

感应薄板反演

Eikon 的仅有感应响应的薄板模拟算法基于 P. Annan 在其博士论文中提出的数学模型。我们的算法不是对 Bloore 和 Dyke 在 20 世纪 80 年代编写，随后被 Groom 在 20 世纪 90 年代改进的多伦多大学的薄板程序的重新编写。然而，最初的校准测试是针对 1990 年代的版本以及我们改进过的 P. Walker 的 VHPlate 算法进行的，该算法在 1990 年代曾对几种其它薄板算法进行过基本检查。

几年前，EMIGMA 启用了非相互作用的分层背景，以便在解释过程中纳入风化和导电覆盖层以及仅有中等电阻的围岩。对 TDEM 数据，此应用程序允许选用直接在时间域模拟薄板的解决方案，或者如果频率带宽对于解释至关重要，频率域到时间域的变换解决方案。频率域的模拟也对 FEM 数据提供了正演应用。

频率域的模拟是 Eikon 薄板反演应用程序的正演基础，可用于 TDEM 和 FDEM 数据。在本应用程序中，对于 TDEM，用户可以从两种正演方法中进行选择和设置变换方案的带宽。背景场由用户设置（见下面的建议），然后对二次场进行反演。如果不需要背景场，可以不设置。该工具提供两种完全不同的反演算法。第一种是基于传统的单纯形法，第二种是我们广泛使用且经过验证的信赖域法。

允许多个源和多个接收器组件，并且每个 TX-RX 组件可以有自己的时间窗口或频率选择。用户还可以为每个组件选择将用于反演的测量部分。所有这些听起来可能比必要的更复杂，但我们已经开发和测试该应用程序超过 3 年，在使用来自世界各地的实测数据进行测试时发现许多措施是必要的。一些措施是专门为某些专门的测量配置而制定的。

该应用程序可用于地面、井中和机载数据，并允许在反演模型中使用最多 6 块薄板。我们建议使用我们的正演和反演 1D 建模来设置背景。1D 反演允许反演出许多站点的最佳 1D 模型，这在使用机载数据时非常实用。我们还建议使用一些初步的正向建模作为反演的起始模型。可对薄板的所有参数设置约束。

我们用各种设备的地面、井中和机载勘测数据测试了该软件。我们等待了六个月，直到有足够的经验来使用该应用进行咨询工作，才发布了该工具。对于机载数据，我们已将其用于过去五年内收集的 VTEM、Xcite 和 SkyTEM 的数据。

我们现在提供此项服务。

来自 3D 源的一维分层地球模型

这些算法是我们所有电磁算法和反演的基础，包括 IP、电阻率、CSEM、FDEM 和 TDEM。它们不仅为计算提供背景场，还为提供与背景相互作用的算法提供背景场，它们生成格林函数，从而在接收器处产生由于埋藏结构而产生的二次场。

我们在这些计算的准确性和速度方面取得了巨大的飞跃。这会影响模拟诸如线框或接地线附近的接收器以及 3D 模型附近的接收器等。此外，这还提高了低频以及远离二次场源的接收器的计算的准确性。至于计算速度，在许多情况下，由于使用多核和新一代 CPU 的其它计算特性，计算时间大大减少。

三维磁反演

新一代处理器（例如 AMD Ryzen 处理器）大大扩展了反演应用的潜在规模和速度。我们的反演应用（包括磁反演）采用直接矩阵方法，而不是更常见的“搜索和寻找”方法。因此，我们升级了此算法，以支持更大规模的反演。

例如，我们用于生成导数的 FFT 和 DFT 算法可以产生非常精确的垂直梯度。将此梯度与总场相结合可以从反演中产生更好的深度估计，但需要增加反演的规模。此外，无人机勘测产生的空间分辨率要高得多，有时可以产生比拖曳式或尾刺式直升机勘测更大的数据集。这些发展要求我们增强磁反演应用程序以处理这类情况。此外，新的磁矢量无人机勘测规模可以更大。

我们很快将添加用于井中磁测的反演功能，这将使你可以联合使用地面和/或机载数据反演井中数据。目前，你可以联合反演地面和机载数据。

CSEM 数据处理、建模和反演

我们在 EMIGMA V11 版本中增强了 3D CSEM 反演功能。

我们继续开展陆基 CSEM 方面的工作，以提供一套全面的工具，以便正确处理和解释使用接地发射器进行磁和电测量的地球物理勘测。这包括正确处理和解释所谓的 CSAMT。

随着我们软件的发展，过去几年中你已经能够将我们的 3D 反演技术用于：a) 多个发射器， b) 多分量磁电测量，无需与阻抗匹配， c) 多条测线上的多个接收器。反演是多核的，利用了阵列处理技术和反演新技术。

非线性近似 (LN) 算法在高电阻率背景区域提供了更好的结果。大多数电场反演应用程序，无论有意还是无意，只提供 Born 散射方法。在 V11 中，我们在反演应用程序中更充分地发挥了非线性近似 (LN) 算法的潜力。该算法对于正向结果非常快速和准确，但将这种方法应用于反演并不像看起来那么简单。因此，我们对在这方面取得的进展感到高兴，并且发现它现在在我们的咨询工作中更有用。

可视化

EMIGMA 建立在关系型数据库结构之上。因此，它旨在联合解释多种数据类型。随着反演技术的实用性不断提高，有必要改进反演模型的可视化以及在可视化器中集成不同类型的勘测数据的反演和模型。例如，IP 和 TDEM 模型与磁反演的可视化集成。还有必要提高可视化大型反演的速度和稳定性。

我们还添加了反演模型处理功能，以便将反演模型减少到 EMIGMA 中可视化的关键部分，并导出到地质学家的 CAD 模型中。我们还添加了生成横截面以供在 EMIGMA 中查看的功能以及生成深度剖面以供在 QCTool 中查看的功能。

我们的 2D 截面查看器、测量编辑器和网格演示工具也得到了改进和扩展。