

# 基于梯度张量测量仪的磁法探测 实验报告

院 系: 自动化系

班 级: 自 02 班

学生姓名: 彭程

学 号: 2020011075

## 目录

1	实验名称	2
2	实验目的	2
3	实验原理	2
4	实验仪器	2
5	数据处理与分析	2

## 1 实验名称

基于梯度张量测量仪的磁法探测

## 2 实验目的

1. 了解磁法探测的原理和方法。
2. 了解磁场梯度探测仪的结构和功能。

## 3 实验原理

在地球表面一个相对很小的局部区域，在没有磁异常的情况下，用磁力仪测量得出的磁力线是平行分布的。

在地下有铁磁性目标埋藏时，由于铁磁性目标被磁化，局部区域内产生磁异常，用磁力仪进行观测，就能发现磁异常的范围和强度情况。通过对观测数据的反演解释，即可推测得到地下目标的埋藏位置、大小等参数。

本次实验中，采用磁法探测的磁偶极子定位方法，常用的定位方法有：定性方法：观察极大极小值两线和便捷提取滤波方法；定量方法：解析求解和优化求解。此处我们采用最常用的观察极大极小值连线方法。

## 4 实验仪器

磁通门式磁场梯度探测仪、铁罐。

## 5 数据处理与分析

注：经助教提示，由于实验数据有异常，这里我们直接使用 demo\_data 中的数据进行数据分析。

根据实验数据，我们分别计算 4 个探头处探测到的磁场强度的幅值，前三个取平均减去第四个来表示真实由待测物体产生的磁场，将得到的数据绘制成散点图和等高线图如图所示，其中图 1 表示无待测物体时磁场分布情况，图 2 表示放置待测物体之后磁场分布情况。

**对比无目标和有目标的数据图像：**

通过对比两幅磁场分布图，我们可以观察到在待测物体未放置时，磁场分布呈现出相对均匀的状态。当加入待测物体后，磁场分布发生了明显的变化，形成了明显的亮部和暗部，即呈现出极大和极小的磁场强度分布状况，这表明待测物体成功地改变了磁场的分布情况。这是因为待测物体在地磁场中的自身磁化，会对磁场线的方向、形状和密度等方面产生影响，导致磁场能量的重新分配和重新组合。

**在有目标的数据图像中指出目标的大致位置：**

在图像中标记出磁场强度最大、最小的点，那么他们连线中点即为我们所认为的待测物体位置，由此我们绘图如图 3 所示，最终我们得到的待测物体坐标为：[0.08977 - 0.02968]

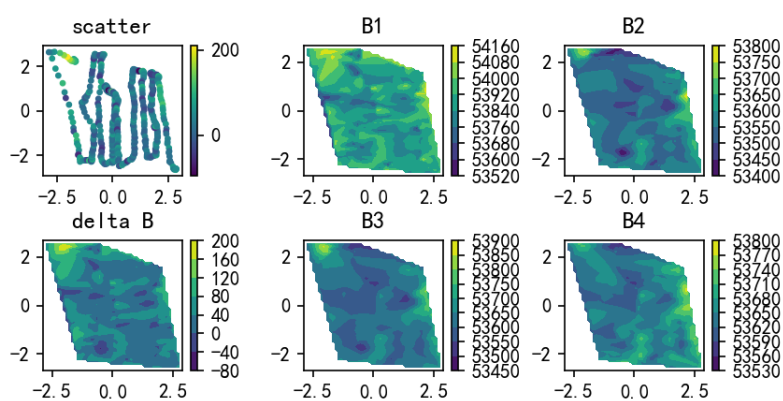


图 1: 无待测物体时的图例

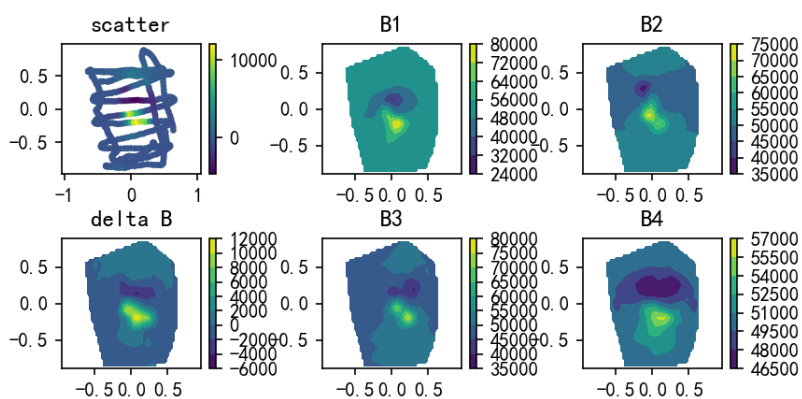


图 2: 有待测物体时的图例

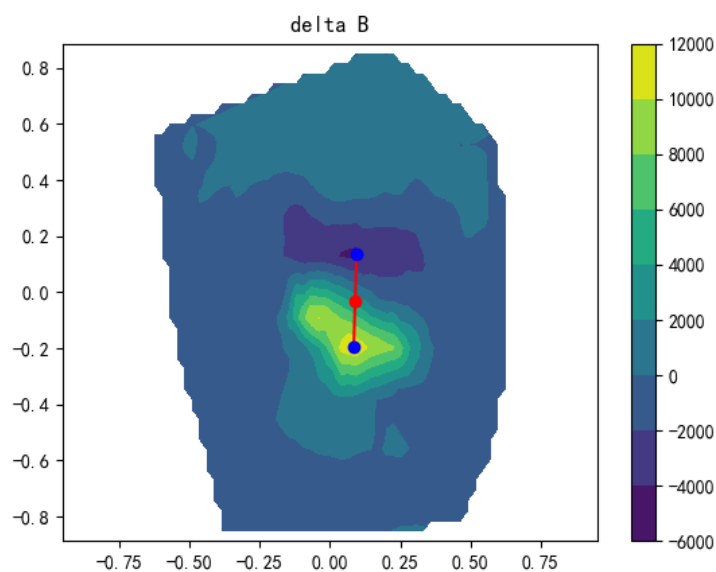


图 3: 对待测物体位置的标注