煤矿是我国的基础能源，在煤炭资源的开采过程中，由于机械化程度低、煤层地质结构复杂、高瓦斯矿井多等原因煤层瓦斯爆炸、透水等矿难发生。事故发生后事故现场可能存在各种情况，包括垮塌、高温高湿、电力中断、通信中断、火灾等。一旦出现事故，矿工们的人身安全面临危险。如何及时、迅速地开展救援工作、发现被困矿工是降低矿难人员和财产损失的有效途径。但灾后井下救援环境不稳定，很可能随时可能发生二次灾难，救护人员直接进入灾区，人身安全得不到保障。事故发生后由于无法迅速准确地获得灾难现场的信息，如被困人员的位置以及现场的瓦斯浓度、温度、氧气含量、一氧化碳等有害气体的含量、现场倒塌情况等，是救援工作迅速展开的重要依据。因此，研发一系列能够替代或部分替代人工快速进入事故现场，迅速准确获取事故现场环境信息以及进行辅助救援的自主行为救援机器人具有极其重要的现实意义。

针对我国煤矿事故频发，且救援水平较低的现状，本文依据当前我国煤矿生产的现状和技术水平，研究适用于井下发生灾难后无电、无通信信号的环境下煤矿救援机器人系统，使机器人能够从安全区自主的到达灾难现场取得环境信息，并且能自主的返回到安全区。这要求机器人在执行任务中必须具有以下功能：（1）基于惯性传感器的自主定位和导航能力（2）探测环境信息并生成三维地形、自主障碍识别与规避，路径规划的能力（3）自主行进能力。使机器人能够代替人进入事故现场、监测井下环境状况、准确地获取井下的环境信息，并可以将井下环境情况以及人员生存情况反馈给地面搜救人员。实现煤矿灾后的科学救援，最大限度的减少人员伤亡和财产损失。