

太阳活动区磁场拓扑骨架的确定

赵辉¹, 汪景琇¹, 张军¹, 肖池阶¹, 王海民²

1. 中国科学院国家天文台, 北京 100012
2. 美国大熊湖天文台

摘要

磁场拓扑结构是理解磁能释放机制的关键。基于向量磁场的观测, 我们完成了对活动区 10720 三维拓扑骨架的确定。这个拓扑骨架包括了 6 个三维磁场零点及其由与之相应的脊线、扇面和磁零点连线构成的网络。我们首次在日冕中证认了旋转型磁零点。围绕旋转型磁零点脊线的磁力线形成了“磁圈”, 这个具有剩余自由磁能的磁场螺旋结构与远紫外波段观测到的增亮结构相吻合。我们找到了清楚的证据, 表明拓扑爆发(即拓扑骨架的灾变)与一个日冕物质抛射及一个 X 射线波段的耀斑爆发相关联。这些结果为理解磁场复杂结构及其在爆发式磁活动所扮演的角色提出了新的思路。磁绳的概念在爆发式磁活动的模型中早已被广泛应用, 然而磁绳的观测证据至今相当暧昧不明, 或者至少是缺乏必要细节的。我们认为, 与三维旋转型磁零点相关联的磁圈结构可以作为磁绳物理实体中颇为重要的一类。