

单层轻型门式刚架结构的设计要点 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/449/2021_2022__E5_8D_95_E5_B1_82_E8_BD_BB_E5_c58_449537.htm 轻型门式刚架房屋结构在我国的应用大约始于20世纪80年代初期。近十多年来得到迅速的发展，目前国内每年有上千万平方米的轻钢建筑工程，主要用于轻型的厂房、仓库、体育馆、展览厅及活动房屋、加层建筑等。单层轻型门式刚架结构是指以轻型焊接H形钢（等截面或变截面）、热轧H形钢（等截面）或冷弯薄壁型钢等构成的实腹式门式刚架或格构式门式刚架作为主要承重骨架，用冷弯薄壁型钢（槽形、Z形等）做檩条、墙梁；以压型金属板（压型钢板、压型铝板）做屋面、墙面；采用聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料、岩棉、矿棉、玻璃棉等作为保温隔热材料并适当设置支撑的一种轻型房屋结构体系。在目前的工程实践中，门式刚架的梁、柱多采用焊接H形变截面构件，单跨刚架的梁柱节点采用刚接，多跨者大多刚接和铰接并用；柱脚可与基础刚接或铰接；围护结构多采用压型钢板；保温隔热材料多采用玻璃棉。

1 单层轻型门式刚架结构的特点和设计中的注意事项

1.1 单层轻型门式刚架结构相对于钢筋混凝土结构具有以下特点：

(1)质量轻 围护结构采用压型金属板、玻璃棉及冷弯薄壁型钢等材料组成，屋面、墙面的质量都很轻。根据国内工程实例统计，单层轻型门式刚架房屋承重结构的用钢量一般为 $10\sim 30\text{kg}/\text{m}^2$ ，在相同跨度和荷载情况下自重仅约为钢筋混凝土结构的 $1/20\sim 1/30$ 。由于结构质量轻，相应地基础可以做得较小，地基处理费用也较低。同时在相同地震烈度下结构的地震反应小。但当

风荷载较大或房屋较高时，风荷载可能成为单层轻型门式刚架结构的控制荷载。(2)工业化程度高，施工周期短 门式刚架结构的主要构件和配件多为工厂制作，质量易于保证，工地安装方便；除基础施工外，基本没有湿作业；构件之间的连接多采用高强度螺栓连接，安装迅速。(3)综合经济效益高 门式刚架结构通常采用计算机辅助设计，设计周期短；原材料种类单一；构件采用先进自动化设备制造；运输方便等。所以门式刚架结构的工程周期短，资金回报快，投资效益相对较高。(4)柱网布置比较灵活 传统钢筋混凝土结构形式由于受屋面板、墙板尺寸的限制，柱距多为6米，当采用12米柱距时，需设置托架及墙架柱。而门式刚架结构的围护体系采用金属压型板，所以柱网布置不受模数限制，柱距大小主要根据使用要求和用钢量最省的原则来确定。

1.2 设计中的注意事项

(1)由于门式刚架结构构件的抗弯刚度、抗扭刚度较小，结构的整体刚度较弱，因此设计时应考虑运输和安装过程中要采取的的必要措施，防止构件发生弯曲和扭转变形。(2)要重视支撑体系和隅撑的布置，重视屋面板、墙面板与构件的连接构造，使其能参与结构的整体工作。(3)组成构件的杆件较薄，设计中应考虑对制作、安装、运输的要求。(4)设计中应充分考虑锈蚀对结构构件截面削弱的影响。(5)门式刚架的梁柱多采用变截面杆件，梁柱腹板在设计时考虑利用屈曲后的强度，所以塑性设计不再适用。(6)设计中对轻型化带来的后果必须注意和正确处理，比如风力可使轻型屋面的荷载反向等。

2 结构形式和结构布置 2.1 结构形式 门式刚架的结构形式按跨度

可分为单跨、双跨和多跨，按屋面坡脊数可分为单脊单坡、单脊双坡、多脊多坡。屋面坡度宜取 $1/20\sim 1/8$ 。单脊双坡多

跨刚架，用于无桥式吊车的房屋时，当刚架柱不是特别高且风荷载也不是很大时，依据“材料集中使用的原则”，中柱宜采用两端铰接的摇摆柱方案。门式刚架的柱脚多按铰接设计，当用于工业厂房且有桥式吊车时，宜将柱脚设计成刚接。门式刚架上可设置起重量不大于3t的悬挂吊车和起重量不大于20t的轻、中级工作制的单梁或双梁桥式吊车。

2.2 结构布置

2.2.1 刚架的建筑尺寸和布置

门式刚架的跨度宜为9~36m，当柱宽度不等时，其外侧应对齐。高度应根据使用要求的室内净高确定，宜取4.5~9m。门式刚架的合理间距应综合考虑刚架跨度、荷载条件及使用要求等因素，一般宜取6m、7.5m、9m。纵向温度区段小于300m，横向温度区段小于150m（当有计算依据时，温度区段可适当放大）。

2.2.2 檩条和墙梁的布置

檩条间距的确定应综合考虑天窗、通风屋脊、采光带、屋面材料、檩条规格等因素按计算确定，一般应等间距布置，但在屋脊处应沿屋脊两侧各布置一道，在天沟附近布置一道。侧墙墙梁的布置应考虑门窗、挑檐、雨篷等构件的设置和围护材料的要求确定。

2.2.3 支撑和刚性系杆的布置

(1)在每个温度区段或分期建设的区段中，应分别设置能独立构成空间稳定结构的支撑体系。(2)在设置柱间支撑的开间，应同时设置屋盖横向支撑，以构成几何不变体系。(3)端部支撑宜设在温度区段端部的第一或第二个开间。柱间支撑的间距应根据房屋纵向受力情况及安装条件确定，一般取30~45m，有吊车时不宜大于60m。(4)当房屋高度较大时，柱间支撑应分层设置；当房屋宽度大于60m时，内柱列宜适当设置支撑。(5)当端部支撑设在端部第二个开间时，在第一个开间的相应位置应设置刚性系杆。(6)在刚架的转折处（边

柱柱顶、屋脊及多跨刚架的中柱柱顶)应沿房屋全长设置刚性系杆。(7)由支撑斜杆等组成的水平桁架,其直腹杆宜按刚性系杆考虑。(8)刚性系杆可由檩条兼做,此时檩条应满足压弯构件的承载力和刚度要求,当不满足时可在刚架斜梁间设置钢管、H型钢或其他截面形式的杆件。(9)当房屋内设有不小于5t的吊车时,柱间支撑宜用型钢;当房屋中不允许设置柱间支撑时,应设置纵向刚架。

3 刚架设计

3.1 荷载及荷载组合

3.1.1 永久荷载

永久荷载包括结构构件的自重和悬挂在结构上的非结构构件的重力荷载,如屋面、檩条、支撑、吊顶、墙面构件和刚架自重等。

3.1.2 可变荷载

可变荷载包括屋面活荷载(设计屋面板和檩条时应考虑施工和检修集中荷载,其标准值为1KN)、屋面雪荷载和积灰荷载、吊车荷载、地震作用、风荷载等。

3.1.3 荷载组合

荷载组合一般应遵从《建筑结构荷载设计规范》GB50009-2002的规定,针对门式刚架的特点,《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》CECS102:98给出下列组合原则:(1)屋面均布活荷载不与雪荷载同时考虑,应取两者中较大值。(2)积灰荷载应与雪荷载或屋面均布活荷载中的较大值同时考虑。(3)施工或检修集中荷载不与屋面材料或檩条自重以外的其他荷载同时考虑。(4)多台吊车的组合应符合《建筑结构荷载设计规范》的规定。(5)当需要考虑地震作用时,风荷载不与地震作用同时考虑。

100Test 下载频道开通,各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com