

国外采煤工作面综合机械化设备

液 压 支 架 (续 编)

张家鉴 伊常德 邹长身 合编

煤 炭 工 业 出 版 社

国外采煤工作面综合机械化设备

液 压 支 架(续编)

张家鉴 伊常德 邹长身 合编

煤 炭 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书主要介绍英国、西德、日本和苏联的采煤工作面综合机械化设备的掩护式和支撑掩护式支架的结构、工作原理、试验和部分维护检修等内容。还介绍了西德霍辛柯公司的高压乳化液泵。可供综合采煤工作面工人、技术人员以及从事这方面工作的科研、制造、教学单位参考。

责任编辑：陈 锦 忠

国外采煤工作面综合机械化设备

液 压 支 架 (续编)

张家鉴 伊常德 邹长身 合编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路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22插页 5

字数 525 千字

印数1—5,620

1983年 8 月第 1 版

1983年 8 月第 1 次印刷

书号15035·2533 定价2.85元



前 言

为加速实现煤炭工业机械化和现代化，便于读者学习国外综采技术，我们编写了这套《国外采煤工作面综合机械化设备》，以供生产、科研、设计、制造和教学部门参考。

本丛书分为五册出版，即：采煤机械、液压支架、运输设备、电气设备和无线电遥控五个分册。本分册为液压支架续编。在液压支架上册中全部内容为支撑式支架——垛式和节式支架。本册主要内容为掩护式和支撑掩护式支架。

本册的第一、二、三、四、七、八章为中国矿业学院张家鉴编写，第五章为中国矿业学院邹长身编写，第六章为煤炭部机械化局伊常德编写。本册经煤炭部社会堂同志审稿。

对于本册中存在的缺点和错误，欢迎批评指正。

目 录

第一章 4×550支撑掩护式支架 (英国 道梯公司)	1
第一节 概述	1
第二节 支架结构	4
第三节 阀	14
第四节 液压控制系统	36
第五节 支架维护	45
第六节 泵站	50
第二章 6×464型垛式支架 (英国 伽立克公司)	57
第一节 概述	57
第二节 支架结构	57
第三节 阀	74
第四节 液压控制系统	83
第五节 4×457支撑掩护式支架	92
第三章 G320-13/32型掩护式支架 (西德 霍姆夏特公司)	106
第一节 概述	106
第二节 支架结构	108
第三节 阀	124
第四节 液压控制系统	134
第五节 安全阀的充氮和测试装置	139
第六节 三架支架组合系统	161
第四章 WS1.7型掩护式支架 (西德 威斯特法利亚公司)	176
第一节 概述	176
第二节 支架结构	178
第三节 阀	188
第四节 液压控制系统	199
第五节 泵站	202
第五章 二柱掩护式液压支架 (西德 贝考利特公司)	215
第一节 概述	215
第二节 支架结构	216
第三节 阀及液压系统	228
第四节 支架的操作、维护和修理	239
第五节 附属装置	242
第六节 X型支撑掩护式支架	250
第六章 PL8型4/560支撑掩护式支架 (日本 三井三池公司)	265
第一节 概述	265

第二节	支架结构	267
第三节	阀	277
第四节	液压系统	280
第五节	液压支架的维护	286
第六节	乳化液泵站	287
第七章	T13K型掩护式支架 (苏制)	306
第一节	概述	306
第二节	支架结构	307
第三节	阀	310
第四节	液控系统	314
第五节	支架维护	318
第六节	CHY5 型泵站	319
第八章	EHP-3K50(60)(70)型高压泵站 (西德 霍辛柯公司)	333
第一节	EHP-3K50(60)(70) 型高压泵	333
第二节	卸载阀和安全阀	337
第三节	D 500/30型减压阀	340
第四节	油压控制装置和高压控制装置	341
第五节	乳化液箱及其附件	342
第六节	高压泵的运转和维护	343

第一章 4×550支撑掩护式支架

(英国 道梯公司)

第一节 概 述

一、支架在工作面的布置

图1-1为4×550吨支撑掩护式支架在工作面内的布置图。如果工作面坡度较大，在工作面的上下两端的各四架支架上要安装防转装置7和防倒千斤顶6。每两架组成一对，每对之间装有防转装置。在工作面下端的四架，每两架之间装一个防倒千斤顶。在工作面上端的第一对上装一个防倒千斤顶，第二对之间装一个防倒千斤顶，第四架和第五架之间装一个防倒千斤顶，但在第二架和第三架之间不装防倒千斤顶。

乳化液泵站安设在下顺槽，由四条管路通向工作面，分别为高压管路(直径20毫米)、主管管路(直径25毫米)、低压管路(直径20毫米)、回油管路(直径32毫米)。在工作面中还有一条多心管路，作为先导控制各液压元件的先导压力的输送管路。在管路进入工作面的第一架前、工作面的1/3处和2/3处都要安设断流阀5。

二、4×550支撑掩护式支架技术特征 (表1-1)

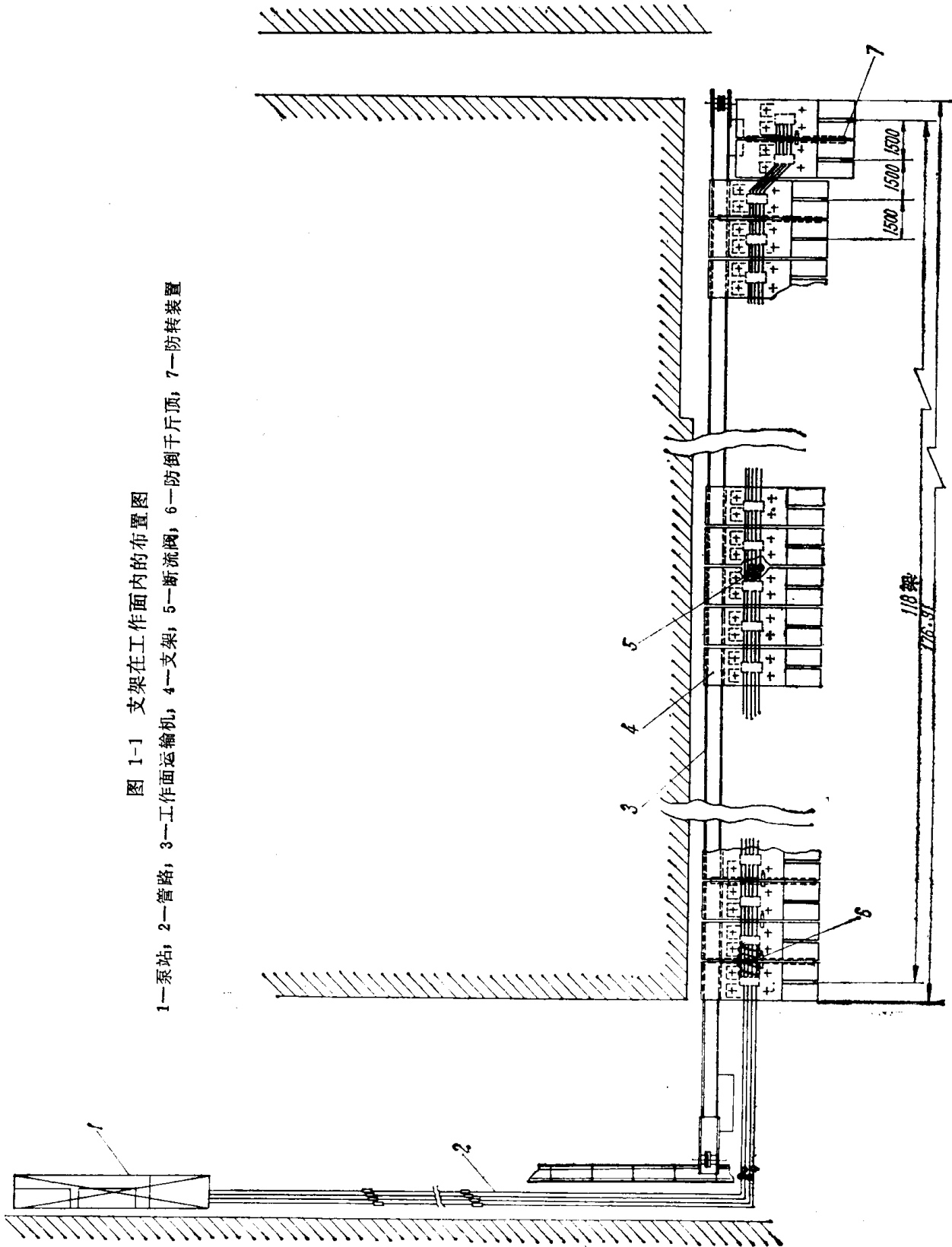
表 1-1

名 称	技 术 特 征	名 称	技 术 特 征
工作阻力	550吨	高压管直径	20毫米
初撑力	390吨	低压管直径	20毫米
支护密度(截深为686毫米)		重量	11.8吨
切割以前	107吨/米 ²	主结构件的板材(以下四件)	
切割以后	89吨/米 ²	标准 英国标准BS4360, 50B	355兆牛顿/米 ²
支架中心距	1.5米	或50C级板厚16毫米 最小屈服强度	
沿工作面每米载荷(安全阀释放)	367吨/米	16~40毫米	345兆牛顿/米 ²
平均顶板支撑压力	133吨/米 ²	40~63毫米	340兆牛顿/米 ²
平均底板支撑压力	303吨/米 ²	63~100毫米	325兆牛顿/米 ²
顶梁间距	90毫米	铸件—低合金铸钢	
最低高度	2.19米	BS3100/1976 A, 级	
最高高度	3.5米	最小屈服强度	320兆牛顿/米 ²
采煤机通过最低高度	1.77米	底座	
立柱之间距离(沿工作面方向)	730毫米	型式	刚性
(沿底座方向)	700毫米	间距	50毫米
工作液	5:95乳化液	在人行道上底座厚度	350毫米
额定工作压力(主压力)	207巴	长	2380毫米
高压	320巴	宽	1180毫米
低压	13.6—20.4巴	总支撑面积	1.8米 ²
	平均14巴	顶梁	
安全阀最大释放压力	534巴	型式	刚性
回油管直径	32毫米	间距	300毫米
主压力管直径	25毫米	在人行道上顶梁厚度	300毫米
		长	2360毫米

续表

名 称	技 术 特 征	名 称	技 术 特 征
宽	1410毫米	拉力	13吨
总支撑面积	4.1米 ²	侧护板和顶梁侧板千斤顶	
后掩护梁		型式	双作用
型式	可拆式	推力	9.63吨
长	2250毫米	拉力	5.34吨
宽(半扇)	700毫米	伸出长度	720毫米
倾角(与水平)		缩回长度	500毫米
全收缩时	39°	行程	220毫米
全伸出时	63°	缸体内径	76.2毫米
连杆		活塞杆外径	50.8毫米
前连杆长	1580毫米	前探梁千斤顶	
后连杆长	1370毫米	型式	双作用
连杆连板		推力	9.63吨
材料	BS970-817M40	拉力	5.34吨
厚	15毫米	伸出长度	1910毫米
铰接销		缩回长度	1130毫米
连杆销直径	110毫米	行程	780毫米
材料	BS970-605M36R 级	缸体内径	76.2毫米
屈服强度	525兆牛顿/米 ²	活塞杆外径	50.8毫米
顶梁销直径	100毫米	护帮千斤顶	
材料	BS970-605M36R 级	型式	双作用
屈服强度	525兆牛顿/米 ²	推力	9.6吨
立柱		拉力	5.34吨
型式	双作用	伸出长度	1080毫米
后柱工作阻力	162.5吨	缩回长度	670毫米
前柱工作阻力	112.5吨	行程	410毫米
后柱安全阀释放压力	534巴	缸体内径	76.2毫米
前柱安全阀释放压力	369巴	活塞杆直径	50.8毫米
初撑力(工作压力320巴)	97.5吨	前探梁短柱	
伸出高度	3165毫米	型式	单作用
收缩高度	1862毫米	推力	22.5吨
伸缩行程	1303毫米	在前探梁前端支撑负荷	7.2吨
缸体外径	230毫米	缸体内径	92毫米
缸体内径	195毫米	活柱直径	50.8毫米
活柱外径	185毫米	操作方式	双向邻架
活柱内径	160毫米	泵站	
推移千斤顶		高压泵型号	EHP-3K
型式	双作用	工作压力	320巴
行程("01"号和"02"号支架)	735毫米	流量	100升/分
("03"号支架)	675毫米	安全阀释放压力	350巴
缸体内径	130毫米	主压力	207巴
活塞杆外径	95毫米	低压力	14巴
推力	28吨	乳化液箱容积	910升

图 1-1 支架在工作面内的布置图
 1—泵站；2—管路；3—工作面运输机；4—支架；5—断流阀；6—防倒千斤顶；7—防转装置



第二节 支架结构

4×550支撑掩护式支架在国内有三种，他们所不同的地方只是一种支架（“01”号）在前探梁上装有护帮装置，其他两种（“02”和“03”号）则没有。为了说明一般情况，以装有护帮装置的支架为例。图1-2表示该支架的立体图。图1-3表示总装图。

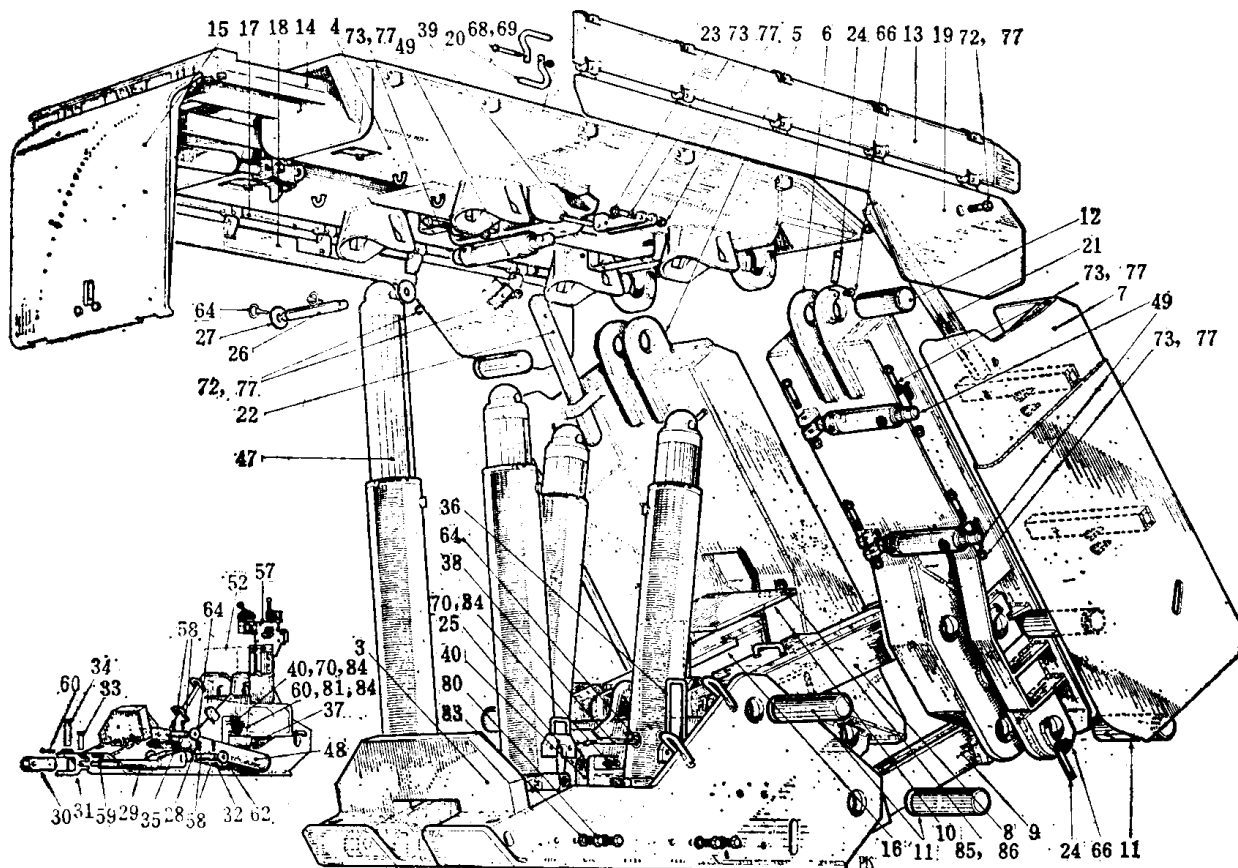


图 1-2 4×550支撑掩护式支架的立体图

3—底座；4—顶梁；5—半扇掩护梁（固定的），6—半扇掩护梁（有可调侧护板），7—可调侧护板；8、16—前连杆；9—后连杆；10—连杆连接板；11、12—铰接销；13、17—顶梁侧护板；14—前探梁组件；15—护帮装置；18、19—顶梁侧护板的加长板；20—侧板销；21、22、31—连接杆；23—中继杆；24—止退板；25、36—立柱止退板；26—销；27—垫；28—千斤顶的铀；29—推力杆；30—连接杆；31—万向接头；32~35、39—销；37—缓冲杆；38—管子盖；40—缓冲器支撑板；47—立柱；48—推移千斤顶；49—侧护板千斤顶；50—零位闭锁阀；51—先导压力三位阀；52—“道瓦尔”阀组；57—阀板；58~60—开口销；62—垫M39；64—销；66—埋头螺钉M8×10；68—螺栓M8×150；69—螺帽M8；70—螺钉M12×35；72—螺栓M20×90；73—螺栓M20×115；77—螺帽M20；80—螺钉M24×55；81—螺帽M12；83—防松垫M24；84—防松垫M12；85—螺栓M30×90；86—螺帽M30

一、顶梁

顶梁为焊接箱式结构，其材料列于表1-1中。在顶梁的两侧装有侧板。左边的侧板可用千斤顶伸出，遮挡顶梁之间的缝隙，防止矸石窜入架内。在顶梁中装有可伸缩的前探梁。

图1-4表示为顶梁、前探梁和护帮装置之间的关系立体图。图1-5表示为前探梁的结构图。前探梁主要由4根钢板组成。在钢板前端用端头板14.7把四块钢板连接在一起。每两

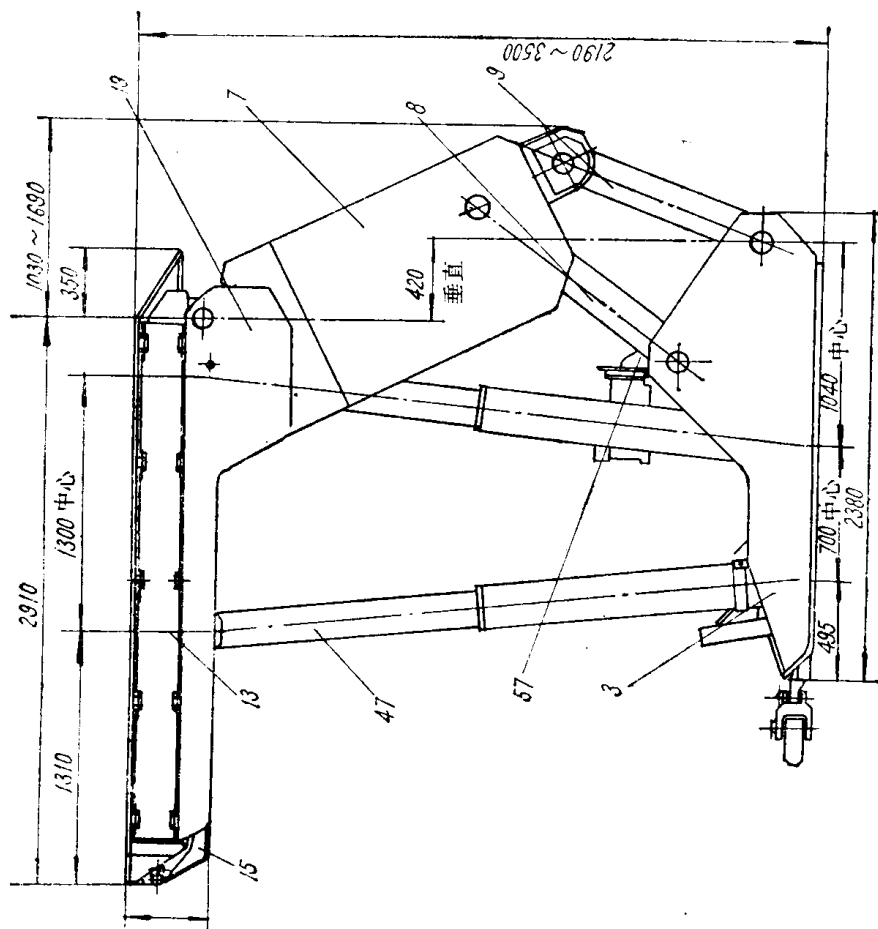
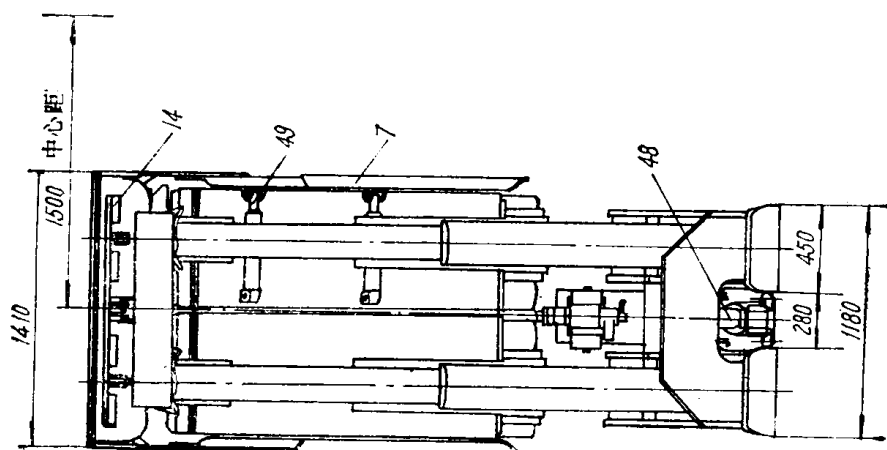


图 1-3 4×550支撑掩护式支架总装图
(图注与图1-2同)



根钢板的后端被支撑垫14.5两侧压住。支撑垫用螺栓14.12固定在短柱14.2的缸体上（B-B剖面）。活柱从支撑垫14.5的中心孔穿出并顶在顶梁的上盖板上。这样，短柱伸出只能使缸体下降，并带着支撑垫下降，使前探梁前端挠起，支撑顶板。这时前端载荷可达7.2吨。端头板中间铰接伸缩杆14.8，伸缩杆与千斤顶14.3连接，千斤顶的伸缩使前探梁伸出和缩回。

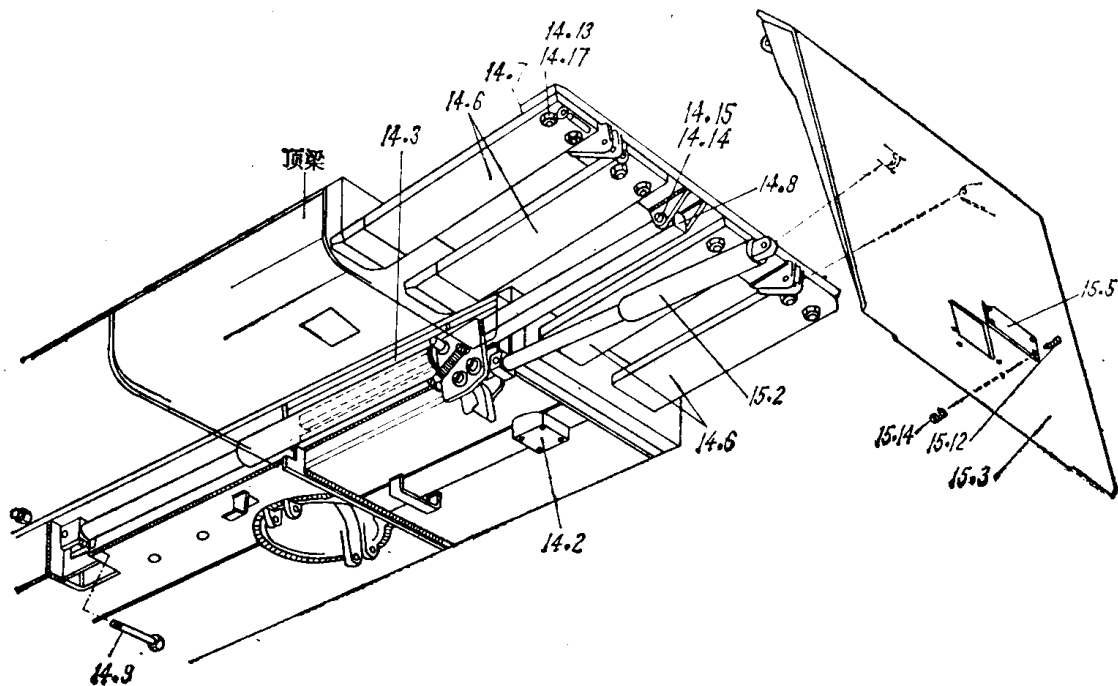


图 1-4 前探梁和护帮装置立体图

（图注与图1-5和1-6同）

在前探梁上可以装上护帮装置，如图1-4和图1-6所示。护帮板的支撑和收回用千斤顶15.2来实现。收回后可用挂钩15.4把板挂住。护帮装置与前探梁连接在一起，因此前探梁伸缩的同时也带动护帮装置伸出和缩回。

二、底座

底座为刚性底座，用钢板焊接而成，其材料列于表1-1中。在它的侧边备有螺孔，可以安装防滑装置的卡爪。底座左右两半用过桥连接。在前过桥的背面装有耳座，用它来连接推移千斤顶。

三、掩护梁

护梁分为左右两片，都是焊接成箱式结构。在右侧装固定的侧护板，在左侧装有可调的侧护板7，它用两根千斤顶49操作。

四、防倒防转装置

根据道梯公司的看法，当煤层倾角大于 12° 时，在支撑掩护式支架上要安装防倒防转装置。但并不是在整个工作面所有支架上都要安装，只是在工作面的上下两端的各四架上安装。每两架组成一对。把这四对支架叫做主架。架子的结构和工作面上的其他架子完全一样，不同的只是在顶梁上装有防倒千斤顶，如图1-7所示。在底座上安装有防转卡爪和

导轨，如图1-8所示。防倒千斤顶安装地方已在第一节中叙述过。

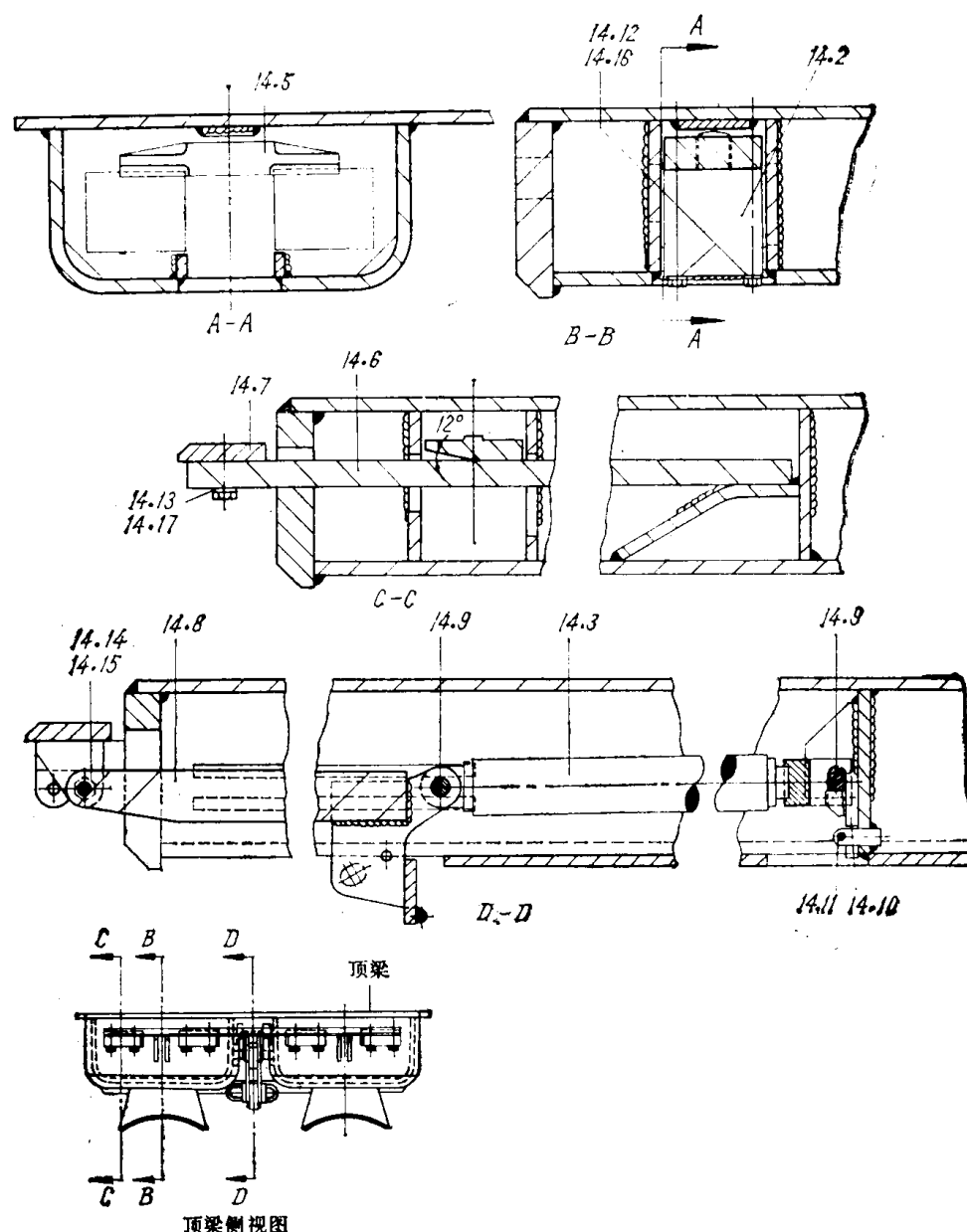


图 1-5 前探梁结构图

14.2—短柱；14.3—千斤顶；14.5—支撑垫；14.6—前探梁钢板；14.7—端头板；14.8—伸缩杆；
14.9—销；14.10—止退板；14.11—保险销；14.12—螺栓M16×200；14.13—螺栓M20×75；14.14—
螺栓M20×90；14.15—螺帽；14.16—防松垫M16；14.17—防松垫M20

五、立柱

4×550支架有四根立柱。这些立柱的结构完全相同，但是前后柱所规定的工作阻力不同。前柱工作阻力为112.5吨（安全阀释放压力为369巴）。后柱工作阻力为162.5吨（安全阀释放压力为534巴）。四根立柱的初撑力都是97.5吨（升柱压力为320巴）。

图1-9表示为立柱的立体图。立柱的缸体用碳锰钢制成，外径为230毫米，内径为195毫米。在缸底上接有3/8英寸的管子以通立柱下腔。缸体的上端也焊有3/8英寸的管接头以通上腔。导向套3.1用螺纹与缸体连接。在导向套上装有金属防尘圈3.2、O形密封圈7和

密封圈 6。防尘圈用弹簧卡圈 3.3 固定。

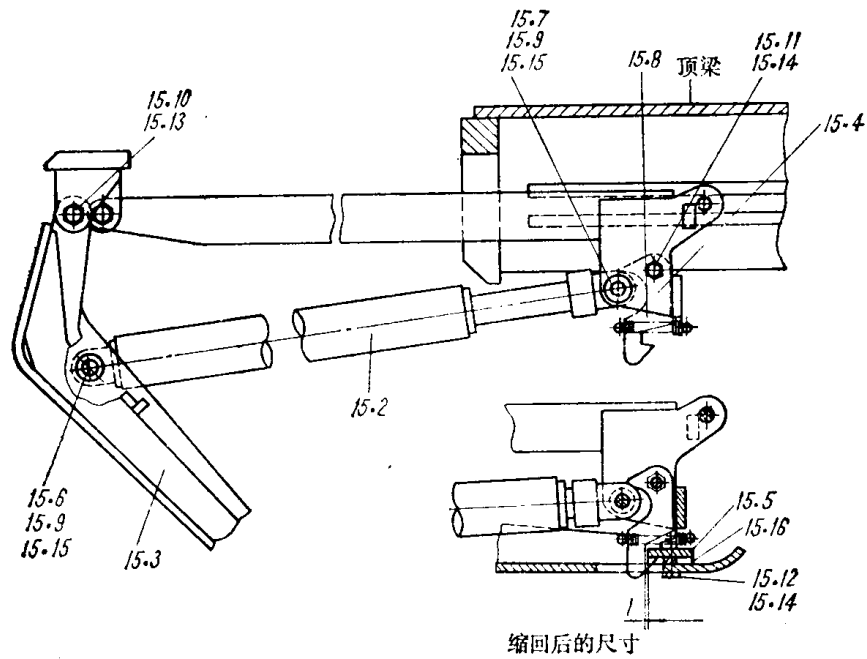


图 1-6 护帮装置

15.2—千斤顶, 15.3—护帮板, 15.4—挂钩, 15.5—挂板, 15.6、15.7—销, 15.8—拉紧弹簧, 15.9—开口销, 15.10—螺栓 M20×80, 15.11—螺栓 M16×90, 15.12—螺栓 M16×60, 15.13—螺帽 M20, 15.14—螺帽 M16, 15.15—平垫 M24, 15.16—距离垫

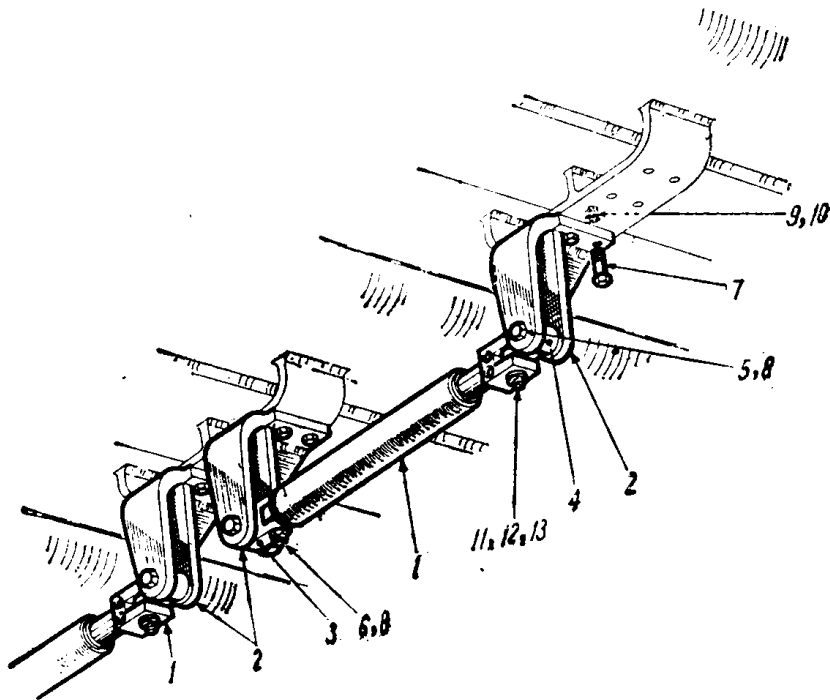


图 1-7 防倒装置

1—防倒千斤顶, 2—耳座, 3、4—连接块, 5—螺栓 M24×140, 6—螺栓 M24×100, 7—螺栓 M20×60, 8—螺帽 M24, 9—螺帽 M20, 10—防松垫, 11—切力销, 12—平垫, 13—销 6.3×40

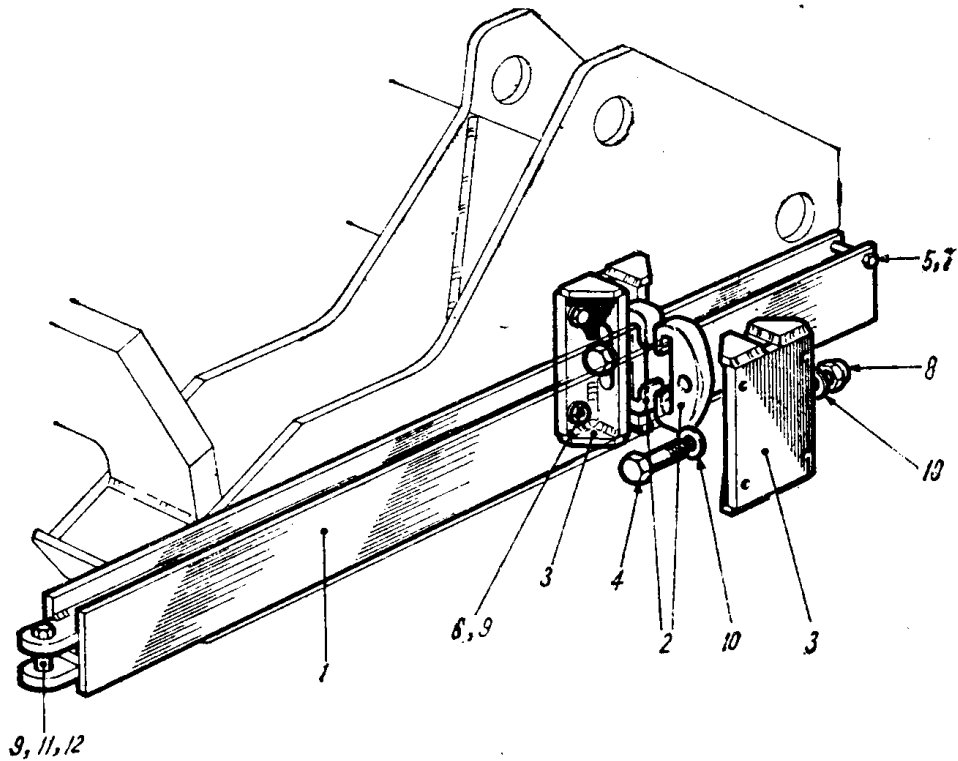


图 1-8 防转装置

1—导轨；2—卡爪；3—卡爪座；4—专用螺栓；5—螺栓M16×160；6—螺钉M24×60；7—螺帽M16；8—螺帽M36；9—防松垫；10—平垫M36；11—螺栓M24×110；12—螺帽M24

活柱同样用碳锰钢管制成，外径为185毫米，内径为160毫米。在活柱的表面先镀铜再镀铬。在活柱下端焊有活塞。在活塞装有多层密封圈5。

当立柱拆检后，必须进行试验，其测试要求为：

1. 操作立柱要灵活；
2. 把立柱伸出，加压到138巴，然后降压到14巴，维持60分钟，在焊接处应无渗漏，压力不下降；

3. 把立柱缩回，上腔加压到206巴，应无泄漏；

4. 立柱升起2/3，下腔堵住，上腔打开，对立柱加载225吨，应无泄漏。

六、推移千斤顶

图1-10表示为千斤顶的立体圈。千斤顶的缸体外径为145毫米，内径为130毫米。在缸体的内表面镀有一层镍。在缸体上焊有一插头1，该插头用于连接推力杆。

活塞杆用钢管制成，外径为95毫米，在外表面镀有一层铬。在活塞杆的后端装有活塞头6，用螺帽压紧。活塞头上装有多层密封圈。在活塞杆的前端焊有管接块，在它上面接有42毫米的管接头以接通活塞腔。

千斤顶的行程用距离套18来调整。现在有一种行程为735毫米（“01”和“02”号支架），另一种是675毫米（“03”号支架）。

为了利用千斤顶的推力来移支架，4×550支架上采用了推力杆的结构，如图1-11所示。把千斤顶的活塞杆与底座的前过桥连接。把缸体上的插头7插入连接块8中，连接块与推力杆6铰接，再把推力杆用万向接头5与运输机4连接。这样，当活塞腔进油时，就

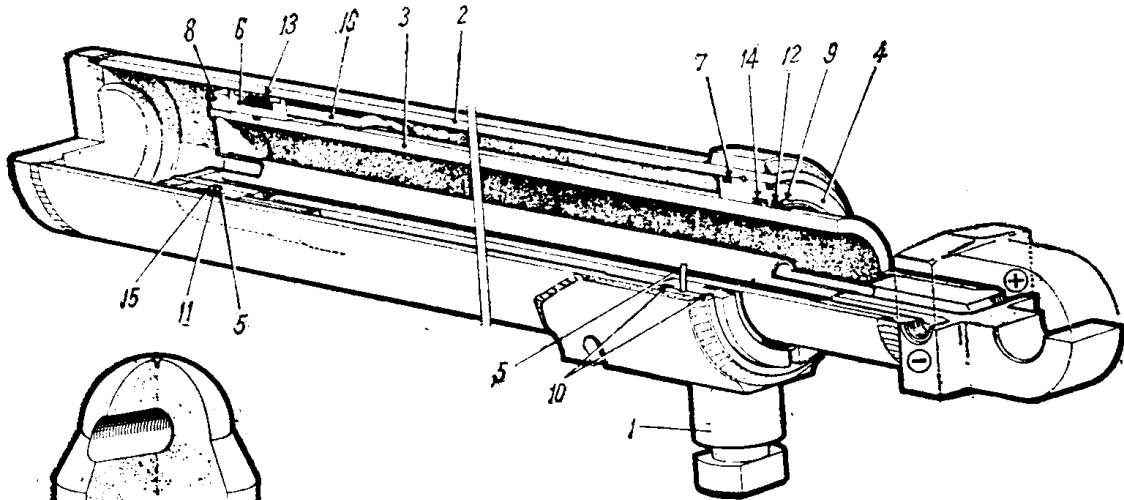


图 1-10 推移千斤顶

1—插头；2—缸体；3—活塞杆；4—导向套；5—弹簧钢丝；
6—活塞头；7—挡圈；8—锁紧螺帽；9—弹簧卡；10、11—O
形圈；12—金属防尘圈；13—多唇密封圈；14—密封圈；
15—挡圈；16—距离套

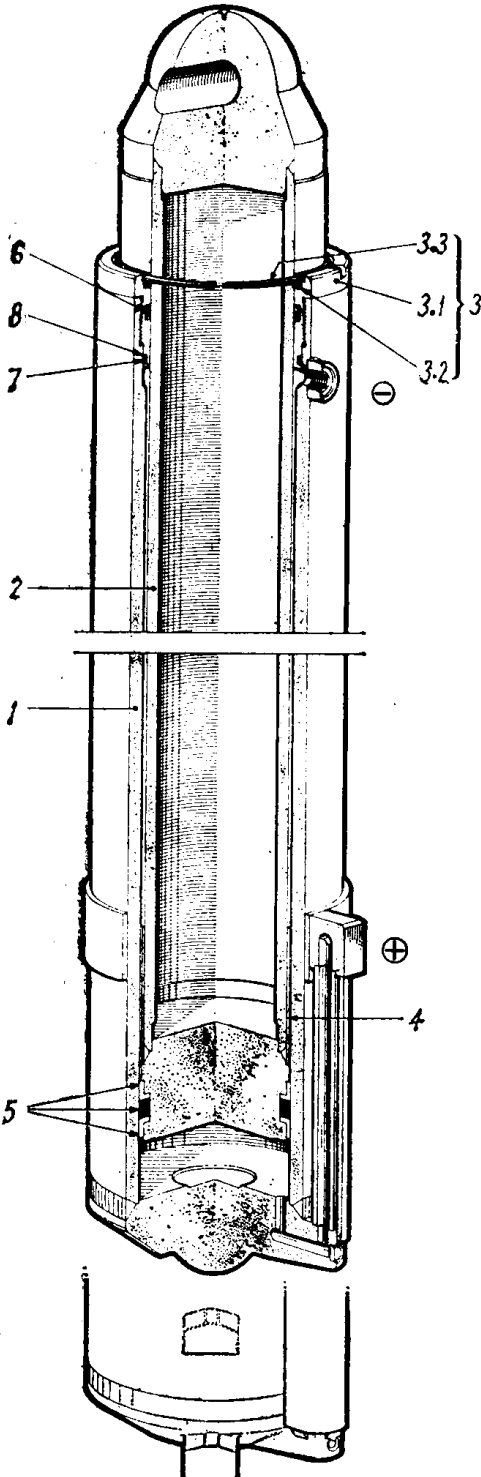


图 1-9 立柱

1—缸体；2—活柱；3—导向套组件；3.1—导向套；3.2—金属防
尘圈；3.3—弹簧卡；4—限位套；5—多唇密封圈；6—密封圈；
7—O形圈；8—挡圈

把活塞杆推出。如果运输机不动，则把降架后的支架向前移。这就是利用推力移支架。当活塞杆腔进油时，千斤顶就收缩。如果支架不动，缸体就通过推力杆把运输机向前推。这就是利用拉力推运输机。为了限制千斤顶的后部向上抬起，在底座的后过桥上装有缓冲器（包括有缓冲器支撑板40、缓冲杆37）（参阅图1-2）。

当推移千斤顶拆检后，必须进行试验，其测试要求为：

1. 在活塞腔加压，把活塞杆推出，压力增加到310巴，应无泄漏；
2. 在活塞杆腔加压，使活塞杆缩回，压力增加到310巴，应无泄漏。

七、短柱

在顶梁上有两个短柱，它们承受前探梁的负载。图1-12表示为短柱的立体图。活柱的外径为50毫米，在外表面镀有一层铬。缸体的内径为92毫米，在它的内表面镀有一层铜。短柱全收缩后的长度为222毫米，行程为50毫米。短柱是单作用的，从缸体的下部进油。在导向套上有呼吸孔。

短柱拆检后，应进行试验，其测试要求为：

1. 在下腔加压，使活柱伸出，压力增加到310巴，应无泄漏；

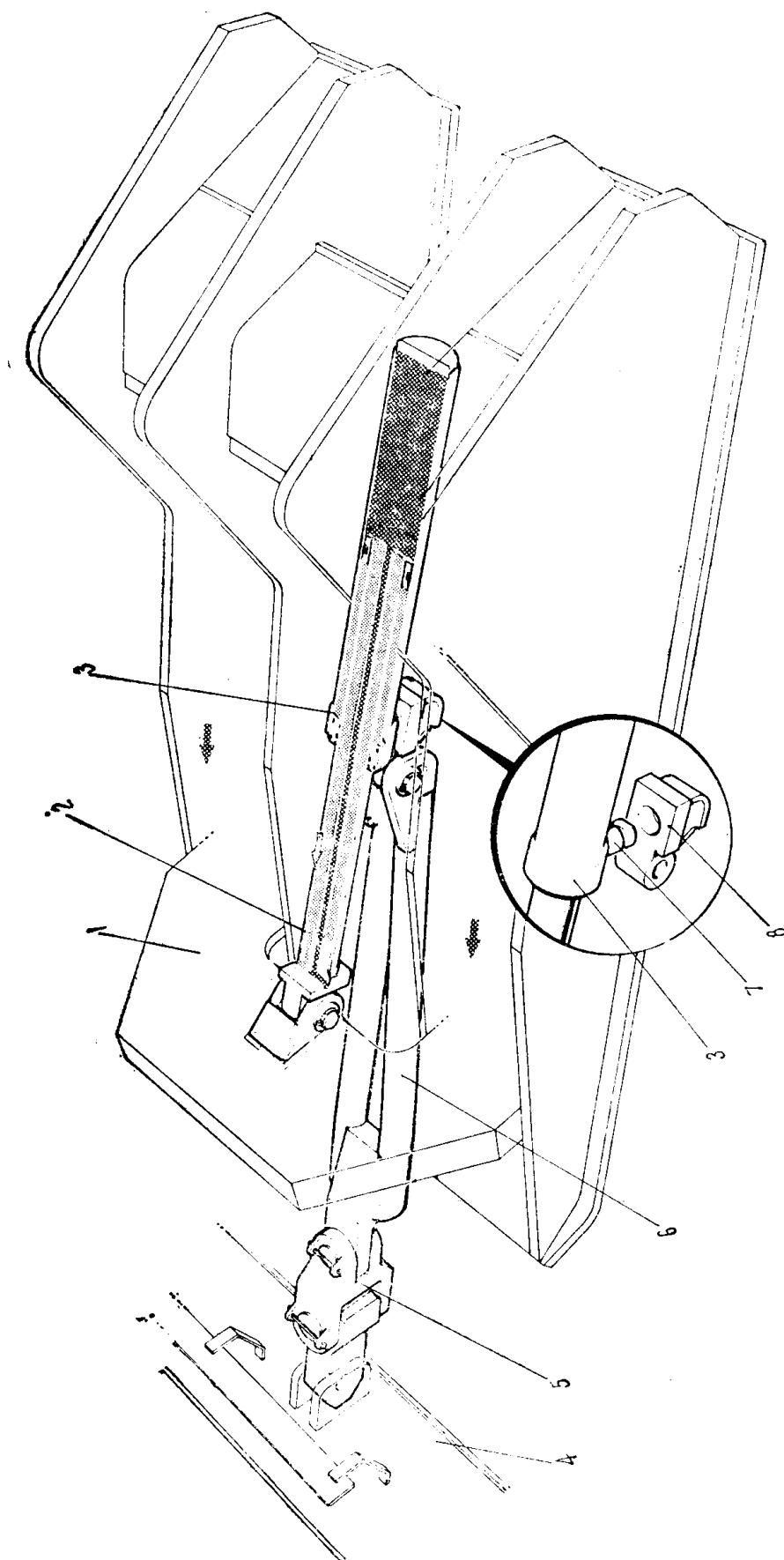


图 1-11 推移千斤顶的安装方式

1—底座前过桥, 2—推移千斤顶活塞杆, 3—缸体, 4—运输机, 5—万向接头, 6—推力杆, 7—插头, 8—连接块