

对外技术交流资料

阜新水砂充填 砂門子木材代用品



861

对外技术交流资料

阜新水砂充填砂門子木材代用品

阜新矿务局編

*

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 034 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

開本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印張 $1\frac{1}{16}$ 插頁 $5\frac{1}{2}$ 字數20,000

1958年10月北京第1版 1958年10月北京第1次印刷

統一書号: 15035·582 印數: 0,001--5,000冊 定价: 0.24元

出版說明

“对外技术交流資料”是根据我国煤炭工业解放后各方面所取得的技术成就，由各有关局矿編写的，并經過煤炭工业部技术司及有关部門共同審查。

这些“資料”，从技术內容上来看是成熟的，在国外已得到应有的重視。为了促进我国煤炭工业大发展，为了提高煤矿工程技术人員的技术水平，特将这些“資料”陸續出版，以便能在国内广泛采用和推广。

目 录

一、前言	3
二、高粱杆簾子的制造及技术规格	6
三、高粱杆的性質及質量要求	11
四、釘砂門子所用草繩的制造及技术规格	14
五、釘砂門子所用草繩的性質及質量要求	15
六、砂門子的种类和用途	16
七、釘砂門子的技术操作	24
八、結語	34

一、前 言

充填砂門子是阻留充填材料、泄出充填水的一种結構物。它是由高粱杆簾子、小木条(或其代用品)及充填頂柱組成(图1)。充填材料和水成一定比例混合以后,利用自然压头經管子送入需要充填的采空区。充填材料随水流入采空区后,就被砂門子阻留在采空区里,而水就由砂門的縫隙中流出来。砂門子的作用是既要阻留一定粒度的充填物在采空区,又要能使帶有一定压力的水泄出,所以要求砂門子需要具有一定的强度和泄水作用,在来源上既要求取材方便又要求价格低廉。

現在使用的砂門子,都是用价格便宜的高粱杆或杏条与木材(或其代用品)做成。在东北地区大多采用直径为5—20公厘的高粱杆。高粱杆按其长度分成兩級,一級品的长度在1.8公尺以上;二級品的长度为1.5公尺左右。

充填砂門子的釘制方法,是在充填柱子上(可以利用工作面支柱)釘上小木条(或綁上草繩),然后将高粱杆簾子釘在小木条上(或釘在支柱上),釘釘子时一般垫以小木片。砂門子規格見图1,图1, a是将小木条釘在里面;图1, b是将小木条釘在外面,后者可以便于回收小木条。小木条的規格一般为60公厘×50公厘×2公尺(一般用直径20—22公分的圓坑木破成6根小木条)。由于木材价昂,为了节约木材,也曾用板皮代替小木条,后又于高德

八坑試用廢鋼絲繩代替釘充填砂門子的小木条。將廢絞車鋼絲繩（ $6 \times 7 \times 12$ 公厘）及无极繩的鋼絲繩（ $6 \times 7 \times 16$ 公厘）等廢繩，截成25—30公尺一段，將全繩解成小股，再由小股解成2—3絲，在工作面使用時，將繩子拉緊，兩端固定，中間部分用弯釘，釘在充填砂門子的頂柱上。為了

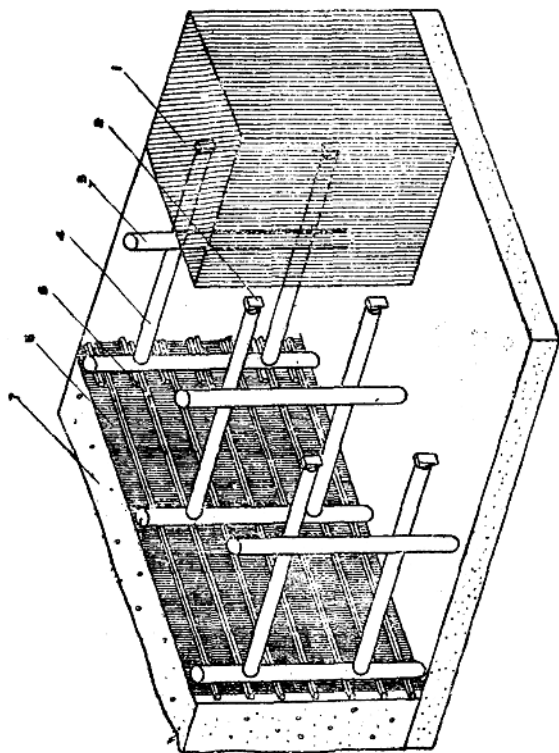


图 1, a 小木条釘在裏面用回收的坑木作橫木撐
 1—煤壁; 2—楔子; 3—工作面支柱; 4—橫撐木(利用回收坑木);
 5—小木条(釘在裏面的); 6—高梁杆釐子; 7—充填砂。

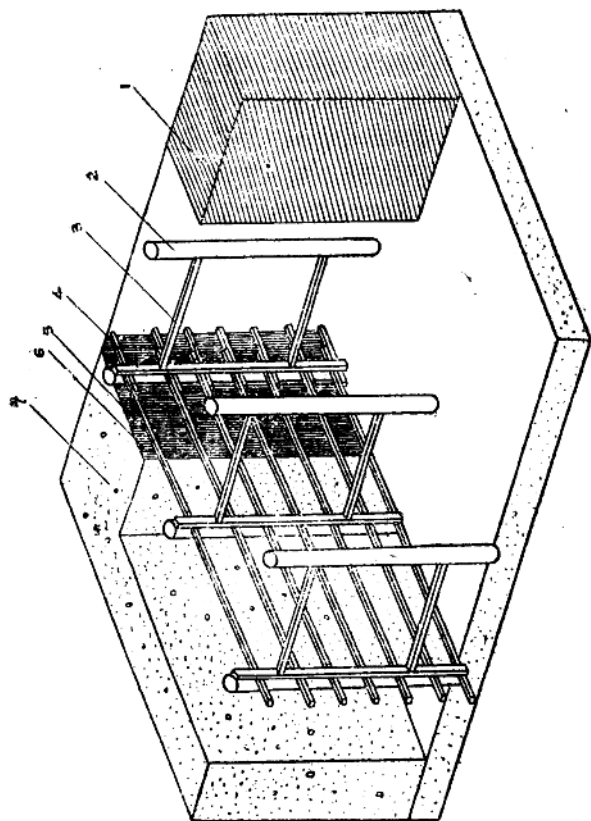


图 1, 6 小木条钉在外面用小木条作横木撑
 1—模壁; 2—工作面支柱; 3—横撑木 (利用小木条); 4—立压木 (利用小木条);
 5—小木条; 6—高梁杆糜子; 7—充填砂。

節約鋼材，即改成以前用小木條釘充填砂門子的方法一樣，為充填後進行回收，回收方法是由分層底板往分層頂板，沿工作面由下往上回收，效果良好；但此法不能廣泛應用，因為工作面采高超過2.0公尺時，充填砂不易穩定而會沉塌。

新丘一坑於1955年初試用草繩代替釘砂門子用的小木條，草繩直徑為24公厘（三股），每根長22公尺，行與行的間距較用小木條時密一些，一般約0.15—0.25公尺，根據該坑1956年1—2月份試用結果如下表所示。

項 目	費 單 位	坑 木 費		草 繩 費		計 元/噸
		立方公尺 /噸	元/噸	公斤/噸	元/噸	
1955年9—11月 用小木條時		0.0062	0.2294	—	—	0.2.94
1956年1—3月 改用草繩後		0.0026	0.6934	0.065	0.0072	0.1036
1956 1955 ×100%		42	42			45.2

試驗初期曾用一部分小木條，1957年以後已逐漸全部改用草繩，這一改進對阜新來說是有很大經濟意義的。

二、高粱杆簾子的製造及技術規格

高粱杆簾子的製造是採取手工業方式，高粱杆簾子製造廠的設備很簡單，有一露天貯存高粱杆場，一個工作

間，工作間要求光綫及通风良好。簾子厂应設有消防設備，尤其在高梁杆垛的周圍应敷設有水管防火。在工作間內設有木制的工作台若干張，工作台的構造有二種，其構造見圖2。圖2,a所示的工作台的長度為2.2公尺，寬度為1.5—1.8公尺，高度為0.4—0.5公尺，工作台的長度及

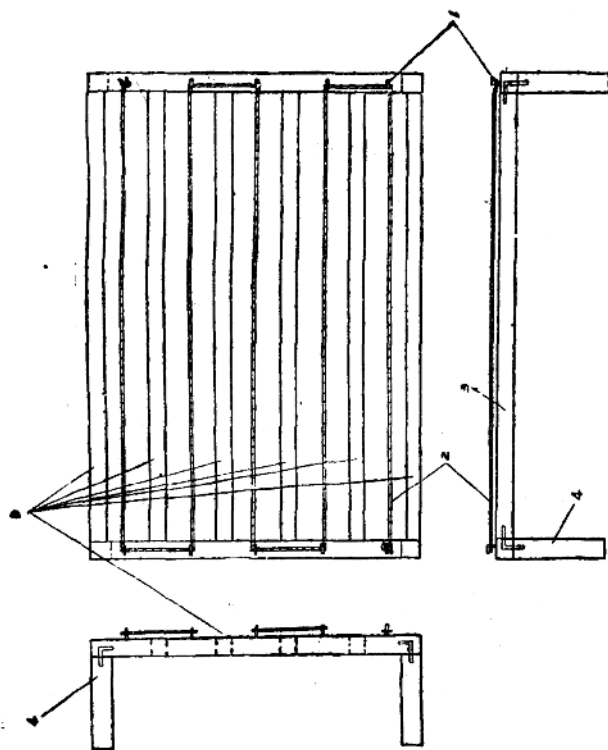


圖2, a 製造高粱杆簾子用工作台
1—彎釘(固定底筋用); 2—底筋(草繩或麻繩); 3—豎梁; 4—支柱。

寬度是根据高粱杆簾子的技術規格決定的，其高度是以便於工作人員上下為原則，工作台上設有6根豎梁，這是為了使工人能夠在上面工作時不致將高粱杆踩壞；工作台的兩端，位於二根豎梁支點的中間釘上一根釘子，每端共釘5根，這是為了固定“底筋”用的，所謂“底筋”就是在編制

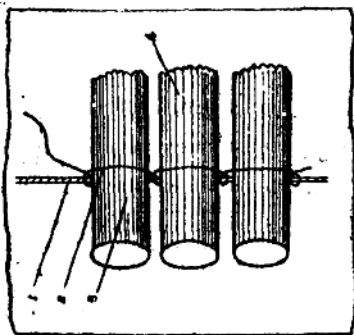
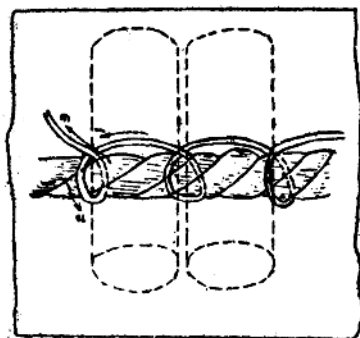


圖 3, a 高粱杆簾子底筋與拉筋的關係圖
1—底筋（小草繩）；2—拉筋（青麻繩）；
3—高粱杆；4—高粱杆葉。

簾子时位于高粱杆下面的麻繩（或繩筋或草繩）。編制簾子时，先用麻繩如图 2,a 所示的方法固定好，这项工序叫固定底筋，然后将高粱杆鋪上，上面的这根麻繩叫做拉筋。拉筋編結时是上繞下套，如图 3,a 所示。第一根杆用第一、三根拉筋編結，第二根杆用第二、四、五根拉筋編結，第三根杆又用第一、三根拉筋編結，如图 3,b 所示（在高粱杆比較細的情况下，可以一次編結两根杆），每次編結时拉筋固然需要拉紧，底筋也应当用手扯一下使高粱杆編結致密。

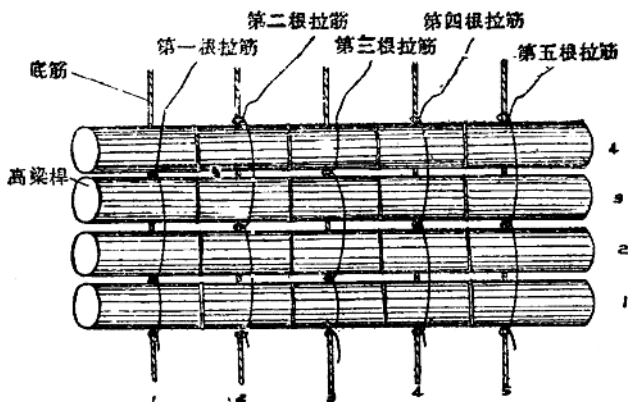


图 3,b 高粱杆簾子的編制方法示意图

图 2, 6 所示的工作台具有两个滾筒，滾筒是可以轉动的，其軸是支持在由小圓鉄制成的叉状軸承上。两軸間的距离为 2.2 公尺，滾筒长 2.0—2.5 公尺，将底筋如图 2, 6

所示的方法固定起来，逐根的来編結，編結时为了保证底筋的距离以卡尺来控制，編結好的部分，逐渐旋轉到滾筒的下部，底筋旋轉一周，編制两张簾子。这种方法的优点是工作人員只要站在工作台的一端，站着工作（或坐着工作）。工作台的高度可以根据工作人員的高度来調整，一級高度为 1.0 公尺。

为了降低每张簾子的直接成本，現在底筋已改用直径为 4—6 公厘的草繩，而拉筋又改用由强有力的树皮与青麻混紡制成的青麻繩，其强度虽然不如麻繩，但已能适合高粱杆簾子的要求。

高粱杆簾子的尺寸，有下列表中的几种：

編 号	尺 寸	长 度 (公尺)	寬 度 (公尺)	面 积 (平方公尺)	底筋距离 (公尺)	底 筋 (根数)
1		2.0	2.0	4.0	0.25—0.3	6
2		2.0	1.5	3.0	0.25—0.3	5
3		1.5	1.5	2.25	0.25—0.3	5

高粱杆簾子的长度是根据便于运输及充填工人的操作确定的，宽度则以最有效的利用高粱杆的长度来确定。用開刀切成所要求的規格。

高粱杆簾子的成本按下列三項費用：（1）工資；（2）材料費；（3）其他（經營管理費）計算。（1）、（2）兩項构成直接成本。

編制一張 2.0 公尺 × 2.0 公尺或 1.5 公尺 × 1.5 公尺規格

高粱杆簾子的直接成本計算表如下:

規 格 單 位	項 目	工 資	材 料						每張簾 子的直 接成本 (元)	
			高粱杆		青 麻 繩		草 繩			
			張/丁	元/張	捆/張	元/張	公斤/張	元/張		公斤/張
1.5×1.5 規 格		16.5	0.06	4	0.33	0.04	0.042	0.15	0.066	0.4488
2.0×2.0 規 格		21.0	0.0734	3.5	0.23	0.05	0.066	0.2	0.038	0.5524

高粱杆簾子所用材料的技术規格，如下表所示:

規 格	項 目	高 梁 杆	青 麻 繩	草 繩
直径公厘		5—20	3	4—6

註: (1) 高粱杆以捆为單位，每捆的根數随直径而变化，一般在30根左右。

(2) 高粱杆的消耗量，决定于高粱杆的質量以及在管理中如何盡量减少其浪費及損失，这个数字，是在浪費耗損較小，高粱杆質量較好的情况下的数字，其最大消耗量为每張 5 捆。

三、高粱杆的性質及質量要求

高粱杆的强度是很低的，尤其是在晒干以后或浸水过久强度更低。单根高粱杆的實驗結果如下:

单根高粱杆（自然干度）抗拉强度试验

直径（公厘）	抗拉力（公斤）	直径（公厘）	抗拉力（公斤）
10	224	13	336
11	254	15	414
12	242—252	17	449

单根高粱杆抗曲强度试验

直径（公厘）	跨 度（公厘）	抗曲强度（公厘）
7	500	2
9	330	5
13	300	7

上表说明，高粱杆承受拉力及弯曲时的强度，是随着高粱杆直径而变化，其直径愈粗，抗拉抗曲力愈大。高粱杆所受的力为抗曲力，其跨度一般在0.25—0.3公尺之间，经验证明使用过程中很少发现有断杆的，而大多数跑砂子的原因，是编制不好所致。

高粱杆及高粱杆簾子在质量上的要求：（1）高粱杆的芯不要空的，简易试验办法是以食指及拇指持高粱杆，用力压之，如高粱杆是空芯的，即产生清脆炸裂声。且被压坏；（2）高粱杆不能放置在潮湿地点，否则易腐烂，在大量贮存高粱杆时必须选择干燥地点，如无干燥地点则必须要垫以木块；（3）高粱杆不能常久的暴露在外面，因为风

吹雨淋日晒，会降低高粱杆的强度，高粱杆垛如图 4 所示的形式，这样就可以保证绝大多数的高粱杆不致露在外面；（4）高粱杆的直径要求在 5~20 公厘范围内，每一张簾子折断率不得超过 2%；（5）高粱杆簾子大量贮存的要求和注意事项与高粱杆同；（6）高粱杆簾子必须于使用之前 24—48 小时入坑，这样可以使高粱杆稍加润湿，以增加高粱杆的韧性。

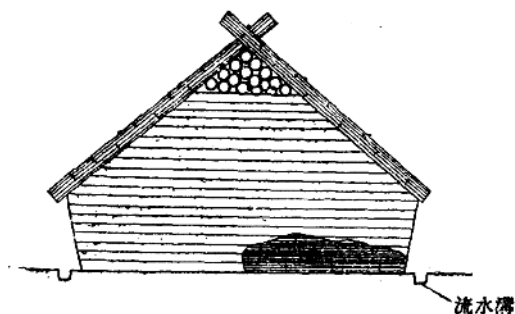


图 4 高粱杆儲存方法示意图

高粱杆簾子是呈簾状的，它所承受的力是抗曲力，高粱杆簾子的底筋一般距离为 0.25—0.3 公尺一根，宽度在 1.5 公尺约 4 根底筋，宽度在 2.0 公尺约 6 根底筋，为了使高粱杆簾子的杆与杆之间的空隙保持在编制时那样，因之要求底筋及拉筋的材料不允许是潮湿的，因为潮湿的麻绳干燥以后，长度要增长，这样就会使高粱杆的间距加大。

四、釘砂門子所用草繩的 制造及技術規格

常用的草繩制造方法有三种：第一种草繩系用三条椭圆形断面的股絞成，股是由許多单条的草搓成的，它們搓的方向与股在繩中擰的方向相反；第二种草繩也是用三条椭圆形断面的股絞成，但股是由两根小股絞成的，每一小股是由許多单根的草搓成，它們搓的方向与小股在大股中

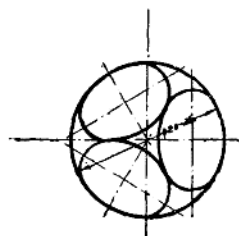


图 5 一般用三股草繩截面

擰的方向相反；第三种草繩系用四条椭圆形断面的大股絞成，每一大股是由两根小股絞成的，每一小股的搓法与上同，在实际应用中常采取第一及第二种制造方法。草繩的原材料有两种：一种是鋼草（一种强力而有韌性的草），鋼草編結的

草繩多采用第一种編結方法；另一种是稻草，稻草編結的方法采用第二种編結方法。三股草繩的橫截面見图 5。

草繩的技術規格

材 料 別	項 目	直径 (公厘)	合成股数 (股)	每根长度 (公尺)	每公尺重量 (公斤)	备 註
稻 草		20—25	3	25	0.12—0.18	第二种制造方法
鋼 草		20—25	3	25	0.14—0.2	第一种制造方法
鋼 草		25—30	4	25—40	0.2—0.25	第三种制造方法

草繩每公尺的重量決定于草繩的濕度、股數、直徑、單位面積、草條的根數以及草的比重。

五、釘砂門子所用草繩 的性質及質量要求

草繩的性質柔軟，但強度較弱，草繩的纏繞是很緊的，由于單根草在繩股中及股在繩中都編成具有很大捻轉旋距的螺旋綫。當承受荷重時，繩中受力情況是很複雜的，同時受有拉伸、彎曲及扭轉作用，通常不作這種計算，而僅根據破壞力來確定已知草繩的最大許可抗拉力。這種破壞力，是直接利用試件在試驗機上測定的。茲將24公厘的鋼草草繩的實驗室拉力試驗結果列表如下：

項 目 種 類	直 徑 (公厘)	合成股數 (股)	抗拉力 (公斤)	備 註
干 草 繩	24	3	274—380	材料鋼草
濕 草 繩	24	3	252—340	材料鋼草，將草繩放入水中3.5小時

如上表所示，在同樣直徑和股數的情況下，干草繩的抗拉力較濕草繩的為大。

繩子的直徑應該和支柱直徑相適應。實際應用中證明支柱直徑在14—18公分的情況下，繩子的直徑以20—25公厘較為合適。