

DATMatrix 数码新空三系统 V1.0

一、DATMatrix 数码新空三系统 V1.0.....	1
二、DATMatrix 数码新空三系统 V1.0 简介.....	2
三、DATMatrix 数码新空三系统 V1.0 优势.....	2
四、DATMatrix V1.0 自动转点模块 1.31 操作流程.....	4
1. DATMatrix V1.0 自动转点模块 1.31.....	5
2. 参数设置.....	6
A 提取设置.....	6
B 运行设置.....	7
C. 匹配设置.....	7
DATMatrix 中文件后缀名注解.....	11
3. ATMatrix 交互编辑模块.....	11
4. 交互编辑.....	12
A. 在标准点位增加连接点.....	13
B. 量测控制点.....	16
C. 像点网的编辑.....	19
D. 调用 PATB 进行平差解算.....	21
E. 编辑粗差点.....	22
5. 加密成果输出.....	24

DATMatrix V1.0 简介

DATMatrix 数码新空三 V1.0 是由航天远景自主开发的空中三角测量系统，该系统主要针对小数码影像，利用少量地面控制点来计算一个测区中所有影像的外方位元素和所有加密点的地面坐标。

本系统算法先进，运行可靠、运算快速并且结果精确。除半自动量测控制点之外，其他所有作业，如：内定向、选取加密点、转刺加密点、相对定向、模型连接和生成整个测区像点网等都可以自动完成。本系统集成 PATB 光束法区域网平差软件，所以粗差检测功能和平差计算功能都很强大。

DATMatrix V1.0 优势

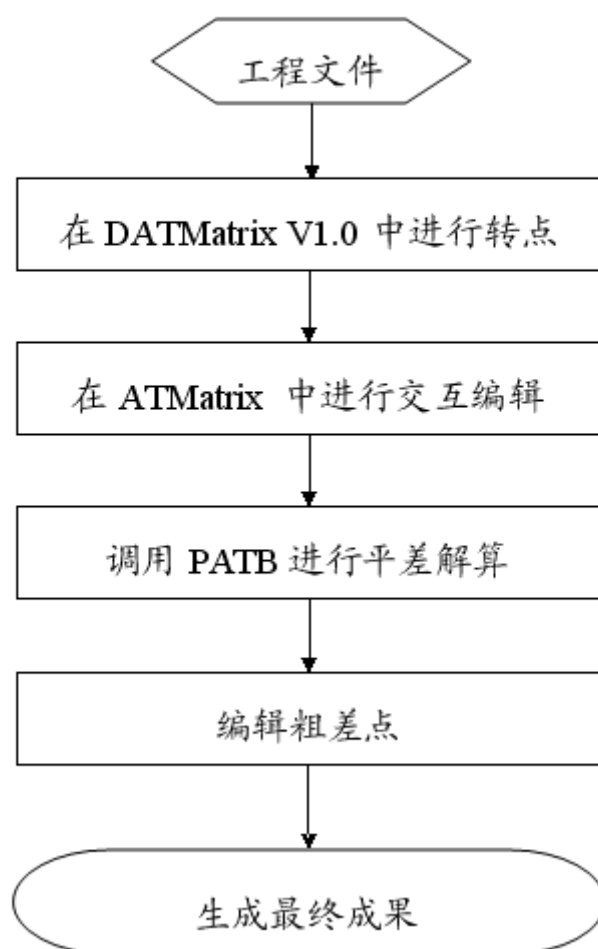
经过公司严格测试，该产品性能稳定，比传统的空三软件更加有针对性，新空三的功能优势：

1. DATMatrix V1.0 支持全自动提点，从而可以减少传统无人机小数码空三加密 80%人工工作量；
2. 直接支持 JPG 格式影像空三加密；
3. 点位分布更加均匀；
4. 无视较大影像旋偏角；
5. 提点成果可实时查看；
6. 传统空三多个人工干预步骤转为为连续全自动处理。
7. 新增数码转点模块 DATrans；

8. 可以和 BINGO 、 PATB 进行互联平差;
9. 自动化程度高, 充分发挥最新的多核处理器性能, 200 张影像的转点只需 3 个小时;
10. 一站式的交互编辑, 数码空三的所有操作都能在一个界面内完成。

DATMatrix V1.0 操作流程

系统流程图



在整个空三加密过程中，DATMatrixV1.0 能够较好的完成空三加密匹配连接点这一重要环节，继续完成空三加密的过程还需借用到 ATMatrix 软件和 PATB 软件。利用 ATMatrix 软件对控制点进行交互编辑，调用 PATB 软件做平差解算。

此 DATMatrixV1.0 操作说明比较详细的介绍了新空三的操作步骤及其流程，便于作业员作业参考借鉴。

1. 打开 DATMatrix 数码新空三系统 V1.0 (自动转点模块 1.31)，其主界面如下图 1.1

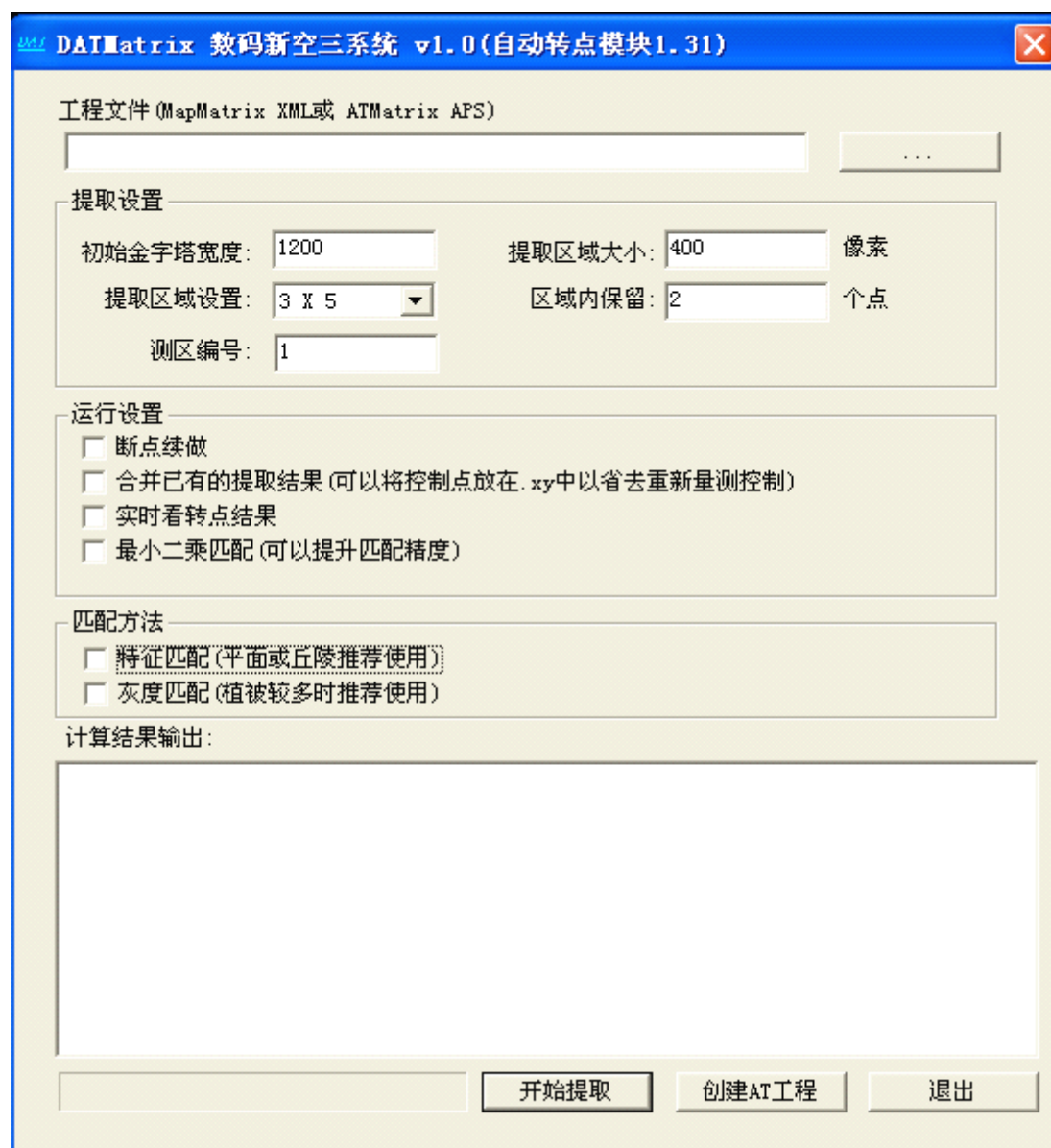
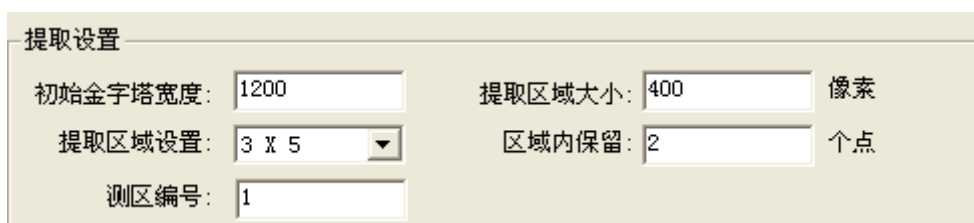


图 1.1

加载工程，DATMatrix V1.0 支持两种格式的工程文件，分别是.xml 和.aps。

2. 加载工程完毕之后, 需要对转点数据进行一些参数上的设置, 主要包括提取设置、参数设置和匹配方法。

A 提取设置



提取设置	
初始金字塔宽度:	1200
提取区域大小:	400 像素
提取区域设置:	3 X 5
区域内保留:	2 个点
测区编号:	1

图 1.2

1) 初始金字塔宽度: 指的是将原始影像按照一定的比例采样后影像的宽度大小。一般数值为原始影像宽度的十分之一 (建议数值 800-1200), 其数值越大, 精度越高; 数值越小, 处理速度越快。

2) 提取区域大小: 指的是在标准点位的范围大小, 一般用像素衡量。如图 1.3 (蓝色区域是影像, 黄色栅格将影像划分成 M 行 N 列, 示例图为 3 列 5 行。白色区域即是提取转点区域, 可自行设这该区域的范围大小。该区域越大那么整张影像匹配的区域也就越大, 处理速度越慢, 该区域越小那么整张影像匹配的区域也就越小, 处理速度越快。)

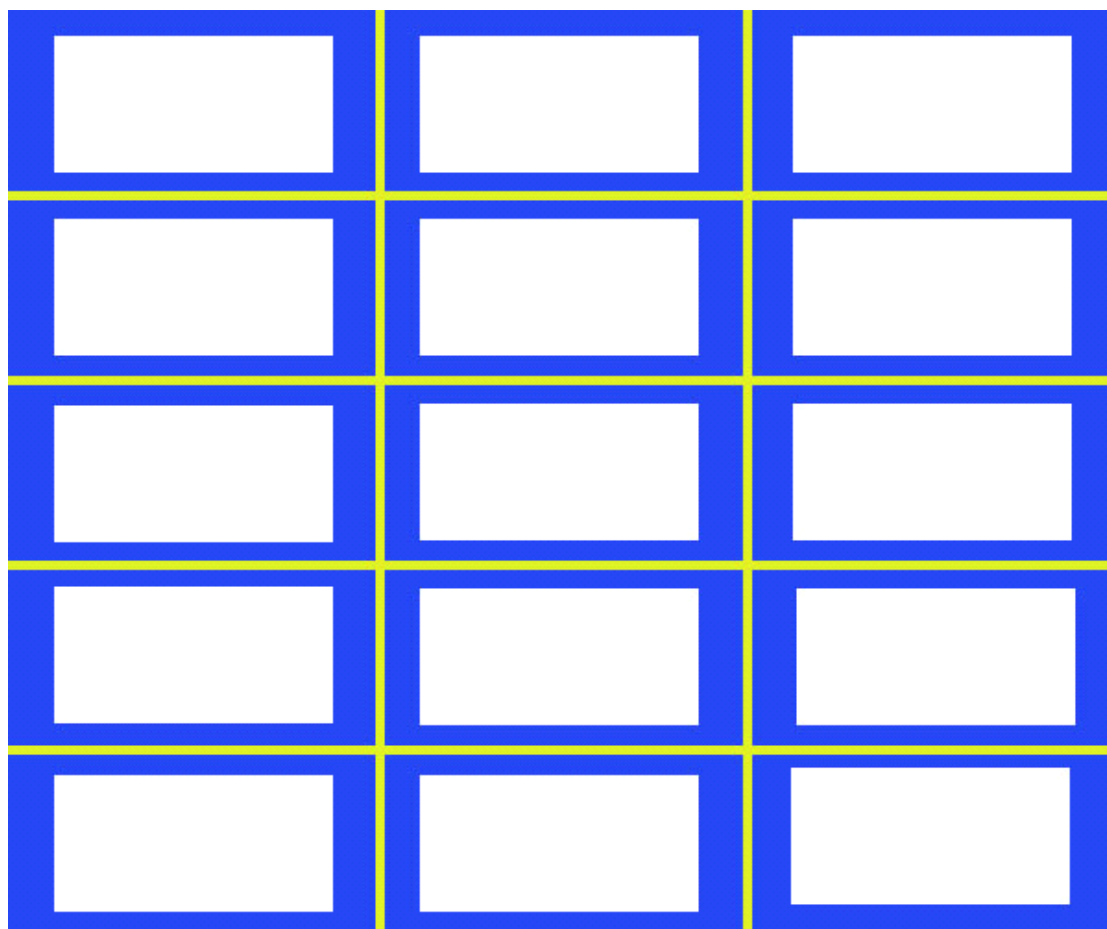


图 1.3

3) 提取区域设置: 即把一张影像划分成 M 行 N 列的形式, 进行自动转点。一般默认的格式有 3*5, 5*3, 5*7, 7*5; 例如: 3*5 即三列五行标准点位。

4) 区域内保留点: 每个标准点位保留转点的个数。

5) 测区编号: 对多个测区进行有规则的编号。在该模块中测区编号支持 1 位数, 即 1-9; 航带编号支持三位数即 1-999; 影像编号支持 3 位数, 1-999; 连接点编号支持两位数 1-99。使得在.xy 文件中根据这些编号能快速准确的确定连接点信息。

B 运行设置

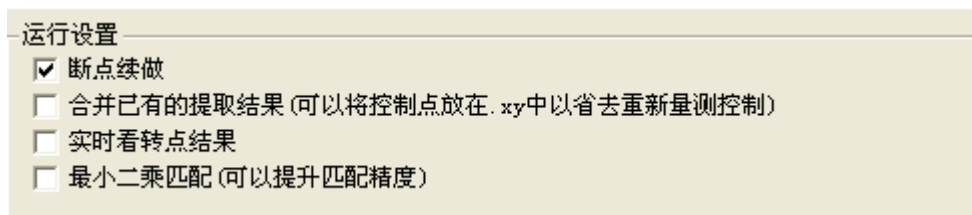


图1.4

- 1) 断点续做：对做过转点的部分直接跳过，系统会自动接着上次未完成的地方开始转点。这样大大减少了重复工作的时间，提高了工作效率。
- 2) 合并已有的提取结果：如果原始工程影像目录下面有影像对应的 *.xy 文件（其中*代表影像的名字），则勾选此项后，原来的.xy 文件里面记录的控制点连接点坐标会合并到新的转点结果里。
- 3) 实时看转点结果：在弹出的对话框中实时查看影像中的转点。
- 4) 最小二乘匹配：匹配精度能提升到子像素，若工程精度要求较高时可勾选。

C. 匹配方法

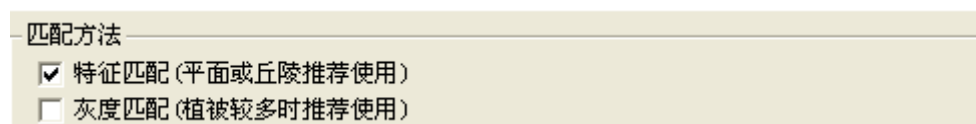


图 1.5

- 1) 特征匹配:基于特征的匹配，处理速度较慢。
- 2) 灰度匹配：基于灰度的匹配，处理速度较快。

所有设置完毕后，即可提取计算结果，在计算结果输出栏中会显示提取进度，其提取进度信息如下图：

计算结果输出:

```

预处理, 处理第0航带
预处理, 处理第1航带
预处理, 处理第2航带
提取特征点, 需要一些时间
建立航带连接关系, 处理第0航带
航带0, 影像0的相关影像有0个
航带0, 影像1的相关影像有1个
航带0, 影像2的相关影像有0个
航带0, 影像3的相关影像有0个
航带0, 影像4的相关影像有0个
建立航带连接关系, 处理第1航带
航带1, 影像0的相关影像有1个
航带1, 影像1的相关影像有4个
航带1, 影像2的相关影像有4个
航带1, 影像3的相关影像有2个
航带1, 影像4的相关影像有1个
建立航带连接关系, 处理第2航带
航带2, 影像0的相关影像有1个
航带2, 影像1的相关影像有3个
航带2, 影像2的相关影像有4个
航带2, 影像3的相关影像有3个
航带2, 影像4的相关影像有1个
特征点匹配, 处理第1张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第2张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第3张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第4张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第5张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第6张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第7张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第8张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第9张影像, 一共15张影像

```

```

.....
.....
特征点匹配, 处理第12张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第13张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第14张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
特征点匹配, 处理第15张影像, 一共15张影像
提取特征点, 需要一些时间
匹配区域: 3 5 点数 0
一共匹配了 0 个点
一共匹配了 0 个四度及以上的连接点
完成!
ATMatrix工程创建成功

```

图 1.6

A.提取特征点, 处理第 0 (1、2...) 航带

B.确定航带偏移, 处理第 0 (1、2...) 航带

C.航带偏移量 (一般以影像张数为单位)

- 1) 建立航带连接关系, 处理第 1 (2、3...) 航带;
- 2) 航带 0 (1、2...) 影像 X 的相关影像有 N 个;
- 3) 特征点匹配, 处理第 1 (2、3...) 张影像, 共 N 张影像;
- 4) 匹配区域: X Y (第 X 行第 Y 列区域) 点数: N;
- 5) 一共匹配了 N 个点;
- 6) 一共匹配了 N 个四度以上的连接点。

D. 完成提取

最终结果.xy 文件会直接生成在 Work 文件中。

DATMatrix 中文件后缀名注解:

- 1) .config 文件记录的是测区设置的参数;
- 2) .shift 文件记录的是航带见的位移量;
- 3) .flag 文件是对已经进行转点影像的一种标识;
- 4) .spt 文件记录的是航带信息;
- 5) .rel 文件记录的是该张影像与其它影像之相对关系;
- 6) .xy 文件记录的是加密点的坐标信息。

3.打开 ATMatrix 空三软件，加载已经建好的工程文件。

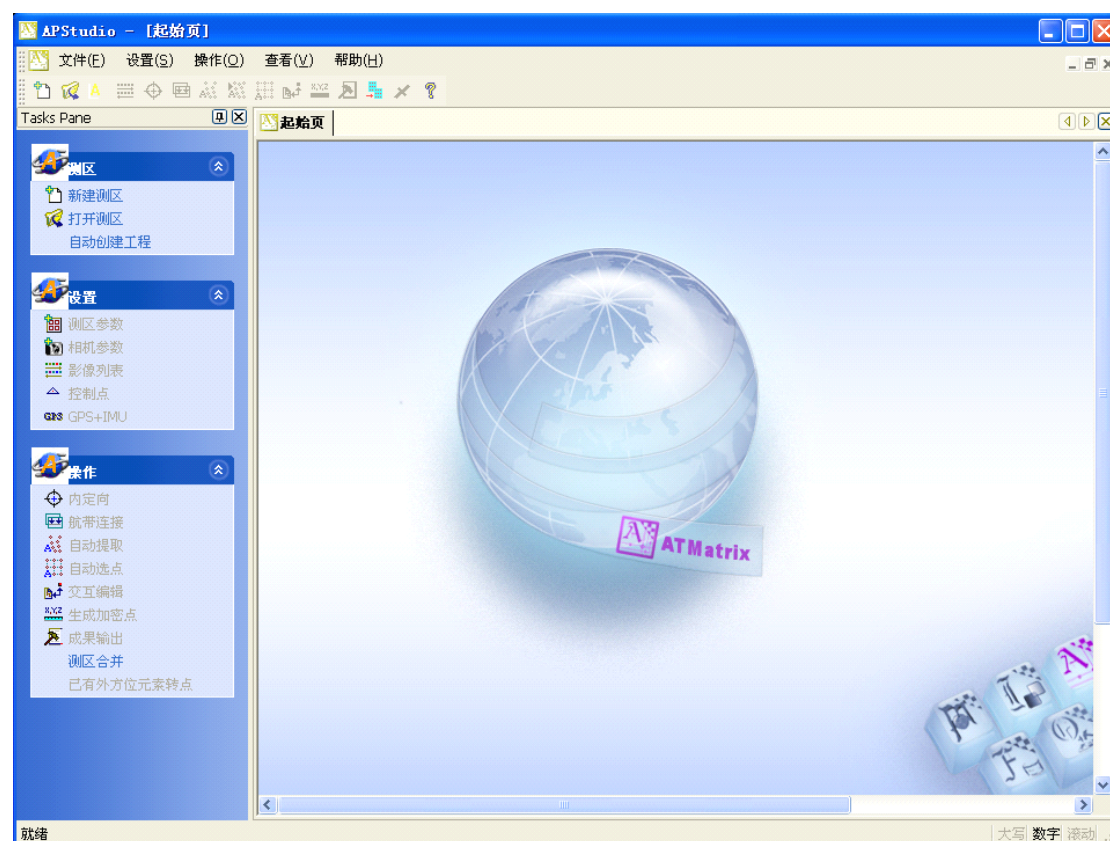


图2.1 ATMatrix主界面

注：完成自动转点之后，开始进入空三加密作业，即编辑连接点

并进行平差。

4、交互编辑

交互编辑的步骤为：

- A.在标准点位增加连接点；
- B.量测控制点；
- C.编辑像点网；
- D.调用平差程序进行平差计算；
- E.删除或编辑粗差像点；
- F.重复 D 和 E 直至满足加密要求。

在系统主菜单下单击快捷图标交互编辑，启动连接点编辑程序,如下图 2.2。

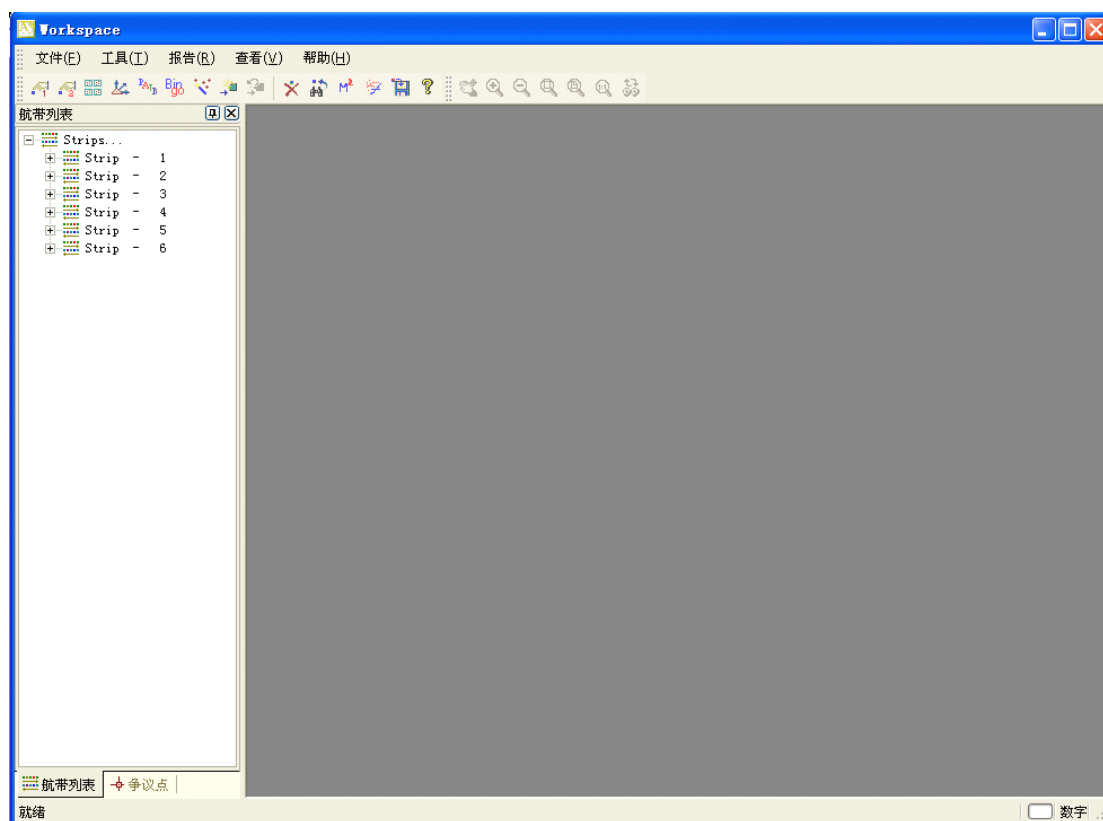


图2.2

A. 在标准点位增加连接点:

双击左边影像列表（树型列表）中任一影像名时，窗口右边就会显示选中影像的全局金字塔影像，影像中显现出同名像点和标准点位（若标准点位内不存在同名像点，则需要手动加点;若在标准点位内存在同名像点，即无须增加连接点）如图 2.3 所示窗口。



图2.3

标准点位中无同名像点，则需要在标准点位中人工手动加点，人工加点有两种方法 1.航带法人工加点；2 人工选片法加点。对于小数码影像一般建议使用第一种加点方法即航带法人工加点。点击图

标并进入加点界面（如图 2.4 所示）。

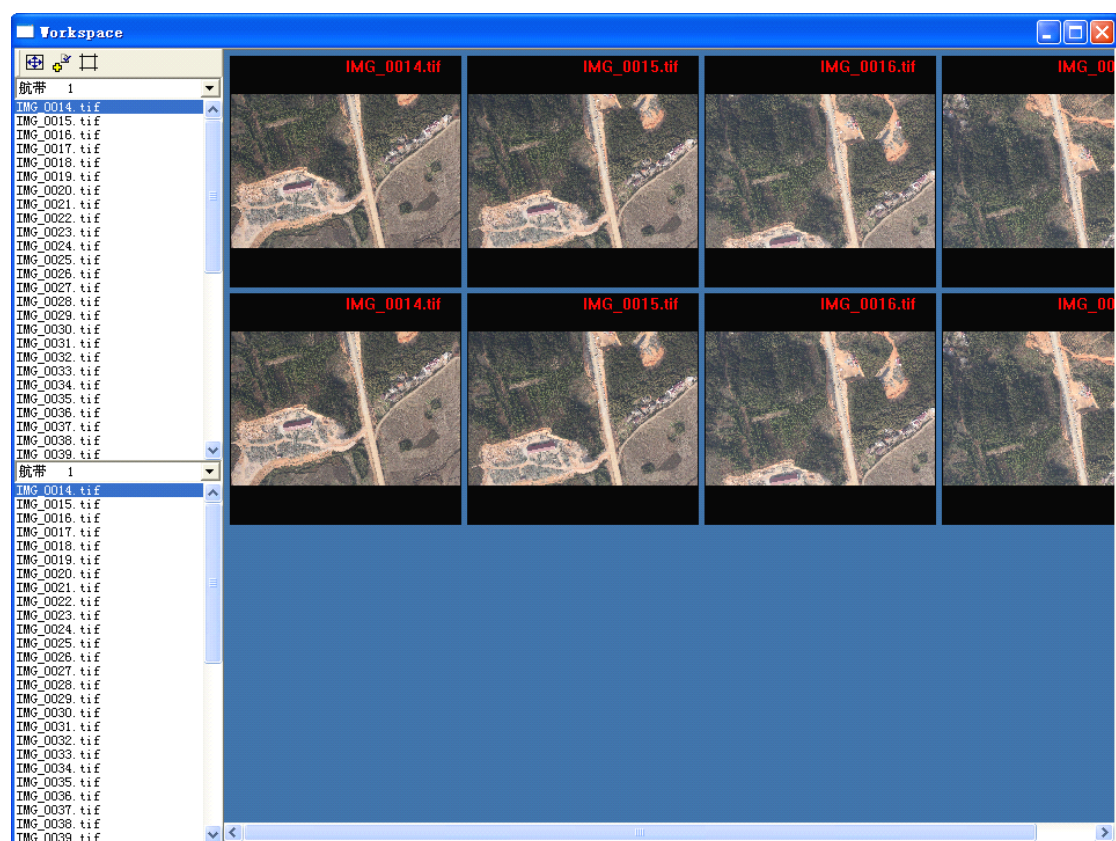



图 2.4

在该界面中，在上面的窗口中显示了该点 2 张同名影像（或称该点是一个 2 度重叠点），在每张影像的右上角标注着相应的影像名。点击图标能设置各个影像显示的大小（如图 2.5）影像大小一般设置有 200*200、400*400、600*600、800*800。




a



b

图 2.5

选好像点后，即可点击编辑选择点，进入连接点的编辑界面如图 2.6

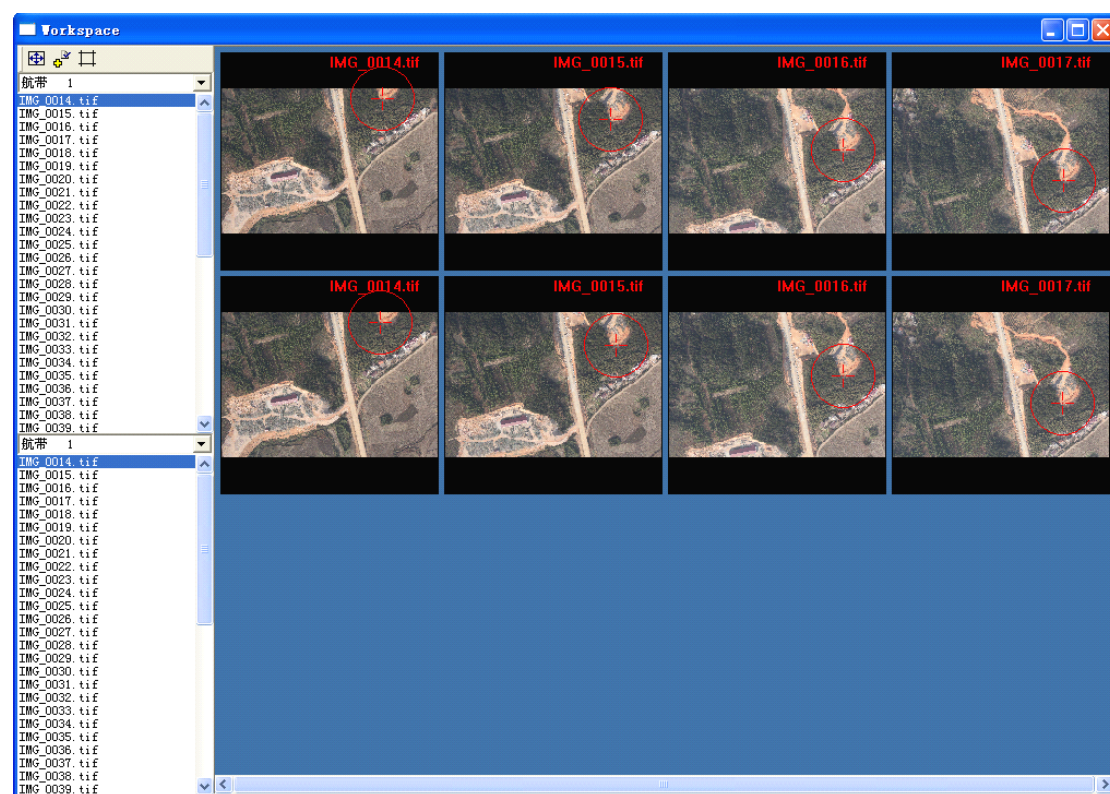




图2.6

在该界面中，点号显示在窗口上方的 中，在上面的窗口中显示了该点 2 张同名影像（或称该点是一个 2 度重叠点），在每张影像的下方标注着相应的影像名， 代表该影像是基准影像，其他非基准影像的是 .

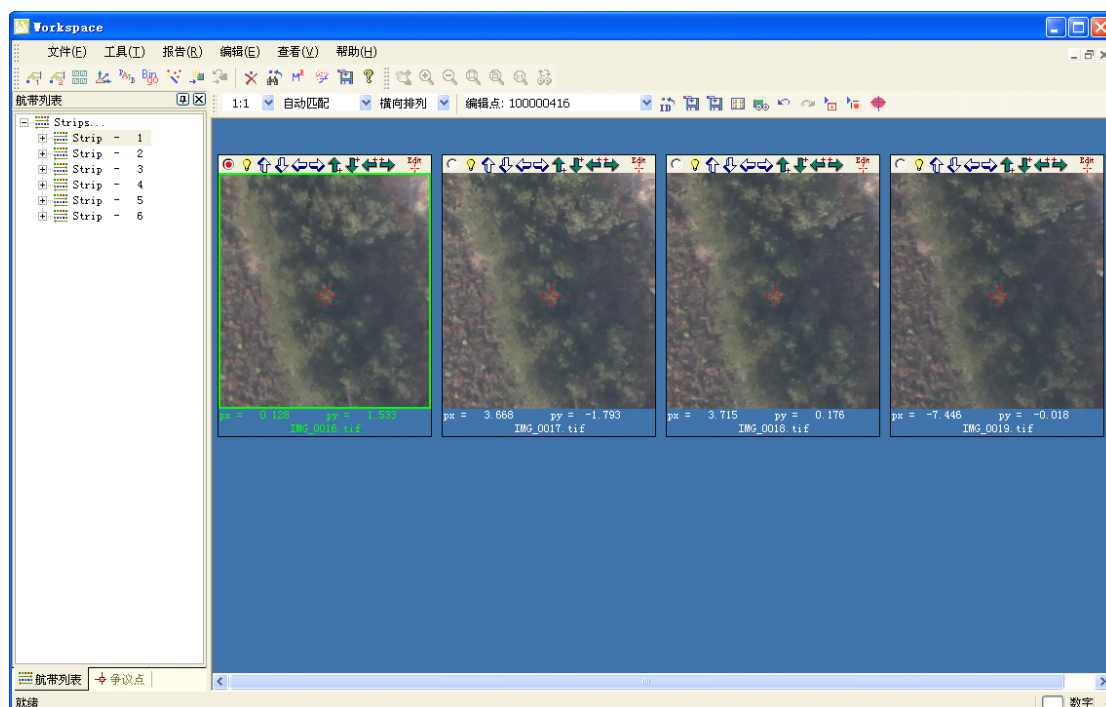



图2.7



该窗口中显示了当前需加点处的原始影像，配合上下左右移动的工具，从而可以更加准确的寻找比较明显的地物点。

B. 量测控制点

在控制点的量测过程中 AeroMatrix 提供了控制点预测的功能，这对于控制点的量测非常方便，控制点的量测步骤为：

- 1.首先在测区的四角量测四个控制点。（若数据之前有做过处理，则不需要量测控制点。只需在数码空三自动转点中勾选合并原来的已有成果即可）
- 2.调用 PATB 平差程序进行平差。
- 3 平差结束后预测其他控制点的点位。
- 4.继续量测其他控制点。

量测测区四角上的四个控制点后，在工具栏中单击按钮 ，调用 PATB 平差程序，如图 2.8 所示。

注意：在加点时，一定要点击快捷图标 ，修改点名为控制点点号。然后点击  保存添加结果。

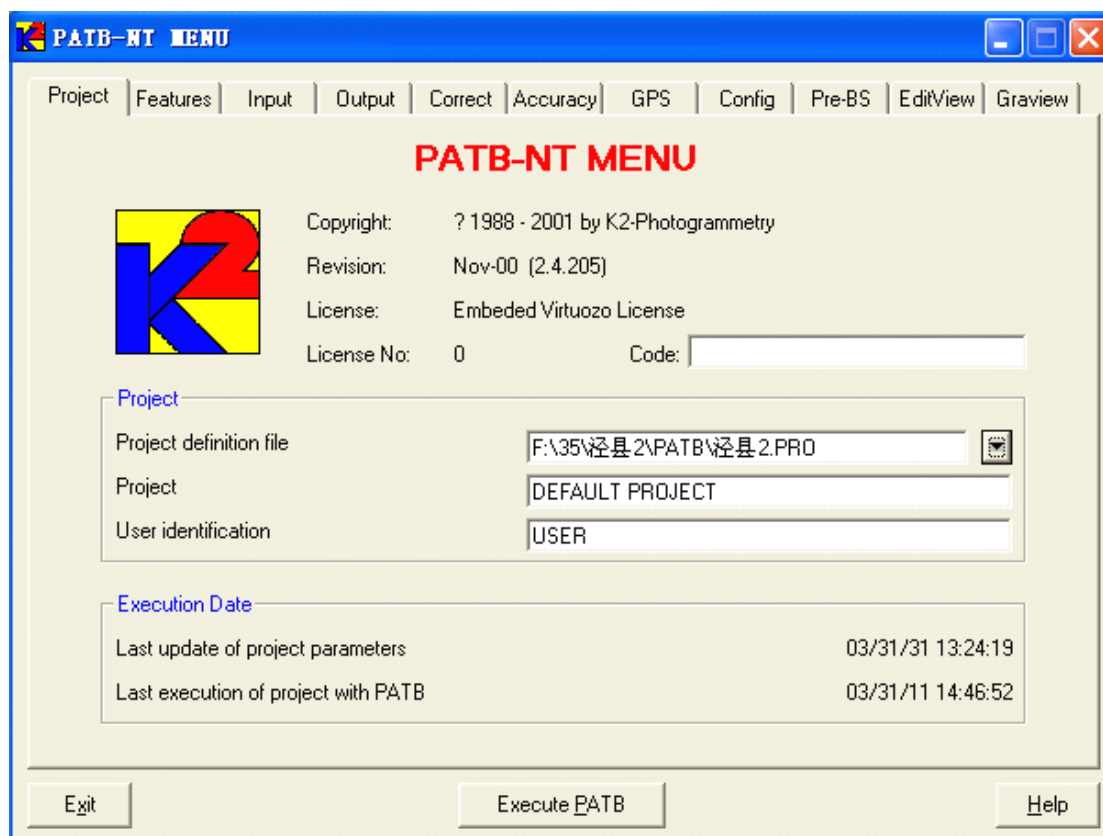


图2.8

用户只要单击 PATB 界面下方的按钮 Execute PATB，即可启动平差计算。平差解算结束后，界面如图 2.9 所示。

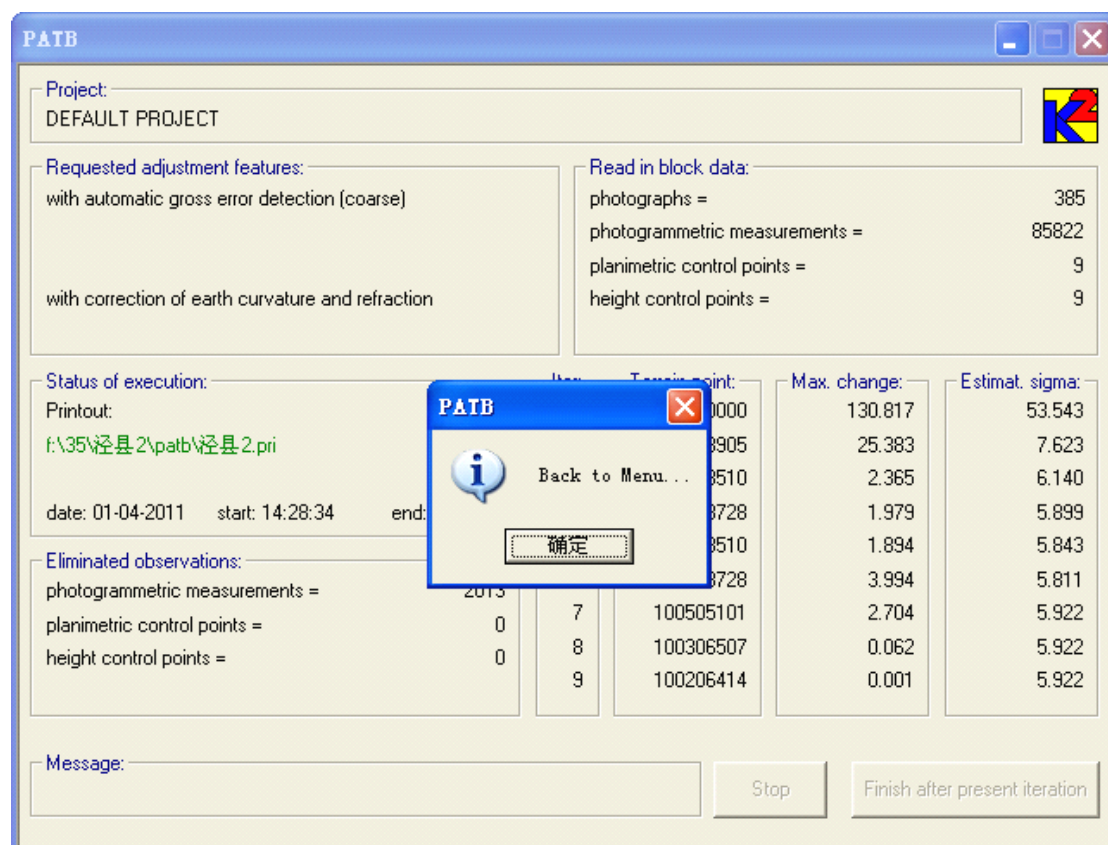




图 2.9

单击确定按钮，然后单击 PATB 界面左下方的按钮 Exit，返回连接点编辑的主界面即可完成初步平差。

完成初步平差后，单击按钮 ，系统就可以预测控制点，然后返回主界面，此时单击  图标，就会显示如图 2.10 所示的界面。在界面中可以看到很多蓝色的三角形，它们代表已量测的控制点位，重复第 1 步中介绍的自动加点过程，完成剩余控制点的量测工作。

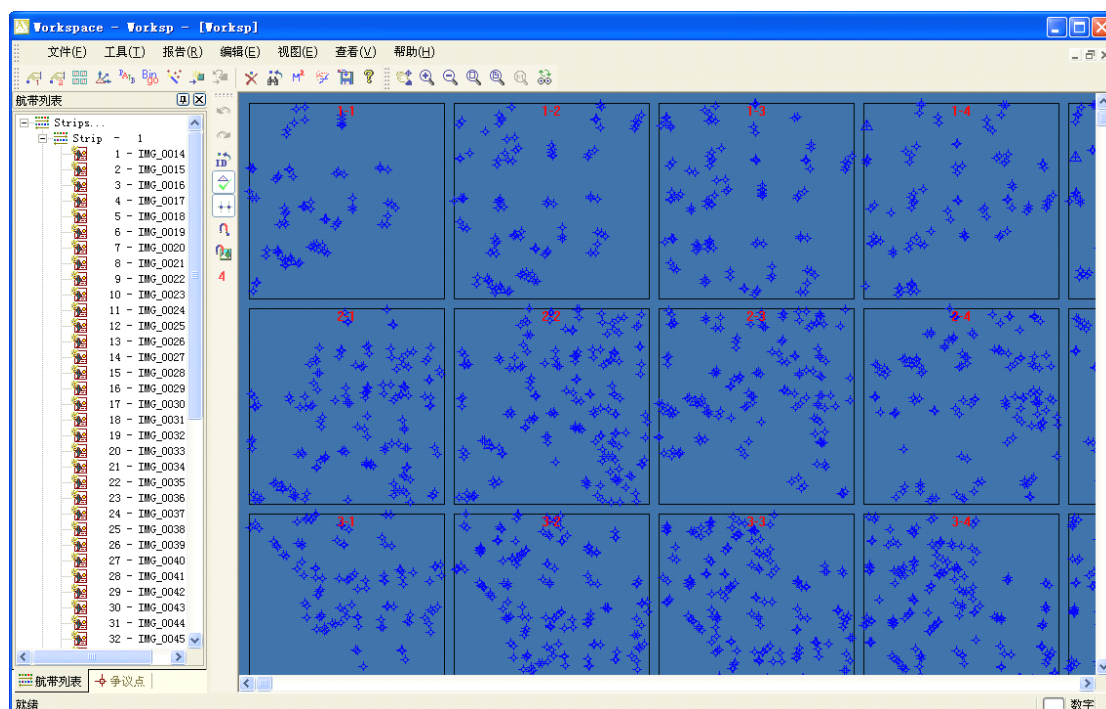


图2.10


C. 像点网的编辑

区域网的内部连接性是由测区像点构网强度决定的,而且对最后的加密精度有重要的影响。因此在量测了所有控制点后,最重要的工作就是对像点网的编辑。保证像点构网强度需要遵循的原则。

1) . 要保证测区中每一张影像三度重叠区的上、中、下三个标准点位上必须有连接点。如图 2.11 所示,影像的中间自上而下有三个绿色的方框,这三个方框中的区域就对应着三个标准点位。




图2.11

用鼠标单击主界面按钮 ，就会显示图 2.10 所示的界面，在窗口中可以清楚的看到每一张影像中像点（绿色十字丝）和控制点（绿色三角形加绿色十字丝）的分布，因此很容易确定测区中哪些影像在标准点位上缺少连接点，然后按照第 1 步介绍的方法在这些影像的对应点位上量测连接点。

2). 要保证航线之间的连接强度，位于航线间重叠区域里的像点必须向相邻的航线转测。这一原则在实际作业中有时会比较困

难，例如当航线之间覆盖了大片茂密的森林时，无论选点还是转测都会非常困难，但是应该尽量保证这个原则，这个原则只在当航线间重叠区域是大面积落水时才可以例外。

D. 调用 PATB 进行平差解算

像点网编辑完毕后，点击快捷图标，运行 PATB。在 PATB 界面下，选择 Accuracy 选项，如图 2.12

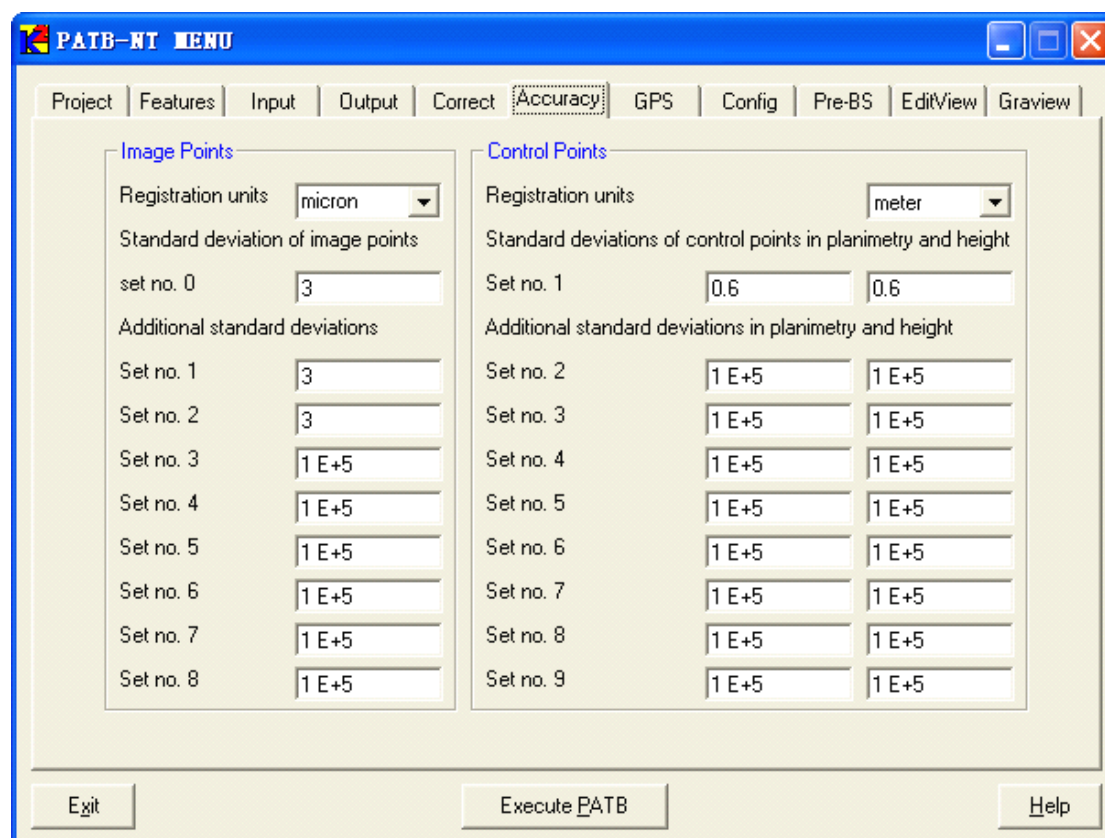


图2.12

界面左边框中数值代表影像坐标的限差，单位为微米。像坐标限差默认为像素大小的一半。界面右边框选的第一个数值代表控制点在大地坐标系中的平面限差，第二个数值代表控制点在大地坐标系中的高程限差。两者的默认大小都是 0.6m。

设置好限差后，点击 Execute PATB，程序会根据指定的限差进行光束法空三解算。

E. 编辑粗差点

如果已经执行过 PATB 平差，那么在交互编辑主界面中单击菜单项报告 PATB 平差结果，如图 2.13 所示。系统会调用 Windows 的记事本（Notepad.exe）打开 PATB 的平差报告。

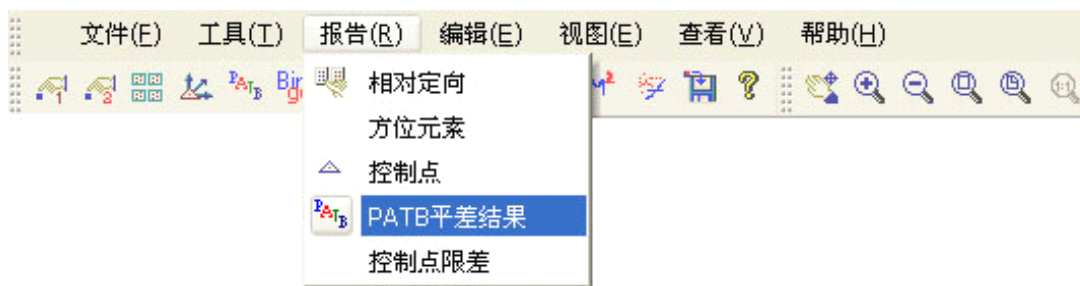


图 2.13

在 PATB 报告中，精度不好的像点会作为粗差观测值不参与最后的平差计算，显示的是 PATB 报告中的粗差报告部分。如图 2.14 所示：

point-no.	x	y	input -> used	rx	ry	sds	check
99057	500309.096	4185307.630	HV 2 -> VE 1	-16.513*	-155.463*	21	
99059	500628.767	4185285.374	HV 3	0.263	0.428	1	.
99060	500879.791	4185298.115	HV 3	1.641	-1.094	1	.
99061	501148.935	4185262.222	HV 2 -> VE 1	-5.645*	-62.296*	21	
99069	500149.423	4185056.306	HV 2	-3.774	-1.248	1	.
99074	501139.563	4185034.184	HV 2	2.815	-2.789	1	.
99087	501017.198	4184847.650	HV 4 -> HO 0	0.000	0.000	1	.
99098	500745.236	4184653.207	HV 3 -> VE 1	59.298*	299.272*	21	
99122	500336.786	4184291.389	HV 5 -> VE 1	17.871*	-73.041*	21	
99124	500740.709	4184280.126	HV 5 -> VE 1	9.406*	-88.257*	21	
99138	500970.368	4184075.151	HV 2	0.017	3.977	1	.
99147	500128.580	4183860.216	HV 2 -> HV 0	0.000	0.000	1	.
99160	500151.427	4183679.518	HV 2 -> HV 0	0.000	0.000	1	.
99163	500760.837	4183679.046	HV 3 -> VE 1	-13.805*	301.385*	21	
99164	501013.012	4183663.536	HV 2 -> VE 1	-11.124*	280.837*	21	
99170	500516.688	4185265.814	HV 3	-0.962	0.725	1	.
99175	500544.707	4184715.762	HV 6 -> VE 1	4.936*	29.692*	21	

图 2.14

报告中，第 1 列是像点粗差观测值的点号，第二列和第三列该

点的 x , y 值, 第四列和第五列代表该像点观测值的残差, 单位为微米。

在连接点编辑界面中, 单击按钮  可以根据 PATB 的粗差报告自动删除所有的粗差像点; 单击按钮 , 可以撤销最近一次删除粗差的操作。

在 PATB 界面中, 若已在 Output 选项卡中选中 Critical Points 选项, 如图 2.15 所示, 则可以在 PATB 报告中看到像点粗差的详细报告。

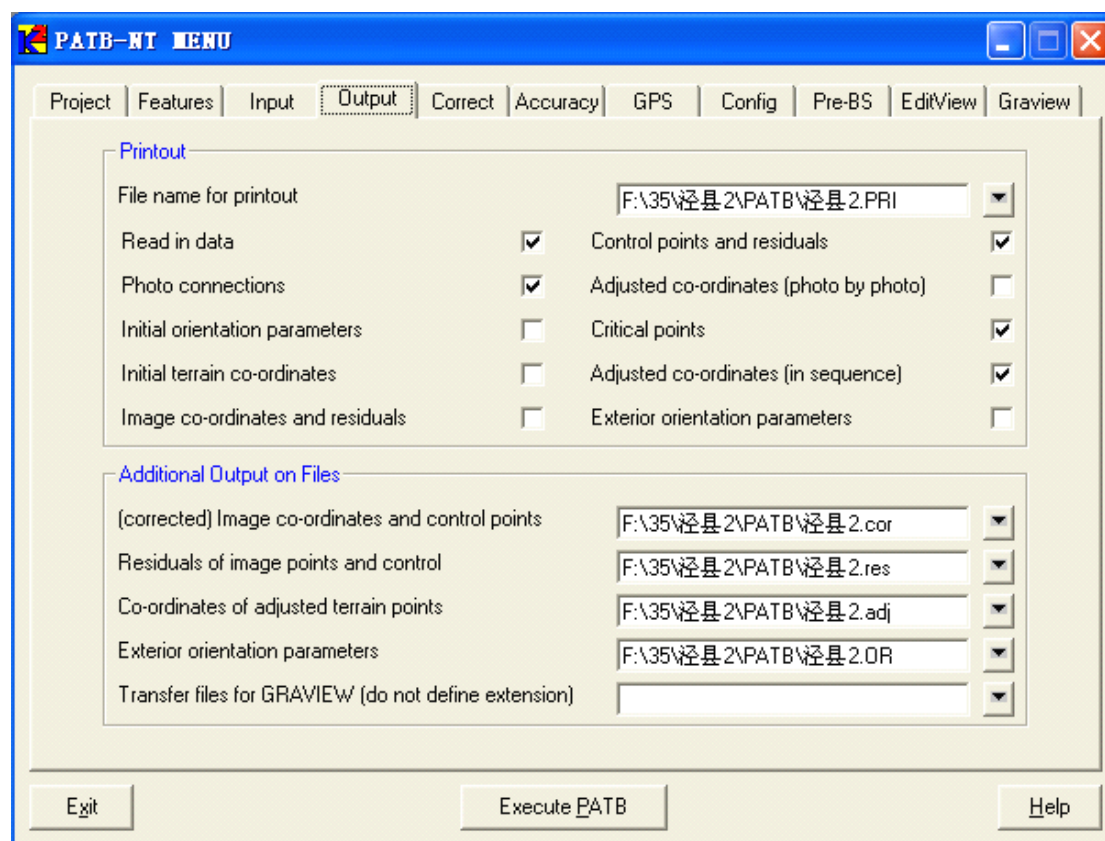


图 2.15

根据报告, 用户可以在连接点编辑中查找相应的点号并进入相应点的编辑界面, 例如找到点 100102607 后, 该点的编辑界面如图 2.16 所示。



图 2.16

粗差点编辑完成后，再次进行 PATB 解算。重复 PATB 解算和粗差点编辑，直到无粗差点被挑出为止。

5、加密成果输出

单击快捷图标生成加密点，再单击**成果输出**系统会在测区目录下自动生成加密点成果.pas 文件。