

筑路机械技术运用

下 册

西安公路学院中专部 编

毛 祥 洋 主编

人 民 交 通 出 版 社

筑路机械技术运用

下 册

西安公路学院中专部 编

毛 祥 洋 主编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书共四篇十八章，分上下两册。

下册共两篇，其中第三篇筑路机械技术使用与技术保养主要内容为筑路机械的合理操作与合理使用，使用中技术状况的变化，以及故障的诊断与排除；第四篇筑路机械管理主要介绍了筑路机械施工企业的计划管理、技术管理，计划预防保修制度和筑路机械施工中成本的核算。

本书为筑路机械运用与修理专业教材，也可供公路和土木工程专业技术人员，以及筑路机械施工企业管理人员和工人参考。

筑路机械技术运用

西安公路学院中吉部 编

毛 祥 洋 主 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{4}$ 印张：14 字数：350 千

1980年6月 第1版

1980年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,300册 定价：1.15元

目 录

第三篇 筑路机械的技术使用与技术保养

第一章 发动机的起动与主要筑路机械的操作.....	1
第一节 发动机的起动.....	1
第二节 拖拉机与汽车的驾驶.....	4
第三节 筑路机械的合理操作.....	9
第二章 筑路机械在使用过程中技术状况的变化.....	18
第一节 评定筑路机械技术状况的主要指标.....	18
第二节 筑路机械在使用过程中技术状况变化的原因.....	20
第三章 筑路机械发动机的技术保养.....	24
第一节 发动机的技术保养.....	24
第二节 电气设备的技术保养.....	54
第三节 发动机常见故障的判断.....	76
第四章 筑路机械底盘和工作装置的技术保养.....	86
第一节 筑路机械底盘的技术保养.....	86
第二节 筑路机械底盘的故障和排除方法.....	105
第三节 筑路机械工作装置和操纵机构的技术保养.....	110
第四节 筑路机械工作装置和操纵系统的故障和排除方法.....	131
第五章 筑路机械在特殊条件下的使用.....	136
第一节 筑路机械在寒冷季节和低温地区的使用与保养.....	136
第二节 筑路机械在高温地区的使用与保养.....	139
第三节 筑路机械在高原山区的使用与保养.....	141

第四篇 筑路机械管理

第一章 筑路机械施工企业的计划管理.....	144
第一节 计划管理工作的任务和内容.....	144
第二节 机械使用计划.....	145
第三节 劳动组织与计划.....	155
第四节 材料管理和供应计划.....	165
第五节 筑路机械技术保养和修理计划.....	171
第二章 筑路机械技术管理.....	178
第一节 技术管理工作的任务和岗位责任制.....	178
第二节 机械保管和使用方面的技术业务管理工作.....	179

第三节	机械运用保修方面的技术管理·····	188
第三章	筑路机械计划预防保修制度·····	193
第一节	筑路机械技术保养和修理的任务·····	193
第二节	筑路机械汽车技术保养和修理制度·····	194
第三节	筑路机械汽车技术保养和修理的检验制度·····	197
第四节	筑路机械技术保养和修理的组织·····	199
第四章	筑路机械施工成本核算·····	201
第一节	机械化施工成本·····	201
第二节	机械台班使用费核算·····	203
第三节	单机核算和班组核算·····	208

第三篇 筑路机械的技术使用与技术保养

筑路机械的合理操作与正确驾驶是技术使用中的重要环节。实践证明，一个优秀的驾驶员，可以通过其熟练的技术操作，充分发挥机械本身的技术性能，并使机械经常处于完好的技术状况，从而提高生产效率，降低燃料消耗和施工成本。

作为一个驾驶员，要出色地完成施工任务，除具有熟练的操作技术外，重要的是根据不同的作业对象，施工条件等合理选择各类机械的工作速度、工作负荷和相应的工作装置，以使机械发挥最大效能。除此之外，驾驶人员还应严格遵守安全操作规程和机械的养护制度。

第一章 发动机的起动与主要筑路机械的操作

第一节 发动机的起动

一、筑路机械发动机发展的趋向及其起动方式

由于公路修建与养护工程的机械化不断发展，对筑路机械性能的要求也在不断的提高，因而与之匹配的发动机类型也随之增多。在现代筑路机械和设备中（包括道路养护机械）有从小至4~12马力的微型抽水机、振动夯板等到大至1000马力以上的推土机，以及从采用手摇起动到气压自动起动的各种发动机。目前国外筑路机械的发展趋向是发动机向大功率，进气增压发展，以提高机械的生产率，降低消耗，节约钢材。但是，大型机械在使用上有一定的局限性，所以目前在筑路机械中得到广泛应用的大都是200~300马力的中型柴油机。由于柴油机起动阻力矩大而型式也各异，因此各种不同型式柴油机起动的方式和难易程度也不同。目前国内外筑路机械发动机的起动方式，大致可分为电动机起动和汽油发动机起动二种，少数大型的移动式发电机、空气压缩机和挖掘机所装用的大型柴油机，有时也采用压缩空气起动。

二、利用电动机起动的柴油机

（一）起动前的准备

D80A12型推土机的NH220-CI型柴油机，是利用电动机来起动的。起动前，除了必须完成技术保养工作和排除发现的故障外，还必须作好以下几项工作：

（1）检查燃油箱、水箱和曲轴箱内燃油、冷却水和润滑油的液面，不足时应给予适当的补充；

（2）将供油操纵杆，放到“低速空转”位置；

（3）将起动减压杆放到“起动”位置（夏季起动或热车起动时可不移动减压杆）；

（4）将主离合器操纵杆向前推到彻底分离位置；

（5）将变速杆放在空档位置；

(6)用刹车锁杆锁住刹车踏板。

(二)发动机的起动和运转

将钥匙插入起动开关,扭到“起动”位置,使起动电动机运转,待电动机转到足以使发动机起动所需的转速时,放回减压杆,让发动机起动。此时,起动开关钥匙随即弹回“断开”的位置。

在起动发动机时,起动电机不允许连续运转超过20秒钟,如果发动机起动失灵,应停两分钟后再起动。

如在操作过程中误将钥匙扭到“关”的位置,应待发动机完全停止后再扭钥匙。

发动机起动后,不应立即进行工作,即一般将燃油操纵杆拉到“半开”位置,使发动机空转进行加热。待机油压力表指针降至表盘白色范围内,即为油温正常。同时应检查水温表指针是否指示在白色范围内,电流表是否指示在“正极”充电侧。一切正常后发动机方可进行工作。

(三)发动机停熄

要使发动机停止运转,首先应使发动机低速空转5分钟,再将起动开关扭到“关”的位置。在熄火前,禁止加大油门,并注意不可使用减压杆来停止发动机。

三、利用汽油机起动的柴油机

(一)红旗100推土机用柴油机的操纵装置

红旗100推土机安装的是4146型柴油机,其操纵装置如图3-1-1所示。在发动机的前上端装有起动机燃油箱,起动时应将开关1打开,以保证汽油能从汽油箱流送到化油器浮子室。在化油器上有空气阀拉杆2,以便调节进入化油器的空气量。为了控制可燃混合气的进入量,化油器的节油阀通过节油阀拉杆3与起动机调速器外杠杆相连。在起动机的前端装有磁电机的点火开关4,以便使磁电机点火或停止点火。在起动机的后部装有起动机离合器手柄5和驱动齿轮拉杆手柄6。在变速器盖上装有变速手柄7,用来变换传动速度,左面为高速,右面为低速,中间为空档。在柴油机的前端上部,设有起动机摇把轴8,用来摇动起动机。在柴油机气缸体的后端装有柴油机减压杆9。在减压杆支架的扇面上自下而上铸有“起动”,“半开”和“工作”的字样,因此减压杆可以放在三个不同的位置上。

(二)4146型柴油机的起动

1. 起动前的准备工作

发动机在起动前必须作好准备工作,首先是擦净发动机的油垢,否则不易发现存在的毛病,然后检查并拧紧外部的所有螺栓。按照推土机的润滑表规定加注润滑油,并检查起动机和柴油机油底壳内的润滑油,不足时应添加至标准量。检查柴油箱和起动机汽油箱中的油量

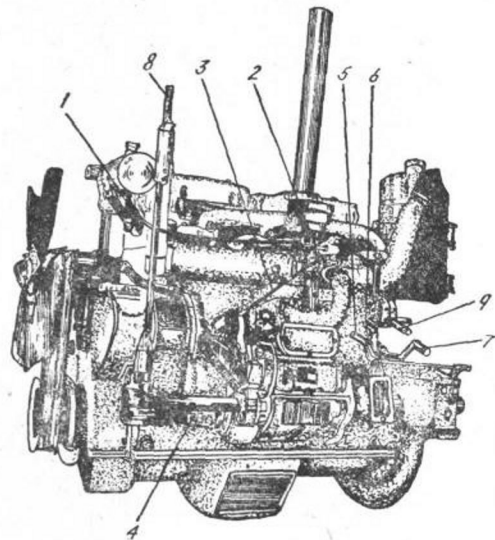


图3-1-1 红旗100拖拉机用4146型柴油机的操纵装置
1-起动机燃油箱开关;2-化油器空气阀拉杆;3-节油阀拉杆;4-磁电机点火开关;5-离合器手柄;6-驱动齿轮拉杆手柄;7-变速手柄;8-起动机摇把轴;9-减压杆手柄

以及各传动装置贮油处的存油量，并将冷却系注满清洁的软水。起动前应将主离合器分离，变速杆放在空档位置，燃油控制杆放在停止供油位置，减压手柄放到“起动”位置，并使起动机离合器分离。

此外还应检查铲刀的升降和固定状况是否良好。如果铲刀为液压操纵，则应检查贮油箱内的油面高度，不足时则应加至适当容量。

2. 起动机的起动

起动时首先打开汽油箱开关，并把磁电机开关放到点火位置，再将起动机调速器外杠杆的限速螺钉卡住，使节气阀开启到适当大小，并完全关闭节气阀。

驾驶员在履带上站稳后，将起动机摇手把套到摇把轴上，左手扶住发动机的上罩边缘，右手握住摇把（此时所有的手指均应放在手柄的一面），然后缓慢转动摇把，使活塞达到压缩行程，一旦感觉到有压缩压力时，即猛力拉动摇手柄。如果发动机未能发动，则应重复摇动。摇动2~3次后必须打开化油器的节气阀，继续猛力转动手柄，直到起动机被起动为止。在正常的情况下，通常需要摇动2~6次。

在节气阀关闭时，不应过多的摇动起动机，这样会使过浓的混合气进入气缸，而这种混合气没有着火燃烧，于是聚积下来的汽油会冲去气缸壁上的润滑油，使气缸的压缩压力降低，起动更加困难。起动热发动机时，必须打开节气阀，即不增加混合气的浓度。只有在燃油浓度不足而起动困难时，才允许适当的关闭节气阀。

起动发动机被起动后，应立即把节气阀完全开启，并使起动机依次在低速和中速情况下空转一定时间，以便使润滑油可以充分地分布到各工作表面，同时也使柴油机得到预热。

3. 柴油机的起动

起动机带动柴油机须通过起动机离合器，变速器和与柴油机飞轮齿圈相啮合的驱动小齿轮。起动机开始运转之后，在冬季，必须先以低速带动柴油机，即将起动机的变速手柄放到右面的位置（温暖的季节，则可直接放到高速位置）。此后将驱动小齿轮拉杆手柄拉向身边，使驱动齿轮与飞轮齿圈相啮合，并平稳的接合起动机离合器。

在起动发动机开始以正常转速带动柴油机之后，可将减压杆手柄放到“半开”位置，然后再放到“工作”位置。起动机带动柴油机旋转时，柴油机逐步变热，经过1~2分钟后，将燃油控制杆向上旋转约二分之一的开度，使之开始供油。此时柴油机如果未能起动，则应将燃油控制杆重新转回到停止供油的位置，并继续加热柴油机，然后再按上述方法重新供油。有时柴油机虽然已得到很好的预热，但仍然不能起动，这时，需要检查燃料供给系统是否供油。

当柴油机起动后，驱动小齿轮即与飞轮齿圈自动分离，为了防止柴油机以高速带动起动机，应立即分离起动机离合器，检查柴油机润滑油压力（正常压力应在1~3公斤/厘米²之间），然后停止起动机。停止起动机时，先关闭汽油箱的开关，当化油器中的剩余燃油耗完之后，起动机就会停止运转，然后再把点火开关放到停止点火的位置。不可用停止点火的方法来停止起动机，这样会使未烧完的燃油流入气缸，冲掉气缸壁上的润滑油和稀释起动机油底壳中的润滑油。

柴油机起动后，逐步以低速，中速和高速运转加热柴油机，待发动机的温度正常时，再进行工作。

4. 柴油机的停熄

推土机工作完毕需要停止柴油机时，可先使柴油机低速空转5分钟，再把燃油控制杆推

到最下面，并越过限制定位块，以切断燃油的供给。

四、利用压缩空气起动的柴油机

在一些大功率的柴油机上多采压缩空气起动，它是将具有较高压力的压缩空气，按照柴油机各缸工作顺序充入气缸，借助压缩空气的压力，推动活塞移动，带动曲轴旋转，实现柴油机起动。

利用压缩空气起动的装置如图3-1-2所示。在贮气瓶1内充满有一定压力的压缩空气，起动时首先将贮气瓶上的开关开启，然后打开启动控制阀2，压缩空气经过启动控制阀送到空气分配器4内。空气分配器再按照柴油机各缸工作顺序，依次与通往各缸的压缩空气管5接通。压缩空气通过各缸的起动阀6进入气缸内，推动活塞下行，带动曲轴旋转。当曲轴达到起动转速后，操纵油门使油泵系供油，柴油机即起动。柴油机起动后，应迅速扳回启动控制阀，并关闭贮气瓶开关。

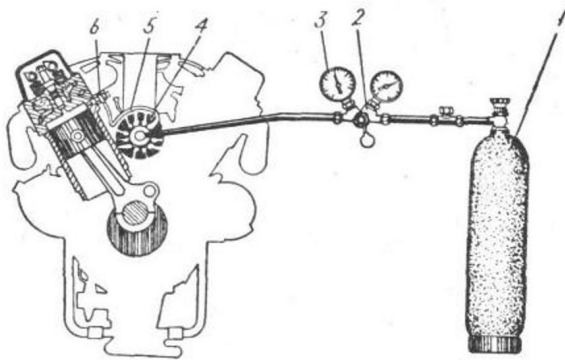


图3-1-2 压缩空气起动装置示意图
1-贮气瓶；2-启动控制阀；3-压力表；4-空气分配器；5-压缩空气管；6-起动阀

贮气瓶的容量是按8到10次正常起动而设计的，当压力低于15公斤/厘米²时应及时充气。充气时可借第一汽缸侧的充气阀利用汽缸压缩冲程向贮气筒充气。贮气筒最大充气压力为30公斤/厘米²。

第二节 拖拉机与汽车的驾驶

一、履带式拖拉机（红旗100,D80A12）的驾驶

（一）拖拉机的起步

拖拉机在起步前，须检查履带上和拖拉机下面有无工具和其他杂物，然后扣上发动机外罩，检查牵引装置，并将制动器锁紧手把松开。当变速杆挂档时，先把燃油控制杆向前推到低速空转位置，并把离合器操纵杆推到最前面，使离合器彻底分离。同时离合器的制动器将变速器的上轴刹住，这时可将变速杆移到所需档位。若齿轮啮合困难，可将变速杆退回空档位置，并将主离合器操纵杆稍向后拉动，使变速器上轴作轻微转动，然后再搬动变速杆使齿轮啮合，再把进退杆放到前进或后退的位置（拖拉机前进，将进退杆向后拉；后退时则推向前方）。挂档后，将燃油控制杆向后拉，以增高柴油机的转速，并平稳的拉动离合器操纵杆，使离合器接合，当拖拉机开始行走时应将离合器操纵杆拉到最后位置，使其完全接合，因为离合器处于半接合状态时，不但降低传动效率，而且会引起摩擦片发热、烧毁和过早损坏。

（二）拖拉机变速

拖拉机变速时应将主离合器操纵杆推向前方，使主离合器完全分离，待把变速杆先移至空档位置后，再换入所需的另一个档位。变速器有五个前进速度和四个后退速度，其中四种前进速度与四种后退速度相对应，第五速度只有前进而没有后退。各速度的变速杆位置如图

3-1-3所示，用进退杆可以改变拖拉机的行进方向。拖拉机操纵杆的布置如图3-1-4所示。

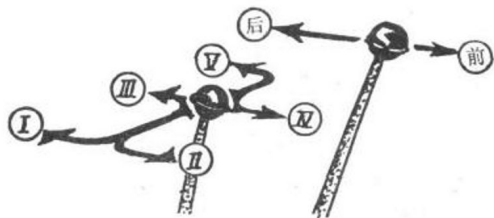


图3-1-3 红旗100拖拉机变速器变速杆换挡位置

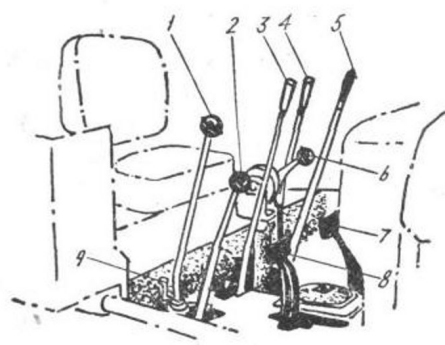


图3-1-4 红旗100拖拉机操纵杆的布置
1-变速杆；2-进退杆；3、4-转向操纵杆；5-主离合器操纵杆；6-燃油控制杆；7、8-制动踏板；9-制动器锁紧手把

(三) 拖拉机转向

拖拉机在行进中需转向时，是将一边的转向离合器操纵杆向后拉，使转向离合器分离，于是相应侧的履带转速变慢，拖拉机转向。当拖拉机需急转弯时，除了分离转向离合器外，还应踏下相应的制动踏板。踏下制动踏板的力量大小，视所需转向半径的大小而定，即转向半径大则所需力小，反之则大。一般只有在第一速运行时才允许作急转弯。不使用制动器时，不应将脚放在制动踏板上，否则会引起制动带摩擦片的加速磨损和增大耗油量。转弯完毕后，先放松制动踏板，再放松转向离合器操纵杆。拖拉机拖带工作机械时，不许作急转弯。

当拖拉机在坡道上行进需要转弯时，应考虑地形，防止翻车。当拖拉机下陡坡或拖带重载下坡转向时，应拉动与转向相反一侧的转向离合器操纵杆（即左转时拉右侧转向离合器操纵杆），使转向离合器分离，以切断传递动力，使其行走机构在重力的作用下转速加快。另一侧（左侧）行走机构则经传动系统与发动机相联，借发动机的制动作用而使拖拉机向左转弯。

(四) 拖拉机在坡道上运行

拖拉机在上坡或下坡时，一般情况下不允许变速。在上陡坡时应该用一速。如在斜坡行驶中换挡时，在分离主离合器的同时应立即踏下两侧的制动踏板，再将变速杆推至所需档位，并在接合主离合器的同时，而缓缓松开制动踏板。这时操作必须迅速、准确，以免发生意外。绝对禁止拖拉机在斜坡上横向行驶，或分离主离合器进行溜车，这是很危险的。

(五) 拖拉机的停放

要使拖拉机停止，可先将离合器操纵杆向前推到极点，使离合器分离，然后将燃油控制杆向前推到极限定位块上，使发动机低速转动，并将变速杆放到空档。如拖拉机作短时停留，可将离合器操纵杆向后拉到极点，将离合器接合。这样可避免离合器的振动，减少轴承的磨损。

拖拉机停止后，应使发动机中速和低速空转5分钟，然后把油门控制杆的活销拔出，并继续把燃油控制杆向下推，使它越过限制定位块停止供油。为了避免燃油系统中进入空气，燃油箱的开关应继续开着。

如果在冬季，需要拖拉机较长期停放时，则应将发动机气缸体和散热器上的放水开关打

开, 放出冷却系统内的水。放水时不应在发动机停止后立即进行, 而应在水温降到 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 后再放, 以免发动机骤冷, 使零件产生变形。

拖拉机在坡道上停车, 应将制动器用锁紧手把锁在制动位置, 同时应将变速杆放在适当档位 (上坡停车可将变速杆放在前进一速, 下坡停车可将变速杆放于后退一速), 但主离合器操纵杆应放在接合位置。

二、解放 CA10B 型汽车的驾驶

随着公路运输事业的不断发展和公路行驶条件的改善, 汽车的载重吨位和行驶速度都在不断提高, 因此要提高公路运输的生产效率, 降低运输成本, 对一个汽车驾驶员来说, 必须具有熟练的操作技能及丰富的驾驶经验, 并熟悉车辆的技术性能, 按时对车辆进行技术保养与维护, 才能做到在各种运行条件下, 充分发挥车辆的潜力, 多拉快跑, 安全行驶, 不断的降低燃料, 润滑材料与轮胎的消耗。

兹将汽车驾驶的基本要领和操作方法分别叙述如下:

(一) 驾驶姿势

驾驶员在驾驶汽车时身体要坐直, 背部紧靠靠背, 且两目注视前方道路, 两手取肩宽握紧方向盘。不正确的驾驶姿势, 容易使驾驶员疲劳, 长期下去, 易形成职业病。驾驶姿势过于松弛, 注意力不集中, 也易造成事故。驾驶室内的驾驶员座位, 要便于驾驶员在驾驶时能够迅速而方便的使用各种操纵机构和观察各种仪表。同时要注意保证驾驶员的能见度, 以尽量免去疲劳。

在驾驶室内, 驾驶员脚下有三个踏板: 离合器踏板, 油门踏板和制动踏板。汽车在行驶中, 一般只能同时用两个踏板, 即油门踏板和离合器踏板或离合器踏板和制动踏板。驾驶员左脚始终只控制离合器踏板, 而右脚则根据情况控制油门或制动踏板。油门踏板应平稳而逐渐的踏下或松开, 而离合器踏板踏下去要快, 且要踏到底, 但松开时应逐渐而缓慢的进行。制动踏板要平稳、逐渐踏下, 尤其在工作行程终了的时候。放松此踏板要快。

解放 CA10B 型汽车的方向盘, 位于驾驶室内的左侧, 因此变速杆位于驾驶员的右侧, 变速杆和手制动杆均用右手操纵。解放 CA10B 型汽车的仪表和各操纵机构如图 3-1-5 所示。

(二) 汽车的起步

汽车在起步前应检查车辆周围和车下有无行人和其它障碍物, 汽压表是否达到所需的工作气压。鸣喇叭发出信号, 同时用左脚

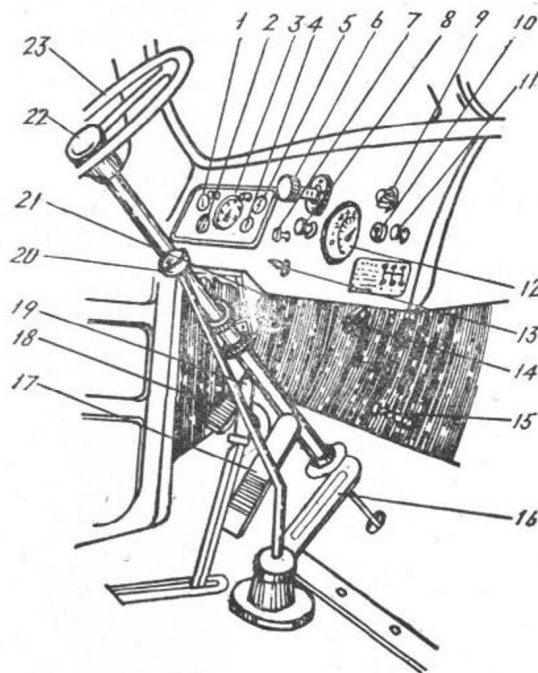


图3-1-5 解放 CA10B 型汽车的仪表和各操纵机构
1-汽油表; 2-机油压力表; 3-速度表及里程表; 4-水温表; 5-电流表; 6-百叶窗操纵拉杆; 7-灯开关; 8-阻风门拉扭; 9-雨刮器开关按钮; 10-点火开关; 11-手油门拉钮; 12-气压表; 13-转向灯开关; 14-通风孔盖推把; 15-起动马达开关; 16-油门踏板; 17-制动踏板; 18-离合器踏板; 19-手制动杆; 20-变速杆; 21-仪表灯和驾驶室灯开关; 22-喇叭按钮; 23-方向盘

踏下离合器踏板，用右手将变速杆由空档推向一档位置。放松手制动器，两手握方向盘，目视前方，左脚慢慢抬起离合器踏板，右脚缓慢踏下油门踏板，使汽车平稳起步。如离合器踏板的抬升和油门踏板的踏下配合不当，则会引起汽车起步时的抖动和跳窜，甚至会使发动机熄火。

(三)汽车变速

汽车起步后，可根据道路情况、车辆载荷变化行驶速度。汽车变速，是由驾驶员使用油门踏板，离合器踏板和变速杆三者的相互配合，在改变车速时，使相啮合的齿轮能够平稳接合。随着科学技术的发展，汽车的设计和结构也有很大的改进，除了汽车行驶速度的提高，吨位的增大外，特别是汽车操纵系统的自动化，大大改善了驾驶员操作的劳动强度，使车辆在高速行驶条件下更加轻便安全可靠。但目前绝大多数汽车仍为手动变速，逐级进行，即由一档换入二档，继之由二档换入三档，再由三档换入四档。换档的操作方法如下：

1. 低速换高速

驾驶载重汽车时应采用两脚离合器换档，即当车速增高到适合换档的时候，立即松起油门踏板，同时踏下离合器踏板，并将变速杆移至空档，然后抬起离合器踏板再立即踏下，并将变速杆由空档换入高一级的档位，且一面抬起离合器踏板，一面踏下油门踏板，使汽车继续行驶。

由低速档换入高速档时，采用两脚离合器，是因为换入高一档位时，变速器中间轴齿轮圆周速度过快，不能与变速器输出轴的同档位齿轮相适应，因此必须降低中间轴转速以减低圆周速度。换档时，第一次踏下离合器踏板将变速杆换入空档后，抬起离合器踏板，让中间轴与发动机联接，利用发动机的低速回转使其转速减慢，达到两齿轮圆周速度相等。这样，两个齿轮即可顺利的啮合而不致发生响声。

2. 高速换低速

汽车在行驶过程中，由于运行条件是经常变化的，如汽车上坡行驶，会车以及越过某些路障等，都须车辆降低速度。汽车由高档位换入低档位时，其操作步骤如下：

首先抬起油门踏板，踏下离合器踏板，将变速杆由高速档移至空档，然后抬起离合器踏板，根据车速在抬起离合器踏板的同时，踏一下油门踏板并迅速踏下离合器踏板，将变速杆由空档换入低一级档位。此后，一面松起离合器踏板，一面踏油门踏板使车辆继续行驶。

由高速档换入低速档时，中间轰油门的目的，在于此时中间轴齿轮圆周速度过慢，必须加快此轴转速，以加快其圆周速度。在换档时，变速杆换入空档，抬起离合器踏板，让中间轴与发动机联接，踏一下油门踏板，加快发动机转速，以使两轴（中间轴和动力输出轴）上齿轮圆周速度相等，这样两齿轮就能顺利啮合而不至发生响声。轰油门的程度随车速与档位而定，档位愈低轰油门愈大，同一档位，车速愈快轰油门愈大，车速慢则应少供油，以便保证减速时齿轮不至发响。

从这里可以看出，汽车由高档位换入低档位时，能否迅速平稳无声响地变换车速，主要取决于驾驶员在换档前对车速的判断和把变速杆移至空档后踏下油门的程度。若两者配合得当，则须驾驶员有相当的实践经验。为便利换档，在有的载重汽车的变速器内设有同步器。对于采用液力变矩器和动力变速器的汽车来说，已基本实现了半自动和自动变速。

3. 换档时机

汽车起步后，应及时迅速由低速档换入高速档。低速换高速时必须在车速提高后进行，以防止换入高速后动力不足，使传动部分颤抖，造成机件损坏或发动机熄火。高速换低速档

时，可视道路和地形条件而定。汽车上坡和在阻力较大的道路上行驶。如感觉发动机动力不足，车速逐渐降低，原档位不适合继续行驶，即应迅速由高档位换入低速档。换档时间过早会造成燃料的浪费，过晚则会当换入低速档后仍不能继续行驶，势必要连续换档，甚至重新起步。在一般道路上行驶，由高速档换低速档，均用两脚离合器加中间轰油门的方法进行。但在泥泞路，陡坡，土质较软等行驶条件下，因道路阻力较大，换档时车速会骤然降低，甚至当驾驶员抬起油门踏板准备换档时会停车。在此种情况下，若仍用两脚离合器加中间轰油门的方法进行换档，势必会造成变速器内同档齿轮圆周速度不等，反而引起齿与齿的相撞。在这样情况下可采用一脚换档，即踏下离合器踏板后，将变速杆直接移至低一级档位而不轰油门较为合适。同时在驾驶操作中也可以根据情况越级换档，如由五档换入三档，或由四档换入二档。在寒冷季节，汽车起步后应用低速档慢行一段路程，再逐渐换入高速档，以免使传动机件因润滑不良而产生早期磨损。

(四)汽车转向

汽车驾驶员可根据汽车欲去的方向和转弯半径的大小决定方向盘的转动方向与转动角度的大小。方向盘的转动方向与汽车欲去的方向相同。转动后应及时将方向盘回正。汽车转弯时，必须适当减低汽车行驶速度，若车速过快，转向过急，会产生过大的离心力，有引起横向倾翻的危险。

(五)汽车倒车

汽车需要作倒向行驶时，驾驶员应由驾驶室的后窗向后瞭望，而用左手（驾驶座位在左边）握转方向盘的上端，身体向右斜座，右臂依托在靠背的上端，头向后，两眼注视后方目标。如倒车由车门一侧向后瞭望时，则用右手握转方向盘上端，左手打开车门，而扶在门框上，上体斜伸出驾驶室，头向后，两眼注视后方目标（必要时可将左脚踏在蹬板上）。由后窗瞭望时，可在车箱后角和场地或建筑物各选一适当位置，根据目标后倒。由车门一侧瞭望时，可在车箱、左后轮和场地或建筑物各选适当位置，作为目标向后倒车。

倒车时，将变速杆换入倒档取好驾驶姿势，选好目标后起步。起步方法与动作和前进起步相同。倒车时必须控制速度，防止熄火或因倒车过猛造成事故。

后倒时要使车尾向左，方向盘需向左转。要使车尾往右，则须向右转动方向盘。方向盘回转时机，必须根据当时情况及时修正。一般按照选定的目标，转向后使车尾快接近所选定的目标时，即可回正方向盘，并应适时回顺车头，以防碰坏车体和建筑物。倒车时如后方有人指挥，必须按指挥人员的意图操作。如无人指挥，必要时可先下车观察好地形位置后再行倒退。

(六)汽车制动

汽车在公路上行驶时速度是很高的，而在行驶过程中，道路的情况和周围的环境是千变万化的，对于一些突然出现的情况，要求驾驶员在短时间通过制动装置使汽车减速，或在最短距离内安全停车，以防止严重事故的发生。因此，操纵制动装置的动作是否正确，是安全行车的主要条件之一。但是，任何制动装置，在汽车行驶中均不可能达到想停车就立即停止的目的。事实上从驾驶员踏下制动踏板开始，到制动器发生作用，一直到汽车完全停止是需要一定的时间的，而这段时间的长短与汽车的行驶速度，路面与车轮间的附着系数，以及制动力的大小有关。现将车辆的制动方法叙述如下：

制动器制动 利用制动器制动，先松开油门踏板，踏下离合器踏板，然后，根据地形轻轻逐渐踏下制动踏板（或利用点压制动方法），使车辆平稳停止。

发动机制动 松开油门使发动机怠速运转，利用发动机的牵阻作用减低车速。汽车在一定的车速下，档位越低牵阻作用就越大。汽车在下坡特别是下陡坡时，为了保证行车安全，利用发动机的牵阻作用，是控制速度的最好方法。

联合制动 联合制动就是利用发动机的牵阻和制动装置的联合作用，使汽车加快减速和停车。下陡坡和下长大的坡路时，应注意必须使用联合制动的方法减速。

紧急制动 紧急制动是根据情况需要迅速地将手脚制动装置同时并用，使车辆尽快的停住。紧急制动对汽车各部机件的损坏很大，因此只能在紧急的情况下使用。

滑路上制动 滑路上附着系数较小，最好的减速方法是换入低速档，利用发动机的牵阻作用，将车速降低后，再踏下离合器踏板，缓和地使用脚制动装置使车辆完全停住。如在滑路上过急地使用制动装置制动，会增加溜滑和侧滑，甚至引起事故。

预见性制动 预见性制动是驾驶员在行车中根据行人，地形和交通情况作出预见性判断，以便事先减速和做好停车准备的操作方法。如发现情况，首先抬起油门踏板，利用发动机或间歇性的轻踏制动踏板，根据需要将车速适当的减低和停住。

预见性制动的优点是：行驶安全、节约油料、车辆不易损坏。

第三节 筑路机械的合理操作

一、推土机的合理操作

推土机大多用于土方的填挖施工。一般推土机的作业过程包括下列五个工序，每完成这五个工序，即称为一个工作循环。这五个工序是：放下铲刀并固定在适当位置（即铲土深度）；铲挖土壤，使土壤积聚在铲刀的前面；运送土壤到卸土地点；铺填土壤于卸土处；驶回挖土地点。现将每个工序的操作方法及其基本要领分述如下：

（一）放下铲刀工序

放下铲刀通常是在推土机到达取土地点前的瞬间进行，即在运行中进行，以便铲刀易于切入土中和节省下铲的时间。对于使用钢索操纵的铲刀，下铲时不要过猛，以防钢索被放出过长而搞乱绞坏，同时也容易控制深度。

（二）铲土工序

驾驶员应根据土壤的性质，把铲刀调到相适应的铲土角。当推土机铲刀已切入土中，并向前行驶时，铲刀前的土壤即被挖取。操纵手柄放回到中间位置，并保持一定的切土深度取土。

推土机铲土时，随着铲刀前土壤的增多和铲土深度的变化，驾驶员应相应地加大燃油控制杆以适应载荷的变化。当燃油控制杆已位于最大供油位置时，如发动机的载荷仍较大时，驾驶员则必须及时调正铲刀的铲土深度，使机械稳定工作。

当铲土过程中遇到硬土，石块和树根，发动机有超载趋势时（发动机转速急剧下降，排气带黑色，喘息），即应稍微提升铲刀。这样一来，由于机械的行进在铲刀后就遗留下一个不平坦的地段（即形成一个土波浪），而当推土机的履带跨上这一土波浪的高处时，履带和铲刀必将被抬起，这样便又形成一个更高的土波浪。由此，当铲刀提升后瞬间要立刻将铲刀稍微降下一些。这样反复升降数次，稳定铲刀的铲土深度，才能保证挖土地区的轮廓平整。

铲刀切入土壤过深致使行进中无法提升时，则应推开离合器操纵杆使离合器分离，以保证发动机不因过载而熄火。随后将变速杆放入空档，拉起离合器操纵杆使离合器接合，再提

升铲刀。

为了提高生产效率，加深铲土深度，缩短铲土距离，驾驶员应当利用地形，创造条件，借助下坡助力铲土。如受施工条件限制，也应尽量利用横坡取土（坡度应小于15度）。除特殊情况，一般禁止推土机上坡推土。

推土机在铲土过程中，驾驶员应尽量避免转弯铲土，对于履带式推土机来说，既会造成转向离合器的磨损，又会引起工作装置变形。

推土机推土时一般用一档，只有个别推松土时开始用二档，后阶段用一档。

（三）运土工序

推土机在运土过程中应该经常使铲刀达到满载负荷，但是松散土壤易从铲刀两侧溢漏。因此在运土过程中往往还要进行挖土工作，或者在操作技术和方法上采取措施，（如并列推土，筑沟运土，加挡板运土和分段运土等）防止土壤的漏失，以提高推土机的生产效率。

在运送过程中应观察铲刀侧面溢漏土壤的情况来判断铲刀的满载与否，以决定铲刀的升降动作。如果看不见土壤溢漏，应将铲刀下降一些，若漏失土壤很多，应提升少许。此外，也可根据发动机的声音来判断铲刀满载与否。但是必须注意，升降动作应当缓慢进行，绝对避免急升骤降，以保持推土机运行路线平坦，不致影响下一次的运土工作。

（四）卸土工序

推土机运土到卸土地段后，只要将铲刀提升即可把土壤卸到填土处铺成一定厚度的土层。如果将铲刀提升的少些和行驶较长卸土地段，能把土壤撒铺的很均匀，而且推土机的履带在行走时，又可以把土层初步压实。

如果向陡坡或悬崖下卸土，推土机不宜过于驶向边缘，更不应在靠近边缘处提刀卸土，以免由于机械的压力和振动导致土层断裂发生事故。

（五）回驶过程

土壤卸完后应立即将铲刀提升到一定高度。回驶过程中一般都采用高速倒退，如果运距较长（超过50米），为了缩短每一个循环时间，可以转向驶回原挖土处。若是下坡推土，回驶时可根据地形采用一、二档退回。

如果运土的路线不平坦，回驶时可将铲刀放在浮动位置，利用铲刀的自重将沿途凸凹不平处拖平，为下次送土创造有利条件。

二、铲运机的合理操作

拖式铲运机是由拖拉机来牵引的，而铲斗的升降和斗门的启闭都是由拖拉机上的后绞盘通过钢索来控制的。后绞盘的操纵杆分别设置在驾驶室内的两侧。左侧操纵杆操纵左绞盘；右侧操纵杆操纵右绞盘。穿绕钢索时，通常把铲斗的升降钢索固定在拖拉机后绞盘右卷扬筒上，而斗门和卸土板的钢索则固定到左卷扬筒上。但是穿绕时，必须分别穿过铲运机车架上的导向滑轮和拖拉机后绞盘上的导向滑轮，才能避免在铲运机转弯时磨坏钢索。

铲运机在作业前应进行试验，此时应将操纵杆，分别向内、向外和在中间位置上察看铲运机的动作是否灵活、正确，绞盘上的离合器和制动器是否良好。如有故障，应立即加以调整修理，同时还应特别注意铲运机上各滑轮转动是否灵活。

铲运机也是一种循环作业的机械，它的作业过程由下列四个工序组成，即铲土、运土、卸土和回程。现分述如下：

（一）铲土

铲运机铲土是在取土的地段上挖取土壤，并装入铲斗。铲土时，斗门应提升到适当的高度（20~30厘米），并将铲运机的卸土板放在最后位置，同时使铲斗下降至所需的挖土深度，切取土壤。由于拖拉机的向前拖曳，切取的土壤被挤入斗中。铲装的最后阶段，可将斗门再适当的提高，以减小土层的挤入阻力。为了提高铲运机的生产效率，铲装时可以采用各种技术措施，如下坡铲装，跨铲铲土和推土机助铲。如果铲下的土壤不能再装入时，即表示铲装过程结束，可关闭斗门进行运土过程。

铲装砂土时，由于散砂最易从斗门缝隙中漏出，不易达到满载，可将斗门开至15~25厘米，待斗内装满一半时，再将斗门下放，同时将铲斗提起约5厘米，待继续铲装一段距离后再下降铲斗。这样，在起伏波浪式的前进中，散砂就能被控制充满铲斗。

为了提高铲运机的生产效率，铲运机到达铲土地段，不应大转弯掉头，而是小转弯进入铲土区，并在二档行驶的后阶段就下放铲斗铲装。待铲土阻力增大到一定程度时，再换入一档继续铲装，这样可以缩短铲装时间和距离。

（二）运土

铲斗装满后，即可关闭斗门，但最初提升铲斗不宜过高（约离地5厘米），这样利用铲斗向前拖曳一米距离，可将遗留在铲斗前的土堆铺平，然后再将铲斗提升到足够的高度。重载铲运机，应尽可能用最高速度行驶，但应注意以下几点。铲运机的行驶道路不平时，拖拉机不应急转弯，否则容易使铲运机的前轮与铧架相碰；同时铲运机在运行时铲斗不易提升过高，以能越过沿途路面上的障碍物为宜，否则会影响机械高速行驶中的稳定性；铲运机的铲斗提升千万不能升至极点，否则当拖拉机转弯时会拉断铲斗提升钢索；同样斗门钢索则应完全放松，以免转弯时钢索被拉紧，斗门被提升造成漏土。

铲运机行驶的路线，应依照经济合理的原则来选择，所谓经济合理，即指用最少的行驶时间和在最平坦的道路上运行。这样不但可以提高生产率，而且可以减少机械的磨损和轮胎的损坏。

（三）卸土

铲运机运土到卸土地点后，即按照需要厚度铺撒土壤并将铲斗下降至要求高度，然后提升斗门至最高位置，这时斗内的土壤（前半部分）由于自重作用而落下。如果是粘土不能滑落时，则可将斗门连续升降数次，以使受振动而落下。随后再继续收紧钢索，通过卸土板而把斗内土壤推出。土壤将近卸完时，绞盘应轻轻收进钢索，以免用力过猛将钢索拉断。

对于自由式卸土和半控制式卸土的铲运机，在卸土时要逐渐翻转铲斗或后斗壁，使土壤陆续倒出，以免形成土堆，使铺撒层厚度不均匀。

卸土时开启斗门和下降铲斗的动作多是在拖拉机行进中连续进行的。卸土通常使用较快的速度，以求土壤撒铺的比较均匀（指松散的砂质土壤）。

（四）回驶

铲运机卸土完毕后，可把斗门放下（留有适当的开度以免铲土时重新开启），然后驶回原挖土地点，以便进行下一次作业。此外，回驶应尽可能用高速档。

如果行驶道路不平，可利用铲运机回驶时修平。此时应将卸土板拉向最前方，然后将铲斗放下利用斗底前部的刀片刮平沿途的道路，以利下次行驶。

三、平地机的合理操作

平地机是一种铲土、运送和卸土三过程连续进行的一种机械，目前使用较多的为自动平

地机。由于作业比较复杂，行驶速度又比较高，因此操纵难度也比较大。现以机械操纵式自动平地机为例分述如下。平地机的操纵机构如图3-1-6所示，它分两部分，即工作操纵机构和行走操纵机构。行走操纵机构与汽车驾驶部分基本相同，它有制动踏板1，离合器踏板2，手制动器拉杆3，变速杆4，分动箱操纵杆5，油门操纵杆6和方向盘7。工作操纵机构有刮刀左右侧升降机构操纵杆8和13，齿耙升降机构操纵杆9，刮刀回转机构操纵杆10，刮刀侧伸操纵杆11和前轮倾斜操纵杆12等。

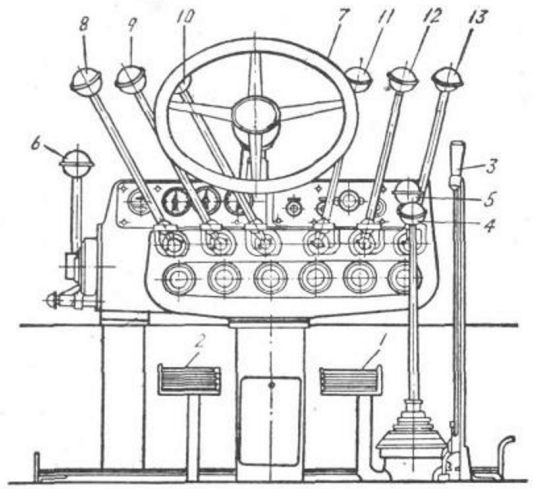


图3-1-6 机械式操纵自动平地机驾驶台
1-制动器踏板；2-离合器踏板；3-手制动器拉杆；
4-变速杆；5-分动箱操纵杆；6-油门操纵杆；7-方
向盘；8、13-刮刀左右侧升降机构操纵杆；9-齿
耙升降机构操纵杆；10-刮刀回转机构操纵杆；
11-刮刀侧伸操纵杆；12-前轮倾斜操纵杆

对工作部分的六个操纵杆必须记清那个操纵杆是控制那个工作设备的，向前推和向后拉是属于那个动作（向左或右、向上或下）。因为在工作中使刮刀升降的机会最多，为了便于记忆，六个操纵杆的最外边两根分别控制刮刀的升降，其余的如记不清，可临时拨动试一下。平地机的作业性质不同，其操作方法也不相同，但归纳起来有以下六种，现分述如下：

（一）平土

先拨动回转刮刀操纵杆，使刮刀平斜一个角度（以土壤从刀的一侧排出时不被后轮压着为宜），再拨动刮刀升降杆，使刮刀左右侧都下放到接近地面，然后将变速器换上一档，使机械缓缓起步前进。以后应继续将刮刀左右两侧放下，使刀全部刮入土内，于是刮起的土壤就沿刀身向一侧排出。排于一侧的土壤可在以后的作业中继续刮平之。

工作时刮刀的切土深度是根据需要而定的，驾驶员可看刀前积土量的大小和根据发动机的声音（如声音很沉重，则表示吃力很大），随时随地调整刮刀左右的升降。

（二）侧向送土

这种作业方法与平土基本上相似，所不同的是将刮下的多余土壤送至一侧。为了出土省力和方便可将刮刀的回转角度调大些，切入土壤深些。

（三）刷边坡

在傍山刷坡时除了前轮要向边坡的方向倾斜外，还要将刮刀伸到机外，使刀向前斜立，且刀刃于边坡平行。为此应将刮刀外伸的各调整部位调整到所需要的位置（各机的结构不同，调整部位不尽相同）。此后降低刮刀的外侧，同时升起内侧（指靠边坡的一侧）并向边坡方向侧伸，直至刮刀整个甩出机外，斜立起来。最后调整刮刀回转机构，使刀向前倾对着坡面。此时机械应用一档速度前进，刮刀就在山坡上刮下泥土。

（四）开挖边沟

开挖边沟时，应先将刮刀回转到使其前端（一般为右端）正对前轮后方，然后尽量升起刮刀的后端，使刮刀在垂直面上有很大倾斜角。这样，机械在一档速度前进时，放下刀的前端就可将泥土挖出，并侧移至左右轮之间，使之行成边沟。

对边沟的要求应该是平直，且沟底深浅均匀没有波浪形。一般的边沟都要开两次以上才能完成。第一次称为定线，要求开的很直而且深浅均匀，以利于以后几次的开挖。第一次除