

楊毅教授 / 電子物理系

弦理論、引力理論、場論

我們是高能理論物理研究群，主要研究弦理論相關的課題。我們近期的研究主要有以下兩個方向：

- 1. 全像原理** 描述兩個在不同時空維度的理論是等價的。這個原理中最重要的性質之一就是強弱相互作用之間的對偶關係。我們可以利用這個對偶關係通過研究一個弱相互作用理論來了解與之對偶的強相互作用理論。全像原理已經被應用到許多不同的強相互作用系統中：
 - 構造全像量子色動力學模型來研究量子色動力學在有限溫度和有限密度以及外加電磁場等條件下的相變結構。
 - 研究流體-引力對偶，找到外加物質場以及高級相對流體動力學方程的影響。
 - 用黑洞-共形場論對偶的方法通過共形場論的微觀熵來理解黑洞的宏觀熵。
 - 構造全像模型研究凝態物理中的一些強相互作用系統，例如量子霍爾效應和拓撲絕緣體。
- 2. 弦散射振幅** 是反映弦理論對稱性的重要物理量。在一些極限下，弦散射振幅之間的對稱性可以簡化并得到。
 - 在高能固定散射角極限下，我們發現弦散射振幅之間存在線性關係，并得到所以弦散射振幅間的線性比例。
 - 在高能小角度極限下，我們發現所以得弦散射振幅都可以表示為阿佩爾函數。阿佩爾函數之間的循環關係給出弦散射振幅之間的循環關係。
 - 對特定弦量子態，弦散射振幅的s-t與t-u道之間存在一個弦BCJ關係。在低能極限下，弦BCJ關係約化為場論振幅之間的BCJ關係。