

| 高等职业教育新形态系列教材·机电类 |

CAXA 数控车 2020 自动编程基础教程

◆ 主编 刘玉春



全书资源总码
扫码获取书籍

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等职业教育新形态系列教材·机电类

CAXA 数控车 2020 自动编程基础教程

主 编 刘玉春
副主编 程 辉 马智敏
参 编 赵金泉 董召辉 操良鸿



图书总码

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书在介绍 CAXA 数控车 2020 软件和数控编程技术的基础上,通过对典型零件数控编程的详细讲解,向读者清晰地展示了 CAXA 数控车 2020 软件数控加工模块的主要功能和操作技巧。全书共分 6 个项目,项目 1 介绍了 CAXA 数控车 2020 软件操作基础;项目 2 介绍了 CAXA 数控车 2020 平面图形绘制与编辑;项目 3 介绍了 CAXA 数控车 2020 尺寸标注与编辑;项目 4 介绍了 CAXA 数控车 2020 零件车削编程基础;项目 5 介绍了 CAXA 数控车 2020 典型零件车削编程实例;项目 6 介绍了 CAXA 数控车 2020 在数控大赛中的应用实例。本书采用项目案例任务的组织方式,从基础知识入手,通过任务实例讲解操作方法,结构紧凑,图文并茂,内容由浅入深,易学易懂,工学结合,突出了实用性和可操作性,能够让读者很快了解数控编程的工艺和加工的特点,领悟到自动编程操作的精髓,达到事半功倍的效果。本书是一本将纸质教材与数字化资源一体化的新形态教材,配有多媒体视频讲座资源,读者可以通过扫描二维码观看所有章节的操作视频,一步一步地学习如何操作。

本书可以作为机械制造类工程技术人员的参考书,并可以作为高等学校、职业院校等相关专业学生的教材,也可以作为全国数控车床技能大赛参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 数控车 2020 自动编程基础教程/刘玉春主编. —北京:北京理工大学出版社, 2021. 2 (2021. 4 重印)

ISBN 978 - 7 - 5682 - 9575 - 8

I. ①C… II. ①刘… III. ①数控机床 - 车床 - 程序设计 - 高等学校 - 教材
IV. ①TG519. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 033047 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 17

字 数 / 400 千字

版 次 / 2021 年 2 月第 1 版 2021 年 4 月第 2 次印刷

定 价 / 46.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 刘亚男

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换



前 言

为了适应高等教育的发展趋势，按照高等教育教学要求，结合高等教育人才培养模式、课程体系和教学内容等相关改革的要求，参考与多家企业合作教学的经验，在多年来课程改革实践的基础上，以项目为导向，以任务为驱动，以学生职业技能的培养为主线，以“必需、够用”为度，编写了本书，力求课程能力服务于专业能力，专业能力服务于岗位能力，推动高等教育行业化改造。

本书以企业柔性管理系统仿真岗位工作基础操作为根本，以北京数码大方科技有限公司推出的 CAXA 数控车 2020 软件为平台，以数控车工职业标准为依据，以车削内容设计原型为工作任务，让学生全面掌握 CAXA 数控车绘图及自动编程加工等数控车床中级操作基础技术；本着“由易到难、由简到繁，再到综合应用”的原则，将全书分为 6 个项目：项目 1 CAXA 数控车 2020 软件操作基础、项目 2 CAXA 数控车 2020 平面图形绘制与编辑、项目 3 CAXA 数控车 2020 尺寸标注与编辑、项目 4 CAXA 数控车 2020 零件车削编程基础、项目 5 CAXA 数控车 2020 典型零件车削编程实例、项目 6 CAXA 数控车 2020 在数控大赛中的应用实例。全书包含 41 个实例任务及 900 多个操作图，图文搭配得当，贴近计算机上的操作界面，步骤清晰明了，便于学生学习。力求使学习者在较短的时间内不仅能够掌握较强的二维绘图方法和数控车自动编程技巧，而且能够真正领悟到 CAXA 数控车软件应用的精华，并在每个小任务后都配有课堂练习题，供学生在学完该任务后随堂练习巩固。

本书结构紧凑、特色鲜明。

◆ 工学结合，任务驱动方式

本书采用工学结合项目案例任务的组织形式来展开，每个任务包括任务描述、任务解析、任务实施、课堂练习。思路明确，符合学生认知规律，便于学生上机实践。

◆ 体现自动编程软件最新技术

本书以最新 CAXA 数控车 2020 软件为平台，详细介绍了其数控车削自动编程方法和多轴加工新方法。

◆ 数字化资源一体化

本书是一本将纸质教材与数字化资源一体化的新形态教材，全部任务实例操作过程都录制成视频，配有多媒体视频讲座资源，读者可以通过扫描二维码观看所有项目任务的操作视频，做到课内教师视频操作示范，学生看书一步一步模仿操作，最后通过课堂练习自测巩固，从而提高课堂教学效果。为了方便教师教学和读者自学参考，本书还提供全部实例素材源文件和教学课件。

◆ 循序渐进的课程讲解

编者结合多年的教学和实践，按照数控车床编程学习的领会方式，由浅入深、循序渐进的学习顺序，从简单的直线绘制开始，到复杂的螺纹循环加工，对每一个指令功能详细讲解，并提示操作技巧，相信只要按照书中的编写顺序进行自动编程学习，一定可以事半功倍地达到学习目的。

◆ 融入全国数控车削技能大赛考题

CAXA 数控车软件是全国高职和中职数控车削技能大赛指定软件之一，如今已得到学校和企业广泛认可。有了 CAXA 这个编程“利器”，可以让困于手动编程中节点计算问题的选手得到解放；在平时的训练中，这种手工编程和自动编程组合完成全部加工的形式也应用得最多。本书中部分例题和练习题选用了全国数控车技能大赛考题或者训练题，相信读者通过系统的学习和实际操作，可以达到相应的技术水平。本书可以作为机械制造类工程技术人员参考书，并可以作为高等学校、职业院校等相关专业学生的教材，也可以作为全国数控车床技能大赛参考用书。

本书由甘肃畜牧工程职业技术学院刘玉春主编。具体编写分工如下：项目 1 由孝昌县中等职业技术学校董召辉编写；项目 2 由宁夏回族自治区中卫市职业技术学校赵金泉编写；项目 3 和项目 4 由甘肃畜牧工程职业技术学院刘玉春编写；项目 5 由定西工贸中等专业学校马智敏编写；项目 6 由甘肃有色冶金职业技术学院程辉编写。在教材的编写过程中，得到了生产一线技术人员江苏省常州市通用新材料科技有限公司操良鸿的建议和指导。编者在此对所有提供帮助和支持本书编写的人员表示衷心的感谢！

为便于读者学习，免费赠送全书实例源文件及章节 PPT 资源，可通过联系 QQ1741886042 获取。由于编著者水平有限，加之时间仓促，书中不妥之处难免，敬请读者批评指正。



目 录

项目 1 CAXA 数控车 2020 软件操作基础	1
任务 1.1 CAXA 数控车 2020 软件操作界面介绍	2
任务 1.2 CAXA 数控车 2020 软件的基本操作	4
任务 1.3 CAXA 数控车 2020 软件系统设置及应用	6
任务 1.4 CAXA 数控车 2020 软件简化命令及快捷键使用	10
任务 1.5 CAXA 数控车 2020 软件控制图形的显示	12
任务 1.6 CAXA 数控车 2020 软件点的坐标输入方法	13
任务 1.7 CAXA 数控车 2020 软件基本操作实例	14
项目 2 CAXA 数控车 2020 平面图形绘制与编辑	19
任务 2.1 直线绘制与编辑	20
任务 2.2 圆及圆弧绘制	22
任务 2.3 椭圆轴绘制	25
任务 2.4 反光杯抛物线绘制	27
任务 2.5 双曲线轴零件图绘制	30
任务 2.6 正弦曲线轴零件图绘制	32
任务 2.7 快速绘制阶梯轴零件图	35
任务 2.8 绘制圆盘零件图	37
任务 2.9 绘制套筒零件图	40
任务 2.10 轴类零件图绘制综合实例	44
项目 3 CAXA 数控车 2020 尺寸标注与编辑	49
任务 3.1 尺寸标注样式设置	50
任务 3.2 尺寸公差及形位公差标注方法	54
任务 3.3 轴类零件图尺寸标注实例	60
项目 4 CAXA 数控车 2020 零件车削编程基础	65
任务 4.1 CAXA 数控车自动编程基础	66
任务 4.2 CAXA 数控车刀具库管理及后置处理设置	71

任务 4.3	成型面轴零件外轮廓粗精加工	79
任务 4.4	椭圆轴零件的外轮廓粗精加工	91
任务 4.5	双曲线轴零件的外轮廓粗精加工	98
任务 4.6	反光杯抛物线零件的内轮廓粗精加工	104
任务 4.7	阶梯轴零件外轮廓切槽粗精加工	111
任务 4.8	盘类零件端面槽粗加工	118
任务 4.9	阶梯轴零件外螺纹粗加工	123
任务 4.10	螺纹切削复合循环加工	134
任务 4.11	矩形牙型异形螺纹加工	137
任务 4.12	轴类零件车削键槽加工	142
任务 4.13	椭圆柱零件等截面粗精加工	149
任务 4.14	四棱柱零件 G01 钻孔加工	155
项目 5	CAXA 数控车 2020 典型零件车削编程实例	163
任务 5.1	螺纹特型轴的车削编程实例	164
任务 5.2	螺纹配合件的车削编程实例	177
任务 5.3	双头多槽螺纹件的车削编程实例	191
任务 5.4	两件套圆弧组合件 A 车削编程实例	205
任务 5.5	两件套圆弧组合件 B 车削编程实例	211
项目 6	CAXA 数控车 2020 在数控大赛中的应用实例	219
任务 6.1	球盖零件加工应用实例	220
任务 6.2	梯形螺纹轴零件加工应用实例	248
参考文献	262



项目 1

CAXA 数控车 2020 软件 操作基础

CAXA 数控车 2020 软件是在全新的数控加工平台上开发的数控车床加工编程和二维图形设计软件。CAXA 数控车 2020 软件具有 CAD 软件的强大绘图功能和完善的外部数据接口，可以绘制任意复杂的图形，同时，该软件具有轨迹生成及通用后置处理功能，可以按照加工要求生成各种复杂图形的加工轨迹。本项目主要学习 CAXA 数控车 2020 软件的基本操作、系统设置及应用、简化命令及快捷键使用、控制图形的显示和坐标输入方法。

任务 1.1 CAXA 数控车 2020 软件操作界面介绍



CAXA 数控车 2020
软件操作界面介绍

1.1.1 任务描述

CAXA 数控车 2020 软件采用普遍流行的 Fluent/Ribbon 图形用户界面。新的界面风格更加简洁、直接，使用者可以更加容易地找到各种绘图命令，交互效率更高。同时，新版本保留原有 CAXA 风格界面，并通过快捷键切换新老界面，方便老用户使用。本任务主要引导大家熟悉 CAXA 数控车 2020 软件经典风格界面和 Fluent 风格界面的基本使用方法。

1.1.2 任务解析

用户界面（简称界面）是交互式绘图软件与用户进行信息交流的中介。系统通过界面反映当前信息状态或将要执行的操作，用户按照界面提供的信息做出判断，并经由输入设备进行下一步的操作。因此，用户界面被认为是人机对话的桥梁。

CAXA 数控车 2020 软件的用户界面包括两种风格：最新的 Fluent 风格界面和经典界面。新风格界面主要使用功能区、快速启动工具栏和菜单按钮访问常用命令。经典风格界面主要通过主菜单和工具条访问常用命令。除了这些界面元素外，还包括状态栏、立即菜单、绘图区、工具选项板、命令行等。

1.1.3 任务实施

1. CAXA 数控车 2020 软件界面切换。

在经典界面下的主菜单中单击“工具”→“界面操作”→“切换”，就可以切换到 Fluent 风格界面。该功能的快捷键为 F9，如图 1-1 所示。

在 Fluent 风格界面下的功能区中单击“视图”→“界面操作”→“切换”，就可以切换到经典界面。该功能的快捷键为 F9，如图 1-2 所示。

2. CAXA 数控车 2020 软件界面功能简介。

主菜单位于屏幕的顶部，它由一行菜单条及其子菜单组成，包括“文件”“编辑”“视图”“格式”“幅面”“绘图”“标注”“修改”“工具”“数控车”“帮助”等菜单项。单击任意一个菜单项（例如“标注”），都会弹出它的子菜单。单击子菜单上的图标即可执行对应命令。

工具条也是很经典的交互工具。利用工具条，可以在 CAXA 数控车 2020 界面中通过单击功能图标按钮直接调用功能。工具条可以自定义位置和是否显示在界面上，也可以建立全新的工具条。

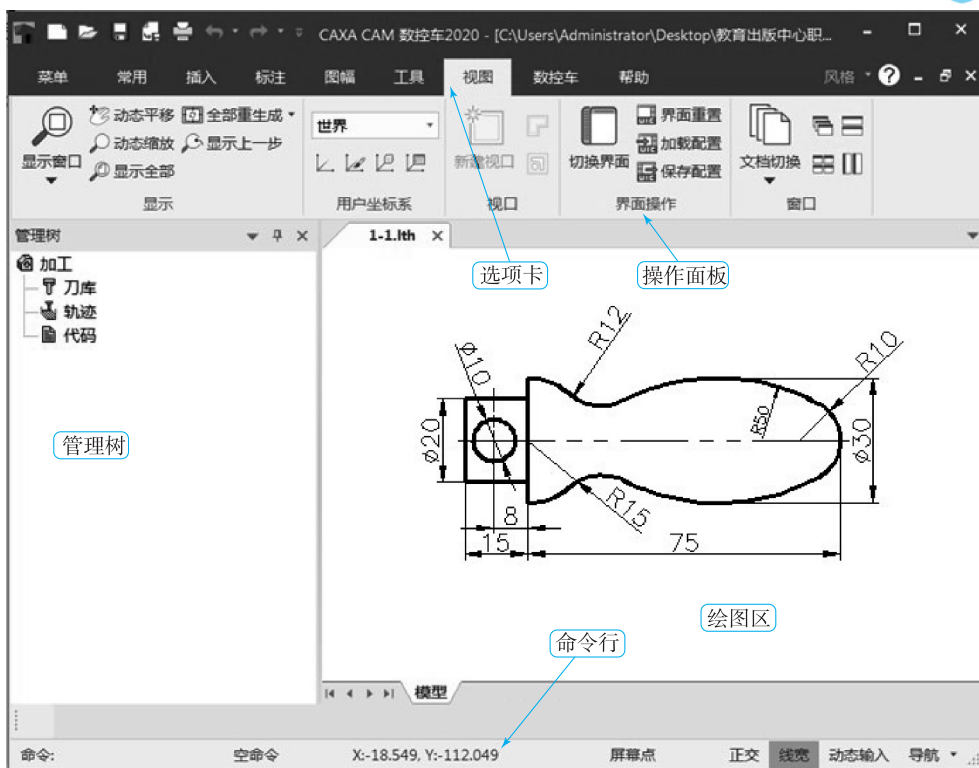


图 1-1 Fluent 风格界面

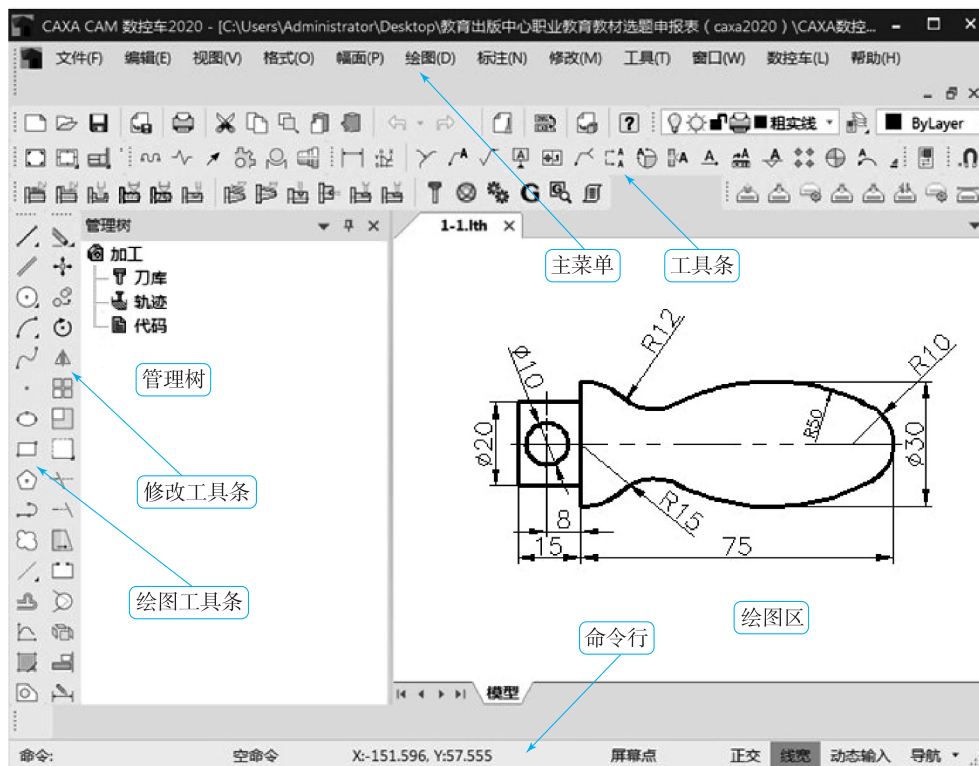


图 1-2 经典界面

绘图区是用户进行绘图设计的工作区域。它位于屏幕的中心，并占据了屏幕的大部分面积。广阔的绘图区为显示全图提供了足够的空间。

命令行用于显示当前命令的执行状态，并且可以记录本次程序开启后的操作。如果在选项中将交互模式设置为关键字风格，那么在执行一部分命令时，命令行还起到交互提示工具的作用。

管理树是 CAXA 数控车 2020 新增的一项功能，它以树形图的形式直观地展示了当前文档的刀具、轨迹、代码等信息，并提供了很多树上的操作功能，便于用户执行各项与数控车相关的命令。善用管理树，将大大提高数控车软件的使用效率。

管理树框体默认位于绘图区的左侧，用户可以自由拖动它到喜欢的位置，也可以将其隐藏起来。管理树有一个“加工”总节点，总节点下有“刀库”“轨迹”“代码”三个子节点，分别用于显示和管理刀具信息、轨迹信息和 G 代码信息。

1.1.4 课堂练习

试试按快捷键 F9 切换到新界面，在功能区上单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“自定义”，弹出自定义窗口，然后单击工具栏，选择编辑工具，在软件界面左侧出现修改工具条。

任务 1.2 CAXA 数控车 2020 软件的基本操作

1.2.1 任务描述

CAXA 数控车 2020 软件兼容了 CAXA 电子图板 2020 软件的功能，优化了并行交互技术、动态导航及双击编辑等方面的功能。本任务主要学习右键快捷菜单、界面元素配置菜单、状态条配置菜单和对象交互操作方法。



CAXA 数控车 2020
软件的基本操作

1.2.2 任务解析

CAXA 数控车 2020 软件不管是绘图还是编程，都使用鼠标键来操作，所以学习右键快捷菜单、界面元素配置菜单、状态条配置菜单和对象交互操作的方法，对于加快软件操作速度、提高工作效率很有帮助。

1.2.3 任务实施

1. 右键快捷菜单。

在绘图区选择要操作的对象，通过单击鼠标右键调出绘图区右键菜单，如图 1-3 所示。在不同的命令状态或者拾取状态下，绘图区右键菜单中的内容也会有所不同。例如，在选

中标题栏等实体的状态下，绘图区右键菜单会比在空命令下多出一些内容，而基本编辑操作的选项会减少。在绘图区右键菜单中选择相应的命令，就可以对所选择对象的执行操作。

2. 界面元素配置菜单。

在功能区、快速启动工具栏、工具条缓冲区等位置单击鼠标右键，可以呼出界面元素配置菜单，如图 1-4 所示。该菜单可以对快速启动工具栏和功能区的状态进行设置，并且无论在新老界面中，都可以控制功能区、主菜单、命令行、设计中心、管理树、立即菜单、状态条、全部工具条等界面元素是否显示在界面中。



图 1-3 绘图区右键菜单

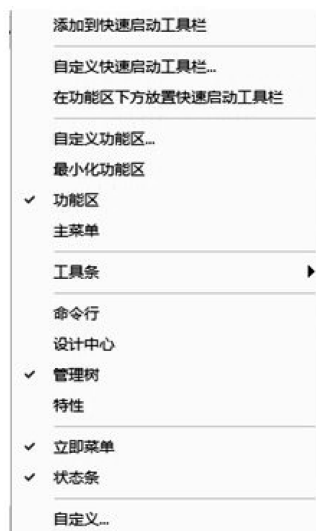


图 1-4 界面元素配置菜单

3. 状态条配置菜单。

状态条配置菜单用于控制状态条上各种功能元素的有无。可以开关的元素有命令输入区、当前命令提示、当前坐标、正交切换按钮、显示线宽切换按钮、动态输入开关按钮和智能点捕捉模式切换按钮，如图 1-5 所示。

4. 对象操作。

在绘图区绘制的各种曲线、文字、块等绘图元素实体，被称为图元对象，简称对象。

拾取对象的方法可以分为点选、框选和全选。被选中的对象会被加亮显示。加亮显示的具体效果可以在系统选项中设置。



图 1-5 状态条配置菜单

点选是指将光标移动到对象内的线条或实体上单击，该实体会直接处于被选中状态。

框选是指在绘图区选择两个对角点形成选择框拾取对象。框选不仅可以选择单个对象，还可以一次选择多个对象。框选可以分为正选和反选两种形式。

正选是指在选择过程中，第一角点 A 在左侧、第二角点 B 在右侧（即第一点的横坐标小于第二点）。正选时，选择框色调为蓝色，框线为实线。在正选时，只有对象上的所有点都在选择框内时，对象才会被选中，如图 1-6 所示。

反选是指在选择过程中，第一角点 A 在右侧、第二角点 B 在左侧（即第一点的横坐标大于第二点）。反选时，选择框色调为绿色，框线为虚线。在反选时，只要对象上有一点在选择框内，则该对象就会被选中，如图 1-7 所示。

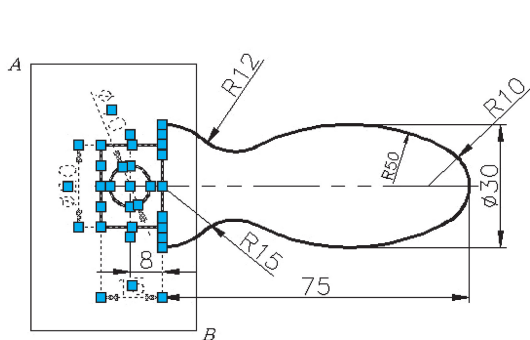


图 1-6 正选对象

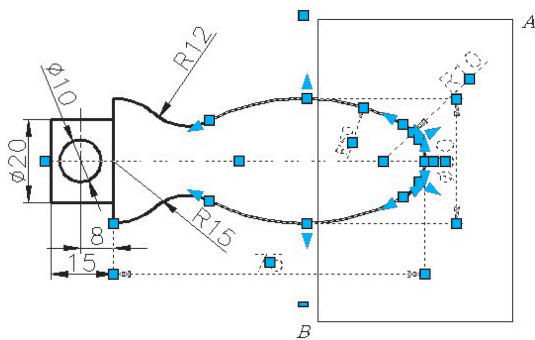


图 1-7 反选对象

1.2.4 课堂练习

1. 在 CAXA 数控车中，鼠标的左键和右键的作用分别有哪些？
2. 在 CAXA 数控车中，当按下 F8 键时，绘图时有什么变化？
3. 什么是工具菜单和立即菜单？怎样激活？
4. 试试用点选、框选和全选三种方法拾取对象，它们有什么不同？

任务 1.3 CAXA 数控车 2020 软件系统设置及应用

1.3.1 任务描述

在 CAXA 数控车 2020 系统选项设置模块中，可以通过调整这些系统设置来满足各种需求或使用习惯，提高效率。



CAXA 数控车 2020
软件系统设置及应用



1.3.2 任务解析

系统选项设置常用参数包括文件路径设置、显示设置、系统参数设置、交互设置、文字设置、数据接口设置、智能点工具设置和文件属性设置。本任务主要学习系统选项设置的内容及设置方法。

1.3.3 任务实施

单击“工具”选项卡“选项”面板的 按钮。执行“系统设置”命令后，弹出如图 1-8 所示的对话框。对话框左侧为参数列表，单击选中每项参数后，可以在右侧区域进行设置。



图 1-8 选项设置对话框

1. 在“选项”对话框左侧参数列表中选择“路径”，如图 1-8 所示。在此对话框内选择一个路径后，即可打开该路径或进行修改。其中系统路径是默认路径，用户可以打开，但不能修改；用户路径是用户自定义路径，可以打开和修改，主要用于定义文件保存路径。

2. 在“选项”对话框左侧参数列表中选择“显示”，如图 1-9 所示。

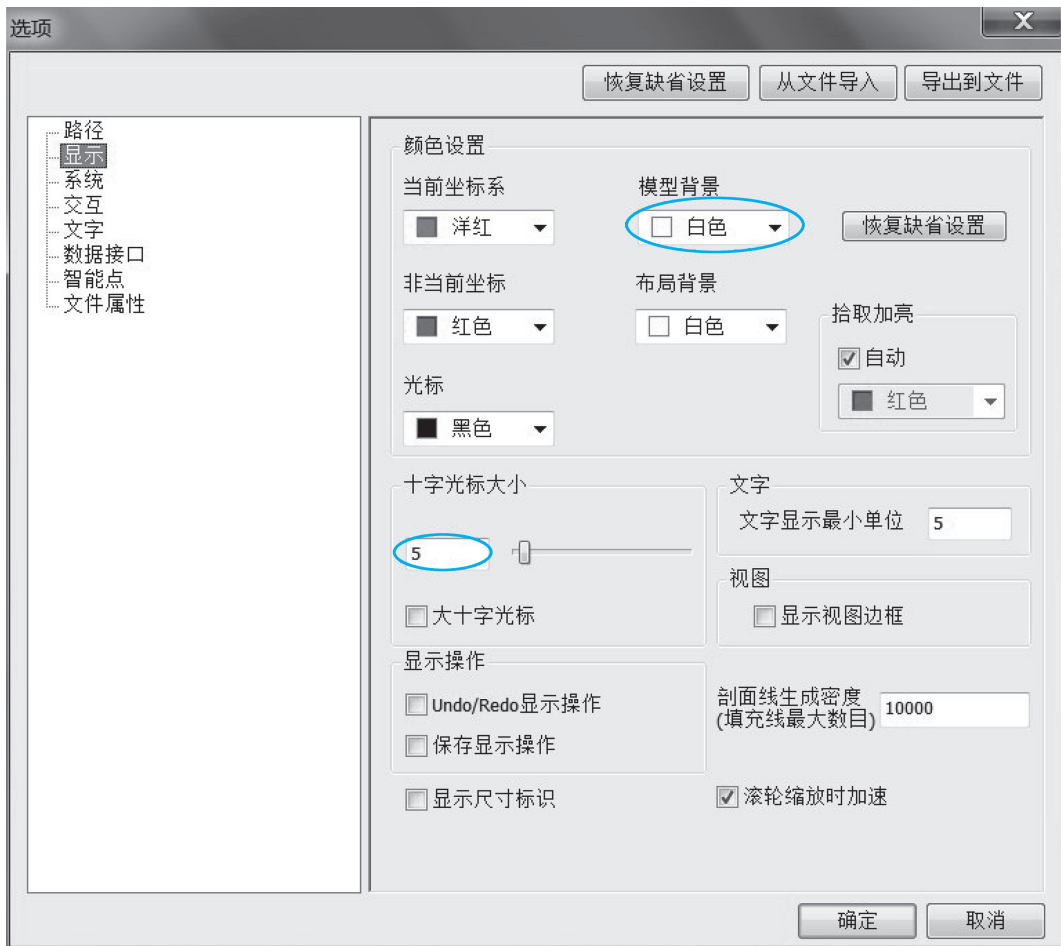


图 1-9 “显示”设置

单击“颜色设置”每项参数的列表，可以修改各项颜色的设置，如背景颜色缺省状态下是黑色，这里修改成了白色。

对于“十字光标大小”的设置，可以通过输入或者拖动手柄来指定系统十字光标的大小。

3. 在“选项”对话框左侧参数列表中选择“系统”，如图 1-10 所示。

“存盘间隔”以分钟为单位，达到所设置的值时，系统将自动把当前的图形保存到临时目录中。此项功能可以避免在系统非正常退出的情况下丢失全部的图形信息。

4. 在“选项”对话框左侧参数列表中选择“交互”，如图 1-11 所示。

在“拾取框”下边，拖动滚动条可以指定拾取状态下光标框的大小。向右拖动滚动条，拾取光标框增大；向左拖动滚动条，拾取光标框缩小。

5. 在“选项”对话框左侧参数列表中选择“智能点”，如图 1-12 所示。

软件提供了多种拾取和捕捉工具，可以提高对象拾取和捕捉效率。单击“对象捕捉”选项卡，可以设置对象捕捉参数。

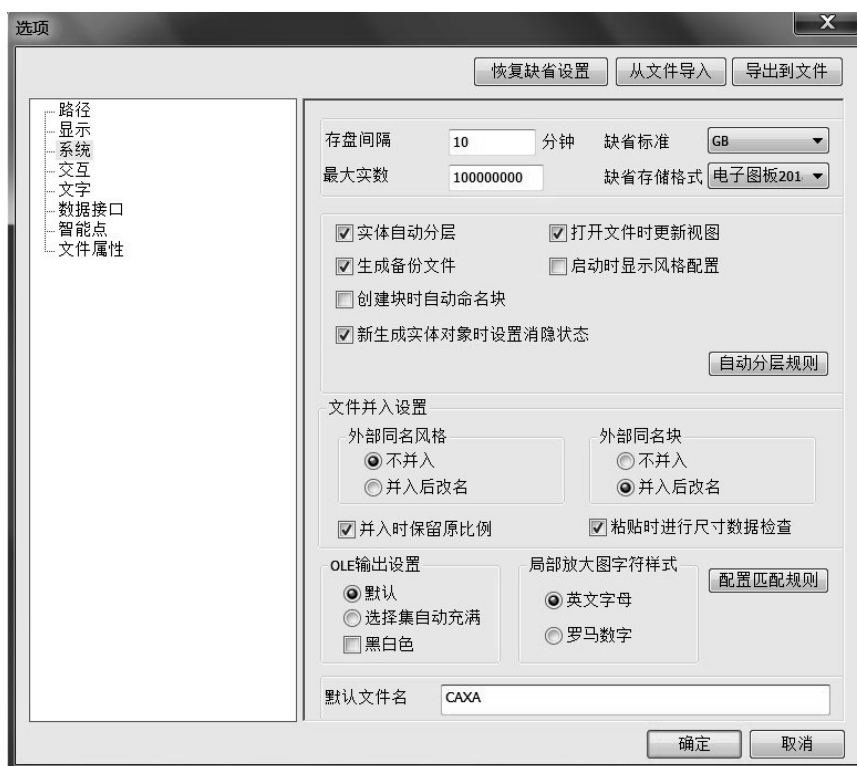


图 1-10 “系统”设置



图 1-11 “交互”设置

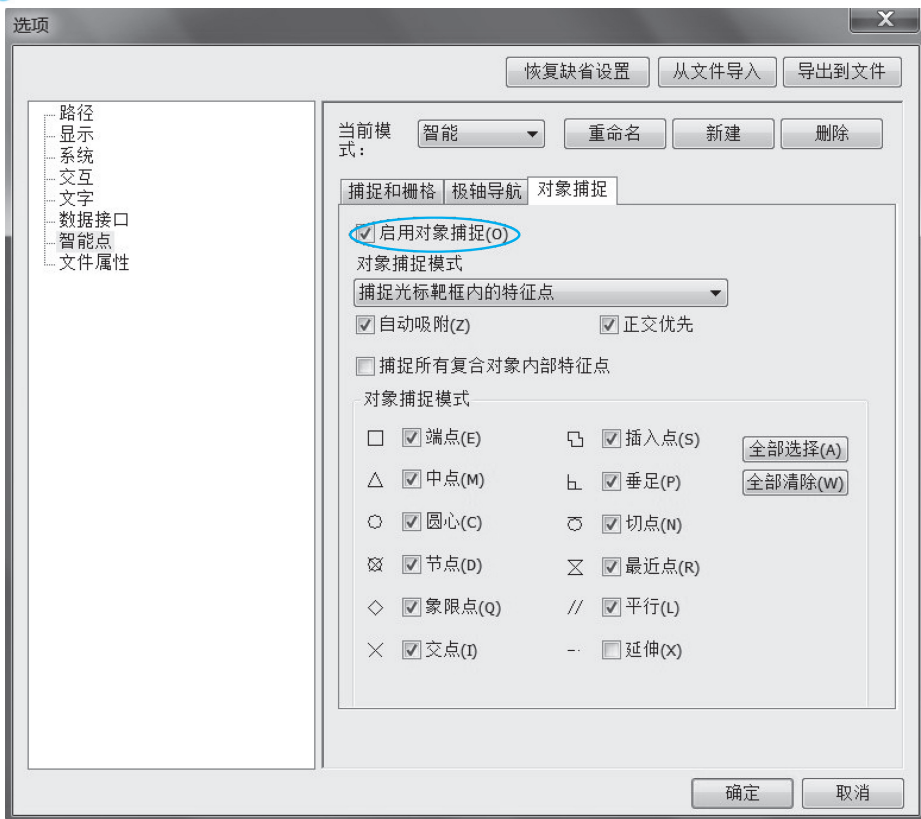


图 1-12 智能点设置

选中“启用对象捕捉”复选框可以打开或关闭对象捕捉模式。打开对象捕捉模式后，可以选择“捕捉光标靶框内的特征点”方式，在“对象捕捉模式”中选择全部捕捉方式。系统默认捕捉方式为智能点捕捉，可以利用热键 F6 切换捕捉方式或在状态条的列表框中进行切换。

1.3.4 课堂练习

打开系统设置对话框，修改屏幕背景颜色为白色，十字光标大小设置为 5，调整拾取框大小，启用对象捕捉方式。

任务 1.4 CAXA 数控车 2020 软件简化命令及快捷键使用

1.4.1 任务描述

在 CAXA 数控车 2020 软件中，绝大部分功能都有对应的键盘命



CAXA 数控车 2020 软件
简化命令及快捷键使用