

钢结构设计说明

一、设计遵循的规范、规程及规定

序号	设计规范、规程	编号	序号	设计规范、规程	编号
1	《建筑结构可靠度设计统一标准》	GB50068-2001	8	《钢结构设计标准》	GB50017-2017
2	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012	9	《钢结构工程施工及验收规范》	GB50205-2001
3	《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010(2015版)	10	《钢结构焊接规范》	GB50661-2011
4	《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011	11	《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	GB5018-2002
5	《砌体结构设计规范》	GB50003-2011	12	《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》	GB51022-2015
6	《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010(2016版)	13	《钢结构工程施工规范》	GB50755-2012
7	《钢结构高强度螺栓连接技术规程》	JGJ82-2011			

- 设计依据：
- 根据甲方提供的设计资料及平方设计委托要求进行设计。
 - 根据我院建筑等专业提供的设计资料。
 - 拟建场地工程勘察报告。
 - 本工程设计采用建研软件PKPM v4.2-STS软件。

二、设计参数

结构类型	钢结构	设计地震分组	第二组
结构设计使用年限	50年	场地类别	Ⅲ类
主体结构安全等级	二级	特征周期	0.55s
建筑抗震设防类别(抗震等级)	丙类(四级)	地面粗糙度	B类
抗震设防烈度	7度	基本风压($W=50$ 年)	0.45kN/m²
设计基本地震加速度	0.10g	基本雪压($R=100$ 年)	0.35kN/m²

楼、屋面均布荷载标准值

- 结构为门式刚架结构，四面封闭建筑，跨度及柱网参见结构布置图。
采用中国建筑科学研究院研发的PKPM2010—V4.2软件设计计算
- 屋面及楼面均布荷载标准值
屋面恒载：0.30kN/m²
不上人屋面活载：0.50kN/m²（并考虑荷载不均匀布置情况）
对支撑轻屋面的结构或构件，当仅有一个可变荷载且受荷水平投影面积超过60平方米时，屋面均布活荷载标准值可按0.3kN/m²
其他设计条件保留甲方提供的资料及委托、建筑等专业提供的图纸。

注：当施工荷载超过设计使用荷载时，应采取必要措施，以避免结构构件的正常承载力；未经设计许可，不得随意增加荷载及加砌墙体，不得改变结构的用途和使用环境。

三、设计尺寸与标高

设计图示尺寸均以毫米为单位，标高以米为单位。

四、钢结构材料

1 钢材

- 主钢梁选用Q345B，其屈服强度为 $f_y \geq 345MPa$ ；
其系杆、支撑、附属构件采用Q235B钢，其屈服强度 $f_y \geq 235MPa$ ；
冷弯薄壁材料截面要求说明，当选用Q235B钢时，其屈服强度 $f_y \geq 235MPa$ ；当选用Q345B钢时，其屈服强度为 $f_y \geq 345MPa$ ；镀锌钢材选用Q235B钢。冷弯薄壁采用镀锌，其镀锌层锌200g/平米。
钢材的化学成份和力学性能应符合GB/T 700及GB/T 1591有关标准的要求。
- 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85
 - 钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%
 - 钢材应有良好的焊接性和冷弯的冲击性
 - 承重结构所用的钢材应具有屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯性能和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳当量的合格保证。焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材应具有冷弯试验的合格保证；
对直接承受动力荷载或疲劳荷载的构件所用钢材尚应具有冷弯冲击性的合格保证。
 - 柱脚螺栓严禁采用冷加工钢材。
 - 预埋件锚板采用HPB300级钢筋，严禁采用冷加工钢筋。

2 焊接材料

- 手工焊时，Q235钢材采用E43XX型焊条，Q345钢材采用E50XX型焊条，应符合《非合金钢及低合金钢焊条》（GB/T 5117-2012）的要求。自动焊接或非自动焊接时采用的焊丝和焊剂，应与主金属的强度相匹配。
- 普通螺栓应符合GB5780-2000规格，螺栓孔应比螺栓直径大1~1.5毫米。
 - 高强度螺栓采用无六角头或扭型高强度螺栓，材质为：螺栓采用20MnTiB，螺母与垫圈采用45号钢，性能等级为10.9s，高强度螺栓应符合GB/T 1228-2006~GB/T 1231-2006《钢结构用高强度大六角头螺栓》《钢结构用高强度大六角头螺栓》
《钢结构用扭型高强度螺栓》
《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》或GB/T 3632-2008
《钢结构用扭型高强度螺栓连接副》的规定，螺栓直径应符合《钢结构设计标准》GB50017表11.5.1规定，图中未注明螺栓连接均为高强度螺栓。

五、制作与安装

- 钢结构的制作、安装、施工及验收应符合《钢结构工程施工及验收规范》（GB50205-2001）
- 焊缝质量的检验等级：钢梁、钢柱以及受拉连接节点为二级，其余为三级。本设计中所有梁、柱连接节点，凡是要求坡口等强连接的均应引弧焊，施焊完后应引弧焊割掉，所有钢柱在柱顶、上、下柱连接处所有翼角加劲板及柱趾与横向加劲板锚固紧后焊接，焊缝与它平行的加劲板至少相距200，腹板对接与上、下翼缘板对接焊缝至少相距200。

- 所有构件在制作中应力尺寸及孔洞位置的准确性，以利于现场的安装与焊接。设计中凡是未注明的焊缝均为满焊，焊缝高度均要以相关图纸要求为准。其他未注明的均按图示加工及以下焊缝要求为准：
焊接处较薄的板厚为大于等于12mm时，焊缝高度 $f=10mm$ 。
焊接处较薄的板厚为大于等于10mm时，焊缝高度 $f=8mm$ 。
焊接处较薄的板厚为小于等于8mm时，焊缝高度 $f=6mm$ （不大于钢板厚的1.2倍）。

4 柱顶锚栓：

- 1 应在混凝土柱上预埋线及经纬仪将各柱中心线弹出，用水准仪将标高引测到柱上。
- 2 锚栓的材质应符合《预应力钢筋》GB/T7700规定的Q235B级钢要求。
- 3 柱脚在地面以下部分应采用强度等级较低的砼包裹（保护层厚度不应小于50mm），并应使包裹的砼高出地面不小于150mm。当柱脚底面在地面以上时，柱脚底面应高出地面不小于100mm。

5 结构安装：

- 1 刚架屋面斜梁组装：斜梁跨度较大，在地面组装时应尽量采用立拼，以防斜梁侧向变形。
- 2 檩条的安装应待刚架主体结构调整定位后进行，檩条安装后应用拉杆调整平直度。
- 3 结构（安）装时，应采取有效措施，确保结构的稳定，并防止产生过大变形。
- 4 结构安装完成后，应详细检查运输、安装过程中涂层的损伤，并补刷油漆，对所有的连接螺栓应逐一检查，以防漏拧或松动。

- 5 不得利用已安装就位构件起吊其他重物，不得在构件上加设设计要求的其他构件。

- 6 图中未注明翼上加劲板（或节点板）均采用翼缘角焊缝（ $K=6$ ）。

- 7 采用现场焊接的构件，当 $K=6$ 角焊时，单道焊缝长 <120 ，总焊缝长 >240 。

- 8 螺栓孔采用，螺栓直径 <20 时， $d_d=d+1.5$ ；螺栓直径 >20 时， $d_d=d+2$ 。

- 9 永久螺栓的螺母下，应设 $1 \sim 2$ 个垫圈，加结构表面有锈层时，应加设相应的防锈垫圈。

在安装完后将螺母点焊死在螺栓上，以防螺母松动。

- 10 构件在运输吊装过程中应防止变形或碰撞损坏变形。

- 11 制作时构件应预先放实条件进行拼装，确认无误后再行加工。

- 12 应根据场地和起重设备条件，最大限度地扩大拼装工作在地面完成。

- 13 安装顺序宜从靠近山墙的有柱同侧的两端开始，在刚架安装完后应将其间的所有檩条、支撑、附属零件全部安好，并检查其垂直度，然后，以这两端檩条为起点，向房屋另一端顺序安装。除最初安装的两端檩条外，其余檩条均随檩条、端梁和端梁等的螺栓均在安装后再行拧紧。

- 14 刚架安装宜先立柱子，然后将柱端面与屋架的斜梁节点就位，并与柱连接。

- 15 构件吊装应选择合理的吊点，大跨度构件的吊点须经计算确定，对于侧向刚度小、腹板宽厚比大的构件，应采取防止构件扭曲和侧向的措施。构件的捆绑和起吊部位，应采取防止构件局部变形和损坏的措施。

- 16 当山墙端架宽度较小时，可先在地面安好，整体起吊安装。

- 17 不得利用已安装就位的构件起吊其它重物。不得在主要受力部位焊接其它物件。

- 18 檩条和端梁安装时，应及时设置拉条并拧紧，但不应将檩条和端梁拉弯。

- 19 刚架和支撑等配件安装就位，并经检测和校正几何尺寸确认无误后，应对柱脚底面和基础顶面之间的空间采用C45无收缩混凝土填充。

6 高强度螺栓施工：

- 1 钢结构加工时，在钢结构高强度螺栓结合部位表面除锈，喷砂后立即贴上部密封胶，待钢构件吊装拼接时用铲刀将胶等刮干净，严禁在高压螺栓连接处摩擦面上作任何标记。
- 2 对地在现场发现的因加工误差而无法进行施工的构件螺栓孔，严禁采用锤击扩孔行穿入或用气割扩孔，应与本院及相关部门协商处理。高强度螺栓不得作为临时安装螺栓。
- 3 高强度螺栓施工顺序应由中间向两端逐步交错进行。
- 4 高强度螺栓终拧前严禁雨淋。
- 5 为使构件紧密贴合，高强度螺栓结合面上严禁有电焊、气割、毛刺等物。
- 6 高强度螺栓孔应采用钻孔。
- 7 高强度螺栓连接范围内摩擦面的抗滑移系数应达到0.45以上，为了使紧固件紧密贴合，达到设计要求的摩擦力，贴合面上严禁有油漆、气割飞溅物、毛刺、飞边、尘土及油污等不洁物质。
- 8 在螺栓的上下接触面处，如有1/20以上的斜度时，应采用方斜垫圈垫平。
- 9 安装时将螺栓和螺母进行配套，并使垫圈、垫圈及每对接触面沾有油污。
- 10 在施拧连接头的施工顺序中，应遵循“初拧—终拧—复拧”的顺序。
施工时拧紧螺母使每个高强度螺栓的预拉力 P （KN）达到设计规范要求值。
- 11 使用扳手时，应进行扭矩标定，对于扭矩不平衡者可由扭矩计器进行验证，扳手扭矩误差不得超过±5%。
- 12 每一螺栓头及螺母下，均需有一个垫圈，由于螺栓头根部有圆弧形，应注意垫圈放置的正反，切勿反置。
- 13 螺栓尾端伸出螺母的长度，至少为两扣，以5~8mm为宜。

六、钢结构的运输、检验、堆放

- 1 在运输及操作过程中应采取措施防止构件变形和损坏。
- 2 结构安装前应对构件进行全面检查：如构件的数量、长度、垂直度、安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求等。
- 3 构件堆放场地应事先平整夯实，并做好四周排水。
- 4 构件堆放时，应先放置枕木垫平，不宜直接将构件放置于地面上。
- 5 檩条卸货后，如因其他原因未及时安装，应用防水布覆盖，以防止檩条出现“白化”现象。

七、涂装

- 1 涂装：钢结构涂装前应对构件表面进行处理，本设计构件表面处理方式为喷砂或抛丸除锈，除锈质量等级应不低于GB/T8923.1-2011）《涂装前钢材表面处理和表面清洁度的目视评定 第1部分未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》中规定的：Sa2.5级。油漆的涂装见下表。

使用条件	底漆	中间漆	面漆
涂料名称	环氧富锌防锈漆	环氧云铁防锈漆	丙烯酸聚氨酯
喷砂除锈	室内 二遍 50~60 μ m	二遍 25~30 μ m	二遍 40~50 μ m

底漆必须在工厂完成喷涂，漆层干漆膜总厚度室内为125~140 μ m，油漆的颜色见建筑专业。

并严格按照GB50205-2001第14.2条条款执行，使用单位在使用过程中应定期检查和维护，定期检查的项目、内容和周期应符合JGJ/T 251-2011中表7.0.2的规定，防腐设计使用年限为10年。

- 2 现场焊接两侧50mm范围内不涂漆，待现场焊完后，按规定补漆。

- 3 涂装时应注意，凡是高强度螺栓连接范围内不允许涂油漆或油污，要求接触面喷砂后喷砂处理。

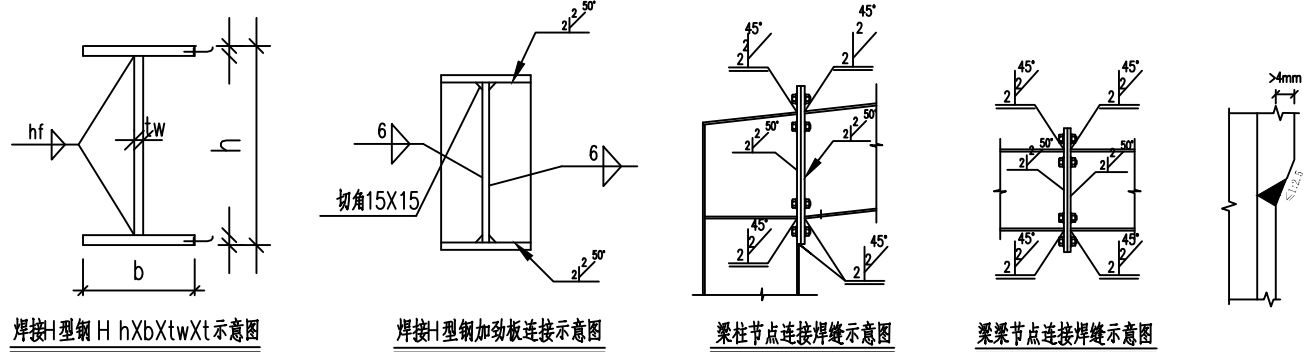
摩擦系数应达到0.45（Q345B）。高强度螺栓预拉力设计值见《钢结构设计标准》GB50017-2017中表11.4.2-2要求。


高强度螺栓应采用扭矩扳手拧紧，高强度螺栓连接副施工扭矩的检验见GB50205-2001附录B.0.3和B.0.4条。

- 4 建筑防火等级为二级，梁柱耐火极限由《建筑设计防火规范》GB50016表3.2.1确定，耐火极限不小于1.5h可采用非膨胀防火涂料，耐火极限不小于1.5h可采用非膨胀防火涂料，防火涂料的厚度及性能应满足《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS24:90第二章相关要求执行；耐火极限不小于2.5h时，应采用《建筑钢结构防火技术规范》GB51249-2017规定的其它防火保护措施。

八、其它

- 1 本设计图中所有构件的尺寸仅供参考，实际以最后放样下料为准，施工前应仔细阅读图纸并结合建筑、水电等图纸预留孔洞，如有问题及时与设计人员联系，所有构件均需进行深化设计放样或导料。
- 2 所有钢构件必须作好标记，位置位于构件两端，每端两处（正反面）。
- 3 未尽事宜请按国家有关规范及标准进行。
- 4 其他所有后期装饰装修、土建施工的一些零散安装等未经设计允许不得擅自连接刚架柱、刚架梁。
- 5 他未注明的维护节点参照<01J925-1>>>、<<06J925-2>>>、<<08J925-3>>>中相关做法执行。
- 6 所有钢柱脚处，用钢板作下垫板，与建筑附体体系连接，做好防雷接地，详见电气专业标准图（03D501-3）《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装》和（03D501-4）《接地装置安装》。
- 7 业主应严格按照说明所规定的荷载条件进行正常使用，未经技术鉴定或设计认可，不得擅自改变主体结构，不得超过设计荷载。





河南亚东中弘建筑工程有限公司

轻型钢结构专项甲级 建筑工程丙级

证书号：A141006236 A241006233

备注：此设计之版权为河南亚东中弘建筑工程有限公司所有，未经公司书面批准，不得将图纸移作本次工程以外的其他用途；一切尺寸依现场放线为准，承建人必须在工地按对图纸所示尺寸，如发现有任何矛盾处，应立即通知设计师。
本图未加道本公司出图专用章无效。

出图专用章

注册师执业章

建设单位	开封市第二十五中学	审定	张慧	张慧	设计	孟亮	孟亮
工程名称	轻钢屋面工程	工程负责人	韩放	韩放	制图	孟亮	孟亮
图名	钢结构设计说明	专业负责人	韩放	张新玲	工程编号	ZHJSF-27	
		审核	张宏利	张宏利	图别	施工图	图号 J-1
		校对	张宏利	张宏利	比例		日期 2018.10