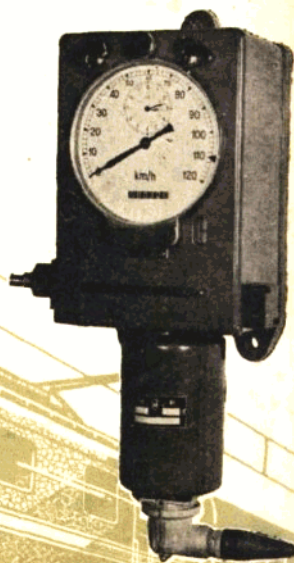


220520

機車速度表

吳士相著



中南礦冶學院
圖書館藏

人民鐵道出版社

目 录

序	1
引言	2
HASLER 型機車速度記錄表	5
一、一般技術特征	5
二、構造	6
1. 驅動軸	7
2. 擒縱機構	8
3. 速度量測機構及速度記錄機構	10
4. 動力發源機構	17
5. 時間記錄機構及記錄紙供給機構	19
6. 走行距離記錄機構	22
7. 刻度盤及速度指示針	23
三、記錄紙和記錄紙上的記錄	24
四、附加裝置	26
TELOC 220 型機車速度記錄表	26
一、一般技術特征	26
二、構造	29
1. 裝有旋轉方向矯正裝置的驅動軸	32
2. 測速表	33
(1) 量測機構	35
(2) 時間分配機構	38
(3) 動力發源及自動上緊發條機構	43
(4) 刻度盤及指示針	45
(5) 速度記錄機構	46
3. 里程表	48
4. 時鐘及時間記錄機構	53
(1) 擒縱機構	53
(2) 動力發源機構	59

(3) 傳動系統	61
(4) 刻度器及指示系統	62
(5) 上發條及撥針機構	64
(6) 時間記錄機構	65
5. 記錄紙供給機構	70
三、記錄紙和記錄紙上的記錄	72
СЛ-2 型機車速度記錄表及 GS 型機車速度指示表	78
一、СЛ-2 型機車速度記錄表附加的機車運行方向記錄器	78
二、СЛ-2 型機車速度記錄表附加的極限速度警鈴	82
三、СЛ-2 型機車速度記錄表附加的制動壓力記錄器	85
四、GS 型機車速度指示表附加的最大速度指針	87
MFU-48 型機車速度記錄表	88
一、一般技術特征	88
二、構造	89
1. 裝有旋轉方向矯正裝置的驅動軸	92
2. 測速表	93
(1) 量測機構	96
(2) 時間分配機構	105
(3) 速度記錄器	115
3. 里程表	117
4. 時鐘及時間記錄器	120
5. 動力發源及自動上緊發條機構	125
6. 制動壓力記錄器	127
7. 機車運行方向記錄器	128
8. 記錄紙供給機構	128
三、記錄紙和記錄紙上的記錄	133
TEL RT 835 及 TELOC RT 935 型機車速度記錄表	136
一、一般技術特征	138
二、構造	139
1. 驅動軸及旋轉方向矯正器	142
2. 測速表	146
(1) 量測機構	146
(2) 時間分配機構	150

(3) 动力發源及自动上緊發条机构	152
(4) 刻度盤及指示針	155
(5) 速度記錄机构	155
3. 里程表	157
4. 时鐘及時間記錄机构	160
(1) 擒縱机构	160
(2) 动力發源机构	162
(3) 傳动系統	164
(4) 刻度盤及指示系統	166
(5) 上發条及撥針机构	168
(6) 時間記錄机构	169
5. 記錄紙供給机构	171
6. 制動压力記錄器	176
7. 機車运行方向記錄器	179
8. 附屬裝置	180
三、記錄紙和記錄紙上的記錄	181
TEL A 1537 及 TELOC A 1637 型機車速度指示表	187
速度表在機車上的安裝方法及傳动裝置	188
一、在機車司機室內的安裝	188
二、傳动方式及傳动裝置	191
1. 机械傳动	191
(1) 剛性軸傳动	191
(2) 撓性軸傳动	200
(3) 混合軸傳动	201
2. 电气远程傳动	204
機車輪箍磨耗对速度表指示及記錄的影响	222
機車速度表使用时注意事項	224
參考文獻	226

12 秒，实嫌过长，是其缺点。

1901 年，Haussalter 型機車速度表被一种新的 Hasler 型機車速度表所代替，这种速度表的其他各部件均与前一种速度表相同，唯量测机构不同，量测时间仅需 2.4 秒，对機車速度的改变有更快的反映。

1911 年，又有一种新的设计，名为 Teloc 型機車速度表，奠定了速度表的基本定型。这种速度表不但量测时间短，只有 1 秒钟，并且在各项指示和记录项目上亦较完善。瑞士、苏联、日本各国均有生产，有的一直应用至现在。

上述各种速度表，虽经多次改进，日臻完备，但因其量测机构的周期性量测，都是依靠重量下落的方法和不等速运动来达成的，从而就受到了地心引力方向的限制，所以这些速度表都必须垂直地安装，否则就会发生故障，在新式機車或其他車輛上安装使用，就显得很不适宜。同时，不等速运动机构又极易发生安装上的错误，故逐渐感到不能满足需要。到 1931 年以后，又有一种新的機車速度表出现。这种機車速度表装置着“茜内麦蒂克”机构，利用量测轮的旋转测速方法来代替了重量下落的直线测速方法，不但受方向性的限制，并且是等速运动，结构紧凑，体积减小，并不易发生故障，是一种比较完善的量测机构。自 1931 年到现在，经过多次实验和改进，已成为目前速度表的基本型式。北京仪器厂已试制成功 TELOC RT935 型機車速度记录表，这标志着我国仪表工业已经跃进到国际水平。

本书阐述了几种速度表的构造原理，同时提供了安装速度表的有关资料，对于几种传动方式的特征，也分别进行了比较。

本书所载的资料对使用、修理和制造部门工作人员，在工作上将有所帮助。

HASLER 型機車速度記錄表

一、一般技術特征

瑞士 HASLER 型機車速度記錄表是安裝在機車上的一種自動記錄儀器，用以指示和記錄機車的運行速度、運行時間、停站時間及走行距離等，幫助司機正確地操縱機車，提高行車安全，消除違反列車運行圖的事件，並幫助對司機完成的運行工作進行監督與檢查。

這種速度記錄表在刻度盤上指示：每過去兩秒鐘的每秒平均速度。

在記錄紙上記錄：（1）機車運行速度；（2）機車運行持續時間；（3）機車的走行距離；（4）機車的停車地點和停車的持續時間。

HASLER 型機車速度記錄表裝有大螺絲軸的速度量測機構。這種量測機構，從驅動軸傳給指針軸，是單獨地依靠齒輪傳動系統傳動。由於這種純粹的機械結構，故當其在高速或低速下工作時，量測的結果均不受任何外界因素的影響。

速度量測機構的量測時間為 2.4 秒鐘，即每一速度的改變均可立即予以指示和記錄。

量程有從 0 到 20, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 80, 90 和 100 公里/小時（或哩/小時）等 12 種。

記錄用紙寬 50 公厘，長 12 公尺，足敷機車運行 2,000 公里之用（包括停車在內）。

速度記錄表的外殼堅固、防塵，全部重量約為 14.5 公斤。

二、構造

HASLER 型機車速度記錄表的外觀如第 1 圖。它的全部機構裝在一個鑄鐵制成的表殼內。表殼的前面為圓形，後面為方形，前面圓形的最大外徑為 275 公厘。

表殼由主體和前蓋二部分組成。前蓋為一黃銅制的框架，中央有一道豎梁，分框架為兩個半圓。兩塊半圓形的玻璃壓裝在框架的玻璃槽上。借兩個半圓形的玻璃窗可以看到速度記錄表的全部機構，和觀察速度指示針在刻度盤上所指示的機車運行速度和記錄部分的記錄。

為了防止塵埃或水分侵入，前蓋緊固地套裝在表殼主體上。在豎梁的上下兩端各裝設螺絲鈕一個，用以將前蓋固著於表殼主體。螺絲鈕上各有一個銷孔，上下兩個螺絲鈕之間可用一個長銷相穿，以防止螺絲鈕自行回松或非有關人員任意開啓。

表殼左下方為速度記錄表的驅動軸，通過連接於機車車輪的傳動裝置獲得旋轉運動，以驅動表內各種機構進行指示和記錄的工作。軸頭上的扁銷用以與傳動裝置相連結。

表殼右下方為一上緊發條用的手柄。在機車開始運行前，用手上緊動力發源機構的發條，以滿足速度記錄表開始工作時所需要的動力。待機車起動後，動力發源機構則由旋轉著的驅動軸帶動，自動地上緊發條，補充動力。

表殼左側外方的鐵盒，用以裝記錄後的記錄紙。盒蓋以折頁與鐵盒相連，前有扣環，可於必要時加鎖，以免非有關人員開啓。

表殼左上方為一突出的軸套，驅動軸的上端即固定在軸套中。

表殼左右兩側上下方共設有 4 個耳環，用以將速度記錄表安裝在機車司機室內固定的支架上。

扇形刻度盤安裝在表殼內部的右側，盤上刻有精確易讀的刻度和相應的讀數。刻度盤塗以白色，刻度及讀數則為黑色，以方便於識別。

長形的黑色速度指示針圍繞着刻度盤的中心旋轉，進行相應

的指示。

这种機車速度記錄表的內部結構如第2圖。它是由几个独立的機構組成。这些機構有：(1)驅動軸；(2)論縱機構；(3)速度量測機構及速度記錄機構；(4)動力發源機構；(5)時間記錄機構及記錄紙供給機構；(6)走行距離記錄機構；(7)刻度盤及速度指示針。

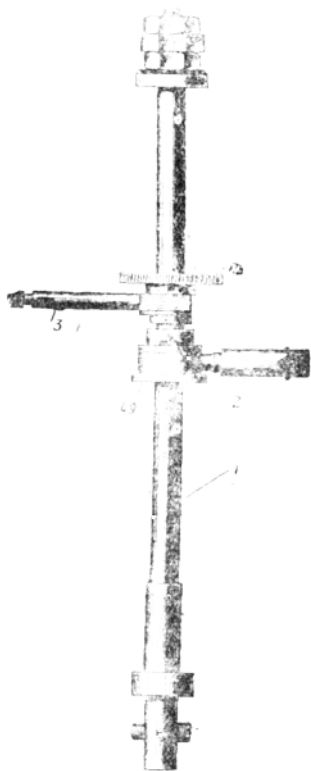
1. 驅 動 軸

速度記錄表的驅動軸为一阶梯形長軸(第3圖)，是驅動表內各部件的主要裝置。

驅動軸由表壳下方裝入，上端的两个螺帽用以調正驅動軸在軸心方向的移動量，使驅動軸固定于轉動輕便的合适的位置。

驅動軸的中部裝着两个帶有偏心圓的槓桿2与3，和一个齒輪4。帶偏心圓的兩槓桿能够自动补充上緊動力發源機構的發条，和轉動記錄紙供給機構的卷紙鼓輪。齒輪4則用以將驅動軸的運動傳給速度量測機構，使其測量機車运行速度。

帶有大偏心圓的槓桿2內部裝設彈簧(第2圖d)，彈簧具有必要的強度，使偏心槓桿經几次旋轉，即可上緊動力



第3圖 驅動軸

- 1—驅動軸；2—帶有大偏心圓的槓桿；
3—帶有小偏心圓的槓桿；4—齒輪；
49—盤形滑輪。

發源機構的發條。

帶有小偏心圓的槓桿 3 的後方裝設的拉彈簧，亦具有一定的強度，使偏心槓桿經常推動卷紙鼓輪 36（第 2 圖）的大齒輪，將記錄後的記錄紙經常緊纏在卷紙鼓輪的軸筒上。

大偏心圓的下方設一盤形滑輪 49，這個滑輪是專為蒐集廢油用的，可以防止廢油流入并污毀速度量測機構扇形螺帽的螺紋面，影響扇形螺帽的量測工作。

2. 擒縱機構

擒縱機構是用來節制動力發源機構放出動力的速度，傳給速度量測機構和時間記錄機構以等時性的運動。

擒縱機構由擒縱輪、卡子和擺輪等組成（第 4 圖）。

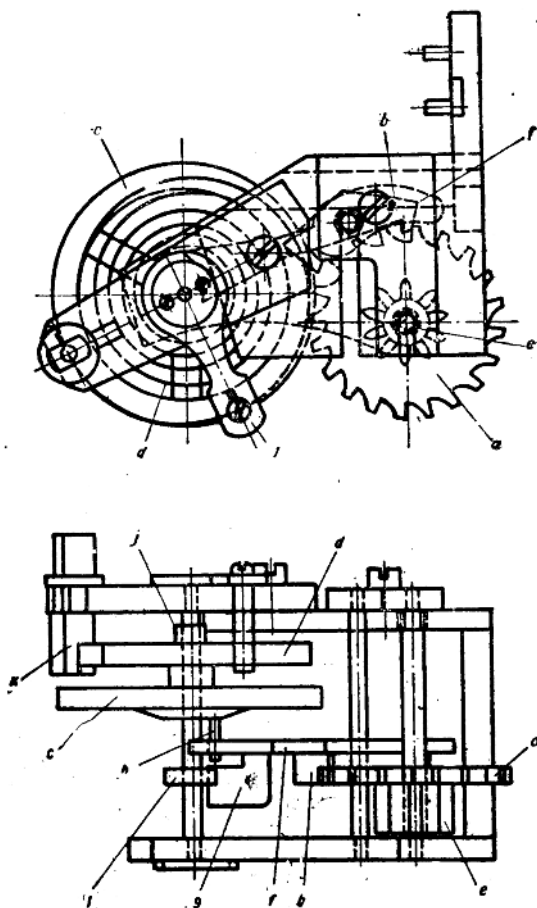
擒縱輪又名逃齒，用黃銅製成。沿圓周上共有 20 個棘齒，作用在卡子 *b* 的斜面上，以衝動卡子進行工作。擒縱輪的下方為一鋼制的齒軸 *e*，齒軸與動力發源機構的大齒輪 48（第 13 圖）相啮合，以獲得由動力發源機構發出的動力。

卡子又名掣子（第 4 圖 *b*），用工具鋼製成。安裝在銅質卡子槓桿 *f* 上，槓桿 *f* 尾部有一小叉，其上為方形切口。切口下方裝設指形的保護銷 *g*，切口和保護銷的作用在於與擺輪上的衝動銷 *h* 及安全滾輪 *i* 的切口相銜接，以推動擺輪。

擺輪又名平衡輪，用以配合游絲，構成等時性運動。擺輪是用黃銅製成的，具有三根梁的銅環，安裝在鋼制的擺軸上。擺輪下端轂部裝衝動銷 *h*，並裝有帶半圓形切口的安全滾輪 *i*，切口與卡子尾端的保護銷 *g* 相吻合，用以保護當擒縱機構受到任何角度的震動時，卡子槓桿尾部的小叉與衝動銷 *h* 不致脫離。

游絲是一條盤成螺旋形的彈簧。一端固定在擺軸上的游絲環 *j*，一端則固定在擒縱機構上夾板的游絲栓 *k*。上夾板裝有快慢針 *l*，用以調正擒縱機構工作的快慢。

擒縱機構的工作原理見後文 TELOC 220 型機車速度記錄表的時鐘及時間記錄機構一節。



第4圖 擒縱機構

a—擒縱輪；b—卡子；c—擺輪；d—游絲；e—齒軸；f—卡子橫杆；g—保護銷；h—沖動銷；i—安全滾輪；j—游絲環；k—游絲栓；l—快慢針。

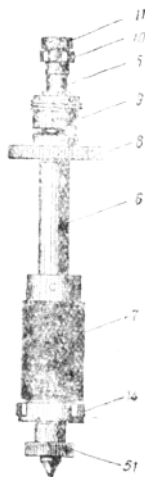
HASLER 型機車速度記錄表的擺輪的振動周期為 0.4 秒。

擒縱機構安裝在表壳內部的右下角（見第 2 圖）。

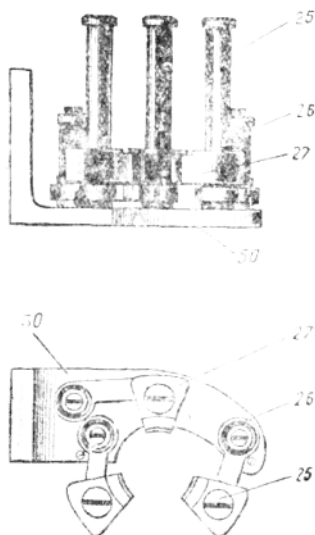
3. 速度量測機構及速度記錄機構

速度量測機構的作用，是量測機車的运行速度，指示每秒鐘量得過去每兩秒鐘的平均速度，和每間隔 3 秒鐘进行一次機車运行速度的記錄。

速度量測機構是由一个垂直安裝的中心軸和套裝在軸上的大空心螺絲（第 5 圖）以及三个角形軸架和安裝在軸架上的三个扇形螺帽（第 6 圖）兩部分所組成。



第 5 圖 中心軸及軸上的大空心螺絲
5—中心軸；6—銅套；7—大空心螺絲；
8—齒輪；9—蝸杆；10—棘輪；
11—齒輪；14—帶棘齒的圓盤；
51—齒輪。



第 6 圖 角形軸架及軸架上的三个扇形螺帽
25—角形軸架；26—彈簧；
27—扇形螺帽；50—角形軸架底板。

大空心螺絲 7 固定于銅套 6 上,并與銅套一起活動地套裝在中心軸 5 上。銅套 6 的上端固定有齒輪 8 和單綫蝸桿 9。齒輪 8 與驅動軸上的齒輪 4 相嚙合,以獲得由驅動軸傳來相對於機車運行速度的旋轉運動。蝸桿 9 則與走行距離記錄機構的蝸輪 12 (第 2 圖)相嚙合,以記錄機車走行距離。

大空心螺絲 7 上具有 18 條螺旋綫,每條螺旋綫的螺距為 0.6666 公厘,導程為 12 公厘,與安裝在角形軸架 25 上的三個扇形螺帽 27 相接觸,以量測機車運行速度。

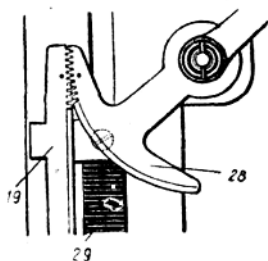
三個角形軸架 25 圍繞着大空心螺絲 7 安置在軸架的底板 50 上,底板則固定在表殼內部左下角的壁板上 (第 2 圖 a)。

扇形螺帽 27 分別位於角形軸架 25 帶有鍵槽的軸上,并可各自獨立的沿軸上下移動。扇形螺帽的螺紋與大空心螺絲螺紋相同,在彈簧 26 的壓力下,扇形螺帽經常與大空心螺絲相嚙合。

中心軸 5 的上軸孔和下軸尖,置于表殼上下壁板特設的可調軸承中 (第 2 圖 b)。中心軸下端設有齒輪 51,與動力發源機構之發條盒下方的大齒輪 48 (第 13 圖)相嚙合,以獲得由擒縱機構所傳來的等速運動,從而保證中心軸 5 每 12 秒鐘轉動一周的固定轉速。齒輪 51 的上方為帶有 4 個斜齒的圓盤 14,斜齒間距離彼此絕對相等,與角形軸架 25 的斜齒接觸,以分離扇形螺帽 27 與大空心螺絲 7 的嚙合。

在靜止狀態下,三個扇形螺帽均處在最下部位置。當大空心螺絲 7 由驅動軸 1 獲得相對於機車運行速度的旋轉運動時,與之嚙合的扇形螺帽即沿垂直方向升起,達到與機車運行速度相應的高度。在大空心螺絲 7 的外部,扇形螺帽 27 的上方,套着一個帶有開口的圓環 15 (第 2 圖),與扇形螺帽 27 端面相接。在開口圓環的外面,平行於大空心螺絲處,固定一齒條 19 及一齒條 29,齒條 19 嚙合於速度指示針尾部的弧形齒板 28 (第 7 圖)。當扇形螺帽 27 被大空心螺絲 7 作用上升,同時即將開口圓環 15 及齒條 19、29 一齊頂起,而與齒條 19 相嚙合的弧形齒板 28 亦隨之旋轉,使速度指示針構成以公里/小時計的速度的轉角,指針尖部

即在刻度盤上指示出相应的讀数，齿条 29 則嚙合于角槓桿 16 的爪 18。而爪 18 未放开前，只允許齿条 29 上升，而不許其下降，以防止速度指示針自行回落。



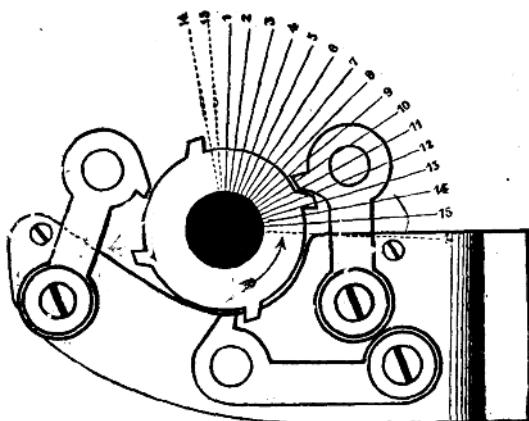
第 7 圖 齿条和速度指示針的
弧形齿板

19—速度量測机构齿条；28—速度指
示針的弧形齿板；29—齿条。

扇形螺帽与大空心螺絲 7 嚙合时间的長短，由中心軸 5 上的圓盤 14 控制。当大空心螺絲 7 由驱动軸 1 获得相应于机车运行速度的旋轉运动，而驱动扇形螺帽向上方升起的同时，中心軸 5 則由擒縱机构 24 帶动作每 12 秒鐘轉动一周的固定速度的旋轉。在中心軸 5 上設有一个帶有 4 个斜齿的圓盤 14，4 个斜齿的距离彼此絕對相等，分圓盤为 4 个相同的等分，当每个等分

中的斜齿与角形軸架 25 上的斜齿相接触时，即將角形軸架向外方推开，而使与大空心螺絲相嚙合并被其所升起的扇形螺帽与大空心螺絲分离，分离后的扇形螺帽，因自重作用即沿軸滑落至最下方的原起点地位。由于圓盤 14 每 12 秒鐘旋轉一周，則轉过每等分所需时间为 3 秒鐘。在这 3 秒鐘內，擒縱机构共打击 15 下，前 11 下打击的时间使扇形螺帽与大空心螺絲相嚙合（第 8 圖），以进行机车运行速度的量測，余 4 下打击的时间，已足够分离和下降扇形螺帽。圓盤上的斜齿与角形軸架上的斜齿是在擒縱机构的第 11 下打击后开始接触，第 12 下打击角形軸架的斜齿完全升起至圓盤 14 的斜齿的上面，而使扇形螺帽与大空心螺絲分离；第 13 下打击与第 14 下打击的时间，两个斜齿在斜面上彼此滑动；第 15 下打击，角形軸架上的斜齿又落到与圓盤 14 外周相接触的位置，使扇形螺帽与大空心螺絲重新嚙合，以进行机车运行速度的量測。

根据这种結構可以看出：扇形螺帽与大空心螺絲相嚙合的时间为 2.3~2.4 秒鐘。在这个时间內，扇形螺帽被大螺絲軸升起



第 8 圖 扇形螺帽与大空心螺絲相啮合时

达到与机车运行速度成比例的高度，通过指示系統的傳动，速度指示針即在刻度盤上指出相应的讀数。

扇形螺帽的最大升起高度为 40 公厘。这个数值，相当于驅動軸旋轉到最高的轉数（75 轉/分，）或該表所能指示的最大量程数值，亦即速度指示針由 0 点位置順时針方向轉动到 90° 的極限位置。

茲將运动系統的計算式列下。

当驅動軸每分鐘旋轉 75 轉时，扇形螺帽升起距离为

$$\frac{75}{60} \times \frac{34}{30} \times 2.3 \text{ (或 } 2.4) \times 12 \approx 40 \text{ 公厘；}$$

速度指示針旋轉度数为

$$\frac{40}{1.25} \times \frac{1}{128} = \frac{1}{4} = \frac{90^\circ}{360^\circ}, \text{ (旋轉 } 90^\circ)$$

式 中

$\frac{75}{60}$ ——驅動軸每秒鐘轉数；

34——齒輪 4 的齿数；

30——齒輪 8 的齿数；

2.3(或2.4)——扇形螺帽与大空心螺絲軸合時間；

12——大空心螺絲螺旋綫導程；

1.25——齒條 19 的齒距；

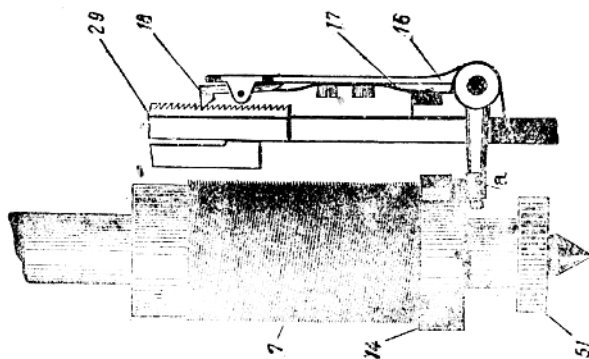
128——弧形齒板 28 全圓周上的齒數。

由於圓盤 14 上 4 個斜齒的位置分圓盤為 4 等分，每一等分為 90° 。而 3 個角形軸架及扇形螺帽的設置則各相距 120° ，因之構成了這樣的循環運動：當第 1 個扇形螺帽與大螺絲軸相嚙合的第 1.2 秒時，第 3 個扇形螺帽即開始與大螺絲軸相嚙合。在第 3 個扇形螺帽與大螺絲軸相嚙合的第 1.2 秒時，第 2 個扇形螺帽即開始與大螺絲軸相嚙合。這時第 1 個扇形螺帽開始與大螺絲軸分離。在第 2 個扇形螺帽與大螺絲軸相嚙合的第 1.2 秒時，第 1 個扇形螺帽開始與大螺絲軸相嚙合，第 3 個扇形螺帽與大螺絲軸分離。所以雖然速度量測機構量測的單位時間為 2.4 秒鐘，但每 1.2 秒鐘均有一個扇形螺帽與大空心螺絲相嚙合而進行量測工作。故速度指示針所指示的速度為：每 1.2 秒鐘所量得的每過去 2.4 秒鐘的平均速度。

在機車運行當中如有減速或停車時，速度指示針的回落是依靠設在前板上的角槓桿 16 (第 9 圖) 開放齒條 29 來達到的。在圓盤 14 的底面刻有 12 條圓槽，圓槽與圓盤上斜齒的位置有一固定關係。在擒縱機構的第 5 下和第 6 下、第 10 下和第 11 下、第 15 下和第 1 下打擊之間，小圓滾 α 落入圓槽中，使角槓桿爪 18 開放齒條 29。這時如速度有減低，由於開口圓環 15 和齒條 19 的下落，速度指示針即向反時針方向轉動，進行相應的指示。

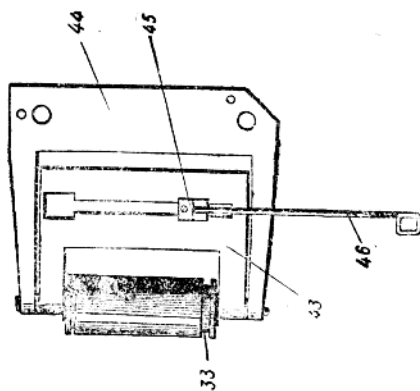
速度記錄機構是由速度記錄刺針及刺針導板等組成 (第 10 圖)。速度記錄刺針的針架 45 安置在刺針導板 43 的滑槽中，刺針槓桿 46 則與速度量測機構的齒條 19 (第 2 圖) 相連結，以使刺針能按照機車運行速度的比例上下移動，這樣保證了記錄紙上記錄的機車運行速度與機車實際運行速度以及與速度指示針在刻度盤上所指示的速度讀數相同。

速度記錄刺針的針架 45 如第 11 圖所示。刺針是安裝在針架



第 10 圖 速度計機件內的標桿

7—大機心罩蓋，14—針軸，16—針桿，17—角形標桿，18—角形標桿，29—齒輪，51—齒輪，a—小齒輪。

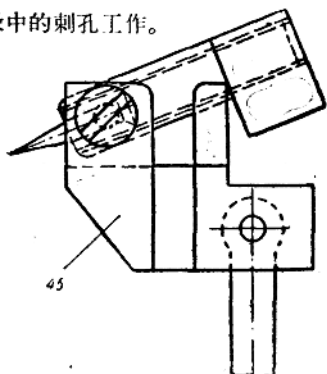


第 11 圖 速度計機件及制針導板

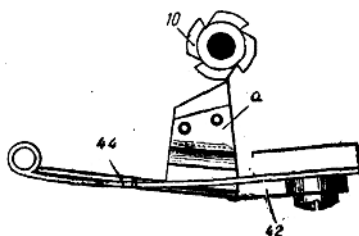
33—制針針座，43—制針導板，44—導板外座，45—制針針，46—制針標桿。

45 的柏板上，柏板的前端由螺釘支持在針架上。當速度記錄刺針在工作中向上方移動時，柏板可稍向上方抬起，使刺針尖端稍向下動，以避免刺針將記錄紙撕破。刺針進行刺孔時，柏板即行落下。

刺針導板 43 上設有楔形板 α (第 12 圖)，與量測機構的中心軸 5 (第 2 圖) 頂部帶有 4 個齒的棘輪 10 相接觸，以進行速度記錄中的刺孔工作。



第 11 圖 速度記錄刺針的針架
45—刺針架。



第 12 圖 速度記錄機構
 α —楔形板；10—棘輪；42—彈簧；
44—導板外框。

刺針導板 43 及記錄紙導柱 33 用一長銷安置在導板外框 44 上，導板外框則固定在位於記錄紙前方量測機構的前板上 (第 2 圖 α)。

速度記錄中的刺孔工作是按下列方法來進行的。

當量測機構的中心軸 5 按照固定的旋轉速度每 12 秒鐘旋轉一周時，刺針導板上的楔形板 α 即在彈簧 42 的壓迫下，每隔 3 秒鐘落入棘輪 10 槽口一次，這時，記錄刺針的導板 43 強迫刺針在記錄紙上刺出一個圓孔。楔形板 α 落入棘輪 10 的槽口，是在速度量測機構左方扇形螺帽的每一次量測、擒縱機構的第 12 到第 13 下打擊時發生。此時該扇形螺帽與大空心螺絲 7 分開，開口圓環 15 則由齒條 29 上的角槓桿 18 所支持。