

吸能防冲液压支架的研发与应用

陈 志 才

教授级高级工程师

北京汇博防冲支护技术装备研究院
北京（河北）诚田恒业煤矿设备有限公司

汇报提纲

一

巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义

二

吸能防冲液压支架及相关产品的研发

三

吸能防冲液压支架高频监测系统研发

四

吸能防冲液压支架应用实例

一、巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义



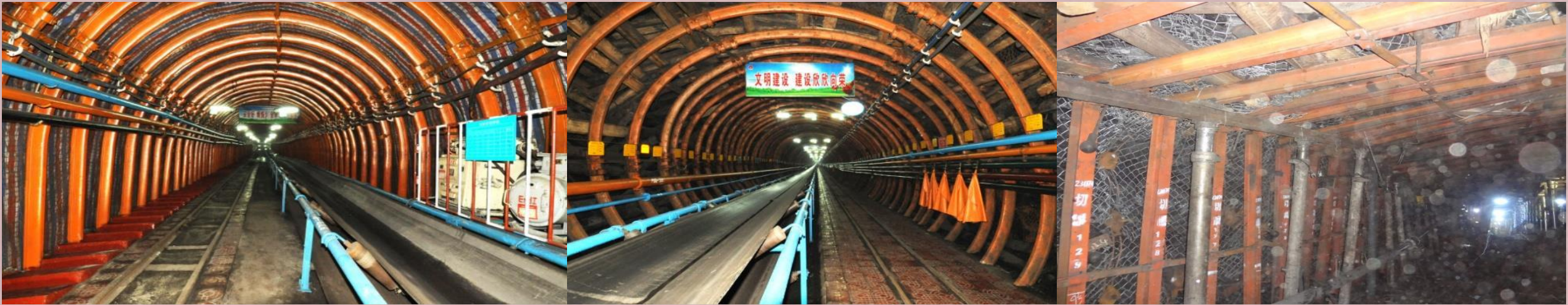
目前，我国煤层巷道特别是工作面两巷支护大体分三个层次（或称三级支护）：一是锚杆、锚索+网（+钢带+钢筋梯）；二是“U”型钢或矿用工字钢；三是液压支架。三个层次中的前两个层次为基础支护，液压支架支护往往被作为加强支护或补强支护。

一、巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义



锚杆、锚索+网（+钢带+钢筋梯）支护施工简单、对于相对完整顶帮支护效果好。目前，应用最为普遍。

一、巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义



“U”型钢和矿工钢支护具有更适应围岩变形、护表性强、可靠性高、安装方便、可重复使用等优点，被众多煤矿选择，但以上两种支护方式初撑力弱、支护强度相对较低，允许巷道变形量大，因此，对大断面和围岩压力大的巷道适应性较差。

一、巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义



巷道液压支架支护的特点和优势非常明显，其在围岩压力大，特别是回采两巷超前段，作为对基础支护的补强或加强措施极其重要且必要。



汇报提纲

一

巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义

二

吸能防冲液压支架及相关产品的研发

三

吸能防冲液压支架高频监测系统研发

四

吸能防冲液压支架应用实例

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



作为抵御冲击地压的最后一道防线，巷道液压支架的研发有两个方向：一是增大工作阻力，以强抗强；二是在保证一定工作阻力情况下，让位吸能泄压。对于“以强抗强”来说，最大的不确定性来自于冲击地压释放的能量，同时，更大阻力的液压支架意味着重量和体积的更加庞大，因此，极大地影响了支架的选型和推广应用。

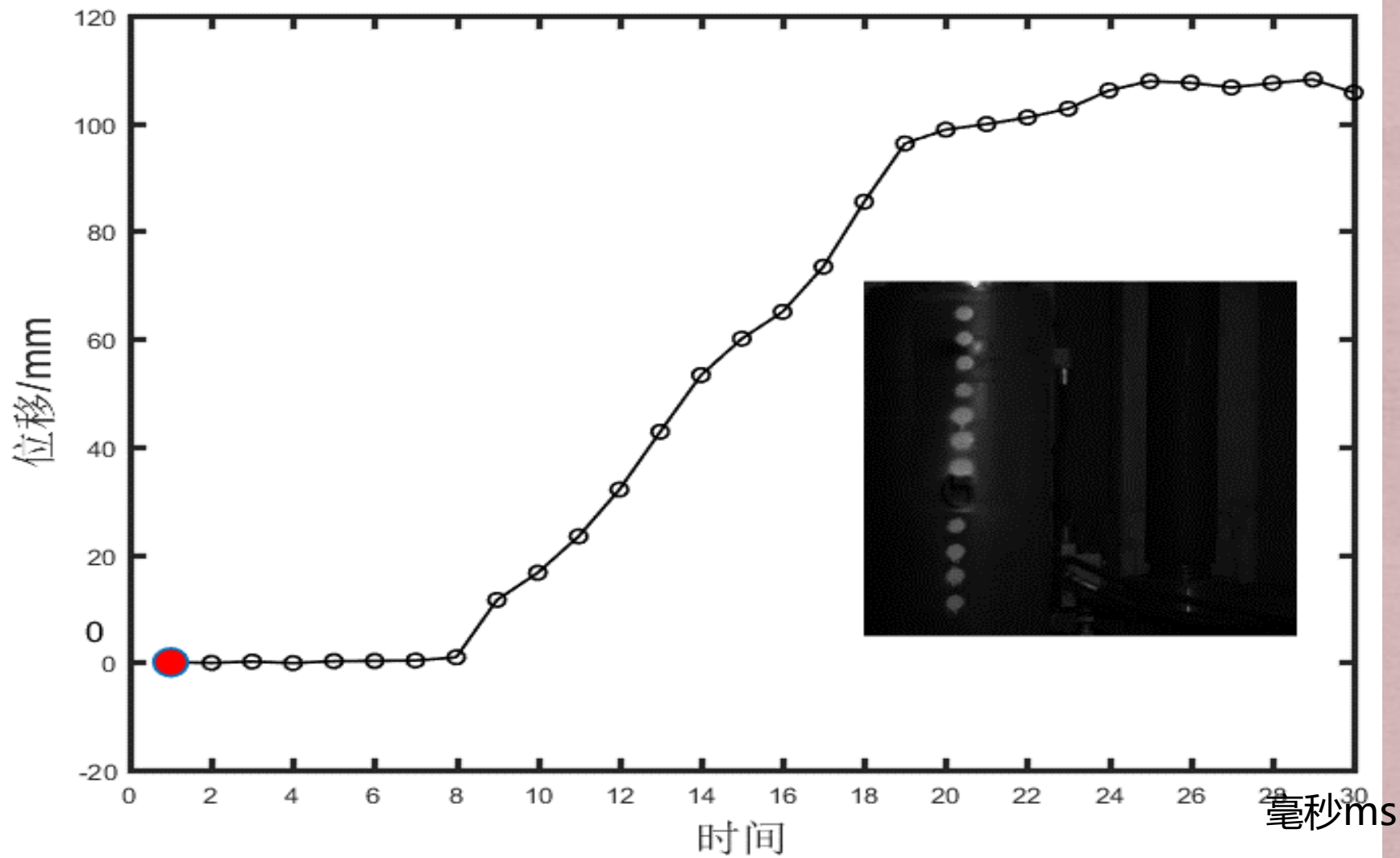
基于此，我们认为研发快速让位吸能型防冲液压支架势在必行！

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



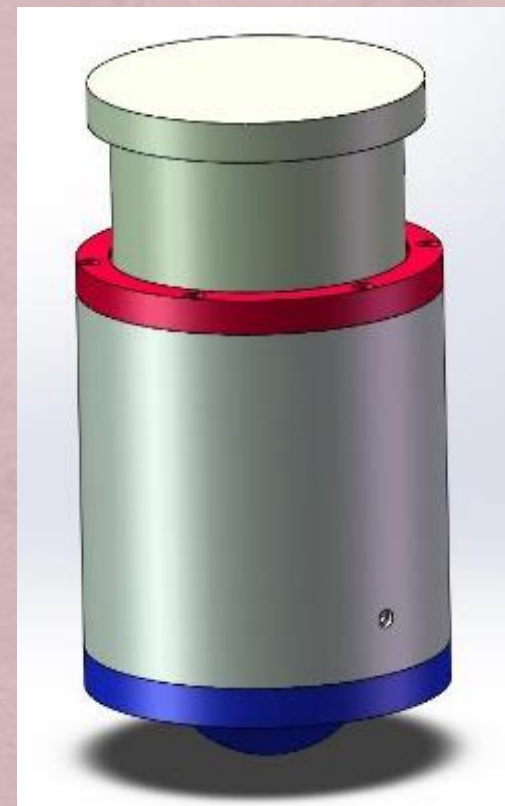
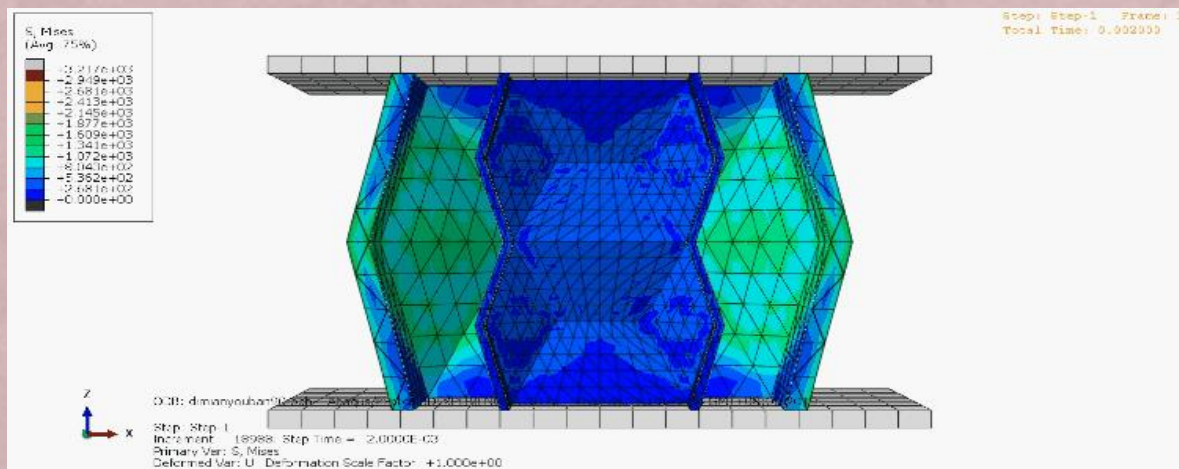
大量试验证明：在高速冲击载荷作用下，立柱液压部分不能及时卸载：一是溢流阀来不及打开；二是即使打开，卸载速度无法满足。

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发

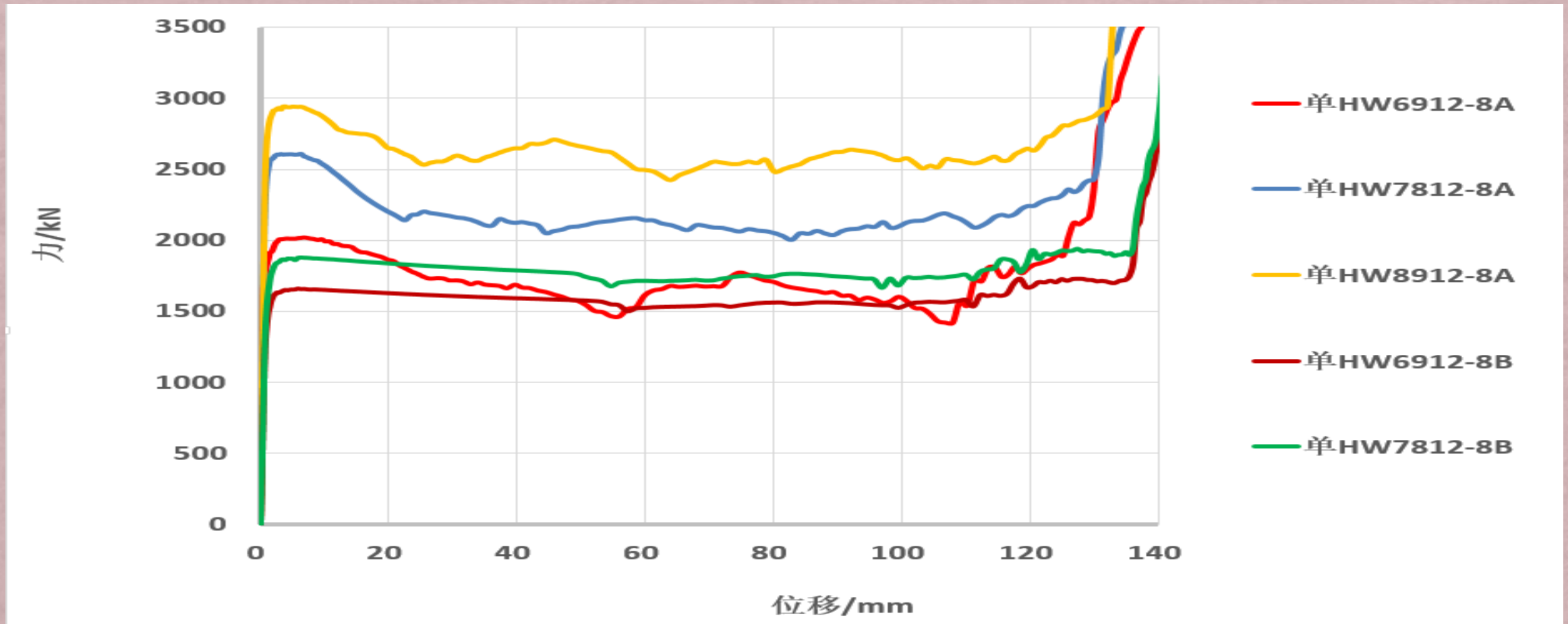
吸能防冲内核及吸能防冲器



目前，共研发五系列六十多种型号**恒阻变形的防爆**吸能防冲器及内核。

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发

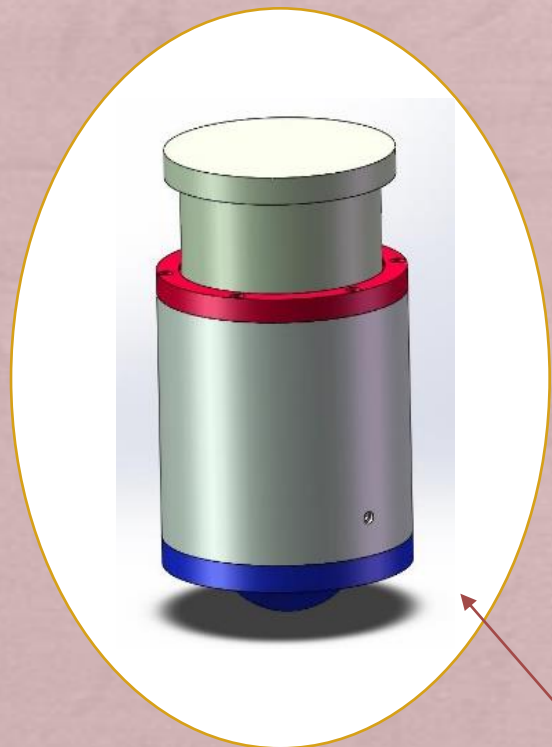
部分吸能防冲器恒阻特性曲线



二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



动+静双重吸能功能



防爆恒阻吸能防冲器



1 防爆恒阻吸能防冲器 具有抗、让、吸的防爆、恒阻、快速吸能让位功能



2 慢速卸压溢流阀 慢速泄压让位功能



动静态协同让位防冲液压支柱

吸能防冲液压支柱在准静态压力或低速动载作用下超过工作阻力时由溢流阀发挥作用，实现立柱慢速泄压功能；在受到高速冲击作用下达到让位阻力时由恒阻吸能防冲器发挥作用，为立柱实现快速让位吸能功能，通过两者的动静协同让位最终实现支架结构系统的防冲作用。

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



吸能防冲器防爆证书

	 170021131268	 中国认可 检测 TESTING CNAS L0738
防 爆 合 格 证		
证 号: CCRI 20.1173		
单 位:	北京诚田恒业煤矿设备有限公司固安液压支架厂	
地 址:	固安县开发区南区	
产 品 名 称:	防爆型吸能器	
型 号 规 格:	FBXN-360-□	
防 爆 标 志:	Ex d I Mb	
技 术 文 件:	Q/CTHY 001-2020	
图 号:	FBXN-360-000	
备 注:	1. 防护等级: IP54; 2. 型号规格中的 FBXN 表示产品代号, 360 表示筒径 (mm), □表示立柱液压缸筒内径: A 为 300mm、B 为 320mm、C 为 360mm、D 为 380mm。	
经过上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验, 其符合以下现行国家标准:		
GB 25286.1-2010, GB 25286.3-2010, GB/T 4208-2017		
发 证 日 期:	2020 年 8 月 13 日	
有 效 期 至:	2025 年 8 月 12 日	
批 准:		
煤炭科学技术研究院有限公司检测中心		
(国家安全生产北京矿山井巷设备与矿用油品检测检验中心)		
注: 本证仅对与送检样品一致的产品有效。 中心地址: 北京市和平里青年沟路 5 号 防爆合格证查询网址: http://www.ccrirc.com.cn/Home		
电话: 010-89268018		

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发

吸能防冲立柱及组装



二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发

支架结构特点



顶梁及护顶板：与支柱配合有效保护巷道空间

立柱：工作阻力大，强力支撑；大流量安全阀，快速卸载。

四连杆：增强支架稳定性。

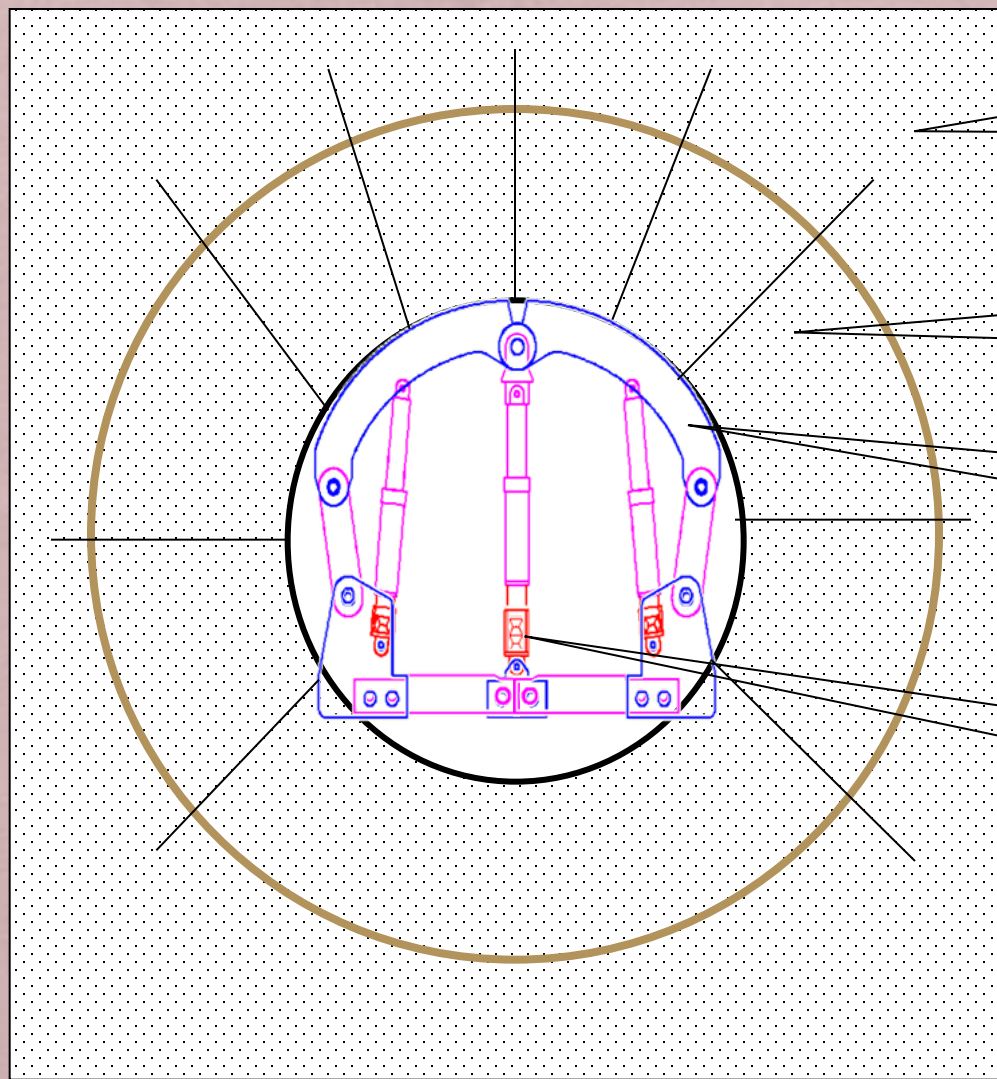
吸能器：快速吸能让位防冲

防倾覆底座：控制底鼓，增强支架的稳定性

底座：主要承压部件，控制底鼓，增强支架稳定性

特点： 1、具有快速让位吸能防冲功能。
2、带有防倾覆稳定结构。

二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



蓄能弹性区的煤岩体---刚

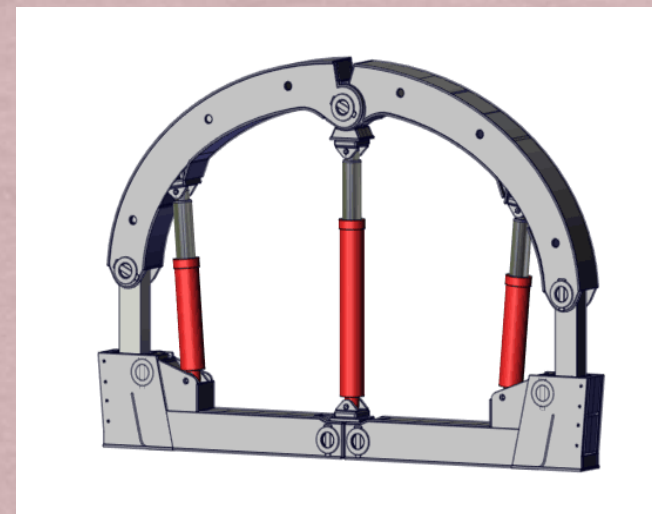
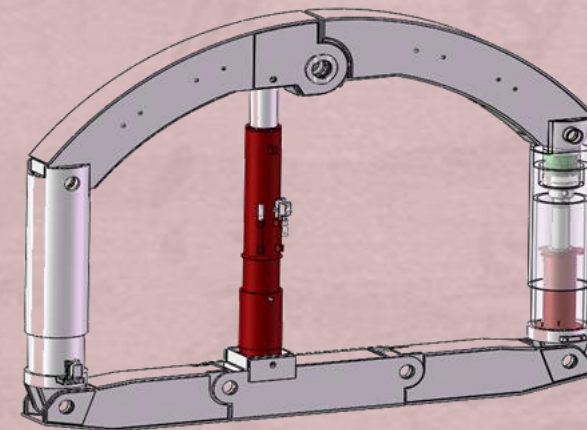
耗能塑性区的煤岩体---柔

高强度防冲液压支架---刚

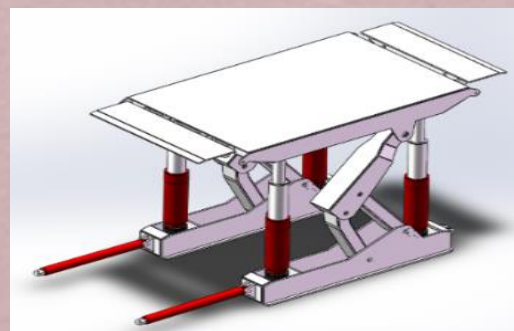
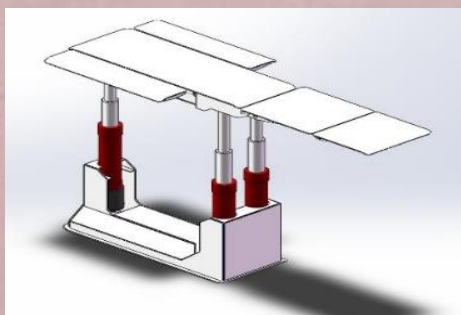
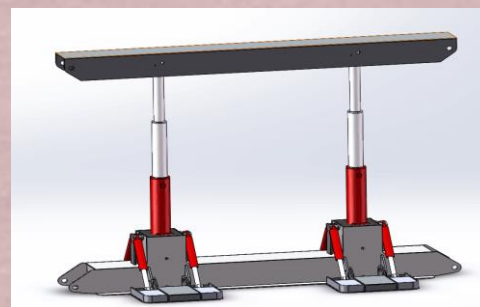
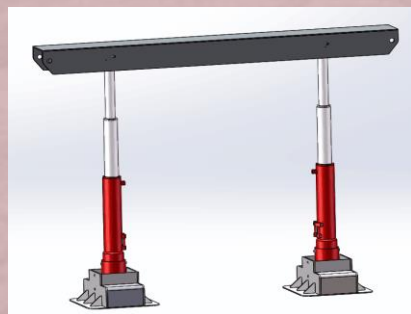
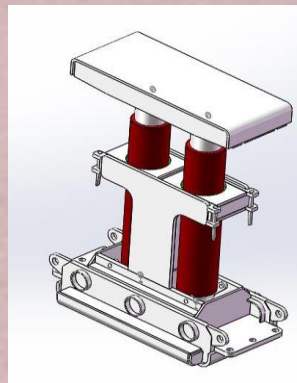
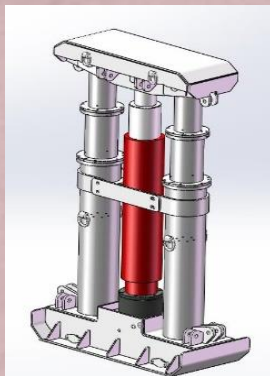
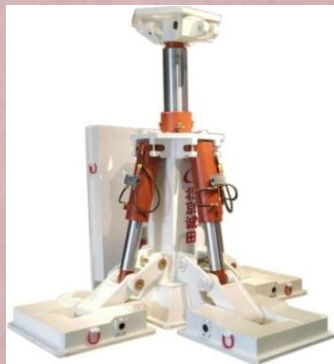
高速吸能让位防冲器---柔

**刚柔耦合协同作用的
防冲支护体系。**

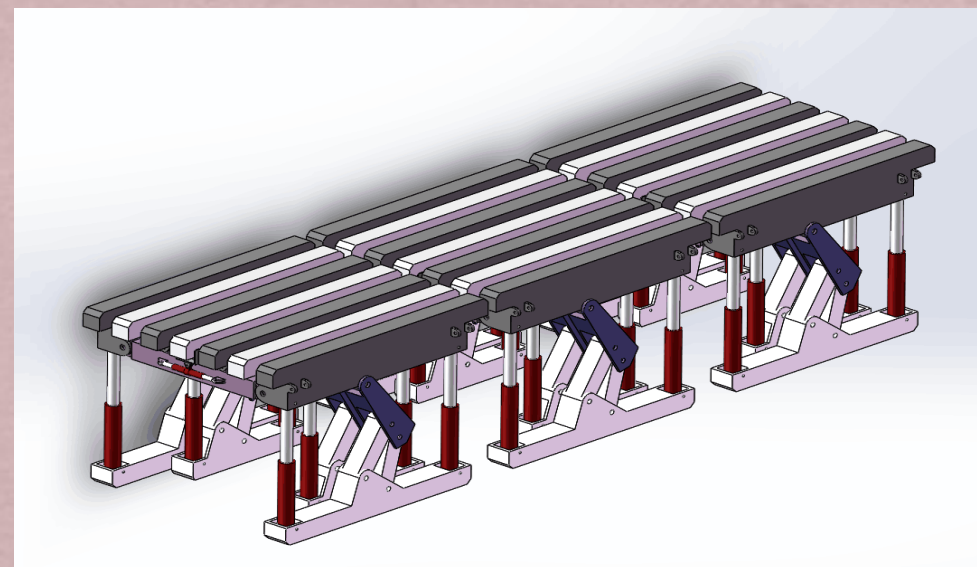
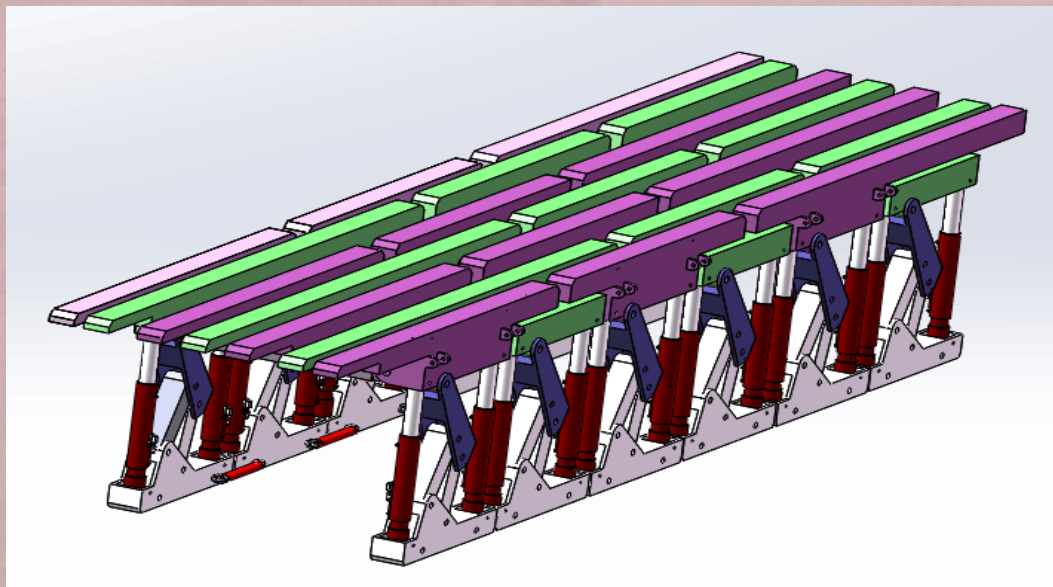
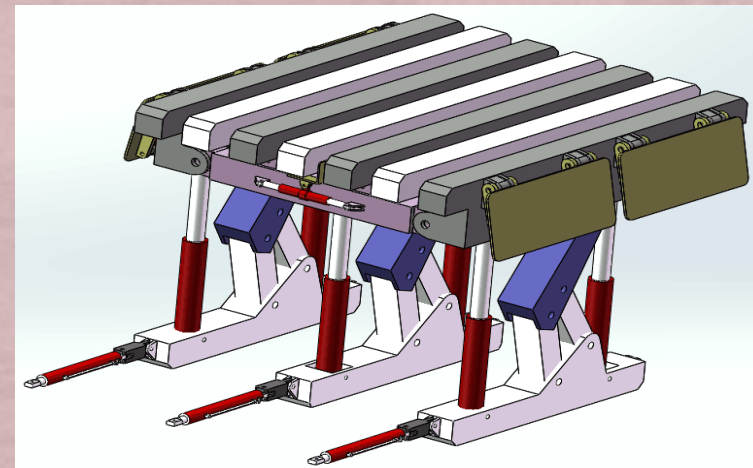
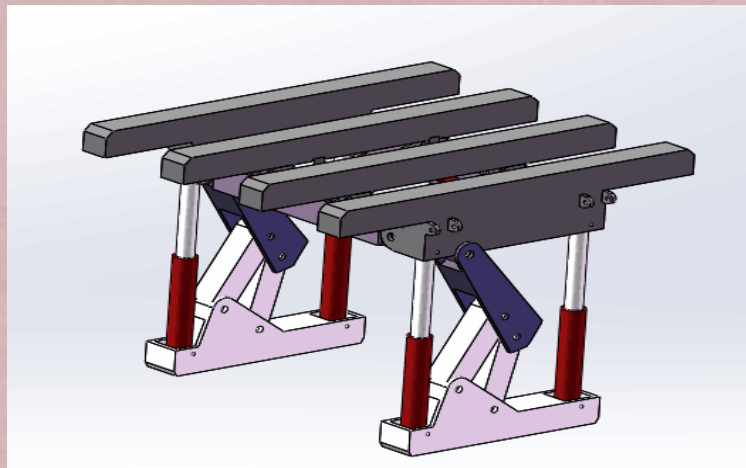
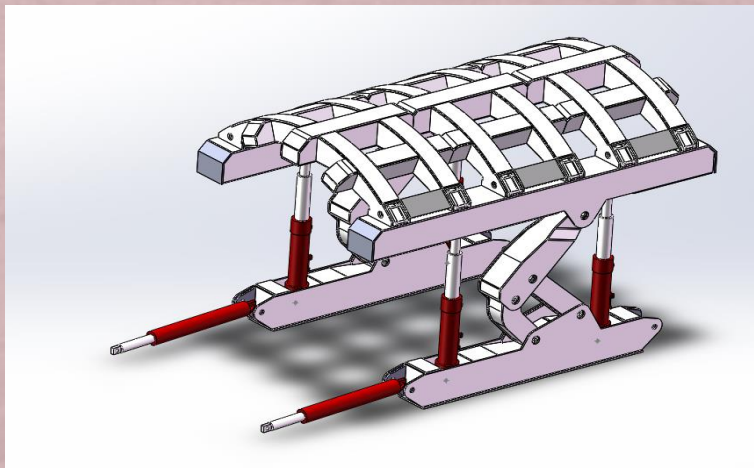
二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



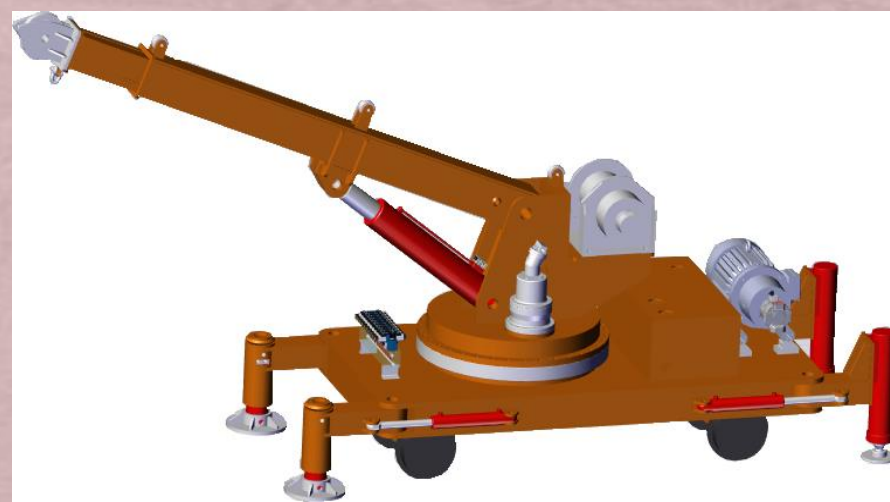
二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



二、吸能防冲液压支架及相关产品的研发



目前有吸能防冲液压支架产品26种，吊装机三种

汇报提纲

一

巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义

二

吸能防冲液压支架及相关产品的研发

三

吸能防冲液压支架高频监测系统研发

四

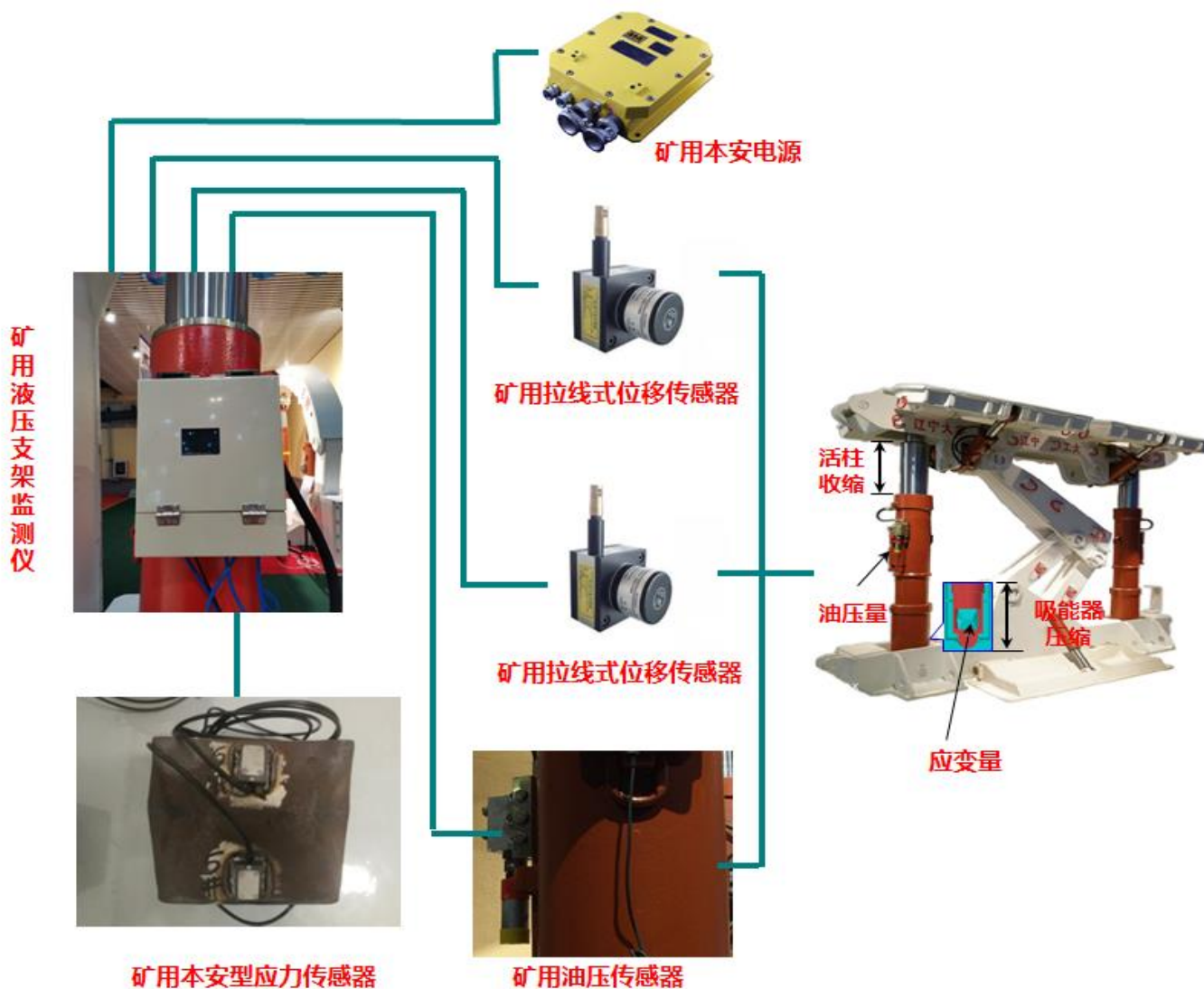
吸能防冲液压支架应用实例

三、吸能防冲液压支架高频监测系统研发

监测系统组成

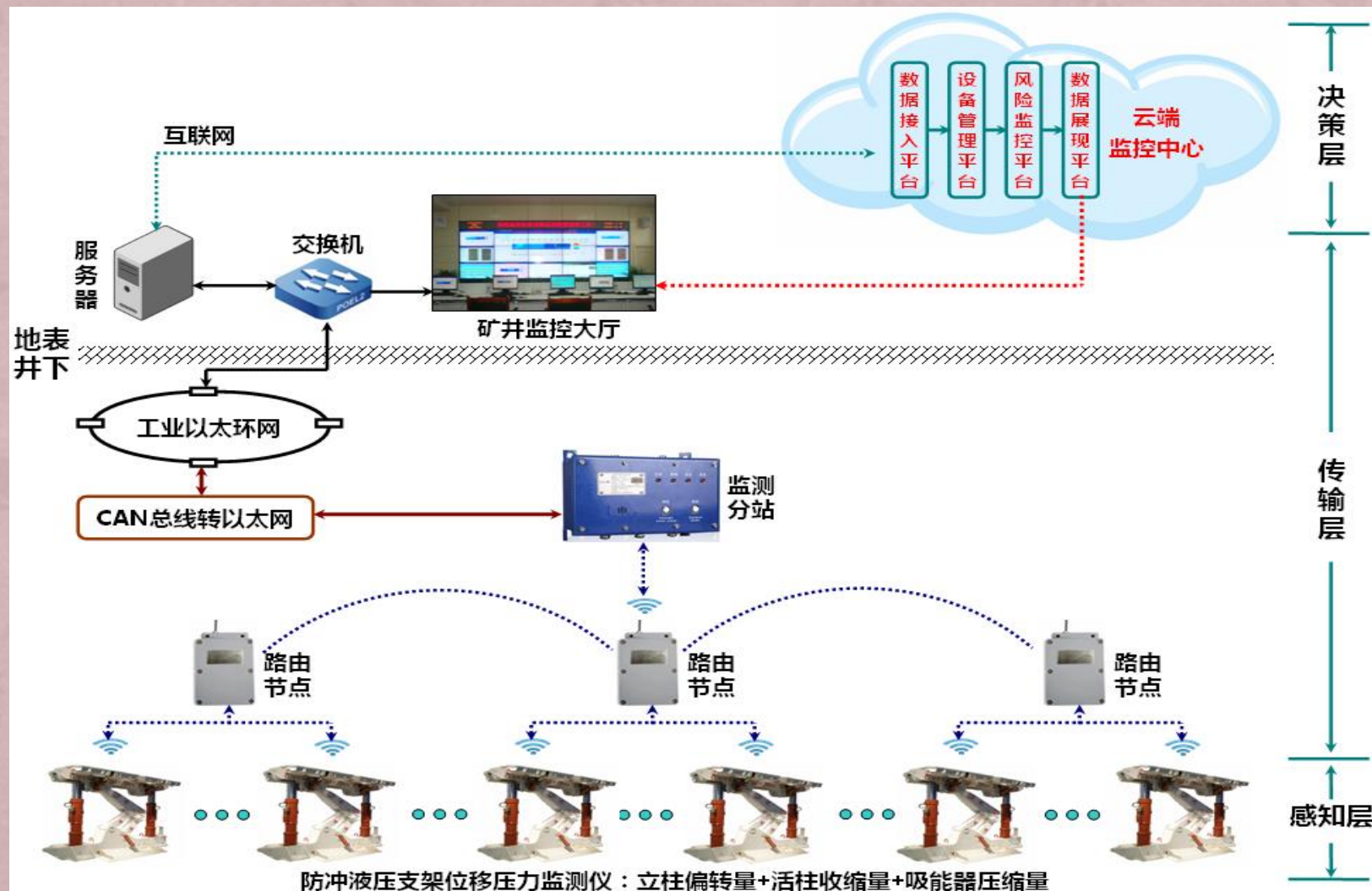
液压支架监测系统由六部分组成

- 1、矿用液压支架监测仪
- 2、矿用本安型压力传感器
- 3、矿用本安型吸能器应力传感器
- 4、矿用拉线式活柱缩量位移传感器
- 5、矿用拉线式吸能器缩量位移传感器
- 6、矿用本安电源。



三、吸能防冲液压支架高频监测系统研发

数据平台与展示



汇报提纲

一

巷道支护分类及“液压支架进巷道”的意义

二

吸能防冲液压支架及相关产品的研发

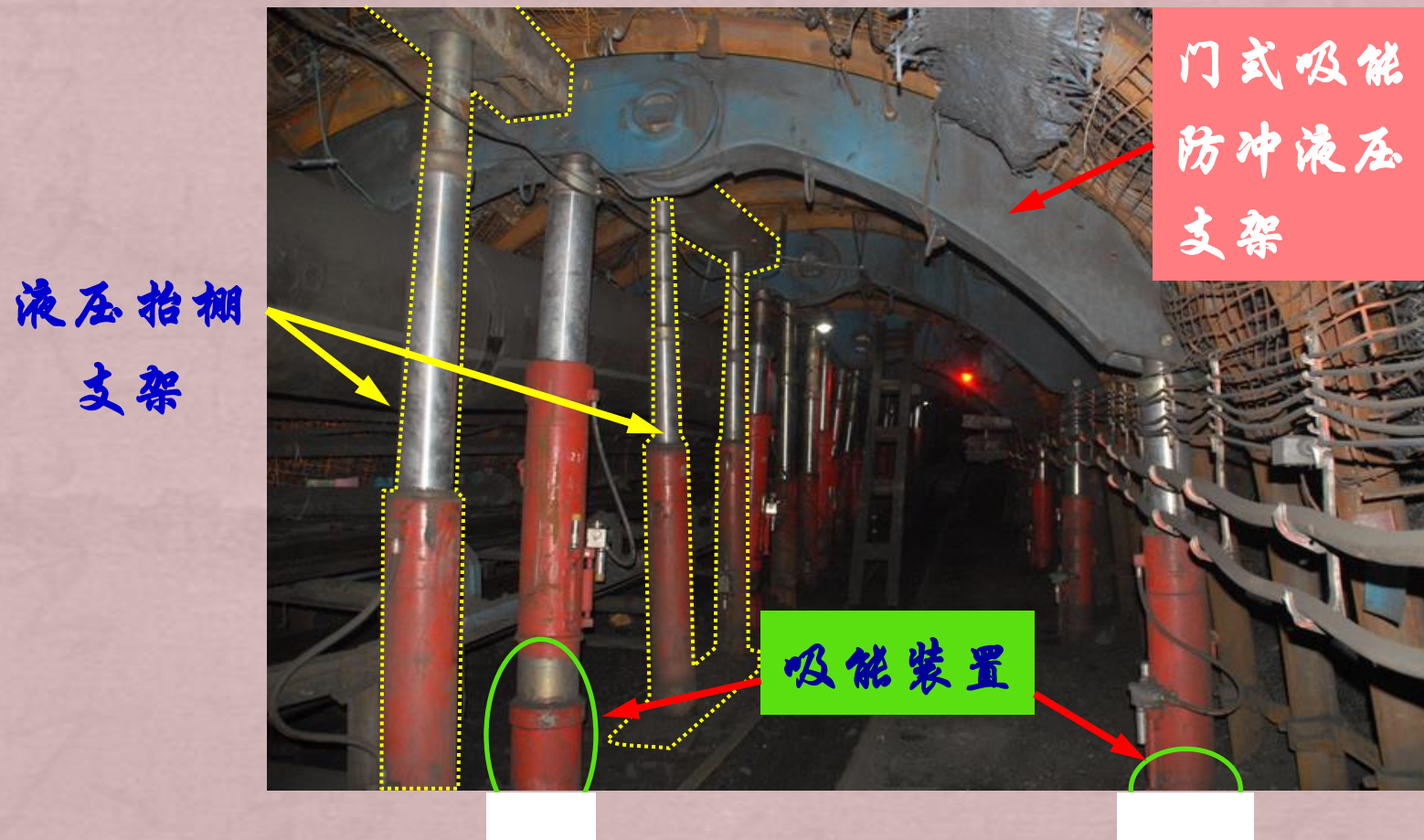
三

吸能防冲液压支架高频监测系统研发

四

吸能防冲液压支架应用实例

四、吸能防冲液压支架应用实例



支架支护的巷道现场图

四、吸能防冲液压支架应用实例



**为吉林龙家堡矿制作的
圆弧顶梁吸能防冲液压支
架及井下现场**



四、吸能防冲液压支架应用实例



窑街煤电集团金河煤矿
ZQ4000/30/40型
拱形巷道吸能防冲支架
2020年7月开始使用

拱形巷道吸能防冲液压支架在金河煤矿成功应用

图说窑煤



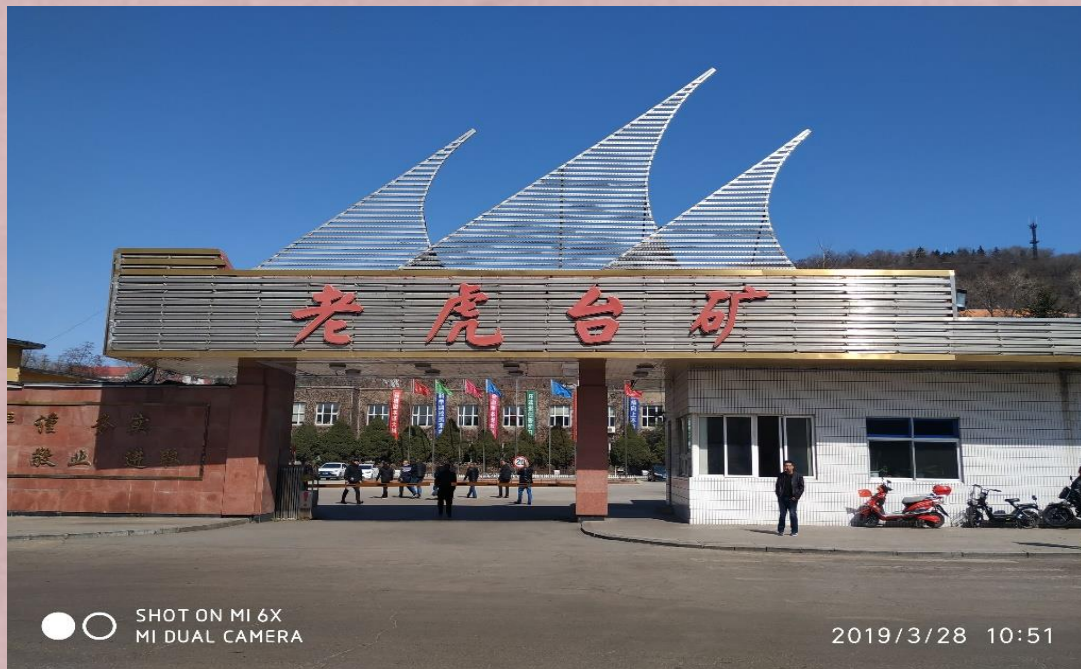
点击蓝字，轻松关注



为了满足冲击地压矿井巷道支护需求，保障矿井安全生产，日前，金河煤矿在1530机轨运输大巷安装使用拱形巷道吸能防冲液压支架，提高巷道支护效果，降低冲击地压对巷道的破坏程度，提升矿井安全生产水平。



四、吸能防冲液压支架应用实例



**抚顺老虎台煤矿井下现场
2018年开始下井安装使用**



四、吸能防冲液压支架应用实例



内蒙红庆梁煤矿井下现场
2019年4月开始下井安装使用



四、吸能防冲液压支架应用实例



为山东龙郓煤业有限公司制
作的ZQ6000/24/45型吸能
防冲支架



四、吸能防冲液压支架应用实例



**乌审旗蒙大矿业公司井
下使用现场**



感谢各位专家
敬请批评指正