

微机CAD技术在露天矿生产测量中的应用

付华利

准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司 内蒙古自治区 鄂尔多斯 准格尔旗薛家湾镇 010300

[摘要] 本文对用CAD技术编制露天矿短期生产测量的方法进行了研究, 通过采用人机交互模拟技术对开采过程进行模拟, 编制出合理的短期生产测量, 取得了满意的成果。

[关键词] 露天矿; 生产测量; CAD技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1951

露天矿测量内业资料计算是露天矿测量工作中重要一项内容, 内业资料计算精度以及高效性直接影响着露天矿测量工作高效顺利开展。在实际露天矿测量工作中, 内业资料计算量大、整理难度大、计算公式相对复杂, 导致测量人员在计算时经常出现错误, 采用传统编程计算虽然可加快计算速度, 但是实用性差, 应用区域小。所以采用合理有效的内业资料计算方法对提高露天矿测量工作效率具有重要意义。本文以某煤矿为例, 采取CAD技术对露天矿测量内业资料进行计算, 提高了露天矿测量效率。

一、CAD技术基本概述

AutoCAD是微机系统上最流行的CAD软件, 除了具备上述CAD技术的特点外, AutoCAD还提供了非常丰富的实体绘制命令、图形编辑功能和辅助作图工具, 调用这些命令和工具, 可以设置一个良好的作图环境, 能更方便快捷地作出更高质量的图形。还可用于了解实体的位置坐标、周长、面积等参数, 查询绘图的时间、环境、以及有关实体的其他信息, 如颜色、线型、两点间的位移量等。CAD技术最早是由美国AUTODESK公司微机上开发的绘图软件包, 然后随着各项技术以及相关行业发展需求, CAD应用版本在持续更新, 更多版本的研发使其成为重要的绘图应用工作。CAD能够提供较为丰富的基础绘图实体, 然后能够进行图形绘制, 实际绘制出的图形都是由各个事先设定好的元素构成。CAD中具有较多修改性措施, 还具有基本的图形编辑能力, 能够对各类图形进行擦除、修改、移动、修剪、翻转等。CAD能够对各类三维图形直接进行绘制, 还能有效提供实体模型, 通过对实体图形进行计算, 能够建立组合体, 从而便于后续对图形进行有效着色。

二、测量作业原理与方法

露天矿山测量最基本的工作内容是经常性的测量验收以及绘制采场现状图。通常, 露天矿山测量作业要进行大量的计算和绘图工作, 人工完成这些工作时存在效率低、成果修改困难、数据处理速度慢、劳动强度大、计算误差大、出图质量差、不同比例的图件提供困难、人为影响因素多等问题。在测量中, 随着采场范围的不断扩大和变化, 图根控制点需不断补充和加密, 在大比例尺测图中, 一般采用解析交会法, 即用经纬仪测角, 经过计算求得点的平面坐标。

同理可利用A、B、D三点计算出另一组坐标, 在满足条件下, 取其平均值作为最终坐标。高程测量利用三角高程法。三角高程测量是根据两点间所观测的垂直角及水平距离

利用三角公式计算它们之间的高差, 再根据已知点高程, 即可求得未知点高程, 求解公式如下:

$$H_p = H_A + S \times \tan \tau + K_A - L_B + \gamma A$$

式中: $\tau = 90^\circ - V$, $\gamma A = (1 - k) \times S^2 / (2R)$, k 取常数0.13, $R = 6370\text{km}$ (地球半径), L_B : 觇标高, K_A : 仪器高, V : 竖盘读数。

由4个已知点分别求出 H_p , 符合限差时, 取其平均值作为最终的Z坐标。

2.2 炮孔、现状点的展点计算

等值线图的绘制分两步进行, 首先是各点的值为Z坐标构造品位曲面S, 然后按需要值平面与S的交线即得等值线图。其中S用三角网法描述: 根据积分原理用有限空间三角形平面逼近某空间曲面, 这些三角形两两一边相邻且不相交, 在平面上空间曲面的投影面积等于该三角网中每个三角形在同一投影面上的面积之和。

采剥区是当前现状线与原现状线所围成的封闭区域, 是进行矿岩量计算的基础。设当前现状线由点集P描述, 则采剥区的截取由以下步骤完成:

(1) 求解现状线起终点 p_1 、 p_2 在原现状线上的位置, 若原工作线封闭, 则 p_1 、 p_2 将其分割为两部分, 否则 p_1 、 p_2 将其分割为三部分;

(2) 当原现状线被分为三部分时, P与其中间部分各点顺序排列所构成的封闭区域即是当前采剥区, 算法结束;

(3) 当原现状线被分为两部分时, 则P分别与这两部分各点顺序排列构成两个封闭区域 S_1 和 S_2 , 此时需进行方向判断方能确定采剥区。

以露天矿最大矩形区域的左下角为坐标原点, 矩形区域长边由左到右为X轴正方向, 矩形区域短边由下向上为Y轴正方向在AutoCAD中建立露天矿山测量CAD坐标系统。而测量外业数据是以实际测量坐标系为基础的极坐标值, 必须经过坐标变换方可作图。在本文中这一过程是通过建立用户坐标系来实现的, 用AutoLisp程序描述如下:

```
(command "ucs" "")
```

```
(command "ucs" "3")
```

po: 测量坐标系原点在CAD坐标系中的坐标

px: 测量坐标系X轴上一点在CAD坐标系中的坐标

py: 测量坐标系Y轴上一点在CAD坐标系中的坐标

上述方法可方便地用于任意两坐标系系统间的坐标转换。

三、CAD技术应用于露天矿生产测量

第一在露天矿测量中CAD技术的应用,在露天矿测量工作中,通过将绘图新技术和全站仪相结合应用,能够有效提升露天矿测量工作基本效率。目前世界上全站仪数据记录方法较多,比如内部存储器、电子手簿、储存卡等。在通讯应用中,通过使用全站仪还能有效确保良好的数据传输功能,便于计算机开始收发各项数据。在现阶段露天矿测量工作中合理应用CAD制图技术能够将全站仪与制图技术结合应用,在现阶段露天矿测量以及多项工程项目测量工作具有较大的应用价值。通过测量工作能够获取相关数据,然后将所得数据通过计算机以及相关电子手簿进行有效转换,便于提升工程测量效率。而且能够确保测量与多项工作应用效率有效提升。在获取精确数据过程中能够有效加快计算精度,对各项成本要素进行控制,确保技术应用综合价值全面提升。在露天矿测量工作中,通过合理应用CAD技术能够简化相关人员工作效率,提升绘图工作精确性以及准确度,能够有效进行二次开发或是执行各项特定指令,便于相关技术人员展开专业化操作,并且能够提供更为精准的测量数据。在露天矿测量中除了能够发挥出CAD软件基本应用功能,还能有效建立较为完善的基础信息库系统。例如测量控制点数据库、图形信息数据库、生产进度控制库等。

第二CAD在空间信息技术方面的应用,在露天矿测量工作开展过程中可以将CAD与空间信息技术进行有效结合,空间信息技术应用重点内容就是将全球定位系统、遥感技术、地理信息系统进行有效结合。遥感技术应用就是建立数字化模型,然后在绘图工作中实际应用范围较广,通过发挥遥感技术应用性能能够建立较为完善的地理信息系统。此类系统在多个方面应用价值较高。GPS技术与过去传统的测量技术相比,实际应用价值良好,具有应用灵活性较高、精确度较好等特点。并且对于测量工作具有较大的控制要求,对于不同测量位置点通视能力要求较低,并且不同测量点误差较低。现阶段在露天矿测量工作中,通过合理应用CAD与空间信息技术,能够确保制图测量工作精确度全面提升,限制误差的发生,还能为后续各项工作有效开展奠定良好基础

第三CAD在惯性测量中的应用,惯性测量也属于导航定位技术中的重要组成部分,目前惯性测量工作基本应用原理就是通过发会惯性导航的应用价值,在实际测量工作中获取充足的测量数据,比如重力问题、方程角、经纬度、垂线偏差等技术。CAD制图能够与惯性测量系统结合应用,惯性测量能够确定相关的测量目标,然后对各个不同的控制点进行测量,在矿井生产中进行应用能够对控制点进行测量,对井筒以及垂直方向生产情况进行监控。通过GPS系统应用性能能够对工程建设实际概况进行全面测量监控,然后对各个不同数据模型进行有效处理。然后确定空间基本三维空间坐标以及水准面。惯性测量系统在露天矿井下测量中进行应用,对于各项检测数据精度以及导航系统准确性应用要求较大。针对矿井生产地上以及地下监测数据都很全面,能够将惯性测量系统与制图软件配合应用,这样有助于相关技术人员在露天

矿测量工作中能够对不同问题进行分析考虑。

第四,CAD技术可以进行重复的检测和图形绘制,还可以在人工的虚拟模拟检测之后对图纸进行详细的修改,整体的修改数据仅在原图的基础上就可进行,不用再对其进行重新绘制,有效的提高后期的修改效率,提高整体露天矿测量的效率。

第五,CAD技术与露天矿测量技术之间的融合,还可以有效地对信息数据库进行巩固和完善,并在此基础上对一些信息的输入输出等条件也作出相应的调整,甚至还可以包含整个露天矿测量其他的相关数据的收集。

第六,对传统已经纬度的方式来测量形成一种突破,可以有效地降低整个测量的难度,并利用CAD技术来提高坐标的精准性,该技术设备被世界范围内的各个国家广泛接受和使用,且囊括多个国家的不同地理位置的具体坐标,操作较为简单方便。

四、CAD技术在露天矿测量中应用优点

(1)直观可视性。采用CAD技术后可将煤矿井下采掘工程直接按比例绘制出来,并标注出已知点、待测点,同时根据软件相应指令计算出结果,并直观地显示出来,从而把抽象的数据计算转换为图形输出,提高测量数据精度,而且便于测量计算结果检测。

(2)计算能力强。CAD软件内包含各种函数计算公式、图形数据库等,计算数据精度可达14位,同时利用AutoLISP语言,可编制出相对简单的AutoLISP程序,从而满足导线、高程以及平面测量需求。

(3)绘图简单。采用CAD绘图时直接根据软件内现有的绘图工具绘制出各种复杂图形,绘图简单且速度快。

(4)保存方便。与传统手工绘制图形相比,CAD技术绘制出的图形既可打印也可电子保存,解决了传统纸质图纸易损坏、保存时间短等技术难题。

结论

本文开发的用交互式人机对话模拟技术编制露天矿采剥生产进度计划CAD软件,通过模拟主要采装设备的工作过程编制进度计划,把工程技术人员的经验智慧与计算机的高速运算能力、丰富的图像处理功能有机地结合起来,能够处理各种复杂的生产情况,可以适用于各种不同地质条件和生产条件的露天矿。软件设计的原理简单,操作方便,容易为露天矿工程技术人员所接受编制计划的过程直观、透明度高编出的结果实用性强。

参考文献

- [1]马建威,张伟.大数据在露天矿成本管控上的应用[J].内蒙古煤炭经济.2020(13):78-80.
- [2]孙忠志,姜鹏,潘洪涛,王占武,李壮.露天矿用钻机平衡阀组设计[J].露天采矿技术.2021(01):58-59.
- [3]王洪辉.露天矿铲装作业中的水力除尘[J].中小企业管理与科技(下旬刊).2021(07):1228-129.