

煤矿技术革新丛书

**金属支柱的支设、回撤
和整形机具**

中国工业出版社

煤矿技术革新 14

金属支柱的支設、回撤 和 整 形 机 具

中国工业出版社

本书介绍开滦、阜新、北票、撫順、平頂山等煤矿創制、使用的金属支柱支設、整形和回撤机具共14种。这些机具各有特点，在节约人力、減輕工人笨重体力劳动强度、提高工作质量和效率等方面有比較显著的效果。可供各局矿根据自己的条件选用。

书中着重叙述各种机具的结构、性能、适用条件、操作要領和維修注意事項，为便于仿制，还附有机具的总图和主要零件制造图。

本书供煤矿机电技术人員和工人参考。

煤矿技术革新丛书

金属支柱的支設、回撤和整形机具

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（北京德勝門外10号）

北京市书刊出版业營業許可証出字第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 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $2 \frac{1}{4}$ ·插頁1·字数41,000

1966年3月北京第一版·1966年3月北京第一次印刷

印数0001—2,610·定价(科二)0.24元

統一书号：15165·4289(煤炭-350)

目 录

支 設 机 具

棘輪式金属支柱升柱器	开灤赵各庄矿 (1)
金属支柱液压升柱器	赵家椿 张兆輝 (8)
楔式金属支柱升柱器	黃兆欧 (12)

回 撤 机 具

金属支柱頂楔器	开灤赵各庄矿 (13)
金属支柱退楔器	开灤唐山矿 (25)
金属支柱水力除粉器	开灤赵各庄矿 (27)
杠杆式金属支柱拔柱器	平 頂 山 七 矿 北京矿业学院采60班回柱組 (30)
回柱用变向滑輪	开灤赵各庄矿 (33)
电动回柱机	淮南謝家集二矿 (36)
风力撤柱机	北票矿务局 (40)

整 形 机 具

金属支架整形机	开灤唐山矿 (53)
拱形金属支架頂弯机	北票矿务局机电修配厂 (62)
移动式金属支柱調直机	北票台吉矿机电修配厂 (72)
偏心式金属支柱調直机	陈彦士 (77)

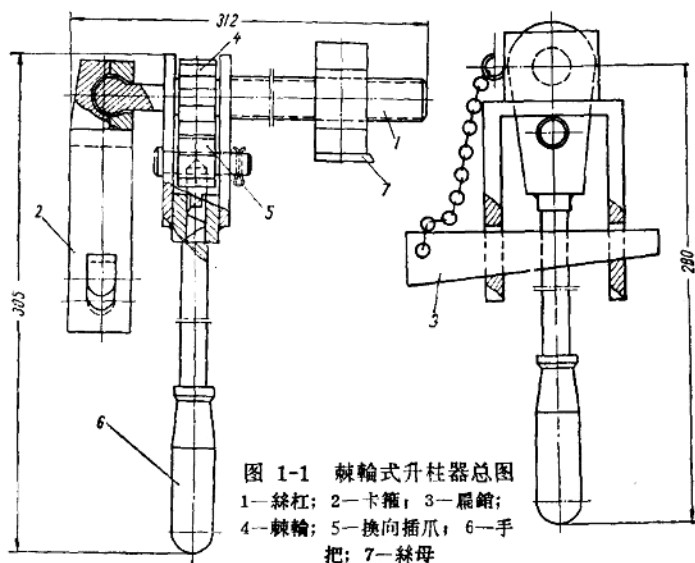
棘輪式金屬支柱升柱器

开灤赵各庄矿

为使金属支柱打得牢固，提高初撑力，我矿根据 HZWA 型摩擦式金属支柱的结构，试制成功了手动棘輪式升柱器。使用結果証明，这种升柱器升降灵活，效果很好，頗受工人欢迎，它的技术性能如下：

最大支撑力	3540 公斤
最小支撑力	2000 公斤
最大行程	200 毫米

棘輪式升柱器的结构见图1-1，图1-2是它的外貌。



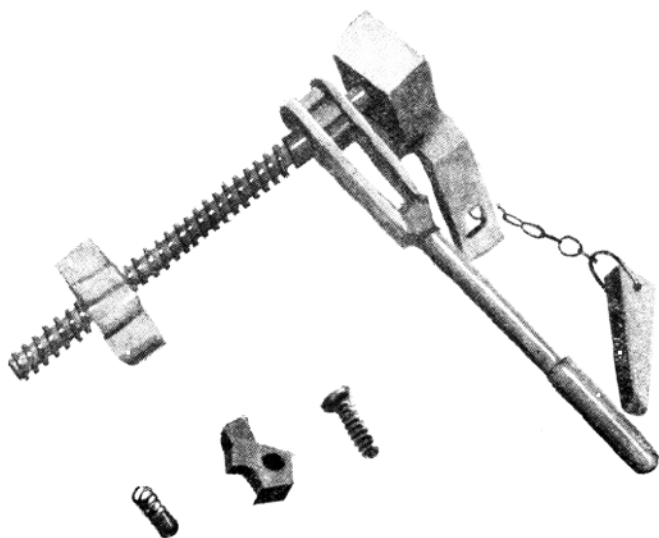


图 1-2 棘輪式升柱器外貌

絲杠用45号鋼制成，是 T28 型梯形螺紋（图 1-3）。絲杠加工后进行表面淬火，淬火深度 2~3 毫米。絲杠一端是圓球形，与卡箍构成轉动配合。卡箍和絲杠連接處，压上 5 毫米鋼板并焊牢，以防止絲杠脫出。

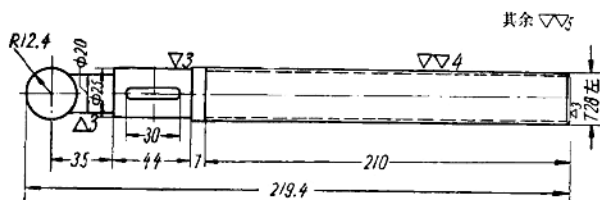


图 1-3 絲杠

卡箍用 A3 碳鋼制造，它的一端焊一鉄块，在鉄块上开一球形孔，以便和絲杠的球形端配合，另一端开有一个矩形圆头孔，备插入扁銷用。图 1-4 是卡箍的构造。卡箍把活柱卡紧后，打紧扁銷，扁銷从矩形圆头孔的一端露出的最大长度为 5~10 厘米。

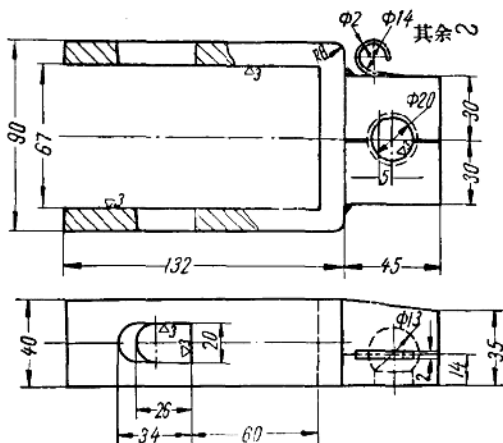


图 1-4 卡箍

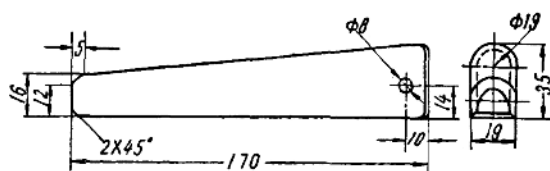


图 1-5 扁銷

扁銷是楔形(图1-5)，用 45 号鋼制造，刨光后进行表面淬火，淬火深度 2~3 毫米。扁銷的一側作成半圓形，以便

和卡箍互相配合。

棘輪（图1-6）的材质是45号鋼，加工后进行表面淬火，淬火深度2~3毫米。淬火后用埋头平鍵固定在絲杠上。換向插爪和棘輪互相配合，控制絲杠正反轉，使絲杠上升或下降。換向插爪也是用45号鋼制做，其結構形式見图1-7。制做时，插尖一面要平滑，以便返回时容易在棘輪上滑走；另一面要陡直，以便插入棘輪的槽內。为保証强度，插尖必須有足够的厚度。

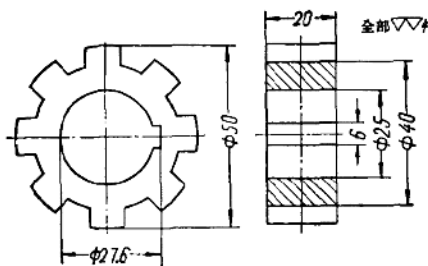


图 1-6 棘輪

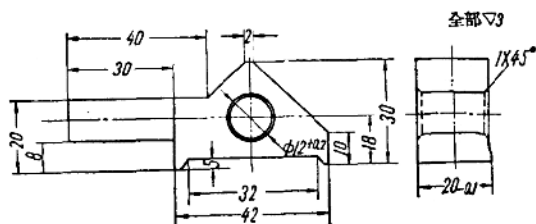


图 1-7 換向插爪

弹簧通过换向销把换向插爪压紧。弹簧用直径1.5毫米的钢丝盘成，共10圈，有效圈数是8圈，展开长度270毫米，圈间距离3毫米。

手把（图1-8）也用45号钢制造，它的一端呈方形，沿轴向钻出直径16毫米的圆孔，长度为32毫米，在两侧面分别焊上两个插爪片。

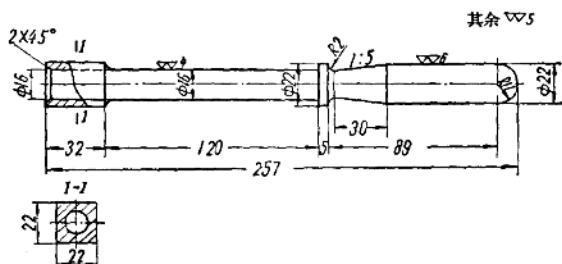


图 1-8 手把

升柱用的丝母用A3碳钢制作，具体规格见图1-9。

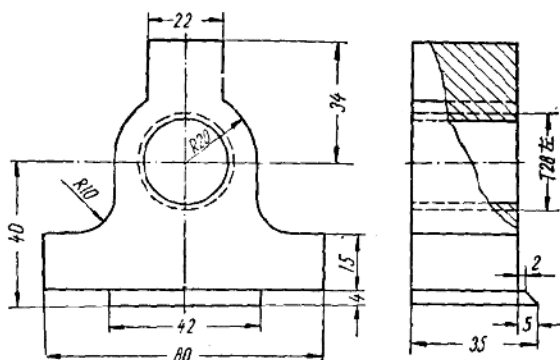


图 1-9 丝母

操作方法如下：

1. 先将金属支柱的活柱抽到预计高度，略打紧水平楔，使之固定。

2. 将升柱器丝母底座放在金属支柱的柱锁上，丝母的突缘插到活柱的凹槽中。将卡箍套在活柱上，并插紧扁销（图1-10）。

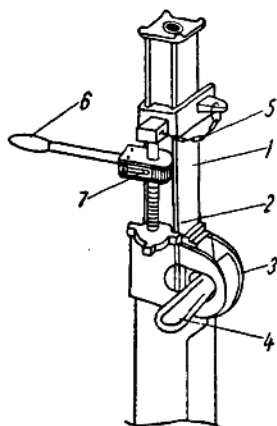


图 1-10 升柱器的工作示意图

1—活柱；2—丝母；3—柱锁；
4—水平楔；5—小销；6—手把；7—换向插爪

3. 打松金属支柱的水平楔，把换向插爪搬到右端。往复搬动手把将活柱升起，直到支柱达到受力要求为止。

4. 打紧支柱的水平楔，卸下升柱器。

使用过程中收到下列初步效果：

1. 提高了金属支柱的初撑力和稳定性，给顶板管理工作创造有利条件。

2. 减轻了工人的劳动强度，1～2个人即可操作。

3. 支设的支柱整齐，成一条线，有利于使用金属铰接顶梁，降低坑木消耗。

4. 操作方便，动作灵活，利于升降。

我矿过去还使用过一种穿心丝杠式升柱器。这种升柱器没有棘轮，在丝杠中心穿一根活动手把（图1-11），其他零件与棘轮式升柱器完全一样。来回转动手把，即可使活柱升降。穿心丝杠式升柱器的特点，是丝杠强度高，支柱的初撑

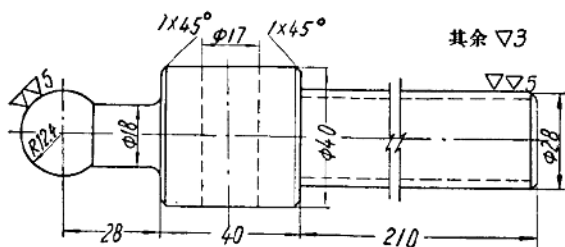


图 1-11

力較大，不足之处是升降比較麻煩。各矿可根据自己的具体条件选用。

金属支柱液压升柱器

赵家椿 張光輝

为改善金属支柱支設时的升柱操作，撫順老虎台矿試制了液压升柱器，使用結果表明，这种升柱器有如下特点：

1. 支柱的初撑力較大（5吨或更高些），在頂板未来压或未下沉前，支柱就起到了預先支撐頂板的作用，頂板离层断裂現象减少了，有利于頂板管理工作；同时，也不致发生支柱傾倒或被崩倒的現象。

2. 支柱的初撑力大致相同，不致因个别支柱受压較大而发生压坏支柱及頂板下沉不均等問題。

3. 在厚煤层回采中，往往在新密集支柱所支撐的頂板未来压前，就要求回撤老密集支柱。在这种情况下由于升柱器使前排支柱具备一定的初撑力，回撤后排支柱时它們不会傾倒，有利于安全生产。

在厚煤层水砂充填工作面，充填砂門的拉帮立柱（金属支柱）保持一定的初撑力，符合工艺要求。

液压升柱器的主要組成部件，是5吨液压千斤頂和活柱卡紧环（图2-1）。活柱卡紧环上有一个連接孔，用安設在千斤頂上的活頂絲母将卡紧环固定在千斤頂的升降柱塞上。

液压千斤頂是大連造，主要規格如下：

額定荷載	5 吨
最低高度	230毫米
最大高度	380毫米
柱塞的升起高度	150毫米

底座直径
重量

120毫米
7毫米

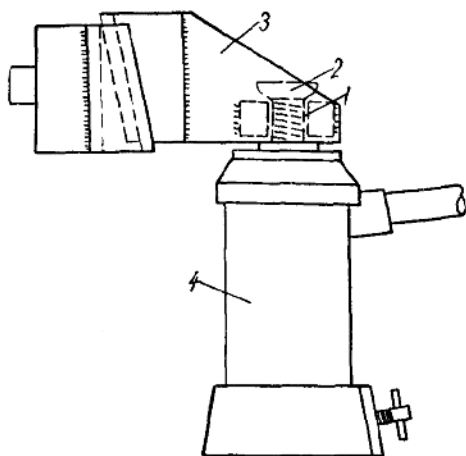


图 2-1 液压升柱器总图

1—连接孔；2—活顶丝母；3—卡紧环；4—液压千斤顶

活柱卡紧环用12~15毫米厚的45号钢板制作，分为A（图2-2，a）B（图2-2，b）两半，以便于安装和拆卸。每个半环上都突出两个8~10°的楔面，卡紧环扣合在活柱上之后，4个楔面互相接触（见图2-1）。千斤顶柱塞带着半环A上升时，两半环沿楔面错动，卡紧金属支柱的活柱并使之上升。

活柱卡紧环有方形和圆形两种。方形卡紧环适用于HZWA型摩擦式金属支柱，圆形卡紧环适用于圆形双卡环金属支柱（我局机修厂自制）。两种卡紧环的组装图见图2-3和图2-4。

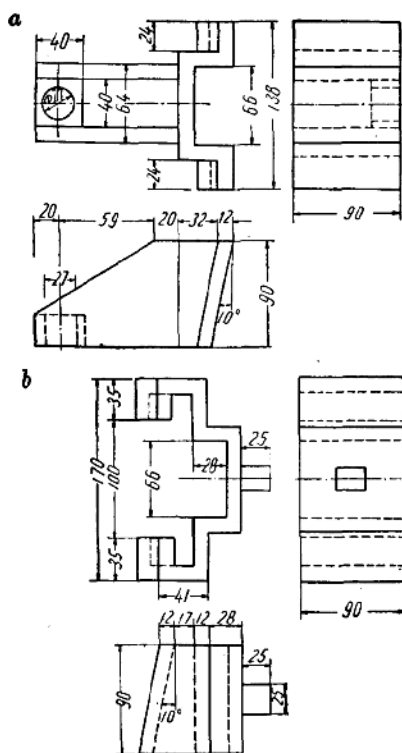


图 2-2 活柱卡紧环

a—半环A; b—半环B

图 2-5 是液压升柱器使用情况示意图。在架設金属支柱以前，調好活柱高度后，先将千斤頂底座 1 坐在柱鎖 2 上，半环 A 紧靠活柱 4，半环 B 扣在半环 A 上，然后用鉄錘輕击击块 6，使卡紧环与活柱严密切合。关好千斤頂油門 7，压动

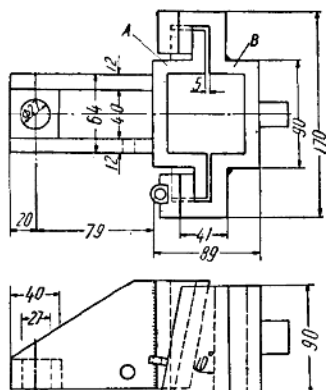


图 2-3 方形卡紧环

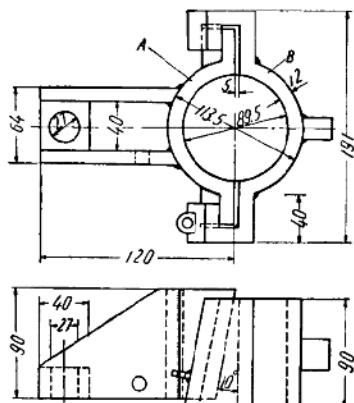
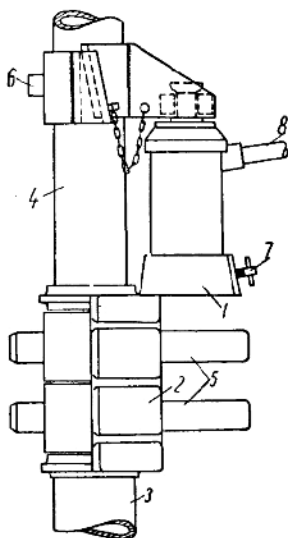


图 2-4 圓形卡紧环

千斤頂手把 8。千斤頂升高，帶着活柱升起。等金屬支柱達到一定的初撐力時，打緊支柱的水平楔 5，然後拆下升柱器。拆卸順序是：先打開油門 7，使千斤頂的柱塞縮回原位，卡緊環就會自動鬆開。如不能鬆開，可用鐵錘向上輕擊一下擊塊 6，半環 B 即會卸下來。最後取下升柱器。

图 2-5 液压升柱器的工作示意图

1—千斤頂底座；2—柱鎖；3—柱體；4—活柱；5—水平楔；6—擊塊；7—油門；8—千斤頂手把



楔式金属支柱升柱器

黄兆欧

淮南谢家集二矿创制了一种楔式升柱器，在架设金属支柱时使用。这种升柱器的结构简单、效率高，工人非常欢迎。

升柱器的构造和使用情况见图 3-1。方箍 1 和带键槽的

水平楔 2（宽头高 55 毫米，长 192 毫米，斜度 10 度，键槽直径 22 毫米）配合，紧夹在活柱上。楔子 3（长 410 毫米，厚 10~20 毫米，宽头高 60 毫米，斜度 8 度）插在方箍下面。在方箍下面插楔子处焊上扁铁 4，防止打击楔子时楔子脱出。将一根销钉插在水平楔的键槽中，以免在不用升柱器时丢失水平楔。

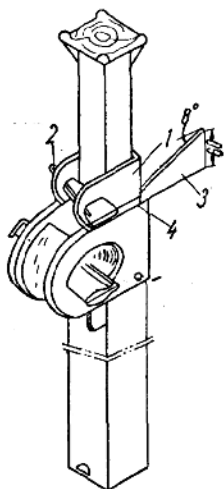


图 3-1 楔式升柱器的
结构及安设示意图

使用时，将活柱抽到要求高度，打紧支柱的水平楔，将方箍在紧靠柱锁处夹住活柱，然后打紧方箍的水平楔。打松支柱的水平楔，在方箍下面插入楔子 3，用锤子敲击，活柱会徐徐上升，直到支柱获得一定

初撑力时为止。如一次上升高度不够，可拆下方箍再打一次。

使用这种升柱器可使金属支柱的初撑力达 2.5 吨左右。打紧一根支柱一般需 1.5 分钟，熟练时只要 45 秒。打一次方箍，活柱可升高 40~50 毫米，如果适当加大楔子的高度和长度，一次升高高度可相应增加。

金属支柱顶楔器

开滦赵各庄矿

回柱顶楔器用于回撤 HZWA 型及其它型号的摩擦式金属支柱。使用经验表明,这种顶楔器的构造简单、制作容易、使用方便,不仅减轻工人的体力劳动强度,提高回柱效率,而且比较彻底地解决了安全回柱的问题。它适用于压力大的工作面,因为压力小或金属支柱的初撑力较小时,容易拉倒金属支柱。在一个长壁工作面配备两台顶楔器交叉使用,回柱效率将大大提高,6小时可回撤金属支柱154根。

回柱顶楔器由拉杆、拉杆架、拉杆支架、卡钩、卡钩架和提环等组成,分横式(图4-1)和立式(图4-2)两种。横式顶楔器的拉杆横向移动,用两根绳套牵动,适用于右工作面;立式顶楔器的拉杆纵向移动,用一根绳套牵动,适用于左工作面。

横式顶楔器的结构见图4-3。拉杆1装在拉杆支架2上,用销轴3铰连,销轴前端穿个开口销4,防止脱落。卡钩9用销子7铰连于卡钩架5上,销子7用开口销6锁住。拉杆用45号钢锻制,表面淬火。拉杆支架、拉杆架和卡钩架的材料为A5,插销和卡钩用A3,均不需进行特殊加工,其它零件都用A3碳钢制作。图4-4~4-9是横式顶楔器的主要零件图。

图4-10是立式顶楔器的结构,全部零件均用A3碳钢制作,图4-11~4-18是这种顶楔器的主要零件图。

下面着重叙述横式顶楔器的工作原理和使用情况。

顶楔器利用杠杆的原理对水平楔进行挤压,从而达到退