

# 建筑结构设计中的概念设计及结构策略

文 / 代 亚 安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

**摘要：**有限元计算技术不断发展背景下，建筑结构设计计算能力和计算水平也日益提升，得到较大提高，促使复杂结构也能实现计算分析。但基于理论计算设计的建筑很难实现“长久”寿命，因此，需要在建筑结构设计中，积极应用概念设计和结构策略，以设计出更具安全性和稳定性的建筑结构。本文首先对概念设计和结构策略进行阐述，其次对概念设计与结构策略的有机融合进行分析，再次提出建筑结构设计中的概念设计及结构策略的有效应用策略。最后探究概念设计及结构策略应用效果优化策略。旨在为相关建设单位提供有益参考。

**关键词：**建筑结构设计；概念设计；结构策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.110

## 引言

建筑行业快速发展，迎来广阔发展空间的同时也对建筑结构设计提出了更高的要求，需要不断进行探索，以促使建筑结构设计更加优化、合理。在该背景下，需要仔细而认真地思考概念设计及结构策略，以充分保证建筑质量、提升建筑经济效益。下面，本文将对建筑结构设计中的概念设计和结构策略的有效应用展开相关论述。

### 一、相关概述

#### （一）概念设计概述

概念设计是指对于工程中一些难以作出精确力学分析或规范中难以作出明确规定的问题，不经过数值计算，而是通过分析整体结构体系与分部结构体系之间的力学关系、结构破坏机理、震害等获得的基本设计原则和设计理念。简单来说，概念设计是运用人的思维和判断力，从宏观上决定结构设计的基本问题，是建筑结构设计的精髓<sup>[1]</sup>。一般来说，在应用概念设计时，要明确应用要点：1. 物尽其用，即力流的传递过程应当实现物尽其用，以确保材料的利用率可以得到有效提高。如，当抗拉强度远远小于混凝土抗压强度时，则应当尽可能地使混凝土构件受压，而非受弯。2. 保证均匀，即要保证刚度布置的均匀性，避免出现力流不均匀的情况。通常情况下，刚度包括X向刚度和Y向刚度，而只有两个方向的刚度接近，位移才会更小，周期才会更容易满足。3. 保证连续，即要保证次梁布置的连续性，否则，将会产生较大扭转，导致箍筋计算值或主梁超筋计算值变大。4. 保证传力途径短，即保证在传力时优先向短方向传递。一般情况下，不同位置的次梁会产生不同效果。因此，要在满足建筑要求的基础上，尽量让次梁的位置靠近支座，从而达到传递途径短的目的。

#### （二）结构策略概述

相较于概念设计，结构策略更加强调理论，主要是通过力学分析和数学计算的方法，对建筑结构进行设计，确保所有部件的作用都能充分发挥出来。结构策略对建筑结构安全具有直接影响，其一旦出现偏差，则会导致建筑结构存在安全隐患。

## 二、建筑结构设计之概念设计与结构策略的有机融合

建筑结构设计，不仅概念设计具有十分重要的地位，结构策略同样具有不可忽视的重要作用，其应用的

好与坏，将会直接影响到建筑结构设计的整体效果。因此，在建筑结构设计中，需要将结构策略和概念设计进行有机融合，以最终实现从不同角度对建筑结构进行优化<sup>[2]</sup>。

### （一）剖面设计

在剖面设计中，不仅需要对建筑的抗侧力结构刚度、锚固深度、高宽比等进行科学分析和合理控制，还需要从建筑的几何形态和力学结构出发，有机确定剖面结构类型，以最终实现对造价的有效控制。剖面设计主要为竖向形态设计，包括：（1）新月形：主要以悬臂壳体形式为主，主要作用是有效抵消侧向力和对称作用，以保证建筑结构的稳定性；（2）扭转形：主要是相对地层平面，对建筑顶层平面扭转至一定角度，以利用倾斜角柱提高建筑抗侧力；（3）上窄下宽形：建筑随高度的增加而逐渐变细，通过减少风阻、降低重心的方式，提高建筑的稳定性；（4）双曲线圆筒形：使铅垂线和建筑外柱呈现一定角度，从而保证二者可以共同承担载荷。该种形式可以有效减少柱截面。如图1为某建筑结构的剖面设计。

### （二）平面设计

建筑高层化趋势发展背景下，平面设计不仅要优先选择抗侧力结构优异的平面形式，还要对竖向荷载和水平荷载进行充分的考虑。一般情况下，建筑平面长宽比应当小于6，高宽比应当在5~6之间。在围绕概念设计和结构策略对建筑结构进行设计时，需要充分分析建筑结构荷载实际情况，并在此基础上结合框架结构，科学确定建筑结构形式，包括悬挑结构、悬挂结构等。如图2为某建筑结构的平面设计。

## 三、建筑结构设计中的概念设计及结构策略的有效应用

### （一）概念设计的有效应用

某建筑工程为高层建筑，150m高，目地上30层，地下2层，要求使用年限为50年，且具备良好的抗震性能，能够更好应对地震，给居住者一个良好居住体验，使其感受到满满的安全感和幸福感。为设计出更科学的建筑结构，选择首先利用概念设计对建筑结构进行设计。

#### 1. 科学确定设计目标

对建筑结构进行设计时，首先要从安全性、稳定性、性价比和美观性的角度出发，明确设计目标。从安全性角度来看，要科学设定抗震设防烈度，确保建筑即使经历地震也可以始终保持稳定，不会发生倒塌的情况。根据该工

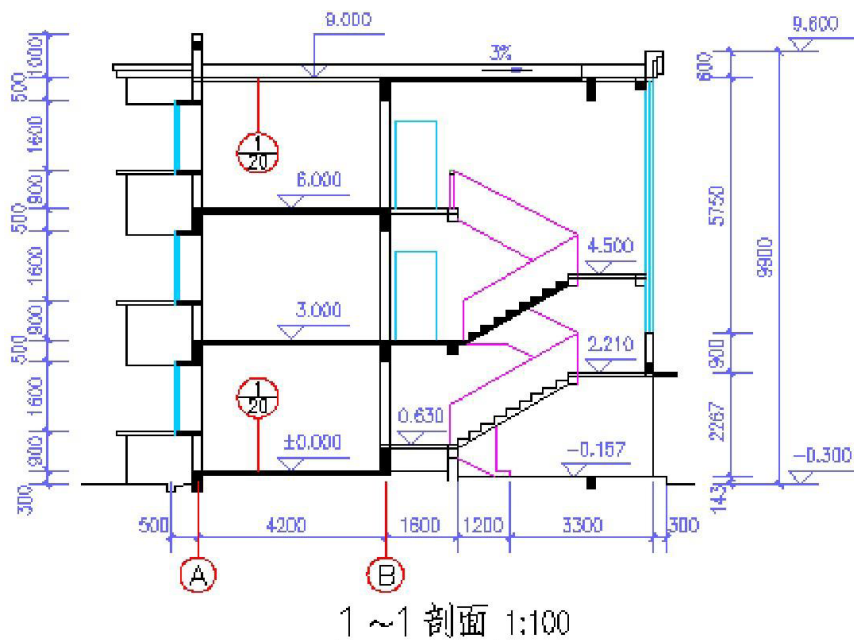


图1 建筑剖面设计

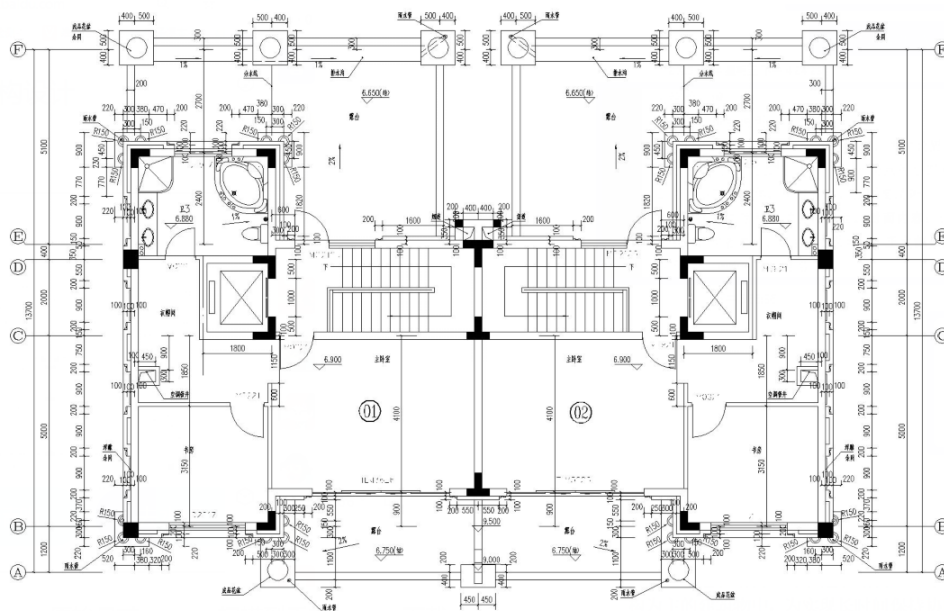


图2 建筑平面设计

程的使用需求和建设环境，可将抗震设防烈度设为8度。从稳定性角度来看，应当科学选择主体结构。如，针对该高层建筑，为确保其具备良好的抗震性能，可以将主体结构确定为钢筋混凝土框架-核心筒体系。同时，将最大跨度设计为20m，将梁高设计为1.5m。从性价比角度来看，要根据施工需要、建设目标和相关施工标准，合理选择性价比比较高的施工工艺和建筑材料。如，该建筑工程中，可应用C50混凝土和HRB400级钢筋，C50混凝土具备良好的承载能力，可以为建筑结构稳定提供基础保障。HRB400级钢筋可以让建筑整体结构和抗震性能更加稳定与良好。更重要的是，C50混凝土和HRB400级钢筋具有较低的成本，可提升工程整体经济效益。从美观性角度来看，可以应用流线型设计，这能让建筑看起来更加美观与和谐。

## 2. 切实优化结构布置

在保证建筑结构稳定的情况下优化结构布置，可在一定程度上降低建筑自重，进而实现节能减排的目的。优化结构布置可以从结构刚度、主体结构和基础结构三个方面入手：（1）合理选择结构刚度。建筑结构刚度是建筑设计中十分重要的元素，因此，必须引起重视合理选择。合理的建筑刚度不仅可以提高建筑的抗震性能、增加建筑的自然震动周期，还可以在在一定程度上提高空间利用率，进而实现节省建筑材料、优化建筑结构的目的<sup>[3]</sup>。（2）科学确定主体结构。建筑结构设计阶段，要以对称性原则、合理性原则为指引，进一步强化建筑结构中非结构部件的稳定性与安全性，通过切实降低结构扭转力的方式，促使整体建筑结构和局部建筑结构可以实现统一。与此同时，

在该阶段,还可以采取平面重心距离调整、建筑物质心调整的方式,让建筑结构更具有对称性。(3)有效确定基础结构。基础结构是保证建筑结构稳定性、安全性、可靠性的重要保证。因此,在区域勘察阶段和设计阶段,要立足实际地质特点和建设要求,科学确定建筑基础结构形式(桩基础+箱基础)。其中,桩基础可以实现对荷载的有效传导,即由建筑上方传至桩底部,再传至土壤中。箱基础可以实现对荷载的有效分解,即将荷载传至土壤中,避免出现不均匀沉降等问题。

### 3. 有效加强结构连接

该建筑工程主要采用对称墙肢分布的方式对核心筒进行设计,因此,对设计精度的要求较高,需要在核心筒和框架的连接方面,进一步做好强化工作。基于此,可在连接处设计密集钢筋网,充分保证连接效果。除此之外,还要充分考虑连接节点的设计,以确保能提升建筑结构的整体性能。该建筑工程实际开展中,将核心筒墙体厚度设为1200mm,在加强材料方面选择了C60高性能混凝土、C50混凝土和H型钢。在核心筒和框架的连接处,选择直径为32mm的钢筋,且还设计了交叉暗撑和交叉钢筋。该种方式可以进一步增强连梁延性,使建筑结构的整体更具有稳定性。

### (二) 结构策略的有效应用

建筑结构设计,结构策略的应用包含三个要点,分别是合理选择建筑场地、科学选择结构材料和优化建筑结构体系。

#### 1. 合理选择建筑场地

建筑不能想建在哪里就建在哪里,在确定建筑地址之前,需要对地质条件进行充分的了解和考量,如此,才能保证建筑建设具有合理性,才能保证建筑可以实现长期使用。如,在某建筑项目中,在选址之前,首先对地质情况进行了勘测,发现:该建设场地地下水位深度为5m,地基承载力为200kPa,土壤为砂质黏土。在了解地质数据的基础上,科学选择建筑场地,才能确保建筑稳定地立在场地上。除需要考虑以上因素外,还应充分考虑环境因素,包括公共设施、交通网络和场地安全性等。综合考虑多方面因素科学选择建筑场地,既可以充分保证建筑稳定,又可以让建筑的经济效益和社会效益得以充分发挥。

#### 2. 科学选择结构材料

新时期,在选择结构材料时,应从适用性、经济性和环保性等方面进行全方位的考虑。从适用性角度来看,在选择结构材料时,应充分考虑建筑的使用目的和功能要求(使用性能要求、额定载荷变形量、尺寸变化等),并将功能要求量化,以为选择更科学的结构材料奠定基础。从经济性角度来看,在选择结构材料时,应从材料强度、材料刚度和积极性等角度入手,选择性价比最高的材料,以从根本上降低建筑建设成本。从环保性角度来看,应根据建筑目标和新时期对建筑建设提出的新要求,优先应用绿色环保材料,切实降低建筑材料对环境产生的负面影响,并提升建筑整体品质。

#### 3. 优化建筑结构体系

优化建筑结构体系,可进一步提高建筑结构稳定性和安全性,因此,在建筑结构设计中,要积极依托结构策略,优化建筑结构体系。首先,要控制层高,即对建筑的层高

进行科学设计和合理设置,以从层高方面降低土建成本、运行成本等。针对地下室建筑,则可以通过优化管线布局的方式有效降低净高。其次,要合理布置结构构件。如,在布置柱时,要综合考虑柱的形状及其位置情况对结构整体稳定性的影响;在布置结构梁时,则要对柱网的受力情况和尺寸进行考虑,并在此基础上选择更为恰当的布置方式;在布置剪力墙时,则要合理控制其位置和长度,以保证其抗侧力性能可以得到优化。最后,要积极优化构件截面和配筋,打造出更具安全性的结构,并切实降低建设成本。如,在配置框架梁的通长负筋时,应尽可能选择小直径的钢筋,相较于粗大钢筋全梁,可更有效节约成本。

## 四、建筑结构设计中的概念设计及结构策略应用效果优化策略

### (一) 保持协同工作

建筑结构中,结构体系会直接影响建筑结构的可靠性和安全性。因此,要确保概念设计和结构策略协同工作,以此保证当建筑结构上部和建筑结构基础承受荷载时,可以实现整体分担荷载。如在以砖混结构为主的建筑物中,为实现长时间保持协同工作,应加强对结构柱和环梁的结合,使其能共同受力,避免建筑物的支撑结构产生变形的情况。需要注意的是,对于多层建筑物来说,应当在夹心结构最小化短柱,以保证每个组件都具备较好的应力水平。

### (二) 提高利用率

建筑结构设计,结构策略具有良好的支撑作用,其可以通过让设计工作更加协调的方式,促使建筑结构更加稳定,进而能够减少对建筑材料的利用,达到提高建筑材料利用率的目的。如针对梁结构材料利用率低,且十分容易发生改变的情况,可以基于概念设计,利用结构策略,对梁截面进行合理、科学的调整,最终有效提高材料利用率。

### (三) 强化绿色环保设计

绿色建筑理念不断落实的背景下,在对建筑结构进行设计时,应主动以绿色理念为引领,开展设计工作。如,在概念设计和结构策略中,应主动应用光电幕墙、泡沫混凝土等新型绿色建材,切实减少建筑能源消耗,打造绿色建筑。又如,在结构设计中,应积极应用外墙保温隔热结构等,以最终达到有效控制建筑热交换的目的。除此之外,还应对面窗比和建筑间距进行合理设计,确保建筑始终具有良好的光照效果和通风效果。

## 结语

将概念设计和结构策略有机应用在建筑结构设计中,可确保建筑结构稳定,能实现长期使用。建筑行业高质量发展背景下,对建筑结构设计的要求也愈发高。因此,相关建设单位要以概念设计和结构策略为抓手,积极优化建筑结构设计,既促使建筑结构设计更加合理,也为建筑行业健康发展保驾护航。

## 参考文献

- [1] 钟海斌. 建筑结构设计中的概念设计[J]. 现代物业, 2023(31): 79-81.
- [2] 周而方, 黄琪琪. 试论建筑结构设计中的概念设计[J]. 房地产导刊, 2023(13): 131-133.
- [3] 刘芳, 孙娜, 王文哲. 房屋结构设计中的建筑结构设计优化策略研究[J]. 建筑与装饰, 2022(19): 39-41.