

## 门式刚架轻钢厂房屋盖托架与吊车桁架的连体设计

作者: 陈晟 陈学秉 潘家清

时间: 2008-2-26 11:03:59

(福州经济技术开发区建筑设计院) (福建省晋江市平盛钢结构工程有限公司) 陈晟 陈学秉 潘家清

**[摘要]** 介绍门式刚架轻钢厂房有抽柱的工程中, 将屋盖托架和吊车桁架进行连体设计的思路及计算和构造要领。

**[关键词]** 门式刚架 托架 吊车桁架

### 一、工程概况

福建省晋江市平盛钢结构公司为扩大生产, 调整厂区布局, 新建一幢(21m+21m+26.44m)三跨门式刚架轻钢厂房。新厂房的第一、二跨纵长24'6m=144m, 第三跨纵长11'6m=66m, 总建筑面积7878m<sup>2</sup>(见图1), 每跨各设两台5t单梁吊车。为了不影响生产, 工程分两期进行: 第一期, 先建成第一、二跨, 待其投产后拆除旧厂房; 第二期, 利用旧厂房的部分基础和上部构件加建第三跨。工艺要求在新厂房的两端第一个开间各抽去一个中柱, 加大开间为12m。初步设计按常规作法把此跨吊车梁由6m改为12m, 屋盖另加12m跨度托梁, 两者分离设置。厂家也已加工好吊车梁。由于吊车梁下有2m的高度空间可利用, 而吊车梁的H钢是按12m长度供货, 正好是托梁的跨度。由此启发笔者, 将屋盖托架和吊车桁架进行连体设计, 组成跨度为12m高度为2m的双壁式箱形桁架(见图4, 以下简称双壁桁架), 可同时兼作吊车梁和托架。由于结构优化, 构件断面能做得较小, 节省了用钢量, 还加大了刚度, 受力性能更好了。

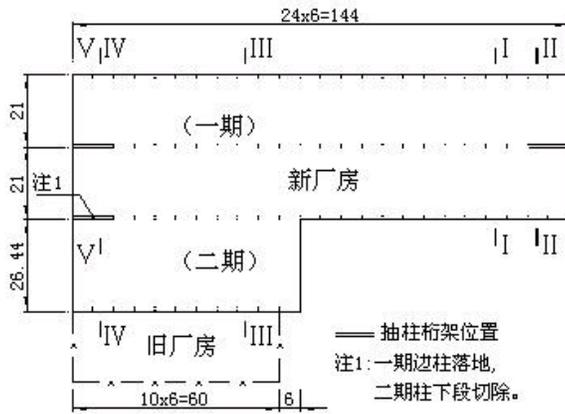


图1 厂房平面及工况位置示意图

### 二、结构计算

主要验算以下三部分内容:

#### 1. 门式刚架不同工况的计算

计算采用同济大学编制的MTSteel v5.0软件。按厂房不同的部位及施工分步过程中可能出现的结构五种工况形式(见图1、2), 对各种最不利内力组合情况进行强度、刚度、稳定性等验算。



### 技术论文 [更多](#)

- [广州珠江新城西塔X型节点制作技...](#)
- [扁箱型钢结构桥梁采用支架拼装时...](#)
- [法门寺合十舍利塔大型钢桁架双塔...](#)
- [法门寺合十舍利塔钢结构安装技术](#)
- [钢结构安装测量技术实例](#)
- [企业发展大厦钢结构施工技术](#)
- [居然大厦钢筋桁架模板施工技术](#)
- [居然大厦铸钢件焊接施工](#)



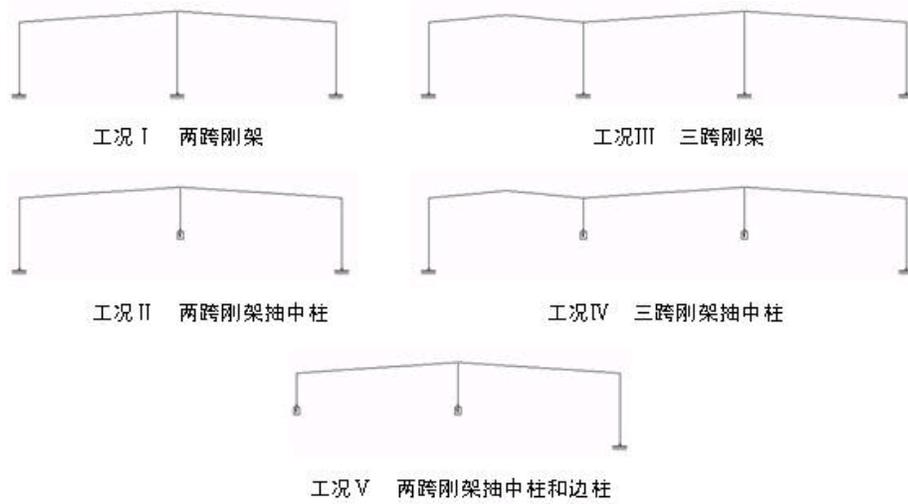


图2 门式刚架五种工况的计算简图

在计算模型中，双壁桁架作为上段柱的弹簧支座。弹簧刚度 $K=R/\Delta$ 。 $\Delta$ 为支座Z向位移（即双壁桁架的实际挠度）， $R$ 为支座Z向反力。

从电算结果可看出：1)抽中柱后，门式刚架的横梁内力变化不大，但边柱的上段内力有增大；2)工况V抽边柱后，边支座有较大的水平力。相当于半空中的双壁桁架承受了较大平面外水平推力和扭矩，结构受力很不利，应避免出现。

## 2. 双壁桁架的计算

双壁桁架同时承受屋盖荷载和吊车荷载，经综合考虑，采用双壁式箱形桁架形式。两片桁架上下弦平面各设置水平支撑桁架，双壁之间设置垂直横膈支撑，组成几何不变体系，且具有较大的整体刚度。这样上段柱传来的屋盖垂直力由两片桁架平均分担，而两侧吊车的竖向力则由两片桁架分别承担，避免了双壁桁架因承受两侧不平衡吊车荷载而受扭。

据此，计算时可取单片桁架，即把空间桁架简化为受力明确的平面桁架（见图3）。吊车荷载应用影响线确定最不利布置。根据内力计算的结果，下弦杆截面采用2L70' 70' 7。第一根斜腹杆受力较大，故采用与下弦杆相同截面。其余斜腹杆采用2L50' 50' 5，直腹杆采用2L63' 63' 6。变形验算结果桁架的最大挠度 $\Delta=15\text{mm}$ ，远小于规范限值 $[\Delta] = L/400 = 30\text{mm}$ 。

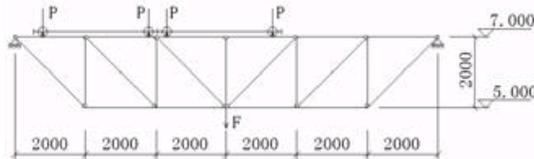


图3 桁架计算简图

## 3. 纵向柱列加强的计算

12m跨度双壁桁架两端支柱的纵向受力，比原6m柱距时增大。原柱断面已不能满足。经验算，并考虑柱列外观一致，下段柱改用与原柱相同截面高度的宽翼缘H钢。

### 三、构造要领

钢结构构造作法应与计算模型相适应，使之符合计算模型的假定。

1. 下降式桁架受集中力时，力作用在下弦节点最为可靠。通过在两片吊车桁架的下弦跨中节点处架立两根[10横向短杆，夹托住被抽中柱的上段柱，把屋盖集中荷载均分传至桁架的下弦节点。同时在上弦位置用2L40' 4横向短杆与上弦杆焊接，使柱脚有近似2m高的固接，保证传力可靠（见图4）。

2. 图1中注1位置的刚架边柱在一期工程时，从两片吊车桁架中间穿过（见图4），但暂不与桁架焊接，这时门式刚架相当于工况II，支座水平推力作用到基础。待二期工程建成第三跨，再把边柱和桁架焊接，然后割除下柱，这时门式刚架变成工况IV。通过采取这种措施避免了出现工况V。

3. 利用原先已加工好的两跨6m连续吊车梁作为12m双壁桁架上弦杆。双壁桁架端部做个支托，作为邻跨6m吊车梁的支点，两者标高取平（见图5）。

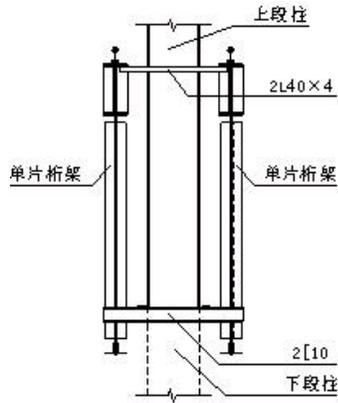


图4 双壁桁架剖面图

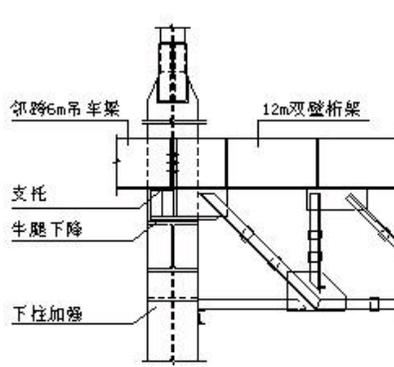


图5 支座详图

#### 四、结语

本工程设计及施工由福建省晋江市平盛钢结构工程有限公司完成。双壁桁架比初步设计分离设置的托梁和吊车梁节省用钢量达56%，同时还改善了受力性能，使结构更经济、更合理。这种设计方法可供类似工程和其它改扩建工程参考。

#### 参考文献

1. 门式刚架轻型房屋钢结构技术规程 (CECS 102:2002). 中国计划出版社, 2003.
2. 钢结构设计规范 (GB 50017-2003). 中国计划出版社, 2003.
3. MTS建筑钢结构辅助设计系统用户手册. 同济大学MTS开发组, 2004.

上一篇: 北京农展馆新馆张弦桁架设计

下一篇: 空间壳体结构非线性稳定结构分析

作者相关文章:

门式刚架轻钢厂房屋盖托架与吊车桁架的连体设计

门式刚架轻钢厂房屋盖托架与吊车桁架的连体设计

关闭窗口

本站网络实名: 建筑钢结构网

地址: 北京市三里河9号建设部院内2号楼101室建筑钢结构网 邮编: 100835

电话: 010-89394930 88381828 58933731 传真: 010-89394857 88363325 E-mail: ccmsagj@ccmsa.com

\* 建议使用 1024\*768 分辨率、IE5.0 以上版本浏览器 \* ICP 证号: 000059 \*



法律声明: 本站中的厂商资料、供货、需求、合作信息等内容由本网注册会员提供, 其合法性和真实性各个发布用户负责。