

庞桑柴油车底盘修理手册

3—K

变速箱

TH1815000

北京市机械施工公司译

一九七四·十二

目 录

第一节	规格	1
第二节	维护标准和紧固扭力	3
第三节	构造与作用	7
第四节	故障判断	23
第五节	从车上取下变速箱	25
第六节	解体	25
第七节	清洗和检验	26
第八节	装复	31
第九节	安装变速箱	31

第一节 规格

类别	TMH501		TMH501A	
型式	前进10档倒退2档 过载常啮合型(2-5 档齿轮和高低速齿 轮:同步啮合型)		前进4档,倒退1 档常啮合型(2-4 档齿轮:同步啮 合型)	
操纵 方法	主	遥控		
	付(高和低)	动力移动		
润滑系统		压力润滑		
齿轮	1. 倒档,高和低	直齿		
	2-5 档	斜齿		
速比	1 档(1-低)	7.406 (5.706 × 1.298)	←	
	2 档(1-高)	5.706 (5.706 × 1.000)	←	
	3 档(2-低)	4.174 (3.216 × 1.298)	←	
	4 档(2-高)	3.216 (3.216 × 1.000)	←	
	5 档(3-低)	2.428 (1.871 × 1.298)	←	
	6 档(3-高)	1.871 (1.871 × 1.000)	←	
	7 档(4-低)	1.298 (1.000 × 1.298)	←	
	8 档(4-高)	1.000 (1.000 × 1.000)	←	
	9 档(5-低)	0.950 (0.732 × 1.298)	←	
	10 档(5-高)	0.732 (0.732 × 1.000)	←	
	倒-1 (倒-低)	6.978 (5.376 × 1.298)	←	
	倒-2 (倒-高)	5.376 (5.376 × 1.000)	←	
齿轮的 齿数	1 档	主	41	←
		从	13	←
	2 档	主	32	←
		从	18	←
	3 档	主	30	←
	从	29	←	
4 档	主	21	←	
	从	38	←	

	5 档	主	17	—
		从	42	—
	倒档	主	39 × 15	←
		从	24 × 21	←
	高速	主	22	←
		从	24	←
	低速	主	25	←
		从	21	←
球轴承	主箱	主动 齿轮	BL 317 ZNR	
	主箱	主轴 后部	BL 219	
	付箱	主轴 后部	BL 312 NR	
	主箱	从动轴 后部	BL 312 NR	
	付箱	从动轴 后部	"	
滚柱轴承	主箱	主轴 前部	R0684	
	付箱	主轴 前部	NJ310	
	主箱	从动轴 前部	NJ311	
	付箱	从动轴 前部	RUS310 J	
止推垫片 厚度 mm.	主箱	主轴 2 档	7	
	付箱	主轴 低速	8	
	倒档轴		5	

TMH 501 A 型变速箱叫做 5 档和高速止锁型。与 TMH 501 型对比，在主变速箱中，其 5 档拨叉轴上装有一个隔套止锁，只允许拨向 4 档方向。在付变速箱中，拨叉轴也加上了隔套，使拨叉被止锁在低速齿轮上。

当主变速箱的最大传动速比小于 1，叫做过载传动。如传动速比为 1，叫做直接传动。

润滑油

型号	气温			油量 升
	低于 $+8^{\circ}\text{C}$	$-18^{\circ}\text{C} - +32^{\circ}\text{C}$	高于 32°C	
齿轮油				
API分类	SAE # 40	SAE # 90	SAE # 140	10
GL-4				

第二节. 维护标准和紧固扭力

一. 维护标准

序号	项 目	名义尺寸 mm	维护标准 mm	磨损极限 mm	备注
1	内杠杆与1.倒档移动装置间隙	18.2	0.1 - 0.4	1	
2	" 2.3 " "	18.2	0.1 - 0.4	1	
3	" 4.5 " "	18.2	0.1 - 0.4	1	
4	45档杠杆与45档拨叉间隙	18.2	0.1 - 0.4	1	
5	" 与杠杆轴间隙	20	0.02 - 0.06	0.2	
6	杠杆轴与45档交架间隙	20	0.03 - 0.08	0.2	
7	1.倒档杠杆与杠杆轴间隙	20	0.02 - 0.06	0.2	
8	" 与拨叉间隙	18.2	0.1 - 0.4	1	
9	" 与移动装置间隙	18.2	0.1 - 0.4	1	

10	变速箱盖与拨叉轴间隙	20	0.03-0.08	0.2	
11	衬变速箱盖与高低速拨叉轴间隙	20	0.03-0.08	0.2	
12	衬变速箱盖与高低速缸活塞间隙	60	0.07-0.10	0.2	
13	拨叉和套间隙	1.倒档 2.3档 4.5档 高低速	0.1-0.17 " " "	1.0 " " "	
14	齿隙	各档齿轮	0.15-0.30	0.5	
15	同步齿圈和花键套径间空隙	2.3 4.5 档	0.08-0.17	0.3	
16	主销与花键套径间空隙	"	0.08-0.17	0.3	
17	主销齿轮端隙	1.一档齿轮 2.3档齿轮 5档齿轮 倒档齿轮	0.25-0.45 0.40-0.40 0.30-0.50 0.25-0.45	0.7 0.7 0.7 0.7	
18	衬变速箱主销齿轮端隙	低速 高速	0.20-0.40 > 3	0.3	
19	主驱动齿轮端隙		> 2		
20	倒档中间齿轮端隙		0.1-0.7	1.0	

21	主驱动齿轮和滚柱轴承间隙		73	0.04 - 0.07	0.2	
22	主轴和滚柱轴承配合公差		30	0.07 - 0.03		
23	高速驱动齿轮和滚柱轴承间隙		95	0.04 - 0.08		
24	付箱主轴和滚柱轴承配合公差		50	0 - 0.03		
25	拨叉轴锁	自由长度	42.5	41 - 44		
	紧 弹 簧	压 紧 力		15 - 20 kg	12 kg	在 27 mm
26	球轴承轴向空隙				0.5	单侧
27	滑套和各档齿轮径向空隙			0.6 - 0.75	0.5	
28	接合口轴和付轴同心度			0.03 - 0.06		
29	油堵总成同心度			0.05 - 0.1		

同心度

序号	项 目	名 义 尺 寸	维 护 标 准 mm	使 用 极 限 mm	附 注
1	二、三档和高档档同步齿环 (锁环) (斜型)				
	齿环和配合锥体的间隙		± 0.05 齿106 'A'点尺寸	2	更换同步口总成
2	1) 四、五档同步口齿环 和配合锥体的间隙 (喇叭型) 齿107 'B'点尺寸		1.5 - 2.5	0	更换齿环
	2) 齿毂和止动件径向空隙		0.05 - 0.40		组装时别把长度和宽度弄错

3) 齿环和齿数径向间隙 量108 "C" 点尺寸		7.3-8		
4) 齿环和止动件轴向间隙 量109 "D" 点尺寸		大于0.5		
止动件弹簧	自由长度	15		
	压缩力	1-1.6 kg	0.4 kg	在 12.5 mm

油泵

序号	项 目	名义尺寸 mm	维护标准 mm	使用极限 mm	附 注
1	主动轴和铜套间隙	12 ϕ	0.03-0.09	0.2	
2	被动轴	"	0.03-0.09	0.2	
3	主、被动齿轮间隙		0.05-0.1	0.2	
4	主动轴和接合口轴配合公差		0.24-0.4	0.7	

当齿轮在钳检以 1.8-22 kg-m 扭力紧固时应能轻便转动

二 紧固扭力 kg-m

序号	紧 固 点	扭 力	序号	紧 固 点	扭 力
1	离合器外壳连接螺栓	14-19	6	变速箱操纵盖与板固定螺栓	3.2-4.3
2	主驱动齿轮轴承盖连接螺栓	3.5-5	7	变速箱侧盖固定螺栓	3.2-4.3
3	主轴锁紧螺母	24-27	8	主轴后轴承盖螺栓	4.6-6.1
4	变速箱盖固定螺栓	6-8	9	从动轴后轴承盖螺栓	4.6-6.1
5	变速箱操纵盖固定螺栓	3.2-4.3	10	主轴后锁板固定螺栓	8.6-11

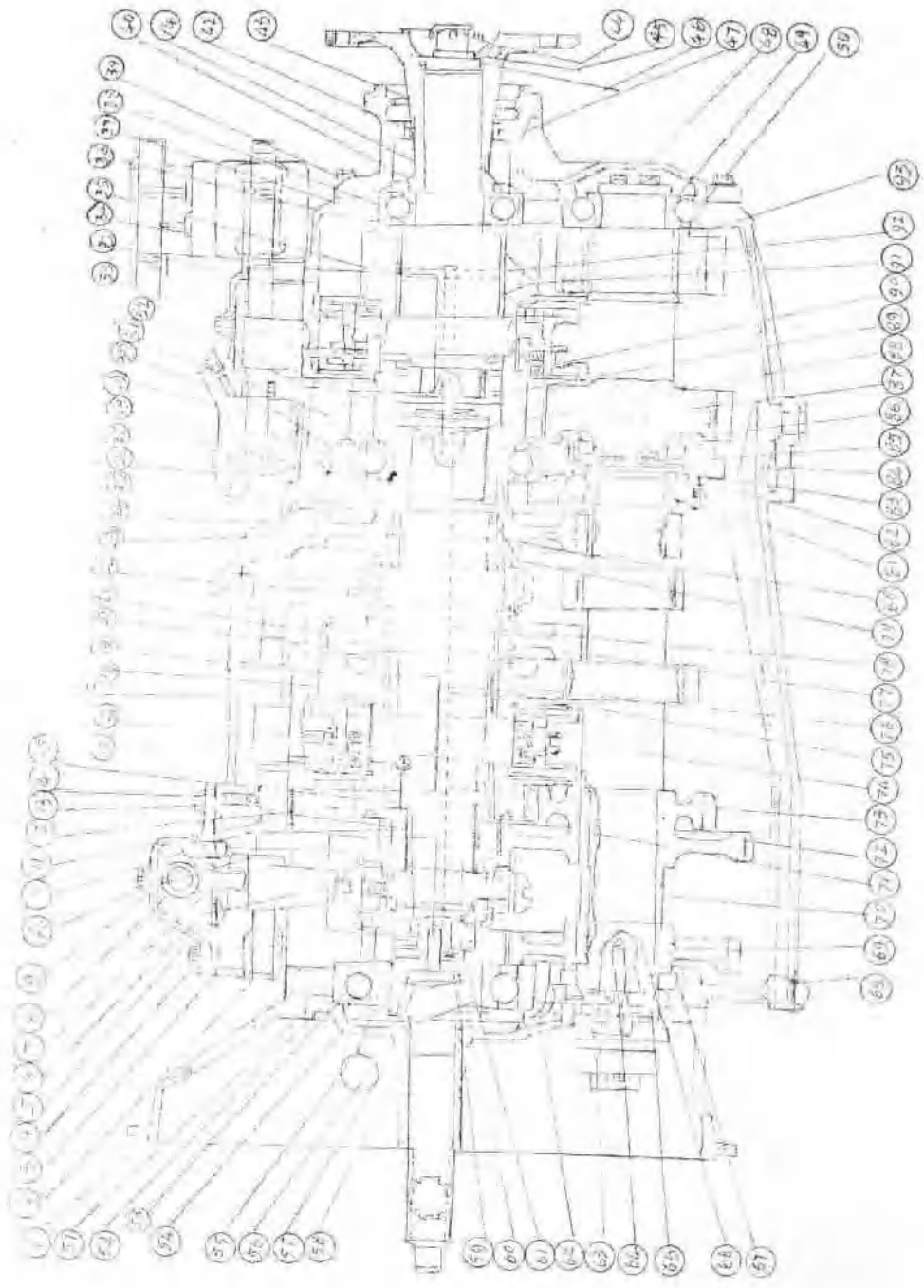
序号	紧固点	扭力	序号	紧固点	扭力
11	从动轴前锁板固定螺栓	4.6-6.1	19	接盘固定螺栓	3.4-5.6
12	从动轴后锁板固定螺栓	4.6-6.1	20	付变速箱从动轴后锁板固定螺栓	4.6-6.1
13	倒档轴后锁板固定螺栓	3.2-4.3	21	付变速箱壳固定螺栓及螺母	1.4-1.9
14	离合器轴	6-8	22	付变速箱后 IM:4	9-12
15	油泵固定螺栓	1.8-2.2		轴承固定螺栓 IM 10	3.2-4.3
16	付变速箱盖固定螺栓	3.2-4.3	23	停车制动蹄支架固定螺栓	9-12
17	高低速缸活塞固定螺母	5.5-7.3	24	传动轴接盘固定螺栓	21.5-24.5
18	高低速缸罩固定螺母	1-1.2			

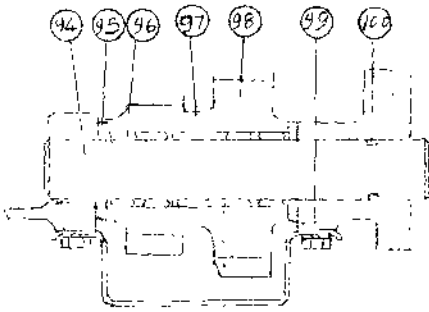
第三节 构造与作用

图1. 是变速箱构造图, 前半部为主变速箱, 后半部为付变速箱, 包括倒档齿轮和轴部 A、B、C 轴。

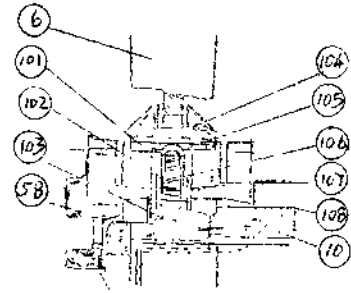
图中:

- | | | |
|---------|--------------|---------------|
| ① 离合器外壳 | ② 观察堵 | ③ 主变速箱盖 |
| ④ 操纵盖 | ⑤ 牙板 | ⑥ 拨叉 (4.5 档) |
| ⑦ 内拉杆 | ⑧ 内轴 | ⑨ 拨叉轴 (4.5 档) |
| ⑩ 5 档齿轮 | ⑪ 平轴承 | ⑫ 3 档齿轮 |
| ⑬ 回位弹簧 | ⑭ 钢球 | ⑮ 轴承内垫圈 (3 档) |
| ⑯ 螺钉 | ⑰ 拨叉 (2.3 档) | ⑱ 2 档齿轮 |

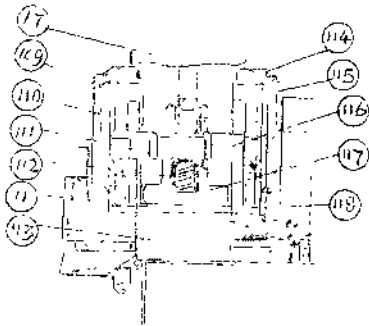




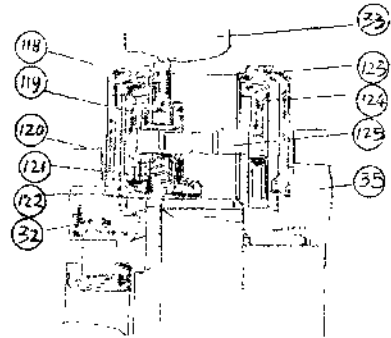
制档齿轮



剖部A
4.5档图剖



图B



图C

- | | | |
|---------------|------------|-------------|
| ① 轴承内座圈(2档) | ② 2档垫圈 | ③ 制档出轴 |
| ④ 套(1.制档) | ⑤ 1档出轴 | ⑥ 轴承内座圈(1档) |
| ⑦ 1档隔套 | ⑧ 缸罩 | ⑨ 衬变速箱盖 |
| ⑩ 活塞 | ⑪ 拨叉轴(高低速) | ⑫ ⑬ 轴承座 |
| ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ 球轴承 | ⑲ 高速出轴 | ⑳ 拨叉(高低速) |
| ㉑ 微动开关 | ㉒ 低速主动出轴 | ㉓ ⑴ 止推垫圈 |

- | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ① 衬变速箱壳 | ③⑦ ③⑧ ③⑨ ④① ④② ④③ ④④ ④⑤ ④⑥ ④⑦ 卡
圈 | ④⑧ ④⑨ ⑤① ⑤② ⑤③ ⑤④ ⑤⑤ ⑤⑥ ⑤⑦ 隔
套 |
| ④ 转速表驱动齿轮 | ④⑧ ④⑨ 油封 | ⑤⑧ 接盘 |
| ④ 拨盘螺母 | ④⑩ 垫圈 | ④⑩ ④⑪ 密封垫 |
| ④⑩ 锁紧 | ④⑪ 轴承盖 | ④⑪ ④⑫ 密封垫料 |
| ④⑫ 螺母 | ④⑫ 主驱动齿轮 | ④⑫ 油路接头 |
| ④⑬ ④⑭ ④⑮ ④⑯ 滚柱轴承 | ④⑬ 油泵 | ④⑬ 接合口轴 |
| ④⑰ ④⑱ 键 | ④⑰ 变速箱壳 | ④⑰ 从动轴主动齿轮 |
| ④⑲ 5档从动齿轮 | ④⑲ 3档从动齿轮 | ④⑲ 从动轴 |
| ④⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ 滚针轴
承 | ④⑳ 滤油口 | ④⑳ 从动轴盖 |
| ④㉕ 衬变速箱从动轴 | ④㉕ 主轴 | ④㉕ 低速从动齿轮 |
| ④㉖ 倒档轴 | ④㉖ 倒档中间齿轮 | ④㉖ 侧盖 |
| ④㉗ 棘爪 | ④㉗ 同步器齿环(4档) | ④㉗ ④㉘ 同步口齿鼓 |
| ④㉙ ④㉚ ④㉛ 同步口套 | ④㉙ 止锁垫圈 | ④㉙ ④㉚ ④㉛ 同步口弹簧 |
| ④㉜ 同步口齿环(5档) | ④㉜ ④㉝ 柱塞 | ④㉜ 同步口盘(3档) |
| ④㉞ 同步口齿环(3档) | ④㉞ 同步口盘(2档) | ④㉞ 同步口齿环(2档) |
| ④㉟ ④㊱ 同步口销 | ④㉟ 同步口盘(高速) | ④㉟ 同步口齿环(高速) |
| ④㊲ 止锁柱塞 | ④㊲ 同步口盘(低速) | ④㊲ 同步口齿环(低速) |

一、主变速箱

为常啮合型，前进5档，倒退1档。2-5档使用圆锥齿。其中一倒档齿轮为直齿，二-五档均为斜齿。从动轴轴齿

终与主轴的齿轮啮合，这些齿轮在主轴上空转。拨动变速杆使齿套上的齿套滑动改变接合位置以与主轴配合，齿轮的速比就可以变换。

在TMH 501 A 系列变速箱中，对5档拨叉和变速盖间加装隔套，如图2所示，把5档锁住，不得向5档移动。

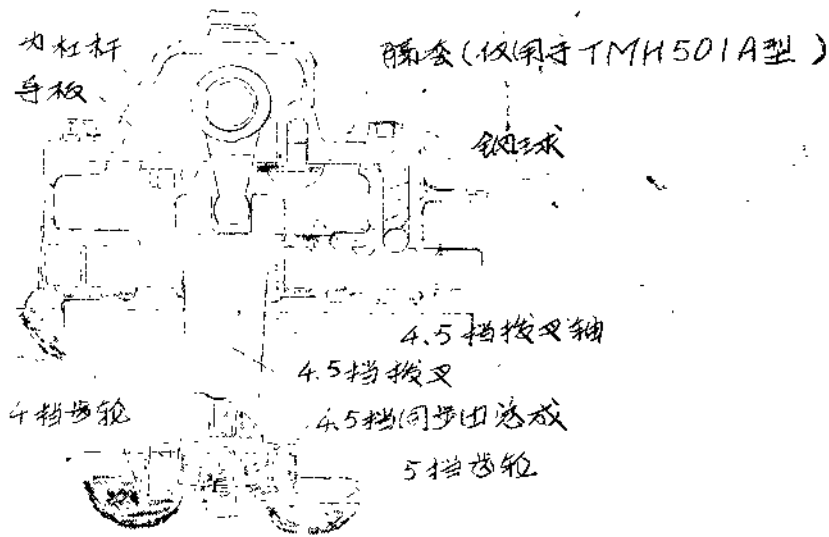
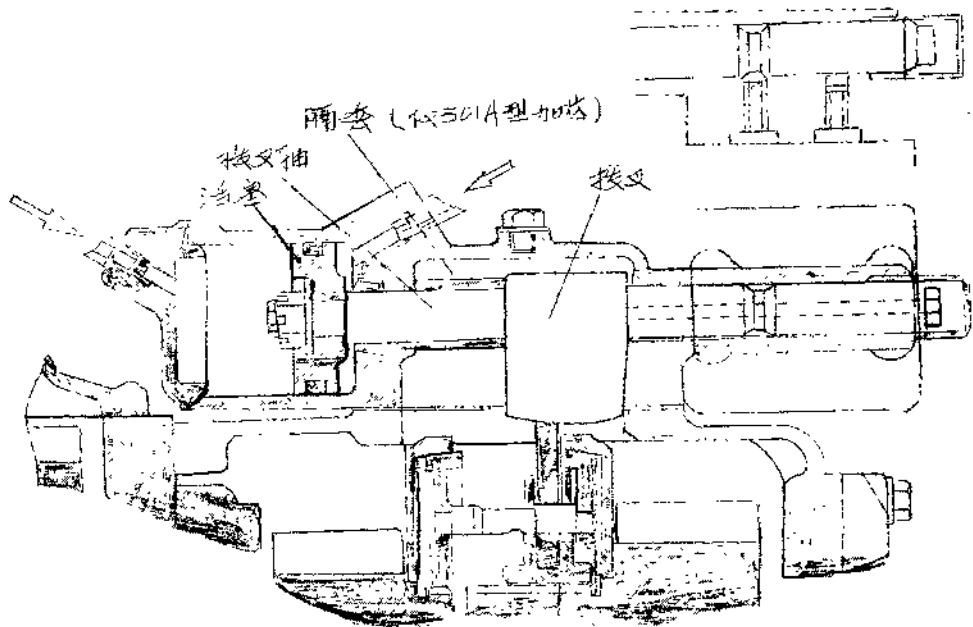


图2 变速箱

二. 付变速箱

箱内装有高速齿轮和低速齿轮。付箱位于主箱后部，高速齿轮安装在付箱主轴的齿轮上，低速齿轮则装在付箱主轴后端的滚针轴承上，当啮合套位于高速齿轮一侧时，低速齿轮经由从动轴带动而保持空转。

在衬箱盖的前部，有一个横在一起为移动齿轮用的空气缸，
如图3所示。活塞和拨叉轴装在一起，在空气缸中滑动。



高低档同步齿圈总成
图3. 衬变速箱空气缸

对于TMH501A系列变速箱，拨叉轴上加装隔套，防止向
高速齿轮移动，锁住在低速齿轮上。

三、润滑系统

采用压力润滑方式，参见图4

油泵装在离合器外壳内，由从动轴通过符合轴驱动。油
泵进油口装有滤清器，以过滤齿轮油。

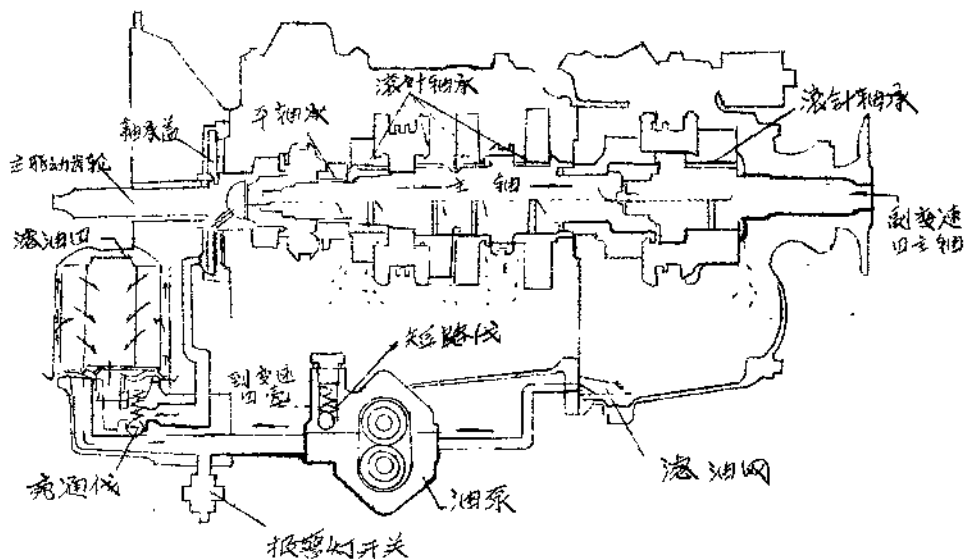


图4. 润滑系统图

四. 同步齿的构造和作用.

在TMH301 系列变速箱中 2、3 档齿轮采用锥型同步齿, 4、5 档齿轮采用喇叭型同步齿, 对于锥型同步齿, 当同步齿盘和齿环的花键位置对齐以后每个齿形的同步齿与齿环之

间的接触表面要比喇叭型的大。结果，销型同齿口锥面的直径也比喇叭型的大，可以获得较大的传递能力。

这两种同齿口的基本构造都是惯性式止锁同齿口。在同齿口不完全发生作用前，啮合套不会和离合齿牙接合。

1. 喇叭型同齿口 (用于 4, 5 档)

a) 构造: 如图 5 所示

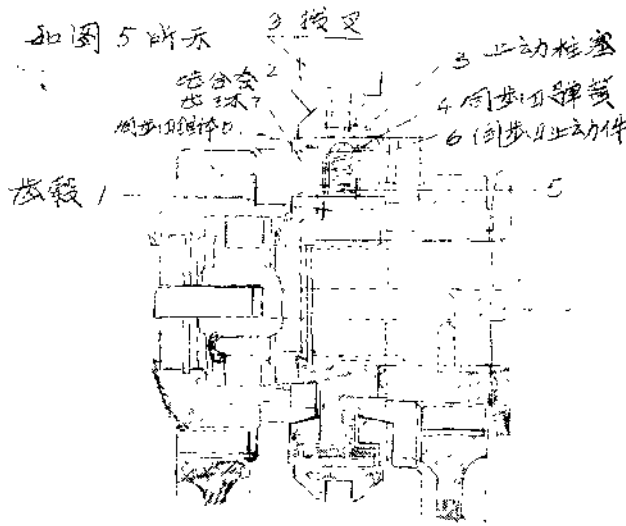


图 5.

Lore Warner 型同齿口

齿毂以花键与主轴配合，随同主轴旋转。啮合套在齿毂周围的花键上滑动。齿毂上有三道 T 形槽缝 (从侧面看去) 带有止锁柱塞的止动斜装在此槽内。啮合套内侧中部有半圆的槽缝，止锁柱塞因弹簧的压力压到此槽缝上。

齿环的内锥面与灯接在配合齿轮上的同齿口锥体的外锥

面相配合。齿环内锥面上制有细的右旋螺旋纹和油槽。齿环朝向齿毂的一侧有三道槽牙，它们与齿毂上安装止动件的丁形槽缝配合。齿环上的槽牙的宽度略小于齿毂上的丁形槽缝，以便于在相对运动中在径向有一很小的角度。

乙) 作用

操作要点如下：

啮合套向前滑动使齿环和灯在齿轮上的锥体的转速趋向一致，以便于正确的啮合。亦即使在啮合套内花键倒角和齿环的外花键的倒角之间的接触面上的转速趋向一致。由于变速杆作用到啮合套上的轴向力而引起对于锥面的分力和锥形离合器所产生的摩擦力矩趋于平衡，啮合套与齿环的花键的就有效地组合了。

下面所述是从换挡开始到完成的实际过程：

图5是在空档位置。当拨叉向左移动时，止动件与啮合套一起向左移动，从而使齿环压倒到配合齿轮上的同步圆锥体上。

齿环内锥面与锥体外锥面接触，接触面的动作象锥形离合器一样。由于接触面上产生的摩擦力，只要齿环槽牙和齿毂丁形槽缝间的空隙允许，齿环槽牙便在丁形槽缝中作径向旋转。随着这一旋转，齿环外花键的倒角和内花键的倒角与齿毂的丁形槽缝接触，主轴的旋转就传递到配合齿轮的同步圆锥体上。