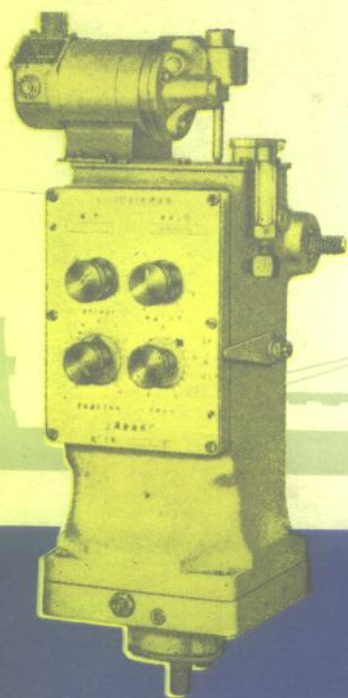




船用液压调速器的 使用与修理

人民交通出版社

U664.421
S23

124226

船用液压调速器的 使用与修理

上海柴油机厂 编

人民交通出版社

1980年·北京

内 容 提 要

本书主要从船用液压调速器的使用与修理的实际需要出发,着重介绍其结构和原理,以及拆检、使用、维护保养、故障排除等方面的实践经验,并提供了我国目前常用的几种典型液压调速器调整试验的参数,供参考用。

本书内容通俗,适合远洋和沿海船舶轮机人员阅读,也可供陆上使用及修造液压调速器的工人、技术人员参阅。

船用液压调速器的使用与修理

上海柴油机厂 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 850×1168 1/32 印张: 3.125 插页: 6 字数: 76 千

1980年6月 第1版

1980年6月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—4,200 册 定价: 0.46元

前 言

船用液压调速器是船舶柴油机的一个重要部件。它的好坏，直接影响到柴油机的使用性能，所以进一步摸索它的使用和修理方面的经验是很重要的。本书主要从船用液压调速器的使用与修理的实际需要出发，着重介绍其结构和原理。以及拆检、使用、维护保养、故障排除等方面的实践经验，并提供了我国目前常用的几种典型液压调速器调整试验的参数，供参考用。

在编写中，我们曾得到上海造船工业局和不少船厂、造机单位及有关院所的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

本书由我厂傅六一执笔，并经厂设计科及油泵车间部分人员审校。由于我们水平有限，书中肯定存在很多错误，欢迎读者批评指正。

上海柴油机厂

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 调速器的用途.....	1
第二节 机械和液压调速器.....	2
第三节 液压调速器的型号.....	6
一、TY 555G65 型.....	6
二、TY111YB63型.....	6
三、QJY-3型.....	7
四、TJ66型.....	7
第二章 液压调速器的典型结构.....	8
第一节 杠杆式调速器的结构.....	8
一、传动轴.....	11
二、液压系统.....	11
三、速敏机构.....	12
四、动力机构.....	13
五、液压补偿机构.....	13
六、不均匀度机构.....	14
七、速度控制机构.....	17
第二节 表盘式调速器的结构.....	17
一、伺服电机.....	18
二、前盖组成部分.....	18
三、不均匀度调整机构.....	20
四、负荷限制机构.....	21
第三章 液压调速器的工作原理.....	22
第一节 表盘式调速器的工作原理.....	23
一、正常运转.....	23

二、负荷减少.....	23
三、负荷增加.....	24
第二节 杠杆式调速器的工作原理.....	25
一、正常运转.....	28
二、负荷减少.....	28
三、负荷增加.....	29
第四章 液压调速器的拆检和修理.....	32
第一节 从柴油机上拆卸调速器.....	32
第二节 调速器的拆开.....	33
一、拆开前注意事项.....	33
二、调速器的拆开.....	33
第三节 零件的检查和修理.....	40
一、调速器顶盖上的注油器体.....	42
二、壳体部件.....	43
三、前盖部件（表盘式调速器）.....	43
四、中间体.....	44
五、转子部件.....	46
六、滑阀与套筒.....	47
七、从动轴部件.....	48
八、底座.....	49
第四节 调速器在重装过程中的注意事项及装配调整.....	50
一、重装过程的注意事项.....	50
二、装配顺序及调整.....	51
三、TY555G65型及TY111YB63 型调速器的零部件.....	61
第五章 液压调速器的试验和调整.....	62
第一节 调速器试验台.....	62
一、风泵模拟试验台.....	62
二、柴油机模拟试验台.....	63
三、试验室常用的仪器仪表.....	65
第二节 调速器的试验与调整.....	66

一、风泵试验台上的试验与调整.....	66
二、柴油机试验台上的试验与调整.....	68
第六章 液压调速器的使用与保养.....	72
第一节 调速器在柴油机上的安装.....	72
第二节 操纵机构的联接.....	72
第三节 调速器在柴油机上的调整.....	75
第四节 调速器的保养.....	79
第七章 液压调速器常见的故障及排除方法.....	83
第一节 转速不稳定.....	83
第二节 “飞车”	86
第三节 调速器渗(漏)油.....	87
第四节 摩擦离合器打滑.....	90
第五节 马力开不足.....	90

第一章 概 述

第一节 调速器的用途

调速器的作用是根据柴油机负荷的变化自动调节油量，保持柴油机在规定的转速范围内稳定地运转，使柴油机工作可靠。因此，它是一种自动调节的机构。

对于船舶的主机和辅机而言，由于两者运转条件不同，当外界负荷变动时所出现的不平衡情况也不同，故对自动调速的要求也不相同。

作为带螺旋桨的船用主机，在船舶航行中；其拖力在航行过程中是经常变化的。有些船又比较小，例如捕鲸船、扫雷艇，遇风浪摇摆较大，螺旋桨出水的可能性亦较大，螺旋桨的负荷与柴油机的输出扭矩变化也就较大。结果主机转速忽高忽低，船速忽大忽小。原来处于平衡状态的柴油机就出现了不平衡，无法保持需要的主机转速和航速。为了保持转速的不变，就需要时刻操纵油量的调节机构，这就大大加强了操作人员的劳动强度。作为船舶主机本身来说，是没有自动调速能力的。具体讲，当船舶遇到风浪，而使螺旋桨露出水面在空气中旋转，这时螺旋桨几乎卸去了负荷，主机发出的扭矩大大超过螺旋桨的扭矩，使柴油机的转速不断上升直至“飞车”。因此，为了使柴油机的工作可靠，合理运行，就必须装有调速器。在外界负荷变化的情况下，柴油机仍然可以稳定工作。

作为船舶辅机的主要柴油机即柴油发电机，要求在外界负荷变动时，保证频率与电压恒定。但是这种柴油机本身也没有自动调速的能力。具体讲当发电机的外界用量有较大增加时，柴油

机所供应的喷油量能发出的功率小于已经增大的负荷功率，柴油机的功率与外界负荷之间就出现了不平衡，柴油机拖不动负荷，于是转速下降。转速的下降又促使柴油机功率的减小，结果功率与负荷之间更加不平衡，如此不断作用，最后导致柴油机停车。反之，就会导致柴油机转速的不断提高，直至“飞车”。因此，在这种柴油机上也必须装有调速器，使柴油机能随着外界负荷的变化自动增加或减少油量，保证柴油机在规定的转速下稳定运行。

综上所述，要使柴油机运行合理，安全可靠，就必须装有调速装置。根据柴油机不同的使用场合，柴油机可装有不同形式的调速器。

第二节 机械和液压调速器

船用调速器的类型较多，但根据目前船上常用的调速器来看，按其起作用的转速范围和功用，可分为单制式调速器和全制式调速器两种；按其传递方式，可分为直接作用式调速器和间接作用式调速器两种。船上一般称直接作用式调速器为机械调速器；间接作用式调速器为液压调速器。

在直接作用式调速器中，主要由飞块和调速弹簧两个关键部分起作用。飞块用来感受柴油机转速的讯号；调速弹簧用来给定某一转速工况。当实际转速偏离给定转速时，是直接利用飞块所产生的离心力去移动喷油量调节机构，控制喷入气缸内的燃油量的多少，以得到转速调整。

在间接作用式调速器中，是利用速敏机构通过液压放大机构放大，再经过中间传动机构而作用于喷油量调节机构，控制喷入气缸内的燃油量，以得到转速调整。

直接作用式调速器由于没有液压放大机构，其输出扭矩较小，所以一般用于小型的柴油机；而间接作用式调速器，由于有中间液压放大机构，其输出扭矩较大，所以较多的中等功率以上

柴油机采用液压调速器。

直接作用式调速器（即机械调速器）可分单制式调速器、限速器和全制式调速器三种：

单制式调速器——只能在一个名义转速下工作，根据要求所设计的感应元件使柴油机的转速在一个狭窄的范围内变动；

限速器——能够限制柴油机在一个名义转速下工作，而且还可以通过限速器的中间传动机构人为地改变油量控制机构的位置，改变柴油机的名义转速；

全制式调速器——全制式调速器（又叫全程式调速器）可以允许人为地改变调速器的名义转速，而当操纵机构位置不变时，调速器将如同一个单制式调速器一样自动地控制柴油机的转速，使它在一定的狭窄范围内变动。

间接作用式调速器即液压调速器可分为杠杆式液压调速器和表盘式液压调速器两种：

杠杆式液压调速器——直接利用操纵杠杆机构来改变调速弹簧的预紧力，而得到各种不同的名义转速；

表盘式液压调速器——直接利用转速调节旋钮，来改变调速弹簧的预紧力，而得到各种不同的名义转速。

杠杆式液压调速器或表盘式液压调速器都可以人为地改变调速器的名义转速，并且对任一名义转速都起调速作用。所以，液压调速器也属于全制式调速器。

根据不同的船用主机或辅机可以选用不同的调速器。

对于带螺旋桨的主机，为了不使柴油机因负荷突卸而“飞车”，调速器只要在某一标定转速下起作用，所以可以装用单制式调速器。对于带发电机的柴油机，为了保证频率和电压的恒定，要求柴油机转速稳定，调速器只要在这一名义转速下工作，也可装用单制式调速器。

单制式调速器的原理由图 1-1 所示。

图中柴油机各油泵泵 4 的喷油量调节杆通过杠杆 3 与拉杆 2 相连。拉杆 2 一端连在摇杆 1 上，另一端通过折角摇杆 5 以及连

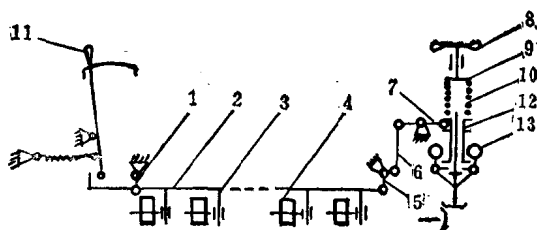


图 1-1

1-摇杆；2-拉杆；3-杠杆；4-喷油泵；5-折角摇杆；6、7-连接杆；8-调节轮；9-弹簧盘；10-弹簧；11-手柄；12-滑套；13-飞块

接杆6和7而与调速器相连。手动调节轮8与弹簧盘9相连，用来控制弹簧10的预紧力。当柴油机工作时，弹簧预紧力始终保持在所要求的某一标定值上。起动柴油机时，为了使转速逐渐增至最大值，由手柄11限制一个较低的给油量，待柴油机起动后，再把手柄放在图示的运转位置，使油量完全由调速器控制。当柴油机转速由于负荷减小而超过规定值时，飞块13的离心力增大，上述平衡状态被破坏。这时滑套12向上移动，并通过杆7、6、5等使杆2以及各喷油泵的调节杆向左移动，喷油量便减小，从而转速下降。同理，当柴油机转速由于负荷增加而低于规定转速时，调速器就使喷油量增加，从而使转速升高。在调速器的这种作用下，柴油机不论在负荷增加或减小时都能保证在规定转速下稳定工作。

但是，我们往往要求带螺旋桨的主机在任何指定转速下都能稳定运行，或者有些发电机组要求有一定的转速变化范围，调速器也必须能起调速作用，那末单制式调速器就不适用了，应采用全制式调速器，这种调速器在任何名义转速下均起调速作用，如图1-2所示。

全制式调速器当外界负荷变化时，调速器可以及时地改变油量控制机构的位置。负荷增大时自动增加供油，负荷减小时自动减少供油，它相当于有一个许多单制式调速器所组成。其原理当调速手柄6拉到最高转速限位时，调速弹簧12的预拉力最大，这

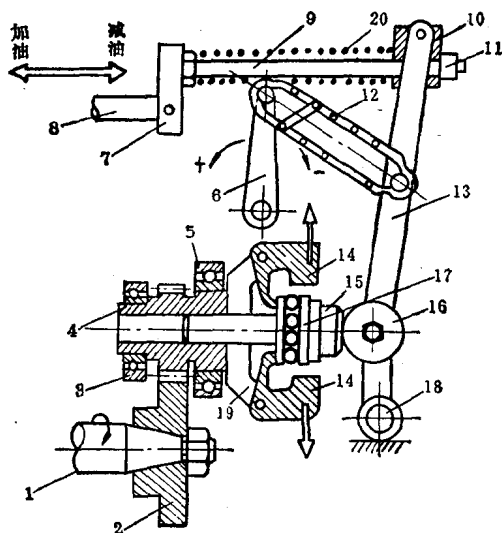


图 1-2

1-传动轴；2-传动齿轮；3、5-球轴承；4-传动齿轮；6-调速手柄；7-拉杆座；8-油泵齿条；9-拉杆；10-滑套；11-止回螺母；12-调速弹簧；13-调速杠杆；14-飞块；15-伸缩轴；16-滚轮；17-平面球轴承；18-梢轴；19-托架；20-压力弹簧

就成了维持最高稳定转速范围的单制式调速器。再当调速手柄6拉到使调速弹簧12的预拉力最小时，就可维持最低稳定转速。在这两种极端情况之间，可以任意调节调速手柄的位置来改变调速弹簧的预拉力，就可以得到无数个单制式调速器，亦即得到无数个柴油机的任意转速。

但在大功率的柴油机中，燃油控制机构都很大，各缸的喷油泵又是分散设置，推动喷油泵齿条需要较大的力量。为此，就得把飞块做得很大。但是大质量的飞块有很大的惯性，它会使调节系统的工作出现不稳定的情况。所以直接作用式全制调速器已不能满足需要。

为了适应大中型柴油机及调节精度要求高的发电机组的需要，可以采用间接作用式调速器即液压调速器。这种调速器的飞块仍然可以做得很小，但把它的作用通过一个动作灵敏的液压放

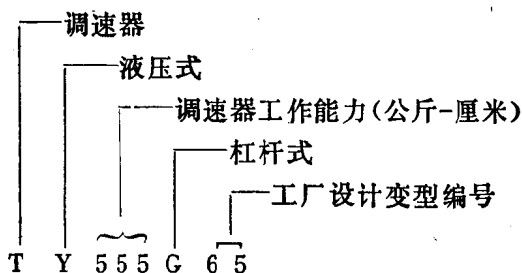
大机构来加以放大，然后再传递到执行部分去调节油量，使柴油机在各个名义转速下都起调速作用。

由于液压调速器工作能力大、调节精度高、使用寿命长等特点，随着我国造船工业的发展，它的应用越来越广泛。目前已广泛应用在交直流发电机组和船用带螺旋桨的柴油机或汽轮机上。由于船用主机及辅机大多数是柴油机，所以本书着重介绍柴油机上应用的液压调速器。

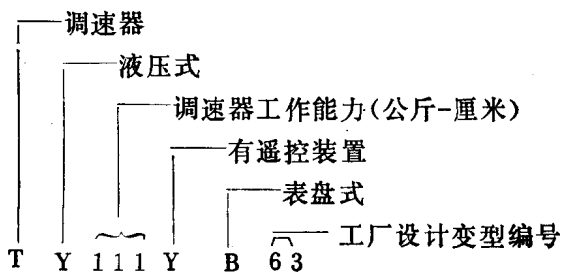
第三节 液压调速器的型号

液压调速器的类型虽不多，但由于制造厂的不同，其型号的表示也有所不一。一般通常用简单的几个字母和数字来表示调速器的技术特性以及工作能力等。现将几种国产调速器型号介绍如下。

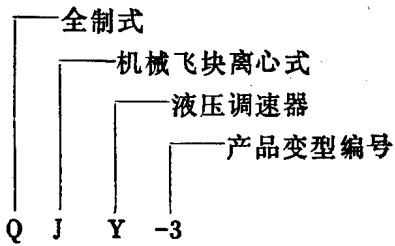
一、TY555G65型



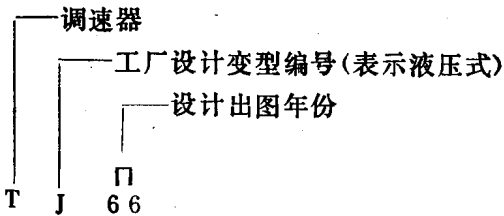
二、TY111YB63型



三、QJY-3型



四、TJ66型



从上列代号可以看出，前面的拼音字母是区别于其他类型的调速器，而后面的数字其意义还未统一。

第二章 液压调速器的典型结构

第一节 杠杆式调速器的结构

杠杆式调速器是用调速轴来调节速度的。这一调速轴是连在远处的转速调节杆上。它可用于带螺旋桨或带发电机的柴油机组上。目前我国常用的TY 555 G65型、QJY -1 型、TJ 66 型等液压调速器大多数用在带螺旋桨的船用主机上。

调速器的所有零件都装在调速器的壳体里面。如图 2-1 为 TY555G65型调速器的外形图及结构图、图 2-2为 QJY-3 型调速器的外形图、图2-3为TJ66型调速器的外形图及结构图。

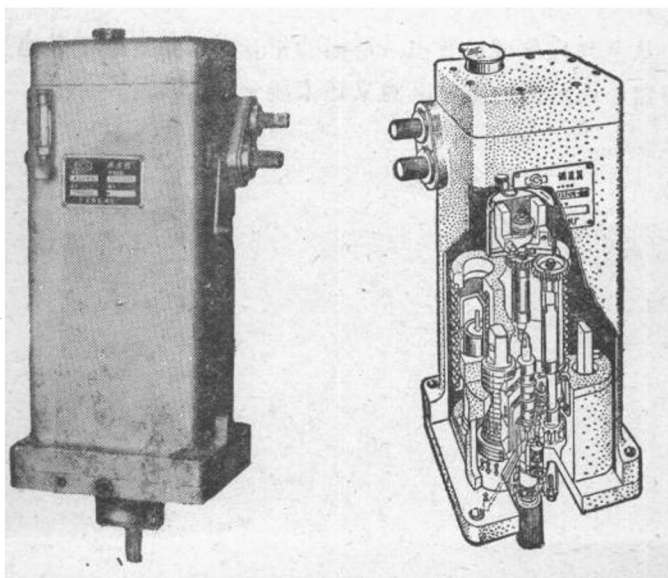


图 2-1

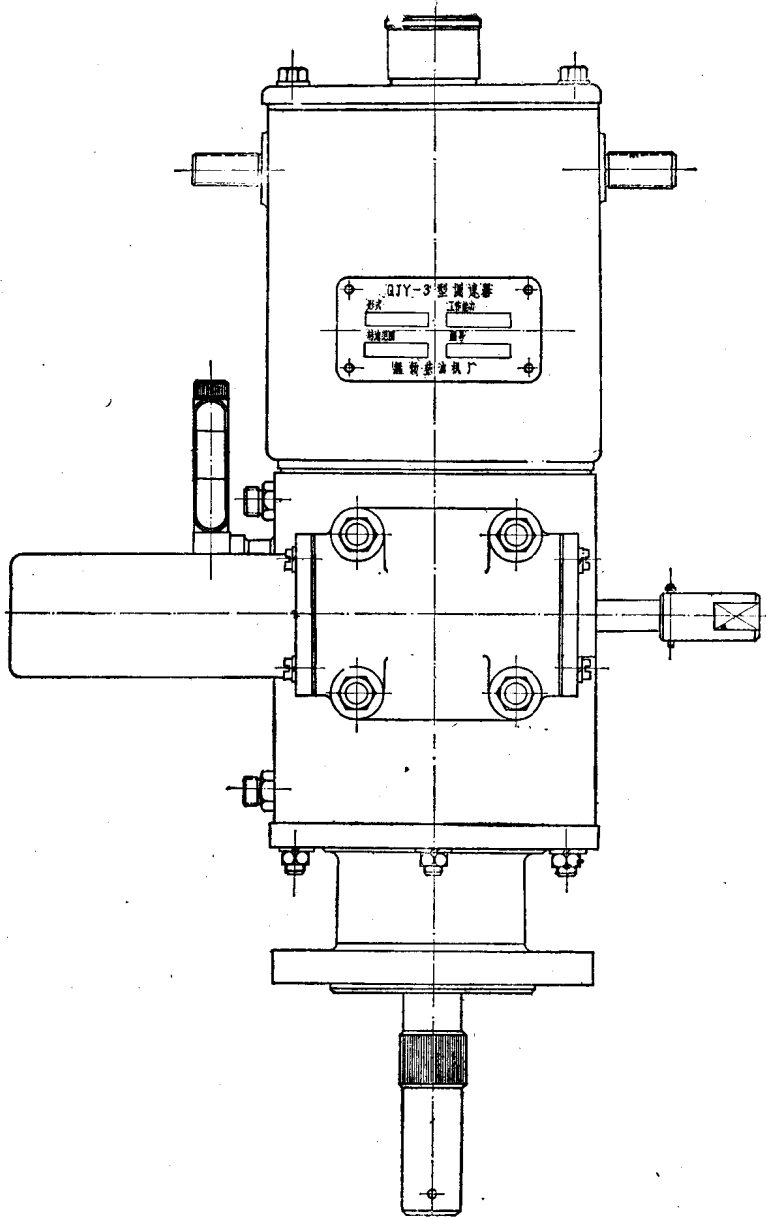


图 2-2

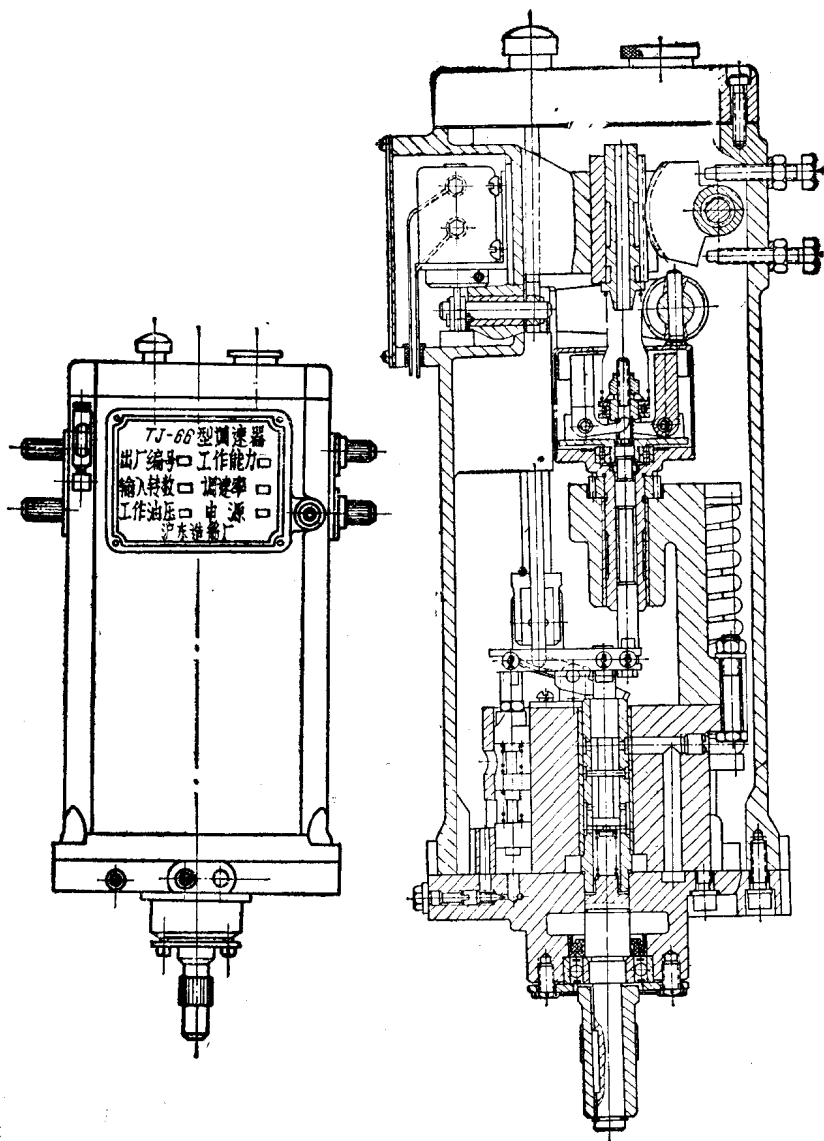


图 2-3