

一、农田建设机械

1. 推土机的工作有哪四个过程？如何操作？

推土机的工作由铲土、运土、卸土和返回四个过程（图 1-1）组成。

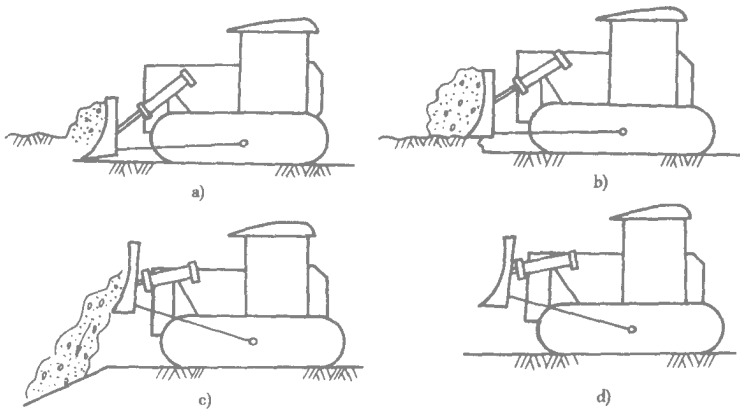


图 1-1 推土机的工作循环

a 铲土 ; b 运土 ; c 卸土 ; d 返回

1) 铲土

把分配器操纵手柄推到“压降”位置。高压油自分配器进入油缸上腔，推动活塞杆下移，强制推土铲下压，此时推土机慢慢前进，铲刀即逐渐切入土中。当达到所需的切土深度后，再把操纵手柄移到“浮动”或“中立”位置，然后加大油门前进推土。

2) 运土

铲前推满土后，把分配器操纵手柄提到“提升”位置，将铲刀稍稍抬起到切土层以上的地面，然后将手柄放置“中立”位置，推土铲

刀口贴着未铲过的地面前进运土。在运输途中应保持满铲工作，铲前漏土不满时，可稍稍放下铲刀轻挖一些以弥补漏损。

3)卸土

到达卸土地点时把分配器操纵手柄放到“提升”位置，高压油自分配器进入油缸下腔，推动活塞上移，将土铲提起，运送的土即从铲前卸下。卸土时可根据作业要求，一面行进一面慢慢升铲卸土，将土均匀铺散，或一下提升铲刀，一次将土卸尽。

4)返回

卸土完毕后，铲刀位于开起状态，此时将操纵手柄固定在“中立”位置，推土机返回工作地点，再进行下次作业。若返回距离较近，以倒退为宜。若距离较远应调头返回。

为便于推土机的操纵，可将分配器滑阀定位弹簧及定位钢球卸掉，使操纵手柄在任何位置都无定位作用，操纵者可方便自如地控制分配器的滑阀位置。

2. 推土作业安全规则有哪些？

1)推土机只适于在三级以下的土壤（比阻不超过 $1.29\text{kg}/\text{cm}^2$ ）中作业，对于坚硬土壤应先松后推。

2)推土机作业时，不得转弯。

3)推土填沟时，铲刀不得超过沟边，以免翻车。

4)不得在倾斜度大于 20° 以上的坡地作业。

5)推土作业应掌握“慢、轻、平、匀、巧”技术。

6)操作时应预先定好方向，尽量少拉操纵杆，力求直驶正推。

7)遇到硬土层时，不应大油门轰车推土，也不能用猛抬离合器的方法硬顶，否则易损坏机件。

8)尽量避免用铲刀一侧在硬埂或冻土堆上强行铲土，不应用大油门吃深刀的方法推挖树根。

9)履带脱轨时，不应用前驶及倒车的方法强迫履带复轨。另外，推土机不应长时间超负荷作业。

3. 推土机推土装置的班次维护及保养内容是什么？

- 1) 检查各紧固件的固定情况，特别是铲刀刀片和油缸支架等。
- 2) 检查液压油箱的油面高度是否符合要求。
- 3) 检查液压系统有无漏油情况。
- 4) 将铲刀升降 2~3 次，应达到升降灵活。
- 5) 清除各部泥土。
- 6) 每隔 40~48h，向油缸叉加注黄油。

4. 推土机推土装置的一号技术保养时间及保养内容是什么？

推土机一号技术保养的时间是 240~250 作业小时。保养内容是：

- 1) 进行班次保养内容。
- 2) 清洗润滑部位，加注新润滑脂。
- 3) 用柴油清洗液压箱加油口的填料、滤网、放油螺塞和滤清器。

5. 推土机推土装置的二号技术保养时间及保养内容是什么？

推土机推土装置的二号技术保养时间是 480~500 作业小时。保养内容是：

- 1) 完成一号保养内容。
- 2) 检查各部焊缝，特别是铲刀下部，如有脱焊和损坏，应及时修复。

3) 磨锐刀片刃口或更换刀片。

4) 检查各连接处的轴、销等，如有损坏及时更换。

5) 清洗液压系统，并更换新油。方法如下：落下推土铲，放出液压油箱中的机油，并松开油管，放出油缸和油管中的机油，清洗滤清器，然后装好。向液压油箱内装入柴油，起动发动机，在中油门运转 5min 并使推土铲升降 8~10 次 然后将发动机熄火 放出油路中的柴油，并清洗油箱及滤清器。将新机油加入油箱并达到要求高度，起动发动机，在中等转速和额定转速下各运转 2~

3min 升降铲刀 5~6 次，检查升降灵活性和各连接处的密封性，再次检查油面，不足时补充。

6. 推土机液压系统中油温过高、起沫、溢出、有杂音等故障的原因是什么？如何排除？

造成液压系统油温过高的原因有：(1)液压油不足（添加液压油）；(2)油箱滤清器太脏 滤网堵塞 清洗；(3)分配器滑阀上下弹簧座装反 重新装配）

造成液压油起泡沫并从油箱盖的通气孔溢出及液压系统有响声的原因有：(1)液压油过多或过少（放出过多液压油或不足时添加）；(2)油路中吸入空气（检查油路并拧紧油管接头）；(3)油箱盖通气孔堵塞（清洗）；(4)油泵自紧油封损坏 更换新油封）

7. 推土机液压系统油耗过多的原因是什么？怎样排除？

油耗过多的原因有：(1)油泵紧固螺栓松动（紧固螺栓）；(2)油泵接合处密封环损坏（更换密封环）；(3)油泵主动齿轮自紧油封损坏（此时发动机曲轴箱发现机油过多），（更换自紧油封）；(4)分配器螺栓松动或垫片损坏（紧固螺栓或更换垫片）；(5)操纵手柄球形杠杆密封环损坏（更换密封环）；(6)分配器油管接头的密封圈损坏（更换密封圈）；(7)油缸活塞杆人字形密封环损坏（更换人字形密封环）；(8)油缸输油管密封环损坏（更换密封环）；(9)油缸导向套密封环损坏 更换密封环）

8. 推土铲不能提升或提升缓慢的原因是什么？怎样排除？

故障产生的原因有：(1)液压油不足（添加液压油）；(2)油泵未接通（接合分离杠杆）；(3)油温过低或过高（使油温处于正常温度至 30℃~70℃）；(4)油路中吸入空气（检查拧紧油路各接头）；(5)分配器回油阀卡住或回油阀座配合面上沾有油污（用木棒轻敲回油阀盖 如仍不能提升 则取出回油阀清洗干净 拆下回油管 清洗阀座后重新装回）；(6)安全阀漏油或开启压力过低（检查并调整安

全阀压力至 $10 + 0.5\text{MPa}$);(7)油泵卸压片密封环损坏,使容积效率和压力下降(更换密封环);(8)油泵磨损严重,使容积效率和压力下降(在油泵壳体和轴套间适当加垫片或更换油泵)。

9. 推土铲提升有跳动现象或不能保持在提升位置的原因是什么?如何排除?

故障的原因和排除:(1)油量不足(添加液压油);(2)油温过高(冷却至 $30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$);(3)油路中有空气(检查油路各接头,升降数次后如不能清除,则需将油缸上腔软管接头松开,放出空气后拧紧);(4)油缸活塞密封环损坏(更换密封环);(5)分配器滑阀与壳体磨损(换修分配器);(6)分配器滑阀与阀杆的螺纹连接松脱(重新拧紧螺纹);(7)液压系统进入铁屑等杂物,油缸被拉伤(修复油缸或更换)。

10. 推土作业前应做哪些准备工作?

1) 铲刀架和铲刀体不应变形。可把机车驶到平地,以水箱上边线为基准用尺测量,必要时进行校正和修复。

2) 铲刀刃口应锋利,刀片一面磨损后,可换面继续使用;两面都磨钝后,可堆焊后刃磨或换新。

3) 检查前梁有无开裂,引导轮拐轴有无变形,前梁与大梁的紧固螺栓是否松动,发现后及时修复。

4) 检查履带的松紧度,维护保养行走系统。

5) 主离合器和转向离合器应保持良好的技术状态,并及时检查和正确调整离合器踏板和操向杆的工作行程和自由行程。

11. 挖槽推土法怎么操作?

当地面较宽,运距较远而土层较厚时,推运途中土易从铲刀两侧漏失而影响工效。这时可采用挖槽推土法。推土机每次都在同一条作业线上推土,地面就逐渐形成一条沟槽,槽间保留宽约 50cm 左右的土墙。槽深达 1m 左右时把土墙推倒再分层向下进

行槽推(图 1-2)。



图 1-2 挖槽推土法

12. 下坡推土法怎样操作？

推土机下坡推土比较省力，能提高速度和工效，因此在作业中应尽量根据地形，向下坡推土，或在施工中把挖方区和填方区之间的通道逐步铲推成斜坡，创造出一个机车下坡推土的有利地形。但坡度不能过大，一般以推土机后退时不明显地感到费劲为宜，多用于推填沟坑、推土造地等作业(图 1-3)。

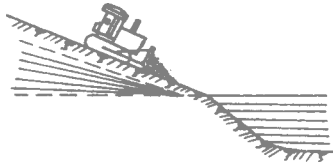


图 1-3 下坡推土法

13. 多次堆集，一次推运法如何操作？

当推土运距较远，而土质又较硬时，可先推上数铲，将松土推送到运土途中，并直线堆放数堆，当估计能够一铲时，一次推运至填方区 这样可提高工效(图 1-4)。

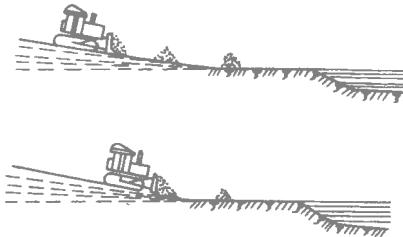


图 1-4 多次堆集、一次推运法

14. 坡地交叉推土法怎样操作？

在山坡修筑梯田或公路，因施工场地狭窄，推土机不能顺坡作业。此时先用铲刀角逐渐铲切坡面里侧土层，将硬土铲松，见图 1-5a) 推土机向外扭转 将松土拔出 见图 1-5b)；推土机以与岸边呈 45° 角的路线，交叉推土运至岸边 图 1-5c)、图 1-5d) 为交叉推土路线示意图。

窄坡作业必须注意安全。铲切里侧硬土时一次不应铲切过多，并注意观察土质和地形，防止陡壁塌方，工作面应保持外高里低。运土至岸边时，铲刀不要超出边外。后退空返时，应首先挂上倒退挡后再提铲，防止过早提铲引起机车前栽，造成翻车事故。

15. 平整平地法如何操作？

一般分粗、细平两步进行。先对高差较大的地点，铲高填低，进行粗平，大致平整后再进行细平。细平时先按规定标高整平一小块，然后从整平的小块开始，依次逐刀铲推，直至整个地区整平。细平时可在机车倒退行程中倒拖铲刀将地表拖平压实，以提高工作质量。

16. 推挖河床法怎样操作？

对于宽 50~100m、深 1~1.2m 的河道，可用推土机横向施工。

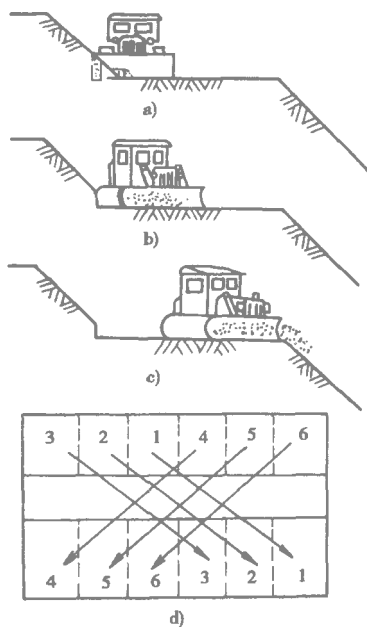


图 1-5 出坡交叉推土法
a) 铲切里侧；b) 拔出松土；c) 交叉推运；
d) 推运路线

铲挖时自河床中心线开始下挖，向河岸两侧运土。作业路线可采用螺旋形循环路线（图 1-6）。

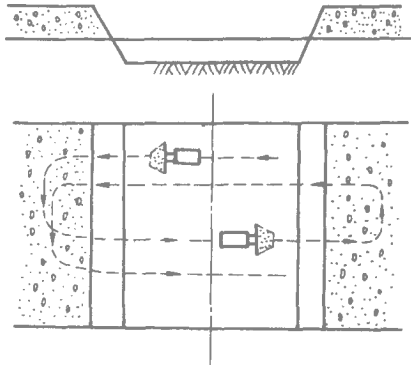


图 1-6 推挖河床法

17. 推挖沟渠法怎样操作？

挖渠时由于宽度较小，不能横向施工，需顺沟渠方向挖土推运。一般按（图 1-7）的顺序先两边后中间逐层下挖，直至规定深度，所挖土方斜推至沟的两侧。

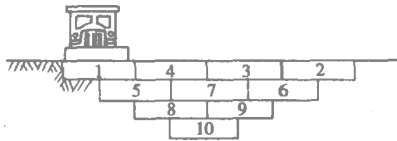


图 1-7 推挖沟渠法

18. 斜坡切平推土法怎样操作？

修筑梯田时推土机在坡地上作业，为把斜坡切平，第一铲应沿斜坡坡面往下层铲切，并连续逐层向土层深处铲推出一个外高里低的斜槽。一般铲切 2~3 铲后，即能切成图 1-8a) 所示凹坑，其外侧土埂应比里侧坑角高 400~500mm，以便于机车骑埂推切。然后再倒车，压埂铲推土层，使铲刀一侧压在埂顶，另一侧压在凹坑里

侧坑底见图 1-8b)。机车沿此方向逐层向下切土，就形成里低外高或水平状台阶，按此方法逐层铲推，即可把斜坡切平，见图 1-8c)，并逐步扩大作业面。

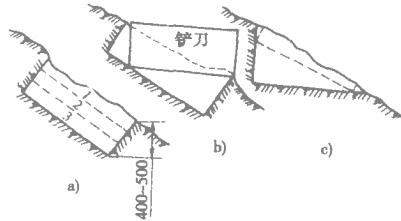


图 1-8 斜坡切平推土法

19. 多刀并列推土法怎样操作？

如果土方集中，施工场地较大，可用两台推土机并列作业，这样会比两台推土机单独作业增加推土量，提高工效。作业时，两台推土机的铲刀相距 20~25cm，并以等速前进，运距在 40~50m 时效果较好。若运距过小，因机车列队占用时间较多，运距过大，漏土较多反而不合算。

20. 1CX—1.8 型铲运机有哪四个工作过程？如何操作？

1CX—1.8 型铲运机工作过程分铲土、运土、卸土和空返四个过程。在铲土、运土过程中，行走轮支撑于地，呈半悬挂状。卸完土空返时，机具可呈全悬挂状态。图 1-9 为 1CX—1.8 型铲运机的工作示意图。

1) 铲土

机组到达工作地点后，将液压手柄放在“浮动”位置，慢慢前行，铲刀即切入土中。在入土过程中，由于机架侧梁上的滚道顶动前斗门的滚动销，前斗门自动提前打开，其开度随入土深度的增加而加大，直到前斗门顶住土斗上的限位块时为止。此时后斗门靠自重呈关闭状态，机组前行，将土铲入斗中。铲土深度由驾驶员操纵液压手柄控制和调节，见图 1-9a)。

2) 运土

当土斗盛满时，将铲刀提升到稍高于地面而后斗门滑撑尚未与地面接触的位置。此时，前、后斗门均关闭，土斗靠行走轮支撑，运往卸土地点 见图 1-9b)。

3) 卸土

到达卸土地点后，操纵液压手柄，适当提升机具，土斗即向后倾翻，后斗门上的滑撑着地，后斗门被顶上，土在自重作用下沿倾斜的斗底从后斗门卸出，见图 1-9c)。

4) 空返

卸土后继续提升机具，行走轮离开地面，呈全悬挂状态，即可高速返回装土地点。如短距离返回时，也可将铲刀降到稍离开地面而滑撑未着地的位置，用半悬挂状态退到装土地点，见图 1-9d)。

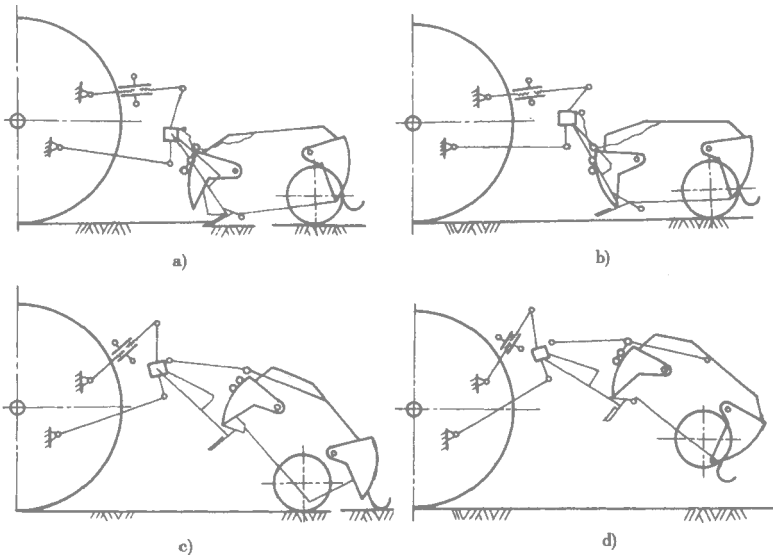


图 1-9 ICX—1.8 型铲运机的工作

a 铲土 ; b 运土 ; c 卸土 ; d 空返

21. 1CX—1.8 型铲运机工作中应做哪些调整？

1) 工作状态的调整

在铲运工作时，应将两根钢丝绳穿在前斗门上的两个滚子架中，并将挂钩挂在土斗顶架的两个前环上。

2) 运输状态的调整

在道路上空行时，应将两根钢丝绳从前斗门滚子架中抽出，并将挂钩挂在土斗后环上，以提高机具的运输间隙，便于高速行驶。

3) 铲土角的调整

铲土角的大小直接影响入土性能、切土阻力和土斗装土的程度，可通过中央拉杆的长度进行调整。中央拉杆缩短则铲土角增大，反之，铲土角减小。铲土角调整范围为 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

4) 铲土深度的调整

铲刀深度可根据地势高低起伏情况，由驾驶员操纵液压手柄随时调整。一般铲刀吃土深度为 $30 \sim 70\text{mm}$ ，对粘重坚硬的土壤，铲土深度应调浅，松软土壤可适当调深。

5) 前斗门起始开度的调整

前斗门起始开度应根据土质及土壤湿度情况进行调整。土壤沙性越大，前斗门起始开度也应越大，此时前斗门滚动销应放在下孔。反之，应将滚动销安装位置上移，起始开度就随之变小。

6) 前斗门最大开度的调整

前斗门的最大开度是由土斗前侧的限位块决定的，应根据土质和土壤湿度情况进行调整。限位块安装位置后移开度增大，反之则减小。

7) 行走轮轴向间隙的调整

当行走轮轴向间隙过大时，可抽出轴头档销，转动轴头顶套，将档销插入适当的槽中，以保证正常间隙。

22. C4—3A 型铲运机有几个工作过程？

C4—3A 型铲运机的工作分铲土、运土、卸土和空运四个过

(图 1-10)。

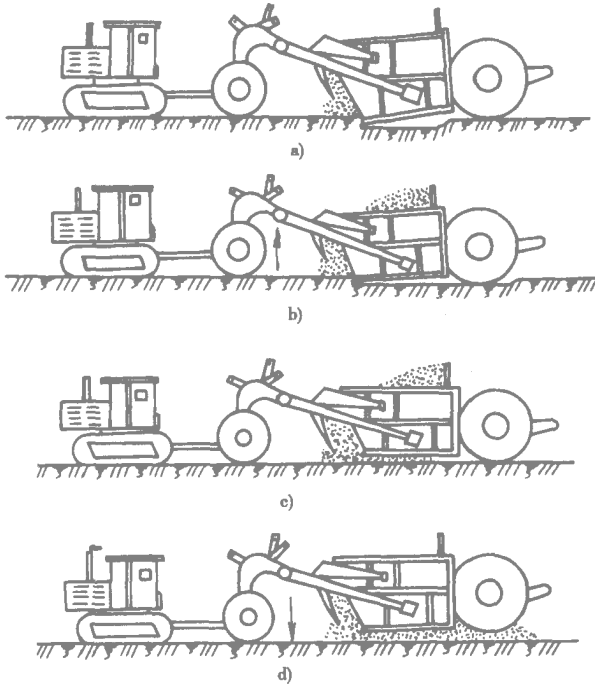


图 1-10 铲土与卸土
a 铲土；b 运土；c 卸土；d 空运

1) 铲土

机组空行到铲土地点后，将分配器手柄放到“压降”位置，油缸活塞杆下行，通过机架使铲斗下降。斗门在三角连杆和斗门连杆的控制下张开，随着拖拉机的前行，铲刀逐渐切入土中（图 1-10a）。当达到要求的铲土深度后，把分配器操纵手柄放到“浮动”位置，进行铲土工作。

2) 运土

铲斗装满后，先把操纵手柄放到“提升”位置，油缸活塞上移，将土斗提升到一定高度。当铲刀稍离地面而前斗门呈关闭状态时，即将手柄固定在“中立”位置，使机组前进运土（见图 1-10b）。

3)卸土

机组到达卸土地点后 将手柄放到“提升”位置 提升机架。这时由于三角连杆和斗门连杆的动作，前斗门打开，同时铲斗前倾，斗底与水平面可成 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 的卸土角，斗内土靠自重沿斗底从斗门口卸出 见图 1-10c)。卸土时可根据不同情况一次卸完或边走边卸 把土推平。

4)空运

卸土后，机架和铲斗保持在提升状态，返回装土地点连续工作 见图 1-10d)。

23. 铲运作业有哪几种方法？

铲运作业有跨铲法、交错铲土法、助铲法等。

1)跨铲法

跨铲法是预留土埂 间隙铲土 图 1-11)。铲挖土埂时因埂的两侧没有土，阻力减少，铲土容易，预留的土埂宽度不大于拖拉机履带内侧距、土埂高度不大于 30cm 为宜。但此法不适用于铲运松散的沙土或砂石。

2)交错铲土法

铲运第一排土时，相互间隔半个铲斗宽度。铲运第二排土时，退离第一排挖土长度的一半位置，并与第一排交错开，第三排与第一排相同 依此类推 图 1-12)，采用交错铲运法，铲运机开始铲土

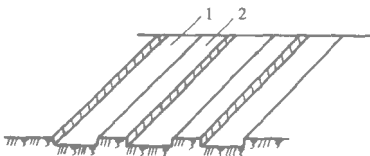


图 1-11 跨铲法
1-铲斗宽；2-土埂宽

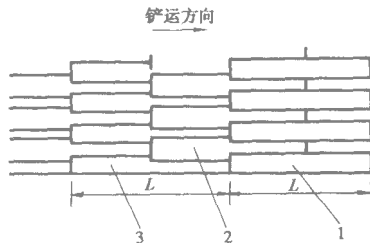


图 1-12 交错铲土
1-第一排；2-第二排；3-第三排；L-挖土长度

时宽度大，随着铲土阻力的增加，而铲土宽度减小，使铲运机很快装满土。铲运较坚硬的土质用此法。

3)助铲法

铲运机作业时，为了增加铲土深度，缩短铲土距离，可以用一台推土机从铲运机的后面帮助向前推运。这样可缩短铲运机的装机时间，而且可以装得满。

助铲作业时，铲运机先挖一部分土以后推土机再助铲，两者要紧密配合，速度要基本一致，并成直线。一般运距在 300m 时，一台推土机可配合 4~5 台铲运机进行流水作业。

24. 铲土与卸土如何操作？

铲运机开始铲土，当其后轮刚下到铲掉土的低处时，应将铲斗适当提高以保持四面平整见图 1-10a)。在卸土时，铲运机的后轮开始压到刚卸出的土层时，应将铲斗适当放低，以保持四面平整见图 1-10b)。

25. 铲运作业行走路线有哪几种？

铲运作业的行走路线有环形行走路线和“∞”字形行走路线。

1) 环形行走路线

环形行走路线简单且常用(图 1-13)。铲运机装满土后到卸土地点，卸完土后再转向取土地点，每个循环有两次转向。为避免转向离合器偏磨，作业中应注意调换方向行驶。

2) “∞”字形行走路线

远距离铲运如工作面较大时，可采用“∞”字形行走路线图 1-14)。取土和卸土轮流在两个工作面上进行，在一个循环中有两次



图 1-13 环形路线



图 1-14 ∞ 字形路线

铲土和卸土，作业时左右两侧转向。用链式车牵引时，转向离合器磨损均匀。

26. 铲运作业有哪几种作业方法？

铲运作业有平整地面、坡地铲土、挖掘坑槽、管沟和铲运砂土等方法。

1) 平整地面

应先在平整区域中间或一侧平整出一条标准带，从标准带逐渐向外扩展。若施工面积较大，可分块进行。挖土和填土均应有次序地一铲挨一铲挖填。

2) 坡地铲土

在山坡边铲土时，应先用推土机将坡顶线推出，并推出铲运机的上下坡道，一般空车上坡道不大于 1:3，下坡道可稍陡些。铲运时应按边坡线分层进行，并保持靠山坡一边较低，这样可使铲运机不会离开边坡线向外滑行，确保施工安全。作业中，若里面高外面低，可先靠里面铲运几次，形成一个土坎，使铲运机的后轮一侧行走在土坎上面（前轮仍在土坎下面）而铲运机向里倾斜。这样铲运几次后即可使内高外低挖成内低外高。

3) 挖掘坑槽和管沟

坑槽和管沟的宽度大于铲运机工作幅宽时，可用铲运机挖掘。若施工场地较大时，铲运机上、下坡道可设在沟槽两端外面；若场地较小或坑槽两端有障碍物时可设在沟槽中段，待中段土分挖完后再用人工切除坡道。

4) 铲运砂土

用铲运机铲运砂土或砂子，因松散而不易装满斗，因此，要求铲刀口须锋利，开始铲土时油门加大，切土要深，斗门张大。否则，砂子堵在斗门外，挤不进铲斗里面去。

27. ZCX—2.2 型前悬式铲运装载机有哪些工作过程？

ZCX—2.2 型铲运装载机装载作业时的工作基本上分铲装、举

升和倾斜三个过程（图 1-15）。

1) 铲装

铲斗放于地面，拖拉机前行，铲斗插入料堆进行铲装，并操纵倾翻油缸，将铲斗适当上转，使铲斗装满，见图 1-15a)。

2) 举升

铲斗装满后，操纵举升油缸，举起铲斗，见图 1-15b)。

3) 倾卸

铲斗举升到车箱上方后，操纵倾翻油缸、使铲斗倾翻，将物料倾倒在车箱中 见图 1-15c)。

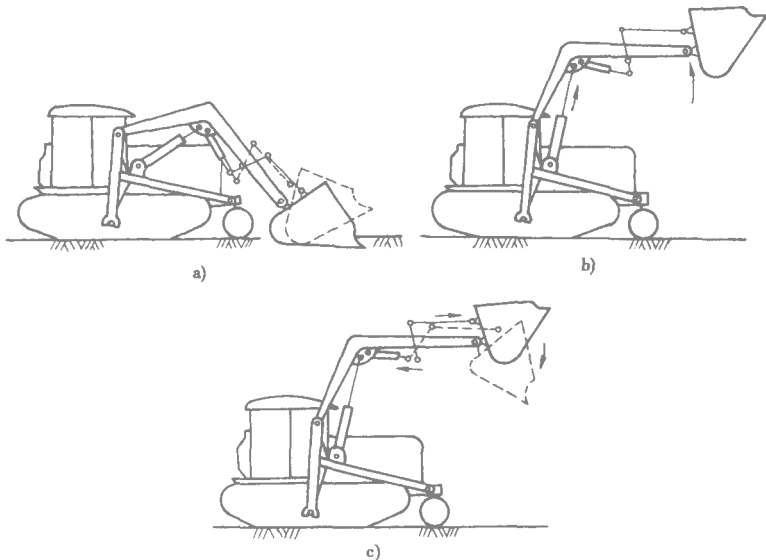


图 1-15 装载作业过程
a) 铲装 ;b) 举升 ;c) 倾卸

28. 装载机的作业方法有哪几种？

装载机的作业方法：

1) 拖车（或汽车）与工作面布置成 60° 角 装载机铲取物料后 倒车脱离工作面调头 60° 角 完成载装作业 见图 1-16a)。

2)拖车(或汽车)与工作面平行,并前进或后退,装载机垂直工作面前进和后退,完成装载作业,见图 1-16b)。

3)拖车(或汽车)与工作面垂直,装载机垂直工作面铲取物料后倒车调头 90° 角与拖车垂直完成装载作业 见图 1-16c)。

4)拖车(或汽车)与工作面平行,装载机垂直工作面铲取物料,倒车、调头、完成装载作业 见图 1-16d)。

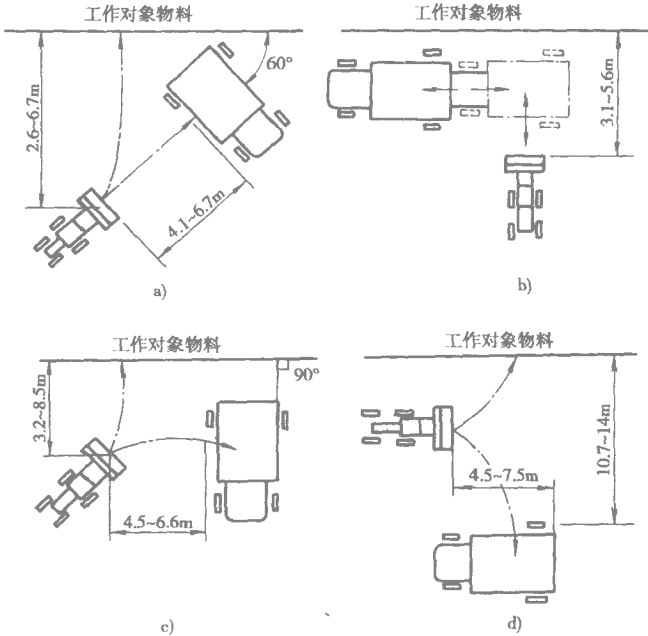


图 1-16 装载机作业方法

29. 挖掘机如何使用？

挖掘机作业前应使机车固定。为此,将装载斗翻转、使斗口朝向地面,利用提升臂的压降动作使拖拉机前轮稍离地面,将拖拉机制动,伸出左右撑脚使后轮稍离地面而使拖拉机处于水平位置。

进行挖掘作业时,斗柄与动臂约呈 90° ,下降动臂与地面接触。