

工程机械使用与维修培训专用教材

推土机构造使用与维修



济南运达工程机械公司培训部



济南运达工程机械公司

JINAN YUNDA ENGINEERING MACHINERY COMPANY

运达使命

创造价值 实现价值 提升价值

运达理念

服务是生命 创新是血脉 和谐是力量

运达精神

拼搏 创造 奉献 牺牲

运达承诺

两全:全过程服务(售前论证、代购、代运、安装调试、使用维修、备件供应、技术改造等),全方位服务(广告宣传、信息咨询、金融、生活、培训等)。

三心:买得放心,用得舒心,服务温心。



法人代表:张铁

地址:山东省济南市无影山中路 118 号

邮编:250032

传真:(0531)5979024

网址:<http://www.yunda.com.cn>

电子信箱:yunda@jn-public.sd.cninfo.net

工程机械使用与维修培训专用教材

编辑说明

为适应工程机械管理、操作、维修等不同层次人员在职培训的需要,我们特编辑此套工程机械使用与维修培训专用教材。

- 1.《公路工程机械管理》
- 2.《沥青混合料摊铺机构造使用与维修》
- 3.《PY 系列平地机构造使用与维修》
- 4.《压路机构造使用与维修》
- 5.《沥青混合料拌和设备构造使用与维修》
- 6.《挖掘机构造使用与维修》
- 7.《推土机构造使用与维修》
- 8.《装载机结构原理与维修》
- 9.《工程机械液压系统故障分析与排除》

本套工程机械使用与维修培训专用教材编委会如下:

主编: 张 铁

编委: 张 铁 马先启 张存明 李海军
李广金 傅俊祥 庄解兴 王 青

工程机械使用与维修培训专用教材编委会向提供相关资料的厂家及个人表示最衷心地感谢! 另外,由于种种原因,未能与有关资料的个别作者取得联系,望作者给予谅解,并与我们尽快地取得联系。

济南运达工程机械公司培训部

联系地址:济南市无影山中路 118 号

邮政编码:250032

联系电话:0531-5987430

13646400379

传 真:0531-5979024

一九九七年八月

目 录

第一章 推土机的结构特点及主要技术参数

第一节 各主要部件的结构特点	(1)
第二节 传动系统	(2)
第三节 整机性能及主要技术参数	(4)
第四节 柴油机	(6)

第二章 推土机使用注意事项及拆装说明

第一节 新车的跑合及试运转	(7)
第二节 安全操作规程	(11)
第三节 各级技术保养及维修	(13)
第四节 润滑	(31)
第五节 拆装说明	(34)
第六节 推土机的存放	(36)

第三章 推土机主要部件的结构与调整

第一节 动力输出箱	(37)
第二节 主离合器	(40)
第三节 联轴节	(49)
第四节 变速箱及变速箱操纵	(50)
第五节 中央传动及转向离合器	(59)
第六节 最终传动	(62)
第七节 行走机构	(65)
第八节 操纵机构	(76)
第九节 司机座与驾驶室	(89)
第十节 液压系统	(91)
第十一节 电气系统	(129)
第十二节 推土装置	(130)
第十三节 松土器	(134)

第四章 推土机的定期检查、调整及故障判断与排除

第一节 推土机的定期检查、调整	(136)
第二节 推土机的故障判断与排除	(140)

第五章 推土机的检修标准

附录:

一、轴承明细表.....	(178)
二、密封件明细表.....	(179)
三、易损件明细表.....	(186)

第一章 推土机的结构特点及主要技术参数

第一节 各主要部件的结构特点

T220推土机是一个大型履带式推土机,采用机械传动和液压操纵,发动机系采用卡明斯的NT855型增压柴油机。传动系主要由主离合器、联轴节、变速箱、中央传动与转向离合器、最终传动等组成;行走机构主要由台车架、单双边支重轮、引导轮、托轮及履带组成;工作装置包括推土铲及松土器两部分;液压系统主要由主离合器、转向离合器及工作装置液压系统三部分组成;操纵系统主要由油门、主离合器、变速箱、转向离合器和转向制动、工作装置操纵等组成。另外还有司机座、驾驶室、电气系统等。各主要部件的特点,简要介绍如下:

1.主离合器为非常接合的湿式多片离合器,由三片铜基粉末冶金摩擦片及二片钢片组成。操纵有液压助力器起作用,轻便可靠,当液压系统发生故障时,也可靠机械力结合,只是比较重一点。

2.变速箱采用斜齿常啮合机构,用滑套换挡,操作灵便,可靠性好、齿轮材料采用脱气钢,使用寿命大大提高。

3.转向机构采用湿式多片离合器,由14片(每边7片)铜基粉冶金摩擦片及16片(每边8片)钢片组成,转向与制动均为液力操纵,并且转向与制动可以联动,即拉转向杆先分离离合器,再继续拉即可制动,方便可靠。

4.最终传动采用二级直齿轮传动,齿轮材料采用脱气钢,使用寿命大大提高,链轮采用银齿块式,由2齿的4件(每边2件),3齿的14件(每边7件)组成,维修十分方便。链轮内外的密封装置均为浮动式油封,寿命长,可靠性好。

5.行走机构的引导轮、支重轮、托轮均采用浮式油封,引导轮、支重轮的铁套内装双金属套,耐磨性及可靠性均好。履带节与履带销套之间有防尘密封,大大延长了使用寿命。

6.工作装置中的推土铲,有角铲和直倾铲两种,根据用户的要求提供任何一种均可,操纵有回转伺服阀起作用,使操纵行程及操纵力均大大减小,推土油缸的工作压力为 140kgf/cm^2 。另外,刀刃、刀角及弧形板均为特制耐磨材料,寿命比一般耐磨材料大大提高。

松土器操纵也有减少行程和操纵力的回转伺服阀,十分方便,松土油缸的最大工作压力为 160kgf/cm^2 。齿尖、齿条均为特制耐磨材料,适应各种恶劣工况。

7.驾驶室里夏天有风扇,冬天有采暖装置,视野开阔,司机座装有减振器,并可根据驾驶员的身高和体重进行上、下、前、后及靠背角度的调整,工作舒适,不易疲劳。

第二节 传动系统

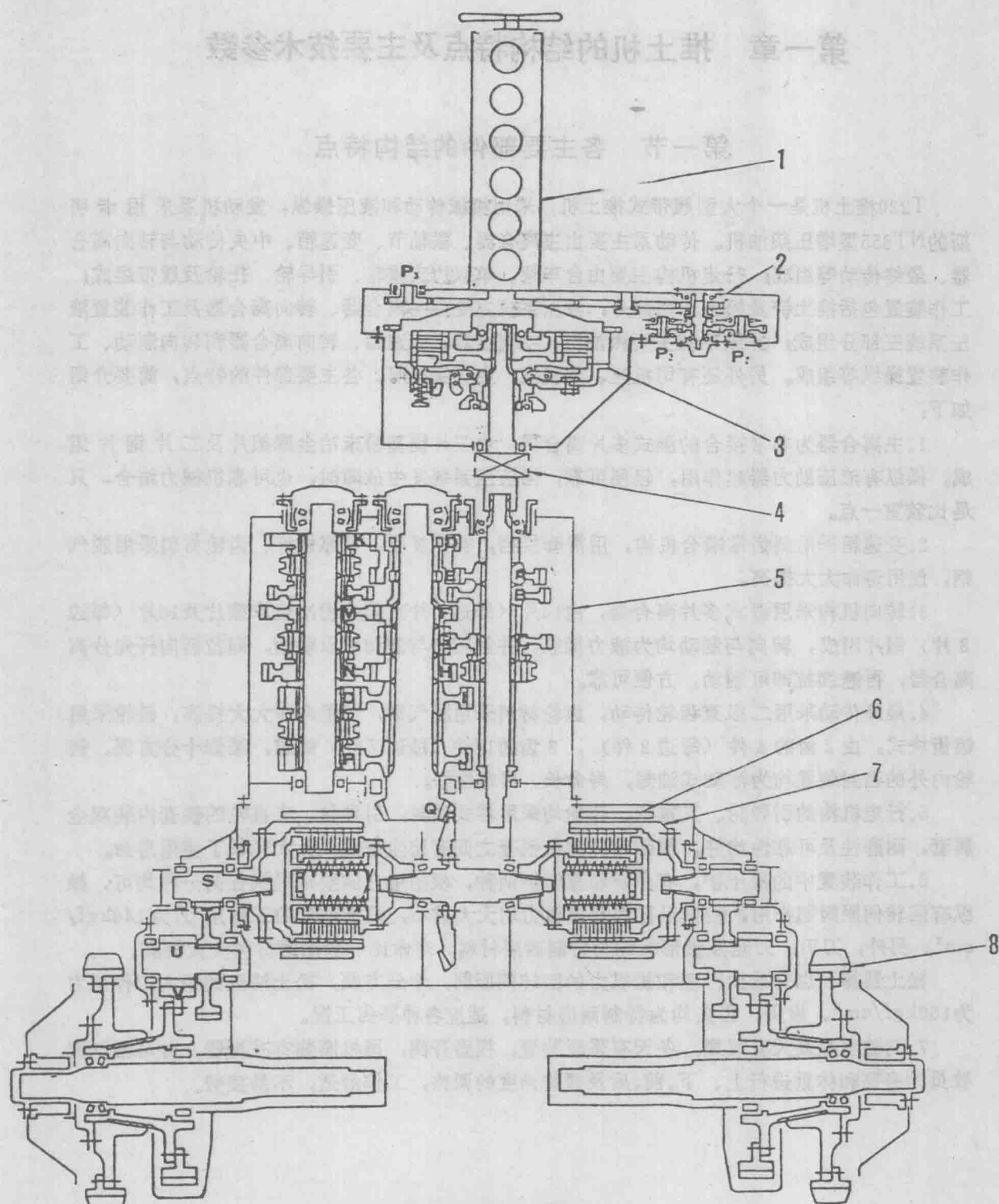


图1.3 T220推土机传动简图

行驶各速传动路线

1. 发动机 (NT855)

2. 动力输出箱

3. 主离合器

4. 联轴节

5. 变速箱

6. 制动器

7. 转向离合器

8. 最终传动

P₁ 工作装置油泵

P₂ 主离合器油泵

P₃ 转向油泵

行驶方向	速度级	变速箱工作齿轮
前进	第一速	A→E→D→K→P→J
	二	A→E→D→K→O→I
	三	A→E→D→K→N→H
	四	A→E→D→K→M→F
	五	C→G
后退	第一速	B→L→P→J
	二	B→L→O→I
	三	B→L→N→H
	四	B→L→M→F
变速箱后至终传动		Q→R→S→T→U→V

简图上各传动齿轮代号的名称及齿数

A. 前进主动齿轮 (齿数32)

B. 后退主动齿轮 (齿数39)

C. 前进五速主动齿轮 (齿数44)

D. 惰轮 (前进主动齿轮) (齿数33)

E. 惰轮 (前进被动齿轮) (齿数36)

F. 四速被动齿轮 (齿数25)

G. 五速被动齿轮 (齿数23)

H. 三速被动齿轮 (齿数31)

I. 二速被动齿轮 (齿数37)

J. 一速被动齿轮 (齿数44)

K. 前进被动齿轮 (齿数36)

L. 后退被动齿轮 (齿数38)

M. 四速主动齿轮 (齿数44)

N. 三速主动齿轮 (齿数37)

O. 二速主动齿轮 (齿数31)

P. 一速主动齿轮 (齿数25)

Q. 小锥齿轮 (齿数15)

R. 大锥齿轮 (齿数47)

S. 第一级主动齿轮 (齿数12)

T. 第一级被动齿轮 (齿数45)

U. 第二级主动齿轮 (齿数12)

V. 第二级被动齿轮 (齿数55)

第三节 整机性能及主要技术参数

一、发动机主要技术参数

型 号:	卡明斯NT855
缸数—内径×行程	6—139.7×152.4
额定转速	1800rpm
额定输出功率	220HP
最大扭矩	105/1250 kgf·m/rpm
总排气量	14010cc
点火顺序	1—5—3—6—2—4

二、整机主要技术参数

项 目	角 铲	直倾铲
全高（至排气管顶端）	3395mm	3395mm
全高（至驾驶室顶端）	3457mm	3457mm
接地长度	2730mm	2730mm
全长（拖拉机）	4675mm	4675mm
全长（推土机）	6060mm	5750mm
刀片最大提升高度	1290mm	1210mm
刀片最大切削深度	535mm	540mm
履带板宽度	560mm	560mm
履带中心距	2000mm	2000mm
拖拉机宽度	2620mm	2620mm
全宽	4365mm	3725mm
刀片倾斜量	500mm	735mm

三、整机性能参数

- 推土机使用重量 (kg)

角铲推土机	23430
直倾铲推土机	23210
- 拖拉机重量 (kg) 18550
- 最小迴转半径 (m) 3.3
- 平均接地压力 (kgf/cm²) 0.77
- 爬坡能力 (度) 30
- 行驶速度 (km/h)

前进: 1 速	2.5
2 速	3.7

3 速	5.3
4 速	7.9
5 速	9.9
后退: 1 速	3.0
2 速	4.3
3 速	6.4
4 速	9.4

7. 松土器

最大松土深度	666mm
最大提升高度	555mm

四、灌注容量: (l)

主离合器	25
变速箱及后桥	113
最终传动 (一侧)	36
工作装置油箱	110
柴油机油底壳	43
柴油机燃油箱	450
发动机冷却器	79
托 轮 (每只)	470~530ml
支重轮 (每只)	280~320ml
引导轮 (每只)	280~320ml

第四节 柴油机

柴油机为卡明斯NT855型增压柴油机，油耗低，在海拔2000米的高度，不需做任何调整仍能保证标定的输出功率。它依靠前支承和飞轮壳固定在推土机大梁上，其维护保养详见“卡明斯建筑及工业用柴油机使用及保养手册”。

1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
2.0	2.0
2.1	2.1
2.2	2.2
2.3	2.3
2.4	2.4
2.5	2.5
2.6	2.6
2.7	2.7
2.8	2.8
2.9	2.9
3.0	3.0
3.1	3.1
3.2	3.2
3.3	3.3
3.4	3.4
3.5	3.5
3.6	3.6
3.7	3.7
3.8	3.8
3.9	3.9
4.0	4.0
4.1	4.1
4.2	4.2
4.3	4.3
4.4	4.4
4.5	4.5
4.6	4.6
4.7	4.7
4.8	4.8
4.9	4.9
5.0	5.0
5.1	5.1
5.2	5.2
5.3	5.3
5.4	5.4
5.5	5.5
5.6	5.6
5.7	5.7
5.8	5.8
5.9	5.9
6.0	6.0
6.1	6.1
6.2	6.2
6.3	6.3
6.4	6.4
6.5	6.5
6.6	6.6
6.7	6.7
6.8	6.8
6.9	6.9
7.0	7.0
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.4	7.4
7.5	7.5
7.6	7.6
7.7	7.7
7.8	7.8
7.9	7.9
8.0	8.0
8.1	8.1
8.2	8.2
8.3	8.3
8.4	8.4
8.5	8.5
8.6	8.6
8.7	8.7
8.8	8.8
8.9	8.9
9.0	9.0
9.1	9.1
9.2	9.2
9.3	9.3
9.4	9.4
9.5	9.5
9.6	9.6
9.7	9.7
9.8	9.8
9.9	9.9
10.0	10.0

第二章 推土机使用注意事项及拆装说明

第一节 新车的跑合及试运转

所有推土机都在出厂前经过严格的调整和试验,但每台新车在最初的100小时内,需要仔细地操作,逐渐增大负荷,以便跑合各种零件。如果一台新车,在最初的使用阶段就满负荷甚至超负荷运转,加上保养不善,就会提早损坏,缩短使用寿命。因此,跑合新车必须遵守以下几点:

1. 发动机起动后,空转5分钟,使实际工作前,进行适当的预热。
2. 必须避免重载或高速运转。
3. 不允许突然的起动或加速。避免突然的制动和急转弯。

推土机运转时必须注意以下各点:

一、发动机起动前的注意事项



图2.1 操纵杆位置

起动前: 见(图2.1)

1. 检查主离合器操纵杆①是否在分离位置。
2. 制动器踏板②是否锁定。
3. 推土板是否降到地面,其操纵手柄⑤是否锁住。
4. 变速杆③和进退杆④是否在中立位置。
5. 油门操纵手柄⑥是否放在发动机怠速位置。

起动后: 见(图2.2)



图2.2 启动钥匙

1. 发动机起动后,立即把钥匙旋回接通(ON)位置,不允许钥匙在启动(START)位置停留到20秒钟以上。

2. 如发动机不能起动的話,在相隔约2分钟以后,再重新起动。

3. 在寒冷气候中起动,请参照“寒冷时的运转”一节。

二、特殊情况下的起动及起动后的检查

1. 特殊情况下的起动的见(图2.3)

若断流阀电气发生故障时,需把断流阀的起闭螺钉①旋入,开启阀门,起动发动机。若

将螺钉旋出，即关闭油路，停止发动机。

2. 发动机起动后的检查及注意事项

(1) 让发动机低速空转，确认机油压力表指针是否在绿色范围以内。

(2) 将油门操纵杆拉出一半，使发动机以中等转速空转 5 分钟。

(3) 适当加上一些负荷，直到发动机水温表指针指向绿色范围为止。

(4) 发动机预热运转后，确认所有仪表是否正常。

(5) 检查排放的废气颜色是否正常，有无任何噪音或振动。

(6) 检查机油、燃油、冷却水有无泄漏。

(7) 若起动后，发动机机油压力表的指针超过了绿色范围，须待指针回到了绿色范围内，再作像 (1)、(2) 和 (3) 所述的预热运转。

(8) 发动机没完全预热，不能急剧地进行加速。

(9) 空载运转 20 分钟以上发动机就得加上负荷运转，否则就可能产生涡轮增压器内积油，从涡轮底部漏油。

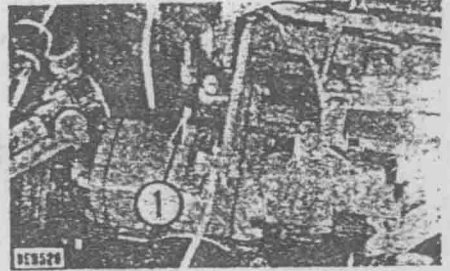


图 2.3 断流阀

三、寒冷时发动机的起动及注意事项

1. 低温下运转的准备

气温低时会发生起动困难，冷却水冻结等现象，因此要注意以下事项：

(1) 将各部分的润滑油换成低粘度的油。

(2) 燃油要使用凝点比环境温度低 5℃ 的轻油，各种轻油凝点如下表：

中 国 标 号	日 本 号	凝 点 (℃)
GB252—64	JIS	
—10号	2 号 轻 油	—10
—20号	3 号 轻 油	—20
—35号	特 3 号 轻 油	—30

(3) 冷却水中添加防冻剂

停车时气温在 0℃ 以下，需在冷却水中添加防冻剂，以防冷却水冻结，其防冻液的混合比如下：

最低气温 (℃)	- 5	-10	-15	-20
防 冻 剂 (l)	18.5	24	29	33
水 量 (l)	60.5	55	50	46

(4) 电瓶

气温一下降，电瓶的能力也降低，如充电不足，电解液也会冻结，要保持充电率在 75%

以上，并注意保温，以便次日早上容易起动。

测量电解液的比重，由下列换算求得充电率。

温度 比重 充电率	20℃	0℃	-10℃	-20℃
100%	1.28	1.29	1.30	1.31
90%	1.26	1.27	1.28	1.29
80%	1.24	1.25	1.26	1.27
75%	1.23	1.24	1.25	1.26

2. 寒冷时的起动:

本机采用喷射起动液的方法起动，喷射液为乙醚，因为乙醚可在较低的气缸温度下燃烧，是高挥发性燃料，在-32℃的低温下也可以起动。其起动步骤如下：

(1) 将油门调至怠速位置。

(2) 将主离合器操纵杆推到分离位置。

(3) 打开手动燃油截流阀，向进气管均匀喷射乙醚。

(4) 起动发动机，当发动机转动时供应定量的乙醚，直到发动机平稳地怠速运转为止。

四、推土机的行驶及注意事项

1. 将主离合器操纵杆向前推到底，使主离合器彻底分离。

2. 将变速杆及进退杆搬入所需要的位置。

3. 脱开推土板操纵手柄的锁定挂钩，使铲刀提升到离地40~50cm。

4. 踩左、右踏板中部相交叉的部位，使制动器锁定销松开，制动踏板回复原位。

5. 拉油门操纵手柄，增大发动机转速。

6. 慢慢拉主离合器操纵杆，接合主离合器使车平稳起步行驶。

7. 当变速杆在5档位置时，由于联锁机构进退杆不可能搬入倒退位置。所以，不要强行将进退杆搬向倒退位置。

请注意：即使进退杆在空档位置，只要变速杆搬入五档位置，推土机也会向前行驶。

8. 如发生挂档困难齿轮不易啮合时，请将变速杆放回空档位置，轻轻断续地操纵主离合器操纵杆，变更齿轮的位置，再搬动变速杆，千万不要强行挂档。

9. 起步时，为减少冲击，请踏下减速踏板减低发动机转速。

10. 在陡峭的斜坡上起步时，须将变速杆放入低档位置，踏下左右制动踏板，缓慢地拉主离合器操纵杆，确认了加在发动机的负荷后（发动机声音的变化），逐渐松开制动踏板，并同时主离合器杆拉到底接合主离合器。

五、推土机的档位选择和换挡

1. 合理的选择速度档位：根据土质等外载荷的情况，选择的档应尽量使推土机在满负荷

下工作，以便获得最高的生产率和最低的油耗。

2. 换档时首先向前推主离合器操纵杆，踏下制动踏板，待机器停止后，即可将变速杆搬入所需要的档位。

六、推土机的转向

1. 平地的转向

如果使推土机向左转，只需将左边的转向拉杆拉出一半，就能使离合器分离，缓慢地向左转。见（图2.4）。

如将左边的拉杆完全拉出见（图2.5），就会使左边的制动带紧紧地抱住制动鼓，使推土机原地转弯，这是因为转向和制动的操纵是联动的关系。

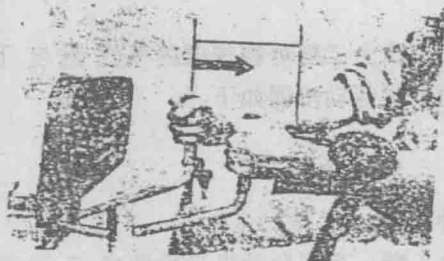


图2.4 左转向操纵杆拉出一半

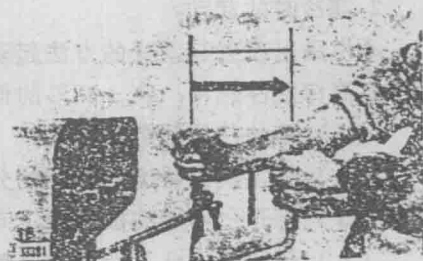


图2.5 左转向操纵杆全拉出

2. 下坡时的转向

在驶下陡坡时，机器由于自重往下滑，若拉转向杆转弯时，推土机可能会滑到与希望的转弯方向相反的方向去，所以要尽可能避免在斜坡上转向。

（1）缓慢地左转弯见（图2.6）。

将右边转向杆拉出一半，就会使推土机缓慢地向左转弯（和转向杆相反方向转）。

（2）原地左转弯见（图2.7）。

将左转向杆全部拉出，就会使推土机原地向左转弯（和转向杆作同方向转向）。

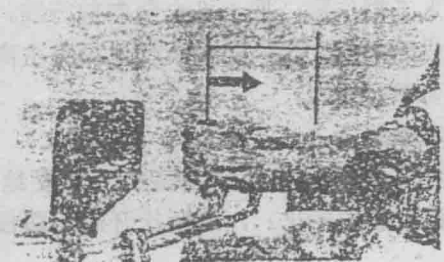


图2.6 右转向杆拉出一半

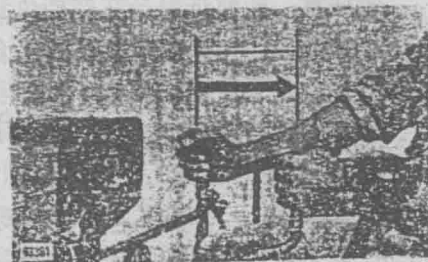


图2.7 左转向杆全拉出

七、停车及注意事项

停车：见（图2.8）和（图2.9）。



图2.8 操纵手柄

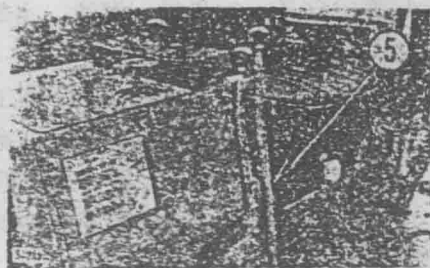


图2.9 制动锁杆

1. 推油门操纵手柄①降低发动机转速。
2. 向前推主离合器操纵杆②使主离合器分离。
3. 踏下制动踏板③交叉点，进行制动。
4. 把变速杆④移入空挡位置。
5. 使用制动锁杆⑤锁住制动器。
6. 把推土板降到地面，保持水平位置，使用安全锁⑥锁定推土板操纵杆。

注意事项：

1. 在上坡时，一踩减速踏板，发动机转速下降，爬坡能力减小，机器可能停止，更有发生发动机停止的可能，由于发动机一停止，制动器的助力器不起作用，所以必须在发动机停止前，踩制动器踏板使制动器起作用让车辆停住。

2. 在斜坡行驶时，如燃油箱内油位太低，发动机可能由于车体的倾斜或振动吸入过多的空气而停车，所以要注意燃油箱不要缺油。

3. 下坡时不允许脱开主离合器。

4. 在坡地上发动机熄火时，要全力踩制动踏板使车停止，并切断主离合器，使变速杆处于空挡位置，再起发动动机。

5. 下坡时，要选择低速挡并使发动机低速运转，若仍有超速危险时应使用转向制动器控制车速。坡更陡时应放下推土板下坡。

6. 倒退下坡时，一方面把进退杆搬入倒退侧，另一方面要选择低速挡，使用发动机制动。

第二节 安全操作规程

1. 非正式推土机驾驶员不得驾驶推土机（如由学员驾驶时应有正式驾驶员在机指导）。
2. 驾驶推土机之前，应熟悉本机结构，了解各操纵装置手柄及仪表的作用，充分理解指示标牌的含义；对机油、燃油、冷却水和液压油等的检查要点及方法要完全记熟。经过试运转后，才允许正式投产。
3. 每班开始工作之前应做下列工作：
 - (1) 检查履带螺栓等紧固件有无松动。
 - (2) 检查燃油泵，润滑系及液压系统有无漏油情况。
 - (3) 检查柴油机油底壳、主离合器、后桥箱、终减速、柴油箱、工作油箱油位是否正常。
 - (4) 检查各操纵杆是否在规定的位罝。
 - (5) 对柴油机的要求见柴油机使用说明书。
4. 越过桥梁时，应用第一档行驶，并注意桥梁负重指示标牌，不允许越过负重小于25吨的桥梁。
5. 要充分清除踏板，扶手、地板及操纵杆上所附着的任何润滑脂，油及泥土等，否则可能会使您滑倒。
6. 越过障碍物时，只允许用第一档缓慢上去和下来，以免产生大的冲击，并且不允许松开转向离合器。
7. 推土机经常应在正确操纵的速度下运转，避免超速行驶，突然起动、突然制动、突然转弯及蛇行等。
8. 作业过程中，如需到推土机底下排除故障时，一定要将发动机熄火，铲刀放到地面上。
9. 当推土机把土推下悬崖或是推土机通过了斜坡的顶点的瞬间，由于负荷突然减小，车速猛增是很危险的，所以要踩减速踏板减速，并将变速杆搬入空档位置。
10. 在斜坡上行驶时，即使绕道也要垂直地下坡上坡，不允许横行或斜行过坡，否则有翻车的危险。
11. 当推土机陷入泥泞中，履带打滑，发动机冒黑烟，光是加大发动机转速是没用的，必须提升推土板减少负荷后慢慢驶出。