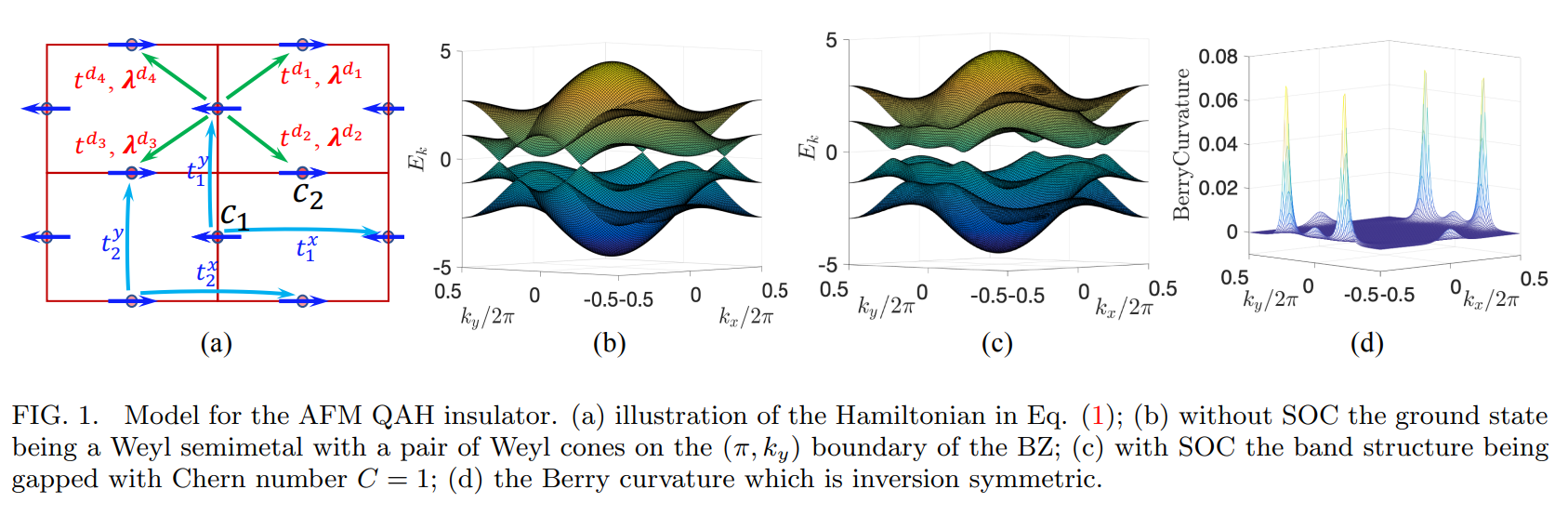
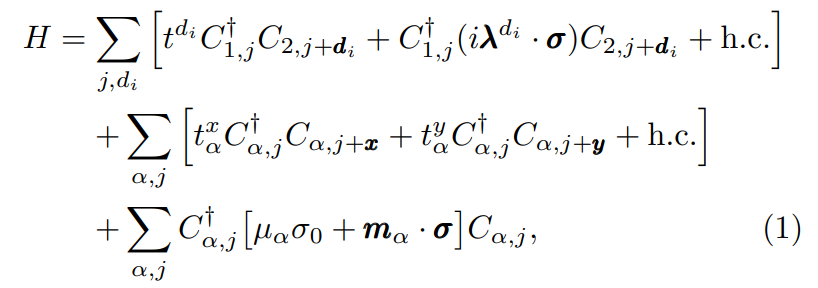
今天分享一篇arxiv上的文章：Guo P J, Liu Z X, Lu Z Y. Quantum anomalous Hall effect in antiferromagnetism[J]. arXiv preprint arXiv:2205.06702, 2022，单位是中国人民大学，揭示了反铁磁CrO中的量子反常霍尔效应，并给出了一个反铁磁的物理模型。我们来推导一下这个模型的结果。



在这个结构中，每个晶胞中有两个格点，考虑最简单的情况，每个格点仅有一个轨道。考虑到次近邻的紧束缚模型，公式可写为如下形式：



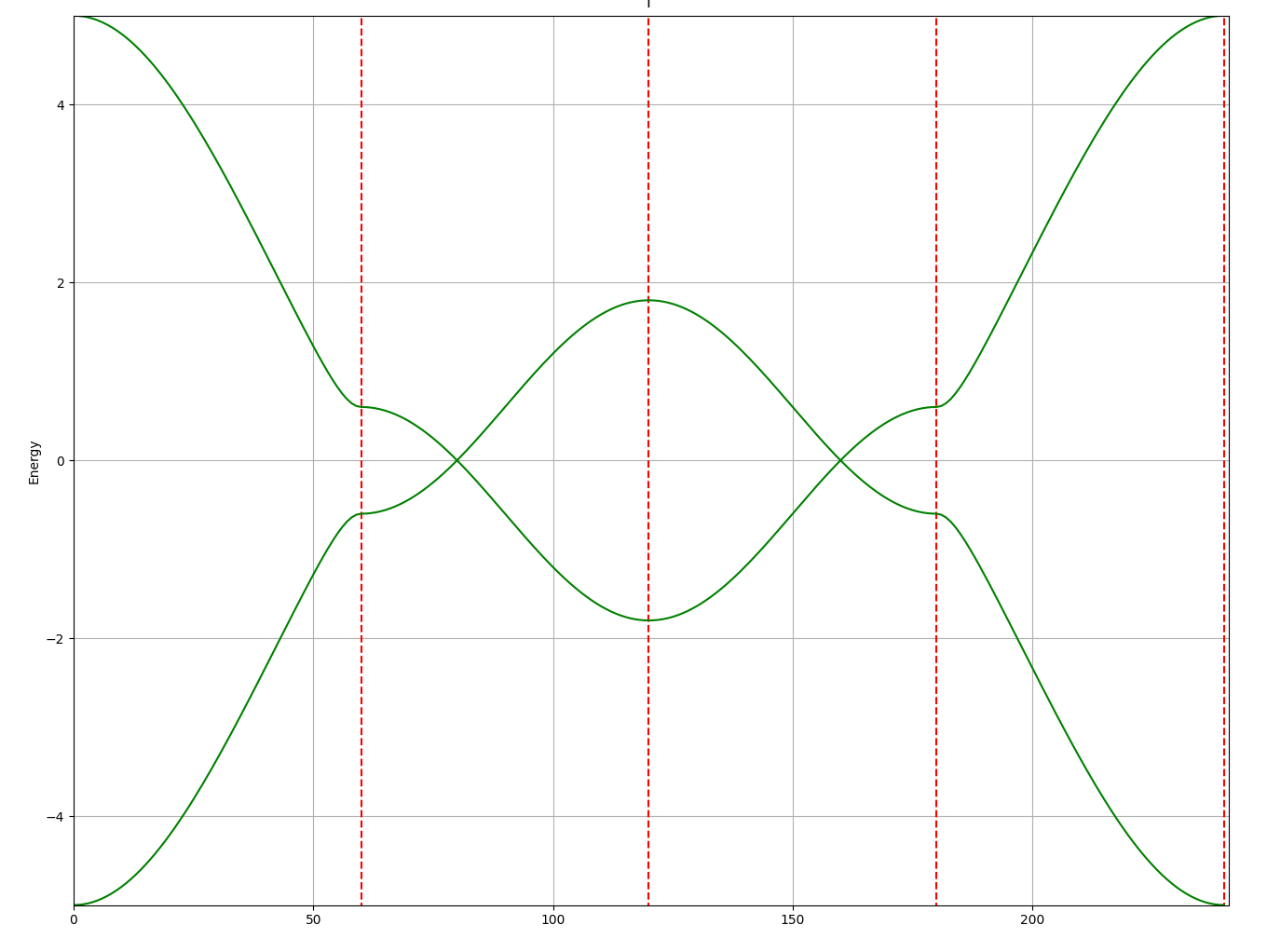
首先，我们不考虑自旋轨道耦合的效应，哈密顿量是一个2\*2的矩阵：

其中，

其中，，代表跃迁系数，为在位能。

我们令，

使用python可以画出能带，结果如图所示：



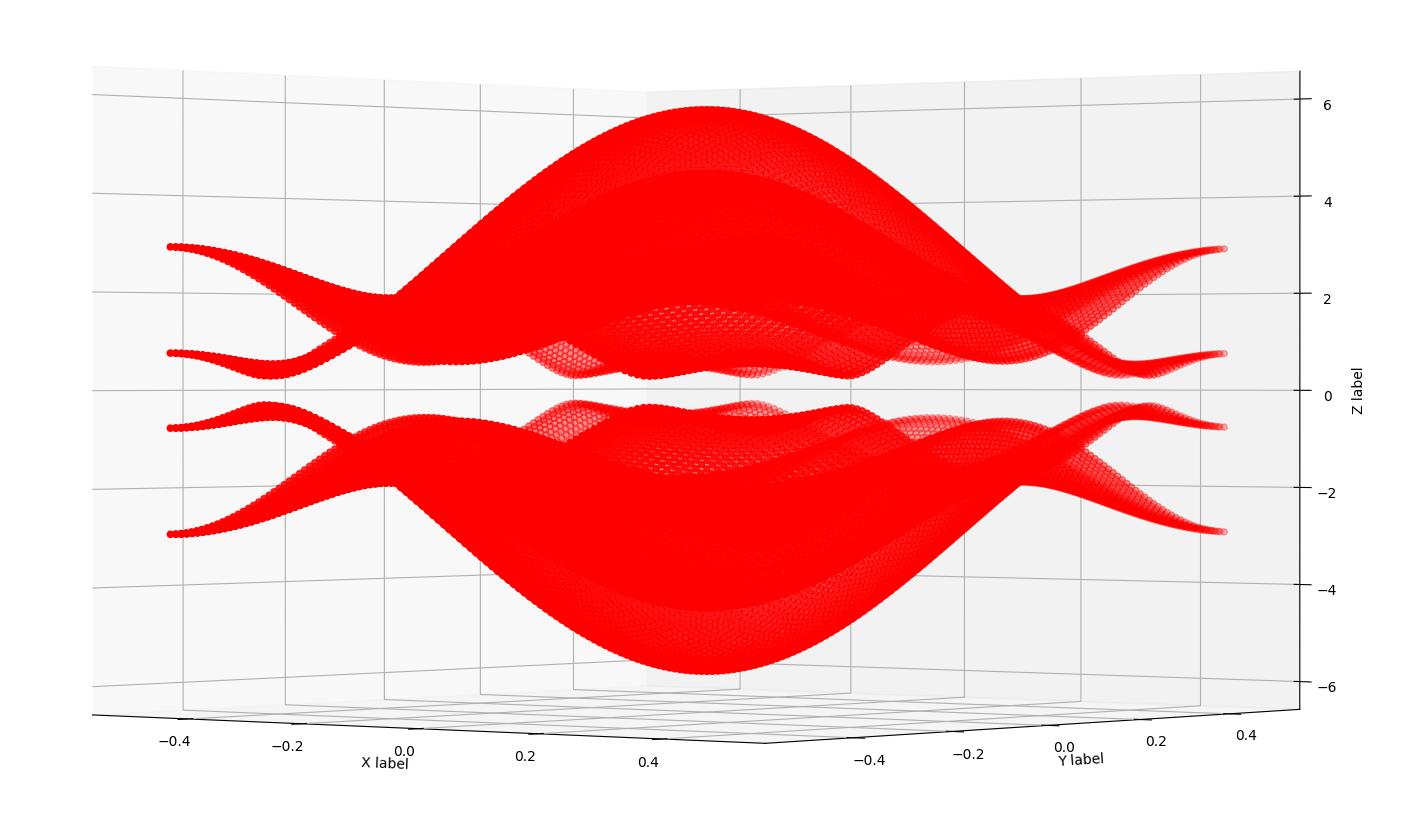
写出基本的哈密顿矩阵之后，我们可以考虑自旋，将每一个元素叉乘一个2\*2的单位矩阵，哈密顿量变为如下形式：

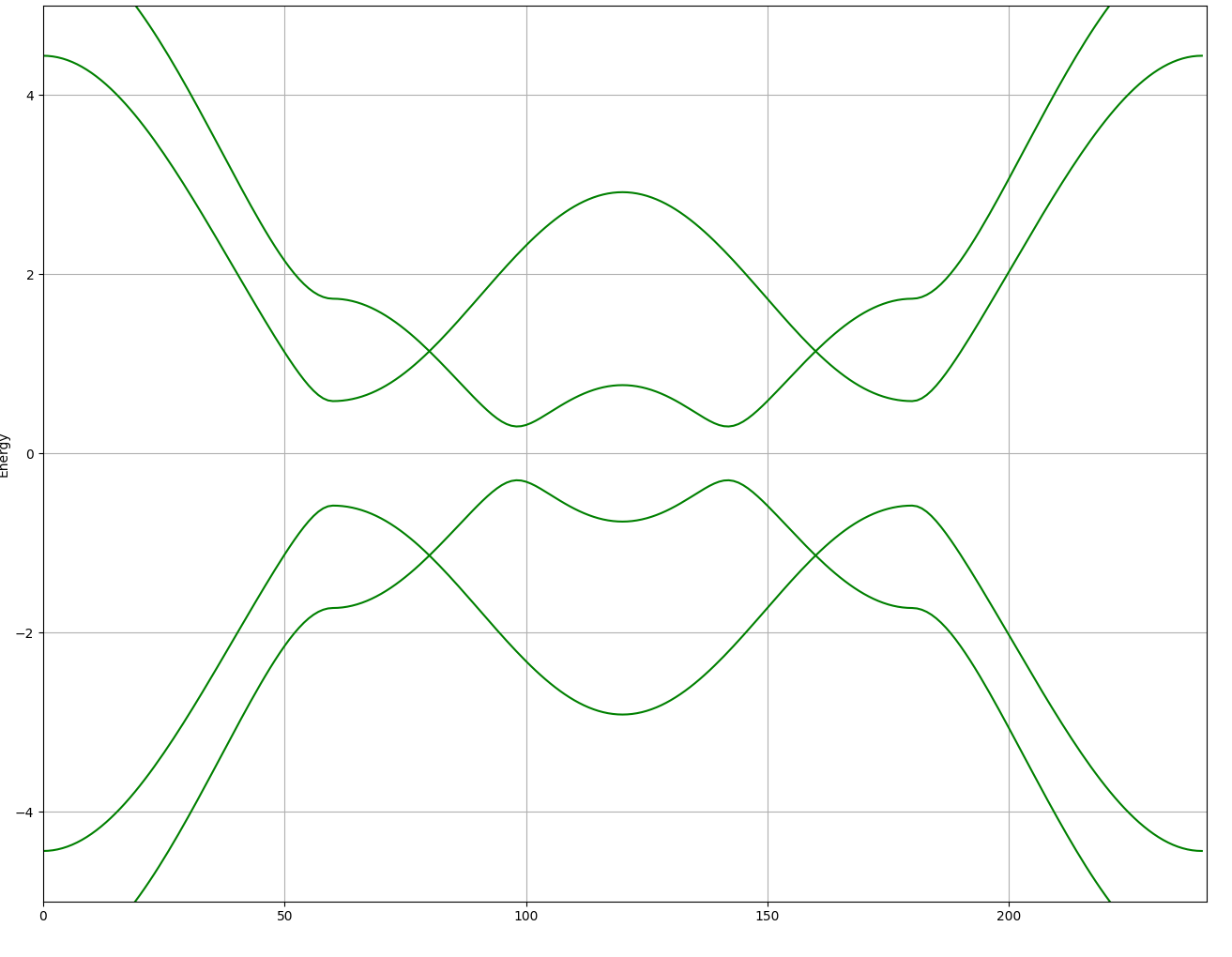
如果是反铁磁，

考虑自旋轨道耦合及赛曼场作用后，

我们令

将哈密顿量对角化，可得能带图如下：





如果是面内反铁磁，

