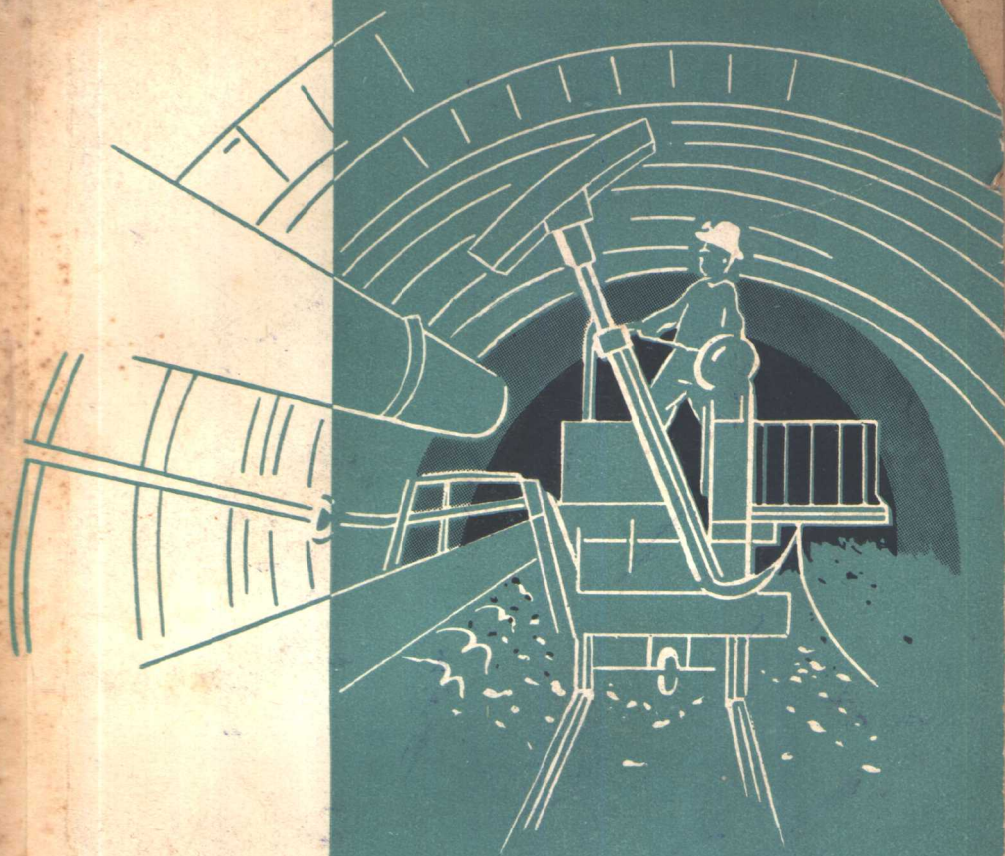




巷道架棚机

国工业出版社

海 峯 編譯

巷道架棚机

海 峯 編譯

中国工业出版社

本书系根据苏联《矿井水平巷道架棚机使用經驗和远景》与《装配式钢筋混凝土支架安裝机械化》两书編譯而成。

本书介紹了在水平和傾斜巷道中安裝装配式钢筋混凝土支架以及其他支架使用的机械化架棚设备的試驗結果和分析。

对各种支架用的六十多种架棚器和架棚机的結構作了說明和技术經濟分析，并提出了設計效果更好的新型架棚机的課題。

本书可供矿山机械制造厂、矿业科学研究和設計部門、煤矿和金屬矿山的設計人員和工程技术人員以及矿业院校的师生參考。

巷 道 架 棚 机

海 峯 編譯

煤炭工业部书刊編輯室編輯(北京东长安街煤炭工业部大樓)

中国工业出版社出版(北京修睦閣路西10号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $3^{5/8}$ ·字数84,000

1965年1月北京第一版·1965年1月北京第一次印刷

印数0001—2,910·定价(科六)0.55元

統一书号: 15165·3542(煤炭-242)

序 言

目前，在矿井建設中水平巷道和傾斜巷道掘进的劳动量是很大的。巷道支护是巷道掘进中的繁重劳动过程之一。

巷道支护的劳动量占巷道掘进总劳动量的20~25%。如果没有一些适合永久支架机械化安設用的相当可靠的設備，就会大大地降低水平巷道的掘进速度。因此，提高包括支护工作在内的巷道掘进机械化水平，是一个很重要的問題。

在巷道支护中采用装配式鋼筋混凝土支架将有助于这个問題的解决。因为鋼筋混凝土支架能使支护工作实现机械化，而鋼筋混凝土支架本身也可以广泛地进行工业化生产。

1961年初，苏联用鋼筋混凝土支架支护的巷道总长度为1310公里。

巷道支护的质量不仅取决于支架的结构，而且也取决于制造支架时是否遵照設計参数，以及支架是否被合理地运到工作面。

现在使用装配式鋼筋混凝土支架作巷道永久支架的数量日益增加，装配式鋼筋混凝土支架的使用效果在很大程度上取决于安設过程的机械化，这就要求設計新的架棚机和改进現有的架棚机。

支架安設工作机械化水平的提高，将促使巷道掘进速度随之提高。为了达到这一目的，必須供应建井部門可靠而效率高的架棚机。

創制一种既能使支架安設工序与巷道掘进的其他工序同时进行，又能消除手工劳动的輕型架棚机，是煤炭工业和采矿工业設計部門的重要任务之一。

目前，在煤炭工业和采矿工业中，正在采用各种类型的架棚机。使用架棚机可使各种支架安設工序机械化并提高劳动效率。例如，《維特卡-深部》矿井使用門式架棚机，3个人安装一架由YPII型棚板組成的支架，只需要12~15分钟；而庫茲巴斯《基本

建設》3号矿井在同样条件下用人工安設同样的支架，5个人同时工作，需要3.4~3.95工时或0.45~0.5工班。卡拉岡达煤田《丘魯巴伊-努林斯克》4号矿井用人工安設鋼筋混凝土支架时，需4~5人工作，安設一架棚子需要0.5~0.6工班；用KY-2K型架棚机安設支架时，安設一架棚子只需要10~12分钟。使用架棚机安設永久支架的这些实例表明，在良好的劳动組織的条件下，使用架棚机能使劳动效率提高好几倍。

目前所有的各种結構的架棚机，都不能使装配式鋼筋混凝土支架安設的全部过程机械化，他們只是向支架安設位置运送支架构件的起重机械。使用架棚机时，大部分工序需用人工进行，如鋪設基础板时，巷道底板的准备或支架棚腿的安設；各个构件用螺栓固定或相互連接；支架的背紧；壁后充填以及根据支架結構所要求的一系列其他工序。

目前，創制了一批便于安装支架构件用的手动架棚器。但是，所有这些工具和現有的架棚机还不能解决巷道支护綜合机械化的問題。

現有的各种鋼筋混凝土支架的特点是既笨重而結構形式又多种多样，这就使巷道架棚机械的創制工作大大复杂化。

装配式鋼筋混凝土支架的标准化，可使这种支架得到比較廣泛的采用，并且容易解决安設支架所必需的架棚机的創制問題。

架棚机应保証，支架安設工作綜合机械化，不阻塞巷道，操作可靠而又簡便。

本书介紹了由不同的科学研究院、設計单位、矿山企业和个别发明者所創制的六十多种結構不同的架棚器、架棚机和弧板装载机。

在介紹架棚器和架棚机时，指出了他們的工作缺点和某些結構上的缺点。

根据装配式鋼筋混凝土支架安設机械化設備的研究及使用經驗綜合的結果，本书中列举了架棚机应滿足的基本要求并提出了設計新的有效的支架結構的建議。

目 录

序 言

第 1 节	巷道架棚机的分类.....	1
第 2 节	柱式架棚器和架棚机.....	4
第 3 节	悬吊式和滚动式架棚机.....	21
第 4 节	吊挂式架棚机.....	53
第 5 节	门式架棚机.....	68
第 6 节	弧板安装机.....	87
結論和建議		107

第1节 巷道架棚机的分类

在掘进巷道时安设支架是最繁重的工序之一。同时最繁重的工作部分是在工作面控顶区范围内运搬支架和安设支架。例如，用木支架支护单轨巷道时，这些工序要占掘进循环劳动量的20~35%，而用装配式钢筋混凝土支架时大于35%。

· 用人工安装一架由YPII型装配式钢筋混凝土板组成的多边形支架要用3.5~4.5工时。

由于巷道断面和支架种类很不相同以及安设支架工序很多，因此难于创制适合所有条件和使支护过程全部机械化的通用架棚机。最初创制了在安设支架时只能减轻个别繁重工序（升举重型顶梁、棚腿等）的小型机械化设备。近几年来，创制了完成全部工序的架棚机试验样品。但是，现有的架棚机多数只能使支架构件的升举和部分安设工序机械化，其余的支护工序仍需用人工进行。

为了加快构件的装配过程而减少构件的数量加大装配的构件，因而使单个构件重量大大增加（达到300公斤以上），这就要求安设工作必需机械化。

支架个别构件的升举不能使支护过程全部机械化，而且在掘进巷道时不能得到较高的劳动生产率。

安设装配式钢筋混凝土永久支架用的现有机械化设备多半具有许多主要的缺点：有的是手动传动，有的只限于沿工作线路行走，有的妨碍运输，壁后充填困难，不能保证支架安设完全机械化。因此，采用架棚机暂时还不能比人工安设支架节省更多的劳动量。

鉴于大多数矿井改用装配式钢筋混凝土支架和弧板支架支护巷道，因此，支架安设的机械化是十分迫切的问题。

为了减轻支架安设工作，提出了许多种架棚器和架棚机。

許多科學研究院和礦山企業早在採用鋼筋混凝土支撐巷道以前就進行了有關支架安裝機械化的創制工作。因此，許多架棚器和架棚機都是供在重量上比鋼筋混凝土支架輕得多的木支架用的。隨著装配式鋼筋混凝土支架的推行，一部分架棚機已經改裝並使之適應支撐鋼筋混凝土支架的需要。

由於鋼筋混凝土支架的構件在規格和重量上都相當大，而巷道橫斷面面積又小，因而難於創制出安裝這種支架的任何一種通用架棚機。

許多科學研究院、設計院和礦山企業的各個發明者都進行了支撐装配式鋼筋混凝土支架和弧板支架用的機械化設備的創制工作。已創制出來的架棚器和架棚機，有一部分尚在設計階段，有一部分通過了生產試驗，有一部分已在生產中使用。用機械代替人力安裝支架已引起了應有的重視。

所設計的架棚器和架棚機無論在動作原理上或本身的結構上都很不相同。在設計時，其中大多數是根據該地區所採用的支架而設計與試驗的。因此，某些架棚機的应用範圍受到了限制。

架棚器和架棚機多數都設計成帶壓縮空氣氣缸的，因此在安裝装配式構件和利用構架安裝整體支架時，它們變得既笨重而起重能力又不足。

安裝支架的整個工作包括下列工序：

從地面向安裝地點運輸支架；

在工作地點卸下支架和存放支架；

準備柱窩和支承板（墊板）的地點；

在按構件安裝時，垂直和水平運輸支架或在巷道底板上裝配好整體安裝支架；

往壁後空間內充填毛石材料。

因此，根據所完成的各個工序的不同，現有所有安裝装配式鋼筋混凝土支架用的機械化設備根據支撐巷道所必需的整個工作可分為六類。

在第一類中包括主要用於升舉木支架、金屬支架和鋼筋混凝土

土支架頂梁的所有柱式架棚器和架棚機，它們是帶手動或風動起重機的。這些架棚器和架棚機可用2~3個工人操作，結構最為簡單，可在礦井和礦的機修廠內製造。專供升舉木支架和金屬支架用而設計的架棚器和架棚機，可以很容易地加以改裝，以適用於鋼筋混凝土支架。

第二類是能升舉頂梁和部分地升舉棚腿的、安在車輪或台車上的懸吊式架棚器和架棚機。其中某些架棚器和架棚機可在支架安設地點完成吊運工作，而其中其餘架棚器和架棚機可在井下作為移動式起重機使用。這一類架棚機多數帶有風動、電動或液壓傳動裝置的起重機械。所有這些架棚機在進行支架安設工作的過程中都阻塞工作綫路。大多數的這類架棚機主要是為梯形斷面的不太高的單軌巷道設計的。這類的某些架棚機可用於支護多邊形斷面的巷道。

第三類中包括各種結構的吊掛式架棚機，其中有的是沿吊掛在支架頂梁上的單軌移動的，有的是在吊架上移動的或在固定到支架上的托架移動的。這些架棚機能保證使礦井運輸工作不受阻礙。

吊掛式架棚機的試驗表明，必須考慮到支架構件的安裝附加集中負荷，該負荷等於帶導向槽鋼的吊掛機構的重量和被安裝構件的重量。往支架構件上吊掛架棚機，使支架本身的安裝複雜化，因為必須定期地移掛導軌（懸吊軌）。此外，吊掛式架棚機要求在鋼筋混凝土支架上作出專用孔，以便吊掛和固定托架。

第四類是門式架棚機，與其所完成安設支架整個工序的多少無關。這類架棚機在工作過程中不阻塞至工作面的運輸綫路。

這些架棚機，除了某幾種之外，均用人工移動。雙軌巷道的某些架棚機要求鋪設專用的軌道，以便移動。單軌巷道用的架棚機安有車輪並可用電機車牽引到工作面。

第五類中包括在圓形和拱形斷面的雙軌巷道內架設弧板支架用的安裝機。弧板安裝機的起重能力為300~1000公斤。這種安裝機有的安在工作地點，有的要求鋪設專用綫路，以便移動。

在設計架棚机时，特別是設計第一类所述的架棚机时，必須考虑采用輕合金，因为減輕需要人工移动的架棚机的重量，对架棚机的操作起很大作用。

第2节 柱式架棚器和架棚机

柱式架棚器和架棚机（見表1）制造最为簡單，能在鋼筋混凝土梯形支架安設工作量不大的条件下使用。这种机械化架棚设备在巷道內用人工移动。

架棚器和架棚机的质量决定于其結構是否完善和在其使用时所达到的支架安設机械化程度。从上述的架棚器和架棚机中可以看出，它們之中的任何一种也不能使安設支架頂梁时的起重工作和移动工作机械化。根据支架的其余安設工序大致确定的安装工作机械化程度的比較数据如表1所示。在这种情况下，把使用压缩空气能的和液压能的机械所完成的工序（支架构件的举起、移动和安装）假定作为1个标准单位；把用手动传动的机械所完成的工序作为0.5；把只用人工完成的工序作为0。把移动一次架棚机安設的頂梁数量假定作为一架支架构件的0.2个标准单位。把不阻塞工作面运输綫路的机械假定为1个标准单位；把局部阻塞的或可迅速拆卸的架棚机作为0.5个单位，把阻塞工作面运输綫路的架棚机作为0。

1. 移动式架棚器

全苏矿井建設施工組織与机械化科学研究所設計的移动式架棚器（图1）用于在梯形断面的水平单軌巷道內安設YPII-1型装配式鋼筋混凝土支架的頂梁。

移动式架棚器由下列各部分組成：鉸接地固定在两立柱2上的管架1，悬吊在鋼絲繩4上的举起杠杆3。鋼絲繩的一端固定到两个手搖絞車5上，两个手搖絞車都安在立柱2上。

表 1

顺 序	机械化设备的名称	巷道掘 进断面 (米 ²)	支架构件升举方法	架棚机起 重能力 (公斤)	升举 高度 (米)	升举 速 度 (米/秒)	架棚器 和架棚 机重量 (公斤)	手柄 的力 (公斤)	安设工序的机械化程度 (以假定的标准单位计)			
									安设 架棚 顶梁 数	安设 架棚 顶梁 数	架棚机移 动一次升 梁的顶梁 数	限定的 运塞 标准单 位总计
1	移动式架棚器	11.6	用两台手搖小絞車	300	2.98	0.12	80	8	0	0.5	0.2	0.5
2	ПНВ-1型架棚器	10.5	用手搖千斤頂	200	3.0	0.066	95	25	0	0.5	0.2	0.5
3	ЛПШС式架棚器	11.6	用手搖千斤頂	300	2.98	0.07	50	20	0	0.5	0.2	0
4	伸縮式架棚器	11.6	用手搖小絞車	500	3.0	0.08	200	25	0	0.5	0.2	0
5	РПС型架棚器	11.6	用手搖小絞車	200—300	2.15	0.07	48	20	0	0.5	0.2	0
6	烏拉爾式架棚机	12.4	用压气缸	100	3.0	—	52	—	0	0.5	0.8	0
7	ПНВ-3型架棚器	11.4	用手搖小絞車	200	3.0	0.011	60	25	0	0.5	0.2	0
8	頓烈茨式架棚器	10.5	用手搖小絞車	150	1.88	0.07	70	30	0	0.5	0.2	0
9	塔拉森科式架棚机	11.6	用风动电力传动装置	200	2.8	0.08	80	—	0	1.0	0.2	0
10	КПК-2型架棚机	12.4	用风动传动装置	100	3.1	—	30	—	0	1.0	0.2	0
11	《支柱工》式架棚机	11.6	用风动和手搖小絞車	200	2.5	当风动时 为0.22 当手动时 为0.05	94—99	12	0	1.0	0.2	0.5
12	СПП-1型液压式架棚机	11.6	用液压传动装置	250	2.20	0.3	35	—	0.5	1.0	0.2	0.5
												2.2

譯者注：由《矿井水平巷道架棚机使用經驗和远景》一书并入的各种架棚机，均未列入表内，以下各表同。

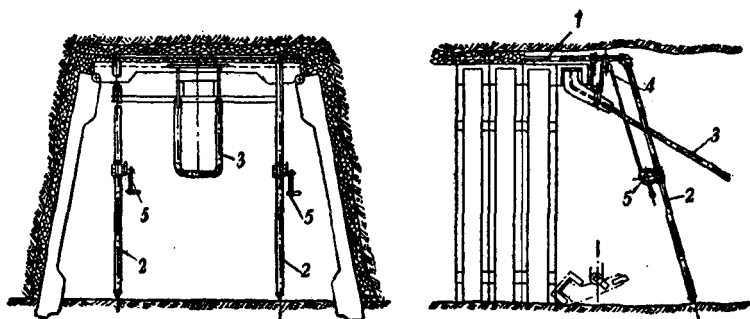


图 1 移动式架棚器

管架是焊接结构的，立柱是伸缩式的，这就使这种架棚器能在各种高度的巷道内使用。在立柱上固定有手摇绞车，它是带棘轮机构的绞盘。

架棚器管架的一端安到预先安设好的顶梁上，而另一端与立柱铰接地连接。升举杠杆用于安设支架的顶梁。架棚器不妨碍矿车和装岩机沿巷道运行，这就能使安设支架与装岩和运输工作同时进行。

技术特征

起重能力，公斤	300
重物升举速度，米/分	6—8
顶梁升举时间，秒	20—80
手摇绞车手把的力量，公斤	3—8
架棚器总重量，公斤	80

安设顶梁以后，用人工将架棚器移动 320 毫米（一架棚距）并重复安设工序。

架棚器在卡吉耶夫建井公司“克拉斯诺波里-深部”矿井进行的工业性试验表明，它的工作效果良好。

2. ППВ-1a型架棚器

ППВ-1a型架棚器（图 2）是在 ППВ-1 型架棚器的基础上改

进的。它由互相铰接的两个部分组成：起重臂 2 和底座 1，在它们的端部各焊有两根 8 号槽钢，它们之间用 M-22 型支撑螺旋千斤顶相互连接一起。上部的起重臂安有托座，用人工把支架构件放到托座上，下部的底座作为支座，放到轨道之间的巷道底板上。为了保持架棚架的稳定性，在下部底座的槽钢上固定了可折迭的支撑。在旋转千斤顶的手把时，上部起重臂带着支架构件一起上升。当手把的力为 20 公斤时，架棚器的起重能力为 200 公斤。当千斤顶伸开 25 厘米时，承受顶梁的上部起重臂末端便升到 3 米高度。顶梁升到 3 米高度的时间为 45 秒，架棚器的重量为 95~120 公斤。起重臂的长度为 3.7 米，宽度为 0.9 米。

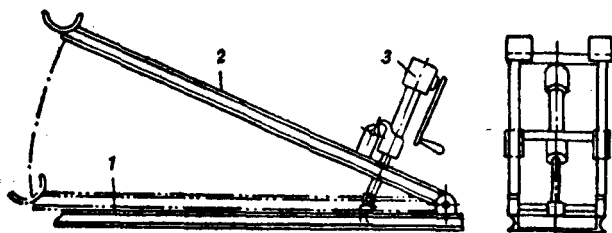


图 2 ППВ-1a 型架棚器

工作时，把架棚器顺着巷道放置在轨道之间，当成列矿车通过时，用人工把它移向巷道一帮。

3. ЦГШС 式架棚器

ЦГШС 式架棚器是由中央建井设计院于 1956 年设计的，用来在梯形水平巷道内升举 УРП 型装配式钢筋混凝土顶梁。

这种架棚器（图 3）系由伸缩立柱 1 和用钢丝绳 3 悬吊的托台 2 组成。钢丝绳的自由端连接在立柱上的手摇绞车上。立柱支撑在巷道顶底板中间。这种架棚器由两个人操作，其中一个人在升举顶梁时摇动手摇绞车的手柄，另一个人扶着托台的自由端。把顶梁升举到上部极限位置上以后，用人工安设支架棚腿，然后把顶梁安到需要位置上。

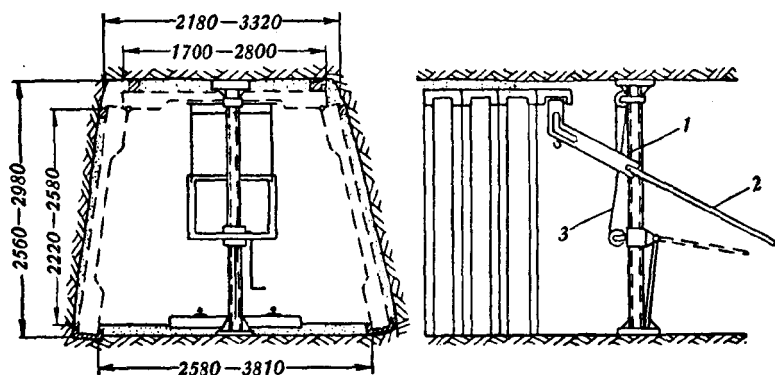


图 3 ЛГШС式架棚器

把整个架棚器挪动一架棚距之后，再升举和安设下一根顶梁。

这种架棚器的缺点是：只能使很少一部分架棚工序机械化；架棚器的手动传动在进行操作时需要大量的劳动量和很多时间；由于不能使列车进入工作面，所以不能使架棚工作与装岩工作同时进行。

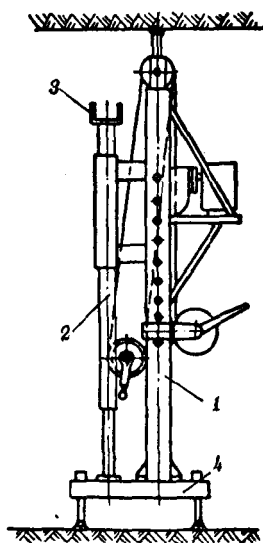


图 4 伸缩式架棚器

4. 伸缩式架棚器

1954年全苏矿井建设施工组织与机械科学研究所克麦洛夫分所设计了一种升举钢筋混凝土顶梁用的伸缩式架棚器。这种架棚器已在库兹巴斯瓦何路谢夫矿井进行了试验。

伸缩式架棚器（图 4）由千斤顶式撑柱 1 和活动立柱 2 组成。活动立柱上安有固定顶梁的托台 3。用手动或机械传动装置通过滑车组来升起

活动立柱。为了把立柱固定在所需要的位置上，安有特制的止动装置。两个立柱都安装在一个共用的平台4上。伸缩式架棚器的重量为200公斤，起重量为500公斤。架棚器不阻塞巷道，用人工进行移动。

伸缩式架棚器的缺点是：它不适用于升举、安设棚腿和背板；为了把顶梁放到活动立柱的托架上，必须把顶梁抬到距巷道底板0.5米的高度；撑柱的刺钉式固定不够可靠。

5. ПИC型架棚器

庫茲涅茨克煤炭科学研究所设计了一种在安设木支架时用于机械化架梁的架棚器结构（图5）。

ПИC型架棚器由以下主要部分组成：导向架1；带起重钢丝绳绳轮3的上部支承座2；带蜗母减速器的手摇起重绞车4；带托架6的滑架5；螺旋支承装置7；带底座9的伸缩支撑活杆8。起重钢丝绳10由绞车通过上部支承座的颊板而连到滑架上。绞车和螺旋支撑装置用可卸式手把11来摇动。

为了升举顶梁，把架棚器支撑在巷道顶板和底板之间，把顶梁放置在滑架上。再用绞车把带顶梁的滑架沿导向装置升到顶板（图6）。安完顶梁和楔紧已安好的支架以后，松开架棚器并向前移动，以便安设下一架支架。当手把的力为14~21公斤时，架棚器的绞车的起重能力为200~300公斤；顶梁升起高度为2.15米；当支撑装置手把的力为15公斤时，最大支撑力为1吨；支撑杆的行程为30厘米；架棚器高度为2.4~2.7米；重量为48公斤。ПИC型架棚器由一个人操作。为了在荒断面12平方米以上的巷道内安设顶梁，应该靠巷道两帮采用两个架棚器。在两个架棚器工作时，运输线路可自由通行。

ПИC型架棚器在庫茲巴斯新3-3号井的试验取得了满意的结果。架棚器已由庫茲巴斯煤矿管理局采用于工业生产中。

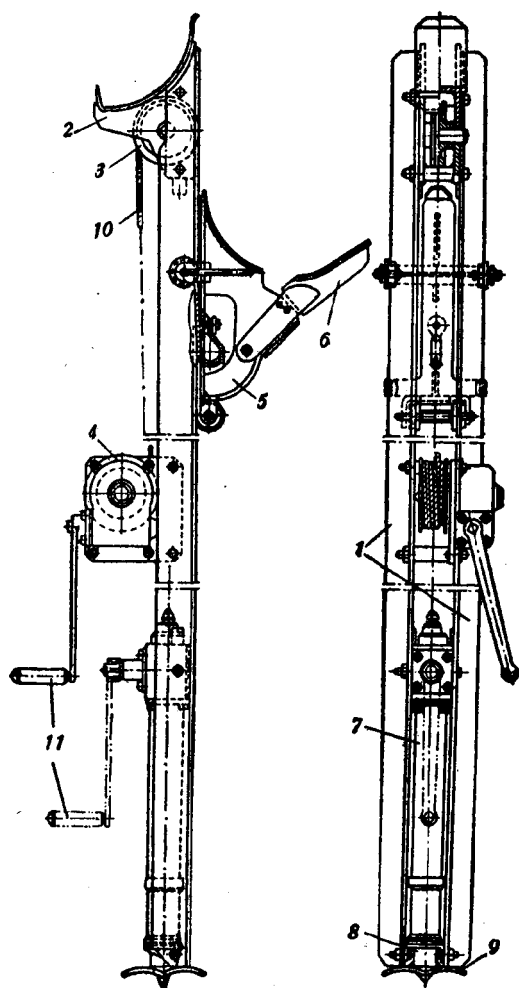


图 5 РПС型架棚器

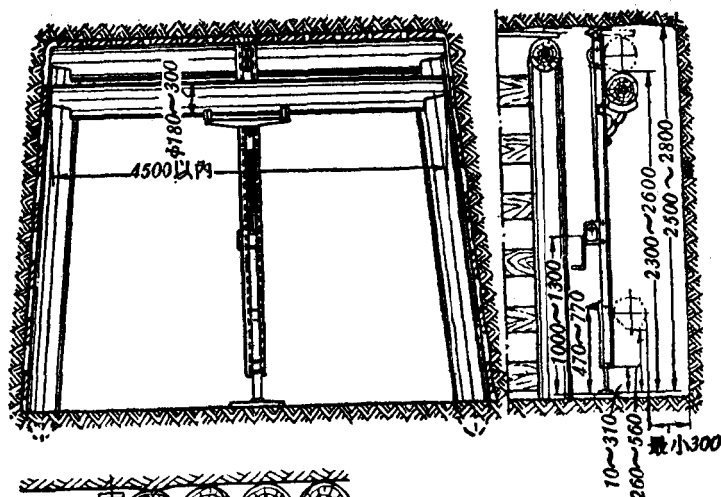


图 6 用 PПC 型架棚器安設頂梁

6. 烏拉尔式架棚机

烏拉尔銅矿科学研究設計院設計的架棚机(图 7)由底座 1、伸縮式管狀撐柱 2 和双层起重气管 3 組成。撐柱和起重管均固定在底座上。起重管帶有裝在活塞杆上的弓形架，用以放置頂梁。撐柱的底部有一个螺旋撐杆。双层起重管鉸接地固定在底座上，从而可以保證起重管自由地偏离垂直綫。起重气管內压缩空气的压力为 5 大气压。

这种架棚机固定一次可升举和安設 4 根頂梁。

这种架棚机具有以下缺点：

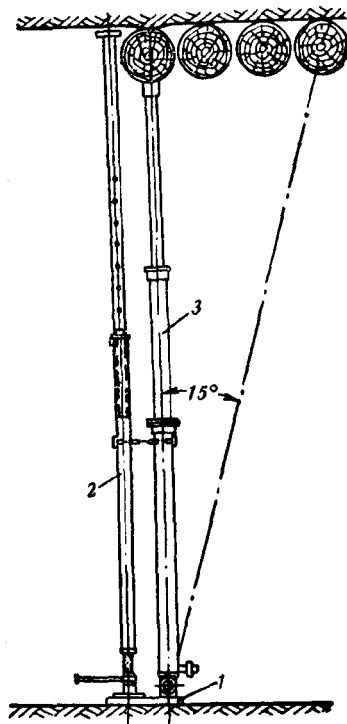


图 7 烏拉尔式架棚机