

农业动力机械 常识讲话

王祖汉 林在机 黄少吉 著

財政經濟出版社

农业动力机械常識講話

王祖漢 林在機 黃少吉著
商業工作報編輯部編

財政經濟出版社

农业动力机械常识讲话

王祖汉 黄少吉著
林在祿

商业工作报编辑部编

*

财政经济出版社出版

(北京东总布胡同 10 号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 60 号

中华书局上海印刷厂印刷 新华书店总经售

*

787×1092 1/32·3 3/4 印张·80,000 字

1958 年 7 月第 1 版

1958 年 7 月上海第 1 次印刷

印数: 1—10,100 定价: (7) 0.34 元

统一书号: 15005.59 58.6. 农 59

編 者 的 話

随着全国农业生产的大跃进，国家工业部门正在大规模地生产出更多更好的农业动力机械，以满足发展农业生产的需要。但是由于这些动力机械在农村来说还是新的东西，过去使用的不多，大家对它还很不熟悉；许多商业工作人员和用户都急于了解它，掌握它的性能、使用和保养等方法。为此我们特约请了一些同志编写了这本书，算作我们对农业生产大跃进的一点贡献。

本书内容在出版前，曾在本年商业工作报上连载过，现根据发表后读者的要求和意见，进行了一些必要的补充和修改，但由于时间仓促，可能还有不妥之处；同时，尽管我们在组织编写这本书的时候，曾企图在文字上力求通俗易懂，使它适合广大基层商业干部和农业生产合作社社員的水平，但也由于我们在这方面缺乏经验，还存在一些缺点。为此，希读者多多提出意见，以便再版时改正。

读者来信请寄：北京市西四碑塔胡同商业工作报编辑部。

1958年6月

目 录

一 什么是农业动力机械	(5)
二 鍋駝机	(12)
三 內燃机基本原理及其構造	(22)
四 煤气机	(34)
五 柴油机	(41)
六 汽油机	(47)
七 內燃机的燃料	(53)
八 內燃机的修理及配件	(64)
九 动力机械的质量鉴别和交貨驗收	(69)
附录：几种常用国产农业动力机械介紹	(74)
(1) 75馬力鍋駝机	(74)
(2) 立式高速蒸汽机	(80)
(3) 24A型煤气机	(87)
(4) CA-10M4 型和 CA-10M5 型煤气机	(94)
(5) 105 系列柴油机和煤气机	(99)
(6) 160 系列柴油机和煤气机	(104)
(7) 350 系列柴油机	(112)

一、什么是农业动力机械

在农村里，牛、馬可以用来耕田、拉磨、拉水車，人們習慣称牛、馬为“畜力”。

“馬拉水車”一边是馬，另一边是水車。馬是拉水車的，是动力，也可称为“牲畜动力”；水車是被馬拉的，称工具或“沒有动力的机械”。

农业生产上的动力，除了牛、馬等牲畜以外，还有动力机械，如風車、煤气机、柴油机、汽油机、鍋駝机等。这些机械：既不能抽水，也不能磨面，却能帶動抽水机抽水，帶動磨面机磨面。所以，动力机械又称發动机。

我国农业生产大跃进后，各地兴修农田水利，需要动力的活和副業都多了，人力和畜力是不够用的，所以我們要大力推广使用动力机械。本書所講的即是目前我国农村中使用最普遍的四种动力机械：鍋駝机、煤气机、汽油机、柴油机。

鍋駝机：农村中使用的鍋駝机，是一种鍋爐和蒸汽机的联合裝置。过去生产的鍋駝机，多是鍋爐在下面，蒸汽机在上面，鍋爐駝着蒸汽机，所以称为“鍋駝机”。目前，許多产品已改为并列式，即把蒸汽机安在鍋爐的旁边。

煤气机：我們常常看到，有些汽車不用汽油，而是在車上安个大爐子，燒木柴或木炭。这个爐子便是煤气發生爐，这个車的机器本来是汽油發动机，現在已經改为煤气發动机了。农业上用的煤气机是專門生产的，不是改裝的，它主要由煤气發生爐和煤气發动机兩部分组成。

汽油机：汽車里面的發动机，大部分是汽油机。我国目

前生产汽油机的工厂不多，品种也较少。汽油机要用汽油作燃料，由于汽油供应的困难，使用面将受到一定限制。

柴油机：解放以后，我国柴油机生产发展很快，目前约有50多个品种，并能制造675馬力的大型柴油机。但由于柴油供应困难，在目前农村中尚不能大量发展。

上述四种动力机械，其用途主要有以下几个方面：

(一)作为排、灌机械的动力：即带动水泵、水车，用以排涝或灌溉田地。

(二)作为加工机械的动力：即带动钢磨、脱粒机、饲料破碎机、薯类切片机、轧花机、榨油机等机械以进行加工生产。

(三)作为农村发电的动力：即带动发电机，供照明、放映电影之用。

(四)也可作为耕耘机及卡车的动力。

现在把我国目前生产的这四种动力机械，按规格、用途列表介绍如下：

(一)钢轮机规格及用途表

序号	名称	主要规格					主要用途	备注
		馬力	轉速 (轉/分)	蒸汽压力 (公斤/公分 ²)	蒸汽 溫度	重量 (公斤)		
1	鋼駝机	5	350	10	飽和	850	小型排灌，固定作業，副業加工	
2	"	7.5	1000	11	过热	1000	小型排灌，固定作業，副業加工	
3	"	10	500	13	飽和	1000	小型排灌，固定作業，副業加工	
4	"	10	500	10	飽和	1700	小型排灌，固定作業，副業加工	
5	"	38	350	15	过热	3800	排灌，固定作業，副業加工	
6	"	75	280	12	过热	7000	排灌，固定作業，副業加工	
7	"	100	1000	25	过热	約 4000	排灌，固定作業，副業加工	
8	蒸汽机	10	1500	10—12	过热	900	小型排灌，固定作業，副業加工	1958年 試制

(二)煤氣機型號、規格及用途表

序 號	型 號	主 要 規 格					燃 料	主 要 用 途	備 注
		缸數	馬力	缸徑 (公厘)	行程 (公厘)	轉 速 (轉/分)	重 量 (公斤)		
1	24A	2	3.5	65	50	2200	無煙煤、木炭	井澆地區灌溉及小型制粉機	
2	410	4	10	81	96	1500	無煙煤、木炭	小型排灌，副業加工	
3	1320	4	15	82	110	1800	無煙煤	排灌，副業加工， 運集工具，動力	
4	CA-10 M4 CA-10 M5	6	35 45	101.6	114.7	1600	無煙煤	排灌，副業加工， 運輸工具，動力	
5	185	1	4-5	85	110	1500-1600	無煙煤、木炭	小型排灌，制粉機	1958年試制
6	285	2	8-10	85	110	1500-1600	無煙煤、木炭	小型排灌，副業加工，發電	1958年試制
7	1105	1	7.5	105	130	1500	無煙煤、木炭	小型排灌，副業加工，發電	
8	2105	2	15	105	130	1500	無煙煤、木炭	小型排灌，副業加工，發電	
9	3105	3	22.5	105	130	1500	無煙煤、木炭	小型排灌，副業加工，發電	1958年試制
10	1110	1	8	110	150	1200	木炭	排灌，副業加工，固定作業	1958年試制
11	2110	2	16	110	150	1200	木炭	排灌，副業加工，固定作業	
12	3110	3	30	110	150	1500	無煙煤	排灌，副業加工，發電，船用	
13	3120	3	22.5	120	140	1000	無煙煤、木炭	排灌，副業加工，發電	
14	4120	4	30	120	140	1000	無煙煤、木炭	排灌，副業加工，發電	
15	2125	2	12	125	140	800	木炭	排灌，副業加工	
16	1140	1	12	140	210	750	無煙煤	排灌，副業加工	
17	2156	2	30	156	200	1000	木炭	排灌及加工動力	
18	3156	3	45	156	200	1000	木炭	排灌及加工動力	
19	4156	4	80	156	200	1000	木炭	排灌及加工動力	
20	6156	6	120	156	200	1000	木炭	排灌及加工動力	
21	4160	4	70	160	225	750	無煙煤	排灌，加工動力，發電	
22	6160	6	135	160	225	1000	無煙煤	排灌，加工動力，發電	

(三)汽油机的型号、型式、规格及用途表

序号	型 号	型 式	主 要 規 格						主要用途		
			缸数	馬力	轉速 (轉/分)	缸徑 (公厘)	行程 (公厘)	耗油率 (克/馬力·小時)		重量 (公斤)	外形尺寸 長× 寬×高(公厘)
1	1101	二冲程, 气冷式	1	4	3000	56	58	415	20	300×390×500	發電, 小型排灌
2	1102	二冲程, 气冷式	1	2	3000	52	58	445	21	310×410×420	發電, 小型排灌
3	1103	二冲程, 气冷式	1	3	2200	65	90	415	61	510×520×760	發電, 小型排灌
4	26	四冲程, 水冷式	2	6	2200	65	90	415	92	745×430×670	發電, 小型排灌, 副業加工
5	5341	四冲程, 水冷式	4	15	1500	81	96	401	180	825×552×760	發電, 小型排灌, 副業加工
6	1220 (M20)	四冲程, 水冷式	4	20	1800	82	100	265	195	816×570×865	排灌, 拖拉机, 运 輸工具
7	解放牌 (CA10)	四冲程, 水冷式	6	60	1600	101.6	114.7	255	435	745×430×670	排灌, 汽車

(四)柴油机型号,规格及用途表

序号	型号	主要规格						主要用途	
		缸数	马力	转速 (转/分)	缸径 (公厘)	行程 (公厘)	耗油率 (克/马力·小时)	重量 (公斤)	外型尺寸(长×宽×高) (公厘)
1	85	2	10	1500	85	110	235	220	670×416×711
2	1105	1	10	1500	105	130	220	280	631×489×871
3	2105	2	20	1500	105	130	220	350	820×495×871
4	4105	4	40	1500	105	130	200	570	1191×650×1000
5	6108	6	70	1500	108	140	200—230	1200	1650×930×1450
6	3110	3	30	1200	110	150	200—210	1100	1310×710×1320
7	3110	3	45	1500	110	150	200—210	1100	1310×710×1320
8	4110	4	40	1200	110	150	200—210	1480	1578×820×1580
9	4110	4	60	1500	110	150	200—210	1480	1578×820×1580
10	6110	6	60	1200	110	150	200—210	1738	2098×713×1222
11	4146	4	80	1000	146	204	220	1940	2220×1020×1740
12	6146	6	120	1000	146	204	210—220	3500	2470×1150×1710
13	4160	4	90	750	160	225	190	1940	1873×840×1326
14	6160	6	135	750	160	225	190	2675	2393×940×1326
15	8160	8	180	750	160	225	180—189	2895	2895×940×1326
16	6230	6	450	1000	230	300	185	7080	2630×820×2150
17	4250	4	220	600	250	300	172	5880	5061×120×1975
18	6260	6	330	600	250	300	172	7680	3420×1120×1975
19	8250	8	440	600	250	300	172	9480	3972×1163×1995
20	6267	6	250	350	267	330	185	12000	5061×1770×2083
21	4270	4	200	500	270	340	185	8000	3700×1600×2250
22	6350	6	600	350	350	500	172	25300	5400×1934×2895
23	6350	6	675	375	350	500	172	23000	4900×1400×3150

(五) 四种动力机械优缺点的比较

机器类别	优点	缺点
鍋駝机	1. 操作方便。 2. 对燃料要求不高, 可燃用質量低的固体燃料(烟煤)。	1. 机体非常笨重, 費鋼材, 移动不便。 2. 在四种动力机械中, 它的热效率最低, 燃料消耗率也大。 3. 制造所需的材料, 如鍋爐鋼板及鋼管等, 目前供应有困难。 4. 价格高。 5. 在农村大多没有水的处理設備, 因而鍋爐不易维护。
煤气机	1. 机体比鍋駝机輕, 移动亦較鍋駝机灵活方便。 2. 可燃用固体燃料, 如無烟煤、木柴、木炭等。 3. 制造所需鋼材国内能生产, 毋須进口。 4. 热效率比鍋駝机高。 5. 价格比鍋駝机便宜。	1. 操作不易。 2. 维护修理比較麻煩。 3. 固体燃料选择的要求比鍋駝机高。
汽油机	1. 机体輕, 制造时节省鋼材。移动便利。 2. 操作方便, 随时都可起动运转。 3. 振动小、噪音小。	1. 要燃用汽油, 因此燃料費用很高, 且汽油的供应較困难。 2. 热效率比柴油机低。
柴油机	1. 机体較輕, 制造时节省鋼材。移动方便。 2. 操作方便, 随时都可以起动运转。 3. 热效率高(可达30—40%), 为动力机械中热效率最高的一种。 4. 维护保养較容易。 5. 价格較鍋駝机、煤气机便宜。	1. 要燃用柴油或重油的液体燃料, 因此燃料費用較高。而且燃料供应不易。 2. 制造較困难(如油泵、油嘴等零件制造精密度要求很高)。

由上述各种动力机械的性能比較看出, 汽油机和柴油机都具有移动方便、操作容易等优点。由于它們要用液体作燃料, 而我国目前石油产量尚不足, 其它需用石油的地方又很多, 因而供应数量是不大的。但在其它动力机械还不能滿足农村需要的情况下, 还有必要适当供应一部分汽油机和柴油机, 作为农村动力使用。

鍋駝机对燃料要求不高，而且操作簡便。在我国农村目前技术水平低的情况下，本来是相当适合我国农村使用的。但由于它太笨重，并且制造上需要質量很高的鋼板和鋼管，因而生产受到一定限制。

煤气机具有灵活輕便，热效率較高(15—20%)，用鋼材少等优点。且所用的固体燃料在农村亦比較容易解决。因此在1957年年底召开的全国农田排灌机械及农業机械化會議上，确定煤气机为第二个五年計劃中为农村动力机械發展的重点。

煤气机的操作、維護較为困难。因此，在大量煤气机下乡的同时，必須注意司机的培养和訓練工作。此外，煤气机使用的燃料还是值得我們研究的。應該研究使用烟煤、褐煤、泥炭等作为煤气机的燃料。在产天然煤气的地方利用天然煤气，南方地区利用木材、稻糠、杆莖等，都是解决燃料的好方法。

我国农村現有的动力机械，品种繁多，型号規格杂乱。其中有国内生产的，也有国外制造的。这就产生了很多缺点，造成了配件供应及維護修理工作上不少困难。为了能为大量生产創造条件，提高产品質量，降低成本，簡化配件供应及維修工作，工业部門已經对动力机械方面，进行了簡化品种、規定标准的产品等系列化的工作。这將會使我国农村动力机械的制造水平大大提高。农業生产上使用动力机械也必將更为普遍地發展起来。

二、鍋駝机

(一)鍋駝机有什么用处

什么叫做鍋駝机呢?最初是因为它的下面有一个鍋爐,鍋爐上面馱着一个机器,所以叫做鍋駝机。后来样子变了,有的机器不在鍋爐上,而在鍋爐旁边,但是習慣了,也都叫做鍋駝机。我們最常見的鍋駝机有兩種:一种是臥式的,机器在鍋爐

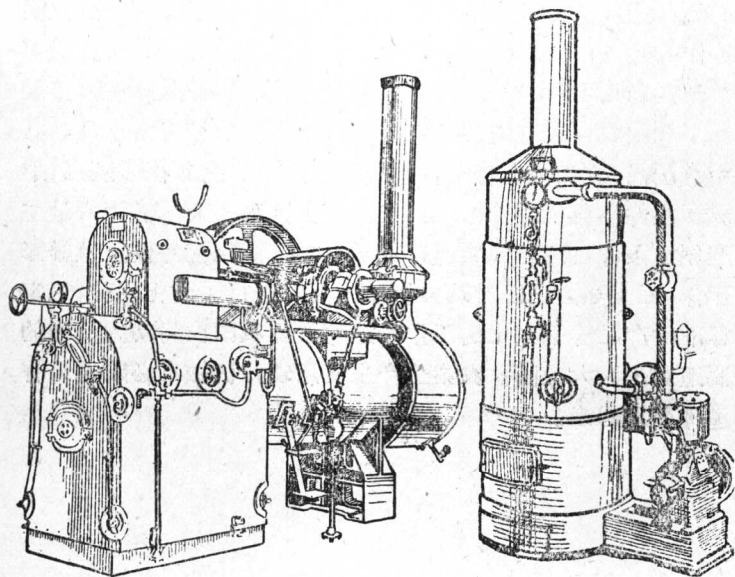


圖 1: 臥式鍋駝机

圖 2: 立式鍋駝机

上面；另一种是立式的，机器在鍋爐旁边。上面的圖 1 和圖 2 就是这两种鍋駝机的式样。

鍋駝机的鍋爐里裝有水，把水燒成压力很高的蒸汽，就可以推动蒸汽机。蒸汽机轉动起来，就可以代替人力和畜力去做許多工作。例如原来我們用毛驢子拉水車去車水澆地，有了鍋駝机，我們就可以用它来帶水車。鍋駝机比牲口的力量大，轉得快，因此抽的水就多，澆的地也多。鍋駝机也可以帶动别的机器工作，例如帶小鋼磨磨面，帶軋花机軋棉花，帶鋤草机鋤草等等。有了鍋駝机，就可以帮农民干許多活，可以扩大水澆地，实现水利化；可以省出人力畜力，实行精耕細作，使农业产量迅速地提高。因此，經營鍋駝机，把它們尽快地、更好地送到农业生产合作社里，是对农业生产的一个重大的支援。

(二)現在生产的有哪几种鍋駝机

現在生产的鍋駝机，其規格是按馬力大小来划分的。有 5 馬力、7.5 馬力、10 馬力、25 馬力、38 馬力、75 馬力和 100 馬力等多种。如果按照型式和構造来区别，又可以分成三种：一种是臥式的，鍋爐象火車头的鍋爐一样，机器在鍋爐上面，石家庄厂生产的 25 馬力以上的大型鍋駝机都是这种型式；第二种是立式高速的，鍋爐直立着，机器在鍋爐旁边，它的特点是机器轉得快，每分鐘要轉 1,000 轉，北京通用机械厂生产的 5 馬力和 7.5 馬力鍋駝机是这种型式；第三种是立式低速的，样子和第二种一样，只是机器轉得慢，每分鐘轉 350 到 500 轉，保定、天津、郑州、青島、沈陽、太原等工厂生产的 5 馬力和 10 馬力鍋駝机都是这种型式。

鍋駝机的优点是容易操作，运轉可靠，不大会出毛病，

檢修也比較方便，而且它對燃料沒有什麼嚴格的要求，一般的烟煤都可以用，甚至農村玉米稭、壳皮也能使用。但是，鍋駝機也有它的缺點，就是比較笨重，搬運不方便，耗費的金屬材料較多，同時也比較費燃料。拿上面兩種鍋駝機來比較，臥式的裝上輪子以後，就可以移動，它的效率比立式的好，又節省燃料。因此，今後將逐漸多生產臥式的，少做立式的。又因為高速的比低速的機器輕，提高鍋駝機的轉速，也是今後的方向。工業部門正在努力研究怎麼樣保留鍋駝機的優點，克服它的缺點，生產出輕便、靈巧而又效率高、運轉可靠的鍋駝機，促進農業的水利化和機械化。

(三) 鍋駝機的簡單原理和構造

鍋駝機怎麼會轉起來呢？

鍋駝機是由兩大部分組成的：一部分是鍋爐，另一部分是蒸汽機。要開動鍋駝機，先要往鍋爐里灌水，灌了一定量的水以後，再用木柴或煤去燒。涼水慢慢地燒沸了，鍋爐里面是不透氣的，水汽跑不出來，而且越來越多，於是壓力就增加，一直到很高的壓力。這時候如果打開閘門，把這種壓力很高的水蒸汽通到蒸汽機里，蒸汽機里有一個活塞，蒸汽就會推動活塞，活塞又帶動連杆，帶動曲軸，飛輪就跟着旋轉起來。

這是講的最簡單的道理。當然，怎麼樣把水燒成蒸汽，燒到多大的壓力、多高的溫度最合適，蒸汽又怎麼樣最經濟地推動蒸汽機，都是有許多理論和經過複雜的計算的。但是不論怎樣，鍋駝機的最基本原理就是利用燃料燃燒所產生的熱，把水變成蒸汽，再用蒸汽推動蒸汽機，給我們做工作。

我們再來看看鍋駝機的各個部分是怎樣工作的：

1. 鍋爐：鍋駝機的鍋爐是用鋼板做的一個圓筒，里面有

許多火管，圖 3 是把 5 馬力鍋駝機鍋爐切開來看的样子。爐筒和管子中間裝水，使用的时候水大約裝到爐筒高度四分之三的样子。下面空着的是火室，火室的下部是爐條，爐條當中是空的。當煤在爐條上燃燒的時候，空氣不斷地從爐條下面進來，幫助燃燒，燃燒以後的煙氣，經過火管和煙囪散到天空中。燃燒產生的熱，通過火室周圍的鋼板和火管把水燒熱，使水變成蒸汽。

2. 鍋爐的附件：鍋爐的構造雖然很簡單，但是在技術上要求却很嚴格。因為鍋爐里面是壓力很高的蒸汽，如果弄不好，就會發生鍋爐爆炸的危險。因此，在製造鍋爐的時候，要經過試驗，證明鍋爐沒有毛病才能出廠。另外，為了掌握鍋爐在使用過程中壓力、水位的变化，每個鍋爐都帶有許多必要的附件，主要的有：水位表、壓力表、鍋爐上水泵、安全閥以及易熔塞等等，下面就分別來談一談。

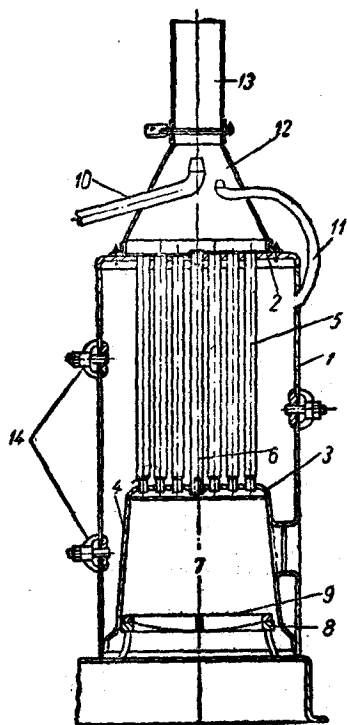


圖 3: 鍋爐剖面圖

- | | |
|----------|----------|
| 1. 爐筒; | 2. 上管板; |
| 3. 下管板; | 4. 火室壁板; |
| 5. 火管; | 6. 拉條; |
| 7. 火室; | 8. 爐條支圈; |
| 9. 爐條; | 10. 乏氣管; |
| 11. 吹風管; | 12. 煙室; |
| 13. 煙筒; | 14. 手孔。 |

水位表:水位表是一个两头和鍋爐联通的玻璃管,从玻璃上可以看見水位高低的变化。因为它两头是和鍋爐相通的,所表現的水位就是鍋爐里的水位。有了水位表,我們就可以随时知道鍋爐里的水够不够,避免因为缺水而爆炸的危險。

压力表:压力表很象我們常見的鐘表,它上面有一个指針,指針所表示的数字就是鍋爐里的压力。鍋爐不使用的時候,里面沒有压力,指針指着零;鍋爐有了压力,指針就不断地变化。压力表好象鍋爐的眼睛,使我們能看見鍋爐里面压力的变化,告訴我們什么时候該开动蒸汽机,什么时候压力过大了,應該减低压力。

鍋爐上水泵:鍋爐使用的时候,水不断地变成蒸汽,因此,就要把新的水送进鍋爐里去,才能使鍋爐里有一定量的水,鍋爐上水泵好象自行車的打气筒,但打的是水,把水送进鍋爐里。

安全閥:安全閥管着鍋

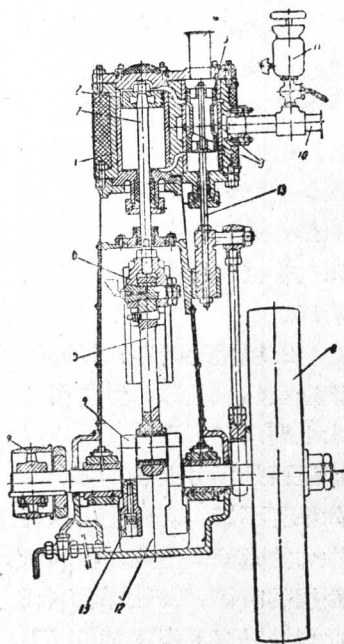


圖 4: 5 馬力鍋駝机蒸汽机总圖

- | | |
|----------|----------|
| 1. 汽缸; | 2. 活塞; |
| 3. 气閥; | 4. 曲軸; |
| 5. 連杆; | 6. 十字头; |
| 7. 活塞杆; | 8. 飞輪; |
| 9. 皮帶輪; | 10. 进气管; |
| 11. 油杯; | 12. 曲軸銷; |
| 13. 平衡錘; | 14. 乏气管。 |