

# 总承包模式地铁工程施工管理总结与探讨

## Summary and Discussion on Construction Management of Subway Project Under General Contracting Mode

任伟强

Weiqiang Ren

中交第三航务工程局有限公司  
中国·上海 200940  
CCCC Third Navigation Engineering Bureau Co.,  
Ltd.,  
Shanghai, 200940, China

**【摘要】**中国城市轨道交通项目正逐渐由非专业化向专业化和社会化转变,这种转变造就了地铁项目实施工程总承包模式。无论从降低工程造价的角度,还是与国际接轨适应市场经济的需求角度,由全功能工程公司实施工程总承包建设模式是必然趋势。文章以施工方视角,从生产管理、经营管理、技术管理、质量管理、安全管理、绿色施工总结了地铁工程施工管理的要点。

**【Abstract】**China's urban rail transit projects are gradually changing from non-specialization to specialization and socialization, which has created a general contracting mode for subway projects. No matter from the perspective of reducing the project cost or adapting to the needs of the market economy in line with international standards, it is an inevitable trend for all-functional engineering companies to implement the general contracting construction mode. From the perspective of the construction side, the article summarizes the key points of subway construction management from the aspects of production management, operation management, technology management, quality management, safety management and green construction.

**【关键词】**总承包模式;地铁工程;施工管理

**【Keywords】**general contracting mode; subway project; construction management

**【DOI】**10.36012/etr.v2i3.1412

## 1 地铁工程特点

### 1.1 工程地质多变、周边环境复杂

沿海城市的工程地质条件复杂多变,线路经过沉积、海冲积、冲积平原等多种地貌单元,通常位于“软硬交错”地层或软弱地层,地下水丰富,水位高。由于车站常设于城市主干道下方,而区间隧道长距离穿行于城市交通要道和人员密集区域,建(构)筑物、管线等周边环境复杂,不可预见因素较多。

### 1.2 工程规模大、技术复杂

地铁工程是包括土建、轨道及机电设备的综合性系统工程,每公里造价一般在5~7亿元,标段工程造价10~20亿元,合同工期3~4年。深基坑工程不断向“深、大、险”发展。例如,车站深基坑一般在20m,甚至30m以上,长度在200m,甚至600m以上。

### 1.3 工程协调量大、生产组织难度大

地铁参建单位多、专业多、接口多,施工协调量大。车站通常地处闹市区且施工红线仅为车站轮廓线,四面均为在(已)建和待建项目,无进场道路或辅助加工场地不能满足生产需

求;或邻近政府单位,受政治会议影响和外围因素影响(如市卫生城市评选和全国爱委会检查复审卫生城市),车站周边路段常被交通管制,材料及商品混凝土无法供应,施工渣土无法外运。

### 1.4 控制标准严格、安全风险大

为确保车站和隧道施工过程中建(构)筑物、地保设施安全,要求严格控制沉降(包括绝对值和速率等),上述的工程特点决定了地铁工程施工安全风险大,风险联系强。

## 2 地铁工程施工管理亟待提高事宜

### 2.1 管理观念要转变

现汇项目管理人员大多偏重于技术管理,总承包项目更加注重一体化管理,更加注重四化管理即专业化、标准化、精细化、数字化,造成管理人员分工明确但不能分家,以便综合统筹技术、生产、经营。故不能以现汇项目模式和思维推进,应总结现汇项目的成功经验,同时更多借鉴施工总承包项目和PPP项目的实施方法,避免在与管线、地块的产权方、地方政府、业主、设计等单位沟通中“想当然”,造成二次沟通<sup>①</sup>。

## 2.2 风险管控体制要推进

建立和健全全面风险管控体系是当今项目管理必要的措施。从工期、质量、安全、环保、经营方面识别出风险点和应对措施,落实相互监督制度,让每一位项目管理人员知道自己的工作内容和需要关注的风险点。防控远比纠偏更加重要,将重兵把守在风险点上,将问题扼杀在摇篮里。

## 2.3 培训教育要加强

项目部基层管理人员总体年轻化,管理机构存在断层,基础和基本功不扎实,管理人员技术水平和责任意识都要加强。培训教育覆盖面涵盖技术质量、安全环保、思想道德等各个方面,打造一个年轻有朝气、高效运作、整体实力强的团队是当务之急<sup>19</sup>。

# 3 地铁工程施工管理思路和方法

## 3.1 强化项目管理机制,重视策划集约化管理

项目部组建后立即开展项目体制、机制建设,着重项目策划、施工组织设计编制,召开施工预策划会,明确项目管理目标、人员分工、资源配置等。同时成立专项工作组,制定会议制度,不定期召开安全、质量、进度等专题会有针对性地解决现场存在的问题。另外,根据地铁公司、总承包的新制度、新要求动态调整优化项目部署,并进行内部宣贯,充分发挥项目管理机制能动作用,将员工的积极性调动起来,打造高效能的管理团队。

## 3.2 以生产为龙头,建立清单化管理

以合同工期、设计工程量和现场技术实施条件为依据,编制施工总体进度计划。针对地铁工程关键节点需通过条件验收才能具备开工条件要求,树立以生产为龙头,确保一线生产为目标的理念。设各分部分项工程施工节点,作为资源配置、人员投入的依据,目的是以分部分项工程的小目标保证单位工程的大目标,进而建立清单化管理责任到部门到人,并按照现场开工节点倒推各项条件验收的最迟完成时间,清单销项顺序前后分明<sup>20</sup>。为保证进度可控,施工单位应采取以下措施。

### 3.2.1 组织措施

①重视前期工程,地铁项目有着特殊的地域环境,需要处理好外部各方关系,管线迁改、绿化迁移、交通疏解等都直接影响项目工期和经济效益。成立前期部负责对接前期事宜,这是前期工程施工进度保障的主要因素。

②建立工期风险管控体系,推行项目工期风险管控卡,采用 WBS 将每个单位工程逐项分解,并设置(一)(二)(三)级节点,设置分管领导和落实责任人,明确每个责任人的职责和工作重点,指导施工。

### 3.2.2 经济措施

项目部每月对各分包商进行履约考核,其中工期进度作为主要指标,并设置奖罚措施,对施工质量不佳、施工进度滞后的施工队伍进行处罚。例如,围护结构队伍和土方队伍资源配置难以满足生产需求,现场施工进度缓慢制约后续节点任务,对其采取先约谈分包队伍法人并制定可行的奖罚措施进行纠偏。

### 3.2.3 技术措施

根据动态现场条件对施工方案进行比选优化,为可交叉进行的各分项工程创造条件,合理安排施工顺序提高生产效率。例如,管线横穿悬吊和管线斜穿待改工期不可控的车站,地连墙加工平台需要进行转换,优化管线位置槽壁加固长度和加固形式,临时增设柔性封堵墙,及时调整工序方案,待盾构始发端头井围护结构区段满足后续作业空间后即刻组织进场,穿插铺排格构柱和降水井施工。

### 3.2.4 动态控制与调整

本着“以日保周,周保月,月保季,季保年”的思想,每天上午 6 点、下午 5 点上报 2 次现场施工情况日报,日报内容包含人员、设备投入情况、前期工作情况、土建工程完成情况等。若现场进度和资源配置不能满足要求,项目部立即采取纠偏措施;召开周分析会,分析进度偏差的原因,对纠正进度偏差提出合理化建议;每月召开月度总结会,总结本月任务完成情况和调整下发下月生产计划,以此反复按计划推进现场进度。

## 3.3 把经营作重点,强化分包考核管理

建立完善的成本管理体系,公司根据工程所在地的实际情况对工、料、机的市场价格进行现场调研询价后,以市场综合基价、实施性施工组织设计、清单数量为依据,计算出分部分项工程、临时设施、安全生产、检验试验费、现场管理费、总承包管理费、排污费、保险费用、税金等工程施工成本,对照收入测算出利润。项目部严格执行标后预算,编制项目成本计划书。

在招标前预先对分包商进行资格预审,选择符合招标要求、资质及资历等的分包商。在确定中标分包商后,如分包商不在中交第三航务工程局有限公司《合格分包商名录》内及时报批报审。在分包商施工过程中,按要求展开分包商过程评价,上报公司。

每月召开成本分析会,通过成本分析找出影响成本的因素,从而制定相应措施,实现降低成本的目标。每月编制下月成本计划,每季度编制成本分析报告,将成本控制指标层层分解落实到班组和个人,落实到工程的每个部位和每道工序,真正起到对工程施工成本控制的目的,使项目成本管理更加科学合理。

### 3.4 加强项目变更策划,重视二次经营

地铁招标大多采用招标图招标,一旦中标对于招标文件和招标图的解读特别关键,只有熟悉图纸了解工程特点和施工工艺、材料等方面的要求,找准招标图设计思路,变更策划的方向及内容控制点才便于制定。

#### 3.4.1 吃透招标文件,施工图前进行引导变更

明白哪些可以变更、哪些变更有利,哪些变更思路易于实现,根据现场实际情况对施工进行定性分析,以本体质量安全为切入点引出新方案,再利用受制于现状条件提出的新方案工期优势对比原方案的可行性,打破招标阶段设计思路的局限性。

#### 3.4.2 在安全条件下优化设计,确保投标策略实现

中国青岛地铁竖井围护结构一般采取总价包干,投标时采用了不平衡报价策略,目的是增加施工时的利润点,在工期制约和环境受限条件下将吊脚桩优化设计为“双排旋喷桩+格栅喷锚”结构。

#### 3.4.3 把不利的地质条件转换为有利的合同变更

有害地质对于工程而言是不利的,因此这方面的处理方案也容易达成共识。中国广州地铁处于岩溶发育地区,通过补勘见洞率提高,制定溶土洞处理方案时合理详细为变更提供有力保障,溶洞探边一洞一会,施工时声像资料翔实、资料存留、签证齐全,为后续变更提供有力支撑。

### 3.5 技术作保障,专注精细化管理

“技术作为第一生产力”,成立以项目总工程师为首的技术小组,强化以技术指导生产的理念。

#### 3.5.1 强化三级技术交底

技术交底是施工工序中首要环节,充分理解设计意图深入贯彻技术质量标准化要求。在每个分部分项工程开工前,严格执行三级技术交底制度,技术交底根据施工项目的具体情况以会议形式、书面形式、班前会、现场示范等方式进行,并形成记录文件存档。正确履行技术交底程序,体现项目部的管理水平和责任落实。

#### 3.5.2 落实典型(首件)施工

为有效控制工程施工质量,预防质量通病,消除重大质量事故和质量隐患,在施工过程中全面实行项目首件工程认可制(简称“首件制”)。编制首件工程施工方案,对每道工序制定作业指导书,按照 PDCA 法进行策划、实施、整改、总结,成熟后进行推广实施。

#### 3.5.3 危大工程“四关管理”

危大工程管理包括:辨识关、评审关、交底关、工序关。

①辨识关:建立详细的危大工程管理台账,并进行危大工程风险源辨识。

②评审关:危大工程方案由项目领导和部室广泛参与讨论形成,经过内部专家和公司评审后再报监理审批,根据审批意见修改完成后组织外部专家进行评审。

③交底关:危大工程由项目技术负责人主持交底,做到危大工程人员全覆盖交底。

④工序关:危大工程工序管理严格按照施工方案落实施工,领导带班作业同时要求技术人员全天候不间断把控记录,领导带班验收完成后报监理验收。

#### 3.5.4 重视试验检测工作

编制试验检测管理制度和试验检测方案、试验检测计划,对进场材料见证取样送检。建立不合格台帐、材料进场台帐、试验检测台帐;建立工地混凝土静置室和标养室;按要求留置混凝土同条件试件与现场养护管理等工作;商品混凝土拌制前,派试验人员到商品混凝土公司对原材料使用、混凝土配合比控制、拌制工艺过程和出厂情况实施质量监督;混凝土进场后指定试验人员对商品混凝土公司提供的各种原材料及商品混凝土的坍落度、氯离子、和易性等按相关规范进行取样、检测并记录。

#### 3.5.5 加强现场测量工作

测量外业、内业执行闭合检核原则:放样测量务必采用两种不同方法或不同仪器或换人复核测量;放样数据必需由两人采用不同的方式取得,还应交换算法反算并自查和校核;坚持做到每一次测量的数据及环境情况有详细的记录,做到有据可查;测量记录与资料签字齐全,分类整理,专人妥善保管。

#### 3.5.6 专注精细化施工,引领前茅

专注质量标准化建设、精细化施工,重视施工细节和过程管控,除了按照设计图纸以及施工规范进行管理工序验收外,做好“三检制”工作。在每一道工序完成后现场技术人员进行自检,自检合格后通知质检员进行复检,待检查合格后会同监理工程师完成工序验收。例如,地下连续墙钢筋笼遵循“六部验收法”,即“钢筋加工工序验收”“下排钢筋验收”“桁架验收”“上排钢筋验收”“预埋件、附件验收”“钢筋笼整体验收”,把质量隐患消除在施工过程中。开展 XX 市轨道交通标准化专项施工观摩会,展现项目施工质量管理方面的亮点,获创信用荣誉。

### 3.6 安全是底线,推行标准化管理

#### 3.6.1 建立健全安全生产体系,抓实教育培训

建立《安全生产教育培训制度》,明确安全教育的分类、内容、范围和要求,内容充实具有针对性和指导性。严格执行三级教育,加强工人的安全意识,从而从源头攥住安全这条生命线。安全教育之后进行考试,考试不合格不得上岗,同时考试成绩进行存档。三级教育覆盖率 100%。每日利用班前会对所有施

工人员进行班前教育,所有的培训记录均整理归档留待备查。

### 3.6.2 严管特种人员及特种设备,隐患排查全覆盖

严格把关特种作业人员和特种设备操作人员,确保 100%持证上岗。特种设备进场 100%进行验收核准,资料不合规或者安全措施不到位的特种设备拒绝进场作业。通过日检周检月检严格落实各类事故隐患排查,每次特殊气候前开展专项检查。项目经理至少每周带队排查隐患 2 次,项目部安全总监和安环部长至少每周排查 5 次,专职安全员至少每天排查 1 次。监理与业主在隐患平台发的问题积极整改完成,整改率达到 100%。

### 3.6.3 加强应急管理

成立应急组织机构并完善应急管理体系,编制《项目部突发事件综合应急预案》等各项应急预案,并做相应的宣传教育。每个工点均设置应急物资仓库,配置必要的应急救援器材、设备。为提高对突发事件应急响应能力,科学、高效、有序地组织事故应急救援工作,组织“防台防汛应急演练”和“突发事件综合应急救援演练”等活动。

### 3.6.4 标准化管理

工地大门设置人脸识别系统,安装渣土运输视频监控系统(具备 360°全方位监控录像等功能,可通过电脑或手机登陆监控软件查看)。竖井入口采用门禁系统,人员刷卡经过时,门禁系统自动识别并显示在屏幕上。门式(桥式)起重机操作室内安装监控视频,消除视线死角,保证吊装作业安全。设置七牌两图及各类绿色安全施工标语、宣传画,设置安全警示镜。材料码放按照标准化上盖下垫,码放整齐。

基坑、竖井的临边防护采用装配式栏杆;基坑旁的降水井、监测点、配电箱等设施安装防护装置,保护其在出土时不遭到破坏。车站梯笼装有灯带与语音提示器,起到警示与照明作用。在混凝土支撑处设置坑内降水观测作业平台;设置可移动式作业平台及时清理混凝土支撑上的积土。基坑里配电考虑到通道较为狭窄,利用米字梁搭设平台,统一将配电箱放至平台上,电缆沿围栏外线槽套管布设,至作业面电缆线采用绝缘瓷瓶支架架空绝缘至用电设备。

## 3.7 打造绿色文明工地,实行网格化管理

建立绿色施工管理体系,设定量化的绿色施工管理目标,根据绿色施工专项方案实施并进行评价,同时加大绿色施工宣传力度,营造绿色施工氛围,定期培训考试,提高员工绿色施工意识。

### 3.7.1 环境保护

①扬尘控制:围挡封闭 100%,并在围挡上设置喷淋设施,施工场地硬化 100%,裸土苫盖 100%,焊烟净化器控制焊烟排放 100%,雾炮控制土方作业扬尘 100%,场地清扫洒水

100%,渣土运输车冲洗100%;车站施工场内集中堆放的砂石等散体物料砌筑 0.5m 高的挡墙并网苫盖防尘;区间施工场内砂石料场进料口采用全封闭电动卷帘门进行封闭防尘;建筑垃圾存于封闭式垃圾房集中运出。

②噪声控制:设噪声监测设备;区间竖井施工采用全封闭大棚,顶棚采用轴流式鼓风机、塑钢窗采光;木工加工作业采用全封闭降噪措施;噪音大的机具采用防噪棚降噪。

③光污染控制:露天大功率照明灯设置灯罩,透光方位会集于作业范围;钢筋切割作业采用切割机防护罩。

④水污染控制:废水未经处理不可外排,洗手间污水排入化粪池按期抽走;餐厅污水经隔油池和沉淀池排入化粪池;雨水汇入沉淀池。

⑤土壤保护:现场垃圾按可回收垃圾、不可回收垃圾、厨余垃圾、其他垃圾 4 类分类处理;设废旧电池回收箱回收后交由有资质单位处理。

### 3.7.2 “四节”管理

①节材与材料资源利用:合理策划场地布置,入场材料码放整齐有序;现场的废旧材料充分利用(钢筋短料制作铁篦子,废旧竹胶板制作临时工具箱);现场办公和生活用房采用装配式板房;基坑、竖井的临边防护采用装配式栏杆;采用定型钢模和盘扣式支架提高周转率。

②节水与水资源利用:三级沉淀池处设循环用水装置;生活用水与施工用水挂设水表分别进行计量管理。

③节能与能资源利用:现场运输设备采用电动三轮车;工人宿舍和主体车站采用 36V 低压照明,宿舍及办公区有限采用节能灯;室外选用太阳能照明。

④节地与施工用地保护:现场平面布置合理紧凑,车站顶板覆土作为盾构渣土场;尽可能利用施工场地范围内原有的绿色植被。

## 4 结语

国家在推动行业体系机制改革和管理模式创新之际,各种模式的总承包管理落地于城市轨道交通建设中,项目施工管理唯有夯实“三基”建设,落实“四化”工作才能为企业高效能发展提供助力引擎。

### 参考文献

- [1]赵冬辉.浅谈铁路施工企业项目二次经营与施工索赔[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2015(3):18-20.
- [2]陈俊.建设工程施工样板管理制度实施探索[J].中国水运(下半月),2012,12(11):127-128.
- [3]殷铭.浅谈施工企业项目管理中的二次经营[J].科技资讯,2009(27):161.