

1 绪论

1.1 课题背景及目的

毕业设计是我们在学校期间的最终一次实践性的熬炼，通过毕业设计使我们系统地、综合地、敏捷地运用学到的各种理论学问，解决建筑工程中的实际问题，通过毕业设计，使我们在分析、使用技术资料、计算、绘图、编写设计文件及独立工作等方面得到全面熬炼。

毕业设计要求我们在指导教师的指导下，独立系统地完成一项工程设计，运用四年所学根底学问跟专业学问解决与之相关的全部问题，生疏与此设计相关的国家标准，包括设计标准、防火标准等等以及相关手册、标准图和工程实践中常用的方法，具有实践性、综合性强的显著特点。

在此次设计中，要把所学的学问运用到设计、施工中去，生疏国家有关标准、条例并知道如何去查找标准里的相关条文；另外由于现代化建筑一般都是高度高，功能多，花式多样，装修豪华，防火要求，需要各工种协作。因此，通过这次毕业设计，拓展我们非本专业学问面也是格外重要的。

由于此次是初次做毕业设计，其中要了解的专业比较多以及条件和自身水平有限，所以难免有很多错误跟漏洞，还望各位教师谅解。

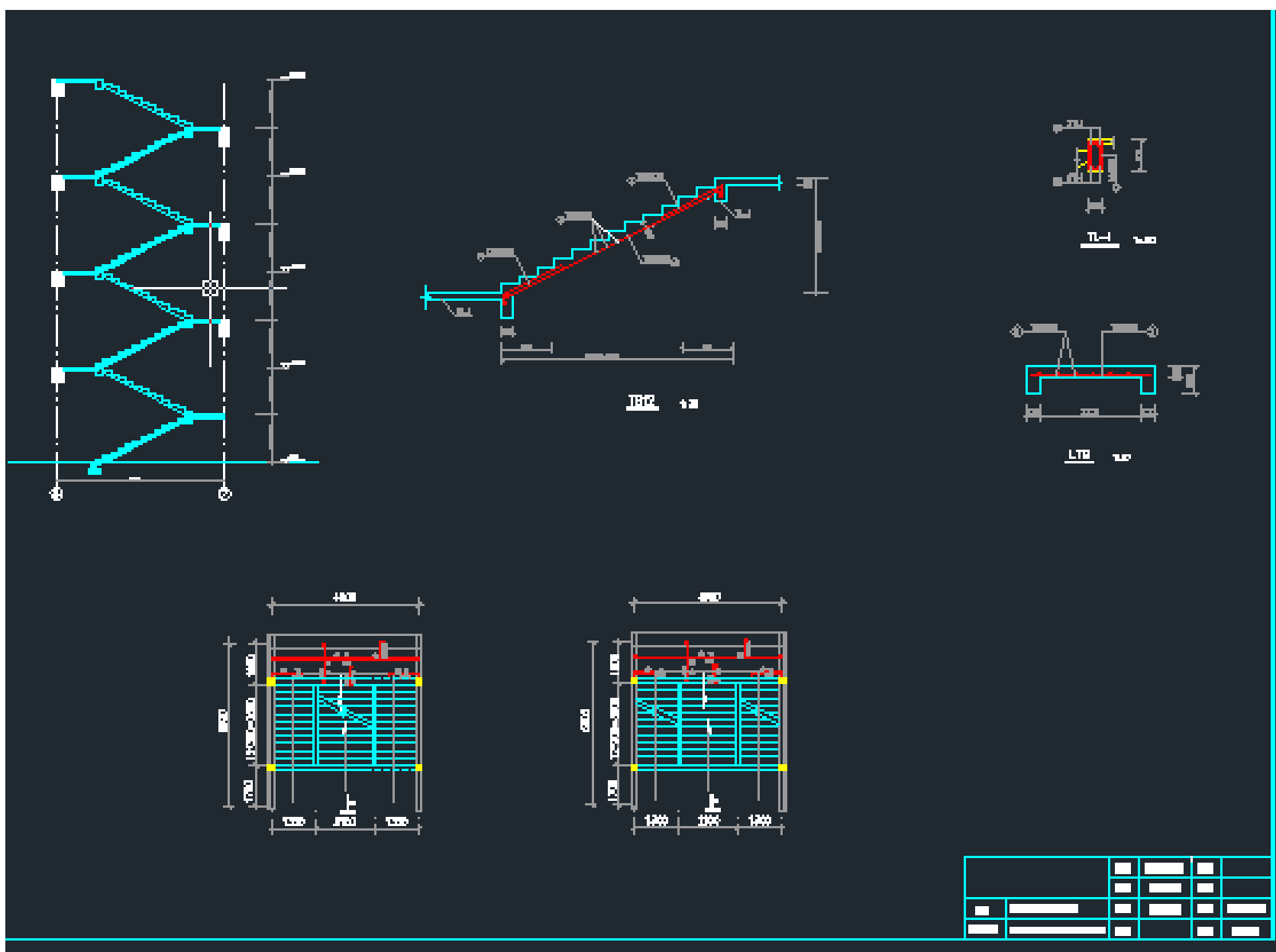
1.2 工程名称

郑州大学材料工程学院教学楼方案〔一〕设计

- 1、规模：主楼为四层一般教室，副楼为三层阶梯教室。总建筑面积约 5100m²。
- 2、屋面为上人保温隔热屋面。
- 3、主楼层高为 3.900m，副楼层高为 4.800m 。
- 4、楼面、屋面承受现浇板。
- 5、房屋构造为框架构造。
- 6、填充墙承受加气混凝土砌块。

此毕业设计已通过答辩，详细计算，完整说明书和全套设计图纸，
请联系扣扣：③②⑤⑦⑧④①⑥零④；⑨⑨⑧⑦②①⑧④

| | | | |
|-----------|-----------------|--------------------|----------|
| 📁 建筑施工图 | 2015/8/23 18:05 | 文件夹 | |
| 📁 结构施工图 | 2015/8/23 18:05 | 文件夹 | |
| 📁 资料 | 2015/8/23 18:05 | 文件夹 | |
| 📄 毕业设计总目录 | 2013/5/29 20:51 | Microsoft Word ... | 29 KB |
| | | | |
| 📄 计算书 | 2015/2/9 10:00 | Microsoft Word ... | 1,598 KB |
| 📄 计算书封面 | 2015/2/9 10:01 | Microsoft Word ... | 32 KB |
| 📄 开题报告 | 2015/2/9 10:01 | Microsoft Word ... | 40 KB |
| 📄 开题报告封面 | 2015/2/9 10:01 | Microsoft Word ... | 29 KB |
| 📄 设计任务书 | 2015/2/9 10:02 | Microsoft Word ... | 196 KB |
| 📄 设计任务书封皮 | 2015/2/9 10:02 | Microsoft Word ... | 30 KB |
| 📄 申报表 | 2015/2/9 10:02 | Microsoft Word ... | 32 KB |
| 📄 文献翻译 | 2013/5/28 19:12 | Microsoft Word ... | 103 KB |
| 📄 文献翻译封皮 | 2015/2/9 10:03 | Microsoft Word ... | 30 KB |
| 📄 文献综述 | 2015/2/9 10:03 | Microsoft Word ... | 44 KB |
| 📄 文献综述-封面 | 2015/2/9 10:04 | Microsoft Word ... | 32 KB |



1.3 建设地点

建设地点：郑州市西北园区，郑州大学校区院内。

1.4 工程特点

建筑总高度为 19.200m，共四层。主楼室内外高差为 0.45m，底层室内设计标高 ±0.000。建筑总面积 5100 m²。

多层建筑承受的构造可分为钢筋混凝土构造、钢-钢筋混凝土组合构造等类型。依据不同构造类型的特点，正确选用材料，就成为经济合理地建筑多层建筑的一个重要方面。经过构造论证以及设计任务书等实际状况，以及本建筑自身的特点，打算承受钢筋混凝土构造。

在多层建筑中，抵抗水平力成为确定和设计构造体系的关键问题。多层建筑中常用的构造体系有框架、剪力墙、框架-剪力墙以及它们的组合。多层建筑随着层数和高度的增加水平作用对多层建筑机构安全的掌握作用更加显著，包括地震作用和风荷载，多层建筑的承载力量、抗侧刚度、抗震性能、材料用量和造价凹凸，与其所承受的机构体系又亲热的相关。不同的构造体系，适用于不同的层数、高度和功能。框架构造体系是由梁、柱构件通过节点连接构成，既承受竖向荷载，也承受水平荷载的构造体系。这种体系适用于多层建筑及高度不大的多层建筑。本建筑承受的是框架构造体系，框架构造的优点是建筑平面布置敏捷，框架构造可通过合理的设计，使之具有良好的抗震性能；框架构造构件类型少，易于标准化、定型化；可以承受预制构件，也易于承受定型模板而做成现浇构造，本建筑承受的现浇构造。

由于本次设计是教学楼设计，要求有敏捷的空间布置，和较高的抗震等级，故承受钢筋混凝土框架构造体系。

2 工程概况

2.1 建筑等级

建筑物耐久等级为二级，耐火等级为二级，采光等级为二级。

2.2 抗震设防

抗震设防烈度为 7 度。

2.3 气象资料

根本雪压 0.4KN/m^2 ，准永久值系数 0.2；根本风压 0.45KN/m^2 。

2.4 地质资料

建筑物场地地形平坦，场地类别：II类。表层为耕植土，厚度 $0.2\sim 0.6$ 米，其下为粉质粘土，塑性指数 10.5，液性指数 0.25。承载力特征值为 180Kpa 。

2.5 材料选用

- (1) 混凝土：承受 C35。
- (2) 墙体：内墙承受 200 加气混凝土砌块。

2.6 楼、屋面使用荷载

走道： 2.0kN/m^2 ；消防楼梯 2.0kN/m^2 ；办公室 2.0kN/m^2 ；均按 2.0kN/m^2 计算。

3 建筑设计说明

建筑设计首先要满足建筑物的功能要求，为人们的生产和生活活动制造良好的环境，这是建筑设计的首要任务。其次要正确选用建筑材料，依据建筑空间组合的特点，选择合理的构造、施工方案，使房屋结实耐久、建筑便利。再者要具有良好的经济效果，建筑房屋是一个简单的物质生产过程，需要大量人力、物力和资金，在房屋的设计和建筑中，要因地制宜、就地取材，尽量做到节约劳动力，节约建筑材料和资金。

此次设计的教学楼承受框架构造，框架构造是一种由梁和柱以刚接或铰接相连接成承重体系的房屋建筑构造。框架构造由梁柱构成，构件截面较小，因此框架构造的承载力和刚度都较低，它的受力特点类似于竖向悬臂剪切梁，楼层越高，水平位移越慢，高层框架在纵横两个方向都承受很大的水平力，这时，现浇楼面也作为梁共同工作的，装配整体式楼面的作用则不考虑，框架构造的墙体是填充墙，起围护和分隔作用，框架构造的特点是能为建筑供给敏捷的使用空间[3]。

框架构造体系一般用于钢构造和钢筋混凝土构造中，由梁和柱通过节点构成承载构造。框架构造可形成可敏捷布置的建筑空间，使用较便利。框架构造按施工方法的不同，又可分为：一，梁、板、柱全部在现场浇筑的现浇框架；二，楼板预制，梁、柱现场浇筑的现浇框架；三，梁、板预制，柱现场浇筑的半装配式框架；四，梁、板、柱全部预制的装配式框架等。框架构造建筑平面布置敏捷，可以形成较大的使用空间。框架构造的组成简洁，只有框架柱和框架梁两种根本构件组成，便于构件的标准化、定性化，可以承受装配式构造也可以承受现浇式构造。

单体建筑是总体规划中的组成局部，单体建筑应符合总体规划提出的要求。建筑物的设计要充分考虑和四周环境的关系。建筑物是社会的物质和文化财宝，它在满足使用要求的同时，还要考虑人们对建筑物在美观方面的要求，考虑建筑物所赐予人们在精神上的感受。

3.1 平面设计

建筑平面是表示建筑物在水平方向房屋各局部的组合关系。由于建筑平面通常较为集中反映建筑功能方面的问题，一些剖面关系比较简洁的民用建筑，它们的平面布置基

基本上能够反映空间组合的主要内容，因此，首先从建筑平面设计入手。但是在平面设计中，我始终从建筑整体空间组合的效果来考虑，严密联系建筑剖面 and 立面，分析剖面、立面的可能性和合理性，不断调整修改平面，反复深入。也就是说，虽然我从平面设计入手，但是着手于建筑空间的组合。

各种类型的民用建筑，从组成平面各局部面积的使用性质来分析，主要可以归纳为使用局部和交通联系局部两类。

建筑平面设计是组合布置建筑物在水平方向房屋各局部的组合关系，它包括使用局部设计和交通联系局部设计。

3.1.1 使用局部平面设计

建筑平面中各个使用房间和关心房间，是建筑平面组合的根本单元。本设计在使用平面设计中充分考虑了以下几点：留意了房间的面积、外形和尺寸满足室内使用活动和设备合理布置的要求；门窗的大小和位置考虑了房间的出入便利，疏散安全，采风通风良好；房间的构成留意使构造布置合理，施工便利，也要有利于房间之间的组合，所用材料应符合相应的建筑标准；室内空间，以及顶棚、地面、各个墙面和构件细部，应考虑人们的使用和审美要求。

对于关心房间的平面设计，通常依据建筑物的使用特点和使用人数的多少，先确定所需设备的个数，依据计算所得的设备数量，考虑在整幢建筑中关心房间的分布状况，最终在建筑平面组合中，依据整幢房屋的使用要求适当调整并确定这些关心房间的面积、平面形式和尺寸[4]。

3.1.2 交通联系局部设计

交通联系局部是把各个房间以及室内交通合理协调起来，同时又要考虑到使用房间和关心房间的用途，削减交通干扰。楼梯是垂直交通联系局部，是各个楼层疏散的必经之路，同时又要考虑到建筑防火要求。

本设计中交通联系局部设计能满足以下要求：交通线路简捷明确，联系通行便利；人流通畅，紧急疏散时快速安全；满足肯定的通风采光要求；力求节约交通面积，同时考虑空间组合等设计问题。

3.1.3 平面组合设计

建筑平面的组合设计，一方面，是在生疏平面各组成局部的根底上，进一步从建筑

整体的使用功能、技术经济和建筑艺术等方面，来分析对平面组合的要求；另一方面，还必需考虑总体规划、基地环境对建筑单体平面组合的要求。即建筑平面组合设计必要综合分解建筑本身提出的、经及总体环境对单体建筑提出的内外两方面的要求。

房间是组成建筑物最根本的单位。从一般教室和阶梯教室的使用特点来分析，首先要满足宽阔光明，即空间不能太小光线不能太暗，需要有足够和均匀的自然采光，来确定诊室平面外形和尺寸。

本建筑为框架构造，墙体为填充墙，只起维护分隔作用，承重构造与围护构造分工明确。框架构造本身并不形成空间,只为形成空间供给一个骨架。这就给自由敏捷的分隔空间制造了格外有利的条件。框架构造对建筑平面组合限制较少,各局部空间的大小和平面布置可按功能特点作不同的处理。但各空间的形式和平面尺寸应尽量与柱网的排列形式和尺寸协调。

3.2 剖面设计

建筑剖面设计主要是依据功能和使用方面对立体空间的要求，结合建筑构造和构造特点，来确定房间各局部高度和空间比例；考虑垂直方向空间的组合和利用；选择适当的剖面形式；进展垂直交通和采光、通风等方面的设计，使建筑物立体空间关系符合功能、艺术和技术、经济的要求。建筑平面与剖面是从两个不同的方始终表示建筑各局部的组合关系，因此，设计中的一些问题往往需要将平面和立面结合在一起考虑，才能加以解决。

综合教学楼和阶梯教室等的层高要求，本工程层高定为一般教室为 3.900m，阶梯教室为 4.800m。室内光线的强弱和照度是否均匀，不仅与窗在平面中的宽度和位置有关，而且还与窗在剖面中的凹凸有关。房间内光线的照耀深度主要取决于侧窗的高度，侧窗上沿越高，光线的照耀深度越远，进深较大的房间，为避开室内远离窗口处的照度过低，应适当提高窗上沿的高度。垂直交通包括两内部楼梯及一外部楼梯。门的高度依据人体尺寸来确定，窗高要满足通风采光要求[5]

3.3 立面设计

建筑立面设计是依据建筑物的性质和内容，结合材料、构造、四周环境特点以及艺术表现要求，综合地考虑建筑物内部的空间形象、外部的体形组合、立面构图以及材料质感、颜色的处理等等，使建筑物的形式与内容统一，制造良好的建筑艺术形象，以满

足人们的审美要求。

建筑立面可以看成是由很多构部件所组成：它们有墙体、梁柱、墙墩等构成房屋的构造构件，有门窗、阳台、外廊等和内部使用空间直接连通的部件，以及台基、勒脚、檐口等主要起到保护外墙作用的组成局部。恰当地确定立面中这些组成局部和构部件的比例和尺度，运用节奏韵律、虚实比照等规律，设计出体型完整、形式与内容统一的建筑立面，是立面设计的主要任务。

建筑立面设计的步骤，通常依据初步确定的房屋内部空间组合的平剖面关系，例如房屋的大小、凹凸、门窗位置，构部件的排列方式等，描绘出房屋各个立面的根本轮廓，作为进一步调整统一，进展立面设计的根底。设计时首先应当推敲立面各局部总的比例关系，考虑建筑整体的几个立面之间的统一，相邻立面间的连接和协调，然后着重分析各个立面上墙面的处理，门窗的调整安排，最终对入口门廊、建筑装饰等进一步作重点及细部处理[6]。

完整的立面设计，并不只是美观问题，它和平、剖面的设计一样，同样也有使用要求、构造构造等功能和技术方面的问题，但是从房屋的平、立、剖面来看，立面设计中涉及的造型和构图问题，通常较为突出。

3.4 抗震设计

《建筑抗震设计标准》规定，抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，必需进展抗震设计。郑州地区抗震设防烈度为7度，必需进展抗震设防。

建筑依据其使用功能的重要性分为甲类、乙类、丙类、丁四个抗震设防类别。甲类建筑应属于重大建筑工程和地震时可能发生严峻次生灾难的建筑；乙类建筑应属于地震时使用功能不能中断或需要尽快恢复的建筑；丙类建筑应属于除甲、乙、丁类以外的一般建筑，丁类建筑应属于抗震次要建筑。本工程的抗震设防类别为丙类。丙类建筑，地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防的要求。丙类建筑的抗震等级应按表 6.1.2 确定，本设计属于框架构造，7度设防，高度小于 30m，所以为三级框架。

防震缝的最小宽度应符合以下要求：

- 1、框架构造房屋的防震缝宽度，当高度不超过 15m 时可承受 70mm；超过 15m 时，6度、7度、8度和 9 相应每增加高度 5m、4m、3m 和 2m，宜增加宽度 20mm。
- 2、防震缝两侧构造类型不同时，宜按需要较宽防震缝的构造类型和较低房屋高度

确定。

3.5 楼梯的设计

楼梯平面形式的选用，主要依据其使用性质和重要程度来打算。直跑楼梯具有方向单一，贯穿空间的特点，双分平行楼梯和双分转角楼梯则是均衡对称的形式，高雅庄重。人流疏散量大的建筑常承受穿插楼梯和剪刀楼梯的形式，不仅有利于人流疏散，还可到达有效利用空间的效果。其它形式的楼梯，如：弧形梯、螺旋楼梯的使用，可以增加建筑空间的轻松活泼的感觉。

梯段净高〔H〕一般应大于人体上肢伸直向上，手指触到顶棚的距离。梯段净高应当以踏步前缘处到顶棚垂直线净高度计算。考虑行人肩扛物品的实际需要，防止行进中碰头产生压抑感，楼梯梯段净高不小于 2200mm，平台局部的净高应不小于 2023mm。梯段的起始、终了踏步的前缘与顶部凸出物内边缘的水平距离应不小于 300mm。

为了适用和安全，每个梯段踏步一般不超过 18 步，也不应小于 3 步。梯段坡度的选择要从攀登效率、节约空间、便于人流疏散等方面考虑。一般在人流量大、安全标准较高或面积充裕的场所，其坡度可较平缓，适宜坡度 30 度左右。仅供少数人使用或不常常使用的关心楼梯则允许坡度较陡〔不宜超过 38 度〕[8] 计算踏步高度和宽度的一般公式： $2r + g = s = 600mm$

r:踏步高度；g:踏步宽度；600mm: 妇女、儿童平均踏步长度。本工程的踏步高度为 150mm，踏步宽度 300mm。作为主要交通用的楼梯梯段净宽应依据楼梯使用过程中人流股数确定，一般按每股人流宽度为 $0.55+(0-0.15)m$ 计算，并不应少于两股人流。

〔0-0.15m 为人流在行进中人体的摆幅，公共建筑人流众多应取上限值〕

楼梯平台包括楼层平台和中间平台两局部。中间平台外形可变化多样，除满足楼梯间艺术需要外，还要适应不同功能及步伐规律所需尺寸要求。楼层平台：除开放楼梯外，封闭楼梯和防火楼梯，其楼层平台深度应与中间平台深度全都。

本工程楼梯确实定：本工程中承受两部双跑楼梯及一部单上双分楼梯。

3.6 关于防火的设计

疏散楼梯是安全疏散道路中一个主要组成局部，应设明显指示标志，并宜布置在易于查找的位置。但电梯不能作为疏散楼梯用。疏散楼梯的多少，可按宽度指标结合疏散

路线的距离及安全出口的数目确定。

防火门：防火门分为甲、乙、丙三级，其耐火极限分别为 1.2h、0.9h、0.6h。防火门应为向疏散方向开启的平开门，并在关闭后应能从任何一侧手动开启。用于疏散走道和楼梯间的防火门，还应具有挨次关闭的功能。

3.7 根底工程设计

依据现行《建筑地基根底设计标准》和地基损坏造成建筑物破坏后果〔危及人的生命、造成经济损失和社会影响及修复的可能性〕的严峻性，将根底分为三个安全等级：一级、二级、三级。本设计根底的安全等级为二级，对应于破坏后产生严峻的后果，建筑类型为一般工业与民用建筑。根底按刚度分可分为：刚性根底和柔性根底；按构造分类可分为：独立根底、条形根底、筏板根底、箱形根底和壳体根底。

其中，独立根底是柱根底中最常用和最经济的型式。本工程承受独立根底。

根底埋置深度的选择应考虑：

1、建筑物构造条件和场地环境条件。

在保证建筑物根底安全稳定，耐久使用的前提下，应尽量浅埋，以便节约投资，便利施工。某些建筑物需要具备肯定的使用功能或宜承受某种根底形式，这些要求常成为其根底埋深的先决条件。构造物荷载大小和性质不同，对地基的要求也不同，因而会影响根底埋置深度的选择。为了保护根底不受人和生物活动的影响，根底宜埋置在地表以下，其最小埋深为0.5m，且根底顶面宜低于室外设计地面0.1m，同时有要便于四周排水沟的布置[9]

2、工程地质条件

3、水文地质条件

选择根底埋深时应留意地下水的埋藏条件和动态。

1、地基冻融条件。

《标准》规定所考虑的因素：

2、建筑物的用途，有无地下室、设备根底和地下设施、根底的形式和构造。

3、作用在地基上的荷载大小和性质。

4、工程地质和水文地质条件。

5、相邻建筑物的根底埋深。

6、地基土冻胀和融陷的影响。

综合以上因素：本设计初选根底顶面到室外地面的距离为 500mm，室内外高差为 450mm,则底层柱高=3900+450+500=4850mm

3.8 构造和建筑设计措施

建筑构造设计必需满足以下几点：

1、必需满足建筑使用功能要求。由于建筑物使用性质和所处条件、环境的不同，则对建筑构造设计有不同的要求。为满足使用功能要求需要，在构造设计时，必需综合有关技术学问，进展合理的设计，以便选择、确定最经济合理的构造方案

2、必需有利于构造安全。建筑物除依据荷载大小、构造的要求确定构件的必需尺度外，对一些零部件的设计都必需在构造上实行必要的措施，以确保建筑物在使用时的安全。

3、必需讲求建筑经济的综合效益。在构造设计中，应当留意整体建筑物的经济效益问题，即要留意降低建筑造价，削减材料的能源消耗；又要有利于降低常常运行、修理和治理的费用，考虑其综合的经济效益。另外，在提倡节约、降低造价的同时，还必需保证工程质量，绝不行为追求效益而偷工减料，粗制滥造。

4、必需留意美观。构造方案的处理还要考虑其造型、尺度、质感、颜色等艺术和美观问题。如有不当往往会影响建筑物的整体设计的效果。

总之，在构造设计中，要全面考虑结实适用，技术先进，经济合理，美观大方。

3.8.1 墙体

墙体依其在房屋所处位置的不同，有内墙和外墙之分。按布置方向又可以分为纵横墙，按受力方式分为承重墙和非承重墙。依据墙体所处位置和功能的不同，设计时应满足以下要求：一、具有足够的强度和稳定性，墙体的强度与所用材料有关。墙体的稳定性通常可通过增加墙体厚度、增设墙垛、壁柱、圈梁等方法；二、具有必要的保温、隔热等方面的性能；三、应满足防火要求，做为墙体材料及墙身厚度，都应满足防火标准中相应燃烧性能和耐火极限所规定的要求。如划分防火区域、防止火灾集中，须设置防火墙等；四、应满足隔声要求，作为房间围护构件的墙体，必需具有足够隔声力量，以符合有关隔声标准的要求。此外还应考虑防潮、防水以及经济等方面的要求[10]

3.8.2 根底

根底是建筑面地以下的承重构件，是建筑的下部构造，其作用是集中上部构造的荷载，减小应力强度，最终将荷载传给地基。根底和地基具有不行分割的关系，但又是不同的概念，根底是建筑物与土层直接接触的局部，它承受建筑物的全部荷载，并把他们传给地基，根底是建筑物的一个组成局部，而地基是根底下面的土层，承受由根底传来的整个建筑物的荷载。地基不是建筑物的组成局部。

地基分两种：一是自然土层具有足够的承载力量，不需人工处理就能承受建筑物全部荷载的叫自然地基。一是当上部荷载叫大或土层承载力量叫弱，缺乏足够的结实性和稳定性，必需经人工处理后才能承受建筑物全部荷载的叫人工地基。

根底要求结实、稳定，并能抵抗冰冻和地下水的侵蚀。根底的大小取决于荷重的大小、土壤的性质、材料的性能以及承重的方式。本工程承受柱下条形根底，该类根底在其纵、横两个方向均产生变曲变形，故在两个方向的截面内场存在剪力和弯短，柱下条形根底纵向的剪力与弯短一般则由根底梁担当，根底梁的纵向内力通常可承受简化法〔直线分布法〕或弹性地基梁法计算。

3.8.3 楼地层

楼地层是建筑物水平方向的承重构件，并对墙身起着水平支撑作用，增加房屋的刚度和整体性。又是建筑物分隔水平空间的构件，分为楼板层和地面层。楼板层将楼面荷载传至墙柱及根底，并对墙体起水平支撑作用。楼板层包括面层、构造层、天花三局部，要求刚性好、结实、耐磨、隔声、防火。楼板层依据构造层的主要用料分为钢筋混凝土楼层、木楼层、钢楼层和砖楼层四类；地面层主要由基层和面层组成。基层可直接做在地基上。当地面太低、太潮或填土要求过高时，也可做成架空式的。面层是直接承受各种荷载、摩擦、冲击的外表层，有整体式地面、铺贴地面、木地面以及砖地面和灰渣地面等等。由于地面层贴近土壤，因此要求防潮、防腐，此外还应留意保温、耐磨、不易起灰、并有肯定弹性等等要求。

3.8.4 屋顶

屋顶是房屋最上层掩盖的外围护构造，其主要功能是用以抵挡自然界的风霜雨雪、太阳辐射、气温变化和其他外界不利的因素，以使屋顶掩盖下的空间有一个良好的使用环境。因此，要求屋顶在构造设计时要留意解决防水、保温、隔热以及隔声、防火等问

题。一般分为平屋顶、坡屋顶、曲面屋顶等其它形式的屋顶。本工程承受平屋顶，其排水坡度为 1%。屋顶设计满足功能、构造、建筑艺术三方面要求。本工程承受女儿墙外排水。屋面承受刚性防火屋面，其构建简洁，施工便利，造价较低。

3.8.5 装饰

在装饰上不追求豪华，重视材质，崇尚自然，和谐，突出重点，制造出与建筑物身份相称的朴实、高雅。外墙为褐色的马赛克，配上白色的塑钢窗。室内承受深褐色高级地板砖，在卫生间内承受地砖防水楼面。

3.8.6 门窗工程

- 1.在生产加工门、窗之前，应对门窗洞口进展实测。
- 2.门窗安装前预埋在墙或柱内的木、铁构件应做防腐、防锈处理。

3.8.7 油漆构件防腐、防锈工程

1、有埋入混凝土及砌块中的木质构件均须做好防腐处理，满涂焦油一道。屋面架空硬木版须经防虫、防腐处理后方可使用，面刷酚酞清漆。

2、全部埋入混凝土中的金属构件须先除锈，刷防锈漆二道；全部露明金属构件（不锈钢构件除外），均须先除锈刷防锈漆一道，再刷油漆二道。

3、全部室内木质门窗均需打腻子，磨退后刷底漆一道，再刷调和漆二道。

4、建筑细部具体构造做法。

（1）屋面做法：

选用刚性防水屋面

1、40 厚的 C20 细石混凝土，内配 4 双向钢筋，中距 150，粉平压光。

2、洒细砂一层，再干铺纸胎油毡一层。

3、20 厚 1：3 水泥砂浆找平层。

4、卷材防水层。

5、20 厚 1：2.5 水泥砂浆找平层。

6、70 厚水泥防水珍宝岩块。

7、现浇 100 厚钢筋混凝土屋面板。

8、12 厚纸筋石灰抹底

（2）楼面做法：

选用高级地板砖楼面

- 1、30 厚高级地板砖。
- 2、20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层。
- 3、现浇 120 厚钢筋混凝土楼面板。
- 4、12 厚纸筋石灰抹底

(3) 地面做法:

选用地地板砖地面

- 1、30 厚地板砖。
- 2、20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层。
- 3、60 厚 C10 混凝土。
- 4、100 厚碎石或碎砖夯实。
- 5、素土夯实。

(5) 内墙做法:

选用混合砂浆粉面

- 1、刷(喷)内墙涂料。
- 2、10 厚 1: 2 水泥石灰砂浆抹面;
- 3、15 厚 1: 3 水泥石灰砂浆打底;
- 4、190 厚混凝土空心小砌块。

(6) 外墙做法:

选用白水泥砂浆粉刷墙面

- 1、8 厚 1: 2.5 水泥砂浆粉面;
- 2、10 厚 1: 3 水泥砂浆打底;

(7) 墙基防潮:

承受防水砂浆防潮层

20 厚 1: 2 水泥砂浆掺 5% 避水浆, 位置一般在-0.06 标高处

(8) 踢脚做法:

承受水磨石踢脚、台度

- 1、10 厚 1: 2 水泥白石子磨光打蜡;
- 2、12 厚 1: 3 水泥砂浆打底。

(9) 卫生间做法:

- 1、4-厚马赛克，素水泥浆擦缝
- 2、3-4 厚水泥胶合层
- 3、20 厚 1：3 水泥砂浆找平层
- 4、素水泥浆结合层一道
- 5、80 厚钢筋混凝土楼板

(10) 女儿墙做法

- 6 厚水泥砂浆罩面
- 12 厚水泥砂浆打底
- 200 厚空斗砖
- 20 厚水泥砂浆找平

本设计工程建筑立面设计力求给人一种均衡、和谐的感觉，与环境融于一体，充分表达了建筑物的功能，通过奇异组合，使建筑物制造了美丽、和谐、统一而又丰富的空间环境，给人以美的享受。

4 施工要求及其他设计说明

- 1、本工程上部楼板设计时未考虑较大施工堆载（均布），当外荷载到达 3.0Kn/m 时，应实行牢靠措施予以保护。
- 2、本工程女儿墙压顶圈梁为 360mm×80mm，内配 4φ 8， φ 6@250，构造柱为 240mm×240mm，内配 4φ 10， φ 6@250，间隔不大于 2023mm
- 3、施工缝接缝应认真处理，在混凝土浇筑前必需去除杂物，洗净潮湿，在刷2度纯水泥浆后，用高一级的水泥沙浆接头，再浇筑混凝土。
- 4、未详尽说明处，按相关标准执行。
- 5、本工程中所承受的钢筋箍筋为 I 级钢， $f_y=210\text{N/m m}^2$ ，主筋为 II 级钢， $f_y=300\text{N/m m}^2$ 。
- 6、柱梁钢筋混凝土保护层为 35mm，板为 15mm。
- 7、钢筋的锚固和搭接按国家现行标准执行。
- 8、本工程全部混凝土强度等级均为 C35。
- 9、墙体外墙及疏散楼梯间承受 240 厚多孔空心砖，其余内墙承受 240 厚多孔空心砖，后封设备管道及夹墙承受 80 厚石膏砌块[11]
- 10、门窗洞宽 $\geq 1000\text{mm}$ ，设置钢筋混凝土过梁。

5 构造设计

5.1 主体工程设计

框架柱与砖墙连接均需间隔 500 高、在柱内预埋并向外伸出长度不小于 1000 的 2 ϕ 6 的钢筋与砌体相连接。

主体工程内预留洞、预埋件应与其他相关专业协作施工，严禁在构造构件上事后凿洞。凡柱、板、梁及混凝土全部单向板底筋短向放置在底层,长向放置在短向筋上。

墙上开洞必需满足相关标准要求。

凡建筑图中未设墙处今后需加隔墙时，只允许加轻质隔墙。

框架梁上下立筋除图中注明外均不宜有接头，不行避开时，必需承受焊接接头，同一截面内钢筋的接头面积不多于钢筋总面积的 50%。

5.2 构造设计方案及布置

该建筑为教学楼，承受框架构造，建筑平面布置敏捷，有较大空间。该工程承受全现浇构造体系，混凝土强度等级为 C35，构造平面布置见详图。

5.2.1 构件初估

1、柱截面尺寸确实定

由于本框架构造荷载较小， β 可取 1.1。设防烈度 7 度、小于 60 m 高的框架构造抗震等级为三级,因此 μ 取 0.9。柱截面高度可取 $h=(1/5\sim 1/20)H$,H 为层高；柱截面宽度可取 $b=(1\sim 2/3)H$.对于有抗震设防要求的框架构造，为保证有足够的延性，需要限制柱的轴压比。框架柱截面高度不宜小于 400mm，宽度不宜小于 350mm。为避开发生剪切破坏，柱净高与截面长边之比宜大于 4。

2、梁尺寸确定

框架梁截面高度取梁跨度的 $1/8\sim 1/12$ 。宽度为梁高度的 $1/2\sim 1/3$ 。

3、楼板厚度

楼板为现浇双向板，依据阅历板厚取 120mm。

5.2.2 根本假定与计算简图

1、根本假定

(1) 框架的侧移无视不计，即不考虑框架侧移对内力的影响。

(2) 每层梁上的荷载对其他层梁、柱内力的影响无视不计，仅考虑本层梁柱内力的影响。

2、计算简图

框架构造一般有按空间构造分析和简化成平面构造分析两种方法。在计算机没有普及的年月，实际为空间工作的框架常被简化成平面构造承受手算的方法进展分析。近年来随着微机的日益普及和应用程序的不断消灭，框架构造分析时更多的是依据构造力学位移法的根本原理编制电算程序，由计算机直接求出构造的变形、内力，以至各截面的配筋。由于目前计算机内存和运算速度已经能够满足构造计算的需要，因此在计算机程序中一般是按空间构造进展分析。但是在初步设计阶段，为确定构造布置方案或估算构件截面尺寸，还是需要承受一些简洁的近似计算方法，以求既快又省地解决问题。另外，近似的手算方法虽然计算精度较差，但概念明确，能够直观地反映构造的受力特点，因此，工程设计中也常利用手算的结果来定性的校核推断电算结果的合理性，所以我将重点介绍框架构造的近似手算法。

一般状况下，框架构造是一个空间受力体系，为了便利起见，常常无视构造纵向和横向之间的空间联系，无视各构件的抗扭作用，将纵向框架和横向框架分别按平面框架进展分析计算。由于横向框架的间距一样，作用于各横向框架上的荷载一样，框架的抗侧刚度一样，因此，除端部外，各榀横向框架都将产生一样的内力与变形，构造设计时一般取中间有代表性的一榀横向框架进展分析即可；而作用于纵向框架上的荷载则各不一样，必要时应分别进展计算。

框架节点一般总是三向受力的，但当按平面框架进展构造分析时，则节点也相应地简化。在现浇钢筋混凝土构造中，梁和柱内的纵向受力钢筋都将穿过节点或锚入区，这时应简化为刚节点。

在构造计算简图中，杆件用轴线来表示。框架梁的跨度即取柱子轴线之间的距离。框架的层高（框架柱的长度）即为相应的建筑层高，而底层柱的长度则应从根底顶面算起。对于不等跨框架，当个跨跨度相差不大于10%时，在手算时可简化为等跨框架，跨度取原框架各跨跨度的平均值，以削减计算工作量。但在电算时一般可按实际状况考虑。

$$\text{根底梁重} \quad 0.25 \times 0.4 \times (7.2 - 0.6) \times 25 = 16.50 \text{ KN}$$

$$\text{则根底梁传来的荷载} \quad N_1 = 32.24 + 37.62 + 16.50 = 86.36 \text{ KN}$$

9.3 根底截面计算

按《建筑地基根底设计标准》要求,当承受独立根底或条形根底时,根底埋深指根底底面到室内地面的距离,至少取建筑物高度的 $1/15$,根底高度 $h = 0.9\text{m}$,先计算边柱,则

$$\text{根底埋深} \quad d = 0.9 + 0.5 + 0.45 = 1.85\text{m}$$

$$\text{混凝土承受} \quad C_{35} \quad f = 1.5 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{钢筋承受} \quad \text{HRB335} \quad f_t = 30 \text{ N/mm}^2$$

依据地质状况,选粘土层为持力层,地基承载力特征值 $f_{ak} = 220\text{kpa}$

当根底宽度大于 3m 或埋置深度大于 0.5m 时, f_{ak} 应按下式修正

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b - 3) + \eta_d \gamma_m (d - 0.5)$$

式中, η_b, η_d -根底宽度和埋深的地基承载力修正系数.依据粘土的物理性质,查地基

承载力修正系数表得, e 及 I_L 均小于 0.85 的粘性土, η_b, η_d 分别取 0.3 和 1.6 。

b -根底地面宽度(m), 当 $b \leq 3\text{m}$ 按 3m 取, $b \geq 6\text{m}$ 按 6m 取。

γ_m -根底地面以上土的加权平均重度, 取 20KN/m^3 。

γ -根底底面以下土的重度, 取 20KN/m^3 。

先按 $b \leq 3\text{m}$ 计算,地基承载力修正

$$f_a = 220 + 0.3 \times 20 \times (3 - 3) + 1.6 \times 20 \times (1.85 - 0.5) = 263.2 \text{ KN/m}^2$$

基底底面积: 基底底板的面积可以先依据轴心受压时面积的 $1.2 - 1.4$ 倍先估算。

$$\text{则} \quad A \geq \frac{N + N_1}{f_a - \gamma_m d} = \frac{1569.5 + 86.36}{263.2 - 20 \times 1.85} = 7.32 \text{ m}^2$$

考虑到偏心荷载作用下应力分布不均匀, 将 A 增加 $20\% - 40\%$, 则

取 $A = l \times b = 3.6 \times 2.6 = 9.36m^2$

$$W = \frac{1}{6}bh^2 = \frac{1}{6} \times 2.6 \times 3.6^2 = 5.62m^3$$

由于 $b = 2.6m \leq 3m$ ，故不必再对 f_a 进展修正。

$$N = \gamma_m d A = 20 \times 1.85 \times 9.36 = 346.32KN / m$$

其中 d - 根底底面到室内地面与到室外地面的距离的平均值。

9.4 地基承载力及根底冲切验算

1、地基承载力验算

依据标准，地基承载力验算公式

$$\begin{aligned} (1) \quad p_{\max} &\leq 1.2f \\ (2) \quad \frac{p_{\max} + p_{\min}}{2} &\leq f \\ &= \frac{1569.5 + 86.36 + 346.32}{9.36} \pm \frac{54.29 + 22.29 \times 0.9}{5.62} \\ &= 227.14 \\ &= 200.68 KN / m^2 \end{aligned}$$

由于 $p_{\max} = 227.14 \leq 1.2f_a = 315.84 KN / m^2$

$$p_{\min} = 200.68 KN / m^2 \geq 0$$

$$p = \frac{p_{\max} + p_{\min}}{2} = 213.91 KN / m^2 \leq f_a = 263.2 KN / m^2$$

故满足承载力的要求

2、冲切验算

对于矩形截面柱的矩形根底，应验算柱与根底交接处的受冲切承载力。

受冲切承载力按以下公式计算：

$$(1) \quad F_l \leq 0.7\beta_{hp} f_t a_0 h_0$$

$$(2) \quad F_l = p_j A_l$$

β_{hp} - 受冲切承载力的截面高度影响系数。当 $h_0 \leq 800mm$ 时,取 1.0。当 $h_0 \geq 2023mm$

时,取 0.9。在该例中, $h_0 = 900 - 40 = 860mm$,用插入法,取 0.992。

a_m -冲切破坏锥体最不利一侧的计算长度, $a_m = (a_t + a_b)/2$ 。

a_t -冲切破坏锥体最不利一侧斜截面上边长, 计算柱与根底交接处的受冲切承载力时取柱宽, $a_t = 0.6m$ 。

a_b -冲切破坏锥体最不利一侧斜截面下边长, 取柱宽加两倍根底有效高度,

$$a_t = a + 2h_0 = 0.6 + 2 \times 0.86 = 2.32m$$

$$\text{则 } a_m = (0.6 + 2.32)/2 = 1.46m$$

A_l -冲切验算取用的局部基底面积。

$$A_l = \frac{1}{2} \times (2.32 + 2.6) \times \left(\frac{2.6}{2} - \frac{2.32}{2} \right) + 2.6 \times \left(\frac{3.6}{2} - \frac{2.32}{2} - 0.14 \right) = 1.644m^2$$

$$p_j = \frac{N + N_1}{A} + \frac{M + Vh}{W}$$

$$= \frac{1898.03 + 1.2 \times 86.36}{9.36} + \frac{53.58 + 4.19 \times 0.9}{5.62} = 224.09KN / m^2$$

$$F_l = p_j A_l = 224.09 \times 1.644 = 368.49KN$$

$$F_l \leq 0.7\beta_{hp} f a_t m_0 h = 0.7 \times 0.992 \times 1.57 \times 1.46 \times 0.86 = 1368.87KN$$

故冲切验算满足要求。

9.5 根底底板配筋计算

根底底板在地基反力的作用下,在两个方向都产生向上的弯曲,因此需在底板两个方向都配置受力钢筋.掌握截面取在柱与根底的交接处,计算时把根底视作固定在柱周边的四周挑出的悬臂板,配筋取根本组合进展计算。

$$\text{第一组荷载 } N = 2023.50 KN \quad M = 19.49 KN \cdot m \quad V = 16.22 KN$$

$$\text{其次组荷载 } N = 1898.03 KN \quad M = 53.58 KN \cdot m \quad V = 4.16 KN$$

第一组荷载计算配筋

$$p_{\max} = \frac{N + N_1 + N_2}{A} + \frac{M + Vh}{W}$$

$$= \frac{2023.50 + 1.35 \times (86.36 + 346.32)}{9.36} \pm \frac{19.49 + 16.22 \times 0.9}{5.62}$$

$$283.49$$

$$= 271.36 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$p = 271.36 + (283.49 - 271.36) \times 1.5 / 3.6 = 276.41 \text{ KN} / \text{m}$$

则掌握截面的弯距为

$$M_1 = \frac{1}{12} a^2 ((2l + a'') (p_{\max} + p - \frac{2G}{A}) + (p_{\max} - p)l)$$

$$M_{\text{II}} = \frac{1}{48} (l - a'')^2 (2b + b'') (p_{\max} + p_{\min} - \frac{2G}{A})$$

$$G = 1.35 N_2 = 1.35 \times 20 \times 9.36 \times 1.85 = 467.53 \text{ KN}$$

a_1 -截面 1-1 至基底边缘最大反力处的距离,则

$$a_1 = (3.6 - 0.6) / 2 = 1.50 \text{ m}$$

$$a'' = b'' = 0.8 \text{ m}$$

$$M_1 = \frac{1}{12} \times 1.5^2 \times ((2 \times 2.6 + 0.8) \times (283.49 + 276.41 - 2 \times \frac{467.53}{9.36}) + (283.49 - 276.41))$$

$$= 535.83 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{II}} = \frac{1}{48} \times (2.6 - 0.6)^2 (2 \times 3.9 + 0.8) \times (283.49 + 276.41 - 2 \times \frac{467.53}{9.36})$$

$$= 245.67 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 f_y b} = \frac{535.83 \times 10^6}{0.9 \times 0.86 \times 300 \times 2.6} = 887.55 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

选取 $\phi 12 @ 100$, $A_s = 1131 \text{ mm}^2 / \text{m}$ 。

$$A_{s\text{II}} = \frac{M_{\text{II}}}{0.9 \times (h_0 - d) f_y l} = \frac{245.67 \times 10^6}{0.9 \times 0.86 \times 300 \times 3.6} = 293.89 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

选取 $\phi 10 @ 200$, $A_s = 395 \text{ mm}^2 / \text{m}$ 。

其次组荷载计算配筋

$$p_{\max} = \frac{N'' + N_1 + N_2}{A} \pm \frac{M'' + V''h}{W}$$

$$= \frac{1898.03 + 1.2 \times (86.36 + 346.32)}{9.36} \pm \frac{53.58 + 4.8 \times 0.9}{5.62}$$

$$= 268.55$$

$$= 247.95 \text{ KN/m}^2$$

$$p = 247.92 + (268.55 - 247.95) \times 1.5 / 3.6 = 256.53 \text{ KN/m}^2$$

$$M_1 = \frac{1}{12} \times 1.5^2 \times ((2 \times 2.6 + 0.8) \times (268.55 + 256.53 - 2 \times \frac{467.53}{9.36})$$

$$+ (268.55 - 256.33) \times 2.6)$$

$$= 509.08 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{II}} = \frac{1}{48} (2.6 - 0.8)^2 (2 \times 3.6 + 0.8) \times (268.55 + 247.95 - 2 \times \frac{467.53}{9.36})$$

$$= 224.96 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 f_y b} = \frac{509.08 \times 10^3}{0.9 \times 0.86 \times 300 \times 2.6} = 844.07 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

选取 $\phi 12 @ 100$, $A_s = 1131 \text{ mm}^2 / \text{m}$ 。

$$A_{s\text{II}} = \frac{M_{\text{II}}}{0.9 \times (h_0 - d) f_y a_y} = \frac{224.96 \times 10^6}{0.9 \times 0.86 \times 300 \times 3.6} = 269.12 \text{ mm}^2 / \text{m}$$

选取 $\phi 10 @ 200$, $A_s = 395 \text{ mm}^2 / \text{m}$ 。

比较两组荷载，第一组荷载影响比较大。配筋满足第一组强度要求其次组自然满足。

10 楼板设计

10.1 根本资料

- 1、房间编号： 6
- 2、边界条件（左端/下端/右端/上端）：固定/固定/固定/固定/
- 3、荷载：
永久荷载标准值： $g = 4.00 \text{ kN/M}^2$
可变荷载标准值： $q = 2.20 \text{ kN/M}^2$
计算跨度 $L_x = 3600 \text{ mm}$ ； 计算跨度 $L_y = 6000 \text{ mm}$
板厚 $H = 120 \text{ mm}$ ； 砼强度等级： C30； 钢筋强度等级： HPB235
- 4、计算方法：弹性算法。
- 5、泊松比： $\mu = 1/5$.
- 6、考虑活荷载不利组合。

10.2 计算结果

$$M_x = (0.03670 + 0.00760/5) \times (1.20 \times 4.0 + 1.40 \times 1.1) \times 3.6^2 = 3.14 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

考虑活载不利布置跨中 X 向应增加的弯矩：

$$M_{xa} = (0.08200 + 0.02420/5) \times (1.4 \times 1.1) \times 3.6^2 = 1.73 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$M_x = 3.14 + 1.73 = 4.87 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$A_{sx} = 368.46 \text{ mm}^2, \text{ 实配 } \varphi 10@200 (A_s = 393. \text{ mm}^2)$$

$$\rho_{\min} = 0.307\% , \rho = 0.327\%$$

$$M_y = (0.00760 + 0.03670/5) \times (1.20 \times 4.0 + 1.40 \times 1.1) \times 3.6^2 = 1.23 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

考虑活载不利布置跨中 Y 向应增加的弯矩：

$$M_{ya} = (0.02420 + 0.08200/5) \times (1.4 \times 1.1) \times 3.6^2 = 0.81 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$M_y = 1.23 + 0.81 = 2.04 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$A_{sy} = 368.46 \text{ mm}^2, \text{ 实配 } \varphi 10@200 (A_s = 393. \text{ mm}^2)$$

$$\rho_{\min} = 0.307\% , \rho = 0.327\%$$

$$M_x'' = 0.07930 \times (1.20 \times 4.0 + 1.40 \times 2.2) \times 3.6^2 = 8.10 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$A_{sx}'' = 397.20 \text{ mm}^2, \text{ 实配 } \Phi 8@125 (A_s = 402. \text{ mm}^2, \text{ 可能与邻跨有关系})$$

$$\rho_{\min} = 0.307\% , \rho = 0.335\%$$

$$M_y'' = 0.05710 \times (1.20 \times 4.0 + 1.40 \times 2.2) \times 3.6^2 = 5.83 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$A_s'' = 368.46 \text{ mm}^2, \text{ 实配 } \Phi 10@200 (A_s = 393. \text{ mm}^2, \text{ 可能与邻跨有关系})$$

$$\rho_{\min} = 0.307\% , \rho = 0.327\%$$

10.3 跨中挠度验算

M_k --- 按荷载效应的标准组合计算的弯矩值

M_q --- 按荷载效应的准永久组合计算的弯矩值

1、挠度和裂缝验算参数:

$$M_k = (0.03670 + 0.00760/5) \times (1.0 \times 4.0 + 1.0 \times 2.2) \times 3.6^2 = 3.07 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$M_q = (0.03670 + 0.00760/5) \times (1.0 \times 4.0 + 0.5 \times 2.2) \times 3.6^2 = 2.53 \text{ kN} \cdot \text{M}$$

$$E_s = 210000. \text{ N/mm}^2 \quad E_c = 29791. \text{ N/mm}^2$$

$$F_{tk} = 2.01 \text{ N/mm}^2 \quad F_y = 210. \text{ N/mm}^2$$

2、在荷载效应的标准组合作用下，受弯构件的短期刚度 B_s :

①、裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ ，按以下公式计算:

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-2)$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.3-3)$$

$$\sigma_{sk} = 3.07 / (0.87 \times 100. \times 393.) = 89.89 \text{ N/mm}$$

$$\text{矩形截面, } A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{ mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-4)$$

$$\rho_{te} = 393. / 60000. = 0.00654$$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.00654 \times 89.89) = -1.116$$

当 $\psi < 0.2$ 时，取 $\psi = 0.2$

②、钢筋弹性模量与混凝土模量的比值 α_E :

$$\alpha_E = E_s / E_c = 210000.0 / 29791.5 = 7.049$$

①、受压翼缘面积与腹板有效面积的比值 γ_f'' :

矩形截面, $\gamma_f'' = 0$

(4)、纵向受拉钢筋配筋率 $\rho = A_s / b / h_0 = 393. / 1000 / 100. = 0.00393$

(5)、钢筋混凝土受弯构件的 B_s 按公式〔混凝土标准式 8.2.3-1〕计算:

$$B_s = E_s \times A_s \times h_0^2 / [1.15\psi + 0.2 + 6 \times \alpha_E \times \rho / (1 + 3.5\gamma_f'')]]$$

$$B_s = 210000. \times 393. \times 100. ^2 / [1.15 \times 0.200 + 0.2 + 6 \times 7.049 \times 0.00393 / (1 + 3.5 \times 0.00)] =$$

1383.47kN · M

3、考虑荷载长期效应组合对挠度影响增大影响系数 θ :

按混凝土标准第 8.2.5 条, 当 $\rho'' = 0$ 时, $\theta = 2.0$

4、受弯构件的长期刚度 B , 可按以下公式计算:

$$B = M_k / [M_q \times (\theta - 1) + M_k] \times B_s \quad (\text{混凝土标准式 8.2.2}) \quad B$$

$$= 3.07 / [2.53 \times (2-1) + 3.07] \times 1383.47 = 759.070 \text{kN} \cdot \text{M}$$

5、挠度 $f = \kappa \times Q_k \times L^4 / B$

$$f = 0.00236 \times 6.2 \times 3.6^4 / 759.070 = 3.238 \text{mm}$$

$$f / L = 3.238 / 3600. = 1 / 1112., \text{ 满足标准要求!}$$

10.4 裂缝宽度验算

1、X 方向板带跨中裂缝:

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ , 按以下公式计算:

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-2})$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.3-3})$$

$$\sigma_{sk} = 3.07 \times 10^6 / (0.87 \times 100. \times 393.) = 89.89 \text{N/mm}$$

$$\text{矩形截面, } A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-4})$$

$$\rho_{te} = 393. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时, 取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 89.89) = -0.351$$

当 $\psi < 0.2$ 时, 取 $\psi = 0.2$

$$\omega_{\max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-1})$$

$\omega_{\max} = 2.1 \times 0.200 \times 89.9 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 14.29 / 0.01000) = 0.027$ ，满足标准要求！

2、Y 方向板带跨中裂缝：

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ ，按以下公式计算：

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-2})$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.3-3})$$

$$\sigma_{sk} = 1.20 \times 10^6 / (0.87 \times 90. \times 393.) = 39.04 \text{N/mm}$$

矩形截面， $A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-4})$$

$$\rho_{te} = 393. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时，取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 39.04) = -2.240$$

当 $\psi < 0.2$ 时，取 $\psi = 0.2$

$$\omega_{\max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-1})$$

$\omega_{\max} = 2.1 \times 0.200 \times 39.0 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 14.29 / 0.01000) = 0.012$ ，满足标准要求！

3、左端支座跨中裂缝：

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ ，按以下公式计算：

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-2})$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.3-3})$$

$$\sigma_{sk} = 6.37 \times 10^6 / (0.87 \times 101. \times 402.) = 180.33 \text{N/mm}$$

矩形截面， $A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-4})$$

$$\rho_{te} = 402. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时，取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 180.33) = 0.377$$

$$\omega_{\max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 8.1.2-1})$$

$\omega_{\max} = 2.1 \times 0.377 \times 180.3 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 11.43 / 0.01000) = 0.088$ ，满足

标准要求!

4、下端支座跨中裂缝:

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ , 按以下公式计算:

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-2)$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.3-3)$$

$$\sigma_{sk} = 4.59 \times 10^6 / (0.87 \times 100. \times 393.) = 134.29 \text{N/mm}$$

$$\text{矩形截面, } A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-4)$$

$$\rho_{te} = 393. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时, 取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 134.29) = 0.129$$

当 $\psi < 0.2$ 时, 取 $\psi = 0.2$

$$\omega_{max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-1)$$

$$\omega_{max} = 2.1 \times 0.200 \times 134.3 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 14.29 / 0.01000) = 0.041, \text{ 满足}$$

标准要求!

5、右端支座跨中裂缝:

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ , 按以下公式计算:

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-2)$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.3-3)$$

$$\sigma_{sk} = 6.37 \times 10^6 / (0.87 \times 101. \times 402.) = 180.33 \text{N/mm}$$

$$\text{矩形截面, } A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-4)$$

$$\rho_{te} = 402. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时, 取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 180.33) = 0.377$$

$$\omega_{max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-1)$$

$$\omega_{max} = 2.1 \times 0.377 \times 180.3 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 11.43 / 0.01000) = 0.088, \text{ 满足}$$

标准要求!

6、上端支座跨中裂缝:

裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ ，按以下公式计算：

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times \times f_{tk} / (\rho_{te} \times \sigma_{sk}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-2)$$

$$\sigma_{sk} = M_k / (0.87 \times h_0 \times A_s) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.3-3)$$

$$\sigma_{sk} = 4.59 \times 10^6 / (0.87 \times 100. \times 393.) = 134.29 \text{N/mm}$$

$$\text{矩形截面, } A_{te} = 0.5 \times b \times h = 0.5 \times 1000 \times 120. = 60000. \text{mm}^2$$

$$\rho_{te} = A_s / A_{te} \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-4)$$

$$\rho_{te} = 393. / 60000. = 0.007$$

当 $\rho_{te} < 0.01$ 时，取 $\rho_{te} = 0.01$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \times 2.01 / (0.01 \times 134.29) = 0.129$$

当 $\psi < 0.2$ 时，取 $\psi = 0.2$

$$\omega_{max} = \alpha_{cr} \times \psi \times \sigma_{sk} / E_s \times (1.9c + 0.08 \times D_{eq} / \rho_{te}) \quad (\text{混凝土标准式 } 8.1.2-1)$$

$$\omega_{max} = 2.1 \times 0.200 \times 134.3 / 210000. \times (1.9 \times 20. + 0.08 \times 14.29 / 0.01000) = 0.041, \text{ 满足}$$

标准要求！

11 建筑构造的总信息

11.1 总信息

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| 构造材料信息: | 钢砼构造 |
| 混凝土容重 (kN/m ³): | Gc = 27.00 |
| 钢材容重 (kN/m ³): | Gs = 78.00 |
| 水平力的夹角 (Rad): | ARF = 0.00 |
| 地下室层数: | MBASE= 0 |
| 竖向荷载计算信息: | 按模拟施工加荷计算方式 |
| 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 |
| 特别荷载计算信息: | 不计算 |
| 构造类别: | 框架构造 |
| 裙房层数: | MANNEX= 0 |
| 转换层所在层号: | MCHANGE= 0 |
| 墙元细分最大掌握长度(m) | DMAX= 2.00 |
| 墙元侧向节点信息: | 内部节点 |
| 是否对全楼强制承受刚性楼板假定 | 否 |
| 承受的楼层刚度算法 | 层间剪力比层间位移算法 |
| 风荷载信息 | |
| 修正后的根本风压 (kN/m ²): | WO = 0.45 |
| 地面粗糙程度: | B 类 |
| 构造根本周期〔秒〕: | T1 = 0.00 |
| 体形变化分段数: | MPART= 1 |
| 各段最高层号: | NSTi = 6 |

| | | |
|-------------------------|---------|------|
| 各段体形系数: | USi = | 1.30 |
| 地震信息 | | |
| 振型组合方法(CQC 耦联;SRSS 非耦联) | | CQC |
| 计算振型数: | NMODE= | 15 |
| 地震烈度: | NAF = | 7.00 |
| 场地类别: | KD = | 2 |
| 设计地震分组: | | 一组 |
| 特征周期 | TG = | 0.35 |
| 多遇地震影响系数最大值 | Rmax1 = | 0.08 |
| 罕遇地震影响系数最大值 | Rmax2 = | 0.50 |
| 框架的抗震等级: | NF = | 3 |
| 剪力墙的抗震等级: | NW = | 3 |
| 活荷质量折减系数: | RMC = | 0.50 |
| 周期折减系数: | TC = | 1.00 |
| 构造的阻尼比 (%): | DAMP = | 5.00 |
| 是否考虑偶然偏心: | | 否 |
| 是否考虑双向地震扭转效应: | | 否 |
| 斜交抗侧力构件方向的附加地震数 | = | 0 |

活荷载信息

| | |
|-----------------|------------|
| 考虑活荷不利布置的层数 | 从第 1 到 6 层 |
| 柱、墙活荷载是否折减 | 不折算 |
| 传到根底的活荷载是否折减 | 折算 |
| 柱, 墙, 根底活荷载折减系数 | |
| 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 |

调整信息

| | | |
|---------------------------|--------------|------|
| 中梁刚度增大系数: | BK = | 1.00 |
| 梁端弯矩调幅系数: | BT = | 0.85 |
| 梁设计弯矩增大系数: | BM = | 1.00 |
| 连梁刚度折减系数: | BLZ = | 0.70 |
| 梁扭矩折减系数: | TB = | 0.40 |
| 全楼地震力放大系数: | RSF = | 1.00 |
| 0.2Q _o 调整起始层号: | KQ1 = | 0 |
| 0.2Q _o 调整终止层号: | KQ2 = | 0 |
| 顶塔楼内力放大起算层号: | NTL = | 0 |
| 顶塔楼内力放大: | RTL = | 1.00 |
| 九度构造及一级框架梁柱超配筋系数 | CPCOEF91 = | 1.15 |
| 是否按抗震标准 5.2.5 调整楼层地震力 | IAUTO525 = | 1 |
| 是否调整与框支柱相连的梁内力 | IREGU_KZZB = | 0 |
| 剪力墙加强区起算层号 | LEV_JLQJQ = | 1 |
| 强制指定的薄弱层个数 | NWEAK = | 0 |

配筋信息

| | | |
|------------------------------|-------|--------|
| 梁主筋强度 (N/mm ²): | IB = | 300 |
| 柱主筋强度 (N/mm ²): | IC = | 300 |
| 墙主筋强度 (N/mm ²): | IW = | 210 |
| 梁箍筋强度 (N/mm ²): | JB = | 210 |
| 柱箍筋强度 (N/mm ²): | JC = | 210 |
| 墙分布筋强度 (N/mm ²): | JWH = | 210 |
| 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
墙竖向筋分布最小配筋率 (%): RWV = 0.30

设计信息

构造重要性系数: RWO = 1.00
柱计算长度计算原则: 有侧移
梁柱重叠局部简化: 不作为刚域
是否考虑 P-Delt 效应: 否
柱配筋计算原则: 按单偏压计算
钢构件截面净毛面积比: RN = 0.85
梁保护层厚度 (mm): BCB = 30.00
柱保护层厚度 (mm): ACA = 30.00
是否按砼标准(7.3.11-3)计算砼柱计算长度系数: 否

荷载组合信息

恒载分项系数: CDEAD= 1.20
活载分项系数: CLIVE= 1.40
风荷载分项系数: CWIND= 1.40
水平地震力分项系数: CEA_H= 1.30
竖向地震力分项系数: CEA_V= 0.50
特别荷载分项系数: CSPY = 0.00
活荷载的组合系数: CD_L = 0.70
风荷载的组合系数: CD_W = 0.60
活荷载的重力荷载代表值系数: CEA_L = 0.50

剪力墙底部加强区信息.....

剪力墙底部加强区层数 IWF= 2
剪力墙底部加强区高度(m) Z_STRENGTHEN= 8.40

11.2 各层的质量、质心坐标信息

| 层号 | 塔号 | 质心 X | 质心 Y (m) | 质心 Z (m) | 恒载质量 (t) | 活载质量 (t) |
|----|----|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6 | 1 | 26.132 | 14.425 | 25.200 | 164.7 | 15.1 |
| 5 | 1 | 29.665 | 9.203 | 21.000 | 1751.4 | 162.0 |
| 4 | 1 | 29.550 | 9.261 | 16.800 | 1564.7 | 142.6 |
| 3 | 1 | 29.449 | 12.196 | 12.600 | 1947.6 | 189.0 |
| 2 | 1 | 29.684 | 12.925 | 8.400 | 1763.1 | 148.0 |
| 1 | 1 | 29.684 | 12.925 | 4.200 | 1763.1 | 148.0 |

活载产生的总质量 (t): 804.752
 恒载产生的总质量 (t): 8954.765
 构造的总质量 (t): 9759.517
 恒载产生的总质量包括构造自重和外加恒载
 构造的总质量包括恒载产生的质量和活载产生的质量
 活载产生的总质量和构造的总质量是活载折减后的结果 (1t = 1000kg)

11.3 各层构件数量、构件材料和层高

| 层号 | 塔号 | 梁数 (混凝土) | 柱数 (混凝土) | 墙数 (混凝土) | 层高 (m) | 累计高度 (m) |
|----|----|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 1 | 1 | 231(25) | 88(25) | 0(25) | 4.200 | 4.200 |
| 2 | 1 | 231(25) | 88(25) | 0(25) | 4.200 | 8.400 |
| 3 | 1 | 272(25) | 88(25) | 0(25) | 4.200 | 12.600 |
| 4 | 1 | 212(25) | 70(25) | 0(25) | 4.200 | 16.800 |

| | | | | | | |
|---|---|---------|--------|-------|-------|--------|
| 5 | 1 | 212(25) | 70(25) | 0(25) | 4.200 | 21.000 |
| 6 | 1 | 30(25) | 16(25) | 0(25) | 4.200 | 25.200 |

11.4 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 |
|----|----|-------|------|--------|-------|------|--------|
|----|----|-------|------|--------|-------|------|--------|

| | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 6 | 1 | 25.76 | 25.8 | 108.2 | 159.51 | 159.5 | 669.9 |
| 5 | 1 | 58.88 | 84.6 | 463.7 | 273.85 | 433.4 | 2490.1 |
| 4 | 1 | 54.82 | 139.5 | 1049.4 | 254.97 | 688.3 | 5381.0 |
| 3 | 1 | 82.54 | 222.0 | 1981.8 | 232.55 | 920.9 | 9248.7 |
| 2 | 1 | 76.66 | 298.7 | 3236.2 | 215.97 | 1136.8 | 14023.5 |
| 1 | 1 | 76.66 | 375.3 | 4812.5 | 215.97 | 1352.8 | 19705.3 |

11.5 计算信息

Project File Name : 0

计算日期 : 2023. 5. 6

开头时间 : 16:40:10

可用内存 : 342.00MB

第一步: 计算每层刚度中心、自由度等信息

开头时间 : 16:40:10

其次步: 组装刚度矩阵并分解

开头时间 : 16:40:12

FALE 自由度优化排序

Beginning Time : 16:40:13.20

End Time : 16:40:13.67

Total Time (s) : 0.47

FALE 总刚阵组装

Beginning Time : 16:40:13.67

End Time : 16:40:14.12

Total Time (s) : 0.45

VSS 总刚阵 LDLT 分解

Beginning Time : 16:40:14.14

End Time : 16:40:14.18

Total Time (s) : 0.04

VSS 模态分析

Beginning Time : 16:40:14.20

End Time : 16:40:14.26

Total Time (s) : 0.06

形成地震荷载向量

形成风荷载向量

形成垂直荷载向量

VSS LDLT 回代求解

Beginning Time : 16:40:15.84

End Time : 16:40:15.92

Total Time (s) : 0.08

第五步: 计算杆件内力

开头时间 : 16:40:16

活载随机加载计算

计算杆件内力

完毕日期 : 2023. 5. 6

时间 : 16:40:23

总用时 : 0: 0:13

11.6 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

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

RJX, RJY, RJZ: 构造总体坐标系中塔的侧移刚度和扭转刚度

Floor No. 1 Tower No. 1

Xstif= 29.0773(m) Ystif= 12.5706(m) Alf = 45.0000(Degree)

Xmass= 29.6841(m) Ymass= 12.9254(m) Gmass= 2059.2051(t)

Eex = 0.0253 Eey = 0.0148

Ratx = 1.0000 Raty = 1.0000

Ratx1= 1.9469 Raty1= 1.9277 薄弱层地震剪力放大系数= 1.00

RJX = 9.7912E+05(kN/m) RJY = 9.7397E+05(kN/m) RJZ = 0.0000E+00(kN/m)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/287006103042006042>