

基于土地利用的工业建筑结构设计研究

黄志诚

广西中信恒泰工程顾问有限公司

摘要：现阶段的土地资源较为紧缺，设计人员除了要关注工业建筑自身结构体系的安全性和实用性，还需要考虑节约利用土地资源，避免因为工业建筑结构设计不合理出现严重浪费土地资源的现象。文章重点立足于土地利用的视角，首先明确了工业建筑结构设计的原则，然后探讨了工业建筑结构中如何注意土地的使用，最后论述了优化工业建筑结构设计效果的策略，以供参考。

关键词：工业建筑；结构设计；土地利用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.103

引言

工业建筑往往占地面积较广，对于土地资源的依赖性较强，容易出现较为严重的土地资源浪费问题。在前期工业建筑规划设计环节就应该对这个问题予以积极关注，认真解决。在工业建筑项目的设计中，影响土地利用状况的因素较多，其中工业建筑结构设计是不容忽视的重要内容。不同工业建筑结构设计策略对应着不同的土地资源应用状况，设计人员应该基于土地利用角度进行把关，避免因为工业建筑结构设计不合理，出现较为严重的土地资源浪费问题。

一、基于土地利用的工业建筑结构设计原则

（一）土地节约原则

工业建筑结构设计中，设计人员应该注重首先遵循节约土地的基本原则，避免在工业建筑结构设计中出现较为严重的土地资源浪费情况。基于土地利用的原则进行工业建筑结构设计时，设计人员首先需要高度关注土地利用状况，其中最为核心的要求就是提升土地资源利用率，确保相应区域内的土地资源可以得到充分利用，这需要设计人员具备较强的土地节约意识和相应的设计策略，才能在给定的土地范围内，建造出较为理想的工业建筑，达到节约土地资源的目的。

工业建筑的规模往往都比较大，对于土地资源的占用量较大，如果不能积极关注土地利用状况，则必然容易出现较为严重的土地资源浪费问题。在基于土地利用的工业建筑结构设计中，设计人员首先应具备建设规模与土地匹配的意识，估算好与建设规模相对应的土地供给，避免随意扩大工业建筑结构规模，采用减少工业建筑占地面积的策略，以缓解现阶段存在的土地资源应用压力。

首要的问题，是需要考虑土地资源的类型。工业建筑对能源、交通的要求相当高，其排放却容易对周围环

境有不良的影响，应该优先考虑的土地类型应该是不影响作物生长，不影响其他功能，不阻碍城镇发展的用地。从源头上控制工业设计的用地类型，可以起到从根本上节约土地的作用^[1]。

（二）功能满足原则

基于土地利用的工业建筑结构的策略，设计人员应该重点关注于工业生产功能，确保工业建筑结构设计方案能够有效满足全过程生产的工业建筑应用需求，避免影响工业生产过程及其他活动的开展。

工业建筑结构设计人员应该注重积极协调好功能的实现与节约土地的关系，避免因为过度的土地资源的节约控制，导致工业建筑的使用功能受损，造成了得不偿失的后果。具体到工业建筑结构设计中，设计人员应该根据现状设计及后续工业建筑的各阶段实际运用状况以及功能定位，明确工业建筑体系应该具备的功能，尤其是结合外部条件以及对于内部空间的设置和划分，更是需要引起设计人员重视，由此保障工业建筑合理建设。基于这个角度进行工业建筑结构设计时，设计人员同样也需要着重考虑到土地利用状况，确保土地资源的供应较为适宜合理，既能够在地点、地形和面积上形成理想的供应效果，同时也能够从外部条件以及水文地质条件方面形成较为理想的支持效果，解决来自土地资源方面的干扰因素，以此作为优化工业建筑结构设计的关键前提。

（三）环境保护原则

基于土地利用的工业建筑结构设计工作开展时，设计人员还应该考虑环境保护原则，这也是比较关键的核心要求。避免因为工业建筑结构设计不合理，造成对所处环境或者周边环境出现较为严重的损害，造成不可挽回的生态灾难。基于土地利用角度考虑的环境保护处理因素，设计人员应该从土地的基本状况入手分析，力求尽量少占用绿色资源丰富的区域，将工业区设在环境资源相对钝感的区域，尽量减少工业建筑对环境的不利影响，达到较为理想的保护效果，从源头上确保对土地资源的保护。

从结构布局等方面来说，应确保布局在平面上的布置对土地资源的占用状况较为适宜合理，避免因为布局不当，影响到环境保护效果。在工业建筑结构设计中考虑环境保护因素时，设计人员应该注重体现设计的前瞻性特点，避免在后续工业生产的长期应用过程中，出现较为严重的土地污染以及其他环境污染问题^[2]。针对后续工业建筑运行中可能出现的废水、废气等因素，设计

人员就需要从工业建筑结构设计的角度进行分析,通过合理布局以利于生产过程中废弃物的处理,达到理想的排放效果,尽可能弱化污染问题。

二、基于土地利用的工业建筑结构设计方法

(一) 依托勘察结果

基于土地利用的策略进行工业建筑结构设计时,设计人员应该以地质勘察部门的勘察结果为依据,对地形勘察以及水文地质勘察结果进行专业分析,充分了解目标区域的具体情况,以便于开展后续设计工作,同时确保相应区域内的土地资源得到恰当充分利用。

工业建筑结构设计人员应该积极与前期水文地质勘察以及地形勘察人员协调好,确保场地地形和水文地质勘察结果得到充分收集和分析,体现出设计人员对前期的把控,避免勘察人员的作业与设计人员的意图出现严重偏差。应严格限定勘察范围,提出具体的测绘和勘察需求,保证勘察成果与设计意图相匹配。

结合工业建筑所处区域内的水文地质状况,结构设计人员应该切实做好选址工作,确保工业建筑的具体分布位置布置得当,能够形成较为理想的土地资源利用效果,同时避免出现较为严重的项目及其周边土壤资源破坏问题。

一般而言,基于土地利用的相关要求进行工业建筑结构设计时,设计人员对于项目的土地状况应该有充分的了解。要从生产工艺的要求出发,根据场地的形状特点、高差分布、绿色资源分布、能源供应、交通布局等因素对项目的结构布局做通盘的考虑,扬长避短,挖高填低,显美遮丑,在完善整个生产流程的基础上,采取措施发挥场地的优势,避免其造成的不良影响,充分利用所在的场地,保障生产和生活的顺利进行^[3]。

建筑结构设计,首要是确保结构的安全性,这是一切的基础。应根据所在区域的水文地质条件,布置好相应的建、构筑物,进行相应的结构安全性分析。采取相应的结构布置和基础类型,使结构的受力体系,包括地基、基础、上部结构和相应的装饰和隔断都能满足基本的安全性要求。

不同的生产工艺流程,对场地的布局要求不同,对工业建筑结构体系的要求也不同,但共同的特点都是需要确保生产、管理和工人的稳定关系。考虑到工艺流程,就要考虑到原料的进场、存放,生产加工的过程和成品的包装盒存储;考虑到管理,就要考虑到管理人员对生产、销售和效率控制的便利,考虑到工人,就要关心工人的衣食住行及其与生产和管理的关系,这些要求最终都要落实到具体的设计中。设计人员应针对不同的功能需要,布局不同的功能,提供相应的结构类型,才能满足各方面的要求。

(二) 结构选型

基于土地利用进行工业建筑结构设计时,结构选型

是比较关键的步骤,设计人员应该注重综合考虑工业建筑各阶段的生产和后续应用要求以及项目所处区域的土地节约要求,充分利用土地资源。

在工业建筑结构设计中进行选型时,设计人员应该首先尽量优先选择规则形状,多使用平面采用以矩形为主的结构形式,用不同的矩形组合去适应不同形状的土地,避免因为过多不规则图形的应用,出现较为严重的土地资源浪费问题。对于一些异形的设备,如果尺度不是太大,也尽量使用规则的矩形对其进行统一,以避免异形之间的相互不合造成的面积浪费。在此基础上,设计人员还应该从项目的全过程生产周期出发,对项目进行全过程设计。重点考虑工业设计的原材料运输、堆放,生产过程和流线,产品的二次加工及其包装,存储的地点和时长,人流物流的隔离和交接,后续工业生产需求以及管理的便利等等。对不同的工业生产类型,所需要安装的设施以及生产运行路径等进行综合分析,明确其对于工业建筑结构提出的要求,可以有效实现对于结构选型的优化,避免因为选型不当带来不利影响和限制问题。

在工业建筑结构选型时,设计人员应该着重考虑到不同结构类型的灵活运用,比如对于当前常用的排架结构以及框架结构,结构设计人员就需要进行综合分析,选用适宜的结构体系,才能够有效契合工业建筑结构的选型需要,有效保障整体结构安全性和稳定性,有利于生产、生活和管理,并可结合后续的工艺改造流程和扩建,留出必要的接口。

工业建筑自身的内部空间要求较高,结构设计相对而言越简单越好,设计人员应结合各功能空间内部的划分,尽量采用简单的结构以满足各种不同的需求,力求在保障工业建筑结构稳定性和适应性的基础上,为后续工业生产提供有力支持,同时还能够形成较为理想的土地利用效果^[4]。

(三) 层数与层高的设置

基于土地利用的策略进行建筑结构设计,合理地设置结构层数和层高,是一个需要重点考虑的因素。对于结构选型优化处理,为满足不同空间要求的功能,就需要认真考虑层数和层高的选择。工业建筑结构设计人员应该结合全过程生产周期,在充分考虑设备安装要求、后期改造、行业前景趋势等对空间的需求的情况下,通盘考虑,留足工业建筑结构的层高和层数,才能使项目的土地资源发挥出理想的利用价值。

在工业建筑中增加一层楼层面积,就可以实现相一层对应面积的土地资源的节约,达到相应的节地效果。但是,在工业建筑结构设计设置楼层和层高时,是根据功能的要求进行的,设计人员并不能够随意增加层数或是增减高度。如相应设计方案不够合理,不仅仅会造成工业建筑的实用功能受到影响,还可能会产生安全隐

患，这需要设计人员与相关各方一起探讨，对这个问题予以综合分析，在有充分调研、充足依据的情况下才能确定。针对工业建筑的基本类型以及后续生产作业需求进行分析，明确其对于工业建筑结构体系形成的具体要求，才能合理的设计工业建筑的楼层数以及各层高度。

工业建筑的生产和管理过程因其功能不同，要求也各异，有不同的层数和层高要求，多数厂房建筑一般还是以单层的排架结构为主。设计人员应在充分调研的基础上，确定建筑的层高，以适应不同的内部分层需要；或结合不同的功能，采用不同的结构形式以满足不同的使用功能。不同的处理，都要处理好接头处的分隔、防护与联通，才能满足不同的功能需求，同时也体现出了较好的土地利用效果。在采用不同的工业建筑层高策略时，不仅结构设计的难度更大，同时还面临着较高的安全性要求，结构设计人员应该确保工业建筑整体安全和稳定性。伴随着不同结构形式的组合，其基础结构以及地基下卧层的承载能力就需要反复核算，采取必要的构造措施，以解决由此带来的工业建筑结构变形、地基沉降以及失稳问题。

（四）地下结构设计

基于土地利用进行工业建筑结构设计时，设计人员除了可以通过适当增加层数和层高来提高土地利用效率，还可以适当考虑对于地下空间的利用。结合项目的水文地质状况，可以关注地下空间的合理构建，在保障安全的基础上，能够形成较为理想的应用条件，达到节约土地，提高土地利用效率的效果。由于工业建筑的结构柱间距都较大，为工业建筑结构设计人员在开发利用地下空间提供了较为便利的条件。应该密切结合工业建筑的用途，尤其是对于相关的设备房要求，可方便地开发出大量的辅助性地下空间，结合进料、生产、存储、停车等各项功能，在满足地上空间安全使用的情况下，充分做好地下空间的开发利用。地下空间的创造性利用，可以有效地解决场地的环境、绿化、排放、流线和经营等问题，不失为一条很好的场地利用思路。但应特别注意建设费用的增加以及地下空间的使用存在的隐患问题。

设置地下室，应注意地下基础结构的合理设计：开挖地下空间，一般能够减少地基的沉降，既能够为工业建筑提供较为理想的稳定支撑条件，同时还能够较好实现地下空间的充分开发。其他如对于工业建筑中会出现较为严重振动现象的生产区域，在地下空间设计时就需要着重做好上部抗震设计，避免因为下部空间的原因出现结构不安全因素。又比如地下区域相应的消防措施比地面建筑更为严格等。不同的开发策略都要有相对应的开发措施，结构设计应充分考虑各项条件，精心设计，以符合土地节约利用的要求^[5]。

三、基于土地利用的工业建筑结构设计优化策略

基于土地利用策略的工业建筑结构设计时，为了形

成较为理想的优化处理效果，首先需要设计人员注重树立科学意识，以土地利用作为工业建筑结构设计的关键指标和依据，不能仅仅局限于关注项目结构设计本身的问题。基于土地利用的工业建筑结构设计理念应该更新，设计人员需要高度关注新形势下提出的新要求，自觉地将土地资源的节约利用的理念践行到工业建筑结构设计方案中，力求由此提升工业建筑结构设计水平，确保设计合理，节约土地，避免因结构设计因素带来的土地资源浪费问题。与此同时，工业建筑结构设计人员还应该注重树立协调性意识，注重综合协调好各方面因素，确保工业建筑结构设计方案可以满足各方的全过程周期的要求，避免在结构设计方面及其他方面给土地利用带来不利，影响生产和生活^[6]。

基于土地利用的工业建筑结构设计要求较高，设计人员应该注重不断提升自身综合素质，建立起节约利用土地的理念，不断探索土地节约利用的具体方法和手段，自觉运用在具体的设计工作中。我国的土地政策随着政治和经济政策的调整而不断改进，需要重点从政策层面、知识层面以及技术层面进行学习，以便及时掌握相关新政策、新标准、新要求以及新方法，不断实践，确保工业建筑结构设计工作有效兼顾土地利用^[7]。

四、结束语

综上所述，基于土地利用的工业建筑结构设计越来越受重视，为了促使工业建筑结构设计方案可以有效兼顾土地利用需求，设计人员应该在全面了解工业建筑所处区域土地资源状况的基础上，协同其他设计要求，确保工业建筑结构设计方案可以体现较强土地利用效率，避免出现土地资源浪费问题。

参考文献

- [1]周晓梅.大型液晶面板厂房结构设计方案选择[J].建筑技术,2023,54(24):2957-2961.
- [2]田杨,陈博智,王路路等.超长混凝土框架结构厂房的结构设计及温度应力分析[J].福建建材,2023,(09):51-53+85.
- [3]相雄雄.关于工业建筑轻钢结构设计问题的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(19):138-140.
- [4]路斌.工业建筑钢结构设计中存在的问题与应对策略[J].四川水泥,2023,(06):95-97.
- [5]王亮清.关于工业建筑结构设计节能与节材的思考[J].中国环保产业,2023,(05):65-67.
- [6]卜娜蕊,刘睿.钢结构厂房排架结构设计研究[J].中国建筑金属结构,2022,(12):160-162.
- [7]邢妍.工业厂房结构设计中钢结构设计的应用研究[J].陶瓷,2022,(09):126-128.

作者简介:黄志诚(1969.01),男,壮族,广西南宁,本科,高级工程师,从事建筑设计工作。