

门式刚架轻型房屋钢结构设计施工中的几个问题 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__E9_97_A8_E5_BC_8F_E5_88_9A_E6_c58_449535.htm

1. 前言 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》公布以来已经快三年。这几年，这类工程发展，《规程》起了很大推动作用，但也陆续听到一些令人不安的情况。今冬雨水较大，降雪较多，有些地方雪特别大，结构压坏恐怕很难避免，但有的地方雪不大房子也有垮的，漏水的更多。最近某厂屋顶漏水解决不了，找到钢结构委员会来了，不是雨水，是冷凝水，以前还没有碰到过。另外，也看到一些工程，有的框架梁太细，令人担心，遇到大雪很可能出问题。有的骨架立起来摇摇幌幌，没有支撑，说装上墙板就好了，好象有了墙板就可以不要支撑。现在排架多起来。用钢筋砼柱、轻钢梁，造价较低，但有的严重不合规定。现在是市场驱动，有些企业搞承包能省就省，尽量压低造价，管它是否符合规定。有的连规定也不清楚。利用开年会的机会，结合了解到的一些情况，就门式刚架房屋设计施工中的问题，作一个发言，抛砖引玉，希望和与会代表交流，取得一致看法。

2. 设计方面

1) 屋面活荷载取值
框架荷载取 0.3kN/m^2 已经沿用多年，不打算修改。但屋面结构，包括屋面板和檩条，其活荷载要提高到 0.5kN/m^2 。《钢结构设计规范》征求意见稿规定不上人屋面的活荷载为 0.5kN/m^2 ，但构件的荷载面积大于 60m^2 的可乘折减系数 0.6 。门式刚架一般符合此条件，所以可用 0.3kN/m^2 ，与钢结构设计规范保持一致。国外这类，要考虑 $0.15\text{--}0.5\text{N/m}^2$ 的附加荷载，而我们无此规定，遇到超载情况，就要出安全问题。现

在有的框架梁太细，檩条太小，明显有克扣荷载情况，今后应特别注意，决不允许在有限的活荷载中“挖潜”。2) 屋脊垂度要控制 框架斜梁的竖向挠度限值一般情况规定为 $1/180$ ，除验算坡面斜梁挠度外，是否要验算跨中下垂度？过去不明确，它可能讲课时说过不包括屋脊点垂度。现在了解到，美国是计算的。他们作框架分析，一般是将构件分段，用等截面程序计算，每段都要计算水平和竖向位移，不能大于允许值，等于要验算跨中垂度。跨中垂度反映屋面竖向刚度，刚度太小竖向变形就大。要的度本来就小，脊点下垂后引起屋面漏水，是漏水的原因之一。有的工程由于屋面竖向刚度过小，第一榀刚架与山墙间的屋面出现斜坡，使屋面变形。现在打算做个规定，刚架侧移后，当山尖下垂对坡度影响较大时（例如使坡度小于 $1/20$ ），要验算山尖垂度，以便对屋面刚度进行控制。3) 钢柱换砼柱 少数单位设计的门式刚架，采用钢筋混凝土柱和轻钢斜梁组成，斜梁用竖放式端板与砼柱中的预埋螺栓相连，形成刚接，目的是想节省钢材和降低造价。在厂房中，的确是有用砼柱和钢桁架组成的框架，但此时梁柱只能铰接，不能刚接。多高层建筑中，钢梁与墙的连接也是如此。因为混凝土是一种脆性材料，虽然构件可以通过配筋承受弯矩和剪力，但在连接部位，它的抗拉、抗冲切的性能很并，在外力作用下很容易松动和破坏。还有的单位，在门式刚架设计好之后，又根据业主要求将钢柱换成砼柱，而梁截面不变。应当指出，砼柱加钢梁作成排架是可以的，但将刚架的钢柱换成砼柱，而钢梁不变，是不行的。由于连接不同，构件内力也不同，要的工程斜梁很细，可能与此有关。建筑结构是一门科学，如果不按科学办事，是要

吃苦头的。今后国家要执行建筑法，实行强制性条款，违反其中一项，出了工程事故，是要受罚的。

4) 檩条计算不安全 檩条计算问题较大。檩要是冷弯薄壁构件，受压板件或压弯板件的宽厚比大，在受力时要屈曲，强度计算应采用有效宽度，对原有截面要减弱，不能象热轧型钢那样全截面有效。有效宽度理论是在《冷弯薄壁型钢构件技术规程》中讲的，有的设计人员恐怕还不了解，甚至有些设计软件也未考虑。但是，设计光靠软件不行，还要能判断。软件未考虑的，自己要考虑，否则就不需要高级工程师了。再有，设计人员往往忽略强度计算要用净断面，忽略钉孔减弱。这种减弱，一般达到6-15%，对小截面窄翼缘的梁影响较大。刚架整体分析采用的是全截面，如果强度计算不用净截面，实际应力将高于计算值。《规程》3.1.7条规定：“结构构件的受拉强度应按净截面计算，受压强度应按有效截面计算，稳定性应按有效截面计算，变形和各种稳定系数均可按毛截面计算”。曾有人问，这条规定是什么意思？如果有人再提这样的问题，我想问他，钢结构学过没有？因为这是钢结构的基本概念问题。如果这样的问题都签不出，说明他还不具备钢结构的设计资格的。有的单位看到国外资料中檩条很薄，也想用薄的。国外檩条普遍采用高强度低合金钢，但我国低合金钢Q345的冲压性能不行，只有用Q235的。人家是按有效截面计算承载力的。如果用Q235的，又想用得薄，计算时还不考虑有效截面，荷载稍大时檩条就要垮。

3. 施工方面

1) 柱子拔出 有的刚架在大风时柱子被拔起，这是实际中常出现的事故。主要原因不是刚架计算失误，而且设计柱间支撑时，未考虑支撑传给柱脚的拉力。尤其是房屋纵向尺度较小时，只

设置少量柱间支撑来抵抗纵向风荷载，支撑传给柱脚的拉力很大，而柱脚又没有采取可靠的抗拔措施，很可能将柱子拔起。因此，在风荷载较大的地区刚架柱受拉时，在柱脚应考虑抗拔构造，例如锚栓端部设锚板等。

2) 没有柱间支撑这种情况最近较多，需要大声疾呼，这样不行。蒙皮作用虽然各国都在研究，但没有任何一本规范允许不设支撑。蒙皮作用的影响因素太多，并非在任何情况多能发挥作用。特别是柱间支撑，受力较大，绝不能省略。蒙皮作用最多只能视为一种刚度储备。

3) 端板合不上 端板连接是结构的重要部位。由于加工要求不严，而腹板与端板间夹角又，有的工程两块端板完全对不上，合不起来。强行用螺栓拉在一起，仍留下很宽缝隙，严惩影响工程质量。

4) 锚栓不铅直 框架柱柱脚底板水平度差，锚栓不铅直，柱子安装后不在一条直线上，东倒西歪，使房屋外观很难看，这种情况不少。锚栓安装应坚持先将底板用下部调整螺栓调平，再用用无收缩砂浆二次灌浆填实，国外此法施工。最近在上海讨论轻钢施工验收规程，不少专家强调了这种方法。

5) 保温材吸水超重 有些房屋雪不大就垮了，究其原因，是屋面防水施工太差，雪融化后水逐渐渗入，为保温材所吸收。今年冬季落雪多次，迁延时间较长。屋面的设计荷载很小时，当吸水量达至一定程序，超过了结构的承载能力，就要倒塌。

6) 保温材料胡乱安装 保温材料一般采用玻璃棉，其厚度根据热功计算确定。正规做法是采用背面带铝箔隔汽层的玻璃棉，有的不用铝箔，用牛皮纸，我不清楚牛皮纸是否可作隔汽层，如果可以，也比不用任何隔汽层好。防止冷凝水向室内滴水，是房屋的使用要求之一。有人以为铝箔只是为了美观，或承受拉力

，实际上它的主要作用是作隔汽层。承受悬挂时的拉力还可以用玻璃纤维布或钢丝网。现在看到有些工程，玻璃棉不用任何隔汽层。另外，当采用内层钢板吊顶时，不是将保温卷材压在檩条上，而是为了施工方便，将保温材剪断，放在檩条之间的吊顶上，形成冷桥。某工程在这样处理的同时，又将吊顶钢板搭接方向弄反。加之，冬季混凝土地坪施工作业时，将周边门窗关闭，由于室内外温差大，大量水汽在屋顶凝集，由吊顶钢板搭接处流下，形成了“外面不下里面下”的状况，使工程不能交工。经验告诉我们，当保温卷材有隔汽层并保持接缝处密封时，卷材是干燥的，无隔汽层时卷材是湿的。在水份的长期浸泡下，随着时间的推移，保温棉将被逐渐压实，最终失去应有的保温作用，因此安装方法是否对头，关系很大。4. 其它今年打算对《规程》进行修订，刚度指标要适当调整，如柱顶位移 $1/50$ 将改为 $1/75$ ，其它指标也可能有一些调整。腹板与翼缘用单面焊，将列入正文，除受悬挂荷载外，一般情况下允许采用单面焊，没有问题。根据上海所做的试验以及《上海市轻钢制作安装验收规程》（草案），焊缝高度在 8mm 及以下均无问题。还有一些问题没有最后定下来，但总的说来改动不大。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