
月度总结

(2024/05/23-2024/07/03)

Bo Zhao

School of engineering

July 04, 2024

1. 总览

2. 高等量子力学

3. 拓扑物理

4. Comsol仿真

5. 学习计划

本月工作内容

01

总览

- 高等量子力学（耗时最多，在探索适合自己的学习方法）

1. Griffiths量子力学：看完4章/12章
2. 高等量子力学视频课程：即将看完

- 拓扑物理

1. 读完*A Short Course on Topological Insulators*第一章并复现图片，完成所有习题，包括：
 - a. SSH Model
 - b. 独立设计Winding Number=2模型
 - c. 参考文献实现2D SSH Model
2. 部分复现了四篇文章：
 - a. Large Winding Number (Phys. Rev. Appl): 数值计算+Comsol仿真+实验，仅复现正文数值计算
 - b. 2D SSH Model (Phys. Rev. Lett.): 理论+数值计算，复现大部分正文数值计算
 - c. Helical waveguide topological insulators (Nature): 理论+数值计算+实验，复现大部分正文数值计算

- Comsol仿真（跟做案例，初步探索）

1. 做了光子晶体和光子晶体的带隙分析两个案例。

02

高等量子力学

05/30~06/03

看Griffith量子力学
第一、二章

06/10~06/14

看Griffith量子力学
第三、四章

06/27~06/28, 07/01~07/04

看北大郭弘高量课
程视频, 构建框架

07/05~07/12

(计划, 我考虑模型太理想, 一般不准)

NOW

整理知识框架, 看
Griffith量子力学填
充细节

问题:

- 英语差影响进度, 特别是书中用生活化的语言解释现象的部分, 比较难理解语言
- 总掉到繁杂的计算中

解决方案:

- 多看英文书
- 先构建知识框架, 再读书填充细节

问题:

- 理论力学过渡到量子力学的部分听不太懂, 因为理论力学基本忘光了

解决方案:

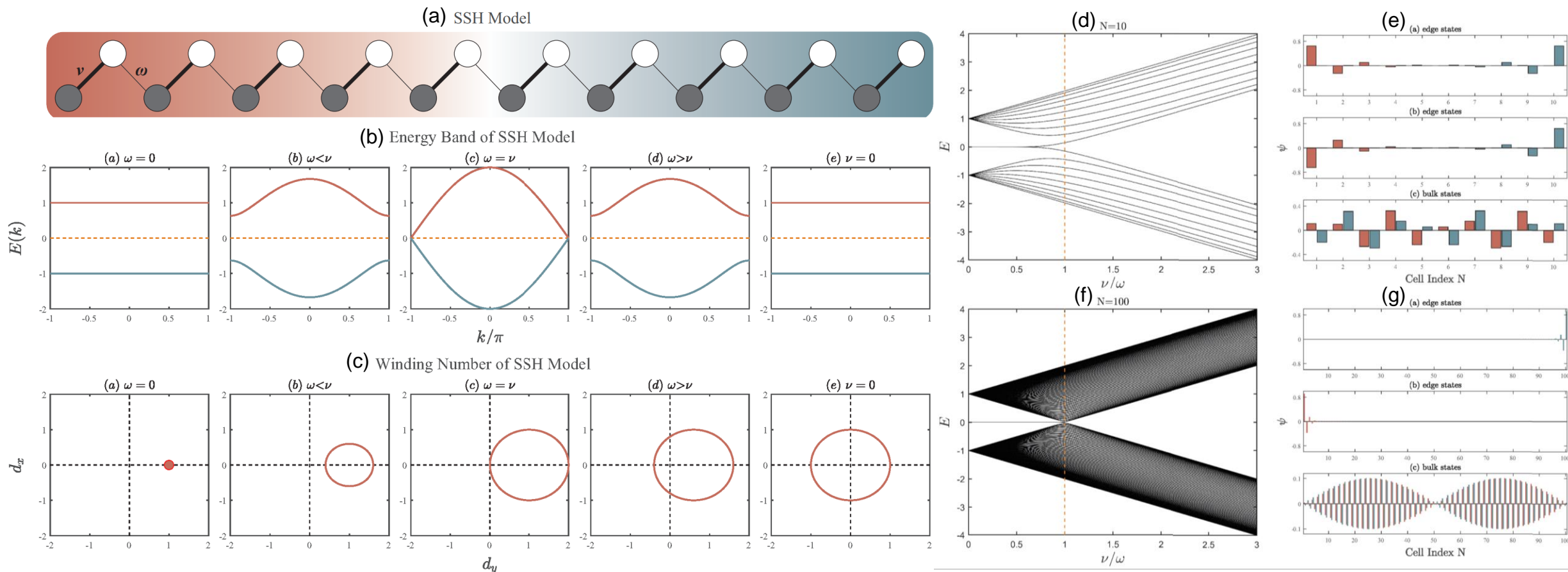
- 开学选课理论力学重学一遍, 或者闲的时候自己看一遍。优先度低于固体物理、光子晶体、电动力学、拓扑物理

- 高等量子力学的知识框架和学习笔记会上传到zhao-bo.com

03

拓扑物理

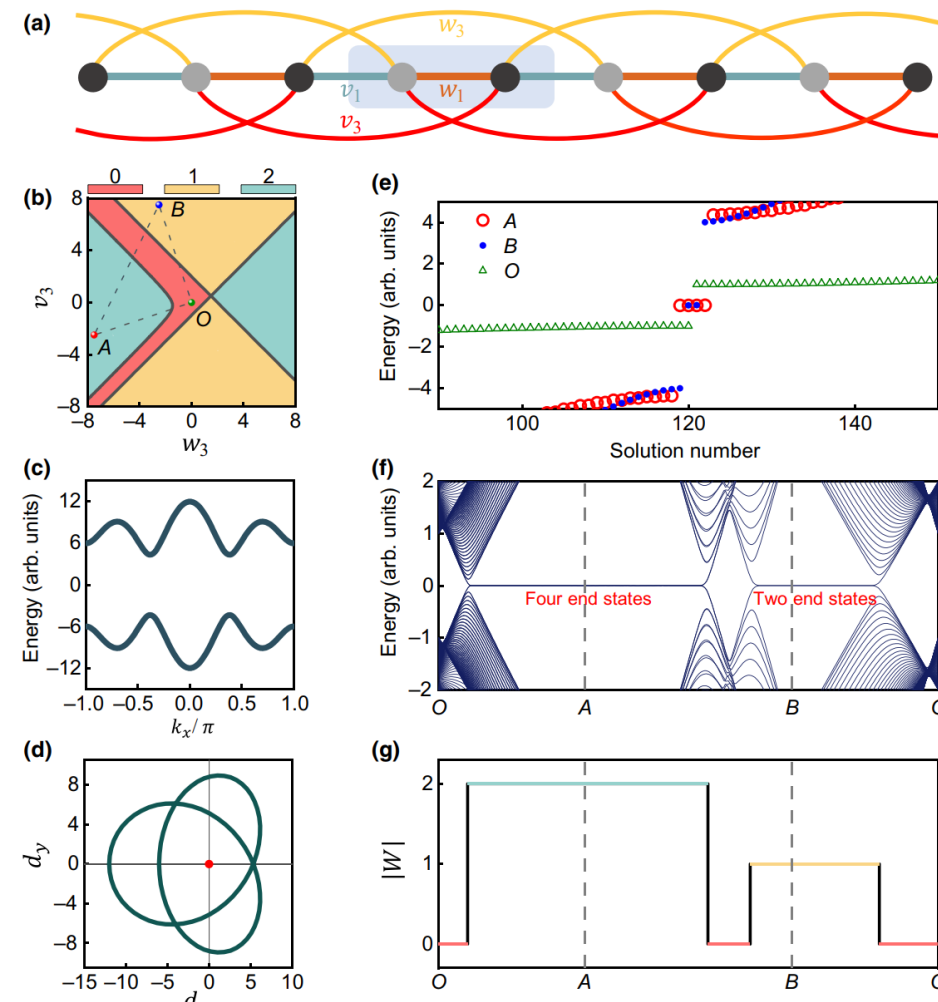
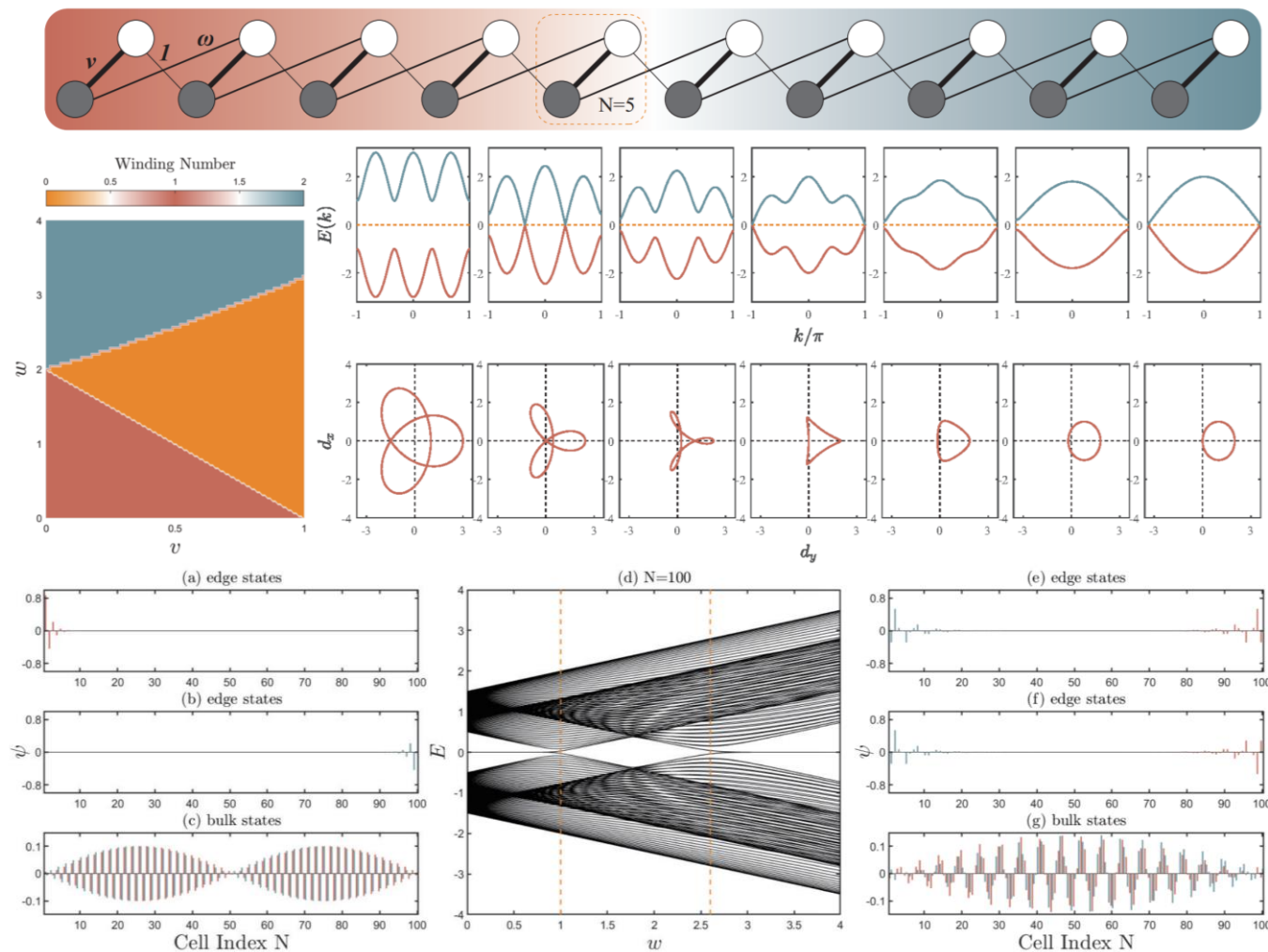
SSH Model (2024/05/09)



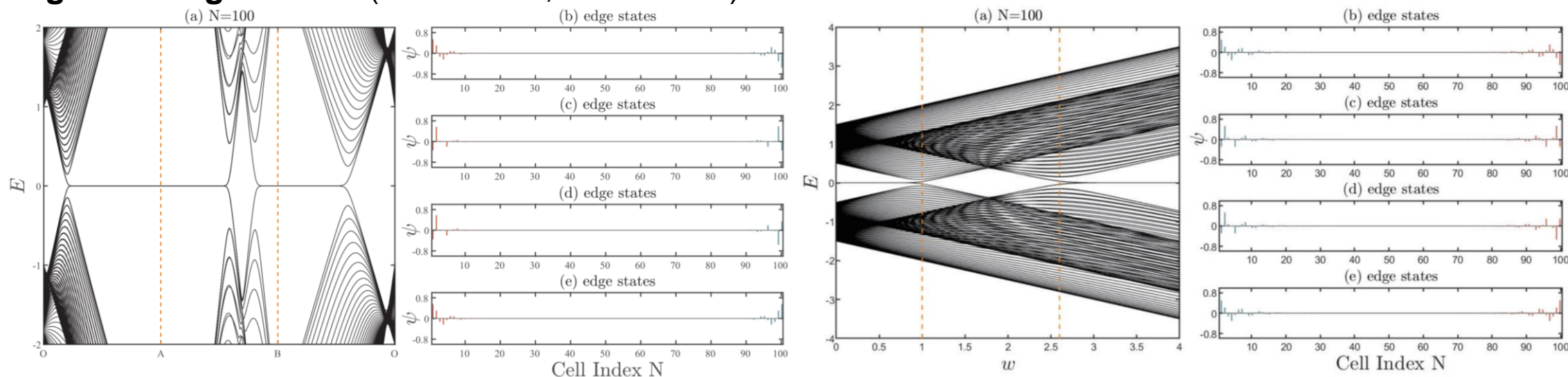
- 色散关系的物理意义？
- Winding Number图为何选择 d_y , d_z 绘制，与Edge state关系的数学证明？
- Edge state 为何出现在能量 $E=0$ 附近，这里能量的意义是什么？

问题太基础，因此未向宇宸师兄请教。
看完基础知识（固体物理&光子晶体、拓扑物理）应该就能理解。

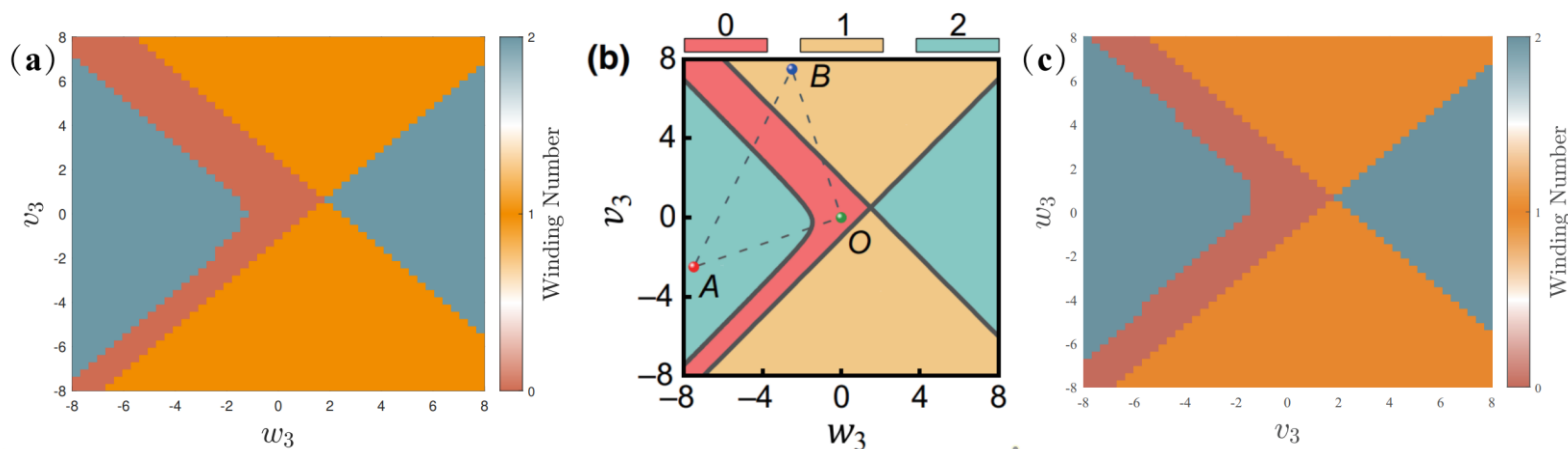
Large Winding Number (2024/06/04~2024/06/05)



Large Winding Number (2024/06/09, 2024/06/14)

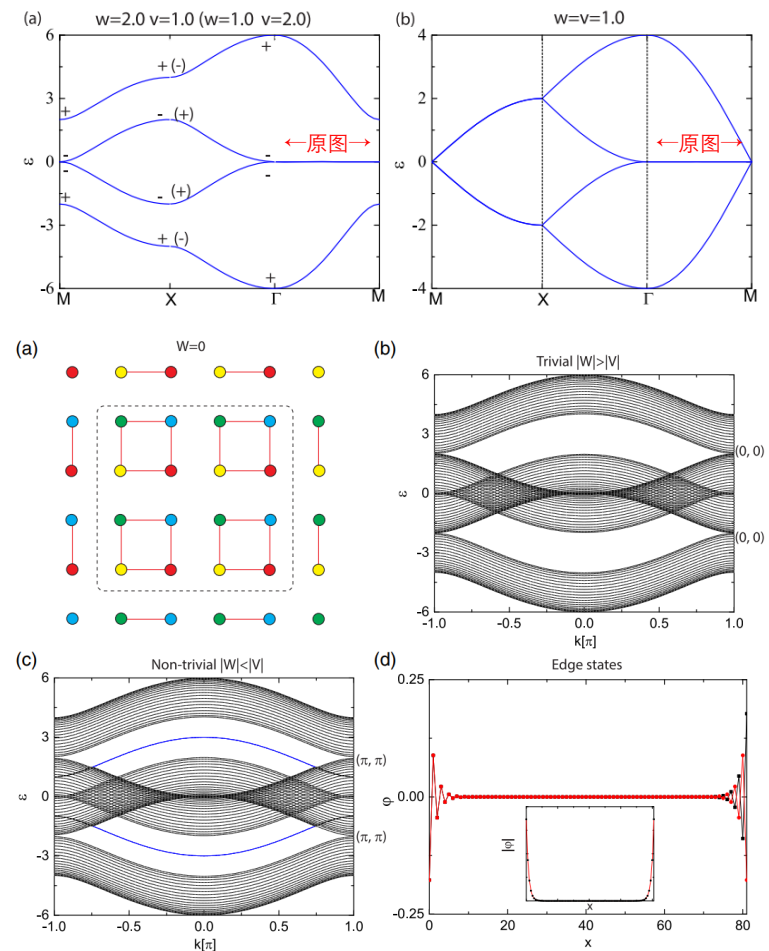
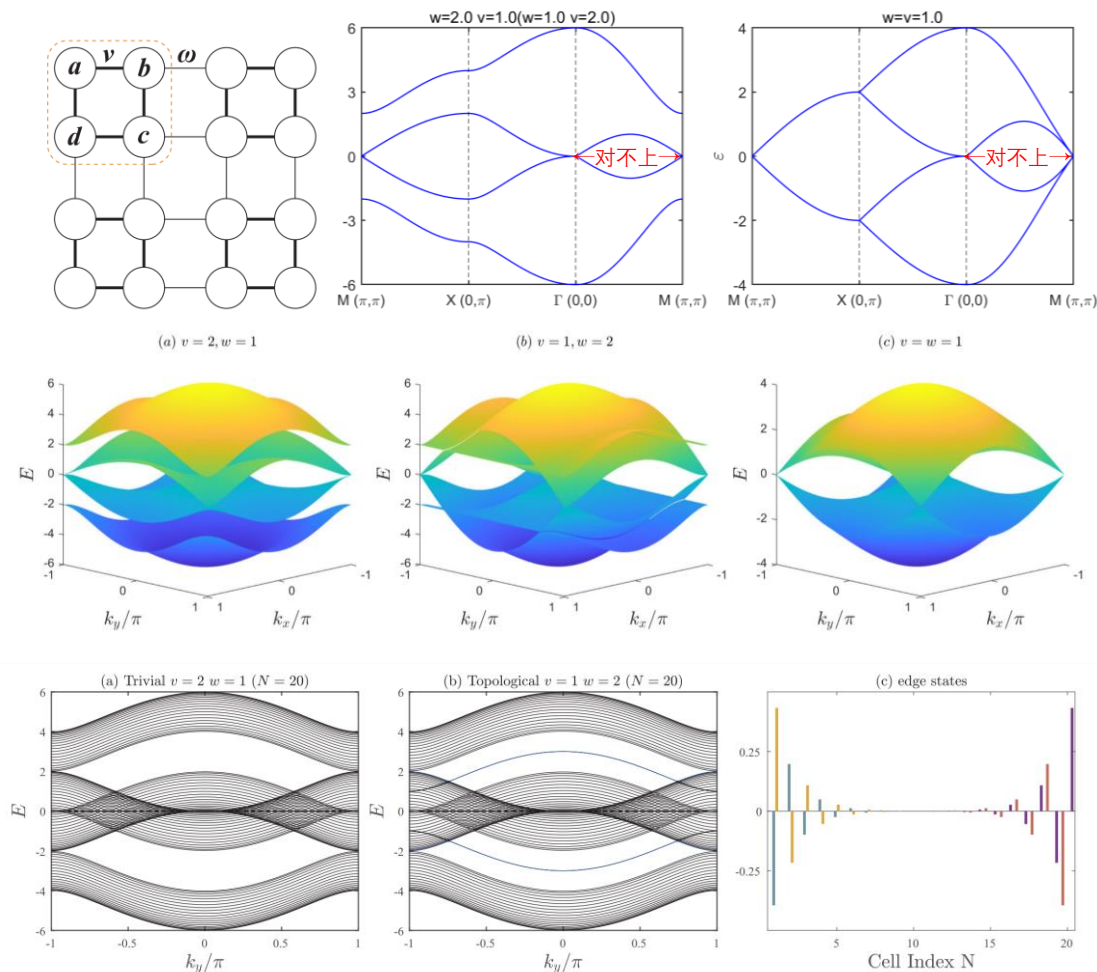


Winding number=2 时，出现四个边界态。左：复现原文。右：自己设计的Winding Number=2的模型



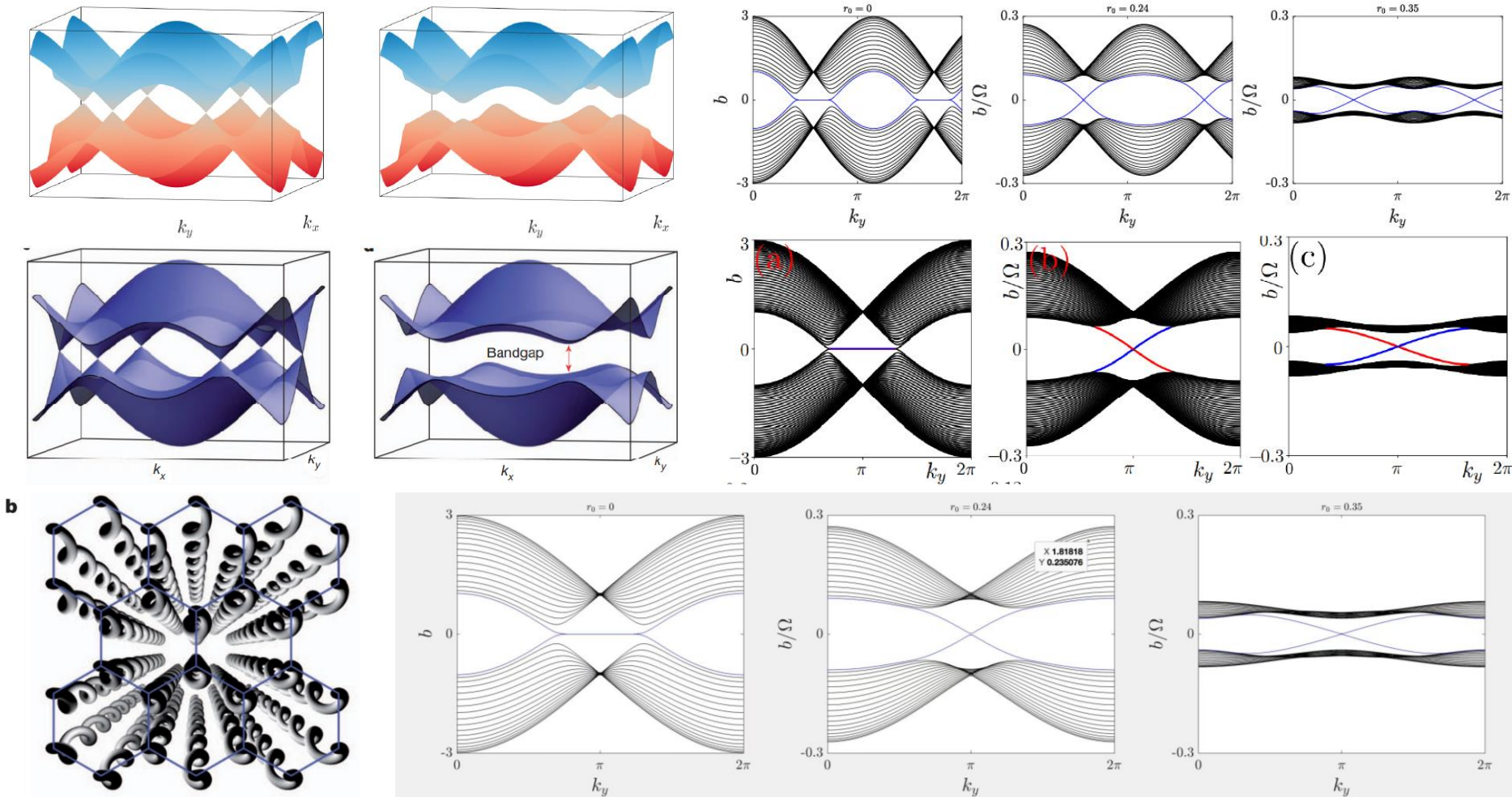
原文哈密顿量 v_1 少了负号。(a) 使用修正后Hamiltonian绘制的Winding number。(b) 原文图片。(c) 使用原文Hamiltonian。

2D SSH Model (2024/06/08~2024/06/09)



色散关系有一个区域有点对不上，过两天请教下宇宸师兄

Helical waveguide topological insulators (2024/06/20~2024/06/21)



Others

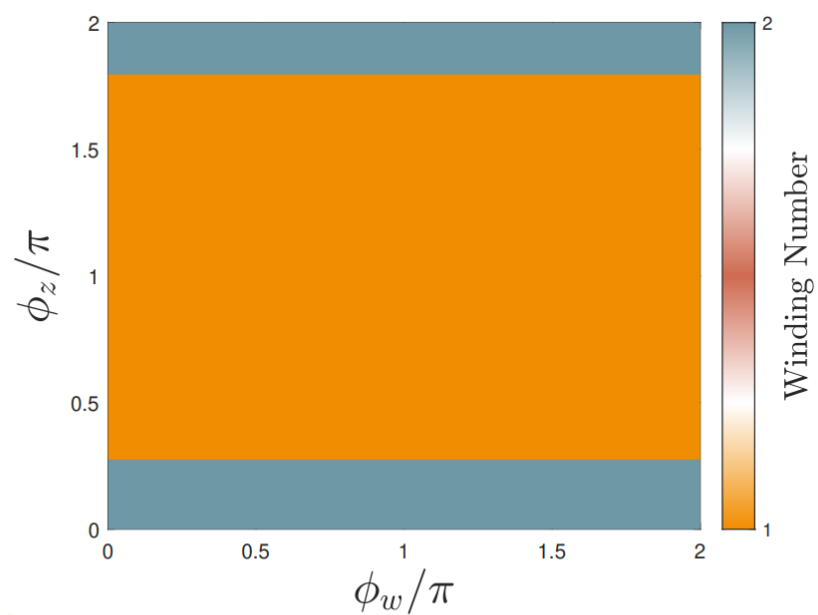


FIG. 7. 相位控制的Winding number。

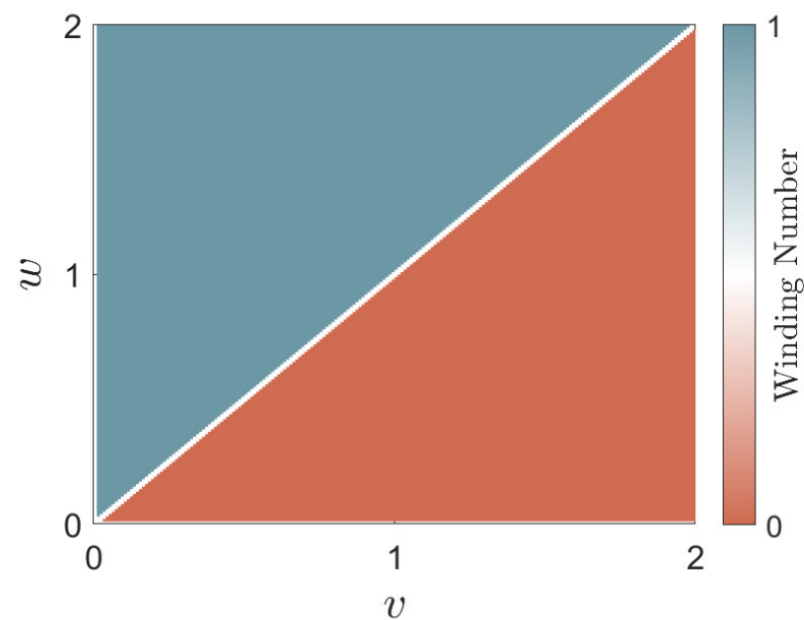


FIG. 8. SSH模型的Winding number。

04

Comsol仿真

05

学习计划

- 基础知识

1. 固体物理 & 光子晶体
2. 电动力学

- 拓扑物理

1. 读完 *A Short Course on Topological Insulators* 并复现，完成所有习题
2. 大量阅读复现文章

- Comsol仿真

1. 请教宇宸师兄，做一些案例，同时尝试复现文章

- 实验

1. 跟着老师同学们学习一下，尽量掌握原理

THANK YOU

Bo Zhao

School of engineering

July 04, 2024