

# 张扬教授

**姓名/拼音** 张扬/Yang Zhang  
**研究方向** 散射振幅,微扰量子色动力学, 粒子物理,可积系统,计算代数几何  
**联系电话** 0551-63607261  
**电子邮件** yzhphy@ustc.edu.cn  
**个人主页** <http://staff.ustc.edu.cn/~yzhphy/index.html>



## 个人经历

2005	理学学士, 中国科学技术大学
2011	博士,美国康奈尔大学
2011.9--2014.8	博士后,丹麦玻尔研究所
2014.8--2015.8	博士后,瑞士苏黎世联邦理工学院
2015.9--2018.8	瑞士自然科学基金会 Ambizione Fellow, 瑞士苏黎世联邦理工学院 (第一位获得瑞士 Ambizione 基金的中国人)
2017.11--2018.8	课题组长 (Projektgruppenleiter, EG15), 德国美因茨大学
2018.9--2019.4	课题组长 (Projektgruppenleiter, EG15), 德国慕尼黑马克斯普朗克研究所
2019.5--至今	教授, 中国科学技术大学

## 学术研究

主要研究领域:

量子场论,粒子物理,可积系统,代数几何,宇宙学。我近期主要关注QCD 中高圈散射振幅计算, 可积系统中 Bethe Ansatz 的计算:

(1) QCD 和标准模型的高圈散射振幅,决定了强子对撞机的背景散射过程,是寻找新物理必需的理论输入。传统上,计算 QCD 和标准模型的高圈散射振幅非常困难。我在多年的工作中,致力于用现代代数几何观点推动高圈散射振幅计算。我先后提出了 a) 利用Groebner basis 约化高圈图费曼被积表达式; b) 利用 Module intersection 方法高效约化高圈费曼积分; c) 利用 Module lift 方法寻找具有均匀超越度 (uniform transcendentality) 的费曼积分。此外我长期研究和推广费曼积分的新表示,如 Baikov representation 等。

我的工作使得许多高圈散射振幅的计算成为现实。例如,我与合作者,最先计算了 QCD 中双圈全正五胶子平面图的积分表达式,并最先计算了 QCD 中双圈全正五胶子散射振幅(平面+非平面)完整解析结果。我的散射振幅代数几何计算方法,也被用于计算  $N=8$  超引力的五圈紫外发散。

(2) Bethe Ansatz 是量子多体问题的重要计算工具。传统上,大家需对 Bethe Ansatz 方程数值求根再求和,以得到所需的物理量。此过程繁琐并引入了数值误差。

我与合作者,发明了利用代数几何解析求解 Bethe Ansatz 新方法。此方法利用多项式商环上的有限维代数分析,直接解析计算量子多体中的物理量。例如,我们运用此方法,解析地计算了 six-vertex model 的配分函数。

近期研究兴趣:

1. QCD 中高圈散射振幅计算
2. 统计物理中可积系统自旋链计算
3. 高精度引力波信号模版计算

#### 代表论文:

1. Analytic form of the full two-loop five-gluon all-plus helicity amplitude, Badger, Chicherin, Gehrmann, Heinrich, Henn, Peraro, Wasser, Zhang and Zoia, Phys.Rev.Lett. 123 (2019) no.7, 071601
2. All Master Integrals for Three-Jet Production at Next-to-Next-to-Leading Order, Chicherin, Gehrmann, Henn, Wasser, Zhang and Zoia, Phys.Rev.Lett. 123 (2019) no.4, 041603
3. Analytic result for a two-loop five-particle amplitude, Chicherin, Gehrmann, Henn, Wasser, Zhang and Zoia, Phys.Rev.Lett. 122 (2019), no. 12, 121602
4. Complete integration-by-parts reductions of the non-planar hexagon-box via module intersections, Böhm, Georgoudis, Larsen, Schönemann and Zhang, JHEP 1809, 024 (2018)
5. Algebraic geometry and Bethe ansatz. Part I. The quotient ring for BAE, Jiang and Zhang, JHEP 1803, 087 (2018)

程序包:

1. Azurite 用于快速寻找费曼主积分 Georgoudis, Larsen and Zhang, [https://bitbucket.org/yzhphy/master\\_integral](https://bitbucket.org/yzhphy/master_integral)
2. Symbolbuild 用于寻找散射振幅中的可积 Symbol Vladimir and Zhang, <https://github.com/vladimirmitev/SymbolBuilding-development/>

[发表文章链接](#)

---