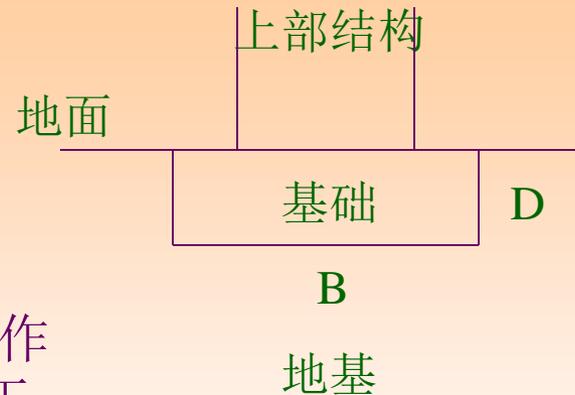


第十二章 房屋建筑与构筑物岩土工程勘察

第一节 概述

随着城市建设的迅速发展，各种工业与民用建筑物的数量越来越多，而且规模越来越大。为了保证这类建筑物的安全、经济、正常使用，有必要对建筑物地区进行准确的工程地质勘察，为建筑物选择适宜的建筑场地和结构类型，制定合理的配置方案和施工方法等，提供必要的地质资料。

任何一种建筑物都是由上部结构和基础组成的，其全部荷载均由其下面的地基来承担。



- 建筑物的规模、结构类型、工作条件及作用于地基上的荷载形式和大小不同，对工程地质环境的适应性也就有所不同。地质环境的优良或不利制约着工程建设。工程建筑对地质环境又有反作用。

一、建筑物安全等级

根据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）的严重性，国家标准《建筑地基基础设计规范》中将建筑物分为三个安全等级。

安全等级	破坏后果	建筑类型
一级	很严重	重要的工民建；20层以上的高层；体形复杂的14层以上高层建筑；对地基变形有特殊要求的建筑；单桩承荷4000kN以上建筑
二级	严重	一般的工业与民用建筑
三级	不严重	次要的建筑物



二、地基、基础的概念

1、地基：建筑物荷载引起的应力状态变化的岩土体。它承受了建筑物全部荷载。

- 地基又分为持力层及下卧层，直接与基础接触的岩土体叫持力层。持力层下部的岩土体叫下卧层。

- 地基可分为天然地基和人工地基。

2、基础：建筑物的基础也可叫建筑物的下部结构，是建筑物在地面以下的那一部分。它的作用是承受整个建筑物的重量及作用在建筑物上的所有荷载，并将它们传递给地基。

- 基础按埋置深度（地面至基础底面的距离）可分为浅基础和深基础。

- 浅基础（埋置深度小于5m）—单独基础、条形基础、筏片基础、箱形基础、大块基础和壳体基础等。

- 深基础（埋置深度大于5m）—沉井、沉箱、桩基础和地下连续墙。

- 天然地基上浅基础，最为经济。

第二节 城市规划岩土工程勘察

一、概述

(一) 城市的定义及发展

- 城市是由相对密集的大量非农业人口和工业、民用建筑物组成的，具有一定的生产能力和商品交换功能，并统一在一个确定的行政边界内。
- 城市的发生和发展是生产力的发展，商品交换、科学文化的进步与人口增长和高度集中的结果。
- 城市的形成和发展要求一定的自然环境条件。如空间（建设场地和发展用）、建筑材料、能源、水源，以及具有避免遭受地质灾害的能力。
- 城市化程度较高的国家或地区，非农业人口比例增长较快，城市化的速度也快。我国非农业人口占总人口的百分之十几。目前世界上非农业人口占33%以上，到2080年达到95%。甚至认为到2025年达到96%。
- 随着工业化程度的提高，新城镇大量出现，城市规模日益扩大，这

一过程称之为城市化过程。

•我国城市规模按人口划分的标准是：

<20万 小型、 20-50万 中型、 50-100万 大型、 >100万 特大城市

•城市将成为人类生活的主要场所，这种趋势为城市建设提出新的课题，新城市规划和旧城市扩建与改造。

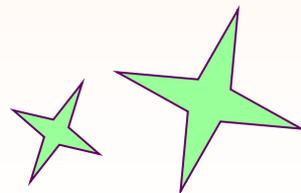
•城市规划不仅建立在现代科学技术水准上，而且要求特别重视自然环境保护、资源需求和防止自然灾害的冲击。

•城市的发展，环境地质学、工程地质学负有重要使命。

（二）城市规划的主要内容

1、城市规划的原则

•按照国家、地区经济发展的需求，因地制宜，合理确定城市发展方向、规模和布局，使其具有发展的潜力和社会经济效益，并注意保护和改善城市环境。



2、城市规划的基本内容

(1) 功能分区 按城市建设总方针，将城市划分为若干功能区，如行政、工业、商业、住宅、文教、风景绿化区等。各功能区在建筑形式、规模和对自然条件的要求各具特殊性。

大型城市尚有市区、郊区、卫星城之分。

(2) 建筑物分带 按建筑高度分：低层、多层、高层建筑带，不宜混建，并应合理配置和注意城市风貌。不同地带对地质条件的要求不同。

(3) 交通网络 合理布置市内及对外的交通系统，包括交通干线、支线、街道网以及地下铁道、桥梁、高速公路、交叉工程等。交通网络的规划应考虑交通安全、方便和人口密集区的短时疏散。

(4) 交通枢纽 机场、车站、码头。

(5) 绿地系统 公园、林区、防风林区、街道绿化。

(6) 供水系统 水源地及卫生防护带、水塔、泵站及管线。

(7) 动力系统 供电、供热（包括地热开采及输送）、煤气。

(8) 卫生工程系统 给、排水系统、三废处理系统、污水处理厂、固体垃圾处理场、环境保护工程。

(9) 风景名胜 文化古迹、名胜的保护与规划。

(三) 城市规划的程序

1、区域规划 (全区性总体规划、前期规划) 确定区域经济发展的总体布局, 确定城市结构、规模、远景发展方向。

2、城市总体规划 (规划阶段) 确定城市的性质、发展方向和规模, 安排城市用地的功能分区、建筑分带、交通网络, 拟订实施计划。总体规划期限一般20年, 近期规划5年。

3、详细规划 (实施阶段) 布置近期规划区的详细布局, 并确定第一期规划小区中, 各建筑物位置, 确定工程指标。

二、城市规划的自然依据

• 指导思想是合理利用自然环境, 适当改造使之适于人类生存, 并达到环境协调与平衡。

•城市规划必须依据自然条件，合理利用地域，使城市规划与自然条件相适宜。因此，自然条件、地质环境是城市规划的基本依据。

（一）自然地理条件

1、气候条件 气温、降雨量、蒸发量、风向、风力、日照时间、冻结深度。

2、水文条件

城市规划应充分考虑利用地表水资源为供水源、水运、环境保护（调节气候、净化环境）的调剂。

罗姆塔泽建议的区域淹没评价标准：

- （1）适宜的——不会被百年一遇洪水（洪水频率1%）淹没；
- （2）适宜，但有限制——会被25-100年一遇洪水（1-4%）淹没；
- （3）不适宜——可被低于25年一遇洪水（大于4%）淹没。



(二) 工程地质条件

1、地形条件（地貌）是场地选择的重要依据之一，地形坡度1-5%是最适宜条件。

罗姆塔泽建议的地形条件分类标准：

适宜性	地形坡度 (%)	垂直切割程度 相对高差 (m)	水平切割程度 沟谷间距 (Km)
适宜	0.5-10% (5.7°)	<10	>2-5 (微弱切割)
适宜但 有限制	平原：<0.5%或10-20% 山区：30% (16.7°)	10-25	0.5-2 (中等切割)
不适宜	平原：>20% 山区：>30%	>25	<0.5 (强烈切割)

2、岩土类型及其工程性质

- 关系到砌置深度、基础形式及布局，不适于建筑场地的岩土类型：
 - (1) 低承载力地层、饱水松散土层、高压缩性土层；
 - (2) 湿陷性黄土；
 - (3) 胀缩土；
 - (4) 非均质残、坡积土；
 - (5) 人工堆填土、及抗震性差、可能有不均匀沉陷的地基土。

3、地质结构

- (1) 岩土均一、工程地质性质良好，坚硬、半坚硬岩类，密实砂砾土、低压缩性粘土，适于一般标准基础。
- (2) 岩土成分有差异，工程性质欠佳或均一性较差，松散沙砾土、饱和砂、特殊土。利用时需人工改良。
- (3) 岩土均一性差，工程性质不良，厚度不稳定，产生强烈不均匀沉陷或变形量超过允许值。采用时必须特殊处理。

4、地下水条件 除地下水资源可利用性外，主要考虑地下水埋藏条件对基础设置的影响。（ h -地下水埋深、 D -砌置深度）

- (1) 干燥场地 $h > D, D = 3-5m$, 无上层滞水。
- (2) 过湿场地 $h < D$, 需降低水位，疏干、隔水、防侵蚀。
- (3) 水文地质条件复杂场地 $h < D$, h 变化大，有上层滞水，需采取复杂的专门防水措施。

5、动力地质作用 影响区域稳定性（地震、地面沉降、冻融作用）；影响地区稳定性（滑坡、岩溶塌陷、河流侵蚀和淤积、泥石流）。按下列标准划分场地适宜性：

- (1) 适宜 不需采用专门措施防治地质灾害；
- (2) 较适宜 要求采用专门措施防治地质灾害；
- (3) 不适宜 要求采用复杂措施防治地质灾害。

6、自然资源和天然建材

按工程地质条件对城市建设的适宜程度进行工程地质分区评价，并作出建筑适宜程度分区图，为城址选择方案比较提供地质依据。

三、城市规划的工程地质问题

- 以城市选址的工程地质论证为核心，考虑以下问题：

（一）区域稳定性

- 是城市选址、规划中首要论证的问题，包括地震、砂土液化、地面沉降等。最重要的是地震问题。
- 对城市规划区地震问题的研究包括：震源断层活动性、断裂监测、建筑场地地震效应、场地基本烈度、场地烈度小区划、场地地震加速度分区、建筑物设计烈度值。

（二）地基稳定性

- 地基岩土体的强度和变形。
- 根据城市规划的功能分区及建筑分带的意图，对规划区内各类场地地基稳定性进行评价，提出各场地地基允许承载力的基本值，以及有关基础设计方案的工程地质论证。

（三）供水源地及水资源合理利用





- 城市供水是城市规划中的重要项目之一，包括工业、生活及农业用水。城市供水水源应同时考虑地表水和地下水，一般常以地表水为主。一个城市需有二个以上的水源地及供水方案，就供水源的质量而言，地下水优于地表水，其水质良好，水温稳定，但必须考虑水资源保护与管理。

（四）城市地质环境的合理利用及保护

- 环境保护不应局限于地面上的空气、水等，必须涉及到地面以下地质环境的合理利用与保护，研究的问题有：

- （1）可能给城市环境带来威胁或危害的各种自然地质灾害或地质作用（地震、火山活动、滑坡、崩塌、泥石流、地震液化、海岸侵蚀、胀缩土等）。

- （2）与城市规划和建设有关的人类工程活动对地质环境影响和破坏。（如城市附近大型水库的修建所带来的环境水文地质条件的变化：地下水位上升、地基软化、斜坡失稳、黄土湿陷；矿山城市，地下采空引起地面塌陷、变形，废矿渣堆填引起水土污染，露天开采引起地面形态的破坏；城市过量抽汲地下水引起地面沉降、水资源枯竭等。）

(3) 由于城市兴建导致多源污染，超过环境自净能力，引起水、土、大气质量单向衰变、恶化；核电站废料引起的长期放射性污染；城市热岛效应或温室效应对大气产生的影响，可能形成长期灾害。

四、城市规划岩土工程勘察要点

1、城市选址阶段勘察

踏勘、小比例尺区域工程地质调查，航卫片研究、区域稳定性评价、重大环境地质问题研究。

2、初步勘察

为总体规划提供资料，城址区工程地质条件研究，主要工程地质问题评价，中比例尺工程地质测绘、物探、勘探，穿越全区的几条工程地质剖面并有相应的勘探、试验等。

3、详细勘察

为详细规划提供资料，大比例尺工程地质测绘，勘探工作针对主要工程地质问题。全面评价地基条件。

