

职业技能鉴定教材

土石方机械操作工

(初级 中级 高级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

土石方机械操作工：初级 中级 高级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写 .—北京：
中国劳动社会保障出版社，2002

职业技能鉴定教材

ISBN 7 - 5045 - 3607 - 5

. 土...

. 劳...

. 土方工程 - 建筑机械 - 技术工人 - 职业技能鉴定 - 教材 石方工程 - 建筑机械 - 技
术工人 - 职业技能鉴定 - 教材

. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 026703 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

印刷厂印刷 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 13.75 印张 340 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印数： 册

定价：22.00 元

读者服务部电话：64929211

发行部电话：64911190

出版社网址：[http:// www .class .com .cn](http://www.class.com.cn)

编审人员名单

主编 徐立汉 新疆生产建设兵团建工师

编者 孙珍娣 新疆交通技工学校

罗江红 新疆交通技工学校

阿瓦汗 新疆交通技工学校

梁清华 新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心

审稿 汤国栋 新疆生产建设兵团农垦科学院

俞秀珍 新疆石河子大学

李 海 新疆建工集团路桥公司

魏丽勤 新疆德隆集团有限责任公司

前 言

《中华人民共和国劳动法》明确规定，国家对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能鉴定。

1994年以来，劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家、技术人员和职业培训教学管理人员实施教材建设，编写出版了涉及机械、电子、交通、建筑、商业、农业、饮食服务业等国民经济支柱产业中近80个通用职业（工种）的《职业技能鉴定教材》和《职业技能鉴定指导》，对于推动职业技能鉴定工作，提高职业技能培训质量发挥了积极的作用。

2000年以来，国家实行在规定的工种（职业）中持职业资格证书就业上岗制度，并陆续颁布了国家职业标准。为满足广大劳动者取得职业资格证书的迫切要求，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往《职业技能鉴定教材》和《职业技能鉴定指导》编写经验的基础上，依据国家职业标准和市场需求，组织编写了锅炉操作工、棉花加工工、拖拉机驾驶员、土石方机械操作工、果树工5个职业的《职业技能鉴定教材》和《职业技能鉴定指导》共13种书。

《职业技能鉴定教材》以《国家职业标准》要求为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，坚持“考什么，编什么”。结构上采用模块化方式，按照职业等级（初、中、高、技师、高级技师）编写。每一学习单元对应于《国家职业标准》中的一项职业功能，均包括专业知识和操作技能两部分。在基本保证知识连贯性的基础上，力求浓缩精炼，突出针对性、典型性、实用性。

《职业技能鉴定指导》包括学习要点、习题、答案、模拟试卷等内容，是对《教材》的补充和完善。

《教材》和《指导》均以《国家职业标准》规定的申报条件为编写起点，有助于参加考核的人员掌握考核鉴定的范围和内容，适用于各级鉴定机构和培训机构组织考前强化培训和申请参加技能鉴定的人员自学使用，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员也有重要的参考价值。

上述职业的《教材》和《指导》由新疆生产建设兵团劳动和社会保障局承担组织编写和审定工作，由新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心按照标准—教材—命题衔接的方式运作完成。在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局曲德林副局长、职业技能鉴定中心梁清华、冯雷同志的大力支持，在此深表谢意。

编写《教材》和《指导》有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，缺乏经验，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

内 容 简 介

本书是职业技能考核与培训用书。

本书从专业知识和工作技能两个方面介绍了初级、中级和高级土石方机械操作工需掌握和了解的专业知识和操作技能，内容涉及推土机、挖掘机、铲运机、压实机等土石方机械的操作、技术维护、故障分析与排除、机械使用与管理等。

本书是考核鉴定前培训和自学教材，也是各级各类职业技术学校土石方机械操作专业师生的学习资料，还可供从事土石方机械操作工作的有关人员参考。

目 录

第一部分 初级土石方机械操作工工作技能

第一单元 土石方机械的操作

第一章 专业知识.....	(1)
第一节 推土机.....	(1)
第二节 单斗挖掘机.....	(7)
第二章 操作技能.....	(11)
第一节 推土机.....	(11)
第二节 挖掘机.....	(15)

第二单元 技术维护

第三章 专业知识.....	(20)
第一节 机械的合理使用.....	(20)
第二节 机械的保养制度.....	(23)
第三节 机械的修理制度.....	(25)
第四章 操作技能.....	(27)
第一节 推土机的保养.....	(27)
第二节 W4—60 型轮式液压挖掘机的技术保养	(29)
第三节 C3—6A 型拖式铲运斗的技术保养	(31)
第四节 工程机械保养中的注意事项.....	(32)

第三单元 故障分析与排除

第五章 专业知识.....	(34)
第一节 柴油机.....	(34)
第二节 底盘.....	(44)
第六章 操作技能.....	(47)
第一节 柴油机常见故障分析.....	(47)
第二节 底盘常见故障分析.....	(50)

第二部分 中级土石方机械操作工工作技能

第一单元 土石方机械的操作

第七章 专业知识.....	(54)
---------------	--------

第一节	推土机.....	(54)
第二节	挖掘机.....	(60)
第三节	铲运机.....	(65)
第八章	操作技能.....	(68)
第一节	推土机.....	(68)
第二节	挖掘机.....	(70)
第三节	铲运机.....	(71)
第四节	压实机械.....	(74)

第二单元 技术维护

第九章	专业知识.....	(79)
第一节	土石方机械的磨合.....	(79)
第二节	土石方机械技术保养安全规则.....	(79)
第十章	操作技能.....	(83)
第一节	机械的磨合.....	(83)
第二节	土石方机械的保养.....	(85)

第三单元 故障分析与排除

第十一章	专业知识.....	(89)
第一节	柴油机常见故障.....	(89)
第二节	底盘的常见故障.....	(98)
第十二章	操作技能.....	(105)
第一节	柴油机故障及排除.....	(105)
第二节	底盘故障及排除.....	(115)

第三部分 高级土石方机械操作工工作技能

第一单元 推土机及压实机械

第十三章	专业知识.....	(122)
第一节	推土机的构造.....	(122)
第二节	压实机械.....	(129)
第十四章	操作技能.....	(142)
第一节	推土机的操作.....	(142)
第二节	路基的压实作业.....	(145)
第三节	路面的压实.....	(148)

第二单元 挖掘机与铲运机

第十五章	专业知识.....	(152)
第一节	挖掘机的构造.....	(152)

第二节	铲运机的构造.....	(167)
第十六章	操作技能.....	(178)
第一节	挖掘机的操作.....	(178)
第二节	铲运机的操作.....	(180)
第三节	铲运机故障与排除.....	(181)

第三单元 故障分析与排除

第十七章	专业知识.....	(185)
第一节	柴油机的常见故障.....	(185)
第二节	底盘的常见故障.....	(189)
第三节	液压系统的常见故障.....	(192)
第十八章	操作技能.....	(194)
第一节	柴油机故障及排除.....	(194)
第二节	底盘故障及排除.....	(195)
第三节	液压系统故障及排除.....	(196)

第四单元 土石方机械的使用与管理

第十九章	专业知识.....	(198)
第一节	机械的管理.....	(198)
第二节	机械的修理与报废.....	(200)
第二十章	操作技能.....	(202)
第一节	机械的使用制度.....	(202)
第二节	机械的安全生产.....	(205)
第三节	机械在特殊条件下的使用.....	(206)

第一部分 初级土石方机械操作工工作技能

第一单元 土石方机械的操作

第一章 专业知识

第一节 推土机

一、操纵装置

1. 发动机的操纵装置 柴油发动机多采用小汽油机启动或电启动。现以 HQ - 100 型推土机的小汽油机启动为例介绍如下:

(1) 节气阀拉杆 节气阀拉杆的功能是控制节气阀 (阻风门), 调节可燃混合气浓度。推拉杆时, 节气阀由小到大打开; 拉拉杆时, 节气阀由大到小关闭。

(2) 节油阀拉杆 节油阀拉杆用来控制节油阀 (油门), 从而控制启动转速。推拉杆时, 节油阀由小到大打开; 拉拉杆时, 由大到小关闭。

(3) 磁电机点火开关 磁电机点火开关是用来点火或停火的。按下按钮即打开开关, 接通点火线路; 拉出按钮则切断点火线路。

(4) 启动机离合器操纵杆 启动机离合器操纵杆用来操纵离合器的分离与接合。HQ - 100 型推土机的启动机离合器操纵杆往外拉是接合, 向内推是分离。

(5) 启动结合小齿轮操纵杆 此操纵杆用来操纵启动结合小齿轮和飞轮齿圈的啮合。HQ - 100 型推土机的启动结合小齿轮操纵杆往外拉是啮合, 往里推则是分离。

(6) 启动机高低速变速操纵杆 HQ - 100 型推土机的启动机高低速变速操纵杆往发动机前方扳动为高速挡, 向后为低速挡。

(7) 柴油机减压杆 减压杆是用来开闭气门, 减轻启动机带动柴油发动机的压缩负荷, 使其容易带动。HQ - 100 型推土机的发动机减压杆的扇形面上刻有“启动”“半开”“工作”3 个位置。在启动位置, 各缸气门被顶开, 发动机无压缩力。在半开位置, 2、3 缸气门顶开, 1、4 缸有压缩力。在工作位置, 4 个缸都有压缩力, 柴油机即可发动。

(8) 启动摇柄轴 摇柄轴用来安装启动机的摇手柄, 以启动启动机。多数情况是在电动机启动失效时使用, 冬天则可用于启动前摇车。

(9) 启动开关 启动开关用来接通和切断启动机的电路。若柴油机采用电动机启动, 其结构简单、操纵方便, 只需将钥匙插入启动开关的孔内接通电路, 将发动机减压杆置于减压位置, 按下启动按钮, 使启动机带动柴油发动机转动。当曲轴转速超过规定启动转速后, 将减压手柄放到工作位置, 即可启动柴油机。

2. 推土机操纵装置 推土机的操纵杆都集中在驾驶室内，如图 1—1 所示。

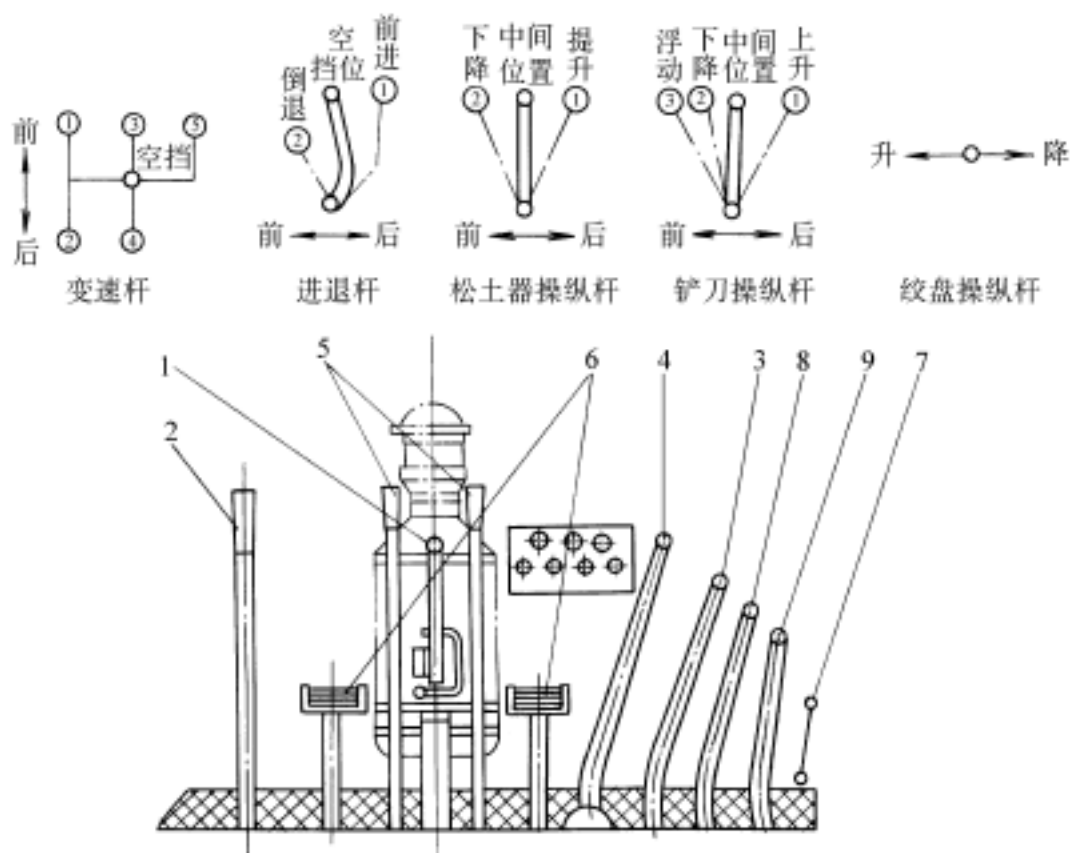


图 1—1 推土机的操纵装置

1—油门手柄 2—主离合器操纵杆 3—进退杆 4—变速杆 5—转向离合器操纵杆
6—制动器踏板 7—绞盘操纵杆 8—铲刀控制阀操纵杆 9—松土器控制阀操纵杆

(1) 油门控制手柄 油门控制手柄用来控制进入汽缸的燃油量。手柄往后拉，燃油量增加，发动机发出的马力大；手柄向前推则作用相反。将手柄定位销拔出向下压，则停止供油，发动机熄火。

(2) 主离合器操纵杆 主离合器操纵杆用来控制主离合器分离与接合。操纵杆向前推是分离，向后拉是接合。主离合器应做到快分离、慢结合。

(3) 进退杆 进退杆是用来变换行驶方向的。进退杆中间是空挡位置，向前推是倒退，向后拉是前进。

(4) 变速杆 变速杆用来改变行驶速度。一般推土机变速杆前进时有 5 个不同速度的挡位，后退则为 4 个。

(5) 转向离合器操纵杆 转向离合器操纵杆分左右两根，用来控制左右转向离合器分离与接合。将左边（右边）转向离合器操纵杆向后拉，则推土机向左转（右转）。在未拉转向离合器操纵杆时，不允许用脚踩制动器来转向。

(6) 制动器踏板 制动器踏板用来制动转向制动鼓，并配合转向使用。它分有左右两个，当拉起左边转向离合器操纵杆后，踩下左制动踏板，推土机则向左急转；反之向右急转。

(7) 绞盘操纵杆（钢索式推土机） 绞盘操纵杆用来控制铲刀的升降。将操纵杆往里拉为上升位置，向外推为下降位置，中间位置为固定。

(8) 铲刀控制阀操纵杆（液压式推土机） 铲刀控制阀操纵杆用来控制操纵阀的 4 个位置，即“上升”“固定”“下降”“浮动”。将操纵杆从中间位置往前推，铲刀下降，再将操纵杆往前推到第二个位置时，铲刀处于浮动状态。

(9) 松土器控制阀操纵杆 松土器控制阀操纵杆用来控制操纵阀的 3 个位置, 即“上升”“固定”“下降”。操纵杆从中间位置向后拉时, 松土器提升; 松开手后, 在弹簧作用下操纵杆回到中间位置, 松土器停止不动; 将操纵杆往前推, 松土器下降。

二、驾驶

1. 驾驶前的启动

(1) 启动前的准备工作

- 1) 检查发动机的冷却水是否满足要求。
- 2) 检查发动机的燃油是否在规定范围内, 不足时添加; 检查燃油箱开关是否打开。
- 3) 检查发动机油底壳、高压油泵油池、主离合器机油是否在油尺规定刻线范围内, 不足时添加, 并注意机油是否变质和机油里是否有水分。
- 4) 检查蓄电池是否有电, 线路接头是否松动。
- 5) 检查并拧紧发动机各部连接螺栓。
- 6) 检查各油路管道及接头处是否有漏油现象。
- 7) 检查后桥箱、最终传动箱、后绞盘齿轮箱及工作装置的液压油箱, 其油面是否在油尺规定刻线范围内, 不足时添加。
- 8) 检查引导轮、支重轮、托链轮、驱动轮是否有漏油现象。
- 9) 检查履带的张紧度是否符合要求。
- 10) 检查驱动轮齿侧面是否有偏磨现象。
- 11) 检查并紧固推土机底盘各部连接螺钉。
- 12) 将各操纵杆置于空挡或中间正常位置。
- 13) 按例行保养项目向规定加注润滑脂的位置注入润滑脂。
- 14) 检查随车工具是否齐备。

(2) 启动方法

1) HQ - 100 型推土机的启动方法 (无电动机手摇启动)

启动前的准备工作做好后, 打开磁电机点火开关。

打开汽油箱开关, 将节气阀微闭, 泵动汽化器上的手油泵 2~3 次 (热车时不关节气阀和油泵)。

将摇把插进机盖上左侧边缘孔内的启动摇把轴上, 左脚站稳在履带上, 右脚蹬在柴油机水泵上。左手将摇把用力压下, 右手握住摇把顺时针方向慢慢摇转到感有压缩力时, 抬起摇把返回 1/4 圈后再将摇把扳过来。紧接着照样摇第二次、第三次……, 直至摇到发动为止。操作时要注意: 当有压缩感时, 不能想摇又不想摇或不敢摇, 否则会出现启动机反转打伤手腕或打断手臂, 这是血的教训。所以扳摇手柄一定要使劲, 一下扳过来。

启动机发动后, 应低速运转 1~2 min, 待运转稳定后, 开大油门, 挂上快挡, 接合启动齿, 缓和地接合离合器, 以带动发动机。

当发动机机油压力表有压力时, 将油门控制杆向上拉到供油位置, 将减压杆放到“工作”位置, 发动机即可发动。

发动机启动后, 分离离合器, 关闭气油箱开关, 关闭磁电机点火开关, 使启动机熄火。

将油门控制杆置于“半开”位置, 让发动机空转约 5 min, 倾听发动机是否有异响,

检查机油压力表指针是否在 0.2 ~ 0.5 MPa 范围内，水温表指针是否徐徐上升。

接合主离合器，使之运转，以利挂挡起步。

2) TY180 型推土机的启动方法（电动机直接启动）

启动前准备工作做好后，接通蓄电池的接合开关。

将钥匙插入电锁中并顺时针方向转动，接通启动电路。

将发动机减压手柄放在“减压”位置。

按下启动按钮，启动机便带动发动机转动，当曲轴转速达到启动所要求的转速时，将减压手柄扳回至正常运转位置，发动机即被启动。启动后，立即松开启动按钮。要注意的是：电动机工作时间，每次不得超过 15 s，若启动失败，应等 3 ~ 5 min 后再启动。启动时应关闭前后大灯。当连续几次启动都不成功时，应查明故障原因。

发动机发动后，将手油门控制杆拉到“半开”位置，使发动机空转 5 min，倾听发动机是否有异响，观察各仪表指针的指示位置是否正常，即机油压力表指针是否在 0.25 ~ 0.3 MPa 之内，水温表和油温表是否徐徐上升，电流表指针是否指在“0” ~ “+”之间。

接合主离合器，使之运转，以利挂挡起步。

2. 驾驶中的操作

(1) 起步 发动机启动空运转一段时间后，经检查，如果各仪表指示正常，发动机运转情况良好，当水温达到 50 ~ 55 时，即可挂挡起步。其步骤是：

- 1) 分离主离合器。
- 2) 将进退杆放到所需要的前进或倒退位置上。
- 3) 将变速杆挂到需要的挡位上。
- 4) 选择好行驶路线，观察四周有无行人或其他障碍物。
- 5) 将油门控制手柄向后拉，增大油门，加快发动机的运转速度。
- 6) 操纵铲刀操纵杆，使铲刀提到离地面约 400 mm 的位置。
- 7) 制动器踏板锁住时，应解脱制动锁。

8) 慢拉主离合器操纵杆，使主离合器平稳结合，推土机开始行驶。使用主离合器时，不准将主离合器在半接合状态下工作，严禁用猛然接合离合器的方法来克服推土机的瞬时过载。

(2) 变速 根据不同的负荷，合理选择不同的车速是提高推土机生产率和降低油耗的重要因素。因此，选择合理的速度，充分利用发动机的调速特性和变速箱的 5 级排挡，可提高推土机的经济性。

需要变速时，应先减小油门，再分离主离合器，踩下制动器踏板，待推土机完全停住后，变速杆换入所需要的挡拉，然后再慢慢拉动主离合器操纵杆，接合离合器，从而平稳地起步。换挡时，不允许变速箱齿轮有撞击声。当主离合器制动器不起作用时，应及时进行调整，使换挡顺利。

(3) 转向 推土机在行驶中需要转向时，应先拉转向离合器操纵杆，向左转向时拉左杆，向右转向时拉右杆，然后缓慢地踩下制动器踏板（左转踩左板，右转踩右板），推土机即急转向或就地旋转。

在操作中，切勿先踩制动器踏板后拉转向离合器操纵杆。转向后，应先放松制动器踏板，后松开转向离合器操纵杆。当转弯半径较大时，可以不必踩制动器踏板。高速行驶时，

切勿踩制动器踏板转向。在石子路面上或黏土路面上不能急转向，否则会严重损坏行走装置部件，甚至造成履带掉轨。推土机急转弯时，一定要用低速小油门。拉动转向离合器操纵杆要拉到底，否则易使内、外齿片损坏。在行驶中，切勿将脚踩在制动器踏板上，以防止制动带急剧磨损。

(4) 行驶 推土机在各种地面上行驶时，一定要观察好地形、地质情况，因地制宜操作，不能盲目通过，以免造成陷车、翻车和机件损坏事故。

1) 推土机在陡坡上行驶时，应尽量避免变速，以防意外。避免在陡坡斜向行驶，尤其是冰雪斜坡，以防侧滑翻车。上坡时，应用 挡缓慢行驶，不宜急转弯，不能将铲刀举得过高，一般高出地面 400 mm 对机器稳定最为适宜；不能倾斜爬越障碍物，禁止推土机横着斜坡行驶。

下坡时，应将推土铲接触地面并倒车下行，用低速挡小油门，降低发动机转速，切勿分离主离合器而空挡下行，否则会加速行驶，超过正常行驶速度；应缓慢地踩下制动器踏板，防止发动机转速超限；拉动转向离合器操纵杆时，则推土机转向与前进时相反（即拉左杆向右转，拉右杆向左转），这一点操纵时必须特别注意。

在坡度大的坡道上，需用 挡行驶，绝对不可解脱主离合器变速，并且注意坡度不得超过 30°。

上坡如遇发动机突然熄火应采取如下措施：

同时踩住左、右制动踏板后，迅速分离主离合器。

把进退杆换入倒退位置，接合主离合器，让车身在自重的作用下缓慢下滑到平稳地带。

如需在坡道上重新启动发动机，应先制动车体并予以锁定，再将主离合器分离，变速杆移入空挡位置，才能启动发动机。

万一发动机在坡道上发生反转，应迅速把油门控制杆推到无喷油位置。同时，操纵减压杆使汽缸减压，再用前述 两点的方法使推土机倒退到平稳地带。然后，检查清理空气滤清器内部，如果滤清器芯子发生变形或烧损，应更换滤芯。当各有关部位都已检查并确认完好，再启动发动机。

2) 推土机在未修整的地面上行驶时，尽可能用低速挡。在岩石或石砾多的地带禁用高速挡行驶和急转弯。驶越障碍物时，铲刀应尽可能放低些，以离地面约 300 mm 为宜，这样可保持行驶的稳定性，并用低速小油门慢慢地驶上障碍物。当达到最高处，车体重心将要移到前方时，分离主离合器，踩下制动器踏板，待车缓慢越过并停稳后，再接合主离合器。

3) 推土机在泥泞地带行驶时，泥浆深度不得超过支重轮的上面。在水中行驶时，不得超过发动机曲轴箱的油尺口，以防防水进入曲轴箱。推土机在泥水中行驶较长时间后，应进行一次彻底清洗，并仔细检查各部有无渗漏或进水，必要时更换润滑油。

(5) 作业 推土机作业时，应根据土壤情况选择好挡位，一般采用 或 挡。

推土作业时，应先挂好挡，再慢慢放下铲刀，使其接触地面，然后，平稳接合主离合器，使推土机前进。同时，操纵铲刀使刀片缓慢地加深，切入土壤。当发动机发出满负荷声音时，固定铲刀进行推土作业。当发动机发出超载的沉重声音时，应把铲刀稍微提高一些，使发动机恢复正常。当过载致使发动机接近熄火时，此时提起铲刀就来不及了，必须迅速分离主离合器，否则发动机熄火后，再分离主离合器就困难了。待车停住后，挂入倒挡，将推土机往后退。

推土作业中严禁急转向。运土作业一般选用 或 挡。

3. 停车

(1) 停车 当推土机工作结束或检修保养时，停放地点最好选择平整的地面。

发动机不熄火停车时，应彻底分离主离合器，踩下制动器踏板，待车停稳后，将铲刀落下，放置地面上，变速杆移入空挡位置，减小油门，使发动机低速运转。

推土机在斜坡上停车时，除按上述方法操作外，还需使用制动锁制动。若在斜坡上长时间停车，需在履带下填入防滑垫块。

(2) 熄火 推土机需要长时间停车时，应将发动机熄火。发动机熄火之前，应先低速空负荷运转几分钟。停车前，还应检查机械是否有故障，发动机的水温、机油压力、排气的颜色是否正常，并倾听发动机内部有无敲击杂音。还要检查驱动轮、引导轮是否漏油，支重轮是否漏油及发热。检查结束后即可将发动机熄火。

在寒冷季节停车熄火后，待水温降至 50 ~ 60 时，将冷却水放净，以防冻坏机体。

三、安全操作规程

为在施工中保质保量而又安全地完成生产任务，驾驶人员必须遵守安全操作规程。

1. 推土机必须由经过训练，懂得机械构造、性能，掌握操作方法，熟悉安全操作规则并有操作合格证的司机驾驶。

2. 不得使用有故障而未经排除的推土机进行作业。

3. 严禁采用不正确的操作方法，例如用猛然接合主离合器的方法来克服推土机瞬时过载；用空挡下坡等。

4. 工作前，必须做好机车保养、各项检查及调试工作。

5. 操作时，应思想集中，密切注视机车技术状态有无异常变化，如燃油、机油和冷却水是否有渗漏，排气颜色和仪表示值是否正常。发现故障应及时采取措施，予以排除。

6. 在行驶中，随机人员不得侧倚在门上或站在翼板上，更不得在未停稳时上、下推土机。

7. 不得在行驶中添油、加水及进行调整工作。

8. 在埋有电线、电缆的地面作业时，应事先进行必要的处理。

9. 发动机未熄火时，严禁在车下进行检修工作。

10. 向深沟悬崖的边缘推土时，事前应检查悬崖下有无人员或建筑物。推土时，推土板不得推出边缘。倒车时，应先换入倒车挡，接合主离合器，起步后再提升推土板，以防早提推土板，压垮边缘的土壤，而造成翻车事故。

11. 用推土板吊挂重物行走时，应用倒退 挡。

12. 在高低不平或坚硬的路面上以及障碍物较多的区域内必须低速行驶，避免因加速使零部件磨损，从而导致机械发生故障。

13. 施工场地如有大石头、障碍物和坑穴时，应先清除或填平。

14. 推土机通过桥梁、涵洞应用低速挡行驶，注意前方来车。通过临时便桥，应先了解便桥的最大承载吨位，不允许在桥上猛起步。

15. 驶越铁路或交通道口时，应注意火车、汽车和行人，确认安全后方可通过。通过时，要用低速挡、小油门。驶越铁路时，行驶方向应与钢轨垂直，避免掀轨，同时铁道中间要铺垫枕木。在任何情况下都不得在铁路上停留。

16. 检查燃油面和加注燃油时，严禁烟火接近。
17. 因缺水而造成发动机过热时，必须立即用小油门运转，待发动机温度下降后，再揭开水箱盖补充冷却水。
18. 调整推土板时，下面应垫以可靠的支承物，防止推土板下落砸伤人员。
19. 用推土机拖沉陷车辆时，要观看被拖的车辆和钢丝绳，不要猛然接合主离合器起步，以免拉断钢丝绳打伤人。
20. 进行除雪作业时，应注意防止打滑。同时，要注意观察雪中有无埋设物。
21. 推土机在翻越障碍物时，应尽量减速行驶，以减少冲击。不得倾斜越过障碍物，更不能在切断单侧转向离合器的情况下越过。
22. 夜间或大雾天驾机行驶时，要打开照明灯，切不可无灯光行驶。
23. 作业前，首先应勘察工作场地。查清是否有地下设施、空中或地下电缆，有无发生落石、塌方的可能，有无悬崖和陷坑等危险。
24. 在有岩石落下或存在翻车危险的情况下，推土机上要安装翻车保护机构。
25. 大型推土机在垂直边坡的沟槽里作业时，沟深不得超过 2 m，中型推土机不得超过 1.5 m。如超过上述深度，则必须按规定堆放安全边坡或采取其他安全措施后，方可开始作业。
26. 向悬崖下推卸土石时，负荷会由大变小。对于液力机械传动式推土机，行驶速度会自动由低到高，要注意逐渐减速，以免发生滑移翻车事故。
27. 使用推土机清除高于机体的建筑物、树木或电线杆时，应选择有利位置，以防倒塌伤人或损坏机械。用大型推土机推倒屋墙时，屋墙的高度不得超过 2.5 m。在电线杆附近作业时，应根据电线杆的结构、埋入深度和土质情况，在其周围留出半径为 3~4 m 的土堆。
28. 在建筑物内或地下作业时，应掌握高度，并采取通风措施，以免撞伤车辆或废气中毒。
29. 在灌木丛中作业时，要随时清除发动机机罩上的树叶及杂草，以免引起火灾。
30. 工作完毕后，应将推土机停在平坦的干燥地面上，并使铲刀着地。

第二节 单斗挖掘机

带有各种基本工作装置的单斗挖掘机都是循环作业式机械，每一工作循环包括挖掘、回转、卸料和返回 4 个工作过程。

一、正铲挖掘机

1. 机械—钢索操纵的正铲挖掘机工作过程（见图 1—2） 先将铲斗放到工作面底部（如 ），然后将铲斗向上提升，同时铲斗也向前推压，即可在工作面上挖出一层弧形的土层（称为弧形挖掘带），将土装入铲斗内（如 、 ），然后使铲斗退离工作面（如 ），回转到卸土处上空（如 ），打开斗底 6，将土卸入运输车辆 7 内（如 ）或就地弃土。

2. 全液压正铲挖掘机工作过程（见图 1—3） 挖掘时，动臂带着铲斗一起下降，以后也随斗杆一起向上运动。开始可以以停机面作为起点向下逐层挖掘，随着挖掘层次的增多，起点逐渐向停机面以下转移。

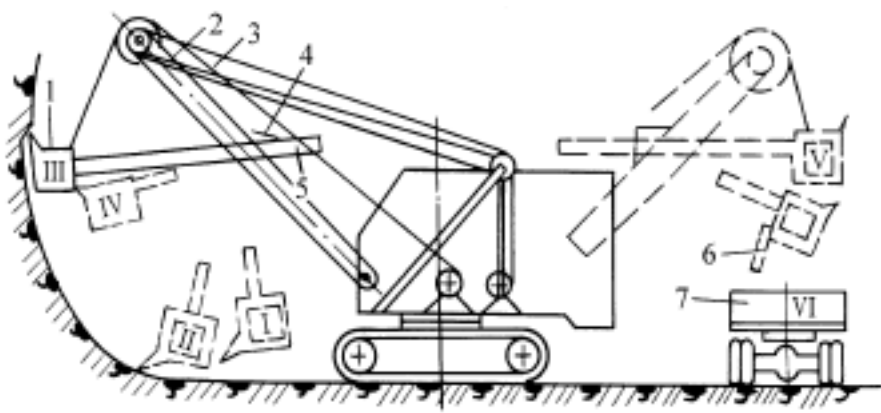


图 1—2 机械—钢索操纵的正铲挖掘机工作简图

1—铲斗 2—动臂 3—铲斗提升钢索 4—鞍形斗柄座 5—斗柄
6—斗底 7—运输车辆 ~ —挖掘过程 、 —卸料过程

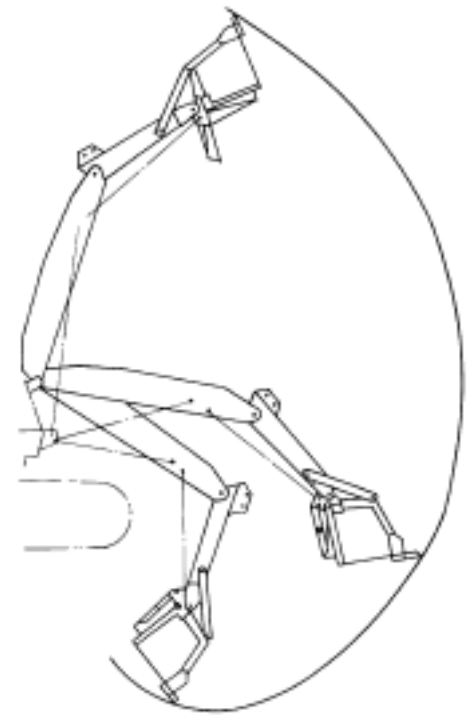


图 1—3 全液压正铲挖掘机挖掘图

正铲挖掘机用于：含水量不大于 2.7% 的 ~ 级土壤；挖掘面在停机面以上（停机面以下也可以挖掘一定的深度）、运距超过 1 km、有运输道路的挖运土方工程；挖掘集中的土堆和松散堆集的矿石、碎石、砂子和煤等；挖掘大于正铲最小回转半径的路堑、基坑、沟渠等工程；配备自卸汽车或其他运输工具，进行填筑路堤和其他土方工程。

二、反铲挖掘机

机械—钢索操纵反铲挖掘机（见图 1—4）的铲斗 2 同斗柄 4 铰装在动臂 5 的顶端，斗口朝下，其工作特点是：先将铲斗向前伸出，并让动臂带着铲斗落在工作面上（如 IV），然后将铲斗向下拉转（如 III），于是动臂在铲斗的重力作用及牵引钢索的拉力作用下，在工作面上挖出一条弧形挖掘带。待挖出的土层装满铲后，将铲斗保持在装满状态下，同动臂一起

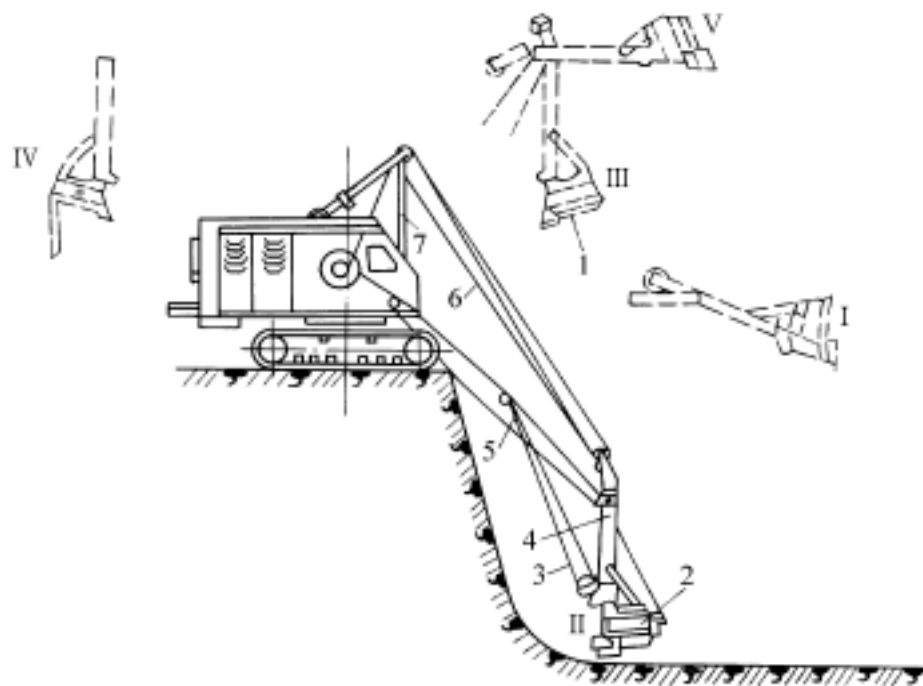


图 1—4 机械—钢索操纵反铲挖掘机工作简图

1—斗底 2—铲斗 3—牵引钢索 4—斗柄 5—动臂 6—提升钢索 7—前支架 ~ —工作过程

升起（如 ），再回转到卸土处上空，将斗底打开（斗底可打开者如 ），或将斗向前翻转，使斗口朝下卸土（斗底不能打开者如 ）。

全液压反铲挖掘机的挖掘过程（见图 1—5），可根据需要放下动臂或同时转动斗柄或只转动斗柄与铲斗，转动铲斗可卸料于车辆上。上述动臂的升降、斗柄或铲斗的转动，都由双作用油缸来控制。

反铲挖掘机主要用来开挖停机面以下的 Ⅰ～Ⅲ 级土壤，适于开挖基坑、沟渠和挖土。其挖出的土可直接甩在坑渠两边，或由自卸汽车运走。

三、拉铲挖掘机

拉铲挖掘机的工作过程如图 1—6 所示。首先，由提升钢索 2 提起悬挂在起重臂 5 顶端的铲斗 1，用牵引钢索 3 拉近起重臂，然后松开牵引钢索 3，使铲斗向外摆出，同时松开提升钢索，把铲斗抛掷在工作面上（如 ），铲斗落地后就收拉牵引钢索 3，于是铲斗在自重作用下切入土内，并在拖移过程中铲下土层，装入斗内。铲斗装满土后，用提升钢索升起铲斗，同时适当放松牵引钢索，使铲斗斗底与水平面保持 $8^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 的仰角，不使土壤撒出。铲斗提到一定高度后，就可回转到卸土处上空。卸土时，只要制动提升钢索和放松牵引钢索，斗口便朝下，卸出土壤。卸土完毕将铲斗转回到挖掘处，即完成一个工作循环。

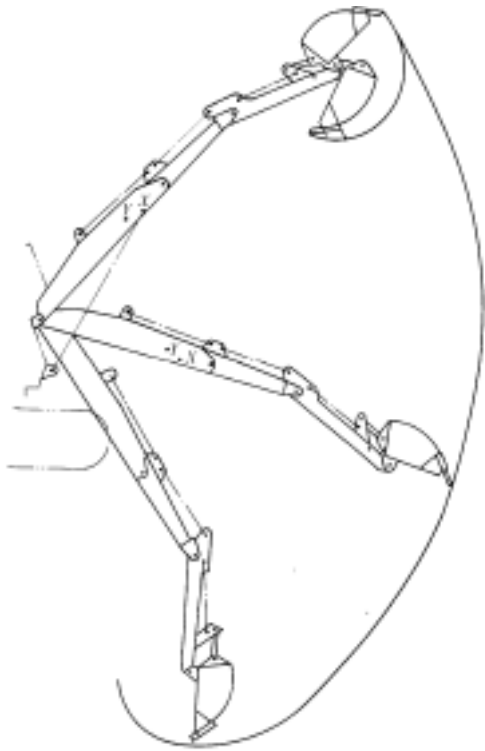


图 1—5 全液压反铲挖掘机的挖掘图

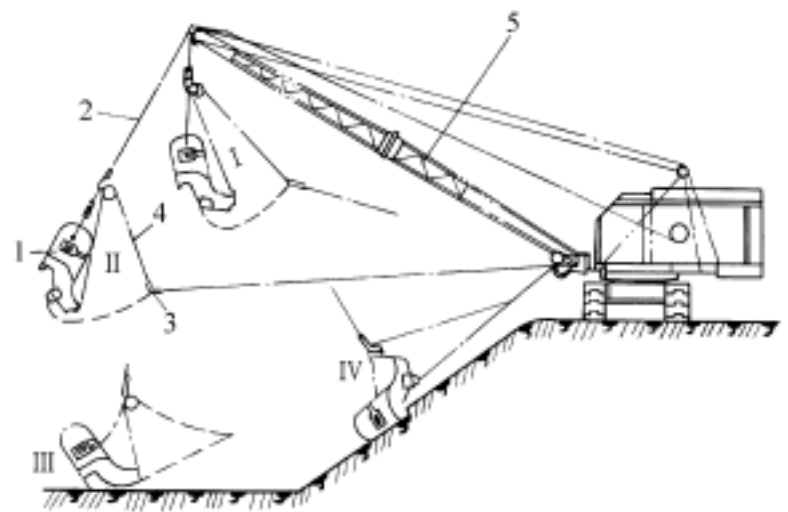


图 1—6 拉铲挖掘机的挖掘图

1—铲斗 2—提升钢索 3—牵引钢索
4—卸料钢索 5—起重臂 ~ —挖掘过程

拉铲挖掘机由于有抛斗的工作特点，难以采用液压操纵，所以只有钢索操纵。它适用于 Ⅰ～Ⅲ 级土壤、停机面以下的开挖工程，如路堑、基坑、河道和管沟等。被开挖的土壤不论其含水量的大小、水上或水下，均可用拉铲来挖掘。拉铲挖掘机还可用来填筑路堤。

四、单斗挖掘机的基本作业方法

1. 正铲挖掘机的基本作业方法 正铲挖掘机的基本作业方法有侧向开挖和正向开挖两种。

侧向开挖法（见图 1—7）挖掘机只开挖一侧工作面，另一侧作为汽车的运输路线。

此方法的主要优点是：挖掘机卸土时，动臂回转角小于 90° ，避免了运输汽车的倒车，