

AutoLISP 在巷道断面施工图绘制中的应用

河南理工大学能源科学与工程学院 王培强 康全玉 孔凡德

摘 要 AutoLISP 作为 AutoCAD 的二次开发工具在在矿图绘制系统中有着广泛的应用,本文提出了以 AutoCAD2005 为软件开发平台,利用 AutoLISP 语言作为二次开发工具,采用对话框和下拉菜单的模式绘制巷道断面施工图的技术、方法和程序框图,并利用该程序绘制了圆弧拱巷道断面施工图。

关键词 AutoLISP 巷道断面 绘制应用

巷道是矿山井下生产的动脉,巷道断面设计是否合理,直接影响矿山生产的经济命脉和生产的安全状况,合理设计和绘制巷道断面是采矿施工设计中的重要问题。井下巷道形式多样,矿井设计人员需根据巷道的地质条件、用途和服务年限等绘制多种不同的巷道断面图,费时费力。利用 AutoLISP 语言编制的计算机程序在 AutoCAD 平台上可以快速、准确的生成巷道断面施工图。

1 程序设计的指导原则

(1) 采用模块化和参数化的设计方式,把巷道断面施工图绘制过程中所有变量参数化,根据巷道断面的不同类型输入对应的参数值,即可在计算机上迅速生成巷道断面施工图。

(2) 充分利用 AutoCAD 的菜单、工具条及对话框等交互界面设计工具,提供良好的用户界面。对所有的参数输入都采用下拉菜单和对话框的模式,现场工程设计人员只需点取鼠标和输入简单的参数,就可以完成巷道断面施工图的绘制工作。

(3) 容错处理功能,当工程设计人员输入所有参数后,模块根据结构的约束条件进行判断。如果出现错误,通过对话框提示错误信息,模块跳转到参数输入口,提示用户重新输入,直到输入正确或用户确定退出。

2 程序设计的技术和方法

2.1 AutoLISP 语言

LISP 语言是最早引入进行 AutoCAD 二次开发的语言,是 AutoCAD 系统的第一代开发工具。AutoLISP 是一种嵌入 AutoCAD 内部的 LISP 编程语言,具有人工智能性,是 LISP 语言和 AutoCAD 有机结合的产物,是一种适合于进行 CAD 项目开发的非结构化设计语言,是开发 AutoCAD 图形软件的强有力工具。实现参数化绘图程序设计是 AutoLISP 的一个重要应用。

2.2 程序设计方法

巷道断面图形是由巷道断面几何形状、支护方式、运输设备和水沟结构组合形成的,随着组合方式的不同,就会产生不同的断面图形。巷道断面施工图的绘制采用模块化的程序设计方法,绘制程序模块由断面的几何形状模块、运输设备模块、水沟结构模块和支护方式模块组成。根据断面施工图的要求,在绘制过程中,还需绘制巷道特征表见表 1 和每米巷道材料消耗表见表 2。

表 1 巷道特征表

围岩类型	断面净宽 (m)	设计掘进尺寸 (mm)	设计掘进宽 (mm)	设计掘进高 (mm)	净周长 (m)	喷射厚度 (mm)	锚杆 (mm)				
								外露长度	排列方式	间排距	锚杆直径
	11.04	12.34	4200	3332	12.68	100	钢筋砂浆	50	方形	800	1800 14

表 2 每米工程量及材料消耗

围岩类型	计算掘进工程量 (m ³)		粉刷面积 (m ²)	喷射材料 (m ³)	材料消耗		锚杆数量 (根)
	巷道	墙角			钢筋 (kg)	注砂浆 (m ³)	
	12.63	0.04	8.87	0.9	19.56	0.02	8.75

巷道断面的几何形状主要包括五种,即矩形断面、梯形断面、三心拱断面、半圆拱断面和圆弧拱断面。由于它们的几何属性不同,从几何形状描述的角度对其分别进行参数化设计,图 3 所示的对话框中几何形状参数是圆弧拱巷道断面几何形状参数。用户选择不同的巷道断面类型时,对话框中几何形状参数也不同。

运输设备主要有六种,即单轨道运输、双轨道运输、单皮带运输、双皮带运输、皮带轨道、无运输设备,运输设备的图形是布置在巷道断面内的,其形状受到断面几何形状的制约,所以运输设备图形的参数主要考虑设备在巷道断面中的定位参数及其自身形状参数。各参数如图 3 中运输设备参数所示,程序根据运输设备选型的不同,关闭其中不相关的参数。

水沟形状依赖于运输设备和巷道断面形状。水沟的断面形状有三种,即矩形断面、梯形断面和半倒梯形断面。水沟形状的选择通过下拉列表框来选择。在水沟参数优化选择时,应考虑其自身的结构参数和与巷道断面相对位置参数。各参数如图 3 中水沟参数所示。

支护方式主要有砌碛支护、喷浆支护、砼支护、U 钢支护、锚喷支护、锚杆支护、工字钢支护和混合支护。支护方式的选择通过下拉列表框来选择,图 3 对话框中巷道支护参数只有选择锚杆支护时才开启变为可用。

2.3 程序流程图

巷道断面施工图程序流程图如图 1 所示。

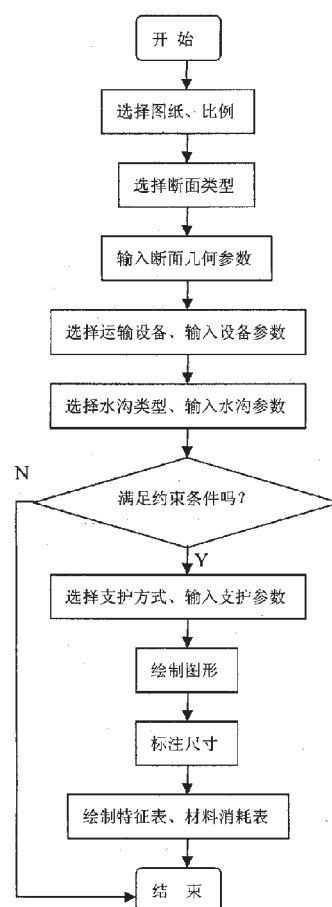
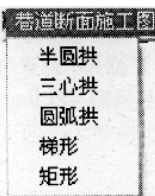


图 1 巷道断面施工图程序流程图

3 操作及应用

在绘图之前,首先加载该程序,然后用鼠标点取主菜单上的巷道断面施工图,弹出下拉菜单,如图2所示,设计人员



根据需要选择巷道断面类型即可快速绘出图形。例如选择下拉菜单中的圆弧拱,会出现如图3所示的对话框,设计人员输入相关的参数后,点击确定按钮就可生成圆弧拱巷道断面施工图,如图4所示。

图2 巷道断面施工图下拉菜单

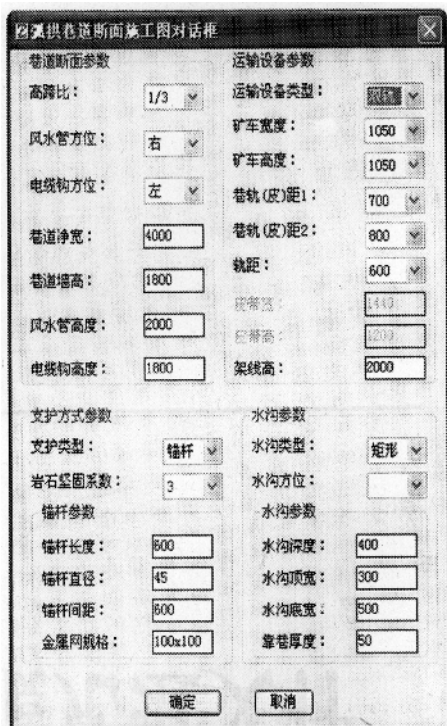


图3 巷道断面参数对话框

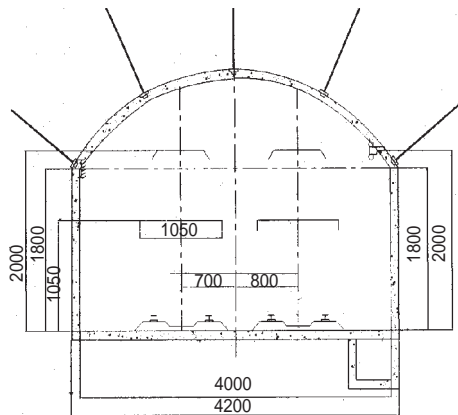


图4 圆弧拱巷道断面施工图

结束语

以 AutoCAD2005 为软件开发平台,采用 AutoLISP 语言开发的该程序,充分利用了 AutoCAD 的菜单、工具条及对话框等交互界面工具,提供了良好的用户界面,达到形象直观,可快速、准确的绘制巷道断面施工图,提高了设计人员的工作效率,满足现场工程技术人员的实际需求。

参考文献

- [1] 王玉琨,康全玉,原东方等.矿图设计、绘制与管理信息系统.研制报告,2001
- [2] 曾刚,江东.AutoLISP 编程技巧与实用程序[M].成都:四川大学出版社,1997

作者简介

王培强,男,山东东阿人,1980年生,在读硕士,就读于河南理工大学能源科学工程学院。

(收稿日期:2005-12-2)

(上接第43页)

