普通高等学校本科专业设置申请表

（2019年修订）

校长签字：

学校名称（盖章）：石家庄铁道大学

学校主管部门：河北省教育厅

专业名称：碳储科学与工程

专业代码：081508TK

所属学科门类及专业类：工学

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2023年8月16日

专业负责人：王伟

联系电话：15833964950

教育部制

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学校名称 | 石家庄铁道大学 | | 学校代码 | | | 10107 | | | | |
| 邮政编码 | 050043 | | 学校网址 | | | www.stdu.edu.cn | | | | |
| 学校办学  基本类型 | □教育部直属院校 □其他部委所属院校 🗹地方院校 | | | | | | | | | |
| 🗹公办 □民办 □中外合作办学机构 | | | | | | | | | |
| 现有本科  专业数 | 58 | | | 上一年度全校本科  招生人数 | | | | 4879 | | |
| 上一年度全校  本科毕业人数 | 4880 | | | 学校所在省市区 | | | | 河北省 | | |
| 已有专业  学科门类 | □哲学 🗹经济学  🗹理学 🗹工学 | | 🗹法学  □农学 | | □教育学  □医学 | | 🗹文学  🗹管理学 | | □历史学  🗹艺术学 | |
| 学校性质 | ○综合  ○语言 | 理工  ○财经 | ○农业  ○政法 | | ○林业  ○体育 | | ○医药  ○艺术 | | ○师范  ○民族 | |
| 专任教师总数 | 1052 | | | 专任教师中副教授及以上职称教师数 | | | | | | 552 |
| 学校主管部门 | 河北省教育厅 | | | 建校时间 | | | | | | 1950 |
| 首次举办本科教育年份 | 1961年 | | | | | | | | | |
| 曾用名 | 铁道兵工程学院、石家庄铁道学院 | | | | | | | | | |
| 学校简介  和历史沿革  （300字以内） | 石家庄铁道大学前身是中国人民解放军铁道兵工程学院，创建于1950年；1979年被列为全国重点高等院校；1984年转属铁道部，更名为石家庄铁道学院；2000年划转河北省，实行中央与地方共建，为河北省重点骨干大学；2010年3月更名为石家庄铁道大学；2016年被河北省列为重点支持的一流大学和一流学科建设高校。 | | | | | | | | | |
| 学校近五年专 业增设、停招、撤并情况（300  字以内） | 学校长期以来坚持内涵建设，严控专业数量，优化专业布局，主动对接“一带一路”、“京津冀协同发展”等国家战略。2020年，增设焊接技术与工程专业、人工智能专业、应急技术与管理专业。2021年，增设智能建造、智慧交通专业。2022年，增设智能制造工程、数字经济专业。  学校根据就业形势和社会需求情况，对照专业类国家质量标准要求，2019年停止公共事业管理和电子商务2个专业招生，2020年停止教育技术学专业招生。 | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业代码 | 081508TK | 专业名称 | | 碳储科学与工程 |
| 学位 | 学士 | 修业年限 | | 四年 |
| 专业类 | 矿业类 | 专业类代码 | | 0815 |
| 门类 | 工学 | 门类代码 | | 08 |
| 所在院系名称 | 土木工程学院 | | | |
| 学校相近专业情况 | | | | |
| 相近专业 1 | 土木工程 | 1961年 | 该专业教师队伍情况  （上传教师基本情况表） | |
| 相近专业 2 | 勘查技术与工程 | 2010年 | 该专业教师队伍情况  （上传教师基本情况表） | |
| 相近专业 3 | 城市地下空间工程 | 2010年 | 该专业教师队伍情况  （上传教师基本情况表） | |
| 增设专业区分度  （目录外专业填写） | 碳储科学与工程专业是在2030碳达峰、2060碳中和的“双碳”目标需求和教育部新工科建设的背景下，培养能引领碳储科学与工程领域未来发展的研究复合型人才及适应新工科要求的高级技术精英。该专业可有效推进我国碳达峰、碳中和工作，改变我国在碳捕集、碳封存、碳利用等多环节具有深厚的理论基础和实践能力的复合型人才基本空白的现状。该专业涉及多个学科，既需要物理、化学和材料等基础学科，同时也融合了土木工程、力学、地质资源与地质工程、矿业工程等多学科内容。因此，针对实现“双碳”目标的人才培养需要，同时为了适应学科发展、多学科交叉，专门开设碳储科学与工程专业，培养适合市场和行业需求的碳储专业人才。   1. 培养目标方面：   拟新增的“碳储科学与工程”专业面向国民经济和社会发展新需求，致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，具有宽厚扎实的化学、物理、能源、储采、力学等学科基础理论，兼具交叉学科背景的创新性、复合型人才。面向学科前沿、国家重大战略需求和京津冀区域经济发展主战场，要求掌握系统的CO2捕集、CO2地质封存以及CO2转化利用等专业知识和实践能力，注重学生理论联系实践能力的锻炼，聚焦培养CO2地质封存与利用中的灾害风险防控及CO2强化地热开采方面的专门人才，满足日益增长的社会需求。   1. 课程设置方面：   我校拟新申请的碳储科学与工程专业的专业核心课程除了涉及CO2捕集、运输以及CO2封存利用过程中的多场耦合问题，更侧重于CO2地质封存利用（CCUS）工程中的安全风险监测与防控，同时在CCUS的多个技术领域中更聚焦CO2强化地热开采。 | | | |
| 增设专业的基础要求  （目录外专业填写） | 1. 制定具有多学科交叉特点的培养方案   “碳储科学与工程”专业依托石家庄铁道大学土木工程学院建设。石家庄铁道大学现有土木工程、勘查技术与工程、城市地下空间工程、铁道工程、测绘工程、智能建造等相关专业，这些专业涵盖了碳储科学与工程专业中所需的工程力学、岩石力学、地质工程、水文地质、能源工程、材料科学、安全工程和管理工程等主要课程。充分发挥土木类、地质类、材料类和管理类学科等已有本科专业的协同优势，科学设置“碳储科学与工程”专业本科教育阶段的完整培养方案，实现多学科交叉融合，共同促进专业发展。  课程设置主要有“通识与公共基础课程”、“学科基础课程”、“专业基础课程”、“专业课程”和“实践课程”。专业核心课程有深部地热开发导论、碳储工程多场耦合理论与应用、二氧化碳捕集技术与原理、二氧化碳地质封存与利用技术及原理、碳储工程钻完井技术、碳储工程灾害机理与风险防控、二氧化碳输运技术、碳储工程与经济管理、碳储工程监测方法与技术。  2.具备丰富的多学科教学实践平台  石家庄铁道大学为拟增设的“碳储科学与工程”专业提供了丰富的教学实践平台。主要包括：省部共建交通工程结构力学行为与系统安全国家重点实验室、大型基础设施性能与安全省部共建协同创新中心、道路与铁道工程安全保障教育部重点实验室、河北省金属矿山安全高效开采技术创新中心、基础设施安全与应急铁路行业重点实验室、河北省大型结构健康诊断与控制实验室、河北省智能材料结构力学重点实验室、河北省智能材料力学协同创新中心。  3.拥有科研实力雄厚的教学团队  本专业依托石家庄铁道大学的学科和人才优势，开展了大量且深入的碳储专业相关基础科学研究，主要研究方向涵盖了CO2+O2中性地浸采铀、超临界二氧化碳强化页岩气/煤层气高效开发、二氧化碳地质封存对环境影响、地热资源开发、地质灾害防控、低碳混凝土材料等相关的研究工作。  石家庄铁道大学拥有一支高水平师资队伍。学校目前有中国工程院院士1人，国家杰出青年科学基金资助者1人，新世纪优秀人才3人，百千万人才工程入选者6人，国家级教学名师1人，省级高层次人才86人，省部级突出贡献专家26人，省级教学名师10人。学校现建设有国家级教学团队2个，教育部创新团队1个，省部级教学团队9个，省级高层次研究团队7个，省级课程思政教学团队7个。其中，专业依托单位土木工程学院拥有国家级教学团队1个（土木工程专业地下工程教学团队）、第二批“全国高校黄大年式教师团队”1个（土木工程专业教师团队）、教育部创新团队1个（智能材料结构的动力学与控制关键问题研究）、省级高层次研究团队3个（岩土工程稳定性与灾变控制，可地浸资源储层改造与高效开采、风工程和风能利用）。 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 申报专业主要就业领域 | | 能源行业、交通行业、电力行业、新兴碳储行业 | |
| 人才需求情况（请加强与用人单位的沟通，预测用人单位对该专业的岗位需求。此处填写的内容要具体到用人单位名称及其人才需求预测数）  习近平总书记指出，“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标”。随着“双碳”目标的提出，国内传统交通行业企业积极拓展新的领域、瞄准二氧化碳封存与利用的发展潜力开展新的业务布局，例如，中国中铁及中铁建成立专门的子公司或者事业部门聚焦“双碳”战略：南水北调铁建新能源（北京）有限公司、中铁昊天控股（集团)有限公司、中铁城际新能源开发有限公司、中铁十四局集团新能源事业部。同时，国内传统油气企业先后出台相应的战略规划和工作路线图，把二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）列为重点工作内容。吉林油田、长庆油田、延长石油等先后开展了二氧化碳压裂与封存一体化、二氧化碳驱油与封存一体化实践；国家电投集团远达环保工程有限公司合川双槐电厂建设了二氧化碳捕集示范工程。  作为战略性新兴领域，目前国内基本尚不具备碳储方面人才的供应。因此亟需加快多学科领域深度交叉融合，成立碳储科学与工程专业，加快培养碳储领域“高精尖缺”人才。通过全面的细致调研，以5年发展期进行人才需求预测：延长油田股份有限公司50人、中国石油天然气股份有限公司吉林油田分公司20人、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司20人、中国石化广州石化公司20人、中国石油化工股份有限公司茂名分公司10人、中国华能集团30人、新疆敦化绿碳技术股份有限公司50人、中国石化中原石油工程公司20人、华润电力控股有限公司20人、国家能源集团50人、贝克休斯油田技术服务有限公司20人、内蒙古伊太集团20人、中煤能源集团30人、中国南方电网40人、中国华电集团30人、国家电投集团远达环保股份有限公司30人、中铁城际新能源开发有限公司20人、南水北调铁建新能源（北京）有限公司25人、中铁昊天控股（集团)有限公司20人。2022年，碳储科学与工程列入普通高等学校本科专业目录的新专业名单。2022全国具有碳储科学与工程本科专业的院校只有4家，2023年新增了6所高校。目前，全国共计10所高校设置有碳储科学与工程本科专业，年招生规模均在40人左右，近5年内每年的毕业生数量最多不会超过400人。按就业率50%计算，就业毕业生数量200人。虽然一些高校将陆续开设碳储科学与工程专业，但该专业目前正处于起步发展阶段，人才的培养速度远低于人才需求的增长速度，未来很长的一段时间内，碳储科学与工程专业的人才缺口较大，人才供不应求。 | | | |
| 申报专业人才需求调研情况  （可上传合作办学协议等） | 年度计划招生人数 | | 30 |
| 预计升学人数 | | 10 |
| 预计就业人数 | | 20 |
| 其中：油气公司 | | 5 |
| 地质单位 | | 5 |
| 中铁系统新能源类企业 | | 5 |
| 电力、环保等其它单位 | | 5 |

**4.1 教师及开课情况汇总表**

|  |  |
| --- | --- |
| 专任教师总数 | 25 |
| 具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例 | 7, 28% |
| 具有副教授以上（含其他副高级）职称教师数及比例 | 8, 32% |
| 具有硕士以上（含）学位教师数及比例 | 25,100% |
| 具有博士学位教师数及比例 | 23, 92% |
| 35岁以下青年教师数及比例 | 9, 36% |
| 36-55岁教师数及比例 | 16, 64% |
| 兼职/专职教师比例 | 0/25 |
| 专业核心课程门数 | 10 |
| 专业核心课程任课教师数 | 10 |

**4.2 教师基本情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓**  **名** | **性**  **别** | **出生**  **日期** | **拟授**  **课程** | **专业技**  **术职务** | **最后学历**  **毕业学校** | **最后学历**  **毕业专业** | **最后学历**  **毕业学位** | **研究**  **领域** | **专职**  **/兼职** |
| 袁维 | 男 | 1986-8 | 碳储工程灾害机理与风险防控 | 副教授 | 中国科学院武汉岩土力学研究所 | 岩土工程 | 工学博士 | CCUS场地稳定性评估与安全防控 | 专职 |
| 王伟 | 男 | 1978-1 | 碳储工程概论 | 教授 | 中国科学院武汉岩土力学研究所 | 岩土工程 | 工学博士 | 深部资源储层改造 | 专职 |
| 牛庆合 | 男 | 1990-10 | 深部地热开发导论 | 讲师 | 中国矿业大学 | 地质资源与地质工程 | 工学博士 | 岩土体多物理场耦合、CO2地质处置及利用 | 专职 |
| 郑永香 | 男 | 1991-7 | 二氧化碳地质封存与利用技术及原理 | 讲师 | 西南石油大学 | 地质资源与地质工程 | 工学博士 | 岩土与岩石力学、地热开发 | 专职 |
| 王京 | 男 | 1988-02 | 碳储工程监测方法与技术 | 讲师 | 中国地质大学（武汉） | 地球探测与信息技术 | 工学博士 | 近地表地球物理勘探 | 专职 |
| 常江芳 | 女 | 1988-10 | 碳储工程多场耦合理论与应用 | 副教授 | 武汉大学 | 固体力学 | 工学博士 | 固体力学、岩土体多场耦合 | 专职 |
| 李忠 | 男 | 1969-11 | 二氧化碳捕集技术与原理 | 教授 | 河海大学 | 岩土工程 | 工学博士 | 二氧化碳分离技术 | 专职 |
| 刘秀峰 | 男 | 1973-10 | 二氧化碳输运技术 | 副教授 | 辽宁工程技术大学 | 矿产普查与勘探 | 工学硕士 | 流体管道运输 | 专职 |
| 温继伟 | 男 | 1988-03 | 碳储工程钻完井技术 | 副教授 | 吉林大学 | 地质工程 | 工学博士 | 非开挖技术 | 专职 |
| 周颖 | 女 | 1980-1 | 碳储工程与经济管理 | 副教授 | 电子科技大学 | 管理科学与工程 | 工学博士 | 碳排放权交易与管理 | 专职 |
| 陈祥军 | 男 | 1968-11 | 储层地质学 | 教授 | 中国矿业大学 | 矿产普查 | 工学博士 | 工程地质与水文地质 | 专职 |
| 黄一凡 | 男 | 1988-10 | 工程物探 | 讲师 | 中国地质大学（武汉） | 地球物理学 | 工学博士 | 地球物理学 | 专职 |
| 郝娜娜 | 女 | 1988-05 | 水文地质学 | 讲师 | 中国地质大学（北京） | 矿产普查与勘探 | 工学博士 | 地质成矿作用 | 专职 |
| 尹超 | 男 | 1988-09 | 低碳能源工程 | 讲师 | 中国矿业大学 | 安全科学与工程 | 工学博士 | 有害气体灾害防治及预警 | 专职 |
| 温进芳 | 女 | 1977-03 | 地球科学概论 | 讲师 | 石家庄铁道大学 | 桥梁与隧道工程 | 工学硕士 | 地质工程 | 专职 |
| 孟硕 | 女 | 1978-12 | 构造地质学 | 讲师 | 石家庄铁道大学 | 桥梁与隧道工程 | 工学硕士 | 大地构造、区域构造 | 专职 |
| 高尚 | 女 | 1989-08 | 矿物岩石学 | 讲师 | 东北大学 | 矿产普查与勘探 | 工学博士 | 岩石微观结构与静、动态损伤机理 | 专职 |
| 李强 | 男 | 1979-07 | 流体力学 | 教授 | 大连理工大学 | 岩土工程 | 工学博士 | 岩土工程 | 专职 |
| 张少雄 | 男 | 1984-10 | 渗流力学 | 副教授 | 天津大学 | 水利工程 | 工学博士 | 水利水电工程 | 专职 |
| 王建西 | 男 | 1979-12 | 理论力学 | 教授 | 同济大学 | 道路与铁道工程 | 工学博士 | 铁道工程 | 专职 |
| 杨广庆 | 男 | 1971-08 | 岩体力学 | 教授 | 西南交通大学 | 桥梁与隧道工程 | 工学博士 | 岩土工程 | 专职 |
| 张会斌 | 男 | 1970-05 | 工程图学基础 | 副教授 | 天津大学 | 结构工程 | 工学博士 | 结构工程 | 专职 |
| 孙国文 | 男 | 1976-12 | 土木工程材料 | 教授 | 东南大学 | 材料学 | 工学博士 | 矿物掺和料资源化利用 | 专职 |
| 张乐乐 | 男 | 1989-03 | 材料力学 | 副教授 | 北京交通大学 | 固体力学 | 工学博士 | 智能材料的多场耦合力学 | 专职 |
| 寇晓康 | 男 | 1987-08 | 工程测量 | 讲师 | 北京师范大学 | 地图学与地理信息系统 | 工学博士 | 测绘工程 | 专职 |

**4.3 专业核心课程表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **课程**  **总学时** | **课程**  **周学时** | **拟授课教师** | **授课学期** |
| 碳储工程灾害机理与风险防控 | 32 | 2 | 袁维 | 6 |
| 碳储工程概论 | 32 | 2 | 王伟 | 3 |
| 深部地热开发导论 | 48 | 4 | 牛庆合 | 5 |
| 二氧化碳地质封存与利用技术及原理 | 64 | 4 | 郑永香 | 6 |
| 碳储工程监测方法与技术 | 32 | 2 | 王京 | 7 |
| 碳储工程多场耦合理论与应用 | 32 | 2 | 常江芳 | 5 |
| 二氧化碳捕集技术与原理 | 32 | 2 | 李忠 | 6 |
| 二氧化碳输运技术 | 32 | 2 | 刘秀峰 | 6 |
| 碳储工程钻完井技术 | 32 | 2 | 温继伟 | 6 |
| 碳储工程与经济管理 | 32 | 2 | 周颖 | 7 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王伟 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | | 教授 | | 行政职务 | 院长 |
| 拟承担  课程 | 碳储工程概论 | | | 现在所在单位 | | 石家庄铁道大学土木工程学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、  学校、专业 | | 博士研究生，2008年7月毕业于中国科学院  武汉岩土力学研究所，岩土工程 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | 深部资源储层改造 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | **教改项目：**  1. 河北省高等教育教学改革研究项目，“新工科建设背景下地质类系列课程改革的研究与实践”（2018GJJG238）  2. 石家庄铁道大学高等教育教学研究项目，“传统土木工程专业改造提升及多元人才培养模式的探索与实践”（2020GJJG178）  **出版规范：**  1. 公路桥面铺装层维修设计与施工技术规范，河北省市场监督管理局，2019.4.25  2. 山区高速公路路堑边坡安全监测技术规范，河北省市场监督管理局，2020.12.19 | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | **科研项目：**  主持和参与承担各级各类科研项目30余项，其中国家级项目5项（主持3项），省部级项目15项(主持10项)，企业委托合作项目12项(主持10项)。  主要包括：2012年国家科技支撑计划“冻土地区高速铁路建造关键技术及装备开发应用研究（2012BAG05B00）”、2014年国家自然科学基金“基于断裂动力学理论的低渗透砂岩型铀矿床爆破增渗细观机理研究(51004073)”、2020年国家自然科学基金面上项目“损伤-渗透率耦合的爆破増渗理论模型构建与増渗效果评价硏究（51979170）”、2019年河北省军民融合产业发展专项资金项目“铀资源高效地浸开采军民融合产学研用创新平台建设”、2019年百名优秀创新人才支持计划，（SLRC2019035）、2015年河北省杰出青年科学基金“低渗透砂岩型铀矿床爆破增渗理论研究（E2015210040）”。  **获奖情况：**  获河北省科技进步一等奖1项，河北省科技进步三等奖1项。荣获河北省“三三三人才工程”一层次人选（10人/年）、河北省特殊津贴专家、河北省创新研究群体带头人、河北省教书育人楷模（10人/年）、“全国高校黄大年式教师团队”负责人等荣誉及人才称号。  **论文著作：**发表论文80余篇，其中Top期刊论文37篇，卓越期刊论文22篇。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经费（万元） | | 4 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 300 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | 工程地质灾害防治（32学时）、工程地质A（40学时）、工程地质B（32学时） | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 12 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 袁维 | 性别 | | 男 | 专业技术职务 | | 副教授 | | 行政职务 | 系主任 |
| 拟承担  课程 | 碳储工程灾害机理与风险防控 | | | | 现在所在单位 | | 石家庄铁道大学土木工程学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、  学校、专业 | | | 博士研究生，2014年7月毕业于中国科学院武汉岩土力学研究所，岩土工程 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | | CCUS场地稳定性评估与安全防控 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | | **教改项目：**   1. 校级重点教改课题：“以学生为中心”的课程考核评价体系探索—以《构造地质学》课程为例。 2. 院级重点教改课题：工程地质实习教学效能提升研究。   **教改论文：**   1. 袁维, 王伟, 刘伟超,等. 岩土工程数值模拟方法的教学改革研究——以UDEC教学为例[J]. 中国职工教育, 2014(12X):2. 2. 王伟, 袁维, 刘伟超,等. 土木工程地质教学改革的若干探索[J]. 中国职工教育, 2014(11X):2. 3. 闻磊, 王伟, 袁维. 工科院校《材料力学》课程教学方法改革研究 优先出版[J]. 当代教育实践与教学研究：电子版, 2017(1X):2. | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | | **科研项目：**  1.河北省自然科学基金优秀青年基金项目，“拉-剪-弯-扭”联合作用下锚杆的锚固机制及锚固设计方法研究，2021-2023  2.贵州省科技支撑计划项目，基于定向钻孔爆破增渗的煤层瓦斯快速抽采技术研究，2022-2024.  3.河北省教育厅重点项目，全黏结型锚杆受“拉-剪-弯-扭“耦合作用的锚固机理研究，2020-2022.  **获奖情况：**  河北省科技进步奖三等奖1项。  发表学术论文60余篇，SCI/EI检索40余篇，授权国家发明专利15项。 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | | 2.0 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 100 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | | 工程地质A（40学时）、  工程地质B（32学时）、地球科学概论（32学时） | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 6 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 陈祥军 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | | 教授 | | 行政职务 | 无 |
| 拟承担  课程 | 储层地质学 | | | 现在所在单位 | | 石家庄铁道大学土木工程学院 | | | |
| 最后学历毕业时间、  学校、专业 | | 博士研究生，2006年12月毕业于河海大学，岩土工程 | | | | | | | |
| 主要研究方向 | | 工程地质与水文地质 | | | | | | | |
| 从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、  教材等） | | **教改项目：**  1. 河北省高等教育教学改革研究项目，新工科建设背景下地质类系列课程改革的研究与实践（2018GJJG238）  2.河北省研究生示范课程建设项目，工程地质力学，（KCJSX2018063）  3.河北省高等教育学会“十四五”规划课题，“本硕一体化”课程教学体系构建-以土木工程专业地质类课程群为例 （GJXH2021-084）  **出版教材：**  1.陈祥军主编.《工程地质学基础》, 中国水利水电出版社，2011.12  2.陈祥军主编.《地质灾害防治》，中国建筑工业出版社，2011.12  **教改论文：**  1. 陈祥军，宓荣三. 地质类课程群本研一体化教学体系构建[J]. 石家庄铁路职业技术学院学报，2022(9):98-101.  2. 陈祥军. 土木工程专业工程地质课程群建设探讨[J], 科教导刊 ，2020(4月下): 38-39.  3. 陈祥军. 满足行业和区域发展需求，培养地质工程人才[J], 教育教学论坛 ，2020(4月): 144-145. | | | | | | | |
| 从事科学研究  及获奖情况 | | **科研项目：**  1.河北省自然科学基金资助项目，滑坡监测预警系统中综合预报判据确定方法研究，2013-2016 | | | | | | | |
| 近三年获得教学研究经  费（万元） | | 0 | | | 近三年获得科学研  究经费（万元） | | 0 | | |
| 近三年给本科生授课  课程及学时数 | | 水文地质学（32学时）、地质实习（3周） | | | 近三年指导本科毕  业设计（人次） | | 0 | | |

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可用于该专业的教学实  验设备总价值（万元） | 2126.7 | 可用于该专业的教学实  验设备数量（千元以上） | 2000 |
| 开办经费及来源 | 300万元/年，财政拨款、学校自筹 | | |
| 生均年教学日常支出  （元） | 5000 | | |
| 实践教学基地（个）  （请上传合作协议等） | 3 | | |
| 教学条件建设规划  及保障措施 | 依托石家庄铁道大学土木工程学院国家级一流本科专业以及国家级土木工程实验教学示范中心，充分发挥学校现有的工程训练中心（大学生创新创业中心）、虚拟仿真实验中心、校外实践实习基地的优势，整合配置与碳储相关教学资源，合理规划，保障碳储存与工程专业的教学条件和基础设施建设。  **1、加强专业基础设施建设**  依托国家级实验教学示范中心，整合现有的实验和实践教学资源，不断优化和更新现有教学实验设备，逐步完善提高碳储存与工程专业基础设施建设，搭建碳储科学与工程专业实验平台。以学科前沿、产业和技术最新发展推动教学内容优化，开设创新实践教学内容，强化科研与教学融合，突出能力导向，建立多层次实践教学体系，为专业教学、人才培养和科技创新提供条件。  **2、加强专业实践基地建设**  加大与碳储行业的相关单位、企业联系，以企业需求和科技前沿为导向，依托学校现有的校企合作、产学研合作人才培养模式，建立长期稳定、产教深度融合的校外实践育人基地，满足本专业学生的实习需要，提高学生实践能力。  **3、加强师资队伍建设**  碳储存与工程专业共有专职教师25人，教授7人，23人具有博士学位。未来将围绕碳储存与工程专业建设，按照“引进培养相结合、突出特色、质量为先、优化结构、加强团队”的思路强化师资队伍建设，提高专业建设水平。通过以老带新、入职培训、教学基本功观摩比赛、教学进修等措施提升教师教学能力，努力打造一支结构合理、师德高尚、业务精湛、作风过硬、具有创新精神和发展意识的高水平教师团队。  **4、保障措施**  在碳达峰、碳中和背景下，碳储科学与工程专业着眼未来，是学校重点支持建设的专业，将从教学设备购置、实验室建设、人才引进等方面提供支持，保障碳储科学与工程专业顺利建设。 | | |

主要教学实验设备情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学实验设备名称 | 型号规格 | 数量 | 购入时间 | 设备价值（万元） |
| 岩土联合模型试验系统 | 定制 | 1 | 2011 | 480.00 |
| 三轴试验仪（机） | 300mmSTX-600 | 1 | 2017 | 285.00 |
| 高精度工业CT | nanoVoxel2740E | 1 | 2020 | 258.90 |
| 岩石多功能三轴仪 | 2G320Gthinkpad r400 | 1 | 2009 | 149.00 |
| 霍普金森杆 | 定制 | 1 | 2016 | 85.00 |
| 岩石三轴多场耦合试验系统 | 定制 | 1 | 2021 | 78.00 |
| 台式扫描电镜 | phenom plus | 1 | 2015 | 61.90 |
| 全站型陀螺仪 | 定向精度15”GYRO1XII | 1 | 2017 | 59.40 |
| 电子全站仪测量仪器 | 0.5”TM50 | 1 | 2017 | 55.00 |
| 三向控温模型试验槽 | 2.5\*1.8\*5.22.5\*1.8\*5.2 | 1 | 2017 | 53.50 |
| 地震仪 | 24道NZ-24 | 1 | 2003 | 42.78 |
| 伺服控制系统 | HDLI | 1 | 2020 | 37.00 |
| 全信息声发射分析仪系统 | DS5-16BDS5-16B | 1 | 2017 | 36.20 |
| 流场实时测量系统 | 1mmSS-AWMS | 1 | 2014 | 33.00 |
| 动态剪切流变仪 | CV0-100 | 1 | 2009 | 31.10 |
| 混凝土结构损伤断裂声发射测试系统 | AMSY-6AMSY-6 | 1 | 2015 | 31.00 |
| 跨孔式岩体力学特性检测仪 | SRE-CMTSRE-CMT | 1 | 2018 | 27.90 |
| 自平衡一体式围压室 | HY10-1 | 1 | 2020 | 27.00 |
| 高压孔隙结构仪 | ProeMaster 33 | 1 | 2016 | 26.85 |
| 导热系数测定仪 | QMT-500 | 1 | 2015 | 25.68 |
| 多物理场耦合分析系统 | Comosol V5.3V5.3 | 1 | 2017 | 24.15 |
| 流场实时测量系统 | 1VDMS | 3 | 2014 | 56.34 |
| 结构疲劳与三维裂纹扩展分析软件 | FRANX3D7.0 | 1 | 2015 | 21.85 |
| 钻孔摄像仪 | JL-HD01(A) | 1 | 2016 | 21.48 |
| 高性能并行计算机 | 1840-G25 | 1 | 2014 | 19.10 |
| 全自动智能孔径测量仪 | V-Sorb 2800+ | 1 | 2016 | 14.88 |
| 高密度电法测量系统 | DZD6ADZD6A | 1 | 2015 | 14.50 |
| GPS测量系统 | 3mm+0.5ppm/5mm+0.5ppm/R10 | 1 | 2018 | 13.85 |
| 裂隙岩体3D打印重构系统3d打印机 | GGXH | 1 | 2017 | 11.89 |
| Visual Slope 软件 | V6 | 1 | 2017 | 11.89 |
| X-FEM三维裂纹扩展设备 | R2017R2017 | 1 | 2018 | 11.88 |
| 高低温试验箱 | 常规 | 1 | 2012 | 11.85 |
| 便携式颗粒物分析仪 | EPAM-5000 | 1 | 2005 | 11.80 |
| 红外探水仪 | HW-305T | 1 | 2014 | 10.29 |
| 岩石立方体压力试验机 | GGXH | 1 | 2016 | 10.00 |
| CRMCU6-16监测系统 | CRMCU6-16 | 1 | 2021 | 9.60 |
| 承压水地质模型 | 定制 | 1 | 2013 | 8.90 |
| 轻便工程测井系统主机 | 常规 | 1 | 2015 | 8.20 |
| 水平井渗流模拟系统 | 定制 | 1 | 2020 | 7.60 |
| 入渗与渗流模拟装置 | 定制 | 1 | 2013 | 6.45 |
| 岩土渗透分析仪 | HYS-4HYS-4 | 1 | 2015 | 6.06 |
| 自动气象监测系统 | DL3000 | 1 | 2020 | 5.98 |
| TVOC气体检测仪 | PGM-7600 | 1 | 2005 | 5.22 |
| 地质罗盘仪 | dqy-1 | 1 | 2015 | 4.90 |
| 岩石声波测试仪 | HS-YS4A | 1 | 2016 | 4.48 |
| 加锚结构面性能试验仪 | 定制 | 1 | 2020 | 4.00 |
| 微型电子计算机 | Precision 5820 | 1 | 2020 | 4.00 |
| GPU图形工作站 | HPZ440 | 1 | 2015 | 4.00 |
| 裂缝综合测试仪 | 2mmPSW-E40 | 1 | 2008 | 3.30 |
| 渗透系数测定仪 | 定制 | 1 | 2013 | 3.28 |
| 自动磨片机 | JKJM-125 | 1 | 2011 | 2.52 |
| 偏光显微镜 | GGXH | 37 | 2011 | 25.35 |
| 造岩矿物标本 | 20件装矿物 | 70 | 2004 | 2.96 |
| 各种层理标本 | 10件装层理标本 | 20 | 2004 | 1.52 |
| 三大类岩石标本 | 80件装岩石 | 50 | 2004 | 3.61 |

|  |
| --- |
| （应包括申请增设专业的主要理由、支撑该专业发展的学科基础、学校专业发展规划等方面的内容）（如需要可加页）  **1、申请增设碳储科学与工程专业的主要理由**  碳储科学与工程专业的增设是响应国家节能减碳需要，是贯彻落实习近平总书记“双碳”理念的需求，以地质工程为基础，融合环境科学与工程、测绘工程、矿业工程、能源工程等学科而形成的新工科专业。随着日益严峻的全球变暖及温室效应问题，CO2的循环利用和智能化管理存在严重弊端，专业人员严重不足。因而，开设并发展碳储科学与工程专业显得尤为重要，其专业开设的必要性从如下三个方面考虑：   1. 国家重大战略发展的需求   近年来，以二氧化碳（CO2）为主的温室气体排放导致的全球温室效应日益显著，以实现温室气体减排为目的的政策及技术应用已成为当今国际社会热点议题之一。CO2捕集、地质利用与封存（CCUS）作为一项可高效降低碳排放，推进全球经济低碳转型的关键技术，受到国际社会的高度关注。目前，中国CO2排放量已居世界首位，但中国经济与能源消耗仍处于快速上升期，CO2减排压力巨大。2011年以来，中国政府先后发布了《“十二五”国家碳捕集利用与封存科技发展专项规划》、《关于推动碳捕集、利用和封存试验示范的通知》及《能源技术革命创新行动计划（2016—2030年）》等鼓励CCUS技术发展的文件。中国国家主席习近平在2020年9月22日的第七十五届联合国大会上明确提出“中国争取2030年前实现碳排放达峰，2060年前实现碳中和”的目标，为CCUS技术在中国的应用推广提供了前所未有的新机遇。综上所述，中国将成为CCUS技术推广应用的热点地区，CCUS技术的相关研究和推广应用将成为中国实现2060年碳中和目标的重要构成部分。因此，开展CCUS技术研究是未来共同发展的目标，同时也是实现可持续发展和促进人与自然和谐共生的迫切需要。   1. 碳储科学与工程专业人才缺失   2022年，碳储科学与工程列入普通高等学校本科专业目录的新专业名单，当前我国开设碳储科学与工程本科专业的院校较少，且碳储科学与工程专业存在深度不够、系统性不强、专业能力不足等问题，尚未有碳储科学与工程专业的本科生毕业，碳储科学与工程人才数量和知识结构远不能满足我国应对“双碳”目标的需求，碳储科学与工程专业型人才、复合型人才、领军型人才极为短缺，制约我国在“双碳”目标实现的快速发展进程。因此，迫切需要针对碳储科学技术知识体系的特点和人才专业属性及培养模式，实施有特色的碳储科学技术人才培养。   1. 优化我校土木工程学科专业布局   二氧化碳在地质封存和利用的过程中容易引起若干地质灾害问题：地表隆起变形、降低盖层力学完整性、断层活化和诱发地震等。碳储科学与工程专业虽然隶属于矿业类，但其许多知识和理论都与土木工程中的岩土体强度、地下工程等紧密相关。我校土木工程专业为国家级特色专业，碳储科学与工程专业的建设将与地质工程、岩土工程、地下工程等土木工程专业方向紧密集合，侧重于二氧化碳地质封存利用的安全风险评估与防控，既可提升传统专业的建设水平，也可使碳储科学与工程专业兼具“方向”特色，从而优化我校土木工程学科专业布局，完善学科生态，使其更具专业特色与优势。   1. 提升我校对接服务区域地方经济发展的能力   京津冀地区地热资源丰富，地热资源储量折合标准煤约1383亿t，年地热流体可开采热量折合标准煤1100万t，单目前地热流体年开采热量仅相当于114万t标准煤，约占总量的10%，开发利用潜力巨大。CCUS技术包含深部地热（CO2-EGS）、强化采油（CO2-EOR）、强化天然气开采（CO2-EGR）、强化页岩气开采（CO2-ESGR）、驱替煤层气（CO2-ECBM）、地浸采铀（CO2-EUL）等方面。我校拟新增的碳储科学与工程专业侧重于培养二氧化碳强化地热开采方面的专门人才，有助于进一步强化我校与京津冀地区的联系，大力提升我校服务于区域经济发展的能力。  **2、我校开设碳储科学与工程专业的基础及优势**  我校设有20个学院（系、部），25个研究所。现有58个本科专业，6个博士学位授权一级学科，1个博士专业学位授权点，2个博士后流动站，14个硕士学位授权一级学科，12个硕士专业学位授权点。拥有8个河北省重点学科，1个河北省重点发展学科，工程学学科进入ESI排名全球前1%；建有2个国家级科研平台“省部共建交通工程结构力学行为与系统安全国家重点实验室”、“大型基础设施性能与安全省部共建协同创新中心”；建有省部级科研平台25个，其中包括1个教育部重点实验室、7个河北省重点实验室、3个河北省技术创新中心、2个河北省协同创新中心、3个河北省工程研究中心。我校在专业建设和人才培养方面具有丰富的经验和优势。  碳储科学与工程本科专业的设置得到了我校在政策、资源和人才等各方面的大力支持，为该专业建设提供了必备的人才培养基地和发展平台。我校碳储科学与工程专业将由土木工程学院建设，目前土木工程学院拥有7个本科专业、8个系、4个教研室、10个研究所和1个实验中心，具有土木工程一级学科博士学位授权点和博士后流动站，6个二级学科硕士学位授权点和1个专业硕士学位授权领域。  土木工程专业为国家级特色专业，2011年获批实施卓越工程师教育培养计划，2016年被河北省列为世界一流学科建设项目，2017年土木工程专业第四次通过工程教育专业认证，2019年入选国家一流本科专业。土木工程学科在全国第四轮学科评估中位列B+类，进入全国前20%，有3个省级重点学科，1个省级协同创新中心，1个省部共建重点实验室，1个央企与学校共建重点实验室和工程技术研究中心，1个国家级实验教学示范中心，1个国家级教学团队，1个全国高校黄大年式教师团队。  学院现有教职工200余人，其中教授60余人，副高职称80余人，具有博士学位的教师100余人。有中国工程院院士1名，国家百千万工程人选、享受国务院特贴专家6人，全国模范教师1人，全国五一劳动奖章获得者1人，省级专家、省级教学名师、省三三三人才、省突出贡献中青年专家等50余人，博士生导师30余人，硕士生导师90余人。有多名教师从事与深部资源开采、工程地质灾害防控、地球物理勘探、资源储层改造、工程爆破、CO2地质处置及利用等相关领域的研究工作，为碳储科学与工程本科专业建设所需的师资条件提供了坚实保障。  综上所述，我校开设碳储科学与工程本科专业具有良好的人才培养和科学研究基础和优势。  **3、学校专业发展规划**  依据人才市场需求和优质的专业办学条件，我校计划增设4年制“碳储科学与工程”本科专业，每年招生数量1个班，约30人。依托土木工程学院多学科交叉的平台优势，整合优秀教师力量，开展师资培训，持续引进具有跨学科背景的中青年教师扩充教师队伍。  立足碳储科学与工程类教育的国家需求和战略指向，基于学校在土木工程领域的优势特色，充分利用好已经具备的平台资源，努力打造新型工科专业，探索教育改革的有益方案，迎接社会与国家的发展需要。建立教学实践平台、校企合作平台，注重多学科交叉融合和国际视野拓展，培养品德优良、基础扎实、知识广博、视野宽广的高素质碳储专业人才。  碳储科学与工程专业的设置，将有助于我校在发挥土木工程专业传统优势的基础上，为本科生提供新的就业跑道，并带动我校勘查技术与工程、城市地下空间工程、安全工程等学科的发展，更好地推动我校一流学科建设工作。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （包括培养目标、基本要求、修业年限、授予学位、主要课程、主要实践性教学环节和主要专业实验、教学计划等内容）（如需要可加页）  一、专业简介  碳储科学与工程是为了响应国家“双碳”战略需求而新开设的专业。本专业隶属于土木工程学院，由地质工程系负责具体建设事宜。本专业具备一支教学水平高、实践经验丰富、学术造诣深、梯队合理、以中青年教师为骨干的优秀教师队伍。共有专职教师25人，具有博士学位占比92%，其中高级职称15人，拥有全国黄大年式教师团队负责人、国家百千万人才工程人选、河北省“三三三人才工程”一层次人选、河北省杰青、河北省青年拔尖人才等国家级、省部级人才10余人。  本专业面向学科前沿、国家重大战略需求和区域经济发展主战场，注重学生理论联系实践能力的培养，聚焦培养二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采方面的专门人才，满足日益增长的社会需求。  二、专业基本信息  专业所属学科门类：工学；专业类：矿业类；专业代码：081508TK。  基本学制：4年；学习年限：3～6年。  毕业学分：174学分。授予学位：工学学士。  三、培养目标  本专业致力于培养学生德智体美劳全面发展，具有正确的人生观、价值观和科学观，富有社会责任感、科学素养、创新精神和实践能力，具有宽厚扎实的地质、土木、力学、矿业等学科的理论基础，掌握碳储存科学与工程相关的理论、工艺、装备、测试、实验等专业知识、技能和技术，熟悉本学科的现状及前沿，具备发现、思考、提出和创新性地解决碳储科学与工程有关问题的能力。毕业生具有扎实的科技阅读、交流和写作能力，具有良好的沟通和团队协作能力，具备较强的创新创业意识和国际化视野，能够面向国际科技前沿、国家经济和社会重大需求，成为胜任碳储科学与工程领域有关的科学研究、工程设计、技术开发及管理等工作的新时代复合型高级工程技术人才。  本专业学生毕业五年后，预期能达到的职业能力和职业成就如下：  目标1：具有家国情怀、敬业精神、社会责任感和工程职业道德，成为德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。  目标2：具备综合运用碳储科学与工程基础知识的能力，能够解决二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等碳储科学与工程领域复杂工程问题，从事该领域勘察、设计、施工、运维、管理及研发等工作。  目标3：在工作中具有团队合作精神、沟通交流能力、组织协调及管理能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。  目标4：具备广阔的国际视野、良好的自主学习与终身学习能力，以及能够跟进了解碳储科学与工程及相关领域的前沿技术，具有在实际工程中进行创新的能力。  四、毕业要求  **1. 工程知识**  能够将数学、自然科学、工程科学及碳储科学与工程专业知识用于解决本领域内二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等复杂工程问题。  1-1 能用专业知识阐明复杂工程问题的条件、构成、范围和解决目标；  1-2 能用数学、自然科学、工程科学和专业知识建立复杂工程问题的合适数学模型；  1-3 能根据现场资料和试验资料分析复杂工程问题的解决途径；  1-4 能判别复杂工程问题不同解决方案间的优劣和优化途径。  **2. 问题分析**  能够应用数学、自然科学和工程科学基本原理，识别、表达和分析二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等碳储科学与工程专业内的复杂工程问题，并获得有效结论。  2-1 掌握数学、自然科学和工程科学的基本原理和碳储科学与工程专业知识，对复杂工程问题进行分类与归因，合理确定工程问题的关键影响因素；  2-2 能够对复杂工程问题进行建模分析和方案设计，并给出解释；  2-3 能够通过文献研究等方法，为复杂工程问题寻求解决方案，并运用工程思维和科学原理，分析方案执行过程的影响条件和优化措施，筛选出合理有效的工程方案。  **3. 设计/开发解决方案**  能够设计面向复杂工程问题的解决方案，开发满足特定需求的系统、单元或工艺流程，在环节中能够体现创新意识，并考虑法律、社会、文化和环境等因素。  3-1 综合运用所学知识，设计面向复杂工程问题的解决方案，满足相关规范要求；  3-2 设计方案具有创新性，并综合考量设计方案对法律、社会、文化和环境等因素影响。  **4. 研究**  能够基于科学原理并采用科学方法对二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等碳储科学与工程专业内的复杂工程问题进行研究，包括问题观察和描述、实验设计和实施、数据分析和解释、通过信息综合研判得到合理有效的结论。  4-1 认识问题与反馈信息的能力。根据已知信息整理出问题的表述形式；根据参数数据和问题特征，进行问题分类与总结，找出问题的根本原因，制定解决方案；  4-2 对技术问题进行分析判断和分析的能力。能够对碳储工程实际问题进行抽象分析和建模计算，并根据工程对象的实际地质条件和工程条件，结合试验验证，分析对象的规模和发展趋势；  4-3 对不确定性因素进行分析的能力。确定工程技术问题不确定因素产生的原因及评价指标，能够应用相关数学知识建立概率统计模型，对工程实践进行合理性建议；  4-4 提出解决方案的能力。能够综合现场测试、室内试验和数据分析等，形成合理有效的问题解决方案。  **5. 使用现代工具**  能够针对二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等碳储科学与工程专业遇到的具体问题，选择、使用或开发合适的仪器、设备、软件资源进行检验、预测或模拟，并能理解其局限性的能力。  5-1 对复杂工程问题出现不确定性时，能结合地质、土木、力学、矿业等知识选用合适的试验技术手段；  5-2 能理解各类工程试验在精度和误差方面存在的局限性，同时，能够开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。  **6. 工程与社会**  具有基于相关专业背景知识进行分析、评价该领域的工程实践和复杂工程问题的解决方案的能力，能够评价工程问题的解决方案对社会、社会、伦理、安全、文化和法律的影响，并理解应承担的责任。  6-1 了解碳储科学与工程领域有关实践问题的探讨与研究；  6-2 了解碳储科学与工程的学科建设、施工、监测与管理必须遵守的安全、健康、法律等规范，理解应承担的社会责任。  **7. 环境和可持续发展**  理解和评价针对复杂工程问题的工程实践和解决方案对环境保护和可持续性发展等方面的影响，正确认识工程实践对自然和人类社会的影响的素质。  7-1 能知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，认识碳储科学与工程在资源环境保护、社会和谐、生态可持续和社会经济可持续发展中的地位和作用；  7-2 能够理解能源和材料对环境和社会可持续发展的意义和影响，掌握碳储科学与工程研究过程的正确评价方法。  **8. 职业规范**  具有人文社会科学素养、社会责任感和法律意识，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，正确履行责任，成为社会主义事业的建设者和接班人。  8-1 职业道德。掌握一定的职业健康安全、环境的法律法规、标准和知识，能严格遵守的职业道德规范和所属职业体系的职业行为准则；  8-2 职业素养。具有积极进取和追求卓越的职业素养，能够自觉学习以保持和逐步提高职业能力，能主动了解社会及自身发展需求，自觉制定和实施职业发展规划的能力；  8-3 社会责任。具有强烈的社会责任意识，具有良好的质量、安全、服务和环保意识，在工程实践中能主动承担有关健康、安全、福利等社会事务责任。  **9. 个人和团队**  能够在多学科融合背景下的团队中承担成员或负责人的角色，具有团队精神。  9-1具有良好的合作意识和协作精神，能够与团队其他成员有效沟通、有利于团队发挥协同效应；  9-2在多学科背景下，根据在团队中的不同角色，能够在团队中独立、合作或组织开展工作。  **10. 沟通**  能够就二氧化碳地质封存与利用灾害风险防控及二氧化碳强化地热开采等碳储科学与工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告、设计方案、陈述发言、表达或回应指令。具有国际和跨文化交流、沟通和合作的能力。  10-1 能够阅读和理解专业有关的需求分析、系统设计、系统实现等技术文档，能熟练阅读和使用专业技术图纸、图表等技术语言和工具。能就专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；  10-2 了解专业的国际发展趋势、研究热点、文化的差异性和多样性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流。  **11. 项目管理**  理解并掌握碳储科学与工程专业的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境下应用。  11-1 认识和了解项目。包括项目大纲的意见建议、工作程序、财务预算、以及人工安排等；  11-2 有效管理项目。掌握项目的管理与经济决策方法，在多学科环境下使用合适的管理方法对项目研发和工程管理过程的人员、团队进行管理，对项目过程中的设备、材料制定合理的使用计划、养护维修管理计划；  11-3 法律和质量意识。掌握国家政策与法规、工程技术标准等，能够在法律法规范畴内运用行业标准解决碳储科学与工程专业有关问题的能力。  **12. 终身学习**  具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习新知识和技能并适应科学、技术和工程发展的能力。  12-1 能够在社会发展和多学科交叉融合的趋势下，认识到自主学习和终身学习的必要性；  12-2 具有自主学习的能力，能主动跟踪碳储科学与工程领域的科技前沿和发展动态，及时拓展知识面并学习新知识。  五、主干学科  主干学科：地质资源与地质工程、力学、土木工程、矿业工程。  六、核心课程  碳储工程概论、深部地热开发导论、碳储工程多场耦合理论与应用、二氧化碳捕集技术与原理、二氧化碳地质封存与利用技术及原理、碳储工程钻完井技术、碳储工程灾害机理与风险防控、二氧化碳输运技术、碳储工程与经济管理、碳储工程监测方法与技术。  七、主要实践环节  碳储工程认识实习、专业地质实习、二氧化碳封存与利用课程设计、碳储工程灾害防控课程设计、碳储工程一体化实习、毕业设计（论文）。  八、毕业学分要求   | **课程体系** | | | **学分**  **小计** | **必修课**  **学分** | | **限选课**  **学分** | | **任选课学分** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **通识与公共基础课程** | 思想政治类 | | 43 | 17 | |  | |  | | 军事类 | | 2 | |  | |  | | 体育类 | | 4 | |  | |  | | 外语类 | | 5 | | 5 | |  | | 计算机类 | | 4 | |  | |  | | 通识选修类 | |  | |  | | 7 | | **学科基础课程** | 数学类 | | 92 | 15.5 | |  | | 6 | | 物理类 | | 10.5 | |  | | | 化学类 | | 1.5 | |  | | | **专业基础课程** | 力学类 | | 12 | |  | | | 制图类 | | 5 | |  | | | 测绘类 | | 3 | |  | | | 材料类 | | 2 | |  | | | 地质类 | | 11.5 | |  | | | 其他类 | | 5 | |  | | | **专业课程** | 专业方向课程 | | 18 | |  | | | 专业平台课程 | |  | | 2 | | | **集中实践环节** | 实习实训 | | 39 | 15 | |  | |  | | 课程设计 | | 10 | |  | |  | | 毕业设计(论文) | | 14 | |  | |  | | **学分合计** | | | 174 | 154 | | 7 | | 13 | | **学分分布** | **必修课**  **比例** | **87.94%** | **限选课比例** | | **4.02%** | | **任选课比例** | **8.04%** | | **实践环节比例** | **30.6%** | **备注** | |  | | | |   九、课程修读要求  1．通识与公共基础课程共43学分：其中必修课包括思想政治类、军事类、体育类、外语类、计算机类及工程实践能力，要求修满31学分；外语类限选课5学分；通识选修类7学分，其中核心课不少于2学分，公共艺术类课程不少于2学分。  2．学科基础必修课程共27.5学分：其中必修课包括数学类、物理类、化学类，要求修满27.5学分。  3．专业基础必修课程共38.5学分：其中必修课包括力学类、制图类、测绘类、材料类、地质类、其他类，要求修满38.5学分。  4．专业课共20学分：要求专业必修课程18学分，专业限选课程2学分。  5．学科基础课程、专业基础课程、专业课任选课共要求修满6学分。  6.集中实践环节共要求必修39学分。  十、教学计划  **（一）通识与公共基础课程（43学分，其中，必修31学分，限选5学分，任选通识7学分）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 050112L | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 必  修 | 2 | 32 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 050113L | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3 | 48 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 050109L | 思想道德与法治 | 3 | 48 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 050105L | 中国近现代史纲要 | 2 | 32 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 050106L | 马克思主义基本原理 | 3 | 48 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 050114L | 形势与政策 | 2 | 64 |  |  | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | 205001L | 大学生心理健康 | 2 | 32 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 160102L | 军事理论 | 1+1 | 36 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 140101S | 体育Ⅰ | 1 | 6 | 30 |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 140102S | 体育Ⅱ | 1 | 6 | 30 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 140103S | 体育Ⅲ | 1 | 6 | 30 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 140104S | 体育Ⅳ | 1 | 6 | 30 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 130170L | 大学英语Ⅰ | 2.5 | 30 | 10 |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 130171L | 大学英语Ⅱ | 2.5 | 30 | 10 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 130172L | 英语提高 | 限  选  5  学  分 | 2.5 | 40 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 212001L | 英语视听说 | 2.5 | 40 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 130173L | 高级英语 | 2.5 | 40 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 130176L | 实用英语阅读与翻译 | 2.5 | 40 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 100001L | 计算思维导论 | 必  修 | 2 | 24 |  | 8 | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 100136L | Python语言与数据分析 | 2 | 16 |  | 16 |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 通识教育选修课程（详见通识选修一览表） | | 任选 | 共7学分，其中核心课2学分，公共艺术课2学分 | | | | | | | | | | | |  1. **学科基础课程（必修27.5学分）**  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 120101L | 高等数学AⅠ | 必  修 | 4 | 64 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 120107L | 线性代数与几何A | 3 | 48 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 120102L | 高等数学AⅡ | 5.5 | 88 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 120201L | 大学物理AⅠ | 3 | 48 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 080318L | 工程化学 | 1.5 | 20 | 4 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  | | 120236L | 大学物理AⅡ | 3 | 48 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 120204S | 地球科学概论 | 2 | 32 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 011105L | 流体力学 | 2.5 | 32 | 8 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 120109L | 概率论与数理统计A | 3 | 48 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |   **（三）专业基础课程（必修38.5学分）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 010602L | 工程图学基础 | 必  修 | 3.5 | 56 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  | | 010909L | 理论力学D | 2 | 32 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | |  | 碳储工程概论 | 2 | 32 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 080143L | 工程材料 | 2 | 24 | 8 |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 110224L | 材料力学 | 4 | 56 | 8 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 010515L | 工程测量B | 3 | 40 | 8 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 010611L | 计算机绘图B | 1.5 | 12 |  | 12 |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 011005L | 矿物岩石学 | 2 | 16 | 16 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | |  | 岩体力学 | 3 | 48 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 011007L | 水文地质学 | 2 | 24 | 8 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 011006L | 构造地质学 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | |  | 深部地热开发导论 | 3 | 48 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | |  | 渗流力学 | 3 | 48 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 011009L | 工程物探 | 2.5 | 32 | 8 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | |  | 储层地质学 | 3 | 48 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |   **（四）专业课程（20学分，其中必修18学分，限选2学分）**  1.专业必修课（必修18学分）   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |  | 碳储工程多场耦合理论与应用 | 必  修 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | |  | 二氧化碳捕集技术与原理 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | |  | 二氧化碳地质封存与利用技术及原理 | 4 | 64 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | |  | 碳储工程钻完井技术 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | |  | 碳储工程灾害机理与风险防控 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | |  | 二氧化碳输运技术 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | |  | 碳储工程与经济管理 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | |  | 碳储工程监测方法与技术 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |   2.专业限选课（选修2学分）   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |  | 地球化学 | 限选 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | |  | 低碳能源工程 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | |  | 碳排放权交易管理 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |   **（五）任选课程（学科基础、专业基础、专业课程三个模块课，共需修读6学分）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质  任选 | 学  分 | 学时 | | | 开课学期 | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 100513L | Java语言程序设计 | 任选 | 2 | 16 |  | 16 |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 120115L | 计算方法B | 2 | 32 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 120129L | 数学建模B | 2 | 32 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 120113L | 复变函数C | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 120226S | 近代物理实验B | 1.5 |  | 24 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 120117L | 数学物理方程 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 100125L | 数据库技术及应用 | 2 | 24 | 8 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 110223L | 有限元法基础 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 010507L | 卫星导航定位技术与应用B | 2 | 28 | 4 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  | | 110107L | 弹性力学B | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | | 010608L | BIM建模基础 | 2 | 12 |  | 20 |  |  |  | ● |  |  |  |  | | 010306L | 工程抗震原理与技术 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | | 011010L | 第四纪与地貌 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | | 010418L | 环境岩土工程 | 1.5 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | | 010703L | 安全工程概论 | 2 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |   **（六）集中实践环节（必修39学分）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程代码 | 课程名称 | 课程性质 | 学  分 | 学时 | | | | | | 开课学期 | | | | | | | | | | | | 理  论 | 实  验 | 上  机 | 实  训 | 设  计 | 实习 | 1 | 2 | 夏Ⅰ | 3 | 4 | 夏Ⅱ | 5 | 6 | 夏Ⅲ | 7 | 8 | | 160101S | 军训 | 必  修 | 2 |  |  |  | 2周 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 010401S | 碳储工程认识实习 | 1 |  |  |  |  |  | 1周 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  |  | | 050110S | 社会实践Ⅰ | 1 |  |  |  |  |  | 1周 |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  |  | | 150111S | 工程实训与生产劳动 | 1 |  |  |  | 1周 |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  |  |  |  | | 011003S | 专业地质实习 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 010511S | 工程测量实习B | 2 |  |  |  |  |  | 2周 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 050111S | 社会实践Ⅱ | 1 |  |  |  |  |  | 1周 |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 010609S | 计算机绘图技能训练 | 1 |  |  | 1周 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  |  |  |  | | 010404S | 二氧化碳封存与利用课程设计 | 5 |  |  |  |  | 5周 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | | 010402S | 碳储工程灾害防控课程设计 | 5 |  |  |  |  | 5周 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  | | 010403S | 生产实习 | 2 |  |  |  |  |  | 2周 |  |  |  |  |  |  |  |  | ● |  |  | | 010405S | 碳储工程一体化实习 | 1 |  |  |  |  |  | 1周 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ● | | 010406S | 毕业设计（论文） | 14 |  |  |  |  | 14周 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ● | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 总体判断拟开设专业是否可行 | | ☑是 | □否 |
| 理由：  中国国家主席习近平在2020年9月22日的第七十五届联合国大会上明确提出“中国争取2030年前实现碳排放达峰，2060年前实现碳中和”的目标，为碳捕集利用与封存（CCUS）技术在中国的应用推广提供了前所未有的新机遇。在不完全放弃化石能源的条件下，CCUS是实现《巴黎协定》温控目标的关键技术手段和托底技术保障，是中国碳中和技术体系不可或缺的重要组成部分。因此，开展CCUS技术研究是我国未来30年共同发展的目标，同时也是实现可持续发展和促进人与自然和谐共生的迫切需要。碳储科学与工程专业的增设是响应国家节能减碳需要，是贯彻落实习近平总书记“双碳”理念的需求。学校开设碳储科学与工程专业，符合国家战略发展、行业转型升级、社会人才需求。  学校土木工程学科评估位列B+，碳储科学与工程专业依托土木工程学科，师资力量充足，有国家级和省部级科研和教学平台，有充足的经费保障，具备开设碳储科学与工程专业所需要的师资队伍、实验与实践等条件。  经专业设置评议专家组审议，认为开设碳储科学与工程本科专业符合社会需求和学校发展规划，专业师资以及教学条件满足专业教学要求，专业定位明晰、准确，培养方案设置合理，专业核心课程具有代表性、前沿性和行业特色，专业建设基础较好，达到专业开设要求。  专业设置评议专家组同意开设碳储科学与工程本科专业。 | | | |
| 拟招生人数与人才需求预测是否匹配 | | ☑是 | □否 |
| 本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准 | 教师队伍 | ☑是 | □否 |
| 实践条件 | ☑是 | □否 |
| 经费保障 | ☑是 | □否 |
| 专家签字： | | | |

|  |
| --- |
| （应出具省级卫生部门、公安部门对增设专业意见的公函并加盖公章） |