

# 鉴定检测报告

报告编号: FCJC-2023-TZJJY-019-1

报告内容

房屋安全性鉴定检测

工程名称

泰州市地产农副产品产品保供中心 1#

委托单位

泰州海陵城市发展集团有限公司

江苏房城建设工程质量检测有限公司

地址: 泰州市高新区凤凰街道工业园区 邮编: 225300

电话: 0523-86865308 0523-86861022



## 一、房屋概况

泰州市地产农副产品产品保供中心 1#房屋位于泰州市海陵区海姜大道南侧、苏蔡路西侧，房屋主体为门式刚架结构，采用单层彩钢板屋面。房屋建造于 2022 年，建筑面积为 5242.29m<sup>2</sup>，委托方提供房屋建筑、结构设计图纸，建设单位为泰州市海陵城市发展集团有限公司，设计单位为中城建第十三工程局有限公司（设计编号为 C22032）。

## 二、鉴定目的、内容

为了解上述房屋的结构安全状况，本公司受泰州海陵城市发展集团有限公司委托，于 2023 年 11 月 09 日至 11 月 10 日对房屋进行结构安全性鉴定检测。



房屋外观照片

## 三、鉴定检测依据

- 1、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015
- 2、《江苏省既有房屋鉴定标准》DGJ32/TJ214-2016
- 3、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344-2019
- 4、《钢结构现场检测技术标准》GB/T50621-2010
- 5、《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020
- 6、《建筑变形测量规范》JGJ 8-2016
- 7、《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- 8、中城建第十三工程局有限公司出具的房屋建筑、结构设计图纸（设计编号：

C22032)

## 9、工程相关其他规范、标准

## 四、检测仪器

序号	编号	仪器设备名称	规格型号	检定日期	检定有效期
1	FY31-3	全站仪	ES-101	2023.05.09	12个月
2	FJ45-3	里氏硬度计	MH500	2023.05.09	12个月
3	FJ48-1	涂层测厚仪	MCT200	2023.05.09	12个月
4	FJ49-2	超声波测厚仪	Leeb322	2023.05.09	12个月
5	FY51-6	粗糙度仪	TR110	2022.10.09	12个月
6	FJL2-14	游标卡尺	(0-150) mm	2023.07.05	12个月
7	FJL4-8	钢卷尺	5m	2023.07.05	12个月
8	FJ27-2	激光测距仪	R60	2023.05.09	12个月

## 五、检查情况

## (一)、初步调查

## 1、结构上作用

## (1) 永久作用

经调查，结构上的永久作用主要为结构构件、建筑做法、建筑配件等自重。

## (2) 可变作用

根据委托方提供设计图纸可知：屋面活荷载  $0.5\text{kN/m}^2$ 。基本风压  $0.40\text{kN/m}^2$  (50年一遇)，地面粗糙度为 B 类；基本雪压  $0.40\text{kN/m}^2$  (100年一遇)。

## (3) 灾害作用

根据委托方提供设计图纸可知：建筑抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为 7

度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g，场地类别为 III 类，特征周期  $T_g=0.55s$ 。

结构上无爆炸、撞击、火灾作用，无洪水、滑坡、泥石流等地质灾害，无飓风、龙卷风等作用。

## 2、使用环境

经调查了解，环境类别为 I 类一般大气环境，作用等级为 B 级，环境条件为露天环境。

## 3、使用历史

房屋目前暂未投入使用，未遭受灾害和事故影响；房屋无维修、加固、改扩建等，未遭受灾害与事故影响。

## 4、图纸信息

房屋主体设计使用年限为 50 年，檩条及墙梁设计使用年限为 25 年，建筑结构安全等级为二级；建筑抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g，场地类别为 III 类，特征周期  $T_g=0.55s$ 。

房屋依据《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 进行基础设计，地基基础设计等级为丙级，基础形式采用独立基础。

材料强度：门式刚架均采用 Q355B 级钢，热轧槽钢、热轧角钢、圆钢管均采用 Q355B 级钢，圆钢均采用 Q355B 级钢。基础垫层混凝土强度为 C15，基础混凝土强度为 C45；短柱混凝土强度等级均为 C30。

填充墙体：房屋南侧填充墙体 0.25m 以下采用 240mm 厚烧结普通砖砌筑，0.25m 以上采用 50mm 厚岩棉夹芯保温板。

## (二)、详细调查

## 1、地基、基础

经现场详细检查，房屋四周散水与房屋主体交接处未发现异常情况，场地无明显滑移，地基基础未发现异常情况，未发现因不均匀沉降引起的上部结构承重构件开裂、变形的现象。

## 2、上部承重结构

### (1)、建筑布置检查

房屋主体为单层三跨门式刚架结构，单层彩钢板带保温双坡屋面。房屋东西方向轴线长为 108.0m，基本柱距为 6.0m 共 18 间；南北方向轴线长为 48.0m，跨度为 16.0m 共 3 跨，共 19 榀刚架。屋面为不上人屋面。房屋檐高为 6.0m、脊高为 6.8m。（详见附件 2：房屋平面布置示意图）。

经现场检查，房屋轴线布置、平面尺寸、层高、使用功能均与图纸设计相符。

### (2)、结构布置检查

#### 钢柱

房屋刚架柱截面尺寸均为 HN450×200×9×14mm，钢柱柱脚采用 4 颗 M24 高强螺栓连接，柱脚采用现浇钢筋混凝土短柱包脚。

#### 钢梁

房屋刚架梁截面尺寸为 HN(600-350)×175×7×11mm、HN350×175×7×11mm、HN(350-600)×175×7×11mm；跨中钢梁与钢梁间采用 8 颗 M20 高强螺栓连接，其他部位钢梁与钢梁间采用焊接连接，钢柱与钢梁间采用 10 颗 M20 高强螺栓连接。

#### 檩条

房屋屋面檩条截面尺寸为 C200×70×20×2.5mm，檩条间距为 1.5m，檩条间设置 2 道直拉条，屋脊屋檐处设置斜拉条和套管，拉条均采用  $\Phi$  12mm 圆钢。

## 支撑系统

竖向支撑：房屋 1-2/A、B、D 轴、7-8/A、B、D 轴、13-14/A、B、D 轴、18-19/A、B、D 轴刚架钢柱间各设置 1 道竖向交叉支撑（ $\phi$  25mm）。

水平支撑：屋面 1-2/A-D 轴区域、7-8/A-D 轴区域、13-14/A-D 轴区域、18-19/A-D 轴区域各设置 6 道水平交叉支撑（ $\phi$  20mm）。

系杆：房屋刚架跨中及跨端各设置一道通长系杆（ $\phi$  114 $\times$ 3.0mm），共 7 道。

隅撑：屋面钢梁与檩条连接处间隔布置隅撑（L50 $\times$ 5mm），每榀刚架布置 24 道隅撑。

房屋结构形式、结构布置、节点连接方式、钢柱、钢梁、檩条及支撑系统杆件的截面尺寸均与设计图纸相符（详见附件 3：房屋结构布置示意图）。

### 3、围护系统检查

房屋屋面采用单层彩钢板，南侧填充墙体 0.25m 以下采用 240mm 厚烧结普通砖砌筑，0.25m 以上采用 50mm 厚岩棉夹芯保温板。

### 4、现场检查

经现场检查，房屋钢柱、钢梁构件均未发现明显的变形、歪扭、锈蚀，构件间连接正常，螺栓无缺失、松动，钢构件间焊接质量良好，未发现缺焊、漏焊。围护系统均未发现明显变形及损伤，围护构件与主体间连接未见异常。屋面防水层完好，排水畅通。

## 六、检测结果

### 1、房屋整体倾斜检测

现场采用全站仪对房屋可测点进行整体倾斜检测，房屋测点偏移值范围为 2.3m-3.7mm，最大倾斜率为 0.77‰，房屋最大倾斜率未超过《建筑地基基础设计

规范》GB50007-2011 表 5.3.4 中建筑的整体倾斜  $Hg \leq 24$  允许值不大于 0.004 的要求；具体检测结果详见附件 4 表 1。

## 2、钢构件截面尺寸检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 榀钢梁进行钢构件截面尺寸检测；具体检测结果详见附件 4 表 2。

## 3、钢构件钢材强度检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 榀钢梁进行钢构件钢材强度检测，所测钢构件钢材抗拉强度推定值满足设计图纸 Q355B 的要求；具体检测结果详见附件 4 表 3。

## 4、钢结构漆膜厚度检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 榀钢梁进行钢构件漆膜厚度检测，所测钢构件漆膜厚度满足设计图纸  $160 \mu\text{m}$  的要求；具体检测结果详见附件 4 表 4。

## 5、钢构件连接节点检测

现场抽取房屋 7 榀钢梁进行钢构件连接节点检测，所测钢构件连接节点均与设计图纸相符，节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动；具体检测结果详见附件 4 表 5。

## 6、钢梁变形检测

现场抽取房屋 7 榀钢梁进行钢梁变形检测，所测钢梁挠度值范围为 5.9-9.5mm，未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 5.3.4-1 主梁的  $c_u$  级或  $d_u$  级  $> l_0/200$  的限值要求（ $l_0$  为计算跨度）；具体检测结果详见附件 4 表 6。

## 7、钢柱变形检测

现场抽取房屋 13 根钢柱构件进行钢柱变形检测，所测钢柱偏移量范围为 1.5mm-4.1mm，未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 7.3.10 的钢结构单层建筑中位移  $C_u$  级或  $D_u$  级  $> H/150$  的要求（ $H$  为结构顶点高度）；具体检

测结果详见附件 4 表 7。

## 七、复核算

### 1、计算参数

我们采用中国建筑科学研究院开发的软件 PKPM2023 (V1.4.1 版) 对房屋进行构件安全性承载力验算, 本工程采用建造时期相应规范:

- (1) 《钢结构设计规范》GB50017-2017
- (2) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB51022-2015
- (3) 《江苏省既有房屋鉴定标准》DGJ32/TJ214-2016
- (4) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- (5) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)

具体计算参数如下:

结构类型	门式刚架结构	
荷载取值	恒载	屋面恒载取 0.3kN/m <sup>2</sup> 。
	活荷载	屋面活荷载取 0.5kN/m <sup>2</sup> 。
	风荷载	基本风压 0.40 kN/m <sup>2</sup> (50 年一遇), B 类粗糙度
	雪荷载	基本雪压 0.40kN/m <sup>2</sup> (100 年一遇)
地震作用取值	建筑抗震设防类别为丙类, 抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 设计地震分组为第二组, 场地类别为 III 类。	
材料强度取值	钢柱、钢梁、檩条材质为 Q355B。	

### 2、验算结果

经验算, 房屋钢柱、钢梁、抗风柱构件的承载力  $R$  与作用效应  $\gamma_0 S$  的比值 ( $R/\gamma_0 S$ ) 均大于 1.0。屋面檩条的承载力  $R$  与作用效应  $\gamma_0 S$  的比值 ( $R/\gamma_0 S$ ) 均大于 1.0。(详见附件 5: 计算结果)。

## 八、原因分析

1、房屋最大倾斜率未超过《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 的限值要求；房屋场地无滑移，地基基础未发现异常情况，未发现因不均匀沉降引起的上部结构承重构件开裂、变形的现象。

2、房屋结构体系、结构布置、轴网布置、房屋高度和层数等均与设计图纸相符；所测钢构件截面尺寸、钢构件钢材强度等均与设计图纸相符。

房屋所测钢梁挠度值范围为 5.9-9.5mm，未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 5.3.4-1 主梁的  $c_u$  级或  $d_u$  级  $> l_0/200$  的限值要求 ( $l_0$  为计算跨度)；

房屋所测钢柱偏移量范围为 1.5mm-4.1mm，未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 7.3.10 的钢结构单层建筑中位移  $C_u$  级或  $D_u$  级  $> H/150$  的要求 ( $H$  为结构顶点高度)；其余钢构件均未发现明显位移或变形情况；房屋钢构件均未发现明显的变形、歪扭、锈蚀或其他损伤。

3、房屋结构布置合理，形成完整的体系，且结构选型及传力路线设计正确，符合国家现行设计规范规定；房屋连接构造符合国家现行设计规范规定，形成完整的抗侧力系统，无明显残损或施工缺陷，能传递各种侧向作用；主体结构设计合理，无疏漏，连接方式正确、可靠，无松动变形或其他残损；房屋上部结构未发现明显不适于承载的侧向位移情况。

## 九、鉴定评级

### (一)、构件安全性评级

#### 1、钢结构构件安全性评级

根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 5.3.1 条规定，钢结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造以及不适于承载的位移或变形等三个检查项目，分别评定每一受检构件等级，然后取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

### (1)、钢结构构件承载能力评级

依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 表 5.3.2 评定标准和承载能力计算结果，对钢构件的承载能力进行安全性评定。房屋钢构件受压承载力抗力  $R$  与作用效应  $\gamma_0 S$  的比值 ( $R/\gamma_0 S$ ) 均大于 1.00，按承载能力评定的安全性等级均为  $a_u$  级。

### (2)、钢结构构件构造评级

依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 表 5.3.3 评定标准，对钢结构构件的构造进行安全性评定。构件构造满足，表面无缺陷，工作无异常；构件间节点构造、连接方式正确，符合国家现行相关规范规定；构造无缺陷，工作无异常。按构造评定的安全性等级为  $a_u$  级。

### (3)、钢结构构件不适于继续承载的位移或变形评级

依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 5.3.4 条评定标准，对钢结构构件的不适于承载的位移或变形进行安全性评定。房屋钢构件均未发现明显的变形，根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 5.3.4 条按不适于继续承载的位移或变形评定钢构件的安全性等级为  $a_u$  级。

### (4)、钢结构构件结构安全性评级

根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 5.3.1 条，房屋钢结构构件的安全性等级均为  $a_u$  级。

## (二)、子单元安全性评级

### 1、地基基础

房屋场地无滑移，地基基础未发现异常情况，未发现因不均匀沉降引起的上部结构承重构件开裂、变形的现象，根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015

第 7.2.3 条规定,按地基变形观测资料或其上部结构反应的检查结果评定地基基础的安全性等级为  $A_u$  级。

## 2、上部承重结构

### (1)、结构承载功能

根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.7 条规定,房屋主体为单层三跨刚架结构,取房屋一层为第一代表层;根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.5、7.3.6 条规定评定各代表层主要构件集(钢柱、钢梁)、一般构件集(檩条)的安全性等级,再根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.7 条规定评定各代表层的安全性等级,各代表层(区)中主要构件集的安全性评级如下:

#### a、代表层中各构件的安全性等级汇总表:

代表层	构件集		总数	$a_u$	$b_u$	$c_u$	$d_u$
第一代表层	主要构件集	钢柱	76	76	0	0	0
		钢梁	57	57	0	0	0
	一般构件集	檩条	648	648	0	0	0

#### b、代表层中各构件集的安全性等级汇总表:

代表层	构件集		$a_u$	$b_u$	$c_u$	$d_u$	构件集安全性等级		代表层安全性等级
第一代表层	主要构件集	钢柱	100%	0	0	0	$A_u$	$A_u$	$A_u$
		钢梁	100%	0	0	0	$A_u$		
	一般构件集	檩条	100%	0	0	0	$A_u$	$A_u$	

依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.8 条规定,房屋代表层的安全性等级为  $A_u$  级,故房屋上部承重结构按承载功能评定的安全性等级为  $A_u$  级。

## (2) 结构整体牢固性评级

房屋结构布置合理，形成完整的体系，结构选型及传力路线设计正确，符合国家现行设计规范规定；构件长细比及连接构造基本符合国家现行设计规范规定；房屋柱间设置混凝土连系梁支撑，钢梁间设置水平交叉支撑，钢梁设置隅撑；构件间连接设计合理、无疏漏，连接方式正确、可靠，无松动变形或其他损伤；根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.9 条的规定，房屋上部承重结构按结构整体牢固性评定的安全等级为  $A_0$  级。

## (3) 结构侧向位移评级

房屋上部承重结构未发现明显变形，根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.10 条规定，房屋按结构侧向位移评定安全性等级为  $A_0$  级。

## (4) 上部承重结构的安全性评级

依据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.3.11 条规定，按上部结构承载功能、结构侧向位移的评级结果，取较低一级作为上部承重结构的安全性等级，故房屋上部承重结构的安全性等级评为  $A_0$  级。

## 3、围护系统的承重部分安全性评级

根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.4.1 条规定，围护系统承重部分的安全性鉴定评级，应根据其结构承重功能等级、结构整体性等级的评定结果进行确定。

根据现场检查，房屋围护构件未见明显变形及其他损伤情况，与房屋主体间连接未见异常情况，根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 第 7.4.6 条第 3 款，围护结构系统的安全性等级不应高于上部承重结构的等级，评定围护系统的承重部分安全性等级为  $A_0$  级。

### (三) 鉴定单元

根据《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中第 9.1.2 条的规定，房屋的安全性评级结果如下：

子单元	子单元评级		鉴定单元评级
地基基础	变形观测	A <sub>u</sub>	A <sub>su</sub>
上部承重结构	结构承载功能	A <sub>u</sub>	
	结构整体性	A <sub>u</sub>	
	结构侧向位移	A <sub>u</sub>	
围护系统的承重部分		A <sub>u</sub>	

## 十、鉴定结论

经鉴定，泰州市地产农副产品产品保供中心 1#的安全性等级为 A<sub>su</sub> 级。

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中安全性鉴定评定分为四个等级：

1、A<sub>su</sub> 级：安全性符合本标准对 A<sub>su</sub> 级的规定，不影响整体承载。

处理要求：可能有极少数一般构件应采取措施。

2、B<sub>su</sub> 级：安全性略低于本标准对 A<sub>su</sub> 级的规定，尚不显著影响整体承载。

处理要求：可能有极少数构件应采取措施。

3、C<sub>su</sub> 级：安全性不符合本标准对 A<sub>su</sub> 级的规定，显著影响整体承载。

处理要求：应采取措施，且可能有极少数构件必须及时采取措施。

4、D<sub>su</sub> 级：安全性严重不符合本标准对 A<sub>su</sub> 级的规定，严重影响整体承载。

处理要求：必须立即采取措施。

## 十一、处理建议

在使用过程中，不得随意拆改房屋承重构件，不得擅自增加荷载或改变使用功能，对房屋观察，发现异常情况及时进行处理。

## 十二、备注

- 1、本报告如未加盖公章和页联章或数据涂改的均无效。
- 2、本报告未经允许，不得部分复制。
- 3、对本报告如有异议者请于收到报告之日起十五日内向本单位提出，逾期不予受理。

- 4、附件 1：总平面布置示意图
- 附件 2：房屋平面布置示意图
- 附件 3：房屋结构布置示意图
- 附件 4：检测结果
- 附件 5：计算结果
- 附件 6：现场照片

江苏房城建设工程质量检测有限公司

2023年11月13日

(3)

中华人民共和国一级注册结构工程师

姓名：吴苏龙

注册号：建检16 S152

有效期：至2023年12月



检测： 吴元 编

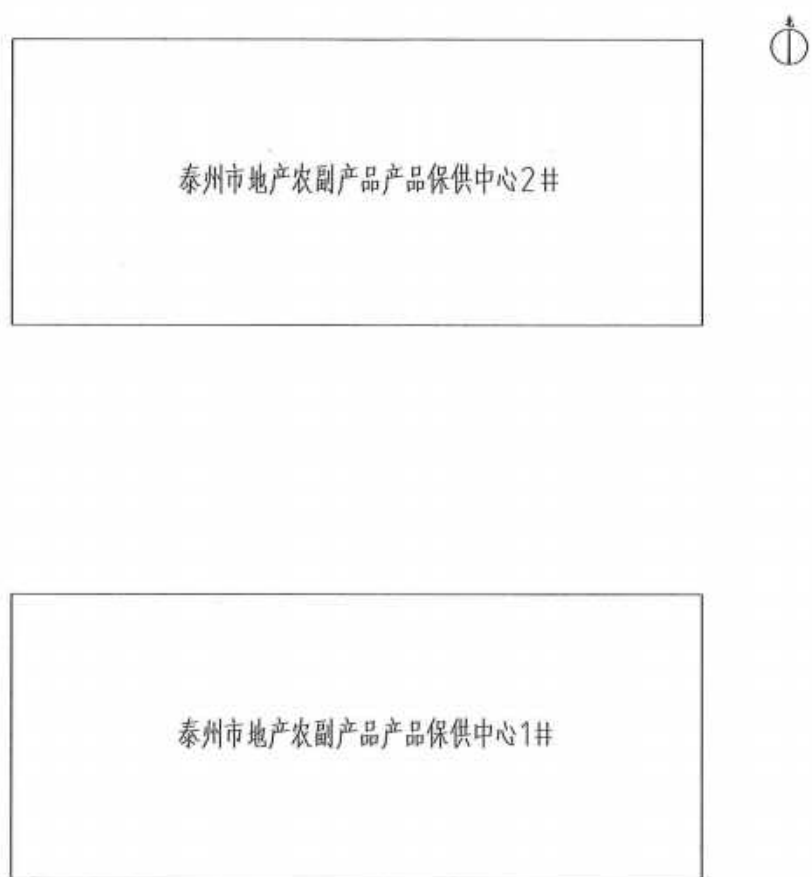
写： 李敏

项目负责人： 陶源 审

核： 王地

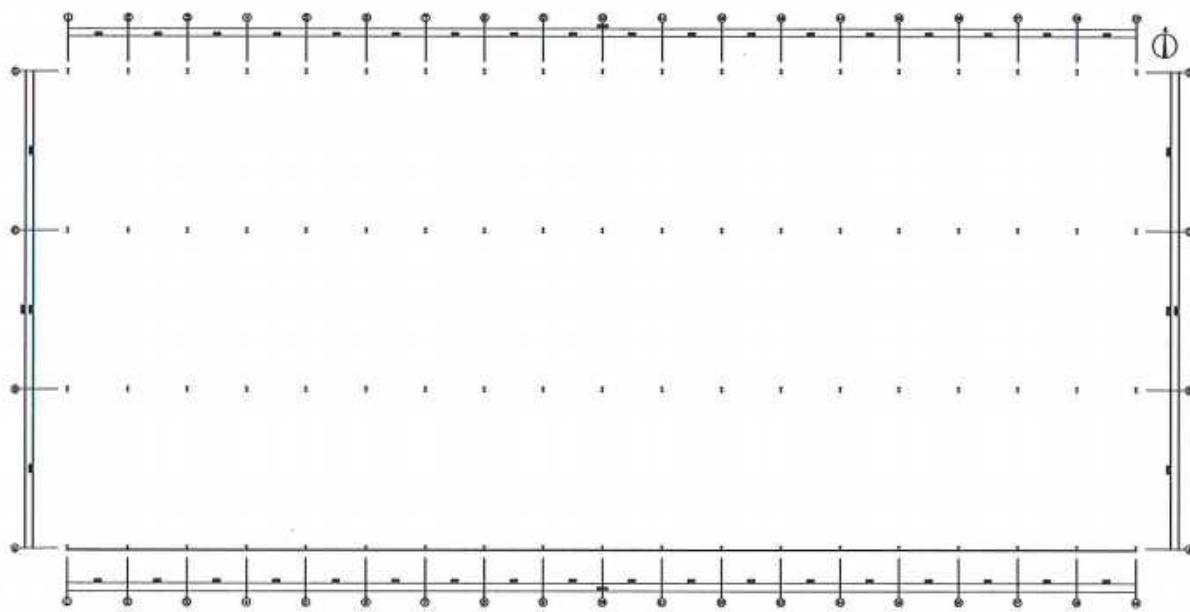
批准： 李敏

附件 1：总平面布置示意图

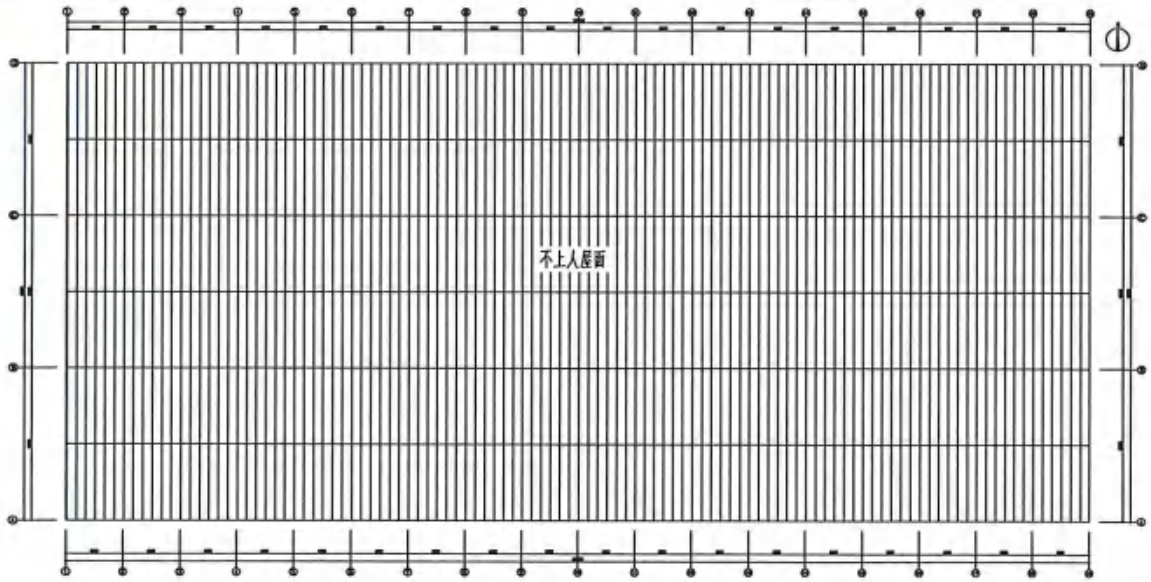


总平面布置示意图

附件 2：房屋平面布置示意图

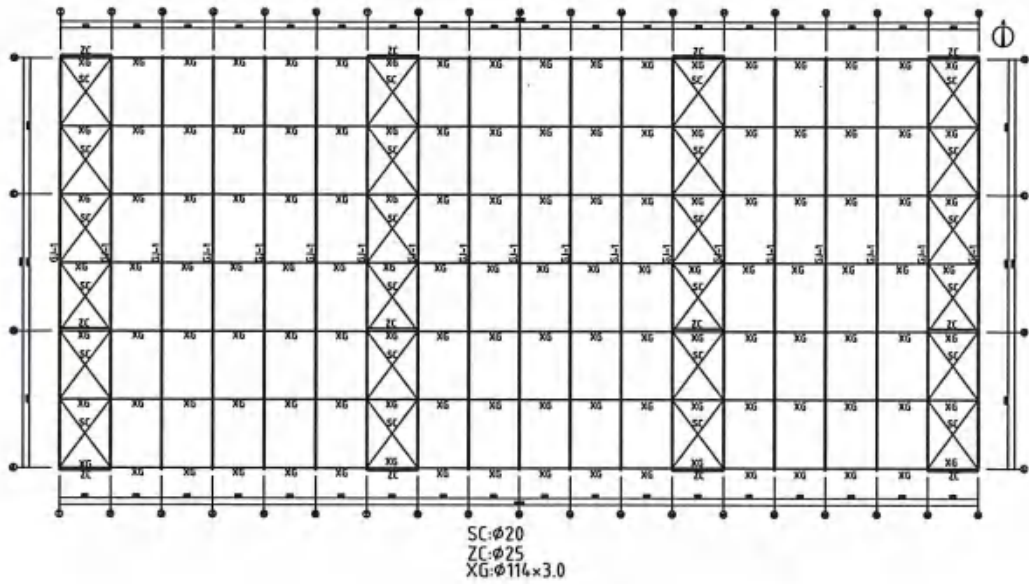


房屋平面布置示意图

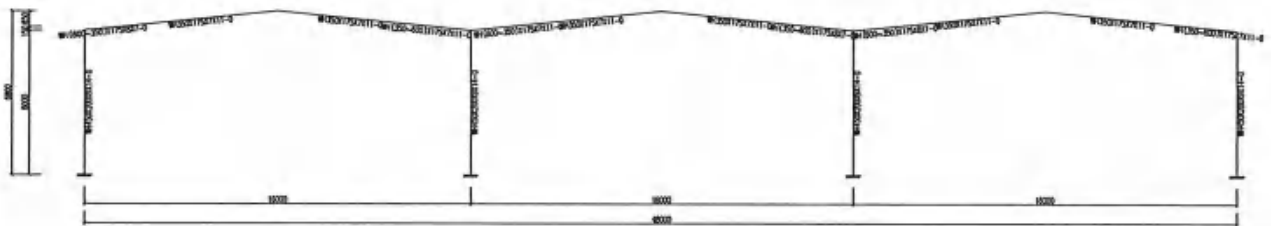


屋面布置示意图

附件 3: 房屋结构布置示意图



房屋结构布置示意图



GJ-1 立面结构示意图

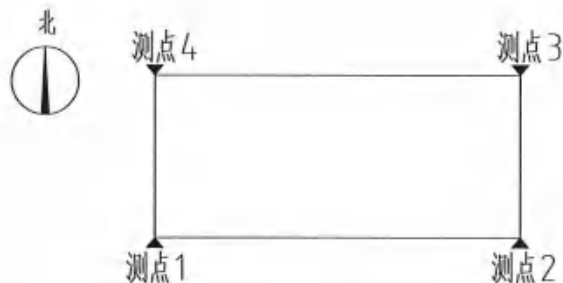
## 附件 4：检测结果

## 1、房屋整体倾斜检测

现场采用全站仪对房屋可测点进行整体倾斜检测，具体检测结果详见下表：

观测点	南北方向 (mm)		东西方向 (mm)		测量高度 (m)	最大倾斜率 (‰)
	偏移方向	偏移量	偏移方向	偏移量		
测点 1	偏北	3.7	偏西	2.8	4.8021	0.77
测点 2	偏南	2.7	偏西	2.3	4.7983	0.56
测点 3	偏南	3.1	偏东	2.5	4.8136	0.64
测点 4	偏北	2.7	偏西	3.4	4.8039	0.71

附图



结论

房屋最大倾斜率未超过《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 表 5.3.4 中建筑的整体倾斜  $H_g \leq 24$  允许值不大于 0.004 的要求。

## 2、钢构件截面尺寸检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 榀钢梁进行钢构件截面尺寸检测，具体检测结果详见表：

序号	构件名称	设计截面尺寸 (mm)	实测截面尺寸 (mm)	允许偏差 (mm)
1	8/A 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.3×199.2×8.7×13.8	高 $h < 500$ , $\pm 2.0$ 宽度 $b$ , $\pm 3.0$
2	9/A 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.5×199.3×8.8×13.8	高 $h < 500$ , $\pm 2.0$ 宽度 $b$ , $\pm 3.0$
3	15/A 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.4×199.6×8.8×13.9	高 $h < 500$ , $\pm 2.0$ 宽度 $b$ , $\pm 3.0$
4	17/A 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.5×199.6×8.9×13.7	高 $h < 500$ , $\pm 2.0$ 宽度 $b$ , $\pm 3.0$
5	10/B 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.7×199.4×8.8×13.8	高 $h < 500$ , $\pm 2.0$ 宽度 $b$ , $\pm 3.0$

6	11/B 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.5×199.3×8.8×13.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
7	14/B 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.3×199.5×8.8×13.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
8	3/C 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.1×199.2×8.7×13.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
9	4/C 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.4×199.5×8.8×13.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
10	7/C 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.6×199.7×8.7×13.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
11	4/D 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.4×199.2×8.8×13.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
12	5/D 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.3×199.1×8.8×13.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
13	8/D 轴钢柱	HN450×200×9×14	HN449.4×199.2×8.7×13.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
14	6/A-B 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.7-349.3-599.2) ×174.5 ×6.7×10.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
15	9/A-B 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.8-349.3-599.3) ×174.4 ×6.8×10.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
16	11/A-B 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.4-349.5-599.4) ×174.3 ×6.7×10.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
17	13/B-C 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.6-349.5-599.4) ×174.6 ×6.8×10.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
18	15/B-C 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.6-349.4-599.3) ×174.6 ×6.9×10.9	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
19	16/C-D 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.2-349.6-599.4) ×174.4 ×6.8×10.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0
20	18/C-D 轴钢梁	HN (600-350-600) ×175 ×7×11	HN (599.3-349.4-599.5) ×174.5 ×6.8×10.8	高 h<500, ±2.0 宽度 b, ±3.0

结论 所测构件截面尺寸与设计图纸相符。

### 3、钢构件钢材强度检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 榀钢梁进行钢构件钢材强度检测，具体检测结果详见表：

序号	构件名称	测区	钢材厚度值 (mm)	平均里氏硬度值 (HL)	里氏硬度修正值 (HL)	钢材抗拉强度范围 (MPa)	钢材抗拉强度推定范围 (MPa)	钢材抗拉强度推定值 (MPa)	推定强度等级
----	------	----	------------	--------------	--------------	----------------	------------------	-----------------	--------

1	8/A 轴 钢柱	1	9	405	419	436-586	426-576	501	Q355B
		2	9	394	408	419-569			
		3	9	397	411	424-574			
2	9/A 轴 钢柱	1	9	387	401	409-559	416-566	491	Q355B
		2	9	396	410	422-572			
		3	9	392	406	416-566			
3	15/A 轴 钢柱	1	9	401	415	430-580	426-576	501	Q355B
		2	9	398	412	425-575			
		3	9	396	410	422-572			
4	17/A 轴 钢柱	1	9	395	409	421-571	404-554	479	Q355B
		2	9	390	404	413-563			
		3	9	386	400	407-557			
5	10/B 轴 钢柱	1	9	403	417	433-583	423-573	498	Q355B
		2	9	396	410	422-572			
		3	9	391	405	415-565			
6	11/B 轴 钢柱	1	9	394	408	419-569	414-564	489	Q355B
		2	9	392	406	416-566			
		3	9	386	400	407-557			
7	14/B 轴 钢柱	1	9	391	405	415-565	422-572	497	Q355B
		2	9	395	409	421-571			
		3	9	402	416	431-581			
8	3/C 轴 钢柱	1	9	387	401	409-559	411-561	486	Q355B
		2	9	386	400	407-557			
		3	9	393	407	418-568			
9	4/C 轴 钢柱	1	9	398	412	425-575	421-571	496	Q355B
		2	9	395	409	421-571			
		3	9	392	406	416-566			
10	7/C 轴 钢柱	1	9	388	402	410-560	415-565	490	Q355B
		2	9	397	411	414-564			

		3	9	396	410	422-572			
11	4/D 轴 钢柱	1	9	393	407	418-568	425-575	500	Q355B
		2	9	398	412	425-575			
		3	9	402	416	431-581			
12	5/D 轴 钢柱	1	9	401	415	430-580	422-572	497	Q355B
		2	9	392	406	416-566			
		3	9	394	408	419-569			
13	8/D 轴 钢柱	1	9	386	400	407-557	414-564	489	Q355B
		2	9	391	405	415-565			
		3	9	394	409	421-571			
14	6/A-B 轴 钢梁	1	7	376	398	404-554	410-560	485	Q355B
		2	7	382	404	413-563			
		3	7	381	403	412-562			
15	9/A-B 轴 钢梁	1	7	392	414	428-578	418-568	493	Q355B
		2	7	386	408	419-569			
		3	7	377	399	406-556			
16	11/A-B 轴 钢梁	1	7	382	404	413-563	412-562	487	Q355B
		2	7	375	397	403-553			
		3	7	386	408	419-569			
17	13/B-C 轴 钢梁	1	7	392	414	428-578	417-567	492	Q355B
		2	7	378	400	407-557			
		3	7	384	406	416-566			
18	15/B-C 轴 钢梁	1	7	379	401	409-559	416-566	491	Q355B
		2	7	385	407	418-568			
		3	7	387	409	421-571			
19	16/C-D 轴 钢梁	1	7	386	408	419-569	421-571	496	Q355B
		2	7	382	404	413-563			
		3	7	393	415	430-580			
20	18/C-D 轴	1	7	387	409	421-571	420-570	495	Q355B

钢梁	2	7	377	399	406-556			
	3	7	396	418	434-584			

结论 所测钢构件钢材抗拉强度推定值满足设计图纸 Q355B 的要求。

#### 4、钢结构漆膜厚度检测

现场抽取房屋 13 根钢柱、7 根钢梁进行钢构件漆膜厚度检测，具体检测结果详见表：

序号	构件名称	漆膜（干）厚度测区平均值（ $\mu\text{m}$ ）					总平均值（ $\mu\text{m}$ ）
1	8/A 轴钢柱	178	142	184	157	171	166.4
2	9/A 轴钢柱	165	193	132	186	197	174.6
3	15/A 轴钢柱	143	201	169	172	154	167.8
4	17/A 轴钢柱	129	176	184	169	191	169.8
5	10/B 轴钢柱	195	146	197	175	182	179.0
6	11/B 轴钢柱	163	172	169	178	159	168.2
7	14/B 轴钢柱	178	201	139	157	186	172.2
8	3/C 轴钢柱	197	145	153	174	183	170.4
9	4/C 轴钢柱	184	192	134	169	196	175.0
10	7/C 轴钢柱	187	182	176	164	169	175.6
11	4/D 轴钢柱	196	154	149	173	184	171.2
12	5/D 轴钢柱	136	187	193	157	167	168.0
13	8/D 轴钢柱	185	179	164	152	149	165.8
14	6/A-B 轴钢梁	172	186	147	139	203	169.4
15	9/A-B 轴钢梁	161	172	187	169	149	167.6
16	11/A-B 轴钢梁	185	186	193	195	143	180.4
17	13/B-C 轴钢梁	143	168	173	179	185	169.6
18	15/B-C 轴钢梁	198	179	145	153	171	169.2
19	16/C-D 轴钢梁	196	203	188	179	203	193.8
20	18/C-D 轴钢梁	197	193	157	163	175	177.0

结论 所测钢构件漆膜厚度满足设计图纸 160  $\mu\text{m}$  的要求。

## 5、钢构件连接节点检测

现场抽取房屋 7 榀钢梁进行钢构件连接节点检测，具体检测结果见下表：

序号	构件名称	节点部位	设计情况	实测情况	外观质量
1	6/A-B 轴钢梁	钢梁与 6/A 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 6/B 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
2	9/A-B 轴钢梁	钢梁与 9/A 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 9/B 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
3	11/A-B 轴钢梁	钢梁与 11/A 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 11/B 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
4	13/B-C 轴钢梁	钢梁与 13/B 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 13/C 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
5	15/B-C 轴钢梁	钢梁与 15/B 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 15/C 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
6	16/C-D 轴钢梁	钢梁与 16/C 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
		钢梁与 16/D 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
7	18/C-D 轴钢梁	钢梁与 18/C 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈

					蚀情况、无松动
	跨中钢梁间	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	8 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
	钢梁与 18/D 轴钢柱	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	10 颗 M20 高强螺栓	节点螺栓表面无锈蚀情况、无松动
结论		所测钢构件连接节点均与设计图纸相符。			

## 6、钢梁变形检测

现场抽取房屋 7 榀钢梁进行钢梁变形检测，具体检测结果详见下表：

序号	构件名称	左读数 (m)	中读数 (m)	右读数 (m)	挠度值 (mm)	允许变形值 (mm)
1	6/A-B 轴钢梁 (南侧)	4.6597	4.3691	4.0931	7.3	$l_0/200=40.0$
2	9/A-B 轴钢梁 (北侧)	4.1027	4.3761	4.6635	7.0	$l_0/200=40.0$
3	11/A-B 轴钢梁 (北侧)	4.1236	4.3884	4.6721	9.5	$l_0/200=40.0$
4	13/B-C 轴钢梁 (南侧)	4.0963	4.3652	4.6459	5.9	$l_0/200=40.0$
5	15/B-C 轴钢梁 (南侧)	4.6652	4.3628	4.0774	8.5	$l_0/200=40.0$
6	16/C-D 轴钢梁 (北侧)	4.6431	4.3429	4.0611	9.2	$l_0/200=40.0$
7	18/C-D 轴钢梁 (南侧)	4.0863	4.3559	4.6379	6.2	$l_0/200=40.0$
结论		所测钢梁构件挠度值均未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 5.3.4-1 主梁的 $c_u$ 级或 $d_u$ 级 $>l_0/200$ 的限值要求。( $l_0$ 为计算跨度 )				

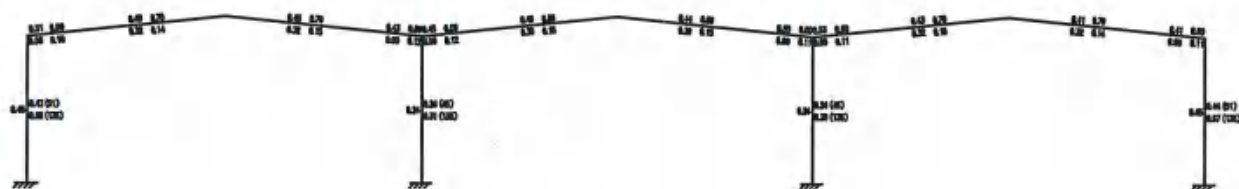
## 7、钢柱变形检测

现场抽取房屋 13 根钢柱构件进行钢柱变形检测，具体检测结果详见下表：

序号	构件名称	南北方向 (mm)		东西方向 (mm)		测量高度 (m)	允许变形值 (mm)
		偏移方向	偏移量	偏移方向	偏移量		
1	8/A 轴钢柱	偏北	3.1	偏东	2.5	4.8136	$H/150=40.0$
2	9/A 轴钢柱	偏南	2.7	偏西	1.9	4.7961	$H/150=40.0$
3	15/A 轴钢柱	偏南	3.5	偏东	3.2	4.8093	$H/150=40.0$
4	17/A 轴钢柱	偏北	2.4	偏东	1.7	4.8123	$H/150=40.0$
5	10/B 轴钢柱	偏北	3.4	偏西	2.2	4.7891	$H/150=40.0$

6	11/B 轴钢柱	偏南	3.2	偏东	1.5	4.7902	H/150=40.0
7	14/B 轴钢柱	偏南	2.1	偏东	2.3	4.8154	H/150=40.0
8	3/C 轴钢柱	偏南	3.4	偏西	1.5	4.8093	H/150=40.0
9	4/C 轴钢柱	偏北	2.7	偏西	2.3	4.8112	H/150=40.0
10	7/C 轴钢柱	偏北	3.5	偏东	3.1	4.7935	H/150=40.0
11	4/D 轴钢柱	偏南	4.1	偏西	2.9	4.7862	H/150=40.0
12	5/D 轴钢柱	偏北	3.7	偏东	1.6	4.8163	H/150=40.0
13	8/D 轴钢柱	偏北	2.8	偏东	2.1	4.8034	H/150=40.0
结论		所测钢柱构件偏移量均未超过《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292-2015 中表 7.3.10 的钢结构单层建筑中位移 C <sub>u</sub> 级或 D <sub>u</sub> 级 >H/150 的要求。(H 为结构顶点高度)					

## 附件 5: 计算结果



支撑处梁中轴线的力比图

轴线的力比图说明:  
 标志: 轴度计算力比  
 右上: 平面内轴度力比(对长度轴比)  
 右下: 平面外轴度力比(对长度轴比)  
 左上: 上翼缘受拉轴度力比  
 左下: 下翼缘受拉轴度力比  
 右: 剪力比

## 檩条计算书

===== 设计依据 =====

建筑结构荷载规范(GB 50009—2012)

冷弯薄壁型钢结构技术规范(GB 50018-2002)

门式刚架轻型房屋钢结构技术规范(GB51022-2015)

===== 设计数据 =====

屋面坡度(度): 5.711

檩条跨度(m): 6.000

檩条间距(m): 1.500

设计规范: 门式刚架规范 GB51022-2015

风吸力下翼缘受压稳定验算: 按式(9.1.5-3) 验算:

檩条形式: 卷边槽形冷弯型钢 C200X70X20X2.5

钢材钢号: Q345 钢

拉条设置: 设置两道拉条

拉条作用: 约束檩条上、下翼缘

净截面系数: 1.000

檩条仅支承压型钢板屋面(承受活荷载或雪荷载), 挠度限值为 1/150

屋面板能阻止檩条侧向失稳

构造能保证风吸力作用下翼缘受压的稳定性

建筑类型：封闭式建筑

分区：中间区

基本风压:	0.400
风压调整系数:	1.700
风荷载高度变化系数:	1.160
风荷载系数(风吸力):	-1.080
风荷载系数(风压力):	0.380
风荷载标准值(风吸力)(kN/m <sup>2</sup> ):	-0.852
风荷载标准值(风压力)(kN/m <sup>2</sup> ):	0.300
屋面自重标准值(kN/m <sup>2</sup> ):	0.200
活荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> ):	0.500
雪荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> ):	0.400
积灰荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> ):	0.000
检修荷载标准值(kN):	0.000

说明：截面验算采用的荷载组合中的活荷载为屋面活荷载、雪荷载或检修荷载中的较大值

===== 截面及材料特性 =====

檩条形式：卷边槽形冷弯型钢 C200X70X20X2.5

$$b = 70.000 \quad h = 200.000 \quad c = 20.000 \quad t = 2.500$$

$$A = 0.8980E-03 \quad I_x = 0.5382E-05 \quad I_y = 0.5627E-06$$

$$I_t = 0.1871E-08 \quad I_w = 0.4376E-08$$

$$W_{x1} = 0.5382E-04 \quad W_{x2} = 0.5382E-04 \quad W_{y1} = 0.2818E-04 \quad W_{y2} = 0.1125E-04$$

$$\text{卷边的宽厚比 } C/T = 8.000 \leq 13.0, \text{ 满足要求。}$$

$$\text{卷边宽度与翼缘宽度之比 } C/B = 0.286, 0.25 \leq 0.286 \leq 0.326, \text{ 满足要求。}$$

钢材钢号：Q345 钢

$$\text{屈服强度 } f_y = 345.000$$

$$\text{强度设计值 } f = 305.000$$

===== 截面验算 =====

使用阶段：

| 1.3 恒载+1.5(活载+0.9 积灰+0.6 风载(压力))组合 |

主轴：

$$\text{弯矩设计值(kN.m): } M_x = 9.015$$

$$\text{弯矩设计值(kN.m): } M_y = 0.016$$

平行轴：

$$\text{弯矩设计值(kN.m): } M_{x'} = 9.015$$

$$\text{剪力设计值(kN.m): } V_{y'} = 6.010$$

有效截面计算结果：

$$A_e = 0.8664E-03 \quad I_{ex} = 0.5137E-05 \quad I_{ey} = 0.5570E-06$$

$$W_{ex1} = 0.4983E-04 \quad W_{ex2} = 0.4983E-04 \quad W_{ex3} = 0.5300E-04 \quad W_{ex4} = 0.5300E-04$$

$$W_{ey1} = 0.2780E-04 \quad W_{ey2} = 0.1115E-04 \quad W_{ey3} = 0.2780E-04 \quad W_{ey4} = 0.1115E-04$$

$$\text{截面强度(N/mm}^2\text{): } \sigma_{\max} = 180.913 \leq 305.000$$

截面强度(N/mm<sup>2</sup>) :  $\tau_{\max} = 18.492 <= 175.000$

| 1.0 恒载+1.5 风载(吸力)组合 |

主轴:

弯矩设计值(kN.m):  $M_x = -6.967$

弯矩设计值(kN.m):  $M_y = 0.004$

平行轴:

弯矩设计值(kN.m):  $M_{x'} = -6.967$

剪力设计值(kN.m):  $V_{y'} = -4.644$

有效截面计算结果:

主轴:

$A_e = 0.8898E-03$   $\theta_e = 0.0000E+00$   $I_{ex} = 0.5301E-05$   $I_{ey} = 0.5621E-06$

$W_{ex1} = 0.5350E-04$   $W_{ex2} = 0.5350E-04$   $W_{ex3} = 0.5254E-04$   $W_{ex4} = 0.5254E-04$

$W_{ey1} = 0.2821E-04$   $W_{ey2} = 0.1123E-04$   $W_{ey3} = 0.2821E-04$   $W_{ey4} = 0.1123E-04$

截面强度(N/mm<sup>2</sup>) :  $\sigma_{\max} = 132.608 <= 305.000$

截面强度(N/mm<sup>2</sup>) :  $\tau_{\max} = 14.290 <= 175.000$

施工阶段:

| 1.3 恒载+1.5 施工荷载组合 |

主轴:

弯矩设计值(kN.m):  $M_x = 2.157$

弯矩设计值(kN.m):  $M_y = 0.005$

平行轴:

弯矩设计值(kN.m):  $M_{x'} = 2.157$

剪力设计值(kN.m):  $V_{y'} = 1.438$

有效截面计算结果:

全截面有效。

截面强度(N/mm<sup>2</sup>) :  $\sigma_{\max} = 40.071 <= 305.000$

截面强度(N/mm<sup>2</sup>) :  $\tau_{\max} = 4.424 <= 175.000$

| 荷载标准值作用下, 挠度计算 |

垂直于屋面的挠度(mm) :  $v = 16.970 <= 40.000$

===== 计算满足 =====

附件 4: 现场照片



屋面航拍照片



房屋外观照片



房屋外观照片



房屋外观照片



内部照片



屋面布置照片



柱梁节点照片



梁梁节点照片



柱脚照片



支撑照片



支撑照片



现场检测照片



现场检测照片



现场检测照片



现场检测照片



现场检测照片



现场检测照片



结构师照片