求解问题：



其中是对称正定矩阵，例如LM算法正规方程的求解。

问题(1.1)等价于求解：



称为关于是共轭方向。



由精确线性搜索的性质有，进一步可以证明性质



线性共轭方向法：

1. 取初始点，搜索方向满足，参数
2. 如果，算法终止；否则进入下一步。
3. 计算步长
4. 令
5. 求，使与关于共轭。令，返回步骤2。

线性共轭梯度法



其中为最优步长，并且满足。

令



其中满足



根据共轭方向法的基本性质(1.3)、(1.4)由此得到



再令



根据共轭方向法的基本性质（1.3）得到



一般地，在第k次迭代，令



选择，使



对，由共轭方向法的基本性质(1.3)、(1.4)知



对(1.5)左乘，得到



由公式(1.6)得和



因此，共轭梯度法的迭代公式为



其中，，根据和（1.9）有





所以有



线性共轭梯度法步骤：

1. 初始取和充分小的正数，计算 此时
2. 迭代：如果，算法终止；否则依次计算

