

冯卡门撞击坑地质演化及月壤特性对比研究

张敬宜^{1*} 刘建忠²

1 中国科学院地球化学研究所 贵阳 550000; 2 中国科学院大学 贵阳 550000

冯卡门撞击坑位于月球背面南极-艾肯盆地撞击坑内, 对该撞击坑地质演化过程以及其月壤特性研究, 可以帮助我们更深入地认识南极-艾肯盆地以及月球撞击坑演化过程, 并且可以作为月球背面着陆区候选区域。冯卡门坑和大多数撞击坑一样经历了最初月球大碰撞起源、岩浆演化、大型撞击事件和月海充填以及小型撞击改造四个阶段。冯卡门坑直径约 180km, 根据 Losiak (2009) 月球撞击坑数据库知道, 冯卡门撞击坑属于前酒海纪撞击坑, 坑内大部分区域却被雨海纪玄武岩所覆盖, 在冯卡门撞击坑形成之后便经历了月海充填事件以及小型撞击作用。同时, 冯卡门撞击坑内的月壤 (lunar regolith) 经历了撞击形成以及空间风化作用, 演化成为现在的月壤。对比冯卡门撞击坑以及 Apollo11 着陆区 (风暴洋)、Apollo12 着陆区 (静海) 地质情况可以知道, 冯卡门撞击坑与前两者地质情况类似, 所以可以推测冯卡门坑内月壤的一些主要特性。其中包括坑内月壤平均粒径大约在 $42\ \mu\text{m}$ – $105\ \mu\text{m}$ 之间; 密度在 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ – $2.0\ \text{g}/\text{cm}^3$; 并根据月壤孔隙度以及压缩性得到冯卡门坑内月壤包络范围 (剪切力范围) 约为 3.63–56.8; 根据 Clementine 光谱数据得到其 Tio_2 含量大约在 0.02–13.4 之间, FeO 含量约为 0.5–19.4; 由月壤厚度反演数据得到其坑内月壤厚度约为 3–5m; 根据我们对冯卡门坑内撞击坑识别与统计得到, 冯卡门坑内着陆区每平方米有 1×10^{-2} 个坑, 其中 $<2\text{m}$ 的撞击坑每平方米有 5×10^{-4} 个坑, $2\sim 10\text{m}$ 的撞击坑每平方米有 9×10^{-3} 个坑, $>10\text{m}$ 的撞击坑 1×10^{-3} , 我们可以推测冯卡门坑作为探测器着陆区是一个很好的选择。

关键词: 冯卡门撞击坑、月壤、地质演化