

0709 地质学一级学科研究生核心课程指南

01 岩石圈动力学

一、课程概述

岩石圈动力学是描述地质作用过程及其机制的重要科学,在地质学和固体地球科学中居中心地位。岩石圈地球动力学和深部地球动力学是认识地球形成和演化的基础性课程,也是当今地质学研究的主要内容。板块构造和地幔柱理论是地球动力学的核心理论,既是描述全球地质构造的基础理论,也是刻画和解释区域地质特征的理论依据。岩石圈动力学是构造地质学方向的主要研究内容,涉及板块构造、壳幔相互作用、深部地质过程、区域构造、构造变形、盆山构造、成岩成矿过程等广泛的研究内容,也包括相关研究技术和方法的介绍。

二、先修课程

构造地质学、板块构造学、岩石学、地球化学、地球物理学、岩石力学等。

三、课程目标

修完本课程后,应能够深刻理解岩石圈动力学机制和资源环境效应,学会定量分析地质构造的几何学和动力学特征,掌握构造演化的历史分析技术和方法。

四、适用对象

地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授,条件允许的可以辅助实习实验课程。实验课程可以引入构造物理模拟和数值模拟新技术,充分利用现代仿真教学技术。根据教学条件可安排一定学时的野外实践教学环节。

六、课程内容

本课程为地质学研究生必修课程,以讲授为主,兼有课堂讨论。主要介绍岩石圈的构造物理性质、岩石力学和变形机制、地震活动以及岩石流变学和地质流体的运移过程等理论和分析方法。本课程采用地球动力学、构造地质学、地球物理学和岩石力学等教材为主要参考资料,结合国内外最新学术文献,综合分析大陆岩石圈动力学过程及其效应,并教授相关的研究技术和

方法。具体内容包括:

1. 绪论
2. 岩石的变形力学
3. 岩石组构特征及其成因
4. 断层和褶皱
5. 走滑构造和推覆构造
6. 盆山构造耦合作用
7. 岩石流变学
8. 大陆岩石圈内部的变形
9. 岩石圈应力状态与地震
10. 大洋岩石圈动力学
11. 地幔动力学
12. 岩石圈运动的资源环境效应
13. 研究技术和方法:实验模拟和数值模拟

七、考核要求

采用综合考核方式,建议结合闭卷考试、读书报告和实践考核三部分,以前两种方式为主。

八、编写成员名单

陈汉林(浙江大学)、丁仲礼(中国科学院)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘保田(兰州大学)、潘懋(北京大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈骏(南京大学)

02 岩石化学与同位素地质学

一、课程概述

本课程聚焦地球的物质组成、空间分布和地质演化,是地球科学的核心内容。岩石的化学、微量元素地球化学、同位素地球化学以及地质年代学是描述和揭示地球物质分布和演化规律的基础理论,涵盖岩石学、地球化学和地球动力学等多个研究领域,是固体地球科学的支柱性方向,也是地球科学领域发展最快、量化研究水平最高的研究方向之一。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括基础理论和研究方法两个方面,可以培养学生描述地质现象和过程、理解地球化学演化机制、掌握地质过程研究方法的主要课程,也是开展地球动力学、成岩成矿、地球环境演变和行星地质学等研究的重要基础;并引领学生了解和思考当前相关研究领域尚未解决而意义重大的前沿、热点问题。

二、先修课程

先修课程主要为地质学基础课程、大学物理和大学化学等大学通修课程,地质学基础课程包括“矿物学”“岩石学”“地球化学”等。

三、课程目标

课程教学目标是使学生全面了解地球化学的研究内容和解决问题的思路、方法和应用。学生须掌握岩石化学和微量元素地球化学的主要指标及其岩石成因意义、同位素地球化学的常用指标和示踪意义、常用地质年代学技术的原理和应用等内容。

四、适用对象

本课程针对当代地球化学迅速向相邻地球科学各学科渗透交叉发展的趋势,面向已具有地球科学本科基础知识的各专业学生而开设。适用于地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实验室实验课程。实验课程可以包括常用分析设备操作的观摩和操作。

六、课程内容

1. 绪论
2. 化学元素的地球化学分布特征
3. 地壳演化中的化学元素
4. 岩石化学特征及其分析方法
5. 主量元素地球化学特征
6. 微量元素地球化学特征
7. 稀土元素地球化学特征
8. 地球化学模拟与岩石成因
9. 同位素和放射性同位素
10. 放射性同位素年代学
11. 同位素地质计
12. 非传统同位素
13. 同位素分析技术
14. 实例研究

七、考核要求

采用综合考核方式,建议结合闭卷考试和读书报告两部分。读书报告要求体现学生对经典文献的深刻理解能力或对前人研究的综合评述水平。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院),陈骏(南京大学),郑永飞(中国科技大学),陈汉林(浙江大学),赖绍聪(西北大学),倪师军(成都理工大学),潘懋(北京大学),潘保田(兰州大学),史晓颖[中国地质大学(北京)],王汝成(南京大学),陆现彩(南京大学)。

03 地质学研究方法

一、课程概述

本课程为地质学一级学科研究生教学体系中的方法学课程。着重介绍多种地质学研究方法的基本原理、技术操作和主要应用,拓宽研究生知识面,在培养研究创新和批判性思辨能力的同时,提高研究生的实验技能科研能力,引导研究生熟悉开展地质学理论研究和应用基础研究的基本方法。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括从野外地质到微区观察、原位测试和各种谱学分析技术等广泛的研究方法,可以培养学生开展地质学研究的基本技能,有助于理解各种地质学数据的分析原理并指导数据的分析和应用。本课程为地质学基础理论教学的有机补充,也是培养研究生具备研究能力、创新能力和动手能力的基础性课程。

二、先修课程

先修课程主要为地质学的基础课程,有野外地质认识实习、野外地质填图的课程学习或工作经历;修读过大学物理、大学化学、仪器分析、计算机编程等基础性课程。

三、课程目标

让学生全面了解地质学研究的基本方法,熟悉各种常用的地质学研究相关的分析测试方法和仪器,理解分析数据获得原理和存在误差。拓宽研究生知识面,培养研究创新和批判性思辨能力,引导研究生熟悉地质学研究的基本方法。

四、适用对象

地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

讲课讲授、课间野外实习与实验室观摩实验。

六、课程内容

1. 野外研究方法(构造地质学,地层学,古生物学等)
2. 地质观察和取样
3. 薄片观察和分析
4. 仪器分析概论:数据和误差
5. 微束分析技术:(SEM,TEM,EMPA,AFM等)
6. 谱学分析:X射线衍射,核磁共振,激光拉曼,红外光谱
7. 同步辐射技术
8. 岩石化学和微量元素分析
9. 同位素分析
10. 定年技术:激光剥蚀-电感耦合等离子质谱仪,锆石分析
11. 有机地球化学分析
12. 模型和模拟研究

七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验实践两部分。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

04 矿物物理化学

一、课程概述

矿物是组成固体地球的基本单元,矿物的形成和变化记录着地质体形成和演化历史,是认识和研究地球演变和资源形成和分布的研究对象。矿物物理化学课程重点讲授矿物的成因和属性及其地质地球化学意义,是地质学研究生培养的核心课程之一。本课程教学内容主要包括矿物晶体结构和晶体化学、矿物表面化学属性、矿物物理性质、矿物热力学和相变行为等,并讲授成岩成矿作用、地表环境变化、行星和陨石演化、壳幔相互作用等重要地质地球化学过程的矿物学记录,最后介绍矿物学研究技术和方法最新进展。重点是通过矿物晶体结构和晶体化学特征来理解认识矿物的物理及化学特性及其地球科学意义。

二、先修课程

地质学的基础课程和大学物理、大学化学等基础性课程。

三、课程目标

掌握矿物晶体化学、矿物表面化学、矿物谱学、矿物物理学等基本理论和研究方法,并具备通过矿物学研究解决地质学科学问题的能力。

四、适用对象

地质学一级学科矿物学岩石学矿床学专业方向研究生和跨学科背景的博士研究生;地质学其他学科方向的研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

六、课程内容

1. 矿物学和矿物学史
2. 矿物结晶机制
3. 矿物晶体化学特征
4. 矿物表面的物理化学特征
5. 矿物相变机制
6. 矿物溶解动力学
7. 矿物表面反应
8. 矿物-微生物相互作用
9. 岩浆岩成岩矿物学
10. 矿物-流体反应和成矿作用
11. 矿物地质计
12. 地幔矿物学
13. 行星和陨石矿物学
14. 环境矿物学
15. 矿物的物理性质
16. 实验和计算矿物学
17. 矿物学分析技术

七、考核要求

本课程考核采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验考核两部分。闭卷考试主要考核学生对基础理论的掌握水平、矿物学科学问题的分析能力;实验考核主要考查学生对岩石或矿石中矿物的识别能力和现象描述、分析能力,以及对矿物学表征技术的运用能力。闭卷考试、实验考

查和平时成绩分别占总成绩的 60%、20% 和 20%。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

05 岩石学与岩石成因

一、课程概述

岩石是构成岩石圈的主要结构单元,也是岩石圈演化的产物和信息载体。本课程主要涉及火成岩兼变质岩的岩石学问题,是理解岩石圈演化和成岩成矿作用的重要课程,是固体地球科学的核心内容。本课程特别重视岩相学研究和显微薄片观察等内容的讲授和能力培养,是地球科学领域发展快速、量化研究水平不断提高的研究方向之一。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括基础理论和研究方法两个方面,可以培养学生野外和室内描述岩石特征、探究岩石成因的能力,也是指导岩石圈演化和成岩成矿体系研究的核心课程,并为开展地球动力学、地球环境演变和行星地质学等研究提供理论支持。

二、先修课程

地质学入门课程和光性矿物学、火成岩石学、变质岩石学、沉积岩石学和板块构造学等基础性课程;修读过大学物理、大学化学等基础性课程。

三、课程目标

本课程的教学目的主要是帮助研究生认识和掌握:① 现代火成岩岩石学的研究方法;② 观察、描述火成岩和变质岩并解释它们的成因;③ 认识岩浆的起源、演化和结晶过程;④ 认识火成岩浆活动与岩石圈动力学的关系。

四、适用对象

地质学学科专业研究生和跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

教师讲解、岩相学实验和适量课堂讨论。结合实验的讨论课是本课程的特色教学方式。

六、课程内容

1. 岩石学在现代地质学研究中的意义
2. 晶体光学与造岩矿物学基础
3. 火成岩分类与鉴别
4. 火成岩结构构造(原生结构:晶体/熔体的相互作用;次生结构:岩浆期后的变化)
5. 斑晶、捕虏晶、巨晶、主晶、微晶、骸晶与填隙物;斑状变晶,残碎斑晶及其成岩意义
6. 斜长石成岩意义
7. 微量元素地球化学及其在岩石学中的应用
8. 岩石圈地幔和橄榄岩包体
9. 玄武质岩浆的起源
10. 花岗岩类的起源及其构造环境
11. 与消减作用有关的岩浆活动(岛弧、大陆弧)
12. 板内碱性岩浆作用
13. 糜棱岩与地震岩
14. 区域变质岩石与变质核杂岩
15. 岩浆活动与岩石圈动力学

实验课程:观察 10 种岩石薄片,按指定要求做实验和练习,写出鉴定报告和问题讨论,并列出参考文献目录。

七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验两部分,各占 40%。平时实验课成绩占 20%。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

06 高等地球化学

一、课程概述

地球化学是地球系统科学的核心课程。地球化学主要研究地球系统中发生的化学过程及其机理的科学,包括行星系统各组成部分的化学成分及其变化规律、化学演化及其成因与机理。化学元素及其同位素是地球化学研究的基本单元,通过研究不同地质体和天然

物质中元素及同位素的组成、组合、迁移、集散及其时空变化,示踪地球和行星系统及其不同尺度系统中物质的形成和发展与物质循环途径和规律,揭示各种地球化学过程发生、演化及相互作用的过程和机制。因此,地球化学是当代从事地球科学研究必须掌握的基本知识。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容既包括地球化学基础理论和基本方法,也包括应用地球化学的广泛领域,还涉及当代地球化学迅速向相邻地球科学各学科渗透交叉发展的趋势。

二、先修课程

地质学基础课程和矿物学、岩石学、地球化学和经济地质学;修读过大学物理、大学化学等基础性课程。

三、课程目标

让学生全面了解地球化学的研究内容和学科前沿;学会解决地球化学问题的基本思路、技术方法和地质应用。重视培养学生独立获得知识的能力,引领学生了解和思考地球化学及相关研究领域尚未解决而意义重大的前沿、热点问题。

四、适用对象

地质学学科专业研究生和跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

六、课程内容

1. 地球化学基本概念和发展历史
2. 元素分配系数理论
3. 化学元素的地球化学分布特征
4. 微量元素地球化学
5. 稀土元素地球化学
6. 同位素分馏理论
7. 同位素示踪技术和应用
8. 有机地球化学
9. 常用地球化学指标和图解
10. 地球化学动力学
11. 宇宙化学
12. 地壳演化中的化学元素
13. 流体地球化学
14. 生物地球化学

15. 环境地球化学
16. 表生地球化学
17. 界面地球化学
18. 实验和计算地球化学

七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试(80%)和实验(20%)两部分。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

07 现代古生物学

一、课程概述

古生物学是研究古生物分类、生态、起源与演化的基础学科,而与古生物学密切相关的地层学则研究地壳物质的形成顺序、时空更替、环境变迁和地壳发展的阶段及其规律。古生物学及地层学的研究成果不仅具有重要的科学意义,而且也是沉积矿产和油气资源勘探与开发的必备资料。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容既包括地球生命的演化历史和演化理论,也包括地质历史上地球环境和生命环境的交互作用,是系统地球科学的重要组成部分。本课程的教学内容不仅涉及古生物学的基础理论,更体现古生物学的最新进展,是当代地球科学和生命科学、生态学等学科深度交叉的活跃领域。

二、先修课程

地质学基础课程和古生物学、地层学、地球历史学等课程;修读过生命科学的基础课程。

三、课程目标

熟悉古生物学有关生物演化的主要理论、概念及研究方法。了解本领域的研究动态和学科前沿。

四、适用对象

本课程为地质学一级学科硕士研究生设置,为古生物学与地层学专业方向的必修课程;也

适合跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

六、课程内容

1. 古生物学发展历史
2. 化石和化石埋藏
3. 古生物学研究中的形态学方法和技术
4. 地质记录中的生物分子和稳定同位素
5. 生物成种机制和成种模式
6. 生物演化的机制
7. 地史中的生物分异度
8. 生物演化的速率、模式
9. 生物演化的等级(微演化和宏演化)
10. 生物的绝灭(背景绝灭、集群绝灭)
11. 群落生态学
12. 地球生命演化的重大事件研究

七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试(80%)和实验(20%)两部分。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

08 地球环境演变研究

一、课程概述

全球变化是地球系统科学研究的重要内容,是当代地球科学和生命科学、环境科学等学科深度交叉的活跃领域,也与人类社会可持续发展密切相关的基础科学领域。本课程主要是描述和理解人类赖以生存的地球环境系统在不同地质时期的运转机制、变化规律以及人类活动对地球环境的影响,从而提高对未来几十年至百年尺度环境变化及其对人类社会影响影响的预测和

评估能力。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。重点讲授地球表层系统在不同时间和空间尺度上的变化规律,包括地球环境演化和人类世人类活动对地球环境的干预机制和效应,帮助学生从时间、空间和整个地球系统相互作用的思维来认识环境过程、区域特征的形成,了解地球化学方法在环境演变和全球变化研究中的应用和基本思路。

二、先修课程

地质学的基础课程和地球化学、第四纪地质学、自然地理学等课程。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生掌握全球变化的过程与驱动力,了解在不同地质时期由于自然和人为因素造成的环境、气候变化问题的实质以及人类如何应对这些变化,掌握对地质历史上全球环境气候变化的识别指标及其应用。增强学生关注地球、关注环境和从整个地球系统认识环境变化的意识。

四、适用对象

本课程为地质学学科专业研究生设置,为第四纪地质学专业方向的必修课程;也适合跨学科背景的博士研究生。

五、授课方式

主要采用课堂讲授和课堂讨论。

六、课程内容

1. 全球变化研究的基本问题
2. 全球变化研究方法
3. 全球变化的驱动力
4. 不同尺度的全球变化
5. 绝对和相对年代的确定
6. 古环境的重建
7. 过去全球变化的地质记录
8. 早期地球环境演变和重大事件
9. 第四纪环境演变
10. 全新世全球变化
11. “人类纪”全球变化
12. 全球变化和人类适应

七、考核要求

采用闭卷考试和读书报告相结合的方式进行考核。读书报告要求体现学生对经典文献的

深刻理解能力或对前人研究的综合评述水平。

八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

0710/0836 生物学及生物工程一级学科研究生核心课程指南

01 细胞生物学

一、课程概述

细胞是构成生物体的基本结构和功能单元。细胞生物学在细胞水平、亚显微水平、分子水平三个层次,以动态的观点研究细胞和细胞器的结构和功能,细胞增殖、分化、衰老、死亡,细胞信号转导、调控及其与整体生命活动的关系等生命活动的重要问题,其研究内容和方法已经渗透到生物学的各个领域,因此细胞生物学是现代生命科学的重要基础和前沿学科,是生物学一级学科硕士生和博士生的一门重要核心课程。本课程不但注重细胞生物学的基础理论知识,还注重细胞生物学的重要实验技术和研究方法,同时涉及分子生物学和生理学等相关学科的最新进展。因此本课程重在从理论知识、实验技能和学术视野三个角度培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力;通过基本原理和专题的讲解,使学生进一步在细胞水平理解生命现象、掌握细胞生物学的主要概念和研究方法、了解细胞生物学主要科学问题及前沿进展。

二、先修课程

遗传学、生物化学与分子生物学。

三、课程目标

- (1) 掌握真核细胞的结构与功能,能够在细胞水平理解生物膜、细胞增殖与分化、衰老与凋亡、信号转导及其调控等重要生命活动的本质及规律,为相关专业课的学习奠定良好的基础;
- (2) 掌握和了解细胞生物学研究的常用技术和实验方法;
- (3) 具备综合使用细胞生物学知识和实验技能研究和分析生命科学相关问题的基本能力。

四、适用对象

综合大学生物学科及医学、农学、林学高等院校的硕士研究生和博士研究生。

五、授课方式

采用教师课堂理论讲授和讨论、实验课、专题讲座和网络教学相结合的教学模式,引导学生发现问题、分析问题,理解细胞生物学的主要理论和前沿进展。鼓励充分利用各自院校的多种学术资源,邀请国内外知名学者专题讲座,或以微课、慕课及课堂讨论交流、研究生 PPT 展示报告等灵活多样的形式学习讨论,使学生学会高效获取和梳理信息,并鼓励学生将所学知识运用