

游 客 服 务 中 心

结 构 计 算 书

2025 年 05 月

目录

第 1 章 设计依据	1
第 2 章 计算软件信息	1
第 3 章 设计参数	1
3.1 结构总体信息	1
3.2 计算控制信息	1
3.2.1 控制信息	1
3.2.1.1 刚性楼板假定	1
3.2.1.2 多塔参数	1
3.2.1.3 现浇空心板计算方法	1
3.2.2 刚度系数	1
3.2.2.1 竖向荷载	1
3.2.2.2 地震作用	1
3.2.2.3 风荷载作用	1
3.2.3 二阶效应信息	1
3.2.3.1 P-Delt 效应	1
3.2.3.2 整体缺陷	1
3.2.3.3 屈曲分析	1
3.2.3.4 其他	1
3.2.4 分析求解参数	1
3.2.4.1 求解器选项	1
3.2.4.2 非线性分析	1
3.2.4.3 其他	1
3.2.5 非线性屈曲分析	1
3.3 风荷载信息	1
3.3.1 基本参数	1
3.3.1.1 舒适度验算参数	1
3.3.1.2 横向/扭转风振	1
3.3.1.3 体型系数	1
3.3.2 指定风荷载	1
3.4 地震信息	1
3.4.1 地震基本信息	1
3.4.1.1 特征值分析参数	1
3.4.1.2 抗震等级	1
3.4.1.3 结构阻尼比	1
3.4.1.4 偶然偏心	1
3.4.2 自定义影响系数曲线	1
3.4.3 地震作用放大系数	1
3.4.4 性能设计	1
3.4.5 性能包络设计	1
3.4.6 隔震减震	1
3.4.7 减震性能包络设计	1
3.5 设计信息	1

3.5.1 最小剪重比地震内力调整	1
3.5.2 0.2V0 调整	1
3.5.3 薄弱层判断与调整	1
3.5.4 调幅梁	1
3.5.5 其他	1
3.6 活荷载信息	1
3.6.1 楼面梁活荷载折减设置	1
3.7 构件设计信息	1
3.7.1 构件设计基本信息	1
3.7.1.1 柱	1
3.7.1.2 梁	1
3.7.1.3 墙	1
3.7.1.4 其他	1
3.7.2 边缘构件设计信息	1
3.7.3 钢结构设计信息	1
3.7.3.1 钢柱计算长度系数按有侧移计算	1
3.7.3.2 门刚规范	1
3.7.3.3 钢结构设计标准	1
3.7.3.4 钢结构防火验算	1
3.7.3.5 施工阶段验算	1
3.8 包络设计	1
3.8.1 当前模型自动包络设计	1
3.8.1.1 少墙框架	1
3.8.1.2 不同嵌固层	1
3.8.2 与其他模型进行包络设计	1
3.9 材料信息	1
3.9.1 材料参数	1
3.9.1.1 材料信息	1
3.9.1.2 配筋信息	1
3.9.1.3 其他	1
3.9.2 钢筋强度(N/mm ²)	1
3.10 地下室信息	1
3.10.1 反应位移法参数	1
3.10.2 《地下结构抗震设计标准》GB/T51336-2018	1
3.11 荷载组合	1
3.12 抗震鉴定与加固	1
3.12.1 抗震鉴定与加固	1
3.12.1.1 抗震鉴定与加固参数	1
3.13 安全性鉴定	1
3.13.1 可靠性鉴定	1
3.13.2 危险房屋鉴定	1
3.14 装配式	1
第 4 章 结构基本信息	1
4.1 楼层属性	1

4.2 塔属性	1
4.3 构件统计	1
4.4 墙、柱面积信息(m2)	1
4.5 楼层质量	1
4.6 楼层尺寸、单位质量	1
第 5 章 周期、振型	1
5.1 振型基本计算结果	1
5.2 振型阻尼比	1
5.3 X、Y 向地震单振型楼层反应力	1
5.3.1 仅考虑 X 向地震作用时的地震力(采用非强制刚性楼板假定模型计算结果)...	1
5.3.2 仅考虑 Y 向地震作用时的地震力(采用非强制刚性楼板假定模型计算结果)...	1
5.4 X、Y 向地震单振型楼层剪力	1
5.5 X、Y 向地震 CQC 组合后结果	1
第 6 章 楼层风荷载、地震作用统计结果	1
6.1 风荷载信息	1
6.2 风荷载下框架剪力统计	1
6.3 风荷载下框架倾覆弯矩统计(抗规方式)	1
6.4 风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计	1
6.5 规定水平力	1
6.6 规定水平力下倾覆弯矩统计(抗规方式)	1
6.7 规定水平力下倾覆弯矩统计(轴力方式)	1
6.8 地震外力、层剪力、倾覆弯矩统计	1
第 7 章 工况、组合	1
7.1 工况设定	1
7.2 荷载组合表	1
第 8 章 整体指标统计	1
8.1 周期比	1
8.2 层刚度统计(各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息)	1
8.3 结构整体稳定验算	1
8.4 结构整体抗倾覆验算	1
8.5 楼层抗剪承载力验算	1
8.6 薄弱层信息	1
8.7 剪重比调整系数	1
8.8 0.2V0 调整系数	1
8.9 位移角和位移比	1
8.9.1 风荷载和地震作用	1
第 9 章 结构分析及设计结果简图	1
9.1 结构平面简图	1
9.2 平面荷载简图	1
9.3 配筋简图	1
9.4 柱、墙轴压比简图	1
9.5 梁挠度简图(标准组合)	1
9.6 板计算面积简图	1
第 10 章 补充图纸	1

第 1 章 设计依据

本工程按照如下规范、规程进行设计:

- 1、《工程结构通用规范》GB 55001-2021
- 2、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021
- 3、《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021
- 4、《组合结构通用规范》GB 55004-2021
- 5、《钢结构通用规范》GB 55006-2021
- 6、《砌体结构通用规范》GB 55007-2021
- 7、《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021
- 8、《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021
- 9、《荷载规范》:《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012
- 10、《混凝土规范》或《混规》:《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010(2015 版)
- 11、《抗震规范》或《抗规》:《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(2016 版)
- 12、《高规》:《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010
- 13、《广东高规》:广东省《高层建筑混凝土结构技术规程》DBJ/T 15-92-2021
- 14、《上海抗规》:上海市《建筑抗震设计标准》DG/TJ 08-9-2023
- 15、《深圳高规》:深圳市《高层建筑混凝土结构技术规程》SJG 98-2021
- 16、《人防规范》:《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005
- 17、《钢结构标准》:《钢结构设计标准》GB 50017-2017
- 18、《高钢规》:《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-2015
- 19、《门刚规程》:《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》GB 51022-2015
- 20、《冷弯薄壁型钢规范》:《冷弯薄壁型钢结构技术规程》GB 50018-2002
- 21、《异形柱规程》:《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149-2017
- 22、《组合规范》:《组合结构设计规范》JGJ 138-2016
- 23、《钢骨规程》:《钢骨混凝土结构技术规程》YB 9082-2006
- 24、《钢管规范》:《钢管混凝土结构技术规程》GB 50936-2014
- 25、《叠合柱规程》:《钢管混凝土叠合柱结构技术规程》T/CECS 188-2019
- 26、《矩形钢管规程》:《矩形钢管混凝土结构技术规程》CECS 159 : 2004
- 27、《空心楼盖规程》:《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》CECS 175 : 2004
- 28、《鉴定标准》:《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009
- 29、《加固规范》:《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013
- 30、《抗震加固规程》:《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009

第 2 章 计算软件信息

本工程计算软件为盈建科建筑结构设计软件 V6.1.0

第 3 章 设计参数

3.1 结构总体信息

结构体系	框架结构
结构材料信息	钢筋混凝土
结构所在地区	全国系列 2010
地下室层数	1
嵌固端所在层号(层顶嵌固)	0
与基础相连构件最大底标高(m)	-1.500
裙房层数	0
转换层所在层号	0
加强层所在层号	0
恒活荷载计算信息	施工模拟三
风荷载计算信息	一般计算方式
地震作用计算信息	计算水平地震作用
是否计算吊车荷载	否
是否计算人防荷载	否
是否考虑预应力等效荷载工况	否
是否生成传给基础的刚度	否
上部结构计算考虑基础结构	否
是否生成绘等值线用数据	否
是否计算温度荷载	否
竖向荷载砼墙轴向刚度考虑徐变收缩影响	否
施工模拟加载层步长	1
考虑填充墙刚度	否
采用通用规范	是

3.2 计算控制信息

3.2.1 控制信息

水平力与整体坐标夹角(°)	0.00
连梁按墙元计算控制跨高比	4.00
普通梁连梁砼等级默认同墙	是
墙元细分最大控制长度(m)	1.00
板元细分最大控制长度(m)	1.00
短墙肢自动加密	是
弹性楼板荷载计算方式	平面导荷
膜单元类型	经典膜元(QA4)
考虑梁端刚域	是
考虑柱端刚域	否
墙梁跨中节点作为刚性楼板从节点	是
梁与弹性板变形协调	是
弹性板与梁协调时考虑梁向下相对偏移	否
增加计算连梁刚度不折减模型下的地震位移	否
梁墙自重扣除与柱重叠部分	是
楼板自重扣除与梁墙重叠部分	否
是否输出节点位移	否
地震内力按全楼弹性板 6 计算	否
结构计算时考虑楼梯刚度	否
门式刚架按平面框架方式计算	否
错层主次梁生成刚性杆自动铰接	是

3.2.1.1 刚性楼板假定

刚性楼板假定	整体指标计算采用强刚，其它计算非强刚
地下室楼板强制采用刚性楼板假定	是

3.2.1.2 多塔参数

是否自动划分多塔	否
----------	---

3.2.1.3 现浇空心板计算方法

计算现浇空心板	否
---------	---

3.2.2 刚度系数

3.2.2.1 竖向荷载

梁刚度放大系数按 2010《混凝土规范》取值	是
梁刚度放大系数上限	2.00
边梁刚度放大系数上限	1.50

3.2.2.2 地震作用

连梁刚度折减系数(地震)	0.70
--------------	------

3.2.2.3 风荷载作用

连梁刚度折减系数(风)	1.00
-------------	------

3.2.3 二阶效应信息

3.2.3.1 P-Delt 效应

是否考虑 P-Delt 效应	否
----------------	---

3.2.3.2 整体缺陷

考虑整体缺陷	否
--------	---

3.2.3.3 屈曲分析

进行屈曲分析	否
--------	---

3.2.3.4 其他

计算长度系数置为 1	否
考虑梁元 P-Delt 效应	否

3.2.4 分析求解参数

3.2.4.1 求解器选项

启用并行求解器	是
---------	---

使用 cpu 核心数量(0 为自动)	-2
设定内存(MB,0 为自动)	0
自定义控制参数	

3.2.4.2 非线性分析

求解器类型	Pardiso Couple
加载步骤数量	10
迭代次数[0,100]	30
位移控制	是
位移控制精度	0.0010
荷载控制	是
荷载控制精度	0.0010

3.2.4.3 其他

考虑几何非线性	否
---------	---

3.2.5 非线性屈曲分析

进行非线性屈曲分析	否
-----------	---

3.3 风荷载信息

3.3.1 基本参数

执行规范	GB50009-2012
地面粗糙程度	B
修正后的基本风压(kN/m2)	0.30
风荷载计算用阻尼比(%)	5.0
结构 X 向基本周期(s)	0.33
结构 Y 向基本周期(s)	0.36
承载力设计时风荷载效应放大系数	1
考虑顺风向风振	是
其他风向角度	

3.3.1.1 舒适度验算参数

用于舒适度验算的风压(kN/m2)	0.20
用于舒适度验算的结构阻尼比(%)	2.0

3.3.1.2 横向/扭转风振

考虑横向风振	否
考虑扭转风振	否
自动计算结构宽深	是

3.3.1.3 体型系数

风荷载体型系数分段数	1
第一段	
最高层号	3
X 迎风	0.80
X 背风	-0.50
X 侧风	0.00
X 挡风	1.00
Y 迎风	0.80
Y 背风	-0.50
Y 侧风	0.00
Y 挡风	1.00

3.3.2 指定风荷载

使用指定的风荷载数据	否
------------	---

3.4 地震信息

3.4.1 地震基本信息

设计地震分组	二
按地震动区划图 GB18306-2015 计算	否
设防烈度	7 (0.15g)
场地类别	II
特征周期(s)	0.40

周期折减系数	0.70
按主振型确定地震内力符号	否
考虑双向地震作用	否
自动计算最不利地震方向的作用	否
斜交抗侧力构件方向的附加地震角度	
活荷载重力荷载代表值组合系数	0.50
地震影响系数最大值	0.120
罕遇地震影响系数最大值	0.720
地震计算时不考虑地下室以下的结构质量	否

3.4.1.1 特征值分析参数

分析类型	WYD-RITZ
振型数确定方式	用户定义
用户定义振型数	12

3.4.1.2 抗震等级

砼框架抗震等级	三级
剪力墙抗震等级	三级
钢框架抗震等级	三级
抗震构造措施的抗震等级	不改变
框支剪力墙结构底部加强区剪力墙抗震等级自动提高一级	是
地下一层以下抗震构造措施抗震等级逐层降低及抗震措施 4 级	是

3.4.1.3 结构阻尼比

阻尼比确定方法	全楼统一
结构的阻尼比(%)	5.0

3.4.1.4 偶然偏心

是否考虑偶然偏心	是
X 向偶然偏心值	0.05
Y 向偶然偏心值	0.05
偶然偏心计算方法	等效扭矩法(传统法)

3.4.2 自定义影响系数曲线

使用自定义地震影响系数曲线 否

3.4.3 地震作用放大系数

地震作用放大方法 全楼统一
全楼地震力放大系数 1.00

3.4.4 性能设计

是否考虑性能设计 否
是否勾选轻屋盖厂房按低延性、高弹性承载力性能
化设计 否

3.4.5 性能包络设计

按照抗规方法进行性能包络设计 否

3.4.6 隔震减震

隔震计算 否
减震计算 否

3.4.7 减震性能包络设计

减震性能包络设计 否

3.5 设计信息

3.5.1 最小剪重比地震内力调整

按规范调整地震内力 是
扭转效应明显 否
用户指定最小剪重比调整系数 否

自动计算动位移比例系数	否
第一平动周期方向动位移比例 (0~1)	0.50
第二平动周期方向动位移比例 (0~1)	0.50

3.5.2 0.2V0 调整

是否用户指定 0.2V0 调整系数	否
0.2V0 调整规则	$\text{Min}(0.20 \cdot V_0, 1.50 \cdot V_{\text{fmax}})$
0.2V0 调整时楼层剪力最小倍数	0.20
0.2V0 调整时各层框架剪力最大值的倍数	1.50
0.2V0 调整分段数	0
0.2V0 调整上限	2.00
考虑双向地震时内力调整方式	先考虑双向地震再调整

3.5.3 薄弱层判断与调整

按层刚度比判断薄弱层方法	高规和抗规从严
有地下室时嵌固层刚度比执行《高规》3.5.2-2	否
剪切刚度计算时 h_i 取层高	否
自动对层间受剪承载力突变形成的薄弱层放大调整	否
自动根据层间受剪承载力比值调整配筋至非薄弱	否
是否转换层指定为薄弱层	是
指定薄弱层层号	
薄弱层地震内力放大系数	1.25

3.5.4 调幅梁

梁端负弯矩调幅系数	0.85
框架梁调幅后不小于简支梁跨中弯矩的倍数	0.50
非框架梁调幅后不小于简支梁跨中弯矩的倍数	0.33

3.5.5 其他

与柱相连的框架梁端 M、V 不调整	否
剪力墙端柱的面外剪力统计到框架部分	否

实配钢筋超配系数	1.15
框支柱调整上限	5.00
零应力区验算，底面尺寸确定方式	质心到最近边距离的 2 倍
梁扭矩折减系数	0.40
转换结构构件(三、四级)水平地震作用效应放大系数	1.00
支撑临界角(度) (与竖轴夹角小于此值的支撑将按柱考虑)	20
按竖向构件内力统计层地震剪力	否
位移角小于此值时，位移比设置为 1	0.00020
剪力墙承担全部地震剪力	否

3.6 活荷载信息

按建模菜单“房间属性”计算	否
设计时折减柱、墙活荷载	否
活荷不利布置的最高层号	2
计算模型多层	否
梁活荷载内力放大系数	1.00

3.6.1 楼面梁活荷载折减设置

楼面梁活荷载折减方式	不折减
------------	-----

3.7 构件设计信息

3.7.1 构件设计基本信息

3.7.1.1 柱

柱配筋计算原则	单偏压
柱剪跨比计算方法	简化方法($H_n/2h_0$)
柱剪跨比采用层高	是
框架柱的轴压比限值按框架结构采用	否
不计算地震作用时按重力荷载代表值计算柱轴压比	否
异形柱配筋计算只考虑固定钢筋	否
按叠合柱设计的叠合比 m	0.00

3.7.1.2 梁

连梁按对称配筋设计	否
箍筋与对角斜筋强度比	1
框架梁梁端配筋考虑受压钢筋	是
矩形混凝土梁按考虑楼板翼缘的 T 形梁配筋	是
与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计	是
铰接时按非框架梁设计	否
受弯构件按压弯设计控制轴压	0.4
梁端配筋内力取值位置(0-节点, 1-支座边)	0

3.7.1.3 墙

墙柱配筋设计考虑端柱	否
墙柱配筋设计考虑翼缘墙	否
验算一级抗震墙施工缝	是

3.7.1.4 其他

人民防空地下室设计依据	《人民防空地下室设计规范》 2005
型钢混凝土构件设计依据	《组合结构设计规范》JGJ138- 2016
矩形钢管混凝土构件设计依据	《矩形钢管混凝土结构技术规 程》CECS159:2004
梁保护层厚度(mm)	20
柱保护层厚度(mm)	20

3.7.2 边缘构件设计信息

构造边缘构件设计执行高规 7.2.16-4	否
约束边缘构件层全部设为约束边缘构件	否
约束边缘构件判定采用底部加强区底层轴压比	是
归入阴影区的 $\lambda/2$ 区最大长度	0
面外梁下生成暗柱边缘构件	全都生成
边缘构件合并距离(mm)	300
短肢边缘构件合并距离(mm)	600
边缘构件尺寸取整模数(mm)	10

构造边缘构件尺寸设计依据	《高规》JGJ3-2010 第 7.2.16 条
约束边缘构件尺寸依据《广东高规》设计	否
按边缘构件轮廓计算配筋	否

3.7.3 钢结构设计信息

执行《高钢规》JGJ99-2015	是
钢构件截面净毛面积比	0.85
钢梁按压弯设计控制轴压比	0.10
抗剪连接件单侧边距(mm)	20.00
冷弯薄壁构件考虑冷弯效应	是
方、矩形管成型方式系数	1.00
X 向钢柱计算长度是否按有侧移计算	是
Y 向钢柱计算长度是否按有侧移计算	是

3.7.3.1 钢柱计算长度系数按有侧移计算

按《钢规》5.3.3-2 自动判断强弱支撑	否
钢柱计算长度系数考虑嵌固端	否

3.7.3.2 门刚规范

执行门规 GB51022-2015	是
执行门规 GB51022 附录 A	是
执行门规 GB51022 附录 A.0.8	否
门刚构件按宽厚比等级控制局部稳定性	否

3.7.3.3 钢结构设计标准

执行《钢结构设计标准》(GB50017-2017)	是
按宽厚比等级控制局部稳定	否
按钢规 6.2.7 验算梁下翼缘稳定	是
钢梁受弯考虑剪力过大影响(钢标 6.4.1)	否

3.7.3.4 钢结构防火验算

进行承载力法防火验算	否
------------	---

3.7.3.5 施工阶段验算

组合梁施工荷载(kN/m2)	1.50
组合类别	标准组合

3.8 包络设计

3.8.1 当前模型自动包络设计

各分塔与整体分别计算，配筋取分塔与整体结果较大值	否
考虑地下室与不考虑地下室分别计算，配筋取两个模型结果较大值	否
考虑楼梯刚度与不考虑楼梯刚度分别计算，配筋取两个模型结果较大值	否

3.8.1.1 少墙框架

自动取框架和框架-抗震墙模型计算大值	否
--------------------	---

3.8.1.2 不同嵌固层

多个嵌固端模型分别计算，配筋取结果最大值	否
----------------------	---

3.8.2 与其他模型进行包络设计

与其他模型进行包络设计	否
-------------	---

3.9 材料信息

3.9.1 材料参数

3.9.1.1 材料信息

混凝土容重(kN/m3)	26.00
砌体容重(kN/m3)	22.00
钢材容重(kN/m3)	78.00
轻骨料混凝土容重(kN/m3)	18.50

轻骨料混凝土密度等级	1800
索体容重(kN/m3)	76.00
铝合金容重(kN/m3)	27.00

3.9.1.2 配筋信息

梁箍筋间距(mm)	100
柱箍筋间距(mm)	100
墙水平分布筋最大间距(mm)	200
墙竖向分布筋最小配筋率(%)	0.30
墙水平分布筋最小配筋率(%)	0.20

3.9.1.3 其他

结构底部单独指定墙竖向分布筋配筋率的层号	无
结构底部单独指定层的墙竖向分布配筋率	0.60

3.9.2 钢筋强度(N/mm2)

HPB235 钢筋强度设计值	210
HPB300 钢筋强度设计值	270
HRB335 钢筋强度设计值	300
HRB400 钢筋强度设计值	360
HRB500 钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	435
HTRB600 钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	520
T63/E/G 钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	545
冷轧带肋 550 钢筋强度设计值	400
CRB600H 钢筋强度设计值	430
HG6/C 钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	550
HRB600(盛泰达)钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	520
HRB650(盛泰达)钢筋强度设计值(轴压时自动取 400)	565

3.10 地下室信息

土的水平抗力系数的比例系数(MN/m4)	10.00
扣除地面以下几层回填土约束	0
外墙分布筋保护层厚度(mm)	35

回填土容重(kN/m3)	18.00
回填土侧压力系数	0.50
室外地平标高(m)	-0.35
地下水位标高(m)	-20.00
室外地面附加荷载(kN/m2)	0.00
基础水工况组合方式	叠加
地下室侧土约束施加方式	顶板双向弹簧

3.10.1 反应位移法参数

按反应位移法计算地下结构的地震作用	否
-------------------	---

3.10.2 《地下结构抗震设计标准》GB51336-2018

按《地下结构抗震设计标准》GB51336-2018 设计	否
------------------------------	---

3.11 荷载组合

结构重要性系数	1.00
执行《建筑结构可靠性设计统一标准》	是
刚重比按 1.3 恒+1.5 活计算	否
采用自定义组合	否
使用建模自定义组合模板	否
恒载分项系数	1.30
活载分项系数	1.50
活荷载组合值系数	0.70
活荷载频遇值系数	0.60
活荷载准永久值系数	0.50
考虑结构设计使用年限的活荷载调整系数	1.00
风荷载分项系数	1.50
风荷载组合值系数	0.60
风荷载频遇值系数	0.40
风荷载是否参与地震组合	否
重力荷载分项系数	1.30
水平地震力分项系数	1.40

3.12 抗震鉴定与加固

3.12.1 抗震鉴定与加固

3.12.1.1 抗震鉴定与加固参数

鉴定加固(原钢筋在施工图菜单中生成或录入) 否

3.13 安全性鉴定

3.13.1 可靠性鉴定

安全性鉴定(原钢筋请到施工图菜单生成或录入) 否

3.13.2 危险房屋鉴定

危险房屋鉴定 否

3.14 装配式

是否是装配式结构 否

第 4 章 结构基本信息

4.1 楼层属性

表 1 楼层属性

层号	塔号	属性
3	1	标准层 3
2	1	标准层 2
1	1	标准层 1 地下 1 层

4.2 塔属性

表 2 塔属性

塔号	属性	值
1	结构体系	框架结构
	结构 X 向基本周期(s)	0.33
	结构 Y 向基本周期(s)	0.36
	水平风荷载体型分段数	1
	分段号	1
	最高层号	3
	挡风系数	1.00
	迎风面系数	0.80
	背风面系数	-0.50
	侧风面系数	0.00
	0.2V0 调整分段数	0
	0.2V0 调整时楼层剪力最小倍数	0.20
	0.2V0 调整时各层框架剪力最大值的倍数	1.50

4.3 构件统计

表 3 各层构件数量、构件材料和层高(单位：m)

层号	塔号	梁数	柱数	支撑数	墙数	层高	累计高度
3	1	30	8	---	---	3.000	8.100
2	1	25	8	---	---	3.600	5.100
1	1	25	8	---	---	1.500	1.500

表 4 保护层(单位：mm)

层号	塔号	梁保护层	柱保护层	墙保护层
3	1	20	20	---
2	1	20	20	---
1	1	20	20	---

表 5 混凝土构件

层号	塔号	梁数 (混凝土/主筋)	柱数 (混凝土/主筋)	支撑数 (混凝土/主筋)	墙数 (混凝土/主筋)
3	1	30(C30/360)	8(C30/360)	---	---
2	1	25(C30/360)	8(C30/360)	---	---
1	1	25(C30/360)	8(C30/360)	---	---

表 6 箍筋(墙分布筋)

层号	塔号	梁数 (箍筋)	柱数 (箍筋)	支撑数 (箍筋)	墙数 (水平/竖向)	边缘构件 (箍筋)
3	1	30(360)	8(360)	---	---	(270)
2	1	25(360)	8(360)	---	---	(270)
1	1	25(360)	8(360)	---	---	(270)

4.4 墙、柱面积信息(m2)

表 7 墙、柱面积信息(m2)

层号	塔号	楼层面积	柱面积(比例)	墙面积(比例)	X 向墙面积 (比例)	Y 向墙面积 (比例)
3	1	108.640	1.36(1.25%)	0.00(0.00%)	0.00(0.00%)	0.00(0.00%)
2	1	96.085	1.36(1.42%)	0.00(0.00%)	0.00(0.00%)	0.00(0.00%)
1	1	0.000	1.36(1.#J%)	0.00(-1.#J%)	0.00(-1.#J%)	0.00(-1.#J%)

4.5 楼层质量

表 8 各层质心坐标(单位： m)

层号	塔号	质心 X	质心 Y	质心 Z
3	1	9.831	-12.477	7.164
2	1	9.905	-12.443	3.600
1	1	11.231	-12.333	0.000

表 9 各层质量和层质量比

层号	塔号	恒载质量(t)	活载质量(t)	活载质量 (不折减)(t)	附加质量(t)
3	1	162.1	4.8	9.7	0.0
2	1	176.2	23.4	46.9	0.0
1	1	102.9	1.7	3.4	0.0
合计	-	441.2	30.0	60.0	0.0

恒载总质量(t): 441.196

活载总质量(t): 29.990

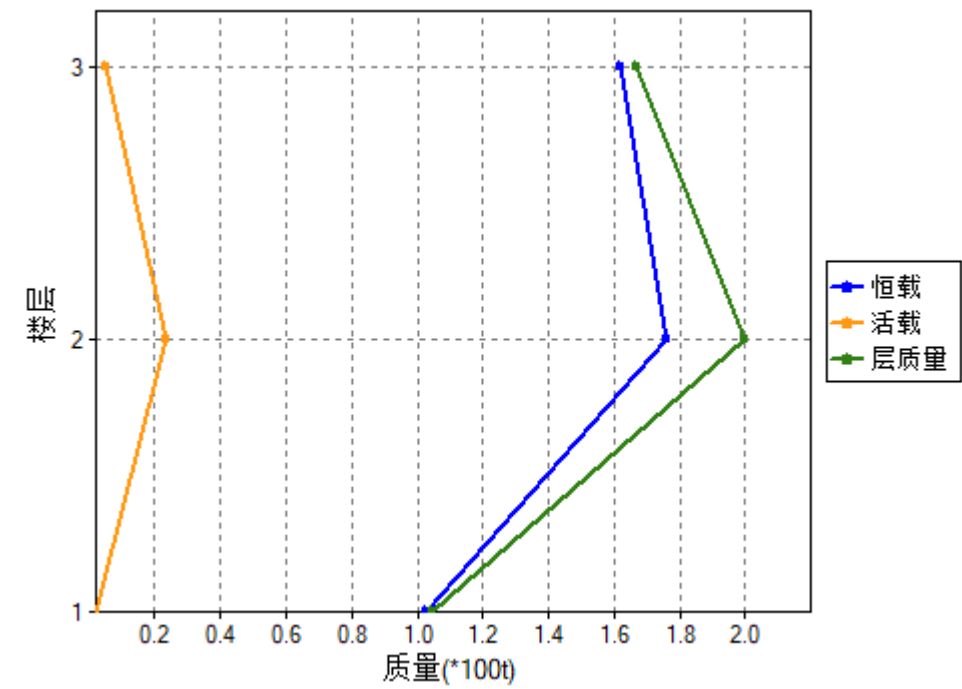
附加总质量(t): 0.000

结构总质量(t): 471.185

恒载产生的总质量包括结构自重和外加恒载

活载质量 = 活荷载重力荷载代表值系数*活载等效质量

总质量 = 恒载质量+活载质量+附加质量



4.6 楼层尺寸、单位质量

表 10 各楼层等效尺寸(单位:m,m^2)

层号	塔号	面积	形心X	形心Y	等效宽B	等效高H	最大宽BMAX	最小宽BMIN
3	1	108.64	9.76	-12.46	16.99	6.52	16.99	6.50
2	1	96.09	9.76	-12.46	16.99	6.52	16.99	6.50
1	1	0.00	9.76	-12.46	16.99	6.52	16.99	6.50

表 11 各楼层质量、单位面积质量分布(单位:kg/m^%2)

层号	塔号	楼层质量	单位面积质量	单位面积质量比
3	1	1.67E+005	1536.56	0.74
2	1	2.00E+005	2077.60	1.35
1	1	1.05E+005	0.00	0.00

单位面积质量 : g[i]
单位面积质量比: max(g[i] / g[i-1], g[i] / g[i+1])

第 5 章 周期、振型

5.1 振型基本计算结果

表 12 考虑扭转耦联时的振动周期(秒)、X,Y 方向的平动系数、扭转系数（强制刚性楼板模型）

振型号	周期	转角	平动系数(X+Y)	扭转系数(Z)
1	0.5029	90.54	1.00(0.00+1.00)	0.00
2	0.4767	0.51	1.00(1.00+0.00)	0.00
3	0.4247	18.76	0.00(0.00+0.00)	1.00
4	0.1420	90.16	1.00(0.00+1.00)	0.00
5	0.1335	179.93	1.00(1.00+0.00)	0.00
6	0.1221	60.81	0.01(0.00+0.00)	0.99
7	0.0529	158.44	0.94(0.81+0.13)	0.06
8	0.0519	61.71	0.83(0.19+0.65)	0.17
9	0.0429	96.34	0.23(0.00+0.23)	0.77
10	0.0250	93.31	1.00(0.00+1.00)	0.00
11	0.0155	90.00	0.98(0.00+0.98)	0.02
12	0.0152	90.00	0.99(0.00+0.99)	0.01

地震作用最大的方向 = 97.246°

表 13 考虑扭转耦联时的振动周期(秒)、X,Y 方向的平动系数、扭转系数

振型号	周期	转角	平动系数(X+Y)	扭转系数(Z)
1	0.5035	90.72	1.00(0.00+1.00)	0.00
2	0.4796	0.70	1.00(1.00+0.00)	0.00
3	0.4256	14.35	0.00(0.00+0.00)	1.00
4	0.1434	90.98	1.00(0.00+1.00)	0.00
5	0.1389	1.10	1.00(1.00+0.00)	0.00
6	0.1234	70.09	0.00(0.00+0.00)	1.00
7	0.0639	177.75	1.00(0.01+0.99)	0.00
8	0.0585	177.92	1.00(0.04+0.96)	0.00
9	0.0529	157.76	0.94(0.80+0.14)	0.06

10	0.0519	61.01	0.83(0.20+0.64)	0.17
11	0.0429	96.32	0.24(0.00+0.24)	0.76
12	0.0417	95.75	0.99(0.10+0.89)	0.01

表 14 质量系数

振型号	X 向平动质量系数%(sum)	Y 向平动质量系数%(sum)	Z 向扭转质量系数%(sum)
1	0.01%(0.01%)	80.17%(80.17%)	0.00%(0.00%)
2	80.86%(80.87%)	0.01%(80.18%)	0.02%(0.02%)
3	0.06%(80.93%)	0.00%(80.18%)	27.40%(27.43%)
4	0.00%(80.93%)	3.71%(83.89%)	0.00%(27.43%)
5	2.79%(83.72%)	0.00%(83.89%)	0.03%(27.46%)
6	0.00%(83.73%)	0.01%(83.91%)	40.20%(67.66%)
7	0.00%(83.73%)	0.00%(83.91%)	0.00%(67.66%)
8	0.06%(83.79%)	0.00%(83.91%)	0.00%(67.66%)
9	12.99%(96.79%)	2.17%(86.08%)	1.35%(69.01%)
10	3.17%(99.96%)	10.32%(96.40%)	3.41%(72.41%)
11	0.04%(100.00%)	3.56%(99.96%)	20.26%(92.68%)
12	0.00%(100.00%)	0.04%(100.00%)	0.19%(92.87%)

注: Z 向扭转质量系数只在强制刚性板下有意义, 对于非强制刚性板下的计算结果仅供参考。

根据《高规》5.1.13 条,各振型的参与质量之和不应小于总质量的 90%。

X 向平动振型参与质量系数总计: 100.00%

Y 向平动振型参与质量系数总计: 100.00%

第 1 扭转周期(0.4247)/第 1 平动周期(0.5029) = 0.84

地震作用最大的方向 = 93.200°

5.2 振型阻尼比

表 15 振型阻尼比

振型号	阻尼比
1-12	0.05

5.3 X、Y 向地震单振型楼层反应力

5.3.1 仅考虑 X 向地震作用时的地震力(采用非强制刚性楼板假定模型计算结果)

F-x-x : X 方向的耦联地震力在 X 方向的分量

F-x-y : X 方向的耦联地震力在 Y 方向的分量

F-x-t : X 方向的耦联地震力的扭矩

表 16 振型 1 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.04	-2.96	0.00
2	1	0.03	-2.54	0.04
1	1	0.00	-0.17	0.03

表 17 振型 2 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	232.84	2.97	-0.00
2	1	210.23	2.53	-34.87
1	1	14.12	0.09	-2.56

表 18 振型 3 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.20	-0.02	0.00
2	1	0.15	0.04	33.36
1	1	0.00	0.08	2.70

表 19 振型 4 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.01	0.69	-0.00
2	1	0.02	-0.95	-0.02
1	1	0.00	-0.10	-0.01

表 20 振型 5 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
----	----	---------------	---------------	-----------------

3	1	-35.22	-0.67	-0.00
2	1	46.08	0.90	-7.08
1	1	4.68	0.06	-0.94

表 21 振型 6 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.03	0.01	0.00
2	1	0.03	-0.01	6.13
1	1	0.00	0.03	0.81

表 22 振型 7 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.02	-0.00	0.00
2	1	0.02	0.00	0.00
1	1	0.01	-0.00	0.01

表 23 振型 8 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.19	0.00	-0.00
2	1	0.18	-0.00	0.21
1	1	0.25	-0.01	-0.06

表 24 振型 9 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	1.76	-0.81	0.00
2	1	-9.43	3.99	22.99
1	1	55.70	-22.82	-98.90

表 25 振型 10 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.42	0.85	0.00
2	1	-2.29	-4.26	-18.91

1	1	13.51	24.42	78.20
---	---	-------	-------	-------

表 26 振型 11 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.01	-0.05	0.00
2	1	-0.03	0.28	-2.77
1	1	0.18	-1.61	18.84

表 27 振型 12 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.00	-0.00	-0.00
2	1	0.00	0.00	-0.06
1	1	0.00	-0.02	0.20

5.3.2 仅考虑 Y 向地震作用时的地震力(采用非强制刚性楼板假定模型计算结果)

F-y-x : Y 方向的耦联地震力在 X 方向的分量

F-y-y : Y 方向的耦联地震力在 Y 方向的分量

F-y-t : Y 方向的耦联地震力的扭矩

表 28 振型 1 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-2.92	236.70	-0.00
2	1	-2.58	203.00	-3.57
1	1	-0.17	13.57	-2.57

表 29 振型 2 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	2.85	0.04	-0.00
2	1	2.57	0.03	-0.43
1	1	0.17	0.00	-0.03

表 30 振型 3 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.05	-0.01	0.00
2	1	0.04	0.01	8.53
1	1	0.00	0.02	0.69

表 31 振型 4 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.78	-40.03	0.00
2	1	-1.02	55.09	1.31
1	1	-0.11	5.93	0.32

表 32 振型 5 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.68	-0.01	-0.00
2	1	0.88	0.02	-0.14
1	1	0.09	0.00	-0.02

表 33 振型 6 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.07	0.03	0.00
2	1	0.09	-0.03	16.93
1	1	0.00	0.08	2.24

表 34 振型 7 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.00	0.00	-0.00
2	1	-0.00	-0.00	-0.00
1	1	-0.00	0.00	-0.00

表 35 振型 8 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)

3	1	0.01	-0.00	0.00
2	1	-0.01	0.00	-0.01
1	1	-0.01	0.00	0.00

表 36 振型 9 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.72	0.33	-0.00
2	1	3.86	-1.63	-9.40
1	1	-22.78	9.33	40.44

表 37 振型 10 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.76	1.53	0.00
2	1	-4.13	-7.69	-34.13
1	1	24.38	44.08	141.14

表 38 振型 11 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	-0.05	0.43	-0.00
2	1	0.28	-2.53	24.96
1	1	-1.61	14.50	-170.06

表 39 振型 12 的地震力

层号	塔号	F-x-x (kN)	F-x-y (kN)	F-x-t (kN*m)
3	1	0.00	0.01	0.00
2	1	-0.00	-0.04	0.60
1	1	-0.01	0.15	-2.03

5.4 X、Y 向地震单振型楼层剪力

表 40 各振型作用下 X 向地震 X 剪力、Y 向地震 Y 剪力（单位：kN）

层号	塔号	振型号	X 剪力	Y 剪力
----	----	-----	------	------

1	1	1	0.07	453.27
		2	457.19	0.07
		3	0.35	0.02
		4	0.01	20.99
		5	15.54	0.01
		6	0.01	0.07
		7	0.02	0.00
		8	0.24	0.00
		9	48.03	8.03
		10	11.64	37.91
		11	0.15	12.39
		12	0.00	0.13

5.5 X、Y 向地震 CQC 组合后结果

- 各层 X 方向的作用力(CQC)
- F_x(kN): X 向地震作用下结构的地震反应力
- V_x(kN): X 向地震作用下结构的楼层剪力
- M_x(kN-m): X 向地震作用下结构的弯矩
- sF_x(kN): 静力法 X 向的地震力

《抗震规范》5.2.5 条要求的 X 向楼层最小剪重比 = 2.40%

由下表可见，X 向地震剪重比符合要求。

表 41 各层 X 方向的作用力(CQC)

层号	塔号	F _x	V _x (分塔剪重比)	M _x	sF _x
3	1	235.44	235.44(14.104%)	706.33	219.40
2	1	215.81	443.55(12.100%)	2295.45	154.49
1	1	70.65	461.65(9.798%)	2981.51	0.00

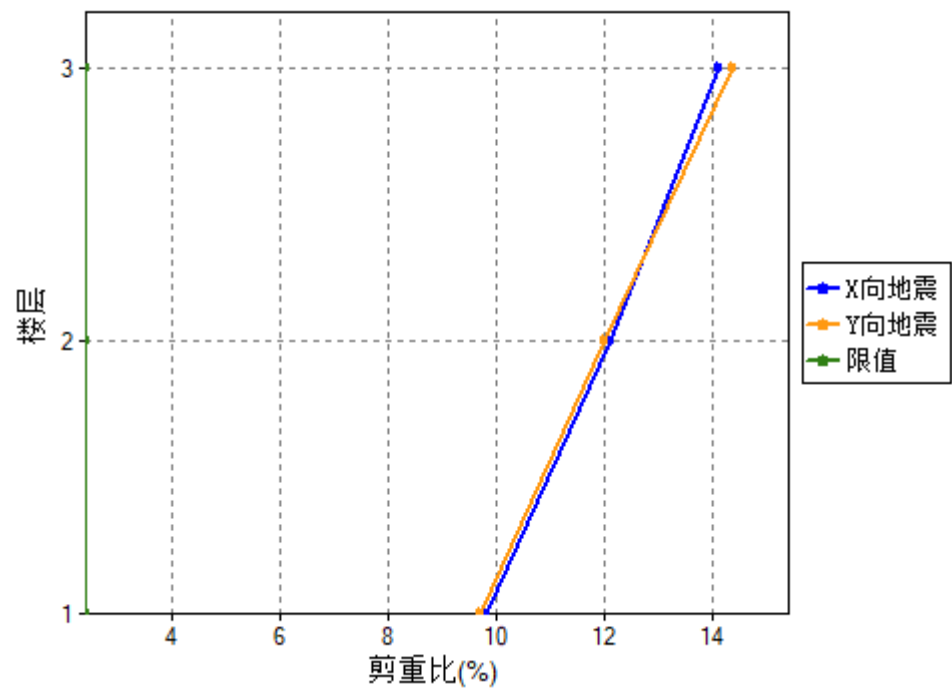
- 各层 Y 方向的作用力(CQC)
- F_y(kN): Y 向地震作用下结构的地震反应力
- V_y(kN): Y 向地震作用下结构的楼层剪力
- M_y(kN-m): Y 向地震作用下结构的弯矩
- sF_y(kN): 静力法 Y 向的地震力

《抗震规范》5.2.5 条要求的 Y 向楼层最小剪重比 = 2.40%

由下表可见，Y 向地震剪重比符合要求。

表 42 各层 Y 方向的作用力(CQC)

层号	塔号	Fy	Vy (分塔剪重比)	My	sFy
3	1	239.92	239.92(14.372%)	719.76	219.40
2	1	210.82	440.15(12.008%)	2294.07	154.49
1	1	59.95	456.71(9.693%)	2973.85	0.00



第 6 章 楼层风荷载、地震作用统计结果

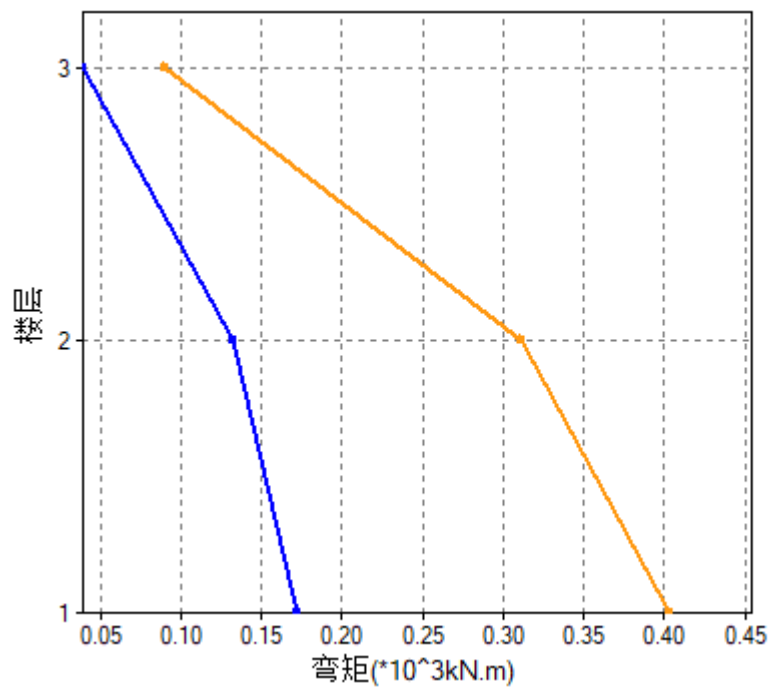
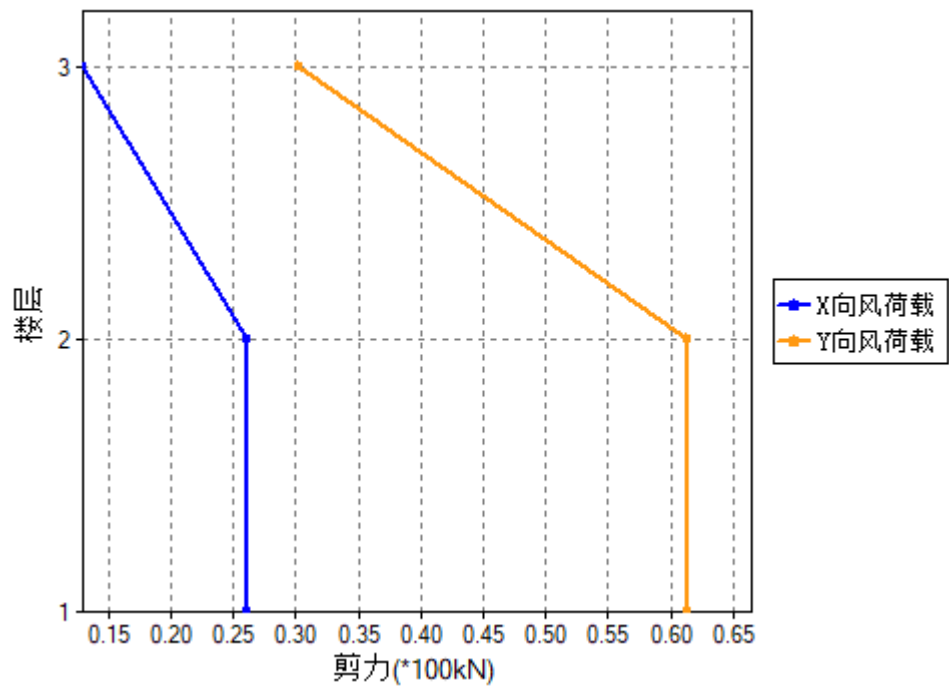
6.1 风荷载信息

风压单位： kN/m2
本层风荷、楼层剪力单位： kN
楼层弯矩单位： kN.m

表 43 风荷载信息

层号	塔号	X 方向				Y 方向			
		风荷	剪力	倾覆	风振	风荷	剪力	倾覆	风振

		载		弯矩	系数	载		弯矩	系数
3	1	12.89	12.89	38.67	1.55	30.25	30.25	90.74	1.54
2	1	13.23	26.12	132.70	1.33	31.12	61.37	311.67	1.32
1	1	0.00	26.12	171.88	-	0.00	61.37	403.72	-



6.2 风荷载下框架剪力统计

表 44 X 向框架柱、剪力墙风剪力及百分比(单位: kN)

层号	塔号	柱剪力	墙剪力	总剪力	柱剪力百分比	墙剪力百分比
3	1	12.89	0.00	12.89	100.00%	0.00%
2	1	26.12	0.00	26.12	100.00%	0.00%
1	1	22.48	0.00	22.48	100.00%	0.00%

表 45 Y 向框架柱、剪力墙风剪力及百分比(单位: kN)

层号	塔号	柱剪力	墙剪力	总剪力	柱剪力百分比	墙剪力百分比
3	1	30.25	0.00	30.25	100.00%	0.00%
2	1	61.37	0.00	61.37	100.00%	0.00%
1	1	39.74	0.00	39.74	100.00%	0.00%

6.3 风荷载下框架倾覆弯矩统计(抗规方式)

表 46 X 向框架柱风倾覆弯矩及百分比(单位: kN.m)

层号	塔号	柱弯矩	总弯矩	柱弯矩百分比
3	1	38.7	38.7	100.00%
2	1	132.7	132.7	100.00%
1	1	166.4	166.4	100.00%

表 47 Y 向框架柱风倾覆弯矩及百分比(单位: kN.m)

层号	塔号	柱弯矩	总弯矩	柱弯矩百分比
3	1	90.7	90.7	100.00%
2	1	311.7	311.7	100.00%
1	1	371.3	371.3	100.00%

6.4 风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计

风荷载外力、层剪力单位: kN

倾覆弯矩单位: kN.m

表 48 +WX 方向风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计

层号	塔号	层外力 F	层剪力 V	倾覆弯矩 M
3	1	12.9	12.9	38.7

2	1	13.2	26.1	132.7
1	1	0.0	26.1	171.9

表 49 -WX 方向风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计

层号	塔号	层外力 F	层剪力 V	倾覆弯矩 M
3	1	-12.9	-12.9	-38.7
2	1	-13.2	-26.1	-132.7
1	1	0.0	-26.1	-171.9

表 50 +WY 方向风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计

层号	塔号	层外力 F	层剪力 V	倾覆弯矩 M
3	1	30.2	30.2	90.7
2	1	31.1	61.4	311.7
1	1	0.0	61.4	403.7

表 51 -WY 方向风荷载外力、层剪力、倾覆弯矩统计

层号	塔号	层外力 F	层剪力 V	倾覆弯矩 M
3	1	-30.2	-30.2	-90.7
2	1	-31.1	-61.4	-311.7
1	1	0.0	-61.4	-403.7

6.5 规定水平力

表 52 各层各塔的规定水平力

层号	塔号	X 向(kN)	Y 向(kN)
3	1	235.4	239.9
2	1	208.1	200.2
1	1	18.1	16.6

6.6 规定水平力下倾覆弯矩统计(抗规方式)

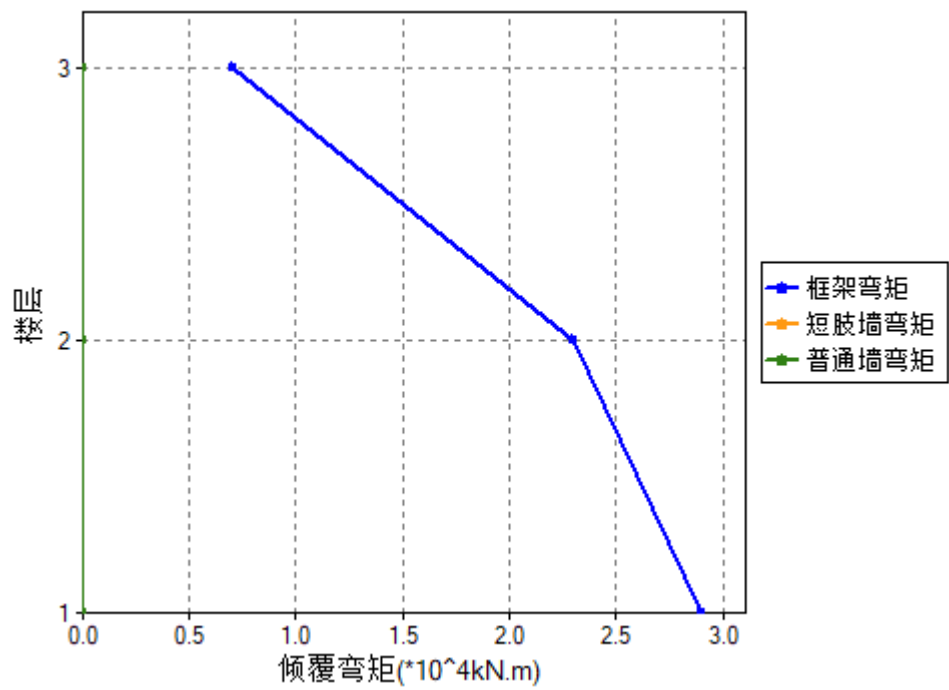
表 53 X 向框架柱、短肢墙地震倾覆弯矩(单位: kN.m)及百分比(抗规方式)

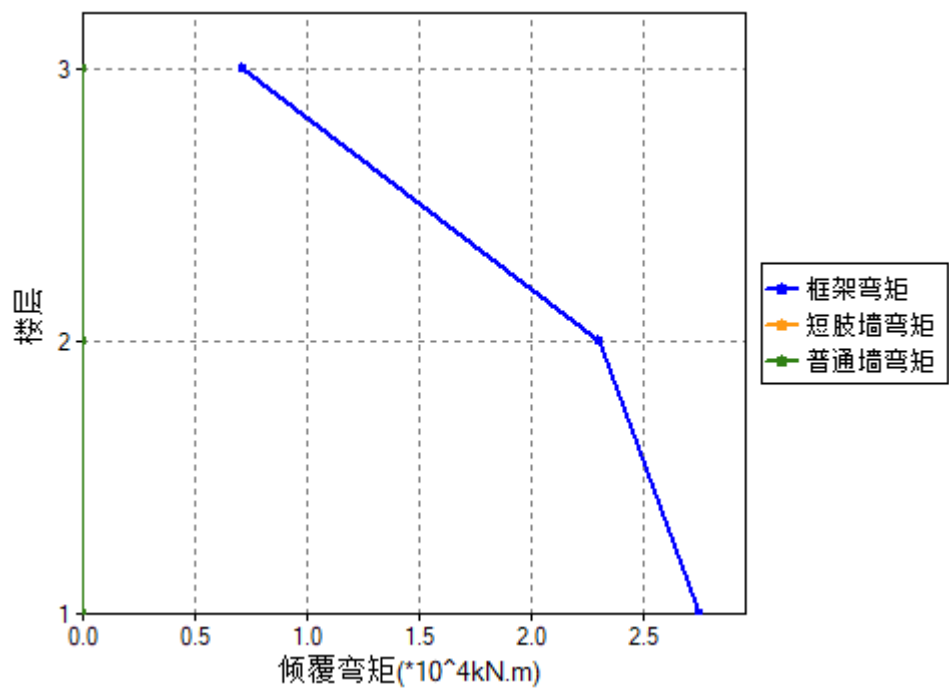
层号	塔号	框架柱	短肢墙	普通墙	支撑	合计
3	1	706.3(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	706.3
2	1	2303.1(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2303.1

1	1	2900.9(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2900.9
---	---	----------------	-----------	-----------	-----------	--------

表 54 Y 向框架柱、短肢墙地震倾覆弯矩(单位： kN.m)及百分比(抗规方式)

层号	塔号	框架柱	短肢墙	普通墙	支撑	合计
3	1	719.8(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	719.8
2	1	2304.3(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2304.3
1	1	2752.1(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2752.1





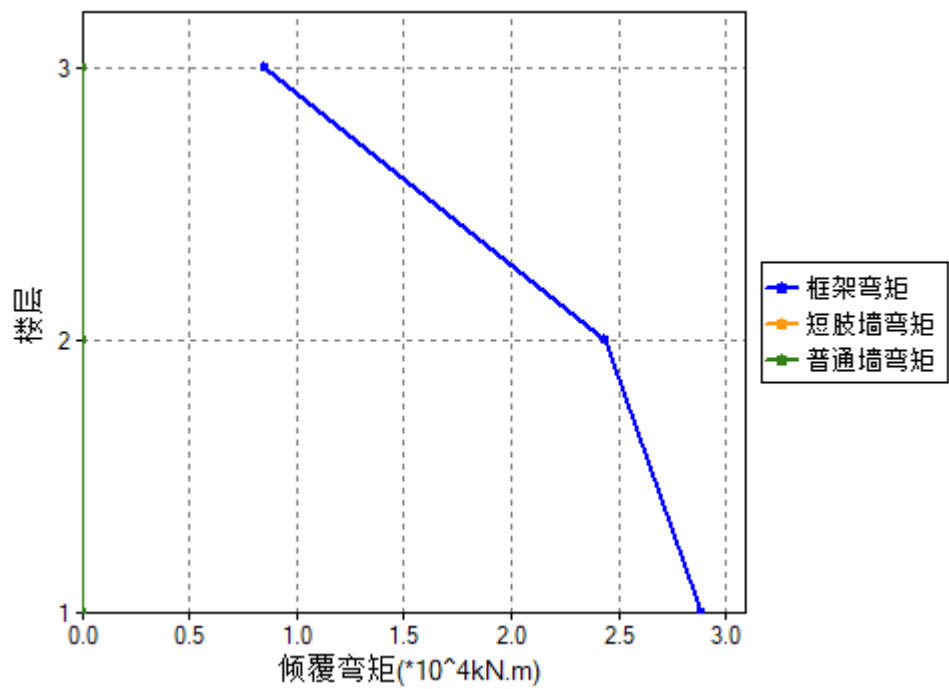
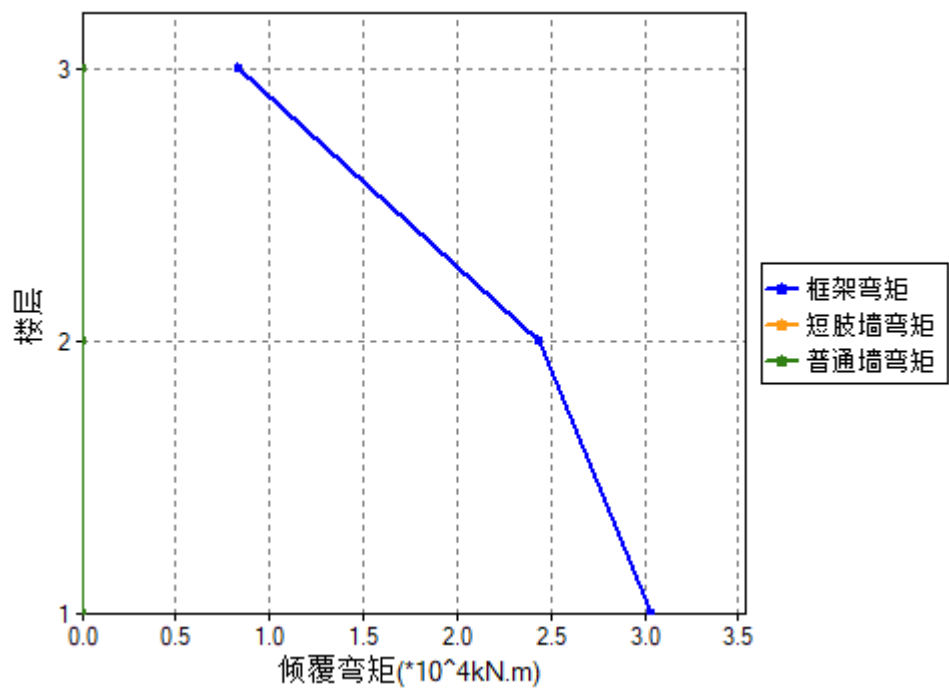
6.7 规定水平力下倾覆弯矩统计(轴力方式)

表 55 X 向框架柱、短肢墙地震倾覆弯矩(单位：kN.m)及百分比(轴力方式)

层号	塔号	框架柱	短肢墙	普通墙	支撑	合计
3	1	838.5(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	838.5
2	1	2435.3(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2435.3
1	1	3033.1(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	3033.1

表 56 Y 向框架柱、短肢墙地震倾覆弯矩(单位：kN.m)及百分比(轴力方式)

层号	塔号	框架柱	短肢墙	普通墙	支撑	合计
3	1	854.5(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	854.5
2	1	2439.0(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2439.0
1	1	2886.8(100.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	0.0(0.0%)	2886.8



Ratio : 柱剪力百分比

BVRatio : 柱剪力与分段基底剪力百分比

表 57 X 向地震剪力(单位: kN)及百分比

层号	塔号	柱剪力	墙剪力	总剪力	Ratio	BVRatio
3	1	235.4	0.0	235.4	100.00%	0.00%
2	1	443.6	0.0	443.6	100.00%	0.00%
1	1	398.9	0.0	461.7	86.40%	0.00%

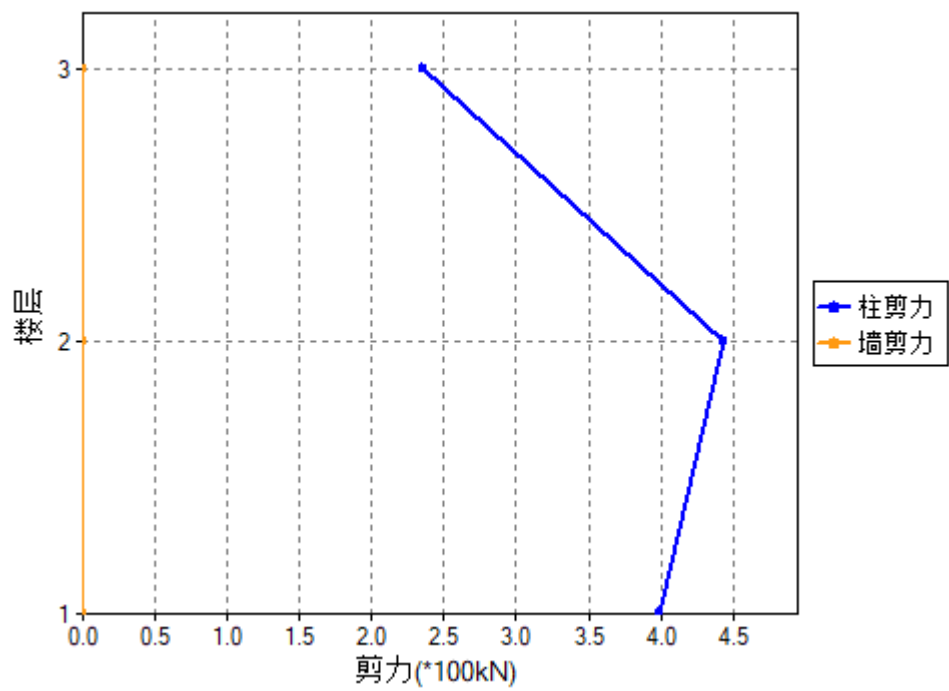
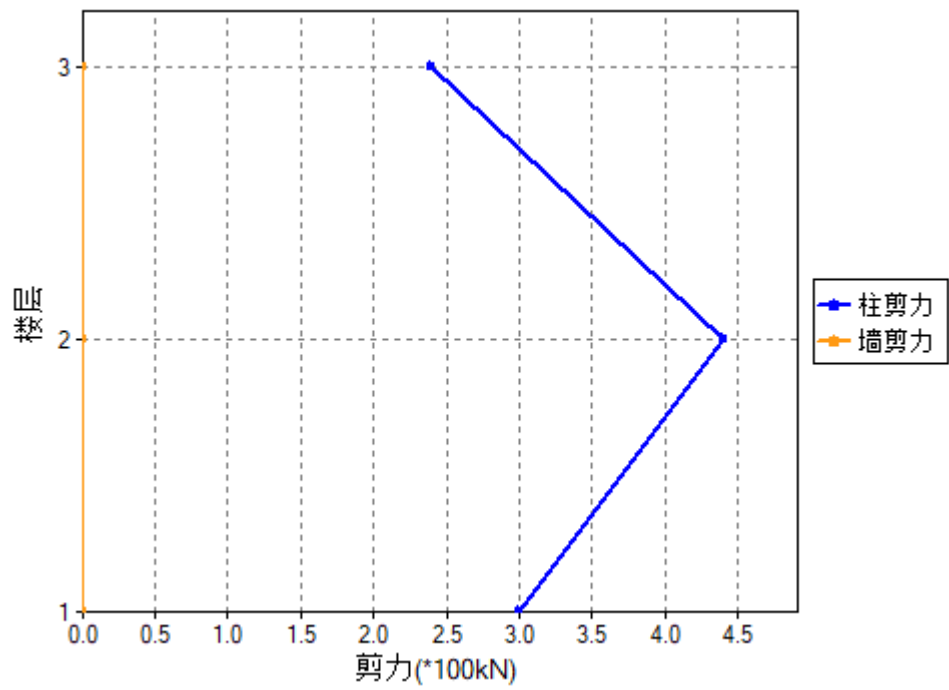


表 58 Y 向地震剪力(单位: kN)及百分比

层号	塔号	柱剪力	墙剪力	总剪力	Ratio	BVRatio
3	1	239.9	0.0	239.9	100.00%	0.00%
2	1	440.2	0.0	440.2	100.00%	0.00%
1	1	299.5	0.0	456.7	65.57%	0.00%



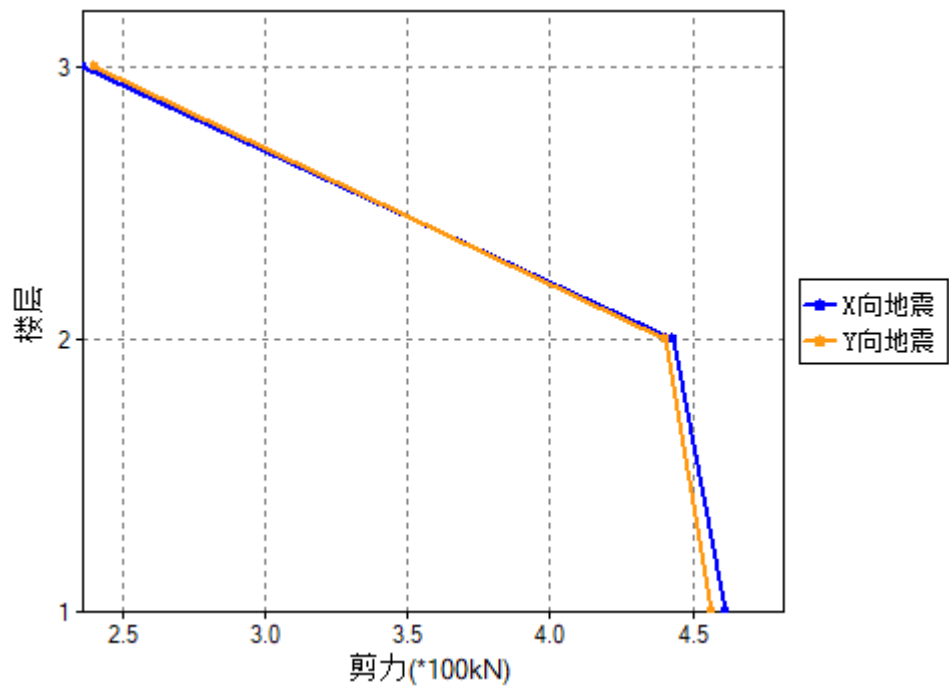
6.8 地震外力、层剪力、倾覆弯矩统计

地震外力、层剪力单位： kN

倾覆弯矩单位： kN.m

表 59 EX、EY 地震外力、层剪力、倾覆弯矩统计

层号	塔号	层外力 FX	层剪力 VX	倾覆弯矩 MX	层外力 FY	层剪力 VY	倾覆弯矩 MY
3	1	235.4	235.4	706.3	239.9	239.9	719.8
2	1	215.8	443.6	2295.4	210.8	440.2	2294.1
1	1	70.7	461.7	2981.5	59.9	456.7	2973.8



第 7 章 工况、组合

7.1 工况设定

表 60 工况设定

工况简称	工况详称
X 地震	EX -- X 方向地震作用下的标准内力
X 地震正偏	EX+ -- X 方向(+5%偏心)地震作用下的标准内力
X 地震负偏	EX- -- X 方向(-5%偏心)地震作用下的标准内力
Y 地震	EY -- Y 方向地震作用下的标准内力

Y 地震正偏	EY+ -- Y 方向(+5% 偏心)地震作用下的标准内力
Y 地震负偏	EY- -- Y 方向(-5% 偏心)地震作用下的标准内力
+X 风	+WX -- +X 方向风荷载作用下的标准内力
-X 风	-WX -- -X 方向风荷载作用下的标准内力
+Y 风	+WY -- +Y 方向风荷载作用下的标准内力
-Y 风	-WY -- -Y 方向风荷载作用下的标准内力
恒载	DL -- 恒载作用下的标准内力
活载	LL -- 活载作用下的标准内力
活荷不利 1	LL1 -- 考虑活载随机作用时梁负弯矩包络的标准内力
活荷不利 2	LL2 -- 考虑活载随机作用时梁正弯矩包络的标准内力

7.2 荷载组合表

表 61 是否为非线性组合

组合号	恒载	活载	+X 风	-X 风	+Y 风	-Y 风	X 地震	Y 地震	非线性
1	1.30	1.50							否
2	1.00	1.50							否
3	1.30		1.50						否
4	1.30			1.50					否
5	1.30				1.50				否
6	1.30					1.50			否
7	1.30	1.50	0.90						否
8	1.30	1.50		0.90					否
9	1.30	1.50			0.90				否
10	1.30	1.50				0.90			否
11	1.30	1.05	1.50						否
12	1.30	1.05		1.50					否
13	1.30	1.05			1.50				否
14	1.30	1.05				1.50			否
15	1.00		1.50						否
16	1.00			1.50					否
17	1.00				1.50				否
18	1.00					1.50			否
19	1.00	1.50	0.90						否

20	1.00	1.50		0.90					否
21	1.00	1.50			0.90				否
22	1.00	1.50				0.90			否
23	1.00	1.05	1.50						否
24	1.00	1.05		1.50					否
25	1.00	1.05			1.50				否
26	1.00	1.05				1.50			否
27	1.30	0.65					1.40		否
28	1.30	0.65					-1.40		否
29	1.30	0.65						1.40	否
30	1.30	0.65						-1.40	否
31	1.00	0.50					1.40		否
32	1.00	0.50					-1.40		否
33	1.00	0.50						1.40	否
34	1.00	0.50						-1.40	否

第 8 章 整体指标统计

8.1 周期比

《抗规》3.4.1 条文说明对于特别不规则项目的定义为：扭转周期比大于 0.9，混合结构扭转周期比大于 0.85。

本项目周期比限值为 0.9。

第 1 扭转周期(0.4247)/第 1 平动周期(0.5029) = 0.84

该结构周期比满足要求。

8.2 层刚度统计(各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息)

Xstif,Ystif(m)	刚心的 X, Y 坐标值
Alf(Degree)	层刚性主轴的方向
Xmass,Ymass(m)	质心的 X, Y 坐标值
Gmass(t)	总质量
Eex,Eey	X, Y 方向的偏心率

表 62 层刚度统计

层号	塔号	Xstif,Ystif	Alf	Xmass,Ymass	Gmass	Eex,Eey
3	1	9.94,-12.53	0.20	9.83,-12.48	171.78	0.008,0.015
2	1	9.83,-12.54	179.45	9.90,-12.44	223.07	0.013,0.010
1	1	10.15,-12.50	45.00	11.23,-12.33	106.33	0.024,0.155

《抗规》表 3.4.3-2 对于侧向刚度不规则的定义为：该层的侧向刚度小于相邻上一层的 70%，或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80%。

Ratx,Raty: X，Y 方向本层塔侧移刚度与下一层相应塔侧移刚度的比值(剪切刚度)

Ratx1,Raty1: X，Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 70%的比值或上三层平均侧移刚度 80%的比值中之较小者

Ratx2,Raty2: X，Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 90%、110%或者 150%比值。110%指当本层层高大于相邻上层层高 1.5 倍时，150%指嵌固层

RJX1,RJY1,RJZ1: 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度(剪切刚度),单位：kN/m

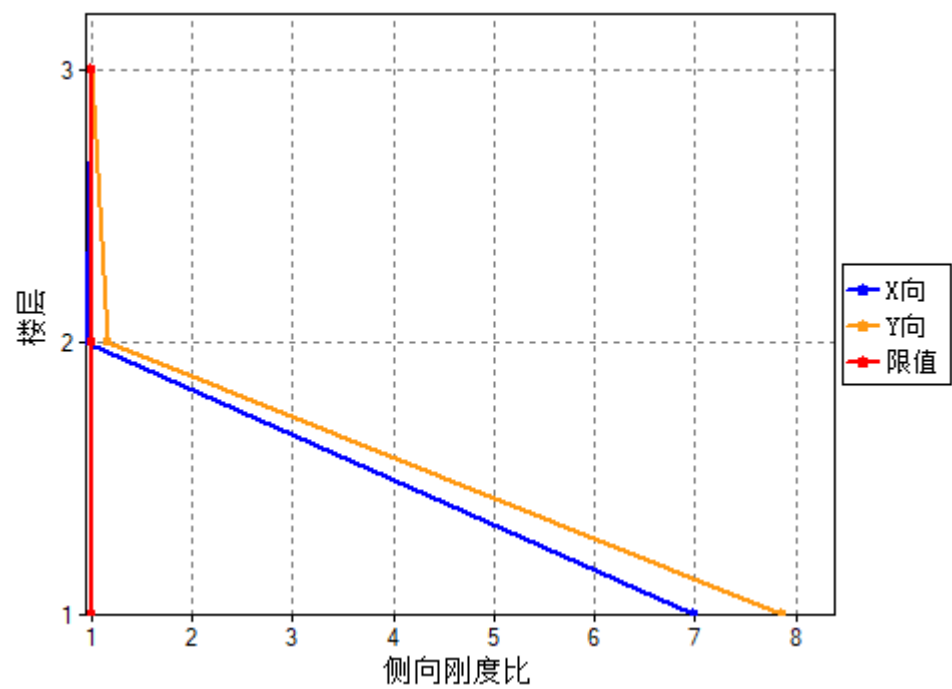
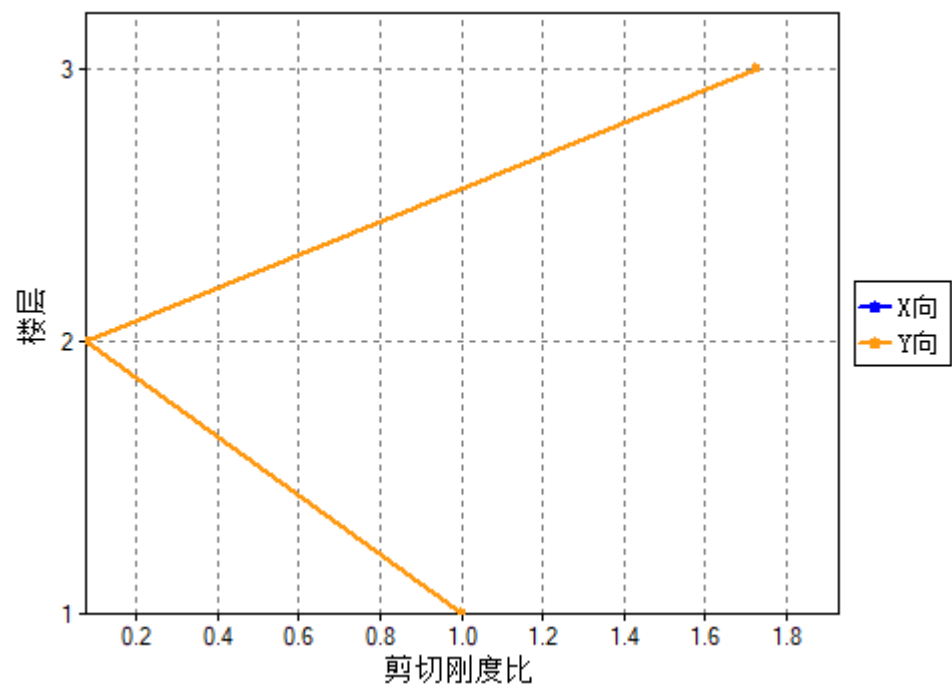
RJX3,RJY3,RJZ3: 结构总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度(地震剪力与地震层间位移的比),单位：kN/m

Rs: 薄弱层地震剪力放大系数

层号	塔号	Ratx	Raty	Ratx1	Raty1	RJX1	RJY1	RJX3	RJY3	Rs
3	1	1.73	1.73	1.00	1.00	240097.11	273860.75	126517.85	95211.75	1.00
2	1	0.07	0.07	0.94	1.16	138945.11	158484.25	83134.25	77316.43	1.25
1	1	1.00	1.00	7.00	7.87	1920776.88	2190886.25	587104.50	543315.94	1.00

X 方向最小刚度比: 0.9387(2 层 1 塔)

Y 方向最小刚度比: 1.0000(3 层 1 塔)



8.3 结构整体稳定验算

刚度单位	kN/m
层高单位	m
上部重量单位	kN

表 63 地震

层号	塔号	X 向刚度	Y 向刚度	层高	上部重量	X 向刚重比	Y 向刚重比
2	1	8.313E+004	7.732E+004	3.600	4851	6.169E+001	5.737E+001
3	1	1.265E+005	9.521E+004	3.000	2081	1.824E+002	1.373E+002

该结构刚重比 $D_i \cdot H_i / G_i$ 大于 10，能够通过《高规》5.4.4 条的整体稳定验算

该结构刚重比 $D_i \cdot H_i / G_i$ 大于 20，满足《高规》5.4.1，可以不考虑重力二阶效应

8.4 结构整体抗倾覆验算

《抗规》4.2.4 条规定：高宽比大于 4 的高层建筑，在地震作用下基础底面不宜出现脱离区(零应力区)；其他建筑，基础底面与地基土之间脱离区(零应力区)面积不应超过基础底面面积的 15%。

表 64 结构整体抗倾覆验算(单位：kN.m)

层号	塔号	工况	抗倾覆力矩 Mr	倾覆力矩 Mov	比值 Mr/Mov	零应力区 (%)
1	1	X 向风	3.944E+004	1.541E+002	255.93	0.00
		Y 向风	1.580E+004	3.621E+002	43.64	0.00
		X 地震	3.846E+004	2.617E+003	14.70	0.00
		Y 地震	1.541E+004	2.597E+003	5.93	0.00

8.5 楼层抗剪承载力验算

《抗规》表 3.4.3-2 条楼层承载力突变：抗侧力结构的层间受剪承载力小于相邻上一层的 80%。

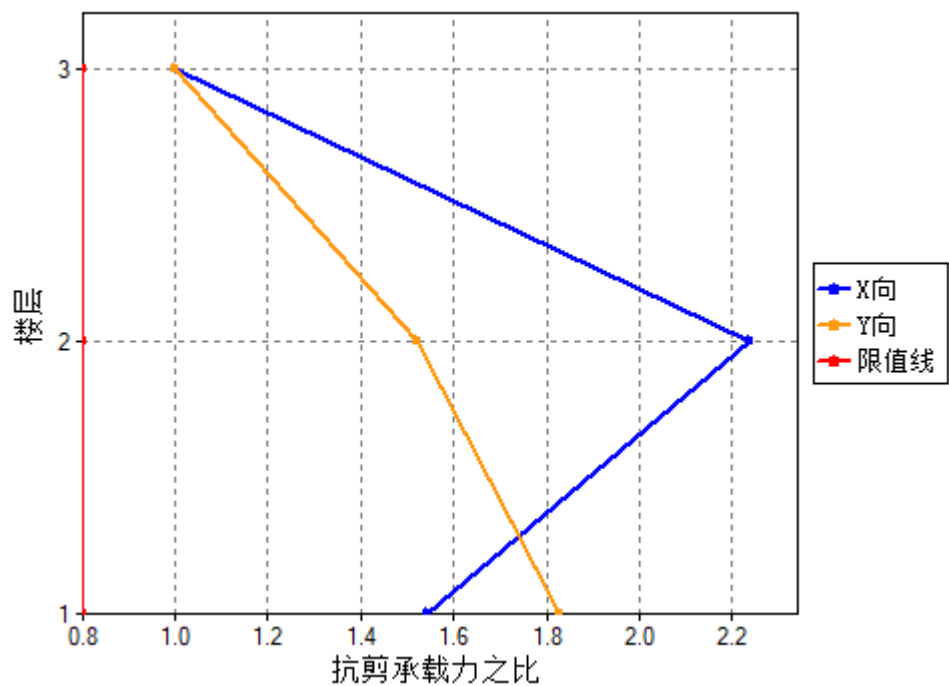
《抗规》3.4.4-2 条规定:楼层承载力突变时，薄弱层抗侧力结构的受剪承载力不应小于相邻上一楼层的 65%。

结构设定的限值 80.00%。并无楼层承载力突变的情况。

表 65 楼层抗剪承载力验算(单位：kN)

层号	塔号	X 向承载力	Y 向承载力	Ratio_X	Ratio_Y
3	1	8.2895E+002	1.0732E+003	1.00	1.00
2	1	1.8554E+003	1.6329E+003	2.24	1.52
1	1	2.8598E+003	2.9844E+003	1.54	1.83

注: Ratio_X,Ratio_Y 表示本层与上一层的承载力之比



8.6 薄弱层信息

表 66 薄弱层

层号	塔号
2	1

8.7 剪重比调整系数

《抗规》5.2.5 条规定：7 度(0.15g)设防地区，X 向楼层剪重比不应小于 2.40%，Y 向楼层剪重比不应小于 2.40%。

表 67 各楼层地震剪力系数调整情况

层号	塔号	X 向调整系数	Y 向调整系数	调整后 X 向剪力	调整后 Y 向剪力
3	1	1.00	1.00	235.44	239.92
2	1	1.00	1.00	443.55	440.15

8.8 0.2V0 调整系数

表 68 0.2V0 调整

层号	塔号	X 向调整系数	Y 向调整系数
1	1	1.000	1.000

2	1	1.000	1.000
3	1	1.000	1.000

8.9 位移角和位移比

《抗规》5.5.1 条规定：弹性层间位移角的限值如下表：

表 69 弹性层间位移角限值[抗规(5.5.1)]

结构体系	$\Delta u/h$ 限值
钢筋混凝土框架	1/550
钢筋混凝土框架-剪力墙、板柱-剪力墙、框架-核心筒	1/800
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/1000
钢筋混凝土框支层	1/1000
多、高层钢结构	1/250

《抗规》表 3.4.3-1 对于扭转不规则的定义，在具有偶然偏心的规定水平力作用下，楼层两端抗侧力构件弹性水平位移（或层间位移）的最大值与平均值的比值大于 1.2。

《抗规》3.4.4 条规定：扭转不规则时，应计入扭转影响，且在具有偶然偏心的规定水平力作用下，楼层两端抗侧力构件弹性水平位移或层间位移的最大值与平均值的比值不宜大于 1.5，当最大层间位移远小于规范限值时，可适当放宽。

单位	mm
h	层高
Max-(X), Max-(Y)	X,Y 方向的节点最大位移
Ave-(X), Ave-(Y)	X,Y 方向的层平均位移
Max-Dx , Max-Dy	X,Y 方向的最大层间位移
Ave-Dx , Ave-Dy	X,Y 方向的平均层间位移
Ratio-(X),Ratio-(Y)	最大位移与层平均位移的比值
Ratio-Dx,Ratio-Dy	最大层间位移与平均层间位移的比值
Max-Dx/h, Max-Dy/h	X,Y 方向的最大层间位移角

8.9.1 风荷载和地震作用

表 70 X 方向地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Max-Dx/h	h
3	1	8.07	7.98	1.87	1.85	1/1604	3000.00
2	1	6.21	6.14	5.41	5.35	1/665	3600.00

1	1	0.80	0.79	0.80	0.79	1/1883	1500.00
---	---	------	------	------	------	--------	---------

X 向最大层间位移角: 1/665 (2 层 1 塔)

表 71 X+ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Max-Dx/h	h
3	1	8.08	7.98	1.88	1.85	1/1598	3000.00
2	1	6.21	6.14	5.41	5.35	1/665	3600.00
1	1	0.80	0.79	0.80	0.79	1/1875	1500.00

X 向最大层间位移角: 1/665 (2 层 1 塔)

表 72 X- 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Max-Dx/h	h
3	1	8.26	7.97	1.92	1.85	1/1562	3000.00
2	1	6.35	6.14	5.53	5.35	1/651	3600.00
1	1	0.82	0.79	0.82	0.79	1/1839	1500.00

X 向最大层间位移角: 1/651 (2 层 1 塔)

表 73 Y 方向地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Max-Dy/h	h
3	1	9.05	9.04	2.56	2.52	1/1173	3000.00
2	1	6.59	6.54	5.71	5.70	1/630	3600.00
1	1	0.88	0.84	0.88	0.84	1/1713	1500.00

Y 向最大层间位移角: 1/630 (2 层 1 塔)

表 74 Y+ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Max-Dy/h	h
3	1	10.26	9.05	2.90	2.52	1/1035	3000.00
2	1	7.38	6.54	6.46	5.70	1/557	3600.00
1	1	0.93	0.84	0.93	0.84	1/1621	1500.00

Y 向最大层间位移角: 1/557 (2 层 1 塔)

表 75 Y- 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Max-Dy/h	h
3	1	10.26	9.03	2.80	2.51	1/1071	3000.00
2	1	7.48	6.53	6.48	5.69	1/556	3600.00
1	1	1.00	0.84	1.00	0.84	1/1499	1500.00

Y 向最大层间位移角: 1/556 (2 层 1 塔)

表 76 +X 方向风荷载作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Ratio-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Ratio-Dx	Max-Dx/h	h
3	1	0.48	0.47	1.02	0.11	0.11	1.00	1/9999	3000.00
2	1	0.37	0.36	1.02	0.32	0.31	1.00	1/9999	3600.00
1	1	0.05	0.05	1.00	0.05	0.05	1.00	1/9999	1500.00

X 向最大层间位移角： 1/9999 (2 层 1 塔)
X 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.02 (3 层 1 塔)
X 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.00 (3 层 1 塔)

表 77 -X 方向风荷载作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Ratio-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Ratio-Dx	Max-Dx/h	h
3	1	0.48	0.47	1.02	0.11	0.11	1.00	1/9999	3000.00
2	1	0.37	0.36	1.02	0.32	0.31	1.00	1/9999	3600.00
1	1	0.05	0.05	1.00	0.05	0.05	1.00	1/9999	1500.00

X 向最大层间位移角： 1/9999 (2 层 1 塔)
X 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.02 (3 层 1 塔)
X 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.00 (3 层 1 塔)

表 78 +Y 方向风荷载作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Ratio-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Ratio-Dy	Max-Dy/h	h
3	1	1.25	1.23	1.01	0.34	0.33	1.00	1/8787	3000.00
2	1	0.91	0.90	1.01	0.79	0.79	1.00	1/4569	3600.00
1	1	0.12	0.12	1.00	0.12	0.12	1.00	1/9999	1500.00

Y 向最大层间位移角： 1/4569 (2 层 1 塔)
Y 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.01 (3 层 1 塔)
Y 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.00 (2 层 1 塔)

表 79 -Y 方向风荷载作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Ratio-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Ratio-Dy	Max-Dy/h	h
3	1	1.25	1.23	1.01	0.34	0.33	1.00	1/8787	3000.00
2	1	0.91	0.90	1.01	0.79	0.79	1.00	1/4569	3600.00
1	1	0.12	0.12	1.00	0.12	0.12	1.00	1/9999	1500.00

Y 向最大层间位移角： 1/4569 (2 层 1 塔)
Y 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.01 (3 层 1 塔)
Y 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.00 (2 层 1 塔)

表 80 X 方向规定水平力作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Ratio-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Ratio-Dx	h
----	----	---------	---------	-----------	--------	--------	----------	---

3	1	8.03	8.00	1.00	1.86	1.85	1.00	3000.00
2	1	6.17	6.15	1.00	5.38	5.36	1.00	3600.00
1	1	0.79	0.79	1.00	0.79	0.79	1.00	1500.00

X 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.00 (2 层 1 塔)

X 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.00 (2 层 1 塔)

表 81 X+ 偶然偏心规定水平力作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Ratio-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Ratio-Dx	h
3	1	8.17	8.01	1.02	1.90	1.85	1.02	3000.00
2	1	6.27	6.15	1.02	5.46	5.36	1.02	3600.00
1	1	0.81	0.79	1.00	0.81	0.79	1.00	1500.00

X 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.02 (3 层 1 塔)

X 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.02 (3 层 1 塔)

表 82 X- 偶然偏心规定水平力作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(X)	Ave-(X)	Ratio-(X)	Max-Dx	Ave-Dx	Ratio-Dx	h
3	1	8.22	8.00	1.03	1.91	1.85	1.03	3000.00
2	1	6.31	6.15	1.03	5.50	5.36	1.03	3600.00
1	1	0.81	0.79	1.00	0.81	0.79	1.00	1500.00

X 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.03 (3 层 1 塔)

X 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.03 (3 层 1 塔)

表 83 Y 方向规定水平力作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Ratio-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Ratio-Dy	h
3	1	9.09	9.08	1.00	2.57	2.53	1.02	3000.00
2	1	6.58	6.55	1.00	5.71	5.71	1.00	3600.00
1	1	0.87	0.84	1.00	0.87	0.84	1.00	1500.00

Y 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.00 (2 层 1 塔)

Y 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.02 (3 层 1 塔)

表 84 Y+ 偶然偏心规定水平力作用下的楼层最大位移

层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Ratio-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Ratio-Dy	h
3	1	10.34	9.09	1.14	2.91	2.54	1.15	3000.00
2	1	7.42	6.55	1.13	6.49	5.71	1.14	3600.00
1	1	0.93	0.84	1.00	0.93	0.84	1.00	1500.00

Y 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.14 (3 层 1 塔)

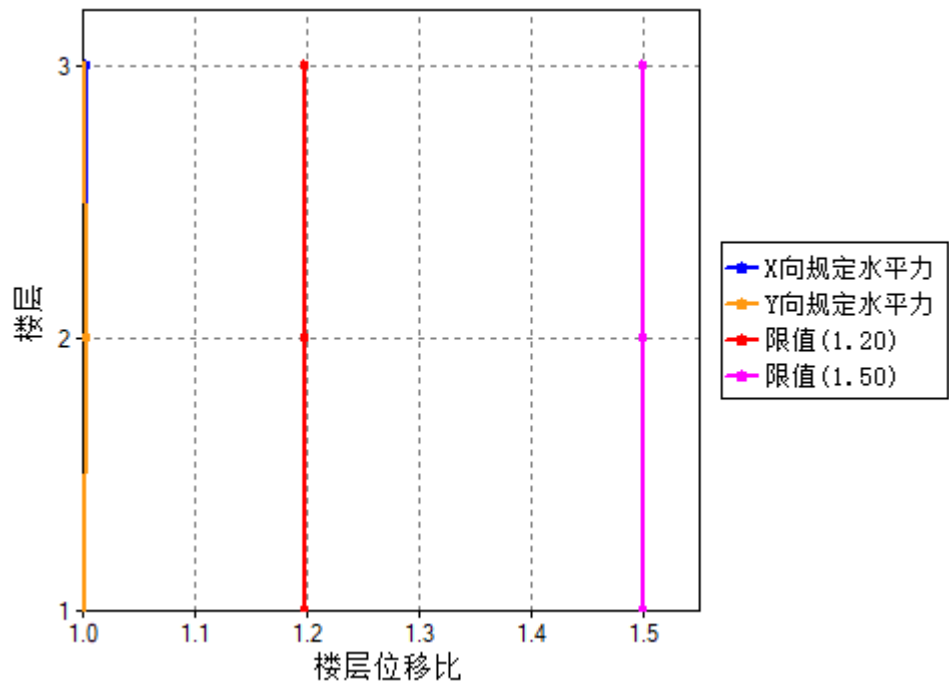
Y 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.15 (3 层 1 塔)

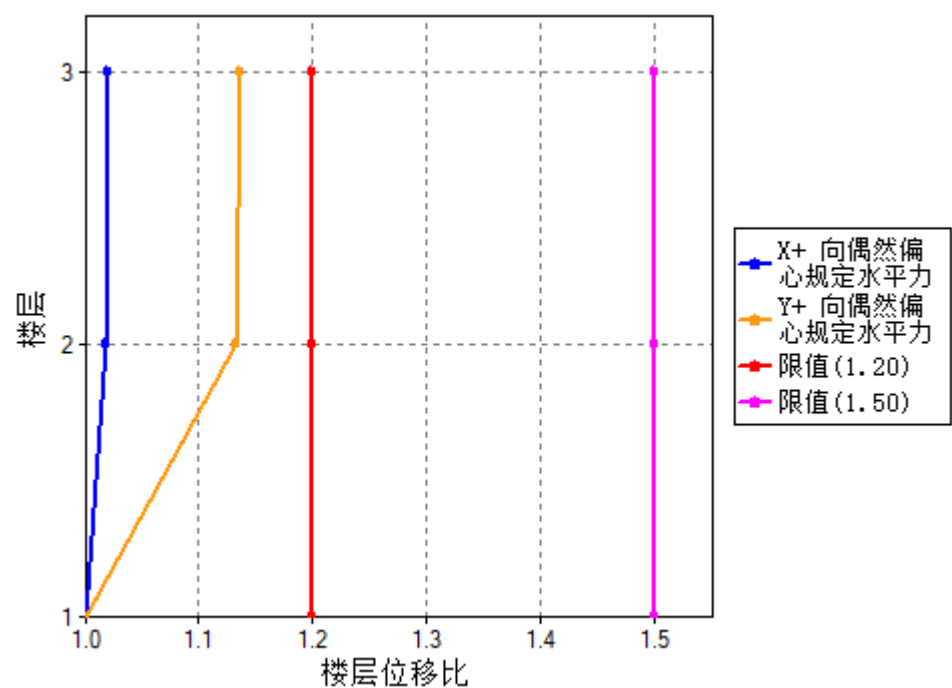
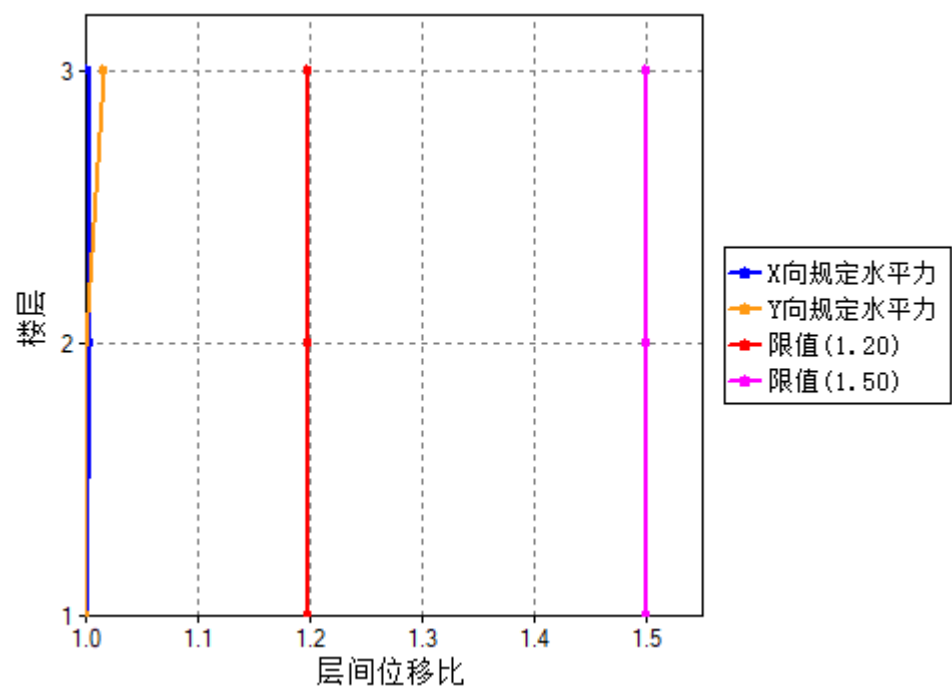
表 85 Y- 偶然偏心规定水平力作用下的楼层最大位移

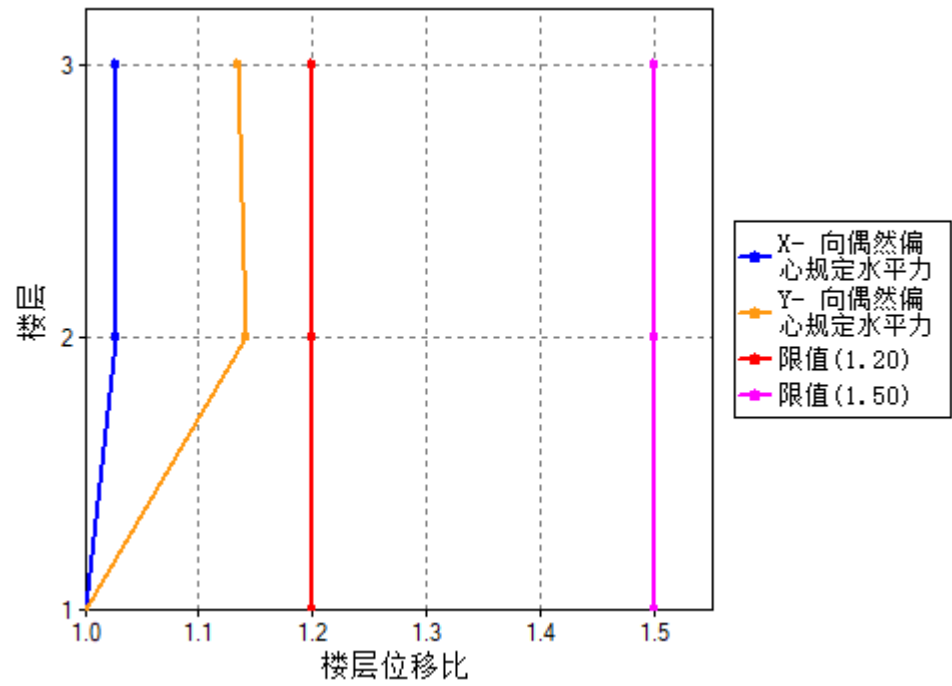
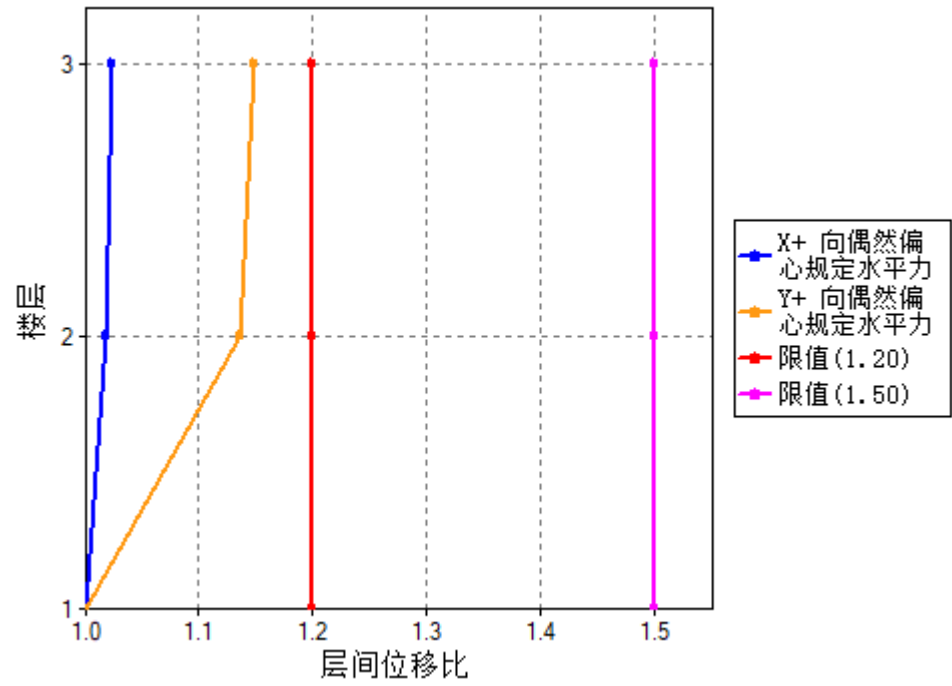
层号	塔号	Max-(Y)	Ave-(Y)	Ratio-(Y)	Max-Dy	Ave-Dy	Ratio-Dy	h
3	1	10.28	9.07	1.13	2.81	2.52	1.12	3000.00
2	1	7.47	6.55	1.14	6.47	5.70	1.13	3600.00
1	1	1.00	0.84	1.00	1.00	0.84	1.00	1500.00

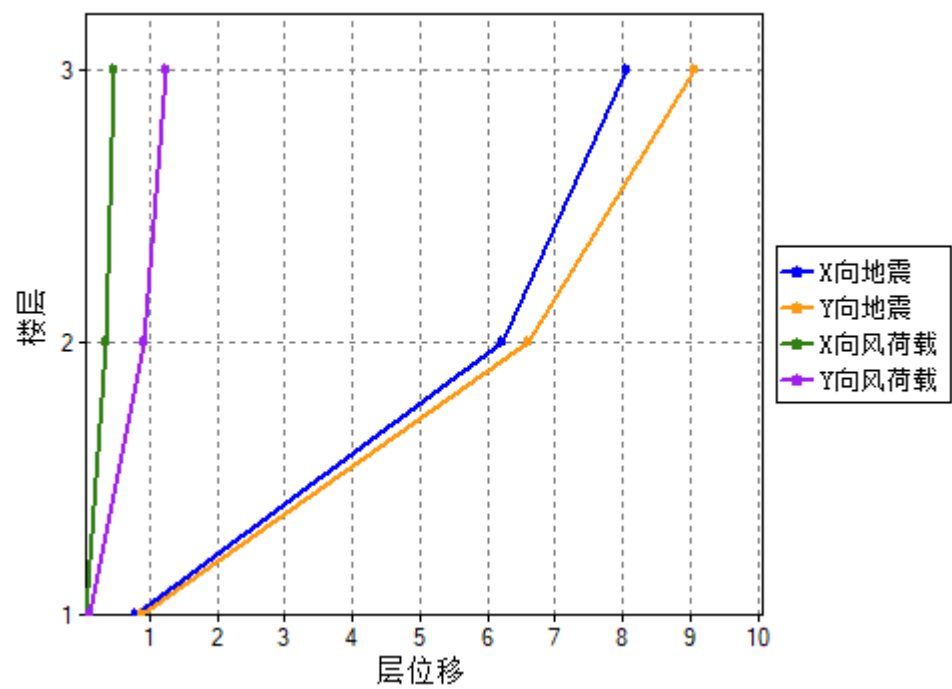
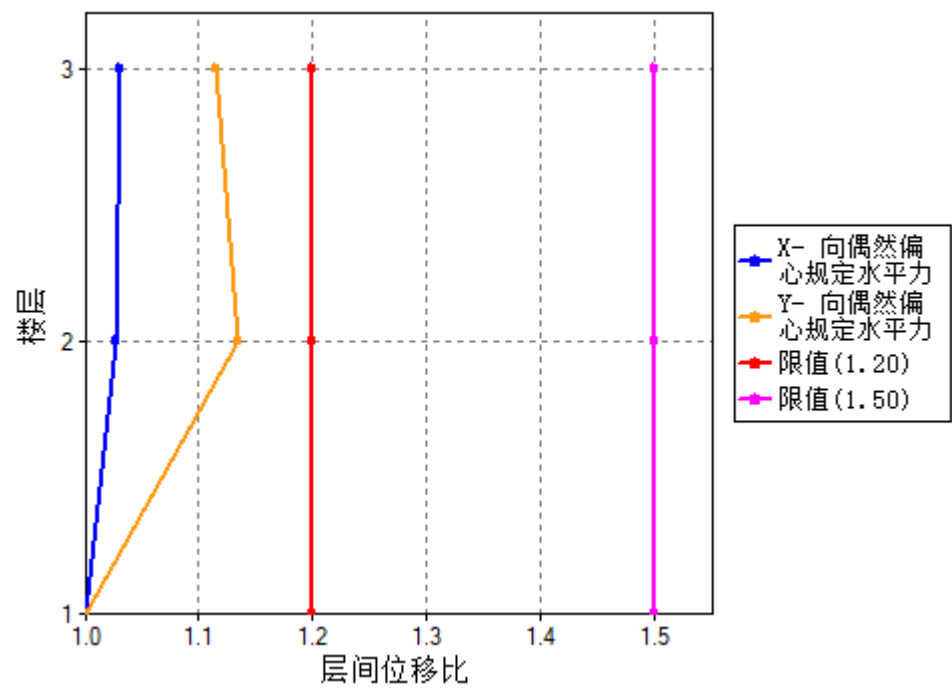
Y 方向最大位移与层平均位移的比值： 1.14 (2 层 1 塔)

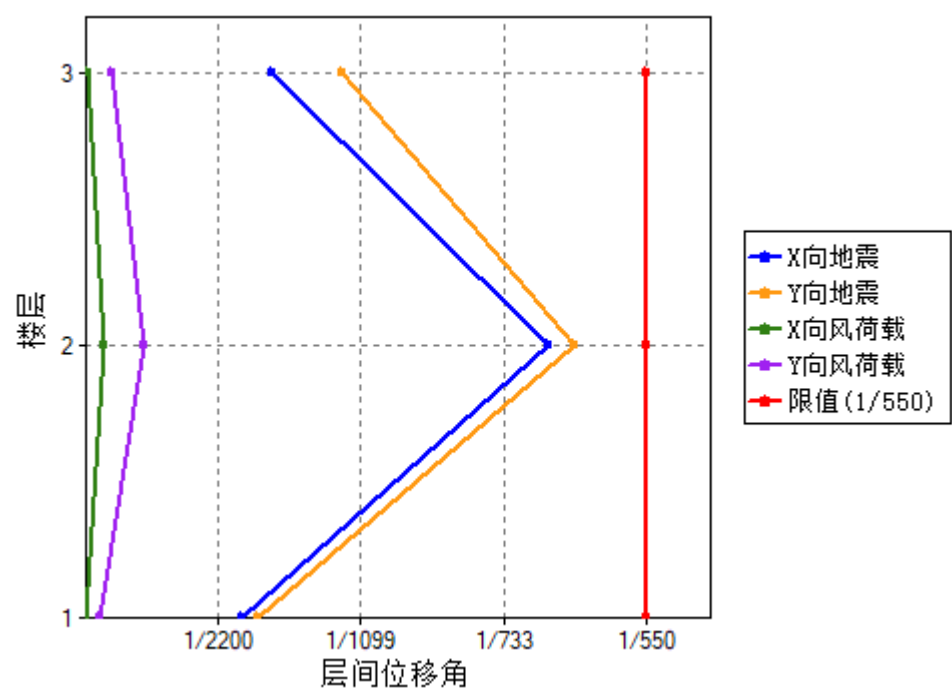
Y 方向最大层间位移与平均层间位移的比值： 1.13 (2 层 1 塔)





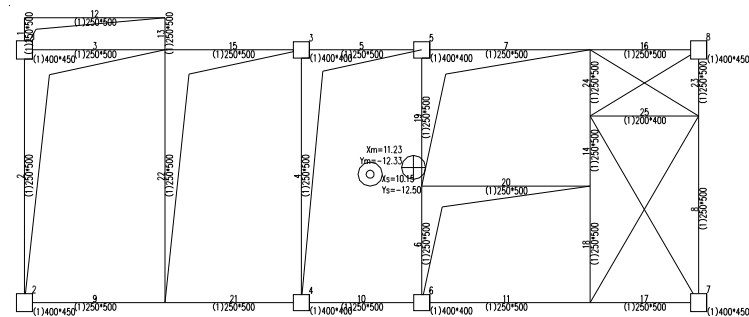






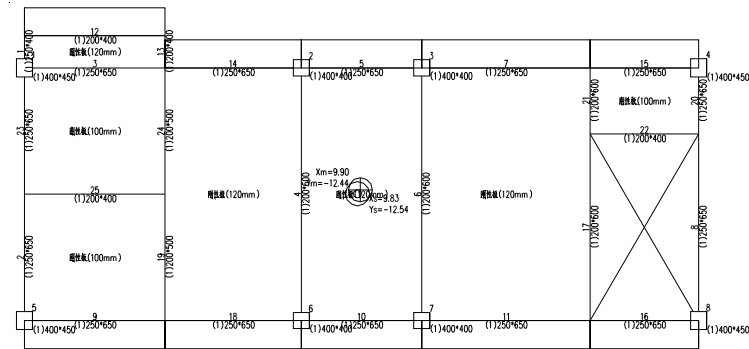
第 9 章 结构分析及设计结果简图

9.1 结构平面简图



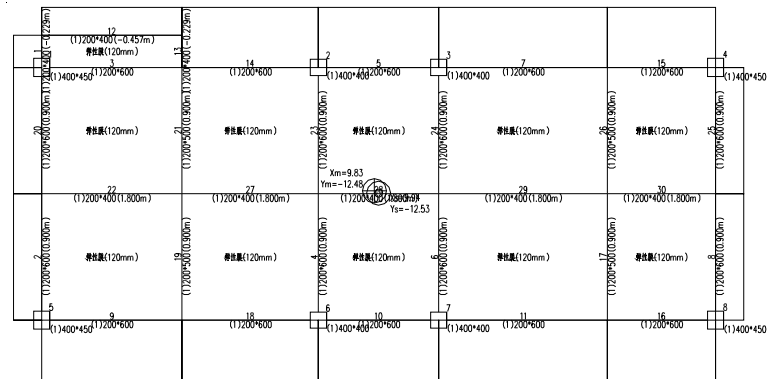
第 1 层（标准层 地下 1 层）构件编号简图

图 1 1 层结构平面简图



第 2 层（标准层2）构件编号简图

图 2 2 层结构平面简图



第 3 层（标准层3）构件编号简图

图 3 3 层结构平面简图

9.2 平面荷载简图

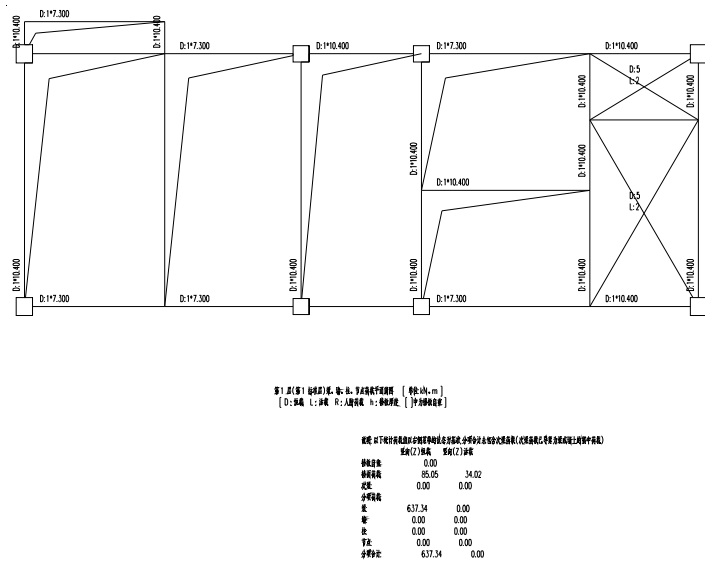


图 4 1 层平面荷载简图

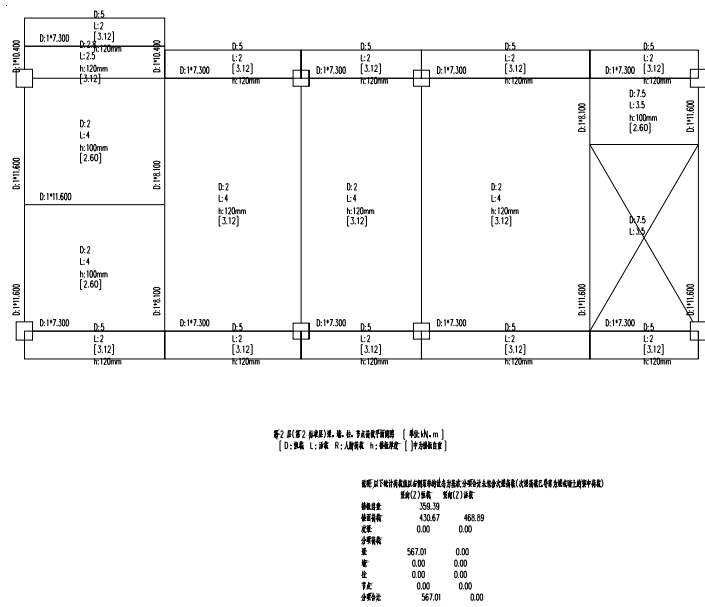


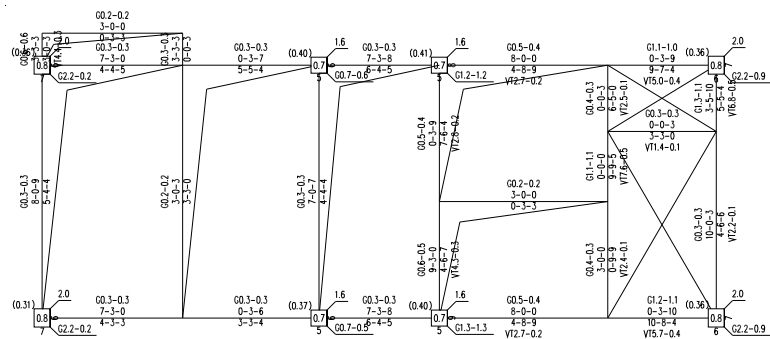
图 5 2 层平面荷载简图



说明:以下统计结果均为在控制其他因素后

回收价值	516.73
------	--------

平五井掛簀



第1层(标准层1 地下1层)混凝土构件配筋及钢构件应力比简图(单位: cm²)

层高=1500(mm) 梁总数=25 柱总数=8

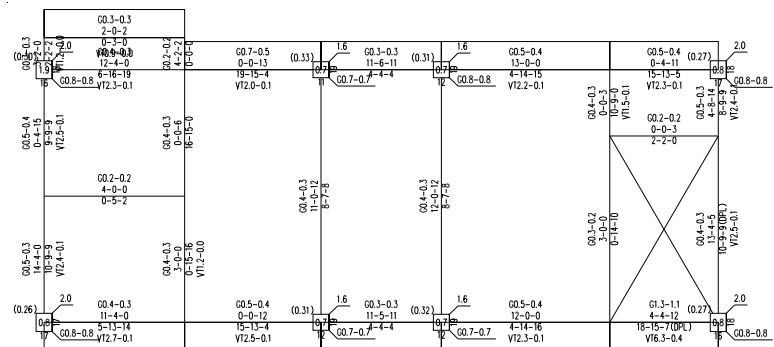
混凝土强度等级: 梁Cb=C30 柱Cc=C30

主筋强度: 梁FIB=360 柱FIC=360

箍筋(分布筋)强度: 梁=360 柱=360

箍筋间距(mm): 梁=100 柱=100

图 7 1 层配筋简图



第2层(标准层2)混凝土构件配筋及钢构件应力比简图(单位: cm^2)

层高=3600(mm) 梁总数=25 柱总数=8

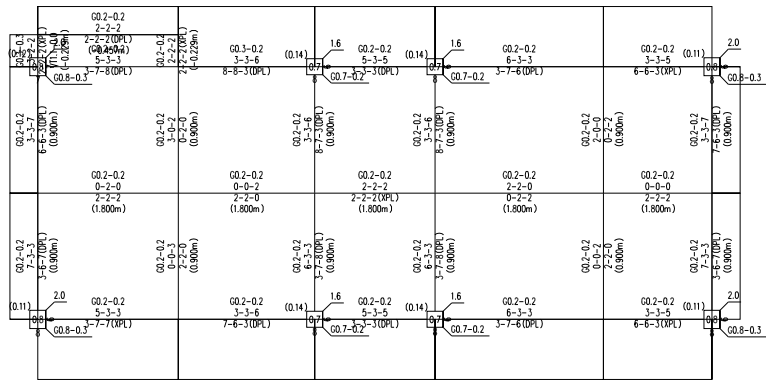
混凝土强度等级: 梁C_b=C30 柱C_c=C30

主筋强度: 梁FIB=360 柱FIC=360

箍筋(分布筋)强度 梁=360 柱=360

箍筋间距(mm): 梁=100 柱=100

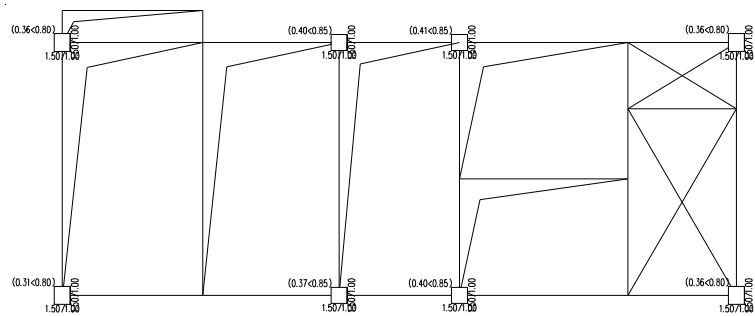
图 8 2 层配筋简图



第 3 层（标准层3）混凝土构件配筋及钢构件应力比简图（单位: cm²）
层高=3000（mm）梁总数=30 柱总数=8
混凝土强度等级: 梁Cb=C30 柱Cc=C30
主筋强度: 梁FIB=360 柱FIC=360
箍筋（分布筋）强度: 梁=360 柱=360
箍筋间距（mm）: 梁=100 柱=100

图 9 3 层配筋简图

9.4 柱、墙轴压比简图



第 1 层（标准层1 地下1层）墙组合轴压比简图

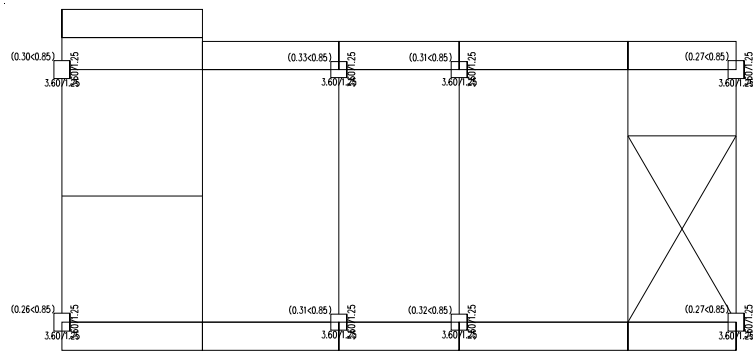
a/b ：柱几何长度/柱计算长度系数

柱被打断时，输出： a 上/ b 上

a 下/ b 下

注：当柱仅一个方向被层间梁打断时，被打断的方向输出柱的分段长度，另一个方向输出柱的全长

图 10 1 层柱、墙轴压比简图



第 2 层（标准层2）墙组合轴压比简图

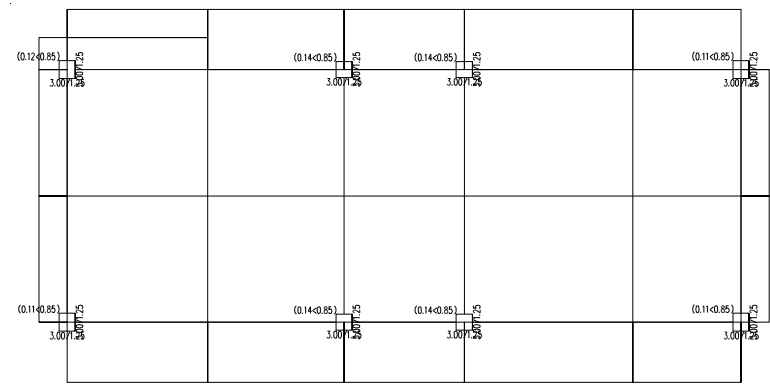
a/b：柱几何长度/柱计算长度系数

柱被打断时，输出：a上/b上

a下/b下

注：当柱仅一个方向被层间梁打断时，被打断的方向输出柱的分段长度，另一个方向输出柱的全长

图 11 2 层柱、墙轴压比简图



第 3 层（标准层3）墙组合轴压比简图

a/b ：柱几何长度/柱计算长度系数

柱被打断时，输出： a 上/ b 上

a 下/ b 下

注：当柱仅一个方向被层间梁打断时，被打断的方向输出柱的分段长度，另一个方向输出柱的全长

图 12 3 层柱、墙轴压比简图

9.5 梁挠度简图(标准组合)

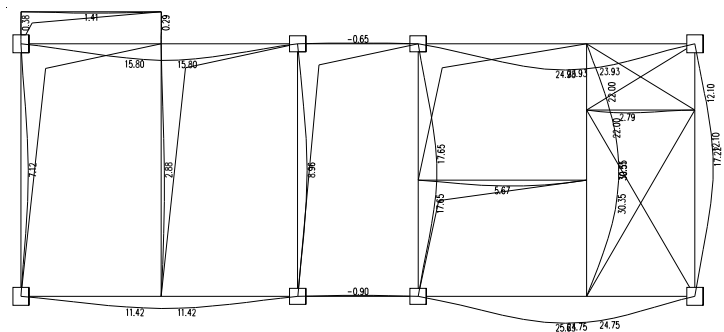


图 13 1 层梁挠度简图(标准组合)(1.00(恒载)+1.00(活载))

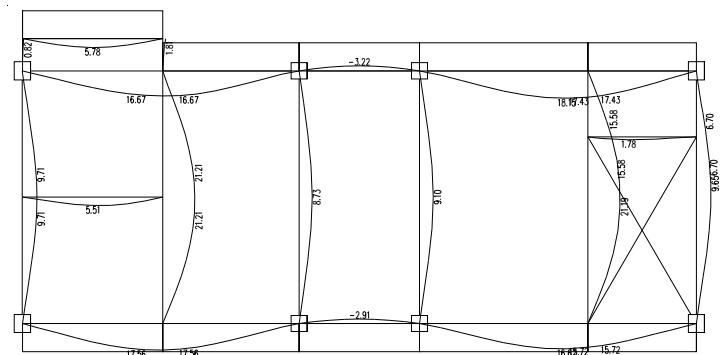
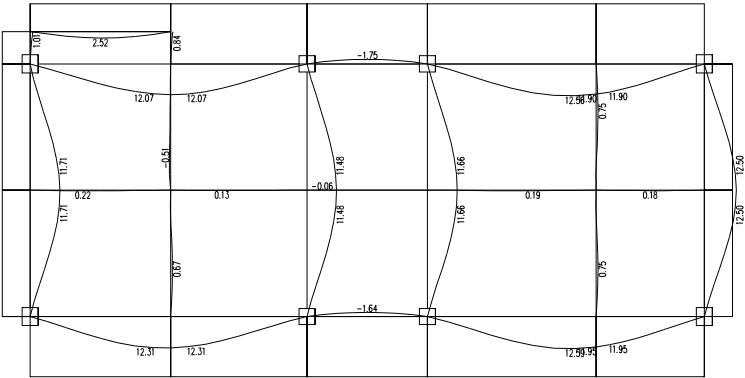


图 14 2 层梁挠度简图(标准组合)(1.00(恒载)+1.00(活载))



第 3 层（标准层3）梁弹性挠度简图(单位: mm)

图 15 3 层梁挠度简图(标准组合)(1.00(恒载)+1.00(活载))

9.6 板计算面积简图

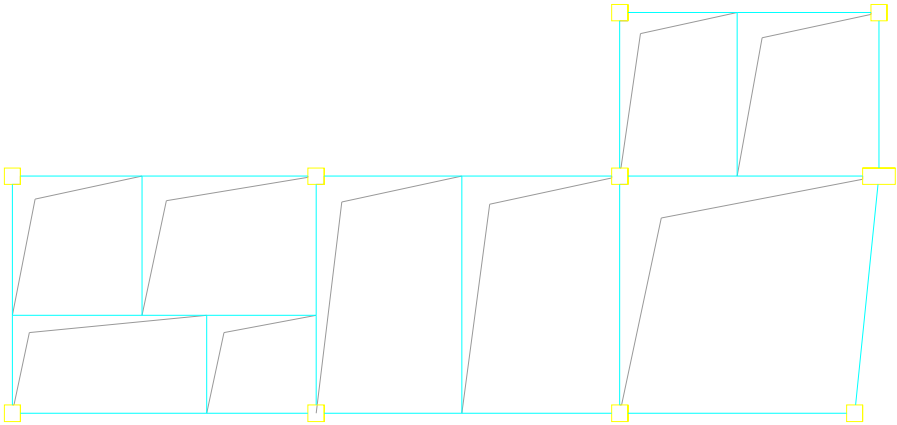
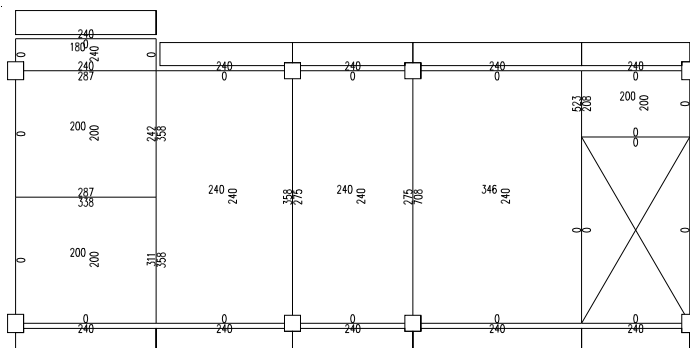


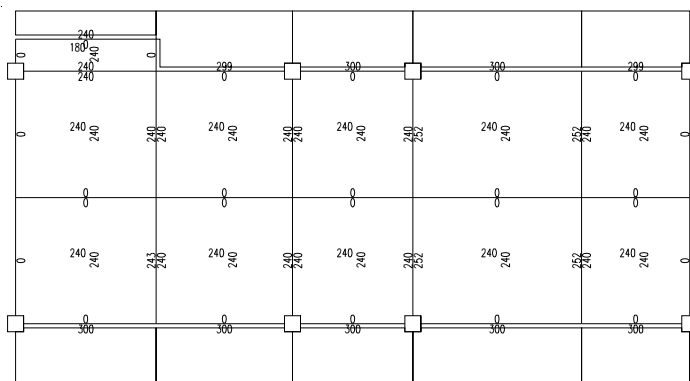
图 16 1 层计算面积简图



鋼筋強度等級: HRB400, 砼強度等級C30

第2层现浇板计算钢筋面积图 (单位: 平方毫米/米)

图 17 2 层计算面积简图



钢筋强度等级:HRB400,砼强度等级C30

第3层现浇板计算钢筋面积图 (单位: 平方毫米/米)

图 18 3 层计算面积简图

第 10 章 补充图纸

基础设计送审报告

项目编号：No. 1	项目名称：_____项目
计算人：_____设计师	专业负责人：_____总工
审核人：_____设计师	日期：2025-11-21

盈建科软件

目录

第 1 章 设计依据	3
第 2 章 计算软件信息	3
第 3 章 设计参数	4
3.1 总参数	4
3.2 地基承载力计算参数	4
3.3 高级参数	4
第 4 章 荷载、荷载组合	6
4.1 荷载	6
4.1.1 上部荷载	6
4.1.2 附加荷载	7
4.1.3 板面荷载	7
4.1.4 覆土重	8
4.1.5 基础自重	8
4.1.6 轴向荷载总值统计	8
4.2 荷载组合	8
4.2.1 准永久组合	8
4.2.2 标准组合	9
4.2.3 基本组合	9
4.2.4 标准组合(裂缝计算)	10
第 5 章 材料、材料用量	11
5.1 材料表	11
5.2 钢筋强度设计值	12
5.3 构件数目及混凝土用量	12
第 6 章 地基、桩基承载力验算	13
6.1 地基承载力验算	13
6.1.1 独立基础	13
第 7 章 基础设计	14
7.1 冲切验算	14
7.1.1 独立基础	14
7.2 受剪验算	15
7.2.1 独立基础	15
7.3 局部受压验算	15
7.3.1 独立基础	15
7.4 配筋设计	16
7.4.1 独立基础	16

第 8 章 结构分析及设计结果简图 16

 8.1 基础布置图 17

 8.2 覆土重量图 17

 8.3 地基承载力验算结果 18

 8.4 独基、承台冲切验算结果 19

 8.5 独基、承台、砌体条基及地基梁翼缘受剪验算结果 20

 8.6 独基、承台局部受压验算结果 20

 8.7 配筋简图 21

第 1 章 设计依据

本工程按照如下规范、规程进行设计:

- 1、《荷载规范》:《建筑结构荷载规范》GB 50009 - 2012
- 2、《混凝土规范》或《混规》:《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010
- 3、《抗震规范》或《抗规》:《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010
- 4、《高规》:《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010
- 5、《广东高规》:广东省标准《高层建筑混凝土结构技术规程》DBJ/T 15 - 92 - 2021
- 6、《人防规范》:《人民防空地下室设计规范》GB 50038 - 2005
- 7、《地基规范》:《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011
- 8、《桩基规范》:《建筑桩基技术规范》JGJ 94 - 2008
- 9、《复合地基规范》:《复合地基技术规范》GB/T 50783 - 2012
- 10、《地基处理规范》:《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 - 2012
- 11、《锚杆规程》:《高压喷射扩大头锚杆技术规程》JGJ/T 282 - 2012
- 12、《北京地基规范》:《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》DBJ11 - 501 - 2016
- 13、《上海地基规范》:《上海市工程建设规范地基基础设计标准》DGJ08 - 11 - 2018
- 14、《广东地基规范》:《广东省标准建筑地基基础设计规范》DBJ15 - 31 - 2016
- 15、《重庆地基规范》:《重庆市工程建设标准建筑地基基础设计规范》DBJ50 - 047 - 2016
- 16、《地基术语标准》:《建筑地基基础术语标准》GBT 50941 - 2014
- 17、《新版抗浮规范》:《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476 - 2019
- 18、《结构通用规范》:《工程结构通用规范》GB 55001 - 2021
- 19、《抗震通用规范》:《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 - 2021
- 20、《地基通用规范》:《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003 - 2021

第 2 章 计算软件信息

本工程计算软件为盈建科基础设计软件(YJK-F) v6.1.0。

第 3 章 设计参数

3.1 总参数

结构重要性系数	1.00
基础底面以上覆土厚度(m)	1.5
覆土重度(kN/m ³)	20.0
拉梁承担弯矩比例	0.00
抗浮工程设计等级	乙级
抗浮稳定安全系数	1.05
抗浮结构重要性系数	1.05
是否采用通用规范	是
是否进行正截面不屈服承载力设计	否

3.2 地基承载力计算参数

是否始终按以下参数计算地基承载力 “否”表示以单独定义值优先	否
计算方法	《地基规范》(GB50007-2011) 综合法
地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)	180.00
地基承载力宽度修正系数 η_b	0.00
地基承载力深度修正系数 η_d	0.00
基底以下土的重度(或浮重度) γ (kN/m ³)	20.0
基底以上土的加权平均重度 γ_m (kN/m ³)	20.0
基础埋置深度(m)	1.5
抗震承载力调整系数	0.00

3.3 高级参数

筏板设计	
支座钢筋长度	取 1.0 米和 0.33 倍房间跨度较大值

模拟防水板的筏板按自承重设计	否
防水板设计	
水浮力(高水)和人防同时考虑	是
考虑恒载活载组合	是
内力积分法计算防水板对独基影响	否
是否考虑防水板刚度对承台弯矩、剪力的影响	是
地基梁、砌体条基设计	
地基承载力验算考虑重叠面积修正	否
梁元法计算筏板的地基梁内力配筋	否
倒 T 形地基梁底筋面积按腹板、翼缘分别输出	是
倒 T 形地基梁翼缘底部纵筋最小配筋率	0.20%
拉梁设计	
扭矩折减系数	0.40
承台设计	
跨高比小于 5 的两桩承台设计方法	按深受弯构件计算 按“纵筋+分布筋”方式配筋
三桩承台的等腰、等边控制尺寸(mm)	50
柱墙均在构件轮廓内的多柱墙承台、独基按规范算法	否
冲切、受剪验算	
考虑各方向冲切厚度不相等情况	否
剪力墙冲切筏板考虑不平衡力矩	是
临界冲跨比[λ]	0.25
短肢墙宽厚比限值[L/B]	8.0
自动组合成长肢墙进行冲切验算 (不自动组合时, 不符合短肢墙条基的墙按单墙验算冲切)	否
沉降计算	
采用新沉降试算方法	是
最大迭代次数	6
收敛控制误差(mm)	2.0
“基本模型”采用“沉降模型”的桩土刚度	否
指定最大土层厚度(m)	按《地基规范》5.3.5、《桩基规范》5.5.14 自动计算
指定最小计算深度(m)	按《地基规范》5.3.7, 5.3.8、

	《桩基规范》5.5.8, 5.5.15 自动计算
分层总和法执行条款	执行《地基规范》5.3.7, 变形比 ≤ 0.025
等效作用法执行条款	执行《桩基规范》5.5.6 ~ 5.5.13
明德林(Mindlin)法计算沉降采用桩顶附加荷载	否
明德林(Mindlin)法计算沉降采用精确积分	是
变形比控制值	0.025
应力比控制值	0.2
桩基、锚杆设计	
不含风和地震的标准组合按 1.0 倍 R_a 验算承载力	否
抗拔屈服值与承载力之比	4.00
桩基重要性系数 γ_0	1.00
其他	
实体元刚度折减系数	0.80
有限元基础考虑高差引起的附加弯矩	否
生成 SAFE 数据文件	否
保留小数点位时, 大于(X)进位	4

第 4 章 荷载、荷载组合

4.1 荷载

4.1.1 上部荷载

表 4-1 上部荷载总值表

工况	轴力 $N(kN)$	X 向剪力 $V_x(kN)$	Y 向剪力 $V_y(kN)$	绕 X 轴弯矩 $M_x(kN \cdot m)$	绕 Y 轴弯矩 $M_y(kN \cdot m)$
恒载	4387.2	5.9	-1.6	-7.1	-33.4
活载	599.8	0.6	0.2	0.3	-3.4
X 风	-0.0	22.5	0.1	-0.0	32.0

工况	轴力 N(kN)	X 向剪力 Vx(kN)	Y 向剪力 Vy(kN)	绕 X 轴弯矩 Mx(kN. m)	绕 Y 轴弯矩 My(kN. m)
Y 风	-0.0	0.0	39.7	-80.9	-0.1
X 地震	0.0	397.2	3.1	-3.4	555.0
Y 地震	0.0	-5.9	299.0	-590.6	-3.3
竖向地震	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
人防荷载	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注：1、轴力向下为正，弯矩和剪力在整体坐标系中统计。

2、“人防荷载”指作用于顶板、由竖向构件传递到基础的人防荷载。

3、当采用倒楼盖法计算人防时，顶板人防荷载按不动支座考虑。

4、活荷载按楼层折减系数：1.00。

4.1.2 附加荷载

表 4-2 附加荷载总值表

工况	轴力 N(kN)	X 向剪力 Vx(kN)	Y 向剪力 Vy(kN)	绕 X 轴弯矩 Mx(kN. m)	绕 Y 轴弯矩 My(kN. m)
恒载	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
活载	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注：轴力向下为正，弯矩和剪力在整体坐标系中统计。

4.1.3 板面荷载

表 4-3 板面荷载总值表

工况	轴力 N(kN)
恒载	0.0
活载	0.0
水浮力（最低水位）	0.0
水浮力（最高水位）	0.0
人防荷载	0.0

注：1、恒载、活载向下为正，水浮力、人防荷载向上为正。

2、“人防荷载”指作用于底板的静荷载，不应大于表 4-1 的“人防荷载”。

4.1.4 覆土重

表 4-4 覆土重总值表

工况	轴力 N(kN)
恒载	1100.9

4.1.5 基础自重

表 4-5 基础自重总值表

工况	轴力 N(kN)
恒载	501.9

4.1.6 轴向荷载总值统计

表 4-6 轴向荷载总值表

工况	轴向荷载总值 N(kN)
恒载	5990.0
活载	599.8
X 风	-0.0
Y 风	-0.0
X 地震	0.0
Y 地震	0.0
竖向地震	0.0
人防荷载	0.0
水浮力（最低水位）	0.0
水浮力（最高水位）	0.0

注：1、恒载、活载、风、地震、人防向下为正，水浮力向上为正。

4.2 荷载组合

4.2.1 准永久组合

表 4-7 准永久组合表

组合号	组合
(1)	准永久组合 1.0 恒+0.5 活

注：准永久组合用于沉降计算、筏板重心校核。

4.2.2 标准组合

表 4-8 标准组合表

组合号	组合
(2)	标准组合 1.0 恒+1.0 活
(3)	标准组合 1.0 恒+1.0X 风
(4)	标准组合 1.0 恒+1.0Y 风
(5)	标准组合 1.0 恒-1.0X 风
(6)	标准组合 1.0 恒-1.0Y 风
(7)	标准组合 1.0 恒+1.0 活+0.6X 风
(8)	标准组合 1.0 恒+1.0 活-0.6X 风
(9)	标准组合 1.0 恒+1.0 活+0.6Y 风
(10)	标准组合 1.0 恒+1.0 活-0.6Y 风
(11)	标准组合 1.0 恒+0.7 活+1.0X 风
(12)	标准组合 1.0 恒+0.7 活-1.0X 风
(13)	标准组合 1.0 恒+0.7 活+1.0Y 风
(14)	标准组合 1.0 恒+0.7 活-1.0Y 风
(15)	标准组合 1.0 恒+0.5 活+1.0X 地震+0.4 震 Z
(16)	标准组合 1.0 恒+0.5 活-1.0X 地震+0.4 震 Z
(17)	标准组合 1.0 恒+0.5 活+1.0Y 地震+0.4 震 Z
(18)	标准组合 1.0 恒+0.5 活-1.0Y 地震+0.4 震 Z
(19)	标准组合 1.0 恒+0.5 活+0.2X 风+1.0X 地震+0.4 震 Z
(20)	标准组合 1.0 恒+0.5 活+0.2Y 风+1.0Y 地震+0.4 震 Z
(21)	标准组合 1.0 恒+0.5 活-0.2X 风-1.0X 地震+0.4 震 Z
(22)	标准组合 1.0 恒+0.5 活-0.2Y 风-1.0Y 地震+0.4 震 Z

注：标准组合用于地基、桩基承载力验算。

4.2.3 基本组合

表 4-9 基本组合表

组合号	组合
-----	----

组合号	组合
(23)	基本组合 1.3 恒+1.5 活
(24)	基本组合 1.3 恒+1.5X 风
(25)	基本组合 1.3 恒+1.5Y 风
(26)	基本组合 1.3 恒-1.5X 风
(27)	基本组合 1.3 恒-1.5Y 风
(28)	基本组合 1.3 恒+1.5 活+0.9X 风
(29)	基本组合 1.3 恒+1.5 活-0.9X 风
(30)	基本组合 1.3 恒+1.5 活+0.9Y 风
(31)	基本组合 1.3 恒+1.5 活-0.9Y 风
(32)	基本组合 1.3 恒+1.05 活+1.5X 风
(33)	基本组合 1.3 恒+1.05 活-1.5X 风
(34)	基本组合 1.3 恒+1.05 活+1.5Y 风
(35)	基本组合 1.3 恒+1.05 活-1.5Y 风
(36)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+1.4X 地震+0.5 震 Z
(37)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-1.4X 地震+0.5 震 Z
(38)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+1.4Y 地震+0.5 震 Z
(39)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-1.4Y 地震+0.5 震 Z
(40)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+0.3X 风+1.4X 地震+0.5 震 Z
(41)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+0.3Y 风+1.4Y 地震+0.5 震 Z
(42)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-0.3X 风-1.4X 地震+0.5 震 Z
(43)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-0.3Y 风-1.4Y 地震+0.5 震 Z
(44)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+0.3X 风-1.4X 地震+0.5 震 Z
(45)	基本组合 1.3 恒+0.65 活+0.3Y 风-1.4Y 地震+0.5 震 Z
(46)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-0.3X 风+1.4X 地震+0.5 震 Z
(47)	基本组合 1.3 恒+0.65 活-0.3Y 风+1.4Y 地震+0.5 震 Z

注：基本组合用于冲切、受剪、局部受压验算和配筋设计。

4.2.4 标准组合(裂缝计算)

表 4-10 标准组合表(裂缝计算)

组合号	组合
(2)	1.0 恒+1.0 活
(3)	1.0 恒+1.0X 风

组合号	组合
(4)	1.0 恒+1.0Y 风
(5)	1.0 恒-1.0X 风
(6)	1.0 恒-1.0Y 风
(7)	1.0 恒+1.0 活+0.6X 风
(8)	1.0 恒+1.0 活-0.6X 风
(9)	1.0 恒+1.0 活+0.6Y 风
(10)	1.0 恒+1.0 活-0.6Y 风
(11)	1.0 恒+0.7 活+1.0X 风
(12)	1.0 恒+0.7 活-1.0X 风
(13)	1.0 恒+0.7 活+1.0Y 风
(14)	1.0 恒+0.7 活-1.0Y 风
(15)	1.0 恒+0.5 活+1.0X 地震+0.4 震 Z
(16)	1.0 恒+0.5 活-1.0X 地震+0.4 震 Z
(17)	1.0 恒+0.5 活+1.0Y 地震+0.4 震 Z
(18)	1.0 恒+0.5 活-1.0Y 地震+0.4 震 Z
(19)	1.0 恒+0.5 活+0.2X 风+1.0X 地震+0.4 震 Z
(20)	1.0 恒+0.5 活+0.2Y 风+1.0Y 地震+0.4 震 Z
(21)	1.0 恒+0.5 活-0.2X 风-1.0X 地震+0.4 震 Z
(22)	1.0 恒+0.5 活-0.2Y 风-1.0Y 地震+0.4 震 Z

注：标准组合用于裂缝计算。

第 5 章 材料、材料用量

5.1 材料表

表 5-1 材料表

构件	混凝土 强度级别	钢筋 级别	箍筋 级别	底保护层 厚度(mm)	顶保护层 厚度(mm)	最小 配筋率
独基	C30	HRB400	—	40	40	0.15%
承台	C30	HRB400	HRB400	40	40	0.15%
承台桩	C30	HRB400	HRB400	50	—	0.20%
地基梁	C25	HRB400	HRB400	40	—	0.15%

构件	混凝土 强度级别	钢筋 级别	箍筋 级别	底保护层 厚度(mm)	顶保护层 厚度(mm)	最小 配筋率
筏板	C30	HRB400	—	40	40	0.15%
筏板桩 (梁下桩)	C30	HRB400	HRB400	50	—	0.20%
拉梁	C25	HRB400	HRB400	40	—	0.15%
条基	C25	HRB400	HRB400	40	—	0.15%

5.2 钢筋强度设计值

表 5-2 钢筋强度表

钢筋级别	抗拉强度设计值(N/mm ²)	抗压强度设计值(N/mm ²)
HPB235	210	210
HPB300	270	270
HRB335	300	300
HRB400	360	360
HRB500	435	435
RRB400	360	360
HTRB600	500	500
T63/E/G	545	545
CRB600H	430	380
HG6/C	550	550

5.3 构件数目及混凝土用量

表 5-3 构件数目及混凝土用量

构件类型		构件数目	混凝土用量(m ³)
独立基础		8	20.1
承台		0	0.0
地基梁		0	0.0
筏板	主筏板	0	0.0
	加厚区	0	
	集水坑电梯井及减薄区	0	

构件类型		构件数目	混凝土用量(m3)
	洞口	0	
防水板		0	0.0
桩	承台桩	0	0.0
	非承台桩	0	0.0
	锚杆	0	0.0
拉梁		0	0.0
条形基础		0	0.0
合计			20.1

第 6 章 地基、桩基承载力验算

6.1 地基承载力验算

6.1.1 独立基础

表 6-1 独立基础地基承载力验算结果

独基 编号	f_a	f_{aE}	P_{kavg} (kPa)	P_{kmax} (kPa)	$(f_a \text{ or } f_{aE})$ / P_{kavg}	$(1.2*f_a \text{ or } 1.2*f_{aE})$ / P_{kmax}	结 论
DJ1	180.00	234.00	141.14(9)	205.59(20)	1.28	1.37	满 足
DJ2	180.00	234.00	123.15(10)	184.31(22)	1.46	1.52	满 足
DJ3	180.00	234.00	136.67(10)	143.78(10)	1.32	1.50	满 足
DJ4	180.00	234.00	148.12(9)	158.70(9)	1.22	1.36	满 足
DJ5	180.00	234.00	131.46(9)	151.46(9)	1.37	1.43	满 足
DJ6	180.00	234.00	130.34(10)	152.26(10)	1.38	1.42	满 足
DJ7	180.00	234.00	127.66(9)	150.04(9)	1.41	1.44	满 足
DJ8	180.00	234.00	126.11(10)	148.75(10)	1.43	1.45	满

独基 编号	fa	faE	Pkavg (kPa)	Pkmax (kPa)	(fa or faE) /Pkavg	(1.2*fa or 1.2*faE) /Pkmax	结 论
							足

注：1、Pkavg、Pkmax 为控制组合的基底平均压力、基底最大压力，括号内数字为组合号。

2、当 $(fa \text{ or } faE)/Pkavg > 50$ 或 $(1.2*fa \text{ or } 1.2*faE)/Pkmax > 50$ 时，取 50。

表 6-2 独立基础软弱下卧层承载力验算结果

独基 编号	软弱层	faz(kPa)	pz(kPa)	pcz(kPa)	faz/(pz+pcz)	结 论
----------	-----	----------	---------	----------	--------------	--------

注：1、pz、pcz 为标准控制组合软弱下卧层顶面处的附加压力、土自重压力值，括号内数字为组合号。

2、当 $faz/(pz+pcz) > 50$ 时，取 50。

3、软弱层括号内为层顶标高(m)。

第 7 章 基础设计

7.1 冲切验算

7.1.1 独立基础

表 7-1 独立基础冲切验算结果

独基 编号	FI (kN)	h0 (mm)	at (mm)	ab (mm)	R/S	结 论
1	171(41)	550	400	1500	3.60	满足
2	150(43)	550	400	1500	4.12	满足
3	162(43)	550	400	1500	3.81	满足
4	176(41)	550	400	1500	3.50	满足
5	194(41)	550	400	1500	3.18	满足
6	193(43)	550	400	1500	3.20	满足
7	190(41)	550	400	1500	3.25	满足
8	189(43)	550	400	1500	3.25	满足

注：1、FI 为控制组合的冲切力，括号内数字为组合号。

7.2 受剪验算

7.2.1 独立基础

表 7-2 独立基础受剪验算结果

独基 编号	Vs (kN)	h0 (mm)	β hs (mm)	A0 (mm*mm)	R/S	结论
1	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
2	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
3	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
4	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
5	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
6	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
7	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足
8	基础尺寸满足构造要求, 不用验算受剪承载力					满足

注：1、Vs 为控制组合的剪力设计值，括号内数字为组合号。

7.3 局部受压验算

7.3.1 独立基础

表 7-3 独立基础局部受压验算结果

独立基础 编号	FI (kN)	R/S	结论
1	907(41)	11.08	不配筋满足
2	777(43)	12.94	不配筋满足
3	842(42)	11.02	不配筋满足
4	926(41)	10.03	不配筋满足
5	930(40)	9.98	不配筋满足
6	920(43)	10.09	不配筋满足
7	923(41)	10.89	不配筋满足
8	910(43)	11.05	不配筋满足

注：1、FI 为控制组合的压力设计值，括号内数字为组合号。

7.4 配筋设计

7.4.1 独立基础

表 7-4 独立基础配筋设计

独立基础 编号	X 向配筋		Y 向配筋		是否超筋
	底部配筋	顶部配筋	底部配筋	顶部配筋	
1	695(0.15)	-	695(0.15)	-	NO
2	695(0.15)	-	695(0.15)	-	NO
3	695(0.15)	-	695(0.15)	-	NO
4	695(0.15)	-	695(0.15)	-	NO
5	692(0.15)	-	692(0.15)	-	NO
6	692(0.15)	-	692(0.15)	-	NO
7	692(0.15)	-	692(0.15)	-	NO
8	692(0.15)	-	692(0.15)	-	NO

注：1、按非有限元计算的独立基础，X 向和 Y 向顶部无配筋；

2、表中的配筋面积为每延米的配筋面积(mm*mm/m)，取计算和构造配筋面积两者中较大者；

3、表中括号内数字为配筋率（%）。

第 8 章 结构分析及设计结果简图

8.1 基础布置图

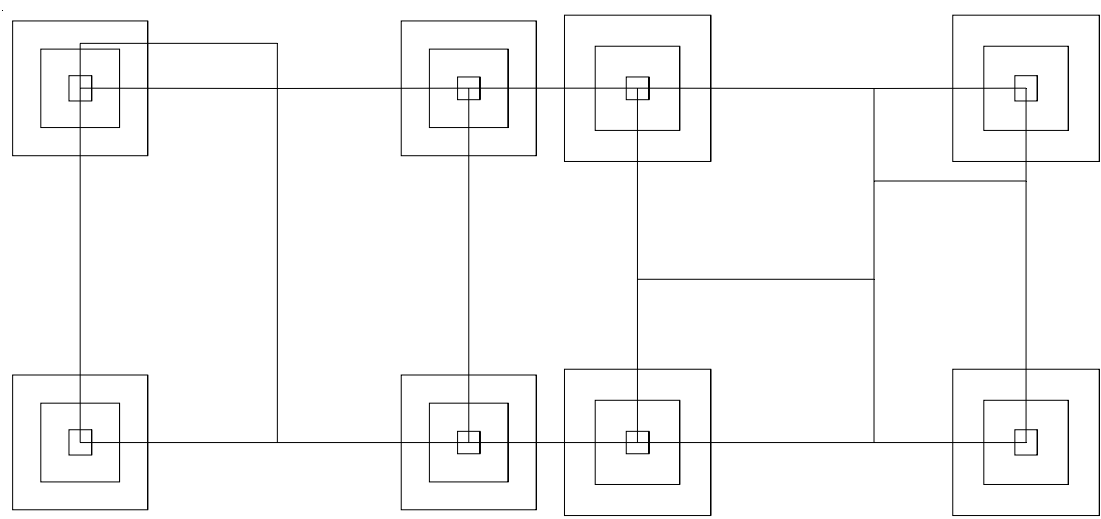


图 8-1 基础布置图

8.2 覆土重量图

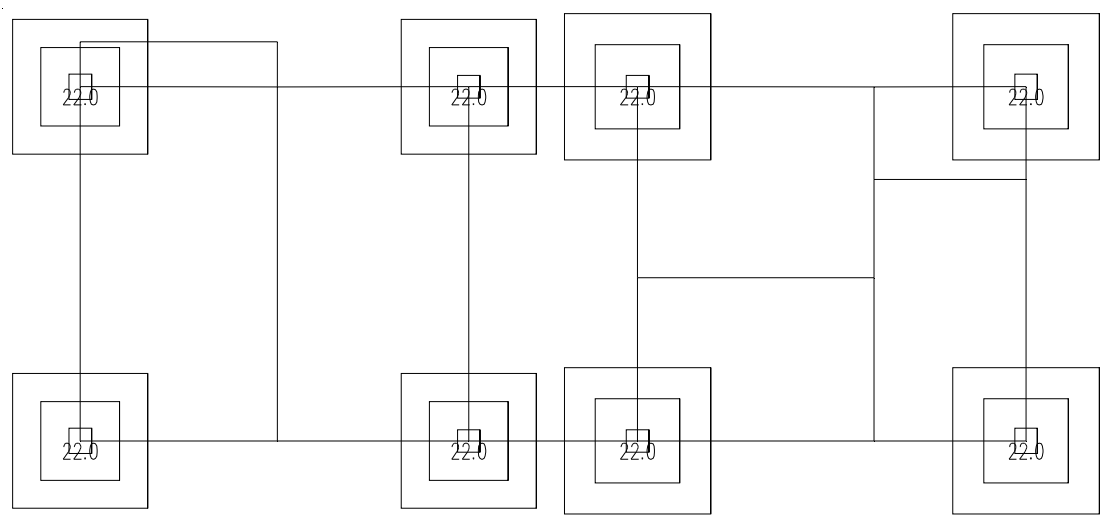


图 8-2 覆土重量图

8.3 地基承载力验算结果

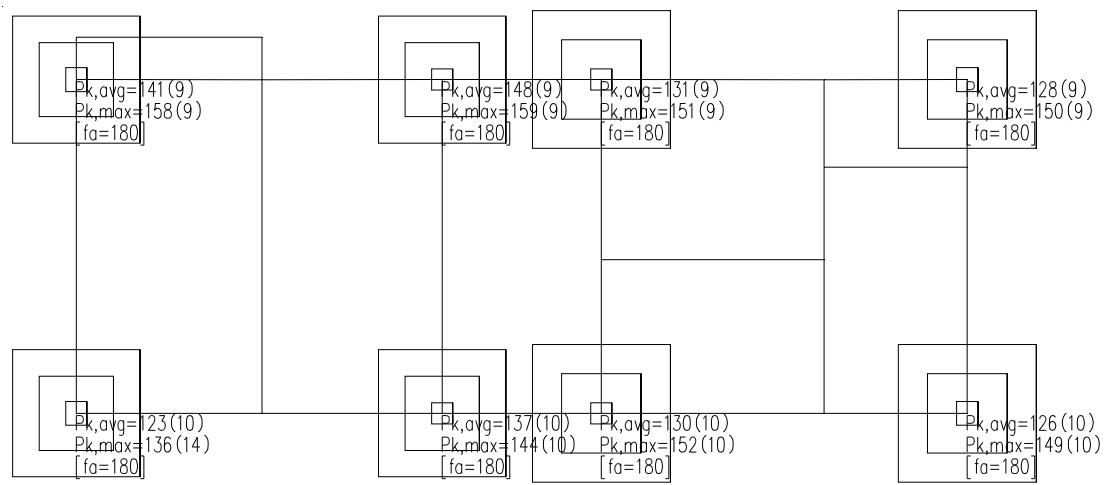


图 8-3 地基承载力验算结果（非地震）

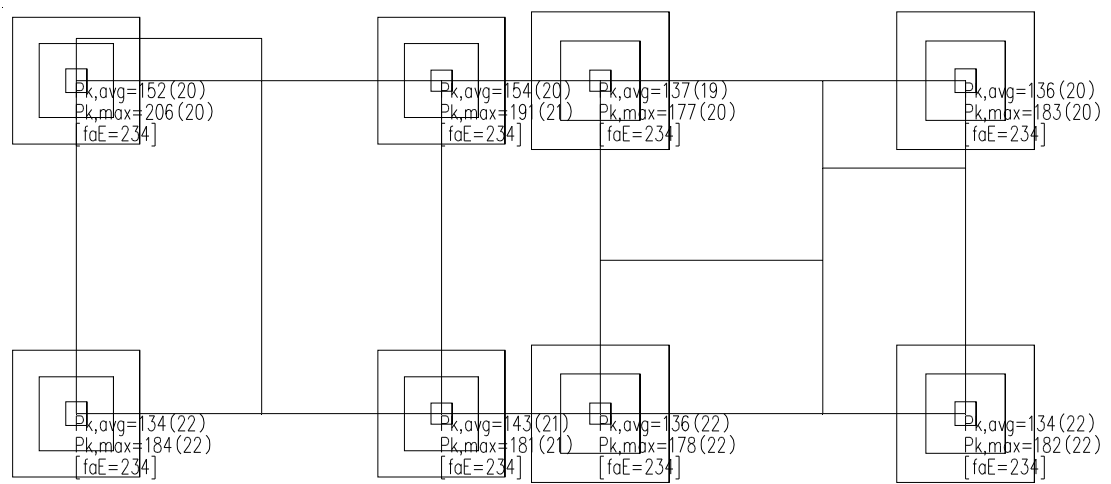


图 8-4 地基承载力验算结果（地震）

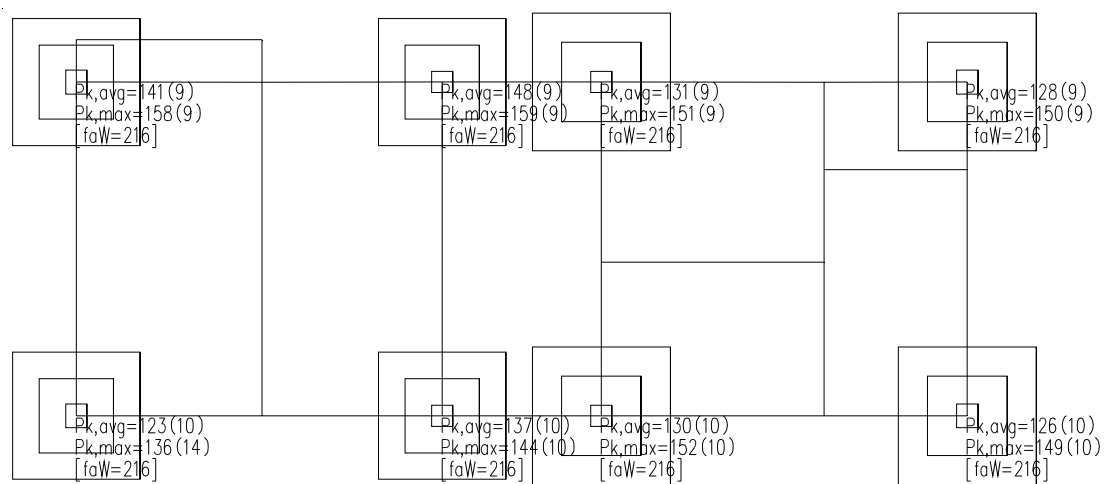


图 8-5 地基承载力验算结果（风载）

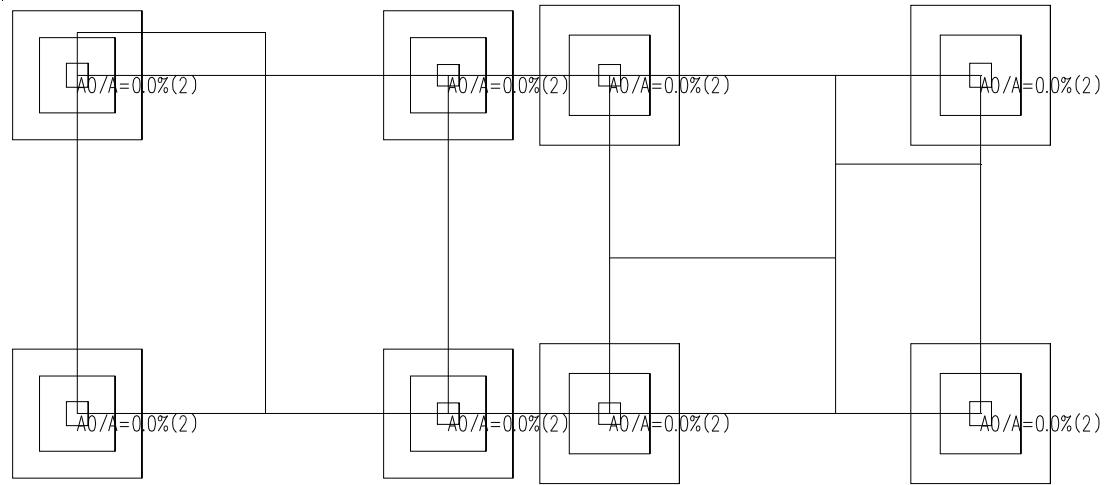


图 8-6 零应力区面积校验

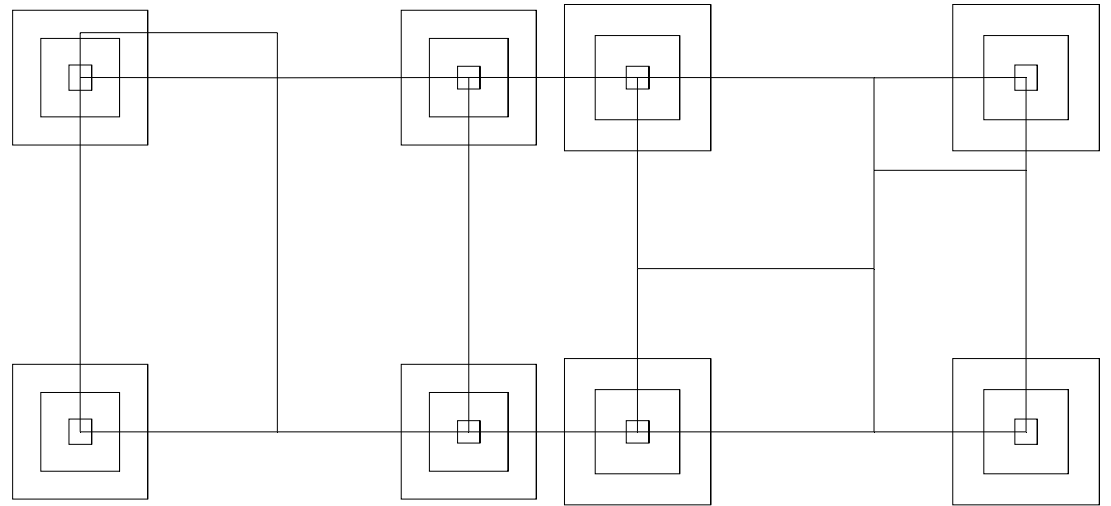


图 8-7 软弱下卧层承载力验算结果

8.4 独基、承台冲切验算结果

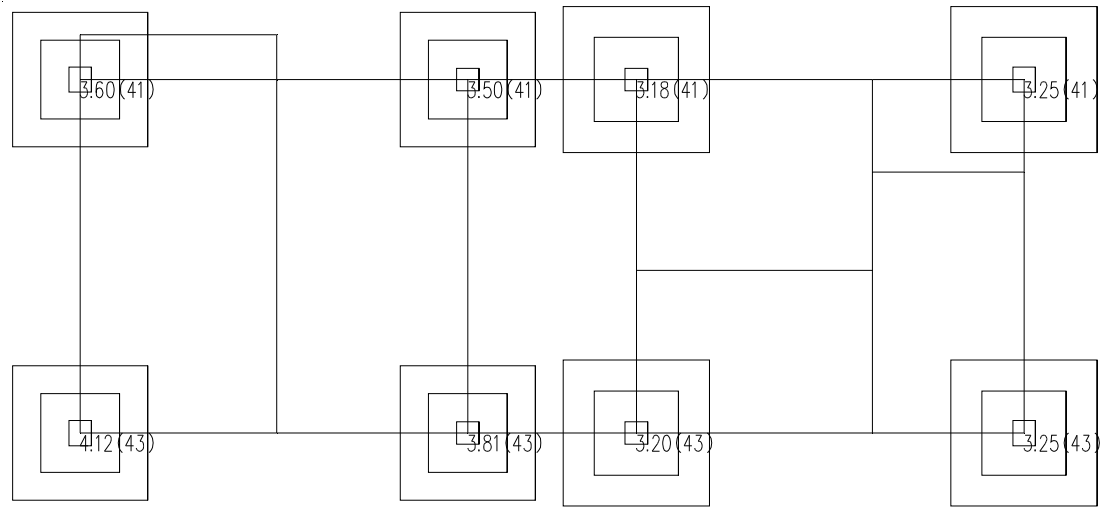


图 8-8 独基、承台冲切验算结果

8.5 独基、承台、砌体条基及地基梁翼缘受剪验算结果

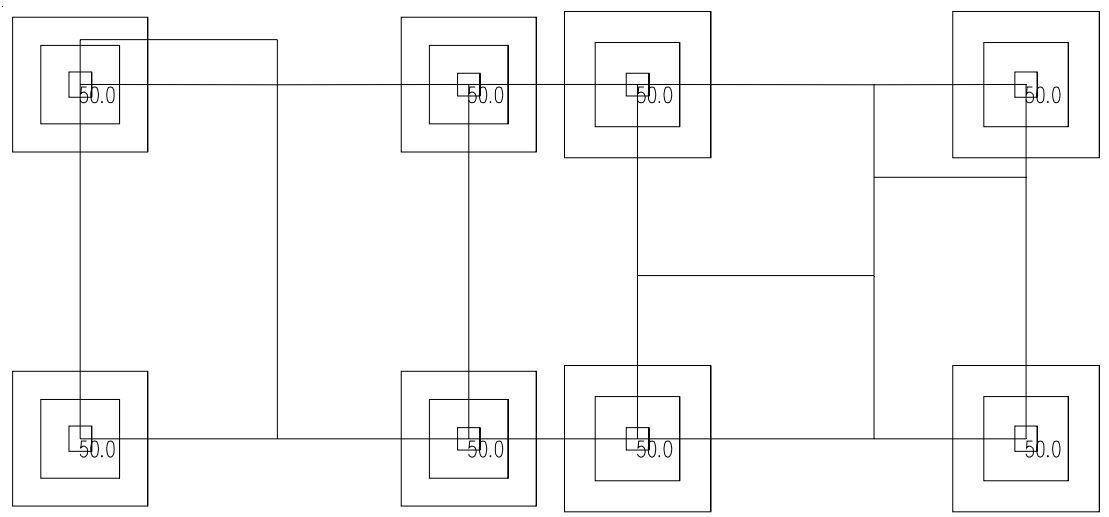


图 8-9 独基、承台、砌体条基及地基梁翼缘受剪验算结果

8.6 独基、承台局部受压验算结果

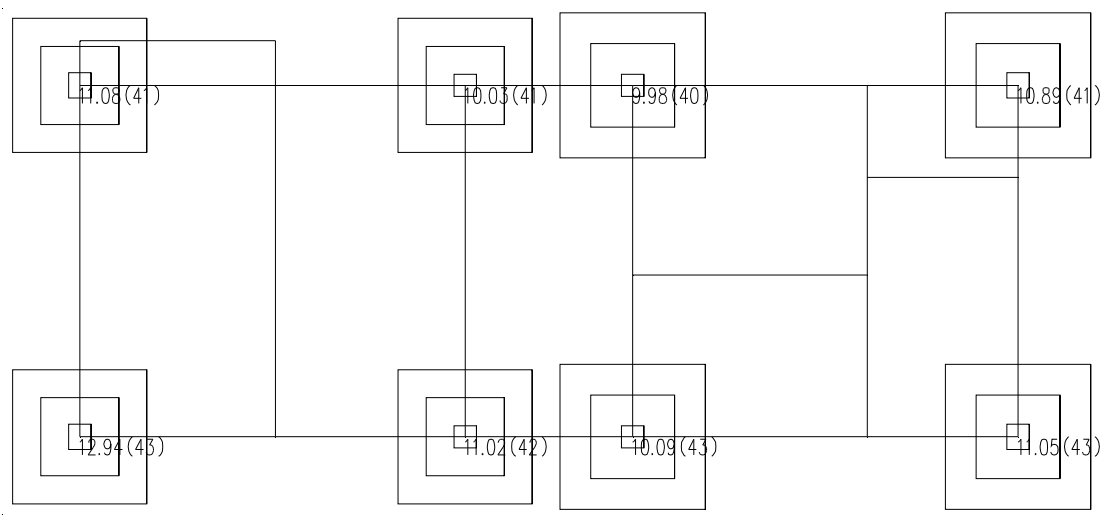


图 8-10 独基、承台局部受压验算结果

8.7 配筋简图

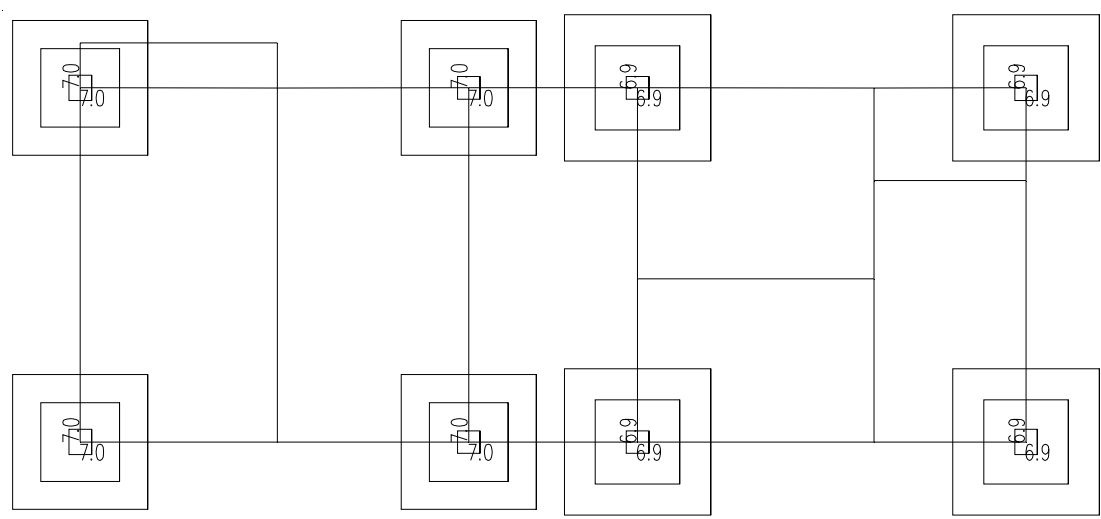


图 8-11 配筋简图（基本模型）

工程名称:

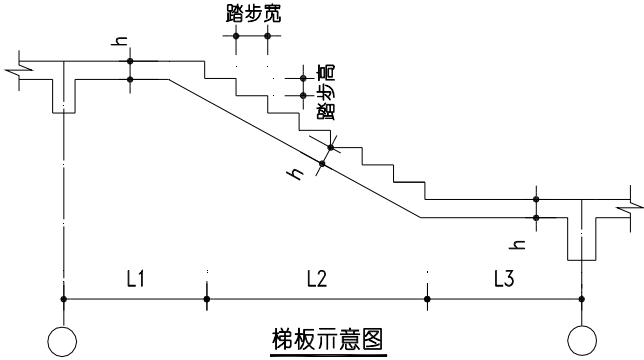
楼梯计算书

楼梯编号: AT1

2025/11/21

(1) 楼梯资料:

板厚 $h=$	130	mm	踏步宽 $=$	300	mm	踏步高 $=$	150	mm
梯板宽度 $=$	1200	mm	梯段高度 $=$	1800	mm	楼梯级数 $=$	11	
左梯段 $l_1=$	100	mm	中梯段 $l_2=$	3300	mm	右梯段 $l_3=$	100	mm
梯面装饰 $g_1=$	0.7	kN/m ²	底板粉刷 $g_2=$	0.4	kN/m ²	楼梯活载 $q_k=$	3.5	kN/m ²
上支座宽度 $d_1=$	200.0	mm	下支座宽度 $d_2=$	200.0	mm	支座型式:	两端简支	
砼等级:	C30							
$f_c=$	14.3	N/mm ²						
$f_t=$	1.43	N/mm ²						
$f_{tk}=$	2.01	N/mm ²						
$\alpha_1=$	1.00							
$\beta_1=$	0.80							
$E_c=$	30000	N/mm ²						
钢筋:	HRB400							
$f_y=$	360	N/mm ²						
$a_s=$	22	mm						
$E_s=$	200000	N/mm ²						



(2) 荷载计算:

梯板上线性恒荷载标准值	$q_4=$	1	kN/m ²
$q_g = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$	$=$	7.8	kN/m ²
最不利梯段荷载设计值	$q = \max(1.2q_g + 1.4q_k, 1.35q_g + 1.4 \times 0.7 \times q_k)$	$=$	14.31 kN/m ²
$L = \min(L_1 + L_2 + L_3, 1.05 \times (L_1 + L_2 + L_3 - d_1/2 - d_3/2))$	$=$	3465.00	mm
$M =$	21.5	kN.m	
$M_k =$	17.0	kN.m	
$M_q =$	14.4	kN.m	

(3) 受弯承载力计算:

$x = h_0 - \sqrt{h_0^2 - 2M / (\alpha_1 f_c b)}$	$=$	14.936	mm
$\xi = x/h_0$	$=$	0.138	
$\xi_b = \beta_1 / (1 + f_y / E_s \epsilon_{cu})$	$=$	0.518	
$\xi = 0.138 < \xi_b = 0.518$			受压区高度满足要求
$A_{s-th} = \alpha_1 f_c b x / f_y$	$=$	593	mm ²
验算最小配筋率和受压区高度:			
实配钢筋:	Φ	14	@ 100
$\rho = 0.01184 > \rho_{min} = 0.00200$			$A_{s-act} = 1539$ mm ² 配筋满足计算要求

(4) 裂缝计算:

$\alpha_{cr} =$	1.9	环境类别:	一类		
$c =$	15 mm	$cs =$	15 mm	$d_{eq} =$	14 mm
$A_{te} = 0.5 * b * h =$			65000 mm ²		
$\rho_{te} = A_s / A_{te} =$			0.0237		
$\sigma_{sq} = M_q / (0.87 * h_0 * A_s) =$			99.5 N/mm ²		
$\psi = 1.1 - 0.65 * (f_{tk} / (\rho_{te} \sigma_{sq})) =$			0.546		
$\omega_{max} = \alpha_{cr} \psi \sigma_{sq} / E_s * (1.9 cs + 0.08 d_{eq} / \rho_{te}) =$			0.039 mm		
$\omega_{max} = 0.039$	<	$\omega_{lim} =$	0.30 mm		裂缝满足要求

(5) 挠度计算:

$\rho = A_s / b h_0 =$	0.0142		$L_0 =$	3.50	m
$\alpha_e = E_s / E_c =$	6.67		$\theta =$	2.00	
$B_s = E_s A_s h_0^2 / (1.15 \psi + 0.2 + 6 \alpha_e \rho) =$	2.57E+12		$q_{eq} =$	9.4	kN/m
$B = B_s / \theta =$	1.28E+12		$k_1 =$	0.01302	
$f_{max} = k_1 q_{eq} L_0^4 / B =$	14.3	mm	$\alpha =$	200	
$f_{lim} = 1 / \alpha L_0 =$	17.5	mm			
$f_{max} = 14.3 < f_{lim} = 17.5$		mm			挠度满足要求