

# 工业建筑设计中的节能和环保措施

胡林霄 陈泓清 陈 莺

浙江天成工程设计有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:**我国建筑数量与面积随城市化进程的推进而增加,在能源紧缺的背景下,结合可持续发展理念,节能设计成为民用建筑设计的重要组成部分,但其在工业建筑的应用却较少。

**关键词:**工业建筑;节能设计;优化措施

## 引言

节能设计在工业建筑设计中的运用在一定程度上关系到企业的生产效率、管理质量等,如果设计不够合理就会增加企业的运行费用。优质的工业建筑要结合建筑具体的生产服务特点,对每一个环节做好优化设计工作,在具体设计中需要坚持安全性强、建设经费合理、结构质量较好的原则,然后依照我国相关标准要求,开展系统化设计和创新工作,进而减少工业建筑的能耗,降低企业的生产费用和成本。

### 1 工业建筑节能设计概述

第一,大大减少环境污染和破坏;第二,有效控制施工成本,实现资源的优化配置。工业建筑节能的设计应在满足工艺需求的基础上,优先采用被动式节能技术,结合使用功能、行业特征、气候条件,合理设计建筑保温隔热、遮阳、采光、通风等。工业建筑和居住建筑不同,经常由许多建筑物和构筑物组成。厂房的平面布置受生产工艺的制约,必须满足其使用功能。单层工业建筑,为满足设备吊装运输,建筑高度和跨度常常设计较大。厂房各个车间的使用功能不同,对房间的设置要求不同,包括通风、采暖、防尘、防噪声等。只有充分了解工业建筑本身的这些特点,才能更好地将工艺和建筑统一进行设计<sup>[1]</sup>。

### 2 工业建筑节能设计要点

#### 2.1 建筑布局及选址

节能设计工业建筑布局及选址是影响工业建筑建造的主要因素,工业建筑外部环境以及工业耗能量的多少也由其决定,影响着工业建筑的能源消耗,所以工业建筑在施工前期要勘察当地的自然环境、气候条件和地理特点等,做好工业建筑的布局和选址工作。一是应充分地了解建设地段的地质外貌、自然环境、气候类型以及水文特点,一切从实际出发,使建筑选址方案与能耗节能紧密联系在一起,科学、合理地选址,这也是工业建

筑节能工作的首要步骤。二是剖析工业建筑的外形和空间结构,科学验算建筑布局的节能效果。建筑物外部周围大气和建筑物外表面接触的面积外墙接触面,外墙接触面与其包围环绕形成的工业建筑空间体积的比值,称为工业建筑体形系数。体形系数越小,工业建筑与外部环境进行能量交换的面积就少,单位时间能源耗散相应较小,工业建筑布局在节能效果方面就越合理。因此,在工业建筑节能设计过程中应尽量降低其体形系数并使建筑施工各方面要求得到完善,是实现工业建筑的节能效果的要点。

#### 2.2 通风节能设计

据研究统计,优质的通风节能设计可实现降低35%的电力消耗,同时随着建筑产业的发展,此比例仍在不断上升中。在建筑通风节能设计中,主要利用空气流动形成的气压与温度差实现通风,在建筑高度规划中,应进行合理建筑排列,若建筑群落高度不一致,则需错列式排列,以保证建筑通风顺畅。此外,应结合当地气候开展综合运算,根据不同季节风向、风量控制工业建筑物换气次数,可运用信息化手段监测室外通风参数,实现建筑通风智能调节。实际设计应根据《居住建筑节能设计标准》中建筑新风量数据标准开展通风设计,若建筑结构环境复杂,可借助机械通风方式辅助自然通风,在两种通风方式的共同作用下实现节能目标<sup>[2]</sup>。

#### 2.3 采用新型的幕墙系统

对于一些孵化器、研发楼等新型工业建筑,在外观要求上比较新颖多元,经常会用到玻璃幕墙以降低粗笨的体型,越来越多的工业建筑不再局限于单层多层厂房,传统工业建筑的钢结构,造型单一,无立体感。而对于这类建筑因工艺要求对大跨度空间使用需求不大,不需要大的操作空间,在跨度和空间感上跟混凝土结构相近,高度甚至做到高层乃至超高层,追求时尚感不逊于一些民用高层建筑,往往一个园区就能成为一个地方

的地标。在这类工业建筑中玻璃幕墙是普遍应用的立面形制之一,然而玻璃幕墙自身的通透感与其相当大的能耗损失彼此产生矛盾。因此,现代建筑主要采取的处理措施是运用新型的幕墙,如外循环呼吸式双层幕墙。相对于常规的玻璃幕墙而言,其显著的优势是其双层结构和中间的空气间层都是先进的,让此系统具有多项功能,比如:隔声功能以及隔热功能等等。在炎热的夏天,放下遮阳百叶,显著降低幕墙的辐射热量。并且将幕墙内部进口和出口的活动闸门打开,也要将竖向热通道预留出来。通过烟囱效应带来的拔风影响,通气中的热空气迅速上升,然后利用顶部排风口将其全部排出来,而且在热通道聚集外界产生的冷空气。再将热通道中形成的热量都带走,减少内侧幕墙表面的实际温度。但是在寒冷的冬天,可以收起遮阳百叶,空气吸收阳光照射。与夏天的做法相反,其在温室效应的影响,幕墙可以发挥保温节能的作用。通过这样的幕墙系统,在很大程度上可以将现代建筑对保温隔热和外立面轻盈通透之间的冲突有效解决,以加强工业建筑的隔热性能和通风性能,尽可能减少能源的消耗<sup>[3]</sup>。

#### 2.4 厂房形体设计中的节能

厂房建筑物形体设计对建筑物的节能效果也有较大影响,在厂房建筑物设计阶段,我国常用减少建筑物表面积的方法,将体形系数保持在合理区间,减少厂房建筑物表面的宽度,尽可能使厂房建筑物形体设计呈长方形或者其他规则形状,保持平面平整,减少表面凹凸面(凹凸面对厂房的采光、取暖等功能均有一定的影响,不利于厂房的整体节能)。此外,还需注意厂房的屋檐、窗户、内部装饰的调节,围护结构可采用浅色,使墙壁能够反射太阳光,避免墙体由于温度过高而衍生的脱落等问题。同时,电厂厂房并不是独立的,而是由若干个厂房共同组成,因此对厂房的合理布局也是节能的一大重点,在设计中需充分考虑各厂房的功能分区,根据功能性质的不同合理分配运输通道,尽量减少不必要的土地占用,并且在运输通道中搭配绿植,调节厂内气候,使节能效果明显。随着我国建筑技术的提高,以及对节能设计越来越重视,加上工业设备越来越先进,厂房的构造还会发生新的变化,使电厂厂房室内外空间可以得到充分利用,在高效的基础上结合节能设计为员工提供更加舒适的办公场所。

#### 2.5 内部结构设计

厂房的利用率受多种因素的影响,其中不仅包括对建筑面积进行了优化和改进设计,还关系到厂房的结构

和采用的生产工艺。目前,车间内部空间结构主要有以下几种类型。1)在单跨车间,在传统的砖混结构中,2个横向承重墙之间的间距一般称为跨度。但是,框架结构中2行柱之间的距离可以形成跨度。这种车间结构相对简单,便于各种大型设备的应用。采光通风可通过天窗完成,适应性强,可广泛应用于各类产品的生产。2)混凝土框架结构厂房,这种结构形式应用比较广泛,它能在梁、柱、楼板的节点支撑下产生应力体系,具有均匀的刚度和较好的延性特性,大部分框架结构都会增加抗侧移构件,提高抗震性能。3)钢铁结构的隔热设计在导热性方面很强,轻钢也一样。一般来说,导热系数为50,如果轻钢结构的受热温度达到100℃以上,轻钢结构的抗拉强度会不断下降,但塑性增加;在温度达到250℃时,塑性降低,但轻钢结构的抗拉强度反而会提高;当温度达到500℃时,轻钢结构将崩溃。因此,当轻钢结构的环境温度达到150℃,必须进行隔热和防火设计。为满足节能设计要求,可采取掺混凝土、包裹耐火砖或涂耐火材料等措施。节能理念不应该局限于厂房设计的1部分或1个环节,而应融入建筑设计和实施的全生命周期内<sup>[4]</sup>。

### 3 工业建筑设计优化的对策

#### 3.1 优化建筑设计队伍

工业建筑设计的优化,首先需要建立专业、优秀的设计队伍。一般来说,优化设计队伍应从以下几方面考虑:一是要有专业的设计工作人员,做好建筑节能的分析与设计工作,这就要求全社会都应重视工业建筑节能设计人才的培养。工业建筑节能技术涉及多学科领域的交叉,要掌握的知识点较多,在人才培养上要注重人才培养模式的多样化道路,培养熟练掌握节能法律法规、节能建筑材料设备、节能建筑构造设计、建筑节能施工、节能检测与评价等专业基础扎实的复合型人才;二是要有专门的工艺技术人员,做好工艺技术文件的专业解读工作,判断方案是否可行,落实好工艺布局与流程;三是建筑节能是一项复杂系统,不仅涉及建筑本身供暖、通风等,与能源、环境有关的各种机械设备关系也很密切,因此要配置好相应的机械设备,合理地使用各种设备,确保设备更加安全和合理地运行。

#### 3.2 能量回收及新能源、新材料的利用

工业建筑节能设计的目的是实现能源的可持续使用。有余热条件的厂区应充分进行能量回收和再利用。可再生能源有太阳能、风能等,如果工业厂房有条件,可利用再生能源实现节能降耗。工业建筑中,建筑材料的选择以降温隔热、吸水性等为主要考量条件。建筑材

料要根据当地的气候条件进行选择,从科学角度选择材料,如新型保温材料、防水卷材、玻璃材料等。我们在实际选择材料过程中,不能一味追求材料在一个方面的优点,一定要综合考虑材料的各项物理指标,权衡考虑平均参数,关注实际应用案例的后期维护使用效果和造价,才能选择出最适合一个项目的材料。

#### 4 结束语

工业建筑的设计在一定程度上关系到企业的生产效率、管理质量等,随着我们国家工业化发展速度不断提高,工业建筑工程的规模也不断增大,全新的工业园区对工业建筑也有着严格的要求和规定,如果设计不够节能就会增加企业的能耗和运行费用。考虑工业建筑的复杂与特殊,只有高度重视工业建筑优化设计工作,研究

工业建筑设计优化对策,制定优化设计方案,不断降低工业建筑的能源消耗,才能达到节约成本和减少能耗,不断促进工业建筑企业更好发展。

#### 参考文献

- [1]清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告2019[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [2]章珏莹. 浙江省住宅建筑节能设计影响因素分析[D]. 浙江工业大学, 2019.
- [3]雷永昌. 工业厂房电气节能设计探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(10):87-88.
- [4]张楠, 韩赛赛, 李红伟. 工业厂房暖通空调的特点以及优化设计方案[J]. 河南科技, 2019, 12(6):66.