

混凝土结构设计总说明（一）

打√者为工程所必需，除注明外，本工程标注的尺寸均以毫米(mm)为单位，标高以米(m)为单位。

1. 工程概况
- 1.1 项目名称：绥芬河海关新建车场项目，建设地点：位于黑龙江绥芬河市环湖路1号。

- 1.2 本项目主要建筑功能为车库。
- 1.3 本设计工程名称为绥芬河海关新建车库项目，主要建筑功能：车库。

内 容	层 数		房屋平面尺寸(m)		房屋高度(m)	结构类型	基础类型	相对标高±0.000相当于绝对标高(m)	室内外高差(m)	备 注
	地下	地上	长 度	宽 度						
车库		1层	37.000	33.860	4.500	框架结构	独立基础	453.9m	0.15	

2. 设计依据
- 2.1 工程设计委托书、初步设计文件及有关主管部门对初步设计的审查意见。
- 2.2 甲方提供的居安勘测有限公司于2026年7月时间编制的《中华人民共和国绥芬河海关新建车库项目岩土工程勘察报告》。

- 2.3 本工程所遵循的国家及地方现行主要规范、规程和标准如下：

目 录	目 录
《工程结构通用规范》(GB 55001-2021)	《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021)
《建筑与市政地基基础通用规范》(GB 55003-2021)	《组合结构通用规范》(GB 55004-2021)
《砌体结构通用规范》(GB 55007-2021)	《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021)
《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018)	《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008)
《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)	《建筑荷载规范》(GB 50009-2012)
《混凝土结构设计标准》(GB/T50010-2010)	《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2010)
《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)	《砌体结构设计规范》(GB 50093-2011)
《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)	《墙体材料应用统一技术规范》(GB 50574-2010)
《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)	《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)
《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008)	《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)
《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T 50476-2019)	《建筑工程设计文件编制深度规定》(2017年版)
《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013)	《建筑桩基技术规范》(DB23/T 2237-2018)
《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) (2018年版)	

- 2.4 施工图设计阶段建筑专业、设备专业提供的有关图纸和资料。
3. 结构设计主要技术指标

内 容	结构设计工作年限	耐久性年限	建筑结构的等级	结构重要性系数	基础设计等级	绿色建筑等级	备 注
主 楼							
车库	50年	50年	二级	$\gamma_0=1.0$	乙级	一星	

建筑防火分类及设计耐火等级：地上二级。

3.2 抗震设防参数

抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度：0.05g，建筑场地类别：Ⅰ类，设计地震分组：第一组，特征周期为0.35s。结构抗震阻尼比0.05。本场地地基土层地震液化程度判别：不液化。结构抗震等级及超限判定结果见下表：

位置	主楼及相关范围		裙房	非主楼和裙房范围的地下车库	备 注
	主楼	相关范围			
地上	剪力墙	四级	四级		框柱与剪力墙相连时，抗震等级按两者等级高的确定
地下室一层	剪力墙				人防墙、地下室外墙抗震等级同地下室框柱
抗震措施	计算措施	构造措施	计算措施	构造措施	当抗震设防类别为乙类时，抗震措施按本表中相应提高一级
建筑抗震设防类别	标准设防（丙类）	标准设防（丙类）	标准设防（丙类）	标准设防（丙类）	裙房裙墙上、下各一层，抗震构造措施按本表中相应提高一级
建筑抗震超限判定	不超限	不超限	不超限	不超限	

3.3 不规则判定

序号	不规则类型	简要含义	判定
1a	扭转不规则	考虑偶然偏心的扭转位移比大于1.2	有
1b	偏心布置	偏心率大于0.15或相邻层质心相差大于相应边长15%	无
2a	凹凸不规则	平面凹凸尺寸大于相应边长30%等	无
2b	组合平面	细腰形或角部重叠形	无
3	楼板不连续	有效宽度小于50%，开洞面积大于30%，错层大于梁高	无
4a	刚度突变	相邻层刚度变化大于70%（按高规考虑层高修正时，数值相应调整）或连续三层变化大于80%	无
4b	尺寸突变	竖向构件收进位置高于结构高度20%且收进大于25%，或外挑大于10%和4m，多塔	无
5	构件间断	上下墙、柱、支撑不连续，含加强层、连体类	无
6	承载力突变	相邻层受剪承载力变化大于80%	无
7	局部不规则	如局部的楼层柱、斜柱、夹层、个别构件错层或转换，或个别楼层扭转位移比大于1.2等	无

4 设计荷载与作用

- 4.1 风荷载：基本风压：0.60KN/m²（重现期 50年），建筑高度大于60m承载力设计取基本风压的1.1倍，地面粗糙度B类。
- 4.2 雪荷载：基本雪压：0.75 KN/m²（重现期 50年）。
- 4.3 温度作用（重现 50年）：最高基本气温：29℃，最低基本气温：-30℃。
- 4.4 楼、屋面活荷载及找平层活荷载标准值（单位：KN/m²）：

楼面、屋面功能		部 位	活荷载标准值 (KN/m ²)	面层厚度 (mm)	找平及装修荷载标准值 (KN/m ²)
备注	上人屋面	地上结构	2.0	300	4.0
	不上人屋面	地上结构	0.5		
备注	1 水设备端峰、冷却塔、发电机等大荷载设备，其生产厂家须提供设备样本及荷载数据，若位置及荷载更改应及时通知设计方更改设计。				
	2 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆活荷载标准值：				
	3 施工及检修等构件最不利位置集中荷载1.0KN/m。				
	4 消防车按照规范位置设计，其满载重量为300KN；若地下室顶层屋盖区域的景观布置及行车路线更改位置应通知设计方更改设计。				
	5 使用荷载及施工堆载不得超过上述荷载范围。				

- 4.5 管线悬挂荷载（包括水、暖、电线管）：正常楼层（0.2~0.3KN/m²），地下室顶为：1.0KN/m²，当吊挂荷载超出以上值时，应及时通知设计院进行复核计算并作相应处理。

5. 计算软件

软件名称	版本号	编制单位	用 途
PKPM系列2SATWE	2024版	中国建筑科学研究院	多层及高层结构空间有限元计算分析与设计
PKPM系列之JCCAD	V2.13.0		钢筋混凝土基础、地基、筏板基础和桩基计算分析与设计
YJK系列	V8.0	北京盈建科技股份有限公司	多、高层建筑结构空间有限元计算分析与设计、基础计算分析与设计

6. 设计总则

- 6.1 图中计量单位：标高单位：米(m)，长度单位：毫米(mm)，角度单位：度(°)分(')秒(")，施工时一律以图中标注尺寸为准，不能测量图纸尺寸施工。
- 6.2 本设计的图例除国标《建筑制图制图标准》(GB/T 50105-2010)的规定外，补充如下：
- 6.2.1 现浇混凝土框架及剪力墙、梁、板结构表示方法，详见《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》(22G101-1)以下简称《22G101-1》。施工图中未注明的梁、板、柱、剪力墙钢筋的构造要求应按照标准图的有关要求执行。
- 6.2.2 楼梯表示方法，详见《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)，以下简称《22G101-2》。施工图中未注明的楼梯钢筋的构造要求应按照标准图的有关要求执行。
- 6.2.3 独立基础、条形基础、筏板基础及桩基表示方法，详见《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》(22G101-3)，以下简称《22G101-3》。施工图中未注明的基础、条形基础、筏板基础及桩基钢筋的构造要求应按照标准图的有关要求执行。
- 6.2.4 各类钢筋混凝土结构施工钢筋排布规则及构造详图见《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图》(18G901-1~3)。
- 6.2.5 填充墙与主体结构构造措施详见《建筑构造构造详图》(20G329-1、11G329-2)《砌体填充墙结构构造》(22G614-1)。
- 6.3 施工单应在施工前应熟读、核对整套图纸内容，并进行设计交底和图纸会审。结构施工时应与建筑、机电等专业图纸配合使用，以图纸标注尺寸为依据，不应量测图纸内容确定尺寸，如图纸与实际情况存在差异，应及时通知设计人员确认后方可施工。本施工图如需变更，应征得设计院同意后，依据设计变更和修改意见方可施工。
- 6.4 本建筑应按照建筑图中注明功能使用，未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的形式、用途、荷载和使用环境，并做好建筑日常维护。并应符合《工程结构通用规范》GB55001-2021第2.1.7条的内容。
- 6.5. 混凝土结构日常维护应检查外观与荷载变化情况。结构构件外观重点检查裂缝、挠度、冻融、腐蚀、钢筋锈蚀、保护层脱落、渗漏水、不均匀沉降以及认为开裂、破损等损伤。预应力混凝土结构重点检查是否有裂缝、锚固端是否松动。
- 6.6. 本套图纸须经规划、卫生、消防、施工图审查等上级主管部门审批通过后方可施工。

7.材料选用及要求

设计中采用的各种材料，应符合现行国家相关标准的规定。应具有合格出厂质量证明书或试验报告单，并在进场时按现行国家有关标准的规定进行检查和检验，合格后方可在工程中使用。

7.1 钢筋和钢材

7.1.1 钢筋的各项指标应符合《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021)、《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) 2015年版及《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》(GB1499.2-2018)的规定，钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

钢筋牌号（符号）	公称直径 (mm)	屈服强度标准值 (N/mm ²)	抗拉强度设计值 (N/mm ²)	抗压强度设计值 (N/mm ²)	弹性模量 (N/mm ²)	应用部位
HPB300(Φ)	6~14	300	270	2.10x10 ⁵		钢筋主要采用HRB400，箍筋的钢筋直径
HRB400(Φ)	6~50	400	360	2.00x10 ⁵		不大于8mm时，拉结筋、分布筋、构造柱
HRB500(Φ)	6~50	500	435			箍筋和圈梁腰筋等特殊拉结均采用HPB300

- 7.1.2 抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯段）采用带E编号的抗震钢筋，其纵向受力采用普通钢筋时，钢筋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1.3；钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。

- 7.1.3 普通钢筋在最大力下的总伸长率限值：HPB300钢筋不应小于10%，HRB400和HRB500钢筋不应小于7.5%。
- 7.1.4 在施工中，当原设计中的受力钢筋需要替换时，除应满足钢筋强度设计值等现代换的原则外，尚应满足最小配筋率的要求，还应符合焊缝宽度验算、钢筋间距、保护层厚度、钢筋锚固长度、搭接接头百分率、搭接长度等构造以及抗震要求。
- 7.1.5 预埋件锚板采用Q235、Q355级钢，锚筋采用HRB400或HPB300钢筋。吊环直径大于14时，采用HPB300钢筋，吊环直径大于14时，采用Q235B圆钢，吊环输入混凝土中的长度不应小于30d（d为吊环钢筋或圆钢的直径）并应焊接或绑扎在钢筋骨架上，外露锚板及吊环均要求进行防腐处理。锚板和吊环不应采用冷加工钢筋。吊环及预埋件的锚板和锚筋材料应满足《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)（2015年版的）规定。
- 7.1.6 钢材的各项指标应符合《碳素结构钢》(GB/T700-2006)及《低合金高强度钢》(GB/T1591-2018)的规定。

牌 号	厚度或直径 (mm)	抗拉、抗压和抗弯强度设计值 (N/mm ²)		屈服强度 (N/mm ²)		弹性模量 (N/mm ²)	备 注
		(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)		
Q235钢	≤16	215	125	235			除特殊标注外，型钢采用Q355B
	>16,≤40	205	120	225			预埋件钢板
	>40,≤100	200	115	215			采用Q235B
Q355钢 (GB/T1591-2018)	≤16	305	175	355	2.06×10 ⁵		栓钉采用ML15
	>16,≤40	295	170	345			或ML15AL

- 7.1.7 钢结构钢材的屈服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。

7.1.8 钢筋连接材料

- 1）焊条应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》(GB/T5117-2012)或《热强钢焊条》(GB/T 5118-2012)国家标准。

焊条种类	应用范围	备 注
E43型	用于HPB300之间、HPB300与HRB400之间及Q235钢材之间的焊接	
E50型	用于HRB400之间及Q355钢材之间的连接	不同等级钢筋焊接采用低牌号钢筋选焊条
E55型	用于HRB500之间的焊接	

- 2）钢筋及钢材连接用的焊接材料、螺栓和锚栓应满足《钢结构设计标准》(GB50017-2017)、《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012)和《钢筋焊接规范》(GB50661-2011)的规定。

- 3）钢筋机械连接接头的材料及连接方式要求应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》(JGJ107-2016)的规定。

7.2 现浇混凝土

- 7.2.1 混凝土的原材料、配合比、拌制、运输、浇筑以及养护和拆模等应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)国家标准的规定，特别要注意的振捣、养护和拆模的要求。
- 7.2.2 混凝土采用预拌商品混凝土，应符合国家标准《预拌混凝土》(GB/T14902-2012)的要求，本工程采用的混凝土强度等级见下表(图中另有标注除外)：

楼层	桩 基		基础	墙		柱		梁、板		
	桩 芯	其余桩		芯墙范围	地下室外墙	其余墙	芯柱范围	其余柱	芯梁板范围	其余梁板
地下室	C30	C30	C30		C30	C30	C30	C30	C30	C30
地上										
其他构件	连续梁等级同楼层与之相连的混凝土抗震墙			备注	本条“基础”包括：基础梁、基础底板、桩承台等基础底部顶面以下除桩以外的结构构件；“外墙”包含与外墙相连的壁柱					
	楼梯梁、板及层间梁上楼梯：C30				除注明外，上述竖向构件重量时，重量应按强度等级较高者取值					
	构造柱、圈梁、连系梁、过梁等：C25				对水下灌注桩，应采取有效措施使桩身混凝土强度满足设计要求					
	基础桩芯：C15 设备基础等：C25									

- 7.2.3 依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)除注明外，与水、土直接接触的地上等有防水要求的混凝土结构构件均采用密实防水混凝土浇筑，防水混凝土设计抗渗等级如下表：

范 围	设计抗渗等级	备 注
花园屋顶菜板（室外）	P6	防水混凝土施工配合比应通过试验确定
水箱下的屋顶菜板及室内水池盖板、池底盖板		

- 7.2.4 设计工作年限为50年的结构混凝土材料的耐久性基本要求见下表：

环境类别	最大水灰比	最大碱含量 (Kg/m³)	最低混凝土强度等级
一	0.60	不限制	C25
二(a)	0.55	3.0	C25
二(b)	0.50		C30
备注	1 水灰比应在满足混凝土和易性前提下，综合考虑掺合料及外加剂等其他因素后取小值。 2 混凝土宜使用非碱活性骨料，采用的骨料具有碱活性及潜在碱活性时，应采取措施抑制碱骨料反应，并应验证抑制措施的有效性。满足《预防混凝土工程碱骨料反应技术规范》中的各项规定。 3 混凝土原材料选用见《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）附录B。 4 混凝土耐久性应满足《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）第3.5.5条。 5 使用过程中应定期维护，混凝土构件出现可见的耐久性缺陷时应及时处理。 6 二（b）类环境中，混凝土应按相关要求要求加入引气剂。		

- 7.2.5 普通混凝土采用的水泥、砂、粗骨料、外加剂、拌合用水、外掺料等原材料质量及配合比设计，应符合《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021)第3.1.1节，《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55-2011)及现行国家相关标准的规定。

- 1）水泥在满足混凝土强度的前提下，尽量采用低标号、低细度、少用量。配制大体积混凝土所用水泥应进行水化热测定，水化水化热测定按现行的国家标准进行；避免使用早强水泥，应满足《混凝土结构通用规范》第3.1.1条的规定
- 2）砂选用中砂（河砂），建议不采用人工砂，海砂必须经过淡化处理，混凝土用砂应满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52-2006)及《混凝土结构通用规范》第3.1.2条的规定。
- 3）粗骨料选用卵石和碎石，当混凝土强度等级≥C40时，严禁采用卵石作为混凝土的粗骨料，含水量应小于0.2%。混凝土粗骨料的最大粒径不得超过结构截面最小尺寸的1/4，同时不得大于钢筋间最小净距的3/4，梁、柱等节点钢筋密集区域，宜采用相同强度等级的细石混凝土浇筑，应满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52-2006)及《混凝土结构通用规范》第3.1.3条的规定。
- 4）外加剂应满足一等品及以上的质量要求，选择各类外加剂时，应特别注意外加剂的适用范围，并考虑外加剂对混凝土后期收缩的影响，尽可能选择后期收缩小的外加剂，避免使用早强剂。外加剂用量和标准应符合《混凝土外加剂》(GB8076-2008)、《混凝土外加剂应用技术规范》(GB50119-2013)和有关环境保护的规定，且应满足《混凝土结构通用规范》第3.1.4条的规定。
- 5）拌合用水的质量应符合《混凝土用水标准》(JGJ63-2006)及《混凝土结构通用规范》第3.1.5条的规定。
- 6）结构混凝土配合比应符合《混凝土结构通用规范》第3.1.6条的规定。
- 7）结构混凝土中水溶性氯离子最大含量应符合《混凝土结构通用规范》第3.1.8条的规定。

- 7.3 墙体：填充具体位置及材料见建筑图。本工程采用的填充墙要求如下：

墙 体	材料名称	砌块强度等级及干密度	砂浆强度等级	砌块厚度(mm)	备 注
地面以上或防湿层以上各层墙体	轻骨料混凝土小型空心砌块	强度等级≥MU3.5，砌块干密度≤10KN/m ³	一般采用M5混合砂浆	90、190	1 砌块产品等级应优等品；
地面以下或防湿层以下其他隔墙	蒸压普通砖	强度等级≥MU20，砌块干密度≤12KN/m ³	Ms10专用砌筑砂浆	120、240	2 有特殊要求（抗爆、防火、隔声等）的墙体应相应施工；
幕墙	金属复合铝板	0.15KN/m ² ，玻璃幕墙：1.5KN/m ² ，保温玻璃幕墙：2.5KN/m ²	M10水泥砂浆	90、190	3 砌筑高度及厚度必须满足规范及图集要求。

- 7.4 墙体材料主要指标及其他相关要求，均应符合现行国家相关标准中的规定。水土中的墙体或外墙材料指标：吸水率、干缩收缩率、相对含水率、抗裂性、抗冻性、抗溶性、保水性、放射物限量等；内墙材料指标：相对含水率、干缩收缩率、抗裂性、隔声性、放射物含量等。填充材料选用参见《墙体材料应用统一技术规范》(GB50574-2010)，隔墙砌筑砂浆采用预拌砂浆，应符合国家标准《预拌砂浆》(GB/T25181-2019)，应满足《砌体结构通用规范》(GB 55007-2021)的要求。

8.场地地质条件及基础形式

- 8.1 场地地形、地质土质概述和地基承载力
- 勘察场地地势变化小，勘察点间最大相对高差0.44m。地貌单元为构造剥蚀丘陵，形态类型简单，全新世以来无显著活动迹象，不存在发育断裂，场地稳定。
- 本工程各土层情况见下表：

层号	地层名称	土层厚度 (m)	变形模量Es (KPa)	地基承载力特征值fak (KPa)	备注
	杂填土	1.90~3.40			
①	粉质黏土	0.90~2.20		180	特力层
②	粉质黏土	0.70~1.20		110	
③	圆砾			400	

8.2 水文条件

- 8.2.1 场地地下水埋藏情况
- 本次勘察揭露地下水类型为孔隙潜水，埋藏于2层粉质粘土、3层圆砾之中，初见水位埋深4.50~5.60m，稳定水位埋深4.10~5.10m，受大气降水补给，靠蒸发排泄，每年丰水期出现在8月及9月上旬，地下水出现高水位，枯水期为12月份至翌年3月份，地下水出现低水位，年变化幅度为2.00-3.00m左右。

8.2.2 地下水的腐蚀性

场地地基土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

- 8.3 场地标准冻深为2.20m。
- 8.4 勘察报告对地基基础方案的建议

把2层粉质粘土做为主要持力层，基础形式采用柱下独立基础是符合规范要求。

8.5 地基基础方案

本工程采用柱下独立基础。

- 8.6 地基基础工程施工应采用经质量检验合格的材料、构件和设备，应根据设计要求和工程需要制定施工方案，并进行工程施工质量控制和工程监测。工程监测应确保数据的完整性、真实性和可靠性。

- 8.7 地基、基础工程的施工及验收检验要求按GB55003-2021 2.3节、4.4节、5.4节、6.4节、7.4节执行。
- 8.7.1 地基、基础工程的施工及验收检验要求按GB55003-2021 2.3节、4.4节、5.4节、6.4节、7.4节执行。
- 8.7.2 工程桩应进行竖向承载力 and 桩身质量检验，具体要求参见《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014)，工程桩承载力检验应随机抽取，严禁施工指定试桩。

8.8 地基基础工程检测要求

- 8.8.1 下列建筑与市政工程应在施工期间及使用期间进行沉降变形监测，直至沉降变形达到稳定止：
- a. 对地基复杂（桩基建筑）有控制要求的；b. 软弱地基上的；c. 处理地基上的；d. 采用新型基础形式或新型结构的；e. 结构型式复杂、荷载分布不均匀或桩端平面下存在软弱土层的桩基
- f. 非嵌岩桩和非深厚坚硬持力层的桩基。
- g. 施工过程中可能引起地面沉降或隆起变形、周边建（构）物结构和地下管线变形、地下水水位变化及土体位移。
- 8.8.2 建筑物沉降变形监测

- 1）建筑物在施工和使用期间的沉降变形监测按照《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016) 3.1.1节、5.1~5.2节要求执行。观测点布置详见结构平面图，如平面图未设置，则设置在如下位置：
- a. 建筑物的四角、核心筒四角和建筑物的周边的柱基上，间距20米左右。
- b. 高低层建筑、新旧建筑、纵横墙交界处两侧。
- c. 后浇带两侧、沉降缝两侧、基础埋深相差悬殊处、人工地基与天然地基接壤处、不同结构的分界处、填土方分界处、地质条件变化处两侧。
- d. 超高层建筑或大型网络结构的每个大型结构柱监测点处。
- e. 当建筑出现裂缝时，应进行裂缝观测，并在裂缝两侧设置沉降观测点。
- 2）沉降观测应由有相应资质的单位实施，如发现异常情况应立即通知设计等相关单位，建筑观测的周期和观测时间应符合下列规定：施工阶段基础完工后开始观测，建筑每加高一层观测一次，施工过程中若暂时停工，在停工及重新开工时应各观测一次，停工期间每两个月观测一次，主体结构封顶后，每两个月观测一次。竣工后，第一年每三个月