

探讨工业厂房规划建筑设计的创新研究

张耀元

广西中马钦州产业园区投资控股集团有限公司

摘要：我国经济迅猛发展，工业发展势头良好，厂房作为工业生产必须的场所尤为重要。在工业厂房的规划布局与建筑设计过程中，应当充分重视其特殊性，融入现代模块化、定制化、流程化的设计理念，才能够更好地服务于现代工业的发展。本文首先提出工业厂房的设计要求，其次介绍工业厂房规划建筑领域的创新研究理念，最后提出几点工业厂房规划建筑设计的实施方案，希望对本行业的发展提供一些帮助。

关键词：工业厂房；规划建筑设计；创新研究；模块化；定制化；流程化；限额设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.090

引言

我国经济的发展带动着工业大踏步前进，厂房作为一种工业生产不可或缺的重要场所也越来越多。跟普通规划建筑设计不同，工业厂房的规划建筑设计有着其特殊的设计方式。在进行工业厂房规划建筑设计时，考虑要全方位的，设计出来的厂房不仅要满足生产运营需求，它还是节能、环保、经济的。不仅要考虑企业可持续发展经营投入成本，还要将创造社会效益与创收净利润与产值融合到一起形成一个产业链。

一、工业厂房的设计要求

（一）工艺要求与建筑技术要求

工业厂房设计的最重要前提就是工艺和建筑技术。这两个因素与厂房建设进展有着密切的关系。企业在实际的生产过程中所需要的操作空间大小与规划单体建筑配置使用面积的需求量就是工艺。也就是说，工艺厂房的规划建筑设计不是千篇一律的，是要根据不同企业的工艺水平的高低与流程来进行设计的，要认真分析其建筑用途，综合考量之后确定厂房的平面形状、层高、基础结构形式，只有这样才能设计出适合的厂房建筑，规划布局好利用率高的厂区，才能够最优匹配企业的生产能力、生产水平。

（二）安全性

不论是民用建筑设计，还是工业厂房规划建筑设计，都必须首位考虑安全性，这是第一基本原则。在工厂中，人员密度大，厂房质量必须要好，否则一旦发生安全质量事故，后果不堪设想。厂房与厂区的规划建筑与结构设计都要考虑到整体，不能只看某个局部，不仅

要结合运营需求与销售策略进行区域划分，还要充分预留结构配件，给远期厂区规划发展与厂房改扩建留出适宜接口，还要把消防、给排水、电气、暖通、智能化与安防、太阳能光伏、节能等统筹考虑其中。

（三）生态性

在新经济形势下，工业建筑的需求也在悄悄转型，既要符合经济发展，又要对环境友好。在厂房选址时，把生态效益与经济效益要综合起来，在满足厂区规划与建设需求的基础上，结合绿色建筑设计理念增设海绵设计与节能设计相关建材与设备，更有利于后续的废物回收处理、资源充分利用等工作的开展。^[1]

二、工业厂房规划建筑领域的创新设计研究理念

（一）绿色设计理念

绿色设计贯穿于工业厂房前期开发规划布局环节与后期实施建设环节，施工工艺、材料、设备等都是无公害、无污染、环保的，不会对环境产生不良影响。经济社会的发展过程中，科学技术也在不断发展。新材料、新工艺、新技术更是层出不穷。接收新信息的同时，需要设计人员注意的是，虽然这些新材料、新工艺、新技术能够满足行业发展的需求，但是盲目采用并不可取，一定要选择最科学、最适宜、最经济、性价比最高的才是最优选择。绿色设计理念下，厂房的规划建设目标是帮助企业更高效率、更低能耗可持续发展，并融入以人为本的发展理念，综合考量经济、环境、社会三方面因素，这样才能充分落实绿色设计理念。

（二）洁净设计理念

洁净设计中最重要就是在工厂的生产活动中，尽量避免对环境造成污染，保持零污染、零排放。在工业快速发展并推进建设实施的进程中，“三废”问题已经是一个共性问题且十分突出。为了缓解其造成的影响，降低各类污染物排放已形成一个基本发展趋势。并且在具体实施过程中，还要针对各式各样的废旧资源，大力推行回收与再利用措施。从某种角度看，洁净设计理念的运用，是资源再生的一种重要方法，它同时也给工业排放零污染这个基本目标提供了明确的路径。

（三）人性化设计理念

对于大多数人来说，一旦提到工业厂房，那么脑中就会浮现出一个大概印象就是与民用建筑相比，其有着极为明显的特性。总结起来就是：厂房横跨面大、开窗

面积大、室内柱网间距大、厂房占地范围大、方阵式排列与简单式布局。现在的人群普遍处于高强度、快节奏的生活状态，长期在这样的状态下活动，对外界事物的感知缺乏敏感性。在工业厂房的规划布局与建筑设计中如果采用传统方式，缺乏个性化，仍旧是又大、又空，满是机器的特征，对于工人的情绪并不能起到调动作用，也无法使其产生归属感、满足感。所以，在设计过程中，要把人性化设计理念运用进去，体现人文关怀特质，给企业的员工创造出一种放松身心的工作环境，降低其对工作的疲惫感，更有利于员工身心健康。

（四）节能设计理念

环保设计理念、可持续发展理念、环保理念，都是深入人心的，不仅得到了国家领导人的强调与关注，也得到了社会面的普遍关心与重视。这些理念的提及与贯彻实施可以说已经达到了社会共识。推行上述理念的同时，我们也要将节能设计理念融入进去，有效结合起来。在工业厂房的规划布局与建筑建设与实际应用过程中，都要注意降低能耗问题。为了达成这个目标，可以借助于清洁能源，比如风能、太阳能以及其他类型的自然能源。并且在条件允许的情况下，对施工工艺进行调整与改进，把能耗降下来，更能贴近节能设计的目标。^[2]

三、工业厂房规划建筑设计的实施方案

（一）规划建筑的设计实施

确定工业厂房的规划、建筑平面模块化、定制化、流程化设计方案十分重要。我们在实施建设过程中，基于满足国家与地方现行法律法规及标准的前提与要求下，提出的最经济尺度为层高控制在首层7.8米（8米以下），二层6米，三、四层4.6米。每个建筑单体平面按照3200-4000平每层控制模块化设计，每层设置两个单元，单元间均有竖向疏散通道，并有防火隔墙间隔，投入运营销售可按照1600-16000平灵活租售。成本限额设计控制在2100-2400元单方建设成本区间，特殊加快建设周期的建筑建材建议采用ALC轻质隔板墙体，进度限时为3-4个月。

（二）给排水系统的设计实施

胶黏连接是排水管道设计中最为普遍的一种连接方式，这种方式在当前的生产过程中应用最为广泛。外界环境对该项工作的影响很大，因此要将外部环境考量进去。如果天气寒冷，外界环境温度低，那么排水管道会有冰霜现象出现，整体工作可能会因此停滞，影响工程进度。对于该类问题，可借助变径管进行解决。在排水管道的出水口处，由普通管更改设计为变径管。在建筑过程中，前期调查与准备工作也要做好、做实，避免

出现突发状况无法应对，影响工程进度和质量。同时，在工业厂房规划布局中，多厂区分期建设过程中应对给排水管网的统一设计，应尽量避免管网交叉，并对远近期开发建设进行预判与预留接入入口及后期建设的容量，并避免后期建设扩容增设需求对管网的拆改翻挖，避免投产使用进行管网维护期间造成的误挖影响厂房生产效益。

（三）轻钢结构的隔热设计

本文根据以往资料，对市面上常见的几种钢铁的性能进行了较为详细的研究。从研究结果看，如果导热系数达到50℃，那么轻钢的导热性比较强。但是一味追求导热性也不可取。因为，当内部结构的温度达到90℃，甚至是100℃时，钢铁的抗拉强度就会出现明显的波动，而且其可塑性也发生很大变化，这对于正常的生产活动有着不利的影响。当温度达到250℃时，轻钢材结构的抗拉性能与可塑性呈反比态势，即抗拉性能快速增长，可塑性降低。当温度上升至500℃，轻钢结构材料会剧烈崩塌。在进行工业厂房设计的过程中，要根据轻钢结构的如上特点，综合企业生产性质，对其进行合理控制。当外界工作环境超过150℃时，必须要对其进行有效的防火设计、隔热设计。此外，还要结合厂房现场条件，采取科学、合理的措施保护轻钢结构的外围。

（四）消防系统的设计实施

结合工程概况，做好问题应对策略，提前准备好所有材料以防突发状况。其次，针对立管、干管、消防系统等，按照设计方案进行安装。在所有管道安装完毕，要结合前期设计活动中要求的冲洗方案，进行系统的冲洗工作。最后，再进行通水调试工作，确保消防系统的正常运转。在进行工业厂房规划建筑设计的过程中，消防系统也是一个重要设计环节，为了确保投产客户的内装需求，常规消防系统在保证主管可利用结构穿梁形式进入厂区的前提下，对于支管贴近梁底，翻转支架的形式节约管网净空，并且进一步提高厂房内部可利用净空高度，扩大可租售客群对厂房内部空间的设备利用面。

（五）采暖系统的设计实施

在目前情况看来，工业厂房中所应用的采暖系统多为天然气方式。通风方式一般采用的是上送下排的设计，将外部温度传导至厂房内。在设计采风口时设计为转化型封口的样式。对风量的输送、角度的确认等工作需要借助于人工调节方式来完成。这种模式下，人体的舒适度最高，使在厂房内进行生产活动的工人感更佳。

（六）屋面支撑系统及屋面设计

在进行屋面支撑系统设计过程中，考虑的方面要

全,包括工业厂房的高度、跨度、屋盖结构形态等等因素。如无檩屋盖一般用于预应力混凝土大型屋面板等重型屋面,将屋面板直接放在屋架或天窗架上,其实现了对上弦结构的支撑和稳定作用,是因为其在设计过程中还将屋架焊接作用的优势进行了合理、有效的结合。有檩屋盖常用于轻型屋面材料的情况。如压型钢板、压型铝合金板、石棉瓦、瓦楞铁皮等。它们的共同点是:无论是那种屋盖结构,在设计过程中,使用的支撑方式都是垂直支撑。同时由于现场技术条件不同,施工条件不同,受这些因素的影响,无论是何种屋盖系统,为了保证厂房的安全、稳固,都必须设置应的上弦横向支撑系统。

这些经验以及相关的影响因素在设计过程中,必须要全部考虑进去,才能慢慢提升设计的质量,提高工业厂房的建筑建设质量,为企业的健康、长远发展服务,为企业提供有用的生产力助力。屋面设计的同步也需要考虑对设备需求荷载的预留,常规设计是均布荷载于屋面板面与梁柱同步支撑,我们在考虑经济性的同时,提出了在柱网上提高荷载设计值的要求,如在投入运营后企业有需求设备投入,可单独架设网架,将设备均布与网架板面上,通过柱网的预留荷载解决该区域设备荷载分散的问题,这项解决措施的实施,大大降低了结构专业的成本投入。

(七) 厂房内部结构设计

根据工业厂房的自身结构、生产工艺等因素,可将其进行分类,当前的主流工业厂房内部空间结构的设计主要是单跨厂房、单元空间厂房、框架结构厂房三种。

1. 单跨厂房

单跨厂房适用于大多数类型的工业产品生产,一般都是采用常规性的砖混结构。因为内部结构较为简单,该种模式的厂房在建筑过程中,对施工人员的要求不高,所以应用十分广泛。它主要是利用长方形空间形式的作用,最终是建筑为有两排柱子组成的、纵向延伸的、长方形工业生产空间。在工业生产活动中,这种厂房可容纳的设备类型很多,几乎大型设备都可以安装、运行,而且还能进行相应的调整。此外,该种厂房还可以开天窗来进行通风以及采光等,不必担心光线以及空气流通问题。

2. 框架结构厂房

在现代化的工业生产活动中,框架结构厂房的应用也很广。这种结构的厂房在刚度、延展性的均匀性方面,优势比较明显。它可借助楼板、柱、梁等房屋的结构形成一种支撑,构成较为完整的受力体系。^[3]由于运

营需求及市场投产导向,框架结构厂房已经成为一种主要推售产品,并且形成模块化、定制化、流程化的产品设计趋势,建设高度也越来越高,可形成高层厂房建筑群,其经济尺度并不仅仅体现于外部规划布局,也同步体现于建筑建设内部的结构设计方面,柱网跨距控制在8-10米形成一个经济取值,也是一个基础设计参数,梁柱比从1/10-1/12均有体现,当然这是一个大约的推荐参考概数,仍需要根据地块和地勘实际情况进行结构pkpm模型经济测算与校核,不能一概而论。

3. 单元空间厂房

单元空间厂房将其他品类厂房的优势结合了起来。从外形看,其侧重于方形柱状结构。在实际投入使用时,其内部还具有较为独立的空间,兼具了工业厂房所有使用功能。但是在常规设计投产建设过程中,单元空间厂房更多体现在单层建筑形体中,其普遍用于面向物流、大型车间生产运营客户群体。由于占地较广、内部层高较高、现在的设计趋势已将其更多利用与超长、超宽、超高厂房,且多用钢结构来建设,结合ALC轻质隔墙板与局部钢筋混凝土结构墙板,在厂房中间可增设消防车可通行的车道,该车道须满足消防车通行的基本4米*4米的宽高要求,且满足消防车满载35-65吨的荷载要求,可与叉车通道兼用,但应禁止物品与其余车辆占用该通行车道。

四、结束语

综上所述,工业厂房的设计技术不是一成不变的,它随着经济的发展也在不断改革创新。在今后的工作中,工业厂房的规划建筑设计人员要充分结合现代经济的发展趋势,结合社会发展理念,把绿色发展、可持续发展等概念充分融入其中,限额设计、做好经济测算与成本控制,限时提交,统一输出成果,使得厂房更有利于工业生产活动的开展,促进我国现代工业水平的进一步提升。

参考文献

- [1] 蔡芝明. 关于现代工业厂房建筑设计的思考[J]. 安徽建筑, 2015, 22(03): 20-21.
- [2] 姜泽艺, 王雪. 对现代工业厂房建筑设计的思考[J]. 黑龙江科技信息, 2012(36): 278.
- [3] 呼延宇. 现代工业厂房建筑设计思路及细节问题分析[J]. 居舍, 2022(10): 94-96.

作者简介: 张耀元(1988.09-),女,汉族,广西百色人,本科,中级(建筑师),主要从事规划建筑设计管理工作。