



城市副中心站综合交通枢纽效果图



探访亚洲最大地下综合交通枢纽

本报记者 刘薇

塔吊林立、机声隆隆，北京城市副中心站综合交通枢纽工程的施工工地一片繁忙景象。01标段站房核心区已全面进入主体结构施工。项目建成后，这里将成为亚洲最大的地下综合交通枢纽。今后从城市副中心到雄安新区只需1小时，到首都国际机场和大兴国际机场，分别只需15分钟和35分钟。

这样一个超级工程，现场进展如何？有哪些不为人知的超高难度设计和建造梦想？昨天上午，记者来到01标段工地，一探究竟。

精度 下插105根“钢筋铁骨” 垂直度偏差小于1%

施工现场，中铁建设北京城市副中心站项目经理瞿天亮脚步匆匆。从2020年8月进场施工，他已经在这里度过了六百多个日夜。瞿天亮介绍，城市副中心站综合交通枢纽西靠北运河河岸，东邻东六环，处于城市副中心“一带一轴”空间结构交汇处。按照规划，未来这里将成为高效通达的节点枢纽，是京唐（京滨）城际铁路近期的始发终到站，也是城际铁路联络线、京哈铁路（远期）及北京市中心城区至城市副中心市郊列车的重要车站。

该站属于超深超大地下工程，施工技术复杂、工程风险高，面对周边地铁、道路、重要管线密布的施工环境，工程采用罕见的逆作法工艺。与常规施工不同，逆作法施工在桩基施工完成后先进行顶板施工，再向下逐层开挖，如此一来能充分利用现有场地，有效加快施工进度，提升整体安全性。

现场地面上，一个个混凝土浇筑而成的“圆圈”非常明显。瞿天亮告诉记者，每个圆圈下面都有一根近40米长、重达几十吨的钢管柱插入地面。钢管柱是副中心站竖向支撑体系，整个逆作法施工过程中，桩柱一体逆作钢管柱单件重量最高达91吨，最大直径达1.6米，创国内站房建设之最。而像这样的巨型钢管柱，中铁建设完成了105根，未来，这些“钢筋铁骨”将撑起站房的主体结构和框架。

长度近40米的钢管柱不仅体量创纪录，对其垂直度精度要求之高也是前所未有的。其设计要求正线钢管柱垂直度偏差小于1%，若超过标准将会影响未来铁路的运行安全。

为确保逆作钢管柱施工一次成功，中铁建设团队运用了很多高科技监测设备，自主研发了“桩柱一体化施工垂直度可视化监控系统”。其中，为每一根钢管柱安装垂直度传感器，在内壁安装倾角仪、多种高精度仪器为技术人员提供坐标、倾角、频率、振幅等数据信息，在钢管柱下插过程中实现实时校核，使施工达到最佳精准度。



工地配备工业级焊烟收集器，焊烟收集净化率达到了95%以上。



昨天，01标段中铁建设承建区域的最后一根抗拔桩吊装完成。

换乘 超级枢纽站设置近200个出入口 85%乘客可在3分钟内实现地铁间换乘

作为亚洲最大的地下综合交通枢纽，城市副中心站综合交通枢纽投入使用后，预计每天将有近50万人次在此乘坐公交、地铁、火车和汽车。建筑体量大、日均客流多，如何设计合理动线，非常有讲究。

记者获悉，在规划布局上，城市副中心站综合交通枢纽遵循两大原则：近大远小+平层换乘，即优先就近布置换乘量大的交通方式，避免乘客上上下下、“翻山越岭”。通过人性化的科学设计，副中心站综合交通枢纽目前共设置了12处下沉广场、153个地面人行出入口、25个地下车辆出入口，并为未来京哈铁路入地后的地下车站设置连通口4个。另外，地下枢纽内铁路车站与周边小汽车停车场、公交车场以及地下商业之间设置的换乘连通口共15个。

中国铁路设计集团有限公司北京城市副中心站项目总体鲍宁介绍，出入口位置是综合道路交通、客流分析及建筑内的旅客流动等因素设计，不仅要考虑方便旅客和运营，还要满足防洪排涝、防止火灾蔓延等技术要求。

根据测算，项目通车后，地铁之间，85%的乘客将在3分钟内实现换乘；地铁与城际之间，50%的乘客可在2分钟内实现换乘；有两条线路的换乘可控制在1分钟之内，即京唐城际和城际铁路联络线，而且这两条线与平谷线换乘距离也不远，与6号线换乘虽稍远，但也能控制在5分钟左右到达。同时，为方便携带行李及行动不便的乘客，站内还将设置自动步道和电动接驳车。

绿色 地下设置20余处采光屋面 引入自然光降低能耗

“低能耗、低排放、高效率、高质量”是城市副中心站综合交通枢纽未来要实现的目标。城市副中心站综合交通枢纽将2条城际铁路的车站、3座地铁车站、公交车站等集成一体，通过下沉广场与共享空间设计，将地下空间地面化、室内空间室外化，打造自然、舒适、宜人的地下阳光枢纽；地面规划“三轴三带”空间结构，构建“城在园中”的魅力街区。

作为一座超级地下工程，项目采光如何解决？会不会很费钱？据了解，该枢纽地下空间与地面层的商圈呼应，连接，通过独特的建筑设计，阳光可以从地面洒到地下二层的车站候车厅。具体来说，枢纽内为地下设置约23处采光屋面，其中规模较大的7处设置在地下铁路车站上方，极大改善了地下空间的自然采光，减少地下建筑的人工照明费用，为车站营造开敞、通透又富有层次的中庭空间，同时实现将阳光引入站台。这不仅让旅客感到温暖舒适，也为整个项目减少能源消耗。

除了在设计上践行绿色发展理念，项目施工过程中节能环保细节也随处可见。

探访中，记者发现，脚下这一块块方方正正的路面由预制板铺装而成，与一般道路明显不同。“这是装配式混凝土道路，在工厂提前预制加工，拉到现场就可以直接铺装成道路，减少了现浇、凝固等多个环节，且不易腐蚀、损坏，后期还可以随时拆除并重复使用。”瞿天亮说，该项目绿色循环工艺还有不少，比如还有同样具备周转型能的装配式钢板道路，实现就地循环、就地利用。

在工地进出口的车辆冲洗平台处，项目团队自主研发了多功能一体化洗车机，几辆工程车正排队等候冲洗。新型洗车机为全封闭设计，进出口设置电动卷帘门，在原机基础上增加“智能感应”“摇摆水刀”“环绕风干”“频率震动”等功能，确保进出车辆一次清洗达标率100%。同时内置电能加热泵，即便在冬季使用，也能快速风干清洗后的车辆，保证车辆及行走路面不结冰，有效降低安全风险，达到环保目标。

施工中还应用了自主研发的泥浆脱水处理系统、多滑轨式半封闭操作棚等绿色“黑科技”。

其中，钢筋加工区的滑轨式半封闭操作棚，使用工字钢将滑轨固定在硬化地面上，棚子底部滑轮做成U型与工字钢轨道固定，即便遇7级大风也不会发生侧翻。“有了滑轨，两名工人即可轻松推动操作棚，且配备工业级焊烟收集器，焊烟收集净化率达到了95%以上，既有效降低焊烟对环境造成的污染，也降低焊熔内光造成的光污染和施工噪音污染。”瞿天亮说。



工人检查钢管柱与钢架焊接质量。未来，这些“钢筋铁骨”将撑起站房的主体结构和框架。