

机械分队专业兵教材

挖 土 机



中国人民解放军铁道兵司令部

一九七八年七月



机械分队专业兵教材

挖 土 机

中国人民解放军铁道兵司令部编

*

中国人民解放军战士出版社出版发行

中国人民解放军第一二〇一工厂印刷

*

开本 787×1092 毫米 1/32 • 插页11 • 印张 6¹/₄ • 字数 135,000

1974 年 5 月第一版(北京)

1978 年 7 月第二次印刷

发到机组

说 明

为保障部队施工训练的需要,现将一九七三年版《挖土机》重新印刷下发,供机械分队专业兵训练使用。希使用单位或个人及时提出意见,以便进一步充实修改。

一九七九年三月

目 录

前 言	1
第一章 W-501 型挖土机的构造	2
第一节 传动装置	3
一、传动路线	3
二、传动机构	7
第二节 行走装置	30
一、行走传动机构	30
二、履带式行走架	33
第三节 工作装置	36
一、正铲工作装置	36
二、反铲、拉铲、起重及抓斗工作装置	43
三、工作装置的更换	52
第二章 W-501 型挖土机的操纵	55
第一节 油压操纵系统	55
一、油压操纵系统的工作过程	55
二、油压操纵系统的主要部件	57
第二节 操纵装置与操纵方法	72
一、操纵装置	72
二、操纵方法	76

第三章	W-501型挖土机的保养和故障排除	86
第一节	保 养	86
一、	每日保养	86
二、	定期保养	87
三、	润 滑	92
第二节	常见故障及排除方法	102
一、	油压操纵系统的常见故障及排除方法	102
二、	传动机构的常见故障及排除方法	104
三、	回转和行走机构的常见故障及排除方法	106
四、	工作装置的常见故障及排除方法	106
第四章	W3-06型挖土机	108
第一节	构 造	108
一、	传动装置	109
二、	行走装置	125
第二节	操纵系统	131
一、	气压操纵	131
二、	气液转向操纵	152
三、	无泵油压操纵	156
第三节	操纵方法	158
一、	正铲作业	158
二、	反铲作业	161
三、	起重作业	162
四、	行驶操纵	162
第四节	常见故障及排除方法	165

一、操纵系统的常见故障及排除方法	165
二、上部传动机构的常见故障及排除方法	167
三、行走装置的常见故障及排除方法	169
第五章 挖土机施工	172
第一节 施工准备与新机试运转	172
一、施工准备	172
二、新机试运转	172
第二节 施工作业	174
一、正铲作业	174
二、反铲作业	177
三、拉铲作业	179
第三节 施工安全	180
第四节 挖土机的运输	182
一、铁路运输	182
二、公路运输	185
三、行驶运输	186
四、解体运输	186
附录	187
一、W3-06 型挖土机的润滑图	187
二、单斗挖土机主要技术性能	190
三、W-501 型挖土机正铲工作尺寸	191
四、W-501 型挖土机反铲工作尺寸	192
五、W-501 型挖土机拉铲工作尺寸	193
六、W-501 型挖土机抓斗工作尺寸	194
七、W-501 型挖土机起重工作尺寸	195

前 言

在我们伟大祖国辽阔的土地上，工厂、矿山遍布各地，铁路、公路纵横南北。这些工程的建设，都需要完成大量的土方工程。在土方施工中，挖土机就是一种常用的施工机械。

挖土机施工，运距不大时，它本身就可以完成挖土、运土和卸土工作；运距大时，可以和倾卸汽车、轨道车或其他运输工具配合作业。根据不同的施工条件和施工要求，挖土机可以换装成正铲、反铲、拉铲、抓斗和起重等多种工作装置，因此，在基本建设工程中，挖土机广泛地应用在铁路建筑、矿山剥离、水利建设等方面，担负挖土、运土以及采矿等重要工作。

挖土机的型式很多，通常按以下方法分类：

按铲斗数量：分为单斗和多斗；

按动力设备：分为内燃机驱动和电动机驱动；

按行走装置：分为履带式和轮胎式。履带式行走装置着地面积大，对地面的比压力小，并有较好的爬坡能力。轮胎式行走装置机动灵活、行走速度快、便于运输。

目前在铁路施工中常用的是柴油机驱动的履带式单斗挖土机。本书即以W-501型挖土机为典型，介绍履带式挖土机的构造和使用方法，并以W3-06型挖土机为例，对轮胎式挖土机作一概略的介绍。

第一章 W-501 型挖土机的构造

W-501 型挖土机的外形如图 1-1 所示，它由动力装置、传动装置、回转装置、行走装置、工作装置和操纵系统六个部分组成。其中动力装置部分参看机械分队专业兵教材《内燃机》，本书不作叙述；操纵系统将在本书第二章介绍；本章对其余各装置逐一进行介绍。回转装置比较简单，并入传动装置一起讲。

该机型号一机部于 1973 年改为 W₁-50 型。

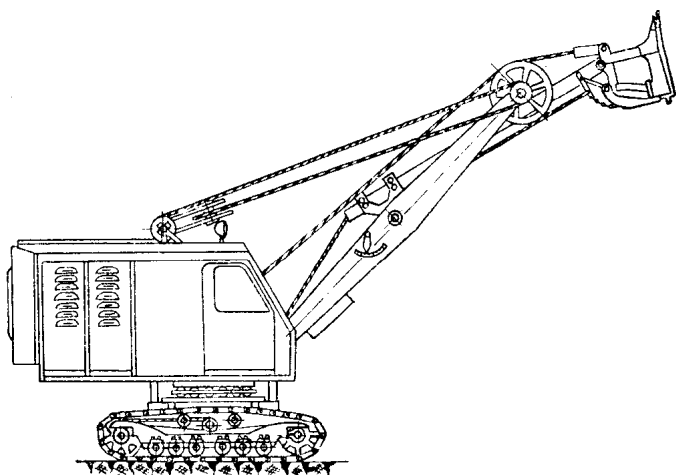


图 1-1 W-501 型挖土机

第一节 传动装置

传动装置的作用是将发动机的动力传递到行走装置和工作装置，使挖土机回转、行走或作铲土、起重等工作。

传动装置主要由五根水平轴和四根垂直轴及安装在轴上的齿轮、链轮、离合器等传动零件组成。

一、传动路线

图 1-2 为 W-501 型正铲挖土机的传动示意图。

根据所完成的动作的不同，传动路线可以分成：行走、回转、动臂升降、铲斗升降、斗柄推压和收回等五个分支。现分述如下。

(一) 行走

发动机的动力经主离合器 2、主减速器 4 传到第二水平轴 6，然后通过换向机构锥形摩擦离合器 31 及换向锥形齿轮 7，将动力传给第一垂直轴 51，再通过齿轮 52、50、第二垂直轴 49，将动力传给第三垂直轴 33 上的空套齿轮 48，使第四垂直轴 35 上的空套齿轮 37 转动，接合行走牙嵌离合器 36 时，第四垂直轴转动，最后通过行走水平轴中间轴 42 和左右半轴 44、39 及行走链条 45，带动驱动轮 46 转动，使挖土机行走。

行走机构的换向是通过换向机构来实现的。当结合换向机构右边的锥形摩擦离合器时，挖土机前进；当结合换向机构左边的锥形摩擦离合器时，挖土机后退。行走的变速是通过移动第一垂直轴上的滑动双联齿轮 52 实现的，当双联齿轮 52 和第二垂直轴的上部齿轮 53 啮合时，挖土机以低速行走。当双联齿轮和第二垂直轴的下部齿轮 50 啮合时，挖土机以高速行驶。行走水平轴的左半轴 44 和右半轴

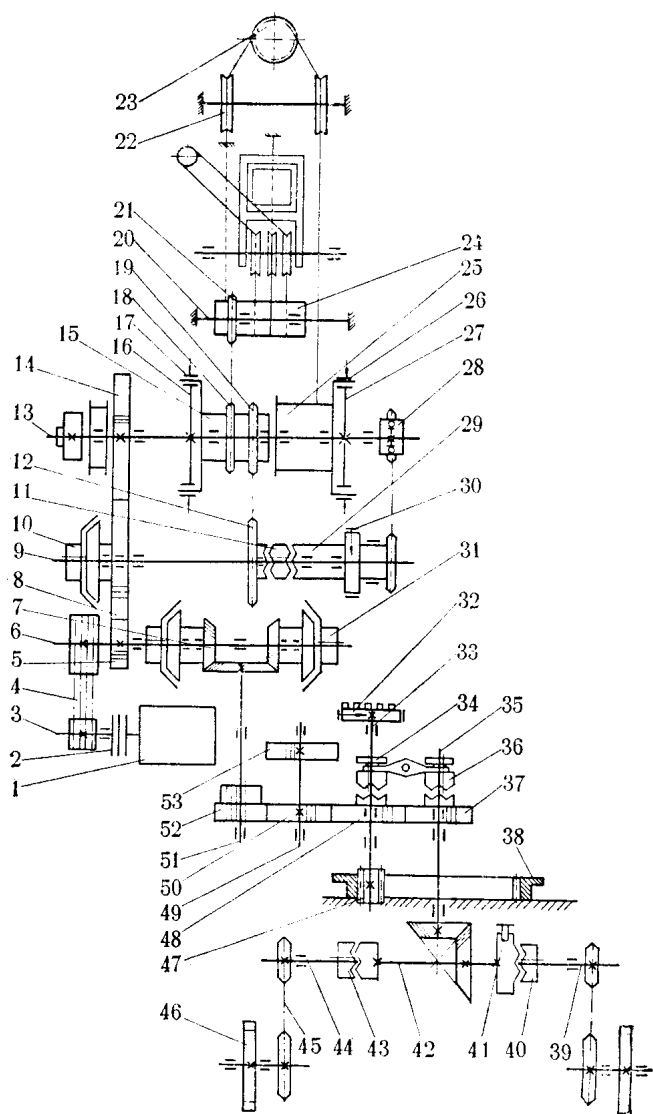


图 1-2 正铲挖土机传动图

1. 4146型柴油发动机 2. 主离合器 3. 第一水平轴 4. 主减速器 5、8、14、37、48、50、53. 齿轮 6. 第二水平轴 7. 锥形齿轮 9. 第三水平轴 10. 锥形摩擦离合器 11. 牙嵌离合器 12. 主绞车逆转链轮 13. 第四水平轴 15. 链轮毂 16. 主绞车左离合器 17. 主绞车左制动器 18、19、21. 链轮 20. 第五水平轴 22. 动臂顶滑轮 23. 铲斗滑轮 24. 推压卷筒 25. 主绞车右卷筒 26. 右卷筒制动器 27. 右卷筒离合器 28. 动臂下降限速器 29. 动臂卷筒 30. 动臂卷筒制动器 31. 换向锥形摩擦离合器(左右各一个) 32. 回转制动器 33. 第三垂直轴 34. 回转牙嵌离合器 35. 第四垂直轴 36. 行走牙嵌离合器 38. 回转大齿圈 39. 行走水平轴右半轴 40、43. 转向牙嵌离合器 41. 行走制动器 42. 行走水平轴中间轴 44. 行走水平轴左半轴 45. 行走链条 46. 驱动轮 47. 回转小齿轮 49. 第二垂直轴 51. 第一垂直轴 52. 双联齿轮

39 分别通过牙嵌离合器 43 和 40 与中间轴 42 接合或分离，当分开一边的牙嵌离合器时，挖土机就可以向分开牙嵌离合器的这一边转。

(二)回 转

回转和行走是同一条传动路线，但到后面就分开了，所以回转的换向和变速与行走是相同的。当结合第三垂直轴 33 上的牙嵌离合器 34 时，第三垂直轴转动，带动回转小齿轮 47 绕回转台大齿圈滚动，挖土机回转。

第三垂直轴上的回转牙嵌离合器 34 和第四垂直轴上的行走牙嵌离合器 36 互相连锁，一个结合，另一个必定分离，以保证行走时不回转，回转时不行走，避免发生事故。

(三)动臂升降

动力由发动机 1 经主离合器 2、主减速器 4、齿轮 5 传到齿轮 8。齿轮 8 和锥形离合器 10 的主动锥体连为一体，并通过轴承空套在第三水平轴 9 上。当结合锥形摩擦离合器 10 时，第三水平轴即转动。再使牙嵌离合器 11 向右与动臂起升卷筒 29 结合，卷筒 29 就可以收紧钢丝绳，起升动臂。

动臂下降是靠动臂自重的作用，为防止动臂下降速度过快，第四水平轴上装有限速器 28。

(四)铲斗升降

动力从齿轮 8 传到齿轮 14，使第四水平轴 13 转动。当结合第四水平轴上的右卷筒离合器 27 并松开制动器 26 时，右卷筒 25(铲斗升降卷筒)转动，使铲斗提升。结合卷筒制动器 26，同时分开离合器 27，可使铲斗停止在任意位置；松开制动器，铲斗即在自重作用下下降。

(五)斗柄推压和收回

当结合第四水平轴上左离合器 16, 松开制动器 17 时, 链轮 18 通过链条带动第五水平轴上的链轮 21 转动, 使推压卷筒 24 顺转, 收紧推压钢丝绳, 放松返回钢丝绳, 将斗柄推出。结合左制动器 17, 松开离合器 16, 可使斗柄停止在任意位置上。当把第三水平轴上的牙嵌离合器 11 和左边的主绞车逆转链轮 12 结合时, 动力则由第三水平轴 9、链轮 12 传到链轮 19, 从而带动推压卷筒反转, 收紧返回钢丝绳, 放松推压钢丝绳, 使斗柄收回。

二、传动机构

在研究了挖土机的传动图之后, 对挖土机的传动路线就有了初步的了解。毛主席教导我们说:“当着人们已经认识了这种共同的本质以后, 就以这种共同的认识为指导, 继续地向着尚未研究过的或者尚未深入地研究过的各种具体的事物进行研究, 找出其特殊的本质……”。下面我们进一步分析挖土机各传动机构的作用、构造、动作情形和调整方法。

(一)主离合器

1. 结 构

主离合器的作用是传递或者切断发动机至各工作机构的动力。离合器的型式很多, W-501 型挖土机采用片式摩擦离合器, 它的构造如图 1-3 所示。

它主要由离合器轴、前压盘、中间盘、后压盘、制动盘、十字架、压爪等组成。

发动机飞轮通过帆布连接块 1 与离合器的连接板 16 相连, 连接板 16 和花键套 15 焊为一个整体, 花键套通过花键装在离合器轴 4 上。前压盘 6 和后压盘 8 上铆有摩擦片, 两者都用花键装在离合器轴上, 可以在轴上前后滑动。

这样，当飞轮转动时，就可通过帆布连接块 1 带动连接板、离合器轴和前后压盘转动。

被动盘 7 用滚动轴承装在离合器轴 4 上，它的外缘用帆布连接块和制动盘 5 连接。制动盘与轴套 2 是一体的，并用两个滚珠轴承装在链轮箱 14 上。轴套 2 上固装着主动链轮 3。这样，当被动盘 7 转动时，就可通过帆布连接块 12 带动制动盘、轴套和主动链轮转动。

2. 动作情形

发动机发动后，动力便由飞轮 17、帆布连接块 1、连接板 16 和花键套 15、离合器轴 4 传到主动盘 6 和 8。此时，如搬动离合器操纵杆至结合位置时，压爪 11 将主动盘 6 和 8 压紧在被动盘 7 上，动力便从主动盘传到被动盘，并经过帆布连接块 12、制动盘 5 和轴套 2 传到主减速器主动链轮 3 上。当放回离合器操纵杆时，压爪 11 放松，主动盘 6 和 8 与被动盘 7 分离，动力传递被切断。

3. 调 整

主离合器所能传递力矩的大小，由盘形弹簧 13 所限，当工作部分的阻力矩超过离合器所能传递的力矩时，前压盘 6 就会压缩盘形弹簧，使离合器打滑，起安全作用。在使用过程中，只有当离合器摩擦片磨损时才调整盘形弹簧。一般情况下，在摩擦片整个寿命期间，只需调整一次。应当注意，在工作中如发现离合器打滑或发热时，应先检查离合器摩擦片上是否有油污，间隙调整是否正确，然后才允许拆开离合器，检查盘形弹簧。盘形弹簧的调整方法是：将离合器轴端的调整螺母 9 向里拧到底，再退回 0.5—1.5 圈，然后将调整螺母固定。如果发现盘形弹簧断裂，就要更换，如果弹簧高度不够（盘形弹簧正常高度为 7 毫米），

可以加一个适当厚度的垫圈,然后再按上述方法进行调整。盘形弹簧调整好后,还应当调整离合器的间隙,调整的方法是:分开离合器,松开加压机机构十字架 10 的锁紧螺丝,拧动十字架,顺时针拧,离合器调紧;反时针拧,离合器调松。调整后将加压机机构十字架用锁紧螺丝锁紧,并在挖土机负荷工作时再检查调整是否适当。

制动盘外缘的下面,安有制动器,其结构如图 1-4 所示。

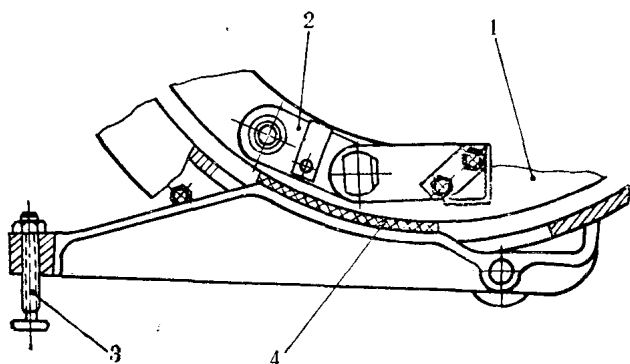


图 1-4 主离合器制动器

1.制动盘 2.帆布连接块 3.调整螺钉 4.制动带

主离合器制动器的作用是当主离合器分离时,使被动部分迅速停止转动。制动器的操纵与离合器操纵互相连锁,当分离离合器时,制动器便刹住制动盘;结合离合器时,制动器便放松。制动器的间隙可用调整螺钉进行调整。

(二)主减速器

主减速器的作用是将动力由第一水平轴传到第二水平轴,并降低转速,增大扭矩。

W-501 型挖土机的主减速器由四排套筒滚子链和主动链轮、被动链轮组成。链条安装和调整是否正确,对链

条的传动效率和使用寿命都有很大影响。为了使链条正常工作，延长使用寿命，防止早期磨损，减少断裂，应当使链条的松紧度适当，主动链轮和被动链轮的中心面准确重合。

链条松紧度的测量与调整方法如下：

测量链条松紧度的方法见图 1-5。正常的下垂度为 15—20 毫米。链条过松或过紧，应前后移动发动机。移动发动机的方法是：松开发动机支架上的固定螺栓和垫片串通螺钉，然后用调整螺钉移动发动机。如果要使发动机向后移动，先松开后面的调整螺钉，再拧紧前面的调整螺钉，并将后垫片取出适当的数量放在前面。向前移动发动机的方法相反。拧动调整螺钉要注意观察支架上的刻度，使前后螺钉转动角度相同。

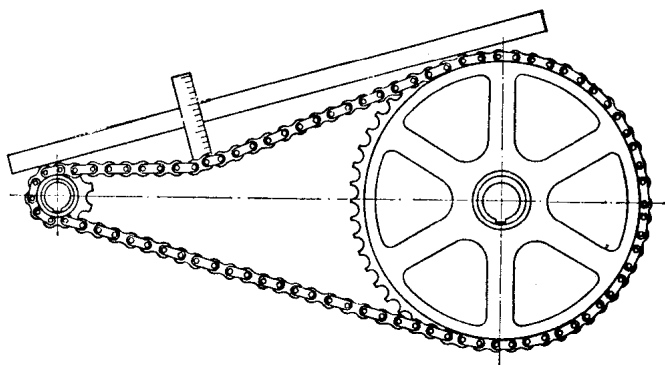


图 1-5 链条松紧度的检查

当发动机移到最后位置，链条的下垂度仍大于 40 毫米时，则应拆除 1~2 个链节。拆除的方法是将发动机移到最

前位置，然后用拉力器将链条拉紧，拆除 1~2 个链节，再将链条接好。如果没有拉力器，可照图 1-6 所示的方法，把链条在 1 处捆紧，并在 2 处插入一根 30 毫米粗的圆木棒，转动链轮使木棒移到位置 3，然后在 4 处把链条捆紧，取出木棒，就可以拆去 1~2 个链节。最后再将链条接好。

此外，大小链轮中心面应重合，如不重合，可按图 1-6 所示的方法检查调整。

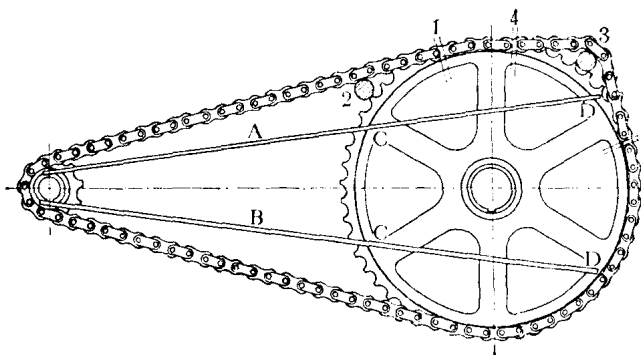


图 1-6 链节的拆卸和链轮中心面重合的检查

检查时，用一根 1230 毫米长的直尺放在 A 和 B 的位置，使尺的一端和大链轮在 C 和 D 处贴合，然后检查另一端与小链轮面是否贴合。其间允许有 ± 0.5 毫米的偏差，偏差过大时应移动发动机的位置进行调整。

(三) 换向机构

换向机构由第二水平轴、第一垂直轴、锥形摩擦离合器、锥形齿轮等组成，如图 1-7 所示。