

环境工程(中德合作)专业人才培养方案

一、专业基本信息

学 院：能源与环境工程学院	学科门类：工学
专业类别：环境科学与工程	专业名称：环境工程
学 制：四年	授予学位：工学学士

二、专业培养目标

针对国内及京津冀地区生态建设与环境保护特点，以及以德国为代表的国际环境保护发展的趋势的需要，环境工程培养具有良好职业道德、高度社会责任感、国际视野和团队合作精神，具有可持续发展理念、创新意识、创业精神，具备进行环境工程方面的新理论、新工艺和新设备的研究与开发能力，具备进行污染控制工程设计、运营及管理能力和制定环境规划和开展环境管理、进行环境监测及环境评价的能力和解决复杂问题的能力的高级环境工程技术人才。

将上述专业培养目标可以归纳为以下 6 点：

- 1、具有人文社会科学素养、环境素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行对国家、社会和环境以及全球共同发展的责任。
- 2、熟悉环境保护的方针、政策、法律和环境质量和污染物排放规范，以及专业领域的相关技术规范、能从事环境保护领域的咨询及管理工作。
- 3、具有自然科学基础知识及环境污染防治、环境监测、环境管理与规划和环境评价等方面的专业知识和工程技能，能够成为单位的业务骨干。
- 4、具有创新意识，具备进行环境工程方面新理论、新工艺和新设备的研究与开发能力，能够进行更高层次的继续教育的学习，能从事研发工作。
- 5、具备项目和工程的设计、运营及管理能力和制定环境规划和开展环境管理的能力、环境监测和环境评价专业技能、在环境工程及相关领域具有就业竞争力，具有创业精神、能够自行创业。
- 6、能够在跨文化多学科背景下，具有国际视野，具有终身学习的能力，胜任环

境工程领域及相关的工作，具有团队合作精神，能够进行良好的交流与沟通。

三、专业毕业要求及实现矩阵

(一)要求

通过学习和训练，本专业毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。具有扎实的自然科学基础知识、具有宽厚坚实的环境工程理论知识及专业知识，主要包括：环境污染控制和污染物处理方法的基本理论；水、气、声、固体废物等的污染防治与处理技术、环境监测、环境管理与规划及环境评价等知识。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。具有拟订环境治理方案进行环境治理工程的工艺设计能力；具有污染物分析、监测、调查和环境质量评价的能力。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。具有较强的现代工程工具和信息技术工具应用能力，具备本专业所必需的计算、实验、测试及工程评价等基本技能。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有正确的价值观，具备良好的职业道德和职业发观念，对工作能够尽职尽责，具有高尚的道德标准并勇于承担责任。

9. 个人和团队：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。具有较强的沟通交流能力、团队领导能力和合作精神。

10. 沟通：能够就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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。具有较强自学能力、创新意识和较高的综合素质。

本专业对 12 条毕业要求进一步分解为不同的指标点，详见表 1。每一项指标点都有数门课程支撑，以满足毕业要求。

表 1 毕业要求指标点分解

毕业要求	指标点
1、工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。具有扎实的自然科学基础知识、具有宽厚坚实的环境工程理论基础知识及专业知识，主要包括：环境污染控制和污染物处理方法的基本理论；水、气、声、固体废物等的污染防治与处理技术、环境监测、环境管理与规划及环境评价等知识。	1.1 能够将数学、物理、化学等自然科学知识用于工程问题的表述并利用其原理和方法识别环境工程问题、判断关键环节和参数； 1.2 能够将工程基础知识及学科基础知识应用于环境污染治理单元的设计，提出解决问题的方法； 1.3 能够将工程基础知识和水、气、固及物理性污染控制等环境工程专业知识用于解决复杂环境问题，提出相应的解决方案。
2、问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够运用数学等自然科学及环境工程学科的基本原理，识别和表述复杂的环境工程问题； 2.2 能够应用自然科学和环境工程专业的概念、原理、方法对环境工程问题进行分析； 2.3 能够运用基本的科学原理，通过查阅文献研究分析等，对环境工程问题进行评价，并获得有效结论。
3、设计/开发解决方案： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。具有拟订环境治理方案进行环境治理工程的工艺设计能力；具有污染物分析、监测、调查和环境质量评价的能力。	3.1 能够根据环境污染的特征和治理要求提出环境工程问题的解决方案； 3.2 能够根据所选取的系统、单元或工艺流程进行可行性进行初步分析和相应的工程设计，并就其社会、环境、安全等方面的影响进行专业性论证与评价； 3.3 能够利用专业的技术和方法，对环境问题解决的效果进行评价，并能够进行设计方案的优化并体现创新意识。

4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够将实验研究的基本方法应用于环境工程领域； 4.2 能够应用环境工程原理及环境工程技术和手段，针对环境工程问题的特定需求，设计解决问题的方案； 4.3 能够设计和选用实验设备并设计实验流程，对环境工程问题进行实验研究； 4.4 能够对研究数据进行分析、整理，并通过信息关联与综合得到合理有效结论。
5、使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。具有较强的现代工程工具和信息工具应用能力，具备本专业所必需的计算、实验、测试及工程评价等基本技能。	5.1 能够应用计算机技术解决环境工程问题，包括数据计算、过程模拟及模型的建立等； 5.2 能够运用信息技术、仪器分析等手段，对工艺进行检测分析和评价并理解其局限性； 5.3 能够从专业角度，对环境工程领域信息技术的应用开发、计算机应用技术的开发、先进仪器设备的开发给出专业建议。
6、工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解和环境工程领域相关的法律法规和健康安全方面的知识； 6.2 熟悉环境工程领域相关的技术规范、法律法规和产业政策，能够客观评价环境工程项目的实施对社会、健康、安全、法律及文化的影响及其他工程项目的实施对环境质量的影响； 6.3 能够理解从事环境工程领域相关工作所应承担的社会及法律方面的责任。
7、环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 了解环境保护与可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规； 7.2 能够应用专业知识，评价工程实践对生态环境和社会环境的可持续性发展的影响。
8、职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有正确的价值观，具备良好的职业道德和职业发展规划，对工作能够尽职尽责，具有高尚的道德标准并勇于承担责任	8.1 具有科学、正确的世界观、人生观、价值观，能够不断提高自身的人文社会素养，并履行自己的社会责任； 8.2 遵守职业道德规范并履行责任。
9、个人和团队：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。具有较强的沟通交流能力、团队领导能力和合作精神。	9.1 能够正确理解个人和团队的关系，并能承担个人在团队中的责任和义务并能对团队进行有效管理； 9.2 能够在多学科的背景，妥善处理团队内外的关系，具有较强的团队协作、人际交往能力，能与其他成员及其他团队进行有效交流。

10、沟通： 在人际沟通及交往中具备良好的文字及语言表达能力、辩论能力、倾听能力、外语应用能力，并能在业界交流和社会公众沟通中有效运用；具有一定的国际化视野和跨文化交流、沟通能力。	10.1 具备良好的人际交往能力，并具有较强的表达能力、辩论能力、倾听能力； 10.2 能够通过口头或书面方式就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； 10.3 至少掌握一门外语，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，具有国际视野。
11、项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 具备一定的环境工程实践活动中涉及的工程管理和经济决策知识； 11.2 能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用到多学科环境中。
12、终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。具有较强自学能力、创新意识和较高的综合素质。	12.1 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力； 12.2 能够将自我学习和探索成果应用于实践并体现创新性。

(二)实现矩阵

环境工程专业人才培养达到毕业要求的实现矩阵见表 2。

表 2 环境工程培养达到毕业要求的实现矩阵

毕业要求	实现环节或途径
1、工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。具有扎实的自然科学基础知识、具有宽厚坚实的环境工程理论基础知识及专业知识，主要包括：环境污染控制和污染物处理方法的理论；水、气、声、固体废物等的污染防治与处理技术、环境监测、环境管理与规划及环境评价等知识。	1.1 能够将数学、物理、化学等自然科学知识用于工程问题的表述并利用其原理和方法识别环境工程问题、判断关键环节和参数； 对应的课程和环节：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、工程力学、大学物理、有机化学、无机化学、物理化学、逻辑思维与数学方法类、逻辑思维与数学方法类。 1.2 能够将工程基础知识及学科基础知识应用于环境污染治理单元的设计，提出解决问题的方法； 对应的课程和环节：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、工程力学、逻辑思维与数学方法类、大学物理、有机化学、无机化学、物理化学、电工与电子技术基础、工程图学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学。 1.3 能够将工程基础知识和水、气、固及物理性污染控制等环境工程专业知识用于解决复杂环境问题，提出相应的解决方案。 对应的课程和环节：有机化学、无机化学、物理化学、电工与电子技术基础、工程图学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、土建概论、水泵与水泵站、生物化学及生物技术、环境生态学、环境工程设计基础、环境土壤学、雾霾的形成机制及控制进展、固体废物分选与资源化工程、恶臭及 VOC 气体处理技术进展。
2、问题分析： 能够应用数学、自	2.1 能够运用数学等自然科学及环境工程学科的基本原理，识别和表述复杂的环境工程问题；

然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	对应的课程和环节：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、有机化学、无机化学、物理化学、工程图学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测。 2.2 能够应用自然科学和环境工程专业的概念、原理、方法对环境工程问题进行分析； 对应的课程和环节：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、有机化学、无机化学、物理化学、工程图学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、土建概论、水泵与水泵站、生物化学及生物技术、环境生态学、环境工程设计基础、环境土壤学、雾霾的形成机制及控制进展、固体废物分选与资源化工程、恶臭及 VOC 气体处理技术进展、水资源开发利用及现状、逻辑思维与数学方法类。 2.3 能够运用基本的科学原理，通过查阅文献研究分析等，对环境工程问题评价，并获得有效结论。 对应的课程和环节：专业文献检索及阅读、高等数学、有机化学、无机化学、物理化学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、环境影响与评价、毕业设计（论文）、技术经济。
3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。具有拟订环境治理方案进行环境治理工程的工艺设计能力；具有污染物分析、监测、调查和环境质量评价的能力。	3.1 能够根据环境污染的特征和治理要求提出环境工程问题的解决方案； 对应的课程和环节：工程图学、流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、环境工程设计基础、毕业设计（论文）。 3.2 能够根据所选取的系统、单元或工艺流程进行可行性进行初步分析和相应的工程设计，并就其社会、环境、安全等方面的影响进行专业性论证与评价； 对应的课程和环节：流体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、环境影响与评价、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、环境工程设计基础、毕业设计（论文）、技术经济、烟气脱硫脱硝技术、土壤修复工程与技术、水处理技术新进展、膜分离技术、环境与回收技术基础、过程与设备技术、生物加工技术。 3.3 能够利用专业的技术和方法，对环境问题解决的效果进行评价，并能够进行设计方案的优化并体现创新意识。 对应的课程和环节：环境影响与评价、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、环境工程设计基础、水资源开发利用及现状、毕业设计（论文）、科学探索与技术创新类。环保设备基础、烟气脱硫脱硝技术、土壤修复工程与技术、水处理技术新进展、膜分离技术。
4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计	4.1 能够将实验研究的基本方法应用于环境工程领域； 对应的课程和环节：环境分析监测及实验、环境工程微生物学及实验、环境化学管道设计原理、物理性污染控制工程、环境工程设计基础、烟气脱硫脱硝技术、土壤修复工程与技术、水处理技术新进展、膜分离技术、环境与回收技术基础、过程与设备技术、生物加工技术、毕业设计（论文）。

实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 能够应用环境工程原理及环境工程技术和手段，针对环境工程问题的特定需求，设计解决问题的方案； 对应的课程和环节：环境工程原理、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、物理性污染控制工程、毕业设计（论文）。 4.3 能够设计和选用实验设备并设计实验流程，对环境工程问题进行实验研究； 对应的课程和环节：环境分析监测及实验、环境工程微生物学及实验、环境工程原理及实验、大气污染控制工程及实验、水污染控制工程及实验、固体废弃物处理与处置及实验、物理性污染控制工程及实验、毕业设计（论文）。 4.4 能够对研究数据进行分析、整理，并通过信息关联与综合得到合理有效结论。 对应的课程和环节：环境分析监测及实验、环境工程微生物学及实验、环境工程原理及实验、大气污染控制工程及实验、水污染控制工程及实验、固体废弃物处理与处置及实验、物理性污染控制工程及实验、逻辑思维与数学方法类。
5、使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。具有较强的现代工程工具和信息工具应用能力，具备本专业所必需的计算、实验、测试及工程评价等基本技能。	5.1 能够应用计算机技术解决环境工程问题，包括数据计算、过程模拟及模型的建立等； 对应的课程和环节：大学计算机思维、计算机程序设计（VC）、环境工程原理、高等数学、线性代数、概率论与数理统计。 5.2 能够运用信息技术、仪器分析等手段，对工艺进行检测分析和评价并理解其局限性； 对应的课程和环节：大学计算机思维、计算机程序设计（VC）、环境影响评价、环境监测分析。 5.3 能够从专业角度，对环境工程领域信息技术的应用开发、计算机应用技术的开发、先进仪器设备的开发给出专业建议。 对应的课程和环节：大学计算机思维、计算机程序设计（VC）、体力学、环境工程原理、环境分析监测、环境工程微生物学、环境化学、环境影响与评价、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、管道设计原理、物理性污染控制工程、环境工程设计基础、毕业设计（论文）。
6、工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承	6.1 了解和环境工程领域相关的法律法规和健康安全方面的知识； 对应的课程和环节：思想道德修养与法律基础、环境管理与规划、生态环境与幸福生活类、形势与政策。 6.2 熟悉环境工程领域的技术规范、法律法规和产业政策，能够客观评价环境工程项目的实施对社会、健康、安全、法律及文化的影响及其他工程项目的实施对环境质量的影响； 对应的课程和环节：思想道德修养与法律基础、环境管理与规划、生态环境与幸福生活类、形势与政策、环境生态学、环境影响评价、环境生态学。 6.3 能够理解从事环境工程领域相关工作所应承担的社会及法律方面的责任。 对应的课程和环节：思想道德修养与法律基础、环境管理与规划、生态环境

担的责任。	与幸福生活类、形势与政策。
7、环境和可持续发展： 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 了解环境保护与可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规； 对应的课程和环节： 思想道德修养与法律基础、环境管理与规划、新生导航课。 7.2 能够应用专业知识，评价工程实践对生态环境和社会环境的可持续性发展的影响； 对应的课程和环节： 环境管理与规划、生态环境与幸福生活类、形势与政策、环境影响评价、环境生态学、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、物理性污染控制工程。
8、职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具有正确的价值观，具备良好的职业道德和职业发展规划，对工作能够尽职尽责，具有高尚的道德标准并勇于承担责任。	8.1 具有科学、正确的世界观、人生观、价值观，能够不断提高自身的人文社会素养，并履行自己的社会责任、大学体育； 对应的课程和环节： 思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、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、形势与政策、文史经典与文化传承类、哲学智慧与批判思维类、社会进步与当代中国类、人文修养与艺术审美类、心理健康教育。 8.2 遵守职业道德规范并履行责任。 对应的课程和环节： 生态环境与幸福生活类、文明发展与国际视野类、环境管理与规划、思想道德修养与法律基础、形势与政策、哲学智慧与批判思维类、社会进步与当代中国类、人文修养与艺术审美类、大学体育。
9、个人和团队： 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。具有较强的沟通交流能力、团队领导能力和合作精神。	9.1 能够正确理解个人和团队的关系，并能承担个人在团队中的责任和义务并能对团队进行有效管理； 对应的课程和环节： 认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计(论文)、思想道德修养与法律基础、人文修养与艺术审美类、专业综合试验、专业开放试验、军事技能训练、工程训练、实践服务、创新创业活动、学科竞赛、所有课程实验。 9.2 能够在多学科背景下，妥善处理团队内外的关系，具有较强的团队协作、人际交往能力，能与其他成员及其他团队进行有效交流。 对应的课程和环节： 认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计(论文)、思想道德修养与法律基础、人文修养与艺术审美类、专业综合试验、专业开放试验、军事技能训练、工程训练、实践服务、创新创业活动、学科竞赛、所有课程实验、大学外语。
10、沟通： 在人际沟通及交往中具备良好的文字及语言表达能力、辩论能力、倾听能力、外语应用能力，并能在业界交流和社会	10.1 具备良好的人际交往能力，并具有较强的表达能力、辩论能力、倾听能力； 对应的课程和环节： 哲学智慧与批判思维类、人文修养与艺术审美类、文史经典与文化传承类、逻辑思维与数学方法类、人文与社会科学类课程、大学生职业发展与就业指导 AB、专业导论课。 10.2 能够通过口头或书面方式就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； 对应的课程和环节： 大学英语、哲学智慧与批判思维类、人文与社会科学类

会公众沟通中有效运用；具有一定的国际化视野和跨文化交流、沟通能力。	课程、文史经典与文化遗产类、逻辑思维与数学方法类、毕业设计（论文）。 10.3 至少掌握一门外语，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，具有国际视野。 对应的课程和环节： 大学英语、文明发展与国际视野类、专业文献检索及阅读。
11、项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 具备一定的环境工程实践活动中涉及的工程管理和经济决策知识； 对应的课程和环节： 经济技术、项目管理、环境工程管理与规划、创业基础。 11.2 能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用到多学科环境中。 对应的课程和环节： 经济技术、项目管理、环境管理与规划。
12、终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。具有较强自学能力、创新意识和较高的综合素质。	12.1 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力； 对应的课程和环节： 大学英语、专业文献检索及阅读、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）、X 模块、Y 模块、文明发展与国际视野类。 12.2 能够将自我学习和探索成果应用于实践并体现创新性。 对应的课程和环节： 专业文献检索及阅读、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）、X 模块、Y 模块、专业导论课。

(三)专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

专业课程体系与毕业要求的关联矩阵见表 4 所示。支撑强度根据该课程（或环节）支撑的毕业要求指标点的多寡来确定，课程（或环节）对各项毕业要求的支撑强度分别用“H(高)、M(中)、L(弱)”表示。

表 4 专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

教学环节	毕业 要求 1	毕业 要求 2	毕业 要求 3	毕业 要求 4	毕业 要求 5	毕业 要求 6	毕业 要求 7	毕业 要求 8	毕业 要求 9	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求 12
思想道德修养与法律基础						H		H	H			L
中国近现代史纲要								L				
马克思主义基本原理概论								M				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 AB								M				
形势与政策 ABCD						M		H				
高等数学 I A I B	H	H			M							
线性代数	H	H			L							
大学物理 I A I B	H	H										
大学物理实验 I A I B	H	H								M		
大学英语基础模块 AB					L				L	H		M
大学英语拓展模块 AB					L				L	H		M
大学计算机思维					H							
计算机程序设计 (VC)					H							

军事理论									L			
体育 I II III IV								L				
心理健康教育								H				
大学生职业发展与就业指导 AB										M		
创业基础											M	
文史经典与文化遗产类								M		L		
哲学智慧与批判思维类										H		
文明发展与国际视野类										H		M
社会进步与当代中国类								L				
科学探索与技术创新类			M									M
生态环境与幸福生活类						M	H	M				
人文修养与艺术审美类								M				
逻辑思维与数学方法类	L	M										
技术经济		L	M								H	
项目管理									M	L	H	
有机化学III	H	H										
无机化学III	H	H										
物理化学III	H	H										
工程图学III			L		L					M		
工程力学III	H	H										
环境工程原理	H	H	H	H								
环境分析监测 A B	H	H	H	H	M							
环境工程微生物学	M	H	H	H	L							
专业导论课							M			L		M
大气污染控制工程	H	H	H	H								
水污染控制工程	H	H	H	H								
固体废弃物处理与处置	H	H	H	H								
流体力学	H	H	M	M								
电工与电子技术基础	H	M										
电工与电子技术基础实验	M	L	H	H	M				M			
环境化学	M	M	M	H								
物理性污染控制工程	H	H	H	H								
环境影响与评价	M	M	H	M		H	M				L	
环境管理与规划	M	M	H	M		H	M				H	
专业综合试验		M	H	H					M	L		M
管道设计原理	H	M	H	M								
环境土壤学	H	H	M	M								
水泵与水泵站	H	M	H	M								
土建概论		M	H	M								
军事技能训练										M	M	
工程图学实践			L		H					M	M	
工程训练IV									M	M		L
环境分析监测实验 AB	L	L	H	H					M	M		L
环境分析监测实验	L	L	H	H					M	M		L
有机化学实验III	L	L	H	H					M	M		L
无机化学实验III	L	L	H	H					M	M		L
物理化学实验III	L	L	H	H					M	M		L
环境工程微生物学实验	L	L	H	H					M	M		L
大气污染控制工程课程设计	L	L	H	H					M	M		L
大气污染控制工程实验	L	L	H	H					M	M		L
水污染控制工程课程设计	L	L	H	H	M				M	M		L
水污染控制工程实验	L	L	H	H	M				M	M		L
固体废弃物处理与处置课程设计	L	L	H	H	M				M	M		L

专业认识实习	L	L		L					M	M		L
专业生产实习	L	L		H					M	M		L
毕业实习	L	L		H					M	M		L
毕业设计(论文)	M	M	H	H	M	M	M	L	M	M	M	H
生物化学及生物技术	M	M	M	H			M					
专业文献检索及阅读		M	M							H		H
环境生态学	M	M	M							H		
环境工程设计基础			H	M								
专业开放试验	L	L		H					M	M	M	H
雾霾的形成机制及控制进展		M		H								
固体废物分选与资源化工程		M		H								
清洁发展机制		M		H								
水资源开发利用及现状		M		H								
恶臭及VOC气体处理技术进展		M		H								
环境工程技术经济						M	M					
环境材料学												
环境管理与法规						H	H	M			H	
建筑给水排水				H								
环保设备基础			M	M								
烟气脱硫脱硝技术			M	H								
土壤修复工程与技术			M	H								
水处理技术新进展			H	H								
膜分离技术			M	M								
环境与回收技术基础			M	H								
过程与设备技术			M	H								
生物加工技术			M	H								
环境管理与规划						H	H	M			H	

四、专业课程体系拓扑图

课程体系拓扑图如图 1 所示。



图1 环境工程专业课程体系拓扑图

五、专业核心课程

环境工程原理、流体力学、环境工程微生物学、环境监测分析监测、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理技术、环境管理与规划、环境影响与评价。

六、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的160+6+4学分((其中通识教育课程、专业教育课程和集中实践教学环节总学分之和为160学分,自主学习课程X模块至少选修6学分,第二课堂活动Y模块至少选修4学分),成绩合格并符合《河北工业大学普通本科学生学籍管理规定》要求的学生,可获得环境工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会学士学位授予实施细则》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

环境工程专业（中德合作）教学进程安排表

一、通识教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(一)通识教育基础课程																
思想政治理论																
必修	思想道德修养与法律基础	3	48	40	8		Y	3								26
必修	中国近现代史纲要	3	48	40	8		Y		3							26
必修	马克思主义基本原理概论	3	48	40	8		Y	3								26
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A	2	32	28	4		Y			2						26
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 B	3	48	44	4		Y				3					26
必修	形势与政策 A	0.5	18	18			N	0.5								26
必修	形势与政策 B	0.5	18	18			N		0.5							26
必修	形势与政策 C	0.5	18	18			N			0.5						26
必修	形势与政策 D	0.5	18	18			N				0.5					26
小计		16	296	264	32			6.5	3.5	2.5	0.5					26
数学与物理																
必修	高等数学 I A	5.5	88	88			Y	5.5								11
必修	高等数学 I B	5.5	88	88			Y		5.5							11
必修	线性代数	2	32	32			Y			2						11
必修	概率论与数理统计	3	48	48			Y				3					11
必修	大学物理 II	4.5	72	72			Y		4.5							11
必修	大学物理实验 I A	1.5	30		30		N		1.5							11
小计		22	388	328	30			5.5	11.5	2	3					
外语																
必修	德语 I	5.5	88	88			N	5.5								24
必修	德语 II	5.5	88	88			N		5.5							24
必修	德语 III	5.5	88	88			N			5.5						24
必修	基础英语 I	2	32	32			Y	2								24
必修	基础英语 II	2	32	32			Y		2							24
小计		20.5	392	392				7.5	7.5	5.5						
计算机																
必修	大学计算机思维	1	20	10		10	N	1								28
必修	计算机程序设计 (VC)	4	64	32		32	N		4							28
小计		5	84	42		42		1	4							
军事与体育																
必修	军事理论	1	36	32	4		N	1								35
必修	体育 I	1	36	36			N	1								34
必修	体育 II	1	36	36			N		1							
必修	体育 III	1	36	36			N			1						
必修	体育 IV	1	36	36			N				1					
小计		5	180	176				2	2	1	1					
心理、职业与创业																
必修	心理健康教育	1	36	36			N		1							35
必修	大学生职业发展与就业指导 A	0.5	18	18			N		0.5							35
必修	大学生职业发展与就业指导 B	0.5	18	18			N				0.5					35
必修	创业基础	1	36	36			N		1							35
小计		3	108	108				2	2.5		0.5					

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(二) 通识教育核心课程																
必修	文史经典与文化传承类-中国传统文化导读	1	16	16			N		1							
必修	哲学智慧与批判思维类-哲学通论	1	16	16			N		1							
必修	文明发展与国际视野类-互联网+大数据创新实践	1	16	16			N			1						
必修	社会进步与当代中国类-社会发展与当代中国	1	16	16			N	1								
必修	科学探索与技术创新类-工程概论与技术创新	1	16	16			N			1						
必修	生态环境与幸福生活类-环境保护与可持续发展	1	16	16			N				1					
必修	人文修养与艺术审美类-艺术散步	1	16	16			N	1								
必修	逻辑思维与数学方法类-技术经济	1	16	16			N			1						
小计		8	128	128												
说明：每类必修 1 学分，共修 8 学分；具体课程参考每学期的选课手册。																
合计		79.5														
(三) 通识教育任选课程																
任选	创新与专业拓展类课程	创新选修项目具体课程参考每学期的选课手册														
		跨学科课程选修项目、学科竞赛与学术活动项目、科研活动项目														
任选	人文与社会科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册														
任选	数学与自然科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册														
说明：通识教育任选课程至少选修 4 学分，其中创新与专业拓展类课程至少选修 2 学分。必须保留																

二、专业教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(一) 学科及专业基础课程																
必修	电工与电子技术基础	3	48	48			Y			3						14
必修	电工与电子技术基础实验	1	20		20		N			1						14
必修	工程力学Ⅲ	3.5	56	52	4		Y			3.5						12
必修	无机化学 Ⅲ/Ⅳ	3.5	56	56			Y	3.5								15
必修	无机化学实验Ⅲ	1	20		20		N	1								15
必修	有机化学 Ⅲ/Ⅳ	3.5	56	56			Y		3.5							15
必修	有机化学实验Ⅲ	1	20		20		N		1							15
必修	物理化学Ⅲ	4	64	64			Y			4						15
必修	物理化学实验Ⅲ	1	20		20		N			1						15
必修	工程图学Ⅲ	4	64	64			Y	4								12
必修	环境工程原理	4	66	56	10		Y				4					开发
必修	环境分析监测 A	2.5	40	40			Y				2					13
必修	环境分析监测实验 A	1	20		20		N				2					13
必修	环境分析监测 B	2	32	32			Y					2				引进
必修	环境分析监测实验 B	1	20		20		N					2				13
必修	环境工程微生物学	3	48	48			Y					3				引进
必修	环境工程微生物学实验	1	20		20		N					2				13
合计		40	670	516	154			8.5	4.5	8.5	4	17				
(二) 专业课程 13+																
必修	专业导论课	1	16	16			N	1								开发
必修	大气污染控制工程	3.5	56	56			Y						3.5			13
必修	大气污染控制工程实验	1			20		N							2		13
必修	水污染控制工程	3.5	56	56			Y						3.5			引进
必修	水污染控制工程实验	1			20		N							2		13
必修	固体废弃物处理与处置（包括德方垃圾处理）	2.5	42	32	10		Y								2.5	引进
必修	环境影响与评价	2	32	32			Y							2		13
必修	环境与回收技术基础	2	32	32										2		引进
必修	过程与设备技术	2	32	32			Y							2		引进
必修	生物加工技术	2	32	32			Y								2	引进
合计		20.5	298	288	50			1						17	4.5	
(三) 专业选修课																
限选	能源管理															引进
选修	环境管理与规划	2	32	32			Y								2	13
选修	生物化学基础	2.5	40	32	8		N				2					13
选修	物理性污染控制工程	2	32	28	4		Y								2	13
选修	环境化学	2	32	32			N					2				13
选修	流体力学	3.5	56	52	4		Y				3.5					13
选修	土壤修复工程与技术	1	16	16			N								1	13
选修	环境生态学	2	32	32			N							2		13
选修	粉尘处理新技术	1	16	16			N								1	13
选修	烟气脱硫脱硝技术	1	16	16			N								1	13
选修	水泵与水泵站	1	16	16			N								1	13
选修	废水处理新技术	1	16	16			N								1	13
选修	清洁发展机制	1	16	16			N								1	13
选修	环境工程土建概论	1	16	16			N								1	13
选修	环保设备及仪表	2	32	32			N								2	13
合计		23	368	352	16						5.5	2	2	13		
说明：至少选修 4 学分。																

三、集中实践教学环节

课程性质	实践名称	学 分	周 数	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	考 试 类 别	各学期计划周学时分配								授 课 单 位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	1	2	1	2	1	2	
必修	军事技能训练	1	2				N	20								35
必修	工程图学实践	1	1				N	20								12
必修	工程训练IV	1	1				N		20							38
必修	大气污染控制工程课程设计	2	2				N						16			13
必修	水污染控制工程课程设计	2	2				N						16			13
必修	固体废弃物处理与处置课程设计	2	2				N							16		13
必修	专业认识实习	2	2				N				24					13
必修	专业生产实习	3	3				N							24		13
必修	毕业实习	1	2				N								24	13
必修	毕业设计(论文)	7	14				N								15	13
合计		22	31					40	20	0	24	0	32	40	39	

四、自主学习课程(X 模块)

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								学期第一年
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
选修	专业综合实验	1	20		20		N							1		13
选修	管道设计原理	1.5	24	24			N						1.5			13
选修	文献检索与科技写作	1	20	12		8	N						1			13
选修	环境工程设计基础	1	16	16			N							1		13
选修	专业开放试验	1	20		20		N							1		13
选修	专业外语及文献阅读	1	16	16			N							1		13
选修	膜分离技术	1	16	16			N							1		13
选修	固体废物分选与资源化工程	1	16	16			N							1		13
选修	水资源开发利用及现状	1	16	16			N							1		13
选修	恶臭及 VOC 气体处理技术进展	1	16	16			N						1			13
选修	雾霾的形成机制及控制进展	1	16	16			N						1			13
选修	德语拓展 I	2	32	32			N	2								24
选修	德语拓展 II	2	32	32			N		2							24
选修	德语拓展 III	2	32	32			N			2						24
选修	英语强化 I	2	32	32						2						24
选修	英语强化 II	2	32	32			Y				2					24
合计		17.5	292	244	40	8		2	2	4	2		4.5	7		
说明：至少选修 6 学分。																

五、第二课堂活动(Y 模块)

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	各学期计划周学时分配								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	1	2	1	2	1	2	
任选	第二课堂——学术科技															
任选	第二课堂——实践服务															
任选	第二课堂——信仰责任															
任选	第二课堂——文化体育															

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	各学期计划周学时分配								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	1	2	1	2	1	2	
合计																
说明：至少选修 4 学分。																

六、环境工程专业各类课程学分学时比例分配表

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类和专业类课程	人文社会科学类通识教育课程	工程实践与毕业设计(论文)	
占总学分比例%	15.9	34.3	24.7	28.4	
课程类别			课程属性	最低学分要求	占总学分比例%
必修课程学分数	通识教育课程必修课内教学学分		必修	61.8	38.1
	通识教育课程必修课内实验学分		必修	6.7	
	专业教育课程必修课内教学学分		必修	46.5	27.2
	专业教育课程必修课内实验学分		必修	2.5	
	小计			117.5	65.3
选修课程学分数	专业教育课程选修课内教学学分		选修	4.5	9.2
	专业教育课程选修课内实验学分		选修	12	
	通识教育课程选修课程学分		选修	6.0	3.3
	小计			22.5	12.5
集中实践教学环节学分数	集中实践教学环节学分数		必修	30.0	16.7
自主学习课程学分数	自主学习课程学分数		选修	6.0	3.3
第二课堂活动(Y 模块)学分数	第二课堂活动(Y 模块)学分数		选修	4.0	2.2
合计				180	100
课程类别			课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学时数	必修课程课内教学学时数		必修	1934	72.4
	必修课程课内实验学时数		必修	346	13.0
	小计			2280	85.4
选修课程学时数	选修课程课内教学学时数		选修	236	8.8
	选修课程课内实验学时数		选修	154	5.8
	小计			390	14.6
合计				2670	100