

Management of Large-Scale Transportation Integrated Hub Engineering Interface

Xizhong Song

Beijing Cyrus International Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100070, China

【Abstract】Interface management is a system project, which involves the owners, supervisors, contractors (including designers, manufacturers, suppliers, construction and installers) and other units, throughout the whole process of engineering construction feasibility study, design, construction and installation, operation and maintenance. Taking the engineering interface management technology of Beijing Fengtai Station reconstruction project as an example, the application of the engineering interface management technology of large-scale comprehensive transportation hub is introduced to provide reference for the subsequent similar engineering construction (supervision).

【Keywords】engineering interface; business line; technical control; information; intelligent control platform

大型交通综合枢纽工程接口的管理

宋喜忠

北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司, 中国·北京 100070

【摘要】接口管理是一项系统工程, 它涉及业主、监理、承包商(含设计商、制造商、供应商、施工安装商)等单位, 贯穿于工程建设可行性研究、设计、施工安装、运营维护全过程。以北京丰台站改建工程的工程接口管理技术为例, 介绍大型交通综合枢纽工程接口的管理等技术的应用, 为后续类似工程施工(监理)提供借鉴。

【关键词】工程接口; 营业线; 技术控制; 信息化; 智能管控平台

DOI: 10.26789/jzjg.v7i7.1658

1 引言

随着中国经济的快速发展和城市体量的不断扩张, 综合交通枢纽工程作为解决城市交通拥挤的一种最直接有效的交通缓解方式, 越来越多地被特大中城市所接受并实施规划建设。其面临的接口工程涉及范围广种类多, 协调复杂, 对工程建设周期、安全、质量、社会效益产生重要影响; 现以北京丰台站改建工程为例, 介绍大型综合枢纽工程接口管理施工的技术控制应对措施。

2 工程概况

2.1 工程简介

丰台站综合交通枢纽是集国铁工程、市政工程、轨道交通工程为一体的综合交通枢纽, 主要包括: 国铁站房工程、国铁高速车场、南北市政广场、东西落客平台及市政道路、地铁10号线丰台站换乘厅、地铁16号线丰台站工程。丰台站采用双层车场设计, 地下一层, 地上三层, 局部有夹层。站房总

建筑面积 39.88 万 m²。屋面最高点标高为 36.50 m。

既有地铁10号线斜穿国铁站房、雨棚, 在地下一层实现换乘, 新建16号线东西向穿越国铁站房, 16号线车站地下室外墙与站房底板结构相连, 地铁框架柱与站房框柱上下合建, 换乘厅位于国铁站房地下一层。工程范围内原有2条京沪、2条永丰上下行线, 从西北向东南斜穿整个站房, 从三环新城北侧通过。

营业线地铁50 m 保护内涉及站房、普速雨棚及地铁换乘厅, 其中站房采用多层钢框架结构, 基础为桩基独立承台+转换梁, 桩长约50 m, 最近处离隧道3 m, 承台埋深约7 m, 距隧道顶部6 m。普速雨棚为单层混凝土结构, 条基底距隧道顶部约12 m。

最南侧既有线中心线距一期北侧围护桩外侧19.4 m。根据施组先施工既有线南侧站房、站场, 完成1~15线施工, 然后将京沪、永丰线倒至南侧, 施工北侧站房及站场。一次倒改后, 京沪、永丰共4条运营线从新建站房北侧AE轴~AJ轴区域东西向横穿站房^[1]。

【作者简介】宋喜忠(1971-), 男, 中国山东文登人, 本科, 高级工程师, 从事工程管理研究。

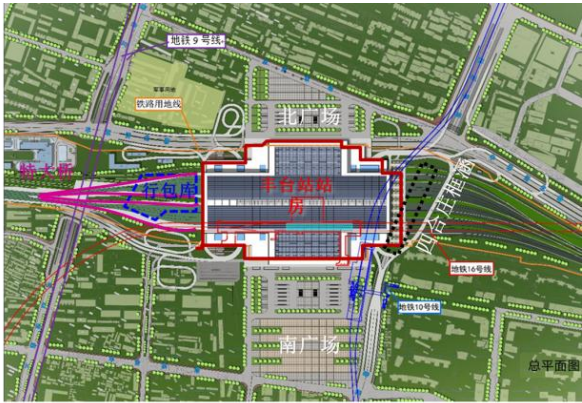


图 1 综合枢纽平面图

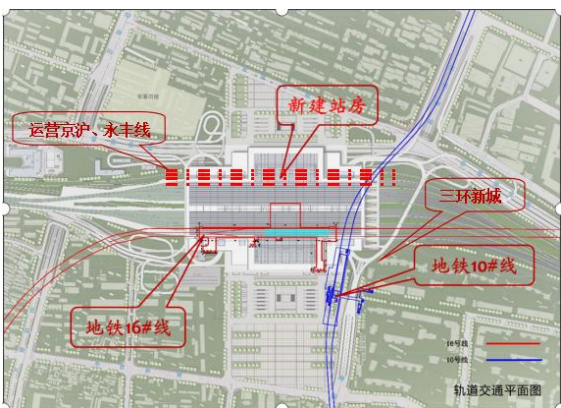


图 2 国铁既有线与新建站房位置关系图

表 1 职能接口关系表

标段或运营划分	建设单位	设计单位	施工总包	评估单位	监测单位	监理单位
丰台站改建站房	国铁北京局集团公司丰台站项目管理部	中国铁路集团勘察设计院	中铁建工	/	信息产业部电子综合勘察研究院	北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司事业Ⅱ部
丰台站改建站房客服信息			北京经纬信息工程有限公司	/	/	
电力、热力、给排水、网络			中铁三局	/	/	国网泽霖监理
丰台站改建站前站后行包通道与四合庄框涵			中铁六局	/	/	京铁工程咨询有限公司
国铁运营线路	国铁北京局集团有限公司	中国铁路集团勘察设计院	/	/	/	/
10 号线铁路运营	北京市轨道交通运营管理有限公司	中国铁路集团勘察设计院	/	北京交通大学	北京城建勘测设计研究院有限责任公司	/
16 号线	北京城市快轨建设管理有限公司	中国铁路集团勘察设计院	北京城建集团	北京交通大学	北京城建勘测设计研究院有限责任公司	北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司事业Ⅲ部
丰台站南北市政广场	北京市公联公路联络线有限责任公司	北京市市政工程设计研究总院有限公司	北京住总集团有限责任公司、北京建工集团有限责任公司	/	/	/

2.2 职能接口管理—相关单位的工作统筹

职能接口关系如表1所示。

(1) 10号线铁路运营要求涉及地铁50米保护线的工程施工进度安全均要经北京地铁集团有限公司的专家论证确认,并由地铁方委托地铁安全评估单位北京交通大学、地铁变形监测单位北京城建勘测设计研究院有限责任公司,对工程的设计方案、施工方案及施工影响的地铁变形同步监测;

(2) 临国铁线路施工要按照国铁营业线及临营业线施工要求进行施工论证;

(3) 不同的建设、设计、施工主体需统筹工作进度,稳定设计方案、施工次序、施工方案;在北京市重大项目办公室的牵头机制下通过专题联席会议、专项安全评估审查组织方式以各建设单位组织解决关键协调^[2]。

3 工程接口管理的施工控制技术分解

以设计为龙头对涉及的工程接口进行分析分解确定设计方案、施工方案,并按照对应的工程风险级别要求组织专家论证。

本工程涉及的关键接口工程控制点分解如下:

表2 接口分类表

序号	接口类型	接口部位	接口分项
1	拆迁	分段拆迁	
2	地方配套工程	临10号线	①丰台站站房基坑
			②地铁16号线丰台站主体基坑邻近
			③丰台站站房基础桩基础施工
			④四合庄西路邻近
			⑤地铁16号线丰台站——丰益桥南站下穿10号线区间
			⑥丰台站行包通道及站房基础、雨棚上跨区间(北段)
			⑦丰台站行包通道及站房基础上跨区间(南段)
			⑧丰台站站房配套东南角悬挑结构邻近
			⑨丰台站东南侧化粪池及室外管沟邻近
			⑩丰台站南侧与地铁10号线联通破口
			⑪10号线顶大型设备作业
3		临原国铁既有 线接口工程	①邻国铁既有有线基坑 ②邻国铁既有有线大型设备作业
4		临地铁16号线	①16号线中央换乘厅及周边 ②16号线站台及周边 ③16号线顶大型设备作业
5		市政接口	①市政电力开闭所负荷、双路电源接口,及线路路由接口 ②市政热力站负荷及路由接口 ③市政雨污水排放路由及流量复核 ④市政给水路由及流量复核 ⑤站房环路消防水
6		南北市政广场 及地下出租车 通道	①站房临市政广场管线路由 ②南北广场与站房施工次序,工作面; ③地下出租车通道与站房的施工次序
7		市政高架桥涵	①站房开通消防车通道 ②站房开通旅客通道
8		站房内国铁营 业线	营业线及临营业线施工论证
9		三环新城	三环新城拆迁、结构、声屏障

序号	接口类型	接口部位	接口分项
10	站前工程	站前工程	①施工场地移交
			②运输通道
			③轨道工程
			④旅客及行包通道
			⑤站台墙
			⑥挡墙
			⑦站台
			⑧雨棚
			⑨雨水排水工程
11	四电接口	设备用房	
		线缆通道	
		综合接地	
		机房消防	
		机房空调	
		机房装修	
12	信息工程	管控平台接口	①建筑设备监控
			②能源管理系统
			③火灾自动报警系统
			④客服系统
			⑤健康监测
		设备用房	信息机房、设备间、配线间
		功能用房	综控室、补票室、售票室
		线缆通道	信息工程、电梯工程
		动静态标识	站台、站房显示
13	工程验收接口	设计验收运营	客服终端设备
			①档案
			②环水保
			③消防
			④电梯
			⑤劳动卫生安全
			⑥公跨铁立交移交
			⑦轨道、路基、桥梁、四电
			⑧人防、节能、无障碍、绿色建筑
			⑨试验、运输、检测、调度、施工、设备、安全、安全督察、综合服务

4 以临地铁、管控平台涉及的接口工程技术控制要点

(1) 通过 BIM 技术将不同项目、不同设计单位的设计图，在统一的坐标体系下进行整合，明确工程的接口界面，确定施工次序；

(2) 建立施工测量联测协调机制；各总包对关联方的施工控制网精度进行确认；

(3) 设计、评估、施工、监测均应按施工段划分

的每个阶段的变形控制为目标，确定各自的控制指标，并针对性细化各自的工作方案；

(4) 根据国铁、地铁、建设不同行业的管理要求，对接口工程关键控制点要根据施工组织进度控制要求进行分类分段，对接口段已先行施工的总包为主组织施工方案对接，组织专家论证，明确实体施工次序，施工计划^[3]；

(5) 临营业线地铁工程

①在专家论证前,关联的设计方案、评估方案、施工方案、第三方监测方案要协调一致;

②地铁运维要求非地铁结构不能占压地铁站房及盾构,枢纽相关结构均采用跨越或部分悬挑形式,规避占压地铁结构;

③临地铁 50 m 安全红线内的土方开挖要严格按照确认的专家论证方案,分区、分层、间断施工,使土体应力变形在控制范围内,保证地铁运行安全;

④信息化指导施工,在设计方案、施工方案、安全评估方案、第三方监测方案共同确认的基础上,建设、施工、监理单位要同步关注第三方检测单位的监测数据、变形曲线,在发现变形速率超标时要迅速分析原因^[4],并采取措施,必要时组织专家论证,采取针对性技术方案;

⑤监测项目主要对地铁隧道及车站结构、轨道结构及轨道进行监测;监测手段分为自动化监测和人工监测,并按照三级警戒机制处理紧急情况;

⑥临地铁盾构区间,桩基施工采用钢套筒工艺,合理控制泥浆压力,防止渗漏,施工时间安排在地铁停运期间,施工期间同步进行变形及渗漏观测,发现异常停止施工,分析原因采取措施后,再进行施工^[5];

⑦行包通道及站房基础在盾构顶部挖土,为防止地铁上浮采取的抗浮措施:挖土每层每段深度不超过 2 m/d,控制同段时间挖土的土方量,采用跳仓法挖土,相邻肥槽土方边坡控制距离 40 m;为减少挖土量,采用钢板桩防护垂直开挖;基底注浆在卵石层形成固化层,注浆范围每侧大于基坑底 2 m,基底 2 m 范围内 1:1 水泥浆注浆加固,注浆压力 0.3 MPa,做好工艺实验验证,同步监测,防止盾构漏水;面向盾构侧的土方支护不能采用锚杆支护,锚杆对盾构有卸载作用,盾构为柔性结构,抗浮不利;围护桩顶水平位移控制值 10 mm,高于一级基坑控制标准;开挖基坑距地铁盾构外皮控制距离大于 20 m^[6]。

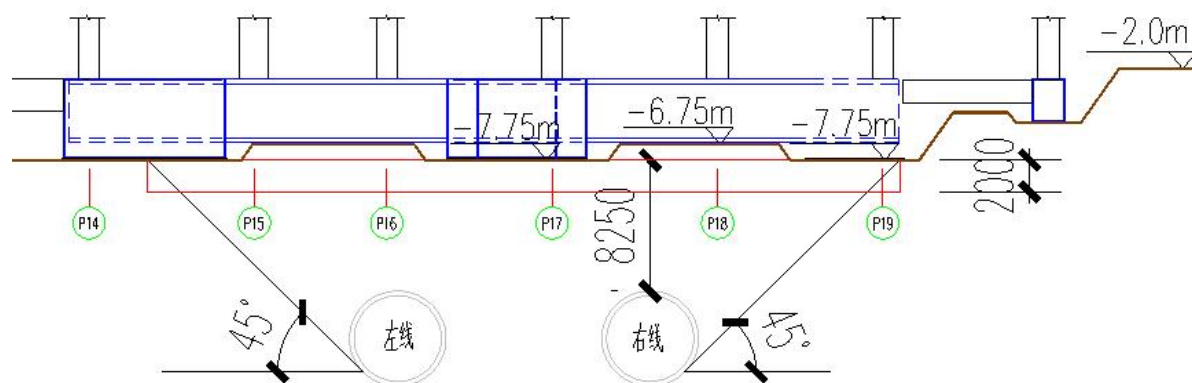


图3 东站房处盾构基槽注浆范围

(6) 临在施地铁工程

①站房基础与 16 号线的连墙间,按照 16 号线履带吊操作需求,预留 16 号线车站施工工作面^[7];

②为满足站房进度需求,先期施工 16 号线换乘厅;

③16 号线主体完工后,施工 16 号线周边的站房地基 CFG 桩;

④对 16 号线地连墙变形,采用第三方监测,确保结构安全;

(7) 智能客站管控平台

智能客站的大脑-管控平台,其接口以信息专业分包为主导,围绕智能客站大脑(管控平台)整合各项设备控制方式,建立统一的规范,确定智能客站总体技术方案;客运设备管理将管控平台作为系统支撑,实现对客站设备的状态实时监测、智能控制、能源能耗管理、故障管理、远程运维等功能需

求,为辅助决策支持和能源管控手段提供信息化支撑,全面提高了客运设备的安全使用和集中管理,实现了对客站设备的全面智能化节能管控运营等功能^[8]。

①接入设备基础参数;

②接入设备运行状态信息;

③接入设备控制基础信息;

④下发设备控制命令信息;

⑤管控平台对设备类型进行统一的编码和维护。

对接的各设备厂家需要遵循现有设备类型编码规范,保证能与其他系统进行数据共享。整合火灾自动报警系统专业分包、建筑设备自控与能源管理系统专业分包,对各型号设备形成统一的编码系统;为保障数据的准确性、及时性以及数据源的安全性,接口主要采用 http 协议进行获取设备的基础信息、运行状态信息、控制基础信息、控制命令信息等。分类见表 3。

表3 设备类型表

设备大类	设备小类
01 客票设备	0101 自动售票机（全功能自动售票机、非现金自动售票机、售退票一体机、综合票务终端） 0102 自动取票机（纸质票取票机、磁质票取票机） 0103 自动退票机（退票机） 0104 窗口售票机 0105 窗口补票机 0106 公安制证设备 0107 人工实名制验票机 0108 柱式检票机（半自助） 0109 门式自动检票机（双向/单向闸机设备） 0110 自助实名制核验闸机（实名制认证） 0111 综合业务办理机（综合业务处理机） 0112 旅客席位自助办理终端（席位取号机）
02 旅服设备	0201 监控摄像头 0202 广播 0203 同步屏 0204 异步屏 0205 扬声器 0206 时钟
03 电梯	0301 扶梯 0302 直梯
04 冷热源	0401 冷水机组 0402 热泵机组 0403 锅炉 0404 水处理机组 0405 板式热交换机组 0406 风冷热泵机组 0407 冷却塔 0408 阀门 0409 集水器 0410 分水器 0411 冷冻循环水泵 0412 冷却循环水泵 0413 热水循环水泵 0414 冷热水循环泵
05 供暖通风和空气调节设备	0501 组合式空调机组 0502 新风机组 0503 精密空调 0504 风机盘管 0505 VAV 0506 室外多联机 0507 风幕机 0508 球喷 0509 送风机 0510 排风机 0511 排风兼排烟机 0512 通风机 0513 风阀 0514 风柱式空调
06 照明	0601 正常照明 0602 应急照明 0603 值班照明 0604 障碍照明 0605 景观照明
07 传感器	0701 多功能传感器 0702 照度传感器 0703 噪声传感器
08 智能仪表	0801 客服类电表 0802 电梯类电表 0803 空调类电表 0804 照明类电表 0805 其他电表 0806 水表 0808 热力表 0809 动力类电表 0810 商业类电表 0811 消防类电表 0812 设备类电表 0813 备用类 0814 站房类用电
09 给排水	0901 供水机组 0902 集水装置 0903 给水箱 0904 中位水箱 0905 电伴热 0906 消防水池 0907 高位水箱 0908 污水提升 0909 隔油器 0910 污水泵 0911 雨水泵 0912 废水泵 0913 生活水箱
10 上水	1001 上水水表 1002 上水压力表
12 供配电	1201 变配电 1202 配电 1203 应急电源 1204 商业用电
13 安全门	1301 安全门

5 结语

大型综合交通枢纽的建设涉及各方面的综合协调，对城市建设及社会生活产生深远的影响。其规划建设周期长，往往又面临综合协调不一致，导致规划建设时间不匹配，不能尽快实现其预定的规划目标，因此城市顶层的协调计划一致尤为关键。合理划分建设周期，并按期同步规划对应的市政道路、地下综合管线工程、变电站等市政配套工程，能按整体建设步骤有序合理对接，对大型综合交通枢纽快速形成规划能力尤显关键。城市顶层协调才能形成建成即运营，交通与商业互动，尽快产生社会效益。

参考文献

- [1] 王兆有.大型改扩建公共建筑项目接口管理的方法及其运用研究[D].长沙:湖南大学,2010.
- [2] 城市轨道交通运营管理办法(建设部 140 号令)北京市轨道交通运营安全条例铁建设[2010]162 号-关于印发《铁路建设工程安全风险管理工作暂行办法》的通知.
- [3] 京建法[2019]3 号-北京市房屋建筑和市政基础设施工程施工安全风险分级管控和隐患排查治理暂行办法[Z].
- [4] 北京房屋建筑和市政基础设施工程重大生产安全事故隐患判定导则[Z].
- [5] Q/CR 9004-2015《铁路工程施工组织设计规范》铁总工管[2016]99 号文铁路建设项目工程接口管理办[Z].