有效,偏差满足要求;

5-4、发明专利三项:《一种用于基坑工程自动化监测的预警系统》(已授权)、《一种用于基坑监测预警的场地环境与监测点匹配系统》(实审阶段)、《一种用于基坑监测预警的经验曲线拟合系统》(实审阶段);

5-5、一项软件著作权登记:《基坑工程自动化监测及预警系统》。

四、应用前景

当前系统主要用于基坑监测,目前已逐步应用到公司的基坑监测项目中,不但减少了人工成本,在异常天气下能不间断进行监测,并能及时加密监测,预期可为企业新增 300 万元每年的产值。

五、结论及展望

1、结论

本文主要研究了基坑自动化监测系统集成与建立、监测数据预警系统研发,结合分析得到了一下结论:

1-1、通过测量机器人及监测传感器技术对基坑变形、内力、水位等参数进行测量可行性好,各个检测参数能进行动态链接,数据相互佐证,如坑外地下水位的上升往往伴随着基坑支护结构侧向位移增大,支撑轴力加大;自动化监测较人工测量具有明显的优势。

1-2、本系统实现了对自动化监测数据的统一管理,不受仪器厂家平台限制,适用于不同的环境监测,当自动化监测受其他因素无法进行是可无缝切换至人工监测模式。

1-3、该系统具有能结合人工监测数据进行辅助监测,在自动化系统受遮挡时可无缝结合传统监测手段,保证监测数据的连续性。

2、展望

2-1、在基坑变形预警方便,当前只考虑了加入神经网络模型,灰色理论等预测方法,后期考虑将数值计算结果位移数据考虑到变形预警中,多种方法进行比对,提高预警的准确性;

2-2、目前现场显示信息为还存在显示内容单一,后期结合三维地质模型进行三维显示,监测点变形信息通过差值通过云图显示,让基坑风险划分进一步直观。



试验检测工装与设备优化研究

◎文 / 武汉华中科大检测科技有限公司 肖宏笛

一、研究背景及意义

工程项目从地质勘察到施工建设再到全寿命周期的运维养护,全都离不开试验检测。试验检测是工程建设中保证质量的重要手段,通过试验检测可以合理选择原材料,为工程中使用新材料、新结构、新工艺提供技术支撑,及时发现工程质量隐患,保证工程项目安全运营。通过试验检测,还可以为分析工程质量事故的原因提

供佐证,为实事求是的处理工程质量事故提供科学依据。

当前国家正在确立以“质量强国”为整体政策方针的战略,试验检测工作就凸显得越发重要了。与此同时,随着我国社会经济高速发展,工程检测需求量越来越大,同时对检测的可靠性和检测的效率有了更高的要求。为支持并推动试验检测向

以“云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能”为技术手段的方向转变,打造“中国建造”升级版,我公司着重加强了试验检测工装与设备的研究,针对部分试验检测工装与设备进行了优化改进设计。本课题的研究对于提升检测效率、提高企业效益、增强企业的市场竞争力有很大的帮助。



二、研究的主要内容

1、技术路线

(1)从工装及设备的设计与优化的角度出发,提升仪器设备操作便利性,提高试验检测效率,提升试验检测结果的可靠性。

(2)从试验检测安全生产的角度出发,降低试验检测人员的安全风险。

(3)充分运用以“云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能”为基础的现代化信息技术,推进试验检测工装与设备

的智能化、工业化、绿色化。

2、技术方案

本课题主要研究试验检测工装与设备的优化与改造,主要目的是提高试验检测效率、降低试验检测风险、实现工装与设备的智能化、工业化、绿色化,下面详细介绍了几个典型工装与设备优化设计的技术方案。

(1)合成材料试验的夹具:通过对夹具系统的夹持机构和控制模块进行改进,

使得土工合成材料试验试样在试验过程中受力均匀,避免受到物理损伤,适应多种土工合成材料试验场景,提高土工合成材料试验数据的精确度。

(2)玄武岩土工格栅拉伸试验夹具:运动机构上的末端设有钢制螺纹夹板,夹板上以及与夹板相对的球头夹块的内表面上有纹路夹板夹齿,使得试样更好地夹持,同时增大摩擦力,防止试样在进行拉伸试验时发生滑动,保证测量数据准确。



(3)钢绞线锚具装卸装置:锚具和夹片装配定位后,置于顶环套上,调节压板组件的位置,使其压紧锚具和夹片,并通过液压组件对锚具和夹片施加力的作用,使锚具和夹片锚紧或分离,提高了锚具和夹片的装卸效率。

(4)路基压实度旋转挖坑:通过对其挖坑机构进行改进,增加了钢筒,限定了刀具的工作范围,满足了试坑的形状应为圆柱体、坑洞应竖直、试坑的深度应等于测定层的厚度等规范要求,使得外坑机构垂直向下作业,保证试坑上下尺寸一致,提高了路基压实度检测的精度。

(5)沥青试模清洗:控制箱具有控制喷水时间、静置时间、刷头转动清洗时间、转速的固定周期程序,及设置程序工作次数等功能,同时也具有抽气机工作开关、关闭电源后三氯乙烯回流至储存箱等控制功能;试样层通过针入度环形试模夹具、弹簧、底板预留孔、凸起金属柱的配合固定针入度、延度、软化点试模,人工操作部分步骤简单、智能,提高工作效率,节约人力成本。

(6)便携式多功能三脚架:便携式多功能三脚架,仪器箱可用于存放测量工具;三脚架本体用于稳固支撑测量仪器,便携机构中包含背带式结构及拉杆式结构,可背或拉着移动到工作地点,降低了搬运三脚架以及仪器箱的难度,方便测

量人员携带三脚架与仪器箱,大大提高了三脚架的使用便捷性。

(7)声测管和注浆管外压试验:通过对声测管和注浆管外压试验系统的密封装置和测压装置进行改进,使得声测管、注浆管外压试验得以单独或同时进行,并确保声测管、注浆管在试验过程中位置固定,提高试验安全性。

(8)倾斜监测仪器:对建构筑物的倾斜进行监测达到操作简单、使用方便、受现场限制条件小,可以大量节省人力、物力和时间,精度能够达到监测要求,有效的预防了仪器雨水渗入的风险,按监测对象不同来调整仪器设备材质及大小型号,主要监测仪器装置可重复使用,适用范围广泛,本装置安装较为简单,大大节省安装时间,适用范围广泛,可应用于多种地质环境下对建筑物的检测任务。

(9)自动水平的标尺扶尺设备:与插设其上的水准标尺共同形成不倒翁,基于不倒翁原理使得其两者可实现自动水平,提高扶尺过程中水平气泡居中的概率,大大减少扶尺过程中出现的失误,提高测量精度,节省扶尺时间,其自水平的特性也大大降低了对扶尺人员经验的要求以及扶尺人员与测量人员的配合要求,且转站时无需佩带尺垫,减少测量次数,避免反复测量,使用便捷且测量效率高。

3、技术关键和创新点

本课题研究主要通过将现代化信息技术、先进试验检测理论、创新型材料等多学科交叉融合在一起,充分挖掘各领域先进技术,寻求试验检测工装与设备的技术创新与突破。以下介绍了几个典型工装与设备优化设计的技术关键和创新点。

(1)合成材料试验的夹具:现有的各项土工合成材料试验都需要通过夹具对其进行固定,以便于试验操作,但现有技术中的夹具在夹持过程中,由于试件本身不是很柔软,夹具在夹紧时由于应力集中会对土工合成材料试验试样造成物理损伤甚至损害,影响土工合成材料试验检测结果,同时,夹具本身无法感应和控制对土工合成材料试验试样施加的压力大小和时间,在试验中通常可能由于控制不当,导致土工合成材料试验试样受到损伤,同时也对试验数据的精确度造成影响。且由于现有技术中的夹具系统中的夹块类型固定,不可更换,无法适应多种土工合成材料试验场景,通常可能出现土工合成材料试验试样打滑等意外情况,导致最后得到的试验数据存在较大的误差。针对现有技术的以上缺陷或改进需求通过对夹具系统的夹持机构和控制模块进行改进,使得土工合成材料试验试样在试验过程中受力均匀,避免受到物理损伤,适应多种

土工合成材料试验场景。活动夹持机构给土工合成材料试验试样施加相同的压力,进行稳压,使得土工合成材料试验试样受到的压力是一样的,减少了土工合成材料试验试样受力不均匀的情况,避免了夹持压力过大导致土工合成材料试验试样因应力集中而提前断裂等问题,同时使试样避免受到物理损伤,从而提高土工合成材料试验数据的精确度。

(2)玄武岩土工格栅拉伸试验夹具:电子万能试验机在做土工格栅拉伸强度测试时,一般采用液压式夹具或缠绕式夹具。其存在的问题:液压式夹具难以判断其夹持力,易造成夹持部位土工格栅在拉伸时受到夹具剪力而断裂,而拉伸试验需要土工格栅中间部位断裂来得到抗拉极限值,因而造成试验数据失真。而缠绕式夹具易造成格栅沿轴转动从而使拉伸试验伸长率过大,导致试样数据失真。传统的夹具依靠夹块对土工格栅进行夹持,容易造成土工格栅从夹具中滑脱,且不能满足应对拉力增大,需要不断增加夹紧力的需求。针对现有技术的以上缺陷或改进需求,运动机构上的末端设有钢制螺纹夹板,夹板上以及与其相对的球头夹块的内表面上有纹路夹板夹齿,使得试样更好

地夹持,同时增大摩擦力,防止试样在进行拉伸试验时发生滑动,保证测量数据准确。土工格栅试样由球头夹块的圆弧端进入夹持面内,土工格栅试样末端与圆弧端贴合,使试样在拉伸时均匀受力,可有效地防止试样因剪力过大断裂在夹具内,同时因为土工格栅试样与圆弧端的接触面增大,摩擦力增大,有效防止试样在拉伸时从夹具内滑脱。

(3)钢绞线锚具装卸装置:钢绞线松弛试验机在试验检测之前需要将锚具、夹片以及钢绞线装配并施力加紧,试验完毕后,需要将钢绞线与锚具和夹片分离,但是锚具与夹片的装配及分离需要较大的力,目前常用压力试验机辅助锚具、夹片装卸,导致试验所需时间加长,耗时耗力的同时还降低了试验效率,而且装卸施力的大小无法精确测量,从而导致力偏大致使锚具、夹片及钢绞线锚固过紧试验后难以分离,或者由于力偏小,导致锚具、夹片及钢绞线锚固不牢影响钢绞线松弛试验,此外,在做静载实验需要大型设备同时程序比较繁琐。针对现有技术的以上缺陷或改进需求通过液压组件对锚具和夹片施加力的作用,使锚具和夹片锚紧或分离,提高了锚具和夹片的装卸效率和精度

实验参数实时测量液压组件对锚具和夹片的顶推力值,达到锚具和夹片的装卸力后液压组件立刻停止工作,从而实现对锚具和夹片装卸力的精确控制,有效避免了力偏大导致锚具、夹片及钢绞线锚固过紧试验后难以分离,或者由于力偏小,导致锚具、夹片及钢绞线锚固不牢影响钢绞线松弛试验问题。

(4)路基压实度旋转挖坑:现有技术中,没有专门用于路基压实度检测挖坑的装置,目前,检测人员一般使用凿子、锤、勺等作为挖坑工具,存在劳动强度大、试验周期长、所得到的试坑形状经常不符合规范要求等问题,从而导致路基压实度检测效率低下,检测结果精确度不高。现有技术中的挖坑装置还存在万向轮受力导致万向轮使用寿命不长、缺乏土样导出装置不便于土样收集、无法从外部直接观测挖坑深度的问题。针对现有技术的以上缺陷或改进需求通过对其挖坑机构进行改进,增加了钢筒,限定了刀具的工作范围,满足了试坑的形状应为圆柱体、坑洞应竖直、试坑的深度应等于测定层的厚度等规范要求,使得外坑机构垂直向下作业,保证试坑上下尺寸一致,提高了路基压实度检测的精度。

(5)沥青试模清洗:目前,我国沥青路面占有很高的比例,试验室沥青原材料的检测较多,而沥青试模的清洗是较繁琐的一步,其洁净程度也影响下一次试验的结果。试验室中,常用的沥青试模清洗试剂为三氯乙烯,主要采用人工清洗的方法。但三氯乙烯可燃、有毒,主要对人体的中枢神经系统有麻醉作用,亦可引起肝、肾、心脏、三叉神经的损害,同时使用不当也会造成空气、水环境的污染,而且人工清洗方法清洗效率低、容易造成三氯乙烯的浪费。针对现有技术的以上缺陷或改进需求,控制箱具有控制喷水时间、静置时间、刷头转动清洗时间、转速的固定周期程序,及设置程序工作次数等功能,同时也具有抽气机工作开关、关闭电源后三氯乙烯回流至储存箱等控制功能;试样层通过





针入度环形试模夹具、弹簧、底板预留孔、凸起金属柱的配合固定针入度、延度、软化点试模,人工操作部分步骤简单、智能,提高工作效率,节约人力成本。

(6)便携式多功能三脚架:工程测量中常用的仪器主要有水准仪、经纬仪、全站仪等,在使用这些仪器时起稳定支撑作用的就是三脚架。目前,在现有的测量及监测仪器使用中,大部分设备都会使用到三脚架来放置仪器,常用的三脚架仅仅只能在仪器使用的时候起到支撑仪器的作用。但现有的三脚架存在以下问题:结构相对比较笨重,测绘过程中需要人工扛到工作地点,不但工作效率低下,而且携带不方便;现有三脚架一般用于承载测量仪器,功能比较单一,难以满足目前多种测绘场景的功能需求。针对现有技术的以上缺陷或改进需求,可拆卸平台与三脚架的三根支腿相连,闭合时,三脚架本体闭合可用于支撑测量仪器,展开时三脚架本体形成一个平面,可用于承载、运输仪器箱,

功能多样,大大提高了其应用范围。优选为可伸缩结构,可调节背带长短,以便于个性化使用。通过可伸缩背带,测量人员可在平路或者崎岖不平的山路上同时背负三脚架与仪器箱行走,比起普通的三脚架更便于携带,更节省力气。

(7)声测管和注浆管外压试验:声测管是桩基检测中一种常用的辅助材料,利用声测管可以检测出一根桩的质量好坏,声测管是灌注桩进行超声检测法时探头进入桩身内部的通道。注浆管是一种预埋注浆管系统,用于混凝土中的施工缝、冷接缝、管子渗缝、地墙之间空隙等处的永久密封。依据中国国家标准化管理委员会要求,声测管、注浆管在形式检验、出厂检验时需经过规定的检验项目全部检验合格后才能投入使用,以确保声测管、注浆管性能完好,符合生产标准和使用标准。为确保声测管、注浆管应用过程安全、有效、精确,使用前也需对已经出厂的声测管、注浆管进行外压试验,检验其抗压能

力。而现有的外压试验检测设备结复杂、操作不够简便,且只能单独对声测管或注浆管进行测试,无法同时进行测试,不能实现多功能使用,也难以确保声测管、注浆管在实验过程中保持在固定位置不发生移动,从而导致试验安全性不高。针对现有技术的以上缺陷或改进需求,对投入试验的声测管、注浆管进行固定,避免在外压试验过程中声测管、注浆管发生晃动,从而确保了外压试验过程的安全性,提高了外压试验的成功率。通过管道与外部试压泵连接,由外部试压泵通过管道和注压孔向声测管测量装置内部注水,同时,水可通过连通管流入注浆管测量装置,从而实现单独或同时对声测管或注浆管进行外压试验。

(8)倾斜监测仪器:目前,在各个建设项目上经常会遇见施工对周边建构筑物的影响,都会对其进行监测,监测项目主要包括构筑物沉降,构筑物差异沉降,构筑物倾斜。监测方法通常就是利用精密水准仪对构筑物测点进行监测,然后将数据导出计算。现有的建筑物监测技术存在以下问题:利用精密水准仪对构筑物测点进行监测时所需要的因素有很多,比如人力、物力、时间以及满足要求的现场,不然监测结果往往会差强人意,精密水准仪在使用时安装较为麻烦,需要耗费一些时间,其次操作相对复杂,需要技术性人才实时操作,受现场地质要求较多,适用范围不够广泛。针对现有技术中存在的上述问题和不足,设计的倾斜监测仪器,包括安装盒、脚螺旋、连接支座、保护筒、连通管、悬浮感应器、水平气泡、电子感应器、数据接收、传送装置、移动电源与气泡固定装置,所述安装盒将仪器安装在监测物体上监测物体的变化,所述安装盒上方的电子感应器将测得参数传输到安装盒中的数据接收、传送装置中再通过无线传播至电脑中,所述悬浮感应器、电子感应器与数据接收、传送装置均与移动电源电性连接。该仪器具有操作简单、使用方便、受现场限制条件小,可以大量节省人力、物力和时间,精度能够达到

监测要求,有效的预防了仪器雨水渗入的风险,且可按监测对象不同来调整仪器设备材质及大小型号,主要监测仪器装置可重复使用,适用范围广泛,本装置安装较为简单,大大节省安装时间,适用范围广泛,可应用于多种地质环境下对建筑物的检测任务。

(9) 自动水平的标尺扶尺设备:现有人工扶尺过程中极易出现误差而导致测量精度大大降低,对扶尺人员要求极高,本装置解决了在保证测量精度的同时降低扶尺人员的要求是本领域技术人员的难题。水准标尺的插设的稳固性和平稳性方式多种多样,可通过盖板

的翻转实现对水准标尺于插槽的卡设,避免水准标尺在插槽内的位移现象;也可通过抵接板沿径向方向往复运动,通过弹性件的弹力实现对水准标尺于插槽的卡设,避免水准标尺在插槽内的位移现象;也可通过将插槽的侧壁设置成弹性壁等,实现了产品的多样化,提高了实用性和适用范围,满足不同客户的需求;由于水准标尺卡接于插槽,使得可适用于不同结构或种类的水准标尺,进一步提高了适用范围。更优的,通过配重块进一步提高了本发明的适用于不同重量、长度等的水准标尺,同时,提高了本发明的使用频率,降低其使用成本。



三、获得的研究成果

本课题自立项以来,课题组身耕生产一线,紧密结合行业发展趋势,以促进公司转型升级、推动试验检测现代化为目标,经过多年技术攻关与积累,在试验检测工装与设备优化课题上取得了丰硕成果。共申请发明专利 12 项,实用新型专利 13 项目,软件著作权 5 项。

四、应用前景

本课题所研究的各种试验检测工装及设备,均是一线试验检测人员在试验检

测过程中,针对现有试验检测方法及设备存在的问题,充分考虑利用现代化的信息技术,提出的一种创新型的解决方案。在提高试验检测效率、降低试验检测风险、提升试验检测结果的可靠性、实现试验检测转型升级等方面均能够取得良好效果。针对本课题所研究的各种试验检测工装及设备,我公司与华中科技大学土木工程学院、机械学院、计算机学院等多个学院签订了战略合作协议,从基础理论研究、方法标准编制、工装与设备优化等方面展开深度合作,进一步推动相关试验检测工

装及设备研究成果的转化与应用。

五、结论及展望

在以近几年住建部等 13 部委发布的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》及住建部等 9 部委发布的《加快新型建筑工业化发展的若干意见》等文件的指导下,整个工程建设行业,正在朝着智能化、工业化、数字化、信息化、绿色化的方向发展。工程检测作为工程建设行业质量安全保障的卫士,也需紧跟行业发展。本课题所研究的试验检测工装与设备在提升试验检测效率、降低试验检测安全风险、促进企业智能化转型等方面均达到了预期设想。与此同时,我公司在基础理论研究、方法标准编制、创新型材料开发、现代化信息技术等领域均设立了相关研究课题。为了实现以智能化为技术手段、以工业化为生产方式、以绿色化为发展目标的新型建造方式,打造“中国建造”升级版,在试验检测工装与设备的改进与优化方面可将先进试验检测理论、创新型材料、现代化信息技术等多学科交叉融合在一起,进一步促进试验检测领域的现代化。



智能道路检测车在路面调查中的应用

◎文 / 武汉汇科质量检测有限责任公司 刘宁

一、研究背景及意义

随着我国道路建设和物流交通的不断发展,道路的维修养护工作也随之增加,如何能够及时准确的为道路养护部门提供完善的道路管理数据摆在了道路养护部门的面前,这就需要专业的检测机构

对道路进行精准的检测和评估,其目的是运用各种检测仪器对路面状况的各项指标进行检测,对现有路面的使用性能和结构性能进行评价。使用性能一般包括行驶舒适性和行驶质量,结构性能涉及路面的

物理状况,包括路面损坏状况和结构承载能力。为制定养护管理方案提供科学依据,以便于对道路进行科学管理和长远规划。



二、智能综合检测车在路面调查中的应用

路面调查项目一般包括:路面结构强度、路面结构承载力、路面病害统计、路面车辙深度、路面平整度指数、路面构造深度等,使用传统的检测手段弊端较多:

- 1、耗费大量的人力物力;
- 2、检测人员在检测作业过程中存在相当大的风险;
- 3、由于检测人员的业务水平有高低,业务知识范围有偏向,检测数据相对不够准确;
- 4、检测作业进行过程中还会造成交通堵塞、车辆滞留等现象。

综合检测车的优势:

综合检测车由主控系统和各类系列检测模块构成,主控系统主要为整个系统提供电源及控制信号,相当于系统的“大

脑”,由其控制所有子系统的工作,其他子系统为检测模块,可任意与主控系统组合,也就是说,可以根据现场检测的需要随意挑选子系统与主控系统配合使用。

①检测工作更为高效

人工检测需要检测人员背负沉重的检测设备对道路进行数据采集,工作效率不高,对于动辄几公里甚至十几公里的检测路段来说,很难对所有的路段进行完全的数据采集,而且对于检测人员来说也是时间和精力极大浪费。而对于综合检测车来说,只需要一名驾驶人员和一到两名检测人员就能够在很短的时间内完成道路数据的采集,更多的检测人员的时间和精力则可以放在对数据的分析和评价上。

②数据更为准确

人工检测中导致偏差的因素很多,其中工作人员的知识与业务素质对得出的数据的影响最为巨大。但是对于道路综合检测车来说,会产生的误差原因就仅仅是设备原因而已,而且道路检测车应用的检测设备,相比于人工检测方法要优越的多,能够更好的对检测过程中出现的误差来进行控制。

③检测数据更为全面

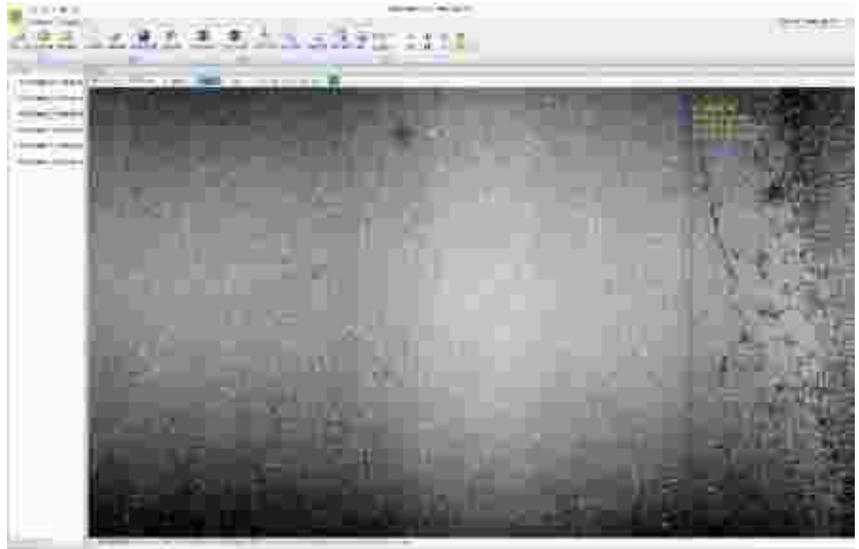
人工检测的方法由于受到人力的工作限制,不能对全部路面进行全面检查,只能对几个选定的位置进行抽检。而综合检测车就解决了这个问题,它在道路检测中可以进行更为全面的检测,对于路面的损坏和车辙印的情况都能得到完全的检测。

④检测作业更为安全

传统的人工检测需要检测人员在道路上进行作业，由于城市交通的需要，不可能完全封闭路面进行作业，所以检测人员存在着相当大的安全风险，而综合检测车则完全规避了这方面的风险，检测人员全程在检测车内进行作业，就算发生了交通事故，基本上不会对人员造成危害，同时，综合检测车可以以 60~80 公里每小时的速度进行作业，基本上不会造成车辆滞留和交通堵塞。

三、研究成果

检测公司在综合检测车的使用过程中，不断与生产厂家进行沟通，对中控系统及各子系统进行优化，不断简化操作界面，其中，路面病害自动识别软件系统需要通过大量的现场病害照片进行比对，丰富病害类型，提高自动识别率，综合检测车厂家系统软件研发部门通过跟检测公司的合作，将路面病害识别率从 62.8%提高到 75.3%。



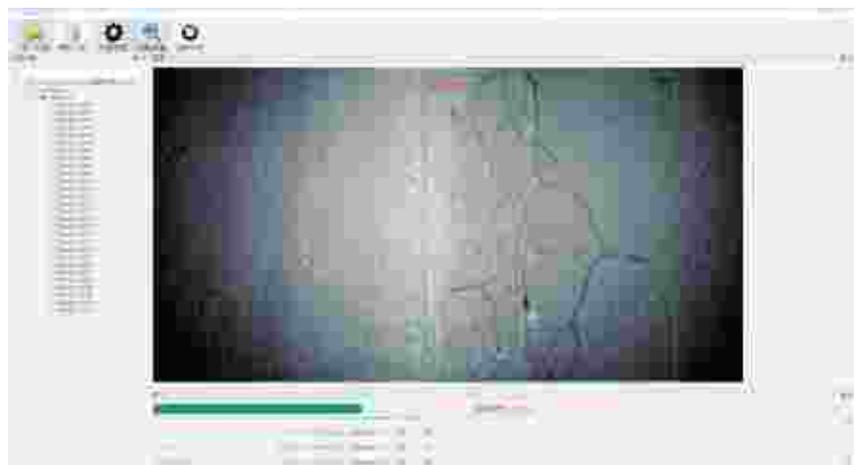
1、内页操作软件截图



2、外野操作软件截图



4、车辆外观照片



3、自动识别软件截图

子系统检测模块详情：

道路纵断面检测模块	采样频率	32 KHz
	报告输出间隔	5m 倍数 (可自定义)
	测量精度	0.1mm
	变异系数	$\leq 5\%$
	偏差系数	$Cv \leq 5\%$
	与参照结果的相关性系数 (参照水准仪)	$R \geq 0.99$
激光传感器 技术性能参数	测量精度	0.1 mm
	分辨率	0.01 mm
	测量范围	300±100 mm
加速度传感器技术 性能参数要求	测量精度	$\leq 1\%$
	分辨率	0.1 μg
	线性	$\pm 0.2\%$
	测量范围	$\pm 5 g$
	频率范围	> 400 Hz
可测指标	国际平整度指标 (IRI)	
	平整度标准差 (σ)	
	路面磨耗指数 (PWI)	
	路面跳车指数 (PBI)	

车辙技术参数	采样间隔	10cm
	分辨率	0.1mm
	报告输出间隔	5m 倍数 (可自定义)
	测量精度	0.3mm
	变异系数	$\leq 5\%$
	偏差系数	$Cv \leq 5\%$
	连续可测距离	无限制
	最小采样间隔	10cm (可自定义)
	最小纵断面剖面数据报告间隔	10m
	操作环境温度	-10℃至 50℃
	激光传感器底部与路面之间净距	1900mm (可调整)
	与参照结果的相关性 (参照水准仪)	相关系数 $R \geq 0.95$
3D 相机技术性能参数	高程分辨率	$\leq 0.1 mm$
	检测宽度	3.45 m
可测指标	断面左右车辙值	
	断面最大车辙值	
	车辙深度指数 (RDI)	

路面检测	裂缝识别精度	> 1mm
	检测宽度	> 3.3m
	报表输出间隔	10m, 100m, 1000m, (可自定义)
一般技术特性	路面相机	高速黑白面阵相机
	成像可测距	无限制
	采样间隔	不间断
	操作环境温度	-10℃至 50℃
相机技术性能参数	水平/垂直分辨率	4096 pixel × 2168 pixel
	分辨率	9MP
	像素尺寸	3.45 μm × 3.45 μm
	帧速率	32fps
可测指标	路面损坏状况指数 PCI	
可测指标	国际平整度指数 (IRI)	
	路面损坏状况指数 (PCI)	
	平整度标准差 (σ)	
	行驶质量指数 (RQI)	
	路面磨损指数 (PWI)	
	路面坑车指数 (PBI)	
	车辙深度指数 (RDI)	
	车速和距离	
	①满足 JT/G3450-2019《公路路基路面现场测试规程》和 JT/G5210-2018《公路技术状况评定标准》;	
	②所有技术指标均优于 JT/T677-2009《车载式路面激光车辙仪》、JT/T676-2009《车载式路面激光平整度仪》行业标准的有关要求;	
③系统依据交通部制定的《激光车辙仪检定规范》		
满足规范	各种指标(整段和任意长度的分段)	
输出结果	各种指标曲线和原始纵断面剖面数据	
	车速和距离	
	可兼容 CIMIS 路面质量管理系统	

会刊 2021 年第 11 期专题策划约稿

“做专、做精、做优

——努力打造武汉建设工程机电安装(消防)高质量发展新名片”

行业的高质量发展,绝不仅仅是做大规模,更重要的是紧紧围绕主责主业,在做专做优做精做强上更加努力。必须坚定贯彻落实新发展理念,必须坚持走专业化发展之路。只有突出专业能力、专业特色、专业优势、专业人才,才能行稳致远。《武汉建筑业》杂志 2021 年第 11 期专题策划确定为:“做专、做精、做优——努力打造武汉建设工程机电安装(消防)高质量发展新名片”。请各会员企业根据自己的比较优势、提升细分领域的专业能力,共同探讨机电安

装(消防)领域专业化、科技化、智能化、精品化的发展道路,进一步提升企业核心竞争力,认真思考,踊跃投稿,为安装行业高质量发展创新技术、分享经验建言献策。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. 11 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

规模、投资、竞争风险与应对策略

◎文 / 科思顿企业咨询管理(上海)有限公司合伙人 包顺东

我们正在步入不确定时代,国际环境波诡云谲,中国进入了重要的战略机遇期,建筑业发展驱动力正在改变,施工企业面临需求、模式、技术、政策等诸多挑战。因此“十四五”期间,施工企业要学会对“不确定性”进行管理,需要与风险共生,尽力处理好不确定性中的“威胁”,奋力抓住不确定性中的“机会”。

国际格局加速调整。从中兴事件到华为事件,从中美贸易摩擦到美国全面打压,可以窥见中美两国关系将会长期紧张。这将影响世界格局的重新塑造,对两国乃至世界的经济都会产生影响。受国际环境影响,近年来中国出口受阻,投资和内需成为我国经济发展的重要方式。短期来看,投资成为减小经济冲击的有效手段,通过增加投资提振市场信心,恢复经济。长期来看,扩大内需才能长治久安,逐步形成以国内大循环为主体,国内国际双循环相互促进的新发展格局。

经济进入高质量新常态。“十四五”期间,中国的经济增速会是多少呢?“十四

五”规划《纲要》虽然没有给出GDP具体答案,但习总书记在讲话中提到“到2035年实现经济总量或人均收入翻一番,是完全有可能的”。如果到2035年经济总量翻一番,那么年均增速约为4.7%,目前我国经济增速呈现递减态势,由此推断“十四五”时期GDP增速约为5-5.5%。GDP由“十三五”时期的6.7%到“十四五”期间的5-5.5%,这是一个重大的转变,预示着中国经济正在由高速增长阶段向高质量发展阶段转变。此外,投资拉动经济增长的动力将会减弱,未来国家投资不会大水漫灌,会更注重投资对产业体系升级的引领,注重投资的价值回报。

建筑业增速放缓。随着GDP增速和固定资产增速放缓,建筑业增速也在放缓。2001—2011年期间,建筑业年均增长率约为20%,产值从2001年的1.5万亿增加到2011年的11.6万亿;2012—2020年期间,建筑业年均增长率约为11%,产值从2012年的11.3万亿增加到2020年的26.4万亿。估计到2025年,



建筑业产值将会达到35万亿元,“十四五”期间建筑业年均增速下降到6%。



图1 我国建筑业产值及增速

一、施工企业经营的三大风险

面对建筑业环境的重大变化,施工企业压力巨大。这种压力来自于过去的成功经验无法支撑公司未来的发展,来自于企业盈利越来越薄、两金占比居高不下、经营性负债即将成为“压死骆驼的最后一根稻草”。具体而言,施工企业面临着规模、投资、竞争三个方面的风险。

1、规模风险

“吨位决定地位”,施工企业有着强烈的规模情结,认为好企业一定是大企业,“大而全,大而弱”成为了很多建筑企业的特征。在今天的“十四五”规划中,仍有不少施工企业提出了宏大的规模目标。很多企业老总看到标杆企业在“十二五”、“十三五”期间发展迅速,下定决心,利用好“后发优势”、弯道超车,成为行业的黑马。于是就有了“跨入千亿俱乐部”、“跨入世界五百年强”等雄心壮志的目标。

企业追求规模,本无可厚非,但若太执著于规模,则会给企业带来灾难性的后

果。首先资源配置跟不上发展速度。建筑业是一个实体经济,与金融、互联网等行业的发展逻辑不同。互联网企业利用流量及平台优势,可以实现几何级的增长,而施工企业一般是线性增长。因为建筑业需要将一个个工程建造出来,且是项目制,无法实现规模化、批量化生产,无法在短期内实现爆发式增长(除收购等增长方式外)。施工企业的发展本质上是公司的技术人员、供应链、分包等可靠资源的积累以及市场营销能力、项目管理能力、企业治理能力的提升,如果发展太快,企业人才培养、资源积累以及能力培养速度跟不上企业发展速度,一定会降低工程服务的品质,结果会砸了自己的招牌、毁了企业信誉。其次是财务风险急剧。追求规模的企业,往往将经营项目质量置于发展速度之后,导致经营项目质量不高,承接了很多垫资、支付比例低等项目,导致企业现金流、应收账款、坏账等问题频发,企业

财务风险上升、企业信誉危机爆发。三是法律诉讼缠身。快速增长的企业常用“结盟赚钱”的套路,结果往往是结了盟、但钱没有赚到,所以会呈现很多的诉讼官司。其实规模是企业经营的结果,而不是企业经营的出发点,企业经营的出发点是为创造价值、赚取利润。

2、投资风险

“投融资”带动施工,是建筑行业一道亮丽的风景线。“投融资”起源于BT,“十三五”期间在PPP政策的加持下达到顶峰,今天以城市综合体开发、片区开发、F+EPC、投资+运营等方式在业界大行其道。“投融资”在建筑业深受甲乙双方欢迎,主要有两个原因。一个是“投融资”模式为地方政府提供了基础设施建设的资金来源,解决了地方政府的燃眉之急。二是“投融资”模式作为一种新型的营销武器,能够给企业带来大体量大额度的新签合同,同时短期内营业收入和盈利能够快速增长,让企业短期的财务表现非常亮眼。正是因为上述两个原因,即便在“去杠杆”政策下,各类变形的“投融资”模式仍在市场游走,有些施工企业,“投融资”对营业收入的带动作用达到了50%。

但市场上优质的投融资项目寥寥无几,大多投融资都是“文件中的优质”,运作中的劣质,问题多多。只是这种问题当期没有爆发,但迟早会爆发。所以大量经营投融资项目是一种短视行为、是一种饮鸩止渴的行为。今天大部分的投融资项目由于夸大了其经营收益性,导致企业在玩“时间换空间”的游戏,可是随着时间的逼近,企业腾挪的空间越来越窄,君不见“东方园林”投融资滑铁卢的血泪史?君不见华夏幸福“千亿债务”焦头烂额?当然还有大量的投融资项目是政府兜底的投融资项目,可不少地方政府财政能力弱,未来支付的能力又在哪里呢?

3、竞争风险

建筑业正在进入成熟期、转型期,竞争激烈、盈利变薄。盈利难成为建筑业的一个共识。“十三五”期间,建筑业的产值利润率一直在下降,2016年是3.61%,到2020年已经下降到了3.15%,平均每年下降0.1%。盈利难,一方面是由于我国建

省份	18-19年一般公共预算收入(1)	18-19年政府性基金收入(2)	(1)+(2)	20年《投融资+地方债》还本付息总额	20年《投融资+地方债》还本付息占比	20年《地方债+减债》偿债压力	20年城投债偿债压力	20年利息保障倍数
贵州	1701.0	1107.4	2808.4	2340.3	83.3%	77.6%	21.8%	2.9
青海	292.4	104.3	396.7	265.0	66.8%	76.9%	17.2%	2.2
天津	1980.0	1456.0	3436.0	2397.0	697.0	69.7%	53.1%	3.6
吉林	1241.0	481.8	1722.8	1099.4	63.8%	55.7%	25.9%	4.2
云南	2094.0	1427.0	3521.0	2201.2	62.5%	82.5%	33.8%	4.1
湖南	2923.1	2346.0	5269.1	2944.2	56.1%	76.3%	31.6%	4.2
内蒙古	1966.0	474.0	2440.0	1286.0	52.7%	56.0%	16.0%	4.3
重庆	3033.0	1050.0	4083.0	2039.7	50.0%	30.0%	24.2%	2.9
甘肃	900.0	400.0	1300.0	603.4	46.4%	23.2%	19.4%	2.8
辽宁	3788.0	873.5	4661.5	1822.6	39.1%	48.0%	9.0%	5.4
江苏	9000.0	7320.0	16320.0	8104.3	49.7%	49.0%	35.3%	4.7
黑龙江	1214.4	347.9	1562.4	806.8	51.7%	48.5%	13.2%	5.0
广西	1731.3	1417.3	3148.6	1476.5	46.9%	69.7%	22.1%	2.9
陕西	4040.0	2350.0	6390.0	2989.0	46.8%	46.0%	19.2%	4.1
新疆	1608.0	839.0	2447.0	1029.5	42.1%	45.0%	19.2%	5.0
宁夏	458.0	145.4	603.4	251.8	41.7%	74.5%	12.4%	5.4
陕西	3577.7	1896.1	5473.8	1789.3	32.7%	40.0%	20.3%	6.7
江西	2468.4	1760.2	4228.6	1775.2	42.0%	40.0%	24.4%	5.3
福建	3007.4	3301.0	6308.4	1976.2	31.3%	36.3%	10.3%	7.0
安徽	3149.3	2922.4	6071.7	1843.9	30.4%	39.0%	17.0%	5.2
山西	2437.0	739.4	3176.4	921.5	29.0%	60.1%	19.8%	10.0
湖北	3071.5	3481.0	6552.5	2000.0	30.5%	29.2%	12.7%	5.4
河南	4027.4	3840.4	7867.8	2110.3	26.8%	27.5%	13.2%	6.2
浙江	6825.0	8025.0	14850.0	3883.6	26.2%	21.6%	11.0%	8.0
海南	812.9	382.3	1195.2	279.4	23.4%	33.4%	2.0%	5.5
山东	6810.0	5245.5	12055.5	2348.3	19.5%	12.7%	10.4%	5.4
河北	3123.0	2997.0	6120.0	1453.9	23.8%	31.9%	6.2%	11.9
北京	0013.0	3080.0	8100.0	1423.7	17.3%	17.0%	6.2%	11.1
西藏	187.5	40.9	228.4	35.0	15.3%	15.3%	3.4%	7.0
上海	2465.0	1061.0	3526.0	1031.5	29.3%	27.0%	2.0%	18.4
广东	12700.0	5886.0	18586.0	5094.5	27.4%	10.7%	4.0%	12.1
全国	107232.3	64782.0	166014.3	36735.5	22.1%	24.6%	17.1%	4.3

图 2 31 个省市债务偿还能力

筑业生产方式比较落后,技术溢价不高;另一方面是由于最近几年用工成本的上升、材料特别是地材的上涨挤压了建筑业的利润空间;再者,工程款难以及时回收,导致企业的财务成本高企。

另一方面,行业的集中度越来越高,加剧了市场竞争。行业竞争正从“春秋”走向“战国”,行业竞争从过去的“跑马圈地”走向“短兵相接”。中建、中铁、中铁建、中交、中电建、中冶、中国化学、葛洲坝等八大建筑央企2020年新签合同额11.2万亿,较2019年增加了1.8万亿,同比增长了19.3%,高于行业的平均增速12%。与此同时,八大建筑央企的新签合同额一直呈现上升态势,从“十二五”末的24.7%,增加“十三五”末到年34.5%,平均每年增加近两个百分点。以此类推,到2025年八大建筑央企的市场份额将达到43%,市场集中度持续提高。市场生存的法则变了,可施工企业还没有修炼出“活下去”的新技能。

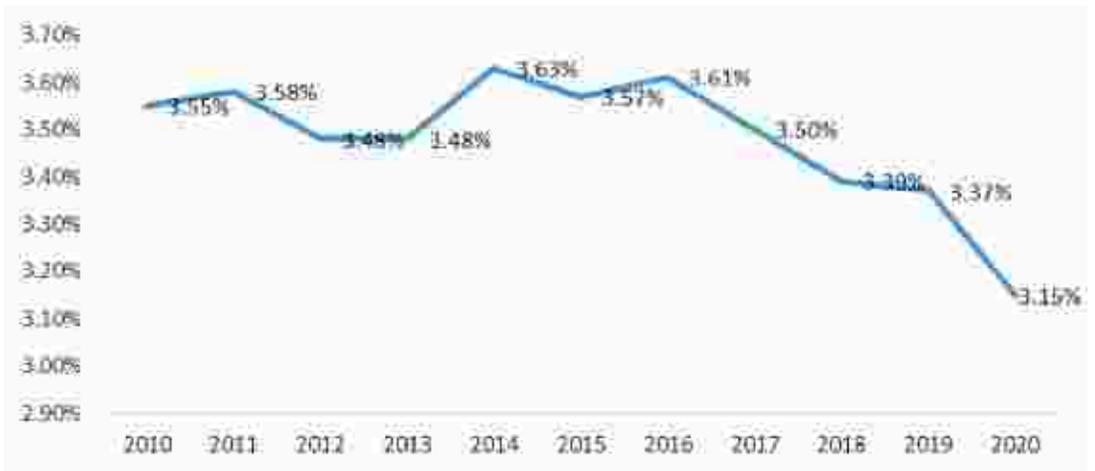


图3 建筑业的产值利润率

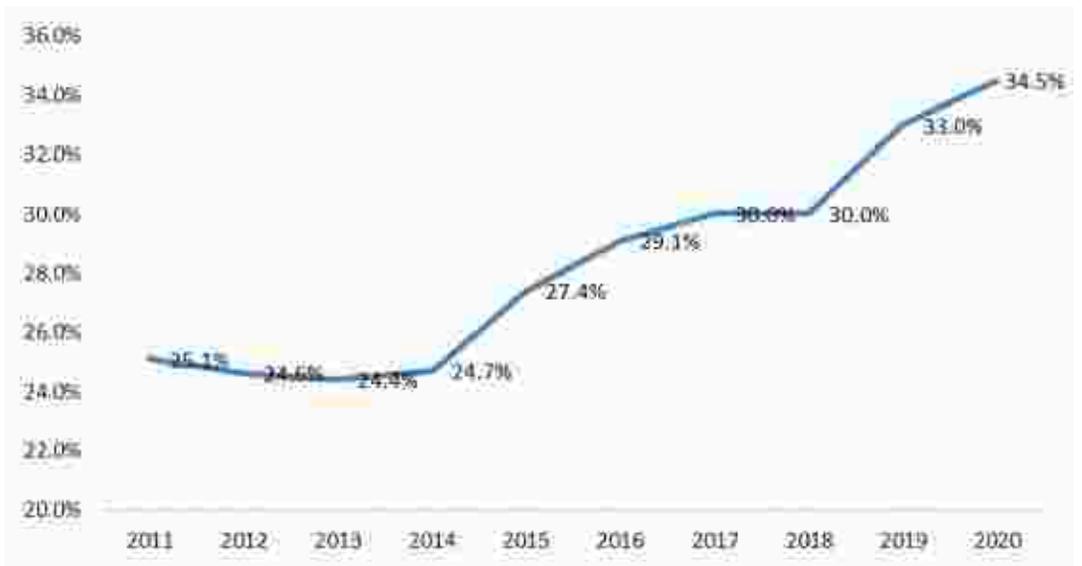


图4 八大央企新签合同额占比

二、施工企业的四大应对策略

施工企业可通过实施专业化、区域化、科技化、集成化等四大经营策略,打破规模魔咒、投资魔咒以及竞争魔咒,塑造核心竞争力、重塑企业、重塑辉煌。

1、专业化

专业化是一个适合所有施工企业的发展策略。大型企业应收缩业务范围,选择发展几个优势业务,但不宜全面开花;小型企业应聚焦一个赛道或者某一个专项工程,最终发展成为小而美的“隐形冠军”或单项冠军,而不是全能手。欧洲、美国、日本等成熟的建筑生态中,大型的建

筑企业占比不到5%,剩下95%的施工企业都是几十号人、几百号人的中小型企业。大型建筑企业相当于汽车整车厂商,小型企业相当于汽车零件厂家,大型企业负责汽车设计、组装及销售,零部件厂商负责零部件品质的打磨,这样形成一个相互依存的生态系统。

从国内市场来看,专业化呈现出了惊人的市场威力。中建八局多年来专注于场馆的经营,目前已经成为场馆建设的领头羊,占有了60%以上的高中端场馆建设市场,不仅市场满意度高,也获得了丰厚的财务回报。目前市场上还出现了医院工程建设专业服务商、农牧工程建设专业服

务商等,他们虽然规模不大,但是利润率高、经营风险可控,企业护城河深。

新基建、环保等领域应发展专业化的工程公司。中国建筑业整体增速放缓,但各细分行业发展并不均衡。与碳中和、绿色、高质量发展息息相关的领域,例如生态环保、民生建筑设施、新型基础设施、新产业建筑等,近几年保持着15%左右高速增长,这些领域需要一批领跑企业。因此市场应多培育发展一批数据中心整体建设专业户、生态工程建设专业户、建筑碳中和改造升级专业户、建筑智能化改造升级专业户等,城市更新专业户、建筑拆除

工程专业户等,形成各式各样、特色化、差异化的企业形态。

投融资领域应培育专业化的力量,以专业来抵抗风险。以金融的风控思维打造投融资专业化队伍。改变投融资作为营销手段的功能定位,让投融资回归价值本质,注重投资项目全生命周期的资金管理以及投资回报管理。在项目选择上,宁缺毋滥,选择现金流自平衡的投资项目。

2、区域化

区域发展与区域深耕是赢得未来市场的重要战术。区域化重要的特征就是以区域市场为中心,而不是以单个项目为中心,“攻城、守城”是关键任务,从过去“经营项目”的思维中跳出来,改为“经营区域”和“经营客户”。区域化能够深入市场需求,研究市场需求,形成市场纵深,增强客户粘性,提高资源配置效率。

施工企业开展区域化策略,最重要的是选对区域目标市场。从外部机会和企业优势两个维度来思考,选择外部有机会、企业有比较优势的区域深耕。目前的鸡肋市场,解决放弃。外部机会主要考虑区域市场的经济增长水平、固定资产投资量以及人口净增加量。企业比较优势主要考虑企业在当地市场的项目基础、渠道资源、品牌影响力等。对企业战略发展起决定性作用的战略区域,即便自身的优势不足,也要集中力量攻克这块市场。

在实施区域化策略的组织方式上,一般有区域营销组织、生产履约组织、经营履约一体化、区域协同管理等四种类型。区域营销组织是区域拓展初期采取的一种组织模式,其实质上是总部营销的功能延伸到目标区域。目前区域的营销活动由区域中心管理,由区域中心负责。也有企业基于对区域拓展的重视,由营销总监来担任核心区域营销组织的负责人。生产履约组织是负责区域内几个项目的管理。例如公司要实施环保业务的区域化,一般有总部来实施营销,区域机构来实施履约。第三种模式是经营履约一体化组织,主流方式是设置区域分公司或区域子公司,大型建筑企业也有设区域集团的。经营履约一体化组织大多拥有独立的经营生产权,对区域客户、分包商、供应商等影

响力较大,在区域经营的中后期采用。大型建筑企业比较喜欢采用区域协同管理组织,例如中建某局的南方分局,目的是为了协同局内各分支机构,协同投资与施工,协同各号码公司,共同维护市场。

3、科技化

毫无疑问,科技创新是建筑业发展第一动力,也是施工企业实现高质量的核心途径。只有科技创新,才能实现建筑企业发展的动力变革、效率变革和质量变革。

绿色化、工业化和智能化是科技创新的三个主攻方向。国家明确了“2030年碳达峰和2060年实现碳中和”目标,而我国建筑业碳排放占全国碳排放总量的40%左右,因此推动建筑业的“碳达峰、碳中和”至关重要。工程绿色化正是实现“碳达峰、碳中和”的重要方式。工程绿色化包括建筑材料绿色化、建筑过程绿色化以及建筑运维绿色化。其中建筑材料绿色化是关键,因为建筑材料生产过程中的碳排放占建筑工程全生命周期碳排放的70%左右。建筑工业化研发的核心目的是改变目前的工程施工方式,提升建造模式,升级为“标准化设计、工厂化制造、模块化施工”,提高劳动生产率,加快建设速度,降低工程成本,提高工程质量。智能建造是建筑业的“芯片”,利用BIM和云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等信息技术,结合先进的精益建造项目管理理论方法,形成以数字技术驱动的行业发展战略。智能建造带来两方面的巨大改变,一是规模化定制交付工业级品质产品,二是项目全过程管理将发生新的变化,出现“新设计、新建造、新运维”,即数字化模拟、工业化建造与智慧化运维。

施工企业的科技研发应做到以下几点。首先是真研发。目前建筑行业的研发费用投入不到营业收入的0.5%。很多高新企业账面上研发费用占比较高,超过营业收入的3%以上,但真正投入到研发中费用是非常少的,有些高新企业真正的研发费用投入1%都不到。施工企业整体上还是重生产、轻研发,对技术积累的重视程度仍需提升。其次,构建差异化的研发体系。大型企业应加大基础性研发,重视研发的长期价值,重点研发建筑工业化、

建造机器人、建筑数字化、绿色建材等,中小型建筑企业重视“小”研发,丰富产品类型、改进功能,重视加强创新项目成果的推广、应用。

4、集成化

建筑业的价值链各环节割裂、各专业之间割裂,彼此协同效应不好,资源浪费较为严重。因此,实施价值链集成及供应链集成,有利于减少浪费,创造新价值,塑造新竞争力。

价值链集成化。价值链集成表现方式有EPC模式、DB模式、交钥匙模式等。这些模式最重要的特点就是将价值链上各参与方集成起来,形成合力,减少沟通成本,增加信任,共同为工程目标服务等。中建某局工程总承包新签合同占比已经达到30%左右,而且形成一套“441”集成化管理体系,培育塑造价值链集成能力,大大提升了设计企业、施工单位、制造单位等市场参与者的协同效果,优势明显,未来发展可期。

供应链集成化。如果说价值链的集成是沿着工程建造生命周期进行集成,是一种横向的集成,而供应链的集成是围绕着工程施工将上下游的企业进行集成。以房建企业为例,它的上游企业是材料供应商、劳务分包商、专业分包商、工程机械租赁商,下游企业是房地产企业等。供应链集成就是将这些企业集成起来,将企业的局部优势变为供应链的整体优势,它影响着工程的品质、价值、价格等,最终体现是终端产品-房子的竞争力强。因此,以核心企业为龙头,实施链长机制,打造最优供应链,是施工企业突围“竞争风险”的重要方式。

未来每家施工企业需要找出“自己特别擅长的事情”,即核心竞争优势,并围绕着这些优势制定发展战略。于此同时,竞争不仅仅是项目与项目、公司与公司之间进行,而是价值链与价值链之间的竞争、供应链与供应链之间的竞争,因此如何构建行业生态系统以及在生态系统内找准自身定位变得尤为重要。

(本文发表于《施工企业管理》2021年10月刊,作者包顺东系科思顿企业咨询管理(上海)有限公司合伙人。)

“双碳”目标对建筑业的影响

◎文 / 科思顿企业管理咨询(上海)有限公司董事长 郭刚

一、碳中和的提出

1992年,联合国大会通过《联合国气候变化框架公约》,这是世界上第一个为全面控制温室气体排放,应对全球气候变暖的国际公约。

2005年,《京都议定书》明确规定,发达国家从2005年开始承担减少碳排放量的义务,而发展中国家则从2012年开始承担减排义务。

2015年,近200个经济体在巴黎气候变化大会上达成《巴黎协定》,这是继《京都议定书》后第二份有约束力的全球气候协议,于2016年11月正式生效。协定提出,各缔约方将加强对气候变化威

胁的全球应对,把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内。

签署《巴黎协定》的多个经济体均提出碳中和目标(指在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量,通过植树造林、节能减排等形式抵消,实现二氧化碳零排放)及实施路径。

其中,发达国家(包括欧盟、日本、韩国)均提出在2050年前实现碳中和。2020年9月,习近平主席在联合国大会上做出了“中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”的承诺。



二、我国为什么提出碳中和目标

作为世界最大的碳排放国,我国积极推动碳达峰、碳中和的原因主要有以下方面的考虑。

我国油气资源人均拥有量偏少,能源依存度高。2019年底,我国原油进口依赖度达73%,天然气进口依赖度也在40%以上。推动光伏风电等非石化能源的发展,可降低对海外能源的依赖性,确保能源安全。从产业发展来看,目前我国光伏

产业全球优势领先,发展新能源的基础好。

发展绿色低碳经济,不仅能加强国内环境保护,还能促进经济转型升级,实现可持续的高质量发展。在能源资源领域、网络信息领域、先进材料与制造领域、人口健康领域等出现科技革命的趋势明显,碳减排作为重要的抓手,可以推动我国产业结构性改革。

全球主要经济体均参与到低碳发展的进程中,推动碳中和是加强国际合作、推动新一轮全球化的突破口。其实,部分发达国家此前已多次讨论过包括对中国在内的不实施碳减排限额国家的进口产品征收碳关税,在贸易战、科技战长期化的背景下,未来重启可能性极大。碳关税的本质是应对贸易劣势的手段,是新一轮全球化必须突破的贸易壁垒。



三、实现碳中和的路径

实现碳中和的路径主要有五个方面。

源头减量。即减少碳排放主要行业的能源消耗,例如钢铁、电建铝、水泥等行业都面临着进一步压缩低效产能的要求。

能源替代。即用清洁能源和可再生能源代替传统煤炭、石油等能源。根据统计年鉴,2019年我国能源消费总量48.7亿吨标煤,其中煤炭、石油、天然气、一次电

力及其他能源占比分别为57.7%、18.9%、8.1%、15.3%。其中,石油主要用于终端消费(交通、工业),煤炭主要用于中间消费(火力发电),天然气主要用于终端消费(交通、工业、居民生活)。

回收利用。即发展废钢利用、再生铝、塑料回收等循环经济,减少初次生产的碳排放。

四是节能提效。即通过工艺的改进、节能技术的应用减少工业、居民生活的碳排放。

碳捕集。即发展碳捕集、利用与封存技术(CCUS)、生物质能碳捕集与封存技术(BECCS)、植树造林等吸收二氧化碳,实现负排放。

四、碳中和对建筑业的影响

根据国际能源署和联合国环境规划署发布的《2019年全球建筑和建筑业状况报告》,建筑业占全球能源和过程相关二氧化碳排放的近40%。2017年至2018年,全球建筑业排放量增长了2%,达到历史最高水平。到2060年,全球人口有望达到100亿,其中三分之二的人口将生活在城市中。要容纳这些城市人口,要新增建筑面积2300亿平方米,需将现有建筑存量翻倍。如此巨大的建筑需求,加上城镇化程度的不断提高,意味着建筑业温室气体排放量将持续上升。

中国建筑业规模位居世界第一,现有城镇总建筑存量约650亿平方米,这些建筑在使用过程中排放了约21亿吨二氧化碳,约占中国碳排放总量的20%,也占全球建筑总排放量的20%。中国每年新增建筑面积约20亿平方米,相当于全球新增建筑总量的近三分之一,建设活动每年产生的碳排放约占全球总排放量的11%,主要来源于钢铁、水泥、玻璃等建筑材料的生产运输以及现场施工。

另根据中国建筑节能协会能耗统计专委会发布的《中国建筑能耗研究报告2020》,2018年全国建筑全过程能耗总量占全国能源消费总量比重为46.5%;2018年全国建筑全过程碳排放总量占全国碳排放的比重为51.3%。

建筑业的市場将有增有减。增量市场首先是新能源工程建设迎来投资快速增长的机遇。到2030年,我国光伏、风电总

装机容量将达到12亿千瓦以上。根据国家能源局数据,截止到2020年底,我国光伏、风电装机容量是5.3亿千瓦,还有很大差距。据有关金融机构预测,到2060年实现碳中和,我国光伏、风电装机建设投资规模约60万亿元。增量市场还包括其他可再生能源投资、新能源充电桩等领域。此外,对现有建筑的节能改造也是一个巨大的增量领域。减量市场则是钢铁、水泥等能耗大户行业,需要继续去产能、优结构。

建筑业的建造方式需要彻底改革。2020年7月,住建部、发改委、工信部等13个部门联合印发《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》,明确要求实行工程建设项目全生命周期内

的绿色建造,推动建立建筑业绿色供应链,提高建筑垃圾的综合利用水平,促进建筑业绿色改造升级。同一时间,由住建部、发改委等7部门印发的《绿色建筑创建行动方案》明确,到2022年城镇新建建筑中绿色建筑面积占比达到70%,既有建筑能效水平不断提高,装配化建造方式占比稳步提升,绿色建材应用进一步扩大。2021年1月,住建部决定在湖南省、广东省深圳市、江苏省常州市开展绿色建筑试点,促进建筑业转型升级和城乡建设绿色发展。

实现碳中和,建筑业至关重要。建筑企业需要理解这一趋势,抓住机遇快速推进业务创新和技术创新,在我国迈向碳中和的过程中实现自身的高质量发展。

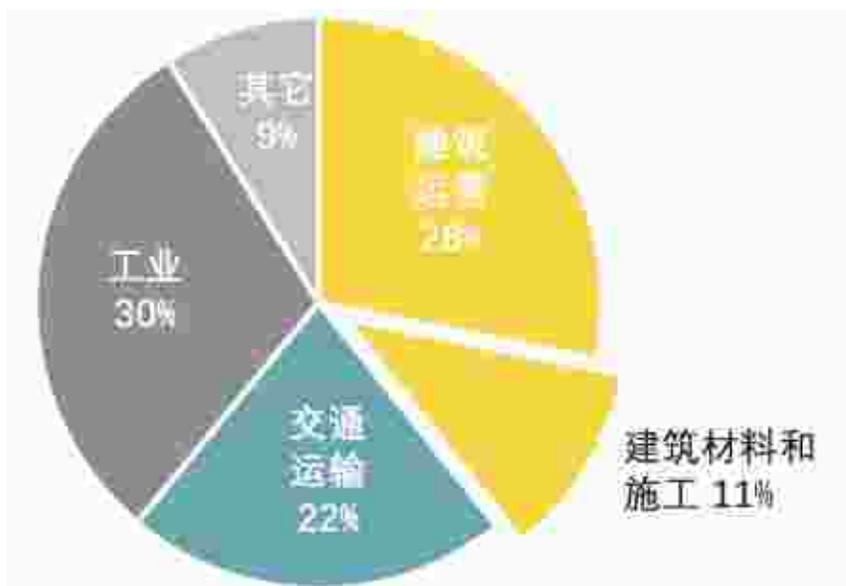


图1:全球温室气体来源

中建三局： 提升工程总承包管理的价值创造力

◎文 / 魏德胜

施工企业布局工程总承包管理，需要强大的后台支撑能力和前端协调能力。建立前端和后台高效协同联动机制，形成强大的项目总体策划和设计管理、资源整合、专业管理能力，以核心业务为主，进行全产业链有机整合，通过高效的总承包管理，为客户提供全过程服务。



一、工程总承包价值创造的内在原理

“E”是工程总承包价值创造的灵魂。过去，在对“EPC”中的“E”的认知上，人们往往认为“E”是设计及设计管理，这种理解是较为片面的。“E”的英文名是 Engineering，“E”不仅仅是设计及设计管理，而是指工程整体策划。

这里有两层意思：

一是“E”是工程整体策划的含义，是 EPC 项目价值创造的灵魂，在 EPC 模式下起到主导和龙头作用；

二是设计及设计管理是“E”的核心内容，采购、建造方面的资源库和知识平台是设计及设计管理的支撑。

“E”在工程总承包模式下的价值创造力，体现在两个方面：

一是工程整体策划，通过工程整体策划，实现在项目立项、可研、招标、合同等文件要求及建筑功能需求的基础上，满足利益相关方的需求，从设计、采购、施工各环节的有机整合，对项目方案选择、设计优化、设备选型等方面进行综合统筹，达到最合理的资源配置，以实现价值创造。

二是设计及设计管理，设计及设计管理是项目投资决策中最重要的内容，在 EPC 项目中，对项目投资的影响程度达到 70%~80%，通过限额设计控制项目投资，通过设计方案比选提升方案的经济性与合理性，通过各专业设计优化提高可建造性，都是价值创造的直接体现。“VE”是工程总承包价值创造的核心方法。

“VE”是价值工程(Value Engineering)的简称，它是一种系

统方法论，是工程总承包价值创造的核心方法。价值工程在工程总承包中核心在于“E”，即通过工程整体策划，实现资源与功能的正确配置，这实际上就是一个全面运用价值工程的过程，是实现工程整体价值最大化的核心所在。

在运用价值工程方法进行工程整体策划中，一方面是要整合资源，不断优化、改进、比选，使工程整体策划更加经济合理、科学严谨；另一方面要在合理的工程成本下满足最优建筑功能，其根本原则是不能损害工程品质。

价值工程方法在 EPC 项目中是以满足功能需求为基本出发点，不断优化和改进的过程，因此，有 EPC 则必然会有价值工程存在。

一方面是 EPC 总承包商将 EPC 项目作为一个整体，运用价值工程方法进行整体策划与统筹，以提升项目整体价值。另一方面是 EPC 总承包商可将 EPC 项目划分为若干专业 EPC，在实施过程中，首先，专业 EPC 可以针对各专业运用价值工程方法提升专业的内在价值，此外，专业 EPC 在界面整合、技术支撑等方面都可以运用价值工程方法互相提供优选空间，提升专业融合的价值，第三，EPC 总承包商对各专业 EPC 的统筹、协调与平衡，也是运用价值工程方法提升工程价值的过程。

由此可见，在 EPC 项目中，价值工程无处不在，每个专业、每个环节都是不断运用价值工程方法开展价值创造的过程。

二、新时代下工程总承包管理的价值内涵

我国建筑业跨越式高速发展得益于国家改革开放来的经济增长,随着国家全面深化改革的步伐向纵深推进,建筑业也处在转变发展方式的新时代,当前建筑业发展的总体方向,就是要响应国家发展新要求,以推进治理体系和治理能力现代化为核心来谋划全面深化改革,把行业优势更好转化为行业效能,在这一新时代背景下,赋予了工程总承包管理新的价值内涵。

在新时代背景下,工程总承包管理不仅仅是生产组织方式的变革,还是商业模式的升级,更是新时代对建筑企业的新要求。

一是在生产组织方式上,工程总承包管理将以往各环节的分割管理转变为集成化管理,将生产过程中的资源要素和运营方式进行改革升级,释放了生产力,实现生产组织方式变革。

二是在商业模式上,建设工程中投资开发企业追求更优投资价值,建造企业追求更优建造成本,工程总承包管理中,总



承包商改变了各类繁杂分包与业主的交易关系和连结方式,实现了商业模式的变革。

三是在新时代对建筑企业的新要求上,十九大报告中明确党在新时代国有企业的发展目标是“做强做优做大”,对整个建筑行业来说同样如此。工程总承包管

理通过提升企业核心竞争力和价值创造力,更有助于建筑企业由大到强,实现“强起来”的目标;同时,随着“一带一路”纵深推进,国内建筑市场与国际接轨,工程总承包作为国际通行的管理模式,更有助于建筑企业锤炼国际管理能力,实现“走出去”的突破。

三、新要求下企业如何布局工程总承包管理

在新时代背景下,对我们建筑业管理链条上的每一个企业来说,无论是投资者、还是承包商,都应该充分认识到工程总承包的价值内涵和价值创造力,都应该主动拥抱工程总承包这一发展趋势,谋篇布局。

企业布局工程总承包管理,需要企业强大的后台支撑能力和前端协调能力共同组成,建立前端和后台高效协同联动机制,形成强大的项目总体策划和设计管理、资源整合、专业管理等能力,以核心业务为主,进行全产业链有机整合,通过高效的总承包管理,为客户提供全过程服务。

随着新时代的新要求,中建三局确立了“成为最具价值创造力的世界一流投资建设集团”的战略目标,明确了“向综合性的高端建造商转型”“向建造投资并重的现代企业集团转型”“向海内外一体化的跨国企业转型”的战略路径,这与工程总

承包的价值创造、全阶段综合管理、海内外同步发展的管理理念高度契合,我们将围绕“统筹一个全局,布局两个市场,构建三类平台,建立四个管理体系,推进五个集成方法,打造六项核心能力”持续推进工程总承包管理工作。

统筹一个全局。

统筹企业全局,建立企业各层级的工程总承包管理体系。

一是企业层面,全面负责总承包管理的统筹、指导、督促、检查与考核,建立包括体系、薪酬、配套制度等重大事项解决方案。

二是项目层面,要从组织架构、人员配置、管理手段、沟通机制、绩效考核等方面适应总承包管理的内在需要。

三是建立前后台协同机制,从整体策划管理、设计及设计管理、建造管理等方面形成高效合力。

布局两个市场。

布局“国内”与“国际”两个市场协同发展。

一是深耕国内市场,做好在手 EPC 项目履约工作,形成一批稳定的工程总承包战略客户群。

二是拓展海外市场,紧跟国家“一带一路”战略导向,大力开展 F+EPC、EPC+O 等模式。

构建三类平台。

构建企业总承包管理的“知识库”“资源库”和“人才库”。

一是加速完善知识库,充分发挥知识共享的引领作用,建立企业知识库平台,加速各专业的设计与深化设计能力和专业综合管理能力等全方面的知识积累和共享。

二是在知识库框架下扩展资源库,包含“工艺库、定额库、成本库”等,涵盖“招采、设计、施工”等业务过程,逐步形成企业数据库。

三是加速充实人才库,加强内部复合型及专家型人才培养和非传统专业型人才的引进,建立“总部统筹、上下联动、双向考核”的运行机制,完善“培训多样、渠道多元、立足实践”的培养机制,突出“多通道发展、差异化薪酬”的激励机制,培养总承包管理人才。

建立四个管理体系。

建立“组织保障体系、制度保证体系、绩效考核体系和客户评价体系”四个管理体系。

一是组织保障体系,按照“战略管控型”总部定位,建立集团、公司和分公司不同层级的总承包管理机构职能,结合实际需求建立运行机制,为工程总承包项目提供后台服务。

二是制度保证体系,结合EPC项目类型、业主需求和区域特点,总结提炼EPC项目所需的制度流程、合约规划和示范文本等。

三是绩效考核体系,厘清总承包管理岗位的核心职责,建立企业和项目两个层级的绩效考核体系,企业层级重在体系建设、团队培养、后台支撑等指标,项目层级重在工作成效、输出成果、团队能力等指标。

四是客户评价体系,构建项目各方与总包方之间的双向评价指标体系,固化评价机制,形成检查评价、成果反馈、问题整改

改、总结提升的良性循环。

推进五个集成方法。

以五个集成方法全面推进总承包管理。

一是全需求集成,统筹出资方、建设方、分包方、运营方、使用方等多层级需求,通过策划阶段的需求集成,实现建设阶段、运维阶段的价值最优。

二是全组织集成,针对工程总承包商自身,构建扁平化矩阵式组织模式,打破职能部门之间的壁垒;针对项目各参建方,建立畅通高效的沟通机制、公平公正的互评机制、清晰明确的权责界面等,提升跨组织间协同效率。

三是全资源集成,在不同标准、不同种类资源的整合上,充分发挥项目报建、设计、建造等阶段集成合作方的专业优势、资源优势、技术优势和社会优势等,保证项目整体目标实现。

四是全过程集成,通过以计划为主线,以设计为核心,以招采为途径,实现跨阶段集成,变革设计、采购、建造等彼此割裂的局面,为项目整体增值。

五是全专业集成,以接口管理和流程管理为途径,打通跨专业协作渠道,将众多专业集成为一个系统工程。

打造六项核心能力。

通过EPC项目的管理实践,打造企业六项核心能力。

一是整体策划能力,通过加强投标前“工程整体策划”和动工前“工程整体策划”,做到项目管理定位准确、合约采购清晰、建造组织合理,确保项目高品质履约。

二是计划管理能力,通过系统梳理报建、设计、招采、建造等业务,总结形成不同项目全生命周期的计划管理模型,将项目工期、资源、成本等要素相关联,建立企业层级工期定额库。

三是设计管理能力,建立不同类型建筑、不同档次级别的设计交付标准,为客户提供价值最优方案;加强开展与设计、咨询单位的长效合作,提升设计管理能力。

四是合约招采能力,培养精通各类采购业务,具备发标、评标、成本测算与合约谈判能力的团队,完善技术规格书与合约界面库,沉淀不同分供方、部品设备数据信息,以满足项目不同需求。

五是资源保障能力,强化已有资源的集中建设,通过考核、筛选,审定入库;加强非传统资源的引进、招采,建立战略合作伙伴关系;集成合作方的相关资源,为项目提供支撑。

六是市场开拓能力,根据业主需求特点,对于习惯采用EPC模式进行项目招标的业主,建立常态化的沟通交流渠道;对于潜在EPC业主,通过提供“定制化”“增值化”服务,使工程总承包成为一种新的营销模式。

四、小结

回望历史,看清我们在工程总承包领域所付出努力的价值所在;展望未来,更明晰我们所追求目标的实现路径。自我国建筑业改革开放以来,关于工程总承包理论与实践的讨论及反思一直不乏真知灼见,长期以来,工程总承包管理一直承担着为整个行业提质增效、价值创造等重任,也进行了很多卓有成效的实践。

大凡变革者,定饱尝艰辛,鲜有一帆风顺;大凡成功者,多艰苦卓绝,少有一步登天。今天,站在建筑业新时代的新起点上,作为国内有追求的工程总承包商,中建三局必将持续打造工程总承包管理能力,不忘初心、牢记使命,朝着成为最具价值创造力的世界一流投资建设集团的发展愿景奋勇前进!



江城与桥 一刻也不能分割

◎文 / 中铁大桥局集团 陈静 邢影

10月15日,是武汉长江大桥64岁生日。

64年前的今天,万里长江第一桥——武汉长江大桥建成通车,全国人民热烈欢庆这一盛大的日子,大桥自此也成为武汉市民心中最具情怀的地标性建筑。大桥通车后的60多年里,“建桥国家队”中铁大桥局扎根江城,从武汉走向全国、从江河走向海洋、从国内走向国际,为建桥之都武汉贡献着大桥力量。目前,万里长江武汉段已有11座大桥建成通车,中铁大桥局参与建设了其中9座,不仅联通了武汉两江四岸的交通动脉,更让桥梁成为代表武汉形象的城市名片。

让我们再度领略“桥城”武汉的独具魅力的桥文化吧。



武汉长江大桥

武汉,依桥而建,因水而兴。1957年10月15日,中国第一座跨越长江的大桥——武汉长江大桥正式交付使用,“天堑变通途”的梦想变成现实,“建成学会”的建桥国家队——中铁大桥局从此扎根江城。60多年来,长江上已建、在建桥梁超过200座,远

远超过毛泽东当年“将来长江上修上二十座、三十座桥,黄河上修上几十座桥,到处都能走”的愿景。与此同时,“世界建桥看中国,中国建桥看武汉”的传奇将“桥”深深植入了武汉基因,让它们成为城市之脊、发展之枢。如今,武汉的江面上已有20余座大桥建成

通车,并创下了十余项世界记录。“我和我的祖国一刻也不能分割……”国庆期间,这首耳熟能详的《我和我的祖国》在大街小巷传唱,喜迎国庆的氛围萦绕在城市上空。在每一个武汉人心里,过去、现在,亦或未来,江城与桥一刻也不能分割。



天气晴朗时,武汉江面上一眼能看到6座长江大桥。沈哲 摄



武汉长江大桥四方八角的桥头堡亭成为武汉的文化符号。 赵广亮摄



武汉长江大桥

长江水域最早的“桥”出现在 2000 多年前的西周，是因军事搭建的浮桥，而“既便利两岸的往来，又不阻挡水上原有交通”真正意义上的桥梁——武汉长江大桥，出现在 1957 年，出现在长江与汉水交汇的江城武汉。

万里长江横贯东西，京广铁路纵穿南北，在中国版图上，武汉恰处两条经济大动脉的交汇，“万里长江第一桥”布局武汉的必然性可见一斑。

新中国成立后，京汉铁路和粤汉铁路之间的运输，全部由往来于武昌和汉口的驳船和轮渡接转。由于货运量剧增，再加上轮渡受到天气影响较大，轮渡中转模式已满足不了经济发展的迫切需要。1955

年 9 月 1 日，武汉长江大桥工程作为国家“一五”计划重点工程正式开工。武汉，在新中国建桥史上落下第一笔。

如今，在滚滚长江上矗立了 60 余年的大桥，坚固如初。2.4 万余吨的钢梁无弯曲变形，8 个桥墩表面无一裂纹，一百多万颗铆钉无一松动，全桥 1670 米无一处变位下沉。

在中铁大桥局桥梁博物馆，陈列着当年建大桥使用的铆钉风枪和旧铆钉，当年，工人们现场将铆钉烧到 1000 多度，迅速甩到作业平台上，趁热用铆钉风枪铆合。起初，由于经验不足，铆钉与孔眼之间存在最大 2 毫米缝隙，一个铆钉松动便会引起连锁反应，桥梁就会出问题。

时任大桥局局长彭敏果断下令：“铆合质量不解决，钢梁停止向前拼装。”已铆合的 1 万多个不合格铆钉全部弃用，1 个月月后，新的铆钉完全填满眼孔，误差在零点几毫米内，质量比国家标准高出 5%。

“桥坚强，质保最少一百年”。

这一百年基业是中国桥梁的名片，凝聚着一个国家逢山开路、遇水架桥的奋斗精神，犹如一部百年大党带领全国人民勇创世界一流的民族奋斗史。

“建成学会”，建桥国家队——中铁大桥局从此扎根武汉，一批批新材料新设备、一项项新技术新发明、一座座新大桥、一项项新纪录从这个“建桥之都”输向了祖国的大江大河，迈向了海洋、架虹海外。



武汉长江二桥是城市内环重要过江路段 刘巍摄

武汉长江二桥

1995 年 6 月，距武汉长江大桥开通 38 年后，江面上武汉长江二桥通车。

建桥之初，“桥柱子”一浮出水面，武汉长江大桥上公交车内的乘客几乎都在谈论二桥，满满的自豪。

6 月 18 日正式通车的消息在媒体发布后，人们奔走相告，倾城出动。6 月 11 日起，武汉市允许市民提前上桥免费参观。3 天内，一百多万名参观者涌上武汉长江二桥，场面甚为壮观。据当时的新闻报道，徐东路口值勤的交警说“来参观的人像潮水一样往桥上涌”。



武汉长江二桥 龙钢摄

武汉长江二桥和武汉长江大桥联手,组成了江城 28 公里内环线,构筑了武汉城市发展新格局。二桥气势雄伟、线条流畅、一出世就成为武汉新地标。

武汉长江二桥是世界上第一座主塔墩立在深水区的双塔双索面预应力混凝土斜拉桥,获国家科技进步一等奖、中国建筑工程鲁班奖。



武汉长江二桥已成为长江灯光秀打卡地标 秦炎摄



天兴洲长江大桥为双塔三索面斜拉桥，上层公路，下层铁路。李子云 摄

天兴洲长江大桥

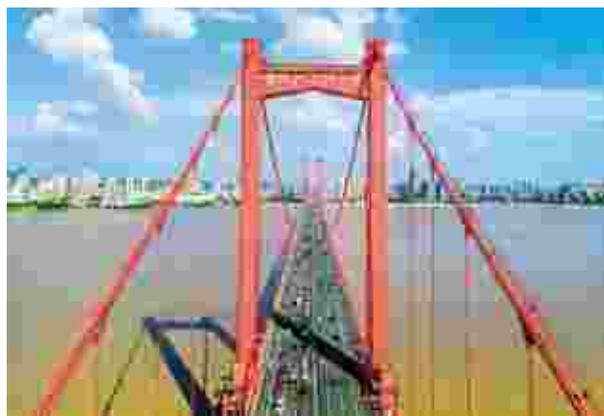
创造了当时“跨度、荷载、速度、宽度”四项世界第一的天兴洲长江大桥，是中国第一批高铁桥梁的代表之一，于2009年建成通车。大桥北连谏家矶，南接青山建十，设计时速为200公里，京广高速铁路穿桥而过，正好与上游武汉长江大桥形成

铁路环线。

桥上的照明使用了世界领先的路灯智能监控系统，工作人员在监控室内可以根据该桥上的实时车流量、天气状况来调整路灯亮度，调控路灯开启密度。

天兴洲长江大桥在中国桥梁建设史

上具有里程碑意义，它的建成满足了不断发展的铁路、公路和水路的运输要求，其先进的设计理念和施工技艺，提升了中国铁路建设及建桥技术的综合水平，在随后的高速铁路建设中得到了广泛应用。



“国际橘”鹦鹉洲长江大桥是汉阳和武昌的大通道 梁震凯 摄

鹦鹉洲长江大桥

武汉长江大桥上游2.3公里处，一条橘红色的“巨龙”横卧江面，颇为壮观，这便是武汉最美的大桥——鹦鹉洲长江大桥。它是世界首座主缆连续的三塔四跨悬索桥，也是世界跨度最大的三塔四跨悬索桥。大桥2014年通车，全长3420米，双

向8车道，是国内首次创新采用钢混结合梁作为大跨度悬索桥的加劲梁，提高了钢板主梁结构的抗风性能。

鹦鹉洲长江大桥设计讲究中西合璧，且“汉味”十足。主缆曲线轮廓简洁、轻盈，富有韵律美，高耸的三塔寓意着武汉“三

镇”鼎立。其橘红色与大洋彼岸美国旧金山的金门大桥一致，这种颜色被称为“国际橘”。桥面栏杆很好地融合了中国元素的屋顶造型，栏杆上安装了一块块中国风雕刻画板，有盘龙古韵、楚凤腾飞、高山流水、白云黄鹤等15种武汉元素，楚韵浓郁。



杨泗港长江大桥犹如金色“巨龙”，飞腾跨江。刘巍摄



杨泗港长江大桥是武汉第一座双层公路桥，一步跨江、自成风景。
梁震凯 摄



夜幕下的杨泗港长江大桥璀璨迷人。张瑾 摄

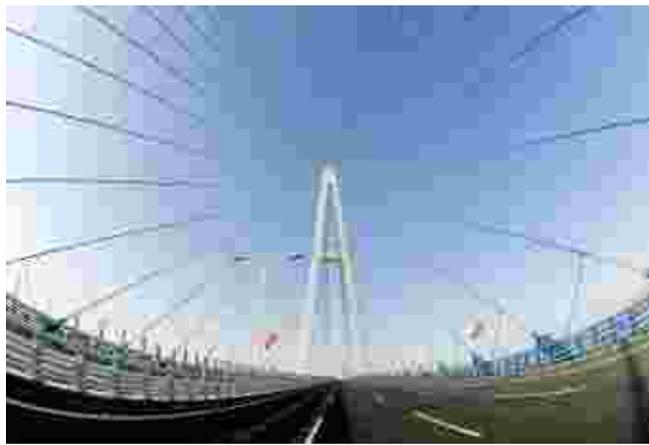
杨泗港长江大桥

在鹦鹉洲大桥和白沙洲大桥之间，“金秋黄”的杨泗港长江大桥“一步跨越长江”，主跨 1700 米，是世界上跨度最大的双层悬索桥，也是长江上首座双塔双层锚式钢桁梁公路悬索桥。

大桥西接汉阳国博立交，东连武昌八坦立交，连接汉阳与武昌，和二七长江大桥围成二环线，对完善城市快速路骨架系统，缓解过江交通压力，促进城市均衡发展，优化城市空间布局具有重要意义。

杨泗港长江大桥造型独特，主塔、主缆以及底部钢桁梁都为“金秋黄”。

长江主轴规划师曾说，杨泗港长江大桥的景观视角在全世界都屈指可数。希望这里未来能成为世界级景观轴的时尚打卡地。



世界上最高的“A”型塔,直插云霄。李子云 摄

青山长江大桥

世界上跨度最大的全漂浮体系斜拉桥青山长江大桥,拥有 48 米宽的桥面,也是跨越长江桥面最宽的桥梁,279.5 米的主塔直插云霄,是目前世界上最高的“A”型塔。

青山长江大桥以蓝白色搭配为主基调,寓意蓝天白云、青山绿水,与长江主轴下游桥梁的“冷色系”契合,整座桥看起来高耸纤长、大气美观。大桥边侧防撞护栏装有浪花造型的装饰板,外侧栏杆上融入

黄鹤楼等造型,与江城地标呼应。

大桥的开通进一步优化武汉“环线+射线”路网结构,连接洪山区、青山区和黄陂区,对增强武汉国家综合交通枢纽地位、打造中部地区现代物流基地起到巨大作用。

汉江湾桥

今年 5 月 1 日,汉江上最宽、跨度最大的桥——汉江湾桥正式通车。一眼看去,桥上两座主塔分别“牵”着两排斜索,如两把“玉琴”屹立在汉江中,这一道造型优美的钢构“彩虹”横跨在汉口与汉阳之间。

汉江湾桥成为连接蔡甸区、沌口开发区和东西湖区的民生通道,也是中法生态示范城的重要通道。通车后,从东西湖区至蔡甸知音大道,原需 30 分钟的车程,现在只需 10 分钟。

这座桥使用的 Q690qE 高性能桥梁钢板,属国内首次应用,不仅大幅度降低了施工难度、节省了材料,也为其在特定水文条件、防洪工程等多种复杂因素制约下,实现“一跨过江”提供了保障。此次应用,标志着我国基建基础材料初步实现了“自主可控”的战略发展目标。

世界桥梁看中国,中国桥梁看武汉。

从武汉长江大桥建起到今天,这 60 多年来,中国建桥技术突飞猛进,以中铁大桥局为首的武汉建桥军团,在国内外设计建造了 3000 余座桥梁,公里数超过 3600 公里。尤其近几年,世界超过一半的大跨度桥梁出现在中国,“最长、最高、最大、最快”等纪录,几乎被武汉建桥人包揽。

习近平总书记指出,以“一带一路”建设为契机,开展跨国互联互通。中国(武汉)国际桥梁科技论坛在“建桥之都”连续举办十余年,已成为专业化行业技术传播、国际化经贸洽谈的世界级平台。“十四五”开局谋新篇,站在“两个一百年”奋斗目标的历史交汇点,中铁大桥局,这支生在武汉、长在武汉的“建桥国家队”将带头推动湖北乃至中国桥梁界抓住国家“一带一路”“互联互通”等战略机遇,抱团出海。



汉江湾桥是目前汉江上最宽度的桥,放眼望去,恰似彩虹卧波。应文 摄



“你站在桥上看风景”。任勇 摄

抢占隧道建造“智”高点

◎文 / 中铁十一局四公司 杨鹏

进入9月份，中铁十一局在西(宁)成(都)高铁甘青隧道(长23830米)，一号斜井采用全电脑智能三臂凿岩台车进行小断面IV级围岩全断面开挖探索，标志着在长大高风险隧道全断面施工上取得又一重大突破。

作为一个以隧道施工专业见长的工程公司，近年来，中铁十一局四公司始终坚持“创新引领”，致力于隧道机械化配套施工，自主研发隧道施工新工装，提升隧道整体施工质量、安全和进度，同时达到了机械化换人、自动化减人的效果。



全电脑智能三臂凿岩台车实现全断面作业

机械化配套施工做“文章”

中铁十一局四公司在郑万高铁、贵南高铁、深汕公路等多个项目创新隧道机械化配套施工，投入了全电脑三臂凿岩台车、全自动锚杆台车、拱架安装台车等施工新设备，实现了隧道九条作业线全机械化施工。

全电脑三臂凿岩台车具有GPS定位、钻孔作业、实时远程监控报警功能，通过智能采集系统，将钻爆设计图自动导入凿岩台车电脑，实现全自动打眼，实时检测炮眼偏差，在软弱围岩段控制了超欠挖。

拱架安装台车

该工法减小了施工过程中劳动强度，降低了安全风险，提高作业效率，能够满足不同断面以及不同方式开挖的工况需求。



智能化工装研发见功底

中铁十一局四公司贵南项目“李俊创新工作室”创新团队展开了一系列隧道智能化建造攻关。他们研发的隧道二衬智能浇筑系统，包括台车端头柔性搭接、应力控制装置、透明伸缩式挡头模、全自动变

频高频振捣装置、流量传感器、排气溢浆装置、视频监控系统和智能台车控制中心等10多项新工装。这些新工装，不仅保证工程进度、质量和安全，还提高工作效率，实现减员增效，为企业大幅降低了施工成

本。

“光伟”二衬智能信息化浇筑台车可解决隧道衬砌板缝混凝土开裂掉块、拱部混凝土不密实、空洞等质量缺陷问题，可大幅度提升隧道衬砌质量。



隧道二衬多功能雷达检测车解决了传统检测手段用人多、效率慢，检测数据受人工影响大、数据差、安全隐患高等弊病。

仰拱自动振捣整平机械手有效解决了仰拱及填充混凝土不密实、表面平整度差等质量问题，减少了劳动力投入，缩短了浇筑时间，仰拱施工由原来的 7 人 6 小时减少至 2 人 3 小时。

第六代仰拱矮边墙凿毛机具备自动多角度旋转、行走灵活、喷淋降尘等功能，



可适用于不同曲面半径和各种工况，具有凿毛质量好、工效高、安全环保、操作简单等优势。

仰拱边墙自动布料机有效解决了仰拱边墙混凝土离析、强度不均匀、冷缝等质量问题，使边墙混凝土浇筑由原来的 5 人 3 小时缩短至 2 人 1 小时，提高了工效，极大降低了施工成本。

隧道巡检机器人可远程巡检，具备高清、夜视、急速抓拍、360 度旋转等功能，能自动抓拍现场安全、质量违规行为，可



供查询历史识别记录，并且能自动监测隧道洞内有害气体。

信息化管控建造新高地

坚持把隧道机械化、智能化与信息化无缝对接，四公司充分利用智能设备、BIM 技术、大数据、云计算、物联网、GPS 定位等信息化手段，对项目建设的

人员、机械、物料、工艺、环境等关键要素进行科学管理，实现信息化深度融入施工生产。

自主研发的 CIS 信息化管理系统包括“进度、质量、安全、技术管理、成本管理、智慧党建”等 10 大模块，保证了施工现场全过程数字化管控，解决了公司 - 项目部 - 施工现场 - 作业班组之间“最后一公里”质量安全管理“梗阻”难题。

据悉，四公司承建的郑万项目围绕隧道机械化配套施工设立 11 个课题，完成 28 项国家发明专利及新型实用专利；《软弱围岩隧道全断面机械化快速开挖施工工法》获股份公司一等奖。

贵南项目自主研发隧道新工装 29 台套，获国家专利 46 项、新型实用专利

24 项；《隧道二衬智能浇筑系统》被评为股份公司级工法，在国铁系统推广，《隧道二衬雷达检测车》被评为“2020 年全国智慧企业建设最佳实践案例”。



中铁十一局承建的秦岭天台山隧道

我国国有企业工资分配及增长现状

◎文 / 湖北省地源洁能工程有限公司 王利勇

我国国有企业经过“现代公司制”、“抓大放小”等一系列改革和战略调整,国有企业数量占比有所下降,国企就业人数减少。从中国统计年鉴公布的数据上看,到2017年全国国有企业就业人口为6000多万人,国有企业法人单位数为325800家,在全国企业法人单位数中占比为1.8%。按照2017年WTO统计数据,我国国有企业经济占国民经济比重约为33%。另对我国国有及国有控股企业经济运行情况的统计发现,从2014年至2018年五年间,国有资产负债率都超过60%、利润率低于6%,效率不高。因此,国有企业需要继续深化内部各项改革,通过改革促进发展。其中,在对国有企业工资增长和分配的研究中,发现存在以下问题。

1 我国国有企业职工年平均工资高于城镇单位就业人员年平均工资,且国企工资增速与GDP增速不一致

据国家统计局数据显示,我国国有企业职工过去十年间年平均工资翻了2.6倍,从2009年的34130元涨到2018年89474元(详见图1)。总体趋势上涨,平均增长率达到11.32%,且每年始终高于全国城镇单位就业人员年平均工资。

对我国国有企业及城镇单位年平均工资整理,并与我国GDP增速对比可知(详见表1),从2014年开始,国有企业工资增速就超过了GDP增速;自2015年开始,我国国有企业工资增长速度较快,每年都超过了10%的增长速度。

2018年末,我国国有企业职工年平均工资为8.95万元,近四年每年分别为14.0%、11.1%、11.8%、10.3%;而全部城镇单位就业人员2018年年平均工资为8.25万元,以2014年作为起点,每年分别增长10.1%、8.9%、10.0%、11.0%。2015、2016、2017年国有企业工资增速都超过城镇单位就业职工年平均工资增速,2018年二者增速才基本持平。

因此,从以上数据分析可以知道,国企职工年平均工资始终高于城镇单位就业人员年平均工资,国企职工年平均工资增速与GDP增速不一致,且近五年来国有企业职工年平均工资增速较快(详见图2)。



图1 我国城镇单位和国有单位就业人员年平均工资对比
数据来源:中国统计年鉴 2019年

表1 我国国有单位就业人员年平均工资及增长比较

名称/年度	城镇单位就业人员年平均工资 (元)	城镇单位就业人员年平均工资增长率	国有单位就业人员年平均工资 (元)	国有单位就业人员年平均工资增长率	国内生产总值 (亿元)	国内生产总值增长率
2009年	32244	11.58%	34130	12.69%	348517.7	9.17%
2010年	36539	13.32%	38359	12.39%	412119.3	18.25%
2011年	41799	14.40%	43483	13.36%	487946.2	18.40%
2012年	46769	11.89%	48357	11.21%	538580	10.38%
2013年	51483	10.08%	52657	8.89%	592963.2	10.10%
2014年	56360	9.47%	57296	8.81%	641280.6	8.15%
2015年	62029	10.06%	65296	13.96%	685992.9	6.97%
2016年	67569	8.93%	72538	11.09%	740060.8	7.88%
2017年	74318	9.99%	81114	11.82%	820754.3	10.90%
2018年	82461	10.96%	89474	10.31%	900309.3	9.69%

数据来源:中国统计年鉴 2019年

2 国有企业不同岗位职工工资分配差距较大

通过对分登记注册类型统计的不同岗位职工工资收入数据看(详见表2), 国有企业中层及以上管理人员、专业技术人员、办事人员和有关人员、社会生产服务和生活服务人员、生产制造及有关人员五类岗位年平均工资分别为: 164841 元、105971 元、73248 元、64002 元、70629 元; 最高的是中层及以上管理人员平均工资为 164841 元, 最低的是社会生产服务和生活服务人员为 64002 元, 两者的收入差距为 100839 元, 前者是后者的 2.58 倍, 扣除五险一金, 最终可支配收入的差距更大。在垄断型国有企业经营者的收入远高于普通职工, 国有企业内部不同岗位工资差距过大, 会导致内部不和谐不稳定, 而稳定是企业发展的重要前提条件之一。

3 国有企业工资增长与企业经济效益增长、劳动生产率不匹配

近五年来, 从我国国务院国资委公布的我国国有及国有控股企业经济运行情况显示(详见表3), 我国国有企业职工年平均工资与国企经济运行各项指标不同步, 未能实现职工工资增长与企业经济效益相结合。通过数据反映可知, 国企职工工资的市场化程度不高。通过对 2008 年至 2017 年我国国有建筑业企业应付职工薪酬和劳动生产率统计数据(详见表4), 仅 2010、2011、2012、2016 年取得了较一致的增长速度。总体上看, 劳动生产率增长速度更快, 而应付职工薪酬增长相对较慢。

从图上直观显示(详见图3), 也未能实现两者的同步增长。因此, 单个行业中国有企业的工资增长情况与国有企业总



图 2 城镇单位与国有单位就业人员年平均工资增长率比较
资料来源: 中国统计年鉴 2019 年

表 2 2018 年分登记注册类型分岗位就业人员平均工资 单位: 元

登记注册类型	全部就业人员	中层及以上管理人员	专业技术人员	办事人员和有关人员	社会生产服务和生活服务人员	生产制造及有关人员
国有	82364	164841	105971	73248	64002	70629
私营	54554	100978	71392	50097	43652	47743
外商投资	97083	292481	149516	108175	78520	65541

数据来源: 中国统计年鉴 2019 年

表 3 我国国有企业近五年运营及职工年平均工资情况

年度及经济运营指标	2014 年 (亿元)	同比增长率	2015 年 (亿元)	同比增长率	2016 年 (亿元)	同比增长率	2017 年 (亿元)	同比增长率	2018 年 (亿元)	同比增长率
营业总收入	480636	4%	454704	-5.40%	458979	2.00%	522015	13.60%	587501	10.00%
营业总成本	466605	4.50%	443196	-4.80%	449885	2.50%	507004	12.60%	570432	9.80%
实现利润	24765.4	3.00%	25027.5	+6.70%	23157.9	-7.70%	28985.9	22.50%	33877.2	12.90%
资产总额	1021198	12.10%	1101049	7.80%	1117175	0.70%	1577115	40%	1780483	13.00%
负债总额	665358	12.20%	750671	13.50%	870377	16%	990215	14.50%	1158475	17.00%
所有者权益	355629	11.80%	401178	12.90%	446797	11.20%	586899	29.10%	621908	5.90%
国企职工年平均工资 (元)	57296	8.80%	65296	14.00%	72838	11.70%	81114	11.80%	89474	10.30%

数据来源: 国务院国有资产管理委员会官网 2019 年

体情况相矛盾，说明在不同的行业我国国有企业工资增长及水平发展不平衡；从单个的行业看，国有企业未能根据企业经营指标和劳动生产率变化，形成“能增能减”的工资市场化形成机制。

4 工资问题导致劳资矛盾冲突

从国家统计局公布的数据分析可知，第一，我国企业劳资矛盾日益严峻，劳动争议案件正处于逐年上升的趋势（详见图 4）；第二，劳动报酬争议案件从 2011 年 200550 件上升至 2017 年 331463 件，逐渐成上升态势（详见图 5）；第三，劳动报酬纠纷在其他各类劳动争议中数量最大，远高于其他两类劳动争议案件的数量（详见图 6）。通过以上的数据分析，我们可以知道工资问题是我国劳资矛盾的核心问题，而我国国有企业也不例外，工资分配及水平等是否合理，同样也影响着劳资关系的和谐稳定。

5 国企“资强劳弱”导致职工合法权益得不到保障

改革开放以来，我国国有企业劳资关系主体发生了重大改变，由过去国家和职工的关系变成了企业和职工的关系，同时国家赋予了国有企业工资分配自主权，长期以来职工工资的分配和发放都由董事会或经营决策主体决定，国企经营者也习惯了“一言堂”的决策模式，职工对工资的话语权不多，只能被动接受。据全国工商联组织的一项调查研究显示，在我国资方对工资的影响力达到了 80%，而劳方对工资的影响力仅 20% 左右。

表 4 2008-2017 年我国国有建筑业企业应付职工薪酬与劳动生产率情况

名称 年度	国有建筑业企业 应付职工薪酬 (亿元)	国有建筑业企业 应付职工薪酬增 长率	国有建筑业企业按 总产值计算劳动生 产率 (元/人)	国有建筑业企业 按总产值计算劳 动生产率增长率
2008 年	1256.36	39.78%	202553	7.09%
2009 年	1323.33	5.33%	244193	20.56%
2010 年	1458.27	10.20%	271857	11.33%
2011 年	1804.9	23.77%	339049	24.72%
2012 年	2056.1	13.92%	388406	14.56%
2013 年	无数据		439212	13.08%
2014 年	2183.79		413401	-5.88%
2015 年	2145.87	-1.74%	445787	7.83%
2016 年	2264.19	5.51%	466056	4.55%
2017 年	2285.41	0.94%	464734	-0.17%

数据来源:国务院国有资产管理委员会官网 2019 年



图 3 我国国有建筑企业应付职工薪酬和劳动生产率
数据来源:中国统计年鉴 2019 年



图 4 2011—2017 年当期劳动争议案件受理数量
数据来源:中国统计年鉴 2019 年

另因在我国国有企业低端劳动力市场一直处于供大于求的局面,对于专用性人力资源不强的劳动者,害怕因争取个人利益而丢掉“饭碗”。所以对工资问题都“不敢言”,也不敢争取个人合法权益,国有企业“资强劳弱”的局面明显。

6 工资分配不公导致国企人才流失

《东方企业家》杂志与精群咨询公司及亚顿企管公司曾合作,针对国内300多家中外资企业的用人策略进行了调查。关于企业留住员工的一份调查数据显示,工资(19.15%)、企业品牌(17.02%)、企业文化(16.08%)、工作环境(15.6%)、工作培训(15.13%)、福利待遇(12.77%)和配发股票(0.47%)。可见,满意的工资收入是企业留住人才的一个首要保证。长期以来,我国国有企业工资分配粗放式管理,采取过去“大锅饭”和平均主义的分配方式,导致工资的激励作用不强,对于工作绩效较高者将产生不公平感,为恢复公平往绩绩效高者将会进行自我调节,通过减少工作量或降低工作积极性来获取公平,就导致了人才的隐性流失,或者直接辞职、跳槽等显性流失。特别因工资分配不公,导致国企人才隐性流失问题表现得尤为严重,导致国企活力不足。同时,长期工资分配不合理,在人才的流失方面会出现“劣币驱逐良币”现象,特别是关键、重要人才的流失,将极大削弱国有企业的市场竞争力。

我国国有企业作为政府职能在经济领域的延伸,具有调节宏观经济的作用。国有企业按照竞争和垄断程度可分为:垄断型国有企业、垄断竞争型国有企业以及完全竞争型国有企业。国有企业的所有权属于全体人民,正是这种属性决定了国有企业的存在必然要服务于国家战略发展需要,最终服务于全体人民。不同性质的



图5 2011—2017年劳动报酬争议案件受理数量
数据来源:中国统计年鉴 2019年



图6 2011—2017年各类型劳动争议案件受理数量
数据来源:中国统计年鉴 2019年

国有企业承担社会效益和经济效益的程度不同,但或多或少都承担了一定公益性目标,可能会因此承受政策性的亏损。从数据的分析可知,目前国有企业在工资分配及增长中,市场化程度仍然不高,导致的原因与国有企业“特殊属性”有关,也与

国企的发展有很大关系。劳动报酬权作为劳动者的核心权利,既是劳动者生活质量的重要保障,也对国企发展产生重要影响,需要在企业内部建立一种合理增长、公平分配的工资形成机制,促进国有企业高质量发展。

中建三局：用高质量发展引领行业进步

◎文 / 潘思名

从三线建设到出征特区,再到布局全国、扬帆海外,业务遍布 31 个省市自治区以及 27 个国家和地区; 营收从 1978 年的 0.538 亿元攀升至 2020 年的 3000 亿元,42 年裂变 5500 倍; “十三五”期间,主要经济指标实现翻番,完成再造一个中建三局; 2020 年,在总部所在地湖北受疫情严重影响的情况下仍实现逆势增长,合同额、营业收入首次迈上 6000 亿、3000 亿新平台; 自 1995 年以来,稳居中建集团排头兵地位,近 5 年蝉联湖北百强企业第二名。 ……

9 月 25 日,中国社会科学院“国企高质量发展的使命与路径”调研组赴中建三局总部开展专题调研。听取专题汇报后,中国社会科学院经济研究所副所长胡乐明指出,中建三局始终牢记“国之大事”,在服务国家战略中打造了建筑业高质量发展的标杆和典范,在引领行业发展进步中诠释了“大国重器”的责任与作为,为探索国有企业高质量发展的使命和路径提供了可复制可推广的经验借鉴。

自成立以来,中建三局始终坚持“央企姓党”,在服务国家战略、引领行业发展、推动科技创新、筑就精工品质、打造一流品牌、履行社会责任等方面,坚决扛起中国建筑全行业全方位优秀排头兵的使命与担当,充分彰显了国有企业顶梁柱和压舱石作用。



中国社会科学院“国企高质量发展的使命与路径”调研组赴中建三局专题调研

响应国家倡议服务国家战略

9 月 15 日晚,第十四届全运会在西安隆重开幕。中建三局匠心承建(参建)的西安奥体中心体育场、电子科技大学体育馆、安康体育馆等 13 项重点工程,为比赛顺利进行提供有力保障。

这是中建三局始终在服务国家重大战略中勇当主力军,不断满足人民群众对美好生活向往的生动实践。

三线建设时期,建成 153 个重点项目,为国防建设、经济发展贡献力量。当时

很大一部分员工由解放军转业而来,由此奠定了“为国家担当、为人民奉献、为民族争光”的红色基因。

伴随改革开放的春风,率先出征深圳,在时为华夏第一高楼——深圳国贸大厦建设中创造了“三天一层楼”的“深圳速度”,书写了改革开放的代名词。

进入 21 世纪,承接上海环球金融中心、央视新台址、香港环球贸易广场“三大顶尖工程”,以及国内 20 多个省市自治区第一高楼,不断刷新中国城市天际线。

2017 年,筑梦“千年大计”,112 天优质高效建成“雄安第一标”——雄安新区市民服务中心,创造了“雄安质量”,勾勒出“未来城市”的壮美图景。

……

虽已走过千山万水,但仍需跋山涉水。中建三局矢志服务国家改革发展大局,精准对接国家区域协调发展战略需



深圳国贸大厦建设中创造了“三天一层楼”的“深圳速度”

求,成为各地政府“最佳城建合伙人”。

在西南,成都两条地铁全线——6号线三期、27号线一期载梦飞驰,两座国际机场——天府机场和双流机场“比翼齐飞”,重庆第一高楼——来福士广场“朝天扬帆”……助力成渝大发展。

在华中,全国首条深层污水传输隧道——武汉大东湖深隧,全国最长城中湖绿道——武汉东湖绿道,中建系统首座主跨千米级长江特大桥——宜昌伍家岗长江大桥等如期投用,不断增进民生福祉。

在华南,全球最大会展中心——深圳国际会展中心,亚洲最大综合体——中国华润大厦,深圳建市以来单体建筑面积最大的公共建筑——宝安机场 T3 航站楼等城市地标,闪耀大湾区。

在华东,世界最高平顶式大楼——上海环球金融中心,第二届青奥会重点项目——南京青奥中心,2022年亚运会重点项目——杭州萧山国际机场三期等重大工程,拓展长三角居民幸福空间。

在华北,北京第一高楼——中国尊,中国最大公建单体建筑——央视新台址,“雄安第一标”——雄安新区市民服务中心等重大公建项目,助力京津冀协同发展。

在东北,世界首条高寒地区高铁——



112天优质高效建成“雄安第一标”——雄安新区市民服务中心,打造了闻名遐迩的“雄安质量”

哈大高铁,东北亚第一高楼——沈阳宝能环球金融中心,东北地区的“三座门户”机场之一的哈尔滨国际机场改扩建项目等民生工程,为新时代东北振兴贡献力量。

在西北,全国最大的机场 PPP 项目——乌鲁木齐机场改扩建项目,全国最大城市林带——西安幸福林带,西北最大剧院——新疆大剧院等重点项目,奏响新时代西部大开发的奋进乐章。

志合者,不以山海为远。中建三局践行人类命运共同体理念,承建中巴经济走廊最大基建项目——巴基斯坦 PKM 项

目,全球最大光热电厂——迪拜光热发电项目,非洲第一高楼——阿尔及利亚清真寺等 120 余项工程。其中,巴基斯坦 JF-17 飞机制造厂等 5 个工程获境外鲁班奖,成为践行“一带一路”倡议的代表。

“始终听党召唤、为党分忧、为民造福,是央企最重要的职责。”中建三局党委书记、董事长陈卫国表示,企业将进一步厚植家国情怀,在服务党和国家发展全局中担当作为,致力成为最具价值创造力的世界一流投资建设集团,为国家经济社会建设、拓展人民群众幸福空间做出新的更大贡献。

坚持创新驱动点燃科技引擎

9月16日,中国质量(杭州)大会隆重开幕。会上,中建三局火神山项目机电施工班组荣膺“第四届中国质量奖提名

奖”。

2020年初,中建三局应用装配式建造技术,设计“鱼骨”状布局降低交叉感染

风险,利用5G及云平台技术实现智慧医疗……最终,10天建成火神山医院、12天建成雷神山医院,创造举世瞩目的“中国速度”,在大战大考中彰显“顶梁柱、顶得住”的央企担当。

百年大计,质量第一。获评“第四届中国质量奖提名奖”不久,9月24日,由住房和城乡建设部主办、中建三局协办的“强化质量监督 建设宜居家园”2021年全国住房和城乡建设系统“质量月”现场会,在中建三局承建的深圳市美术馆新馆、第二图书馆项目举行,为与会嘉宾充分展示了建筑“智造”与“质造”的魅力。

这只是中建三局坚定不移贯彻执行质量强国战略,充分发挥科技驱动作用,勇当建筑业原创技术“策源地”,锻造“大国重器”,助力建筑业高端化智能化绿色化转型的一个缩影。

以该企业自主研发、全球首创的“空



10天建成火神山医院

中造楼机”为例,可在百米高空实现工厂化、多作业面、流水式施工,能抵抗 14 级飓风,助力 20 座逾 300 米的摩天大楼(其中 400 米以上 11 座)冲破云霄,奠定中国超高层建筑施工技术在世界的领先地位,先后登上央视《大国重器》《大国建造》等纪录片。

基于“空中造楼机”技术积累,该局自主研发了“桥梁造塔机”“住宅造楼机”。此外,还研发并应用了循环电梯、全国首台超深超长双 S 曲线泥水平衡岩石顶管机、高海拔人居环境研究试验舱等硬核装备,擦亮“中国智造”靓丽名片。

据统计,该局累计获国家科技进步奖 15 项、国家技术发明奖 1 项。“十三五”期间,企业研发经费投入年增长率均超 30%,授权国家专利 1364 项,其中发明专利 275 项,被誉为“用高新技术改造传统产业的典型”。

中建三局党委副书记、总经理李琦表示,“立足国家重大需求,坚持把创新作为引领发展的第一动力,我们将继续致力在国家高水平自立自强发展目标中打头阵、当先锋。”



12 天建成雷神山医院

为此,该局聚焦碳中和、建筑工业化、数字化、绿水青山“四条主线”,筹建“中建先进技术研究院”“数字建造国家技术创新中心”,组建智能装备公司、科创公司和智慧事业部三大创新业务平台,致力成为科技创新的行业典范。

绿色是高质量发展不可或缺的底色,中建三局以实际行动助力行业绿色生态可持续发展,交出建设美丽中国的高分答

卷。

承建 100 余个水务环保类项目,覆盖全国 20 余个省市。其中,污水处理厂 50 余座,日处理总规模超 600 万吨,水环境综合治理河流长度超 1000 公里,供排水管网长度超 2000 公里。

其中,由该局投资建设运营的全国首条深层污水传输隧道——武汉大东湖深隧,截至 9 月 21 日已处理污水 1.8 亿吨,



自主研发、全球首创的“空中造楼机”

可填满 8.5 万个标准泳池。为给行业输出深隧建造“三局方案”，该局牵头成立全国首个“城市深隧工程技术中心”，编制全国首个《城市排水深隧工程技术标准》。

该企业还大力发展建筑工业化，在全国布局年产能 70 万平方米的 11 个构件厂，实施项目逾 750 万平方米，位居行业前列，引领行业绿色低碳转型。2019 年作为《中国建造 2035 战略研究》总课题主要参编单位，开展绿色建造、智能建造、新型工业化建造与装备工程等研究。

共享是高质量发展的内在要义，中建三局担当建筑产业链“链长”责任，致力构建建筑产业生态圈，为实现人民对美好生活的向往、拓展人民群众的幸福空间不懈奋斗。

致力开展协同创新。牵头发起全国首家装配式建筑科技创新联盟、湖北省建筑产业“走出去”战略联盟、湖北省智能建造科技创新联合体等 10 余家组织，在开放合作中引领行业变革。

打造项目履约优质生态圈。发挥年招采 2000 亿级的规模优势，带动钢筋、水泥等上下游 1.5 万家企业协同发展。2020 年，发行疫情防控专项 ABS 及办理供应链融资，为 1000 余家中小微供应商提供专项优惠资金近百亿，推动行业复苏。

永远战斗在党和人民最需要的地方。

探索改革赋能专注价值创造

7 月 9 日，国务院国资委公布《国有重点企业管理标杆创建行动标杆企业、标杆项目和标杆模式名单》，中建三局入选



累计投入 4512 万元，助力湖北团风、甘肃康县等 4 地脱贫致富

新冠肺炎疫情暴发以来，中建三局挺身而出、使命必达，在全国承建了 32 所应急工程、70 个公共卫生体系“补短板”项目，近年来累计交付 200 多座高品质医疗工程，建设“健康中国”，助力美好生活。

让社会共享企业发展成果。培育新时代的产业工人，每年带动 30 万农民工奔

小康；累计投入 4512 万元，助力湖北团风、甘肃康县等 4 地脱贫致富；全局 1293 个党支部组织 1.4 万名党员，积极参与郑州、武汉等地抗洪抢险、四川等地抗震救灾，为十四运等提供志愿服务；设立 1000 万元“争先”奖学基金，7 年来累计资助 1400 名贫困学子。

国有重点企业管理标杆企业。

回首过往，中建三局始终勇立时代潮头，走在行业前列，是不折不扣的改革发

展急先锋——

1983 年在深圳国贸大厦建设中彻底打破大锅饭制度、实行计件工资，1987 年率先推广“鲁布革”经验，1992 年在全国推广“珠海经验”，2012 年率先开展“标准化信息化”管理实践，2013 年率先探索与国际接轨的工程总承包管理实践，2018 年在业内首次建立精益建造体系……

改革是过去不断取得成绩的源泉，也是未来竞争发展的最大优势。国企改革三年行动启动以来，中建三局认真贯彻落实相关决策部署，围绕激发活力、提高效率、提升质量，旗帜鲜明地提出“高质量万亿三局”的发展目标。深入开展“贯彻新发展理念大学习、大讨论、大落实”实践活动，举办奋进“十四五”党建论坛、改革兴业动员大会，确立成为“受人尊敬的一流企业”发展愿景。



中建三局召开改革兴业动员大会



中建三局举行贯彻新发展理念奋进“十四五”党建论坛

坚持改革兴业,中建三局持续推动党的领导与完善公司治理深度融合,成为建筑央企建立健全中国特色现代企业制度的先行者——

2013年在中建集团内率先推行并全面建立“双向进入、交叉任职”机制,配置“一肩挑”书记1255名,所属企业全部完成党建进章程。

全面贯彻两个“一以贯之”,规范党组织前置研究重大经营管理事项的机制和程序,加速推进“外部董事占多数”董事会建设,7家“应建”子企业全部完成外部董事派驻。

针对建筑项目点多面广的特点,全面建设“堡垒”“头雁”“先锋”基层党建工程,推动党建和生产经营中心工作相互融合、相互促进、同频共振。

党史学习教育启动以来,确定6项学习内容和12项工作措施,细化66项工作任务,实行挂图作战。中层以上领导带头,全力推进党的建设新的伟大工程,以高质量党建引领和保障高质量发展。

坚持改革兴业,中建三局把改革作为激发组织活力重要手段,健全市场化经营机制,成为建筑业国有资产保值增值的领头雁——

搭建全新基建、地产、海外业务平台,压实专业发展责任。打造区域综合营销平台、设立外区第二总部,强化前端炮火支撑。全局22个二级单位、112个三级单位形成了以号码公司为主力、区域公司作补充、各专业平台齐头并进、竞相发展的格

局。

坚持“业绩与市场对标、薪酬与业绩跟踪、激励凭贡献说话”导向,创新实施预算、审计、绩效“三个全面”管理,真实呈现各级组织当年增量业绩,按业绩拉通评价、分级排名。

打破平均主义,实施业绩导向的差异化薪酬策略,打造员工能进能出、管理人员能上能下、收入能增能减的新机制,强化考核结果的刚性兑现,更好地激发员工干事创业热情。

并购辽宁路桥集团,迅速补齐基建业务资质、设计、技术、人员短板,为央地国资混改走出新路。引入院士工作站2个,牵头组建由中科院、新加坡南洋理工和清华大学等“一院十校”知名学者组成的专家委员会,为科技研发提供强大“智库”。

坚持改革兴业,中建三局全方位对标

世界一流企业,完善科学治企管理体系,成为行业经营质量和效益双提升的引领者——

在业内率先发布实施“三个标准”制度体系,推进管理标准化、流程化、信息化;完成市场营销、预算管理多个系统建设,支撑企业管理由经验化向数字化转型;建设领先行业的项目指挥中心,对全局1700多个项目实时监测、远程指挥。

开展低效无效资产清理专项行动,累计清理盘活低效无效资产93亿元;依托全面绩效审计,精准识别和清理低效法人机构14家,管理层级从5级压缩至3级,“瘦身健体”工作走在建筑央企前列。

出台《投资业务内部协同管理办法》,发挥投建一体化优势,引导建设单位为投资业务共享市场触角,投资单位向建设单位优惠让利,实现从前端造项目到后端建项目的无缝衔接。

搭建财商一体化的全口径成本管控体系,扎紧成本管控笼子;每季度开展经济活动分析,靶向解决过程运营问题;推进勤俭办企专项行动,今年以来全口径管理费占营收比重下降3%。

我们有理由相信,只要中建三局继续全面完整准确贯彻新发展理念,深入贯彻党中央、国务院重大战略部署,以落实国企改革三年行动为抓手,以创建具有全球竞争力的世界一流企业为牵引,以高质量为主旋律,全面深化各项改革工作,必将成为全球建造的卓越标杆、科技创新的行业典范、受人尊敬的一流企业。



中建三局举行贯彻新发展理念奋进“十四五”党建论坛

中建五局：做新发展理念引领高质量发展的标杆

◎文 / 中建五局党委书记、董事长 田卫国

新发展理念是习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义之一，从创新、协调、绿色、开放、共享五大维度，为新时代中国特色社会主义经济全面发展指明了方向、明确了路径、提供了方案。

中建五局作为一家入湘 50 年的央企，担当“六个力量”的国之重器，深入贯彻落实习近平总书记指示要求，从新发展理念五大维度出发，全面打造五大竞争优势，已发展成为千亿级企业，稳居“全国一流、中建三甲、湖南三强”，被赞誉誉为就业大户、纳税大户、投资大户、兴业大户——四个大户，为服务国家战略，促进地方经济社会全面发展担当央企力量。



聚焦创新发展，激发生产经营活力 构建体制机制优势

习近平总书记指出，抓住了创新，就抓住了经济社会发展的“牛鼻子”。

中建五局始终把创新摆在核心位置，不断推进机制创新、模式创新、组织创新、文化创新，激发生产经营活力。

抓好机制创新。在机构类别考评上，打破论资排辈，冲破传统管理层级的束缚，以业绩论英雄，以业绩划定公司类别。考核指标从营收等规模类指标调整为利润等质量类指标，突出高质量导向。

深化国企改革三年行动，在企业深推

经理层成员任期制和契约化管理，签订领导人员任期聘任协议、任期经营业绩责任书，按照契约开展年度和任期经营业绩考核，根据考核结果确定薪酬，决定聘任或解聘。高激励性的考核机制在全局营造出“千帆竞发、百舸争流”的大发展局面。

“十三五”末，局三大主要指标再次翻番，合同额、营业收入、利润总额分别为 2015 年的 2.1 倍、2.4 倍、1.9 倍，合同额超百亿的区域从 5 个增加到 14 个。

抓好模式创新。创新商业模式，从单

一的施工总承包模式，向融资 + 建造模式、小资金撬动大项目、小股操盘等模式转型，实现从“接项目”到“造项目”的升级，发展动能进一步增强。

深度拓展投建运一体化、工程总承包、施工总承包等多种模式的盈利空间，实现由单一领域到多领域协同发展的高质量发展模式。

抓好组织创新。为提升组织效能，创新组织模式，在直管项目层级设置专业、集成的职能服务机构，推行计量中心、财务中心、营销中心、策划中心、集采中心“五大中心”。在授权体系上，对子企业实施“一企一策”差异化授权，激发组织活力。

抓好文化创新。在发展迈入新阶段的背景下，将“信·和”文化的内涵升级为“信心、信用、信仰、和谐”，从企业与员工、企业与伙伴、企业与社会三个层面强化信心、信用、信仰，从而实现和谐共进、和谐共赢、和谐共生。

提炼出“信和天下、敢为人先”的企业品格，更加凸显“创新”“超越”精神元素，为创世界一流企业注入新时代的文化动力。



中建五局“信·和”文化示意图

聚焦协调发展,延伸“微笑曲线” 构建全产业链优势

习近平总书记指出,协调发展必须坚持系统思维,不断增强发展整体性协调性。

中建五局聚焦协调发展,不断优化经营结构布局,将产业链前伸后延,构建形成“投资、研发、设计、建造、运营”五位一体的全产业链优势,延伸企业价值“微笑曲线”。

投资牵引、施工联动、专业支撑。五局投资板块在中建系统起步较早,成立了综合投资和地产开发两个投资平台。“十三五”期间,重庆二横线项目、长沙圭塘河溪悦荟项目、湘江欢乐城、江西赣州南康家居小镇、重庆龙洲湾隧道等一大批典型项目成功实施表明:投资牵引、地产开发、施工联动、专业支撑等全产业链联动、全资源共享,正在成为企业制胜市场的强大引擎。

作为投资大户,中建五局在湘已投、在投投资总额 1600 亿元,累计投资额超 3000 亿元,位居央企在湘投资前列。

为提升运营能力,五局加快“主动运营”步伐,持续打造涵盖基础设施运营与维护、商业经营和物业管理三个业态的大运营板块。通过运营能力的持久建设,支撑城市更新及使用用户付费占比较高的项目拓展,实现高质量发展的良性循环。

把握 EPC 发展大势,助力打造先进制造业高地。贯彻落实新发展理念必须具



中建五局投资建造运营长沙首个 PPP 模式公园商业综合体、首个 4.0 版海绵城市示范公园溪悦荟项目(来源:星球引力场)

有前瞻性眼光,“十三五”期间,五局率先成立工程总承包(EPC)中心,组建了三级设计管理部门和设计院,形成超千人设计团队,出台工程总承包管理“651 行动”纲要,系统提升工程总承包能力。承建高端制造业项目合同额超 600 亿元,建筑面积超 1900 万平方米。

聚焦主责主业,高端建造服务国家战略。贯彻新发展理念,必须坚持巩固主业优势与发展创新业务相统一,坚定做强做优做大主责主业。五局大力拓展超高层、产业项目、交通大基建、新基建等高端建造项目。

先后建设华为云数据中心、国家超级

计算郑州中心、合肥聚变堆等一批“新基建”项目,在国家战略产业、高端领域发挥积极作用。

掌握了世界上最先进的高铁核心施工技术,承建铁路工程超 400 公里、公路超 2000 公里、隧道超 300 公里、桥梁超 500 公里、地铁超 200 公里、大型管廊超 300 公里。获鲁班奖近百项,国家优质工程奖、詹天佑奖近百项。

总之,中建五局践行协调发展的新发展理念,通过沿建筑行业价值链较为完整的产业布局,构建“五位一体”的全产业链、以及从施工总承包向工程总承包升级的全专业优势,助推企业高质量发展。

聚焦绿色发展,打造科技创新高地 构建科技引领优势

习近平总书记指出,绿色发展是生态文明建设的必然要求,代表了当今科技和产业变革方向。

中建五局将绿色生产方式融入生产经营全过程,通过科技引领,走绿色发展之路,提升企业效率和效益。

绿色建造方面。组建“工程创新研究院”,自主研发中建“希好斯”可变大空间绿色建造技术,以“中建希好斯”装配式建筑体系为主体平台,实现高装配率和绿色建造的可变大空间技术体系。

在机电安装领域,打造“中建奇配”机电装配式机房,通过“成品预加工,积木式拼装”,现场从工作面移交到机房安装完成,较传统工期压缩 75%以上。

工业建造方面。组建建筑工业化事业部,落实国家创新驱动战略和新型城镇化建设要求,在长沙、株洲、湘潭、长春、东莞、深汕合作区等地参股投资建筑工业化全产业链工厂。

累计承接装配式项目 180 余个,总建筑面积 1600 万平方米,装配式实施面积 850 万平方米,装配率 50%。

数字建造方面。超过 700 个在建项目,在设计、技术、生产、商务、质量、安全等业务线不同程度融合 BIM 技术,对提高生产效率、降低成本、提高履约水平发挥积极作用。

快速建造方面。在中建系统内首个出台《快速建造新技术应用清单》,以及《典型房建、工业厂房项目快速建造工序穿插

指引》,实现快速建造技术应用全覆盖、可复制,大大提升生产效率,全局重大项目一级节点全面完成。

环保业务方面。承建水电、水利、水务、水系整治、污水治理等环保工程 100 多个,包括中建首个“长江大保护”项目江西九江综合水环境治理工程、中建首个大型水电项目赣江井冈山航电枢纽工程、哈尔滨光大发电厂等项目(日处理垃圾总量为哈尔滨市日产垃圾的 50%)。

近年来,在绿色建造、工业建造、数字建造、快速建造以及水环境治理、海绵城市等领域获专利超 1000 项,以科技引领的绿色发展之路,日益成为企业加速发展的强大动力。



中建五局打造“中建奇配”装配式机房，注册“中建奇配”商标，其科技成果在全国首届工程建设微创新技术大赛中摘得机电工程领域唯一的特等奖



中建五局建设刚果(布)国家1号公路项目是中刚最大合作项目，被当地人民誉为“梦想之路”、“希望之路”，并获境外工程鲁班奖

聚焦开放发展，融入新发展格局 构建国际化竞争优势

习近平总书记指出，开放带来进步，封闭必然落后。

树立开放发展理念，必须提高对外开放的质量和发展的内外联动性。中建五局坚定不移参与国际化竞争，积极响应“一带一路”倡议，打造企业国际化竞争优势。

坚持“以基建、高科技厂房、大型公建

为主，一般房建为辅、延伸关联业务”的市场拓展原则，深耕海外30多年，在海外布点35个国家，20个国家有项目在实施，年合同额超百亿。

在海外经营的过程中，将国内业已具备的管理、人才、技术、资源、品牌等优势移植海外，同时也将海外先进的管理和经

营理念带回国内，内外互动，两相促进。承接了新加坡地铁、中泰铁路、阿尔及利亚南北高速、刚果(布)国家1号公路、斯里兰卡引水隧道(28km)、埃及超高综合体(300m)等一批代表性项目。

聚焦共享发展，强化社会责任担当 构建红色竞争力优势

习近平总书记指出，判断改革发展是否成功的标准是人民是否共同享受到改革发展成果。

中建五局作为央企，强化社会责任担当，企业红色基因成为助推企业发展的红色动力。

五局依法依规推进与上下游企业合作，担当产业链“链长”。作为湖南的兴业大户，引领上下游企业3200多家协同发展。作为就业大户，近年年均招收大学毕业生超3000人，跟随企业在国内外施工的农民工超30万人。为将企业发展成果惠及所有职工及家属，出台《幸福工程建设指导意见》，使每一位五局人都更有归属感、获得感。

在抗震救灾、抗击疫情、脱贫攻坚、爱心捐赠等多方面，积极履行社会责任，抗疫期间，在9个城市参与19座防疫医院建设，其中，支援武汉火神山、雷神山及两座方舱医院建设超1000人。

着眼未来，站位新时代，中建五局将深度聚焦“一最两创(最具持续价值创造力的一流投资建设集团，创新发展品质一流企业、创文化品牌一流企业)、三强三优(世界500强、中建三强、湖南首强；打造基建、投资、海外比较优势)”既定战略目标。

充分弘扬“信和天下、敢为人先”的企业品格，更加主动承接国家发展战略，更加积极参与经济社会建设，努力将五局建设成为新发展理念引领高质量发展的企业标杆！



2020年初，新冠疫情暴发，中建五局4000余将士主动请战，在9个城市承担19座防疫医院建设，其中支援武汉防疫医院建设超1000人



通往四方 黄石光摄



武汉长江大桥 朱德祥摄



珞珈山的雪 黄石光摄



落樱缤纷 黄琴摄



永远找不到你前进的方向
不迈出脚步

◎文 / 高品建设集团



给自己设立一个目标，给自己未来一个明确的希望，给自己的生活一个方向灯。冲着这个方向而努力，不断去超越自己，提高自己的水平，不能让自己有懈怠的时候。

如果你不相信努力和时光，那么成果就会是第一个选择辜负你的。不要去否定你自己的过去，也不要用你的过去牵扯你现在的努力和对未来的展望。不是因为拥有希望你才去努力，而是去努力了，你才有可能看到希望的光芒。

不要羡慕别人的成功，那是牺牲了安逸换来的；不要羡慕别人的成熟，那是经历与沧桑换来的。可以欣赏、不要嫉妒，因为那都是别人应该得到的。你应该关心的是，你想得到什么样的生活？而你为此又付出了多少努力？

世界很大、风景很美、机会很多、人生很短，不要蜷缩在一小块阴影里。因为世上找不出两个完全相同的人。生得再平凡，也是限量版。只要内心不乱，外界就很难改变你什么。不要艳羡他人，不要输掉自己。

成功就是一把梯子，双手插在口袋的人是爬不上去的。

只有努力向上爬的人才能到达顶峰，致正在努力向上的朋友们想要收获成功就得用心努力，自信、坚持、执行！风雨之后总会遇见彩虹。

不是每一个贝壳里都有珍珠，但珍珠一定出现在贝壳中。不是每个人努力都会成功，但成功的人一定很努力。

尽管这么多年，你看错过很多人，承受过许多背叛，也曾经狼狈不堪。可是真的都没关系，只要死不了，你就还能站起来，别小看自己，你没那么脆弱。

你羡慕别人的收入，又不想投资，你羡慕别人拥有的一切，自己却不敢尝试，就像小马过河，听别人说，就永远不知道水的深浅！如果你不想只是羡慕别人，现在就开始行动吧！

你现在正在做的事，纵然很苦很累，只要它值得，也请你坚持下去，以后回首曾经你才有资格说，我也是这样过来的。

不开口，没有人知道你想要什么；不去做，任何想法都只在脑海里游泳；不迈出脚步，永远找不到你前进的方向。