

# 国家开放大学

## 毕业论文

中文题目：住宅建筑装配式装修施工管理成本控制研究

分部：陕西

学习中心：新城分校

教育层次：本科

专业：土木工程

入学时间：2018年春季

学号：1861001201471

姓名：刘涛

指导教师：强宇明

论文完成日期：2019年11月

## 毕业论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的毕业论文，是本人在导师指导下，进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本毕业论文的研究成果不包含任何他人创作的、已公开发表或者没有公开发表的作品的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本毕业论文原创性声明的法律责任由本人承担。

作者签名：                    日期：      年    月    日

## 毕业论文版权使用授权声明

本人完全了解国家开放大学关于收集、保存、使用毕业论文的规定，同意如下各项内容：按照学校要求提交毕业论文的印刷本和电子版本；学校有权保存毕业论文的印刷本和电子版，并采用影印、缩印、扫描、数字化或其它手段保存论文；学校有权提供目录检索以及提供本毕业论文全文或者部分的阅览服务，以及出版毕业论文；学校有权按有关规定向国家有关部门或者机构送交论文的复印件和电子版；在不以赢利为目的的前提下，学校可以适当复制论文的部分或全部内容用于学术活动。

作者签名：                    日期：      年    月    日

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、绪论                    | 1  |
| (一) 研究背景                | 1  |
| (二) 研究目的与研究意义           | 1  |
| 1. 研究目的                 | 1  |
| 2. 研究意义                 | 2  |
| (三) 研究内容                | 2  |
| 二、装配式装修在内装产业化中的发展       | 4  |
| (一) 相关概念界定              | 4  |
| 1. 商品住宅                 | 4  |
| 2. 装配式装修的概念             | 4  |
| 3. 成本管理的概念              | 5  |
| 4. 成本控制在工程领域的应用         | 5  |
| (二) 装配化装修的主要特点          | 5  |
| 1. 标准化设计                | 5  |
| 2. 工厂化生产                | 5  |
| 3. 装配化施工                | 6  |
| 4. 信息化协同                | 6  |
| (三) 装配式装修与传统装修的比较       | 6  |
| 1. 环保性能高                | 6  |
| 2. 维护简单                 | 6  |
| 3. 成本性高                 | 6  |
| (四) 装配式装修在内装产业化发展中的具体应用 | 7  |
| 1. 装配式装修工作方式特殊          | 7  |
| 2. 提升内装的内涵品质            | 7  |
| 3. 提供灵活多变的大空间           | 7  |
| 三、A住宅装配式装修项目成本管理现状      | 7  |
| (一) 项目介绍                | 8  |
| (二) A住宅装配式装修成本管理问题分析    | 10 |
| 1. 图纸设计问题突出             | 10 |
| 2. 维修费用过高               | 10 |
| 3. 主材价格管控不力             | 11 |
| 4. 现场新增造价过多             | 11 |

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| 5. 施工范围划分不合理 .....               | 12               |
| 四、装配式建筑施工组织设计的应用——以 A 住宅为例 ..... | 12               |
| (一) 装修工程项目概况 .....               | 12               |
| 1. 项目概况 .....                    | 12               |
| 2. 项目重难点 .....                   | 12               |
| (二) 装修工程施工准备阶段 .....             | 13               |
| 1. 组建项目部 .....                   | 13               |
| 2. 加强图纸会审工作 .....                | 13               |
| 2. 重视深化设计 .....                  | 14               |
| 3. 建筑与精装修设计一体化 .....             | 15               |
| (三) 装修工程施工过程的控制 .....            | 16               |
| 1. 工程施工进度控制 .....                | 16               |
| 2. 装修工程施工质量控制 .....              | 16               |
| 3. 装修工程成品保护 .....                | 17               |
| (四) 装修工程施工成本控制 .....             | 18               |
| 1. 人工成本 .....                    | 18               |
| 2. 材料成本 .....                    | 19               |
| (五) 装修工程竣工验收的控制 .....            | 20               |
| 五、基于 BIM 的建筑工程成本管理 .....         | 20               |
| (一) BIM 建模技术 .....               | 21               |
| 1. 设计阶段的 BIM 建模技术 .....          | 21               |
| 2. 施工阶段的建模技术 .....               | 22               |
| (二) 4D 虚拟施工技术 .....              | 22               |
| (三) 冲突碰撞检测 .....                 | 23               |
| 六、结束语 .....                      | 24               |
| 参考文献 .....                       | 25               |
| 致谢 .....                         | <b>错误！未定义书签。</b> |

## 摘要

住宅建筑的装配式应运而生，成为未来商品房发展的一大趋势。而在装配式建筑和装配式装修中，成本管理永远是项目的核心，也是各大房地产开发商的核心竞争力和提高利润的最佳手段。基于此研究目的，笔者首先阐述了装配式装修在产业化发展中的相关概念，并介绍了装配化装修的主要特点，介绍了其存在的环保性高，维护简单，成本性高等一系列优势。接着，以 A 住宅装配化装修项目为例，针对该项目的成本管理进行了现状介绍，并提出了该项目装配式装修成本管理中存在的图纸设计问题，维修费过高问题，主材价格管控问题等等。最后，针对这些问题提出了装配式装修项目成本管理的优化对策，并基于 BIM 技术对工程成本管理的研究做了分析，以期能够更加有效地实现住宅建筑装配式装修施工管理成本控制的研究。

**关键词：住宅建筑；装配式装修；施工管理；成本控制**

# 一、绪论

## （一）研究背景

我国的商品住宅投资规模大，增长速度快。从上个世纪 90 年代开始，我国进一步推出了精装修住宅。2017 年建筑业“十三五”规划中也明确地提出了到 2020 年新开工的全装修成品住宅面积达到 30% 的计划。从这些政策中都可以看出我国政府精装修住宅的发展趋势。住宅建筑装配式有助于提高装修的品质，节约资源，还能一定程度上减少施工过程中建筑垃圾的产生和噪音污染，光污染等等。在国家大力倡导环保节能的趋势下，建筑住宅装配式也越来越受到市场的欢迎，购房者对于精装修住宅拥有了更高的接受度，住宅建筑装配式的水平更是成为人们追求美好生活的重要方式，能够极大程度上提升居民居住环境的舒适度和幸福感。因此，发展住宅建筑的装配式是我国商品房市场的必然趋势。

住宅建筑装配式的推广给房地产带来了新的机遇和挑战，同时也对住宅装修行业提出了更加严峻的要求。相比较毛坯项目，住宅建筑装配式项目的推广，也使得工程的成本管理难度大大增长。想要做好住宅建筑的装配式项目，必须要增加资金的投入量，承担更大的风险。在这个过程中，做好住宅装配式的成本管理是整个房地产开发企业亟待解决的重要问题。现阶段，尽管政府在持续不断地推进住宅建筑装配式的发展，但也仅有几家资本充足的大房地产企业，敢于做住宅建筑装配式方面的尝试。因此，住宅建筑装配式是一个比较新颖的话题。本文基于此研究背景，选取住宅装配式成本管理为研究对象，精准的找出了影响住宅建筑装配式项目成本管理的因素，以期为更多的房地产开发企业在住宅建筑装配式成本管理方面提供重要的参考和借鉴。

## （二）研究目的与研究意义

### 1. 研究目的

近年来，受到市场环境的影响，各大房地产开发企业着力发展精装修建筑，住宅建筑的装配式应运而生，成为未来商品房发展的一大趋势。而在装配式建筑和装配式装修中，成本管理永远是项目的核心，也是各大房地产开发商的核心竞争力和提高利润的最佳手段。目前现有学术论文中大多都是对于工程项目的成本研究，而对住宅建筑装

装配式装修的成本管理研究较少，成果不多，存在着一定程度的理论空白。因此，本文通过梳理住宅建筑装配式成本管理所存在的问题，通过实例研究找出影响装配式装修成本管理的关键因素，并为其成本管理控制提出一系列策略和建议。希望可以弥补学术上的不足，同时可以实现成本管理的重要现实意义。

## 2. 研究意义

第一，理论意义。国内外文献中，目前关于成本管理的研究已经相对成熟了，但是相较于装配式装修的成本管理并没有很多可供参考的范例。因此，笔者针对装配式装修进行了全面、科学的分析，并以实例为装配式装修成本管理的内容丰富了研究体系。

第二，实践意义。本文的研究能够更好的推广精装修住宅的发展，减少了在整个装修过程中产生的建筑垃圾和噪音污染，更好的迎合政府引领的环保节能的趋势，为房地产行业在日益竞争的市场环境下提高核心竞争力，使企业做好装修方面的成本管理，为企业带来新的利润增长点。本文结合具体实例，研究了关于住宅建筑装配式装修上的成本管理，能够为房地产建筑企业的成本管理提供相应的参考，并提高其成本管控的相关水平。

### （三）研究内容

国内的精装修住宅市场在 20 世纪 90 年代末开始逐渐兴起，但是发展较为缓慢。因此，住宅精装修的发展现状存在一系列的问题，在成本控制方面更是有很多值得深入探讨的问题。从项目成本管理的相关研究来看，本文主要研究内容如下。

第一，总结装配式装修在产业化中的发展，阐述商品住宅、装配式装修、成本管理等相关概念，概括总结装配式装修的主要特点和优势，并将装配式装修与传统装修进行比较，突出装配式装修在产业化发展中的一系列具体应用。第二，以住宅项目为例，概括该项目的装配式装修成本管理现状，并从图纸设计，维修费，主材价格控制，新增造价，施工范围等方面提出装配式装修成本管理过高的一些问题及产生这些问题的深层次原因。第三，针对装配式装修成本管理出现的问题，提出施工组织精细化设计。从房地产开发企业的角度出发，提出提升住宅建筑装配式成本管理的有效对策和建议。第四，提出基于 BIM 软件对装配式住宅建筑成本管理的控制，提出应当积极利用新技术加强各参建方的协调性，从建模角度，虚拟施工角度等综合运用 BIM 软件控制工程的成本，降低造价，提高效率。本文的研究思路框架如图 1-1 所示。



图 1-1 写作思路框架图



## 二、装配式装修在内装产业化中的发展

### （一）相关概念界定

#### 1. 商品住宅

房地产又称不动产，是地产和房产的总和。商品房是随着国家土地有偿使用政策实施后而兴起的一种法律术语。在住房供应体系中，主要有两种类型，第一种类型的供应对象是中低收入家庭。供应的是具有一定社会保障性质的廉租房和经济适用房，第二种类型的针对对象为高、中收入家庭，供应的是商品住房。商品住宅的本质是一种市场行为，房地产开发商通过商品住宅向消费者进行买卖或者租售，属于一种市场行为，最终目的是获取利润。

#### 2. 装配式装修的概念

现阶段，装配式建筑发展的重点推进方向之一就是鼓励装配化装修的方式。装配化装修也称工业化装修，指的是产业工人在工厂里预制生产各种部件，包括架空地面，集成吊顶，集成厨房，集成卫生间，模块家具等，将所需要的组件生产好，并按照标准化的程序进行生产，大部分的装修主材都是在工厂进行工业化生产的，最后运输到现场进行组合安装的一种装修方式。全国各地的装配式建筑，尤其是成品住房发展迅猛。我国的建筑装饰行业已经进入到绿色环保，精装修，装配化装修的快速发展渠道。如图 2-1 所示为截止到 2017 年底，中国的各大城市都在提高住宅装配式装修的比例。由图中数据可以看出，在北京，广州，深圳等发达城市及海南等沿海城市住宅装配式装修的比例较高，这也一定程度上能够反映该城市的建筑产业化发展水平及经济发展水平。

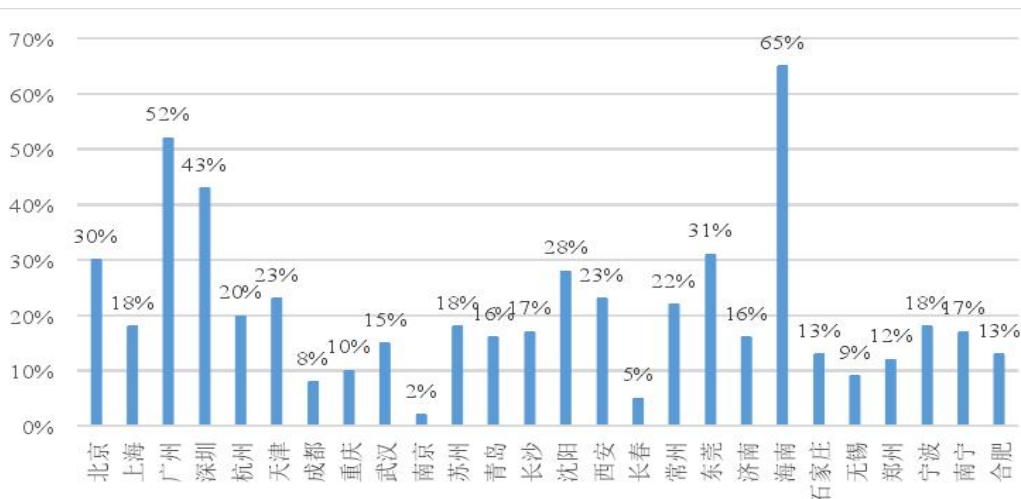


图 2-1 各大城市住宅装配式装修比例图

### 3. 成本管理的概念

成本管理理论最初是为管理者提供信息，后来越来越受到企业的重视。成本管理是一种寻找低成本的途径的过程，在这个过程中通过合适的组织进行成本控制，改善经营。在计划经济时代，企业的产出就等于收入，降低了企业的成本，就相当于增加了企业的收入，而且市场经济的条件下，成本管理的理念则是为了获取经济效益和持续性的竞争优势。成本管理是一项具有整体性和全局性的系统工程，通过尽可能的减少成本，才能够创造更多的价值，为企业带来效益和市场的竞争力。

### 4. 成本控制在工程领域的应用

施工成本控制用于项目之中称之为工程项目成本控制工程。一般而言，施工企业的成本控制主要有包括工程项目实施过程中的作业成本，质量成本，工期成本，还有贯穿于整个经营过程中的机械成本和素质成本。本文根据建筑行业的特点，分析了建筑行业内部影响成本控制体制的问题及应对策略，讨论了建筑施工企业成本控制的方法，以期更好地完善成本控制在工程领域的应用。

## （二）装配化装修的主要特点

### 1. 标准化设计

标准化设计指的是装配式装修的设计与建筑设计是同期开展的，并且运用到了 BIM 技术。首先，进行模块化设计，将建筑空间分解为几个大的区域，每个区域都有相对独立的功能，例如厨房模块，卫生间模块等等，这样的空间布局方案可以让建筑设计直接套用。模数化设计的过程当中，主要是考虑装修所用到的各种组件和构件的具体尺寸，都要采用一体化的模数，对空间，对构建都要进行模数一体化，才能够在工厂进行批量化的生产，精细化设计装配式装修的各种构件都是按照图纸进行机械尺寸的设计的。尺寸的设计越精细，越可以避免现场加工的尺寸误差，提高现场装配的效率和成品的精确度。

### 2. 工厂化生产

工厂化生产指的是所有的装修构建和产品都是在装配式工厂进行统一化生产的，拥有统一的型号，规格，统一的设计标准和尺寸，模数通过 BIM 技术来出图设计，并将所

有的数据反馈给工厂，再由工厂进行定制化制作。在统一的模式下，生产出来的主材运输到现场之后，与用户的房屋拥有高度的匹配度。

### 3. 装配化施工

装配化施工指的是所有的零部件都是有工人到现场进行拼接和安装的。在装配化施工中不使用任何粘胶，现场工人也不使用水泥，装修现场将更加的干净整洁，减少装修造成的噪音污染和环境污染，使得资源配置更加合理，更能体现环保效益。

### 4. 信息化协同

信息协同化指的是将产品模数化，并且通过信息协同贯穿到整个设计施工过程当中。装配式装修将充分利用 BIM 技术，利用互联网技术和信息技术带来的便利，更好地保证品质。

## （三）装配式装修与传统装修的比较

装配式装修与传统装修相比，具有以下优点。

### 1. 环保性能高

例如，在地板铺设方面，传统式装修会采用实木地板或者铺地板砖的手法，传统装修在墙面上主要采用的是粉刷油漆等，这些材料都含有一定的有害物质甲醛，苯等，对人类健康产生不利的影 响，并且传统装修使用的材料一般无法回收，且成本较高，日常维护费用较高，施工难度较大。而装配式装修更多的支持采用可回收材料、绿色材料进行装修，符合国家绿色政策的趋势走向。

### 2. 维护简单

传统装修的管线一般都是预埋在墙内，如果管线出现破损。就需要开挖进行处理造成返工，返工给维修带来了很大程度的困难。而装配式装修管线分离，便于维修。同时，装配式装修在施工过程中，零部件的安装也更加方便快捷。

### 3. 成本性高

传统装修主要依靠的是人工，不仅需要大量的人工费，并且耗时耗力，容易出现质量问题。且部分装修工人的技术不到位，可能会产生一系列与用户之间的摩擦，后续的质量也难以保证。而装配式装修是通过零部件的工厂化和标准化，所控制的装修标准甚至可以高达 90%以上，可以尽量的避免由于人为因素出现的误差和错误。随着科技和社会

的发展，装配式装修会朝着更加程序化和产业化的方向发展，装修的品质和质量也会得到进一步的提高。

#### **（四）装配式装修在内装产业化发展中的具体应用**

##### **1. 装配式装修工作方式特殊**

装配式装饰管线分离，借鉴了日本内装的理念，采用纯干法进行施工。这种工作方式较为特殊，具有环保标准一体化，施工工期短，工程质量高的优点，也使得内装更加的环保，成本，耐用。管线和主体的分离施工，既能够便捷施工，也能够便于维修，延长建筑的使用寿命。

##### **2. 提升内装的内涵品质**

装配式装修是建筑工作的重要一环，但其并不是独立存在的。大部分的结构和部件都是一个统一的整体体系，在使用过程中，各个部件都是在装配式工厂按照标准尺寸进行提前预制的。在装修过程中，为了更好的迎合消费者喜好，适应市场的发展，装修行业也会越来越精细化，其品质也会得到进一步的提升。

##### **3. 提供灵活多变的大空间**

装配式装修一般要求房屋层高为两米九五左右，净高为两米六五左右，以便在装修的实际过程中能够提供足够灵活的空间。装配式装修的其中一大优点就是提供灵活多变的大空间，采用局部降板，可以实现同层排水，也使得空间显得更大。墙面架空结合内保温系统可以最大程度的降低装修的占用面积，又会节省一定的空间。其实，空间对于日益增涨的房价来说，给人们带来了更大的诱惑力，这也是装配式装修未来发展的前景优势所在。

### **三、A 住宅装配式装修项目成本管理现状**

为了更好地说明住宅装配式装修项目的成本管理现存问题和应当实施的改进措施，笔者以长沙市 A 住宅项目为例，具体说明该项目成本管理过程中存在的问题以及改进措施，以期为基于 BIM 技术的成本管理能够在实践中得到更好的应用。

## (一) 项目介绍

长沙市 A 小区装配式装修项目的承建公司是一家有着国家一级资质的企业，获得过很多装修类的奖项，并且拥有大型施工项目装修的丰富经验，也广泛地受到业内相关人员的认可。该企业对小区装修项目进行了工程管理和控制，并取得了一定的成效。公司不断通过完善组织结构，使得企业管理更加高效方便。长沙市 A 小区由该公司投资开发，位于市中心。该小区的定位是一个中等档次的学区房，项目占地面积达到 16000 多平方米，总建筑面积达到 42000 多平方米。该小区地段较好，且植被丰富，空气清新，交通方便。

长沙市 A 小区建设工程项目中的材料、施工均由该公司负责。该住宅的小区总面积达到 42000 平方米，承包工期为一年零六个月，关于该项目相关的主要经济技术指标见表 (3-1、3-2)，该建设工程项目装修标准划分主要分为低档、中档和中高档三个档次，该小区的装修风格分别有不同的类型风格，主材料定位档次和不同的造价。具体标装修标准的划分和每个档次的基本装修造价如表 3-3 所示。

表 3-1 长沙市 A 小区建设工程项目财务指标 单位：万元

| 项目名称           | 数值      |
|----------------|---------|
| 总投资            | 11629.4 |
| 销售收入           | 17319.4 |
| 销售税金及附加        | 788.9   |
| 土地增值税          | 0.0     |
| 利润总额           | 2381.8  |
| 所得税            | 445.5   |
| 税后利润           | 1536.3  |
| 财务净现值 (1c=12%) | 477.5   |

表 3-2 长沙市 A 小区建设工程项目利润指标 单位：%

| 项目名称      | 数值     |
|-----------|--------|
| 投资利润率     | 15.6   |
| 投资利税率     | 22.5   |
| 所得税后内部收益率 | 21.4   |
| 投资回收期     | 2.91 年 |
| 盈亏平衡点     | 83.7   |

表 3-3 长沙市 A 小区建设工程项目装修标准划分

| 档次 | 风格 | 主材料定位档次 | 造价 |
|----|----|---------|----|
|----|----|---------|----|

|     |                    |             |           |
|-----|--------------------|-------------|-----------|
| 低档  | 简约、实用、小清新风格        | 国内品牌        | 500-800   |
| 中档  | 简欧风格、复古风格、现代时尚风格   | 高端品牌中的中低端产品 | 1000-1500 |
| 中高档 | 欧式风格、新古典风格、新奢侈主义风格 | 国外高端品牌      | 1500-3000 |

长沙市 A 小区建设工程项目管理模式采取的是传统模式，根据三个阶段进行工作的开展，分别是设计，招标和施工阶段。首先由公司、开发商对建设的目标进行分析讨论，做好可行性研究，并委托专业人员形成可行性报告，根据实测的数据和调研，分析和预估工程项目的收益，并且对整个项目进行整体的规划和设计。设计勘察之后，再由招标代理机构进行招标代理。并同时进行监理，承包和材料设备的供应。建设单位需要按照一定的工序施工完成，并且整个质量管理体系都应当整体负责运营和控制。如图 3-1 所示为工程项目管理机构和管理模式示意图。

图 3-1 A 工程管理模式图

具体的施工质量管理组织模式如下所述，现场组织协调者为项目经理，单位的质量成本部门会成立项目质量管理小组，而项目经理则是担任这个项目质量管理领导小组的组长，同时设有一名副组长和技术负责人，项目管理领导小组的其他人员分布管理各项事物。并设有土建，施工员，水电，施工员结构，施工员，专职质检员，材料员，测量员，预算员等等，各专业施工队伍均安排一名组长，由小组长和技术人员共同进行数据的记录，并检测工程质量，同时要对这些资料 and 文件进行归纳总结并及时报备。笔者选取该工程项目中的一栋楼进行了该栋楼建筑工程费用的具体统计和装饰装修工程费用的统计，其造价具体如表 3-4、表 3-5 所示。

表 3-4 A 工程 1#楼建筑工程费用表 单位：元

| 项目名称          | 费用名称      | 数值         | 总计         |
|---------------|-----------|------------|------------|
| 分部分项工程量清单计价合计 | 人工费       | 1147853.63 | 1251424.99 |
|               | 机械费       | 103571.36  |            |
| 措施项目计价合计      | 人工费       | 375733.41  | 1245014.01 |
|               | 机械费       | 581735.24  |            |
|               | 施工组织项目措施费 | 287545.36  |            |

|        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| 其他规费   | 726548.36   | 726548.36   |
| 税前工程造价 | 14056345.36 | 14056345.36 |
| 税金     | 1537425.24  | 1537425.24  |
| 工程造价   | 18816757.96 | 18816757.96 |

表 3-5 A 工程 1#楼装饰装修工程费用表 单位：元

| 项目名称          | 费用名称      | 数值         | 总计         |
|---------------|-----------|------------|------------|
| 分部分项工程量清单计价合计 | 人工费       | 487547.36  | 510005.8   |
|               | 机械费       | 22458.44   |            |
| 措施项目计价合计      | 人工费       | 204786.35  | 922987.75  |
|               | 机械费       | 563478.21  |            |
|               | 施工组织项目措施费 | 154723.19  |            |
| 其他规费          |           | 335386.25  | 335386.25  |
| 税前工程造价        |           | 6942557.47 | 6942557.47 |
| 税金            |           | 763264.36  | 763264.36  |
| 工程造价          |           | 9474201.63 | 9474201.63 |

## (二) A 住宅装配式装修成本管理问题分析

### 1. 图纸设计问题突出

A 住宅的设计体系与装修的设计是分开单独设计的,没能够进行结构、装修统一设计。因此,装修在原建筑设计的基础上也有较大的改动,图纸会审阶段流于形式,导致后期装修过程中出现很多重复施工的资源浪费现象。例如,为了满足灯具使用的效果,实现装修效果,精装修的图纸中增加了灯具开关插座的数量,同时也与原结构的图片发生了变化。在现场施工过程当中有一些位置和开槽布线的点需要重新进行开槽,造成了资源的浪费,同时也增加了工程的造价。

### 2. 维修费用过高

由于房地产开发是一个耗时较长的过程,从前期立项到最终房屋出售需要经历很长的一段时间。为了让消费者提前感受真实的装修效果,公司会根据精装修的设计图纸建造样板间。但是样板间在竣工之后,有些装修材料出现了质量问题,房屋由于长时间空置无人打理和阳光照射的原因,壁纸出现了卷边和褪色的现象,壁纸的色差使得美观度下降,也影响到了整个场面。这些问题直接影响了销售,而由于时间过长,合同约定的质保期已过,这些后续的维修保护工作只能由甲方来承担,间接增加了工程造价。另外,部分木材,石板,金属等在阳光照耀下也出现了开胶、脱落的情况,增加了后期的维修费用,对这些已经完成的工程进行二次维修,会对工程造价大幅度提升,给成本控制带

来极其不利的影响。由于房屋出售的时间不确定，因此维修费用的增加也是开发商和房地产企业需要考虑的一个重大问题。

### 3. 主材价格管控不力

建筑费用的比例图如图 3-2 所示，可以看出，大部分的建筑费用都被材料费所占据。根据项目工程造价统计，材料费在工程造价中占到 72%，尤其是洁具，卫浴，橱柜，瓷砖，壁纸，灯具等主要材料的费用更是接近了总材料费的一半。由于甲方没有规定主材的品行规格，所有材料均由乙方采购，甲方没有对主材的价格做到完全的把控，一定程度上增加了造价。

表 3-2 建筑费用的比例图 单位：%

| 费用名称 | 数值 |
|------|----|
| 人工费  | 4  |
| 材料费  | 72 |
| 机械费  | 4  |
| 其他税费 | 10 |

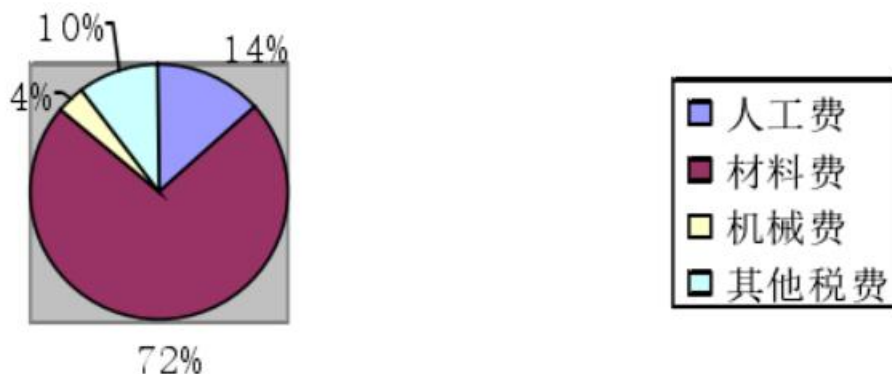


图 3-2 建筑费用的比例图

### 4. 现场新增造价过多

现场的签证和变更是造成新增造价超标过多的主要原因。该项目的现场变更共发生 24 项，其中核增造价 22 项，核减造价 2 项。大部分的签证和变更都是由施工单位填写上报的，为了获取更多的利用利润，施工单位通常会出现弄虚作假，以少报多的现象来骗取额外的利润。甲方的现场管理人员不认真审查就签字盖章，在审核过程中发现问题，会导致重复工作，降低效率，而结算时如果没有书面材料，事后补报的则无法核实，也无法确定真实的工程造价。因此，如果现场人员管理不到位，工程变更把控不严格，变更方案未达到优化的效果，就会对甲方造成很大的利益损害。甲方的现场管理人员如果没能够综合权衡利弊，随意签字，就会导致工程变更，造成损失。



## 5. 施工范围划分不合理

精装修工程是在主体结构的基础上进行的，二者会存在工作面的交接。装修工程包括地面、墙面和抹灰。但是，在实际的施工过程中，精装修的地面、墙面和抹灰要求比总承包的验收标准要高，这就迫使精装修单位对整个装修工程重新找平，在平整度相差大的位置，还需要用龙骨或者石膏板找平，增加了精装修单位的工程量。再例如，卫生间防水工程方面，精装修完之后，发现个别房屋的卫生间还存在漏水问题。在追究责任的过程中，精装修单位强调，卫生间防水是由总承包单位施工的，应由总包单位负责，总包单位认为，卫生间防水做闭水实验无质量问题，那么，一定是后期进入装修过程中施工将防水层破坏导致的。双方互相扯皮，各执一词，无法确定最终的责任单位。再例如，精装修工程按图施工，定制门窗套等材料，但由于总包单位对门窗洞口的施工不到位，造成了尺寸大小与图纸有差异，精装修单位在进行施工前没能进行实测实量，导致尺寸需要重新修改和重新加工业务，进一步增加了工程的造价。这些都是由于施工范围划分不合理而造成的。

# 四、装配式建筑施工组织设计的应用——以 A 住宅为例

## （一）装修工程项目概况

### 1. 项目概况

该装修工程的名称为 A 住宅，新址装修项目位于长沙市的 CBD 地段，该小区的定位是一个中等档次的学区房，项目占地面积达到 16000 多平方米，总建筑面积达到 42000 多平方米。施工的内容主要为室内的装修工程以及局部修改设计。要求质量达到国家和行业相关的规范验收标准，并保证一次验收合格，同时参与竞选优良样板工程。

### 2. 项目重难点

该装修工程的难点在于施工质量要求高，要求参与评选优良样板工程，并且在装修工程中还有大面积的干挂木饰墙面。楼层为高层垂直运输，具有一定的难度，装修材料多为中高档产品，品种繁多，对材料管理的难度具有一定的难度。并且在施工过程中，交叉管道安装、机电安装、空调水系统安装以及各种其他的施工工序，互相交织，施工协调具有一定难度。并且施工工期较短，室外劳动量大，工程条件较为复杂，工程进度

难以控制。施工要求要符合安全文明规定规范，严格控制施工事故的发生。针对该工程施工的施工组织设计需要从准备阶段、施工阶段及竣工验收阶段严格精细化管理，才能保证工程的顺利完工。

## (二) 装修工程施工准备阶段

### 1. 组建项目部

根据施工组织设计的管理模式，选调公司的优秀管理人员来组建装修工程的项目部。要构架如图 4-1 所示。

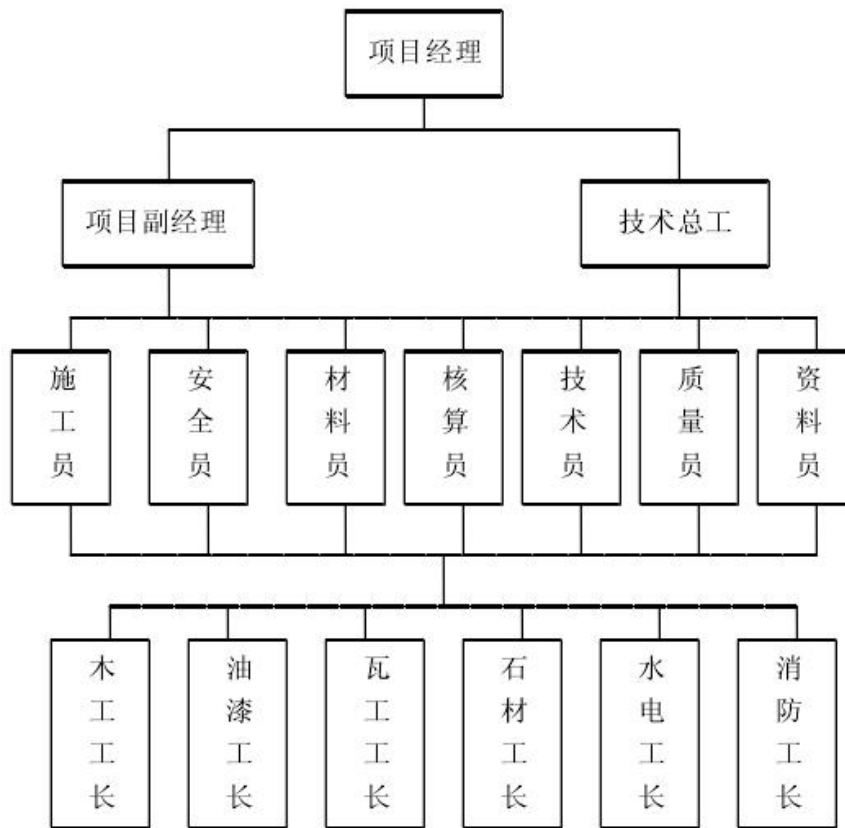


图 4-1 项目管理人员构架图

### 2. 加强图纸会审工作

图纸会审是施工项目建设前的一项重要准备工作，对保证施工质量有重要的意义。图纸会审的进程一定程度上影响工程的开工，只有在图纸中发现问题并及时改正，才能够保证质量，降低工程造价。建设单位，监理单位和施工单位在收到图纸之后，需要先对图纸进行全面细致的审查，然后将问题提出整理汇总，交到设计院进行修改处理，图纸会审流程如下图 4-2 所示。

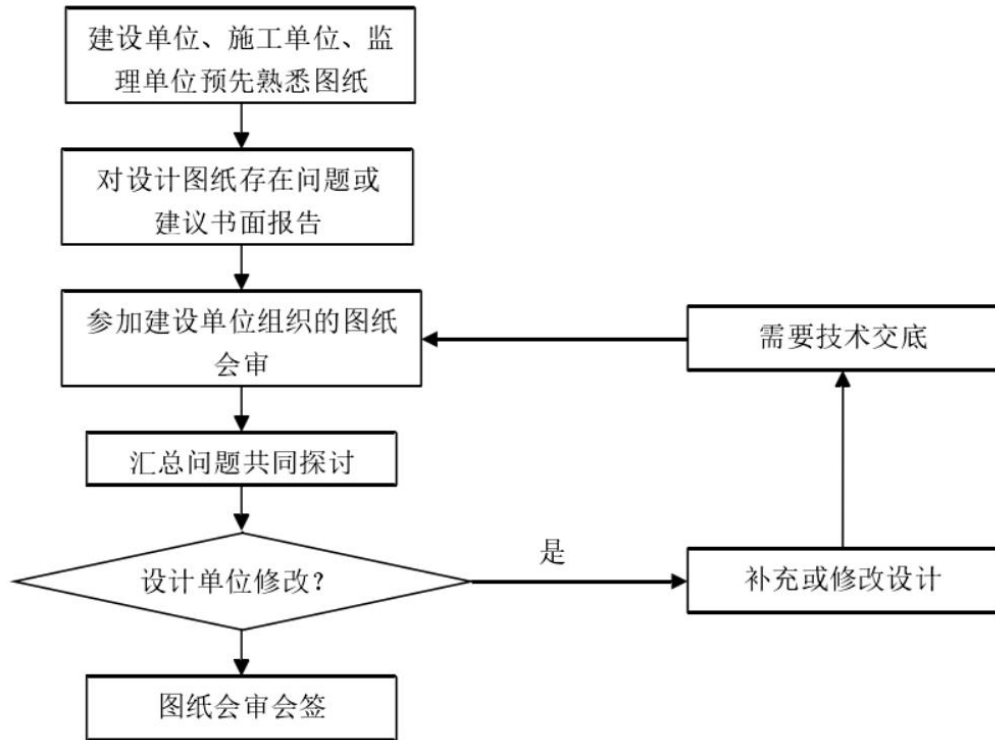


图 4-2 图纸会审流程图

## 2. 重视深化设计

在装配式装修的过程中，由于主体结构施工在地下部分，为了避免大量的拆改工作，应当组织相关部门展开优化设计讨论会。对现有的装配式装修图纸进行优化设计。如果装修设计与建筑设计存在冲突，则需要将装修图与建筑图进行详细对比，找出冲突的部分，在满足使用功能的前提下，对图纸进行优化调整。需要按照装修的尺寸进行拆改，才能够更好的避免资源的浪费。在满足效果和使用功能的前提下，装修还要尽量参照原设计图进行。对于施工中易老化生命周期的材料，更需要进行优化升级，在丰富的实践基础之上，通过建筑材料的特性和施工工艺的特点进行优化设计，例如在经常接受光照的部位，可以使用特殊的光照的材料。同时，为了防止褪色现象，在配色上应当采用浅色材料。这样根据材料的用途来进行优化，能够更好地降低维修成本。

本装修项目在进行装修设计时，当发现精装修设计与建筑设计存在冲突时，公司立即组织相关部门召开设计方案优化会。在满足使用功能的前提下，对现有精装修设计图纸进行优化调整。例如，本次工程在实体样板间装修过程中，发现卫生间门的尺寸为 1.5\*2 米，而实际主体结构此卫生间门洞口尺寸为 0.8\*2 米，施工时需要对原墙体结构按照精装修设计的尺寸进行拆改隔墙，造成了资源的浪费。为了避免批量装修时发生这种拆改浪费的情况，在满足精装修效果及使用功能的前提下，精装修还要尽量参照建筑图进行

设计，通过对精装修设计进行优化，将卫生间门口尺寸调整为 0.8\*2 米，与原主体结构一致，将推拉门优化成折叠门。经测算，本次优化设计共节省精装修墙体拆改费用 5.24 万元；推拉门优化折叠门，门的尺寸减小，同时折叠门单价也降低，共计节省费用 9.96 万元。一个小小的优化设计合计节省费用 15.2 万元，如下表 4-1 所示。

表 4-1 优化设计节约造价对比图 单位：万元

| 项目    | 墙体拆改 | 卫生间门  |
|-------|------|-------|
| 优化设计前 | 5.24 | 17.85 |
| 优化设计后 | 0    | 7.64  |
| 减少造价  | 5.24 | 10.21 |

### 3. 建筑与精装修设计一体化

表 4-2 各大地产商住宅项目精装修比例表 单位：%

| 地产商  | 住宅项目精装修比例 |
|------|-----------|
| 万科   | 100%      |
| 恒大   | 接近 100%   |
| 碧桂园  | 接近 100%   |
| 绿地   | 50%       |
| 华润   | 60%       |
| 旭辉   | 60%       |
| 金地   | 51%       |
| 富力   | 80%       |
| 中铁   | 50%       |
| 中海   | 57%       |
| 中国铁建 | <50%      |
| 中国电力 | <50%      |

如表 4-2 所示为各大地产商住宅项目精装修比例表，数据统计是自 2017 年以后开发的各大地产商新的住宅项目，有该表可以看出，国家的大型房地产企业均在增加其住宅项目的精装修比例。为了更好地满足装修工程的要求，最好是将建筑设计与装修设计进行一体化设计，避免后期的大量拆改和资源的浪费，又能够将建筑设计，装修设计的界面划分清楚，避免重复的工艺做法。实现建筑与装饰的一体化设计，需要选择同一家设计单位进行设计，装修设计要在建筑设计的基础上进行，同时要符合建筑的理念和想法。建筑设计与装修设计需要通过紧密的沟通，加强合作，及时将各自的想法告知对方。这种工作高度联动，要在同一个设计单位内部实现。如果建筑设计和装修设计是两个不同的单位，那么不仅在沟通方面会存在问题，并且每个单位都会从自己的角度去单方面思考问题，维护自身利益，从而降低工作效率，很难将一个设计配合好，也为后期的施工埋下隐患。另外，很容易在后期出现问题时，由于责任划分不清晰互相推诿扯皮。

### **（三）装修工程施工过程的控制**

#### **1. 工程施工进度控制**

第一，从施工方案上保证。以国家规范与行业规范为基准，结合施工图纸，组织专业人员对施工方案进行深化研究，保证施工方案整体的合理性，并应用新技术对整个施工进度进行科学的规划与控制，对于施工过程中的关键节点和关键路线进行合理的研究。在掌控整个局面的同时，做好关键节点的把控，使整个装修工程的施工进度能够有条不紊地科学化管理。

第二，从资源配置上保证。资源配置包括人员配置和材料配置，整个装修工程需要由优良的管理人员组成精品项目部，同时配备资源的机械设备，保证材料、资金等方面的到位，为施工进度的顺利进行提供合理的保障。

第三，从施工计划上保证。施工计划要求对施工过程的每一分部都进行科学合理的安排，从整体上把控全局，详细制定周计划、月计划、季度计划。合理分配每个时间点应当到位的相应设备材料和人员。

第四，从工序安排上保证。在装修工程施工过程中，要保证每道工序都能够完成到位，并且工序之间紧密连接，不同工序之间能够交叉施工。明确不同的施工工序所在的工作面和可能交叉的部分，进行更好的协调和资源调配。以此缩短工期，提高装修工程的效率。

#### **2. 装修工程施工质量控制**

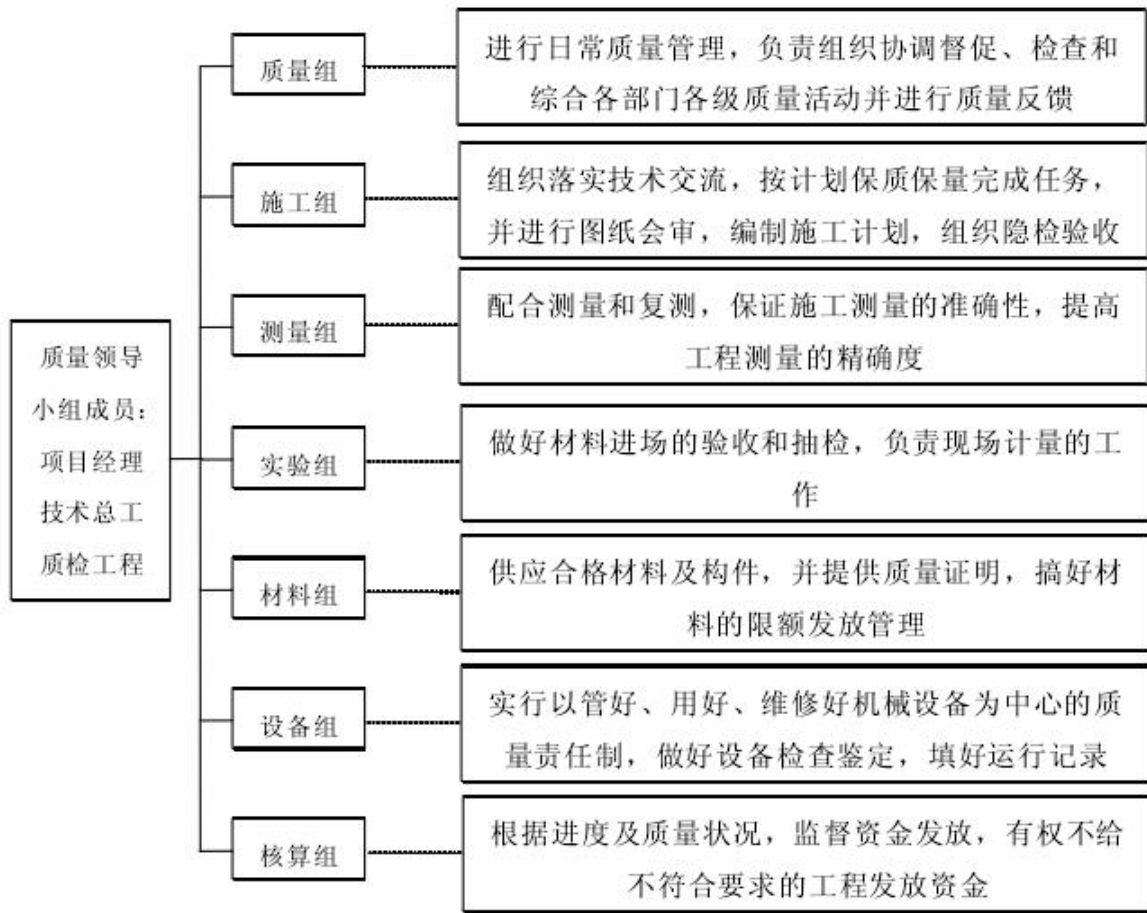


图 4-3 质量管理组织机构图

质量管理总控程序如下：首先分包单位进行质量的保证，并且查验所有资料是否齐全合格。通过所有预检，验收记录，签字确认完成之后，报送到公司的项目管理部，再由公司项目管理部检查质量，保证资料符合要求，并检查分部分项工程的质量是否合格，如果不合格会返回，如果合格则报送项目经理。项目经理在进行以上步骤的检查，合格之后填写鉴别认证单。

### 3. 装修工程成品保护

由于 A 住宅豪华精装成品保护至关重要，针对本工程的基本特点，制定了如下的成品保护措施。

#### (1) 施工阶段的材料及成品保护

管理人员应当对运输至施工现场的成品和半成品进行严格的验收，在验收时填写验收单。将合格的产品按照规定存放，不合格产品则记录退回。半成品在安装之前，当放入临时库房内，防止受到污染。在吊装和运输过程中要轻拿轻放，但凡在运输过程中，由于运输方式不当而造成的破损或划伤，应禁止在工程安装中再度使用。对于面积大成本较高的玻璃，在进行安装前，需要采取防护措施，防止物体打击玻璃受损。对于门窗

等安装构件，边框应用木板钉保护，防止边框受到碰撞。安装好后，要设置拉档防止门框变形。

### （2）已完成成品的保护

当地面的贴面地砖、大理石等已贴好时，禁止带有棱角的硬材料在地面上直接摩擦和运输。必须等待成品的强度达到规定之后才可以拆除相应的保护措施，完工后要将剩余的垃圾及时清理。禁止使用强酸性的洗涤剂清洗玻璃，防止在玻璃上留下划痕，对已经完成的墙面，不得将其他施工工具靠放在墙面上。对已经完成铺设地毯的房间要做好防尘工作。已完成的装饰成品上禁止乱涂乱画做标记等行为。另外，每层楼都应当安排相应的值班人员和管理人员对成品进行保护。当工作人员进行必要的检查调试时，进房间必须要换上带上鞋套，或者更换拖鞋，防止对成品的污染。

### （3）交工前的成品

保护为了让业主和用户满意，必须要保证交工前的成品美观。在装修安装施工完成之后，需要安排专职人员对成品进行保护，保证成品不受到损坏。要定时值班和巡查，按照项目部领导分配的区域进行分区保护。成品保护人员需要持续工作，直至工程竣工，验收移交手续办理之后才可以终止，在这期间需要禁止任何人对工程类的设备进行使用或破坏。

## （四）装修工程施工成本控制

### 1. 人工成本

第一，落实施工组织计划。要严格制定施工组织计划，禁止窝工现象的产生，使所有工作人员都在紧凑的工作节奏当中，并且明确个人职责。

第二，建立严格的奖惩制度。为了落实每个工作人员及班组的职责，应当建立严苛的奖罚制度，将个人职责与自身利益相挂钩。对于无故不能按时完成工作的班组和个人进行处罚，包括行政处罚及经济处罚。同时对于按照要求和进度计划完成或提前完成的工作的班组和个人，要给予精神奖励和物质奖励，通过强化作用来提高员工的工作积极性。

第三，提高管理人员团队意识。管理员团队意识的提高才能够保证团队管理的效率。在装修工程的管理中，只有发挥每个人的优势，合理分配资源，才能够充分发挥团队的作用，做到事事有人管，人人有其责。

## 2. 材料成本

在装饰装修工程中，材料费占有相当大的比重。如果在采购过程中，能够与材料供应商收谈价格，减少中间的销售环节，就能够把材料价格压到最低，降低采购成本。例如，在壁纸施工的过程中。可以运用以下流程来进行壁纸的采购，首先在房屋销售完成之后，签发派工单，让具体购买房屋的客户亲自挑选壁纸，花纹，颜色都可以根据客户的喜好来进行选择。然后再进行装修工程的施工、竣工、验收，最后是房屋保洁，在这个过程中建立长期的合作伙伴关系，就能够将材料的价格降到最低，也能够减少多家供应商互相比价的环节，形成共赢。在采购的运输过程中，可以同装饰公司协商，将热水器、厨房用具、卫生间用具单独拿出来，由建设单位进行采购。这几项主材损耗率降低，现场管理较为容易，像瓷砖，涂料等现场管理难度大的材料，则由施工单位采购。

由于材料种类繁多，规格千差万别，因此有必要建立主要材料的价格，故对价格材料价格实施动态管理，建立价格材料价格库的基本步骤主要如下。第一，先选择材料的主要种类，例如热水器、坐便器、淋浴花洒、柜体等；第二，对材料进行分类和进一步的编码；第三，根据材料的品牌种类等指标确定出对应的市场价格；第四，由造价员和采购人员每月对价格进行咨询，对比和更新。建立材料价格库，能够对材料价格实施动态的管理，掌握市场趋势在采购过程中方便采购人占据主导位置，更好的完成采购任务。



## (五) 装修工程竣工验收的控制



图 4-4 施工现场验收流程

## 五、基于 BIM 的建筑工程成本管理

随着建筑业的发展和相关制度的健全，成本管理问题得到了社会的重视。但依靠传统的管理方法，不能够从根本上改变建筑工程成本管理的现状。发达国家很早就把 BIM

技术应用在了建筑工程管理过程当中,例如伦敦奥运会主体育场,就是应用 BIM 技术进行施工管理的。对于国内来说,国家鸟巢体育场、上海中心大厦等,也都将 BIM 技术应用在建筑工程项目管理过程中。BIM 是一个包含项目全部信息的数据库,涵盖了所有的几何信息,材料信息和技术信息。项目管理者可以通过 BIM 软件的优势,有效的对建筑项目的过程进行控制,并最终达到了降低造价,提高效率,保证质量的目的。

BIM 的全称是 building information modeling, 翻译为建筑信息模型。目前比较受学术界认可的是美国学家对 BIM 标准的定义: BIM 是应用于工程建设管理的数字化、信息化工具。BIM 技术改变了过去的管理者的思维模式,能够帮助设计师不断的优化方案,得到大量的三维模型,并使用信息的新技术,对项目进行全面高效的协同管理。利用 BIM 技术能够使模型更加的参数化,提高设计的质量和设计效率,并且使得设计图纸的修改不受时间,空间,工具的限制。BIM 更像一个共享的知识资源库,能够在项目的不同阶段,不断的插入,提取,更新,修改信息。

## **(一) BIM 建模技术**

### **1. 设计阶段的 BIM 建模技术**

利用 BIM 建模技术来实现管理目标,不仅仅能够应用在施工阶段。可以利用 BIM 技术进行建筑设计,结构设计,管线设计,节约更多的时间和成本<sup>[9]</sup>。revit 是 BIM 软件中最常用的在设计阶段中的软件,利用 revit 能节约时间,降低造价。同时可以避免由于设计变更造成的信息延误。revit 能够展示建筑,结构,管道,机电等多个方面。在 3D 综合信息模型下,建筑信息模型包括建筑的位置,几何尺寸和各种材料的属性结构,信息模型包括建筑结构的形式,受力模型以及所受荷载的强度,管道信息模型包括管道的空间位置,几何尺寸和所选取的管道类型,机电信息模式同样包括机电设备的位置,尺寸和型号,这四个体系共同构成了信息数据库。

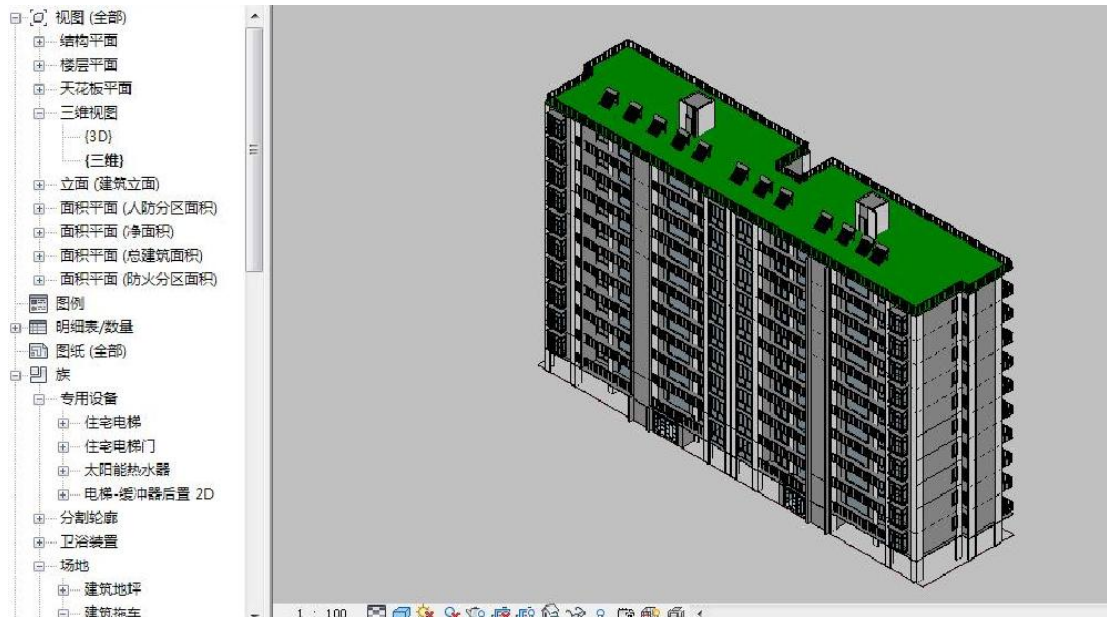


图 5-1 BIM 建模技术示意图

## 2. 施工阶段的建模技术

施工阶段可以直接利用设计阶段建立的 3D 模型，节约建模的成本。同时，可以实现信息共享的协同化管理，设计阶段和施工阶段等不同层级的参建方可以实现信息共享，及时反馈。另外，在 BIM 技术中进行碰撞冲突检测和 4D 模拟施工，动画演示等。施工企业可以了解建筑的参数化模型，进度，成本，成本等信息，这样做可以有利于获取设计阶段的全面信息和数据，实现三大目标的控制，也能够节约建模成本，降低造价，同时很好的实现了信息共享，为不断优化设计方案提供基础。

### （二）4D 虚拟施工技术

将 3D 综合信息模型与项目进度计划相结合，就可以模拟出 4D 施工的过程，在 4D 施工过程模拟中实现空间冲突和碰撞检测。通过这一检测来提前预知施工成本中的隐患，更好地进行动态空间的需求分析和成本需求分析，能够对整个项目起到规划和组织的作用。施工进度计划可以将人、材、机各个资源进行合理的安排和资源配置，达到节约成本，降低造价的目的。再利用 BIM 的建模技术建立模型，对方案进行仿真，能够达到优化施工方案的目的。虚拟施工方案的优化流程是，首先建立施工模型，组装施工环境，然后预设施工工序和施工关系，再进行施工过程的模拟，对模拟的最终结果进行分析，如果满足工程的要求和目标，则进行综合分析，判断该施工方案是否为最优，如果未能满足要求，则要调整参数或者施工工序，直至确定最优方案为止。通过之前的一系列危

险源的识别，来提出更好的应对措施，不断的完善施工成本计划，才能够达到减少事故发生的目标。整个施工成本管理模型通过仿真模拟，从全过程、全角度考虑到了施工过程中成本管理，并断地对工程进行动态的检查，进一步识别危险源，避免由于发生安全事故而造成的成本增加。

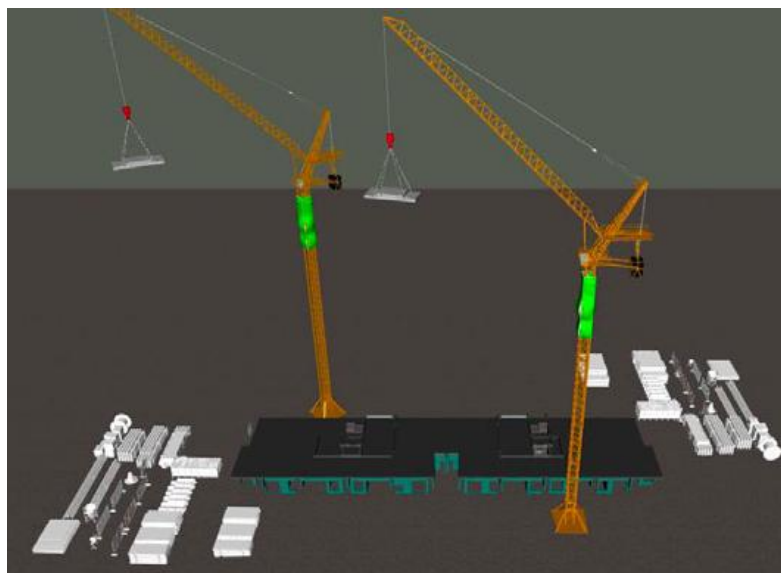


图 5-2 BIM 中 4D 虚拟施工技术示意图

### （三）冲突碰撞检测

传统的施工管理过程中，对于场地的管理较为被动，无法精准的预测到哪个阶段，哪些工序会产生实际上的冲突，一旦发生了冲突和碰撞，则会导致成本的大幅度提高，产生不必要的时间浪费和经济浪费。BIM 技术能够提供碰撞检测，碰撞检测流程会将建筑模型，结构模型，MVP 模型，机械模型结合起来进行分析，最后生成检测报告。通过优化设计方案和优化施工方案，形成最优的方案。合理的施工空间和场地的规划，能够一定程度上减少施工过程中的碰撞和冲突，从而节约成本，降低造价。

为了使 BIM 技术的高层建筑成本管理模型更加系统，整个基于 BIM 技术的高层建筑工程施工成本管理模型分为数据层，模拟层和应用层。在数据层上，由 3D 参数化建模编制进度计划和危险源信息库，共同构成基于 BIM 的似地施工模拟成本检查。模拟层主要包括施工过程优化和施工成本优化的具体过程，可对复杂的模型进行实时的漫游，检测其动态、连续的可视化过程。应用层主要在于施工方案优化和设计方案优化，施工成本隐患识别和施工成本计划整改。综上所述，应用 BIM 技术的体系能够更好地对建筑工程进行成本管理，从方方面面节约成本，降低造价，避免不必要的成本损失，因此 BIM 技

术在工程项目上的应用未来一定会有更加精细，全面的发展和提高。

## 六、结束语

精装修占的份额比例越来越大，我国的房地产发展已经进入到了新的阶段。装配式装修给房地产企业带来了更好的发展机遇，那么，如何做好准备是装修的工程造价和成本管理则是房地产企业创造更多利润的关键一环，本文结合自身的工作经历，对 A 小区项目工程的成本管理现状进行了研究，并针对其存在的问题提出了一系列的解决措施，得出以下结论。

装配式装修在产业化发展中有很大的前景，装配化装修以其标准化设计，工厂化生产，装配化施工和信息化协同而具有独特性，与传统装修相比，装配化装修具有环保性能高，维护简单，成本性高等优点。将装配式装修应用与产业化发展中，能够以特殊的工作方式，提升内装的内涵品质，提供更加灵活多变的大空间。但同时，装配化装修在实际应用过程中也存在着图纸设计问题，维修费过高，主材价格管控不力，新增造价过多，施工范围划分不合理等一系列问题。针对这些问题，笔者提出了一系列装配式装修项目成本管理优化对策，通过严格执行图纸会审程序，优化施工程序，建立材料及供应商库，完善签证与变更的管理系统，建立标签会制度等手段，希望能够更好的促进装配式装修的产业化发展。最后，本文针对 BIM 技术对成本控制的研究做了分析，研究得出，BIM 技术能够进行建模，危险源的识别和动态施工的模拟，能够形成一个基于 BIM 技术的管理体系，通过建立成本管理模型，能够大大提高施工现场成本管理的效率和质量，由被动管理转向主动管理，最终实现对成本的控制，降低造价。BIM 技术的利用，对我国建筑管理来说具有较大的理论意义和实践意义，该方法和技术也值得在全国范围内的工程中进行进一步的改进和推广。但是，由于我国的 BIM 技术起步较晚，发展缓慢，在发展上也一直面临着诸多障碍，应用范围也主要集中在设计阶段，真正在成本管理，尤其是装配式装修的成本管理中的应用还不成熟，因此依然需要进一步的丰富和完善。

## 参考文献

- [1]魏素巍.适合我国国情的装配式内装技术探索[J].工程建设标准化, 2017 (05).
- [2]周子吟.住宅建筑与室内一体化设计剖析[J].建材与装饰, 2018 (29).
- [3]李桦, 宋兵.装配式建筑住宅全装修模块化设计方法与案例解析[J].住宅产业, 2018 (29).
- [4]杨鹏, 张惠民.打造“装配式建筑+”产业链[N].中国建材报, 2018, 01 (23).
- [5]刘建伟.装配式装修工艺提升与产业化的应用实践 [J]. 建材与装饰, 2018 (28): 51.
- [6]鲁斌.装配式建筑施工实践与思考——郭公庄一期公共租赁住房项目装配式结构与全装修施工[J]. 城市住宅, 2016(10):110-113.
- [7]张海燕.现代住宅装配式装修设计的分析与研究[D]. 南京林业大学, 2012.
- [8]刘慧.装配式住宅产业化与室内软装饰设计个性化[J].大众文艺, 2018 (9): 49-50.
- [9]David Ardit Krishna Mochtar .Pricing strategy in the US construction industry [J].Construction Management and Economics, 2001(19):405-415.
- [10]朱彤.浅谈全装修住宅集约化生产的主承包管理[J].建筑施工, 2014,07.
- [11]颜全接.房地产住宅项目精装修管理及相关问题阐述[J].河南建材, 2016(3):33-34.
- [12]宋成刚.公建项目精装修质量关键风险因素识别及控制[D].清华大学, 2013.
- [13]傅木生.浅谈某项目批量精装修管理流程[J].广东建材, 2014, 04.
- [14]李忠富, 孔雯雯.大规模定制精装修探究[J].建筑经济, 2014(3):66-69.
- [15]Harold Keener.Planning for Project Management[M]. Beijing. Publishing House of Electronics Industry, 2004, 28-35.

## 致谢

在我的写作过程中，强宇明老师给予我大力的帮助和指导，在此深表感谢!同时也感谢其他帮助和指导过我的老师和同学。最后要感谢在整个论文写作过程中帮助过我的每一位人。

最主要感谢的是我的指导老师强宇明老师从论文选题、开题、构思、收集资料到最后定稿的每一个环节对我的细心指导。在写作过程中遇到许多困难和阻碍，在强宇明老师的帮助下都得以解决。论文撰写得到了强宇明教授的悉心指导。开始选题时，强宇明老师便与我进行了详细沟通和讨论，确定了题目、指明了研究的方向、审阅给出了编写的大纲。从开题、中期报告到最后完稿，强宇明老师认真审阅，提出很多宝贵意见和建议。强宇明老师渊博的知识，严谨的治学态度，一丝不苟的教育精神，深深感染着我，在此我表示衷心感谢!由于本人知识水平有限，论文难免存在很多不足之处，以至于论文到最后成稿进行了无数次的修改和改进，老师都不厌其烦。在他的帮助下，让我对自己所写的论文有了深刻认识，并且正是因为有强宇明老师的细心指导我的论文才得以顺利完成，对此我对指导老师表示深深谢意。

另外，还需要感谢和我朝夕相处的舍友和同学，在生活中遇到什么困难都是他们的帮助让我得以解围，在写论文的过程中，最初因写作没有思路都有些懈怠和不耐烦，但舍友不惜浪费自己写作时间对我进行开导和打开我的思路，这才让我顺利完成论文写作。和他们的相处我感受到与人相处应互帮互助，对人有爱。

最后，再次向审阅本文和参与答辩的各位老师表示衷心的感谢，谢谢你们。由于本人专业水平所限，文中论述难免存在不当之处，敬请各位老师和专家给予批评指正，在此深表感谢!