

8-2 水工隧洞构造




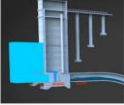
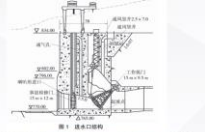

1.1 教学设计

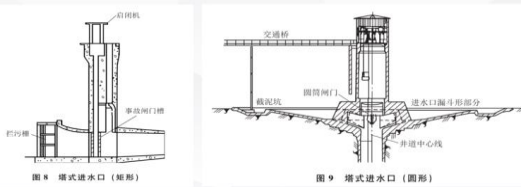
课程名称	水工建筑物	授课班级	水工建筑 1903 班
项目名称	项目 8 水工隧洞	授课时数	2 学时
任务名称	水工隧洞构造	授课地点	*****
授课教材	“十三五”高等职业教育规划教材《水工建筑物基础》		
参考教材	《水工隧洞设计规范》(SL 279-2016)《水利水电工程进水口设计规范》SL 285—2020		
授课内容	(1) 进口建筑物；(2) 进口段； (3) 洞身段；(4) 出口段。		
学情分析	知识和技能基础分析	具拱坝、水工隧洞、泄水孔等建筑物的特点、构造，掌握工程力学、建筑材料和水力学分析与计算方法。	
	认知和实践能力分析	能进行水利工程图纸的识读与绘制，会运用力学、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	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 学习情绪化，对感兴趣的东西学习积极性较高； ➢ 动手能力强； ➢ 乐于参与； ➢ 渴望得到肯定、赞赏； ➢ 能熟练运用手机、电脑等信息化工具 	
教学目标	知识目标	(1) 了解水工隧洞进口建筑物分类、特点、适用条件； (2) 掌握水工隧洞的进口段组成、作用、结构； (3) 掌握水工隧洞洞身衬砌作用、特点、构造、使用条件； (4) 掌握水工隧洞的洞内消能及宽尾墩的方法、特点。	
	技能目标	(1) 能识读水工隧洞设计图； (2) 能指出设计图中进口建筑物的型式。 (3) 能讲述固结灌浆、回填灌浆的布置； (4) 能说出设计图中采用的消能方式； (5) 能指出设计图中进口段各个部位名称、型式。	
	素质目标	(1) 激发学习兴趣，培养创新意识； (2) 树立追求卓越、精益求精的岗位责任，培养工匠精神； (3) 传承大禹精神、红旗渠精神、抗洪精神、愚公移山精神，坚定文化自信，增强职业荣誉感，增强民族自豪感； (4) 大国重器、大国工匠。	
教学重点	(1) 水工隧洞进口建筑物型式 (2) 进口段组成作用、构造； (3) 洞身段断面型式、衬砌作用、衬砌分类、分缝、止水、排水 (4) 出口及消能：窄缝消能、洞内突扩式消能		
教学难点	(1) 塔式进水口、竖井式进水口 (2) 进口段组成、作用、构造； (3) 洞身段混凝土衬砌的作用、分缝、止水、排水 (4) 回填灌浆 (5) 窄缝消能、洞内突扩式消能		

	(6) 水工隧洞的设计图的识读
课程教学设计	<p>基于校企合作，以学生为中心、以教师为主导、融入思政要素、线上+线下混合式学习理念，依托职教云和国家教学资源库信息化教学平台、“教·学·做·评·创”教学模式，设计“三阶段、四结合、五融入”贯通教学方法。三阶段是指课前、课中、课后三个教学阶段；四融入是指教学内容融入大禹精神、红旗渠精神、抗洪精神、工匠精神；五结合是指教学内容与专业、水利行业、学生学情、课程特点、技能等级证书（X证书）结合，激发学习兴趣，锻炼学生自主学习和团队合作能力。以能识读、讲述设计图为总目标任务，构建“课前、课中、课后”学习流程，实现掌握知识、练就技能、坚定思政等3个目标。</p>
教学策略	<p>基于“教·学·做·评·创”教学模式，依托云课堂教学平台、虚拟仿真实训软件等进行线上线下混合式教学。以白鹤滩水电站为载体，通过由浅到深、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>
课程思政	<p>通过国之重器——白鹤滩水电站视频的引入，树立学生追求卓越、精益求精的岗位责任，培养工匠精神；传承大禹精神、红旗渠精神、抗洪精神、愚公移山精神，增强职业荣誉感，激发家国情怀。</p>
信息化教学资源	<p>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→课前使学生直观感受水工隧洞外形特征； 白鹤滩水电站实况视频→课中引入，使学生感受我国水利工程取得伟大成就； 中国大学 MOOC《水工建筑物》→课后线上测试检查知识掌握度，及时查漏补缺。</p>

1.2 教案

步骤1		课前	自主学习		
教师活动		学生活动	评价指标	设计意图	方法手段
<p>发布资源;</p> <p>1.通过云课堂平台下发预习任务清单;</p> <div data-bbox="273 491 855 992" data-label="Image"> </div> <p>2.云课堂学习平台上讨论互动，线上指导;</p> <p>3.参考智慧职教水工专业国家教学资源库《水工建筑物》3D 仿真教学水工隧洞组成;</p> <div data-bbox="241 1150 891 1267" data-label="Image"> </div> <p>4.登录水利数字博物馆查询白鹤滩水电站介绍，获取相关信息;</p>		<p>学生登录学习平台，查看任务清单，完成任务，做好课前预习，自主学习线上资源。</p>	<p>云课堂预习任务完成率</p>	<p>发挥学生学习主观能动性</p>	<p>1.自主学习;</p> <p>2.探究式学习;</p>

				
步骤2 课中 20min				
教师活动【引】	学生活动【思】	评价指标	设计意图	方法手段
<p>1.案例引入： 通过微视频、图片等资源，展示国之重器、大国工匠白鹤滩水电站。</p> <p>人与自然是生命共同体，人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然”。只有在尊重自然和顺应自然中利用自然和保护自然，才能真正实现人与自然和谐共生。</p> <p>工程案例、3D动画说明组成、作用、构造等内容</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p style="font-size: small; text-align: center;"> 鲲鹏山仿真实训中心水工隧洞 小浪底枢纽水工隧洞 水工隧洞动画 </p> <p>2.发布讨论问题：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>问题</p> <ol style="list-style-type: none"> 白鹤滩水电站布置了几条泄洪洞？是有压洞还是无压洞？ 泄洪洞进口的进水塔采用岸塔式结构？为什么？除了这种结构，还有哪些进口建筑物？ 如图，白鹤滩水电站泄洪洞的进口结构，请看图指出工作闸门、检修闸门、喇叭口、通气孔的位置。 白鹤滩水电站泄洪洞洞身断面为城门洞形，泄洪洞的洞身断面还有哪些？ 该泄洪洞洞身采用混凝土衬砌，作用是什么？ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<ol style="list-style-type: none"> 回顾前期相关知识内容，回答问题； 观看辅助教师现场讲解； 观看视频，感受白鹤滩水电站的雄伟壮观； 参与教师发布的讨论。 	<p>出勤率； 头脑风暴参与率；</p>	<p>激发学生学习和好奇心，树立职业荣誉感和自豪感； 能准确描述白鹤滩水电站建筑物组成、泄水建筑物的类型；能说出水工隧洞的作用。</p>	<p>引导法； 提问法； 互动法；</p>
步骤3 课中 50min				
教师活动【教】	学生活动【学】	评价指标	设计意图	方法手段
<p>1.讲解： 进口建筑物 12min</p>	<p>听课，获取有关知识和信息；思考、回答问题</p>	<p>讨论参与率； 测试题的完成度</p>	<p>能准确描述进口建筑类</p>	<p>归纳总结法 互动法</p>



学生分组讨论，完成任务，提交，学生互评、教师点评。

2.进口段：10min

下图是某一水工隧洞的进口，仔细观察，按要求回答下列问题。

问题

- 进口建筑物的型式是哪类？
- 进口段的组成有哪些？各有什么作用？

学生分组讨论，完成任务，提交，学生互评、教师点评。

3.洞身段：14min



1. 积极参与讨论，认真听取老师讲解

2.认真学习，通过三维动画掌握水工隧洞组成、构造；

3.借助工程案例、内化吸收；

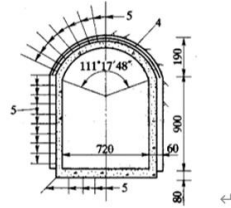
4.认真听取老师讲解知识、积极参与头脑风暴、发挥想象力、回答问题。

型、特点、使用条件；
能讲述固结灌浆、回填灌浆的布置；
能说出设计图中采用的消能方式；
能指出设计图中进口段各个部位名称、型式。

讲授法
案例法

任务书

某水库枢纽引水隧洞断面如下图，仔细观察后作答。



输水洞断面图

问题

- (1) 水工隧洞衬砌的作用是什么？衬砌有哪些种类？
- (2) 该输水洞属于哪一类衬砌？

(7) 灌浆

1) 回填灌浆

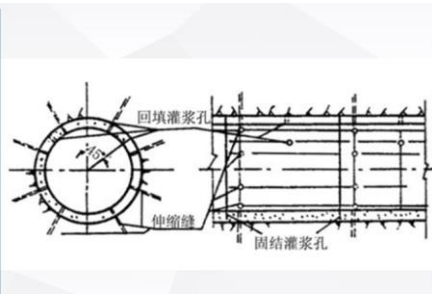
填充衬砌与围岩之间的空隙，使之紧密结合，共同受力，改善传力条件和减少渗漏。

灌浆范围：顶拱中心角 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ；

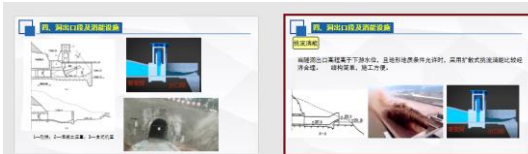
灌浆压力： $0.2\sim 0.3\text{Mpa}$ ；

孔排距： $2\sim 6\text{m}$ ；

深度：大于 5cm 。



4. 出口段：8min



<p>头脑风暴：在运用中，黄河小浪底工程的3个孔板消能泄洪洞，采用洞内消能，白鹤滩泄洪洞采用挑流消能，为什么？</p> <p>5. 总结与回顾：6min 结合所学知识，解密开头的问题答案。</p>				
步骤4 课后 20min				
教师活动【评】	学生活动【做】	评价指标	设计意图	方法手段
<p>1.发布测试：学生分组进行学习强国形式挑战答题；</p> <p>2.发布头脑风暴： 在运用中，黄河小浪底工程的3个孔板消能泄洪洞，采用洞内消能，白鹤滩泄洪洞采用挑流消能，为什么？</p> <p>3.线下“团队一人比划多人猜”的课堂训练。</p> <p>4.点评互评：针对学生挑战答题和头脑风暴回答情况，对学生进行点评指导；引导学生进行分组评价、组内互评。</p>	<p>1.进行分组，完成挑战答题；</p> <p>2.完成头脑风暴，加深对水工隧洞特点的理解；</p> <p>3.听取老师点评，分组评价，组内互评</p>	<p>挑战答题正确率；</p> <p>头脑风暴参与率；</p> <p>小组PK评分</p>	<p>以实际案例引发学生思考，进一步掌握学习重难点。</p> <p>建立团队意识，提高协作能力；</p>	<p>测试法</p> <p>互动法</p> <p>评价法</p>
步骤5 课后				
教师活动【拓】	学生活动【创】	评价指标	设计意图	方法手段
<p>1.学生完成课后训练，提交成果；老师批改作业、修改教学设计及教学实施方法、完善案例和课件。</p> <p>2.登录水利数字博物馆，要求学生列举出较著名的水工隧洞，并说明其特点，完成职教云平台课后作业。</p> <p>3.要求学生登录水工专业教学资源库、云课堂等数字化学习平台，学习相关资源，完成相应任务，做好课后复习。</p>	<p>1.参观校内实训基地，结合所学内容，在云课堂反馈参观心得，将观看视频发布至职教云课课后任务；</p> <p>2.从水利数字博物馆中找出较著名的水工隧洞，并描述其特点。</p> <p>3.学习相关网络资源，完成相应任务，做好课后复习。</p>	云课堂	<p>激发学习兴趣，培养创新意识</p>	引导法

1.3 教学反思与改进

特色创新	教学效果	存在问题	改进策略
<p>(1) 通过国之重器——白鹤滩水电站视频的引入，树立学生追求卓越、精益求精的岗位责任，培养工匠精神；传承大禹精神、红旗渠精神、抗洪精神、愚公移山精神，增强职业荣誉感，激发家国情怀。</p> <p>(2) 口诀式记忆法分类归纳帮助学生牢固掌握重难点；</p> <p>(3) 《水利数字博物馆》辅助教学，拓展学生水利知识，提升水文化素养；</p>	<p>(1) 95%以上的学生掌握水工隧洞构造、组成、特点；并能准确识读设计图；回答案例的问题准确率达到 80%以上；</p> <p>(2) 随堂测试成绩平均在 80 分以上；</p>	<p>个别讨论参与度不高，学习积极性偏低；</p> <p>测试结果统计分析发现部分知识点掌握不达标</p>	<p>关注课堂参与度不高学生，下次课上重点提问；</p> <p>课后推送中国大学 MOOC《水工建筑物》学习资源，强化知识学习。</p>