

中交四航局三公司科研技术部

科技通讯

(第 13 期)

时间： 2021 年 8 月份

总编： 杨建冲

审批： 彭上志

审核： 毕莉莉、廖世强、吴世解

编制： 孟腾蛟、白举举、魏永乐

日期： 2021 年 08 月 31 日

一、四航局司务会工作目标完成情况

1、优化技术管理系统，推广项目技术管理成果系统

根据局技术中心相关工作安排，协助做好技术管理系统优化，做好管理台账、预警等版块更新准备工作；到项目进行技术检查时，推广技术管理成果系统，利用成果共享提升技术管理水平。

（彭上志 毕莉莉 科研技术部）

2、持续抓技术管理制度的落实

（1）结合业务检查，对项目部进行《技术质量红线管理办法》及《中交集团暨中国交建技术管理办法等技术管理办法》等的宣贯及落实情况的督查。

（2）以部门发文的形式，要求各项目部组织学习《中国交通建设集团有限公司“揭榜挂帅”科技攻关项目管理办法（试行）》等科技管理制度。

（毕莉莉 吴世解 科研技术部）

3、继续开展工艺标准化工作

完成《船载轨道行走分级变幅式打夯机打夯水下基床施工工艺》及《门式起重机纵横移动一体化快速出运大型方块施工工艺》成果编制及上报局技术中心。

（彭上志 廖世强 科研技术部）

4、组织公司年度论文交流会

组织召开公司年度论文交流会。于8月20日上午举办了论文技术交流会并评出了一、二、三等奖。

（岑文杰 梁春燕 科研技术部）

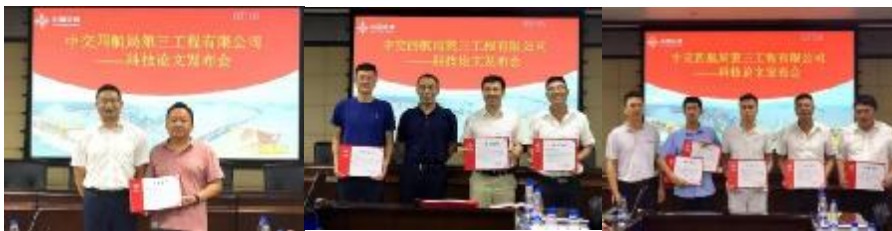


图 1-3 论文颁奖

5、参与水运关键技术成果鉴定会

《轻型框架式液压整平机水下基床一体化铺石整平施工关键技术》计划参与水运关键技术成果鉴定会。已准备好评审资料和汇报材料，等待局研发中心安排统一参加水运关键技术成果鉴定会。

（彭上志 岑文杰 科研技术部）

二、科技管理

1、制度、标准、平台建设

（1）于8月20日组织召开了公司年度论文交流发布会。

（2）参加中国交建技术服务平台上线启动视频会。

（3）组织英达热再生有限公司到公司进行热再生沥青施工技术交流。

（4）指导新海、G15、万州、广连、万安等项目部按照管理要求及时上传并更新技术管理信息系统上的相关资料，并督促项目通过自查自纠功能及时发现问题、整改问题。

（毕莉莉 魏永乐 科研技术部）

2、技术管理及技术交流

（1）完成施组及专案审批 23 项，今年已累计审批 194 项。

(2) 参与新海项目部地铁站深基坑支护与土方开挖专项施工方案专家评审会、2#通道基坑支护与土方开挖专项施工方案专家评审会。

(3) 出差贵阳、钦州、顺德、阳江、海口等项目部，协助解决相关技术问题。

(4) 完成海川大道项目 5 份专项施工方案的初稿。

(5) 指导及协助海口棚改项目开展技术管理策划及施工策划的编制工作。

(6) 参与贝宁科托努 5 号码头项目设计优化变更讨论会、喀麦隆分包船舶调遣回国拖航方案讨论会及“四航广州”号船操作规程讨论会等。

(7) 组织片区主管进行网上技术督查，特别是 G15、新海枢纽、广连、万州、万安等局关注度较高的项目作为重点督查对象，对违反规定的问题督促项目部及时整改。

(彭上志 廖世强 吴世解 毕莉莉 魏永乐 科研技术部)



图 4 新海项目基坑支护与土方开挖专家评审会



图 5 新海项目地铁站深基坑支护与土方开挖专家评审会

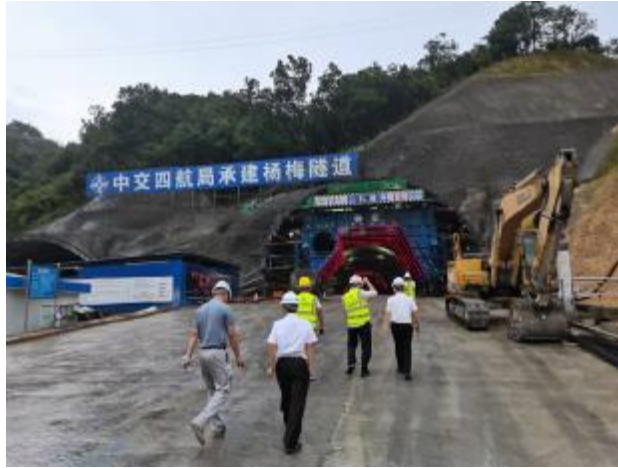


图 6 广连项目技术管理巡查

3、科技进步管理

- (1) 跟踪省级工法和部级工法申报通知。
- (2) 跟踪科技奖申报通知。
- (3) 申报专利 2 项。

(岑文杰 科研技术部)

4、信息化建设

- (1) 新旧两版 OA 系统已并线运行，新 OA 系统运行良好。
- (2) 已按局要求关闭未使用的待建工程 4 项，处理不规范填写 8 项，数据填写质量有明显提升。
- (3) 支持视频会议 27 次；协助办公室整改视频会议布置；协助办公室调整官网，上线信息公开模块；协助办公室上线领导行程安排系统；协助团委申请局十佳青年投票系统，顺利完成投票活动。

(毕莉莉 王靖君 科研技术部)

5、综合管理

- (1) 8 月 6 日参加了局第二次总工例会并汇报公司技术管理及科技进步工作情况。
- (2) 8 月 19 日组织召开了公司年度第一次总工例会。
- (3) 配合完成认证公司对公司本部的外审工作

(岑文杰 科研技术部)



图 7 参加局 2021 年度第二次总工例会



图 8 公司 2021 年度第一次总工例会

三、在建项目亮点

1、广连项目搅拌站污水处理设备处理桩基泥浆的应用和改进

搅拌站污水处理设备包括砂石分离器、压滤机、污水搅拌输送系统三个部分。砂石分离器可将桩基施工泥浆中的砂砾过滤，以避免泥浆压滤过程中造成滤布破损；泥浆经砂石分离器过滤后流入污水搅拌池，经搅拌均匀后泵送到压滤机，最后通过压滤机将污水压滤固化，泥渣外运，清水回收利用。

该套设备原设计用于混凝土生产废料、废水处理，混凝土废水粘度和浓度远远低于泥浆，原配置的离心式渣浆泵吸水管容易堵塞，不适用于泥浆输送。通过加装潜入式泥浆泵和泥浆过渡仓实现了泥浆输送，也提升了渣浆泵的输送效率。也是因为泥浆粘度大，相较于混凝土生产废水，压滤机在同等压力下泥浆很难固化，通过升级改造压滤机的控制单元，使压滤机工作压力可调整，可适用于混凝土废水和泥浆固化的两种压力需求。

（李锦程 广连项目部）



图 9 搅拌站污水处理设备

2、海上风电斜桩群应用稳桩架辅助沉桩施工

越南朔庄海上风电项目桩基承台基础施工具有以下特点：钢管桩长度长、重量大、且具有一定斜度的群桩。同时，项目地处在潮间带深厚软弱覆盖层海床浅滩区域，无法利用常规打桩船进行施工。为了解决沉桩困难的问题，项目提出采用“一体式、可调节纠偏微调装置的稳桩架”进行辅助斜桩吊打施工，该稳桩架具备以下优点：

1.采用了“一体式”拼装的结构，实现了桩架一次安装定位即可完成单个机位多根钢管桩的沉桩，提高桩基沉桩施工效率；

2.整体结构为钢管桁架结构，提高稳定性的同时，减轻了桩架重量，节约了使用和维护成本；

3.采用了可调节“移动式”导向纠偏装置，提高了钢管桩沉桩的正位率，保证了桩基施工质量；

4.该稳桩架的底部平台、空间桁架均采用螺栓和法兰盘连接，方便运输的同时，提高了现场材料周转的效率。

(梁佳康 越南项目部)



图 10 实施效果

3、广连高速花从段 TJ03 标首片预制梁顺利浇筑

8月19日，广连高速公路花都至从化段 TJ03 标首片 T 梁浇筑顺利完成。

本合同段主线桥及互通匝道桥共计预制梁 929 片，其中 T 梁 678 片，箱梁 251 片，在主线路基上设置 1 个预制梁场，其 T 梁模板采用轨道式液压滑模系统。液压 T 梁模板全程自动化移模，比传统的人工装模缩短了至少一倍的工作时间，施工时仅需首次人工安装模板，后期的装模、拆模全部采用液压控制系统整体装拆完成，完全避免了传统模板使用过程中的拼缝和错台现象，能较大提升梁的外观质量。

(王彦军 陶雨 广连 TJ03 标项目部)

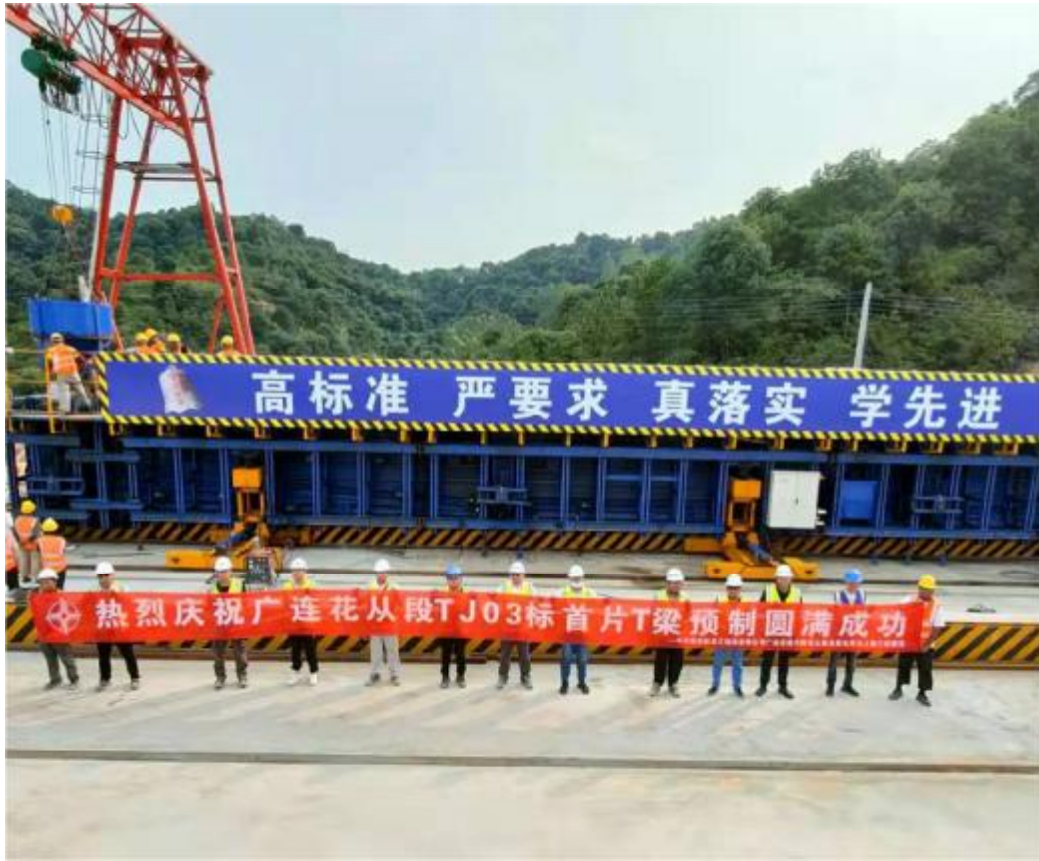


图 11-图 13 T 梁自动化移模

4、万安项目设立工艺展示柜

万安船闸项目在标准化建设中，结合品质工程创建，设立了工艺展示柜。将钢筋直螺纹套筒连接、钢筋保护层垫块、脱模剂、透水模板布、塑料薄膜、台型螺母、止浆条等标准化工艺放置于工艺展示柜内，充分展示了万安项目的标准施工工艺，在每次技术交流、品质工程创建交流中，得到交流各方的一致好评。结合创新技术交底，通过标准施工工艺的展示，让一线工人更直接了解各工序的标准要求，并作为现场施工指导，为工程创优打下良好的基础。

(李森昌 万安项目部)

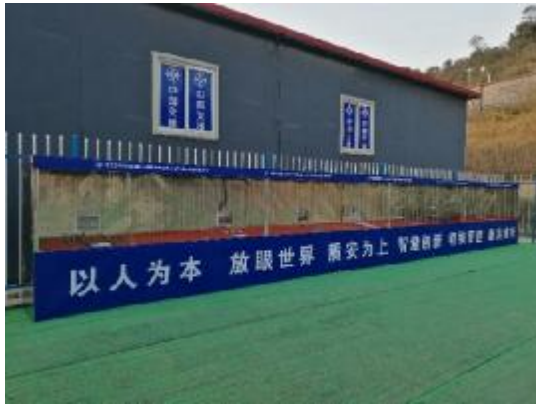


图 14 工艺展示柜



图 15 钢筋直螺纹套筒连接展示

5、钦州港码头不一样的栈桥

钢栈桥作为我们施工过程中一个良好的临时工作通道。它在整个工程的进展起到了举足轻重的作用。在水工工程建设中更是打通了水陆施工的屏障。

一般情况下，钢栈桥作为临时性的结构。在搭设的过程中多注重于结构功能性，对外观的建设没做更多的要求，在能满足工程施工正常需求，且符合设计规范要求便可投入使用了。往往是这样的一个小小的疏忽，让我们忽略了栈桥也能作为施工现场一道美丽的风景线。

在广西钦州港 19 号泊位码头就搭设了一座不一样的栈桥。它采用人车分流的设计，拓宽了一条 90 公分人行道，便让桥上施工人员的安全增添了几分保障，通道两侧的围栏采用统一标准大小、警戒颜色分明的装配式围栏，安拆便捷，重复使用率高，在安全前提下大大增加栈桥的“颜值”，也为工程整体标准化建设增添了浓墨重彩的一笔。

（崔力 钦州项目部）



图 16-图 17 钢栈桥

四、四新技术应用推广

新应用：1、钢套筒模板进行海上风机斜高桩承台基础施工

越南薄寮三期和朔庄一期海上风电场项目承台施工采用有底可拆卸、侧模上下分层式的钢套筒模板施工。风机基础采用斜高桩承台基础，上部为直径 13.5m 厚度 4m 的钢筋砼结构。下部由 6 根直径 1.4m 钢管桩支撑，钢管桩的桩顶以直径 9.8m 的圆周均匀分布。承台混凝土分两期施工，一期混凝土 0.8m 厚，二期混凝土 3.2m 厚。

为克服海上恶劣的天气和海况，针对承台结构形式，本项目开发研究有底可拆卸、侧

模上下分层式的钢套箱模板。该模板具有结构简单，易操作，安全可靠，一体式吊装效率高、精度高的特点，亦能兼顾各种工况灵活组拼结构更好得适应海上多变的作业环境。侧模上下分层的设计，方便钢筋绑扎，提高施工效率。底模的回收周转，减少钢材投入，节约成本。

(李瑞杰 越南项目部)



图 18-图 19 钢套箱模板

新应用：2、滚笼机设备在钢筋加工厂中的应用

滚笼机加工钢筋笼箍筋时，因为箍筋拉紧不需搭接，相比较于手工作业来说，可以节省材料，主筋在其圆周上分布均匀，多个钢筋笼搭接时很方便，特别是在桥梁桩基和下部结构施工中，节省了钢筋笼安装时间，在降低了施工成本的同时，在工作效率方面得到了大大的提升，在工程施工质量控制方面也得到了有效的保障。滚笼机设备不仅提高了生产效率，而且作业人员的操作安全性得到了保证，劳动强度得到了降低，进一步完善和提高了钢筋标化作业水平。

(黄小康 广连项目部)



图 20 滚笼机设备

新应用：3、Echoscope 实时成像与 Trimble 实时定位系统结合安装水下护面块

加纳特码 LNG 项目防波堤采用法国 CLI 公司的 AccropodeTMII 型护面块体，该型护面块是迄今为止全球最为流行的人工护面块体，具有强健性高、消浪性好、稳定性强的优点，并可单层施工，随着技术的发展和质量要求的不断提高，该类护面块体应用越来越广泛。本项

目业主要求护面块体每 100 m²范围安装密度必须大于 95%且小于 105%,并按照 CLI 提供的安装图进行安装。

为满足安装要求,项目部采用 Echoscope 系统进行安装,相比传统安装方式,该系统具有三维可视化、图像显示实时化、3D 块体模拟化、可记录安装坐标、自动计算安装坐标偏差等优点。与此同时,项目部积极引进 Trimble 可视化系统应用控制现场理坡施工,与使用传统工艺理出的坡面相比,使用物理模拟成像的坡度控制系统后,理出的垫层石坡面整体偏差小,坡角线清晰,护坦平整,便于后续护面块体安装施工。

(白举举 科研技术部)

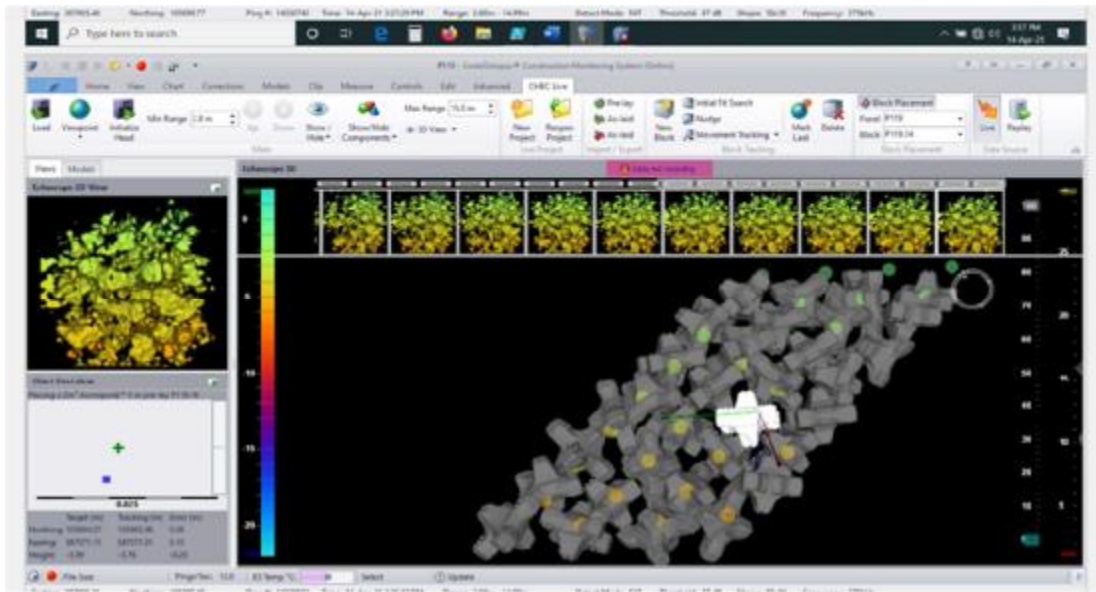


图 21 三维可视化防波堤护面块安装系统

新应用：4、雾炮机在船闸施工中的应用

万安项目在闸室基坑两侧边坡布设两排雾炮机,雾炮机是施工扬尘控制技术的一部分,其特点为风力强劲、射程远、穿透性好,能快速将尘埃抑制沉降,工作效率高、速度快,覆盖面积大。雾炮机除降尘用途外,更为重要的是可以降低施工环境温度,成为大体积混凝土温控措施的一部分,结合防暑降温,也保证了一线工人的职业健康安全。

(李森昌 万安项目部)



图 22 雾炮机工作示意图

新应用：5、空气能热水器的应用

钦州项目部在新建营区首次使用空气能热水供应设备，该设备由制冷四大件（蒸发器、压缩机、冷凝器、节流装置）、稳定三大件（储液罐、膨胀阀、干燥过滤器）和除霜一大件（四通阀）组成。

该设备的主要工作原理是采用少量的电能驱动压缩机运行，高压的液态工质经过膨胀阀后在蒸发器内蒸发为气态，并从空气中吸收大量的热能；气态的工质被压缩机压缩成为高温、高压的液态，然后进入冷凝器放热而把水加热。

空气能热水器克服了太阳能热水器依靠阳光采热和安装不便的缺点，消除电热水器漏电、干烧以及燃气热水器使用时产生有害气体等安全隐患。

（黄安 钦州项目部）



图 23 空气能热水器

五、8月在建项目存在的问题及措施：

- （1）施工方案发放台账有缺失，未见分发给实施相关部门(如工程部等)相关记录；
- （2）部分三级交底内容有待完善，有的交底内容与实际施工不一致；
- （3）部分施工技术交底书缺少交底日期、交底人等内容；
- （4）技术管理信息系统上的典型施工资料不全，方案合规性检查、技术交底、过程记录、自纠自查资料偏少；
- （5）二级交底数量普遍不足，三级交底普遍未及时上传系统；
- （6）雨季施工需做好路基边坡防护和临时防排水措施；
- （7）隧道施工需结合开挖，支护作业的进程进行监控测量的布点和检测工作；



图 24 路基排水不畅

(8) 路基施工排水不顺畅，路基被淹；



图 25 施工现场文明施工差

(9) 施工现场文明施工差；



图 26 盖梁垫石施工未设置临边防护措施

(10) 盖梁垫石施工未设置安全防护措施。



图 27 方墩预埋主筋未装钢筋保护帽

(11) 方墩预埋主筋未装钢筋保护帽。

以上问题在对项目的检查过程中已出具问题清单，并督促其限期整改。

六、科技在线

下沉式竖井掘进机(VSM)是用于各类竖井挖掘的全新技术。系统包括能应用于稳定和
不稳定土层的下沉设备及竖井掘进设备。下沉式竖井掘进机的主要设计理念是：设备能够
在地下水环境中作业，从而大幅度降低工程成本。VSM 技术在竖井整个掘进过程中，下沉
装置通过钢索与位于地面的下沉机组相连接，并保证整个掘进过程能够受监控，从而使竖
井能精确地建造在预定的位置。VSM 的开挖臂能直接在水下开挖竖井下方的土体、去除障
碍物和保证竖井均匀下沉。根据井周边地层情况，井壁可采用预制混凝土管片、现浇混凝
土和钢管片，对于没有地下水的地区，井壁可采用钢垫和喷射混凝土。VSM 工法适用于竖
井场地受限制、不利地质条件和高水位地区。竖井开挖时，井内、外地下水压保持平衡，
开挖出来的物料通过泥水分离站分离后处置。VSM 机掘进和拼装速度可保证 0.9~4.5m/d。

(微信扫码获取更多资料) (孟腾蛟 科研技术部)

1. 北美地区首次采用下沉式竖井掘进机技术(VSM)

西雅图巴拉德倒虹吸工程将采用下沉式竖井掘进机技术(VSM)，建造位于华盛顿湖运河
南岸的工作井。该工作井直径 9.14 m，深 44.2 m。VSM 机的主要部件已于 2012 年 2 月从西
班牙运送至美国，并在 3 月初开始组装。工作井于 4 月中旬开始开挖，计划 6 月完成。相比
传统打桩和地层冰冻的施工方法，采用该项技术可缩短工期 2~3 个月。

2. 国内首座 VSM 沉井式地下停车库

南京市建邺区沉井停车场项目工程的建设应用了目前全球最先进的 VSM 技术，这也是国
内首座 VSM 沉井式地下停车库工程。



图 28 VSM沉井式地下停车场开工

VSM工法，即垂直竖井沉降掘进工法，是一种由新型设备——下沉式竖井掘进机形成的一种新型工法。该施工技术已在欧洲、中东、美国、新加坡等开展应用。目前该施工技术已经成功完成 60 多个竖井，总计开挖深度超过 3000 米。竖井开挖直径为 4.5~18 米，最大开挖深度可达 85 米。相较传统的明挖工艺，新工法具有适合多种地质条件下开挖作业、开挖速度快、占地面积小等施工优势，适用于多种复杂地层建造地下停车塔，实现低排放、低噪音、而且对周围建筑几乎没有影响。



图 29 VSM沉井剖面图

此外，下沉式竖井掘进机开挖直径最大可达 18 米，最大开挖深度可达 85 米，且在施工过程中更可以采取装配式建筑模式，实现绿色施工、安全施工和无人自动作业，单井建设从开工到竣工使用，最快仅需半年，极大加快建设速度。

3.68 米超深停车库，让城市空间利用更高效

建邺区作为南京的“城市客厅”，今年以来，为战疫情、扩内需、稳增长，正在落实新基建、新消费、新产业、新都市“四新”行动。年初即依据全区停车专项规划，聚焦老旧小区、焦点商圈、医院等停车难点、痛点和堵点区域，快速在全区摸排，多方合力疏解“停车难”。传统停车场占地空间过大，常规建设 200 辆规模地面停车场，至少需要 6000 平米空间。此次，为建邺区量身定制的智能停车方案中的沉井式停车设施建设项目将通过建设两座沉井式地下智能停车库，把传统的“二维”停车空间转为“三维”立体空间。



图 30 VSM沉井施工示意图

建邺区沉井式停车设施建设项目工程总承包一期工程总建筑面积 1196.87 平方米，共计两口沉井，每口井小型车停车位 72 个，SUV 车型停车位 28 个，共计 100 个车位。沉井深度 68 米，沉井内径 12m。可极大程度利用城市中心区零碎边角料地块，释放停车空间。



图 31 VSM 沉井式地下停车场效果图

4. “三新”智能停车系统，激活“新基建”建设

此外，智能停车方案将顺应“智慧城市”、“互联网+”等时代发展趋势，充分借鉴国内外解决停车难的经验探索，针对中心城区等公共热点区域人流车流量大、老旧建筑布局密集、周边土地资源紧张等特点，打造新技术、新平台、新模式相结合的“三新”智能停车系统来化解停车难问题。



图 32 智能停车示意图

未来，智能停车系统在有效扩大停车资源总量的同时，更可通过大数据，提升停车资源利用效率和停车管理水平。基于手机 APP，即可实时向市民提供的停车库地址、出入口、行使路线、收费价格、实时空余泊位数等信息查询服务。而通过开发模式创新，亦可进一步推动公共停车设施管理的统筹建设。项目还将采用无人值守智能化控制与运营模式。用户沿道行驶到指定停车位，无需左右前后调节，一切均由全自动中央控制器完成。