由于通过求解偏微分方程获得细粒度物理场所基于的网格疏密不同，同时不同的物理场解算可能存在几何数据变形或归一化操作，因而异构网格变换配准算法（Mesh Alignment，又称为网格对齐算法）成为实现异构网格映射的基础准备算法。对于网格配准算法，可以根据具体的网格差异情况进行分类：

1. 如果网格对齐距离足够近，可以使用迭代最近点算法(Iteractive Closest Point Algorithm， ICP算法，是一种非能量函数方法)，此方法适用于网格差异对齐距离足够近，对齐迭代过程是单调收敛的情况；
2. 对于网格差异较大需要较多的变换操作的情况，可以使用三维对应算法(Three-Dimensional Correspondence Algorithm，Christian R. Shelton，M.S. Thesis M.I.T. 1998)，此方法的基本思想是将最佳的网格匹配结果视为能量最小的状态，通过迭代变换找到这种能量最小的状态作为迭代收敛状态
3. 对于不同维度的网格数据，往往也存在一些物理量映射的需求，例如一维和二维网格的数据在仿真过程中分辨率切换时，也需要异构跨维度网格映射，此时需要通过柔性网格配准算法(Deformable Mesh Alignment, Brett Allen’s 2003 SIGGRAPH Paper)，实现网格网格数据在同维度或不同维度之间进行柔性变化，实现物理量的映射。此方法也是一种能量函数最小化寻优方法。
4. 对于异构网格同时又非常关注细节的柔性网格配准算法，可以选择普洛克式叠加方法(Procrustes Superimposition Approach，Mitteroecker, P. & Gunz, P. Evol Biol (2009) 36: 235. https://doi.org/10.1007/s11692-009-9055-x)，此方法在以往网格变形映射基础上，引入了共识特征点(Consensus Landmark)，让异构网格通过共识特征点作为匹配校准的算法迭代路标，通过标定形心、形心重合、放缩和旋转等操作，实现异构网格的配准与物理场的映射。此方法本质上也运用了能量函数最小化寻优的思想进行迭代求解。