

地质学类教学质量国家标准（地球信息科学与技术专业）

1 概述

随着大数据时代的到来以及数字地球和“玻璃地球”理念的提出，地球科学进入了信息化时代。地球信息科学与技术（Geo-information Science and Technology）是随着地球科学信息化进程发展起来的，它以地球科学和信息科学基础理论为基础，通过地球物理探测技术、地球化学探测技术和遥感探测技术等获得有关固体地球的信息，并利用地理信息系统、数据挖掘技术和数据可视化技术等开展地学海量数据分析、融合与时空建模等，使人们突破时空的限制，更加深入和精准地探索有关地球的复杂特征和演变规律，全方位地了解和认识地球的“昨天、今天和明天”。它是地球科学新的生长点，是一门运用基础理论解决实际问题的前沿科学。

目前，地球信息科学与技术不论在理论上还是在实践上均处于起步阶段，学科体系远未完善。然而，其技术支撑体系所展示的强大优势，以及人类社会发​​展所面临的资源环境压力而产生的对地球科学的要求，使这一学科具有巨大发展前景，引起了世界各国的普遍关注与重视，其快速发展必将产生显著的经济效益，改变人们的生活方式，为人类社会的进步发挥不可估量的作用。

目前，地球信息科学与技术​​在资源勘查和管理、地质灾害预防与预报、地质环境研究、国土规划等方面都得到了广泛的应用，它肩负着为上述行业相关部门输送具备宽厚地球科学专业知识和扎实现代信息科学技术的复合型地球信息科学技术人才的重任。

地质学类下属的理科类地球信息科学与技术专业以固体地球为主要研究对象，是地质学同信息科学与技术结合的产物。因此，地质学类的相关基础知识是本专业必不可少的知识。不同的学校在设置本专业时，应有明确的办学切入点，根据自身的办学基础与特色构建学生的知识体系。

地球信息科学与技术专业本科人才培养建议的主要课程有：地球科学概论、矿物学与岩石学、矿床学、构造地质学、地层古生物学、地球物理学、地球化学、高等数学、线性代数与概率统计、数理方法、计算机网络技术、计算机语言与程序设计、数据结构与算法基础、数据库原理、地球信息科学导论、地图学与计算机制图、全球定位系统、遥感信息与图像处理及应用、GIS原理与应用、地质制图与地学空间数据库等。

同地球信息科学与技术密切相关的其他学科有：地质学、地球化学、地球物理学、海洋科学、地质资源与地质工程、矿业工程、石油与天然气工程等。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质学类（0709）

2.2 本标准适用的专业

地球信息科学与技术（070903T）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

本专业培养面向未来国家发展对地球信息科学与技术的需要，适应未来学科和我国社会经济发展，德、智、体、美全面发展，具有良好综合素质、扎实的专业基础、系统的知识结构、突出的实践能力和科

学研究潜力的专门人才。毕业生适合到地球信息科学与技术相关的矿产勘探开发、地球探测、地质灾害预防、国土资源管理、重大工程建设等行业从事相关的专业工作，亦可继续攻读硕士、博士学位。

3.2 学校制定专业培养目标的要求

按照 21 世纪国家经济建设和社会发展的需要，以“可持续发展”为主题的地球科学学科服务领域还在不断扩大。作为新兴和边缘学科，地球信息科学与技术的内涵和外延还在不断地发展。各高校根据人才培养规格、类型的不同，应制定相应的专业培养目标和要求，所制定的培养目标应符合学校的基本定位，应开展人才需求的广泛调研；对培养目标的描述应具体、明确、可行；对培养目标必须定期评估，并根据需要进行修订。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

理学学士或工学学士。

4.3 参考总学时或学分

四年制专业总学分可为 140~180 学分 [含毕业论文（设计）学分]。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

总体上按照教育部统一要求执行。

(1) 热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，树立科学的世界观、人生观，践行社会主义核心价值观，具有良好的政治品格与社会责任感。

(2) 勇于坚持真理，坚持实事求是的科学道德，崇尚真善美，弘扬谦虚、合作精神，树立全心全意为人民服务的精神。

(3) 拥护社会主义民主和法制，遵纪守法，举止文明，遵守社会公德，崇尚诚信。

4.4.2 业务方面

(1) 素质结构要求

① 热爱科学事业，养成良好学风，理论联系实际，具有较强的学习能力、观察能力、实践能力和综合分析能力，训练并掌握基本的科学研究方法，培养科学思维方法和创新精神。

② 拥有扎实的专业基础、广博的知识面、良好的知识结构和较高的文化素养，有深厚的文化底蕴和文化气质，如对文学、历史学、地理学、艺术、美学、世界经济、国情等知识都有所了解，还应具有现代意识和较好的语言表达与人际交流能力。

(2) 能力结构要求

在本科教育实施过程中，应重视学生能力的培养。能力是一个人的生存力，也是人在社会中产生直接作用的重要内容。对大学生而言，其主要能力应包括：

① 获取知识的能力。训练和培养自学能力，应体现在更新原有专业知识的能力、学习新知识的能力和综合各门学科知识的能力等方面；良好的人际关系、社交与表达能力，能协调处理好人与人之间的关系，并在交往中清晰完整地表达出自己的想法；信息处理能力，即具有辨别和判断各种信息、提取有效信息、综合分析归纳决策的能力。

② 应用知识的能力。学习的目的在于应用，书本知识只是知识的一部分，学生还应具备理论联系实际的能力，更需要高素质的创造型应用能力，主要应培养学生综合运用知识，独立分析、解决问题，实验操作、设计计算，撰写科研论文，参与学术交流，组织管理，发明创造等多方面的应用能力。

③ 创新能力。只有开拓创新，才会有突破和发展。在教育中应注意培养以抽象逻辑思维为特征，以创造思维为核心的创造性思维能力，逐步提高学生的理论思维水平，提倡创新意识和创造能力的培养，在

教学计划和教学实施过程中加强教学实践课程和科研训练环节，培养创新实验能力、科技研究能力、科技开发能力等。

（3）知识结构要求

① 坚实的工具性知识。学生应较好地掌握 1 门外语，能熟练地阅读本专业的外文文献资料，具备初步的外语写作和语言交流能力。掌握计算机及信息技术的应用技能，熟练掌握资料查询、文献检索、利用网络获取信息的方法，并培养初步的科技论文写作能力。

② 人文社会科学知识。学生通过政治理论课程、文化素质课程和其他人文社会科学选修课程的学习，了解文化、艺术、历史学、哲学、政治学、思想道德、法律、心理学等方面的知识。具有较宽的知识面，培养科学人文素质。

③ 自然科学知识。学生应具备系统扎实的数学、物理学、化学、生命科学、地球科学等方面的知识。

④ 学科专业知识。包括较扎实的本学科专业知识、跨学科专业知识和较为广博的综合交叉学科知识。通过专业主干课程和选修课程学习，建立合理的知识架构，了解地质科学发展现状、前沿和热点问题，跟踪地质学研究的最新理论。学生知识结构应以本学科专业为基础，并依据社会需求和自身学习状况，进行多元化选择，努力做到基础知识要广，专业知识要新，理论知识要深，应用知识要多，跨学科知识面要宽。

4.4.3 体育方面

具有健康的体魄，掌握科学锻炼身体的基本技能，养成锻炼身体的良好习惯，达到国家规定的大学生体育合格标准。具有健康的心理素质和自我管控与社会适应能力，自信、乐观、豁达、合群，保持旺盛的精力和高涨的热情。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

新开办专业，至少应有 10 名专任教师，在 120 名学生基础上，每增加 20 名学生，至少增加 1 名专任教师。兼职教师人数不超过专任教师总数的 25%。

教师队伍中有学术造诣较高的学科或者专业带头人。35 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位，专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于 50%，具有高级职称的比例不低于 30%。所有专任教师必须通过岗前培训并取得教师资格证书或者得到教育行政主管部门认可的教学资质。主讲教师必须具有中级及以上专业技术职务或者具有硕士、博士学位；35 岁以下实验技术人员应具有化学或相关专业本科及以上学历。

实验教学中每位教师同时指导的学生人数原则上不超过 20 人。每位教师指导学生毕业论文（设计）的人数原则上每届不超过 6 人。

5.2 教师的基本职业素质要求

（1）专业教师应毕业于国内外高水平大学，毕业后长期从事专业相关方向的教学与科研工作。

（2）忠实履行教书育人职责，承担教学任务；关心学生成长，对学生的学业与生涯规划提供必要指导；指导学生课外学术和实践活动，培养学生的创新意识和实践能力。

（3）积极从事教学研究、教学改革和教学建设，能够根据人才培养目标、课程教学内容，结合现代教育理念、教学技术和学生的实际情况，合理设计教学过程，做到因材施教，注重教学效果。

（4）积极从事科学研究，及时了解和掌握地球信息科学及相关学科研究、开发和应用的最新进展，不断提高学术水平，更新教学内容，用科研促进教学。

（5）参与教师发展，积极学习先进教育教学理念和教学技术，积极改进教学方法，不断提高教学水平。

5.3 教师发展环境

本专业所在院/校原则上应建立教师发展中心，推进教师培训工作常态化、制度化，形成教师培训的

长效机制；建立青年教师岗前培训制度、助教制度和任课试讲制度；建立教学研究和研讨制度，定期或不定期开展教学研究活动，研究教学发展，解决教学中存在的问题。

6 教学条件

6.1 教学设施要求

6.1.1 课堂教学设施

本专业所在院/校应具备基本的普通教室、多媒体教室、视听室等各类功能教室，能够满足不同形式的教学需要。各种教室应有较高的利用率，普通教室和部分多媒体教室原则上应向学生开放。

6.1.2 教材

本专业课程教材选用要符合教学大纲，有科学的教材选用和评价制度，主干课程选用同行公认的优秀正式出版教材，尽可能做到使用近 10 年内出版的新教材，专业课程至少应有符合教学大纲的讲义。

6.1.3 图书资料

学校和院系公共图书馆应有一定数量的图书、中外文期刊、各类资料、数字化资源，并具有检索这些信息资源的工具，以满足教师和学生借用的需要。

6.1.4 实验室

基础课程实验室和专业课程实验室应满足教学要求，普通实验仪器应做到每个学生 1 台，贵重或特殊的实验仪器也要让学生有观摩甚至操作的机会。专业实验室仪器设备（指单价高于 800 元的设备仪器）固定资产总额应达到一定金额。根据课程教学的需要设置若干个实验，编制实验教学大纲并有实验员管理和辅助教学实验工作。

6.1.5 实习基地

本专业要有相对稳定的实习基地，实习基地应能满足地质学教学实习和其他教学活动的要求，各高校可通过多种途径，因地制宜，在校内外建设实习基地。

6.1.6 运动场及体育设施

学校体育活动设施能够满足体育课教学、学生课外体育锻炼等人才培养环节及专项运动的需求。

6.2 信息资源要求

6.2.1 校园网络建设

本专业所在院/校原则上应有数字化校园建设与管理机构，负责信息化的建设、运行、维护与管理。应建成覆盖校区的基础校园网络。应拥有核心交换机、汇聚交换机、接入交换机等基础设备，室内布线应到达办公、教学、实验的每一个房间。

6.2.2 教学网络信息资源

本专业所在院/校应依托校园网络，对教学、管理、科研、技术服务等校园信息进行整合。基本具备从环境（包括教室、设备等）、资源（包括图书、讲义、课件等）到应用（包括教学、管理、服务、办公等）的数字化体系。

6.3 教学经费要求

教学经费是指专业业务费、教学差旅费、教学仪器维修费、教学仪器设备购置费、图书资料购置费、体育维护费等。

新设专业的开办经费一般不低于一定的金额（不包括固定资产），按教育部的基本要求执行。

本专业所在院/校应确保生均实习经费能够满足实习实验的实际需求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应始终将提高教学质量作为生存与发展的生命线，不断建立和健全教学质量保障体系，制定和完善各教学环节质量标准，实施校、院、系三级教学督导制，教学管理队伍稳定、结构合理，教学质量监

控体系科学、合理,运行有效。

7.1.1 管理决策体系

本专业所在院/校必须建立由学校本科教育教学委员会和院(系)本科教育教学委员会构成的管理决策体系,负责决策重大教学工作并审议重要教学文件。

7.1.2 教学质量标准体系

本专业所在院/校必须建立完善的教学质量标准体系。该体系主要由各教学环节的质量评价标准及教学规章制度构成。学校就课堂教学、实验、实习训练、毕业论文(设计)、考试考核等主要教学环节制定质量标准和管理规章制度,教务处及教学单位负责质量标准和规章制度的执行。

7.1.3 教学质量监控体系

本专业所在院/校必须建立教学质量监控体系。该体系实施全面、全过程的教学质量管理,达到教学质量动态监控的目标。全面的教学质量管理不仅包括教学质量,还包括学生工作质量和后勤服务保障质量等方面;全过程的教学质量管理包括课堂教学质量、实验教学质量、实习实践教学质量、毕业论文(设计)教学质量等贯穿人才培养全过程的质量管理。

7.1.4 信息反馈体系

本专业所在院/校必须建立教学过程质量监控信息反馈体系。该体系应由教学督导和学生对教学的反馈信息、教学工作例会、教学督导座谈会、学年教学工作考核及总结等内容组成。通过对教学情况的通报,将教学信息及时反馈给教学一线的教师 and 教学管理人员,及时处理和整改问题。另外将监控中发现的问题反馈到管理决策系统,使决策部门及时评价、修订教学目标和质量标准,达到教学质量监控体系的自我调整和完善。

7.1.5 教学质量激励体系

本专业所在院/校应逐步建立教学质量激励体系。该体系包括教学质量奖励和惩罚两个方面。通过制定一系列的奖惩制度,对教学成果、优秀教师、各级各类比赛获奖等进行奖励,激发教师的工作热情,促进良性循环;对教学事故处理、教师晋升职称采取一票否决等措施,使教学过程更加规范,确保教学质量。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

本专业所在院/校必须建立有效的毕业生就业、升学后跟踪调查体系和信息反馈机制。采用多种途径定期/不定期跟踪调查毕业生工作情况及升学后的学习情况,广泛收集信息,并以此作为改革人才培养模式、修订人才培养方案、调整招生计划等的参考依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

本专业所在院/校应遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的当代地学教育办学基本方针。在严格执行本专业国家标准的前提下,可以根据自身办学条件,提出高于国家标准的本专业建设发展和持续改进计划与方案,及时跟踪社会和科学技术发展,根据地质学的内涵和功能变化,及时调整和提高人才培养目标,推动专业建设的持续稳步发展。

附录 地球信息科学与技术专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

人才培养的目标是培养学生具有扎实的基础和文化底蕴、广博全面的知识背景、合理的知识结构、较强的实践和综合运用知识的能力,以及较高的综合素质,富有创新精神并具有一定的创新能力。地球信息科学与技术专业知识体系包括通识、学科基础和专业知识三大模块。(见附表1)专业教育包括地质学基础、数学和计算机基础、地球探测与数据处理等课程模块。为加强学生对某一方面地质信息的认知,体现不同学校的办学特色,各高校可根据专业需要,结合自身的师资力量及毕业生流向,灵活安排专业教育部

地质学类教学质量国家标准（地球信息科学与技术专业）

分的地质学基础、数学和计算机基础、地球信息与技术基础等模块中的课程。

附表 1 地球信息科学与技术专业知识体系一览表

	知识体系	知识单元	知识点
通识教育	人文社会科学体系	政治思想教育	主要知识点：马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策、军事理论等。 可选知识点：中华与世界文明、人文基础、社会科学与人类发展、自然科学与现代技术、医学与生命科学、地球与环境科学等
		大学生思想道德修养	
		法律基础	
		军事理论	
		人文社科类	
		艺术类	
		其他	
	外语体系	大学英语 A（1—4 级）	大学核心英语读写、听力、词汇（1—4 级）
	计算机基础体系	计算机及信息技术	计算机基础、计算机语言
	体育体系	体育	体育理论、普通体育、专项体育及体育锻炼等
学科基础教育	自然科学体系	数学	高等数学（二）
		物理	大学物理（一）
		化学	普通化学
专业知识教育	地球科学体系	地球科学概论	地球科学概论理论、实验
		地球物质基础	结晶学与矿物学
			岩石学
			矿床学
		古生物学与地史学	古生物学与地史学
		构造地质学	构造地质学
		地球物理学	地球物理与应用地球物理
		地球化学	地球化学与应用地球化学
		遥感	遥感图像处理
			遥感地质及应用
矿产勘查理论与方法	矿产勘查理论与方法		
地球科学实践教学	地质认识实习、区域地质调查实习、地学信息技术综合实习等		
数学、物理和计算机体系	数学、物理基础和程序设计方法	线性代数	
		概率论与数理统计	
		数据结构与计算方法	
		位场理论与数学物理方程	
		弹性力学与波动力学	

	知识体系	知识单元	知识点
专业知识教育	数学、物理和计算机体系	数学、物理基础和程序设计方法	信号分析与处理
			空间数据结构
			数据库原理
			C 语言程序设计
			面向对象程序设计
			计算机图形学
	地球信息与科学技术体系	地学信息建模及数据处理与分析基础	地学数据统计分析
			计算地球物理与反演方法
		地理信息系统基础及应用	地图学与测量学
			地理信息系统原理
			GIS 二次开发
	其他	其他专业选修课程各高校可根据自身情况自行安排	地学信息三维可视化

2 专业核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

各课程的最少学时数一般为每周 2 学时。考虑到地球信息科学与技术专业实践性强的特点,专业基础课程应安排必要的实验时间,实验课时与课堂讲授课时比例大致为 1:1 或 1:2。

2.2 核心课程体系示例 (见附表 2)

附表 2 地球信息科学与技术专业课程体系总体示例

结构	课程类别	课程名称 (学分)
公修课程	公共基础课程 (23 学分±)	马克思主义基本原理概论 (3)、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (6)、中国近现代史纲要 (2)、思想道德修养与法律基础 (3)、形势与政策 (2)、军事课 (3)、体育 (4)
	理 (工) 科基础课程 (46 学分±)	高等数学 (8)、大学物理学与实验 (8)、普通化学与实验 (3)、大学英语 (12)、全校性核心通识课程 (15)
学科核心课程 (必修)	地球科学基础课程 (24 学分±)	地球科学概论与实验 (4)、结晶学、矿物学与实验 (3)、岩石学与实验 (5)、古生物学与地史学 (3.5)、构造地质学及实验 (3.5)、矿床学 (3)、板块构造学 (2)
	数学基础 (10 学分±)	线性代数 (2)、概率论与数理统计 (3)、数学物理方程 (2)、地学数据统计分析 (3)

结构	课程类别	课程名称（学分）
学科核心课程 （必修）	计算机编程和计算方法基础 （14 学分±）	数据结构（3）、数据库原理及实验（2.5）、计算方法（2）、C 语言程序设计及实验（3.5）、面向对象程序设计及实验（3）、
	地球探测 （11 学分±）	地图与测量学（2）、地球物理（3）、地球化学（3）、遥感地质学（3）
	数据处理 （学分 10.5±）	地理信息系统原理及实验（2.5）、地学遥感图像处理与实验（2.5）、GIS 二次开发（3）、地学信息三维可视化（2.5）
	实践教学 （学分 18±）	地球科学认识实习（4）、区域地质填图实习（4）、地球信息技术综合实验、实习（2）、毕业实习与论文（设计）（8）
选修课程	专业选修课程 （学分 14±）	可根据自身情况自行安排专业必修课和选修课的门数和内容

3 人才培养多样化建议

为了满足现代社会对人才的多元化需求，不同类型的高校应有不同的分工，具有不同的发展目标、重点与特色。多样化人才培养体现在由不同类型、层次、规模、学科结构和办学形式的高等学校所组成的一个多样化的高等教育体系。学校决策者要根据自身的类型定位，选择差异化发展策略，办出特色；根据各学校的类型定位和多样化人才培养的要求，在基础研究型、应用基础研究型、应用型或复合型等多种办学类型中选择一个或几个培养规格，根据人才培养规格、类型的不同制定相应的专业培养目标和要求。

4 数据计算方法

未实行学分制的学校，学时与学分的折算由各校根据学校实际情况自行决定。本标准建议课程教学按 15~20 学时折算 1 学分，集中实践性教学环节按每周折算 1 学分的方法折算。在特殊情况下，某些课程的学时学分折算办法可自行调整。