

# 海外某EPC电站项目进度管理实践剖析

赵新亮

上海电气电站工程公司 上海 201100

**摘要:** 影响大型电站总承包项目进度的因素和风险较多,其进度管理十分复杂,为保证项目的顺利实施及工期目标的实现,需引入专业进度管理软件提升进度管理与控制水平。本文以我马来西亚某总承包电站项目为例,介绍了基于P6软件的动态进度管理与控制,期望为后续海外总承包电站项目进度管理提供参考。

**关键词:** 进度管理; P6软件; 总承包项目; 赢得值

引言: 作为大型复杂的国际总承包电站项目,进度管理受多方面因素制约,如果不能按期发电,将面临巨额的工期罚款以及自身成本的增加。为此,本项目进度管理受到了项目团队高度重视,建立了专业进度管理团队,并引入国际先进的进度管理软件P6进行管控。本文以我马来西亚某总承包电站项目为例,结合项目进度计划编制及执行过程中的动态管控的工作实践,梳理分析进度管理的重点和难点,期望为后续海外总承包电站项目进度管理提供参考。

## 1 进度计划的编制

大型复杂的国际总承包项目的进度管理贯穿于工程开工至移交的全生命周期<sup>[1]</sup>,项目开工时进度团队编制包含设计、采购和施工的总进度计划,并提交业主审批,作为控制项目整体进度的基线计划。

### 1.1 工作分解结构

工作分解结构(WBS-Work Breakdown Structure)是项目进度管理的基本内容,通过WBS将复杂项目逐层分解为可执行的工作包,有利于将工作细化并明确责任人,同时也明确项目范围和边界<sup>[2]</sup>。因此,进行计划编制的首要工作就是确定项目WBS结构。作为该项目的总承包单位,我方进度计划WBS结构必须涵盖项目进度管理的各个方面。经与业主多次商讨后,我方WBS一级结构确定为8大项,分别为里程碑、生产生活临建、设计、采购及制造运输、现场施工、完工检查、调试、培训。值得一提的是,该项目业主特别提出将完工检查作为WBS一级结构中的大项。

项目管理过程中,WBS划分太粗没有意义,划分太细会造成计划与实际的偏差过大<sup>[3]</sup>,缺乏计划的指导性和严肃性,同时也增加管理成本。对于总承包项目,一般基于三级计划进行控制,比如设计三级计划要重点关注关键施工图纸的交付,设计四级计划一般由分包商内部控制全部图纸。

## 1.2 赢得值模型搭建

赢得值管理是进度管理的主要内容之一,它可以用来全面衡量工程进度和成本状况<sup>[4]</sup>。赢得值法的核心要素是以资金来量化工程量,进而来衡量工程进度。项目资金量主要由设计费用、设备费用、运输费用、施工费用、管理费用等组成,这些费用又均由人力资源费用、施工机具资源费用、材料费用等因素组成。P6进度管理软件原则上可以通过将这些入、材、机资源费用加载至每道作业,通过进度更新后即可得到赢得值<sup>[5]</sup>。但由于我方对项目管理中设计、采购和施工阶段的人力、材料、机具等方面积累的费用数据不足和经验缺失,导致我方将人、材、机资源加载至P6进度作业时存在很大困难。

经与业主协商,我方将资金量的组成简化为设计费用、设备费用、运输费用、施工和调试费用等几个方面,这些费用均不分摊至人力、材料、机具等细化组成因素,而是依据项目概预算方案直接分摊费用至进度作业。其中,设计费用主要分摊至详勘工程、初设和详设图纸卷册;设备费用主要分摊至6批主辅机设备的招标采购和制造;运输费用主要分摊至6批主辅机设备的海上运输、清关和内陆运输等;施工和调试费用主要分摊至分部分项工程。经此简化后,也可在P6软件中进行进度更新后取得赢得值。

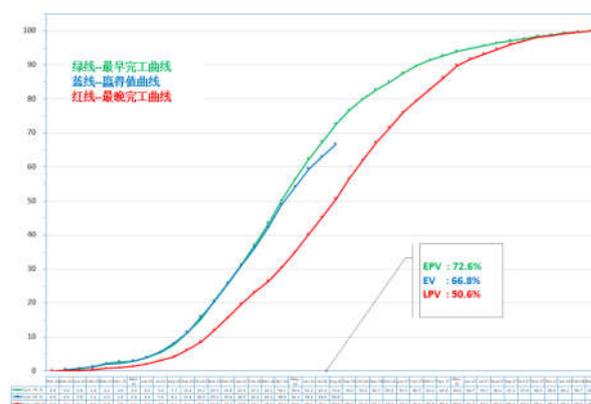


图1 项目总体赢得值曲线

图1是该项目在某月进行进度更新后的赢得值百分比(赢得值/合同总价)曲线,其中赢得值(EV-Earned Value)为66.8%,最早完工计划值(EPV-Early Plan Value)为72.6%,最晚完工计划值(LPV-Late Plan Value)为50.6%,项目进展顺利。

### 1.3 其它管理元素融入进度管理

为将项目进度管理做到全面统筹兼顾,我方将制约项目进展的所需要取得的马来当地许可证书如开工许可、建造许可、建筑工业发展局许可、环境局许可、消防局许可、河道管理委员会许可、职业健康安全局许可等融入进度计划中<sup>[6]</sup>。

因业主将该电站项目中的升压站、行政楼等工程分包给其他8个分包商,因此我方与这些分包商之间存在工作范围接口问题,我方将外部接口管理也纳入到进度计划中。

此外,我方还将项目施工组织设计的方案,如完工管理方案、职业健康安全管理方案、质量管理方案、验收方案、完工管理方案等也融入进度计划中。

## 2 进度计划的动态控制

在项目执行过程中,项目进度总会存在一定的偏差,对项目的动态管控是进度管理的核心<sup>[7]</sup>。通过更新实际进度数据发现项目执行的偏差,对偏差是否影响整体工期目标进行评价,分析偏差出现的原因以及拟采取的补救措施。通过不停地循环这个过程,最终达到总体工期目标可控。

### 2.1 进度检查与更新

进度计划执行情况跟踪是项目部对进度分析和调整的重要依据。本项目建立了多种渠道,保证收集的进度数据全面、真实、可靠。

2.1.1 定期收集进度报告资料。项目部安排专工实时更新汇总设计院图纸提交状态表;公司采购部定期向项目部提供设备采购状态汇总表;项目部要求主要设备厂家每月定期汇报设备生产状态月报;项目部安排运输专工和物资专工实时汇报设备运输及开箱验收状况;项目部要求现场各分包商每周六提交施工周报,并于月底提交施工月报。

2.1.2 定期召开进度计划的现场会议。现场每周一下午召集各分包商开工程协调例会,就上周工作完成情况及下周工作计划进行讨论,同时协调解决各分包商之间存在工作交叉或需要协同作业的事项。另外,项目部每月上旬定期与业主召开月进度会议,向业主汇报项目进展情况。

2.1.3 定期检查及进度更新。项目部进度控制工程师

每天到现场检查施工进度情况,尤其对BTG区域进行重点查看,获得项目施工进展的第一手资料。另外,项目部还采取安排工程师定期到主要设备厂家检查设备生产状态或安排人员驻扎到设计院监督出图工作等措施来检查设备制造和设计工作。项目部每月下旬定期与业主进度管理团队更新进度计划,确认实际进度数据。

### 2.2 进度评价及赢得值管理

对项目进度执行情况的评价是为了反映实际进度偏差及其对项目工期的影响程度。如前文所述,赢得值管理是进度管理的主要内容之一,它可以用来全面衡量工程进度和成本状况。本项目采用赢得值法进行项目费用、进度综合分析控制<sup>[8]</sup>。

在项目进度计划中,不仅可以导出整体进度赢得值曲线,而且能根据进度管理需要导出各个分项WBS的赢得值曲线,比如现场土建施工赢得值曲线、现场安装施工赢得值曲线等。

在赢得值曲线中,最早完工计划曲线与最晚完工计划曲线组成“香蕉线”。当赢得值高于最早完工计划值时,表明实际进度超前于计划进度。当赢得值介于最早完工计划值和最晚完工计划值之间时,表明虽然实际进度滞后,但仍然总体可控。当赢得值低于最晚完工计划值时,表明项目实际进度严重滞后,须及时编制赶工计划,采取增加资源投入等措施来赶工。

### 2.3 延误分析及进度报告

项目进度报告是项目进度管理中不可或缺的内容,通过进度报告可以将项目进度状况概括地、清晰地呈现给项目管理层和员工,统一项目干系人对项目实际进展的认识。

本项目进度报告的主要内容包括总体进展概述及赢得值曲线,设计、采购、施工等各分项工作进展概述及赢得值曲线,关键路径及延误分析,赶工计划等信息。

对于关键路径延误分析<sup>[9]</sup>,本项目主要通过筛选满足如下条件的关键作业来识别:a.浮时 $\leq 0$ 天;b.作业基线计划开始时间早于更新日期;c.尚未完成的作业。通过此过滤器筛选出来的关键作业存在延误状况,需分析其延误的根本原因,并提出赶工方案,必要时做出赶工曲线。以本项目烟囱施工为例,由于受场地和天气影响,烟囱实际开挖时间晚于计划开始时间,导致烟囱进度滞后,经与分包商协商后,项目部根据实际情况提出增加人力和机具资源的赶工计划。

## 3 项目进度与付款

一般工程合同付款有按进度结算、按里程碑点结算、按分段工程结算等多种方式<sup>[10]</sup>。本项目合同规定的

付款方式为里程碑点付款,但并没有对付款条件做详细约定。在项目执行前期,经与业主多次讨论澄清,双方最终商定将里程碑点付款与进度计划相结合,核心是将每个付款里程碑点与进度计划中的直接相关的作业相关联,当关联作业完成百分比全部达到要求,并经业主确认后,即可向业主申请付款。该里程碑付款点与进度计划相结合的方式对本项目的收款工作的起到很大助力作用。

#### 4 不足之处

本项目进度管理也存在不足之处,有待进一步完善。例如,依据项目概预算方案及其它资料对项目费用进行细分,虽然一、二级WBS结构工作包的费用分配不存在大的问题,但由于对WBS结构下级作业所需费用经验数据不足,尤其是施工作业,导致部分作业的资金量权重分配不合理,因此对项目赢得值的精确性造成了一定影响,后续需逐步累积相关数据来完善。

#### 5 结束语

总承包项目的进度管理是一项复杂的系统工程,不仅要编制合理的进度计划,更要在进度计划执行过程中实时动态管控。本文对海外总承包电站项目基于P6软件

的进度管理体系进行了梳理和总结,希望对后续其他总承包项目的进度管理提供参考价值。另外,期望此项目的进度管理实践经验对建立项目进度管理体系框架有一定的帮助。

#### 参考文献

- [1]梅生强.百万火电总承包项目进度管理经验探讨[J].南方能源建设.2017(Z1):201-204.
- [2]曹磊.WBS方法用于工程项目管理的实践研究[J].建材与装饰.2016(37):133-134.
- [3]张波.工程项目管理中WBS分解及实现的探讨[J].中国西部科技,2014(6):4-6.
- [4]舒卿,李慧强.赢得值管理在工程项目建设中的应用研究[J].基建优化.2006(6):22-23,26.
- [5]王栋.建立赢得值模型以控制轧管工程的施工成本[J].科技创新与生产力.2011(7):80-82.
- [6]王兆坤,万瑞,李财先.关于马来西亚工程项目永久许可管理的浅谈[J].基层建设.2019(21).
- [7]韦景曙.建筑工程施工进度动态控制方略谈[J].四川水泥.2018(2):263.