

文章编号: 1001—6996 (2013) 02—0071—05

# 地面高精度磁测基点联测与数据拼接方法

李明贵, 薛胜利, 杨 渊, 张利明, 谷开拓

(陕西省地质调查中心, 西安 710016)

**摘 要:** 本文对地面高精度中同年度使用同一基点、同年度使用不同基点、不同年度使用同一基点和不同年度使用不同基点等四种情况进行了讨论, 提出了解决办法, 并通过实例进行对比, 最后对问题进行了归纳和总结。

**关 键 词:** 地面高精度磁测; 基点联测; 数据拼接

**中图分类号:** P631.2

**文献标识码:** B

## 1 问题提出

在地面高精度磁测工作中经常会遇到基点联测和数据拼接问题。由于区域地质调查和区域矿产调查项目的工作面积往往较大, 大面积开展地面高精度磁测工作, 给地面高精度磁测的基点选择带来很大的困难。根据《地面高精度磁测技术规程》要求, 日变站的选择必须重视地电结构不同对地磁短周期变化的巨大影响。从对地电结构相同与不同地区所作一系列日变对比试验结果可知, 当磁测均方误差为  $2 \sim 5$  nT 时, 日变站的控制范围不应超过 50 km, 当要求磁测精度优于 2 nT 时, 在地电结构基本相同的情况下, 日变站的控制范围不应超过 30 km。当地电结构显著不同时, 要增设日变站, 其控制范围要经试验确定。这样就有可能在同一工区设立多个日变站的问题。在面积不大, 地电结构相同, 但交通和地形条件差, 导致工作效率低下, 需要建立两个以上的基点。对项目周期长, 分年度逐年进行工作的, 就会设立不同的基点。设立一个项目把相邻的几个项目的资料合并进行综合研究, 需要把过去几个基点的数据拼接在一起。

如果不对基点进行联测而盲目将数据合并, 在绘制平面等值线图时则会出现台阶, 将对地质解释带来困难。通过长期的工作实践, 对地面高精度磁测的基点联测和数据拼接作了大量的工作和总结, 得出了一些经验供大家参考。

## 2 解决办法

按年度和基点两个要素进行分解, 地面高精度磁测可以分为以下几种情况: 第一、同年度使用同一个基点, 第二、同年度使用不同的基点, 第三、不同年度但使用同一个基点, 第

收稿日期: 2013—09—12

作者简介: 李明贵, 男, 50 岁, 工程师, 毕业于成都地质学院地球物理勘察专业, 长期从事物探工作。

#### 四、不同年度使用不同的基点（见表1）。

表1 高精度磁测数据拼接分类表

Tab. 1 Splicing and classification of data derived from high-precision magnetic survey

	使用同一基点	使用不同基点
同年度(连续)	同年度使用同一基点	同年度使用不同基点
不同年度(分段)	不同年度使用同一基点	不同年度使用不同基点

#### 2.1 同一年度使用同一个基点情况

这是最简单的一种情况，一般工作范围不大，或范围虽然大但工区内地电结构基本相同，基点恰好可以放在工区中心，交通条件、地形条件也较好、后勤保障都不受影响的情况。如果使用一个基点能满足规范要求的话，最好使用一个基点，尽可能地减少分基点的设立，不管对基点的寻找和管理、数据整理、野外工作安排等方面都可以减少工作量，避免重复工作。使用同一个基点不需要进行基点联测，简单省事。

#### 2.2 同年度工作中使用两个以上基点情况

如果区调或矿调的面积较大，工区内的地电结构不同，设立一个基点无法满足规范要求时，必须设立一个总基点和一个以上的分基点。《地面高精度磁测技术规程》中并没有对基点联测作详细说明，因此有的施工单位分别对各基点进行  $T_0$  值观测，然后用分基点与总基点的  $T_0$  的差值，作为基点改正值。这种方法在要求不高的情况下可以使用，通过各项改正后也可能不会出现明显的台阶。

例如： $\Delta T_{\text{改}} = T_0(\text{分基点}) - T_0(\text{总基点})$ ，在时间不长的情况下可以近似代替基点联测值。

正确的方法，应该是按《地面磁法勘探技术规程》（SY/T 5771-2004）中要求去做，使用同步连续观测法。即在各基点上同时安置磁力仪，于日变平稳时段进行秒级同步自动观测，读数时间间隔为 20~30 s，采集时间不少于 3.5 h，计算各基点两者间差值的均值与均方误差。当均方误差不超过  $\pm 1$  nT 时，取差值的均值作为基点改正值（见图1）。

$$\Delta T = \overline{\Delta T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta T_i$$

两个基点的差值称为基点改正值：

基点联测均方误差计算公式：

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta T_i - \overline{\Delta T})^2}{N-1}}$$

式中： $\Delta T$ —基点改正值

$\delta$ —基点的联测精度，nT；

$\Delta T_i$ —第  $i$  时刻两个基点观测值的差值，nT；

$\overline{\Delta T}$ —两个基点所有观测值的差值的平均值，nT。

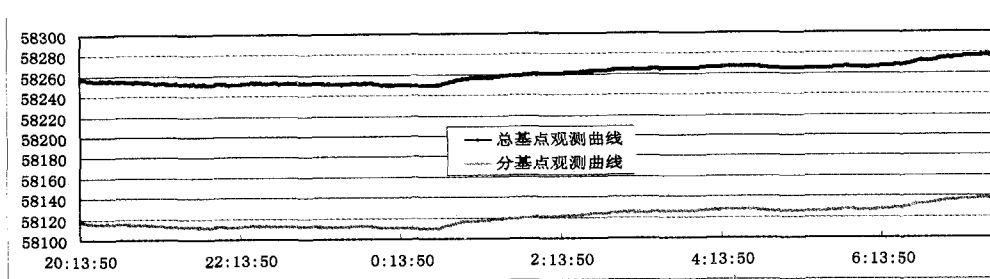


图1 两基点同步观测曲线

Fig. 1 Simultaneous observation curves of two basic points

具体改正方法，如果分基点的  $T_0$  分值大于总基点的  $T_0$  总值，基点改正时就应该加上基点改正值；相反，如果分基点的  $T_0$  分值小于总基点的  $T_0$  总值，在基点改正时就应该减去基点改正值。

### 2.3 不同年度使用同一个基点情况

在区调或矿调项目中，由于周期较长，一个项目的地面高精度磁测工作分不同年度进行，但范围都不大，地电结构也相同，又在同一个地方居住，使用了同一个基点。当两年的地面高精度磁测工作结束后，项目组需要写一个总的工作报告，这时不同年度的数据就要拼接在一起成图了，不同年度使用同一个基点的数值会出现偏差。例如作者在不同年度在新疆某个基点的实测值：

2009年7月29日的实测值为： $T(2009) = 53747.7 \text{ nT}$ ，

2011年5月31日的实测值为： $T(2011) = 53827.3 \text{ nT}$ ，

2012年8月21日的实测值为： $T(2012) = 53888.1 \text{ nT}$ ，

$T(2012) - T(2009) = 53888.1 - 53747.7 = 140.4 \text{ nT}$ 。

说明同一个点3年时间变化了140.4 nT。

事实上，在某一特定区域内每个点的磁场变化频率和幅值基本是一样的，基点值变化了多少，测点值也相应变化了多少。

第一、按不同年度分别计算各自的改正系数（X、Y、H、正常场改正系数和高程改正系数），分年度分别计算出各测点的  $\Delta T_i$ ，然后将合并在一起即可；另一办法就是使用该基点任何一年的改正参数（X、Y、H、正常场改正系数和高程改正系数），就可以将磁测数据合并在一起，绘制出来的图件不会出现台阶。

### 2.4 不同年度使用不同基点情况

如果一个项目在不同年度内完成，而且使用了不同的基点。这种情况下，如果要把数据拼接在一起，就要进行基点联测了。

采用同步连续观测的方法，用磁力仪在各基点上进行秒级同步自动观测，然后计算各基点两者间差值的均值，作为基点改正值。也就是说求得同年度各基点之间的差值作为基点改正值。具体改正方法与第二种情况相同。

### 3 实例应用

实例一：2012年在新疆某工作区所做的实际地面高精度磁测工作，在工区内设立了一个总基点和一个分基点，在野外采用了同步连续观测法求取分基点与总基点之间的差值，作为基点改正值。甲图是没有经过基点改正将数据合并在一起而绘制的 $\Delta T$ 平面等值线图，乙图是经过基点改正后将数据合并在一起绘制的。从图上可以明显看出，在甲图中红线内的平面等值存在明显的台阶，而经过基点改正后绘制的乙图没有台阶了。

实例二：是新疆某工区分别于2009年和2012年分两个年度所做的地面高精度磁测工作。2009年度完成了北部的两幅1:5万图，而2012年完成了南部的约两幅1:5万图，两年使用了同一个基点，该基点对于两次工作都满足规范要求，控制范围均不超过50 km。为了将两年的工作成果数据合并，这时在计算成果资料时，只要使用某一年度的改正参数进行计算很快就可以合并数据。

### 4 结论

上面分别介绍了四种不同情形的基点联测和数据拼接方法，其解决办法实际上可归纳成两种情况：

(1) 如果在不同年度使用了同一基点，则使用同一年的改正参数进行统一改正就可以将磁测数据合并在一起；

(2) 如果是使用了多个基点则要采用同步连续观测法进行基点联测，求取同一年各基点之间的差值，然后进行基点改正，统一到总基点上即可。通过基点改正后，绘制的图件才不会出现台阶。

### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国地质矿产部.《地面高精度磁测技术规程》[S].1993.05.
- [2] 国家发展和改革委员会.《地面磁法勘探技术规程》[S].2004.7.
- [3] 中国地质调查局.《战略性矿产远景调查技术要求(试行)》[S].2004.12.
- [4] 秦保珣,张昌达,等.高精度磁法勘探[M].中国工业大学出版社.

## CONNECTION SURVEYING OF BASE POINTS AND DATA COMBINATION OF HIGH-ACCURACY GROUND MAGNETIC SURVEY

Li Ming-gui, Xue Sheng-li, Yang Yuan, Zhang Li-ming and Gu Kai-tuo

( Geological Survey Center of Shaanxi Province, Xi' an 710016 )

**Abstract:** Analysis has been performed on the four results obtained from high-accuracy ground magnetic survey by using same points in same year, different points in same year, same points in different year and different points in different year, from which some recommendations are given. Otherwise, comparison of some instances has been done. Finally, summary and conclusion have been given to some problems occurring during high-accuracy ground magnetic survey.

**Key words:** high-accuracy ground magnetic survey; connection surveying of base points; data combination