

AutoCAD 制图在井巷工程中的应用

The Application of AutoCAD Drawing in Mine Engineering

柴雷太

Leitai Chai

中国华冶科工集团有限公司西北分公司 中国·河北 邯郸 856000

Northwest Branch of China Huaye Science and Industry Group Co., Ltd., Handan, Hebei, 856000, China

摘要: 矿山测量因为工作环境差, 影响因素多, 作业人员劳动强度大, 一直是测绘行业的薄弱区域。通过论文的研究可以解决两个问题: ①提高井巷工程中日常测量放线等工作的效率和准确率; ②利用 CAD 软件建模型直接结算曲线放样等工作的要素, 消除了复杂的计算, 提高了效率。

Abstract: Mine surveying has always been a weak area in the surveying and mapping industry because of the poor working environment, many influencing factors, and the high labor intensity of the operators. Through the research of this paper, two problems can be solved: ① Improve the efficiency and accuracy of daily surveying and setting out in the mine and roadway engineering; ② Using CAD software to build a model to directly settle the elements of the curve setting out and other work, eliminating complex calculations, improved efficiency.

关键词: AutoCAD; 绘图; 审图

Keywords: AutoCAD; drawing; drawing review

DOI: 10.12346/etr.v3i11.4686

1 引言

随着科技的发展和进步, 我们的生活逐步进入智能化、信息化时代。在我们矿山工程测量中随着 CAD 等一批软件的发展, 我们的施工手段也从传统模式逐步向信息化靠拢, 而利用 AutoCAD 绘图技术不仅能使矿山的开采数字化、准确化, 而且能使人们从传统的繁重手工劳动中解脱出来, 从而提高矿山的管理水平及工作效率。基于 CAD 平台也开发出来了许多专属于测绘的应用软件, 如南方 CASS、清华山维等。下面, 笔者就结合自己近 10 年来的矿山经验及自己对 CAD 软件在矿山测量中的应用做一些讨论。

2 用 CAD 绘制采掘工程图

在矿山井巷建设和开采中, 根据矿山工程的需要从地面向地下以及在地下的不同深度掘进各种不同类型的巷道。巷

道错综复杂, 工程量巨大, 而且地下工程的地质情况多变, 巷道内阴暗潮湿、狭窄、各种设备繁多。所有这些需要测量人员快速、准确地给定巷道的相互关系、方向、断面尺寸等, 以便给矿山建设生产提供科学的依据^[1]。

第一, 矿山工业场地地形成图, 此成图方法与地表地籍图的做法是一致的, 多采用南方 CASS 用全站仪或 GPS 直接采集得到三维坐标, 内业导出数据, 按点号、空格、X 坐标、Y 坐标、Z 坐标的顺序建好 Excel 表格, 另存为 csv 文件, 再将 csv 文件后缀改为 DAT 直接导入 CASS 用地籍成图命令进行成图。

第二, 井下巷道成图与地表的成图是不一致的, 井下巷道测量控制网基本为导线网, 随着巷道的掘进导线随之延伸, 同时用导线测放巷道中、腰线控制巷道掘进。故此, 我们测图的方法有两种, 一种为以导线点为基准用全站仪测定

【作者简介】柴雷太(1986-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 高级工程师, 从事项目管理研究。

巷道的两帮、中线平面坐标数据,测出巷道底板高程数据,并每隔一段距离测量巷道全高。内业处理时,先导出数据,形成 DAT 文件,建立巷道中心线、轮廓线图层,选择绘图比例尺,展测站点与高程点,按草图所示分别连接巷道轮廓线及中心线。连好线后对导线点号、巷道名称及测得全高进行标注,然后按图层分类归放。

上述方法施测较烦琐,井下不常用,常用的测图方法为“支距法”,即测量时以控制导线点为基准,沿已知导线方向或中线方向拉尺,在尺子上分段测出巷道的左右帮距离,并每隔一段穿腰线测出巷道的底板高程与全高。内业处理时,先按绝对坐标展出导线点及中线控制点。然后输入“UCS”命令,输入“3点”,以基准导线点为新原点,中线放线为 X 方向,垂直中线右侧为 Y 方向,输入“point”命令,按“中尺数,左帮”及“中尺数,右帮”展完测绘数据,然后输入“多线段”命令连线形成巷道轮廓线,对导线点号、巷道名称及测得全高进行标注,然后按图层分类归放即得采掘平面图。

3 利用 CASS 计算土石方量

Cass 是土石方量计算时运用的最为广泛的一款软件,特别是大面积且不规则的土石方开挖填方、山体方量测算中,很是方便。矿山测量中经常需要做工业场地平整,采用 CASS 计算土石方是施工中必不可少的一步,为了使大家深入了解 CASS 的应用方法,下面就以方格网法计算土方为例介绍土方的计算方法。

在 CASS7.0 中,点击菜单“工程应用”→“方格网法土方计算”→“方格网土方计算”,选择范围内的高程点。进入方格网土方计算对话框。在对话框中选择所需的坐标文件;在“设计面”栏选择“平面”,并输入目标高程;在“方格宽度”栏,输入方格网的宽度,这是每个方格的边长,默认为 10m;由原理可知,方格的宽度越小,计算精度越高。但如果给的值太小,超过了野外采集的点的密度也是没有实际意义的;点击确定后,根据命令行中提示,选择方格起始位置;点击后,绘出所分析的方格网,填挖方的分界线(绿色折线),并给出每个方格的填挖方,每行的挖方和每列的填方^[2]。

4 利用 CAD 审图,计算贯通要素及做大样图

在我们拿到设计图时,我们要对图纸进行审查,按照传统方法,审图的计算量大,断面等参数计算复杂。利用 CAD 我们可以按照设计给定坐标展点,快速成图,然后利用 CAD 的“标注”功能快速检查两点间距离、方位,巷道

的位置关系,进而检查给定工程量及设计尺寸的正确性与合理性,提高了效率的同时,大大地增加了准确度。同时对设计断面进行检查时,我们可以利用给定的参数,用 CAD 多线段与圆弧命令做出断面图,输入“BO”命令拟合多线段,输入“Li”命令快速的量出巷道的周长与断面与设计对照检查。

在贯通测量时,同样我们可以利用 CAD 直接量出贯通数据,如图 1 所示,假设巷道从 B 点施工至 K 点贯通,为单向掘进,其贯通几何要素主要有: β 、L(斜长)、 δ (倾角)。我们可以用 CAD 按如下步骤实现:

①用各导线点的 X、Y、H 绘制巷道采掘图,按照相关参数确定巷道 B、K 的位置;②在图上根据位置关系用角度标注量出转角 β ;③用工具菜单的距离查询命令(dist)确定斜长 L 和倾角 δ ;至此我们就求得了所有的贯通参数,避免了烦琐的计算^[3]。

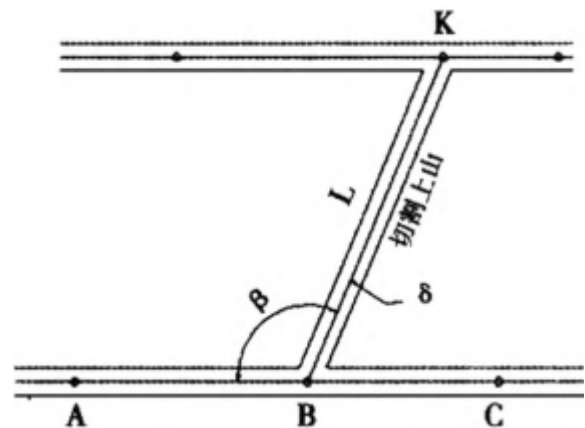


图 1 巷道贯通几何要素计算

5 利用 CAD 绘制井下曲线巷道放样要素

矿山测量的大量日常工作是标定井下巷道的中腰线。要正确地标定中腰线,就必须准确地计算出标定所需的几何要素。井下运输巷道拐弯处或巷道分岔处,都有一段曲线巷道连接,曲线巷道中心线是一条平面曲线,无法像直线巷道那样直接标出中线,只能在一定范围内以直代曲,即用分段弦线代替分段的圆弧线,并实地标设这些弦线来指示巷道掘进方向。

首先,根据工程设计图中的曲线部分,绘制大样图,在大样图上设计标定方案。设计原则:确定合理的弦线长度 L,使得转折点尽量少,弦两端能通视且便于施工。

其次,根据设计标定方案,计算标定要素,包括每个转折点的转向角、每条弦线的长度,然后依据标定要素实地标定。

(下转第 229 页)



图6 改造前和改造后靠背轮护罩

5 改进后密封油档组件的实践应用

首次在3号机组3号泵上同时实施三项改进,包括新型油档安装,在油档内侧加装内置挡油板,将联轴器护罩开孔。改进后效果良好,运行一年未出现泄漏。后续逐步在岭澳核电站(二期)所有主给水泵上使用改造。油档泄漏逐个消除,改造后的六台泵运行期间,油档状态良好无任何泄漏发生。

6 结语

在后来的设备维修过程中,按照上述设计改进的油档和要求安装,使用改进后的油档组件的同时保证靠背轮鼓风处

于较为开放的空间,泵组油封未出现泄漏。证明迷宫密封的改进是成功的,通过改进,该型号泵油档的泄漏隐患彻底消除。

参考文献

- [1] 赵旭光.给水泵组压力级泵流场和力学分析[M].上海:上海交通大学,2015.
- [2] 王德夫,姬奎生.机械设计手册[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [3] 朱高涛,刘卫华.迷宫密封泄漏量计算方法的分析[J].润滑与密封,2006,176(4):124.

(上接第217页)

最后,绘制施工大样图,从图上量取弦线到两帮的距离,指导施工单位控制曲线巷道的掘进方向,保证曲线巷道的圆滑度,满足矿井质量标准化的要求。如果我们借助计算机和AutoCAD的一些功能,上述工作将会变得十分容易和方便,下面我们结合图来介绍一下:

第一,把施工设计图填绘到原电子版的采掘工程平面图上,并标注曲线巷道的各要素,包括曲起、曲末、圆心等。

第二,根据曲线巷道标定设计原则,利用AUTOCAD的可视性和查询功能,以ZQ点与曲线巷道内选定一点A(ZQ-A在巷道内,考虑到巷道的实际情况和其他设施的影响,必须保证该弦线到曲线巷道的内帮的最小距离大于200毫米),这一点在AUTOCAD中很容易做到。

第三,利用AUTOCAD的查询功能很方便得到该弦线的坐标方位角以及ZQ—A#和ZQ—A#的距离。

按上述方法求出的曲线标定要素,转折点的数量最少,弦线更长,如图1所示。从而提高测量精度,减少测量工作量,并缩短测量工作影响生产的时间,也便于检查施工的质量。

6 利用CAD做采掘图剖面及投影图

由于井下矿山的生产活动总是分成不同水平同时进行,井下巷道纵横交叉、上下错综复杂,不同水平、不同过程的生产活动就会互相影响,甚至产生安全事故,故此我们不仅需要知道巷道平面相互位置关系,还必须绘制各方位剖面图及投影全方位了解巷道的关系。

7 结语

在矿山测量过程中,充分应用AutoCAD软件,可提高测量工作的效率,提高了绘图的准确性,为我们日常的工作提供了极大的便利。同时,CAD还可以配合五金手册、CASS软件等做一些设计,具有极高的使用灵活性!

参考文献

- [1] 张国良,朱家钰,顾和和.矿山测量学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2011.
- [2] 高井祥.测量学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2007.
- [3] 李强.矿山测量易见问题与应对措施探讨[J].现代企业文化,2010(14):158-159.