

0818 地质资源与地质工程

一、学科概况

地质资源与地质工程学科是研究地质体勘查（察）评价和开发利用的学科。本学科涉及资源和环境两大领域，与社会和经济可持续发展密切相关，地质资源与地质工程的发展既为社会生产力发展提供最基本的物质条件，也是进行工农业建设的先行和超前性工作。因此，本学科与社会发展和人类生存息息相关，在国民经济建设中具有举足轻重的作用，是一个极具发展潜力的学科。

早在公元前两千多年，我们的祖先已懂得寻找和利用铜、锡、金等矿产资源；公元前七百年已能修建大型水利工程。16世纪中叶，地质资源与地质工程学科开始萌芽，并在近代工业化进程中逐步发展形成独立的学科。第二次世界大战结束以后，全球恢复重建为本学科的快速发展提供了良好机遇，遥感、航空物探、化探、土力学、岩石力学、统计学等相继被应用到本学科研究中。1958年电子计算机首次用于地质研究，促进了本学科由定性分析向量化研究方向发展。20世纪60年代至70年代，板块学说的兴起取代了槽台学说，为区域成矿学研究和成矿区带划分提供了新的思路和依据，矿床统计预测、勘探概率决策系统相继提出和完善，并在指导找矿突破上发挥了重要作用。继成因演化论之后，结构控制论也得到进一步发展，在各类地质工程勘察、设计和施工中发挥了积极作用。80年代，矿床模型、盆地分析、克立格储量计算方法、地质统计学、勘探过程最优化决策理论和方法逐步完善，并随着测试技术和探测手段的进步，仪器分辨率和检测精度不断提高，促进了新一轮的全球找矿高峰。90年代，我国城市化进程不断加快，工程建设对环境的影响已不容忽视，促进了人类工程活动与地质环境相互作用学说形成；此外，在矿产勘查领域一些新的理论和技术（如地质异常成矿预测、勘探者专家系统、GIS矿产资源潜力评价等）相继被提出，以适应找矿难度不断增大的勘查新形势。

“人口—资源—环境”问题成为影响世界发展的三大主题，我国经济快速发展，大规模基础工程建设方兴未艾，对矿产资源的需求剧增，对生态环境的压力增大，地质灾害预测与防治成为重要的国家目标，矿产勘查不确定性与风险评价、“三联式”数字找矿理论、非线性矿产预测理论、重大工程灾变滑坡演化过程控制理论、区域稳定性评价理论等学科前沿方向得到发展，并在保障国民经济和社会可持续健康发展中发挥了越来越重要的作用。

二、学科内涵

1. 研究对象 地质资源与地质工程学科以地质体为研究对象，包括研究矿产资源形成的地质背景、成矿（藏）条件和形成机理、分布规律、经济与技术特征、矿产勘查评价的理论与技术方法体系；与工程地质体相关的工程勘察、设计、施工的理论、方法和技术；地质灾害防治的理论与方法；地质体的地球物理响应及观测、处理与解释技术；地质体钻掘工艺与装

备；地球信息采集、分析处理和开发利用的理论、方法和技术等。本学科与生产实践联系紧密，现阶段我国的地质资源与地质工程研究呈现如下几种新的趋势：多学科交叉融合和高新技术的应用，深部隐伏矿寻找和非常规（非传统）矿产资源勘查，工程地质体稳定性评价，地质灾害预测与防治，资源—经济—环境联合评价，天空探测技术等。

2. 理论 地质资源与地质工程学科是研究地质体勘查（察）评价和开发利用的学科。它是在地球系统科学理论指导下，研究地质体的形成条件、分布规律、演化机理，并采用各种现代化勘查手段获取、处理、解释和应用地质信息，查明潜在地质资源，开展各种地质体勘察评价和开发利用工程的学科。根据本学科的研究进展，结合我国矿产资源和地质工程及环境问题的阶段性与复杂性，可将本学科的主要理论具体归纳为：地质学基本原理、成矿成藏理论、矿产资源勘查与评价理论、地球物理场论、工程地质体稳定性评价与预测理论、勘查（察）与施工程最优化理论、地球信息论等。

3. 知识基础 地质资源与地质工程学科在发展过程中不断地形成和完善支撑学科体系的知识基础。随着对矿产资源和地质环境问题认识的不断深入及解决问题能力的不断加强，本学科在系统科学的基础上，形成了五大知识基础，即：（1）系统揭示固体矿产资源和化石能源形成、保存和时空分布特征的成矿规律与成矿预测学；（2）利用综合勘查与探测技术，旨在查明地下蕴藏资源的矿产勘查学；（3）研究工程地质体结构、工程勘察和设计、稳定性评价及环境保护和地质灾害防治的地质工程学；（4）利用地球物理场的形成、分布规律研究地下结构、矿产资源分布等的勘查地球物理学；（5）研究地球信息采集、处理分析、数据挖掘和应用的地球信息科学。主要包括：地质学基础、矿床学、能源地质学、矿石学、流体包裹体地质学、矿产勘查理论与方法、矿床统计预测、勘查地球化学、勘查地球物理、遥感地质学、工程地质学、水文地质学、岩体力学与土力学、岩土钻掘工程工艺原理、地质工程原位探测技术、地质工程试验测试技术、地质工程数值模拟与仿真技术、GIS与空间数据库等。

此外，相关学科的基础知识对地质资源与地质工程的知识基础不断拓展和深化起着重要的支撑作用。这些基础知识包括三大类：自然科学基础知识（数学、物理、化学、天文学、地质学等）、工程技术科学基础知识（土木工程、计算机科学、信息科学、工程机械等）、人文社会科学基础知识（经济学、管理学等）。

4. 研究方法 地质资源与地质工程学科在认识和解决实际问题的过程中，构建了自身理论体系，研究方法也得到不断地发展和完善，主要包括以下方法体系：（1）以逐步缩小找矿靶区和降低勘查风险为核心的矿产资源预测、评价、勘查与开发的方法技术体系；（2）工程地质体的规划、预测和评估方法技术体系；（3）对天然和（或）人工地球物理场进行观测、处理和解释，以及对不同时空尺度下的地质目标和地质过程进行探测、检测、监测及评价的方法技术体系；（4）各类地球信息的采集、储存、分析处理和开发利用的技术方法体系。

三、学科范围

地质资源与地质工程学科下设4个基本的学科方向。它们均以各类地质体为研究对象，但其研究内容和研究方法各有侧重、各具特色。其中，矿产普查与勘探以各类矿产资源为对象，重点研究勘查评价与开发的理论和方法；地质工程重点研究工程地质体的勘察、评价、规划、设计、施工、监控等的理论与方法、工艺与装备技术；勘查地球物理将地球物理理论和方法技

术应用于矿产资源和地质工程勘查（察）中，通过野外数据采集和处理来推断解释各种尺度地质体，是本学科不可或缺的重要技术；地球信息技术则重点研究地球信息的采集、存储、处理、分析、融合及开发利用的理论、方法和应用技术系统。

1. 矿产普查与勘探 以各类矿产的勘查理论与方法为研究对象，在现代地球科学理论指导下，以发现和查明矿产资源、实现矿产资源合理开发、利用与环境保护综合效益最优化为研究目的，综合运用基础地质和矿产地质调查方法、地球探测技术、地球信息技术以及探矿工程技术，研究矿产资源形成的地质背景、成矿（藏）条件和形成机理，探索和认知矿产时空分布的规律性和随机性，研究矿床和矿体地质、经济与技术特征，开展科学有效的矿产资源勘查和评价。

2. 地质工程 是地质学与工程学交叉的学科，研究与地质体相关的工程勘察、设计、施工的理论、方法和技术。以人类工程活动与地质环境之间的关系为基础，运用地质调查、钻掘、原位测试、样品测试分析、物理与数值模拟等方法和技术，开展工程地质和水文地质条件评价，研究工程区域稳定性和环境效应，进行地质灾害预测与防治；研发岩土钻掘器具、钻掘工艺、钻井液和钻掘安全等技术；开展各类工程选址，以及建筑物地基基础的勘察、评价、设计、施工、管理等。

3. 勘查地球物理 以地下不同物质之间存在的物理属性差异为前提，通过对天然和（或）人工地球物理场的观测、处理和解释，进行各种地质勘查，对不同时空尺度下的地下目标和过程进行探测、监测及评价。主要方法包括重力法、磁力法、地电法、地震法、地热法、核物理法、对地观测法等。主要应用于固体矿产勘查、能源矿产勘查、水文地质和工程地质及环境地质调查、基础地质调查等领域。

4. 地球信息技术 以地球信息采集、分析处理和开发利用的理论、方法和技术为研究对象。地球信息是指通过各种空间探测技术方法（RS、GPS、EOS等）获取的地表至地球内部的组成、结构与构造、状态等相关的信息。利用计算机和数学模型对信息进行挖掘、分析、融合，并重建和推断各种地质过程及其结果，依托GIS和大型面向对象数据库将信息进行有效管理，为资源勘查、工程建设、地质环境评价及地质灾害防治等提供信息支撑与服务。

四、培养目标

1. 硕士学位 培养具有严谨学风和一定创新能力，以及扎实的基础科学和地球科学的理论知识，系统掌握地质资源与地质工程相关研究方向坚实的专业基础知识，了解本学科科学技术发展前沿，具有在实际工作中发现问题、分析问题和解决问题的能力，能熟练运用先进地球科学理论和地质勘查、探测、钻掘及地质评价的方法和技术解决重大工程技术问题，从事相关领域地质体勘查评价、开发利用及管理的高级工程技术人才。

2. 博士学位 培养具有科学精神和较强的创新能力，以及扎实的基础科学和地球科学的理论知识，系统掌握地质资源与地质工程相关研究方向坚实而宽广的专业基础知识，掌握本学科所涉及的地质调查和矿产勘查评价、工程地质体勘察与评价、地球探测与对地观测、信息分析与数值模拟等方法和技术，能创新地运用本学科理论和方法探索前沿科学问题和解决重大技术难题，能独立从事本学科相关领域的科学研究、技术研发、管理及教学的创新型科技人才及高层次工程技术人才。

五、相关学科

本学科与地质学、地球物理学、土木工程、矿业工程、石油与天然气工程、环境科学与工程等一级学科有密切联系。

六、编写人员

巩恩普、孙建国、朱国维、张峭楠、张俐、郝芳、姚书振、唐辉明、夏柏如、夏庆霖、徐义贤、彭苏萍、蒋国盛、戴前伟。