

# 招投标及安装阶段影响暖通空调系统造价的因素分析

廖彩萍

(广西桂物金岸制冷空调技术有限责任公司, 广西 南宁 530000)

**摘要:**随着我国建筑行业蓬勃发展,暖通空调系统作为建筑行业中重要的组成部分被广泛应用。在建筑工程项目中,暖通空调系统对建筑使用功能的实现起十分关键的作用,暖通空调系统造价控制直接影响到工程造价水平。暖通空调系统造价主要受暖通空调系统招投标阶段和暖通空调系统安装阶段影响。在分析招投标阶段和施工阶段影响暖通空调系统造价因素基础上,提出有效控制措施,以达到在保证暖通空调系统整体质量的基础上节约投资成本的目的。

**关键词:**暖通空调系统;影响造价因素;招投标;安装阶段

**中图分类号:** TU831.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2023)34-0151-03

## 1 暖通空调系统工程特点

暖通空调系统主要是由冷热源、空气处理设备、输送管道以及控制系统组成,并且这4部分组成的设备中,冷热源是指的水/热能交换设备,空气处理设备主要是指空气热湿处理设备,输送管道主要包括供回水管道以及蒸汽和热水管道<sup>[1]</sup>。建筑暖通空调系统在安装施工前,需要做好工程预算,对于暖通空调设备和输送管道在施工过程中发生的费用进行估算。

### 1.1 线路复杂

在暖通空调工程中,安装环节是至关重要的环节,在安装过程中,涉及的工序较多,暖通空调系统线路较为复杂。要保证线路的安全、合理、可靠、经济。在暖通空调系统安装过程中,要确保线路安全,主要包括两方面内容:①施工人员必须要做好安全防范措施,采取合理的施工方法,避免由于操作不当引发事故;②为保证线路安全可靠,必须要严格控制好材料的质量和性能,同时还要对材料进行严格检验,保证线路质量能够符合要求。在线路安装过程中要严格按照施工规范进行,同时还要对施工设备和设施进行合理配置,确保工程质量能够达到要求。

### 1.2 管线设计高要求

设计是暖通空调系统线路施工的重要环节,因此在暖通空调工程施工前要对整个工程进行全面检查和分析,了解工程实际情况和需求,在此基础上制定出合理的安装方案,在实际施工过程中对设计方案进行优化和完善,保证暖通空调系统安装工作能够顺利进行。

(1)由于施工场地限制,在施工现场设计管线走向和布置的时候,要尽量减少拐弯和交叉,因为管与管之间的交叉会产生应力集中,影响管道的正常使用,造成不必要的损失和浪费。因此,施工单位要尽量避免不必

要的管线交叉。

(2)当采用多个风管系统时,风管的连接方式有:Y形连接、三通连接等几种,而在实际中多采用D形和Z形连接。因此,施工单位在设计中要注意两种不同连接方式的选取。

(3)施工现场的施工条件是影响暖通空调系统造价控制的另一个重要因素。例如,管线交叉多,施工条件复杂;管线交叉距离短等。由于施工现场条件复杂,各种管线交叉多,会造成管线安装材料浪费或安装困难等问题。因此要尽量避免管线交叉和减少管线长度。

(4)暖通空调系统中有大量的管路需要保温或隔热材料来做保护层。保温材料选择不当会造成系统中保温层过厚,增加工程造价。因此在设计过程中要选择合适的保温材料,既能满足保温要求又能达到经济合理的目的。

## 2 影响暖通空调系统造价的因素

### 2.1 招投标阶段的影响因素

招标阶段是暖通空调系统造价控制的重要阶段,需要对招标文件进行严格审核,确保招标文件符合实际情况,提高中标概率。在招标阶段,主要有以下几方面需要关注。

(1)选择专业水平高的招标单位:暖通空调系统是一个庞大的工程,涉及的范围非常广,并且工程中使用到的材料种类也比较多,因此对暖通空调系统招标单位的选择尤为重要。在选择暖通空调系统招标单位时,应该结合项目实际情况和需求,选择专业水平高、经验丰富、综合实力强的单位。

(2)熟悉合同文件:合同是整个工程项目实施过程中最重要的文件,其内容包括合同双方的责任、义务和权利等。因此在暖通空调系统招投标阶段应该了解清

楚合同文件中所有约定内容。对于在合同文件中约定由项目法人负责合同履行的内容，应与之建立良好的合作关系，避免由于双方理解偏差造成不必要的麻烦。

(3) 编制合理招标文件：在暖通空调系统招标阶段中，需要编制出合理且具有针对性的招标文件。为了保证施工过程中能够顺利开展，还应该对整个项目进行详细分析。在对工程进行详细分析过程中要明确自身岗位职责，根据自身岗位职责确定出每个岗位人员具体工作内容。在此基础上编制出合理且具有针对性的招标文件。

(4) 加强施工组织设计：暖通空调系统是一个综合性工程项目，因此在施工组织设计方面应该根据实际情况进行具体分析。在施工组织设计方面应该按照实际需求对每个阶段施工任务进行具体安排，并制定出合理的施工方案。

## 2.2 安装阶段的影响因素

### 2.2.1 投资目标的分解

暖通空调系统安装阶段的造价控制主要是对整个项目实施过程中所需费用进行控制，需要对暖通空调系统安装阶段投资目标进行分解，项目投资S型曲线如图1所示，并制定出可行性的控制措施<sup>[2]</sup>。具体来说，应该将整个工程项目划分为不同的工作阶段，针对不同阶段提出相应的控制目标。在暖通空调系统安装前，应该进行施工准备工作，并制定出相应的安装计划，还要根据暖通空调系统实际情况编制好暖通空调系统安装预算表；在施工过程中要加强对工程造价的动态控制和管理。为了更好地实现这一目标，还可以设立专门的造价管理部门，对整个工程项目进行跟踪、监督和检查。在建筑工程项目中，暖通空调系统造价控制是一项复杂而又系统的工程，在暖通空调系统安装阶段对工程造价进行有效控制还可以保证暖通空调系统功能的实现。因此，在建筑工程项目中应该充分重视暖通空调系统造价控制工作，合理采用招标方式确定施工单位和进行工程造价控制。

### 2.2.2 工程造价的外部因素

暖通空调系统安装工程受到施工人员素质、材料价格等外部因素影响较大，在施工过程中，施工人员的专业技术水平，会直接影响到暖通空调系统的安装质量，从而影响到工程的整体质量。对于材料价格的控制，应该选择质优价廉、性能良好的产品，在施工过程中要加强对材料价格的监督管理，避免出现一些材料质量问题而造成不必要的经济损失。

对于暖通空调系统的安装工程来说，外部因素还

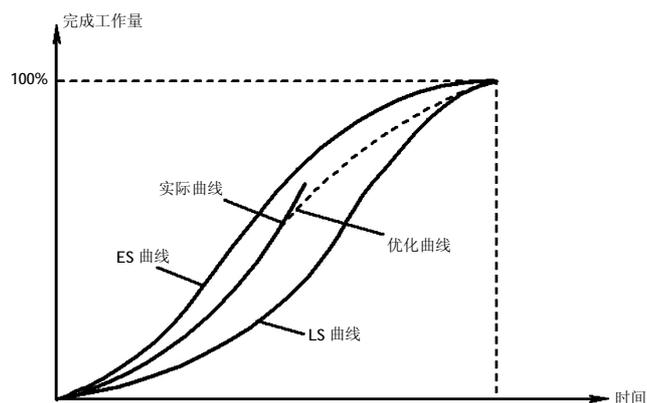


图1 项目投资S型曲线

包括政府政策、市场环境等方面。由于工程建设行业受市场经济规律的影响较大，因此需要加强政府政策对暖通空调系统造价控制的引导作用。同时，在市场环境方面，需要建立健全相关法律法规制度和市场秩序，为工程建设提供良好的市场环境。对于政府政策方面来说，政府制定的政策要能够起到引导作用。

## 3 控制暖通空调系统造价的措施

### 3.1 变更控制

暖通空调系统中，变更费用大约占整个造价的10%~20%，变更主要发生在设备采购、设备运输和现场安装等过程。为了达到节能减排、优化环境、保证工程质量的目的，在暖通空调系统设计过程中要避免出现设计错误，要对相关的变更内容进行审核和确认，以减少工程造价。在进行暖通空调系统设计的过程中，要制定完善的变更管理制度，严格把关工程设计变更管理工作，对设计中的错误和遗漏进行及时纠正。施工过程中如果出现施工图纸与实际情况不相符或者工程变更需要进行重新计算的情况，需要对相关的变更内容进行详细的审核。对暖通空调系统造价管理人员来说，要从技术层面上对暖通空调系统中存在的问题进行及时地解决。为避免出现设计错误而造成造价增加和工程质量下降的情况发生，需要对工程中出现的设计错误及时地进行纠正和完善，以便减少暖通空调系统造价增加。

### 3.2 合同管理

在建筑工程项目中，由于暖通空调系统设备种类繁多，价格波动大，施工过程复杂多变，所以对暖通空调系统造价控制就显得十分重要，不仅需要在施工前对暖通空调系统造价进行精确预测，还需要在施工中对暖通空调系统进行严格控制，并及时进行动态造价分析，以保证工程项目的顺利实施<sup>[3]</sup>。暖通空调系统设备价格、暖通空调系统安装费用受很多因素影响，管理

人员可以采取合同管理方式(图 2)对施工进行管理。工程施工过程中应严格按照暖通空调系统合同规定的设计图纸和相关规范进行施工,严格控制工程项目的安全、质量和进度,保证工程项目的顺利进行和暖通空调系统的质量。

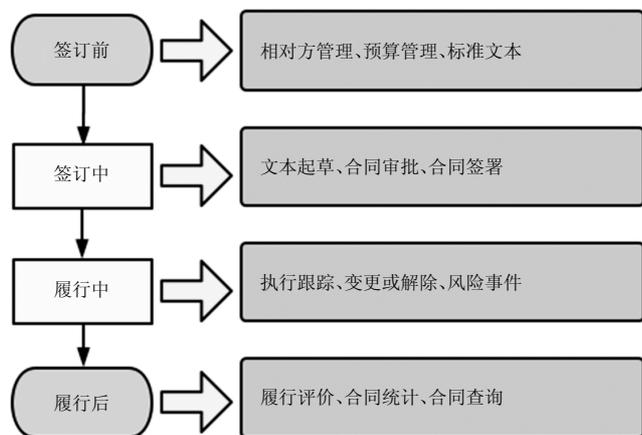


图 2 合同管理

### 3.3 BIM 技术应用于暖通空调系统

BIM 技术是一种以建筑信息模型为基础的三维可视化的技术,在建筑项目建设中具有广泛的应用。暖通空调系统是建筑项目中重要的组成部分,对暖通空调系统进行 BIM 技术应用,可有效降低暖通空调系统造价成本。BIM 技术是一种信息集成化的建模方法,其能够对建筑物的多个维度信息进行分析、模拟,并最终将设计方案、设计内容等信息进行整合<sup>[4]</sup>。BIM 技术能够对建筑项目各个环节进行模拟,通过模拟模型的建立,使建筑工程项目各环节的造价成本得到有效控制,同时还能够对各环节进行协调配合,使建筑工程项目整体造价成本得到有效控制。暖通空调系统造价控制中可通过 BIM 技术实现对各个环节的优化控制,还可通过 BIM 技术实现对造价信息的整合,使各环节造价信息得到有效整合,为暖通空调系统造价控制提供更加可靠的依据。

### 3.4 索赔控制

在暖通空调工程中,由于设计单位、施工单位和监理单位的责任和义务不对等,致使在工程中出现各种问题。由于索赔管理在暖通空调工程造价管理中占有非常重要的地位,必须给予足够的重视。在暖通空调工程建设过程中,可能会出现各种各样的索赔问题,如由于设计缺陷引起的索赔、由于设计变更引起的索赔、由于合同漏洞引起的索赔等,因此必须重视暖通空调工程中出现的各种问题。对出现问题的原因进行分析,对影响暖通空调系统造价的因素进行总结,制

定合理有效的对策,并在暖通空调系统设计中予以贯彻实施。

### 3.5 提高工程造价人员专业水平

强化管理人员的成本控制意识,提高对成本控制的认识,加强对成本管理的重视程度。将保证工程质量和施工进度为主要目标,加强对施工材料和施工技术的控制力度。建设单位可以通过对施工人员进行专业培训,提高施工人员的专业素质,让施工人员对暖通空调系统的工作流程有一个更加深入的了解,能够准确计算出暖通空调系统安装所需费用。针对暖通空调系统安装费用计算不准确的情况,可以通过培训提高相关工作人员专业知识水平,帮助他们掌握新技术、新材料,以提高施工效率和质量。建设单位应将工程造价人员列入专业技术人员管理工作中去,从人员设置、岗位设置、继续教育等多方面入手,让造价人员能够参与到设计环节、招投标环节、施工阶段等各个环节中去,不断提高暖通空调系统造价控制水平<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

在建筑工程项目中,暖通空调系统的造价控制是一个复杂的系统工程,在建筑工程项目中,应该从各个环节入手,相互协调配合做好造价控制工作。在暖通空调系统的设计和施工过程中,需要严格按照国家相关法律法规及规范标准进行施工,确保施工质量满足设计要求。在招投标和安装阶段,需要对影响暖通空调系统造价因素进行详细分析,从多个角度制定出科学、合理的控制措施。要提高造价管理人员专业水平和专业素质水平,加强对暖通空调系统招投标环节和施工环节的管理与控制,促进暖通空调系统造价管理水平的提高。

### 参考文献

- [1] 郑丽君.暖通空调技术发展现状和创新路径[J].中国厨卫,2022(1):73-75.
- [2] 王栋.建筑暖通空调节能问题及对策分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(1):40-43.
- [3] 唐政磊,刘百慧.基于机器学习的办公建筑暖通空调系统能耗预测及优化调度[J].中国新技术新产品,2023(2):62-64.
- [4] 张舒.建筑工程暖通空调系统节能技术要点及应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):157-160.
- [5] 石安晟.BIM 技术在地铁暖通空调系统设计应用策略分析[J].品牌与标准化,2023(1):178-180.

作者简介:廖彩萍(1987—),女,汉族,广西梧州人,本科,工程师,主要从事招投标、合同管理工作。