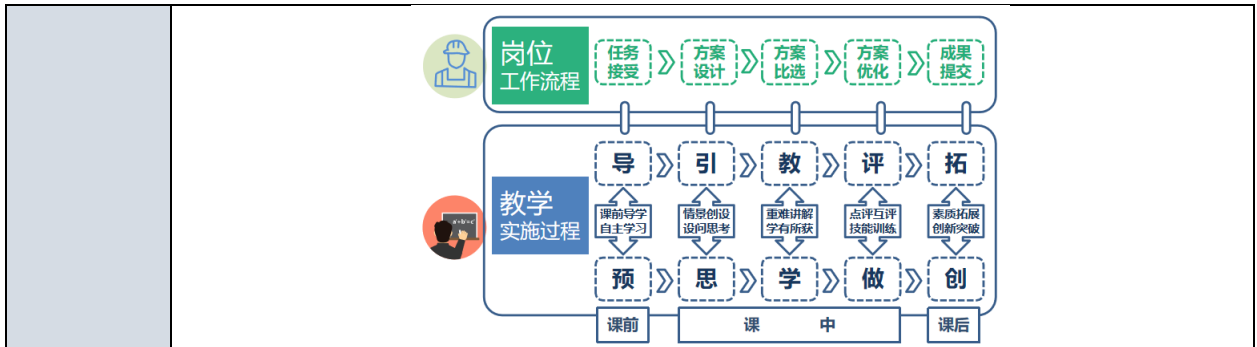


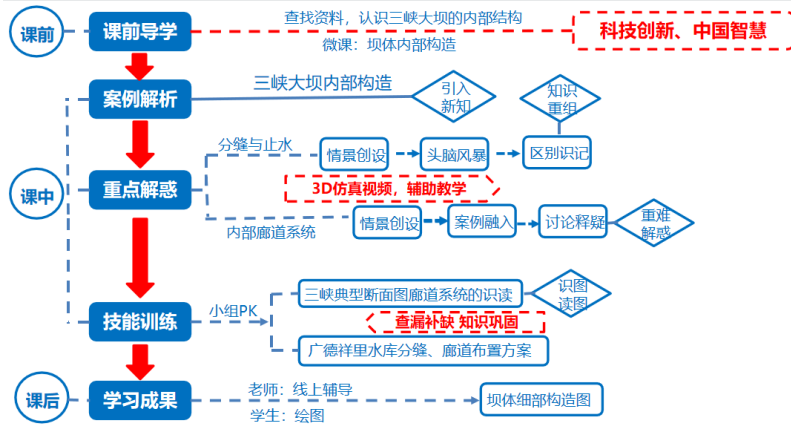
## 任务 5 坝体内部构造

### 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	坝体内部构造	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)		
授课内容	(1) 分缝的作用和类型； (2) 横缝的设置及分类； (3) 止水的设置及分类； (4) 纵缝的设置及分类； (5) 水平施工缝的设置； (6) 坝体防渗排水管设施构造； (7) 坝内廊道系统布置。		
学情分析	知识和技能基础分析	理解水利工程、水利枢纽、水工建筑物等基本概念，掌握重力坝的概念、特点等，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	能进行简单的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	(1) 学习动力有待激发； (2) 学习能力和主动性有差距； (3) 喜欢从手机和网络获取知识； (4) 喜欢在训练中寻找成就感； (5) 空间想象力弱。	
教学目标	知识目标	(1) 掌握分缝的作用和类型； (2) 理解横缝、纵缝的设置及分类； (3) 理解水平施工缝的设置； (4) 掌握混凝土重力坝坝体防渗排水构造； (5) 掌握混凝土重力坝坝内廊道构造、廊道系统布置。	
	技能目标	(1) 能掌握分缝的作用和类型； (2) 能区分横缝、纵缝、水平施工缝的设置； (3) 能识读坝内排水设计、排水系统设计； (4) 能识读重力坝坝内廊道构造细部设计图。	
	素质目标	(1) 激发学习兴趣，培养创新意识； (2) 培养劳动意识，提高动手实践能力； (3) 建立团队意识，提高协作能力； (4) 树立职业岗位责任意识，培养工匠精神； (5) 传承水利精神，树立职业荣誉感。	
教学重点	分缝的作用和类型；坝体排水设计；坝内廊道构造；廊道系统。		
教学难点	横缝、纵缝及水平施工缝的构造；坝体廊道构造。		
教学流程	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。		



课前准备激发学生学习兴趣，培养自主学习能力；课堂教学充分发挥教师的引导作用，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。教学流程如下：



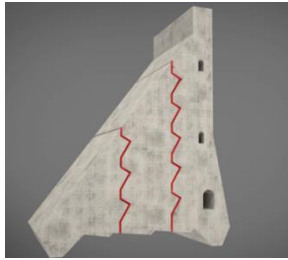
<p><b>教学策略</b></p>	<p>基于建构主义学习理论，依托云课堂教学平台、三维仿真视频等进行线上线下混合式教学。以三峡大坝为载体，通过由简到繁、依次递进的学习任务，引导学生自主学习、协同探究，突破重点，化解难点。</p>
<p><b>课程思政</b></p>	<p>通过介绍三峡大坝分缝和止水以及大坝内部的廊道系统创设情景，培养学生探索未知、追求真理、职业的责任感和使命感以及精益求精的大国工匠精神。课堂教学引入规范使用，培养学生的规范意识。</p>
<p><b>信息化教学资源</b></p>	<p>智慧职教云平台→课前发布预习任务清单； 智慧职教云平台→完成课前测试； 国家教学资源库《水工建筑物》分缝与止水、大坝廊道 3D 仿真教学→使学生掌握重力坝分缝类型和设置、体验重力坝内廊道作用、廊道内部构造； 三峡大坝案例→通过介绍三峡大坝分缝和止水创设情景，引入重力坝分缝设置和止水结构； 故县水利枢纽横缝、纵缝设置三维仿真视频→加深对横缝、纵缝设置的理解； 职教云课堂→课中发布讨论、提问，检查学生的掌握情况； 中国大学 MOOC《水工建筑物》→课后线上测试检查知识掌握度，查漏补缺。</p>

## 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															
<b>步骤 1</b> <b>课前导学</b> <b>自主学习</b>	<b>1.预习任务</b> <table border="1" data-bbox="383 443 696 587"> <thead> <tr> <th>任务</th> <th>任务清单</th> <th>具体内容及要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>阅读教材</td> <td>教材内容项目二、任务5的内容，P61~P64</td> <td></td> </tr> <tr> <td>观看资源库中的三峡仿真视频、练习云课堂中微课、了解三峡大坝工程概况</td> <td>1.登录国家教学资源库，观看学习《水工建筑物》3D仿真教学中的溢流坝结构； 2.练习云课堂《水工建筑物》推送资源； 3.登录水利数字博物馆查询三峡工程介绍、查阅资料了解三峡大坝坝、横缝设置情况。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>综合讨论</td> <td>在云课堂社区中发帖互动交流</td> <td></td> </tr> <tr> <td>课前测评</td> <td>在云课堂中完成课前测试</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <b>2.课前测试</b> 智慧职教云课堂进行测试。	任务	任务清单	具体内容及要求	阅读教材	教材内容项目二、任务5的内容，P61~P64		观看资源库中的三峡仿真视频、练习云课堂中微课、了解三峡大坝工程概况	1.登录国家教学资源库，观看学习《水工建筑物》3D仿真教学中的溢流坝结构； 2.练习云课堂《水工建筑物》推送资源； 3.登录水利数字博物馆查询三峡工程介绍、查阅资料了解三峡大坝坝、横缝设置情况。		综合讨论	在云课堂社区中发帖互动交流		课前测评	在云课堂中完成课前测试		<b>1.发布学习任务</b> 教师根据本次课程任务，制作任务清单通过云课堂平台下发预习任务清单。 <b>2.上传视频</b> 发布观看大学生慕课、水工专业国家教学资源库中重力坝的分缝与止水、重力坝的廊道系统等学习通知。  《水工建筑物》3D仿真教学 <b>3.发布讨论</b> 三峡大坝内部是完全密实的整体吗？若不是，内部有哪些构造呢？ <b>4.发布课前测试</b> 发布讨论与课前测试，对学生进行线上指导。 <b>5.分组安排</b> 根据测试与讨论情况进行分	<b>1.查看任务清单</b> 登录云课堂，查看任务清单。 <b>2.预习视频</b> 登录国家教学资源库、大学生慕课，观看学习《水工建筑物》3D 仿真教学中的纵、横缝设置、“重力坝坝体的防渗透与排水设施”以及廊道系统等相关内容。 <b>3.参与讨论</b> 登录水利数字博物馆查询三峡大坝分缝止水以及廊道系统的有关介绍，了解什么是横缝、纵缝、水平缝，坝体内部是如何排水的，廊道系统的构造等相关内容。 <b>4.参与课前测试</b> 完成课前测试。 <b>5.查看分组</b> 查看测试结果与分组名	<b>1.设计目的</b> 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。 <b>2.思政融入</b> 引入大国重器三峡工程，树立学生职业的责任感和使命感，激发家国情怀，传承水利精神。	(1)讨论参与度； (2)测试成绩。
任务	任务清单	具体内容及要求																		
阅读教材	教材内容项目二、任务5的内容，P61~P64																			
观看资源库中的三峡仿真视频、练习云课堂中微课、了解三峡大坝工程概况	1.登录国家教学资源库，观看学习《水工建筑物》3D仿真教学中的溢流坝结构； 2.练习云课堂《水工建筑物》推送资源； 3.登录水利数字博物馆查询三峡工程介绍、查阅资料了解三峡大坝坝、横缝设置情况。																			
综合讨论	在云课堂社区中发帖互动交流																			
课前测评	在云课堂中完成课前测试																			

		组。	单		
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
<b>步骤2 情境创设 设问思考 10min</b>	<p><b>1.温故知新</b> 回顾重力坝组成的相关内容。</p> <p><b>2.新知引入</b> 引入重力坝分缝设置和止水结构认知。</p>	<p><b>1.开启签到</b> 开启云课堂线上签到。</p> <p><b>2.检查提问（5min）</b> 通过查看云课堂任务完成情况，提问重力坝组成。</p> <p><b>3.案例引入（5min）</b> 介绍三峡大坝分缝和止水设置与作用，创设情景，引入重力坝分缝设置和止水结构认知。</p>	<p><b>1.完成签到</b> 学习平台完成签到。</p> <p><b>2.课堂提问</b> 回顾前期相关知识内容，积极回答问题，认真思考其他同学的回答。</p> <p><b>3.情景融入</b> 结合工程案例，对分缝与止水的设置有更加直观的认知。</p>	<p><b>1.设计目的</b> 通过云课堂签到掌握学生的出勤率；通过提问等引导学生主动思考问题；将前面已学知识灵活应用，做好知识衔接，对比学习加深理解。</p> <p><b>2.思政融入</b> 通过三峡大坝的案例引入，培养学生探索未知、追求真理、职业的责任感和使命感。</p>	<p>(1) 出勤率；</p> <p>(2) 课堂提问准确度。</p>
<b>步骤3 重难点讲解 学有所获 50min</b>	<p>1.重力坝分缝的作用和类型。 作用：满足运用和施工要求，防止温度变化和地基不均匀沉降导致的坝体开裂。 类型：横缝、纵缝、施工缝。</p>	<p><b>1.新知讲解一（20min）</b> (1) 重力坝分缝的作用和类型。 (2) 横缝的设置及分类 结合大坝模型以及故县水利枢纽横缝三维仿真视频，讲解横缝的设置要求及作用，让同学们能够更直观认识到</p>	<p><b>1.新知探究</b> (1) 认真听取老师讲解重力坝分缝的作用和类型； (2) 认真听讲，仔细观察大坝模型和故县水利枢纽横缝的三维仿真视频，理解横缝的布置及其</p>	<p><b>1.设计目的</b> 通过发布的讨论、头脑风暴参与率了解同学们的掌握情况。 引入大坝模型，让同学们对横缝、纵缝的布置有更加立</p>	<p>(1) 头脑风暴参与率；</p> <p>(2) 讨论参与率；</p> <p>(3) 课堂提问准确度。</p>

	<p>2.横缝及止水、纵缝、水平施工缝的设置要求及作用。</p> <p>横缝：垂直于坝轴线，沿坝轴线 15~20m 设置；分为永久性横缝、临时性横缝。</p> <p>永久性横缝内设止水，有止水片（带）、止水沥青井、缝间填料、排水井等。</p>  <p>纵缝：平行于坝轴线。可分为铅直纵缝、斜缝、错缝等。缝内要进行接缝灌浆。</p>	<p>横缝的位置以及它与坝轴线的对应关系。</p> <p>（3）止水的设置及分类 横缝 1~2cm 的宽度，怎么保证水流不会通过横缝流向下流？通过设问的方式，结合故县水库三维仿真视频中止水的设置，逐一讲解止水的种类、材料及其布置要求。</p> <p>（4）纵缝的设置及分类结合大坝模型以及故县水利枢纽横缝三维仿真视频，讲解横缝的设置要求、作用及其分类。讲解纵缝接缝灌浆处理方法；</p> <p>（5）水平施工缝 讲解水平施工缝的概念、缝内处理方法。</p> <p><b>2.头脑风暴（5min）</b> 横缝、纵缝、水平施工缝有什么区别？</p> <p><b>3.新知讲解二（10min）</b> （1）结合坝体防渗排水“上阻下排”的布置原则，讲授防渗排水设计布置及构造。强调坝体防渗设施布置依据</p>	<p>作用；</p> <p>（3）思考老师提出的问题，认真观看故县水库三维仿真视频中止水的设置，理解止水的作用、材料及布置要求。</p> <p>（3）认真听取老师讲解纵缝的作用及分类、纵缝缝内的处理方法。</p> <p>（4）认真听取老师讲解水平施工缝的概念。</p> <p><b>2.发散思维</b> 参与老师发布的头脑风暴，能区分出横缝、纵缝、水平施工缝的不同。</p> <p><b>3.探索新知</b> （1）认真听讲，深刻体会“上阻下排”坝体防渗布置原则的含义，通过观看坝内渗流排水 3D 动画了解坝体内排水线路，结合规范，掌握坝体防渗排水布置的构造要求。</p> <p>（2）学生积极认真听讲，掌握不同类型廊道的作用及布置方法。</p>	<p>体化的认知。</p> <p>通过对比、归纳总结等方法让同学们能掌握重力坝分缝的作用和类型；理解横缝、纵缝、水平施工缝设置。</p> <p>能准确把握坝体混凝土特性，会依据工作条件对坝体混凝土进行区域划分；理解防渗排水原则，掌握防渗排水设置和坝内廊道系统构造布置要求。</p> <p>通过观察三峡大坝的结构图，培养同学们的识图能力。</p>	
--	--	--	---	--	--

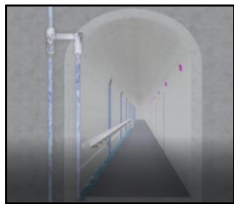


施工缝：坝体上下层浇筑筑块之间的缝。

### 3.坝体的防渗排水

(1) 坝体上游多采用一层具有防渗、抗冻、抗侵蚀的混凝土作为坝体防渗设施。

(2) 坝内排水管幕作业、布置及排水线路：渗入坝体→排水管→廊道→集水井→下游。



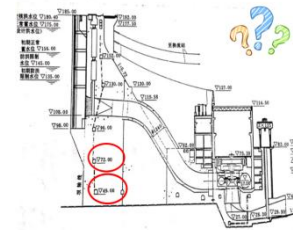
### 4.坝体廊道系统布置

《混凝土重力坝设计规范》(SL319-2018) 规定确定。

(2) 结合 3D 动画视频，讲解坝内排水管幕作业、布置及排水线路。

### 4.组织讨论 (5min)

问题引导：请同学们观察三峡工程典型断面图，三峡大坝内部高程 49.00m、72.00m 设置的廊道有什么用途？廊道布置在什么位置？断面尺寸是多少？



### 5.解析释疑 (5min)

通过 3D 动画视频等资料，讲解坝体廊道系统布置。坝体内的纵、横向廊道相互连通，构成廊道系统。

### 6.发布提问 (5min)

看图回答问题：三峡大坝内部廊道有什么用途？廊道布

### 4.参与讨论

认真观察三峡工程的典型断面图，思考老师提出的问题，并在云课堂上发表自己的看法。

### 5.深入学习

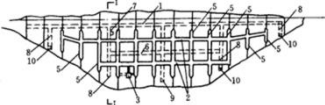
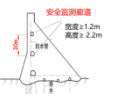
通过老师的讲解以及动画、视频等资料，展示廊道内部的设置，总结廊道的交通、安全监测、检查维修、排水、运行操作等作用。

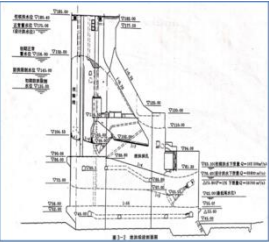
通过老师对不同用途的廊道的讲解，能区分出不同廊道的位置及其发挥出来的作用。

### 6.参与提问

认真观察图片，回答老师提出的问题。

三峡大坝内部廊道：基础灌浆廊道、基础排水廊道、坝面排水廊道、接缝灌浆廊道、电缆廊道、观测廊道、引风廊道和交通廊道等。

	 <p>(1) 基础灌浆廊道</p> <p>廊道位置：靠近上游坝踵部位。 形状：城门洞形 尺寸：宽度2.5~3m，高度3~3.5m。 结构：上游侧连接排水管 下游侧设排水管及扬压力观测管 上、下游侧设排水沟。</p> <p>(2) 检查和坝体排水廊道</p> <p>廊道位置：沿坝高每隔20~40m设置一层廊道 与上游坝面的距离不小于3m 形状：城门洞形 尺寸：宽度×1.2m，高度×2.2m。 结构：上游侧连接排水管 上、下游侧设排水沟。</p>  <p>(3) 专用廊道：专门用于安全观测、灌浆等某一项用途。</p> <p>(4) 共用廊道：用于灌浆、排水、检查养护、安全观测等多种用途。</p>	<p>置在什么位置合适？断面尺寸一般是多少？</p>			
<p><b>步骤 4</b> <b>点评互评</b> <b>技能训练</b> <b>30min</b></p>	<p><b>1.测试提升</b> 发布重力坝的分缝与止水、廊道系统的相关问题。</p> <p><b>2.读图识图</b> 对三峡大坝典型断面图中的廊道辨识回答问题：</p>	<p><b>1.发布测试 (5min)</b> 利用职教云课堂发布本次课堂测验。</p> <p><b>2.读图识图 (8min)</b> 根据三峡典型断面图，提出相应的问题，并让同学们按照分组进行作答。</p>	<p><b>1.完成测试</b> 按照分组完成挑战答题；</p> <p><b>2.读图识图</b> 认真观察三峡典型断面图，小组同学认真讨论并回到老师提出的问题。</p> <p><b>3.提升技能</b></p>	<p><b>1.设计目的</b> 通过挑战答题正确率、同学们的讨论情况可以看出学生对这节课的掌握情况，便于后期对不足之处进行弥补。</p>	<p>(1)测试得分情况； (2)课堂提问准确度； (3)方案布置成果。</p>

	<p>(1) 请找出左图三峡大坝内的廊道？</p> <p>(2) 各层廊道高程是多少？</p> <p>(3) 哪些廊道属于纵向廊道？哪些廊道属于横向廊道？</p>  <p><b>3.技能训练</b> 完成广德祥里水库的分缝、廊道布置方案。</p> <p><b>4.小组点评</b> 针对完成情况，互相点评，查漏补缺。</p>	<p><b>3.技能训练 (12min)</b> 发布广德祥里水库的基本资料，让同学们按照分组完成祥里水库的分缝、廊道布置方案。</p> <p><b>4.总结点评 (5min)</b> 针对学生测试及回答问题的情况，对未掌握知识点进行指导；加深学生理解掌握。</p>	<p>按照分组，完成广德祥里水库的分缝、廊道布置方案。</p> <p><b>4.查漏补缺</b> 听取老师点评，分组评价，组内互评。 查漏补缺，发现自己本节课中掌握不到位的地方，加深理解。</p>	<p><b>2.思政融入</b> 分组合作训练，建立团队意识，提高协作能力</p>	
<b>课后</b>					
	<b>教学内容</b>	<b>教师活动</b>	<b>学生活动</b>	<b>设计意图</b>	<b>评价指标</b>
<b>步骤 5 素质拓展 创新突破</b>	通过纪录片、水利数字博物馆等线上和线下资源，加深对本节课的认识，拓展知识面。	1.观看《大国工匠》第七集“大道无疆”，感受工匠精神。 2.发布参观校内实训场地任务，重点观察止水片结构，根据收集材料制作坝体止水片。	1.观看视频，内化工匠情怀。 2.用收集的材料制作止水片。 3.登录中国大学 MOOC	<b>1.设计目的</b> 通过增值评价评，提高学生综合素质。 <b>2.思政融入</b>	(2)线上学习情况； (1)作业完成情况。





观察止水片，收集材料  
制作止水片。



3. 要求学生登录中国大学MOOC《水工建筑物》进行课后线上测试，在职教云平台上发布完成广德祥里水库内部构造图的作业。

《水工建筑物》进行课后线上测试，完成职教云平台作业。

激发学习兴趣，培养学生的动手能力。

### 1.3 教学反思与改进

<p style="text-align: center;"><b>教学实效</b></p>	<p>(1) 把大坝模型带入课堂，让学生对横缝和纵缝的布置有更加立体化的认识；</p> <p>(2) 引入故县水库 3D 模拟视频，让同学们对相关的横缝、纵缝有更加形象的认知，能更深刻的理解坝体内部廊道的设置；</p> <p>(3) 从案例训练的结果看，有 85% 以上的同学对大坝内部的构造有正确的认识；</p> <p>(4) 校内实训场辅助教学，让学生去观察实训场中止水片的结构并收集材料制作止水片，从而发挥学生主动性，激发学生的兴趣；</p> <p>(5) 学习全过程数据采集，精准把握学习效果。</p>  <p style="text-align: center;"><b>任务单元测评成绩分析</b></p> <p>该仪表盘展示了任务单元测评的成绩分析数据。顶部显示了五个关键指标：平均分 86.91，最高分 100，最低分 57，未交学生数 0，无效学生数 0。中间部分是一个柱状图，显示了分数段的人数分布。底部包含四个饼图，分别显示了及格率（96.88%）、良好率（84.38%）、优秀率（68.75%）以及平均分（86.91）的构成。</p>
<p style="text-align: center;"><b>存在问题</b></p>	<p>个别同学讨论参与度不高、提交的内容较敷衍，学习积极性偏低。测试结果统计分析发现个别同学对本节课知识掌握较差，有一位同学得分不及格，部分同学不能准确区分横缝、纵缝及其发挥的作用。从读图识图的相关案例训练中看出，个别同学对较复杂的图纸识读能力不够。</p>
<p style="text-align: center;"><b>改进设想</b></p>	<p>课后推送中国大学 MOOC《水工建筑物》学习资源，强化坝体内部构造相关知识学习。</p> <p>让同学们动手制作大坝模型，并在模型中标注出横缝、纵缝、廊道系统、排水系统等，以此来加深同学们内坝体内部构造的理解。</p>