

存在第五种力吗？

(北京大学 徐仁新 编译自 Matteo Rini. *Physics*, May 25, 2017)

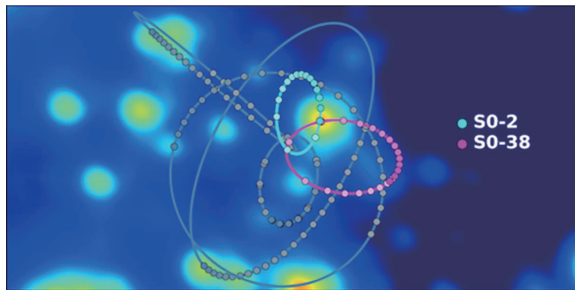
目前已经认识到自然界存在四种基本作用力。引力即为其中之一，由广义相对论描述，且经受多种观测检验。然而，出于量子化引力或解释暗物质和暗能量等方面的

考虑，一些学者推测会存在第五种力：间距 r 质量分别 m_1, m_2 的质点之间的势能为 $V_s(r) = -\alpha(Gm_1m_2/r)\exp[-r/\lambda]$ ，其中 G 为引力常数。这种力有两个特征参数：力程 λ 和作用强度 α 。最近，加利福尼亚大学洛杉矶分校的 Ghez 和 Hees 及同事们分析了恒星绕银河系中心超大质量黑洞的轨道运动，给出了强引力场情形下 λ 和 α 的限制。

这个研究小组分析了夏威夷 Keck 天文

台观测两颗恒星运动而积累的 19 年数据。这两颗星为 S0-2 和 S0-38，它们绕银心的轨道周期分别为 15.9 年和 19.2 年。他们的模型拟合了恒星的动力学轨道，从而限制了第五种力的参数 λ 和 α 。

不过，他们的限制并不好于先前太阳系弱引力场情形下得到的结果。但是有两个因素有望改善这一观测检验的精度：(1) 2018 年 S0-2 星将最接近银心，那时对广义相对论的可能偏离应该最大；(2) 未来欲建设的超大型望远镜可更精确地测量恒星的轨道。有关研究工作发表在 *Phys. Rev. Lett.*, 2017, 118: 211101 上。



观测两颗恒星绕银河系中心黑洞的轨道运动将约束可能存在的第五种力