

项目号(ID):kh0021020202951



扫一扫，查真伪

房屋质量检测报告

QUALITY INSPECTION AND ASSESSMENT REPORT FOR BUILDINGS

沪房鉴(003)证字第 2020-264(2)号

报告名称: 中国科学院上海营养与健康研究所 31 号楼二区

Report Title 房屋安全性检测报告

委托单位: 中国科学院上海营养与健康研究所

Client



同济大学房屋质量检测站

Quality Inspection and Assessment Institute for Buildings

Tongji University



沪房鉴（003）证字第 2020-264（2）号

中国科学院上海营养与健康研究所 31 号楼二区房屋安全性检测报告

（共 41 页）



同济大学房屋质量检测站

二〇二〇年十二月十五日



目 录

一、申请单位及房屋概况.....	3
1.1 申请单位概况.....	3
1.2 房屋概况.....	3
二、工程概况.....	3
2.1 工程基本情况.....	3
2.2 检测目的和内容.....	4
三、房屋建筑、结构概况.....	5
3.1 房屋建筑概况.....	5
3.2 房屋结构概况.....	6
四、房屋建筑、结构测绘.....	6
4.1 建筑图纸测绘.....	6
4.2 结构图纸测绘.....	6
五、房屋倾斜情况的检测.....	7
六、房屋完损状况的检测及分析.....	8
七、材料强度的检测.....	9
7.1 混凝土材料强度检测.....	9
7.2 砌体强度检测.....	10
7.3 钢材强度检测.....	11
八、房屋使用荷载的调查分析.....	12
九、房屋结构安全性计算分析.....	13
9.1 计算依据.....	13
9.2 房屋结构安全性能评估.....	13
9.3 房屋基础安全性能评估.....	16
十、检测结论与建议.....	16
10.1 检测结论.....	16
10.2 建议.....	17



十一、检测单位及主要负责人.....	18
十二、主要技术依据.....	19
照片集.....	20
附图 1 房屋建筑、结构平面图.....	25
附图 2 计算结果.....	34



中国科学院上海营养与健康研究所 31 号楼二区房屋安全性检测报告

一、申请单位及房屋概况

1.1 申请单位概况

单位名称	中国科学院上海营养与健康研究所		
单位地址	上海市岳阳路 319 号		
联系人	仇焜	联系电话	021-54920178

1.2 房屋概况

房屋名称	二区	房屋地址	岳阳路 319 号
房屋用途	办公、阅览室	建造年份	二区-A、B、C 区域：上世纪 50 年代； 二区-D 区域：2002 年左右
结构类别	内框架砌体结构 现浇混凝土框架	建筑面积	3793m ²
平面形式	不规则多边形	层数	三层、局部二层
检测目的	二区为三层建筑（部分区域二层），该房屋已建成数十年，房屋出现了渗水、墙面开裂等不同程度的损伤情况，委托方拟对该房屋进行重新装修，为了了解房屋现状，并为后续修缮加固提供技术依据，委托同济大学（同济大学房屋质量检测站）对二区房屋结构进行安全性检测。		

二、工程概况

2.1 工程基本情况

上海市岳阳路 319 号中国科学院上海营养与健康研究所 31 号楼有三



个区域组成, 一区为书库, 二区为主楼, 三区为辅楼, 三个区域通过结构缝分开, 相互独立; 本次检测涉及二区, 具体平面位置见图 1 所示。该房屋建造的具体年代不详, 大致为上世纪五十年代。该房屋平面形状不规则, 层数为三层, 局部区域二层, 总建筑面积为 3793m^2 ; 该房屋的主要使用功能为办公室、阅览室等; 房屋主体为内框架砌体结构。该房屋的建筑、结构图纸均遗失。

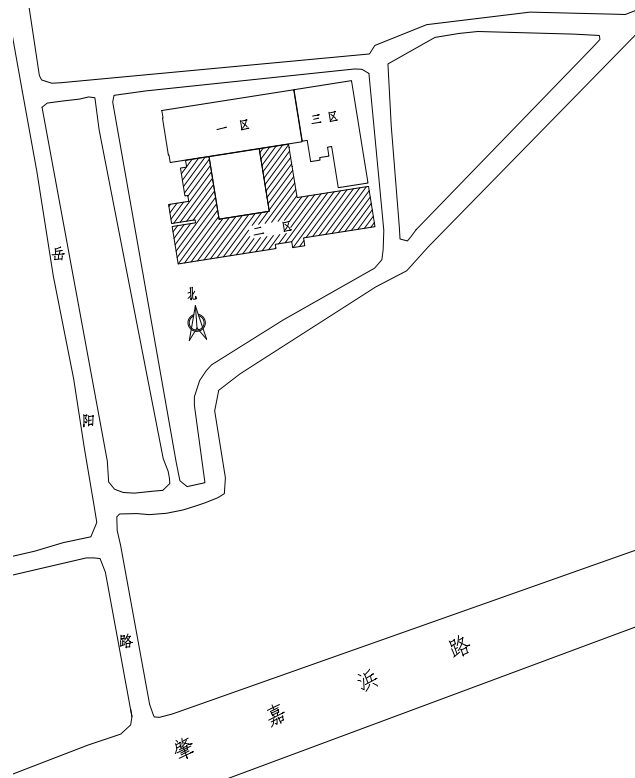


图 1 房屋总平面位置示意图 (检测房屋为填充阴影区域)

2.2 检测目的和内容

为了解二区目前的状况, 并为后续加固及使用提供技术依据, 委托同济大学对房屋进行安全性鉴定, 对后续房屋的正常使用提供相应的处理意见及建议, 并以同济大学房屋质量检测站的名义出具相应的房屋安全性检测报告。

同济大学房屋质量检测站接受委托后, 派专业人员赴现场进行了初步踏勘, 对该房屋的相关资料进行了查阅, 制定了较周详的检测方案, 组织技术人员于 2020 年 10 月 21 日、2020 年 11 月 21 日和 2020 年 11 月 22 日赴现场对房屋进行了全面检测。对现场钻取的混凝土芯样进行了实验室试验, 对现场数据进行了整理分析, 并根据整理结果对结构进行了计算分析。本项目的检测工作的主要内容包括以下:



- 1) 对房屋建筑、结构图进行现场测绘;
- 2) 对房屋倾斜情况进行检测;
- 3) 对房屋损伤情况进行全面检查及数码照片记录, 包括构件裂缝、老化情况、渗水情况的损坏部位、范围和程度等;
- 4) 对房屋主要承重结构材料强度进行检测; 采取取芯法检测混凝土抗压强度, 采用回弹法检测砖的强度, 采用贯入法检测砂浆强度;
- 5) 调查该房屋的使用荷载统计;
- 6) 根据现场检测结果, 对房屋损伤原因进行分析与评估;
- 7) 根据改造方案和现场检测结果, 进行房屋结构安全性验算 (不考虑地震作用), 并评估原房屋的安全性能, 并提出合理建议。

三、房屋建筑、结构概况

3.1 房屋建筑概况

二区位于岳阳路 319 号中国科学院上海营养与健康研究所内 31 号, 二区大体呈 “ \perp ” 形, 该房屋的立面为红色仿砖瓷砖, 立面现状见附照 1~附照 10 所示。为方便后续表述, 依据层数和建筑使用功能的不同, 将二区划分成 4 个区域, 具体区域划分情况见图 2 所示。其中, 二区-B 和二区-C 为两层房屋, 二区-A 和二区-D 为三层房屋, 总建筑面积为 3793m²。二区-A、二区-B、二区-C 为一个结构单元, 与二区-D 间通过结构缝分开。二区-A、二区-B、二区-C 建造于 19 世纪 50 年代, 二区-D 建造于 2002 年左右。二区房屋的主要建筑使用功能为: 二区-A 为一层档案室、办公室, 二层、三层为办公室; 二区-B 的一层为阅览室和办公室, 二层为大空间的报告厅; 二区-C 的一层为阅览室, 二层为会议室和办公室, 屋面有风雨走廊; 二区-D 为电梯厅和走廊, 用于连接二区和藏书馆。二区房屋的屋面均为结构找坡, 其中二区-C 屋面为上人屋面, 其他均为不上人屋面。该房屋建筑图纸遗失, 现场对该房屋的建筑布置情况进行测绘。

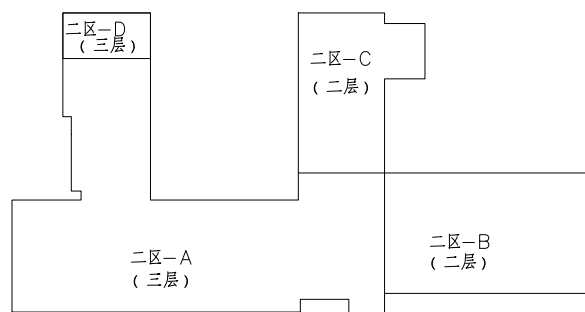


图 2 房屋区域划分示意图



3.2 房屋结构概况

该房屋主体结构形式较为复杂, 二区-A、B、C 区域为一个结构单体, 二区-D 为一个结构单体, 两个结构单体间通过沉降缝分开 (基础相互独立); 其中二区-A 为三层砌体结构, 楼、屋面为现浇梁、板结构, 横、纵墙共同承重, 墙体厚度为 240mm, 横墙最大间距为 10.2m, 纵墙间距为 5.5m 和 2.0m。二区-B 为二层内框架砌体结构, 中柱为圆形柱截面, 截面直径为 300mm; 边柱为矩形柱, 截面尺寸为 400X600mm, 楼面为现浇梁、板结构, 屋面为轻钢屋面。二区-C 为二层内框架砌体, 中柱为圆形柱截面, 截面直径为 300mm; 边柱为矩形柱, 截面尺寸为 400X600mm, 楼、屋面为现浇梁、板结构。二区-D 为三层现浇框架结构, 框架柱的典型截面为 400X400mm, 框架梁的典型截面尺寸为 250X500mm。该房屋结构图纸遗失, 现场对该房屋的结构布置情况进行测绘, 并开凿混凝土构件保护层, 调查混凝土构件钢筋配置情况。

四、房屋建筑、结构测绘

4.1 建筑图纸测绘

现场采用激光测距仪 (仪器编号: TJFJ-08-CJY-1) 和钢卷尺 (仪器编号: TJFJ-08-JC-1) 对房屋的建筑平面布置进行了测绘。该房屋的建筑总长度为 69.0m, 总宽度为 35.5m, 总建筑面积为 3793m²; 在建筑南侧和西侧中间位置布置双跑楼梯。在西北角布置垂直电梯。测绘图纸见附图 1-1~附图 1-3 所示。

4.2 结构图纸测绘

现场对该房屋的结构部分进行调查和测绘, 该房屋二区-A 的横墙最大间距为 10.2m, 纵墙间距为 5.5m 和 2.0m, 该区域的楼面为梁、板结构体系, 主梁南北向布置, 典型截面为 200X600mm, 次梁东西向布置, 典型截面为 150X400mm, 现浇楼板典型厚度为 120mm; 该区域屋面主梁为变截面梁 240X400~550mm, 次梁为 200X300mm。

二区-B 为内框架砌体结构, 南北侧纵墙布置的混凝土柱为后增加, 柱截面尺寸为 400X600mm, 中间柱截面为直径 300mm 的圆柱; 该区域二层



楼面为梁、板结构, 南北向梁典型截面为 180X400mm, 东西向梁典型截面为 250X600mm; 该房屋在 2002 年左右对屋面进行了改造处理, 将原混凝土屋面改造为轻钢结构屋面, 南北向布置钢梁, 钢梁截面为 HN400X200, 东西向布置槽钢檩条, 槽钢截面为 C18a。

二区-C 为内框架砌体结构, 东西侧纵墙布置的混凝土柱为后增加, 柱截面尺寸为 400X600mm, 中间柱截面为直径 300mm 的圆柱; 该区域二层楼面为梁、板结构, 南北向梁典型截面为 180X300mm, 东西向梁典型截面为 300X550mm; 屋面也为梁、板结构, 但中部圆形柱取消, 东西向主梁为变截面梁, 截面为 250X500~700mm, 南北向次梁典型截面为 250X350mm。

二区-D 为现浇框架结构, 框架柱截面 400X400mm, 框架梁典型截面为 250X500mm。该结构在南北两侧悬挑, 与二区-A 和一区(书库)房屋相邻。该区域房屋屋面为不上人屋面。

结构平面测绘图见附图 1-4~附图 1-6 所示, 构件的配筋检测结果见附图 1-7~附图 1-12 所示。

现场调查发现, 在 2002 年左右, 该房屋的所有承重砌体均采用双面钢筋网水泥砂浆面层加固, 墙体的承载能力得到提高, 水泥砂浆面层的厚度为 40mm, 钢筋网为双向 $\Phi 6@200$ 。具体见图 3 所示。

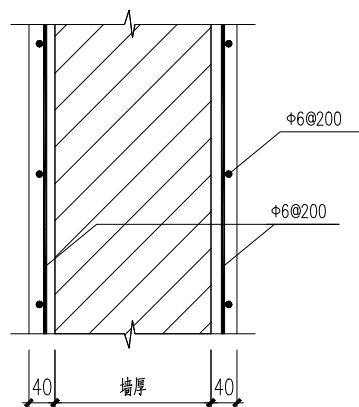


图 3 墙体加固示意图

五、房屋倾斜情况的检测

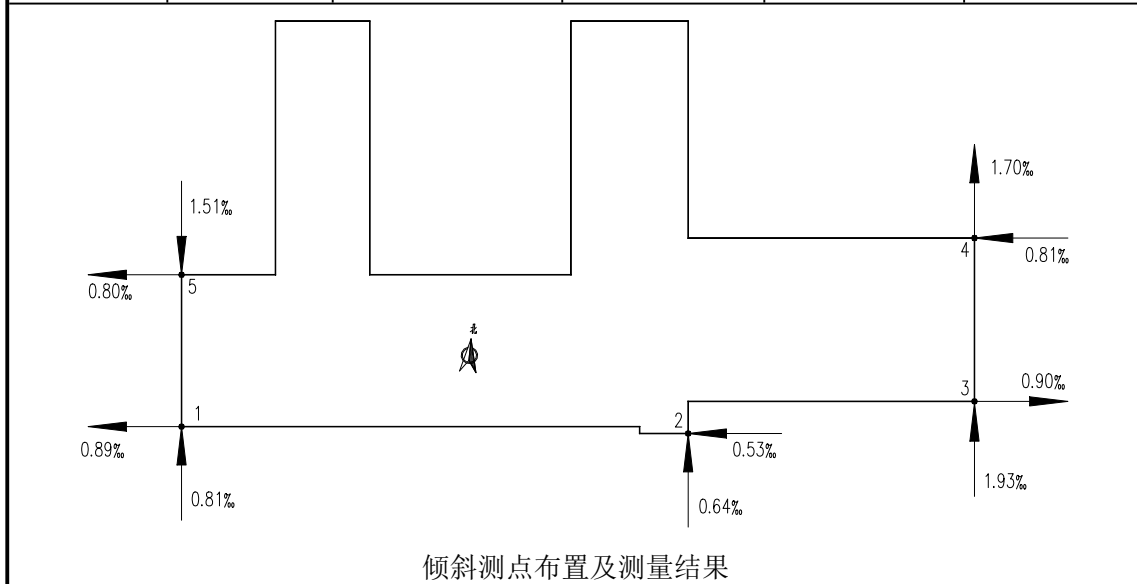
为了解检测房屋的倾斜情况, 根据现场测试条件, 选取外墙转角, 采用 LT202 型激光电子经纬仪对房屋的整体倾斜情况进行了检测。通过测量外墙转角处棱线上下两端的相对偏移(含施工误差), 推算房屋整体的倾斜率。房屋倾斜的测量结果见表 5.1 所示。



根据表 5.1 检测结果显示：二区部分的整体倾斜规律较为明显，房屋整体向北和向西倾斜，该房屋整体向北倾斜的最大倾斜率为 1.93%，向西倾斜的最大倾斜率为 0.89%，均小于现行上海市《地基基础设计规范》（DGJ08-11）4%的限值。

表 5.1 房屋倾斜测量结果

测点	测量方向	测量高度 (mm)	倾斜值 (mm)	倾斜率 (%)	倾斜方向
1	东西方向	10825	9.7	0.89	向西倾
	南北方向	10825	8.8	0.81	向北倾
2	东西方向	11121	5.8	0.53	向西倾
	南北方向	11121	7.1	0.64	向北倾
3	东西方向	7565	6.8	0.90	向东倾
	南北方向	7565	14.6	1.93	向北倾
4	东西方向	7963	6.4	0.81	向西倾
	南北方向	7963	13.6	1.70	向北倾
5	东西方向	9956	7.9	0.80	向西倾
	南北方向	9956	15.0	1.51	向南倾



六、房屋完损状况的检测及分析

通过对房屋结构构件进行详细检测，发现房屋主体结构基本完好，但局部存在吊顶损坏、渗水，墙体开裂等损坏情况，具体完损检测情况如表 6.1 所示。

表 6.1 房屋完损检测结果表



序号	完损检测状况描述	对应附照
1	二区与一区（书库）三层区域踏步存在缝隙；	附照 16
2	二区与一区（书库）的二层墙体出现明显裂缝；	附照 17
3	二区靠近一区（书库）的地面开裂；	附照 18
4	二区与一区（书库）的二层墙体出现明显裂缝；	附照 19
5	二区与一区（书库）一层地面出现明显差异沉降造成的裂缝；	附照 20
6	二区二层吊顶发霉；	附照 21
7	二区-C 屋面漏水；	附照 22

根据现场检测的结果，针对不同的损伤情况分析评估如下：

- 1、主要损伤集中于二区-D 与一区（书库）交界处，该区域由于两幢房屋的差异沉降导致踏步、地面出现间隙，墙体开裂；
- 2、另外一个主要损伤集中于二区-C 区域，屋面有明显的漏水，导致吊顶发霉、腐烂等；

综上所述，通过对房屋完损性的检测及分析，该房屋主体结构基本无明显的损伤，从房屋完损性角度评定，该房屋可评定为基本完好房屋。

七、材料强度的检测

7.1 混凝土材料强度检测

根据现场检测，二区-A、二区-B 和二区-C 为同期设计、建造的，将其作为同一个检测单元；二区-D 区域混凝土框架结构为后期建造，作为检测混凝土强度的独立检测单元。各个检测单元均采用钻芯法进行混凝土材料强度的检测。

根据《钻芯法检测混凝土强度技术规程》（JGJT384-2016）的有关规定，随机选取混凝土构件，采用取芯机钻取芯样，在试验室将芯样加工成标准试件，待芯样试件自然干燥后，在万能试验机上直接测试混凝土的抗压强度。本次检测钻取的芯样见附照 27 所示，取芯位置及抗压强度见表 7.1~表 7.2。

根据《既有建筑物结构检测与评定标准》（DG/TJ08-804-2005）的规定，二区-A、二区-B 和二区-C 的一层~三层的混凝土抗压强度推定值为 20.9MPa。由于现场条件所限，二区-D 取芯数量较少，取芯样的最小值抗压强度 41.3MPa 作为混凝土抗压强度推定值。



表 7.1 二区-A、B、C 区取芯法检测混凝土抗压强度推定值

序号	楼层	构件	芯样直径 (mm)	抗压强度 (MPa)
1	一层	柱	75	26.3
2	一层	柱	75	34.7
3	一层	梁	75	32.2
4	二层	柱	75	37.2
5	二层	柱	75	40.0
6	二层	柱	75	39.0
7	三层	梁	75	20.9
综合 评定	1) 芯样抗压强度平均值 $m_{fcu}=32.9\text{MPa}$; 芯样抗压强度最小值 $f_{cu,min}=20.9\text{MPa}$; 芯 样抗压强度标准差 $s=7.04\text{MPa}$; 2) 平均值-2.250×标准差= $17.1<20.9\text{MPa}$; 3) 该单元构件混凝土强度综合评定值为 20.9MPa 。			

表 7.2 二区-D 取芯法检测混凝土抗压强度推定值

序号	楼层	构件	芯样直径 (mm)	抗压强度 (MPa)
1	一层	柱	75	41.6
2	一层	柱	75	41.3
3	二层	柱	75	48.3
综合 评定	1) 芯样抗压强度最小值 $f_{cu,min}=41.3\text{MPa}$; 2) 芯样数量少于 5 个, 取检测单体的最小混凝土抗压强度作为该区域混凝土强度 推定值。			

7.2 砌体强度检测

(1) 砖强度检测

采用回弹法检测该房屋二区-A、二区-B 和二区-C 的一层~三层的烧结普通砖的强度, 现场检测情况见附照 23 所示。根据《回弹仪评定烧结普通砖强度等级的方法》JC/T796-2013 及《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011, 推定该房屋一层~三层的烧结普通砖的强度等级达到 MU15 级。

表 7.3 烧结普通砖强度回弹检测结果

序号	检测位置	测区强度 平均值	单元强度 平均值	标准 差	变异 系数	换算强度 标准值	强度 等级
1	一层 E 轴*10-11 轴	19.36	19.25	1.53	0.08	16.49	MU15
2	一层 C 轴*6-8 轴	19.40					
3	一层 E 轴*5-6 轴	23.03					



4	二层 C 轴*2-3 轴	18.08					
5	二层 E 轴*6-8 轴	19.64					
6	二层 C 轴*9-10 轴	18.17					
7	三层 E 轴*6-8 轴	19.42					
8	三层 4 轴*J-L 轴	19.03					
9	三层 5 轴*N-Q 轴	18.59					
10	三层 5 轴*E-G 轴	17.07					

(2) 砂浆强度

表 7.4 为现场检测二区-A、二区-B 和二区-C 的一层~三层砂浆强度贯入检测结果, 根据《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T136-2017, 推定该房屋一层~三层的砂浆强度为 3.9MPa。

表 7.4 一层~三层砂浆强度检测结果

序号	检测位置	砂浆强度推定值 (MPa)	平均值 (MPa)	最小值 (MPa)	变异 系数	推定值 (MPa)
1	一层 E 轴*10-11 轴	5.38	4.3	3.0	0.19	3.9
2	一层 C 轴*6-8 轴	3.66				
3	一层 E 轴*5-6 轴	3.50				
4	二层 C 轴*2-3 轴	5.56				
5	二层 E 轴*6-8 轴	4.50				
6	二层 C 轴*9-10 轴	4.42				
7	三层 E 轴*6-8 轴	5.04				
8	三层 4 轴*J-L 轴	4.22				
9	三层 5 轴*N-Q 轴	3.98				
10	三层 5 轴*E-G 轴	2.95				

7.3 钢材强度检测

由于该房屋二区-B 的屋面为轻钢屋面, 屋面布置钢梁, 所以, 对于钢构件的钢材强度进行现场检测。按照行业标准《里氏硬度计现场检测建筑钢结构钢材抗拉强度技术规程》(DGJ32/TJ116-2011)的要求, 打磨构件表面锈斑、油漆, 直至露出金属光泽, 然后采用里氏硬度计 (TL100) 测定表面硬度值, 从 9 个硬度值里剔除 2 个最大值和 2 个最小值后求平均值, 获得每个测区的钢材表面里氏硬度, 并根据《金属里氏硬度试验方法》(GB/T17394.1-2014)及《黑色金属硬度及强度换算值》(GB/T1172-1999)换算成维氏硬度, 再查规范表格得到对应的钢材抗拉强度, 各测区最小值作为构件抗拉强度的评定值, 检测结果表 7.5 所示。



现场抽钢结构构件检测钢材的硬度。检测结果显示：杆件的抗拉强度值为 390~438MPa。根据国家标准《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的规定，牌号为 Q235 钢材的抗拉强度应为 370~500MPa，因此钢材抗拉强度满足 Q235 钢的性能要求。

表 7.5 钢材抗拉强度检测结果

位置	轴线	里氏硬度	抗拉强度
屋面梁	17 轴*B~H 轴	387	430
屋面梁	18 轴*B~H 轴	363	390
屋面梁	19 轴*B~H 轴	391	438

八、房屋使用荷载的调查分析

为了对房屋的结构安全性做出正确评价，对房屋使用荷载进行了调查分析，为房屋结构性能的计算分析提供依据。荷载调查主要包括使用活荷载和楼屋面结构层做法、建筑面层做法的全面调查。荷载组合、分项系数和组合值系数按照现行《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）采用。

为了对房屋结构的安全性做出正确评价，给房屋结构计算分析提供依据，对恒荷载（楼屋面及隔墙）和活荷载进行调查。根据装修改建方案及国家标准《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）有关规定，楼面附加恒荷载取 1.5kN/m²，卫生间区域楼面附加恒荷载取 2.0kN/m²，活荷载标准值见表 8.1，其中砂浆容重取 20kN/m³，混凝土容重取 26kN/m³。荷载组合、分项系数和组合值系数按照现行《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）采用。

表 8.1 活荷载取值情况

楼层	荷载项目	活荷载取值 (kN/m ²)
二层、三层	卫生间	2.5
	办公室、阅览室	2.0
	走廊、门厅	2.5
	楼梯间	3.5
	储藏室	5.0
	强弱电间	5.0
屋面	不上人屋面	0.5
	上人屋面	2.0



九、房屋结构安全性计算分析

9.1 计算依据

- (1) 自然条件：基本风压 0.55 kN/m^2 ，C 类地形；
- (2) 材料参数
 - a. 二区-A、二区-B 和二区-C 的砖的强度等级为 MU15，砌筑砂浆的强度为 3.9MPa。
 - b. 二区-A、二区-B 和二区-C 混凝土强度取 C20；区域 4 混凝土强度取 C40
 - c. 二区-A、二区-B 和二区-C 边柱主筋强度为 HRB335，箍筋为 HPB235，中柱和梁钢筋为 HPB235。区域 4 的梁柱钢筋为 HRB335。
 - d. 钢构件材质：Q235B。

9.2 房屋结构安全性能评估

计算采用北京盈建科软件股份有限公司开发的 YJK 结构分析软件分析程序。在进行该房屋的结构构件承载力验算时，房屋结构布置和构件截面尺寸按现场检测结果来取，同时，考虑墙体已采取的加固措施对计算的影响；荷载按实际调查结果取值。结构材料的强度按照现场检测结果来取值。二区-A、二区-B 和二区-C 整体建模分析，计算模型见图 6 所示，该区域结构计算分析时不考虑地震作用；二区-D 独立建模分析，计算模型见图 7 所示。

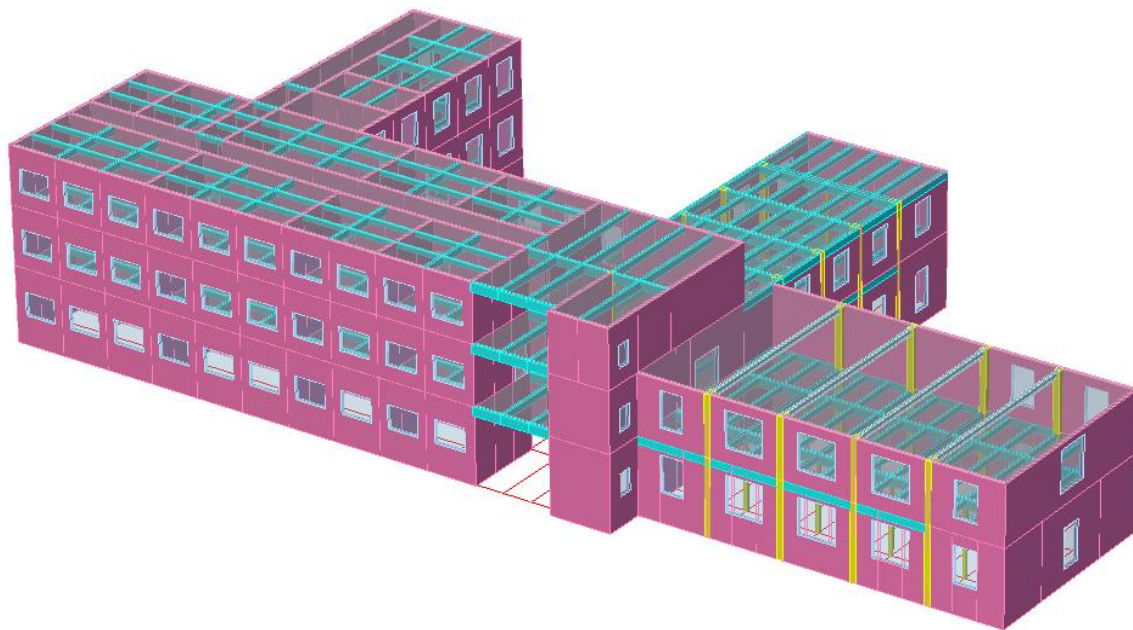


图 4 二区-A、B、C 区域计算模型示意图

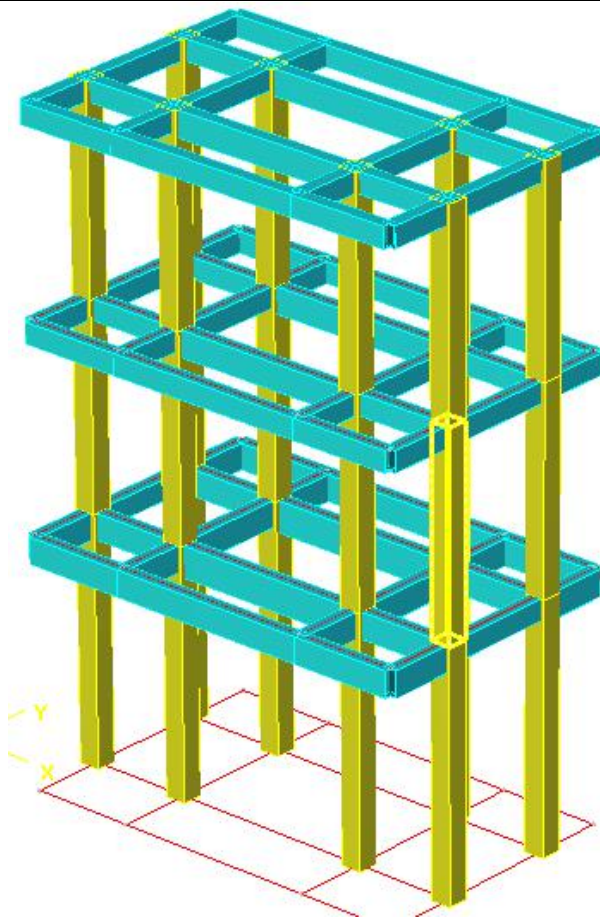


图 5 二区-D 计算模型示意图

二区-A、B、C 计算结果显示：该房屋在不考虑地震作用工况下，采取双面钢筋网水泥砂浆面层加固后的横、纵墙体的抗压承载力能够满足规范要求；具体计算结果见附图 2-1~附图 2-3 所示。根据二区-A、B、C 混凝土构件计算结果，结合现场钢筋检测结果，可以得出：所有楼层柱的配筋均能满足承载力要求，复核结果见表 9.1 所示；二层~三层门厅区域的楼、屋面东西向的梁配筋不满足承载力要求；卫生间区域的南北向梁承载力不能满足要求；由于二区-C 的屋面增加了屋面玻璃顶走廊，所以该区域的屋面梁配筋不能够满足承载力要求；二区-B 的钢屋面的钢梁的应力比均大于 1.0，不能满足承载力要求；复核结果见表 9.2 所示。具体计算结果见附图 2-4~附图 2-6 所示。

二区-D 计算结果显示：该区域梁、柱的配筋均能满足承载力要求。具体计算结果见附图 2-7~附图 2-9 所示。



表 9.1 柱配筋计算结果复核

部位			B 边配筋			H 边配筋		
楼层	构件位置	截面	需配筋	实配筋	结论	需配筋	实配筋	结论
一层	AB*A17~A20 轴 AH*A17~A20 轴	400X600	6	12.57	Y	7	12.57	Y
	AD*A17~A20 轴 AF*A17~A20 轴	Ø300	5	12.06	Y	/	/	
	A13*AK~AS 轴 A16*AK~AS 轴	400X600	6	12.57	Y	7	12.57	Y
	二区-D 区域	400X400	10	19.63	Y	7	19.63	Y
二层	AB*A17~A20 轴 AH*A17~A20 轴	400X600	6	12.57	Y	7	12.57	Y
	A13*AK~AS 轴 A16*AK~AS 轴	400X600	13	12.57	Y	7	12.57	Y
	二区-D 区域	400X400	6	19.63	Y	5	19.63	Y
三层	二区-D 区域	400X400	5	19.63	Y	5	19.63	Y

表 9.2 梁配筋计算结果复核

部位		截面尺寸	左支座负弯矩			跨中正弯矩			右支座负弯矩		
楼层	构件位置		需配筋	实配筋	结论	需配筋	实配筋	结论	需配筋	实配筋	结论
一层	二区-A	200*600	0	9.82	Y	10	9.82	Y	0	9.82	Y
	二区-A	150*400	0	3.08	Y	3	3.08	Y	0	3.08	Y
	二区-A	200*400	0	4.02	Y	16	4.02	N	0	4.02	Y
	二区-A	180*300	0	4.02	Y	5	4.02	N	0	4.02	Y
	二区-A	240*600	0	9.82	Y	32	9.82	N	0	9.82	Y
	二区-B	250*600	9	4.02	N	8	4.02	N	9	4.02	N
	二区-B	180*400	6	4.02	N	6	4.02	N	6	4.02	N
	二区-C	300*550	13	9.82	N	9	9.82	Y	10	9.82	Y
	二区-C	180*300	5	4.02	N	3	4.02	Y	4	4.02	Y
	二区-D	250*600	5	9.82	Y	4	9.82	Y	5	9.82	Y
二层	二区-D	250*500	10	9.82	Y	5	9.82	Y	5	9.82	Y
	二区-A	200*600	0	9.82	Y	11	9.82	N	0	9.82	Y
	二区-A	150*400	0	3.08	Y	5	3.08	N	0	3.08	Y
	二区-A	180*300	0	4.02	Y	5	4.02	N	0	4.02	Y
	二区-A	240*600	0	9.82	Y	37	9.82	N	0	9.82	Y
	二区-C	250*500~700	39	9.82	N	32	9.82	N	40	9.82	N
	二区-C	250*350	0	5.09	Y	6	5.09	N	4	5.09	Y
	二区-D	250*500	4	9.82	Y	3	9.82	Y	4	9.82	Y
屋面	二区-D	250*400	14	9.82	N	2	9.82	Y	0	9.82	Y
	二区-A	240x400~550	0	9.82	Y	14	9.82	N	0	9.82	Y



层	二区-A	150*300	0	9.82	Y	3	9.82	Y	8	9.82	Y
	二区-A	200*550	0	9.82	Y	27	9.82	N	0	9.82	Y
	二区-B	200*600	0	9.82	Y	12	9.82	N	0	9.82	Y
	二区-D	250*500	4	9.82	Y	4	9.82	Y	4	9.82	Y
	二区-D	250*400	6	9.82	Y	2	9.82	Y	2	9.82	Y

说明：上表仅用于判断框架构件承载力是否满足规范要求。表中 N 代表不满足，Y 代表满足。

9.3 房屋基础安全性能评估

房屋自上世纪五十年代建成至今已使用 60 多年，上部结构未见明显不均匀沉降现象，根据上海市标准《现有建筑抗震鉴定与加固规程》(DGJ08-81-2015)的 4.2.1 条款，该地基基础可评定为无严重静载缺陷；根据上述标准的 4.1.6 条款，判定地基基础的承载力满足正常使用要求。本次装修改造未明显增加房屋地基反力，因此判定地基基础的承载力满足规范的要求。

十、检测结论与建议

10.1 检测结论

经过对中国科学院上海营养与健康研究所 31 号楼二区房屋的现场检测、安全性评估，可以得到以下结论：

1) 根据调查，二区-A、B、C 房屋建造于 20 世纪 50 年代，二区-D 房屋建造于 2002 年左右；二区-B 和二区-C 为两层房屋，二区-A 和二区-D 为三层房屋（具体分区情况见图 2 所示），总建筑面积为 3793m²。该房屋的主要建筑使用功能为：二区-A 为一层档案室、办公室，二层、三层为办公室；二区-B 的一层为阅览室和办公室，二层为大空间的报告厅；二区-C 的一层为阅览室，二层为会议室和办公室，屋面有风雨走廊；二区-D 为电梯厅和走廊，用于连接二区和藏书库。

检测结果表明：该房屋的二区-A 为三层砌体结构，楼、屋面为现浇梁、板结构，横、纵墙共同承重；二区-B 为二层内框架砌体结构，中柱为圆形柱截面，边柱为矩形柱，楼面为现浇梁、板结构，屋面为轻钢屋面；二区-C 为二层内框架砌体，中柱为圆形柱截面，边柱为矩形柱，楼、屋面为现浇梁、板结构；二区-D 为三层现浇框架结构。



现场调查发现：在 2002 年左右，该房屋进行了加固处理，如砌体墙采用双面钢筋网水泥砂浆面层加固，对于内框架结构部分增加边柱等。

2) 现场检测结果表明：二区部分的整体倾斜规律较为明显，房屋整体向北和向西倾斜，该房屋整体向北倾斜的最大倾斜率为 1.93%，向西倾斜的最大倾斜率为 0.89%，均小于现行上海市《地基基础设计规范》（DGJ08-11）4%的限值。

3) 房屋的完损检测检测结果表明：二区-D 区域与书库交界处，该区域由于两幢房屋的差异沉降导致踏步、地面出现间隙，墙体开裂；二区-C 区域屋面有明显的漏水，导致吊顶发霉、腐烂等。经分析评定，二区房屋为基本完好房屋。

4) 采用钻芯法对房屋的混凝土强度进行检测，采用回弹法、贯入法对二区-A、二区-B 和二区-C 的砌体强度进行检测，对该房屋的钢结构部分采用里氏硬度法检测其强度。检测结果为：二区-A、二区-B 和二区-C 的一层~三层的混凝土抗压强度推定值为 20.9MPa；二区-D 混凝土抗压强度推定值为 41.3MPa。二区-A、二区-B 和二区-C 的一层~三层的烧结普通砖的强度等级达到 MU15 级，砂浆强度为 3.9MPa。二区-B 的屋面为轻钢屋面钢材抗拉强度满足 Q235 钢的性能要求。

5) 考虑已进行的加固措施对该房屋承载力的影响，对二区-A、二区-B 和二区-C 房屋进行建模分析，分析结果表明：采取双面钢筋网水泥砂浆面层加固后的横、纵墙体的抗压承载力和地震承载力均能够满足规范要求；根据混凝土构件计算结果，结合现场钢筋检测结果，所有楼层柱的配筋均能满足承载力要求；二层~三层门厅区域的楼、屋面东西向的梁配筋不满足承载力要求；由于二区-C 的屋面增加了屋面玻璃顶走廊，因此该区域的屋面梁配筋不能够满足承载力要求；二区-B 的钢屋面的钢梁的应力比均大于 1.0，不能满足承载力要求。二区-D 分析结果表明：梁、柱的配筋均能满足承载力要求。

10.2 建议

结合上述鉴定结论，对于二区房屋的加固处理建议如下：

- 1) 建议对不满足承载力要求的梁；可采用增大截面法（尤其是跨度较大的梁）或粘贴碳纤维复合材等方法加固；
- 2) 对于二区-B 屋面钢梁承载力不足的情况，建议采用增大截面法对钢梁进行加固处理；
- 3) 对于二区-D 区域与书库交界处的损伤，由于该房屋的沉降已基本稳定，在后续装修时，可以通过装修措施处理该问题；对于二区-C 区域屋面漏水的情况，



建议该区域的屋面防水进行重新施工处理。

4) 装修改造设计及施工时若发现实际结构布置和检测报告等有出入时, 应及时通知有关单位协商处理。

十一、检测单位及主要负责人

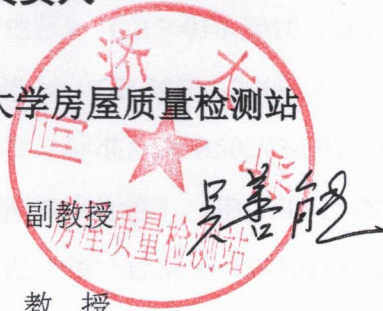
检测评定单位: 同济大学房屋质量检测站

项目负责人: 吴善能 副教授

检测人员: 罗烈 教授

张智超 工程师

技术负责人: 张伟平 教授



张伟平



十二、主要技术依据

- [1] 国家标准《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012;
- [2] 国家标准《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011;
- [3] 国家标准《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010（2015年版）;
- [4] 国家标准《建筑抗震鉴定标准》 GB 50023-2009;
- [5] 国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》 GB50292-2015 ；
- [6] 国家标准《砌体工程现场检测技术标准》 GB/T50315-2011;
- [7] 国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》 GB50153-2008;
- [8] 行业标准《建筑变形测量规程》 JGJ/T8-2016;
- [9] 行业标准《钻芯法检测混凝土强度技术规程》 JGJ/T384-2016;
- [10] 行业标准《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》 JGJ/T136-2017;
- [11] 上海市标准《既有建筑结构检测与评定标准》 DG/TJ08-804-2005;
- [12] 上海市标准《建筑抗震设计规程》 DGJ08-9-2013;
- [13] 国家标准《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010;
- [14] 上海市标准《房屋质量检测规程》 DGJ08-79-2008;
- [15] 上海市标准《现有建筑抗震鉴定与加固规程》 DGJ08-81-2015;



照片集



附照 1 南立面西半部分现状



附照 2 南立面东半部分现状



附照 3 二区-B 东立面现状



附照 4 二区-A 西立面现状



附照 5 二区-C 和二区-D 西立面现状



附照 6 二区-C 东立面现状



附照 7 二区-B 北立面现状



附照 8 二区-A 北立面现状



附照 9 二区-B 西立面现状



附照 10 二区-C 和二区-D 东立面现状



附照 11 1960 年房屋整体状况



附照 12 二区-C 阅览室现状



附照 13 二区-B 自习室现状



附照 14 二区-B 轻钢屋面现状



附照 15 二区-C 屋面上走廊



附照 16 二区与书库间三层区域踏步存在缝隙



附照 17 二区与书库间的二层墙体出现明显裂缝



附照 18 二区靠近书库的地面开裂



附照 19 二区与书库间的二层墙体出现明显裂缝



附照 20 二区与书库间一层地面出现明显差异沉降造成的裂缝



附照 21 二区二层吊顶发霉



附照 22 二区-C 屋面漏水



附照 23 墙面开凿检测砌体材料强度



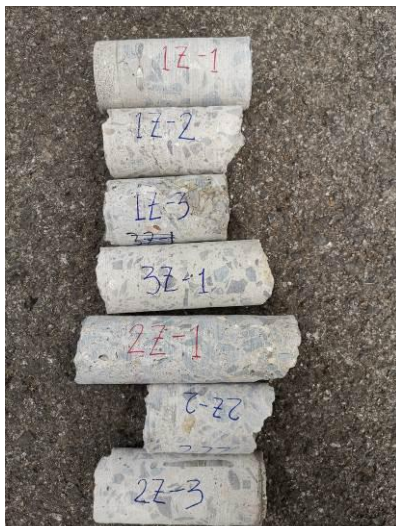
附照 24 开凿检测柱钢筋配置



附照 25 取芯检测混凝土强度



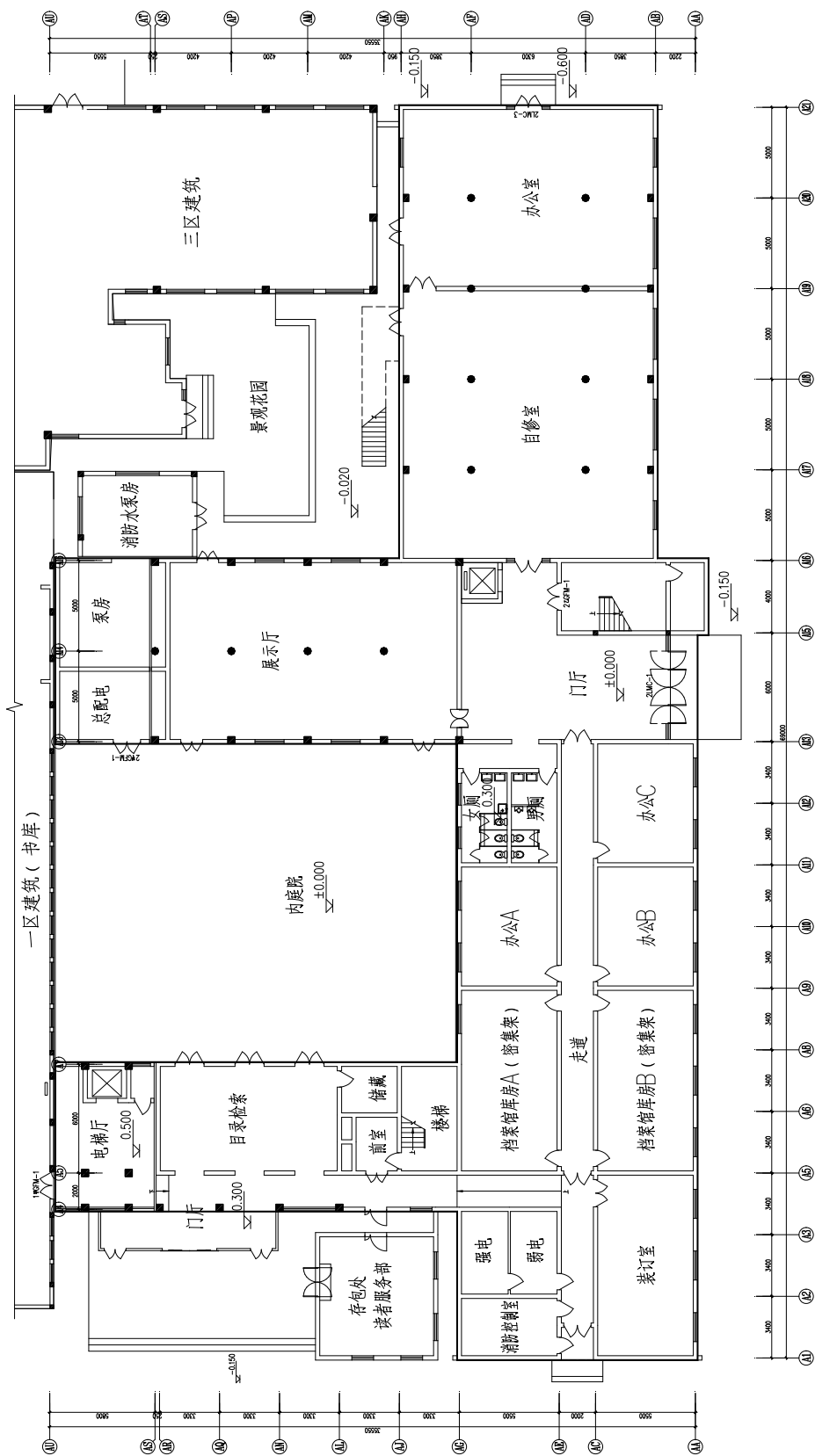
附照 26 开凿梁底检测钢筋配置



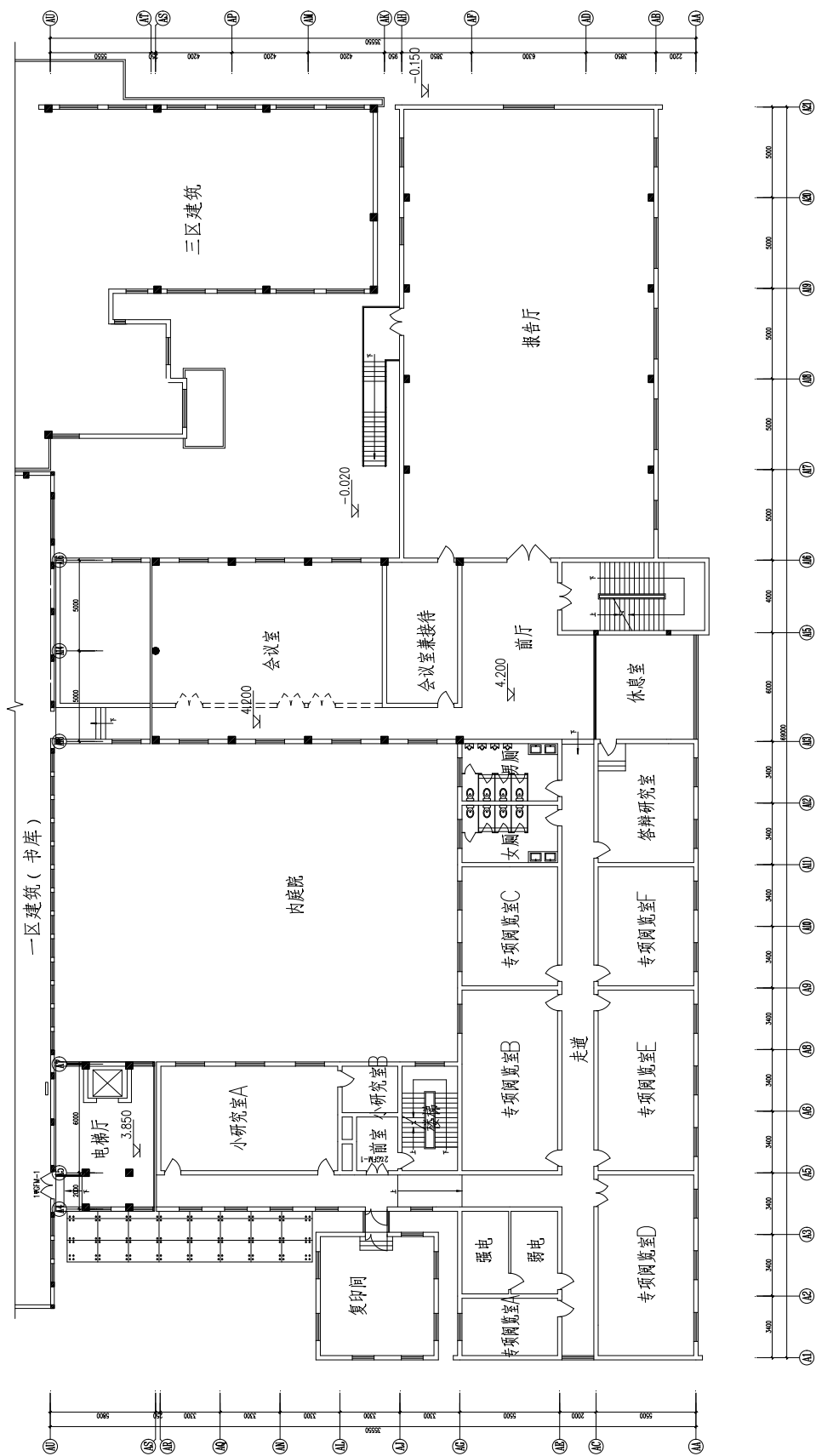
附照 27 钻取芯样状况



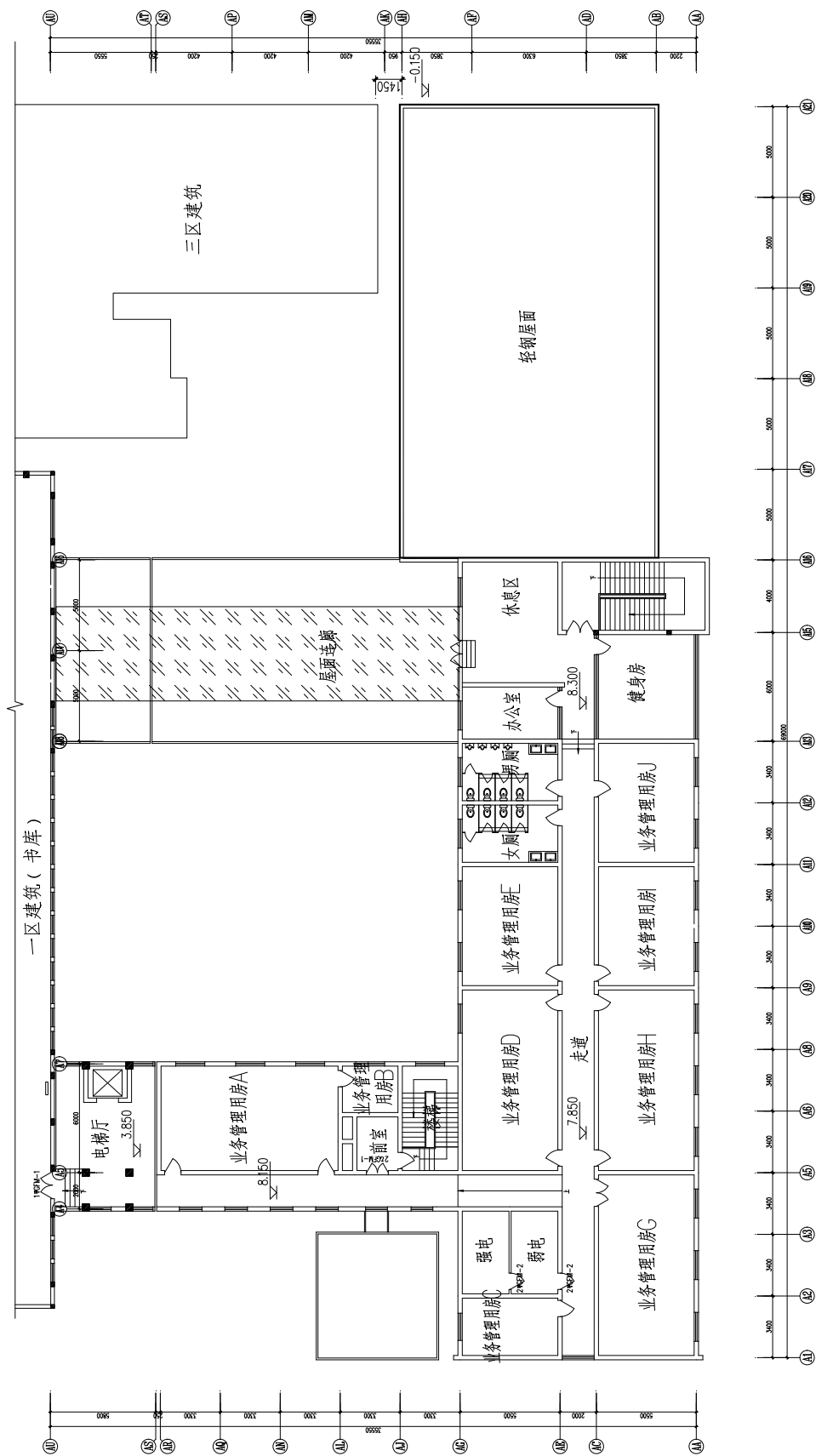
附图 1 房屋建筑、结构平面图



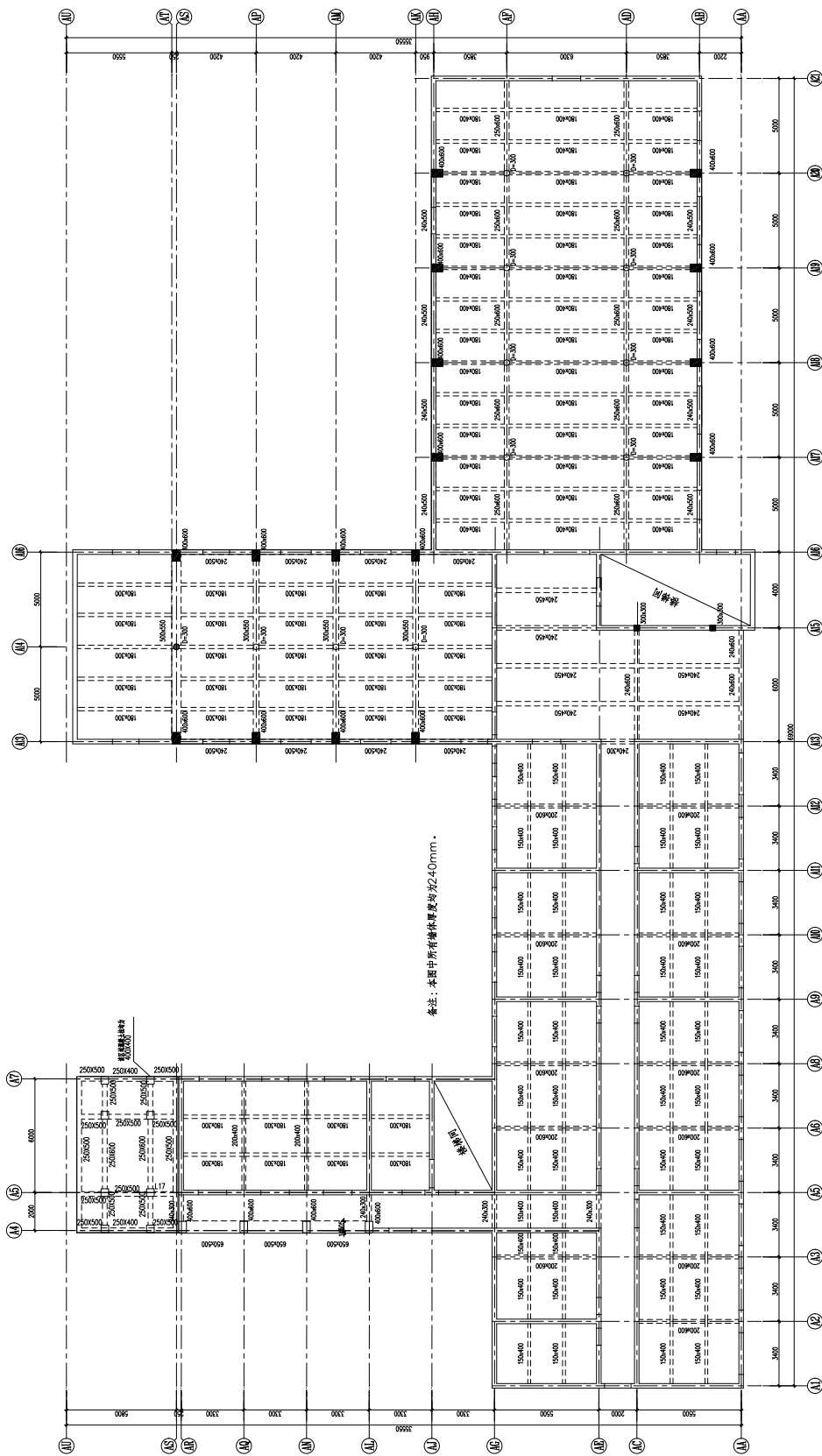
附图 1-1 一层建筑平面图



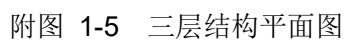
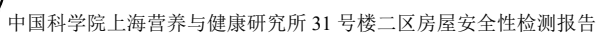
附图 1-2 二层建筑平面图



附图 1-3 三层建筑平面图

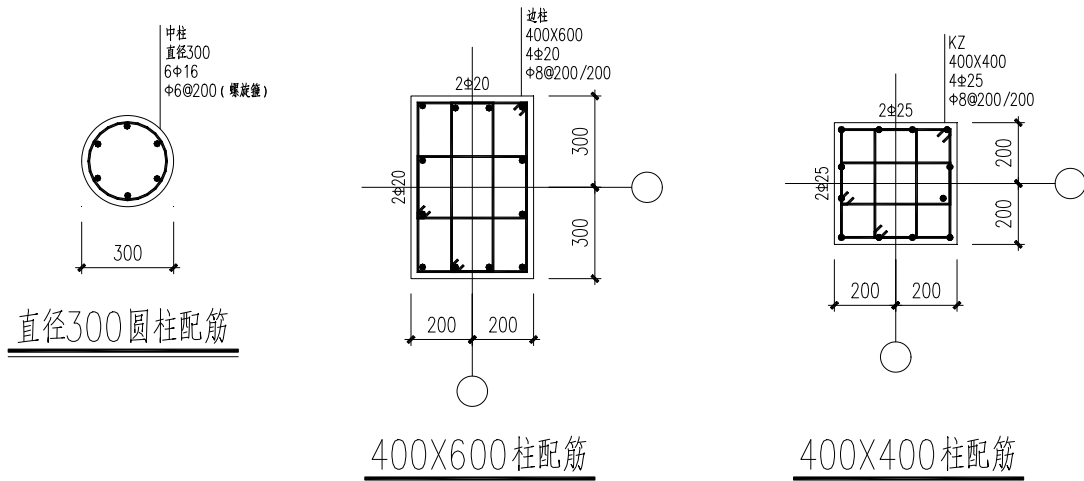


附图 1-4 二层结构平面图

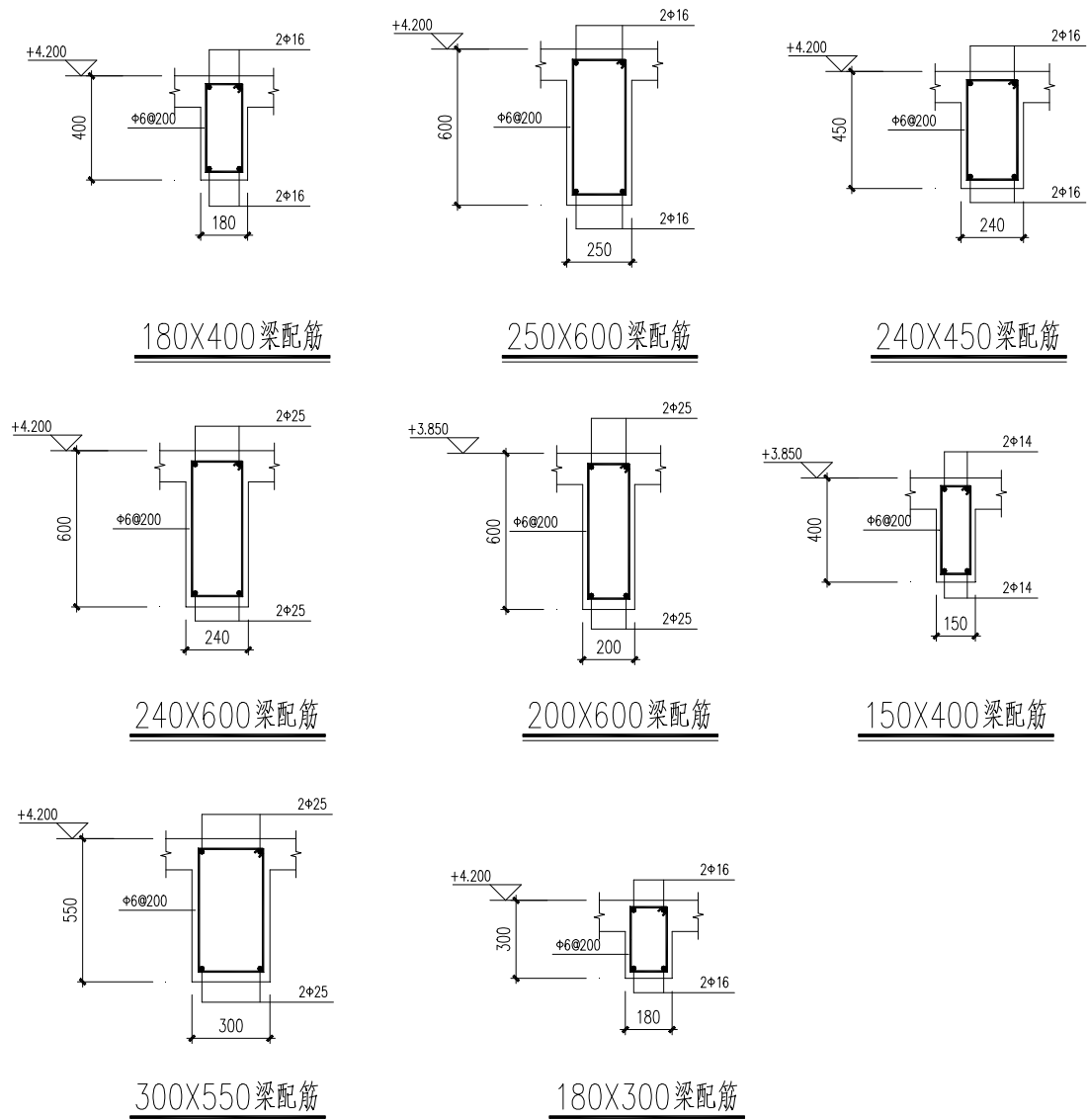




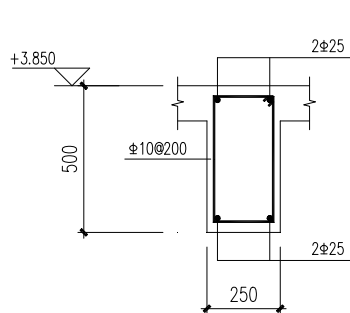
附图 1-6 屋面结构平面图



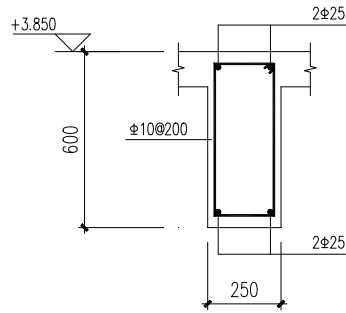
附图 1-7 二区房屋一层~三层柱配筋图



附图 1-8 二区-A、B、C 二层楼面梁配筋图

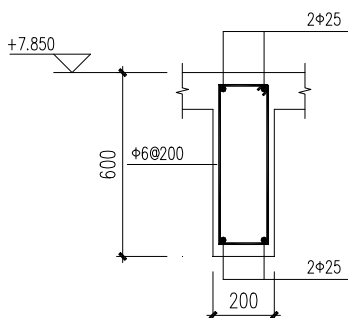


250X500 梁配筋

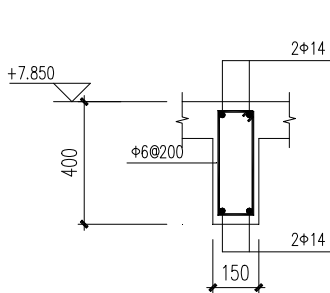


250X600 梁配筋

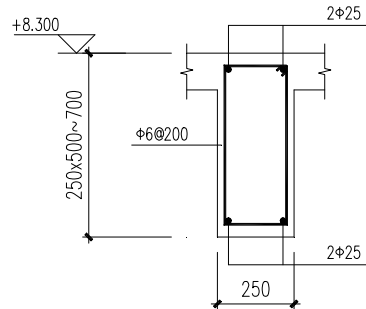
附图 1-9 二区-D 二层楼面梁配筋图



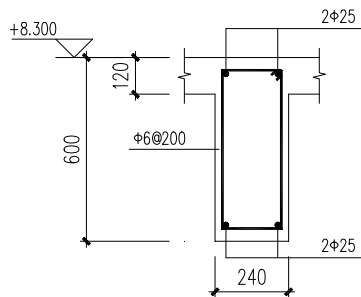
200X600 梁配筋



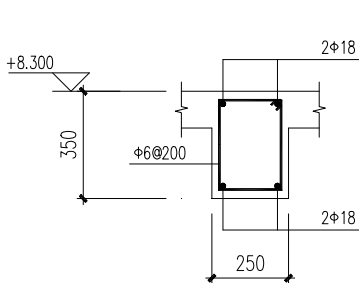
150X400 梁配筋



250x500~700 梁配筋

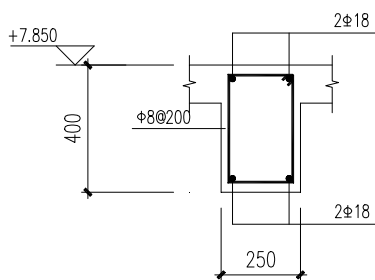


240X600 梁配筋

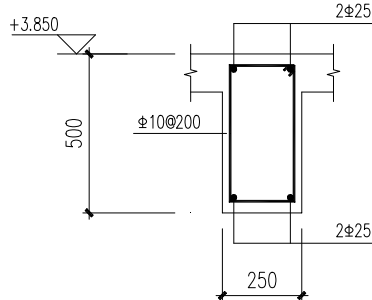


250X350 梁配筋

附图 1-10 二区-A、B、C 三层楼面梁配筋图

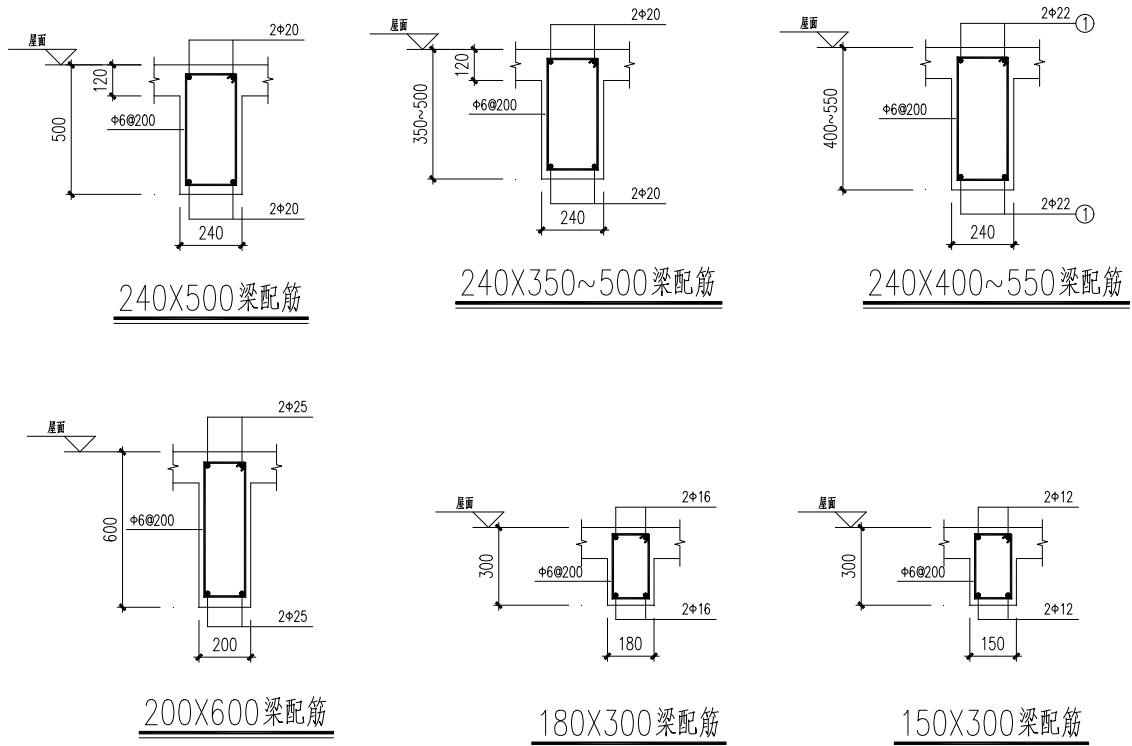


250X400 梁配筋



250X500 梁配筋

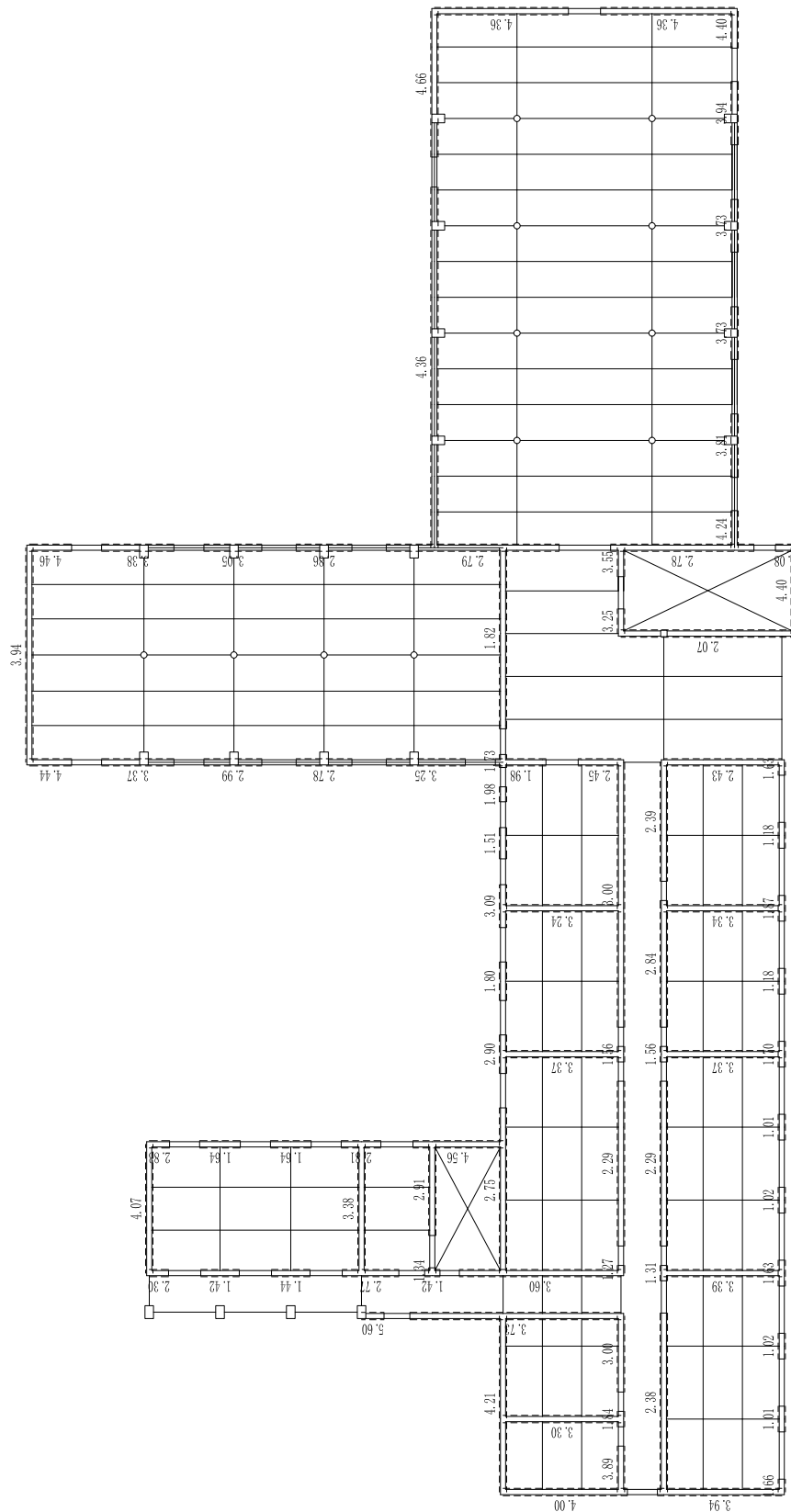
附图 1-11 二区-D 三层楼面、屋面梁配筋图



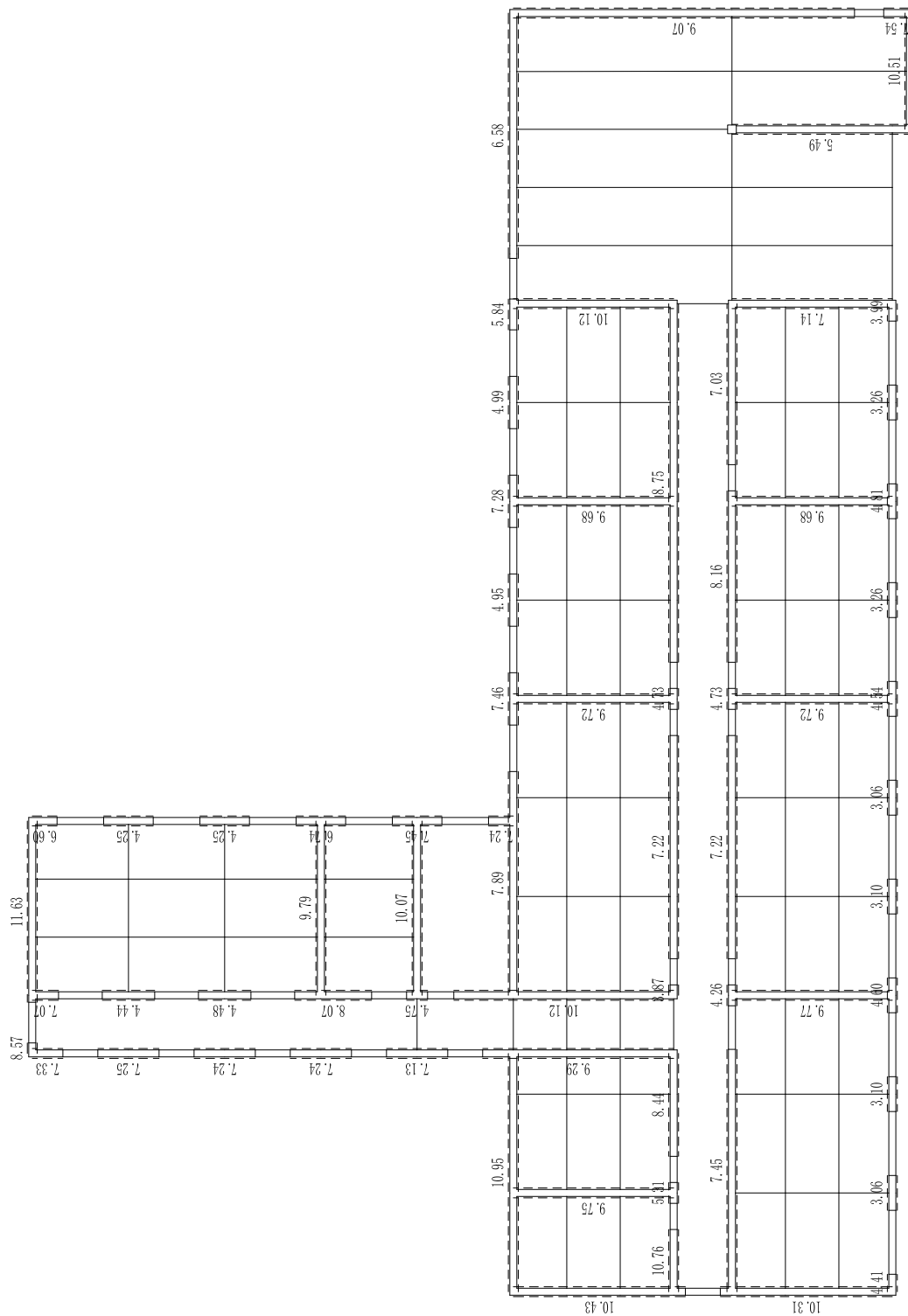
附图 1-12 二区-A、B、C 屋面梁配筋图



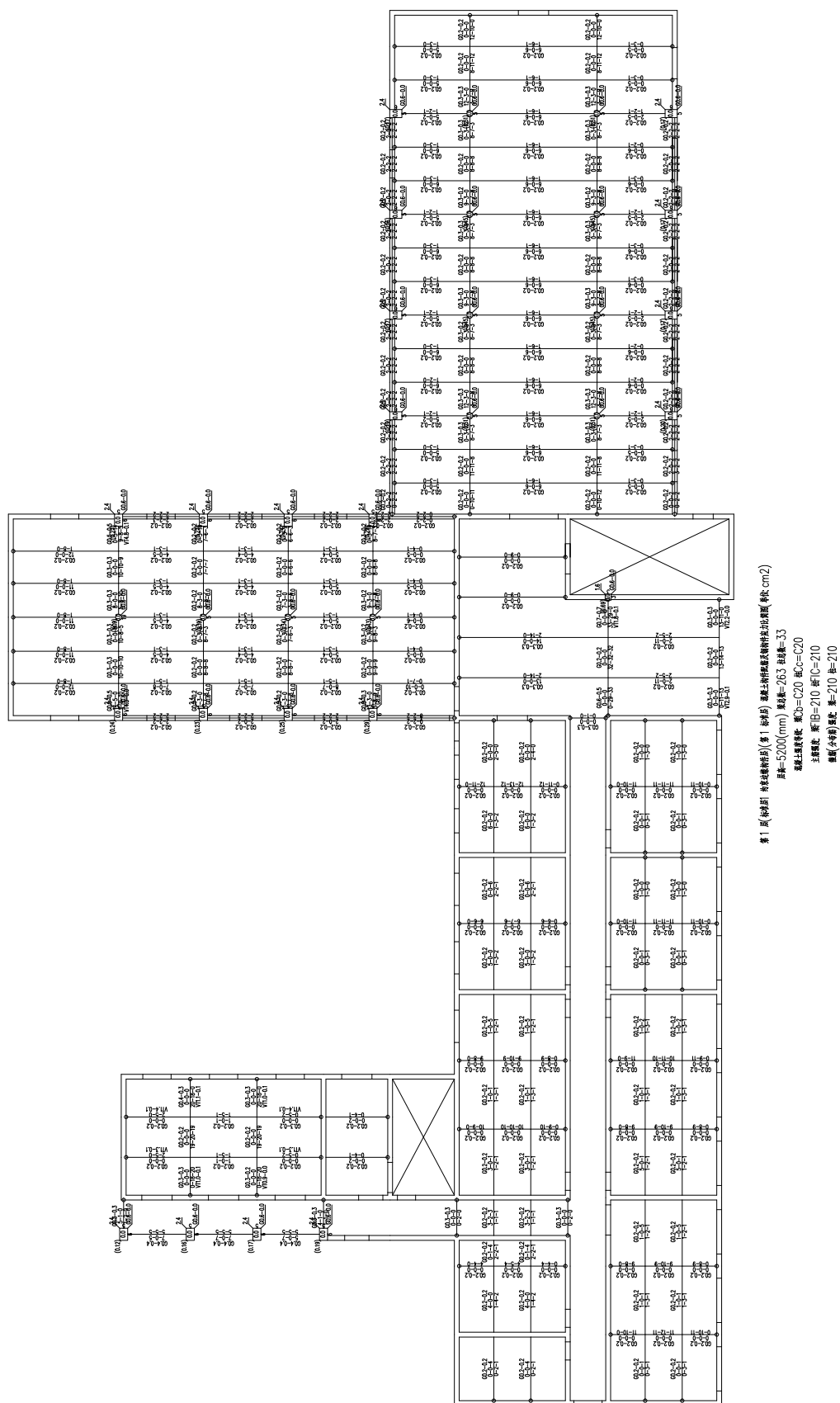
附图 2 计算结果



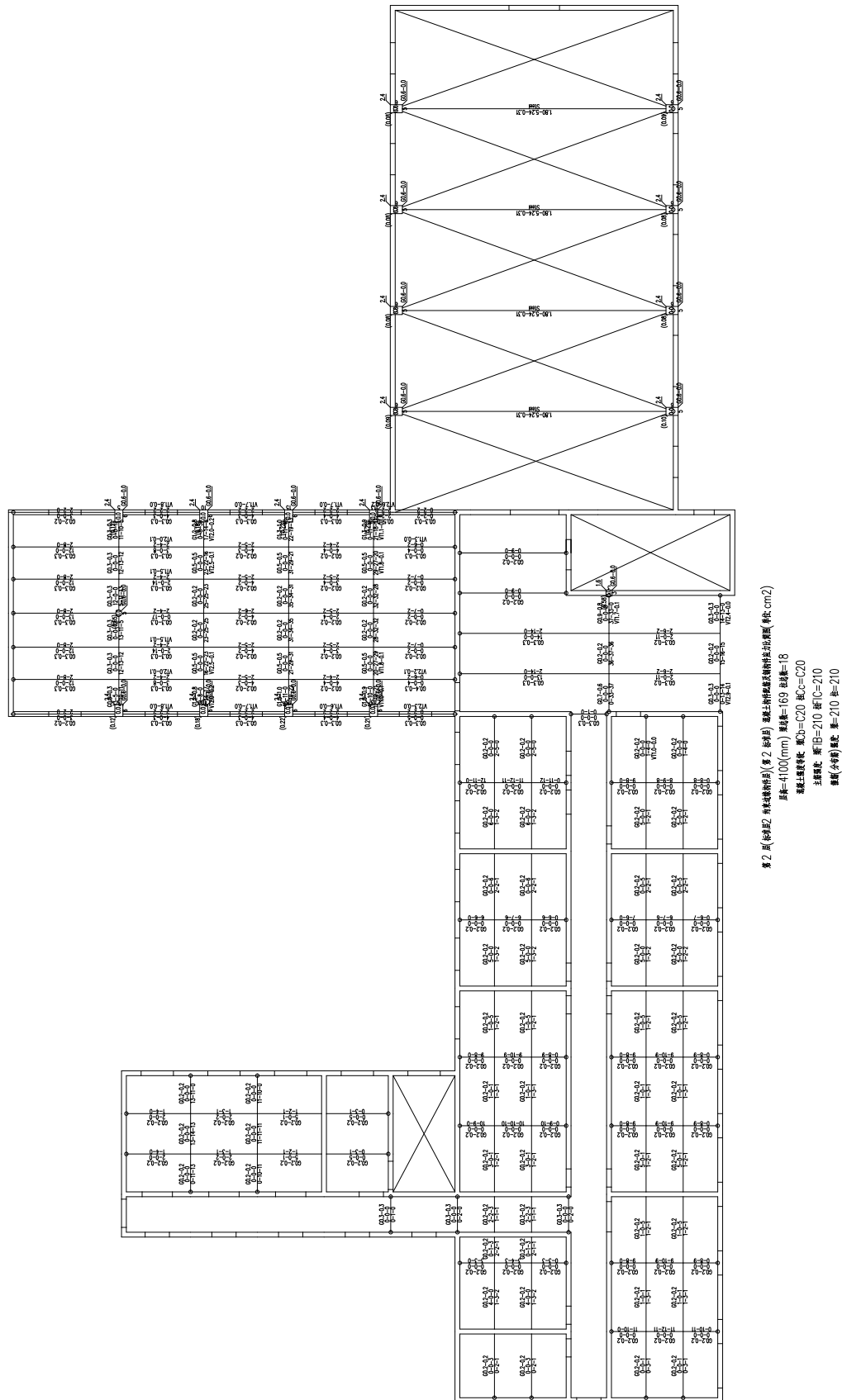
附图 2-1 二区-A、B、C 一层墙体抗压计算结果



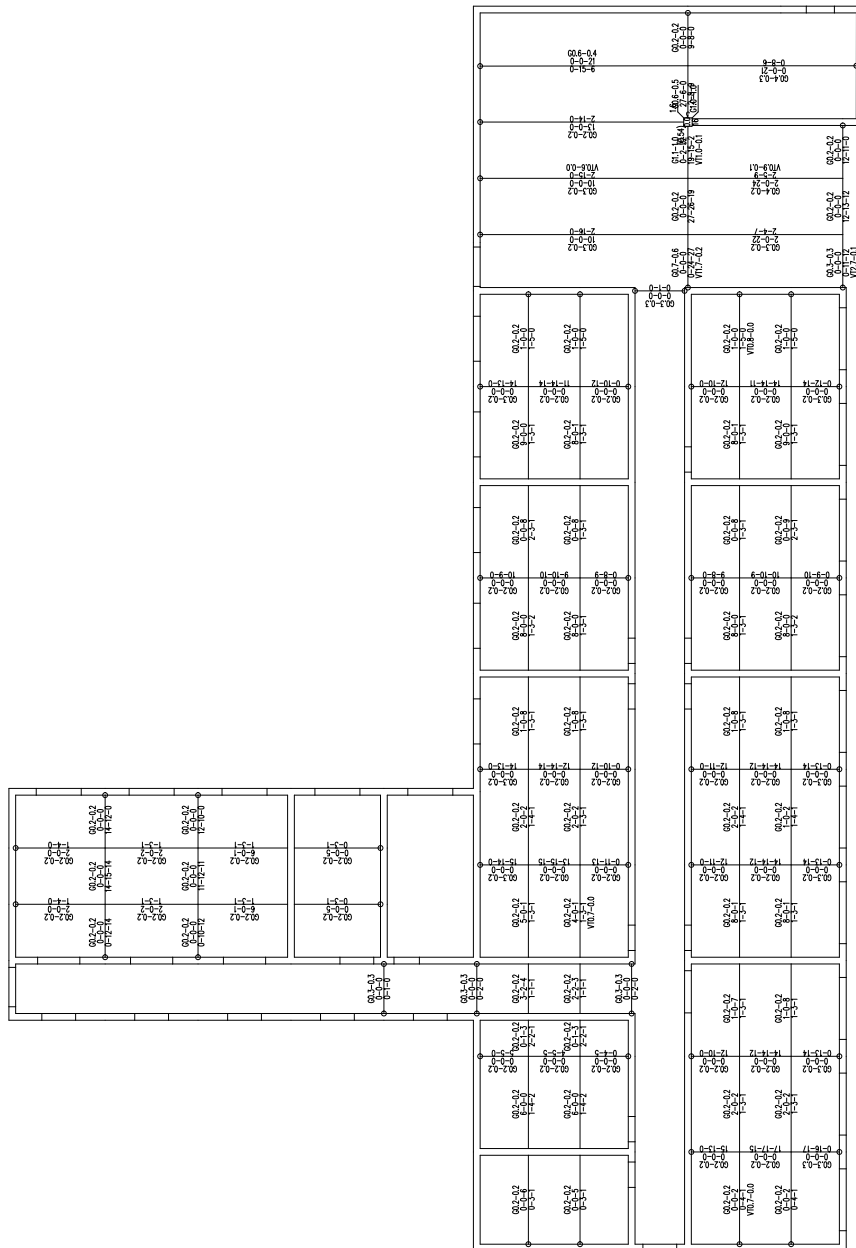
附图 2-3 二区-A、B、C 三层墙体抗压计算结果



附图 2-4 二区-A、B、C 二层混凝土构件计算结果

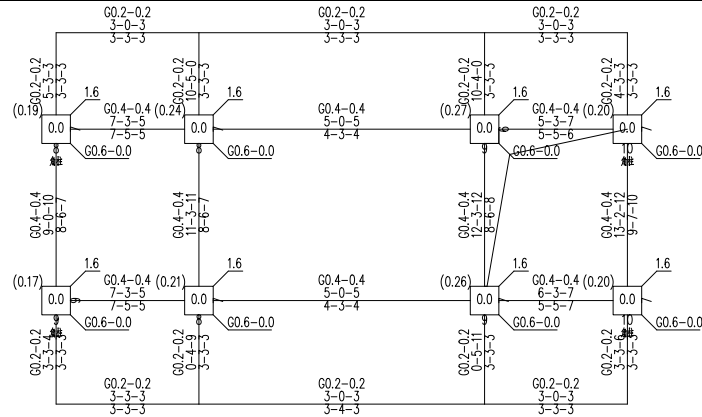


附图 2-5 二区-A、B、C 三层混凝土构件计算结果



第 2 层(除板3)(第 3 标准层) 混凝土板及墙柱截面面积(单位: cm²)
层厚=4000(mm) 截面=108 柱截面=1
混凝土板厚度=108 混凝土板厚度=108
主梁截面: 梁 B=210 梁 C=210
梁 D(含梁)截面: 梁=210 梁=210

附图 2-6 二区-A、B、C 屋面混凝土构件计算结果

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

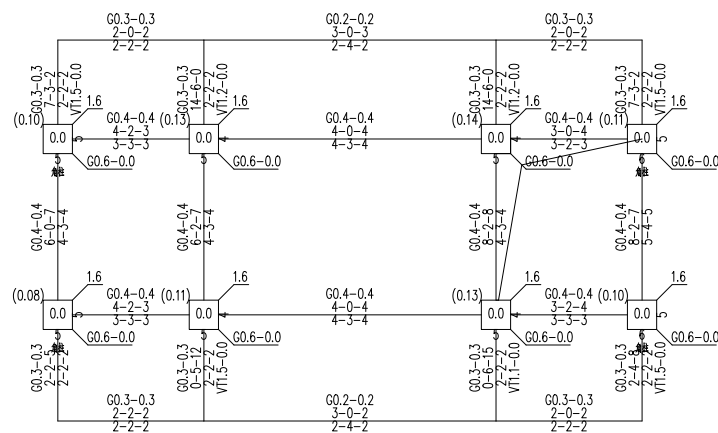
层高=4850(mm) 梁总数=24 柱总数=8

混凝土强度等级: 梁Cb=C40 柱Cc=C40

主筋强度: 梁FIB=360 柱FC=360

箍筋(分布筋)强度: 梁=360 柱=360

附图 2-7 二区-D 二层混凝土构件计算结果

第 2 层(标准层2)(第 2 标准层) 混凝土构件配筋及钢构件应力比简图(单位: cm²)

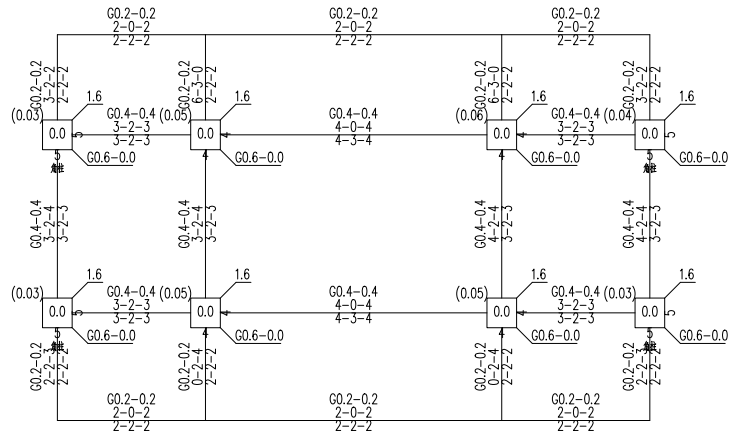
层高=4000(mm) 梁总数=24 柱总数=8

混凝土强度等级: 梁Cb=C40 柱Cc=C40

主筋强度: 梁FIB=360 柱FC=360

箍筋(分布筋)强度: 梁=360 柱=360

附图 2-8 二区-D 三层混凝土构件计算结果



第 3 层(标准层3)(第 3 标准层) 混凝土构件配筋及钢构件应力比简图(单位: cm²)

层高=4000(mm) 梁总数=24 柱总数=8

混凝土强度等级: 梁C_b=C40 柱C_c=C40

主筋强度: 梁F_{1B}=360 柱F_{1C}=360

箍筋(分布筋)强度: 梁=360 柱=360

附图 2-9 二区-D 屋面混凝土构件计算结果