# 混凝土结构总说明（2022-1版）

## 1 概述

1.1 工程概况：

1.1.1 工程地点：山东省泰安市

1.1.2 ±0.000相当于绝对标高：205.000,应皆切配合建施及结图

1.1.3 工程简述：

| 建筑物名称 | 层数 | 地下室层数 | 结构类型 | 结构规则性 | 主要基础形式 | 基础埋深 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1区 | 1层 | / | 6.000m | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 独立基础 | 0.800m |
| 2区 | 2层 | / | 20.500 | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 筏板往堆基础 | 1.000m |
| 3区 | 2层 | 1层 | 21.100m | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 筏板往堆基础 | 7.000m |
| 4区 | 2层 | / | 15.600m | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 独立基础 | 1.000m |
| 5区 | 1层 | / | 19.110m | 钢骨混凝土框架 | 一般不规则 | 独立基础 | 1.000m |
| 6区 | 1层 | / | 20.225m | 钢骨混凝土框架 | 一般不规则 | 独立基础 | 1.850m |
| 7区 | 3层 | / | 21.000m | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 筏板往堆基础 | 1.000m |
| 8区 | 3层 | / | 16.450m | 钢筋混凝土框架 | 一般不规则 | 独立基础、条带基础 | 1.000m |
| 连廊 | 1层 | / | 7.510m | 钢筋混凝土框架 | | 独立基础 | 1.000m |

分区示意图

注：结构容易高度一般自室外地面算起。

1.1.4 本工程的主要建筑功能为：　博物馆、停车库

1.1.5 本工程上部结构的类型部位为：　基础顶面

剪力墙底部加强部位的范围为：　/

1.2 设计依据

1.2.1 现行国家和行业标准，主要有：

| | |
|---|---|
| 《工程勘察通用规范》GB 55001-2021 | 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 |
| 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021 | 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版） |
| 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021 | 《砌体材料应用统一技术规范》GB 50574-2010 |
| 《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021 | 《高层民用建筑设计防火规范》JGJ 99-2018 |
| 《砌体结构通用规范》GB 55004-2021 | 《建筑抗震试验规范》JGJ 79-2012 |
| 《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022 | 《高层建筑混凝土结构技术规范》JGJ 6-2011 |
| 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068-2018 | 《砌体结构设计规范》JGJ 138-2016 |
| 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 | X 《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149-2017 |
| 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010（2024年版） | X 《型钢混凝土组合结构技术规范》JGJ 138-2016 |
| 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010（2024年版） | 《预应力混凝土结构设计规范》JGJ 369-2016 |
| 《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476-2019 | 《建筑工程抗浮技术规范》JGJ 476-2019 |
| 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010 | 《建筑桩基技术规范（含条文说明）》JGJ/T 441-2019 |
| 《建筑地基处理技术规范》GB 50007-2011 | 《建筑变形测量规范》JGJ 8-2016 |
| X 《钢结构设计标准》GB 50025-2018 | 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 |
| X 《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005 | 《建筑基坑支护技术规范》JGJ 120-2012 |

1.2.2 工程所在地方现行标准，主要有：

| | |
|---|---|
| 《山东省住房和城乡建设厅关于印发〈山东省建筑工程安全管理实施细则〉的通知》2018.09.01 | 《混凝土整体式现浇楼板结构设计技术规程》DB37/T5018-2014 |
| | |

1.2.3 本工程采用的标准图集：

| 图集名称 | 编号 | 图集类别 |
|---|---|---|
| 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板） | 22G101-1 | 国标 |
| 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土板式楼梯） | 22G101-2 | 国标 |
| 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础） | 22G101-3 | 国标 |
| 砌体填充墙结构构造 | 22G614-1 | 国标 |
| 民防图集混凝土结构节点构造 | 16G523-2 | 国标 |
| | | |

1.2.4 岩土工程地质勘察报告、场地地震安全性评价报告、工程所在地区地震小区划等：

| 报告或文件名称及日期 | 编制单位 | 审查单位（通过时间） |
|---|---|---|
| 《泰山博物院建设项目工程岩土工程勘察报告》（详勘）2025年01月 | 山东省岩安中空间工程勘察有限公司 | |
| 《泰安泰山博物院建设项目工程场地地震安全性评价报告》2025年01月 | 山东省地震工程研究院 | |
| | | |

1.3 自然条件：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 基本风压（kN/m²） | 0.45（100年重现期） | 基本雪压（kN/m²） | 0.40（100年重现期） |
| 地面粗糙度类别 | B 类 | 标准冻深（m） | 0.46m |

1.4 本工程设计标准：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 结构设计使用年限 | 2级=7区、选择：100年；1、3区：50年 | 贵土地区建筑物分类及抗震等级 | / |
| 结构安全等级 | 2级=7区、选择：一级；1、3区：二级 | 贵土地区建筑物采取的防水措施 | / |
| 地基基础设计等级 | 甲级 | 腔空地下室类别及抗力等级 | / |
| 地下室防水等级 | 二级 | 建筑物抗火等级 | 多层建筑：一级、二级 |
| | | 建筑物耐火等级 | 一级、二级 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 抗震设防分类 | 2级=7区、选择：乙类；其余：丙类 | 框架抗震等级 | |
| 抗震设防烈度 | 7度 | 1区 | 三级 |
| 设计基本地震加速度值 | 0.10g | 2区 | 一级（大跨度框架） |
| 设计地震分组 | 第二组 | 3区 | 二级（大跨度框架：一级） |
| 场地类别 | Ⅱ类 | 4区 | 二级（大跨度框架：一级） |
| 特征周期 | 0.40s | 5区 | 一级（大跨度框架） |
| 土层等效剪切波速 | 180~217m/s | 6区 | 二级 |
| 场地覆盖层厚度 | 3~50m | 7区 | 二级 |
| $G_{RGD}$ | 2级=7区、选择：0.123；1、3区：0.08 | 8区 | 二级 |
| | | 连廊 | 一级（单跨框架） |

注：1 当抗震排施和抗震构造措施确定的抗震等级不同时应分别填写；施工单位应按抗震构造措施对应的抗震等级进行施工。

2 结构高部件的抗震等级不同时对其相关设计图纸。

3 楼梯的抗震等级设计未注明时，其抗震等级同楼梯所在区域的框架或剪力墙的抗震等级。

4 当构件的抗震等级为特一级时，除特别注明外按抗震等级为一级的构造要求施工。

5 设计未注明时，地基基础设计工作年限同上部结构设计工作年限。

1.5 本工程混凝土结构的环境类别：

| 环境类别 | 结构部位 | 墙、板保护层厚度 | 梁、柱、斜柱保护层厚度 |
|---|---|---|---|
| 一 | 地上非外露构件（室内环境） | 15*1.4=21 | 20*1.4=28 |
| 二 a | 地下与土壤无直接接触构件，卫生间等潮湿环境构件 | 20*1.4=28 | 25*1.4=35 |
| 二 b | 基础、地下室外墙等地下与土壤直接接触及地上外露构件 | 25*1.4=35 | 35*1.4=49 |

注：环境类别是指混凝土暴露表面所处的环境条件，可根据实际情况确定适当的环境类别。

1.6 本工程主要楼、屋面均布活荷载标准值（kN/m²）

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 展厅 | 8.0 | 设备用房、机房、配电间 | 8.0 | 楼梯 | 3.5 | 前室、走廊 | 3.5 |
| 门厅、室外平台 | 3.5 | 上人屋面 | 2.0 | 不上人屋面 | 0.5 | 文创休闲区 | 4.0 |
| 一般餐厅至餐厅（含厨房） | 5.0 | 服务厅 | 3.5 | 4区展厅 | 10 | 种植屋面 | 3.0 |
| 自厅休闲区（含厨房） | 5.0 | 广播室上设建筑面积荷载严格按照结构专业要求，严禁超载，重点是建筑面积荷载不得超过干1500mm。 | | | | | |

注：1 表中荷载设计基准期为50年的数值，当设计工作年限为100年时，除注明者外应调整系数为1.1。

2 悬挑构件施工或检修集中荷载为1.0kN。

3 楼梯、阳台、看台、上人屋面等构栏杆顶荷水平荷载为1.0kN/m。

X 4 对于中小学校建筑，幼空间位防护栏杆顶荷水平荷载为1.5kN/m，竖向荷载为1.2kN/m。

1.7 本工程结构整体计算、基础计算采用的主要电算程序：

| | |
|---|---|
| 程序名称及版本号 | YJK-A（6.1.0）　YJK-F（6.1.0） |
| 编制单位 | 北京盈建科软件技术有限公司 |

1.8 根据本工程的具体设计情况，勾有以下总说明或专项说明与本说图配套使用：

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 钢结构设计专项说明 | X | 混凝土结构设计专项说明 | X | 人防工程结构设计专项说明 |
| X | 预应力混凝土结构设计专项说明 | X | 基础围梁设计专项说明 | X | 减震控制设计专项说明 |
| X | 高强钢筋混凝土型钢混凝土、空心楼盖结构设计专项说明 | X | 混凝土结构加固改造设计总说明 | | |

1.9 本说明与所引用的标准图集规定有出入时，应以本说明为准。

1.10 除注明外，本工程施工图中的标高单位均为米（m），尺寸单位均为毫米（mm）。

1.11 未纸施工图设计文件审查通过，本施工图不得作为施工依据。

## 2 结构材料性能指标

2.1 所有结构材料性能指标均应符合现行各项通用规范、材料标准及其强标准、规范中对材料的相关要求。

2.2 混凝土强度等级：

基础垫层的混凝土强度等级为：　C20

构造柱、填充墙水平系梁、圈梁混凝土强度等级为 C25。

基础混凝土强度等级为：　C35

| 区域 | 层位 | 标高 | 框架柱、剪力墙 |
|---|---|---|---|
| 1区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 2区 | 全楼 | 全楼 | C40 |
| 3区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 4区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 5区 | 全楼 | 全楼 | C40 |
| 6区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 7区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 8区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 连廊 | 全楼 | 全楼 | C35 |

| 区域 | 层位 | 标高 | 梁、楼板 |
|---|---|---|---|
| 1区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 2区 | 全楼 | 全楼 | C40 |
| 3区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 4区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 5区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 6区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 7区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 8区 | 全楼 | 全楼 | C35 |
| 连廊 | 全楼 | 全楼 | C35 |

注：1 除注明外，楼梯的混凝土强度等级根据施工缝的留设同其所在上下楼层的梁、楼板混凝土强度等级。

2 除注明外，连梁混凝土强度等级同剪力墙。

3 现浇混凝土均应采用预拌混凝土，应符合现行标准《预拌混凝土》GB/T 14902的有关规定。

2.3 防水混凝土设计抗渗等级：

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 地下室基础 | P8 | 地下室外墙 | P8 | 地下室室外顶板 | P8 |
| 人防顶板 | | 水池 | | | |

注：位于土中的汽车坡道，当设计未注明时，其构件抗渗等级同相应高度范围的地下室外墙的抗渗等级。

2.4 混凝土耐久性：

2.4.1 环境类别为一、二、三类的混凝土结构，设计工作年限为 50年时，其混凝土材料的耐久性基本要求应符合《混凝土结构设计规范》第3.5.3条的规定；设计工作年限为 100年时，其混凝土材料的耐久性基本要求尚应符合《混凝土结构设计规范》第3.5.5和3.5.6条的规定。

2.4.2 当有抗冻、抗盐、抗腐蚀于使独和化学腐蚀等耐久性要求时，混凝土结构的耐久性要求应符合现行规范、标准（如《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476-2019、《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018等）的规定。

2.4.3 为保证结构混凝土的质量及耐久性要求，混凝土的原材料、外加剂及配合比设计等尚应符合《混凝土结构通用规范》第3.1节的相关规定。

2.5 钢筋：Φ为HPB300钢筋；Φ为HRB400（含HRB400E）钢筋；Φ为HRB500（含HRB500E）钢筋。

2.6 钢筋、预应力混凝土结构混凝土的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

2.7 抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯柱）中的纵向受力普通钢筋应采用 HRB400E、HRB500E 钢筋，其钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于1.30；钢筋最大力总延伸率实测值不应小于9%。

2.8 当进行钢筋代换时，除应符合设计要求的构件承载力、最大力总延伸率、裂缝宽度验算以及抗震规定、耐久性能要求外，尚应满足最小配筋率、钢筋间距、保护层厚度、钢筋锚固长度、接头面积百分率及搭接长度等构造要求；钢筋代换应有设计变更文件。

2.9 吊钩、吊环应采用 HPB300 钢筋（用于直径≤14mm）或 Q235B 圆钢（用于直径>14mm，为吸水结构钢）；受力预埋件的锚筋应采用 HRB400 或 HPB300 钢筋；均严禁采用冷加工钢筋。

2.10 钢材：根据设计选用情况，钢材质量相应符合现行国家标准《钢结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591和《建筑结构用钢板》GB/T 19879的规定。未注明钢材均为 Q235B 级。考虑地震作用的组合结构构件的钢材，层厚强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85；钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%；钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

2.11 焊条：钢筋与钢筋的焊接、钢筋与钢板的焊接，其焊条选用应符合现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的要求。

2.12 砌体填充：

| 设置位置（详见建施） | 一般部位 | 用于土中 | 卫生间、楼梯间外墙、电梯井道、管道井隔墙 |
|---|---|---|---|
| 砌体材料种类和强度 | 蒸压砂灰气混凝土砌块 A5.0 | Mu20蒸压灰砂砖 | 蒸压砂灰气混凝土砌块 A5.0 |
| 砌筑砂浆种类和强度 | 专用砂浆M5 | Ms10水泥砂浆 | 专用砂浆M5 |
| 砌体材料容重（kN/m³） | ＜ 7.5 | ≤20.0 | ＜7.5 |
| 备注：楼面板及材料用轻集料混凝土时，其容重应＜ 10.0kN/m³ | | | |

2.13 混凝土外加剂应遵守现行标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119的相关要求。选择合类外加剂，应结对注意外加剂的适用范围，应考虑外加剂对混凝土后期收缩的影响，尽量选择对混凝土后期收缩影响小的外加剂。

2.14 本工程砌筑均应采用预拌砂浆，预拌砂浆应符合现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181的有关规定，尚应遵守现行标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223的相关要求，预拌砂浆与供砌砂浆的对应关系见装配图 3.0.1条条文说明。

## 3 钢筋的锚固与连接

3.1 钢筋的锚固与连接要求详见图集 22G101-1第 2~2~2~6页。

3.2 混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在构件受力较小的部位，柱、墙、梁、悬挑的钢筋连接形式、接头位置及接头面积百分率的要求详见图集 22G101-1及 22G101-3相关节点。施工图中未说明的钢筋接头均按受拉钢筋连接。

3.3 受力钢筋接头的补充规定：

3.3.1 现浇钢筋混凝土框架梁、柱纵向受力钢筋的连接：

1 框架柱：一、二级抗震等级及三级抗震等级的底层应优先采用机械连接接头，也可采用绑扎搭接或焊接接头；三级抗震等级的其它部位和四级抗震等级可采用绑扎搭接或焊接接头。

2 框架梁：一级应优先采用机械连接接头，二、三、四级可采用绑扎搭接或焊接接头。

3 转换柱、框支梁、长柱转换梁：应优先采用机械连接接头。

3.3.2 图中特别注明方输心受拉或小偏心受拉的构件，其纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接，以下部位未注明时，宜按偏心受拉或小偏心受拉的构件处理：桁架和拱的拉杆或吊杆，高层建筑中的外围柱、高层建筑中的地梁、地下室外墙等地下与土壤直接接触的构件，带支撑的框架结构中的支撑及与支撑连接的柱等。

3.3.3 进行疲劳验算的构件，其纵向受力钢筋不应采用绑扎搭接，也不宜采用焊接接头。

3.3.4 机械连接接头的适用范围、构造和质量等应符合：

1 现行标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107；

2 对于钢筋直径 20mm及以上者宜优先采用机械连接；

3 优先采用等强直螺纹或冷挤压接头，采用锥形螺纹接头从原位设计人员同意并出具书面变更。

3.3.5 焊接接头的类型及质量应符合：

1 现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18；

2 细晶粒热轧带肋钢筋及直径大于28mm的带肋钢筋，其焊接应试验确定；

3 采用搭接或穿条电弧焊时，优先采用双面焊，焊缝长度不小于5d，采用单面焊时，焊缝长度不小于10d。

3.3.6 同一连接区段内受拉钢筋连接接头面积的百分率：

1 同一连接区段内受拉钢筋搭接接头面积的百分率：对于梁类、板类及墙类构件，不宜大于25%；对柱类构件，不宜大于50%。当工程中确有必要增大受拉钢筋搭接接头面积的百分率时，对梁类构件，不宜大于50%；对板、墙、柱及预制类构件的拼接处，可根据实际情况放宽。

2 同一连接区段内受拉钢筋焊接接头面积的百分率不应大于50%，受压钢筋的焊接接头可不受限制。

3 同一连接区段内受拉钢筋机械连接接头面积的允许百分率见下表，受压钢筋的机械连接接头可不受限制。

| 接头等级 | 框架梁、柱纵筋箍筋加密区 | 其它部位 |
|---|---|---|
| Ⅰ | ≤50% | ＜100% |
| Ⅱ | ≤50% | ≤50% |
| Ⅲ | 不应采用 | ≤25% |

3.3.7 纵向受压钢筋采用搭接接头，其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的70%，且不应小于200mm。

## 4 地基、基坑开挖与回填

4.1 本工程地基或桩基础情况：

| 区域 | 基础或承台底部土（岩）层 | 基础形式 | 地基承载力特征值或单桩竖向承载力特征值 |
|---|---|---|---|
| 1区 | ④强风化花岗片麻岩 | 独立基础 | 550kPa |
| 2区 | ④强风化花岗片麻岩 | 筏板往堆基础 | 550kPa |
| 3区 | ④强风化花岗片麻岩 | 筏板往堆基础 | 550kPa |
| 4区 | ③都石或⑤强风化花岗片麻岩 | 独立基础 | 300kPa |
| 5区 | ④强风化花岗片麻岩 | 独立基础 | 550kPa |
| 6区 | ③都石或⑤强风化花岗片麻岩 | 独立基础 | 300kPa |
| 7区 | ③都石或⑤强风化花岗片麻岩 | 筏板往堆基础 | 300kPa |
| 8区 | ④强风化花岗片麻岩 | 独立基础、条形基础 | 550kPa |
| 连廊 | ③都石或⑤强风化花岗片麻岩 | 独立基础 | 300kPa |

4.2 本工程主要土（岩）层情况：

| 层号及名称 | 厚度（m） | 层顶高程（m） | $f_{ak}$（kPa） | $E_{s1-2}$（MPa） | $E_0$（MPa） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ①层 杂填土 | 0.20~3.20 | | | | | |
| ②层 粉质黏土 | 0.70~4.40 | 189.75~213.60 | 180 | 6.33 | | |
| ③层 都石 | 0.90~6.60 | 187.32~210.80 | 300 | 40 | | |
| ④层 强风化花岗片麻岩 | 0.90~6.60 | 184.95~209.82 | 550 | 70 | | |
| ⑤层 中风化花岗片麻岩 | 该层勘探深度范围内未穿透 | | 1500 | | | |
| | | | | | | |

4.3 水文地质条件及不良地质：

| 地下水类型 | 基岩裂隙水 | 勘察期间稳定水位标高（m） | 184.85~204.60 |
|---|---|---|---|
| 抗浮设防水位标高（m） | 室外地面以下1.0m | | |
| 地下水对砼地上的腐蚀性 | 场地地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。<br>场地土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋均具微腐蚀性。 | | |
| 不良地质及应对措施 | 无其他不良地质作用 | | |

4.4 基坑开挖应按《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）、《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）、《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）、《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）、《建筑工程抗浮技术标准》（JGJ 476-2019）、《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300-2013）、《建筑工程施工质量验收规范 地基与基础分部工程》（DB37/T 5001-2015）等国家现行有关规范、标准（如《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476-2019、《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018等）的规定。

4.5 基坑开挖应确保边坡稳定，自然放坡按勘察资料进行，超过一定深度的基坑自然放坡时应根据相关规范进行专项设计，基坑较深、边坡土性较差、无条件自然放坡时应进行基坑支护的专项设计；基坑开挖与支护应编制施工方案，施工方案应满足现行有关规范、并应实施动态设计和信息化施工；基坑支护结构在施工与拆除时，应采取对周边环境的保护措施，不得影响周围建（构）筑物及邻近市政管线与地下设施等的正常使用功能；基坑周边堆载及车辆等荷载不得超过设计及相关规范的规定，应确保周围建筑物和施工人员的安全；基坑工程应保证主体地下结构的施工空间和安全。

4.6 存在相邻建筑物或建筑基础或市政基础设施等地基相互影响时，应组织好基坑开挖、地基处理的施工顺序，采取相应的措施确保建筑物的安全。

4.7 基坑开挖应严格按设计及相关规范要求分层进行，严禁超挖，并不得损坏支护结构、降水设施和工程桩等。挖土应机械开挖时，坑底应保留300mm厚土层用人工清底。基坑开挖完成并经验收合格后应立即施工垫层，对基坑进行封闭，防止水浸、暴露和扰动地基土，并及时进行地下结构的施工。基坑回填全部完成之前，工程场区的排水系统应保持畅通，并应及时排除积水，避免对坑内土体及建筑物造成影响。

4.8 当施工期间需要降水时，施工降水系统应承包商另行委托设计。施工和设备安装，保持降水面在最深基底下不少于0.5m，并应采取可靠措施防止降水对周围建筑物、道路等设施产生不利影响。停止施工降水应按相关图纸设计要求执行，且应地勘单位和巴能正常验水。

4.9 基坑（槽）开挖到底后，应及时会同勘察、设计、施工、监理、建设单位进行基坑（槽）检验；检验可用触探或其他方法，当发现地质条件与勘察成果报告和设计文件不一致或遇到异常情况时，应及时查明情况，提出处理意见；检槽分格后方可继续施工。安全等级为一级、二级的支护结构，在基坑开挖过程与支护结构使用期内，必须进行支护结构的水平位移监测和基坑开挖影响范围内建（构）筑物、地面的沉降监测。

4.10 湿陷性黄土地基采用垫层法处理时，素土、灰土或水泥土垫层的施工质量应采用压实系数 $\lambda_c$ 控制。垫层厚度不大于3m时，$\lambda_c$≥0.97；垫层厚度大于3m时，素或灰3m以内 $\lambda_c$≥0.97，3m以下 $\lambda_c$≥0.95。

4.11 当采用桩基成桩工艺施时，应及时将测试及检验报告送设计院，经认可后方准施工基础及上部结构。

4.12 基础、地下室施工完成后，基坑应及时回填，确保建筑物地基长期力、变形和稳定要求。回填土应取材方便并结合建筑、地质及施工场地等情况选用；设计未注明时回填土材料可采用水泥土、灰土、预拌混合固化土等，非湿陷性黄土地区也可采用级配砂石、砂土；工程周围不小于800mm范围内回填土宜采用振动夯或小蛙夯材料，其要求尚应满足建施相关规定。

4.13 在基础外地下室外墙与基坑侧壁间留回填土之前，应排除积水，清除盘土和建筑垃圾，回填土应分层填筑压实，对称进行，压实系数 $\lambda_c$≥0.94。宜的回填土未达到初始压实度土回填沉实，除特别注明者外压实系数 $\lambda_c$≥0.94。

4.14 应按施工图上设置的沉降观测点进行沉降观测，建筑物沉降观测要求及《建筑变形测量规范》的有关规定，若发现沉降有异常时，应及时通知设计单位。沉降观测点做法见图-1。

## 5 混凝土结构构件一般要求

5.1 混凝土保护层（有特殊要求者另见详图）：

5.1.1 基础、承台及承台梁、灌注桩、柱、梁、墙、板各构件的混凝土保护层最小厚度根据其部位及所处环境类别见图集 22G101-3第 2-1页及图集 22G101-1第 2-1页；当构件纵筋采用并筋时，并筋的保护层厚度应满足图集 22G101-1第 2-8页的规定。光中钢筋的混凝土保护层最小厚度与表中板、墙的同。对于设计工作年限为100年环境类别为二、三类的结构构件，混凝土保护层尽参考《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476-2019相关规定，并经专门论证确定。

5.1.2 支撑防火墙的钢筋混凝土现浇梁（其为次梁时会或次可传荷至负向构件的支撑主梁），应满足耐火极限3.0h的要求，其纵箍保护层厚度不应小于45mm；当按图集要求梁的保护层 c小于45mm时，施工中梁宽梁底应向外侧余加厚（45-c）mm，当确有困难时，也可采取其他防火措施予以处理。

5.1.3 当梁、柱、墙中纵向受力钢筋的保护层厚度大于50mm时，宜在保护层的配置防裂、防剥落的焊接钢筋网片，网片钢筋的保护层厚度不应小于25mm，并应对其采取有效的处理和定位措施。柱、墙保护层钢筋网片构造做法见图-2A，梁保护层钢筋网片构造做法见图-2B。

5.1.4 室内构件在施工、施下由于所处环境类别不同，即此梁宽的保护层厚度也不同，此时可对施下室构构件采取外扩保护层的方法，使其主要在同一位置不变，但的外扩保护层构造做法见图-3。

5.2 本工程梁、柱、支撑等构件的拉筋等构造做法，设计未注明时均采用图集 22G101-1第 2-7页及图集 22G101-3第 2-7页中一拉筋同时勾住纵筋和箍筋=的做法。

5.3 施工缝

5.3.1 施工缝的留设位置应在混凝土浇筑之前确定，施工缝宜设在结构受剪力较小且便于施工的位置。受力复杂或有抗浮要求的结构构件，施工缝留设位置应经设计单位确认。

5.3.2 施工工程有防水要求的地下室，当选用遇水膨胀止水条时，选用遇水膨胀止水条应具有碱胀性能，其7d的净膨胀率不宜大于最终膨胀率的60%，最终膨胀率宜大于220%，且遇水膨胀止水条应牢固地粘实嵌在硬表面或预留槽内；当采用中埋式止水带时，应确保位置准确、固定牢靠。施工缝外侧附加防水做法根据防水等级详见建筑专业施工图。

5.3.3 地下室混凝土外墙水平施工缝防水处理可按图-4施工。

5.4 后浇带

5.4.1 结构中设置后浇带时，后浇带宜设置在结构构件受力较小的部位，对梁、板类构件宜取净跨三等分线附近，沿垂向宜在结构同跨内。后浇带宽度一般为800mm~1000mm，本工程后浇带位置及宽度详见相关平面图。

5.4.2 对于高层主楼与裙房结杂之间的后浇带（粉后浇带A），应待高层主楼施工完且差沉降基本稳定，经设计确认后方可浇筑混凝土；对于配长物等的后浇带（粉后浇带B），最少应在45天后浇筑混凝土。

5.4.3 除图中注明者外，后浇带均采用钢筋网片构造。

5.4.4 地上结构、地下室内部结构、地下室各楼层顶板的后浇带，其构造做法详见图集 22G101-1第 2-59页；当板为非层配筋或板面设置的防裂构造钢筋配筋率较小时，宜设置附加钢筋，构造做法见图-5A。

5.4.5 基础底板、基础梁、地下室外墙的后浇带构造做法见图-5B；当基础尺寸较大、配筋较多，为方便基础部位后浇带的施理、排水，保证后浇带内钢筋保护层不受影响，基础底板、基础梁后浇带宜开台阶宽 图集 22G101-3第 2-50页的构造做法。

5.4.6 当地下水位较高，地下室基础底板、基础梁后浇带构造做法按图-5C选用时，地下室外墙后浇带构造做法按图-5D选用时，可在后浇带未浇筑混凝土前停止降水，此后浇带构造做法一般适用于后浇带。

5.4.7 地下工程有防水要求部位的后浇带，尚应符合有防水要求部位施工缝的相关要求。

## 6 混凝土结构构件

6.1 基础

6.1.1 未注明基础素混凝土垫层厚度为100mm，基础边外放100mm（且应超出地下室外墙防水保护砖墙外皮）。基础垫层上建施防水层和保护层的厚度及注明时按 60mm施工。

6.1.2 独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础的构造做法除注明者外，均见图集 22G101-3中相应的构造做法。

6.1.3 基础联系梁与独立基础、条形基础相交处，基础联系梁宽度范围内基础箍筋做法见图-6。

6.1.4 图集 22G101-3的补充说明：

1 基础主梁、基础次梁钢筋构造图中，当底部钢筋多于两排时，从第三排起非贯通纵筋向跨内的伸出长度值当设计未注明时可按 $l_n/4$取值。

2 基础梁宽度不同时，梁底高差被度方设计未注明时按 45°取值。

3 筏形基础板外伸悬挑阳角底部钢筋配置图-7。

4 图集 22G101-3第 2-26页基础梁侧面构造纵筋和拉筋详图中，当设计未注明时，基础梁侧面纵筋可根据梁宽和梁腹板的高度参照本说明第 6.2.10条由甲取筋施工。

6.1.5 其它

1 墙、柱插筋在基础中的锚固见图集 22G101-3第 2-8~2-10页。插筋与墙、柱上部纵筋的连接应符合图集 22G101-1第 2-9、2-10、2-21页相关要求。

2 筏板伸上下钢筋网片之间采用马凳筋拉拉，除特殊要求者外马凳筋拉施工单位确定。

3 防雷接地应配合电施图施工，埋接连通钢筋确保导电安全要求。

6.2 框架梁、非框架梁、井字梁、框支梁、柱、剪力墙

6.2.1 构造做法涉及设计注明者外，均按本工程抗震等级或非抗震要求选用图集 22G101-1第2-7~2-49页相应的构造做法。

6.2.2 图集22G101-1的补充说明：

1 图集 22G101-1第 2-31页外墙和顶板的连接节点做法，当设计未注明时按节点①（顶板作为外墙的撑支大者）施工。

2 图集22G101-1第 2-43页各类悬挑梁第第一排钢筋做法见图-8，若配置第二、三排钢筋时可按图集构造另下带折，设计未注明时第三排钢筋伸出长度同第二排。

3 某跨端支座不一致时，梁端纵向钢筋锚固方式和构造做法的规则见图集 22G101-1第 1-31和4.6.6条，对应图集第2-38页、第 2-39页中偏导方按梁梁的钢筋构造要求，同样适用于此类梁偏导方非框架梁的情况。

4 当平面图中非框架梁均偏导方 L且未原位标注 Lg或 LN时，对于梁端是否采用 Lg构造，可自相关图纸说明确定，当图中未说明时，施工单位应经设计确定后方可施工；当梁侧设置变形纵筋，设计未注明时，该梁均按变形非框架梁的钢筋构造。

6.2.3 当实际与主梁同高时，次梁底筋放在主梁底筋的内侧，按图-9施工。

6.2.4 次梁底面高度大于主梁侧面高度时方在做法见图-10。

6.2.5 井字梁相交处附加箍筋见图-11。

6.2.6 图集 22G101-1第 2-38页某与剪力墙平面外连接构造用于墙厚较小时，若支座上部纵筋不能满足钢筋直段锚固长度要求，当墙面另一侧有楼板或挑板，纵筋可在外侧板内直锚或弯折锚固，其锚固构造见图-12；当设计将梁伸出墙面外或梁头锚固时，其锚固构造见图-13，此梁头锚固接触点位特于面印中偏导方=LM*。

6.2.7 图集 22G101-1第 2-40页非框架梁配筋构造中，若端支座宽不满足钢筋锚固的直段长度要求，当支座外侧有板或挑板时，纵筋可在外侧板内直锚或弯折锚固，做法见图-14；图集 22G101-1第 2-42页节点②当支座宽度较小时，原梁内弯曲的钢筋可按图-14直锚做法或允许利用钢筋拉拉度时的弯折锚固做法处理。

6.2.8 设计未注明时，梁侧面受扭纵向钢筋在梁见图-15。

6.2.9 剪力墙的水平分布钢筋可作为连梁的侧面纵向构造钢筋在连梁高度范围内贯通。当设计未注明时，可仅将剪力墙水平分布钢筋作为连梁侧面纵向构造钢筋。

6.2.10 图集 22G101-1第 2-41页梁侧面纵向构造筋和拉筋详图中，当设计未注明时，梁单侧纵向构造筋可根据梁宽和梁腹板高度按下表施工。当第一侧无规范规时，$h_w$按梁净截面相应取值。

| 腹板高度 $h_w$ 梁宽≤400mm（mm） | 钢筋混凝土梁单侧纵向构造钢筋 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $h_w$=450 | 450<$h_w$<600 | 600<$h_w$<800 | 800<$h_w$<1000 | 1000<$h_w$<1200 | 1200<$h_w$<1400 |
| <200 | 2Φ8@400 | 2Φ10 | 3Φ10 | — | — | — |
| 250 | 2Φ10@400 | 2Φ10 | 3Φ10 | 4Φ10 | — | — |
| 300 | 2Φ10@400 | 2Φ12 | 3Φ12 | 4Φ10 | 5Φ10 | — |
| 350 | 2Φ10@400 | 2Φ12 | 3Φ12 | 4Φ12 | 5Φ12 | 6Φ12 |
| 400 | 2Φ12@400 | 2Φ14 | 3Φ12 | 4Φ12 | 5Φ12 | 6Φ12 |
| 500 | 2Φ12 | 2Φ14 | 3Φ14 | 4Φ12 | 5Φ12 | 6Φ12 |
| 550 | 2Φ14 | 2Φ16 | 3Φ14 | 4Φ14 | 5Φ14 | 6Φ14 |
| 600 | 2Φ14 | 2Φ16 | 3Φ16 | 4Φ14 | 5Φ14 | 6Φ14 |
| 650 | 2Φ14 | 2Φ16 | 3Φ16 | 4Φ16 | 5Φ16 | 6Φ16 |
| 700 | 2Φ14 | 2Φ16 | 3Φ16 | 4Φ16 | 5Φ16 | 6Φ16 |

注：1 表中 Φ8、Φ10允许采用Φ8、Φ10替换。

2 超出表中常见 b及腹板高度 $h_w$数值时常侧纵向构造筋由设计标注。

6.2.11 未注明的梁洞口补强做法：

1 圆形洞口直径不大于梁高的 1/10及100mm，且洞口上、下的截面有效高度不小于梁高的 1/3和 200mm，设计未注明时可不设置梁洞口补强钢筋。

2 圆形洞口直径大于梁高的 1/10及 100mm，但不大于150mm，且洞口上、下的截面有效高度不小于梁高的1/3和 200mm，设计未注明时梁洞口补强钢筋见图-16。

6.2.12 剪力墙洞口

1 剪力墙上形形洞边长或圆形洞直径不大于300mm时，配余有关图纸预留，洞边不另设置补强钢筋，墙钢筋可