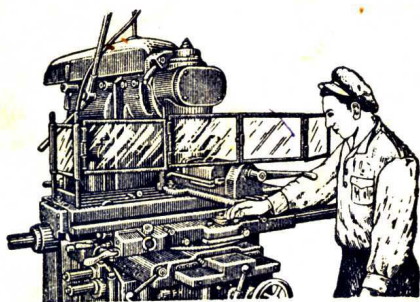


机械工人活叶学习材料 321

楊子屏編著

銑工安全技术



机械工业出版社

編著者： 楊子解

NO. 1773

1958 年 4 月第一版 1958 年 4 月第一版第一次印刷

787×1092 $1\frac{1}{32}$ 字數 37 千字 印張 $1\frac{10}{16}$ 0,001— 7,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第 008 號

統一書號 T15033·914
定 價 (9) 0.20 元

內容提要 这本小册子比較全面地介紹了銑工安全生产的基本知識。对于防止切屑飞溅、銑刀崩裂、工件松脫等措施都作了簡要的叙述。此外，还介紹了用电安全和輕伤急救等常識。可供三四級銑工学习。

目 次

一 合理地組織工作地.....	3
1 合理布置工作地——2 保持工作地的整齐和清潔——3 合理的照明和通風——4 工作地应当配备足够的机器和设备	
二 防止切屑伤人的措施.....	6
1 戴安全眼鏡和防护面罩——2 擋屑罩和擋屑屏——3 切屑引导器	
三 怎样防止銑刀的伤害事故.....	27
1 裝設銑刀防护罩——2 裝設隔手裝置——3 銑刀結構的安全設計——4 裝卸銑刀的安全操作——5 运送和存放銑刀	
四 裝卸工件的安全問題.....	41
1 夾具——2 裝卸工件——3 裝卸分度头	
五 銑工用电安全常識.....	44
1 触电的原因和危險性——2 用电安全技术規則——3 切断电源——4 触电的紧急救护——5 人工呼吸法	
六 怎样处理輕伤.....	48
1 割伤——2 擦伤和碰腫——3 刺伤——4 鉄屑落进眼里——5 止血	

[安全生产] 是社会主义企业管理的基本原则之一，也是社会主义制度根本区别于资本主义制度的一个鲜明的标志。

几年来，在我们的国家里，对于保护劳动者在生产中的安全 and 健康方面做了许多工作。国家每年都要支付大笔资金，有计划地改善劳动条件、添置安全设备，并把安全技术列为一门重要的科学，建立专门机构来负责安全技术工作。因此，劳动生产中的伤亡事故、职业疾病的比率一年比一年下降。但是，为了进一步巩固和贯彻安全生产的方针，保护劳动者安全和健康，以适应社会主义建设的需要；在一九五六年，国务院颁布了 [工厂安全卫生规程] 等劳动保护法规。同时，对年老的和身体衰弱丧失劳动力的工人、职员，也作了妥善的安置，并在一九五八年二月十一日，国务院又颁布了 [对于工人、职员退休处理的暂行规定]。这些都充分说明了党和政府对劳动者的深刻关怀。

但是，有些工人对安全生产这件事不够重视，认为 [整天跟机器打交道，伤害是难免的，一切都是靠大运，听天由命]，而不是积极想办法去避免伤害。因此，伤害事故并没有彻底地消灭。

要彻底消灭伤害事故，必须扭转忽视安全生产的偏向。就我们工人来说，必须加强安全技术知识的学习，遵守安全操作规程。

在铣切工作中，不管在哪一种铣床上工作，都有可能遇到这样的伤害，如：

- 一、被飞溅的切屑刺伤、割伤或蹦到眼里去等的伤害；
- 二、机床传动部分抓住操作者衣服、双手、辫子等，而引起严重的伤害；
- 三、工件、铣刀甩走，砸伤、割伤或打伤等；

四、碎裂銑刀刀片打伤的危險；

五、被工作地附近的工件或机床碰伤、砸伤、刺伤、割伤等的伤害。

此外，如果劳动組織不好，或者是对于安全生产重視不够，都有可能引起不同类型的伤害。

要避免这些伤害，銑工必須了解产生伤害的原因，进一步采取有效措施和防护办法。

一 合理地組織工作地

工作地的組織是企業劳动組織中的基本环节。如果工作地組織不好，不但影响工作，而且会增加工人的疲劳，影响工人的健康，甚至从中造成不幸的工伤事故。因此，合理地組織工作地，是保証工人的安全和健康、提高劳动生产率的重要原則之一。

怎样合理地組織工作地呢？应当从以下几方面着手：

1 合理布置工作地 銑工工作地的各种設備和用具的合理布置，首先要符合生产順序，使加工工件所經過的加工路綫縮到最短，尽量避免加工工件往返逆流的現象，减少运输过程中可能發生的事故。圖1是合理布置工作地的例子，它是按下列規則进行的：

一、一切用具尽量靠近在工人的周圍，但不要阻碍行动。

二、工作中最常用的用具放近些，不常用的放远些。

三、用具放置的位置，要适合人手的自由行动。例如，需要用左手拿的用具，应当放在左边；需要用右手拿的用具，应当放在右边；一只手拿不动的东西，要放在便于双手拿的位置。

四、精密的用具要放在最上層，重的用具要放在櫃子的最下層。

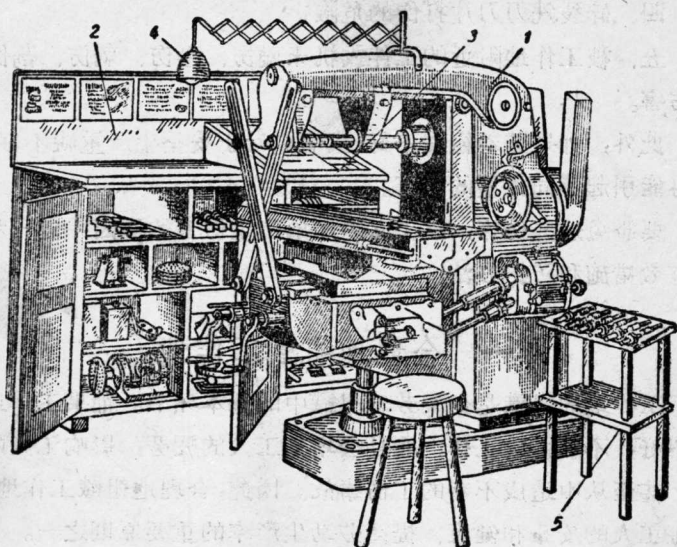


圖1 銑工作地的合理布置：

1—銑床；2—工具櫃；3—文件台；4—電燈；5—放置工件的小台。

五、一切用具、物品擺放的位置，必須便於工人取放，不要使他們經常彎身或做出不方便的動作。

2 保持工作地的整齊和清潔 工作地的整齊和清潔，往往容易為人們所忽略，而在这里所存在的缺點和問題，却正是在生產中引起各種事故的因素之一。因此，必須遵守以下規則：

一、要經常清掃機床和工作地，及時清除切屑。

二、灑在地面上的油類和冷卻液要隨時清掃。

三、存放在工作地周圍和過道上的毛坯和半成品，數量要有一定的限度，而且應當整齊地、有秩序地放置着。避免工作地的堵塞和雜亂，免得引起工傷事故。

四、地面應當保持平坦，不平坦或損壞的必須立即修理好。

3 合理的照明和通風 照明不好，容易引起視力疲勞，影响工作的注意力。因为这样，常常会引起不幸事故。因此，工作地和工作地的周圍必須要有良好的照明。

一般說來，白天利用日光的光綫，既經濟又可以使人視覺舒適。所以根据厂房的条件，采用不同的天窗和側窗，充分利用反射的自然光綫，并且还要注意玻璃的清潔。如果自然照明不能达到要求，可以用人工照明。在人工照明中，可以裝置螢光灯和电灯，但要合乎以下条件：

- 一、灯光要保持得均匀，不应当有刺目和晃眼。
- 二、光綫必須从后向前，由左向右，自上而下地射来。
- 三、不使光綫由右方射来的裝置，更不可直接射入眼內。

通風是一項衛生措施。它的作用是把新鮮的空氣送入厂房，排除厂房中的已被污染了的空氣。因此，在車間內的通風方面，特別要注意以下各点：

- 一、充分利用自然通風进行降溫換气。
- 二、指定專人根据气温和風向的变化，正确調整天窗和側窗的開閉方向和角度。
- 三、使用机械通風裝置时，应保證能吸进足夠的新鮮空氣。
- 四、一切局部机械通風裝置，不得直对工人頭頂或腰部吹風。
- 五、一切局部机械通風的气流方向，应尽量跟自然通風的气溫方向一致，以免影响有組織的自然通風。

4 工作地应当配备足够的機器和設備 工作地除了配备有在生产上不可缺少的主要設備和工具外，还应该根据生产条件配备必要的輔助設備和用具，借以减少因繁重体力劳动和过度疲勞等原因而引起的工伤事故。例如，在工作地上用輕便的起重机和送料車代替手工搬运工件。[工厂安全衛生規程]上規定：要保證一

切設備和工具都很完善，具有必要的防護裝置；機器、設備和工具要定期檢修，如果損壞，應該立即修理。一切損壞了的、有毛病的、缺少必要安全裝置或不靈的工具、用具和設備，都不允許湊合使用，因為在這種情況下最容易發生傷害事故。

總的說來，合理地組織工作地，就是要符合下面這些基本要求：保證工人工作中的方便；為工人消除不合理的或多余的動作，減少疲勞；盡量減輕勞動，并把繁重的體力勞動機械化；保證最經濟地利用生產面積；嚴格遵守安全技术規程。

二 防止切屑傷人的措施

在銑切工作中，由於切屑造成的傷害事件很多，原因也很複雜。但是，其中最容易引起傷害的算是飛濺切屑了。

究竟有哪些因素可能引起切屑飛濺傷人呢？總的說來，有下列四方面：

一 切屑的形狀 加工各種不同材料的工件，切下的切屑形狀是各不相同的。

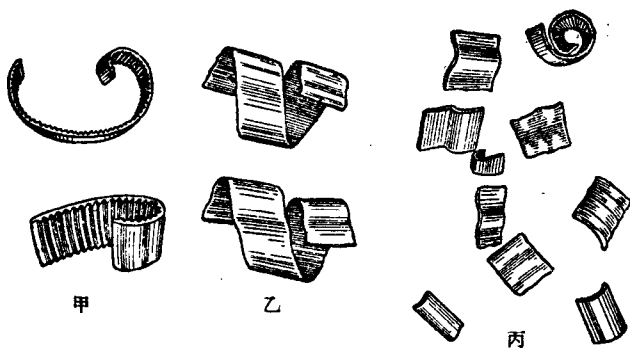


圖 2 切屑的形狀：

甲—帶狀切屑；乙—斷裂切屑；丙—碎裂切屑。

产生不同切屑形状的原因，是跟切削用量、被加工金属的性质和刀具的几何形状等有关，而切削速度对切屑形状影响最大。切削韧性金属的时候，切削速度愈高，切屑单体就来不及充分剪切，当头一片金属小块还没有得到充分剪切，刀具就继续切入，使第二片金属变形，然后第三片，这样一直下去，结果就得到带状切屑（圖 2 甲）或断裂切屑（圖 2 乙）。这种切屑是相当结实和锐利的。

用一般速度切削脆性金属，不发生切屑单体剪切，而发生被加工金属小块的碎裂，这种切屑叫做碎断切屑（圖 2 丙）。碎断切屑棱角特别多，尖锐极了。

二 切屑的温度 在切削过程中，要产生很多热量，切屑是吸收这个热量的主要部分。

实验证明，切削过程中所产生的热量，百分之六十到八十是留在切屑里，其余的热量是分布在刀具和工件上。切削速度愈高，刀具和工件所吸收的热量就愈少，热量来不及从切屑传到刀具和工件上。

但是，现在的金属高速切削，切削速度已经不是用每分钟几十公尺来计算，而是每分钟几百公尺了，切屑里留下的热量达到百分之九十九，只有百分之一传到刀具和工件上，切屑温度可达到 $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ 。

由此可见，高速切削的时候飞溅出来的切屑，是足以烫伤人们的。

三 切屑飞溅的方向 切屑飞溅的方向是跟铣刀旋转方向、进刀方向（逆铣和顺铣）、铣刀的直径、铣切表面宽度等有关。它们之间的关系到底是怎样呢？

研究它们之间关系的时候，用图来说明是容易了解的。苏联

科学家做过这样的实验：在立式铣床上，用直径为 100 公厘的端铣刀，以铣切速度为 130 公尺/分（或 180 公尺/分）、进刀量为 210 公厘/分、铣切深度为 1.0 公厘加工不同宽度的工件。实验结果得出图 3 甲和乙的图样。其次，在卧式铣床上用圆柱铣刀铣切工件，得出图 3 丙和丁的图样。

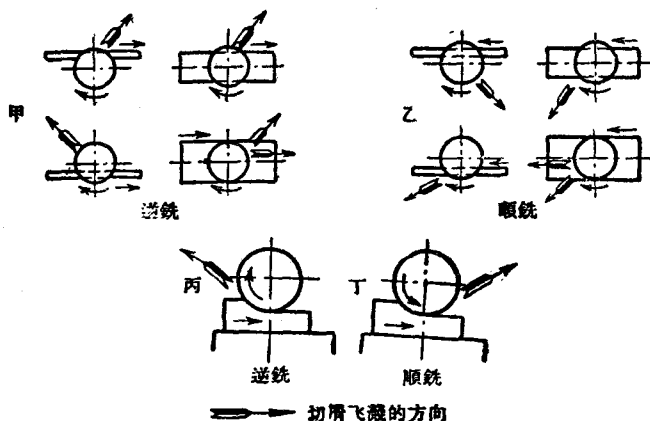


圖 3 切屑飞溅的方向：

甲、乙—用端铣刀铣切工件；丙、丁—用圆柱铣刀铣切工件。

从圖上可以看出，在不同条件下铣切工件，切屑飞溅方向是各有不同的。其次，证明了在逆铣的时候，切屑飞溅方向不是朝着人們工作位置这一边，而在順铣的时候，切屑飞溅方向朝着人們工作位置这一边。因此，从安全观点看来，采用逆铣是比较安全的。

四 切屑飞溅的距离 在研究这个问题以前，先来做个小实验：用拴在綫上的石块作圓周运动（圖 4 甲），当綫突然断开时，石块就立刻离开圓周切綫方向飞射出去（圖 4 乙），要是运动速度愈快，石块飞射的距离就愈远。

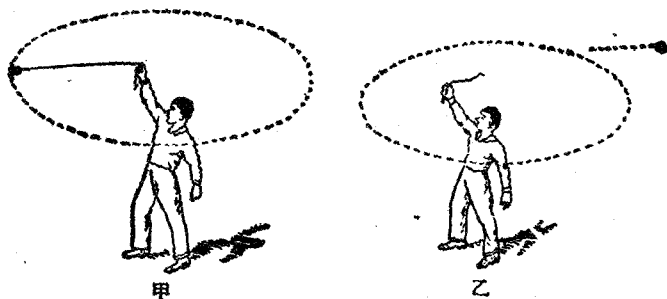
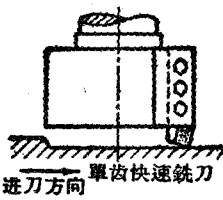
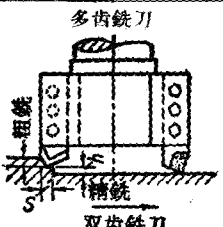


圖4 作圓周运动的石块在綫断时沿着圓周切綫飞射：
甲—作圓周运动；乙—沿切綫方向飞射。

在銑切过程中，切屑飞溅距离的远近，也是随着銑切速度增高而增加的。

苏联科学家曾經在立式銑床上做过实验，用端銑刀以銑切深度为3公厘銑切40号鋼的工件（面积 500×100 平方公厘）。实验

表1 在不同的銑切速度下切屑飞溅的距离

銑 切 的 条 件	 單齒端刀 進刀方向 單齒快速銑刀	銑切速度 (公尺/分)	96	96	180	180	350	350	530	530
		進刀量 (公厘/分)	25	54	35	92	35	92	35	92
		切屑飞溅 的距离 (公尺)	4.3	3.0	4.0	4.5	4.8	4.8	7.8	5.5
	 多齒端刀 進刀方向 雙齒端刀	銑切速度 (公尺/分)	101	101	192	192	360	360	450	450
		進刀量 (公厘/分)	35	92	44	92	54	117	54	117
		切屑飞溅 的距离 (公尺)	4.2	4.5	4.1	4.3	4.8	4.8	5.0	4.8

証明：在不同的銑切条件下，切屑飞溅的距离是有不同的，并得出表 1 的数字。

研究一下表里的数字，很容易看出：当銑切速度愈高的时候，切屑飞溅的距离就愈远。所以說，在高速銑切时，操作者遭到飞溅切屑伤害的可能性也就增加了。

归納起来，从工件上銑切下来的切屑，根据它的形状和温度，它的飞溅方向和距离，对于銑工可能引起不同的伤害——切屑蹦进眼里，烫伤和割伤面部、頸部和手等等。此外，如果不把那些高速飞溅的切屑加以适当的控制，它們不但还会破坏工作地的整洁，而且那些碎細的切屑和从切屑上崩下来的金屬微粒，更会飞揚附着在机床滑动部分上，增加机床运行的磨損。

考虑了以上各种情况，在防止切屑伤害方面，一般采用以下几項主要措施：

- 一、戴安全眼鏡和防护面罩；
- 二、装設擋屑罩和擋屑屏；
- 三、装設切屑引导器。

1 戴安全眼鏡和防护面罩 戴安全眼鏡和防护面罩工作，可以避免飞溅切屑的伤害。可是，有的工人不願戴，埋怨戴了安全眼鏡、防护面罩工作不方便，看不清等等，結果在該戴的时候偏不戴，讓切屑蹦进眼里，引起眼病或失明。举个例子來說吧！

沈陽通用机器厂工人王仲达，認為戴不戴安全眼鏡要看干什么活，有的要戴有的就不要戴，結果前后四次叫鉄末子(切屑)蹦到眼里去；沈陽冶煉厂工人郭忠志說：[領導上發了安全眼鏡，是我自己不戴，鉄末子才蹦进眼里，引起角膜异物病]；北京市通用机械厂有个工人，也因为眼睛蹦进了鉄末子，引起角膜异物病而失明；北京农業机械厂有个工人，因为眼里的鉄末子取不出来，最

后只好把眼球摘除[●]；南京永利宁厂工人王紹清，南京某厂工人陈劲林，安徽馬鞍山鉄厂工人李定源，都是为了不戴安全眼鏡而被鉄末子蹦进眼里，結果到医院开刀[●]。

以上这些例子說明了他們由于麻痹大意才造成这样的伤害，这不但給自己帶來了苦惱，同时給生产也帶來了損失。有句俗語：「摔一个跟头学个乖」。意思是說，失敗一次，得一次教訓。同志們，我們应当以这些事件作为教訓，在工作的时候要戴上安全眼鏡或防护面罩。

現在，工厂中所使用的安全眼鏡大約有以下这几种：普通的安全眼鏡、鱗片式的安全眼鏡和全塊式的透明安全眼鏡。

但是，其中最常用的是普通的安全眼鏡。这种安全眼鏡可以根据工人視力好坏来配置，矯正原来視力的不足。其次是鱗片式的安全眼鏡和全塊式透明安全眼鏡。

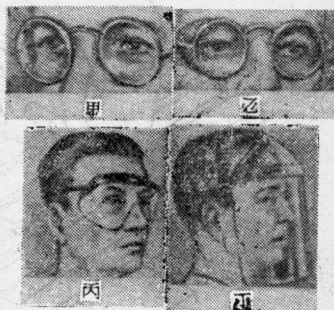


圖5 安全眼鏡和防护面罩：

甲—普通的安全眼鏡；乙—鱗片式的安全眼鏡；丙—全塊式的透明安全眼鏡；丁—防护面罩。

然而，上面所說的那三种眼鏡有个共同的缺点——只能保护眼睛，而工人的臉和脖子仍然露在外面。为了更安全起見，特別是在高速銑切的时候，最好用罩在整个臉部的有机玻璃的防护面罩（圖5丁）。

2 擋屑罩和擋屑屏 高速銑切的时候，切削速度愈高，切屑飞溅距离就愈远，切屑溫度也愈高。这时候，仅仅戴上安全眼鏡

● 詳見「工人日报」，1955年12月23日「讀者来信專刊」。

● 詳見「工人日报」，1955年10月25日第三版「短評」。

和面罩是不頂事的，还需要添置一套擋屑罩和擋屑屏的設備。下面介紹几种簡單的擋屑罩和擋屑屏的構造和使用範圍。

一 沿着導軌走動的箱形擋屑罩 苏联列宁格勒基洛工厂的銑工，在平面銑床上进行高速銑切的时候，为了避免切屑飞溅伤人，裝設了一种新穎構造的擋屑罩——沿着導軌走動的箱形擋屑罩。

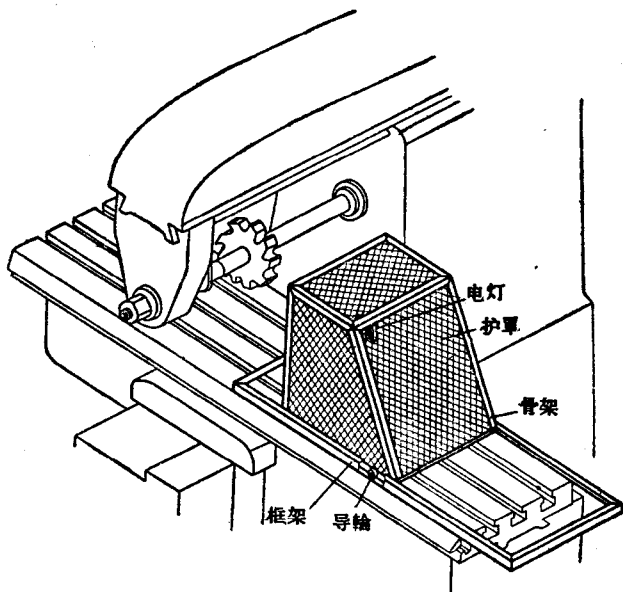


圖 6 沿着導軌走動的箱形擋屑罩。

这种擋屑罩的構造并不复杂，主要包括紧固在工作台上的框架和沿着框架移动的箱罩兩部分（圖 6）。箱罩是用金屬骨架和金屬網張成的。在骨架的下端（左右兩边）各裝一个導輪，使箱罩輕易地沿着框架移动，起着調整箱罩擺放位置的作用。另外，在箱罩的頂部裝有一盞电灯，以照明加工地段。

为了保证擋屑罩走到将要跟刀軸碰上时自动嚙上驅動裝置，以及在开啓时自动脫开，預先在銑床上裝置一个終点开关。它的裝置位置可以根据被加工工件的長度来選擇。

这种擋屑罩不但可以用在平面銑床上，同时也可以用在立式銑床上。使用这种擋屑罩，可以很好地隔除切屑。如果能够把箱壁的金屬網換成整片的透明材料，那就更安全更便利了。

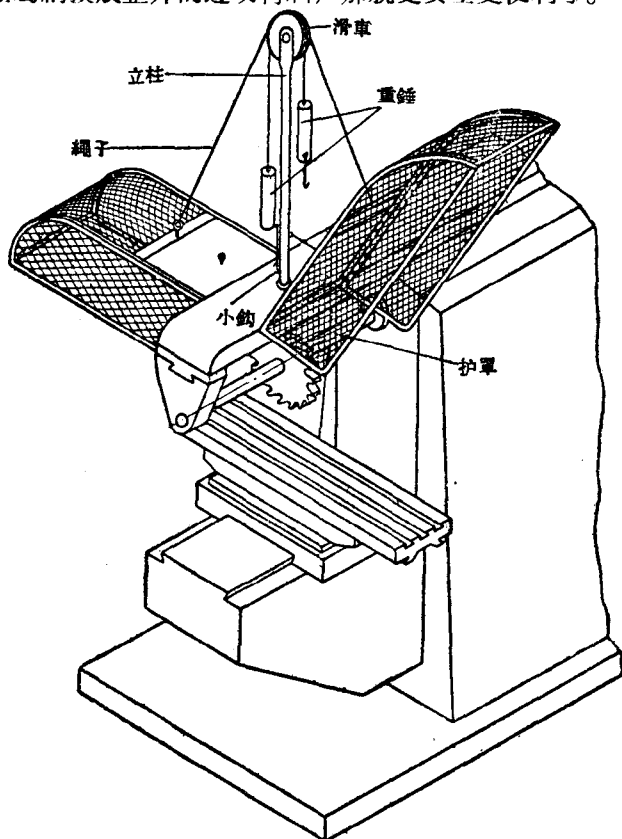


圖7 升降的箱形擋屑罩。

二 升降的箱形擋屑罩 这种擋屑罩只能在平面銑床上加工小尺寸工件时采用。它是由两个帶有金屬網張成的箱形罩子組成的(圖7)。在擋屑罩的一端,各用鉸鏈連接在銑床橫梁的兩旁。为了便于升降擋屑罩,在擋屑罩的中央裝有耳环,分別結上繩子。繩子的另一端从滑車槽中穿过,然后吊挂在橫梁立柱上。重錘的作用是調整和支持擋屑罩处在一定位置,便于擋屑和裝卸工件。为了避免不慎而使重錘突然脫落而損坏擋屑罩,所以在立柱和重錘上各裝有小鉤和耳环,便于搭合。

使用这种擋屑罩,可以擋住大量飞溅的切屑,同时調整和操作都很方便;缺点是:占机床的面积大、重量重、加工大型工件就不适用。

三 圍屏式的擋屑罩 圖8是圍屏式擋屑罩的外觀圖。这种擋屑罩的構造比一般擋屑罩复杂些。擋屑罩的本身,是由四扇可

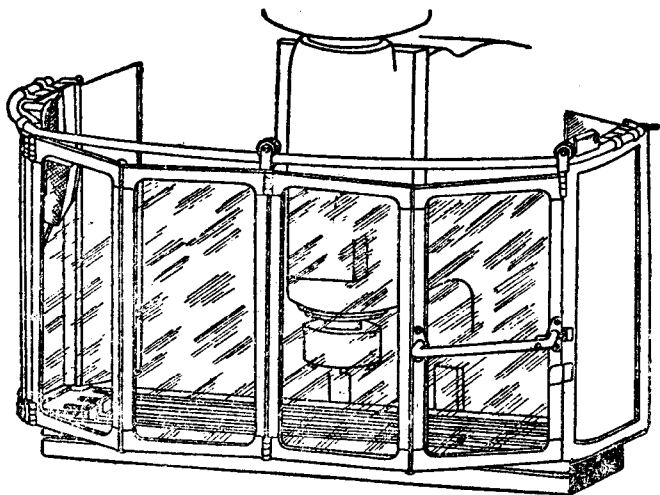


圖8 圍屏式擋屑罩的外觀圖。

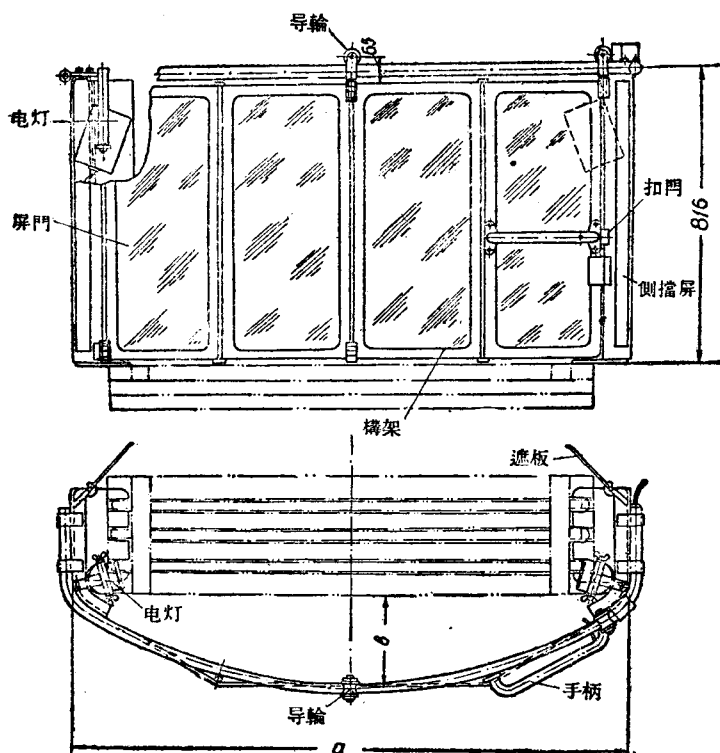


圖 9 圍屏式擋屑罩的構造圖。

以折疊的屏門組成的。屏門可以借裝在导管上的导輪移動。屏門跟屏門之間各用鉸鏈連接，并嵌在構架上（圖 9）。屏門上鑲着有机玻璃，便于观察銑切过程的情况。擋屑罩的側面擋屏和遮板，是用金屬板做成的。有必要的时候，也可以用有机玻璃来做。

开启擋屑罩上的屏門，是由手柄来担任的。一般說来，开启屏門花費時間不多。为了避免屏門受到机床振动而自动松脫起見，在屏門手柄的附近裝有一个活动扣門，便于把屏門牢靠地扣紧。