

分析工业建筑钢结构设计中轻钢和重钢的差异

郭中伟

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

摘要:近年来,我国工业建筑行业发展势头突飞猛进,通过不断研究优秀的建筑工艺可以确保建筑的美观、实用以及安全性。钢结构设计则是工业建筑中的重要一环,工业建筑钢结构设计中轻钢和重钢的差异性具有重要的研究意义。本文简介了轻钢和重钢的区别,并详述了二者在工业建筑钢结构设计中的实际应用方法,希望大家对于工业建筑钢结构设计中轻钢和重钢的差异有更为详细的认知。

关键词:工业建筑; 钢结构设计; 轻钢; 重钢; 应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.240

引言

轻钢和重钢都是工业建筑行业中钢结构设计的重要组成部分。严格意义上来说,轻钢和重钢并不存在统一的衡量标准,所谓的“轻”与“重”也不仅仅是重量的分别。但是轻钢与重钢都是在实际工业建筑钢结构设计中重要的组成。如何科学、合理地将二者优化组合,进一步提高建筑工艺的质量是本文的重要研究目的。

一、轻钢与重钢的区别

(一) 轻钢

轻钢与重钢的概念模糊不清,极易混淆,即使是资深多年的从业者也无法完全解释清楚二者之间的差别。在《门规》(《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》)中对于轻钢有以下规定:(1)无桥式吊车的起吊重量低于20吨,而单梁吊车则不受限制。因为单梁吊车额定起吊重量一般均低于5吨,但是配合相应的进口电动葫芦吊车后,其额定起吊重量则可以达到10吨^[1]。(2)轻钢被应用在承重结构为单跨或多跨实腹门式钢架。(3)轻钢被应用在轻型外墙以及屋盖。一般情况下,在工业建筑中,存在不同抗震区域不通外墙的单层实腹门式钢架均为轻型钢结构。这里所提到的轻型钢结构所指的是钢结构单位的重量。其构件的截面厚度常在6毫米至12毫米之间,而且常见为H形的变截面结构。综上所述,我们常说的轻钢就是指符合《门规》的实腹门式钢架结构。同时轻钢的常见类型还包括:方管与圆管所组成的结构、冷弯薄壁型钢结构等。

(二) 重钢

重钢又常被称之为普钢。早先并不存在重钢的概念,是轻钢被广泛认可后,为了对应轻钢这一概念所提出的衍生含义。重钢结构的应用范围主要体现在大型厂房的建筑之中。对比轻钢,重钢的应用范围更广,存在多种钢结构形式而且荷载较大,甚至对于轻钢结构的内容也会有所涉及。重钢没有严格意义上的规定。人们通常把以下条件的钢结构称之为重钢:

(1)每平方米用钢量大于50千克。(2)厂房行车的起吊重量大于20吨,同时其起吊数量应该大于2台。(3)厂房的檐高大于12米。(4)其跨度大于9m。(5)其构件钢板的厚度超过12毫米。

(三) 其他

在钢结构体系中不仅含有轻钢与重钢,还有很多其他钢结构形式,常见的有体育馆、展览中心等。这些钢结构体系主要为大跨建筑,更加侧重于空间结构,主要应用网架形式^[2],与上文中提到的重钢和轻钢均有较大的差异。

二、轻钢与重钢在工业建筑钢结构设计中的实际应用

(一) 结构形式

当前,钢结构工业厂房一般采用轻钢结构,最常见的是高频焊接轻型H型钢。而其围护结构一般为轻质压型钢板以及夹

芯板。而普通厂房建筑的范围则更大,不仅包括轻钢,还会使用多高层钢框架等,当前常见的工业厂房均使用的热轧型钢,并以砌体为主要围护结构,再辅以混凝土结构共同组合成钢混结构^[3]。在底层混凝土结构上架设钢结构、混凝土包钢柱、钢混楼面等均有大量的应用。钢结构厂房设计中重要的一环就是屋架设计。尤其是在单层钢结构厂房的设计中,屋架的设计非常的烦琐,需要考虑到多种因素。而多层钢屋架的重要性反而有所降低,需要考到的因素也较少。在设计屋架过程中一定要结合《钢结构设计标准》以及《钢结构设计手册》中的相关内容进行合理设计。而工业厂房的柱子设计以及柱顶位移限值则通常需要依据《门规》相关内容来进行设计,注意当厂房高度超过18m时要按更严的《钢标》及抗规设计。

(二) 设计分析

以实际案例说明:一个钢结构厂房的建筑面积为1500平方米,跨度为25米。要求其设计内容应全部以钢板焊接成型,并将分为四段施工。当其屋面梁采用轻型H型截面时,应该将其分为五段施工,并采用锚栓将其相互连接,使其变成一个整体。钢板焊接成型板材的通用厚度一般为5cm。板材的构造为中间为泡沫板材,其两侧为薄钢板。这样构造的好处是其隔热隔音效果均较好,同时,在运输、安装过程中也比较方便。确保在提高施工效率的同时,保证了美观。因此这种钢板焊接成型板材被大量应用于工业厂房中。

同时在厂房设计过程中还会应用PKPM为厂房建模,以等截面焊接H型钢为柱,变截面焊接H型钢为梁。在设计时会发现参数的中部截面大,两侧截面小的情况,一定要特别注意,进一步确保结构的稳定性以及强度^[4]。而在设计屋面梁高度的时候,其高度一般为跨度的1/30左右。大跨度梁应该使用轻钢,保证其承重安全性的同时进一步降低屋面负荷,而在连接处应该使用重钢,加强节点,使得满足屋面荷载、风载、雪载等的要求;对用钢量要严格把控,确保轻钢和重钢的科学结合。

在设计节点的过程中,应该考虑到实际受力条件。因为轻钢的厚度低,局部稳定差,易出现较大变形的情况^[5]。一般仅应用在受力较低的部位。而重钢则可以具备支撑作用,用在受力较大和较复杂的节点中。可以提高局部刚度,还可节约钢材。

三、结论

本文旨在研究轻钢与重钢在工业建筑钢结构设计中的应用。总而言之,轻钢和重钢都是钢结构工业建筑设计中的重要组成。二者缺一不可,轻钢胜在便捷、重钢胜在稳定。在实际的工业建筑中应该对二者加以灵活应用,进一步做到节约成本的同时,提高工业建筑的安全性以及稳定性。

参考文献

- [1] 穆越, 储涛, 吕程. 钢结构工业建筑设计应用中问题分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(017): 1025.
- [2] 田嘉炜. 工业厂房结构设计中钢结构设计要点分析[J]. 科技经济导刊, 2018, v. 26; No. 633(07): 94.
- [3] 万辉. 钢结构工业建筑设计应用中的问题探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, 000(011): P. 66-66.
- [4] 吴立文, 李立武. 装配式钢结构建筑外墙板模块化施工工艺[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, 000(014): P. 129-129.
- [5] 张永康. 工业厂房结构设计中钢结构设计要点分析[J]. 建筑技术开发, 2018, v. 45; No. 392(14): 36-38.