

Excel 在水准测量内业处理中的应用

杨延有, 蒋联余, 徐汉超

(辽宁省水利水电勘测设计研究院, 辽宁 沈阳 110006)

摘要 本文就 Excel 在二等水准测量内业处理中的应用加以比较详细的论述和探讨, 使本来需要几个计算过程的平差变成了一个过程。充分发挥计算机的高效作用, 大大提高了内业处理的效率。

关键词 EXCEL 水准测量

中图分类号: P224.1

文献标识码: B

文章编号: 1672-4097(2007)03-0029-03

1 引言

测量领域使用 Excel 2003 可编制的一些实际测量程序, 使本来需要几个计算过程的平差变成了一个过程, 而且对于添加测段、修改都提供方便。通过实践证明: 该程序直观、快捷、方便、有效、详细。

公式是 Excel 的基本部件, 它们与工作表中的数据相链, 并对数据进行处理。全部公式包括以下内容:

图 1

一个输入到单元格中的基本公式和一个显示在单元格中的计算结果。

2 二等水准测量平差计算

二等水准测量平差计算(以下简称平差计算)共分成三个部分, 分别为: 二等水准测量原始结果计算表、二等水准计算成果、二等水准面不平行改正计算表, 使用水准仪测量得出的每个测段的高差和距离后。

图 2

2.1 打开 Excel, 将 Sheet 中第一行的第 A 列到第 J 列十个单元格合并成一个单元格, 输入标题如“二等水准测量原始结果计算表”, 并调整好字体和字号。在以下各行中输入相应的各个列表项, 并把各项对应的外业数据输入对应的各个列表中。

分别在单元格 F7 中输入公式 $= (B7 + C7) / 2$, 在单元格 G7 中输入公式 $= (D7 - E7) / 2$, 在单元格 H7 中输入公式 $= (D7 + E7) * 1000$, 在单元格 I7 中输入公式 $= IF(F7 > 1000, 4 * SQRT(F7 / 1000), 4)$ 。程序就会分别自动计算出每个测段的平均距离、往返高差中数、往返高差之差、允许限差。

2.2 将 Sheet 中第一行的第 M 列到第 AM 列二十七个单元格合并成一个单元格, 输入标题如“二等水准计算成果”, 并调整好字体和字号。在以下各行中输入相应的各个列表项, 并把各项对应的外业数据输入对应的各个列表中, 其格式如图 2 和图 3:

AA	AP	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	
高程改正数 mm	高程改正数 mm	降水量 (mm)				平均高程 (m)	正零水准 高程 mm	测点 高程 mm	高程 改正数 mm	正零水准 高程 mm	测点 高程 mm	高程 改正数 mm	高程 改正数 mm
(mm)	(mm)	降水量	降水量	降水量	降水量	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
0.00												起算点	
-2.77	-2.77	5.2	OK	5.2	OK	1.24401	0.00	1.94	0.9	1.2436	97.001		
-0.03	-2.02	4.9	OK	9.6	OK	44.43560	-0.15	0.70	1.0	44.43411	141.433		
-0.21	-4.03	1.3	OK	9.7	OK	0.19163	-0.42	0.03	1.0	0.1912	141.646		
-0.04	-4.07	2.3	OK	10.0	OK	-2.35950	0.00	0.15	1.0	-2.3591	135.737		
-0.67	-4.74	4.3	OK	10.9	OK	-5.02241	0.00	0.34	1.1	-5.0229	120.764		
2.15	-2.59	3.6	OK	11.4	OK	5.17200	0.00	0.37	1.1	5.1724	133.937		
-0.41	-2.00	2.7	OK	11.5	OK	-11.07136	0.00	0.21	1.1	-11.0715	124.564		
-0.44	-2.44	2.5	OK	12.1	OK	-5.01092	-0.19	0.23	1.1	-5.0109	119.513		
-0.11	-2.33	3.3	OK	12.2	OK	25.21700	0.00	0.05	1.2	25.2179	192.111		
1.91	-5.46	7.5	OK	13.1	OK	-43.76470	0.00	1.32	1.2	-43.7632	114.347		
0.19	-5.27	2.5	OK	13.4	OK	3.93330	0.00	0.15	1.1	3.9335	112.203		
-0.01	-5.20	3.3	OK	13.7	OK	-15.02507	0.00	0.90	1.1	-15.0252	100.246		
0.74	-4.36	2.9	OK	16.3	OK	-2.46743	0.00	0.23	1.1	-2.4672	97.779		
-0.10	-4.66	4.5	OK	17.2	OK	0.17423	0.00	0.67	1.0	0.1750	97.984		
0.93	-3.71	3.5	OK	17.6	OK	6.29792	0.00	0.42	1.0	6.2984	104.232		
0.54	-2.87	3.5	OK	18.5	OK	-2.24802	0.00	0.97	0.5	-2.2470	100.903		
-0.42	-2.29	2.9	OK	18.9	OK	17.49304	0.00	0.44	0.7	17.4923	115.395		
-0.26	-2.33	4.1	OK	19.4	OK	27.42346	0.00	0.33	0.6	27.4240	143.522		
-0.90	-1.43	3.9	OK	19.5	OK	-26.13279	0.00	0.42	0.4	-26.1319	119.671		
-1.14	-3.39	2.3	OK	20.1	OK	14.33508	0.00	0.22	0.0	14.3354	134.709		
												起算点	
-3.50(校核)		0				35.44216	-0.50	11.64		35.4840(校核)			
平差值	-11.64	高程改正	25.44216			理论高程	35.454						

图 3

分别在单元格 M7 中输入公式=A7,在单元格 O7 中输入公式=F7/1000,在单元格 P7 中输入公式=P6+O7,在单元格 Q7 中输入公式=D7,为了计算尺长改正系数(f),在单元格 P29 中输入标尺膨胀系数的值;在单元格 S7 中输入公式=(R7-20)*O\$29*Q7,在单元格 U7 中输入公式=T7*Q7,在单元格 V7 中输入公式=E7,在单元格 X7 中输入公式=(W7-20)*O\$29*V7,在单元格 Z7 中输入公式=Y7*V7,在单元格 AA7 中输入公式=(Q7+V7)*1000,在单元格 AB7 中输入公式=AB6+AA7,在单元格 AC7 中输入公式=4*SQRT(O7),在单元格 AD7 中输入公式=IF(ABS(AA7)<AC7,“OK”,“超限”),在单元格 AE7 中输入公式=4*SQRT(P7),在单元格 AF7 中输入公式=IF(ABS(AB7)<AE7,“OK”,“?”),在单元格 AG7 中输入公式=((Q7+(S7+U7)/1000)-(V7+(X7+Z7)/1000))/2,在单元格 AH7 中输入公式=AU7,在单元格 AI7 中输入公式=-1*\$AC\$29/\$O\$28*O7,在单元格 AJ7 中输入公式=SQRT(P7*(\$O\$28-P7)/\$O\$28)*ABS(\$H\$29),在单元格 AK7 中输入公式=AG7+(AH7+AI7)/1000,在单元格 AL7 中输入公式=AL6+AK7。

2.3 将 Sheet 中第一行的第 AP 列到第 AU 列六个单元格合并成一个单元格,输入标题如“二等水准面不平行改正计算表”,并调整好字体和字号。在以下各行中输入相应的各个列表项,并把各项对应的外业数据输入对应的各个列表中,其格式如图 4:

AP	AQ	AR	AS	AT	AU
二等水准面不平行改正计算表					
水准点编号	纬度	正零水准值	观测高差	近似高程	正零水准面不平行改正
		x	中误差	m	mm
		mm/s²		m	
III曲线15	41 17	980280.6509		95.755	
BM51	41 17	980280.6509	1.24395	96.999	0.00
BM1	41 18	980282.1452	44.45135	141.430	-0.15
BM2	41 20	980285.1341	0.19163	141.642	-0.43
BM52	41 20	980285.1341	-2.35916	135.733	0.00
BM53	41 20	980285.1341	-5.02201	120.760	0.00
BM54	41 20	980285.1341	5.17175	125.932	0.00
1-3	41 20	980285.1341	-11.07281	124.559	0.00
1-2	41 21	980286.6287	-5.01065	119.545	-0.19
BM55	41 21	980286.6287	35.25509	155.103	0.00
BM3	41 21	980286.6287	-43.76352	114.341	0.00
2-3	41 21	980286.6287	3.93359	119.576	0.00
BM4	41 21	980286.6287	-15.02717	100.229	0.00
DZC-2	41 21	980286.6287	-2.46733	97.771	0.00
DZ-1	41 21	980286.6287	0.17424	97.946	0.00
DZ-2	41 21	980286.6287	6.29762	104.243	0.00
BM57	41 21	980286.6287	-3.24785	100.396	0.00
BM56	41 21	980286.6287	17.49217	115.353	0.00
3-1	41 21	980286.6287	27.42209	143.510	0.00
BM5	41 21	980286.6287	-26.13095	119.659	0.00
SI1-1	41 21	980286.6287	14.33235	134.196	0.00
				合计:	-0.30

图 4

分别在单元格 AP7 中输入公式=A7,在单元格 AQ7 中输入公式=N7,在单元格 AR7 中输入公式=978030*(1+0.005302*POWER(SIN(RADIANS(LEFT(AQ7,2)+RIGHT(AQ7,2)/60)),2)-0.000007*POWER(SIN(2*RADIANS(LEFT(AQ7,2)+RIGHT(AQ7,2)/60)),3)),在单元格 AS7 中输入公式=G7,在单元格 AT7 中输入公式=AT6+AS7,在单元格 AO7 中输入公式=-((AR7-AR6)*(AT6+AT7)/2/((AR6+AR7)/2-0.1543*((AT6+AT7)/2)))*1000。

另外,为了求每 km 水准测量偶然中误差 M,在单元格 K7 中输入公式=H7^2/(F7/1000)。

同时选中从 A7 到 AU7 复制,然后粘贴在下面需要用同样格式的单元格中,或者拖拽下面各列,例中就是复制了二十行,只要把有浅青绿色底色的单元格中输入已知数据就可以自动计算了。

为了更加严密的计算,起到检验作用,还需要做一些计算,对单元格 F28、G28、H28、K28、O28、Q28、S28、U28、V28、X28、Z28、AG28、AH28、AI28、AU27 进行列的和运算,如单元格 F28 中输入公式=SUM(F7:F27),其它的单元格只要复制粘贴就行了。在单元格 I28 中输入公式=4*SQRT(F28/1000),在

单元格 AA28 中输入公式 $= (Q28 + V28) * 1000$ 。

在单元格 AD28 中输入公式 $= COUNTIF (AD7:AD26, "超限")$, 在单元格 I28 中输入公式在单元格 AK28 中输入公式 $= AG28 + (AH28 + AI28) / 1000$ 。为了计算测段数, 在单元格 B29 中输入公式 $= COUNTA (B7: B26)$; 计算每公里水准测量偶然中误差 M, 在单元格 H29 中输入公式 $= SQRT (K28 / (4 * B29))$; 计算附和限差, 在单元格 B29 中输入公式 $= TRUNC (4 * SQRT (O28), 2)$; 计算实测精度, 在单元格 B29 中输入公式在单元格 B29 中输入公式 $TRUNC (ABS (AC29 / SQRT (O28)), 2)$; 实测高差只要在单元格中输入 $=$

AG28; 为了计算理论高差, 先在单元格 AL6 中输入起始水准点高程, 在单元格 AL27 中输入终止水准点高程, 然后在单元格 AK29 中输入公式 $= AL27 - AL6$; 计算高差不符值, 在单元格 AC29 中输入公式 $= (AG29 - AK29) * 1000 + AH28$;

3 结论

综上所述, 使用 Excel 的内部函数编制的一些水准测量中常用的计算公式, 不仅使得繁琐的计算更加准确、直观、方便, 而且便于修改和检查。如果在使用过程中再结合 VBA 编程语言在 Excel 的宏下编程, 可以给计算带来更大的方便, 使 Excel 计算更加自动化。

The Application of Excel in Leveling Survey Office Work

Yang Yanyou, Jiang Lianyu, Xu Hanchao

(Liaoning Hydrographic and Hydropower Surveying and Designing Institute, Shenyang Liaoning 110006)

Abstract This thesis discusses the application of Excel in the 2nd grade leveling survey office work. Throuth the application, we changed seval adjuston calculation step into one step. It utilized the computer's high capbility, greatly promoted the office work's efficacy.

Key words EXCEL; Leveling Survey

(上接第 12 页)

5 结论

本文主要介绍了基于规则格网数据的特征提取算法-断面极值法的一种改进方法。在断面极值法中, 发现采用传统的断面极值法提取的特征线存在着零碎、并行交叉等问题。针对上述问题, 我们对传统的断面极值法进行了改进, 根据特征线的长度及范围对特征线进行取舍, 并将已连接的特征点的局部范围内的其它特征点设置为已连接状态。运行结果表明, 改进的断面极值法能有效地解决特征线零碎、并行交叉等问题, 但是也带来新的问题-断裂严重。这需要我们对它深入研究, 进一步的改

善这种算法。

参考文献

- 1 黄培之. 彩色地图分层与等高线分析:[博士学位论文]. 武汉:武汉测绘科技大学, 1996
- 2 黄培之, 刘泽慧. 基于地形梯度方向的山脊线和山谷线的提取[J]. 武汉:武汉大学学报·信息科学版, 2005, Vol. 30(5):396—399
- 3 Jenson S K. Applications of hydrologic information automatically extracted from digital elevation models [J]. Hydrologic Process, 1991(5):31—44

A Improve Method of Bessed on Grid Data the Terrain Profile Analysis Method

Liu Meiyu, Bao Feng, Ou Jianliang

(Civil Engineering College of Tongji University, Shanghai 20092)

Abstract In the study of the method for extracting topographic patterns based on Grid data, including the terrain profile analysis method and the falling water simulations method. In the terrain profile analysis method, as feature lines which are generated by the traditional terrain profile analysis method exit the problems of fragmentary, parallel and crossing, we optimized the traditional method by adding the following conditions" the neighborhood unused feature points which are around the used points are set the used points&feature lines are screened by their length and their scope". By doing these, we successfully solve the exiting problems in the traditional terrain profile analysis method.

Key words Topographic patterns extraction; The terrain profile analysis method