江苏省徐州市中小学生综合实践活动

开题报告

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 封固式采动岩层内部移动监测装置及实验 |
| 项目负责人： | 王立恒、朱钧恺 |
| 联系电话： | 15720783751 |
| 指导教师： | 罗讯（博士） |
| 联系电话： | 17372144339 |
| 申报日期： | 2022年4月25日 |

二○二二年二月

**一、申请理由**

**1、具备申报该项目所需的基本素养**

王立恒同学有理想有抱负，基础扎实，心理素质过硬、全面发展，平日里吃苦耐劳、乐于钻研，善于团队合作， 尤其是对科学实验具有较高的兴趣，且在高中阶段曾学习过地质、物理学相关知识，有一定的知识基础。

朱钧恺同学待人诚恳、礼貌，作风踏实，做事认真负责、踏实肯干，有较强的动手实践能力，个人对地理比较感兴趣，在学习期间以及课余时间都学习过很多地质以及物理学相关知识，对本次研究有一定知识储备。

**2、对于该项目具有一定的认知基础。**

作为矿大附中的学生，紧邻中国矿业大学，浓厚的学术氛围和高端的实验装置引发了实践兴趣，而且通过尝试科学实验，了解矿山在深地开采后，如何解决地面下沉等问题是普及科学基本常识的重要途径。为此，在初步了解课题情况后产生了较大兴趣，对合力完成项目取得成果抱有极大热情

此外，为了培养提高自己的创新精神和实践能力，加强理论知识与具体实践相结合，全方面锻炼自己的综合能力，以实践为目的，激发自己对拓展知识领域的兴趣，故投入本次中小学生综合实践活动。

**二、项目方案**

**1、研究背景**

矿山开采后，会出现“什么问题”，“会对井下产生什么样的影响”，“如何监测和解决这些问题”，通过模拟实验，帮助了解认识矿山开采方面的有关知识，并进一步深化对自然界的现象认识。为此，本项目选取矿山开采沉陷为背景的上覆岩层移动监测方向，而且指导老师也曾多次指导学生的实践活动，指导经验丰富。

本项目在分析传统相似模拟实验中位移测量系统的基础上，初步判断三维模拟实验中尤其缺少对内部运动的监测，实验中常采用的二维模拟实验的方式也因参数设置的原因造成数据存在缺陷，传统监测手段不能满足矿井生产技术要求，应用有很大的局限性，反而会因为技术装备的使用导致次生灾害问题。如何更加深入地揭示采动岩层空间运动的特征，必须从岩层内部进行研究。岩层内部移动监测由于其需要深入地层内部，工程上通常采用地面垂直钻孔并在钻孔内部布置监测仪器的方式进行。但对岩层内部运动进行监测，目前还没有成套完善的技术手段，故针对上述问题，本次综合实践活动拟开发一种新的实验装置及配套方法。

**2、研究主要内容**

项目拟在老师指导下完成一种操作方便、利用率高、对检测仪器影响小的封固式地面垂直钻孔内部岩移多测点监测实验装置，通过研究形成具体的封固方法并开展实验室模拟实验。主要内容包括：

（1）总结现有监测装置的问题，初步确定材料的限制条件与可选择范围。

（2）通过综合研究判断，根据地层结构特点，选取合适的固化材料，其关键在于具有良好的特性，填入前要有较好的流动性、在固化后能与各岩层特性表现一致，在承受一定压力的同时保障测量仪器不受破坏，本次实验目标是实现一个钻孔的封固，测出岩层移动状况的相关数据。

（3）利用研制的材料，开展模拟实验，找出问题并不断进行改进、完善装置的细节问题。

**3、项目创新**

项目创新之处在于，借助所研制的封固式监测装置可以开展对岩层内部运动的直接监测，尤其可以运用于三维岩层模型的相关实验中，以获取更加可靠的实验数据、验证已有的理论成果、改进现有的测试方法，对于揭示岩层移动的深层规律、为探索岩层运动重大关键问题的原因提供研究基础有重要意义，有望运用于岩移监测的研究中，有助于该项技术的进一步发展与广泛应用。

**4、研究技术路线**

本项目拟首先查阅现有资料，同学们应对现有的监测装置与方法进行深入分析，为创新监测装置打好基础，明确本项目改进的方向和要达到的预期目标。借助学校和指导教师提供的资源，开展材料的综合研究，主要是同学们在老师指导下自行完成。开展初期的测试实验工作，后期根据实际情况，开展必要的模拟实验，最终形成测试的装置和方法，并总结实验成果。

**5、进度安排**

2022年2月~2022年3月：前期通过查阅资料、咨询指导老师等方式，充分了解问题背景，明确目标、开拓思路，初步确定研究范围；

2022年4月~2022年6月：中期进行监测过程的数据处理、实验模拟，在综合研究的基础上选定材料、完成装置；

2022年7月~2022年8月：后期检查完善已有成果，并撰写结题报告与论文。

**6、成员分工**

王立恒与朱钧恺共同制定实验计划、安排实验工作、积极主动联系老师，并在老师指导下开展模拟实验。王立恒另主管耗材、零件等购置事宜，朱钧恺负责查阅资料与记录、编辑、文印工作，模拟实验、撰写报告等重要过程两人全部参与。

**三、项目保障**

1、指导教师近些年一直在指导大学生创新实践活动，指导经验丰富，能指导本项目研究顺利完成。

2、依托中国矿业大学煤炭资源与安全开采国家重点实验室现有的实验场所和器材，为实验顺利开展打下了坚实基础。

**四、预期成果**

完成一套具有创新性监测手段，用于监测地层移动与地表沉陷，对于认知地层移动并对自然界发生的现象解读有启发意义。