

应用于深部贵金属矿产勘探的新型缪子成像系统研究

Tuesday, 16 July 2024 14:45 (15 minutes)

矿产资源是人类社会发展的重要物质基础，其勘探和开采对国家发展具有重要意义。当前地表浅部矿产资源持续减少，而传统方法由于固有的缺陷，其勘探能力和精度随着深度增加急剧下降，提高深部矿产勘查技术迫在眉睫。天然缪子穿透性极强，几乎能保持以直线径迹穿透到地下几公里。缪子地球层析成像作为一种绿色核技术，在矿产勘探方面的可行性得到了充分验证，可作为当前常规勘探技术的有力补充。本项目基于理论建模、数值模拟和实验研究，深入探究了缪子与物质相互作用的物理机制，掌握了光电转换器件的作用机理，为透射成像技术开发出两种新型的缪子成像系统。一是针对“坑探”手段提出了大面积塑料闪烁体四角耦合 PMT 的新型缪子探测器，该系统具有较大探测面积，电子学通道数少，成本较低且结构简单易搭建的特点。并建立了基于双曲线模型的快时间响应定位算法对缪子击中位置进行重建，引入了机器学习方法对重建位置进行修正。赴近物所开展了基于大面积塑料闪烁体四角耦合光电转换器件的“望远镜型”缪子探测系统的实验测试。实验结果表明，以 MWDC 系统重建位置作为缪子真实击中点，该系统的位置分辨为 27.9mm。二是针对“钻探”手段设计了可随探矿钻井深入地下的塑料闪烁体条耦合 SIPM 的钻井型缪子成像系统，并编写了适用于该系统的空间角度缪子定位算法。基于两种缪子成像系统，开发了一套适用于矿产资源勘查的密度反演算法，并将缪子成像数据与重力数据联合进行多成像技术耦合矿产资源勘探。项目的研究成果将综合密度、重力、电导率等多类型物性参数，为深部贵金属矿产资源勘探成像提供了新技术新装备。

Primary authors: 罗, 思远 (南华大学); 尹, 隆乡 (南华大学); 张, 海峰 (南华大学); 邹, 雨辰 (南华大学); 申, 茂; Prof. 王, 晓冬 (南华大学)

Presenter: 罗, 思远 (南华大学)

Session Classification: 第一分会场 (RAS3)

Track Classification: 其它探测器