

立井开凿

LIJING KAIZAO ANQUAN JISHU CAOZUO SHOUCE

安全技术操作手册

张 馨 编著

China University of Mining and Technology Press

中国矿业大学出版社

TD262.1
Z-879.2

立井开凿安全技术操作手册

张 馨 编著

中国矿业大学出版社



作者简介

张馨,男,湖南新化县人,1968年生。硕士研究生,高级工程师。历任技术员、项目经理、主任工程师、副总工程师,现任中煤第四十九工程处副处长。

自1996年以来,发表学术论文《深立井硬岩深孔钻爆参数的研究与应用》等40余篇,出版学术论著《深立井开凿技术新发展》等4部。提出了“周边辅助眼”、“立体微差深孔爆破”等6项深立井钻爆新技术、新理论。科研成果获省部级一等奖3次,二等奖3次。获邯郸市劳动模范,2003年度被评为全国优秀项目经理,2000年4月被国务院授予全国劳动模范。

系河北省作家协会会员,已出版诗文集《青山风骨》、长篇小说《树蛇》和《拳拳之恋》等近100万字。优秀事迹载入《中国专家大辞典》、《中华优秀人物大典》、《中国建筑骄子》等。

序 —

“安全为天”是安全生产领域一句最为响亮的口号,煤炭企业的管理人员、技术人员和广大职工对这一口号的理解尤为深刻。根据有关资料,我国在 2003 年发生的一次死亡 30 人以上的 14 起特重大事故中,发生在煤矿的就有 7 起,比例高达 50%;这些特别重大事故中总计死亡 830 人,其中煤矿死亡 360 人,占 43.4%。此外,同年煤矿发生一次死亡 10 人以上事故 51 起,死亡 1 061 人,事故起数和死亡人数分别占全国一次死亡 10 人以上事故的 39.5%和 41.3%。由此可见,煤矿安全生产形势的好坏将对国家整个安全生产形势产生重大影响。

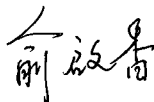
为改善煤矿安全生产状况,减少人民生命财产损失,国家安全生产监督管理局在 2004 年提出了今后三年的煤矿安全生产奋斗目标:到 2007 年,煤矿安全事故死亡人数要从现在的每年 7 000 人减少到 5 000 人以内,下降幅度约 30%;煤矿百万吨死亡率要从现在的 4 人降到 3 人以下,降低 25%;煤矿一次死亡 10 人以上的特大事故要从目前的平均每年 60 起减少到 40 起左右。这个目标的实现,除了需要强化全员安全意识、加强安全监督与管理以外,根本的一条就是要依靠安全科学技术的进步和进行科学规范的施工与生产。

我们知道,原煤从地下开采出来,必须经过矿井建设和煤矿生产两个重要阶段。由于矿山环境的特殊性,无论是在基建矿井还是生产矿井,都存在许多复杂的导致安全事故的自然因素。认真总结历史和当今煤矿建设与生产的实践经验,科学掌握自然规律,提高安全科学技术水平,并广泛运用到生产实践中去,是当代安全科学

研究人员、现场工程技术人员和管理人员应该共同承担的任务。本书的作者正是以科学的态度、宝贵的敬业精神和高度的责任感,在吸取前人科学技术成果的基础上不断探索和学习,认真总结自己长期从事建井工作的经验,尤其是总结多次创造我国建井速度新纪录,在施工过程中以创新出效益、以创新保安全、施工技术与安全技术并用的成功经验,系统地编著出版了这本《立井开凿安全技术操作手册》。在此,我向张馨同志表示由衷的祝贺和敬意!

如果不考虑其他开拓形式,立井开凿是煤炭开采的第一项工程。随着采矿工程的发展,立井的深度及断面都在不断加大,施工难度也随之增加。加之大型机械化配套设备的应用,施工速度的加快,安全生产在立井开凿工程中就显得尤为突出。立井空间的特殊性,给施工及安全管理带来了极大的挑战,立井施工是真正意义上的复杂工程,生产及管理中的任何一个毫厘之差,都可能殃及安全。在长期的施工过程中,本书作者进行了大量的技术创新、工艺创新、机械化设备配套创新和管理创新,并做到了创新与安全并行,其施工与管理模式代表了我国矿井建设的方向。《立井开凿安全技术操作手册》囊括了立井开凿安全的各个方面,是立井开凿安全生产和管理的重要成果,对从事该行业的科技工作者与管理人员具有重要的参考价值,尤其是对立井施工现场作业层职工起到规范操作、降低事故的发生几率起着关键作用。相信本书的出版,将对推动我国矿井建设的安全生产产生积极和重要的影响。

中国矿业大学教授、博士生导师



2004年12月20日

序 二

矿山建设中,采用立井开拓的方式越来越多,其主要原因是浅部矿产资源枯竭,开采的深度必然向深部发展。煤炭开采如此,有色金属和稀有金属矿山的开采也是如此。

改革开放以来,我国经济发展日新月异,国家基础设施建设中的水电、铁路、公路隧道工程项目采用立井作为辅助措施工程的日益增多。

可见立井井筒工程不但在矿山建设,而且在国防工程及其他行业也会得到越来越广泛的应用。

立井井筒工程不论是在新建或改扩建矿井,还是在水利和水电引水隧道、铁路和公路隧道的措施工程中都是关键工程。立井井筒施工技术复杂、作业场所狭窄、工作环境恶劣,受地质条件变化影响大,所投入的施工设备及材料数量多,施工组织与管理难度大,多工种技术工人同时参与作业,对施工队伍具备的素质要求较高,不安全因素多。所以,为了加快建井速度,缩短工程项目工期,以便获得较好的经济效益,提高凿井技术水平,安全、优质、快速地施工立井井筒,具有特别重要的现实意义。

安全作为头等大事,责任重于泰山,生命高于一切。立井施工制约安全的因素众多,安全技术规程是否到位,作业人员技术素质高低起着决定性的作用。

随着科学技术的发展,立井施工技术含量逐年提高,机械化配套得到普遍的推广应用,新技术、新材料、新工艺、新装备不断涌现,对担负施工的各工种的技术工人也提出了更高的要求。

从施工从业人员情况现状看,新旧人员交替频繁,人员的岗位

培训刻不容缓,培训教材是个亟待解决的问题。

张馨同志编写的这本《立井开凿安全技术操作手册》,是在大量施工实践的基础上,针对立井施工的特殊装备,众多新技术的推广应用,多工种互相配合作业的特点,进行了比较系统、全面的科学总结,满足了立井施工中众多工种技术工人的学习需要。对他们规范操作,提高技能必将起到指导作用;对消除安全隐患、杜绝重大事故必将起到保证作用;无疑也是落实国家“安全第一,预防为主”的安全生产方针的具体体现。

此书具有极强的针对性、实用性及可操作性。它的出版,必将推动我国的立井施工技术的发展,管理水平也将得到更大的提高。

短短的5年时间,张馨同志出版了4本自然科学专著。我应邀3次为他的学术著作^[1]作序,作为老一代的工程技术人员,为他在立井施工技术方面所取得的成绩感到欣慰,为他在矿山建设事业上不断进取,勇于探索,永不满足的精神所感动。预祝他在今后的工作中取得更加丰硕的成果。



2004年12月30日于北京

[1] 前两次为张馨作序的学术专著分别为《深立井开凿技术新发展》、《深立井快速施工成套新技术研究和推广应用》。

[2] 本序文作者邓维国先生,曾任中煤第四十九工程处党委书记、处长,现任中煤第一建设公司总工程师,教授级高级工程师,中国中煤能源集团公司高级专业技术职称评审委员会委员,中国煤炭建设协会专家委员会委员。

目 录

序一.....	1
序二.....	3

I. 凿井矿建专业

伞钻打眼工.....	3
伞钻维修工.....	8
立井爆破工	10
中心回转抓岩机司机	21
中心回转抓岩机维修工	25
风镐掘进工	28
排矸车司机	31
铲车司机	33
掘进清底工	37
集中搅拌站司机	39
立井锚网喷支护工	43
井壁砌筑工	56
立井信号工	60
立井把钩工	65
立井验收员	68
立井安全员	71

II. 凿井机电专业

凿井提升绞车司机	81
凿井提升绞车维修工	89

空气压缩机司机	93
调度绞车司机	99
凿井稳车司机	102
钢筋弯曲机操作工	104
钢筋对焊机操作工	106
立井通风工	110
吊泵司机	114
固定卧泵司机	118
临时变电所值班员	125
临时变电所检修工	133
车床操作工	137
防爆检查员	140
防爆电气设备检修工	143

Ⅲ. 凿井管理专业

地质工	149
测量工	164
瓦斯检查工	186
立井钻探工	194
立井注浆工	217
立井技术员	228
地面临时炸药库管理工	232

附 录

作者简介	237
张馨专业学术著作和学术论文登记表	248
张馨主持施工的深立井创造纪录统计	253
后记	255

凿井矿建专业

伞钻打眼工

一、适用范围

第1条 本规程适用于 FJD 型系列伞形钻架和 SJZ 系列竖井钻机及配套 YGZ 型系列导轨式独立回旋凿岩机在立井掘进工作面从事钻眼的作业人员。

二、上岗条件

第2条 伞钻打眼工必须经过专门的技术培训、理论考试和实践操作考试均合格后,办理上岗证,方可正式作业。

第3条 伞钻打眼工必须认真学习作业规程,掌握井底工作面的围岩性质、炮眼布置、爆破说明书、水文地质等有关规定,掌握伞钻的结构和性能,熟练掌握伞钻的使用方法。当伞钻出现故障时,应能正确判断故障部位,并及时给专业维修工说明故障情况。

三、安全规定

第4条 当井底工作面有水时可采用干式打眼,工作面无水时要在伞钻顶端安设环形洒水管降尘,打眼工须佩戴口罩、耳塞、雨衣、雨裤等个体防尘、防噪音保护用品。

第5条 采用普通毫秒延期电雷管爆破时,严禁打眼和装药平行作业或在残眼内打眼,采用电磁毫秒延期雷管爆破时,可实行打眼和装药平行作业。

第6条 伞钻下井前要检查打眼区域内的安全情况,要严格敲帮去掉浮矸活石,打眼过程中必须有专人监视围岩变化,确保井

帮安全。

第 7 条 出现下列情况之一时不得打眼,处理后方可作业。

1. 凿井通风机停止运转,工作面通风量达不到作业规程规定或风筒口距井底工作面高度超过作业规程规定时。
2. 井底工作面拒爆、残爆、瞎炮未处理完毕时。
3. 井底和井帮有挂红、挂汗、空气变冷、水叫、淋水加大、井帮来压、底板鼓起、涌水伴有异味等透水预兆时。
4. 炮眼突然与溶洞、暗河打透时。
5. 其他不安全隐患未排除时。

第 8 条 在打眼过程中,发现钻头脱落,钻杆弯曲变形或中心孔不导通时,必须及时更换已配套钻头的钻杆。

第 9 条 井上下伞钻摘挂钩的夺钩人员,登高必须佩戴安全带和保险带。

第 10 条 非伞钻操作工,严禁乱动机械设备;连接伞钻风水管路,必须用铁线或快速接头连接牢固。

四、操作准备

第 11 条 伞钻下井前准备工作。

1. 伞钻下井前,打眼工要认真检查机体各部位,发现问题及时处理。
2. 将各注油口灌满油拧紧油塞,开动推进风马达,检查凿岩机,上下滑升运动必须正常,推进丝杠两端支座的固定螺钉必须紧固。
3. 检查钻头、钻杆的水眼及凿岩机水针必须畅通,风阀各手柄放在“中位”。
4. 彻底清除井底工作面碎碴、岩粉浆、积水和杂物,按激光指向仪或重锤线确定井筒中心,在井底工作面打一个中心孔,插上一根废风镐尖。根据中线用钢尺量取掘进半径,用黄泥画好掘进轮

廓线。

5. 通知绞车司机,井口、吊盘信号工,说明伞钻下井到各位置时的注意事项,做好密切配合。

第 12 条 伞钻下井定位。

1. 关闭井盖门,将提前检修好的伞钻通过工字钢梁和滑车或井口小绞车拉到封口盘主提升一侧,用主提升大钩头夺钩后悬吊在井盖门上 300 mm 左右稳住。

2. 用麻绳将伞钻捆住至最小直径,伸出最小直径的个别软管塞在导轨后,保证在吊盘喇叭口能顺利通过。

3. 开启井盖门,井口信号工向绞车司机发出下伞钻信号,绞车司机通过井口摄像电视慢速开动绞车将伞钻下井,井上井下的信号工要目接目送。

4. 伞钻下到离掘进工作面中心 700 mm 左右停下,接好主风管和水管后,在插有风镐钎的井筒中心孔两边平放两根方木,在方木上平放一个镗底,人工推动伞钻至井筒中心,当使伞钻的底座落在镗底上时,吊盘信号工将主提钢丝绳用绳套固定,转动伞钻,使伞钻三个支臂要避开提升吊桶、风筒、吊泵等悬吊设施的位置,开动支臂撑紧在井帮上,适当松动主提钢丝绳,使伞钻不受弹力上提。

五、操作顺序

第 13 条 伞钻打眼工必须按照下列顺序进行操作。

1. 检查井底工作面打眼区域内安全。
2. 伞钻检修和下井前准备。
3. 确定井筒中心点,画好周边眼轮廓线。
4. 伞钻下井定位。
5. 打眼。
6. 收钻升井。

六、正常操作

第 14 条 根据伞钻机组的特点,实行定人、定位、定机、分区(共分三个区,每个区两台凿岩机)包干的作业方式,每人一台凿岩机,两人承包一个固定打眼区域,完成爆破图表规定的打眼数目。

第 15 条 根据伞钻机组的结构特点,伞钻中心必须和井筒中心一致,在钻架动臂的滑道上做好炮眼圈半径标记,打眼工根据动臂拉杆上下移动的位置及时准确地定出炮眼圈径,炮眼间距根据经验目测定位,用小钢转尺检查的方法,保证孔位准确。

第 16 条 在打眼时验收员专门检查炮眼质量,严格按爆破图表布置炮眼,必须做到“位置准、深度够、数量足、质量高”。

第 17 条 打眼全过程中,主提钩头必须挂住钻架吊环绳套,在吊盘上拉住主提钢丝绳的绳套不得松脱,同时用吊桶上下人员或雷管、炸药等材料时,吊盘信号工要随时注意防止吊桶碰撞伞钻动臂或伤人。

第 18 条 动臂移到新眼位时,下放推进气缸,应控制下放速度不要太快,使整个打眼过程中,升降气缸给压风,顶尖一直顶紧工作面,以免错位。

第 19 条 推动动臂回转各角度时,应注意支撑臂的高压胶管和油压操纵阀手柄,以免挤坏胶管和撞坏油压操纵阀。

第 20 条 打眼时要随时注意排粉是否畅通,并用推进马达和排粉阀来控制排粉。打眼过程中,应关闭驱动油泵风马达控制阀手柄,在动臂动作时再开。

第 21 条 使用 YGZ 型系列导轨式独立回转凿岩机要注意的事项:打眼前先打开排粉风水阀,直到打完眼提出钎杆后才能关闭。开眼时小风开动回转马达,将钎头慢慢送到工作面,同时小风开动凿岩机冲击部分,开眼端正,钎头已定好位进入岩面再加大风门,但冲击部分要减少“空打”,回转部分要避免“空转”。

第 22 条 凿岩完毕提钎杆时,一般应关闭凿岩机冲击部分,回转部分则视炮眼情况,适当减慢钎子回转速度,钎头提出孔口,立即控制回转和提升。

七、特殊操作

第 23 条 如在岩石坚固性系数 $f=10\sim 20$ 的坚硬岩层中打眼,根据钻爆参数设计需要增打一个中空眼,则在伞钻打完全断面炮眼后收钻,再重新支钻固定,使中空眼位置在其中一台凿岩机打眼区域内,打完中空眼即进入收尾工作。

第 24 条 如在打眼过程中,出现同一个区域内两台凿岩机同时出现故障在井下不便检修时,则在其他两个区域内炮眼打完后,收钻旋转 $120^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 后,重新支钻,打完剩余炮眼。

八、收尾工作

第 25 条 打眼结束提完钻杆,停风卸掉主风管和水管,收拢各动臂,收缩三个支撑臂,将调高油缸缩回,关闭相应油阀,取下钻杆,松开吊盘上钢丝绳套,使主提升钢丝绳适当上提使之全部受力,防止钻架倾倒。

第 26 条 用麻绳捆绑伞钻到最小直径,安全将伞钻慢速提出井口,关闭井盖门。运用夺钩装置将伞钻倒入钢梁上的滑车,运至井口棚内的伞钻房。

伞钻维修工

一、上岗条件

第1条 经过技术培训并考试合格,再跟工作经验丰富的师傅实习一年,能够独立工作,方可正式上岗作业。

第2条 维修工应具备一定的伞钻的基本操作、液压基础知识和机械设备维修基础知识。

第3条 熟知《煤矿矿井机电设备完好标准》、《煤矿机电设备检修质量标准》及有关规定。

第4条 掌握伞钻及配套凿岩机的结构特点、技术规格性能、工作原理等。

二、安全规定

第5条 上班前不准喝酒,上班不得干与本职工作无关的事情,严格遵守凿井井口管理制度。

第6条 站在悬吊的伞钻上工作时,禁止穿易滑或带钉鞋,操作人员不少于2人,必要时佩戴安全保险带。

三、操作准备

第7条 维修负责人向打眼工询问伞钻在井下使用情况、出现的故障情况。

第8条 根据检修内容准备相应的工具、备件和材料等。

第9条 用压风和水清洗伞钻上的岩粉和油污,排放各处积水,检查外部零件、各种规格管路油路有无损坏、松动和掉落。