

钢结构设计说明

一. 设计依据：

1. 按国家有关的规范，标准和标准图集。
2. 按业主提供的资料进行设计。

二. 钢结构设计、制作、安装和验收遵循的规范、规程及规定：

1. 《工程结构可靠性设计统一标准》；（GB50168—2018）
2. 《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）/2016年版
3. 《建筑结构荷载规范》（GB50009—2012）
4. 《钢结构设计标准》；（GB50017—2017）
5. 《钢结构工程施工质量验收规范》；（GB50205—2020）
6. 《钢结构焊接技术规程》；（GB50661—2011）
7. 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》；（JGJ82—2011）
8. 《建筑设计防火规范》；（GB50016—2014）/2018年版
9. 《低合金高强度结构钢》；GB/T1591—2018
10. 《建筑钢结构防火技术规范》；（GB51249—2017）
11. 《钢结构通用规范》；（GB55006—2021）
12. 《建筑与市政地基基础通用规范》；（GB55003—2021）
13. 《建筑与市政工程抗震通用规范》；（GB55002—2021）

三. 主要设计条件：

1. 按重要性分类,本工程结构安全等级为 二级。
2. 本工程主体结构设计合理使用年限为 50年。 钢结构抗震等级为 四级
3. 本地区50年一遇的基本风压值为 0.35 KN/m，地面粗糙度为 B 类。
4. 本地区100年一遇的基本雪压值为 0.55kN / m。 ²
5. 本工程结构抗震设防类别为 丙类，抗震设防烈度为 6度；设计基本地震加速度值为0.05g,设计地震分组为 二 组,场地类别为Ⅱ类
6. 荷载标准值；kN/m²

活 荷 载			备注		
屋面	0.50		屋面	3.00	含楼面所有围护部分

除上述条件外，本次设计未考虑其它荷载。

四. 结构设计概况：

1. 本工程按钢框架结构体系，结构重要性系数为 1.0
2. 结构做法：箱型柱（外露式柱脚）+H型钢梁
3. 楼面做法：镀锌压型钢板+ 剪力钉+ 钢筋+ 现浇混凝土板
4. 本工程结构设计软件为中国建筑科学研究院研发的PKPM（V4.3版本）

五. 材料及标准：

- 1 本工程钢结构材料应遵循下列材料规范:
 - a. 《碳素结构钢》；（GB/T700—2006）
 - b. 《低合金高强度结构钢》；（GB/T1591—2018）
 - c. 《钢结构用高强六角头螺栓、六角头螺母、垫圈型式尺寸与技术条件》；（GB/T1228~1231）
 - d. 《熔化焊用钢丝》；（GB/T14957—94）
 - e. 《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝—焊剂组合分类要求》；（GB/T5293—2018）
 - f. 《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝—焊剂组合分类要求》；（GB/T12470—2018）
 - g. 《非合金钢及细晶粒钢焊条》；（GB/T5117—2012）
 - h. 《热强钢焊条》；（GB/T5118—2012）
 - i. 《建筑钢结构防火技术规范》；（GB51249—2017）
- 2、本工程所用钢材为：主构件柱：Q235B、梁：Q355B/除特殊注明外，钢材必须具备出厂证明，并具有以下保证：
材质应符合相应规范或标准. 钢材的强度标准值应具有不小于95%的保证率
承重结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证。
焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材还应具有冷弯试验的合格保证。
对直接承受动力荷载或需验算疲劳的构件所用钢材尚应具有冲击韧性的合格保证
钢材的强度指标应满足（GB50017—2017），表4.4.1，表4.4.3

3、钢结构用焊接材料应符合下列规定：

- a，手工焊接所用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117的规定所选用的焊条型号应与主体金属力学性能相适应。
- b，自动焊或半自动焊用焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T14957，《气体保护电弧焊用碳钢，低合金钢焊丝》GB/T8110，《碳钢药芯焊丝》GB/T10045《低合金钢药芯焊丝》GB/T17493的规定。
- C，埋弧焊用焊丝和焊剂应符合现行国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T5293《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》GB/T12470的规定

4、本工程所采用的钢材除满足国家材料规范要求外，地震区尚应满足下列要求。

- 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值应不大于0.85。
- 钢材应具有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%。
- 钢材应具有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

5.高强度螺栓采用大六角高强度螺栓连接副，性能等级为10.9级，按摩擦型高强度螺栓设计，钢板摩擦面作喷砂喷砂后生赤锈，抗滑移系数 >0.45。

6.基础锚栓采用 Q235B

7.钢结构使用环境温度不能大于100℃。且无强腐蚀介质

六. 钢结构制作：

1. 钢结构的制作应符合《钢结构工程施工及验收规范》（GB50205—2001）中的有关规定。
2. 构件在加工前，应先放样，以保证构件的准确性。
3. 焊接时应选择合理的焊接工艺及焊接顺序，以减小钢结构中产生的焊接应力和焊接变形。
4. 焊接质量的检验等级：
 - a. 框架梁柱的腹板、翼缘的对接焊缝以及翼缘与传力端板间的连接焊缝均要求坡口等强连接且采用引弧板，施焊完后将引弧板割掉。其焊缝质量等级均为二级，其它焊缝为三级。除特殊注明外
 - b. 梁与柱、梁与梁现场拼接焊缝为等强坡口焊，且采用引弧板，焊缝质量等级为二级。除特殊注明外
 - c. H形截面各板件的主材拼接应避免在同一截面上发生，应相互错开200mm以上，与加劲肋亦应错开200mm以上。
5. 未注明焊缝为角焊缝，焊高为较薄板厚，满焊。
6. 钢柱钢梁加劲板根部未注明切角均为20×20，钢柱钢梁加劲板厚度未注明者与梁柱构件的翼缘同厚
7. 高强螺栓孔径：：螺栓直径≤16时，孔径比栓杆直径大1.5mm；螺栓直径>16mm时，孔径比栓杆直径大2.0mm 或按国家现行有关标准的规定
8. 焊缝质量等级及焊缝质量检查要求
全熔透焊缝均要求与母材等强，焊缝等级为二级，应对其内部缺陷进行抽检，抽检比例不应小于20%，其合格等级应为国家观测标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》（GB/T11345）B级检验的Ⅲ级及Ⅲ级以上除以上之外的所有焊缝等级为三级。 焊缝的强度指标应满足（GB50017—2017），表4.4.5
所有焊缝应作100%外观检查。

七. 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，超高超长构件应在工厂装完货进行有效的固定措施
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，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. 构件避免出现在屋面上（或楼板）大面积的叠加堆放

八. 钢结构安装：

- 1，钢结构的安装应按照《GB50205—2020》、《JG144—2016》进行；
- 2，钢结构安装应根据设计文件和施工图编制施工组织设计；
- 3，结构安装前应对构件进行全面检查，如构件数量、长度、垂直度、平整度等是否符合设计要求和规范要求；
- 4，钢结构安装前应对建筑物的定位轴线、基础轴线、标高和柱脚锚栓的位置、材质、基础强度等进行检查、核对，并按（GB50205—2020）检测和办理交接验收；
- 5，结构吊装时应采取适当措施以防止产生过大的扭转变形；
- 6，结构吊装就位后，应及时系牢支撑及系杆，在未能系牢前，应设置临时风绳绳以保证结构的稳定性；对于大跨度的钢梁安装时的稳定、揽风绳的间距、安装时的檩条（次梁）间距应进行计算根据计算结果设置可靠的临时风绳绳。设置的临时风绳绳等支撑体系安装完毕才能拆除。
- 7，所有上部结构的安装必须在下部结构调整就位，并固定好后进行；
- 8，主刚架柱脚为铰接时，底板四周应加临时楔块或点焊圆钢临时支撑；
- 9，钢结构安装在校正、定位并形成空间刚度单元后应及时对柱底板和基础顶面的空腔采用无收缩的细石混凝土进行二次浇灌；
- 10，除特别注明者外在下列部位应采用高强度螺栓连接：框架结构的梁—柱相连接，梁—梁连接；

九. 钢结构涂装：

1. 除锈：除镀锌构件外，涂装前钢构件表面均应进行喷砂（抛丸）除锈处理，除锈质量等级应达到国标《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923）中 Sa2 ½ 级标准。本工程防护层（防腐）设计使用年限不应低于10年，且定期检查和维护
2. 油漆：环氧富锌底漆2道/总厚80um,聚氨酯面漆2道/总厚80um；

构件的设计耐火极限（H）

构件类型	建筑耐火等级（二级）	生产的火灾危险性分类	非膨胀型厚度	保护层构造
柱，柱间支撑 梁柱节点区域	2.5H	二級		
楼面板，楼面桁架，楼盖支撑	2.0H	二級	30毫米	截面周边类型
楼板（压型钢板）	1.0H	二級		
屋顶承重构件，屋盖支撑，系杆	1.0H	二級		
疏散楼梯	1.0H	二級		
注：本表格计算防火涂料参数：非膨胀型，热传导系数W=0.10；密度680kg/m³；比热1000J 涂料技术要求（可参考《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH 3137—2013上6.1条、6.2条执行） 以上是控制性要求，可根据材料性能调整厚度，只要达到防火要求即可，油漆与防火涂料相容实验后方可使用。				

4. 下列情况构件安装前免涂油漆：

- a. 埋于混凝土中；
- c. 现场焊接两侧各50mm的范围内；
- b. 与混凝土接触面；
- d. 高强螺栓连接范围内，构件接触面。

十. 钢结构维护：

钢结构使用过程中，应根据材料特性（如涂装材料使用年限，结构使用环境条件等），定期对结构进行必要维护（如对钢结构重新进行涂装，更换损坏构件等），以确保使用过程中结构安全。如下为涂装的维护和保养

- 1, 钢结构涂装在完成后应定期维护和保养，时间约3~6个月1次，内容包括检查油漆状况，看有无老化剥落，锈蚀等现场，清除钢结构表面灰尘，对剥落，锈蚀处进场油漆修补等
- 2, 防腐涂装到达防腐设计使用年限时，应进行全面检查和维修，出现腐蚀的地方表面处理按ST3级涂装配套按初始设计要求。

十一. 其它

1. 本设计施工图为详细技术设计但非工厂制作的详图设计，本设计确定各类节点的基本构造图和设计
要求并给出典型节点详图，但不包括所有节点详图；该项详图工作由钢结构制作单位负责完成。
2. 当施工图中对本说明的要求未注明或未满足时，应按本说明的要求设置，或参见有关设计规范、
规程及套用图集，并满足其中有关的技术规定和构造要求；有矛盾时应与我院联系。
3. 当因故材料需代用时，不论是材质或规格代用，均应由加工制作单位提出代用方法及相应材料的
性能参数与依据标准，并向原设计单位申报，经设计确认后，方可代用
4. 未经施工图审查不得施工。
5. 土建部分的设计说明另见图

表（1） 焊接材料参考下表选用：

焊接方法	钢号	焊接材料	备注
手工焊	Q235B	E4303,E4301	
	Q355B	E5016	
埋弧自动焊	Q235B	H08A, HJ431	
	Q355B	HJ431, H10Mn2	
二氧化碳气体保护焊	Q235B	H08A, HJ431	气体纯度：99.7%
	Q355B	HJ431, 镀铜H08Mn2si	含水率：≤0.05

表（2） 一个高强螺栓预拉力设计值P（KN）

螺栓的承载力等级	螺栓公称直径（mm）					
	M16	M20	M22	M24	M27	M30
8.8级	80	125	150	175	230	280
10.9级	100	155	190	225	290	355

十二、危险性较大分部分项工程提示

- 1、本工程为危险性较大的分部分项工程中的钢结构安装工程，重点部分和环节是：a、钢构件的起重吊装 b、带有斜向支撑的稳定跨的安装 c、系杆以及水平支撑的安装 d、安装过程中必须保证结构局部或整体的稳定性且不得对构件的永久变形
- 2、本工程施工时应采取可靠的环境保护措施，施工期间应控制噪声，合理安排施工时间，减少对周边环境的影响。施工区域应保持清洁；夜间施工应做好申报手续，按照政府相关部门批准的要求施工；夜间施工灯光应向场内照射，减少对居民的影响；焊接电弧应采取防护措施；现场油漆涂装和防火涂料施工时，应采取防污染措施；施工剩下的废料和余料应妥善分类收集，统一处理和回收利用，禁止随意抛置、堆放。
- 3、本工程为高空作业工程，应采取各项安全措施，确保安全生产。作业人员应进行安全教育和培训，应注意加强施工的安全防护及防坠落措施，高空行走时应佩戴双钩安全带；施工机械和设备应符合JGJ333的有关规定，吊装区应设置安全警戒线，非作业人员严禁入内。施工用电应符合JGJ46的相关规定并配置专业人员；应有相应的消防安全管理制度，作业用火应经相关部门批准，气体切割和高空焊接作业时，应清除作业区易燃易爆物，并应采取防火措施。
- 4、施工单位施工前应根据以上要求但不限于以上要求编制专项施工方案。环境保护专项方案和安全应急预案，严格执行《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令并经审批2018年第37号）。
- 5、危大工程应严格按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令并经审批2018年第37号）及《安徽省危险性较大的分部分项工程安全管理规定》严格执行。
- 6、基坑支护、降水工程
（一）开挖深度超过3m（含3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。
（二）开挖深度虽未超过3m，但地质条件和周边环境及地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。

设计单位 DESIGN UNIT  中图设计有限公司 ZHONGTUSHEJIYOUXIANGONGSI 建筑工程乙级设计证书 A452007943 贵州省贵阳市观山湖区林城西路盘江集团研发中心14层 E-mail: panwenbin1992@outlook.com 电话: 0851-88417712 邮编: 550081		
合作设计单位 CO-OPERATED WITH		
出图专用章 SHADCL PROJECT SEAL		
未加盖本公司出图专用章无效 INVALID NO THE SPECIAL SEAL		
注册执业章 REGISTERED SEAL		
建设单位 CLIENT 绩溪中城弘品文化旅游有限公司		
项目名称 PROJECT TITLE 云栖山院		
子项名称 SUB TITLE 二组图商业3#		
图纸名称 DRAWING TITLE 钢结构设计说明		
项目负责人 PROJECT DIRECTOR	倪薇薇	倪薇薇
审定人 AUTHORIZED BY	江申	江申
审核人 EXAMINED BY	江申	江申
专业负责人 DISCIPLINE RESPONSIBLE BY	魏大勇	魏大勇
校对人 CHECKED BY	曾丽媛	曾丽媛
设计人 DESIGNED BY	汤文文	汤文文
制图人 DRAWING BY	汤文文	汤文文
专业 SPECIALTY	结 构	设计阶段 DESIGN STAGE 施工图
比例 SCALE	见 图	日期 DATE 2023. 06
工程编号 PROJECT NO.	图号 DRAWING NO.	03
规格 DWG. SIZE	版本 VERSION	第一版