

K系列5-10t

内燃平衡重式叉车

Counterbalanced Type Forklift Truck with Engine

使用维护说明

OPERATION SERVICE MANUAL

HELI 安徽合力股份有限公司
ANHUI HELI CO., LTD.

前 言

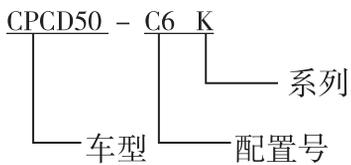
本说明书主要介绍K系列5-10t叉车的有关性能、结构、操作和维修保养等方面内容，以便操作人员了解叉车，正确地使用和维修。

叉车在使用过程中，用户的有关操作人员和设备管理人员应认真执行本说明书上对叉车的要求和规定，使叉车经常保持良好的技术状况。

由于叉车产品不断地进行改进而作更改，本说明书内容与叉车实物略有出入，恕不另行通知，敬请用户谅解。

注：本说明书中的车型代号包括产品铭牌和合格证上的车型和配置号。

例：



目 录

前言

一、叉车驾驶、操作安全规程	1
二、叉车的主要技术参数	6
三、叉车的主要部件介绍	16
四、叉车的结构、原理、调整及维护	17
1. 动力系统	17
1.1 概述	17
1.2 发动机配置	18
1.3 燃油系统	18
1.4 冷却系统	19
1.5 检查与调整	19
2. 电气系统	23
2.1 概述	23
2.2 操作简要说明	33
2.3 蓄电池	35
2.4 线束	35
3. 传动装置	36
3.1 概述	38
3.2 变矩器	38
3.3 供油泵	38
3.4 液力离合器	40
3.5 操纵阀、微动阀	40
3.6 变矩器的油路系统	42
3.7 叉车发生故障时的注意事项	43
3.8 排除故障	43
4. 驱动桥	47
4.1 概述	47

4.2 差速器	47
4.3 轮边减速器	51
4.4 排除故障	52
4.5 维修数据	53
5. 制动系统	54
5.1 概述	55
5.2 动力制动	55
5.3 真空助力制动	61
5.4 行车制动器	65
5.5 停车制动器	69
5.6 排除故障	71
6. 转向系统	72
6.1 转向器	74
6.2 转向系统重装后的检查	80
6.3 转向系统故障排除	82
6.4 转向桥	83
7. 液压系统	86
7.1 概述	86
7.2 油泵	86
7.3 多路阀	87
7.4 多路阀的操作	87
7.5 主安全阀的工作	89
7.6 倾斜自锁阀的工作	90
7.7 多路阀的操纵装置	90
7.8 油箱	92
7.9 液压系统油路	93
7.10 维修	97
8. 起升缸和倾斜缸	98
8.1 起升缸	98
8.2 切断阀	100

8.3 限速阀	100
8.4 倾斜缸	102
9. 起重系统	103
9.1 概述	103
9.2 内外门架	103
9.3 货叉架	104
9.4 起重系统的调节	104
9.5 滚轮的安装位置	106
附录一 故障码说明	108
附录二 发动机使用须知	112

一、叉车驾驶、操作安全规程

1. 叉车驾驶人员和管理人员必须牢记“安全第一”，按照叉车《使用维护说明书》和《司机手册》进行安全操作，规范操作。

2. 叉车的运输

用汽车装运叉车时须注意如下事项：

- (1)刹住停车制动；
- (2)门架与配重前后都应用钢丝固定好；前后轮胎相应位置用楔块垫好楔牢；
- (3)起吊时按照叉车的“起吊标牌”所注位置进行起吊。

3. 叉车的存放

- (1)放净燃油；(冷却液是防锈防冻液，则不要放)；
- (2)未漆件表面涂以防锈油，起升链条涂润滑油；
- (3)门架降到最低位置；
- (4)刹住停车制动；
- (5)前后轮胎用楔块垫好。

4. 使用前准备

(1)不要在有明火的地方检查燃油、漏油、油位以及检查电气仪表，不要在运转时加燃油；

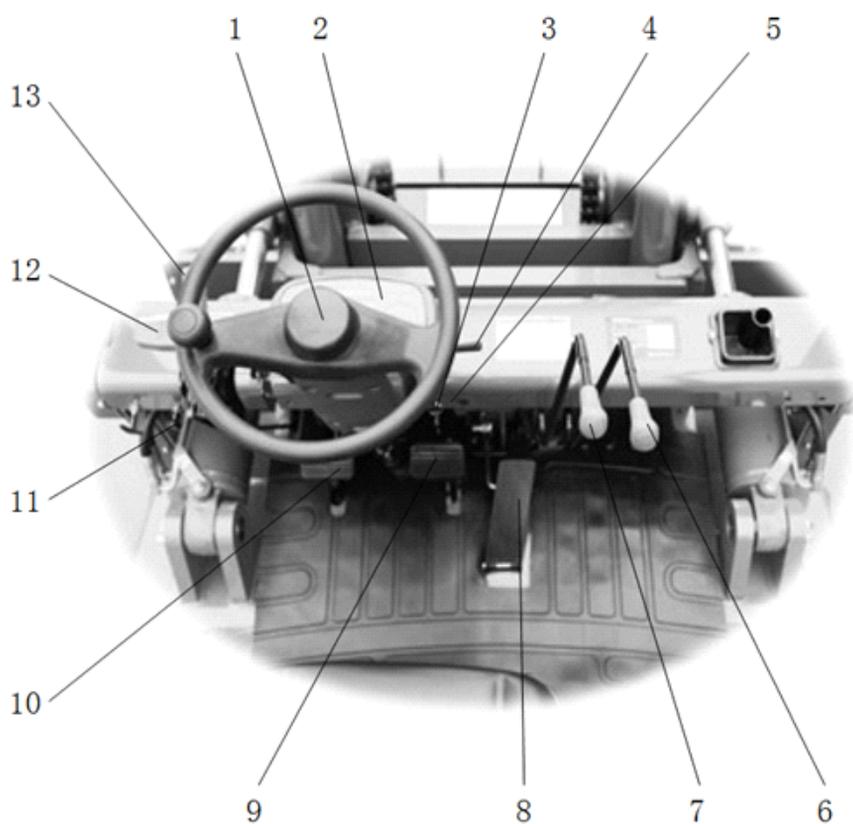
- (2)检查轮胎气压；
- (3)前进、倒退档手柄应在中间位置(零档位置)；
- (4)在燃油系统工作及检查电瓶时不要吸烟；
- (5)检查各手柄及踏板情况；
- (6)作好起动车前准备工作；
- (7)松开停车制动；
- (8)进行门架升降、前后倾、转向、制动的试动作。

5. 叉车的操作

- (1)经培训并持有驾驶执照的司机方可开车；
- (2)操作人员操作时应配带可作安全防护用的鞋、帽、服装及手套；

- (3)在开车前检查各控制和报警装置，如发现损坏或有缺陷时应在修理后操作；
- (4)搬运时负荷不应超过规定值，叉子须全部插入货物下面，并使货物均匀地放在叉子上，不许用单个叉尖挑物；
- (5)顺利地进行启动、转向、行驶、制动和停止，在潮湿的或光滑的路面，转向时须减速；
- (6)装货行驶应把货物尽量放低，门架后倾；
- (7)坡道行驶应小心，在大于十分之一的坡道上行驶时，上坡应向前行驶，下坡应倒退行驶，上下坡切忌转向，叉车下坡行驶时，请勿进行装卸作业；
- (8)行驶时应注意行人，障碍物和坑洼路面，并注意叉车上方的间隙；
- (9)不准人站在货叉上，车上不准载人；
- (10)不准人站在货叉下面，或在叉下行走；
- (11)不准从司机座以外的位置上操纵车辆和属具；
- (12)起升高大于3米的高升程叉车应注意上方货物掉下，必要时，须采取防护措施；
- (13)对于高升程叉车工作时尽量使门架后倾，装卸作业应在最小范围内作前倾；
- (14)在码头或临时铺板上行驶时，应倍加小心，缓慢行驶；
- (15)加燃油时，司机不要在车上，并使发动机熄火，在检查电瓶或油箱液位时，不要点火；
- (16)带属具的叉车空车运行时应当做有载叉车操作；
- (17)不要搬运未固定或松散堆垛的货物，小心搬运尺寸较大的货物；
- (18)离车时，将货叉下降着地，并将档位手柄放到空档，发动机熄火，断开电源，在坡道停车时，将停车制动装置拉好，停车较长时须用楔块垫住车轮；
- (19)在发动机很热的情况下，不能轻易打开水箱盖；
- (20)叉车出厂前多路阀、安全阀压力已调整好，用户在使用中不要随意调整，以免调压过高造成整个液压系统和液压元件损坏；
- (21)轮胎充气压力按“轮胎气压”标牌规定的气压值进行充气；
- (22)叉车车外最大噪声值应符合JB/T 2391的规定，测试方法按JB/T 3300；
- (23)熟悉和注意叉车上各种标贴注明的警示和功用。

6. 叉车仪表与控制布置示意图



1.喇叭按钮

2.仪表

3.启动开关

4.转向灯开关

5.灯开关

6.倾斜手柄

7.起升手柄

8.油门踏板

9.制动踏板

10.微动踏板

11.熄火拉锁

12.换挡手柄

13 停车制动手柄

7.叉车的日常维护

(1)起动要领

a)液压油的油量：油面应在油位计刻度的中间位置。

b)检查管子、接头、泵和阀是否泄漏和损坏。

c)检查行车制动：

- 制动踏板空行程应在40毫米。
- 前底板和踏板之间的间隙应大于20毫米。

d)检查手制动器功能：手制动手柄拉到底时，应在20%的坡道上(空载)刹住。

e)仪表和照明灯具等：检查仪表、照明、接线头、开关及电气线路各部分工作是否正常。

(2)叉车用油、脂及防冻液

名称	牌号、代号及使用温度				
柴油	轻柴油牌号	0#	-10#	-20#	-35#
	使用温度(℃)	≥4	≥-5	≥-5 ~ -14	≥-14 ~ -29
柴油机油(CH)	粘度等级	5W/30	10W/30	15W/40	20W/50
	使用温度(℃)	-30 ~ +30	-25 ~ +30	-20 ~ +40	-15 ~ +50
液压油	HLW-40(合力专用)				
	普通环境：Mobil DTE 10 Excel 25 Shell Tellus S2 V 46		低温环境：Mobil DTE Excel 46 Shell Donax TC 10W		
液力传动油	HLT-9(合力专用)				
	普通环境：Total Dyantrans AC 30 福斯RENOLIN ATF-Y 8		低温环境：Mobil Fluid 424 Shell Donax TD 10W		
制动液	4604 合成制动液GB12981 HZY4				
润滑脂	3# 通用锂基润滑脂 (-20℃ ~ +120℃)				
重负荷车辆 齿轮油	粘度等级	85W/90GL-5		80W/90GL-5	
	使用温度(℃)	-15 ~ +49		-25 ~ +49	
防冻液	代号	FD-1	FD-2	FD-2A	FD-3
	使用温度(℃)	≥-25	≥-35	≥-45	≥-50

注：锡柴CA4DF3-12GCG3U发动机必须使用CH-4级以上牌号机油。

朝柴CY6BG332发动机必须使用CF-4。

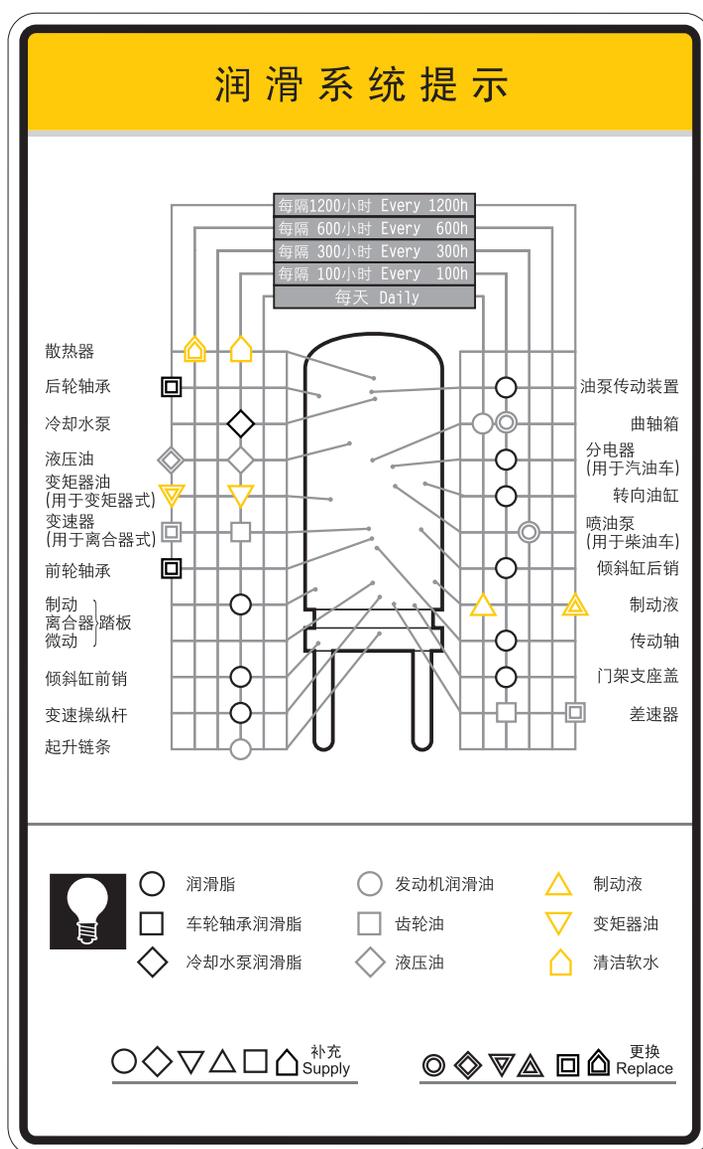
(3)冷却系统使用注意事项

a)叉车在使用过程中，如遇上散热器“开锅”或冷却液温度过高时，不要立即打开散热器盖。为了找开锅原因，必须要打开盖时，应使发动机降至中速，缓慢旋转散热器盖，稍待一会儿再卸下散热器盖，以免冷却液喷溅出来烫伤操作人员。

在拧紧散热器盖时，一定要拧到位，否则难以建立规定的压力系统。

b)根据不同的工况条件，应定期清除散热器外表面的脏污，可采用洗涤剂浸洗，也可用压缩空气或高压水(压力不大于4kg/cm²)冲洗。

(4)润滑系统图



二、叉车的主要技术参数

表1

项 目		单 位	CPCD50-C6K	CPCD60-C6K	CPCD70-C6K
最大起重量		kg	5000	6000	7000
载荷中心		mm	600		
最大起升高度		mm	3000		
自由起升高度		mm	200		
门架倾角 前/后		deg	6/12		
轴距		mm	2250		
轮距	前轮距	mm	1470		
	后轮距	mm	1700		
叉车质量（含油水）		kg	7980	8640	9350
全宽		mm	1995		
全高	门架处	mm	2500		
长		mm	4660	4735	4800
最小离地间隙		mm	200		
最小转弯半径		mm	3250	3300	3370
最大行驶速度 满载/空载		km/h	28/33		
起升速度	满载	mm/s	550	550	480
	空载	mm/s	580	580	560
最大牵引力 满载		kN	53	53	52
爬坡度	满载	%	30	27	25
	空载	%	19	19	19
轮胎	前轮规格		4-8.25-15-14PR		
	后轮规格		2-8.25-15-14PR		

表2

项 目		单 位	CPCD50-WX3K	CPCD60-WX3K	CPCD70-WX3K
最大起重量		kg	5000	6000	7000
载荷中心		mm	600		
最大起升高度		mm	3000		
自由起升高度		mm	200		
门架倾角 前/后		deg	6/12		
轴距		mm	2250		
轮距	前轮距	mm	1470		
	后轮距	mm	1700		
叉车质量 (含油水)		kg	7980	8640	9350
全宽		mm	1995		
全高	门架处	mm	2500		
长		mm	4660	4735	4800
最小离地间隙		mm	200		
最小转弯半径		mm	3250	3300	3370
最大行驶速度 满载/空载		km/h	26/29		
起升速度	满载	mm/s	510	510	500
	空载	mm/s	530	530	520
最大牵引力 满载		kN	63	63	62
爬坡度	满载	%	38	35	32
	空载	%	19	19	19
轮胎	前轮规格		4-8.25-15-14PR		
	后轮规格		2-8.25-15-14PR		

表3

项 目		单 位	CPCD75-WX3K
最大起重量		kg	7500
载荷中心		mm	600
最大起升高度		mm	3000
自由起升高度		mm	267
门架倾角 前/后		deg	6/12
轴距		mm	2250
轮距	前轮距	mm	1470
	后轮距	mm	1500
叉车质量（含油水）		kg	9800
全宽		mm	1995
全高	门架处	mm	2567
长		mm	5095
最小离地间隙		mm	250
最小转弯半径		mm	3400
最大行驶速度 满载/空载		km/h	24/29
起升速度	满载	mm/s	430
	空载	mm/s	480
最大牵引力 满载		kN	54
爬坡度	满载	%	25
	空载	%	18
轮胎	前轮规格		8.25-20-14PR
	后轮规格		8.25-15-14PR

表4

项 目		单 位	CPCD50-WX6K	CPCD60-WX6K	CPCD70-WX6K	CPCD75-WX6K	CPCD85-WX6K	CPCD100-WX6K	
最大起重量		kg	5000	6000	7000	7500	8500	10000	
载荷中心		mm	600						
最大起升高度		mm	3000						
自由起升高度		mm	200						
门架倾角 前/后		deg	6/12						
轴距		mm	2250				2500	2800	
轮距	前轮距	mm	1470			1470	1600		
	后轮距	mm	1700			1500	1700		
叉车质量 (含油水)		kg	7980	8640	9350	9800	11300	12410	
全宽		mm	1995				2164		
全高	门架处	mm	2500			2567	2700		
长		mm	4660	4735	4800	5095	5175	5497	
最小离地间隙		mm	200			250			
最小转弯半径		mm	3250	3300	3370	3400	3760	4110	
最大行驶速度 满载/空载		km/h	26/30						
起升速度	满载	mm/s	500	500	500	450	390	330	
	空载	mm/s	530	530	530	480	420	350	
最大牵引力 满载		kN	62	62	62	62	62	62	
爬坡度	满载	%	33	32	30	30	20	20	
	空载	%	19	19	19	18	20	20	
轮胎	前轮规格		4-8.25-15-14PR			4-8.25-20-14PR	4-9.00-20-14PR		
	后轮规格		2-8.25-15-14PR				2-9.00-20-14PR		

表5

项 目		单 位	CPCD50-C14K	CPCD60-C14K	CPCD70-C14K	CPCD75-C14K	CPCD85-C14K	CPCD100-C14K	
最大起重量		kg	5000	6000	7000	7500	8500	10000	
载荷中心		mm	600						
最大起升高度		mm	3000						
自由起升高度		mm	200						
门架倾角 前/后		deg	6/12						
轴距		mm	2250				2500	2800	
轮距	前轮距	mm	1470			1470	1600		
	后轮距	mm	1700			1500	1700		
叉车质量 (含油水)		kg	8230	8820	9420	9800	11300	12410	
全宽		mm	1995				2164		
全高	门架处	mm	2500			2567	2700		
长		mm	4660	4735	4800	5095	5175	5497	
最小离地间隙		mm	200			250			
最小转弯半径		mm	3250	3300	3370	3400	3760	4110	
最大行驶速度 满载/空载		km/h	27/30						
起升速度	满载	mm/s	500	500	500	450	390	330	
	空载	mm/s	530	530	530	480	420	350	
最大牵引力 满载		kN	62	62	62	62	62	62	
爬坡度	满载	%	33	32	30	30	20	20	
	空载	%	19	19	19	18	20	20	
轮胎	前轮规格		4-8.25-15-14PR			4-8.25-20-14PR	4-9.00-20-14PR		
	后轮规格		2-8.25-15-14PR				2-9.00-20-14PR		

表6

项 目		单 位	CPCD50-CU5K	CPCD60- CU5K	CPCD70- CU5K	CPCD85- CU5K	CPCD100- CU5K
最大起重量		kg	5000	6000	7000	8500	10000
载荷中心		mm	600				
最大起升高度		mm	3000				
自由起升高度		mm	200				
门架倾角 前/后		deg	6/12				
轴距		mm	2250			2500	2800
轮距	前轮距	mm	1470			1600	
	后轮距	mm	1700			1700	
叉车质量（含油水）		kg	7980	8640	9350	11300	12410
全宽		mm	1995			2164	
全高	门架处	mm	2500			2700	
长		mm	4660	4735	4800	5175	5497
最小离地间隙		mm	200			250	
最小转弯半径		mm	3250	3300	3370	3760	4110
最大行驶速度 满载/空载		km/h	26/30				
起升速度	满载	mm/s	510	500	485	380	310
	空载	mm/s	530	530	520	420	330
最大牵引力 满载		kN	56	56	56	60	60
爬坡度	满载	%	30	27	25	20	20
	空载	%	19	19	19	20	20
轮胎	前轮规格		4-8.25-15-14PR			4-9.00-20-14PR	
	后轮规格		2-8.25-15-14PR			2-9.00-20-14PR	

表7

主要参数		单位	CPCD50 ~ 70-C6K
型号			朝柴6102
型式			直列六缸、四冲程、水冷、直喷式柴油机
缸数-缸径×行程		mm	6-102×118
总排量		l	5.785
压速比			17.5:1
发动机性能	额定转速	r/min	2500
	额定功率	kW	80.9
	最大扭矩	Nm	353/1650rpm
	空载最大转速	rpm	2800
	空载最小转速	rpm	750
	全负荷最低燃油消耗率	g/kWh	220

表8

主要参数		单位	CPCD50 ~ 75-WX3K
型号			锡柴CA6110/125
型式			直列六缸、四冲程、水冷、直喷式柴油机
缸数-缸径×行程		mm	6-110×125
总排量		l	7.127
压速比			17:1
发动机性能	额定转速	r/min	2000
	额定功率	kW	83
	最大扭矩	Nm	450/1400 ~ 1500rpm
	空载最大转速	rpm	2200
	空载最小转速	rpm	750
	全负荷最低燃油消耗率	g/kWh	220

表9

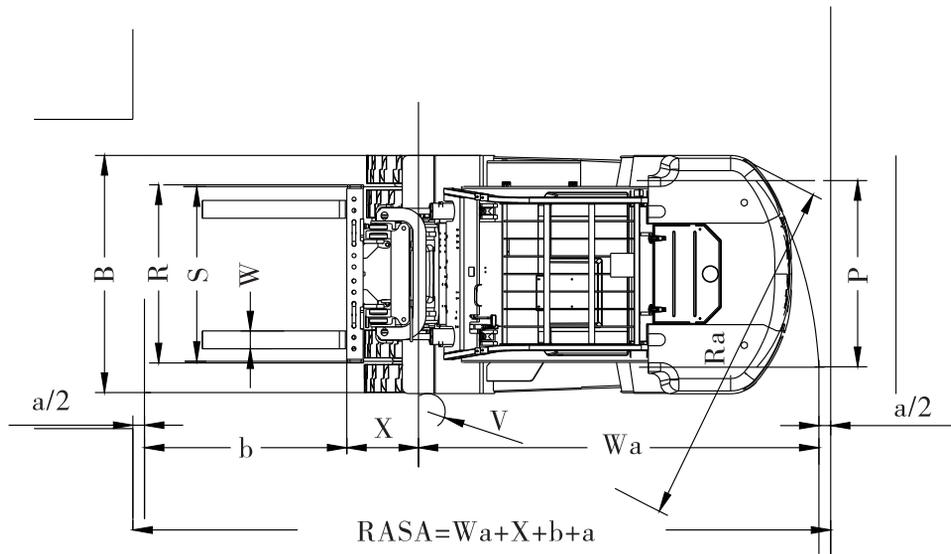
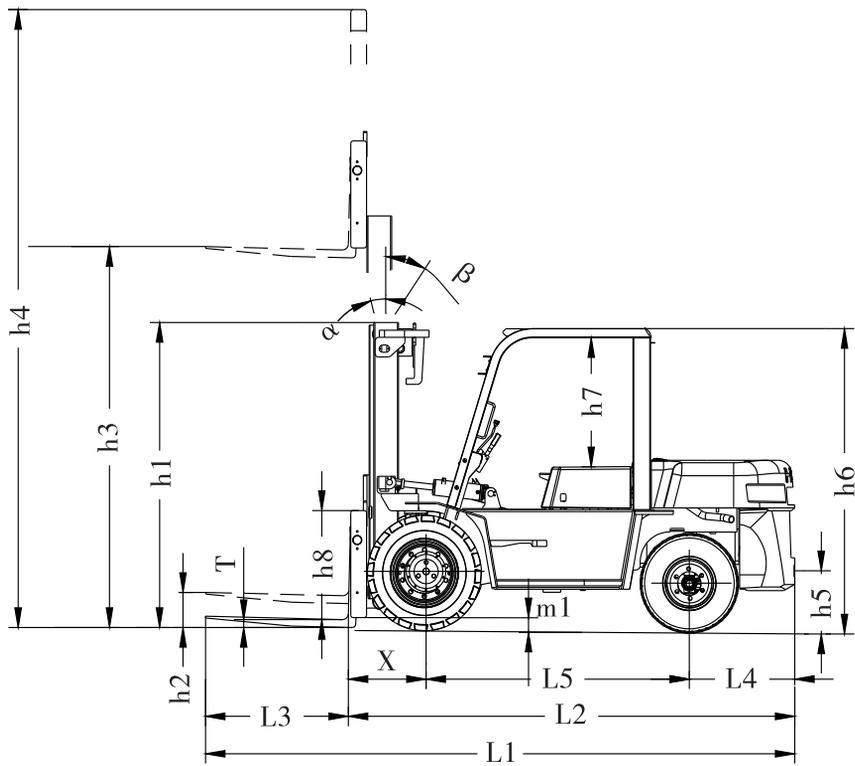
主要参数		单位	CPCD50~100-WX6K
型号			锡柴CA4DF3-12GCG3U柴油发动机
型式			直列四缸、增压中冷、电控单体泵
缸数-缸径×行程		mm	4-110x125
总排量		l	4.752
发动机性能	额定转速	r/min	2200
	额定功率	kW	85
	最大扭矩	Nm	460/1300~1700rpm
	空载最大转速	rpm	2376
	空载最小转速	rpm	900
	全负荷最低燃油消耗率	g/kWh	215

表10

主要参数		单位	CPCD50~100-C14K
型号			朝柴CY6BG332柴油发动机
型式			直列六缸、增压中冷、电控单体泵
缸数-缸径×行程		mm	6-102x118
总排量		l	5.785
发动机性能	额定转速	r/min	2200
	额定功率	kW	85
	最大扭矩	Nm	450/1400~1600rpm
	空载最大转速	rpm	2320
	空载最小转速	rpm	800
	全负荷最低燃油消耗率	g/kWh	225

表11

主要参数		单位	CPCD50~100-CU5K
型号			康明斯QSF3.8柴油发动机
型式			直列四缸、增压中冷、电控共轨
缸数-缸径×行程		mm	4-102x115
总排量		l	3.8
发 动 机 性 能	额定转速	r/min	2200
	额定功率	kW	86
	最大扭矩	Nm	470/1100~1700rpm
	空载最大转速	rpm	2320
	空载最小转速	rpm	900
	全负荷最低燃油消耗率	g/kWh	215



RASA: 直角堆垛通道宽度 Right-Angle Stack Asile
 a: 间隙 Clearance b: 载荷长度 Length of Loading

三、叉车的主要部件介绍

叉车主要部件见下表

序号	名称	内容
1	动力系统	主要含发动机安装、燃油、排气以及冷却(含变矩器油冷却)等系统
2	传动系统	主要含变矩器、变速箱、传动轴、变速操纵
3	驱动桥	主要含桥壳、半轴、差速器、轮边减速装置、制动器、前轮等
4	转向系统	主要含方向盘、全液压转向器等
5	转向桥	含转向桥、转向油缸、后轮
6	起重系统	主要含门架、货叉、货叉架、挡货架、倾斜缸、起升缸、起升链条、门架链轮、滚轮等
7	车身系统	主要含车架、仪表架、内燃机罩、水箱盖板、平衡重、底板、座椅等
8	操纵系统	包括：(1)行车制动与微动操纵 (2)停车制动操纵 (3)油门操纵
9	液压系统	主要含泵、阀、高、低压油管、接头
10	电气系统	主要含灯具、蓄电池、仪表、线束等电气元件
11	护顶架	护顶架、司机室(选用件)

四、叉车的结构、原理、调整及维护

1.动力系统

1.1概述

动力系统主要包括发动机安装、燃油系统、冷却系统、排气系统。发动机通过橡胶垫安装在车架上，以减少振动。发动机与变矩器、变速箱、传动轴和驱动桥组成一体，见图1.1。

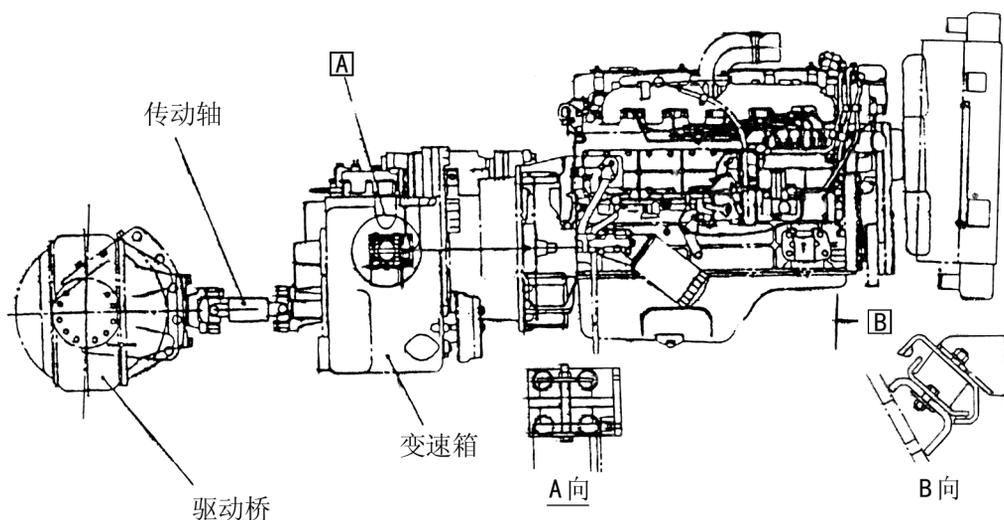


图1.1 发动机安装图

1.2 发动机配置

目前 K 系列 5-10t 叉车发动机主要选配国产锡柴 CA4DF3-12GCG3U 发动机，具体参见相应的发动机使用维护说明书。

1.3 燃油系统

燃油系统由燃油箱、滤清器及燃油传感装置组成。

1.3.1 燃油箱

燃油箱为焊接结构与车架连成一体，置于车架左侧，上面有油箱盖板，其上装燃油传感器和加油口，如图 1.2 所示。

1.3.2 燃油传感装置

燃油传感装置的功能是将油箱中所存油量通过浮子的上下运动转化为电流，最后反应到仪表板上的燃油表，给人以直观了解油箱内油量的多少，见图 1.3。

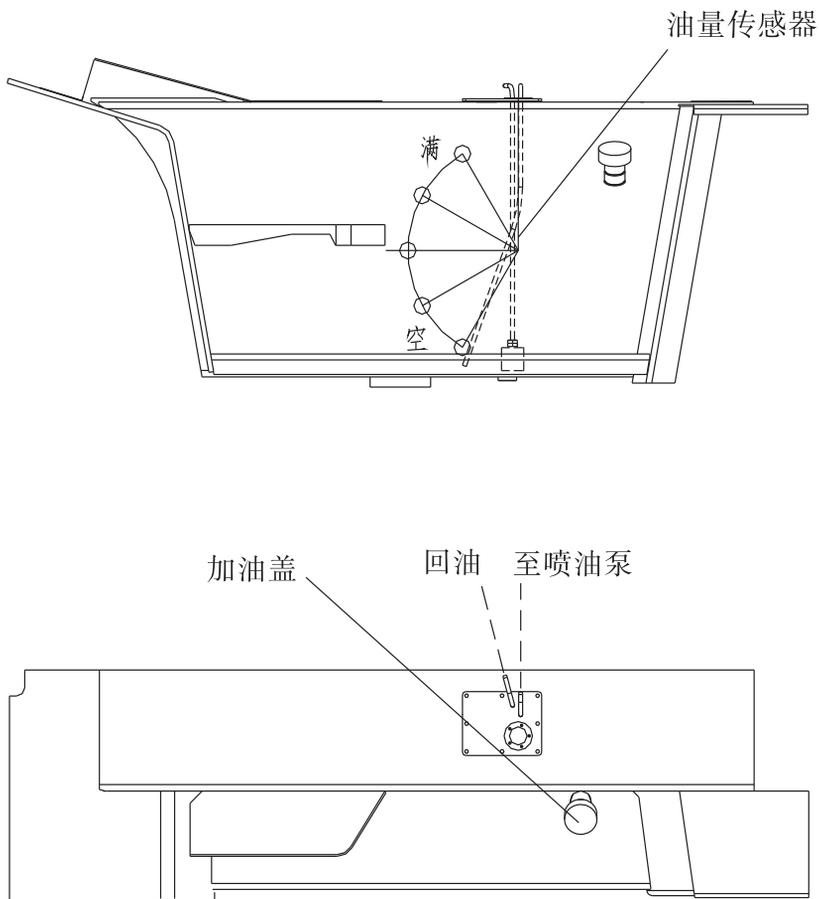


图 1.2 燃油箱

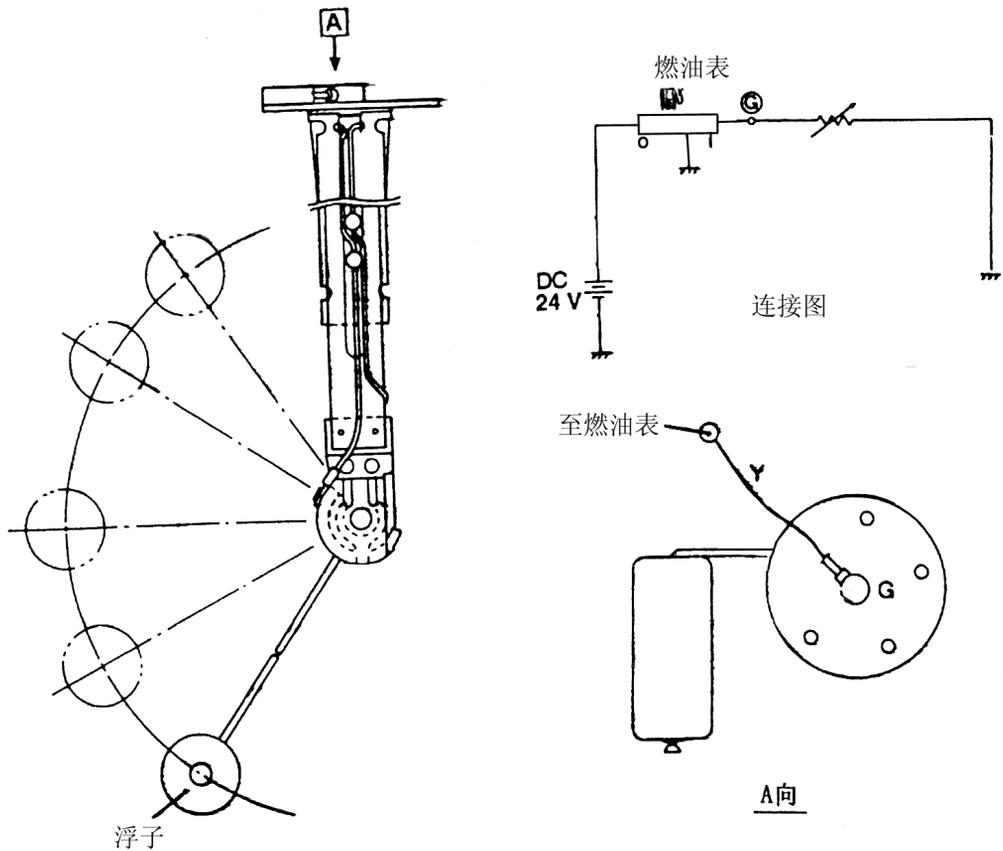


图1.3 燃油传感装置

1.3.3 燃油滤清器

燃油滤清器安装在发动机的进油歧管上，用来过滤供给发动机的燃油。滤清器内还装有旁通阀，在滤芯堵塞情况下，也可对发动机进行供油。

1.4 冷却系统

冷却系统由水泵、风扇以及水箱构成，水泵安装在发动机上，曲轴通过V形胶带带动水泵工作。

1.5 检查和调整

为了使发动机保持良好的工作状态，需对发动机进行定期检查和调整，要领如下：

1.5.1 空滤器(见图1.4)

(1)取出滤芯。

(2)检查滤芯灰尘及损坏情况，先用低压空气从内侧向外侧吹，进行清扫，如严重阻塞无法清扫或已损坏，则需更换之。

(3)清扫盖内灰尘。

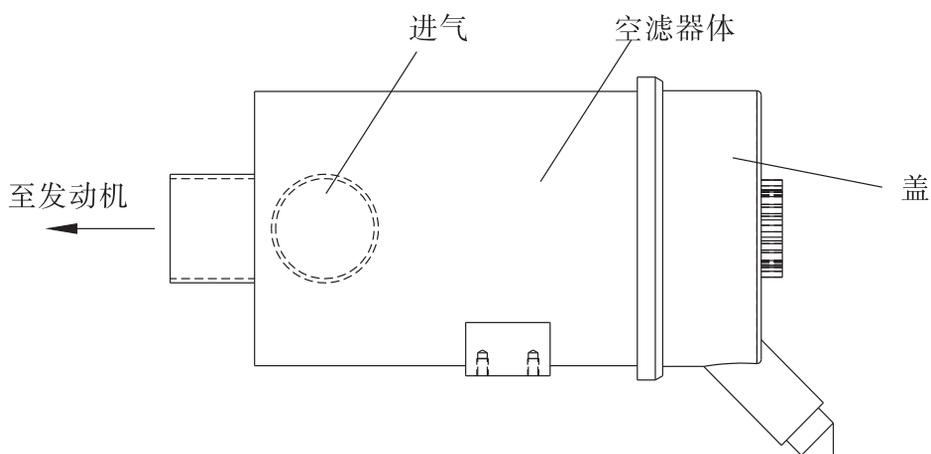


图1.4 空滤器

1.5.2 燃油滤清器(见图1.5)

(1)用滤油器专用扳手拆下，如损坏、阻塞时需更换之。

(2)沿新滤油器密封圈周围加几滴燃油后装上，待密封圈接触到滤油器主体后，再拧进2/3圈。

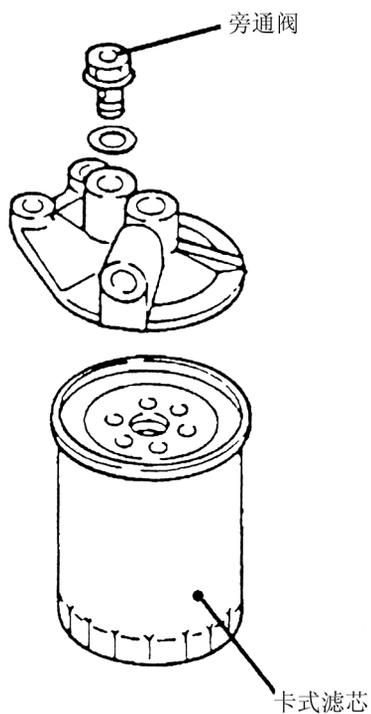
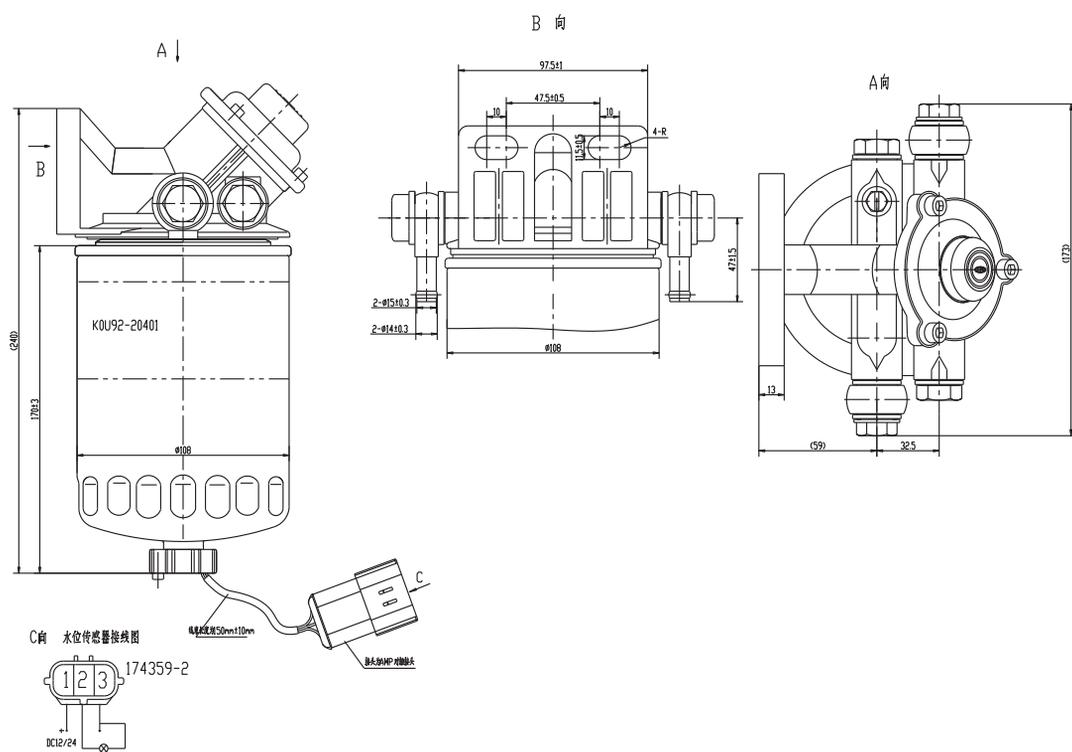


图1.5

1.5.3 油水分离器

- 1.请每天检查有无积水并进行保养；
- 2.每行驶600小时或者3个月更换一次滤芯；
- 3.更换滤芯时：
 - 3-1 在密封圈上涂少许机油；
 - 3-2 密封圈和滤座完全接触后，用手拧紧3/4~1圈；
 - 3-3 启动发动机，检查有无漏油现象；
4. 请注意：
 - 4-1 这是燃油粗滤器，只能用作供油的初级过滤；
 - 4-2 使用手泵时必须先打开放气螺栓，使用不当会影响发动机性能。



1.5.4 机油滤清器(见图1.6)

(1)用滤油器专用扳手拆下并更换之。

(2)沿新滤油器密封圈周围注几滴润滑油后装上，待接触到机体后再拧进2/3圈。

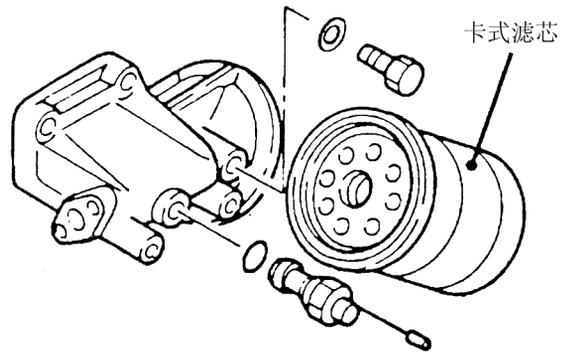


图1.6

1.5.5 冷却系统

(1)更换冷却液

- a) 停机半小时以上，待冷却后打开水箱盖，并松开水箱下面放水阀；
- b) 松开发动机放水阀，全部放干冷却液；
- c) 放完后拧紧上述两放水阀；
- d) 加注规定的冷却液，怠速运转一下后，检查副水箱液面应在上下刻度线2/3处。

(2)调整风扇皮带

若风扇皮带松了，需张紧之，见图

1.7。

步骤：先松开发电机的固定螺栓B、C，向外侧移动发电机，以10kg的力用手指按下A处皮带，其挠度在10mm左右，然后顺序拧紧B和C螺栓。

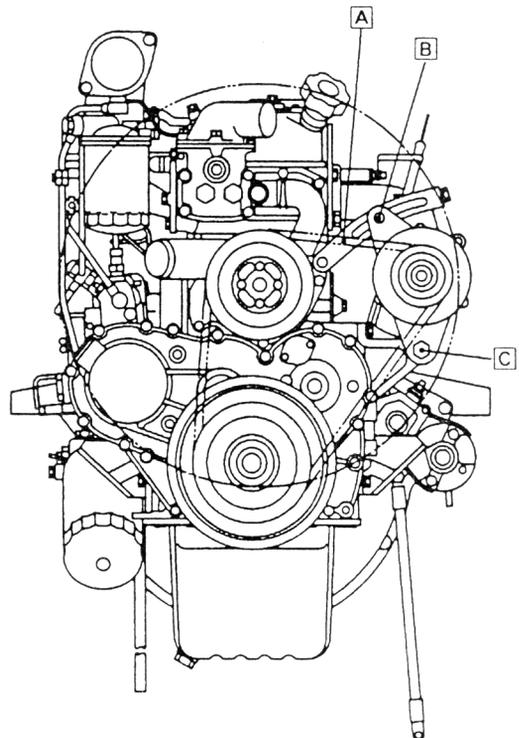


图1.7

2.电气系统

2.1概述

电气系统为负极搭铁的单线制电路。它好比是叉车的“神经系统”。电气系统主要由以下几个系统组成(电气原理图如图2.1):

(1)充电系

由发电机、蓄电池、充电指示灯等组成，提供叉车用电设备的电源，电压：DC24V。

(2)启动系

主要由预热系统、启动开关、启动保护线路、启动机等组成，其功能是启动发动机。

(3)仪表系

主要有小时表、油量表、水温表和充电指示灯、故障指示灯、油压指示灯、预热指示灯、空滤堵塞报警灯等，是叉车上的检测设备。

(4)照明信号设备

包括各种照明、信号灯和喇叭、蜂鸣器等。

前大灯：70W

LED前组合灯(转向/示宽)：1W/0.2W

LED后组合灯(转向/示宽/倒车/刹车)：1.2W(黄色)/0.6W(红色)/1W(白色)/2.4W(红色)

LED警示灯(选用件)：3W

后大灯(选用件)：70W

注：发动机的使用维护请参阅发动机的随机文件。整机需要注意以下几点：

1、当钥匙开关达到ON位后，仪表上各路指示灯点亮3秒，之后各指示灯根据实际信号进行点亮或熄灭，各指示灯均受各自本身信号控制。

2、不推荐在整机的部件上进行焊接。如必须焊接时，须先断开所有ECM的插件和电源。电焊机接地电缆距离焊接点不得超过0.61米。严禁将焊机接地电缆连接至ECM。

3、点火钥匙关闭后30秒才可断开ECM供电（安装电源总开关的叉车）

4、电控发动机禁止采用水冲的方式清洗发动机，防止水进入电气系统引起ECM短路。

5、发动机启动后必须怠速运行**3-5**分钟后方可加载，满载运行后要求怠速运行**3-5**分钟方可停机。

6、当仪表上的故障指示灯  点亮或仪表的液晶屏上显示 CODE___时，代表该机存在故障，请停机检查。

7、当故障代码显示的故障为发动机本体故障时，请及时与当地合力供应商联系。

8、在未查清故障代码的时候建议不要启动发动机，启动后严禁高速或带有负荷运转。

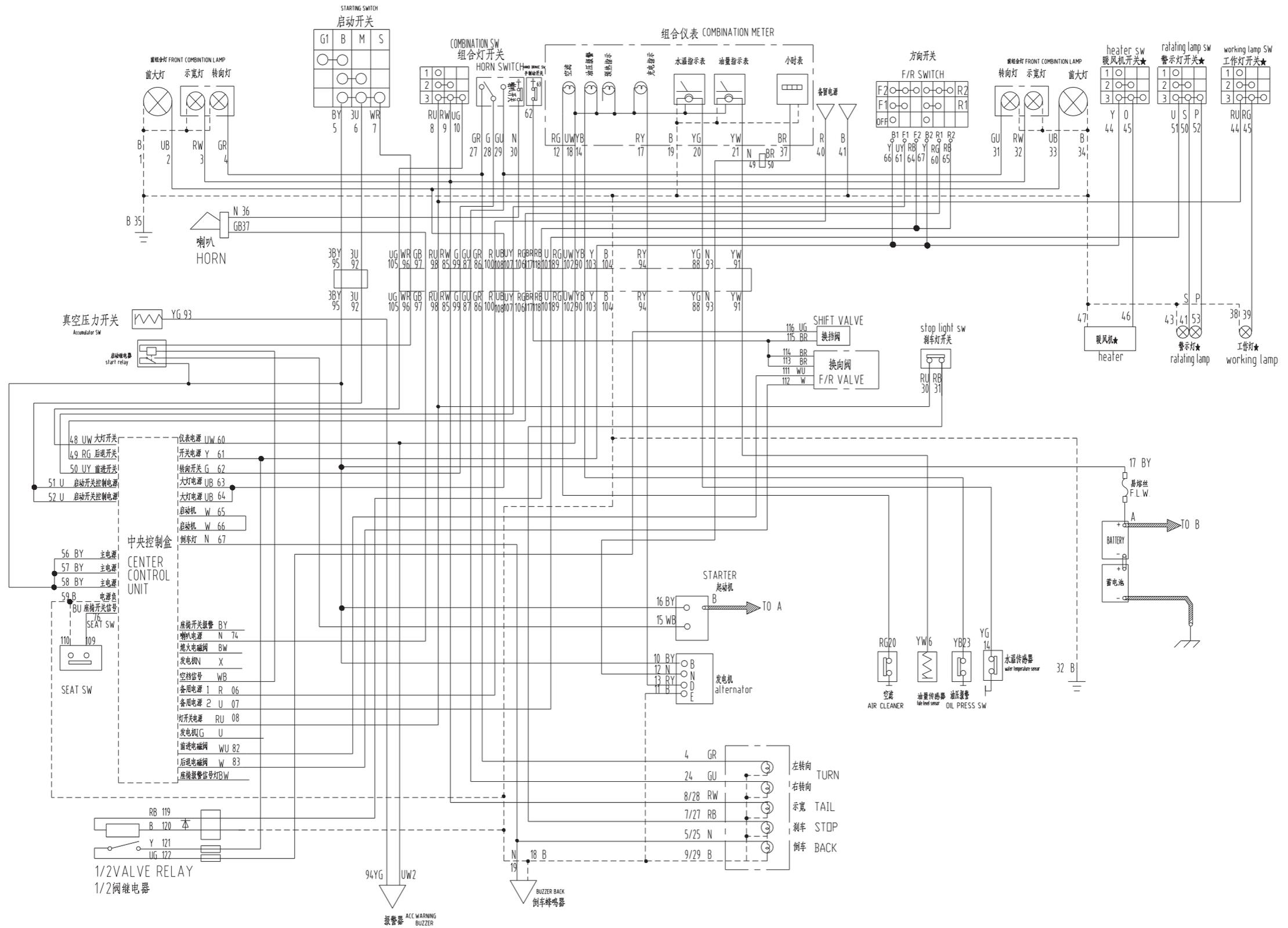


图2.1 (a) CPCD50-7.5-C6K-电液换挡电气原理图

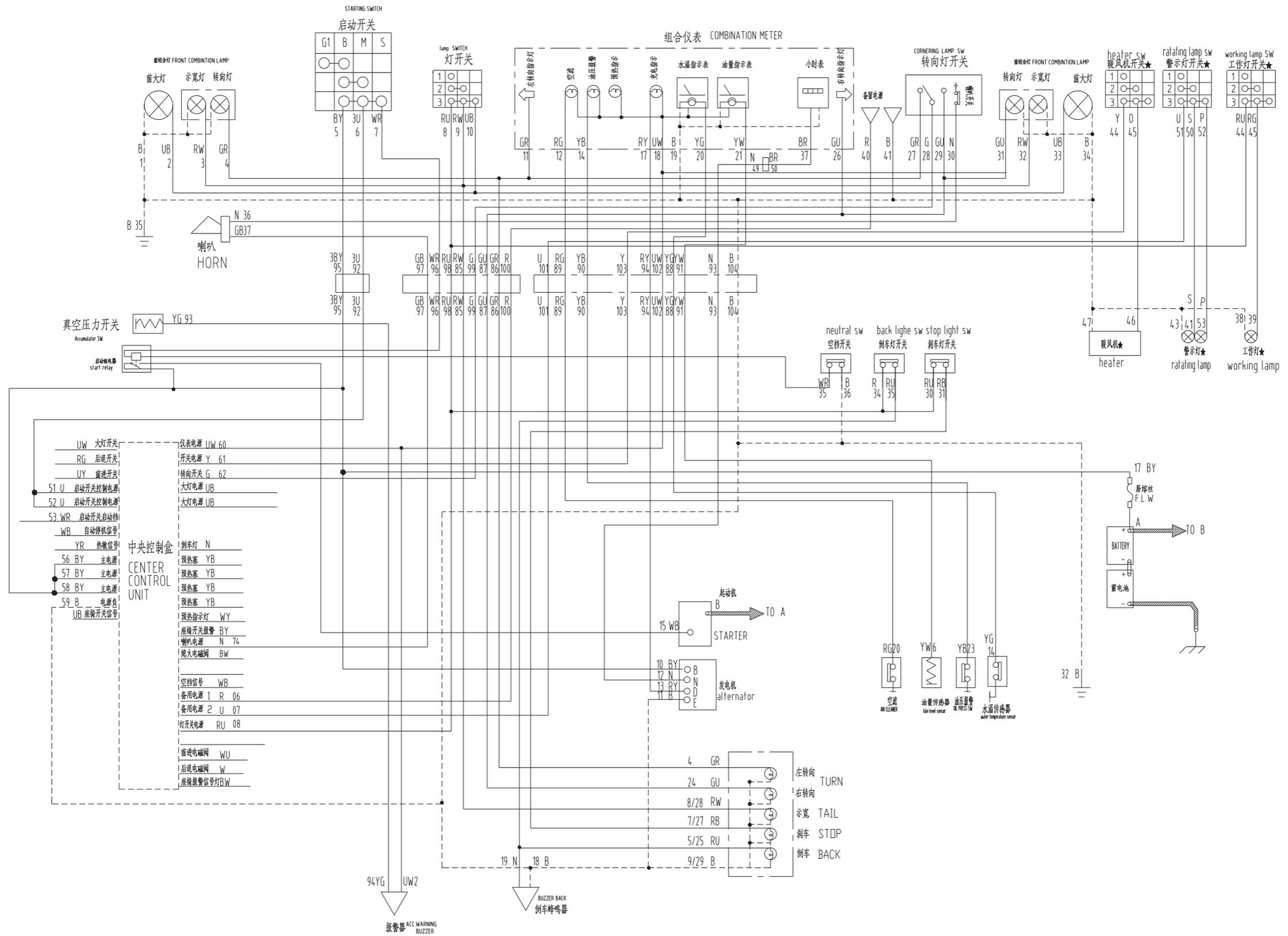


图2.1 (b) CPCD50-7.5-C6K-机械换向电气原理图

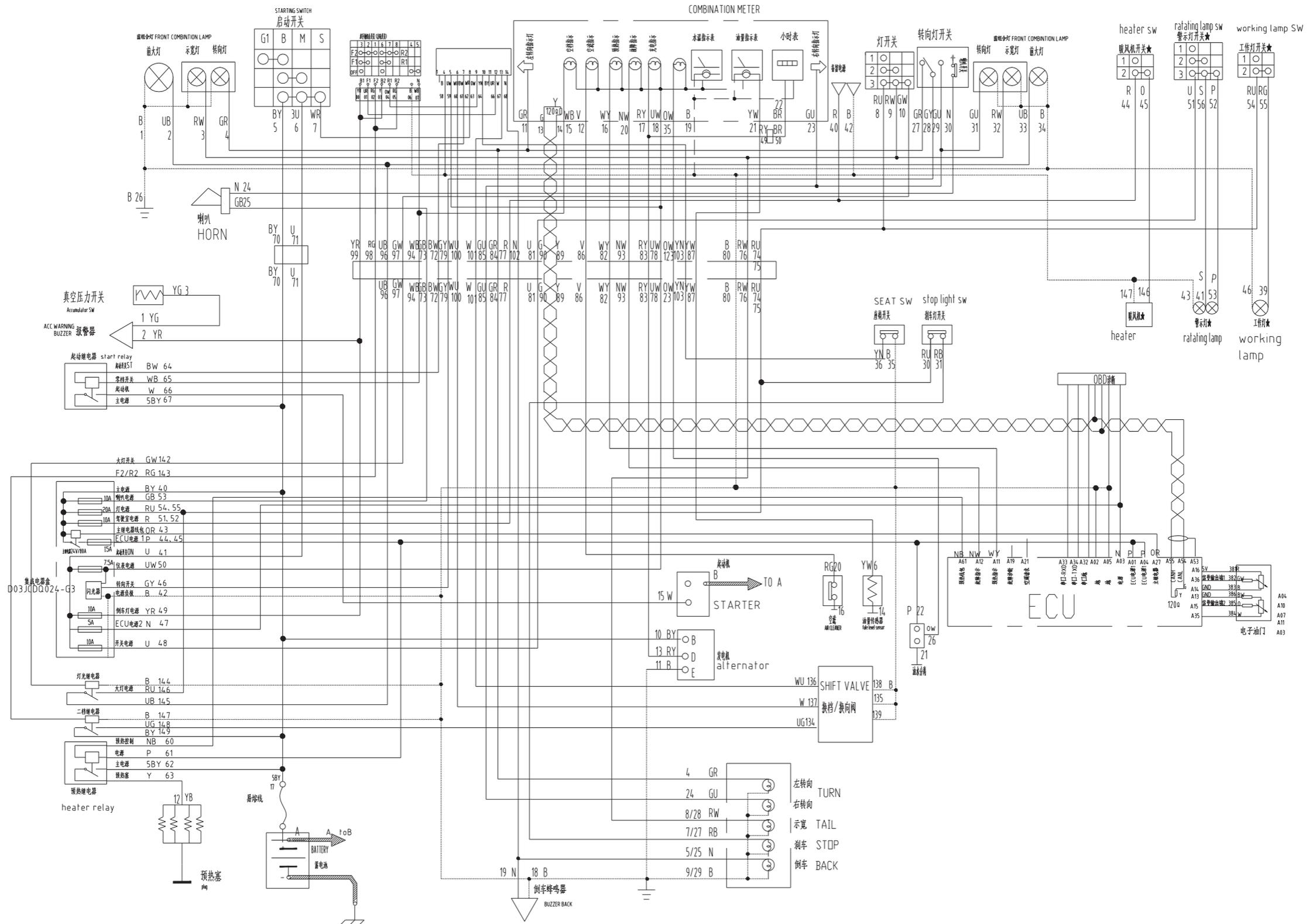


图2.1 (c) CPCD50-7.5-C14K-电液换向电气原理图

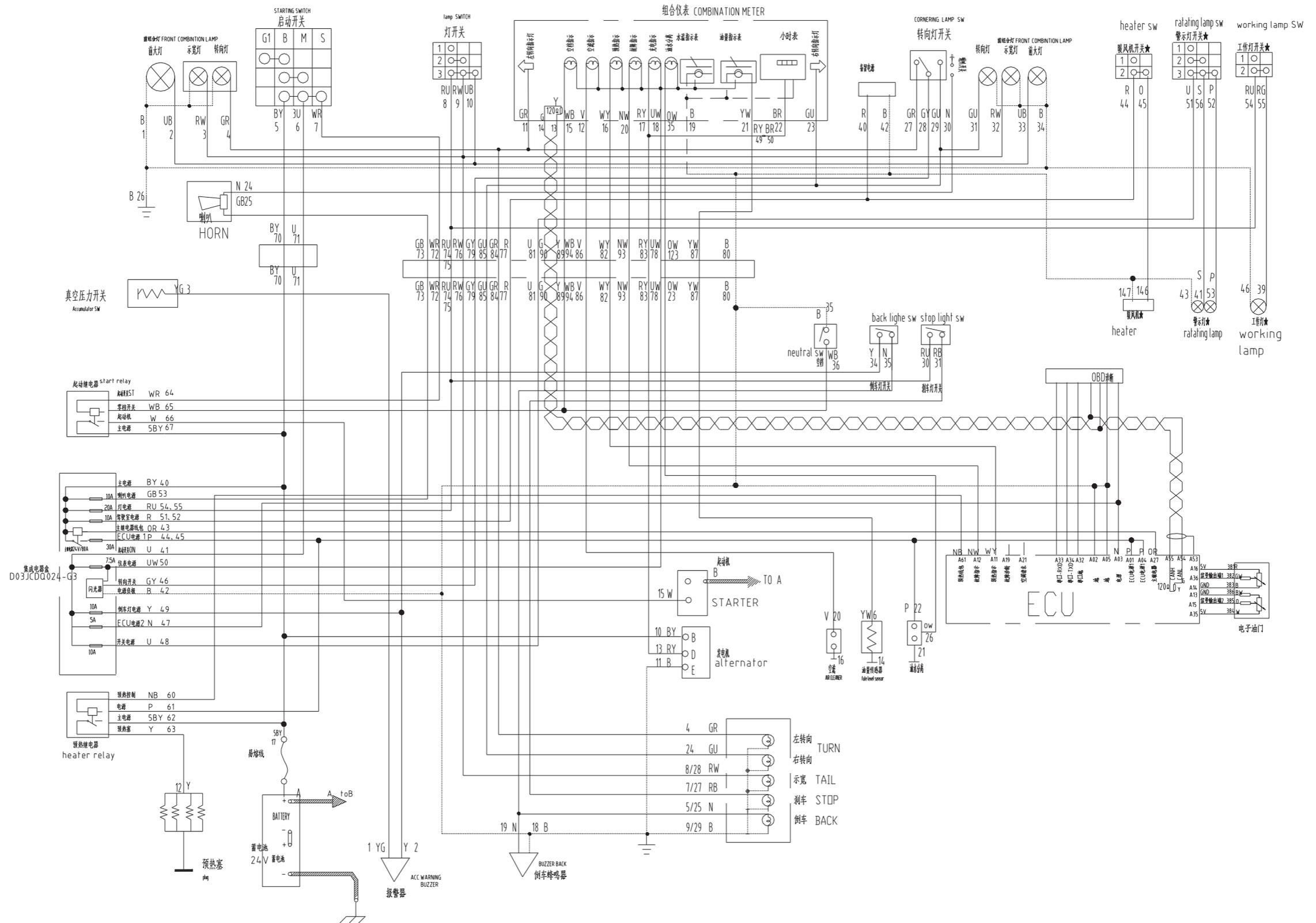


图2.1 (d) CPCD50-7.5-C14K-机械换向电气原理图

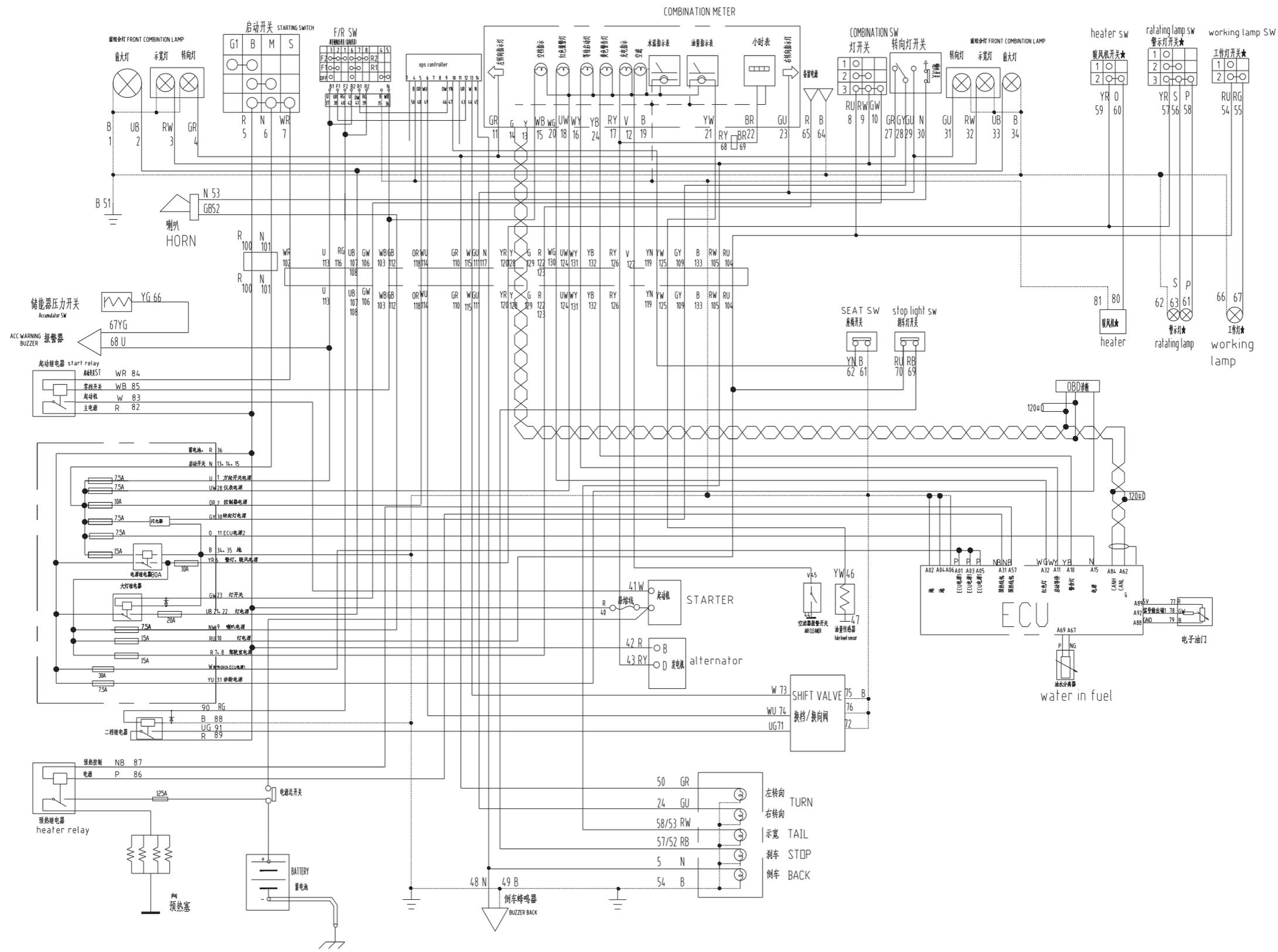


图2.1 (e) GPCD50-100-CU5K-电液换挡电气原理图

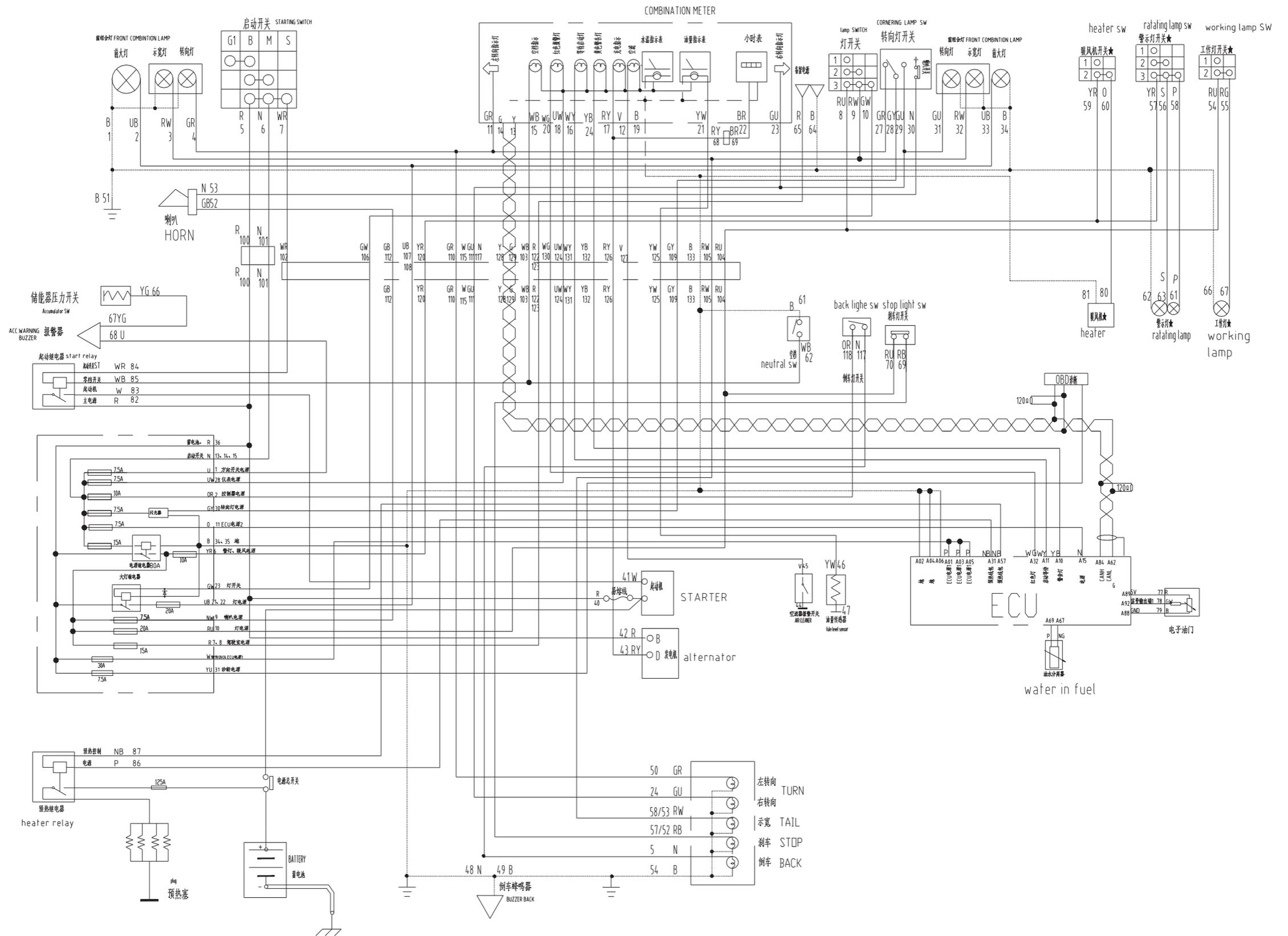


图2.1 (f) CPCD50-100-CU5K-机械换向电气原理图

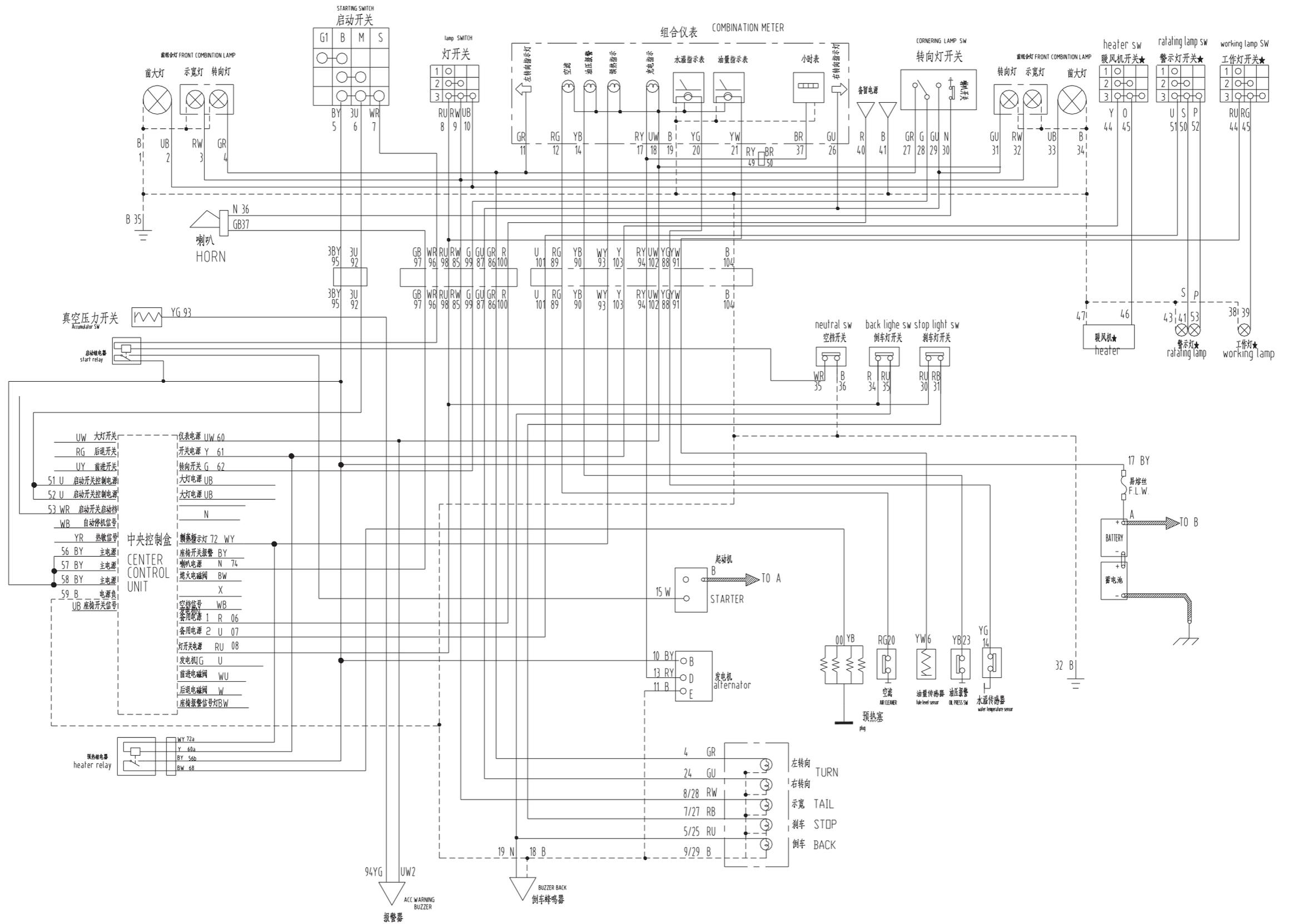


图2.1 (g) CPCD50-100-WX3K-机械换向电气原理图

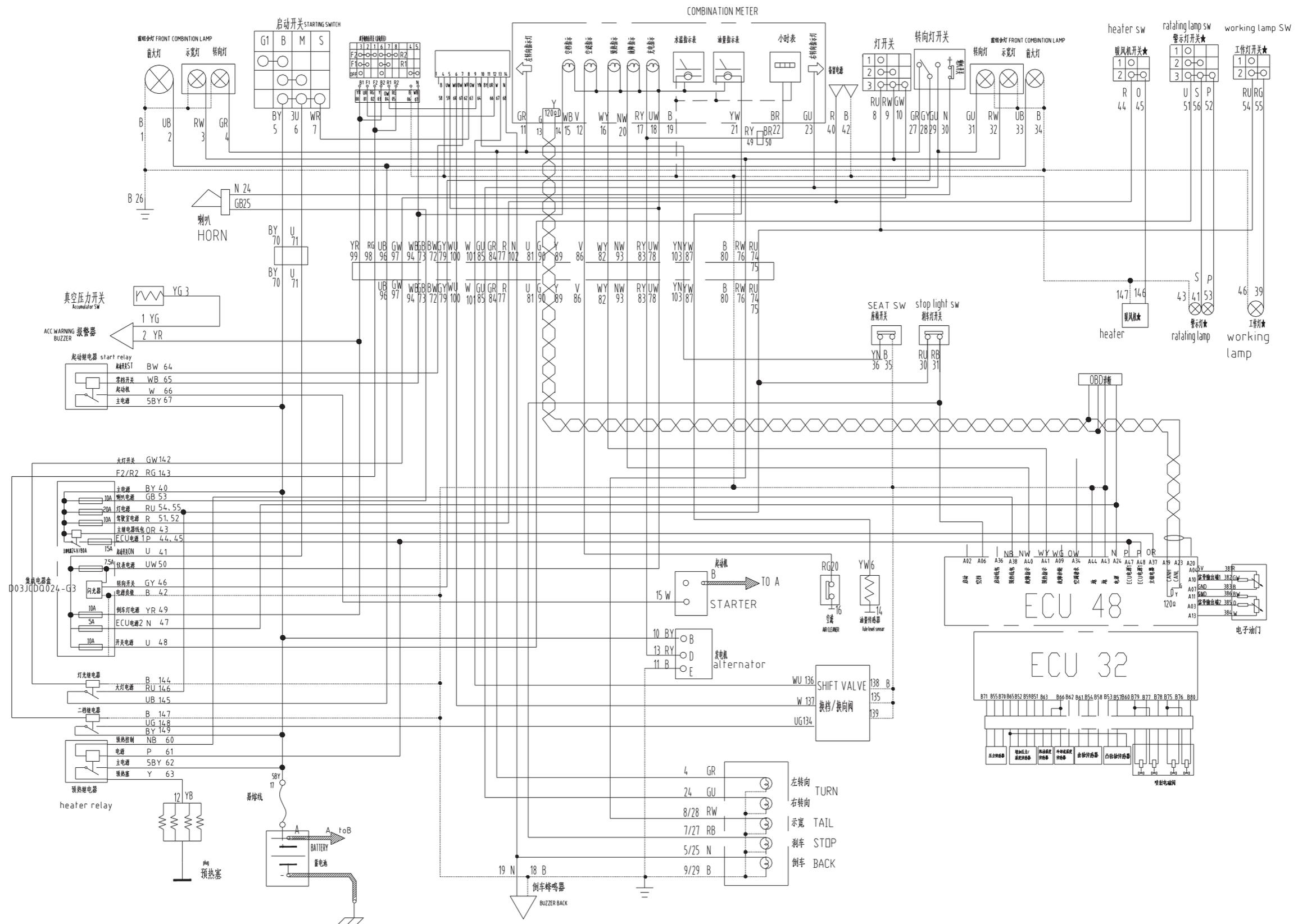


图2.1 (h) CPCD50-100-WX6K-电液换向电气原理图

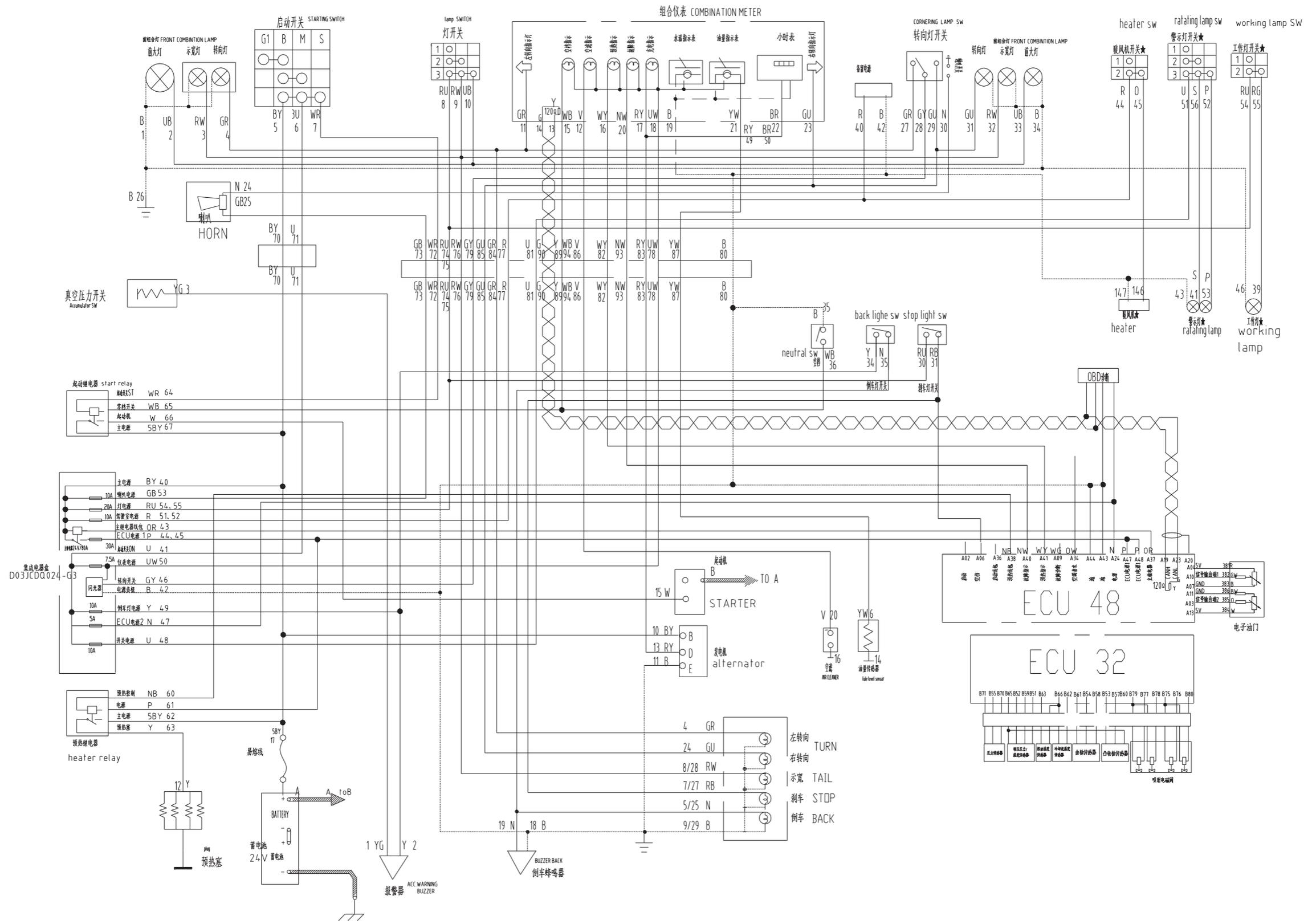


图2.1 (i) CPCD50-100-WX6K-机械换挡电气原理图

2.2 操作简要说明

(1)启动

启动发动机前，应将变速杆置于零档，否则，发动机将不能启动。这是因为启动保护电路中为叉车设计了安全启动保护功能。

将启动开关顺时针方向旋转至一档(通电档)，仪表系电源接通，这时仪表上的各指示灯开始点亮自检约3-5s，自检后各指示灯根据实际情况熄灭或闪烁，预热灯变亮，大概15s后熄灭。启动开关档位示意图如图2.2。

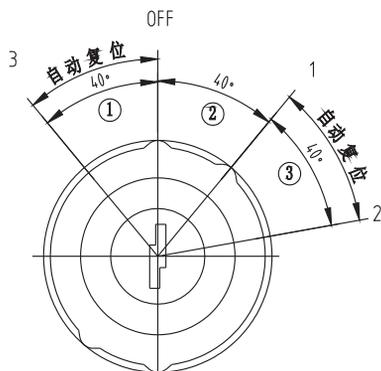


图2.2 启动开关档位示意图

将启动开关顺时针方向旋转至二档(启动档)，启动发动机。

发动机启动后，将变速杆往前推，即在前进档，加大油门，叉车便快速行驶或快速工作；如将变速杆往后拉，即在后退档，这时，倒车灯亮、倒车蜂鸣器响。

(2)灯光开关：拉出一档，前后示宽灯亮。拉到二档，前大灯亮，这时，示宽灯仍亮。

(3)转向信号：转向灯开关向前推，叉车左边的前组合灯和后组合灯转向信号灯闪亮；转向灯开关向后拉，叉车右边的前组合灯和后组合灯转向信号灯闪亮。

(4)刹车信号：当叉车需要刹车时，脚踩制动踏板，后组合灯刹车灯(红色)亮。

(5)倒车信号：当叉车需要倒车时，将变速杆往后拉，这时变速箱便置于倒车档，后组合灯倒车灯(白色)亮，倒车蜂鸣器鸣叫。

(6)不充电信号指示：启动发动机前，将启动开关顺时针方向旋转至一档(通电档)，这时充电指示灯闪烁，待发动机启动后，即自动熄灭；若发动机处于工作状态中，充电指示灯亮，则说明充电电路有故障不充电了，应停车检查。

(7)发动机油压信号：启动发动机前，将启动开关顺时针方向旋转至一档(通电档)，这时，油压指示灯闪烁，待发动机启动后，即自动熄灭；若发动机处于工作状态中，油压指示灯亮，则说明发动机油压过低润滑不好，应停车检查。

- (8)燃油表：表示油箱中燃油的储存量。
- (9)水温表：指示发动机冷却液的温度。
- (10)小时表：累计发动机工作小时。

仪表示意图如图2.3

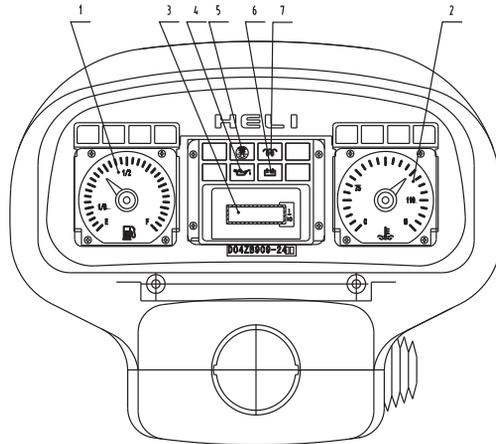


图2.3 909型组合仪表

- 1.燃油表 2.水温表 3.小时表 4.油压指示灯 5.空滤指示灯 6.充电指示灯
7.预热指示灯

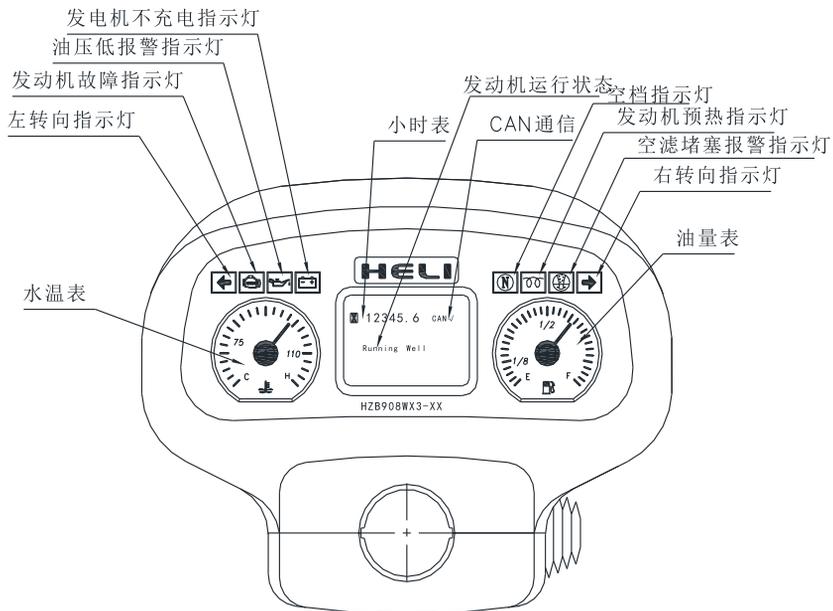


图2.4 电控发动机专用仪表

2.3 蓄电池

▲使用蓄电池时注意事项：

(1)蓄电池会产生可燃性气体，有发生爆炸的危险。因此，应避免短路及火花的产生，严禁烟火。

(2)电解液为稀硫酸，接触到皮肤或眼睛上非常危险(烧伤、失明)。电解液接触到皮肤上时，立刻用水冲洗。弄到眼睛内时，用水冲洗并及时看医生。

2.4 线束

(1)线色对照表

B	R	G	Y	U	W	Br	Lg	P	V
黑	红	绿	黄	蓝	白	棕	淡绿	粉红	紫

GY、GR、GW、WB、YR、RY、RB、UB等表示双色线，前者占2/3，后者占1/3。

双色线前面阿拉伯数字表示电线标称截面面积，如5BR表示电线标称截面面积为5mm²。

(2)低压电线标称截面的允许负载电流值

截面(mm ²)	0.5	0.8	1.0	1.5	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
载流量(A)			11	14	20	22	25	25	35

3.传动装置

传动装置主要包括变矩器和变速箱两部份。

主要参数见表3.1，传动装置结构见图3.1

表3.1

项 目		单位	结构特点、参数	
变矩器	型 式		三元件、单级、两相式	
	循环圆直径、变矩比		12.5" ($\Phi 315$) 变矩比3.1	
	调定供油压力	MPa	0.5 ~ 0.7	
供油泵	型 式		内啮合齿轮泵；变速箱动力输出	
	流 量	l/min	40(在2000rpm,2MPa时)	
变 速 箱	型 式		动力换档	
	变速档数		前后各2档	
	速比(前后同)		I :1.621/II :0.526	
	液 力 离 合 器	摩擦片	mm	外径 $\Phi 134$ /内径 $\Phi 90$ /厚度2.8
		摩擦表面积	cm ²	77.4
		调定压力	MPa	1.2 ~ 1.5
质 量		kg	约295	
油 量		l	约20	
油 牌 号			HLT-9(合力专用液力传动油)	

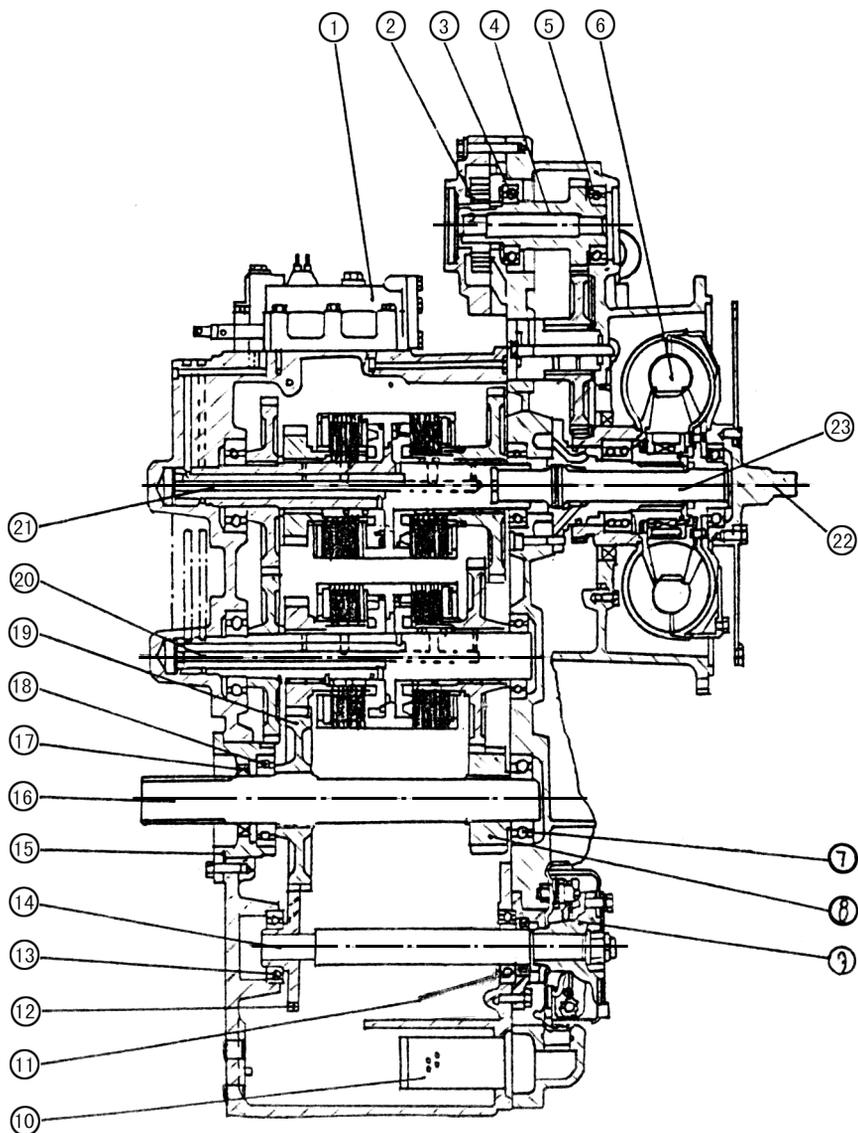


图3.1 液力变速箱

- | | | |
|-------|---------|-------------|
| 1.操纵阀 | 9.停车制动器 | 17.油封 |
| 2.供油泵 | 10.滤油器 | 18.球轴承 |
| 3.球轴承 | 11.油封 | 19.齿轮 |
| 4.轴 | 12.齿轮 | 20.后退档离合器组件 |
| 5.球轴承 | 13.球轴承 | 21.前进档离合器组件 |
| 6.变矩器 | 14.轴 | 22.弹性板(输入板) |
| 7.球轴承 | 15.轴承盖 | 23.变速箱输入轴 |
| 8.齿轮 | 16.输出轴 | |

3.1概述

本叉车所选用的液力变速箱由变矩器和动力换档变速箱构成，它具有下列特点：

(1)装有微动阀，改善了微动性能，因此，当叉车起动或在任何转速下运行时，都保持微动性能。

(2)液力离合器的摩擦片是由7块钢片和7块经过特殊处理的纸质摩擦片组成，因而确保它具有较好的耐久性。

(3)所采用的变矩器带有单向离合器，因此，提高了传动效率。

(4)在变矩器油路中，装有滤油器，提高了油的清洁度即延长变矩器使用寿命。

3.2变矩器

通常对于单级三元件的变矩器，是由装在输入轴上的泵轮，装在输出轴上的涡轮和固定在变矩器壳体上的导轮所组成。

泵轮由弹性板带动，弹性板与飞轮连接，当发动机转动的同时，泵轮也开始回转，由于离心力的作用，泵轮内的液体沿着泵轮的叶栅喷出(此时机械能转变成液动能)。

因此，液体流入涡轮的叶片，将力矩传递到输出轴，液体离开涡轮的方向在导轮作用下发生变化，使它以最佳角度流入泵轮，同时，产生一个反作用力矩推着导轮致使输出扭矩比输入扭矩大了一个与此反作用力矩等值的力矩。

当涡轮转速增加并接近输入转速时，液流的角度变化减少，输出轴上扭矩随着减小，最后液流开始以反方向流入导轮叶栅，使上述反作用力矩反向作用。在此情况下，输出轴上扭矩小于输入轴上扭矩。为了防止这种现象的发生，导轮内就装配一只单向离合器，当上述反作用力矩以反向作用时，导轮就自由转动，在此工况下，输入扭矩等于输出扭矩，从而保证高效地工作。

变矩器借机械方法(离合器)改变力矩的传递，它起着偶合器和变矩器二种作用，所以称为两相，它的特征是操作平稳和提高效率。

变矩器内装单向离合器、涡轮、泵轮和导轮，变矩器内部充满着变矩器油。

泵轮端部有只齿轮与供油泵的主动齿轮相啮合，以带动供油泵。

涡轮与(变速箱)输入轴用花键联接，它起着传递动力到液力离合器的作用。

变矩器的结构见图3.2。

3.3供油泵

供油泵的结构如图3.3。

供油泵由主动齿轮、内齿轮(被动齿轮)、壳体及盖组成，安装在变矩器壳体上端。主动齿轮由变矩器泵轮、空档齿轮以及油泵驱动齿轮进行驱动，供油泵将变速箱下部的油供给变速箱的各个部分。

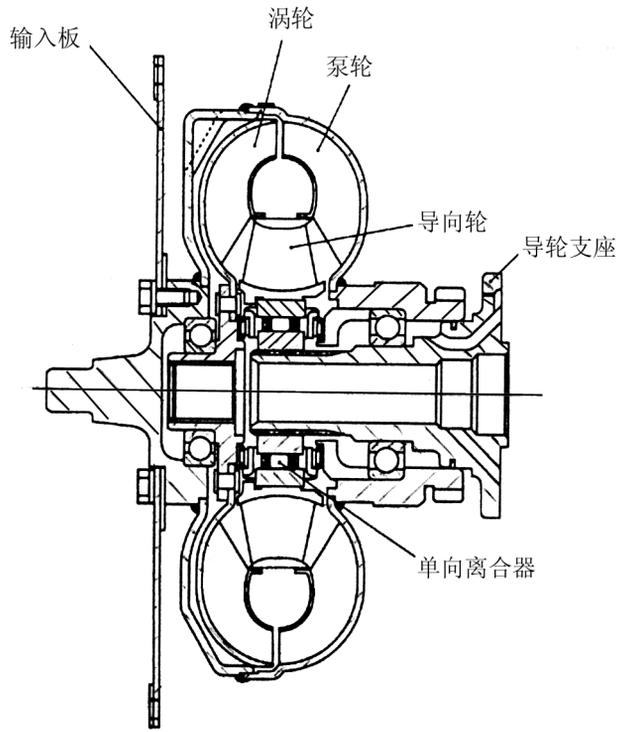


图3.2 变矩器

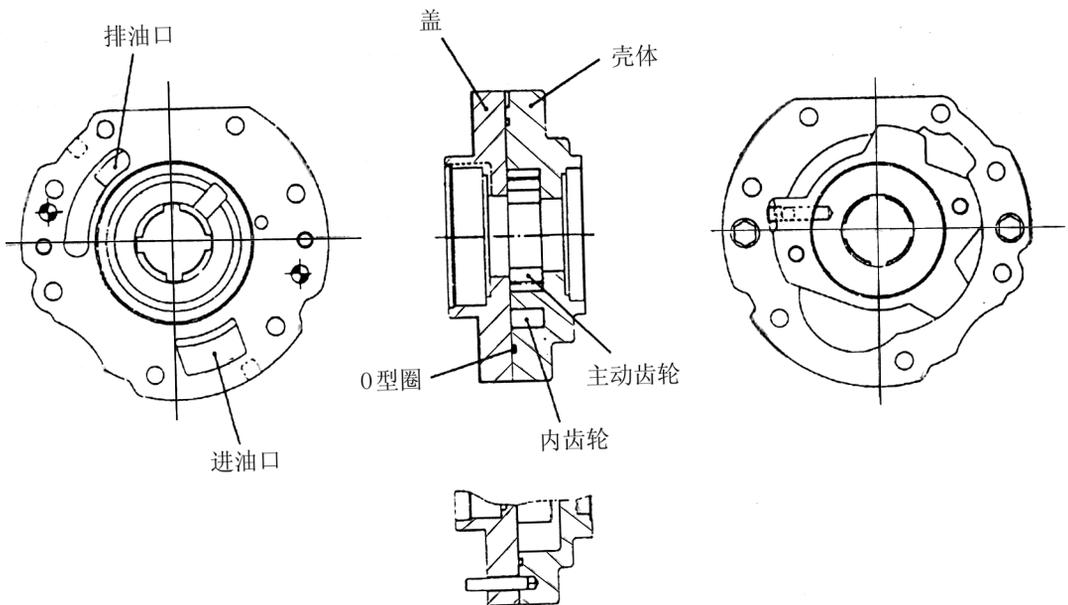


图3.3 供油泵

3.4液力离合器

前进档离合器见图3.4，后退档离合器见图3.5。

变速箱内装有液力离合器，湿式多盘离合器一侧的主动齿轮与其相应被动齿轮啮合，而后退档离合器一侧的主动齿轮，则与其相对的轴齿轮啮合。

在一组离合器内，含有6片烧结材料制成的摩擦片和7片钢制隔片，它们之间交替地装配并与活塞装在一起。

工作时，活塞的外圆和内圆的密封性分别由滑动式油封和“O”形密封圈来保证。在不工作状态下，由盘形回位弹簧脱开液力离合器，离合器表面总是有从油冷却器中返回的油来润滑，防止离合器表面粘附和磨损。

当压力油作用到活塞上，交替装配在一起的烧结摩擦片和钢制隔片受压，因此，作为整体的离合器组将动力从变矩器传递到主动齿轮。

因此，变矩器—变速箱的动力传递流程如下：

涡轮—输入轴—离合器鼓—钢制隔片—烧结摩擦片—前或后档齿轮—输出轴。

3.5操纵阀和微动阀

操纵阀见图3.6

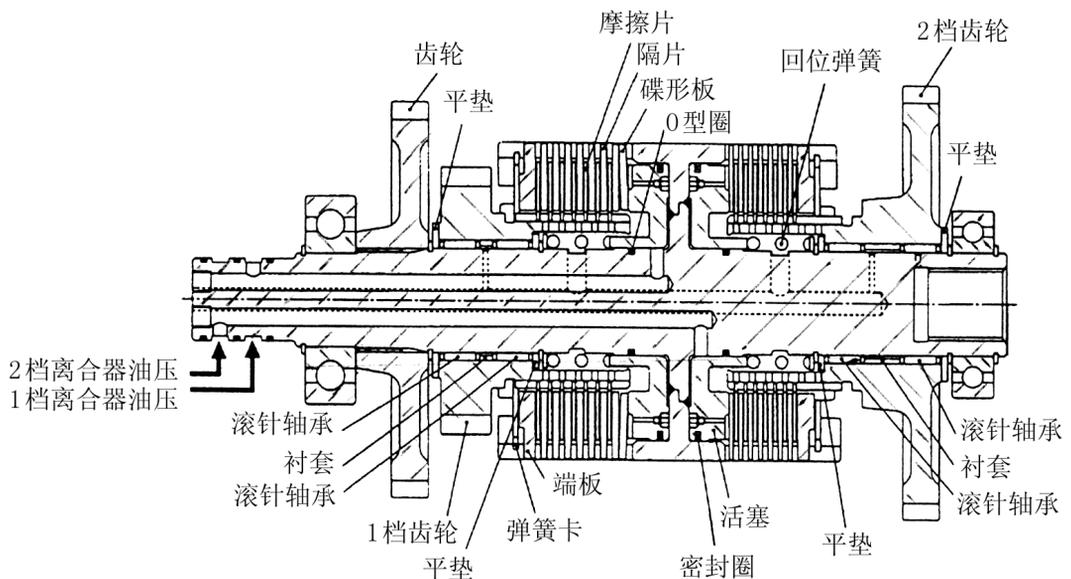


图3.4 前进档离合器

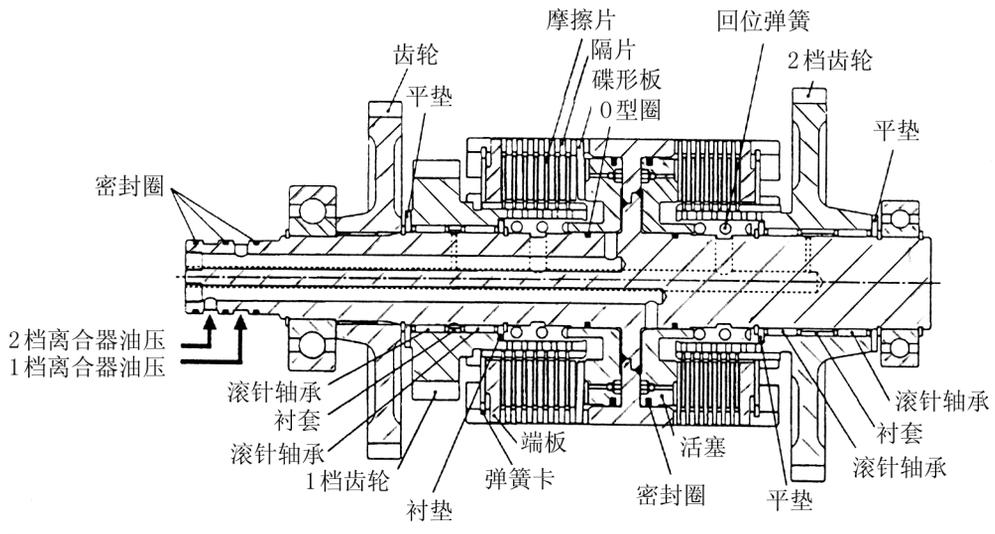


图3.5 后退档离合器

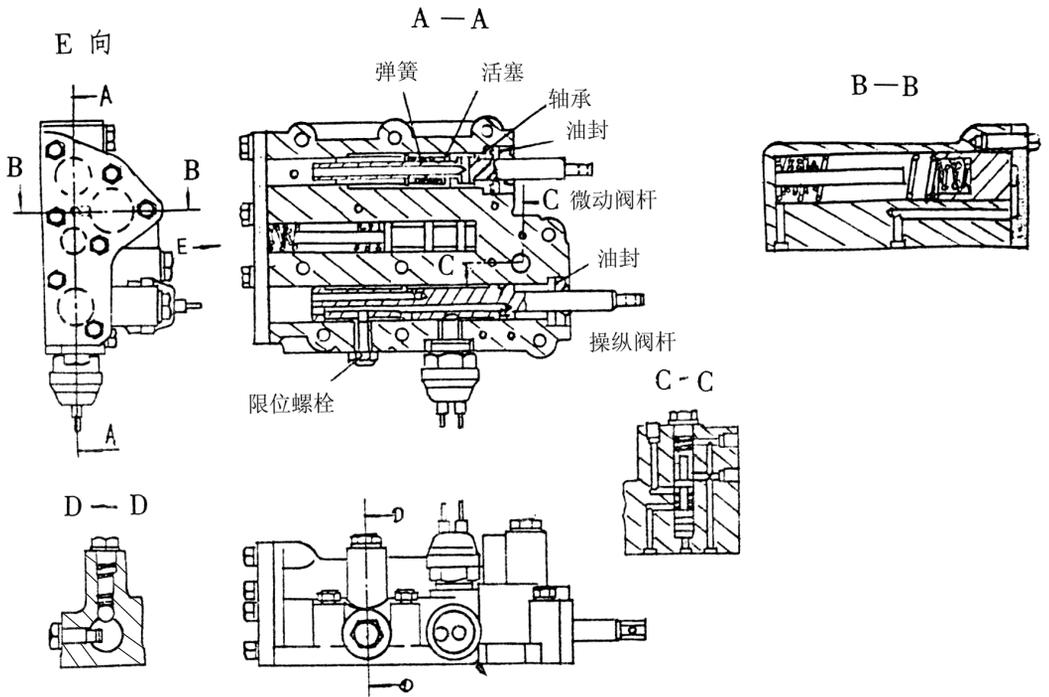


图3.6 操纵阀

操纵阀安装在变速箱壳体的上部，换档滑阀和微动滑阀均装在阀体内。

液力离合器溢流阀用来调节变速箱内部离合器的油压，而变矩器溢流阀则用来调节流入变矩器的油压。

微动阀杆是与微动踏板的连杆相联结，当踩下微动踏板时，阀杆压进，因此，离合器油压暂时降低，离合器就松开。

3.6变矩器的油路系统

见图3.7

当发动机起动后，供油泵就随着工作，变矩器油通过滤油器从油池(即变速箱壳底)经过供油泵被压出到操纵阀。

从供油泵出来的变矩器油在变矩器壳内分为两路。一路用于变矩器；另一路用于变速箱。

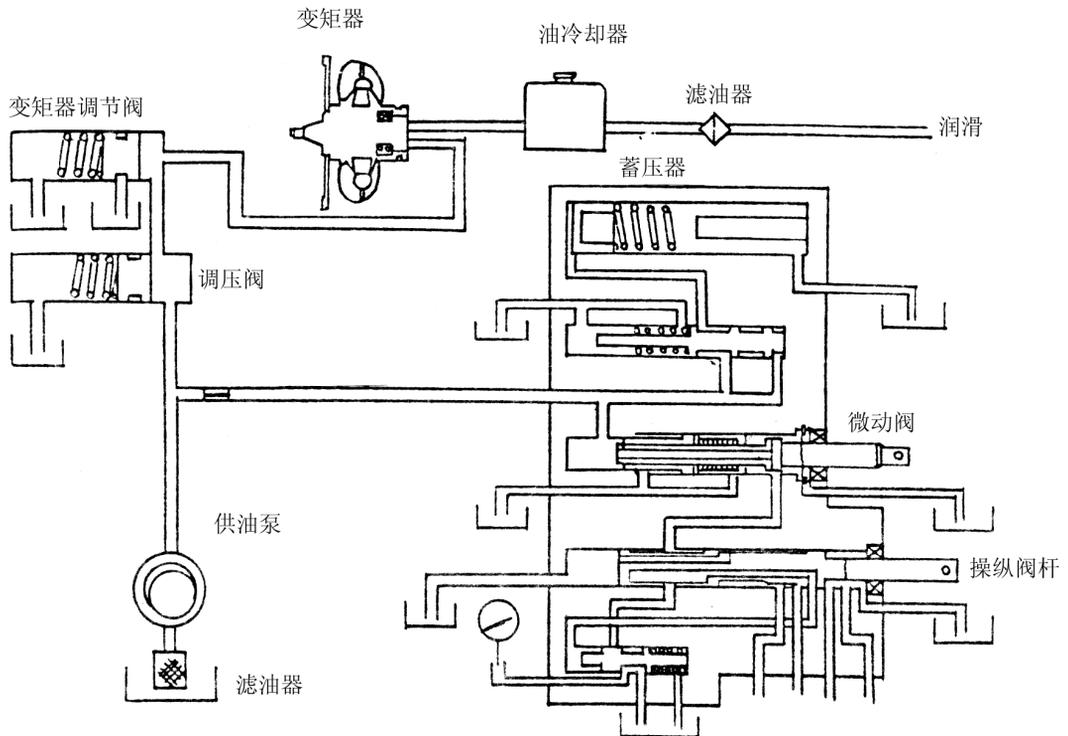


图3.7 变矩器油路系统

变速箱内离合器用的油压由其调压阀调到1.2–1.5MPa，用于变矩器的油压由变矩器调节阀调到0.5–0.7MPa，随后压力油才到达变矩器叶栅，压力油经油冷却器冷却后就润滑离合器组，然后通过滤油器返回油池，如此循环着。

当换档阀杆处于中间位置时(空档)，从换档滑阀到离合器的油路关闭，此时，液体全流到变矩器内。

当换档阀杆处于前进或后退位置时，由于调压阀的作用，油进入蓄压器，因此，在离合器开始作用到完全压合到一起期间油压逐渐增高。

当蓄压器内充满了压力油，油压剧烈地增高，使液力离合器达到完全的啮合，当前进档或后退档离合器工作时，另一种离合器(后退或前进)处于分离状态，从油冷却器来的油润滑它以防各片之间粘连，并起到冷却作用。

当踩下微动踏板时，微动阀起作用，离合器内大部分油通过微动阀被抽出回到变速箱壳底(油池)，油路与空档情况相同。

3.7 叉车发生故障时的注意事项

当叉车由于出了故障自身不能运行必须别的设备来拖拉它时，必须注意下列要求：

- (1)拆去变速箱与差速器之间的传动轴。
- (2)换档杆处于中间位置(空档)。

因为，供油泵不工作，就不能进行正常的润滑，如果驱动轮的转动传递到变速箱齿轮和离合器，就可能发生粘连现象。(所以要拆除传动轴)

3.8 排除故障

- (1)动力不足：见表3.2
- (2)油温升高不正常：见表3.3
- (3)变速箱噪音大：见表3.4
- (4)传动效率低：见表3.5
- (5)漏油：见表3.6

表3.2 动力不足

部件	故障产生的原因	检查方法	排除方法
变矩器	A、油压太低		
	(1)油位低	检查油位	加油
	(2)吸油侧吸入空气	检查接头和油管	重新拧紧接头并更换密封件
	(3)油滤器阻塞	拆卸并检查	清洗或更换
	(4)供油泵排量不足	拆卸并检查	更换
	(5)主溢流阀盘弹簧变形	检查弹簧张力	
	(6)密封环或“O”形密封圈损坏或磨损	拆卸并检查	更换
	B、飞轮损坏或与其它零件相碰	抽出少量油并检查有否外来杂物存在	更换
变速箱	A、用油不当或起泡	检查	
	(1)吸油侧吸入空气	检查接头和油管	重新拧紧接头或更换
	(2)变矩器油压太低或起泡	测量压力	调整压力
	B、离合器打滑		
	(1)油压低	测量压力	调整压力
	(2)密封环磨损	拆卸、检查并测量	更换
	(3)离合器活塞环磨损	拆卸并检查	
	(4)摩擦片磨损和钢片变形	拆卸并检查起动发动机，将换挡杆分别放在前进、后退和中位，中位时，叉车运转前进和后退时叉车不工作	更换
C、微动连杆和换挡阀杆位置不正确	检查并测量	调整	
发动机	发动机功率降低	检查失速时的转速 检查发动机工作时的声音， 处在中位(空档下)检查发动机 最高转速	调整或修理发动机

表3.3 油温升高不正常

部件	故障产生的原因	检查方法	排除方法
变 矩 器	(1)油位低	检查油位	加油
	(2)滤油器阻塞	拆卸并检查	清洗或更换
	(3)飞轮与其它另件相碰	排泄滤油器或油池中的油并 检查是否有外部杂物	更换
	(4)吸入空气	检查吸气侧的接头和油管	拧紧接头或更换垫片
	(5)油内混进水	排出油并检查	换油
	(6)油流量低	检查管路是否损坏或弯曲	修复或更换
	(7)轴承磨损或卡住	拆卸并检查	修复或更换
变 速 箱	(1)离合器打滑	换档杆处空档位置 检查叉车是否运转	更换离合器的摩擦片
	(2)轴承磨损或卡住	拆卸并检查	更换

表3.4 变速箱噪音大

部件	故障产生的原因	检查方法	排除方法
变 矩 器	(1)弹性板断裂	在低速下，检查转动声音	更换弹性板
	(2)轴承损坏或磨损	拆卸并检查	更换
	(3)齿轮断裂	拆卸并检查	更换
	(4)花键磨损	拆卸并检查	更换
	(5)供油泵噪声大	拆卸并检查	修复或更换
	(6)螺栓松动	拆卸并检查	拧紧或更换
变 速 箱	(1)轴承磨损或卡住	拆卸并检查	更换
	(2)齿轮断裂	拆卸并检查	更换
	(3)花键磨损	拆卸并检查	更换
	(4)螺栓松动	拆卸并检查	拧紧或更换

表3.5 传动效率低

部件	故障产生的原因	检查方法	排除方法
变矩器	(1)弹性板断裂	在低速下检查转动声音,并检查前盖是否转动	更换
	(2)油量不足	检查油位	加油
	(3)供油泵的驱动系统失灵	拆卸并检查	更换
	(4)轴断裂	拆卸并检查	更换
	(5)油压太低	检查供油泵进油侧是否形成吸入压力	更换
变速箱	(1)油量不足	检查油位	加油
	(2)密封环损坏	拆卸并检查	更换
	(3)离合器片打滑	检查离合器油压	更换
	(4)轴断裂	拆卸并检查	更换
	(5)离合器盖断裂	拆卸并检查	更换
	(6)离合器盖的弹簧挡圈断裂	拆卸并检查	更换
	(7)离合器油箱内有杂物	拆卸并检查	清洗或更换
	(8)轴的花键部分磨损	拆卸并检查	更换

表3.6 漏油

部件	故障产生的原因	检查方法	排除方法
变矩器和变速箱	(1)油封损坏	拆卸并检查,油封唇口或者其他滑动的配合部分是否磨损	更换油封
	(2)壳体连接不正确	检查	拧紧或更换垫片
	(3)接头和油管松动	检查	拧紧或更换管子
	(4)排油塞松动	检查	拧紧或更换
	(5)油从通气孔喷出	排出油并检查油中是否混进水,检查吸油接头中是否吸入空气检查通气装置的通气孔	换油 拧紧或更换密封 修复
	(6)油量过多	检查油位	排出过多的油

4.驱动桥

驱动桥的主要参数见表4.1

表4.1

项 目		叉车吨位		
		5-7t	7.5t	8.5-10t
驱动桥型式		全浮式、铸钢桥		
主减速器	型 式	螺旋伞齿轮式		
	减速比	4.75	6.33	
轮边 减速器	型 式	行星齿轮式		
	减速比	4.25	3.75	
总减速比		20.19	23.75	
油容量	主减速、差速器	10 l		
	轮边减速器	左右共8 l	左右共10 l	
车 轮	轮胎(左右各二)	8.25-15-14PR	8.25-20-14PR	9.00-20-14PR
	轮辋	6.50-15	7.0-20	
	气压 kPa	830	830	760

4.1概述

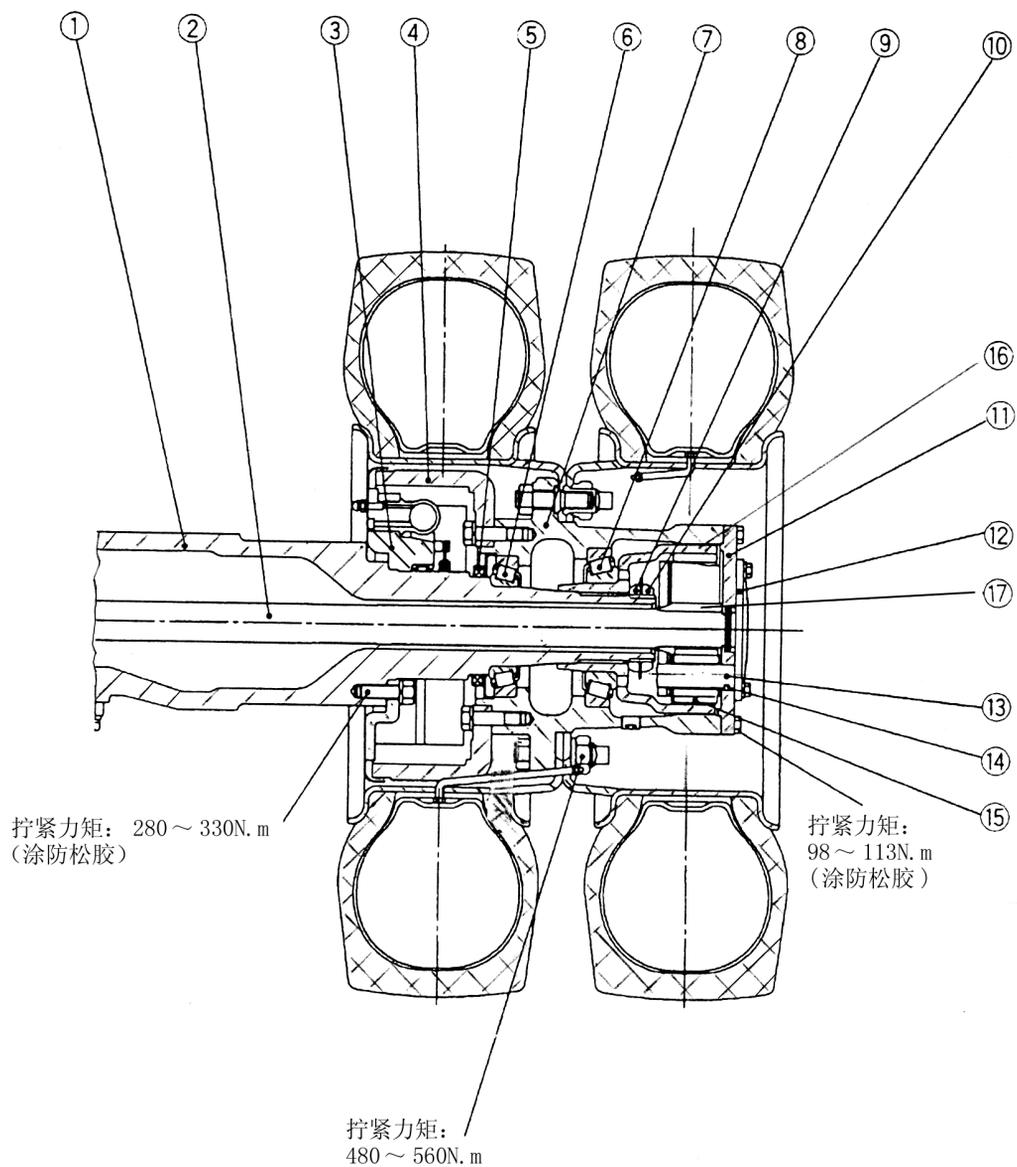
驱动桥由主减速器、差速器，轮边减速器和行车制动器等组成，见图4.1和图4.2。驱动桥与车架前部扇形板用螺栓连接，而门架则安装到驱动桥壳上。

4.2主减速器、差速器

主减速器、差速器主要由左右差速器壳，齿圈(螺旋伞齿轮)和主动小齿轮等组成，它们都装在主减速器壳内，如图4.3所示。并通过垫片撬到驱动桥壳上。

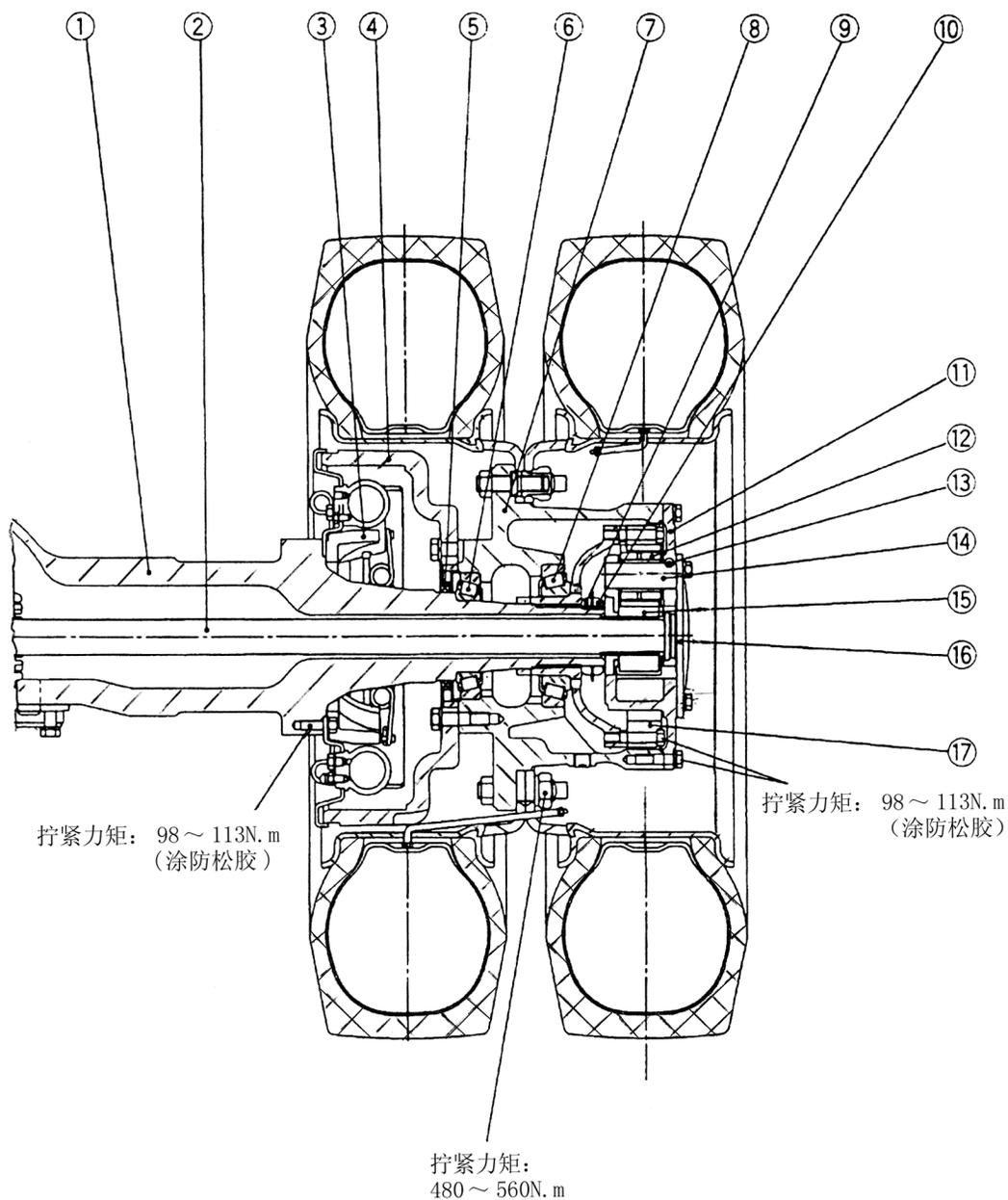
差速器壳为剖分式，左右差速器壳用螺栓联接，其内装配着半轴齿轮和(固定到十字轴上的)行星齿轮，这二种齿轮是互相啮合的。

主动小齿轮轴是由二只装在轴承座内的圆锥滚子轴承支承着。轴承座则通过垫片和螺栓与主减速器壳固定。齿圈是螺旋伞齿轮式，它用螺栓撬到右差速器壳上，从变速箱传递来的动力通过小齿轮(轴)和齿圈而减速。



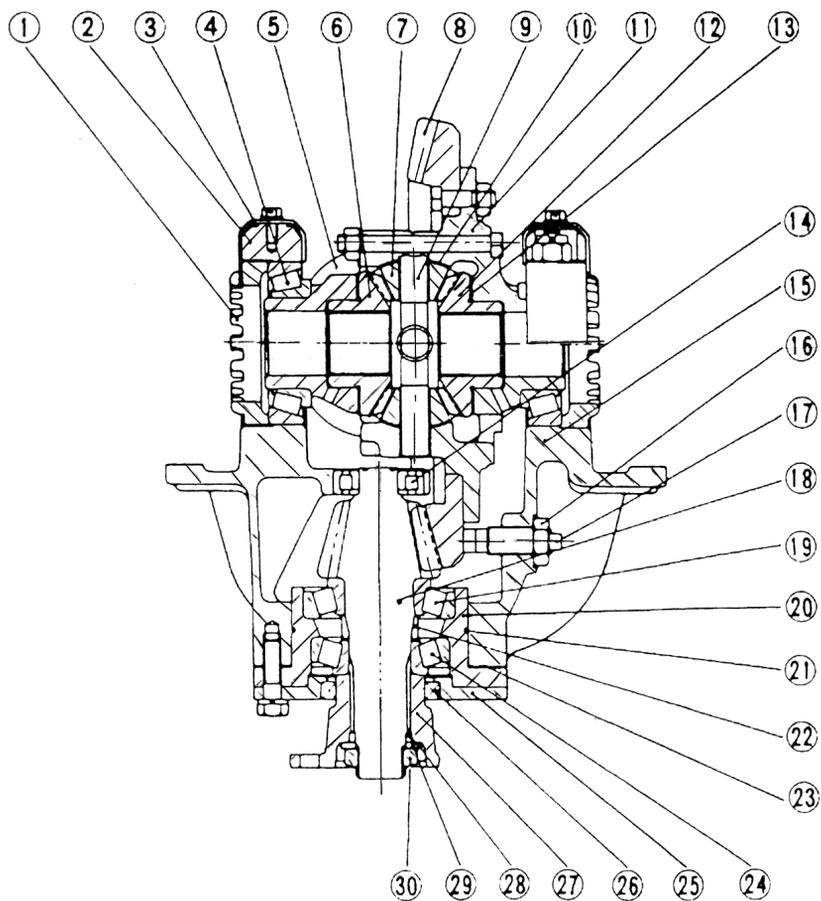
- | | | | |
|-------|----------|----------|---------|
| 1.桥壳 | 6.圆锥滚子轴承 | 11.行星齿轮架 | 16.齿圈 |
| 2.半轴 | 7.轮毂 | 12.端盖 | 17.太阳齿轮 |
| 3.制动器 | 8.圆锥滚子轴承 | 13.轴 | |
| 4.制动鼓 | 9.调整螺母 | 14.钢球 | |
| 5.油封 | 10.锁紧螺母 | 15.行星齿轮 | |

图4.1 驱动桥(5-7t叉车)



- | | | | |
|-------|----------|----------|-------|
| 1.桥壳 | 6.圆锥滚子轴承 | 11.行星齿轮架 | 16.端盖 |
| 2.半轴 | 7.轮毂 | 12.行星齿轮 | 17.齿圈 |
| 3.制动器 | 8.圆锥滚子轴承 | 13.钢球 | |
| 4.制动鼓 | 9.调整螺母 | 14.轴 | |
| 5.油封 | 10.锁紧螺母 | 15.太阳齿轮 | |

图4.2 驱动桥（7.5-10t叉车）



- | | | |
|------------|-------------|-----------|
| 1.调整螺母 | 11.差速器壳体(右) | 21.O型圈 |
| 2.端盖 | 12.半轴齿轮 | 22.衬套 |
| 3.锁板 | 13.止推垫片 | 23.调整垫 |
| 4.圆锥滚子轴承 | 14.滚子轴承 | 24.圆锥滚子轴承 |
| 5.差速器壳体(左) | 15.主减速器壳体 | 25.油封架 |
| 6.半轴齿轮 | 16.锁紧螺母 | 26.油封 |
| 7.行星齿轮 | 17.调整螺栓 | 27.法兰 |
| 8.螺旋伞齿轮 | 18.主动齿轮轴 | 28.O形圈 |
| 9.十字轴 | 19.圆锥滚子轴承 | 29.垫片 |
| 10.止推垫片 | 20.轴承座 | 30.锁紧螺母 |

图4.3 主减速器、差速器

4.3轮边减速器

轮边减速器包括一只太阳齿轮，一组行星齿轮和一只内齿圈，二套轮边减速齿轮装置分别装在驱动桥壳的两端，太阳齿轮用花键装在半轴上并用弹簧挡圈挡住，行星架装在轮壳上，装在行星架内的一组行星齿轮轴上分别装着一组行星齿轮，内齿圈(或通过内齿圈座)用花键装在驱动桥壳上。

动力传递的原理如下：见图4.4

当太阳齿轮旋转时(即半轴转动)，转动就传递给行星齿轮和内齿圈，但是，由于内齿圈是固定到驱动桥壳两端上，因此，行星齿轮就围绕太阳齿轮旋转，同时还自转。行星齿轮装在行星齿轮支架上而该支架又与轮毂相联结，轮辋也与轮毂联在一起，这样，半轴的动力使车轮产生转动。

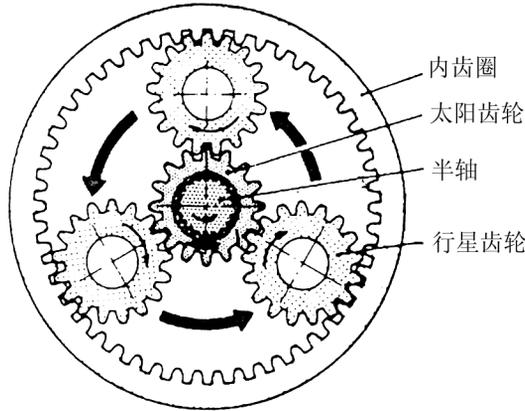


图4.4 轮边减速器

4.4排除故障

见表4.2所列说明

表4.2

故 障	产生故障的原因	排除方法
油从主减速器壳漏出	主减速器壳的联接螺栓松动或垫片破损	拧紧或更换
	通气孔堵塞	清洗或更换
	油封磨损或损坏	更换
差速器噪音大	齿轮磨损、损坏或断裂	更换
	轴承磨损、损坏或破裂	更换
	齿隙不适当	调整
	联接半轴齿轮与半轴的花键配合松了	更换零件
	齿轮油不足	按需加油

4.5维修数据

见表4.3

表4.3

部件	项 目	标准值(mm)
差 速 器	轴承座的垫片厚度	0.1,0.2,0.5
	法兰与油封的配合直径	69.95-70
	法兰与主动小齿轮(轴)的花键齿隙	0.036-0.067
	主动小齿轮与齿圈的齿隙	0.20-0.30
	主动小齿轮的预载荷	2.5-3.5(N.m)
	齿圈的回摆	0.25-0.38
	固定齿圈的螺栓拧紧力矩	100-150(N.m)
	固定差速器壳的螺栓拧紧力矩	100-150(N.m)
	行星齿轮的垫片厚度	1.562-1.613
	联接半轴齿轮与半轴花键齿隙	0.038-0.130
桥 壳	固定桥壳和主减速器壳的螺栓拧紧力矩	150-175(N.m)
	桥壳两端小轴承(图4.1序号6或图4.2序号6)与桥壳的配合直径	89.66-89.88
	桥壳两端油封与桥壳的配合直径	109.913-110
	固定桥壳与车架的螺栓拧紧力矩	630-946(N.m)
	制动器底板与桥壳的螺栓拧紧力矩	280-330(N.m)
	桥壳与门架的配合直径	189.2-190
轮 毂	轮毂与小轴承的配合直径	159.32-159.72
	轮毂与大轴承的配合直径	179.32-179.72
	轮毂与油封的配合直径	164.6-165
	固定制动鼓与轮毂的螺栓拧紧力矩	280-330(N.m)
	固定轮毂与行星齿轮架的螺栓拧紧力矩	98-113(N.m)
	轮毂螺母的拧紧力矩	480-560(N.m)

5.制动系统(主要参数见表5.1)

表5.1

项目		叉车型号	CPCD50、60、70	CPCD75、85、100	
		国产发动机			
行车制动器	制动形式		真空助力	动力制动	
	制动器形式		前轮、内胀式、蹄式制动器		
	制动鼓内径	mm	Φ 317.5	Φ 438.15	
	分泵内径	mm	Φ 31.75	Φ 47.62	
	蹄片尺寸(长×宽×厚)	mm	324×100×10	489×100×12.7	
	蹄片表面积	cm ²	4×324	4×489	
停车制动器	形式		装在变速箱中间轴上,机械、内胀式		
	制动鼓内径	mm	Φ 160		
	蹄片尺寸(长×宽×厚)	mm	140×36×3.5		
	蹄片表面积	cm ²	50.4		
制动泵、阀	制动主缸		Φ 25.4	/	
	真空助力器直径 前壳/后壳		Φ 9" /Φ9"	/	
	制动阀	形式: 主阀/安全阀		/	开心式/闭心式
		移动形式		/	弹簧式
		入口流量	l/min	/	27
最大工作油压		MPa	/	10.5	
储能器	形式		/	囊式	
	容积	cc	/	100	
	活塞直径×行程	mm	/	Φ50X51	
	油压: 最大时/工作时	MPa	/	9.5/6	
	溢流油压	MPa	/	13	

注: 搭载康明斯QSF3.8发动机车型5-10t均为动力制动。

5.1概述

制动系统由行车制动与停车制动两部分所组成，行车制动器装在驱动轮内，而停车制动器则装在变速箱后侧一中间轴上。

行车制动方式有动力制动和真空助力制动两种方式。K系列7.5-10t标配采用动力制动，K系列5-7t标配采用真空助力制动。

5.2动力制动(系统示意图见图5.1)

采用动力制动方式的行车制动系统由制动踏板、制动阀、储能器及制动器组成。

动力制动是利用叉车液压系统专设的小齿轮泵传递的压力油，一路进入制动阀，进入制动器的制动分泵产生制动，另一路进入储能器，储蓄能量，以供备用，二路都由制动踏板的行程来控制。

储能器只在操作制动踏板时才能充液蓄能。为保证发动机意外停止工作或油泵出现故障时的人车安全性，在每次发动机启动后或储能器报警蜂鸣器鸣响时，务必踩下制动踏板(踏板行程踩到底)，同时踩下油门，保持5秒以上给储能器充液蓄能。

5.2.1制动踏板装置(参见图5.2)

制动踏板与微动踏板通过一托架安装在车架左侧，位于右边的制动踏板通过连杆推动制动阀的活塞总成，使踏板对压力油进行控制，位于左边的微动踏板与右边的制动踏板起联动作用，同样能操纵制动阀，同时又能操纵变速箱的微动阀。

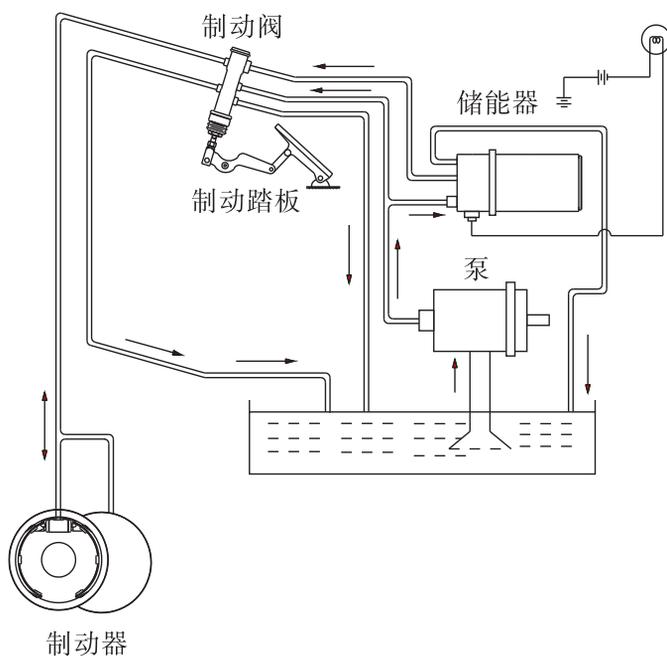


图5.1 制动系统

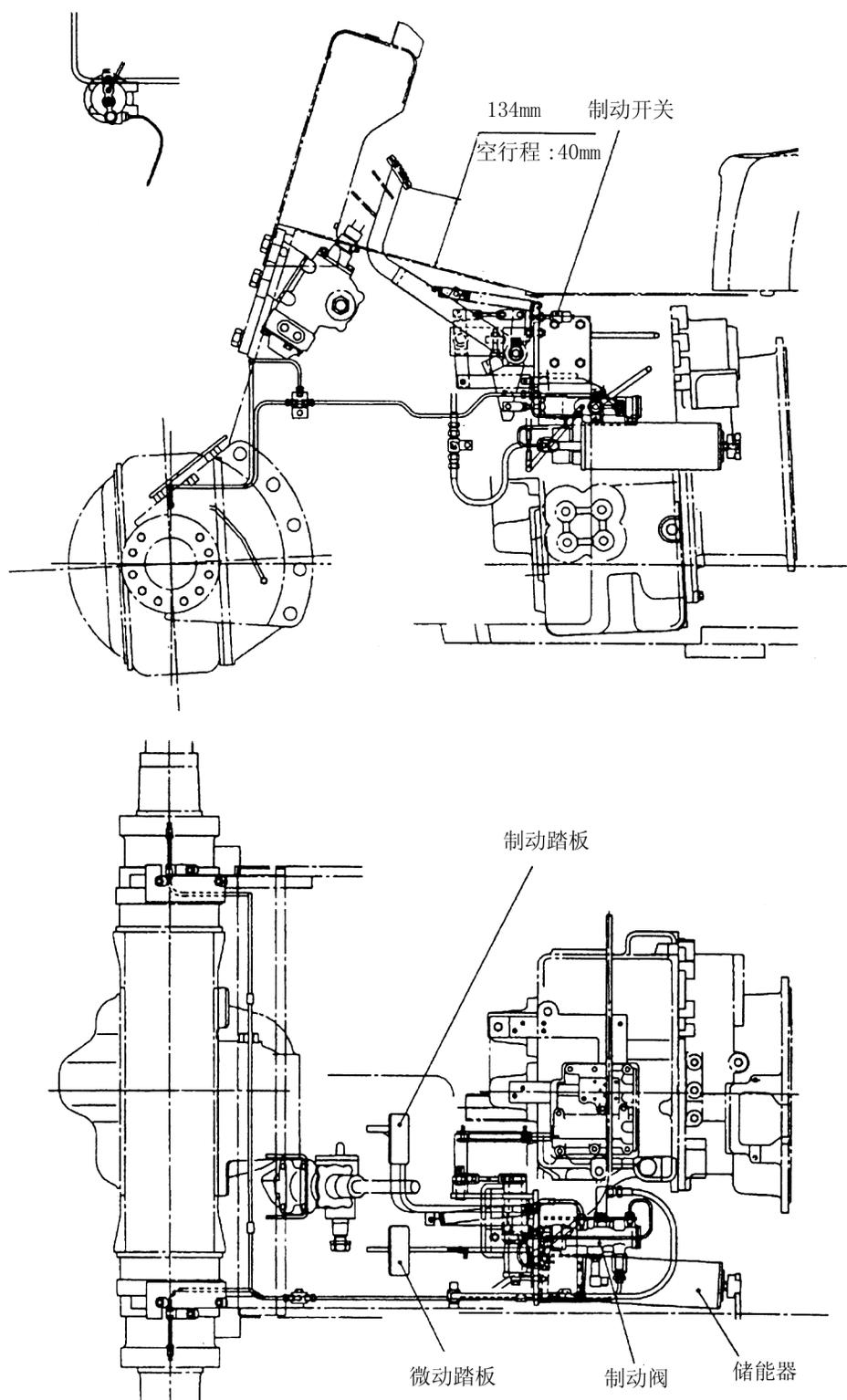


图5.2 制动踏板装置

5.2.2 制动阀(见图5.3)

(1)非制动状态

在未进行制动工况下，由于制动阀A口打开，泵接口与油箱相通，泵处于泄荷状态。

(2)制动工况的开始与结束

a)当踩下制动踏板、活塞总成 10 向左移动，随之阀套 7 与反冲活塞 5 被弹簧组 8 压向左侧，同时使回位弹簧 6 向左侧压缩。

b)由于件 7 的移动，将 A 处关闭，并使 D 与回油箱接口断开，B 相应开启，使 D 室与泵接口开通。

c)此时阀套 7 再向左移，C 处由于压缩使泵接口与 D 室的油压上升，即通向制动分泵的油压也随之上升，同时 D 室较高的油压向右推动反冲活塞 5，此推力与踏板力相平衡。

d)当活塞右端输入最大踏板力时，为了让 D 室的油压不要超过最大调整油压，用螺栓与踏板支架进行限位。

e)脚离开踏板，由反冲活塞的反力以及件 6、8 的弹簧反力，使阀套 7 回复原位，制动过程结束。

(3)储能器工作过程

当油泵停止工作(因发动机熄火)或损坏时，需储能器进入工作状态。

a)将制动踏板进一步下踩时，阀套 7、反冲活塞 5、单向阀触销 3 一起向左移动，触销将球顶开，此时 D 室与储能器接口接通，利用储能器压力油对制动分泵起制动作用。

b)脚离开踏板，阀套、反冲活塞及触销同时右移，单向阀的球在弹簧力作用下与阀座恢复接合(单向阀关闭)触销相应在该位置停止。

c)反冲活塞右移，C 处打开，使制动器制动分泵的油通过 D 室返回油箱。

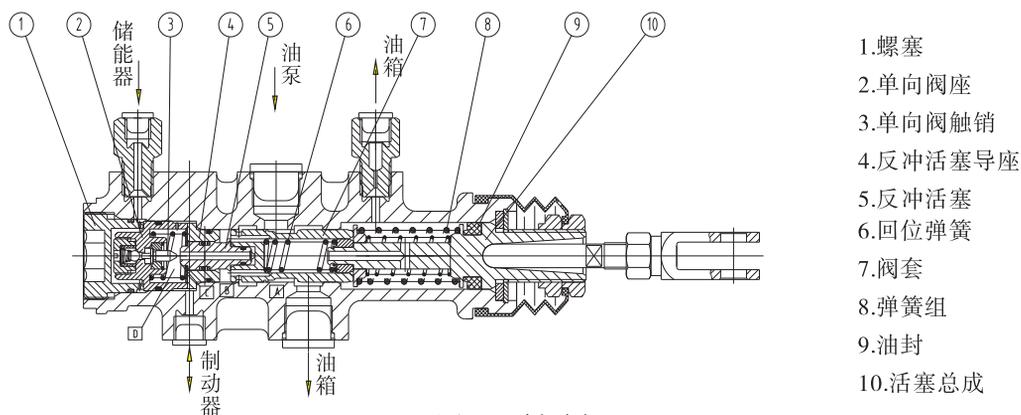


图5.3 制动阀

5.2.3 蓄能器

在发动机停止工作或油泵出现故障时，蓄能器可作为非常能源使用，满足制动需要，蓄能方式为囊式。主要工作原理：液压囊式蓄能器是利用气体（氮气）的可压缩性来蓄积液体的原理（即采用氮气作为压缩介质）而工作的。是利用气囊内气体体积随压力的变化而变化，从而达到储存或释放液体来储蓄能量。

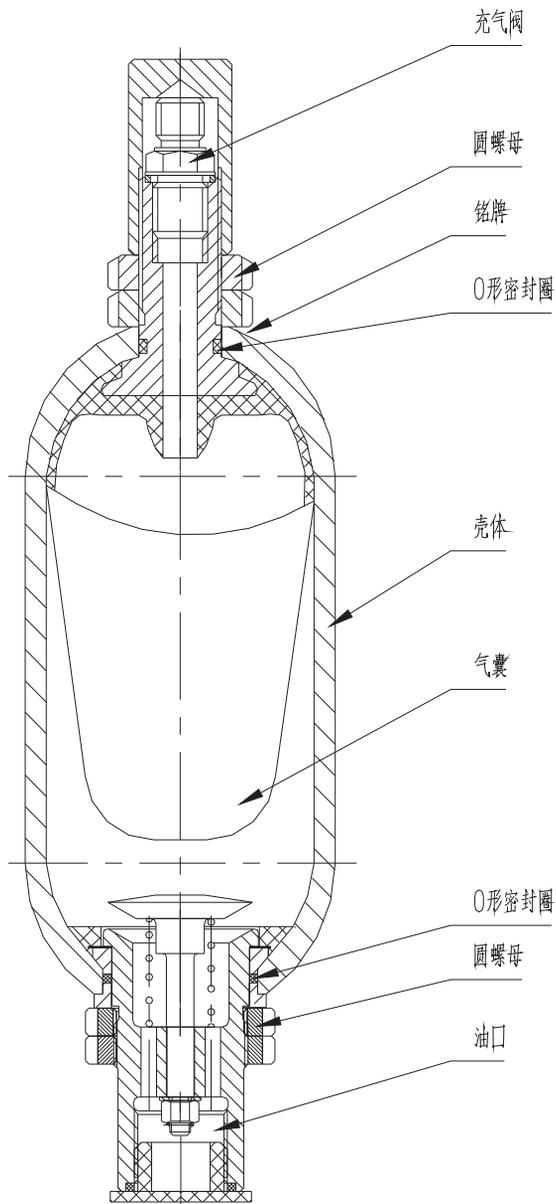


图5.4 NXQ-A型 囊式蓄能器结构示意图

注意事项

●为充分发挥蓄能器功能，蓄能器应垂直安装。为便于蓄能器的维护和检查，蓄能器的上方及周围应留有一定空间。

●安装蓄能器，应牢固地支持在托架上或壁面上，卡箍必须拧紧。

●不得在蓄能器上进行焊接，铆接或机械加工；

●蓄能器的气囊内只允许充装氮气，严禁充装空气或者氧气，气囊外的介质为石油基液压油。

检查和维护 -- 日常检查

●检查漏气：蓄能器投入运行后，应定期对气囊内的压力进行检查，开始每月检查气囊气压一次，半年后，半年检查一次。发现有漏损应及时补充气体，漏损严重时查明原因(气囊损坏、充气阀密封不严或充气阀与充气阀座密封不严等)，及时修复。

●检查方法：关闭发动机，重复踩制动踏板。通过测量制动液压油的压力可以测出气压。压力渐渐降至某一水平，突然跌至零。跌至零前的最后读数为充气压力。此外，还可以利用充气工具直接检查充气压力，但首先要排干蓄能器中制动液压油，每检查一次都会放掉一点气体。

充氮条件

当检查蓄能器，发现气压低于5.5MPa，需要对蓄能器进行充氮；

充气方法

(1) 充气前应准备好氮气瓶和充氮工具，用充气工具进行充氮；

(2) 先用刷子蘸取洗衣粉液或肥皂水涂在蓄能器各接口和密封处，如发现漏气，应卸压并及时维修；

(3) 接好测压装置；拧紧放气塞，以免充气时漏气；

(4) 将充气工具一端与蓄能器充气口连接，另一端通过充气管路接头与氮气瓶出气口连接；

(5) 顺时针旋开蓄能器上端的针阀，顶开阀门；

(6) 打开氮气瓶上的阀门开关，接通气源。

(7) 一边慢慢打开充气工具控制开关进行充气，让压力表指针读数缓慢上升，一边仔细观察压力表指针读数；

(8) 充氮应缓慢进行，只有当气囊膨胀关闭进油阀后，才允许适当加大充气速度。

(9) 当压力达到预定压力(5.5MPa)时，立即关闭充气工具控制开关；

(10) 关闭氮气瓶上的阀门开关，再逆时针旋转关闭蓄能器上端的针阀，关闭阀门；

(11) 将充气工具两端分别从蓄能器充气口和氮气瓶出气口松开卸下，与氮气瓶一起收好。

蓄能器的维修

- 充气阀密封不严，卸压后更换充气阀；
- 充气阀与充气阀座密封不严，卸压后更换垫圈；
- 气囊破损，卸压后更换气囊。更换气囊时，蓄能器应从系统上卸下才能更换；
- 阀体、充气阀座与壳体连接处漏油，卸压后更换O型密封圈；
- 上述任何一种维修，均在维修前先卸去蓄能器中的液压油，然后用充气工具排尽气囊中的气体，然后才能拆卸蓄能器及各零件。

安全使用的建议

- 蓄能器是受法律管制的压力容器，使用前和使用时请咨询并遵守当地现行法规。
- 必须使用和整车相同的液体介质，如果实际使用的液体介质和要求不一致，我公司拒绝对所有后果负任何责任。
- 请监控好使用环境，必要时，请针对热源、电场、磁场、雷击、潮湿、恶劣气候等情况作好防护。
- 铭牌被损坏或遗失时，请将铭牌更换。不允许使用没有铭牌的蓄能器。

5.3真空助力制动

5-7t采用真空助力制动即采用真空助力器带制动主缸(总泵)总成以实现助力制动。

真空助力器是利用真空度(负压)为动力(即利用真空压力与大气压之间的压力差)使操纵者在较轻的制动踏板力的作用下,可获得较高的制动分缸(分泵)油压,起到助力、省力的作用,减轻了司机的劳动强度,提高了行车制动的安全性。

主要性能参数见表5.2

表5.2

名 称		计算单位	数 值
真空缸有效直径		mm	Φ243
真空助力器最大行程		mm	31
助力比			8.4
制动主缸	直径	mm	Φ25.4
	最大行程	mm	31
	前腔排量	ml	8.4
	后腔排量	ml	7.6
总成最大外径		mm	Φ249
安装板尺寸		mm	60×80, 4-M8孔
出油口尺寸		mm	2-M10×1
自重		kg	5.3

5.3.1真空助力器与制动主缸总成

5-7t 叉车所用 9" + 9" 双膜片真空助力器与制动主缸总成其外形图见图 5.5，内部构造见图 5.6，总成的工作情况简单介绍如下：

(1)非工作状态

在真空助力器不工作时，锥形大弹簧3将控制阀推杆1连同控制阀活塞5推到后端极限位置，控制气阀 4 则被锥形小弹簧 6 紧压在件 5 上，从而关闭了空气阀口，此时加力气室前后两腔经通道、控制阀腔和通道B互相连通，并与大气隔断，在发动机及真空泵工作时，加力气室前后两腔都有一定的真空度。

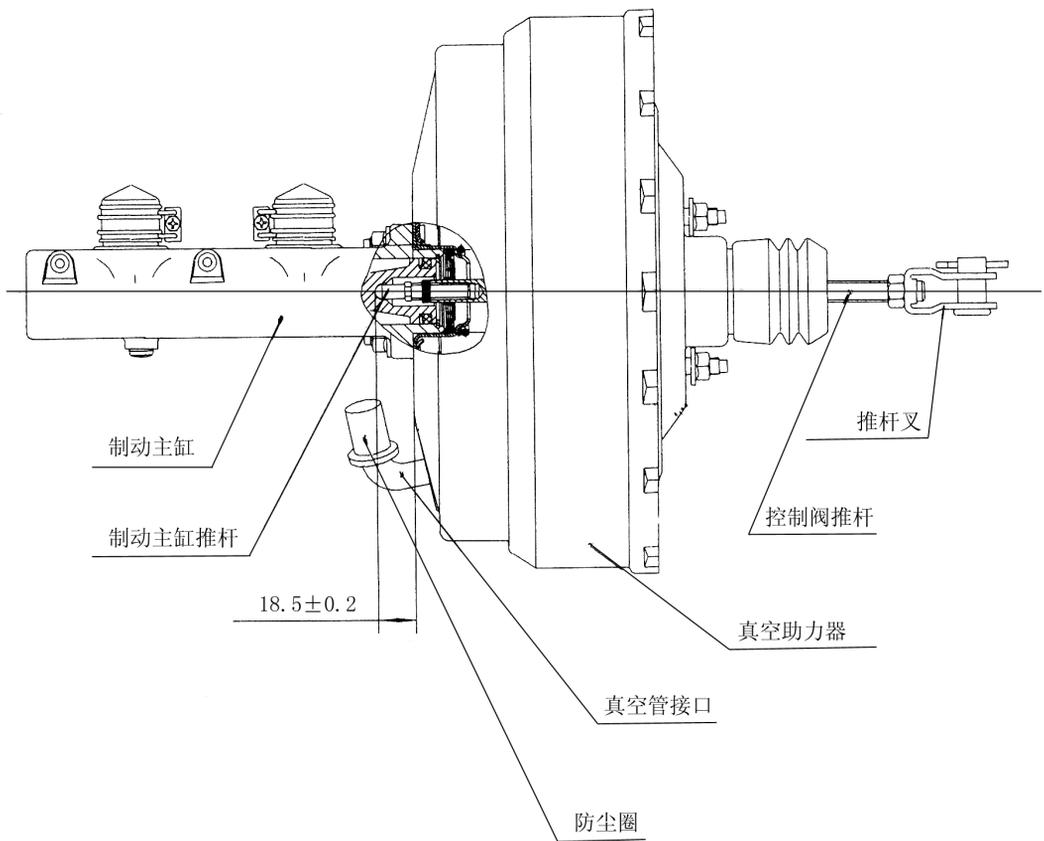


图5.5 真空助力器与制动主缸外形图

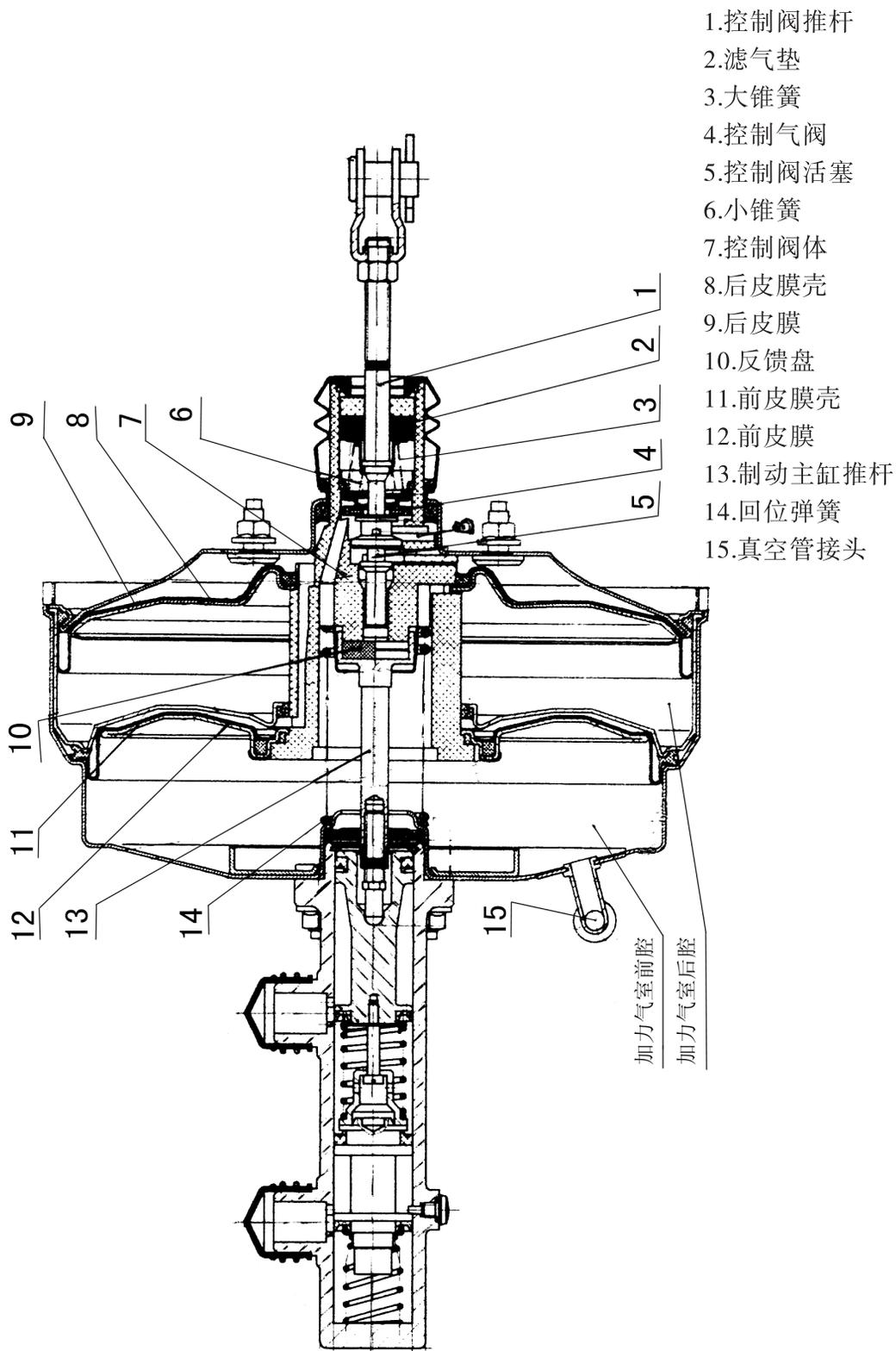


图5.6 真空助力器与制动主缸构造图

(2)制动工作状态

a)当刚踏下制动踏板时，踏板力经杠杆放大作用到控制阀杆1上，并压缩件3，连同件5一起前移，经反馈盘10和主缸推杆13的作用，使制动主缸内产生一定的压力并传到制动轮内的制动分缸(分泵)，与此同时控制气阀4在小锥簧6的作用下随同伴5前移，与控制阀体7上的真空阀口接触，并关闭之，使加力气室前后两腔隔开(即加力气室后腔与真空源断开)。

b)随着控制阀推杆1继续前移，控制阀活塞5离开件4，外界大气则经滤气垫2及控制阀腔和通道B充入加力气室后腔，这样由加力气室两腔气压差所造成向前的作用力，除了一小部分用来平衡大锥簧3的作用力外，其大部分作用力经控制阀体7，作用在反馈盘上，并传递到制动主缸，起到了助力的作用。

3.制动过程终止，恢复非工作状态

a)在踏动制动踏板的过程中(即控制阀推杆前移)，空气经被打开了的空气阀口不断进入加气室的前后腔，控制阀体不断向前移动;当制动踏板停止踩动而停留在某一位置时，控制阀体也随之前移到使空气阀口关闭的位置停下来，此时真空阀口和空气阀口均被关闭，助力器处于平衡状态，即加力气室前后两腔的气压差同制动主缸油压压力、控制阀推杆的推力三者之间保持了平衡状态，车轮制动器处于刹车状态。

b)当放开制动踏板后，在回位弹簧14和大锥簧3的作用下立即将控制阀推杆1和控制阀活塞5推向后方，使控制气阀4脱离真空阀口，于是一个制动过程结束，恢复到原来的非工作状态。

5.3.2真空助力器与制动主缸总成的安装方法

(1)将助力器4-M8螺栓与安装支架连接装于叉车车架上，将助力器端部的调整叉同制动踏板连杆连接，再将4-M8螺母并紧，拧紧力矩为12N.m-18N.m。

(2)将真空软管接于助力器的真空管接头上，保持密封。

(3)将制动油管同制动主缸出油口2-M10×1螺纹连接，拧紧力矩为12N.m-16N.m。

(4)打开贮液室旋盖，注入制动液(不得混入灰尘或杂质)排净整个制动系统内空气。

(5)单独更换制动主缸或真空助力器时，两者之间的连接螺母的拧紧力矩为12N.m-18N.m。

(6)真空助力器与制动主缸配合面的推杆头请勿轻易调整。

5.3.3用户注意事项

(1)本产品必须使用本说明书规定的制动液。

(2)该总成在加制动液后，必须排尽管路中的空气。

(3)排气结束后观察贮液罐的液面应在中间位置。

(4)出现表5.3所列故障现象时必须由有资格的专业人员修理，用户不得擅自拆卸。

5.3.4故障及原因分析，见表5.3

表5.3

故障及现象	原因分析
主缸二腔或任一腔无油压建立，表现在踏板行程突然变大	(1)主缸皮圈磨损 (2)出油管道损坏
输出油压不大，踏板力变沉重	(1)助力器真空泄漏 (2)发动机真空管道泄漏
贮油罐经常缺油	(1)油缸联接处泄漏 (2)主缸第一活塞皮圈磨损
制动踏板低软	(1)油路系统中有空气 (2)助力器推杆与主缸活塞间隙过大

5.4行车制动器

行车制动器为内胀式、蹄式制动器，左右对称各一只，分别安装在两驱动轮内。制动器由一对制动蹄总成(主付制动蹄各一只)、制动分泵(5-7t为一只，7.5-10t为二只)、一只间隙调整器、3-4只回位弹簧以及制动器底板所组成。制动蹄外面铆粘接着摩擦片，间隙调整器用来调整制动蹄摩擦片与制动鼓内壁间的间隙。

5.4.1行车制动器(5-7t叉车)(参见图5.8)

5-7t车行车制动器只有一只制动分泵，其活塞杆两端分别与主副制动蹄上端相接触，主副制动蹄下端与间隙调整器两端相接触，并被弹簧及压簧拉杆压在制动器底板上。

自动调整间隙装置一般在叉车后退制动时起作用，即调整杠杆在间隙大时，自动拨动调整器上齿轮转过一个齿，使间隙调整后保持在0.4-0.6mm。调整时调整齿轮转动方向见图5.7。

因5-10t叉车行车制动有两种形式，所以制动器制动分泵的皮碗采用的材质有两种：即动力制动形式的皮碗采用耐油橡胶，真空助力形式的皮碗由皮革或合成革制成的，在更换配件时应倍加注意。

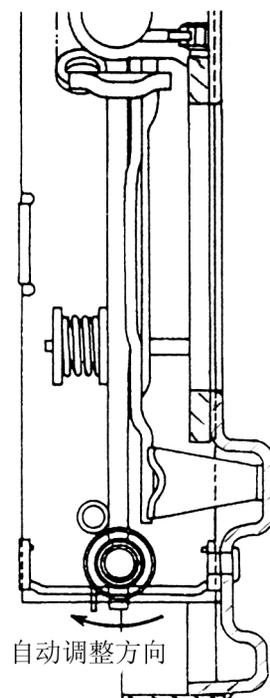
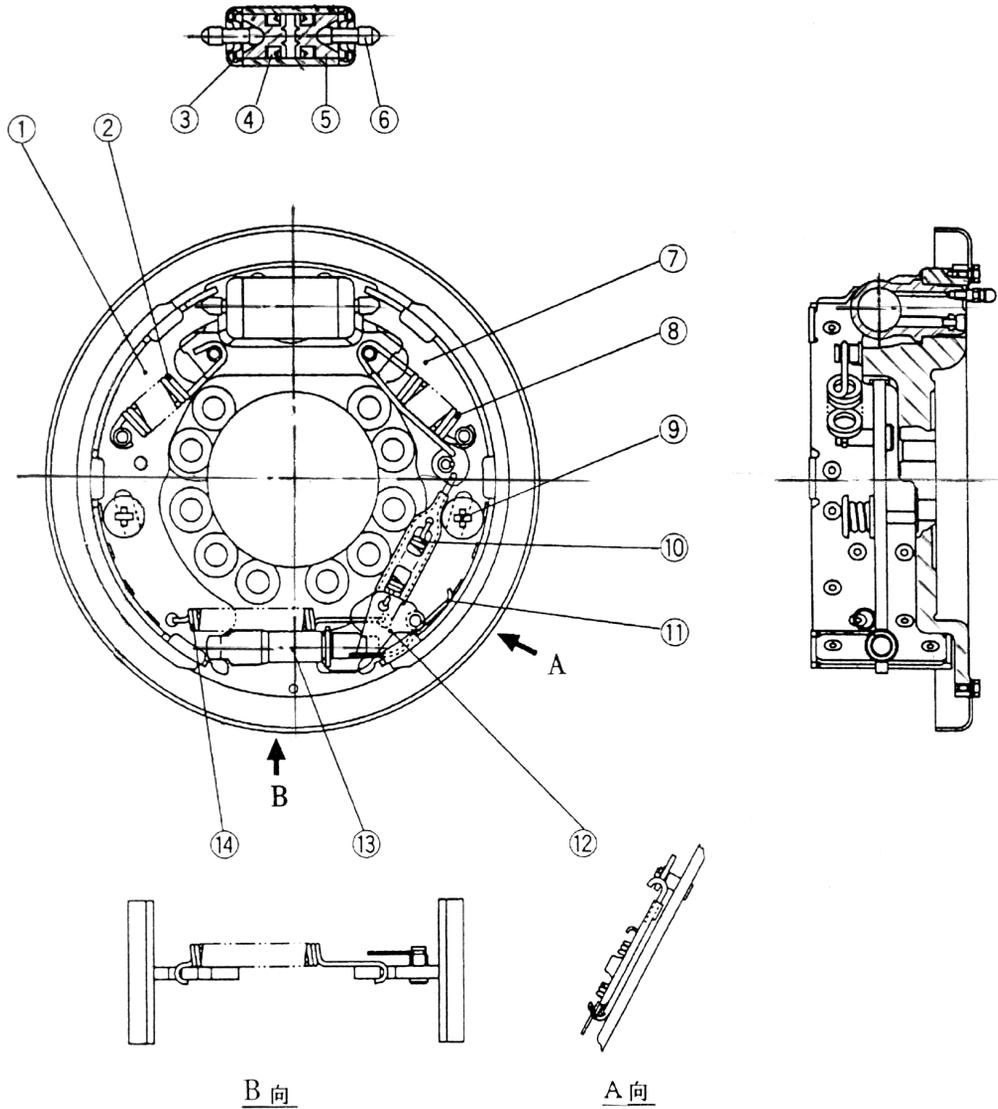
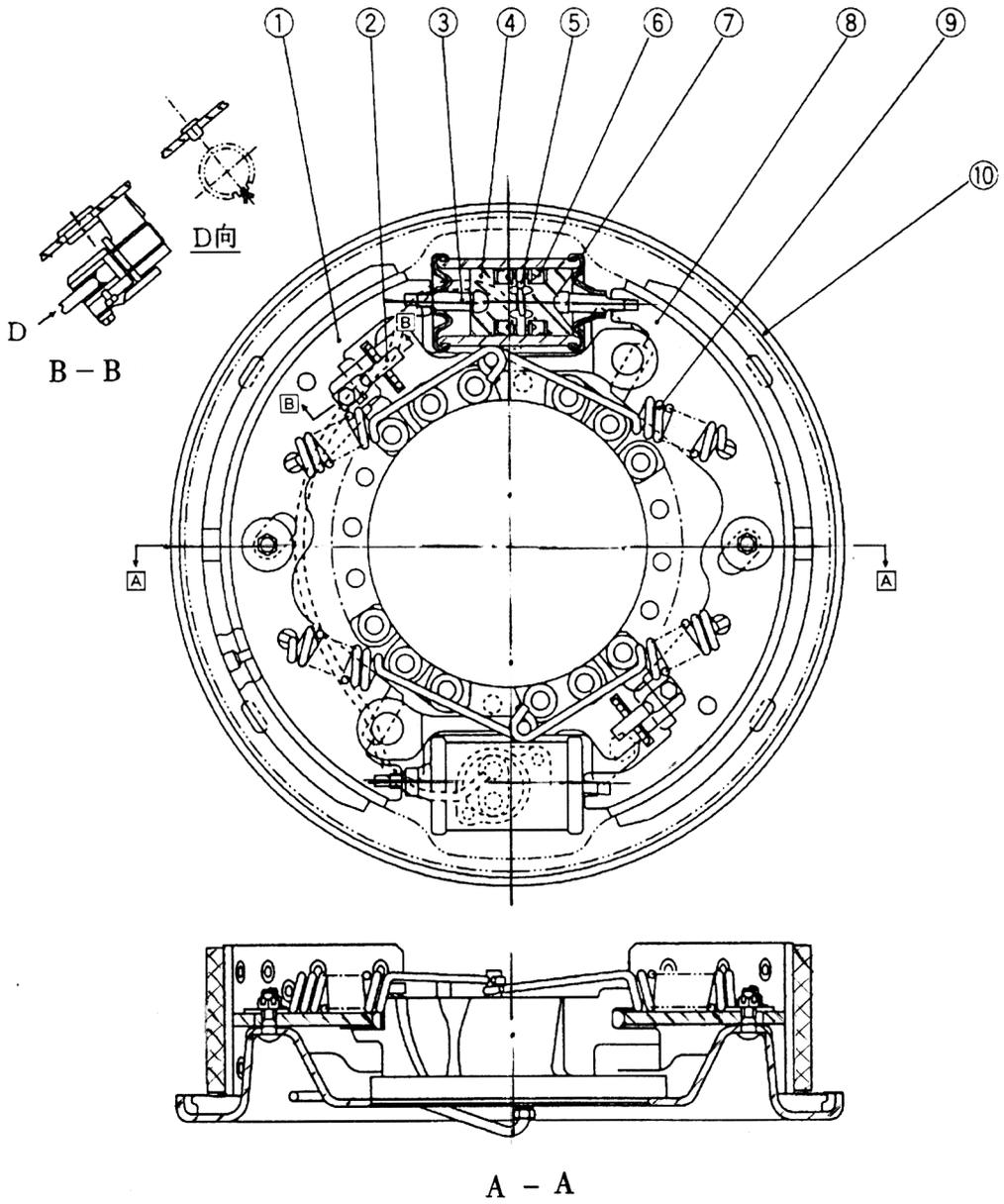


图5.7



- | | | |
|--------|-----------|----------|
| 1.主制动蹄 | 6.推杆 | 11.调整器弹簧 |
| 2.回位弹簧 | 7.副制动蹄 | 12.调整杠杆 |
| 3.防尘圈 | 8.回位弹簧 | 13.调整器 |
| 4.皮碗 | 9.蹄固定销 | 14.回位弹簧 |
| 5.活塞 | 10.有预紧力弹簧 | |

图5.8 制动器(5-7t)



- | | |
|--------|---------|
| 1.主制动蹄 | 6.皮碗 |
| 2.调整器 | 7.防尘罩 |
| 3.推杆 | 8.副制动蹄 |
| 4.活塞 | 9.回位弹簧 |
| 5.弹簧 | 10.制动底板 |

图5.9 制动器(7.5-10t)

5.4.2 行车制动器 (7.5-10t 叉车)(参见图5.9)

7.5-10t 车行车制动器采用两只制动分泵，上下各一只分别与主副制动蹄的两端相接触，间隙调整器位于制动分泵旁边。

间隙调整时，先取下安装在制动器底板上的调整器部位的橡胶盖，用起子将调整器的齿从内侧向外侧拨动旋转，待摩擦片与制动鼓内壁接触拨不动为止，然后将调整器齿倒回转动5-6个齿槽，(参见图5.10)。

7.5-10t 车采用动力制动，行车制动器制动分泵的皮碗材质为耐油橡胶，更换时请注意。

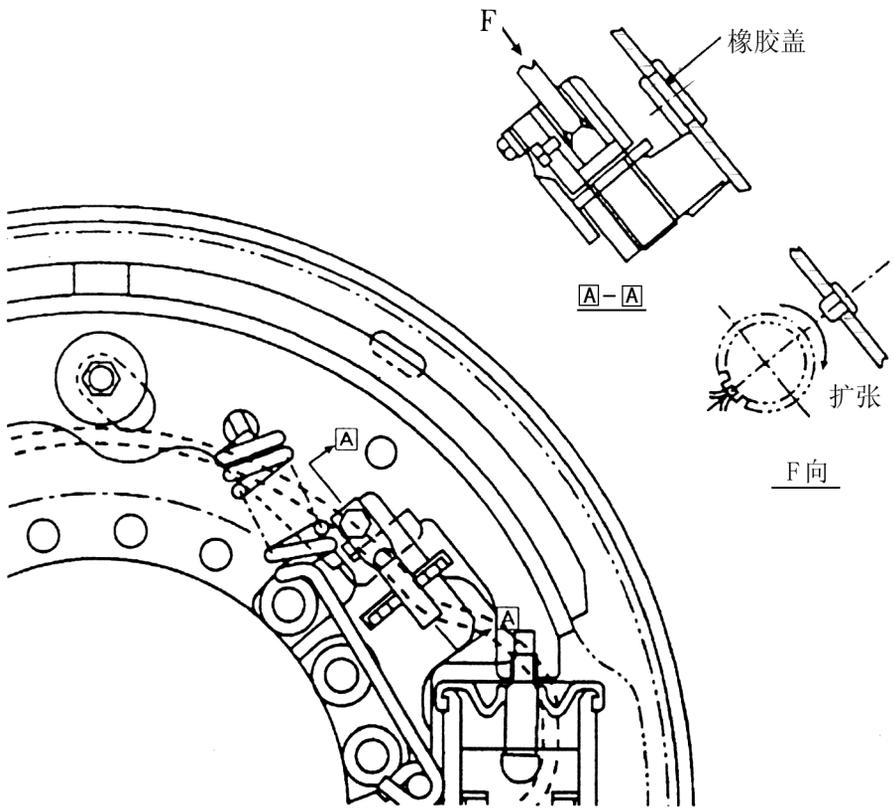


图5.10

5.5 停车制动器

停车制动器为内胀、蹄片式，安装在变速箱后侧一中间轴输出端(见图3.1序号9)。详细结构见图5.12。

停车制动器的操作见图5.11，叉车在标准载荷运行状态下，坡道上进行停车制动，其手操作力应不大于300N。拉力大小由图示方向进行调整，B为测力点。

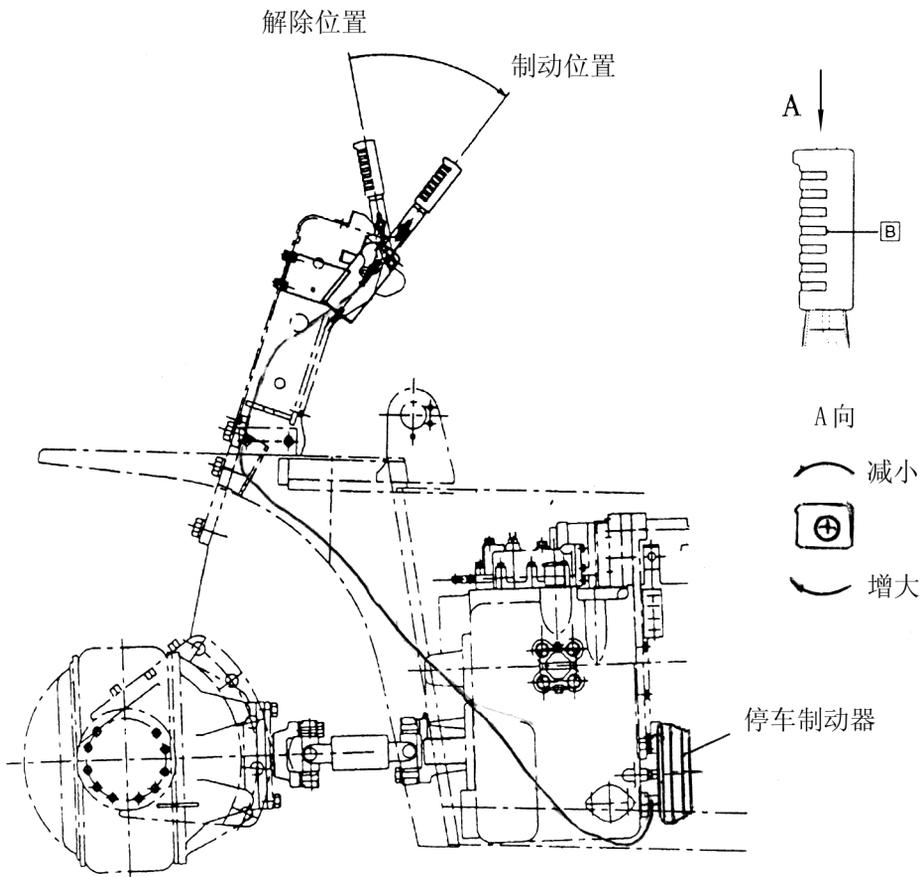
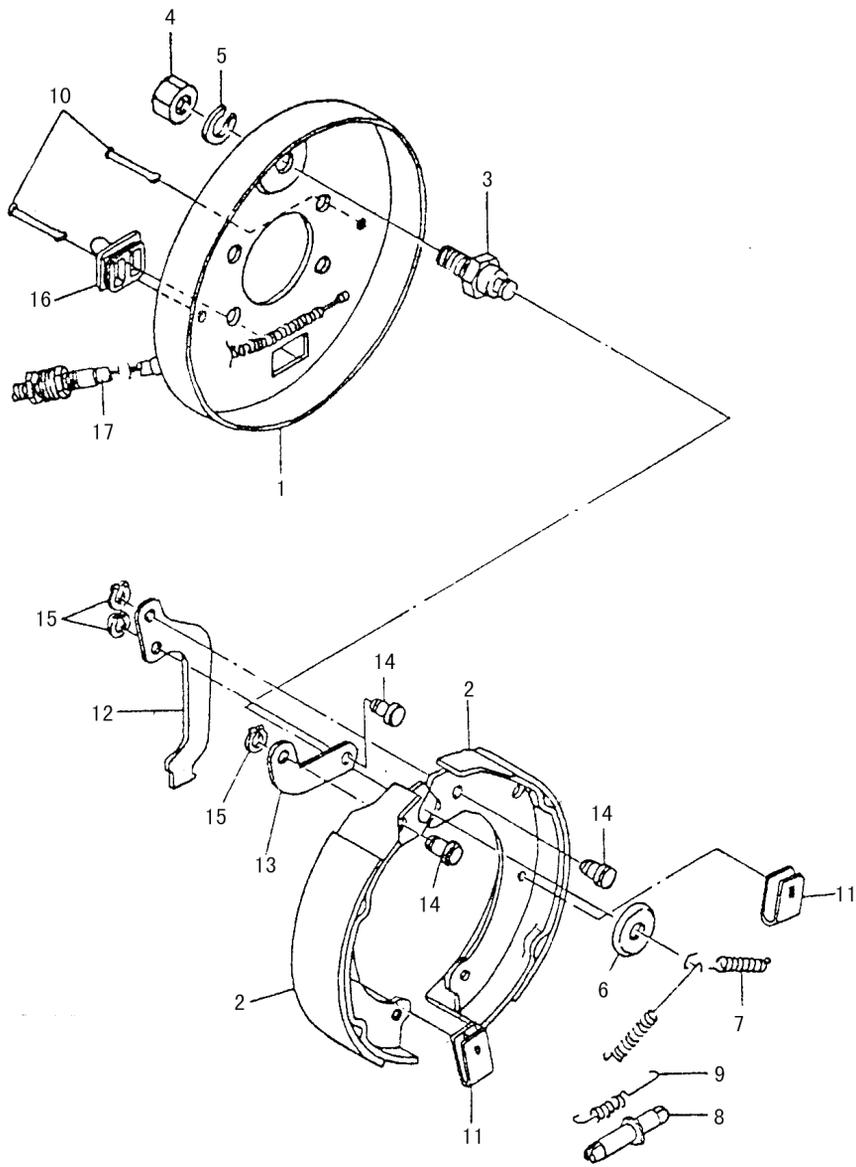


图5.11 停车制动操纵装置



- | | | |
|--------|----------|----------|
| 1.底板 | 7.回位弹簧 | 13.支板 |
| 2.制动蹄 | 8.调节器 | 14.销 |
| 3.固定螺栓 | 9.调节器弹簧 | 15.U型保持圈 |
| 4.螺母 | 10.销 | 16.塞 |
| 5.弹簧垫圈 | 11.弹簧安装架 | 17.制动软索 |
| 6.垫圈 | 12.杆 | |

图5.12 停车制动器

5.6排除故障(见表5.4)

表5.4

故障	产生故障的原因	排除方法
制动力不足	制动系统中制动液泄漏	修理
	摩擦片的间隙调整不当	调整
	制动器过热	检查是否打滑
	制动鼓与摩擦片接触不理想	调整
	摩擦蹄片表面粘附了杂质	修理或更换
	制动液内混进杂质	更换制动液
	制动踏板调整不当	调整
制动工作中有噪音	摩擦蹄片表面硬化或粘附了杂质	修理或更换
	联接螺栓松动、底板变形	修理或更换
	摩擦蹄片装配后变形或装配不正确	修理或更换
	摩擦片偏磨损	更换
	车轮轴承不良	更换
制动不均匀	摩擦蹄片表面粘附了杂质	修理或更换
	分泵动作不良	修理或更换
	制动鼓偏心	修理或更换
	摩擦片间隙调整不当	调整
	轮胎的充气压力不合适	调整
踏板软而无力	制动系统泄漏制动液	修理
	摩擦片间隙调整不良	调整、修理
	制动系统内混入空气	排气
	踏板调整不当	重调

6.转向系统(主要参数见表6.1)

表6.1

项目名称		参数	参数、结构		
		叉车吨位	5-7t,8.5t	7.5t	10t
转向系统型式		带有动力转向的后轮转向			
方向盘直径		mm	Φ360		
转向器	型 号	BZZ系列全液压转向器			
	排 量	ml/min	280		
	额定压力	MPa	16		
转向油缸	型 式	横置式、双作用式			
	缸径/杆径	mm	Φ115/Φ85		
	行 程	mm	2×216	2×150	2×260
分流阀	调定压力	MPa	12.3		
	额定流量	l/min	25		27
转向桥	型 式	中央支承轴支承、横置油缸式			
	转向角 外轮/内轮		79° /50°	75° /50°	
	后轮轮距	mm	1700	1500	
	转向节主销间距	mm	1500	1300	
车 轮	轮 胎		8.25-15-14PR	8.25-20-14PR	9.00-20-14PR
	轮 辋		6.50-15	7.0-20	7.0-20
	气 压	kPa	830	830	760

转向系统由方向盘、转向管柱(含转向轴及锁紧手柄)、转向器、转向桥及转向油缸组成，转向操纵装置见图6.1。

转向轴与转向器之间通过花键连接，方向盘带动转向轴及转向器动作，实现液压转向，支承转向轴的转向管柱可以前后倾斜一定角度，以使调整到合适的位置，满足不同驾驶员的需要。

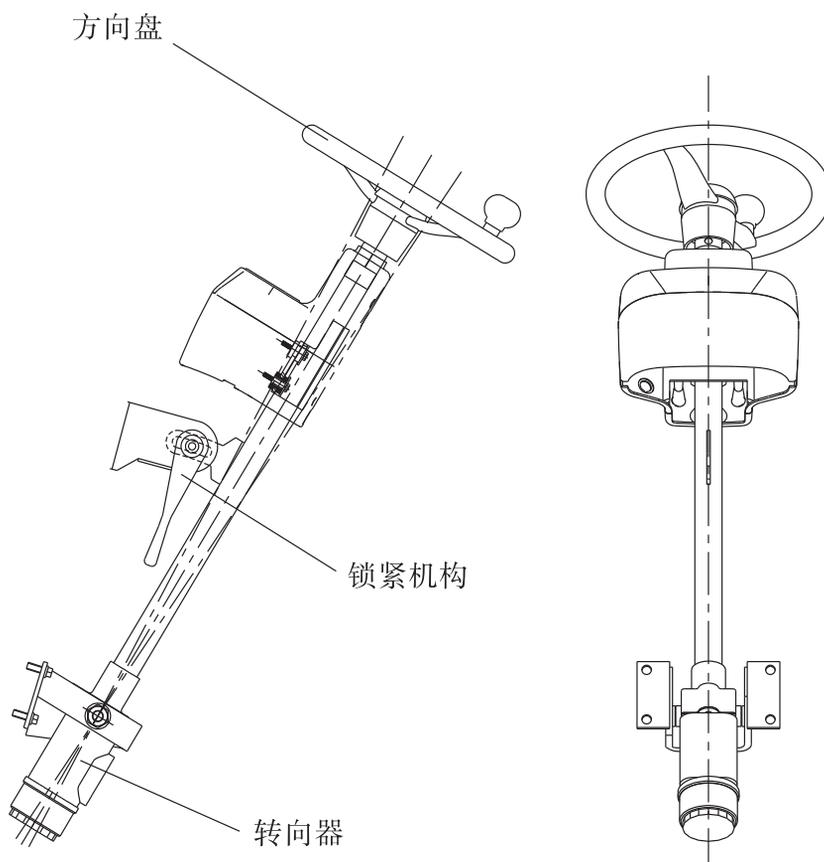


图6.1 转向操纵装置

6.1 转向器

6.1.1 概述

转向器为摆线式全液压转向器，可以根据方向盘回转角度大小计量地将分流阀流来的压力油通过油管输送到转向油缸，以实现后轮转向，当发动机熄火时，油泵不能供油，可由人力实现转向。全液压转向系统示意图见图6.2，转向器结构图见图6.3。

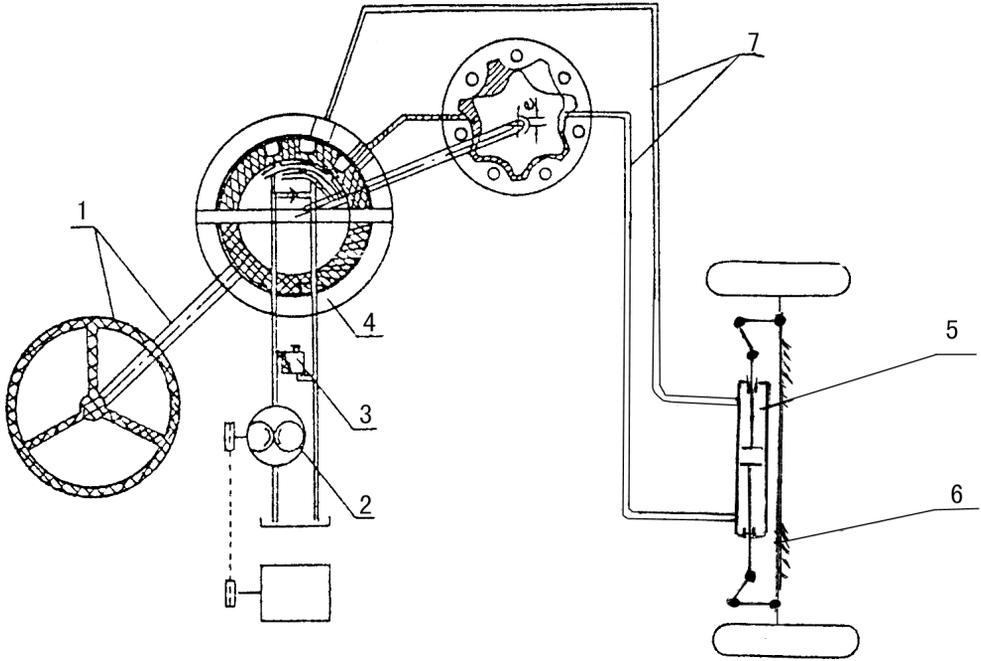


图6.2 全液压转向系统示意图

- | | |
|-----------|--------|
| 1.方向盘和转向轴 | 5.转向油缸 |
| 2.油泵 | 6.转向桥 |
| 3.流量控制阀 | 7.软管 |
| 4.液压转向器 | |

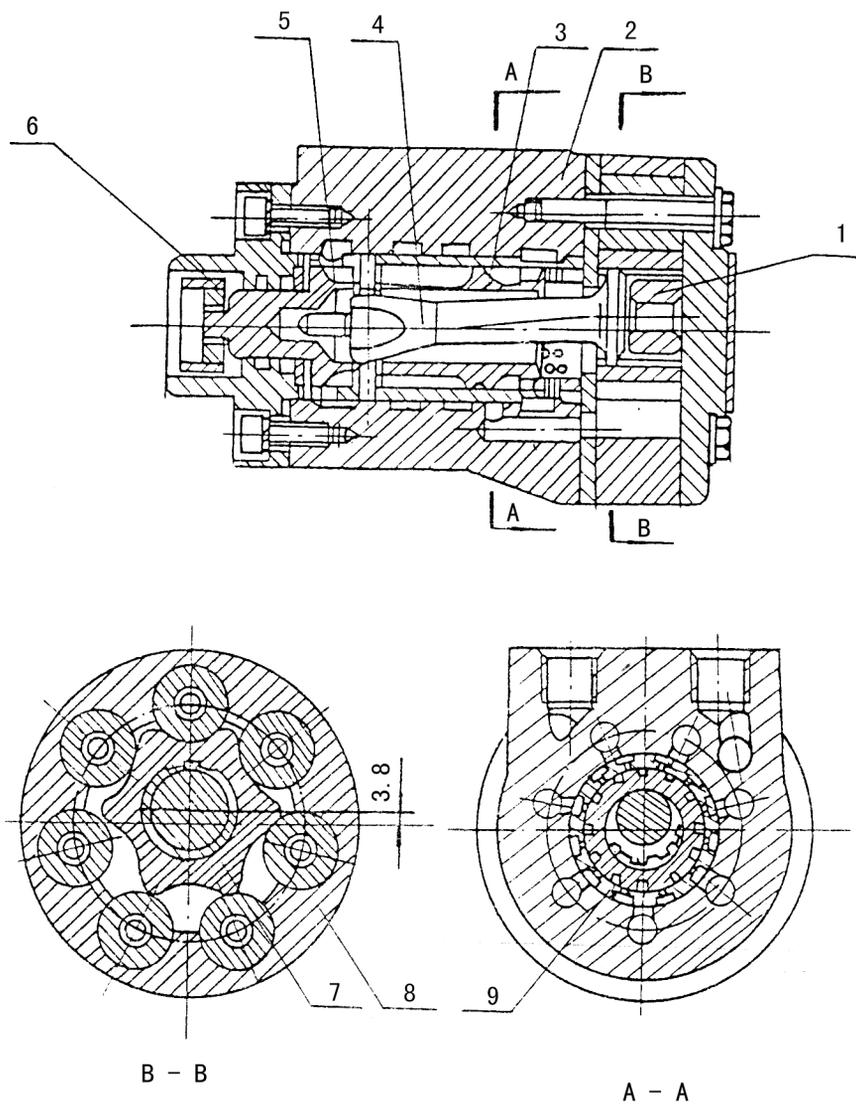


图6.3 摆线式全液压转向器

- | | | |
|-------|-------|------|
| 1.限位柱 | 4.联动轴 | 7.转子 |
| 2.阀体 | 5.弹簧片 | 8.定子 |
| 3.阀芯 | 6.连接块 | 9.阀套 |

6.1.2工作原理(见图6.4)

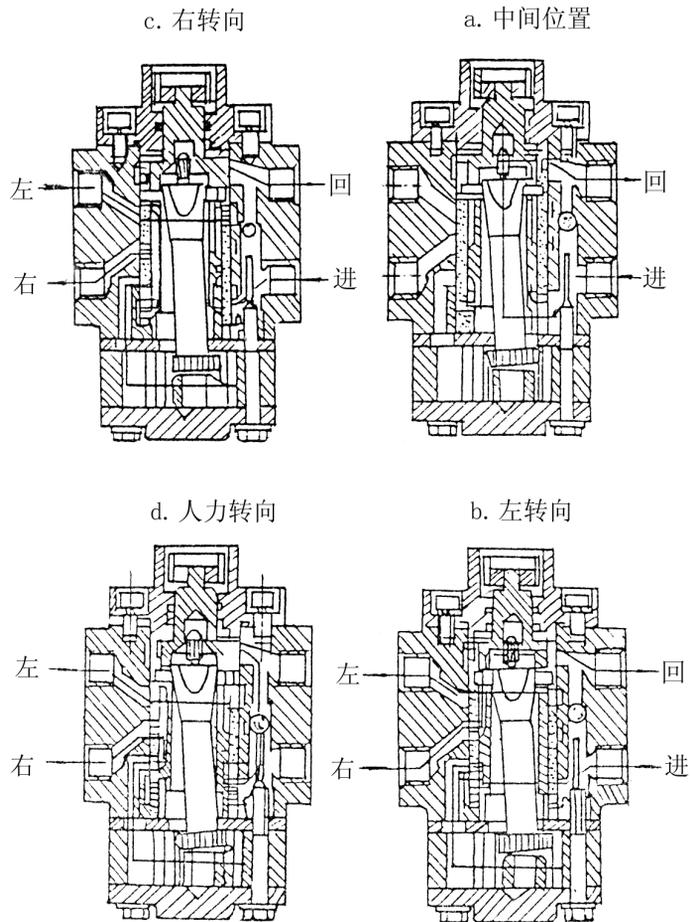


图6.4 转向器油路图

转向器中阀芯，阀套和阀体构成随动转阀，起控制油流方向的作用。转子和定子构成摆线啮合副，在动力转向时起计量元件的作用，以保证流进油缸的油量与方向盘的转角成正比。在人力转向时起手动油泵作用。联动轴起传递扭矩的作用。

中间位置时(即方向盘不转动)，在开芯系统中油泵来油经阀芯内腔回油箱。(图6.4中a)

动力转向时，油泵来油经随动阀进入摆线针轮啮合付，推动转子跟随方向盘转动，并将定量油压入油缸的左腔或右腔，推动转向轮实现动力转向，油缸另一腔的油则回油箱。(图6.4中b、c)

发动机熄火时，靠人力操纵方向盘，通过阀芯、拨销、联动轴驱动转子将转向油缸一腔的油压入另一腔，推动转向轮，实现人力转向(图6.4中d)。通过补油单向阀由油箱补油。

本叉车采用的BZZ1型转向器是开芯无反应式，即作用在转向轮上的外力传不到方向盘上。驾驶员无道路感觉。

6.1.3使用要求

(1)安装

转向器安装时，应保证与万向节下端连接轴总成同心，并且轴向应有间隙，以免滤芯被顶死，安装后检查方向盘是否回位灵活。

管路安装应按转向器接头处所标的“进”与油泵来油管相连，所标“回”与油箱相连，所标的“左”和“右”分别与转向油缸的左腔及右腔相连。

吸油管允许流速为1-1.5m/s，压油管和回油管允许流速为4-5m/s，高压软管试验压力不得低于最大工作压力的1.5倍。

油箱位置一段应高于转向器的安装位置，吸油管应插入油面以内，这样在人力转向时可以补油，同时还能避免空气混入油中。

为了安全和修理的方便，建议在转向器进油口处设置一个压力表接头，以便安装压力表。

(2)油温范围：-20℃ ~ +80℃

正常油温：+30℃ ~ +60℃

(3)用油选择：N46或N32液压油

(4)滤清：进入转向器的油液滤清精度为30微米。并保证转向器的回油有0.2-0.3MPa的背压，以防止人力转向时油流回油箱。

(5)系统中所有管路均应清洗干净，油箱应封闭，以减少油液的污染。

(6)试运转：运转前清洗油箱，并注入油液至最高油面。将转向油缸螺纹接头松开，使油泵低速运转进行放气。直至出来的油中不含泡沫为止。

拆除活塞杆与转向轮的连接，转动方向盘，使活塞达到最左或最右的位置(在两个极端位置不要停留)，再往油箱加油至最高油面。

将所有的螺纹连接处拧紧(不要在压力下拧紧)，连接活塞杆，检查转向系统在各种工作条件下，工作是否正常。发现转向沉重或失灵时，应仔细查找原因，不可用力硬转方向盘，更不要轻易拆开，以防止转向器零件被损坏。

检查转向油缸的活塞达到极端位置时，系统压力是否符合规定值。

(7)使用保养

每天检查是否漏油，油箱油面及工作情况。按规定定期更换滤芯和油液，液压油的情况可以滴一滴油到吸墨纸上检查，如油迹有一黑色中心，就不能用了。使用中如发现不正常情况，认真查找原因，严禁两人同时转动方向盘。

6.1.4转向器的检查及维修

为使转向系统保持良好的工作状态，防止发生意外事故，必须定期检查。

(1)定期检查工作油液的水份，机械杂质及酸值，超过原牌号规定时，应换新油，绝对禁止使用已用过的而未经过滤的废油。

(2)检查转向系统时，不可轻易拆开转向器，当确认转向器出现故障时，必须按“装配注意事项”进行。

(3)使用的一切拆装用具应干净，场地应清洁，最好在室内拆装。

(4)装配注意事项：

a) 装配前用汽油或煤油洗净所有零件，如结合面有油漆，应用丙酮擦净。禁止使用棉纱或破布擦洗零件，应当使用毛刷或绸布，有条件者可用压缩空气吹净。切不可将橡胶圈长时间浸在汽油中。转向器装好后，在装车前需往进油口加50-100毫升液压油，左右转动阀芯，如无异常现象方可装机试车。

b) 阀体、隔盘、定子及后盖的结合面要高度清洁，千万不要碰伤及划伤。

c) 注意螺套必须低于阀体平面。

d) 挡环及滑环均有一侧

倒角面，挡环倒角面应向着前盖，滑环孔倒角面向着阀芯。

e) 转子与联动转轴端面均有冲点标记，装配时应两点相对。

f) 限位螺栓(带销)的垫圈必须用铜垫或铝垫。

g) 后盖七个螺栓的紧固方法：有顺序的每隔两个拧一个，不要依次而要逐渐拧紧，拧紧力为30-40N.m。

h) 安装油管时，注意阀体“进”“回”“左”“右”标记，应与相应油管一一对应连接。

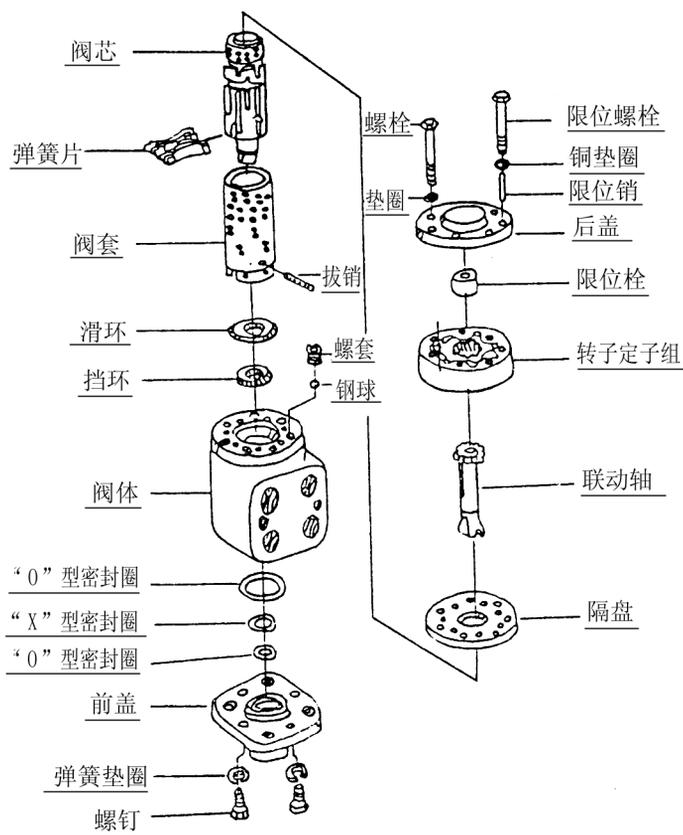


图6.5 转向器拆卸装配图

(5)拆卸及装配(见图6.5)

a) 拆卸顺序：前盖—挡环—滑环—阀套等—(垫片—拨销—阀芯—弹簧片)—后盖—限位柱—定子—转子—联动轴—隔盘—螺套—钢球—阀体。

如先从后盖拆起，在取出阀芯阀套等前，必须首先取出钢球，否则容易卡坏阀体，并在拆前盖时，注意不要碰伤或划伤阀体的另一端面。

b) 装配顺序

阀芯—弹簧片—阀套—拨销—垫片—阀体—滑环—挡环—前盖—钢球—螺套—隔盘—联动轴—转子—定子—限位柱—后盖。

6.1.5转向器的故障及排除：见表6.2

表6.2

故障	产生原因	现象	排除方法
漏油	结合面有脏物	阀体、隔盘、定子及后盖结合面漏油	重新清洗
	轴径处胶圈损坏引起漏油		更换胶圈
	限位螺栓处因垫圈不平引起漏油		磨平或更换垫圈
转向沉重	油泵供油量不足	慢转方向盘轻，快转方向盘沉	选择合适油泵或检查油泵分流阀是否正常。
	转向系统中有空气	油中有泡沫；发出不规则的响声；方向盘转动，而油缸有时动有时不动。	排除系统中空气，并检查吸油管路。
	油箱不满		加油至规定油面高度。
	油液粘度太大		使用推荐粘度油液。
	阀体内钢球单向阀失效。	快转与慢转方向盘均沉重，并且转向无压力。	如钢球丢失，则装入Φ8钢球，如有脏物卡住钢球应进行清洗。
	分流阀压力低于工作压力或分流阀被脏物卡住。	空负荷(或轻负荷)转向轻，增加负荷转向沉。	调整分流阀压力或清洗分流阀。

故障	产生原因	现象	排除方法
转向失灵	弹簧片折断	方向盘不能自动回中，中位位置压力降增加。	更换已损弹簧片。
	拨销折断或变形	压力振摆明显增加，甚至不能转动。	更换拨销
	联动轴开口折断或变形。	压力振摆明显增加，甚至不能转动。	更换联动轴
	转子与联动轴相互位置装错。	配油关系错乱，方向盘自转或左右摆动。	按装配注意事项(e)重新装配
	双向过载阀失灵(钢球被脏物卡住或弹簧失效)	车辆跑偏或转动方向盘时，油缸不动(也可能缓动)	清洗双向过载阀。
方向盘不自动回中	(1)转向管柱与阀芯不同心 (2)转向管柱轴向顶死阀芯 (3)转向管柱转动阻力太大 (4)弹簧片折断	中位位置压力降增加或方向盘停止转动时转向器不卸荷(车辆跑偏)。	针对故障产生原因排除。
无人力转向	转子与定子的径向间隙与轴向间隙过大。	动力转向时，油缸活塞极端位置，驾驶员终点感不明显。人力转向时，方向盘转动，油缸不动。	更换转子和定子

6.2转向系统重装后的检查

(1)检查液压管路布置是否正确，左右转向有否装反。

(2)左右转动方向盘，并打到底，看左右用力是否均匀转动是否平稳。

(3)装配好转向系统以后，顶起转向轮，使发动机怠速运转，然后缓慢地左右转动方向盘，反复几次，以排除液压管路和转向油缸中的空气。放下转向轮，再转动几次方向盘。检查其转动时的声音是否正常。如果听不到不正常的声音，说明空气已完全排尽。然后将发动机固定在怠速下运转，来升高油温。

(4)测量转向操作力

将叉车停放在干燥平坦的路面上。并使用停车制动器，将弹簧平衡装置缚在方向盘的边缘上，来测定转向操作力，该力必须低于150N。

(5)为了测量压力，采用压力表(15-20MPa)，断流阀和软管如图6.6所示连接。

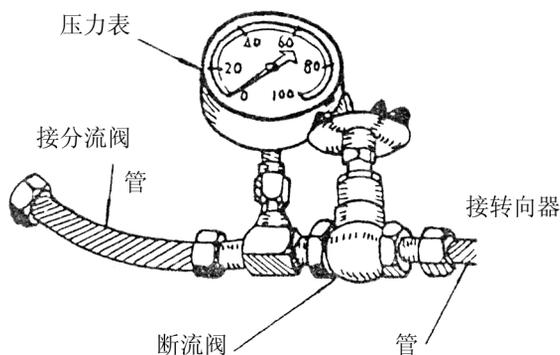


图6.6 测量压力

拆去分流阀到转向器的连接管，靠分流阀一侧，接上带压力表的管子，靠转向器一侧，接上带断流阀的管子，然后使发动机怠速运转。

当方向盘处于自由状态下，油压大约0.5-2MPa，如果压力超过此值，就要检查分流阀和管路有否堵塞。如果没有发现不正常的情况，提高发动机转速到1500转/分左右。然后慢慢地关闭断流阀并注意压力升高。

分流阀的最高压力调到12MPa，因此，当断流阀完全关闭时，压力表上指示出它的调定压力。

如果压力超过12MPa，这表明分流阀失灵。但如果压力太低，这表示油泵失灵或分流阀弹簧断裂，在此情况下，要注意，别让断流阀关闭的时间超过15秒。

注意：油泵提供压力油使转向油缸动作，它的工作必须从二方面考虑，即标定压力和额定流量。

压力是用来推动油缸而流量关系到油缸的动作速度。因此，即使压力是正常，达到12MPa，而如果流量不足，转向油缸仍不能正常工作。造成转向沉重。因此，在分流阀需要拆卸并重新装配时，根据容量和转向油缸使用工况而合适地调整流量阀和安全阀，在调定位置要打上配合标记，以此进行重装。或测量调整螺栓的距离。

6.3转向系统故障排除

由分流阀而导致转向系统故障及排除见表6.3

表6.3

故 障	产生故障的原因	排除方法
快速转弯时，方向盘卡滞。	流量控制阀杆阻塞	拆下修理或更换
	流量控制阀杆磨损	整个更换
油压升不高	安全阀常开(关不上)	整个更换
油压高于安全阀调定压力	安全阀常闭(开不了)	整个更换
安全阀有噪声	安全阀震动	整个更换
油温太高	安全阀常闭(开不了)	整个更换
发动机怠速时，转向操作困难。	安全阀常开(关不上)	整个更换
	流量控制阀杆阻塞	拆下修理或更换
	流量控制阀杆磨损	整个更换
转向力有变化	安全阀震动	整个更换
	流量控制阀杆阻塞	拆下修理或更换
	流量控制阀杆磨损	整个更换
转向操作困难	安全阀常开(关不上)	整个更换
	流量控制阀杆阻塞	拆下修理或更换
	流量控制阀杆磨损	整个更换

6.4转向桥

5-10t叉车全部采用横置式转向油缸，中央前后由两支承轴通过衬套支承在转向桥座上，后者分别固定在车架，两支承轴左右可摆动一定角度。转向桥结构5-10t叉车大同小异，主要结构表示在图6.7和图6.8上。

转向桥主要由转向桥体，左右转向节总成、连杆总成、车轮、轮毂以及转向油缸所组成。

6.4.1转向桥体

转向桥体为钢板焊接结构，在两端有上下凸台(孔)用转向主销将左右转向节总成和桥体连接起来。

6.4.2左右转向节总成

左右转向节总成通过两个推力轴承支承在轮毂上，车轮装在轮毂上；轮毂上装有油封，以防润滑油脂溢出。转向节与转向桥体上下凸台间装配着平面推力轴承，下面可由垫片调整转动间隙，上下凸台内孔装有转向主销并由上下滚针轴承支承，下面有油封密封之。上端盖装有油咀通过主销内孔对所有轴承进行润滑，用户按时加注润滑油。转向节总成主销间有锁紧销固定之。

6.4.3转向油缸

横置在转向桥体中间的转向油缸为双作用式，两端活塞杆与连杆总成连接，后者的另一端可推动转向节臂使车轮转向。油缸的两端为导向套，套内孔装有钢背轴承、挡片、密封圈和防尘圈与活塞杆接触，套外有支承环、O形圈与缸筒内壁接触，结构见图6.9。

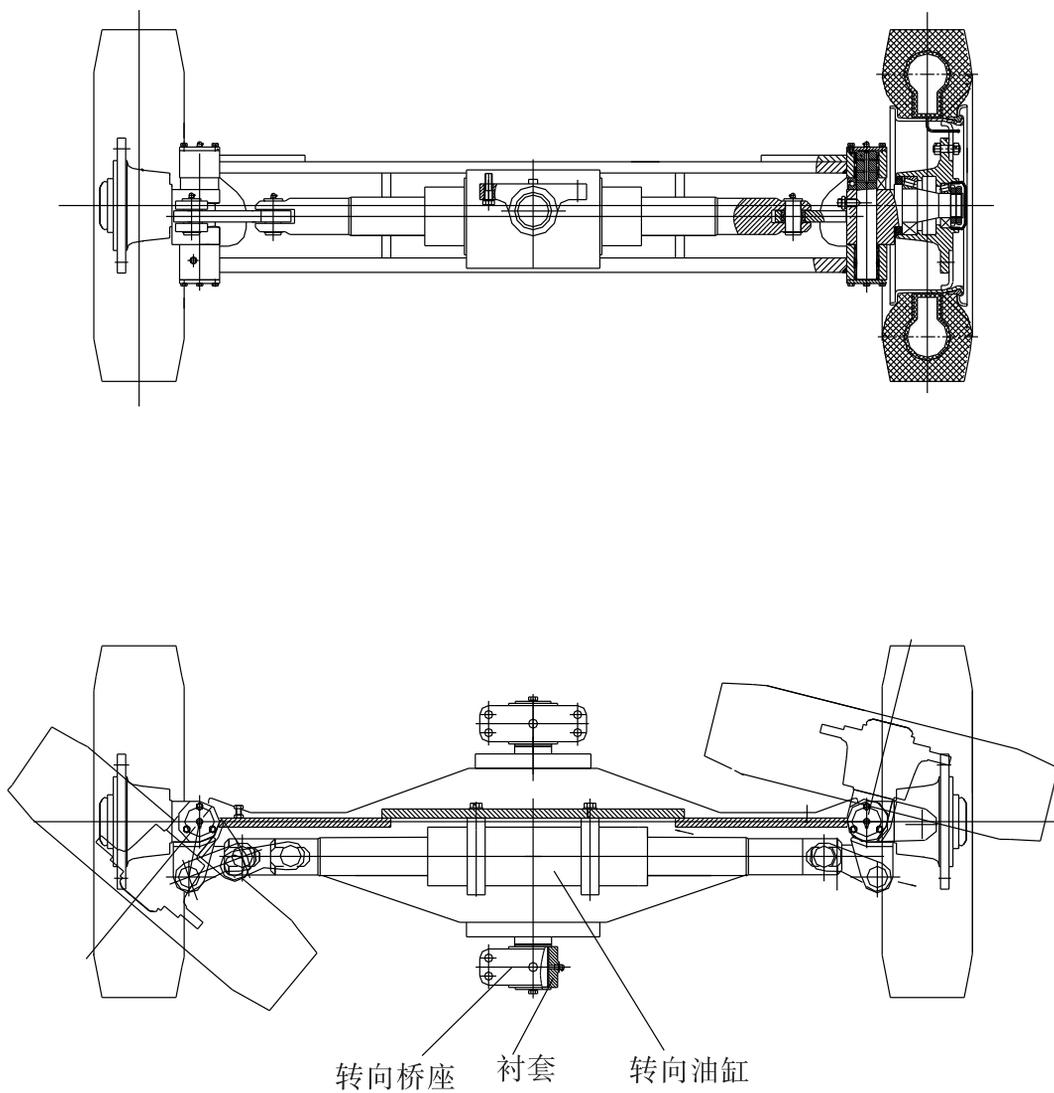


图6.7 转向桥

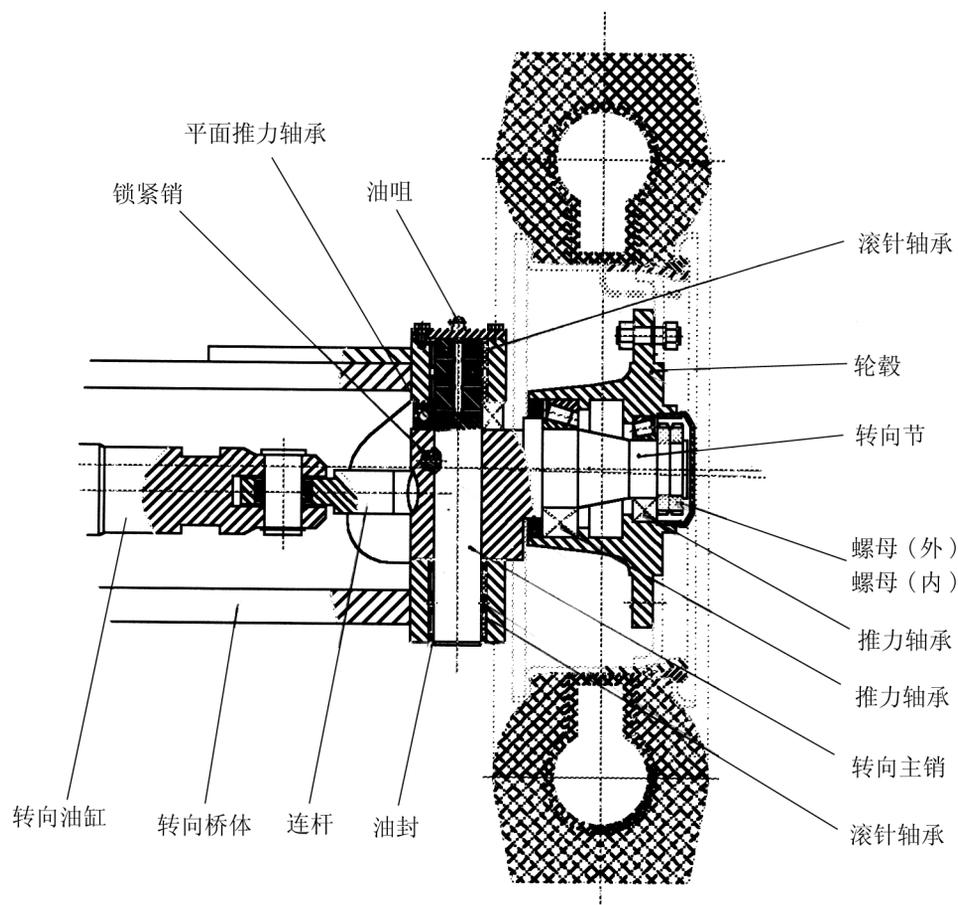


图6.8 转向桥

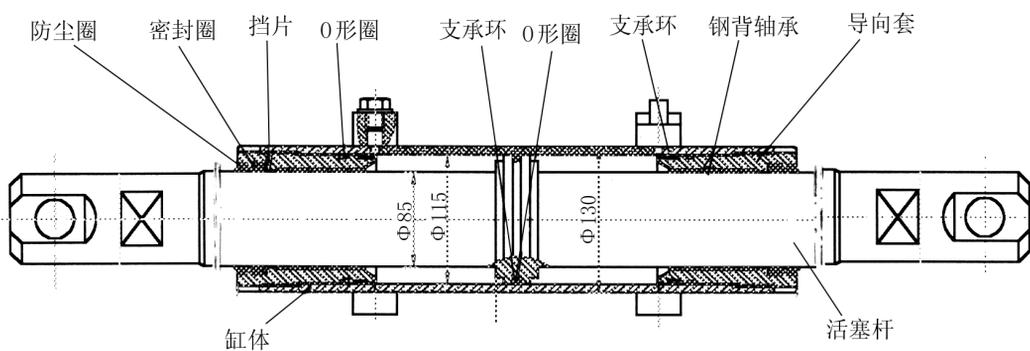


图6.9 转向油缸

7. 液压系统

主要技术参数见表7.1

表7.1

项 目		叉车吨位	5-7t	7.5-10t
		制动形式	真空助力制动	动力制动
主 油 泵	驱动形式		变速箱动力输出	
	额定压力		25MPa	
	前 齿 轮 泵	配锡柴CA4DF3/ 朝柴CY6BG332	前齿轮泵(25R)	前齿轮泵(25R/3.5R)
		配锡柴CA6110	前齿轮泵(36R)	前齿轮泵(32/3.5R)
	后 齿 轮 泵	配锡柴CA4DF3/ 朝柴CY6BG332	后齿轮泵(32L)	后齿轮泵(25)7.5t用 后齿轮泵(32)8.5-10t用
		配锡柴CA6110	后齿轮泵(36L)	后齿轮泵(32L)
多 路 阀	型 式		双阀杆滑动式（带安全阀、分流阀及倾斜自锁阀）	
	调定压力		20(±0.5)MPa	23(±0.5)MPa(7.5t) 20(±0.5)MPa(8.5-10t)

7.1概述

液压系统主要包括由前后泵组成的油泵、多路阀(分流阀与多路阀装在一起)、高、低压油管 and 接头等。油泵是齿轮泵，装在变速箱侧面。当发动机运转时，带动了油泵，从油箱吸出油并输送到多路阀去，多路阀内的安全阀用来保持油路油压在规定值的范围内，而通过对阀杆的操纵，改变多路阀体内的油路通道，来控制油缸。通过分流阀，到转向器去的油，用来控制转向缸动作。

7.2油泵

油泵由前、后泵组成，前泵为主泵，用于转向、升降和倾斜，后泵仅用于升降和倾斜。

油泵为齿轮泵，主要由主动齿轮，从动齿轮和泵体组成，即油泵包括二只齿轮和其它一些零件。主动齿轮与从动齿轮啮合。对于动力制动叉车来说，前泵为双联泵，串联的小泵专用于动力制动供油。

7.3多路阀(见图7.1)

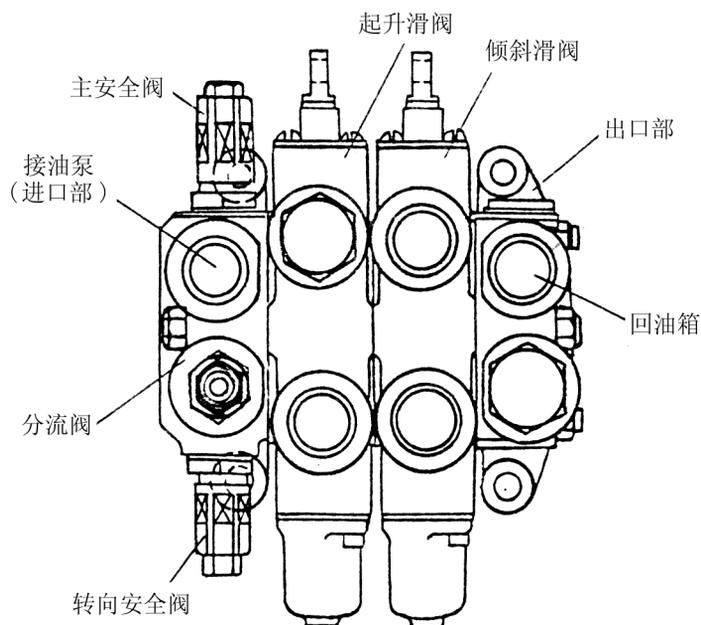


图7.1 多路阀

多路阀为剖分式，它由进口(分流阀装在进口部)，出口和滑阀三大部分组成。由三只螺栓将这三部分装在一起。分流阀(进口部)与多路阀装在一起，使得结构紧凑，管路简洁。

在进口部，有一筒形的主安全阀，用来调整油路中的油压。还有转向安全阀，用来调整动力转向油路上的油压。

滑阀是用来控制升降和倾斜油缸的。它是通过对升降和倾斜阀杆的操纵使油流量变化来达到控制油缸目的。

在倾斜滑阀上装了一只倾斜自锁阀，从油缸出来的回油要经过出口部返回油箱。

每一片阀均用“O”形密封圈进行密封，同时，在高压侧的油通道中装了一只单向阀。

7.4多路阀的操作

(1)中位位置：(见图7.2)

从主泵输出的压力油经过中间通道返回油箱。此时,油缸接口A和B处于关闭状态。

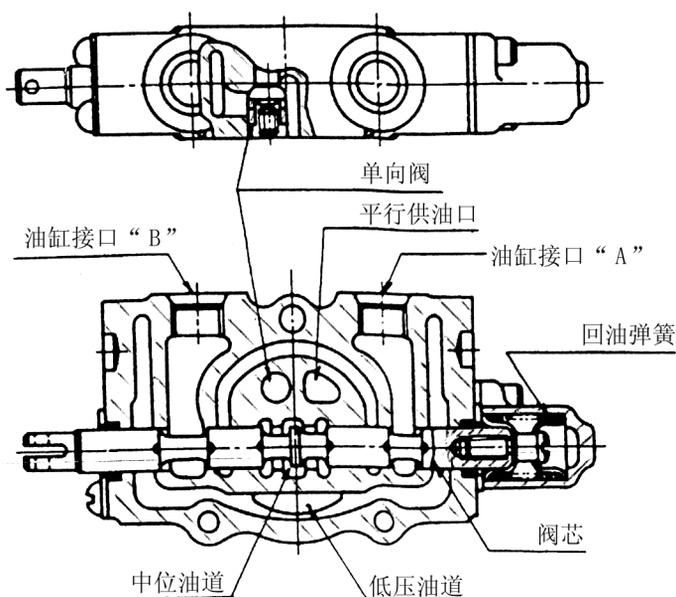


图7.2 中位位置

(2)推进滑阀: (见图7.3)

这时,中间通道处于关闭状态(不通),从进油口来的油推开单向阀,并流入油缸接口B,从油缸接口A输出的回油经过低压通道返回油箱。借助于回位弹簧,可使滑阀回到中位位置。

(3)拉出滑阀: (见图7.4)

这时,中位档通道也处于关闭状态。从进油口来的油推开单向阀,并流入油缸A口,从油缸B排出的的回油经过低压通道返回油箱。借助于回位弹簧,可使滑芯回到中位位置。

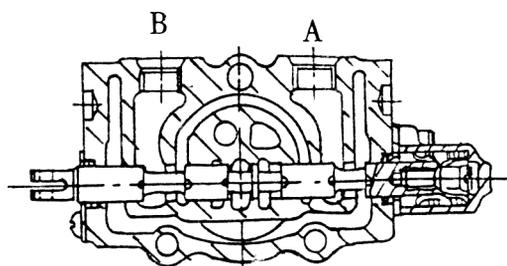


图7.3 推进滑阀

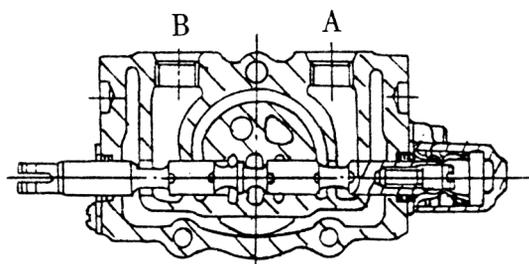


图7.4 拉出滑阀

7.5主安全阀的工作

(1)主安全阀装在油缸的高压接口HP和低压通道LP之间。流经阀芯C的油，作用到二个不同直径的A面和B面上，因此，单向阀的阀芯K和主安全阀的阀芯D都牢牢地落入阀座中。(见图7.5)

(2)当油缸的高压接口内油压超过弹簧力所调定的压力，这时先导阀芯“E”打开，油经过阀芯周围流入孔中，然后流到低压通道。(见图7.6)

(3)当先导阀芯E被打开，阀芯C后面的压力下降，因此阀芯C向右移动，并座落在先导阀芯E上，结果，安全阀芯D后面的油路被切断了，因此其内部压力也降低。(见图7.7)

(4)与油缸接口“HP”相比较，内部压力变得与之不平衡，导致安全阀芯D打开，这样，高压侧的油直接流到低压通道“LP”去了。(见图7.8)

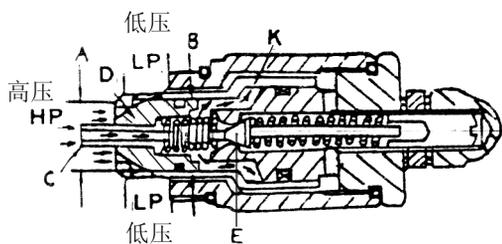


图7.5

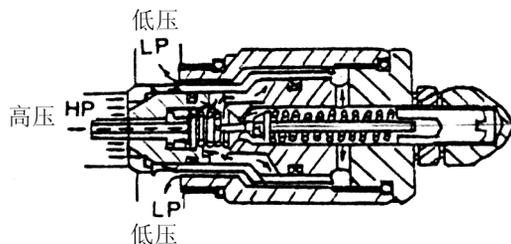


图7.6

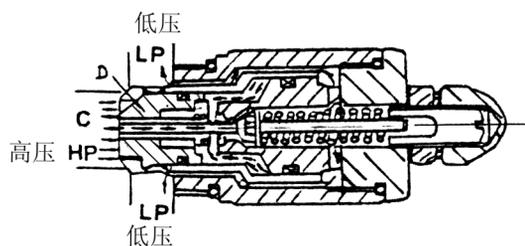


图7.7

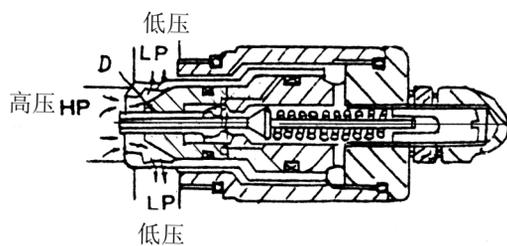
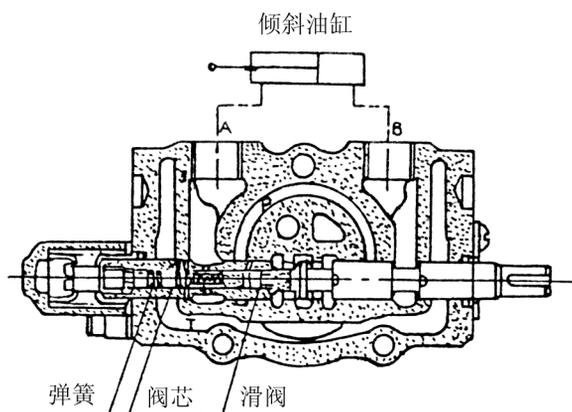


图7.8

7.6 倾斜自锁阀的工作

倾斜自锁阀是用来防止（由于倾斜缸内可能产生的内负压而导致的）门架震动。同时也避免了在发动机熄火时，偶然误动作（撞到倾斜操纵杆）使门架倾斜的危险。在传统结构中，即使发动机要停转，门架也会由于碰撞了倾斜操作杆而前倾，但采用了这种新型的倾斜自锁阀部件，在上述情况下，就不会使门架前倾。即使猛推倾斜操作杆，门架都不前倾斜。倾斜自锁阀的结构，见图 7.9 所示。图中 A 口接在倾斜缸的有杆腔，B 口接在倾斜缸无杆腔，当拉动倾斜操作杆时（滑阀伸出）从油泵来的油流进 A 口，而 B 口的油返同油箱。因此，门架向后倾。当推动倾斜操作杆时（滑阀压进），从油泵来的油流进 B 口，借助于高压油，使倾斜滑阀中的自锁阀动作，使 A 口接通低压，因此门架就前倾。但是，在关闭发动机情况下，没有高压油使自锁阀动作，A 口不通低压，门架不会前倾，倾斜缸内也不会产生负压。



T: 通油箱 P: 通油泵 A、B: 通倾斜缸

图7.9 倾斜自锁阀

7.7 多路阀的操纵装置(见图7.10)

多路阀的各滑阀由操纵手柄进行操纵，各操纵杆装在同一根轴上，轴装在前仪表架上的支架上，上面各操纵杆通过连杆传到多路阀各滑阀上。

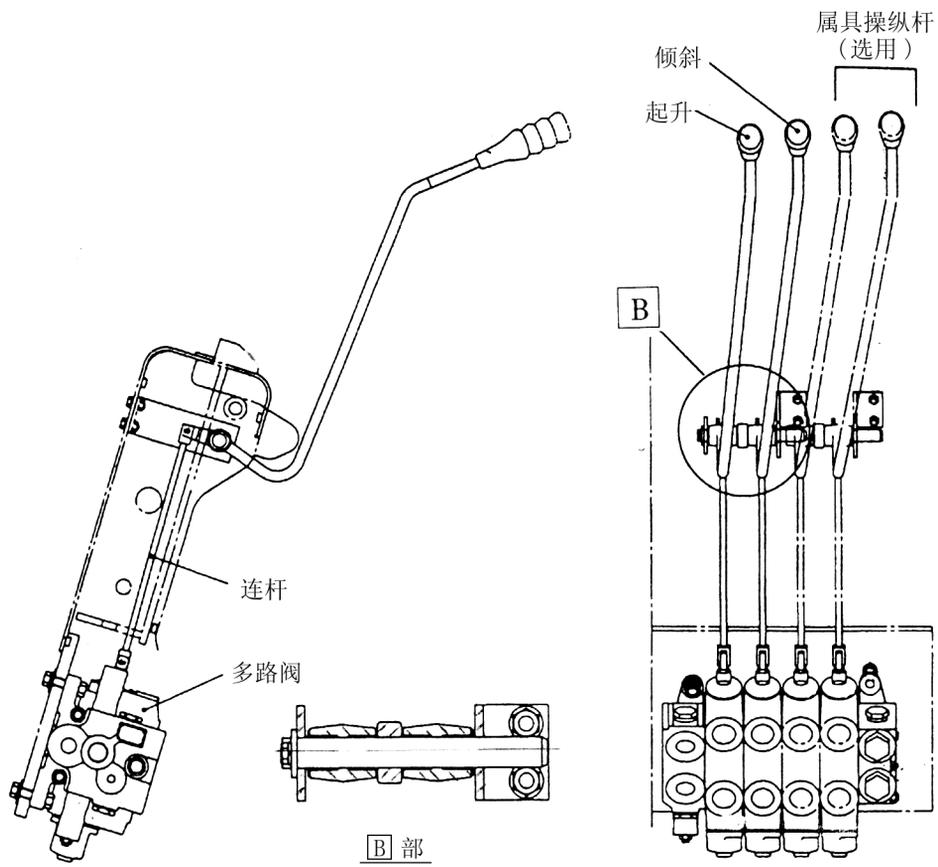


图7.10 多路阀操纵装置

7.8 油箱

液压油箱装在车架右侧，油箱盖上装有前后油泵的吸油滤油器，带油标尺和空气呼吸器的加油盖，参见图7.11。

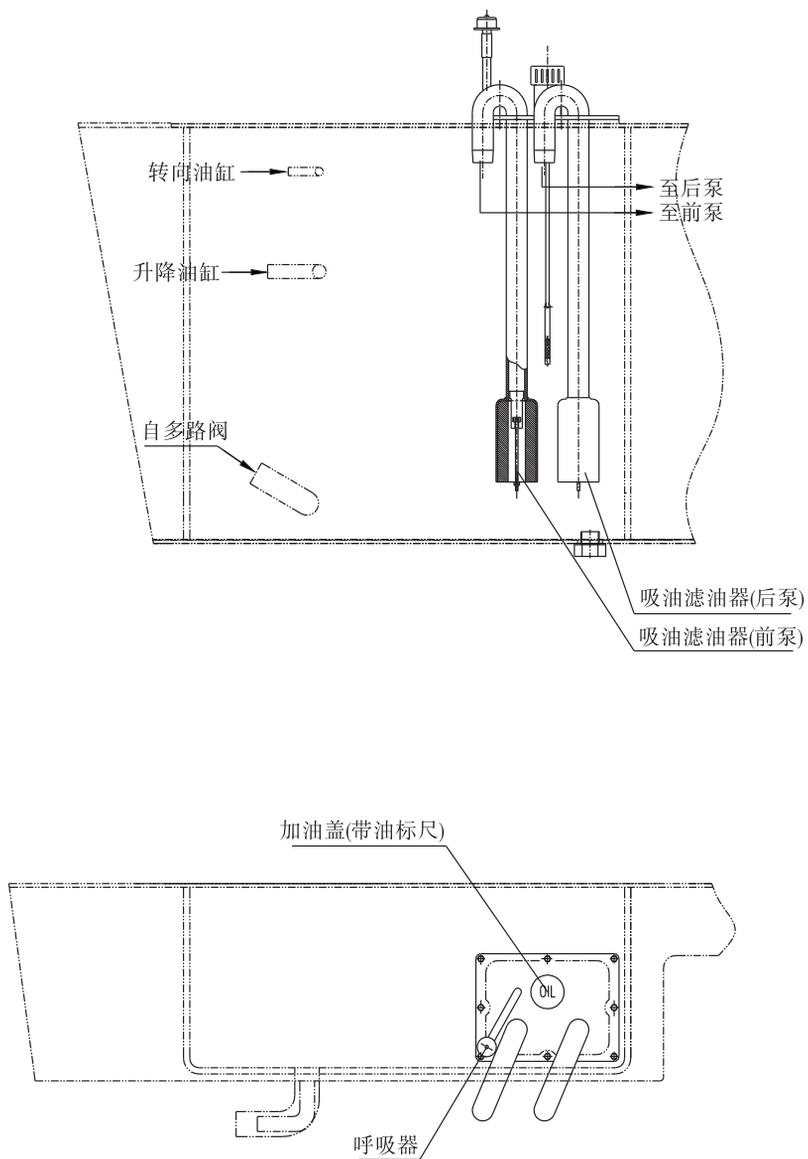


图7.11 油箱

7.9 液压系统油路(主油路)

液压系统原理图(见图7.12);

液压系统油路图(见图7.13)。

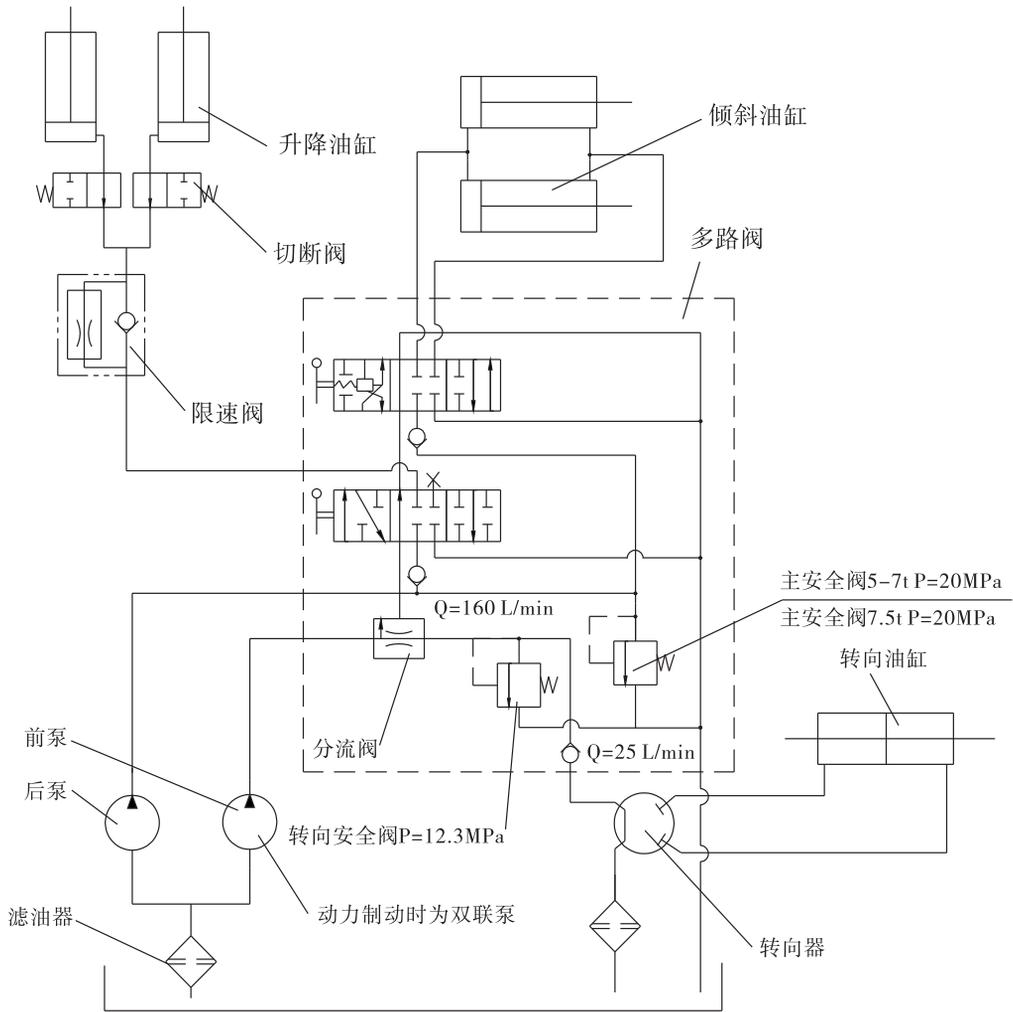


图7.12 5-10t配朝柴6102及锡柴CA6110液压系统原理图

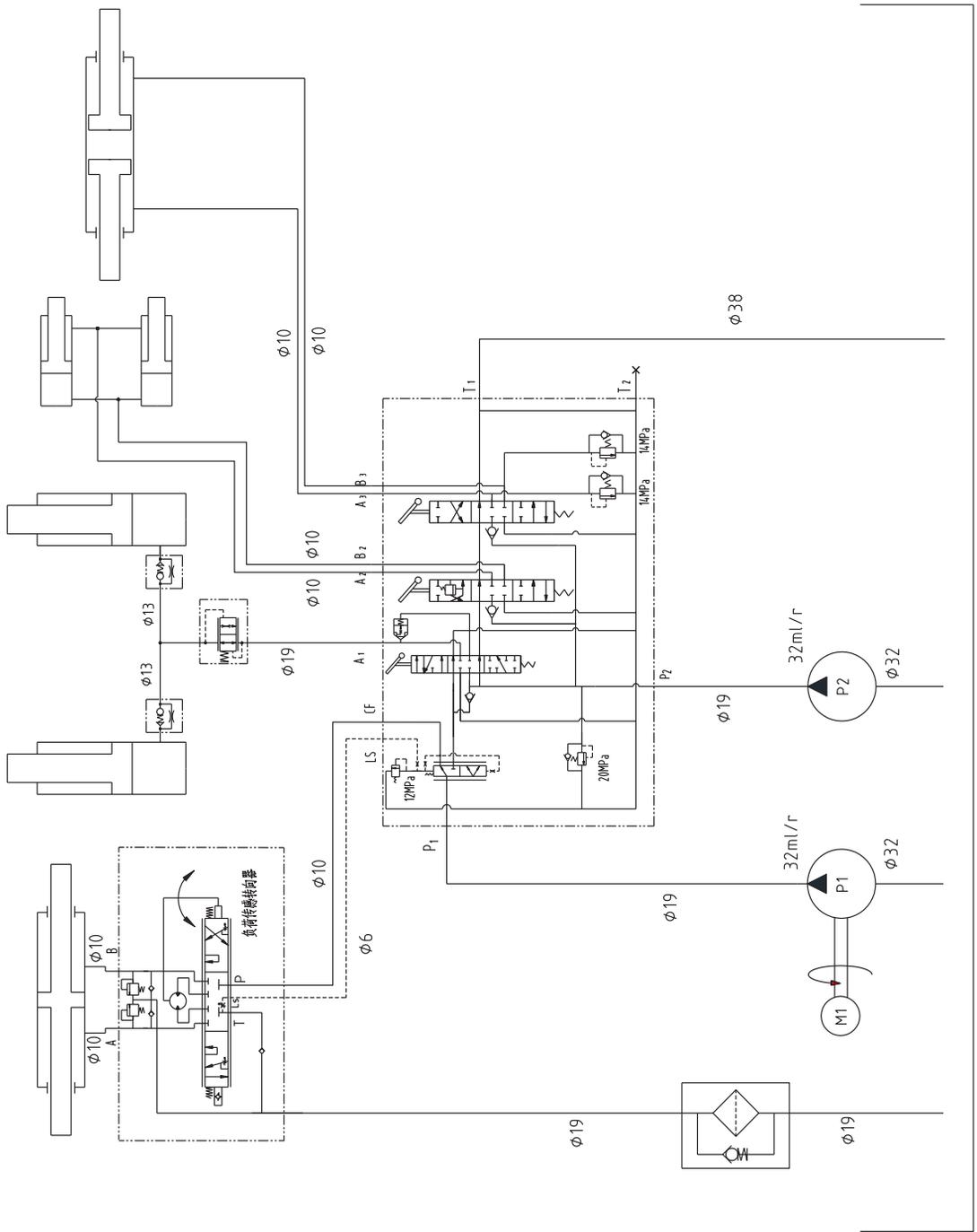


图7.13 5-7t配锡柴CA4DF3及朝柴CY6BG332原理图

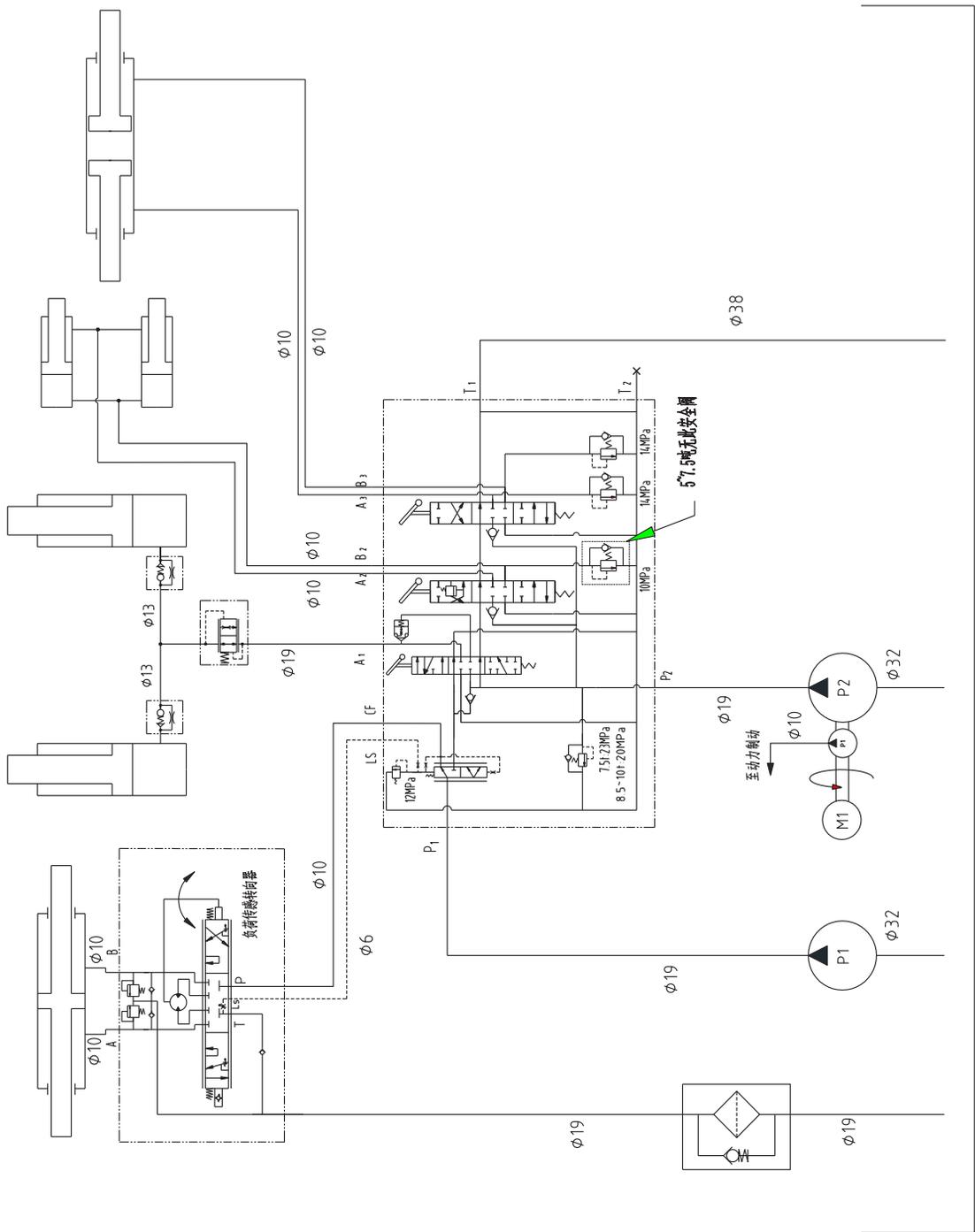


图7.14 7.5-10t配锡柴CA4DF3及朝柴CY6BG332原理图

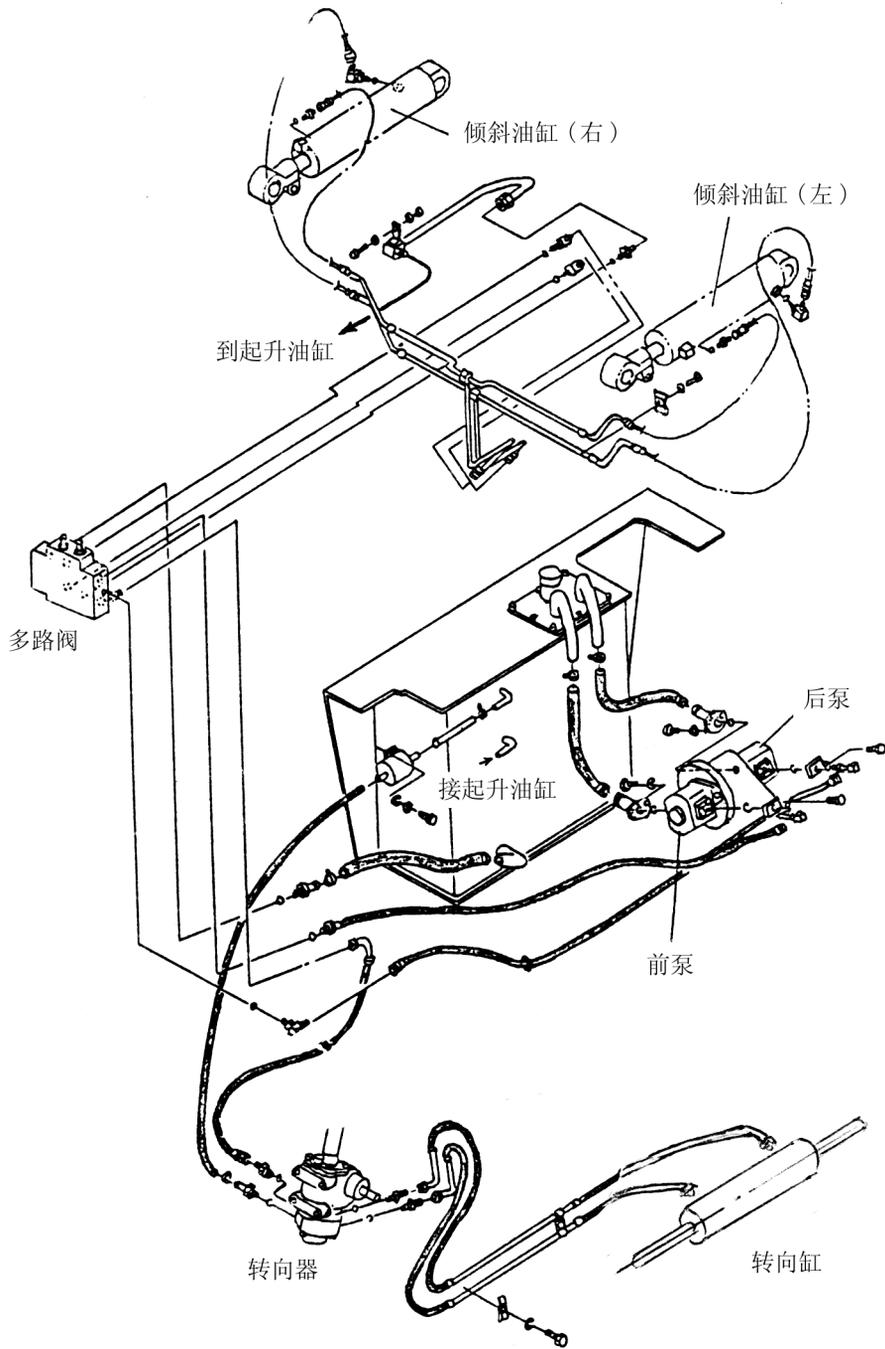


图7.15 液压系统油路图

液压系统的主油路由于采用双泵及转向油路而变得复杂了，油管接头采用“O”形密封圈，进行密封，具有很好的密封性，确保油的密封。

从后泵排出的液压油，直接送到多路阀。而从前泵(主泵)排出的液压油，由分流阀为二路，即转向和货物装卸工作。

上述用于货物装卸工作的液压油流入多路阀并与后泵排出的液压油加在一起提供给货物升降和倾斜用。当多路阀处于中位状态下，这些液压油经过多路阀返回油箱。

当拉动升降操纵杆时，从多路阀出来的油流经限速阀到达升降缸活塞的下部，推动活塞杆。当推动升降操纵杆时，升降缸活塞的下部和油箱之间的油路接通，由于活塞杆、货叉架，货叉等等的自重，活塞开始下降，在此情况下，经过多路阀返回油箱的回油速度由限速阀进行调节。

当操纵倾斜杆时，从主泵来的液压油到达倾斜缸活塞的某侧并推动活塞动作，另一侧油被活塞推出，并经过多路阀返回油箱。

7.10 维修：

7.10.1 多路阀的拆卸：

从叉车上拆下多路阀并清洁其外部。

(1)拆下连接螺栓，使多路阀各片分离，但不要丢失单向阀和接合面上的弹簧。

(2)拆去在滑阀头部一侧的螺钉和在盖侧的带六角槽螺栓，将包括皮碗，O形密封圈和密封板的滑阀一起从阀体中拆下。

(3)将滑阀放在台虎钳上，并拆下盖的连接螺栓，然后拆下弹簧和弹簧座，在装有倾斜自锁阀的倾斜滑阀上，还要拆掉倾斜自锁阀内的弹簧和阀芯。

7.10.2 多路阀的重新装配：

用矿物油清洗所有拆下的另件，检查有否毛刺或刻痕，如果需要更换就更换。阀体和滑阀，滑阀和阀芯装配后要包好，如果需要更换，要整体更换。

(1)用台虎钳夹紧滑阀，然后装入阀芯和弹簧，注意阀芯的方向。

(2)装入“O”形密封圈，皮碗、密封板、弹簧座、弹簧和弹簧座，以此顺序装入滑阀末端，将它们和盖装好后，以 25 ~ 32N.m 的力矩拧紧盖的连接螺栓。

(3)将已装配好的滑阀总成(一片阀)插入阀体内并装入盖，用带六角槽的螺栓连接，(螺栓的拧紧力矩为 9 ~ 11N.m)。

(4)将“O”形密封圈和皮碗固定到滑阀头部，用螺栓拧紧密封板，拧紧力矩为 4.6 ~ 5.8N.m。

(5)装配后，在每一片阀内装进单向阀，弹簧和“O”形密封圈，然后用三只连接螺栓按规定力矩拧紧之。(一只螺栓 103N.m，另一只螺栓66N.m)。

7.10.3 注意事项

叉车出厂前多路阀中各安全阀压力都已调整好，用户在使用中不要随意调整，以免调压过高造成液压系统和液压元件损坏。维修后按说明书要求将各安全阀压力调对。

8.起升缸和倾斜缸

主要技术参数见表8.1

表8.1

项 目		叉车吨位	5-7.5t	8.5t	10t
起升缸	型 式		单作用活塞式	单作用活塞式	单作用活塞式
	油缸内径	mm	Φ80	Φ90	Φ100
	活塞杆外径		Φ60	Φ70	Φ70
	油缸行程		1495	1495	1495
倾斜缸	型 式		双作用活塞式	双作用活塞式	双作用活塞式
	油缸内径	mm	Φ115	Φ115	Φ115
	活塞杆外径		Φ50	Φ50	Φ50
	油缸行程(6° /12°)		227	242	242

8.1起升缸

两根单作用的起升缸分别固定在外门架两侧的后方，缸底固定在外门架上的油缸支座上，而缸顶部，或者说活塞杆的尾部与活动梁用螺栓连接。两起升缸的活塞行程应调一致，以使两缸同步，若不同步，通过螺栓来调整。(见图8.1)

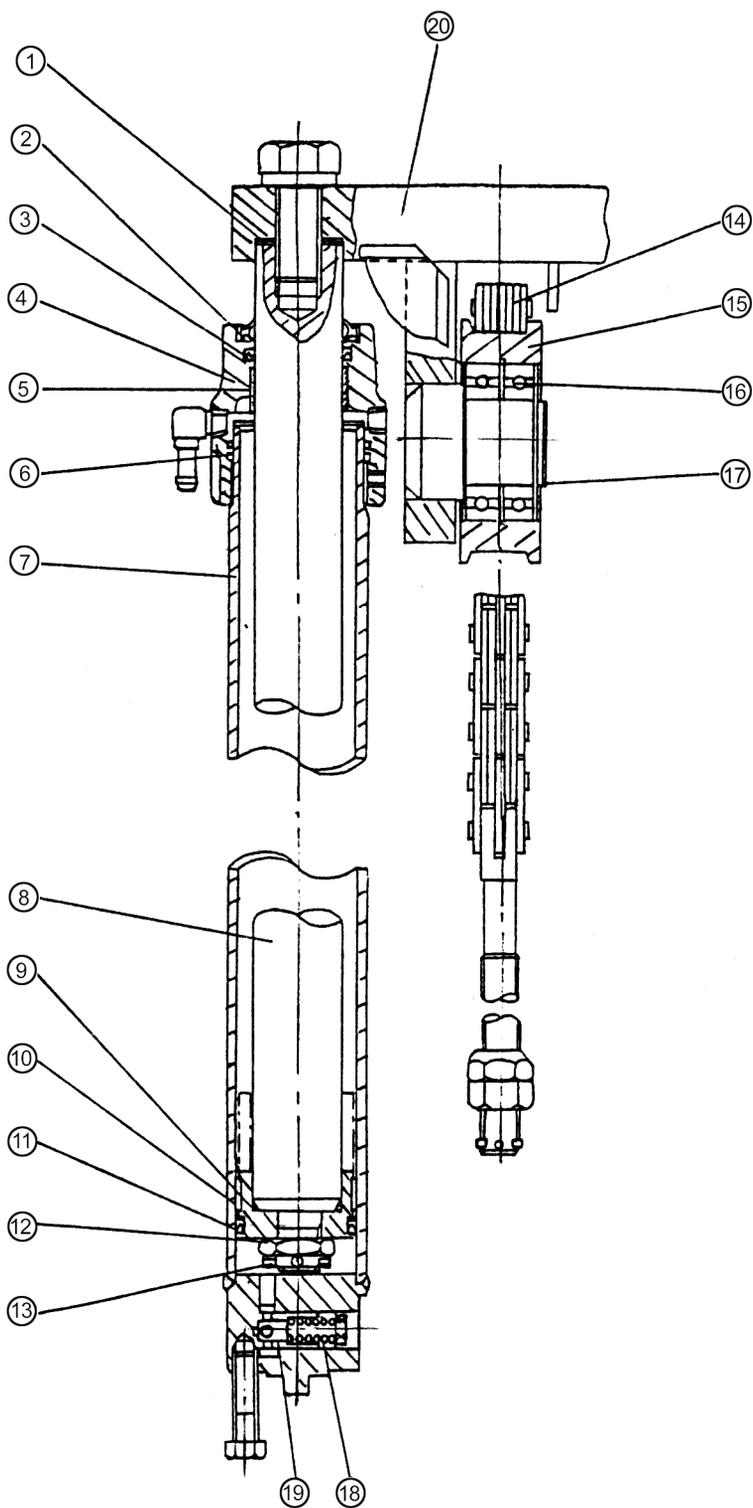
起升缸主要由缸体、活塞、活塞杆和缸盖组成，在缸体的下部有一进油口，高压油由此进入。在缸体的上部，活塞密封Yx形密封圈的下面有一出油口，低压油由此排出。(出油口与回油管连接)。

活塞与活塞杆用槽形螺母、开口销及O形密封圈固定在一起，在活塞的外圆周上装有Yx密封圈，挡圈和支承环，由于高压油的作用，活塞沿着缸体内表面向上移动。在缸盖上装有防尘圈和钢背轴承，缸盖靠螺纹旋入缸体，钢背轴承用来支承活塞杆，而防尘圈是防止灰尘进入缸内。在缸上部，活塞杆尾部与内门架上横梁用螺栓固定。

当升降操纵杆向后拉动时，高压油经过起升缸进油口输入缸内推起活塞杆和活动梁，通过链条，使货叉升起，在内门架刚开始升起时，地面到货叉位置的高度叫自由提升高度，在此范围内，门架高度不变化。

而当升降操纵杆向前推动，由于活塞杆，货叉架，挡货架和货叉的自重，使活塞下落，并将活塞下面油排出缸体，从缸体排出的油受限速阀(节流阀)控制其速度，并经多路阀返回油箱。

5-7.5t叉车起升缸的结构见图8.1。



- 1.垫片
- 2.防尘圈
- 3.Yx密封圈
- 4.缸盖
- 5.钢背轴承
- 6.“O”形密封圈
- 7.缸体
- 8.活塞杆
- 9.“O”形密封圈
- 10.支承环
- 11.Yx密封圈
- 12.槽形螺母
- 13.开口销
- 14.起升链条
- 15.链轮
- 16.滚珠轴承
- 17.弹性挡圈
- 18.弹簧
- 19.切断阀
- 20.内门架上横梁

图8.1 起升缸(5-7.5t叉车)

8.2 切断阀

二只起升缸的缸底均装有切断阀，(见图8.1序号19)当高压胶管突然破裂时，它可以防止货物急剧下降。切断阀的结构见图8.2所示。从起升缸来的回油通过切断阀，滑阀周围的油孔使两腔产生压力差，此压力差小于弹簧力时，滑阀不动作，如果高压胶管突然破裂，只有少量的油流过滑阀端面的小孔，因此货叉下降就缓慢了。

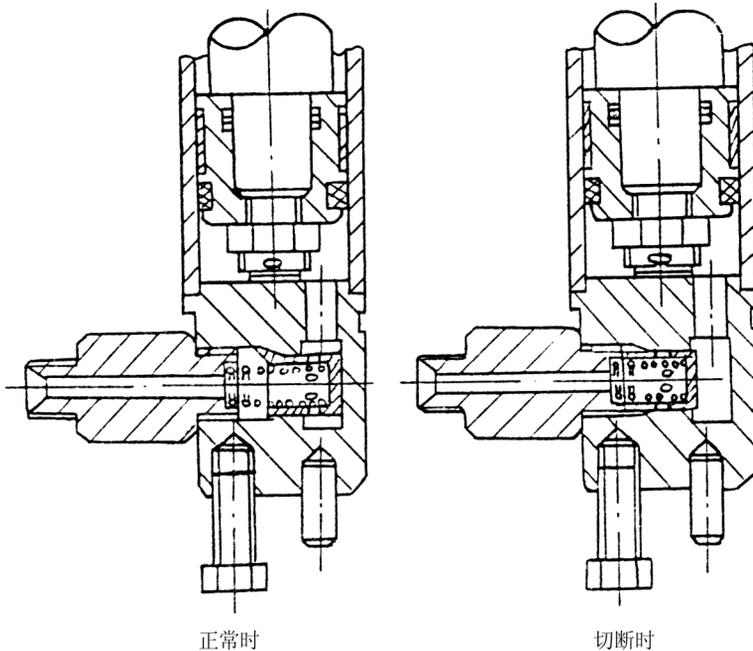


图8.2 切断阀

8.3 限速阀

限速阀(即节流阀)装在多路阀与两只起升缸的高压油口之间油路上，位置靠近左起升缸，(见图8.3)，限速阀是用来限制货叉在重载时的下降速度，其结构如图8.4所示。

限速阀除控制货物下降速度外，还起着安全装置的作用，即由于某种原因，使多路阀与起升缸之间的橡胶软管损坏，这时，限速阀就起着安全装置的作用了。(防止货物猛地降下而造成危险)。

限速阀的工作如下所述：

见图8.4，在货叉起升时，从多路阀来的高压油流入“A”腔内，并推动阀套向左移动，这样就打开了开口“G”，使高压油沿着二条路线流动(A—B—G—D—E和A—B—C—D—E)，这二路高压油均流入起升缸。在此情况下，油的流量不受调节和限制。当货叉开始下降时，从起升缸内排出的回油进入“E”腔并推动阀套向右移动，直至阀套与接头接触为止，即关闭了开口“G”，因此回油经E，D，H，C，B和A必须通过节流板返回油箱，如果从起升缸内排出的回油量急剧增加时，“F”腔压力升高，并

推动阀芯(图8.4序号5)克服弹簧力向右移动,使开口“H”变窄,所以从“D”腔流入“C”腔油的流量减少,即货叉下降速度受限制(速度降低)。

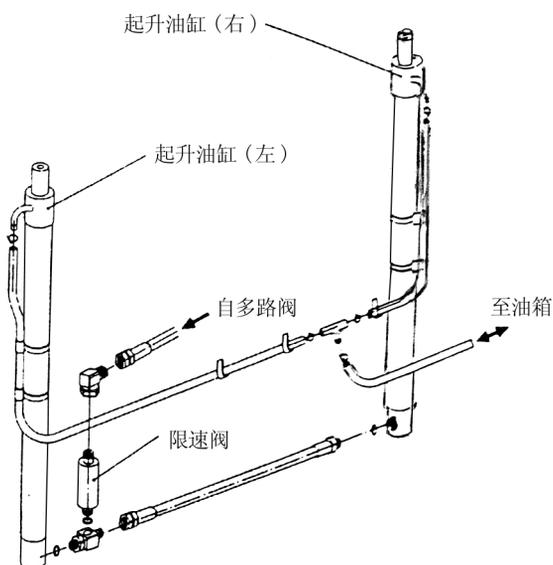
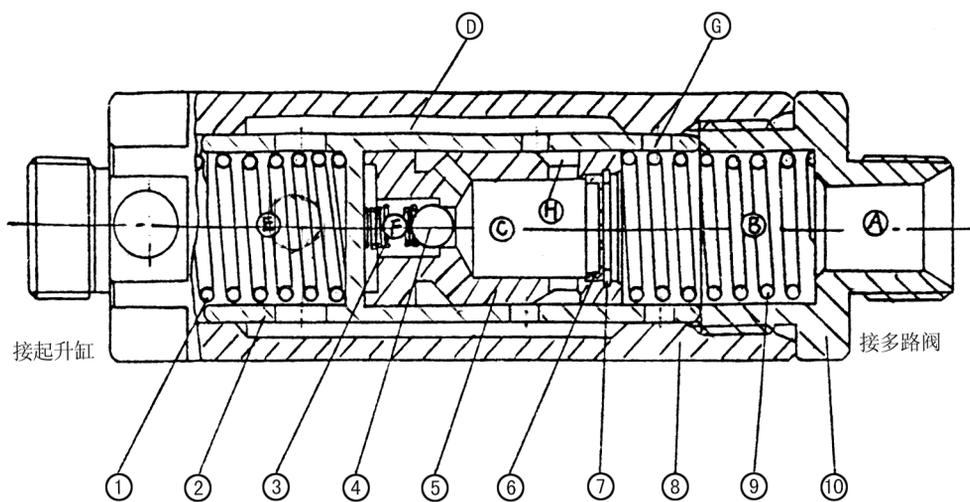


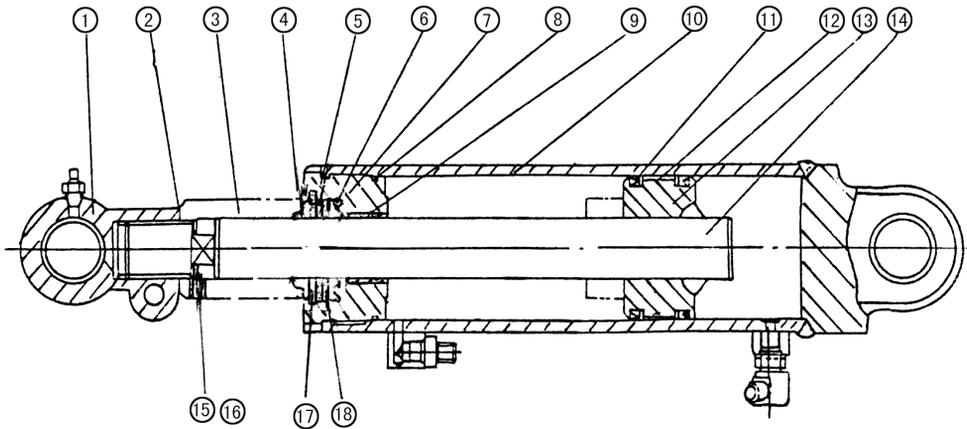
图8.3 限速阀装配位置



- | | | | | |
|------|-------|-------|------|-------|
| 1.弹簧 | 3.弹簧 | 5.阀芯 | 7.挡圈 | 9.弹簧 |
| 2.阀套 | 4.尼龙球 | 6.节流板 | 8.阀体 | 10.接头 |

图8.4 限速阀

8.4 倾斜缸



- | | | | |
|---------|------------|------------|--------|
| 1. 耳环 | 6. Yx 密封圈 | 11. Yx 密封圈 | 16. 螺钉 |
| 2. 垫片 | 7. 导向套(缸盖) | 12. 支承环 | 17. 挡圈 |
| 3. 调整轴套 | 8. “O” 形圈 | 13. 活塞 | 18. 挡圈 |
| 4. 防尘圈 | 9. 钢背轴承 | 14. 活塞杆 | |
| 5. 挡圈 | 10. 缸体 | 15. 塞子 | |

图8.5 倾斜缸

二只双作用式的倾斜缸装在门架两侧，倾斜缸前面的活塞杆端与门架连接。倾斜缸后端的缸底用销子与车架连接，倾斜缸总成主要由缸体、导向套、活塞和活塞杆组成。

活塞是焊在活塞杆上，在活塞的外圆周表面上，装有二只Yx密封圈和一只支承环，在液压油压作用下，活塞在缸体内移动。

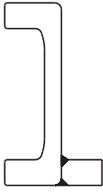
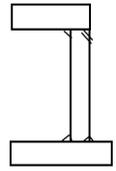
在导向套(缸盖)的内孔中，压配入一只钢背轴承，还装一只Yx密封圈和一只防尘圈。密封圈和防尘圈用来防止(活塞杆和导向套之间)漏油和灰尘。在导向套外圆周表面上装有一只“O”形圈，导向套是旋入缸体内。

当倾斜操纵杆向前时，高压油从缸底进入缸内，使活塞向前移动，因此，门架前倾(可达 6°)，当倾斜操纵杆向后拉时，高压油从前面导向套侧进入缸内，使活塞向后移动，因此，门架后倾(可达 12°)。

9.起重系统

主要技术参数见表9.1

表9.1

项 目 \ 叉 车		5-7.5t	8t	10t
门架型式		滚动式、焊接门架带自由提升、二级伸缩式		
内门架断面形状				
外门架断面形状				
最大起升高度(标准门架)		3000mm		
前后倾角(标准状态)		6° /12°		
	主滚轮外径 mm	Φ151.5	Φ183.5	
	侧滚轮外径 mm	Φ82		
	侧滚轮外径(货叉架上)mm	Φ102	Φ109.7	Φ119
起升链条(板式链)		LH2044,4 × 4 节距31.75	LH2444,4 × 4 节距38.1	LH2844,4 × 4 节距44.5
货叉起升方式		液压式		
门架倾斜方式		液压式		
货叉间距调节方式		手动		

9.1概述

起重系统是采用滚动式，基本型为二级伸缩门架型式。内门架为J形断面，外门架用C形断面。5-7.5t叉车的门架均有自由提升。

9.2内外门架

门架总成是含自由提升的二级伸缩型，它由内门架与外门架组成。并由门架支座支

承。门架支座焊在外门架的底部，延伸到桥壳，与桥壳连接在一起，即门架自重由桥壳支承。外门架上还有倾斜缸支座，倾斜缸的前端(即活塞杆端)用销轴与该支座连接，门架在倾斜缸作用下倾斜，前倾 6° ，后倾 12° 。

内门架由左、右门架槽钢组成，通过上、下横梁连接左、右门架槽钢，同样，外门架也由左、右门架槽钢组成，通过上、中、下横梁连接之。在左、右外门架槽钢的上部均有滚轮轴焊在外门架槽钢内面上，用来装主滚轮及其弹簧挡圈，另外，外门架上还装有侧滚轮，在侧向支承内门架。在左、右门架槽钢的下部，在它外面焊有滚轮轴，主滚轮及其弹性挡圈则装在该滚轮轴上。在主滚轮的下面，也装有侧滚轮，它用来承受横向载荷。借助于这些滚轮，内门架可以平稳地工作。

9.3货叉架

在货叉架上，焊有滚轮轴，沿着内门架内面上滚动的主滚轮及其弹性挡圈就装在滚轮轴上。而沿着内门架内侧滚动的侧滚轮通过侧滚轮轴用螺栓撬到内门架上，并由调整垫片进行调整。为了防止货叉梁(货叉支板，或上横梁)的晃动，装了二只限位滚轮，限位滚轮沿着内门架的外侧面滚动。主滚轮承受纵向载荷，当货叉升到最大起升高度时，装上面的主滚轮从门架顶部露出(一部分)，横向载荷则由上面的限位滚轮和下面的侧滚轮来承受。门架总成及货叉架在设计上考虑了足够刚性及强度，同时也考虑到操作平稳。

此外，货叉架上下横梁用高强度钢制成，货叉架制成整体结构，保证其耐用性，它符合ISO标准(国际标准)。

二只货叉装在货叉架上，货叉由合金钢制成，并经热处理。

9.4起重系统的调节

9.4.1起升油缸缸头的垫片调整

起升油缸、内门架或外门架拆卸更换时，起升油缸行程需重新调节。

调节方法如下：

(1)将活塞杆头部不加调整垫装入内门架上横梁。

(2)慢慢上升门架到油缸最大行程，检查两缸是否同步。

(3)在运动先停止油缸的活塞杆头部与内门架横梁间加调整垫。

调整垫厚度0.2mm和0.5mm。

(4)调整链条的张紧程度。

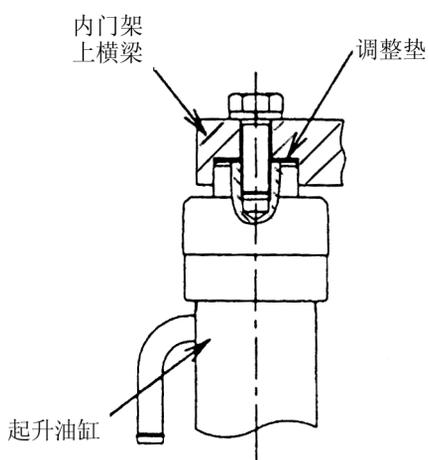


图9.1

9.4.2 货叉架的高低调整

(1) 将车停在水平地面上并使门架垂直。

(2) 使货叉底面接触地面，调节链条上部端接头的调节螺母使主滚轮与货叉架间有一个 $A = 19\text{mm} \sim 20\text{mm}$ 的距离。

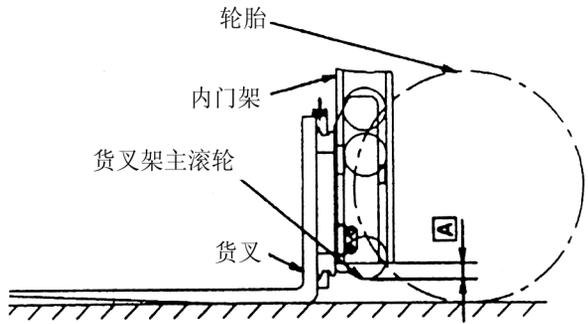


图9.2

(3) 起升货叉到最高点，确认货叉架限位块与内门架限位块间的间隙B为5-10mm。

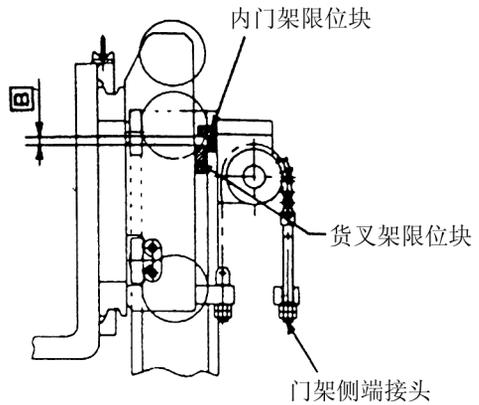


图9.3

(4) 使货叉架落地并后倾到位，调节链条上部端接头调节螺母，使两链条张紧程度相同。

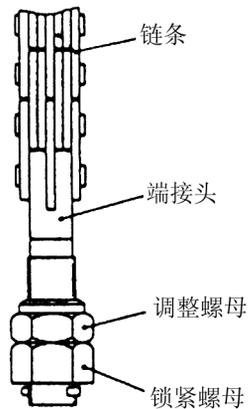


图9.4

9.5 滚轮的安装位置

起重系统的滚轮有三种即主滚轮、侧滚轮组及侧滚轮，分别安装在内、外门架及货叉架上。5-10t滚轮安装布置大同小异，分别表示在图9.5、9.6上。主滚轮承受叉车前后方向的主要载荷，一般不可调节，侧滚轮承受侧向载荷，一般可用垫片组调节左右侧向间隙，使内门架和货叉架上下运动自如。

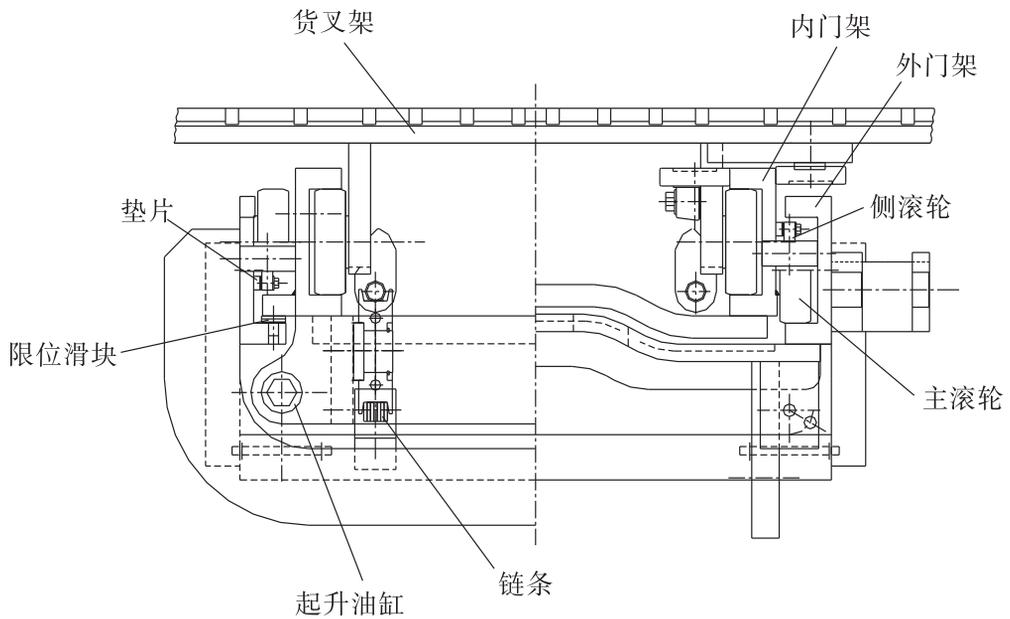


图9.5 滚轮安装(5-7t叉车)

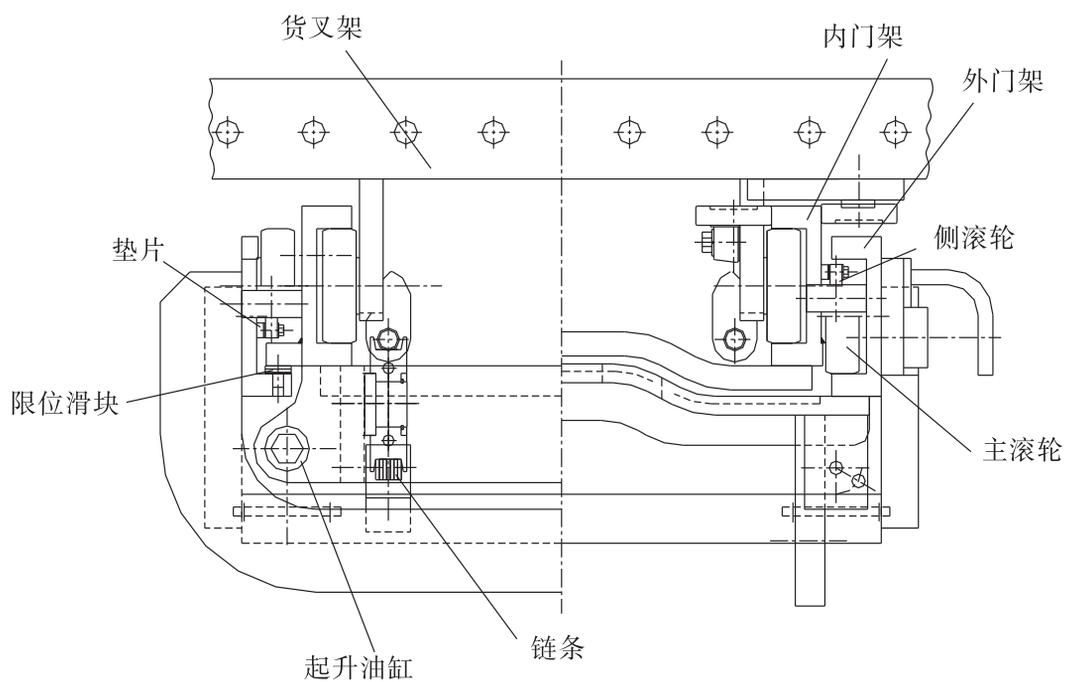


图9.6 滚轮安装(7.5t叉车)

附录一 故障码说明

序号	中文名	SPN	FMI	P码
1	曲轴信号缺失	190	12	2607
2	曲轴信号错误	190	11	315
3	凸轮轴信号缺失	636	12	2614
4	凸轮轴信号错误	636	11	335
5	大气压力SRC高	108	3	2229
6	大气压力SRC低	108	4	2228
7	增压压力SRC高	102	3	2.38
8	增压压力SRC低	102	4	237
9	增压压力合理性故障	102	12	2.36
10	增压温度SRC高	105	3	113
11	增压温度SRC低	105	4	112
12	冷却水温SRC高	101	3	118
13	冷却水温SRC低	101	4	117
14	冷却水温合理性故障	101	12	116
15	冷却水温动态测试故障	52198	11	115
16	燃油温度SRC高	174	3	183
17	燃油温度SRC低	174	4	182
18	油门踏板1SRC高	91	3	123
19	油门踏板1SRC低	91	4	122
20	油门踏板1合理性故障	91	12	121
21	油门踏板2SRC高	29	3	223
22	油门踏板2SRC低	29	4	222
23	环境温度SRC高	171	3	73
24	环境温度SRC低	171	4	72
25	机油压力SRC高	100	3	523
26	机油压力SRC低	100	4	52.2
27	机油压力合理性低故障	100	17	521

序号	中文名	SPN	FMI	P码
28	机油压力合理性高故障	100	15	524
29	机油温度SRC高	175	3	198
30	机油温度SRC低	175	4	197
31	机油温度合理性故障	175	12	196
32	机油温度超过最大值	175	0	195
33	EGR位置传感器SRC高	2791	3	406
34	EGR位置传感器SRC低	2791	4	405
35	POC压差传感器SRC高	81	3	1401
36	POC压差传感器SRC低	81	4	1400
37	第一缸短路	651	6	120D
38	第一缸断路	651	5	201
39	第一缸不合理	651	13	1207
40	第二缸短路	652	6	120E
41	第二缸断路	652	5	2.02
42	第二缸不合理	652	13	1208
43	第三缸短路	653	6	120F
44	第三缸断路	653	5	203
45	第三缸不合理	653	13	1209
46	第四缸短路	654	6	12.1
47	第四缸断路	654	5	2.04
48	第四缸不合理	654	13	120A
49	第五缸短路	655	6	1211
50	第五缸断路	655	5	205
51	第五缸不合理	655	13	120B
52	第六缸短路	656	6	12.12
53	第六缸断路	6.56	5	206
54	第六缸不合理	656	13	120C
55	第一缸失火	651	12	301
56	第二缸失火	652	12	302

序号	中文名	SPN	FMI	P码
57	第三缸失火	653	12	303
58	第四缸失火	654	12	304
59	第五缸失火	655	12	305
60	第六缸失火	656	12	306
61	多态开关SRC高	5794	3	1501
62	多态开关SRC低	5794	4	1500
63	空调继电器短路	1351	6	64.7
64	空调继电器断路	1351	5	646
65	排气制动阀短路	668	6	1601
66	排气制动阀断路	668	5	1600
67	排气制动指示灯短路	669	6	1625
68	排气制动指示灯断路	669	5	1627
69	进气加热继电器短路	729	6	383
70	进气加热继电器断路	729	5	670
71	进气加热指示灯短路	703	3	1608
72	进气加热指示灯断路	703	4	160A
73	OBD故障灯短路	1213	3	164D
74	OBD故障灯断路	1213	4	650
75	SVS灯短路	624	3	1619
76	SVS灯断路	624	4	1618
77	主继电器短路	1485	6	687
78	主继电器断路	1485	5	686
79	EGR电机供电故障	5791	12	1033
80	EGR电机短路到电源	5791	3	489
81	EGR电机短路到地	5791	4	490
82	EGR电机开路	5791	5	213A
83	EGR电机过热	5791	0	1030
84	气动EGR故障	5791	11	403
85	EGR流量过大	2659	18	400

序号	中文名	SPN	FMI	P码
86	EGR阀NO _x 限值1超标	5031	16	1041
87	EGR阀NO _x 限值2超标	5038	16	1042
88	EGR位置控制正偏差过大	2791	15	1405
89	EGR位管控制负偏差过小	2791	17	1406
90	EGR阀卡死在开状态	2791	0	1407
91	EGR阀卡死在关状态	2791	1	1408
92	与上次学习习偏移过大	2791	20	1412
93	EGR位置传感器物理值高	2791	16	1409
94	EGR位置传感器物理值低	2791	18	1411
95	DOC/POC压差故障	81	12	14.1
96	EEPROM不可用	630	12	605
97	部分EEPROM不可用	630	0	604
98	AD参考电压过高	520192	3	1680
99	AD参考电压过低	520192	4	1681
100	CAN0BUSOFF	1231	12	1682
101	CAN1BUSOFF	1235	12	1683
102	TC01消息超时	520195	11	1701
103	CM1消息超时	520196	11	1702
104	TSC1消息超时	520197	11	1703
105	DecV1消息超时	520198	11	1704
106	电池电压高	168	3	A29
107	电池电压低	168	4	A28
108	DCDC短路	671	6	A13
109	DCDC开路	671	5	A11
110	PIC通讯故障	520206	12	1690
111	5v供电模块#1故障	3597	4	1A20
112	5V供电模块#2故障	3598	4	1A21
113	5V供电模块#3故障	3599	4	1A22

附录二 电控发动机使用须知

1、电控系统构成

1.1 ECU

ECU是电气控制部分的核心，它集中了柴油机和车辆的控制策略，通过接受各传感器适时监测传递的发动机信息，进行分析、判断和处理，并根据预先写入的控制策略和程序，向执行器（单体泵电磁阀等）发出驱动信号，从而准确地控制各缸燃油的喷射量和燃油的喷射正时。ECU除了管理喷油以外还具有其它一些功能，如故障诊断、网络通讯、标定与监测等。

1.2 电控组合单体泵

电控单体组合泵在ECU的控制下，将一定数量的燃油加压（高达120MPa），并通过单体泵上的电磁阀接收来自ECU的控制指令决定开启或关闭时刻，从而决定各个气缸当前喷射过程，即喷油压力、喷油量、喷油正时。

1.3 曲轴传感器

转速传感器用来测量发动机转速，用来参与喷油量的计算。在启动过程中，用来确定启动时刻。

1.4 进气压力温度传感器

进气压力传感器安装在进气管上，用于测量进气管中进气的绝对压力，进一步计算进气量从而实现对缸内燃烧的精确控制。

1.5 水温传感器

测量发动机的水温，对发动机温度进行监控进而对排放正时进行控制修正；通过检测水温的变化当水温过高或者过低时通过ECU的控制从而实现对发动机的保护作用。

1.6 燃油温度传感器

燃油温度传感器安装在HP4油泵上中，检测进入高压油泵燃油的温度。通过对燃油温度的实时检测，实现对发动机的保护。

1.7 电子油门踏板

电子油门是电控发动机中最重要的元器件之一，只有采集到准确的信号才能保证发动机输出正确的动力。油门踏板传感器安装在驾驶员仪表板下方的油门踏板之中。

2、ECU的使用要求

由于ECU正常工作过程中会产生热量，为保证ECU内部的温升，应通过合理的

现场布置通过传导、对流以及辐射的方式将热量散发出去。以保证ECU内部工作温度在一个可靠的范围内。在ECU布置中应注意以下事项：

2.1 为保证ECU正常可靠工作，ECU的现场环境温度应保证在-40~+65℃。

2.2 ECU布置位置应通风良好，保证ECU附近有一定的对流空间。

2.3 严禁将ECU布置在密封室（或箱体）内。

2.4 严禁将ECU用隔热材料包裹。

2.5 避免将ECU安装在高热源（排气管、增压器、中冷器前端等等）可直接热辐射到的地方。

2.6 严禁ECU外壳被灰尘或其它污垢覆盖。

2.7 严禁高温热风直接吹佛ECU表面。

2.8 严禁将ECU安装在发动机机体上。

2.9 ECU必须通过橡胶软垫固定在机组、车辆上，同时固定螺栓需经过适当防松处理。

2.10 固定ECU的过渡板应具有一定的强度，其本身不允许有强振动。

2.11 ECU线束接插件距离ECU 100mm处进行强化固定处理（与ECU同时固定在过渡板上，以防产生次生振动）。

2.12 请保证ECU布置位置远离地面等容易出现溅水、溅油地方

2.13 应避免ECU（特别是接插件）接触到油、水及其它腐蚀性液体。

2.14 ECU安装位置应便于安装、维修。



地址：中国合肥经开区方兴大道668号
电话：(86 551) 63689000
传真：(86 551) 63689666
服务：4001-600761
网址：<http://www.helichina.com>

全国统一免费服务热线
4001 600 761

S140-7:2017

设计印刷:合力印务

S140-7:2017