

# 石油化工建设项目模块化施工技术

王光军

(长安大学, 陕西 西安 710061)

**摘要** 近年来,我国在石油工业方面更加重视项目实施质量和项目实施过程,随着社会对石油化工产品的更高需求,石油化工建设项目逐渐发展成国家经济的一大重要支柱产业,但是在进行石油化工建设时由于其施工内容复杂和施工规模较大,使用传统的“一体式”施工技术会有很多问题。所以,本文从传统模式下石油化工建设项目容易出现的问题和模块化施工技术的优势这两个方面对模块化施工技术的优势进行简要分析,以期能为促进石油化工建设发展提供有益的帮助。

**关键词** 石油化工建设项目 模块化施工技术 工程物料管理

**中图分类号:** TE65

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)03-0034-03

现阶段,我们需要在石油化工建设中采取一定的优化措施。将模块化施工技术合理运用在石油化工建设项目中,可以保证工程的有效进行,同时节省项目资源和人力消耗,在传统模式中存在的问题都将在模块化施工技术中进行针对性解决。

## 1 模块化施工技术

### 1.1 模块化施工技术概述

随着我国各类轻重工业的蓬勃发展,在多种工程建设中都采用了模块化施工技术。在各类工程建设的不断发展中,衍生出更多种类的工程问题,为了应对各类工程问题,又研究出不一样的技术模式。模块化施工技术主要包括基本模式、单体模式和集成式功能模式。工程建设现场通常是使用较为基础的基本模式进行模块化施工,其主要内容就是在对施工现场进行考察后制作工程进展时间线,绘制工程蓝图,然后按照预先制定的标准开展项目。对于单体模式来说,其主要内容是将工程设备单独放在某一工作部分进行单独任务处理。在各单位完成基础任务后再进行拼接,从而推动整个项目的进行。单体模式是最容易理解的模块化施工技术,也是模块化最佳的体现。最后一种集成式功能模块在国外的大型工程项目建设中已经被广泛使用,但是我国对于集成式功能模块的主要应用还是停留于简单的使用阶段,所以说,该工艺在我国的实际工作中还是较为少见的<sup>[1]</sup>。

### 1.2 模块化施工技术应用于石油化工建设项目的特点

模块化施工技术所具有的自身优势可以在石油化

建项目中发挥其重要的作用,合理有效地运用模块化施工技术是在石油化工建设项目发展中迈出了一大进步。在使用模块化施工技术时,可以对当前的基础资源进行有效划分,特别是人力资源的划分。将工程任务细分为几个点,再根据各点所需要完成的工作单独分配工程设备和施工人员,防止出现某些工程设备在其他设备使用时不得不等待的现象。杜绝这种设备使用真空期的出现,可以从根本上节省工程建设的成本,并且帮助工地合理规划,避免出现现场混乱的情况,使工程建设安全有效地进行。例如在石油钻井开采工作中,合理分配钻井平台、司钻岗位、设备吊装、泥浆池管理等基础任务的资源和人力,可以在使用较少人员的情况下完成各项任务,并且,在石油开采中,这几类工作也具有重要意义,在重要工作中花费较多人力也能有效避免意外的发生。

## 2 石油化工建设项目在传统施工模式下存在的问题

### 2.1 市场发展的约束

在石油化工建设项目的发展中,采用传统的一体式施工技术,在该领域的市场发展中会受到较大的机遇限制。因为在当前追求工程项目速度快、时间短和资源经济化的形式中,传统的施工技术不仅不能满足市场需求,还会给项目的施工进度带来阻碍效果。如果不能紧跟市场发展的趋势进行技术更新,则很可能在市场选拔中被淘汰。

所以说,在当前社会条件下,大部分石油化工建设项目团队仍然采用较为传统的一体式施工技术,终

将会在市场经济发展的约束下丧失发展机遇。

## 2.2 施工人员分配不合理

在传统施工模式下,石油化工项目建设中经常出现人员岗位交替频繁、人员配置不合理、容易出现劳动力真空期等问题。如果施工人员不能在一个工作地点长时间工作,就不能利用在该工作岗位积累的经验继续运用在该任务的高效完成上,反而随意的调配人员,不仅对施工进度起不到较大帮助,还会对当前岗位的任务进度产生阻碍作用。其次,在石油化工建设的人员聘请中,要对部分岗位人员的专业性进行严格把关,针对某些特殊岗位要配备专业性更强的人员,可以大大减少在工程进行中因为人员技术问题所导致的事故。该种技术性人员不仅限于工程中吊装、运输、施工等工作,还应该涉及到项目运营或市场营销等专业性人才。如果不能将工程人员安排在擅长的领域,那么这项专业性技术就不能得到良好的发挥。所以说,如果不能合理分配人员,那么石油化工建设项目就会受到很大的阻碍<sup>[2]</sup>。

## 2.3 项目资源浪费严重

由于石油化工建设项目基本都属于较大类型的工程建设,所以在工程中会涉及到大量的资源材料。但是由于传统施工模式没有一个明确的资源使用时间线,导致施工材料到场时间顺序不合理,从而出现所需材料不就位,不能继续开展进程的现象。并且,不能按照各个任务点的工作量进行资源配置,否则会出现任务完成后资源大量浪费且其他任务无法继续使用的情况,因为较大规模的估算材料使用,比较少任务量估算资源使用量更加困难。石油和天然气工业项目缺乏成本控制 and 成本控制标准,导致建筑、制造、安全和其他领域的成本分配不当,影响了建筑工程的顺利运行。

## 2.4 项目耗费时间较长

在工程类项目建设中,大多涉及到三方协调,而在各单位信息交互的过程中为保证工程信息安全程度,需要层层申请结果。因此,如果全工程只通过一个时间线进行工程建设的话,在三方协调中会耗费大量时间。其次,一体式施工模式不能让项目工程进行多核工作,进程的某一个任务点出现问题会导致后续任务全部处于等待阶段,大大降低项目推进程度,还会耗费大量时间。

## 2.5 建设环境的考虑不够

一些预制工厂没有考虑石油工业项目的实际情况,因为它们只是为自己的生产而建造的。这会导致某些

构件与现场建筑环境之间的不一致,使工作更加复杂,并增加生产成本,从而无法充分利用建筑构件的优势。此外,材质中心的顺序没有意义,有时会相反,有些材质无法及时获得,占用了施工现场的空间,造成了许多不便。

## 2.6 模块化设计过程中的漏洞依然存在

虽然模块化施工技术在石油工程项目中的应用提高了施工安全性,但也出现了漏洞。在模块化车间,一些土木工程师在交付石油设备时与导致设备安装故障的运输路线相混合,虽然大大缩短了设备调试时间,提高了设备安装和高气流人员的安全性,但是,如果对设备安装顺序产生误解,设备的风险就会大大增加,从而降低施工现场的安全系数。

## 3 石油化工建设项目模块化施工技术的优势

### 3.1 模块化分配工作人员

所谓的模块化分配工作人员,实际上就是做好模块化的设计,在工程进行前期就对工程任务量进行一个合理有效的分配,从而确定每个任务点所需要分配的最佳人员数量。将工作人员模块化的主要内容还是将工程任务进行模块化,将一个整体的项目工作分割成多个独立的任务点,然后再对每个任务点进行人员和资源的再分配,不仅能保证单位任务量由单位人员来做,保证员工资源充分利用,还能让各个任务点之间独立化进行,减少任务的交织内容。对于石油化工建设项目来说,模块化分配工作人员可以帮助施工单位进行具体任务分配。例如在石油工程领域,不仅仅是现场施工人员需要有效配比,还应该注意资源采购、进度设计、设备安装等辅助性工作,将具有某些领域具有丰富经验的人员合理的安排在该工作岗位,在一定程度上可以让工作事半功倍。其次,在使用模块化施工技术对人员进行合理划分后,也减少了人员之间大量的工作交互,各个任务点可以在内部针对当前任务进行讨论,最后由其中一位任务组负责人向上汇报总结,可以将所有人交织在一起的工作商讨改成部分负责人集中商讨,不仅减少了工程对接时的复杂程度,还能保证工程进展完美对接。所以说,通过模块化进行工作人员的有效划分,可以在工程进程中带给项目较大帮助效果<sup>[3]</sup>。

### 3.2 节省项目资源

当施工单位对整体项目资源需求量进行评估时,很难准确把握所需资源的具体用量,所以为保证工程

有保障地进行,大多情况下都会采取资源最大化分配,从而防止工程进行中出现基础材料不够的现象。当使用模块化施工技术将石油化工建设项目的任务量进行有效分割后,项目负责人在进行资源采购时能够较为精确的估算每一个任务点所需资源总量,最后再将每一个任务点的资源量相加,就可以得到较为精准的工程资源需求量,大大节省了项目资源,例如在项目工作中,混凝土岗位的员工需要严格控制原材料和混凝土的配合比,严格控制水灰比。但是对水泥需求量需要考虑到钢筋捆扎、地基浇筑、建筑用量、运输消耗等各方面因素,混凝土岗位员工直接对没有涉及的领域进行用量预估,就很难准确预估需求量。但是我们可以让钢筋工、建筑工、运输工等各个岗位单独给出石灰原材料的预算,最后汇总到混凝土岗位进行总量预算,进而可以保证每一个任务点的资源浪费最小化<sup>[4]</sup>。

### 3.3 缩短工期

以某工程为例,由于当地的极端条件和气候条件的影响,工程不得不暂停。现场的建筑施工时间主要是白天,有一定的顺序。而且,当工作时间紧迫时,有一些专业工作会互相妨碍,影响生产力。由于设计缺陷,必须在施工现场预装部分管材,从而降低了施工现场焊接效率,因此需要更高水平的设备。这些因素会影响项目的进度。进行模块化工程技术可以缩短工程时间,让每一个任务点都独立化,将项目任务分割成多个小的任务,从而共同进行。这种工作模式可避免工作时间线上某个任务进行出现问题,其他工作都需要等待的现象,让每一个任务都能同时进行,在工作条件上互不干扰,从而缩短工期。在石油化工建设项目中进行模块化施工技术的应用,可以有效地缩短工程时间,而工期是一个工程项目中最具代表性的标准之一,如果不能在规定时间内完成项目任务,不论是施工方还是投标公司,都会造成一定经济损失或者社会影响。所以说,利用模块化施工技术可以在某些方面为双方带来隐形利益<sup>[5]</sup>。

### 3.4 良好的模块化构建模块规划

施工开始前,相关负责人应结合施工现场的实际情况,制定相应的施工方案。此外,施工人员应在施工开始前接受培训,以使施工过程有序进行。工地由于材料检测设施不足,焊接容易受到环境温度、湿度、风速等的影响,线路不方便,操作困难。施工组织的管理比较困难,施工期限和基本护理是有限的。采用模块化设计模型、严格的材料试验方法、试验装置、

定制措施、室内环境中的厂房,可避免室外环境对施工的影响;可以建立自己的审计中心,以简化全面质量保证体系的实施,大大方便了与项目管理相对施工质量的控制<sup>[6]</sup>。

### 3.5 提高施工过程中的安全系数

石油化工建设中,最重要的是确保工人的安全,提高施工现场的安全系数,最大限度地发挥模块化施工技术的安全优势。此外,负责人必须注重经济市场的变化,以降低建设活动成本,使模块化施工技术充分发挥其独特优势。

### 3.6 工程物料管理

国内外大型施工企业使用材料管理和应用系统来进行材料管理和类库管理,与常用三维工厂应用程序集成一致且运行良好的材料管理系统,这些系统实现了无缝、模块化的设备设计、采购、施工等,从而提高了材料控制效率,减少了相关人员的工作量。

## 4 结语

通过对传统模式下石油化工建设项目容易出现的问题和模块化施工技术的优势进行分析,可以了解到模块化施工技术不论是在工作人员合理分配上还是资源分配中都能起到较好的作用。并且通过对模块化技术的良好应用,可以促进模块化施工技术优势的良好发展。

### 参考文献:

- [1] 殷广庆. 石油化工建设项目模块化施工技术应用现状与分析[J]. 石化技术, 2021, 28(03): 169-170.
- [2] 周雨薇, 陈景辉, 李娜, 等. 基于设计施工一体化模型的模块化施工模拟[J]. 施工技术(中英文), 2021, 50(16): 58-61.
- [3] 王娟. 石油化工建设项目模块化施工技术应用现状与分析[J]. 化工管理, 2017, 43(01): 146.
- [4] 刘金海. 石油化工建设项目模块化施工技术应用现状与分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2017(08): 72.
- [5] 尹旭磊. 石油化工建设项目模块化施工技术应用现状与分析[J]. 化工管理, 2016(28): 200.
- [6] 许方伟. 石油化工建设项目模块化施工技术应用现状与分析[J]. 化工设计通讯, 2017, 43(10): 30.