

采区及工作面设计图的自动绘制

康全玉¹, 张健²

(1. 焦作工学院, 河南 焦作 454000; 2. 平顶山煤业集团一矿, 河南 平顶山 467000)

摘要: 较详细地介绍以AutoCAD2000为图形平台, 以VisualLIPS为编程工具开发的“采区及工作面设计图的自动绘制系统”, 即由数字化的采掘工程平面图进行采区或工作面巷道布置图设计绘制的系统。该系统将地质测量图件与采矿设计图件有机结合起来, 使矿图数字化, 根据数字化地测图制作采矿设计图, 提高了设计效率及绘图精度, 满足了现场工程技术人员的实际需要。

关键词: 采区; 地质测量图; 采矿设计图; 矿图数字化; 自动绘制系统; CAD; 效率; 精度

中图分类号: TD214

文献标识码: A

文章编号: 1008-4495 (2003) 05-0003-03

采区及采煤工作面布置设计的合理与否将直接影响矿井的生产技术状况。由于不同矿井、甚至同一矿井不同采区内的煤层厚度、倾角、数目、间距、顶底板条件及地质构造等各不相同, 采区布置形式多种多样。采区及采煤工作面巷道布置图包括巷道布置平面图及指定位置剖面图, 其内容主要包括:

1) 采区边界范围、标明图纸方向及坐标的坐标方格网(10 cm×10 cm);

2) 反映开采煤层产状变化的煤层底板等值线;

3) 采区上(下)山巷道、采区上(中、下)车场、采区煤仓、绞车房、变电站等准备巷道和硐室, 工作面运输平巷、回风平巷、区段集中平巷及开切眼等回采巷道;

4) 工作面生产系统流程, 工作面各地点所需设备配置;

5) 需要说明局部巷道关系的局部放大图、说明顶底板岩性的煤系综合小柱状图;

6) 保证工作面正常生产所需设备配置表及反映工作面煤层顶底板赋存及各种巷道间相互关系的特定位置剖面图。

1 采区及工作面布置图设计绘制方法

根据矿井整体开拓布置, 在需要进行采区(工作面)设计的区域, 从采掘工程平面图(1:5 000或1:2 000)中按比例将坐标网及煤层底板等值线截取, 将截取的图形放大((1:2 000或1:1 000)作为采区或工作面

巷道布置设计的底图。无论采用何种比例尺, 图中坐标网的间距均为10 cm×10 cm, 煤层底板等值线高差可根据需要选取(采用内插法作出)。

在新生成的底图上依据煤层等值线的变化情况进行采区及工作面巷道布置设计, 图中可见巷道用双实线表示, 不可见的投影巷道用双虚线表示, 并按巷道中的设备配备情况在其附近标注采矿设备图例。根据设计的需要, 选择巷道的某一部位, 进行图形放大, 生成放大图形, 然后再根据生产的需要选择特定的地点作出反映煤层顶底板及巷道之间相互关系的剖面图、煤系综合小柱状图、工作面设备配置表等。

2 系统组成

针对采区或工作面布置图设计和绘制特点, 该部分程序采用模块化结构进行设计, 每一程序模块完成限定的功能, 模块之间采用分层调用。

根据采区或工作面布置图设计的基本要求, 采区或工作面布置图自动绘制系统有10个模块组成, 如图1所示。下面以几个主要模块为例简要说明其处理过程。

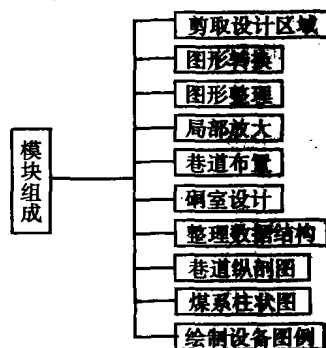


图1 采区或工作面布置图模块的组成

收稿日期: 2003-07-24

基金项目: 河南省重大软件招标课题子课题(991140104)

作者简介: 康全玉(1964-), 男, 河南扶沟人, 副教授, 从事采矿工程及计算机应用方面的科研与教学工作。

2.1 剪取设计区域模块

剪取设计区域模块的主要作用是从采掘工程平面图上剪取设计所需的采区或工作面区域,并保留在该区域内的井下和地面的所有建筑或构筑物。由于采掘工程图上记录的信息很多,如某种类型的巷道、钻孔、地形符号、方格网、等值线等,这些结构因素都是以各种各样图形实体信息进行记录,所以采用程序方式从采掘工程平面图上剪裁1块用户选定的图形结构时,可用以下步骤实现:

1)读取煤层采掘工程平面图,用交互方式由用户输入两个角点坐标,在采掘工程平面图上选择用户要剪裁的采区或工作面区域;

2)访问先定区域内的图形实体,并构造实体选择集。由于巷道、煤层底板等值线等线状实体,大都与采区或工作面边沿相交,这时应采用交叉方式选择实体;

3)求与采区或工作面边沿相交实体与边沿的交点,并把该实体从边界线处断开,记录采区或工作面区域轮廓边界的有关参数,定位坐标点坐标、区域的长宽、区域长度方向的方向角、绘图比例、方格网的倾角等。

4)将区域内的实体构造成选择集,并保存为实体文件。

2.2 图形转换模块

当采区或工作面被剪取后,由于地质构造及煤层赋存等因素的影响,采区或工作面的轮廓边界可能与原采掘工程平面图的图廓边界不平行,而在采区或工作面设计图上要尽可能保证采区或工作面轮廓边界和图廓边界平行,这时方格网的倾角就要发生变化。图形转换就是解决上述问题,并通过以下步骤实现:

1)将剪取模块保存的实体文件打开,获取原图的绘图比例和坐标方格网的倾角和与区域边界轮廓的参数,用对话框的形式提请用户输入采区或工作面设计图的比例,并删除用原比例所绘制的方格网;

2)计算图形放正(采区或工作面轮廓边界线平行图廓边界线)后方格网的倾角,并按照新绘图比例进行坐标值规整计算;

3)按照新绘图比例绘制方格网并标注坐标。

2.3 图形整理模块

图形转换完成后,由于比例的变化,图中有的实体要发生变化,如钻孔符号等,它的图形和标注字符都要变大,这样就不符合《煤矿地质测量图例》要求,因此必须对转换后的图形进行整理。整理过程如下:

1)整理钻孔符号。利用实体访问功能获得图形中所有钻孔符号并组成实体选择集,然后逐一访问其数据结构,并根据比例大小调整钻孔符号的图形和标注字符的大小。

2)整理字符。模块访问图中所有字符,构成实体选择集,然后逐个访问选择集中的实体,按比例调整其大小。

3)整理煤层底板等值线。由于在图形裁剪的过程中,煤层等值线的高程注记可能裁掉,在现行图中应补上。模块访问图中所有等值线,构成实体选择集,然后逐个访问选择集中的等值线实体,核查该等值线是否存在注记,若没有注记,则从其数据结构中读取其高度值注记在适当的位置。

4)整理图例符号大小。在采掘工程平面图中,图例一般采用行插入的办法绘制。当图形比例发生变化时,其图形大小也将发生变化。程序模块首先访问图形中所有的图例实体构造选择集,然后访问选择集中每个图例符号的大小,读取其原插入比例,根据新的绘图比例将图例符号重新插入。

2.4 剖面图绘制模块

在采区或工作面设计时,为了反映煤层与采区巷道的垂直关系,需要选择适当的部位沿巷道走向把巷道和煤层剖开,将剖面位置附近的采区巷道均投影到剖面上,即绘制纵向剖面图。剖面图绘制模块的处理过程如下:

1)用交互方式选择剖切平面的位置。采用鼠标直接在图形屏幕上选两点,该两点的连线即为剖切面的位置。

2)选择剖面图的视图方向。当剖切面的两定位点选定后,在剖切面视向的一侧选择一点,确定视图方向。模块根据此3点进行剖切面位置标注,同时画出表示投影方向的箭头。

3)输入剖切面的编号。根据剖面图的绘制惯例,该编号在图上是采用罗马字符标注。

4)确定煤层底板的高程。首先访问采区或工作面区域内的等值线实体并构造选择集,然后求选择集中每条等值线与剖切面的交点,并构造交点表。由于等值线的交点不一定到边界,所以,在求出选择集中全部等值线的交点后,根据已知点延伸计算边界上煤层底板的高程。如果交点表为空,说明剖切面和等值线方向平行,求剖切面的垂直面与等值线实体集的交点表与剖切面的交点,在交点两侧分别确定距该交点最近的点,用内插法确定煤层底板的高程。

5)确定煤层厚度。访问在剖切面的范围内钻孔符号的实体并构造选择集,然后逐个访问钻孔数据结

构,确定每个钻孔点处的煤厚并构成煤厚参数表,求其平均值以确定煤层厚度。若煤厚参数表为空,则提请用户输入煤厚参数。

6)绘制煤厚剖面图。根据交点表确定在剖切面范围内,煤层底板的最高值、最低值(或高程值),确定纵向剖面图的高程范围,画出高程线族图并注出标高值,根据交点表和煤层厚度值画出煤厚剖面图。

7)绘制巷道纵向剖面图。首先访问剖面区域内的纵向巷道的实体并构造选择集,然后逐个访问每个巷道,绘制巷道剖面图。在绘巷道剖面图时,先访问巷道数据的每个节点(或导线点),取其必要坐标值并连接成线即为巷道顶板剖面线,接着提请用户输入巷道高度,绘制巷道底板剖面线。

8)绘制巷道横向断面图。首先访问剖面区域内的横向巷道的实体并构造选择集,然后逐个访问每个巷道并求出其与剖切面的交点,接着提请用户输入巷道高度,绘制巷道断面图形。

9)标注剖面图的图名及比例。

2.5 小柱状图绘制模块

在采区或工作面设计布置图中,要绘制相邻煤层或本煤层群的地层综合柱状图,它以采区或工作面的煤层为主体,以采区或工作面范围内的钻孔资料为参考绘制采区柱状图。由于它表达的地层层位较少,绘图比例比较小(通常采用1:200),所以,该模块采用交互式方式进行绘制。绘制模块的处理过程如下:

1)输入总体参数。用对话框形式提请用户输入小柱状的地层总高度、地层数目、绘图比例。

2)确定并绘制小柱状的模板结构图。

3)循环绘制各岩层岩性柱状图。根据用户输入的地层数目,循环绘制每层煤岩柱状图、填写煤岩名称和地层厚度。煤岩名称和地层厚度参数采用对话框的形式提请用户输入。

3 结论

1)操作界面友好,形象直观,操作方便,满足现场工程技术人员的实际需要。

2)要直接利用地测部门提供的原图,实现图形资源共享,减少了原来煤矿地质和测量信息管理过程中的许多中间环节,及时提供准确可靠的成果;若地测原图是由其它CAD系统绘制的二维图形,则需要补充巷道等实体的高程信息后方可利用本系统绘制剖面图及局部放大图。

3)该系统采用通用的系统管理模式,使交互式 and 程控有机融为一体,同时便于进一步扩充和移植。

4)绘图速度快、精度高、安全可靠,图面美观整洁,符合有关规范要求。

参考文献:

- [1] 康全玉,王玉琨,等.数字化采区及工作面设计图绘制[J].煤炭工程,2003(3)
- [2] 康全玉,王玉琨,等.矿图设计、绘制与管理信息系统开发[J].焦作工程学院学报,2002(3)
- [3] 孙江宏,丁立伟,米洁.AutoCAD ObjectARX开发工具及应用[M].北京:清华大学出版社,1999
- [4] 曾刚,江东.AutoLISP编程技巧与适用程序[M].成都:四川大学出版社,1997

(责任编辑:吕晋英)

(上接第2页)

因等。 $r < 200$ mm的裂隙分形特征明显,表明形成过程中火区的高温烧裂起主导作用。另外,长度越小,面密度分维越大,是因为尺寸越小,裂隙越复杂。在长度较宽的范围内,裂隙具有分形特征的事实表明从小破裂到形成整体破碎是一个自组织的过程,具有随机自相似性。

2)孔隙分形研究结果表明煤层露头松散煤岩孔隙的形成机理非常复杂。剖面1#岩样的分维数为 $2 < D_p < 2.5$;剖面2#岩样的分维数为 $2.5 < D_p < 3$,表明剖面2#松散煤岩体中孔隙的形成不仅有地质构造等原生作用,而且火蚀等次生作用也较强,形成了较强的次生作用孔结构。

3) P_c 的存在反映了露头松散煤岩体的形成阶段, $P_m < P_c = 0.49$ 时,裂隙的扩展(单元的破裂)呈散乱分布;当单元的破坏率 $P_m > P_c = 0.49$ 时,原有随机无序分布的裂隙逐渐贯通形成整体碎裂。

参考文献:

- [1] 徐精彩.煤自然发火危险区域判定理论[M].北京:煤炭工业出版社,2001
- [2] 赵阳升.矿山岩石流体力学[M].北京:煤炭工业出版社,1994
- [3] 谢和平.分形岩石力学导论[M].北京:科学出版社,1996
- [4] 赵爱红,廖毅,唐修义.煤的孔隙结构分形定量研究[J].煤炭学报,1998,23(4)

(责任编辑:吕晋英)