

1986年国际采矿技术交流, 设备 展览会资料汇编

煤炭工业部外事局编

1987年2月·北京

编 者 的 話

1986年在济南举办的国际采矿技术交流、设备展览会会议部分已经结束,作为这次国际性活动的一个重要部分,我们收集了参展的26家外国公司的产品介绍和11篇技术报告,以“软件”的形式提供给广大读者。

编译这本汇编的目的是为了总结、巩固和扩大此次展览会成果,向读者介绍国外主要采煤设备和技术现状及发展趋势,为我国煤炭界了解国外技术,引进和使用国外设备作参考。

在编译中,根据我们掌握的资料加以节选,由于手头资料 and 我们的水平所限,不足之处望读者批评指正。

引 言

1986年4月16日至21日,煤炭部以中国煤炭学会名义和美国罗曼咨询公司合作,在山东省济南市举办了国际采矿技术交流,设备展览会。

来自英国、美国、联邦德国、澳大利亚、奥地利、芬兰和香港等八个国家和地区的32个外国公司近90多名代表参加了展览和技术交流。展览会期间来自山东省和邻近几个主要采煤省的近15000名煤矿及其它采矿界的科技、工程技术人员参观了展览,并对各自关心的问题与外国厂商进行技术探讨。展览会期间还组织了24个不同专题的技术交流座谈会,其交流内容包括:短壁采煤法及连续采煤机成套设备的使用、长壁开采方法及设备、矿井运输和巷道掘进技术等专题,近300名来自全国主要矿务局的工程技术人员参加了技术交流活动。

近年来,我国部分矿区开始试用连续采煤机进行短壁开采,这次技术交流中,八个外国公司和特邀的美国凯撒公司和澳大利亚四名专家,就连续采煤机应用于短壁采煤工作面进行了专题报告,提供了一个很好的研讨机会,对于试用及推广短壁采煤法及连续采煤机,合理配套设备等方面有一定启发。

设计短壁采煤,主要考虑二个因素:自然条件和开采技术条件。所谓自然条件,包括煤的赋存条件,煤厚、倾角、节理、断层构造及含水量,瓦斯,地温,地面设施的 保护要求等。开采技术条件包括采区周围的采动情况,采区长度、采高、保留煤柱的尺寸,挖顶方法和支护方法等。根据以上条件要选定的采煤方法应技术经济合理并保证生产安全。

连续采煤机使用的最佳条件是近水平煤层,顶板较坚硬,最大倾角一般不超过10度,设备横向倾斜角度最大不超过7度。

自从1985年引进英国RH25带高压细射流掘进机试用以来,结合国内有关科研部门的实践,对700巴压力下水射流破岩的效果有不少争论,此次技术交流会期间英国ANDERSON公司及DOSCO公司介绍了带高压水射流掘进机,但调子都不如过去高,尤其是DOSCO公司,明确说明过去试验结果是在石灰岩条件下试验得出的,各矿井情况相差较大,明确说明700巴压力下对破岩无明显效果,而经济上花费较大,如要实现水射流破岩的真正效果,水压需达1500—2000巴(辅助切割也要在1000巴以上),在技术上难度大。用200巴水压,目的是用水射流降尘,消灭摩擦火花及延长截齿寿命,这样在技术上,经济上都比较合理。这种实践经验和教训对我国科研工作是有参考价值的。

在700巴压力下,最初用蓝宝石作为喷嘴材料,但易脆裂,后改用碳化钨,效果良好,工作18个月未见损坏。若采用200巴水压,射流喷嘴可用不锈钢制作。

旋转密封在700巴压力下刚开始5小时之内就损坏,现经改进后,可使用到18个月未见损坏。

当前国际上综采设备,通过交流探讨了进一步改进、提高国产机组的方向,为国产综采设备攻关,创名牌,打入国际市场寻求途径。

支架要在保证可靠性的基础上力争轻量化、合理化,在结构上发展“三连杆式”、“短掩护梁式”,“折叠前梁式”等体积尺寸小,重量较轻的“紧凑式”支架;材料上利用高强度钢

材，在控制上采用电液先导控制，特别是应考虑到在美、澳等国家新发展的长壁综采支架不用电液控制的支架不受欢迎。英国已在试用由采煤机位置自动控制支架动作的系统，这些情况对我们支架发展及设备出口是很重要的。

支架轻型化的几个探讨性的措施：在顶板允许条件下，以3柱式支架代替4柱式支架。英国84年末开始开发3柱式支架，现已推广18个工作面，重量较4柱式轻，成本降低20~30%，而且工作面通过空间加大。

采用3连杆结构（即2根后连杆，1根前连杆），使前连杆交点置于后柱中心的前端，以缩短底座（约500mm）。如同时采用倾角较大的掩护梁，则支架全长可缩短300mm。但这种布局受后柱直径限制，对于重型支架不太适用。

采用铰接前梁，在运输过程中，为缩短支架装车长度，可将前梁悬垂90°布置，可缩短全长，方便运输。电液控制系统发展迅速，其特点是灵活，生产率高且安全性好。

鉴于上述优点，澳大利亚已有7套在使用。1984年4月首套电液控制支架在美国井下使用，7个月出煤70万吨。英国现正在为苏联、波兰将一套现有支架改装成电液控制系统。

支架的电液控制与计算机技术结合起来，可实现在顺槽监控，与井下或地面中央控制室联系实现数据传输和监控。

采煤机的几个发展趋势：电牵引采煤机是重要发展，大部分采煤机厂均有产品。

无链牵引技术已普遍被采用，薄、中厚、厚煤层均已普及。

在无链牵引机构方面BJD公司较详细介绍了双齿条无链牵引机构，双齿条与双链轮啮合，能传递较大功率，每个链轮牵引力可达30吨，寿命较长，在溜槽起伏不平时，两齿条接合处，有一特殊短齿条与两主齿条作过渡连接，该短齿条上有长孔，可与两端的主齿条作相对位移以调节齿节距，而且其齿高也比正常的短一些，这样在溜槽起伏 $\leq 4^\circ$ 时，采煤机链轮尚能顺利啮合通过，不会造成啃齿或干涉挤坏齿面的现象。

采用微处理机控制和故障监控技术日益增多，例如，英国BJD公司的ACE采煤机的全部动作，可显示11种机器运行参数，并能记录和显示故障部位，AM500也备有微处理机为主的故障监控及显示系统。

自动调节采高技术，尚未完全成熟，只有在单滚筒采煤机上试验使用，都是利用天然 γ 射线作讯号源，都要留煤皮，而且并不是所有的岩石的 γ 射线的能量都是足够大到传感器可以感觉到的强度，所以，目前尚在进一步研究中。

为了加强采煤机的刚性，BJD公司将截割部与牵引部铸成一体，以减少连接处的薄弱环节，而MS公司则采用液压螺母锁紧，以保证各联接部位可靠对接。

部件侧面装卸式结构，MS公司的ELECTRO-550电牵引采煤机还做成全部元件从采空侧装入的结构，以便于另件的更换。

国外近年来为适应综采面高产高效和连续可靠运行不出井检修，加大了工作面运转机的能力、功率并提高可靠性和寿命。这次MS公司，DOWTY-MECO公司都介绍他们所研制的新型运输能力1000t/时和运煤量达300万吨以上不出井的运输机，均采用双速电机、侧卸机头、封底溜槽、强力联结和对减速机参数作自动监控等措施，很值得我们借鉴。

MS公司的溜槽、减速器等部件的运煤量达300万吨，槽间连接件强度达250—300KN。道梯公司运输机，为适应综采重型采煤机配套，重型链板运输机功率300KW，采用双中心

链，最大运输能力达1500t/时，溜槽连接件强度30t(最大功率可达525KW,运输能力2500t/时)，寿命可达运煤量500万吨。座谈中还介绍了一种垂直提升用皮带运输机最新的技术，可用于洗煤厂、港口、水泥厂也可用于竖井和斜井提升，功率为1000KW(2×500KW)，皮带最大宽度2m，寿命5年，速度2-3m/s,当运量为3000t/时时，提升最大高度为120m。运量1000t/时时，最大提升高度为250m。

“三无”技术是综采发展中的一种新的技术途径，所谓“三无技术”即“无电缆、无水管、无链子”。关于无链牵引过去已有较详细介绍，无水管技术，目前尚没得到具体资料。而无电缆技术则已看到有关照片和口头介绍，其目的消除电缆引起的故障停产，其措施是在溜槽侧面安设一节节的密封导电体箱，内有4~6根导电铜条沿工作面布置，箱间软接面内部充氮气，通过密封防止粉尘及空气等杂质进入箱内。采煤机受电臂伸入箱内与导体接触而通过电流，据说目前在英国有一工作面在试用，但无详细介绍。这种结构的防爆性能，在长期使用中安全可靠尚待考验证实。

综上所述，此次交流和展览会在各界的共同努力和协作下，达到了预期效果。我们希望会议所取得的成果能在我国煤炭工业的发展中起到应有的作用。

目 录

编者的话

引言.....	1
第一部分 公司产品介绍	
安德森·斯特拉斯克莱德公司.....	1
戴维斯·戴比公司.....	5
多斯科海外工程有限公司.....	11
道梯采矿设备公司.....	16
道梯·米柯公司.....	18
德莱格公司.....	20
艾姆科国际公司.....	23
ELE国际公司.....	26
ESCO公司.....	28
费尔查德国际公司.....	29
伽利克国际公司.....	33
霍克希德利集团.....	38
英格索兰德公司.....	39
杰弗里矿山机械公司.....	44
乔伊机械制造公司.....	50
矿产有限公司.....	58
采矿设备国际公司.....	60
国民矿山服务公司.....	63
北方工程工业公司.....	65
培顿·库克公司.....	66
沙夫机械制造公司.....	67
西姆波里特公司.....	71
泰姆帕拉·泰姆洛克公司.....	71
顶尖斯塔克鲁伯公司.....	73
伟盾国际公司.....	77
澳大利亚采矿设备公司协会.....	78

第二部分 技术报告

现代开采方法.....	83
连续采煤机矿井设计参考资料.....	100
峭壁煤矿汪格维利采煤法的研究和分析.....	117
欧德本采煤法.....	132
爱姆赫斯特煤炭公司采用连续运输系统增产百分之五十.....	136
谈井工煤矿机电设备维修工作.....	140
长壁工作面液压支护系统的发展.....	149
使用Dosco公司MK-2A掘进机单孔月进尺1823.2米.....	157
亚沃什诺煤矿使用道斯科MK-2A掘进机的经验和成果.....	160
电气设备的现状和发展.....	163
微型计算机控制系统用于矿山自动化.....	167
附录: 参展公司一览表.....	175

安德森·斯特拉斯克莱德公司

(Anderson strathclyde PLC)

安德森·斯特拉斯克莱德公司总部设在苏格兰，具有85年井下采煤设备设计和制造经验。它是欧洲采煤设备的最大供货商之一。主要产品有滚筒式采煤机、运输机、转载机、皮带运输机和掘进机。

一、270型却盘采煤机

随着AB 却盘纳式采煤机和双端却盘式采煤机多年的使用，该公司又推出了用于薄煤层的新功率270 马力却盘式采煤机（图1），采高在864到1270毫米，该采煤机为卧底板式，采用滚轮齿条无链牵引。

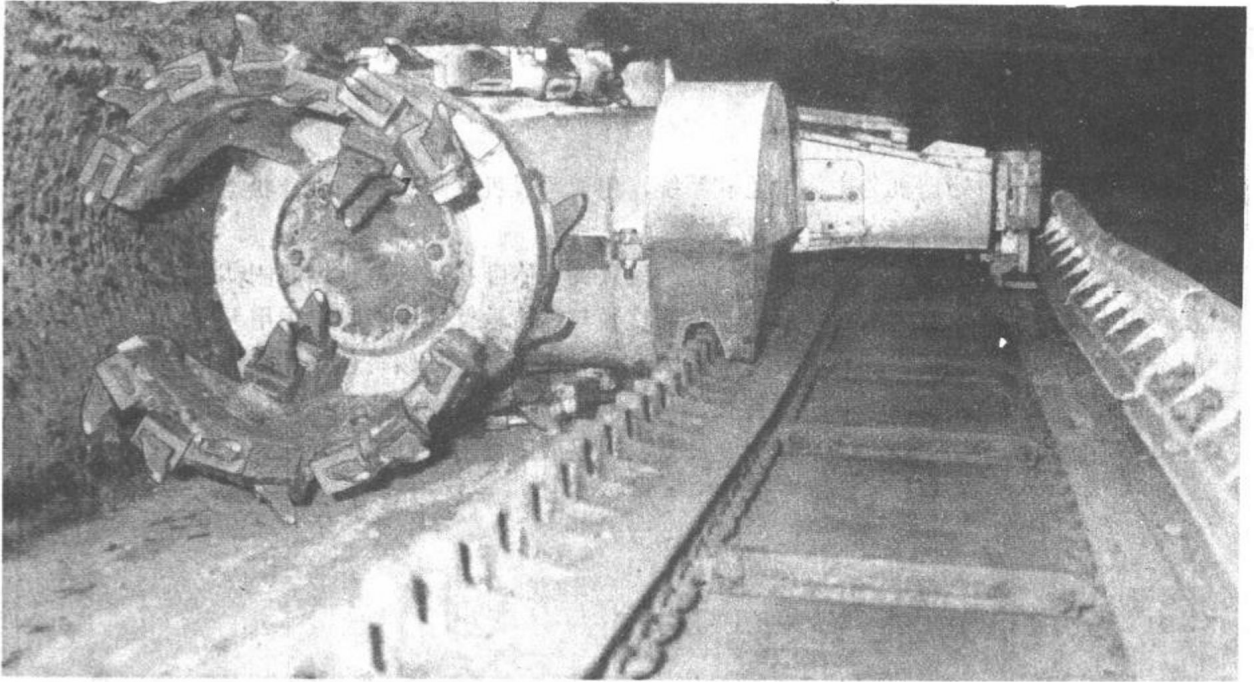


图1 却盘纳270型采煤机

为适应不同采高范围，却盘式采煤机有两种基本机型—低型和高型。

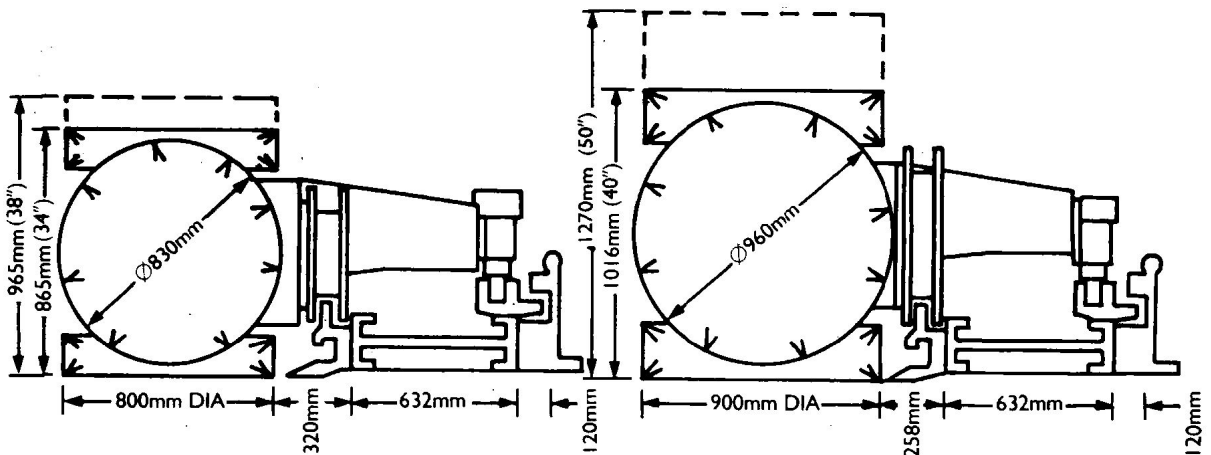


图2 低型和高型270却盘纳系统断面

机型和采高	却 盘 轮 (环形或扇形)	顶板截盘		底板截盘		齿座	截齿	破碎截齿
		直径	截口	直径	截口			
低 型	830mm	800 mm	130 ~ 230 mm	800 mm	130 mm	HOY	HOY	HOY
865~965 mm	直 径					sp350	sp300	sp400
高 型	960 mm	900 mm	189 ~ 435 mm	900 mm	180 mm	HOY	HOY	HOY
1016 ~ 1270 mm	直 径					sp350	sp300	sp400

主要术技参数:

电机功率: 200kw水冷式

电压: 1100v

最大牵引力: 30T

牵引速度: 0—7.3m/min

本机装有以微处理机为主体的监测系统, 用于采煤机故障查寻和机身状态监测。

二、AM420薄煤层采煤机 图 3

该机俗称爬底板薄煤层双滚筒采煤机, 采煤机主体卧在运输机靠煤壁侧, 机身重量由骑在底板上的两个大滑靴支撑。最小截割滚筒直径与该机最低采高相同。采用无链牵引方式。配备水平截割的自动横向调平系统, 安装一个倾斜传感器, 如倾斜超过预定值, 通过装在滑靴上操作的液压千斤顶使采煤机保持在预调定的横向倾斜度上。此外, 滚筒空心轴里的“文丘里”系统可向滚筒工作面侧提供一定风量, 以驱散滚筒附近聚积的瓦斯。

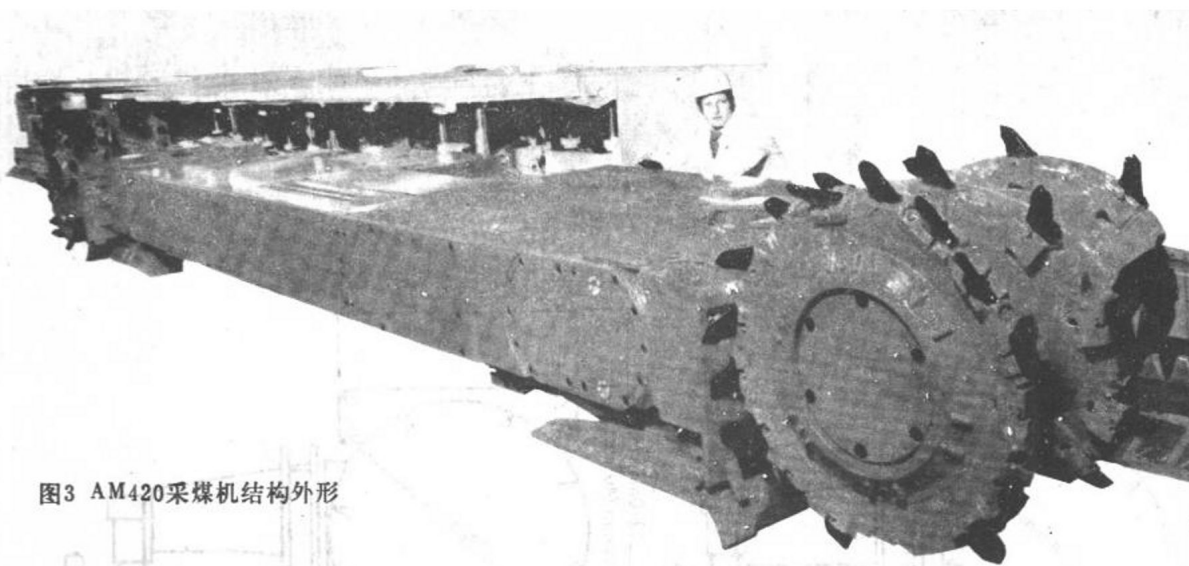


图3 AM420采煤机结构外形

主要技术性能:

采高: 最小864mm

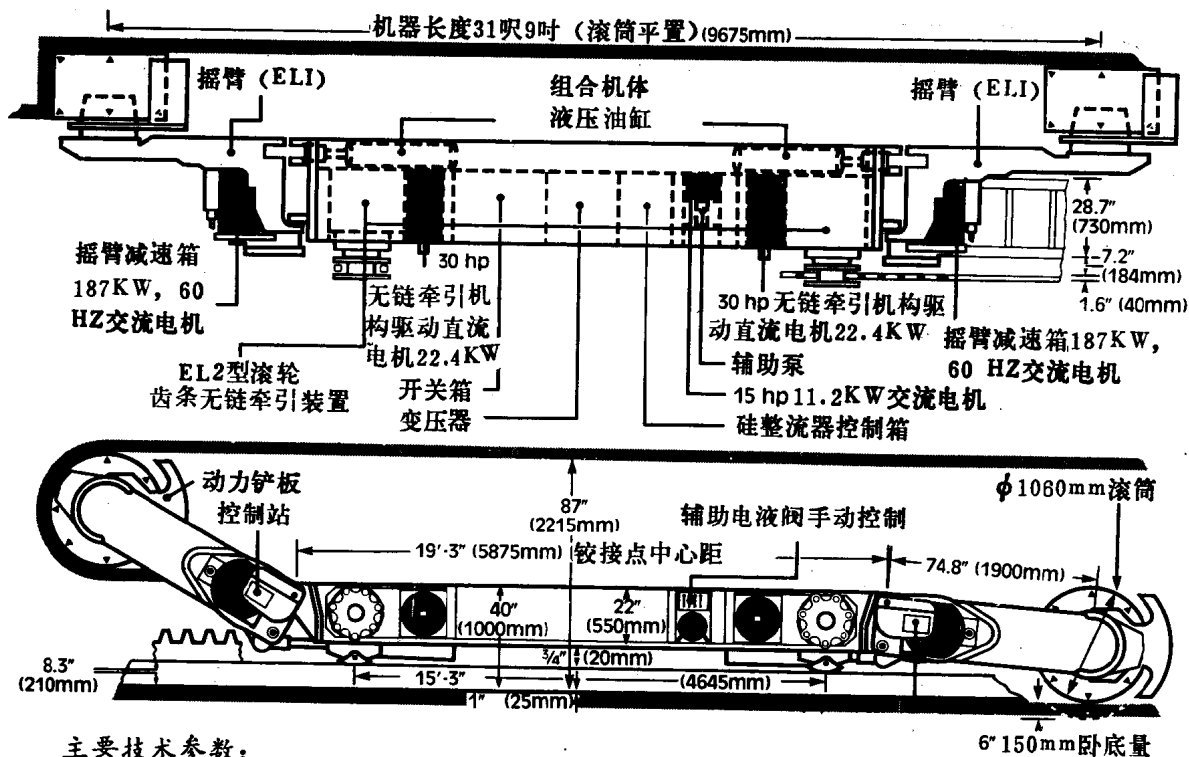
电机功率: 200kw (水冷式)

电压: 1100v 油泵最大工作压力: 145巴

最大牵引力: 27.2T: 最大牵引速度: 7.3m/min

三、R550型电牵引采煤机 图 4

该机为双滚筒可调高电牵引采煤机，牵引部由二部份组成，即电力转换器和行走机构组成。设在顺槽的固态动力转换器控制采煤机22.4kw行走机构。直流电机完成采煤机牵引功能。根据用户的要求，这套电牵引系统可为直流或交流拖动。该机两摇臂由独立的两台187kw电机驱动。



主要技术参数：

总功率：430kw (60Hz) 356kw (50Hz)

采高：1.3~3.5m

机高：1m

机长：9.675m (两滚筒中心线之间距离)

总重：27.5T

截割电机功率：187kw (60Hz) 150kw (50Hz) 两台

摇臂长：1.9m

挡煤板：液压马达带动齿轮，可回转360度

无链牵引：固体直流控制器，供两台直流电机2×22.4kw驱动行走装置

制动闸：总制动力50T

牵引速度：16.75m/min (最大)

牵引力：36T (最大)

本机还配备电气和电子设备综合故障查寻和正常状态监测装置，声响预启动警报装置以及空心滚筒轴“文丘里”通风系统。

四、1500型工作面锚装运输机

安德森1500型工作面运输机是作为高产长壁工作面设备的整体部分而设计的，其运输能力足以与大功率采煤机相匹配，例如可与AM500采煤机配套。坚固的高强度溜槽连接适合滚轮齿条无链牵引和重型液压支架。备有侧卸式和端头卸煤式两种机头结构。

图4 R550型电牵引采煤机

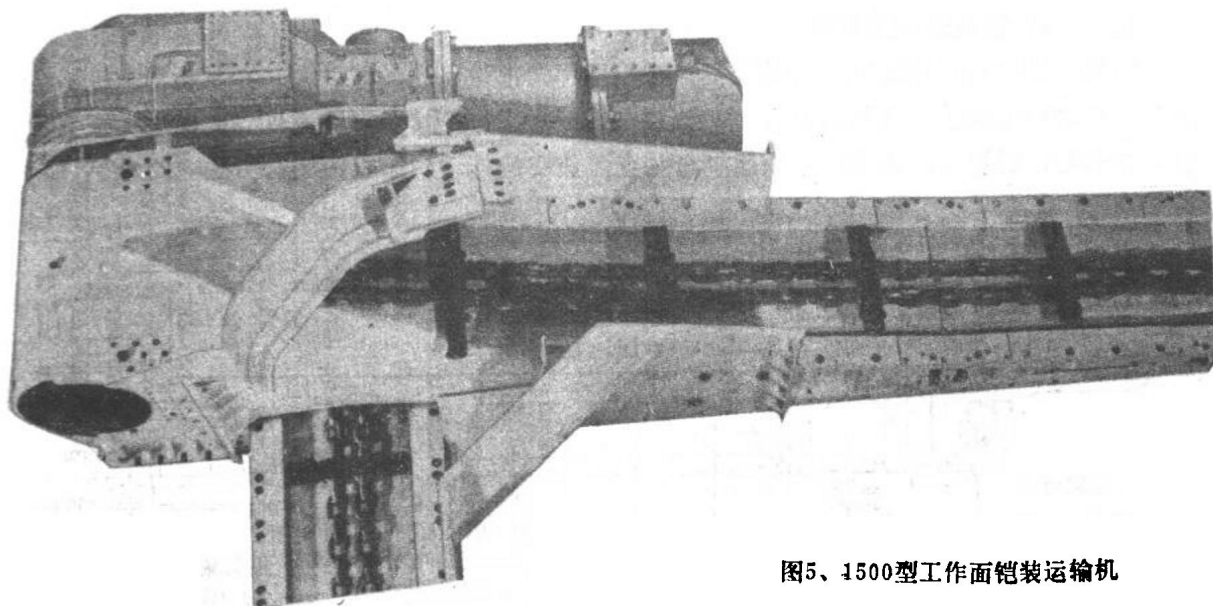


图5、1500型工作面铠装运输机

主要技术参数:

功率: 400kw

溜槽: 232和270型重型溜槽, 采用双中链时, 链环直径22mm或26mm; 采用单中链时为26、30、32、34mm。

动输机槽宽×高: 844×232mm, 920×232mm, 880×270mm, 980×270mm等型式

运输机槽连接环强度: 300T

运输机工作寿命可达10000小时。

五、RH25型掘进机

该机能满足采矿和土建工程掘进各种巷道, 适于切割抗压强约 $700\text{kg}/\text{cm}^2$ 的岩石, 配备 $700\text{kg}/\text{cm}^2$ 高压水射流辅助截割系统, 有利降尘、提高截齿寿命和消除截割中的火花。

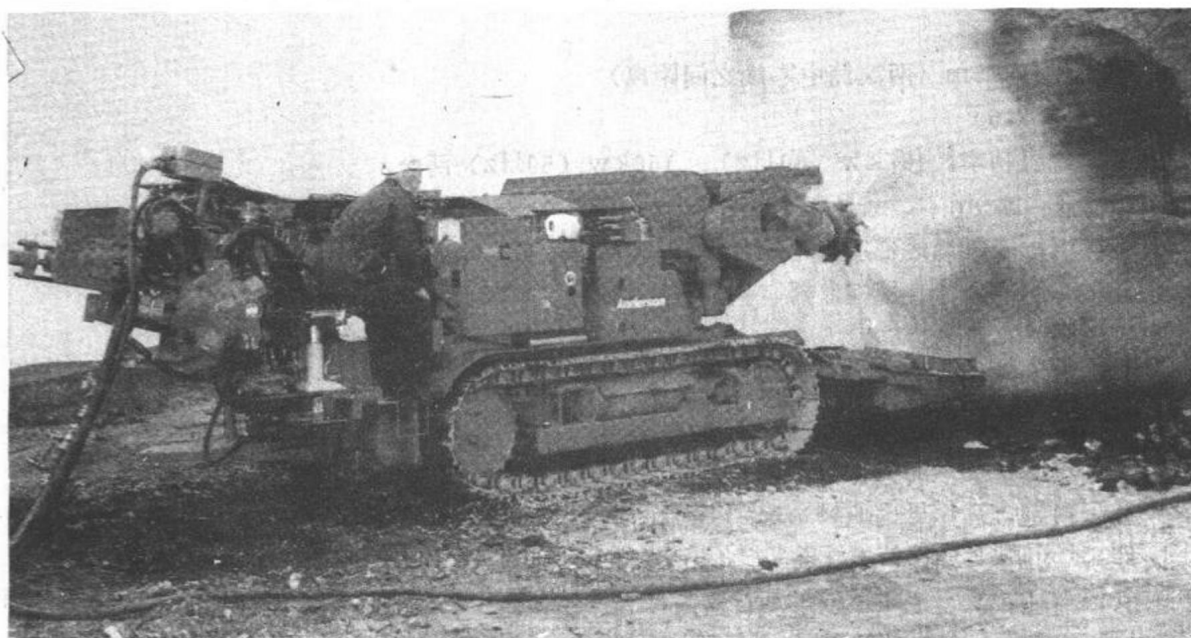


图6、RH25型掘进机

主要技术参数:

机重: 25.4T

机长: 7.87m

机高: 1.75m

机宽: 1.92m 2.75m (装岩板宽)

截割高度: 4.25m (最大) 2.10m (最低)

截割宽度: 6.0m (最大) 3.10m (最小)

总装机功率: 157kw

截割电机功率: 82kw

装岩系统: 扒爪式

运输机能力: 260m³/h

履带对地面压力: 1.2kg/cm²

履带行走速度: 6.8m或13.6m/min

戴维斯·戴比公司 (Davis of Derby)

一、苏拉利斯 (Solaris) 移动式气灯

该汽灯可在有爆炸气体的环境中使用, 采用压风驱动与永磁变换器相联的涡轮, 永磁变换器为一125瓦灯泡供电。电路和气路置于涡轮排出的废气密封室中, 不受气灯周围发生的爆炸和火花影响。此外, 气灯由风管供能, 而不用电缆, 因而消除了与电有关的危险。气灯结构如图1所示。充气压力3.5~8巴, 流量0.08m³/s。

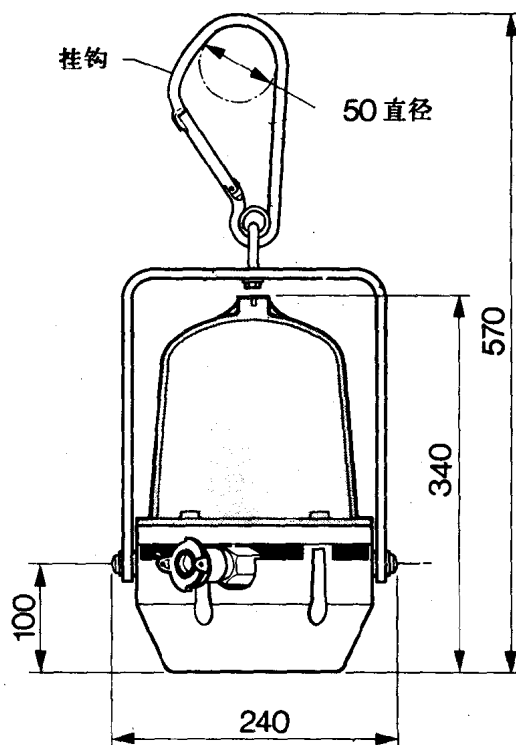


图1 气灯结构

图中单位为毫米

二、MK II Sivad型运输机控制和通讯系统

MK II Sivad是专门为采煤工作面铠装运输机和转载机的信号传输、控制和通讯而设计的。整套系统包括信号控制、机器启动前的信号装置及在工作面和转载机侧的传声装置、防爆控制器、安全火花型遥控信号开关和放大器等，图2为该系统配置。

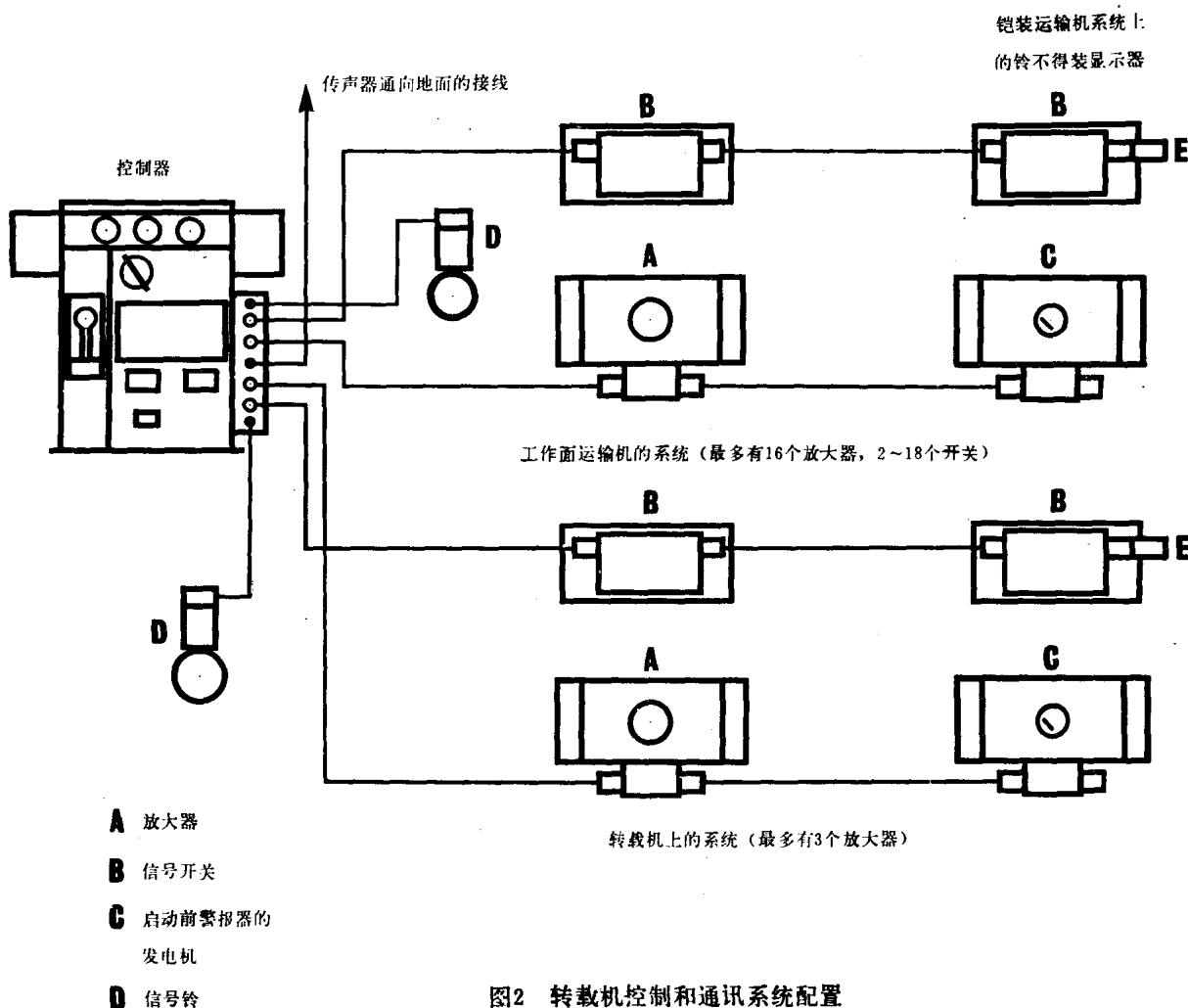


图2 转载机控制和通讯系统配置

控制器装在顺槽端，可与550伏或1100伏顺槽配电箱或110伏或1100伏电源相联。工作面转载机通讯系统最后一个放大器可联接一个26080型遥控预警信号发生器。因而，该控制器可监视两台机器的工作。

三、戴维斯·戴比皮带运输机监控器

24810型监控器用于皮带运输机调直、松紧调节和溢流控制，该装置安装在运输机上。

监控器上装有一个微型开关，此开关与运输机的控制系统相联，一旦运输机出现故障，可自动停车。监控器结构如图3所示。

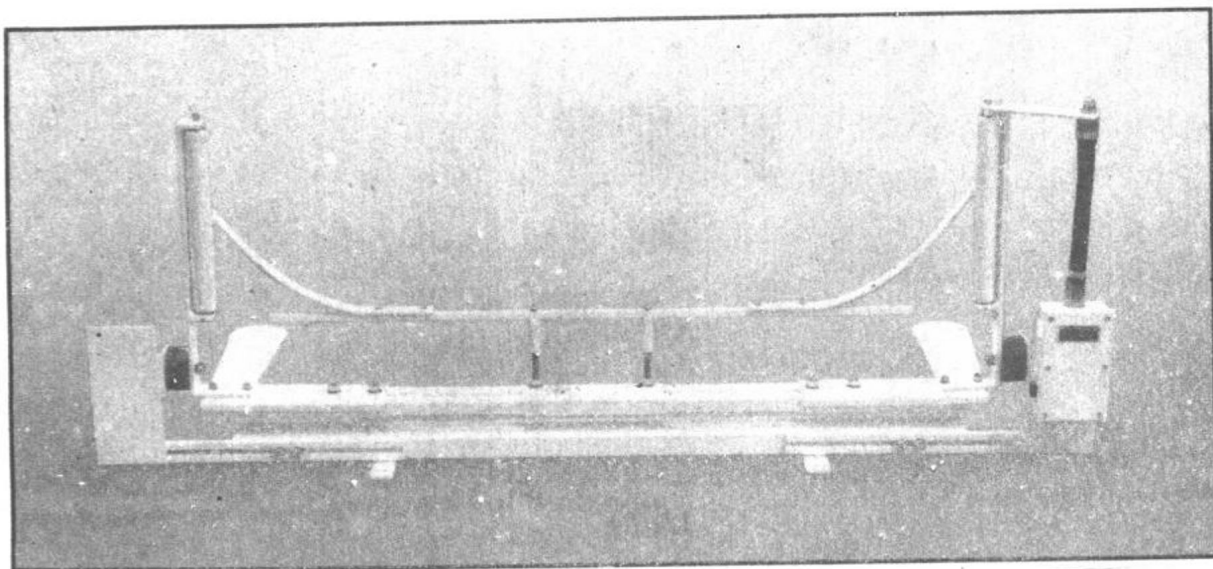


图3 监控器结构

四、戴维斯·戴比遥控和监测系统

该系统的重要组成部分为井下监测站，它使用标准硬件，主要功能靠软件支持。通过该站在井下就可对数据进行预加工处理，因而减少了向地面传输信息量。

带微处理机的井下监控站具有智能性，和故障自检功能。微处理机自备电源，当与地面中央控制室联系中断时，微处理机仍可连续采集及存储监测数据。

监测系统主要采用两种信息传递方式：用于短距离通讯的光耦合低频传输；用于远距离通讯的电耦合变频键控传输。

用于井下运输机、泵、扇风机和煤仓的遥控和监控装置如图4、5所示，其技术特征见表1。

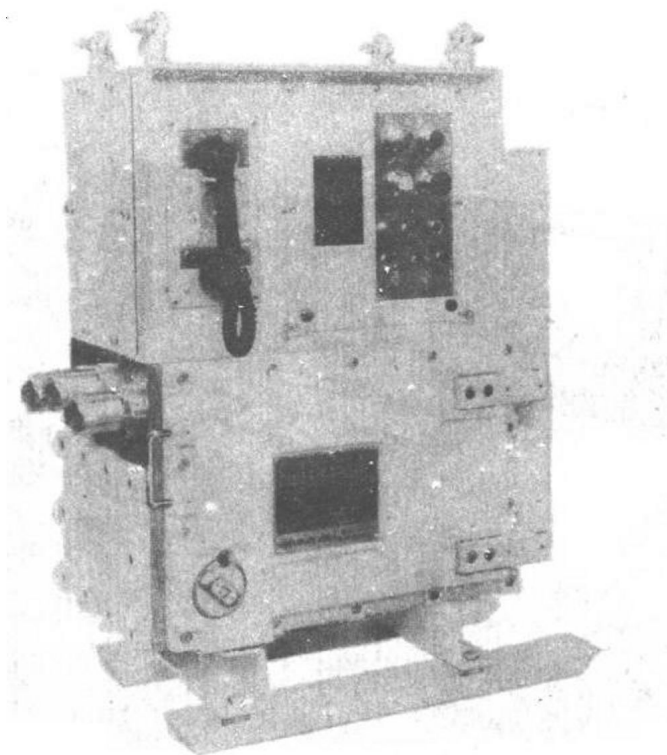


图4 26200型巷道预警控制器

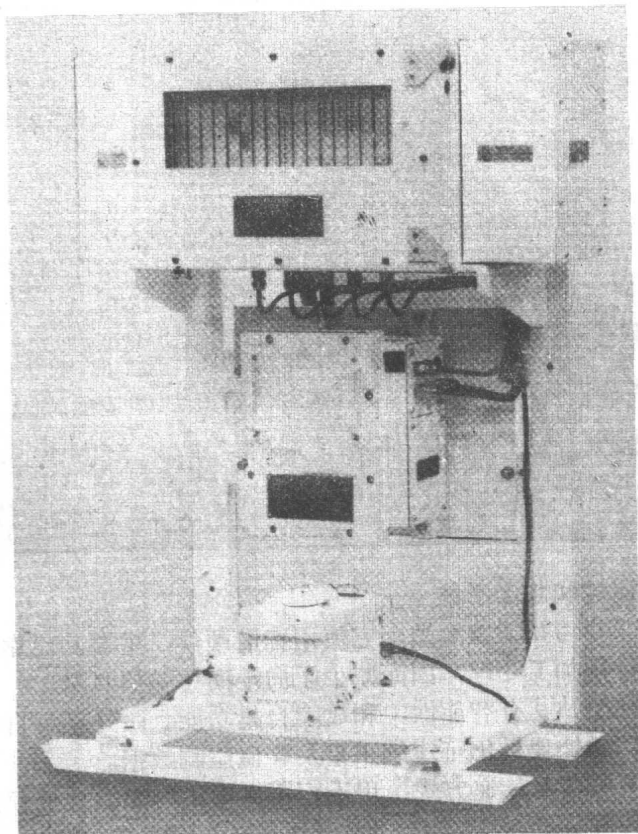


图5 26105型微处理机

目前有三种中心控制站，其中两种见图6和7，其技术特征汇总于表2。



图6 戴维·达贝电控中心控制台

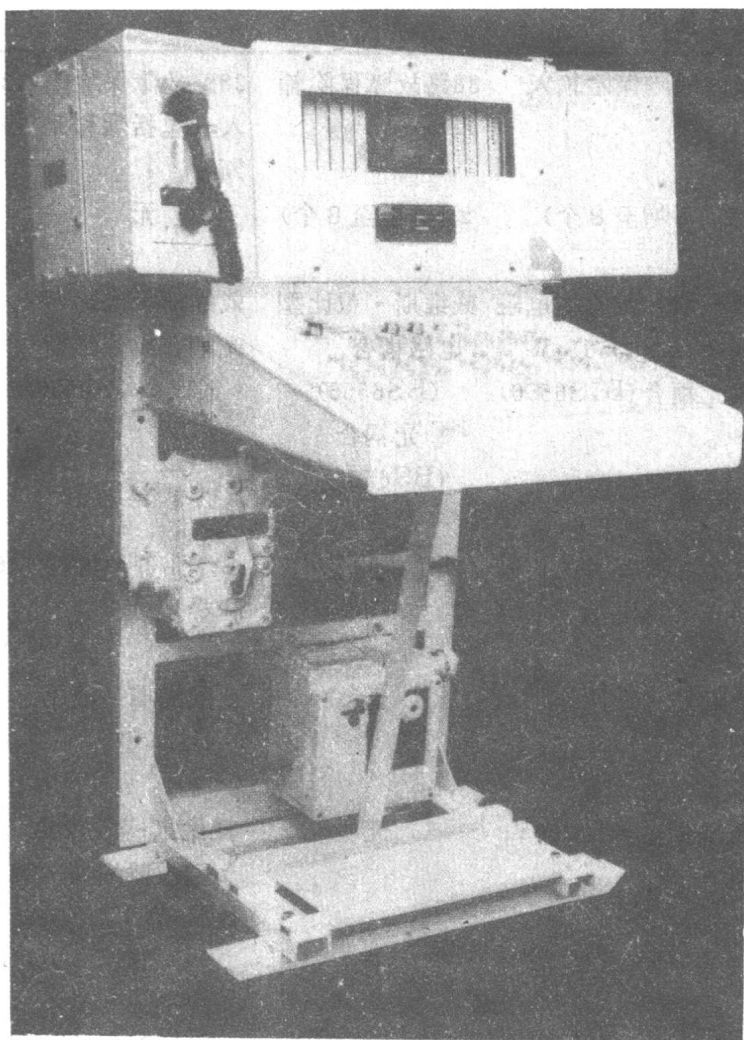


图7 戴维·达贝井下控制台

戴维斯·戴比型井下电站的特点

表 1

	复合电站(26100型) 电站与(26105)型安 全火花型微处理机 配套使用	安全火花型微处 理机(26105型)	巷道预警控制器 (26200型)	安全火花型微处 理机(26280型)
数字传感器	38路故障保险输入	38路故障保险输 入	28路故障保险输 入(包括烟和瓦 斯)	28路故障保险输 入
模拟输入数量	2(可增至8个)	2(可增至8个)	无	6
遥测方法	戴维斯·戴比型电磁 耦合(BS6556)。 或光藕合(B.S6556)	戴维斯·戴比型 电磁耦合 (BS6556) 光耦合 (BS6556)	戴维斯·戴比型 光耦合或戴维斯 ·戴比型BS6556	光耦合 (BS6556)
输出数量	2个各带开关的控制 器4个继电器输出	4个继电器输出	1个带开关的控 制器	6个继电器输出
通讯和预警	戴维斯·戴比DIS4 型	无	戴维斯·戴比 DIS4型	无
信号系统	戴维斯·戴比200Y 型	无	戴维斯·戴比200 Y型或戴维斯·戴 比R3型	无
集成诊断装置	有	有	有	有
图象显示	有	有	有	有限
插件箱结构	17槽	17槽	无	无
电源	110伏或240伏50赫兹 或60赫兹	DC2或BAT1	110伏或240伏50 赫兹或60赫兹	DC2或BAT1
注 BS6550意为英国标准6556号				