

# 石化建设项目模块化施工技术应用现状与分析

秦红斌

中国石油天然气第一建设有限公司 河南洛阳 471000

**摘要:** 随着国内经济和市场制度的深化改革不断进行,促使我国石油化工行业发展规模不断壮大发展。但石油化工项目建设多数是大型项目,且施工环境恶劣、施工技术难度较大,同时行业内里的竞争剧烈,为了节约成本,提高施工的优质高效,在建设项目中出现了模块化施工的技术方式。文章对石油化工建设项目模块化施工技术展开应用现状阐述,并对目前施工中存在的问题进行探讨和分析,并提出相关改进措施,旨在推动石油化工建设项目模块化施工技术的持续化新发展。

**关键词:** 石油化工; 建设项目; 模块化施工技术

## 前言:

目前我国在建设项目模块化施工的技术研究较国外发展缓慢,在九十年代初期,国内首次石油化工建设项目模块化施工的尝试是将国外引进的乙烯发生制造装置进行模块化分解后运输回国内后进行组合装配,建设项目模块化施工技术直到二十一世纪初期在国内才逐渐变得流行起来,同时随着国内经济和市场制度的深化改革不断进行,促使我国石油化工行业发展规模不断壮大发展。这对石油化工行业的发展来说风险与机遇并存,同时人们对石油化工行业日常施工所应用到的技术关注点增加,特别是在建设项目模块化施工的优质高效性以及产品生产的安全可靠性方面。现阶段,国内的石油化工企业可完成两千吨大型设备模块化制造,可以现场进行模块化装配和设备运行。

建设项目模块化施工就是在施工过程当中将一个相对比较复杂的设施设备进行简易化的一个过程,其通过对设施设备的不同类型单元结构进行相对应的分析和研究,将其中具有共性的或者相似的单元结构单独分解出来,而后进行同一归类别,将具有相似共性的单元通过通用类别单元形式来表现出来,然后进行合理的组合形成一整套完成的设施设备。在建设项目模块化施工中,将一整套设施设备进行分解归类成几个不同的通用类型模板是一个趋向于求同的过程,然而将相似类别的模块进行组合进而来满足不同业务需求方式则是一种存异的过程,因此,在建设项目模块化施工中的模块化分解与装配的方式方法的操作水平,很大程度上决定了建设项目模块化施工过程质量高低的关键。模块化施工技术已经广泛的运用在航天、建筑、大型船舶、石油等建设项目当中,且发挥着重要的作用,因此文章主要研究探讨石油化工建设项目模块化施工技术应用。

## 一、石油化工建设项目模块化施工的发展演变

石油化工在快速发展的过程中形成了属于自己的一套标准化流程和安全生产的管理方式,伴随着现代化工工业社会对于石油化工建设项目提出了许多在生产质量和效率方面新的要求,而传统的项目建设施工方式已经无法满足现在工业发展新的需求,随之而来模块化项目建设施工出现,期初模块化施工的出现是为了保护知识产权,起到知识保护壁垒的作用,而随着科技的发展进步,相关领域内的技术人员将一些特殊的工艺制品进行单独加工制作,慢慢的这种方式被应用到越来越多的行业领域当中作为项目建设模块化施工的一部分。

## 二、建设项目模块化施工的特点

1、建设项目模块化施工有着区别于传统施工无法相比的自身优势,通过使用模块化建设施工,对施工的优质高效有着显著提升,同时极大程度的减少了施工当中的安全问题,提高了设备安装的准确和精度。

2、建设项目模块化施工的应用对施工的规范化流程起到规范作用,这对施工周期的缩短,成本的降低有着明显帮助,同时模块化施工可以多个不同类别模块同时进行组合装配,极大的提高了工作效率。

3、建设项目模块化施工有利于施工过程当中科学系统化的管理方式的使用,其囊括了运输一体化、施工规模秩序化、施工建设专业标准化等多个方面。在建设项目施工当中起到推动管理理念发展,提高施工专业发展的作用。

4、建设项目模块化施工有利于最初设计的规范化提高,对后续施工建设连贯性和施工速度起到帮助作用。

5、建设项目模块化施工对减少施工安全隐患问题起到帮助作用,因为多数的模块化施工可以在地面就可以完成组合装配,减少了高空作业和使用大型机器协助安

装的几率。

6、建设项目模块化施工在对减少施工过程中材料和场地的浪费起到帮助作用,给施工现场营造了一个良好的施工环节,同时减少了不必要的设备搬运,也起到缩短施工周期的作用。

### 三、建设项目模块化施工的基本模式

1、基本模式。通过在施工现场依赖于施工实际情况和施工图纸的要求进行施工简单模式,通常为绝缘体结构、管道等。

2、单体模式。通常将一个单一类别的的模体结构进行模块设计加工。比如,加热炉的模块化结构制作施工,在工厂对加热炉进行模块建造,然后在施工现场进行组合安装。这种安装具有较大的安装顺序规范性限制。

3、集成化模式。集成式模块安装模式在国外应用较为广泛,主要在出场前就已将一些细小的零件和配置安装组合到位,运输到现场进行固定后就可以投入使用的一种模块化方式。

### 四、石油化工建设项目模块化施工的流程

1、制定切实可行的实施方案。实施方案的制定是建设项目中的第一步也是最为关键的一步。在石油化工建设项目进行模块化施工前,要根据项目的总体要求制定实施方案,同时也要对是否可以模块化施工进行可行性分析,从模块化施工的设计、制造、运输、安装、监督管理等多个方面进行分析、完善,最终使整个实施方案详实、可行。

2、模块的分解与再设计。模块的分解和再设计工作关系到整个项目的建设,施工方要严格按照实施方案和项目实际情况进行分解,保证分解后的模块符合模块化施工的要求,同时分解后的模块要根据项目要求进行再设计。

3、模块的制作与安装。项目工作人员根据前期模块的分解和设计的工作,在模块制造工厂进行模块的制作。制作好的模块可以运输到施工现场进行安装,安装时工作人员要充分考虑项目整体进展和实际情况进行,按照正确的安装顺序,使用专业的吊机进行安装作业,避免出现遗漏或安装错误。

4、模块化施工的验收。在所有模块安装结束后,监督管理和审计部门要按照实施方案和石油化工建设项目的标准对模块化施工工作进行验收,对于验收不合格的部分需要协助相关部门及时整改到位,避免对整改项目的质量造成不利影响。

### 五、石油化工建设项目模块化施工中可进行模块化装配组合的项目

1、大型设备与框架模块化。在石油化工建设中会使

用到很多大型的施工设备和框架,但是大多大型施工设备和框架存在运输难的问题无法得到解决,因此,可以将大型设备和框架结构在工厂预加工后运输到施工现场安装,安装装的顺序可以先对大型的框架结构安装完成后,再进行内部模块设备的填充。

2、项目分段模块化。石油化工建设及安装工作需要很长的工期对技术人员的专业水平具有较大的考验,为了能够缓解施工人员的压力,提高工作效率,可以进行分段模块化的方式进行。

3、管道项目模块化。石油化工建设项目中管道工程的模块化主要包括管道的工厂预加工和再设计,通过管道模块化施工可以在降低成本的同时提高工程项目的质量。

### 六、石油化工建设项目模块化施工技术发展的影响因素

1、设计条件的影响。在石油化工建设项目模块化施工技术发展中设计条件决定了整个建设项目可否利用模块化施工的关键。因此,在决定利用模块化施工时,要与设计工作人员保持紧密的联系沟通,保证设计条件符合模块化施工的要求。

2、采购条件的影响。在采购环节中,采购人员提供的材料的质量直接决定了建设项目模块化的施工质量。与传统石油化工建设项目相比,模块化施工的采购方式大有不同,现场预制需要提前选购符合标准的原材料在施工现场进行制作,而如果采购的是工厂制造的产品,则需要采购人员提供材料的合格证书和相关质量指标。

### 七、石油化工建设项目模块化施工技术中存在的弊端问题

1、实施方案不规范。实施方案的设计是项目建设初期最为重要的环节,它关系到整个项目的整体情况和质量。因此,每一个石油化工建设项目都应该结合实际需求进行设计,尤其在模块化施工中要严格落实实施方案,且实施方案必须达到规范化、标准化、可行性。

2、缺乏技术经验。目前,在模块化施工中技术人员和技术团队缺乏相关的施工经验,一味地追求提高施工速度,没有充分的认识到技术和经验对于工程中的重要性。

3、物资的供应与需求不匹配。大多数物资生产厂家和供应商只从自身利益和角度出发,往往忽略了施工方和实际工程的需求,在安排送货时间和顺序上和实际需求出现了差异,导致施工方的模块安装中出现顺序混乱的情况,这样不但增加了施工人员的工作量,而且对工程质量造成不利的影响。

4、施工成本提高。施工成本的控制是施工方在整个项目实施过程中一直关注的问题,但是随着市场上各设备和原材料价格的不断上涨,石油化工建设项目模块化施工的成本也在不断提高,尤其是由于经验不足和方法不合理,导致模块化施工项目中从模块的设计、制作和安装环节花费了大量的经费。

#### 八、石油工程采油技术的未来展望

结合节能环保技术的优势,进一步地提升开采的效率。

在我国经济不断发展的背景下,国家层面对于国家的发展战略规划进行了不断地调整。为了进一步的提升经济发展的质量,需要在工作过程中严格的贯彻落实可持续发展的理念。为此,节能环保技术的研究和应用便成为了石油开采过程中所需要重点研究的问题。从我国石油开采工作的发展特点来看,低碳高效和节能环保是未来发展的主要特点和目标。根据相关的调查和研究发现:现阶段的石油开采工作中,还面临着能源消耗过大的问题,严重了限制了石油开采企业经济效益的进一步提升。为此,在今后的工作中,需要结合新兴技术的优势,找出在技术层面出现的各种缺口,并进行相应的创新。比如在石油开采之前的地质勘探工作中,会使用到众多的电子化设备,对于电子设备的管理便是一项重要的内容。据此,可以借助互联网的优势,在对设备联网之后,对其进行统一化的管理。另外,还可以借助计算机信息技术的优势,对其实行动态化的管理。这样,才能够有效地实现对电子设备的高效管理,更好地发挥这些设备在石油的勘探、开采过程中的积极作用。在实际的开采工作中,需要尽可能地降低工作的开展对于地层所产生的影响。为此,可以加大对油井内部环境的保护力度。充分的结合生物技术的优势,有效地提升开采的效果。例如微生物采油方法,虽然这种方法需要大量的应用成本,但应用这些技术大大提高了采油效率以及开采的石油数量,因此越来越多的石油项目采用了这种新的开采技术。当然,微生物采油方法也存在缺陷。石油开采的微生物技术在建设领域有很大的局限性,但据我国专家的研究,微生物采油技术的缺陷最终将得到弥补,从而更好地为石油工程勘探服务。除此之外,还可以借助一些环保技术的优势,降低开采工作对外界环境的影响。

#### 九、石油化工建设项目模块化施工技术提升的方法措施

1、完善施工方案。石油化工建设项目制定实施方案前,负责方案制定的团队要深入项目地进行实地勘察

项目的选址和环境情况,查阅国内外相关资料,严格根据上级部门下达的要求,经过反复开会研讨确定出最终的实施方案。对于模块化施工方案要充分考虑外部因素对于整个项目的影响,从场地、模块采购、运输安装等各环节都必须按照工程项目的标准和要求制定专项方案。模块化施工方案的制定直接影响了石油化工建设项目模块化施工的整个项目的核心部分,施工方案中要制定严格的模块标准与精度,成立专门的技术小组对实施方案进行研究讨论,使得方案更加完善、可行,不断提高石油化工建设项目整体质量。

2、严格按照模块化施工顺序安装。模块化施工中安装顺序对于整个工程项目的安全性和稳定性有至关重要的作用,施工人员必须严格按照正确的顺序进行模块的安装工作,模块的供应商提供和输送模块时也要按照相应的安装顺序进行提供,提高整体施工效率。

3、施工全程质量监督与管理。施工质量的监督管理工作应该贯穿整个项目中,石油化工建设项目模块化施工相较于以往的施工项目内容更加复杂、技术要求高,施工方要根据实际情况不断完善管理体系和管理办法。施工单位要在项目开展初期成立专门的监督管理部门对项目进行追踪、监督与审核。

#### 十、结语

当前,随着模块化技术的高速发展和应用领域不断扩大,成为了未来工程建设项目的主要发展方向,在石油化工建设项目占据了重要的位置。因此,工程建设项目的相关研究人员要充分利用现有优势,不断引进和学习先进的技术和思想,在石油化工等工程项目模块化施工技术的相关研究中投入更多的时间和精力,促进石油工业的高质量、可持续发展模式,推动我国经济发展进入新的台阶。

#### 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]孟宪超,路阳,沈超.石油化工建设项目模块化施工技术的应用现状与分析[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(06):173-174.
- [3]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.
- [4]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(01):146+216.
- [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.