

孙文敏

### 水利工程制图课程思政教学设计案例

教学内容	水工建筑物中常见曲面—方圆与扭曲渐变面		学时	2
项目名称	7. 水工建筑物中常见曲面	工作任务	渐变段绘制与识读	
教学地点	多媒体制图教室 JX7308	授课对象	水工专业群	
教学要求	知识点	技能点	思政元素	
	了解渐变面构成 掌握渐变面表达	识读与绘制渐变段的能力	(1) 南水北调精神； (2) 量变到质变哲理	
思政资源 工程案例	南水北调精神传承—中线东赵河倒虹吸工程图			
融入模式	一词一哲理内导融入模式；一例一精神内导融入模式			
重点难点	重点：方圆与扭曲渐变面三视图绘制与识读 难点：空间形体抽象、绘制表达规定多			
思政育人 融入设计	<p>一、方圆渐变面设计</p> <p>(1) 首先引入“泸定水电站引水隧洞方圆渐变段”工程案例，自然融入大渡河泸定水电站—红军战士飞夺泸定桥——<b>红军长征精神</b>；</p> <p>(2) 以英勇红军战士战斗过的地方修建的造福人民的水电站中引水隧洞方圆渐变段为例，在充满正能量和浓厚职业氛围下学习。</p> <p>二、扭曲渐变面设计</p> <p>(1) 采用“南水北调中线东赵河倒虹吸进出口渐变段”工程案例，融入南水北调—共和国脊梁—<b>新时代水利精神</b>；</p> <p>(2) 在充满正能量和浓厚水利职业氛围下学习扭曲渐变面。</p> <p>三、渐变面学习总结</p> <p>紧扣工程形体渐变特性，赋能关键词“渐变”，将形体断面渐变与<b>事物量变到质变</b>链接，引导学生加深渐变理解生活中<b>防微杜渐</b>警示人生。</p>			

	<p>四、作业体验设计</p> <p>(1) 基于两个渐变段的学习请分享个渐变哲理，并引导同学们用渐变道理学好渐变段，学好水利工程制图，报效国家。</p> <p>(2) 工程图学知识应用到水利工程中，解决工程断面变化问题，伟大工程中有图学知识应用，有水利人的奉献，激发专业自豪感。</p> <p>五、思政设计特点</p> <p>(1) 融入实施过程易操作，学习前实际水利工程案例引入，育人育才氛围浓厚，学习后归纳点题，回归育人初心；</p> <p>(2) 育人元素认可度高，比如红军战士飞夺泸定桥英勇事迹、南水北调工程；</p> <p>(3) 思政设计做到大处着眼，小处着手，落实落细；</p> <p>(4) 总体设计做到四结合，显隐结合（<b>思政元素</b>），课上课下结合（问卷分享课上融入），线上线下结合（作业完成模式、纸质作业和无纸化作业），前引后导结合（切入点），育人育才结合。</p>										
教学组织	采用两个承载 <b>长征精神</b> 和 <b>南水北调精神</b> 的工程案例，教师言传身教，精讲多练，学习渐变面识读与绘制。										
教学条件	<p>(1) 多媒体教学课件；工程案例资源；CAD 绘图软件；习题集</p> <p>(2) 制图标准；国家级精品在线开放课程《工程制图》</p>										
教学实施	<p><b>教学任务一：方圆渐变面</b></p> <p><b>【步骤 1】：上节作业讲评（试错中提升）</b></p> <table border="1" data-bbox="360 1451 1407 1632"> <thead> <tr> <th>思政元素</th> <th>教师任务</th> <th>学生任务</th> <th>教学条件</th> <th>时间分配</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准规范意识 工匠精神传承</td> <td>点评前次作业 CAD 图+习题 演示讲解</td> <td>听、看</td> <td>制图标准 绘图软件</td> <td>5 分钟</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>教学内容</b></p> <p>(1) 用 CAD 图显示上一章剖视图课后练习的习题与答案，讲解作业中的共性问题，帮助同学们纠错掌握；</p> <p>(2) 分享学生优秀作业扫描照片（朋辈效应榜样力量）</p> <p>(3) 分享同学们上次剖视图概念哲理分享——纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。</p>	思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配	标准规范意识 工匠精神传承	点评前次作业 CAD 图+习题 演示讲解	听、看	制图标准 绘图软件	5 分钟
思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配							
标准规范意识 工匠精神传承	点评前次作业 CAD 图+习题 演示讲解	听、看	制图标准 绘图软件	5 分钟							

**【步骤 2】：新知引入（飞夺泸定桥）**

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
长征精神感召	育人案例切入	回答问题 积极互动	教材 工程案例资源	5 分钟

**教学内容**

- (1) 设问水利工程中过水断面由矩形变为圆形，如何解决呢？
- (2) 引入新课一大渡河泸定水电站引水隧洞方圆渐变段。【CAD 图讲解】



图 1 飞夺泸定桥战役

**【步骤 3】：讲授方圆渐变面的应用**

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
长征精神 职业氛围	课件+板图 演示讲解	听、看	教学课件 三维实体模型	15 分钟

**教学内容**

- (1) 方圆渐变段工程应用

在水利工程中，有压引水洞洞身通常设计成圆形断面，而在进、出口处为了安装闸门需要，往往设计成矩形断面，在矩形断面和圆形断面之间，常用一个由矩形逐渐变化成圆形的过渡段来连接，这个过渡段的表面称为方圆渐变面。

- (2) 方圆渐变面的构成 【演示讲解】

渐变面的表面是由 4 个三角形平面和 4 个部分斜椭圆面组成。与圆锥曲面一样，方圆渐变面锥面上要画出素线。

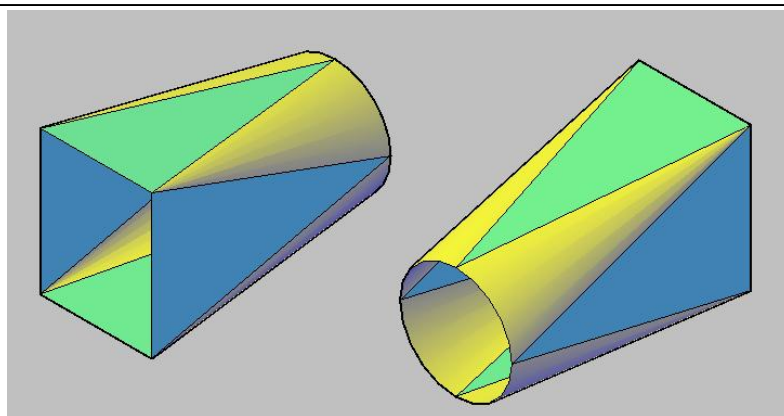


图 2 方圆渐变面的构成

### (3) 方圆渐变面的构成

方圆渐变面的横断面是带 4 个圆角的矩形，其中圆角半径和直线段长度都随剖切位置的不同而变化，可直接在主视图和俯视图的剖切位置量得各部分尺寸绘制其断面图，绘制断面图应根据直线段长度先定圆心画出 4 段圆弧，然后画出 4 条公切线，并在断面图上注明圆角半径和直线段的尺寸。

#### 【步骤 4】：学生练习——方圆渐变面的识读与绘制

育人元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
精益求精 大国工匠	互动讲授 练后讲解	积极互动 回答问题	CAD 图、三维实体	20 分钟

#### 教学内容

##### (1) 教师讲授方圆渐变面的识读方法

【演示讲解】

两面面视图中均有一对对应的细实线绘制的三角形，一般即为方圆渐变面，一般位于有压洞的进口处。

##### (2) 学生练习

◇ 指导学生判定方圆渐变段，并绘制 A-A 断面图。

◇ 以书后重力坝电站厂房段剖视图为例，让学生找方圆渐变面的位置，会判定即可。

#### 【步骤 5】：归纳总结——方圆渐变面

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
量变到质变	育人元素融入 剖切感受渐变	感受形体 断面渐变	方圆渐变体	3 分钟

## 教学内容

- (1) 教师利用方圆三维实体剖切 感受断面渐变 【演示讲解】
- (2) 教师点出育人一个道理：量变到质变或者防微杜渐等做人做事道理。

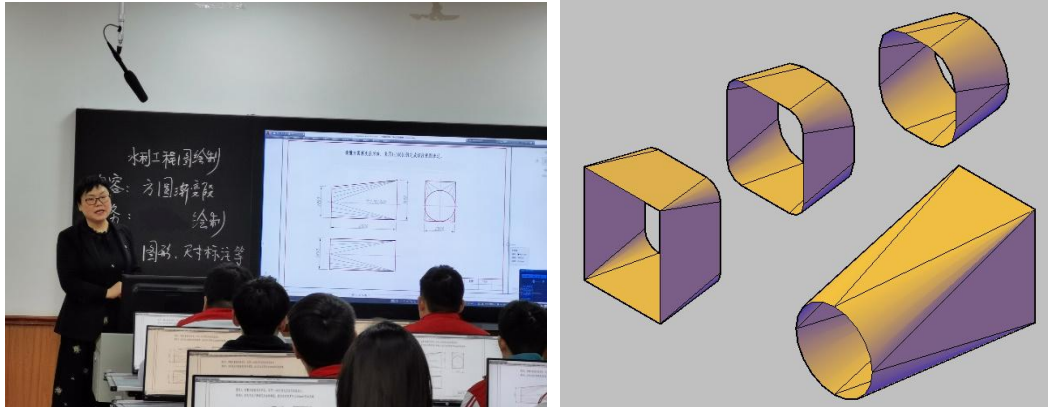


图3 方圆渐变面剖切

## 教学任务二：扭曲渐变面

### 【步骤1】：新知引入

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
新时代水利精神	育人案例切入	回答问题 积极互动	教材 工程案例资源	5分钟

## 教学内容

- (1) 设问水利工程中过水断面由矩形变为梯形，如何解决呢？
- (2) 引入新课—基于南水北调中线东赵河倒虹吸进出口渐变段。



图4 南水北调中线东赵河倒虹吸

### 【步骤2】：讲授扭曲面的应用

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
水利精神 职业情操	课件+案例 演示讲解	听、看	教学课件 三维实体模型	15分钟

## 教学内容

### (1) 扭曲面的概念及画法

水工建筑物控制水流部分的断面一般为矩形，而灌溉渠道的断面一般都是梯形，为使水流平顺及减少水头损失，由矩形断面变为梯形断面之间常用一个扭面过渡段来连接，该过渡段的内外表面都是扭曲面。

扭曲面可以看作是一条直母线，沿着两条交叉直导线移动，并始终平行于一个导平面所形成的曲面。在扭曲面形成过程中，母线运动时每一个空间位置称为扭曲面的素线。同一扭曲面有两种方式形成，也就有两组素线。是水平线和侧平线，同一组素线之间是交叉直线关系。

在水工图中，除画出扭面 4 条边线的投影以外，还应画出素线的投影。为了使所绘素线能体现扭面的性质，制图标准规定：主视图、俯视图上画水平素线，左视图上画侧平素线。

### (2) 扭曲面的识读

一面视图中有对称的细实线绘制的三角形，另一面视图为平行且间距相等的细实线，一般即为扭曲面。一般位于水闸的上下游连接段。

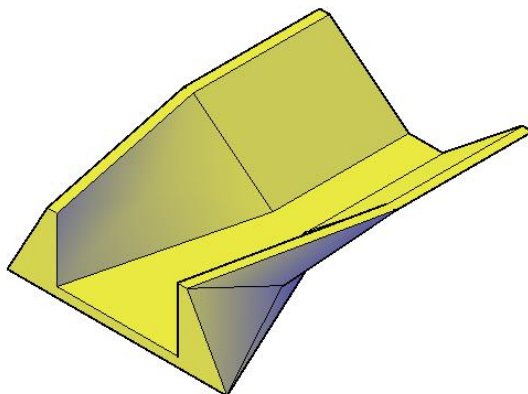


图 5 扭曲面三维实体展示

### 【步骤 3】：学生练习——扭曲面渐变面的识读与绘制

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
精益求精 大国工匠	现场讲授	对应实物读图	技能训练习题 实训场地	20 分钟

## 教学内容

(1) 指导学生判定扭曲面过渡段，并判定不同剖切位置的断面图，不求画。



图6 答疑指导

(2) 以水闸为例，让学生找到扭曲面渐变面的位置，会判定即可。

(3) 到鲲鹏山实训场看工程实例。

- ◇ 水闸上下游连接段中，哪种翼墙形式为扭曲面？
- ◇ 扭面材料是什么？
- ◇ 扭面是从哪种断面向哪种断面过度的连接段？

**【步骤4】：**归纳总结——扭曲渐变面

思政元素	教师任务	学生任务	教学条件	时间分配
量变到质变	育人元素融入 剖切感受渐变	感受形体 断面渐变	扭曲渐变段	3分钟

### 教学内容

- (1) 教师利用扭曲渐变段三维实体剖切 感受断面渐变； **【演示讲解】**
- (2) 教师加深量变到质变或者防微杜渐等做人做事道理。

**【步骤5】：**作业布置要点提示——（时间分配约2分钟）

### 作业内容

- (1) 完成大渡河泸定水电站引水段方圆渐变段端面绘制；
- (2) 完成南水北调中线东赵河倒虹吸进出口扭曲渐变段；
- (3) 基于两个渐变段的学习请分享个渐变哲理；
- (4) 习题集 P35-36 方圆渐变素线绘制以及断面补绘以及扭曲面绘制。

### 诊断改进

渐变哲理学生分享，同学们分享的很多是正向激励感悟，积少成多，贵在坚持、做好当下等。备课中渐变哲理设计答案是防微杜渐或者勿以善小而不为勿以恶小等警示人生哲理，很少有反向激励的，这个渐变的哲理如果分享给学生们，认可度不会高，效果可想而知，提醒老师在挖掘思政元素考虑青年学生的诉求，他们朝气蓬勃，对成功充满渴望，正向激励往往得到认同。

- (1) 多采用认可度高的正向激励，增加渐变哲理一日积月累；
- (2) 学生需要反向警示，正方结合，保留渐变哲理—防微杜渐。
- (3) 思政元素大渡河泸定桥认可度高问卷调查的100%认可度，说明中小

学语育人效果好深入人心，探索将之与水利工程结合，事半功倍育人效果。

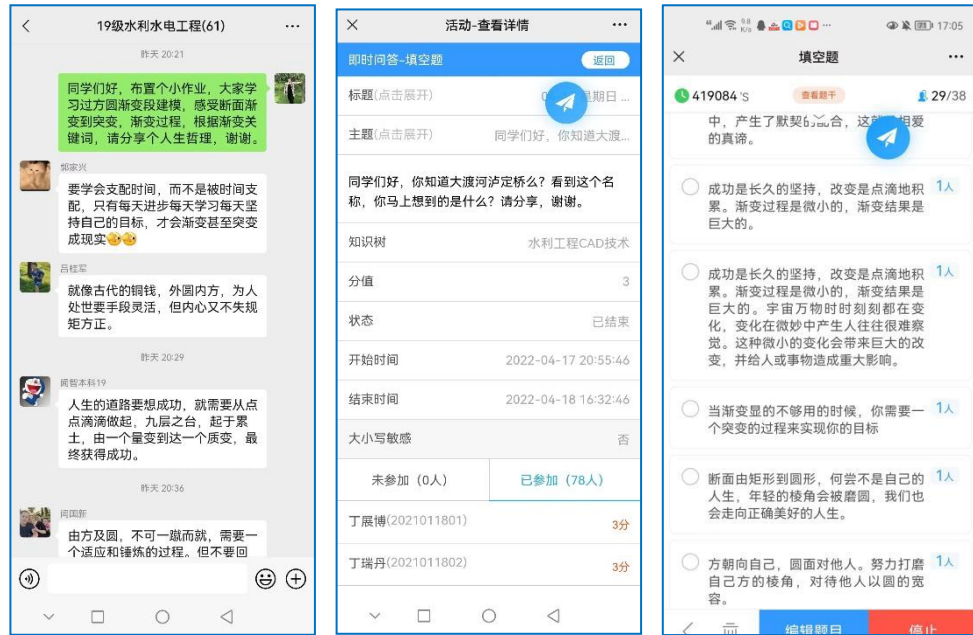


图 7 思政育人作业分享