



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104424840 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310390789. 1

(22) 申请日 2013. 08. 30

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72) 发明人 梁向豪 狄帮让 周翼 魏建新
张新东 吴满生 黄有晖 刘依谋

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138
代理人 刘映东

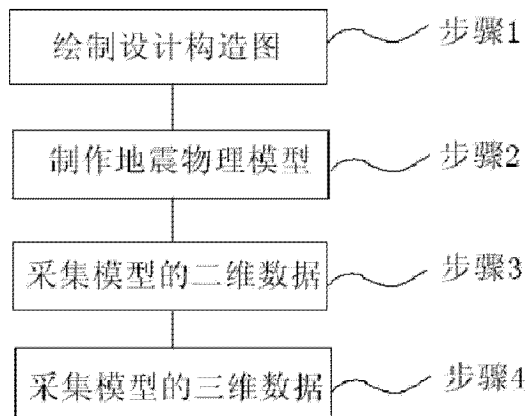
(51) Int. Cl.
G09B 25/06(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称
一种地震物理模型的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种地震物理模型的制作方法,包括:步骤1,绘制所述地震物理模型的设计构造图;步骤2,根据所述设计构造图,逐层制作所述地震物理模型;步骤3,采集所述地震物理模型的二维数据,通过所述二维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考;步骤4,采集所述地震物理模型的三维数据,通过所述三维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考。本发明实施例为制作地震物理模型提供具体的制作步骤,并进行二维数据和三维数据的采集,能够及时检验地震物理模型制作的准确性,并能够针对检验的结果采取对应的措施对其进行修改,以保证地震物理模型制作的精度,制作出的地震物理模型合格率高,制作效率也得以提高,从而节约了生产成本。



1. 一种地震物理模型的制作方法,其特征在于,所述制作方法包括:
步骤 1,绘制所述地震物理模型的设计构造图;
步骤 2,根据所述设计构造图,逐层制作所述地震物理模型;
步骤 3,采集所述地震物理模型的二维数据,通过所述二维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考;
步骤 4,采集所述地震物理模型的三维数据,通过所述三维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考。
2. 根据权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 1 具体包括:
步骤 11,绘制所述地震物理模型层位、断块及断面的设计构造图;
步骤 12,对所述设计构造图进行抽线检查;
步骤 13,根据检查结果判定所述设计构造图是否符合需求,如果是,执行步骤 2,如果否,对所述设计构造图进行调整。
3. 根据权利要求 2 所述的制作方法,其特征在于,对所述设计构造图进行抽线检查的抽线间隔为:所述地震物理模型两端的抽线间隔为 15 厘米,所述地震物理模型中间的抽线间隔为 5 厘米。
4. 根据权利要求 3 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 12 具体包括:
沿主构造方向,在所述设计构造图中,对应检查测线的坐标读取相应的深度值;
根据所述深度值,绘制所述检查测线的设计剖面图;
通过设计剖面图判定所述设计构造图是否符合需求。
5. 根据权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 2 具体包括:
逐层制作所述地震物理模型,并对每层所述地震物理模型进行形态测量;
对比所述形态测量的数据与所述设计构造图的数据的差距,如果所述差距位于规定误差范围内,则执行步骤 3,如果否,则对所述地震物理模型进行修改。
6. 根据权利要求 5 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 3 具体包括:
步骤 33,采集所述地震物理模型的二维数据;
步骤 34,对所述二维数据进行深度偏移处理;
步骤 35,将所述二维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的制作精度和所述二维数据采集的质量是否符合需求。
7. 根据权利要求 6 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 33 之前的步骤 32,所述步骤 32 具体为:对所述地震物理模型进行二维数据试采,通过试采结果确定所述二维数据的采集设备的参数设置是否准确,如果是,执行步骤 33,如果否,调试所述采集设备。
8. 根据权利要求 7 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 32 之前的步骤 31,所述步骤 31 具体为:将所述地震物理模型置于水槽中进行浸泡。
9. 根据权利要求 8 所述的制作方法,其特征在于,所述地震物理模型的浸泡时间为大于等于 15 天。
10. 根据权利要求 9 所述的制作方法,其特征在于,所述步骤 4 具体包括:
采集所述地震物理模型的三维数据;
对所述三维数据进行深度偏移处理;

将所述三维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的质量是否符合需求。

一种地震物理模型的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地震勘探技术领域,特别涉及一种地震物理模型的制作方法。

背景技术

[0002] 在地震勘探中,地震模拟技术发挥着重要的作用,其主要有以下几种用途:1. 可以检验各类介质弹性波理论的正确性,促进弹性波理论的发展;2. 为地震勘探提供基于模型的观测系统优化设计,保证野外地震数据采集的质量;3. 为地震资料处理提供标准数据体,检验地震处理方法的正确性;4. 可检验地震资料解释结果的正确性。

[0003] 地震模拟技术分为数值模拟与物理模型模拟两种,地震数值模拟有快速、简便和廉价等特点,但受假设条件限制,模拟结果与实际情况有一定差异,相对而言,地震物理模拟更真实,更能反映出实际情况的特点,地震模拟模型完全可以模拟三维的地质构造。但是现有技术没有成熟的方法来制作地震物理模型,无法保证制作地震物理模型在精度和准确性上的要求。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 现有技术缺少规范的方法制作地震物理模型,在实际操作制作地震物理模型时没有系统的方法,不能在制作过程中提供理论规范和技术指导,因此无法保证地震物理模型精度和准确性的要求,并且现有技术中在操作上缺少目的性,可能会导致制作时步骤繁琐或采取的步骤达不到预期效果,因此在制作地震物理模型时效率较低,由于缺少技术指导,制作出的模型合格率较低,从而造成成本浪费。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术制作地震物理模型缺少规范方法的问题,本发明实施例提供了一种地震物理模型的制作方法。所述技术方案如下:

[0007] 如图1所示,本发明实施例提供了一种地震物理模型的制作方法,所述制作方法包括:

[0008] 步骤1,绘制所述地震物理模型的设计构造图;

[0009] 步骤2,根据所述设计构造图,逐层制作所述地震物理模型;

[0010] 步骤3,采集所述地震物理模型的二维数据,通过所述二维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考;

[0011] 步骤4,采集所述地震物理模型的三维数据,通过所述三维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考。

[0012] 进一步地,所述步骤1具体包括:

[0013] 步骤11,绘制所述地震物理模型层位、断块及断面的设计构造图;

[0014] 步骤12,对所述设计构造图进行抽线检查;

[0015] 步骤13,根据检查结果判定所述设计构造图是否符合需求,如果是,执行步骤2,如果不是,对所述设计构造图进行调整。

[0016] 作为优选,对所述设计构造图进行抽线检查的抽线间隔为:所述地震物理模型两端的抽线间隔为 15 厘米,所述地震物理模型中间的抽线间隔为 5 厘米。

[0017] 进一步地,所述步骤 12 具体包括:

[0018] 沿主构造方向,在所述设计构造图中,对应检查测线的坐标读取相应的深度值;

[0019] 根据所述深度值,绘制所述检查测线的设计剖面图;

[0020] 通过设计剖面图判定所述设计构造图是否符合需求。

[0021] 作为优选,所述步骤 2 具体包括:

[0022] 逐层制作所述地震物理模型,并对每层所述地震物理模型进行形态测量;

[0023] 对比所述形态测量的数据与所述设计构造图的数据的差距,如果所述差距位于规定误差范围内,则执行步骤 3,如果否,则对所述地震物理模型进行修改。

[0024] 进一步地,所述步骤 3 具体包括:

[0025] 步骤 33,采集所述地震物理模型的二维数据;

[0026] 步骤 34,对所述二维数据进行深度偏移处理;

[0027] 步骤 35,将所述二维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的制作精度和所述二维数据采集的质量是否符合需求。

[0028] 作为优选,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 33 之前的步骤 32,所述步骤 32 具体为:对所述地震物理模型进行二维数据试采,通过试采结果确定所述二维数据的采集设备的参数设置是否准确,如果是,执行步骤 33,如果否,调试所述采集设备。

[0029] 进一步地,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 32 之前的步骤 31,所述步骤 31 具体为:将所述地震物理模型置于水槽中进行浸泡。

[0030] 作为优选,所述地震物理模型的浸泡时间为大于等于 15 天。

[0031] 进一步地,所述步骤 4 具体包括:

[0032] 采集所述地震物理模型的三维数据;

[0033] 对所述三维数据进行深度偏移处理;

[0034] 将所述三维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的质量是否符合需求。

[0035] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0036] 本发明实施例为制作地震物理模型提供具体的制作步骤,并且在制作完成后对地震物理模型进行二维数据和三维数据的采集,能够及时检验地震物理模型制作的准确性,并能够针对检验的结果采取对应的措施对其进行修改,以保证地震物理模型制作的精度;本发明提供的制作步骤,为地震物理模型的制作提供准确理论规范和技术指导,使得制作过程具有条理性和目的性,同时也保证了地震物理模型制作的精度和准确性,符合实际需求,制作出的地震物理模型合格率较高,制作效率也得以提高,从而节约了生产成本。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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的前提下,还可以根据这些附图获得其他

的附图。

[0038] 图 1 是本发明实施例提供的地震物理模型的制作方法流程图。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0040] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种地震物理模型的制作方法,所述制作方法包括:

[0041] 步骤 1,绘制所述地震物理模型的设计构造图;

[0042] 步骤 2,根据所述设计构造图,逐层制作所述地震物理模型;

[0043] 步骤 3,采集所述地震物理模型的二维数据,通过所述二维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考;

[0044] 步骤 4,采集所述地震物理模型的三维数据,通过所述三维数据对所述地震物理模型实际效果提供参考。

[0045] 其中,根据实际的模拟工区的构造图,获得绘制地震物理模型设计构造图所必须的数据,根据数据将设计构造图绘制出来,其次根据所绘制的设计构造图来制作地震物理模型,由于要保证模型的制作准确性,因此在制作过程中采取逐层制作的方式;再者对制作好的物理模型进行二维和三维数据采集,根据所采集的数据来检验地震物理模型是否达到预期的效果,未达到要求的可以在现有的制作基础上进行修改。

[0046] 本发明实施例为制作地震物理模型提供具体的制作步骤,并且在制作完成后对地震物理模型进行二维数据和三维数据的采集,通过数据的对比,能够及时检验地震物理模型制作的准确性,并能够针对检验的结果采取对应的措施对其进行修改,以保证地震物理模型制作的精度;本发明提供的制作步骤,为地震物理模型的制作提供准确理论规范和技术指导,使得制作过程具有条理性和目的性,同时也保证了地震物理模型制作的精度和准确性,符合实际要求,制作出的地震物理模型合格率较高,制作效率也得以提高,从而节约了生产成本。

[0047] 进一步地,所述步骤 1 具体包括:

[0048] 步骤 11,绘制所述地震物理模型不同断块及断面的设计构造图;

[0049] 步骤 12,对所述设计构造图进行抽线检查;

[0050] 步骤 13,根据检查结果判定所述设计构造图是否符合需求,如果是,执行步骤 2,如果不是,对所述设计构造图进行调整。

[0051] 其中,本发明实施例中,对地震物理模型层位、断块及断面的设计构造图进行绘制,并对设计构造图进行抽线检查,用抽线检查得到的结果来直观的观察,既可以判断出设计构造图是否准确,及是否符合设计要求,一般通过观察设计结构图中是否出现层位交叉,以此来直观的判断设计构造图的准确性,如果不合格,可以对设计构造图进行修改,确保后续制作过程能够准确进行。

[0052] 作为优选,对所述设计构造图进行抽线检查的抽线间隔为:所述地震物理模型构造性对平缓的两端的抽线间隔为 15 厘米,而由于地震物理模型中间部分构造较为复杂,设计的难度相对较大,容易出现问題,因此地震物理模型中间部分的抽线间隔为 5 厘米。

[0053] 进一步地,所述步骤 12 具体包括:

[0054] 沿主构造方向,在所述设计构造图中,将每张设计构造图上对应检查测线坐标相应的深度值读取并记录下来,根据所述深度值,通过成图软件绘制所述检查测线的设计剖面图,通过抽线检查获得的设计剖面图可直观观察,一般通过观察设计剖面图中是否出现层位交叉,即可判定所述设计构造图是否符合需求,从而对不符合要求的设计构造图部分可以做相应的修改。

[0055] 作为优选,所述步骤 2 具体包括:

[0056] 逐层制作所述地震物理模型,并对每层所述地震物理模型进行形态测量;

[0057] 对比所述形态测量的数据与所述设计构造图的数据的差距,如果所述差距位于规定误差范围内,则执行步骤 3,如果否,则对所述地震物理模型进行修改。

[0058] 其中,根据步骤 1 中的设计构造图进行实际的地震物理模型的制作,为了提高模型制作的准确性,在制作过程中分层制作,并在每层制作过程中进行形态测量,并将形态测量获得的数据与设计构造图的数据进行对比,对比结果如果超出预定的误差范围,则可及时对本层进行修改,如此可以及时发现并改正错误,避免在完成模型后再对其进行繁琐的检查步骤,增加了地震物理模型的可靠性。

[0059] 进一步地,所述步骤 3 具体包括:

[0060] 步骤 33,采集所述地震物理模型的二维数据;

[0061] 步骤 34,对所述二维数据进行深度偏移处理;

[0062] 步骤 35,将所述二维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的制作精度和所述二维数据采集的质量是否符合需求。

[0063] 其中,采集的二维数据质量要符合采集要求,如果数据不符合要求,需要重新进行采集,本发明实施例中,将符合要求的二维数据进行深度偏移处理,将所述二维数据的深度偏移处理结果与步骤 2 中的形态测量的数据进行对比,通过对比结果可以反映出偏移数据精度和模型的整体制作质量,例如通过检查剖面是否有异常波和亮点等异常现象,从而得出结论是剖面的整体成像质量是否较好,偏移精度是否能够满足要求,及采集的二维数据的质量是否满足实验要求,对于不符合要求的部分可以重新作修改,如此即完成了二维采集阶段的质量控制。

[0064] 作为优选,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 33 之前的步骤 32,所述步骤 32 具体为:对所述地震物理模型进行二维数据试采,通过试采结果确定所述二维数据的采集设备的参数设置是否准确,如果是,执行步骤 33,如果否,调试所述采集设备,其中,本发明实施例中,如果根据试采结果发现,模型的信噪比较低,下部地层反射能量较弱,采集数据质量不理想,可能是因为二维数据的采集设备的参数设置不够准确,如此,可以对采集设备中的激化换能器探头的设置参数进行修正,及更换探头连接线路,从而消除外部导电对采集信号的影响,或者可以将模型最上部的硅橡胶层剥去,因为此橡胶层对能量的吸收较大,对下层吸收能量产生较大的影响,即完成采集设备的调试,采集设备调试后,再次进行试采,反复操作,直到试采结果满足质量要求。

[0065] 进一步地,所述步骤 3 还包括位于所述步骤 32 之前的步骤 31,所述步骤 31 具体为:将所述地震物理模型置于水槽中进行浸泡。

[0066] 作为优选,所述地震物理模型的浸泡时间为大于等于 15 天,如此可以保证模型与水的耦合效果,消除气泡对采集质量的影响。

[0067] 进一步地,所述步骤 4 具体包括:

[0068] 采集所述地震物理模型的三维数据;

[0069] 对所述三维数据进行深度偏移处理;

[0070] 将所述三维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,根据对比结果确定所述地震物理模型的质量是否符合需求。

[0071] 其中,采集的三维数据质量要符合采集要求,如果数据不符合要求,需要重新进行采集,在进行三维数据采集时,需要进行一些准备工作,例如,优化观测系统的设计;在地震物理模型采集系统上安装定位精度较高的千分仪,这是为了在断电时防止换能器探头回归原点,重新定位精度;为了保证水位恒定,安装机械注水装置保持水位不变;此外还加装了空调设备和温度计,以此来确保三维数据采集的准确性,并且由于三维采集较为繁琐,因此采用双边采集可以提高采集效率,将符合要求的三维数据进行深度偏移处理,将所述三维数据的深度偏移处理结果与所述形态测量的数据进行对比,三维数据的对比分析可以是任意位置、任意方向的,这样可以检查整个模型的制作质量,检查模型是否出现层间成层,材料的固结是否良好,浇筑是否出现气泡等问题,再次确保制作的地震物理模型能够满足实用要求。

[0072] 在本发明中,每个步骤都有检验和校正环节,步骤 1 为抽线检查,步骤 2 为形态测量,步骤 3 为二维数据采集以及偏移处理,步骤 4 为三维数据采集以及偏移处理,通过这 4 个检验环节能够及时发现每个步骤所出现的问题,并且能够及时解决,保证每个步骤的准确性,以防止在完成模型之后进行大量繁琐的检查程序,在提高准确性的同时也提高了制作效率。

[0073] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0074] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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。

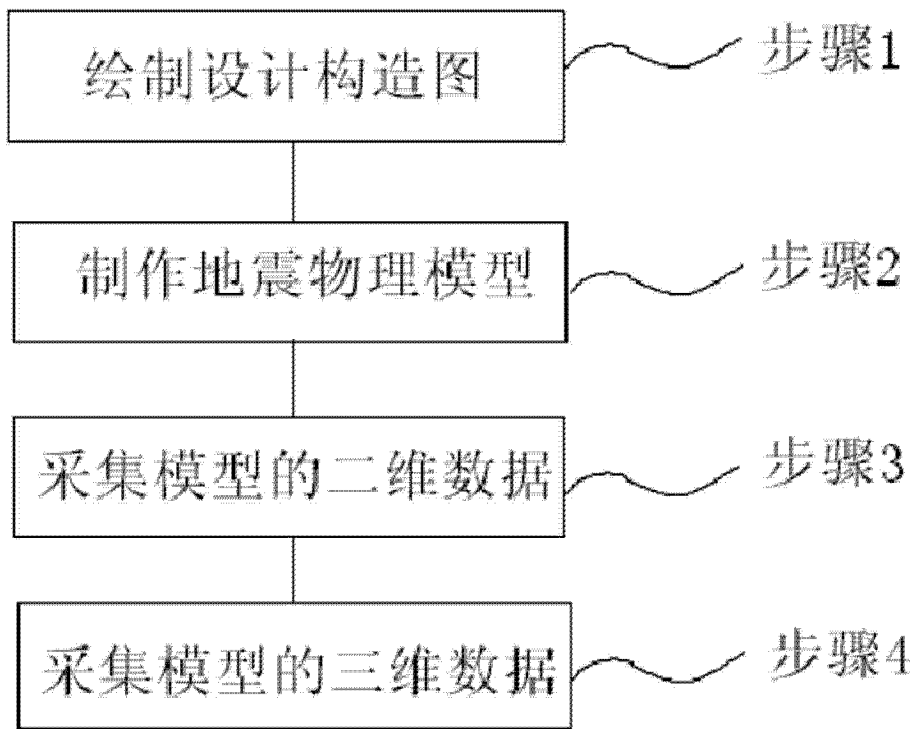


图 1