

蔡得列爾著 龔倫舜譯

斯達哈諾夫劃線工作法



機械工業出版社

工 業 技 術

※

本書根據蘇聯 И. В. Пендлер 著 'Метод Работы Газметчика-ста-
хановца' (列寧格勒機械製造技術研究所編1950年2月版) 一書譯出

※

※

※

著者：察得列爾 譯者：龔篤舞

文字編輯：應華炎 責任校對：俞治本

1953年8月發排 1953年10月初版 00,001—20,000 冊

書號 0360-8-94 $31 \times 43^{1/32}$ 12千字 9印刷頁 定價 900 元(四)

機械工業出版社(北京亞甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

中國圖書發行公司發行

出版者的話

祖國正在進行大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來，同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。爲了使新工人能够很快地掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論水平上來，因此，我們出版了「機械工人活葉學習材料」。

這套活葉學習材料是機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉚、鉚等工種的工人爲對象的。每一小冊子只講一個具體的題目，根據八級工資制各工種各級工人所應知應會的技術知識範圍，分成程度不同的「活葉」出版。

本書介紹蘇聯赫馬拉同志的先進劃線工作法，原文載於蘇聯斯達哈諾夫活葉文選第6（92）號，1950年版。複雜零件的劃線工作是一種專門的技術，書內所列舉的各種實例，可作爲四級以上劃線鉗工同志的學習材料。

目 次

一	曲軸的劃線法	2
二	傘齒輪轉轍線的劃線法	3
三	亞蘇康拜因機攝針的劃線法	6
四	亞蘇康拜因機攝織機架的劃線法	9

青年劃線工弗拉基米爾·列恩其耶維奇·赫馬拉。在加里寧工廠的修理車間工作。他從事於各種類型的工件以及農業機械、工作母機等零件的劃線工作。從 1948 年起，除了自己的通常工作以外，赫馬拉同志還完成了有着近 20000 件長 90~2500 公厘零件的亞蘇康拜因機的全部劃線工作。

1927 年，赫馬拉同志生於列寧格勒城。他的父親是個鉗工領班，跟他在同一個工廠裏工作。在偉大的衛國戰爭年代裏，他在 14 歲的那年進入了加里寧工廠學習劃線；僅僅經過短短三個月的時間，他已成為一個具有四等劃線技術的劃線工。

劃線的專門技能，雖然鼓舞了赫馬拉同志的心情，但是他感到只學習這一些專門知識是不夠的，因此他便想辦法繼續他因就業而中斷了的學習；這個目的終於達到了——他考入了青年夜校，而且沒有離開生產地很順利的完成了七年級和八年級的中學課程。

到 1949 年為止，赫馬拉同志是廠中修理車間裏唯一的一個劃線工；因此要想由這位工齡較短的赫馬拉同志從根本上改變劃線的技術過程，並提出新的技術改進方法，以配合完成斯大林戰後五年計劃的巨大任務，是很難想像的。

但是事實却不如此：赫馬拉同志利用他自己創造的效率極高的新劃線方法，担起了最複雜零件的劃線工作；這可由他的工作成績得到證明——他已在為 1952 年而工作了（提前兩年完成任務）。

為了推廣赫馬拉同志的先進劃線工作法以及應用於新的金工劃線工作方面，現在在本書中特別介紹赫馬拉同志劃線工作法的幾個實例。

在赫馬拉同志的劃線場所，經常保持有足夠的劃線工具及附件。需要劃出準確的長圓柱形工件時，他便採用長銳的劃線針。對於交工期限較長的工件，在劃線前先將劃線針換鉚硬針尖。在做準備工作以進行劃線時，工件通常是用托架支撐。對於需要緊急交工的工件，放在專用托架上來進行劃線。

對於劃線手續瑣碎而且係同類型的工件，赫馬拉同志便設法使用劃線樣板，以便省工省時。

任何一個新的工件在劃線之前，赫馬拉同志必須細心地先研究它的圖樣，詳細地瞭解它的加工過程，因為只有這樣才能擬定出比較合理的劃線過程。

1948年加里寧工廠開始第一次試製亞薩康拜因機，赫馬拉同志完成了這部機器所有零件的劃線任務。

赫馬拉同志所採用的劃線夾具及劃線工作法的特點，可歸納在下列的幾個劃線實例裏。

一 曲軸的劃線法

鍛製的鋼曲軸(圖1)長1130公厘，直徑45公厘，加工前的重量約14公斤。劃線時需要經過下列四個步驟：

- 1)調整曲軸並劃出軸尾部分的長度線；

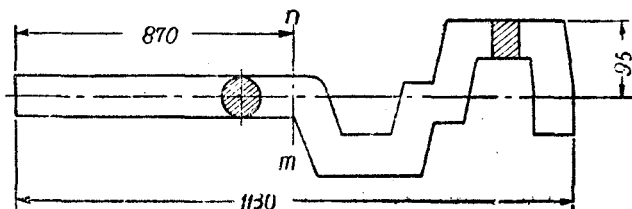


圖 1

- 2) 劃線以決定曲拐部分的兩側面;
- 3) 依照曲拐的外形劃出各曲拐部分的加工線;
- 4) 劃出曲軸鍵槽的加工線。

在整個劃線過程中，花費時間最多的有下列三個動作：甲) 劃出曲軸的中心線。乙) 由各曲拐的距離劃出它的施工草線，以便冲眼。丙) 依照曲軸的外形，經過這些已冲好的眼子正式劃出施工線。

完成上述的動作需時 25 分鐘，但赫馬拉同志利用了如圖 2 所示的劃線樣板後，使工作加速完成。

依照圖樣上曲軸的尺寸，將薄鋼片剪成如圖 2

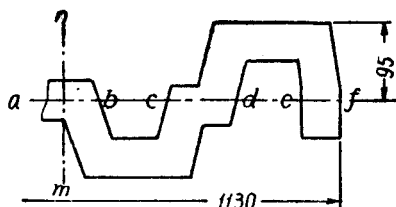
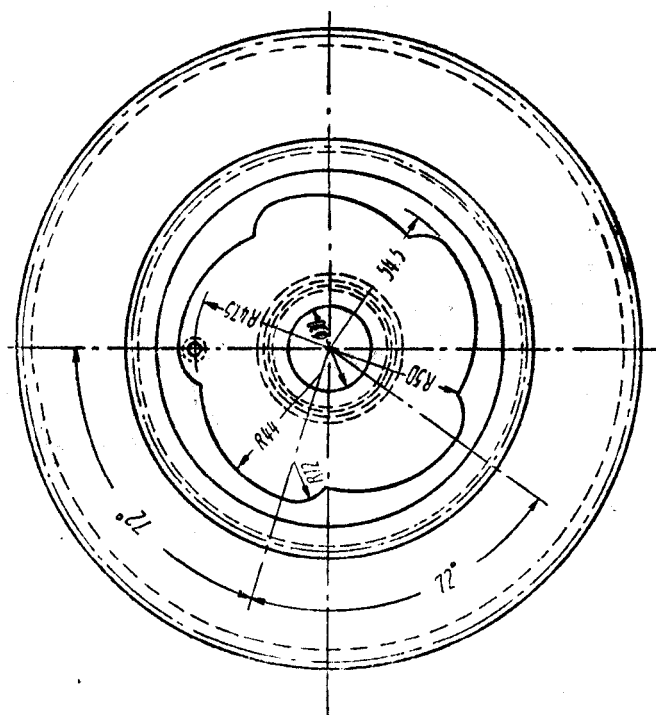


圖 2

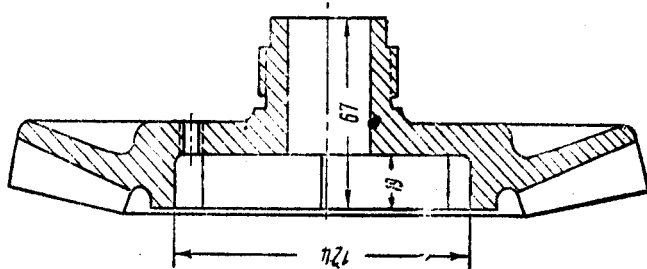
所示的形狀，再在鋼片上劃出 a—b, c—d 及 e—f 線——相當於曲軸的中心線，劃出 m—n 線——相當於軸尾部分的起點。將已劃好中心線的曲軸放在劃線台上，然後在曲軸的上面覆上劃線樣板，使在樣板上劃出的頭三根線 (a—b, c—d, e—f) 和曲軸的中心線吻合，第四根線 (m—n) 和軸尾部分的起點吻合。此後便在鍛件(曲軸)上依照樣板的輪廓冲眼劃線。依照這種方法工作，整個劃線過程只需 7 分鐘。

二 傘齒輪轉轍線的劃線法

直徑為 124 公厘的傘齒輪，軸孔直徑為 30 公厘，在傘齒輪的內邊緣上，必須加工成 5 個特別曲線(轉轍曲線)的凹進部分，以備傘齒輪轉轍之用。每個轉轍曲線，是由半徑 44 及 12 公厘的兩段弧所構成的，然而這兩段弧的弧心並不跟傘齒輪的圓心重合(圖 3)，



3



3

但是半徑為 50 及 54.5 公厘的兩圓周的中心却跟傘齒輪的相同。因此在劃線時首先必須將圓周 5 等分，再決定這些弧心，最後才能劃出這些轉轍曲線。

完成上述的劃線工作，最困難的有下列兩個步驟：1) 不可能在傘齒輪的圓面上劃出轉轍曲線，因此必須以齒輪的圓面為標準，先在平台上或其他平板上劃出輔助草圖。2) 正式劃線時欲利用齒輪的現有圓心，就必須用木塊填滿齒輪的凹進部分。

起初赫馬拉同志解決這個困難的辦法是這樣的：利用輔助鋼樣板（盤狀），樣板的直徑恰好比它在劃線時所劃工件的圓周直徑少 2 公厘（圖 4），樣板上沖有弧心眼和圓心眼 C_1 、 C_2 及 C_3 ，以便在傘齒輪的圓面上劃出轉轍線。樣板的厚度——19 公厘——恰好跟傘齒輪的凹進深度相等（圖 3）。再在車

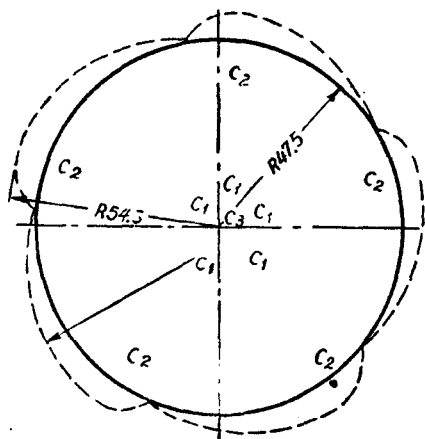


圖 4

床上將傘齒輪的凹進圓周的直徑，車到比樣板的直徑大 2 公厘，它的深度恰好是 19 公厘。最後將樣板塞入齒輪的凹進部分，它的圓周和厚度，恰好跟齒輪凹進部分相吻合；再以樣板的 C_1 、 C_2 及 C_3 做中心，利用劃線規劃加工線。這樣所花費的時間只 10 分鐘左右，但是假如不採用樣板，所花費的時間便要 23 分鐘。

但是赫馬拉同志並不以上述省工省時的劃線工作法為滿足，

他希望這種傘齒輪的劃線工作，能達到一個花費時間最短的境界，因此他便繼續研究更簡捷更先進的辦法，最後便想到應用帶有把柄的劃線樣板（圖 5），這個構造如下：把柄與圓盤鉚在一起，圓盤上覆一塊薄鋼板，鋼板的形狀恰好與轉轍曲線相同。使用時將樣板的把柄塞入軸孔，於是樣板的形狀便固定了，同時樣板的中心，也恰好與齒輪的中心重合。因此只要依照樣板的形狀，便可直接劃出工件的施工線。

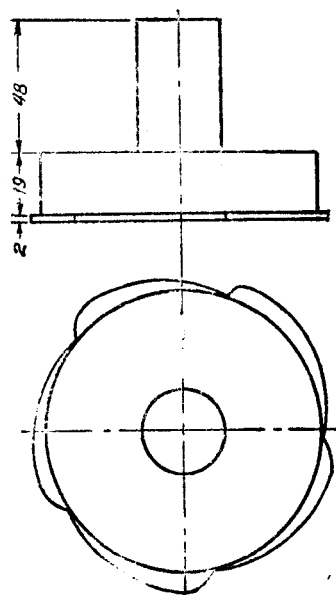


圖 5

利用了這樣的劃線樣板，便可將每個工件的劃線時間再縮短到只需 6 分鐘。

三 亞蘇康拜因機編針的劃線法

如圖 6 所示零件，為亞蘇康拜因機的編針，其劃線工作的基本困難在於劃出穀孔中心線及鍵槽中心線。鍵槽中心線與編針中心線（AB）之間需要有一定的偏差度：第一鍵槽為 57° ，第二為 147° （見圖 6），此外穀孔中心線又必須與兩鍵槽中心線恰好成 135° 的夾角。各角的誤差不得超過 $\pm 15'$ 。

起初赫馬拉同志的劃線法如下：先檢驗原鑄件（工件）並鏟好穀孔，穀面必須截至我們所需要的高度（47公厘），而且必須與針頭

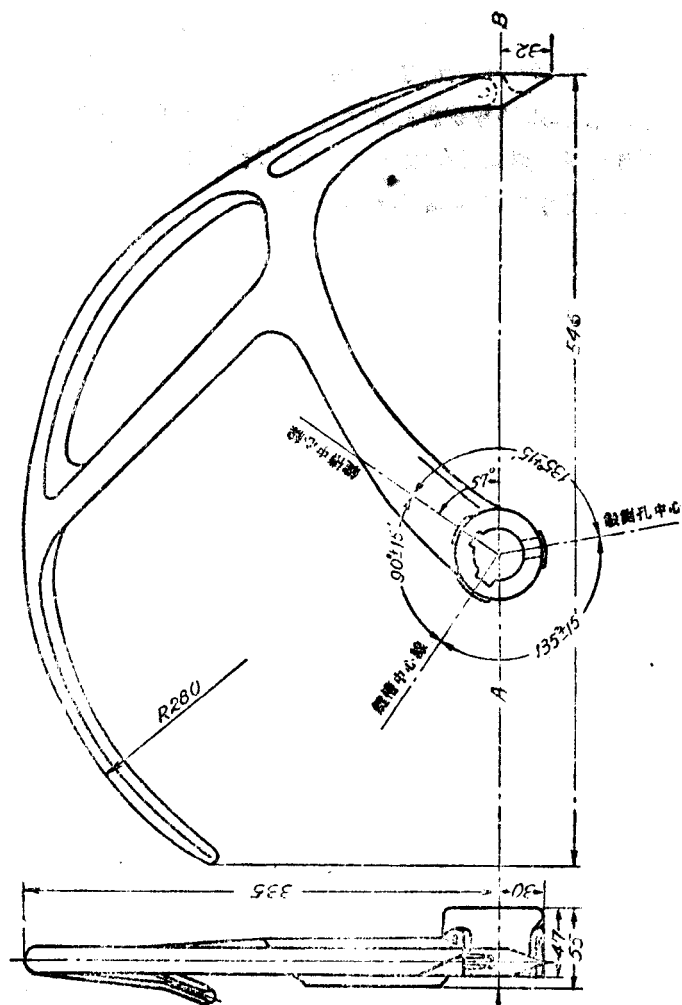


图 6

的側面在同一平面內（見圖 6）。然後再劃針頭上的小孔及鍵槽的
 施工線。編針針頭的裝置，宜使針頭的中心恰好與轂孔的中心重
 合；針尖的尺寸，又要恰好比其中心線低 32 公厘。此後將鑄件的擺
 放位置改變，使其水平軸線經過轂孔的中心而與中心線 A B 重合，
 此水平軸線可利用劃線盤在轂面上劃出。最後調整編針的施工線
 是否與圖樣上尺寸符合，並劃出鍵槽的中心線。

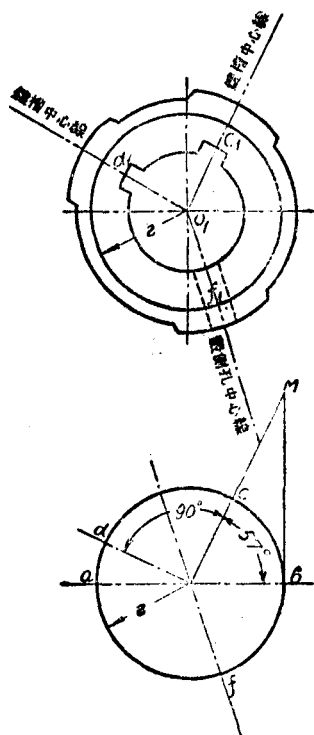


圖 7 及 7 甲

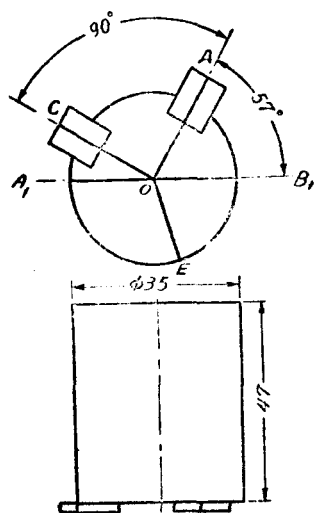


圖 8

應用劃線規取任一半徑(r)在殼面上劃一圓(圖7),同時在覆在劃線台上的薄鐵片樣板上劃出次一步驟的輔助線;同樣以半徑 r 在鐵片樣板上劃圓,並經過圓心 O 劃出水平軸線 $a-b$ (圖7a)。在圖7a裏作圓心角 $\angle bom = 57^\circ$,並在 b 點作切線, om 邊交圓周於 c 點。從 om 邊出發,劃 $\angle cod = 90^\circ$,再將 $\angle cod$ 二等分,並將此二等分線引長交圓周於 f 點。此後將樣板移覆於殼面上,在 c, d 及 f 點沖出眼子 c_1, d_1 及 f_1 點;根據這些點子,便可劃出鍵槽中心線及殼孔中心線(圖7)。最後依照普通的劃線方法,劃出鍵槽深度的施工線。

利用上述方法劃鍵槽的施工線,每個工件約需20分鐘。

爲了更進一步地省工省時以及保證鍵槽中心線與基準(殼孔)中心線之間角度的精度,赫馬拉同志創造了另外一種劃線樣板,其構造如下(圖8):在填塞殼孔圓塞的一端,按照鍵槽的準確位置,鉚固兩塊方形鋼片,其突出部分恰好等於鍵槽的大小。於鉚有方鋼片的圓塞端面上劃出幾條樣線,其中樣線 OD 與 OC 相當鍵槽的中心線而相交成 90° ,樣線 A_1B_1 相當於編針的整個劃線過程的基準線,並使 OB_1 與 OD 相交成 57° 。

樣線 OE 相當於殼側孔的中心線,與 OC 及 OD 相交成 135° 。

利用上述劃線樣板,只要將圓塞塞入編針的殼孔,同時將樣板上的 A_1B_1 線與工件的 AB 線(圖6)對準後,便可直接劃出工件的施工線。使用這樣板劃線,每個工件需時僅約6分鐘。

四 亞蘇康拜因機編織機架的劃線法

劃製管柱形的編織機架(圖9)是赫馬拉劃線工作中比較複雜的一個例子,其劃線過程如下:

- 1) 劃出三根管柱的中心線，包括管柱本身及管柱端面在內。
- 2) 劃出六個孔的中心線後再在鏜床上加工。
- 3) 在管柱的端面及穀面的斷切處沖眼劃線。
- 4) 劃出下部的傘齒輪傳動箱斷切處的加工線。
- 5) 在鉗工加工以前，劃出 21 個孔的施工線，固定其他零件在管柱上的固定點也需劃施工線。

因為編織機架的形狀複雜，以及管柱上的各孔眼，都是分佈在不同的平面內，因此不可能使架子固定在某一位置而劃出其全部的施工線。

按照圖樣，依普通的劃線過程，在劃線台上必須將編織機架擺成 10 種以上的不同位置。因此赫馬拉便依照圖樣，詳細地計算出各孔眼的中心以及各端面的斷切加工線至（架子擺成各種位置的）水平面——採取各種不同的劃線基準——的距離。然後將這樣所得的結果列成正式的表格，再反覆對照圖樣詳細地研究，可得下列幾種省工省時的辦法：

- 1) 選擇調換劃線位置（劃線基準）次數最少的辦法——赫馬拉研究出只需四次調換劃線位置。

- 2) 劃線時盡可能利用現成的表格（詳見下表），以便加速完成整個劃線過程。

編織機架擺成第一位置（水平）時，管柱 1 及管柱 2（圖 10）支撐於高度固定的及高度可調整的劃線托架上，首先大略地將管柱架調整至平行於劃線台，再利用高度可調整的劃線托架正確地使管柱平行於劃線台，並使管柱 2 的中心線與台面之間的距離為 148 公厘。然後用劃線盤在管柱的外表劃出中心線 1 及中心線 2 以及管柱端面的中心線。最後利用同樣的方法劃出第三管柱的中心線

及六個孔在施工前的中心線。

管柱架調換成第二位置時，管柱1及管柱2位於同一垂直面內。此時可將兩支劃盤的針頭，分別調整至預先算就的高度152公厘及581.5公厘，再劃出管柱1及管柱2的中心線(圖11)。

此後開始便劃出管柱1及管柱2端面的中心線，再劃：a)管柱架下部傘齒輪傳動箱的斷切施工線，b)在鏜孔之前，劃出6個孔的中心線，c)軸轂(端面)的斷切施工線。

擺成第三位置時管柱1及管柱2的中心線垂直於劃線台面(圖12)，管柱3的中心線離台面的距離為74公厘。

此後利用劃線盤劃出：a)管柱3上之穿通孔的中心線，b)管柱端面的斷切施工線及軸轂端面的斷切施工線。

上述的劃線過程，赫馬拉同志——將其列成表格(詳見下表)，以備應用。

例如在附表的第二格，赫馬拉同志先選定高度 $152 = 142.5 +$

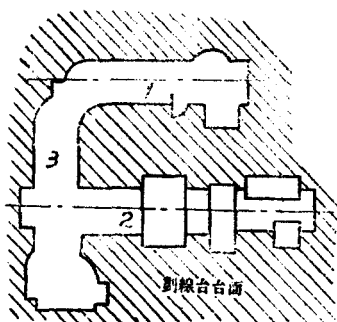


圖 10

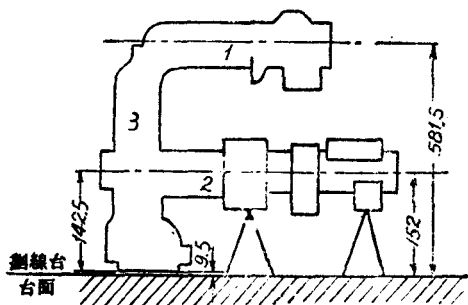


圖 11

9.5公厘(圖9及11)爲基本數字,從這個基本數字出發,再參照圖樣,便可計算出從劃線台面至各劃線零件之中心線的距離。同時再在直角尺的這個基本數字的刻度上加上正號(+)或負號(-),以便在劃線時直接便可在直角尺上讀出,並且將這樣計算所得的數字(尺寸)填寫於表格中。

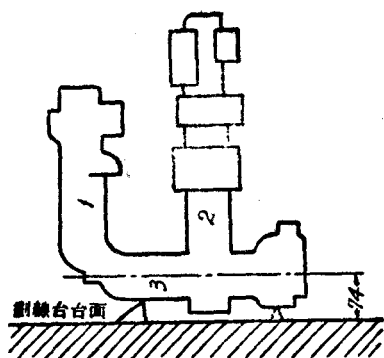


圖 12

依照上述三種位置所劃出的施工線,將編織機架放在鏟床上加工後,再劃出 21 個孔(用以將其他工件固定在編織機上)的施工線,以便鉗工加工。此處我們不必詳細討論這 21 個孔中每個孔的劃線法,但是爲了達到這個目的,我們必須將機架倒轉(第四位

置),使管柱 1 及管 2 垂直立於劃線台面上,管柱端面離劃線台面的距離分別爲 140 及 8 公厘,有如圖 13 所示。

依照普通的劃線工作法,每件亞蘇康拜因機編織機架約需 3 小時以上,但是現在却只需 1.5 小時便够了。

赫馬拉同志更創造出五個這種編織機架的同時劃線

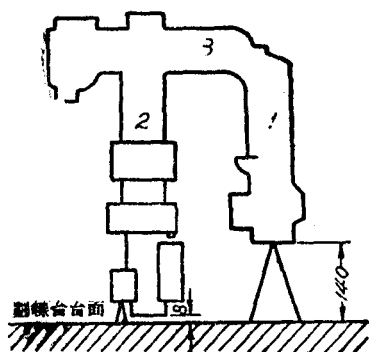


圖 13