

# MATLAB在高等数学重积分教学中的应用

黄 炎 钟家伟

(安徽信息工程学院 安徽 芜湖 241000)

**[摘 要]**高等数学是工科学生一门基础但又极其重要的必修课,不仅思想深奥而且涉及的计算比较复杂。MATLAB软件高效的数值计算和符号计算功能可以快速解决高等数学中的函数求极限,隐函数和复合函数求(偏)导以及对函数求积分等计算问题。本文主要针对利用MATLAB完备的图像处理功能处理重积分这一难点。这对于提高学生对于高等数学的学习兴趣以及锻炼学生的数学思维具有很大的作用。

**[关键词]**高等数学; MATAL; 数值计算; 图形处理

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1077

## 1 引言

高等数学是众多高等院校理工科学生必修的一门基础课程,对学生后续的专业课学习以及对学生思维能力的培养都具有至关重要的作用。该课程中数学概念、定理和公式甚多,且知识严密,理论推导复杂,使得学生对高等数学课程的学习不仅觉得枯燥,甚至感到恐惧。所以学生对高等数学的学习兴趣不高,效率低是一个普遍现象。即使对一些成绩特别好的学生,有些抽象的知识点,比如三维图形的绘画也已超出了他们的能力范围。于是随着社会信息化的发展,传统的高等数学教学模式——偏重于理论研究和手工计算,已不完全适应教学的改革。而计算机软件作为辅助的教学方式已经称为一种发展趋势,为学生更好地掌握数学知识提供了很大的帮助。

具有高效的数值计算和符号计算功能<sup>[1]</sup>和完备的图象处理功能<sup>[2]</sup>的Matlab语言使得其成为国际上最具吸引力、应用最为广泛的语言。基于Matlab的这个特点,我们可以在高等数学的教学过程中,利用Matlab解决理论性要求高且计算复杂的计算问题,尤其是重积分部分,可以解决手绘难以完成的三维图形<sup>[1-3]</sup>等问题。这样作为辅助的教学软件,Matlab帮助大部分学生解决数学问题,特别是在涉及三维图形时对于空间抽象思维不强的学生其作用更加突出。随着社会信息技术的发展以及教学改革提升,Matlab在数学教学过程中将会得到更加广泛的应用。Matlab复杂问题简单化,抽象问题具体化的表现不仅会提高学生对于高等数学学习的兴趣,而且锻炼了学生的计算机语言能力。下面我将介绍Matlab在高等数学重积分计算及绘图部分的应用。

## 2 (重)积分方面的应用

积分在高等数学中占有重要地位,难度也偏大。在教学一元定积分时,学生普遍感觉学习很吃力,对题目最后求得的结果正确与否不确定。而在教学三重积分时,由于很多学生无法描绘所给区域的图形,所以在求积分时无从下手。利用Matlab强大的绘图功能<sup>[6]</sup>可以解决这个问题,使得学生对图形的描绘得以进一步的认识。

例1 计算定积分  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(1 + \tan x) dx$  .

本题的解决方法中利用Matlab求解最简便,因为题目中的被积函数是由三角函数和对数函数复合而成,它的原函数求解利用我们常用的方法不易得到,涉及的过程比较复杂。

在Matlab命令窗口中输入:

```
>> syms x;
>> I=int(log(1+tan(x)),0,pi/4)
I=(pi*log(2))/8
```

$$\text{即 } \int_0^{\frac{\pi}{4}} \ln(1 + \tan x) dx = \frac{\pi}{8} \ln 2 .$$

例2 利用三重积分计算由曲面  $z = 6 - x^2 - y^2$  及  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  所围成的立体的体积。

本题的主要难度在于学生不清楚题中两曲面的具体图形是如何的,从而不易得出所围成的立体情况,特别是对于空间思维不是很好的学生更是无从下手。于是我们利用Matlab中的GUI功能画出题中两曲面所围立体的图形就很有必要。这里我们主要是实现图形的绘出,对于该题的解答学生可依书本完成<sup>[4]</sup>。接下来是具体实现的过程以及图形的结果:

在Matlab命令窗口输入guide,启动GUIDE,选择“Blank GUI(Default)”。从界面编辑器的左侧选择控件“静态文本”放入设计区,双击控件打开“属性检查器”,将“String”属性值设置为:“请输入两个二元函数z=f(x,y):”,“FontSize”属性值改为12(接下来所有控件的“FontSize”属性值都改为12)。接下来再添加2个“静态文本”到设计区,将“String”属性值分别设置为“z1=”和“z2=”。然后添加2个“可编辑文本”到设计区,依次将控件的“String”属性值和“Tag”属性值设置为:“6-x1.^2-y1.^2”,“gs1”和“sqrt(x2.^2+y2.^2)”,“gs2”,并将“HorizontalAlignment”都设置为“left”。最后添加“坐标轴框”“面板”“按钮”和“复选框”控件各一个,将“按钮”和“复选框”的“String”属性值分别设置为“曲面相交”和“图形旋转”。将如上所有控件整理排版后并保存命名为“Graphic\_1.fig”,如图1所示。

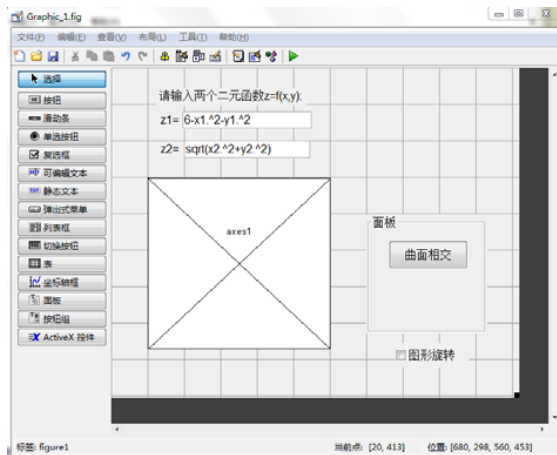


图 1

右击“图形旋转”控件,从“查看回调”中选择“Callback”,在出现的Graphic\_1.m文件相应处添加程序:

```
rotate3d;
```

再右击“曲面相交”控件,从“查看回调”中选择“Callback”,同样添加程序:

```
gs1=get(handles.gs1,'string');
ezmesh(gs1);
gs2=get(handles.gs2,'string');
```

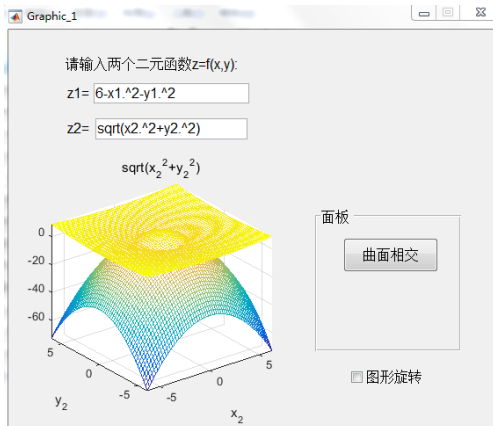


图 2

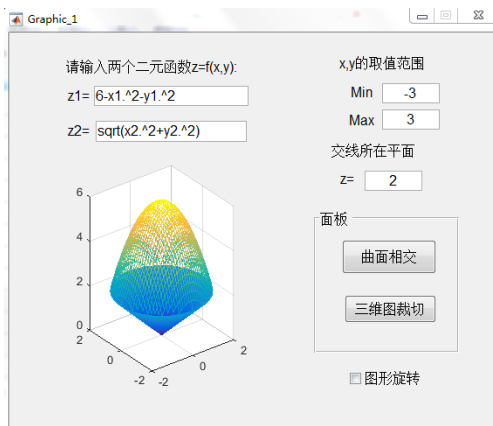


图 3

```
hold on;
ezmesh (gs2);
hold off
```

保存后单击工具条中的运行按钮,运行结果如图2。

由于图2中曲面相互遮挡,则难以看出两曲面所围区域。但我们可以通过图形判断曲面交线所在平面的大概位置以及自变量的变化范围,从而对三维图形作适当的裁剪。于是从界面编辑器中添加3个“静态文本”到设计区内,对其“String”属性值分别设置为“x, y的取值范围”“Min”和“Max”,添加2个“可编辑文本”与之对应,对其“String”属性值分别设置“-3”和“3”,“Tag”分别设置为“xy\_1”和“xy\_2”。再添加2个“静态文本”,对其“String”属性值分别设置为“交线所在平面”和“z=”,添加一个“可编辑文本”,对其“String”属性值设置为“2”,“Tag”设置为“gs”。最后添加一个“按钮”控件,“String”属性值设置为“三维图裁切”。右击“三维图裁切”控件,选择“Callback”,添加程序:

```
xy_min=str2num (get (handles.xy_1, 'string')));
xy_max=str2num (get (handles.xy_2, 'string')));
pj=str2num (get (handles.gs, 'string')));
[x1, y1]=meshgrid (xy_min: 0.1: xy_max);
z1=eval (get (handles.gs1, 'string')));
i=find (z1<pj); z1=z1; z1(i)=NaN;
mesh (x1, y1, z1);
hidden off; hold on;
```

```
[x2, y2]=meshgrid (xy_min: 0.02: xy_max);
z2=eval (get (handles.gs2, 'string')));
j=find (z2>pj); za2=z2; za2(j)=NaN;
mesh (x2, y2, za2);
axis equal; hold off
```

整体排版,保存并运行后得效果如图3。

#### 4 结束语

在高等数学传统教学的基础上,结合Matlab这个辅助软件,通过其强大的符号计算和图形处理功能,激发学生对高等数学的学习兴趣,提高了学生的数学思维能力。体现出了翻转课堂的实际效果,对进一步提高教学质量具有很大的促进作用。

#### 参考文献

- [1] 鲍宏伟. 利用 Matlab 展示高等数学的三维图形探究[J]. 蚌埠学院学报, 2012, 1 (5)
  - [2] 高洪波, 郭良海. 基于 MATLAB 的数学三维图形课件制作[J]. 教育信息化, 2005 (3)
  - [3] 李步升. MATLAB 在三维图形构造中的应用[J]. 电脑开发与应用, 2009, 22 (9)
  - [4] 同济大学应用数学系. 高等数学[M]. 7版. 北京: 高等教育出版社, 2014.
- 基金项目: 本文系安徽省自然科学基金项目, 项目编号: KJ2019A1286。
- 作者简介:  
黄炎(1988-), 男, 安徽安庆人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 代数编码研究。

## 沙盘游戏治疗技术在大学生心理健康辅导工作中的应用

赵 星

(辽宁特殊教育师范高等专科学校 辽宁 沈阳 110173)

**[摘要]** 本文立足于沙盘游戏治疗这种咨询的技术, 通过对于沙盘游戏治疗的特征的分析, 总结出其在大学生心理健康教育辅导工作中的有效应用价值。

**[关键词]** 沙盘游戏治疗; 大学生; 心理健康辅导

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.06.1078

职业教育是整个国民教育体系的一个重要组成部分, 职业学校的学生作为国家经济社会建设高技能人才的预备军, 在学习扎实的专业知识和技能的同时, 还需要具有较好的人文素质和综合能力, 关注学生的综合素质的培养与发展尤其要重视其心理素质的发展。

### 一、沙盘游戏治疗的概念

沙盘游戏疗法(Sandplay Therapy)也叫箱庭疗法, 主要采用意象的创造性干预形式, 在所营造的“自由和保护”的空间中使用沙、沙盘以及有关人或物的缩微模型来进行心理治疗与心理辅导的一种方法。通过自发性和自主性的创造各种沙盘意象的过程, 反映沙盘游戏者内心深处意识和潜意识之间的沟通与对话, 以及由此而激发的治愈过程和人格的发展。

### 二、沙盘游戏疗法的相关研究

沙盘游戏疗法作为心理分析与心理治疗的工具已经较为成熟, 其作为一种成熟的心理治疗方法和体系, 在国外已经发展成了一种相对独立的心理治疗体系, 在国内近年来沙盘游戏疗法发展速度较快, 研究者试图将沙盘游戏应用于相关领域。

有的学者开始在自己的研究背景下探索学生沙盘中的一些特点, 发现沙盘游戏对学生的特殊价值。学校使用沙盘游戏可以通过释放受阻的能量及激发自我治疗的潜能而得益。有的教师通过自己的实践发现沙盘游戏对学生学业提高具有重要的意义, 他们也探索了在教室使用沙盘的可能性。王斌将沙盘游戏疗法应用于思想政治教育, 寻找两者的契合点, 认为沙盘游戏有助于以人为本思想政治理念的推行, 有助于弥补思想政治教育内化过程的缺失, 有助于教育双方之间的互动和沟通, 丰富了教育载体的形式, 促进受教育者主观能动性的发挥, 并通过在实践中的应用认为沙盘游戏有助于改善个案自我中心意识以及不良的学习心态。陈宝佳、许爱华等人将团体沙盘游戏应用于解决大学生寝室问题, 使用一进行前后测将所选取的个寝室分为单纯使用沙盘游戏的控制组与结合认知引导的实验组, 对自编的主观自评问卷结果进行差异检验, 认为团体沙盘游戏对缓解研究对象的心理症状起到了积极影响, 一的人际敏感因子、偏执因子干预后比较有显著差异, 认为将团体沙盘游戏与认知引导结合是一种解决问题的有效尝试。

### 三、高职学生心理健康问题的主要表现

#### 1. 学习压力和就业压力带来的心理焦虑

高职大学生在中学的学习经历中, 由于主观努力不够, 很多高职学生在中学阶段学习基础较差, 底子薄, 主观努力不够。再加上高等学校的教育模式从过去的以集中教育为主转变为以自主学习为主, 课程设置由过去的理论课程转变为理实一体的课程模式, 教学组织形式更加多样化。所以很多高职学生因为学习跟不上感觉很吃力, 知道自己学习不够, 但是又不知学什么, 无从下手, 久而久之失去信心, 产生严重的学习焦虑倾向。高职学生在知识基础方面不如普通教育的本科生, 在实践经验方面不如工作经验的技术工人, 所以在面临走向社会, 双向选择的时候, 就业成功率不高, 这也给高职学生带来了焦虑体验。

#### 2. 人际交往不畅引起的心理困惑

大学生正处于世界观、人生观的形成阶段人际交往对他们来说意义重大, 通过人际交往不仅能收获友谊和情感支持, 帮助他们适应环境、缓解情绪波动性, 还能帮助大学生形成正确的自我评价, 提高沟通能力和协调能力。另一方面, 他们又缺

乏人际交往的技能和处理人际矛盾的技巧, 在与他人进行交往的过程中往往不知所措, 或者不善于进行深入的交谈。

### 四、沙盘游戏治疗应用于大学生心理健康教育

#### (一) 个体沙盘游戏疗法在大学生心理健康辅导工作中的应用

沙盘游戏由卡尔夫发展创立, 以荣格分析心理学为基础, 借鉴了中国古典哲学的心理干预方法。自沙盘游戏传入中国以来, 在心理学领域得到广泛应用, 也为越来越多人所接受。许多关于学生群体的沙盘游戏治疗研究成果也层出不穷, 它已经从对心理障碍的治疗走向健康人群的发展性辅导。陈静(2005)对儿童行为问题的干预研究, 表明团体沙盘游戏能够显著促进问题儿童积极的转化。陈顺森(2006)、齐伊静(2010)的研究表明, 团体沙盘对缓解考试焦虑、社交焦虑, 放松个体情绪、舒缓心率效果显著。朱丽霞(2010)、冯文惠、田娟、单志英等(2011)分别将沙盘游戏应用到对大学生社交焦虑、大学生职业决策自我效能感、职业生涯规划以及大学生应对方式及心理健康的干预研究中, 指出团体沙盘辅导能够帮助大学生增加自我了解、提高自信心、明确生涯目标、加强生涯规划意识等。

#### (二) 团体沙盘游戏在大学生心理健康教育工作中的应用

据了解, 团体心理咨询和沙盘游戏开展最活跃的地方是学校, 被认为是帮助学生健康成长的有效方法”。而在很多高校团体沙盘的形式也被用来解决大学新生的环境适应、寝室人际交往等问题。

学校是。这两种形式都受到学校心理咨询中心的青睐, 被普遍认为是有利于学生健康成长的有效方法。而对的探索也在不同教育层次中进行着。其实, 对于90后的大学生而言, 他们在成长的过程中会遇到这样或那样的问题, 由于其正在经历着一个迅速走向成熟却未真正成熟的阶段, 其内心的矛盾和冲突通常会困扰他们。面对这些问题, 作为家中的独生子女他们通常在同学面前“不会表达”、在老师面前“羞于表达”、在心理咨询室中“不愿表达”。

团体沙盘游戏能够为高职学生们提供一个温暖、安全的空间, 感受到来自同学的鼓励、来自老师的陪伴, 创造出团体成员互相支持、自由的心理空间, 有利于他们排解焦虑、宣泄冲突、释放压力。沙盘的投射性能帮助学生们更全面地认识自我, 理解他人的内在心理状态, 进而引发大学生深入的开展自我探索。而团体活动的形式给学生更多的人际沟通, 人际互动的机会, 游戏中创设的人际环境也引发他们对于他人和世界的探索。这对于疏导情绪, 改善认知, 塑造健康人格, 增强自信心, 培养学生合作意识, 提高心理健康水平等都具有积极的影响。

综上, 沙盘游戏把无形的心理象征性地展现出来, 为学生带来启迪、感悟, 帮助高职学生完善自我、宣泄消极情绪、释放压力、提高人际交往技巧和自信心, 对学生的心理问题起到治疗作用。沙盘游戏疗法确实是一种有效的心理咨询技术, 它在高职学生心理健康教育中发挥着积极作用。

#### 参考文献

- [1] 陈静. 团体沙盘游戏技术对儿童行为问题的干预研究. 广州华南师范大学, 2005.
- [2] 王斌. 沙盘游戏应用及其对思想政治教育的启示. 哈尔滨哈尔滨工程大学, 2008.