

白沙矿区防治瓦斯技术

赵斌 著

湖南地图出版社

责任编辑：郭有红

封面设计：何志刚

BAISHAKUANGQUFANGZHITWASTJISHU

ISBN 978-7-80552-757-4



ISBN 978-7-80552-757-4

定价：18.00元

图书在版编目(CIP)数据

白沙矿区防治瓦斯技术 / 赵斌著. —长沙: 湖南地图出版社, 2008.9
ISBN 978-7-80552-757-4

I. 白… II. 赵… III. 瓦斯突出—防治 IV. TD713

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第141859号

白沙矿区防治瓦斯技术

编 著: 赵 斌

责任编辑: 郭有红

出版发行: 湖南地图出版社

社 址: 长沙市韶山中路693号

邮 编: 410007

印刷厂: 长沙天雅彩色印刷有限公司

开 本: 850×1168 1/32

字 数: 180千

印 张: 6

版 次: 2008年9月第1版

印 次: 2008年9月第1次印刷

印 数: 5000

书 号: ISBN 978-7-80552-757-4/K753

定 价: 18.00元

序

瓦斯是煤矿最严重的自然灾害之一，瓦斯事故的危害性和社会负面影响性极大，防治瓦斯事故是煤矿安全工作中迫切需要解决的问题。

湖南省白沙矿区瓦斯灾害严重，曾经是瓦斯事故的多发区，被国家安全生产监督管理局确定为全国重点监控的45户企业之一。近年来，白沙矿区在上级领导的支持下，在科研单位的帮助下，经过坚持不懈的努力，在瓦斯治理方面取得了较好的成绩，连续多年杜绝了瓦斯事故。赵斌同志在白沙矿区从事技术、管理工作二十多年，曾担任白沙矿务局（白沙煤电集团）总工程师、分管安全生产的副局长（副总经理），现任湘煤集团白沙矿区安全生产管理局局长、白沙煤电集团总经理，在瓦斯防治方面有较深入的研究和丰富的实践经验，本书辑集的是赵斌同志多年来撰写、发表的有关瓦斯防治的论文和总结，是经验的结晶，内容丰富，实践性强，具有较强的可读性和借鉴价值。

煤矿瓦斯事故原因的复杂性，决定了必须采用法律、规章、技术、管理等多种手段，进行标本兼治、综合治理。煤矿瓦斯事故的多发状况反映出瓦斯治理的形势十分严峻。部分地区和单位瓦斯事故得到有效遏制说明瓦斯灾害是可防可治的。通过相互交流经验，取长补短，对推动煤矿瓦斯治理工作，构建长治久安的安全生产体系必将起到重要的作用。

《白沙矿区防治瓦斯技术》立足于矿区工作实践，对煤与瓦

斯突出防治技术进行了较深入的研究分析，对与瓦斯灾害有关的安全管理工作进行了分析总结，并介绍了白沙矿区的防治瓦斯技术管理措施。希望本书的出版，能有助于加强瓦斯防治理论的探讨，交流防治瓦斯经验，提高防治瓦斯水平，对从事煤矿安全管理尤其是从事瓦斯管理的工程技术人员、管理人员、培训教师等读者有所裨益。

中国矿业大学安全工程学院院长 教授 博导

A handwritten signature in black ink, appearing to read '王生' (Wang Sheng), with a stylized flourish extending from the end.

2008年7月6日于江苏徐州



湖南省委副书记梅克保视察白沙安全生产管理局



湖南省委常委、副省长徐宪平到白沙矿区前进煤矿视察



与中国科学院宋振琪院士在一起



与中国工程院张铁岗院士在一起



陪同湘煤集团董事长、总裁章道雄在白沙矿区煤矿井下检查工作



安全技术培训授课



与同事在煤矿井下研究工程设计



与同事在煤矿地面研究施工安全

目 录

石门揭严重突出煤层的特点与突出控制.	1
关于白沙矿区工作面突出预测预报诸多问题的探讨 . . .	9
延期性煤与瓦斯突出及其防治措施浅析	16
单一突出煤层无预掘顺槽开采.	24
严重突出单一厚煤层采区巷道布置的探讨	35
郴耒煤田永耒区特大型突出的地质特征	41
石门揭煤放炮的新方法——载波遥控放炮	50
关于打钻诱导突出及其预防措施的探讨	53
突出煤层水炮打超前卸压孔防突的研究	58
煤巷掘进应用大直径钻孔防突.	66
突出防护挡的应用	70
掘进工作面防突规范化管理.	74
预抽瓦斯与抗灾辨析	76
白沙矿务局26 例特大型突出分析	80
对一次瓦斯爆炸引爆火源的分析	89
375 例死亡事故分析	94
瓦斯突出严重矿井坦家冲矿近年内生产发展的分析 . .	105
坦家冲矿井深部瓦斯预测	116
对煤矿事故现场调查技术的探讨	121
白沙矿务局防治煤与瓦斯突出实施细则.	125

石门揭严重突出煤层的特点与突出控制

摘要 从多方面分析了红卫煤矿石门揭煤的突出特点,介绍了在控制石门揭煤突出方面的做法和认识,提出了石门揭煤技术组织管理模式。

关键词 瓦斯突出 瓦斯防治

白沙矿务局红卫矿开采湖南郴耒煤田6煤层,该煤层为二叠系无烟煤,在里王庙矿井和坦家冲矿井井田范围内煤厚0.08~35.50m,呈煤包状分布,平均倾角 30° ,该煤层硬度低, $f=0.1\sim 0.8$,破坏类型高,糜棱煤和粒状煤发育,煤层天然透气性 $0.123\ 5\sim 0.4735\text{m}^2/\text{MPa}\cdot\text{d}$,瓦斯压力1.70MPa,瓦斯放散初速度 $\Delta p=26.2$ 。该两井分别于1959年和1967年建井时发生第一次突出,至1990年底止,共发生突出503次,平均突出强度144t/次,最大突出强度4500t/次,喷出瓦斯138.5万 m^3 ,千吨以上特大型突出19次,生产百万吨煤突出12716t,具有严重的煤与瓦斯突出危险性。

1 石门揭煤突出特点

1.1 突出几率高,强度大

里王庙矿井和坦家冲矿井迄今为止揭石门153个,在揭煤和煤门掘进过程中有67个石门发生了突出共计99次,尽管突出次数仅占总突出次数的19.7%,但累计突出煤量却达44694.5t,为总突出煤量的61.9%,其平均突出强度451.5t/次,为其它非石门突出平均强度的6.6倍,尤其是震动性放炮揭开煤层时发生的39次突出,其平均强度达776.6t/次,为其它非石门突出的11.4倍。两井的19次千吨级特大型突出有14次发生在石门揭煤及煤门掘进时,每一次石门揭煤发生的突出都对生产系统造成极大的破坏,最多时一次突出造成的直接经济损失达52万元。

1.2 突出类型齐全，破坏性动力效应显著

石门揭煤的99次突出，其倾出、压出和突出分别占3%、22%和75%，由于突出占主导地位，突出时危害很大，破坏性动力效应很强(推垮支架、推倒矿车、毁坏轨道和管道、搬移机电设备、破坏通风设施等)后果十分严重。1967年7月坦家冲矿井主石门发生突出，强大的冲击波和瓦斯煤流将5.5t重的装岩机推上28°的斜井20m。1979年2月该井126采区-50m二石门突出，顺流瓦斯冲毁风井防爆门及抽风机并引起风井口燃烧，逆流瓦斯经1100m巷道冲出主斜井井口，致使工业广场瓦斯浓度数小时保持在10%以上，突出瓦斯煤流所经之处，各种设施遭到极大破坏，矿井全井停产。

1.3 煤门掘进突出频繁

里王庙矿井和坦家冲矿井煤厚变化大，当石门布置在煤包区时，煤门可达30余米或更长，煤门掘进的工程量很大。有32个石门尽管震动性放炮时并没有发生突出，但在煤门掘进过程中却突出了，有12个石门在震动性放炮揭开煤层时已发生了突出，掘进煤门时又再次发生突出，少数石门在煤门段发生3~4次突出。两井煤门突出的总次数高达60次，占石门突出总次数的60.6%，平均强度240.1t/次，为非石门突出的3.5倍。煤门千米突出率高达110.0次/km，为该两井煤巷千米突出率的6.3倍。

1.4 底板分岔煤具有严重的突出危险性

里王庙矿井和坦家冲矿井煤层底板不整合，褶曲构造极多，煤层向下分岔十分普遍，分岔煤呈漏斗状向底板发展，深度可达60余米，相似于上大下小的立槽煤，所以，尽管巷道揭露的煤层并不厚，范围也很小，却像打开了漏斗口一样，上方的瓦斯煤流会瞬间倾泄而出发生突出。而且，分岔煤的产状变化无常，很难预计，给防治分岔煤的突出带来很大难度。里王庙矿井216采区

溜煤上山设计布置在距煤层底板20m的岩石中，1981年8月上山工作面遇到了3层分岔煤，采取远距离放炮的措施，由于对分岔煤突出强度估计不足，放炮时发生了3700t的特大型突出，突出煤矸逆流376m，见图1。迄今为止，两井共发生分岔煤突出15次，平均强度794.4t / 次，其强度比揭6煤层主煤震动性放炮时发生的突出还高40%。

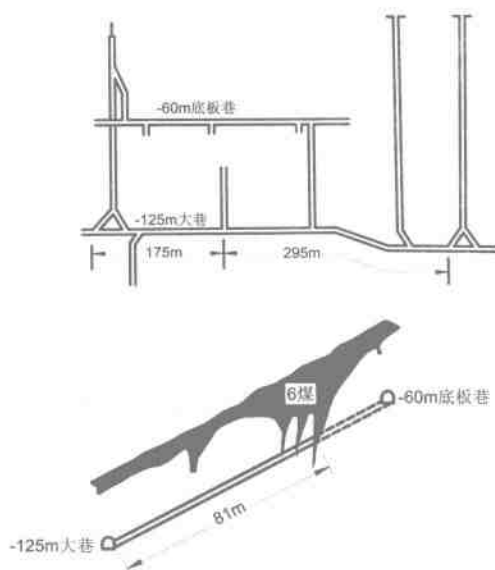


图1 里王庙井216采区二溜煤上山突出图

1.5 突出与作业工序紧密相关

石门揭煤过程中发生的突出明显地与作业工序有关，见表1。显而易见，放炮突出占了绝大多数。由于放炮时均采取了远距离撤人的措施，此时发生的突出对人身安全威胁不大。而手工作业和无作业时发生的突出尽管所占比例较小，但由于工作面有不

少人员，一旦发生突出，往往导致伤亡事故。1972年11月坦家冲矿井116采区第二溜煤上山遇分岔煤，揭煤时采用了金属骨架配合震动性放炮的措施，但放炮时4根金属骨架被炸断，为了控制顶部煤炭冒落，计划用砖砌碛支护见煤段，正当工人向工作面运砖的过程中发现工作面煤炮不断，并有煤尘喷出，经检查瓦斯浓度增高，工人迅速撤离工作面，突出随即发生，突出煤量250t，喷出瓦斯32.29万 m^3 ，3名工人不幸遇难。

表1 突出与作业工序关系表

工序 矿井	突出 总次数 (次)	其 中 (次)					
		放炮	手镐 落煤	修理 煤壁	架设 支架	清理 煤矸	无作业
里王庙矿井	29	22	3	1	0	1	2
坦家冲矿井	70	61	3	2	1	0	3
合 计	99	83	6	3	1	1	5

1.6 适宜的防突措施具有较好的防突效果

石门揭煤过程中是否实施防突措施，以及防突措施的优劣，对防突效果关系极大。已发生的99次突出，未采用专门防突措施的突出48次，采用钻孔排放卸压措施的突出41次，采用水力冲孔、抽放、深孔松动爆破、金属骨架等措施的突出10次。里王庙矿井严重突出的216采区经大面积预抽瓦斯，抽放率达到29.1%的区域内，走向400m范围采用震动性放炮揭石门4个，平均煤门长度31.8m，只有北五石门发生倾出20t，其余3个石门安全揭开并顺利掘到顶板，而该采区在抽放区之外的石门采用了大直径钻孔排放措施，揭石门过程中都发生了突出。坦家冲矿井126采区曾发生过千吨级突出7次，该采区-50m水平走向350m范围内布置了4个石门，各个石门自然条件极为相似，采用不同的防突措施

其防突效果见表2。可见，不同的措施具有不同的防突效果。

表2 不同防突措施的防突效果比较表

石门名称	煤厚 (m)	防突措施	揭煤 时间 (年、月)	突出 次数 (次)	最大 强度 (t/ 次)	突出CH ₄ 量 (万m ³ / 次)	影响 范围 (m)	直接 损失 (万 元)
二石门	20.2	排放孔	1979.2	2	4500	138.5	1800	52.0
四石门	10.0	排放孔、 水力冲孔	1987.7	2	844	14.6	800	2.4
三石门	9.8	水力冲 孔、排放 孔	1988.4	2	880	17.8	700	2.8
一石门	10.0	“四位一 体”综合 措施	1990.6	0	0	0	0	0

2 控制石门突出事故的途径

石门揭煤突出几率高，强度大，是防突工作的重点。红卫煤矿在科研部门的大力支持和帮助下，对石门揭煤的防突措施进行了较系统的摸索。应用过的主要卸压措施有大直径钻孔排放、水力冲刷、水力冲孔、预抽、水力割缝、深孔松动爆破等，辅助性技术措施有金属骨架、突出防护档、震动性放炮及突出危险性预测等。为了治理石门揭煤突出，60年代红卫煤矿投入了大量人力、物力和资金针对本矿井实际开展了大量防突科研工作，取得了一系列技术成果，70年代致力于行之有效的防突措施的推广应用，80年代则在抓技术措施的同时狠抓了组织管理的配套，逐步做到了规范化管理，在矿井不断延深，突出危险性不断增大的情况下，石门突出得到了控制，见表3。

表3 突出率比较表

突出煤量 (t)			突出次数 (次)			百万吨突出煤量 (t)			百万吨突出次数 (次)		
1970年 前	1971~ 1980年	1981~ 1990年	1970 年 前	1971 ~ 1980 年	1971 ~ 1990 年	1970年 前	1971~ 1980年	1981~ 1990年	1970年 前	1971~ 1980年	1971~ 1990年
5391	21976	17327	15	48	36	7759	7610	6541	21.7	16.6	13.6

红卫矿在控制石门揭煤突出方面主要有如下几点认识:

2.1 制定切合本矿实际的《防突管理规范》

立足本矿井实际的自然和技术条件,总结历年来防突工作的经验和教训,在不违背《煤矿安全规程》和上级有关政策的基础上,制定切合本矿井实际的《防突管理规范》,对不同条件下的防突技术措施、防突工作的组织管理、工作程序、防突工种岗位责任制等方面做出明确规定。

2.2 严格编审揭煤措施设计

石门揭煤措施设计是一个指导安全揭煤工作最重要的综合文件,它必须针对性强,明确具体,又切实可行。要编制好揭煤措施设计,确切地掌握揭煤处煤层、地质、瓦斯等情况以及本煤层的突出规律是关键。审批措施设计必须仔细认真,尤其对卸压措施的各项参数、震动性放炮时的撤人停电范围必须严格把关。

2.3 加强现场施工管理

现场施工管理工作是搞好石门揭煤工作最为重要的一环,一个好的技术措施设计能否在工作中落实,关键在于现场管理。各个部门要着重管理好六个环节:(1)加强地质预报,探清煤层赋存形态;(2)测定瓦斯参数,掌握突出危险性;(3)卸压措施的钻孔必须严格按设计参数施工;(4)检验卸压措施的效果,当没有取到预期效果时必须补充卸压措施;(5)认真对待震动性放炮工

作，放炮前刷斜面、炮眼布置、装药结构按设计实施；(6)防止突出伤人的安全防护措施必不可少。震动性放炮前由矿总工程师组织有关人员对照揭煤现场进行全面检查，符合揭煤措施要求才发出放炮通知书。

2.4 及时总结经验教训

石门揭煤技术目前还在不断发展和完善之中，及时总结每一次揭煤过程中的经验教训，对于逐步丰富防突知识，改进防突措施十分必要。里王庙矿井和坦家冲矿井在石门揭煤竣工之后都要由主管防突的技术人员写出竣工报告，如有大型突出还要写出详细的突出事故调查报告。总结不突出的经验，找出突出的原因。

归纳起来，里王庙矿井和坦家冲矿井控制石门揭煤突出事故的程序可用图2表示。按照该程序工作，红卫煤矿已取得了连续9年多石门揭煤无突出伤亡事故的效益。