

日本柴油机机器公司的 几种两极调速器



重庆重型汽车研究所

毛主席语录

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

凡属我们今天用得着的东西，都应该吸收。但是一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

编 者 按

调速器是柴油机重要部件之一，它的技术状况正常与否直接影响柴油机的性能。因此如何正确使用及维护调速器是每个柴油机操作者所关心的问题。本资料将国内常见的几种日本柴油机机器公司的两极调速器的结构、工作原理及使用要点作一介绍，主要供柴油机操作者参考。

资料系根据日本柴油机机器公司、日产柴油机公司的产品说明书等译编而成，由于编者水平有限，加之原文有不少交待不详之处，所以一些内容还有待读者在实践中考核与充实。欢迎读者提出意见。

目 录

一、前 言	(1)
I 调速器的功用	(1)
II 日本柴油机机器公司调速器分类及标记	(2)
III 日本重型载重车用柴油机及调速器	(4)
二、调速器结构	(10)
I RQ型两极调 速 器	(10)
II RSVD型两极调速器	(14)
III RAD型两极调 速 器	(18)
三、调速器工作原理及特点	(23)
I RQ型两极调 速 器	(23)
II RSVD型两极调速器	(31)
III RAD型两极调 速 器	(40)
四、调速器拆装	(48)
I RQ型两极调 速 器	(48)
II RSVD型两极调速器	(58)
III RAD型两极调 速 器	(71)
五、调速器调整举例	(77)
I RQ型两极调 速 器	(77)
III RAD型两极调 速 器	(91)
附：日本柴油机机器公司概况	(103)

一、前 言

I 调速器的功用

调速器是一种供油量自动调节装置，它能根据柴油机的负荷变化，相应地调节供油量，使柴油机在所要求的转速范围内稳定运转，不会超速，怠速时亦能稳定运行。

固定式柴油机要求转速恒定。汽车、拖拉机、工程机械用柴油机也要求在多变的工况下能稳定地工作。但是柴油机扭矩曲线平坦，扭矩适应性系数较小，工作稳定性差，如果不装调速器，而要在各种工况下保持转速稳定，就要求驾驶员能随着变动着的负荷不断操纵油量调节机构，改变供油量。这不仅会使操作者过分疲劳，实际上也难以达到转速稳定的要求。

汽车柴油机工作负荷经常变化，一般公路用车如此，矿山用车及越野车负荷变动幅度则更大，有时甚至突变。例如满载的汽车由上坡到下坡，柴油机的负荷就会急速下降，这种情况下倘若不能及时将最大供油量减小，势必引起柴油机转速剧增，随着转速增加，按柱塞式喷油泵的速度特性，尽管齿杆（或调节拉杆）位置不变，循环供油量也会增加，进而促使转速再增加。如此，相互作用最终将导致柴油机超速。柴油机超速后，由于混合剂形成时间不足，不仅会使燃烧恶化、排气冒黑烟、柴油机过热，过大的惯性力甚至还可能损坏零部件。因而柴油机必须装调速器，防止超速。

另外，车用柴油机还经常怠速运转，如起动暖车、短暂停车、变速换档、下坡滑行等。这些工况下尽管控制油量的齿杆处于最小供油量位置，发出的动力仅足以克服柴油机内部的运动阻力，

但是由于低速时柴油机混合剂形成条件极差，偶有缺火或者内部运动阻力偶有增大都会使转速下降，随着转速下降，由喷油泵速度特性所决定的供油量将自行下降，进而又使转速降低，如此反复作用最后导致柴油机熄火。反之，当内部运动阻力稍有降低时，怠速转速将不断上升。因此需要调速器限制柴油机的最低转速并能稳定地工作。

综上所述，为了保证柴油机转速稳定、运行安全、减轻驾驶员的劳动强度，现代的汽车柴油机都根据使用条件配以不同形式的调速器。目前，广为应用的两极调速器就能防止柴油机超速并能保持稳定的怠速。另有全程调速器除了上述功能外还能控制柴油机在整个工作转速范围内的任何转速下稳定运转。

I 日本柴油机机器公司调速器分类及标记

日本柴油机机器公司自1939年开始生产喷油泵、喷油咀偶件、柱塞偶件、出油阀偶件等产品。

1956年公司根据西德 Bosch 专利生产小型高速 PE-A 型喷油泵及 R 型调速器，取代了原生产的 PE-B 型喷油泵。

为了提高发动机的低速稳定性，1957 年按 Bosch 专利生产了浮动杆杠杆比*可变的 RQ 型调速器，代替 R 型调速器。

1959 年公司自行发展了 RSVD 型两极调速器以解决 Bosch 专利 RSV 型全程调速器操纵杆反作用力过大的问题。

1960 年生产的 RSV 型和 RSVD 型调速器可以根据需要附加增压补偿器（冒烟限制器）。这样，同一喷油泵可以适用于增压及非增压发动机。

随着对车辆加速性能及发动机比重量要求的提高，1964 年又在 RSVD 型调速器的基础上发展了 RAD 型调速器。RAD 型两

* 浮动杆杠杆比系指齿杆位移 ΔR 与相应的滑块位移 α 之比，即 $\Delta R:\alpha$ 。详见 26 页

极调速器采用了能使齿杆产生附加位移的特殊杠杆机构，更进一步地提高了发动机的低速稳定性。该调速器在重型车用柴油机中广为应用。

1967 年发展了 RBD 型复合式调速器。它综合了机械式和气压式调速器的特点，高速时机械控制，低速和中速时由气压控制。

为了改善柴油机特性，使全负荷时的喷油泵供油特性与发动机特性更好地配合，1971 年试制了外形尺寸与 RAD 型调速器相同的 RAD-K 型调速器。

后又在 RAD 型调速器的基础上综合了 RAD 型和 RSV 型的特点，发展了与 RAD 型具有相同安装尺寸的 RFD 型两极和全程调速器。

日本柴油机机器公司生产下列几种调速器：

机械式调速器—利用飞块离心力与弹簧力控制；

气压式调速器—利用发动机进气管压力和大气压力的压力差控制；

复合式调速器—以上两种作用的组合；

液压式调速器—利用液压控制；

电子调速器—利用电子元件控制电路操纵齿杆，适用于调速要求高的装置。

目前汽车柴油机广为采用的还是机械式调速器。

按产品的调速范围分有两极调速器及全程调速器。

产品分类如下：

	机 械 式	气 压 式	复合式
两极调速器	R, RQ, RQU, RP, RSVD RAD		
全程调速器	RV, RQV, RQUV, RPV, RSV, RSUV, RFD	MN, MZ, MD	RBD

柴油机机器公司调速器标记从略，参见《汽车资料》总第四期“几种喷油系统”一文。

Ⅱ 日本重型载重车用柴油机、喷油泵及调速器

日本重型载重车、大客车及工程机械用柴油机、喷油泵及调速器如下表所示：

车 辆 型 号	载 重 吨	发 动 机 型 号	冲 程 数	燃 烧 室 型 式	汽缸排列·缸数 缸径·行程	排 量 升
重 型 载 重 车						
五十铃汽车公司						
TD	7.5—8.0	D920	4	直喷式	L6—125×125	9.203
TD	7.5—8.0	DH100	4	预燃式	L6—120×150	10.179
TP	10.0	DH100	4	预燃式	L6—120×150	10.179
TMK	11.0—12.0	E120	4	直喷式	L6—135×140	12.023
TV	8.5—12.0	V170	4	预燃式	V8—145×125	16.513
日产柴油机工业公司						
PT81	8.0	PD6	4	直喷式	L6—125×140	10.31
CK20	7.5—8.0	PD6	4	直喷式	L6—125×140	10.31
CV31	11.5	PE6	4	直喷式	L6—133×140	11.67
CD31	11.0—11.5	PD6T	4	直喷式	L6—125×140	10.31
CV40	11.0—11.5	PD6	4	直喷式	L6—125×140	10.31
CD40	11.0—11.5	PD6	4	直喷式	L6—125×140	10.31
CW50	11.0—11.5	PD8	4	直喷式	V8—135×125	14.313
CK60	11.5	RD10	4	直喷式	V10—135×125	17.892

最大功率/转速 马力/转/分	最大扭矩/转速 公斤米/转/分	喷油泵 型 号	喷油咀 型 号	调速器 型 号	提前器 型 号
-------------------	--------------------	------------	------------	------------	------------

175/2500	59/1400	PE6AD100	DL1A	RAD	SA
195/2300	69/1200	PE6A90	DN	RAD	SA
195/2300	69/1200	PE6A90	DN	RAD	SA
259/2500	81/1400	PE6P115	DL1A	RAD	SA-L
330/2500	105/1400	PE8P110	DN	RAD	SA-L

185/2300	68/1200	PE6P100	DL1A	RQ	SA-L
185/2300	68/1200	PE6P100	DL1A	RQ	SA-L
220/2300	83/1200	PE6P110	DL1A	RQ	SA-L
260/2300	92/1400	PE6P120	DL1A	RQ	SA-L
280/2500	98/1400	PES8P110	DL1A	RQ	SDZ
310 330/2500 350	112 117.5 1400 123	PES10P110	DL1A	RQ	SDZ

车 辆 型 号	载 重 吨	发 动 机 型 号	冲 程 数	燃 烧 室 型 式	汽 缸 排 列 · 缸 数 缸 径 · 行 程	排 量 升
------------	----------	--------------	-------------	--------------	----------------------------	----------

三菱汽车公司

T480	6.5—8.0	6DB1	4	预燃式	L6—110×150	8.55
T335						
T800	7.5—8.0	6DC2	4	预燃式	V6—130×125	9.96
T810						
T911	11.0—12.0	8DC2	4	预燃式	V8—130×125	13.27
T951						
T812		8DC6	4	预燃式	V8—135×130	14.89
T912						

日野汽车公司

KB	7.5—8.0	EB100	4	预燃式	L6—115×145	9.036
KB	8.0	EB300	4	预燃式	L6—120×145	9.838
TC	11.0—12.0	ED100	4	直喷式	L6—128×150	11.581
KF ZM						
TC	11.0—12.0	EF100	4	直喷式	V8—130×130	13.804
KF ZM						
TC	11.0—12.0	EG100	4	直喷式	V8—135×130	14.886
KF ZM						

大 客 车

五十铃汽车公司

BU	74—90座	DE100H	4	预燃式	H6—120×150	10.179
BH	42—59座	V170	4	预燃式	V8—145×125	16.513

日产柴油机工业公司

PR	74—94座	PD6	4	直喷式	L6—125×140	10.31
----	--------	-----	---	-----	------------	-------

最大功率/转速 马力/转/分	最大扭矩/转速 公斤米/转/分	喷油泵 型 号	喷油嘴 型 号	调速器 型 号	提前器 型 号
-------------------	--------------------	------------	------------	------------	------------

165/3200	57/1400	PE6A80	DN	RFD	SCD
200/2500	67/1200	PE6A90	DN	RFD	SA
265/2500	89/1200	PE8A90	DN	RFD	SA
300/2500	103/1200	PE8A90	DN	RFD	SA

175/2350	58.5/1400	PE6A90	DN	RAD	SA
190/2350	65/1200	PE6A90	DN	RAD	SA
260/2300	88/1600	PE6A95	DLLA	RAD	SA
280/2400	93/1400	PE8P110	DLLA	RQV	SP
305/2400	115/1600	PE8P110	DLLA	RQV	SP

230/2300	81/1600	PE6A90	DN	RQ	SA
330/2500	105/1400	PE8P110	DN	RQ	SA-L

185/2300	68/1200	PE6P100	DLLA	RQ	SA-L
----------	---------	---------	------	----	------

车 辆 型 号	载 重 吨	发 动 机 型 号	冲 程 数	燃 烧 室 型 式	汽 缸 排 列 · 缸 数 缸 径 · 行 程	排 量 升
三菱汽车公司						
B905	79座	8DC2	4	预燃式	V8—130×125	13.27
B906R	42座	12DC2	4	预燃式	V12—130×125	19.91
日野汽车公司						
RC	79—94座	DK20	4	预燃式	H6—120×150	10.178
RE	83—100座	EB200	4	预燃式	H6—115×145	9.036
BT	73—86座	DS60	4	预燃式	H6—110×140	7.982
工 程 机 械						
小松制造厂						
D150 D355		S6D 155-4	4	直喷式	1.6—155×170	19.26
日立制造厂						
		K60	4	预燃式	1.6—120×140	9.50
		B60-2	4	预燃式	1.6—130×165	13.13

由上表可以看出，重型载重车及大客车大都采用两极调速器，其中RQ型、RAD型应用较广。而工程机械则采用全程调速器。

最大功率/转速 马力/转/分	最大扭矩/转速 公斤米/转/分	喷油泵 型 号	喷油嘴 型 号	调速器 型 号	提前器 型 号
-------------------	--------------------	------------	------------	------------	------------

265/2500	89/1200	PE8A90	DN	RFD	SA
400/2500	134/1200	PE6A90×2	DN	RQ	SA-L

205/2300	68/1600	PE6A90	DN	RQ	SA
175/2350	58.5/1400	PE6A90	DN	RAD	SA
160/2400	51.5/1600	PE6A80	DN	RSVD	SA

415/2100	180/1200	PES4PD120	DLLA	RSUV	SD
----------	----------	-----------	------	------	----

150/2200	56/1400	PE6A90	DN	RSV	
165/1600	85/1100	PE6B100	DN	RSV	

二、调速器结构

I RQ型两极调速器

1 RQ型两极调速器的结构

RQ型两极调速器的结构如图1—3所示。

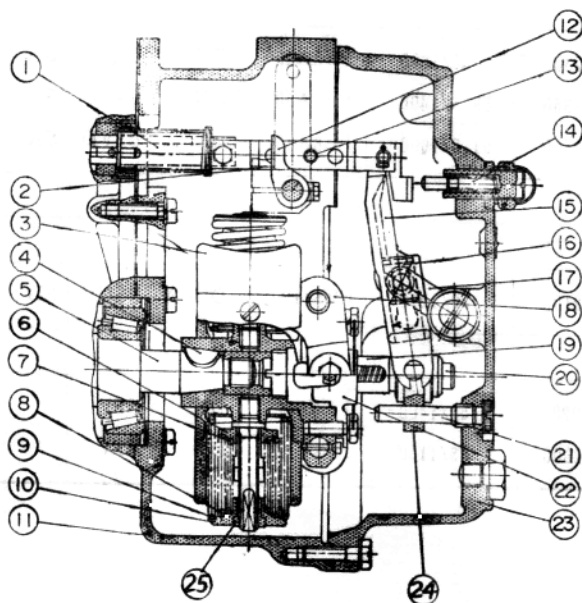


图1 RQ型两极调速器剖视图

1. 调节拉杆 2. 接杆 3. 飞块 4. 半月键 5. 凸轮轴 6. 内弹簧座 7. 内弹簧 8. 中间弹簧 9. 外弹簧 10. 外弹簧座 11. 调速器壳体 12. 停油叉 13. 停油挡销 14. 怠速稳速弹簧总成 15. 浮动杆 16. 滑动块 17. 摇杆 18. 角形杠杆 19. 扭矩校正器总成 20. 滑动螺栓 21. 导向销 22. 导套 23. 调速器盖 24. 滑块 25. 调整螺母

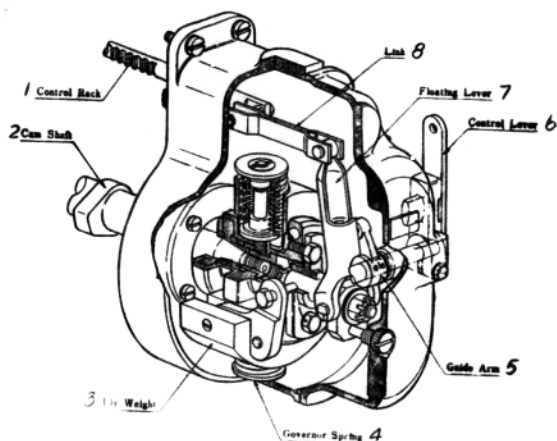
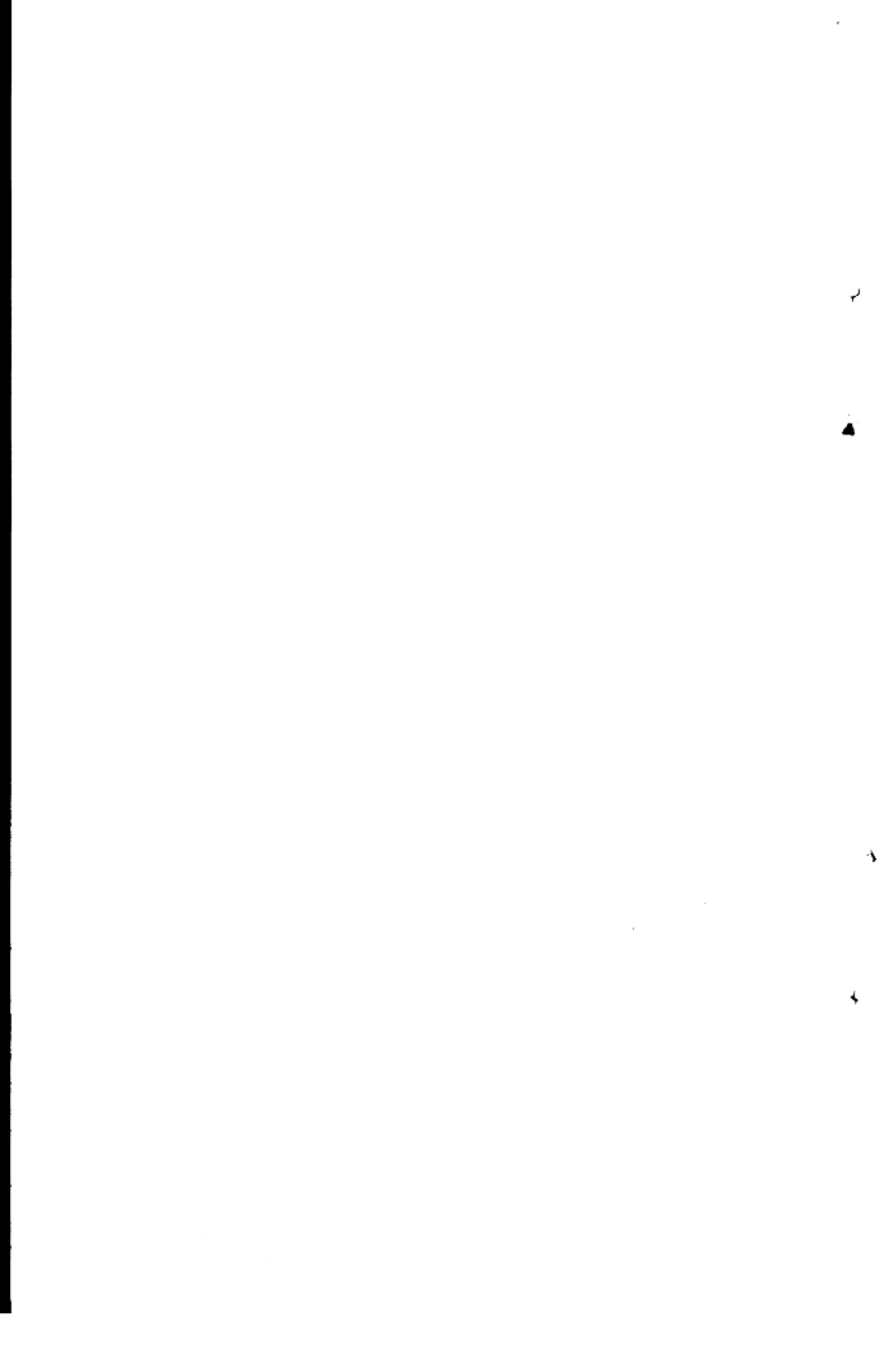


图 2 RQ型两极调速器轴测图

- 1.调节拉杆 2.凸轮轴 3.飞块 4.调速弹簧 5.摇杆 6.操纵杆 7.浮动杆 8.接杆



2 RQ型两极调速器的规格及性能曲线

RQ型两极调速器可用于A型、B型或P型泵，调速率4-8%，工作转速200—1500转/分，发动机相应转速为400—3000转/分。用于A型泵的调速器重6.25公斤，外形尺寸为142×149×211毫米（长×宽×高）。配P型泵的调速器重6.5公斤，外形尺寸为150×149×216.5毫米（长×宽×高）。

调速弹簧规格

项 目	弹簧丝 直 径 毫 米	弹 簧 中 径 毫 米	自 由 长 度 毫 米	弹簧刚度 公斤/ 毫米	有 效 圈 数	总圈数	螺旋方向
外 弹 簧	2.9	33	43	0.603	约4.5	约 6.5	右旋
中间弹簧	3.2	22	51.7	1.71	5.8	7.8	左旋
内 弹 簧	1.3	15.6	52	0.09	约11.5	约13.5	右旋

扭矩校正弹簧规格

扭矩校正 弹 簧	1.4	10.0	47.0	0.30	13.6	15.6	右旋
-------------	-----	------	------	------	------	------	----

稳速弹簧规格

稳速弹簧	0.7	5.8	21.5	0.1	约12.7	约14.7	右旋
------	-----	-----	------	-----	-------	-------	----