

迈向“奇子星”的三条理由

徐仁新 (*Renxin Xu*)
北京大学物理学院
北京 100871
Email: r.x.xu@pku.edu.cn

低温、具有约原子核密度的物质的属性是当今天文学研究的热点，跟脉冲星类天体丰富的观测表现、超新星爆发机制、伽马射线暴、快速射电暴、甚至暗物质的本质等等都密切相关。鉴于该物质状态涉及夸克之间的强耦合，至今尚未能通过QCD第一性原理计算给出，故问题的解决也将完善人们对低能强作用的认识。

在FPS文集中解释过奇子物质，再归纳如下“3 \mathcal{N} ”条理由：Landau的“**N**eutrality”（巨核内清除高能电子的必要性），Witten等人的“**N**ew-degree”（引入裸质量低于核物质特征能标 $\sim 0.3\text{GeV}$ 的奇异夸克自由度），低能强耦合QCD的“**N**o-perturbativity”（类似核内夸克因强耦合而形成核子，零压下巨核可能以奇子为单元）。奇子星重子数 $A \sim 10^{57}$ ；但奇子物质 A 原则上可以小得多，或低至 $\sim 10^{10}$ 。

Three Arguments to Strangeon Star

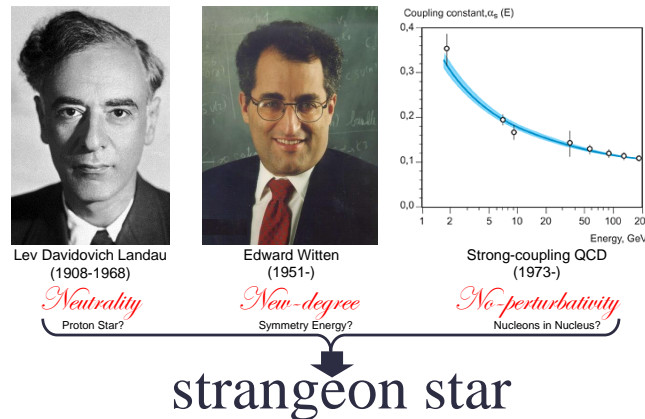


Figure 1: 九十多年前，受Fermi-Dirac统计应用于研究物性热潮的影响，Landau提出“巨原子核”内的大量电子会跟质子紧密结合而形成更稳定的“**Neutrality**”状态。在上世纪七、八十年代，以Witten为代表的学者认为，若引入“**New-degree**” of freedom, strangeness, 奇异夸克物质可能是最稳定的强物质（也自然满足Landau的电中性要求）。1973年建立了描述强作用的基本理论QCD；尽管在高能极限下“渐近自由”，但低温、饱和和核物质密度附近的强物质却属于非微扰QCD范畴。这表明：构成脉冲星的夸克之间存在“**No-perturbativity**”，很可能会形成类似核子的奇子。