

抓住时代机遇,实现行业新发展

◎本刊特约评论员

随着我国经济的繁荣与发展,各种建筑工程如雨后春笋般拔地而起,座座水库波光粼粼,栋栋高楼鳞次栉比。在各种土建工程中,岩土工程占有十分重要的地位。

岩土工程是以土力学、岩体力学及工程地质学为理论基础,运用各种勘探测试技术对岩土体进行综合整治改造和利用而进行的系统性工作。这一学科在国外某些国家和地区被称为“大地工程”、“土力工程”或“土质工程”。岩土工程是土木工程的一个重要组成部分。资料统计,它包括岩土工程勘察、设计、试验、施工和监测,涉及工程建设的全过程。在房屋、市政、能源、水利、道路、航运、矿山、国防等各种建设中,都有十分重要的意义。

我国岩土工程行业具有企业数量多、规模小的特点。据《2013-2017年中国岩土工程行业发展前景与投资战略规划分析报告》统计,我国仅从事强夯业务的企业就超过300家,岩土工程行业的集中度较低,导致优势企业无法形成规模优势。这与发达国家该行业高度集中的特点形成了鲜明对比。

岩土工程行业在未来的发展中要解决行业分散、集中度过低的问题,提高整体竞争力进而提高盈利能力,需要在未来的发展中抓住时代机遇,适应时机,以更优的业务模式、调整行业业务结构类型,实现行业的飞速发展。

近年来国家突出强调要建设资源节约型、环境友好型社会,大力倡导发展绿色环

保、再生能源、新材料、循环利用、垃圾处理等方面的新型产业。国家“十三五”规划也将节能和降低碳排放作为重要的政策导向。在工程建设领域,低碳节能方面的标准和要求也在不断加强,节能环保新材料、新技术的应用也在不断加速。这对于岩土工程行业而言,即是新的挑战,也昭示着新的市场空间。

转变发展方式,是“十三五”期间我国经济的重要任务,是提升我国经济发展质量和效益的根本途径。对于工程建设领域而言,简单追求量的粗放式增长方式已经不能适应未来发展的需要。作为工程建设的重要环节,岩土工程行业的发展模式也将发生深刻转变,必将从“外延式”发展转变成“内生式”的发展模式,不断增强企业自身的科技创新能力、发展动力和竞争实力,实现更有质量的发展。

调整经济结构,同样是我国“十三五”规划中的核心内容,关系到我国经济能否实现可持续发展。在“十三五”期间,我国将提高服务业的比重,推动产业升级,加快西部和内陆区域的发展,提高能效,减少污染,大力发展战略性新兴产业。

国民经济结构的调整,对岩土工程行业来说意味着服务对象的变化,进而影响到岩土工程行业的服务内容和形式,以及行业格局。因此,需要岩土工程企业密切关注经济结构调整的趋势,研究新领域,发展新技术,创新服务模式,以适应市场环境的变化。

武汉建筑业

主 办 武汉建筑业协会

联办单位

武汉建筑业协会建筑检测分会
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
武汉建筑业协会智能建筑分会
武汉建筑业协会质量管理工作委员会
武汉建筑业协会建筑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
武汉建筑业协会岩土工程分会

编委会

主任 易文权

副主任 李森磊

委员(以姓氏笔划为序)

由瑞凯	王建东	尹向阳
叶佳斌	刘自明	刘光辉
刘先成	刘炳元	匡 玲
张自安	劳小云	吴海涛
张国强	张向阳	高 林
袁壮丽	程理财	彭新文

封面题字 叶如棠

(原城乡建设环境部部长)

编辑发行 《武汉建筑业》编辑部

出版时间 2018年11月

卷首语

抓住时代机遇,实现行业新发展

本刊特约评论员 01

瞭望台

住建部启用全国建筑工人管理服务信息平台	04
建国以来影响建筑业发展的十大事件	04
建筑业生产活动继续加快 10月商务活动指数为63.9%	06
湖北工业建设项目施工许可50天内办结	魏 莱 06

微言博议

07

专题策划(友情赞助:武汉谦诚桩工科技股份有限公司)

高质量高水平建筑从基础工程开始

会员单位岩土工程技术成果

12



谦诚桩工:在创新的沃土中成长

张彩红 14

变截面挤密螺纹桩在厚层软土地基加固中的应用

李志成 彭 威 17

CSM双轮铣深层搅拌水泥土连续墙在协和医院综合住院楼基坑工程的运用

严 虎 19

预应力可回收锚索在基坑施工中的应用

韩启向 21

浅谈深基坑深井井点降水

吕 松 24

利用PVC管套筒凿除灌注桩桩头的工艺

谭 结 何 凡 赵清平 26

超高层建筑超深旋挖灌注桩施工质量控制	李锡银 28
多向加芯搅拌桩在高荷载条件下深厚软基处理工程中的应用	叶 鹏 彭 威 32
劲性搅拌桩竖向承载特性研究	刘鹏程 吴 静 34
高能量强夯 + 注浆组合法处理超深厚填土地基	何 凡 赵清平 柯 刚 37
水下混凝土灌注桩空桩段泥浆固化处理技术	李锡银 40
流塑状淤泥土地基加固处理与基坑支护	许 光 夏红萤 陈仁全 马昌慧 刘亮 42
桩基工程的资料管理	孙国强 45
BIM技术在基坑深化设计中的应用	张艳军 姚小波 石 峰 47

会员之家

中铁十一局贵南高铁广西段 6 标创新管理纪事	郑传海 51
乐建工程星盘 服务建筑业转型升级	缪梦仪 56
抓好“点、线、面”扎实开展“十进十建”活动	杨 怡 58

行业论坛

改革是建筑业高质量发展的根本动力	孙忠成 59
提升项目质量管理 打造精品典范工程	陈 浩 62

光影文苑

青山隐隐写芳华	汤晖 63
---------	-------

武汉建讯

学习贯彻习近平11.1讲话精神	
促进武汉市建筑业高质量发展座谈会隆重召开	290-1
推动地基创新 引领行业发展	
——第十五届全国地基处理学术讨论会在汉举行	290-2
会员简讯	290-4
《既有建筑地基基础检测技术标准》及关键检测技术应用培训班圆满结业	290-5
工程设计管理新思维暨数字智能时代下的协同与管控高峰论坛圆满闭幕	290-6
广盛装配式生产基地顺利投产	290-7
“朝天扬帆”T4N塔楼1287天封顶	290-8



P08>>>
选择地质
我心甘情愿的奉献

封面人物 高峰

主 编 李森磊
副 主 编 李红青
编 辑 何啸伟 李霞欣 安维红
张汉珍 汪惠文 韩德柳
忻元跃 陈 钢 姚瑞飞
王 雁 邓小琴 周洪军
李胜琴 陶 凯 黄晋东

地 址 汉阳区春晓路与海棠路交叉口南
100米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 武汉市金港彩印有限公司

实名制联网时代到来！ 住建部启用全国建筑工人管理服务信息平台

行业期盼已久的全国建筑工人管理服务信息平台于11月12日启用。

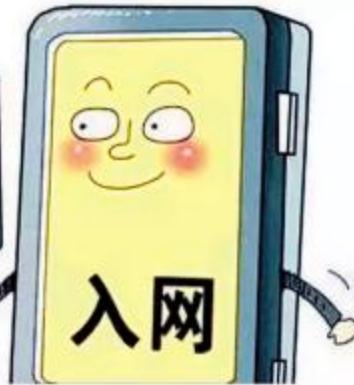
日前，住房城乡建设部办公厅印发《关于启用全国建筑工人管理服务信息平台的通知》(建办市函[2018]603号)。文件指出，为贯彻落实《关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发[2017]19号)有关要求，推进建筑工人实名制管理，切实保障工人合法权益，住建部定于2018年11月12日启用全国建筑工人管理服务信息平台。

各地可以通过jzgr.mohurd.gov.cn域名访问平台，也可以通过点击住房城乡建设部网站主页“全国建筑市场监管公共服务平台”下的“建筑工人”栏目链接访问平台。

通知要求，各省住房城乡建设主管部门要加快推进本地区平台建设，完善相关制度，加强建筑工人实名制管理，及时记录建筑工人的身份信息、培训情况、职业

技能、从业记录等信息，逐步实现全国房屋建筑和市政基础设施工程建设领域建设项目全覆盖。

对于暂未完成平台建设的地区，可暂使用住建部开发建设的平台进行管理。各省级住房城乡建设主管部门要按照《全国建筑工人管理服务信息平台数据标准(试行)》要求开展本地区平台建设，并按照



《全国建筑工人管理服务信息平台数据接口标准(试行)》要求于2019年6月30日前实现与全国平台中央数据库的互连共享。

文件强调，住建部将按照解决企业工资拖欠问题部际联席会议关于保障农民工工资支付工作考核细则的有关要求，对各省平台建设工作开展督促检查，并对各省平台建设情况进行考核。

建国以来影响建筑业发展的十大事件

NO.1 军队变为建工队，军转民做建筑

1952年2月1日，毛泽东签署命令，批准中国人民解放军一部分部队转为工程部队，投身到国家建设中。

4月15日，毛泽东主席和周恩来总理签署《中央人民政府军事委员会、政务院集体转业部队的决定》，将原属西北、西南、华东、中南4个军区和二十三兵团的8个师转业为建筑工程师，确定番号为第一至第八工程师。

同年5月，军队开始移交，到1952年底大部分移交完毕。8万军工集体转入建筑业，为建筑业的发展增加了一支生力军，并成为组建建筑工程部直属工程局的基础。

NO.2 中建八大工程局正式组建

1962年初，随着中共中央扩大的中央工作会议(七千人大会)的召开，建筑业开始广泛总结“大跃进”的经验教训，制定措施，包括重新组织力量，参加内地建设。停止集体企业盲目升级为国营企业的做法，恢复集体所有制形式，使生产关系适应生产力的发展。将1958年下放企业收回8万多人，重新组建了8个工程局(中建8个局的前身)，参加内地建设。

在远离沿海地区的四川、贵州、云南、西藏、山西、甘肃、青海、宁夏、新疆、河南、湖北、湖南、安徽、江西、山西、内蒙古、吉林、黑龙江等18个省、自治区进行了大规模的建设。

NO.3 建筑业改革大纲出炉，明确了承包经营制

建设部根据中共十二大关于全面开创社会主义现代化建设新局面的要求，在总结几年来各地改革成果的基础上，于1983年2月提出了“建筑业改革大纲”，对建筑业全面改革作出了部署，主要有10个方面的内容：

1.改革经营方式，全面推行施工队包工制。以施工队为基础，包工期、保质量、包消耗、包费用，克服过去干和算脱节的弊病，把包产的责任落实到生产班组和个人。

2.改革工资分配办法，把按人头核定工资总额改为按产值。内部分配以全国统一劳动定额为基础，多劳多得，少劳少得，高不封顶，低不保基本工资。

3、改革建筑业管理体制和组织结构，打破部门和所有制界限，建立以国营企业为主导，集体企业为辅助，农村建筑队伍为补充的队伍管理体制。

4、改革城市住宅分散投资、分散征地、分散备料、分散施工的老办法，逐步改由承建部门向银行贷款，综合开发，统一建设，实行商品化经营。

5、改革单纯用行政手段分配建设任务的老办法，在国家统一计划指导下，有领导地开展竞争，允许建设单位择优选用施工单位，实行招标承包制。

6、改革工程质量监督办法，把企业自监督和社会监督结合起来，以社会监督为主，实行第三方认证制度。竣工工程，未经监督检查机构检验合格，不交付使用。

7、改革干部制度。施工企业公司经理逐步由民主选举产生，组织任命。

8、改革落后的生产方式和管理方法。以产品为中心，进行全面技术改造，推行目标管理。把发展成套技术和群众性的革新创造结合起来，形成全行业整体性的技术进步。

9、勘察设计单位，由按事业单位管理的办法改为按项目或劳务收取设计费，实行企业化经营。

10、改革科研管理体制，积极发展科研、设计、施工、生产联合体。

NO.4 “深圳速度”震惊中国

1984年，时为“华夏第一高楼”的深圳国际贸易大厦顺利封顶，比预期工期整整提前一个月，创造了最好的质量、最快的速度。中国建筑做第一个“吃螃蟹的人”，采用滑模先进施工工艺，创造了三天一层楼的“深圳速度”，从此“深圳”速度成为中国工程建设速度非常快的一个代名词，也成为改革开放中国建设发展的象征。

NO.5 鲁布革工程

鲁布革工程是我国第一个面向国际招标、引进世界银行贷款的工程项目，日本大成公司以最低价中标，凭借优良的项目管理经验，达到了缩短工期、降低造价、质量优良的目标，这些都对我国一直以来的建设模式产生了强烈的冲击。

1987年8月6日《人民日报》头版头条发表题为《鲁布革冲击》的长篇通讯，引起社会的强烈反响。由此，鲁布革冲击波引起广泛关注，影响深远。

同年，赵紫阳总理批示，建筑业开始推行“鲁布革”工程管理经验。10月国家批准18家企业作为第一批鲁布革经营推广试点单位先行先试，以“工程招投标”为



突破口，以“管理层与劳务层分离”为标志，推行“项目法施工”，推动了我国建筑业生产方式变革和建设工程管理体制的深层次改革。

“鲁布革经验”开启了我国工程建设改革的新篇章，后来的招投标制度、工程监理制度、承包经营制度皆受此影响。

NO.6 鲁班奖设立

1987年，在建设部的支持下，原中国建筑业联合会设立“鲁班奖”。“鲁班奖”的设立推动了企业质量管理，提升了获奖企业的社会信誉、知名度和积极性，促使全行业工程质量水平得到提高，对建筑行业影响深远。

NO.7 “法人管项目”概念的提出

2000年，中建集团总经理孙文杰吸取跨国公司的管理经验，创新了“法人管项目”的管理模式。这种模式最大的特点就是体系管理的精细化和法人管理的集权化。

针对建筑业典型弊端，如大量资金沉淀在工程项目，由项目经理具有劳务发包权和材料采购权而导致的企业资金大量短缺、项目腐败、经济效益大量流失等，孙文杰在全系统强力推行了以“资金集中管理、大宗材料集中采购、劳务集中招标”为主要内容的集权管理。

NO.8《建筑法》的实施

《中华人民共和国建筑法》简称《建筑法》，由中华人民共和国第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于1997年11月1日通过，并规定1998年3月开始施行。

不过《建筑法》真正施行是从2000年以后开始的，并且于2011年7月又进行了修改。

《建筑法》的实施为加强建筑活动的监督管理，维护建筑市场秩序提供了法律保护，它的实施对整个建筑行业来说有如下的意义：

保证了建筑工程的质量和安全，规范和保障了建筑各方主体的权益，规范和监督了建设单位的行为。

有效解决了拖欠工资的问题，虽然现在还是有此问题，但是至少提供了法律依据。

NO.9 江浙两地民营企业的崛起

江浙民营企业的壮大不是某一年的事情，但是它的崛起确实对整个建筑行业产生了不可估量的影响。

江浙民营企业崛起于八十年代的江浙农村为主的地区，当时称为乡镇企业。在改革开放几十年的时间，一批江浙民企借建筑业的大潮飞速长成：如南通三建、中南建设、南通四建、南通二建、龙信集团、苏中建设、浙江中天、浙江广厦、龙元建设、金螳螂集团、亚夏股份等。

NO.10 供给侧结构性改革

2015年11月，习近平总书记在中央领导小组会议中提出供给侧结构性改革战略，这一战略通过调整产业结构、区域结构、投入结构、排放结构、动力结构以及分配结构来提高企业的资源配置效率、可持续发展能力，进而提高企业的竞争力。

供给侧结构性改革既是建筑业的一次前所未有的机遇也是一次挑战。

建筑业生产活动继续加快 10月商务活动指数为63.9%

10月31日从统计局获悉,2018年10月份,中国非制造业商务活动指数为53.9%,比上月回落1.0个百分点,表明非制造业继续保持增长态势,增速有所放缓。

其中,建筑业商务活动指数为63.9%,比上月上升0.5个百分点,建筑业生产活动继续加快。建筑业新订

单指数为56.2%,比上月上升0.5个百分点。建筑业投入品价格指数为63.0%,比上月上升0.2个百分点。建筑业销售价格指数为54.0%,比上月回落0.4个百分点。建筑业从业人员指数为54.1%,比上月上升0.2个百分点。建筑业业务活动预期指数为66.0%,比上月上升0.9个百分点。



湖北工业建设项目施工许可50天内办结

湖北省政府日前出台《湖北省工业建设项目50个工作日内取得施工许可审批改革工作方案》,工业建设项目施工许可的审批时间从112个工作日大幅缩减至50个工作日内。这是该省优化营商环境的又一有力举措。

今年7月,湖北省政府发布《关于进一步优化营商环境的若干意见》和《关于深化“放管服”改革持续推进政府职能转变的实施意见》,要求到2018年年底前,做到工业建设项目50个工作日内取得施工许可。

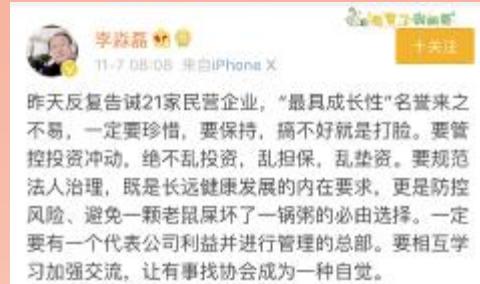
为实现这一目标,湖北省住房城乡建设厅结合实际,代拟了《湖北省工业建设项目50个工作日内取得施工许可审批改革工作方案》。

据湖北省住房城乡建设厅相关负责人介绍,“标准地+告知承诺”制度是此次审批改革的重要举措和突出亮点。推进“标准地”出让是实行告知承诺的前提条件。工业项目落地前,工业园区要执行“多规合一”,形成“一张蓝图”,统筹协调各部门提出统一规范的项目建设条件;实行“多评合一”,将过去针对单个项目的评估改为统一进行区域评估;实行“标准地”出



让,工业园区土地事先收储,出让前明确具体指标要求,一次性告知企业,并出具意见函。同时,推行告知承诺制的改革,是则推进“标准地”出让延伸出来的政策利好。推行告知承诺制的改革,对于政府转变职能非常关键,能够有效加快审批速度,让项目早落地、早开工,让企业早获利、早受益。

下一步,湖北省将构建全省统一的审批模式,完善工业建设项目施工许可审批体系建设,把工业建设项目施工许可审批改革作为深化“放管服”改革、优化营商环境相关情况列入重点督查事项,纳入年度绩效考核范围,更大程度激发市场活力、增强内生动力,释放内需潜力,以高质量服务供给推动湖北高质量发展。(魏莱)



微言博议



选择地质 我心甘情愿的奉献

——记宁夏伊地地质工程有限公司武汉分公司副总经理高峰

◎文/武汉分公司供稿

人生的选择有很多,可是如果你选择了地质行业,就是选择了跋山涉水,选择了风吹日晒,选择了艰苦,选择了奉献;没有鲜花,没有喝彩,只有汗水与默默的付出。地质工作是枯燥的,地矿人是平凡的;如何不甘于平凡,走出一条不平凡的路,一代一代的地矿人为了国家,为了人民,为了国家的现代化建设将青春奉献给了地矿事业,为我们做出了楷模。

清楚记得1991年7月,年仅18岁的我走出了地质技校的大门。和很多的年轻人一样,对未来充满美好憧憬和无限的期待。当我第一次跨进宁夏地质局伊地集团的大门,就领略了中卫金昌子矿区沙漠的荒凉。白天几个月看不到人影,晚上陪伴我们的除了呼啸的西北风外还有可怕、凄惨的野狼嚎叫。胆小的我连入厕都心惊胆战。残酷的现实将我的美梦击得粉碎。俗话说,“女怕嫁错郎,男怕入错行”。每当看到饭后碗底的残沙,看到工友们满身的泥浆水,想起远方的亲人,我真正有了入错行的懊悔……但我又很庆幸,我的身边有那么多脚踏实地埋头苦干的领导、师傅和同事,他们起三更、睡半夜,对满身的泥水和恶劣的环境没有一丝怨言,以工地为家,在荒原上矗立起一座座地质工作者的丰碑,用身体力行着“以献身地质事业为荣、以艰苦奋斗为荣、以找矿立功为荣”的地质“三光荣”传统,深深影响和感染着我,我也彻底领悟到了作为一个地质人必须的素养和追求。

我给自己重新定位,虚心从一个最基层的钻探学徒工做起,干好自己岗位工作的同时帮助同事干好其他力所能及的工作,我所在机台的机器擦拭的最干净、机



场收拾的最利索、报表记录的最清楚、当班进尺最优秀。一年下来,我比同事多穿破了几套工作服,多磨坏了几双劳保鞋。日复一日,我将所学的专业理论知识灵活运用到生产实践中,不断积累经验,熟练的掌握了各类钻机、成桩机械的操作与维修,并掌握吊车起重,电工、电焊、气割、汽车驾驶等多项技能。“干一行爱一行、钻一行精一行”是我对自己的要求。“诚信做人,踏实工作”是我简单的价值观。我热爱自己的职业,因为在我付出的同时,也得到了极大的乐趣和回报,“工地消防员”这个称号是同事们对我最大的褒奖,哪里有困难,哪里就有我的身影,我的付出能得到同事们的一丝赞许,都足以让我乐此不疲,情绪高涨。

有哲人说过:“困难对于勇者而言是挑战,对弱者来说则是退却”。1993年,我

带领项目生产部将公司原有的正循环钻孔工艺全部改造成为反循环成孔工艺,极大的提高了施工效率、缩短了施工工期。当时,反循环施工工艺对基础施工来说,是一门新的工艺,全国范围内只有江西地矿局使用反循环成孔工艺技术,我们公司也投资购买了此设备。但是,由于使用技术没完全掌握,现场虽然可以使用,工作效率特别低。当崭新的设备不得不在库房睡大觉不能发挥它的功能时,我看在眼里,急在心上。带领机台工人昼夜奋战,通过武汉江滩变电站、武汉徐东大酒店等桩基工程无数次的不断摸索实验总结,真正地解决了反循环漏气、开泵困难、堵钻等技术工艺问题,大大缩短了工期。以工地为课堂,我将自己所掌握的工艺传授给其它机台,此项技术在宁夏桩基工程施工范围推广使用,极大的提高了武汉公司的知



高峰同志在施工现场指导技术人员

名度和市场占有率。

1995年,公司接到武汉轨道交通一号线桩基工程。每天钻机成孔后因为没有混凝土泵车或场地狭小无法灌注成桩而等待,我深知等待的最后结果就是加大施工成本,面临巨大亏损或设备退场的可能。时任项目经理的我焦急万分,昼夜带领项目部现场调研,集思广益,设计并加工了一套活动灌注平台,攻克了施工中的难题。据测算,每一根桩基节省混凝土泵车4小时(300元/小时×4小时=1200元×300根=360000元),这一技术提高了在繁华市区内有限场地进行桩基施工的工效,解决了施工中因作业面小灌注施工困难的问题,大大加快了施工进度,取得了良好的经济效益。此项工艺在武汉市轨道交通桩基施工范围全面推广。

有付出,才会有收获;有所得,必然有所失。在工作上,我是一名优秀的机长、年轻的项目经理,然而在爱人、孩子面前我却时常感到内疚和愧疚。长期两地分居的生活无法让我可爱的女儿感受到一丝父爱。1999年,妻子带着女儿来到武汉探亲。在火车站接站时,女儿始终躲在妻子的身后,不敢上前叫声爸爸。为了弥补这么多年来女儿见不到爸爸的那份委屈和妻子独自操劳的辛苦,我带着妻子、女儿逛遍了武汉的商场,可是节俭的妻子没有

任何要求,只为女儿挑了一条花裙子。途经新华书店的时候,女儿一头扎进了书堆里,抱着一堆她喜欢的书籍不肯松手。从出生到现在,我从来没有时间教她认过一个字,读过一篇故事,可女儿第一个会叫的词却是“爸爸”。可尽管我是那么的热爱我的小家,可每逢节假日,我依然经常通宵达旦的坚守在项目工地,从未带着女儿逛过东湖或黄鹤楼。2003年末,宁夏地质局领导到武汉公司调研,在一间光线暗淡不足12平方米的临时住房里,一张床、几样灶具、几个木凳,还有一张孩子学习必须使用的旧桌子,零乱的摆放着。狭窄的屋子,几乎没有到访客立足之地。这就是当年我住的小家。看着武汉公司职工的生活和工作环境,局领导眼里流出了泪水,握着我的手说:“大家辛苦了,我们一定要共同努力,给大家创造良好的生活环境!”

同样,身边同事发生的点点滴滴,也常常让我热泪盈眶。当听到男同事在赶回家的高速火车上得知父亲已经无法见到自己最后一面时;当看到爱妻怀抱年幼的孩子在QQ视频里哭喊着找爸爸时;当工期要求必须打断一对新婚燕尔的夫妻短暂甜蜜时,南来北往的火车彻底切断了亲人分别的身影,我内心真切地感受到了一种震撼!这就是武汉公司平凡的故事。所以武汉公司总经理王旭号召广大职工开展“感恩行动”,营造感恩氛围,倡导职工感恩社会、感恩亲人,用一颗感恩的心忠诚于企业,顷刻间受到大家的一致推崇。

或许,很多人不了解我们地矿人的生活,如此的默默无闻,又是如此的平凡。为了能够及时准确的完成生产任务,牺牲掉多少个节假日和周末也毫无怨言。地质工作的经历使我深刻体会到,吃苦是地矿人的必修课,奋斗是地矿事业腾飞的翅膀,奉献是地矿人的美德,不能吃苦的人做不了地矿人,没有奉献精神的人不能完成野外生产任务;奉献是神圣的,在奉献中完善生命,在奉献中实现人生的价值。

苦以磨志,勤以修身,忙以立业,劳以成才,2005年我被授予宁夏地质局“十大杰出青年”称号,同年被任命为武汉公司副经理,主管全公司生产工作。接手的第一个重点项目就是武汉龙王庙商贸广场桩基工程,此工程是武汉市最大的灌注

桩项目,产值3000余万元,我又一次挑起重担,在短短5天之内,带领团队成员组织了所需设备:28台钻机、13台吊车、挖掘机5台、泥浆罐车5辆,施工人员近500人。在该项目施工过程中,正值武汉高温酷暑时间,武汉的酷热天气特点就是白天晚上一个样,屋里屋外一个样,走到任何地方就一个字“热”,俩字“酷热”。晚上房间无法休息,白天现场不能站人,我看到这样的现状心情比武汉的天气还要急躁难受,因为工期紧、任务重、天气热、施工安全风险大。后来经过合理安排缜密计划后,我本人以身作则和项目部人员同吃同住同施工,500人的施工现场120天的合同施工期,没有出现任何安全事故,项目工期提前6天完成,项目质量过程控制良好;一类桩达95%;项目效益创公司新高,该项目业主赞赏、监理认同、效益可观、业绩辉煌,还获得湖北省建委颁发的“文明样板工地”光荣称号。

正可谓有一分耕耘,才会有一分收获。寒来暑往,我从事地质工作23年,有数不清的酸甜苦辣,也让我深深的感悟到爱岗敬业不是一句空话,只有通过不懈的坚持、坚守和积累才能收获到果实。有这么多的地矿人都在坚持、都在奉献,我有幸在2006年获得了“全国五一劳动奖章”荣誉。获得这一至高无上荣誉的我感觉自己肩负的担子更加沉重。在危机、困难面前,始终不忘党组织赋予我的厚望,总是冲锋陷阵,将劳动模范的精神带到工作的最前沿,展现在湖北武汉市1000多万人面前。

2010年6月,武汉迎来了入夏以来持续时间最长、降雨量最大、最强劲的一场暴雨,相当于10个东湖的雨量浇透了整个江城。由其他单位正在施工的融侨锦江一号楼地下室基坑工程出现边坡开裂与明显位移,发生险情的地段正好紧邻汉江与江汉二桥段,一但出现垮塌,水位已到临界点的汉江水将倾泻而下……危机时分,武汉公司接到融侨地产告急求援电话。当时,我刚从外地回武汉,行李还没搁下,水也没喝一口,胃部老毛病又开始隐隐作祟,很想休息。可是,脑海中闪现出自己是一个地矿人,是一个党代表、是一个劳模,必须在第一时间进行抢险,当我赶

到现场时,暴雨倾盆如注,武汉公司融侨锦江项目部党小组已经带领全体项目施工人员第一时间到达了现场,我紧急汇同公司领导现场研究制定抢险方案,并亲自加入抢险队伍,号召各基层党小组,带领全体党员职工130多人,组成共产党员抢险突击队冒雨处理险情。抢险就是命令,必须将7辆卡车送来的砂料装进8000多个编制袋堆压到基坑底部,才能防止基坑位移与垮塌情况的恶化。武汉公司全体党员不顾自身安危,直接跳入基坑,垒放麻袋砂石。8000多袋砂石被抢险人员肩挑手扛的垒成了长50米,宽2米,高7米的坚实防线,紧紧地堵在了基坑底部,阻止了垮塌及位移的发生。直至凌晨3时,基坑险情终于得到了控制,可是我的胃病险情自己却忘记了。

融侨房地产有限公司总裁林华称:“此次出现险情的部位尽管不是伊地集团的施工范围,但伊地集团的领导、党员干部和职工群众在抢险现场顾全大局、团结协作、勇于拼搏、勇于奉献的精神,充分体现了地质人极强的社会责任感和勇于承担急难险重任务的崇高行为。也通过你们的抢险,使融侨锦江一号楼地下室基坑项目排除了险情,确保了安全,也为融侨地产及国家财产挽回了损失。”武汉公司党支部在此次的抢险行动中充分发挥了战斗堡垒作用和先锋模范带头作用,真实体现了共产党员“特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献”的“三特别”精神,这种精神得到了融侨地产及社会各界的高度赞扬。此后,融侨地产在汉的所有施工项目几乎被武汉公司包揽。

我要感恩伟大的祖国、感恩各级领导、感谢我的同事、感谢我的家人。俗话说:“时势造英雄”。是谁给了我这个环境?是我们伟大的党,我感到很庆幸,庆幸自己生长在一个伟大和谐的国度,远离战争和灾难,让我能和家人团聚,和同事工作,我感到无比的幸福。武汉公司成立32年来,也经历了市场经济的跌宕起伏,领教了市场经济的残酷无情,曾经也有过几次准备放弃在外的游子生活,回到宁夏地质局总部母亲的身边,但在上级党委的鼓励、关怀和支持下,在武汉公司几代地矿人的不懈努力下!坚持!坚持!再坚持!我



们积极响应号召,转变思想,扎根武汉。如今,公司在武汉市已经有了自己宽敞大气的写字楼,有50余户职工购买了住房,我本人也在武汉市购买了舒适的住房,女儿也享受到了湖北优秀的教育资源。感谢宁夏地质局、宁夏地质工程院为我搭建了一个成长的平台,作为一个基层干部,我只有兢兢业业干好本职工作,报答党组织对我多年的培养。

2014年6月,我负责施工的中北春天住宅项目在施工5#楼23#桩过程中,遭遇了大面积防空洞,该防空洞呈网格分布,互相贯通,由于年代久远,大多被废弃,图纸资料无法准确反映,这给施工带来了前所未有的阻力,在混凝土灌注时,多根桩连续发生超灌情况,桩机钻进困难,出现严重蹩钻,现场施工陷入僵局。甲方为了

抢抓工期,一意孤行,坚持继续灌注。当时如果遵从了甲方意愿,超灌的混凝土将给公司带来直接经济损失120万元,整个项目利润和现场人员的辛勤劳动将灰飞烟灭,后期出现的质量问题更是会给业主和开发商造成不可估量的影响。在这一关键时刻,我当机立断,立即停工,为确保成桩质量,我与技术团队通过补勘,探明了防空洞大小及位置,经过大伙几个昼夜的研究、攻关、查阅资料和数次实验,以下放钢护筒的办法抑制了混凝土灌注过程中的超灌现象,一举攻克了防空洞施工难关。

“辟疆拓土远征军,矢志不渝伊地人”,在强有力的团队建设下,伊地集团武汉公司已完成各类大型建筑的桩基工程300余项,我们为大武汉的第一条轻轨庄严奠基、为天河机场的第二次腾飞插上了



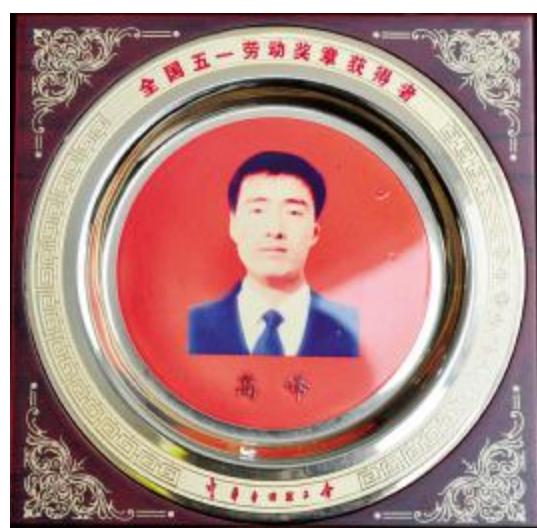
高峰同志在施工现场指导技术人员



高峰同志在施工现场指导技术人员安全用电知识

翅膀、为万里长江第一隧的双线贯通倾注了汗水、为武汉三镇旧城改造的提速增添了动力、为天津117大厦打下了第一根超深桩。一座座“鲁班奖”、“楚天杯奖”、“黄鹤杯奖”验证了宁夏地质人尊重质量、尊重生命、尊重事业的诚信精神。近年来，武汉公司还通过校企合作的新平台，为产业扩展、新技术研发、人才培养开辟了新途径。我深信，湖北大学与伊地集团的合作交流能为武汉城市化建设贡献更多高效、节能、环保型的优质工程。

既然我选择了地质，地矿精神的践行最终就要落在我的肩上，落在我的一言一行之中。我只有不断用知识充实自己，爱岗敬业，尽职尽责，才能实现我的人生价值。这就是我的故事，一个平凡的地质工作者的故事。希望在座的各位同学也能秉承“日思日睿、笃志笃行”的湖大校训，将自己的青春、才智毫不保留地奉献给各自的事业，就像雄鹰一样搏击长空。让我们共同立下不负时代重托的坚定誓言，当好服务的先行兵，做好求实的奉献者！把无悔的青春奉献给人类伟大的事业！



高峰证书和奖章

高质量高水平建筑

会员单位岩土

“基础不牢,地动山摇”。建筑基础工程的施工质量
管理,是整个工程的重中之重,其质量不仅影响企业的
信誉度和经济效益,更关系着人民的生命及财产安全。

今年7月,协会成立岩土工程分会,先后开办岩土学堂,组织现场观摩会;10月,协会分会长单位承办了第十五届全国地基处理学术讨论会,用地基处理行业最前沿的新理论、新技术、新设备等创新成果,呈现精彩纷呈的学术盛宴,更好地发展和提高我国的地基处理水平,更好地为国家经济建设服务。



从基础工程开始

工程技术成果

行业发展离不开改革创新。随着我国经济社会的快速发展以及现代化、城镇化建设进程的不断加快,国内各项重大的工程设施建设相继展开,这也为地基处理行业的发展提供了广阔的市场空间,同时也对行业的创新能力和技术水平提出了新的更高的要求,地基处理行业必将大有可为。**进入新时代,岩土等基础工程尤其要坚守质量底线,以技术创新驱动管理革新,做高质量发展的践行者,谱写高质量发展的新篇章。**

友情赞助:武汉谦诚桩工科技股份有限公司

谦诚桩工：在创新的沃土中成长

◎文 / 武汉谦诚桩工科技股份有限公司 张彩红

武汉谦诚桩工科技股份有限公司集科研、设计、咨询、施工于一体，致力于为岩土工程与地下空间工程领域提供全方位的解决方案，是一家专业从事岩土新技术研发、推广、智能制造的国家高新技术企业。公司于2017年5月2日正式挂牌，证券简称：谦诚桩工，证券代码：871422。

谦诚桩工具有地基处理工程专业承包一级、市政工程专业承包一级、桥梁工程专业承包二级、隧道工程专业承包二级资质，拥有发明专利30余项，成功申报多项国家、省级工法和规范。曾参与编写国家标准《复合地基技术规范》、《锚固与注浆技术手册》、《锚固与注浆设备手册》、《岩土锚固与注浆工程英汉-汉英词汇手册》、《颗粒型注浆材料测试导则》等行业实施标准和手册。正牵头编制《多向加芯搅拌桩》和《变截面挤密螺纹桩》湖北省、广东省、云南省省级规范标准。



11月10日，周日，微雨。天门经济开发区西湖路某施工现场，谦诚桩工董事长郭克诚冒雨站在即将竣工的办公大楼前，与现场基建负责人热烈讨论着。微雨笼罩下，背后依然是一派热火朝天的施工景象，透过已初具雏形的办公大楼、宿舍大楼、生产车间、设备仓库……仿佛可以看到基地投入生产和使用后欣欣向荣的场景。

这里，是谦诚桩工全资子公司湖北谦诚智能桩工有限公司天门智能智造基地的施工现场，该项目占地约180亩，是谦诚桩工拟在天门开发区打造的集产品研发、生产、员工培训等于一体的大型智能智造基地，是天门市招商引资重点项目。项目建成后，主要从事大直径超深层水泥搅拌桩机及大直径超深变截面挤密螺纹桩机的研发及生产。该类桩机是目前国内同类工法中长度最深、直径最大的施工设备，通过刚、柔性桩优点的复合提高了同比条件下的桩体承载力，大幅降低了工程造价，更因其不排土性减少了环境污染，达到了绿色施工的目的，不仅代表了目前市场同类设备和工法的最高水平，更代表了未来市场推广的前景和方向。

创新是企业的第一生产力和生命力，是在激烈的市场竞争中立于不败之地的不二选择，这是谦诚自成立以来，一直坚持的差异化发展战略。

锐意进取,开拓发展格局

2018年3月13日10点18分,随着谦诚桩工董事长郭克诚先生一生令下,两台国际、国内领先的连续墙抓斗同时开动,拉开了武汉市地标项目武昌华电江城之门桩基及深基坑支护工程施工的序幕,同时也开启了谦诚桩工地下空间领域施工的新里程。

二十年来,谦诚桩工施工建设的工程项目遍及全国20多个省市自治区,先后完成国内外大中型项目及国家重点工程900余项,参建工程多次荣获国家优质工程银质奖、詹天佑土木工程大奖、中国建筑工程鲁班奖、中国人居环境范例奖、中国市政工程金奖,创造了巨大的社会效益和经济效益。以重点重大工程项目为载体,谦诚桩工大力实施住建部、省级科技示范工程、新技术应用示范工程、建筑节能示范工程,有6项住建部示范工程、8项省级示范工程分别通过验收,3项住建部示范工程、4项省级示范工程正在实施中。

为顺应城市地下空间开发建设热潮,谦诚桩工于2018年1月成立了专业从事地铁、房建、水利等工程领域涉及地铁区间盾构施工、深基坑尤其超深基坑支护及帷幕止水设计、施工以及地下空间商业开发建设的全资子公司武汉谦诚地下空间有限公司,先后参建昆明滇池国际会展中心



心、武汉深国投中心青山印象城、武昌华电江城之门等房建基础工程及杭州地铁7号线义蓬站地下连续墙施工工程、2号风井站地下连续墙施工工程和杭州地铁8号线新湾站地下连续墙施工工程、青六路站地下连续墙施工工程,迅速开拓了地下空间领域的广阔市场。

秉持着“谦而有志 诚者无疆”的核心价值观,谦诚桩工立足武汉,面向全国,放眼世界,业务范围涵盖全国各地34个省份的100多个城市,同时通过与孟加拉、马来

西亚、新加坡、香港等国家和地区企业的接洽合作开拓市场广度;加大设备投入,自2015年以来,持续自主购入宝峨MC96铣槽机、GB60成槽机、BG38旋挖钻机、金泰SG70成槽机等大型施工设备,设备能力在多项地标项目、亚运民生项目等重大项目中得到充分验证。

风劲潮涌,自当扬帆破浪;任重道远,更需策马扬鞭。无论是新工艺推广,还是市场开拓,谦诚桩工都勇立潮头,当仁不让。

文化传承,铸就品牌价值

谦诚桩工一直注重企业文化的建设与传承,经过二十余年的提炼与总结,逐渐形成了以“谦而有志 诚者无疆”的核心价值观为基础,以“和谐谦诚”为核心的独特谦诚文化。

作为一家民营企业,谦诚桩工自创业之初就成立工会,在工会的带领下组织劳动竞赛,开展“谦诚之家”项目形象建设,致力于在企业中构建和谐的劳动关系;成立谦诚慈善基金会,在企业内外广泛开展和参与各类扶贫济困、广献爱心活动,勇担企业公民的社会责任;定期出版《谦诚建设报》,作为湖北省记协企业报协会的唯一一家民营企业会员,赢得了协会领导和各企业报同仁的广泛关注和支持;成立中共谦诚党支部,充分发挥党员的先锋模范作用,在企业中营造讲政治、讲正气的良好风气。在企业发展过程中,逐渐形成了以《谦诚建设报》为主要宣传阵地,以党

的理论为指导,以技术创新、工会特色活动和谦诚慈善基金会资助项目为载体的企业文化建设体系。这种文化集创新、质量、服务、责任于一体,贯穿于谦诚桩工经营推广、生产管理及企业日常运营的方方面面,在每一次经营生产活动、每一项工程项目建设过程中,都深深地打上了谦诚桩工的品牌印记。

2017年10月,谦诚桩工董事长郭克诚先生被评为“武汉市十大科技创新企业家”,企业自主创新成果得到广泛关注和充分肯定;2018年8月,谦诚桩工在2018武汉企业百强发布会暨“双优”表彰大会上被评为“优秀企业”,董事长郭克诚先生荣膺“优秀企业家”;11月,谦诚桩工被武汉建筑业协会评为“2017年度武汉市最具成长性民营建筑企业”,更是代表了岩土工程行业对谦诚桩工发展潜力的高度认可。

2018年10月20日,开办以来首次由

企业承办的全国地基处理行业最权威的学术盛会——第十五届全国地基处理学术讨论会在武汉隆重召开,会议现场座无虚席、大咖云集,谦诚桩工作为活动承办方,在全国性行业盛会上再一次亮出了耀眼的企业名片。

前行的每一个印记、获得的每一项荣誉,都将进一步丰富谦诚桩工的企业文化内涵,融入到谦诚桩工的品牌文化中,成为激励企业持续成长的强大精神力量,更成为谦诚桩工立志持续引领行业发展进步的不竭动力。

未来谦诚桩工将坚持深耕岩土技术为宗旨,以创新为根本,以提高岩土行业的科技含量,提高地下空间工程领域设备能力和施工水平,发展智能、节能、绿色环保的领先技术为使命,努力发展成为国际一流的岩土专业和地下空间工程领域质量安全管控智能化整体解决方案提供商。



郭克诚获 2016 中国岩石力学与工程学会科学技术奖

荣誉证书

武汉谦诚桩工科技股份有限公司
被认定为2017年度武汉市最具成长性民营建筑企业。

二〇一八年十月

2017 年度武汉市最具成长性民营建筑企业

荣誉证书

武汉谦诚桩工科技股份有限公司：
获评 2016~2017 年度武汉地区
建筑业优秀企业。

二〇一八年十月

2016-2017 年度优秀企业



2014 年变截面挤密螺纹桩
成桩施工工法



2017 年度武汉最具成长性企业



优秀企业武汉企业家协会

创新因子,汇聚成长动力

7月2日,深茂铁路正式通车的第二天,谦诚桩工华南区域总部迎来了几位特别的客人。中铁二十局集团有限公司深茂铁路4标工程指挥部总经理张迪携指挥部主要成员,亲手将一面绣着“团结一致攻坚克难 精诚合作决战深茂”的锦旗送到了谦诚桩工副总裁兼华南区域总部董事长赵连弟的手中。

在该项目中,谦诚桩工自主研发多向加芯搅拌桩在开平、阳江、双水等标段得以成功应用,因其承载力高、抗震性好、沉降小等优点,再加上原位加固无排土、泥浆排放等问题,现场施工整洁、文明程度高,无环境污染等,得到了业主的高度认可,受到通报表扬,同时谦诚桩工负责施工的开平车站路基被广州铁路(集团)公司评为创优样板工程,自主研发新工艺多向加芯搅拌桩(铁路水泥混凝土加芯桩)被中国公路建设行业协会评为公路工程科技创新成果二等奖。

对于一个专注创新二十余年的企业而言,没有什么比自主创新成果在实践应用中得到认可更值得庆祝的事情了。

谦诚桩工的前身谦诚建设集团成立于1995年6月。企业创始人郭克诚先生是岩土工程专业出身,毕业于长沙铁道学院(现中南大学),创业前为国内最大的设计院——铁道部第四勘察设计院的高级工程师,曾参与中国铁路建设史上规模最大、投资最多、一次建成里程最长的铁路干线——“京九”铁路项目的设计工作。早年的工作经历在累计丰富的专业经验的同时,也培养了他对技术工作的浓厚兴趣和尊崇之心,为谦诚桩工以创新起步、以技术立足的发展战略铺平了道路。

谦诚的发展轨迹始于云南,创新之路也在云南这方沃土上起步,曾参与过云南的公路、铁路、市政、房建工程软基处理、各类桩基、地质灾害处理等200余个项目的工程施工,创下了很多“第一”。早在1996年,在国内还在普遍采用进口设备的时候,谦诚的技术团队就研制出经济、环保的‘大口径旋挖钻孔技术’,迅速占领了昆明市场并在此基础上研制出了国内第一台自制旋挖钻机,由此踏上了民营企业的艰辛的创业历程,同时也踏上了一条生

生不息的技术创新之路。

二十年来,谦诚桩工一直以“科技、创新、绿色、环保”为发展主旋律,在香港注册成立了中国(武汉)岩土技术研究院,与中国科学院武汉岩土力学研究所携手成立了岩土技术联合研发中心,与中南大学等国内知名高校建立了战略合作关系。以科研院所技术实力为依托,专注于岩土领域新技术、新工法、新材料、新设备的研发与推广,拥有发明(实用新型)专利30余项,逐渐成长为集科研、设计、咨询、施工于一体,致力于为岩土工程与地下空间工程领域提供全方位解决方案,专业从事岩土新技术研发、推广、智能制造的国家高新技术企业。自主研发的多向搅拌桩与加芯搅拌桩成套技术、变截面挤密螺纹桩技术(刚性桩)分别获得中国岩石力学与工程学会科技发明二等奖和三等奖,《多向加芯搅拌桩施工工法》和《变截面挤密螺纹桩成桩施工工法》也获得了湖北省住房和城乡建设厅的省级工法称号并成功应用于百余项工程的施工实践。

变截面挤密螺纹桩 在厚层软土地基加固中的应用

◎文/武汉谦诚桩工科技股份有限公司 李志成 彭威

摘要:本文介绍了变截面挤密螺纹桩的成桩原理及工程应用情况,通过该桩型在丰南钢厂原料场软土地基中的应用,详细阐述了变截面挤密螺纹桩的原理、设计、施工工艺、质量控制、检测等。通过对实际应用结果的讨论和分析,提出变截面挤密螺纹桩在处理类似地层的改进意见。

关键词:变截面挤密螺纹桩;软土;地基加固

1 引言

变截面挤密螺纹桩是利用目前广泛使用的长螺旋 CFG 桩桩机进行技术改造,降低回转速度,增大回转扭矩,并增设向下加压和起拔力,开发专用挤土钻具,优化施工工艺流程,实现长螺旋桩机的挤土功能而形成的一种灌注桩。根据附加应力随深度递减的原理,桩体采用变截面的上大下小的成桩方式,利用桩身不同截面的桩周土体挤密,使桩体与桩周土共同受力,形成复合地基,其螺纹可增加桩身与土体接触面的粗糙度,加大桩身的侧摩阻力,通过上大下小变截面的形式,可减少桩身下端的材料用量,达到提高桩承载力和降低工程造价的目的。目前已广泛用于铁路(高铁)、公路、市政等领域,国内主要高铁线路均有应用,结果表明该工艺对于地基承载力的提高和沉降的控制,均有非常明显的效果。本文以丰南钢厂厚层软土地基加固的案例为基础,系统地介绍了变截面挤密螺纹桩的设计、施工、检测以及处理效果。

2 工程地质及水文地质条件

2.1 工程概况

该工程位于丰南区南部,黑沿子镇西南,南侧紧邻丰南港,交通便利。现场场地地形起伏不大,地貌单元属于滨海平原地貌。需要处理的范围为原料场的储料库,分别为 1 个炼铁库、2 个混匀库和 4 个烧结库,各个料库的最终沉降要求一致,但承载力要求不尽相同。

2.2 地层岩性

勘察结果表明,本场地地层岩性自上

而下分别是:(1)人工杂填土:主要是建筑垃圾和粘性土,厚 1.50~2.50m;(2)淤泥质粉质粘土:软塑~流塑,厚 4.90~6.70m;(3)粉质粘土:软塑,厚 0.90~4.20m;粉细砂;(4)松散~稍密,厚 0.60~3.90m;(5)粉质粘土:可塑~软塑,厚 5.40~8.40m;(6)粉土:稍密,厚 0.80~3.50m。

2.3 地质参数

(2)淤泥质粉质粘土: $\gamma = 18.6 \text{ KN/m}^3$, $C = 7.5 \text{ kPa}$, $\phi = 11.2^\circ$, $E_s = 4.5 \text{ MPa}$, $f_{ak} = 60 \text{ kPa}$;

(3)粉质粘土: $\gamma = 18.8 \text{ KN/m}^3$, $C = 12.1 \text{ kPa}$, $\phi = 9.6^\circ$, $E_s = 4.3 \text{ MPa}$, $f_{ak} = 80 \text{ kPa}$;

(4)粉细砂: $E_s = 6.0 \text{ MPa}$, $f_{ak} = 110 \text{ kPa}$;

(5)粉质粘土: $E_s = 4.3 \text{ MPa}$, $f_{ak} = 100 \text{ kPa}$;

(6)粉土: $E_s = 5.4 \text{ MPa}$, $f_{ak} = 120 \text{ kPa}$ 。

2.4 水文地质

地下水,②层淤泥质粉质粘土地下水类型属于第四系孔隙潜水;④层粉细砂及以下土层中水属承压水,微具承压性。地下水混合稳定水位埋深介于 0.50~1.7m,稳定混合水位标高为 1.03~2.370m。

本场地环境类型为 II 类,根据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009 年版)中第 12.2.1~12.2.5 条关于地下水对建筑材料的腐蚀性评价之规定,地下水对混凝土结构具中等腐蚀性,对钢筋混凝土中的钢筋在长期浸水环境下具中等腐蚀性,在干湿交替环境下具强腐蚀性;本

场地地基土对混凝土结构具中等腐蚀性,对钢筋混凝土中的钢筋具强腐蚀性。

3 设计方案

该工程为丰南钢厂原料场地基处理工程,根据当地的工程地质和水文地质条件,结合工程造价及需要达到的处理效果,决定采用变截面挤密螺纹桩复合地基,同时,为了保证受力均衡和稳定,在桩顶上再铺设一定厚度的褥垫层和土工格栅。因现场地下水比较丰富,土体饱和度较大,为保证成桩质量及挤密效果,需对桩径和桩间距进行调整优化,以满足现场的要求。除此之外,因现场紧邻渤海湾,地下水含盐量较高,地勘资料显示地下水具有较强的腐蚀性,为了保证成桩质量,对于桩基工程所使用的混凝土也要具有防腐性能

3.1 设计要求

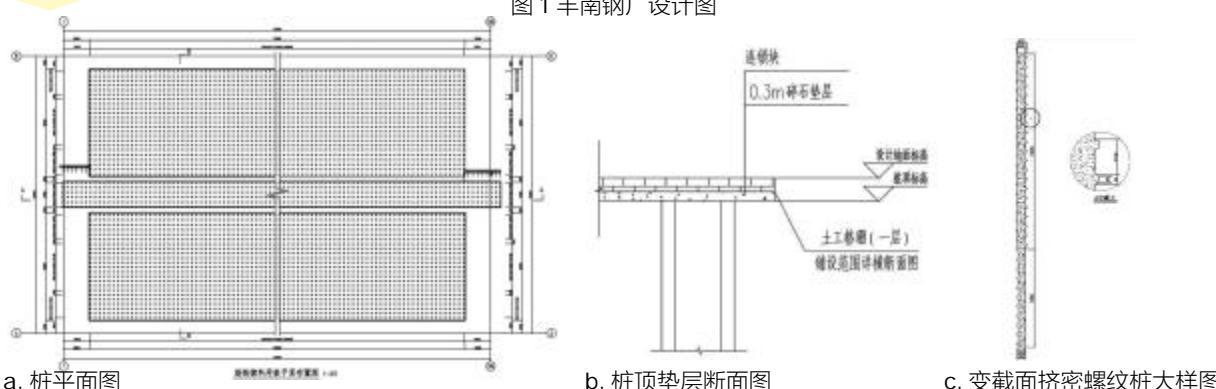
(1) 混匀料库堆料地基处理要求:根据堆料荷载,要求处理后的地基承载力达到 300kN/m²;堆场最大沉降处最终沉降值控制在 500mm 以内。

(2) 烧结料库堆料地基处理要求:根据堆料荷载,要求处理后的地基承载力达到 250kN/m²;堆场最大沉降处最终沉降值控制在 500mm 以内。

(3) 炼铁料库堆料地基处理要求:根据堆料荷载,要求处理后的地基承载力达到 280kN/m²;堆场最大沉降处最终沉降值控制在 500mm 以内。

(4) 混匀料库、烧结料库及炼铁料库除满足地基承载力外,还应考虑在堆载的荷载作用下,地基不产生滑移剪切破坏。

(5) 各料库堆取料机轨道基础地基处



理要求：地基承载力达到 $250\text{KN}/\text{m}^2$ ，除满足承载力外，还应满足竖向变形要求，在设备荷载作用下，地基沉降满足设备正常运行要求。

3.2 地基处理方案

该工程原场地为海滩淤泥回填建筑垃圾至目前标高，承载力及工后沉降均不能满足使用要求。根据地勘资料及处理要求，设计采用变截面挤密螺纹桩加固，桩径为 400mm （上 $2/3$ ）变 300mm （下 $1/3$ ），桩间距为 1.8m ，桩长 $15\sim16\text{m}$ ，正方形布桩，复合地基承载力特征值不小于处理要求，桩顶设 0.3m 厚碎石垫层，料库边部约 20m 区域范围内还在褥垫层之上加一层双向经编涤纶土工格栅，强度不小于 $110\text{KN}/\text{m}$ 。设计图如图 1 所示。

4 施工工艺流程及质量控制

4.1 工艺流程

(1) 施工准备：场地平整、测量放样，钻机就位、调平、对准桩位；

(2) 钻进：正旋转钻进至设计孔深，记录钻机进入地层的反应，钻进时间等信息；

(3) 正旋转提升、灌注混凝土：泵送混凝土，待钻杆内充满料后开始正旋转提升至设计变径处；

(4) 反旋转提升、灌注混凝土：待钻头提升至设计变径处，开启反转，继续提升至桩顶；

(5) 成桩，移机至下一点位。

4.2 质量控制要点

(1) 施工前需做好设备质量检验和钻具尺寸检测工作，确保成桩的桩长、桩径能够达到设计要求；

(2) 钻杆提升过程中，需控制提升速度和泵送速度，确保混凝土连续浇筑，防止出现断桩；

(3) 钻机就位钻进时，桩位的偏差和桩身垂直度要严格控制在设计误差之内；

(4) 为了防止断桩，正旋转变反旋转时，提升应停顿一下，防止钻头裹挟的泥

图 1 丰南钢厂设计图

土进入桩身，影响成桩质量；

(5) 本工程为软土地层，施工过程中存在塌孔的可能，为保证桩体质量，施工时要保证足够的充盈系数；

(6) 混凝土质量应定期抽查，对于不能满足要求的混凝土，禁止灌注；

(7) 在单根桩体浇筑完后，应标有明显标记。避免大型机械或其他设备行走碾压，对桩体造成破坏。

5 质量检测

根据设计要求，对原料场达到龄期的变截面挤密螺纹桩，按照《建筑基桩检测技术规范》(JGJ106-2014)和《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)进行低应变和复合地基静载试验检测，检测比例分别为 10% 和 2% 。

低应变检测结果显示，原料场所施工的变截面挤密螺纹桩质量较好，每个库的 II 类桩的比例为 $3\%\sim5\%$ ，其余均为 I 类桩。

单桩复合地基静载试验提取的原始数据绘制的 $P-S$ 、 $S-Igt$ 、 $S-IgQ$ 曲线(图 2)显示，结果均能满足设计要求。

6 结束语

丰南钢厂原料场地基处理工程共设计变截面挤密螺纹桩 180 万延米，目前已全部施工完成，经检测合格。该工程的成功实施，不仅显示出该工艺在处理厚层软土地基上的巨大潜力，也为类似的地基处理工程提供了参考。

变截面挤密螺纹桩属于挤土桩，在本工程实际应用中，因现场地下水丰富，土体饱和度大，施工时也存在一定的问题。在施工过程中，一般需遵循从内向外的施工原则，以便使应力向未施工区域释放，避免对已施工区域造成影响。另外，为了减小应力对施工的影响，还可以采用跳桩和打应力释放孔的方式向前推进。

从桩型对地层的适应性而言，变截面挤密螺纹桩并不是该类地层的最理想桩型，但是综合考虑工期、成本和处理效果等因素的情况下，该桩型又具有比较大的优势。对于高饱和度、高地下水位的厚层软土地层，如能先采用真空预压等方式进行降水，再采用桩基加固，定能取得更好的效果。

本工程地下水含盐度较高，对混凝土等施工材料的性能的影响同样不可忽视，可通过添加相应的添加剂进行调整，使之满足使用要求。

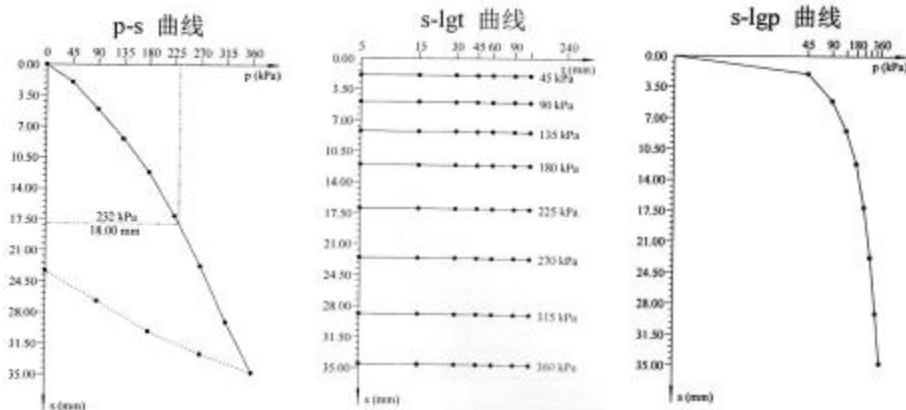
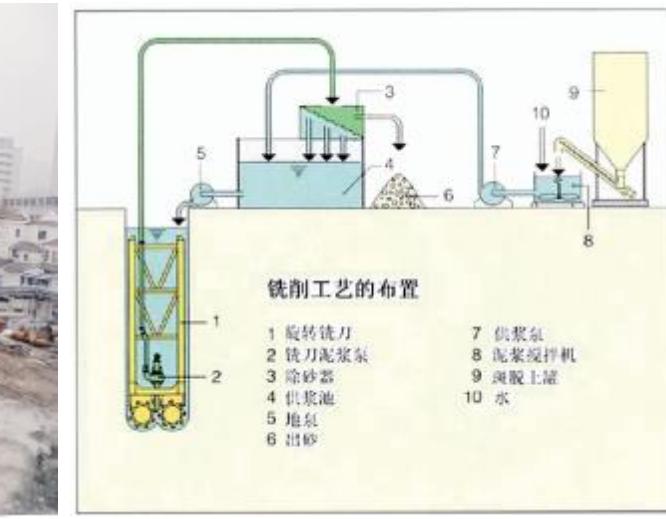


图 2 原料场复合地基 $P-S$ 、 $S-Igt$ 、 $S-IgQ$ 曲线

CSM双轮铣深层搅拌水泥土连续墙 在协和医院综合住院楼基坑工程的运用

◎文/武汉华中岩土工程有限责任公司 严虎



图一

图二

自二十世纪八十年代早期,地下连续墙和超深止水帷幕工艺被引入中国建筑业,迄今已被广泛的运用在基础工程中,作为临时或者永久挡土墙,有时也作为承受荷重的结构体、超深止水帷幕。国内常用于地下工程连续墙施工的设备主要有:1、液压抓斗(大多需要冲击钻或旋挖机配合);2、旋挖钻机;3、双轮铣。其中双轮铣的效率是四种设备中最高的,平均可达到15m³/小时。

在协和医院综合住院楼基坑支护双轮铣工程中,我公司采购上海金泰机械公司生产的SC-50型双轮铣成槽机担当重任(设备见图一)。双轮铣的主要工作部位为一个液压驱动的铣头,装有2个液压马达,水平排列,每个马达分别驱动两个装有铣齿的铣轮,负责切削并破碎泥土,后台有三根高压软管与铣头连接,两根是泥浆管向铣头泵送泥浆(护壁、悬浮起钻渣)、水泥浆(与土体搅拌形成地下连续墙或止水帷幕)。还有一根高压软管将高压空气从两个铣轮中央喷出,利于铣头搅拌的效率、同时形成上升泥浆流体把破碎的泥土、钻渣、碎石带送到地面或悬浮于泥浆

中,保护铣头不过度磨损。从槽中流出的泥浆再泵送至泥浆分离系统进行泥浆分离处理。铣头切削至设计岩层后再提升并注水,泥浆与切削破碎的土体形成地下止水墙体(工艺示意图见图二)。

面对当时华中乃至全国范围内深度最深的53.8米CSM落底式双轮铣深层搅拌水泥土连续墙,我们在施工前进行了大量的调研和学习考察,对于本项目我们预见的几个难题最后在施工中全部遭遇了:场内老旧地基的地障影响、粘土层糊钻、垂直度、偏心、密实沙层钻进困难、卵石层铣头损坏频繁、狭小场地的设备布置、泥浆处理及外运困难、钻杆式双轮铣钻杆内油管故障维修困难等问题。我们的应对措施如下:

1、针对场区密布的地障,我们进行了全面清理,清障深度必须穿透杂填土到达粘土层。坚决不留提钻移机再清障的可能性。

2、针对粘土层糊钻的问题,我们在粘土层加大喷浆量、提高喷气压力。

3、针对垂直度和偏心的问题,本项目自上而下分别是杂填土、粘土、粉质粘土

与粉土互层、中密和密实的粉细沙、卵砾石、中风化泥岩。土层间软硬差距较大,可能导致双轮铣在向下切削过程中发生偏向而导致垂直度误差大于设计说明中墙体的垂直度偏差不得超过0.5%,墙体偏差不得大于50mm的要求。我们的针对性预防措施是对每15米抽一幅进行超前钻施工,根据超前钻报告对软硬相交的土层进行铣头缓慢钻进、铣轮转速缓慢、垂直度传感器偏差值过大就立刻修正等方法保证垂直度。墙体偏位则是在沟槽外侧进行了轴线定位后,再对每一幅进行校核后下钻。

4、针对沙层钻进困难的问题,在前几幅每幅都要耗时8~10小时的情况下,我们进场250旋挖进行引孔,每幅引双孔,孔的圆心为两个铣轮的中心点,旋挖必须是钻杆间隙较小的新旋挖,引孔前进行钻杆垂直度校核,开孔后尽量轻挖慢钻,这样能最大化避免偏钻。

5、针对卵石层钻进困难、铣头损坏频繁的问题,我们在卵石层钻进时使用比重较大的卵石层专用泥浆;原厂铣头合金过小、分布不合理的问题,我们自己加以改



进,将铣头尖齿合金加大,将铣刀锋面加合金片,加购备用铣轮,常检查常维护,小修小补勤修勤补,尽量不造成或者少拆铣轮大修耽搁工期。

6、针对狭小场地的设备合理布置问题,我们在进场之初就测绘了全场地形图,再将所有工作面、双轮铣设备、配件、后台、辅助设备、材料区、泥浆处理区、泥浆晾晒区全部在总平面电子图上进行演示,保证所有布置一次性安置直至完工。

7、在最初几幅因为在未引孔、未改进铣头、未调制不同地层不同性能的泥浆的情况下,密实沙层和卵石层钻进困难导致单幅施工时间过长,泥浆量也高于正常情况,而本场地长 108 米宽仅 53 米,除去相关辅助设备材料,没有大面积的泥浆晾

晒场地,必须生石灰拌干及时外运。泥浆处理及外运困难,难度极大、成本极高。我们在研究改进措施的同时购置泥浆分离器进行泥浆分离处理,将分离后的废浆加入适量发酵好的调制泥浆重新使用。但回收废浆的速度低于产生新废浆的速度,我们用挖机造出三级沉淀池,让泥浆流动过程中就进行沉淀,定期掏取沉淀物。在后期引孔、对铣头进行改进后,单幅成墙时间缩短至 4 小时左右后,可提前在钻进阶段就使用水泥浆,这样就能将废浆量减至最小。

8、面对钻杆式双轮铣钻杆内油管故障维修困难耽搁工期的问题,我们用旋挖打了一个直径 900 毫米深度 54 米的孔,将铣头分离后将铣头内的供油供气高压

软管塞入钻杆后装上封盖板后将钻杆放入孔内且将钻杆落至最低位置,用大吨位吊车将钻杆内一套合计 7 根高压油管气管一次性从钻杆内提出并找出损坏油管并更换,然后整体放入钻杆。全程仅耗时 23 小时,比厂家原定的分节拆卸钻杆更换油管的 72 小时大大节约工期。

最终在我公司全力支持下,本基坑止水效果良好,表层插槽钢后还形成了冠梁上部的挡土墙。整个基坑直至主体地下室回填都平安运行,各类变形数值都在规范范围内(深基坑实景照片见下图)。协和医院综合住院楼深基坑圆满的达到了设计要求。



预应力可回收锚索在基坑施工中的应用

◎文 / 武汉谦诚桩工科技股份有限公司 韩启向

【摘要】结合项目实际情况,介绍两种可回收锚索的施工关键技术及回收机理与回收效果,旨在提高可回收锚索的施工与回收。

【关键词】可回收锚索;锚索回收。

引言

昆明市大多数基坑支护均采用桩锚支护体系,导致地下埋设的锚索越来越多,锚索已经超出用地红线,导致了红线外的侵权行为。随着“昆建通[2011]363号”文件的颁发,昆明市基坑支护限制使用锚索,若需使用锚索,需征得相关产权各方的同意,并且锚索必须采用可回收式,基坑支护完成后必须将锚索回收。本文根据两个工程实例着重阐述了可回收锚索在基坑支护工程中的应用及回收效果。

1 工程实例一概况

1.1 昆明规划馆项目位于滇池北岸,昆明市环湖东路与云秀路交叉东南的宝丰湿地内。建筑地下一层,基坑支护周长407米,开挖深度为8.0米。

1.2 支护结构形式:放坡2米+SMW工法+四角水平内钢支撑+可回收式预应力锚索的支护结构。

1.3 地层条件

1)粉质粘土(单元层代号为③):褐、灰褐色,软~流塑状态,很湿。局部含少量腐殖质。无摇震反应,光泽暗,干强度及韧性中等。层厚0.50~4.00m,整块场地均有分布。

2)泥炭质土(单元层代号为③-1):黑色,软塑状态,很湿。含大量腐植物,有腥臭味,质轻染手。层厚0.60~2.50m,场地大部分地段有分布。

3)粉土(单元层代号④):灰色,稍密~中密。含少量腐殖质,局部地段夹砾砂、粉质粘土、泥炭质土薄层10~20cm,摇振反应中等,无光泽,干强度、韧性低。层厚1.00~11.50m,整个场地均有分布。

4)粉质粘土(单元层代号④-1):褐、灰褐色,可塑状态为主,局部为软塑状态,湿。无摇震反应,光泽暗,干强度及韧性中等。层厚0.50~2.30m,场地大部分地段有分布。



图1:加工好的 KD-YJM-4 可回收锚索

5)泥炭质土(单元层代号为⑤):黑色,软塑状态,湿。含大量腐植物,有腥臭味,质轻染手。层厚0.80~5.10m,整个场地均有分布。

6)粉质粘土(单元层代号为⑥):褐、灰褐、灰色,可塑状态,湿。局部地段夹泥炭质土薄层10~20cm。无摇震反应,光泽暗,干强度及韧性中等。层厚0.50~9.80m,整个场地均有分布。

7)粉质粘土(单元层代号为⑦):褐、灰褐色,可塑状态,湿。局部地段夹粉土及泥炭质土薄层10~20cm。无摇震反应,光泽暗,干强度及韧性中等。层厚1.40~12.00m,整个场地均有分布。

8)粉土(单元层代号⑦-1):灰、深灰色,中密。很湿。摇振反应中等,无光泽,干强度、韧性低。层厚0.80~2.60m,场地局部地段有分布。

2 可回收锚索在昆明规划馆项目的应用

2.1 昆明规划馆项目采用科盾可回收锚索,型号KD-YJM-4。锚索设计参数如下:

4S15.2 预应力锚索:L=24米@1.8米∠20°,设计承载力300kN,锁定值200kN,内力标准值240kN,锚固段16米,自由段8米,钻孔直径200mm,自由段直径200mm。

2.2 KD-YJM-4 可回收锚索工作原理

钢绞线长度为设计长度加外留张拉工作长度,钢绞线通过锁头安装的夹片锁紧,锁头安装需要专用工具,锁头安装质量与夹片质量及安装质量紧密相关,如果



图 2:试验一锚体结构

安装稍微不够紧密,就会导致锁头松动,直接影响了锚索的张拉力,甚至锚索失效,因此要求锁头安装精度高。加工好的锚索如果放置时间过长,有可能导致锁头松动。锚索回收时,只需用千斤顶将外露的夹片松动,取出夹片后用管钳反向旋转钢绞线使锁头松动,然后人工拔出钢绞线,实现锚索(钢绞线)回收,但是承载体作为一次性使用品,无法回收。

2.3 昆明规划馆项目锚索回收情况:锚索回收率达到 95%。

2.4 昆明规划馆项目锚索存在问题:施工中发现少部分锚索锁头松动,承载力偏低,锚索承载力为 200KN 至 300KN。

3 工程实例二概况

1.1 昆明滇池国际会展中心 8 号地块项目位于昆明市环湖东路与飞虎大道交叉口东南角,基坑开挖深度为 6.0~10.1m,基坑支护垂直开挖线周长约为 1244.1m。

1.2 支护结构形式:放坡 2 米 + 长螺旋钻孔灌注桩 + 可回收式预应力锚索的支护结构。

1.3 地层条件

①素填土:杂色,成分以可 ~ 硬塑状态黏性土为主,局部夹数量不等的砖块、块石、混凝土块、碎石、腐物等建筑垃圾,成分复杂,主要为弃土填筑而成,填筑时间不详,密实度极不均匀,结构松散,层厚一般约 1.0~4.0 米,局部填土较高处厚达 5.0~7.0 米,场地普遍分布。

②1 粉质黏土:褐红夹黄,湿,可塑状态,中 ~ 高压缩性,岩芯切面稍有光泽,干强度及韧性中等,局部为黏土,夹少量夹腐物。标贯实测锤击数为 5 ~ 9 击,平均为 7.0 击。层顶埋深为 1.2 ~ 7.2 米,层底埋深为 2.0 ~ 8.0 米,层厚约 0.5 ~ 2.9 米,场地普遍分布。

②2 粉土:黄褐、褐黄色,很湿,稍密状态,中压缩性,摇震反应中等,偶夹腐物,局部夹粉砂薄层;标贯实测锤击数为 6 ~ 15 击,平均为 9.8 击。层顶埋深为 1.9 ~ 8.0 米,层底埋深为 3.4 ~ 9.2 米,层厚约 0.5 ~ 3.3 米,场地局部地段缺失。

②3 黏土:灰色,很湿,软塑状态,高压缩性,岩芯切面稍有光泽,干强度及韧性中等,偶夹腐物,局部地段为粉质黏土。标贯实测锤击数为 3 ~ 7 击,平均为 4.3 击。层顶埋深为 3.1 ~ 9.2 米,层底埋深为



图 3:试验二锚索结构及承载体



图 4:试验二锚索加工实物图



图 5:用挖掘机拔出钢绞线



图 6:回收拔出的钢绞线

4.1~12.3米,层厚约0.5~4.0米,场地普遍分布。

③1 粉土:灰色,湿,中密状态,中压缩性,摇震反应迅速,夹腐物,夹较多粉砂薄层,岩芯中局部夹薄层钙质胶结块,厚度2~5cm,层间分布有泥炭质土、粉质黏土及粉砂透镜体。标贯实测锤击数为10~37击,平均锤击数为24.4击。层顶埋深为4.1~12.3米,层底埋深为25.3~33.5米,层厚约17.6~25.6米,场地普遍分布。

③11 泥炭质土:黑、黑灰等色,稍湿,硬塑状态,孔隙大,高压缩性,干强度、韧性低,该层为③1层中的透镜体。

③12 粉质黏土:灰、褐灰色,湿,可塑状态,高压缩性,岩芯切面稍有光泽,干强度、韧性中等,偶夹腐物,夹薄层黏土,该层为③1层中的透镜体。

③13 粉砂:灰色,湿,中密状态,中压缩性,摇震反应中等,夹腐物,该层为③1层中的透镜体。

4 可回收锚索在昆明滇池国际会展中心8号地块项目的应用

4.1 昆明滇池国际会展中心8号地块项目做了三组可回收锚索试验。

锚索设计参数:4S15.24钢绞线,自由6米,锚固段16米,总长22米@4.2米,预加力200KN,承载力标准值429KN。

4.2 试验一:采用科盾可回收锚索,型号KD-YJM-4。28天对三根试验锚索进行拉拔试验,检测张拉力为100KN、250KN、300KN,检测结果达不到设计要求。

4.3 试验二:采用U型耐荷体,钢绞线使用无粘接钢绞线(钢绞线外包朔料皮),4束锚索分为2个单元,每个单元使用1条通长钢绞线,即设计锚索长度的2倍加2倍张拉工作长度,锚索经过耐荷体返回到张拉段,详见图3与图4。

28天第三方检测单位对试验二的三根锚索进行张拉检测,张拉力为700KN、600KN、600KN,检测结果均满足设计要求。

结构	锁头式回收锚具	U型回收式锚具
回收方式	人工回收	用机械或是液压设备回收
优点	操作方便,不需要机械设备回收;允许在狭窄工作环境回收;回收的钢绞线可以重复利用;回收率高。	操作方便,需要机械设备回收;对地层适应能力较强,承载力高;U型头结构坚固可靠,锚索承载力有保证。
缺点	需要精确安装,承载力偏低	回收要求有足够的操作空间,在狭窄工作环境难以实施回收;回收的钢绞线不能重复利用;回收率受工作环境限制。

4.4 试验三:采用U型耐荷体,钢绞线使用无粘接钢绞线(钢绞线外包朔料皮),4束锚索分为2个单元,每个单元使用1条通长钢绞线,即设计锚索长度的2倍加2倍张拉工作长度,锚索经过耐荷体返回到张拉段,在锚索制作完成后,采用土工布对锚头进行包裹,注浆时土工布向外扩张,形成纯水泥浆扩大头,增加锚索承载力。

28天第三方检测单位对试验三的三根锚索进行张拉检测,张拉力为850KN、850KN、700KN,

4.5 通过以上三个试验,昆明滇池国际会展中心8号地块项目最终采用试验二锚索进行工程锚索施工。

4.6 U型耐荷体锚索回收:用千斤顶张拉卸载,取出外露的夹片,用挖掘机拔出钢绞线,承载体无法回收。本项目试验锚索(钢绞线)回收率100%,工程锚索还在使用中,回收率会受工作环境影响。

5、关键技术

5.1 KD-YJM-4型可回收锚索的锁头安装质量要求精密,安装质量好坏是锚索承载力保证的根本。可以通过增加承载体数量,加长承载体提高锚索承载力,但增加了成本。

5.2 U型耐荷体锚索制作、安装时简单,回收时需要利用机械设备配合,但承载力较高。可以通过增加承载体数量,加

长承载体提高锚索承载力,但增加了成本。

5.3 可以通过土工布包裹锚固段实行布袋式注浆提高锚索承载力。

6、两种回收式锚具对比

结构 锁头式回收锚具 U型回收式锚具

回收方式 人工回收 用机械或是液压设备回收

优点 操作方便,不需要机械设备回收;允许在狭窄工作环境回收;回收的钢绞线可以重复利用;回收率高。操作方便,需要机械设备回收;对地层适应能力较强,承载力高;U型头结构坚固可靠,锚索承载力有保证。

缺点 需要精确安装,承载力偏低。回收要求有足够的操作空间,在狭窄工作环境难以实施回收;回收的钢绞线不能重复利用;回收率受工作环境限制。

7、结论

7.1 对锚索承载力要求不高的项目且狭窄工作环境的项目,可以采用锁头式回收锚索。

7.2 对锚索承载力要求高的项目且有一定回收空间的项目,可以采用U型回收锚索,可以采用布袋式注浆提高锚索承载力。

7.3 增加承载体长度可以提高锚索承载力。

浅谈深基坑深井井点降水

◎文 / 武汉华中岩土工程有限责任公司 吕松

随着建筑行业发展,建筑基础地下室层数增加,建筑深基坑越来越深,对基坑降水要求越来越高,地质情况复杂下,地下水控制越来越难,综合技术、经济与施工便利考虑,深井井点降水越来越多的应用到深基坑地下水控制中,本文就我司施工的一个深基坑项目中采用深井井管降水的应用及所达到的效果进行阐述

1、工程概况

荆州保利金图置业有限公司兴建的保利堂悦项目由8栋34层住宅楼、配套商业、售楼部及两层地下室组成,整体地下室2层,地下室开挖深度为自然地面以下7.05-8.7m。

2、地质条件

2.1、工程地质条件

基坑开挖深度范围内影响基坑的主要土层为(1)层杂填土,结构松散、自稳能力尚可、渗透能力强,易造成坑壁失稳;(2-1)层粉质黏土

土为可塑状态,fak=120kPa;(2-1a)层粉质黏土为软塑状态,

fak=70kPa;(3-1)层粉砂为松散状态,fak=110kPa;(3-2)层粉土夹粉砂为松散状态,fak=95kPa;(3-3)层粉砂,fak=150kPa,(3-4)细砂,fak=200kPa;(3-4a)粉砂,fak=150kPa;(3-5)细砂,fak=250kPa;(4-1)圆砾,中密,fak=350kPa,基坑底座落在(3-2)层粉土夹粉砂中。

2.2、水文地质条件

影响本基坑的地下水主要为上层滞水和承压水,根据岩土勘察报告,上层滞水水位埋深0.5m~0.80m,相对于绝对标高32.2~31.90m;承压水主要赋存在(3)层粉砂中,结合荆州市区域地质资料,承压水水位标高在25.51~25.94m(测量时间为2018年1月),年度变幅5-6米。承压水水位略高于基底高程(22.15m-24.05m),但随着长江汛期来临,长江水位会增高,从而影响承压水水位随之增高。

3、降水设计

3.1、降水设置

基坑开挖至基底时,纯地下室局部地区及主楼部分坐落于(3)层粉细砂层上,

底板标高为22.15m-24.05m,承压水水位标高在25.51~25.94m,需进行降水,降水要求水位控制在20.65m以下。

3.2、深井井点降水理论

深井井点降水是在基坑中埋置一定数量的降水井,依靠井管中的潜水泵将地下水从井管中抽出,并通过设置在基坑四周的支管和主管外排至市政管网,从而达到降低地下水位到基坑基底以下。

深井井点降水优点是:施工便捷,操作简易,降水后基坑土壤干燥,便于土方开挖,地下水通过井管外排,有效的防止了流砂的危害,对边坡土体稳定有很好的效果,且适应性强,通过上部排水管网的布置,可适应任何几何形状的基坑,并且降水可监测,可根据监测结果,分区、分时段、分数量开关降水井,灵活的适应现场土方开挖和基坑施工的要求。

3.3、减压降水井设计

基坑施工时开挖至承台垫层底时,基坑基坑北侧及主楼部分基底坐落于含水层上,因此,为保证承台施工的顺利进行,必须对承压水进行有效治理,近几年大量经验表明,深井降水井作为治理承压水是一项行之有效、质量便于控制的常用方法,所以本基坑采取减压降水是最佳措施。

4、深井降水施工组织

4.1、降水施工部署

(1)根据该基坑实际情况,在基坑土方开挖前,完成降水井施工。

(2)在基坑冠梁以下的第二层土开挖之前,完成主排水管道的布置,现场降水井管与主管链接,主管与市政官网之间用支管链接好。

(3)根据基坑开挖进程,结合现场实际,迅速完成基坑坡顶四周的排水沟施工,基坑开挖过程中的明水直接抽排至坑顶排水沟,后排至市政管网;

(4)基坑开挖后,随土方开挖面标高

做好降水运行控制,加强基坑水位及周围环境监测。

4.2、坑涌水量的估算

参考岩土工程勘察报告,确定场区承压水位的标高为29.00m(按丰水期承压水位考虑),基坑承压水顶板标高13.50m,基底标高22.00m。按稳定流均质含水层承压水非完整井考虑:

$$\frac{MS}{\lg\left(1+\frac{R}{r_0}\right) + \frac{M-l}{l}\lg\left(1+0.2\frac{M}{r_0}\right)}$$

$$Q=2.73k$$

Q——基坑涌水量(m³/d);
k——综合渗透系数(13.60m/d);
M——含水层厚度(30m);
S——基坑内承压水降深(m);
R——抽水影响半径(200m);
r₀——基坑折算半径(m);
l——滤水管长度(m)。

根据计算所得到的基坑涌水量,单井抽水量设计为60m³/h,地下室需设置降水井37口。设计39口降水井,其中2口作为观测井,观测井结构同降水井一致,必要时,可兼作抽水井使用。

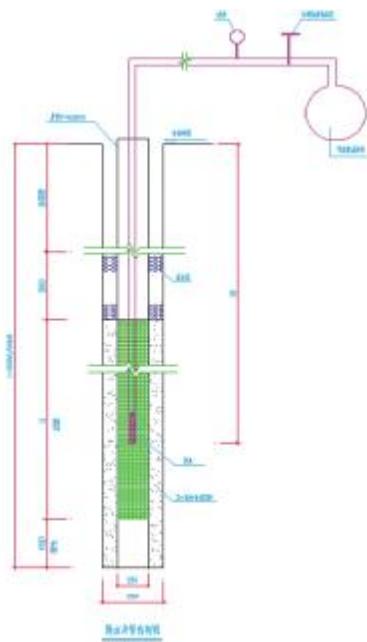
4.3、降水井设计参数

(1)、降水井总计39口(37口降水井,2口观测井),降水井深度暂定25m,地面以下0~12.0m为实管,12.0~25.0m为滤水管。实管为壁厚3~4mm钢卷管,外径300mm,侧壁密封无孔隙,滤管为壁厚3~4mm钢卷管,外径300mm,侧壁钻孔,孔径25mm,孔距10cm,滤管外包缠12目钢丝网一层,60目尼龙网三层。

(2)、井管与孔壁之间0~10.0m填粘土球,10.0~25.0m填滤料。粘土球为直径20~40m,反滤料为直径2~3mm的绿豆砂。

(3)、单井涌水量根据设计要求为60m³/h,运行初期,单井抽水含砂量不超过1/50000,长期运行时,含砂量不超过1/100000。

4.4、管井的结构图



4.5、降水井的施工工艺

井点测量定位 → 挖井口、安护筒 → 冲孔就位 → 冲孔 → 回填井底砂垫层 → 吊放井管 → 回填井管与孔壁间的砂砾过滤层 → 洗井 → 井管内下设水泵、安装抽水控制电路 → 试抽水 → 降水井正常工作 → 降水完毕拔井管 → 封井。

5、基坑排水系统布置

5.1、降水井主排水管布置

基坑四周根据现场实际情况铺设排水主管道,采用φ350厚4mm的钢管;每口井顶部到主管道之间采用φ70的钢管链接;主排水管道直接穿过项目围墙至指定市政官网口;

5.2、排水平面布置图



5.3、降水运行控制

(1)、降水井在基坑第一道砼支撑成型并达到一定强度后开始抽水,避免过早抽水引起基坑内地面沉降造成对基坑围护,外部环境造成破坏;

(2)、运行之前,需测定各井口和地面标高、静止水位,然后开始试运行,以检查抽水设备、抽水与排水系统能否满足降水要求;

(3)、降水运行期间,现场实行24小时值班制,值班人员应认真做好各项质量记录,做好准备齐全。

(4)、根据基坑土方开挖和基坑的施工实际情况,合理开启降水井的数量,通过未抽水的观测井或备用井实时观测承压水位的深度,以指导降水运行;

5.4、水位监测

(1)、降水井和观测井的水位、水量同步监测,并做好监测记录;

(2)、降水运行期间,在水位未达到设计降水深度以前,每8h观测一次水位、水量。水位达到设计降水深度,且趋于稳定后,12h监测一次;

(3)、因受地表水体及荆襄河水补给影响,每日应监测2~3次,必要时应加密监测;

6、降水过程及效果

本基坑底板标高最低在22.5米处,根据降水要求地下水要降至20.5米以下。

6.1、基坑四周施工止水帷幕,防止基坑外围地下水向基坑内渗透;

本项目施工时值雨季,该基坑地下水位受雨季影响及北侧荆襄外河水压力影响,针对此,我们对基坑四周支护体系进行施工两排高压旋喷桩止水帷幕,以隔断基坑外围地下水及北侧荆襄河水向基坑内渗透。

6.2、粉砂互层的含水抽排措施

在本基坑局部位置的地质情况比较复杂,为粉砂互层,土层含水丰富,因粉砂互层的水竖向渗透很弱,很难竖向渗透到降水井,针对此,项目上对于粉砂互层厚度少于2米的区域,直接用土方开挖机械将此层挖至砂层,让该层水经砂层竖向渗透至地下,经降水井外排;对于粉砂互层厚度大于2米的区域,采用轻型井点降水方式,在该区域用勘探钻机成孔后,再埋设50mm的钢管,钢管上钻孔,埋设完钢管后在管壁和孔壁间回填瓜米石,钢管埋设间距5m@5m布置。

6.3、电梯井的降水措施

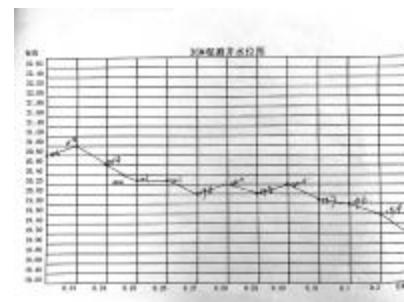
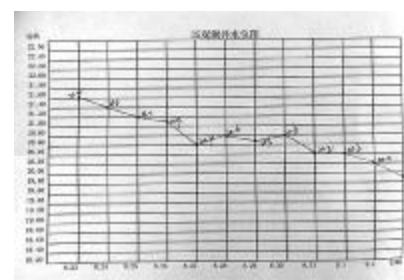
本基坑主楼电梯井区域小,电梯井底

板标高最低,降水最困难,在全体降水井运行时,想将整个场区的水位降至电梯井局部水位最低处,无论是人力、物力还是资金和时间上都是需要加大投入的。

针对此,我司采取电梯井局部增设降水井法对电梯井局部降水加强措施,并在电梯井四周增加一排止水帷幕防止因电梯井区域加强降水后四周土体坍塌发生。

经过以上各种措施,以及现场观测井的监测情况,深井井点降水在保利堂悦基坑支护工程实践中,降水效果是很显著的,也是成功的。

6.4、降水效果



7、结语

根据深井井点降水在本项目中的实践情况看,达到了设计要求,并很好的满足了基坑土方开挖要求,在降水过程中,设计降水井必须根据地勘资料计算出单井涌水量和适合的井管数量,根据水文地质资料,合理均匀的布置降水井,降水施工过程中,施工必须严格按照设计进行埋置降水井和抽水泵,合理布置排水管网,在基坑开挖过程中,实时的开启降水井,并及时的监控地下水位,根据开挖区域和深度,合理的启停降水井数量,与土方开挖和基坑支撑施工密切配合,以达到降水要求。

通过本项目见证,深井井点降水在含水透水层的深基坑支护中的地下水控制中起到了显著效果。

利用 PVC 管套筒 凿除灌注桩桩头的工艺

◎文 / 武汉科诚基础工程有限责任公司 谭结 何凡 赵清平

一、问题的提出

在钻孔灌注桩施工中,为了保证钻孔灌注桩桩头质量,建筑规范与设计均要求设置砼超灌高度。《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)6.3.30 条第 5 款 应控制最后一次灌注量,超灌高度宜为 0.8~1.0m,凿除泛浆高度后必须保证暴露的桩顶混凝土强度达到设计等级。《建筑地基基础工程施工规范》(GB51004—2015)5.6.20 条第 5 款 混凝土灌注应控制最后一次灌注量,超灌高度应高于设计桩顶标高 1.0m 以上,充盈系数不应小于 1.0。

由于水下浇灌砼时,桩头存在泛浆浮浆,保持一定的超灌高度是保证桩身混凝土质量的重要措施,在实际施工过程中超灌部分均须凿除到设计桩顶标高。目前现行超灌高度的破除方法多是采用人工利用空压机从桩顶处开始剥离钢筋、然后切断桩头的处理方式,此方法传统、费工、费时、粉尘污染严重。随着社会的不断进步,建筑行业的人口红利已经消失,劳动力越来越缺乏,人工费越来越高,破除桩头的工程量清单报价与目前社会现实状况差距越来越大,成为施工企业不可忽视的负担。因此,利用新技术、新工艺提高施工工效将成为一种不可逆转的趋势。

二、PVC 管套筒的安装及桩头凿除

(1) PVC 管套筒的安装

① 钢筋笼制作时,根据设计要求确定桩顶的锚固长度。

② 在锚固段安套 PVC 管,并两端密封,以防砼灌入。

③ 对设计安装有声测管和注浆管的钢筋笼,也按①、②步骤安装 PVC 管并两端封死。

④ 灌注时注意对 PVC 管进行保护,避免破坏。

(2) 桩头破除及起吊作业

工艺 名称	简要做法	外观	工效	工艺方法比较表	
				优劣性	表 1
常规 破桩	需把桩头钢筋全部凿出来,然后用楔子打断,最后用挖机拔出	桩头不平整,需要环切,钢筋容易弯	1-2 根/每人每天,250-350 元/根	对设计桩顶以下桩身砼的质量影响大、外观差、耗时、费用高。需要二次处理,清理碎石渣;扬尘较大,处理时间长,对工人健康危害大,噪音大	
PVC 套管 法破 桩	桩头对称的位置打两到三个孔用楔子打断,用挖机吊出	平整,钢筋不需要处理	15 分钟/根,≤150 元/根	对设计桩顶以下桩身砼质量影响小,外观平整、省时、费用低。不需要二次处理,不需要清理碎石渣;平整,钢筋不需要处理;处理时间短,对工人健康危害相对小,噪音小,更环保	

桩头开挖出来后,在桩顶标高处对等两面各钻两到三个孔,用楔子打入并胀裂桩头,再用挖机或塔吊吊出桩头即可。

三、常规破桩与此工艺破桩比较

常规破桩与 PVC 套管法破桩的特点及优劣性见表 1。

四、应用实例

某航空股份有限公司航空企业总部区项目(一期)工程总建筑面积 37883m²,其中地上建筑面积 26473m²,地下建筑面积 11410m²,包括行政办公楼、倒班用房、体能训练中心及食堂三栋建筑物,设一层整体地下室。

本工程设计桩径为 Φ800mm 的钻孔灌注桩,总桩数 696 根,其中抗压桩 518 根,钢筋主筋采用 12Φ16,加强筋采用 Φ16,螺旋筋采用 Φ8,抗拔兼抗压桩 178 根,钢筋主筋采用 20Φ22,加强筋采用 Φ16,螺旋筋采用 Φ8。其中桩长均为 25 米,桩端持力层为 <4-2> 粉土质中砂,桩端进入持力层深度 h≥12.0 米,

696 根桩都采用后压浆施工工艺,每根桩注浆量为 2T。

因常规桩头破除费时、费工,对作业环境影响及噪音污染严重,我司与各方参建单位协商,使用 PVC 管套筒法解决灌注桩凿除桩头的工艺,其操作步骤如下:

(1) 材料选型

(2) 操作步骤

① 根据设计要求确定抗拔桩及抗拔兼抗压桩的桩顶锚固长度分别为 1m、1.2m。

② 把 PVC 管切割成与锚固段相同的长度 1.2、1.5 米,然后在钢筋笼锚固段安套 PVC 管,并在靠近加劲箍一端打上泡沫胶封口,并用透明胶缠几圈,确保无空隙,另一端亦打上泡沫胶封口堵死,也缠几圈透明胶封口(见图 1、图 2)。

③ 对声测管和注浆管按①、②步骤安装 PVC 管并两端封死,并控制钢筋笼安装高度。

④ 吊装钢筋笼(见图 3)。

⑤ 灌注砼。

(3) 桩头破除及起吊作业

桩头开挖出来后,在桩顶标高处对等

所需材料用量表

表 2

序号	材料名称	材料型号	材料用量	备注
1	PVC 管	Φ18	约 7500m	
2	PVC 管	Φ25	约 5400m	
3	泡沫胶		若干个	
4	透明胶		若干卷	
5	手工锯		若干把	



图 1 在笼顶安装 PVC 套管



图 2 PVC 管两端密封



图 3 吊装钢筋笼



图 4 开挖桩头



图 5 桩头破除

两面各钻两到三个孔,用楔子打入并胀裂桩头,再用钢丝绳套住桩头顶部,用挖机或塔吊吊出桩头(见图4、图5)。

五、结论

随着社会的不断进步,建筑行业劳动力成本不断提高,通过技术创新不断提高生产力水平将成为企业立足于市场、减少成本、提高竞争力的必要手段。通过改进破除桩头的工艺水平,减少了企业成本、降低了扬尘污染及噪音污染,为桩头处理提供了一种既安全可靠、保障了桩身砼质量又整洁美观、更环保的有效方法,值得推广应用。

超高层建筑超深旋挖灌注桩施工质量控制

◎文 / 武汉武建机械施工有限公司 李锡银

摘要：通过对武汉中心项目超深旋挖灌注桩施工质量的影响因素分析，项目从施工设备选型及设备管控、地面硬化处理、泥浆质量指标控制、钢筋笼制作及安装、清孔质量等方面所采取的管控措施，简要介绍了为消除空桩段侧摩阻力所采取同心钢制双套管新技术、固化灰浆技术，成功规避并防范成孔及成桩过程的各类风险，确保成桩质量达到设计要求；简要介绍成孔质量检测方法及检测结果、项目桩基检测结果，总结分析项目取得的成功经验，也指出了存在的问题，为武汉地区超高层建筑物同类灌注桩项目施工提供了经验借鉴。

关键字：旋挖超深成孔；成孔质量检测；同心钢制双套管；固化灰浆；桩基检测

1. 项目工程概况及设计要求

武汉中心位于武汉市王家墩商务区核心区，项目用地面积为 28100m²，总建筑面积约为 323000m²，地面建筑面积约 256400m²，主楼高为 88 层，建筑高度 438 米，巨型柱—核心筒—伸臂桁架结构体系，地下 4 层，基础埋深为 18.30~27.50 米，桩基础采用后压浆钻孔灌注桩。

塔楼桩基础直径?1000mm，单桩竖向抗压承载力特征值为 13500kN，桩端持力层为(6-4)层微风化泥岩层，桩端进入持力层深度为 10~15m，有效桩长 42~48m，成孔深度 65~70m，桩身混凝土设计等级为 C50，水下灌注混凝土按 C55 强度等级配制，总桩数 448 根。图 1 为塔楼桩基平面布置图。

场区地面标高为 21.93~22.35 米，地貌上属长江 I 级阶地。场区在勘探深度 86.3m 范围内所分布的地层除表层分布有(1)素填土(Qml)外，其下为第四系全新统冲积成因的粘性土和砂土(Q4al)和冲洪积成因的含圆砾细砂(Q4al+pl)，下伏基岩为志留系中统坟头组(S2f)泥岩、泥质页岩，各岩土层分布埋藏情况及特征如右表。

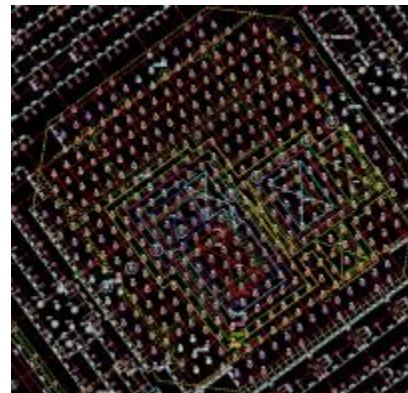


图 1：塔楼桩基平面布置图

2. 桩基施工重难点及风险分析

2.1 武汉中心项目，是华中地区首座超高层建筑物，桩基础设计及施工质量要求高：

(1) 基桩单桩抗压承载力检测最大加载值达到 27000kN，采用反力锚桩法加载；

(2) 桩基垂直度误差不大于 1/200，超过国家标准规范 1/100 要求；

(3) 试桩正式施工前需试成孔，且要求静滞 48 小时，每 6 小时检测一次孔径、垂直度、孔内泥浆参数、孔底沉渣厚度等，在未进行清孔的情况下，孔壁应保持稳定，孔底沉渣厚度不超过 20cm；工程桩

层号及名称	层面埋深(m)	地层厚度(m)	包含物及其它特征
(1) 素填土		0.3~4.7	杂色，主要由粘性土组成，混有少量碎石、砖块等，土质不均匀，压缩性高。
(2-1) 粘土	0.3~4.7	0.4~2.7	褐黄色，干强度较高，韧性较好，中等可塑，压缩性高。
(2-2) 粘土	3.2~14.6	1.7~9.7	褐黄~褐灰色，含氧化铁、云母片，干强度一般，韧性较好，可~软塑，中~高等压缩性。
(3-1) 淤泥质粉质粘土	4.5~9.8	1.7~9.1	灰色，含少量有机质，干强度一般，韧性一般，软~流塑，中~高等压缩性。
(3-2) 粉质粘土、夹粉土、粉砂	9.7~15.4	1.5~7.2	灰色，夹多量薄层粉土、粉砂，呈互层状分布，可塑，中~高等压缩性。
(4-1) 粉砂夹粉质粘土	12.4~20.4	1.7~7.9	灰色，含云母片，粉质粘土为可塑状态，呈互层状分布，松散~稍密，中~低等压缩性。
(4-2) 细砂	12.5~34.7	7.8~19.7	灰色，含云母片，厚度为 0.4~1.7m，稍~中密，低压缩性。
(4-2a) 粉质粘土	22.0~32.6	0.7~4.2	灰色，为(4-2)层中的透镜体，含有少量云母片，干强度较高，韧性一般，可塑，中等压缩性。
(4-3) 细砂	27.0~46.0	7.4~20.9	灰色，中密~密实，低压缩性。
(5) 含圆砾中砂	39.5~48.3	0.7~7.6	灰色，含有圆砾，粒径一般为 2~6mm，含量约为 20~40%，呈亚圆状，底部圆砾、卵石含量增大，中密~密实，低压缩性。
(6-1) 、(6-2) 强、中风化泥岩	47.1~54.3	1.0~16.2	绿色，岩性主要为泥质页岩，采芯率约为 85~90%，裂隙发育，倾角较陡，一般为 60~85°，软岩，基本质量等级为 IV 级，低压缩性。
(6-3) 中、微风化泥岩	48.1~未揭穿	最大进入深度 34.8m	灰绿色，岩性为泥岩，倾角一般为 40~85°，取芯率约为 90~98%，RQD 约为 80~90%，软岩，基本质量等级为 IV 级，低压缩性。

的桩位孔，终孔前均需进行成孔质量检测。

(4)设计试桩及工程试桩需要消除空桩段的桩身侧摩阻力值,需要采取措施能检测出试桩有效桩长的承载力值;

以上技术问题的解决措施,在武汉地区均属于首创,没有成功经验可供借鉴。

2.2 项目施工风险较大,工序多,各个环节不能出现任何异常。

(1)塔楼区域基础为深厚筏板基础,一旦基桩出现问题或隐患,后续处理十分复杂;

(2)终孔后,除安装钢筋笼外,还要安装声波透射检测管3根、注浆管5根、钻芯导向管1根、地热管以及安装监测设备,且钢筋笼采用机械套筒螺接,单桩施工时间长;

(3)空桩段最深达20~27m,且基桩分布较密,基桩施工完毕后,空桩段内的残余泥浆如不经处理,易引起空桩段孔壁坍塌,进而引发地陷,导致发生安全质量事故。

3. 施工技术措施

为确保成桩质量各项指标达到设计要求,项目采取多项技术措施进行预防及管控。

3.1 设备选型及管理

工程桩施工前,前期试桩施工单位采用回旋钻孔设备施工,单桩施工时间平均长达7~9天,最长达到15天,试桩施工时间长达3个月,工期及质量控制成为项目推进的痛点。为吸取经验教训,在对岩土工程勘察报告进行分析论证后,并与项目建设单位、项目顾问专家组沟通、论证后,项目决定选用3台280~320型旋挖钻机进行施工。如采用回旋设备,则需20~22台,在塔楼区域2500m²区域内,施工现场平面布置极其困难,仅20~22个现场泥浆池、沉淀池、泥浆池与孔口间的泥浆沟等就无法布设,且施工质量无法保证,工期无法估测。

旋挖钻机较之于回旋钻机,自带成孔参数控制系统,对基桩成孔、成桩质量更有保障:

3.1.1 旋挖钻机可自身调整桅杆桅杆垂直度,通过液压传动系统和控制系统的表盘,可查看桅杆的垂直度情况,并可及时人工调整,钻桅的垂直度可控制误差在1/200以内,这是回旋钻机无法比拟的。

3.1.2 在施工过程中,由于旋挖钻机自带加强对旋挖钻机的控制与管理:

(1)可及时修正动力头与桅杆之间的间隙;

(2)通过钻机控制系统,可保持桅杆随动架中心和动力头中心一致;

(3)确保钻杆和钻杆的方头不偏斜;

(4)下护筒时确保护筒垂直;

(5)钻头方头箱和中心锥不偏斜;

3.1.3 在开孔前及施工过程中,现场技术人员多方向架设水准仪,对桅杆垂直度进行监测,及时提出预警,要求施工班组纠偏。

3.2 场地硬化处理

为确保旋挖重型桩工设备的行走安全及施工的稳定性,项目在正式开工前对塔楼桩施工区域均铺设30cm厚混凝土,并预留桩位孔,并分区块设置泥浆沟(如图3.2);在施工场周围形成混凝土环形道路。

3.3 泥浆质量控制

场区地层土中,在较厚的粉细砂层、细砂、含砂中粗砂,且入强、中微风岩层深达10~15m,如何高调整、控制泥浆指标参数,直接决定孔壁的稳定性和成孔的可靠度。为此,在正式开工前,布设好泥浆池、沉淀池、泥砂过滤器、泥浆沟等,确保泥浆循环系统布局科学合理。泥浆池、沉淀池埋设突破常规,侧壁均采用钢板预埋,避免机械设备在清理泥浆、沉淀池时,泥浆池不致于垮塌。

开孔前,先用膨润土、纯碱、纤维素等进行造浆,并经24小时以上膨化,检测指标达到要求后,旋挖钻机方可正式开钻。

项目首先进行了2根桩的试验性成孔,成孔过程中,及时监控并调整机身平整和桅杆垂直度,确保成孔的垂直度误差。终孔后,用新鲜泥浆对孔内泥浆进行置换,桩位孔再静滞48小时,静滞时每6小时对泥浆比重、粘度、含砂率等进行检

测,含砂率控制均在3%以内;同时对孔径、垂直度、孔底沉渣等进行检测,检测结果均达到设计要求。

在工程桩施工过程中,结合试成孔的施工效果,形成了成孔施工技术、质量控制标准和质量检查标准,并严格标准进行控制和检查。

3.4 试桩侧摩阻力消除——双套管施工技术

因前期试桩采用回旋设备施工,调整成孔施工工艺后,设计院要求再进行5组试桩,试桩检测结果要求真实反应基桩在空桩段截除后有效桩长段的侧摩阻力、桩端阻力值。为此,项目根据设计要求,开展了专项研究,并成功研制出了“同心钢制双套管”技术,并成功申报了实用新型专利技术(专利号:ZL 2012 2 0553376.1)。

同心钢制双套管技术,可将内外套管间进行有效隔离,套管经专业厂家制作完成后,在旋挖钻机成孔至设计桩顶标高深度时,将双管管整体安装入孔。吊装时,由于双套管长度达到19~21m,现场采用两台吊车,四点起吊。

双套管在安装入孔前,内外套筒连接均为刚性连接,安装完毕、混凝土灌注成桩后套管内外套管变为柔性连接,内套管与桩身混凝土连为一体。在试桩静载检测时,试静荷载作用于桩身上,由于外套管与桩身为柔性连接,隔离了空桩段桩身与土体之间的作用力,从而达到试验目的。

3.5 试桩静载检测

由于试桩单桩抗压承载力极限值为27000kN,检测加载能力应达到30000kN。常规施工技术很难达到检测要求。项目采用反力锚桩法,在试桩周围施工4根反力锚桩,用为试桩加载提供反力,采用1根钢制主梁、4根次梁,垂直交叉,次梁通过传力钢构件与反力锚桩的桩身主纵筋焊接,同时对试桩桩头的钢筋及桩身混凝土进行加强(如图3.5-1:桩帽制作实况图)

通过对5组试桩进行的静载试验,最大加载值达到30000kN,加载至

27000kN 时, 桩顶沉降量在 9.14~9.91mm 之间, 桩底沉降量在 2.11~2.43mm 之间。通过对套管外管的标高测定, 外套管顶部基本无下下沉, 试桩检测效果良好, 达到了设计预期效果。图 3.5-2 为试桩静载检测实况图。

3.6 钢筋笼制作安装

由于单桩承载力高, 设计桩身主纵筋配筋为 20 25~26 32, 最大配筋率达到 2.66%, 钢筋连接采用直螺纹套筒连接, 如采用常规布筋法, 主纵筋净距最少仅为 7.7cm, 在孔口连接时, 由于间距小, 套筒连接时人工无法操作; 其次由于主纵筋根数多, 钢筋直径大, 在套筒连接时, 钢筋笼加工布筋稍有误差, 无法对接。为解决以上问题, 项目采取了以下措施。

(1) 在钢筋棚内加工钢筋笼时, 制作了钢筋主纵筋加工定位器, 确保纵筋间距误差小于 2mm;

(2) 每根桩的钢筋笼在吊运至孔口前, 在加工棚内均进行试连接, 确保套筒连接顺利;

(3) 为缩短孔口套筒连接时间, 钢筋笼采用每两节整体制作;

(4) 为确保孔口钢筋套筒连接工作间距, 将主纵筋调整为加劲筋内外各布一圈, 确保套筒连接的工作间距, 同时将一个加劲箍调整为两个并排。

通过以上措施, 钢筋笼孔口套筒连接时间由原试桩施工时的 17 个小时, 缩短至 6 个小时, 工效提高极为明显, 也避了桩位孔坍孔风险。

3.7 二次清孔质量控制

成孔达到设计要求深度后, 经第三方检测合格, 及时安装钢筋及其他各类检测元件及地源热泵管完毕。二次清孔采用汽举反循环。项目配置了 12m³ 的空压机, 并根据孔内泥浆参数指标调整送气管的深度, 气管底部深度在 35~45m, 清孔时风压控制在 0.6~0.8MPa, 以确保反循环清孔的效果, 清孔质量达到设计要求后, 再浇注混凝土成桩。

3.8 桩身混凝土灌注

桩身混凝土设计强度为等 C50, 且要求水下灌注强度按 C55 配置。为此, 项目与商砼公司共同进行研安, 进行了多次试配, 并对混凝土的和易性、初凝时间、终

凝时间、3 天、7 天、14 天、28 天的强度进行了检测试验, 各项指标均达到要求后, 方在现场使用。

为确保现场混凝土灌注的连续性和初始灌注量, 现场首批混凝土必须达到 4 整车时, 方可以开始灌注。

3.8 空桩段泥浆固化技术

塔楼区域均为裙桩, 桩分布较密, 且空桩段较深, 成桩后, 为了防止空桩段孔壁坍塌造成地表沉陷, 项目采了固化灰浆技术对空桩段泥浆进行固化, 确保地面硬化混凝土路面下不出现空洞, 以确保旋挖钻机施工及行走安全。



图 3.2: 场地硬化处理实况



图 3.4.2: 双套管吊装实况图



图 3.5-1: 桩帽制作实况图

孔底, 启动沉渣仪伸出探针, 主机读取探针状态, 当探针倾斜超过一定范围时提示调整探头位置直至探头近似直立。主机控制探针缓慢伸出, 同时测定探针压力和伸出长度, 当压力大于一定值时停止, 根据计算机记录的曲线, 探针伸出长度即为当

3 孔底沉渣

将沉渣探头通过井口滑轮下放到孔

前位置沉渣厚度,读取沉渣厚度。

4.2 项目桩基质量检测结果

项目经第三方检测机构对塔楼区域 448 根工程桩进行了成孔质量检测,其中对 227 个孔进行孔径、垂直度检测,占工程桩总数的 50.7%,全数进行了孔底沉渣检测,所有检测结果均满足设计要求。检测结果显示:孔径误差在 +0.9~95mm 之间,个别孔位出坍孔直径达 1129mm;成孔后二次清孔前的沉渣厚度在 4.0~17.5cm 之间;成孔垂直度误差在 1/312~1/222 之间,均小于设计要求小于

1/200 的要求,成孔质量达到预期目标。

4.3 桩身质量检测

4.3.1 单桩抗压静载检测

检测采用反力锚杆提供反力,慢速维持荷载法加载,用电动油泵驱动 7 个并联同型 5000kN 油压千斤顶,在加载至极限承载力 24000~27000 kN 时,沉降杆法测得桩顶沉降为 9.14~9.91mm,桩端位移为 2.11~2.39mm,达到设计要求。

4.3.2 基桩完整性检测

(1)声波透射法

根据设计要求,对总桩数的 30% 进行声波透射法检测,在抽检的 135 根桩中,Ⅰ类桩达到 91.1%,Ⅱ类桩为 8.9%,无Ⅲ、Ⅳ类桩。

(2)低应变检测

对全部 448 根工程桩均进行了低应变检测,其中Ⅰ类桩达到 97.1%,Ⅱ类桩为 2.9%,无Ⅲ、Ⅳ类桩。

(3)钻芯法检测

按总桩的 2% 进行了钻芯法检测,受检的 9 根桩,桩身混凝土连续、完整、混凝土胶结完好,混凝土强度均达到 C50 强度等级要求,均为Ⅰ类桩。

5.分析与总结

本项目在施工过程中,由于开期准备充分,进展极为顺利,施工过程中未出现桩身质量问题或留下质量隐患,并按建设单位要求,提前 17 天完成施工任务。本项目的成功实施,为武汉地区长江Ⅰ级阶地区域,超高层建筑施工,提供了较为成熟的经验:

(1)项目开工前,准备充分。项目现场从设计文件理解、岩土工程勘察报告分析、施工平面布置、设备选型、工艺过程控制节点等技术措施及应急预案等均做了详细策划,编制了专项施工方案,并对操作班组进行技术交底,必要的项目,先进

行现场演练再正式实施,有效预防了各类可能出现的问题与风险,施工及质量控制效果得到各方的高度赞誉。

(2) 加强了与参建各方的沟通协调。

开工前期,即将桩基检测单位、商砼公司、地缘热泵安装等单位组织到现场进行专项研究,确保各个环节不出现空档。如成孔质量检测,需要检测人员 24 小时值班,特别是晚上,终孔后,需要对成孔技术参数进行检测,检测人员均能及时赶到现场,确保施工过程连续。

(3)开展新技术研究和创新,为项目技术质量保驾护航。本项目诸多施工技术,诸如垂直度控制、空桩段消除侧摩阻力、50% 的桩位孔成孔质量检测、C55 强度等级水下混凝土灌注等,在武汉地区创了多项第一,在项目课题组的努力之下,一一得已攻克。本项目的双套管施工技术、空桩段残余泥浆固化技术均申请了国家专利。

但在施工过程中,也存在一些不足之处。

(1)由于成孔深度较深,地层中粉砂、粉细砂、细砂、中粗砂中夹卵、砾石较厚,对泥浆质量要求极高,部分桩孔在终孔后,需要较长时间沉淀,再用清底钻头清除孔底沉渣,但效果仍然有限,清底钻头型式需进一步改进。

(2)终孔后,为确保孔壁稳定,需要泥浆的比例、粘度达到护壁要求,但如果泥浆浓度超过一定值,且孔内泥浆所生的应力较大,并径仪机械臂在孔底伸张不开,影响检测效果,并径仪机械臂的强度与刚度需要提升。

(3)终孔后,由于安装钢筋笼及其他检测元件及地热管时间较长,孔内泥浆经时间静滞后,孔底泥浆比重增大,部分孔位气举反循环清孔时间长,且气管埋深需要根据泥浆指标进行调整,个别孔位清孔最长时间达 6 小时,如何进一步提升气举反循环的效率,在工艺有待进一步改进。



图 3.5-2 为试桩静载检测实况图

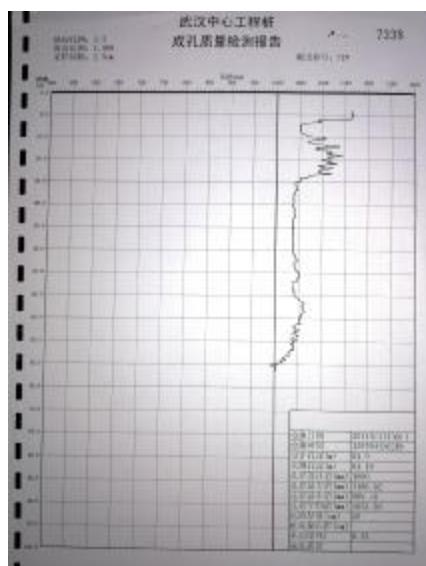


图 4.1 项目 74 号桩成孔质量检测报告

多向加芯搅拌桩 在高荷载条件下深厚软基处理工程中的应用

◎文/武汉谦诚桩工科技股份有限公司 叶鹏 彭威

摘要:多向加芯搅拌桩是利用多向水泥土搅拌桩成桩后,水泥土搅拌体处于松软状态且尚未固结时,及时地采用静压或振动的方式插入钢筋混凝土、素混凝土、型钢等各种芯桩而成的一种复合桩。随着2017年“水泥土复合桩技术”被住建部列入2017建筑业十大推广技术,复合桩技术越来越多的受到业内的重视,工程应用也逐渐增多。本文通过复合桩技术中的多向加芯搅拌桩为例,介绍了其在高荷载条件下深厚软基处理工程中的成功应用情况。实践表明在深厚软基处理工程中,多向加芯搅拌桩工艺能融合柔性桩与刚性桩各自的特点,达到高承载力与低造价的一种平衡。在技术性、经济性、适用性等方面对比传统工艺均具有显著优势,为类似工程设计提供了一种新的选择和一定的借鉴意义。

关键词:地基处理;多向加芯搅拌桩;复合桩;深厚软土;承载力

引言

我国长江中下游沿海地区为冲积平原区滨海平原,成陆较晚,主要覆盖第四纪松散沉淀物,以粉质黏土、粉土和粉砂为主。通常情况下,天然地基很难满足工程建设的需求。因此,必须进行相应的地基处理措施进行加固。

就目前深厚软土地区的工程建设来看,水泥搅拌桩是一种较为经济常用的处理手段,但当荷载较大,水平方向受力较大或沉降要求较高时往往很难满足设计要求,而采用管桩、钻孔桩等刚性桩,其竖向承载力及沉降能够满足要求,但由于刚性桩桩身强度远大于土体强度,桩体多因沉降过大或桩间土体剪切破坏而达到极限状态,此时桩身材料强度远未充分发挥,造成桩体强度大部分被浪费,经济性较差。因此,采用单一柔性桩或者刚性桩难以同时满足高承载力深厚软土地基处理中技术可行、质量可靠、经济合理等综合性的要求。在工程实践中希望找到一种更好的桩型,能综合柔性桩和刚性桩的优点,实现桩身强度和桩周(端)土承载力的良好匹配。

多向加芯搅拌桩是一种近年来在水泥搅拌桩的基础上发展而来的地基加固技术。利用多向水泥土搅拌桩成桩后水泥土搅拌体处于松软状态且尚未固结时,及时地采用静压或振动的方式插入钢筋混凝土、素混凝土、型钢等各种芯桩而成的一种复合桩。它既利用大强度刚性桩承担荷载,又利用大直径水泥土桩提供侧摩阻力。其承载力远高于相当桩径的水泥土搅拌桩,造价又比相应的钢筋混凝土桩和管桩低。在较小沉降时能提供足够高的承载力,又能充分发挥预应力管桩的强度。近年来已在江苏、山东等地软土地区地基处理、桩基工程中得到较好的应用。

故本文结合工程实例,介绍了加芯搅拌桩在高荷载条件下深厚软基处理工程中的应用,通过该工程的成功应用,希望可以为复合桩技术在地基处理上的应用提供一些参考和思路。

1 工程概况

本工程为梅汕铁路某标段梁厂地基加固工程,该梁厂进行高铁桥梁32m混凝土箱梁生产,主要加固区域为上梁区、运梁通道、存梁区通道与制梁区通道。

根据岩土工程勘察报告揭示,本施工场地原为种植农田,地层分布由上至下分别为:粉质粘土、淤泥质土、粉质粘土、淤泥质土、粉质粘土、粗砂等。该地层分布极不均匀,软硬夹杂,且软土层厚度较深,各层具体分层及岩性描述见下图钻孔柱状图。

由于单片箱梁重达900t,采用轮胎

式运梁机进行搬运,原场地农田下赋存深厚软弱层,无法满足高荷载提梁机行走要求,故必须对原地基进行加固处理。

2 处理方案选择

2.1 技术经济分析

根据设计要求,单桩竖向承载力特征值600kN,沉降。根据地勘资料分析,此地层软弱层总体厚度达29m,其中2、4层为含水率高、压缩性大的淤泥质土,中间夹杂3~4m的粉质黏土。

方案一:采用常规的PHC管桩处理方案。PHC管桩为端承桩,光滑的侧壁使其在淤泥质土中获得的摩阻力十分有限,

桩端需进入6层粗砂层作为持力层方能满足此地基承载力及沉降设计要求,此时PHC管桩所需有效桩长至少30m以上。按照整个运梁机行走通道满堂加固设计要求,经测算仅地基处理费用就高达1000余万,在整个梁厂建设工程项目中占比过大,经济性差。

方案二:采用多向加芯搅拌桩处理方案。多向加芯搅拌桩在作用机理上属于摩擦型桩,对桩端承载力要求较低,主要依靠较大的桩侧表面积获得较大的摩阻力提供承载力,较好的限制桩的沉降。同时考虑到此地层软土中间夹杂3~4m的粉质黏土,可通过在搅拌桩桩端采用增大水

灰比复搅的方式创造相对强度较高的人工持力层,进一步增强桩端土的稳定性,保障桩顶沉降控制在较小的范围内。此时根据土层分布状态,多向加芯搅拌桩所需桩长为16~18m左右,经测算地基处理费用仅为600余万,比常规PHC管桩方案节约造价40%以上。

综合技术经济的分析对比,采用多向加芯搅拌桩方案更优。

2.2 多向加芯搅拌桩设计计算

(1)一般参数确定

加固范围的确定:

根据《劲性复合桩技术规程》JGJ/T 327-2014,加芯桩复合地基设计时宜在基础范围内布桩。

布桩形式:

采用正方形布置形式。

桩参数:

结合运梁机轮胎组直径及间距,桩间距取3m;多向加芯搅拌桩取外桩直径为700mm,芯桩芯桩采用PHC-300(70)型管桩。初步设计桩长为18m,在实际施工时,可适当调整,以桩端进入粉质粘土持力层1.5~2m为宜。

上部结构:

桩顶设置30cm厚级配碎石褥垫层,褥垫层上部为C30混凝土结构路面。

(2)承载力计算

选取典型钻孔进行多向加芯搅拌桩单桩承载力计算验证。按照行业标准《劲性复合桩技术规程》JGJ/T327-2014第4.3.2条估算设计参数是否满足单桩竖向承载力特征值 $R_a=600kN$,计算结果如下表:

表1 单桩竖向承载力计算表

单桩竖向抗压承载力特征值计算结果		
内外芯界面破坏 承载力特征值	$R_a = u^c q_{so}^c l^c + q_{po}^c A_p^c$	1362kN
桩土界面破坏承 载力特征值	$R_a = u \sum \xi_{si} q_{soi} l_i + \alpha \xi_p q_{po} A_p$	980kN
单桩竖向抗压承 载力计算特征值	980kN (二者取小值)	

上述计算采用短芯桩,多向水泥搅拌桩桩长18m;芯桩桩长16m,穿透3层粉质粘土作为桩端持力层,采用湿法施工。通过上述计算可知,多向加芯搅拌桩单桩竖向承载力特征值满足600kN的设计要求。

由于上部淤泥质层厚度在不同地段有些变化,故建议桩长根据实际地质条件灵活设计,桩端进入粉质粘土持力层1.5~2m,多向加芯搅拌桩即可同时满足承载力与沉降控制的设计要求。

3 多向加芯搅拌桩施工

3.1 施工工艺流程

多向加芯搅拌桩施工工艺流程如下:场地整平→定位放线→

桩位复核→搅拌桩机就位→搅拌下沉喷浆至设计高程→提钻复搅喷浆至停浆面→搅拌桩机移位至下一根桩→压芯桩机就位→芯桩垂直度校验→沉入芯桩→下节芯桩焊接→芯桩下沉至设计标高。

3.2 施工质量控制要点

1.多向水泥搅拌桩施工

(1)施工中应保持多向加芯搅拌桩机底盘的水平和导向架的竖直,垂直度偏差不得超过1%。

(2)喷浆量及搅拌深度必须采用经国家计量部门认证的监测仪器自动记录。

(3)多向搅拌桩下钻(提升)速度、供浆与停浆时间,下钻深度、喷浆高程及停浆面、单桩喷浆量应符合施工工艺的要求,桩端应原位喷浆搅拌10~30s,现场应有专人记录。

2.芯桩沉入施工。

(1)清理多向搅拌桩位附近泥浆,经核对确认桩中心位置无误后方可压芯。

(2)压芯工序宜在多向搅拌桩成桩后30分钟内进行。

(3)芯桩插入时垂直度偏差不应超过1%,在压芯前应复查压芯机构导向架垂直度,芯桩入土1m后应停止下沉,由专人沿两个方向核对芯桩垂直度,确认无误后方可继续沉芯。

(4)芯桩沉入施工地面上,用送芯器将芯桩压至预定深度,芯桩顶面标高不应低于设计标高50mm,不应高于设计标高100mm,芯桩中心偏差不应大于50mm。

(5)芯桩接桩时采用预埋钢板焊接,尽量减少焊接时间,焊接完毕后应停歇冷却5分钟,要求上下节桩顶平整度小于2mm,桩身的垂直度中心偏差小于5mm。

(6)压芯工序完毕后应填写记录表,包括桩号、节数、开始时间、完成时间、压芯时间、接芯时间、总施工时间、压桩力、芯桩桩顶标高等。

4 处理效果

4.1 检测结果分析

加载到最大试验载荷1200kN,维持荷载且桩顶沉降速率达到相对稳定标准,沉降量为21.48mm,Q-s曲线平缓,无明显陡降,s-lgt曲线基本呈平缓规则排列。综合分析,改桩的竖向抗压极限承载力取大于等于最大试验荷载,即竖向抗压极限承载力 $Qu \geq 1200kN$ 。

4.2 现场加固效果

下列图片为梁场运营一年后的现场图,从图中可以看出运梁通道在经过运梁车一年的持续重载作用下整个路面板体性、平整性保持的十分完好,且无明显局部沉降、开裂等现象。表明原状农田软弱地基经过多向加芯桩的处理后,承载力、沉降量控制完全达到设计要求效果,整体稳定性较好。

5 结论

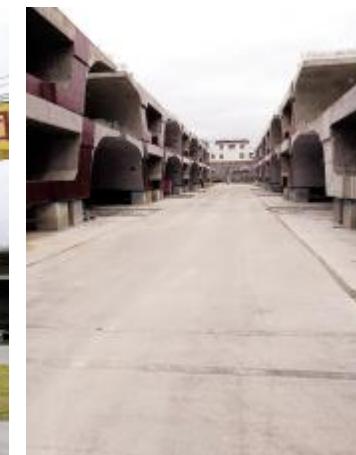
本文以多向加芯搅拌桩在高荷载条件下深厚软基处理工程中的成功应用案例,展现了刚柔复合型桩在深厚软基处理工程中独特的优越性。本工程从多向加芯搅拌桩的设计、现场施工、检测到最终的效果反馈过程中的一些发现和经验总结如下:



多向加芯搅拌桩现场施工图



加固后运梁通道现场图



(1) 重视设计方案的论证选择工作。在充分分析对比,综合考虑各种可行方案技术经济性的前提下,合理选择最优方案,敢于尝试新技术、新工艺,推动创新技术的发展和进步。

(2) 多向加芯搅拌桩不仅仅是两种常规桩型的简单结合产生 $1+1=2$ 的效果。芯桩的插入能挤密水泥土体,增加水泥土体密度,而水泥土体干密度的增加可大幅度提高水泥土体的刚度和强度;芯桩的插入还会挤扩周围水泥土体和桩周土体,使水泥土体部分渗入到土体孔隙中与桩周土体紧密结合成直径更大的增强体,主动改善土体性质,从而使得桩周土体的界面粗糙紧密,侧摩阻力大幅度提高。最终起到 $1+1>2$ 的效果。

(3) 多向加芯搅拌桩能根据土质条件的分布、上部结构要求和加固目的有针对性地、灵活地采取多种组合方式,调整各种桩的桩径、桩长、掺灰量、强度、级配、搅拌和复打次数等,使复合桩充分发挥出桩周软土摩阻力和桩底阻力又匹配材料强度而产生的足够高的单桩承载力,且能显著提高桩间土体强度和对承载的参与度,满足不同的设计要求。

(4) 多向加芯搅拌桩的外围搅拌桩和芯桩的施工

分别采用2套机械独立作业,二者有序衔接,互不干扰,相比常规水泥搅拌桩虽然增加了工作内容,但总体施工工效几乎接近于常规搅拌桩。

劲性搅拌桩竖向承载特性研究

◎文/武汉谦诚桩工科技股份有限公司 刘鹏程 吴静

摘要: 我国幅员辽阔,地质情况复杂且多变,在沿海地区及内地河流两岸广泛分布着软黏土,在软黏土地区进行修建大型建筑物时,需对其天然地基进行加固处理以满足其承载力要求。劲性搅拌桩作为一种新型地基加固技术,国内对其研究较少,本文通过有限元软件分析对劲性搅拌桩的竖向承载特性进行探究,进而得出影响单桩承载力及沉降的几个关键性因素。

关键词: 软黏土; 劲性搅拌桩; 荷载传递

引言

劲性搅拌桩(即混凝土芯水泥土搅拌桩)是一项国内的新型地基加固技术,其是在水泥土搅拌桩的基础上发展而成的,并同时具有预制桩和搅拌桩的优点,因具有优良的工作性能和经济效益,而在工民建中大受欢迎[1]。

但目前国内外对于劲性搅拌桩的研究稍显不足,仅与预制桩和水泥土搅拌桩进行了单桩竖向承载力对比试验、模型桩试验及有限元分析,而并不能满足实际施工过程中对桩本身的技术参数要求,对于劲性搅拌桩的荷载传递机理尚研究不足,工程实践中也多依靠经验,涉及理论方面的计算依据较少。

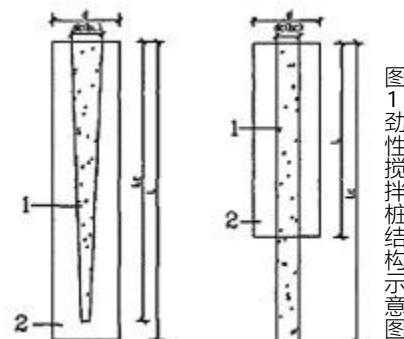


图1 劲性搅拌桩结构示意图

1 劲性搅拌桩简介

劲性搅拌桩结构如图1,其工作原理是在水泥土搅拌桩成桩之后,水泥土初凝之前,用压桩机械将预制混凝土芯柱压入水泥土体内,待水泥土凝固后,混凝土芯柱与水泥土搅拌桩共同工作,承受上部荷载的一种新桩型。劲性搅拌桩具有混凝土预制桩与水泥土搅拌桩两者的特点,其混凝土芯和外侧搅拌桩共同形成了一种中间强度高、四周强度低的合理桩身结构,可充分发挥了芯柱与水泥土桩体的性能。

劲性搅拌桩的组成

预制钢筋混凝土芯柱根据内芯长度的不同,可将劲性搅拌桩分为长芯桩和短芯桩两种,其中根据芯柱形状的不同可分为圆柱状(预应力管桩)、圆锥状、四棱锥形和平板楔形等;水泥土搅拌桩是比较常用的软土地区加固方法。其工作机理是利用水泥浆作为固化剂,通过搅拌机械,将固化剂送入地下深处,使其与软土充分搅拌均匀,产生一系列物理化学反应,使软土硬结以达到加固地基的目的。

2 劲性搅拌桩适用范围

劲性搅拌桩对于加固淤泥、淤泥质土和含水量较高而地基承载力较小的粘土、粉质粘土、粉土等软土地基时有显著的效果。当土中含高岭石、多水高岭石、蒙脱石等矿物时,可取得最佳加固效果;当土中含伊利石、氯化物和水铝石英等矿物或土的原始抗剪强度小于20 kPa~30 kPa时,加固效果较差;当有机质含量较高(如昆明地区的泥炭质土)或pH值较低时,加固效果也较差。周慧明[2]经研究发现:当软土中的有机质含量较高时,可在设计之前进行室内水泥配合比试验,并在水泥中加入一定剂量的磷石膏来提高水泥土的抗压强度,会显著的提高加固效果。

劲性搅拌桩适用范围主要有以下几种情况:

1)旧城改造或建筑物和人口密集等对环保要求较高的地区;由于劲性搅拌桩具有无振动,无噪音,无泥浆废水污染,无大量废土外运,对环境几乎不造成任何污染;且劲性搅拌桩的挤土效应较小,施工时一般只引起微小的或几乎不引起土体隆起或侧移,因此对环境的适应性很强;

2)荷载和沉降要求较高的建筑物;劲性搅拌桩的单桩承载力高、沉降小等特点,能较好地满足要求。

3)基坑的围护、边坡支护结构;由于水泥土的抗渗性较好,再加上内芯桩的存在,使劲性搅拌桩的刚度较高,抗侧移的能力较强。因此,能达到较好的效果。

3 劲性搅拌桩荷载传递研究

3.1 劲性搅拌桩荷载分配

单桩在竖向荷载下将上部的荷载向周围土体传播,竖向荷载桩可将作用于承台的竖向荷载传递至深部地层,已达到上部构筑物对承载力和沉降的要求。桩顶的荷载则由桩侧摩阻力和桩端阻力承受;桩端阻力则分散至桩端持力层承担,以剪应力传递至桩周土体的荷载也会经分散至桩端持力层承担。

对于水泥搅拌桩而言,当竖向荷载逐步施加于桩顶时,桩身上部会因受力而产生压缩变形,此时桩周土体或岩体则会因桩身的相对向下位移而对桩侧表面产生向上的摩阻力。该压缩会随着桩长的加深而递减。当荷载进一步加大时,桩底也会因压缩而产生端阻力。

由于劲性搅拌桩其桩身构成为内芯及外部混凝土,在竖向荷载作用下也存在着轴向的相对位移和剪切,并且会将该相互作用反应到桩土作用中,因此荷载的传递机理要比单一材料桩相对复杂的多。

3.2 劲性搅拌桩单桩承载力分析

盛桂琳[3]通过ANSYS有限元程序中提供的Drucker-Prager模型,从图2可知,对不同桩长的混凝土芯柱的Q-S曲线分析得出,在相同荷载作用下,当内外芯长度比<0.65时,内芯长度越短,单桩极限承载力越低;当内外芯长度比>0.65后单桩极限承载力降低幅度明显减小;当内外芯长度比>0.75后,单桩极限承载力反而与桩长呈负相关。

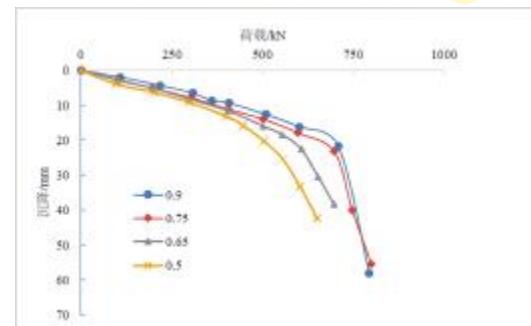


图2 不同芯柱长度Q-S曲线

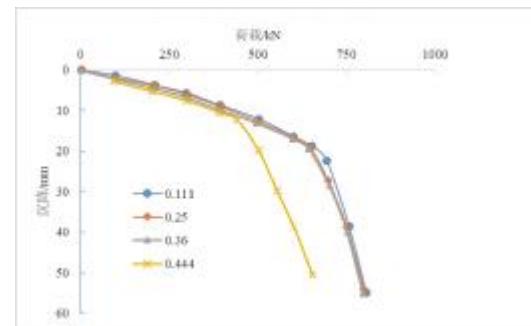


图3 不同截面含芯率Q-S曲线

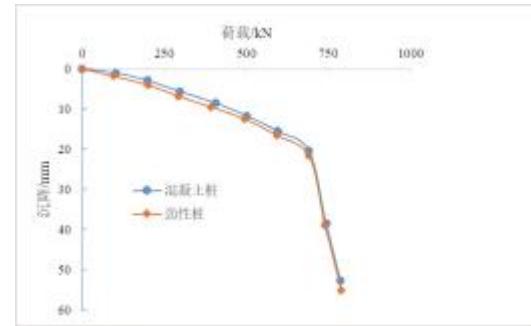


图4 劲性搅拌桩与混凝土桩Q-S曲线

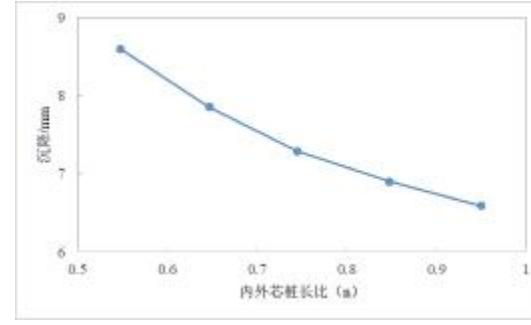


图5 不同芯柱长度桩顶沉降曲线

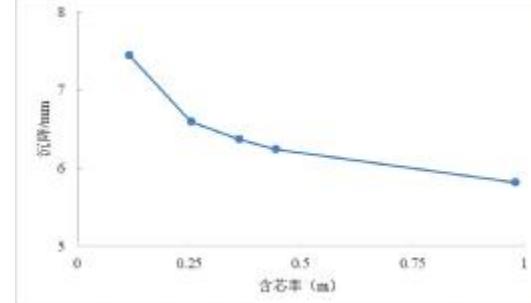


图6 不同截面含芯率桩顶沉降曲线

当水泥土桩和混凝土芯桩的桩身材料参数与土体的截面尺寸、总面积及长度保持不变时,仅仅改变芯桩直径时,从图3可知,截面含芯率对Q-S曲线影响不大,当芯桩直径达到一定值后,对于单桩承载力的提升将失去作用,因此劲性搅拌桩存在最优截面含芯率。

对相同规格的劲性搅拌桩及混凝土桩在相同条件下的承载力进行对比分析,由图4可知,在相同荷载作用下两者的极限承载力几乎相同,且劲性搅拌桩的沉降略大于混凝土桩。凌光容等[4]对相同规格的劲性搅拌桩和混凝土灌注桩的单桩承载力进行了对比分析,认为如适当添加参灰量的搅拌桩配以合适的芯桩可在远低于混凝土桩经济指标的同时获得为混凝土桩1.36-1.54倍的单桩承载力。

提高劲性搅拌桩的单桩承载力需从以下几个方面考虑:

1)一般而言,混凝土芯搅拌桩桩身压缩模量远大于一般水泥土搅拌桩,且桩身压缩模量越大,桩身压缩量则越小,桩侧摩阻力发挥值也越高。因此通过提高桩身压缩模量可达到增加单桩承载力的目的;

2)劲性搅拌桩的上部荷载主要由桩芯承担,在向下传递的同时也会向外扩散,最终将荷载运送至持力层,形成荷载扩散的双层模式。

3)当预制桩芯插入外侧水泥土中时,会向外挤扩水泥土搅拌桩外芯,并使得桩侧和桩端土体外排,从而通过提高桩侧摩阻力来提高桩身强度以达到提高单桩承载力的目的。

3.3 劲性搅拌桩沉降分析

图5表示在假定其他参数不变时,芯桩长度的增加会导致桩端沉降减小,且斜率越来越小,即沉降逐渐趋于稳定状态。

图6为若其他参数不变,仅改变桩截面的含芯率,整体而言随着含芯率的增加其桩顶沉降越来越小,且初期随着含芯率的增加,沉降减少较快,当含芯率超过0.25后,曲线变化逐渐变缓,沉降趋于稳定。

图7为假定其他参数不变,只改变混凝土芯桩长度、内外芯桩面积比和水泥土桩的弹性模量。

由图可知,桩端的沉降整体随着水泥土模量的增加而减小,在水泥土模量增加初期,沉降量减小较快。随着水泥土模量的继续增加,沉降量趋缓。芯桩长度不同,水泥土模量变化对桩顶沉降的影响程度也不同:从图7(a)可见,芯桩越短,水泥土模量对抗降的影响越大,当内外芯桩长度比 >0.8 时,水泥土模量对沉降影响较小;从图7(b)可见,截面置换率不同,水泥土模量变化对桩端沉降的影响很小。当芯桩比较短,截面含芯率较小对,水泥土模量的改变对复合桩体模量的影响较大,当芯桩较长,截面含芯率达到某一值时,水泥土模量的改变对复合桩体模量的影响甚微,而桩体模量的改变直接影响复合层的压缩模量和荷载传递。总体而言,桩体模量高,沉降量小;桩体模量低,则反之。

图8表示,假定其他参数相同,只改变混凝土芯桩长度、内外芯桩面积比和土体桩的弹性模量,以研究土体模量与桩顶沉降之间的关系,由图可知,土体模量越大,复合地基沉降越小,且随着土体模量的增加,沉降量也逐渐趋于稳定。

4 结论

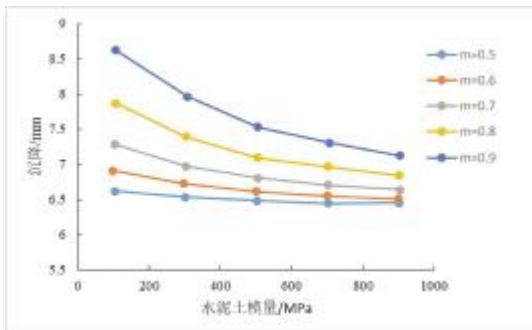
通过有限元分析软件对劲性搅拌桩单桩在竖向荷载作用下的工作性状进行模拟分析,现得出以下结论:

1)劲性搅拌桩单桩极限承载力并非与芯桩长度和截面面积呈简单的线性关系,而存在最佳内外芯长度比和最优截面含芯率;

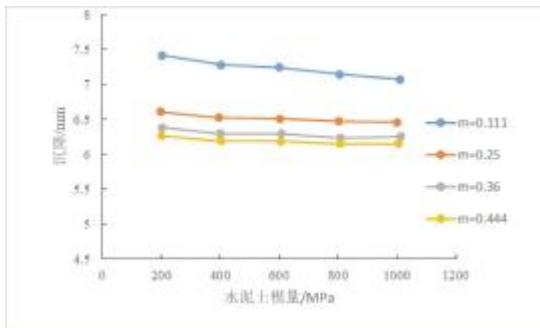
2)在同等条件下,劲性搅拌桩的单桩极限

3)承载力高于水泥搅拌桩,且当两者造价相同时,其单桩承载力远大于后者;

4)劲性搅拌桩的沉降会随着芯桩长度、含芯率、水泥土弹性模量的增加而减小,其中对单桩沉降影响较大的为土体的弹性模量以及混凝土的芯桩长度。

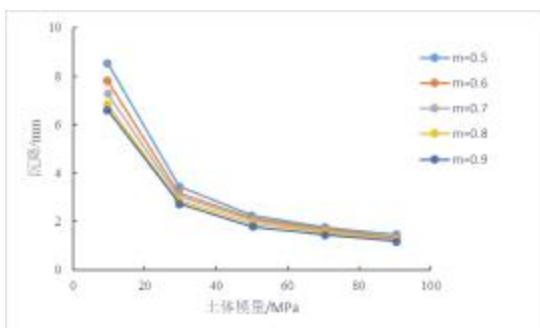


(a) 不同芯桩长度

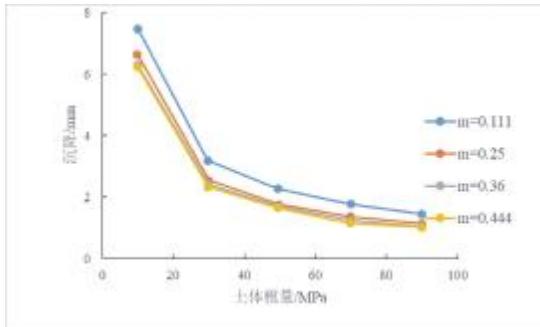


(b) 不同截面含芯率

图7 不同水泥土模量桩顶沉降曲线



(a) 不同芯桩长度



(b) 不同截面含芯率

图8 不同土体模量桩顶沉降曲线

高能量强夯 + 注浆组合法 处理超深厚填土地基

◎文 / 武汉科诚基础工程有限责任公司 何凡 赵清平 柯刚

摘要：本文针对超深厚填土地基，结合上部结构类型、高度、荷重大小等因素，考虑到上部荷载不是很大、要求地基承载力不是很高的情况下，对各种地基处理方法从质量安全、技术适用、经济合理性等方面进行了充分分析和比选，提出了采用高能量强夯与注浆组合法处理超深厚填土地基的处理方法。通过实施及检测，承载力及不均匀沉降均达到了设计要求，经济、社会效益显著，推广应用前景广阔。

关键词：强夯 注浆 处理 超深厚填土地基

1. 项目概要

十堰市某农产品交易中心项目用地面积约 1000 亩地，东西向宽度约为 1000m，南北向长度约为 764m。该场地切合园区定位，结合场地现状，形成五个功能分区：综合商务区、专业市场区、仓储物流区、行政办公及公寓酒店区、配套商业及生活区。配套建筑有营销中心、商铺市场、仓储物流库、行政办公楼、酒店式公寓、酒店等建筑设施。建筑场地由西到东分三级台地，每级台地高差为 7.2m。单体设计上根据平面功能采取相应柱网尺度，以满足不同功能需求，如市场部分柱网考虑 8.0m×8.4m 柱距，一、二层层高均为 7.2m。商业区中柱荷载为 5000kN，办公住宅中柱荷载为 8000kN，公寓楼中柱荷载为 12000kN，均为框架结构，无地下室。

2. 场地地基条件

项目所在场地属于低山冲沟地貌，地形陡峻，原始地形高差较大，高程 230.00m~315.00m 左右，相对高差 85.00m，原始坡面坡度 14°~39°，局部地势略显陡峻。场地范围内发育四条大冲沟，冲沟切割很深，陡峻，呈 V 型谷。项目实施前期场地已经过挖山填沟整平，填土厚度分布不均匀，沿冲沟两侧填土厚

10m~40m 之间，沿冲沟沟底深达 40m 以上，最深处达 45m 左右。填土年限小于 5 年，整平后，地势北东高南西低，地面标高 262.00m~283.00m，形成三级台地，相对高差约 21.00m。下伏基岩为武当山群杨坪组绢云母石英片岩。

经现场勘探资料：填土岩性为武当山群杨坪组绢云母石英片岩，呈灰褐色~黄褐色，干燥~稍湿，松散状，主要成分为强风化及中风化绢云母石英片岩碎块，一般粒径为 2cm~35cm，最大约 50cm，呈棱角状，含量约占 70%，骨架间填充岩粉及岩屑，回填时间小于 5 年，部分为新近回填，厚度不均匀，层厚 1.10m~45.70m，层顶高程 265.40m~282.83m。受地形条件的影响，填土层中未见地下水。

3. 地基处理方法比选

由于场地填土厚度超深厚、厚度极不均匀，且填土年限短，其承载力低，压缩性高，均匀性差，工程特性差，尚未完成自重固结，填土地基无法满足上部建筑物的承载能力和变形要求，浅部无良好的天然地基持力层，填土地基如何处理、基础结构型式如何选择，就牵涉到技术、经济、质量、安全等方面。

填土地基的处理方法很多，且都是很成熟的方法。针对填土地基的土石成分、

包含物、物理力学性质、水文地质特性等可采取不同的处理方法。《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012)[1] 中对每种地基处理方法的适用性、设计、施工和质量检验均做了详细的规定。

对大面积填土地基可采用压实地基和夯实地基法进行处理。强夯处理地基适用于碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土、湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基。依目前国内外设备能力有效处理深度可达 20m。

对填土地基的处理方法还有复合地基法：振冲碎石桩和沉管砂石桩复合地基、水泥土搅拌桩复合地基、旋喷桩复合地基、灰土挤密桩和土挤密桩复合地基、夯实水泥土复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基、柱锤冲扩桩复合地基、注浆加固法等等。

《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012) 中对填土的处理深度多限于 20m 以内，对超深厚填土还须做专门的研究确定其适用性。

对深厚填土的处理研究，国内外专家也多了许多研究工作。夏长华[2]对深厚杂填土利用 ANSYS 分析并结合某工程对杂填土常采用的地基处理方法进行现场试验优化，现场进行了渣土桩、注浆和复合载体桩的试验。通过对试验地基处理方

法处理效果的检验,比选优化最终选择一种技术可行、施工可靠、经济合理的加固方法,解决深厚杂填土地基中遇到的问题,为类似工程提供指导作用。

陈冠东[3]结合工程实例探讨了静压桩基础施工技术,通过计算确定加填土厚度和运入土方量,供同行借鉴。

刘志明[4]对福建省三明南站深厚填土地段进行螺杆桩设计施工,通过现场桩基检测,工程实践证明:加强施工管控,螺杆桩在深厚填土地基条件下具有很好的适用性,加固处理效果良好。

肖长生、张鹏[5]通过深圳市一工程实例研究了CFG桩处理填土的方法,并从成孔施工工艺方面分析了长螺旋钻孔灌注成桩、长螺旋钻孔、管内泵压混合料灌注成桩、沉管灌注成桩的优劣及适用条件。

谢剑峰、周先荣[6]以北京某开发小区内有一深30多米、面积约11万平方米的大坑为例,分析研究了以简单、经济的回填杂填土分层强夯处理而使地基承载力及沉降满足要求的成功案例,可作为同类工程的参考。文中主要阐述了夯击能、分层厚度等主要参数的确定,施工主要技术措施,对加固效果的检测方法进行了探讨,对地基承载力、沉降进行了评价。

柳建国、钟冬波[7]通过对深厚杂填土地基先采用挤密碎石桩处理后,再进行全套管灌注桩基础承载特性的试验研究并进行了其工程应用,提出采用全套管灌注桩基是一种非常可靠的技术手段,对杂填土层进行挤密预加固处理、改善桩基工作性状效果明显。

杨照祥、李军、詹黔花[8]通过多种方案比选和论证,茅台酒厂4#酒库深厚的近填土地基的处理采用了灌浆方法。处理后,经多种检测手段进行检测,地基力学性能明显提高,地基承载力特征值达到了150kPa,变形模量7.0MPa的设计要求。

阴长贵[9]通过对一项回填土厚度达20m采土坑的地基处理工程,并对施工过程的控制,以及施工效果的检测结果进行了分析,得出了对于大面积深厚杂填土地基采用深技术处理后,能够消除地基深部湿陷性,复合地基承载力可以达到

200kPa。

刘焕存,高凤莲[10],许珩通过一项具体的工程实例,论述了深厚杂填土地基的基本工程特性。介绍了一种处理深厚杂填土地基的新技术——重锤冲扩挤密灰渣土桩复合地基技术,并对施工过程的控制,以及施工效果的检测结果进行了分析,得出了对于大面积深厚杂填土地基采用此技术处理后,能够消除地基深部湿陷性,复合地基承载力可以满足200kPa。

赵清平对武汉滠口国家粮库软土地基采用强夯处理,使地基承载力和变形特征达到了设计要求,粮库使用多年后未发生地基不均匀变形,满足了设计及使用功能要求。

赵清平、冯守中[11]等对内蒙古湿地山皮石填土路基,采用强夯置换墩法进行了处理,

使用效果很好,并编写了内蒙古地方规程《强夯置换墩复合地基设计与施工技术规范》(DB15/T474-2011)。

对这种超深厚填土地基也可直接选用钻孔灌注桩基础、沉管灌注桩基础、预制桩基础等方法。

对于本场地填土地基具有以下特点:

(1)填土岩性为强风化及中风化绢云母石英片岩碎块,一般粒径为2cm~35cm,最大约50cm,呈棱角状,含量约占70%,骨架间填充岩粉及岩屑。

(2)填土厚度超深厚,且厚度极不均匀,从10m~45m不等。

(3)填土回填时间短,部分为新近回填,欠固结、欠压密。

(4)填土层中无地下水。

对于本项目,如采用桩基础则存在明显的劣势和不足:

(1)填土厚度变化大,导致桩长变化大(10m~47m);

(2)上部荷载相对较小,采用桩基成本增加很高;

(3)填土欠固结、欠压密,施工成孔时孔壁容易塌孔、掉块卡钻、孔内泥浆漏失严重等,给成孔造成很大的困难,工效低,工期难以保证;

(4)施工时泥浆污染大,对环境影响大。

如采用类似桩土复合地基方案,同样

存在桩基施工所遇到的问题——成孔难、工效低、成本高的劣势。

对超深厚填土地基既要解决浅部土层的地基承载力,还要解决下部土层的自重压密沉降问题,因此,从成本低、工效高、质量可靠三方面考虑,填土上部地层采用高能量强夯法进行处理,加固深度以下采用注浆法加固下部欠压密土层。

强夯+注浆技术加固超深厚山皮石填土地基,首先对上部10m~12m的填土采用高夯击能进行强夯处理,对10m~12m以下欠固结的填土采用注浆技术进行加固。经与其它处理方法及桩基综合比较,此方法成本最低、工期最短、质量可靠,具有显著的社会效益和经济效益(见表1)。

4.高能量强夯处理设计

(1)地基处理技术指标

处理后地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 220kPa$,压缩模量满足 $E_s \geq 15MPa$;

强夯单击夯击能 $12000kN\cdot m$ 处理区域,有效加固深度 $h \geq 10m$

(2)强夯处理实施方法

A 单击夯击能: $12000kN\cdot m$;

B 夯锤及落距: 夯锤直径2.7m,圆柱形铸钢夯锤,夯锤重量 $> 60t$;

C 夯击击数: 夯击数10~14击。同时应满足最后两击的平均夯沉量不大于250mm。

D 强夯布点及间距: 方形布点、间距4.5m。

E 遍数: 夯击遍数四遍。前三遍夯击间距9m,最后一遍为满夯,夯锤与夯锤间进行1/4倍搭接依次施工。

5.注浆处理技术设计

(1)注浆孔的布置:

根据场地冲沟走向,沿冲沟走向为重心向两侧按一定间距进行布孔。注浆孔深度以钻机钻至绢云母石英片岩面为准。填土厚度小于15m的区域不布孔。

(2)注浆孔成孔:

注浆孔采用潜孔锤钻机垂直成孔,安放注浆管并用水泥浆填满注浆孔2~3天后,再进行注浆施工;

(3)注浆管采用 $\Phi 57 \times 2.5mm$ 钢管,全花管注浆;

表 1 不同地基基础类型经济技术比较表

处理 类型	桩径 \varnothing (mm)	平均桩长 (m)	元/ m^3	预估 工程量	概算 (万元)
钻孔灌注桩	800	25	1500 元/ m^3	58850 延米	4431.4
冲孔灌注桩	800	25	1700 元/ m^3	58850 延米	5002.2
预制方桩	350*350	25	160 元/ m	153000 延米	2448.0
旋喷桩+注浆	600	25	160 元/ m	245000 延米	3920.0
强夯+注浆			130 元/ m^2	130000 m^2	1690.0

(4)注浆材料:

注浆采用PSA32.5强度水泥+高细粉混合浆液,水灰比:0.5~0.6,其中高细粉用量为水泥用量的20%~40%。

(5)注浆原则:

注浆采用自下而上、分段注浆施工,操作顺序:钻孔→清孔→下花管→填水泥浆→待凝→下止浆塞→压水开环→分段注浆;

(2)注浆泵排量应控制在10L/Min~60L/Min,水泥浆液注浆终止压力值为1.5 MPa~2.5 MPa;

(3)注浆压力和注浆量均达到试注浆值,

方可终止注浆。

6.处理效果检测

(1)强夯效果检测项目

A 强夯后地基承载力特征值;
B 强夯后有效加固深度内的压缩模量;

C 强夯有效加固深度。

(2)强夯加固效果检测方法

A 通过现场静载荷试验确定强夯地基承载力及压缩模量的特征值;

B 通过动力触探原位测试确定强夯地基的有效加固深度及强夯的均匀性。

(3)载荷试验检验点按每个建筑不应小于3点布置;载荷试验检验点针对不同建筑物,按夯点和夯间土分别进行布置。

动力触探试验点针对每个建筑物按每400m²不少于1个检验点,且不少于3点进行布置;动力触探试验点针对不同建筑物,按夯点及夯间土分别进行布置。

(4)检测结果

本场地分期建设,第一期强夯区建筑物有14栋,分别进行了强夯后的检测,检测结果表明:承载力及压缩模量均达到了设计要求的承载力,处理效果良好。以B02#建筑物为例,分别做了3个浅层静载试验和3个动力触探原位测试。

从静载试验结果来看,地基承载力特征值满足了设计承载力特征值 $f_{ak} \geq 220 \text{ kPa}$ 。

通过对强夯后原位测试数据的统计分析,经强夯处理后人工填土的密实度整体呈稍密~中密状态,强夯影响深度10.0m左右。

7.结语

随着城市的扩张,土地资源越来越紧张,特别是在山区城市,挖山填沟已成为利用土地资源修建建筑物的一种有效方法。由于城市规划、项目立项、工期要求等多重因素影响,大部分地区都是先挖山填沟,且回填过程中未进行任何的分层碾压处理,从目前国内外研究资料分析,一般的地基处理深度不超过20m,因此对于填土时间短,自重沉降还未完成的超深厚山皮石填土地基采用强夯+注浆组合法进行处理,不失为一种有效的地基处理方法,此方法具有成本低、工效高、质量保证的优势,经济效益和社会效益显著,推广应用前景广阔。

参考文献

[1] 建筑地基处理技术规范 .

JGJ79-2012[S].北京:中国建筑工业出版社,2012.

[2] 夏长华.深厚杂填土地基处理应用研究[J].四川建筑,2013.

[3] 陈冠东.结合工程实例探讨静压桩施工场地加填土处理方法 [J].城市建设理论研究:电子,2012.

[4] 刘志明.深厚填土地基螺杆桩加固处理应用研究[J].资源环境与工程,2015.

[5] 肖长生,张鹏.CFG桩在加固深厚人工填土地基中的应用[J].全国建筑物改造与病害处理学术研讨会,2006.

[6] 谢剑峰,周先荣.深厚分层夯填杂填土地基强夯法处理技术的应用与加固效果评价[J].矿产勘查,2005.

[7] 柳建国,钟冬波.深厚杂填土地基全套管灌注桩的试验研究与工程应用[J].中国建筑学会地基基础分会学术年会,2008.

[8] 杨照祥,李军,詹黔花.固结灌浆方法在深厚新近填土地基加固中的应用[J].贵州地质,2007.

[9] 阴长贵.浅议深厚杂填土地基工程处理技术[J].中华民居旬刊,2011.

[10] 刘焕存,高凤莲,许珩.大面积深厚杂填土地基处理技术 [J].岩土工程技术,2006.

[11] 赵清平,冯守中等.强夯置换墩设计与施工技术规范.DB 15/T 474-2011 [S].北京:人民交通出版社,2011..

水下混凝土灌注桩空桩段 泥浆固化处理技术

◎文 / 武汉武建机械施工有限公司 李锡银

摘要：武汉中心桩基础采用水下混凝土灌注桩，成桩后空孔段深，且空孔段内残留泥浆较多，易引发坍孔，由此而导致地表沉陷，影响旋挖钻机施工及行走安全，处理技术措施既要安全可行，经济合理、操作便捷，又不给后续施工困难和不利影响。通过对处理方案的比选，最终选用自凝固化灰浆技术，通过室内固化物用料量配合比试验，确定配合比技术参数，并简要介绍了工艺机理和工艺过程及注意事项，施工取得良好的泥浆固化效果。

关键字：自凝固化灰浆；气动搅拌；水玻璃

概述

自凝灰浆、固化灰浆技术是在塑性混凝土墙的基础上发展起来的，多用于水利工程防渗墙施工，特别是在临时围堰防渗施工中，以其实施性强、经济性高、可靠性强、环保、施工便捷，在水利工程中应用极其广泛。

在水利工程防渗墙施工中，根据项目实际状况，先进行防渗墙槽段划分，再进行布孔，采用成孔设备造孔，成孔后对孔内泥浆进行置换，并清除孔内残渣及泥皮，先向孔内吹气，再向孔内投料固化剂，同时气动搅拌，形成防渗墙。该技术对孔内泥浆固化所形成的防渗墙体的强度可达到0.5MPa以上，其固化体渗透系数可达到10⁻⁵~10⁻⁷cm/s。

自凝灰浆和固化灰浆都是以护壁泥浆为基本浆材，在泥浆中加入水泥等固化材料后凝固而成防渗墙墙体。所不同的是，自凝灰浆在制浆时就加入了固化材料和缓凝剂，在造孔挖槽时起护壁作用，在造孔结束后的一定时间内自行凝固成墙；而固化灰浆是在单槽造孔结束后才在护壁泥浆中加入固化材料。为了不影响造孔，对自凝灰浆的稠度有所限制，因此其密度和强度也相对较小。自凝灰浆和固化灰浆均具有水泥土的性质。

1 工程概况

武汉中心工程塔楼基础设计采用直径Φ1000mm后压浆钻孔灌注桩，设计桩顶标高-20.000m~-27.500m，成孔深度65~70m，桩基采用大动力旋挖钻机施工。为确保塔楼区域钻机施工及行走安全，对场区地表铺设30cm厚的混凝土进行硬化。地面硬化后，空桩段深度约为19~27m，扣除2~3m的混凝土超灌高度后，实际空桩段长度仍达17~25m。

桩位平面图中，设计基桩中心距离为3.0m，理论净间距仅2.0m。单根工程桩成桩后，桩位孔内仍有17~25m深的残余泥浆，泥浆在较长时间静滞后，逐步渗透至周围土体，使土体软化，进而造成孔壁坍塌，随着坍塌范围的扩大，影响相邻未施工的桩成孔；如相邻桩已施工，则导致相邻孔位出现串通，混凝土路面下出现空洞而现裂缝，严重影响旋挖钻机施工及行走安全。

在混凝土路面出裂缝后，项目现场即

停止在部位的施工，对出现坍塌的孔位采取回填粘性和细砂，但由于空孔段较深、成桩后孔内残余泥浆较浓，粘性土和砂回填后不能下沉至17~25m深的孔底，加上孔内有后压浆注浆管、声波透射管、钻芯取样管、地热管及桩身检测等数据导线，用桩基施工完后的渣土或杂填土回填不能满足施工要求，必须进行固化处理。

2 回填处理方案比选

2.1 空桩段地层土质较差

在空桩段影响深度范围内，自上而下分布有素填土、软塑~可塑粘土性、3~9m厚软塑~可塑淤泥质粘土和粉质粘土、粉砂、粉砂互层土，且成桩后孔内有残余泥浆，旋挖钻机在施工及行走过程中使土体产生变形和沉降，造成孔壁失稳，进而引发地表塌陷；此外由于孔壁坍塌，易将后压浆注浆管、声波透射检测管折断，影响后压浆施工和桩基检测。

2.2 空桩桩泥浆加固方案比选

根据以上情况，项目本着安全、经济、

可行的原则，结合现场实际作业情况，寻求解决方案，并从处理方案的可行性、经济性、施工便捷性等方面综合考虑对比，能迅速有效地解决塔楼工程桩空桩段的塌孔问题。

泥浆处理方案应考虑以下因素。

(1) 处理措施及时有效，能有效防范现场安全风险，能防止坍孔；

(2) 处理措施不能影响现场桩基施工；

(3) 处理方案不能对空桩孔内的后压浆注浆管、声波透射管及其他检测元件、地缘热泵管等造成破坏；

(4) 处理后的泥浆不能影响后续基坑开挖，不增加后期处理难度，不增加较大的处理代价。

根据以上要求，现场对几种方案进行了比选。

方案一：粘性土、黄砂回填方案：

该方案其优势较为明显，可就地、就近取材，造价成本较低，施工操作简单便捷。但该方案的劣势极为明显，其一，由于孔内有残余泥浆，经一段时间沉淀后，桩

位孔底部泥浆比重较大,粘性土在泥浆浮力作用下,不能完全回填到孔底,导致回填不密实。如需回填密实,需把泥浆抽除出场外,但由于泥浆较浓,且深度较大,实施困难,且在抽排泥浆过程中,易引发再次坍孔风险,进而形成引发次生灾害;其二,回填时,极易对压浆管、声测管等造成损坏。

方案二:注水泥浆固化

该方案是套用灌注桩后压浆的方法。其优势是:(1)固化效果明显;(2)操作简单便捷,对桩基施工影响较小;(3)费用相对较低。

但其劣势也较为明显:(1)固化后泥浆与水泥浆混合固化物抗压强度较高,影响后续地缘热泵管、检测数据线的剥离,且检测数据线的成活率不高;(2)影响地后续土方开挖;(3)溢出的泥浆需外排,增加成本且不环保;(4)后续剥离地热管、检测数据线的人工成本高,时间长。

方案三:采用C10混凝土对孔内泥浆充填置换

该方案优势明显:简单易操作,固化效果直接、迅速、明显。

其劣势与方案二类似,且成本更高,影响现场桩基施工。

方案四:自凝固化灰浆

该方案的优势是,施工操作简单、便捷,固化较为迅速,无需外排泥浆,施工环保,成本相对较低,泥浆固化后的固化物强度不高,类似于水泥土搅拌桩,不会对地热管、数据线等造成破坏,对后续施工产生的影响较小。影响较小。

但该方案也有劣势:对桩基施工同步交叉进行,相互之间有一定影响。

综合以上方案对比,采用固化灰浆方式方案从技术、经济、安全等方面均优于其他方案,能满足施工要求。

3 工艺流程及操作要求

3.1 工艺原理

固化灰浆施工工艺源自防渗墙施工技术,是通过膨润土或粘性土、水泥、砂、粉煤灰、水玻璃等材料通过一定配比混合而成,混合方式采用气动搅拌或机械搅拌方式。

泥浆中掺入固化料后,即开始产生水化反应,但其与纯水泥浆所产生的水化反应要慢。水化过程中,水泥各成分开始水化,水泥与膨润土、孔内粘性土颗粒周围有凝胶体,随着时间的延长,胶凝态水化

物与小颗粒水化物也增加,并充填于固化结合体中的孔隙中,形成固化灰浆的骨架结构,从而达到固化孔内泥浆的目的。

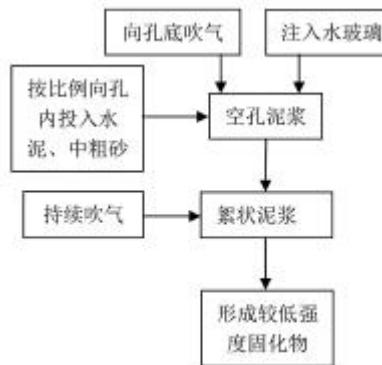
3.2 影响固化物效果的主要因素

根据自凝固化灰浆的工艺原理,项目现场进行了配合比设计,并反复试验,通过室内试验,最终确定了固化掺量配合比及施工工艺参数。

室内试验结果表明,桩位孔内泥浆的浓度、水泥用量、水玻璃的掺量和搅拌时间对固化效果都有较大关系,且不同的掺量,对固化物的强度也产生直接影响。

按配合比向空孔内按配比投入水泥、砂,并注入水玻璃等,同时通过插入孔底的空压机风管吹动孔内泥浆翻滚,以起到气动搅拌的作用。孔内灰浆在搅拌后在3~5小时内达到固化的效果,进而对周边土体起到稳固的作用,防止塌孔现象的发生。

3.3 工艺流程



3.4 施工工艺

3.4.1 施工准备

(1)技术准备

在进行固化灰浆处理前进行了室内配合比试验,确定固化灰浆各类材料用量参数。水泥宜采用早期强度较高的PO42.5级硅酸盐水泥。

(2)生产准备

施工机具:空压机、风管、电动提升支架等。风管管径宜不少于25mm,底部加装长度为0.5m的水平“工”字形钢管,“工”字形钢管侧壁应预留气孔。

(3)材料准备:水玻璃、中粗砂、水泥等。

3.4.2 施工工艺过程

(1)在工程桩身混凝土浇筑完毕之后即可进行。

(2)测量孔内泥浆深度,据此计算泥浆量。根据泥浆计算方量,计算出所需各类型固化料的理论用量。

(3)先在桩位孔上方安装气动风管工作支架,再将风管安放至孔底,开启空压机,向桩位孔内吹气,空压机的风压不应小于孔底最大泥浆柱压力的1.5倍。

(4)气动搅拌30min后,向孔内加入设计用量2/3水玻璃,再将预拌后水泥、砂投入孔内,并保持吹气。

(5)加料结束后,再加入剩余1/3的水玻璃,再继续用风搅拌30min,灰浆固化施工完毕,作业完成,进行下一孔位施工。

4 施工注意事项

4.1 风管安放

4.1.1 工程桩混凝土浇注完成后,由于孔内泥浆比重较大,风管可能安放不到位,此时可加适量配重,确保风管底部下沉至孔底。

4.1.2 风管底端为“工”字形,为确保底管不受孔内压浆、声波透射管、钻芯取样管等影响,可适当调整底管的大小,或调整为“十”字形或“丁”字形。

4.1.3 送风深度:风管采用人工投放,沿孔壁边而下,易受压浆管、声测管等因素限制,大部分不能放置于孔底,造成干料未搅拌均匀即沉至风管下方。可采用吊具,将风管置于孔口中心点,并上下活动,直至孔底。

4.2 材料用量控制

由于各柱位桩顶设计标高不一、桩身混凝土超灌高度不一,在投料前应测量空孔深度,并计算材料用量。

材料用量控制,首先是保证泥浆固化效果,同时也是为了确保泥浆固化后固化物强度不超过预期设计值,防止影响后续施工。

4.3 风管清洗

气动搅拌过程中,应观察送风压力及孔内拌合物翻滚状况,防止气管堵塞。一旦堵塞,应及时将风提出孔内进行清洗;

每施工完一根桩,应对风管进行清洗,确保气动搅拌效果。

5 工程施工效果

项目通过采用固化灰浆技术,有效遏制了塌孔现象的发生,确保了塔楼灌注桩施工正常进行。泥浆经固化灰浆处理后,再进行后压浆施工及声波透身检测。

基坑开挖后,泥浆固化物单轴抗压强度经检测,均值在0.5~0.8MPa,达到了预期效果。

本项目固化灰浆施工技术,为同类似工程积累和提供了经验借鉴。

流塑状淤泥土的地基加固处理与基坑支护

◎文 / 中南建筑设计院 许光 夏红萤 陈仁全 马昌慧 刘亮

摘要:流塑状淤泥和淤泥质土,孔隙比大、含水量高、强度低、压缩性高,伴有触变性、流变性及不均匀性。纯放坡支护形式效果差,风险高,可能出现机械下陷、整体失稳等情况,钢板桩方案抗弯强度有限,钻孔灌注桩方案造价较高且施工周期较长,粉喷桩内插型钢方案效果较好,性价比较高。采取粉喷桩内插型钢的地基加固处理和基坑支护方案后,基坑位移控制较好,供类似工程参考。

关键词:淤泥;抗剪强度低;整体失稳;粉喷桩内插型钢

引言

淤泥土质具有孔隙比大、含水量高、强度低、变形大、渗透性差、固结时间长、压缩性高,并有触变性、流变性以及不均匀性。

流塑状淤泥质土强度低,对坡比改变的敏感性差,在坑边堆载作用下变形很大,如若就地同时挖填(开挖与坑边堆载同时)对基坑稳定性具有双重不利影响;淤泥土透水性弱,固结缓慢,基坑竣工后变形仍会持续很长时间。易发生局部塑性破坏、整体滑坡、整体失稳、剪切破坏、较大沉降和不均匀沉降。蠕变会使基坑持续变形,强度降低致使土体内的应力水平很高时,可能会发生非衰减蠕变造成基坑边坡破坏。

淤泥或淤泥质土,即便是浅基坑开挖,如果不在设计、施工、监测等各个环节严格把控,有可能会出现局部破坏或深层滑移,过往的案例不甚枚举,如上海地铁13号线,坑中坑对外坑产生二次应力场,应力重新分布而导致的基坑失稳;上海某房建基坑、成都某房建基坑,因坑外堆土荷载以及连日降雨引起的过大变形;珠海市锦绣四季花园,由于淤泥土中搅拌桩嵌固深度不足,引发深部滑移;澳门大学排洪渠,搅拌桩未穿透淤泥层,填土速度过快,淤泥来不及排水,剪切破坏,地基整体破坏,地面大量下陷,坑底隆起,推动工程桩产生位移。对于软弱土,除了需要充分考虑强度和整体稳定,变形控制更起到主导作用,须予以高度重视。

水泥搅拌桩是一种常见加固软土地基的处理方法,以桩的形式对软土地基进行补强。以水泥或石灰作为固化剂,使用专门的搅拌机械,在钻进时喷射浆体或雾状粉,将原位土和固化剂(浆液或粉体)强制搅拌,固化剂中含有活性物质与软土的矿物质发生一系列的物理化学反应,硬结成水泥土圆柱体,桩周土得到部分改善,水泥加固土与天然地基共同作用形成整体性、水稳定性均更好的复合地基,地基强度和变形模量均明显增大,共同承担上部荷载。

劲性水泥土桩搅拌法(SMW工法),兴起于日本,目前在我国,特别在长三角地区有较广泛使用。水泥搅拌桩本身则具有良好的抗渗性能,但在流塑状淤泥土地区单排或双排水泥土搅拌桩本身的抗剪能力往往不足,在水泥土搅拌桩内插入H型钢或其他种类的受拉材料,形成劲形桩,基坑侧面压力主要由H型钢承担。H型钢之间尚有空隙,结合搅拌桩能有良好止水效果。H型钢的抗弯刚度明显较大,通过等刚度换算成圆形截面混凝土桩,H400型钢的抗弯刚度接近于直径为600mm的混凝土支护桩。

武汉某基坑侧壁及坑底存在厚淤泥质土层,土质条件差,通过对放坡、搅拌桩处理、钢板桩、灌注桩、粉喷桩内插型钢等支护方案的比较,最终选择采取粉喷桩内插型钢进行地基加固处理与基坑支护,取得较好的施工效果,供类似工程参考。

1 工程概况

武汉某一层地下室,基坑深度4.3m;现场环境较开阔,有较宽松的放坡空间;地层条件较差,场地上覆有深厚填土、淤泥、淤泥质黏土等。

场地各地层情况如下:

表1 岩土参数表

土层名称	天然重度 γ (kN/m ³)	粘聚力 C_k (kPa)	内摩擦角 φ_k (°)	状态
①填土(Q ^{ml})	18.5	10.0	8.0	松散
②-1 淤泥 (Q ^l)	15.3	10.0	4.0	流~软塑
②-2 淤泥质 粘土(Q ^l)	17.1	12.0	8.0	软塑
③粘土 (Q ₄ ^{al+pl})	18.5	21.0	11.0	可塑
⑤粘土	19.2	27.0	13.5	可~硬塑
⑥粘土 (Q ₃ ^{al+pl})	19.3	45.0	18.0	硬塑

2 多种加固处理与基坑支护方案比选

2.1 放缓坡加喷砼护面

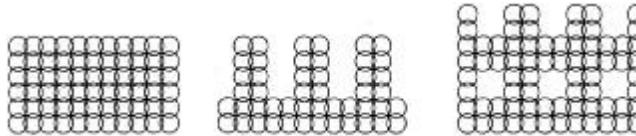
放坡支护是基坑支护中最为简单、直接的支护形式,但需要充分考虑其整体稳定性,并且需要较充裕的施工场地和放坡空间。

2.2 搅拌桩加固

搅拌桩地基加固处理方法是通过特制机械搅拌,重组土体结构,采用水泥作为固化剂,在处理深度范围内将软土和固化剂强制搅拌,两者拌和产生的一系列物理化学反应,使土体固化,最终形成整体性和水稳定性较好且具有一定强度的加固土体。补强桩体与天然地基共同组成承载力较高、抗剪强度较高的复合土

体。

常规加固设计为(a)满堂式布置,但搅拌桩数量大,因而造价昂贵。在此基础上可优化为(b)裙边结合墩布置,或者(c)格栅式布置。通过部分内部抽空,节省造价(图1)。



(a) 桩位满堂式布置图; (b) 桩位裙边结合墩布置图; (c) 桩位格栅式布置图

图1 搅拌桩加固布置

在地基加固处理和基坑支护上具有诸多优势[12]:

(1)搅拌桩的多重作用:搅拌桩可承担荷载、止水、挡土。搅拌桩还可做成重力式结构,靠自身量即可抵抗侧向土压力。

(2)设计灵活:可以通过调整桩长及间距等参数,较好控制沉降差。可设计成壁状、柱状、块状、格栅块状等多种形式。

(3)施工便利:设备简单、施工方便、施工周期短、见效快。

(4)较好的经济性:投资少、成本低,搅拌机械轻巧、价格低廉,搅拌桩相比于钢筋混凝土结构可以节约大量材料。且利用原状土,形成复合土体。

(5)低扰动、对环境影响小:噪音小、无振动,对地面破坏小,对场地周围原有建筑物影响小,喷浆拌及复搅过程不会造成地基土的侧向挤出。喷浆施工过程对环境污染小。

2.3 钢板桩

在淤泥质土的地质条件下,钢板桩是一种常见且施工便捷的施工方案。其具有以下明显优点:

(1)具良好挡土防渗功能:适用于软土、淤泥质土、地下水丰富地区,可将基坑四周闭合,起到水平方向抗渗作用;

(2)对空间的要求低:较好行垂直开挖施工作业,操作灵活;

(3)施工操作简便:钢板桩施工机具简单;

(4)较好的经济性:可多次回收利用,节约支护成本;

(5)结合加内支撑或拉锚式,自稳能力较好。

但同时存在以下不足:

(1)强度比较低;

(2)基坑开挖后挠曲变形大;

(3)接口处渗水。

(4)对环境影响较大:打设时振动噪音大,拔出易扰动,对周边环境影响大。

钢板桩虽然可以同时起到挡土和挡水的作用,但抗弯刚度偏小,淤泥土产生的巨大土压力使得支护结构产生较大变形[11]。

2.4 钻孔灌注桩

钻孔灌注桩广泛运用于各种情况下的基坑支护,也可用于流塑状淤泥质土的条件。属于“刚性”支护,地面隆起或基坑侧移均较小,对环境和周边建筑物危害小,施工过程基本无噪音。

支护桩受水平作用,因此配筋量也较一般的工程桩多,所以造价也较高。因混凝土强度的龄期要求,工期较长[11]。

比起搅拌桩、钢板桩,钻孔灌注桩具有更大的抗弯刚度,能有效控制桩顶位移、地表变形。但造价明显高于搅拌桩和钢板桩,对于浅基坑来说,属于“大材小用”,且施工工序相对复杂,工期相对长。

2.5 粉喷桩内插型钢

粉喷桩内插型钢结合了搅拌桩与型钢的优点:(1)搅拌桩起到固化软土的作用,采用干法施工,降低土体含水量,可以明显改善土的力学性能,起到改良土体作用;(2)型钢抗弯刚度比搅拌桩大,抗弯能力更强,起到支撑基坑侧壁土压力作用。

在这种结合的工艺里,H型钢的抗弯刚度承受土压力,水泥土搅拌桩充当止水帷幕,以及阻挡软土的流动作用。其具有如下优势:

(1)具挡土和止水多重作用;

(2)设计灵活、施工便利;

(3)可回收H型钢重复使用,经济性优于钻孔灌注桩。

粉喷桩内插型钢的设计,既能加固改善土体又能控制基坑侧壁位移变形,效果优于钢板桩方案。

3 粉喷桩内插型钢的工程实践

3.1 原放坡方案

由于造价控制严格,需要尽可能降低基坑支护的造价,从经济角度考虑,原设计为纯放坡开挖,坡比1:2,计算安全系数最小为1.15,基本满足整体稳定性要求。

基坑局部试开挖过程中,随着深度加深,边坡变形明显,坑内已施工的工程桩产生明显侧向位移,坑边施工机械下陷,坑内局部工程桩(Φ600长螺旋灌注桩)发生断桩现象(图2)。



图2 放坡现场照片

尽管计算安全系数达到规范要求,但是由于流塑状的淤泥、淤泥质土的高压缩性、低强度、高灵敏性、流变性、触变性,在实际施工过程中,稳定性极差,在坑边堆载的加剧影响下,出现整体失稳,工程桩发生明显水平位移。

随着土方卸载,垂直方向卸荷,坑底土体原始应力状态的改变,坑底土体在卸荷后发生垂直的弹性隆起;随着开挖深度加大,基坑内外的土面高差不断增大,外侧土体在基坑内外土面高差所形成的加载和地面超载作用下发生向基坑内的移动,使基坑坑底产生向上隆起,基坑周围形成较大的塑性区,坑底土体和周边土体的大幅变形,在剪应力集中的部位易形成剪切滑移面,进一步导致基坑周边滑动变形,而基坑周边土体的滑动变形又进一步加剧坑底的隆起。

3.2 粉喷桩内插型钢加固处理方案

粉喷桩干法施工,改善淤泥质土的土体性质,提高其强度。粉喷桩中内插型钢,增强侧向抗滑体的抗弯刚度,并采用插一跳一的形式(图3)。计算结果最大位移控制在35mm以内(图4)。

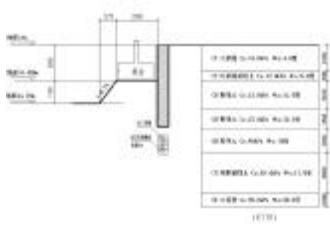


图 3 剖面图

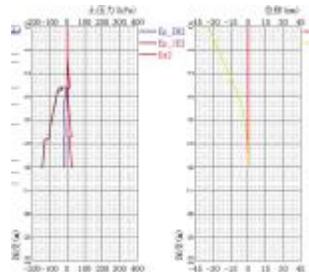


图 4 土压力、位移图

施工步骤：测量定位放线→水泥土搅拌桩施工→内插型钢施工→土方开挖至冠梁底→冠梁施工→土方分层开挖至基坑底→地下室结构施工→基坑回填。

干法施工搅拌桩，对土体上下至少复搅一次喷浆搅拌。搅拌桩的入土深度比型钢的插入深度深 0.5m~1.0m。

在搅拌桩施工结束后的 30min 内插入型钢，依靠自重插入，必要时采用辅助措施下沉。在后期基坑肥槽回填密实后、再将型钢拔出回收，采取跳拔、随拔随灌浆、控制上拔速度、加强监测等措施。

粉喷桩工艺为干法施工，水泥能中和一部分淤泥中的水，使得整体呈现可塑状(图 5、图 6)。



图 5 粉喷桩内插型钢现场照片 1



图 6 粉喷桩内插型钢现场照片 2

经加固处理后，基坑侧向位移控制较好，坡顶水平位移在 40mm 以内，地表沉降在 7mm 以内(图 7、图 8)。

4 结 论

流塑状淤泥和淤泥质土，孔隙比大、含水量高、强度低、压缩性

高，伴有触变性、流变性及不均匀性，天然状态下的抗剪强度很低。原设计放坡方案，在施工过程中发生塑性破坏、整体失稳和较大沉降。改用粉喷桩内插型钢的地基加固处理和基坑支护方案后，基坑位移得以控制，得出以下结论：

(1)流塑状淤泥和淤泥质土强度很低，极易变形，纯放坡支护形式效果差，风险高，可能出现机械下陷、整体失稳等情况。钢板桩方案抗弯强度有限，钻孔灌注桩方案造价较高且施工周期较长，粉喷桩内插型钢方案效果较好，性价比较高。

(2)粉喷桩与流塑状淤泥搅拌混合后，淤泥含水量降低，可塑性状态改善，强度提高。粉喷桩内插型钢，粉喷桩起止水挡淤作用，型钢起抗弯作用。

(3)对于深厚淤泥或淤泥质土场地基坑，即便是浅基坑开挖，也需予以高度重视，在设计、施工、监测等各个环节严格把控，确保工程安全。

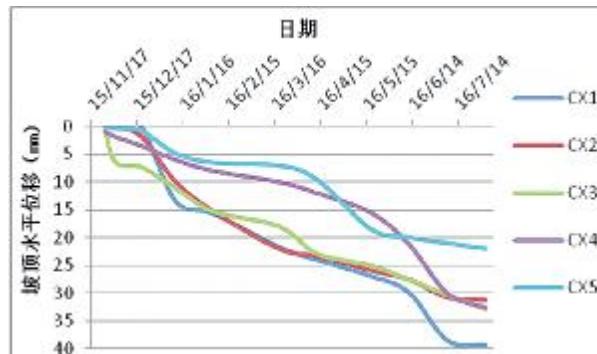


图 7 坡顶水平位移图

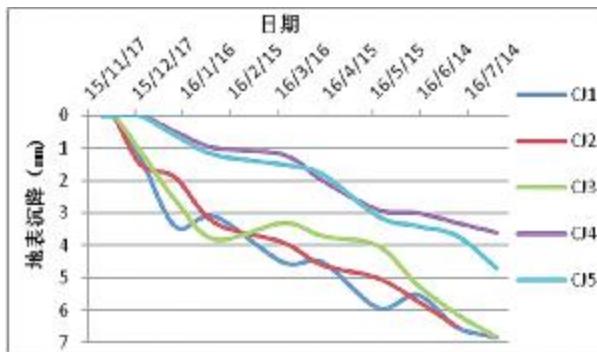


图 8 地表沉降图

桩基工程的资料管理

◎文 / 武汉华中岩土工程有限责任公司 孙国强

桩基工程资料的管理对工程质量的保证起着决定性作用,也是施工一个重要环节,更是项目施工管理向规范化、制度化与程序化的真实体现,因此将资料的管理工作做到位有着重要的意义。

随着桩基及基坑市场高速发展,其工程数据资料的管理任务已是施工过程中的一项不可或缺的任务。注重对施工前、施工中、施工后各项资料的管理也是作为整体管理的重要举措,下面就资料在管理方面的一些感想进行简述。



一、工程施工资料整理

根据桩基工程项目建设本身的特殊性质,工程建造期间的技术资料一定要符合标准,例如资料的准确性、全面性、规范化等。对于工程技术资料的突出效果我们要清楚的掌握,要确保技术资料和工程是协同进步的,资料的管理包含科学有效的收集、整理,将原材料质量有关联的证明文件准备齐全,并且要把各个分项、分部工程相关质量方面的评定工作实施原始记录,同时要做好存档工作。

1. 施工资料的内容性质

工程技术资料可从以下几方面进行把握:技术资料、质量控制资料、管理资料、质量查收资料、工程安检资料、工程安全资料。例如:技术资料包括组织设计、技术

交底、图纸会审、设计更改等等;质量控制资料包含原材料的出厂审核、对其质量进行验收、入场时的验收报告、定位放线记录、动工试验报告、测量放线记录、隐蔽工程试验记录等均等;工程质量验收资料包含分项验工记录、工程质量记录、检验审批质量验证记录、钢筋厚度检验记录、混凝土强度验证记录等等;工程安全资料包含安全日周月检查记录、安全隐患排除记录、安全教育学习记录、专项安全交底记录等等。

2. 施工资料的作用

(1) 施工技术资料是工程质量实施过程控制的基础,就实体工程来分析,工程的建设期间的工程质量形成的时候,工程质

量在逐步形成的时候,离不开技术资料做基础。

(2) 施工资料管理的好坏可突显项目管理水平的高低,在实际施工环节,技术文件材料可以一点一点的转化成施工过程,可对全程实施事实记载,对于作为地下隐蔽工程(桩基工程)来说这更是项目取得直接成果的表现,是对工程整体面貌、质量等方面实施有效的掌握。

(3) 施工技术材料在工程改造、使用、维护管理、工程扩建等等环节中发挥着不可替代的作用,工程交付使用的时候,一些可修补的质量问题会在使用过程中被发现,实施修补的时候也离不开工程技术资料,工程资料可以向其提供有一定价值的参考。

二、施工资料规范化的管理

虽然在实际工作中都在为工程的顺利竣工做充足的准备,但由于各个资料相关人员工作经验不同,对工程资料报验、管理的理解上存在不同,资料报验的内容存在差异与误区,对于工程资料没有从本质上得到理解。

对于各类资料的填写要求,资料规程都有详细说明,需要重点注意的几个方面概述如下:

1.施工管理资料

施工管理资料包括:工程概括表、施工现场质量管理检查记录、工程开工(竣工)报告、企业资质证书及相关专业人员岗位证书、单位工程竣工验收记录等。施工管理资料通常是一些综合性资料,如企业资质类证书等,这些证件为复印件,在上报监理前要加盖单位章。施工现场质量管理检查记录在进场后开工前及时填写上报监理。工程开工(竣工)报告的日期要如实填写,及时上报监理,这项内容涉及工期计算及工程交付。

2.施工技术资料

施工技术资料包括:施工组织设计及施工方案、技术交底、图

纸会审、设计变更、工程洽商、工程签证等。这些资料通常是由项目部资料员进行编辑、完成。同时作为工程资料员,应做好技术资料的收录、整理、保存,避免遗失。

3.施工测量记录

工程定位测量记录、施工返测记录(自留)、基槽验线记录、标高测量记录、原始方格网记录、基坑变形沉降观测记录。施工测量是整个工程定位数据,要根据现场如实填写。

4.施工物资资料

材料、构配件进场检验记录、出厂合格证书(检测报告)、原材料、构配件复检报告等。施工现场的物资资料,有的出厂检测报告存在已经过了有效期,还有出厂合格

证书(检测报告)与现场使用材料规格不符等现象。针对这样的类似情况,施工现场资料员要做好审核与把关,确保施工物资资料出厂合格证书(检测报告)的准确与有效。另外,施工物资资料要齐全有效,分类整理摆放,有可追溯性。

5.施工记录

施工记录包括:预检记录、隐蔽工程检查记录、交接检查记录,各机械设备装置检查记录等。施工记录内容要详细具体,尤其是隐蔽工程检查记录,这个记录涉及后期竣工结算的工序、工作量等,因此一定按照图纸与现场详细填写,并且涉及到后期结算项目关事宜,过程中必要留下相关影像资料。

6.施工试验记录

施工试验记录包括:大型设备运转调试记录、导管密封性试验检查记录、降水井运转调试记录、钢筋连接型式检验报告、管桩桩段检测记录、混凝土塌落度检查记录等。施工试验记录要及时、齐全。施工试验为项目自检记录,这些资料只要在施工现场试验结束的同时,如实做好记录进行保存留底。但是这其中也有些为委托有资质的单位进行现场检测,比如:管桩桩段检测记录或送样检测的:钢筋连接检验报告等,钢筋连接见证取样送检的时间一定要及时,要在桩体及冠支撑梁等结构混凝土浇筑前复检合格。

7.施工质量验收记录

施工质量验收记录记录有分部(子分部)、分项、检验批等。在进行施工质量验收记录的填写与报验时,首要与施工现场的进度同步,再者要参照施工规范,然后查看施工现场做法与施工图纸。其次,在资料报验的早期,我们有的资料员是照着别人做好的资料抄一遍,这种方法不但错误,而且不能从本质上让资料员对资料报验的具体内容理解得到提高。因此,不建议照搬照抄的形式,应对照图纸与规范来进行资



料的填写与报验,从根本上提高资料的正确性及规范性。

8.施工阶段

项目部设专职资料员,且应将资料员留置最后验收且归档完成后方可撤场,这样可针对不同部位、不同时期编制、收集、签字、完善的资料整理归纳。特别是针对工程的特殊部位、特殊做法要做详细资料规划,使施工资料反映工程现场施工的真实情况,如有设计图纸变更及时将资料按变更要求修改完善,把每个细节做到位。

9.竣工验收阶段

在验收准备阶段制定出详细的施工技术资料目录,对竣工资料的收集范围、内容、编目、份数、装订、竣工图的修改、叠制以及移交期限、移交手续等做出具体规定。项目施工完毕,项目部资料员应根据施工技术资料归档制度的要求,完成资料的移交工作。

总之,要做好施工技术资料的管理工作,本着预防为主的原则,从施工准备阶段就开始采取有效的管理措施,并建立与具体实施相适应的保证制度,使整个施工生产乃至竣工验收的技术资料管理工作都处于严密的受控状态。桩基工程资料的管理需要一步步细致建立,虽然桩基工程仅是整个建筑工程的一部分,但这一部分尤为重要,需要细致严密的控制管理。

BIM技术在基坑深化设计中的应用

◎文 / 中冶集团武汉勘察研究院有限公司 张艳军 姚小波 石峰

摘要：当前 BIM 技术的应用已经走出以翻模和碰撞检查为主要内容的初级阶段。

作为一个全过程数字化工程管理工具,为项目各参建单位提供了一个良好的交流协作管理平台。基坑工程作为传统的岩土专业,陈旧的工作模式使得其弊端日益凸显出来。本文分析了 BIM 技术在基坑工程中面临的一些问题,以曹妃甸取水管廊基坑工程为依托,在工程实施过程中深化应用 BIM 技术,着眼于解决地质展示不清楚、设计方案不直观、材料统计不精确、施工管控风险大等问题。对类似的工程具有一定的借鉴意义。

关键词:BIM 基坑工程 地质模型 深化设计

1 引言

随着信息化技术在建筑工程中的深入发展,大型项目的建设方开始纷纷响应国家政策和号召,要求项目勘察设计施工过程中加入 BIM 技术。对于各勘察设计单位,一方面为了响应建设方的要求,另一方面为了提高勘察设计效率,也在大力推广 BIM 应用。对于施工单位,为减少施工返工、控制施工工期与成本,也采用 BIM 技术进行施工管控。勘察 - 设计 - 建造 - 运维这样一条贯穿建设项目的完整闭环正在日益完善,项目各参与单位协同作业的平台也正在日益坚实。建设过程中“提质增效”和“绿色施工”的理念也正在从口号中慢慢落地成为现实。

就目前而言,建筑结构和机电等专业对 BIM 技术可以说是轻车熟路了。但是在传统的基坑工程方面,其发展仍然略显滞后。虽然有部分学者进行了一些有益的探索,但是并没有形成系统的解决方案。具体的原因可能有以下几点:(1)基坑工程在外界看来只是一个临时性的施工措施,远不如建筑结构和机电专

业那么复杂,其重要性并没有得到各方的广泛认可;(2)基坑工程涉及勘察、设计和施工等多个环节,复杂的地层条件和粗糙的现场施工环境决定其具有很大的不确定性,要想很好解决这一方面的问题,需要多种软件进行体系化的配套支持,对于大多数团队来说掌握起来存在一定的困难。

基坑工程作为结构施工的基础,其安全性对整个工程至关重要。传统勘察可以通过二维剖面图的形式去线性了解区域的地层,无法直观了解整个区域的地层情况,容易使设计师误判。同时,由于地质条件的不可预测性,基坑支护难免会碰到一些突发状况,进行较多设计变更,影响施工工期,增大施工成本。因此,基坑工程的 BIM 深化应用研究是一个值得关注与研究的热点问题。

本文结合曹妃甸取水管廊基坑工程,在勘察、设计和施工等过程中使用 BIM 技术,主要使用 Autodesk Revit、ItasCAD、Civil3D、BIM5D 等软件,通过一整套体系化方案,提出 BIM 在基坑工程中深化设计应用中的基本实施方法。



图 1 取水管线场地位置示意



图 2 三维地质模型

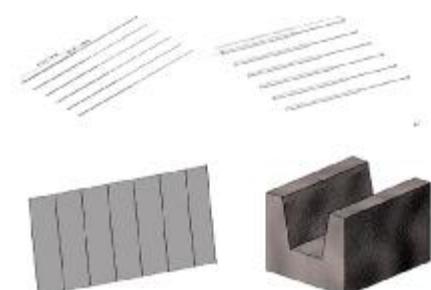


图 3 参数化构件



图 4 BIM 设计布置

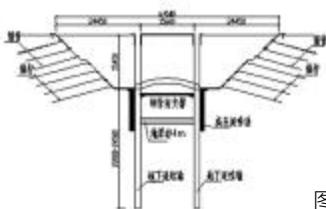


图 5 基坑支护剖面



图 6 土方量统计

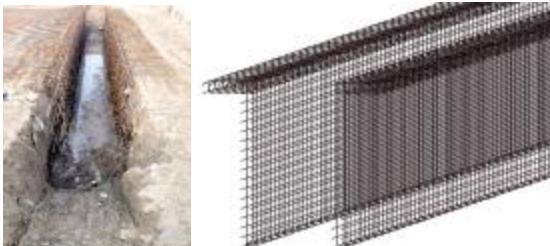


图 7 导墙配筋

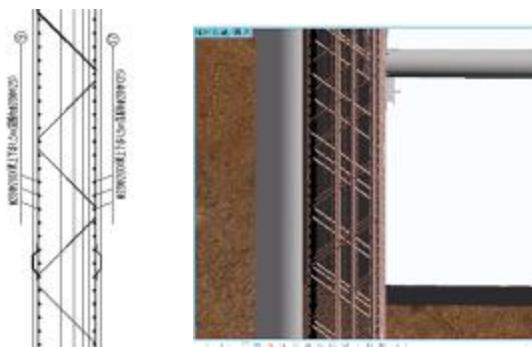


图 8 地下连续墙配筋

2 工程简介

华润电力曹妃甸电厂位于河北省唐山市区以南约 70km 涞南县海域曹妃甸岛，地处南堡地区滦河三角洲前缘的曹妃甸新港工业区内。电厂取水口位于本工程厂区西部约 1.5km 处的海岸线附近，取水管线两端分别与取水口和循环水泵房前池相连，取水管线平面位置见图 1。

取水管廊长约 1000m，分为三段，第一段为直线段，长约 840m，第二段为弯折段，长约 50m，第三段为直线段，长约 110m。场地标高在 3.0m~5.5m，基地标高在 -10.0m~11.0m，基坑开挖深约 13.0m~16.0m。因该工程线路较长，材料用量大、地连墙配筋复杂、连接工序复杂等因素，应参建各方要求，采用 BIM 技术对该勘察设计方案进行深化，以对工程量进行控制，避免材料过多浪费，同时更有效指导施工，避免造成质量问题。

3 BIM 设计应用

基坑工程设计涉及到三维地质建模、参数化族构件、设计方案布置和工程信息定义等多个方面，BIM 设计将紧紧围绕这几个方面进行展开。

3.1 三维地质模型的建立

三维地质模型是将原来是二维的勘察资料转化成三维可视化的成果，不仅具有直观易读的特点，还能对模型进行一定的分析统计，能实现如各地层顶板 / 底板等高线图、多剖面联动校核等功能。本项目地处海边，地层成因多为海相沉积，以透水性较大的粉土粉砂地层为主，部分区域分布有极软的淤泥质土。通过现场无人机航拍和业主提供的地形图对地层表面进行拟合，结合现

场三维激光扫描得到的高精度点云修正地层表面。通过现场钻探数据对地层分布进行三维建模，使用 ItasCAD 软件将两者结合起来，对不同的地层进行不同颜色的材质贴图，进而建立起符合现场实际和直观认知的三维地质模型，具体如图 2。

三维地质模型可以很好展示地层现状，反映真实的地层结构和分布，能帮助设计人员快速理解区域地质构造，对概念设计和方案设计帮助很大。

3.2 参数化构件

区别于建筑结构和机电等专业的构件“预制化”和“工厂化”，基坑工程中大量的构件都是现场制作安装或者直接原位施工的，这些构件精细化程度不可能太高，但是在信息化管理中的构件特征描述要求很全面。常规的 BIM 软件中往往无法专门为这些构件开发专门的族类型进行管理，这就需要我们对软件中自带的构件进行加工改造或者自行建立符合要求的构件。由于工程中经常会有条件变化而导致设计变更，所以需要根据实际情况对构件进行参数化编辑，让已经定义的构件能够灵活适应多变的现场环境。根据本次的需要，特地定制了钢支撑、锚杆、挂网喷砼等多种参数化构件，具体如图 3 所示：

3.3 方案设计与布置

由于现有的 BIM 软件尚且不具备符合规范的基坑工程计算功能，本工程的分析计算还是采用传统的理正岩土软件和数值分析软件。在经过分析和计算后确定基坑支护的方案。支护方案采用两级放坡 + 地连墙形式。放坡坡率约 1:1.0，预留 1.0m 平台。上级坡面采用长 9.0m 的锚管支护，下级坡面采用长 12.0m 的注浆土钉支护。地连墙墙厚 1.0m，墙深 22m~24.5m，直线段地连墙单幅长 6.0m，弯折段地连墙

单幅长 4.0m。基底采用 $1.0m \times 1.0m$ @4m 地梁支撑，墙顶处采用 $\Phi 377 \times 10 @ 6m$ 钢管支撑。

根据计算分析和论证的结果制定整体的方案后进行 BIM 模型的搭建，包括三维地质体建模、挂网喷砼、内支撑、地连墙、地梁、高压旋喷桩等支护结构等的大小、位置和排列分布均严格按照设计分析所得出的结果来进行，具体如图 4。其中放坡和土方清理工作采用切割三维地质体的方式进行，挂网喷砼采用提取放坡表面后划分空间曲面网格 + 自适应点的方式进行，针对不同的构件在模型搭建的过程中添加和完善施工阶段、材料特性、尺寸大小、施工工序和技术要求等信息。保证模型能真实反映各类施工信息。

在模型搭建完毕后，通过内置的明细表功能可以导出各类构件的面积、体积和长度等信息，这样就能进行基本的工程造价分析计算。在软件中使用剖切的功能可以得到不同区段的剖面图，经过略微的加工后，配合传统的 CAD 工具，即可完成设计深度的出图作业。

4 BIM 深化应用

对于常规的设计应用而言，方案设计布置完毕后进行出图和展示几乎就是其全部内容了。但是借助于 BIM 技术，在充分考虑现场施工和质量管理的情况下，可以进行更加深化的应用。下面将从现场常见的土方控制问题、钢筋深化问题和节点构造深化展示等几个方面展开。

4.1 土方控制深化应用

对于需要开挖深大基坑的工程项目，土方工程在工程建设中占有极高的比例，特别是当下对环境保护的要求越来越严格，土方的单价也水涨船高，所以能够对土方进行比较精确的掌控在造价上就能占据很大的优势，也能有效的对工程投资进行控制。

由于在模型的搭建过程中已经事先定义好了每个施工阶段，所以能够很方便的每个阶段所可能产生的土方区域和方量进行展示和导出明细计算。具体如图 6 所示。

土方控制的意义除了开挖的方量计

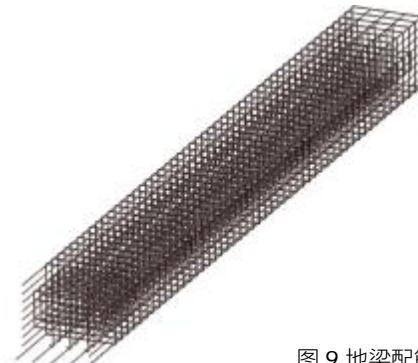
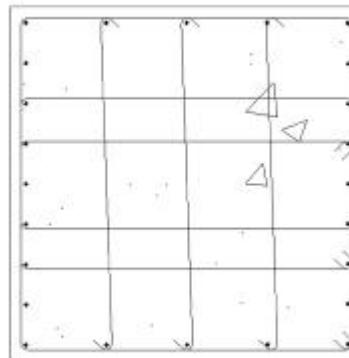


图 9 地梁配筋

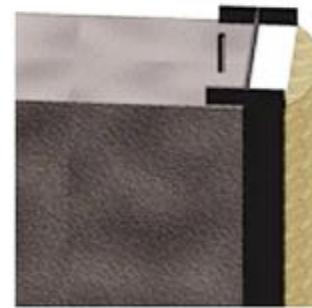


图 10 地连墙连接点模型



图 11 内支撑细部节点模型

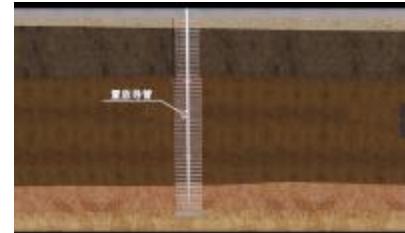


图 12 动画形式可视化交底

算之外，还有一个重要的功能就是土方的平衡分析，由于放坡开挖基坑之后的回筑阶段需要对肥槽进行回填作业，在开挖之前采用 Civil3D 的土方平衡功能进行计算分析，能在一定程度上避免土方的全部外运后回购土方过程，这对于节约造价非常有利。

4.2 结构配筋深化应用

由于在 BIM 中建立钢筋模型比较麻烦，且建立的钢筋数量较多时软件会发生严重的卡顿，所以以往的 BIM 模型中一般是不专门建立钢筋模型的。但是当 BIM 技术真正下沉应用到实际施工过程中时，钢筋就成了一个无法避开的话题。为了更加方便和快捷的建立钢筋模型，特地制作了内嵌到 Revit 中的钢筋快速建模插件。

为了更准确计算钢筋量、混凝土方量等主要施工材料,采用BIM技术进行深化设计,然后根据深化设计的结果出具二维/三维施工图纸。设计内容主要包含导墙配筋、单幅地连墙配筋、地梁配筋、盖板配筋、挂网喷砼配筋等主要涉及钢筋区域。同时,对相应混凝土进行统计。具体如图7~图9所示。

4.3 细部构造深化应用

基坑工程中细部的构造措施往往更能决定整个施工过程的安全与否,为了让技术人员更清楚设计细节,也让工人掌握工程施工工艺和技术要点,保证施工质量,在相应的施工位置采用BIM技术进行细化,展示相应位置的焊接、运输、吊装的施工工艺,帮助工人更形象更清晰的了解相应施工工艺的重点难点以及误差量,从而实现精准施工。除在配筋上能够直接和实际情况对比,还在细节上进行完整展示,下面通过相邻幅地连墙连接点、支撑节点等两个例子说明。

4.3.1 地连墙连接点

地连墙连接节点的质量好坏直接关系到支护体系的安全性,为让施工工人与

技术人员更清楚施工工艺和流程,对该节点进行了细化,同时添加了阶段,采用动画形式进行了施工工序的展示。

4.3.2 钢支撑与地连墙连接

现场钢支撑与地连墙连接关系着支护体系的稳定性,同时也影响拆撑的效率。将节点的细节三维化相比二维图纸,更能让施工人员掌握,同时为该质量节点进行验收。

4.3.3 施工模拟

将模型导入至广联达BIM5D软件,交由施工单位,其根据工期对各构件添加时间节点,对整体施工进行合理规划安排,同时合理布置机械进出场、材料进料时间、人力资源安排、资金需求等。对于复杂的工艺,为更好的指导施工,深化设计后同时制作了大量的施工节点动画,采用可视化的交底形式,更好展示给施工参与人员,避免其理解出现不可挽回的错误。

过具体的工程实践得出了如下结论:

(1)通过实践建立了一种比较可靠的三维地质模型生成和编辑的方法,能够比较真实的反映现场地层分布与地质结构,可编辑的地质模型在接下来的土方深化应用中也取得了较好的效果;

(2)结合自定义的参数化族文件,能十分精确高效搭建支护设计方案,通过在方案中输入大量的构件和工况信息,又为后续的图纸深化和工程模拟奠定了良好基础;

(3)结合嵌入Revit的快速筋建模插件,能真实的建立支护结构中大量的钢筋排布模型,能够十分直观的分析显示钢筋网的排布方式和合理性;

(4)通过深化建模渲染和动画制作,对基坑工程中的各种细部构造进行逼真的展示,让技术人员能透彻掌握施工的关键细节与部位,切实提高了施工效率和减少了返工量。

5 总结

将BIM技术引入基坑工程的勘察设计与施工的整个过程,通过深化的应用,解决传统作业方式存在的一系列难题,通

下期专题策划约稿 武汉市最具成长性民营企业巡礼

按照《武汉市最具成长性民营企业榜单认定发布办法》的规定,经申报、审核和现场抽查,并经建筑主管部门审定,2017年最具成长性民营企业榜单于2018年9月28日隆重发布。为总结、宣传上榜企业发展经验,引导更多民营企业在习近平11.1讲话精神指引下进一步加大转型升级力度,奋力谱写新时代高质

量发展新篇章,下期会刊专题策划以“武汉市最具成长性民营企业巡礼”为题约稿,望上榜会员单位踊跃投稿,具体要求如下:

- 1.契合主题,1000-3000字左右为宜,最多不超过5000字;
- 2.原创,文责自负;
- 3.配图要求自行提供,与文稿内容相关,图片清晰,像素高;

4.12月18日前投稿;

5.文末留下作者的联系方式、通讯地址及邮编;

6.投稿标明“武汉最具成长性民营企业巡礼”字样,电子版请投13389662@qq.com或whjzyxi@163.com。

联系人:陶凯 18672937026。

不一样，缘于不凑合

——中铁十一局贵南高铁广西段 6 标创新管理纪事

◎文 / 郑传海

前不久,在云桂铁路广西公司召开的贵南高铁广西段 2018 年上半年安全例会和建设工作会议上,该公司王隽峰董事长先后 20 多次对中铁十一局 6 标提出表扬和赞赏,多次向其他参建单位介绍他们在安全、质量、标准化施工、风险预控和管理创新的做法,让参加会议的中铁十一局和该局四公司主管倍感惊讶。

项目刚上场的时候,中铁十一局两级公司项目策划组现场勘察分析后给出结论:安全风险高、工期风险高和经营风险高,亏损额能控制在 8% 左右,就很了不起了。

仅仅半年时间,突然给人的印象怎么就不一样了,变成另一码事了?

在短暂的时间里,实现“大跨度”反转,他们是怎么做的?带着这个疑问,笔者在完成其它工作的同时,抱着好奇心,决定蹲下来一探究竟。

风险的克星是用心

“贵南高铁所经的河池都安瑶族自治县和宜万铁路经由湖北恩施,都属于喀斯特地貌,地质结构多变,水文条件复杂,是很正常的现象。”说起 6 标承担施工的这两座隧道和项目面临的高风险,四公司副总经理兼项目经理李俊平静地说。

虽然李俊不到 40 岁,先后经历的宜万铁路马鹿菁隧道,兰渝铁路新城子隧道,平阳高速西南界隧道和气候恶劣的张承高速桦皮岭隧道等高风险隧道,使他率领的团队在贵南高铁面对的“三大风险”异常镇静。

去年 12 月上场后,他们全力配合中铁十一局和四公司两级策划组,不放过现场每一个疑难问题,对所有问题进行逐一分析,找出各自的特点、重点和难点,自我加压,划定了涉及安全、质量、工期和成本管控的四条红线,推出了六项创新管理举措,编制通过了十大目标,制定了近百项管理方案。

对每个分项施工所涉及的施工队伍、机械装备、物资材料、如何破局、安全管控、质量管理、技术指导、施工对策、工期把控、攻关重点、成本监管、队伍建设、项目文化、组织发动、阶段性鼓动、形象宣传、管理创新、红线范围、责任定位、周期目标、绩效考核和表彰形式,都作出了缜密详尽的规划,思想动员方案进行反复评审。

在组织发动的安排上,他们特别用心,从不同活动内容,到宣传鼓动和引导方式,再到周期频率和产生的效果,都是精心布局的。

项目部党委书记宋东升介绍,其



公司副总经理兼贵南项目经理李俊(中)、党委书记宋东升(右二)等项目领导在永顺隧道出口研究优化方案。(曹昆摄)

实,哪个项目工程都存在风险,而风险就像苍蝇,它的特点就是乘隙而入,我们的所有对策又都是根据防范和应对风险而设计的,通过宣传教育,提醒和引导大家扎紧思想牢笼,绷紧理念这根弦,督促大家按照制度要求和规范,抓好每个过程管理,风险就没有了可乘之机。

在都安隧道出口,不足百米就是另外一个标段的桥梁工程。按理说,隧道出口周围 40 米红线内外房屋拆迁了也可以勉强凑合着施工。在研究这里拆迁计划时,部分人觉得那是兄弟单位项目范围内的事,拆与不拆,自然是别人的事。副经理秦茂军认为,虽然是这个理,但是,如果我们将来就凑合下去,便道两边那些成排的房屋,对隧道施工、现场管理、机械车辆运输安全等,都会产生影响。从眼前看,拆掉这

些房屋,是自找麻烦,多此一举。现在增加这项看似不必要的麻烦,恰恰是为了扫清都安隧道施工管理的外围障碍,确保安全顺利施工无麻烦。

都安隧道出口周围一字排开 200 米左右房屋拆迁后,都安隧道出口施工作业管理的场地不但变得开阔,现场布局更好安排,更为重要的是,由此埋给都安隧道出口施工的安全隐患和纠纷彻底排除了,围绕都安隧道出口施工管理设计的各种措施,很快顺利地开始付诸实施。没有了隐藏在都安隧道出口周围安全风险隐患的压力,阿斯特拉三臂凿岩台车等现代化施工装备特有的优势迅速得以展现,都安隧道出口很快成了贵南高铁广西段的窗口,更是成了河池市境内基础设施建设的骄傲。

员工的信心是要看到希望

工期 6 年，项目工程又面临着质量、安全、工期和经营四大风险。有的员工开始犹豫了，“这种高风险项目，员工收入自然也高不到哪儿去。我还要不要在这个项目干下去。”

“压力面前，员工的信心比黄金都重要。只有让员工看我们真正是真抓真管，严抓严管，让大家看到希望，大家才有信心撸起袖子一起干。”

在第一次召开的项目文化建设分析会上，领导班子达成了共识。

于是，包括项目安家、试验室、工地拌合站和钢构加工厂等所有临建设施在内的临建工程也戴上了“牛笼嘴”。

临建工程告别了脚踩“西瓜皮”，不再搞滑到哪算哪。怎么建，建成什么样，建设过程中怎么管，明确了“说法”：要按照临建施工成本控制示范项目的要求，坚持“六有一签”制度（即有策划、有方案、有评审、有图纸、有交底、有验收和先签合同再施工），把“六有一签”和管理队建设中的执行情况纳入考核体系。想钻出这个“牛笼嘴”像原来一样，一点儿门也没有。

于是，工程数量如何管理，纳入了项目十大目标管理体系。

因为多方原因，工程数量难管控，一直是项目部经济管理比较头疼的问题，这个问题理不顺，弄不清楚，对下计价纠纷扯皮现象就在所难免。

他们以“量、价”分离为抓手，设专人管理工程数量，把原来分散管理的工程量基础台账与工程量清单、施工图工程量、责任预算工程量、技术交底工程量和对下工程量等五量台账，划归专门部门和专人负责，从职能设计、责任划分和日常管理上杜绝第一手资料丢失和收集资料推脱扯皮现象。这样以来，随时有人收集动态数据，每周都有人更新具体信息。项目工程普遍存在的超设计计量，杜绝对下计价超对上计价量，杜绝对下拨款超计价的“三超现象”真正堵住了。算好管好、全面预控、堵塞漏洞不再只是嘴上说说而已。

于是，物资管理最难管的“两量一价”也有了破解办法。

由于物资采购数量多少一，品种和供给渠道繁多，使用战线长，昼夜领取的时间不确定等原因，进出数量难控制、质量关难把握，采购价很容易被牵着鼻子走。



设在大山深处的 5 号拌合站，为都安隧道出口和二号横洞提供混凝土。（宋东升摄）

通过“互联网+”、大宗物资集中招标和零星物资比价采购，用鼠标或手机操控物资收发，使每月一次的物资材料节超分析变得简单了，“两量一价”不但变得透明化，科学化，更重要的是实现了随机化。

于是，隧道施工“直管工班 3.0 版”应运而生。

所谓“直管工班 3.0 版”就是在原来张承高速和郑万高铁 3 分部两个项目经历了近 5 年探索的基础上，按照以要素与利益和权力对等为标志的经济规律，进一步完善和细化直管工班机制，重构要素配置，优化要素所有权、调配权、管理权和维修权。把过去工班希望有权，却被项目统管的事情进一步理顺，项目部不应该配，除了大型机械装备外，各工班应该有的机械装备，还原由工班自带。机械设备怎么配，怎么使用、啥时候使用，由工班根据现场施工的需要作决断，项目部既不设调度，也无需干预工班机械设备调配使用和维修。工班的契约意识、危机意识、成本意识、责任意识和时间意识随之生成。

于是，管理队模式一诞生，从管理队

负责人到员工，都把管理当经念。

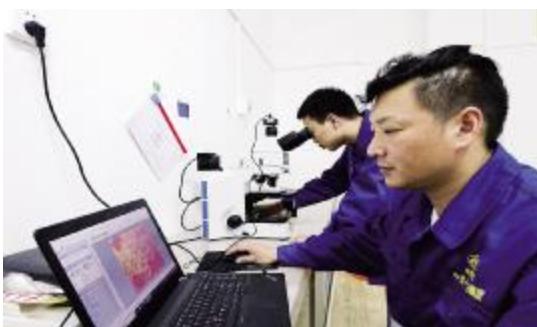
这种模式，有别于传统的工区或分部，通过还现场管理权于管理队，补齐项目管理不平衡的短板，扭转现场管理上热下凉现象，让管理队真正履行现场管理职能。管理队的核心是减员降费，提质增效。

所谓“费”，一是管理费，二是浪费现象。过去，一个 20 多亿投资、30 多公里长的项目，一般要设分部或工区若干，管理和服务人员至少在 200 人左右。采用这种模式后，贵南项目的管理人员减少了 4 成，6 年时间，仅管理人员工资就能节省 2000 万元，不仅如此，通过优化管理，降低内耗，杜绝诸多隐性浪费，产值效益更是明显提高。

管理队是临界于分部和工区之间的一种组织单元，必需对现场质量管理负责，这种显而易见的“质量压力”，无形中传导给每个员工，谁无视质量，谁背过，同时管理队整体收入也要受到影响；管理队暂行管理办法规定，每个管理队单独建 PM 账号。就是这个 PM 账号，对管理队人员数量控制和素质提出了严格要求。能



贵南项目部与广西现代职业技术学院联合建设实习基地。(郑传海摄)



贵南项目部通过引进高清显微镜,检测粉煤灰里的玻璃微珠含量,一举解决了采用常规检测仪器无法检测粉煤灰里的玻璃微珠含量的难题。(宋东升摄)

力低了玩不转PM,人员多了没有PM。这只无形的手,不但促使管理队严把员工准入关,而且PM的“淘汰功能”逼着员工只有学习才能适应现代管理需要。

对管理队单独建帐,按照完成年度产值1.8%提取薪酬总额,通过安全、质量、信誉、进度、二次经营奖励来弥补管理费用不足。员工则通过优化和严格现场管理获取薪酬,管理成效显著的一月可以拿到1.5万左右,业绩平平的只能拿到几千块钱。

于是,以“把项目的事当家事办,把项目的人当亲人看”为核心的团队文化建设示范项目便引发了全员共鸣。

原来担心缺粮而难以为继的《贵南之声》和《贵南高铁都安之声》微信公众号也热闹起来,年轻的编辑小曹说,大伙总有说不完的话,抒不尽的情,以至于都不知怎样舍取了。

有的员工生怕项目领导工作一忙,忘了读书活动、理论学习、学习新宪法、业务交流、文体比赛等“规定动作”,就与项目主管开玩笑说,这样的活动有领导在,与领导不在

的氛围是不一样的。

每次组织开展学习、演讲和竞赛活动,项目领导看着大伙儿那种火热劲儿和激情,愁的是不知怎样收场。项目去年上场不久,策划了一起以“建设贵南新家庭”为主题的演讲赛,没想到年轻人积极性非常高,大家争先恐后登台演讲,讲了“和”,讲了“家”,又延伸到誓把贵南高铁建设精品工程,除了拼搏奉献,不得不严格认真,不能讲情面.....

问起贵南项目员工的激情是从哪里来?从1979年入伍到铁道兵一师,一直在这个企业干了即将40年的姜保林说,原来部队时期,叫铁打的营盘,流水的兵。由兵改工后,虽然不像部队时期的兵一三两年就退伍回家了,可是,人员随着项目变,一个施工短则两三年,长则五六年,工程结束了,员工又分别到不同的新上项目。大家怕的就是项目管理的短期行。由于项目工程特点所决定,短期行为又在所难免。这个项目不一样,看看贵南项目规划的建设十大示范项目,哪一项都是把项目的事当家里事一样抓,我们的工作劲头足,工作激情高就是很自然的事了。

驾驭难题的关键在于科学运营要素

美国有个经济学家在分析发展面临最大的难题时曾经是这样说的,我们面临的“最稀缺的并不是资本,而是运营资本的能力,最紧迫的并非资本形成多少,而是现有资源能否得到合理而有效配置。”

在贵南项目围绕如何理顺项目与管理队和施工队的责权利关系、如何按照经济规律配置生产要素,如何通过管理创新提高运营现有要素的能力,如何激发全员参与成本管控激情,如何有效治理、及时防范和破解施工经营风险等一系列管理创新举措,最启发人、最吸引人的还是运营要素艺术。

“弯道改直”,遇到问题不再绕道走。先后在多个项目担任高风险隧道现场管理负责人的王文波形容说,项目部采取的直管工班基本机械装备和把包括质量、安全、进度、

成本等硬指标的考核下沉到管理队,好比是在管理上“弯道改直”,就是这看似简单的管理创新,让我们自觉地把责任扛在肩上,施工现场遇到问题后,不再等项目部来拿主意。施工中遇到的安全、质量、成本等问题,大家第一时间想着的是,用办法解决问题最有效,而不是推卸责任。把这些硬指标完成情况与管理队奖罚绑在一起,“逼”着管理队既要考虑怎么干,还要操心怎么管。干管一体,管对干的效果负责,现场管和现场干两张皮现象自然不存在了。总工程师袁中华介绍,施工组织方案设计评审后,现场施工、技术和管理人员紧密配合,绝大多数问题都发现在现场,研究在现场,解决在现场。现场人员真正操起心来,不少风险都大的化小,小的化了了。

过去,很多项目部每月最恼火

的就是对下计价的时候,由于工程量把握不准,扯皮现象不断,施工队说合同部计的价少了,还有工程量没统计进去,合同部说工程部提供的数量没核准,工程部说现场报的数字有问题,三者间扯皮现象时常发生。在贵南项目部,随着“弯改直”“工程”的实施,一个最明显的变化就是工程量统计上谁也会稀里糊涂。如果有一个管理队对每天的工程量掌握不准,月底考核时,不但没资格参与管理优胜队评比,失去争取综合奖的机会,还要受到重罚,全员收入也要受到影响。

测量承包,让分毫不差不是说说而已。去年底,项目部决定对全线的测量工作承包,消息传开很快就炸开了锅:有的说承包搞了几十年,还没听说测量工作也承包。有的说测量工作量那么大,真要是承包,测量人员这下可发大了。还有人说测量工作可以最基础,最重要,牵一而动全身,一旦出现差错,造成的损失可不是测量班的员工能兜得了的。

对此,李俊打了个比喻,测量业务量和工作的辛苦程度,不是一般人能想像得到的,一年四季天天早出晚归,风餐露宿,爬山涉水,但是,测量工作出黄金。它好比导航仪,只有分毫不差,施工中才能规避质量和安全风险;好比指南针,只有精准定位,才能像打仗一样,按照施工组织设计的要求挂图作战;好比铁算盘,只有精打细算,才能杜绝由于测量失误造成操作损失,真正做到有钱可赚。在标准化施工和精益化管理中,它的地位无可替代。

在张承高速皮桦岭隧道施工中,正是测量人员任劳任怨,精准测量,隧道掘进和仰拱施工才做到了既不超挖,也不欠挖,几公里长的隧道,不超一方混凝土,也不欠一方混凝土。

对测量工作实行承包,是要通过承包,充分调动测量人员工作积极性,发挥测量在现场施工中的前瞻性作用,提供的所有测量数据都要万无一失,千真万确。李俊说。

测量承包合同以项目工程合同总金额 0.40%为基数,承包费主要包含测量人员工资、“五险一金”、办公费、差旅费、车辆租赁使用费用等。工作涵盖控制网复测、高程控制测量;隧道监控量测、初支断面扫描、二衬断面扫描、中线复核复核等工作。路基原地面测量、开挖放样、填方测量、路基沉降观测;桥梁施工放样、沉降观

测;轨道施工精调等。与控制测量、施工测量、沉降观测、监控量测和断面扫描等相关部门工作的资料收集归档。

第 2 管理队的测量员操标,已经 30 出头了,到贵南项目时,未婚妻和双方父母再三劝他早点回来结婚。等搞完了队里负责施工的隧道、桥梁和路基等分项工程

测量放线和复核工作,他真正感到责任重大,便耐心地向未婚妻解释,现在不是请假回去结婚的时候,因为施工不能等测量。.....

试验承包,试验员以当好“守门员”为天职。百年大计,质量第一。施工所需的每种建材都是把贵南高铁建设成为新时代



举行隧道塌方应急演练时,救援队员通过应急救援顶管设备往外清理塌方。(宋东升摄)



组织部分见习生到永顺隧道参观高铁隧道施工工艺。(姬俊鹏摄)

精品工程的“铺路石”。只有试验员严把检验门户关,以次充好的建材才没有乘虚而入机会,所有的“铺路石”才能经得起历史的检验。试验室主任赵行飞深感肩上的担子沉甸甸的。

过去,公司试验室安排给项目试验室什么设备,项目试验室就怎么用,像检测粉煤灰是否含有玻璃微珠,除高清显微镜之外,其它任何仪器都无法检测玻璃微珠这种成份。试验室主任赵行飞介绍,在混凝土配合比中加入一定比例的粉煤灰,既能提高混凝土的耐久性,又能消除桥梁和隧道普遍存在的蜂窝麻面等质量通病,混凝土产品外观品质明显提高。

贵南项目试验室刚刚开始建设,赵行飞就向公司试验室和项目主管报告申请购买高清显微镜,工地混凝土拌合站还没建好,高清显微镜就买回来了,有了高清显微镜这个“神器”,真假粉煤灰和粉煤灰含有的玻璃微珠是否能够满足需要,一眼就能辨认出来。过去,在不少项目,少数粉煤灰供应商正是知道其它仪器检测不出来粉煤灰里的玻璃微珠成份,才乘机销售假冒粉煤灰。很多项目虽然采用了这种复合材料,但对桥梁和隧道存在的质量通病仍然望(粉煤)灰兴叹。

贵南项目部采用了高清显微镜以后,就不一样了,假冒伪劣和含量不达标的粉煤灰,一律被挡在了门外,不准进入施工现场,铁四院(湖北)工程监理公司贵南高铁3标项目监理部,经过多次对永顺隧道进口、都安隧道出口和一号横洞的混凝土试件和初期支护质量跟踪检测后得出结论,通过高清显微镜检测的粉煤灰效果就是不一样,在水泥里加入一定比例的粉煤灰之后,无论是混凝土的耐久性,还是混凝土的黏合性,以及混凝土的外观质量,超出了设计要求,这在过去的监理工作实践中是从未



云桂铁路广西公司董事长王隽峰(右)针对广西地质特点,与项目总工程师袁中华交流。(曹昆摄)

遇到过的。

其它项目得知中铁十一局贵南高铁广西段在混凝土添加的粉煤灰与任何项目都不一样,缘于试验室的两种“神器”,纷纷找到项目部和试验室打探,试验室主任赵行飞回答,“除了高清显微镜这个‘神器’,另外一个‘神器’就是项目部对试验室采取的承包制”。

按理说,承包并不是什么新鲜事,贵南项目部在现场测量和工地试验室推行承包制以后,为何又在业内能产生不小的反响?项目经理李俊给出的答案,使人豁然开朗。

贵南项目把关注力放在测量和试验身上,通过承包,改进对测量和试验的管理,使他们更好地发挥自身在高铁建设中不可替代的作用,把全员都来抓安全、质量和成本这张网真正织密、织严实,做到滴水不漏,无懈可击。

从表面上,测量班和工地中心试验室都是扶助现场工程和物资部门的服务部门,在项目施工管理中属于配角。绝大多数项目部在抓施工安全、工程质量、管理成本和工期的时候,很少把测量班和试验室与施工管理的“平行四边形”联系起来统筹考

虑,以至于这两种十分重要的技术要素被忽略了。

贵南项目部通过改变试验室和测量班的管理方式,把原本由他们管理才会管的更好的工作,交由测量班和工地中心试验室去管理,项目部按照规定予以考核和兑现奖罚。这样试行不到3个月,效果果然非同一般,原来一些无法对症下药的“慢性病”,不但找到了“病根”,而且,也有了医治的“良药”。

按照施工组织设计方案“挂图作战”,把隧道开挖的尺寸、桥梁基础施工和钢筋用料精确到厘米是多少施工企业项目管理者心里只是敢想,却苦于找不到如何变成现实的办法的“哥德巴赫猜想”,贵南项目部做到了。

不仅如此,施工所需的各种物资材料是否符合质量要求,是否能够满足誓将贵南高铁建设成为新时代精品工程的需要,都躲不过工地中心试验室这个高清“显微镜”的火眼金睛。试验室主任赵行飞介绍,从去年底上场以来,有了高清显微镜和试验室推行全员责任检验风险管理后,先后把40多批次以次充好的材料挡在了门外,这些被检测出来的建材中,有五分之一,稍不注意,就容易蒙混过关。

乐建工程星盘 服务建筑业转型升级

◎文/江苏乐建网络科技有限公司 缪梦仪

一直以来,建筑业是国民经济的支柱产业,有着举足轻重的稳固地位。当前,以大数据技术、人工智能技术、移动互联网技术、云计算技术等为领域前沿者的数字技术正成为推动建筑业未来转型升级、可持续发展的重要动力。其中,相对于移动互联网技术和云计算技术来说,大数据技术是一项更具颠覆性的信息技术,尤其是在中国建筑业领域发展中蕴藏着巨大的价值。

随着数据时代发展,建筑业内各大企业也趋于向数字化、信息化、标准化过渡,而大数据技术的应用使得我们拥有了对一些数量庞大、种类繁杂、价值密度极低、本身快速变化的数据能有效和低成本获取、存储、检索、分类、统计、分析的能力,从而进一步加快深化改革,推动建筑产业朝着智慧数据未来发展奋勇前进。

行业大数据分析专家,助力工程管理信息化转型

随着越来越多施工企业对于工地信息化、数字化、智能化的需求与日俱增,大数据技术成为行业发展的重要战略。但说起大数据的战略意义,其实不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化、智能化处理。换言之,如果把大数据比作一种产业,那么这种产业实现盈利的关键,在于提高对数据的“再挖掘能力”,通过“再挖掘”实现数据的“增值”。

正因如此,企业级大数据可视化分析平台——工程星盘顺势而生,成为了大数据时代下的高能产物。采用科技领域前沿的大数据技术与人工智能技术相结合,依托于乐建工程宝管理云平台,并借助其行业大数据生态,为中国施工企业量身定制一站式数据分析平台,紧贴时代脉络,助力中国施工企业实现智能云管理和互联网转型。



工程星盘示意图

解决企业管理多个痛点,推动建筑业智慧工地建设

近年来,虽然我国建筑业发展快速,但工程管理依旧不够完善,存在诸多问题。就行业内施工企业来说,目前遇到的问题可大致分为三大类。

一、项目难管理:工程项目分散,企业实时掌控全局难;缺乏数据积累,经营风险大。在我国工程建设中,仍有许多不科学、不合理、不规范现象,缺乏全局统筹与

智能管控体系。工程星盘可通过全景大屏,实时展示项目动态数据,企业全国项目布局一目了然,全面描绘企业经营画像;例如通过项目合同模块的收付款汇总数据,企业可全程掌握项目资金状态;通过劳务管理模块的每日、每月劳务用工量,可直观展示企业劳务团队规模,让企业无需亲临现场,即可及时掌控项目全局。

.....且数据集成于阿里云,私密数据,安全保护,为企业长远布局提供安全、专业的数据支撑,对明确未来发展方向有着重大意义。

二、工程粗管理:制度不够精细,工程款不及时、实名制不到位等问题大量存在。

在工程项目管理过程中,施工企业或

多或少存在管理粗放,为了抢进度缺乏对项目的工期、成本、质量、安全、劳务等的精细管理,以至于施工成本不可控,安全隐患增多。而工程星盘综合展示了项目多模块、多维度、多样化的数据,为企业提供专家级战略分析,洞悉行业数据标准,且项目实时监控可预警,全方位把握项目现场动态,避免人、材、机等多方面问题,帮助企业规避风险,降本增效。

三、实力难展现:信息化投入成本高,维护难;企业如何在智能大数据时代下提高竞争力转型升级,沉淀过程数据?

目前,我国施工企业大多采用集团、分公司、项目部三级传统的管理模式,各级相对独立且过度依赖人工,沟通协作方式落后,工作效率低,使得养护成本高。而工程星盘采用大数据智能技术,为当今建筑业创造了“数字力量”。从传统到现代,纵观今天的科技巨头:美国的 google、facebook、亚马逊以及中国的阿里、腾讯和百度。他们之所以成为现在这个时代的巨头,最大的关键在于他们掌握了数据并拥有了数据力量。

工程星盘便是这份力量的输出者,作为工程星盘的缔造者——江苏乐建网络科技有限公司,专注于建筑行业服务十多年,拥有数十万家的企业客户,通过行业大数据的积累,致力于对建筑行业实行全覆盖,集中获取、沉淀、释放各项行业及企业有效信息,输出企业竞争实力和过程管控数据。这份数据力量的掌控与否,某种程度上也意味着企业数字化转型的成败。

其实,企业数字化转型本身也可以看作是对数据力量使用由浅入深的过程。越快掌握数据力量的企业,就能快人一步地积累更多有价值的数据,也就容易更快地走向智能化,进而在数字化转型的热潮中抢占有利的“前排”位置。

以上痛点的存在,常常阻碍了各企业

向智慧数据信息化的转型升级。工程星盘的出现,是大数据科学背景下的必然产物,在一定程度上推动了建筑业的工程管理信息化实践,助力施工企业竞争实力可视化、项目管理精细化、经营管理科学化、项目成本可控化。



工程星盘使用场景示意图

数字建造,行业转型升级的推动者

相关调研显示,未来三年内大数据技术在建筑业领域将发挥无可替代的作用。在国内,已有部分领先行业将大数据技术应用得淋漓尽致:众所周知的阿里巴巴,正利用阿里云、大数据技术改变着我们的购物方式和日常生活。就在去年,2017年“双十一天猫全球狂欢节”成交额达到1682亿!然而,这1682亿背后的秘密,

除了人们根深蒂固的日常习惯、热点趋势,最主要原因是大数据技术的应用。

阿里巴巴作为零售业的巨头,拥有高流量的关注、海量的数据积累,利用大数据技术,可以将表层与深层、直接与间接、理性与感性的数据相结合,从而预测下一个爆点,进一步发展、壮大、挖掘出前所未有的商机。

而对于同样拥有庞大数据量的建筑业更是如此,通过工程星盘对这些数据进行积累、沉淀、创新,从量变到质变,实现整个行业的飞跃式发展,最终构建以数据为核心导向的数字经济体系,革新建筑业生产方式,加快产业转型升级,实现建筑业大数据建设。

抓好“点、线、面”扎实开展“十进十建”活动

◎文 / 湖北工建纪检监察部 杨怡

湖北工建集团纪委以“政治生态护林者、经济发展助力者、社会风气塑造者、国家安全捍卫者、公平正义维护者”为目标，践行使命担当，积极落实“三宣”，以“一点两面三线”为有力抓手，既接天气又接地气扎实开展“十进十建”。

一是以普纪普法进基层为重点，明规矩净环境树正气。

明规矩。利用党风廉政建设宣传教育月这一重要抓手，突出普纪普法“三个进”，集团纪委、纪检监察部以《监察法》、新修订《条例》为主要依托，选择一个事业部、一家子公司和一个项目部作为宣教重点，开展了“学好党章党规党纪，推进全面从严治党”的普纪明法宣讲，引导企管人员敬畏法纪、知纪知法、遵纪守法。净环境。先后深入以航道公司、三公司为代表的全资子公司、以十堰市“金色里程”和

宣恩县“工建博智广场”为代表的在建于十堰、恩施地区重点项目，面对项目一线管理人员大力开展依法诚信经营的主题教育和廉洁奉公从业的系列党规党纪宣讲，力争内提素质能力、外树品牌形象，防范廉洁风险问题，为集团公司效益提升贡献力量。树正气。组织各级党员干部职工观看《不忘初心，警钟长鸣》警示教育片，以十五冶原董事长马某的惨痛教训警示国有企业党员干部职工时刻保持守纪律、



讲规矩的清醒冷静头脑，廉洁从业意识进一步增强，各子公司及项目一线也掀起了学习党规党纪国法的高潮，讲正气、守法纪、重廉洁的氛围正在集团内蔚然成风。

二是从派驻、统管两方面突破，调机构建队伍全覆盖。

调结构。根据上级《关于进一步加强和改进新形势下省属企业纪检组织建设的意见》精神，改进纪检机构设置，不断完善监督机制，在现有纪委、纪检监察部的机构设置基础上，增设纪检监察一分部、二分部两个派驻机构，对设有党总支的 16 家全资和控股公司实行派驻监督，设有党委的 5 家单位保留原有纪委监督，由集团纪委统一监管。建队伍。集团党委确

保纪委书记主业主抓，不参与其他业务分工，将子公司纪委书记、副书记提名任命权限回收，由集团纪委会同集团公司组织人事部统一进行考察，目前已选择三公司作为试点，引进原钟祥市住建局纪检组组长担任三公司纪委副书记、监察部长，扭转了之前纪检队伍主业不专、业务不精、力量不强的局面。全覆盖。从集团公司本部到子公司、项目部的 118 个基层党支部

均配备纪检委员，保障监督无死角盲区，有效激活监管“神经末梢”，基层纪检监察组织协助集团纪委处置信访件共计 23 件，立案 3 件，提醒谈话 9 人，诫勉谈话 6 人，给予党纪处分 12 人，并对 4 人给予相应组织措施和集团公司内部行政处理，基本打通全面从严治党向基层延伸的“最后一公里”。

三是以督察、巡察和廉创为三条主线，严监督强震慑正风气。

严监督。建立由集团纪委牵头，集团公司纪检监察部、组织人事部、经营中心和财务中心等多部门组成的联合督查机制，充分发挥职能监督和专责监督共同发力作用，针对资金使用、印鉴管理和合同签订等方面，累计发现各类不规范、存风险的问题 20 余个，正在逐个跟踪督促整改中，促进企业健康、稳健、科学、持续发展。强震慑。发挥巡察利剑作用，结合集团

党委年初制订的巡察工作五年规划和 2018 年度巡察工作计划，力争用 3 年时间完成对 24 家子公司的第一轮“政治体检”式全面巡察，目前已完成对集团下属 3 家全资、控股子公司的巡察，通过巡察“问诊把脉”，累计发现和督促整改各类大小问题近百余个，向集团纪委移交违纪违规的问题线索 4 个，起到了良好震慑效果。正风气。开展以创廉洁文化促项目顺

利推进的“五联五创”活动，为争创“鲁班奖”提供坚强纪律保障，同时，集团纪委先后 7 次组织深入新疆实地走访调查，发现新疆分公司原实际负责人张某重大职务违法线索，及时上报并配合查处，有效化解群众强烈反映有关新疆分公司近四亿元债务风险数年得不到解决问题，力争实现不敢腐、不能腐、不想腐的终极目标。

改革是建筑业高质量发展的根本动力

◎文/孙忠成

中国改革开放 40 周年建筑业得到了高速的发展，从贵州平塘 FAST 单天线射电望远镜探天、港珠澳大桥跨海、长达 54 公里的阳糯雪山隧道穿山，中国建筑业取得了举世瞩目的成就，基建狂魔名不虚传，中国工程企业同时也成为参与国际基建市场和推动“一带一路”的重要力量。但在光鲜亮丽的成就背后，建筑业低价竞争、地区垄断、过度监管等问题仍没有得到根本的解决；加之建筑企业转型升级动力匮乏，从业人员待遇低下等问题严重制约了建筑业的发展。

2017 年国务院办公厅发布《关于促进建筑产业持续健康发展的意见》(以下简称“意见”),国务院主刀建筑业改革,这是对建筑业改革发出的最强音,也意味着发展将步入快车道。“意见”作为指导未来建筑业改革的顶层设计方案,其对建筑业持续健康发展影响深远;但作为建筑业改革的总体方案其局限性依然明显。

目前,建筑业的改革是“一条腿”的改革,始终陷在方案改革的“死循环”中无法自拔;针对充分竞争的市场体系、完善有效的价格体系、政府监管和政府职能转换、私有产权保护的法治环境等有关制度改革的核心和深层次问题仍没有触及或得到有效解决。

纵观中国改革开放取得的成就,改革是最大的红利;中国建筑业由高速发展向高质量发展的根本动力是更加深入和开放的改革,尤其是制度改革。



01

全国统一的建筑市场还没有形成 政府资源配置权力仍未得到有效约束

市场制度的灵魂在于自由竞争,在于构筑公平市场竞争环境。只有形成统一的市场,资本和各种生产要素才能得以在不同区域和不同市场主体之间充分自由流动,实现资源配置的最优化,促进全要素生产率的提升。

国家和行业一直在推动建立全国统一的建筑市场,力度不能说不大,出台的主要文件包括,国发[2014]20号《关于促进市场竞争维护市场正常秩序的若干意见》、建市[2014]92号《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》、建市[2015]140号《关于推动建筑市场统一开放的若干规定》等,2017年国办发[2017]19号《意见》中,通过完善交易平台、监管平台和诚信平台来推动统一的建筑市场。所有的意见和办法不能说不好,但从推动的效果看,仍差强人意,地方保护和行业分割仍不同程度地存在或“变异”存在。

并且,不管全国公共资源交易平台和“四库一平台”建设地多么成熟,这个“大招”并不能从根本上促成统一开放、竞争有序的建筑市场;好比是南京国民政府完成了全国形式上的统一,但军阀割据依然存在。另外,“四库一平台”为了限制“挂靠”、“挂证”的作用我不敢苟同,这样反而限制了企业和人才的流动,也不符合项目管理现状,也增加了制度和交易成本。

那么,建立统一开放的建筑市场的关键是什么呢?约翰·麦克米兰在《市场演进的故事》中说,在存在权力关系的任何情况下,比如一方管辖着另一方,或者双方都受另一个更高的权力机构管辖时,所发生的交易都将是其他形式的交易,绝不是“市场交易”。建立

符合市场经济规律的建筑市场,关键是减少政府干预,减少政府在资源配置中的作用;充分放开民间资本市场,让决策主体由政府官员转变为企业家。

只要有政府参与或支配,就不会有真正成熟的建筑市场,现在的市场不能有称之为市场,准确地说是利益场或寻租场。以近几年推行的 PPP 模式为例,国家推行 PPP 模式的本意是发挥市场在资源配置中的决定性作用,但操作中又变成了政府主导,变成了政府的融资方式。其实,PPP 是一种市场化、社会化公共产品供给管理方式,是创新发展的一种“新引擎”,如果简单地视为融资手段,这与 PPP 模式的初衷背道而驰。

建立成熟、平等的建筑市场,不能开错方子、拿错药,核心是约束政府和权力,而不是约束建筑企业。地方或行业保护的根本是政府或部门有利益诉求;造成建筑产能过剩的一个重要原因是政府对投资不“心疼”。

建筑市场的高质量发展必须要深度开放市场,加快政府职能的转变,为市场在资源配置中发挥决定作用创造制度环境和法治环境。建筑业的改革不能停留在从一个方法跳到另一个方法、从一种管制跳到另一种管制上;不能再做换汤不换药的表面文章,切忌贻误转型升级的关键时机;要敢于对自己下手,政府把政府的事做好,市场的事由市场来做,建筑企业的生死由自己负责。当然,我也不是主张建筑业的完全自由市场经济,而是建议对政府干预的范围、程度和方式进行约束,利用市场的优势来配置资源。当然这是个难题,考验主政者的智慧。

02

建筑市场的价格体系扭曲 市场定价的价格机制没有形成

价格机制是市场经济制度的核心,具有有效配置稀缺资源和形成兼容激励机制的两大基本功能。可惜可悲的是,建筑市场的价格既不反映成本、又不反映市场供求关系变化,价格体系的严重扭曲甚至失灵是造成建筑业停滞不前以及恶性竞争、偷工减料、粗制滥造等诸多乱象的重要原因。

目前价格体系设计是通过招标实行由市场定价的价格机制,(合理)最低价中标是最重要的定价规则,目的是采取市场价格竞争机制,提升建筑企业的低水平竞争能力,从而促进企业的高效发展和社会生产率的提高。可市场并没有按照价格体系设定的轨迹发展,甚至走向了反面,恶性低价竞争和无序竞争一度严重扰乱了市场秩序,成为广受诟病的痼疾。

完善建筑市场价格体系关键是形成公平竞争的市场定价机制,使建筑产品的价格反映市场的供需情况和企业技术、管理、装备水平以及工作效率和实际消耗,实现资源优化配置。建立以市场形成价格的机制,重点是改革计价依据和计价方法,建标[2017]209号《住房城乡建设部关于加强和改善工程造价监管的意见》中,从健全工程造价咨询服务信用体系、完善计价体系、规范计价行为和完善计价监督机制等方面加强监管,为维护市场竞争、规范市场秩序提供保障。

理想很美满,现实很骨感。时至今日,建筑业价格体系改革不仅没有完全实现,而且任重而道远;究其原因,一个不能回避的因素是价格体系偏离了市场经济的基本面。市场经济中商品运行的基本原则是等价交换,商品价格反映资源的供求状

况;而建筑市场实际的操作模式是以市场化招标之名,行政干预或建设单位定价之实,这是造成价格体系扭曲的关键。

主要问题包括:一是任意定价,采用过期、作废定额作为拦标价不是某个区域的个别现象;二是任意扩大范围,特别是安全文明施工、绿色环保方面随意提高标准;三是信息滞后,定额信息明显滞后于市场,定额规定的成本不能反映市场成本,更不能反映企业成本。政府或建设单位“任性”根源是主体责任的错位或缺失,如果产品需求者自身不关心产品品质,不关注全生命周期的投资收益最大化,与其讲价格无异于与虎谋皮;况且,出现质量安全问题由建筑企业“背锅”,合理价格的动力在何处呢?

建筑业价格体系改革的出路在于回归市场定价,包括“放开价格”和“依法定价”两条主要途径。

放开价格是指进一步贴近市场,凡是能由市场形成价格的都交给市场。但“放开”不是指“放手”,因为自发形成的价格不一定能够实现资源的优化配置,同时也需要政府的间接调控和直接管理。放开价格的另一方面是实行产品属性和产品价格的“并轨制”。

传统的招标技术标和商务标是分离的,产品属性和产品价格脱钩;招标人要的是低价,把质量问题甩锅给了建筑企业。我们不妨跳出既有低价中标的框架,采取放开价格机制下的低价中标。招标人负责提供产品需求,由投标人负责提供解决方案并自主报价。在放开价格机制的市场环境下选择低价中标,能够营造公平竞争的市场环境,维护参与建设各方的合法

经济权益;同时,可以激发建筑企业的创新和活力,通过不断提升产品和服务质量来获得市场竞争能力,回归市场经济的基本面。在传统市场环境中,招标人长期受定额计划模式的影响,总认为能算清楚产品的价格或价值;其实根本没必要在这个问题上纠结,政府的职能不应是经济建设,而就转向公平竞争的市场环境为主。

说到放开价格,还必须谈一下装配式装配。近几年,国家在大力推行装配式建筑,各地政府也出台了相应的鼓励和扶持政策,但我不主张价格补贴。推行装配式建筑最大的难度是成本居高不下,解决的途径一定来自技术创新,而不是政府补贴;没有技术创新,就不可能实现生产模式的根本转变。并且,只有价格和利润是决定绿色技术和低碳技术的选择标准和动力。所以,建筑产业化最终只能靠市场才能真正地实现,价格是一个信号,社会消费者愿意为更环保和更低碳的产品和技术支付价格,你的商业模式就成功了。

价格体系改革的第二条途径是依法定价。依据《价格法》规定,工程价款属于经营者自主确定的市场调节价,而事实上,我国大部分建筑工程的估算、概算、预算和工程标底通常都是按照各有关部门各地区发布的工程定额和相应的费用为基础开展的,评标、定标时中标价也是在接近标底的一定范围内确定的。这一做法,不能充分地体现市场的竞争,也不利于企业打造核心竞争力。最为关键的是,市场调节价、政府指导价和政府定价的各环节缺少法律保证、过程监督和责任追究,要用法律的手段从源头上杜绝招标人刻意、恶意压价。

03

建筑业发展环境堪忧 从业人员行业认同度不足

著名历史学家钱穆提出过一个观点,中国政治制度演绎的传统,是一个制度出了毛病,就再制定一个制度来防止它。结果制度越来越多,往往造成前后矛盾、执行困难,反而失去效率与效力,这就是所谓的钱穆制度陷阱。建筑业可能一定程度

上掉进了钱穆制度陷阱。

近几年国家和住建部针对建筑业的改革太多了,简直到了眼花缭乱、目不暇接的地步。两年治理行动、四库一平台、五方责任主体、淡化资质、强化个人执业资格、电子证书、建筑工人实名制、电子招投

标……,还有BIM技术、装配式建筑、PPP、EPC……感觉走得太快,灵魂都快跟不上了!

尚且不论这些改革的措施是否正确,但用行政的手段推动改革的做法值得商榷。制度设计者显然没有跳出权力控制和



利益掌控的格局，在传统体制下形成的行政管理式思维方式和管理方式还没有完全改变。诺贝尔经济学奖获得者乔治·施蒂格勒提出过“管制俘虏理论(capturetheory)”，证明好多管理者和被管制者到最后，本身变成了管制的既得利益，他们总是会找到更多的借口，建立起更多的规则，利用政府赋予的合法权力来创造出更多的管制来。因此，管制过多，尤其是缺乏系统顶层设计的管制，不仅不会带来规范，反而会由于利益的寻租带来混乱和腐败。

尤其是今年以来，持续加压的环保风暴，对建筑业的直接影响是材料疯涨(涨幅高达500%、600%)、项目停工，然后国务院督查组又开始调查建材价格上涨，环保部发文禁止停工一刀切，由一个制度引发出多个制度来完善，无形中增加了管制成本，可能也背离了制度设计者的初衷。

近几年建筑业的制度设计重在“强化个人执业资格管理”，多地曝出项目经理不在岗履职，企业被清退出建筑市场的消息。不过，在肯定强化个人执业的积极意义的同时，也存在变相地方保护的隐忧。并且，国内的项目经理普遍处于一种有责无权的状态，希望项目经理严格履职来提升项目管理水平的良好愿望，在现实面前不堪一击。其实，在参与建设活动的各方主体中，更应该规范投资人，尤其是政府

投资人的行为。从法理上讲，项目建设行为本质上是民事行为，参与建设的施工单等主体与投资人在项目建设活动中是平等的民事主体关系，因此，在建设过程中，应当尽量使用现有民商法调整，尽可能减少设立行政干预措施的行政制度，减少对民商合同(建筑施工合同)履行的非正常行政干预。

可事实上，由于政府(投资人)直接参与项目的管理，加之人员及业务的不专业，管理上“越位”或“缺位”现象非常普遍。所以，应加快推进改进建设实施方式，积极推行工程总承包；政府完全退出项目管理环节，实现由专业的企业、专业人的干专业的事。

另外，建筑业人口红利消失是持续多年的话题，这方面的探讨也很多；不过，这可能是个伪命题，因为在所谓人口红利的背后是建筑业创新不足和生产力水平整体低下的不争事实。建筑业相对恶劣的作业环境和生活环境；尤其是户籍制度和土地制度的限制，无法实现农民工向产业工人的转变，加快了建筑从业人员的逃离。农民工本身是(户籍)制度扭曲的产物，加快农民工向技术产业工人转变的关键不是建筑企业的用工模式，而是创造完善的制度环境，包括取消户籍制度、推进土地制度改革，取消限制城乡人口转移的各种制度性障碍等等。

一方面是建筑业的生产力水平低下和薪酬水平低下促使了从业人员的逃离，另一方面建筑企业对人才认识不足和重视不足也加快了这种趋势。有必要从人力资本的角度重新认识人才的重要性。人力资本是将经济学关于资本的理论应用到人力资源的分析上来；从经济学的角度，人力资本是“主动资产”，产权只属于个人；无论是强迫还是说教，都没法将人力资本发挥到最大的效力。鉴于资本的属性，调动人力资本更重要、更普遍、更持久的方法是交换，企业应基本市场的原则进行交换，激励人的潜能发挥到极大的价值。交换原则中强大的动力机制就是对剩余利润的索取权，只有分享利润，才会关心利润，才能将人力资本充分挖掘出来。

著名经济学家吴敬琏认为：“我们过去在高速增长阶段靠的是改革开放，在新的时期，在高质量发展的阶段更需要靠改革开放”，我认为，建筑业持续健康发展的源泉在于制度改革，在于进一步转变政府职能和厘清政府和市场的关系，在于进一步建立市场法治，处理好市场自由和市场秩序的关系；既不能政府过度管制，也不能放任自流；既要市场决定资源配置，也要强化政府在供给侧和需求侧的作用。改革，也只有更加开放的改革才是建筑业高质量发展的根本动力。

作者单位：中铁十九局集团有限公司

提升项目质量管理 打造精品典范工程

◎文/陈浩

工程质量是建设工程的生命,也是社会关注的热点,更是建筑行业永恒的主题。随着社会竞争的日趋激烈,工程质量问题是建筑企业管理的首要问题,对于建筑企业而言,这也是企业管理的根本。

工程质量的优劣,直接影响着企业的经济效益和长远发展。因此,如何提高建筑工程质量,创建优质工程,以满足日益增长的社会需求,成为当前建筑企业亟待解决的问题。

多年来,中国建设工程鲁班奖、国家优质工程奖、詹天佑奖等建筑行业奖项的设立为建筑工程质量的优劣作出了最直接的评价。如今,对于工程质量的要求越来越高,因此,建筑企业只有在完善企业管理体系、提高施工质量等方面加大工作力度,才能创建精品典范工程。

以湖南建工集团有限公司为例,该集团始终坚持“工程质量是企业的生命、奉献精品工程是企业的责任”理念,在质量管理工作始终围绕“创精品工程,树企业品牌”整体工作目标,不断完善工程质量管理体系,以全面开展工程质量常见问题专项治理为抓手,着力提升项目的管理水平和工程实体质量。滚动制定质量安全指标,促进项目从基础开始高目标、高标准的全过程管理,推动工程质量不断迈上新台阶。同时,不断强化创全优理念,打造标杆示范工程。在施工过程中,全过程检查管控,并且强化宣传力度,扎实有序推进创全优工作,营造了主动作为、力争上游的良好氛围,打造了一批标杆性示范工程。

此外,该集团积极推行样板引路制度,以样板方案实施指南为指引,通过样板事前分类展示、事中监督检查、事后验收整改进行动态管理。从设计、施工、材料等各方面严把工程质量关,突出抓好质量常见问题治理;开展住宅工程常见问题治理示范工程创建活动,推进标准化示范工程观摩,充分发挥示范工程带动作用。通过样板引路,积极探索消除质量常见问题的新思路、新方法,有效加强关键环节控制,提升工程质量。

新形势给建设工程质量管理提出了更高要求,为进一步提升建筑工程质量,树立企业形象,笔者结合实践经验,针对当前工程质量工作的进一步提升提出以下建议:

一是深入开展创全优工程工作。

全优工程是指在设计、施工全过程中技术先进、创新丰富、质量优良、安全达标、管理规范的工程项目,是企业在安全管理、质量管理、BIM(建筑信息模型)技术应用、商务成本管理、新技术应用、创新科技成果、绿色施工等方面具有较高的技术含量和管理水平典范项目,代表行业的较高水平,是建筑业企业对外展示技术能力、管理水平和品牌形象的宣传窗口。要深入开展创全优工程工作,制定和完善企业项目管理各项规章制度,促使创全优工作和项目其他管理工作的日常化、规范化、标准化、信息化,提高项目的本质质量、本质安全以及综合管理水平,提升项目管理及企业品牌形象。

二是大力实施安全质量标准化建设。

企业要建立各项创建活动的激励机制,对每个承接的项目开工前要明确创建的目标要求,施工过程中要紧紧围绕这一目标,进行行之有效的管理,要突出“以人为本”的管理理念,扎实做好项目的质量安全标准化管理。要以企业质量管理体系手册为推手,全面推行管理制度、人员配备、过程控制、现场管理等标准化建设。着眼于精品管理、着手于统一规范、着重于建设实效,坚持质量行为与实体质量齐抓,有序推进现场标准化管理,有效落实防治措施和治理措施。

三是强化安全风险管控和隐患排查治理。

扎实开展建筑施工安全专项整治和安全大检查工作,确保各类安全风险和隐

患稳定可控。要进一步强化危大工程安全风险预防预控,突出基坑、高大模板支撑、脚手架、建筑起重机械等重大危险源安全管理,把危大工程作为日常监管、安全巡查的重点,加大抽查频次力度。着力解决建筑施工安全防控薄弱环节,特别对质量安全生产的重点部位、重点设备和关键环节开展经常性隐患排查,做到检查不留死角、整改不留后患。

四是加大科技研发力度。

以科技创新推动高质量发展,全面提升工程质量。加强与外部研发机构、学术平台、技术部门合作,推动产、学、研结合,加快科技成果转化运用。建立技术研究应用与标准制订有效衔接的机制,完善以工法和专有技术成果、试点示范工程为抓手的技术转移与推广机制,促进建筑科技成果转化,加快先进适用技术的推广应用。积极推动以防治质量通病、提高工程质量、节能环保为特征的实用建造技术应用。

五是推广应用 BIM 技术。

应用 BIM 技术,可大幅度提高建筑工程的集成化程度,实现项目全过程的精细化管理,提高投资、设计、施工乃至整个工程生命期的质量和效率,要强化 BIM 技术与企业管理深度融合,完善 BIM 管理体系和人才队伍建设,探索 BIM 技术与信息化建设结合新途径,从而提升科学决策和管理水平,最终提高工程质量。

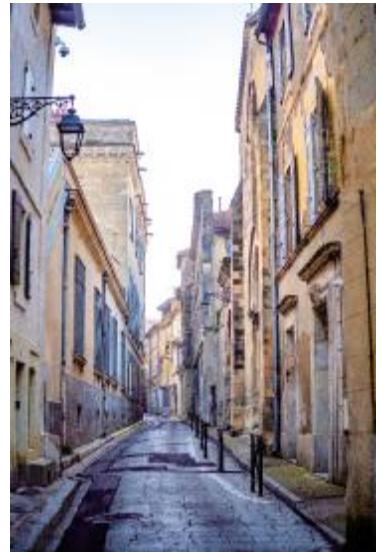
六是加强教育培训。

要高度重视员工质量意识、精品意识、安全意识的培养,将工程质量工作培训作为新员工入场培训的第一课。要把质量意识落实到各班组、各工序,规范施工过程教育、交底、监督、检查、纠偏的管控,梳理施工过程中精细化的质量控制流程,持续提升工程质量。要大力营造狠抓质量、出精品、上水平的质量工作氛围,将创新、创优意识贯穿于项目建设全过程。

(作者系湖南建工集团副总经理)



塞特港 丁红摄



阿勒斯小街 丁红摄

青山隐隐写芳华

◎文 / 汤晖

如果说,这个时代最大的特点就是变化。那么变化,即意味着创新、进步,意味着天翻地覆般的新体验。

改革开放四十年,光阴如箭一般倏忽而逝,产生的变化令人欣喜。

每天下班,我沿着几年前新修的一条宽阔干道“仁和路”回家。路上车水马龙,人车喧嚣,两侧商铺、小区高楼林立,公交站、地铁站显示出它的交通便捷。你丝毫看不出,当年这一大片区域均是农舍、菜地、果园、水塘以及茂密的树林。这条干道的尽头延伸至欢乐大道,再往前,就是国内最大的城中湖——东湖。

当年学校组织春游,东湖常常是觅春游览处。只是那时,车队从青山区出发后要绕很大的弯路,花两个小时左右,才能抵达。晕车的同学往往在这个过程中就已经被折腾得七荤八素了。我们也自己组织同学去东湖,骑着自行车绕小路,以期缩短距离。那时低矮的楼房,简陋的农舍,大片的水塘、菜地,以及在湿地中生长的茂密的水杉树等等,都是我们沿途所见的风景,而且,路途也并不很近。去一次东湖,就像一次远足活动。

现在,我穿行在这条干道上,经过四

号地铁站的十字路口,再前行 5 分钟,进入一个新小区,电梯很快送达家中。放下背包,走到阳台或者卧室眺望,东湖景区跃然眼底。是的,我家就住在东湖附近。算起来,从当年学校的位置再抵达东湖,车程不过近半个小时。这就像一条真正的捷径,将当年远远的东湖一下拉近了,近到就在眼前。

现在的东湖,就像自家的后花园。随着江城绿心——绵延 102 公里的东湖绿道的一、二期惊艳亮相,33 平方公里的东湖,烟波浩渺,风光潋滟,宛如一幅 3D 水墨画,让更多的人为之倾倒。平时节假日,我和家人骑上共享单车就可畅游绿道,东湖的美景较之学生时代更显妩媚妖娆。

东湖绿道,就是我所在公司承建的,被誉为世界级绿道。联合国人居署如是评价东湖绿道:“真正意义上实现了城市公共空间平等共享,给市民提供了更可达、更生态、更包容的公共休闲空间。”今年 8 月启动的三期工程,将对已建成的东湖绿道一、二期进行文化、环境、配套等方面的综合提升,进一步完善功能配套,从规模向品质转型。相信那时的东湖,因这条串珠成链的绿道而更加景丽风柔。

如果说,仁和路的修建,以及伴随的交通、住宅、商铺彻底改变了当年这一大片农耕面目,使之成为热闹繁华的城市一角。那么,天兴洲大桥的兴建,就像突然穿过一条时光隧道一般,一桥就连通对岸的黄陂。那一年我参加一个文学笔会,从黄陂用完中餐后返回青山区时,仿佛只是打了一个盹,或是刚刚回味完那一桌农家菜,车就到了桥对岸,一下置身青山。我当时有点恍惚,反复问了两句,我们不是刚刚还在黄陂吗?怎么就到青山了?曾经从青山去黄陂,感觉要用半天的时间才能抵达,怎么竟这样快,那条桥有魔法?我们经过了一条时光隧道?

那一次的体验令我印象极深。

修路、架桥,水路联通,不仅极大地方便了人们的出行,也带动了经济的发展。我所在的单位是一家大型央企——中国一冶集团,曾参与过东湖绿道、武青堤堤防江滩综合整治及临江大道改造工程、二环线及黄浦大街快速路、姑嫂树快速路、长丰大道等市政基础设施项目的建设。不仅为家乡父老贡献了智慧与力量,也扩大了社会的知名度及美誉度,为企业的良好发展扩大了“朋友圈”。



2015年4月，武汉市被国家确定为首批16个“海绵城市”建设试点，而青山区作为全市两个试点片区之一，将率先进行三年试点建设。我公司承建的武青堤堤防江滩综合整治及临江大道改造工程，作为首个运行“海绵城市”设计理念的江滩工程，也成为了打造“海绵武汉”的“核中之核”。2017年12月5日，C40城市气候领导联盟第五届城市颁奖仪式在美国芝加哥举行，“武汉市长江堤防江滩综合整治工程——武青堤段”工程获得2017年C40城市奖“城市的未来”奖项，成为唯一获奖的中国城市项目！中国一冶，用央企的责任担当与技术实力，绘就了“最美江滩”，让城市回归自然，拥抱未来，安享千秋。

行驶在江城三镇，处处能见到武汉日新月异的变化，感受交通便捷。以前去一趟机场，需要耗时两个小时，现在走二环线快速路，或者地铁直达，时间大大缩减！再去光谷或者华科等附近高校，只需穿过东湖隧道，就可轻松快速抵达。

除了交通便捷的福利，住房条件的极大改善，也让人们尝到了奋斗的幸福感。

儿时住在工人村，三居室的平房，两间权当卧室，一间算作客厅兼餐厅，在外自搭一间做厨房，厕所自然是公用的。一家四口倒也安适怡然。后来我结婚了，买了一套70余平米的经济适用房，两室一厅一卫，三口之家其乐融融。前几年，又买了一套近140平米的商品房，三室两厅两

卫，揽东湖胜景于一角。

前几月，因参加在青宜居的一个文学讲座活动，在社区工作的同学特意带我楼上楼下参观。因为今年4月，习近平总书记来到武汉的青山区，调研棚户区改造，就在该社区参观考察过。习近平说，全面建成小康社会，城市中不能一边是高楼大厦，一边是脏乱差的棚户区。我们当年住过的工人村棚户区，是全国最大的棚户区改造工程。看着陈列室里的蜂窝煤炉、铁条栅栏门等当年工人村居民用过的简陋家居物品，在亲切熟悉的同时，对比着社区周围林立的青宜居、青和居、青康居等保障性住房，深切感受到住宅条件改善后的巨大变化。

衣食住行一直是老百姓的生活重心，不仅关乎民生，也反映出时代的变化与进步。历经四十年改革开放所收获的硕果，所释放的福利，已经让人们深切地感受到祖国令人欣喜的自豪的变化。

在物质的丰富性和购物的便捷性上就可见一斑。网店、实体店的各类物资应有尽有，无需限量供应，甚至无需出门，在家轻敲键盘，所购物品就能快速到家。祖辈、父辈以及我们儿时见到的布票、粮票、蛋肉票、公交月票等等，已然成了收藏品，取而代之的则有各种卡：医保卡、银行卡、美容健身卡、旅游卡等等。随着网络经济的发达，现在只需带上手机，就能“一机在手，什么都有”。出国旅游购物，多国纷纷效仿中国，开设支付宝、微信付账通道，以

吸引中国游客，扩大消费。

环境的优化与美化也是显而易见的。80年代时，父亲在珠海、深圳参与城市基础设施建设，暑假时，母亲带我们去看望他。我似乎是第一次在珠海见到繁星满天，看到湛蓝晴空。因为当时居住的工人村是工业区，整天灰蒙蒙的天空，桌椅每天都是一层灰尘，必须日日勤拂拭才能保持干净。而现在，经过多年的环境整治后，“武汉蓝”经常可见到，天空湛蓝美好得就像做过“后期”。

在浙江安吉余村，习近平首次明确提出了“绿水青山就是金山银山”的理论，阐述了经济发展与环境保护的“舟水关系”。这是发展理念和方式的深刻转变，也是执政理念和方式的深刻变革，引领着中国发展迈向新境界。

在中国地理版图上，武汉不仅居中，且在长江中游，在长江经济带上有牵引四地、通联八方之势，而长江经济带是“一带一路”的主要交汇地带。习近平在十九大报告中指出，加快生态文明体制改革，建设美丽中国。人民美好生活需要日益广泛，优美生态环境需求日益增长，以人民为中心，提供更多优质生态产品，满足美好生活需要。在改革开放的征程上，武汉这些年修建的桥、隧、路、住房等等，都是建设美丽中国的实体答卷。武汉，将在深化改革开放的征途上继续迎考，书写时代芳华。

（作者单位：中国一冶集团）