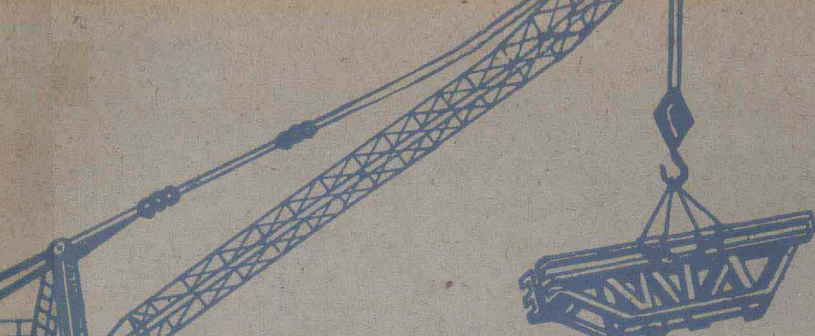




技工学校教材

初中毕业程度适用

挖土机构造学

全国技工学校教材编审委员会建筑工程部教材编审小组审定

中国工业出版社



技 工 学 校 教 材

初 中 毕 业 程 度 适 用

挖 土 机 构 造 学

全国技工学校教材编审委员会建筑工程部教材编审小组审定

建筑工程部北京建筑机械技工学校编

中 国 工 业 出 版 社

本教材适宜于技工学校具有初中毕业程度的学生使用。如将此书内容作适当的增删，也可供高小毕业程度的学生使用和现场培训挖土机驾驶技工时作课本用。

挖土机驾驶专业的专业课教材共包括三个部分：第一部分为挖土机构造学；第二部分为挖土机修理学；第三部分为挖土机使用学。由于挖土机构造学中的内燃机构造部分，以及挖土机修理学，和建筑机械修理专业教材中的相应部分，内容基本相同，所以没有单独编写。这两部分的内容可采用建筑机械修理专业教材中“推土机、汽车及挖土机内燃机构造学”和“推土机、汽车及挖土机修理学”两书。各学校在教学中，可以删去与本专业无关的内容。

本书以国产W-501和W-1001型挖土机为典型机械加以叙述，并适当地介绍了一些其它类型的机械。全书共八章，主要叙述了挖土机底盘部分各机构及各种工作装置的工作原理和构造。

挖 土 机 构 造 学

全国技工学校教材编审委员会建筑工程部教材编审小组审定

建筑工程部北京建筑机械技工学校编

*

建筑工程部编辑部编辑（北京西郊百万庄）

中国工业出版社出版（北京修门内大街10号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ ·印张 $5\frac{3}{4}$ ·字数113,000

1961年11月北京第一版·1963年9月北京第二次印刷

印数964—1,541·定价（7-2）0.57元

*

统一书号：K15165·1090（建工-140）

前 言

在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，在党的教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相結合的方針指导下，我部系統的技工学校工作有了很大的进展，并已取得了一些成績。为了进一步改进技工学校的教学工作，提高教学质量，目前极需一套比較定型的、符合教学計划和教学大綱要求的統一教材。为此，我部技工学校教材編审小組，在全国技工学校教材編审委员会的統一领导下，組織本部系統內办校历史較久、基础較好的技工学校，編写了一批专业教材。这些教材是按照培养全面发展的中級技术工人的要求进行編写的；同时也照顾到了学生毕业后进一步提高的需要。这批教材适宜于招收初中毕业生的、学制为二年或三年的技工学校使用。各校选用时可根据主管部門批准的教学計划与教学大綱，作必要的刪減或增添。

由于時間短促和缺乏經驗，編审工作定会存在不少缺点，希望使用单位和有关同志提出意見，以便今后作进一步修改。

这本书是由建筑工程部北京建筑机械技工学校負責編写的。由于学校党組織的重視和大力支持，以及参与編写工作的同志們的努力，因而能在极短的時間內順利地完成了編审工作。本书由姜福惠同志主編。在此一并表示謝忱。

全国技工学校
教材編审委员会 建筑工程部教材編审小組

1961年8月 北京

目 录

前言

第一章 单斗挖土机总論	1
第一节 概 述	1
第二节 挖土机 簡介	1
第三节 挖土机的分类及使用范围	3
一、单斗挖土机的分类	3
二、单斗挖土机的使用范围	4
第四节 挖土机的工作情况	4
一、正鏟	4
二、反鏟	5
三、拉鏟	5
四、抓鏟	7
五、起重	7
第五节 挖土机的傳动系統	11
一、W-501挖土机的 傳动系統	11
二、W-1001挖土机 的傳 动系統	13
第二章 傳动机构	16
第一节 主离合器	16
一、主离合器的功用	16
二、对主离合器的要求	16
三、主离合器的分类	16
四、主离合器的工作原理与构造	17
第二节 減速器	27
一、減速器的功用	27
二、減速器的分类	27
三、減速器的构造	27
第三节 换向器	30
一、换向器的功用	30

二、换向器的分类	30
三、换向器的工作原理	30
四、换向器的构造	30
第四节 潤滑系統	36
一、潤滑系統的功用	36
二、潤滑系統的分类	36
三、循环潤滑系統	36
四、重力式潤滑系統	36
第三章 卷揚机构	40
第一节 主卷揚机构	40
一、主卷揚机构的构造	40
二、主卷揚筒离合器	44
三、主卷揚筒制动器	49
第二节 主卷揚筒逆轉机构	52
一、W-501挖土机主卷揚筒逆轉机构	53
二、W-1001挖土机主卷揚筒逆轉机构	54
第三节 鏟臂升降卷揚机构	54
一、W-501挖土机鏟臂升降卷揚机构	54
二、W-1001挖土机鏟臂升降卷揚机构	56
第四节 斗門开启机构	56
一、斗門开启机构的功用和分类	56
二、过去生产的W-501挖土机的斗門开启机构	57
三、W-501挖土机的斗門开启机构	59
四、W-1001挖土机的斗門开启机构	59
第四章 廻轉机构和廻轉裝置	62
第一节 廻轉机构	62
一、廻轉机构的构造	62
二、廻轉制动器	64
三、廻轉与行走机构爪形离合器的操纵机构	66
第二节 廻轉台	66
第三节 廻轉支承裝置	69

一、迴轉支承裝置的型式	69
二、支承滾輪與平衡滾輪的構造	70
第五章 行走機構	73
第一節 行走機構的功用和型式	73
第二節 行走垂直軸和行走水平軸	73
一、行走垂直軸	73
二、行走水平軸	73
第三節 行走轉彎機構	75
一、W-501挖土機行走轉彎機構	75
二、W-1001挖土機行走轉彎機構	76
第四節 行走制動器	78
一、W-501挖土機行走制動器	79
二、W-1001挖土機行走制動器	80
第五節 履帶行走裝置	81
一、履帶行走裝置的型式	81
二、W-501挖土機履帶行走裝置	82
三、W-1001挖土機履帶行走裝置	88
四、RY-1型挖土機履帶行走裝置	88
五、L-952型挖土機履帶行走裝置	88
第六章 操縱系統	93
第一節 操縱系統的功用、要求和分類	93
一、操縱系統的功用	93
二、對操縱系統的要求	93
三、操縱系統的分類	93
第二節 油壓操縱系統	95
一、W-501挖土機油壓操縱系統	96
二、W-1001挖土機油壓操縱系統	114
第三節 氣壓操縱系統	121
第七章 工作裝置	125
第一節 正鏟工作裝置	125

一、正鏟工作裝置的組成	125
二、正鏟工作裝置的種類	125
三、正鏟工作裝置的構造	125
第二节 反鏟工作裝置	143
一、反鏟工作裝置的組成	143
二、反鏟工作裝置的構造	143
第三节 拉鏟工作裝置	148
一、拉鏟工作裝置的組成	148
二、拉鏟工作裝置的構造	148
第四节 抓鏟工作裝置	152
一、抓鏟工作裝置的組成	152
二、抓鏟工作裝置的構造	153
第五节 起重工作裝置	157
一、起重工作裝置的組成	157
二、起重工作裝置的構造	157
第六节 打桩工作裝置	160
第七节 鋼絲繩的固定方法	161
一、鋼絲繩與機件的固定方法	161
二、鋼絲繩與卷揚筒的固定方法	163
第八章 挖土機的電氣設備	165
第一节 柴油挖土機的電氣設備	165
一、W-501挖土機的電氣照明設備	166
二、W-1001挖土機的電氣照明設備	166
第二节 電動挖土機的電氣設備	167
一、W-502挖土機的電氣設備	167
二、W-1002挖土機的電氣設備	168
附表	170

第一章 单斗挖土机总論

第一节 概 述

在党和毛主席的英明领导下，经过十几年的偉大建設，特别是1958年以来在三面紅旗指引下，我国建筑工程机械化水平得到了迅速的提高。现在我国已能成批生产挖土机和其它大型建筑机械，在建筑工程中已广泛地采用了机械化施工。同时，机械化施工的技术队伍也迅速地壮大了起来。这样，不但加快了社会主义建設的速度，而且还为我国建筑机械化的发展奠定了基础。

在各种建筑工程中，都有一定数量的土方工程，而挖土机是土方工程中主要的施工机械之一。在自卸汽車配合下作长距离运送土方工作时，它的生产率是很高的。采用挖土机施工，不但可以加强施工的計劃性，大大縮短工期，提高工程质量，而且还能解放笨重的体力劳动。

履帶式单斗挖土机可以更換很多其它的工作装置，根据工作条件的要求进行工作。挖土机更換起重工作装置后，可作起重安装工作，因此一个挖土机駕駛員往往又兼作起重机駕駛員。

作为一个挖土机或起重机駕駛員，必須熟悉机械的性能和构造，熟练地操纵与保养机械，具备必要的施工知識，在工作中作到安全生产，以及对机械进行必要的檢修工作，从而發揮机械的最大效能。

第二节 挖土机簡介

带单斗工作装置作断續工作的自行挖土机叫作单斗挖土机。

注：本书内提到的过去生产的W-501和W-1001挖土机，系指我国仿苏Э-505和Э-1004挖土机而言。

本书内提到的最近生产的W-501和W-1001挖土机，系指最近中国工程机械制造厂生产的挖土机。

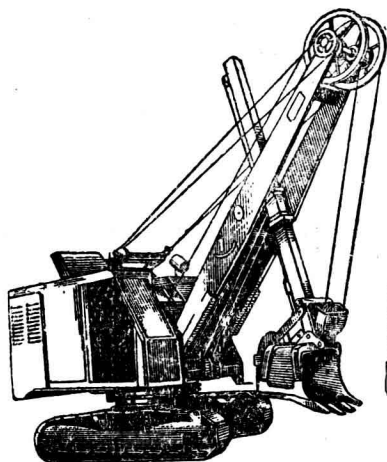


图 1-1 W-501挖土机外貌图

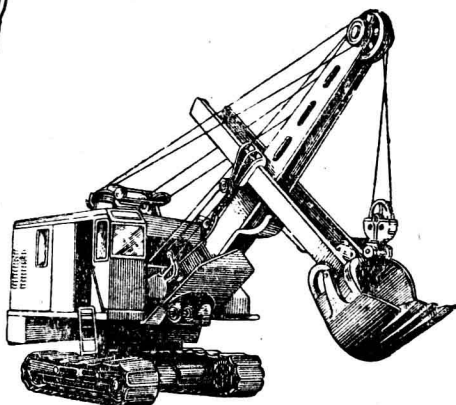


图 1-2 W-1001挖土机外貌图

图1-1为W-501挖土机的外貌。

图1-2为W-1001挖土机的外貌。

单斗挖土机的工作循环：

(1) 挖土；(2) 提升铲斗并廻转到卸土位置(运输工具或棄土堆)；(3) 卸土；(4) 廻转到工作面位置。

为了完成上述工作循环，单斗挖土机装有工作装置(包括有铲斗、铲臂、斗柄与鋼絲绳等机件)；为了使挖土机能够移动而有行走机构；为了安装动力设备、传动机构、卷扬机构以及廻转机构而有廻转台。挖土机上的动力设备(内燃机、电动机、蒸汽机等)供给工作装置、行走和廻转机构以必需的动力。

单斗挖土机的优缺点。

1. 优点：

(1) 有高度的灵活性，它可根据各种不同的地形、土壤及施工条件而选用各种不同的工作装置进行工作。它可以更换成：
①正铲；②反铲；③拉铲；④抓铲；⑤起重；⑥打桩；⑦夯土；
⑧刨土；⑨铲土填实；⑩除根等工作装置。

(2) 挖土机能自己行走。

(3) 挖土机改作起重机用时, 由于起重臂长而加大了工作面, 并且能将起重物在規定廻轉半徑(跨度)內的空間作任一方向的运送。

(4) 挖土机在运输时 不必拆卸, 可縮短在工地的 准备時間。

2. 缺点:

(1) 机械造价高。

(2) 行駛速度低, 一般行駛速度每小时0.7—3.5公里。因此自行时移动的距离不可过长, 否則应使用平板拖車运送。

第三节 挖土机的分类及使用范围

一、单斗挖土机的分类

(一) 按用途和工作方式分

1. 万能挖土机——凡具备或能更换各种型式的工作装置, 能用于作各种形式的挖土或其它工作的挖土机, 便叫作万能挖土机。另外, 还有“半万能挖土机”, 它是具备有一、二种工作装置的挖土机。

2. 专用挖土机——凡具有一种工作装置的挖土机, 叫专用挖土机, 如隧道挖土机、铁路挖土机、水上挖土机以及兴修大型水利工程用的步履式挖土机等。

(二) 按鏟斗容量分

1. 小型挖土机——鏟斗容量在 0.75米^3 以下的, 如W-501挖土机鏟斗的容量为 0.5米^3 。

2. 中型挖土机——鏟斗容量自 $0.75—4\text{米}^3$, 如W-1001挖土机鏟斗的容量为 1.0米^3 。

3. 大型挖土机——鏟斗容量自 $4—25\text{米}^3$ 或超过 25米^3 的。

(三) 按使用的动力设备的种类分

1. 用內燃发动机作动力的挖土机(柴油机或汽油机)。如W-501和W-1001挖土机即用柴油机作动力。

2. 用电动机作动力的挖土机。如W-502和W-1002挖土机。

3. 用蒸汽机作动力的挖土机。

4. 联合式挖土机，用柴油机带动发电机发电，用电驱动电动机进行工作。

(四) 按发动机数量分

按发动机数量可分为单发动机驱动与多发动机驱动两种。

(五) 按廻轉台廻轉角度分

1. 全廻轉式——廻轉台及工作装置能廻轉 360° ，如W-501及W-1001挖土机。

2. 非全廻轉式——廻轉台或工作装置仅能廻轉 180° — 270° ，如铁道式挖土机。

(六) 按行走机构分

1. 履带式——如W-501及W-1001挖土机。

2. 輪胎式——如Э-255挖土机。

3. 步履式——如ЭШ14/65挖土机。

4. 铁路行走式。

二、单斗挖土机的使用范围

单斗挖土机可以用来进行下列工作：(1) 挖掘基础坑和塹壕；(2) 在采矿場或露天煤矿場上进行剝除浮土和装卸工作；(3) 在城市和铁路工程中进行筑路工作；(4) 在工业或民用建筑物的新建或改建工程中进行安装及拆除工作；(5) 在采料場和仓库中进行装卸工作；(6) 建造建筑物时进行打桩工作；(7) 河底挖深和疏通工作；(8) 水利工程等。

第四节 挖土机的工作情况

一、正鏟

正鏟挖土机工作时，是挖掘停机面前上方的土壤。图1-3为正鏟挖土机的工作情况，图中鏟斗在Ⅰ的位置时，表示挖土机在停机面以下的挖掘；鏟斗在Ⅱ的位置时，表示挖土机在停机面上的挖掘；鏟斗在Ⅲ的位置时，表示挖土机在加压机机构水平面上作最大半径的挖掘；鏟斗在Ⅳ的位置时，表示挖土机的卸土情况。

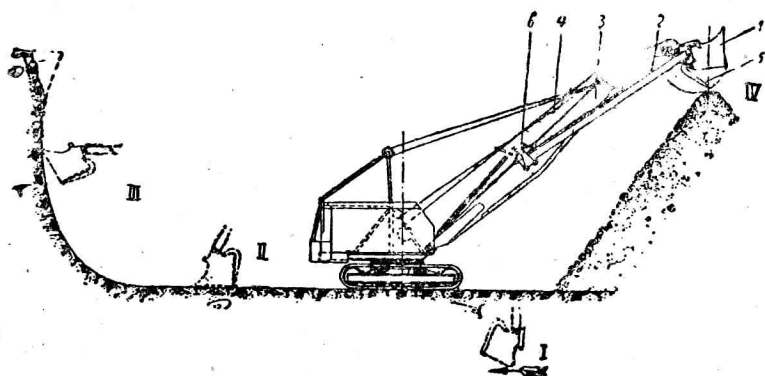


图 1-3 正铲挖土机工作示意图

1—铲斗；2—斗柄；3—铲臂；4—铲斗升降钢丝绳；5—斗门；6—加压机构

挖土时，铲臂的倾斜角度一般是 45° ，但是根据工作条件的改变，铲臂的倾斜角度可在 30° — 60° 范围内变动。

挖土机在挖掘时，装满土的铲斗通过廻转机构，使廻转台向左或向右廻转，使铲斗廻转到卸土地点。当挖土机与工作面的距离超过挖土机的有效半径后，挖土机即应向工作面移动。

二、反铲

反铲挖土机工作时，是挖掘停机面前下方的土壤。图 1-4 为反铲挖土机的工作情况。图中铲斗在 I 的位置时，表示挖土机在地面开始挖掘；铲斗在 II 的位置时，表示挖土机挖掘的最大深度；铲斗在 III 的位置时，表示挖土机往棄土堆卸土；铲斗在 IV 的位置时，表示挖土机往运输工具中卸土。

挖土机在挖掘时，装满土的铲斗通过廻转机构使廻转台向左或向右廻转，使铲斗转到卸土地点。

三、拉铲

拉铲挖土机工作时，是挖掘停机面前下方的土壤。图 1-5 下方所示为拉铲挖土机的工作情况。图中在 I 的位置时，表示将铲斗抛出去；铲斗在 II 的位置时，表示铲斗落在地上准备挖土，铲斗在 III 的位置时，表示在挖土；铲斗在 IV 的位置时，表示卸土。

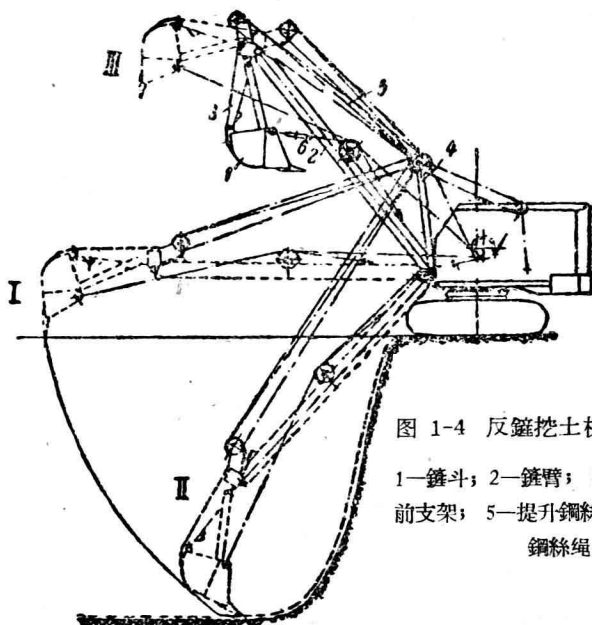


图 1-4 反铲挖土机工作示意图

1—铲斗；2—铲臂；3—斗柄；4—前支架；5—提升钢丝绳；6—牵引钢丝绳

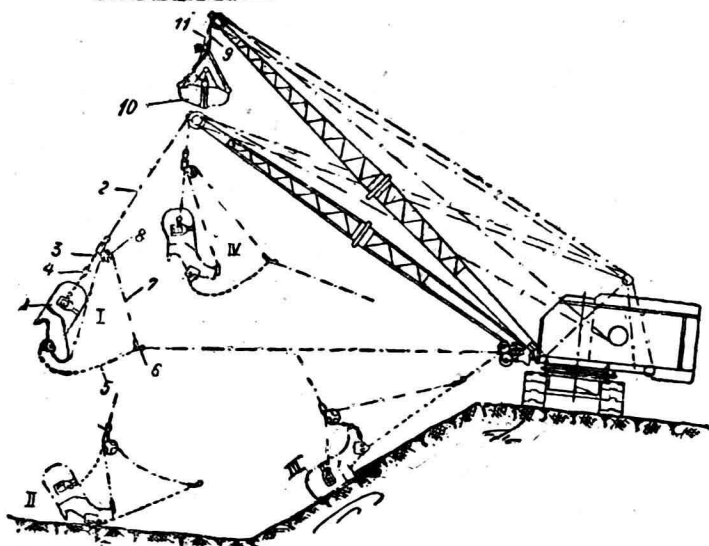


图 1-5 拉铲及抓铲挖土机工作示意图

1—铲斗；2—铲斗升降钢丝绳；3—提升链条；4—横杆；5—牵引链条；6—连接器；7—卸土钢丝绳；8—卸土滑轮；9—抓斗升降钢丝绳；10—抓铲铲斗；11—关斗钢丝绳

四、抓鏟

抓鏟挖土机工作时，是抓取停机面前下方的土壤，图1-5上方所示为抓鏟挖土机的工作情况。

抓鏟挖土机在抓土时，抓斗由上向下进行抓土。

五、起重

单斗挖土机的挖土工作装置可更换成起重工作装置。图1-6为起重机。起重机能在高于或低于地面的地方进行装卸工作。

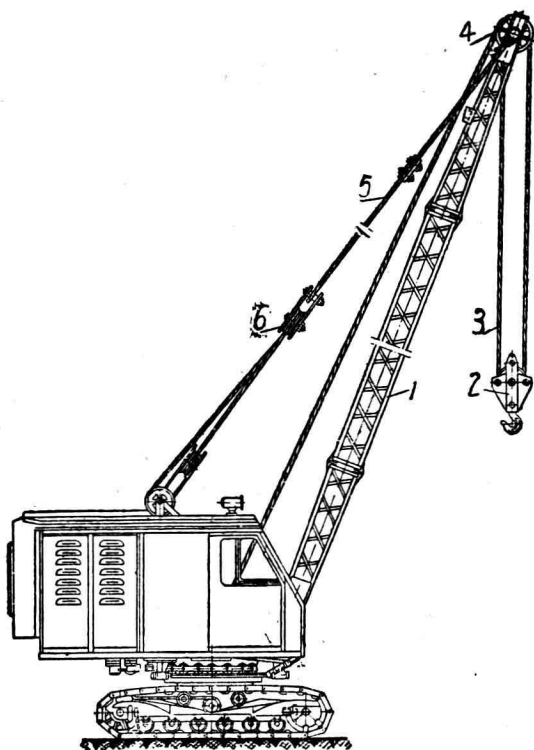
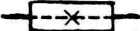
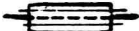
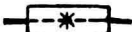
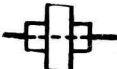
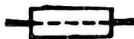
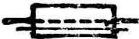


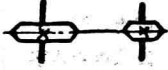
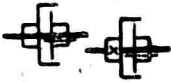
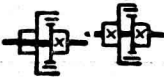
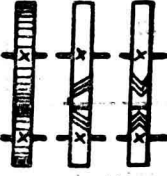
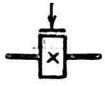
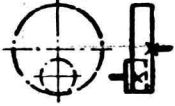
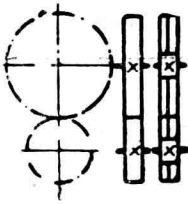
图 1-6 起重机工作示意图

1—起重臂；2—起重钩；3—起重钩升降鋼絲繩；4—起重臂滑輪；5—起重臂懸掛鋼絲繩；5—起重臂滑輪組

挖土机傳动系統規定符号

軸		鍵連接	
軸的旋轉方向		花鍵連接	
固定的軸、杆、銷		零件与軸小花鍵連接	
滑动軸承		固定連接	
徑向滚动軸承		兩軸固定連接	
单边止推滚动軸承		万向連軸节	
零件与軸松动連接		单爪形离合器	
零件与軸滑动連接		双爪形离合器	

(續)

摩擦离合器 (通用符号)		軸上飞輪	
錐形摩擦离合器		滾子鏈傳動	
圓盤摩擦离合器		无声鏈傳動	
內漲式摩擦离合器		直齿、斜齿、 人字齿輪傳動 —圓柱齿輪傳 動	
片式制动器		內接齿輪	
帶式制动器		外接齿輪 (通用符号)	
棘輪棘爪机构			