



生产简报

土木公司北京地铁15号线 科技创造地铁施工的穿越奇迹

北京地铁15号线奥林匹克公园站位于北京市奥林匹克中心区，大屯路隧道正下方，与大屯路隧道平行布置，车站顶板与隧道底板密贴，是国内首个采用长距离密贴下穿设计的地铁站。为保证附近居民出行不受影响，大屯路隧道在地铁施工期间不封闭。同时距车站南侧30米便是国家会议中心，东侧毗邻奥运下沉广场，施工沉降的控制要求更加严苛。

为保证地铁工程保质保量如期完成，北京地铁15号线奥林匹克公园站项目部开展了《奥林匹克公园站长距离平行下穿大型城市隧道关键技术研究》科研课题的攻关研究，解决了工程实际问题，并获得了多项专利，申报了一项北京市级工法，获得北京市科技进步三等奖。

新工法：巧解沉降难题

奥林匹克公园站最初采用的建设方案是传统的PBA法暗挖车站，其主要施工方法为先施工小洞室，将小洞室局部联通，施作混凝土框架体系从而对上部荷载形成支撑，然后再完成车站的施工。采用PBA工法施工建设初期，在下层洞室开挖过程中，项目部技术人员发现大屯路隧道的沉降数值骤增，由于车站顶部的大屯路隧道还在运营，并且工程地质位置十分敏感，项目部立即启动应急预案，紧急停止施工，并组织参建各方和聘请业内专家对沉降原因进行系统分析。

经过数次专家咨询论证，最终得出的结论是传统PBA工法由于开挖洞室较多，产生群洞效应，会引起较大沉降。

针对这一情况，工程建设人员运用三维建模、数值模拟等多种手段进行施工过程分析，并经过数次专家会研讨论证后，最终创新了一种取消下层洞室，在上层洞室成桩的施工工法——单层导洞大直径桩顶撑柱盖挖暗挖施工工法。该工法与传统PBA工法最大的区别就在于取消了下层洞室的施工，从而



卞正涛/摄

完全消除了群洞效应的影响，达到控制沉降的目的。

破难题：连克技术难关

沉降问题解决了，但如何在地下狭小洞室内净空高5米、宽4米，施工直径1.8米，桩长47米的成桩，成为了项目人员面临的新难题。项目人员查阅了各类工程资料，发现此前国内最大的地下成桩直径为1.25米，而桩径如此之大、成孔如此之深的地下成桩施工还没有先例。为此，他们借鉴过去地下洞室小型桩施工经验，改造施工装备、钻研施工工艺方法，形成了一整套的地下小洞室内大直径桩施工装备及工艺工法，经过了两次实体工程试验后，成功应用于工程建设。

成桩施工顺利完成，如何在桩孔内进行钢管柱的定位安装也是一大难题。传统

PBA工法钢管柱可以由工人站在上下两层洞室内进行安装，底座做好以后钢管柱安装在底座上，钢管柱平面定位和标高控制都十分直观、简单。而此工法需要在1.8米直径的桩孔内完成钢管柱的定位安装，每个桩孔都相互独立，因此对钢管柱的标高、平面位置的控制要求更高。

最终，在项目部的合理组织、协调下，工程洞内58根大直径成桩施工仅用2个月时间便全部完成，施工车站建设顺利通过了这一关键节点，促使车站保质保量的如期投入运营。

重推广：综合效益显著

从经济效益角度分析，奥林匹克公园站按原工法施工综合费用为3371万元，而采用“单层导洞顶撑施工工法”后综合费用为

2542万元，共节约资金829万元。

与传统PBA洞桩法工法相比，新型洞桩工法工期更短、机械化程度更高，施工工效显著提升，大幅降低了工人劳动强度，使地铁更早的投入使用，同时能更早地实现对车站顶部的支撑，降低对上部建构筑物影响，保证了上部建构筑物安全。

创新的成桩施工设备采用渣浆泵可通过输浆管路将泥浆直接排至地面，通过地面上的泥水分离设备可将排出的渣渣经过过滤分离出干燥钻渣及新鲜泥浆。新鲜泥浆通过输浆管路送至泥浆车备用，避免了施工现场砌筑泥浆池存放大量泥浆而产生环境污染。干燥钻渣可直接通过渣土车运离施工现场，避免了泥浆运输过程中洒洒而造成的道路污染。

取消下层导洞施工后，地下水位可在很长一段时间内仅降低至上层导洞仰拱以下1米的位置，经过数据统计，仅一座车站，在降水高峰期，节约的地下水资源即可达每日50000立方米。

奥林匹克公园站长距离平行下穿大型城市隧道关键技术工程在工程中获得了成功应用，突破了传统工法和理论的限制，有效地保证了工程施工和既有建(构)筑物的安全，具有显著的辐射和带动效应，推动了轨道交通及地下空间开发建设领域新思路、新方法的形成及技术的进步。

如今，此工法已经在北京地铁16号线万泉河桥站、苏州街站、苏州桥站、万寿寺站、二里沟站、红莲南里站、富丰桥站7座车站得到推广应用，并且引起北京市轨道交通行业内的高度关注。

伴随着我国轨道交通建设的发展，城市地下空间施工环境日趋复杂，该成果相对传统施工方法具有显著的优势，将在北京乃至全国各地得到积极推广，应用前景广阔，将带来更为显著的经济和社会效益。

卞正涛

机施公司剪叉式高空作业平台 亮相新机场中南指廊

本报讯(记者冯仙惠)日前，机施公司新机场项目部中南指廊钢结构拼装现场，6台崭新的剪叉式高空作业平台搭载着焊接工人进行施工作业。

新机场中南指廊目前正在A区天窗网架的紧张拼装。工期紧，任务重，为加快钢结构拼装的速度，项目部引进了剪叉式高空作业平台。剪叉式高空作业平台是高空作业专用设备，高10米，自重3吨，有较高的稳定性，宽大的作业平台和较高的承载能力，作业高度可达12米，载重300公斤。它能够在不同高度工作状态下快速、慢速行走，可以在空中方便的操作平台连续完成上下、前进、后退、转向等工作。此外，该

平台的围栏可水平延伸极大的扩展了作业范围。

中南指廊A区天窗网架高近7米，长达110米，平常进行焊接作业时需要搭花2-3个小时设门式脚手架，3-4名施工人员站在架子上进行高处焊接，架子需要根据不同的焊接高度进行调整，高度不够的地方需要攀爬作业。剪叉式高空作业平台可以自由行走，自动升降，2名施工人员就可以进行焊接，站在平台上焊接，安全更有保障，也使高空作业效率更高。

据悉，通过使用剪叉式高空作业平台作业后，新机场项目部节省了施工人员，节约了施工时间，整体加快了施工进度。



冯仙惠/摄

用工匠精神打造西北新地标 四建公司国瑞·西安金融中心高度突破200米



赵小娟/摄

近日，四建公司承建的国瑞·西安金融中心核心筒施工正式到达44层，建设高度达到202.9米，标志着该工程顺利突破200米，这也是继2016年11月核心筒建设高度突破100米之后，项目部实现的又一重要节点目标。这座超高层摩天建筑，在国策战略重地“一带一路”桥头堡的西安，正在以傲然之姿拔地而起。

该工程位于西安市高新区创业新大陆北侧，总建筑面积约29万平米，由1栋高达350米的超高层塔楼(75层)、24米裙房(3层)和4层整体地下室组成，裙房采用框架剪力墙结构，顶层为钢框架结构，塔楼与裙楼之间设有一座钢连桥。建成后将成为集办公、商业、餐饮及高级会所等功于一体的超高层建筑。

科技先行解难题

国瑞·西安金融中心作为集团首个300米以上超高层，存在施工现场狭小、结构超高、钢结构总量大、管理难度大等难点。为此，项目部成立了专项技术小组，经过与集团科技部、各方专家等多次探讨，最终确定了28项科研课题。目前已完成超大体积混凝土浇筑、钢板混凝土剪力墙防裂、钢构V型柱吊装等13项课题，确保了工程质量。已完成新型实用专利申报10项，正在申报的发明专利2项，省级工法2项，已审定论文6篇，完成科技研究成果报告1项，有效地解决了工程建设过程中的难题。

在超大体积混凝土浇筑上，项目部对混凝土配合比进行研究优化，将混凝土的最高温控制在63℃，并研究了混凝土浇筑体系，通过采用汽车泵送、直径500毫米钢管溜桶、塔吊大容量灰斗三种输送方式相结合，发挥了溜桶输送快、汽车泵送范围广、塔吊灰斗灵活的优势，避免了汽车泵管、结构产生冷缝、重型塔吊相互交叉又不互相干扰，为工程施工赢得了极为宝贵的时间。

针对钢板剪力墙易产生裂缝的问题，项目部对钢板剪力墙的内部应力应变进行了研究，分析混凝土产生裂缝的机理，制定了行之有效的混凝土防裂措施，成功解决了混凝土裂缝问题。

合理安排保进度

鉴于现场场地狭小，项目经理召集生产、技术、质检、安全等多个部门进行多次探讨，将施工现场划分为两个大的和四个小的施工区域，合理安排流水作业，有效提高施工效率。为保4月底突破200米节点目标，项目部成立了专项负责小组，并制定对应的节点目标。为保目标实现，项目部将节点目标根据整体工程情况，进行目标分解，倒排工期，逐一细化出若干节点工期，具体到日，并以其为主线，超前进行生产组织调配。质检部门则在施工过程中出现的质量问题，确保1天内完成钢筋绑扎、1天内完成模板加固及顶板模板支设，有效降低返工几率。

合理安排交叉作业也是确保目标实现的重要举措之一。就拿塔吊使用来讲，项目部制定了合理的塔吊使用计划，施工现场增加塔吊驾驶员人数，确保塔吊24小时工作，以满足现场钢构件、土建及水电气施工物资调运。同时，提前制定塔吊顶升计划，确保塔吊、钢结构、爬模不发生互相影响现象。项目部根据实际的施工情况，及时调整塔吊顶升时间，确保塔吊顶升时上层待施工作业面钢构件已完成安装，以便土建具备继续施工条件。可以说，塔吊、爬模、爬架充分发挥各自作用，土建、钢结构、水电气施工交叉交叉又不互相干扰，为工程施工赢得了极为宝贵的时间。

健全体系强管理

项目部遵循“科技创造价值”的理念，树立“建德立业 工于品质”的精品意识，坚持以工程履约为目标推动工作全面开展，以成本管控为原则优化资源配置，以科技创新为抓手提升创新能力，以积累超高层管理经验、开拓超高层市场为动力着力打造“西北新地标”精品工程。

为此，项目部建立健全两级安全管理体系，制定安全管理制度，将安全管理工作具体到每个施工小组，将安全责任细化到每个施工过程。本着“安全第一，预防为主”的原则，通过多种方式开展安全教育，丰富教育形式，提高现场人员安全意识。自人员进场以来，项目部开展多次集中安全教育、消防演习、定期安全考核等工作。值得一提的是，项目部建立了标准化安全体验馆，利用这一实体，要求外施队人员全部进行安全体验，不仅丰富了安全教育的形式，更加深了大家对施工危险源的感性认识，教育成果显著。

同时，项目部依据集团质量标准化要求，成立了项目部质量保证体系，制定了“工程质量自检、申报、签认制度”等一系列质量管理体系。在结构施工期间，实行样板制，为促进现场人员的标准化观念认识，在工地西侧空地设置实物样板集中展示区，主要包括钢筋工程、楼承板、屋面工程、钢结构工程、砌筑工程、抹灰工程，确保项目一线员工能够及时了解，并严格按照标准进行施工。

学习、实践、总结、提炼，贯穿于项目施工全过程，可以说，350米无论对于项目部而言还是对于四建公司来讲，都是前所未有的挑战，我们有信心也有决心，能够在未来的施工中，以铁军精神战胜一个又一个困难，在打造“西北第一高”的道路上不断前行!

赵小娟

集团城市副中心B3工程 摘得“中国钢结构金奖”

本报讯(通讯员张耐)近日，集团城市副中心行政办公区B3工程以过硬的施工质量、先进的施工工艺，摘得第十二届第二批中国钢结构金奖工程，B3工程项目经理衡晓东获评中国钢结构金奖工程优秀项目经理。

“中国钢结构金奖”是钢结构专业的最高奖项，此次获奖也是B3工程继长城杯之后，获得的又一奖项。B3工程钢结构的过程质量、施工工艺控制、工程重难点、新技术

创新及应用等多个方面获得了专家的一致认可，尤其关键节点均有质量控制措施，特别是钢结构焊缝质量，焊缝一次合格率99.9%，返修后合格率100%。最终凭借质量评分98.5分、总分得分141分的优异成绩顺利通过“中国钢结构金奖”评审，一举获奖。

目前，B3工程正在进行钢结构防火涂料的施工，项目部全体人员将结合专家组提出的建议，进一步提高施工质量和水平，争创鲁班奖。

二建公司长沙创世纪广场 住宅小区开工

本报讯(通讯员李浩)近日，二建公司创世纪广场住宅小区项目正式开工，公司组织了预算、技术、质量、安全、财务、人力等一行，远赴长沙施工现场，进行合同交底。

创世纪广场项目位于长沙市韶山南路于万家丽路交汇处，为框剪结构，由1#、2#、3#、4#共4栋楼和地下室组成，地下2层，地上最高25层，总建筑面积15万平方米，中标价1.37亿元。

该工程体量大、深基坑、工期短，给施工带来了一定的难度。

为确保工程的顺利进行，二建公司抽调经验丰富的施工项目经理、技术负责人和安全主管。进场后，立即组织所有现场管理人员熟悉图纸，进行图纸会审。通过认真学习掌握施工图的内容、要求和特点，为顺利施工提供保障。同时，项目部合理划分施工流水段，保障人、机、料各个方面的合理投入和控制，目前各项工作正在有序进行。

三建公司光环新网项目 南区7#、9#研发实验室冲出正负零

本报讯(通讯员曹会通)近日，随着最后一方混凝土浇筑完成，三建公司光环新网南山绿色云计算数据中心项目南区7#、9#研发实验室工程全面冲出正负零。

该项目位于房山区窦店北京高端制造业基地园区，包括6#宿舍楼及7#、8#、9#研发实验室，总建筑面积40000余平方米。7#、9#研发实验室地下结构部分面积8800余平方米，主要用途为地下车库。地下结构与7#、9#研发实验室结构相连，钢筋密集、混凝土浇筑量大，是项目部重点攻关的难关。

为了如期完成节点目标，施工过程中，技术人员对施工方案进行了详细交底，施工管理人员密切配合，经过大家的共同努力，克服了重重困难。在7#、9#研发实验室施工过程中，项目部共完成钢筋绑扎2000余吨，混凝土浇筑6500多立方米，顺利实现了节点目标。

土木公司北京地铁机场线西延 东北区间完成地下连续墙施工

本报讯(通讯员杜明山)近日，土木公司北京地铁机场线西延项目取得东北区间风井工程阶段性进展，完成了围护结构地下连续墙施工。

项目区间风井场地东西长100米，南北宽27米，狭小的空间内需同时满足多台大型设备运转，这对施工队伍的素质提出了更高的要求。东北区间地连墙西北角、东北角外边线距离场地围挡距离不足50厘米，成槽机无法就位完成转角成槽施工。为此，项目部多次与地下连续墙专业施工队伍沟通、研讨，经过厂

五建市政分公司丰盛胡同道路 完成底层油摊铺工作

本报讯(通讯员谢帅)近日，五建集团市政分公司承建的丰盛胡同市政道路工程道路北半幅以及南半幅部分辅路基层沥青混凝土摊铺完成，标志着该工程主路部分底层油摊铺施工已全部完成。预计今年6月全幅道路可以达到通车条件。

自2016年开工以来，项目部紧紧围绕绿色文明安全工地各项要求，结合实际，明确任务分工，统一部署，精心组织施工，保证了整体进度。此外，项目部加大责任落