

地球系统概论课程教学大纲

课程代码：74120770

课程中文名称：地球系统概论

课程英文名称：Introduction to earth system

学分：1.5 周学时：1.5-0.0

面向对象：

预修要求：

一、课程介绍

（一）中文简介

气圈与大气环流：介绍气圈的基本概念、形成原理及其气体组成；解析大气环流的基本概念、形成机制、维持机制与模式分析方法；水圈与大洋环流：介绍地球上水的储存形态、储量、形成过程和水循环过程，水圈中元素分布、分配、迁移富集规律，水圈包括地表水、海洋、湖泊、沼泽和河流水、地下水，重点突出大洋环流过程及其对水圈元素分布、分配、迁移的作用。

（二）英文简介

This course is a degree program for undergraduate students of Zhejiang University.

It include three parts:

a) The atmosphere and atmospheric circulation: The basic concepts of atmosphere, the formation principle and gas composition; Parsing the basic concepts of atmospheric circulation and its formation mechanism, support mechanism and model analysis methods.

b) The solid earth circulation: the outer shell of the Earth is composed of crust (upper- and lower- layer with different rocks) and underlying mantle lithosphere. The evolution of crust and mantle lithosphere will be discussed in terms of formation and destruction by various mechanisms. A variety of definitions of lithosphere will be introduced such as mechanical lithosphere and thermal lithosphere.

c) The hydrosphere and ocean circulation: the storage forms, reservoirs, formation and water cycle process of the earth; the distribution, allocation, transportation and enrichment of element in the hydrosphere, which includes surface water, oceans, lakes, swamps, river and groundwater, with a focus on ocean circulation process and its influence on the distribution, allocation, transportation and enrichment of element in the hydrosphere.

二、教学目标

(一)学习目标

地球表层系统是由岩石圈、大气圈、水圈和生物圈相互耦合和变化组成的复杂巨系统。通过本门课程的学习主要让学生理解大气圈、岩石圈、和水圈的基本概念与相互联系，培养学生对地球地理系统研究的兴趣。

(二)可测量结果

可清晰表述大气圈、大气环流的基本概念；能理解大气圈的形成、大气环流的基本机制；可阐述大气环流维持原理与机制；理解大气圈、大气环流存在的意义与作用；掌握大气环流的特征及其形成、维持、变化和及其基本演变规律。

能够准确的描述出地壳岩石圈厚度在海洋以及古老的克拉通的变化规律；同时掌握不同类型岩石圈的定义；同时了解地壳岩石圈内的组成以及形成破坏机制。

能解释地球系统中水圈的核心概念，口头表述并举例说明大洋环流对元素分布、分配、迁移富集的作用规律，特别是要能说明营养盐、氧气、有机碳、微量元素（如铁、锰、铜、硅等）在水圈中元素分布、分配、迁移富集规律。

三、课程要求

(一)授课方式与要求

授课方式：a. 教师讲授（讲授核心内容、总结、按顺序提示今后内容、答疑、公布讨论主题等）； b. 课后阅读和团队合作（按照讨论题内容进行和课堂推荐参考文献，分小组进行阅读和讨论发言起草工作）； c. 讨论课（由主题发言和质疑-应答两个环节组成，学生在讨论中如能进行尖锐质疑，则会在其绩效记录中有所体现）； d. 期末开卷考试

课程要求：熟悉基本知识、培养思维和表达能力及合作精神、提高中外文社会科学文献的阅读能力，形成对公共政策研究的兴趣。

说明：由于课程的性质，授课教师将特别重视讨论环节，每位选课同学在课程开设期间须至少发言3次，作为听众的同学如能对他人发言进行有分量的评价和质疑，可予以加分。教师也将当场或下次授课时对讨论课情况进行点评，对存有的疑问进行解答或评论。

（二）考试评分与建议

期末开卷考试开始占40%，讨论课发言占30%，课程作业（政策评论文章、政策案例习作或者政策分析论文）占30%。

四、教学安排

周次	主题	具体内容	学时	阅读材料	思考题
1	大气圈的形成、气体组成与核心概念与	大气层又称大气圈，是因重力关系而围绕着地球的一层混合气体，是地球最外部的气体圈层，包围着海洋和陆地，大气圈没有确切的上界；整个大气层随高度不同表现出不同的特点，分为对流层、平流层、中间层、热层和散逸层；大气层的成分主要有氮气，占78.1%；氧气占20.9%；氩气占0.93%；还有少量的二氧化碳、稀有气体（氦气、氖气、氩气、氪气、氙气、氡气）和水蒸气。	2	周淑贞. 气象学与气候学. 第3版. 高等教育出版社, 1997.	大气层的基本概念解析
2	大气环流的基本概念与形成原因	大气环流构成了全球大气运动的基本形势，是全球气候特征和大范围天气形势的主导因子，也是各种尺度天气系统活动的背景。太阳辐射、地球自转、地球表面海陆分布不均匀、大气内部南北之间热量、动量的相互交换等原因形成了大气环流平	3	江剑民. 大气环流基础. 气象出版社, 1994.	大气环流的主要形成原因有哪些？

		均状态和复杂多变的形态。			
3	大气环流 维持机制 与分析方 法	全球月（季）平均风、压、温场的基本观测事实及相互联系，它们随纬度、高度、季节的变化及北、南半球间的差异，分析解释大气环流的物理成因；从大气角动量平衡、热量与水分平衡、动能平衡与能量循环等方面讨论了大气环流维持机制；应用简易动力学模式及数值模拟结果分析驱动和维持大气环流的机制。	3	李丽平等. 大气环流概 论. 科学出 版社. 2013	请解释 大气环 流的维 持机制
4	岩石圈的 形成及其 组成	地壳和地幔岩石圈的定义及其组成成份介绍。	2 学 时	2 学时	
5	岩石圈演 化规律	地壳岩石圈在不同地质单位的厚度变化以及演化形成破坏规律等等。特别强调大洋岩石圈随年龄的变化特征。	3 学 时	3 学时	
6	岩石圈分 类	不同类型岩石圈的定义，比如热岩石圈，地震岩石圈以及力学岩石圈等。	3 学 时	3 学时	
7	水圈的形 成和核心 概念	水圈(Hydrosphere)，地质学专业术语，是地球外圈中作用最为活跃的一个圈层，也是一个连续不规则的圈层。它与大气圈、生物圈和地球内圈的相互作用，直接关系到影响人类活动的表层系统的演化。水圈也是外动力地质作用的主要介质，是塑造地球表面最重要的角色。它指地壳表层、表面和围绕地球的大气层中存在着的各种形态的水，包括液态、气态和固态的水。本次内容主要介绍水圈的分类、地球水源、储存形式、总储量、水循环、形成过程、人类活动对其影响等。	2 学 时	2 学时	

8	大洋环流的基本概念、主要环流及其形成原因、环境意义	大洋环流是指海流，在大洋中流动的形式是多种多样的。除表层环流外，还有在底层里偷偷流动的潜流、由下住上的上升流、向底层下沉的下降流、海流水温高于周围海温的暖流、水温低于流经海域的寒流、水流旋转的涡旋流等。海流遍布整个海洋，既有主流，也有支流，不断地输送着盐类、溶解氧和热量，使海洋充满了活力。本次内容介绍主要环流（北太平洋、南太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋）、环流形成、气候影响、黑潮、上升流，及洋流趣闻。	3 学时	3 学时	
9	水圈中元素分布、分配、迁移富集规律	水圈的地球化学是研究大洋环流、海底热流、海洋沉积、海洋生态、海洋污染和大陆水系(河流与湖泊)演化的科学依据，不仅对认识地质作用过程是必不可少的，而且对于人类的生存发展也是必不可少的。本次内容介绍营养盐、氧气、有机碳、微量元素（如铁、锰、铜、硅等）在水圈中元素分布、分配、迁移富集规律，并阐述大洋环流对元素分布、分配、迁移富集的作用。	3 学时	3 学时	

五、参考教材及相关资料

周淑贞. 气象学与气候学. 第3版. 高等教育出版社, 1997.

Irina Artemieva. The Lithosphere: An Interdisciplinary Approach, Cambridge Press, 2011.

Roy Chester 和 Tim Jackells 著, Marine Geochemistry 第三版, Wiley 出版社, 2012;

黄瑞新. 大洋环流: 风生与热盐过程. 北京: 高等教育出版社, 2012.

六、课程教学网站:

将通过校内网络提供必要的课件和文字材料链接