摘要：

我们用一个新颖的模型来解释在某些行星、卫星磁层系统内观测到的不对称性。我们研究的行星、卫星系统都有显著的内禀偶极磁场， 并与太阳风或者母星的物质强烈地相互作用，形成一个相对独立的“磁层”。这一过程伴随许多复杂、有趣的现象，并可导致有害的空间天气事件。因此，对该相互作用的研究对卫星、行星系统的研究有重要的科学和工程意义。然而，传统上广泛使用的模型无法解释某些关键物理过程，如磁场的“断裂”与“重联”及伴随的剧烈能量爆发，又如卫星观测数据上经常发现的各种不对称性。我们构造了一个多流体-高阶矩模型，成功地解释了木位三及水星的一些由电子引起的不对称性。该模型也为未来行星空间天气模拟以及其他动理论显著的大尺度系统研究开创了一个新方向。