

# Research on the Class Assignment Plagiarism Detection System for the “Computer Graphics” Course

Huaping Yao Ruihua Zhang

Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong, 510225, China

## Abstract

The course “Computer Graphics” aims to help students master the use of Computer-Aided Design (CAD) software, laying a necessary foundation for subsequent courses, course design, university innovation projects, and mechanical innovation design competitions. The course content integrates mechanical drawing exercises along with various mechanical component and assembly drawings to assist students in learning and mastering CAD drawing techniques. Class assignments are submitted online with computer-generated identification numbers, designed to enhance students’ learning efficiency and cumulative knowledge. Additionally, we have developed a post-assignment plagiarism detection software that compares assignments on multiple aspects, including file construction time, layer settings, drawing order, graphic coordinate information, sequence of drawing circles, center coordinates, spline curves, and annotation order, to ensure the uniqueness and originality of the work.

## Keywords

computer graphics; class assignment plagiarism detection; online submission; graphic information

## “计算机绘图”课程班级作业查重系统研究

姚华平 张瑞华

仲恺农业工程学院, 中国·广东广州 510225

## 摘要

“计算机绘图”课程旨在帮助学生掌握计算机辅助设计 (CAD) 软件的使用, 为后续课程、课程设计、大学生创新项目以及机械创新设计大赛等奠定必要的绘图技能基础。课程内容结合机械制图习题以及各类机械零件图和装配图, 帮助学生学习并掌握CAD软件的绘图技巧。课堂作业通过提交带电脑编号的在线作业, 旨在提高学生的学习效率和积极性。开发了课后作业查重软件, 能够从多个方面对作业进行对比检查, 包括文件构建时间、图层设置、绘图顺序、图形坐标信息、画圆顺序、圆心坐标、样条曲线以及标注顺序等, 以确保作业的原创新性。

## 关键词

计算机绘图; 班级作业查重; 在线提交; 图形信息

## 1 引言

“计算绘图课程”是机械工程专业的基础课程之一<sup>[1,2]</sup>, 帮助学生掌握计算机辅助设计 (CAD) 软件的使用, 培养学生的绘图能力和空间想象力, 是机械设计和工程制图的基础, 亦是后续课程学习、课程设计以及实训环节进行绘图的必备工具。在进行大学生创新项目、机械类、工程类创新大赛时, 学生通过使用现代绘图工具, 可以很容易地进行多次设计迭代, 探索不同的设计方案, 从而促进创新能力的发展。产品设计、工程图纸的绘制和修改是机械类专业将来工作必不可少的内容。因此, 计算绘图课程在机械类专业中至关重要, 它为学生提供了基础技能, 提升设计效率, 促进创新思维, 并为实际工程应用打下坚实基础<sup>[3,4]</sup>。

软件的学习必须经过多种图形的绘制才能熟练掌握, 因此除了课堂练习外, 还有课后练习作业。而 CAD 软件的作业是 dwg 文件, 在学生提交作业中, 有部分学生直接复制文件, 修改名字后提交作业, 出现全部抄袭或部分抄袭现象<sup>[5,6]</sup>。老师在批改作业时需要用 CAD 软件打开每个人的作业很难辨别作业的抄袭程度。为了解决这一问题, 开发了 CAD 作业查重软件, 分别从文件的建设时间、修改时间、图形元素的坐标值、绘制图形的顺序、圆心的距离、尺寸标准顺序等方面进行查重比较。

## 2 计算机绘图课程内容

计算机绘图课程主要以学习 AutoCAD 软件为核心<sup>[7,8]</sup>, 其内容包含了 CAD 软件的基础知识以及机械制图中各类零件图和装配图的绘制。表 1 给出了计算机绘图的课程内容。在学习 CAD 软件操作指令的过程中, 为了巩固“机械制图”的相关知识, 我们结合机械制图习题以及各类机械零件图作为课堂和课后作业。

【作者简介】姚华平 (1978-), 博士, 副教授, 从事水果采摘机械装备、农业机械标准化和摩擦学等研究。

表 1 计算机绘图的课程内容

序号	知识点	具体内容
1	Autocad 基础知识	AutoCAD 工作界面简介、图形文件管理、基本的操作、图层的设置
2	平面绘图指令	直线、圆、圆弧、长方形、多边形、多段线、椭圆、样条曲线、文字等
3	平面图形修改指令	修剪、延伸、移动、复制、倒角、阵列、偏移、镜像、旋转、拉伸、比例缩放、打断等指令
4	样式、格式的设置	编辑图形元素属性、文字样式、表格样式、创建表格、图案填充、块的建设及应用、标注尺寸的样式、尺寸的标注、参数化绘图
5	轴类零件	传动轴、定位套、齿轮轴
6	盘盖类零件	阀盖、端盖、扇形齿轮
7	叉架类零件	弧形连杆、导向支架、架体
8	箱体类零件	箱体、阀体、箱盖
9	装配图	齿轮泵、老虎钳、球阀

### 3 课堂习题练习作业

在学习“计算机绘图”课程时，学生主要通过“机械制图习题集”进行练习，以巩固和提升其绘图技能。在机房中，每台电脑都有唯一编号，确保每位学生一台电脑。课程结束时在“超星平台”的课程里布置在线作业，学生需拍照上传课堂上练习的图形和所使用的电脑编号，并确保图像清晰可辨，图形和电脑编号在同一张图上，以便于评分和记录。通过要求学生提交带有电脑编号的在线作业（图1），能够促使他们更加认真对待每一节课，这种方式不仅提高了学习的竞争性和积极性，也有效减少了作业抄袭的现象。

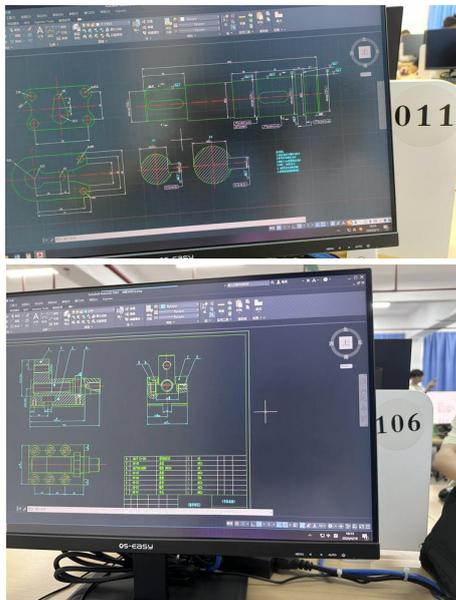


图 1 学生上传的带电脑编号的作业

## 4 课后作业查重

### 4.1 程序界面和作业提交

学生课后作业以机械各类零件图为主，为了检查作业的重复性，用python编写了“班级 AutoCAD 作业查重软件”程序，并申请了软件版权，界面如图2所示。学生提交作业时每个学生一个文件夹，文件夹以“班级 学号 姓名”命名，

提交的作业以零件图的图名命名。



图 2 批改系统软件界面

### 4.2 文件转换

在查重时，需将 dwg 文件转换为 dxf 文件，以提取学生所有绘图元素进行查重比对<sup>[9,10]</sup>。点击“转换为 dxf”，转换完成后，将每个学生画的相同零件的“dxf”文件存放在相应的文件夹内。

### 4.3 查重及结果显示

点击“查重”后，系统将对每个零件图文件夹中的所有 DXF 图形元素进行重复性对比。查重完成后，将生成一个名为“result.xlsx”的文件。如图3所示，分别从文件的创建日期、图层设置、画图顺序、图形坐标、圆心坐标、绘制圆的顺序、样条曲线以及标注顺序等方面进行对比说明，如果没有相同的就输出“-1”，有相同的输出相应的学号后两位。

①前7列分别列出了相应的班级、学号、姓名，以及学生提交文件创建时间、创建的图层数、画的整圆和圆弧数。

②图层相同：所建图层进行比较。

③顺序相同：以 dxf 文件出现图表的顺序进行排序对比，画直线输入“0”，画圆输入“1”，画圆弧输入“2”，插入块输入“3”，多行文字输入“4”，单行文件输入“5”，多段线输入“6”，样条曲线输入“7”。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	班级	学号	姓名	创建日期	图层数	圆数	圆弧数	图层相同	顺序相同	坐标相同	圆心坐标	圆顺序	样条曲线	标注相同
2	机制212	01	雅桐	Wed Aug 2	9	0	12	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
3	机制212	02	巫春婵	Thu Jun 2	8	1	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
4	机制212	03	洗厚锋	Wed Aug 2	7	1	9	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
5	机制212	04	郑振发	Wed Aug 2	7	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
6	机制212	06	罗森	Wed Aug 2	7	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	'03'	[-1]	[-1]
7	机制212	07	胡燊	Wed Aug 2	8	0	12	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
8	机制212	08	杨涛	Thu Jun 2	6	1	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	'15', '	[-1]	[-1]
9	机制212	10	缪玮	Wed Aug 2	8	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	'11', '	[-1]	[-1]
10	机制212	11	吴华楦	Wed Aug 2	9	1	8	[-1]	'17']	'17']	'17']	'10', '	'17']	'17']
11	机制212	12	林煜	Thu Jun 2	5	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
12	机制212	13	黄昊	Wed Aug 2	6	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
13	机制212	14	陈炜	Wed Aug 2	8	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]
14	机制212	15	编衍	Wed Aug 2	10	0	8	[-1]	[-1]	[-1]	[-1]	'08', '	'16']	'16']

图3 零件查重的详细结果

#### 4.4 坐标相同

按照学生画图顺序提取相应的画图信息，直线提取起点坐标、终点坐标和X方向的增量和Y方向的增量；圆提取圆中心的坐标和半径；圆弧提取中心坐标，半径、起始角度和终点角度；块提取块的名字和插入块的位置的坐标；多行文字和单行文字提取文字的内容和文字的坐标；多段线提取每个点的坐标信息；样条曲线提取样条曲线的节点数、控制点数以及节点值。提取出来后的信息按画图顺序形成列表，将每个画图元素与其他同学的画图元素进行比较，如果一半以上都与另一位同学相同，则认为两同学有抄袭可能性。

#### 4.5 圆心坐标

提取所有圆的圆心坐标中的最小坐标和最大坐标以及最大圆心坐标与最小圆心坐标之间的距离。与其他同学比较最小坐标和最大坐标值或者之间的距离是否相同；如果相同，则认为其有抄袭的可能性，将其学号列在相应的表格中。

#### 4.6 圆的顺序

提取所有图形元素中圆和圆弧的信息，圆提取半径，圆弧提取半径、起始角和终止角，按画图顺序形成列表，如果顺序相同则认为有抄袭的可能性，将其学号列到相应的表格中。

#### 4.7 样条曲线

样条曲线是特殊的曲线，如果两位同学画的样条曲线其节点数、控制点数以及节点值都相等，其画的样条线是相同的，可以认为其有抄袭的可能性。

#### 4.8 标注尺寸

提取所有的尺寸标注信息，包括标准类型，尺寸数据，形成列表，与其他同学比较，如果标注的顺序相同，则认为有抄袭的可能性。

## 5 结论

①在课堂练习中通过带电脑编号的作业在线提交方式，提高学生学习的积极性，有效地避免抄袭现象。

②编写了课后作业查重软件，在文件建设时间、图层设置、画图顺序、图形坐标信息、画圆的顺序、圆心坐标、样条曲线以及标注顺序等方面进行对比检查作业的重复性。

### 参考文献

- [1] 成红娟,周文和,李志伟,等.关于“计算机绘图”课程教学研究的探索[J].教育教学论坛,2020(35):193-194.
- [2] 王晓霞.机械制图与计算机绘图的要点研究[J].铸造,2023,72(5):628.
- [3] Khamrakulov A. Organization of effective use of the AutoCAD feature in teaching descriptive geometry[J]. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 2022 Oct 14:2644-2648.
- [4] 何理,曹占龙,周学良,等.基于持续改进要求的线上线下混合式教学资源建设和应用方法研究——以计算机绘图课程为例[J].时代汽车,2022(3).
- [5] 刘小婷.基于立体重构的工程制图作业智能批改技术的研究与实践[D].镇江:江苏科技大学,2016.
- [6] 徐晓栋,龚玉玲.机械制图与计算机绘图课程教学中学生兴趣培养的探索与实践[J].现代农机,2022(1):88-89.
- [7] 罗小丰.机械制图与计算机绘图课程教学改革的新思路[J].现代化教育,2022,20:3(12).
- [8] 宁旺云,张永华,阳厚森,等.笔试与上机考试相结合综合评定学生成绩——《工程制图与计算机绘图》考试改革与探索[J].云南农业大学学报:社会科学版,2009,3(5):4.
- [9] 刘传亮,陆建德.AutoCAD DXF文件格式与二次开发图形软件编程[J].微机发展,2004,14(9):4.
- [10] 李晨.用VC实现基于DXF文件的AutoCAD数据共享接口[J].工业控制计算机,2010(4):76-77.