

# 智慧水利专业培养方案

## 一、专业代码及专业名称

专业代码：081106T

专业名称：智慧水利（Intelligent Water Conservancy）

## 二、培养目标及毕业要求

### （一）培养目标

本专业面向国家智慧水利建设与管理发展需求，培养具有工程职业素养、人文素养和政治素养，德智体美劳全面发展，能够在水利信息化、数字孪生流域、数字灌区、水资源高效利用、水工智能建造等领域从事规划、设计、建设、管理和科学研究等方面工作的复合应用型人才。

本专业毕业生在毕业五年左右应达到以下目标：

**培养目标1：**适应水利工程的规划、设计、建造、管理以及科学研究等相关技术的智慧化发展，始终保持运用数学、人工智能以及信息技术等方面知识，为解决复杂水利工程问题提供智慧解决方案的能力。

**培养目标2：**在从事专业相关工作过程中，能够全面考虑政治、社会、环境、法律、安全、健康和文化等因素，始终保持良好的思想政治素养、人文社会科学素养、高尚的职业道德和高度的社会责任感。

**培养目标3：**在工程实践中，体现良好的团队意识和合作精神，始终保持较强的沟通交流能力、组织协调能力、创新精神和国际视野。

**培养目标4：**始终保持不断学习吸收新知识与新技术的意识、发展自身以及应对未来科技进步和知识更新的能力。

### （二）毕业要求

毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

**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水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面的复杂工程问题。

1.1 掌握数学、自然科学的基本理论与基本方法，并能将其应用于水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面复杂问题的适当表述；

1.2 掌握工程力学、水力学、工程图学、工程测量、工程水文学等工程基础知识，并能将其用于解决水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面的问题；

1.3 掌握C语言等计算机基础知识，能针对复杂工程问题选择恰当的数学模型，并对模型进行推理和求解；

1.4 掌握机器学习与人工智能、物联网技术及应用、智能决策支持系统+水利工程设计、建造、安全监控以及水资源规划和调度等方面的智慧水利专业知识。

**2. 问题分析：**能够应用数学、自然科学、水利工程、信息科学与技术、大数据技术的基本原理，通过国内外文献检索与研究，分析水工智能建造、科学智能决策与协同管理等方面的复杂工程问题，并进行正确识别与表达。

2.1 利用数学与自然科学知识，采用智慧化手段对复杂水利工程问题进行科学分析与模型表达，并满足适当的精度要求；

2.2 通过文献查阅与分析，获得解决问题的多种方法，并选择适当的方法进行问题分析与建模；

2.3 能运用工程科学的基本原理，针对一个复杂水利工程问题，采用智慧化手段分析影响因素，正确表达工程问题的关键环节及其解决方案，证明解决方案的可行性和合理性。

**3. 设计/开发解决方案：**能够针对水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面的复杂工程问题，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，提出具有创新意识的设计、开发解决方案。

3.1 掌握满足特定需求的智慧水利工程设计方法；

3.2 能够运用专业知识，进行智慧水利项目设计，编写符合规范要求的设计报告；

3.3 设计环节中体现创新意识，进行不同工程方案的比选和优化，并能够考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

**4. 研究：**能够基于科学原理并采用智能、信息等现代科学方法，对水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面的复杂工程问题进行实验设计、科学观测、数据分析、理论研究等，并通过信息综合获得合理有效的结论。

4.1 掌握智慧水利专业领域工程实验的基本原理和方法，并能针对复杂工程问题进行科学的试验设计；

4.2 根据实验目的确定需要的参数及其精度，能正确选择和使用实验仪器和设备，进行数据采集、收集和测量；

4.3 具备对试验结果进行合理分析和解释的能力，并通过对信息综合分析得到合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：**能够选择和使用先进的信息技术、大数据和云技术、人工智能技术、新型工程仪器设备、相关专业软件及其他现代科学技术工具，对水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面的复杂工程问题进行模拟与预测，分析结果的合理性和可靠性，并理解其局限性。

5.1 能够选择和使用现代工具及信息技术，对水利工程复杂问题采用水利信息技术、数字孪生技术等手段进行预测分析及模拟研究等；

5.2 能理解现代技术工具的局限性，并能认识其对于上述技术工作的影响状况。

**6. 工程与社会：**基于专业知识及行业规范，正确分析和评价水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面复杂工程的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并充分理解应承担的责任。

6.1 了解水利信息化、数字孪生流域、数字灌区等相关的方针、政策和法律法规，掌握相关的规范、规程等；

6.2 能够运用相关工程基础和专业知 识，正确评价智慧水利方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应该承担的责任。

**7. 环境和可持续发展：**能够正确理解和科学评价水工智能建造、水利信息感知、科学智能决策与协同管理等方面复杂工程的建设与运行对环境和生态保护、以及对社会可持续发展的影响。

7.1 了解国家水利政策，理解智慧水利与环境和生态保护的关系；

7.2 了解并正确评价智慧水利建设对于生态环境和可持续发展的影响。

**8. 职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在智慧水利工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 有正确的价值观、世界观和人生观，理解个人与社会的关系，热爱祖国，奉献边疆的专业人才。

8.2 正确理解工程职业道德和规范，能够在智慧水利工程实践中自觉遵守。

8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够认识智慧水利工程建设对水资源的合理开发利用、节水和社会发展的责任关系。

**9. 个人与团队：**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。

9.1 在工程实践中具有团队合作意识，能够在多学科背景下与其他学科的成员有效沟通，合作共事。

9.2 了解智慧水利相关项目科研、建设、运行与管理的组织架构模式，能够独立承担专项任务，具有组织协调能力，能够与团队成员共同工作。

9.3 在工作团队中承担领导角色，能够组织、协调和指挥团队开展工作。

**10. 沟通：**能够就复杂水利工程问题，从智慧水利的视角与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；至少掌握一门外语，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。

10.1 理解包容与业界同行和社会公众的差异性，能够从智慧水利的视角，就水利工程问题与同行及社会公众进行沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或质疑。

10.2 具备一定的国际视野，关注全球性问题，理解并尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解智慧水利领域的国际发展趋势、研究热点。

10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，至少掌握一门外语，能就专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。

**11. 项目管理：**具有管理、经济和法律等一些社会科学领域的知识背景，掌握智慧水利项目建设程序与管理办法，效益评估、立项决策方法以及运行管理体制，具备较强的管理能力，并能在多学科环境中应用。

11.1 掌握智慧水利管理的基本理论与方法，具有解决工程实际问题的能力；

11.2 了解并掌握工程经济的基本知识，具备对实际工程建设与运行调度方案进行经济分析的能力。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应未来发展的能力。

12.1 能正确认识自主学习和终身学习的重要性，具有了解和追踪智慧水利发展新理论新技术的能力。

12.2 具有自主学习的能力，不断提升适应未来发展的能力。

### 三、毕业学分要求

智慧水利专业毕业生至少修满173学分，其中必修149学分，选修至少24学分。

### 四、学制与学位

标准学制：四年

授予学位：工学学士

## 五、专业课程设置及教学计划表

### (一) 通识教育（必修63学分，选修7学分）

修读要求：通识必修课程需修满63学分（其中思想政治理论课程修读18学分，大学外语类课程修读9学分，大学计算机类课程修读4学分，高等数学类课程修读16学分，大学物理类课程4学分，大学化学类课程2学分，大学化学实验1学分，体育类课程、军事类课程6学分，素质拓展类课程3学分）；通识选修课最低选修7学分（其中美育类课程2学分，人文社会科学类5学分）。

课程类别	课程代码	课程名称	总学分	总学时	学时分配		开课学期	开课单位	
					理论讲授学时	实验/实践学时			
思想政治理论课程	11811001	思想道德与法治 (Ideology, Ethics and the Rule of Law)	2.5	40	40		2	马克思主义学院	
	11811002	中国近现代史纲要 (An Outline of Modern and Contemporary Chinese History)	2.5	40	40		2	马克思主义学院	
	11811004	形势与政策 (Current Situation and Policy)	2	32	32		2,3,4,5	马克思主义学院	
	11811005	中华民族共同体概论	2	32	32		3	马克思主义学院	
	21811003-21811006	四史课程	1	16	16		3-4	马克思主义学院	
	21811002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)	2	32	32		4	马克思主义学院	
	21811001	马克思主义基本原理 (The Basic Tenets of Marxism)	3	48	48		5	马克思主义学院	
	31811001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (An Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)	3	48	48		5	马克思主义学院	
	通识必修课程	外语类课程	修读大学外语（大学英语、大学俄语、大学日语等）修满9学分，160学时。	9	160	128	32	1,2,3,4	外国语学院
		大学计算机类课程	10811001	大学计算机基础 (Fundamentals of College Computer Science)	1	16		16	1
10811004			程序设计基础C语言 (Programming Fundamentals: C Language)	3	48	24	24	2	信息科学与技术学院
高等数学类课程		11711001	高等数学A1 (Advanced Mathematics A1)	5	80	80		1	理学院
		11711002	高等数学A2 (Advanced Mathematics A2)	5	80	80		2	理学院
		11711010	概率论与数理统计 (Probability and Statistics)	3	48	48		3	理学院

课程类别	课程代码	课程名称	总学分	总学时	学时分配		开课学期	开课单位	
					理论讲授学时	实验/实践学时			
		11711008 线性代数A (Linear Algebra A)	3	48	48		4	理学院	
大学化学类课程	10711003	大学化学C (College Chemistry C)	2	32	32		2	化学化工学院	
	10711007	大学化学实验C (College Chemistry Experiments C)	1	32		32	2	化学化工学院	
大学物理类课程	21711004	大学物理B (College Physics B)	3.5	56	56		3	理学院	
	21711006	大学物理实验B (College Physics Experiments B)	0.5	16		16	3	理学院	
体育类课程	10311003	体育技能(一) (Sports Skills I)	1	32		32	1-6	体育学院	
	10311004	体育技能(二) (Sports Skills II)	1	32		32	1-6	体育学院	
	10311001	体能(一) (Physical Capability I)	1	32	12	20	1、3	体育学院	
	10311002	体能(二) (Physical Capability II)	1	32		32	2、4	体育学院	
素质拓展类课程	12111001	大学生心理健康教育 (Psychological Health Education for College Students)	1	16	16		1	心理健康教育中心	
	12311002	大学生职业发展与就业指导 (Career Development and Employment Guidance for College Students)	1	16	16		1,3,5,7	学生工作部	
	10211002	军事理论 (Military Theory)	2	32	32		2	法学院	
	10211003	国家安全教育 (National Security Education)	1	16	16		3	法学院	
	11611001	创新创业基础 (Fundamentals of Innovation and Entrepreneurship)	1	16	16		2-5	经济与管理学院	
通识选修课程	美育类	模块一	见选课清单		2	至少选修一门课, 最低选修2学分。			
	人文社会科学类	模块二	见选课清单		5	最低选修5学分。			

## (二) 专业教育（必修48学分，选修至少17学分）

修读要求：专业教育必修课程学分为48学分（其中专业基础课程32.5学分，专业核心课程15.5学分）；专业教育选修课程最低学分为17学分（其中专业方向课程12学分，专业拓展课程5学分）。

课程类别	课程代码	课程名称	总学分	总学时	学时分配		开课学期	开课单位	
					理论讲授学时	实验/实践学时			
专业必修课程	11013501	智慧水利概论 (Introduction to Smart Water Conservancy)	1.5	24	24		1	水利建筑工程学院	
	10913812	工程图学基础(Fundamentals of Engineering Graphics)	2.5	40	40		1	机械电气工程学院	
	11013502	理论力学 (Theoretical Mechanics)	3.5	56	56		2	水利建筑工程学院	
	21013503	材料力学 (Mechanics of Materials )	3.5	56	56		3	水利建筑工程学院	
	21013504	水力学(Hydraulics)	3.5	64	48	16	3	水利建筑工程学院	
	21013505	面向对象程序设计(Object-Oriented Programming)	2.0	48	16	32	3	水利建筑工程学院	
	21013506	数字测量学(Digital Surveying)	3.0	64	32	32	4	水利建筑工程学院	
	21013511	水利遥感 (Remote sensing of water conservancy)	2.0	40	24	16	4	水利建筑工程学院	
	21013512	地理信息系统 (Geographic information system)	2.0	48	16	32	4	水利建筑工程学院	
	21013006	工程水文学(Engineering Hydrology)	2.0	32	32		4	水利建筑工程学院	
	20813509	数据结构 (Data Structure)	2.5	48	32	16	4	信息科学与技术学院	
	20813510	数据库系统原理 (Principles of Data base System)	2.5	48	32	16	4	信息科学与技术学院	
	30913507	物联网技术及应用(Internet of Things technology and application)	2.0	40	24	16	5	机械电气工程学院	
	专业核心课程	31014501	水资源规划与智能调度 (Water resources planning and intelligent scheduling)	3.0	48	48		5	水利建筑工程学院
30814412		大数据技术基础 (Fundamentals of Big Data Technologies)	2.5	48	32	16	6	信息科学与技术学院	
31014502		智慧灌区设计与智能管理(Design and management of intelligent irrigation area)	3.0	56	40	16	6	水利建筑工程学院	
31014004		水工建筑物(Hydraulic Structure)	2.5	40	40		6	水利建筑工程学院	
31014504		水利工程BIM与设计 (BIM and Design of Water Conservancy Engineering)	2.0	64		64	6	水利建筑工程学院	
41014505		水工智能建造(Intelligent Hydraulic Construcioin)	2.5	40	40		7	水利建筑工程学院	
专业	专业	30815501	数字图像处理 (Digital Image	2.0	40	24	16	5	信息科学与技术学

课程类别	课程代码	课程名称	总学分	总学时	学时分配		开课学期	开课单位
					理论讲授学时	实验/实践学时		
选修课程	方向课程(一) 选修 4.0学分	Processing)						院
	31015512	机器学习与人工智能(Machine learning and Artificial intelligence)	2.0	40	24	16	5	水利建筑工程学院
	30815503	计算机图形学 (Computer graphics)	2.0	40	24	16	6	信息科学与技术学院
	40815504	计算机网络 (Computer network)	2.0	40	24	16	7	信息科学与技术学院
专业方向课程(二) 选修 4.0学分	40815505	云计算基础 (Foundation of cloud computing)	2.0	40	24	16	7	信息科学与技术学院
	31015506	水工钢筋混凝土结构 (Hydraulic Reinforced Concrete Structure )	2.0	32	32		5	水利建筑工程学院
	31015507	水利工程概预算 (Budget of Water Conservancy Project)	2.0	40	24	16	6	水利建筑工程学院
	31015006	灌排工程系统分析(Irrigation and Drainage System Analysis)	2.0	40	24	16	6	水利建筑工程学院
	41015508	水电站与泵站 (Budget of Water Conservancy Project)	2.0	32	32		7	水利建筑工程学院
41015001	节水灌溉技术(Water Saving Irrigation Technology)	2.0	32	32		7	水利建筑工程学院	
专业方向课程(三) 选修 4.0学分	31015509	水文模型与智慧预报 (Hydrological models and intelligent forecasting)	2.0	40	24	16	5	水利建筑工程学院
	31015510	农业系统分析与模拟 (Agricultural System Analysis and Simulation)	2.0	32	32		6	水利建筑工程学院
	41015511	水利数字孪生技术(Water Conservancy Digital Twin Technology)	2.0	40	24	16	7	水利建筑工程学院
	41015512	水旱灾害智能识别与防治 (Intelligent identification and prevention of flood and drought disasters)	2.0	40	24	16	7	水利建筑工程学院
	41015513	智慧水网工程 (Smart water network project)	2.0	32	32		7	水利建筑工程学院
专业拓展课程	30716323	3D打印: 从原理到创新应用(3D Printing: From Principle to Innovative Application)	2.0	32	16	16	5	化学化工学院
	30816509	数据安全性与隐私保护 (Data Security and Privacy Protection)	2	32	32		5	信息科学与技术学院
	31016501	CFD软件基础与应用 (CFD Software Foundation and Application)	1.5	24		24	6	水利建筑工程学院
	31016002	工程建造安全(Construction Safety)	1.5	24	24		6	水利建筑工程学院
	40916003	新能源与可再生资源(New Energy and Renewable Resources)	2.0	32	32		7	机械电气工程学院
	41016004	工程信息模型技术(Engineering Information Modeling Technology)	2.0	32	32		7	水利建筑工程学院

### (三) 实践教学环节 (必修38学分)

修读要求: 实践教学环节学分为38学分, 其中公共基础实践8学分, 专业综合实践30学分。

课程类别	课程代码	课程名称	总学分	总周数	开课学期	开课单位	
实践教学环节	公共基础实践	12517001	入学教育与军事技能(New Student Orientation and Military Training)	1	2	1	武装部
		12417001	第二课堂(Excurrricular Activities)	5		1-8	团委
		21817001	思想政治理论课综合实践(Comprehensive Practice for the Courses on ideological and Political Theories)	2	2	4暑假	马克思主义学院
	专业综合实践	21018001	水利工程制图实训(Training of Hydraulic Engineering Drawing)	2	2	3	水利建筑工程学院
		21018501	面向对象程序设计课程设计(Course Design ofIntelligent Hydraulic Construcioin)	2	2	3	水利建筑工程学院
		21018502	数字测量学综合实习(Comprehensive Internship of Surveying)	2	2	4	水利建筑工程学院
		21018503	水利遥感与GIS技术及应用课程设计(Course Design of Water Remote Sensing and GIS Technology and Its Application)	2	2	4	水利建筑工程学院
		20818101	数据库系统原理课程设计(Course Project on Principle of Database System)	2	2	4	信科学与技术学院
		31018505	认识实习(Cognition Practice)	1	1	5开学前	水利建筑工程学院
		31018506	水资源规划与智能调度课程设计 ( Water resources planning and intelligent scheduling course design )	2	2	5	水利建筑工程学院
		31018504	智慧灌区设计与管理课程设计(Course Design of Design and Management of Intelligent Irrigation Area)	2	2	6	水利建筑工程学院
		31018006	水工建筑物课程设计 ( Course Design of Hydraulic Structures )	2	2	6	水利建筑工程学院
		31018507	生产实习(Production Practice)	2	4	6暑假	水利建筑工程学院
		41018508	水工智能建造课程设计 (Course Design ofIntelligent Hydraulic Construcioin)	2	2	7	水利建筑工程学院
		41018001	节水灌溉技术课程设计 (Course Design of Water-saving Irrigation Technology)	2	2	7	水利建筑工程学院
41018509	毕业设计(论文)(Graduation Design (Thesis))	7	14	8	水利建筑工程学院		

## 七、全学程学分学时分配表

学期课程	通识必修课程				通识选修课程指导性建议		专业必修课程		专业选修课程指导性建议		实践教学环节		小计	
	学期已确定课程		学期未确定课程指导性建议											
	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分	学时	学分	周数	学分	学时+周数
第一学期	9.5	160	1.25	36			4	64			2.25	2	17	260+2周
第二学期	20.5	352	1.5	40	2	32	3.5	56			0	0	27.5	480+0周
第三学期	12	200	2.75	60	1	16	9	168			5.25	4	30	444+4周
第四学期	7	112	1.5	40	1	16	14	280			8	8	31.5	448+8周
第五学期	6	96	0.75	12	1	16	5	80	8	152	4.25	3	25	356+3周
第六学期					2	32	10	208	3	48	6	8	21	288+8周
第七学期			0.25	4			2.5	40	6	104	5.25	4	14	148+4周
第八学期											7	14	7	0+14周
合计	55	920	8	192	7	112	48	896	17	304	38	43	173	2424+43周

## 八、各教学环节最低学分、学时分配表

### (一) 各课程类别学分数及学分比例

课程类别		学分及比例			
		学分	占总学分比例	小计	占总学分比例
通识教育课程	通识必修课程	63	36.42%	70	40.46%
	通识选修课程	7	4.05%		
专业教育课程	专业基础课程	32.5	18.79%	65	37.57%
	专业核心课程	15.5	8.96%		
	专业方向课程	12	6.94%		
	专业拓展课程	5	2.89%		
实践教学环节	公共基础实践	8	4.62%	38	21.97%
	专业综合实践	30	17.34%		
合计总学分		173	//	//	//

### (二) 各教学环节学分数、学时数分配表

总学分	173	(1)	必修学分	149
			选修学分	24
		(2)	课内教学学分	116.5

			实验教学学分	18.5
			课外科技活动学分	2
			集中实践教学环节学分	36
总学时	2424+43周	(1)	必修课学时	3032
			选修课学时	384
		(2)	课内教学学时	1892
			实践教学学时	780
实践总学分	56.5	实践总学分占总学分比例		32.66%