

基于python的测量角度计算及应用

王 鼎

西京学院土木工程学院 陕西西安 710123

摘 要: 针对日常测绘 excel 内业计算测量角度的输入、换算不直观、繁琐, 本文利用 python 软件编写出了 3 个函数, 通过三个函数的相互调用, 可以更加直观的输入角度并进行测绘内业计算。通过闭合导线坐标计算验证了这 3 个函数, 验算结果可行。

关键词: 测绘; 角度; python; 函数

Measurement Angle calculation and application based on python

Ding Wang

School of Civil Engineering, Xijing University, Xi 'an, 710123, China

Abstract: In response to the non-intuitive and cumbersome input and conversion of measurement angles in daily surveying Excel data processing, this paper utilizes Python software to develop three functions. By intercalling these functions, a more intuitive input of angles and subsequent surveying data processing can be achieved. The validity of these three functions was verified through coordinate calculations of a closed traverse, and the verification results proved to be feasible.

Keywords: Surveying and mapping; Angle; python; function

引言:

近年来, 随着测绘行业快速发展, 需要进行处理的数据越来越多, 越来越多测绘方面的软件开发出来, 牛常领, 毕德贇^[1]指出 python 在数据批处理方面具有明显的优势, 利用少量的代码, 可快速实现对文本文档、excel 文件、地理空间数据等各类数据的批处理。吴建平, 方圣辉等人^[2-3]提出了从大量数据中抽取具有一定规则的数据集, 并对这些具有共性特征的大量数据集通过软件编程的方式进行快速交互地批量处理或加工, 可以显著提高作业效率。张元敏^[4]实现了基于矢量的测绘成果检查记录自动提取, 改变了测绘成果逐图幅人工填写检查记录的传统模式。

目前, 在测绘中角度的计算是非常重要的环节, 虽然许多的人通过编程解决了许多测绘方面的问题, 但是并没有解决角度的直观计算问题, 由于在测绘领域, 角度的计算是非常细致的, 精确到了分 (') 和秒 ("), 这样我们不仅没办法省略角度中的度 (°) 符号, 而且还要加上分 (') 符号和秒 (") 符号, 所以导致了在许多软件中角度计算处理起来非常麻烦, 因为在这些软件中是无法将分 (') 符号和秒 (") 符号像小数点一样识

别的, 在传统的 excel 等软件是无法直观的输入角度进行计算的, 例如在 excel 中输入 $51^{\circ} 23' 45''$, 那么在 excel 中会将这个角度识别为字符串, 无法进行计算, 所以现有的软件都是采用弧度制的方式来进行角度计算, 这就使得用户在输入角度前, 需要自己先将角度转换成为弧度, 这种方法显然不能给用户方便直观的输入角度进行计算。

Python^[5-7]是一门简单而又强大的编程语言, 本文依托 python 软件进行编程, 实现了让用户直观的输入角度进行计算的方法, 减少用户进行角度转换的计算, 具有推广价值。

一、角度计算设计思路

本次程序的设计思路是创建三个函数, 利用这三个函数进行相互调用, 实现角度的输入、计算和输出。首先创建一个列表函数, 让用户输入的全部角度进入这个列表中, 通过编程可以依次提取出每一个角度; 然后创建一个角度转换成数字的函数, 将每个角度转换成为能进行数学运算的数字, 就可以进行角度的各项运算了; 最后当计算完成之后, 如果想显示计算出新的角度, 再编写一个显示函数将数字转换成角度。主要设计思想如图 1 所示:



图1 主要设计思想

Fig.1 Main design ideas

二、角度计算程序实现

1. 列表函数

程序的第一步利用python中def构建一个列表函数list，列表函数中设置一个列表参数，参数用来存放列表，参数的变量名可以设为a。然后在列表函数中定义一个空列表b，再用for循环建立一个循环遍历的函数用来遍历整个列表，在for循环中，每遍历一个角度就调用角度转换数字函数，函数名称为Angle_conversion（见2.2节）进行角度的计算，将转换出的结果依次进入一个空列表，直到遍历全部结束，空列表中存满了角度转换后的数字，最后返回该列表，整个函数运行结束。程序部分代码如下，“#”后面的内容为解释。

def list(a):#定义一个列表函数，函数中参数a为用户输入的角度列表

b = []:#定义一个空列表

for i in a :#循环遍历输入的a角度

i = Angle_conversion(i);#每遍历一个角度，通过Angle_conversion调用函数进行角度的转换

b.append(i);#转换后就加入b这个列表

return b#返回b列表，函数结束

2. 角度转换数字函数

由2.1中的代码可知，我们需要用python中def定义一个Angle_conversion函数，函数里面设置个参数D用来获取出一个角度进行转换，利用python中自带的replace函数，将用户输入的角度中度(°)转换成为小数点(.)；将用户输入的角度中度(')转换成为空和将用户输入的角度中度(')转换成为空，即无任何符号，再通过浮点数的强制转换符float()，将角度这个字符串转成浮点数，然后再对这个浮点数进行一系列数学运算就能得到与角度相等的数字，例如：获取角度为58° 34' 56"，可以通过replace函数变成58.3456的

字符串，再通过强制转换符转换成为小数58.3456，最后通过数学运算转换成58.5822，即58° 34' 56"等于58.5822°。最后，返回该数字程序部分代码如下，“#”后面的内容为解释。

def Angle_conversion(D):#定义Angle_conversion函数，参数D为获取的角度

r = D.replace('°','');#将度转为小数点

c = r.replace("'",'');#将分转为空

n = c.replace("'",'');#将秒转为空

m = float(n);#将字符串转为浮点数

degree = int(m);#度

i = (m - degree) * 100;

u = int(i);

minute = (u * 100) / 60/100;#分

y = i - u;

second = (y * 100) / 3600;#秒

e = degree + minute + second;#将度分秒的数字相加
 return e#结束后返回转换后的数字e，传给2.1中的i

3. 数字转换角度函数

上述2.1和2.2已经可以解决问题了，但是如果我想显示中间计算过程中的一些参数，例如想显示通过角度计算后的方位角，就可以再写个函数进行数字转换成角度，定义一个number_conversion函数，函数中设置一个参数figures，用来获取一个数字进行转换，将参数进行一系列数学运算转换成为三个数字，再利用字符串的强制转换符str()，将三个数字强制转换字符串，最后利用“+”号进行拼接“°，’，””，就完成了整个转换。例如：将数字58.5822通过一系列数字运算转换成3数，分别是58、34和56，再利用强制转换符将这三个数字转换成字符串，利用“+”号进行拼接“58+“°”+34+“'”+56+“””变成58° 34' 56”。程序部分代码如下，“#”表示注释。

def number_conversion(figures):#定义Angle_conversion函数，参数figures为获取的数字

degree=int(figures);#度

b=(figures-degree)*60;#分

minute=int(b);#分

second=int((b-minute)*60);#秒

h=str(degree)+"° "+str(minute)+"' "+str(second)+"";#利用+号将字符串进行拼接

return h#结束后返回转换后的角度h

三、角度计算函数在闭合导线测量计算中应用

上述第2章已经完成了，角度转换的函数代码，下面将通过闭合导线测量来验证一下函数的可行性，闭合导线测量分为左角计算和右角计算，可以任意选取其中

一个，本文以左角计算为例，进行程序的计算。

首先，新建两个记事本文件，在两个文件中输入已知信息，下图2是输入测量信息，图3是输入已知坐标信息所示，其次再利用python中自带的open函数打开这两个记事本文件并设置为只读操作，接着利用python中自带的readline函数结合while循环语句将记事本中的数据一行一行的进行读取出来，然后新建一个空列表，将读取出来的每行内容加入到一个新建的空列表中，之后反复调用上述标题2中的3个函数对读取出来的内容进行转换和计算，最后再将计算的结果利用python中自带的write函数写进在一个新的记事本文件中，结果如图4所示，整个流程如图5所示。

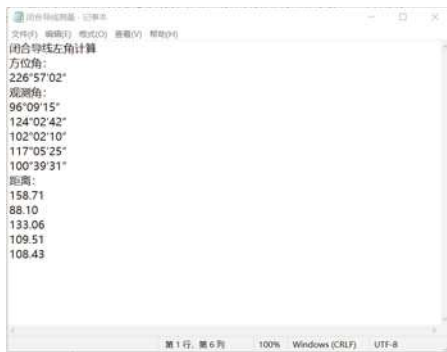


图2 测量信息

Fig.2 Measurement information



图3 已知坐标

Fig.3 Known coordinates



图4 计算结果

Fig.4 Calculation results

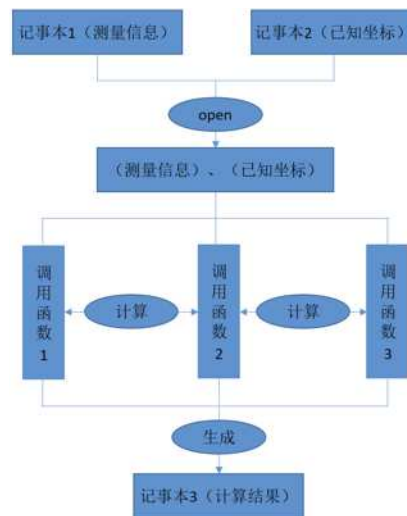


图5 计算流程图

Fig.5 Calculation flowchart

上图2表示用户在记事本1中写入了闭合导线左角计算，表达了观测的方向是左角观测，然后输入了从左边进行测量的坐标方位角和测量的角度距离，在图3中只输入了起始位置的一个已知点的坐标，图4是将用户输入在记事本1, 2中的信息利用三个函数之间的调用并进行计算得出的坐标值导出在了一个新的记事本里面。

四、结论

本次通过python编程通过写入了三个函数进行角度转换，设计合理、操作简单，自动化程度高具有以下优点：

- (1) 能够使用户直接输入角度进行各项基本运算，节省了人员将角度转换为弧度的计算，大大的提高了测绘中处理角度计算的效率。
- (2) 程序操作简单，代码的可执行性高，使用起来更加的方便、易懂，具有推广价值。

参考文献：

[1]牛常领, 毕德贻.基于python的数据批处理探讨与应用[J].城市勘察, 2022 (1): 117-121.

[2]韩文煜.基于python数据分析技术的数据整理与分析研究[J].科技创新与应用, 2020 (4): 156-158.

[3]吴建平, 杨建国.海量数据快速批量处理的研究与实现[J].计算机应用研究, 2004: 240-242.

[4]张元敏.基于矢量的测绘成果检查记录自动提取程序设计与实现[J].测绘技术装备, 2020 (6): 57-61.

[5]胡红, 赖鑫生.基于ArcGIS和Python集成开发可达性分析工具的研究[J].测绘工程, 2016, 25 (11): 43-49.

[6]周津津, 陈少锋, 刘晓娟.浅谈基于ArcGIS的影像处理工具集开发[J].测绘与空间地理信息, 2014 (11): 155-157.

[7] Zandbergen P A. Python Scripting for ArcGIS[M].Esri Press,2013.