



来自德国的专家在救援现场紧张操作。 本报实习记者 邱明 摄

延伸阅读

现场矿山救援车含二次逃生功能

据了解,为了开通更多的生命通道,国家安全监管总局调集了4台具有国内乃至国际一流水平的高质量钻机,从2015年12月26日晚6时陆续到位,不间断从地面向井下钻探。据统计,山东省先后调集了救生钻机、排水设备、救护装备、支护设备等矿山救援设备600余台参加救援。

从国家级队伍的大型特殊装备上看,国家安全监管总局调集了国家矿山应急救援淮南队的大口径钻机及配套装备、大口径旋挖钻机和救援提升机,国家矿山应急救援开滦队的大口径钻机配套潜孔锤钻头,国家矿山应急救援大地特勘救援基地的大口径钻机及配套装备,区域矿山应急救援兖州队的卫星通信指挥车、人体搜寻仪,国家矿山救援西安科大研发中心的钻孔探测寻人设备等。

在调集国际先进救援装备的同时,救援指挥部在救援现场还进行了实战演练。1月2日下午3时,一个10米长、外径640毫米、内径620毫米的套管被起重车吊起后直立于救援现场,然后矿山救援车把外径580毫米、内径550毫米、桶内高度1.9米的救生舱放置于套管内。

据悉,这是为了确保井下被困人员顺利营救。演练的设备是三一重工生产的SAC300T矿山救援车,该设备包括快速反应操作系统、救援提升救援舱和起重装置,救援车额定载30吨,具有二次逃生的功能。该设备从研究开发以来第一次在国内救援中使用。(综合)



现场的矿山救援车
本报实习记者 邱明 摄

大口径钻机打孔一波多折

坍塌、淤泥、积水 这220米钻得真不易

“自我从业30年来,这是我遇到的最严峻,也是最困难的一次救援。”29日晚,4名矿工成功升井,国家矿山应急救援大地特勘救援基地专家杜兵建接受采访时表示。大口径钻孔救援在我国属首例,世界上也仅有两次成功先例,在救援过程中,即便是从德国请来专家亲自操作大口径钻孔设备,也出现种种问题。

60个人一晚上仅仅前进了几米

“往下一点,再往下一点。有人!有人!看到手了!”2015年12月30日10时40分左右,山东平邑玉荣石膏矿坍塌事故救援现场,一个激动人心的消息迅速传播:4号井直径178毫米的2号救生孔打通,成功向井下投放了生命探测设备,并探测到4名幸存被困矿工。

当时已经是事故救援的第六天,在此前确定的多条救援通道都出现不同程度的损坏:2015年12月28日14时左右,由于井下涌

水量急剧增大,井下救援基地被淹,1、2号救援通道被迫暂停施工;之后4号井井筒下部垮塌严重,造成堵塞,从4号井进入井下救援的3号生命通道严重受阻,该通道作业暂时搁置。

据悉,事发矿区持续塌方,有的落石重达十几吨甚至几十吨,导致井筒严重扭曲变形,通向被困人员的井底巷道几乎完全堵住,一线救援人员人工强行掘进、修复支护的多处巷道反复被毁。

国家安全生产应急救援指挥

中心副主任高广伟介绍,“比起煤矿或者其他金属矿山,石膏矿岩石层比较软,稳定性较差。”矿山救援常用的轻型金属支架在煤矿救援上效率很高,但用在石膏矿上“一顶一个洞”,难以形成有效支护。同时,由于担心引发更大规模塌方,井下不能实施爆破,大功率设备也难以投入使用,巷道清理、塌方体掘进等工作均只能手工完成。在一处压力较大的区域,3个救援小组60人一晚上仅仅前进了几米。

德国专家亲自上阵,孔壁仍有坍塌

谁都没有想到,从发现这4名幸存者到成功将他们救出,前后会相距30天。高广伟说,虽然事前已经预计到了救援会非常困难,但实际难度依然超出了想像。

在救援期间,井下坍塌接连三发生,淤泥和积水位置节节攀升,并且一氧化碳浓度过高,井下救援工作陷入极度危险的境地。为避免次生事故,救援指挥部不得不命令井下救援人员全部撤出,井下救援工作中止。原本并非首选的大口径钻机打孔救援方案,成为唯一可行的办法。

这一救援方式在国内还没有成功先例,全球范围内也只在美、智、德、法、意、澳、俄、加、中成功过。为确保万无一失,救援指挥部调集的三台口径超过700毫米的钻机全部投入作业,24小时不间断施工。为确保钻孔顺利打通,钻机厂商的德国专家也漂洋过海紧急赶到现场参与救援。只要钻孔打通,就可以将被困人员提升到地面。

不过,据国家矿山应急救援大地特勘救援基地专家杜兵建介绍,矿山地质结构复杂,从地表至

井下巷道顶板220米,依次为表土层、灰岩层、砂岩层和石膏层,除表土层外,其他三层均夹杂着石灰岩并有两层含水层,以致井上钻孔救援多次出现钻头被卡住的问题,严重影响作业进度。

即便经验丰富的德国专家亲自上阵,也没能避免这些问题。1月11日,由德国专家亲自操作的大口径钻孔设备在挺进至地下170米,也就是距离被困矿工还有50多米的时候,由于孔壁坍塌,岩石破碎,导致钻头被埋,救援人员不得不想方设法再提升钻头。

经过两个含水层,必须停钻做防水加固

据悉,钻头下钻中途要经过两个含水层,稍有不慎积水进入井下巷道,就可能导致被困人员溺水。救援人员经常需要停止钻孔进行防水加固,救援进度受到严重影响。

时间一天天过去,钻孔接近打通,即将实施营救的消息一次次传来,但都因为临场变化而化为泡影。

22日晚,钻机钻探到地下211米处。为防止钻头持续震动导致巷道受损,钻探速度逐渐减慢。直

到23日下午3点左右,钻头顺利钻到地下220米处,开始起钻。23日晚10点50分,5号救生通道钻机钻头取出后,由于地质不稳定,通道内有泥浆渗出,不得不在24日重新装上钻头进行清理。

28日下午,在被困人员的配合下,救生通道终于打通,救援人员和救护车都已就位,但是一块岩石突如其来地从通道中冒出,挡住了施救路线。救援人员只得再度开动钻机,下套管、加固。

经历了无数波折,救援工作终于守得云开见月明。1月29日晚,救生通道再次被疏通,等待已久的救援队员们放下了救生吊带。21时21分,起重机将首名矿工提出地面,救援人员紧急将他送往医院。此后,每隔半个小时,就有一名矿工升井。第四名矿工升井时已经是22时50分,距离事故发生已经过去36天。4名矿工在井下的坚持与等待,终于换来新生!

据新华社、国家安监网站等

掘地营救

· 艰险

平邑石膏矿事故救援专题报道