

模块一 土的性质

项目 1 基础类型与事故

一、地基与基础的概念

1. 地基

我们把一个建筑物在地面以上的部分，通常叫做上部结构。不论上部结构是何种形式，都要建造在地层上面，一个建筑物的所有荷载最终都要传给下面的地层。

(1) 定义：承受建筑物荷载的地层称为地基。其中直接与建筑物接触，并承受压力的土层称为持力层，持力层下部的土层称为下卧层。

(2) 地基的分类：

{ 土基
 岩基

{ 天然地基：在天然土层上修建，土层要符合修建建筑物的要求。
 人工地基：经过人工处理或加固的地基。

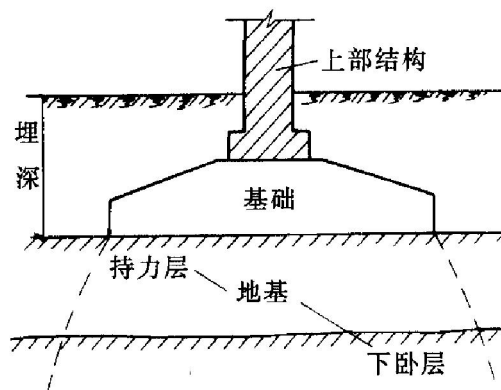


图 1-1 地基与基础示意图

2. 基础

(1) 定义：土受到压力作用就要产生压缩变形，其压缩程度比常见建筑材料（如钢筋、混凝土）大得多，压力过大还会产生强度破坏。为了保证建筑物的安全和正常使用，建筑物需要一个可靠的下部结构向地基传递荷载，这一部分叫做基础，通常埋在地面以下。从室外设计地面到基础底面的垂直距离叫做基础的埋置深度。

(2) 分类

- 浅基础：埋深较浅，常见做法为将建筑物与土接触部分的底面积适当扩大，也就是要比柱和墙身的横断面尺寸大一些，以减小接触面积上的压强。
- 深基础：埋深较深

地基与基础关系如图 1-1 所示。

二、地基基础工程事故

地基基础事故一般牵涉到土的强度、变形、渗透三大问题，以下各举一典型实例。

1. 变形问题

意大利比萨斜塔（图 1-2）是一个典型实例，举世闻名。该塔始建于 1173 年，当建至第四层（约 29m 高）时，发现塔身倾斜而被迫停工，1272 年复工，建至第七层（48m 高），再次停工，1360 年再次复工，1370 年竣工。全塔共 8 层，55m 高。该塔由于建造在不均匀的高压缩性地基上，致使北侧下沉 1m 有余，南侧下沉近 3m，沉降差达 1.8m，倾角达 5.8 度之多。塔顶离开中心线的水平距离达 5.27m，成为危险建筑，曾于 1990 年被迫封闭，2001 年才重新开放。比萨塔的倾斜归因于它的地基不均匀沉降。意大利政府比萨斜塔扶“正”工程耗资 4000 万美元，经过 17 年（1990~2007）的努力，比萨斜塔目前塔顶中心点偏离垂直直线的距离比施工前减少 45 厘米，回归到 1838 年时的倾斜角度。



图 1-2 比萨斜塔

2. 强度问题



图 1-3 特朗斯康谷仓

加拿大特朗斯康谷仓（图 1-3）的倾倒，是地基强度破坏的典型工程实例。1913 年建

成的加拿大特朗斯康谷仓，由于事前未作调查研究，不了解基础下埋藏厚达 16m 的淤泥层，仅仅参考临近建筑物基槽数据推算地基承载力为 352kPa，而谷仓地基实际承载力只有 200kPa 左右，结果初次贮存谷物时，基底压力达 330kPa，远超地基实际承载力，导致地基强度破坏而整体滑动，谷仓失稳倾倒，西端下沉 7.32m，东端上抬 1.52m，倾斜 27°，好在谷仓整体性强，上部结构完好无损，事后在主体结构下做了 70 多个支承在基岩上的砣墩，用了 388 个 500KN 的千斤顶，才将谷仓扶下，但其标高比原来降低了 4m。

3. 渗透问题

1998 年长江全流域特大洪水时，万里长江堤防经受了严峻的考验，一些地方的大堤垮塌，大堤地基发生严重管涌，洪水淹没了大片土地，人民生命财产遭受巨大的威胁。仅湖北省沿江段就查出 4974 处险情，其中重点险情 540 处中，有 320 处属地基险情；溃口性险情 34 处中，除 3 处是涵闸险情外，其余都是地基和堤身的险情，这些主要就是由于土的渗透问题引发。