

浅析P6软件在房建、市政工程项目施工管理中的应用

文孟添

中国葛洲坝集团第一工程有限公司

摘要：大型房建、市政工程项目在施工过程中，如何确保实现项目的成本、进度、质量三大目标，是一个项目的成败关键。本文以益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目为例，重点分析研究大型房建、市政项目在施工过程中如何应用P6软件对工程施工进度、资源投入进行动态控制、动态管理，保证项目实施过程中的资源配置、费用投入合理有效，确保进度目标的完成。希望能够对今后大型房建、市政工程项目实施提供有益的意见与建议。

关键词：P6；动态控制；资源配置；费用投入；进度目标

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.076

引言

P6软件(Oracle Primavera 6.0, 简称P6)项目管理软件是美国Primavera System Inc.公司的产品,是国内外大型复杂项目应用最广泛的项目管理软件,在国内外大型优秀企业项目管理中得到广泛应用,在我国建筑、石油、高科技、制造、政府公共等各个行业中大量使用。P6软件具有完善的功能,能够很好的与国际、国内项目先进的管理理念和标准进行融合运用,能够实现了对大型工程项目实施的动态管理、动态控制,提高了工程项目整体管理水平和工作效率,因此在大型工程总承包项目进度管理中得到了越来越多的应用。中国葛洲坝集团第一工程有限公司在益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目实施过程中成功使用P6软件对施工进度、资源配置进行了控制与管理,实现了对该项目实施的动态控制,取得了较好成效。

一、益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目介绍

常益长高铁西起常德市常德站,东至长沙西站,正线线路全长157.314公里,设计时速350KM/h,益阳境内57.06公里,设置益阳南站。益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目具体施工内容包括益阳高铁南站(A、B、C、D)匝道桥,换乘中心、停车场以及室外配套工程、建筑服务用房-建筑工程,建筑服务用房装饰、景观亮化、弱电工程、雨污排水工程、景观给水、绿化工程等。该项目于2021年4月3日开工建设至2022年5月20日完工,2022年7月试运行通车。

二、益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目主要特点

在实施过程中面临工期紧、任务重等重难点,工期目标控制是本工程成败的关键。具体体现为专业分类多,施工项目多,综合性强,施工时段短,多部位同时施工,需要加强施工管理,确保资源投入充足,做好各部位工序衔接,保证各部位按照进度计划进行施工。同时在施工过程中减少相邻部位干扰,及时提供下道工序施工部位,是确保工期目标实现的必要条件。

三、P6软件进行施工进度计划编制

锚定目标,计划先行,益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目在确定2022.5.20工程完工节点目标后,项目部使用P6软件中WBS功能对项目工序进行分解,以合同、里程碑节点要求为指导,紧扣项目管理目标,合理

配置项目资源,优化了施工部署后编制了《益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目总进度计划》。在对总进度计划分解后又分别制定了《年度进度计划》《季度进度计划》《月度进度计划》、以及旬、周、日等各单项进度计划。施工进度计划编制方法如下:

(一) 进度计划编制流程

程序基础设置-创建组织分解结构(OBS)-创建企业项目结构(EPS)-创建项目-创建工作分解结构(WBS)-创建作业(含工期、限制条件、逻辑关系)-进度计算-进度分析优化

(二) 程序基础设置

主要包含计量单位、时间单位、日期、货币、开始过滤器等设置。

(三) 创建组织分解结构(OBS)与企业项目结构(EPS)

OBS是Organizational Breakdown Structure的缩写,也就是组织分解结构。OBS是企业组织管理结构的层次化排列,OBS可以与对应的WBS结合形成责任分配,OBS可以分配给EPS/WBS的任何一个层次,但是作业不能分配。EPS是Enterprise Project Structure的缩写,也就是企业项目结构。EPS反映了企业内所有项目群或项目群组的结构形式,反映出对企业项目进行分类管理与控制。

(四) 创建项目

在EPS下每一个独立的计划都是作为一个项目,编制项目方式主要有两种,分别为新建项目向导或类似项目原文件导入形成。项目创建完成后需设置项目名称、代码、项目计划开始日期等。

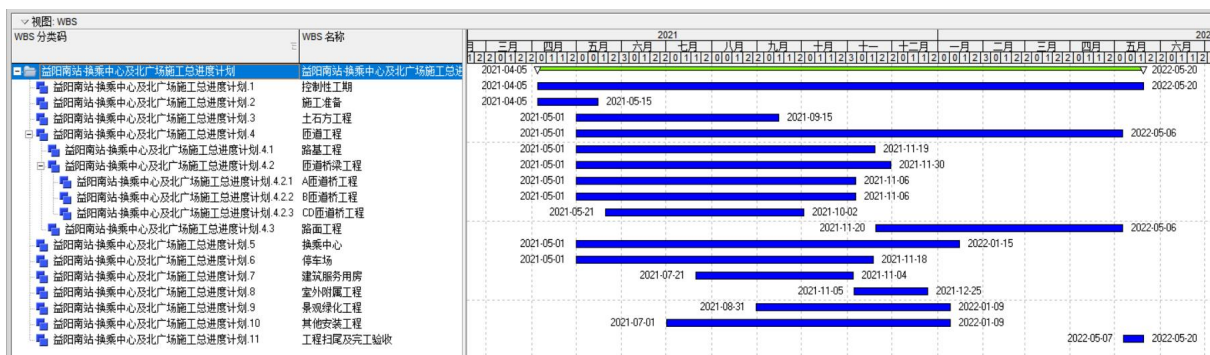
(五) 创建项目的WBS结构

WBS是Work Breakdown Structure的缩写,也就是工作分解结构。它是大型/复杂事务的逻辑分解方法,项目为WBS结构的根节点,WBS起着确定工作范围,确定计划控制深度的作用。尤其对于大型房建、市政工程项目,由于其工期长,任务重,涉及专业多,合理的WBS工作分解结构的建立是编制项目施工进度计划、资源计划及费用计划的必要工作。

WBS常用的分解方法:基于工作过程的分解、基于交付成果的分解、基于地理位置的分解、基于功能分解、基于专业的分解。结合益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目实际情况,我部基于交付成果对该项目进行了WBS结构分解,分解后的WPS必须做到了项目内容不重复、不遗漏。益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目项目WBS工作分解结构图(图一)

(六) 创建作业

在WBS结构创建完成后,我们需要添加作业。作业代表完成项目所必须发生的任务,它是最具体最基本的单元,也可以被认为是一项任务、事件或工作量。作业是资源与成本进行加载的载体,也是进行周期性进度更新的载体,能够详细反应项目完成情况。它主要由作业代码与名称、作业类型、工期、日期、日历分配、工期类型、逻辑关系等组成。我们可以在P6软件网络



图一 益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目WBS工作分解结构图

图窗口中，在命令栏上单击增加、按键盘上的插入键（Ins）、鼠标右键单击并选择增加方式为分解后的WBS添加各项作业。但必须确保完成项目必须发生的基本单元的完整性，做到分解后的各个任务不遗漏、不重复。

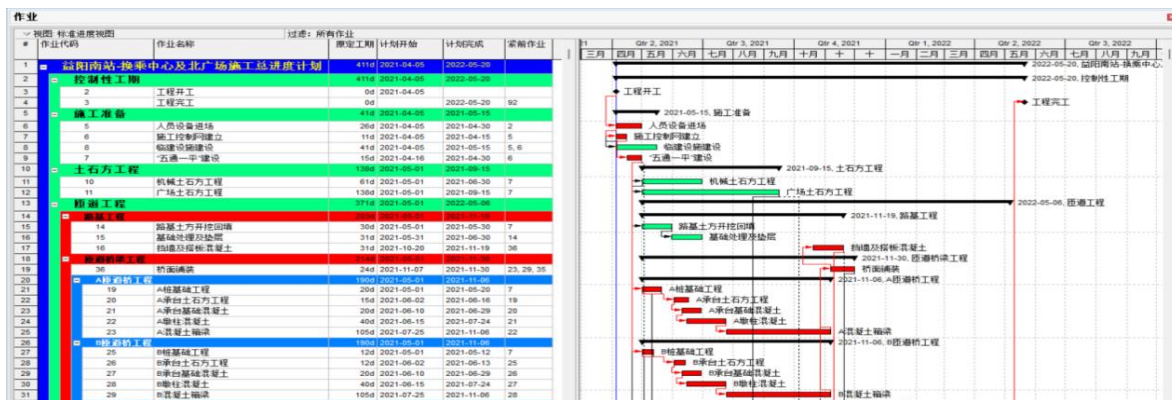
(七) 创建施工进度计划横道图

作业添加完成后，建立各项作业任务之间逻辑关系，如：开始到开始（SS）、开始到完成（SF）、完成到开始（FS）、完成到完成（FF），预估各项作业任务

完成的持续时间，并添作业级限制条件、如：开始不早于、完成不早于、开始不晚于、完成不晚于、开始于、完成于，进度计算后，形成施工进度计划横道图。

(八) 施工进度计划横道图优化调整

我部结合益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目建设施工合同、参建各方的意见，对整个施工进度计划进行优化调整，直到满足要求。益阳南站-换乘中心及北广场施工总进度计划横道图（图二）



图二 益阳南站--换乘中心及北广场施工总进度计划横道图

四、项目施工资源计划的编制

益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目施工进度计划中各作业工程量确认后，依据计划配置相应资源使各作业施工依据进度计划有序实施，才能确保了项目目标的实现。施工资源计划编制方法如下：

(一) 资源计划编制流程

创建资源库（RBS）-加载资源（人工、非人工、材料）-资源分析（直方图与剖析表）

(二) 创建资源库（RBS）

在P6软件中选择菜单“管理员-管理类别-计量单位”，在计量单位中设置t、h、m³、m²等资源的计量单位。资源是完成一道作业所用的东西，分为：人工、非人工（机具、设备）材料等组成，在P6软件中选择菜单栏“企业-资源”切换至资源窗口中，建立项目需要使用的资源库。

(三) 加载资源

选择菜单“项目-作业”切换到作业窗口中，在底部详情视图资源窗口添加相应资源，依据益阳南站-换乘中心及北广场施工总进度计划横道图，将各项作业的工程量确认后，结合各项作业任务持续时间，为项目中的每道作业合理分配人工、非人工（施工机具）、材料

等在资源库已定义过的资源，并填写资源的预算数量。

(四) 资源直方图与资源剖析表

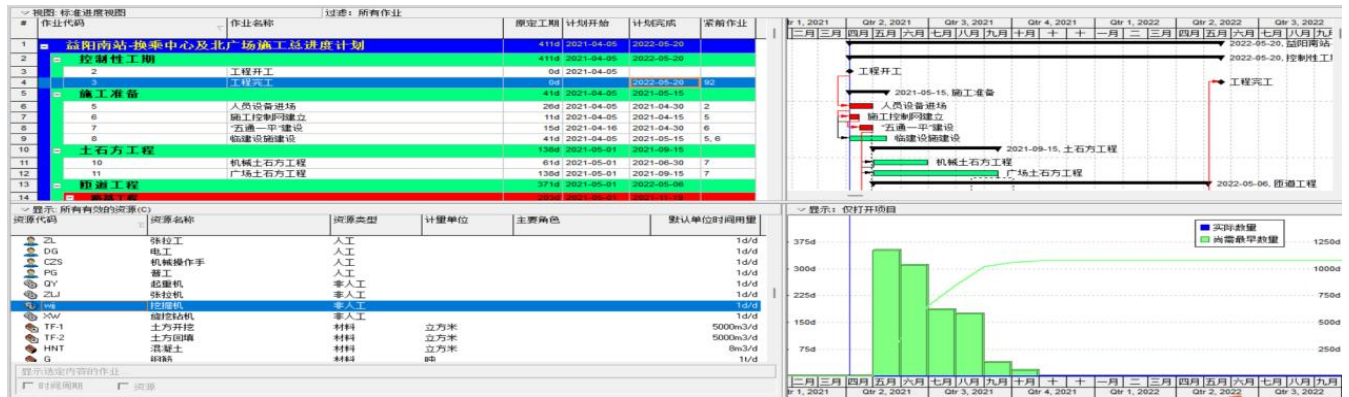
选择P6软件中菜单栏“显示-显示于底部-资源直方图（资源剖析表）”或直接点击工具栏“资源直方图（资源剖析表）”，在界面右下方会显示满足当前施工进度条件下不同时间段各项作业所需资源需求情况。益阳南站-换乘中心及北广场资源使用直方图（图三）

(五) 资源直方图与资源剖析表应用

项目技术部门依据资源直方图、资源剖析表编制下个月的物资需用量计划、机械设备需用量计划、人工需用量计划，确保了项目资源配置满足进度要求，做到资源投入有效不浪费。

五、项目施工进度的动态控制

益阳高铁南站-换乘中心及北广场项目在确定2022.5.20工程完工节点目标后，我部利用P6软件将已批复的施工总进度计划作为该项目实施的控制基线。项目部每周将上周的工程量完成情况录入P6软件，并进行进度更新。利用软件对当前施工进度与计划进度进行对比分析，了解项目进展情况，并按月（周）召开施工进度分析会，对项目上一阶段进度情况进行分析盘点，对当月（周）实际进度与计划进度进行比较分析，查找



图三 益阳南站--换乘中心及北广场资源使用直方图

进度偏差原因，并通过增加资源投入、加班、优化方案、设置节点奖励等组织、技术、经济措施进行了纠偏。同时项目部还对项目进度发展趋势进行预测，加强项目施工关键线路的风险控制，做好了设备材料采购及供货、现场关键工序等关键环节的风险辨识及防控，对可能的进度延迟进行预警，尽可能避免进度延迟的发生。施工进度动态控制方法如下：

(一) 动态控制原理

项目基线确定-计划输出与发布-更新反馈实际值-计划值与实际值对比分析-找出偏差原因-及时纠偏-计划调整(如纠偏无法满足要求)-项目完工

(二) 建立项目基线并确定

基线是原计划的完成副本或快照，可以根据该基线来对当前项目的进度、资源和费用执行情况进行对比分析与评价。

选择P6软件中菜单栏“项目-维护基线”点击增加，可为项目创建一个基线。再选择菜单栏“项目-分配基线”将已创建的基线设置为主要用户基线。

(三) 计划的输出与发布

基线建立后应及时输出，计划输出的形式主要有：直接打印或转化成PDF两种。我部按时将计划图表打印出来提交建设监理，并传达到相应的执行者。

选择菜单栏-文件-打印浏览-页面设置-直接打印或打印为PDF文件

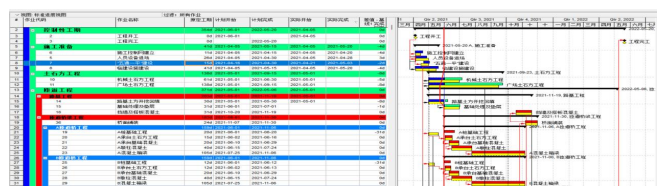
(四) 更新反馈实际值

计划发布输出后，需定时将项目执行情况反馈到软件，并对项目实际进度进行更新。更新反馈前，需先明确本期执行数据报表的截至日期和下期进度计算的开始日期，即数据日期。

更新反馈实际值通常采用选择菜单栏-底部视图-状态-更新实际开始、实际完成、实际完成百分比、尚需工期等完成，或通过栏位-调出实际开始、实际完成-直接在栏位中更新实际开始或实际完成。通过本期进度更新，将数据日期之前的作业进行更新，数据日期之后的作业保持不变，通常采用选择菜单栏-工具-本期进度更新-新数据日期-应用即完成本期数据更新。

(五) 偏差分析

更新反馈实际值后在软件中就有了实际进度与资源数据，就可以与之前定义的基线进行对比分析偏差。进度偏差分析方法主要有甘特图、前锋线、列表对比分析法。益阳南站--换乘中心及北广场施工进度甘特图对比、前锋线分析、列表比较偏差分析(图四)



图四 益阳南站--换乘中心及北广场施工进度偏差分析(甘特图、前锋线分析、列表比较)

(六) 纠偏

项目实际值与计划值对比，当发现偏差时应及时采取纠偏措施，通常有组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等。进度计划纠偏通常从关键作业入手部署纠偏措施，在关键线路选择资源强度小或费率低的未完成关键作业。资源计划纠偏通常采取加大资源投入或加班等方式。

(七) 进度计划的调整

当一定周期的偏差经确认不能满足总工期或该阶段计划时则需对计划进行调整。计划调整一般会在月初进行，基线的调整与变更要按照相应的调整变更程序。进度计划调整主要有缩短关键工作的原定工期或尚需工期、改变作业的逻辑关系或关系类型、改变限制条件等。资源计划调整主要调整作业资源投入或时间分布等。

我公司通过这些措施实现对该项目施工进度、资源投入的动态管理、动态控制。

六、结束语

中国葛洲坝集团第一工程有限公司在益阳南站--换乘中心及北广场施工过程中成功应用P6软件解决了项目施工进度、资源投入、项目进度动态控制等管理问题，圆满的完成了2022年5月20日项目完工节点目标，保证了常益长高铁按期通车运行。为P6软件在房建、市政工程项目管理的应用提供了参考。

参考文献

[1]《Primavera P6.0 Project Management参考手册》，上海普华应用软件有限公司。
 [2]徐丽萍，黄旭，李超. 浅析P6项目管理软件在施工进度计划编制过程中的应用[J]. 四川水利发电，2013年8月 第32卷第4期。
 [3]赵航. P6软件在国际工程项目投标进度计划编制过程中的应用[J]. 技术论坛 2020(10) 260。
 作者简介：文孟添(1991.02-)，男，汉族，湖南湘潭，本科，现任中级工程师，研究方向：市政工程施工技术研究。