

利用 Excel 实现 AutoCAD 自动批量绘制地质灾害点分布图的方法尝试

欧阳刚

(贵州省地矿局区域地质调查研究院, 贵州 贵阳 550081)

[摘要]在 AutoCAD 制图平台中绘制地质灾害点分布图时,可利用 Excel 软件强大的数据处理功能将调查数据进行处理,然后自动批量绘制地质灾害点及其名称注记等内容,从而相对于传统手工标绘方式而言大大提高了图件绘制效率及准确率。同时,该方法可以举一反三地应用到其他制图工作中,诸如自动批量绘制岩土工程勘察中的钻孔平面布置图、钻孔柱状图以及剖面图、公路里程及坐标图、征地范围拐点及注记标绘,等等。因此,该方法的推广应用价值较大。

[关键词] Excel;数据处理;AutoCAD;自动批量绘制;地质灾害调查

[中图分类号] P694;TP311.52 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943(2021)03-340-04

1 引言

人们在进行区域性地质灾害调查时,常常需调查数百、数千个地质灾害点或风险斜坡点,并需将其标绘在地质灾害分布图中。这数百至数千个点,按常规手工方式标绘,至少需要好几天时间。而且这样重复的工作,会导致绘图人员枯燥无味,工作效率低下,并常常出现输入错误。

笔者通过方法探索,利用 Excel 强大的数据处理功能(许东平,2018),基于 AutoCAD 制图平台,成功实现自动绘制灾害点分布图,替代了繁琐的手动工作,大大提高了工作效率。该方法可广泛应用于自动批量绘制岩土工程勘察中的钻孔平面布置图、钻孔柱状图以及剖面图、公路里程及坐标图、征地范围拐点及坐标绘等方面。希望通过本文的方法介绍,对地质灾害调查人员工作有所帮助,并举一反三,解决技术工作中类似的技术问题。

2 方法概述

在 AutoCAD 制图时,传统绘制方法是通过鼠

标点击命令,结合键盘输入参数在绘图窗口中绘制。这种方法最为简单,也最为常用,但在精准绘制指定坐标点的绘制内容时往往需要输入大量参数值,消耗人们大量时间。

为解决上述传统方法的弊端,提高工作效率,笔者采用命令窗口批量输入命令及相应参数值的方法进行绘制。由若干行批量输入命令及相应参数值构成的文本称为“绘制程序”。具体操作思路是:首先在 Excel 平台中处理绘制流程,完成单点的绘制程序,接着通过复制公式完成无数点的绘制程序,然后将无数点的绘制程序命令在 AutoCAD 命令窗口中粘贴进去,便自动批量绘制出地质灾害点、斜坡点及其名称注记,从而实现数百、数千个点在几秒钟内完成,大大提高图件绘制效率及准确率。该方法操作流程化较为严格,要求制图人员都 AutoCAD 的命令较为熟悉,并对自己需要绘制的图形的各种值较为清晰。

本文以图 1《地质灾害台账表》中地质灾害点为例进行说明阐述(中国地质环境监测院,2010)。

[收稿日期]2021-01-25 [修回日期]2021-06-29

[作者简介]欧阳刚(1981—),男,高级工程师,大学本科,硕士研究生,长期从事水文地质、工程地质、环境地质工作。
Email:32428727@qq.com。

3 操作过程

3.1 绘制单个地质灾害点

我们在通过 AutoCAD 的命令窗口绘制单点地质灾害之前,先设定各类图素的符号形状及大小。例如,设定地质灾害符号为圆,崩塌为等边三角形,地面塌陷为正方形,泥石流为等边五边型,小型规模的直径为 100 mm,中型为 200 mm,大型为 300 mm,特大型为 400 mm。

3.1.1 单点绘制操作流程

以绘制单个小型滑坡点为例,其具体操作步骤为:(1)绘制灾害点符号:在 AutoCAD 的命令窗口依次输入圆命令 circle,再输入灾害点坐标即圆心坐标(x,y)(顾孝烈等,2003),选择绘制圆的方式为 d(直径),输入直径数值;(2)绘制灾害点标注:在 AutoCAD 的命令窗口依次输入编辑单行文字的命令 dtexed,dtexed 的新值为 1,需要注意的是,这里允许输入 1、2 或 3,但本次绘制只能输入 1,再输入单行文字命令 text,以及灾害点标注坐标(x+Δx,y+Δy),Δx 和 Δy 为平移距离,然后输入文字高度以及灾害点编号及名称。这样,单点灾害点就绘制在图上了。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	地质灾害点汇总表													
2	灾害点编号	隐患点名称	灾种	规模	平面坐标 X	平面坐标 Y	文字 X 方向平移距离	文字 Y 方向平移距离	绘制命令	绘图形子命令	符号大小	文字高度	文字角度	绘制程序
3	ZHD001	地面塌陷1	地面塌陷	大型	601935	2951391	150	110	polygon 4	c	300	350	0	polygon 4 601935,2951391 c 300 dtexed 1 text 602085,2951501 350 0 ZHD001地面塌陷1
4	ZHD002	滑坡5	滑坡	中型	599742	2955117	150	110	circle	d	200	350	0	circle 599742,2955117 d 200 dtexed 1 text 599892,2955227 350 0 ZHD002滑坡5
5	ZHD003	地面塌陷2	地面塌陷	中型	614041	2954547	150	110	polygon 4	c	200	350	0	polygon 4 614041,2954547 c 200 dtexed 1 text 614191,2954657 350 0 ZHD003地面塌陷2
6	ZHD004	崩塌1	崩塌	大型	615927	2950471	150	110	polygon 3	c	300	350	0	polygon 3 615927,2950471 c 300 dtexed 1 text 616077,2950581 350 0 ZHD004崩塌1
7	ZHD005	泥石流1	泥石流	大型	614523	2944641	150	110	polygon 5	c	300	350	0	polygon 5 614523,2944641 c 300 dtexed 1 text 614673,2944751 350 0 ZHD005泥石流1
8	ZHD006	泥石流4	泥石流	特大型	610620	2945956	150	110	polygon 5	c	400	350	0	polygon 5 610620,2945956 c 400 dtexed 1 text 610770,2946066 350 0 ZHD006泥石流4
9	ZHD007	崩塌2	崩塌	中型	609655	2949682	150	110	polygon 3	c	200	350	0	polygon 3 609655,2949682 c 200 dtexed 1 text 609805,2949792 350 0 ZHD007崩塌2
10	ZHD008	滑坡3	滑坡	中型	610357	2952312	150	110	circle	d	200	350	0	circle 610357,2952312 d 200 dtexed 1 text 610507,2952422 350 0 ZHD008滑坡3
11	ZHD009	滑坡2	滑坡	大型	605751	2952399	150	110	circle	d	300	350	0	circle 605751,2952399 d 300 dtexed 1 text 605901,2952509 350 0 ZHD009滑坡2
12	ZHD010	崩塌3	崩塌	小型	604611	2949200	150	110	polygon 3	c	100	350	0	polygon 3 604611,2949200 c 100 dtexed 1 text 604761,2949310 350 0 ZHD010崩塌3
13	ZHD011	泥石流3	泥石流	小型	606146	2945430	150	110	polygon 5	c	100	350	0	polygon 5 606146,2945430 c 100 dtexed 1 text 606296,2945540 350 0 ZHD011泥石流3
14	ZHD012	泥石流2	泥石流	中型	600984	2944397	150	110	polygon 5	c	200	350	0	polygon 5 600984,2944397 c 200 dtexed 1 text 601134,2944507 350 0 ZHD012泥石流2
15	ZHD013	滑坡1	滑坡	特大型	600181	2948411	150	110	circle	d	400	350	0	circle 600181,2948411 d 400 dtexed 1 text 600331,2948521 350 0 ZHD013滑坡1
16	ZHD014	滑坡4	滑坡	小型	599962	2952794	150	110	circle	d	100	350	0	circle 599962,2952794 d 100 dtexed 1 text 600112,2952904 350 0 ZHD014滑坡4
17	ZHD015	地面塌陷3	地面塌陷	大型	603471	2942318	150	110	polygon 4	c	300	350	0	polygon 4 603471,2942318 c 300 dtexed 1 text 603621,2942428 350 0 ZHD015地面塌陷3
18	ZHD016	地面塌陷4	地面塌陷	中型	608909	2943940	150	110	polygon 4	c	200	350	0	polygon 4 608909,2943940 c 200 dtexed 1 text 609059,2944050 350 0 ZHD016地面塌陷4
19	ZHD017	崩塌4	崩塌	小型	612813	2949375	150	110	polygon 3	c	100	350	0	polygon 3 612813,2949375 c 100 dtexed 1 text 612963,2949485 350 0 ZHD017崩塌4
20	ZHD018	崩塌5	崩塌	中型	612374	2952838	150	110	polygon 3	c	200	350	0	polygon 3 612374,2952838 c 200 dtexed 1 text 612524,2952948 350 0 ZHD018崩塌5

图 1 地质灾害台账

Fig. 1 Standing book of geological hazard

3.1.2 设计 Excel 表格

如图 1《地质灾害台账》所示,在 Excel 表 A3 至 N3 中,分别设置为灾害点编号、隐患点名称、灾种、规模、平面坐标 X、平面坐标 Y、文字 X 方向平移距离、文字 Y 方向平移距离、绘制命令、绘图形子命令、符号大小、文字高度、文字角度及绘制程序共 14 列,并根据灾害点数量将横向完善表格内容,其中,本次以 18 个灾害点为例进行说明。

3.1.3 Excel 中编辑子项公式

编辑子项公式是为了获得在单点绘制系列命令中自定出现我们需要的绘制程序。由于我们每个灾害点的符号、大小等参数都不一样,我们需要自动计算出不同的绘制程序,故通过 IF 命令进行计算,根据台账中的不同灾种、不同规模、不同名称等,从而自动计算出我们需要的绘制程序。

1. Excel 中自动生成灾害点命令操作如下(藤井直弥,2019):在“绘制命令”I3 中输入 IF 公式 “=IF(C3="滑坡","circle",IF(C3="崩塌","

polygon 3", IF (C3="地面塌陷", "polygon 4", IF (C3="泥石流", "polygon 5"))))”。这样,如果灾害点为滑坡,这里自动显示为 circle,若为崩塌则显示为“polygon 3”、地面塌陷显示为“polygon 4”、泥石流显示为“polygon 5”同时应注意中间包含有空格键。

2. Excel 中自动生成生成小型、中型、大型及特大型等不同规模的灾害点符号大小值:本次设置小型为 100,中型为 200,大型为 300,特大型为 400,具体操作为:在符号大小列 K3 中输入“=IF (D3="小型", 100, IF (D3="中型", 200, IF (D3="大型", 300, IF (D3="特大型", 400)))”,则该点的符号大小则根据灾害点规模的规模反算处 K3 中的值。

3. 同理,在 Excel 中用 IF 命令计算出圆形 circle 和等边多边形 polygon 的子项命令即 circle 命令后应输入“d”,而“polygon 3”、“polygon 4”、“polygon 5”等命令后需输入“c”,在图形参数 J 列的 J3 中需要输入 IF 公式“=IF (I3="circle", "d", "c)”。这样就会自动识别出“c”和“d”了。

3.1.4 设置单点绘制命令程序

前面基础数据做好之后,需要完成单点绘制命令程序,从完成单点自动绘制。以 ZHD001 地面塌陷 1 为例,进行阐述。

在 N3 中输入公式“=I3&" "&E3&" "&F3&" "&J3&" "&K3&" "&" dtexed 1 text "&(E3+G3)&" "&(F3+H3)&" "&L3&" "&M3&" "&A3&" "&B3&CHAR(13)”(冯德平, 2009), Excel 中则自动显示值为“polygon 4 601935, 2951391 c 300 dtexed 1 text 602085, 2951501 350 0 ZHD001 地面塌陷 1”, N3 显示的值即为 ZHD001 地面塌陷 1 的绘制命令程序,该点的符号、符号大小、灾害点名称及标注等通过命令输入的形式,将所有命令集中在一起了。

3.1.5 绘制单个地质灾害点

复制 Excel 中 N3 中的内容,粘贴至记事本后再复制一次,确保复制的内容是具体显示的值,即为“polygon 4 601935, 2951391 c 300 dtexed 1 text 602085, 2951501 350 0 ZHD001 地面塌陷 1”。然后打开 AutoCAD,在输入命令栏中将复制好的单点绘制命令进行粘贴,AutoCAD 绘图界面中单点的图并绘制好了。

另外须将单点命令最后加上“CHAR(13)”,

这样一个点的绘制命令才算完整。否则不能将各个命令对应到 AutoCAD 的各项命令。

3.2 批量绘制多个地质灾害点

在 Excel 中将 N3 中的单点绘制命令公式进行复制,在 N 列将所有点粘贴该公式,再将所有点 N 列公式进行复制并粘贴至记事本稍作处理,把多余的引号等删除,再全部复制,然后打开 AutoCAD,在输入命令栏中将复制好的多点绘制的系列命令进行粘贴,粘贴命令如下:

```

polygon 4 601935,2951391 c 300 dtexed 1 text
602085,2951501 350 0 ZHD001 地面塌陷 1
circle 599742,2955117 d 200 dtexed 1 text
599892,2955227 350 0 ZHD002 滑坡 5
polygon 4 614041,2954547 c 200 dtexed 1 text
614191,2954657 350 0 ZHD003 地面塌陷 2
polygon 3 615927,2950471 c 300 dtexed 1 text
616077,2950581 350 0 ZHD004 崩塌 1
.....

```

至此,在 AutoCAD 绘图界面中的所有地质灾害点分布图便自动绘制好了,如图 2《某县地质灾害点分布图》所示。

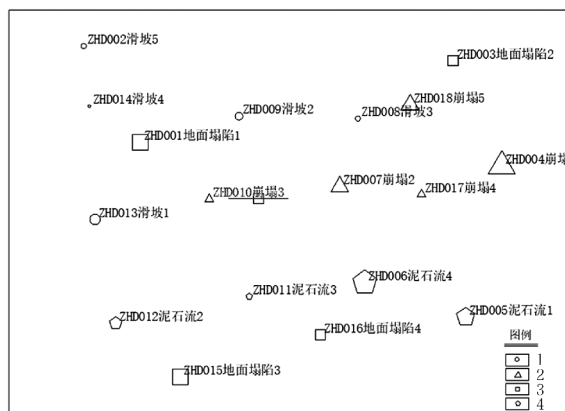


图 2 某县地质灾害点分布图(局部示意图)

Fig. 2 Distribution of geological hazard in a county (partly)
1—滑坡;2—崩塌;3—地面塌陷;4—泥石流

4 结语

本文阐述的方法,是基于 AutoCAD 制图软件,利用过 Excel 强大的数据功能,将繁琐的人工标绘方式转变为通过 Excel 处理,自动生成 AutoCAD 中需要键入的命令,从而达到批量绘图的目的。该方法相对于传统人工制图方法,大大减少了制图人员劳动强度,提高了工作效益,并大大降

低了差错率。

该方法可以举一反三地应用到其他制图工作中,诸如自动批量绘制岩土工程勘察中的钻孔平面布置图、钻孔柱状图以及剖面图、公路里程及坐标图、征地范围拐点及坐标绘,等等。因此,该方法的推广应用价值较大。

[参考文献]

冯德平. 2009. 测绘数据的自动处理与 CAD 自动绘制断面图[J].

企业科技与发展, (16):57-59.

顾孝烈,鲍峰,程效军. 2003. 测量学实验(第2版)[M]. 上海:同济大学出版社.

藤井直弥,大山啓介/著. 2019. Excel 最强教科书[M]. 完全版. 中国青年出版社.

许东平. 2018. Word/Excel/PPT 办公应用从入门到精通[M]. 北京. 企业管理出版社.

中国地质环境监测院. 2010. 1:5000 地质灾害调查信息化技术要求[G]. 广州:广东省国土资源厅.

The Attempt of Realizing AutoCAD Batch Drawing Geological Hazard Point Distribution Map with Excel

OUYANG Gang

(Guizhou Regional Geological Survey, Guiyang 550081, Guizhou, China)

[Abstract] When drawing the distribution map of geological disaster locations on AutoCAD, the powerful data processing function of Excel software could be used to process the survey data, and then performing the functions of automatic drawing of the geological disaster locations as well as name annotating. Compared with traditional manual plotting, it is of dramatic efficiency and accuracy. At the same time, this method can be applied to other mapping work by analogy, such as automatic batch drawing of borehole layout, borehole histogram and section diagrams, highway mileage and coordinate diagrams, land acquisition range inflection points and coordinate mapping in geotechnical engineering surveys and etc. Therefore, this method is of great potential for application.

[Key Words] Excel; Data processing; AutoCAD; Automatic batch drawing; Geological disaster investigation

(上接第 339 页)

Geological Hazard Risk Assessment in Jianshanying Unstable Slope in Shuicheng, Guizhou

DANG Jie, DONG Ji, ZHANG Xu, WU Zhong-yin, YANG Jie-hua

(Guizhou Institute of Geological environment monitoring, Guiyang 550001, Guizhou, China)

[Abstract] At present, the risk assessment theory of geological hazards has become mature, and it has been applied to the prevention and control work of geological hazards from the academic research. The method of monomer geological hazard risk assessment is slightly different from that of regional assessment due to the study size, data accuracy and quantifiable degree. Take the Jianshanying unstable slope geological disasters for example, summing up and modifying the evaluation experiences of predecessors' in monomer geological hazard according to the regional geological environmental conditions. On the basis of analyzing the deformation characteristics and failure mechanism in Jianshanying unstable slope. carry out the monomer geological disaster hazard evaluation, vulnerability assessment and risk assessment. The results can provide reference for the local work of geological hazard prevention and control.

[Key Words] Geological hazards; Deformation characteristics; Risk assessment; Shuicheng county; Jianshanying