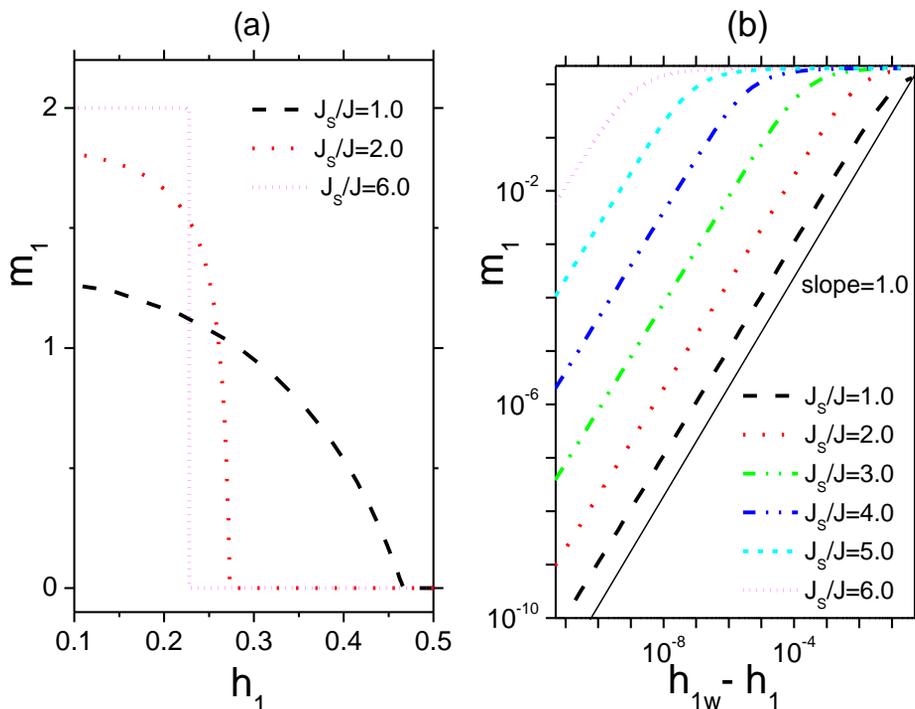


统计物理组吴新天在《Physical Review Letters》发表研究论文 二维浸润相变的相图

最近统计物理组吴新天与英国牛津大学的Abraham和比利时鲁文大学的Indekeu在Physical Review Letters 上发文，他们研究了加强表面耦合强度的浸润相变模型，得到了精确解，并发现了系统存在一级相变和一个三临界点。还发现了表观上的一级相变以及反常标度关系[1]。

浸润现象，即液体在固体表面散布的问题，是化学，物理和工程交叉的一个重要的课题。浸润相变有很丰富的相变结构。浸润相变通常是各向异性的，标度关系也较复杂。对浸润相变的研究大大地丰富了重整化群理论和标度理论。四十多年前，Abraham提出了一个有边界场的伊辛模型来描述浸润相变，并得到了精确解。Abraham的解就像Osager的解一样，是浸润相变领域中的一个经典工作。Abraham模型是这样的，在伊辛模型的临界温度之下，系统磁化强度不为零。如果在平行的两个边界上加相反的磁场，会出现一个畴壁，畴壁两边磁化强度反号。调整一个边界的磁场，畴壁的位置会从边界附近变到无穷远处，对应于液体厚度从很薄变到无穷厚的相变，即非浸润相到浸润相的转变。这个相变是二阶的。从这个解中得到了二维浸润相变的各向异性的标度关系和临界指数。通常认为，所有的二维系统的浸润相变，只要是短程相互作用，都属于Abraham模型的普适类，都是二阶的相变，有一样的临界指数。



扩展Abraham模型，加强表面耦合强度。这个模型可以精确求解，得到的结果显示，当表面耦合与体耦合强度之比增大时，会出现表观的一阶相变。当表面耦合与体耦合强度之比趋于无穷大时，系统的相变是一阶的。这些结果与以前的预期是不一样的。上图中显示了当表面耦合与体耦合强度之比 J_s/J 增大时，表面磁化强度从连续变化变成了非连续变化。

参考文献：

[1] X. T. Wu, D. B. Abraham and J. O. Indekeu, Phys. Rev. Lett. **116**, 046101 (2016).