

# 化工项目设计过程的质量管理

谢萍

中石化宁波工程有限公司兰州分公司

DOI:10.12238/ems.v4i1.4791

**[摘要]** 在化工项目中,最核心的问题就是质量管理,涉及到了整个工程的各个方面。从本质上来说,化工项目设计中的质量问题不仅是化工生产方面的管理问题,还涉及到多方面内容的问题,要从宏观角度上进行分析和考虑。虽然随着技术发展,质量管理问题已经得到了很大的改善,但是在化工项目设计过程中,必不可少会出现一些问题,在一定程度上增加了危险发生的概率。因此在实际的化工项目设计过程中,就需要从多方面考虑其质量管理问题。基于此,文章就化工项目设计过程的质量管理进行了分析。

**[关键词]** 化工项目; 设计过程; 质量管理

**中图分类号:** TB21 **文献标识码:** A

## Quality Management of Chemical Project Design Process

Ping Xie

Lanzhou Branch, Sinopec Ningbo Engineering Co., Ltd

**[Abstract]** In chemical engineering projects, the core issue is quality management, which involves all aspects of the entire project. In essence, the quality problem in chemical project design is not only a management problem in chemical production, but also involves a variety of issues, which should be analyzed and considered from a macro perspective. Although with the development of technology, the quality management problem has been greatly improved, but in the process of chemical project design, some problems will inevitably occur, which increases the probability of danger to a certain extent. Therefore, in the actual chemical project design process, it is necessary to consider its quality management issues from many aspects. Based on this, the article analyzes the quality management of chemical project design process.

**[Key words]** chemical project; design process; quality management

目前,化工项目包括设计、组织和管理工作。在化工项目设计阶段,需要完善制定程序,才能确定科学的项目内容。化工项目设计质量直接关系到企业生产的安全稳定,如果化工项目设计过程不能有效控制质量、设备选型不合理、不科学或缺乏可行性等质量问题,不仅会耽误项目设计工期,还会影响安全生产,甚至给企业带来严重的经济损失。

### 1 项目设计及质量管理内容概述

在项目设计中,质量管理的效用都是通过过程监控来实现的。设计质量主要体现在方案策划上,有两个方面的理解意义。首先是完整意义上的项目质量,即参与项目设计过程的单位、人员、物

源、手段、方法和数据等所有必要指标的效用质量,也称为价值强度。其次设计内容,即方案蓝图、配套文字等实际内容的质量。在大多数情况下,设计方案包括了项目的整个运营过程,因此可以通过以下过程来丰富质量管理:实现综合管理目标的框架。

### 2 化工项目设计概述

化工设计包含了许多内容,包括在理论层面上的基础的设计,到做出初步的设计,然后再通过画表格等,进一步明确施工步骤,对施工的过程做出说明;设计阶段对于整个工程来说,都是至关重要的一个阶段,设计者首先要了解管理者的目的,对设计有一个初步的把握,其次,在进行设计过程中还需要结合实际

的情况,并做出施工图资料供施工者使用,使后期的工作顺利进行下去,因此,设计工作在化工工程过程中起着重要的作用。化工工程设计具有技术含量高、流程复杂独特等特点,这些特点无疑加大了化工工程设计的难度,除此以外,化工工程设计还会受到以下因素的影响:资料的不完整,需要设计者自己整合;设备种类多样,需要设计者拥有丰富的技能;工程规模大小不一,设计者需要根据实际情况设计定设计方案等,使得化工工程设计的难度不断加大。因此,如果不能很好地对化工工程设计,将会对整个工程带来巨大的安全隐患。

### 3 化工项目工程设计原则

一般来说,化工生产需要在实际工

作的整个生产过程中坚持“安全”的原则,这是根据化工生产过程的特点来确定的。因此,在化工设计中,有必要把“安全”贯穿于整个化工项目工程设计,包括规划设计、生产维护等,要从各个方面关注安全问题。另一方面,虽然整个工程设计是从发展的角度看,我国化工起步较晚,但发展速度过快,产业规模还在不断扩大,导致化工产业滞后特征明显。特别是目前仍有一些化工企业利用传统的设计理念设计化工项目,一味追求高产,但在一定程度上忽略了其设计过程中的安全保护。由于化工的设计特点比较复杂,这就导致了对整个工艺过程的综合考虑,坚持“安全”的原则,并将其贯穿于化工设计的全方面。

#### 4 化工项目设计的特征

##### 4.1 设计条件复杂多变

化工项目中的化工设备遭到地心引力、外界温度以及原料的多方面的因素影响,就要对其进行多方面的因素试验,在对其多种条件进行有效平衡后才可以加入到化工工艺生产当中,对生产过程中的多方面因素进行控制,对每个环节进行优化,最大程度确保生产出来的产品质量达到要求标准。

##### 4.2 高成本、大工程

化工工艺原材料属于特殊材料,因此企业具有巨大的市场竞争压力,企业为了更好的投入设计研究力度,需支付高昂的科研经费,进而导致化工项目设计成本增加。除此之外,化工项目设计主要依托于化学原理,需相关人员在掌握不同化学原理特定功能集成上方可完成后续设计,在很大程度上增加了化工工艺设计工作量。

##### 4.3 化工装置的独特性

对于特定的化学产品需有特定的装置、生产条件下去生产,仅在具有相互匹配的状况下方可制作成相关化学产品。所以,化工装置的选择极为关键,需有设计工作者具有较强的专业水平,能够准确的选择相符合的化工装置,从而保证化工项目设计的有效进行。

#### 5 化工项目设计过程中质量控制现状

在化工项目设计过程中,整个设计程序较多,环节复杂,而施工方、设计方、建设单位及设备供应商等利益相关者为追求己方的最大化利益,常出现漏减或以次充好等问题。当前的项目管理体制中,第三方监管企业常同项目设计方、施工方和设备供应方之间存在千丝万缕的联系,难以有效地监管质量。设计阶段,建设单位无法大量投入人力控制设计质量,又因设计审查机制的缺失,设计质量基本由设计方掌控。有些设计单位按照项目合同金额及数量的大小来确定项目进度及投入的人力资源,由设计输入、确定项目、策划设计及确定设计、开发输入、设计和后续服务、交付设计成果等环节,设计周期长且复杂,项目设计中任一环节存在偏差都会影响后续质量。当前,我国设计项目为达到进度要求,设计人员常常加班加点,常存在无设计数据输入的情况下输出设计的违反操作程序的问题,这种违规操作可能会导致无法预见的质量问题。同时,许多设计文件常出现多种小问题和小毛病,缺乏细节问题的把握及监督。

#### 6 化工项目设计过程中的质量控制策略

##### 6.1 分解设计工作量化质量目标

化工项目设计质量目标应满足安全性、可靠性、功能性和经济性等要求,而这些质量目标是无法用质量体系进行测量考核的,如此一来,质量目标指导价值就大打折扣,质量目标的评价、激励及方向性等作用也无法有效发挥。在化工项目设计过程中,不同阶段及不同相关方的质量目标也不同,应进行分解,将其细分为施工质量、采购质量和设计质量等的目标,而设计质量目标再细化为各个专业的质量目标,以此细化的方式来持续地改进设计环境。为确保质量目标价值的发挥,在细化质量目标的过程中需要符合 SMART 原则,即目标具体、能够达到、能够衡量、同其他目标具有相关性及明确截止期限等。所以,制定设计质量目标时要依据设计工作层次对其细化分解,所有工作都应进行分项控制质量,最终形成有效、全面可操作能定量定

性考核的质量目标。当然,制定设计质量目标时,应依据项目管理中的结构分解法来实现。按照项目设计工作范围细致分解,注意不得漏项和增加设计范围,执行中要满足质量监控、进度控制和任务分配的要求。通过结构分解细致划分各个设计阶段的质量目标,如详细设计环节、基础设计环节和总体设计环节等内容,各阶段必须依据交付物这一设计成品逐一分解中间产品及交付物所需的工作,且将每项任务具体到人,即具体到校核、设计、审核、审定等相关责任人,以有效避免出现推诿扯皮和设计遗漏的现象。

##### 6.2 实现质量目标共识性和定期测量

通过WBS制定设计质量目标时应结合化工项目进度和业主要求,合理制定人工需求计划,将质量目标中各项任务完成工时、工作量等进行分解量化,逐项填写计划完成的时间,进度安排上既要有挑战性,又要有激励性,以确保设计工作能够保质保量的完成。如果质量目标设计的任务过重、时间过紧,则需要设计人员加班工作,这样就无法调动设计人员的积极性,更无法保证工作质量。同时,WBS分解中每项设计任务都有审核、校核及设计人员的名单,以及完成每项设计任务的时间,项目实施环节,质量控制组应定期测定质量情况和进度完成情况,并检测设计文件的质量,邀请组外专家对设计文件质量进行评定,抽查每项设计任务,评审时发现质量问题后要及时提出修改意见,及早改进设计错误。

##### 6.3 利用PDCA循环理论改进项目设计质量

PDCA是质量控制的重要理论,分解的每项设计任务都应以PDCA循环法进行改进。WBS分解的各项任务均依据设计进度和周期进行设置的,如化工项目的土建基础条件设计中依据计划应为1个人工日,设计审核、校核则承担相应的设计任务,且制定了此项工作的具体时间。土建基础条件的设计任务实施中,在审核、校核等检查阶段,校审员要根据设计文件、荷载设计、设备基础条件和工艺条

件等逐项检查,且将结果反馈给设计者由其修改。设计者处理反馈的检查结果时,肯定其成功经验并给予标准化,总结失败教训,以引起重视。针对未能解决的问题则要提交给下个循环来解决。

当然,上述过程并非是一次性的,而是周而复始的循环过程,在循环中解决一些问题,在此循环审核修改过程中,每个设计文件的审核呈现则由设计者至审核者至反馈给设计者再至修改,审核人确认后再次进入审核,再反馈给设计者,由设计者修改及审核者确认,这是一个循环往复的过程,在此过程中的一些重要设计文件必须由审定审查,检查中如果无审核人提出的修改意见则可以直接向审核人提交,无修改意见后再直接向审定人提交。每个设计文件提交成品或专业文件时,至少要经两轮的 PDCA 程序,从而更有效的控制项目文件的设计质量。而项目设计是由多个小设计文件构成,控制设计质量必须控制好每个小设计文件的质量,方能从整体上控制好设计质量。

#### 6.4 建立质量管理体系

现阶段,发达国家化工行业的规范已趋于完善,有着较完整的质量安全体系,我国与之相比,还有一定的差距。而随着国外的设计公司进入中国市场以及国内的设计单位走向世界,我国设计单位与国外同行的行业竞争日趋激烈,而国内企业在质量管理体系上的弱势便暴露了出来。因此,为了在化工建设领域占据一席之地,我国的设计单位必须面向

世界,以国际标准建立一整套完善的质量管理体系。

#### 6.5 建立设计质量评价体系

由于设计的质量对于化工项目施工及日后的安全生产影响极大,关系着巨大的经济利益。因此,对于设计质量的评价逐渐引起了人们的重视。发达国家如美国、英国等均建立了完整的质量评价体系,对所完成的设计工作的质量进行评价,对于出现问题的设计专业针对其设计问题进行分析,得出原因。我国在方面的建设还需要进一步的改善,需建立一套完整的质量评价体系。

#### 6.6 推行建设工程设计责任保险

在已发生的化工装置安全事故中,有相当一部分事故的原因是由于设计问题所造成的。一些设计人员的疏忽,导致设计图纸出现问题,从而为日后的安全生产埋下了隐患。而当事故爆发后,业主往往会因为装置的经济损失和人员伤亡的赔偿方面与设计单位产生纠纷。建设工程设计责任保险的重要性便因此而体现出来了。它是一种职业责任保险,承保的是由设计人员疏忽造成的事故。

#### 6.7 做好设计交底与图纸会审工作

通过设计单位对于化工项目的设计交底,可以让施工单位确切理解设计单位的设计思路,使得施工单位在施工过程中可以避免对设计图纸产生误解曲解等情况,同时确保监理单位能了解设计目的,在施工监理过程汇总明确需要注意的方面。图纸会审的目的通常有两个方面,一是通过建设单位、监理单位、施

工单位、设计单位等多方参会使各个参与方了解设计目的和化工项目施工难点,发现施工图中可能存在的问题并加以共同解决。二是通过对施工图的再次复核,减少成品文件中可能存在的细微错误,把施工期间的质量问题在施工开始之前就彻底解决。

## 7 结语

近年来,随着我国国民经济的不断发展,如何提升化工企业自身的核心竞争力,是每个化学工程设计公司都需要面对的课题。如何使化学工程项目的质量目标具体化,确保化工项目的功能、安全、经济 and 环境保护的实现,是每一个化工设计企业需要在设计前期就要策划的重要事项。化工设计公司必须利用科学的质量管理方法来有效地控制和管理项目。

## 参考文献

- [1]任申龙.化工项目EPC总承包设计管理问题分析[J].化工管理,2018,(32):24-25.
- [2]马冰霞.关于化工项目设计质量管理的思考[J].化工管理,2017,(27):63.
- [3]隋海波.化工总承包项目的设计质量管控[J].山东化工,2017,46(3):143-144.
- [4]雍生斌.化工工程设计中的安全问题研究[J].化工管理,2019,(23):65-66.
- [5]杨池兵.化工工程设计的安全问题研究[J].化工设计通讯,2021,47(1):145-146.
- [6]孙存山,田颖.针对化工工程设计中安全问题的研究[J].科技与企业,2015,(21):43.