

# CAD\_VBA 结合 EXCEL 在管线图绘制中的应用

王怀球<sup>1</sup> 王御宇<sup>2</sup>

1 湖南工程职业技术学院 2 湖南路桥建设集团有限责任公司

DOI:10.12238/btr.v3i9.3384

**[摘要]** 本文以某单位上水管线图绘制项目为例,探究了如何利用CAD\_vba编写代码为主,配合EXCEL表格实现自动绘制管线图。旨在通过本文研究内容的展开,进一步为管线图绘制速度与质量的提升起到显著的促进作用。

**[关键词]** CAD\_VBA; 管线图绘制; EXCEL表格编辑

**中图分类号:** U692.4+2 **文献标识码:** A

## 1 应用背景

由于我国历史以及现实的原因,很多城市中埋设在地下的管线市政基础设施地下管线遗失了管线图纸等重要资料,特别是管线图纸的缺失,给城市的规划、建设、管理带来大量问题,甚至可能造成管线安全事故。管线探测是补充管线资料的唯一办法,而在管线探测工作中,最关键流程之一是管线图纸的绘制。

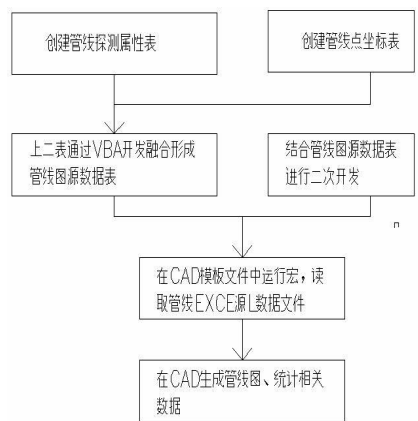
目前市场中并不缺乏绘制管线的专用软件,不过,市场针对性比较强,面对一些特殊单位的一些特殊要求时,不能满足实际需求,也不完全适用。于是利用计算机辅助绘图软件AutoCAD等进行绘制,是工程人员一种通常选择,只是这种方式效率低下、管线及属性对应不精确,易出差错等问题。本文以某单位上水管线探测项目为例,阐述如何利用CAD\_VBA结合EXCEL进行小区内部上水管线图绘制。

## 2 技术实现

### 2.1 基本设计思路

管线图的绘制的前提管线探测后提供的Excel数据表格。为了实现CAD自动绘制管线图,需设置相应管线Excel数据表格专用模板,在此基础上,利用VBA在Excel和CAD中的通用性,以管线探测表和管线点坐标表为数据源,编写相关的VBA程序,运行相关程序(宏)即可迅速生成管线探测图。具体流程如图1所示。模板文件和VBA程序是基础文件,创建后可以重复使用,所有相关文件存于计算机的一个指定文件夹中。

### 2.2 EXCEL表格设计



图一

Excel模板文件用于对管线探测数据进行梳理,使CAD能够利用VBA读取Excel数据。根据管线探测的工作程序和特点,可分成管线探测库表和管线点测量库表两个工作表,然后Excel模板文件工作簿对应设置两个工作表:sheet 1汇总管线探测信息,即管线探测模板;sheet2汇总管线点坐标信息,即管线点测量坐标模板。

### 2.2.1 管线探测表和管线点坐标表设计

根据管线图绘制要求,管线源数据表应包含管线探测信息表和管线点坐标表。探测表包括探测点号、上点点号、管线性质、节点性质、埋深、管径、材质、埋设方式、所在道路等信息(见图二);管线点坐标表包括探测点号、X坐标、Y坐标、H高程等信息(见图三)。

### 2.2.2 管线探测信息与管线点坐标表关联

| 外业点号  | 上点点号 | 管线性质 | 节点性质 | 埋深   | 管径  | 材质 | 埋设方式 | 所在道路 |
|-------|------|------|------|------|-----|----|------|------|
| JS1   | JS2  | 给水   | 弯头   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS2   | ST   | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS2-E | JS5  | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS2-S | JS3  | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS3   | JS4  | 给水   | 阀门井  | 0.63 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS4   | ST   | 给水   | 入户   | 0.55 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS5   | ST   | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS5-E | JS7  | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS5-S | JS6  | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS6   | ST   | 给水   | 消防栓  | 0.4  | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS7   | JS84 | 给水   | 弯头   | 0.26 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |
| JS84  | JS8  | 给水   | 消防栓  | 0.26 | 100 | 铸铁 | 直埋   | 医学部  |

图二

| 外业点号 | X坐标        | Y坐标       | 地面高程   |
|------|------------|-----------|--------|
| JS70 | 101698.829 | 44240.67  | 48.966 |
| JS71 | 101699.147 | 44240.42  | 48.969 |
| JS72 | 101699.171 | 44240.883 | 48.969 |
| JS73 | 101698.865 | 44240.872 | 48.965 |
| JS74 | 101698.665 | 44240.88  | 48.964 |
| JS75 | 101698.148 | 44240.918 | 48.956 |
| JS76 | 101698.151 | 44240.917 | 48.955 |
| JS77 | 101699.474 | 44240.909 | 48.966 |
| JS78 | 101699.773 | 44240.928 | 48.969 |
| JS79 | 101700.094 | 44240.927 | 48.967 |
| JS80 | 101700.1   | 44240.924 | 48.967 |

图三

由于管线图最后要结合管线探测和管线点测量坐标信息,为提高数据转化效率,通过EXCEL中编写VBA代码(函数)处理,可快速将管线探测表和管线点测量坐标表整理合并导入模板中。部分代码如下:

```

introw = ActiveSheet.UsedRange.Rows.Count
For i = 2 To introw
  stt = Cells(i, 1)
  rtt = Cells(i, 2)
  If InStr(1, stt, "-" ) Then
    stt = Mid(stt, 1, InStr(1, stt, "-" ) - 1)
  End If
  If InStr(1, rtt, "-" ) Then
    rtt = Mid(rtt, 1, InStr(1, rtt, "-" ) - 1)
  End If
  Cells(i, 10) = stt
  Cells(i, 14) = rtt
  jintrow = Sheet2.UsedRange.Rows.Count
  For j = 2 To jintrow
    If stt = Sheet2.Cells(j, 1) Then
      Cells(i, 11) = Sheet2.Cells(j, 2)
      Cells(i, 12) = Sheet2.Cells(j, 3)
      Cells(i, 13) = Sheet2.Cells(j, 4)
    End If
  Next j
Next i

```

数据转换后如图四所示。

| A   | B          | C         | D      | E    | F        | G        |
|-----|------------|-----------|--------|------|----------|----------|
| 上点号 | X          | Y         | H      | 连接点号 | X        | Y        |
| JS1 | 101737.923 | 44242.504 | 48.995 | JS2  | 101737.9 | 44243.67 |
| JS2 | 101737.902 | 44243.672 | 49.001 | ST   | st       | st       |
| JS2 | 101737.902 | 44243.672 | 49.001 | JS5  | 101747.9 | 44243.86 |
| JS2 | 101737.902 | 44243.672 | 49.001 | JS3  | 101737.9 | 44246.48 |
| JS3 | 101737.905 | 44246.48  | 49.02  | JS4  | 101738   | 44249.47 |
| JS4 | 101737.971 | 44249.466 | 49.07  | ST   | st       | st       |
| JS5 | 101747.943 | 44243.863 | 49.004 | ST   | st       | st       |
| JS5 | 101747.943 | 44243.863 | 49.004 | JS7  | 101750.3 | 44243.86 |
| JS5 | 101747.943 | 44243.863 | 49.004 | JS6  | 101747.9 | 44247.37 |

| H      | I    | J    | K    | L   | M  | N    |
|--------|------|------|------|-----|----|------|
| H      | 管线性质 | 节点性质 | 埋深   | 管径  | 材质 | 埋设方式 |
| 49.001 | 给水   | 弯头   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| st     | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| 49.004 | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| 49.02  | 给水   | 三通   | 0.48 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| 49.07  | 给水   | 阀门井  | 0.63 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| st     | 给水   | 入户   | 0.55 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| st     | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| 49.005 | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   |
| 49.031 | 给水   | 三通   | 0.45 | 100 | 铸铁 | 直埋   |

图四 管线性质信息与管线点坐标关联表

2.3 CAD绘制管线图

管线图包含两个基本要素：一是管线的性质、节点性质、埋深、管径、材质等基本信息情况；二是管线点与点之间的连接。我们首先要考虑绘制管线连接图，再在管线图上适当位置注册相关管线性质信息。

2.3.1 CAD VBA二次开发

为实现高效绘制管线图，我们可以通过CAD VBA二次开发，使CAD能够读取Excel表格文件中的坐标和管线性质信息，在指定位置——自动绘制连接管线和标注相关管线性质信息。因此，我们编制的程序代码除了具备读取Excel表格文件中管线点坐标数据自动连接绘制管线的基本功能，还具备标注上管线的性质、节点性质、埋深、管径、材质等基本信息等功能。

2.3.2 VBA代码实现如下：

①在AutoCAD中，菜单项中选择“工具→宏→VBA管理器”，最后在弹出的“VBA管理器”对话框中单击“新建”按钮，命名为“上水管线绘制.dvb”，将其保存在指定文件夹。

②在“VBA管理器”对话框中单击“Visual Basic编辑器”按钮，进入VBA集成开发环境。

③部分代码：

(1) 打开并读取Excel文件。Set xlapp= CreateObject(“excel.

application”)

Set xlbook=xlapp.workbooks.Open (“D:\ 管线探测数据\水管网探测库.xlsx”)’ 打开EXCEL的路径及名称，早期excel版本的扩展名是xls。

xlapp.Visible=False’ 隐藏工作簿 Set xlsheet=xlbook.worksheets (“Sheet2”)’ 选用名为“Sheet2”的工作表中的数据

(2) 提取表格中管线上点与连接点坐标。introw=xlsheet.UsedRange.Rows.Count

```
For p=1 To introw
    If xlsheet.cells(1 + p, 15) <>”st” Or xlsheet.cells(1 + p, 15) = Null Then
```

```
qdx(0)=xlsheet.cells(1+p, 11)
qdx(1)=xlsheet.cells(1+p, 12)
qdx(2)=xlsheet.cells(1+p, 13)
ddx(0)=xlsheet.cells(1+p, 15)
ddx(1)=xlsheet.cells(1+p, 16)
ddx(2)=xlsheet.cells(1+p, 17)
```

(3) 根据管线点与连接点坐标绘制管线。Set zx=ThisDrawing.ModelSpace. AddLine(qdx, ddx)

(4) 找到管线合适的位置，标注管线性质信息。zd=zbxyz(qdx, ddx)

```
zdd(0)=zd(0)
zdd(1)=zd(1)
zdd(2)=zd(2)
st=xlsheet.cells(1+p, 7)&xlsheet.cells(1+p, 6)
```

```
Set tx=ThisDrawing.ModelSpace.
AddText(st, zdd, 0.5)
tx.Rotation=zd(3)
End If
Next
```

(5) 管线绘制结束后，图形缩放至满幅L。ZoomExtents’ 缩放至满幅

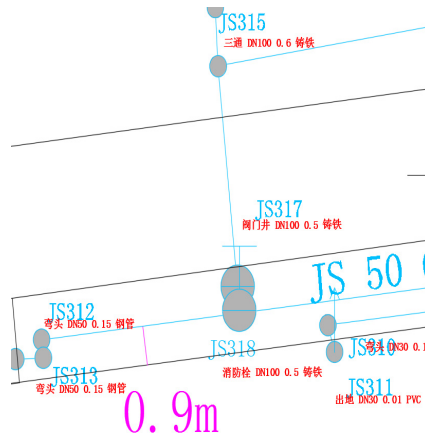
```
xlbook.Close
xlapp.Quit
Set xlapp2=Nothing
```

为简化程序代码，提高效率，充分利用CAD和Excel的各自优势，我们可以在Excel文件中完成管线性质信息与管线点测量坐标数据的关联，CAD主要负责读取Excel中的数据后进行管线的绘制和

管线性质信息的标注工作。

2.3.3 绘制管线图

先整理Excel模板文件的数据，利用EXCEL中VBA代码实现管线性质信息表与管线点坐标表关联，保存并关闭，然后打开CAD模板文件，菜单项中选择“工具→宏→加载工程”，加载“上水管线绘制.dvb”，弹出对话框会询问是否启用宏，点击“启用宏”。再选择“工具→宏→上水管线绘制宏”菜单项，在弹出的对话框中点击“运行”，即可在CAD中迅速完成管线图绘制，绘制成果如图五所示。



图五 管线图

3 结束语

本方案结合了较强表格数据处理功能的EXCEL和较强辅助绘图功能的CAD，利用这两个软件的优势，首先对管线探测中的资料进行数据整理形成Excel文件，然后在VBA的编的代码完成CAD中读取EXCEL文件中的数据，快速、精确地生成上水管线图，并在管线图中标注所需必要信息，实现管线图自动绘制。经过测试，本方法在Excel2003(含)和CAD2006以上版本中能高效率进行管线图的绘制。该方法可以通过少量修改后在一些有特别需求的市政、管线建设工程中推广使用。

[参考文献]

[1]Home E.Excel2013实战技巧精粹[M].人民邮电出版社,2015.  
 [2]张帆,王成煌,郑立楷,等.AutoCAD VBA二次开发教程[M].清华大学出版社,2006.  
 [3]尚丽,尚龙,刘国峰,等.Excel VBA与Autocad结合在水文绘图中的应用[J].内蒙古水利,2015,(03):100-101.