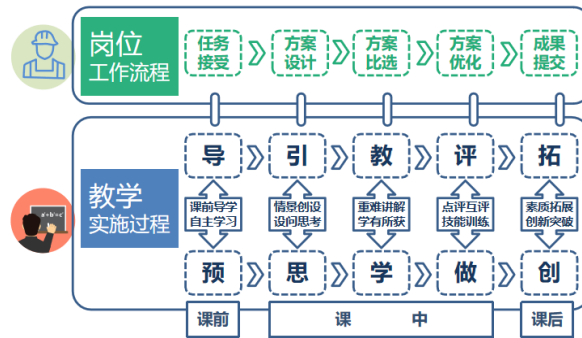


任务 2 非溢流重力坝断面

1.1 教学基本信息

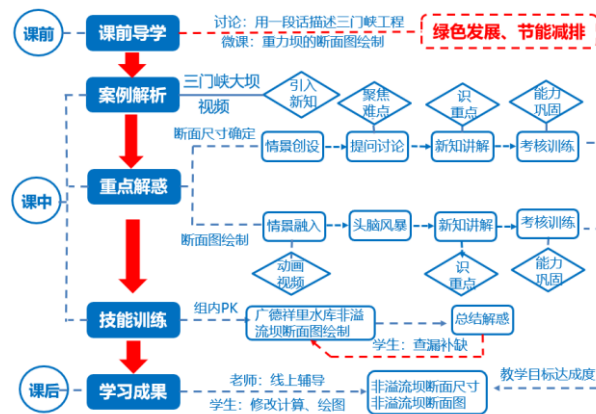
课程名称	水工建筑物	授课班级	水工建筑 2001
项目名称	项目一 重力坝设计	授课时数	2 学时
任务名称	非溢流重力坝断面	授课地点	JX2302
授课教材	“十三五”高等职业教育立体化教材《水工建筑物》		
参考教材	《混凝土重力坝设计规范》(SL319-2018)、《水工建筑物荷载设计规范》(SL744-2016)		
授课内容	<p>(1) 非溢流重力坝基本断面（三角形断面）尺寸确定；</p> <p>(2) 非溢流重力坝实用断面形状、尺寸确定的方法（波浪要素计算，坝顶高程、防浪墙顶高程和坝高计算，坝顶宽度和上下游边坡拟定、折坡点位置确定）；</p> <p>(3) 非溢流坝断面图的绘制。</p>		
学情分析	知识和技能基础分析	具有水利水电工程基本概念、重力坝类型及工作原理基础，掌握工程力学、建筑材料和水力学分析与计算方法。	
	认知和实践能力分析	能进行水利工程图纸的识读与绘制，会运用力学、水力学和建筑结构的基本原理分析计算简单构件对象。	
	学习特点分析	<p>(1) 学生的学习动力有待激发；</p> <p>(2) 学生学习能力和主动性有差距；</p> <p>(3) 学生喜欢使用手机端从网络获取信息和知识；</p> <p>(4) 学生喜欢在训练中寻找成就感、渴望被肯定；</p> <p>(5) 学生空间想象力相对比较弱。</p>	
教学目标	知识目标	<p>(1) 掌握重力坝基本断面（三角形断面）设计方法；</p> <p>(2) 掌握重力坝实用断面构造设计方法和流程；</p> <p>(3) 掌握断面图的绘制步骤。</p>	
	技能目标	<p>(1) 能根据官厅水库公式计算波浪要素；</p> <p>(2) 能根据水位条件计算坝顶（和防浪墙顶）高程、根据地基条件确定坝基高程、计算坝高，满足《混凝土重力坝设计规范》相关要求；</p> <p>(3) 能根据经验参数确定大坝上下游边坡系数和折点位置，确定坝顶宽度。</p> <p>(4) 会绘制非溢流坝断面设计图。</p>	
	素质目标	<p>(1) 培养劳动意识，提高动手实践能力；</p> <p>(2) 建立团队意识，提高协作能力；</p> <p>(3) 树立职业岗位责任意识，培养工匠精神；</p>	
教学重点	非溢流坝断面设计；坝体断面图绘制。		
教学难点	坝顶高程确定；坝体断面图绘制。		

课程依托职教云和国家教学资源库信息化教学平台，基于建构主义学习理论，运用“线上、线下”、虚实结合的混合式教学理念，设计“二元、三段、五步”一贯通教学方法。



教学设计

课前准备激发学生学习兴趣，培养自主学习能力；课堂教学基于成果导向，以学生为中心、教师引导、帮助学生探究新知；课后拓展注重培养学生探索交流能力，提升综合素养。本次课教学流程如下图所示。



教学策略

基于建构主义学习理论，依托国家精品在线开放课程、智慧职教云课堂教学平台、虚拟仿真实训软件等进行“线上线下”混合式教学。以三门峡大坝为载体，通过分析难点、突出重点、提出问题、分组训练，引导学生自主学习、协同探究，发挥学生的创新竞争、团队协作能力；通过课堂训练、自评、互评，化解难点。

课程思政

通过产业学院教师工程现场直播激发学生学习兴趣，树立绿色发展理念、培养黄河流域生态保护意识、肩负双碳达标责任。

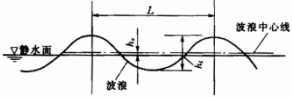
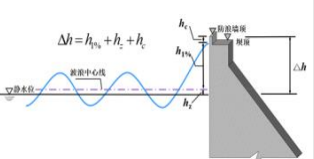
信息化教学资源

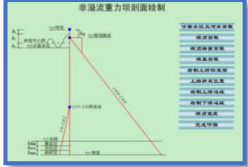
智慧职教云平台→课前发布预习任务清单；
国家教学资源库《水工建筑物》3D 仿真教学之重力坝→课前使学生直观感受非溢流坝的断面特征；
三门峡工程、三峡工程案例视频→课中引入，使学生直观感受非溢流坝段作用；
中国大学 MOOC《水工建筑物》→根据线上测试结果，及时补缺。


1.2 教学实施

课前					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	评价指标
步骤1 课前导学 自主学习	<p>1.激发共情 视频动画“非溢流坝的断面绘制步骤”、课前讨论“用一段话描述三门峡工程”。</p> <p>2.知识回顾 水压力分布图、悬臂梁、混凝土性能等相关知识。</p> <p>3.课前测试 智慧职教云课堂进行测试。</p>	<p>1.发布学习任务 通过云课堂平台下发预习任务清单。</p> <p>2.上传视频 发布课前视频，要求对照教材认真观看视频。</p> <p>3.讨论与课前测试 发布讨论与课前测试，对学生进行线上指导。</p> <p>4.分组安排 根据测试与讨论情况进行分组。</p>	<p>1.查看任务清单 登录云课堂，查看任务清单。</p> <p>2.预习视频 登录大学生慕课，观看学习“非溢流坝的断面绘制步骤”视频。</p>  <p>3.参与讨论与测试 云课堂参与讨论。</p> <p>4.查看分组 查看测试结果与分组名单。</p>	<p>1.设计目的 准确把握学情，发挥学生学习主观能动性，培养学生自主学习、探究式学习。</p> <p>2.思政融入 引入三门峡水利枢纽工程，激发学生树立黄河流域生态保护的意识，传承水利精神，激发家国情怀。</p>	<p>(1) 课前讨论等活动参与度；</p> <p>(2) 课前测试成绩。</p>
课中					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	评价指标
步骤2 情境创设 设问思考 10min	<p>1.新知引入 三门峡工程案例。通过“万里黄河第一坝”三门峡黄河大坝的防洪、发电、生态等功能，激发</p>	<p>1.开启签到 学习平台签到。</p> <p>2.检查提问(6min) 提问重力坝的概念，回顾重力坝按泄水条件的</p>	<p>1.完成签到 学习平台完成签到。</p> <p>2.参与课堂提问 回顾相关知识内容，积极回答问题。</p>	<p>1.设计目的 通过提问法、互动法帮助学生回顾所学知识，做好知识衔接。从三门峡大坝引</p>	<p>头脑风暴、课堂提问等活动参与度。</p>

	<p>同学们对重力坝的认知兴趣。通过分析三门峡拦河大坝的典型断面图（坝顶高程、坝高、坝顶宽度等），引入课程内容——非溢流重力坝的断面尺寸确定。</p>	<p>分类。 3.案例引入（2min） 引入三门峡典型断面图（坝顶高程、坝高、坝顶宽度等）。 4.组织讨论（2min） 观察三门峡典型断面图，讨论坝高和正常蓄水位之间的关系。</p>	<p>3.情节融入 根据教师引入案例，讨论坝高和正常蓄水位之间的关系。以及坝顶高程、坝顶宽度影响因素。 4.参与讨论 根据教师引入案例，讨论坝高和正常蓄水位之间的关系。</p>	<p>入，激发学生学习兴趣和好奇心。 2.思政融入 以实际案例引发学生思考，唤起学生对专业知识的渴求。</p>	
<p>步骤3 重难点讲解 学有所获 60min</p>	<p>1.非溢流坝基本断面 根据结构受力和工程特性要求，非溢流坝基本断面为三角形。</p>  <p>2.非溢流坝断面尺寸确定 (1) 波浪要素计算。 运用官厅经验公式计算平均波长、平均波高、平均周期、波浪壅高。</p>	<p>1.头脑风暴（5min） 观察三门峡大坝非溢流坝横断面图轮廓形状，手绘轮廓形状图、上游面的静水压力分布图。 2.检查提问（3min） 三门峡大坝轮廓形状图、上游面的静水压力分布图。 3.新知讲解一（15min） (1)根据学生讨论情况，引出重力坝基本断面形状为三角形，及其特点。 (2)讲解波浪要素计算 4.课堂训练（10min） 在重力坝设计中，非溢</p>	<p>1.解析任务 通过观察三峡大坝，列举出同学们认为非溢流坝段的断面形状。 2.回答提问 认真听讲，积极回答老师问题。 3.探究新知 根据老师讲解，识别重力坝基本断面形状，认真学习，掌握波浪要素计算方法、计算步骤。 4.技能训练 两两一组，分工合作，完成 h_m、L_m、H_m、h_z 的计算。</p>	<p>1.设计目的 采用工程类比法、归纳总结法让学生了解重力坝基本断面的主要参数、确定方法；掌握波浪要素计算；掌握非溢流坝实用断面尺寸确定方法，会依据断面尺寸、利用绘图软件绘制断面图。 2.思政融入 通过引用设计规范，培养学生树立正确的“规范意识”；通过三门峡工程的清洁能源、防洪保安、</p>	<p>(1) 头脑风暴参与度； (2) 提问回答准确度； (3) 小组 PK 评分； (4) 测验成绩。</p>

	<p>流坝的基本断面需要满足的要求。</p>		<p>生态修复功能；树立学生绿色发展观念、保护黄河流域生态的意识和实现双碳目标的责任，传承水利精神，激发家国情怀。</p>	
<p>(2) 坝顶高程确定 《混凝土重力坝设计规范》规定：坝顶高程应高于水库静水位；防浪墙顶高程高于波浪高程；防浪墙顶与静水位高差 $\Delta h = h1\% + hz + hc$</p>  <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>课堂实录</p> <p>9min</p> </div>	<p>5.难点剖析-坝顶高程确定 (9min)</p> <p>(1) 检查分享。请谈一谈你对三门峡工程的理解。</p> <p>(2) 产业学院三门峡工程现场视频，问题导入。</p> <p>(3) 非溢流坝的坝顶高程确定。</p> <p>(4) 边学边练 训练学生在学中练，在练中学，在练中会。</p> <p>(5) 组内评价。</p>	<p>5.难点解惑</p> <p>(1) 完成老师提问；</p> <p>(2) 认证观看三门峡大坝视频，思考产业学院老师提问；</p> <p>(3) 理解静水位以上超高含义、掌握坝顶高程、防浪墙顶高程计算方法；</p> <p>(4) 会计算广德祥里水库的非溢流坝坝顶高程；</p> <p>(5) 完成组内互评。</p>		
<p>(3) 坝顶宽度确定。 坝顶宽度应根据设备布置、运行、检修和交通等方面的要求综合研究后确定，且不小于 3m。</p>	<p>6.新知讲解二(10min)</p> <p>(1) 坝顶宽度 b：讲解坝顶宽度的布置要求、布置实例；</p> <p>(2) 实用断面：分类对</p>	<p>6.探究新知</p> <p>(1) 掌握坝顶的布置要求，能够确定出坝顶宽度；</p> <p>(2) 理解三种剖面型式的优缺点及适用条件，能够正</p>		

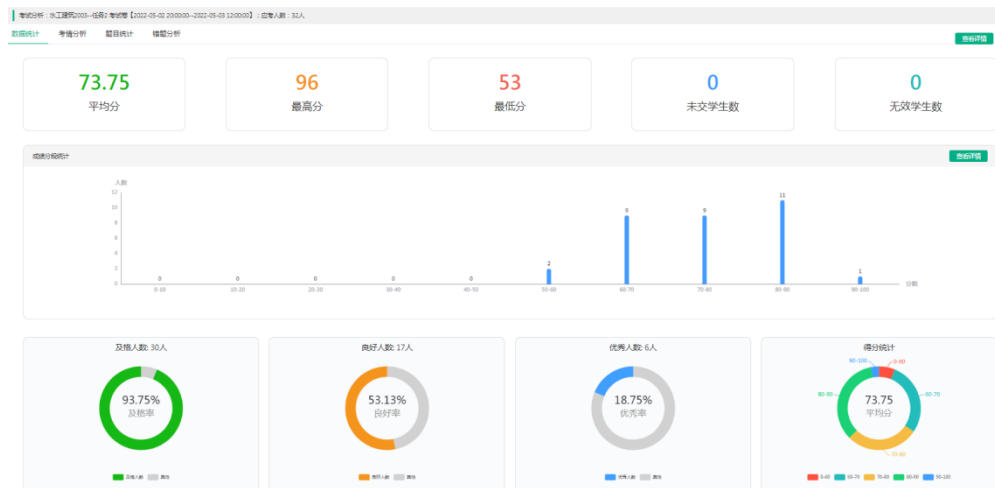
	<p>(4) 上、下游坡度及起坡点的位置。 上游坡度 $n=0\sim 0.2$， 下游坡度 $m=0.6\sim 0.8$。 起坡点的位置一般为 $(1/3\sim 2/3)H$ 坝高处。</p> <p>3.非溢流坝实用断面图绘制 非溢流坝实用断面图绘制方法、绘制步骤。 按 1:500 比例，按照作图步骤，绘制广德祥里水库的非溢流坝断面图。</p>	<p>比讲述三种实用断面型式，上、下游边坡系数、起坡点高程。</p> <p>7.难点剖析 (8min) 非溢流重力坝断面绘制方法，通过 Flash 动画，讲解剖面绘制的步骤，讲述非溢流重力坝断面的绘制方法。</p> 	<p>确，根据经验参数确定上下游边坡系数 m、n 以及折点位置，确定大坝底宽 B。</p> <p>7.内化吸收 观看动画、消化吸收、内化掌握，并完成广德祥里水库的非溢流坝断面图的绘制。</p>		
<p>步骤 4 点评互评 技能训练 20min</p>	<p>1.学生汇报 学生分组完成作品，每组选派一名代表进行成果汇报。</p> <p>2.组内互评 小组内同学之间，依据规范要求自查、自检，完成设计成果。</p> <p>3.老师点评 教师根据学生汇报情况，总结问题要点，剖析问题原因，加强指导，辅</p>	<p>1.组织汇报 (6min) 组织学生按组进行汇报，做好记录。</p> <p>2.学生互评 (4min) 分组评价、组内互评。</p> <p>3.归纳总结 (4min) 企业导师针对学生绘图成果进行逐一点评，秉承严谨、精益求精的工作态度；教师针对学生计算中出现的问题重点强调波浪要素公式的选</p>	<p>1.成果展示 非溢流坝实用断面灵感来源、设计理念及特点，各部分名称、尺寸等。</p> <p>2.分组评价、组内互评。 根据听和看，对其他成员的成果进行评分。</p> <p>3.查漏补缺 认真听取意见、进行断面修改、优化。</p> <p>4.revit 绘图 通过 CAD、BIM 绘制三维</p>	<p>1.设计目的 从实际案例出发，提高学生的计算能力、绘图能力、动手能力。</p> <p>2.思政融入 通过分组任务建立团队意识，提高协作能力；提高动手能力，强化“规范意识”，养成科学严谨、精益求精的工匠精</p>	<p>(1) 学生互评得分； (2) 企业导师评分； (3) 小组 PK 得分。</p>

	助学生完善成果。 4.修改设计图 依据评价结果，找出问题，归纳总结，优化成果，精益求精。	取和应用。 4.发布修改设计图任务 (6min) 通过软件绘制剖面，呈现其 3D 模型，解答学生绘制过程中的疑问，思考两种绘图方式的特点。	图，参与讨论手工绘图和软件绘图区别与特点。	神。	
课后					
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图	评价指标
步骤 5 素质拓展 创新突破	1.巩固提升 参观校内实训基地重点观察重力坝断面模型中的非溢流坝段。  2.查漏补缺 完成课后测试。	1.任务发布 要求参观校内实训场地任务，非溢流坝结构模型。 2.完善成果 根据评价结果，完善设计断面成果图。 3.课后测试 发布课后测试，要求登录云课堂，完成课后测试题。	1.参观基地 参观校内实训基地，结合所学内容，在云课堂发表参观心得。 2.成果上传 把修改后的断面图上传到云课堂平台。 3.完成测试 学生登录云课堂，完成课后测试题。	1.设计目的 通过增值评价评定学生技能水平。 2.思政融入 激发学习兴趣，培养创新意识。	(1) 测试成绩； (2) 提交成果质量。

1.3 教学反思与改进

- (1) 三门峡工程的清洁能源、防洪保安、生态修复功能案例引入，激发学生学习兴趣，树立学生绿色发展观念、保护黄河流域生态的意识，传承水利精神，激发家国情怀；
- (2) 通过动画视频（2个）、工程案例（1个）、精讲、训练（1个任务、分段训练）、互评等手段，突破重点，化解难点；
- (3) 学习全过程数据采集、任务测试，精准把握学习效果；

教学实效



任务单元测试成绩分析图

- (4) 94%的学生能积极参与听课、训练、回答问题等课堂活动，课堂活动参与率显著提升；

坝顶高程计算表

组别	姓名	计算情况	库水位 (m)	坝前水深 H1 (m)	水域平均水深 Hm (m)	平均波高 hm (m)	平均波长 Lm (m)	波浪最高 hz (m)	频率1%波高 h1% (m)	安全超高 hc (m)	高差Δh (m)	防浪墙顶高程 (m)	坝顶高程 (m)	坝顶高程 (m)
第一组	董晨光 李昆龙 (组长)	设计情况	160.52	28.52	16.35	0.76	4.35	0.021	1.76	0.40	2.18	162.70	163.02	161.72
	白胜阔 魏保豪	校核情况	161.12	29.12	16.88	0.68	3.52	0.020	1.58	0.30	1.90	163.02		
	曹建程 高文浩	设计情况	160.52	28.52	16.35	0.75	4.33	0.021	1.74	0.40	2.16	162.68	162.99	161.79
	张海涛	校核情况	161.12	29.12	16.88	0.67	3.50	0.020	1.55	0.30	1.87	162.99		
第二组	牛康硕	设计情况	160.52	28.52	16.38	0.77	4.38	0.021	1.74	0.40	2.16	162.68	163.92	162.72
	徐发玉 尉梦奇 (组长)	设计情况	160.52	28.52	16.31	0.77	4.35	0.021	1.78	0.40	2.20	163.92	164.27	163.07
	杨彪 张一帆	校核情况	161.12	29.12	17.11	0.67	3.49	0.020	1.55	0.40	1.97	163.09		
	韩甲东 王存军	设计情况	160.52	28.52	16.9	0.75	4.37	0.021	1.73	0.40	2.15	163.87	164.27	163.07
第三组	谭雨航 董万磊	校核情况	161.12	29.12	17.2	0.66	3.51	0.020	1.53	0.40	1.95	164.27		
	程腾辉 齐轩 (组长)	设计情况	160.52	28.52	16.4	0.75	4.36	0.021						
	司丹霖 沈梦楠	校核情况	161.12	29.12	16.8	0.69	3.48	0.020	1.59	0.30	1.91	163.03	164.21	165.41
	耿守忠 石起化	设计情况	160.52	28.52	16.6	0.76	4.33	0.021	1.73	0.40	2.15	163.87		
第四组	姚胜杰	校核情况	161.12	29.12	17.1	0.68	3.49	0.020	1.57	0.30	1.89	163.01	162.96	161.76
	马火凤	设计情况	160.52	28.52	16.5	0.75	4.34	0.021	1.73	0.40	2.15	162.67	162.96	161.76
	马一飞 王昊 (组长)	设计情况	160.52	28.52	16.43	0.76	4.37	0.021	1.75	0.40	2.17	162.69	162.96	161.76
	孔垂辉 袁玮	校核情况	161.12	29.12	16.69	0.66	3.53	0.020	1.52	0.30	1.84	162.96	163.03	161.83
第四组	魏召阳 高博	设计情况	160.52	28.52	16.46	0.77	4.36	0.021	1.77	0.40	2.19	162.71	163.03	161.83
	谢世聪 韩嘉会	校核情况	161.12	29.12	16.58	0.69	3.43	0.020	1.59	0.30	1.91	163.03		

坝顶高程计算表

存在问题

6%的学生讨论参与度不高、学习积极性偏低；
测试结果分析发现 1 个知识点掌握不达标，2 个学生本次课学习困难。
课后经过与 2 名学生沟通发现：一人因个人感情受挫，另一人因课堂走神、没听懂，导致 1 个知识点没能掌握。

改进设想

关注课堂参与度不高、学习吃力的学生，下次课上重点提问；对感情受挫学生，与之谈话、开导，打开心结。
课后推送中国大学 MOOC《水工建筑物》学习资源，强化重、难点知识。

