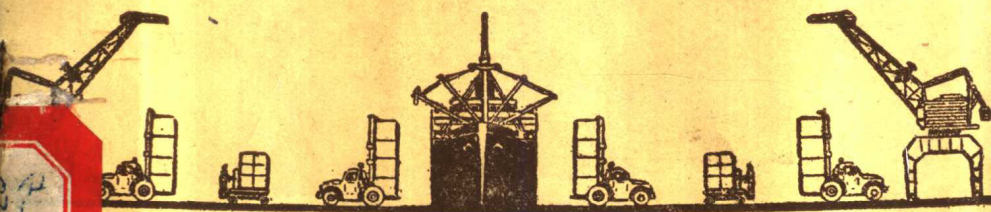


港口機械初級教材

電 絞 車

港口教材編寫組 編

人 民 交 通 出 版 社



港口機械初級教材

电 絞 車

港口教材編写組 編

这本小册子是港口机械初级教材的一种，简要地叙述电致事在港口机械化生产中的经济价值，系统地介绍它的种类、构造、性能、动作原理，以及如何维护与保养的有关知识。适合于具备高小以上文化和初学电致事者学习参考。

港口机械初级教材

电 致 、 事

港口教材编写组 编

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安徒門外和平里)

北京市书刊出版业营业許可証出字第〇〇六号

新 华 书 店 发 行

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1980年4月北京第一版 1980年4月北京第一次印刷

开本: 787×1092毫米 印张: 3/4 张插页1

全书: 18,900字 印数: 1—6,200册

统一书号: 15044·5225

定价(8): 0.11元

目 录

前 言	2
第一章 电 纜 車 概 况	3
第二章 电 纜 車 的 类 别	4
第三章 电 纜 車 的 构 造	5
一、卷筒及离合器	5
二、主軸及軸承	6
三、減速器	7
四、制 动 器	9
1. 開瓦式制 动 器	9
2. 帶式制 动 器	11
3. 圓盤式制 动 器	12
第四章 电 纜 車 的 保 护 装 置	13
一、深度指示器	13
二、終点开关	15
第五章 电 纜 車 的 主 要 电 气 設 备	17
一、电动机	17
二、定子換接开关	17
三、起 动 变 阻 器	18
四、鼓形电阻控制 器 (可逆式)	19
第六章 电 纜 車 的 維 护 保 养、排 除 故 障 和 司 机 守 則	22
一、电 纜 車 的 維 护 保 养	22
二、电 纜 車 的 故 障 及 消 除 方 法	24
三、电 纜 車 司 机 守 則	25

前 言

这本小冊子是港口机械初級教材的一种，內容可分为三部分：第一部分是述說电絞車在港口机械生产中的經濟价值，介紹它的种类，使讀者对电絞車有初步的認識。第二部分是介紹电絞車各部分的詳細构造、性能和动作原理，使讀者对电絞車的构造知識有一个較全面而深入的了解。第三部分是介紹电絞車的使用与维护保养方法，使讀者在实际工作中能掌握运用，既能很好地完成生产任务，又能保养好机械，延长它的使用寿命。

本書文字力求簡易通俗，以期适合高小以上文化程度以及初学电絞車者学习參攷；但搜集的資料不够全面，不能完全适应每一个学习电絞車技术的讀者的需要，希望提出补充的意見和要求，以便将来再版时斟酌修正和增入，使本書內容更为充实，更广泛地适应讀者的需要。

第一章 电絞車概况

电絞車又名电动卷揚机，它是以电动机为原动力，经过减速齿轮驱动卷筒的一种机器。这机器用途很广，如輪船上的起錨机、絞纜机、起重机，矿坑里的提升机，工厂里的行車，斜坡上的束纜車，碼頭上的起重机等都使用它。因为它用电作原动力，具备有体积小、重量輕、結構簡單、操縱輕便、清 洁 耐 用、造价低廉、修理費少等优点，所以現代的新型企业都乐于采用它。我們港灣作业的装卸机械工人，在起貨时，無論在輪船上或碼頭上，使用它的時間很多，所以对它应有一定的了解。

电絞車用在矿坑里作为提升机具，提升深度可达1千米以上，提升速度每秒可达20米以上。因为它能力大，在大型矿坑里，一台电絞車有重达300吨以上的。我們装卸作业中，一般所用的电絞車，虽然没有矿坑的大，但数量却很多，如一艘較大的海輪，可能有10部以上的电动起重机，如岸上的門式起重机，每台就有两部电絞車，对一艘船的装卸，有时用到三、四台起重机；所以在几台机械同时使用发挥高效率时，每小时可以装卸1千吨以上的貨物。

我国自解放以来，由于社会主义建設突飞猛进，国内已建成不少的矿山机器厂，如撫順、洛阳、上海、重庆、貴阳等地都能生产电动絞車，特别是在大跃进的1958年，我国的煤炭产量，由1亿3千万吨，跃到2亿7千万吨，鉄矿也激增到1亿吨。在生产中，电絞車发挥的力量是不小的。

复 习 题

(1) 电绞車为什么被广泛地采用？

第二章 电绞車的类别

电绞車因为結構的不同，可分为等直径卷筒绞車、圓錐形卷筒绞車及摩擦绞車等，不过一般厂矿和港口作业起重所用，絕大多数是等直径卷筒绞車（即圓筒式卷筒绞車），其他不常用，就不叙述了。

等直径卷筒绞車，可分为双卷筒式及单卷筒式两种，双卷筒式绞車的每一个卷筒固定用一根鋼絲繩，两根鋼絲繩纏繞的方向相反，因此当卷筒旋轉时，一个掛鉤上升，另一个掛鉤下

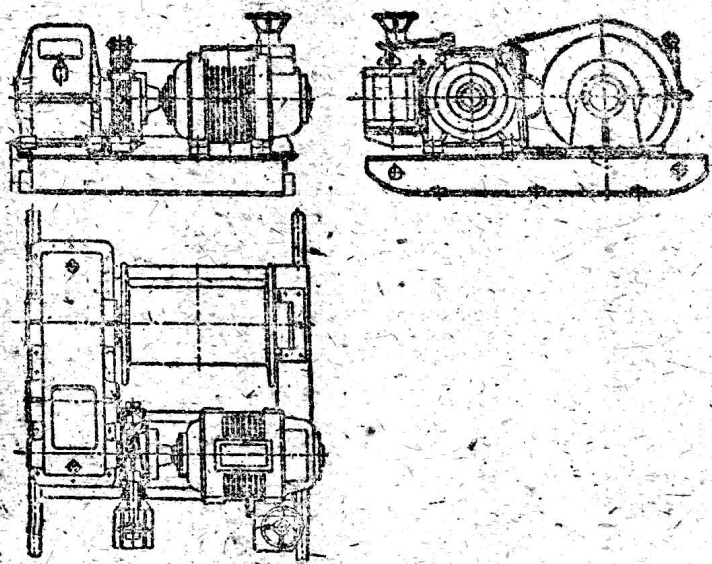


图1 单卷筒电绞車

降，一舉而完成上升和下降的任務。由於在提升使用過程中，需要進行調節繩長及換繩等操作，因此把雙卷筒之一裝在軸上，通過離合器（或聯接固定卷筒的螺絲）與軸連接。另一個絞筒則用鍵固定在軸上。

單卷筒電絞車（圖1）所不同於雙卷筒電絞車的地方，就是只有一個卷筒，它可以用來進行單鉤提升，也可以進行雙鉤提升；雙鉤提升時，卷筒纏繞的表面為兩條鋼絲繩所共用，下放繩騰出卷筒表面時，上升繩即向該表面纏繞，此時卷筒纏繞的表面，在提升中得到了充分利用。單卷筒電絞機的優點是：體積小，重量輕；缺點是只有一個與軸用鍵來楔死的卷筒，對於調節繩長及換繩等很不方便。

復 習 題

- （1）電絞車有那幾種？
- （2）港口裝卸採用那種電絞車的？

第三章 電絞車的構造

電絞車的主要組成部份分為卷筒離合器主軸和主軸承減速器以及制動裝置等，茲分別敘述於后：

一、卷筒及離合器

電絞車的卷筒，主要是由鑄造或焊接而成，小型的一般都是鑄造的，有的用鐵鑄，也有的用鋼鑄，大型的則用鋼板和角鋼焊成。卷筒外部，卷筒的表面有的車成平直，有的車上繩槽，有的裝上木衬以減少摩擦，增加鋼絲繩的使用壽命。木衬應採用強而韌的木材，為便於安裝木衬，一般作成寬100～

200毫米的木条，其厚度应不小于鋼絲繩直径的2倍；木衬用螺釘固定在筒壳上，每根木条至少用3个螺釘，固定螺釘应埋入木衬的三分之一的厚度，以免木衬在磨損时鋼絲繩与螺釘头接触，木衬外表亦可刻上螺旋槽，以便引导鋼繩均匀的分布在卷筒上；鋼絲繩的固定端，用繩卡固定在絞筒的輪幅上。

双卷筒一般有两种构造：一种是軸上装3个軸承，两个卷筒装在3个軸承之間，其中1个卷筒开上鍵槽，用鍵与軸連成一体；另1个卷筒則不开鍵槽，但卷筒的一端开有啮合齿，另装1个有活动鍵槽的离合器，当調整鋼繩的长度时，先使制动器把卷筒刹住，然后将离合器与卷筒离开，待另一个有鍵的卷筒將繩长調整合度后，再将离合器套上即可繼續生产。另一种是軸上装2个軸承，两个卷筒俱装在軸承之間，1个卷筒开有鍵槽，用鍵与軸連成一体，另1个卷筒則不开鍵槽，又是在两个卷筒的接合面同一半径的圓周上，鑽螺絲眼孔12~24个，当調整鋼繩长度时，先使制动器把卷筒刹住，然后轉动另一个有鍵的卷筒，待繩的长度适合时，即用螺絲把两个卷筒联接成一体，即可繼續生产，这就不用离合器了。

二、主軸及軸承

电絞車的主軸是承受所有外部負荷，并将此負荷經主軸承传给底盘的主要承力部件，大型的电絞車，無論是2个或3个軸承，大都安装在水泥基础上，小型的絞車，其軸承大都安装在一个整体的鋼或鉄的底盘上，軸的一端与减速器的齒輪相連。

主軸由優質鋼鍛成，一般电絞車主軸的直径，約为卷筒直径的1/10。

主軸承支承主軸的作用由几个主要部分构成：鑄鉄制成的軸承座，軸承盖及浇鑄有巴氏合金衬层的鋼制上下軸瓦（或合

金銅鑄成的軸瓦)。

軸承的潤滑有集中潤滑和油環潤滑兩種。集中潤滑由電絞車的集中潤滑系統供油，潤滑油在壓力作用下，由油量指示器流入軸承，給油量的調節可用油量指示器的活門進行；油環潤滑是在軸瓦中間開有一個缺口，在缺口處掛上兩個半圓合成的油環，油環隨軸的轉動就將下面儲油盒的油帶上軸承，為了在軸承和軸承出口處的密封可靠，防止漏油和灰塵的侵入，在軸承兩側設有密封蓋，墊入毛毡用螺釘壓緊。

三、減速器

電絞車的減速器如圖2所示，一般由3根軸和4個平齒輪組成：第1根高速軸與電動機的軸相聯接；第2根為中速軸，安裝於低速軸與高速軸之間；第3根為低速軸，與卷筒的軸相聯接。第1根軸上裝一個最小直徑的齒輪，與第2根上較大的齒輪相咬合；由於兩個齒輪的直徑不同，大齒輪的轉速就比小齒輪降低，如果大齒輪的直徑為小齒輪的5倍，則大齒輪軸的轉速將降低為小齒輪軸的五分之一；第2根上又裝一個小齒輪，與第3根上的大齒輪相咬合，如果第3根軸上大齒輪的直徑亦為第2根軸上小齒輪的5倍，則第3根大齒輪一轉時，第1根小齒輪軸裝將轉 $5 \times 5 = 25$ 轉；例如電動機的轉速為每分980轉，經過兩次齒輪的變速，每次降為五分之一，到卷筒軸時，每分只有39.2轉了。這樣的結構，稱為減速齒輪。各式電絞車大小齒輪的倍數不一定都是5倍，可根據卷筒需要的轉數和電動機規定的轉速來設計。減速齒輪負荷較大的都用鋼制，負荷較輕者，亦有用鑄鐵製造的。

另外，還有一種不用平齒輪傳動，而用蝸輪傳動的減速裝置，在低速的卷筒軸上裝一個蝸輪，另在與電動機聯接軸上裝

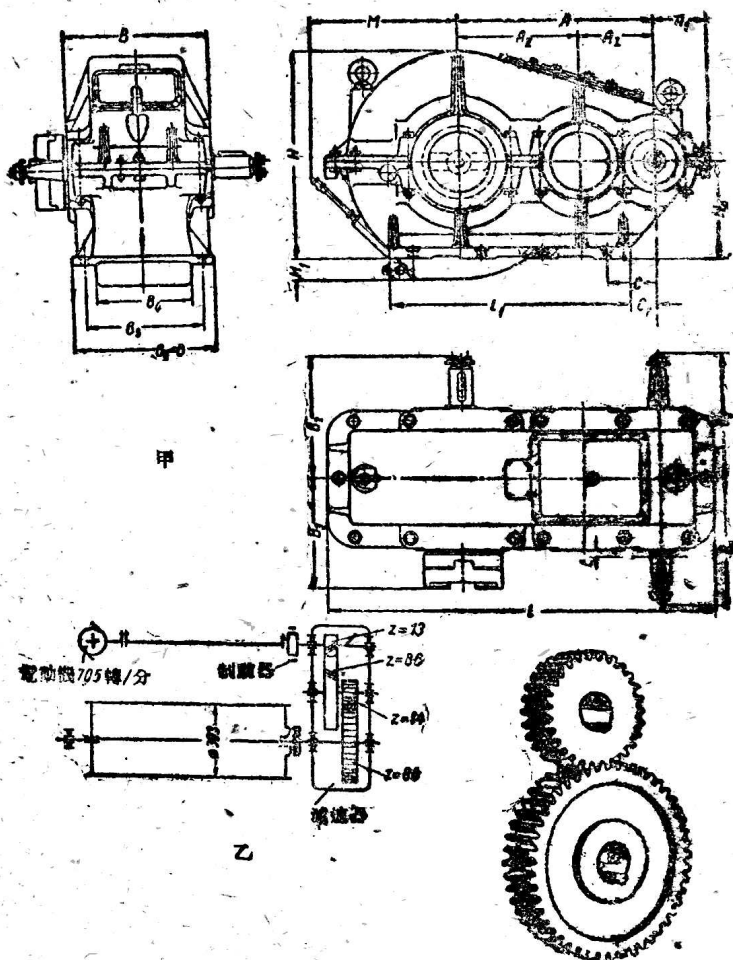


图 2 减速器

丙

一根螺旋形的蜗杆；这样的变速，一次即可降低到 $1/10 \sim 1/30$ ，一般轻便的小型电绞车有采用它的，其构造如图3。

四、制 动 器

电绞车的制动器（又名刹車）用途有三：（1）操纵电绞车在减速时起控制作用，在停車时刹住絞車；（2）保护絞車提升工作的安全，在发生事故时紧急刹住絞車；（3）调节繩长或換繩时刹住卷筒。

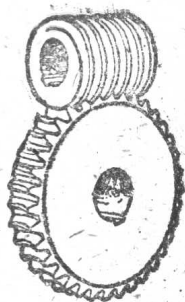


图3 蜗輪傳动裝置

制动器可分为閘瓦式、帶式和圓盘式三种，这三种都是由閘瓦制动帶或圓盘强压在制动輪上，使制动輪产生摩擦力因而得到了制动作用。茲分別叙述于后：

1. 閘瓦式制动器：在起重机中用得最广泛的有双閘瓦式彈簧制动器及双閘瓦式重錘制动器两种；另外还有一种单閘瓦式的制动器，因为它有很大缺点，易使車軸受到强烈的双曲負荷，故一般都不使用它了；至于双閘瓦式的制动器，則因它的制动力矩比較大，而且無論車軸向那一边旋轉，都可以使用。

（1）双閘瓦式彈簧制动器：图4是它的結構图，在支座1上安装有制动杠杆2和3，鑄鉄閘瓦4和5，是用梢軸連接在制动杠杆2和3上的，閘瓦上釘有銅絲和石棉制成的刹帶，制动杆的外側固定着电磁鉄的綫卷6吸块7頂在推杆11上，推杆被彈簧8紧压着，V形弯板9固定在制动杠杆3上，并圍繞在彈簧8的外边，螺母12和彈簧13是用来調整制动輪和閘瓦之間間隙用的。

当电磁鉄的电路断开的时候，在縮着的彈簧8就加压力在V形弯板9的上面，因而拉动了制动杠杆3，使閘瓦与压紧制动

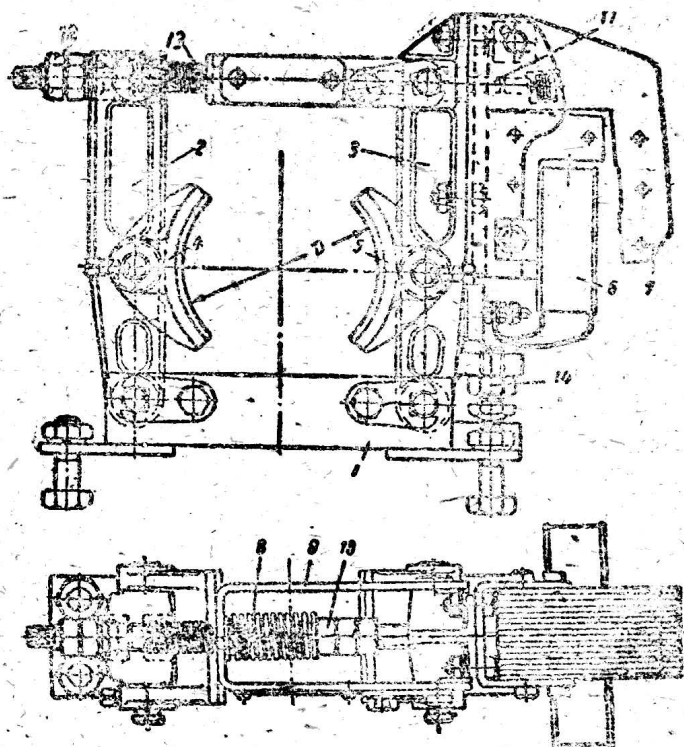


图4 双闸瓦弹簧式电磁制动器

輪，同时通过螺母10和推杆11，使杠杆2和閘瓦4向右移动，这样就把制輪的轉动制住了。

当电磁铁的电路接通时，吸块7被吸向綫圈6，因此吸块7的另一部分，就頂在推杆11的末端，并且使制动杠杆3向右移开，直到限住螺釘14被底座1抵住为止；同时由于推杆11的末端被繼續压紧着，使制动拉杆2也离开制动輪，这样，两个閘瓦就都松开了，在两个制动杠杆向两边离开时，由于V形弯板9向右移动，和螺母10向左移动，就把弹簧8压缩了。

制动器电磁铁的断路或者接通，是在电动机的断路或者接通的同时，而且自动发生的。这种制动器不分交流或直流，构造都是一样的；只是在安装时要按电源情况分别采用直流或交流的电磁铁。

这种制动轮，一般都装在电动机与减速齿轮轴的联轴器之间，有的就把联轴器作为制动轮；这种制动轮的直径，一般不大于400毫米。

(2) 双闸瓦式重锤制动器：图5是它的结构图，一般中小型的电绞车除安装弹簧制动器外，另在卷筒的一端安装直径较大的制动轮；制动轮的外边仍装双闸瓦式制动器，这种制动器除弹簧不用，另用重锤代替弹簧外，其他部份的构造原理与双闸瓦式弹簧制动器相同；为防止重锤落下时震动激烈，另还加装油压的缓冲器，让重锤以较缓的速度落下来，以免震伤机件。

2. 带式制动器：带式制动器是由一个圆柱形的制动轮和挠性的制动带所组成，制动带包在制动轮的外面，并且固定在制动杠杆上，扳动制动杠杆，制动带就抱紧在制动轮的轮缘上，由此就产生了摩擦力，而使制动轮停止转动。在这种制动器中，为了增加摩擦力和减少磨损起见，通常是在制动带的摩擦面上，增加一层摩擦材料，一般是铜丝和石棉编织成的刹带；直径较大的制动轮，也有用木块镶上以代替刹带的。

起动机带式制动器，可分为简单带式制动器，差动带式制动器，和综合带式制动器三种。

(1) 简单带式制动器：如图6。制动带的紧边是固定在一个固定点上，或是固定在制动杠杆的转动轴上，而松边是固定在制动杠杆上。这种制动器只能用在单向制动的起重机构上（也就是制动轮只按照图示下降的方向作一个方向转动）。

(2) 差动帶式制动器：如图7。制动帶的两端都固定在制动杠杆上，而两个固定点各在制动杠杆轉軸的两边。这种制动与上述簡單帶式制动器一样，也不能用作双向制动。这种制动器在制动时，容易發生較大的冲击，松开制动帶的时候，制动帶与制动輪之間間隙很小。这种制动器只用在不能采用簡單帶式制动器的情况下，在电动絞車中很少用。

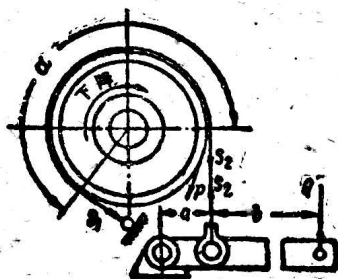


图6 簡單帶式制动器

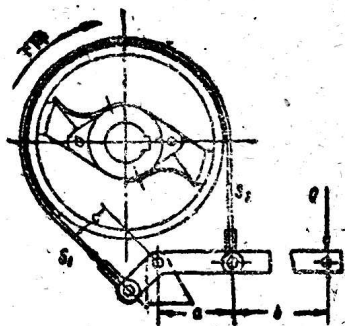


图7 差动帶式制动器

(3) 綜合帶式制动器：如图8。这种制动器与上述两种制动器不同的地方是它可以用作双向制动，也就是制动輪向任何方向旋轉时，都可以制动。

以上三种帶式制动器，在小型电絞車中尚有采用者，但在較大型的电絞車中，已被閘瓦式的制动器所代替了。

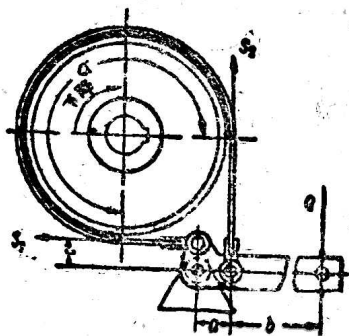


图8 綜合帶式制动器

3. 圓盘式制动器：如图9。这种制动器是由一些鋼制的圓盘組成的，圓盘1用滑鍵同外壳2相連接，圓盘4用滑鍵同軸

3 相連接，各圓盤間保留一定的間隙。这种制动器的制动作
用，是摩擦力引起的，这摩擦力的来源，有弹簧的压力，有重
物的重量；有人工用杠杆施加的力，以及液压或气压电磁等所
作用的力。这种制动器，也常用于中小型的电絞車中。

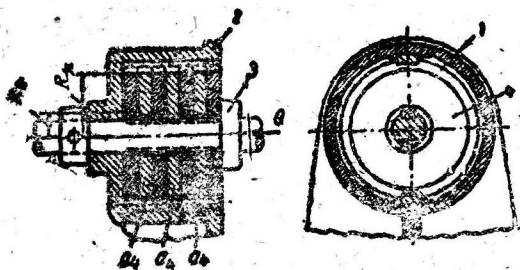


图9 圆盘式制动器

复 习 題

- (1) 电絞車是由那几个主要部分构成的？
- (2) 电絞車各主要部分的詳細构造是怎样的？

第四章 电絞車的保护装置

电絞車的运转，要求具有高度的可靠性及安全性，无论使
用在提升机上纜車上，或吊貨机上，任何不正常的运转，都会
影响生产或严重的危害人身及設備的安全；因此不太小的电絞
車，都应装有机械的及电气的保护装置。电絞車的主要保护装
置有深度指示器及終点开关两种。

一、深度指示器

深度指示器的作用是：（1）向司机指示所提物件行到的
位置；（2）所吊物件将接近終点时发出减速信号；（3）限

制所提物件超过终点。

深度指示器的构造如图10所示。自电绞車主軸經圓錐形齒輪的传动系統，將主軸的运动传给两根垂直的螺絲杆8，兩螺絲杆的螺旋方向相反，螺絲杆旋轉时常有指針的螺母9，就上下移动，螺母的运动方向和位置，都应与所提物件相对应，标尺4又是螺母9的軌道标尺，上有刻度，以便准确地指出所提

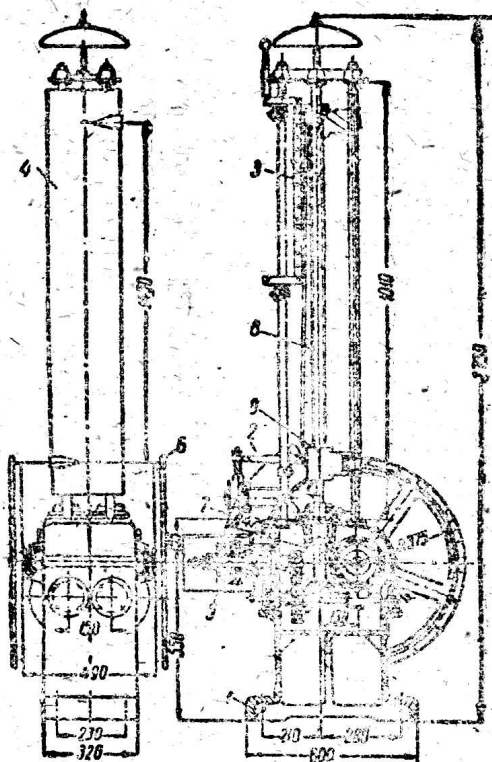


图10. 深度指示器

1-外壳；2-将点开关的联动装置；3-信号装置压板；4-标尺；5-对绳离合装置；6-圆盘；7-隔速板；8-螺杆；9-带指针的螺母。