

# 把课程思政融入到高等数学教学中的实施及探索 ——以空间曲面为例

## Implement and Exploration of Integrating Curriculum Ideology and Politics into Higher Mathematics Teaching

### —— Take a spatial surface as an example

赵应

Ying Zhao

四川建筑职业技术学院 中国·四川 德阳 618000

Sichuan College of Architectural Technology, Deyang, Sichuan, 618000, China

**摘要:**高等数学作为理工类学科重要的公共基础课程,将教学体系与思政体系相融合,是“全员全程”育人体系中的重要环节。本文以空间曲面为例,让学生通过学习掌握事物之间的内在联系,了解数学的含蓄与深奥的美,正确培养审美观,增加团队协作能力,在课堂活动中注重理论联系实际、学以致用,增强学生对高等数学的热爱,为高等数学融入思政教育提供参考。

**Abstract:** As an important public basic course of science and technology, advanced mathematics integrates the teaching system with the ideological and political system, and is an important link in the education system of "full staff and full process". Based on the space curved surface, for example, lets the student to grasp things by learning the inner link between implicit understanding and profound beauty, cultivate aesthetic correctly, increase the team cooperation ability, pay attention to the theory with practice, in class activities and apply, strengthen students' love of higher mathematics, for higher mathematics into the ideological education to provide the reference.

**关键词:**思政教育;高等数学;空间曲面

**Keywords:** Ideological and political education; Advanced Mathematics; Space surface

**DOI:** 10.36012/sde.v3i2.2942

## 1 引言

2020年6月教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,全面推进课程思政建设现在已是各大高校教学体系中最重要的一环。高校培养教育人才的根本就是立德树人,其本质上就是对学生的人生观、价值观、世界观正确塑造的过程,努力将知识传授、价值塑造和能力培养三个方面协调统一,不可分割。因此在大学伊始全面推进对学生的思政教育,是国家及区域发展的需求,也是时代推进的方向。

高等数学作为理工类大学生进校第一门接触的公共基础课,其教学内容多,授课周期长,逻辑严密性要求高,着重培养学生分析问题和解决问题的能力,是学生的学习重点和难点。如何在教学中引进适宜的教学设计增加学习兴趣,以及在教学中引入思政教育以引导学生塑造正确的三观,培养其吃苦耐劳,爱岗敬业,爱国守法等方面是当前高校的重点攻克方向。空间解析几何是高等数学中重要的一章,空间曲面是将数学方程和空间曲面与三维坐标相结合,理解偏难,

**【作者简介】**赵应(1979~),男,汉族,四川泸县人,本科,四川建筑职业技术学院助教,从事数学与应用数学研究。

需要相应的空间想象能力和解决相应难题的信心和决心。空间曲面是工程中各种建模软件设计工程或机械产品构件的基础,再生产生活中也随处可见空间曲线的应用。因此在教学过程中要注重理论联系实际,增加学生的感性认识是教学的重点。本文主要从教学设计、教学实施方案及思政引入切入点两个方面阐述。

## 2 课程设计

本文以高等数学中空间曲面为例,采用线上与线下相结合,利用职教云与线下课堂同时进行。本次课程的重点内容是常见曲面方程与对应的曲面形状,难点是曲面形状的建立。为增加学生学习的趣味性,并能做到理论联系实际,增加学生的感性认识,可以从工程实际的相关案例引入课程,

将数形结合对应到工程建模中,增加学生的理解能力。本次课程设计按照 PDCA 循环原则进行调整,主要包括 P—设计桥梁模型情景,应用对比推广教学方法将其组成部分类比到数学模型中,比如桩基础用到柱面,桥墩用到旋转曲面方程,桥面为便于排水采用中间高两边低的曲面—可类比到空间曲面,栏杆装饰物用到椭圆面或球面,将数学模型类比到桥梁各个组成部分中; D—按照计划实施教学过程,采用引导分析讲解的方法将各种曲面对应到相应的数学方程中; C—检查教学成果,通过分组实例练习和分组讨论分析,检查学生学习的效果,锻炼学生类比推理、归纳总结能力。若效果不好,查找原因,调整教学方案设计或授课速度; A—若学生学习效果差,则实行改进方案进行处理,以增加课堂的趣味性、活动性和获得知识的成效性。



图1 空间曲面教学设计图

## 3 教学方案实施过程及课程思政点的引入

高等数学课程的开展依托职教云系统中公共基础专业课程群的建设及人才培养方案中对于学生的培养要求,采用课上加课下的结合方式。课堂伊始,通过职教云系统对学生进行签到,练习提交方式等,增加学生对时间管控能力和对课程重要程度的认同,对学习过程管理中诚信提出明确要求。

### 3.1 创造情景,引出球形方程和旋转曲面方程

空间曲面与生活息息相关,为了加强学生的直接认识,可从周围环境引入相应实物到课程。本次课程以桥梁为例。桥梁栏杆上经常有球形的装饰物,这个球形如果用高等数学的方程和图形来表示,就将实物与空间球形建立了联系,加强学生对事物的认知规律:即由实践到理论,再由理论指导实践,增加理论联系实际的能力。通过培养学生认识事物发展的规律,并运用规律去探究世界,预见事物发展的趋势和

方向,指导实践,从而变害为利,这是本次课程的第一目标。第一个内容是在空间建立一个球心在  $M_0(x_0, y_0, z_0)$ , 半径为  $R$  的球面方程,则可建立球面方程(1)为:

$$(x-x_0)^2+(y-y_0)^2+(z-z_0)^2=R^2 \quad (1)$$

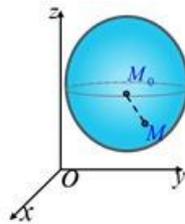


图2 栏杆装饰-球面

对于桥墩或者桥面栏杆等横截面不同的空间曲面,可采用旋转面来表示。旋转面是母线绕旋转轴旋转一周得来,可引入某曲线  $C$  绕  $z$  轴旋转,所得曲面方程(2)为:

$$\begin{cases} f(y, z) \\ x=0 \end{cases} \quad (2)$$

旋转面是应用最为广泛的曲面之一,母线方程不同,可以得到不同的旋转曲面,其中圆锥面和环面都是旋转面中特别的形式。圆锥面可以视作经过坐标原点、与  $z$  轴的夹角(称为半顶角)为  $\alpha$  的直线绕  $z$  轴旋转而形成,得到圆锥面的方程(3)为:

$$z^2 = k^2(x^2 + y^2) \quad (3)$$

环面是平面上圆绕圆外一直线旋转形成的环面图形。例如将圆  $(x-3)^2 + z^2 = 1$  绕  $z$  轴旋转形成的环面图形见图 5。通过由普通到特殊的讲解,延伸了知识点,建立方程与空间图形之间的内在联系,并增加了学生对数学之美的认识。

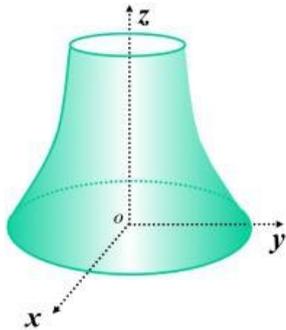


图 3 旋转曲面

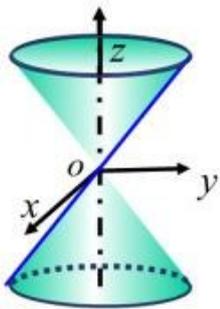


图 4 圆锥面

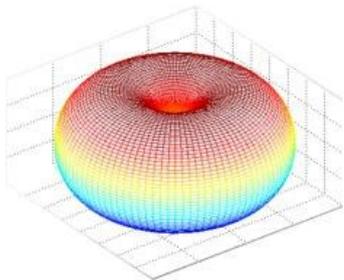


图 5 环面

### 3.2 延伸拓展,引出柱面方程及二次曲面方程

平行定直线并沿指定曲线  $C$  移动的直线  $l$  形成的轨迹叫做柱面。形成的柱面可是圆柱面,或为抛物柱面,也可为

任意线型绕指定直线旋转而成。在工程建模里,圆柱曲面可以用于桩基础中的桩,房建里面的柱,楼梯栏杆的建立等,可参见图 6 图形。圆柱曲面的柱面方程为:

$$x^2 + y^2 = \alpha^2 \quad (4)$$

在工程实际运用中,为便于排除桥面积水,桥面或路面一般做成中间高两边低的抛物曲面,以抛物柱面为例,求平行于  $y$  轴,准线为抛物线  $z = -x^2 + h$ ,则其图形为图 7。

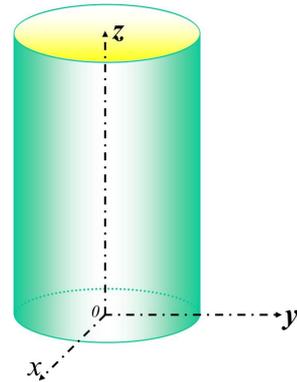


图 6 圆柱曲面

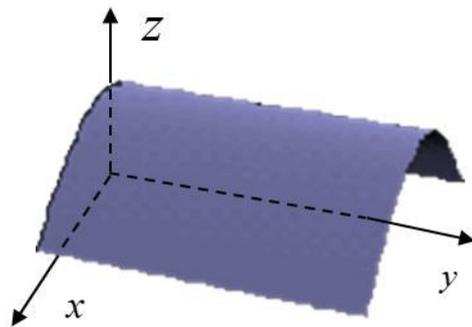


图 7 桥面-抛物曲面

在三维坐标系中,将三元二次方程表示的图形称为二次曲面,主要包括椭圆曲面、双曲柱面、抛物柱面、但也双曲面和双叶双曲面等。通过展示二次曲面的方程及对应的图形,增加学生对数学领域的重新认识,通过方程利用计算机展现空间立体几何图形,与生活中常见的实物相关联,既做到了理论联系实际,又加强了事物内部之间的联系,同时也增加了学生的审美性。

### 3.3 综合练习,知识巩固

通过下面两个练习,给定相应的几何性质,分组讨论得到空间曲面方程。

练习 1:  $z = \sin x$ , 绕  $x$  轴旋转形成的旋转面方程;

练习 2: 判定二次曲面  $9z^2 + y = 20$  的类型。

通过小组分析、归纳总结,让学生能够融入到集体中,增强团队意识,增强小组协调能力,培养学生刻苦专研的态度,

在讨论和练习中掌握空间曲线的规律,加强归纳总结知识点的  
能力。

### 3.4 生活中空间曲面的应用

除了类比到桥梁之外,空间曲面在生活中也是随处可见。比如生活中常见的车灯形状、太阳能灶面、卫星天线等就是将抛物曲线绕定轴旋转形成的旋转曲面;许多高大树木的外形呈现下地面大,上底面小的锥形曲面,在建筑中北京的天坛、西安的大雁塔也是锥形曲面;化工厂和热电厂的冷

却塔为使其对流速度快,加速冷却,通常采用单页双曲面形式。空间曲线在这些便于生活和生产的设施中扮演着重要角色。

通过讲授这些实际应用,给学生展现空间曲线之美,培养学生塑造正确的审美观,加强学生对高等数学的热爱,并通过开展思考生活中空间曲线的应用,增加学生观察和探索的工作作风。

空间曲面课程切入点

序号	思政切入点	教学方法设计	思政主题	德育目标
1	职教云签到	线上课堂	诚信教育	遵守纪律,诚实守信
2	引入桥梁组成与空间曲面对应	案例讲解演示,由桥梁引入	理论联系实际	事物的认知规律由实践到理论,再由理论指导实践的循环上升,理论联系实际
3	空间曲面与数学方程得对应	由直观到抽象,类比推广教学	事物之间的内在联系	培养学生善于观察、勤于分析、乐于探讨事物之间的内在联系,进而逐步找到解决问题的方法与思路。
4	二次曲面的引入	由抽象到直观;动画演示	数学的含蓄与深奥的美	通过动画展现各种二次曲面的空间图形,通过图形应用到工程实物的情况,了解数学空间曲面的含蓄及空间之美,正确培养审美观。
5	综合练习	实例演练,分组分析	严谨,团队合作及不怕失败的精神	通过练习培养学生严禁的学习态度,实事求是、追求真理、脚踏实地、勇于创新、独立思考、不怕失败的做事风格。
6	空间曲线的应用	类比与推广	审美观的培养与不断探索的精神	通过生活中常见的案例来增强对学科的热爱,正确认识数学之美,培养学生在学习工作中不断探索的工作作风

## 4 总结

通过以上教学方案的实施,学生明显增加了对高等数学学习的喜爱程度,学生在课堂上表现活泼,在培养学生的审美观和对学科的热爱上,能够做到润物无声;在团队建设和个人思考、勤于分析、追求真理、探索未知的道路上砥砺前行;在理论联系实际,增强事物之间的内在联系上加深认识。总之课堂不仅仅是教授理论知识,更是在培养学生人格方面的正确引导和塑造。在理论课程中引入思政元素,以培养具有专业知识体系的符合国家发展需求的接班人贡献自己的力量,是人才培养的需求,更是祖国未来的发展需要。

## 参考文献

- [1] 高等学校课程思政建设指导纲要[R]. 中华人民共和国教育部,2020-6-1
- [2] 黄非难,黄磊等. 高等数学[M],高等教育出版社,2014. 8
- [3] 潘璐璐,徐根玖,台炳龙,张莹. 理工类课程实践课程思政的逻辑及方法—以高等数学函数曲线的凹凸性为例[J],高等数学研究,2020. 1(23):22-50
- [4] 杨强,陈动,郑加柱,史晓云,何龙江. 课程思政在教学中的实施与探索—以“遥感和应用”为例[J],教育教学论坛,2021. 2(6):77-80