

开放XXZ链的非对角谱

周正

2020年2月20日

1 技术细节

在计算中我们使用 $L = 32, \beta = 32, L' = 16$, 以 10^6 步进行平衡, 以 3.6×10^9 步进行测量。Green函数的测量相对误差 $\epsilon = \delta G(\tau)/G(\tau = 0)$ 大多在 10^{-6} – 2×10^{-5} 范围内（相比于SAC要求的精度一般为 5×10^{-5} 以上）, 测量精度应当是极好的。删去了个别SAC结果很差的点, 并以插值结果作替代。

2 结果

我们计算了 $\Delta = 2.0$ 、 J' 从0.0增加到0.5的谱。在 Δ 增大的过程中, 在 $q = \pi$ 点附近出现了一个极低频的模式, 频率大约在 $\omega \sim 0.1$ 左右。在 $J' = 0.2$ 时, 已经可以看到在 $\omega \sim 0.1$ 附近 $S(\omega)$ 有不平凡的波动; 在 $J' = 0.5$ 时, 强度已经达到了0.15左右。在 $q = \pi$ 点上, $\langle \chi^2 \rangle < 1$, 证明这个带有两个模式的谱应当是可信的, 而不是SAC的误差。在 J' 不太大的情况下, 这个模式附近谱的质量很差, 是因为我们取的 $\beta/2 = 16$ 太小, 已经和模式的衰减时间 $\tau = 1/\omega \sim 10$ 相当, 在我们可以计算的 $G(\tau)$ 的范围内这个模式还没有完全衰减。值得注意的是, 这个新增的模式不仅在开放XXZ链中有, 而且我们也在开放Ising链里观察到了这个模式。另外值得注意的是, 这个模式很有可能和系统动力学指数 z 在开放体系中改变有关系。

3 计划

1. 为了进一步地看清这个低频模式, 希望在 β 比较大的时候重复计算, 比如取 $\beta = 4L = 128$ 。

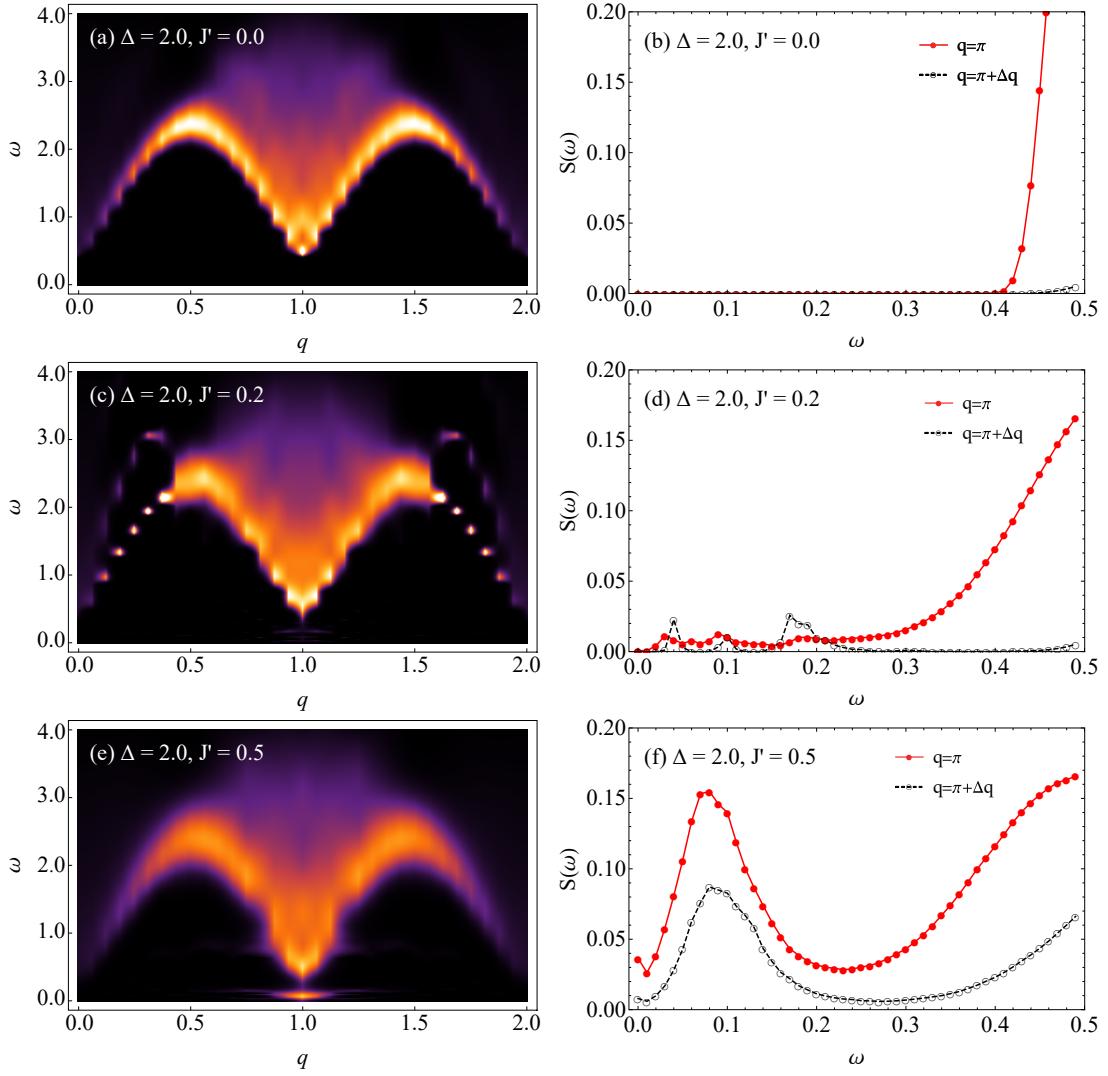


Figure 1: 在 $\Delta = 2.0$ 、不同 J' 下体系的非对角谱 $S^{\pm}(q, \omega)$ ，(a)(c)(e) $0 < q < 2\pi$ 的全部结果；(b)(d)(f) $q = \pi$ 以及临近点 $q = \pi + \Delta q$ ($\Delta q = 2\pi/L$)在低频下

2. 为了搞清楚这个模式是与有限尺寸关系果，希望算其它尺寸下的谱，比如取 $L = 32, L' = 32$ 、 $L = 24, L' = 24$ 、 $L = 24, L' = 12$ 。
3. 为了搞清楚这个模式强度的增加与耗散的关系，希望在 $J' = 0$ 和 $J' = 0.5$ 之间多取一些值。