



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106125143 A
(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610655921.0

(22)申请日 2016.08.11

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 刘云 宋滔 王赞

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 裴娜

(51)Int. Cl.
G01V 3/04(2006.01)

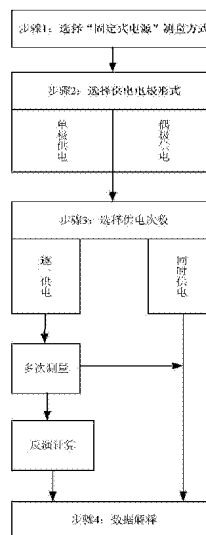
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

直流场固定式电源勘探方法

(57)摘要

本发明属于地球物理勘探技术领域,尤其是涉及一种直流场固定式电源勘探方法。A.确定网格格式测网,测网上的每个网点为一个测点位置,将供电电极放置在一个或者多个测点位置上,将测量电极放置在除供电电极所处测点位置外的其他测点位置上;B.对供电电极进行供电,通过测量电极得到一组测量数据,对数据进行分析。优点在于:将供电电极固定在一个或几个任意测试位置处,逐一供电或同时供电,则其它电极作为测量电极,只需要测量一次或少数几次就可以完成全部的测量工作,从而提高了野外勘探工作效率和测量数据的稳定性。



1. 一种直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,本方法包括以下步骤:

A. 确定网格式测网,测网上的每个网点为一个测点位置,将供电电极放置在一个或者多个测点位置上,将测量电极放置在除供电电极所处测点位置外的其他测点位置上;

B. 对供电电极进行供电,通过测量电极得到一组测量数据,对数据进行分析。

2. 根据权利要求1所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,在步骤A中,供电电极的形式包括单极供电形式和偶极供电形式。

3. 根据权利要求2所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,所述的单极供电形式为设置一个供电电极,该供电电极位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。

4. 根据权利要求2所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,所述的偶极供电形式为设置供电电极的正电流极和供电电极的负电流极,供电电极的正电流极和供电电极的负电流极分别位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。

5. 根据权利要求3所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,在单极供电形式中供电电极的负电流极位于无穷远处,测量电极包括M极和与M极相连的N极,N极位于无穷远处,无穷远处和侧网之间的距离为测网长边边长的三到五倍,测量电极M极的测量值为电位。

6. 根据权利要求5所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,在步骤B中,对供电电极进行逐一供电或者同时供电。

7. 根据权利要求6所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,逐一供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行一一供电,分开测量,供电次数即为供电电极形式的个数,每供电一次,得到一组测量数据,等得到多组测量的数据后进行数据反演计算或者直接成图解释。

8. 根据权利要求6所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,同时供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行同时供电,得到一组加强信号的测量数据,进行数据反演计算或者直接成图解释。

9. 根据权利要求7所述的直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,供电电极或供电偶极的数量为三到五个。

直流场固定式电源勘探方法

技术领域

[0001] 本发明属于地球物理勘探技术领域,尤其是涉及一种直流场固定式电源勘探方法。

背景技术

[0002] 直流电法的勘探原理是:供电电极A、B(A为正电流极,B为负电流极)向地下供入直流电流,在地下介质中形成稳定的直流电场,再通过多个测量电极M(或N)测量出地面上各个测点的电位值;当地下存在有多个不同介质体时,这些介质体的导电特性是不同的,则反映在地面上所测得的电位值就具有差异性,从而分析得出地下介质的空间分布规律。目前,国内、外直流电法的勘探方法主要是采用“移动式电源”的勘探技术。如图1所示,供电电极A、B(或单个供电电极A)按照一定测量要求,随着测量电极M(或N)的移动,有规律的移动多次进行测量。并在此基础上,发展起来的测量方法有:二极测量法、三极测量法、四极测量法。随着电子仪器技术和数据处理技术的发展,“移动式电源”勘探法已不适合野外大面积、高密度测量的工作效率要求。国内、外现普遍采用三维“E-SCAN法”进行高密度电法勘探。其思路是将电极以均匀网格化方式布设在地面上进行测量,依次从前端电极开始一一供电。当供电电极供电时,其它电极为测量电极,这样的跑极方式依然是从现有的二维测量方式中演变而来,其供电次数为 $n-1$ 次(n 为电极总数),观测总量为 $n \times (n-1)/2$ 次。“E-SCAN法”仍属于“移动式电源”勘探法,测量方式有:二极测量法、三极测量法、四极测量法。“E-SCAN法”电法勘探技术存在如下缺点:(1)供电电极移动次数较多,测量时间太长,工作效率低。(2)由于采用的是供电电极一一供电的测量方式,当供电电极出现接地不良的情况,致使所有测量数据报废,造成生产成本浪费。

[0003] 为了对现有技术进行改进,人们进行了长期的探索,提出了各种各样的解决方案。例如,中国专利文献公开了一种直流电法勘探复合式电极装置及其操作方法[申请号:CN201510086304.9],(1)通过注水孔对直流电法勘探复合式电极装置进行注水并放在相应测点位置上。(2)如果是坚硬地面,通过把手推压确保锥形电极充分接触地面,然后利用调节连杆调节保证高压压缩海绵与地面充分接触;如果是松软地表,通过把手旋转调节电极长度,并利用把手将电极推压进松软表土层一定的深度进行固定和耦合,此时,也需要利用调节连杆调节保证高压压缩海绵与地面充分接触;(3)如果进行高密度电阻率法勘探,需要通过专用电缆,利用弹性固定接触片将每一个直流电法勘探复合式电极装置串联起来,其他直流电法勘探则可简单地用电线接在弹性固定接触片上即可。

[0004] 上述方案虽然在一定程度上解决了现有技术的不足,但是供电电极移动次数较多,测量时间太长,工作效率低;采用的是供电电极一一供电的测量方式,当供电电极出现接地不良的情况,致使所有测量数据报废,造成生产成本浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种设计合理,操作简单,测量效率高的直流

场固定式电源勘探方法。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用了下列技术方案:本直流场固定式电源勘探方法,其特征在于,本方法包括以下步骤:

[0007] A.确定网格式测网,测网上的每个网点为一个测点位置,将供电电极放置在一个或者多个测点位置上,将测量电极放置在除供电电极所处测点位置外的其他测点位置上;

[0008] B.对供电电极进行供电,通过测量电极得到一组测量数据,对数据进行分析。

[0009] 将供电电极固定在一个或几个任意测试位置处,逐一供电或同时供电,则其它电极作为测量电极,只需要测量一次或少数几次就可以完成全部的测量工作,从而提高了野外勘探工作效率和测量数据的稳定性。

[0010] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,在步骤A中,供电电极的形式包括单极供电形式和偶极供电形式。

[0011] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,所述的单极供电形式为设置一个供电电极,该供电电极位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。

[0012] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,所述的偶极供电形式为设置供电电极的正电流极和供电电极的负电流极,供电电极的正电流极和供电电极的负电流极分别位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。

[0013] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,在单极供电形式中供电电极的负电流极位于无穷远处,测量电极包括M极和与M极相连的N极,N极位于无穷远处,无穷远处和侧网之间的距离为测网长边边长的三到五倍,测量电极M极的测量值为电位。

[0014] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,在步骤B中,对供电电极进行逐一供电或者同时供电。

[0015] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,逐一供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行一一供电,分开测量,供电次数即为供电电极形式的个数,每供电一次,得到一组测量数据,等得到多组测量的数据后进行数据反演计算或者直接成图解释。

[0016] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,同时供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行同时供电,得到一组加强信号的测量数据,进行数据反演计算或者直接成图解释。

[0017] 在上述的直流场固定式电源勘探方法中,供电电极或供电偶极的数量为三到五个。

[0018] 与现有的技术相比,本直流场固定式电源勘探方法的优点在于:将供电电极固定在一个或几个任意测试位置处,逐一供电或同时供电,则其它电极作为测量电极,只需要测量一次或少数几次就可以完成全部的测量工作,从而提高了野外勘探工作效率和测量数据的稳定性。选择多个供电单极或者供电偶极同时供电,使测量信号强度大,不易受到随机信号的干扰;采用电位测量方式,可以将测量数据任意组合和计算,就可以实现任意两个电极间的电压测量方式,也可以换算为二极测量法、三极测量法、四极测量法,和现有的测量方式完全兼容。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本发明提供的流程图。

[0021] 图2是本发明提供的单极供电电极和测量电极的位置关系示意图。

[0022] 图3是本发明提供的“无穷远极”与测网的位置关系示意图。

[0023] 图4是本发明提供的单极供电时测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0024] 图5是本发明提供的偶极供电电极和测量电极的位置关系示意图。

[0025] 图6是本发明提供的偶极供电电极和测量电极在测网中的任意分布示意图。

[0026] 图7是本发明提供的偶极供电时测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0027] 图8是本发明提供的三个单极供电时测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0028] 图9是本发明提供的三个偶极供电时测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0029] 图10是本发明提供的含低阻异常体地电模型示意图。

[0030] 图11是本发明提供的含低阻异常体模型时测量电极M的测量电位值的分布图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例1

[0033] 本直流场固定式电源勘探方法包括以下步骤:

[0034] A. 确定网格状测网,测网上的每个网点为一个测点位置,将供电电极放置在一个或者多个测点位置上,将测量电极放置在除供电电极所处测点位置外的其他测点位置上;

[0035] B. 对供电电极进行供电,通过测量电极得到一组测量数据,对数据进行分析。

[0036] 将供电电极固定在一个或几个任意测试位置处,逐一供电或同时供电,则其它电极作为测量电极,只需要测量一次或少数几次就可以完成全部的测量工作,从而提高了野外勘探工作效率和测量数据的稳定性。

[0037] 在步骤A中,供电电极的形式包括单极供电形式和偶极供电形式。更具体地说,单极供电形式为设置一个供电电极,该供电电极位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。偶极供电形式为设置供电电极的正电流极和供电电极的负电流极,供电电极的正电流极和供电电极的负电流极分别位于任意一个测点位置上,除供电电极所处的测点位置外其余所有测点位置均设置测量电极,测量电极的测量值为电位。在单极供电形式中供电电极的负电流极位于无穷远处,测量电极包括M极和与M极相连的N极,N极位于无穷远处,无穷远处和侧网之间的距离为测网长边边长的三到五倍,测量电极M极的测量值为电位。

[0038] 在步骤B中,对供电电极进行逐一供电或者同时供电。更具体地说,逐一供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行一一供电,分开测量,供电次数即为供电电极形式的个数,每供电一次,得到一组测量数据,等得到多组测量的数据后进行数据反演计算或者直接成图解释。作为一种优选方案,供电电极或供电偶极的数量为三到五个。同时供电为对单极供电形式中的多个供电电极或者偶极供电形式中的多个供电偶极进行同时供电,得到一组加强信号的测量数据,进行数据反演计算或者直接成图解释。

[0039] 实施例2

[0040] 第一步,确定出供电电极的位置,如果有多个供电电极时,则需确定出多个供电电极的位置。

[0041] 第二步,选择供电电极形式:单极供电、偶极供电。

[0042] ①单极供电

[0043] 如图2所示为1个供电电极,其中A点为供电电极,M为测量电极(除供电电极A外,其余所有电极都是测量电极M)。地面上的所有网格点位置均可以选取为A和M的位置。

[0044] 如图3所示,A为供电电极的正电流极,而B为供电电极的负电流极,B极位于测网的无穷远处,一般为3~5倍测网长边边长的距离。同样,与测量电极M极相连的N极也位于无穷远处。B极和N极都属“无穷远极”,在无穷远处位置处固定。测量电极M的测量值为电位。

[0045] 如图4所示,为1个供电电极时,所有测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0046] ②偶极供电

[0047] 如图5所示为1个供电偶极。其中A为供电偶极的正电流极,而B为供电偶极的负电流极,M为测量电极(除供电偶极AB外,其余电极都是测量电极M)。

[0048] 如图6所示,地面上的所有网格点位置任可以意选取为AB和M的位置。测量电极M的测量值为电位。

[0049] 如图7所示,为1个供电偶极时,所有测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0050] 第三步,选择供电次数

[0051] 在第二步的基础上,当选择有多个单极供电,或者多个偶极供电时,选择单极供电或偶极供电时的供电次数。可以选择的方式有:逐一供电,同时供电。

[0052] ①逐一供电

[0053] 当选择有多个单极供电,或者多个偶极供电时,可以一一供电,分开测量。供电次数即为供电电极形式的个数。每供电一次,就可以得到一组测量数据。这样,就可以得到多组测量的数据。得到的多组数据一方面可以用于后期的数据反演计算,另一方面也可以直接成图解释。

[0054] 在选择逐一供电方法的供电次数时,就是选择单极或者偶极的个数即可。一般可以选择3~5个供电电极或供电偶极(即,供电3~5次)即可满足测量数据的要求。

[0055] ②同时供电

[0056] 为了增强测量信号强度,可以选择多个单极,或者多个偶极同时供电。这样,就可以得到一组加强信号的测量数据,用于后期的直接成图解释。

[0057] 如图8、9所示,分别为3个单极,3个偶极同时供电时,所有测量电极M的测量电位值分布示意图。

[0058] 还可以把多个单极或者多个偶极看成是一个供电组合,并采用逐一供电形式,便得到多组加强信号的多组测量数据,用于后期的数据反演或者直接成图解释。

[0059] 为验证本方法技术的有效性,采用计算机仿真模拟方式设计一个地电模型。如图10所示,在一个测网内,距离地面1m深处有一个 $3 \times 3 \times 3\text{m}^3$ 的低阻体,已知围岩的电阻率,低阻体的电阻率,采用单个电极的供电方式。

[0060] 如图11所示,为所有测量电极M的测量电位值的分布图。显然,在低阻体的相应地面上测量值出现等值线形状畸变。

[0061] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

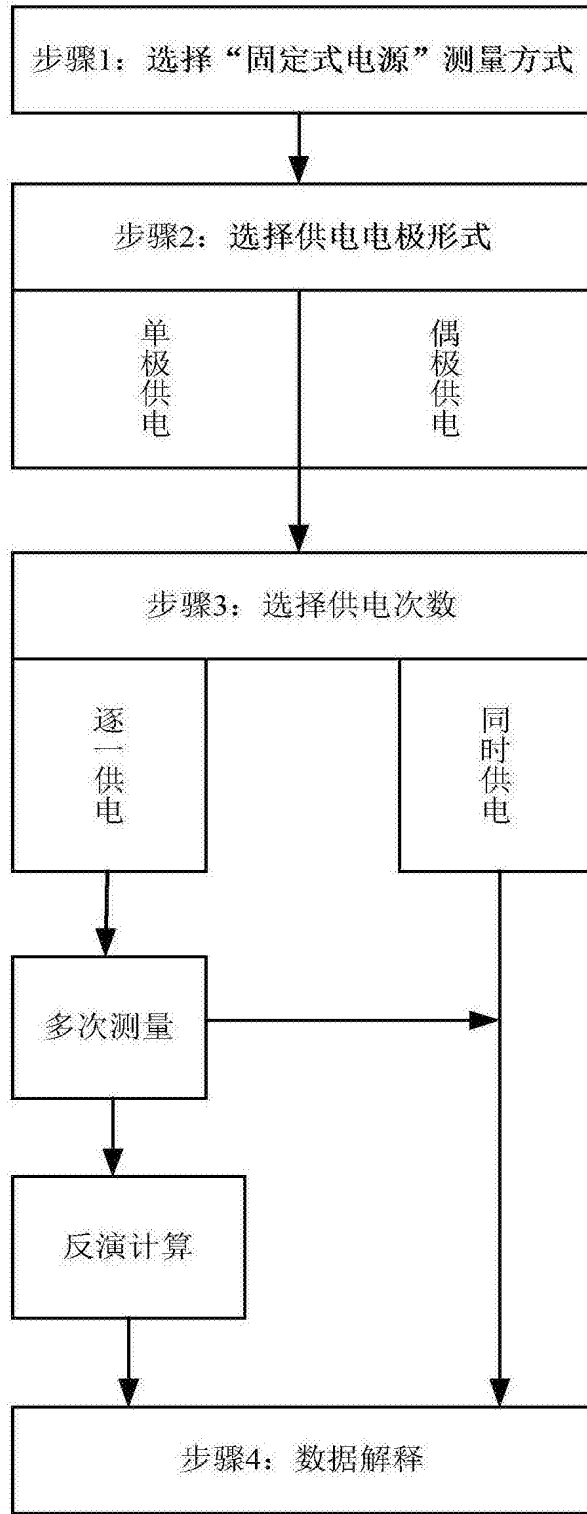


图1

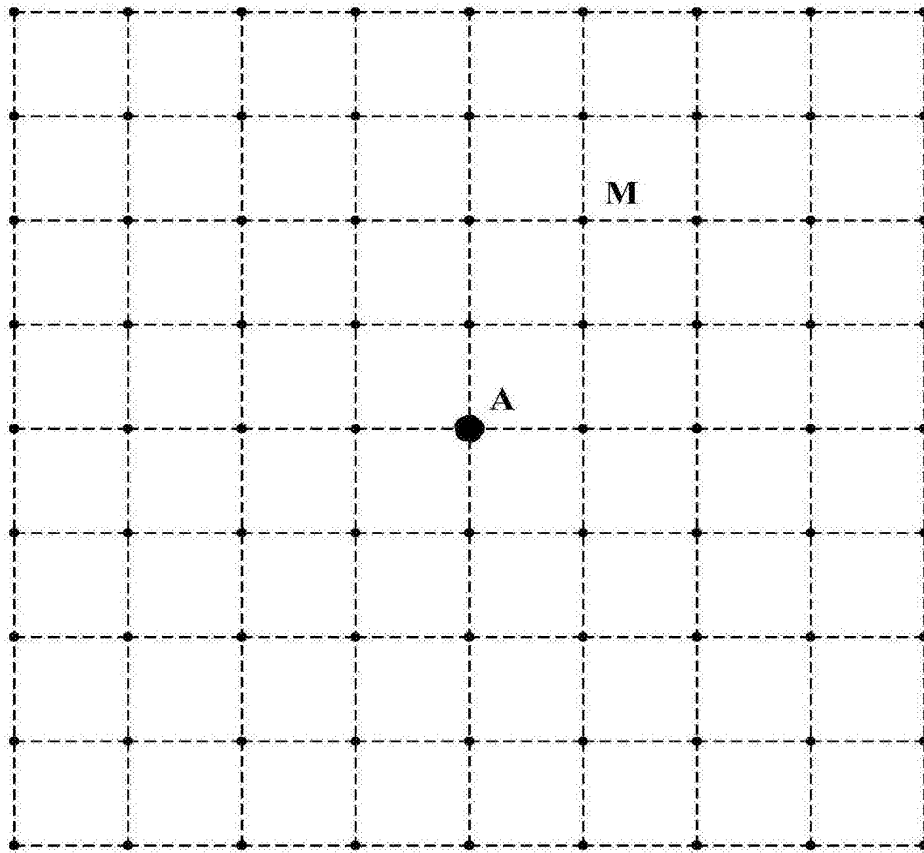


图2

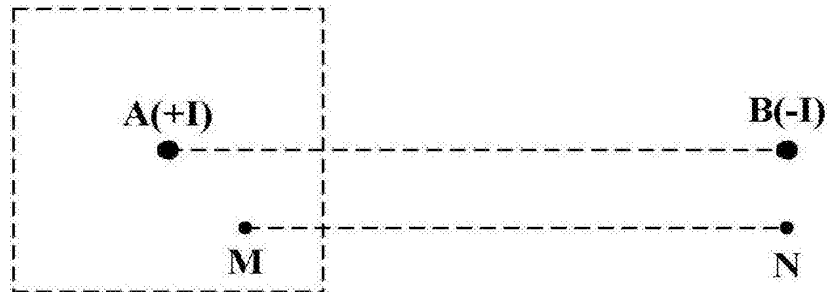


图3

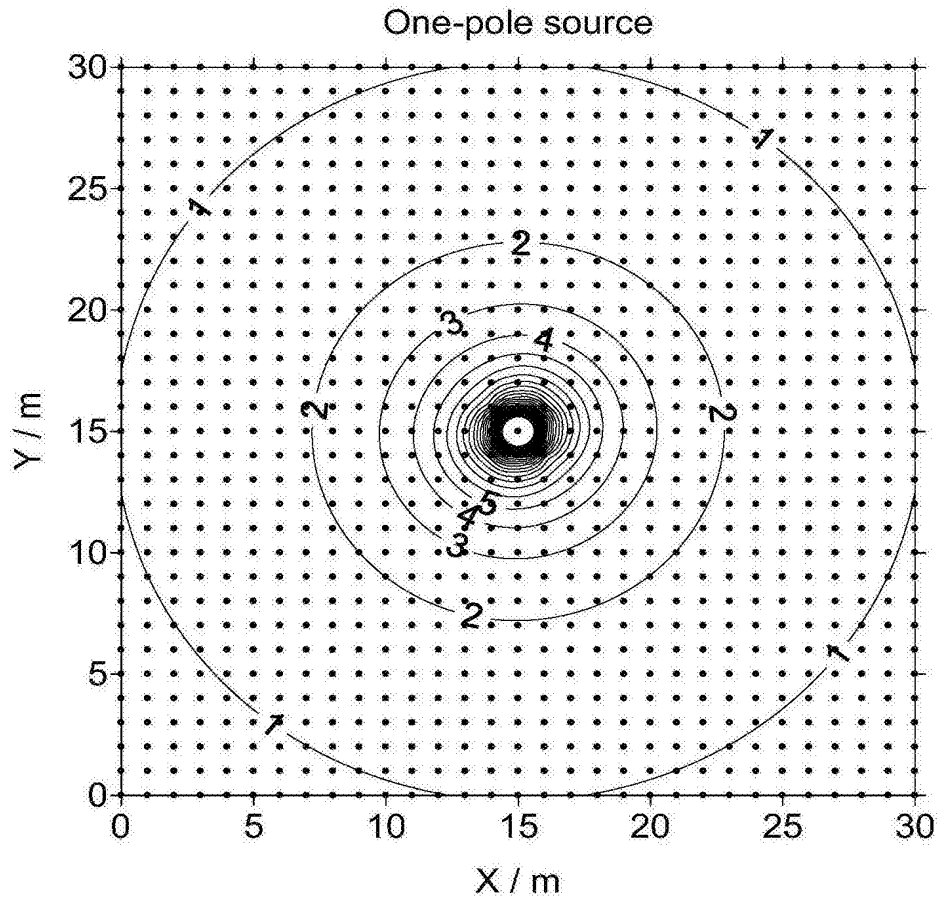


图4

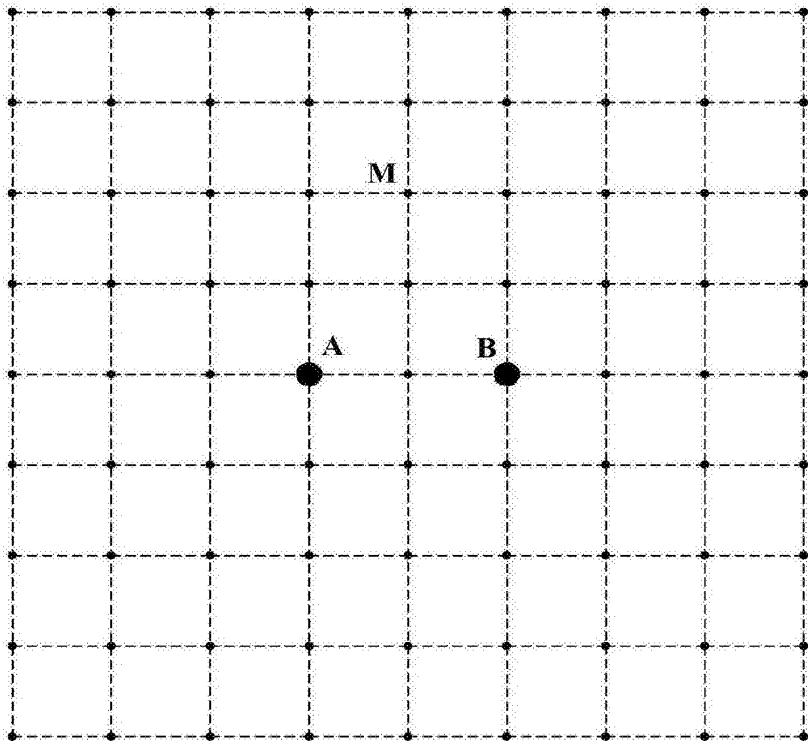


图5

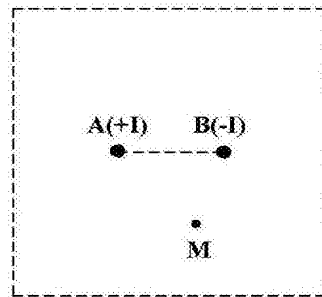


图6

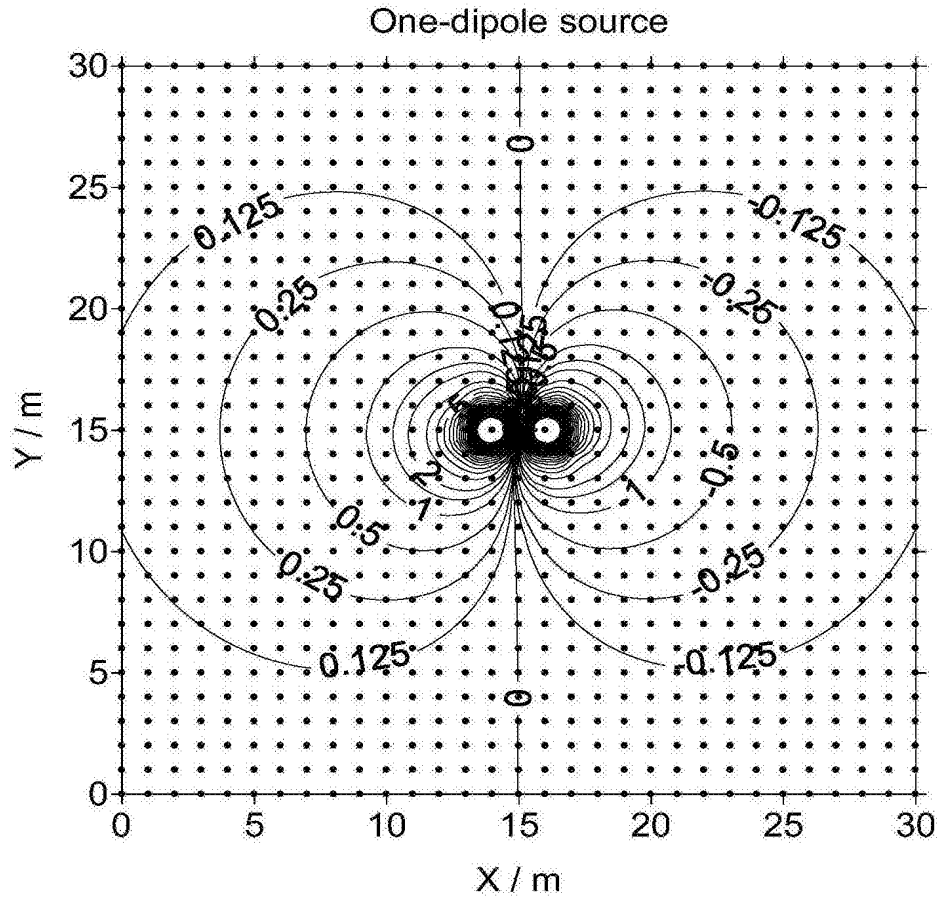


图7

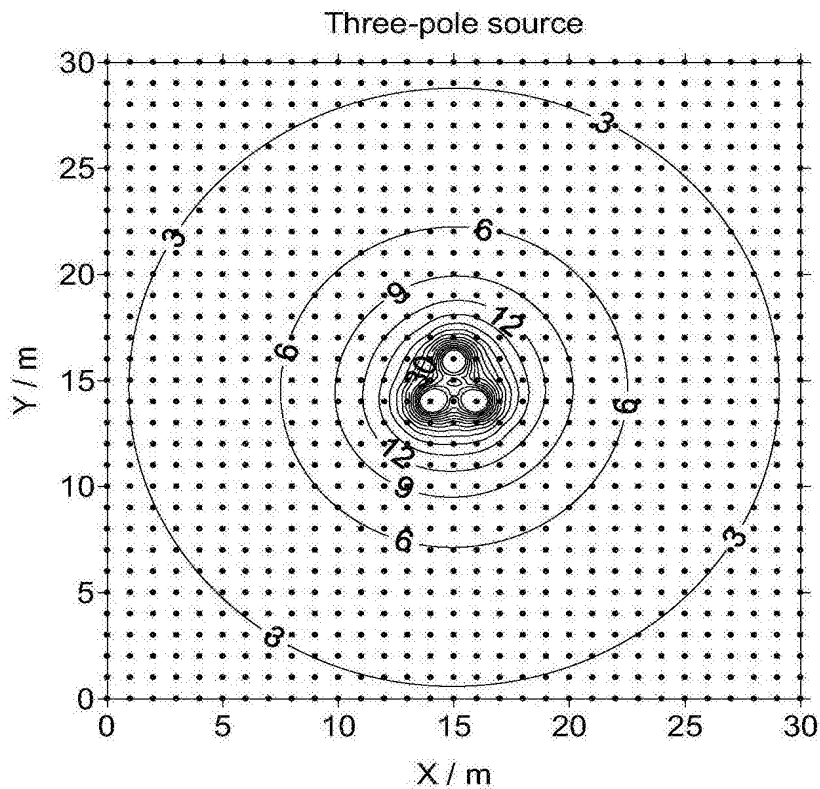


图8

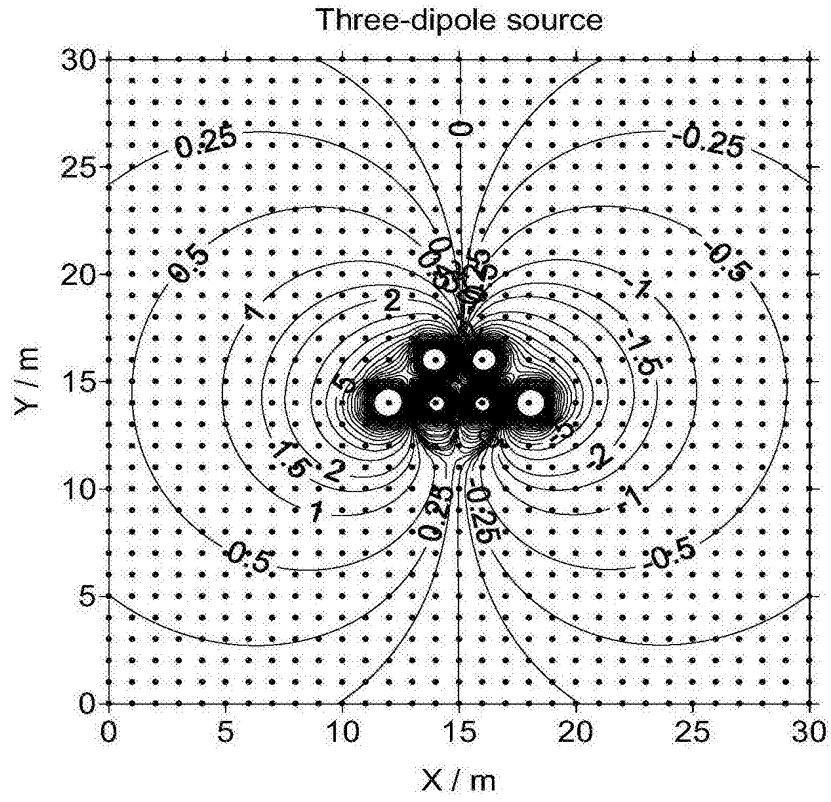


图9

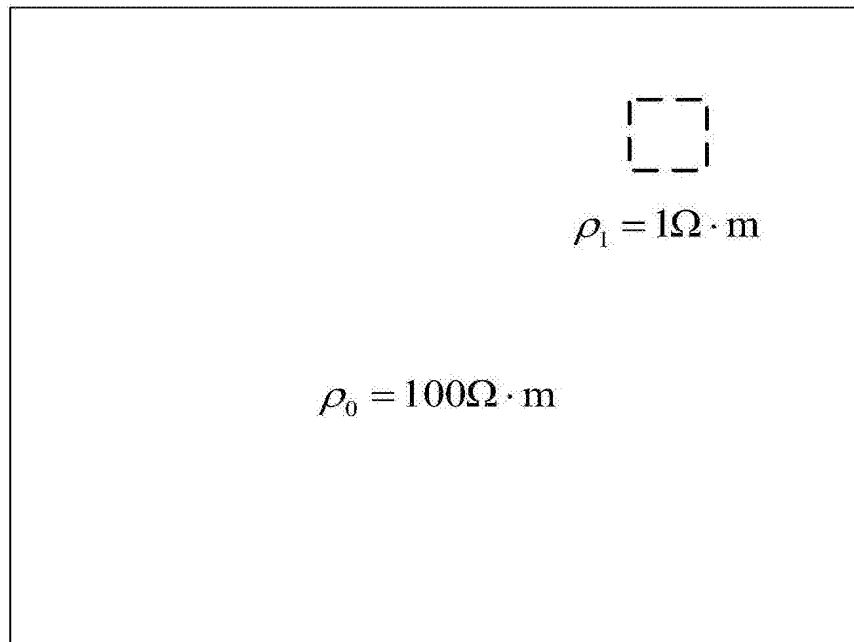


图10

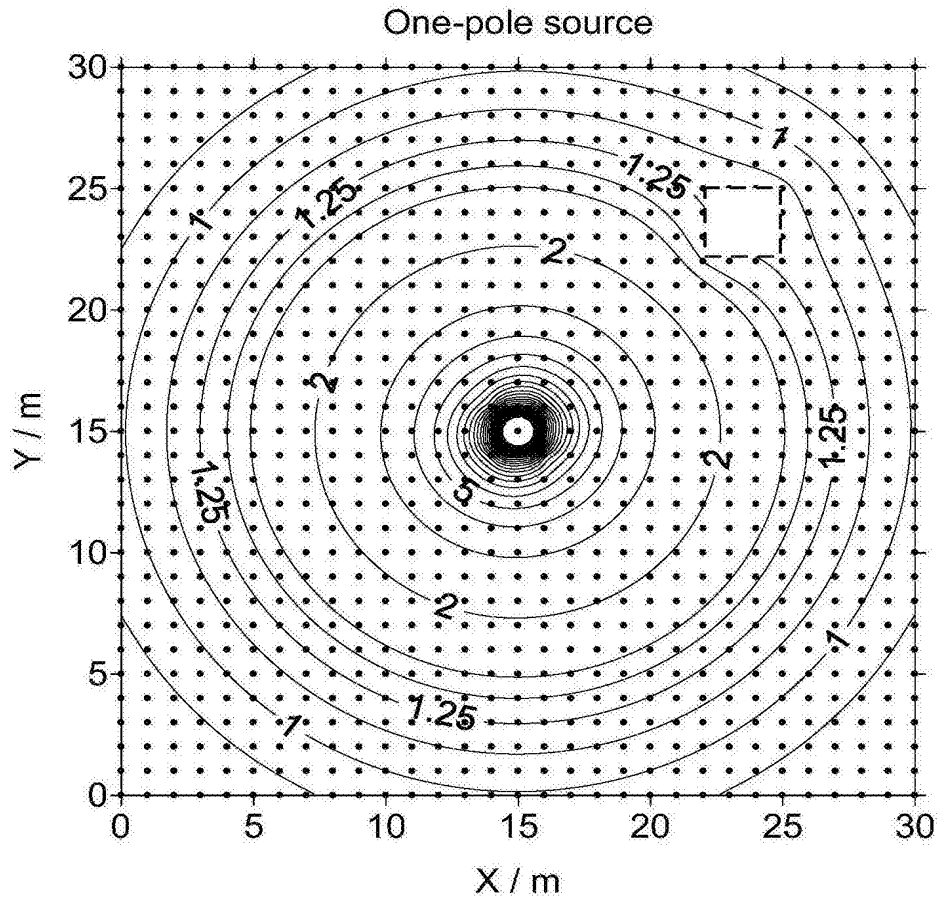


图11