**结 构 计 算 书**

**工程名称：塔山公园南门公厕工程**

**工程规模：小型**

**建设单位：重庆市江北区环境卫生管理所**

**2020年09月**

### 塔山公园南门公厕工程

### 塔山公园南门公厕工程目录

### 一、荷载计算

### 二、采用软件

### 三、基础计算

### 四．上部结构计算结果

### （结构设计信息结构、自振周期、震型、地震力、位移以及超配筋信息的计算书）

### 一、荷载计算

1．楼面荷载

恒载：屋面板 5.0 KN/m2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑编号 | 序号 | 荷载类别 | 标准值(KN/m2) | 备 注 |
|  | 1 | 不上人屋面 | 0.5 |  |
| 2 |  上人屋面 | 2 |  |
| 其他 |  |  | 未列项目见现行规范、规程及标准的荷载 |  |

2．梁墙间荷载

 梁墙间荷载详见各层恒、活荷载图（附图）；

3．荷载计算方法

屋面荷载计算

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 材料 | 厚度(mm) | 容重 | 重量(kN/m2 ) |
| 1 | 找平层 | 15 | 20 | 0.3 |
| 2 | 防水层 |  |  | 1.5 |
| 3 | 现浇板 | 100 | 25 | 2.5 |
| 4 | 找平层 | 15 | 20 | 0.3 |
| 5 | 找坡层 | 40 | 15 | 0.56 |
| 6 | 保温层 | 80 | 14.5 | 1.16 |
| 7 | 板底抹灰 | 10 | 18 | 0.18 |
|  | 小计 |  |  | 6.5 |

### 二、采用软件

 本工程设计软件采用中国建筑科学研究院编制的《高层建筑结构空间有限元分析与设计软件》SATWE2010。

### 基础设计

### 本工程根据《重庆市江北区环境卫生管理所新建塔山公园南门公厕岩土工程勘察报告》进行设计，基础采用钢筋混凝土筏板基础,持力层为压实填土,承载力特征值fak=100kPa。

### 四．上部结构计算结果

**1.结构总信息**

 总信息 ..............................................

 结构材料信息: 钢砼结构

 混凝土容重 (kN/m3): Gc = 26.00

 钢材容重 (kN/m3): Gs = 78.00

 是否扣除构件重叠质量和重量: 否

 是否自动计算现浇楼板自重: 是

 水平力的夹角(Degree): ARF = 0.00

 地下室层数: MBASE = 0

 竖向荷载计算信息: 按一次加荷方式计算

 风荷载计算信息: 计算X,Y两个方向的风荷载

 地震力计算信息: 计算X,Y两个方向的地震力

 “规定水平力”计算方法: 楼层剪力差方法(规范方法)

 结构类别: 框架结构

 裙房层数: MANNEX = 0

 转换层所在层号: MCHANGE= 0

 嵌固端所在层号: MQIANGU= 1

 墙元细分最大控制长度(m): DMAX = 1.00

 弹性板细分最大控制长度(m): DMAX\_S = 1.00

 是否对全楼强制采用刚性楼板假定: 是

 墙梁跨中节点作为刚性楼板的从节点: 是

 墙倾覆力矩的计算方法: 考虑墙的所有内力贡献

 墙偏心的处理方式: 传统移动节点方式

 高位转换结构等效侧向刚度比采用高规附录E: 否

 是否梁板顶面对齐: 否

 是否带楼梯计算: 否

 框架连梁按壳元计算控制跨高比: 0.00

 墙梁转框架梁的控制跨高比: 0.00

 结构所在地区: 全国

 楼板按有限元方式进行面外设计 否

 多模型及包络........................................

 采用指定的刚重比计算模型： 否

 风荷载信息 ..........................................

 修正后的基本风压 (kN/m2): WO = 0.40

 风荷载作用下舒适度验算风压(kN/m2): WOC = 0.40

 地面粗糙程度: B 类

 结构X向基本周期（秒）: Tx = 0.33

 结构Y向基本周期（秒）: Ty = 0.32

 是否考虑顺风向风振: 是

 风荷载作用下结构的阻尼比(%): WDAMP = 5.00

 风荷载作用下舒适度验算阻尼比(%): WDAMPC = 2.00

 是否计算横风向风振: 否

 是否计算扭转风振: 否

 承载力设计时风荷载效应放大系数: WENL = 1.00

 体型变化分段数: MPART = 1

 各段最高层号: NSTI = 1

 各段体型系数(X): USIX = 1.30

 各段体型系数(Y): USIY = 1.30

 设缝多塔背风面体型系数: USB = 0.50

 地震信息 ............................................

 结构规则性信息: 不规则

 振型组合方法(CQC耦联;SRSS非耦联): CQC

 特征值分析方法: 子空间迭代法

 是否由程序自动确定振型数: 否

 计算振型数: NMODE = 3

 地震烈度: NAF = 6.00

 场地类别: KD =III

 设计地震分组: 一组

 特征周期: TG = 0.45

 地震影响系数最大值: Rmax1 = 0.04

 用于12层以下规则砼框架结构薄弱层验算的

 地震影响系数最大值: Rmax2 = 0.28

 框架的抗震等级: NF = 4

 剪力墙的抗震等级: NW = 4

 钢框架的抗震等级: NS = 4

 抗震构造措施的抗震等级: NGZDJ =不改变

 悬挑梁默认取框架梁抗震等级: 否

 按抗规(6.1.3-3)降低嵌固端以下抗震构造

 措施的抗震等级: 否

 周期折减系数: TC = 0.80

 结构的阻尼比 (%): DAMP = 5.00

 是否考虑偶然偏心: 是

 偶然偏心考虑方式: 相对于投影长度

 X向相对偶然偏心: ECCEN\_X= 0.05

 Y向相对偶然偏心: ECCEN\_Y= 0.05

 是否考虑双向地震扭转效应: 是

 是否考虑最不利方向水平地震作用: 是

 按主振型确定地震内力符号: 否

 斜交抗侧力构件方向的附加地震数: NADDDIR= 0

 工业设备的反应谱方法底部剪力占规范简化

 方法底部剪力的最小比例: SeisCoef= 1.00

 活荷载信息 ..........................................

 考虑活荷不利布置的层数: 从第 1 到1层

 考虑结构使用年限的活荷载调整系数: FACLD = 1.00

 考虑楼面活荷载折减方式： 传统方式

 柱、墙活荷载是否折减: 不折减

 传到基础的活荷载是否折减: 折减

 柱，墙，基础活荷载折减系数:

 计算截面以上的层数 折减系数

 1 1.00

 2---3 0.85

 4---5 0.70

 6---8 0.65

 9---20 0.60

 > 20 0.55

 梁楼面活荷载折减设置: 不折减

 墙、柱设计时消防车荷载是否考虑折减： 是

 柱、墙设计时消防车荷载折减系数： 1.00

 梁设计时消防车荷载是否考虑折减： 是

 二阶效应 ........................................

 结构内力分析方法: 一阶弹性设计方法

 考虑P-DELTA效应方法 : 不考虑

 柱计算长度系数是否置为1 : 否

 是否考虑结构整体缺陷 : 否

 是否考虑结构构件缺陷 : 否

 调整信息 ........................................

 楼板作为翼缘对梁刚度的影响方式: 梁刚度放大系数按2010规范取值

 托墙梁刚度放大系数: BK\_TQL = 1.00

 梁端负弯矩调幅系数: BT = 0.85

 梁端弯矩调幅方法: 通过竖向构件判断调幅梁支座

 梁活荷载内力放大系数: BM = 1.00

 梁扭矩折减系数: TB = 0.40

 支撑按柱设计临界角度(Deg): ABr2Col= 20.00

 地震工况连梁刚度折减系数: BLZ = 0.60

 风荷载工况连梁刚度折减系数: BLZW = 1.00

 采用SAUSAGE-CHK计算的连梁刚度折减系数：否

 地震位移计算不考虑连梁刚度折减： 否

 柱实配钢筋超配系数: CPCOEF91 = 1.15

 墙实配钢筋超配系数: CPCOEF91\_W = 1.15

 全楼地震力放大系数: RSF = 1.10

 0.2Vo 调整方式: alpha\*Vo和beta\*Vmax两者取小

 0.2Vo 调整中Vo的系数: alpha = 0.20

 0.2Vo 调整中Vmax的系数: beta = 1.50

 0.2Vo 调整分段数: VSEG = 0

 0.2Vo 调整上限: KQ\_L = 2.00

 是否调整与框支柱相连的梁内力: 否

 框支柱调整上限: KZZ\_L = 5.00

 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

 是否按抗震规范5.2.5调整楼层地震力: 是

 是否扭转效应明显: 否

 是否采用自定义楼层最小剪力系数: 否

 弱轴方向的动位移比例因子: XI1 = 0.00

 强轴方向的动位移比例因子: XI2 = 0.00

 薄弱层判断方式: 按高规和抗规从严判断

 受剪承载力薄弱层是否自动调整: 否

 判断薄弱层所采用的楼层刚度算法: 地震剪力比地震层间位移算法

 强制指定的薄弱层个数: NWEAK = 0

 薄弱层地震内力放大系数: WEAKCOEF = 1.25

 强制指定的加强层个数: NSTREN = 0

 钢管束墙混凝土刚度折减系数: GGSH\_CONC = 1.00

 转换结构构件（三、四级）的水平地震作用

 效应放大系数： 1.00

 设计信息 ........................................

 结构重要性系数: RWO = 1.00

 钢柱计算长度计算原则(X向/Y向): 有侧移/有侧移

 梁端在梁柱重叠部分简化: 不作为刚域

 柱端在梁柱重叠部分简化: 不作为刚域

 是否考虑钢梁刚域： 否

 柱长细比执行《高钢规》JGJ 99-2015第7.3.9条 :否

 柱配筋计算原则: 按单偏压计算

 柱双偏压配筋方式： 普通方式

 钢构件截面净毛面积比: RN = 0.85

 梁按压弯计算的最小轴压比: UcMinB = 0.15

 梁保护层厚度 (mm): BCB = 20.00

 柱保护层厚度 (mm): ACA = 20.00

 剪力墙构造边缘构件的设计执行高规7.2.16-4: 是

 框架梁端配筋考虑受压钢筋: 是

 结构中的框架部分轴压比限值按纯框架结构

 的规定采用: 否

 当边缘构件轴压比小于抗规6.4.5条规定的

 限值时一律设置构造边缘构件: 是

 是否按混凝土规范B.0.4考虑柱二阶效应: 否

 执行高规5.2.3-4条主梁弯矩按整跨计算: 否

 执行高规5.2.3-4条的梁对象: 主次梁均执行

 柱剪跨比计算原则: 简化方式

 过渡层个数 0

 墙柱配筋采用考虑翼缘共同工作的设计方法：否

 执行《混规》第9.2.6.1条有关规定： 否

 执行《混规》第11.3.7条有关规定： 否

 圆钢管混凝土构件设计执行规范： 高规（JGJ-2010）

 方钢管混凝土构件设计执行规范： 组合结构设计规范（JGJ 138-2016）

 型钢混凝土构件设计执行规范： 组合结构设计规范（JGJ 138-2016）

 异形柱设计执行规范： 混凝土异形柱结构技术规程（JGJ 149-2017）

 钢结构设计执行规范： 钢结构设计标准（GB50017-2017）

 是否执行建筑结构可靠度设计统一标准: 是

 是否执行建筑钢结构防火技术规范: 否

 材料信息 ........................................

 梁主筋强度 (N/mm2): IB = 360

 梁箍筋强度 (N/mm2): JB = 360

 柱主筋强度 (N/mm2): IC = 360

 柱箍筋强度 (N/mm2): JC = 360

 墙主筋强度 (N/mm2): IW = 360

 墙水平分布筋强度 (N/mm2): FYH = 360

 墙竖向分布筋强度 (N/mm2): FYW = 360

 边缘构件箍筋强度 (N/mm2): JWB = 270

 梁箍筋最大间距 (mm): SB = 100.00

 柱箍筋最大间距 (mm): SC = 100.00

 墙水平分布筋最大间距 (mm): SWH = 200.00

 墙竖向分布筋配筋率 (%): RWV = 0.30

 墙最小水平分布筋配筋率 (%): RWHMIN = 0.00

 梁抗剪配筋采用交叉斜筋时，箍筋与对角斜

 筋的配筋强度比: RGX = 1.00

 荷载组合信息 ........................................

 是否计算水平地震: 是

 是否计算竖向地震: 否

 是否计算普通风: 是

 是否计算特殊风: 否

 是否计算温度荷载: 否

 是否计算吊车荷载: 否

 地震与风同时组合： 否

 屋面活荷载是否与雪荷载和风荷载同时组合：是

 自动添加自定义工况组合: 是

 自定义工况组合方式 叠加

 恒载分项系数: CDEAD = 1.30

 活载分项系数: CLIVE = 1.50

 风荷载分项系数: CWIND = 1.50

 水平地震力分项系数: CEA\_H = 1.30

 活荷载的组合值系数: CD\_L = 0.70

 风荷载的组合值系数: CD\_W = 0.60

 重力荷载代表值效应的活荷组合值系数: CEA\_L = 0.50

 地下信息 ..........................................

 室外地面相对于结构底层底部的高度(m): Hsoil = 0.00

 土的X向水平抗力系数的比例系数(MN/m4): MX = 3.00

 土的Y向水平抗力系数的比例系数(MN/m4): MY = 3.00

 地面处回填土X向刚度折减系数: RKX = 0.00

 地面处回填土Y向刚度折减系数: RKY = 0.00

 性能设计信息 ........................................

 按照全国高规进行性能设计: 否

 高级参数 ..........................................

 计算软件信息: 64位

 线性方程组解法: PARDISO

 地震作用分析方法: 总刚分析方法

 位移输出方式: 简单输出

 是否生成传基础刚度: 否

 保留分析模型上自定义的风荷载: 否

 采用自定义范围统计指标: 否

 位移指标统计时考虑斜柱： 否

 采用自定义位移指标统计节点范围： 否

 按框架梁建模的连梁砼等级默认同墙： 否

 二道防线调整时，调整与框架柱相连的

 框架梁端弯矩、剪力： 是

 薄弱层地震内力调整时不放大构件轴力： 否

 剪切刚度计算时考虑柱刚域影响： 否

 短肢墙判断时考虑相连墙肢厚度影响： 否

 刚重比验算考虑填充墙刚度影响： 否

 剪力墙端柱的面外剪力统计到框架部分： 否

 按构件内力累加方式计算层指标： 否

 剪力墙底部加强区的层和塔信息.......................

 层号 塔号

 1 1

 用户指定薄弱层的层和塔信息.........................

 层号 塔号

 用户指定加强层的层和塔信息.........................

 层号 塔号

 约束边缘构件与过渡层的层和塔信息...................

 层号 塔号 类别

 1 1 约束边缘构件层

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 \* 各层的质量、质心坐标信息 \*

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 层号 塔号 质心 X 质心 Y 质心 Z 恒载质量 活载质量 附加质量 质量比

 (m) (m) (t) (t)

 1 1 13.746 3.067 4.200 113.2 1.8 0.0 1.00

 活载产生的总质量 (t): 1.788

 恒载产生的总质量 (t): 113.205

 附加总质量 (t): 0.000

 结构的总质量 (t): 114.993

 恒载产生的总质量包括结构自重和外加恒载

 结构的总质量包括恒载产生的质量和活载产生的质量和附加质量

 活载产生的总质量和结构的总质量是活载折减后的结果 (1t = 1000kg)

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 \* 各层构件数量、构件材料和层高 \*

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 层号(标准层号) 塔号 梁元数 柱元数 墙元数 层高 累计高度

 (混凝土/主筋/箍筋) (混凝土/主筋/箍筋) (混凝土/主筋/水平筋/竖向筋) (m) (m)

 1( 1) 1 16( 30/ 360/ 360) 8( 30/ 360/ 360) 0( 30/ 360/ 360/ 360) 4.200 4.200

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 \* 风荷载信息 \*

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 层号 塔号 风荷载X 剪力X 倾覆弯矩X 风荷载Y 剪力Y 倾覆弯矩Y

 1 1 17.90 17.9 75.2 50.93 50.9 213.9

===========================================================================

 各楼层偶然偏心信息

===========================================================================

 层号 塔号 X向偏心 Y向偏心

 1 1 0.050 0.050

===========================================================================

 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

 1 1 71.50 13.82 3.07 14.30 5.00 14.30 5.00

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 \* 各层的柱、墙面积信息 \*

 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 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)

 1 1 71.50 0.98( 1.37%) 0.00( 0.00%) 0.00( 0.00%) 0.00( 0.00%)

===========================================================================

 各楼层的单位面积质量分布(单位:kg/m\*\*2)

===========================================================================

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

 1 1 1608.29 1.00

===========================================================================

 计算信息

===========================================================================

 工程文件名 : aa

 计算日期 : 2020. 9.12

 开始时间 : 15:55:16

 机器内存 : 8134.0MB

 可用内存 : 4798.0MB

 结构总出口自由度为: 39

 结构总自由度为　　: 39

 第一步: 数据预处理

 第二步: 计算结构质量、刚度、刚心等信息

 第三步: 结构整体有限元分析

 \*结构有限元分析: 一般工况

 结束日期 : 2020. 9.12

 结束时间 : 15:55:17

 总用时 : 0: 0: 1

 ===========================================================================

 各层刚心、偏心率、相邻层侧移刚度比等计算信息

 Floor No : 层号

 Tower No : 塔号

 Xstif，Ystif : 刚心的 X，Y 坐标值

 Alf : 层刚性主轴的方向

 Xmass，Ymass : 质心的 X，Y 坐标值

 Gmass : 总质量

 Eex，Eey : X，Y 方向的偏心率

 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(《抗规》刚度比)

 Ratx2，Raty2 : X，Y 方向的刚度比,对于非广东地区分框架结构和非框架结构,

 框架结构刚度比与《抗规》类似,非框架结构为考虑层高修正的刚度比;

 对于广东地区为考虑层高修正的刚度比(《高规》刚度比)

 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)

 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)

 ===========================================================================

 Floor No. 1 Tower No. 1

 Xstif= 0.0000(m) Ystif= 0.0000(m) Alf = 0.0000(Degree)

 Xmass= 13.7460(m) Ymass= 3.0666(m) Gmass(活荷折减)= 116.7803( 114.9928)(t)

 Eex = 0.0000 Eey = 0.0000

 Ratx = 0.0000 Raty = 0.0000

 Ratx1= 1.0000 Raty1= 1.0000

 Ratx2= 1.0000 Raty2= 1.0000 薄弱层地震剪力放大系数= 1.00

 RJX1 = 0.0000E+00(kN/m) RJY1 = 0.0000E+00(kN/m) RJZ1 = 0.0000E+00(kN/m)

 RJX3 = 4.3437E+04(kN/m) RJY3 = 4.2742E+04(kN/m) RJZ3 = 0.0000E+00(kN/m)

 RJX3\*H = 1.8244E+05(kN) RJY3\*H = 1.7952E+05(kN) RJZ3\*H = 0.0000E+00(kN)

 ---------------------------------------------------------------------------

 X方向最小刚度比: 1.0000(第 1层第 1塔)

 Y方向最小刚度比: 1.0000(第 1层第 1塔)

============================================================================

结构整体抗倾覆验算结果

============================================================================

 抗倾覆力矩Mr 倾覆力矩Mov 比值Mr/Mov 零应力区(%)

 X 风荷载 8183.8 50.1 163.26 0.00

 Y 风荷载 2892.7 142.6 20.29 0.00

 X 地 震 8132.7 141.7 57.41 0.00

 Y 地 震 2874.8 132.8 21.65 0.00

============================================================================

 结构舒适性验算结果(仅当满足规范适用条件时结果有效)

============================================================================

 按高钢规计算X向顺风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.068

 按高钢规计算X向横风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.042

 按荷载规范计算X向顺风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.051

 按荷载规范计算X向横风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.027

 按高钢规计算Y向顺风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.193

 按高钢规计算Y向横风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.043

 按荷载规范计算Y向顺风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.142

 按荷载规范计算Y向横风向顶点最大加速度(m/s2) = 0.210

============================================================================

 结构整体稳定验算结果

============================================================================

 层号 X向刚度 Y向刚度 层高 上部重量 X刚重比 Y刚重比

 1 0.434E+05 0.427E+05 4.20 1409. 129.52 127.45

 该结构刚重比Di\*Hi/Gi大于10,能够通过高规(5.4.4)的整体稳定验算

 该结构刚重比Di\*Hi/Gi大于20,可以不考虑重力二阶效应

============================================================================

 框架结构的二阶效应系数(按GB50017-2017第5.1.6条计算)

============================================================================

 层号 塔号 层高 上部重量 ThetaX ThetaY

 1 1 4.20 1409. 0.01 0.01

**2.周期、地震力与振型输出文件**

 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

 1 0.3290 90.00 0.91 ( 0.00+0.91 ) 0.09

 2 0.3233 180.00 1.00 ( 1.00+0.00 ) 0.00

 3 0.2768 90.00 0.09 ( 0.00+0.09 ) 0.91

 地震作用最大的方向 = 0.000 (度)

 ============================================================

 仅考虑 X 向地震作用时的地震力

 Floor : 层号

 Tower : 塔号

 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

 振型 1 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-x-x F-x-y F-x-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 0.00 0.00 0.00

 振型 2 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-x-x F-x-y F-x-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 50.60 0.00 0.00

 振型 3 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-x-x F-x-y F-x-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 0.00 0.00 0.00

 各振型作用下 X 方向的基底剪力

 -------------------------------------------------------

 振型号 剪力(kN)

 1 0.00

 2 50.60

 3 0.00

 X向地震作用参与振型的有效质量系数

 -------------------------------------------------------

 振型号 有效质量系数(%)

 1 0.00

 2 100.00

 3 0.00

 各层 X 方向的作用力(CQC)

 Floor : 层号

 Tower : 塔号

 Fx : X 向地震作用下结构的地震反应力

 Vx : X 向地震作用下结构的楼层剪力

 Mx : X 向地震作用下结构的弯矩

 Static Fx: 底部剪力法 X 向的地震力

 ------------------------------------------------------------------------------------------

 Floor Tower Fx Vx (分塔剪重比) (整层剪重比) Mx Static Fx

 (kN) (kN) (kN-m) (kN)

 (注意:下面分塔输出的剪重比不适合于上连多塔结构)

 1 1 50.60 50.60( 4.40%) ( 4.40%) 212.51 46.00

 抗震规范(5.2.5)条要求的X向楼层最小剪重比 = 0.80%

 X 向地震作用下结构主振型的周期 = 0.3233

 X 方向的有效质量系数: 100.00%

 ============================================================

 仅考虑 Y 向地震时的地震力

 Floor : 层号

 Tower : 塔号

 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

 振型 1 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-y-x F-y-y F-y-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 0.00 46.09 76.40

 振型 2 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-y-x F-y-y F-y-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 0.00 0.00 0.00

 振型 3 的地震力

 -------------------------------------------------------

 Floor Tower F-y-x F-y-y F-y-t

 (kN) (kN) (kN-m)

 1 1 0.00 4.51 -76.40

 各振型作用下 Y 方向的基底剪力

 -------------------------------------------------------

 振型号 剪力(kN)

 1 46.09

 2 0.00

 3 4.51

 Y向地震作用参与振型的有效质量系数

 -------------------------------------------------------

 振型号 有效质量系数(%)

 1 91.08

 2 0.00

 3 8.92

 各层 Y 方向的作用力(CQC)

 Floor : 层号

 Tower : 塔号

 Fy : Y 向地震作用下结构的地震反应力

 Vy : Y 向地震作用下结构的楼层剪力

 My : Y 向地震作用下结构的弯矩

 Static Fy: 底部剪力法 Y 向的地震力

 ------------------------------------------------------------------------------------------

 Floor Tower Fy Vy (分塔剪重比) (整层剪重比) My Static Fy

 (kN) (kN) (kN-m) (kN)

 (注意:下面分塔输出的剪重比不适合于上连多塔结构)

 1 1 47.42 47.42( 4.12%) ( 4.12%) 199.14 46.00

 抗震规范(5.2.5)条要求的Y向楼层最小剪重比 = 0.80%

 Y 向地震作用下结构主振型的周期 = 0.3290

 Y 方向的有效质量系数: 100.00%

 \*\*以上结果是在地震外力CQC下的统计结果

 ==========各楼层地震剪力系数调整情况 [抗震规范(5.2.5)验算]==========

 层号 塔号 X向调整系数 Y向调整系数

 1 1 1.000 1.000

**3.位移**

 所有位移的单位为毫米

 Floor : 层号

 Tower : 塔号

 Jmax : 最大位移对应的节点号

 JmaxD : 最大层间位移对应的节点号

 Max-(Z) : 节点的最大竖向位移

 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

 DxR/Dx,DyR/Dy : X,Y方向的有害位移角占总位移角的百分比例

 Ratio\_AX,Ratio\_AY : 本层位移角与上层位移角的1.3倍及上三层平均位移角的1.2倍的比值的大者

 X-Disp，Y-Disp，Z-Disp:节点X,Y,Z方向的位移

 === 工况 1 === X 方向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 9 1.16 1.16 4200.

 9 1.16 1.16 1/3606. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/3606.(第 1层第 1塔)

 === 工况 2 === X 双向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 9 1.17 1.17 4200.

 9 1.17 1.17 1/3577. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/3577.(第 1层第 1塔)

 === 工况 3 === X+ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 9 1.18 1.16 4200.

 9 1.18 1.16 1/3546. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/3546.(第 1层第 1塔)

 === 工况 4 === X- 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 10 1.18 1.16 4200.

 10 1.18 1.16 1/3546. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/3546.(第 1层第 1塔)

 === 工况 5 === Y 方向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.52 1.18 4200.

 19 1.52 1.18 1/2756. 94.0% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/2756.(第 1层第 1塔)

 === 工况 6 === Y 双向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.52 1.18 4200.

 19 1.52 1.18 1/2756. 94.0% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/2756.(第 1层第 1塔)

 === 工况 7 === Y+ 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.68 1.20 4200.

 19 1.68 1.20 1/2494. 92.4% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/2494.(第 1层第 1塔)

 === 工况 8 === Y- 偶然偏心地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.36 1.16 4200.

 19 1.36 1.16 1/3078. 95.6% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/3078.(第 1层第 1塔)

 === 工况 9 === X 方向风荷载作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) Ratio-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Ratio-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 9 0.41 0.41 1.00 4200.

 9 0.41 0.41 1.00 1/9999. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/9999.(第 1层第 1塔)

 X方向最大位移与层平均位移的比值: 1.00(第 1层第 1塔)

 X方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.00(第 1层第 1塔)

 === 工况 10 === Y 方向风荷载作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) Ratio-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Ratio-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.34 1.19 1.13 4200.

 19 1.34 1.19 1.13 1/3136. 98.4% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/3136.(第 1层第 1塔)

 Y方向最大位移与层平均位移的比值: 1.13(第 1层第 1塔)

 Y方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.13(第 1层第 1塔)

 === 工况 11 === 竖向恒载作用下的楼层最大位移

 Floor Tower Jmax Max-(Z)

 1 1 18 -1.35

 === 工况 12 === 竖向活载作用下的楼层最大位移

 Floor Tower Jmax Max-(Z)

 1 1 18 -0.05

 === 工况 13 === 斜交抗侧力 X0( 0.0度) 方向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Max-Dx/h DxR/Dx Ratio\_AX

 1 1 9 1.16 1.16 4200.

 9 1.16 1.16 1/3606. 99.9% 1.00

 X方向最大层间位移角: 1/3606.(第 1层第 1塔)

 === 工况 14 === 斜交抗侧力 Y0( 90.0度) 方向地震作用下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Max-Dy/h DyR/Dy Ratio\_AY

 1 1 19 1.52 1.18 4200.

 19 1.52 1.18 1/2756. 94.0% 1.00

 Y方向最大层间位移角: 1/2756.(第 1层第 1塔)

 === 工况 15 === X 方向地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) Ratio-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Ratio-Dx

 1 1 9 1.16 1.16 1.00 4200.

 9 1.16 1.16 1.00

 X方向最大位移与层平均位移的比值: 1.00(第 1层第 1塔)

 X方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.00(第 1层第 1塔)

 === 工况 16 === X+偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) Ratio-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Ratio-Dx

 1 1 9 1.18 1.16 1.02 4200.

 9 1.18 1.16 1.02

 X方向最大位移与层平均位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

 X方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

 === 工况 17 === X-偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(X) Ave-(X) Ratio-(X) h

 JmaxD Max-Dx Ave-Dx Ratio-Dx

 1 1 10 1.18 1.16 1.02 4200.

 10 1.18 1.16 1.02

 X方向最大位移与层平均位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

 X方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

 === 工况 18 === Y 方向地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) Ratio-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Ratio-Dy

 1 1 19 1.23 1.10 1.12 4200.

 19 1.23 1.10 1.12

 Y方向最大位移与层平均位移的比值: 1.12(第 1层第 1塔)

 Y方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.12(第 1层第 1塔)

 === 工况 19 === Y+偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) Ratio-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Ratio-Dy

 1 1 19 1.39 1.12 1.25 4200.

 19 1.39 1.12 1.25

 Y方向最大位移与层平均位移的比值: 1.25(第 1层第 1塔)

 Y方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.25(第 1层第 1塔)

 === 工况 20 === Y-偶然偏心地震作用规定水平力下的楼层最大位移(强刚模型)

 Floor Tower Jmax Max-(Y) Ave-(Y) Ratio-(Y) h

 JmaxD Max-Dy Ave-Dy Ratio-Dy

 1 1 9 1.11 1.09 1.02 4200.

 9 1.11 1.09 1.02

 Y方向最大位移与层平均位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

 Y方向最大层间位移与平均层间位移的比值: 1.02(第 1层第 1塔)

**4.超配筋信息**

**无**