

中国质量协会煤炭工业分会 编

2006 年煤炭工业优秀 QC 小组活动

成果汇编

CHENGGUOHUIBIAN

煤炭工业出版社

2006 年煤炭工业优秀 QC 小组活动 成果汇编

中国质量协会煤炭工业分会 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

2006 年煤炭工业优秀 QC 小组活动成果汇编/中国质量协会
煤炭工业分会编. —北京: 煤炭工业出版社, 2007. 12

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3216 - 6

I. 2… II. 中… III. 煤炭工业 - 工业企业管理: 质量管理 - 成果 - 汇编 - 中国 - 2006 IV. F426. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 162740 号

煤炭工业出版社 出版

(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

北京盛兰兄弟印刷装订有限公司 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 26

字数 619 千字 印数 1—1,200

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

社内编号 6017 定价 98.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

编 审 组 名 单

组 长 刘 峰 朱德仁

副组长 刘 富

成 员 何尚礼 张学芬 梅德棋 王从尧 王立民
郑厚发 曹文君 崔丽琼 李学俊

前 言

根据原国家经济贸易委员会、财政部、中国科学技术协会、中华全国总工会、共青团中央委员会和中国质量管理协会联合下发的《关于推进企业质量管理小组活动的意见》精神和中国质量协会2006年的工作安排，中国质量协会煤炭工业分会在各省煤炭管理部门和广大煤炭企事业单位的大力支持和帮助下，积极组织煤炭行业QC小组，开展了以企业经营战略、方针目标和现场存在的问题为目标，以改进质量、降低消耗，保护环境，提高企业职工队伍素质和经济效益为目的的QC小组活动。本年度活动的主题是“注重数据分析，提高QC小组活动水平”，2006年煤炭行业参加活动的QC小组有10000多个，活动选题涉及面广，针对性强，真正体现了QC小组活动的自主性、群众性、民主性、科学性和为行业服务、为企业服务的特点，涌现出了一大批优秀QC小组，本年度共评选出煤炭工业优秀QC小组356个，为提高企业的竞争力和经济效益起到了重要作用。

为了广泛宣传煤炭工业优秀QC小组活动的成功经验，推广QC小组活动的优秀成果，推进煤炭行业QC小组活动的不断进步和发展，中国质量协会煤炭工业分会决定编辑出版《2006年煤炭工业优秀QC小组活动成果汇编》，本《汇编》从300多个煤炭工业优秀QC小组活动成果中精选了46项编辑出版。本《汇编》项目涉及的领域有煤矿机电设备维修、提高煤炭质量、降低运营成本、煤矿安全、优化设计、降低电能消耗、巷道快速掘进、企业管理和提高煤炭回收率等。这些活动成果以解决生产实际问题为主，针对性和适用性强，具有一定的推广和使用价值。对指导、推动煤炭企事业单位开展QC小组活动具有一定的作用。

希望各煤炭企事业单位，在生产过程中积极学习和推广煤炭工业优秀QC小组的活动成果，使这些优秀的成果能为煤炭工业实现又好又快的发展做出更大的贡献。

中国质量协会煤炭工业分会

2007年10月29日

目 次

提高深部硐室软岩底板加固效果·····	1
KBY-50/70A 型全液压注浆泵与 ZYG-150D 型全液压钻机优化组合·····	8
降低线路爬行量·····	18
创建绿色通道 确保平安通过·····	26
加强设备管理 提高企业效益·····	32
降低供电损耗 提高电量电费回收率·····	40
提高矿井质量标准化水平 夯实安全基础·····	46
提高光面爆破质量 实现岩巷快速掘进·····	53
李固变电站综合自动化改造·····	61
降低无烟洗末煤水分·····	67
降低翻罐笼系统运转故障次数·····	78
超长度、大跨度、斜面带式输送机头硐室设计优化·····	89
特殊煤层条件下井底车场优化设计·····	99
井架设计绘图优化·····	110
模块化钢结构主厂房设计·····	116
改善矿井电能质量·····	122
提高加压过滤机处理能力·····	129
降低机电设备事故率·····	140
提高精煤产品快灰检验采制化准确度·····	150
提高掘进工作面精品率·····	160
提高商品煤灰分稳定率·····	173
提高九采区供风压力·····	184
降低矿灯红灯率·····	194
提高 BOD ₅ 监测精确度·····	203
提高工作面浮煤回收率·····	210
降低内燃机车辅修成本·····	217
降低自购物资采购价格·····	228
实现 5 号炉煤泥燃烧量的提高·····	235
提高档案利用率·····	256
提高 3 号汽轮机凝汽器真空·····	267
降低设备故障率·····	279
加强煤质管理 降低灰分提质增收·····	287
加强过程煤质管理 降低商品煤灰分·····	293

加强现场管理 降低介质消耗.....	299
提高低压开关供电质量 确保安全可靠.....	308
加强电控系统缆线管理 降低 MG300/710 型采煤机故障	318
控制洗选介质比重 提高洗混煤质量.....	324
抓回采工作面现场管理 降低毛煤灰分.....	339
加强水电管理 降低水电成本 提高企业经济效益.....	347
降低软岩巷道变形率.....	357
减少设备运输事故.....	364
降低浮选柴油消耗.....	372
提高浮选精煤回收.....	379
提高矿井保温性能 消除冰冻事故影响.....	387
提高内部市场化运作水平.....	393
提高精煤产率.....	400

提高深部硐室软岩底板加固效果

郑州煤炭工业集团有限责任公司裴沟煤矿

掘进质量管理小组

引 言

郑煤集团公司裴沟煤矿位于郑州市西南35km新密市境内，矿井核定生产能力为 $210 \times 10^4 \text{t/a}$ ，可采煤层为二₁煤层，属三软煤层。随着矿井开采深度不断增加，软岩大量开采，且软岩具有松、散、弱等特点，软岩支护问题日益突出。

-300m水平泵房位于-300m水平井底车场，是矿井主要排水阵地，承担着-300m水平的全部排水任务。地面标高+218m，所在标高-312m，埋深530m。泵房南北向布置，净宽4.8m，净高5.5m，净断面为 24m^2 。该硐室帮、顶已采取了主动支护加固措施，底板进行了水泥浇灌加固，但由于矿山压力较大，硐室部分出现严重底鼓，导致两帮围岩内移，造成断面肩窝处挤压排水管道，直接影响-300m水平泵房的正常使用和矿井排水安全。

针对这一问题，矿掘进质量管理小组根据现场实际情况，经过实地调研和分析，开始QC攻关活动，在硐室底板布置注浆锚杆，铺设钢筋网，浇灌混凝土进行底板注浆，打底板锚索。经过两个月的努力，取得了较好效果，使深部硐室软岩底板变形得到有效控制，每年为矿节约维修资金50万元以上，也为-300m水平泵房巷道的长期稳定和安全使用提供了可靠保证，为矿井深部硐室在软岩支护技术方面提供了有益借鉴，创造了良好的经济效益和社会效益。

一、小组概况（表1）

表1 小组概况

小组职务	姓名	技术职称	文化程度	小组分工
组长	李建营	工程师	本科	方案决策
副组长	康成道	工程师	本科	方案设计
副组长	宋勤发	工程师	本科	方案设计
成员	王龙江	助理工程师	大专	方案设计
成员	郭宏强	工程师	本科	组织实施
成员	马家平	工程师	大专	基础教育
成员	唐彦森	技术员	大专	组织实施

表 1 (续)

小组职务	姓名	技术职称	文化程度	小组分工
成员	朱战超	技术员	大专	记录整理
成员	王余银	技师	高中	组织实施
小组历次活动情况	提高“三软”煤层巷道掘进速度		2003 年度郑煤集团公司质量管理优秀成果奖	
	控制软岩光爆巷道超欠挖		2004 年度河南省郑州市质量管理优秀成果奖	
	提高矿井深部大断面硐室巷道支护质量		2005 年度河南省郑州市质量管理优秀成果奖	

二、选择课题

(1) 党的“安全第一”方针要求煤矿企业必须在保障职工生命安全和国家财产不受损失情况下健康稳定地发展煤炭生产。

(2) -300m 水平泵房由于断面大、埋深大、压力大，硐室部分出现严重底鼓，导致两帮围岩内移，造成断面肩窝处挤压排水管道，影响 -300m 水平泵房的安全运行，对矿井安全生产构成严重威胁。

(3) 2004 年，掘进质量管理小组在 -300m 水平泵房施工过程中开展技术攻关，对泵房帮顶周围围岩进行了注浆、高强锚网加固，巷道帮顶围岩已形成具有很高自稳能力的承载结构，基本解决了深部硐室帮顶受压变形问题。

因此，掘进质量管理小组根据 2005 年裴沟矿安全生产奋斗目标和 -300m 水平泵房底板变形情况，选定课题——提高深部硐室软岩底板加固效果。

三、现状调查

从埋深看，-300m 水平泵房的围岩压力较大。从围岩岩性看，-300m 水平泵房周围围岩是泥岩或砂质泥岩，岩性较差，遇水或风极易碎胀（图 1）。这些对泵房巷道支护的稳定性均产生不利影响。

在已对泵房帮顶周围围岩进行了注浆、高强锚网加固，巷道帮顶围岩已形成具有很高自稳能力的承载结构的情况下，硐室底板只是进行了水泥浇灌，没有得到有效加固，使巷道底部围岩形成一个弱面，受压首先变形鼓起，且巷道底板为易风化、遇水膨胀的泥岩和砂质泥岩，短时间内很容易出现巷道底鼓变形。

对此，掘进质量管理小组设立 3 个观测点，对硐室宽、高位移量分别进行跟踪观测，每周观测一次，观测情况见表 2。

由表 2 和图 2 可以看出，因巷道底板受压底鼓，2005 年 9~10 月份 -300m 水平泵房宽、高均发生较大位移，其中宽位移最大达到 91mm，高位移最大达到 40mm。

为有效控制 -300m 水平泵房底板变形量，保证泵房巷道支护的长期稳定和使用安全，必须对底板进行加固。

柱状 1:500	累深/m	层厚/m	岩石名称	岩性描述
	487.65	4.67	粗粒砂岩	灰白色, 成分以长石为主
	493.65	6.0	泥岩	青灰色含铝质, 富含植物化石
	496.8	3.15	细粒砂岩	细粒砂岩, 细粒结构
	500.3	3.5	泥岩	灰色, 发育滑石, 富含铝质
	506.86	6.56	中粒砂岩	灰白色, 中粒结构, 成分以长石为主, 岩心破坏
	510.49	3.63	泥岩	深灰色, 富含植物化石
	512.04	1.55	中粒砂岩	深灰色, 中粒结构, 富含白云母片, 含炭屑
	528.69	16.65	砂质泥岩	灰黑色, 含大量植物化石, 发育斜层理及滑石
	537.97	9.28	细粒砂岩	深灰色, 硬度大, 钙质胶结, 发育斜层理
	545.3	7.33	泥岩	灰黑色, 富含植物化石, 局部岩心破碎
	553.00	7.7	煤	黑色, 粉末状
	560.60	7.6	泥岩	灰黑色, 富含植物化石

图1 柱状图

表2 2005年9~10月份-300m水平泵房宽、高位移观测情况

测点	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周	第9周	
测1	宽/mm	14	27	42	53	63	71	85	88	91
	高/mm	4	10	16	22	27	33	35	38	40
测2	宽/mm	13	25	39	52	62	69	83	85	89
	高/mm	5	10	15	21	26	32	36	37	39
测3	宽/mm	12	27	40	52	61	68	78	81	87
	高/mm	3	7	12	18	23	28	34	35	39

四、确定目标

- (1) 小组由工程师、技术员和技师组成, 技术力量强, 结构合理。
- (2) 锚注加固技术的成功使用, 为解决软岩巷道支护问题提供了技术保障。
- (3) 小组有“控制软岩光爆巷道超欠挖”、“提高矿井深部大断面硐室巷道支护质量”等三个课题活动的成功经验。

总之, 活动目标是可行的。虽然首次进行底板加固, 在底板注浆锚杆的打设、注浆、

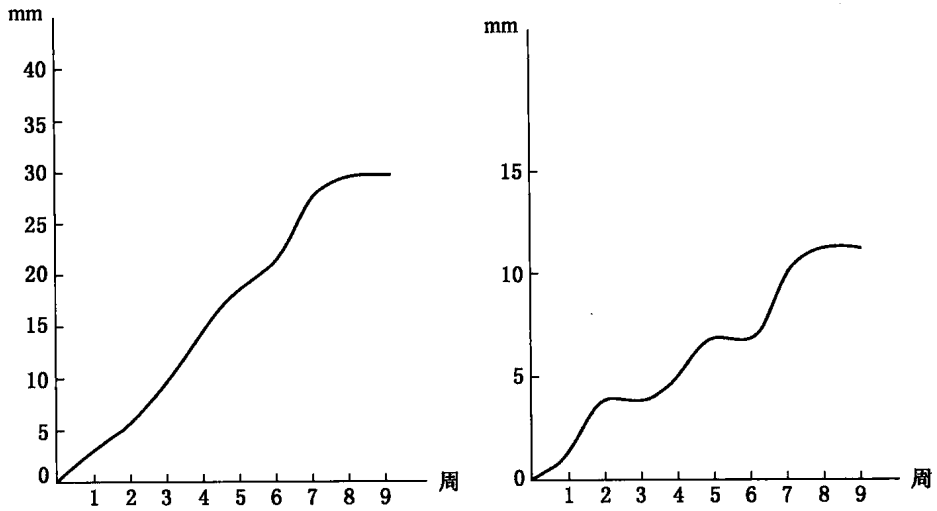


图2 泵房下宽和高度位移变化曲线图

使用底板锚索钻机打垂直孔等方面都存在一定的难度，但是掘进质量管理小组全体成员有决心战胜困难，有信心取得这次活动的胜利。

五、原因分析

从下面因果分析图中，对造成巷道底板加固效果差，从人、机、料、法、环5个方面找出影响因素（图3）。

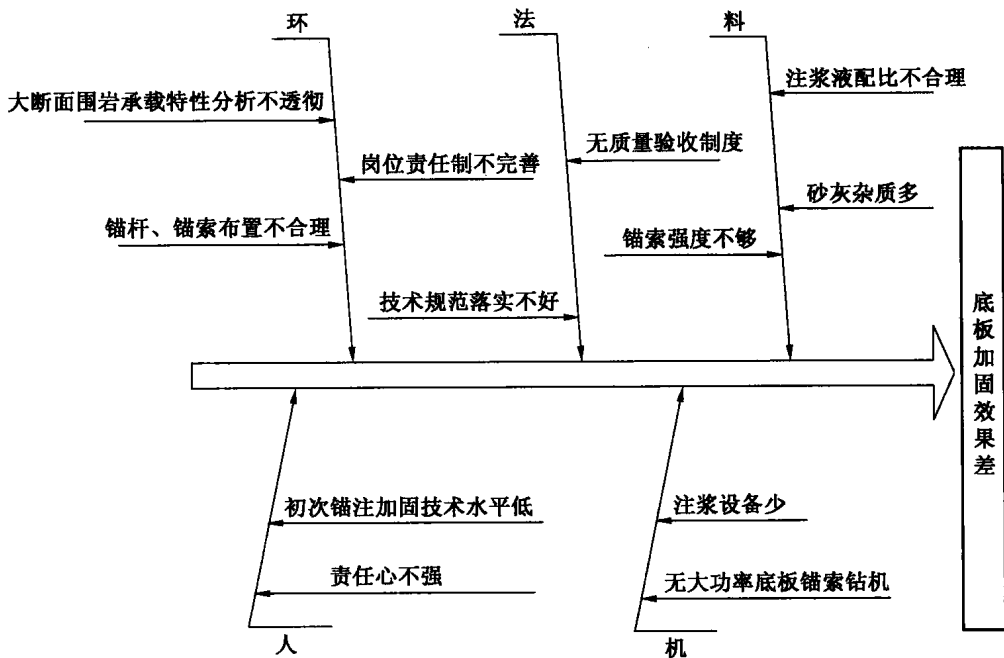


图3 因素图

六、确定主要原因 (表 3)

表3 要因确认

序号	确认方法	要因项目	验证结果	结论
1	现场验证	注浆设备少	购进新型设备	非要因
2	现场验证	无大功率锚索钻机	购进 MQT - 120 系列底板锚索风动钻机	非要因
3	现场验证	砂灰杂质多	不符合标准要求	要因
4	现场验证	注浆液配比不合格	不符合标准要求	要因
5	现场分析	无质量验收制度	管理人员加强巡视, 发现问题及时处理	非要因
6	现场分析	岗位责任制不完善	制定各工种岗位责任制	非要因
7	现场分析	锚索强度不够	不符合技术要求	要因
8	现场分析	注浆压力、锚索张拉力低	不符合技术要求	要因
9	现场验证	锚杆、锚索布置不合理	不符合技术要求	要因
10	现场分析	作业人员责任心不强	加强教育培训	要因
11	现场分析	锚注加固技术水平低	制定操作标准, 严格工序	要因

七、制定对策

针对表 3 中所列的主要因素, 质量管理小组经过充分调研, 制定了相应的对策和措施。具体见表 4。

表4 对策表

因素	问题点	采取措施	负责人	实际完成时间
人	1. 责任心不强 2. 初次锚注加固技术水平低	开展教育培训和技术比武, 制订操作标准, 严格工序	马家平	2005 年 10 月 25 日至 11 月 5 日
机	1. 注浆设备少 2. 无大功率底板锚索钻机	购进 W - 250 型注浆泵、2TGZ - 60B210 型注浆泵和 MQT - 120 系列底板锚索风动钻机	李建营	2005 年 10 月
料	1. 砂灰杂质多 2. 注浆液配比不合理 3. 锚索强度不够	过筛滤去杂质, 使用量具配料, 并在指定场地掺料, 购进 $\phi 15.24\text{mm}$ 钢绞线作锚索	宋勤发	2005 年 11 月至 12 月
法	1. 无质量验收制度 2. 岗位责任制不完善 3. 技术规范落实不好	制定质量验收制度和现场各工种岗位责任制	王龙江 唐彦森	2005 年 11 月
环	1. 大断面围岩承载特性分析不透彻 2. 锚杆、锚索布置不合理 3. 注浆压力、锚索张拉力低	聘请中国矿业大学教授讲解分析和现场技术指导, 重新设计锚杆、锚索位置, 坚持使用仪器测试注浆压力和锚索张拉力, 严格把关	朱战超 王余银	2005 年 10 月 10 日至 20 日

八、实施对策

(1) 在 2005 年 10 月 25 日至 11 月 5 日, 组织施工队进行了全员技术培训和比武, 使施工队伍的技术素质有了较大提高, 做到了合理搭配。

(2) 针对责任心不强的工人进行思想教育, 对各班组的人员组织配备问题进行了合理的调整, 并把锚杆、锚索打设和锚固力考核落实到人, 运用经济手段来激励那些在工作中不负责的职工。

(3) 制定和严格落实施工场各工种岗位责任制、操作规范细则, 强化质量监督和检查, 对不合格的施工项目坚持要求进行返工, 决不迁就, 保证了锚杆打设、注浆、钢筋网铺设、混凝土浇灌和锚索打设等各个施工环节的质量。

(4) 与郑煤集团公司生产技术部联系, 聘请中国矿业大学教授来矿授课, 搞好技术指导, 并通过采购使用新型底板锚索钻机, 提高锚固力和注浆质量, 为提高加固质量和效果提供强有力的“软件”、“硬件”支持。

(5) 严格执行工作流程。

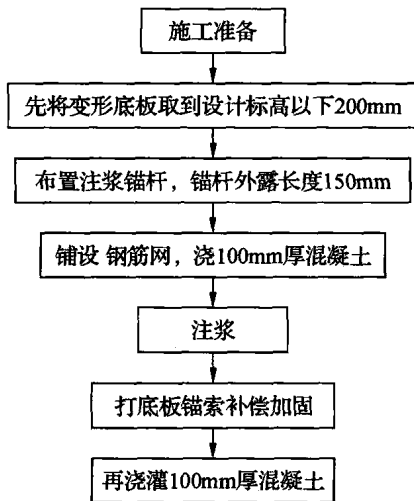


图 4 施工工艺流程

先将硐室底板取到设计底板标高以下 200mm, 然后按照 1500mm × 1500mm 的间排距布置长 1200mm 的注浆锚杆, 注浆锚杆外露长度 150mm。然后铺钢筋网 ($\phi 10\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$), 浇注 100mm 厚混凝土。最后, 对底板注浆。通过对底板注浆锚固, 充填围岩间的空隙, 改善了支护与围岩的相互作用关系, 形成了支护与围岩共同承载体系, 发挥了支护的整体承载能力。

完成后, 下底梁并打底板锚索, 采用锚索支护进行结构补偿, 控制变形和底鼓, 提高了支护结构的整体承载能力, 大大增强了结构本身的稳定性和抵抗变形的能力。

最后再浇灌 100mm 厚混凝土。

施工工艺流程如图 4 所示。

(6) 抓好过程控制, 保证各工序质量: ①使用专制量具, 保证浇灌混凝土质量, 灰: 砂子: 石子的配比为 1:2:2, 防止注浆时漏浆; ②注浆材料采用普通硅酸盐水泥, 注浆压力为 1~2MPa, 浆液水灰比为 0.7~0.8, 间排距 3m × 3m, 使浆液深入所有围岩松动破碎空间, 充填围岩间的空隙; ③施工底板锚索时, 保证钻孔垂直, 锚索使用 $\phi 15.24\text{mm}$ 钢绞线, 锚索长 5m, 预张力不低于 7~10tf (1tf=9.8kN), 确保支护补强的效果。

九、检查效果

经过两个月努力, 于 2005 年 12 月份完成了底板加固, 加固结束后掘进质量管理小组设立 3 个观测点, 跟踪观测近两个月, 每周观测一次。观测结果见表 5。观测结果由图 5 显示, 2006 年 1~2 月份最大位移量为: 宽 30mm、高 13mm, 与 2005 年 10 月份相比较, 宽、高位移量均不足加固前的 1/3, 取得了较好的效果。

表5 2006年1~2月份-300m水平泵房宽、高位移观测结果

测点	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周	第9周	
测1	宽/mm	3	6	10	15	19	22	28	30	30
	高/mm	1	3	3	5	7	7	10	11	11
测2	宽/mm	3	5	9	14	18	21	27	27	27
	高/mm	2	4	6	6	8	9	12	12	13
测3	宽/mm	3	6	9	14	18	21	27	29	29
	高/mm	1	4	4	5	7	7	8	9	9

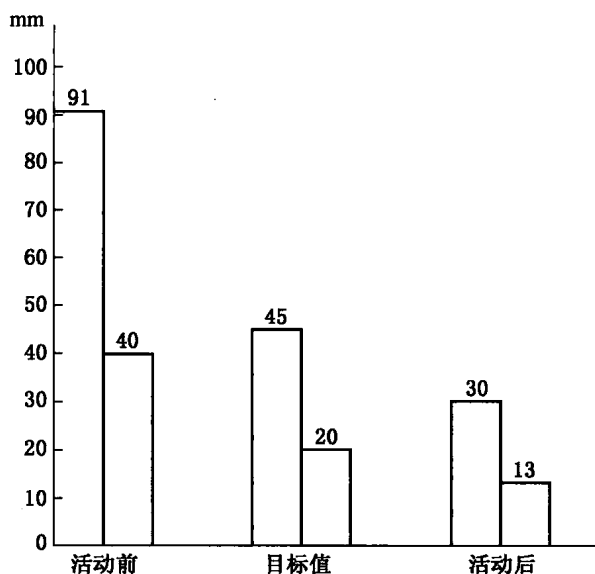


图5 活动后效果对比图

十、制定巩固措施

-300m水平泵房底板加固完成后，为了巩固加固成果，质量管理小组采取了以下主要措施：

- (1) 因巷道底鼓原因造成帮顶变形的部位，重新进行注浆、打锚索进行结构补偿，达到二次加固目的。
- (2) 抓好施工人员的安全及操作培训，并由专人对施工质量进行日常监督和检查。
- (3) 坚持技术人员现场跟班制，现场指导操作。
- (4) 严格按照设计方案进行施工。
- (5) 在硐室内安装围岩离层观测仪，全程监控巷道周围围岩位移情况。

十一、总结及今后打算

在本活动循环中，由于泵房底板岩性较差，出现了锚索孔成孔率低的现象，影响了活动的进展，此问题作为遗留问题，将在下一循环进行解决。小组下一个课题——提高软岩锚索孔成孔率。

KBY-50/70A 型全液压注浆泵与 ZYG-150D 型全液压钻机优化组合

郑州煤电股份有限公司米村煤矿
通风管理科 QC 小组

引 言

郑州煤电股份有限公司米村煤矿于1966年6月开工兴建,1970年12月竣工投产,生产能力2.20Mt/a,矿井开拓方式为立—斜井两水平上下山开拓,一水平于2002年全部回采结束,目前生产水平为二水平,采深432m,属矿井回采后期。随着矿井的老化和开采深度的增加,矿井内部漏风、巷道维护加固、水文地质条件等日益复杂,对漏风点注浆堵漏、巷道壁后注浆加固、煤层底板水注浆封堵已成为增强矿井抵御重大灾害事故的重要保证。

米村煤矿注浆设备由煤炭科学研究总院重庆分院生产的 ZYG-150D 型全液压钻机和邢台宏达铸造有限公司生产的 KBY-50/70A 型全液压注浆泵组成。随着矿井注浆条件的变化,原有的 KBY-50/70A 型全液压注浆泵已不能满足矿井注浆工作的要求,通过优化组合一体化改造技术的实施,将其与现场施工注浆钻孔的 ZYG-150D 型全液压钻机优化组合改造后,取优淘劣,扬长避短,构成一套完整的稳定可靠的一体化注浆钻机施工系统,极大地提升了设备性能,提高了矿井注浆质量和进度,满足了矿井注浆工作的需求,顺应了生产设备集约化控制要求,实现了注浆工艺流程的一体化技术控制,为矿井的安全生产提供了坚实的可靠的保证。

一、小组概况

通风管理科 QC 小组基本情况见表1。

表1 通风管理科 QC 小组基本情况

小组名称	郑州煤电股份有限公司米村煤矿通风管理科 QC 小组		
活动课题	KBY-50/70A 型全液压注浆泵与 ZYG-150D 型全液压钻机优化组合		
小组类型	技术创新型	组成人员	10
成立时间	2005年5月	实施时间	2005年7月至2006年2月
组 长	张 胜	成果发布	2006年4月

表1 (续)

成员姓名	年 龄	职 务	文化程度	职 称	组内分工
张 胜	34	副总工程师 科 长	本 科	工程师	组 长
白洪才	43	总工程师	大 专	工程师	顾 问
李全贵	27	技术主管	中 技	技术员	组织实施 技术指导
张永朋	31	副队长	本 科	助 工	具体实施
刘万年	43	队 长	高 中		具体实施
张新生	41	副科长	中 技	助 工	具体实施
赵智杰	39	副科长	本 科	工程师	监督执行
褚松柏	32		中 技	技术员	数据采集
郭建中	33	副科长	本 科	工程师	参与实施
赵海光	24		中 专	技术员	参与实施

二、选择课题 (图 1)

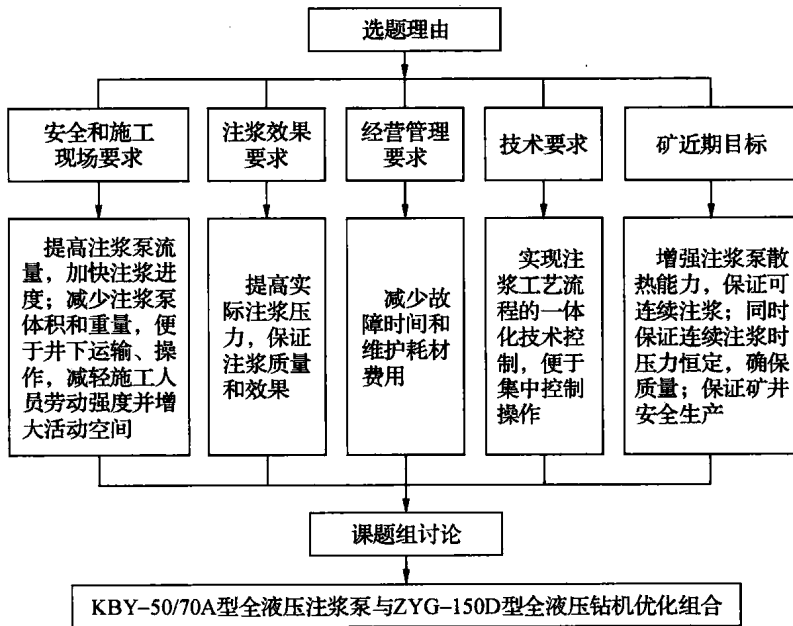


图1 选题理由

三、现状调查

KBY-50/70A型全液压注浆泵与ZYG-150D型全液压钻机优化组合课题的提出是由米村煤矿矿井注浆工作的紧迫性及必要性决定的(图2)。

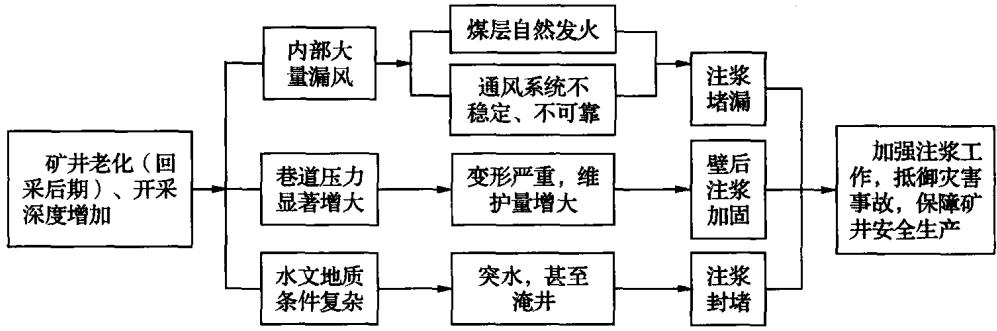


图2 矿井注浆工作紧迫及必要性

米村煤矿配备施工注浆钻孔的 ZYG - 150D 型全液压钻机和实施注浆任务的 KBY - 50/70A 型全液压注浆泵各 4 台。ZYG - 150D 型全液压钻机钻进深度 120 ~ 150m，额定油压 14MPa，电机功率 15kW，可满足注浆钻孔的施工，其结构及工作原理简图如图 3 所示。

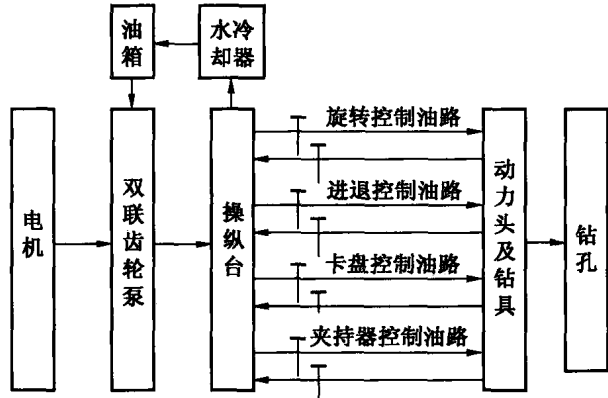


图3 ZYG - 150D 型全液压钻机结构及工作原理简图

但在实际应用中发现，KBY - 50/70A 型全液压注浆泵（KBY - 50/70A 型全液压注浆泵结构及工作原理如图 4 所示）不能满足矿井注浆工作要求（KBY - 50/70A 型全液压注浆泵不能满足矿井注浆要求现状的具体情况见表 2），致使该 4 台注浆泵基本处于停用状态，直接影响了矿井注浆工作的质量和进度，也直接威胁着矿井的安全生产，急需对其实施改造再利用。

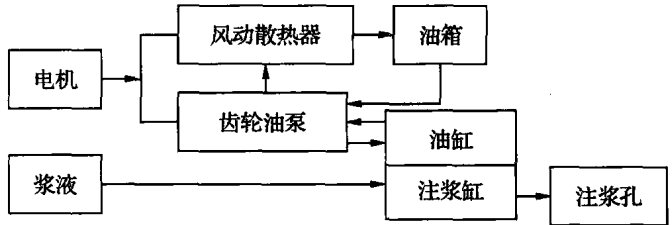


图4 KBY - 50/70A 型全液压注浆泵结构及工作原理简图