

目 录

2018 级水文与水资源工程人才培养方案	2
一、专业名称、专业代码、专业方向	3
二、培养对象、学制和学习形式	3
三、人才培养定位与培养目标	3
四、人才培养规格	4
五、典型工作任务、职业能力分析、课程转换	6
六、人才培养模式与课程体系	6
七、教学进程安排	8
八、课程描述	17
九、考核与评价	29
十、毕业要求	29
十一、保障体系	30
十二、编制说明	36
《水文统计》课程标准	38
《自然地理学》课程标准	52
《气象与气候学》课程标准	62
《水资源评价与管理》课程标准	73
《水文预报》课程标准	94
《水环境监测与评价》课程标准	138
《水库调度与管理》课程标准	159
《水利工程经济》课程标准	173
水文信息采集与处理课程标准	181



江西水利职业学院

水文与水资源工程专业人才培养方案 (三年制高职层次)

编制人： 郭成建

审核人： 水文教研室

资源与环境系

二〇一八年五月

一、专业名称、专业代码、专业方向

专业名称：水文与水资源工程

专业代码：550101

专业方向：水文与水资源工程

二、培养对象、学制和学习形式

培养对象：高中毕业生或同等学力者

学 制：三年

学习形式：全日制

三、人才培养定位与培养目标

（一）社会人才需求分析

水文与水资源是国民经济基础产业——水利中的重要专业领域之一。随着社会的发展，水资源的自然资源基础作用已越来越明显，我国已确立了水资源三大战略资源之一的地位。区域人口增长、社会经济发展使得水资源供需矛盾已成为全球性普遍问题。中国作为发展中大国，水资源开发利用和管理中存在着许多问题，诸如水资源短缺对策、水资源持续利用、水资源合理配置、水灾害防治以及水污染治理、水生态环境功能恢复及保护等目前已成为亟待研究和解决的问题。而水文与水资源正是水资源开发利用和管理中的一门重要的工程技术学科。

水文与水资源是一门具有潜力且发展迅速的科学，它涉及到对水文水资源的勘察、评价、开发、利用、规划、管理与保护，是指导水文水资源业务的理论基础；同时它还研究在社会和经济发展中水资源供求关系及其解决的科学途径，探求在变化的环境中如何保持对水资源的可持续利用的途径。

目前，水文水资源专业就业需求主要来自于水利行政部门、水利设计院、河道管理部门、基层水利单位等

（二）人才培养定位

本专业学生主要涉及水文水资源产业群。服务面向于水文服务人员、水利工程技术人员。具体从事的职业岗位（群）如下：

所属专业 大类（代 码）	所属专业 类（代码）	对应行业 （代码）	主要职业类 别 （代码）	主要岗位类别（或技 术领域）举例	职业资格（职 业技能等级） 证书举例
水利大类 (55)	水文与水资源类 (5501)	水文与水资源工程 (550101)	水文服务人员 (1-56)	1、水文数据采集 2、水文预报 3、水文水利计算	1、水文勘测工 2、建设项目水资源论证上岗

				4、水资源论证 5、水环境监测与 保护	培训证书
--	--	--	--	---------------------------	------

（三）人才培养目标

本专业培养服务国家产业发展规划和区域经济建设的、理想信念坚定、坚决拥护党的领导，坚决拥护社会主义发展方向，德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的就业创业能力，掌握专业知识和技术技能，面向水利等行业，从事水文服务工作。能完成水文测验、水文预报及利计算等典型工作任务的高素质技术技能人才。

四、人才培养规格

根据水文与水资源工程专业人才培养目标与定位，让学生专业技能和综合职业素养协调发展，以理论教学和实践教学改革为基本内容，以校企合作、产学研结合为途径，建立适合专业特色人才培养模式和教学保证体系，完成技术技能型人才的培养根本任务。

（一）综合职业素养

1. 具有正确的世界观、人生观、价值观。坚定拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和社会参与意识。

2. 具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范；崇德向善、诚实守信、尊重劳动、爱岗敬业、知行合一；具有精益求精的工匠精神，具有质量意识、环保意识、安全意识、创新意识和信息素养；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够理解企业战略和适应企业文化，保守商业机密；具有职业生涯规划意识。

3. 具有良好的身心素质和人文素养。达到《国家学生体质健康标准》，具有健康的体魄、心理和健全的人格，养成良好的健身与卫生习惯；具有良好的行为习惯和自我管理能力；对工作、学习、生活中出现的挫折和压力，能够进行心理调适和情绪管理；具有一定的审美和人文素养。

（二）职业通用能力

1. 知识要求

具有较高的道德素养和工匠精神；掌握计算机基础知识；掌握测量和测绘的基本知识；掌握基本的英语读写能力；熟悉水利相关知识如水工建筑物、地理学、气象学、地质学、水力学等相关知识。

2. 技能要求

能够发挥工匠精神扎根工作岗位；能够熟练运用办公软件开展工作；能够独立和组队开展测量工作；能够对工作中的水利相关问题从行业角度进行分析。

（三）职业特定能力

1. 知识要求

掌握水文测验相关知识；掌握水文水利计算相关知识；掌握水文预报相关知识；掌握水资源规划相关知识；掌握水环境相关知识等

2. 技能要求

能够开展水文测验工作；能够对水文水利数据进行分析计算；能够编制简单的水文预报方案；能够开展水资源论证与评价相关工作；能够开展水环境监测与评价相关工作。

五、典型工作任务、职业能力分析、课程转换

序号	职业（岗位）	典型工作任务	职业能力	转换的课程
1	水文数据采集	主要在水文站等水利相关部门从事水文资料,如水位、流量、降水、蒸发、泥沙等水文信息的监测和采集工作。	能够完成水文测验工作	工程测量 水力学 水文测验
2	水文预报	主要在水利等相关部门,从事根据前期或现时的水文气象资料,对某一水体、某一地区或某一水文站在未来一定时间内的水文情况作出定性或定量的预测的相关工作。	能够编制水文预报方案	水文学原理 水文测验 水文预报
3	水文水利计算	主要在水利及水利相关领域从事如设计洪水计算、径流(量)及其调节计算、水能计算以及洪水调节计算等水文水利计算相关工作。	能够进行水文水利计算	水文统计 水文学原理 水文水利计算
4	水库调度	主要在水库管理局等水利相关部门从事根据水文情势进行水库运行调度与管理等相关工作;或在相关设计单位、科研院所进行水资源优化调度管理等相关研究。	能够编制水库调度运行方案	水文测验 水文学原理 水文水利计算 水库调度与管理
5	水资源论证	主要在水利行政部门、水利规划设计院、水利科研院所等水利相关部门从事水资源分析计算,对建设项目进行水资源论证工作。	能够编制水资源论证报告书	水文水利计算 水资源评价与管理
6	水环境监测与保护	主要在水利行政部门、水利科研院所等水利相关部门从事水环境状况监测、水环境保护等工作。	能够对水环境进行监测保护	水文学原理 水环境监测与评价

六、人才培养模式与课程体系

(一) 人才培养模式

1. 构建理念: 以就业为导向、以能力为本位、以岗位为依据

2. 模式类型: 2+0.5+0.5 工学结合

3. 指导思想: 根据企业工作任务要求确定岗位(群),以岗位(群)工作过程要求为导向,密切校企合作,职业能力与职业素质并重,实施工学结合的人才培养模式。根据企业生产计划和行业特征以及教育部相关文件精神,采用顶岗实习(6个月以内)和跟岗实习相结合的办法,实施柔性教学管理,在保证教学总体目标完成的条件下,相对灵活的安排各学年教学时间,课程学习和专业实训相互结合,不断提升职业能力和职业素质,最终实现人才培养规格与用人单位岗位需求的最大限度符合。

4. 总体框架设计

第一学年安排学生对相关企业进行认知实习,了解和体验各岗位工作流程,开设文化基础和部分专业基础课程,培养学生专业基础知识和良好的职业情感与职业态度。

第二学年注重学生校内专业课程的学习与企业实际工作的一致性,通过校内实训和校外跟岗实习等工学交融,提高学生岗位核心能力,使学生初步具有水文测验、水文预报等专业基础能力。同时培养学生创新意识和良好的职业道德,提高学生社会适应能力、沟通协调能力及自我调节能力。

在第三学年进行毕业设计(综合练习、综合实训)与校外顶岗实习,对学生进行实际工作岗位能力训练,安排学生到企业进行为期半年的顶岗实习,重点培养学生运用所学知识进行水文测验、水利计算、水资源评价等的能力。培养学生良好的职业道德、科学创新精神和熟练的专业技能,提高学生认识问题、分析问题、解决问题的能力及岗位综合能力。

通过三个阶段的学习,使学生的专业技能层层递进,职业素质全面提升,在生产中逐步实现学生向生产者的转变,实现工学交替、强化生产育人。

(二) 课程体系

在综合考虑水文与水资源工程专业特色情况下,在构建课程体系时,遵循了以下原则:

1. 行业职业标准指导的能力本位原则

一是职业院校的课程要体现“职业性”,即把提高学生的职业能力放在突出的位置,围绕职业标准考虑满足企业生产(服务)一线反应的需求,并以此为原则来设计课程,培养企业迫切需要的高素质劳动者。

二是职业教育的课程要体现“人本性”,力求在全面掌握职业标准要求的知识、技能的情况下,教会学生掌握新知识、新技术、新方法的能力,为学生以后的发展积累“后劲”。所以,在构建以能力为本位的培养方案时,要从职业分析入手,对职业岗位(群)进行能力分解,并明确职业核心能力,并围绕核心能力的培养形成课程体系。

2. 行业职业标准指导下的系统化原则

通过构建“培养方案”,实现专业课程内容与职业标准对接,教学过程与生产过程对接,同时兼顾学生的其他素质能力培养,实现学历证书与职业资格证书对接,职业教育与终身学习对接。

3. 行业职业标准指导下的先进性原则

水文行业发展迅速,技术更新快,在制定培养方案的时候,关注相关技术的最新发展,通过校企合作等形式,及时调整课程内容和教学内容,突出本专业领域的新知识、新技术、新流程和新方法,克服专业教学存在的内容陈旧、更新缓慢,不能适应产业发展需要的弊端。

依据以上宗旨,水文与水资源工程专业的课程体系将紧紧围绕突显“育人为本,技能为重,实用为要,特色为魂”的办学理念,在编制教学安排时,将课程分为“公共基础课程”、“专业基础课程”、“专业核心课程”等三大模块,并以此为基础构建课程解决方案。公共基础课主要培养学生的人文科学素养;专业基础课主要是培养学生掌握水文基础知识和技能;专业技能课让学生掌握水文测验、水文预报等的核心知识和专业技能。

4. 课程体系构建的主要针对性目标

本专业致力于培养水文与水资源工程综合知识与能力,能熟练从事水文测验、水文预报等工作的技术技能型人才。为了实现此目的专业中开设了水文信息采集与处理、水文预报、水文水利计算等相关课程。

七、教学进程安排

(一) 教学总时间安排

	第一学年		第二学年		第三学年	
	上学期	下学期	上学期	下学期	上学期	下学期
军训	2周					
入学教育	1周					
课堂教学	14周	14周	15周	13周		
实习、实训	1.5周	3周	0.5周	3周	2周	20周
课程设计	1周		2周	1周		
毕业设计（综合练习、综合实训）					12周	
考试	1周	1周	1周	1周		
毕业教育					1周	
机动	1周	1周	1周	1周	2周	
其它活动（技能竞赛、运动会等）	1周	1周	1周	1周	1周	
合计	22周	20周	20周	20周	18周	20周

(二) 课程设置及学时、学分比例

1. 理论教学与实践教学学时比例

项目	理论教学	实践教学			
		实践实训	实习	课程设计	毕业设计
学时	974	812	824	88	220
小计	974	1944			
所占比例	33.4%	67.6%			

说明：1. 实践实训部分课时含普通课程中实验、实训课时。

2. 实习部分课时包括社会实践、思政活动和顶岗实习。

3. 毕业设计部分包括毕业设计环节全部过程。

2. 课程学分比例

	公共基础课	专业基础课	专业核心课程	其它课程
总学分	47	35	49	20
所占比例	31.0%	23%	33%	13%
合计	100%			

(三) 教学进程表

教学总时间安排表

课程类别	序号	课程					学分		学时数			教学周数及周学时						
		课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	
公共基础课	1	1100041	思想道德修养与法律基础（I）	必修	B	考试	2	※	30	24	6	2						
	2	1100042	思想道德修养与法律基础（II）	必修	B	考试	2	※	30	24	6		2					
	3	1501041	思政实践活动	必修	C	考查	1	※	16	0	16							
	4	1100051	毛泽东思想和中国特色社会主义理论（I）	必修	B	考试	2	※	44	32	12			2				
	6	1100052	毛泽东思想和中国特色社会主义理论（II）	必修	B	考试	2	※	44	32	12				2			
	5	1501042	毛概实践活动	必修	C	考查	1	※	16	0	16				0.5			
	7	1100091	体育与健康（I）	必修	C	考查	2	○	36	4	32	2						
	8	1100092	体育与健康（II）	必修	C	考查	2	○	36	4	32		2					
	9	1100093	体育与健康（III）	必修	C	考查	2	○	36	4	32			2				
	10	1100094	体育与健康（IV）	必修	C	考查	2	○	36	4	32				2			
	11	1100071	职业生涯与发展规划（I）	必修	A	考查	1	○	16	16	0	1						
	12	1100072	职业生涯与发展规划（II）	必修	A	考查	1	○	16	16	0				1			
	13	1100100	*大学语文	必修	A	考查	2	○	32	28	4							
	14	1105022	*应用文写作		A	考查	2	○	32	24	8							
	15	1100111	*高等数学（I）		A	考查	2	○	54	54	0	2						
	16	1100112	*高等数学（II）		A	考查	2	○	54	54	0		2					
	17	1100081	*大学英语（I）		A	考查	2	○	54	36	18	2						
	18	1100082	*大学英语（II）		A	考查	2	○	54	36	18		2					
	19	1100030	计算机文化基础	必修	B	考查	4	○	64	32	32							
小计						36		700	424	276	16	2.5	10	4	0.5	5	0	0
共 19 门课程																		

(续上页)

课程类别	序号	课程				学分		学时数			教学周数及周学时							
		课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	
公共基础课	20	1100010	国防教育与军训	必修	C	考查	2	※	52	0	52	18	18	18	18	18	20	
	21	1101020	军事理论	必修	A	考查	2	※	32	32	0	2						
	22	1100120	入学教育	必修	B	考查	1	○	12	6	6	4						
	23	1201031	大学生心理健康 (I)	必修	A	考查	1	○	16	16	0	1						
	24	1201032	大学生心理健康 (II)	必修	B	考查	1	○	16	16	0		1					
	25	120104	创新创业基础	必修	A	考查	1	○	16	16	0		1					
	26	1100060	形势与政策	必修	A	考查	1	※	16	16	0	2*2	2*2	2*2	2*2			
	27	1100130	安全教育	必修	B	考查	1	※	24	12	12	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	
	28	1100140	毕业教育	必修	B	考查	1	○	20	10	10					1		
小计							11	0	204	124	80	7	2	0	0	0	1	0
			共9门课程															

(后接下页)

(续上页)

课程类别	课程						学分		学时数			教学周数及周学时							
	序号	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六		
专业基础课程	1	1521010	专业认识实习	必修	C	考查	1	○	22	0	22	1							
	2	1332040	水利工程制图	必修	B	考试	4	○	64	24	40	4							
	3	1532030	工程制图实训	必修	C	考查	1	○	22	0	22	1							
	4	1311030	水利工程概论	必修	A	考查	2	○	32	32	0	2							
	5	1331110	水利工程测量	必修	B	考试	4	○	64	24	40		4						
	6	1531070	工程测量实训	必修	C	考查	1	○	22	0	22			1					
	7	1332030	水利工程CAD	必修	B	考试	4	○	64	24	40		4						
	8	1532040	水利工程CAD实训	必修	C	考查	1	○	22	0	22			1					
	9	1311040	水力学	必修	B	考试	4	○	64	32	32		4						
	10	1511070	水力学实训	必修	C	考查	1	○	22	0	22			1					
	11	1321050	水文统计学	必修	B	考试	4	○	64	32	32		4						
	12	1321040	水文学原理	必修	B	考试	4	※	64	32	32			4					
	13	1321010	自然地理学	必修	A	考查	2	○	32	16	16	2							
	14	1321110	气象与气候学	必修	A	考查	2	○	32	16	16			2					
小计	共 14 门课程						35		590	232	358	8	2	16	3	6	0	0	0

(后接下页)

(续上页)

课程类别	课程						学分		学时数			教学周数及周学时									
	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六					
专业核心课	1	1321060	水文水利计算	必修	B	考试	5	0	80	30	50		5								
	2	1521040	水文水利计算课程设计	必修	C	考查	2	0	44	0	44		2								
	3	1321070	水文测验学	必修	B	考试	4	※	64	16	48		4								
	4	1521060	水文测验实习	必修	C	考查	3	※	66	0	66				3						
	5	1321020	水资源评价与管理	必修	B	考试	5	0	80	40	40			5							
	6	1521030	水资源评价课程设计	必修	C	考查	1	0	22	0	22					1					
	7	1321030	水文预报	必修	B	考试	4	0	64	16	48			4							
	8	1521020	水文预报课程设计	必修	C	考查	1	0	22	0	22				1						
	9	1321080	水环境监测与评价	必修	B	考试	6	0	80	48	48			6							
	10	1521080	水环境监测实验	必修	C	考查	1	0	22	0	22					1					
	11	1321120	水库调度与管理	必修	B	考查	4	0	64	16	48			4							
	12	1321130	水利工程经济	必修	B	考查	2	0	32	16	16		2								
	13	1321150	防洪与减灾	必修	B	考查	4	0	64	16	48		4								
	14	1821010	毕业设计				10	※	220	0	220					10					
小计	共 14 门课程						52	0	940	198	742	0	0	0	15	2	19	4	0	12	0

(后接下页)

(续上页)

课程类别	课程				学分		学时数			教学周数及周学时								
	课程代码	课程名称	课程性质	课程类型	考核方式	学分	学分替换	总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六		
校外实践	1521010	专业认识实习	必修	C	考查	1	※	22	0	22	1							
	1521060	水文测验实习	必修	C	考查	3	※	66	0	66				3				
	1521050	顶岗实习				20	○	560	0	560						20		
小计	共 3 门课程					24		648	0	648	0	0	0	0	3	0	20	
其它教育活动	1	公共选修课	选修		考查		○											
	2	.艺术鉴赏	必选		考查	2	○	32										
	3	\ 劳动实践	双创	\	\	1	\	\										
	4	\ 创新创业教育实践	双创	\	\	4	\	\										
	5	\ 综合素质	操作	\	\	10	\	\										
	6	水生态文明建设导论	必选		考查	2	○	32										
小计	共 6 门课程					19	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0		
合计		63 门课程				173	0	3058	978	2016	31	6.5	25	2.5	24	4	13	20

说明：标注○为可进行学分替换课程，标注※为不可进行学分替换课程

(四) 实践教学安排

序号	课程代码	课程类别	实训 课程 (实习名称)	内容	对应课程	学时	学期安排							
							一	二	三	四	五	六		
1	1501041	C	思政实践活动	根据党和国家思想政治工作整体规划,在坚持立德树人、促进学生全面发展的要求下,根据思政课程实际开展情况,开展相关思政政治教育实践活动。	思想道德修养与法律基础									
2	1501042	C	毛概实践活动	根据党和国家思想政治工作整体规划,在坚持立德树人、促进学生全面发展的要求下,根据思政课程实际开展情况,开展相关思政政治教育实践活动。	毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论									
3	1532030	C	工程制图实训	工程制图基本技能训练	工程制图	22	1							
4	1521010	C	专业认识实习	实地学习考察水利工程	专业认识与入学教育	22	1							
5	1532040	C	水利工程 CAD 实训	CAD 制图基本技能训练	水利工程 CAD	22		1						
6	1511070	C	水力学实训	水力学相关实验操作能力训练	水力学	22		1						
7	1531070	C	工程测量实训	测量内、外业作业训练	水利工程测量	22		1						
8	1521060	C	水文测验实习	水文站水文测验工作训练	水文信息采集与处理	66					3			
9	1521040	C	水文水利计算课程设计	水文水利计算系统训练	水文水利计算	22			2					
10	1521020	C	水文预报课程设计	水文预报方案的编制训练	水文预报	44				1				
11	1521030	C	水资源评价课程设计	水资源评价方法训练	水资源评价	22					1			
12	1521080	C	水环境监测实验	水环境监测操作能力训练	水环境监测与评价	22						1		
13	1821010	C	毕业设计	学生根据教师安排的选题,开展毕业设计和论文编写工作,综合应用所学的各种理论知识 and 技能,进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。	无	220								

序号	课程代码	课程类别	实训 (实习名称)	内容	对应课程	学时	学期安排								
							一	二	三	四	五	六			
14	1521050	C	顶岗实习	学生到专业对口的企业直接参与生产过程,综合运用本专业所学知识和技能,以完成一定的生产任务,并进一步获得感性认识,掌握操作技能,学习企业管理,养成正确劳动态度。	无	560									20
15			劳动实践	在大学生中开设劳动实践课,是加强高校思想政治工作的,促进青年学生全面发展的重要举措,有助于大学生塑造健康的心理素质。在校三年期间至少安排1周,每周计1个创新创业学分,最高不超过3分。相关活动由后勤服务中心牵头组织,各系(部)实施。											
16			创新创业教育实践	学生利用假期和业余时间,开展以下活动: 1.开展社会调查,形成具有一定价值的调研报告。 2.对学院实训、教育教学管理等方面存在对的问题提出意见建议,并形成具有可行性的解决方案。 3.自主创业、发明创造等其它创新创业实践活动。 上述活动按学院创新创业管理规定取得创新创业学分。											

（五）选修课安排

学院公选课根据《江西水利职业学院公共选修课课程安排汇总》，由学院统一安排，学生自选方式进行。

八、课程描述

表 8-1 水文统计学课程描述

课程名称	水文统计学				课程代码	1321050	
开设学期	三	总学时	60	理论学时	45	实践学时	15
先修课程	高等数学、工程数学等						
教学目标	<p>理论知识目标： 通过本课程的学习，应较系统地掌握水文统计理论</p> <p>专业能力目标： 通过本课程的学习，为水文测验，水文预报，水文水利计算等专业课准备坚实的水文统计理论基础</p> <p>方法能力目标： 1. 熟练运用事件、概率、随机变量这些数学概念解决实际问题； 2. 应用 P-III 型曲线解决简单的水文统计问题； 3. 具有本专业再学习的能力。</p> <p>社会能力目标： 通过本课程的学习，熟练运用水文统计方法从事水文水资源实际工作和科学研究。</p>						
教学内容	包括随机变量、分布函数、参数估计、假设检验、回归分析、随机过程基础理论、水文随机现象之间的统计关系等						
教学重点与难点	应用 P-III 型曲线解决简单的水文统计问题						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水文统计学》；黄河水利出版社；宋萌勃，吴瑞新						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-2 水文学原理课程描述

课程名称	水文学原理				课程代码	1321040	
开设学期	三	总学时	60	理论学时	45	实践学时	15
先修课程	高等数学、工程数学等、气象与气候学、自然地理学等						
教学目标	<p>理论知识目标： 通过本课程的学习，掌握水文循环理论、下渗理论、蒸散发理论、产汇流理论、洪水波运动理论等</p> <p>专业能力目标： 为水文预报、水资源评价及合理开发利用、水环境保护等应用和研究方向等做好基本的理论准备。</p> <p>方法能力目标： 1. 能够运用水文学基本原理分析降雨~径流关系； 2. 能够进行流域产汇流计算； 3. 能够运用洪水波运动理论简单进行洪水演算。</p> <p>社会能力目标： 通过本课程的学习，掌握水资源水文学及水环境科学的基本概念、基本理论、基本研究方法，能够初步分析自然界中的各种水文现象，为本专业后续学习打下坚实的理论基础。</p>						
教学内容	系统介绍流域水文循环过程原理，详细讲述下渗及蒸散发过程，系统分析流域的降雨~径流关系，详细讲述流域产汇流理论等						
教学重点与难点	流域降雨~径流关系及产汇流的计算						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主						
教材与参考书	《水文学原理》；中国水利水电出版社；沈冰，黄红虎						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-3 水环境化学课程描述

课程名称	水环境化学				课程代码	1321100	
开设学期	四	总学时	64	理论学时	32	实践学时	32
先修课程	普通化学						
教学目标	<p>理论知识目标： 通过本课程的学习，使学生掌握化学计量关系理论、碳酸平衡理论、溶解和沉淀平衡理论、氧化还原平衡及水污染与自净理论等基本理论。</p> <p>专业能力目标： 通过本课程的学习，是学生能够运用水环境化学的基本理论解决相应的环境问题，并为后续水资源评价等的学习打下基础。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 运用天然水的组成和碳酸平衡理论进行碳酸平衡的计算； 2. 运用溶解和沉淀平衡理论解决相应的水环境问题； 3. 初步运用氧化还原平衡理论解决相应的水环境问题； 4. 初步自净理论、水质模型探索污染物在水体中迁徙转化的规律。 <p>社会能力目标： 通过本课程的学习，使学生今后能够在水文水资源的专业岗位上，对各自区域内的水质和水量问题作出正确的评价，并且找到合适的解决问题的方法。</p>						
教学内容	化学计量关系理论、碳酸平衡理论、溶解和沉淀平衡理论、氧化还原平衡、水污染与自净理论以及实践教学等						
教学重点与难点	对大气和土壤及污染源的了解，土壤组成和性质的理解和掌握						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水环境化学》；中国水利水电出版社；吴吉春，张景飞						
考核标准	考查，平时成绩占 50%，期末考核占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-4 水文预报课程描述

课程名称	水文预报				课程代码	1321030	
开设学期	四	总学时	64	理论学时	16	实践学时	48
先修课程	水力学、气象与气候学、水文学原理、水文统计学等						
教学目标	<p>理论知识目标：</p> <p>通过本课程的学习，使学生掌握产汇流理论，特别是降雨~Pa~径流关系曲线绘制的相关理论、单位线相关理论等，掌握简单的流量演算方法（马斯京根法）基本理论，掌握相应水位流量法、合成流量法水文预报基本原理等。</p> <p>专业能力目标：</p> <p>通过本课程的学习，使学生初步掌握如何根据水文规律，预报未来水情，特别是能够运用相关原理独立编制短期的水文预报方案。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握降雨~Pa~径流关系曲线的绘制； 2. 掌握相应水位（流量）法水文预报； 3. 掌握合成流量法水文预报。 <p>社会能力目标：</p> <p>通过本课程的学习，使学生掌握水文预报方法的基本原理和建模技术，培养学生联系实际、分析问题与解决问题的初步能力。</p>						
教学内容	水位（流量）相关法和流量演算法；产汇流计算原理及计算方法；合成流量法水文预报；水文预报方案的精度评定等						
教学重点与难点	1. 马斯京根法河道流量演算；2. 降雨~Pa~径流关系曲线的绘制；3. 单位线法汇流计算；4. 合成流量法水文预报方案编制。						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水文预报》；中国水利水电出版社；包为民						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-5 水文水利计算课程描述

课程名称	水文水利计算				课程代码	1321060	
开设学期	四	总学时	84	理论学时	42	实践学时	42
先修课程	高等数学、工程数学、水文学原理、水文统计学等						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生了解和掌握工程水文设计的理论，掌握设计洪水计算、径流（量）调节计算、水能计算、洪水调节计算的原理。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生能够解决水利水电工程的规划、施工和运行管理阶段的工程设计问题，以及水资源规划、水库运行管理等方面的问题。</p> <p>方法能力目标： 1. 掌握设计洪水的分析计算、设计暴雨的分析计算、推理公式和设计年径流计算（会计算各种保证率的年月径流过程）等； 2. 掌握径流调节计算、水电站的水能计算以及水库洪水调节计算等。</p> <p>社会能力目标： 过本课程的学习，使学生能够具有较系统、全面的解决水利工程中的如水库实际设计和水资源开发利用问题等的的能力。</p>						
教学内容	设计洪水计算、径流（量）调节计算、水能计算、洪水调节计算的原理与方法。						
教学重点与难点	1. 洪量频率分析方法与步骤、推理公式的原理与应用、设计年径流计算；2. 河川径流调节和径流利用的一系列理论和方法问题。						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水文水利计算》；黄河水利出版社；徐冬梅，刘晓民						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-6 自然地理学课程描述

课程名称	自然地理学				课程代码	1321010	
开设学期	三	总学时	30	理论学时	30	实践学时	
先修课程	不限						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生掌握普通地质学、地貌学、气候学与环境生态学等的相关基本理论。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生具有认识自然地理现象、理解自然发育过程的能力与意识。</p> <p>方法能力目标： 过本课程的学习，使学生构建自然地理知识的体系。</p> <p>社会能力目标： 过本课程的学习，使学生学习地学知识，掌握地学基本工作方法。</p>						
教学内容	普通地质学、地貌学、气候学与环境生态学 and 自然综合等						
教学重点与难点	1. 分类掌握各种自然地理对象类型的特征与发育过程；2. 理解地质、地貌、气候和生态环境的相互作用及地理关系。						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主						
教材与参考书	《自然地理学》；武汉大学出版社；林爱文						
考核标准	考查，平时成绩占 50%，期末考核占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-7 水力学课程描述

课程名称	水力学				课程代码	1311040	
开设学期	二	总学时	60	理论学时	45	实践学时	15
先修课程	高等数学、工程数学						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生掌握水静力学，液体运动的基本原理和基本理论，液体总流的基本原理，液体三元运动的基本原理，液体层流运动和紊流运动，水流阻力和水头损失等。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生掌握分析水流现象、揭示水流规律的能力。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握运用水力学知识区分水流流动类型。如：恒定流和非恒定流、均匀流和非均匀流、渐变流和急变流、层流和紊流、水跃和水跌等； 2. 掌握计算水头损失的途径和方法； 3. 掌握静水压力的计算； 4. 掌握管道、明渠和堰闸过流能力的计算。 <p>社会能力目标： 过本课程的学习，使学生掌握工程水利学的综合分析计算能力。</p>						
教学内容	水静力学基本理论与计算；水头损失产生的原因与计算；恒定总流连续性方程、能量方程、动量方程；管道、明渠和堰闸过流能力计算。						
教学重点与难点	恒定总流连续性方程、能量方程、动量方程的物理意义及运用。						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水力学》；中国水利水电出版社；刘纯义，熊宜福						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-8 气象与气候学课程描述

课程名称	气象与气候学				课程代码	1321110	
开设学期	三	总学时	30	理论学时	30	实践学时	
先修课程	高等数学、自然地理学、水力学						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生掌握气象与气候学的基本理论。如辐散收支与热量平衡理论、热力学第一定律、大气运动方程等。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生具备运用气象与气候学的理论，解决与之紧密相关的水科学问题的能力。</p> <p>方法能力目标： 1. 掌握气体状态方程、热力学定律、辐散各定律及其运用； 2. 掌握水面蒸发的计算。</p> <p>社会能力目标： 过本课程的学习，使学生提高对水文过程和水灾害成因的认识，加深对水资源分布特征的了解。为今后从事水文实际工作和水科学方面研究工作，打下坚实的基础。</p>						
教学内容	大气概述；辐散收支与热量平衡理论；大气热力学概要；大气运动；大气中的水分；蒸发						
教学重点与难点	辐散收支与热量平衡理论、热力学第一定律、大气运动方程						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主						
教材与参考书	《气象学与气候学教程》；中国水利水电出版社；曹丽青，葛朝霞						
考核标准	考查，平时成绩占 50%，期末考核占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-9 工程地质与水文地质课程描述

课程名称	工程地质与水文地质				课程代码	1311100	
开设学期	三	总学时	30	理论学时	15	实践学时	15
先修课程	自然地理学						
教学目标	<p>理论知识目标： 掌握工程地质与水文地质的基本知识</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生学会分析各种建筑物的工程地质条件和问题的基本方法。能阅读和分析工程建设中常规地质勘察成果资料，为今后学习其他专业课打下基础。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使学生了解工程建设中可能遇到的不良地质现象和问题，以及这些地质现象对工程设计、施工及日后运营的影响与危害性，并且能够正确分析与有效处理这些不良地质现象； 2. 能够了解如何合理利用自然工程水文地质条件进行工程设计与施工； 3. 掌握工程地质勘察的内容、要求及方式等，能够了解正确布置察勘任务、顺利阅读工程地质勘察报告（包括有关图表），并且能够了解合理利用勘察成果资料进行工程设计与解决工程中的地质问题 <p>社会能力目标： 过本课程的学习，锻炼学生分析处理实际问题的能力，建立踏实、严谨的工作态度。</p>						
教学内容	岩石与地质构造、岩体力学基本知识、外动力地质作用与地貌、地下水、工程地质勘察、不良地质现象与工程地质问题、环境地质问题						
教学重点与难点	工程地质与水文地质的基本概念、任务及其勘察方法						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主						
教材与参考书	《工程地质与水文地质》；黄河水利出版社；高秀清，沈自力，尹会珍						
考核标准	考查，平时成绩占 50%，期末考核占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-10 水资源评价与管理课程描述

课程名称	水资源评价与管理				课程代码	1321020	
开设学期	四	总学时	60	理论学时	30	实践学时	30
先修课程	高等数学、工程数学、水文统计学、水文水利计算						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生掌握水资源评价的基本理论和方法。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生具备运用水资源评价的基本理论和方法从事水资源开发、评价、供需分析等方面的基础知识与基本技能。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解我国目前水资源状况，水资源开发利用中存在的问题以及水资源保护、合理利用、管理对策； 2. 掌握地表（地下）水资源量、质、可利用量评价的要求、内容、分区方法原则、程序和方法； 3. 掌握区域水资源综合评价的方法。 <p>社会能力目标： 过本课程的学习，注重培养学生对使用方法的应用，使学生初步掌握运用相关知识对区域水资源进行合理客观评价的能力。</p>						
教学内容	绪论（我国水资源状况等）、地表水资源评价、地下水资源评价、区域水资源综合评价。						
教学重点与难点	地表水资源分区方法、计算分区平均降水方法、无径流资料流域径流量的推求方法、天然径流量还原的方法、地表水资源可利用量的计算等						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水资源评价》；黄河水利出版社；王双眼，宋孝玉						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-11 水文信息采集与处理课程描述

课程名称	水文信息采集与处理				课程代码	1321070	
开设学期	三	总学时	60	理论学时	30	实践学时	30
先修课程	工程数学、计算机基础、水力学等						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生掌握水信息采集和水文数据处理的基本概念、基本理论、基本知识。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生了解学科的发展方向，为学生更好的学习后续专业课打下一定的基础。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 初步掌握测站布设的基本原理、内容及方法； 2. 掌握各种水文仪器（如：水位计、流速仪、采样仪等）的性能及使用方法； 3. 掌握各种水文要素观测、测验的方法及组织工作，并能较熟练的掌握实测数据的处理、计算； 4. 掌握在各种条件下水位、流量、泥沙数据处理的原理、方法和进行数据处理步骤； 5. 初步了解水信息采集误差分析。 <p>社会能力目标： 过本课程的学习，为学生今后从事水信息采集、水文数据处理方面的工作打下一定的基础。</p>						
教学内容	水文测验站网及测站；实时水文信息采集；实测期以前水文信息采集；水信息采集误差分析；流量数据处理；泥沙数据处理等						
教学重点与难点	1. 水文信息采集河段选择与勘察；2. 流速测量与流量的计算方法；3. 水信息采集误差分析。						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水信息技术》；中国水利水电出版社；刘青娥，杨芳，郑冬燕						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

表 8-12 水库调度与管理课程描述

课程名称	水库调度与管理				课程代码		
开设学期	五	总学时	32	理论学时	16	实践学时	16
先修课程	水文水利计算						
教学目标	<p>理论知识目标： 过本课程的学习，使学生水库兴利、防洪、发电等综合调度的基本原理。</p> <p>专业能力目标： 过本课程的学习，使学生掌握水库运行调度的基本知识，能够根据工程实际需要合理调度管理水库，使正常运行并发挥最佳作用。</p> <p>方法能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握水库的兴利调度； 2. 掌握水库的防洪调度； 3. 掌握水库的综合利用调度。 4. 了解水库群调度及水库优化调度及自动化系统。 <p>社会能力目标： 过本课程的学习，使学生能从事水库运行管理，水利系统综合规划等方面的共作。</p>						
教学内容	水库调度的基本资料；水库的兴利调度；水库的防洪调度；水库的综合利用调度；水库运行调度管理；水库群调度简介；水库优化调度及自动化系统简介						
教学重点与难点	水库的综合利用调度						
教学组织	班级授课						
教学手段和方法	多媒体讲授教学为主, 辅以项目教学						
教材与参考书	《水库调度与管理》；黄河水利出版社；宋萌勃						
考核标准	考试，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，综合成绩 60 分合格						

九、考核与评价

根据《江西水利职业学院考试管理办法（试行）》和《江西水利职业学院学分制实施细则（试行）》等相关规定，学生课程考核和评价在执行主体和成绩组成方面要求如下：

（一）考核评价执行

公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程等校内课程为校内考核；跟岗实习由学校和企业共同考核与认证，以学校为主。顶岗实习由学校和企业共同考核与认证，以企业为主。

（二）考核成绩组成

各门课程严格按照课程标准要求考核，考核主要以“过程考核+期末考试”相结合的方式进行。其中过程考核是指对学习过程的考核，主要从出勤情况、课堂表现、课程作业完成情况等三方面进行。

纯理论课程（A类）总评成绩应由学生平时成绩及期末考试成绩组成。其中学生平时成绩（含出勤率、作业完成率、平时测验成绩、课内提问及期中测验等）占总评成绩的50%，期末考试成绩占总评成绩的50%。

2. 理论含实践课程（B类）总评成绩

（1）该类课程无整周实训时，平时成绩占总评成绩的30%，课内实践成绩占总评成绩的40%，期末考试成绩占总评成绩的30%。

（2）该类课程有整周实训时，整周实训总成绩占总评成绩的40%，平时成绩（含课内实践）占总评成绩的30%，期末考试成绩占总评成绩的30%。

3. 纯实践课程（C类），平时训练等成绩占总评成绩的50%，实践考试（含期末成果）成绩占总评成绩的50%。

对于理论含实践课程（B类）的整周实训总成绩执行纯实践课程（C类）的成绩构成比例，并根据总成绩计算学分和绩点，记入学籍档案。

4. 毕业设计，按等级制计算成绩，平时成绩占总评成绩的20%，论文成果成绩占总评成绩的30%，答辩成绩占总评成绩的50%。

如学生参与毕业设计情况无法达到专业基本标准，毕业设计主带教师可以直接拒绝学生参加毕业答辩，毕业设计成绩直接认定为不合格。

（三）考核成绩的显示

纯理论课程（A类）、理论含实践课程（B类）总评成绩以百分制表示，纯实践课程（C类）总评成绩以等级制表示。

十、毕业要求

（一）学分要求

类型	公共基础课		专业（技能）课程			校外 实践 课	其它教育活动			合计
	思政 课	其它	专业基 础课	专业核心 课程			创新创 业学分	公共 选修	操行 学分	
				核心 课	方向 课					

								课		
总分	11	36	35	48		24	上不封顶	上不封顶	25	
最低学分	11	36	35	48		24	4	12	10	179

(二) 计算机和外语能力要求

序号	证书名称	等级	颁证机构	要求
1	全国高等学校计算机等级考试证书	计算机等级考试文管二级	教育部考试中心	选考
2	高等学校英语应用能力考试	A、B级	高等学校英语应用能力考试委员会	选考

(三) 职业资格证书要求

序号	证书名称	等级	颁证机构	要求
1	水文勘测工	高级	省职业技能鉴定中心	必考

(四) 其他要求

无留校察查看处分的，正常毕业。

有留校察看处分的，需留校察看期满才能毕业。

十一、保障体系

(一) 师资配置保障

1. 专业教学团队

本专业专业教师信息表

序号	授课教师	职称	学历学位	任课课程	备注
1	郭成建	助教/助理工程师	硕士	水文学原理、水利计算、水文预报	专业负责人
2	汪明记	副教授	学士	水文测验	特聘
3	钟文军	讲师/工程师	博士在读	水文测验	
4	邹义龙	讲师/工程师	博士在读	水环境、水生态	
5	刘军辉	助教/助理工程师	硕士	水工 CAD	
6	孙杨	讲师/助理工程师	硕士	水环境	
7	石先罗	讲师/工程师	硕士	水环境	

8	付静	讲师/助理工程师	硕士	水利经济	
9	章卫	讲师/助理工程师	硕士	水文统计	
10	白俊峰	讲师/助理工程师	硕士	建筑材料	
11	张璇	讲师/助理工程师	硕士	气象与气候学	
12	吴枚	讲师/助理工程师	硕士	水土保持、水利计算	
13	张力薇	助教/助理工程师	硕士	水土保持、水资源	
14	陆健刚	讲师/助理工程师	硕士	水环境、水利工程经济	

2. 教师知识、能力与素质要求

专任教师要求具有高校教师资格；具有高尚的师德，爱岗敬业，遵纪守法；具有水文与水资源相关专业本科及以上学历，扎实的水文与水资源工程专业相关理论功底和实践能力；具有信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每5年累计不少于6个月的企业实践经历。专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业最新发展，能主动联系行业企业和用人单位，了解行业企业和用人单位对专业人才的实际需求，牵头组织教科研工作的能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

兼职教师应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的数控技术专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上职称，能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务，主要从相关企业聘任。

（二）实验实训条件保障

1. 校内实验实训条件

校内实验实训场地为专业开设的相关实训提供了充足的条件。

表 11-2 校内实训场所表

序号	实训室名称	位置与面积	主要设备	主要开设实训项目
1	水文监测室	实训楼 244 (80m ²)	气象观测场监测终端、激光粒度仪、流速仪、求积仪等	水文气象观测及资料收集、水文数据采集仪器使用训练等
2	水质分析室	实训楼 240、241 (160m ²)	原子吸收分光光度计、气相色谱仪、原子荧光分光光度计、红外测油仪等	测水里重金属：铁、锰、铜、锌、镉、铬、铅、银等的含量；各类卤代烃、酰胺类、苯系物等有机物、农药类有机物、消毒剂副产物；测：汞、砷、硒、镉、铅、铊、铍、锡等元素的含量等各水质检测项目
3	水力学实验室	实训楼 (160 m ²)	静水压强实验装置、雷诺实验装置、文丘里流量计	静水压强实验、雷诺实验、文丘里流量实验等

4	水利机 房	实训楼 (80 m ²)	一体机	水文预报、水文水利计算实训等
---	----------	-----------------------------	-----	----------------

2. 校外实习条件

现有校外实习基地能涵盖当前本专业主流技术，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；能够承担对“双师型”教师的培训。实习基地有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

目前本专业已经与 1 家企业签订协议，列表如下：

序号	名称	主要实习项目
1	江西省水文局	水文认识实习、水文测验实习

(三) 管理制度保证

1. 常规教学管理制度

(1) 教学管理机构

学院由院长主管学院教学工作，分管教学的副院长协助分管教学工作。

全院实行二级管理。教务处代表学院全面负责教学管理。

系（部）由系主任在分管副院长领导下完成系（部）的教学、行政管理及学生管理工作，并向学院分管副院长负责。

各系（部）下设专业教研室，教研室作为教学运行基础单位，负责组织教师开展教学工作，并对工作进行监督、指导、检查和反馈。

(2) 教学质量制度

为保障学校教学质量，学校制定了一系列的规章制度和管理办法，简列如下：

江西水利职业学院教师日常工作考核办法（试行）

江西水利职业学院学分制实施细则（修订）（赣水院字【2017】57号）

江西水利职业学院大学生创业教育实施方案（试行）

江西水利职业学院班级代码编制规范

江西水利职业学院课程代码编制规范

江西水利职业学院考试管理办法（修订）（赣水院字【2017】56号）

江西水利职业学院学生申请考试缓考暂行规定

江西水利职业学院课程考核工作规范

江西水利职业学院教师教学资料管理规范

江西水利职业学院大专毕业设计（论文）管理暂行规定

江西水利职业学院公共选修课程管理规定

专业带头人和课程负责人管理办法（赣水院字【2014】31号）

江西水利职业学院教研室主任管理办法（赣水院字【2014】35号）

江西水利职业学院外聘兼职教师管理暂行办法（赣水院字【2013】25号）

江西水利职业学院客座教授聘任管理暂行办法

新老教师结对帮教管理办法（试行）（赣水院字【2014】33号）

教师外出学习培训管理办法（赣水院字【2014】34号）

江西水利职业学院教师下企业实践锻炼管理办法

(3) 教学过程管理方式

学院各专业教学运行基本流程为：

各系（部）根据专业人才培养方案组织安排相关教学活动。

教务处根据系（部）提供数据编排课表。

教师根据课表组织教学。

教务处公布期末考试方案。

教务处和系（部）联合组织考试。

教师阅卷和成绩录入。

2. 专业建设保障制度

（1）实践教学保障措施

为保障实践教学环节的安全、教学质量和教学效果，学院对实践教学环节进行全面的過程监管，分别制定了《校内实训教学管理办法》和《校外实习教学管理办法》，相关工作概括如下：

在分管教学副院长领导下，教务处负责全院实习实训教学的组织管理工作。其主要任务是：审定实习实训课程标准；审查和协调全院的实习实训计划；配合有关系（部）规划、组织并推动实习实训前的各项准备工作；收集资料，组织经验交流，到实习实训现场检查了解工作情况，向分管教学副院长汇报全院的实习实训工作。

系（部）主任负责指导本系（部）的实习实训工作。其主要任务是：指导编制本系（部）的实训指导书、实训计划和经费预算，审定教研室指派的指导教师；督促、帮助教研室进行实习实训的各项准备工作；检查教研室对实习实训的指导工作质量及效果；总结本系的实习实训工作经验并组织经验交流。

教研室主任对相关学生实习指导工作质量及效果负责。其主要任务是：负责组织编制实习实训课程标准、实习实训计划和经费预算；指派实习实训指导教师并检查和指导其工作，实习实训结束后组织审定学生成绩，向系主任汇报实习实训工作情况。

实习实训过程要求注意抓好“讲、演、练、导、评”五个环节：

“讲”：即指导教师根据实习实训课程标准和实习计划，向学生讲解实习实训的内容、方法和要求。讲课要有讲稿。

“演”：即演示，指导教师向学生进行操作示范表演，应边演边教。

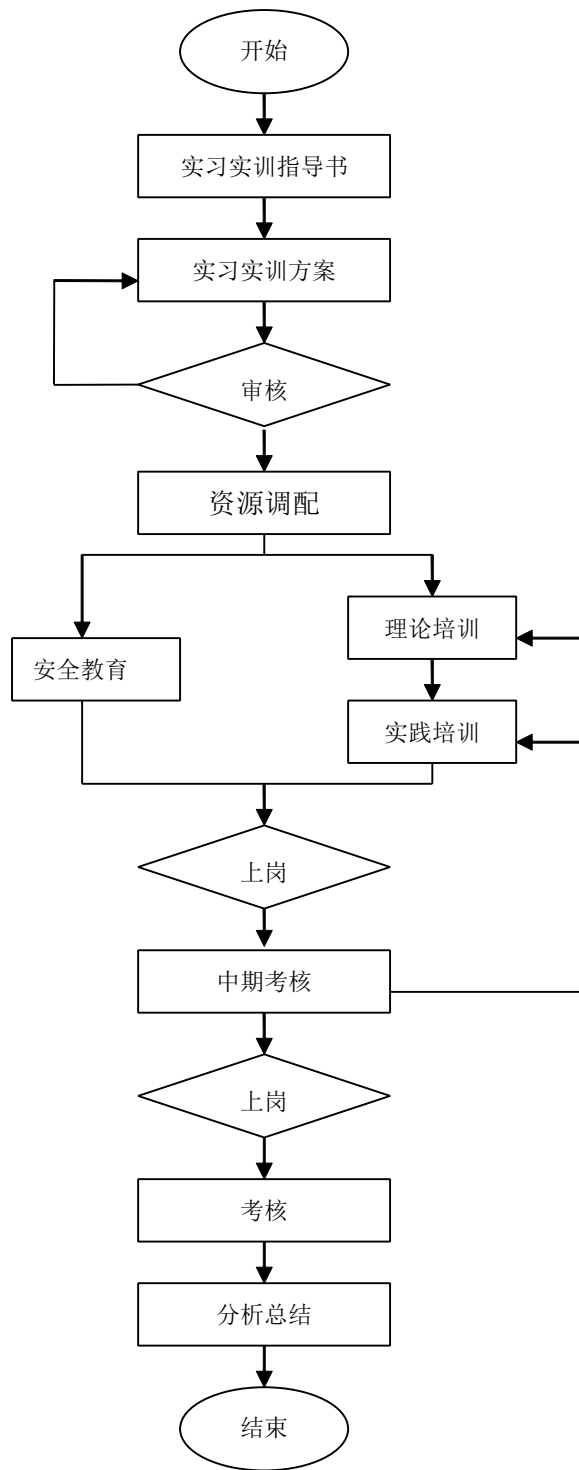
“练”：即学生自己动手操作，要求动作规范，掌握操作要领，通过自我练习把工艺技术、工作流程学到手。

“导”：即教师巡回指导，纠正学生错误的姿势和操作方法，解决学生实习过程中的具体问题。

“评”：即评议，每天或每阶段实习结束时要组织实习评议，可采取教师评议或学生互评等方式进行。评议内容主要包括：学生的纪律情况、劳动态度、工作质量、操作水平等。评议结果可作为学生实习实训成绩的评定依据。

学生在实习实训期间违反纪律或犯有其他错误时，指导教师应及时给予批评教育。对情节严重、影响极坏者，带队教师有权及时处理直至停止其实习实训，并向系（部）领导报告。

流程图如下：



（2）课程建设保障措施

课程是专业人才培养方案实现的具体体现,学院将精品课程建设作为推进专业建设的重要基础性工作,实行课程负责人制度,制定了精品课程立项、建设规划制度,并通过一系列文件与实施,对课程建设进行全面规划,明确建设标准。加大管理力度,做到既培育精品,又确保课程整体质量和水平。

学院设立专项经费对精品课程建设项目予以立项资助,并确保资金到位。对涉及精品课程建设的实验室建设项目,优先予以落实。

学院在师资队伍建设和人才引进方面,优先考虑精品课程教学与建设所需师资。

精品课程建设和相关教学改革建设成绩被纳入学校院系考核重点指标,着重考察系(部)负责人的领导、支持与保障责任。

学院关于课程建设管理文件(部分)如下:

专业带头人和课程负责人管理办法(赣水院字【2014】31号)

教师工作量计算办法(试行)(赣水院字【2014】32号)

院系两级教学管理办法(试行)(赣水院字【2014】69号)

江西水利职业学院校级精品课程建设规范

（3）专业教学团队建设保障措施

师资队伍的建设是深化教学改革的关键。为有效开展教学工作,在教研室管理之下,成立了水文与水资源工程专业教师团队建设,制定了专业教学团队建设标准、建设措施,为建成一个优秀的教学团队提供了制度保障。

同时为了完善教学团队的师资结构和学缘结构,学院还制定了新老教师结对帮教管理办法以此鼓励教师以老带新,形成良好的教学梯队。

（4）校企合作保障措施

为深化教学改革,促进教学活动开展,学院大力推动校企合作。通过制定校企合作章程、以校企合作联席会议的方式推动校企合作的开展。

十二、编制说明

（一）编制依据

1. 本次人才培养方案的编制工作以教育部和江西省教育厅相关文件要求为指导,由各专业通过前一教学周期的教学经验总结、以及市场调研、专业人才需求分析、实践专家研讨会等形式,全面总结和巩固学院近年来教育教学改革成果,进一步推进校企合作、工学结合的人才培养模式,构建突出职业能力培养的课程体系,在2014年制(修)订的基础上进一步完善各专业人才培养方案。

2. 人才培养方案要坚持以服务为宗旨,以就业为导向,以职业能力为本位,以职业活动为核心,以学生为主体,以提高质量为重点的职业教育思想,执行新颁布的课程标准,进一步规范教学管理行为,培养具有良好职业道德,较强实践动手能力,适应行业第一线需要的高素质劳动者和技能型人才。

3. 以学生能力培养为主线,完善理论教学、实践教学相结合的教学模式,优化课堂教学,

强化实践教学，鼓励自主学习，突出培养学生获取运用知识与创新实践能力。

4. 根据经济、科技和社会发展对人才多样性的需要和我院学科专业的不同特点，坚持分类指导，积极推进多规格、多类型、个性化的人才培养模式，为进一步完善学分制为学生自主学习提供更大的选择空间。

（二） 实施说明

本专业人才培养方案做为专业人才培养的依据，是教师教学、学生学习的指导性文件。任课教师教学需依据本方案的要求，制定相应的课程标准以保证教学效果满足水文与水资源工程专业人才培养的要求水文与水资源工程专业在校学生应依据本方案制定自己的学习目标和学习计划，以便系统的学习相关知识。

如专业内课程需要变更，需要经过教研室会议通过，系（部）批准并报教务处备案。如教学计划变更涉及到其它系（部），则还需要经过系（部）协商。人才培养方案课程安排整体变更不得超过总学分的 20%，人才培养方案指导思想、基本架构、主要指标变更以及课程变更学分超过 20%属于重大调整，需经过学术委员会审议。

《水文统计》课程标准

一、课程说明

课程名称	水文统计		标准简称		
适用专业	水文与水资 源工程	修读学期	第二学期	制订时间	2018.08
课程代码	1321050	课程学时	64	课程学分	4.0
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	高等数学、计算机基础等课程				
后续课程	水文水利计算、水文预报等课程				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	章卫	合作者		审核人	
制(修)定日期					

注：1. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）

2. 课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3. 课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4. 合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是高职高专水文水资源专业的专业基础课程，是学习专业核心课程、专业必修课程的基础，也是完成水文与水资源专业教学任务、实现专业培养目标的必修课程。通过本课程的学习，为水文测验，水文预报，水文水利计算等专业课准备坚实的水文统计理论基础，同时培养学生运用统计学知识解决水文问题的能力、对本专业知识再学习的能力。

三、设计思路

通过本课程的学习，使学生对水文与水资源工程专业的专业知识有一个初步接触，了解该专业的学习方法和思路及今后的工作方向。使学生具备事件、概率、随机变量等统计学相关知识和运用这些知识分析处理水文数据的技能，培养学生严谨的工作态度和较强的职业能力；加强学生运用计算机处理水文数据的能力，为后续课程的学习及今后工作中处理大量水文数据奠定基础。

四、课程培养目标

表 1 《水文统计》培养目标

专业能力	方法能力	社会能力
<p>1)了解概率的定义与性质；掌握概率的基本运算；</p> <p>2)掌握随机变量与分布函数，掌握连续型随机变量及分布密度；</p> <p>3)掌握随机变量的数字特征，重点掌握统计参数的意义及计算，了解矩；</p> <p>4)了解频率的概念，掌握经验频率的计算；</p> <p>5)掌握简单随机抽样的原理，抽样分布的概念，顺序统计量及其分布；</p> <p>6)掌握相关分析的基本原理，会进行两个变量的相关分析；</p> <p>7)了解误差的来源及分类，能区分随机误差和系统误差。</p>	<p>1)能运用概率的方法分析计算常见问题发生的可能性；</p> <p>2)能运用 excell 进行统计参数的计算；</p> <p>3)能在频率格纸绘制频率曲线，会运用软件绘制频率曲线；</p> <p>4)能熟练进行频率和重现期的计算；</p> <p>5)会通过调整统计参数来调整频率曲线；</p> <p>6)会用计算机建立两个变量的相关关系和进行相关分析；</p>	<p>1.刻苦学习态度——听课专注，思维积极，及时完成作业；</p> <p>2.规范应用习惯——正确应用国家和行业的相关标准；</p> <p>3.严谨细致作风——科学缜密，吃苦耐劳，认真敬业；</p> <p>4.团结合作精神——互相帮助、共同进步。</p> <p>5.勇于创新理念</p> <p>6.乐于奉献</p> <p>7.吃苦耐劳</p> <p>8.技术过硬</p>

五、课程内容、要求及教学设计

根据本课程的工作任务与职业能力分析，同时该门课程作为水文水资源工程专业学生接触到的第一门专业课程，也是后续水文水利计算及水文预报等专业课程的基础，将本课程设计了七个学习项目，按照“由简单到复杂”的项目教学法，将其划分为：项目一：时间与概率；项目二：随机变量及其分布；项目三：随机变量的数字特征；项目四：频率的计算；项目五：统计估计；项目六：相关分析；项目七：误差分析基础。

(一) 课程整体设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
项目一	事件与概率	<ol style="list-style-type: none"> 1.事件及其运算 2.概率的定义与性质 3.概率的基本运算法则 	<p>掌握事件的含义及类型,事件的基本关系以及事件和差积的基本计算;掌握概率三种定义,包括古典定义,几何定义,统计定义;</p> <p>掌握两种基本随机变量:离散型随机变量和非离散型随机变量;掌握几种典型的离散型随机变量:0-1分布,二项分布,泊松分布等;</p>	能熟练运算概率的加减法和条件概率及概率乘法定理;	刻苦学习态度,思维积极,按时完成作业;	10
项目二	随机变量及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1.随机变量的分布函数 2.离散型随机变量的概率分布 3.连续型随机变量的概率分布 4.随机变量函数分布 	<p>掌握样本的位置特征数,包括平均数,中位数,众数的定义,性质,运算;掌握样本的分布离散度特征数,包括均方差,离散系数性质及运算</p> <p>掌握重现期与频率的关系,掌握P-III型曲线中各种特征值对频率曲线的影响</p> <p>了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样;了解抽样的基本统计量,抽样分布的概念</p>	能区分哪些随机变量是离散型哪些是连续型,对于离散型随机变量能计算其概率,对于几种重要的连续型随机变量也能计算。	良好的学习习惯,不怕困难的克服困难的决心;	10
项目三	随机变量的数字特征	<ol style="list-style-type: none"> 1.样本的特征数 2.总体的特征数 	<p>掌握重现期与频率的关系,掌握P-III型曲线中各种特征值对频率曲线的影响</p> <p>了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样;了解抽样的基本统计量,抽样分布的概念</p>	会数学期望的计算及方差的计算;会计算统计参数均值、离散系数、偏态系数。	吃苦耐劳,认真敬业;	10
项目四	频率的计算	<ol style="list-style-type: none"> 1.经验频率曲线 2.P-III型曲线 3.适线法 	<p>掌握重现期与频率的关系,掌握P-III型曲线中各种特征值对频率曲线的影响</p> <p>了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样;了解抽样的基本统计量,抽样分布的概念</p>	会进行重现期及频率的换算;会运用P-III型曲线的绘制方法——适线法;	严谨细致作风,科学缜密;	14
项目五	统计估计	<ol style="list-style-type: none"> 1.简单随机抽样 2.抽样分布的概念 	<p>掌握重现期与频率的关系,掌握P-III型曲线中各种特征值对频率曲线的影响</p> <p>了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样;了解抽样的基本统计量,抽样分布的概念</p>	能计算简单抽样的基本统计量。	刻苦的态度,严禁的作风;	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
项目六	相关分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 两变量的线性相关 2. 负相关 	<p>掌握相关分析的意义和作用及相关的种类；掌握相关方程的计算。</p>	<p>会进行两个变量相关关系的建立及相关分析。</p>	<p>团结合作精神，互相帮助、共同学习、协同进步。</p>	8
项目七	误差分析基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 误差的来源及分类 2. 随机误差 3. 系统误差 	<p>了解误差的来源；了解随机误差和系统误差，能区分两种误差。</p>	<p>会区分两种误差，知道如何减小误差。</p>	<p>正确应用国家和行业的相关标准</p>	4
合计		讲授 44 学时、实践 8 学时、复习与习题课 12 学时，共 64 学时				

(二) 课程学习单元内容与要求

项目一 学习单元内容与要求

学习单元情境设计 项目一				
单元名称	事件与概率		学时	10
学习要求	1. 了解概率及其性质； 2. 掌握事件的含义及类型，事件的基本关系以及事件和差积的基本就算； 3. 掌握并能熟练运算概率的加减法和条件概率及概率乘法定理。			
任务分解	任务 1	事件及其运算		
	任务 2	概率的定义与性质		
	任务 3	概率的基本运算法则		

项目二 学习单元内容与要求

学习单元情境设计 项目二				
单元名称	随机变量及其分布		学时	10
学习要求	1. 了解两种基本随机变量：离散型随机变量和非离散型随机变量； 2. 掌握几种典型的离散型随机变量：0-1 分布，二项分布，泊松分布等； 3. 掌握连续型随机变量的分布密度，及几种重要的连续型随机变量。			
任务分解	任务 1	随机变量的分布函数		
	任务 2	离散型随机变量的概率分布		
	任务 3	连续型随机变量的概率分布		
	任务 4	随机变量函数分布		

项目三 学习单元内容与要求

学习单元情境设计				
单元名称	随机变量的数字特征		学时	10
学习要求	1. 掌握样本的分布离散度特征数，包括均方差，离差系数性质及运算；			

	2. 掌握数学期望的计算及数学期望的性质，介绍方差的计算及方差的性质；	
	3. 能独立运用 excell 进行统计参数计算。	
任务分解	任务 1	样本的特征数
	任务 2	总体的特征数

项目四 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	频率的计算	学时	14
学习要求	1. 了解理论频率曲线和经验频率曲线，知道二者的区别； 2. 掌握绘制 P-III型频率曲线的绘制； 3. 掌握统计参数的调整对经验频率曲线的影响。		
任务分解	任务 1	经验频率曲线	
	任务 2	P-III型曲线	
	任务 3	适线法	

项目五 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	统计估计	学时	4
学习要求	1. 了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样； 2. 了解抽样的基本统计量，抽样分布的概念。		
任务分解	任务 1	简单随机抽样	
	任务 2	抽样分布的概念	

项目六 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	相关分析	学时	8

学习要求	1. 了解相关分析的意义和作用及相关的种类； 2. 掌握两变量相关方程的计算。	
任务分解	任务 1	相关分析的基本概念
	任务 2	两变量的线性相关

项目七 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	误差分析基础		学时 4
学习要求	1. 了解误差的来源； 2. 了解随机误差和系统误差，能区分两种误差。		
任务分解	任务 1	误差的来源及分类	
	任务 2	随机误差	
	任务 3	系统误差	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 3 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

(2) 实践操作占总成绩 40%。共计 4 次实训、实践，主要包括综合练习及实训操作。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B，未完成为 C。

(3) 期末成绩为理论考试成绩，占总成绩比例 30%。考试方式为开卷。试卷中含超纲

题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

本课程主要选取的全国水利水电高职高专统编教材《水文统计学》，由黄河水利出版社出版。

(1) 教学参考书

《水文统计学》，黄振平等编，河海大学出版社

《实用水文统计》，周建康编，中国水利水电出版社

(2) 技术规范

《中华人民共和国水文年鉴》

《江西省统计年鉴》

学术杂志

学生可利用学校电子资源如中国知网，万方等数据平台阅读相关文献资料。

同时也可登录学校超星数字平台，观看本课程电子资源，网址为：

八、任课教师要求

(1) 主讲教师：2 名；水文与水资源专业本科及以上学历，中级以上职称，有一定水文分析计算及数学基础且参与过企业锻炼的教师。

(2) 兼职教师：2 名；职称要求：工程师以上职称；工作经历要求：从事水文水利计算相关工作。

九、教学实训场所

无需专门实训场所。

十、其它说明

1. 本课程标准由水文教研室编写；

2. 完成时间：2018 年 8 月 16 日。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 水利工程系 教师姓名: 章卫 学年 下 学期

专业	水文与水资源工程	课程	水文统计				班级	水文大专班	
培养目标:	本课程是水文水资源工程专业的专业基础课程之一, 是完成水文与水资源专业教学任务、实现专业培养目标必修课程; 通过本课程的学习, 使学生具备水文专业的基本知识与技能, 为今后进一步学习水文专业知识奠定基础。								
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式			
计划学时	64	32	50%	32	50%	<input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 考试		考核形式	
本课程实际学时	\	\	\	\	\	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践			
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 教材: 水文统计学, 宋萌勃主编, 黄河水利出版社									
教研室主任审核意见:					系(部)主任审核意见:				
签名: _____					签名: _____				
年 月 日					年 月 日				
(公章)					(公章)				

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具、挂图、上机	备注
1	2.0	绪论	了解本课程所要学习的主要知识, 事件的偶然性和必然性		课本, ppt	
1	2.0	第一章 事件与概率 第 1 节 事件及其运算	掌握事件的含义及类型, 事件的基本关系以及事件和差积的基本运算		课本, ppt	
2	2.0	第一章 事件与概率 第 2 节 概率定义与性质	掌握概率三种定义, 包括古典定义, 几何定义, 统计定义		课本, ppt	
2	2.0	第一章 事件与概率 第 3 节 概率的基本运算法则	掌握并能熟练运算概率的加减法和条件概率及概率乘法定理	1-4, 1-6, 1-9, 1-19,1-20	课本, ppt	
3	2.0	习题课 第一章习题	熟悉巩固第一章的知识		课本, ppt	
3	2.0	第二章 随机变量及其分布 第一节 随机变量的分布函数	掌握两种基本随机变量: 离散型随机变量和非离散型随机变量		课本, ppt	

4	2.0	第二章 随机变量及其分布 第二节 离散型随机变量的概率分布	掌握几种典型的高散型随机变量: 0-1分布, 二项分布, 泊松分布等	2-2, 2-3, 2-4	课本, ppt	
4	2.0	第二章 随机变量及其分布 第三节 连续型随机变量的概率分布	掌握连续型随机变量的分布密度, 及几种重要的连续型随机变量		课本, ppt	
5	2.0	第二章 随机变量及其分布 第四节 随机变量函数的分布	学会由随机变量 X 推出与其相关的随机变量 Y 的分布律	2-5, 2-12	课本, ppt	
5	2.0	习题课 第二章习题	熟悉巩固第二章的知识		课本, ppt	
6	2.0	第三章 随机变量的数字特征 第一节 样本的特征数	掌握样本的位置特征数, 包括平均数, 中位数, 众数的定义, 性质, 运算		课本, ppt	
6	2.0	第三章 随机变量的数字特征 第一节 样本的特征数	掌握样本的分布离散度特征数, 包括均方差, 离差系数性质及运算	3-2, 3-6, 3-8	课本, ppt	
7	2.0	第三章 随机变量的数字特征 第二节 总体的特征数	掌握数学期望的计算及数学期望的性质, 介绍方差的计算及方差的性质		课本, ppt	
7	2.0	实践课 统计参数的计算	能独立运用 excel 进行统计参数计算		课本, ppt	
8	2.0	习题课 第三章习题	熟悉巩固第三章的知识		课本, ppt	

8	2.0	第四章 频率的计算 第一节 概述	了解重现期及重现期与频率的关系，并会两者之间的换算		课本, ppt	
9	2.0	第四章 频率的计算 第二节 经验频率曲线	掌握频率曲线及目估经验频率曲线的绘制		课本, ppt	
9	2.0	第四章 频率的计算 第三节 P-III型曲线	掌握 P-III 型曲线中各种特征值对频率曲线的影响		课本, ppt	
10	2.0	第四章 频率的计算 第三节 P-III型曲线	重点掌握 P-III 型曲线的绘制方法—— 4-2, 4-4 适线法		课本, ppt	
10	2.0	实践课 适线法的运用	能绘制频率曲线		课本, ppt	
11	2.0	实践课 适线法的运用	会运用软件进行适线		课本, ppt	
11	2.0	习题课 第四章习题	熟悉巩固第四章的知识		课本, ppt	
12	2.0	第五章 统计估计 第一节 简单随机抽样	了解总体和样本的基本概念以及简单随机抽样		课本, ppt	
12	2.0	第五章 统计估计 第二节 抽样分布的概念	了解抽样的基本统计量，抽样分布的概念		课本, ppt	

13	2.0	第七章 相关分析 第一节 总述	掌握相关分析的意义和作用及相关的种类		课本, ppt	
13	2.0	第七章 相关分析 第二节 两变量的线性相关	掌握相关方程的计算	7-1, 7-3	课本, ppt	
14	2.0	第七章 相关分析 第三节 负相关	了解三个变量的线性相关		课本, ppt	
14	2.0	实践课 两变量相关分析	会用 excel 进行简单相关分析		课本, ppt	
15	2.0	第八章 误差分析基础 第一节 误差的来源及分类	了解误差的来源		课本, ppt	
15	2.0	第八章 误差分析基础 第二节 随机误差 第三节 系统误差	了解随机误差和系统误差, 能区分两种误差		课本, ppt	
16	2.0	复习课	课本知识点巩固复习、掌握相关习题解答能力		课本, ppt	
16	2.0	习题课	复习本课程相关习题		课本, ppt	

项目六	相关分析	1. 两变量的线性相关 2. 负相关	掌握相关分析的意义和作用及相关的种类；掌握相关方程的计算。	会进行两个变量相关关系的建立及相关分析。	团结合作精神，互相帮助、共同学习、协同进步。	8
项目七	误差分析基础	1. 误差的来源及分类 2. 随机误差 3. 系统误差	了解误差的来源；了解随机误差和系统误差，能区分两种误差。	会区分两种误差，知道如何减小误差。	正确应用国家和行业的相关标准	4
合计		讲授 44 学时、实践 8 学时、复习与习题课 12 学时，共 64 学时				

《自然地理学》课程标准

一、课程说明

课程名称	自然地理学		标准简称	《自然地理学》课程标准	
适用专业	水文与水资 源工程	修读学期	第一学期	制订时间	2018.8
课程代码	1321010	课程学时	32	课程学分	2
课程类型	A	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程					
后续课程	气象与气候学、水资源评价与管理、水环境监测与评价				
对应职业资格证书或内容	水文勘测工				
合作开发企业	无				
执笔人	齐志方	合作者	无	审核人	夏建勇
制(修)定日期	2018.8.16				

- 注：1. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）
2. 课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3. 课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4. 合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是高职院校水文与水资源专业的一门主要专业基础课程。它的任务是使学生掌握必要的地理学基本知识、基本理论，具备运用《自然地理学》的知识和方法、判断各类自然地理现象的基本技能，满足从事水资源调查与水资源管理等技术岗位的基础知识要求。

通过本课程的学习，使学生了解我国和江西省自然地理知识方面的特点和发展趋势，熟悉系统的概念、地球系统知识、气候系统知识和特点以及地质循环等方面的基础知识，为后续课程和今后走向水利工作，促进我省及我国的水利发展打下坚实的基础。

三、设计思路

教师围绕课程教学目标，利用教学资源，将学生学习的新技能、新知识隐含在学习任务或项目中，以完成任务或项目过程做为教学活动中心。学生在教师的启发下，通过参与解决任务，发现问题、提出问题、解决问题、归纳分析。教师是整个教学过程的设计者和组织者，也是提供学资讯活动的服务者，帮助学生制定学习方案，指导学生组织小组学习活动，通过“知识技能传授、确定项目或任务目标、参与学生方案评优、进行审查评定”等活动完成对学生的教学和指导工作。重点培养学生的学科知识，训练学生获取学生知识的方法和能力。

四、课程培养目标

(1) 专业能力:

- ①能够运用自然地理学的知识观察自然环境的方法。
- ②能够运用系统及系统模型的概念和特征。
- ③能够运用水分循环的观测方法。
- ④能够运用地表形态的观察方法。
- ⑤能够运用岩石类型的鉴别方法。
- ⑥具备太阳辐射、大气环流、大洋环流、水分循环、地质循环以及生态系统和地球表层系统的特征的知识。

(2) 方法能力:

- ①培养学生谦虚、好学的能力;
- ②培养学生分析问题、解决问题的能力;
- ③培养制定工作计划和对工作统筹规划的能力;
- ④培养运用自然地理学知识正确观测各种自然现象的方法。

(3) 社会能力

- ①具有肯干、愿干、能干、会干、爱岗、敬业的职业素养;
- ②具有从事有害生物防治工作所具有的基本业务素质;
- ③具有良好的沟通能力和团结协作的精神;
- ④具有健康的身体素质、心理素质和乐观的人生态度。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	地质学	地质构造类型、板块构造学说	学会描述地壳发展历史的方法；掌握地壳运动导致4种地质构造类型。	学会判断地质构造类型。	分析问题、解决问题的能力	6
2	地貌学	地貌发育的内外动力、地貌的类型	掌握地貌发育的内外动力作用、判断地貌的类型。	根据地质构造的形状特点，能够判断地质构造类型。	具有吃苦耐劳的职业素养、规范意识	4
3	气候与气象	大气的成分和结构、大气运动、大气降水；气候的形成、气候类型	掌握太阳辐射、地面辐射和大气辐射；掌握气候的形成过程，掌握气候的类型。	学会判断气候类型的方法。	工作中勇于科学探索、开拓创新精神、自我学习和持续发展能力。	6
4	水文地理学	水分循环与水量平衡；海水的运动与输送、径流运动与输送；水环境的类型及其特点。	熟悉水循环与水量平衡；掌握海水的运动与输送、径流运动与输送；熟悉地球水圈系统。	根据河流运动的特 点、河川径流的变化 计算出河川径流的特 征值判断河川径流的 年际变化和年内变 化。	与人沟通与人交往能力，具有较高职业素养，具有团队合作精神。	4
5	土壤地理学	土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化；全球土壤的分类及其特点。	掌握土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化；熟悉全球土壤的分类及其特点；了解全球土壤的来源与土壤荒漠化。	根据土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化以及土壤的特点学会土壤的分类。	具有肯干、愿干、能干、会干、爱岗、敬业的职业素养。	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	生物地理学	植物与环境、生物种群与群落的形成于特点、生物多样性的减少与保护、全球生态系统的功能	掌握植物与环境、生物种群与群落的形成于特点；熟悉生物多样性的减少与保护。	通过学习生物多样性、生态系统等知识，掌握生态系统的功能，明白生态系统修复原理。	有从事有害生物防治工作所具有的基本业务素质。	4
合计		讲授 28 学时、复习与习题课 4 学时，共 32 学时				

学习单元情境 1			
单元名称	地质学		学时 6
学习要求	学会描述地壳发展历史的表示方法；掌握地壳运动导致的 4 种地质构造类型；熟悉地壳中岩石圈的构成及组成；掌握板块构造学说。		
任务分解	任务 1	地壳发展历史的表示方法；	
	任务 2	地壳运动导致的 4 种地质构造类型；	
	任务 3	地壳中岩石圈的构成及组成；	
	任务 4	板块构造学说。	

学习单元情境 2			
单元名称	地貌学		学时 4
学习要求	了解经典地貌发育理论；熟悉地貌发育的外动力和内动力；掌握地貌的类型及其特点。		
任务分解	任务 1	经典地貌发育理论；	
	任务 2	地貌的形成过程；	
	任务 3	地貌的类型。	

学习单元情境 3			
单元名称	气象学与气候学		学时 6
学习要求	熟悉大气的成分和结构；掌握太阳辐射、地面辐射和大气辐射；熟悉大气运动，掌握大气降水的形成和类型；掌握气候的形成过程，熟悉气候的分异；掌握气候的类型；了解人类活动对大气圈的影响及其环境效应。		
任务分解	任务 1	大气的成分和结构；	
	任务 2	太阳辐射、地面辐射和大气辐射；	
	任务 3	大气降水的形成和类型；	
	任务 4	气候的形成过程与气候的分异；	
	任务 5	气候的类型。	

学习单元情境 4			
单元名称	水文地理学		学时 4
学习要求	熟悉水分循环与水量平衡；掌握海水的运动与输送、径流运动与输送；熟悉地球水圈系统；了解水环境的类型及其特点。		

任务分解	任务 1	熟悉水分循环与水量平衡；
	任务 2	海水的运动与输送、径流运动与输送；
	任务 3	地球水圈系统；
	任务 4	水环境的类型及其特点。

学习单元情境 5			
单元名称	土壤地理学		学时 4
学习要求	学习土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化、全球土壤的分类及其特点。		
任务分解	任务 1	土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化；	
	任务 2	全球土壤的分类及其特点；	
	任务 3	了解全球土壤的资源与土壤荒漠化。	

学习单元情境 6			
单元名称	生物地理学		学时 4
学习要求	掌握植物与环境、生物种群与群落的形成于特点；熟悉生物多样性的减少与保护；了解全球生态系统。		
任务分解	任务 1	植物与环境、生物种群与群落的形成于特点；	
	任务 2	生物多样性的减少与保护；	
	任务 3	全球生态系统。	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩和期末成绩两个部分，分别占总评成绩的 50%、50%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		期末成绩
	出勤	平时作业	
100%	20%	30%	50%
小计	50%		50%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 20%。迟到、早退一次扣 2 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 30%，共计 6 次。五次作业每次 5 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、

书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为开卷。

七、教材及相关资源

基本教材：《自然地理学》：（林爱文，武汉大学出版社，2008.1）

参考教材：《自然地理学》：（毛明海，浙江大学出版社，出版时间：2009.06）

《自然地理学》：（伍光和，高等教育出版社，2008.4）

八、任课教师要求

教授本课程的教师需要了解和熟悉自然地理学的内容和主要知识点，具有一定的教学经验和一定的实践经验。

九、教学实训场所

水文监测室、地面气象观测场。

十、其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 水利工程系 教师姓名: 齐志方 2018-2019 学年第一学期

专业	水文与水资源工程	课程	自然地理学			班级	18 水文班	
培养目标:	<p>1、使学生全面而系统地认识作为整体的自然地理环境。 2、使学生形成全面而系统的人地关系思想, 进而深入理解区域可持续发展。 3、使学生掌握自然地理学的基础知识和基本技能, 为学生今后学习其它课程奠定基础。 4、为学生今后从事地理科学或关于“人口、资源、环境、经济、社会”的工作奠定基础。</p>							
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式		
计划学时	32	32	100%			考核形式		
本课程实际学时	\	\	\	\	\	纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input type="checkbox"/> 理论+实践		
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 《自然地理学》: (林爱文, 武汉大学出版社, 2008.1)								
教研室主任审核意见:						系(部)主任审核意见: 年 月 日 签名: (公章)		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	第一章和第二章 绪论和地球系统 地理学的简介与地理学的研究对象；地球的运动系统和地球的形状、大小、地球表层的特征等。	1、地理学的概念、起源； 2、地理学的发展历史、研究对象。	地球的形状、大小、运动特征复习	PPT、投影仪、黑板	
2	2	第三章 地球演化 地球的形成与演化；地质构造。	1、了解描述地壳发展历史的表示方法； 2、掌握地壳运动导致的 4 种地质构造类型。	无	PPT、投影仪、黑板	
3	2	第四章 岩石圈系统 地球的岩石圈系统简介。	1、了解地壳中岩石圈的构成及组成； 2、掌握板块构造学说。	无	PPT、投影仪、黑板	
4	2	第五章 地貌过程 地貌的形成过程。	掌握地貌的形成过程。	无	PPT、投影仪、黑板	
5	2	第六章 地貌系统 各类地貌系统的简介。	掌握地貌系统的分类及特征。	简述地貌的形成	PPT、投影仪、黑板	
6	2	第七章 地球大气 地球大气的成分、结构、能量和大气运动及其降水活动。	1、熟悉大气的成分和结构； 2、掌握太阳辐射、地面辐射和大气辐射； 3、熟悉大气运动，掌握大气降水的形成和类型。	无	PPT、投影仪、黑板	

7	2	第七章 地球大气 地球大气的成分、结构、能量和大气运动及其降水活动。	1、熟悉大气的成分和结构； 2、掌握太阳辐射、地面辐射和大气辐射； 3、熟悉大气运动，掌握大气降水的形成和类型。	无	PPT、投影仪、黑板	
8	2	第八章 气候与环境 气候的介绍和全球气候变化。	1、掌握气候的形成过程，熟悉气候的分异； 2、掌握气候的类型； 3、了解人类活动对大气圈的影响及其环境效应。	简述大气形成气候的过程	PPT、投影仪、黑板	
9-10	4	第九章和第十章 水文地理学 地球水圈的特征以及水环境系统的介绍。	1、熟悉水循环与水量平衡； 2、掌握海水的运动与输送、径流运动与输送； 3、了解地球水环境系统的特征。	水环境系统概念及特征	PPT、投影仪、黑板	
11-12	4	第十一章和第十二章 土壤地理学 地球土壤圈的过程及土壤环境系统的介绍。	1、掌握土壤的组成与特性、土壤的形成过程与演化； 2、熟悉全球土壤的分类及其特点； 3、了解全球土壤的资源与土壤荒漠化。	土壤形成的过程	PPT、投影仪、黑板	
13-14	4	第十三章和第十四章 生物地理学 地球生物圈的形成和特征以及各种生态系统的介绍。	1、掌握植物与环境、生物种群与群落形成与特点； 2、熟悉生物多样性的减少与保护； 3、了解全球生态系统。	生态系统对人类的影响	PPT、投影仪、黑板	
15-16	4	第十五章 自然区划纲要&总复习 自然地域分异和自然区划。	掌握自然地域分异和综合自然区划的方法及自然地理学的“六部一纲”总知识要点。	无	PPT、投影仪、黑板	

《气象与气候学》课程标准

一、课程说明

课程名称	气象与气候学		标准简称	气象气候学课程标准	
适用专业	水文与水资 源工程	修读学期	第三学期	制订时间	2018.8
课程代码	1321110	课程学时	32	课程学分	2
课程类型	A	课程性质	必修课	课程类别	专业基础课
先修课程	自然地理学、水力学				
后续课程	水资源评价与管理、水文预报、水环境监测与评价				
对应职业资格证书或内容	水文勘测工				
合作开发企业	无				
执笔人	齐志方	合作者	无	审核人	夏建勇
制(修)定日期	2018.8.16				

- 注：1. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）
2. 课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3. 课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4. 合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是自然地理学的一个重要组成部分，是水文与水资源专业基础课程。通过系统地学习，应使学生认识到发生在大气中的各种现象、过程和成因，除了大气本身的性质外，都直接或间接的与太阳辐射和下垫面有密切关系，因此气候的变化会影响水文与水资源。掌握气象学与气候学的基本理论和方法，理解气象与气候对水资源的影响，可以为学生后续课程的学习以及将来从事水文学、水环境学、资源科学等工作奠定一定的理论知识和实践基础。

三、设计思路

1、由热门话题引入

将全球变暖、气象灾害、人工影响天气、臭氧层空洞、厄尔尼诺等热门话题引入课堂，激发学生学习热情。

2、注意理论与应用相结合

《气象与气候学》中涉及的大气物理原理较多，难以理解，因此在讲授时，应注意气象学的基本原理在现实生活中的应用。一些大气物理的规律和天气系统对于初学者来说比较陌生、抽象，因此在授课时，应注意由浅入深，循序渐进，并注意联系常见的大气现象和天气、气候的实际情况，使学生易于接受并能注意

对常见的大气现象的观察和思考。

3、利用多种教学手段

幻灯片结合板书，在讲授过程中穿插视频、微课教学讲解难以理解的内容。

四、课程培养目标

1、理论知识目标：

- ①认识天气演变和气候形成的规律；
- ②掌握大气中的物理现象、物理过程和大气运动的基本原理；
- ③了解不同地区气候的特征和气候资源的分布；
- ④掌握气候变化的成因、基本特点以及人类活动影响气候的途径和基本效应。

2、专业能力目标：

通过本课程的学习，使学生具备运用气象与气候学的理论，解决与之紧密相关的水科学问题的能力。

3、方法能力目标：

能够运用气象与气候学的基本原理分析生态环境，尤其是大气环境存在问题的能力；能够对大气要素（包括空气湿度、温度、气压、风、降水、蒸发量）进行实际观测，记叙大气中所观察到的现象，从定性和定量两方面说明它们的特性。

4、社会能力目标：

- ①具有肯干、愿干、能干、会干、爱岗、敬业的职业素养；
- ②具有从事气象观测所具有的基本业务素质；
- ③具有良好的沟通能力和团结协作的精神；
- ④具有健康的身体素质、心理素质和乐观的人生态度。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	大气的热能和温度	太阳辐射及太阳常数;干绝热直减率和湿绝热直减率;全球水平气温分布特点;判别大气的稳定度	了解太阳辐射在大气中的削弱;掌握地面有效辐射、大气稳定度以及太阳辐射基本定律	根据气块的温度与周围的关系,判断大气层结的稳定度	具有吃苦耐劳的职业素养、规范意识	6
2	大气中的水分	影响饱和水汽压大小的因素、大气中水汽的凝结条件、人工降水的原理、降水形成的条件	了解地表和大气各种凝结现象;掌握水汽凝结的条件、云滴增长为雨滴的过程以及影响饱和水汽压的因素	明确降水形成的条件,会降水量和蒸发量的观测方法	工作中勇于科学探索、开拓创新精神、自我学习和持续发展能力	4
3	大气的运动	气压随高度和时间的变化,压高方程、气压场的主要形式、自由大气中空气的水平运动	掌握作用于空气的四种力的定义、方向和大小;地转风、梯度风、热成风的形成、方向、大小;摩擦层中空气的水平运动;空气的垂直运动	会气压场的表示方法、会气压和风的观测方法	与人沟通与人交往能力,具有较高职业素养,具有团队合作精神	4
4	天气系统	气团的类型、锋的类型和各类型锋的特点以及温带气旋和反气旋	掌握锋的特征、分类、天气;掌握气旋与反气旋的气压、流场及天气特征;掌握副高及热低天气系统	学会判断气旋与反气旋及相应的天气特征	分析问题、解决问题的能力	4
5	气候的形成	气候形成的辐射和环流因子、地方性风	掌握海气相互作用的方式,熟悉洋流分布,环流对热量、水分的输送;掌握海陆分布对气候的影响,熟悉海洋性气候和大陆性气候;熟悉地形对气温、降水、风的影响;熟悉冰雪覆盖对气温和水分的影响。	会比较海洋性气候和大陆性气候	与人沟通与人交往能力,具有较高职业素养,具有团队合作精神。	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	气候带与气候型	柯本、斯查勒气候分类法的原则及优缺点掌握气候带、气候型的概念及五带十二型	掌握柯本气候分类法的划分原则、方法；掌握斯查勒气候分类法的划分原则、方法；掌握各本教材的气候分类法；掌握各种气候类型的分布、成因、气候特点	能够根据气候分类法的划分原则、方法进行气候类型的判断	具有肯干、愿干、能干、会干、爱岗、敬业的职业素养，具有从事气象观测所具有的基本业务素质。	4
7	气候变化与人类活动对气候的影响	气候变化基本特征，人类活动对气候变化的影响。	了解气候变化的史实和特点；理解气候变化的原因；了解人类活动对气候的影响。	了解人类活动对气候变化的影响。	与人沟通与人交往能力，具有较高职业素养，具有团队合作精神；分析问题、解决问题的能力。	4
讲授 30 学时、复习与习题课 2 学时，共 32 时						
合计						

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计 1			
单元名称	大气的热能和温度		学时 6
学习要求	了解太阳辐射在大气中的削弱，掌握地面有效辐射、大气稳定度以及太阳辐射基本定律。		
任务分解	任务 1	太阳辐射	
	任务 2	地面和大气的辐射	
	任务 3	大气的增温与冷却	
	任务 4	大气温度的变化	

学习单元情境设计 2			
单元名称	大气中的水分		学时 4
学习要求	了解地表和大气各种凝结现象，掌握水气凝结的条件、云滴增长为雨滴的过程以及影响饱和蒸汽压的因素。		
任务分解	任务 1	蒸发和凝结	
	任务 2	地表面和大气中的凝结现象	
	任务 3	大气降水	

学习单元情境设计 3			
单元名称	大气的运动		学时 4
学习要求	掌握气压随高度和时间的变化，压高方程、气压场的主要形式、自由大气中空气的水平运动。		
任务分解	任务 1	气压随高度和时间的变化	
	任务 2	气压场	
	任务 3	大气的水平运动和垂直运动	
	任务 4	大气环流	

学习单元情境设计 4			
单元名称	天气系统		学时 4
学习要求	掌握气团的类型、锋的类型和各类型锋的特点以及温带气旋和反气旋。		
任务分解	任务 1	气团和锋	
	任务 2	中高纬度天气系统	

	任务 3	低纬底天气系统
	任务 4	对流性天气系统

学习单元情境设计 5			
单元名称	气候的形成		学时 4
学习要求	掌握气候形成的辐射和环流因子、地方性风。		
任务分解	任务 1	气候形成的辐射因子	
	任务 2	气候形成的环流因子	
	任务 3	海陆分布对气候的影响	
	任务 4	地形和地面特性与气候	
	任务 5	冰雪覆盖与气候	

学习单元情境设计 6			
单元名称	气候带与气候型		学时 4
学习要求	熟练掌握柯本、斯查勒气候分类法的原则及优缺点掌握气候带、气候型的概念及五带十二型。		
任务分解	任务 1	气候带与气候型的划分	
	任务 2	高、中、低纬度的气候	
	任务 3	高中气候	

学习单元情境设计 7			
单元名称	气候变化与人类活动对气候的影响		学时 4
学习要求	了解气候变化基本特征，掌握人类活动对气候变化的影响。		
任务分解	任务 1	气候变化的史实	
	任务 2	气候变化的因素	
	任务 3	人类活动对气候的影响	

六、课程考核与评价

采取过程与目标考核相结合的评价方式,加强实践性教学环节的考核,并注重平时评分。每一章提供一定数量的思考题或练习题,让学生课后思考和练习。本课程考核分为平时成绩、课堂实践和期末成绩三个部分,分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		课堂实践	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 2 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

(2) 课堂实践占总成绩 40%。共计 2 次实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(3) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为闭卷。试题类型主要有：1) 概念或词语解释；2) 判断题；3) 计算与分析题；4) 选择题；5) 问答题。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

基本教材：《气象学与气候学教程》：（葛朝霞，中国水利水电出版社，出版时间：2009）

参考教材：《现代天气学原理》：（伍荣生，高等教育出版社，出版时间：1999）

《气象学与气候学》：（周淑贞，高等教育出版社，出版时间：1997 年）

《气象学》：（徐祝龄，气象出版社，出版时间：1994）

八、任课教师要求

教授本课程的教师需要了解和熟悉气象气候学的内容和主要知识点，具有一定的教学经验和一定的实践经验。

九、教学实训场所

水文监测室、地面气象观测场。

十、其它说明

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 水利工程系

教师姓名: 齐志方

2018-2019 学年第三学期

专业	水文与水资源工程	课程	气象与气候学				班级	17 水文班	
培养目标:	1、使学生理解和掌握大气科学的基本概念、基本知识、基本原理和基本方法; 2、能够运用上述的基本原理分析生态环境, 尤其是大气环境存在问题的能力; 3、掌握大气要素的实际观测方法; 4、为后续专业课的学习, 奠定扎实的基础。								
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式			
计划学时	32	32	100%			<input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input type="checkbox"/> 理论+实践			
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 《气象学与气候学教程》: (葛朝霞, 中国水利水电出版社, 出版时间: 2009)									
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:						
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日 (公章)						

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	绪论&第一章 大气的基本特征&气象学概论 大气的成分、垂直结构、基本气象要素	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握气象学的定义与研究对象； 2、熟悉气象学的内容与气象学与水文学的关系以及气象学在水文学中的应用； 3、了解气象的基本要素，学会气象要素的基本特征。 	文献查阅	PPT、投影仪、黑板	
2	2	第二章 辐射与热量平衡 辐射的基础知识，太阳、地面和大气的辐射以及地面和地气系统的辐射差额，地面有效辐射及影响因素；大气逆辐射的概念；大气温度的变化	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握太阳辐射和地面辐射的基本概念； 2、熟悉太阳辐射和地面辐射因子间的关系。 3、掌握地面有效辐射和地面辐射差额的定义与计算方法； 4、掌握气温的日变化和年变化。 	辐射的有关概念	PPT、投影仪、黑板	
3	2	第三章 大气热力学 热力学第一定律的应用，干绝热过程和湿绝热过程	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握绝热过程、假绝热过程、干绝热过程、湿绝热过程的定义； 2、掌握绝热直减率、干绝热直减率 α_d、湿绝热直减率 α_s 的计算方法； 3、了解位温和假相当位温。 		PPT、投影仪、黑板	

4	2	第三章 大气热力学 大气层结稳定结构，局部温度变化的影响因素分析与判断，大气中的逆温	1、掌握大气层结稳定度（大气静力稳定度）的概念、分类、意义； 2、掌握判定方法：气块法。	湿绝热、干绝热过程	PPT、投影仪、黑板	
5	2	第四章 大气的运动 气压随时间和高度的变化的因素，等压面图、等高面图的由来、气压系统的种类	1、掌握气压随时间和高度的变化的因素； 2、了解等压面图、等高面图的由来、气压系统的种类。	无	PPT、投影仪、黑板	
6	2	第四章 大气的运动 水平气压梯度力、水平地转偏向力的方向；地转风、梯度风的形成及风压定律，大气环流概念和基本特征	1、了解水平气压梯度力、水平地转偏向力的方向； 2、地转风、梯度风的形成及风压定律，大气环流概念和基本特征。	作用在大气上的力	PPT、投影仪、黑板	
7-8	4	第五章 大气中的水分 露、霜、雾淞、雨淞、雾、云等的概念；雾的形成条件；云的形成条件、分类和特点，降水形成的微观条件；人工降水的原理；降水的类型及分布	1、掌握大气中重要成分水的变化； 2、熟悉大气中各种各种水的凝结物的特点。	各种气象要素形成的原因	PPT、投影仪、黑板	
9	2	第六章 大气环流 大气环流形成的主要因子，大气环流的平均状况	1、熟悉大气环流的主要因子； 2、理解大气环流和经向环流。	大气环流形成的主要因子	PPT、投影仪、黑板	
10	2	第七章 天气系统 气旋与反气旋的概念、分类；锋面气旋的结构与天气；寒潮的定义、源地、路径、天气、条件	1、掌握气团的定义与形成条件，熟悉气团的种类与特点； 2、掌握锋的定义与形成条件，熟悉锋的种类与特点； 3、掌握气旋的定义与种类，掌握气旋系统的天气和形成。	锋面气旋的结构与天气	PPT、投影仪、黑板	

11-12	4	第八章 气候的形成 气候形成的辐射和环流因子、地方性风	1、掌握海气相互作用的方式，熟悉洋流分布，环流对热量、水分的输送； 2、掌握海陆分布对气候的影响，熟悉海洋性气候和大陆性气候； 3、熟悉地形对气温、降水、风的影响；熟悉冰雪覆盖对气温和水分的影晌。	无	PPT、投影仪、黑板	
13-14	4	第九章 气候带与气候型 柯本、斯查勒气候分类法的原则及优缺点掌握气候带、气候型的概念及五带十二型	1、掌握柯本气候分类法的划分原则、方法； 2、掌握斯查勒气候分类法的划分原则、方法； 3、掌握各种气候类型的分布、成因、气候特点	无	PPT、投影仪、黑板	
15-16	4	第十章 气候变化与人类活动对气候的影响 气候变化基本特征，人类活动对气候变化的影响	1、了解气候变化的史实和特点；理解气候变化的原因； 2、了解人类活动对气候的影响。	无	PPT、投影仪、黑板	

《水资源评价与管理》课程标准

一、课程说明

课程名称	水资源评价与管理		标准简称		
适用专业	水文与水资源工程	修读学期	第四学期	制订时间	2018.09
课程代码	1321020	课程学时	72	课程学分	5
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	《水利工程测量》、《水力学》、《气象与天气学基础》、《水文学原理》、《水文统计学》				
后续课程	《水环境监测与评价》、《水库调度与管理》				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	章卫	合作者		审核人	
制（修）定日期					

二、课程定位

《水资源评价与管理》是水文与水资源专业重要的专业基础课。该门课程作为水文与水资源工程专业的核心专业课，要求学生在该门课程前掌握好《水文学原理》、《水文水利计算》等课程的知识。同时该门课程的内容也是水文与水资源专业毕业生的一个主要就业方向，所学内容可以直接应用于实际工作中，因此要求学生有较强的分析计算能力和实践能力。因此在本门课程的学习中主要采用多媒体教学方式为主，辅以项目教学方法，培养学生理论知识掌握能力、实践动手能力、分析解决实际问题的能力，在实训部分则通过学生独立分析资料编写报告的形式，培养学生的数据处理及分析能力，基本办公软件运用能力。

三、设计思路

通过本课程的学习，使学生深刻认识水资源管理的重要性，从思想与行动上重视水资源管理；使学生掌握从事水资源开发、评价、管理、供需分析和优化配置等方面工作的基础知识和基本技能，培养学生严谨的工作态度和较强的职业能力；为学生学习专业课奠定基础，具备从事水资源开发、评价、供需分析等方面工作的基础知识与基本技能，同时为将来从事水文与水资源专业的生产和学习工作做好理论和技术准备。

四、课程培养目标

通过本课程的学习，使学生具备水资源评价的基本知识，使学生能够收集水资源评价

所需的资料并能对其进行整理分析；能够对降水量与蒸发量、地表水资源、地下水资源、水资源总量进行计算分析；能够对水资源开发利用及其影响进行评价；培养学生严谨的工作态度 and 较强的职业能力；为学生毕业从事水资源评价工作奠定基础。

1、专业能力

掌握水资源评价资料收集及整理、分析的方法及要求；

掌握降水量、蒸发量及干旱指数计算分析的方法步骤及要求；

掌握地表水资源量计算分析的方法步骤及要求；

掌握地下水资源量计算分析的方法步骤及要求；

理解水资源总量计算分析的方法步骤及要求；

了解水资源开发利用影响评价分析的方法步骤及要求；

2、方法能力

能够根据评价目的收集相应的水资源评价资料并对收集的资料进行整理与分析。

能够对降水量、蒸发量及干旱指数进行计算分析；

能够对地表水资源量进行计算分析；

能够对地下水资源量进行计算分析；

能够对水资源总量进行计算分析；

3、社会能力

培养操作规范、工作认真的好习惯；

培养做事正确、做事科学的好行为；

培养团结协作、风雨同舟的好精神；

培养语言练达、书写不紊的好才能。

五、课程内容、要求及教学设计

该课程要求学生掌握基本的水资源分析计算知识，能进行地表水及地下水资源量的计算及供需平衡分析，能根据资料进行水资源评价并撰写报告。结合该门课程对学生能力的要求，采用任务驱动、项目导向等行动导向的多种形式的教学模式，将该门课程的教学内容分为九个项目，分别是基本资料的搜集、整理与分析，降水量和蒸发量的计算，地表水资源量的计算，地下水资源量的计算，水资源总量计算与水量平衡分析，水质评价，水资源供需分析，建设项目水资源论证，实训等内容。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
1	项目一 基本资料的搜集、整理与分析	<ol style="list-style-type: none"> 1 水资源评价的目的、原则与评价的主要内容. 2 基本资料的搜集与审查. 3. 分析代表站的选择 4 径流还原计算 5 资料的插补延长 6 年降水、年径流系列代表性分析 	<p>了解水资源的含义与特点；熟悉水资源评价的目的、原则与评价的主要内容；了解世界和我国水资源概况以及我国水资源的开发利用现状。了解水资源评价需要搜集的基本资料以及水资源分析代表站选择需要遵循的原则。</p>	<p>会基本资料的审查分析方法，主要掌握分项调查法、径流双累积分法和流域蒸发。熟悉基本资料的插补延长方法，包括降水资料、径流资料、泥沙资料插补延长的方法；</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神 	10
2	项目二 降水量和蒸发量的计算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降水量的分析与计算 2. 蒸发量的分析计算 3. 干旱指数和旱涝分析 	<p>能进行降水量的分析与计算，包括区域水汽的输送量和区域年降水量的特征值和多年平均降水量及年降水量变差系数等值线图的绘制。</p>	<p>会进行水面蒸发和陆面蒸发的分析计算；熟悉干旱指数和旱涝分析方法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神 	6
3	项目三 地表水资源的计算	<ol style="list-style-type: none"> 1 河川径流计算方法. 2. 河川径流量的年内分配 3. 河川径流量的多年变化 	<p>掌握河川径流量的年内分配计算方法与河川径流量的多年变化分析。</p>	<p>会河川径流量代表站法和等值线法。会河川径流量的年降水径流关系法和水热平衡法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神 	8

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
4	项目四 地下水资源的计算	1. 地下水评价类型区的划分与资源量的计算 2. 山丘区地下水补给量的计算. 3. 平原区地下水资源量的计算	掌握评价类型区的划分与资源量的计算方法。掌握平原区地下水资源量的计算。掌握平原区地下水资源量计算参数的确定。	会平原区和山丘区地下水补给量(排泄量)的计算方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10
5	项目五 水资源总量计算与水量平衡分析	1. 水资源总量的计算 2. 水量平衡分析	掌握水资源总量的计算。	能进行水量平衡分析。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	6
6	项目六 水质评价	1. 水质指标和水质标准 2. 水质评价的分类与一般程序 3. 地表水水质评价 4. 地表水水体质量综合评价	知道水质指标和水质标准；熟悉水质评价的分类与一般程序。	会地表水水质评价、地表水水体质量综合评价；掌握地下水水质评价方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10
7	项目七 水资源供需分析	1. 供需平衡中的水资源计算 2. 可供水量的计算 3. 需(用)水量计算	熟悉供需分析的基本内容与基本概念，掌握供需平衡中的水资源计算方法。	掌握可供水量的计算方法。掌握需(用)水量的计算方法。熟悉供需平衡计算方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10
8	项目八 建设水资源论证及第十章 水资源管理	1. 水资源论证的基本方法和步骤 2. 水资源管理的概念和任务 3. 用水管理	了解水资源论证的基本方法和步骤。了解水资源管理的概念和任务，熟悉用水管理和水资源管理与保护的技术措施。	能编写简单的水资源论证方案。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
9	项目九 实训	1 计算地表、地下水资源量及其可开采利用量。 2. 农业用水总量、城镇生活及工业用水总量。 3. 现状供需分析	会计算可供水资源量及需水量，并对二者进行供需平衡分析计算。	能运用 excel11 进行水资源供需平衡计算，能编制报告。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	22
	合计		讲授 36 学时、实践 42 学时、复习与习题课 16 学时，共 94 学时			

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	项目一 基本资料的搜集、整理与分析		学时 10
学习要求	1 了解水资源的含义与特点；熟悉水资源评价的目的、原则与评价的主要内容； 2 了解水资源评价需要搜集的基本资料以及代表站选择需要遵循的原则。 3 掌握基本资料的审查分析方法， 4 熟悉基本资料的插补延长方法，		
任务分解	任务 1	基本资料的搜集与审查	
	任务 2	分析代表站的选择	
	任务 3	径流还原计算	
	任务 4	资料的插补延长	
	任务 5	年降水、年径流系列代表性分析	

学习单元情境设计			
单元名称	项目二 降水量和蒸发量的计算		学时 6
学习要求	1 能进行降水量的分析与计算， 2 会进行水面蒸发和陆面蒸发的分析计算； 3 熟悉干旱指数和旱涝分析方法。		
任务分解	任务 1	降水	
	任务 2	蒸发	
	任务 3	干旱指数与旱涝分析	

学习单元情境设计			
单元名称	项目三 地表水资源量的计算		学时 8
学习要求	1 掌握河川径流量的年内分配计算方法 2 掌握河川径流量的多年变化分析。 3 掌握河川径流量代表站法和等值线法。 4 掌握河川径流量的年降水径流关系法和水热平衡法。		
任务分解	任务 1	河川径流计算方法	
	任务 2	河川径流量的年内分配	
	任务 3	河川径流量的多年变化	

学习单元情境设计			
----------	--	--	--

单元名称	项目四 地下水资源量的计算		学时	10
学习要求	1 掌握评价类型区的划分与资源量的计算方法。 2 掌握平原区地下水资源量的计算。 3 掌握平原区地下水资源量计算参数的确定。 4 掌握平原区和山丘区地下水补给量（排泄量）的计算方法。			
任务分解	任务 1	评价类型区的划分与资源量的计算		
	任务 2	山丘区地下水补给量的计算		
	任务 3	平原区地下水资源量的计算		
	任务 4	平原区地下水资源量计算参数的确定		

学习单元情境设计				
单元名称	项目五 水资源总量计算与水量平衡分析		学时	6
学习要求	1 掌握水资源总量的计算。 2 能进行水量平衡分析。			
任务分解	任务 1	水资源总量的计算		
	任务 2	水量平衡分析		

学习单元情境设计				
单元名称	项目六 水质评价		学时	10
学习要求	1 掌握水质指标和水质标准； 2 熟悉水质评价的分类与一般程序。 3 掌握地下水质量评价方法。			
任务分解	任务 1	水质指标和水质标准		
	任务 2	水质评价的分类与一般程序		
	任务 3	地表水水质评价		
	任务 4	地表水水体质量综合评价		
	任务 5	地下水质量评价		

学习单元情境设计				
单元名称	项目七 水资源供需分析		学时	10
学习要求	1 掌握供需平衡中的水资源计算方法。 2 掌握可供水量和需（用）水量的计算方法。 3 熟悉供需平衡计算方法。			
任务分解	任务 1	供需平衡中的水资源计算		

	任务 2	可供水量的计算
	任务 3	需（用）水量计算

学习单元情境设计				
单元名称	项目八 建设水资源论证与管理		学时	4
学习要求	1 了解水资源论证的基本方法和步骤。 2 熟悉用水管理和水资源管理与保护的技术措施。			
任务分解	任务 1	水资源论证的基本方法和步骤		
	任务 2	水资源管理的概念和任务		
	任务 3	用水管理		

学习单元情境设计				
单元名称	项目九 水资源评价与管理实训		学时	22
学习要求	1 掌握水资源供水量及需水量的计算； 2 掌握水资源供需平衡分析； 3 会编写报告。			
任务分解	任务 1	计算地表、地下水资源量及其可开采利用量。		
	任务 2	农业用水总量、城镇生活及工业用水总量。		
	任务 3	现状供需分析。		
	任务 4	编写水资源供需平衡分析报告。		

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 3 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为

D。

(2) 实践操作占总成绩 40%。共计 2 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B，未完成为 C。

(3) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为开卷。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

(1) 教材：水资源评价与管理，朱岐武主编。黄河水利出版社（2011）

(2) 参考书：水资源评价与管理，李彦彬，孙艳伟，张巍巍，等编。中国水利水电出版社（2012）

江西省暴雨洪水查算手册（2010 版）

(3) 学术杂志：学生可利用学校电子资源如中国知网，万方等数据平台阅读相关文献资料。同时也可登录学校超星数字平台，观看本课程电子资源

八、任课教师要求

(1) 主讲教师：2 名；水文专业本科及以上学历，中级以上职称，有一定水资源评价基础的教师。

(2) 兼职教师：2 名；职称要求：工程师以上职称；工作经历要求：担任过水资源评价与管理相关工作。

九、教学实训场所

(1) 校内主要实训室：降雨模型实训基地。

(2) 实训指导教师：1 名；职称要求：助教及以上、助理工程师及以上职称；工作经历要求：承担过水资源评价相关工作。

十、其它说明

1. 本课程标准由水文教研室开发；

2. 完成时间：2018 年 8 月。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 水利工程系 教师姓名： 章卫 \学年\学期

专业	水文与水资源工程	课程	水资源评价与管理	班级	水文班	
培养目标:	该门课程是水文与水资源专业重要的专业基础课。主要是讲解水资源评价与管理的基本理论和方法, 通过课程学习使学生掌握从事水资源开发、评价、管理、供需分析和优化配置等方面工作的基础知识和基本技能。为学生学习专业课奠定基础, 具备从事水资源开发、评价、供需分析等方面工作的基础知识和基本技能, 同时为将来从事水文与水资源专业的生产和学习工作做好理论和技术准备。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式
计划学时	72	36	50%	36	50%	<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上方框中打√
教材及教学参考书: (名称、版本、主编、出版社) 教材: 水资源评价与管理, 朱岐武主编, 黄河水利出版社						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 月 日			签名: _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2.0	第一章 绪论	了解水资源的含义与特点；熟悉水资源评价的目的、原则与评价的主要内容；了解世界和我国水资源概况以及我国水资源的开发利用现状。		课本, ppt	
1	2.0	第二章 基本资料的搜集、整理与分析 第一节 基本资料的搜集与审查 第二节 分析代表站的选择	了解水资源评价需要搜集的基本资料以及水资源分析代表站选择需要遵循的原则；差值法。	利用分项调查法进行天然净流量的计算。	课本, ppt	
1	2.0	第二章 基本资料的搜集、整理与分析 第三节 径流还原计算 第四节 资料的插补延长	熟悉基本资料的审查分析方法，主要掌握分项调查法、径流双累积法和流域蒸发。熟悉基本资料的插补延长方法，包括降水资料、径流资料、泥沙资料插补延长的方法；		课本, ppt	
2	2.0	第二章 基本资料的搜集、整理与分析 第五节 年降水、年径流系列代表性分析	熟悉年降水、年径流系列代表性分析方法。		课本, ppt	
2	2.0	第二章内容回顾复习综合练习	对第二章知识进行总结		课本, ppt	
3	2.0	第三章 降水量和蒸发量的计算 第一节 降水 第二节 蒸发	掌握降水量的分析与计算，包括区域水汽的输送量和区域年降水量的特征值和多年平均降水量及年降水量变差系	降水量和蒸发量的计算练习。	课本, ppt	

			数等值线的绘制。				
3	2.0	第三章 降水量和蒸发量的计算 第三节 干旱指数与早涝分析	掌握水面蒸发和陆面蒸发的分析计算；熟悉干旱指数和早涝分析方法。		课本, ppt		
3	2.0	第三章 内容回顾复习总结	对第三章知识进行总结		课本, ppt		
4	2.0	第四章 地表水资源量的计算 第一节 概述 第二节 河川径流计算方法	掌握河川径流量代表站法和等值线法。	河川径流量代表站法和等值线法的计算练习。	课本, ppt		
4	2.0	第四章 地表水资源量的计算 第三节 河川径流量的年内分配	掌握河川径流量的年降水径流关系法和水热平衡法。	河川径流量的年降水径流关系法和水热平衡法的计算练习。	课本, ppt		
5	2.0	第四章 地表水资源量的计算 第四节 河川径流量的多年变化	掌握河川径流量的年内分配计算方法与河川径流量的多年变化分析。	河川径流量的年内分配计算。	课本, ppt		
5	2.0	第四章综合练习	对第四章知识进行总结		课本, ppt		
5	2.0	第五章 地下水资源的计算 第一节 评价类型区的划分与资源量的计算	熟悉评价类型区的划分与资源量的计算方法。		课本, ppt		

6	2.0	第五章 地下水资源量的计算 第二节 山丘区 地下水补给量的计算	掌握平原区和山丘区地下水补给量（排泄量）的计算方法。		课本, ppt	
6	2.0	第五章 地下水资源量的计算 第三节 平原区 地下水资源量的计算	掌握平原区地下水资源量的计算。	地下水补给量的 计算练习。	课本, ppt	
7	2.0	第五章 地下水资源量的计算 第四节 平原区 地下水资源量计算参数的确定	掌握平原区地下水资源量计算参数的 确定。		课本, ppt	
7	2.0	第五章综合练习	对第五章知识进行总结		课本, ppt	
7	2.0	第六章 水资源总量计算与水量平衡分析 第 一节 水资源总量的计算	掌握水资源总量的计算方法。	水资源总量的计 算练习。	课本, ppt	
8	2.0	第六章 水资源总量计算与水量平衡分析 第 二节 水量平衡分析	掌握水量平衡分析方法。		课本, ppt	
8	2.0	第六章综合练习	对第六章知识进行总结		课本, ppt	
9	2.0	第七章 水质评价 第一节 水质指标和水质标 准	了解水质指标和水质标准		课本, ppt	
9	2.0	第七章 水质评价 第二节 水质评价的分类与 一般程序	熟悉水质评价的分类与一般程序。		课本, ppt	

9	2.0	第七章 水质评价 第三节 地表水水质评价 第四节 地表水水质综合评价	掌握地表水水质评价、地表水水体质量综合评价		课本, ppt	
10	2.0	第七章 水质评价 第五节 地下水水质评价	掌握地下水水质评价方法。		课本, ppt	
10	2.0	第七章 综合练习	对第七章知识进行总结		课本, ppt	
11	2.0	第八章 水资源供需分析 第一节 基本概念 第二节 供需平衡中的水资源计算	熟悉供需分析的基本内容与基本概念, 掌握供需平衡中的水资源计算方法。		课本, ppt	
11	2.0	第八章 水资源供需分析 第三节 可供水量的计算	掌握可供水量的计算方法。	可供水量的计算练习。	课本, ppt	
11	2.0	第八章 水资源供需分析 第四节 需(用)水量计算	掌握需(用)水量的计算方法。	需(用)水量的计算练习。	课本, ppt	
12	2.0	第八章 水资源供需分析 第五节 供需平衡计算	熟悉供需平衡计算方法。		课本, ppt	
12	2.0	第八章 综合练习	对第八章知识进行总结		课本, ppt	
13	2.0	第九章 建设水资源论证	了解水资源论证的基本方法和步骤。		课本, ppt	

13	2.0	第十章 水资源管理	了解水资源管理的概念和任务，熟悉用水管理和水资源管理与保护的技术措施。		课本, ppt	
13	2.0	考前复习	复习第一章到第三章的知识		课本, ppt	
14	2.0	考前复习	复习第三章到第五章的知识		课本, ppt	
14	2.0	考前复习	复习第六章到第七章的知识		课本, ppt	
15	2.0	考前复习	复习第八章到第十章的知识		课本, ppt	

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

水文与水资源工程专业

水资源评价与管理

实训指导书

水利系水文教研室

二〇一八年八月

目录

一. 实训目的.....	90
二. 实训任务.....	90
三. 主要内容和原理.....	90
四. 实训步骤.....	92
五. 设计成果要求.....	92
六. 考核标准.....	93

一. 实训目的

通过对该课程的学习,要求掌握水资源评价的概念及分类,包括地表水资源量、地下水资源量、区域水资源总量等的计算,以及区域水质分析评价等;掌握水资源需求预测的方法,包括生产、生活、生态需水的预测,掌握水资源供需分析方法,了解水资源优化配置的基本概念及方法,掌握水资源管理的相关理论和方法。该课程的实践性较强,课程设计是实践教学的重要途径之一。为了进一步促进学生巩固课本知识,加深对课程内容的消化与吸收,提高学生分析、解决实际问题的能力,并为今后走上工作岗位从事相关的工作打下坚实的基础,安排了这次课程设计。

二. 实训任务

运用所学的地表水资源、地下水资源等水资源评价方面的知识,完成某区域水资源开发利用现状分析工作。具体任务如下:

- (1) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地表水资源量。
- (2) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地下水资源量。
- (3) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的重复量。
- (4) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的水资源总量。
- (5) 频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地表水资源可利用量。
- (6) 频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地下水资源可开采利用量。
- (7) 现状农业用水总量; 城镇生活及工业用水总量。
- (8) 现状供需分析(分不同水源)。
- (9) 现状水资源开发利用分析。
- (10) 结论。

三. 主要内容和原理

(1) 某区域为平原区,区域面积为 996km^2 。根据对该区域降水、径流资料的“三性”审查分析可知,1971~1980年资料的可靠性、一致性和对总体的代表性较好,因此在对该区水资源开发利用现状分析时采用这一时期的资料。经分析,1956~1999年的降雨、自产地表水资源(河川径流)及入境水量情况如表1所示。

表1 降雨径流及入境水量表

年份	降雨 (mm)	河川径流 (mm)	入境水量 (亿 m^3)
1971	605.3	83.4	2.982
1972	385.2	38.9	2.955
1973	633.5	16.7	3.244
1974	593.4	79.0	1.126
1975	376.3	24.2	1.892
1976	578.5	23.6	3.117
1977	984.5	91.7	1.96
1978	606.2	49.4	0.403
1979	375.9	8.50	0.047
1980	408.3	13.4	0

- (2) 根据地下水动态观测资料,该区域代表站观测井平水年、丰水年、枯水年可分别

用 1993 年、1995 年和 1997 年表示，3 年浅层地下水累积年变化量如表 2 所示。

(3) 该区域河系较发育。根据每年河道行水流量和时间，地表水体补给地下水的多年平均为 67d，河道左岸总渗漏长度为 16.8km，右岸总渗漏长度为 37.25km，左岸水力坡度平均为 0.0061，右岸水力坡度平均为 0.0055，左岸含水层的厚度为 0.94km，右岸含水层的厚度为 0.925km。两岸含水层的渗透系数平均为 4.365m/d。假定该区域每年河道入渗补给量与多年平均河道入渗补给量相等。

表 2 地下水累计年增加值及年降水量和浅层含水层给水度表

年份	$\Sigma \Delta h$ (m)	区域年平均降雨量 P (mm)	浅层含水层给水度 μ	年降水入渗补给系数 a
1993	1.06	404.4	0.052	
1995	3.02	716.7	0.052	
1997	.64	274.6	0.052	
多年平均年降水入渗补给系数				

(4) 该区域其他渗漏补给量较小，可忽略不计。

(5) 通过对该区域地下水水质分析，浅层地下水淡水区总面积为 525km²，咸水区总面积为 471km²。

(6) 考虑到本区域河道内最小生态环境需水量的要求，以及汛期不能为蓄水、引水工程所控制利用的水量和用水部门的用水量要求，经过分析计算，该区域地表水资源的可利用系数为 0.45。

(7) 经分析计算，该区域浅层地下水的可开采利用系数为 0.75。

(8) 该区域河川基流比较稳定，每年基流量取多年平均年河川径流量的 5%。

(9) 现状各类需水情况如表 3~表 5 所示。

表 3 现状城镇生活用水情况表

区域名称	代表年	城镇人口 (万人)	城镇生活用水定额 [L/(人·d)]
某区域	50%	10.33	120
	75%	10.33	120

表 4 现状农业菜田、林果用水情况表

区域名称	代表年	菜田		林果	
		面积(万亩)	定额(m ³ /亩)	面积(万亩)	定额(m ³ /亩)
某区域	50%	0.84	765	0.08	83
	75%	0.84	815	0.08	88

表 5 现状农田及工业用水情况表

区域名称	代表年	农田灌溉用水量 (万 m ³)	工业(万 m ³)	
			一般工业	农村工业
某区域	50%	14800	353	419
	75%	16500	353	419

(i) 现状城镇生活用水。

(ii) 农业菜田、林果用水。

- (iii) 农田及工业用水量。
- (iv) 其他用水量较小，忽略不计。
- (10) 城镇生活和工业用水量取自地下水。

四. 实训步骤

1. 课程设计计划时间：一周
2. 课程设计进行方式：集中

水资源评价与管理课程设计计划时间是一周，以教师全程辅导，学生个人独立完成和集中的方式进行。具体时间进度安排见表 6。

表 6 课程设计时间进度安排

序号	设计(实验)内容	完成时间	备注
1	设计任务的下达、熟悉资料	2015 年 1 月 19 日	集中布置
2	地表水、地下水资源量计算、地表水资源可利用量、地下水资源可开采量计算	2015 年 1 月 20 日	个人独立进行
3	现状农业用水总量、城镇生活及工业用水总量计算及现状供需分析	2015 年 1 月 21 日	
4	现状水资源开发利用分析、结论或建议	2015 年 1 月 22 日	
5	报告撰写，成果提交	2015 年 1 月 23 日	以班级为单位

五. 设计成果要求

每人提交一份课程设计说明书，课程设计说明书具体包括如下内容：

- (1) 设计任务。
- (2) 目录。
- (3) 区域概况。
- (4) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地表水资源量。
- (5) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地下水资源量。
- (6) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的重复量。
- (7) 多年平均及频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的水资源总量。
- (8) 频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地表水资源可利用量。
- (9) 频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 的地下水资源可开采利用量。
- (10) 现状农业用水总量、城镇生活及工业用水总量。
- (11) 现状供需分析（分不同水源）。
- (12) 现状水资源开发利用分析。
- (13) 结论。
- (14) 附表、附图、最后装订成册。

课程设计说明书的重点是对计算成果的说明和合理性分析以及其他有关问题讨论。说明书要力求文字通顺、简明扼要，图表要清楚整齐，每个图、表都要有名称和编号，并与说明书中内容一致。

六. 考核标准

课程设计的成绩评定根据考勤、设计成果按五级记分制的方法进行。在设计期间，考查学生的出勤率、设计态度等方面。设计成果的检查，着重检查设计书、图表等的完整性和正确性。设计成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级评定，参考标准如下：

表 7 课程设计考核标准

实践环节名称	考核单元名称	考核内容	考核办法	考核标准	技术要求
工程水文及水利计算课程设计	资料分析与整理部分	资料的收集与整理	检查批改	优秀：资料整理完整，图表完备、规范 良好：基本达到上述要求 中等：能够完成以上内容 及格：基本完成所要求的内容 不及格：未达到以上要求	及格
	计算与评价部分	设计部分	检查批改	优秀：思路清晰、方法正确、结果合理、图表规范 良好：基本达到上述要求 中等：能够完成以上内容 及格：基本完成所要求的内容 不及格：未达到以上要求	及格

《水文预报》课程标准

一、课程说明

课程名称	水文预报		标准简称		
适用专业	水文与水资源工程	修读学期	四	制订时间	2018年7月
课程代码	1321030	课程学时	64	课程学分	4
课程类型	专业核心课	课程性质	必修	课程类别	B
先修课程	水文学原理、水利概论、水文测验				
后续课程	毕业设计				
对应职业资格证书或内容					
合作开发企业					
执笔人	郭成建	合作者		审核人	
制(修)定日期	2018年7月				

- 注：1. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）
2. 课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3. 课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4. 合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是水文与水资源专业必修的核心课程之一。

水文预报在防洪抗旱、抢险救灾、水资源和水利工程管理中具有的重要作用。本课程的主要学习任务是学会正确分析影响预报要素的主要因素及确定采用预报方法学会编制常用的雨洪径流预报方案和应用预报方案进行作业预报学会对预报方案进行精度评定学会编写方案说明书为毕业后直接顶岗参与水文预报工作奠定基础。

三、设计思路

1. 学习领域设置依据

水文预报学习领域是在水文与水资源专业职业岗位分析的基础上，依据职业岗位能力要求，以人才培养目标和规格为导向，以工作任务为载体而设置。

2. 学习领域改革的基本理念

以学生为主体，以职业岗位能力培养为核心，以学习目标为本位，用任务训练职业能力，构建“学训一体”的教学模式；融入项目教学、案例教学、角色扮演等教学方法；充分利用现场教学、多媒体教学、网络教学等先进教学手段；建立项目考核、学期鉴定相结合的考核体系。

3. 学习领域内容制定的依据

本学习领域立足于职业能力的培养,从学习领域内容的选择及排序两个方面对知识和技能进行重构。

在学习领域内容的选择上,根据水文与水资源岗位及其岗位群典型工作任务对知识、能力和素质的需要,以工程设计及施工中实际应用为主,以适度够用的基本概念和原理为辅,基于工作过程的系统化,构建理论与实践一体的学习领域内容。

四、课程培养目标

根据课程面对的工作任务和职业能力要求, 通过 学习 要素的主要因素及确定采用预报方法; 会编制常用的雨洪径流预报方案和应用预报方案进行作业预报; 会对预报方案进行精度评定; 会编写方案说明书。

(1) 知识目标

1. 掌握常用的相应水位(流量)相关图的绘制、应用、合理性分析和方案评定方法;
2. 掌握马斯京根法流量演算公式的推求及应用方法;
3. 掌握马斯京根和特征河长汇流曲线的推求与应用方法;
4. 理解蓄满产流、超渗产流的概念及产流的条件;
5. 掌握流域退水曲线的绘制和应用方法;
6. 掌握相关水文要素的分析、计算方法;
7. 掌握三变数 $P-Pa-R$ 经验相关图制作、应用和合理性分析和检查;
8. 掌握蓄满产流模型参数的确定方法;
9. 掌握下渗曲线的推求和应用方法;
10. 掌握流域经验单位线和瞬时单位线的推求和应用的方法;
11. 掌握新安江模型的计算流程及每个分部结构的计算方法。

(2) 技能目标

1. 能收集、整理编制水文预报方案所需实测的水文气象资料;
2. 能编制和应用常用的河段相应水位(流量)预报方案;
3. 能编制和应用河段流量演算预报方案;
4. 能正确的分析判断一个流域的产流方式;
5. 能利用实测水文气象资料对相关水文要素进行正确的分析、计算;
6. 能编制和应用蓄满产流模型降雨产流量预报方案;
7. 能编制和应用超渗产流模型产流量预报方案;
8. 能编制和应用径流过程预报方案;
9. 能初步的运用新安江模型编制流域的降雨径流预报方案。

(3) 态度目标

1. 培养良好的劳动纪律观念和实事求是精神;
2. 培养利用书籍或网络获取信息的能力;
3. 赢 剽

4. 培养团队协作和抗挫折意识；
5. 培养表述、回答问题等语言表达能力。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时	
1	绪论	水文预报发展史；水文预报定义	了解水文预报发展史；掌握水文预报的定义、分类			4	
2	洪水波运动	掌握洪水波运动理论	掌握洪水波的描述方法，运动的原因、表现	运用连续方程分析洪水波运动特征	运用数学知识解决实际问题的能力	4	
3	相应水位流量法水文预报	相应水位（流量）法水文预报基本原理	能够运用相应水位（流量）法水文预报基本原理编制一个水文预报方案并进行精度评定	运用 EXCEL 数据处理能力	团队合作	16	
4	合成流量法水文预报	合成流量法水文预报基本原理	能够运用合成流量法水文预报基本原理编制一个水文预报方案并进行精度评定	运用 EXCEL 数据处理能力	团队合作	16	
5	降雨径流预报	降雨径流预报基本原理	能够运用降雨径流预报基本原理编制一个径流预报方案	运用 EXCEL 数据处理能力；降雨径流关系处理、径流分割	逻辑把握、团队合作	16	
6	河道流量演算	马斯京根法基本原理	能够运用马斯京根法做简单的河道流量演算	对马斯京根方程的运用	耐心	8	
合计		讲授 14 学时、实践 48 学时、复习与习题课 2 学时，共 64 学时					

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	绪论		学时 4
学习要求	了解水文预报发展史；掌握水文预报发展史、分类		
任务分解	任务 1	水文预报发展史	
	任务 2	水文预报发展史	
	任务 3	水文预报发分类	

学习单元情境设计			
单元名称	洪水波运动		学时 4
学习要求	掌握洪水波的描述方法，运动的原因、表现		
任务分解	任务 1	洪水波的定义、描述	
	任务 2	洪水波的运动	

学习单元情境设计			
单元名称	相应水位流量法水文预报		学时 4
学习要求	能够运用相应水位（流量）法水文预报基本原理编制一个水文预报方案并进行精度评定		
任务分解	任务 1	相应水位流量法水文预报的基本原理	
	任务 2	制作预报方案	
	任务 3	进行作业预报	

学习单元情境设计			
单元名称	合成流量法水文预报		学时 4
学习要求	能够运用合成流量法水文预报基本原理编制一个水文预报方案并进行精度评定		
任务分解	任务 1	合成流量法水文预报的基本原理	
	任务 2	制作预报方案	
	任务 3	进行作业预报	

学习单元情境设计			
单元名称	降雨径流预报		学时 4
学习要求	能够运用降雨径流预报基本原理编制一个径流预报方案		
任务分解	任务 1	降雨径流预报基本原理	
	任务 2	制作预报方案	
	任务 3	进行作业预报	

学习单元情境设计			
单元名称	河道流量演算		学时 4
学习要求	能够运用马斯京根法做简单的河道流量演算		
任务分解	任务 1	河道流量演算介绍	
	任务 2	马斯京根法基本原理	
	任务 3	做一个简单的河道流量演算	

学习单元情境设计			
单元名称	水文预报实训		学时 4
学习要求	做一个完整的水文预报方案（依据课程教学实际情况设定任务，选取合成流量法水文预报方案编制和降雨径流预报方案编制之一）		
任务分解	任务 1	方案编制思路、任务大纲	
	任务 2	数据处理	
	任务 3	方案编制	
	任务 4	报告编制	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		综合练习成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

综合练习占总成绩 40%。共计 1 次。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为开卷笔试。

七、教材及相关资源

本课程选用现有教材，为全国水利行业规划教材（高职高专水利水电类）：《水文预报》（第 2 版）黄河水利出版社出版。

八、任课教师要求

本、硕为水文专业教师，能够通过学院教学能力测试，能够较好的完成相关水文预报方案的编制并能独立指导学生实践操作。

九、教学实训场所

无特别要求，实践教学环节需学生自配电脑。

十、其它说明

本课程以实践教学为主

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部: 水利工程系 教师姓名: 郭成建 \学年\学期

专业	水文与水资源工程	课程	水文预报	班级	考核方式	考核形式
培养目标:	通过本课程的学习使学生掌握水文预报基本理论,能够运用所学知识编制简单的洪水预报方案和降雨径流模型。					
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践
计划学时	64	16	25%	48	75%	
本课程实际学时	\	\	\	\	\	
教材及教学参考书:(名称、版本、主编、出版社) 《水文预报》(第2版) 黄河水利出版社出版						
教研室主任审核意见:			系(部)主任审核意见:			
签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日			签名: _____ 年 ____ 月 ____ 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2.0	绪论	了解水文预报	主要为项目教学,作业为每次课的心得和总结	PPT	
1	2.0	相应水位(流量)法水文预报基本原理	掌握相应水位(流量)法水文预报相关概念		PPT	
2	2.0	相应水位(流量)法水文预报基本原理	掌握相应水位(流量)法水文预报基本原理	简述相应水位(流量)法水文预报基本原理	PPT	
2	2.0	合成流量法水文预报基本原理	掌握合成流量法水文预报相关概念		PPT	
3	2.0	合成流量法水文预报基本原理	掌握合成流量法水文预报基本原理	简述合成流量法水文预报基本原理	PPT	
3	2.0	合成流量法水文预报基本原理;降雨径流相关法水文预报基本原理	掌握降雨径流相关法水文预报相关概念		PPT	
4	2.0	降雨径流相关法水文预报基本原理	掌握降雨径流相关法水文预报基本原理		PPT	

4	2.0	降雨径流相关法水文预报基本原理	降雨统计、径流计算、pa 计算	简述降雨径流相关法水文预报基本原理	PPT	
5	2.0	降雨径流相关法水文预报基本原理	降雨统计、径流计算、pa 计算		PPT	
5	2.0	流量演算法基本原理	掌握流量演算法基本原理		PPT	
6	2.0	流量演算法基本原理	掌握流量演算法基本原理	简述 流量演算法基本原理	PPT	
6	2.0	马斯京根法基本原理	掌握马斯京根法基本原理		PPT	
7	2.0	马斯京根法基本原理	掌握马斯京根法计算实例		PPT	
7	2.0	复习	对本课程基本理论进行复习		PPT	
8	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据		PPT	
8	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据		PPT	

9	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
9	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
10	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
10	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
11	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据	提交实践报告		PPT	
11	2.0	“相应水位（流量）法水文预报方案编制”实践教学	实践报告点评			PPT	
12	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
12	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
13	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	

13	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
14	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
14	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学总结互评	电脑操作处理数据	提交实践报告		PPT	
15	2.0	“合成流量法水文预报方案编制”实践教学	报告点评			PPT	
15	2.0	“降雨径流预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
16	2.0	“降雨径流预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据			PPT	
16	2.0	“降雨径流预报方案编制”实践教学	电脑操作处理数据		“降雨径流预报方案编制”实践教学	PPT	
17	22	水文预报实训	电脑操作处理数据		水文预报实训	PPT	
18		考试			考试		

附件:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

水文与水资源工程专业

水
文
预
报
指
导
书

水利系水文教研室

二〇一八年四月

目 录

前 言.....	108
1.1 前言.....	108
1.2 我国洪水预报技术研究的最新进展.....	108
1.2.1 水情自动测报系统.....	108
1.2.2 水文模拟技术.....	108
1.2.3 洪水预报模型和方法.....	109
1.3 国内外洪水预报技术发展情况.....	109
1.4 洪水预报的意义.....	110
第二章 合成流量法洪水预报理论及建模思路.....	111
2.1 洪水资料三性检查:	111
2.2.1 代表性检查.....	112
2.2.2 可靠性检查.....	112
2.2.3 一致性检查.....	112
2.2 原理.....	112
2.3 模型建立思路.....	113
第三章 洪水预报方案编制.....	115
3.1 典型洪水选择.....	115
3.2 流量合成.....	119
3.2.1 合流过程:	119
3.2.2 同时水位.....	128
3.3 精度评定: ^[12]	130
3.3.1 许可误差.....	130
3.3.2 预报项目的精度评定规定.....	135
3.3.3 模型的可行性.....	135
3.4 预报方案实际检验.....	136

前言

1.1 前言

洪水预报是一项直接服务于国民经济建设不可或缺的重要基本工作，能帮助人类有效地防御洪水、减少洪灾损失、更好地控制和利用水资源，是一项重要的防洪减灾非工程措施。在我国历年的防汛抗旱、水资源管理与保护、水工程运行管理等工作中城市洪水预报发挥了重要的作用，取得了显著的经济效益和社会效益。

近年来，我国洪水预报采取的方法主要包括实用洪水预报方案和洪水预报数学模型。实用洪水预报方案是我国洪水预报的一个重要基础，是多年来水文工作者总结出来的行之有效的预报方法。目前，全国已建立七大江河干支流主要控制站、全国防洪重点地区、重点水库和蓄滞洪区 600 多个断面近 1000 套洪水预报方案。由于流域内水利工程建设及其他人类活动的影响，以及水文下垫面条件的变化和水文资料系列的延长，资料的代表性也可能发生变化，洪水预报方案需要不断调整、补充和完善，以提高其预报精度和可靠性。洪水预报数学模型包括流域水文模型(如新安江模型)、河道演算水文学和水力学模型(如马斯京根河道演算法、动力波洪水演进模型)和根据流域特点研制的模型(如河北雨洪模型)。我国研制和应用的流域水文模型有的已达到国际领先水平。当前洪水预报系统研制进展较快，已开发了具有中国特色的专家交互式洪水预报系统。雷达测雨应用、多源降雨信息融合、数字高程模型、分布式水文模型、水文气象耦合和基于专家经验的人机交互模式等成为国际上实时洪水作业预报技术研究和发展的方向。但是，我国的洪水预报技术在相对于国外发展前沿仍存在差距，亟待赶上。

20 世纪 50-60 年代，我国学习、吸收原苏联和美国的洪水预报方法，为我国洪水预报工作奠定了基础。70-80 年代，开始对不同区域的降雨径流关系进行研究，同时成功地开展了流域水文模型的研究和应用。90 年代以后，随着通信、计算机、网络等技术在水文预报领域中的推广应用，我国洪水预报在水情自动测报系统、水文模拟技术、洪水预报模型和方法、洪水预报系统建设等方面有了很大的提高。

1.2 我国洪水预报技术研究的最新进展

1.2.1 水情自动测报系统

近些年，现代信息技术在水文情报预报工作中得到了广泛的应用，具体表现在水文信息的自动采集与处理、数据库管理、信息共享、3S 技术的应用、成果的图形表现与多维动态演示等多个方面。依托国家防汛指挥抗旱指挥系统工程的网络系统，结合七大流域和 31 个省(市、区)的水情自动测报系统和水情信息计算机网络传输系统的建设，大大提高了雨水情信息传递的实时性。

1.2.2 水文模拟技术

在产汇流规律方面，通过利用卫星遥感、雷达测雨和水文气象观测站点等多源信息和 GIS 技术，研究了变化环境下的产汇流规律和水循环机理，描述了土壤蒸发、植物散发、产流、坡面汇流、河道汇流、土壤水运动、地下水补给水文过程，揭示了土壤水在垂向和侧向的再发布以及对产流的影响规律。

在流域水文模型方面，大力开展了干旱、半干旱地区、平原河网区和喀斯特等地区的流域水文模型研究，研制了适合于干旱、半干旱地区的双超产流模型、河北雨洪模型、双衰减曲线模型等；发展了新安江模型，将超渗产流和蓄满垂向组合构成了混合产流计算模式，在不发生蓄满产流的面积上增加了超渗产流模式，解决了蓄满产流计算过程中网格蓄水容量的确定问题；提出并完善了基于人工神经网络的非线性扰动水文模型(NIJPM-ANN)，为解决流域降雨-径流关系中的非线性问题提供了有效途径；采

用自适应神经模糊推理系统,开发了水文模拟系统综合平台,使得流量模拟和预测结果更稳健、模型效率更高;在数字流域平台上,利用数字化技术,考虑降水在空间分布不均和下垫面非均匀性的影响,建立了融合多源信息的分布式新安江模型;探讨研究基于雷达测雨、卫星遥感、地理信息系统等技术的分布式水文模型,并在我国淮河、黄河、长江等流域得到了初步应用。

1.2.3 洪水预报模型和方法

在洪水预报数学模型方面,用于我国水文作业预报的方法基本上可以分为实用洪水预报方案和水文预报模型两种方法。目前,我国七大流域基本上都有了比较完善的实用水文预报方案,全国600多个站共拥有近1000套预报方案。在洪水作业预报中,我国所采用的水文预报模型主要有我国自行研制的新安江模型、双超产流模型、河北雨洪模型、姜湾径流模型、双衰减曲线模型等[5],从国外引进的模型主要有水箱模型、萨克拉门托模型、SMAR模型,以及改进的国外模型,如连续API模型、SCLS模型和NAM模型[6]。在预报误差实时校正技术方面,采用卡尔曼滤波和人工神经网络相结合的途径及抗差理论,利用实时水情、人类活动和历史洪水等多种信息,建立了综合性实时洪水预报校正方法,实现了预报误差动态监控和智能化的修正。

1.3 国内外洪水预报技术发展情况

洪水预报追求的是高精度和预见期长。大江大河的实时洪水预报由流域的降雨径流预报和河道洪水预报组成,水库的入库洪水预报主要是降雨径流的预报。要得到高精度和长预见期预报,必须从提高降雨估算精度开始,结合降雨预报,采取流域降雨径流模型和河道洪水演算模型的途径来实现。20世纪90年代以来,随着计算机、通信、网络、遥感、地理信息系统等现代信息技术在水文预报领域的推广应用,以及水文理论和方法的不断发展,当前多源降水信息融合技术、基于DEM的分布式水文模型、基于水文气象耦合的洪水预报、利用专家经验的人机交互预报以及大范围洪水预测预警技术等正成为世界上洪水作业预报技术研究和发展的方向。

当前,国际上分布式水文模型有三种建模思路:一是利用DEM生成数字流域,在每个子流域上应用现有的概念性集总模型来推求径流,再进行汇流演算(IGUH, ETT等),最后求得出口断面理论,这类模型也称松散性耦合型分布式水文模型,如SCN+GIS(美国)、SWAT(美国)、SLURP(英国)等模型;二是基于DEM推求地形空间变化信息,利用地形信息(如地形指数)模拟水文相应的特性,并利用统计方法求得出口断面流量,这类模型如TOPMODEL(变动产流面积的概念性分布式水文模型);三是应用数值分析来建立相邻网格单元的时空关系,这类模型也称紧密耦合型分布式水文模型或具有物理基础的全分布式水文模型,如SHE及其变形、TOPKAPI模型等。意大利自2002年起已成功地将TOPKAPI模型纳入到自动测报预报系统中,在ARNO、PO等流域建立了基于雷达测雨和分布式水文模型的实时洪水作业预报系统。

交互式洪水预报模式,是依据有经验的预报员的分析、确定预报的思路来建立对预报结果进行交互分析的基本模式,是预报员使用的一个工具。人机交互的主要功能有:人工率定模型参数时调整模型参数,实时预报时调整模型参数,实时预报时修正和输入数据。由于交互式洪水预报技术可以直观、灵活、方便地完成多种实时预报作业和专家实时修正,而逐渐成为当前水文预报应用技术的重要研究领域。我国的洪水预报系统研制进展很快,已开发了具有中国特色的专家交互式洪水预报系统。

欧洲、美国等发达地区和国家利用先进的专业技术和现代信息技术,对洪水可能造成的灾害进行及时准确的预测,发布警示信息,并逐步建立以地理信息系统、遥感系统、全球定位系统为核心的“3S”

洪水预警系统，如欧洲洪水预报系统(EFFORTS)、美国 USGS 开发的饥荒早期预警系统(FEWS)、美国国家水文研究中心研发的大范围山洪早期预警系统(Flash Flood Guidance System)。“3s”技术大范围洪旱动态监测与预测预警方面，目前我国尚处在应用性研究阶段。

1.4 洪水预报的意义

吉安属亚热带季风气候，全市多年平均降水量为 1500 至 1600 毫米左右，冬季常受南下冷空气影响，但气温很少低于摄氏零度，有利于作物越冬，东南气流增强，仍有相当数量的降水。吉安境内河流众多，以赣江为中轴，有 28 条大小支流汇入，水量充盈。各河水流域总面积约 29000 平方公里，赣江从万安良口经泰和、吉安、吉水、峡江流至新干三湖，过境河长 289 公里，占赣江总长的 35.2%，河网密度为 1.8 公里/平方公里；全市现有水库 1206 座，蓄水量达 190 亿立方米。地表水人均占有量约为 8000 立方米，多年平均地下水总量为 460 亿立方米，大小水电站遍布全市。

全市现已形成了电子、食品、药品、纺织、电力、机械等支柱产业。国家井冈山经济技术开发区、国家出口加工区、国家电子信息科技创新基地、国家风能产业基地、国家加工贸易产业基地、国家台商承接基地以及泰和工业园等 3 个省级重点工业园成为吉安经济的强大引擎。2010 年上半年财政收入 48 亿预计 2010 年全年财政收入 100 亿左右。实现全市年工业产值超 1000 亿，预计 2011 年吉泰走廊工业产值 1000 亿。使吉泰工业走廊这一占全市百分之 3 点 6 面积的土地创造全市百分之七十以上的经济总量。吉泰工业走廊核心区的空间组织形态为“一轴三城六园”。一轴：以 105 国道为主要发展轴；三城：市中心城区（吉州区城区、青原区城区、吉安县敦厚镇）、泰和县澄江镇、吉水县文峰镇三座主次中心城市；六园：国家级井冈山经济技术开发区、吉水县工业园、河东经济开发区、吉州区工业园、吉安县工业园、泰和县工业园。

吉泰工业走廊土地总面积约 900 平方公里、人口约 87 万，分别占全市比重的 3.6%和 18.4%，承载了全市 65%的工业总量，其中规模以上工业比重占 70%以上。

吉泰工业走廊核心区六大工业园规划面积 200 平方公里，现已开发面积 70 平方公里。走廊核心区有荒山荒坡面积约 180 平方公里，到 2015 年园区规划总面积达 150 平方公里。

准确预报水患灾害，保证吉安人身、经济财产安全显得格外重要。如：2010 年 6 月吉安特大洪水，全市 157.6 万人受灾，紧急转移 23 万人次，倒塌房屋 11356 间，128 个乡镇受淹，农作物受灾面积 13.6 万公顷，绝收 3.85 万公顷，毁坏耕地 2622.6 公顷，农村公路、桥梁、电力、通讯、水利等设施损毁严重，直接经济损失达 31.99 亿元。

水文预报根据洪水形成和运动的规律，利用过去和现时水文气象资料，预测未来一定时段内的洪水情况。是水文预报中最重要的内容。一次洪水过程约数小时至数天，预见期较短，故常称短期洪水预报。洪水预报包括河道洪水预报、流域洪水预报、水库洪水预报等。主要预报项目有最高洪水位、流量、洪水过程、洪水总量等。在河道洪水预报中，最高洪水位和洪峰流量预报是河道防洪措施（加高河堤和分洪等）决策的依据。在水库洪水预报中，入库洪水总量、洪水过程和水库最高水位的预报是决策水库防洪调度方案的依据。流域洪水预报对保障城镇、工矿和农田的安全，提高河道洪水预报和水库洪水预报精度有重要作用。水文预报是防汛抢险和防洪系统调度运用的决策依据，为水资源的合理利用和保护、水利工程的建设和管理运用及工农业的安全生产服务。为沿江企事业单位的正常生产生活、居民的生命财产安全提供水情保障，突发大洪水时及时撤离，可避免许多不必要的损失。为保障吉安地区生命财产安全，利用流域内相关站点资料研究制定方便快捷的洪水预报方案势在必行。

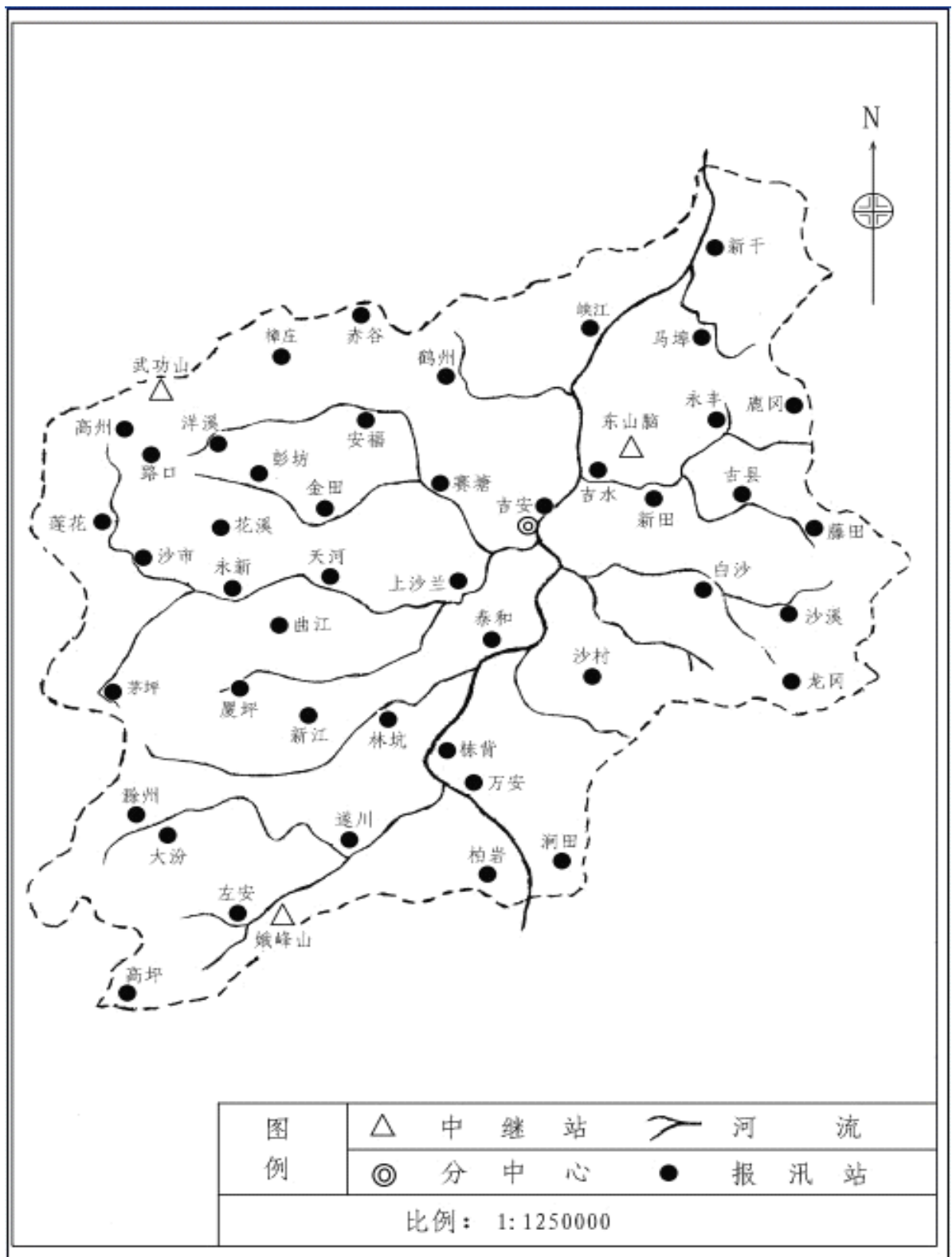


图 1-1 吉安地区水文站分布图

第二章 合成流量法洪水预报理论及建模思路

2.1 洪水资料三性检查：

在选择洪水前，先对已有资料进行三性检查，即资料的代表性、可靠性、一致性。目的是使水文资料三性审查达到洪水预报对水文资料的要求，避免所使用的水文资料失真，保证项目的规划或设计更加

科学合理。

依据项目所需的水文资料，首先了解项目涉及的水文要素的专用监测站网情况、监测形式或方式及方法。然后收集整理涉及的水文要素的实测与调查资料，并对资料情况进行分析。在资料条件较好的情况下，尽量多选代表站，所选站的空间分布要力求均匀，以保证使用的水文资料在空间上的完整性。

2.2.1 代表性检查

使用水文资料要求具有较好的系列代表性，也就是样本对总体的代表性较好，其抽样误差相对小。选用资料的代表性对统计分析成果的精度影响很大，所选资料系列一般不能少于 20 年。在进行资料系列代表性评价时，可选用研究区域内资料系列较长的代表站进行分析。若本区域无长系列站时。可考虑采用上下游或邻近流域长系列站的资料进行分析。若系列资料系列较短时，应采用合理方法，对选用的水文资料系列进行插补延长，使其具备较好的代表性。

2.2.2 可靠性检查

水文资料的可靠性分析，应按水文要素的不同特性进行必要的分析。主要检查水文资料监测部门的水文水资源调查评价的资质情况；水文资料是否经省级水文机构的汇编；监测场地和监测仪器是否符合国家有关标准；水文资料是否按照相关规范或标准进行监测和整编；上下游、相邻站或相关区域资料的对比是否合理。有些水文要素还需一定的辅助资料，这些辅助资料的监测方式、整编方法，对资料的可靠性有时影响很大，涉及这类资料时，使用水文资料的部门应特别注意进行分析和检查。

2.2.3 一致性检查

径流资料受气候条件及下垫面条件的影响较大，上述两个条件任意一个发生显著变化时，资料的的一致性就遭到破坏。尤其是人类活动对下垫面的变化影响显著，一般需进行处理。在研究区内分析选用各类水文资料一致性时，应首先收集整理以下三个方面的情况，一是研究区所在区域水文特性；二是气候和下垫面情况；三是人类活动的影响情况。其次是利用长短系列参数对比法或 F 检验法，对所采用水文资料系列进行分析，确定其各时期

资料的一致性。若各时期资料的一致性较差，则根据一定原则和方法，将资料统一换算到同一种条件下。

2.2 原理

合成流量法是把各上游站的流量，按其各自到下游断面的传播时间合成，从而建立上游合成流量与下游站相应流量相关关系来进行下游断面洪水预报。即：通过上游栋背、林坑、白沙、上沙兰和赛塘水文站的相应流量，按各站到下游吉安站的传播时间错开然后相加合成，同时考虑河水水位的影响，加入同时水位参数，建立合成流量与吉安站相应流量相关关系来预报吉安站流量。

合成流量关系式： $Q_{合}=\sum Q_i$ （ $i=1、2、3、4、5$ ）

关系式说明：1、2、3、4、5分别表示用于建立模型的上游各相关水文站。关系式的意义即表示合成流量为上游各站按传播时间的不同错开叠加的总和。

相关关系函数： $Q_{吉}=f(Q_{合})$

2.3 模型建立思路

以上游栋背、林坑、白沙、上沙兰和赛塘五站相应的合成流量，考虑同时水位的影响，建立合成流量与吉安水文站相应流量相关关系，如合成流量相关关系图 2-1 所示：

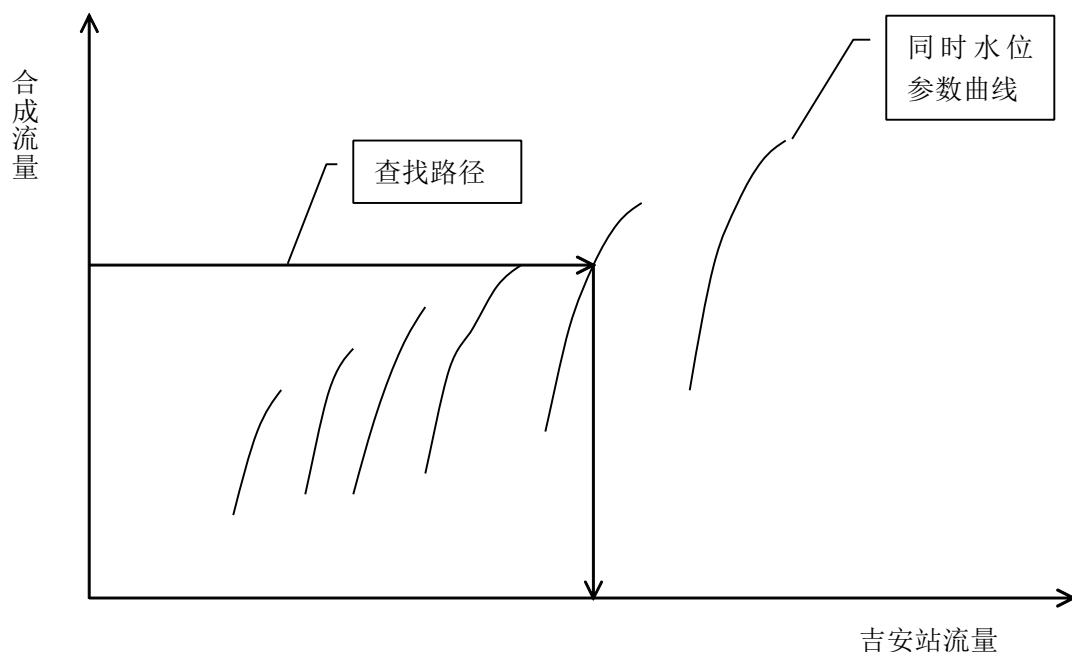


图 2-1 合成流量相关关系图

图注：如图示，完成绘图工作后，以合成流量为依据经由图示查找路径查找对应的吉安站洪水流量，该查得值即为吉安站洪水流量预报值。

预报精度评定标准

a、洪峰出现时间预报许可误差：峰现时间以预报根据时间至洪峰出现时间之间时距的30%作为许可误差，当许可误差小于3h或一个计算时段长，则以3h或一个计算时段长作为许可误差。

b、洪峰预报许可误差：河道流量预报以预见期内实测变幅的20%作为许可误差。当流量许可误差小于实测值的5%时，取流量实测值的5%。

实验方案流程图示：

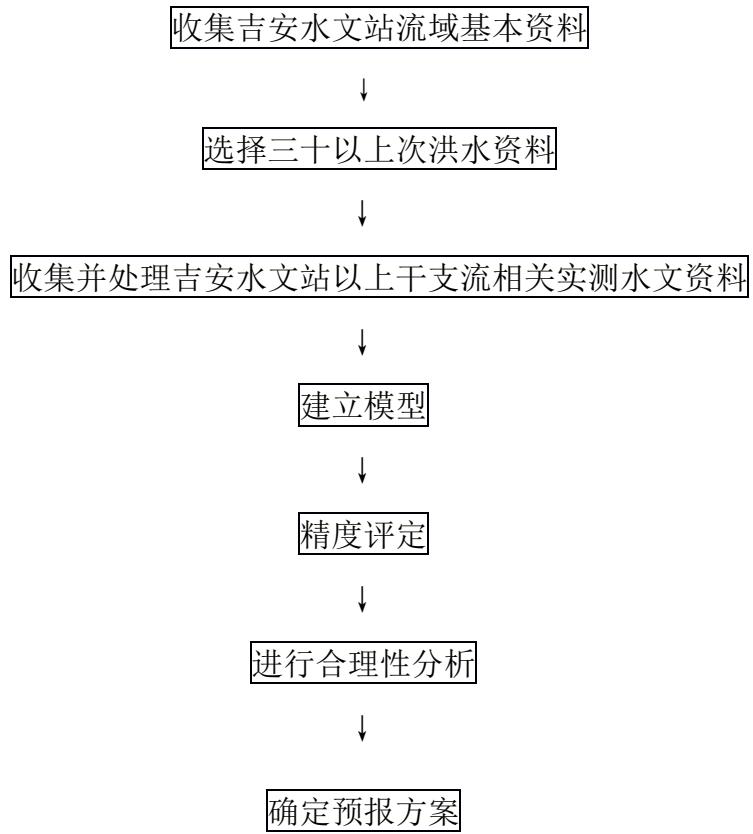


图 2-2 实验方案流程图

第三章 洪水预报方案编制

3.1 典型洪水选择

洪水选择及其资料处理实例：

完成已有资料的三性检查后，依据吉安站实测洪水资料，寻找 30 场具有代表性的洪水，并摘录其洪峰现时以及洪峰流量。具体操作过程为：寻找洪水过程中洪峰出现点（即如下图所示图中曲线的顶点），然后依据该点坐标，返回吉安站原始数据中寻找该相应点，并摘录所需洪峰现时与流量数据。列于表中。

实例一：

选取 1980 年 3 月的一场洪水，以洪水流量为纵坐标，以对应时间为横坐标点绘成图，如下图所示：

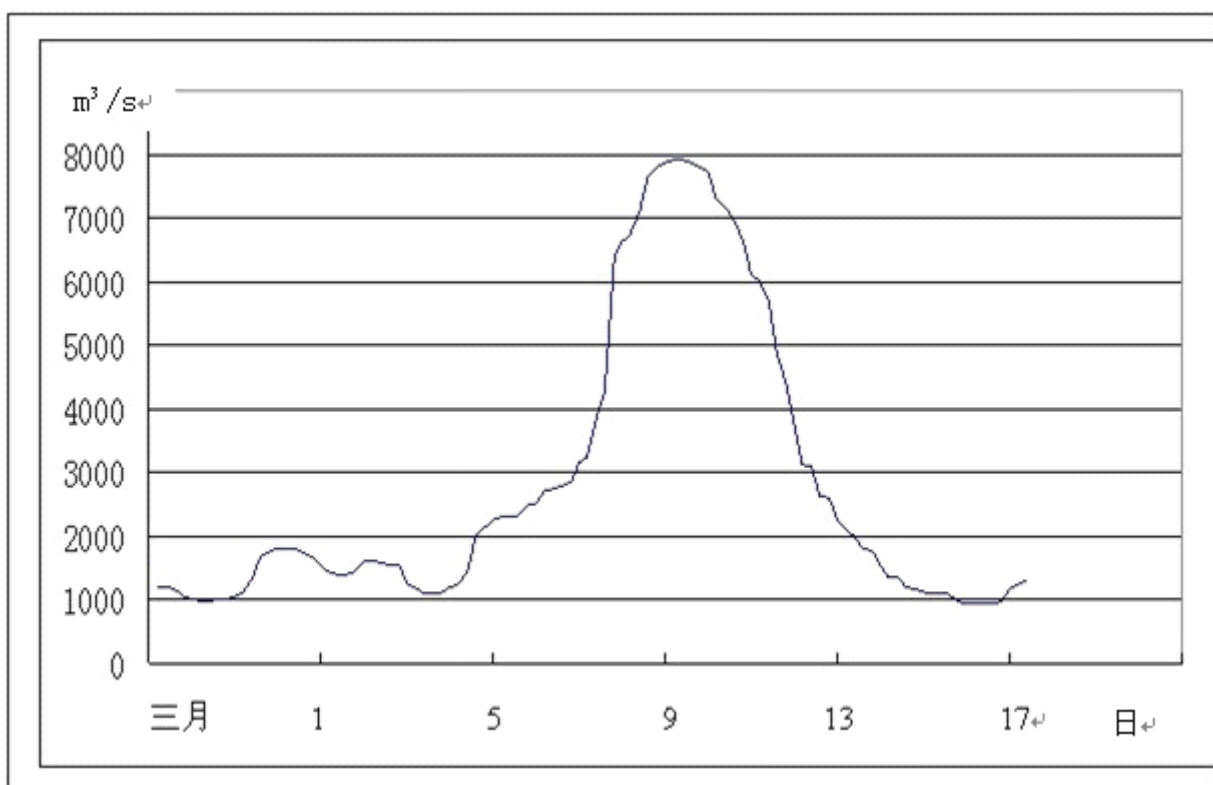


图 3-1 洪水过程图

从上图中大致确定洪峰出现在 3 月 9 日，返回原始资料查证具体时间及洪峰流量，如下表所示：

表 3-2 洪水流量表

年	月	日	时	流量 (m ³ /s)
1980	3	7	1400	3880
1980	3	7	1800	4240
1980	3	8	800	6390
1980	3	8	1000	6640
1980	3	8	1100	6750
1980	3	8	1400	7130
1980	3	8	2000	7640
1980	3	8	2200	7800
1980	3	9	0	7880
1980	3	9	100	7890
1980	3	9	200	7900
1980	3	9	500	7870
1980	3	9	700	7790
1980	3	9	800	7730
1980	3	9	1200	7320
1980	3	9	1400	7160
1980	3	9	1600	6950
1980	3	9	2000	6630
1980	3	10	200	6090
1980	3	10	300	6010
1980	3	10	800	5700
1980	3	10	2000	4890

查的具体时间为 1980 年 3 月 9 日 2 点，洪峰流量为 7900m³/s。按洪水编号的原则，对该场洪水编号为：800309。并一并把其洪峰现时、洪水流量填入表 3-5 中。

实例二：

选取 1982 年六月的一场洪水，以洪水流量为纵坐标，时间为横坐标点绘成图标。如下图所示：

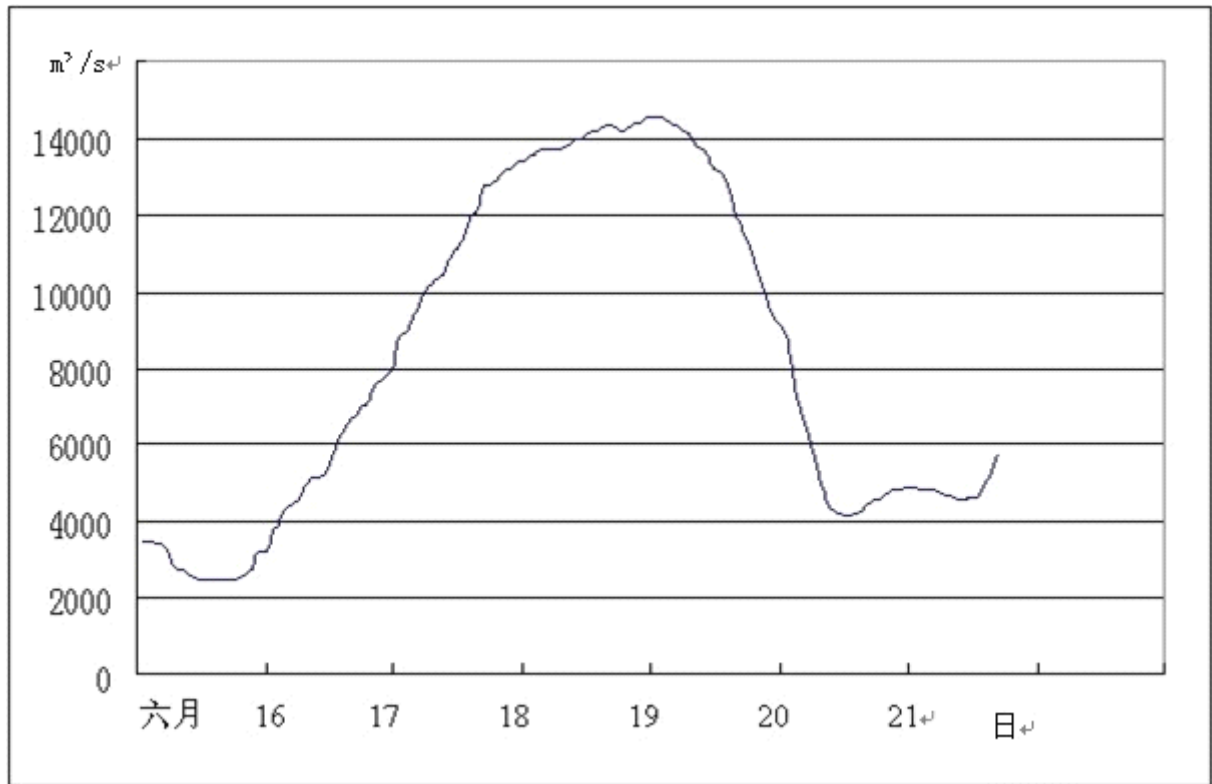


图 3-3 洪水过程图

大致确定时间为 1982 年 6 月 19 日，返回原始资料查证具体时间及洪峰流量。如下表所示：

表 3-4 洪水流量表

年	月	日	时	流量 (m ³ /s)
1982	6	19	100	14200
1982	6	19	500	14300
1982	6	19	600	14200
1982	6	19	800	14300
1982	6	19	1000	14400
1982	6	19	1330	14500
1982	6	19	1400	14400
1982	6	19	1600	14300
1982	6	19	1800	14200
1982	6	19	2300	13700
1982	6	20	200	13500
1982	6	20	500	13200

以此为依据返回原始数据中查得具体峰现时间为 1982 年 6 月 19 日 13 点 30 分，洪峰流量为 14500m³/s。

依此类推，选取其它若干场典型洪水，按其洪峰出现时日依次编号并查得其洪峰现时和洪峰流量，一并填入下表中：

表 3-5 典型洪水表

洪水编号	洪峰现时	洪峰流量 (m ³ /s)
800309	80030902	7900
800509	80050903	13800
810411	81041108	13100
820619	820619 13:30	14500
830330	83033005	11000
840408	84040819	8480
840604	84060405	10600
840902	84090216	10600
860401	86040108	6180
880514	88051417	8140
890524	89052410	8660
890702	89070222	7040
900913	90091305	6780
910909	910909 08:30	5850
920328	92032822	15600
920707	92070712	14600
940504	94050403	9800
940618	94061817	18000
950620	95062008	11200
960804	96080410	11700
970712	97071212	12500
970813	97081316	10900
980310	98031011	15100
980625	98062508	10900
850827	85082711	6480
800705	80071513	6870
810607	81060713	8070
830513	83051314	7380
900804	90080402	5570
950523	95052320	5780

3.2 流量合成

3.2.1 合流过程:

合成流量法是把各上游站的流量，按其各自到下游断面的传播时间合成。即通过上游栋背、林坑、白沙、上沙兰和赛塘水文站的相应流量，按各站到下游吉安站的传播时间错开相加合成。（各站地理位置见尾页附图1）。

具体步骤举例如下：

实例一：选取编号为 800309 的洪水，由前期处理可知其吉安站实测洪峰现时为 80030902（即 1980 年 3 月 9 日 2 点，后面所引用时间格式皆以此编排不再另附说明。即：八位数字表示，年/月/日/时，各占两位）。

上游各水文站洪水到吉安站的大致传播时间如下表所示：

表 3-6 洪水传播时间表

站名	栋背站	林坑站	白沙站	上沙兰站	赛塘站
时间(小时)	16	18	16	10	10

由合成流量法原理，则以干流上游栋背站为例，由吉安站峰现时间前推 21（以传播时间减去 5 小时加 10 小时为标准）小时起截取洪水资料摘录于下表中。

表 3-7 原始数据摘录表

栋背				林坑			
年	月/日	时间	流 (m ³ /s)	年	月/日	时间	流量 (m ³ /s)
1980	307	1900	6150	1980	307	1600	35.7
1980	308	0	6850	1980	308	0	31.8
1980	308	300	7200	1980	308	800	34.9
1980	308	800	7450	1980	308	1100	38.2
1980	308	1000	7480	1980	308	1400	47
1980	308	1100	7480	白沙			
1980	308	1142	7470	年	月/日	时间	流量 (m ³ /s)
1980	308	1212	7460	1980	307	1400	126
1980	308	1400	7420	1980	308	200	101
1980	308	1700	7210	1980	308	400	105
赛塘				1980	308	800	137
年	月/日	时间	流量 (m ³ /s)	1980	308	1200	222
1980	308	0	113	1980	308	1300	238
1980	308	100	117	1980	308	1600	260
1980	308	500	156	上沙兰			
1980	308	600	162	年	月/日	时间	流量 (m ³ /s)
1980	308	700	164	1980	307	800	250
1980	308	800	164	1980	307	1800	237
1980	308	1600	149	1980	308	800	203
1980	308	1800	149	1980	308	1200	201
1980	308	2200	161	1980	309	800	187

由于原始数据中实测流量等数据测验时间因站而异，且往往是按实际情况分时测验的，并不是严格的以一小时或某个时间段为时间间距测验水文数据。所以往往出现合成流量时需要对原始数据进行差值等处理。

以栋背站资料为例，我们选取一小时为计算时长，以3月8日15点为时间计算起点，往前推移若干小时（此处推移17小时）。则，需要知道3月7日22点至3月8日15点间每个时间整点的水文资料数据。而从原始数据中并不能得到满足，所以现需要对已有数据进行差值处理，步骤如下：

步骤一：

按合成流量需要，从原始数据中截取所需数据，如下表所示：

表 3-8 原始数据表

栋背			
年	月/日	时间	流量 (m ³ /s)
1980	307	1900	6150
1980	308	0	6850
1980	308	300	7200
1980	308	800	7450
1980	308	1000	7480
1980	308	1100	7480
1980	308	1142	7470
1980	308	1212	7460
1980	308	1400	7420
1980	308	1700	7210

步骤二：

按一小时计算时段长建立表格，并把原始数据中有的数据填入该表格中，对于原始数据中没有的数据用问号表示，即为待求数据。

如下表所示：

表 3-9 差值过程示意表

年	月日	时间	流量 (m ³ /s)
1980	307	19	6150
1980	307	20	?
1980	307	21	?
1980	307	22	?
1980	307	23	?
1980	308	0	6850
1980	308	1	?
1980	308	2	?
1980	308	3	7200
1980	308	4	?
1980	308	5	?
1980	308	6	?
1980	308	7	?
1980	308	8	7450
1980	308	9	?
1980	308	10	7480
1980	308	11	7480
1980	308	12	?
1980	308	13	?
1980	308	14	7420
1980	308	15	?
1980	308	16	?
1980	308	17	7210

其中待求数据有已知数据通过线性差值求的。如：表中 3 月 8 日 0 点到 3 月 9 日 4 点两端数据分别为 6850、7200，相差 350。中间间隔 5 个时段，则没时段相差约 90。故，后面待求的 1、2、3 三个时间点的流量数据分别为其前一个时段的流量值加 90。即得该三时刻流量值分别为 6940、7030、7120。

线性差值中的问题处理：

a、原始数据中的非整点实测数据：如上例中 3 月 8 日 11 点 42 分及 12 点 12 分的数据，在数据变幅不大对线性差值影响不大的情况下可不用考虑，只用整点数据差值。若变幅较大，则按时间间隔严格线性差值。

b、对于两时间点间不能整除的线性差值过程，考虑到洪水波存在沿流坦化的现象，一般会出现前期涨水快，后期慢的情况。所以处理时在保证洪水趋势的情况下一般按整数差值，可前大后小。如上面实例差值过程中便是前两时间点各累加 90，后一时间点累加 80。

其它各站洪水资料皆以此为依据以一小时为计算时段长进行线性差值，并把所得值按从传播时间的不同错开填于表中，叠加合成。如下表所示：

表 3-10 800309 洪水合流过程表 流量单位: m^3/s

栋背站	林坑站		白沙站		上沙兰站		赛塘站		合成流量
	时	流量	时	流量	时	流量	时	流量	
7	22	6670	20	29.8	22	109	4	146	7173.8
	23	6710	21	30.3	23	107	5	156	7218.3
	0	6850	22	30.8	0	105	6	162	7358.8
	1	6940	23	31.3	1	103	7	164	7445.3
	2	7030	0	31.8	2	101	8	164	7529.8
	3	7120	1	32.2	3	103	9	163	7621.2
	4	7200	2	32.6	4	105	10	161	7700.6
	5	7260	3	33	5	112	11	159	7765
	6	7320	4	33.4	6	120	12	157	7831.4
	7	7380	5	33.8	7	128	13	155	7896.8
	8	7450	6	34.2	8	137	14	153	7974.2
	9	7465	7	34.7	9	158	15	151	8007.7
	10	7480	8	34.9	10	179	16	149	8040.9
	11	7480	9	35.2	11	200	17	149	8061.2
	12	7460	10	35.5	12	222	18	149	8062.5
	13	7440	11	35.8	13	238	19	152	8060.8
	14	7420	12	36.1	14	245	20	155	8050.1
8	15	7350	13	36.4	15	252	21	158	7989.4

合成流量实例二：

选取编号为 820619 的洪水，按合成流量法要求，对各上游站原始实测资料进行截取摘录如下表所示：

表 3-11 原始数据摘录表

栋背站				上沙兰站			
年	月/日	时	流量 (m ³ /s)	年	月/日	时	流量 (m ³ /s)
1982	618	1400	5310	1982	619	0	4320
1982	618	1930	5130	1982	619	200	4270
1982	618	2000	5110	1982	619	300	4230
1982	619	200	4910	1982	619	340	4220
林坑站				1982	619	400	4220
年	月/日	时	流量	1982	619	500	4200
1982	618	1600	280	1982	619	545	4180
1982	618	2000	250	1982	619	700	4180
1982	619	200	218	1982	619	800	4170
1982	619	600	208	白沙站			
1982	619	800	199	年	月/日	时	流量
赛塘站				1982	618	1700	469
年	月/日	时	流量	1982	618	1830	466
1982	618	2100	1980	1982	618	1900	466
1982	619	400	2840	1982	618	2000	473
1982	619	600	3010	1982	618	2200	501
1982	619	700	3050	1982	619	100	538
1982	619	800	3060	1982	619	230	545

对原始资料按线性差值法差值处理，使其成为按一个计算时段长分布的数据，并以传播时间为依据列于表中，错开叠加合成。如下表所示：

表 3-12 820619 洪水合流过程表 流量单位: m^3/s

栋背站	林坑站		白沙站		上沙兰站		赛塘站		合成流量
	时	流量	时	流量	时	流量	时	流量	
18	17	5140	15	285	17	460	23	1940	12185
	18	5130	16	278	18	466	24	1920	12114
	19	5120	17	271	19	466	1	1880	12032
	20	5110	18	264	20	473	2	1860	11977
	21	5080	19	257	21	487	3	1840	11894
	22	5045	20	250	22	501	4	2840	12856
	23	5010	21	245	23	513	5	2925	12893
	0	4975	22	240	0	525	6	3010	12930
	1	4945	23	235	1	538	7	3050	12948
19	2	4910	0	230	2	545	8	3060	12915

其余二十八场洪水皆按上述方法处理原始数据并把处理所得洪水对应的合成最大流量及合成最大流量对应的栋背站时间列于下表中。

表 3-13 合成流量结果表

洪水编号	合成流量 (m ³ /s)	合成时间
800309	8063	80030812
800509	14289	80050812
810411	11818	81041018
820619	12948	82061901
830330	11148	83032912
840408	7786	84040803
840604	11209	84060312
840902	9558	84090301
860401	5940	86033119
880514	7366	88051405
890524	8100	89052320
890702	5893	89070208
900913	6513	90091216
910909	6379	91090819
920328	15399	92032810
920707	15063	92070622
940504	8919	94050315
940618	16137	94061801
950620	11591	95061915
960804	12634	96080322
970712	12244	97071120
970813	10697	97081300
980310	14344	98030920
980625	9881	98062412
850827	7069	85082620
800705	6767	80071500
810607	8094	81060621
830513	7603	83051222
900804	5293	90080314
950523	5652	95022309

3.2.2 同时水位

同时水位即为以上游合成最大流量时间为依据查找该时刻下吉安站实测洪水的河水水位。

在查找同时水位时有时依然要用到线性差值法差值同时水位，举例说明如下：

实例一：以编号为 800309 的洪水为例，合成时间为 80030812。查找对应时间为 1980 年 3 月 8 日 12 点的吉安站洪水水位。原始数据如下表所示：

年	月/日	时	水位
1980	308	1100	48.53
1980	308	1400	48.75

表 3-14 水位数据表

表中实测值并无对应 12 点的实测洪水水位资料，于是需要对原始数据进行线性差值。差值过程如下：3 月 8 日 11 时至 14 时三小时内洪水位从 48.53m 涨到 48.75m，共计水位上涨为 0.22m。由此求得平均每小时涨约 0.07m。由此得 3 月 8 日 12 时吉安站洪水位即同时水位为 48.6m(洪水水位值精确到小数点后两位，故线性差值时采用四舍五入处理数据)。

以实例一为标准，对其余洪水做相应处理，求得各同时水位水位值并列于下表中。

表 3-15 同时水位表

洪水编号	同时水位 (m)
800309	48.6
800509	50.6
810411	51.6
820619	52.58
830330	50.73
840408	49.25
840604	50.22
840902	50.68
860401	47.54
880514	48.77
890524	49
890702	48.71
900913	48.24
910909	46.11
920328	52.11
920707	50.99
940504	50.17
940618	52.53
950620	50.76
960804	51.21
970712	51.03
970813	50.02
980310	52.06
980625	49.96
850827	46.32
800705	48.7
810607	48.47
830513	48.45
900804	47.87
950523	47.8

综上，求得吉安站洪峰流量、上游各站合成流量等数据，依据第二章所述原理点绘成图表。如本设计后附表一所示。

3.3 精度评定:

3.3.1 许可误差

依照国家水文情报预报规范：河道流量预报以预见期内实测变幅的 20%作为许可误差。当流量许可误差小于实测值的 5%时，取流量实测值的 5%。实测变幅即为合成时间对应的吉安站洪水流量（即同时流量）到吉安站洪水洪峰流量之间的流量变化量。

同时流量的求法。与同时水位的求法类似，依然采用线性差值的方法，对原始实测值进行差值处理，以得到所需的时间点的洪水流量即同时流量。同时流量求法举例如下：

实例一：

选取编号为 800309 的洪水，其合成时间为 80030812。查找对应时间的吉安站洪水流量资料，查得原始数据如下：

表 3-16 流量数据表

年	月/日	时	流量 (m ³ /s)
1980	308	1100	6750
1980	308	1400	7130

同时流量：

实测数据中缺少对应的时间点的洪水流量资料，故应对原始数据进行线性差值以取得所需数据。差值过程如下：3 月 8 日 11 时至 14 时三小时内洪水流量从 6750m³/s 涨到 7130 m³/s，共计洪水流量上涨为 380m³/s。由此求得平均每小时涨约 130m³/s。由此得 3 月 8 日 12 时吉安站洪水流量即同时流量为 6880m³/s。

实测变幅：

表 3-17 流量变幅表

洪水编号	同时流量 (m ³ /s)	洪峰流量 (m ³ /s)
800309	6880	7900

如上表所示，把同时流量与吉安站洪峰流量列于同一表中，此时实测变幅即为：实测变幅 = 洪峰流量 - 同时流量。此处可得实测变幅为 1020m³/s。而实测变幅*0.2 为 204 m³/s。

以实例一为标准，对其它编号洪水进行类似处理以获得同时流量资料并填于表中第二列，并把实测变幅*0.2 所得数据填于表第三列。如下表所示：

表 3-18 误差分析表

洪水编号	同时流量 (m ³ /s)	吉安站洪峰 (m ³ /s)	实测变幅*0.2 (m ³ /s)
800309	6880	7900	204
800509	10800	13800	600
810411	12700	13100	80
820619	14200	14500	60
830330	10300	11000	140
840408	7500	8480	196
840604	9740	10600	172
840902	10000	10600	120
860401	5070	6180	222
880514	7060	8140	216
890524	7480	8660	236
890702	6630	7040	82
900913	6350	6780	86
910909	3180	5850	534
920328	12500	15600	620
920707	11700	14600	580
940504	8850	9800	190
940618	15100	18000	580
950620	10850	11200	70
960804	11400	11700	60
970712	10800	12500	340
970813	9480	10900	284
980310	14300	15100	160
980625	8820	10900	416
850827	3430	6480	610
800705	5300	6870	314
810607	7850	8070	44
830513	6060	7380	264
900804	5220	5570	70
950523	1030	5780	950

经过处理把各编号洪水对应的吉安站实测*0.05 的值及实测变幅*0.2 的值列于同一表格中。按照规范对比确定实际许可误差。如下表所示：

表 3-19 误差分析表

洪水编号	吉安站实测*0.05 (m ³ /s)	实测变幅*0.2 (m ³ /s)	许可误差 (m ³ /s)
800309	395	204	395
800509	690	600	690
810411	655	80	655
820619	725	60	725
830330	550	140	550
840408	424	196	424
840604	530	172	530
840902	530	120	530
860401	309	222	309
880514	407	216	407
890524	433	236	433
890702	352	82	352
900913	339	86	339
910909	292.5	534	534
920328	780	620	780
920707	730	580	730
940504	490	190	490
940618	900	580	900
950620	560	70	560
960804	585	60	585
970712	625	340	625
970813	545	284	545
980310	755	160	755
980625	545	416	545
850827	324	610	610
800705	343.5	314	343.5
810607	403.5	44	403.5
830513	369	264	369
900804	278.5	70	278.5
950523	289	950	950

依据规范对预报项目进行合格评定，如下表所示：

表 3-20 评定成果表

洪水编号	吉安站洪峰 (m ³ /s)	预报洪峰 (m ³ /s)	许可误差 (m ³ /s)	实际误差 (m ³ /s)	合格评定
800309	7900	8100	395	200	√
800509	13800	12600	690	-1200	×
810411	13100	12700	655	-400	√
820619	14500	16800	725	2300	×
830330	11000	11200	550	200	√
840408	8480	8800	424	320	√
840604	10600	10600	530	0	√
840902	10600	10600	530	0	√
860401	6180	5900	309	-280	√
880514	8140	8000	407	-140	√
890524	8660	8660	433	0	√
890702	7040	7360	352	320	√
900913	6780	6800	339	20	√
910909	5850	5450	534	-400	√
920328	15600	15700	780	100	√
920707	14600	14600	730	0	√
940504	9800	9800	490	0	√
940618	18000	18100	900	100	√
950620	11200	11550	560	350	√
960804	11700	12800	585	1100	×
970712	12500	13200	625	700	×
970813	10900	10200	545	-700	×
980310	15100	14850	755	-250	√
980625	10900	10000	545	-900	×
850827	6480	6800	610	320	√
800705	6870	7400	343.5	530	×
810607	8070	8050	403.5	-20	√
830513	7380	7450	369	70	√

900804	5570	5650	278.5	80	√
950523	5780	5800	950	20	√

表 3-20 注：表中预报洪峰根据第二章中所述原理由附表一查的。实际误差即为预报值与实测值之间的差值。

峰现时间预报许可误差：洪峰出现时间预报许可误差：峰现时间以预报根据时间至洪峰出现时间之间时距的 30%作为许可误差，当许可误差小于 3h 或一个计算时段长，则以 3h 或一个计算时段长作为许可误差。由此对洪峰现时的预报进行合格评定如下表所示：

表 3-21 评定成果表

洪水编号	许可误差（小时）	实际误差（小时）	合格评定
800309	4:15	2	√
800509	4:03	1	√
810411	4:15	2	√
820619	3:45	3:30	√
830330	5:06	3	√
840408	4:48	0	√
840604	5:06	1	√
840902	4:03	1	√
860401	3:54	3	√
880514	3:36	4	×
890524	4:12	2	√
890702	4:12	2	√
900913	3:54	3	√
910909	4:00	2:30	√
920328	3:36	4	×
920707	4:12	2	√
940504	3:36	4	×
940618	4:48	0	√
950620	5:06	1	√
960804	3:36	4	×
970712	4:48	0	√
970813	4:48	0	√
980310	4:03	1	√
980625	6:00	4	√
850827	4:03	1	√
800705	3:54	0	√
810607	4:48	0	√

830513	4:48	3	√
900804	3:36	4	×
950523	3:18	5	×

表 3-21 注：表中实际误差值为峰现时间预报值与吉安站实测洪峰峰现时间之间的时间差。其中峰现时间预报值依据最大合成流量对应时间求得。

3.3.2 预报项目的精度评定规定

a、一次预报的误差小于许可误差的为合格预报。合格预报次数与预报总次数之比的百分数为合格率，表示多次预报总体的精度水平。合格率按式 (3.1) 计算：

$$QR = \frac{n}{m} \times 100\% \quad (3.1)$$

式中：

QR——合格率（取一位小数）；

n——合格预报次数；

m——预报总次数。

b、预报项目的精度按合格率或确定性系数的大小分为 3 个等级，预报项目精度等级按预报项目精度等级表规定确定：

表 3-22 预报项目精度等级表

精度等级	甲	乙	丙
合格率	$QR \geq 85.0$	$85.0 \geq QR \geq 70.0$	$70.0 \geq QR \geq 60.0$

当一个预报方案包含多个预报项目时，预报方案的合格率取合格率低作为预报方案的合格率。

3.3.3 模型的可行性

由上节中对预报项目的许可误差分析可得，洪水流量预报的合格率 QR1 为：

$$QR1 = \frac{n}{m} \times 100\% = 23/30 = 76.7\%$$

峰现时间预报的合格率 QR2 为：

$$QR2 = \frac{n}{m} \times 100\% = 24/30 = 80\%$$

按预报项目的精度评定规定，可求得预报方案的合格率 QR 为：

$$QR = QR1 = 76.7\%$$

预报方案达到乙级预报精度标准，理论上可行。

3.4 预报方案实际检验

用未用于预报方案编制过程的数据对预报方案进行检验。

具体步骤：

1、此处选取 99 年实测洪水资料作为基本资料。从吉安站实测资料中选取一场典型洪水，选取过程与前述建立预报模型时选取典型洪水的过程一致。选得典型洪水，洪水编号为：990527。

2、对洪水数据进行处理获取相关数据，列于下表中：

表 3-23 洪水资料表 流量单位：(m³/s)

洪水编号	洪峰现时	洪峰流量	合成流量	合成时间	同时水位	同时流量
990527	99052710	10900	11348	99052619	49.27	8500

3、由表 3-22，可获知该场洪水预报的流量许可误差与洪峰现时许可误差：

表 3-24 许可误差

流量许可误差	洪峰现时许可误差
545	4:03

4、依据已编制的洪水预报方案，通过合成流量与同时水位两个参数经由附图二查的吉安站该场洪水的预报值，并将处理后所得数据列于下表中：

表 3-25 预报数据表

流量预报值 (m ³ /s)	实际预报误差	洪峰现时实际预报值	实际预报误差
11348	448	99052711	1

5、预报精度检验：对比实际误差与许可误差： $448 < 545; 1 < 4:03$ ，所以预报值符合预报精度要求。

结论：预报方案达到乙级预报精度标准，并经过实际检验合格，可用于生产实际。

《水环境监测与评价》课程标准

一、课程说明

课程名称	水环境监测与评价		标准简称		
适用专业	水文与水资 源工程	修读学期	第四学期	制订时间	2018.08
课程代码	132108	课程学时	90	课程学分	6
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	水资源评价与管理、水文统计				
后续课程					
对应职业资格证或内容	水质监测工中级资格证书或水环境监测工中级资格证书				
合作开发企业	无				
执笔人	石先罗	合作者	无	审核人	
制(修)定日期					

- 注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）
2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是高职高专水文水资源专业的五门核心课程之一，是完成水文与水资源专业教学任务、实现专业培养目标的必修课程；同时也是学生在校期间通过技能签订取得水质监测工中级资格证书或水环境监测工中级资格证书所必需学习的一门专业核心技能课程。通过本课程的学习，是学生具备水质监测与评价的基本知识与技能，能从事水利、环保、给水排水等行业的水质监测与评价工作。

三、设计思路

通过本课程的学习，使学生深刻认识水体污染的危害性，从思想与行动上重视水环境保护工作；使学生具备地表水与地下水等水体水样的采集、保存、分析及其水质评价的相关知识及技能，培养学生严谨的工作态度和较强的职业能力；使学生通过技能鉴定取得水质监测工中级资格证书或水环境监测工中级资格证书，为学生毕业从事水质监测与评价工作奠定基础。

主要由八个学习项目，按照“由简单到复杂”的项目教学法，将其划分为：项目一：水质监测与评价的基本知识；项目二：分析方法概述；项目三：滴定分析方法；项目四：仪器分析法；项目五：水质监测；项目六：水质评价；项目七：综合练习；项目八：实训操作。

四、课程培养目标

表 1 《水质监测与评价》培养目标

专业能力	方法能力	社会能力
1)了解水质指标的概念及重要水质指标的含义；掌握水质标准的概念与分类； 2)掌握水样采集与保存的相关技术要求； 3)掌握实验室常规的玻璃仪器及分析仪器的使用力法； 4)掌握分析试剂配置及使用的有关技术要求； 5)掌握滴定分析方法的类型及原理，理解一般仪器分析力法的原理与特点； 6)掌握水质评价的方法步骤； 7)掌握水质监测报告、水质评价报告的一般编写格式与要求。	1)能运用合适的仪器与方法进行水样的采集与保存； 2)能正确的使用实验室常规的玻璃仪器及分析仪器或设备； 3)能正确的配制与使用一般的分析试剂； 4)能选择合适的分析方法进行水质分析； 5)能编写水质监测报告； 6)能根据评价目的收集相关的水质资料、选择合适的评价方法对水体水质进行评价，并能编写水质评价报告； 7)使学生能够通过技能鉴定获得水质监测工中级资格证书或水环境监测工中级资格证书。	1.刻苦学习态度——听课专注，思维积极，及时完成作业； 2.规范应用习惯——正确应用国家和行业的相关标准； 3.严谨细致作风——科学缜密，吃苦耐劳，认真敬业； 4.团结合作精神——互相帮助、共同学习、协同进步。 5.勇于创新理念 6.乐于奉献 7.吃苦耐劳 8.技术过硬

五、课程内容、要求及教学设计

根据本课程的工作任务与职业能力分析，为使学生会水环境监测与评价，本课程设计了八个学习项目，按照“由简单到复杂”的项目教学法，将其划分为：项目一：水质监测与评价的基本知识；项目二：分析方法概述；项目三：滴定分析方法；项目四：仪器分析法；项目五：水质监测；项目六：水质评价；项目七：综合练习；项目八：实训操作。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
项目一	水质监测与评价的基本知识	课程介绍	掌握水中污染有哪些杂质及其组成；掌握地表水和地下水质量标准及饮用水水质标准。	能区分水中杂质的类型；能判断水质是否达到或超过水质标准。	刻苦学习态度,思维积极,及时完成作业;	4
项目二	分析方法概述	1.分析方法概述 2.化学分析 3.仪器分析	掌握水质的化学指标的测定方法；掌握水质的仪器指标测定方法。	能测定碱度、硬度、氯化物、高锰酸盐指数、氟化物、六价铬等化学指标；能用温度计、浊度计、电导计、PH计测定物理指标。	规范应用习惯,正确应用国家和行业的相关标准	8
项目三	滴定分析方法	常见的四大滴定分析方法	掌握水质的化学指标的测定方法；	能测定碱度、硬度、氯化物、高锰酸盐指数、氟化物、六价铬等化学指标	规范应用习惯,正确应用国家和行业的相关标准	6
项目四	仪器分析法	仪器分析方法的介绍	掌握水质的仪器指标测定方法。	能测定碱度、硬度、氯化物、高锰酸盐指数、氟化物、六价铬等化学指标；能用温度计、浊度计、电导计、PH计测定物理指标。	规范应用习惯,正确应用国家和行业的相关标准	6
项目五	水质监测	1.水质监测站网 2.地表水水质监测 3.地下水水质监测	掌握水质监测网的构成；掌握地表水水质监测方法	能够根据评价目的收集相应的地表水水质资料，并能对之整理；能够根据评价目的选择合适的评价标准；	严谨细致作风,科学缜密,吃苦耐劳,认真敬业;	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
项目六	水质评价	1.地表水质评价 2.地下水水质评价	掌握地表水水质评价的方法；掌握地下水水质评价的方法	能够根据评价目的收集相应的地表水水质资料，并能对之整理；能够根据评价目的选择合适的评价标准	团结合作精神，互相帮助、共同学习、协同进步。	8
项目七	综合练习	1. 地表水环境监测方案的编制 2. 地表水质评价方案的编制	掌握地表水环境监测方案的制定及水环境的评价	熟悉水质评价，掌握必备的方法	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	32
项目八	实训操作	掌握简单的实训操作	掌握滴定基本方法	能够开展一定量的水质测定工作。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	16
	合计		讲授 40 学时、实践 46 学时、复习与习题课 12 学时，共 90 学时			

(二) 课程学习单元内容与要求

项目一 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	水质监测与评价的基本知识	学时	2
学习要求	(1) 掌握水中污染有哪些杂质及其组成； (2) 掌握地表水和地下水质量标准及饮用水水质标准。		
任务分解	任务 1	水资源分布与水分循环	
	任务 2	水中杂质与水污染	
	任务 3	水质指标	
	任务 4	地表水质标准及各类水质标准介绍	

项目二 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	分析方法概述	学时	8
学习要求	(1) 掌握分析方法及类型；学会配制标准溶液 (2) 掌握分析方法概述及滴定分析的计算 (3) 学会误差及其表示方法；掌握数据处理与分析		
任务分解	任务 1	分析方法及类型；配制标准溶液	
	任务 2	分析方法概述及滴定分析的计算	
	任务 3	误差及其表示方法	
	任务 4	数据处理与分析	

项目三 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	滴定分析方法	学时	6
学习要求	(1) 掌握酸碱滴定、配位滴定的基本原理和方法。 (2) 掌握氧化还原滴定及沉淀滴定的基本原理和方法。		
任务分解	任务 1	酸碱滴定基本原理和方法	
	任务 2	配位滴定的基本原理和方法	
	任务 3	氧化还原滴定基本原理和方法	
	任务 4	沉淀滴定的基本原理和方法	

项目四 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	仪器分析法		学时 6
学习要求	(1) 分光光度法的基本原理和使用方法 (2) 原子吸收分光光度法、原子荧光等仪器设备的原理和使用方法		
任务分解	任务 1	分光光度法的基本原理和使用方法	
	任务 2	原子吸收分光光度法	
	任务 3	原子荧光等仪器设备的原理和使用方法	

项目五 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	水质监测		学时 10
学习要求	(1) 掌握水质监测站的分类、水质监测站的布设及水质监测站网 (2) 掌握地表水水质监测中样品的采集与保存、地下水水质监测中样品的采集与保存 (3) 了解水污染监测与调查—排污口监测与调查、水污染监测与调查—污染源调查、水污染监测与调查—水污染事故调查； (4) 了解水污染监测与调查—水污染动态监测、水质资料整编与汇编		
任务分解	任务 1	水质监测站的分类、水质监测站的布设及水质监测站网	
	任务 2	地表水水质监测中样品的采集与保存、地下水水质监测中样品的采集与保存	
	任务 3	水污染监测与调查—排污口监测与调查	
	任务 4	水质资料整编与汇编	

项目六 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	水质评价		学时 8
学习要求	(1) 掌握地表水水质评价的方法；能够根据评价目的收集相应的地表水水质资料，并能对之整理； (2) 能够根据评价目的选择合适的评价标准、能根据生产实际进行地表水水质评价、能根据评价结果编写生产性的地表水水质评价报告。 (3) 了解地下水水质评价、掌握水体质量综合评价		
任务分解	任务 1	地表水水质评价的方法	
	任务 2	地下水水质评价	

	任务 3	水体质量综合评价
--	------	----------

项目七 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	综合练习		学时 32
学习要求	(1) 地表水质监测方案的制定 (2) 地表水环境的综合评价。 (3) 报告的编制		
任务分解	任务 1	地表水质监测方案的制定	
	任务 2	地表水环境的综合评价	
	任务 3	报告的编制	

项目八 学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	实训操作		学时 16
学习要求	(1) 标准溶液的配制，掌握直接配制和间接配制法； (2) 掌握滴定分析法的常规操作，使用滴定分析法对水样中的 COD 进行测定。 (3) 掌握仪器分析法的基本操作，使用分光光度计进行水质样品中 TP 的测定 (4) 实验报告的整理		
任务分解	任务 1	标准溶液的配制	
	任务 2	滴定分析法的常规操作	
	任务 3	仪器分析法的基本操作	
	任务 4	实验报告的整理	

注：1.学习单元要与前述课程典型工作任务以及工作任务或项目，具有对应关系，可一对一，亦可多对一，即多个学习单元对应一个典型工作任务。

2.能力目标应是课程总体目标所描述能力在本学习单元的分解和具体化；

3.能力目标一定是可测量和可展示的；

4.必须掌握的知识，一定是必须、够用，而且对其他课程的内容有一定的整合度；

5.在设计学习单元时，要考虑任务或项目载体，及任务的复杂程度或项目的难易程度。要确保一个主题学习单元应有一个相对完整的可展示的任务或项目。

6.在学习内容的设计上要把职业资格证有关内容有机融入。

7.课程如果包括有实训安排的，实训环节应该作为单独的学习单元。

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、

40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 2 次实训、实践，主要包括综合练习及实训操作。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为开卷。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

本课程主要选取的国家十一五规划教材《水质监测与评价》，有黄河水利水电出版社出版。

(1) 教学参考书

《环境监测》，奚旦立等编，高等教育出版社

《环境评价》，陆雍森编著，同济大学出版社

《水质监测与评价》，李党生主编，中国水利水电出版社

(2) 技术规范

《水环境监测规范》(SL 219-98)

《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)

《地下水质量标准》(GB/T14848-93)

《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)

《水环境监测实验室安全技术导则》(SL/Z 390-2007)

学术杂志

学生可利用学校电子资源如中国知网，万方等数据平台阅读相关文献资料。

同时也可登录学校超星数字平台，观看本课程电子资源，网址为：

八、任课教师要求

(1) 主讲教师：2 名；环境、化学类专业本科及以上学历，中级以上职称，有一定化学分析基础且参与过下企业锻炼的教师。

(2) 兼职教师：2 名；职称要求：工程师以上职称；工作经历要求：担任过水质检验工作。

九、教学实训场所

(1) 校内主要实训室：水质分析实训室。

(2) 校外实训基地：环境监测站。

(3) 实训指导教师：1 名；职称要求：助理实验师及以上、助理工程师及以上职称；工作经历要求：担任过水质监测工作。

十、其它说明

1. 本课程标准由水文教研室开发；

2.完成时间：2018 年 9 月 1 日。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 水利工程系

教师姓名： 石先罗

\学年\学期

专业	水文与水资源工程	课程	水质监测与评价			班级	水文与水资源工程		
培养目标:	<p>本课程是水文水资源工程专业的五门核心课程之一，是完成水文与水资源专业教学任务、实现专业培养目标必修课程；同时也是学生在校期间通过技能签订取得水质监测工中级资格证书或水环境监测工中级资格证书所必需学习的一门专业核心技能课程。通过本课程的学习，是学生具备水质监测与评价的基本知识与技能，能从事水利、环保、给排水等行业的水质监测与评价工作。</p>							考核方式	考核形式
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	<input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试	<input type="checkbox"/> 纯理论 <input type="checkbox"/> 纯实践 <input checked="" type="checkbox"/> 理论+实践	在上列方框中打√	
计划学时	90	42	46.5%	48	53.5%				
本课程实际学时	\	\	\	\	\				
<p>教材及教学参考书：(名称、版本、主编、出版社) 教材：水质监测与评价，张尧旺主编，黄河水利出版社</p>									
教研室主任审核意见：			系(部)主任审核意见：			签名： _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2	项目一、水质监测与评价的基本知识	(1) 掌握水中污染有哪些杂质及其组成; (2) 掌握地表水和地下水质量标准及饮用水水质标准。	课后网站查阅相关水环境国家标准	Ppt	
1	2	项目一、水质监测与评价的基本知识	(1) 能区分水中杂质的类型; (2) 能判断水质是否达到或超过水质标准。			
1	2	项目二、分析方法概述 1	掌握分析方法及类型; 学会配制标准溶液	课后计算题 P24, 2/3 题	Ppt	
2	2	项目二、分析方法概述 2	掌握分析方法概述及滴定分析的计算		Ppt	
2	2	项目二、分析方法概述 3	学会误差及其表示方法; 掌握数据处理与分析	课后计算题 P25,45 题	Ppt	
2	2	项目二、分析方法概述 4	项目二知识复习总结		ppt	
3	2	项目三、滴定分析方法 1	掌握酸碱滴定、配位滴定的基本原理和方法。		Ppt	
3	2	项目三、滴定分析方法 2	掌握氧化还原滴定及沉淀滴定的基本原理和方法。		Ppt	
3	2	项目三、滴定分析方法 3	项目三知识复习总结		Ppt	
4	2	项目四、仪器分析法 1	掌握分光光度法的基本原理和使用方法		实训室	实训室
4	2	项目四、仪器分析法 2	掌握原子吸收分光光度法、原子荧光等仪器设备的原理和使用方法		实训室	
4	2	项目四、仪器分析法 3	项目四复习总结		Ppt	
5	2	项目五、水质监测 1	掌握水质监测站的分类、水质监测站的布设及水质监测站网	编制校园水质监测方案	Ppt	
5	2	项目五、水质监测 2	掌握地表水水质监测中样品的采集与保存、地下水水质监测中样品的采集与保存		Ppt	
5	2	项目五、水质监测 3	了解水污染监测与调查—排污口监测与调查、水污染监测与调查—污染源调查、水污染监测与调查		Ppt	

			查一水污染事故调查;					
6	2	项目五、水质监测 4	了解水污染监测与调查—水污染动态监测、水质资料整编与汇编	资料整编与汇编	Ppt			
6	2	项目五、水质监测 5	项目五知识复习总结		Ppt			
6	2	项目六、水质评价 1	掌握地表水水质评价的方法;能够根据评价目的收集相应的地表水水质资料,并能对之整理;		Ppt			
7	2	项目六、水质评价 2	能够根据评价目的选择合适的评价标准、能根据生产实际进行地表水水质评价、能根据评价结果编写生产性的地表水水质评价报告。	课后习题 P125, 水质评价	Ppt			
7	2	项目六、水质评价 3	了解地下水水质评价、掌握水体质量综合评价		Ppt			
7	2	项目六、水质评价 4	项目六知识复习总结		Ppt			
8	2	项目七、综合练习 1	地表水质监测方案的制定 1	完成综合练习报告		笔记本电脑		
8	2	项目七、综合练习 2	地表水质监测方案的制定 2	完成综合练习报告		笔记本电脑		
8	2	项目七、综合练习 3	地表水质监测方案的制定 3	完成综合练习报告		笔记本电脑		
9	2	项目七、综合练习 4	地表水质监测方案的制定 4	完成综合练习报告		笔记本电脑		
9	2	项目七、综合练习 5	地表水质监测方案的制定 5	完成综合练习报告		笔记本电脑		
9	2	项目七、综合练习 6	地表水质监测方案的制定 6	完成综合练习报告		笔记本电脑		
10	2	项目七、综合练习 7	地表水质监测方案的制定 7	完成综合练习报告		笔记本电脑		
10	2	项目七、综合练习 8	地表水质监测方案的制定 8	完成综合练习报告		笔记本电脑		
10	2	项目七、综合练习 9	地表水环境的综合评价 1	完成综合练习报告		笔记本电脑		
11	2	项目七、综合练习 10	地表水环境的综合评价 2	完成综合练习报告		笔记本电脑		
11	2	项目七、综合练习 11	地表水环境的综合评价 3	完成综合练习报告		笔记本电脑		
11	2	项目七、综合练习 12	地表水环境的综合评价 4	完成综合练习报告		笔记本电脑		
12	2	项目七、综合练习 13	地表水环境的综合评价 5	完成综合练习报告		笔记本电脑		
12	2	项目七、综合练习 14	地表水环境的综合评价 6	完成综合练习报告		笔记本电脑		
12	2	项目七、综合练习 15	地表水环境的综合评价 7	完成综合练习报告		笔记本电脑		
13	2	项目七、综合练习 16	地表水环境的综合评价 8	完成综合练习报告		笔记本电脑		

13	2	项目八、实训操作 1	认识玻璃仪器及学会玻璃器皿的清洗,分析天平的使用。	完成综合练习报告	笔记本电脑	
13	2	项目八、实训操作 2	认识玻璃仪器及学会玻璃器皿的清洗,分析天平的使用。	完成综合练习报告	笔记本电脑	
14	2	项目八、实训操作 3	标准溶液的配制,掌握直接配制和间接配制法。	完成实训报告	水质分析实训室	
14	2	项目八、实训操作 4	标准溶液的配制,掌握直接配制和间接配制法。	完成实训报告	水质分析实训室	
14	2	项目八、实训操作 5	掌握滴定分析法的常规操作,使用滴定分析法对水样中的 COD 进行测定。	完成实训报告	水质分析实训室	
15	2	项目八、实训操作 6	掌握滴定分析法的常规操作,使用滴定分析法对水样中的 COD 进行测定。	完成实训报告	水质分析实训室	
15	2	项目八、实训操作 7	掌握仪器分析法的基本操作,使用分光光度计进行水质样品中 TP 的测定。	完成实训报告	水质分析实训室	
15	2	项目八、实训操作 8	对上述试验报告进行整理总结	完成实训报告	水质分析实训室	

备注: 此计划据学生接受情况会适当调整;

附件 2:



江西水利职业学院

JIANGXI WATER RESOURCES INSTITUTE

水文与水资源工程专业

水环境监测与评价

指 导 书

水利工程系水文教研室

二〇一八年九月

目录

实训一：校园及周边环境监测水质监测方案的制定.....	153
一、设计任务.....	153
二、设计要求.....	153
实训二：赣江水质断面评价.....	154
一、评价依据.....	154
二、水体概况.....	154
三、评价资料.....	154
四、评价说明.....	154
五、成果分析.....	154
六、图标附件.....	155

实训一：校园及周边环境监测水质监测方案的制定

一、设计任务

根据江西水利职业学院的用水和排水情况进行调查研究,通过对校园水环境检测判断水环境质量状况,并判断水环境质量是否符合国家标准,巩固我们所学知识

培养我们团结协作精神和实践操作技能、综合分析问题的能力,学会合理地选择和确定某监测任务中所需监测的项目,准确选择样品预处理方法及分析监测方法。

二、设计要求

要求学生理论联系实际,实地调查,每个学生都自己动手亲自制订方案,设计分析操作过程,处理实验数据,写出实习报告。实事求是地报出监测结果,实验结果准确可靠。

实训二：赣江水质断面评价

一、评价依据

《2015年赣江滁槎站至新庙前站河段水质分析与评价报告书》的编写依据由江西水利职业技术学院水资源工程系《水质监测与评价》任课教师石先罗提供的《〈水质监测与评价〉课程设计任务书与指导书》。

二、水体概况

三、评价资料

评价资料由指导老师提供。根据评价依据选滁槎站、大洋洲站、市自来水厂站、新庙前站四个水文站点 2015 年水质监测成果表。各站均选取 PH、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、贡、六价铬、铅、挥发酚八项评价参数。

四、评价说明

1.评价参数

根据评价依据，各站均选取 PH、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮、贡、六价铬、铅、挥发酚八项作为评价参数，对滁槎站、大洋洲站、市自来水厂站、新庙前站河段水质情况进行基本的了解与评价。

2.评价标准

采用现行的《GB3838-2002 地表水环境质量标准》

3.评价方法

依据《〈水质监测与评价〉课程设计任务书与指导书》选用推荐的单因子评价法。

同时以地表水三类水为标准，采用均值型指数法及内梅罗指数法对四个监测断面进行评价分级，确定不同污染等级。

4.数据处理

分析结果均按每个项目的有效数字位填写其尾数，四舍六入。

五、成果分析

六、图标附件

1. 滁槎站

滁槎站 2015 年水质评价参数月平均值、年平均值计算表 表 1-1 单位 (mg/L)

数/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
PH	8.6	8.5	8.2	8.3	8.8	8.7	8.6	8.7	8.6	8.7	8.6	8.6	8.6
溶解氧	9.5	8.5	9.2	8.7	7.5	7.3	7.0	7.2	7	5.8	7.6	9.5	
五日生化需氧量	3.2	1	1.3	1.2	0.9	1.0	4.0	1.0	0.4	0.4	2.6	3.2	
氨氮	0.08	0.02	0.2	0.16	0.01	0.08	0.05	0.40	0.08	0	0.08	0.08	
汞	0	0.0001	0	0	0	0	0.0004	0.0001	0	0	0	0	
六价铬	0	0	0.004	0.004	0	0	0	0	0	0	0	0	
铅	0.0109	0.005	0.005	0.007	0.018	0	0	0	0.0027	0.0054	0.0082	0.0109	
挥发酚	0	0.001	0	0	0.002	0.004	0	0.001	0	0.002	0	0	

2. 大洋洲站

大洋洲站站 2015 年水质评价参数月平均值、年平均值计算表 表 2-1 单位 (mg/L)

数月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
PH	8.6	8.6	8.1	8.6	8.3	8.4	8.5	8.5	9.6	8.6	8.6	8.5	
溶解氧	9.3	7.9	9.4	9.0	8.3	7.8	7.4	6.9	7.6	7.4	8.0	8.5	
五日生化需氧量	3.8	2.4	1.4	0.9	1.1	1.0	0.9	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	
氨氮	0.04	0.11	0.17	0	0.13	0.09	0.06	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	
汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	
六价铬	0	0	0	0	0.004	0.004	0.004	0.004	0.002	0	0	0	
铅	0.0080	0.0084	0.004	0.035	0.008	0.010	0.011	0.013	0.004	0.005	0.005	0.005	
挥发酚	0	0.001	0.001	0.011	0	0.001	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0.001	

3. 市自来水厂站

市自来水厂站 2015 年水质评价参数月平均值、年平均值计算表 表 3-1 单位 (mg/L)

数月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
PH	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	8.6	8.8	8.6	8.6	
溶解氧	8.9	9.3	8.2	9.1	8.2	7.0	6.7	6.9	7.4	7.9	7.7	8.9	
五日生化需氧量	6.2	3.8	3.5	1.8	3.1	1.2	1.2	1.2	0.7	0.8	1	2	
氨氮	0.05	0.04	0.16	0	0	0	0	0.80	0.08	0	0.09	0.08	
汞	0.001	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0.0004	
六价铬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
铅	0.0041	0.0080	0	0.0254	0.0190	0.0127	0.0064	0	0	0	0	0	
挥发酚	0.001	0	0.002	0.006	0	0.001	0	0.001	0.001	0.002	0.001	0.003	

4. 新庙前站

新庙前站2015年水质评价参数月平均值、年平均值计算表 表 4-1 单位 (mg/L)

数月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
PH	8.5	8.7	8.6	8.2	8.3	8.5	8.6	8.7	8.5	8.3	8.0	8.3	
溶解氧	10.7	10.6	9.8	9.1	8.7	8.4	8	7.7	7.0	7.3	8.1	8.9	
五日生化需氧量	2.9	1.6	1.2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	0.8	0.7	0.8	1.0	
氨氮	0.04	0	0.08	0.14	0.11	0.08	0.05	0.02	0.04	0.07	0.06	0.05	
汞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	
六价铬	0	0	0	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004	0.003	
铅		0	0.018	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.012	0.012	0.011	0.009	
挥发酚	0	0	0.001	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	

《水库调度与管理》课程标准

一、课程说明

课程名称	水库调度与管理		标准简称		
适用专业	水文与水资 源工程	修读学期	第四学期	制订时间	
课程代码	1321120	课程学时	64	课程学分	4.0
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	水文统计、水文水利计算				
后续课程	水质监测与评价				
对应职业资格证书或内容	无				
合作开发企业	无				
执笔人	章卫	合作者	无	审核人	
制（修）定 日期	2018年8月				

二、课程定位

水库调度与管理课程是水文与水资源工程专业核心课程、专业必修课程。作为学生今后毕业的一个重要工作方向，该门课程要求学生有较强的实践性和动手能力，故采用多媒体教学方式为主，辅以项目教学方法，培养学生理论知识掌握能力、实践动手能力、分析解决实际问题的能力。

三、设计思路

本课程主要是培养学生具有水库调度的基本能力，在学习该门课程之前要求学生熟悉安全规程，具有水文预报、水利计算能力、具有水利工程管理、水文信息采集的能力、具有气象识图能力等。通过本课程的学习，使学生水库兴利、防洪、发电等综合调度的基本原理。通过本课程的学习，使学生掌握水库运行调度的基本知识，能够根据工程实际需要合理调度管理水库，使正常运行并发挥最佳作用。通过本课程的学习，使学生能从事水库运行管理、水利系统综合规划等方面的工作。

四、课程培养目标

理论知识目标：

水库基本知识如水库的五个特征水位；

水库的调度方式如防洪调度、兴利调度和综合利用调度；

不同水库调度方式下对应的水库调度图；
各运行期的水库调度计划及确定各项控制运用指标。

专业能力目标：

会根据水库工程实际情况拟定水库调度方式；

会根据不同调度方式绘制水库调度图；

会确定各项控制运用指标；

会编制水库调度计划；

能在保证工程安全的前提下，根据水库承担任务的主次，按照综合利用水资源的原则进行调度，以达到防洪、兴利的目的，使水库正常运行并发挥最佳作用。

社会能力目标：

刻苦学习态度——听课专注，思维积极，及时完成作业；

规范应用习惯——正确应用国家和行业的相关标准；

严谨细致作风——科学缜密，吃苦耐劳，认真敬业、技术过硬；

团结合作精神——互相帮助、共同学习、协同进步、乐于奉献。

通过本课程的学习，使学生能从事水库运行管理，水利系统综合规划等方面的共作。

五、课程内容、要求及教学设计

根据专业课程目标和涵盖的工作任务要求，确定课程内容和要求，学生应掌握水库的兴利调度、掌握水库的防洪调度、掌握水库的综合利用调度、了解水库群调度及水库优化调度及自动化系统。

其基本教学内容包括水库调度的基本资料；水库的兴利调度；水库的防洪调度；水库的综合利用调度；水库运行调度管理；水库群调度简介；水库优化调度及自动化系统简介。本课程主要采取任务驱动、项目导向等行动导向的多种形式的教学模式。

本课程遵循学生职业能力培养的基本规律，以真实工作任务及其工作过程为依据整合、序化教学内容，科学设计学习性工作任务，教、学、做结合，理论与实践一体化，实践等教学环节设计。

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
1	第一章 绪论	了解水能资源和水电建设状况,了解水库调度的意义和作用。理解水库调度与管理的内容和任务;掌握水库调度的分类及水库调度图。	了解水能资源和水电建设状况,了解水库调度的意义和作用。理解水库调度与管理的内容和任务;掌握水库调度的分类及水库调度图。	能掌握水库调度的分类及水库调度图的方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	6
2	第二章 水库调度的基本资料	理解流域特性资料、河川径流特性资料。理解水库的特性资料,包括特征水位和特征库容。理解各用水部门的用水特性资料。掌握电力系统及水电厂特征。	理解流域特性资料、河川径流特性资料。理解水库的特性资料,包括特征水位和特征库容。理解各用水部门的用水特性资料。掌握电力系统及水电厂特征。	能理解各用水部门的用水特性资料。掌握电力系统及水电厂特征等方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	8
3	第三章 水库的兴利调度的应用	掌握水库年供水计划的编制的基本方法,包括来水量的估计,兴利水位过程线的应用。了解辅助调度图的绘制以及发电调度图的应用。	掌握水库年供水计划的编制的基本方法,包括来水量的估计,兴利水位过程线的应用。了解辅助调度图的绘制以及发电调度图的应用。	了解辅助调度图的绘制以及发电调度图的应用。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
4	第四章 水库的防洪调度	掌握水库防洪调度线的绘制及水库防洪调度图的区分与应用。掌握防洪限制水位的确定,包括防洪限制水位的推求及分期汛限水位的确定。掌握防洪调度规则的制定,如编制水库防洪调度规则的依据等。	掌握水库防洪调度线的绘制及水库防洪调度图的区分与应用。掌握防洪限制水位的确定,包括防洪限制水位的推求及分期汛限水位的确定。掌握防洪调度规则的制定,如编制水库防洪调度规则的依据等。	掌握防洪调度规则的制定,如编制水库防洪调度方法	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	12
5	第五章 水库的综合利用调度	了解防洪库容和兴利库容的结合形式,掌握防洪和兴利结合的水库调度。了解水产养殖对水库调度的要求以及环境保护对水库调度的要求。了解工业及城市供水的水库调度以及航运的水库调度。	了解防洪库容和兴利库容的结合形式,掌握防洪和兴利结合的水库调度。了解水产养殖对水库调度的要求以及环境保护对水库调度的要求。了解工业及城市供水的水库调度以及航运的水库调度。	了解工业及城市供水的水库调度以及航运的水库调度的方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	建议学时
6	第六章 水库运行调度管理	了解水库调度的规程以及工作制度。掌握水库调度方案编制的基本依据,方案编制的内容以及方案编制的步骤。掌握水库防洪调度方案的编制以及水库当年年度汛计划的编制。	了解水库调度的规程以及工作制度。掌握水库调度方案编制的基本依据,方案编制的内容以及方案编制的步骤。掌握水库防洪调度方案的编制以及水库当年年度汛计划的编制。	掌握水库防洪调度方案的编制以及水库当年度汛计划的编制的方法	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	10
7	第七章 水库群调度简介	了解流域及库群规划以及水库群调节计算的目的与用途。了解串联水库的兴利调节,并联水库的兴利调节以及水库群兴利调节的组合适问题。	了解流域及库群规划以及水库群调节计算的目的与用途。了解串联水库的兴利调节,并联水库的兴利调节以及水库群兴利调节的组合适问题。	了解串联水库的兴利调节,并联水库的兴利调节以及水库群兴利调节的组合适问题的方法。	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	6
8	第八章 水库优化调度及自动化系统简介	了解水库优化调度的基本内容以及水库优化调度的数学模型。	了解水库优化调度的基本内容以及水库优化调度的数学模型。	能力所学进行水库调度	(1) 规范应用习惯 (2) 良好职业道德 (3) 团结合作精神	2
讲授 36 学时、实践 18 学时、复习与习题课 18 学时, 共 72 学时						
合计						

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	第一章绪论		学时 6
学习要求	了解水能资源和水电建设状况，了解水库调度的意义和作用。理解水库调度与管理的内容和任务。掌握水库调度的分类及水库调度图		
任务分解	任务 1	中国的水能资源和水电建设	
	任务 2	水库调度的意义和作用	
	任务 3	水库调度与管理的内容和任务	
	任务 4	水库调度的分类及水库调度图	

学习单元情境设计			
单元名称	第二章 水库调度的基本资料		学时 8
学习要求	理解流域特性资料、河川径流特性资料。理解水库的特性资料，包括特征水位和特征库容。理解各用水部门的用水特性资料。掌握电力系统及水电厂特征。		
任务分解	任务 1	流域特性资料，河川径流特性资料	
	任务 2	水库特性资料	
	任务 3	各用水部门的用水特性资料	
	任务 4	电力系统及水电厂特征	

学习单元情境设计			
单元名称	第三章 水库的兴利调度		学时 10
学习要求	掌握水库年供水计划的编制的基本方法，包括来水量的估计，兴利水位过程线的应用。掌握年调节水库灌溉调度图的绘制，包括代表年的选择和计算与绘制兴利调度图。		
任务分解	任务 1	水库年供水计划的编制	
	任务 2	年调节水库灌溉调度图的绘制	
	任务 3	年调节水库发电调度图的绘制	
	任务 4	多年调节水库兴利调度图的绘制简介、发电调度图的应用	

学习单元情境设计			
单元名称	第四章 水库的防洪调度		学时 10
学习要求	掌握水库防洪调度线的绘制及水库防洪调度图的区分与应用。掌握防洪限制水位的确定，包括防洪限制水位的推求及分期汛限水位的确定。掌握防洪调度规则的制定，如编制水库防洪调度规则的依据等。了解中小型水库的洪水预报调度特点，掌握常用洪水预报调度综合相关图的绘制与应用。		
任务分解	任务 1	水库的防洪调度图	
	任务 2	水库的防洪限制水位	
	任务 3	防洪调度方式的拟定及调度规则的制定	
	任务 4	短期预报在防洪调度中的应用、中小型水库洪水预报调度	

学习单元情境设计			
单元名称	第五章 水库的综合利用调度		学时 10
学习要求	了解防洪库容和兴利库容的结合形式，掌握防洪和兴利结合的水库调度。了解发电与灌溉结合的水库的供水原则，以及水库调度图的绘制。了解河流泥沙的基本知识以及水库泥沙的冲淤现象和基本规律。了解工业及城市供水的水库调度以及航运的水库调度。		
任务分解	任务 1	防洪与兴利结合的水库调度	
	任务 2	发电与灌溉结合的水库调度	
	任务 3	水库的生态与环境调度、多沙河流水库的调度简介	
	任务 4	其他要求下的水库调度	

学习单元情境设计			
单元名称	第六章 水库运行调度管理		学时 10
学习要求	了解水库调度的规程以及工作制度。掌握水库调度方案编制的基本依据，方案编制的内容以及方案编制的方法和步骤。了解水库调度考核目的及意义，发电调度的主要考核指标。掌握水库调度的其他考核指标，包括耗水率、水量利用率等。		
任务分解	任务 1	水库调度规划及工作制度	
	任务 2	水库调度方案的编制	
	任务 3	水库度汛计划的编制	
	任务 4	水库调度的评价与考核	

	任务 5	水库调度的评价与考核
--	------	------------

学习单元情境设计			
单元名称	第七章 水库群调度简介、第八章 水库优化调度及自动化系统简介		学时 6
学习要求	了解流域及库群规划以及水库群调节计算的目的与用途。了解串联水库的兴利调节，并联水库的兴利调节以及水库群兴利调节的组合问题。了解水库群自身安全的洪水调度以及并联水库群的防洪调节与调度方式。了解水库优化调度的基本内容以及水库优化调度的数学模型。		
任务分解	任务 1	水库调度群的基本知识	
	任务 2	水库群的兴利调度	
	任务 3	水库群的防洪调度	
	任务 4	第八章 概述	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 3 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 6 次，五次作业每次 16.5 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

(2) 实践操作占总成绩 40%。共计 2 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B，未完成为 C。

(3) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考查。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

教材：本课程选取的教材为全国水利行业规划教材《水库调度与管理》黄河水利出版社，2013

技术规范：《中华人民共和国水文年鉴》、《江西省统计年鉴》、

学术杂志：学生可利用学校电子资源如中国知网，万方等数据平台阅读相关文献资料。同时也可登录学校超星数字平台，观看本课程电子资源；

八、任课教师要求

主讲教师：2名；水文与水资源专业本科及以上学历，中级以上职称，有一定水文分析计算及水库调度基础且参与过下企业锻炼的教师。

兼职教师：2名；职称要求：工程师以上职称；工作经历要求：从事水库调度等相关工作。

九、教学实训场所

无需专门实训场所。

十、其它说明

1. 本课程标准由水文教研室编写；
2. 完成时间：2018年8月16日。

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 水利工程系 教师姓名： 章卫 \学年\学期

专业	水文与水资源工程	课程	水库调度与管理			班级	水文班	
培养目标:								
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例	考核方式 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试		
计划学时	64	32	50%	32	50%			
本课程实际学时	\	\	\	\	\	在上列方框中打√		
教材及教学参考书：(名称、版本、主编、出版社) 本课程采用的全国水利行业规划教材：《水库调度与管理》第一版，宋萌勃、岳延兵、陈吉琴，黄河水利出版社								
教研室主任审核意见：					系(部)主任审核意见：			
签名： _____ 年 月 日					签名： _____ 年 月 日 (公章)			

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
1	2.0	第一章 绪论 1、中国的水能资源和水电建设 2、水库调度的意义和作用	了解水能资源和水电建设状况，了解水库调度的意义和作用。		课本, PPT	
1	2.0	第一章 绪论 3、水库调度与管理的内容和任务	理解水库调度与管理的内容和任务；		课本, PPT	
2	2.0	第一章 绪论 4、水库调度的分类及水库调度图	掌握水库调度的分类及水库调度图。		课本, PPT	
2	2.0	第二章 水库调度的基本资料 1、流域特性资料 2、河川径流特性资料	理解流域特性资料、河川径流特性资料。		课本, PPT	
3	2.0	第二章 水库调度的基本资料 3、水库特性资料	理解水库的特性资料，包括特征水位和特征库容。		课本, PPT	
3	2.0	第二章 水库调度的基本资料 4、各用水部门的用水特性资料	理解各用水部门的用水特性资料。		课本, PPT	
4	2.0	第二章 水库调度的基本资料 5、电力系统及水电厂特征	掌握电力系统及水电厂特征。	P37 页 4,5 题	课本, PPT	
4	2.0	第三章 水库的兴利调度 1、水库年供水计划的编制	掌握水库年供水计划的编制的基本方法，包括来水量的估计，兴利水位过程线的应用。		课本, PPT	
5	2.0	第三章 水库的兴利调度 2、年调节水库灌溉调度图的绘制	掌握年调节水库灌溉调度图的绘制，包括代表年的选择和计算与绘制兴利调		课本, PPT	

				度图。			
5	2.0	第三章 水库的兴利调度 3、年调节水库发电调度图的绘制	了解发电调度的意义，掌握年调节水库发电调度图的绘制。			课本，PPT	
6	2.0	第三章 水库的兴利调度 4、多年调节水库兴利调度图的绘制简介	掌握年库容的确定以及代表年的选择。			课本，PPT	
6	2.0	第三章 水库的兴利调度 5、发电调度图的应用	了解辅助调度图的绘制以及发电调度图的应用。	P58 页 1,2 题		课本，PPT	
7	2.0	第四章 水库的防洪调度 1、水库的防洪调度图	掌握水库防洪调度线的绘制及水库防洪调度图的区别与应用。			课本，PPT	
7	2.0	第四章 水库的防洪调度 2、水库的防洪限制水位	掌握防洪限制水位的确定，包括防洪限制水位的推求及分期汛限水位的确定。			课本，PPT	
8	2.0	第四章 水库的防洪调度 3、防洪调度方式的拟定及调度规则的制定	掌握防洪调度方式的拟定，包括下游无防洪任务的水库调度方式和下游有防洪任务的水库调度方式。			课本，PPT	
8	2.0	第四章 水库的防洪调度 3、防洪调度方式的拟定及调度规则的制定	掌握防洪调度规则的制定，如编制水库防洪调度规则的依据等。	P87 页 1,6,8 题		课本，PPT	
9	2.0	第四章 水库的防洪调度 4、短期预报在防洪调度中的应用	了解短期洪水预报的作用以及应用短期洪水预报进行防洪调度。			课本，PPT	
9	2.0	第四章 水库的防洪调度 5、中小型水库洪水预报调度	了解中小型水库的洪水预报调度特点，掌握常用洪水预报调度综合相关图的绘制与应用。			课本，PPT	

10	2.0	第五章 水库的综合利用 1、防洪与兴利结合的水库调度	了解防洪库容和兴利库容的结合形式，掌握防洪和兴利结合的水库调度。		课本，PPT	
10	2.0	第五章 水库的综合利用 2、发电与灌溉结合的水库调度	了解发电与灌溉结合的水库的供水原则，以及水库调度图的绘制。		课本，PPT	
11	2.0	第五章 水库的综合利用 3、水库的生态与环境调度	了解水产养殖对水库调度的要求以及环境保护对水库调度的要求。		课本，PPT	
11	2.0	第五章 水库的综合利用 4、多沙河流水库的调度简介	了解河流泥沙的基本知识以及水库泥沙的冲淤现象和基本规律。		课本，PPT	
12	2.0	第五章 水库的综合利用 5、其他要求下的水库调度	了解工业及城市供水的水库调度以及航运的水库调度。	P109 页 2,5,7 题	课本，PPT	
12	2.0	第六章 水库运行调度管理 1、水库调度规划及工作制度	了解水库调度的规程以及工作制度。		课本，PPT	
13	2.0	第六章 水库运行调度管理 2、水库调度方案的编制	掌握水库调度方案编制的基本依据，方案编制的内容以及方案编制的步骤。		课本，PPT	
13	2.0	第六章 水库运行调度管理 3、水库度汛计划的编制	掌握水库防洪调度方案的编制以及水库当年年度汛计划的编制。		课本，PPT	
14	2.0	第六章 水库运行调度管理 4、水库调度的评价与考核	了解水库调度考核目的及意义，发电调度的主要考核指标。		课本，PPT	
14	2.0	第六章 水库运行调度管理 4、水库调度的评价与考核	掌握水库调度的其他考核指标，包括耗水率、水量利用率等。	P124 页 1,4 题	课本，PPT	

15	2.0	第七章 水库群调度简介 1、水库调度群的基本知识	了解流域及库群规划以及水库群调节计算的目的与用途。		课本, PPT	
15	2.0	第七章 水库群调度简介 2、水库群的兴利调度	了解串联水库的兴利调节, 并联合水库的兴利调节以及水库群兴利调节的组合问题。		课本, PPT	
16	2.0	第七章 水库群调度简介 3、水库群的防洪调度	了解水库群自身安全的洪水调度以及并联合水库群的防洪调节与调度方式。	P139 页 1,3,5 题	课本, PPT	
16	2.0	第八章 水库优化调度及自动化系统简介 1、概述	了解水库优化调度的基本内容以及水库优化调度的数学模型。		课本, PPT	

《水利工程经济》课程标准

一、课程说明

课程名称	水利工程经济		标准简称		
适用专业	水文水资源	修读学期	第三学期	制订时间	2018. 8. 20
课程代码	1321130	课程学时	32	课程学分	2
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	核心课
先修课程	水利工程概论、水文学原理				
后续课程	毕业设计				
对应职业资格证书或内容					
合作开发企业					
执笔人		合作者		审核人	
制（修）定日期					

- 注：1. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）
2. 课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课
3. 课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课
4. 合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

本课程是水文水资源专业的一门岗位方向课程，也是主干课程之一。主要培养学生对工程经济概念的熟悉和在实践中灵活运用能力。该课程的熟练掌握将有助于解决水利工程中的实际经济问题，时间跨度贯穿水利工程的全寿命周期。

通过了解掌握水利工程投资组成、固定资产折旧方法、年费计算，资金的时间价值、基本折算公式换算，水利工程经济评价方法与国民经济评价方法的运用，不确定性分析，综合利用水利工程费用分摊，各类型水利工程经济评价的实际运用等，培养学生综合工程经济相关知识点解决方案选择、评价过程中的各个经济问题的能力。

三、设计思路

课程设计的基本思路是在进行课程开发时，首先建立课程团队。由课程负责人、企业专家、课程教学骨干教师构成的课程团队，统筹课程建设的全面工作，共同完成以下关键性工作：

（1）以职业能力培养为重点，制定体现就业需求的课程标准。以职业岗位和岗位群所需的能力作为主线，按工作过程的不同工作任务和工作环节进行能力

分解，细化成若干能力点，然后得出本课程的职业能力标准。

(2)根据工作领域所需的工作任务以及职业能力确定课程体系及教学内容，结合工作岗位对教学内容提出具体的要求。

(3)以学习性工作任务为载体设计教学模式，将相关的职业技术标准和职业素质标准深度融入到课程的教学中去，在课程教学中实施“行动导向”教学模式。

(4)针对学生特点，因材施教，设计综合运用的教学方法。

(5)建立保证本课程教学运行的教学条件。一是“双师型”教师队伍的建设，二是建立满足本课程教学的校外实训实习基地及网络教学环境。三是开发完整的网络教学资源。

(6)进行教学实施和课程评价。课程设计的合理与否需再次深入企业调研，直到用人单位满意为止。

四、课程培养目标

本课程的最终目标是培养学生运用已经学过的基本经济理论去解决实际问题的能力。要求学生掌握工程经济的基本理论及计算方法、衡量经济效果的指标体系、经济评价方法等来达到工程投资最佳性价比的目的。

1、专业能力：

- (1) 熟记水利工程投资的各项组成、相互之间的关系、计算公式。
- (2) 掌握固定资产折旧的概念、目的与方法。
- (3) 熟记资金的时间价值的概念，掌握现金流量图的绘制方法。
- (4) 理解基本求和、等差系列、等比系列折算公式的特点，并掌握相应的折算公式和对应的折算因子以求解决水利工程经济评价中的指标计算问题。
- (5) 会运用经济评价动态方法和静态方法进行经济评价。
- (6) 学会用国民经济评价的方法对水利工程项目进行国民经济评价。
- (7) 学会用财务评价的方法对水利工程项目进行财务评价。
- (8) 了解不确定性的含义和目的，初步会用敏感性分析方法和盈亏平衡分析方法进行水利工程项目的相应分析。
- (9) 准确理解综合利用工程的投资组成、第一分类法、第二分类法，对投资和费用进行分摊计算。
- (10) 不同类型水利工程经济评价方法的运用实例。

2、方法能力：

- (1) 具有熟练掌握各类经济参数的含义和计算相应经济指标的能力。
- (2) 具有针对不同工程类型的经济问题进行方案评价的能力。

3、社会能力：

- (1) 培养良好的行为习惯，学会用经济的观点去解决问题。
- (2) 培养学生对工程经济的学习兴趣，自主学习。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	基础知识	一、水利工程投资 二、固定资产折旧 三、年运行费与年费用 扩展知识	工程经济原理运用能力	掌握本课程的基础知识。	培养良好的行为习惯，学会用经济的观点去解决问题。	6
2	基本理论	一、资金时间价值及现金流量图 二、基本折算公式 三、水利工程经济评价 四、国民经济评价 五、不确定性分析 六、概率分析	工程方案比选能力	详细教学资金时间价值及现金流量图、基本折算公式、水利工程经济评价和不确定分析，培养学生通过计算机辅助计算能够掌握评价方法；国民经济评价、概率分析由于实用性不强、可根据实际情况而定是否讲授	培养良好的行为习惯，以及对水利工程经济的学习兴趣。	16
3	实际运用	一、防洪工程经济评价 二、城镇供水工程经济评价 三、水力发电工程经济评价 四、改扩建工程经济评价	水利工程经济评价综合能力	培养学生对不同水利工程的经济评价采用不同方法进行经济评价	培养学生对水利工程经济的学习兴趣，自主学习。	10
讲授 14 学时、实践 16 学时、复习与习题课 2 学时，共 32 学时						
合计						

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计			
单元名称	基础知识		学时 6
学习要求	掌握水利工程投资、固定资产折旧、年运行费与年费用、扩展知识等基础知识		
任务分解	任务 1	投资组成	
	任务 2	固定资产折旧的方法	
	任务 3	年运行费的各项组成 年费用的计算方法	
	任务 4	无形资产的种类 递延资产 影子价格 机会成本	

学习单元情境设计			
单元名称	基本理论		学时 16
学习要求	掌握资金时间价值及现金流量图、基本折算公式、水利工程经济评价、国民经济评价、不确定性分析、概率分析等基础理论		
任务分解	任务 1	资金时间价值的含义 现金流量图的绘制	
	任务 2	折算公式的特点 折算因子 名义利率和实际利率	
	任务 3	1各经济评价指标的含义、公式及评价准则	
	任务 4	各经济评价指标的含义、公式及评价准则	
	任务 5	敏感性分析含义、分析方法及评价准则 盈亏平衡分析含义、分析方法及评价准则	
	任务 6	概率分析方法	

学习单元情境设计			
单元名称	实际运用		学时 0
学习要求	掌握防洪工程经济评价、城镇供水工程经济评价、水力发电工程经济评价、改扩建水利工程经济评价等实际运用		
任务分解	任务 1	洪灾损失的概念与种类 防洪工程经济评价案例分析	
	任务 2	城镇供水水价 供水工程经济评价案例分析	
	任务 3	水电站国民经济评价	

		水电站财务评价
	任务 4	改扩建项目基本数据 改扩建方案选择

六、课程考核与评价

课程采用“理论评价与实践评价相结合，过程评价与终结评价相结合”的考核体系，突出知识、能力、素质的综合评价。具体包括平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。其中平时考核平时考核重视学生课堂表现，包括课堂纪律、出勤率、检验操作完成情况、作业、参与度、团队精神、安全意识等（具体见表 1 平时考核表）；实践考核要求每位学生独立完成综合实训作业，完成一项单项技能操作（具体见下表期末测试评分方法）；期末测试考核重在检验学生理论和实践知识。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

（1）平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为 D。

实践操作占总成绩 40%。共计 3 次实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

（2）期末成绩为理论考试成绩。考试方式为课堂考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

优先选用李艳玲主编的《水利工程经济》中国水利书店出版社，属于普通高等教育“十二五规划教材”，该教材内容针对性性强，符合我校学生特点，而且实用性强。

还有方国华主编的《水利工程经济学》水利水电出版社，王松林主编的《水利工程经济》黄河水利出版社。

八、任课教师要求

主讲教师 2 名，研究生以上学历。

职称要求：中级及以上。

九、教学实训场所

多媒体教室，条件允许时配备 10 个学时的机房教室。

十、学生学习建议

本课程是一门既有理论型的岗位方向课，要学好这门课程必须作到以下几点：

（1）端正态度，严肃认真

要充分认识本课程在专业中的重要地位，以严肃认真的学习态度，对待本课。只有明确学习目的，才能刻苦认真，奋发向上。

（2）专心听讲，及时复习

经济理论是水利工程经济评价的基础，初学时常会感到抽象难懂，而前两模块的理论学习是后两模块的基础，前面不学好，后面的案例根本无从下手。因此，听讲要专心，要善于思考，课后要及时复习以加深理解。

（3）循序渐进，稳步提高

要注意理解各经济指标的含义，弄清其适用的范围和相互之间的关系。在透彻理解其含义的基础上，再完成一定的习题，帮助思考，能准确的运用各指标进行经济评价，投资决策的能力。

（4）严格要求，耐心细致

水利工程项目涉及的投资都比较大，正确的经济评价所作出的决策对于项目影响巨大。学习经济理论时，有的公式要熟记牢记，如分期等付现值因子、等比递增现值因子、等比递减现值因子等都是必须掌握的知识点，一定要用心学习记忆。

《水文信息采集与处理课程标准》课程标准

一、课程说明

课程名称	水文信息采集与处理课程标准		标准简称	《水文信息采集与处理课程标准》课程标准	
适用专业	水文与水资源工程	修读学期	第三学期	制订时间	2018年8月
课程代码	1321070	课程学时	64	课程学分	4
课程类型	B	课程性质	必修课	课程类别	专业核心课
先修课程	水文统计学、水力学、气象与气候学				
后续课程	水资源评价与管理、水文预报、水环境监测与评价				
对应职业资格证书或内容	水文勘测工				
合作开发企业	江西省水文局				
执笔人	钟文军	合作者		审核人	夏建勇
制(修)定日期	2018年8月				

注：1.课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/B类（理论+实践）/C类（纯实践课）

2.课程性质（单一选项）：必修课/专业选修课/公共选修课

3.课程类别（单一选项）：公共基础课/专业基础课/专业核心课

4.合作者：须是行业企业人员，如果没有，则填无

二、课程定位

《水文测验学》是水文水资源专业的主干专业课。它的主要任务是讲解江河水文信息采集、整理和测算的基本原理和方法，重点讲述水位、流量和泥沙信息采集、整理和测站布设等内容，是学生获取水文勘测高级工证书的主要课程。本课程的质量标准是通过学习使学生掌握水文测验的基本理论，能根据测站特性和河流水情选用有效合理的采集处理方法；能按规范要求，进行测站基本设施的布置和检查，能进行降雨、水位、流速流量、蒸发、泥沙等信息采集处理、分析和研究工作；掌握主要水文测验仪器的工作原理、操作使用及保养方法。能进行水文调查和计算工作。

三、设计思路

1、发现生活中常见水文现象

以生活常见水文现象和任何水文相关的热门话题引入课堂，包括水文行业、企业发展需要、职业岗位实际工作任务所需要的知识、能力、素质要求，让学生主动寻找收集汇报，激发学生学习热情，提高学生职业能力。

2、扎实基础知识

及时引入水文相关专业术语，包括基本水文要素的概念，及测量仪器名称，扎实水文测验相关专业基础知识。

3、注重理论与实践相结合

《水文测验学》中涉及的资料采集和整编，在扎实基础知识情况下，重点就是加强实践锻炼，在讲授时，把相关水文仪器带入课堂，把基础知识应用于实践操作。针对整编教学，把水文站工作人员日常的整编工作带入课堂，实际动手操作，练习整编工作，同时应注意由浅入深，循序渐进，使学生易于接受并能注意对常见的水文现象的观察和思考。

3、利用多种教学手段

幻灯片结合板书，在讲授过程中穿插视频、微课教学讲解难以理解的内容，同时可以播放相关视频，活跃课堂气氛开源，拓展学生视野和提高创新能力。

四、课程培养目标

1、专业能力

能运用水文测验基础知识和测验仪器，完成水文要素资料的收集和整理工作，并且能够处理简单的仪器问题和发现数据不准确时能够发现并处理。

2、方法能力

通过该门课程的学习，学生在水文工作中应具有发现问题和解决问题的能力，具有“思辨”、“应变”等能力，达到的“会学习”、“会工作”等职业素质能力。

3、社会能力

通过该门课程的学习，学生在水文工作中应具有团结协作、与队友沟通和协调能力、吃苦耐劳的精神。

五、课程内容、要求及教学设计

(一) 课程整体设计

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
1	水文站网与测站	掌握水文站网的分类和布设原则。掌握水文测验河段的选择与查勘；掌握测站的设立。	具有根据设备要求，进行测验河段的选择；基线及各种断面的布设能力。	发现问题和解决问题的能力	规范意识	2
2	降雨观测	降雨量表示方法。降雨量观测方法。降雨观测场地。降雨观测信息采集。降雨量观测误差及控制。降雨量资料整编。	了解降雨基本概念，掌握降雨量观测方法，掌握降雨观测仪器及原理，掌握降雨数据整理分析。	发现问题和解决问题的能力	规范意识	8
3	水位观测	掌握水位观测的目的,基面的概念。掌握水位观测设备和方法。掌握水位观测成果的计算和水位资料的整编。掌握地下水的观测计算。	(1) 正确使用各种水位观测设备的能力。(2) 具有水位观测、计算能力。	发现问题和解决问题的能力	开拓创新精神、自我学习和持续发展能力	4

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
4	流量测验的基本方法	<p>(1) 掌握流量的概念、流量测验的方法及原理。(2) 掌握断面测量。断面测量的目的、内容和要求；水深测量的方法；起点距的确定；断面资料的整理与计算。(3) 掌握流速分布与流量模型。垂线上的流速分布、断面的流速分布、流量模型的概念。(4) 掌握流向测量。流向测量的目的和时间、流向测量的仪器的使用、流向资料的计算和整理。(5) 掌握流速仪法测流。流速仪的结构、功能和工作原理；测速测深垂线的布设；流速测量(积分法测速与测速点位置的选择、测速历时的确定)；流量的计算原理和具体的计算方法(包括垂线平均流速的计算；部分面积、部分平均流速及部分流量的计算；断面面积、断面流量及断面平均流速的计算；相应水位的计算)(6) 掌握浮标法测流。浮标测流的原理与方法；浮标法流量计算；浮标系数的确定。(7) 了解比降面积法测流。比降面积法的原理和方法；比降面积法的适用范围。(8) 了解动船法测流。动船法测流的基本原理、计算方法、测流精度及适用范围。</p>	<p>(1) 具有正确使用维护测距、测深、测速等设备的使 用能力。 (2) 具有距离、水深、流速测量的测算能力。</p>	发现和解决问题的能力	与人沟通与人交往能力，具有较高职业素养，具有团队合作精神	16
5	误差理论与水文测验误差分析	<p>(1) 误差及分类。(2) 偶然误差的概率特性。(3) 精度标准。(4) 了解误差的传播理论。</p>	进行基本误差分析的能力。	发现问题和解决问题的能力	分析问题、解决问题的能力	2

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
6	泥沙测验	<p>(1) 泥沙测验的意义；河流泥沙的分类；河流泥沙量的基本表示方法；河流泥沙测验的内容。(2) 悬移质泥沙测验。悬移质泥沙测验仪器的工作原理及操作方法；水样处理；断面输沙率及相应单位含沙量测算。(3) 推移质及床沙测验。了解推移质泥沙测验仪器的工作原理和操作方法；推移质断面输沙率的计算；床沙测验简述。(4) 泥沙颗粒分析。了解泥沙颗粒分析的仪器、分析方法及泥沙颗粒分析资料的整理和计算。</p>	<p>(1) 具有正确使用维护泥沙采样器的能力。 (2) 具有悬移质泥沙采样处理、分析计算能力。 (3) 具有泥沙颗粒分析、计算、资料整编能力。</p>	<p>发现问题和解决问题的能力</p>	<p>具有团队合作精神。</p>	6
7	水位流量资料整编	<p>(1) 掌握水位资料整编的内容、合理性检查及编制说明书。(2) 掌握稳定的水位流量关系、不稳定的水位流量关系分析。(3) 掌握天然河道流量资料整编方法:单一线法、水力因素(4) 掌握水位流量关系曲线的检验。(5) 掌握水位流量关系曲线的高低水延长和流量插补。(6) 掌握逐日平均流量表和洪水水文要素摘录表的编制。(7) 掌握流量整编成果的合理性检查。</p>	<p>(1) 具有一定的资料分析能力。 (2) 具有水位、流量资料整编能力。</p>	<p>发现问题和解决问题的能力</p>	<p>爱岗、敬业的职业素养。</p>	16

序号	学习情境	知识目标	专业能力	方法能力	社会能力	学时
8	泥沙资料整编	(1) 掌握悬移质泥沙资料整编的内容要求。 (2) 了解推移质输沙率资料整编方法要求。 (3) 掌握泥沙颗粒级资料整编的方法要求。	(1) 具有一定的泥沙资料分析能力。(2) 具有悬移质和泥沙颗粒分析的资料整编能力。	发现问题和解决问题的能力	分析问题、解决问题的能力。	4
9	冰凌观测	(1) 掌握河流冰清的概念和各冰期的冰冰清现象及观测要求。				2
10	机动					4
合计 讲授 16 学时、实践 42 学时、复习与习题课 6 学时，共 64 学时						

(二) 课程学习单元内容与要求

学习单元情境设计 1			
单元名称	水文站网与测站	学时	2
学习要求	具有根据设备要求, 进行测验河段的选择; 基线及各种断面的布设能力。		
任务分解	任务 1	掌握水文站网的分类和布设原则。	
	任务 2	掌握水文测验河段的选择与查勘。	
	任务 3	掌握测站的设立。	

学习单元情境设计 2			
单元名称	降雨观测	学时	8
学习要求	了解降雨基本概念, 掌握降雨量观测方法, 掌握降雨观测仪器及原理, 掌握降雨数据整理分析。		
任务分解	任务 1	降雨量表示方法。	
	任务 2	降雨量观测方法。	
	任务 3	掌握测站的设立。	
	任务 4	降雨观测场地。	
	任务 5	降雨观测信息采集。	
	任务 6	降雨量观测误差及控制, 降雨量资料整编。	

学习单元情境设计 3			
单元名称	水位观测	学时	4
学习要求	(1) 正确使用各种水位观测设备的能力。(2) 具有水位观测、计算能力。		
任务分解	任务 1	掌握水位观测的目的,基面的概念。	
	任务 2	掌握水位观测设备和方法。	
	任务 3	掌握水位观测成果的计算和水位资料的整编。	
	任务 4	掌握地下水的观测计算。	

学习单元情境设计 4			
单元名称	流量测验的基本方法	学时	16
学习要求	(1) 具有距离、水深、流速测量的测算能力。(2) 具有正确使用维护测距、测深、测速等设备的使用能力。		
任务分解	任务 1	掌握流量的概念、流量测验的方法及原理。	
	任务 2	掌握断面测量。断面测量的目的、内容和要求; 水深测量的方法; 起	

		点距的确定；断面资料的整理与计算。
	任务 3	掌握流速分布与流量模型。垂线上的流速分布、断面的流速分布、流量模型的概念。
	任务 4	掌握流向测量。流向测量的目的和时间、流向测量的仪器的使用、流向资料的计算和整理。
	任务 5	掌握流速仪法测流。
	任务 6	掌握浮标法测流。浮标测流的原理与方法；浮标法流量计算；浮标系数的确定。
	任务 7	了解比降面积法测流。了解动船法测流。

学习单元情境设计 5				
单元名称	误差理论与水文测验误差分析		学时	2
学习要求	具有使用误差的基本理论。			
任务分解	任务 1	误差及分类。		
	任务 2	精度标准。		
	任务 3	流速仪测流方法的精度分析。		

学习单元情境设计 6				
单元名称	泥沙测验		学时	6
学习要求	(1) 具有正确使用维护泥沙采样器的能力。 (2) 具有悬移质泥沙采样处理、分析计算能力。 (3) 具有泥沙颗粒分析、计算、资料整编能力。			
任务分解	任务 1	泥沙测验的意义；河流泥沙的分类；河流泥沙量的基本表示方法；河流泥沙测验的内容。		
	任务 2	悬移质泥沙测验。		
	任务 3	推移质及床沙测验。		
	任务 4	泥沙颗粒分析。		

学习单元情境设计 7				
单元名称	水位流量资料整编		学时	16
学习要求	(1) 具有一定的资料分析能力。(2) 具有水位、流量资料整编能力。			
任务分解	任务 1	掌握稳定的水位流量关系、不稳定的水位流量关系分析		
	任务 2	掌握天然河道流量资料整编方法:单一线法、水力因素		
	任务 3	了解水工建筑物的流量推算方法		

	任务 4	掌握水位流量关系曲线的检验。
	任务 5	掌握水位流量关系曲线的高低水延长和流量插补
	任务 6	掌握逐日平均流量表和洪水水文要素摘录表的编制。
	任务 7	掌握流量整编成果的合理性检查。

学习单元情境设计 8			
单元名称	泥沙资料整编		学时 4
学习要求	具有一定的泥沙资料分析能力。(2) 具有悬移质和泥沙颗粒分析的资料计算能力。		
任务分解	任务 1	掌握悬移质泥沙资料整编的内容要求。	
	任务 2	了解推移质输沙率资料整编方法要求。	
	任务 3	掌握泥沙颗粒级资料整编的方法要求。	

学习单元情境设计 9			
单元名称	冰凌观测		学时 2
学习要求	具有一定的冰情观测能力。		
任务分解	任务 1	掌握河流冰清的概念和各冰期的冰冰清现象及观测要求。	
	任务 2	了解固定点冰厚测量。	

六、课程考核与评价

本课程考核分为平时成绩、实践成绩和期末成绩三个部分，分别占总评成绩的 30%、40%、30%。

列表如下：

总评成绩	平时成绩		实践成绩	期末成绩
	出勤	平时作业		
100%	10%	20%	40%	30%
小计	30%		40%	30%

(1) 平时成绩包括：出勤、平时作业、实践操作

出勤占总成绩 10%。迟到、早退一次扣 1 分，缺勤一次扣 5 分。正常请假不扣分。

平时作业占总成绩 20%，共计 5 次，另有一次调研报告。五次作业每次 15 分计算，调研报告按 25 分计算。

作业成绩等级分 A、B、C、D 四类。独立完成、书写工整，结论正确为 A；独立完成、书写工整，结论有少量错误为 B；书写笔记难以辨认，结论有较多错误为 C；作业不完整为

D。

实践操作占总成绩 40%。共计 2 次实训、实践。独立完成为 A，在他人指导下完成为 B。

(2) 期末成绩为理论考试成绩。考试方式为考试。试卷中含超纲题目分值不低于 3 分，不高于 10 分。

七、教材及相关资源

《水文测验学》张留柱赵志贡张法中主编黄河水利出版社

《水文测验学》严义顺主编水利水电出版社

《水文资料整编》徐怡曾主编水利水电出版社

《水利技术标准汇编》(水文卷一水文测验)水利部国际合作与科技司水利水电出版社

中国水利网 (<http://www.chinawater.com.cn>)

武汉大学 (<http://www.whu.edu.cn/index.php>)

河海大学 (<http://www.hhu.edu.cn>)

《中国水利》杂志中国水利报社主办

《水科学进展》杂志水利部南京水资源研究所主办

《水文》杂志水利部水文局水利部水利信息中心主办

八、任课教师要求

此处明确该课程授课教师的具体要求，主要内容包括学历、学位、授课经历、技能水平，系部安排教师时按此标准选任。

教授本课程的教师需要了解和熟悉水文专业及水文站工作的内容和主要知识点，具有一定的教学经验和一定的实践经验。

九、教学实训场所

水文监测室、地面气象观测场。

十、其它说明

无

附件 1:

江西水利职业学院授课计划审批表

系部： 水利工程系 教师姓名： \ \ 学年 \ 学期

专业	\	课程	\	班级	\
培养目标：	通过学习使学生掌握水文测验的基本理论，能根据测站特性和河流水情选用有效合理的采集处理方法，能进行水位、降雨量、流量、泥沙等信息采集处理、分析和研究工作；掌握主要水文测验仪器的工作原理、操作使用，能进行水文调查和资料整编工作。				
学时/项目	总学时	理论学时	比例	实践学时	比例
计划学时	64	16	25%	48	75%
本课程实际学时	\	\	\	\	\
教材及教学参考书：（名称、版本、主编、出版社） 《水信息技术》（主编：刘青娥，中国水利水电出版社） 水文测验、水文学原理、工程水文等参考书					
教研室主任审核意见：			系（部）主任审核意见：		
签名： _____ 年 月 日			签名： _____ 年 月 日 （公章）		

江西水利职业学院授课计划表

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
	1	§ 0 绪论	1、掌握水文信息技术研究内容 2、了解水文信息技术发展简史 3、了解本课程教学内容及学时分配		教材、投影	
	1	§ 1-1 水文站网规划 § 1-2 水文测站分类 § 1-3 水文测站的建设 § 1-4 水文测站的日常工作内容 § 1-5 水文信息采集的基本途径	1、了解水文测站类型 2、了解水文测站日常工作 3、了解测站的建设与日常工作内容 4、熟悉水文观测方法		教材、投影	
	2	§ 2-1 降雨量表示方法 § 2-2 降雨量观测方法 § 2-3 降雨观测场地	1、了解降雨基本概念 2、掌握降雨量观测方法 3、掌握降雨观测仪器及原理 4、了解场地查勘、场地设置、场地保护		教材、投影	
	2	§ 2-4 降雨观测信息采集 § 2-5 降雨量观测误差及控制 § 2-6 降雨量资料整编	1、了解降雨观测误差的组成与来源 2、掌握降雨观测误差的控制 3、掌握降雨数据整理分析	待定	教材、投影	
	2	虹吸式雨量计实践、降雨信息数据整理与分析实践	掌握虹吸式雨量计、掌握降雨信息数据整理与分析		教材、投影	
	2	翻斗式雨量计传感器、遥测雨量站建设	掌握翻斗式雨量计传感器、掌握遥测雨量站建设		教材、投影	
	2	§ 3-1~3 水位观测基面、方法、设备	1、了解水位观测方法 2、掌握水位观测仪器及原理		教材、投影	
	2	§ 3-4 水位观测信息采集 § 3-5 水位观测的误差来源与控制	1、了解水位观测的误差控制 2、掌握水位数据整理分析	水位信息整理分析	教材、投影	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
		§ 3-6 水位观测数据整理分析				
	2	§ 4-1 基本概念 § 4-2 流量观测方法	1、了解流量基本概念 2、掌握流量观测方法		教材、投影	
	2	§ 4-3 流量测验的工作内容 § 4-4 流量信息整理分析	1、掌握流量观测仪器及原理 2、掌握流量数据整理分析		教材、投影	
	12	实践：流速面积法测流	掌握流速测量计算、流速面积法测流	流速面积法计算 流量	教材、投影	
	2	误差理论与水文测验误差分析	(1) 误差及分类。(2) 偶然误差的概率特性。(3) 精度标准。(4) 了解误差的传播理论。		教材、投影	
	2	§ 6-1 泥沙基本概念 § 6-2 泥沙信息采集方法	1、了解泥沙观测方法 2、了解泥沙观测仪器及原理		教材、投影	
	4	§ 6-3 泥沙观测误差 实训项目 7 悬移质水样处理	1、了解泥沙观测误差 2、掌握悬移质水样处理		教材、投影	
	2	(1) 水位资料整编的内容、合理性检查及编制说明书。(2) 掌握稳定的水位流量关系、不稳定的水位流量关系分析。(3) 掌握天然河道流量资料整编方法：单一线法、水力因素	(1) 掌握水位资料整编的内容、合理性检查及编制说明书。(2) 掌握稳定的水位流量关系、不稳定的水位流量关系分析。(3) 掌握天然河道流量资料整编方法：单一线法、水力因素。		教材、投影	
	2	(1) 掌握水位流量关系曲线的检验。(2) 掌握水位流量关系曲线的高低水延长和流量插补。(3) 掌握逐日平均流量表和洪水水文要素摘录表的编制。(4) 掌握	(1) 掌握水位流量关系曲线的检验。(2) 掌握水位流量关系曲线的高低水延长和流量插补。(3) 掌握逐日平均流量表和洪水水文要素摘录表的编制。(4) 掌握流量整	水位与流量关系	教材、投影	

周次	学时	授课内容	目的要求	作业	教具	备注
		流量整编成果的合理性检查。	编成果的合理性检查。			
	12	实践水位、流量资料整编	(1) 具有一定的资料分析能力。 (2) 具有水位、流量资料整编能力。			
	1	(1) 悬移质泥沙资料整编的内容要求。 (2) 推移质输沙率资料整编方法要求。 (3) 泥沙颗粒级资料整编的方法要求。	(1) 掌握悬移质泥沙资料整编的内容要求。 (2) 了解推移质输沙率资料整编方法要求。 (3) 掌握泥沙颗粒级资料整编的方法要求。		教材、投影	
	3	实践沙颗粒级资料整编	(1) 具有一定的泥沙资料分析能力。(2) 具有悬移质和泥沙颗粒分析的资料整编能力。	待定		
	2	冰凌观测	(1) 掌握河流冰清的概念和各冰期的冰清现象及观测要求。		教材、投影	