

王继良 主编
江苏科学技术出版社

中国矿山
支护技术

· 大全 ·

ZHONGGUO
KUANGSHANZHIHUJISHU

DAQUAN

王继良 主编
江苏科学技术出版社

中国矿山

江苏工业学院图书馆
藏书章

· 大全 ·

ZHONGGUO
KUANGSHAN ZHIHUJISHU
DAQUAN

中国矿山支护技术大全

王继良 主编

出版发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：常熟市印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 88.5 插页 9 字数 2,180,000

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—1,600 册

ISBN 7—5345—1984—5

TD·2 (精) 定价：120.00 元

责任编辑 钱 亮

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换

依靠科技進步，
不斷提高火礦井巷
支护技術裝備。

王森林 浩

一九八五年七月

河北省大城县京城密封件厂

京城密封件厂系化工部专业生产和煤炭部定点生产厂家,我厂技术力量雄厚,选材优良,工艺先进,检测手段齐全。主要产品为:综合机械化采煤密封件,“O”、鼓、蕾、“Y”、“U”、“L”形密封圈,及各种异形密封圈。我厂具有产品设计和模具加工能力,并热忱为广大用户提供优质服务。

厂长:王瑞学

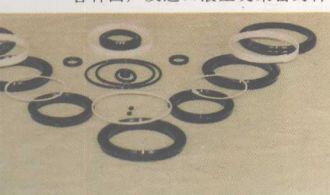
厂址:河北省大城县城北祖师寺

电话:(03253)22098、28139

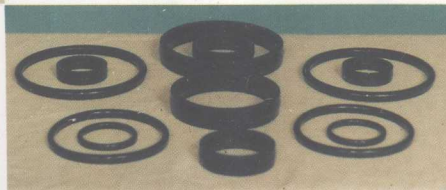
电挂:1409 邮政编码:302950



各种国产及进口液压支架密封件



各种单体液压支柱及三用伐密封件



“O”形圈系列:GB-1235-76 系列
GB-3452. 1-82 系列
及各种非标系列“O”形口卷





LONG-AIRDOX CO.

美国朗艾道公司 中国采矿业的良好伙伴

朗艾道公司(LONG-AIRDOX CO.)是当今美国采矿设备最大制造厂家之一,并在北美、中国、英国、澳大利亚、印度、波兰、法国、南非等设有分公司,生产和经营采矿设备。1993年7月将美国原施明志兰(SIMMONS, RAND)公司合并,1994年3月又将英国NEI贝科里特(BECORIT)公司合并,从而使朗艾道公司采矿设备的制造能力和品种范围都更加扩大。

近年来,朗艾道公司及其下属部门,向中国大同、西山、黄陵、晋城、潞安、神木等矿务局提供了大量采矿设备和服务,得到用户的好评,为体现我朗艾道公司对用户的良好售后服务,在黄陵矿区首先建立了驻矿维修站,免费提供技术服务。为进一步扩大与中国采矿业的合作领域,与中国淮南煤矿机械厂合资生产采矿设备,在陕西省建立采矿设备备品配件寄售仓库等事项正在积极筹备中。

竭诚希望与中国采矿业同行、广大用户以及各部门领导更加密切地配合,为中国的采矿事业做出我们的最大的贡献。

美国朗艾道公司

美国总公司
227 W. Maple Ave
Oak Hill, WV25901
USA
Tel: 304/469-3301
Fax: 304/469-4178

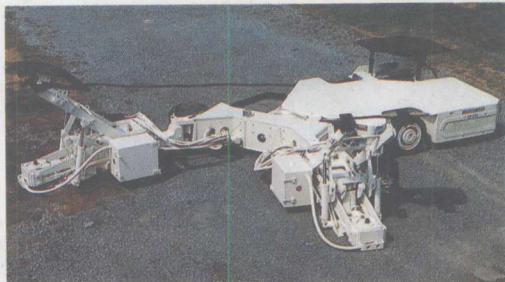
电气防爆标准:

按中国防爆标准 GB3836.1~4-83及

美国 MSHA 标准设计。

LN800B型连续采煤机结构坚固,针对恶劣的采煤条件制造,适用于1.5至3.7米的中厚度煤层和厚煤层。所有部件均可在井下维修,并备有集尘系统。

机架高度.....1.0米
截煤头宽度.....2.8或3.2米
总重量.....49吨
采煤装载速度.....15吨/分



TD2系列双臂锚杆机有三种型号

型号	机架高度	锚固高度
TD2-30	0.75米	1.0~2米
TD2-34	0.9米	1.2~2.2米
TD2-43	1.5米	1.6~3.6米



The Long-Airbox Continuous Haulage System

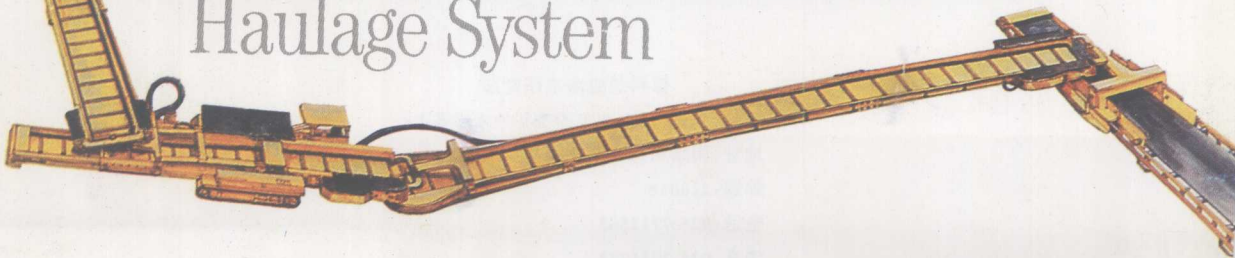
北京办事处
北京建国门外大街22号

赛特大厦703室

邮政编码: 100004

电话: 5122288 转703, 733

传真: 5123777



煤矿井下用 新型双抗机织塑料网

南京煤炭工业矿井支护技术服务中心专利产品

新型双抗塑料网可满足煤矿井下分层开采工作面做假顶和各类巷道的支护所用。该网经上海国家采煤机质量监督检验测试中心检测,其安全性能完全符合国家标准,其主要技术参数为:

阻燃性:达到规范要求(MT113—85)

表面电阻平均值: $<1 \times 10^9 \Omega$

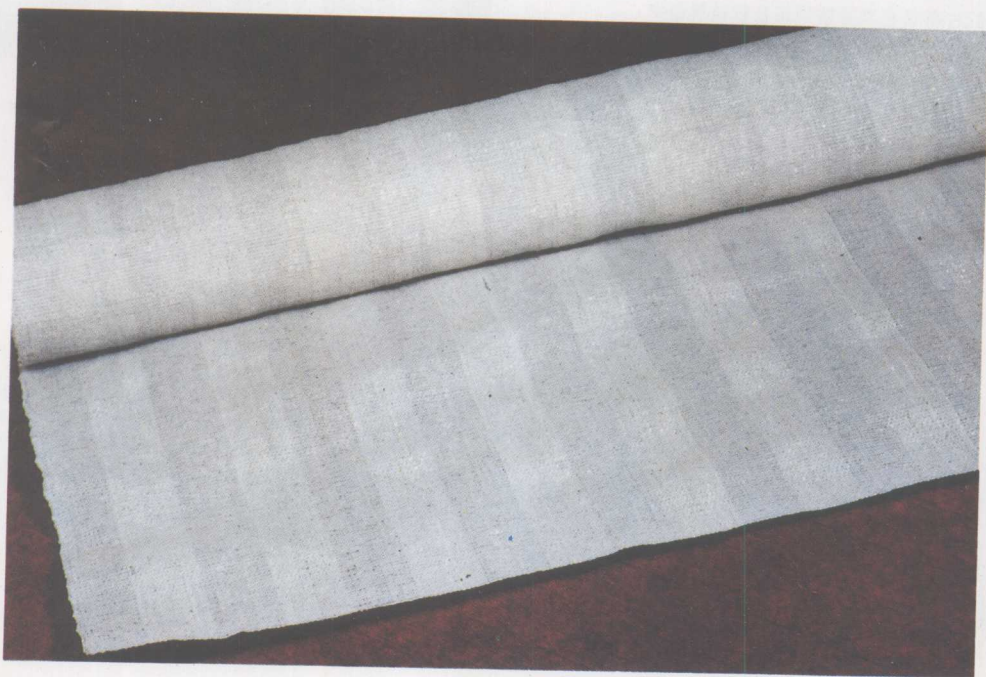
网经条拉断力: $>2200 \text{ N/5cm}$

网纬条拉断力: $>1700 \text{ N/5cm}$

网条断面抗拉强度: $>160 \text{ N/mm}^2$

网条伸长率: $<25\%$

该网与传统手工编织塑料网相比,除了技术性能优越、阻燃、抗静电达标,而且价格便宜,是煤炭生产和支护工程的优选产品,欢迎广大用户选用。



煤科总院南京研究所

单位:南京煤炭工业矿井支护技术服务中心

地址:南京市珠江路 370 号

邮编:210018

电话:025-7712563

传真:025-7711722

M27型巷道竹塑锚杆 简要说明及技术指标

M27型巷道竹塑锚杆系华矿支护成套装备有限公司与双峰支护用具厂共同研制的新产品,该产品由杆体、托板、铸钢紧固套楔子四个部份组成,主要构件杆体、托板和楔子均以毛竹黄片经干燥浸胶,最后高温高压加工成型。

竹塑锚杆抗拉强度大,耐潮湿,抗腐蚀,重量轻,价格低(仅为钢锚杆的1/3),运输方便,阻燃性能好,克服了金属锚杆在机夹工作面不能切割的缺点。

该产品经国家人造板质量监督检验测试中心及煤炭部科研总院北京开采所检测后,分别在徐州、芙蓉两大矿务局进行了井下试验,完全可以满足要求,适于在年限较短的采准巷道及岩巷中使用。技术参数为:杆抗拉强度 $>55\text{kN}$,托板极限强度 $>120\text{kN}$,整体模拟试验破坏拉力 $>45\text{kN}$ (以树脂锚固剂或快硬水泥卷为锚固剂)。

厂名:华矿支护成套装备有限公司双峰支护用具厂

厂长:郑发

业务厂长:李求根 电话:23414

电话:07476-21534

电挂:2647

地址:湖南省双峰县复兴西路



中外合资扬州华矿 支护成套装备有限公司

ZX7 型 IGBT 逆变焊机

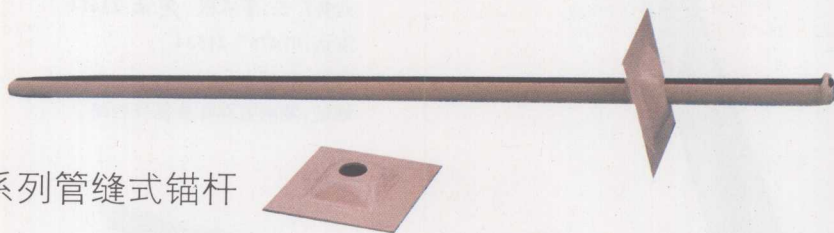
IGBT 逆变、交直流及脉冲三用焊机是一种高效、节能、节材、便携,具有国际 80 年代末先进水平的最新型电子弧焊机。该产品具有优良的动特性和电子控制外特性,适用于低碳钢、合金钢及不同类型钢结构的焊接。该型焊机功率因素高达 95% 以上,效率高达 90% 以上,比老式焊机节电 50% 以上。该型焊机采用了世界最新技术,焊机重量仅为老式焊机的 1/12,体积减小 1/2。

⑥ ZX7-250 型 IGBT 逆变焊机主要技术参数:

电源:3 相 380V/50Hz 额定焊接电流:250A

脉冲频率:20~25KHz 电流调节范围:40~300A

空载电压:10~24V



GFMG 型系列管缝式锚杆

适用范围及特点:

该型锚杆适用于矿井井下锚杆支护工程,与其它类型锚杆相比,具有安装方便,施工后可立即发挥支护作用,兼有全长锚固和端头锚固类锚杆之优点,在爆破震动和岩层移动情况下,其锚固力有增无减,是目前国内外性能最好的锚杆之一,也是中国统配煤矿总公司要求推广使用的新型锚杆之一。

项 目	型 号
	GFMG
直 径(mm)	φ30
长 度(mm)	1500~2000
初锚固力(kN)	30~60
长期锚固力(kN)	50~80
锚杆体抗断力(kN)	≥55~70
钢档箍拉脱力(kN)	≥58~72
材 料	A3

地址: 江苏省江都县临城南路

电话: 551423、551424、552201

电挂: 0433

FNZ 型

“八五”重点推广 国家专利产品

混凝土喷射机防粘料转子

煤炭工业部专业定点厂

厂名:江苏省丹阳市煤矿机械厂

地址:江苏省丹阳运河镇

厂长:朱全法 电话:8509

电话:05211-456445

邮政编码: 212352

FNZ 型混凝土喷射机防粘料转子适用于各种转子或喷射机的技术改造,在不改变原机结构的前提下直接替代转子体,从根本上解决了长期未解决的料腔粘料堵塞和清理维护困难等问题,并可为降低作业粉尘、减少喷射回弹、提高作业工效及保证支护质量创造良好的条件。

热忱服务是本厂宗旨
产品质量是本厂生命



额定工作压力 0.4MPa
最低爆破压力 0.4MPa
料杯寿命 >300m³/只
生产能力 4~7m³/h

北京华矿支护专用机具厂

MF 缝管锚杆系列产品

名称	主要技术参数			
锚杆体	长度(m)	1.2 1.4 1.6 1.8 2.0	初锚固力	30~60kN
	外径(mm)	φ30 φ33 φ35 φ43 φ45	托盘对岩层预压力	30~50kN
	材质	冷轧带钢	长时间锚固力(15天后)	50~80kN
	厚度(mm)	2.5~3.0	锚杆体的抗断力	≥120kN
			钢挡环拉脱力	≥100kN
			托盘压缩抗力	≥150kN

厂名:北京华矿支护专用机具厂

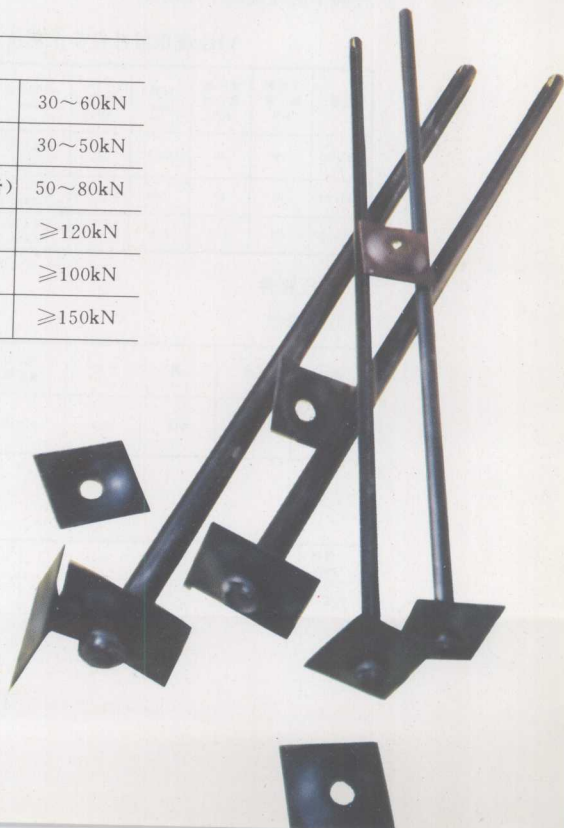
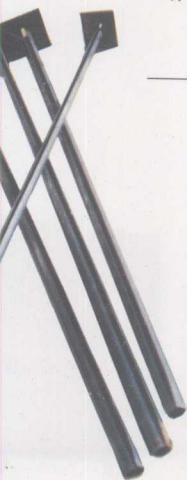
地址:北京昌平区西府镇

电话:9781082 9781845

厂长:康景臣

邮政编码:102209

电挂:86187



逐日牌 YHJ 液压滑升机



机体用途 YHJ 液压滑升机广泛应用于各种类型高层建筑,如筒仓、水塔、烟囱、水坝、住宅楼等现浇混凝土的施工。

机体特点:采用本机作液压滑升模板施工机具,能节约材料,减轻劳动强度,加快施工速度,提高工程质量,降低工程造价。

机体结构:本机由液压控制台、液压千斤顶、液压管件三大部分组成,另配有千斤顶限位调平器。

1. 液压控制台

控制模板提升千斤顶的滑升动作,控制方式有手控和自控两大系列。根据其型号流量不同可控制不同数量的千斤顶按工程需用千斤顶数量,参考推荐配套情况进行选型(可根据用户需要配供千斤顶,或增或减)。

YHJ 液压滑升机控制台技术参数

型号	控制台型号	额定压力 MPa	最高压力 MPa	流量 L/min	功率 kW	外型尺寸 mm
YHJ-36	YKT-36	8	10	36	5.5	850×640×1090
YHJ-72	YZKT-72	8	10	72	11	1050×815×1200

2. 液压千斤顶

在控制台控制下带动模架沿支承杆向上逐步滑升。按工程不同需要选择不同种类不同吨位的千斤顶。

YHJ 液压滑升机千斤顶技术参数

型号	工作起重 KN	最大起重 KN	行程 mm	工作压力 MPa	外型尺寸 mm	底座安装尺寸 mm	支承杆
GYD-35	15	35	16~30	8	160×160×245	120×120	Φ25 圆钢
GYD-60	30	60	>25	8	160×160×420	120×120	Φ48×35 软钢管
GYD-100	50	100	>25	8	180×180×440	135×135	

3. 液压管件

(1) 分油器

项目	单位	二通 ^a	三通 ^a	四、六、八、十通分路分油器	四、六、八、十通支路分油器
通径	mm	Φ16	Φ16	Φ19 进 Φ16 出	Φ16 进 Φ8 出

(2) 胶管

通径 (mm)	Φ19	Φ16	Φ8
长度(M)	2,3,5	1,2,4,6	0.5,1,2,3,4,5,6

厂址:江苏省江都县临城南路

电话:(0524)551423 551424 552201

电挂:3063 0433

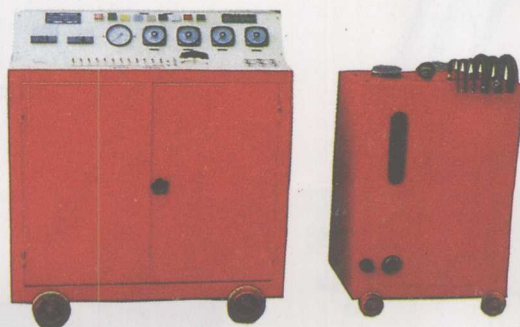
邮编:225200

(3) 截止阀

通径有 Φ7、Φ10、Φ19 三种规格



膠管與分油器



编 审 委 员 会

主任委员	王森浩				
副主任委员	范维唐	濮洪九	陈明和		
委 员	王焕文	安兆忠	郑克诚	陈引亮	
	陈炎光	殷继昌	吴雅兴	张树铮	
	方乃庆				

主 编	王继良				
编 者	王继良	顾则仁	李先才	刘忠良	
	汪仲德	王志刚	汤向南	吴永君	
参编人员	王安民	张明安	蒋莉萍		

序

煤炭工业在推广新技术,进行支护技术改革方面取得了长足的进展。无论是技术上、安全上,还是经济上、效率上都取得了巨大的效果与收获。支护技术的改革首先改变了多少年来以木材作为主要支承的旧方法,代之以各种钢型材、专用机具设备为主的支护手段,从根本上改变了矿井井下支护的面貌,更重要的是支护改革促进了安全生产,也提高了采掘效率。近二十年来,在采煤工作面支护上推广了单体液压支柱与铰接顶梁配套,不仅大大提高了采煤的安全度,加快了循环进度,单产也大为提高,而液压支架的采用又进一步推动了回采支护技术的发展。它们取得的效益是明显的,而先进的巷道支护采用“光爆锚喷”技术更使巷道支护技术向前推进了一大步,取得了巨大的经济效益和社会效益,因而1986年获得了国家级科技进步一等奖。在工艺技术方面,以采用锚、梁、网三位一体的支护技术试验于三软煤层大断面巷道的支护取得了成功,而且沿空留巷、巷帮充填也与支护技术息息相关。在支护理论方面,从研究围岩的矿压与井巷稳定性着手,研究支护结构的适应性,按新奥法的原理运用于井巷开凿的施工技术,煤岩化学固化技术在加强支护技术的应用,以及推广“三小”管缝式锚杆与树脂水泥胶结锚固剂等新材料的应用,各种先进适用的支护机具设备的研制、应用等,都大大加强与提高了支护技术改革的成就。支护技术改革为煤炭工业创造了效益,支护技术的发展促进了采掘技术的提高,采掘工业的发展又促进了支护技术的进步,这是科学技术是第一生产力的明证。矿井支护是一项综合性的科技,包含了各个门类的科技知识,煤炭工业近四十年支护改革的成就是巨大的,可以说走出了自己的路。这本中国矿山支护技术大全概括了煤炭工业几十年支护技术的成果,为其进一步发展打下了坚实的基础。

濮洪九

一九九四年十月

前言

本世纪50年代以来,中国煤炭工业蓬勃发展,做为主要的能源——煤炭,产量成倍增长,与此同时,一个突出的矛盾出现了,那就是开采煤炭资源需要的大量原材料消耗,木材这种当时作为采煤工业必不可少的安全维护用材的消耗量也日益增多,就国家的森林资源与需要数量看,远远满足不了煤炭工业的需求。为解决这一矛盾,试图以其它材料代替支护用木材成为50~60年代的主要构想,经过近20年的探索,在与自然界反复“较量”的过程中,人们开始意识到,采煤工业不是绝对地必须用原始材料来维护安全生产,相反,原始材料只是一项辅助性的材料,这种原始性材料,即使有丰富的资源,也适应不了机械化开采的需要,这一思想上的认识为煤炭工业广泛地开展支护领域的科学研究奠定了思想基础。自60年代开始,人们在不断认识、总结自然界的客观规律,开始认识到解决原材料不足,不能仅仅谋求其他材料代替,而应进行科学试验,认识再认识,不断加深对科学技术是第一生产力的理解。在短短30年中,中国煤炭工业发展的实践找出了一条符合实际的支护技术的路子。

变原始材料消耗管理的落后方法为依靠科学技术发展满足采掘工业的实际需要的装备、材料为主的支护手段是一个巨大的突破,也只有依靠科学技术,才会改变矿井陈旧的安全与环境面貌。实践表明,支护技术改革取得了巨大的社会 and 经济效益,归纳起来有以下几点:

(1) 矿井采掘安全程度大大提高;

(2) 进度、效率大大提高;

(3) 木材资源的短缺逐步缓解;

(4) 劳动强度大大降低;

(5) 支护成本降低;

(6) 长途运输减少;

(7) 矿井提升运输的问题得到缓解。

支护技术改革与采掘工业是息息相关的,如采用“光爆锚喷”支护技术,总的掘进速度平均提高了20%~30%,而且抛开了人抬手举砌石碛的手工作业,代之以机械作业,减轻了劳动强度。回采支护以单体液压支架、铰接顶梁配套支护,进而发展了综采液压支架支护,进一步提高了单产,材料消耗大为减少。以木材消耗为例,按60年代初期的消耗水平计算,需年耗1400万立方米,而支护改革后年耗仅用200万立方米左右,60年代仅火车运输每天即需30列车以上,而目前只需5列车,显然运力大大节省。可以说支护技术的改革与煤炭工业的发展是紧紧相联的,30年来支护技术的改革经历了无数次的反复,我国自己开创的符合中国实际的支护技术正在健康向前发展。

中国煤炭工业在30多年的实践中,支护技术改革每向前迈进一步,每一项新技术的应

用,都取得了巨大的技术经济效益。“光爆锚喷”支护技术国际上于40年代初开始研究、试验,50年代已在金属矿山、煤矿、水利工程以及土木工程地下结构中广泛应用。美国在煤矿中应用锚杆已有几十年的历史,年使用量达1亿套以上,成为煤矿支护的主要形式;在瑞典的金属矿山中,以“光面爆破与湿式喷射混凝土”为支护中的主要特点;澳大利亚、奥地利等国家在将“光爆锚喷”技术应用于地下工程、隧道、水利工程等方面有颇多成功经验,“新奥法”的出现,突破了软岩施工的陈旧观点,为各国所采用;日本也在研究、试验“新奥法”的过程中有所进展。我国从50年代中期开始探索、试验,在经历20余年积累后,于1975年正式确定“新奥法”为井巷支护技术的发展方向,开始在全国煤矿中推广,在这20多年时间里,有3万多公里的各类巷道采用这项技术,取得了明显的技术经济效益。

1978年国务院以国发(42号)文件,转发了国家计委关于重点新技术推广项目的报告,将“光爆锚喷”技术列为国家新技术推广重点项目之一。这一阶段的特点是扩大了推广量和应用范围,培训了专业队伍,工艺技术与理论研究及专项机械设备、新材料的研制改进,取得实质性的进展。与此同时,制订颁发了“光爆锚喷设计规范”及“施工操作规程”等规章,使这项新技术纳入规范化的轨道,在煤矿中扎了根。这一期间,技术上的主要特点与进展是将锚喷支护与控制爆破的各自独立应用,发展到将锚喷与控制爆破有机地结合起来,真正发展成为“光爆锚喷”支护技术,从而把控制爆破技术和锚喷支护技术统一到实现对围岩的最佳控制,并最大限度地发挥了围岩的自承与承载作用,通过井巷施工实践,成为井巷支护改革的一项重大创新,取得了积极的成效。

光面爆破,即井巷掘进的控制爆破技术,70年代初期开始在煤矿系统中试验并逐步推广,大量的理论研究和实践表明,它是使爆炸破坏的裂隙降低到最低限度的有效方法,不仅

巷道周边轮廓规整,近似于设计断面,而且减少了超、欠挖,减少了掘进岩石体积,从而加快了工程进度,降低了工程造价,有明显的技术经济效益。光面爆破能保护围岩强度和整体性,提高围岩稳定性,为锚喷创造了条件,是锚喷支护的基础。光面爆破与锚杆喷射混凝土结合成体的新技术,是井巷支护技术上的重大进展,但在理论、工艺各方面还不够完备,有待于深入研究探讨。

在应用施作方面,我国煤炭工业中光爆锚喷技术的应用数量大、范围小、类型多、条件复杂,按照不同条件,采取不同措施,使之范围不断扩大,从在岩石巷道、半煤岩巷道中应用,扩展到煤巷中应用,也获得了成功,并在具体运用上形成了有我国煤矿特色的体系,主要反映在以下几个方面:

- (1) 适应井巷开拓、掘进对支护的要求;
- (2) 提高开拓、掘进速度,平均可提高 30%;
- (3) 减少开挖工程量,平均少出矸石碴 15% 以上;
- (4) 降低造价,平均降低 30% 以上;
- (5) 适应机械施工,改善作业条件,实行一次成巷;
- (6) 大量节省木材及钢材。

光爆锚喷推广强调的是因地制宜、措施得当,并不排除其它有效的支护方式与结构。在厚煤层的中下分层顺槽中,就宜选用支撑钢作主要的支护形式。而锚喷也更应针对不同的地质条件、围岩特征、使用年限等,采取不同的结构,选择相应的技术参数。

在坚硬、稳定、整体性强的岩体中,围岩自身基本上处于弹性稳定状态,不易风化、冒落,自身稳定长达数十年,在这类岩石中一般只采用光面爆破的裸体巷道,即可获得良好的效果;在块状体、层、节理较发育的围岩,其整体性、稳定性较前一类为差的岩体中,围岩中自身虽处于弹性状态,但不够稳定,有弱面冒落岩块的可能性,此时,一般采用光面爆破及喷射混凝土结构;在层状岩体中,围岩易于风化、强度低、围岩自稳期短,此时,采用光面爆破及锚杆加喷射混凝土支护;在松软岩层、低强度流变膨胀性岩体中,强度低、衰减快、自稳期限短,很快能产生松动破裂,此时,采用锚喷加金属网或锚梁网的结构及相应的措施。

动压巷道泛指煤矿受开采影响的岩石巷道和煤层巷道,其特点是数量大、服务期短,围岩强度较差,维护量大,这是煤炭工业有别于铁路、公路、隧道、水利工程以及各种地下结构的突出特点。针对这个特点,煤矿系统发展了锚网、锚笆、锚网梁、锚喷与可缩性外部支撑结构相结合的混合支护体系,及采取加大锚杆密度,减少锚杆长度的措施以提供较大的支护抗力,保持围岩锚固体的整体性和稳定性。在动压作用下,允许围岩产生足够大的塑性圈,产生一定的变形、位移。锚固作用在于保持围岩整体性,不致产生松动冒落。实际观测表明,在动压巷道中的锚杆,具有更大的“柔性”,它与围岩共同变形,在共同变形过程中,又限制过量的有害的松动位移,这是基于“支护阻力与塑性圈调整”进行围岩控制的方法。实际上,采动后巷道中,特别是采动后强烈的岩巷和煤层巷道中,采用锚喷支护比采取外部支撑“硬顶”的支护结构得到了更好的技术经济效果。

在破碎围岩中,岩块的松动破裂产生冒落,一般遵循“自然冒落拱”的松散压力理论。据此,只要某一部位岩块掉落,引起“突破”,使自然拱破坏而扩大冒落范围,这是外部支撑结构所带有的普遍现象。采用锚喷支护,由于喷射混凝土及时封闭围岩,并与围岩紧密结合共同工作,从而防止自然拱薄弱点的突破,把瞬时不稳定结构转化为稳定结构,从而控制冒落的发生,而锚杆的挤压加固作用,形成具有承载力的“锚喷组合拱环”,已在实践中得到证实。

在回采支护方面,60年代初以摩擦式金属支柱装备回采工作面,第一次突破了千百年来以木支架支护回采顶板的陈旧方式,这是回采支护改革的第一步,经历了大约5年的时间,就把当时的正规工作面基本换上了摩擦式的“武装”。经过20年持续不断的研究改进,发展了更能适应回采支护需要的单体液压支柱和综采液压支架,自80年代初期开始,以5年左右的时间,就取代了摩擦式金属支柱,实现了支护装备的更新换代这是回采支护上的又一大进展。这一改革,创造出巨大的效益,单产平均提高了30%,并大大提高了回采作业的安全程度。按80年代中期的统计,统配煤矿所发生的安全事故中,有80%发生在回采支护与回撤的架设上,当时,按百万吨伤亡率比较,使用摩擦式金属支柱的工作面,人身事故为2.2人/百万吨,而采用单体液压支柱的工作面平均人身伤亡为0.55人/百万吨,人身伤亡事故下降了3/4。这清楚地说明了,支护技术的改革在采掘工业中起着举足轻重的作用。

三

支护技术的发展,促进采掘工业的不断进步,而采掘工业的发展,又反过来促进支护技术的进步,二者相辅相成。随着支护技术的发展,采掘工业技术也不断创新,近年来发展起来的无煤柱护巷、高水巷帮充填技术,是采煤工艺技术的一项重大创新,其效果是煤柱大为减小,提高了回采率,充分利用了煤炭资源,伴随而来的是“三新”材料的开发、利用,以高水份硬化的水泥结合材料做巷旁充填物质,促使新型材料引入到矿井支护上来,这一成功的范例加快了掘进速度,减少了掘进量,既省时又省资金。而煤岩化学固化技术也进入了采掘作业,化学加固工艺逐渐成熟地为煤炭开发所利用。这两个例子也说明了支护技术的发展与煤炭生产、开发是多么地密切相关,先进技术的应用于煤炭工业支护领域,早已把“出煤炭,拿木换”的陈旧观念抛于九霄。支护科学技术发展所经历的过程,无疑受到人们的认识和科盲的阻碍,但每一进步都对采掘业的发展起到了巨大的推动作用,在这中间都凝结着科技工作者的心血和广大矿工的汗水。

四

“工欲成其事,必先利其器”,这在支护技术的发展过程中得到了充分体现。支护改革,必利其器,器即实施手段,要让每一项先进技术转化为生产力,就必须为新技术的实施提供条件,也就必须为支护领域开展“三新”活动,只有这样,才能保证其具体实施。

如在推广“光爆锚喷”技术的过程中,最早的锚杆的结构及其性能有多种,在保证安全与经济合理的前提下,逐步过渡到采用较先进、适应性较强的品种。近年来,在吸取国外先进技术的基础上,大量采用了管缝式锚杆,这相对减少了钢材耗量,并且操作简捷。其技术性能的特点是既能随时间推移,而增加其锚固强度,也能适应围岩的移动,有较强的柔韧性,因而得到大力发展。在引进杜邦公司树脂锚固剂生产线后,能大批量生产各种树脂锚固剂。我国自行研制的早强型水泥锚固卷,也正在大规模应用。近年来研制的以竹片材料与树脂加压成型的竹塑锚杆是一种代替钢材的有效品种。此外,瑞典式的水压内胀式锚杆,亦为我国煤矿研制成功,这几种新型锚杆均为发展“锚喷技术”提供了有利条件。施工中不可缺少的机具,如锚杆钻孔机,从单机便携式风动钻机、电钻机到移动式液压旋转钻机、钻车等均为推广“锚喷”提供了便利。喷射机从初始的螺旋式发展到转子式,进而发展到目前广泛应用的转体Ⅱ、Ⅳ、Ⅴ型等各种机型。这些新机型的特点是结构简单,性能可靠,能防止堵塞、粘料,便于进行干、潮式材料喷射,并且能减少粉尘,降低回弹率。所有这些,无不巩固发展“锚喷支护”新