

EXCEL在水电工程地质内业资料整理中的应用

杨 贤, 张晓凤

(中国水电顾问集团西北院工程勘察研究分院, 兰州 730050)

摘 要:通过实例介绍运用 EXCEL 软件强大的统计分析、计算功能, 进行水电工程地质内业整理中的原始数据统计分析、计算及数据格式的转换工作, 可以取得事半功倍的效果, 极大地提高了工作效率, 有较好的使用价值。

关键词: EXCEL; 工程地质; 内业整理; 计算; 数据转换

中图分类号: TV221. 2 **文献标识码:** A

Application of EXCEL in sorting of geological data for a hydropower project

YANG Xian, ZHANG Xiao - feng

(Engineering Investigation & Survey Institute of Northwest Hydro Consulting Engineers, CHECC, Lanzhou 730050, China)

Abstract: Through examples, the paper describes the application of EXCEL software functions, such as statistical analysis and calculation, in sorting of geological data for a hydropower project, i. e. statistical analysis and calculation of the original data and data format conversion. It can get twice the result with half the effort, greatly improves the work efficiency and has a better value in use.

Key words: EXCEL; engineering geology; sorting of data; data conversion

计算机技术已经成为推动当今世界发展的因素之一,也是提高生产效率和产品质量的主要手段之一。在水电工程地质内业整理方面已经得到普及。本文通过 EXCEL 在水电工程地质内业整理方面的实例,结合多年工作中的一些实践经验与大家分享,希望起到抛砖引玉的作用。

1 水文地质资料整理

在地质勘探过程中,需要进行大量的水文地质试验,如压水试验、抽水试验及注水试验等,要求根据试验成果计算岩体水文地质参数,如吕荣值、渗透系数,进而定量评价岩体的透水性。水文地质资料分析整理工作量庞大,面对大量的试验资料成果,手工计算不但繁琐、费时,而且容易出错。利用 EXCEL 的计算、绘图功能,可以方便快速地绘制压水实验的压力~流量曲线、抽水试验的流量~降深曲线,计算

吕荣值及渗透系数,统计岩体的透水性。下面以水电工程中最常用的压水试验为例,介绍 EXCEL 在水文地质资料整理中的应用。

在 EXCEL 中,新建空白工作表,在 A3~C3 单元格中分别输入计算压力、流量、试段长度;在 D3 单元格中输入“=B3/(A3 * C3)”,计算吕荣值;在 E3 单元格中输入“=IF(D3 > 100,“强透水”,IF(AND(D3 < 100,D3 > = 10),“中等透水”,IF(AND(D3 < 10,D3 > = 1),“弱透水”,IF(AND(D3 < 1,D3 > = 0.1),“微透水”,IF(D3 < 0.1,“极微透水”))))”,进行岩体透水性强弱统计;利用 EXCEL 的拖动复制功能完成对所有压水试验段吕荣值计算和透水性的统计。在 F3 单元格中输入“=100 * COUNTIF(\$E\$3:\$E256,“强透水”)/COUNTA(\$E\$3:\$E256)”,统计强透水岩体在钻孔中所占的百分数;在 G3 单元格中输入“=100 * COUNTIF(\$E\$3:\$E256,“中等透水”)/COUNTA(\$E\$3:\$E256)”,统计中等透水岩体在钻孔中所占的百分数;在 H3 单元格中输入“=100 * COUNTIF(\$E\$3:\$E256,“弱透水”)/COUNTA

收稿日期: 2009-04-08

作者简介:杨贤 (1970 -),男,甘肃省天水市人,教授级高工,长期从事水利水电工程地质工作。

(\$ E\$ 3:\$ E256)”,统计弱透水岩体在钻孔中所占的百分数;在 B 单元格中输入“=100 * COUNTIF (\$ E\$ 3:\$ E256,“微透水”)/COUNTA (\$ E\$ 3:\$ E256)”,统计微透水岩体在钻孔中所占的百分数;在 J3 单元格中输入“=100 * COUNTIF (\$ E\$

3:\$ E256,“极微透水”)/COUNTA (\$ E\$ 3:\$ E256)”,统计极微透水岩体在钻孔中所占的百分数。经过统计计算,每个钻孔中不同透水性岩体所占的段数及百分数一目了然,计算统计结果如图 1 所示。

| | A | B | C | D | E | 不同透水性段数(段)/所占百分数(%) | | | | |
|----|----------|---------|--------|-------|------|---------------------|------|-------|-------|------|
| | | | | | | 强透水 | 中等透水 | 弱透水 | 微透水 | 极微透水 |
| 1 | 压力P(MPa) | 流量Q(m³) | 段长L(m) | 吕荣值Lu | 透水性 | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.95 | 154.9 | 5.1 | 15.58 | 中等透水 | | | | | |
| 4 | 1.85 | 28.8 | 5.1 | 3.05 | 弱透水 | | | | | |
| 5 | 1.92 | 26.3 | 5.1 | 2.69 | 弱透水 | | | | | |
| 6 | 1.88 | 30.8 | 5.2 | 3.15 | 弱透水 | | | | | |
| 7 | 1.86 | 31.7 | 5.2 | 3.28 | 弱透水 | | | | | |
| 8 | 1.93 | 15.4 | 5.2 | 1.53 | 弱透水 | 0 | 1 | 10 | 3 | 1 |
| 9 | 1.75 | 26.5 | 5.2 | 2.91 | 弱透水 | 0.00 | 6.67 | 66.67 | 20.00 | 6.67 |
| 10 | 1.87 | 24.9 | 5.2 | 2.56 | 弱透水 | | | | | |
| 11 | 1.855 | 30.8 | 5.3 | 3.13 | 弱透水 | | | | | |
| 12 | 1.89 | 27.3 | 5.1 | 2.83 | 弱透水 | | | | | |
| 13 | 1.905 | 24.6 | 5.2 | 2.48 | 弱透水 | | | | | |
| 14 | 1.935 | 7.1 | 5.2 | 0.71 | 微透水 | | | | | |
| 15 | 1.83 | 2.2 | 5.2 | 0.23 | 微透水 | | | | | |
| 16 | 1.94 | 1.23 | 5.2 | 0.12 | 微透水 | | | | | |
| 17 | 1.96 | 1.13 | 6.1 | 0.09 | 极微透水 | | | | | |

图 1 EXCEL对钻孔压水试验资料统计结果图

2 岩石物理力学参数统计

在工程中经常需要对室内岩石物理力学试验成果根据不同风化类型进行统计汇总,对岩石力学参数的最小值、最大值及平均值进行统计,利用 EXCEL 的计算功能很容易实现这一点。在 EXCEL 中,新建一个空白工作表,将试验数据输入工作表(如图 2),B4~J4为室内试验物理力学成果,在单元格 B14中输入“=MAX(B4:B13)”,单元格 B15中输入“=MIN(B4:B13)”,单元格 B16中输入“=AVERAGE(B4:B13)”,选中 B14~B16,拖动复制公式至 J16单元格,

即可完成对所有实验数据的最大值、最小值及平均值的统计。另外可以利用 STDEV 函数计算物理力学参数的标准差,进而求变异系数,计算岩土体物理力学参数的标准值。在 B17 单元格中输入“=STDEV(B4:B13)”,计算标准差;在 B18 单元格中输入“=B17/B16”,计算变异系数;在 B19 单元格中输入“=B16 * (1 - (1.704/SQRT(COUNTA(\$ A\$ 4:\$ A13))) + 4.678/POWER(COUNTA(\$ A\$ 4:\$ A13),2)) * D30)”,计算除孔隙率或孔隙比外的岩土体物理力学参数标准值;对于孔隙率或孔隙比,将“1 - 改为“1 + 再进行标准值的计算。

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|-----|------|-------|------|------|------|-------|--------|-------|------|
| | | | | | | | | | | |
| 1 | 试样 | 比重 | 干密度 | 饱和密度 | 孔隙率 | 吸水率 | 饱和吸水率 | 单轴抗压强度 | 软化系数 | |
| 2 | | | | | | | | 干 | 饱和 | |
| 3 | 编号 | | g/cm³ | | % | % | % | MPa | | |
| 4 | Y1 | 2.81 | 2.79 | 2.80 | 0.71 | 0.36 | 0.38 | 109 | 60 | 0.55 |
| 5 | Y2 | 2.77 | 2.75 | 2.76 | 0.72 | 0.46 | 0.49 | 152 | 97 | 0.64 |
| 6 | Y3 | 2.75 | 2.74 | 2.75 | 0.36 | 0.18 | 0.20 | 68 | 46 | 0.68 |
| 7 | Y4 | 2.75 | 2.74 | 2.74 | 0.36 | 0.17 | 0.19 | 75 | 57 | 0.49 |
| 8 | Y5 | 2.89 | 2.88 | 2.89 | 0.35 | 0.23 | 0.24 | 146 | 80 | 0.55 |
| 9 | Y6 | 2.77 | 2.75 | 2.76 | 0.72 | 0.19 | 0.20 | 88 | 70 | 0.80 |
| 10 | Y7 | 2.88 | 2.85 | 2.86 | 1.04 | 0.48 | 0.55 | 84 | 58 | 0.69 |
| 11 | Y8 | 2.88 | 2.84 | 2.85 | 1.39 | 0.62 | 0.67 | 125 | 71 | 0.57 |
| 12 | Y9 | 2.87 | 2.86 | 2.87 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 123 | 82 | 0.67 |
| 13 | Y10 | 2.75 | 2.74 | 2.75 | 0.36 | 0.20 | 0.22 | 90 | 61 | 0.68 |
| 14 | 最大值 | 2.89 | 2.88 | 2.89 | 1.39 | 0.62 | 0.67 | 152.00 | 97.00 | 0.80 |
| 15 | 最小值 | 2.75 | 2.74 | 2.74 | 0.35 | 0.17 | 0.19 | 68.00 | 37.00 | 0.49 |
| 16 | 平均值 | 2.81 | 2.79 | 2.80 | 0.64 | 0.32 | 0.35 | 106.00 | 66.20 | 0.63 |

图 2 EXCEL对岩石室内物理力学试验成果统计结果图

3 滑坡计算

以水电水利工程边坡设计规范中不平衡推力传递系数法公式为例,介绍利用 EXCEL 进行滑坡计算的过程。公式如下:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{R_i}{T_{i+1}} \right) + R_n}{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{T_i}{T_{i+1}} \right) + T_n}$$

$$R_i = [(W_i + V_i) \cos \alpha_i - U_{bi} - Q \sin \alpha_i] \tan \alpha_i + c_i L_i$$

$$T_i = (W_i + V_i) \sin \alpha_i + Q_i \cos \alpha_i$$

$$T_{i+1} = \cos(\alpha_{i+1} - \alpha_i) - \sin(\alpha_{i+1} - \alpha_i) \tan \alpha_i / K$$

$$E_i = T_i - R_i / K + E_{i-1}$$

式中: R_i 为第 i 滑动条块底面的抗滑力; W_i 为第 i 滑动条块自重; U_{bi} 为第 i 滑动条块底面的孔隙水压力; L_i 为第 i 滑动条块底面长度; T_i 为第 i 滑动条块底面的下滑力; Q_i 和 V_i 为分别作用在第 i 条块上的处力; α_i 为第 i 滑动条块底面与水平面的夹角; K 为安全系数; α_i 为确定第 i 滑动条块界面推力的传递系数, $\alpha_1 = 1$; E_{i-1} 为第 $i-1$ 滑动条块作用于第 i 条块的推力; E_i 为第 $i+1$ 滑动条块对第 i 条块侧面的反作用力,与第 i 滑动条块的推力大小相等,方向相反;

在 AUTOCAD 中将滑坡主滑面进行条块分割,并量出每条块的面积,新建 EXCEL 工作表中,在 A3~C3 单元格中分别输入条块编号、条块面积、条块重度(地下水位以上用天然重度,水下用浮重度);

在 D3 单元格中输入 “=B3 * C3 计算条块自重 W_i ”;在 E3~B 单元格中分别输入外力、条块滑面长度、滑面倾角、凝聚力、内摩擦角,考虑孔隙水压力时,用有效凝聚力、有效内摩擦角;在 J3 单元格中输入 “=D3 * SN (RAD IANS (G3) + E3 * COS (RAD IANS (G3)))”,计算下滑力 T_i ;在 K3 单元格中输入 “=(D3 * COS (RAD IANS (G3)) - E3 * SN (RAD IANS (G3))) * TAN (RAD IANS (B)) + F3 * H3”,计算抗滑力 R_i ;在 L3 单元格中输入 “1 ($\alpha_1 = 1$)”,在 L4 单元格中输入 “=COS (RAD IANS (G3 - G4)) - SN (RAD IANS (G3 - G4)) * TAN (RAD IANS (H)) / \$ I \$ 15”,计算条块间的传递系数 α_i ;在 M4 单元格中输入 “=PRODUCT (L4: \$ L \$ 14)”,计算 α_j ;在 N4 单元格中输入 “=M4 * J3”,计算 T_{i+1} ;在 O4 单元格中输入 “N4 + O3”,计算累积下滑力 T_i ;在 P4 单元格中输入 “=M4 * K3”,计算 R_{i+1} ;在 Q4 单元格中输入 “= P4 + Q3”,计算累积抗滑力 R_i ;在 R3 单元格中输入 “=J3 - K3 / \$ I \$ 15”,计算第 1 条块剩余下滑力 E_1 ;在 R4 单元格中输入 “=J4 - K4 / \$ I \$ 15 + L4 * MAX (R3, 0)”,计算条块剩余下滑力 E_i (第 1 块 E_1 为负值,计算下一条块时按零处理)。输入完成后,利用 EXCEL 的复制公式功能进行所有条块的计算。在 L15 单元格中输入 “= (Q14 + K14) / (O14 + J14) 进行最终滑坡稳定系数计算,计算部分结果如图 3 所示。

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | |
|----|----|--------|------|-------|-----|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|--------|
| 1 | 编号 | 条块面积 | 条块重量 | 条块自重力 | 外力 | 滑面长度 <i>L_i</i> | 滑面倾角 <i>α_i</i> | 凝聚力 <i>C_i</i> | 内摩擦角 <i>φ_i</i> | 下滑力 <i>T_i</i> (kN/m) | 抗滑力 <i>R_i</i> (kN/m) | 传递系数 <i>ψ_i</i> | 累积传递系数 <i>α_j</i> | 条块 <i>T_iα_j</i> <i>T_j</i> | 累积下滑力 <i>T_j</i> | 条块 <i>R_iα_j</i> <i>R_j</i> | 累积抗滑力 <i>R_j</i> | 剩余下滑力 <i>T_j</i> (kN/m) | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 10.3 | 21 | 216.3 | 0.0 | 8.43 | 56.21 | 30 | 20 | 179.76 | 296.68 | 1.0000 | | | | | | | 178.22 |
| 4 | 2 | 61.28 | 21 | 1287 | 0.0 | 16.27 | 30.35 | 30 | 20 | 990.84 | 786.98 | 0.9625 | 0.7624 | 137.06 | 137.06 | 226.20 | 226.20 | 306.52 | |
| 5 | 3 | 80.67 | 21 | 1694 | 0.0 | 14.82 | 47.37 | 30 | 20 | 1246.40 | 862.19 | 0.9822 | 0.7922 | 784.91 | 921.96 | 623.41 | 849.61 | 797.72 | |
| 6 | 4 | 110.56 | 21 | 2322 | 0.0 | 18.34 | 45.49 | 30 | 20 | 1635.71 | 1142.61 | 0.9891 | 0.8065 | 1005.25 | 1927.21 | 695.38 | 1544.99 | 145.15 | |
| 7 | 5 | 116.37 | 21 | 2444 | 0.0 | 16.43 | 43.23 | 30 | 20 | 1673.81 | 1141.37 | 0.9867 | 0.8154 | 1350.11 | 3277.32 | 931.71 | 2476.70 | 2113.05 | |
| 8 | 6 | 101.11 | 21 | 2123 | 0.0 | 15.34 | 42.39 | 30 | 20 | 1431.48 | 1030.99 | 0.9953 | 0.8264 | 1383.21 | 4660.53 | 943.37 | 3420.07 | 2637.99 | |
| 9 | 7 | 112.92 | 21 | 2371 | 0.0 | 17.28 | 41.36 | 30 | 20 | 1566.94 | 1166.21 | 0.9941 | 0.8303 | 1188.59 | 5849.12 | 856.05 | 4276.13 | 3175.40 | |
| 10 | 8 | 78.76 | 21 | 1634 | 0.0 | 16.21 | 30.27 | 30 | 20 | 833.72 | 1006.22 | 0.9204 | 0.8352 | 1308.73 | 7157.84 | 974.03 | 5230.16 | 2681.54 | |
| 11 | 9 | 56.21 | 21 | 1180 | 0.0 | 14.67 | 20.99 | 30 | 20 | 422.83 | 841.22 | 0.9359 | 0.9074 | 756.52 | 7914.36 | 913.04 | 6163.20 | 2388.09 | |
| 12 | 10 | 34.79 | 21 | 730.6 | 0.0 | 12.37 | 17.66 | 30 | 20 | 221.64 | 624.48 | 0.9799 | 0.9696 | 409.96 | 8324.32 | 815.63 | 6978.82 | 2018.76 | |
| 13 | 11 | 37.16 | 21 | 780.4 | 0.0 | 17.28 | 16.68 | 30 | 20 | 223.98 | 790.48 | 0.9944 | 0.9894 | 219.30 | 8543.62 | 617.88 | 7596.71 | 1544.15 | |
| 14 | 12 | 38.35 | 21 | 805.4 | 0.0 | 17.12 | 15.79 | 30 | 20 | 219.15 | 795.66 | 0.9950 | 0.9950 | 222.86 | 8766.47 | 786.50 | 8383.20 | 1063.64 | |
| 15 | | | | | | | | 安全系数 | 1.15 | | 稳定系数 | 1.0215 | | | | | | | |

图 3 EXCEL 不平衡推力传递系数法计算结果图

4 数据格式转换

在工程地质内业整理中要用不同的软件来完成不同图件的绘制,原始数据分析统计,而软件都有各自不同的数据格式,往往互不兼容,这就需要使用者对一些数据进行转换,以适应不同软件的要求。

4.1 DIPS 软件数据格式转换

ROCSCIENCE 公司的 DIPS 软件能对地质结构面产状数据进行交互式图形分析和统计,绘制极点图、等密度图、赤平投影图以及图表(柱状图、线、饼状图)等,同时具有强大的统计分析功能,可以对结构面的定性和定量数据进行统计分析。DIPS 数据

可以通过 EXCEL 界面的电子表格进行输入、编辑和修改。其数据格式主要有 Dip/Dip Direction (倾角/倾向) 和 Strike/Dip (走向/倾角) 格式, 而习惯上用倾角/倾向的格式。在水电工程地质野外测绘及资料整理中, 对结构面产状的描述习惯上用走向、倾向及倾角的格式, 如 NE38°SE 59°; 在各类地质展示图的断裂描述表中也是如此。

工程中收集的结构面数据数量十分庞大, 手工转换这些数据工作量很大, 且容易出错, 为了避免针对不同软件的重复输入数据, 提高工作效率, 利用 EXCEL 的统计计算功能, 将传统的结构面数据转换为 DIPS 软件的数据格式, EXCEL 主要操作过程如下: 在 EXCEL 中新建工作表, 在 A1~C1 单元格中分别输入结构面的走向、倾向、倾角 (如: NE14°NW 86°), 在 D1 单元格中输入 “=IF(OR(B1=“NW”, B1=“SE”), MD(A1, 3, 2), IF(OR(B1=“NE”, B1=“SW”), MD(A1, 3, 3), IF(OR(B1=“E”, B1=“W”), 0, IF(OR(B1=“S”, B1=“N”), 90))))”, 将走向数据从文本转换为不带度符号的数字; 在 E1 单元格中输入 “=IF(B1=“NW”, D1+270, IF(B1=“NE”, D1-270, IF(B1=“SW”, D1-90, IF(B1=“SE”, D1+90, IF(B1=“E”, 90, IF(B1=“S”, 180, IF(B1=“W”, 270, IF(B1=“N”, 0))))))”, 将结构面的倾向由方位表示转换为数字; 在 F1 单元格中输入 “=LEFT(C1, 2)”, 将结构面的倾角去掉符号度转换为数字; 在 G1 单元格中输入 “=E1&“<”&F1”, 将倾向与倾角用角度符号连起来; 利用 EXCEL 的复制公式计算功能将所有数据进行转换。转换完成后将 D 和 E 列数据复制到 DIPS 软件的数据

输入窗口中对应的 Dip (倾角) 列和 Dip Direction (倾向) 列, 即可完成所需图形的绘制; 将 G 列数据复制至文本编辑器中另存为文本文件, 便可用于在 AUTOCAD 下绘制节理玫瑰花图或是极点图。转换结果如图 4 所示。

4.2 利用 EXCEL 转换测量数据

在野外工程地质测绘中, 实测地质点坐标数据往往成百上千, 这些点的坐标要展到平面地质图上, 完成各类地质界线、地质体的定位。而现用的测量仪器产生的数据文件不能直接在 AUTOCAD 中展点, 需要转换成 AUTOCAD 中默认的 Y 坐标, 因此要对测量原始数据格式进行处理, 转换为 “点号, y 坐标, x 坐标, 高程” 的数据格式, 以便能在 AUTOCAD 中进行展点。利用 EXCEL 转换步骤如下:

新建 EXCEL 工作表, 在数据菜单下选择导入外部数据命令 导入数据 在选取数据源窗口的文件类型列表中, 选择所有文件 (*.*) 选择要导入的数据文件 在文件导入向导窗口中点选固定宽度、根据需要设置导入起始行, 将文件开头非地质点数据过滤掉 点下一步按钮至步骤 3 窗口 在点号后点击鼠标左键, 在点号与 x 坐标间增加分列线 (见图 5), 选中第 1 列表示日期的数据, 然后在窗口中选中不导入此列 (见图 5) 点完成按钮, 将数据导入 EXCEL。点号、x 坐标、y 坐标、高程依次被导入 A1~D1 单元格中, 在 E1 单元格中输入 “=A1&“, ”&C1&“, ”&B1&“, ”&D1”, 将点号、y 坐标、x 坐标、高程用逗号连接, 复制计算完成所有坐标数据转换, 将 E 列数据复制并保存为文本文件, 利用自编的 LISP 程序即可在 AUTOCAD 中快速展点。

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------|----|-----|-----|-----|----|--------|
| 1 | NE14° | NW | 86° | 14 | 284 | 86 | 284<86 |
| 2 | NE80° | SE | 72° | 80 | 170 | 72 | 170<72 |
| 3 | NE10° | NW | 11° | 10 | 280 | 11 | 280<11 |
| 4 | NE74° | SE | 82° | 74 | 164 | 82 | 164<82 |
| 5 | NE59° | NW | 79° | 59 | 329 | 79 | 329<79 |
| 6 | NE54° | NW | 13° | 54 | 324 | 13 | 324<13 |
| 7 | NE62° | SE | 76° | 62 | 152 | 76 | 152<76 |
| 8 | NE54° | SE | 81° | 54 | 144 | 81 | 144<81 |
| 9 | NW311° | NE | 50° | 311 | 41 | 50 | 41<50 |

| Dips1 | | |
|-------|-----|---------------|
| ID | Dip | Dip Direction |
| 1 | 86 | 284 |
| 2 | 72 | 170 |
| 3 | 11 | 280 |
| 4 | 82 | 164 |
| 5 | 79 | 329 |
| 6 | 13 | 324 |
| 7 | 76 | 152 |
| 8 | 81 | 144 |
| 9 | 50 | 41 |

图 4 结构面产状格式转换为 DIPS 软件数据格式后的效果图

(下转第 99 页)

$$m_dm = m_qdj + “ , ” + m_gc$$

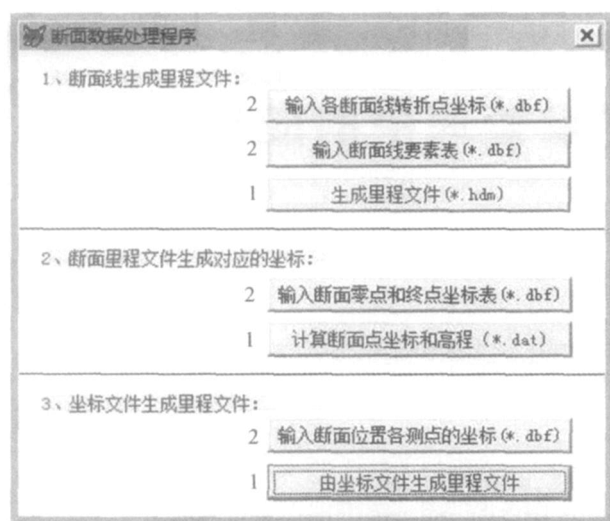


图 4 程序运行界面图

先计算出方位角,再计算各点与断面线间的夹角,再利用各点至零点的距离计算余弦值,最后将起点距与高程值合并为 m_dm ,以便最后转换生成断面 hdm 文件。

同时根据各点坐标所在断面号的情况,将所有

断面的里程文件合并为一个以“BEGN,断面号”为分隔符的断面里程文件。

3.2 程序运行界面

程序运行界面如图 4。

如图 4 所示,运行 1 号命令按钮则是输入各数据库文件,运行 2 号命令按钮则得到最终想要结果。

4 结 语

对于断面线上的坐标和起点距的正反算这 2 个程序,笔者认为在实际工作中可以应用。断面里程文件的生成方法,目前大部分软件都是用三角网的方法在断面线上按照一定的距离读取起点距和高程,能否有更实用的方法还有待进一步探讨。

参考文献:

- [1] 李加福. Visual FoxPro6.0 中文版入门与提高 [M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 谢运山. Visual FoxPro 在横断面测量中的应用 [J]. 现代测绘, 2002, (S1): 138 - 139.

(上接第 95 页)

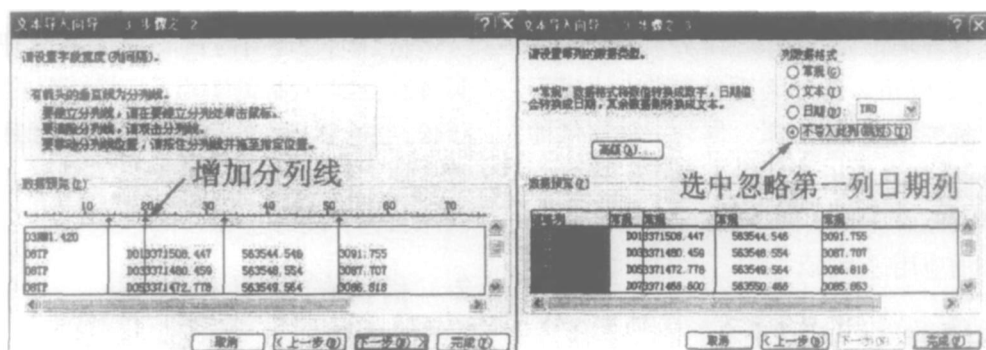


图 5 EXCEL 外部数据文本导入向导窗口图

5 结 语

在水电工程地质工作中,需要进行大量内业资料整理工作,如何提高工作效率,更好地解决工期与产品质量的矛盾,在计算机高度普及的今天,如何让计算机更好地为工程地质资料整理服务,是地质工程师在工作中需要考虑的问题。EXCEL 软件强大的计算与统计功能,其计算过程是透明的,其原始数据、中间结果及最终结果都显示在工作表中,一目了然,方便用户跟踪计算过程。而且 EXCEL 计算过程

可以做成模板,对于同类问题可以反复使用,只要改变原始数据,计算中间成果及最终结果会自动更新。因此,充分发挥 EXCEL 在水电工程地质内业资料整理中帮手的作用,可以大大地提高工作效率。

参考文献:

- [1] 马树清,金燕,译. 巧学巧用 EXCEL2003 公式与函数 [M]. 北京:电子工业出版社,2005.
- [2] DL/T5331 - 2005, 水电水利工程钻孔压水试验规程 [S]. 北京:中国电力出版社,2006.
- [3] DL/T5353 - 2006, 水电水利工程边坡设计规范 [S]. 北京:中国电力出版社,2007: 55 - 57.