

地质类教学质量国家标准

1 概述

地质类专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》地质类所属各专业的总称，是高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对地质类本科专业人才培养的需要而提出，并经过教育部审核批准而设置的专业类别。

地质类专业是研究矿产资源开发、工程建设、灾害防治与环境保护等领域地质问题的工科类专业，主要依托地质资源与地质工程一级学科，与社会和经济可持续发展密切相关。地质类专业既为社会生产力发展提供金属与非金属矿产、煤炭与油气资源、地下水资源等地质资源保障，也是国家工程建设的基础。地质类专业与人类生存和社会发展息息相关，在国家社会经济发展中具有核心战略地位和举足轻重的作用，是一个极具发展潜力的工科类专业。

地质类专业依托的主要学科有地质工程、矿产普查与勘探、勘查地球物理和水文地质学等。地质类专业的研究内容包括：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；地下水的形成与赋存规律、地下水开发利用及其环境效应；地球信息采集、分析处理和开发利用的理论、方法和技术等。

地质类专业属于应用型工程技术专业，以数学、物理和化学为基础，相近专业包括地质学、地球物理学、土木工程、矿业工程、环境科学与工程、水利工程和地下工程等。

地质类专业与生产实践联系紧密，具有基础性强、涉及学科多、专业特色突出等特点，所培养的学生除需要系统地掌握专业基础知识、基本理论和基本技能之外，还需要对矿业工程、环境工程、土木工程、地下工程、经济学、管理学等有一定程度的了解，应具有较强的职业道德、工程素养和实践能力，思想活跃，具备团队精神、创新创业意识和国际视野。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

地质类（0814）

2.2 本标准适用的专业

地质工程（081401）

勘查技术与工程（081402）

资源勘查工程（081403）

地下水科学与工程（081404T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

地质类专业培养具有良好的科学、文化素养和高度社会责任感，较系统地掌握地质学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力，能够在地质工程、勘查技术与工程、资源勘查工程、地下水科学与工程及相关领域从事工程设计与施工、技术研发、工程管理工作的人才。

*3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应根据上述培养目标和自身办学定位,结合各自专业基础和学科特色,在对行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研和分析的基础上,以适应国家和社会发展对多样化人才培养的需要为导向,细化人才培养目标的内涵,体现特色与优势,准确定位本专业发展方向。

各高校还应根据科技、经济及社会可持续发展的需要,对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期总结与评估,建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

地质类专业总学分为140~190学分,其中实验实践环节不低于总学分或总学时数的25%。各专业可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

4.4.2 业务方面

- (1) 具备应用数学、物理学和化学知识研究地质资源与地质工程问题的能力。
- (2) 系统地掌握地质学基础知识和基本理论,了解本专业的发展历史、学科前沿和发展趋势,以及在经济社会发展中的重要地位与作用。
- (3) 掌握地质类专业的基本理论和基本方法;了解与专业相关的国家标准及行业规范。
- (4) 掌握认知各种地质现象、地质过程、鉴别矿物和岩石的基本技能;掌握野外工作基本方法和手段;初步具备发现、提出、分析和解决地质复杂工程问题的能力。
- (5) 掌握必要的计算机与信息技术,具备获取、处理和应用地学及相关信息的能力。
- (6) 具有创新精神、创业意识和创新创业能力。
- (7) 具有高度的安全意识、环保意识和可持续发展理念。
- (8) 掌握一定的经济学和管理学知识。
- (9) 具有初步的外语应用能力,能阅读本专业的外文材料,具有一定的国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。
- (10) 初步具备自主学习、自我发展的能力,能够适应科学和社会的发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标,结合学科特点、行业特色以及学生发展的需要,在上述业务要求的基础上,强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求,形成人才培养的优势和特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法,特别是掌握在野外条件下易于开展的体育项目,形成良好的强身健体和卫生习惯,达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

*5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求

各高校地质类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍,并应从生产一线聘请一定数量的既有生产实践经验又有理论水平的兼职教师。

专任教师数量和结构满足专业教学需要,生师比不高于24:1。此外,专任教师数量还必须满足每名

教师不得承担同年级同专业 2 门以上核心课程主讲教学任务的条件。兼职教师人数不得超过专任教师总数的 25%。每 1.5 万实验教学学时数至少配备 1 名实验技术人员。

新开办专业至少应有 10 名专任教师，在 120 名学生的基础上，每增加 20 名学生，须增加 1 名专任教师。

教师队伍中应有学术造诣较高的学科带头人或者专业负责人，专任教师中具有硕士、博士学位的比例不低于 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教育行政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 岁以下专职实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。

教学实习中每位教师同时指导的学生数原则上不超过 20 人，每位教师指导学生毕业实习及毕业设计（论文）的人数原则上每届不超过 8 人。

5.2 教师背景和水平要求

教师须忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极参与教学研究、教学改革和教学建设，积极参与教师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

专任教师须具有地质学或相关学科的教育背景。80% 以上的专任教师应有 6 个月以上矿山（油田）企业工作或工程实践（包括指导实习、与企业合作项目、企业工作等）的经历。

教师须熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术及手段，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

教师须关心学生成长，加强与学生的沟通交流，鼓励学生独立思考和开展创新创业活动，能够对学生的学业与生涯规划提供必要指导。

教师应利用科研和生产实践带动教学。积极参与科学研究和生产实践，不断提高学术水平，掌握本学科发展的最新动态，不断更新教学内容，指导学生课外科学研究和实践活动，培养学生的科学精神、工程素养和创新创业能力。

5.3 教师发展环境

依托基层教学组织，建立集体备课和教学研讨机制。

具有青年教师岗前培训制度、助教制度和任课试讲制度。

具有教师发展机制，能够开展教育理念、教学方法、教学技术培训和专业培训，不断提高教师专业水平和教学能力。

* 6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

6.1.1 基本办学条件

地质类专业的基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》规定的综合类和师范类的合格标准执行。

6.1.2 教学实验室

（1）专业课程实验室面积能满足教学需要。

（2）基础课程实验室的设备应满足地质类专业的教学需要，并满足教学计划规定的学生分组实验的台套数要求。

（3）专业实验室仪器设备必须满足所开设实验的条件，根据各专业特色和具体情况可以有所侧重。

（4）实验室应有专门的实验技术人员，实验室管理应规范有序。

6.1.3 教学实验仪器与标本

（1）常用仪器与设备

主要用于专业基础教学和专业教学的小型化仪器设备，应做到齐备、完好，数量充足，能满足日常教学要求，并能对学生开放使用。

(2) 必备的中型仪器

主要用于专业基础教学和专业教学,应做到齐备、完好,除能满足正常教学要求外,还应对学生开放使用。

(3) 可选配的大型仪器

反映专业发展水平和科研前沿的大型仪器能通过各种形式用于本科教学。

(4) 台套数要求

针对一个教学班,常用仪器与设备应满足每人1套的要求;中型仪器与岩石、矿石标本应能分组进行实验,应满足每组1套的要求;大型仪器应不少于2种,可用于学生分组实验或科技创新活动等。

(5) 标本

矿物、岩石、矿石、化石等标本应做到数量充足、完好,能满足教学和陈列需要。

6.1.4 实践基地

必须有满足教学需要、相对稳定的实习基地。各高校应根据自身学科特色和学生的就业去向,与科研院所、学校、行业、企业加强合作,建立具有特色的实践基地,满足相关专业人才培养的需要。

6.2 信息资源要求

6.2.1 基本信息资源

通过手册或者网站等形式,提供本专业的培养方案,各课程的教学大纲、教学要求、考核要求,毕业审核要求等基本教学信息。

6.2.2 教材及参考书

专业基础课程全部采用公开出版教材;专业课程和实践课程如无正式出版教材,须提供符合教学大纲的课程讲义。教材的选用应首先考虑国家规划教材。除教材和讲义之外,专业基础课程、专业必修课程和专业选修课程应推荐必要的教学参考资料。

6.2.3 图书信息资源

配备各种高水平的、充足的教材、参考书和工具书,以及各种专业图书资料,师生能够方便地利用,阅读环境良好,且能方便地通过网络获取学习资料。

提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具,并提供使用指导,适时更新数字化专业文献数据库。

建设专业基础课程、专业课程等核心课程网站,提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

6.3.1 生均年教学日常运行支出

教学经费投入较好地满足人才培养需要,生均年教学日常运行支出不少于1200元;在学生进入专业课程学习后,投入专业教学实习的经费能保证野外地质实习等的开展,且应随着教育事业经费的增长而稳步增长。

6.3.2 新专业开办的仪器设备价值

新开办的专业,教学科研仪器设备总值不低于300万元,且生均教学科研仪器设备值不低于5000元。

6.3.3 新增教学科研仪器设备总值

近三年,年均新增教学科研仪器设备值不低于设备总值的10%。凡教学科研仪器设备总值超过500万元的专业,年均新增教学科研仪器设备值不低于50万元。

6.3.4 仪器设备维护费用

年均仪器设备维护费不低于已有仪器设备总值的1%或5万元,能够保证本科教学仪器设备的正常运行。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节(包括理论课程、实验课程等)建立质量监控机制,使主要教学环节的实

施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录1 地质类专业知识体系和核心课程体系建议

1 地质工程专业

1.1 专业知识体系

1.1.1 知识体系

(1) 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

(2) 基础知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、数理统计等；物理学包括大学物理及大学物理实验；化学为大学化学或普通化学。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

(3) 专业知识

① 核心知识领域

地质学基础（普通地质学）、工程力学、工程数学、岩土力学、水文地质学、工程地质学、工程地质勘察与评价分析、地质灾害防治、岩土钻掘机械基础、岩土钻掘工程工艺原理、地质工程施工、地质工程试验与测试技术、地质工程数值模拟。可根据专业领域适当选取。

② 理论教学基本内容

数学和自然科学类课程：

包括数学、物理学、化学课程，其中数学类课程应包括高等数学、线性代数、数理统计等；物理类课程应包括大学物理及实验等；化学类课程应包括大学化学或普通化学等。使学生具备应用数学、物理学与化学的原理和方法解决相关地质问题的能力。

工程基础类课程：

工程基础类教学内容必须覆盖以下核心内容：工程力学、工程测量、结构力学、钢筋混凝土结构原理、工程（机械）制图、计算机与信息技术基础等，包括核心概念、基本原理及相关技术与方法。

专业基础课程：

工程地质应用领域专业基础类教学内容主要包括：普通地质学、矿物学、岩石学、构造地质学、地貌学与第四纪地质学、岩土力学。

岩土钻掘工程应用领域专业基础类课程主要包括：地质学基础、机械设计基础、液压传动、电工与电子技术、流体力学。目标是使学生掌握本专业的共性知识和基本的科学方法。

专业课程:

各高校根据人才培养目标和自身优势和特点,设置专业类教学内容。应使学生掌握以下核心专业知识,并具备设计和解决该领域地质工程问题的能力。本专业核心专业知识包括:工程地质勘察与评价分析、地质灾害防治、岩土钻掘机械基础、岩土钻掘工程工艺原理、地质工程施工、水文地质、地质工程试验测试技术、地质工程数值模拟等。

③ 实验实践教学基本内容

室内实验教学主要包括:材料力学实验、岩土室内实验、岩土原位测试、工程勘察技术与工艺实验、地质工程计算机软件应用等。

课程设计包括:钢筋混凝土课程设计、工程地质(岩土工程)勘察课程设计、岩土钻掘技术课程设计、基础工程课程设计等。

实习主要包括:工程测量实习、地质野外教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习,建立相对稳定的实习基地,密切产学研合作,使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容,详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》(2012)。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下,传授学科的基本研究思路和研究方法,引入基础和应用研究的新进展;根据学科、行业特色及学生就业和未来发展的需要,介绍矿业工程、石油天然气工程、环境科学等相关学科的知识及相关实验仪器设备和实验技能,以拓展学生的知识面,构建更加合理和多样化的知识结构,形成自身的特色和优势。

1.1.2 主要实践性教学环节

具有满足地质工程需要的完备的实践教学体系,主要包括课程设计、实验、实习、毕业设计(论文)、创新创业活动等。

1.2 专业核心课程建议

1.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体,课程体系构建是高校的办学自主权,也是体现高校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格,依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序,构建体现学科优势或者地域特色,能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制地质工程专业可参照以下原则构建。

(1) 理论课程要求

专业课程为75~100学分,其中选修课程约占30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排,由各高校自主确定,但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求,同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

(2) 实验实践课程要求

实验实践课程在总学分中所占的比例不低于25%。应加强地质实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育,注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系,其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时数不低于总实验学时数的20%。基础性实验/实习每组不超过3人,综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过6人,除需多人合作完成的内容外,学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学的基本内容外,应建设特色实验或者特色实验项目,满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标,构建完整的实习(实训)、创新训练体系,确定相关内容和要求,多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习(实训)的教学要求,加强工程训练的教学和野外实践环节,以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得地质工程专业学士学位的学生,须通过毕业设计(论文)答辩,形成从事科学研究工作或担

负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

1.2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程：理论力学、材料力学、弹塑性力学基础、建筑制图、测量学、普通地质学、岩石学、矿物学、构造地质学、第四纪地质与地貌学、岩体力学、土力学、水文地质学基础、地下水动力学、工程地质学基础、工程地质勘察、岩土测试技术、工程钻探与取样技术、工程物探、工程建筑概论、岩土工程监测、工程招标投标与概预算、地质灾害防治、水利水电工程地质、岩土工程与工程地质专业讲座。

专业选修课程：结构力学、钢筋混凝土结构原理、工程 CAD（计算机辅助设计）基础、基础工程学、地基处理等。

示例二

专业必修课程：理论力学、材料力学、流体力学、液压传动、机械制图、测量学、机械设计基础、金属材料与零件加工、地质学基础、岩体力学、土力学、工程地质学基础、岩土钻掘工艺学、钻井液与工程浆液、岩土钻掘设备、基础工程学、基础工程施工技术、岩土测试技术、新技术专题报告。

专业选修课程：结构力学、钢筋混凝土结构原理、建筑材料、工程地质勘察、金刚石工具设计与制造、工程管理概论、边坡工程、非开挖工程学、定向钻进技术等。

1.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课程比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

在专业应用领域可以侧重于工程地质领域或岩土钻掘工程领域，具备条件者也可以同时设置两个专业领域。

1.3.1 工程地质专业领域

工程地质专业领域主要研究与工程建设有关的地质问题，为工程建设服务。它属于应用地质学的范畴，是地质学的分支学科，建立在地质学的基础上，学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习工程地质学、土力学、岩体力学、工程地质勘察等课程，掌握工程地质勘察、岩土体工程性质分析、工程地质评价以及岩土体加固治理等技术，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决复杂地质工程问题的能力，使其适应未来工程建设和防震减灾的需要。

1.3.2 岩土钻掘工程专业领域

岩土钻掘工程专业领域主要研究如何借助机械方法破碎岩土层，在地下形成一定规格的钻孔或坑道，以达到找矿、采矿、工程建设和地质灾害治理的目的。学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习机械设计基础、流体力学及液压传动、钻掘工程学、岩土施工设备等课程，掌握在各类岩土体内开展钻掘的技术方法，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决岩土钻掘中复杂工程问题的能力，以适应工程地质勘察、资源勘探、岩土工程施工等的需要。

2 勘查技术与工程专业

2.1 专业知识体系

2.1.1 知识体系

(1) 通识类知识

除国家规定的教学内容外,人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

(2) 基础知识

本专业学科基础知识包括数学、物理学、地质学、信息科学及化学。数学包括高等数学、线性代数、计算方法、积分变换、复变函数、数学物理方程。物理学包括普通物理、连续介质力学、电磁场理论、位场理论。地质学包括地球科学概论、地球物理学概论、普通地质学基础。信息科学包括计算机高级语言、数字信号处理。化学为大学化学或普通化学等。

(3) 专业知识

① 核心知识领域

根据本专业特色人才培养目标和培养规格,本专业所需的核心知识领域主要包含地质学基础、现代地球探测技术和不同时空尺度地质过程监测技术、地球信息技术等。

② 理论教学基本内容

数学和自然科学类课程:

主要包括数学、物理学、地质学及化学。数学包括高等数学、线性代数、积分变换、复变函数、数学物理方程;物理学包括大学物理及物理实验;地质学包括地球科学概论、地球物理学概论、普通地质学基础;化学为大学化学或普通化学。通过数学和自然科学教育,使学生具备应用数学、物理学、地质学及化学的原理和方法解决相关地质问题的能力。

专业基础课程:

主要包括计算方法、计算机高级语言、数字信号处理、连续介质力学、电磁场理论、位场理论、岩石物理、专门地质学(各高校可根据各自特色开设金属与非金属矿产地质学、油气地质学、煤田地质学、水文地质与工程地质学等),包括核心概念、基本原理和基本方法。

专业课程:

主要包括地震勘探、电与电磁法勘探、重磁勘探、测井、遥感地质、勘查地球化学、地球物理数据处理与反演等。各高校可以根据各自特色和专业领域设置不同的专业课程组合,以培养相关行业或部门急需的专业人才。

③ 实验实践教学基本内容

主要实验包括:地质图切剖面、岩矿石手标本鉴定、岩石物性测定、物理模拟、数据处理、数值仿真、现代地球探测仪器设备认识与操作等。

主要实习包括:工程测量实习、地质野外教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习,建立相对稳定的实习基地,密切产学研合作,鼓励学生认识和参与生产实践。

2.1.2 主要实践性教学环节

具有满足勘查技术与工程需要的完备的实践教学体系,实践性教学环节包括室内课程实验系列、计算机课程设计、测量实习、野外地质实习、专业教学实习、生产或毕业实习和毕业设计、创新创业活动等。

2.2 专业核心课程建议

2.2.1 课程体系构建原则

建议课程体系分为三个层次:第一层次是基本素质层次,包括思想道德素质、身心素质和文化素质;第二层次是专业知识素质层次,包括基础理论课程、专业基础课程和专业课程;第三层次是实践环节。课

程体系由公共基础课程、公共选修课程、专业基础课程、专业课程（包括专业选修课程）和实践环节构成。该课程体系的建立按照“拓宽基础、提高能力、增强素质”的原则，注重知识、素质及能力培养的统一。

课程体系根据专业知识体系构成进行设计，分理论教学和实践教学两部分构建本专业课程体系，二者学分所占比例建议分别为 75% 和 25%。理论课程体系由核心课程与选修课程组成。

本专业理论课程体系按照公共基础课程、公共选修课程、专业基础课程及专业课程四大模块进行设置，其中专业课程模块可按照各高校的办学特色和毕业生主要就业领域进行设置。

(1) 理论课程要求

专业课程共 75~100 学分，其中选修课程约占 30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

(2) 实践课程要求

实践类课程在总学分中所占比例不低于 25%。应加强专业实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的 20%。基础实验/实习每组不超过 3 人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过 15 人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学的基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得勘查技术与工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

2.2.2 核心课程体系示例

核心知识领域中核心知识单元的组合构成核心课程体系。各高校可根据自身的特色和培养方向进行选择。

示例一

专业必修课程：地质学基础、地球物理场论、数字信号处理基础、放射性与地热勘探、重磁勘探原理与方法、电法勘探原理与方法、地震勘探原理与方法、钻井地球物理原理与方法、电子技术、重磁勘探数据处理与解释、钻井地球物理数据处理与解释、电法勘探数据处理与解释、地震勘探数据处理与解释、工程与环境地球物理。

专业选修课程：岩石物理学、应用地球物理引论、GPS 测量原理与应用、专业英语、测量学、计算机图形学、地理信息系统原理、岩石物理学专题、科学计算方法与技术、应用地球化学、遥感原理与应用、地球物理勘探仪器、石油地质学、矿床学、工程地质学。

示例二

专业必修课程：地球科学概论、结晶学与矿物学、岩石学、环境科学概论、分析化学、地球化学、勘查地球化学、环境地球化学、地球物理学原理及应用、地质样品仪器分析、地球化学数据处理与解释等。

专业选修课程：物理化学、勘查地球物理、构造地质学、矿相学、工程测量学、MATLAB 语言程序设计、遥感技术与应用、矿床学、物相分析测试方法、元素地球化学、生物地球化学、环境监测与评价、资源综合地球物理勘查等。

2.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深

造与就业的不同需求为导向,积极探索研究型、应用型、复合型人才新途径,注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养,构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法,设计优势特色课程,提高选修课比例,由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

2.3.1 资源与能源勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学、勘查地球化学的基础知识、基本理论和基本技能外,还必须学习区域构造地质学、综合勘查理论与方法,掌握固体矿产和化石能源勘查技术,具有较强的野外工作能力,强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学,强化学生的创新创业能力和解决矿产资源与能源勘查中复杂工程问题的能力,使其适应将来开展资源与能源勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

2.3.2 环境与工程勘察专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学、勘查地球化学的基础知识、基本理论和基本技能外,还必须学习水文地质与工程地质学基础(或者环境与灾害地质学)、近地表地球物理学。掌握环境地质与工程地质非侵入勘察技术,具有较强的野外工作能力,强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学,强化学生的创新创业能力和解决环境与工程勘察中复杂工程问题的能力,使其适应将来开展环境与工程勘察相关研究、开发和指导施工设计的需要。

2.3.3 深部与海洋探测专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学、勘查地球物理学的基础知识、基本理论和基本技能外,还必须学习板块构造理论、深部与海洋地球物理探测方法和技术,具有较强的野外工作能力,强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学,强化学生的创新创业能力和解决深地与深海探测中复杂工程问题的能力,使其适应将来开展深部与海洋探测相关研究、开发和指导工程应用的需要。

3 资源勘查工程专业

3.1 专业知识体系

3.1.1 知识体系

(1) 通识类知识

除国家规定的教学内容外,人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

(2) 学科基础知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、数理统计等;物理学包括大学物理及大学物理实验;化学为大学化学或普通化学等。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求,以加强学生的数学、物理学和化学基础。

(3) 专业知识

① 核心知识领域

地质学基础、矿床地质、成矿(藏)理论、成矿(藏)规律、矿石(油气)的组成和组构鉴定与分析、矿产勘查理论与方法技术、矿产综合勘查技术、矿产综合评价、地学信息采集处理与综合应用等。

② 理论教学基本内容

地球层圈结构与演化、地质过程与地质作用、地球化学、结晶学与矿物学、岩石学、古生物学与地层学、构造地质学、沉积学与岩相古地理学。

矿床学(石油天然气地质学、煤田地质学、铀矿地质学)、成矿(藏)条件与过程模拟、盆地分析、资源勘查理论与方法、勘查规范、勘查地球化学、勘查地球物理、成矿(藏)规律与成矿(藏)预测、矿山及油气田开发地质学、资源经济学。

地理信息系统、资源信息工程。

③ 实验实践教学基本内容

借助肉眼、放大镜和基本化学试剂（稀盐酸等）等常用工具鉴定和描述矿物、岩石及动植物化石手标本；操作与使用偏光显微镜，借助偏光显微镜鉴定和描述矿物、岩石及动植物化石薄片等。

借助肉眼、放大镜等常用工具鉴定和描述矿石手标本；操作与使用矿相显微镜，借助矿相显微镜鉴定和描述矿石光片，判断矿物生成顺序并划分成矿期与成矿阶段；矿石、油气藏可开发性分析与评价。

借助地质、地球物理、地球化学、遥感等进行找矿信息的识别、提取、综合与空间决策及应用。

使用 GIS 平台、三维勘查软件，进行找矿信息挖掘与定量评价，储量计算。

进行岩芯编录、探槽编录、坑道编录，地质、地球化学取样，勘查工程的初步设计与工程取样。

进行工程测量实习、地质野外教学实习、生产实习或毕业实习，建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容，详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》（2012）。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业特色和学生就业和未来发展的需要，介绍矿业工程、石油天然气工程、环境科学等相关学科的相关实验仪器设备与实验技能，以拓展学生的知识面，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

3.1.2 主要实践性教学环节

具有满足资源勘查工程需要的完备的实践教学体系，主要包括课程设计、实验、实习、毕业设计（论文）、创新创业活动等。

3.2 专业类课程体系

3.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制资源勘查工程专业，可参照以下原则构建。

（1）理论课程要求

专业课程共 75~100 学分，其中选修课程约占 30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

（2）实践课程要求

实验实践类课程在总学分中所占的比例不低于 25%。应加强地质野外和实验室安全意识与安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—专业综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的 20%。基础实验/实习每组不超过 3 人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过 6 人，野外实习每组不超过 12 人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得资源勘查工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

3.2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标,将上述核心知识领域的内容组合成核心课程,将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排,并适当增加本校研究或应用特色内容,形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定,本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程:普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、地球化学、矿石学、矿田构造学、矿床学、矿产勘查理论与方法、矿产综合勘查技术、矿床统计预测、矿业工程概论、流体包裹体、矿产资源经济学、矿床地球化学。

专业选修课程:勘查地球化学、勘查地球物理、盆地与成矿、矿业环境保护、遥感概论、区域成矿学、矿山地质、资源信息工程、应用矿床学、区域地质测量新技术方法、非金属矿产概论等。

示例二

专业必修课程:普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、石油及天然气地质学、含油气盆地沉积学、含油气盆地构造学、油气地球化学、地球物理勘探原理、油气勘查与评价、油(气)层物理学、地震地质综合解释。

专业选修课程:成盆动力学、石油勘探构造分析、层序地层学、油气储层地质学、世界油气田、油气资源概论、含烃流体地质、油气计算机综合应用、地下地质学、矿床学等。

示例三

专业必修课程:普通地质学、测量学、结晶学与矿物学、晶体光学及光性矿物学、岩石学、地层及古生物、构造地质学、煤田地质学、煤层气地质学、煤岩及煤化学基础、聚煤盆地沉积学、煤层气渗流力学、煤及煤层气地球物理勘探、煤与煤层气资源勘查、煤与瓦斯共采、煤及煤层气钻井工艺、煤层气采气工程。

专业选修课程:煤深加工与综合利用、煤地球化学、工程力学、钻井液与完井液、矿床学、资源勘查理论与方法、煤工业废弃物资源化、石油及天然气地质学、沉积盆地分析、煤矿安全与环保等。

3.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标,以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向,积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径,注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养,构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法,设计优势特色课程,提高选修课比例,由学生根据个人兴趣和发展需要进行选修。

3.3.1 固体矿产勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外,还必须学会矿床学、矿石学、资源勘查理论与方法、矿山地质学、矿产经济学,掌握勘查地球物理、勘查地球化学、遥感地质学和自然重砂等找矿技术,具有较强的野外地质矿产工作能力,强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学,强化学生的创新创业能力和解决固体矿产勘查中复杂工程问题的能力,使其适应将来开展金属非金属矿产勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

3.3.2 石油天然气勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外,还必须学习石油天然气地质学、层序地层学、含油气盆地沉积学、岩相古地理学、含油气盆地构造学、油气勘查与评价、油(气)层物理学、油气藏工程,掌握有机地球化学、地震勘探和地球物理测井、盆地分析等技术,强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学,强化学生的创新创业能力和解决油气勘查中复杂工程问题的能力,使其适应将来开展常规与非常规石油天然气勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

3.3.3 煤及煤层气勘查专业领域

学生除需要较系统地掌握地质学的基础知识、基本理论和基本技能外，还必须学习煤田地质学、煤层气地质学、层序地层学、煤岩及煤化学基础、煤与煤层气资源勘查，掌握地震勘探、盆地分析、煤及煤层气钻井工艺、煤层气采气工程等技术，强化实验和实习、课程设计以及工程应用的教学，强化学生的创新创业能力和解决煤及煤层气勘查中复杂工程问题的能力，使其适应将来开展煤及煤层气勘查相关研究、开发和指导工业生产的需要。

4 地下水科学与工程专业

4.1 专业知识体系

4.1.1 知识体系

(1) 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各校根据办学定位、优势与特色、人才培养目标自行确定。

(2) 基础知识

① 自然科学知识

主要包括数学、物理学和化学。数学包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计等；物理学包括大学物理及大学物理实验等；化学为大学化学或普通化学等。

数学、物理学和化学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的数学、物理学和化学基础。

② 基础类知识

包括工程基础类和专业基础类。工程类主要包括测量学、工程制图、计算机基础等。专业基础类主要包括普通地质学、地层学（含矿物岩石学）、构造地质学、地貌学与第四纪地质学等。

(3) 专业知识

① 核心知识领域

地质学基础、水力学、水文地质、地下水赋存与运动规律、地下水化学与水岩作用、工程地质、地下水资源勘查评价技术与方法、信息采集和模拟方法以及工程应用等。

② 理论教学基本内容（核心课程）

水力学基础、水文地质学基础、地下水动力学、水文地球化学/附水分析、岩土力学、工程地质学、专门水文地质学等。

③ 实验实践教学基本内容

实验：水文地质学基础实验、水力学与地下水动力学实验、水化学分析、土质土力学实验等。

课程设计：水文地质读图实习、抽（注）水试验课程设计、地下水资源开发与保护课程设计、专门水文地质学类课程 designs 等。

实习：工程测量、地质教学实习、专业教学实习、生产实习或毕业实习。应建立相对稳定的实习基地，密切产学研合作，使学生认识和参与生产实践。

本标准只简要列出地质学教学基本内容，详细内容参见教育部地质类专业教学指导委员会编制的《高等学校地质类专业指导性专业规范》（2012）。

鼓励各高校在完成基本内容的前提下，传授学科的基本研究思路和研究方法，引入基础和应用研究的新进展；根据学科、行业特色和学生就业及未来发展的需要，介绍地表水与地下水资源管理、地下水与环境、环境地质学等相关的知识，使学生了解相关实验仪器设备和实验技能，以拓展学生的知识面，构建更加合理和多样化的知识结构，形成自身的特色和优势。

4.1.2 主要实践性教学环节

具有满足地下水科学与工程专业需要的完备的实践教学体系，主要包括课程设计、实验、实习、毕业

设计（论文）、创新创业活动等。

4.2 专业课程体系

4.2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，课程体系构建是高校的办学自主权，也是体现学校办学特色的基础。各高校结合各自的人才培养目标和培养规格，依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序，构建体现学科优势或者地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制地下水科学与工程专业，可参照以下原则构建。

(1) 理论课程要求

专业课程共 75~100 学分，其中选修课程约占 30%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排由各高校自主确定，但其中的数学和自然科学类教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

(2) 实践课程要求

实验实践类课程在总学分中所占的比例不低于 25%。应加强实验室及野外实习安全意识和安全防护技能教育，注重培养学生的创新创业意识、工程素养和实践能力。

应构建地质学基础实验/实习—综合性实验/实习—专业研究性实验/实习—专业生产实习多层次的实验教学体系，其中综合性实验/实习和研究性实验/实习的学时不低于总实验学时的 20%。基础实验/实习每组不超过 3 人，综合性实验/实习、大型仪器实验每组不超过 6 人，除需多人合作完成的内容外，学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外，应建设特色实验或者特色实验项目，满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标，构建完整的实习（实训）、创新训练体系，确定相关内容和要求，多途径、多形式完成相关教学内容。应提高实习（实训）的教学要求，加强工程训练的教学和野外实践环节，以提高学生适应未来工作的能力。

欲获得地下水科学工程专业学士学位的学生，须通过毕业设计（论文）答辩，形成从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。毕业设计（论文）应安排在第八学期。

4.2.2 核心课程体系示例

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标，将上述核心知识领域的内容组合成核心课程，将这些核心课程根据学科的内在逻辑顺序和学生知识、素质能力形成的规律组织编排，并适当增加本校研究或应用特色内容，形成专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性要求。

示例一

专业必修课程：地质学基础类、水文地质学基础、水力学基础、地下水动力学、水文地球化学、地下水溶质运移、专门水文地质学、地下水数值模拟、地下水污染控制与修复、水环境监测与评价、环境同位素水文地质。

专业选修课程：水分析化学与实验、水文学原理、土质学与土力学、水资源概论、环境学导论、水文统计学、有机化学、地球物理勘探、环境地质学基础、水文地质与工程地质钻探、地下水资源管理、工程地质学、遥感地质学、水利水电工程概论、环境地球化学模拟等。

示例二

专业必修课程：水力学、水文地质学基础、地下水动力学、水文地球化学、土力学、工程地质学、水文地质工程地质勘察方法、水资源开发与保护、工程水文地质学、岩土力学、环境地质学、地质灾害防治工程、GIS 原理与应用。

专业选修课程：钻探与成井工艺、工程招标投标与概预算、地下水模拟基础、环境同位素原理与技术、地下水污染与防治、岩土测试技术、环境法规、固体废物处理与处置、环境监测与评价等。

4.3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位、优势与特色、人才培养目标，以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向，积极探索研究型、应用型、复合型人才培养新途径，注重学生创新创业意识和能力、组织管理能力、国际交流与竞争能力等的培养，构建多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系及教学内容、教学方法，设计优势特色课程，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

附录2 有关名词释义和数据计算方法

1 名词释义

(1) 专任教师

是指从事地质类专业教学的专任全职教师。为地质类专业承担数学、物理学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师，为学校其他专业开设地质类公共课的教师和担任专职行政工作（如辅导员、党政工作者）的教师不计算在内。如果有兼职教师，计算教师总数时，每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

(2) 主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师，给其他层次的学生授课或者和指导毕业设计（论文）、实践等的教师不计算在内。

(3) 综合性实验/实习

是指实验内容跨2个以上一级学科，或者涉及2个以上二级学科，能够将多个地质学原理和实验方法复合在一个实验/实习中，形成比较系统、复杂的实验/实习操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器和操作方法，解决比较复杂的地质资源与地质工程实验问题的能力。

(4) 研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告，体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

(5) 教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学、教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

2 数据计算方法

(1) 折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）学生数+硕士生数 $\times 1.5$ +博士生数 $\times 2$ +留学生数 $\times 3$ +预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数 $\times 0.3$ +函授生数 $\times 0.1$ 。

(2) 教学科研仪器总值计算方法

只计算单价在800元及以上的仪器设备。

(3) 学时与学分的对应关系

理论课教学通常每16学时计1学分。野外实践/实习教学通常每周计1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。