

底层钢框架上层门式刚架建模概述

作者：段文峰 赵洋

来源：《新一代》2013年第11期

摘要：本文讨论了底层为钢框架其上层为门式刚架这种结构形式在建模设计当中应注意的问题，并对pkpm建模设计过程当中应注意的问题进行了简要的阐述，并提出了解决方法，为“钢框架+门式刚架”的结构设计提供借鉴作用。

关键词：pkpm建模；上层门式刚架；SATWE软件计算

中图分类号：TU37 文献标识码：A 文章编号：1003-2851 (2013) -11-0310-01

一、前言

底层为钢框架其上层为门式刚架的结构类型在设计要特别注意，一些设计人员把这种结构类型定义为单纯的门式刚架来设计，这是非常错误的，对于这种结构类型，下部框架与上部门式刚架的设计需要区别对待，下部钢框架需要按框架进行设计，而顶层的门式刚架则按照《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》（CECS102：2002）来进行设计。然而它们之间的相互作用、相互影响又是必须考虑的，需要把它们作为一个整体来分析，在pkpm建模过程当中也要特别注意这种特殊性，这样才能得到“钢框架+门式刚架”这种结构形式下准确的构件截面尺寸与连接形式

二、在pkpm中建模概述

“钢框架+门式刚架”在pkpm当中的建模要采用三维模型，通过STS软件结合SATWE软件设计，在三维建模过程当中，底层钢框参与整体分析的构件：梁、柱、柱间支撑构件；上层门式刚架参与整体分析的构件：梁、柱、柱间支撑、屋面支撑、刚性系杆构件。从参与分析计算的构件来看，单纯的考虑任何一种结构形式都是不正确的。所以在pkpm建模过程当中要注意以下几点：

1.上层门式刚架的屋面要求。上层门式刚架的屋面多为压型钢板轻型屋面，三维分析时，偏于安全的考虑，应不考虑压型钢板的的作用，把楼板厚度更改为0，且屋面均布荷载的导荷方式需要设计人员指定，该均布荷载为向钢架梁方向单向导荷，即系统中的对边传导，而不是系统默认的梯形三角形传导，根据软件提示，选择房间，指定受力边上的一根梁即可，这里的受力变为刚架梁所在的边。

2.特殊构件补充定义。上层门式刚架部分要注意特殊构件的设置，要将抗风柱部分的柱构件以及刚性系杆定义为两端铰接。在软件当中两端铰接柱定义成功后，柱构件以实心截面显

示,使柱构件形成摇摆柱。两端铰接梁定义成功后,两端出现一个小红点;而柱间支撑、屋面支撑系统默认就是两端铰接构件,因而无需更改。除此之外,还要将上层柱、梁构件定义为门式刚架柱、梁,这样在结构计算时,柱、梁的计算才会依据门式刚架设计规程来进行计算。

3.特殊风荷载定义。pkpm 软件自动默认计算的一般风荷载,只考虑了墙面风荷载的作用,当为刚性楼板时,作用在楼板质心;当板厚为 0,都是弹性节点时,均匀作用在各节点上;并且不考虑斜屋面的风吸力。因此对于上部门式刚架屋面来说,不考虑屋面风吸力是不安全的,因此要通过特定义殊风荷载来考虑,软件当中特殊风荷载计算时,自动考虑受荷面积,设计人员只需正确输入风荷载参数,如墙面风荷载体型系数和屋面风荷载体型系数等。

特殊风荷载自动计算后,对所有楼层都作用,柱间风荷载偏于安全的把所有风荷载集中到柱顶作为节点荷载输入,梁间风荷载作为均布荷载输入。对于刚性楼板楼面情况,和原来一般风荷载作用是等效的。

4.修改构件的计算长度系数。在 SATWE 软件计算时,会自动按照有侧移或无侧移框架,根据钢结构设计规范(GB50017-2003) [2]线刚度比方法,确定柱的计算长度系数。因此要将上部门式刚架的柱及梁进行计算长度的修改,使其计算满足实际的受力情况,对于柱、支撑构件修改的是长度系数,对于梁构件则是平面外的计算长度。底层框架构件的计算长度系数采用自动按线刚度比确定的结果,不进行修改。顶层门式刚架柱绕 X 方向(刚架平面内)的计算长度,采用把门式刚架放到地上,按照平面门规计算的结果进行修改,要进入 PK 二维计算当中,找到正确计算结果应力图,从中获得平面内计算长度系数。顶层门式刚架斜梁的平面外计算长度取隅撑设置间距,一般为 3m,柱平面外计算长度考虑设置了柱间支撑,取计算长度系数为 1。

5.SATWE 计算控制参数。在生成 SATWE 数据文件时,要注意选择“保留用户自定义的梁、柱、支撑计算长度系数”,否则,程序会重新自动确定够构件的计算长度,修改的结构将不再起作用;在“结构内力,配筋计算”菜单,进行结构内力分析与构件验算时,考虑到顶层门式刚架轻型屋面不考虑屋面板的作用,所有楼板厚度为 0,地震作用分析方法应采用“总刚分析方法”。

通过以上几点的介绍,可以看出此种结构形式相对于单纯的钢框架结构与单层门式刚架来说是比较复杂的,设计人员如果结构概念不清,很容易出现错误,造成整个结构的设计不合理,柱、梁的截面出现偏差,应用于实际的工程当中就会存在安全隐患,所以通过对“钢框架+门式刚架”应注意的问题进行概述,找到影响因素并进行适当的调整,使“钢框架+门式刚架”这种结构形式在设计阶段更加合理与准确。

参考文献

[1]门式刚架轻型房屋钢结构技术规程(CECS102:2002) [S].北京·中国计划出版社,2003.

[2]钢结构设计规范 (GB50017-2003) [S].北京.中国技术出版社, 2003.

[3]钢结构设计软件 STS 应用讲解[M].北京.中国技术出版社, 2010.