

# PCI操作手册第四章 数据管理工具

1、一个文件管理几乎所有数据，影像数据存放在Channel（即“通道”）中，非影像数据存放在Segment（即“段”）中。

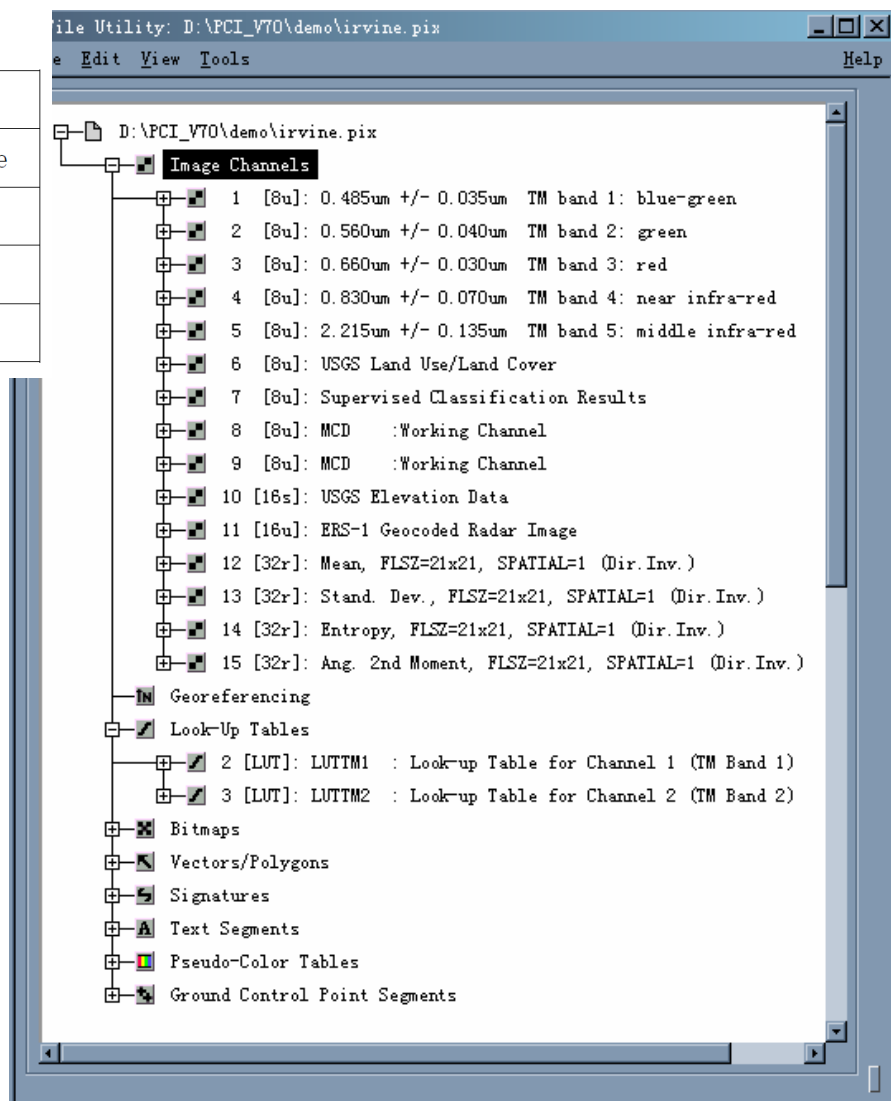
2、CHANNEL 包括四种类型，如下表：

TYPE	Description	Meaning	Usage
8U	8-bit unsigned integer	0 ~ 255	Spectral Image
16S	16-bit signed integer	-32767 ~ +32768	DEMs
16U	16-bit unsigned integer	0 ~ 65535	DEMs、SAR
32R	32-bit floating point real	$\pm 32 \times 10^{28}$	DWCON、RTR

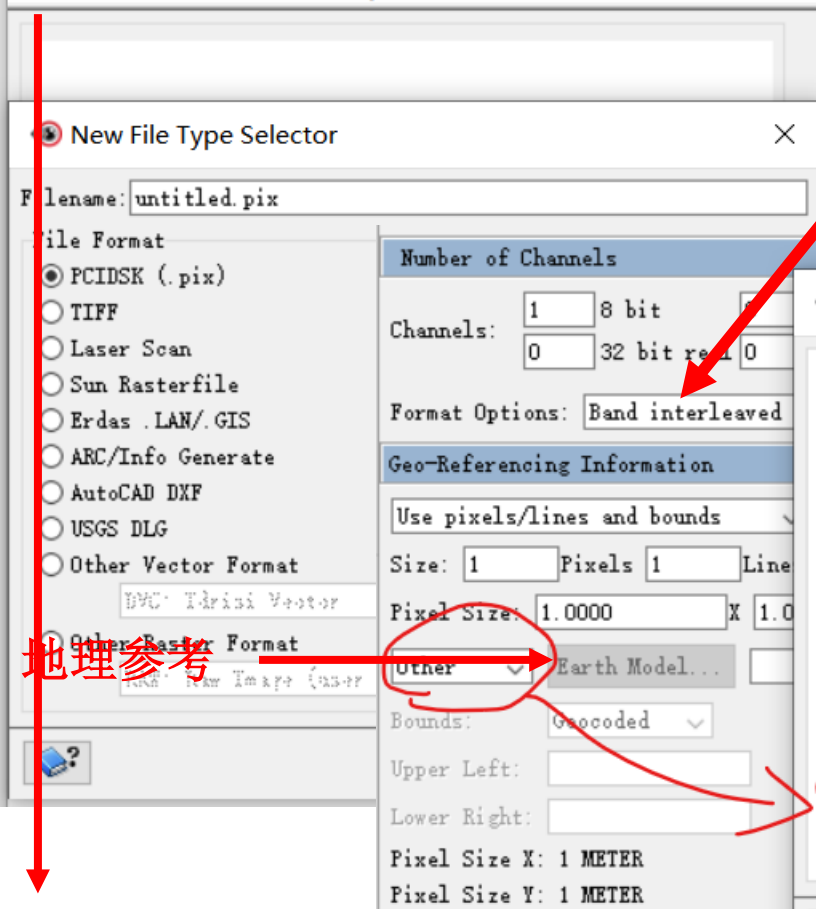
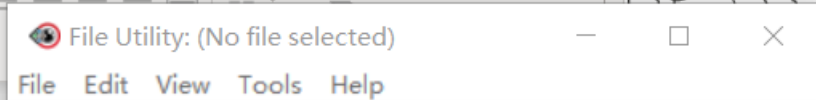
3、SEGMENT可分为：

- 投影座标段（Georeferencing），投影座标段始终为第一段
- 图形段（Bitmaps）
- 矢量段（Vectors/Polygons）
- 分类特征标志段（Signatures）
- 直方图查找表段（Look-Up Tables）
- 伪彩色表段（Pseudo-Color Tables）
- 文本段（Text Segments）
- 二值段（Binary Segments）
- 控制点段（Ground Control Point Segments）
- 数组段（Arrays Segments）
- 轨道参数段（Orbit Segments）

SEGMENT是对上述所有数据层的统称。



# File – Utility – File Utility



通道数

椭球面

## Other Projections

Generic Projections

User Projections

MER - Mercator  
MSC - Modified Stereographic Conformal  
NZMG - New Zealand Map Grid  
OG - Orthographic  
OM - Oblique Mercator(2 Points)  
OM - Oblique Mercator(Point and Azimuth)  
PC - Polyconic  
PS - Polar Stereographic  
ROB - Robinson  
RSO - Rectified Skew Orthomorphic(Point and Azimuth)

## Earth Models

Datums

Ellipsoids

E000 - Clarke 1866  
E001 - Clarke 1880 (RGS)  
E002 - Bessel 1841  
E003 - New International 1967  
E004 - International 1924  
E005 - WGS 72  
E006 - Everest (India 1830)  
E007 - WGS 66  
E008 - GRS 1980  
E009 - Airy 1830  
E010 - Everest (W. Malaysia and Singapore 1948)  
E011 - Modified Airy  
E012 - WGS 84  
E013 - Modified Fischer 1960  
E014 - Australian National 1965

## Supported Formats...

Open... Ctrl+O

New... Ctrl+N

Delete

Export to...

Import to PCIDSK...

Create PCIDSK Link...

Close

产品级别	说明
<b>MODIS</b>	
0 级	对卫星下传的数据报解除 CADU 外壳后,所生成的 CCSDS 格式的未经任何处理的原始数据集合,其中包含按照顺序存放的扫描数据帧、时间码、方位信息和遥测数据等
1 级	对没有经过处理的、完全分辨率的仪器数据进行重建,数据时间配准,使用辅助数据注解,计算和增补到 0 级数据之后为 1 级数据
1A	对 Level 0 数据中的 CCSDS 包进行解包所还原出来的扫描数据及其他相关数据的集合
1B	对 L1A 数据进行定位和定标处理之后所生成,其中包含以 SI (Scaled Integer)形式存放的反射率和辐射率的数据集
2 级	在 Level 1 级数据基础上开发出的、具有相同空间分辨率和覆盖相同地理区域的数据
3 级	3 级数据是以统一的时间-空间栅格表达的变量,通常具有一定的完整性和一致性。在 3 级水平上,将可以集中进行科学研究,如定点时间序列、来自单一技术的观测方程和通用模型等
4 级	通过分析模型和综合分析 3 级以下数据得出的结果数据为 4 级数据
<b>Landsat</b>	
0 级	原始数据产品,地面站接受的原始数据,经格式化、同步、分帧等处理后生成的数据集
1 级	辐射校正产品,经过辐射校正处理
2 级	系统几何校正产品,经过辐射校正处理和系统几何校正处理
3 级	几何精校正产品,采用地面控制点进行几何精校正的数据产品
4 级	高程校正产品,采用地面控制点和数字高程模型进行校正的数据产品
<b>SPOT</b>	
0 级	未经任何辐射校正和几何校正处理的原始图像数据产品,包括进行后续的辐射和几何校正处理的辅助数据

产品级别	说明
1 级	经过辐射校正和系统几何校正处理
1A	经过辐射校正处理后的产品
1B	经过 Level 1A 级辐射校正和系统级几何校正的产品
2 级	进行几何精校正的数据产品
2A	将图像数据投影到给定的地图投影坐标系下,地面控制点参数不予引入
2B	引入地面控制点 GCP,生产高几何精度的图像产品,高程取相同的值
3 级	正射校正产品
<b>CBERS02B</b>	
0 级	原始数据产品,分景后的卫星下传遥感数据
1 级	辐射校正产品,经辐射校正、没有经过几何校正的产品数据
2 级	系统几何校正产品,经辐射校正和系统几何校正,并将校正后的图像映射到指定的地图投影坐标下的产品数据
3 级	几何精校正产品,经过辐射校正和几何校正,同时采用地面控制点改进产品几何精度的产品数据
4 级	高程校正产品,经过辐射校正、几何校正和几何精校正,同时采用 DEM 纠正了地势起伏造成的视差的产品数据
5 级	标准镶嵌图像产品,无缝镶嵌图像产品
<b>HY-1A/1B</b>	
0 级	原始数据
1 级	系统辐射校正产品,COCTS/CCD 传感器,经云检测、地理定位和辐射校正后的 L1A、L1B
2 级	辐亮度、气溶胶辐射、光学厚度、叶绿素-a 浓度分布、海表面温度分布、悬浮泥沙含量分布、漫衰减系数、植被指数 NDVI、泥沙含量
3 级	高级产品,COCTS 传感器,16 种 2 级产品要素的周和月统计结果



# 法国SPOT系列卫星

卫星	SPOT-1	SPOT-2	SPOT-3	SPOT-4	SPOT-5	SPOT-5
发射时间	1986	1990	1993	1998	2002	2012

- 轨道：太阳同步
- 降交点过赤道：10:30
- 轨道周期：101.4min
- 轨道循环周期：26天

SPOT1-3	SPOT-4	SPOT-5	SPOT-6
HRV*2	HRVIR*2	HRG、HRS	HRG、HRS
0.50-0.59*(20)	0.50-0.59*(20)	0.50-0.59*(10)	0.45-0.52*(6)
0.61-0.68*(20)	0.61-0.68*(20)	0.61-0.68*(10)	0.53-0.59*(6)
0.78-0.89*(20)	0.78-0.89*(20)	0.78-0.89*(10)	0.62-0.69*(6)
<u>0.50-0.73*(10)</u>	1.58-1.75*(20)	1.58-1.75*(10)	0.76-0.89*(6)
	<u>0.61-0.68*(10)</u>	<u>0.61-0.68*(5)</u>	<u>0.45-0.74*(1.5)</u>

# 美国Landsat系列卫星

	Landsat1	Landsat2	Landsat3	Landsat4	Landsat5	Landsat6	Landsat7	Landsat8
发射日期	1972	1975	1978	1982	1984	1993	1999	2013
经赤道时间	8:50	9:03	6:31	9:45	9:30		10:00	10:00
周期	18天			16天			16天	
扫幅宽度	185米			185米			185*170	170*180
	MSS			MSS、TM			ETM+	OLI、TIRS

Landsat1-3（MSS）	Landsat4-5（TM）	Landsat7（ETM+）	Landsat8（OLI）
0.5-0.6*(80)	TM1： 0.45-0.52*(30) 蓝	0.450-0.515*(30)	0.433-0.453*(30)
0.6-0.7*(80)	TM2： 0.52-0.60*(30) 绿	0.525-0.605*(30)	0.450-0.515*(30)
0.7-0.8*(80)	TM3： 0.63-0.69*(30) 红	0.630-0.690*(30)	0.525-0.600*(30)
0.8-1.1*(80)	TM4： 0.76-0.90*(30)近红	0.775-0.900*(30)	0.630-0.680*(30)
<u>0.52-0.90*(15)</u>	TM5： 1.55-1.75*(30)中红	1.550-1.750*(30)	0.845-0.885*(30)
	TM6： 10.4-12.5*(120)热红	10.40-12.50*(60)	1.560-1.660*(30)
	TM7： 2.08-2.35*(30)中红	2.090-2.350*(30)	2.100-2.300*(30)
Lansat8（TIRS）		0.520-0.900*(15)	0.500-0.680*(15)
10.60-11.19*(100)			1.360-1.390*(30)
11.50-12.51*(100)			



# 哨兵2号 多光谱成像仪(Multi Spectral Imager)

哨兵-2号卫星携带一枚多光谱成像仪(MSI)，高度为786km，可覆盖13个光谱波段，幅宽达290千米。地面分辨率分别为10m、20m和60m、一颗卫星的重访周期为10天，两颗互补，重访周期为5天。从可见光和近红外到短波红外，具有不同的空间分辨率，在光学数据中，哨兵-2号数据是唯一一个在红边范围含有三个波段的数据，这对监测植被健康信息非常有效。

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (μm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20



# 影像剪裁

## 裁减子区

流程如下：点击“Tools \ Subset”，弹出剪裁子区界面

1. 分别点击两个“Select”按钮，选择源文件和目标文件；
2. 在“Output Format”标签下面的下拉文本框内选择要输出的文件格式；
3. 在预览影像区，用鼠标移动边框，或在“Upper Left”和“Lower Right”标签下的文本框内输入子区左上角和右下角座标（可在之上的下拉文本框内选择其他座标类型）；
4. 选择数据层，点击“Add”按钮，加入到右边文本框内；
5. 点击“Subset”按钮，即可剪裁出一个子区。

## 剪裁不规则几何形状影像

1. 打开影像图
2. 通过矢量编辑面板画出一个封闭多边形矢量及矢量点，或者点击“File \ Load Vectors”调入一个已经画好的矢量。
3. 用tool/Rasterization 在“Destination Raster Layer”标签下文本框内选择调入的影像层（一次只能选择一个影像层）；在“Algorithm Type”标签下边选择“Polygons（Interior Points）”单选钮
4. 点击“Rasterize”按钮，即可剪裁出一个通道影像

# 影像镶嵌&融合

## 镶嵌：

- 1.选择GCPWork模块，在Processing Requirements 中选择mosaic only
- 2.点击 “Select Image To Mosaic”任务左边的方块按钮，在弹出的文件选取对话框中选择需要镶嵌的其中一个影像文件名
- 3.点击 “Create Output Mosaic File”任务左边的方块按钮，设置好文件名称，通道数量，像元分辨率、投影单位、左上角与右下角坐标。
- 4.点击 “Select Mosaic Area”，选择镶嵌区域
- 5.点击 “Perform Mosaicking to Output File”任务左边方块按钮，选择需要对应镶嵌的输入输出通道
- 6.点击 “Perform Registration”按钮，即完成了影像的镶嵌

## 镶嵌：

- 1.选择GCPWork模块，在Processing Requirements 中选择mosaic only
- 2.点击 “Select Image To Mosaic”任务左边的方块按钮，在弹出的文件选取对话框中选择需要镶嵌的其中一个影像文件名
- 3.点击 “Create Output Mosaic File”任务左边的方块按钮，设置好文件名称，通道数量，像元分辨率、投影单位、左上角与右下角坐标。
- 4.点击 “Select Mosaic Area”，选择镶嵌区域
- 5.点击 “Perform Mosaicking to Output File”任务左边方块按钮，选择需要对应镶嵌的输入输出通道
- 6.点击 “Perform Registration”按钮，即完成了影像的镶嵌

# 影像几何校正

## 利用地形图进行校正

- 1.选择GCPWork模块
- 2.要利用地形图对影像进行校正，则在Source of GCPs中选择User Entered Coordinates命令
- 3.调入待校正影像,点击Define Georeferencing Units，设置坐标单位和投影单位
- 4.点击Collect GCPs，弹出控制点采集界面
- 5.进行盘对盘的校正，点击 Perform Registration to Disk
- 6.点击新建一个输出文件弹出如下窗口, 对新建文件进行参数设置, 选择输出文件的通道，选择适当的参数，点击Perform Registration，进行校正

## 利用校正过的影像进行校正

- 1.选择GCPWork模块,在Source of GCPs 中要选择Geocoded Image
- 2.调入待校正影像和用地形图校正后的影像图
- 3.点击Collect GCPs，弹出控制点采集界面采集控制点
- 4.进行盘对盘的校正，点击 Perform Registration to Disk
- 5.点击新建一个输出文件弹出如下窗口, 对新建文件进行参数设置, 选择输出文件的通道，选择适当的参数，点击Perform Registration，进行校正

# 影像分类

## 监督分类：

1. 打开ImageWorks, 点击 “Classify \ Sessions...”, 点击 “New Session” 按钮, 选择监督分类
2. 选择训练区时的显示通道组合, 用来分类的原始数据通道, 选择训练区存放的通道, 选择分类结果存放的通道, 点击 “Accept” 按钮, 弹出训练区选取界面
3. 点击 “Load Work Area...” 按钮, 用鼠标拖动矩形框选择一个操作区域, 选取训练区
4. 关闭训练区选取界面, 接下来可以检查训练区选取的质量
5. 统计结果检查: 在主工作窗口点击 “Classify” — 特征统计 (Signature Statistics)、分离度检查 (Signature Separability)、散点图检查 (Scatterplot)、直方图检查 (Histograms)、
6. 设置好参数点击 “Classify” 按钮, 即可完成分类

## 非监督分类

1. 在主工作窗口点击 “Classify \ Sessions...”, 在工作通道设置界面中选择单选 “Unsupervised”
2. 设置好工作通道后, 点击 “Accept” 按钮
3. 选择三种非监督分类算法 (K-均值聚类K-Means、模糊K-均值聚类Fuzzy K-Means、迭代自组织聚类IsoData) 中的一种
4. 设置好参数及其他选项, 点击 “Classify” 按钮, 即可完成非监督分类

## 分类后处理：

ImageWorks提供了四种分类后处理功能，如下：

分类特征标志修改 (Class Labelling)、合并类 (Aggregate)、分类精度评定 (Accuracy Assessment)、局部类编辑 (Class Editing)、监督分类与非监督分类在

# 监督分类的训练区检查

## 统计结果检查:

检查依据: 各类在四个通道的均值差异越大, 则分类结果越好; 某一类在各通道中的标准方差越小, 则分类结果越好。

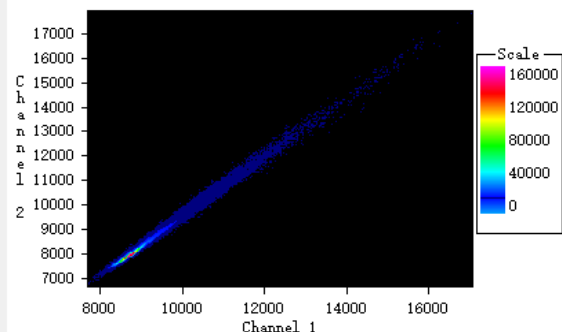
ID	Value	Name	Color	Threshold	Bias	Imported
1	1	水域	Blue	3.00	1.00	
2	2	林地	Green	3.00	1.00	
3	3	耕地	Red	3.00	1.00	
4	4	建设用地	Yellow	3.00	1.00	

### General Matrices

Channel	Mean	Std. Dev
1	8974.81	178.03
2	8263.06	277.785
3	7570.17	611.754
4	6845.77	735.306
5	7005.37	1186.53

### Scatter Plot

...ctangle.pix: Channel 1 versus Channel 2



### Controls

X axis: 1 Color: ☐ Gray ☒ Pseudo  
Y axis: 2

Sample: ☒ Entire file ☐ Selected classes

ID	Value	Name	Color	Plot Mean	Plot Ellipse
1	1	水域	Blue		
2	2	林地	Green		
3	3	耕地	Red		
4	4	建设用地	Yellow		

Hide Controls Zoom to Overview Graph Controls... Close

## 分离度检查:

分离度数值优劣的标准如下:

1.900000~2.000000 优

1.000000~1.900000 较优

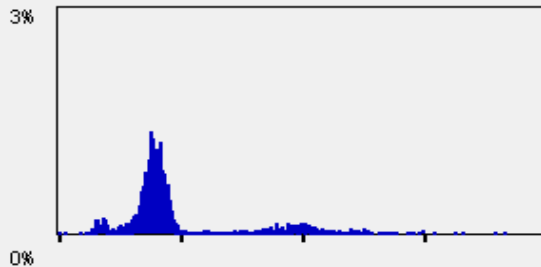
<1.0 差, 应将两类合并

Signature Separability					
Bhattacharyya Distance Transformed Divergence					
Separability Measure: Bhattacharyya Distance					
Average separability: 1.966062					
Minimum separability: 1.903611					
Maximum separability: 1.999399					
Signature pair with Minimum separability: (建设用地, 其他)					
Table display: <input checked="" type="radio"/> Matrix <input type="radio"/> Sorted List					
Name	水域	林地	耕地	建设用地	裸地
林地	1.996860				
耕地	1.994777	1.927570			
建设用地	1.912128	1.979633	1.931375		
裸地	1.991020	1.998129	1.943227	1.952318	
其他	1.999399	1.997673	1.985264	1.903611	

### Class Histogram Display

Channels to display: 1 2 3 4 5 6 7

Histograms for Class: 水域  
Image Channel 1



## 散点图检查:

检查依据: 均值中心距离越远, 则分类结果越好; 椭球差异越大, 分类结果越好。

## 直方图检查:

检查依据: 如果直方图是单峰正态分布, 则分类结果较好; 如果是双峰分布, 则该类可分出多类。

# PCI软件提供的非监督分类

Parallelepiped 平行六面体

Minimum Distance 最小距离

Maximum Likelihood 最大似然



# ImageWorks主工作窗口的“Classify”菜单

## Classify

Sessions...

Session Config...

Edit Training Sites...

Signature Statistics...

Signature Separability...

Scatterplot...

Histograms...

Classify...

Class Labelling...

Aggregate...

Accuracy Assessment...

Class Editing...

Sessions... 工作通道设置

Session Config... 修改工作通道设置

Edit Training Sites... 选择训练区，只用于监督分类

Signature Statistics... 特征标志统计，用于检查训练区

Signature Separability 特征标志分离度，用于检查训练区

Scatterplot... 散点图，用于检查训练区

Histograms... 直方图，用于检查训练区

Classify... 分类算法选择及分类

Class Labelling... 分类结果特征标志修改

Aggregate... 合并类

Accuracy Assessment... 分类精度评定

Class Editing... 局部编辑类

# GCPWorks的功能

GCPWorks的功能主要包括两种：几何校正（Geometric Correction）、镶嵌（Mosaic）  
由于地形高低起伏引起的误差需要使用Orthoengine模块进行正射校正才能去处。本模块不包含此功能。

计算机实现的过程大体有两个：

座标转换（Coordinates Transformation）

重采样（Resampling）

座标转换的方法有两种：

多项式拟合（Polynomial）

小样条（Thin Plate Spline）

重采样的方法有五种：

最近邻（Neareast Neighbour）

双线性（Bilinear）

立方卷积（Cubic）

# 影像增强

影像增强（Enhancements）

各按钮含义如下：

No Enhancement 不增强或恢复原始影像

Linear Enhancement 线性增强

Root Enhancement 根增强

Adaptive Enhancement 自适应增强

Equalization Enhancement 均衡化增强

Infrequency 出现频率较少的像元增强

Reset Brightness 恢复原始亮度

Increase Brightness 增加亮度

Decrease Brightness 降低亮度

Reset Contrast 恢复原始对比度

Increase Contrast 增加对比度

Decrease Contrast 降低对比度