

苏联中央建筑情报研究所

金属焊接与切割

建筑工程出版社

內容提要 本書介紹十三種有關金屬焊接與切割的先進工作方法和機械。例如：“被損壞的帶鋸鋸條的焊接法”、“電焊條校正及切割機床”、“清理電焊條用的裝置”等等。

本書對改進金屬焊接和切割方法、提高勞動生產率很有參考價值，可供電焊工和切割工閱讀。

原本說明

書名 СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ
著者 Центральный институт информации по строительству Государственного Комитета Совета Министров СССР по делам строительства

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре.

出版地點和日期 Москва—1954

金屬焊接與切割

程鳳閣譯

任志英校

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外南風土路）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第352號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發

書號534 字數16萬字 787×1092 1/32 印張 7/8

1957年6月第1版 1957年6月第1次印刷

印數：1—4,000冊 定價（10）0.16元

*

統一書號：15040·534

金 屬 焊 接 與 切 割

程 鳳 閣 譯
任 志 英 校

建 筑 工 程 出 版 社 出 版

• 1 9 5 7 •

前 言

本所根据从事于建筑的各部及各主管机关的资料出版了一些有关合理化建議和发明創造的小叢書。書中刊有各部及各主管机关推荐用于建筑实践中的的一些建議。

本所要求凡在实际工作中采用这些資料的各單位报导使用的效果,并提出自己的意見与批評。

本所地址: 莫斯科艺术剧院大街 2 号

中央建筑情报研究所

目 录

前 言	2
在助熔剂垫板上进行不修边的钢板自动对头焊接	4
在工厂及安装条件下利用熔槽法对钢筋混凝土结构的 钢筋进行电弧焊接	6
改进 K-48型煤油切割器割嘴	11
被损坏的带锯齿条的附着焊接法	13
电焊条校正及切割机床	15
连管和管接头与主管接成90°角的定位 焊用夹具	17
将电焊条装入焊条箱用的装置	18
清理电焊条用的装置	19
附装在半自动电焊机上代替焊条箱的装置	20
多位的电焊系统	21
机械工率及燃料消耗量计算器	23
有色金属母线的压力连接法	25
采用异料接板连接铜铝母线	27

在助熔劑墊板上進行不修邊的 鋼板自動對頭焊接

齊略賓歐爾卓尼基則金屬結構工廠一些職工的建議

(100-793) *

加助熔劑的自動焊接能保證被焊接的鋼板熔得很深。因此在自動電焊機上可以焊接厚10公厘以上不修邊的鋼板。通常厚為12公厘以下的鋼板都以單側焊接，而厚度在36公厘以下的鋼板則以雙側焊接。這種焊接法大大地優越於其他電弧焊接法，因為後者需要修邊而消耗額外勞動力，並增加電焊條的消耗量。

本工廠的焊接實驗室，根據所進行的試驗，編制了一些對頭焊接的工藝規範（焊接厚10~36公厘Ст.3號的鋼板，按原定的空隙，

厚10~36公厘鋼板對焊規範

鋼板厚度 (公厘)	焊接邊之間 公稱空隙 (公厘)	焊接邊之間 許可空隙 (公厘)	焊道 次數	電流強度 (安培)	電焊條送進 速度(公尺/ 小時)	電弧壓力(伏)		焊接速 度(公尺/ 小時)
						交流	直流	
10	2—3	0—4	1	600—650	54	30—32	32—34	35
12	3—4	0—4	1	650—700	58	30—32	32—34	32
14	3—4	2—6	1/1	700—750	62	32—34	34—36	30
16	3—4	2—6	2/2	700—750	62	32—34	34—36	27
18	4—5	3—7	2/2	750—800	67	34—36	36—40	27
20	4—5	3—7	2/2	850—900	78	34—36	36—40	27
24	4—5	4—8	2/2	900—950	84	36—38	38—42	25
28	5—6	4—8	2/2	900—950	84	36—38	38—42	20
30	5—6	5—9	2/2	950—1000	92	36—40	40—44	17
36	5—6	5—9	2/2	950—1000	92	36—40	40—44	15

* 第一個數字是出版號，第二個是建議號。

不修边)。焊接的試样証明了焊缝的質量是完全令人满意的。

用新的方法取得焊接良好結果的主要条件是选择正确的焊接规范及固定接头間所需的空隙。相对接的鋼板邊緣直綫性之偏差允許在2~3公厘以下。在这样的空隙偏差內必須調准焊条的送进速度与焊接速度。公称空隙与許可偏差以及焊接规范均列于上表。

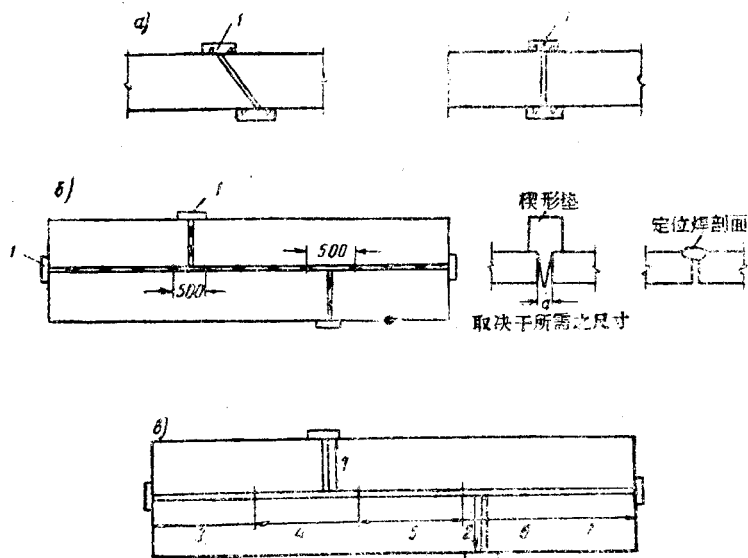


圖 1 不修边之鋼板对焊

a —橫向接头焊接； b —縱向接头焊接； a —長1.5公尺以上縱向接头
焊接次序； 1—導板

焊接長1公尺以下的橫接縫时(图1 a)，先在焊缝各端焊上导板(导板的厚度为被焊鋼板之半)，以此来固定空隙之大小。

焊接縱接縫时(图1, b)借助于楔形垫板来固定間隙，該垫板在焊接过程中取下。在施焊之前要进行鋼板之定位焊。为了减少內应力，在縱接縫与橫接縫相交处，于接縫兩側長500~600公厘以內不施定位焊。

为了避免在焊接过程中发生燒穿現象，特在台架平面上，在接縫下放一助熔剂垫板。焊接是用 TC-17M 曳引式电焊机进行的。焊接長1.5公尺以內之接縫由起点至終点要保持一个方向。为了减少焊縫中的內应力，長1.5公尺以上的接縫須以反向分段法施焊。如果有縱接縫与橫接縫之鋼板，应首先焊橫接縫(图1, a)。

从反面焊接对縫的規則也同焊主縫时一样。

采用不修边的对焊显著地提高了电焊工的劳动生产率，并提高了焊縫的質量。例如作X型修边时，焊厚30公厘的鋼板通常須焊四道，如果选择相应的焊接规范，而不修边，焊接只須兩道。

本建議的补充資料可向“欧尔卓尼基則”金屬結構廠(齐略賓斯克城)索取。

交通部中央科學研究院焊接實驗工廠資料

在工廠及安裝的條件下利用熔槽法对鋼筋混凝土結構的鋼筋進行电弧焊接

Н.Д.裴科夫, В.М.菲斯別爾格, И.С.德米特利耶夫,
Е.В.索科洛夫 及 А.А.謝爾畢宁等的建議

(100-794)

交通部中央科學研究院焊接實驗工廠的工作人員 Н.Д.裴科夫, В.М.菲斯別爾格, И.С.德米特利耶夫, Е.В.索科洛夫 及 古比雪夫水电站建筑工作者 А.А.謝爾畢宁提議并制訂了一种利用熔槽法进行鋼筋电弧焊的方法。

熔槽法的电弧焊是用于焊接 Cт.0~Cт.5号的鋼筋以及 Cт.5

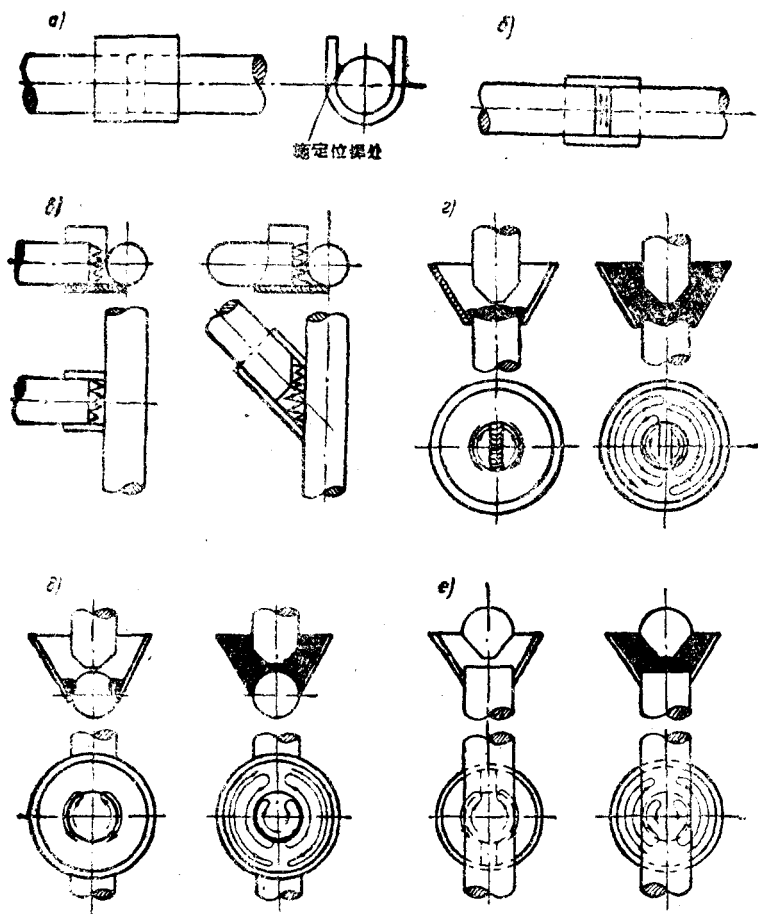


圖 2 鋼筋的熔槽法电弧焊

a—平放鋼筋對頭焊接；b—對頭焊接時電焊條端部移動的方向；c—焊接成 90° 及 45° 角的鋼筋時電焊條移動之示意圖；d—豎放鋼筋對頭焊接；e—焊接豎放鋼筋下面的平放鋼筋；f—焊接豎放鋼筋上面的平放鋼筋

每直徑20~90公厘的熱軋變形鋼筋。

採用這種焊接方法時，電焊條伸入鋼筋的間隙中。為了防止

金屬溢出，并保證強制形成焊縫，特採用U型金屬墊板(圖2,a)。

熔槽法与普通电弧焊的区别在于：前者能产生基本上在全部焊接过程中都保存着的熔化金屬的熔槽。这种焊接在反极性的交流或直流电的普通設備上进行。必需利用变压器或能供应足够电力的电焊机(如СТЭ-24, СТЭ-32, СТЭ-34, СТН-500等式变压器)。

焊接 СТ.5 号的热軋变形鋼筋及圓鋼筋时，要使用УОНИИ-13, УОНИИ-13/55A型直徑为5、6和8公厘的电焊条。焊接 СТ.О, СТ.3 号的圓鋼筋亦可以使用同样直徑的УОНИИ-13/45及УОНИИ-13/55型电焊条。

备料时的鋼筋焊接

焊接前須予先清除接头处的氧化鉄皮、鉄銹及污垢等，清除处長度等于直徑的1~2倍，然后确定鋼筋間剛好能使电焊条移动の間隙(約为帶焊剂焊条之直徑的1.5倍)。在对接的鋼筋下面放一經热压加工的低炭鋼U型墊板，U型墊板从下面兜住接头。

U型墊板可以用棒狀鋼筋之殘料制造，將鋼筋段折弯互相焊接在一起，使达到所需要的寬度。

进行平放鋼筋对头焊接时之电流强度依鋼筋厚度及所採用之电焊条直徑的不同而有所差異。

平放鋼筋对头焊接时适宜的电流强度

被焊接鋼筋之直徑 (公厘)	電 焊 條 直 徑 (公 厘)	焊 接 電 流 强 度 (安 培)
30	4-5	225-250
30	5	250-275
40	5-6	275-300
50	5-6	300-330
60	5-6 8	330-400-450
70	6-8	400-450
80	6-8	450
90	6-8	450-500

施焊中換焊條的停歇時間應為最短，以免讓熔化的金屬熔槽凝固。將電焊條放入鋼筋空隙後，電焊工將電弧燃着，並使電焊條之一端沿鋼筋端部作直線往返運動（圖2,6），直到焊條的金屬完全填滿空隙為止。

鋼筋端部的熱力作用隨着縫隙的填滿及接頭的加熱而減弱。為此，特使焊條沿焊縫中部移動，直到完全填滿空隙為止。當鋼筋端部間的空隙被填滿後，接頭處仍繼續施焊，直到焊縫的高度超過所焊接之鋼筋直徑3~4公厘為止。這對保證受力縫的足夠的密度是很必要的。

焊接互成直角的鋼筋時，焊條端部按鋸齒形移動，而帶有一個切口的U型墊板按圖2,а(自左)放置。

焊接相交成斜角的鋼筋時，鋼筋端部切成圖2,а(自右)所繪之形狀。在此種情形下，U型墊板有兩個切口。焊接電流強度及焊條直徑大致與鋼筋對頭焊接時相同。

安裝時之鋼筋焊接

安裝時平放鋼筋之對頭焊接與在工廠條件下鋼筋備料時之焊接相同。豎放鋼筋對頭焊接時，上部鋼筋之端部切成兩個約為35°角的斜面，其端部之平面部分等於4~6公厘。直徑為20~90公厘的鋼筋端部間的空隙不應大於2~3公厘（圖2,б）。

在下部鋼筋上距頂端5~10公厘處臨時點焊兩個半塊的碗狀體，它是用低炭合金鋼板製成的。焊接工開始焊接接口時，在下部鋼筋表面與碗狀體內部表面間堆積焊縫，然後把電焊條轉向坡口根部，使它沿斜面兩邊作半環形運動。此時，下部鋼筋的端部與上部鋼筋的尖端熔化了，並在一個熔化之液體金屬熔槽中聯結起來，碗狀體便完全被熔化的液體金屬填滿。

在工作過程中，焊接工應注意焊條正確的傾斜度，因為，正確

的傾斜度能保證被焊接鋼筋端部很好地焊透。如果在焊接直徑較大的鋼筋時，渣滓阻碍着焊接的進行，則以焊條在碗狀體中燒一穿孔，將渣滓排出。用補焊及時地消除熔化金屬之結合處的缺口。

互成 90° 角的鋼筋的連接可分兩類：平放鋼筋在豎放鋼筋下面(圖2,d)或在豎放鋼筋上面(圖2,e)。此時，碗狀體應有兩種切口，如圖2,d與e所示。

在連接如圖2,d所示之鋼筋時，豎放鋼筋也有與對頭焊接時同樣的坡口(見圖2,i)。在連接第二類(圖2,e)鋼筋時，將位於碗狀體中之平放鋼筋的下部切成兩個 $30\sim 35^\circ$ 角的斜面。

在焊接圖2,d所示類型之鋼筋時，一開始就使焊條沿平放鋼筋兩側作縱向運動，以便使熔化之金屬填滿碗狀體與鋼筋之間的空隙，然後焊接工將焊條轉向坡口根部，並使其作半環形運動。此時，平放鋼筋的上部與豎放鋼筋的尖端便被熔化了。熔化的金屬填滿碗狀體，使須對接之鋼筋連接起來。

在焊接如圖2,e中所示類型之安裝接頭時，於開始時，在下部鋼筋表面與碗狀體內部表面之間放一小軸；焊接工將電焊條沿斜面之兩側作半環形運動，以便使平放鋼筋之被切部分與豎放鋼筋之端部熔化。這樣，熔化的金屬就填滿碗狀體，於是被對接的鋼筋便彼此連接起來。

焊接接頭不應當有表面氣孔、裂紋、未焊透及其他焊接疵病。

在接頭處的外觀檢查以後，切取占接頭總數百分之一的試樣，隨後進行試驗。試驗時之破壞力應不低於計算數值(該數值系按製造該鋼筋之同號鋼的抗拉強度極限而求得的)。那怕有一個試樣的試驗結果不良，則整批鋼筋均報廢。

上述焊接方法曾在古比雪夫水電站建築中進行過試驗，並取得良好效果。

本建議的補充資料可向交通部中央科學研究院焊接實驗工廠

索取,地址:莫斯科机器制造业第二大街。

莫斯科市執行委員會莫斯科建築總局
第二土建區管理處資料

改進K-48型煤油切割器割嘴

O.M.魯拜洛夫(100-795)

煤油切割器是用来切割厚为 200 公厘以內的鋼板与型钢的。煤油的蒸汽及氧气在压力下进入割嘴筒,分別通过該筒的管道,然后又經過三通管,在噴嘴之出口处汇合,形成高温($\sim 1050^\circ$)火焰。

在煤油切割器的工作过程中,經常被熔化和损坏的不仅是噴口而且連噴口的黃銅螺帽(見图3, a)。此外,螺帽由于受热而膨脹,于是煤油在压力下由螺紋間的不严密处噴出,从而破坏了煤油切割器的正常工作。气割工人竭力要避免损坏,常將螺帽擰得极紧,故往往使螺帽及三通管的螺紋破裂。用黃銅制成的三通管是一个复杂而貴重的零件,因此更換它是极端困难的。

气割工O.M.魯拜洛夫所提出的K-48型噴嘴的構造便沒有上述缺点,同时噴嘴的構造頗为簡單,在普通的修理廠就可以制造。

所建議的噴嘴(图3, b)系由 3 个零件組成,即:黃銅空心管、噴口及鋼螺帽。

旧結構噴口的黃銅螺帽以套于噴口外的黃銅空心管来代替;新的空心管与噴口比旧的長些。新噴口与旧結構噴口的区别在于:前者有 3 个导向面,以此保証氧气管道的中心位置。由于噴口伸長了,螺帽被燒热的程度显著地减弱。因为鋼的膨脹系数比黃銅

а)

б) **сечение А-А**

Technical drawing of a mechanical part, showing two views: a) and б) (сечение А-А).

View а) is a side view showing the profile of the part. It includes dimensions: 24 (total length), 15 (length of the base), 23 (length of the shaft), 28 (length of the flange), 34 (length of the base), 62 (length of the shaft), and 88 (total length).

View б) is a cross-section A-A, showing the internal structure. It includes dimensions: 15 (length of the base), 23 (length of the shaft), 28 (length of the flange), 34 (length of the base), 62 (length of the shaft), and 88 (total length).

α-K-48型: 1—噴口; 2—噴口黃銅螺帽; 3—三通管; 6—新結構噴嘴; 1—套于噴口的黃銅空心管; 2—噴口; 3—噴口的鋼螺帽; 4—三通管

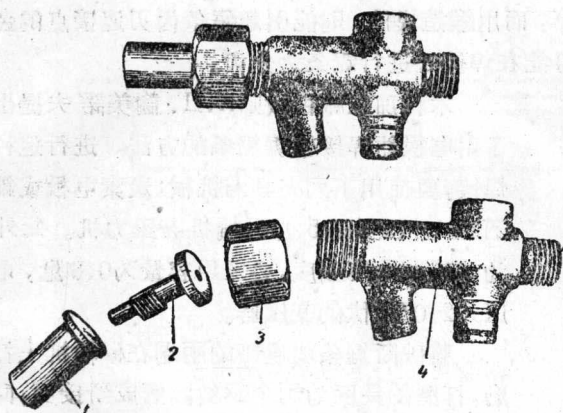


圖 4 O.M.魯拜洛夫建議的煤油切割器噴嘴之全視圖及零件

1—黃銅空心管；2—噴口；3—鋼螺帽；4—三通管

可向高层建筑管理总局机械化处机械工場索取，地址：莫斯科奧伯建斯基第三大街1号。

O.M.魯拜洛夫所建議的煤油切割器之噴嘴的全視圖及零件見圖4。

一年來，使用新構造之噴嘴的煤油切割器取得了良好的效果。

關於本建議的補充資料

日用品工業部建築總局資料

被損壞的帶鋸鋸條的附着焊接法

建議者 K.Д.謝美諾夫(100-796)

帶鋸用于制備具有鋸口曲綫的木制品。大家都知道，帶鋸的使用期限極短，通常連續工作數小時後，鋸條就要損壞，而所採用的修理帶鋸鋸條的方法又不能保證良好的連接質量。如用氣焊與電

焊, 会使焊缝加厚, 而用鍛造焊接, 則能引起鋸条齿刃連接点的金屬燒損, 因而不可能在焊接处进行鋸条之分齿。

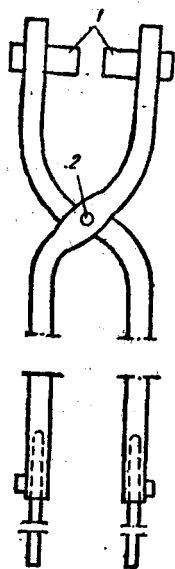


圖 5 電極鉗

1—炭素電極或銅石墨
電極; 2—絕緣套管及厚
紙墊圈上之螺釘

木材加工廠机械師K. Л. 謝美諾夫提出了用電極鉗焊接帶鋸鋸条的方法。进行这种焊接, 要使用下列夾具与机械: 炭素電極或銅石墨電極鉗(圖5), 砂輪机与压力机。此外为了減弱电流强度, 要采用容量为0.8 瓩, 电压为220/12伏的变压器。

將破断鋸条須連接的兩端在砂輪机上打磨, 打磨的長度为兩個鋸齿。磨成斜接面, 同时鋸条的一端从下面打磨, 另一端从上面(圖6)。打磨后在接口下部撒以礪砂, 再往上放一片与鋸条同厚的銅片; 銅片上亦同样撒上礪砂, 然后才將接头之上部放上。銅片的寬度应与打磨后鋸齿的寬度相同。被接合之鋸条的中部用压力机的夾持器压紧, 以便可以用電極鉗夾住接头, 然后通上电流。銅片熔化后, 多余的焊料也从接头处被挤压出来。冷却后, 焊接处在砂輪机上打磨, 然后进行撥齿及磨齿。

按上述方法焊接鋸条时, 可加長鋸的使用期限; 一般在鋸条焊接处不会发生裂断。

輕工业第七建筑公司在生产中采用了本建議的方法后, 修理一个鋸条的成本降低了十分之九。

本建議比較詳細的資料可向輕工业部中央建筑科学研究試驗室索取(Лесстрой ЦНИЛ)地址: 莫斯科, 托尔斯泰大街18号。

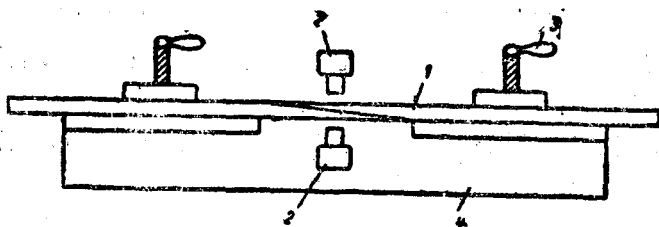


圖 6 鋸條安裝于壓力機之夾持器上之示意图

1—鋸條；2—鉗之電極；3—壓力機之夾持器；4—角鋼(在焊接處將翼緣切開)

食品工業部技術司資料

电焊條校正及切割机床

C.A. 林尼科夫的建議(100-797)

油脂业建筑公司罗斯托夫建筑安裝局根据鉗工 C.A. 林尼科夫的建議,采用了电焊條自动校正及切割机。該机床(图 7)由下列部件構成:校正輥,送料机械,切料裝置及傳动裝置。

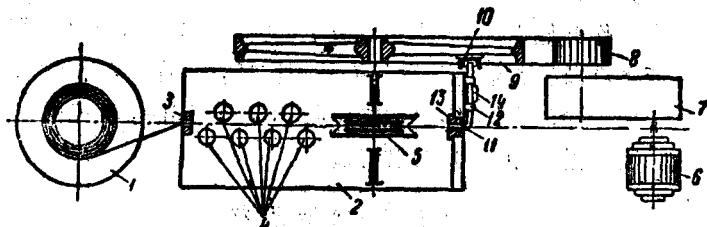


圖 7 电焊條校正及切割机床示意图

1—旋轉台；2—机床的机座；3—進口導向轆套；4—校正輥；5—送料机械；
6—發動机；7—減速器；8—主動皮帶輪；9—從動皮帶輪；10—小輥；11—刃；
12—導向輥；13—卡盤；14—彈簧