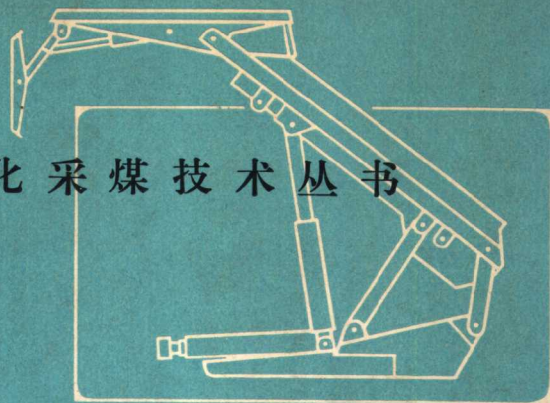


机械采煤技术丛书



液压支架

中国矿业学院机电系编

煤炭工业出版社

机械化采煤技术丛书

液 压 支 架

中国矿业学院机电系编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了液压支架的各种型式、使用范围、典型的液压系统及液压元件；对支撑式和掩护式液压支架的结构原理、维修方法作了详细介绍。此外，还介绍了XRB₂型乳化液泵的结构原理与使用。

本书可作为技工培训教材和“七·二一”工人大学的参考书，可供综采工作面的工人和干部阅读。

机械化采煤技术丛书

液 压 支 架

中国矿业学院机电系编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门内和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₁₆ 印张6³/₄ 插页 1

字数 154 千字 印数1—50,160

1978年11月第 1 版 1978年11月第 1 次印刷

书号15035·2170 定价0.77元

出 版 说 明

机械化采煤，是加速我国煤炭工业发展，大幅度提高劳动生产率，实现煤炭工业现代化的一项战略措施。我国广大煤矿职工在学大庆、赶开滦的群众运动中，大搞技术革新和技术革命，采煤机械化水平有了很大的提高。特别是近几年来，根据毛主席“自力更生”和“洋为中用”的方针，综合机械化采煤有了一定的发展，并在积极地逐步推广。综合机械化采煤不仅产量大，效率高，成本低，而且大大减轻笨重的体力劳动，改善作业环境，是煤炭工业技术的发展方向。

为了配合机械化采煤的迅速发展，满足煤炭战线广大职工管好用好现代化采煤设备的迫切要求，煤炭工业部生产司等部门组织有关院校、厂、矿，编写了一套《机械化采煤技术丛书》。这套丛书包括：《采煤机械液压传动基础》、《MLQ₁-80型采煤机维修》、《双滚筒采煤机》、《液压支架》、《采区运输机械》、《采煤工作面电气设备》、《机械化采煤工艺》和《液压支架用乳化液》共八册。以后，将陆续出版。

本丛书力求做到深入浅出、通俗易懂，内容以综合机械化采煤为主，简要介绍了国内外机械化采煤设备的结构原理、特性及使用维修等经验。这套书可以作为技工培训教材和“七·二一”工人大学的参考书，也可供具有初中以上文化程度的煤矿职工自学用。

本丛书在编写过程中，曾得到有关厂、矿、大专院校等单位的大力支持，在此谨致谢意。书中难免有缺点和错误，恳请读者批评指正。

《液压支架》一书是由中国矿业学院张家鉴同志负责编写。

目 录

第一章 液压支架的构造	1
第一节 液压支架的分类及其使用范围	1
第二节 支撑式支架	5
第三节 掩护式支架	16
第四节 立柱和千斤顶	24
第五节 端头支架	32
第六节 液压支架的防滑防倒	33
第二章 液压支架的液压控制系统及其液压元件	36
第一节 立柱的控制原理	36
第二节 三阀	38
第三节 液压支架的液压控制系统	48
第三章 液压支架的维护和检修	54
第一节 液压支架的维护	54
第二节 液压支架的液压部件的检修	56
第三节 立柱和三阀的测试要求	58
第四章 乳化液泵站	60
第一节 乳化液泵的工作原理和构造	60
第二节 XRB ₂ 型乳化液泵的调节和安全保护	65
第三节 乳化液箱及其部件	68
第四节 XRB ₃ 型乳化液泵	70
第五节 乳化液泵站的运转和维护	73
附录一 T13K 型掩护式支架的液压系统中几个阀的说明	77
附录二 道梯 4/450 型垛式支架的液压系统中几个阀的说明	81
附录三 HD 型节式支架的集中控制阀和管路布置的说明	89
附录四 液压支架的技术特征	100
附录五 XRB 型乳化液泵站技术特征	101

第一章 液压支架的构造

第一节 液压支架的分类及其使用范围

液压支架的型式很多。根据液压支架与顶板相互作用的原理进行分类，液压支架可分为支撑式支架、掩护式支架、掩护支撑式支架和支撑掩护式支架。

一、支撑式支架

支撑式支架现有两种型式，一种是垛式支架，一种是节式支架。图1-1所示为BZZC型垛式支架的外形图。图1-2所示为BZZC型垛式支架的总装图。

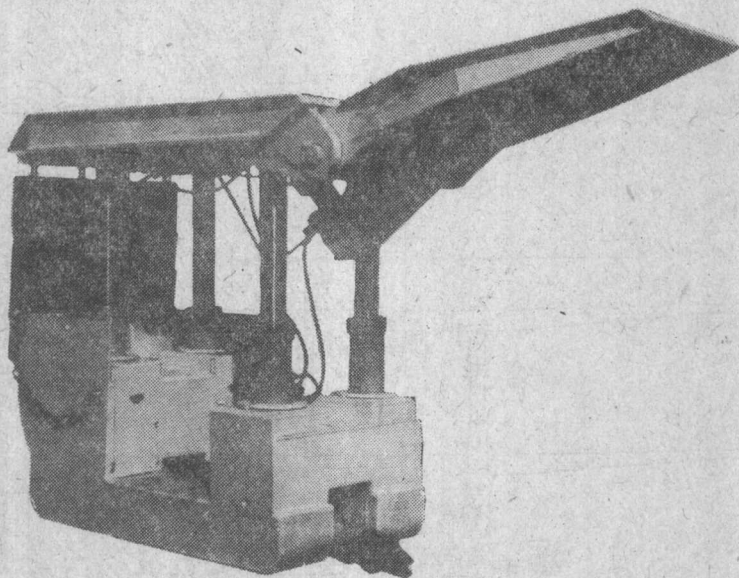


图 1-1 BZZC型垛式支架外形图

从图上可以看出垛式支架的作用好象一堆木垛，所以叫它为垛式支架。垛式支架一般具有很长的顶梁，立柱的支撑力通过顶梁完全用于支撑顶板。

垛式支架支撑力大，切顶性能好，稳定性较好，工作空间比较大，容易满足通风的要求。垛式支架由于顶梁较宽又长，移架时顶板暴露的面积较大，在直接顶比较破碎的顶板条件下使用很困难。所以垛式支架仅适用于顶板较坚硬和稳定的煤层。

图1-3所示为K1.2型节式支架的外形图。图1-4所示为K1.2型节式支架的结构图。

节式支架由前后立柱、顶梁、底座组成一个框节。一架节式支架一般由两个框节组成，也有的由三节或更多的框节组成，所以叫它为节式支架。由于节式支架立柱的支撑力也是完全用于支撑顶板，所以它也属于支撑式支架。它与垛式支架相比结构比较灵巧，重量较轻，移架时顶板暴露的面积较小，对顶底板的适应性较好，但是它的稳定性很差（容易倒

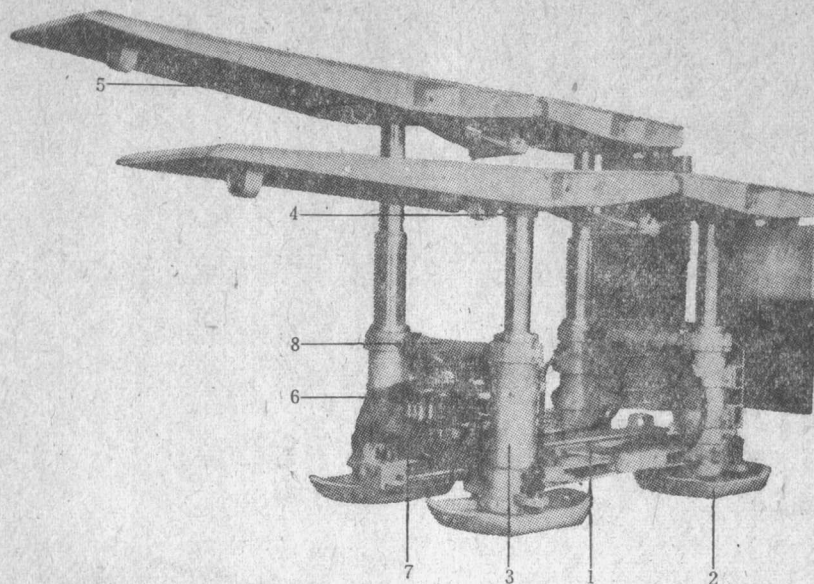


图 1-3 K1.2型节式支架外形图

1—底座；2—柱靴；3—立柱；4—柱头；5—铰接顶梁；6—控制装置；7—架内管路；8—调架千斤顶

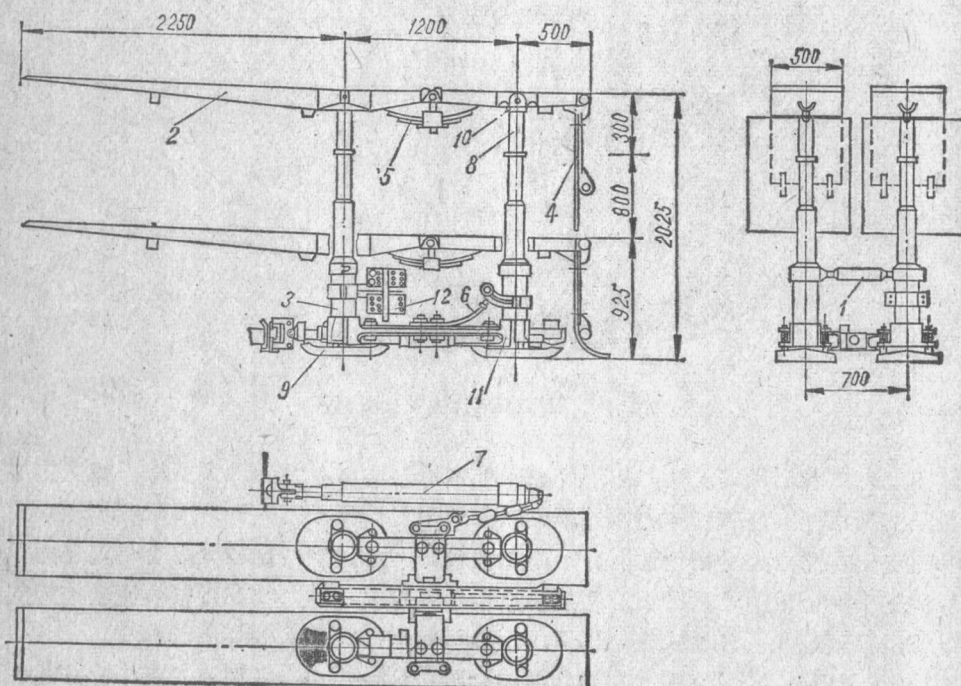


图 1-4 K1.2型节式支架结构图

1—调架千斤顶；2—铰接顶梁；3—立柱；4—挡矸板；5—支撑弹簧；6—弯角加固板；7—推溜千斤顶；8—加长段；9—柱靴；10—柱头；11—底座；12—阀块

架)。从现在支架发展情况来看,有被淘汰的趋向。

二、掩护式支架

图 1-5 所示为掩护式支架结构图。掩护式支架没有支撑部件——顶梁,只有掩护部件,立柱的承载能力完全用以承受掩护梁上的负载(冒落的矸石),所以称为掩护式支架。掩护式支架适于顶板特软、特破碎的煤层。

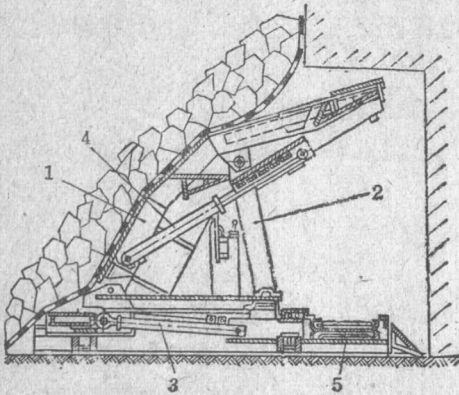


图 1-5 掩护式支架结构图

1—掩护梁;2—立柱;3—推移千斤顶;4—千斤顶;5—运输机



图 1-6 ZYZ-1型掩护支撑式支架外形图

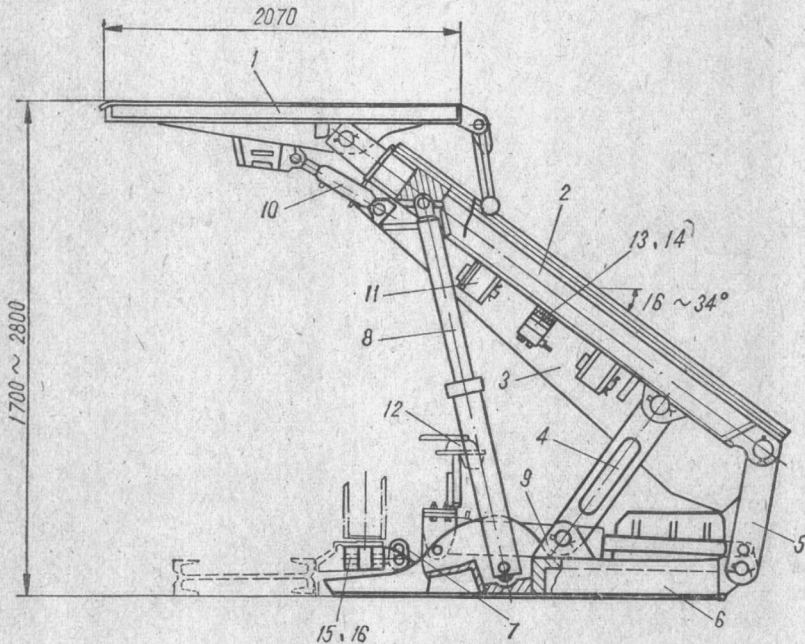


图 1-7 ZYZ-1型掩护支撑式支架结构图

1—顶梁;2—掩护梁;3—侧护板;4—前连杆;5—后连杆;6—底座;7—框架;8—立柱;9—推移千斤顶;10—限位千斤顶;11—侧护板千斤顶;12—操纵阀;13、14—控制阀;15、16—移步横梁和导向腿

三、掩护支撑式支架

图1-6所示为ZYZ-1型掩护支撑式支架外形图。图1-7所示为ZYZ-1型掩护支撑式支架的结构图。

从图中可以看出，掩护支撑式支架的顶梁比较短（与支撑式比较），掩护梁不太长（与掩护式支架比）。因此，这种类型的支架在支护顶板方面，掩护梁发挥着很大作用，同时又支撑着靠近煤壁的一小段顶板，所以叫它为掩护支撑式支架。因为在使用的习惯上都称这类型的支架为掩护式支架，所以在以后所说到的掩护式支架都是指这类型的支架。掩护式支架能使工作面与老塘隔绝，而且有侧护板，冒落的矸石不易落入工作面。掩护式支架有较短的顶梁，在顶梁上的压力分布较均匀，对顶板的适应性较强，结构又简单。所以它适用于顶板比较破碎，容易冒落的煤层。

这类支架的适应性比较强，煤层厚度从薄煤层0.8米到厚煤层4.5米，而且在硬顶板的煤层中也取得一定的效果，所以是一种很有发展前途的架型。但是掩护式支架的工作空间比较狭窄，通风断面比较小。

四、支撑掩护式支架

图1-8所示为ZY-3型支撑掩护式支架的外形图。从图上可以看出，它的顶梁很长（与垛式支架的顶梁相似），掩护梁很短，四根立柱组成垛式结构。这类支架对顶板的控制主要是立柱通过顶梁来支撑顶板，掩护梁只隔绝支架后面冒落的矸石，所以称为支撑掩护式支架，实质上它是加强挡矸装置的垛式支架。从图1-9和图1-10中同样可以看出这一类型支架的上述特点。

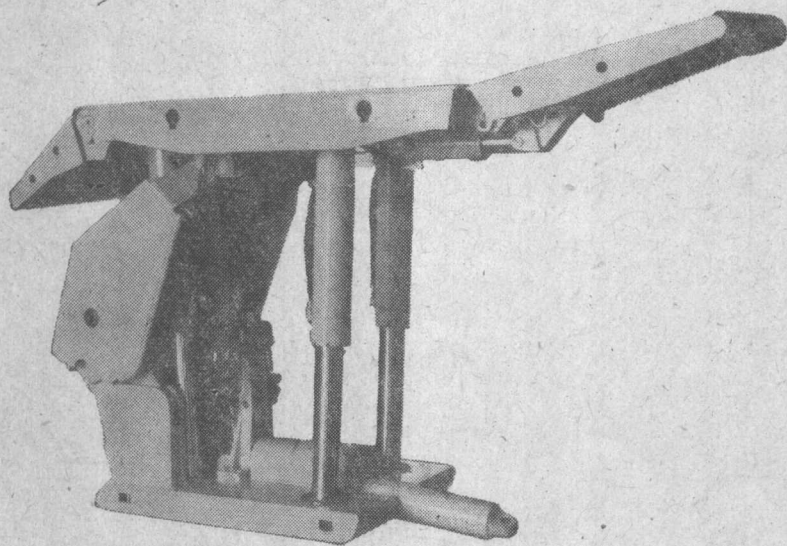


图 1-8 ZY-3型支撑掩护式支架外形图

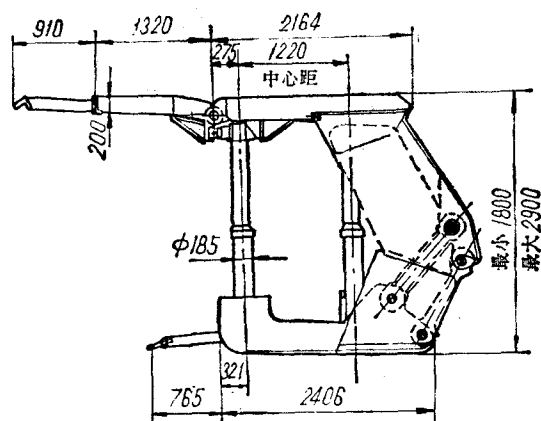


图 1-9 支撑掩护式支架

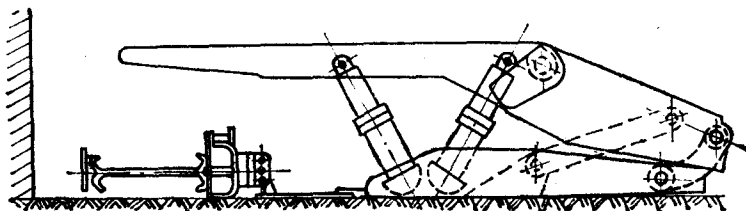


图 1-10 支撑掩护式支架

第二节 支撑式支架

一、垛式支架的型式和构造

1. 垛式支架的型式

垛式支架按立柱的多少有四柱式、五柱式或六柱式等。图1-1所示就是四柱垛式支架，图1-11所示为六柱垛式支架。按支架移动方式有整体前移式和迈步式，图1-12所示为DM-400迈步垛式支架。

从顶板压力在支架上的分布来看，六柱垛式支架比四柱式较合理，但是六柱式结构比较复杂，设备成本高，所以现在垛式支架一般都是四柱式。

2. 垛式支架的构造

垛式支架由前顶梁、后顶梁、底座箱、立柱、推移千斤顶、挡矸装置、复位装置和液压元件等组成。

1) 顶梁

顶梁是支架支撑顶板的支撑部件。顶梁结构型式对顶板的适应能力和防止顶板冒落的能力具有重要意义。通常顶梁有下列几种形式：

(1) 刚性顶梁

刚性顶梁如图1-13所示，它是一个整体顶梁。当顶板出现凹坑时，顶梁不会成为“人”字形，如图1-14所示。但刚性顶梁对不平整的顶板适应性较差。

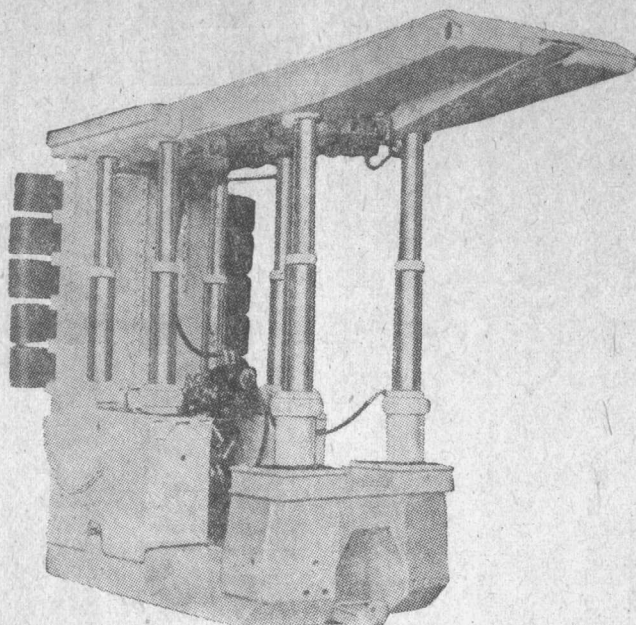


图 1-11 六柱垛式支架

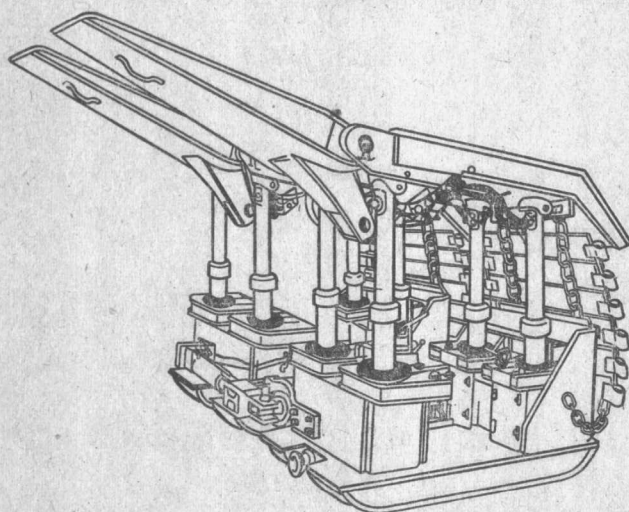


图 1-12 DM-400迈步垛式支架

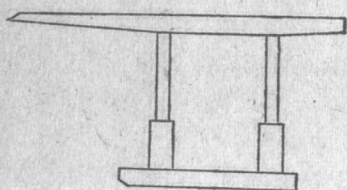


图 1-13 刚性顶梁

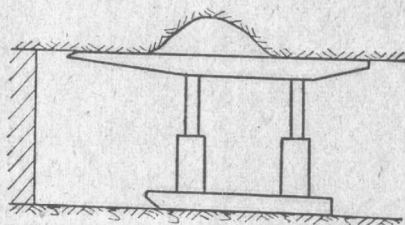


图 1-14 刚性顶梁通过凹坑

(2) 铰接顶梁

铰接顶梁是把顶梁分成前后两根，再在前后梁中间用销轴铰接，图1-21中的顶梁就是铰接顶梁。铰接顶梁对顶板的不平整性的适应性较好，但是顶板出现凹坑时，顶梁就要出现“人”字形，如图1-15所示。这样就使顶梁不能和顶板很好的接触。

(3) 半铰接顶梁

半铰接顶梁的铰接部分在顶梁的上部，在铰接的下部是平整碰头，这样就使顶梁不能向上拱起，因此遇到顶板凹坑处不能成为“人”字形。前顶梁能向上翘起，可以较好地与顶板接触，如图1-16所示。

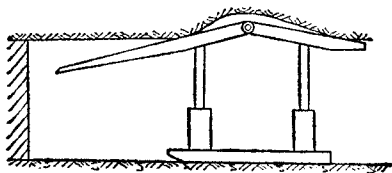


图 1-15 铰接顶梁出现“人”字形

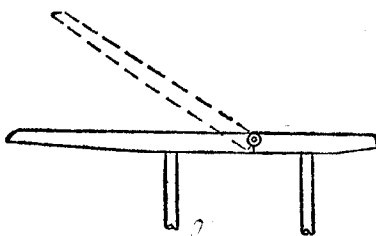


图 1-16 半铰接顶梁

(4) 刚性顶梁与铰接悬臂梁的组合顶梁

综合刚性顶梁和铰接顶梁的优点，把刚性顶梁和铰接悬臂梁组合在一起形成如图1-1的顶梁形式。后部的顶梁为刚性顶梁，由四根立柱支撑。前部的悬臂梁一般称为前探梁，由一个千斤顶（也叫短柱）支撑，可以使前探梁在一定的范围内上下摆动，以适应顶板的条件。但是这种顶梁有它的缺点，就是为了使支架实现“立即支护”，前探梁就要求很长，从前柱中心到前探梁前端一般为2.2~2.5米。实际上，悬臂的前端在大多数情况下不与顶板接触，也就是不支撑顶板。显然悬臂愈长，在工作区域内顶板未被支撑的部分愈长。在图1-17中就表示了这一关系。因此，在易碎顶板的条件下，煤壁附近的顶板就更容易发生破裂和冒落，这就给支护工作带来很大的困难。

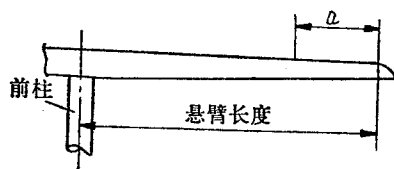
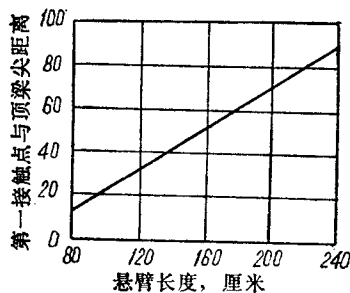
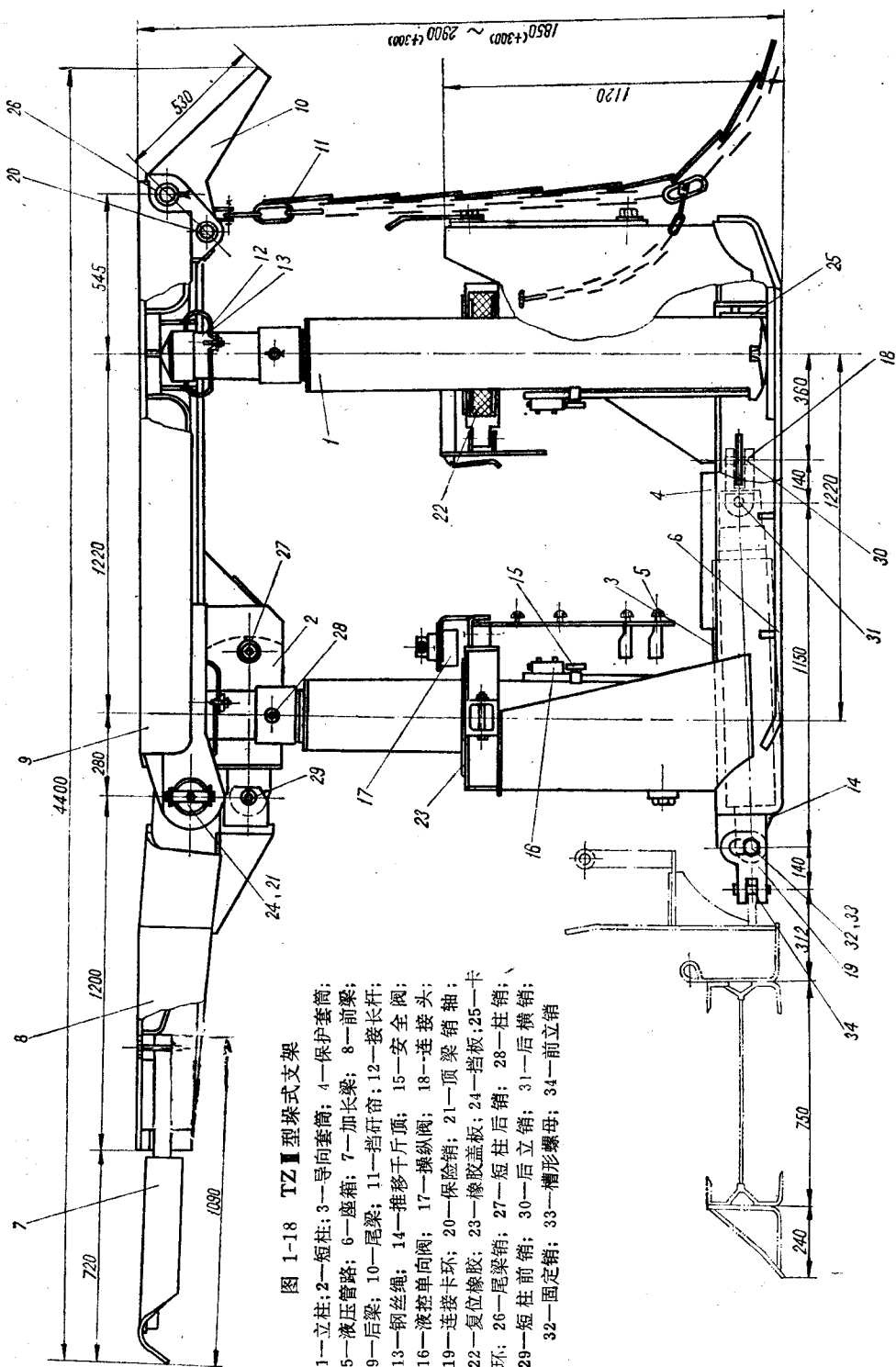


图 1-17 悬臂长度与第一接触点的距离的关系

为了防止支架后部冒落矸石砸坏挡矸帘，在顶梁后部可以加上尾梁。TZⅢ型液压支架的顶梁就带有尾梁，见图1-18中的10所示。

图1-19所示为BZZC型支架的前后顶梁。顶梁都是箱式结构，由钢板焊接而成。在后梁上焊有4个铸钢柱帽，在柱帽的两侧有孔，可以用钢丝绳销把立柱和顶梁连起来。在后梁



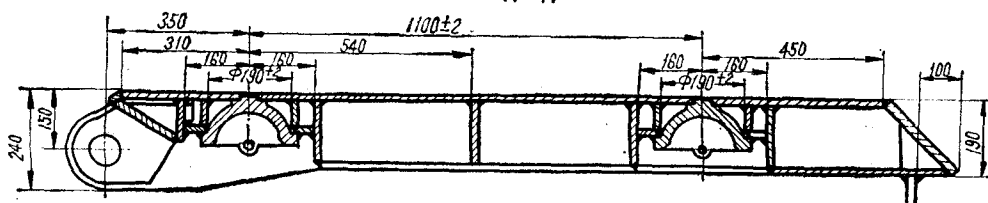
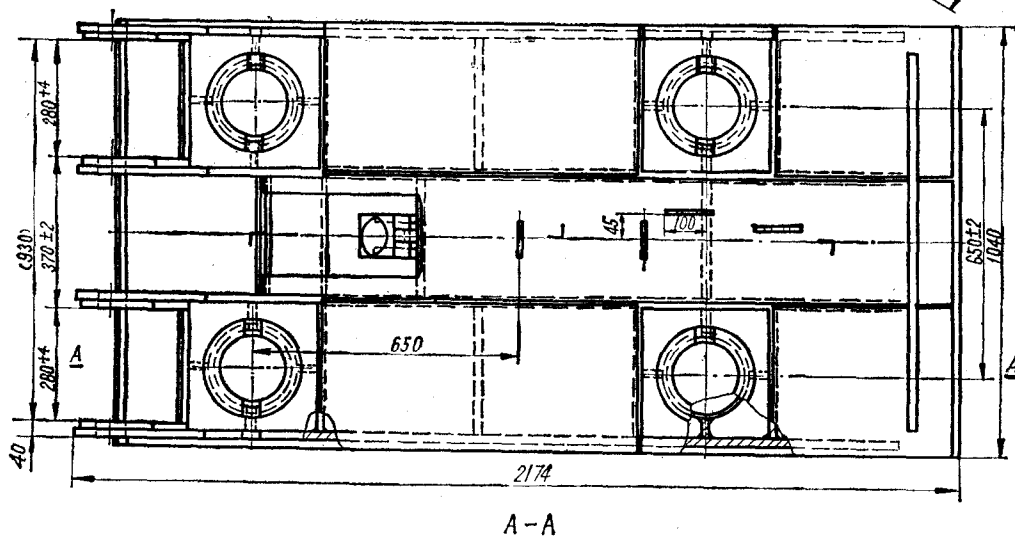
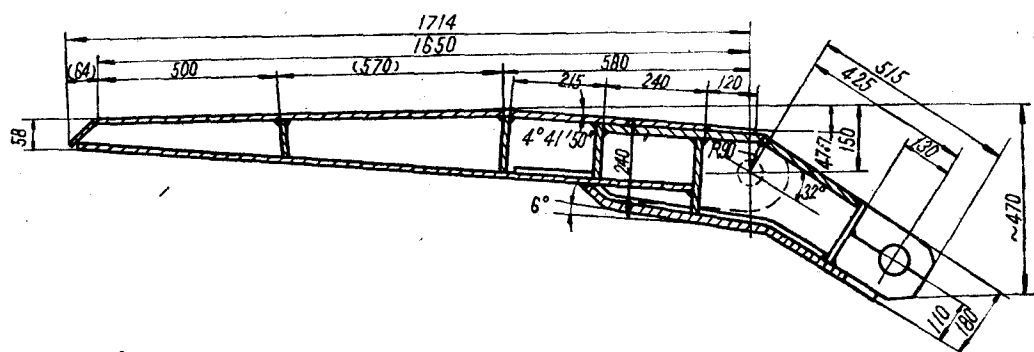
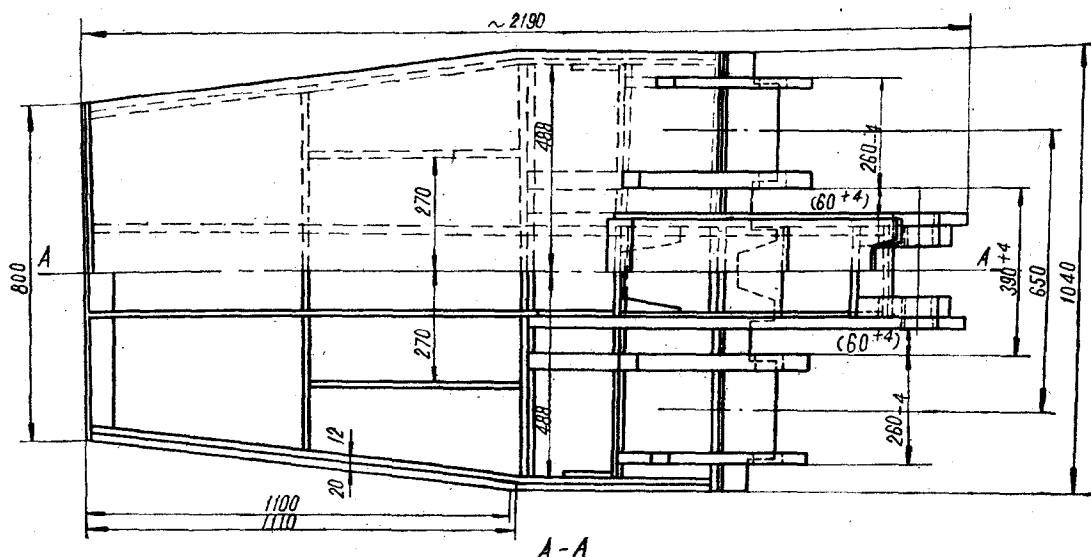


图 1-19 BZZC 型支架的前后顶梁

的前端焊有耳板，可以与前梁用销轴铰连。在后梁的前部中间焊有短柱窝。后梁的后部焊有挂帘板作为挂挡帘之用。前梁的后端中间焊有前杠杆以铰接短柱。

2) 底座

底座是把顶板压力传递给底板的部件。要求有足够的强度和刚度，又要对底板有良好的适应性。

垛式支架的底座有两种形式，一种是刚性底座，另一种是半刚性底座。

刚性底座是一整体结构，它的面积比较大，因此对底板的比压就较小。但对不平整底板的适应性比较差。

半刚性底座是把底座分为左右两半。左右底座箱用连结板连接，如图1-20所示。该支架中左右底座箱在前面用连接板条连接，在后面用大块连接板连接。

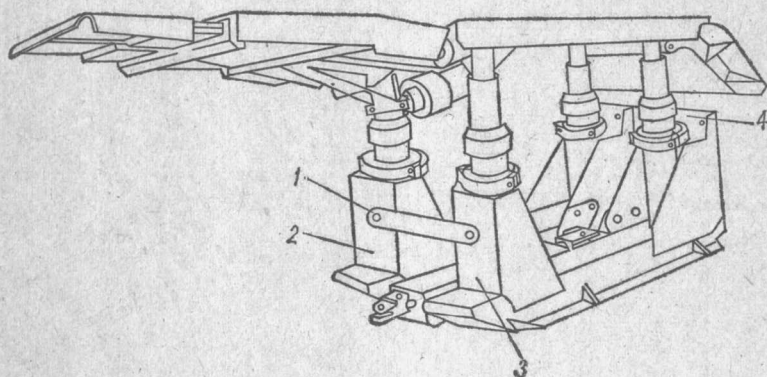


图 1-20 带有半刚性底座的支架

1—连接板条；2—左底座箱；3—右底座箱；4—连接板

半刚性底座也可以把底座分为前后两半。前后底座用弹簧钢板连接。TZ-1_B型垛式支架的底座就是这种形式，如图1-21所示。

半刚性底座对不平底板的适应性较好，但是底面积较小，对底板的比压较大。遇到松

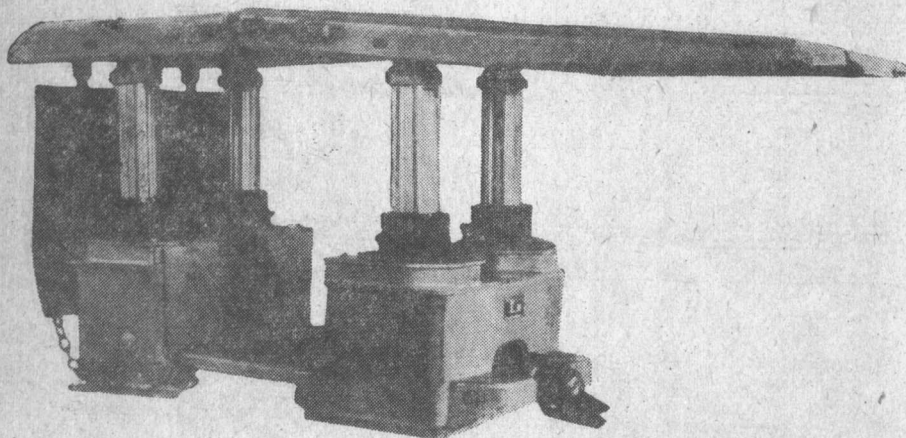


图 1-21 TZ-1_B型垛式支架

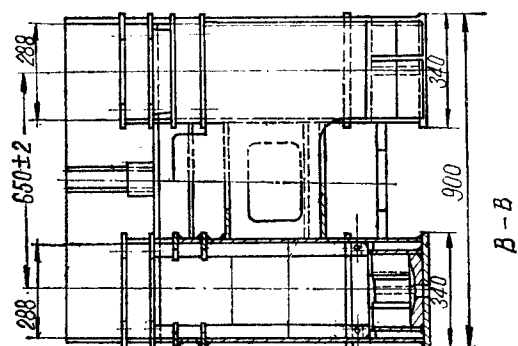
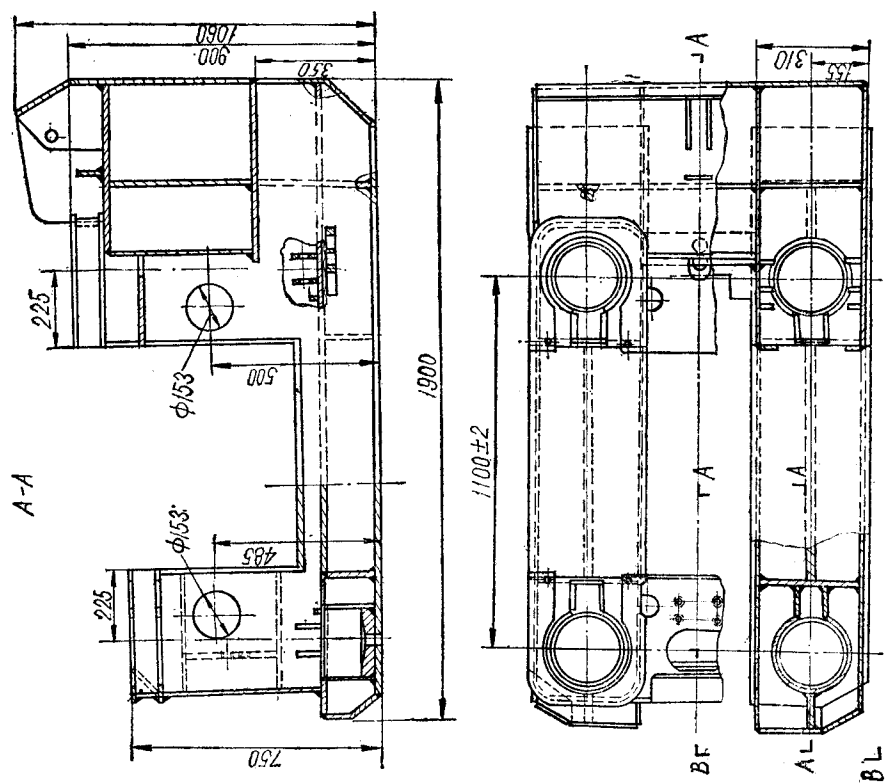


图 1-22 BZZC型球式支架的底座



软底板，两半底座容易陷入底板，如陷入深度不一致，能使支架扭曲，损坏底座箱或立柱。所以半刚性底座只适用于底板较硬的地质条件。

图1-22所示为BZZC型垛式支架的底座。它为刚性底座，是箱式结构，用钢板焊接而成。在底座内焊有柱窝。在前后柱窝上面焊有前后座箱，在座箱上端可以装上复位橡胶。座箱都用过桥连接。在左右底座中间留有空槽，推移千斤顶就安放在这空槽中。这空槽作为排矸槽，在移架时，可以把支架内的矸石从此槽中排弃于老塘。在后底箱上部留有安装复位千斤顶的位置。

3) 挡矸装置

为了防止老塘内冒落的矸石窜入架内，在垛式支架上一般采用两种装置：一种是在后梁上装有尾梁，它可以控制矸石使它滚落在离支架较远的地方，防止矸石直接砸在挡矸帘上；另一种装置就是挡矸帘。

图1-23所示为BZZC型支架的挡矸帘，挡矸帘用 $\phi 14 \times 50$ 圆环链2和挡矸板1焊成。挡矸帘用环挂在后梁上。下部用连接销3和螺栓连接在后座箱上。

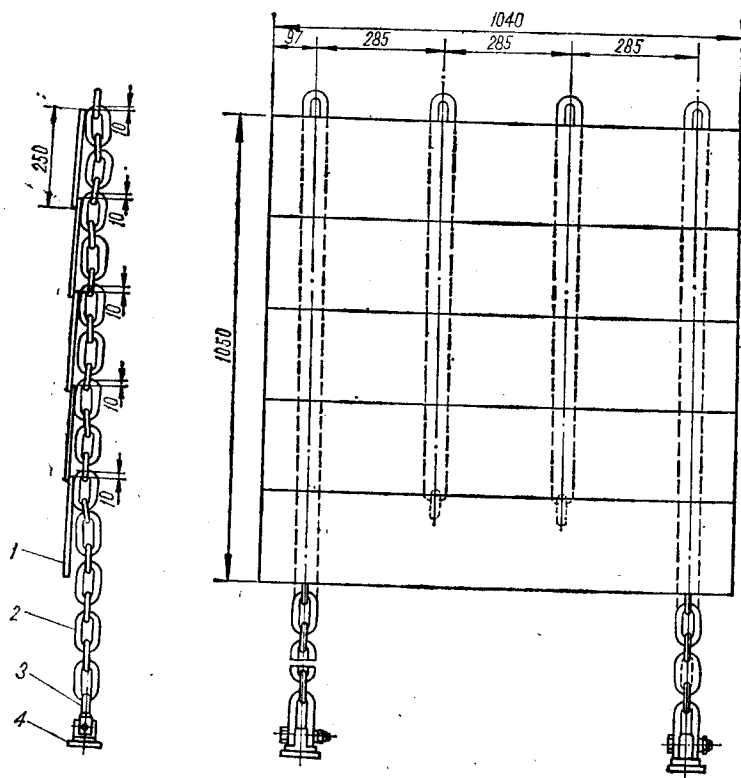


图 1-23 BZZC型支架的挡矸帘

1—挡矸板；2—圆环连；3—连接销；4—连接环

4) 复位装置

液压支架在工作中经常受有侧向力，以致使立柱发生倾斜，为了使立柱能常处于垂直顶板的位置，更好地承受顶板的压力，在垛式支架上装有复位装置。复位装置一般采用两种形式，一种是复位千斤顶；另一种是复位橡胶。