



www.okok.org

中华钢结构论坛精华集系列丛书 (2)

# 轻钢结构设计

中华钢结构论坛·机械工业第四设计研究院 编著



人民交通出版社

China Communications Press

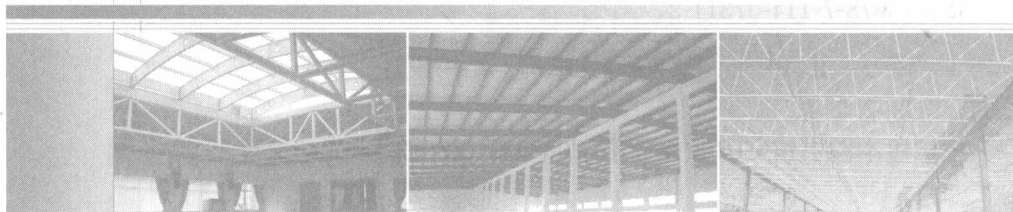


www.okok.org

中华钢结构论坛精华集系列丛书 (2)

# 轻钢结构设计

中华钢结构论坛·机械工业第四设计研究院 编著



人民交通出版社

China Communications Press

## 内 容 提 要

本书为中华钢结构论坛精华集系列丛书之一。

本书按照工程设计的习惯,依据《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102:2002),将中华钢结构论坛(www.okok.org)上的有关内容精选归类,并深入整理后编写而成。本书汇聚了大量轻钢结构的实例及设计中的常见问题,从设计入门到设计要点,着重介绍主体设计、吊车梁系统、支撑结构、围护结构及防腐防火等问题,涵盖了轻钢结构中绝大多数工程问题,并重点收集整理了轻钢围护结构的相关文章及工程实例,体现了轻钢结构的特点。

本书面向钢结构设计、施工和管理人员,相关专业的教师和学生,以及本领域科研人员,供大家参考和使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

轻钢结构设计/中华钢结构论坛、机械工业第四设计研究院编著.

—北京:人民交通出版社,2008.8

ISBN 978-7-114-07311-3

I. 轻… II. 中… III. 轻型钢结构—结构设计

IV. TU392.504

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 117082 号

书 名:轻钢结构设计

著 者:中华钢结构论坛、机械工业第四设计研究院

责任编辑:陈志敏

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010) 59757969, 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

印 刷:三河市吉祥印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:23.75

字 数:567千

版 次:2008年8月 第1版

印 次:2008年8月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07311-3

印 数:0001—3000册

定 价:65.00元

(如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

中华钢结构论坛精华集系列丛书(2)

## 轻钢结构设计

### 组织委员会

主任：袁 鑫

副主任：杨 俭

委员：阳 波 杨 平

### 编辑委员会

主编：袁 琪

副主编：万叶青

编辑：齐 煜 徐文雷

主 审：崔江梅

# 前言

## Qianyan

中华钢结构论坛([www.okok.org](http://www.okok.org))自创立以来,在广大会员的支持和全体管理人员的共同努力下,一直坚持公益、追求专业,逐步发展成为全球最优秀的结构专业网站之一。论坛上发帖讨论的问题涉及面非常广泛,几乎涵盖了建筑结构专业中的所有内容,既有工程中的实际问题,也有研究和教学中的理论分析;既有结构设计方法的讨论,也有技术、工艺的探究,或实验方法和数据,论坛中还包含大量的工程软件开发和应用问题,专业资源积累非常丰厚。

学无先后,术有专攻。在论坛上,会员的来源比较广泛,话题的发问和解答也时常会有落差,但大都是从各自不同的角度提出了具体的问题。既有人门的知识,也有难度较大的疑问,也产生了较为激烈的讨论。由于广大工程技术人员、科研人员和学者的共同积极参与,论坛上也积聚了大量理论与实践紧密结合的工程案例。因此,论坛适合于各种层次专业人员阅读和参考。

为了充分发掘中华钢结构论坛上的宝贵资源,更好的服务于社会,推动结构专业领域的发展,2004年论坛组织编辑编写了论坛的第一本精华集《结构理论与工程实践》,然而由于篇幅有限,论坛上的许多重要内容没能收录进去,使得读者感到意犹未尽。出于存广求专的目的,我们针对具体栏目,根据不同的结构类型和技术门类编辑整理成更加细化了的“精华集系列丛书”,2007年基于论坛上“S1. 普钢厂房结构”专栏上的文章,整理编写出了精华集系列的第一本——《普钢厂房结构设计》。精华集(1)的出版受到广大读者的欢迎,同时由于出版形式的新颖,也在出版业引起较大的反响。

本书作为系列丛书的第二本,是以论坛的“S2. 轻钢厂房结构”专栏中的话题为基础整理得来的,主要是大量轻钢结构中的实际工程问题及其处理方法,并以大量的篇幅收集了轻钢围护结构方面的内容,体现了轻钢围护结构的特点,这些

内容在一般专业技术图书和建筑结构教科书中是无法见到的。因此,本书具有非常高的实用价值。

在整个整理过程中,保留了每个话题的 id 号和首帖发布日期,便于读者在论坛上查找,进而参与话题、延伸讨论。编者还在许多话题讨论的结尾给出了适当的“点评”,试图为读者,特别是入门人员提供正确的引导,同时也在一些点评中介绍了相关的工程经验,以便于读者对书中内容的阅读和理解。

全书分成八个部分,各个部分的整理编写人分别为:

第一部分“设计入门”(整理:袁琪;审核:万叶青);

第二部分“设计要点”(整理:袁琪;审核:万叶青);

第三部分“主结构设计”(整理:袁琪;审核:万叶青);

第四部分“吊车梁系统”(整理:袁琪;审核:万叶青);

第五部分“支撑系统”(整理:齐煜;审核:崔江梅);

第六部分“次结构设计”(整理:袁琪;审核:崔江梅);

第七部分“围护结构设计”(整理:万叶青;审核:崔江梅);

第八部分“防腐与防火设计”(整理:徐文雷;审核:崔江梅)。

在中华钢结构论坛精华集的整理过程中,曾多次受到一些专家学者的鼓励和关怀,人民交通出版社的陈志敏编辑,从中华钢结构论坛精华集系列丛书的策划到图书的出版,都给予了许多帮助,在精华集的组织、编写和出版过程中,还得到了上海市徐汇区钢结构学会的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

在本书的编写过程中,整理和审核人尽最大的努力确保内容的专业性和准确性,但限于水平,必定存在不足,也请读者指正,并展开热烈的讨论。

中华钢结构论坛

本书编委会

2008. 5



# 目录

## Mulu

第一部分 设计入门	1
一、了解轻钢结构	3
二、轻钢结构在厂房建筑中的应用	7
第二部分 设计要点	13
一、结构选型	15
二、结构荷载及组合	21
(一)恒荷载	21
(二)雪荷载	23
(三)活荷载	24
(四)风荷载	28
(五)吊车荷载	30
(六)地震作用	32
(七)荷载组合	33
三、轻钢厂房的用钢量	36
四、常见问题讨论	38
第三部分 主结构设计	49
一、门式刚架	51
(一)门式刚架的设计方法	51
(二)工程应用	61
二、钢屋架	66
三、空间结构	71
(一)网架(壳)结构	71
(二)空间桁架结构	78
第四部分 吊车梁系统	87
一、吊车梁设计	89
二、连接与节点	97

第五部分 支撑系统	107
一、一般问题讨论	109
(一) 支撑设置	109
(二) 支撑性质	112
二、屋面支撑	113
(一) 屋面支撑的布置	113
(二) 屋面支撑的形式	116
三、柱间支撑	116
(一) 柱间支撑的布置	116
(二) 柱间支撑的形式	121
四、支撑计算	124
五、支撑连接	127
第六部分 次结构设计	131
一、檩条及拉条设计	133
(一) 屋面檩条设计	133
(二) 墙面檩条设计	140
(三) 檩条拉条设计	145
二、隅撑设计	152
三、系杆设计	164
四、抗风柱设计	173
第七部分 围护结构	181
一、屋面系统	183
(一) 设计与选型	183
(二) 屋面坡度	192
(三) 加工与安装	193
(四) 弧形屋面板	202
(五) 屋面板长度	205
二、墙面围护	210
(一) 彩钢板墙	210
(二) 连接安装	216
(三) 其他	222
三、天沟排水	226
(一) 外天沟	226
(二) 内天沟	231
(三) 综合问题	235
四、保温隔热	247
(一) 一般保温	247
(二) 保温隔热	251



(三)其他问题·····	253
五、屋面防水·····	257
(一)彩板防水·····	257
(二)结露处理·····	264
(三)开洞防漏·····	272
(四)工程实例·····	278
(五)其他问题·····	285
六、屋面采光带·····	291
(一)采光板选用·····	291
(二)连接及其他·····	299
七、精彩图片·····	303
八、综合问题·····	314
(一)板型尺寸·····	314
(二)材质强度·····	319
(三)连接安装·····	334
(四)角弛板型·····	338
(五)其他讨论·····	340
<b>第八部分 防腐与防火设计·····</b>	<b>349</b>
一、钢结构防腐设计·····	351
(一)钢结构防腐的种类·····	351
(二)钢构件的防腐·····	352
(三)防腐综合讨论·····	353
(四)防腐漆的配套·····	357
(五)工程实例·····	357
二、钢结构防火设计·····	359
(一)耐火等级、耐火极限及防火分区·····	359
(二)防火涂料的厚度及使用年限·····	360
(三)防火与防腐的综合设计·····	362
(四)工程实例·····	364

# 第一部分

## 设计入门

- 了解轻钢结构
- 轻钢结构在厂房建筑中的应用



# 第一部分 设计入门

整理	袁琪
审核	万叶青

## 一 了解轻钢结构

### 1 此建筑是否为轻钢结构? (id=5044, 2002-01-24)

**【lyman\_ccl】**: 设计一全钢厂房, 建筑面积 2 万多平方米, 单层 5 连跨, 跨度为 90m, 长 250m, 每跨都有吊车, 屋面及墙面均采用轻质混凝土板 ( $6.5\text{kN/m}^3$ )。审图和监理认为该板无法与钢构协同工作, 无蒙皮效应, 故不能依据《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102:2002) 进行设计, 而应按《钢结构设计规范》(GB 50017—2003) 设计。请问这是轻钢结构吗?

**【hhh】**:《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》4. 1. 1 条规定:“屋盖应采用压型屋面板……”。我想这主要是出于重量和屋面刚度考虑, 实际设计中大多数并未考虑蒙皮效应, 采用轻质混凝土板的重量应该可以接受, 而且屋面刚度没有问题, 与钢构连接也不会有问题。我认为套用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》是可以的。

**【computer】**:《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》5. 1. 2 条这样写道:“由于有关屋面板抗剪性能和板与构件螺栓连接性能的资料尚不充分, 因此目前设计中不宜考虑应力蒙皮效应……”。《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》提供的基本计算公式也没有考虑应力蒙皮效应。因此, 该项目套用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》应该没有什么问题。

**【peterman722】**: 我认为适用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》, 没有问题。应当灵活应用规范的条文, 不采用压型钢板, 但荷载在适度的范围内, 应该可以视为轻钢结构。

**【wghsts】**:《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》中的条文解释里说得很清楚, 不考虑蒙皮效应, 仅作为安全储备。

**【hare】**: 不宜按《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》设计, 这与是否考虑蒙皮效应无关。《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》对变形的限制太宽松, 不适合轻质混凝土板; 否则, 屋面使用会因变形过大而开裂。自重  $6.5\text{kN/m}^3$  是 ALC 板吧? 这种板配合门式刚架应用经验少, 不宜贸然在这么大面积的建筑中采用。而且吊车多, ALC 板节点处可能因为冲击而易碎。即使按《钢结构设计规范》(GB 50017—2003) 设计, 也要慎重对待 ALC 板的连

接节点。

**【无需冷藏】**:我认为用 ALC 板的问题不大。手头的厂家样本介绍了他们做的相关试验表明:平面内在 1/150 位移的情况下没有多大问题。根据我的经验,门式刚架纵向位移一般在 1/400 以下,所以对 ALC 板使用没有影响。问题主要在横向,但这时板的平面外刚度比平面内要小得多,故允许位移也要大许多。

**【浙大校友】**:我认为参考《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》是可以的,不过设计时应适当偏安全些,挠度控制严一点。**hare** 认为不行,可是上面很多人认为可以。

**【ABCFRAME】**:①《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》中没有说过一定要有蒙皮效应才是轻钢建筑。

②只要有完善的体系,为何不可用?

③变形控制要严些,防止墙体开裂、屋面变形开裂。

**【hare】**:①请问:是哪家的样本?在什么条件下进行的试验?试验连接的条件是什么?

②不同意门式刚架纵向位移一般在 1/400 以下的说法。

**【无需冷藏】**:①南京旭建的样本,试验了 3 种连接条件,即钢筋插接、滑动及螺栓连接,并列举了在层间位移分别为 1/150 和 1/100 的破坏情况,因为是样本,所以并未介绍很多。

②对于有吊车的门式刚架,纵向支撑一般用角钢,30m 左右就有一道,通常工业厂房一个伸缩缝 100m 左右才一道,所以纵向刚度不差,我说 1/400 实际上是很保守的了。

**【hare】**:①旭建的 3 种连接条件下的破坏试验参数是层间变形角。“配合钢结构,ALC 板使用螺栓连接,1/150 层间角,横接缝轻微裂缝。”在旭建的样本、规程和通用图集中都没发现以“位移”为参数的破坏试验数据。

②ALC 板的耐磨性极差,门式刚架在常遇风荷载反复作用下的宽松变形,足以在较短的时间内造成螺栓相连部位的磨损破坏。同样的理由,门式刚架梁上翼缘外边对搁置其上的 ALC 板的磨损也是必须做合适处理的。

③ALC 板在钢结构中的应用,有其苛刻的要求,用好了才可能协同工作。

④门式刚架的支撑拉杆通常使用圆钢或钢丝绳,使用角钢的比较少。支撑间距 30m 一道是下限,规范允许 60m。加上不一定在端跨,实际纵向刚度可能更小,且尚未考虑规范对安装操作中支撑紧固的含糊要求而带来的问题。轻钢厂对纵向刚度要求并不高,1/400 似乎很难保证,还请使用 ALC 板的同仁们计算一下。

**【无需冷藏】**:我算了一个:40m 跨,6m 柱距,8m 高,支撑为  $\phi 20$  圆钢,设计风荷载为 1kN 的纵向位移为 1/500,按纵向有两个柱间支撑算的,所以柱顶集中力为 40kN。

1/400 是高层的允许层间位移,ALC 板能在高层上应用就能在刚架上应用。

柱间支撑用钢丝绳,有应力松弛问题,不能用!无吊车刚架可用圆钢拉条,对于有吊车柱间支撑,我在论坛上已经建议大家重视轻钢结构的支撑问题,改为角钢,否则刚架自身就会动。一个成熟的设计师是不会因小失大的。相关论述参见:

[http://bbs.okok.org/cgi-bin/ut/topic\\_show.cgi?id=3769&h=1#18896](http://bbs.okok.org/cgi-bin/ut/topic_show.cgi?id=3769&h=1#18896)

对于支撑间距,规范是允许 60m 设一道,但考虑温度应力的问题,大多按 5 个柱距设一道,故通常为 30m 间距设一道。

【tennismen】:根据我的施工经验,绝对是轻钢结构。只是有人从设计的角度看,有人从施工的角度看。

【hare】:①风力够大的。由于柱顶刚性杆的轴向变形,两个柱间支撑变形不是同步的。计算强度时可以由两个支撑来分担,但计算变形恐怕不能如此简化。不过,纵向变形比我认为的要小。谢谢无需冷藏兄的数据。

②ALC板在高层中用作墙面与此刚架工程中用作屋面,力的方向不同。

③柱间支撑用钢丝绳,有应力松弛问题,更不能用作ALC板。绳索在门式刚架中可以用作柱间支撑。用作重要结构的绳索,有低松弛绞索,还有平行索。

④不认为60m支撑间距的门式刚架需要考虑温度应力,而只有在温度缝间距过大时才需要考虑。

对于40m跨的门架,即使按柱顶纵向位移 $1/500$ 计算,屋脊处的纵向位移也会超过 $1/200$ 。

【even】:同意hare的看法,我个人认为也不能套用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》,主要因为屋面材料不是压型钢板等柔性材料(蒙皮效应还是其次)。不知道你设计吊车的起重量和工作制,但是这么大的跨度,我相信竣工后,吊车在里面运行时听听厂房发出的巨大声响,你就能感觉到挠度有多大了。我觉得按照《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》的挠度控制不能保证屋面ALC板的稳定性和安全性,因此我也建议按照《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)进行设计。

【flying001】:轻钢结构中的“轻”有两个含义:一是指结构自重轻;二是指经济效益好。判断和衡量是否为轻型钢结构的两个重要因素:一是屋盖系统是否采用轻型屋面材料;二是结构体系每单位面积的用钢量,一般 $23\sim 40\text{kg}/\text{m}^2$ 为轻钢结构。

【yongzx】:建筑是否是轻钢结构,我想应该从结构工作机理和设计计算原理的角度考虑。按照某经典教材的说法,是指“结构构件采用较薄板件,设计时考虑板件局部失稳后的屈曲后强度的钢结构体系”。

【herman】:首先要搞清楚何谓轻钢,何谓普钢。我国的《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》是有限定条件的,本人认为最重要的一点是其荷载较小,其构件受力性能的主要相关参数是跨度,而有无蒙皮效应不是轻钢和普钢的区别。

本人认为,该结构可按轻钢来计算和构造(构造方面应适当加强)。说白了它就是一个排架结构,再无其他,如连接可靠其蒙皮效应远大于彩钢板。

【思凡 315】:我认为还是不宜采用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102:2002),但蒙皮效应不是问题,理由如下。

①轻钢结构与普钢结构的区别之一是宽厚比和高厚比构造要求不一样。普钢结构因为受荷载较大,宽厚比和高厚比的控制要求都较高。而轻钢结构因为采用压型钢板,荷载很小,所以宽厚比和高厚比的控制要求都较低。

②风荷载体型系数不一样。轻钢结构的屋面风吸力较普钢结构大,而柱上的水平力都比普钢结构小。考虑柱顶的水平位移可能才是控制因素,所以不应该采用《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》中的风载体型系数。因此,我建议采用《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)进行设计,而且对柱顶位移、温度变形、屋面材料及钢结构的连接等问题都要考虑周到。



## 2 什么样的钢结构属于轻钢结构？(id=155190,2006-12-30)

**【penggs2001】**:初搞设计,对这个问题一直困惑:门刚是轻钢结构,除了门刚以外还有哪些属于轻钢?轻钢的定义与高度、荷载等有没有关系?

**【fengzwf0224】**:轻钢结构与普钢结构并无明确的分界线和设计上的差异。早在 20 世纪 70 年代,我国《钢结构设计规范》首次将圆钢、小角钢的轻钢结构列为专门一章,对推广轻钢结构起了很大作用。但人们易片面地认为轻钢结构只是指“跨度不超过 18m 且起重量不大于 5t 的轻、中级工作制桥式吊车的房屋中采用有圆钢或小角钢(小于 L 45×4 或 L 56×36×4)的钢结构”,而忽视了大量应用的其他截面尺寸较小、壁厚较薄的轻钢结构。因此,轻钢结构的范畴应包括所有轻型屋面下采用的钢结构。

近年来,随着轻钢结构的发展,其应用范围将不局限于具有小跨度、小吊车的房屋,而已逐渐扩展甚至可以取代部分普钢结构的应用。

单层轻型房屋一般采用门式刚架、屋架及网架为其主要承重结构。其上设檩条、屋面板(或板檩合为一体的太空轻质大型屋面板),其下设柱(对刚架则梁柱合一)、基础,柱外侧有轻质墙架,柱的内侧可设吊车梁。

## 3 “轻钢结构”与“钢结构”的区别。(id=170443,2007-07-24)

**【diyanbin】**:做一个两层钢框架结构工程。一层楼面为钢承板,屋面及外墙为复合彩钢板,在检测单位进行焊缝检测时,给甲方、监理出具资质复印件,在计量认证产品名称上写“轻钢结构”,监理认为本工程为钢结构,不是轻钢结构,所以检测单位资质不合格。请问怎么区分“轻钢结构”与“钢结构”?

**【stillxt】**:钢框架结构确实不属于轻钢结构,“当多层建筑的顶层为门式刚架轻型房屋钢结构时,其设计、制作和安装可参照本规程执行”。这是《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》中的原话。至于门式刚架轻型房屋钢结构的定义是:具有轻型屋盖和轻型外墙(也可以有条件的采用砌体外墙)的单层实腹门式刚架结构,这里的轻型主要是指围护是用轻质材料。如果你工程中的结构形式是门架的话,二层可以看作门架带夹层,可以视为轻钢结构。

**【nvs1ch】**:注意原话题的概念,问的是轻钢结构和钢结构的区别,而不是指门刚结构。

采用轻型围护结构的框架是轻钢结构,轻钢结构也是钢结构的一种而已,就像轻钢屋架也是钢屋架的一种一样,仅名称略有区别,但同样遵循《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)。

**【stillxt】**:根据我国现行规范,轻钢结构指的就是门式刚架,轻钢与钢结构依据的规范是不一样的,轻钢依据《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》,而框架等其他钢结构都依据《钢结构设计规范》(GB 50017—2003),两规范间还是有很多区别的,比如长细比的要求、挠度的限值等都是不同的。

**【nvs1ch】**:《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》是用于设计门式刚架轻型房屋的,但轻型钢结构不一定是门式刚架。反过来说,设计一个大于 20t 吊车的厂房还采用门式刚架形式,但其适用规范应该为《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)。

**【STEEL·DESIGN】**:轻钢结构和钢结构的本质区别为轻钢结构充分利用了构件的屈曲后强度的弹性设计,并且仅构造考虑抗震措施,因此轻钢结构的局部稳定要求较松。我认为

《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》中所说“当多层建筑的顶层为门式刚架轻型房屋钢结构时,其设计、制作和安装可参照本规程执行”的内容仅指顶层结构适用于《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》,因此可以用两个规范分别验算。

**【zuamanda】**:所谓轻钢结构通常是指由下列钢材所构成的结构:①冷弯薄壁型钢结构;②热轧轻型钢结构;③焊接或高频焊接轻型型钢结构;④轻型钢管结构;⑤由板壁较薄的焊接组合梁及焊接组合柱构成的结构。

这种结构由于用途广,优势明显,已大量应用于单层工业厂房、多层工业厂房、办公楼及高层建筑中的非承重构件。对单层工业厂房而言,通常以H型钢,采用焊接连接做梁柱,以C型或Z型薄壁钢板做檩条,屋盖系统或楼面系统用压型彩色钢板做面层,上面可浇混凝土,压型钢板既可做钢筋用,必要时也可以再配钢筋。墙面围护也可采用单层或夹层压型钢板,夹层板内部可充填各种保温层。

**点评**:关于“轻钢结构”与“普钢结构”的定义讨论还将继续,随着结构新形式、新材料的不断应用,两者之间的区别和界定也将会发生变化。但是作为一个设计者,我们始终应该清楚的是不同结构形式的特点、不同材料应用之间的区别等内在的东西,明白什么样的结构需要遵循什么样的规范,以及不同规范之间的灵活应用。了解这些对于指导设计更有意义。

## ◆ 轻钢结构在厂房建筑中的应用

### 1 请问轻钢结构是否适合有净化要求的医药工业厂房? (id=3570,2001-12-18)

**【ljhzh】**:请问轻钢结构是否适合有净化要求的医药工业厂房?

**【pplbb】**:应该没问题。我做过类似的设计,可以通过增加除尘设备(刚架下吊通风管道,设置除尘装置)来处理。具体来说,你应该与暖通或者工艺专业技术人员协商。这跟房屋的结构形式没有太大关系。

**【flywalker】**:一般由钢结构厂家做结构设计,然后由专业厂家做净化。

**【abiao】**:我觉得轻钢结构适合做有洁净度要求厂房的外围护结构及承担吊顶、管道荷载,但必须做房中房,并且由具有专业施工资质的厂家来完成内部密封车间的设计施工。

**【even】**:可以按轻钢结构来设计,这种技术在国外已经很成熟了。结构形式在洁净厂房中不是最关键的,内部的装修比较重要。所以如果你只是做结构设计,那这方面的顾虑就不要有了,但是要业主商量好,内部装修方面的投入可是省不得的。

**【hsdlthgjg】**:采用轻钢结构没有问题,仅在主结构(风管系统荷载、吊顶荷载)和围护结构设计(内墙板采用50厚净化板)上考虑工艺要求即可,注意密封。

在结构处理上,应根据净化要求视荷载大小,屋面檩条截面可以加大,也可以加次梁。另外,建筑高度要留够,因为风管系统要设在吊顶上面。

**【zrz】**:用轻钢结构做洁净厂房,从建筑构造上讲,要采取哪些措施保证洁净度要求?为什么屋面做成单层钢板+保温棉的形式?风管是外露的吗?

**【xuhan】**:因为洁净厂房要二次装修,一定要做吊顶。我做过一个药剂车间,房间的每个角都要做成弧角,非常讲究,对结构形式没有特殊要求。不过屋面板一定要用好的,以免漏水。

洁净厂房要内装修,而且标准比较高。地面要“自流平”,不能起灰;墙体要用专门材料;屋顶也一样,不能起灰,不能易积灰。踢脚线要弧角,墙体相交处要弧角,吊顶与墙体相交处要弧角,都是专用材料。

吊顶上还有许多空调管道。洁净厂房的要求很多,内装修的造价有时超过了结构的造价。

【华山】:①钢结构,包括轻钢结构,用作医药厂房是可行的,目前国内已有大量此类建筑。

②医药厂房根据不同洁净度要求,有着不同的工艺要求。

③洁净度要求高的生产厂房采用轻钢结构,生产线必须在所谓的“房中房”。因为不但洁净度要求很高,而且工艺可能要求恒温恒湿等。生产线所在地方必须有大于室外的压力,保证污染物不能因气流等传入生产车间。

④目前的医药建筑生产线部分与仓储部分基本在同一厂房内,但因功能不同,所以经常采用“房中房”。

⑤在设计中要充分考虑生产线部分大量吊挂所产生的荷载。

⑥防火涂料必须喷涂(规范要求),但只在洁净区对外露钢构进行处理即可。这样的处理是必要的,因为洁净的认证才是关键,并且毕竟是生产药品,投资者投资此部分钱是必要的。

## 2 对轻钢结构纺织车间有哪些要求? (id=35911,2003-08-18)

【sunbow】:关于对某轻钢结构纺织车间几点建议如下。

### ①车间的通风采光问题

因纺织车间面积一般较大(大部分大于 $6\ 000\text{m}^2$ ),但车间高度要求不高(一般柱高在6m左右),这些自身条件造就了车间的通风、采光性能都不好,但纺织车间一般做吊顶处理,采光就只能依靠室内电力照明,如不采用吊顶,可以通过屋面设采光带来解决采光问题。通风有两种简单方案,一是在屋脊增设天窗,但该做法增加施工难度且工程造价高,所以现在已经不大使用。第二种方案是在屋面增设一定数量的自然通风器,它通过室内外的温差,引起空气对流而达到通风的目的,该方案简单易行,造价又低,所以现在的轻钢厂大部分通过它来解决通风问题。

### ②车间室内屋面的滴水问题

纺织车间内部一般湿度大、温度高,以前屋面采用彩钢板时,由于室内外的温差大,室内的热气会在屋面上层彩钢板上凝结许多水珠,并不时下滴,对使用造成不好的影响。根据我们的经验,可通过以下方法解决此问题:首先采用良好的保温材料,并增加保温材料的厚度;其次可以采用钢结构专用防潮贴面代替传统的屋面底层钢板,同时还可以考虑增加屋面坡度和设置导水槽。这里我们推荐使用带防潮贴面的100mm厚欧文斯科宁钢结构用离心玻璃棉毡,此材料渗透度高、防潮性能优良、保温性能好,而且贴面的抗拉强度高,不易起皱。

### ③车间的防火问题

纺织车间内工人多,而且堆积大量棉纺织品,所以纺织车间的防火问题非常重要。这方面除了通常的防火措施,如涂刷防火涂料、设置防火系统外,上面提到的自然通风器和欧文斯科宁钢结构用离心玻璃棉毡对防火也有很大的帮助。因为据调查,死于火灾的人大多不是被火烧死,而是被火产生的烟雾和有害气体窒息而死,所以考虑火灾发生时的排烟非常重要。而玻