

机械工业知识丛书

电 动 工 具

上海市电动工具研究所编



机械工业出版社

电 动 工 具
上海市电动工具研究所编
(只限国内发行)

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $2 \frac{14}{16}$ · 字数 69 千字
1975 年 3 月北京第一版·1975 年 3 月北京第一次印刷
印数 00,001—52,000 · 定价 0.26 元

*

统一书号: 15033 · (内)611

出 版 说 明

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国机械工业欣欣向荣，蓬勃发展，形势很好。

“中国靠我们来建设，我们必须努力学习。”为了适应机械工业发展的需要，我们请有关单位编写了一套《机械工业知识丛书》，供机械行业的领导干部、管理人员和有关同志参考。

《电动工具》是这套丛书中的一本。电动工具是一种用手操作的机械化工具，它可以减轻劳动强度，提高劳动生产率。因此，随着近代工业的发展，它已广泛应用于国民经济的各个部门。

本书扼要地介绍了电动工具的发展概况，分别介绍了机械加工、采矿、农牧业、林业和木材加工、建筑和道路以及其他行业所用的电动工具等。其中对具有代表性的品种简要地介绍了它的结构、性能和用途等。本书还介绍了电动工具技术的一般发展趋势，以及电动工具产品型号的表示方法、电动工具产品型谱表，供读者参阅。

本丛书在编写过程中，承各编写单位大力支持，做了大量的工作，我们表示衷心感谢。

由于我们水平有限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正。

目 录

绪论	1
一、电动工具在国民经济中的作用	1
二、电动工具的产生和发展	4
三、我国电动工具发展概况	7
第一章 概述	8
一、电动工具的主要部件及电源设备	8
1. 电动机	8
2. 电器开关	10
3. 传动机构	12
4. 工作头	14
5. 电源设备	15
二、电动工具的分类	18
三、电动工具产品型号表示方法	19
第二章 机械加工用电动工具	20
一、切削组	20
1. 电钻	20
2. 电动攻丝机	27
3. 电动刮刀	27
二、锯剪组	29
1. 电剪刀	29
2. 电冲剪	30
3. 电动坡口机	31
4. 曲线锯	31
5. 锯管机	32
三、砂磨组	33
1. 砂轮机	34
2. 电磨	38

四、装配组	41
1. 电动螺丝刀	42
2. 电动扳手	43
3. 电动胀管机	44
五、多能电动工具	46
1. 直筒式多能电动工具	46
2. 手枪式多用途电钻	49
3. 多能高速电磨	50
第三章 矿用电动工具	51
一、煤电钻	51
二、岩石电钻	52
三、电动凿岩机	52
第四章 农牧业用电动工具	55
一、改土电钻	55
二、电动羊毛剪	56
三、电动采茶剪	57
第五章 林业和木材加工用电动工具	58
一、电链锯	58
二、电圆锯	59
三、电动曲线锯	60
四、电刨	61
五、电木钻	62
六、电插	62
七、电木铰	63
八、砂光机	64
九、抛光机	65
第六章 建筑、道路用电动工具	66
一、电锤	66
二、冲击电钻	67
三、混凝土振动器	68
1. 内振动器	69

2. 外振动器	71
四、钢轨钻	71
五、轨枕螺钉扳手	72
六、枕木电镐	73
七、定扭矩扳手	74
第七章 其他行业用电动工具	75
一、裁布机	75
二、打结机	76
三、皮辊清花机	76
四、地毯剪	76
五、雕刻机	76
六、电动胸骨锯	77
七、电动石膏锯	78
八、电动喷枪	78
第八章 电动工具技术发展趋势	80
一、提高使用安全性, 推广生产和使用双重绝缘电动工具	80
二、中频电动工具和永磁式直流电动工具的发展	82
三、提高电动工具的三化——标准化、通用化、系列化 水平, 组织积木式生产	82
四、扩大电动工具的工艺用途, 重视各种新技术在电动 工具上的应用	83
附录 电动工具产品型谱表	

绪 论

一、电动工具在国民经济中的作用

在我国伟大的社会主义革命和社会主义建设事业中，从事生产劳动的人们每天都在使用着各种工具，而在这些工具中，有一部分是电动工具。这些电动工具被广泛地应用于机械制造，采矿，建筑、筑路和桥梁建设，森林采伐和木材加工，农牧业及手工业等各个加工部门中。它在国防工业方面的应用也占有一定的地位。使用这种工具可以保证加工质量，实现手工操作机械化，减轻劳动强度，提高工作效率，一般可提高劳动生产率二到十倍，有的可达十几倍，甚至三、四十倍。这种工具结构轻巧，使用简便，便于携带，深受群众的欢迎。

在机械制造业中，大量的钻孔、攻丝、锯剪以及拧螺栓螺母和胀管等切削和紧固作业需要使用电动工具；产品表面的去锈、磨平、抛光等繁重的手工劳动也需要使用它而实现机械化。

在采矿、建筑、桥梁建设、筑路和铁路建设等部门中，都使用电动工具。采煤用煤电钻（见图1）、矿山打炮眼用电动凿岩机等，使用这些工具，既能减轻矿工的劳动强度，又能提高劳动生产率；浇制混凝土使用电动振动器既可提高混凝土强度，又能加快施工速度；在桥梁建设中使用定扭矩扳手紧固螺栓螺母（如图2），能够控制每只螺栓的张力，使现代化大桥实现以高强度螺栓代铆的新技术；用手工捣固一根枕木约需9分钟，而用枕木电镐仅需20秒钟，而且工人的劳动条件大为改善。

农业的根本出路在于机械化，使用电动工具是实现流动、分散性大的农、林、牧作业机械化的重要措施。在采摘茶叶时使用电动采茶剪，可抓紧采收，不误茶讯，工效能成倍提高；在森林



图1 煤矿工人用煤
电钻采煤

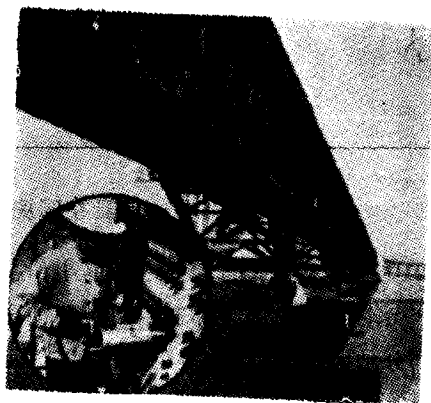


图2 架桥工人用定扭矩扳
手拧紧螺母

采伐和木材加工中，如伐木、造材以及一切锯、钻、刨、插、铣、砂磨和抛光等木材加工，均可使用电链锯、电圆锯、电木钻、电刨、电插、电铣等电动工具，以实现加工机械化；在畜牧业加工中用羊毛剪代替手工剪毛，不但能提高工效2~4倍，且具有出毛率高和减轻劳动强度的优点；城乡的修配行业更是缺少不了电动工具，如农机站在修理农业机械，修磨农具需要钻孔、锯剪、砂磨和紧固螺栓等，特别是将电动工具固定在一定的机架上可作为简易机床，这对城乡各种机修行业会有很大的帮助。

除专门用途的电动工具外，有的产品还可一机多用，起到多面手的作用。如图3所示，在电钻上加装各种不同的附件后，能进行切削、锯剪、砂磨等多种作业，有利于使用。此外，电动工具还可以组合起来使用（见图4），可以用来加工或装配成批生产的零部件。这类工具具有投资少、结构灵活的优点，可使生产周期大大缩短，工效成倍或成十倍地增长。电动工具还能发挥“蚂蚁啃骨头”以小干大的作用（如图5），是技术革新的好助手。

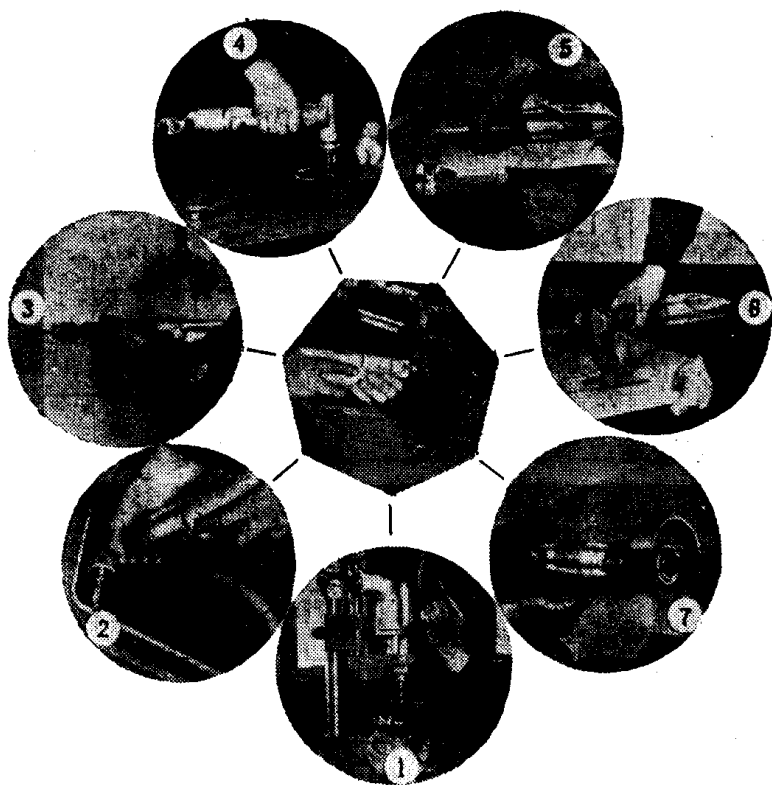


图3 一机多用

1—台架电钻；2—角向电钻；3—冲击电钻；4—电冲剪，
5—电剪刀；6—曲线锯；7—台式砂轮机

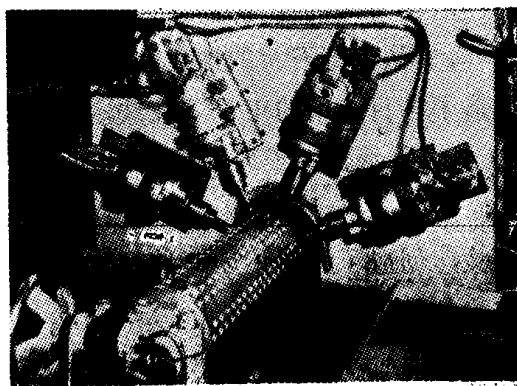


图4 组合简易多头钻床

在毛主席无产阶级革命路线指引下，为了贯彻**备战、备荒、为人民**的伟大方针，电动工具制造业应尽快地发展更多的新品种，提供大量技术先进的电动工具，以提高各行各业手工劳动机械化的程度。随着国民经济的迅速发展，电动工具在我国社会主义革命和社会主义建设中，有着广阔的发展前途。



图5 “蚂蚁啃骨头”——
用磁座钻钻孔

二、电动工具的产生和发展

“人的认识，主要地依赖于物质的生产活动，逐渐地了解自

然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系”[●]。人类创造各种工具，一切工具都是人手的延长。人们在生产活动中使用着工具，并随着生产的发展和人们对客观世界认识的深化，不断地改造着工具。电动工具的产生和发展也是这样。在古代，人类从生产活动中逐步认识到木材的性质，要在木材上打孔，必须转动刀具，同时使刀具向孔深处推进，于是创造了木钻（见图6）。同样，人们认识到石头的性质，创造了铁锤和凿子。各行各业的人创造了各自使用的工具。在铁制件上钻孔，使用弓形手摇钻如图7（1）所示。由于人手受到生理条件的限制，只能达到有限的速度，从而成了钻削加工的障碍。人类在劳动中积累了越来越多的经验，创造了齿轮传动，并在这个基础上制造出采用齿轮传动增速的各种手摇钻如图7（2）所示。手摇砂轮如图8所示。这些工具出现后，矛盾暂时得到了解决，使切削加工和磨

● 《毛泽东选集》第一卷，第271页，人民出版社，1965年6月北京第16次印刷。

削加工向前发展了一大步。但使用这些工具加工,必须由人驱动,劳动强度大,生产效率低。随着各种机床陆续出现,人们曾设想,在工具上配置动力,于是在18世纪70年代出现了用压缩空气作动力的风动工具。

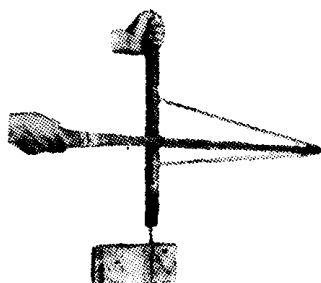


图6 木工钻

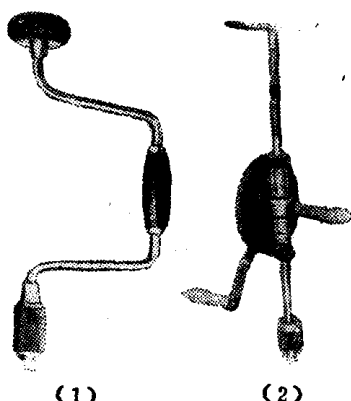


图 7

- (1) 弓形手摇钻;
(2) 带有齿轮增速的手摇钻

1882年第一个中心电站问世以后,电动工具便开始在孕育之中。1894年世界上出现了第一台采用直流电动机驱动钻头的电钻。如图9所示。这台电钻的外壳是铸铁的,重达7.5公斤,只能钻直径为4毫米的圆孔。

“马克思主义者认为人类社会的生产活动,是一步又一步地由低级向高级发展,因此,人们的认识,不论对于自然界方面,对于社会方面,也都是一步一步地由低级向高级发展,即由浅入深,由片面到更多的方面。”[●]

1900年,在发明三相交流电和创制成功三相异步电动机以后,三相工频(50赫)电钻出世了。此后,电动工具的品种逐渐

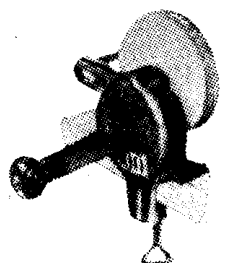


图8 带有齿轮增速的手摇砂轮

● 《毛泽东选集》第一卷,第272页,人民出版社,1965年6月北京第16次印刷。

增多，陆续制造出砂轮机等等。过了五年，电钻外壳不再是铸铁的了，而是铝合金的了。图 10 为铝合金外壳的三相交流电钻，可钻直径为 50 毫米的圆孔。20 世纪初，以更轻的镁合金取代了铝合金。

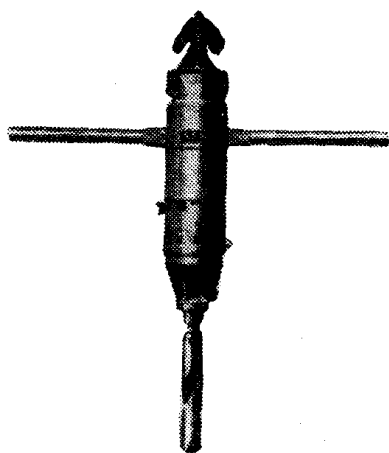
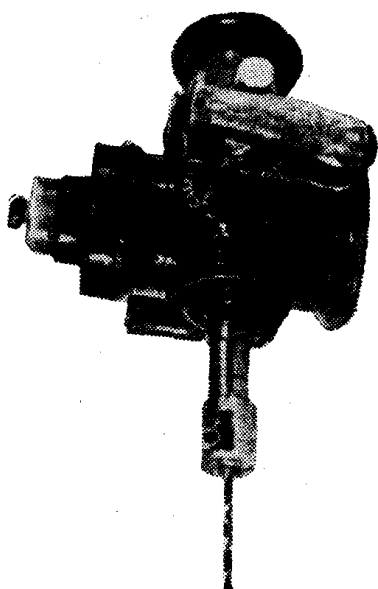


图 9 世界上第一台直流电钻 图 10 铝合金外壳的三相交流电钻

1913 年又制造出第一批交直流两用串激电钻。这种电钻用的电动机是单相的，转速高、体积小、重量轻。与相同功率的电钻相比，单相串激电钻比三相工频电钻轻。过了十四年，三相中频（150~200 赫）电动工具又问世了。此时，电动工具的技术水平有了很大的提高，应用的范围也越来越广。

1961 年前后，利用电池作电源的永磁直流电钻被创制出来，为无固定电源的场所或特殊环境中使用电动工具提供了方便条件。现在，在宇宙卫星上可以用它来进行加工，在月球上也留下了它的脚印（用电动凿岩机在月球上取样），就是在水下也能显示出它的威力。

近年来，随着化学工业的发展，电动工具的外壳、手柄、风

扇等零件均可以用塑料制成，不但体重减轻而且美观，并且为使用安全也创造了条件。这种零件如图 11 所示。

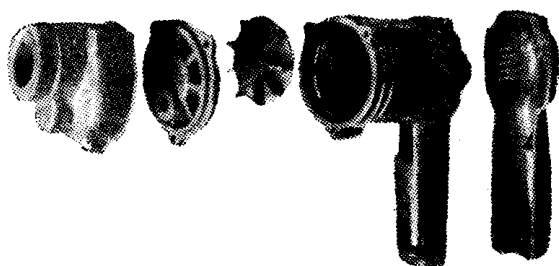


图11 聚碳酸酯塑料压制件

三、我国电动工具发展概况

解放前，由于帝国主义的侵略，国民党反动派的统治，我国机械工业的基础十分薄弱。1942年，我国只有一家电机厂生产电钻，但设备简陋，技术力量薄弱，产量极少。当时我国使用的电钻，主要是依赖进口。

解放以后，在共产党和毛主席的英明领导下，在**独立自主、自力更生**的方针指引下，我国机械工业得到了飞速的发展。1958年大跃进时期，电动工具制造业作为一个新兴的工业开始得到发展。几年来，在党的总路线的光照耀下，到1965年，我国已经建立了一支电动工具制造业的技术队伍，成立了专业研究部门，电动工具的品种和产量都有了较大幅度的增长。尤其是无产阶级文化大革命以来，批判了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，调动了电动工具行业各方面的积极性，电动工具厂遍布全国各地，电动工具产量不断上升，品种日益增多，为我国电动工具制造业的发展，开创了崭新的局面。

第一章 概 述

电动工具是带有电动机驱动而用手来操纵的一种手工工具的统一名称。这种小型化机器是由电动机、电器开关、传动机构和工作头四种部件组成。本书在介绍各类电动工具之前，先简要地介绍一下这些部件的基本概念、作用和特征。

一、电动工具的主要部件及电源设备

1. 电动机

电动机在电动工具中，犹如人的心脏一样，是电动工具的动力来源。电动机通电而运动产生动力。

电动工具内装的电动机（有关电动机知识，可参阅本丛书中《电动机》一书）有以下几种：

1) 交直流两用串激电动机：激磁绕组串联的整流子电动机，如图 12 所示。

该电动机可运行于直流或单相交流电系统，转速在 10000 转/分以上，并随负载增加而下降；它体积小，重量轻，过载能力大，但结构较复杂，加工制造要求较高。

2) 三相工频电动机：一般为两极鼠笼型异步电动机，如图 13 所示。

该电动机可运行于 50 赫交流电系统，转速在 3000 转/分以下。它随负载增减而引起的变化较小，过载能力较大，体积大且重，结构简单，使用寿命长，维护简便。

我国工业用电的频率为 50 赫，因为交直流两用串激电动机和三相工频电动机具有上述特点，故便于推广，因而得到普遍采用。

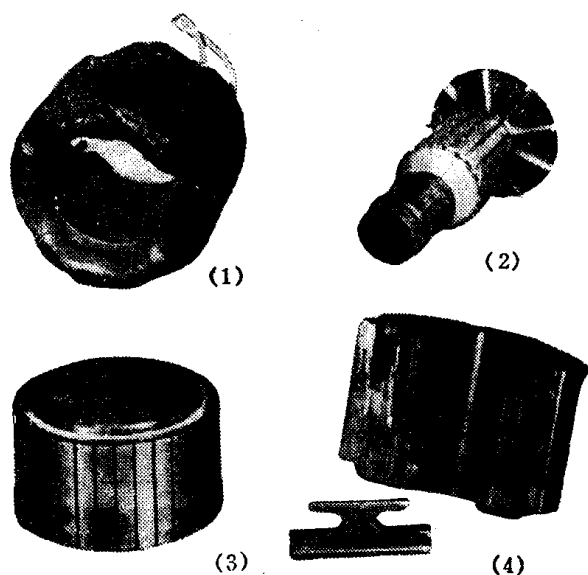


图12 电动机元件

(1) 定子；(2) 转子(电枢)；(3) 全塑料整流子；(4) 为(3)的剖面图，左下角的图是从剖截面上剥下的铜排

3) 三相中频电动机：两极或四极鼠笼型异步电动机，结构型式与三相工频电动机很相近。它可运行于 200(或 400)赫交流电源，转速在 12000(或 24000)转/分以下。它随负载增减所引起的变化较小，过载能力大，体积小，重量轻，单位重量出力(整台电动工具的功率与其体重之比，即瓦/公斤)高，结构简单，使用寿命长，维护简便。200(或 400)赫交流电必须由变频设备供给。

4) 永磁式直流电动机：定子由永久磁钢制成的直流电动机。如图 14 所示。

该电动机只可运行于蓄电池或单相交流电通过半导体整流器变成的直流电系统。转速在 10000转/分左右，体积小，重量轻，结构简单，维护方便。

这些电动机目前采用的额定电压可分为：36(或 42 伏，亦称安全电压)、220、380 伏(该挡只为三相电动机采用)三种。国际电气设备管制委员会(CEE)所制定的电动工具规范(1960

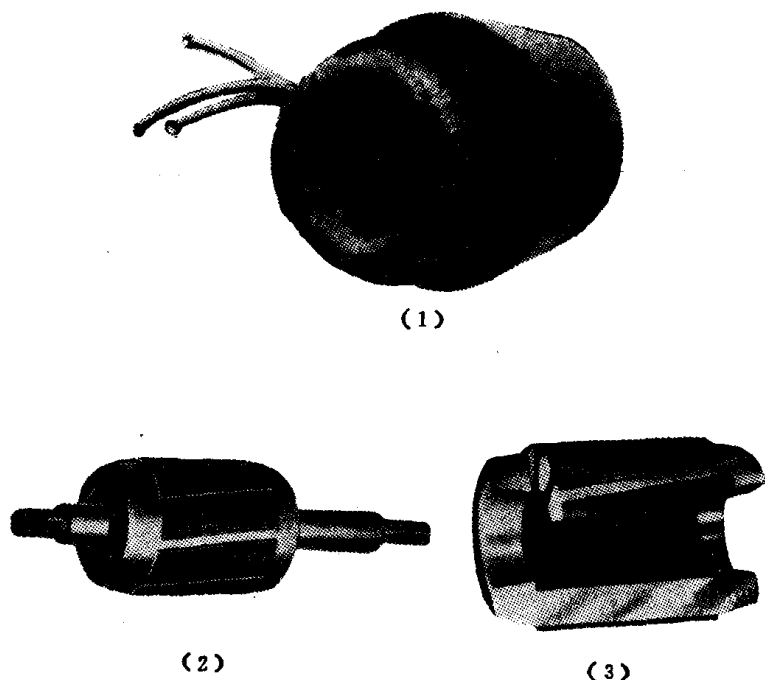


图13 三相工频电动机元件

(1) 定子，后半部为铝合金外壳；(2) 鼠笼型转子；(3) 为
(2) 的剖截面，槽内白色为金属铝

年) 中规定交直流两用电动工具，其额定电压不应超过 250 伏，而其他电动工具的额定电压不应超过 440 伏。

由于电动工具是用手来操纵的手提式(或移动式)工具，且使用时电动机容易过载运行，这就要求电动机尽量做到体积小、重量轻、单位重量出力高、结构简单、维护方便。其功率从 30 瓦左右至 3000 瓦，分成十几挡规格，所以电动工具用的电动机是特殊设计的，自成系列的。

在电动工具的总重量中，电动机重量约占一半左右，由此可见，减轻电动机的重量是具有十分重要意义的。

2. 电器开关

电器开关犹如河道中的闸门，它负责接通或断开电流，是电动工具中控制电动机的元件。它可分为：

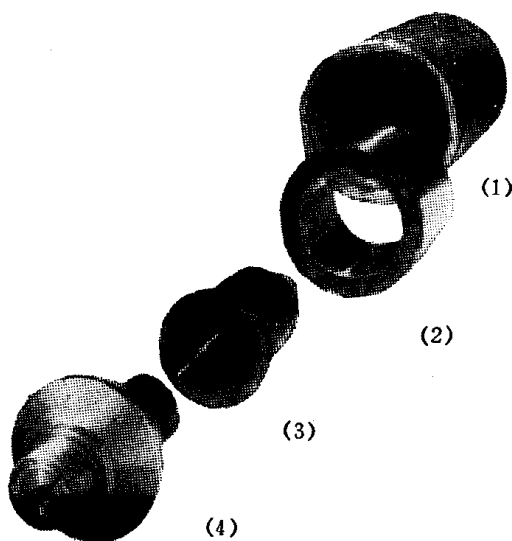


图14 永磁式直流电动机元件

(1) 定子外壳；(2) 永久磁钢制成的定子；(3) 绕线转子；
(4) 转子铁芯，大端为端盖

1) 按压式开关：加压力（压迫扳机或按钮）时才处于接通电流状态，放松后自动断开电流，如图 15 所示。

2) 倒扳式开关：向前或向后，若向前为接通，向后扳则为断开，如图 16 所示。

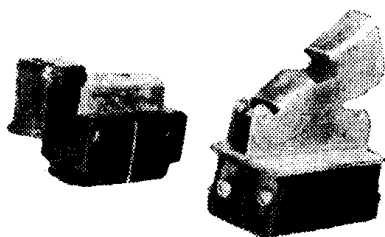


图15 按压式开关

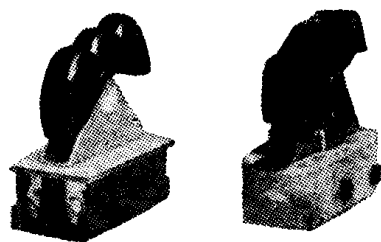


图16 倒扳式开关

3) 正反转开关：通过换向使电动机正转或反转，以满足工具在加工过程中进给与退出的要求，如图 17 所示。

开关系列是以断开和接通最大额定电流来分挡的，现分为1、4、10 安培等数挡规格。