

结构设计概述（二）

4.14	建筑结构固有特性及变形对幕墙、电梯的设计标准									
名称	固有周期（s）			50年重现期风或多遇地震作用下楼层水平位移（mm）				50年重现期层间风变（mm/s）		
	第1模态	第2模态	第3模态	H/4处	2H/4处	3H/4处	H处			
	X向平动	Y向平动	水平扭转	---	---	---	---	---		
各楼梯										

H为楼总高度，“/”前后数值分别为第1、2模态方向位移。

设计荷载

- 5.1 风荷载
- 地面粗糙度：B类
- | 荷载规范基本风压（kN/m²） | | | | 规范风荷载与风洞试验对比结果 |
|----------------------------------|------|---------|--------|-------------------|
| 建筑名称 | 计算阶段 | 承载力极限状态 | 结构水平位移 | |
| 1~27栋住宅、28栋住宅 | | 0.5 | 0.5 | 规范风荷载控制，设计取用规范风荷载 |
| 29~30栋门楼、31栋礼堂、S1~S2栋商业、独立裙楼配套用房 | | 0.5 | 0.5 | 规范风荷载控制，设计取用规范风荷载 |
- 5.2 雪荷载：未考虑雪荷载作用。
- 5.3 主要材料容重限值：
- | | | | |
|---------------|-------------|--------------|----------|
| 混凝土容重： | 25kN/m³ | 石灰砂浆、混合砂浆容重： | 18kN/m³ |
| 水泥砂浆容重： | 20kN/m³ | 一般砌块干容重： | 7.5kN/m³ |
| 地下室顶板覆土容重： | 18kN/m³ | | |
| 卫生间隔板区回填材料容重： | 轻质回填10kN/m³ | | |
- 5.4 主要楼面荷载取值：

功能分区		附加恒载SDL(kN/m ²)	活荷载LL(kN/m ²)		
			非固定隔墙	楼面活荷载	
住宅、宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园		按面层厚度	--	2.0	
办公楼		/	1.0	2.5	
教室、医院门诊室		/	--	2.5	
食堂、餐厅、试验室、阅览室、会议室、一般资料档案室		按面层厚度	--	3.0	
礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台、公共洗衣房		/	--	3.5	
商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室		按面层厚度	--	4.0	
无固定座位的看台		/	--	4.0	
健身房、演出舞台		/	--	4.5	
运动场、舞厅		/	--	4.5	
书库、档案库、储藏室(书架高度不超过2.5m)		/	--	6.0	
密集柜书库(书架高度不超过2.5m)		/	--	12.0	
轻型设备房(通风机房、空调机房、电梯机房)		按面层厚度	--	8.0	
重型设备房(变压器房、发电机房、水泵房、冷冻机房)		按面层厚度	--	10.0	
厨房	餐厅	按面层厚度	--	4.0	
	其他	按面层厚度	--	2.0	
浴室、卫生间、盥洗室		按面层厚度	--	2.5	
走廊、 门厅	宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园、住宅	按面层厚度	--	2.0	
	办公楼、餐厅、医院门诊部	按面层厚度	--	3.0	
	教学楼及其他可能出现人员密集的情况	按面层厚度	--	3.5	
混凝土楼梯	多层住宅	按面层厚度(不含梯板自重)	--	2.0	
	其他	按面层厚度(不含梯板自重)	--	3.5	
钢楼梯	多层住宅	/	--	2.0	
	其他	/	--	3.5	
阳台	可能出现人员密集的情况	按面层厚度	--	3.5	
	其他	按面层厚度	--	2.5	
汽车通道 及客车停 车库	单向行驶量 (2m<车距L)	定员不超过9人的小型客车	按面层厚度	--	4.0
		满载总重不大于300kN的消防车	按覆土厚度)	--	35.0
	双向行驶量 (3m<车距短L≤6m)	定员不超过9人的小型客车	按面层厚度	--	5.5~0.5L
		满载总重不大于300kN的消防车	按覆土厚度)	--	50.0~5.0L
	双向行驶量 (6m<车距短L)和 双向行驶量 (长距不小于6mx6m)	定员不超过9人的小型客车	按面层厚度	--	2.5
		满载总重不大于300kN的消防车	按覆土厚度)	--	20.0
中型货车停车及卸货区		/	--	15.0	
大型货车停车及卸货区		/	--	35.0	
自动扶梯		/	--	3.5	
一层楼面(除消防车进以外的区域)		按面层厚度	--	5.0	
广场、露台		按面层厚度	--	4.0	
屋面	不上人的屋面	按面层厚度	--	0.5	
	上人的屋面	按面层厚度	--	2.0	
	屋顶花园	按面层厚度	--	3.0	
	屋顶运动场地	按面层厚度	--	4.5	
	有太阳能板的屋面	按面层厚度	--	2.5	
	屋顶设备区	按面层厚度	--	12.0	
	屋面直升机停机坪	/	--	5.0	
天窗	/	--	1.5		
避难区		/	--	3.5	

特殊位置的附加恒载和活载分别按建筑做法和荷载规范计算。

上表中荷载均未包括梁、板、柱、墙结构的自重，以及局部轻型顶棚及连桥等。

建筑图中固定隔墙、设备基础、覆土等按实际位置作为附加恒荷载额外考虑，非固定隔墙按活荷载考虑。非结构墙体（包括幕墙）荷载估算所需的材料、厚度及做法以深化的建筑图为准，后续进行确认。

- 5.5 玻璃幕墙含骨架自重标准值≤1.5kN/m²；石材幕墙容重≤25kN/m³，含骨架自重标准值≤2.0kN/m²。
- 5.6 屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、悬挑雨篷、预制小梁的施工或检修集中荷载标准值限值为1.0kN，按最不利位置验算。对于轻型构件或较宽的构件，应加垫板、支撑等临时措施。计算挑檐、悬挑雨篷的承载力时，沿板宽每隔1.0m取一个集中荷载；在验算挑檐、悬挑雨篷的倾覆时，沿板宽每隔2.5m~3.0m取一个集中荷载。
- 5.7 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园栏杆顶部水平活荷载取1.0kN/m，中小学校栏杆顶部水平活荷载取1.5kN/m。栏杆竖向荷载取1.2kN/m，水平和竖向荷载分别考虑。

6 材料

- 6.1 构件的具体材料详见各单体设计图纸。
- 6.2 混凝土
- （1）除单体设计图纸特别注明外，本工程主要构件混凝土强度等级（抗渗等级）为：
- | 建筑名称 | 地下室 | 其他无地下室的单体 |
|--------|-----------------------|-----------|
| 基础、基础梁 | C35（P8） | C30 |
| 地下室底板 | C35（P8） | --- |
| 地下室外墙 | C35（P8） | --- |
| 地下室框架柱 | C35 | --- |
| 楼梯竖向构件 | 详单体 | C45~C30 |
| 地下室顶板 | 楼梯范围外C35（P8）/楼梯范围内C35 | --- |
| 普通梁板 | --- | C30 |
- （2）节点、楼梯（含梯板、梯柱、梯梁）混凝土强度等级同楼层普通梁板；
- 地面以上高位水箱的抗渗等级为P8。

6.3 普通钢筋使用部位：

牌号	公称直径d（mm）	使用部位
HPB300	6~25	吊钩
HRB400E、HRB500E	6~50	特一、一、二、三级抗震等级设计的框架和所有斜撑构件（含梯段）中的纵向受力钢筋
HRB400、HRB500	6~50	箍筋、拉筋和除使用带E牌号以外构件的纵向受力钢筋

按绿色建筑要求，本工程钢筋混凝土主体结构中使用HRB400级（或以上）钢筋作为主筋占主筋总量的比例为100%。

6.4 除单体设计特别注明外，主要构件使用钢材如下：

钢材牌号	使用部位
Q420GJC钢	---
Q355GJC钢	---
Q355GJB钢	---
Q235B钢	构造用途的角钢、槽钢
Q355B钢	其他钢结构构件

按绿色建筑要求，本工程钢或钢骨混凝土竖向承重结构中采用Q355级（或以上）钢材用量占竖向承重结构中全部钢材的比例为100%。

6.5 钢结构连接材料

- （1）焊接材料：
- | 钢材牌号 | 焊接方法和焊条型号 |
|----------------------|--|
| Q235 | 自动焊、半自动焊和E43型焊条的手工焊（焊条、焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材） |
| Q355 | 自动焊、半自动焊和E50型焊条的手工焊（焊条、焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材） |
| Q355GJ、Q390GJ、Q420GJ | 自动焊、半自动焊和E55、E60型焊条的手工焊（焊条、焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材） |
- （2）结构构件高强螺栓连接时采用10.9级摩擦型高强螺栓。
- （3）结构构件抗剪连接件主要采用材料为ML15的圆柱头焊钉。

7 施工注意事项及验收标准

- 7.1 施工单位不能以比例度量本工程结构设计各图纸，一切以图内所标注的数字为准。
- 7.2 结构施工图是工程施工合同的组成部分，施工单位在施工投标阶段，应根据施工工期对结构施工图纸进行评审和行使投标质疑权、制定施工组织设计和结构各施工方案，并切实履行工程施工合同和投标承诺。
- 7.3 设计图内无另外注明时，结构施工的模板支撑均采用“满堂支撑”，施工单位应进行模板支撑的专项设计。对大跨度、大坡度、大截面及复杂的模板支撑，施工单位也可采用其他安全可靠和经济的模板支撑系统，并在施工投标时完成模板工程设计和报价。
- 7.4 本工程结构设计未考虑冬季及雨季施工措施，施工单位应按国家及地方有关规范及规定执行。
- 7.5 施工荷载不应超过设计荷载的总大小，当有特别需要超载时需和设计单位协商解决。
- 7.6 防雷接地钢筋的位置、避雷要求详见电路图纸。
- 7.7 施工时还应满足绿色建筑的有关要求：
- 建筑结构材料采购时，施工现场500km以内生产的建筑结构材料重量，应占建筑结构材料总重量的80%以上。建筑结构材料中有害物质含量符合国家标准GB18580~GB18588和《建筑材料放射性核素限量》GB6566的要求。混凝土外加剂中释放氨的量≤0.10%（质量分数）。
- 建筑垃圾应控制在450吨/万m²（建筑面积）以下，应将施工和场地清理时产生的固体废弃物分类处理，并将其可循环再利用的材料进行回收和再利用。

7.8 施工及验收除应满足3.3条有关设计标准、图集外，还应满足以下主要技术标准、图集：

中华人民共和国国家标准			
《工程测量规范》	GB 50026—2007	《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325—2020	
《混凝土外加剂应用技术规范》	GB 50119—2013	《建筑边坡工程技术规范》	GB 50330—2013
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202—2018		《混凝土结构工程施工规范》	GB 50666—2011
《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB 50203—2011	《钢结构工程施工规范》	GB 50755—2012
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204—2015	《建筑地基基础工程施工规范》	GB 51004—2015
《钢结构工程施工质量验收标准》	GB 50205—2020	《建筑幕墙》	GB/T 21086—2007
《地下防水工程施工质量验收规范》	GB 50208—2011	《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》	GB 55032—2022
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300—2013		

中华人民共和国行业标准			
《建筑变形测量规范》	JGJ 8—2016	《玻璃幕墙工程技术规范》	JGJ 102—2003
《钢筋焊接及验收规程》	JGJ 18—2012	《钢筋机械连接技术规程》	JGJ 107—2016
《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》	JGJ 52—2006	《建筑基桩支护技术规范》	JGJ 120—2012
《普通混凝土配合比设计规程》	JGJ 55—2011	《金属与石材幕墙工程技术规范》	JGJ 133—2001
《建筑地基处理技术规范》	JGJ 79—2012	《超高层混凝土结构无缝施工标准》	JGJ/T 492—2023
《砂浆配合比设计规程》	JGJ 98—2010		

国家建筑标准设计图集			
《蒸压加气混凝土砌块、板构造》	13J104	《砌体填充墙结构构造》	12G614—1
《钢筋混凝土结构预埋件》	16G362		

7.9 本工程存在住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第37号）、住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质[2018]31号），以及[2019] 2号广东省住房和城乡建设厅关于《房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理的实施细则》，所列的危险性较大的分部分项工程，也存在超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工应满足以上文件及通知的有关要求，保障工程周边环境安全和工程施工安全。

7.10 幕墙施工过程中，施工单位应结合施工时间、施工气候、施工顺序、施工荷载，考虑重力荷载的竖向及水平变形，并考虑材料变形及收缩徐变效应进行施工模拟分析，施工下料及安装时应预留此变形效应，确保竣工后建筑物使用时建筑物标高和净高满足设计要求。

8 建筑物使用与维护

- 8.1 未经技术鉴定或设计许可，不应改变设计文件规定的功能和使用条件。
- 8.2 对可能影响主体结构安全性和耐久性及可能造成公众安全风险的事项，应建立定期检测、维护制度。
- 8.3 按设计规定必须更换的构件、节点、支座、锚固、部件等应及时更换。
- 8.4 构件表面的防火、防腐保护层，应按设计规定和维护规定等进行维护或更换。
- 8.5 结构及构件、节点、支座等出现超过设计规定的变形和耐久性缺陷时，应及时修复加固。
- 8.6 遭遇地震、台风、火灾、洪灾等灾害时出现结构构件受损，灾后应对结构进行鉴定评估，并按评估意见处理后方可继续使用。
- 8.7 日常检查评估确定应进行检测鉴定。
- 8.8 钢结构应根据结构安全性等级、类型及使用环境，建立全寿命周期内的结构使用、维护管理制度。
- 8.9 钢结构维护应遵守预防为主、防治结合的原则，应进行日常维护、定期检测与鉴定。
- 8.10 钢结构日常维护应检查结构损伤、荷载变化情况、重大设备荷载及位置以及消防车通行时的主要受力构件等。
- 8.11 暴露在公共场景的高强度螺栓连接节点，每年应至少进行1次螺栓安全状态专项检查。
- （1）钢结构工程出现下列情况之一时，应进行检测、鉴定：
- （1）进行改造、改变使用功能、使用条件或使用环境。
- （2）达到设计工作年限拟继续使用。
- （3）因遭受灾害、事故而造成损伤或损坏。
- （4）存在严重的质量缺陷或出现严重的腐蚀、损伤、变形。
- 8.13 严禁损伤或破坏建筑物结构构件。
- 8.14 本工程抗震性能描述为：28栋住宅的性能目标为B级，其他单体无性能化设计。

B级性能目标如下：

- 当建筑物遭受本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，主体结构无损坏，不需修理即可继续使用；当建筑物遭受本地区抗震设防烈度的地震影响时，主体结构基本完好、轻微损坏（关键构件、普通竖向构件无损坏；耗能构件轻微损坏），主体结构稍加修理可继续使用；当建筑物遭受本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，主体结构轻度损坏（关键构件、普通竖向构件轻微损坏；耗能构件轻度或部分中度损坏），主体结构经一般修理后可继续使用。
- 8.15 本工程地下室部分区域存在人防防空工程。
- 8.16 本工程设计时未考虑施工期间或竣工后邻近新建（或改建、扩建）建筑物（或构筑物、道路、桥梁）等基础的挤土、基坑降水、地下空间开挖爆破、地面严重超载等对本工程的影响；未考虑战争、爆炸、撞击、恐怖袭击等人为因素的影响，也未考虑地陷、地裂、洪水、海啸、泥石流、龙卷风和遭受超过预估的罕遇地震以及发生预估的罕遇地震后发生较大震级的余震对主体结构的破坏影响等自然界不可抗拒作用的影响。
- 8.17 本工程各建筑物结构的用途与建筑施工图表达建筑功能配套，建筑物装修时应尽量采用轻质装修材料，建筑面层厚度不应超过建筑设计厚度，非固定隔墙应采用轻质隔墙，建筑物的使用总荷载不应超过本说明设计荷载部分及各子项设计荷载图中所规定的数值。若建筑物局部位置使用荷载需要增加时，应取得设计单位有关结构工程师的复核许可或采取加固措施后方可使用。建筑物挡土墙外30m内地面超载不得大于20kPa。
- 8.18 建筑物竣工后，施工单位应提出钢结构在使用期间检查、维护、修复等详细可行的方案。本建筑物在使用过程中，不得在钢构件上随意增设挂件。建筑物产权所有人有义务对建筑物作必要的日常维护和修缮等工作，维护和修缮工作应由有资质的单位和人员完成，应每隔五年对所有钢结构外观进行一次全面检查，发现局部锈蚀等防腐防火涂装问题应及时修补；应在竣工后的一年及以后每隔五年对钢结构支座及连接部位外观进行检查。本场地经历六级或以上地震、或者经受强台风（12级台风）以后，业主或管理部门需组织质检、总承

包、监理、设计等单位，对楼梯框架、屋顶钢架、梁柱支撑节点等重要部位进行检查。当本场地风力六级或以上时，应停止擦窗机工作。

- 8.19 建筑物的使用年限是在正常设计，正常施工，正常使用和维护下，能达到设计工作年限要求。当在超载使用、损伤结构构件或改变结构使用环境等不正常使用下均会影响建筑物的安全性和使用年限。当使用年限超过设计工作年限后需要继续使用的，产权所有人应根据有关标准和政府文件要求委托具有相应资质等级的勘察、设计等单位鉴定，并根据鉴定结果确定是否需停止使用，采取加固、维修等措施后重新界定使用期，还是直接延长使用年限使用。
- 8.20 建筑物在使用过程中结构构件出现异常情况时，应及时与有关各方取得联系。
- 8.21 抗震设防烈度为7、8、9度时，高度分别超过160m、120m、80m的大型公共建筑，应按规定设置建筑结构的地震反应观测系统。

9 结构设计工作年限专篇

- 9.1 建筑工程的结构设计工作年限：
- 结构设计工作年限详见图《结构设计概述》中4.1条。
- 9.2 结构竖向荷载、风荷载、地震作用及水压（含水浮力）和土侧压设计指标：
- 竖向荷载设计指标详见图《结构设计概述》中5.3~5.7条。
- 风荷载设计指标详见图《结构设计概述》中5.1条。
- 地震作用设计指标详见图《结构设计概述》中4.2~4.3条。
- 水压（含水浮力）为抗浮设计水位到计算高度水头高度乘以水的重度。抗浮设计水位详见《地下室结构设计说明》、（水重度取10kN/m³）。
- 土侧压力设计指标按静止土压力确定，土压力系数取0.5。
- 9.3 混凝土的材料要求和保护层最小厚度要求：
- 详见图《混凝土结构设计总说明》中2条各条款要求。
- 9.4 钢结构防腐要求及其防火涂料使用年限，维护防火涂料的周期或年限：
- 钢结构防腐要求及其防火涂料使用年限详见图《钢结构及组合结构设计总说明》中6、7条各条款要求。
- 钢结构维护防火涂料的周期或年限详见图《结构设计概述》中8.18条要求。
- 9.5 减震、隔震设备的使用年限，更换设备的时间或年限：
- 本工程未使用。
- 9.6 幕墙结构和胶胶的使用年限，更换或维修的周期或年限：
- 详本工程幕墙设计图纸。