

绪 论

本章重点：介绍有关岩土工程地质勘察的基本概念及岩土工程勘察的目的与任务，对其它内容作一般的了解。

学习要求：掌握岩土工程、岩土工程勘察等基本概念。理解岩土工程勘察的目的与任务。

一、岩土工程及岩土工程勘察

岩土工程 Geotechnical Engineering，直译为“地质技术工程”，是欧美国家于 20 世纪 60 年代在前人土木工程实践的基础上建立起来一个新的技术体系，它主要研究的是岩体和土体工程问题的一门学科。

岩土工程学科是以土力学、岩石力学、工程地质学和基础工程学的理论为基础，由地质、力学、土木工程、材料科学等多学科相结合形成的边缘学科，同时又是一门地质与工程紧密结合的学科。就其学科的内涵和属性来说，属于土木工程的范畴，在土木工程中占有重要的地位。

岩土工程的研究对象包括岩土体的稳定性、地基与基础、地下工程及岩土体的治理、改造和利用等。这些研究通过岩土工程勘察、设计、施工与监测、地质灾害治理及岩土工程监理等六个方面来实现。这一为工程建设全过程服务的体制，在工业与民用建筑、道路桥梁、港口、航运、国防建设、地质工程等方面都占有重要的地位。我国引入岩土工程专业体制只有二十多年的历史。在这些年中，在我国建设事业快速发展的带动下，岩土工程技术也取得了长足的进步。无论是岩土力学的理论研究，还是在岩土工程勘察测试技术、地基基础工程、岩土体的加固和改良、震动岩土工程等方面都取得了十分明显的进步。许多方面已经达到或接近国际先进水平。当然，就我国目前的总体水平来看，和发达国家之间还有一定的差距，还需要中国岩土工作者的继续努力。

岩土体作为一种特殊的工程材料，不同于混凝土、钢材等人工材料。它是自然的产物，随着自然环境的不同而不同，从而表现出不同的工程特性。这就造成了岩土工程的复杂性和多变性，而且土木工程的规模越大，岩土工程问题就越突出、越复杂。在实际工程中，岩土问题、地基问题往往是影响投资和制约工期的主要因素，如果处理不当，就可能带来灾难性的后果。随着人类土木工程规模的不断扩大，岩土工程就有了不同的分支学科，岩土工程勘察就是岩土工程学科的一项重要的分支学科。

岩土工程勘察 geotechnical investigation，这一学科是根据建设工程的要求，查明、分析、评价建设场地的地质、环境特征和岩土工程条件，编制勘察文件的活动。

任何一项土木工程在建设之初，都要进行建筑场地及环境地质条件的评价。根据建设单位的要求，对建筑场地及环境进行地质调查、为建设工程服务，最终提交岩土工程勘察报告的过程就是岩土工程勘察的主要工作内容。

二、岩土工程勘察的目的和任务

岩土工程勘察是岩土工程技术体制中的一个首要环节。各项工程建设在设计和施工之前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。它的基本任务，就是按照工程建设所处的不同勘察阶段的要求，正确反映工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，精心勘察、进行分析，提出资料完整、评价正确的勘察报告。为工程的设计、施工以及岩土体治理加固、开挖支护和降水等工程提供工程地质资料和必要的技术参数，同时对工程存在的有关岩土工程

问题做出论证和评价。其具体任务有：

1、查明建筑场地的工程地质条件，对场地的适宜性和稳定性做出评价，选择最优的建筑场地。

2、查明工程范围内岩土体的分布、性状和地下水活动条件，提供设计、施工、整治所需要的地质资料和岩土工程参数。

3、分析、研究工程中存在的岩土工程问题，并做出评价结论。

4、对场地内建筑总平面布置、各类岩土工程设计、岩土体加固处理、不良地质现象整治等具体方案做出论证和意见。

5、预测工程施工和运营过程中可能出现的问题，提出防治措施和整治建议。

所谓工程地质条件，是指与工程建设有关的各种地质条件的综合。这些地质条件包括拟建场地的岩土类型及工程性质、地质构造及岩土体结构、地貌、水文地质、工程动力地质作用和天然建筑材料等方面。工程地质条件复杂程度直接影响到工程建筑物地基基础方面投资的多少以及未来建筑物的安全运行。所以，任何类型的工程建设在进行勘察时必须首先查明建筑场地的工程地质条件，这是岩土工程勘察的基本任务。只有在查明建筑场地的工程地质条件的前提下，才能运用岩石力学、土力学、工程地质学、结构力学、工程机械等学科的理论和方法对建筑场地进行深入细致的研究。

岩土工程问题指的是拟建建筑物与岩土体之间存在的、影响拟建建筑物安全运行的地质问题。岩土工程问题因建筑物的类型、结构和规模不同以及地质环境不同而异。因此，岩土工程问题是复杂多样的。例如，工业与民用建筑主要的岩土工程问题是地基承载力和沉降问题。但是，由于建筑物的功能和高度不同，对地基承载力的要求差别较大，允许沉降的要求也不同。此外，高层建筑物深基坑的开挖和支护、施工降水、坑底回弹隆起及坑外地面位移等各种岩土工程问题较多。而地下洞室主要的岩土工程问题是围岩稳定性问题，除此之外，还有边坡稳定、地面变形和施工涌水等问题。岩土工程问题的分析与评价是岩土工程勘察的核心任务，在进行岩土工程勘察时，对存在的岩土工程问题必须给予正确的评价。

不良地质现象是指能够对工程建设产生不良影响的动力地质现象，主要是指由地球外动力作用为主引起的各种地质现象，如岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、土洞、河流冲刷以及渗透变形等，不良地质现象不仅影响建筑场地稳定性，也对地基基础、边坡工程、地下洞室等具体工程的安全、经济和正常使用产生不利影响。所以，在复杂地质条件进行岩土工程勘察时必须查清它们的规模大小、分布规律、形成机制和形成条件、发展演化规律和特点，预测其对工程建设的影响或危害程度，并提出防治的对策与措施。

按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)的规定(以下简称《规范》)：**各项工程建设在设计和施工之前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。岩土工程勘察应按工程建设各勘察阶段的要求，正确反映工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，精心勘察、精心分析，提出资料完整、评价正确的勘察报告。**因而，岩土工程勘察是国家基本经济建设中的一个重要的环节，对勘察的建筑工程来说，直接影响到建筑物的质量，决定了建筑物的安全、稳定、正常使用及建筑造价。因此，学习这门课程以及今后从事这项工作，都具有非常重要的意义和责任。

三、我国岩土工程勘察的形成与发展

新中国成立初期，由于国民经济建设的需要，在城建、水力、电力、铁路、公路、港口等部门，沿用苏联的模式，建立了工程地质勘察体制，根据各自行业的特点和要求，相继设立勘察、设计机构，先后开展了工程地质勘察研究工作，为工程规划、设计和施工提供了大量的地质资料，在工程建设中发挥了重大的作用。但是，由于各行业研究的方向、方法和侧重点的不同，使得我国岩土工程勘察工作很不统一，各行业对岩土工程的勘察、设计及施工都有各自的行业标准。这些标准或多或少都有一定的缺陷，主要表现在：①勘察与设计、施

工严重脱节；②专业分工过细，勘察工作的范围仅仅局限于查清条件，提供参数，而对如何设计和处理很少过问。再加上行业分割和地方保护严重，知识面越来越窄，活动空间越来越小，影响了勘察工作的社会地位和经济效益的提高。它尤其不能适应社会主义市场经济的需要。

针对工程地质勘察体制中存在的问题，我国自 1980 年开始进行建设工程勘察、设计专业体制的改革，引进了岩土工程体制。这一技术体制是市场经济国家普遍实行的专业体制，是为工程建设全过程服务的。因此很快就显示出了它突出的优越性。它要求勘察与设计、施工、监测密切结合而不是机械分割；要求服务于工程建设的全过程，而不仅仅为设计服务；要求在获得资料的基础上，对岩土工程方案进一步进行分析论证，并提出合理的建议。20 世纪 90 年代以来，随着我国工程建设的迅猛发展，高层建筑、超高层建筑以及各项大型工程越来越多，对天然地基稳定性计算与评价、桩基计算与评价、基坑开挖与支护、岩土加固与改良等方面，都提出了新的研究课题，要求对勘探、取样、原位测试和监测的仪器设备、操作技术和工艺流程等不断创新。由于勘察工作与设计、施工、监测结合并积累了许多勘察经验和资料。20 多年来，勘察行业体制的改革虽然取得了明显的成绩，但是真正的岩土工程体制的改革还没有真正到位，勘察工作还存在着许多问题，缺乏法定的规范、规程和技术监督。此外，某些地区工程勘察市场比较混乱，勘察质量不高。

为了使岩土工程行业能够真正形成岩土工程体制，适应社会主义市场经济的需要，并且与国际接轨，规范岩土工程勘察工作，做到技术先进、经济合理，确保工程质量和提高经济效益，由中华人民共和国建设部会同有关部门，共同制定了中华人民共和国国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021—94)，于 1995 年 3 月 1 日正式实施。该规范是对《工业与民用建筑工程地质勘察规范》(TJ21—77)的修订，它既总结了新中国成立以来工程实践的经验和科研成果，又注意尽量与国际标准接轨。在该规范中首次提出了岩土工程勘察等级，以便在工程实践中按工程的复杂程度和安全等级区别对待；对工程勘察的目标和任务提出了新的要求，加强了岩土工程评价的针对性；对岩土勘察与设计、施工、监测密切结合提出了更高的要求；对各类岩土工程如何结合具体工程进行分析、计算与论证，做出了相应的规定。2002 年中华人民共和国建设部又对《岩土工程勘察规范》(GB50021—94)进一步进行了修改和补充，颁布了中华人民共和国国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)，该规范是目前我国岩土工程勘察行业实行的强制性国家标准。它指导着我国岩土工程勘察工作的正常进行与顺利发展。

四、本学科的内容和学习要求

本书内容共分 10 章。第一章为岩土工程勘察的基本技术要求；第二章工程地质测绘与调查；第三章为勘探与取样；第四章为原位测试；第五章为建设场地地下水勘察的基本要求；第六章为现场检验与监测；第七章为岩土工程分析评价与成果报告；第八章为不良地质作用和地质灾害的勘察；第九章为特殊性岩土的工程勘察；第十章为各类建筑工程的勘察。

本书是为基础工程（岩土工程）技术专业和工程地质专业高等职业技术教育及专科学生开设的专业课《岩土工程勘察》而编写的教材，其目的在于使这两个专业的学生能够对岩土工程勘察这门学科有一个初步的了解和掌握，并且能够掌握岩土工程勘察的基本原理和基本方法，为将来从事该项工作打好基础。从近年来毕业学生从事的工作来看，无论是岩土工程技术专业的毕业生还是水文地质与工程地质专业的毕业生，基本上都或多或少地要从事岩土工程的勘察、设计、施工和监理等工作。因此我们建议，这两个专业的学生都需要学好这门课，熟练掌握岩土工程勘察、设计、施工和监理的基本方法。只有这样，才能适应市场经济的需要，才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。

注：正文中所有黑体字部分为现行国家有关规范中强制性条文的部分，学习和使用中应予以特别注意。