

电机工程手册

第36篇 电动工具

(试 用 本)

机械工程手册

电机工程手册

编辑委员会



机械工业出版社

电
机
工
程
手
册
第
36
篇
电
动
工
具
(试
用
本)

73.21072

73.21073
210
36:1

电机工程手册

第36篇 电 动 工 具

(试 用 本)

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会

3652/35



机械工业出版社

本篇介绍了机械加工、矿山、建筑、铁道、农、林、牧及其他行业用电动工具的结构、性能和用途,对其中有代表性的品种并简单地介绍了它的技术参数、设计要点和计算公式。本篇还专门讨论了电动工具双重绝缘结构的技术要求和工程塑料的选择及加工。电动工具的检查试验项目和方法以及质量标准也作了概要的介绍。

电机工程手册

第36篇 电动工具

(试用本)

上海电动工具研究所 主编

*

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)

上海商务印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 4 3/4·字数 126 千字

1978 年 11 月上海第一版·1978 年 11 月上海第一次印刷

印数 00,001—62,000·定价 0.40 元

*

统一书号: 15033·4511

编辑说明

(一)我国自建国以来,特别是无产阶级文化大革命以来,机械工业在伟大的领袖和导师毛泽东主席的无产阶级革命路线指引下,坚持政治挂帅,以阶级斗争为纲,贯彻“独立自主、自力更生”的方针,取得了巨大的成就。为了总结广大群众在生产和科学技术方面的经验,加强机械工业科学技术的基础建设,适应实现“四个现代化”的需要,我们组织编写了《机械工程手册》和《电机工程手册》,使出版工作更好地为无产阶级政治服务,为工农兵服务,为社会主义服务。

(二)这两部手册主要供广大机电工人、工程技术人员和干部在设计、制造和技术革新中查阅使用,也可供教学及其他有关人员参考。《手册》在内容和表达方式上,力求做到深入浅出,简明扼要,直观易懂,归类便查,以便广大机电工人使用,有利于工人阶级技术队伍的发展和壮大。

(三)这两部手册是综合性技术工具书,着重介绍各专业的基础理论,常用计算公式,数据、资料,关键问题以及发展趋向。在编写中,力求做到立足全局,勾划概貌,反映共性,突出重点。读者在综合研究和处理技术问题时,《手册》可起备查、提示和启发的作用。它与各类专业技术手册相辅相成,构成一套比较完整的技术工具书。《机械工程手册》包括基础理论、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品六个部分,共七十九篇;《电机工程手册》包括基础理论、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化七个部分,共五十篇。

(四)参加这两部手册编写工作的,有全国许多地区和部门的

工厂、科研单位、大专院校等五百多个单位、两千多人。提供资料和参加审定稿件的单位和人员,更为广泛。许多地区的科技交流部门,为审定稿件做了大量的工作。各篇在编写、协调、审查、定稿各个环节中,广泛征求广大机电工人的意见,坚持实行工人、技术人员和领导干部三结合的原则,发挥了广大群众的智慧和力量。

(五)为了使手册早日与读者见面,广泛征求意见,先分篇出版试用本。由于我们缺乏编辑出版综合性技术工具书的经验,试用本在内容和形式方面,一定会存在不少遗漏、缺点和错误。我们热忱希望读者在试用中进一步审查、验证,提出批评和建议,以便今后出版合订本时加以修订。

(六)本书是《电机工程手册》第36篇,由上海电动工具研究所主编,参加编写的有上海电动工具厂、青海电动工具厂、沈阳电动工具厂、成都电动工具厂、虹山机器厂等单位。许多有关单位对编审工作给予大力支持和帮助,在此一并致谢。

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会编辑组

常用符号表

A ——电枢线负荷、功、振幅值	M_{Br} ——制动转矩
a ——加速度	M_g ——冲击力矩
B ——磁通密度	M_p ——脱扣力矩
B_m ——磁通密度幅值	M_q ——惯性力偶矩
B_g ——气隙磁通密度	N ——总导体数
b ——宽度、厚度	n ——转速
c ——进给速度	n_0 ——空载转速
D, d ——直径	P ——功率
E ——旋转电势	P_{Bo} ——电枢单位涡流损耗
E_a ——直轴自感电势	P_{Fe} ——定子单位铁损耗
E_q ——横轴自感电势	P_{Ho} ——电枢单位磁滞损耗
E_t ——变压器电势	R, r ——电阻、半径
e ——偏心距	S ——面积、螺距、摆幅
e_a ——电枢反应电势	t ——时间、齿距
e_t ——脉振电势	U ——电压
e_x ——电抗电势	U_r ——电压有功分量
F ——力、压力	U_x ——电压无功分量
F_v ——圆周力	V ——速度、线速度
F_f ——径向力	V_t ——推进速度
F_q ——惯性力	X ——电抗
F_s ——轴向力	Y ——节距
f ——频率、挠度	Z ——槽数、牙数
G, W ——重量	α ——极弧系数、夹角
g ——气隙长度	α' ——散热系数
h ——高度	β, γ, θ ——夹角、位移角
I, i ——电流	ω ——角速度
i_{Br} ——制动电流	ρ ——损耗角、密度
i_m ——电流幅值	ϕ ——磁通
J ——电流密度	ϕ_a ——主磁通
J_0 ——转动惯量	ϕ_m ——磁通幅值
K_1 ——电刷复盖系数	ϕ_q ——横轴磁通
K_B, K_v ——单位切削阻力系数	ψ ——功率因数角、相位角
K_e ——绕组端部长度系数	μ ——摩擦系数
K_p ——绕组短路系数	τ ——极距
L, l ——长度	η ——效率

目 录

编辑说明

常用符号表

第1章 概 述

- 1 电动工具的用途36-1
- 2 电动工具的分类和型号36-1
- 3 电动工具的基本要求36-4

第2章 电动工具的结构和性能

- 1 金属切削电动工具36-5
 - 1.1 电钻36-5
 - 1.2 电动攻丝机36-8
 - 1.3 电剪刀、电冲剪36-8
 - 1.4 电动曲线锯36-9
 - 1.5 电动锯管机36-9
 - 1.6 电动型材切割机36-9
 - 1.7 多能电动工具36-11
- 2 砂磨电动工具36-11
 - 2.1 直向电动砂轮机36-11
 - 2.2 角向电动磨光机、砂光机、抛光机36-12
 - 2.3 模具电磨36-13
 - 2.4 汽门座电磨36-14
- 3 装配电动工具36-14
 - 3.1 电动扳手、电动螺丝刀36-14
 - 3.2 定扭矩电动扳手36-16
 - 3.3 微型电动螺丝刀36-16
 - 3.4 电动胀管机36-17
- 4 矿山电动工具36-18
 - 4.1 煤电钻36-18
 - 4.2 电动凿岩机36-18
- 5 建筑、道路电动工具36-21
 - 5.1 混凝土振动器36-21
 - 5.2 电动钢筋切断机36-23
 - 5.3 电锤36-24
 - 5.4 冲击电钻36-25
 - 5.5 铁道螺钉扳手36-27
 - 5.6 枕木电镐36-27

- 6 农牧电动工具36-27
 - 6.1 电动剪毛机36-27
 - 6.2 电动粮食扦样机36-29
- 7 林业、木材加工电动工具36-29
 - 7.1 电链锯36-29
 - 7.2 电圆锯36-29
 - 7.3 电刨36-32
 - 7.4 电动开槽机36-33
 - 7.5 电木铰36-33
 - 7.6 电木钻36-33
- 8 其它电动工具36-35
 - 8.1 电动胸骨锯36-35
 - 8.2 石膏电锯36-35
 - 8.3 电动卷花机36-35
 - 8.4 电喷枪36-36
 - 8.5 电动裁布机36-36

第3章 电动工具的设计

- 1 电动工具用电动机36-37
 - 1.1 交直流两用电动机的基本原理36-37
 - 1.2 交直流两用电动机设计要点36-40
- 2 电动工具的通风冷却系统36-43
 - 2.1 风路设计36-43
 - 2.2 风扇设计36-44
- 3 电动工具的开关36-44
 - 3.1 电动工具开关的特点36-44
 - 3.2 电动工具开关的结构与性能36-46
- 4 结构设计36-47
 - 4.1 电动机轴、中间轴、输出轴36-47
 - 4.2 轴承装置36-49
 - 4.3 齿轮传动36-49
 - 4.4 砂磨电动工具的防护装置36-50
- 5 钻削电动工具参数选择36-50
 - 5.1 电钻36-50
 - 5.2 电动攻丝机36-50
- 6 砂磨电动工具参数选择36-51
 - 6.1 磨具安全线速度36-51

6.2 空载转速	36-51
6.3 额定转矩	36-51
7 剪切电动工具参数选择	36-51
8 木材锯割电动工具参数选择	36-51
8.1 电圆锯、带锯电动机的输出功率	36-51
8.2 电刨电动机的输出功率	36-51
9 电动扳手、电动螺丝刀	36-52
9.1 主要参数选择	36-52
9.2 牙嵌离合器主要结构尺寸的选择	36-52
9.3 滚珠螺旋槽冲击机构参数选择	36-53
10 电动剪毛机	36-54
10.1 转速选择	36-54
10.2 惯性力分析	36-55
10.3 加压机构	36-55
10.4 剪毛机功率	36-55
11 电动直联插入式振动器	36-55
11.1 主要参数选择	36-55
11.2 电动直联插入式振动器设计要点	36-56

第4章 电动工具的双重绝缘结构

1 双重绝缘结构的概念	36-57
2 双重绝缘结构	36-58
2.1 定子保护绝缘结构	36-58
2.2 转子保护绝缘结构	36-58
2.3 漏电距离、电气间隙和绝缘穿透 厚度	36-59
2.4 泄漏电流、绝缘电阻和绝缘介电 强度	36-60
2.5 双重绝缘结构的其它要求	36-60
3 电动工具塑料件的设计	36-60
3.1 塑料件设计要点	36-60
3.2 电动工具中塑料件的紧固和联接	36-61

4 双重绝缘结构用塑料的选择	36-61
4.1 定子保护绝缘用塑料的要求	36-61
4.2 转子保护绝缘用塑料的要求	36-61
4.3 几种主要塑料性能简介	36-61
5 塑料外壳的成型加工	36-62
5.1 塑料外壳的成型	36-62
5.2 转子保护绝缘加工工艺	36-63
6 II类工具实例	36-63

第5章 电动工具试验

1 检查试验	36-64
1.1 外观检查	36-64
1.2 空载试验和换向火花检查	36-64
1.3 绝缘介电强度试验	36-66
2 型式试验	36-66
2.1 触指和探针检查	36-66
2.2 接地系统检查	36-66
2.3 超速试验	36-66
2.4 温升试验	36-66
2.5 泄漏电流试验	36-66
2.6 耐久性试验	36-67
2.7 撞击试验	36-67
2.8 电缆提拉试验	36-67
2.9 连续空载试验	36-67
2.10 湿热试验	36-67
3 其它试验	36-67
3.1 球压试验	36-67
3.2 电缆护套弯曲试验	36-67
3.3 换向器超速试验	36-68
3.4 匝间绝缘介电强度试验	36-68
3.5 制动空载循环试验	36-68
参考文献	36-68

第1章 概述

电动工具是运用小容量电动机或电磁铁通过传动机构驱动工作头的一种手持式或携带式的机械化工具,其典型结构如图 36·1-1。

电动工具结构轻巧、携带使用方便。比手工工具可提高劳动生产率数倍到数十倍;比风动工具能量利用率高、使用费用低、振动噪音小和易于自动控制。因此,电动工具已被广泛地应用在国民经济的各个部门,其发展前途十分广阔。

1 电动工具的用途

电动工具品种繁多。在机械制造工业中使用的电动工具就有几十种,如用于钻孔、攻丝、锯割、剪切、去锈、磨光、抛光、胀管以及螺钉、螺栓、螺母的紧固等。农田改造、水利建设、隧道施工和矿山开采中的凿岩、混凝土振捣;铁路建设和养护中的道渣捣实;农牧业中的农药喷撒、剪毛、采茶及林木加工中的伐木、造材、锯、刨、开榫等均有相应的电动工具。电动工具除在工农业生产中大量使用外,还用于外科手术中的锯骨、钻骨、拆石膏,工艺美术中的雕刻、地毯剪绒及其它方面。

有些电动工具还有特殊效能。如电剪刀可按曲线剪切钢板;电冲剪能在钢板上开出各种形状的孔,且不会使工件弯曲变形;角向电钻能在比较窄狭的地方对工件钻孔;磁座钻能吸附在被加工的钢铁件上钻孔;自爬式锯管机能切断大直径钢管;定扭矩电动扳手能控制螺栓达到恒定的张力;电动胀管机能自动控制管子和管板连接的胀紧度等。

电动工具除单独使用外,还可组合使用,如多头钻、组合扳手等。有的电动工具还能安装在机械手上进行自动加工或装配,如微型电动螺丝刀在手表装配线上自动地、定扭矩地紧固螺钉。不少电动工具如电钻、电圆锯、电刨等,增加某些附件(如台架等)后,即能成为台式电动工具。有些电动工具可以代替专用机床,如曲轴修磨机、汽门座磨光机能代替专用磨床,用于内燃机维修。此外,还有配备多种可置换传动机构和工作头的电动工具,实现一机多用,以适应农村或其它流动机修工作的需要。

2 电动工具的分类和型号

电动工具的基本品种按用途分类见表 36·1-1。按电气安全保护的方式可分为三类:

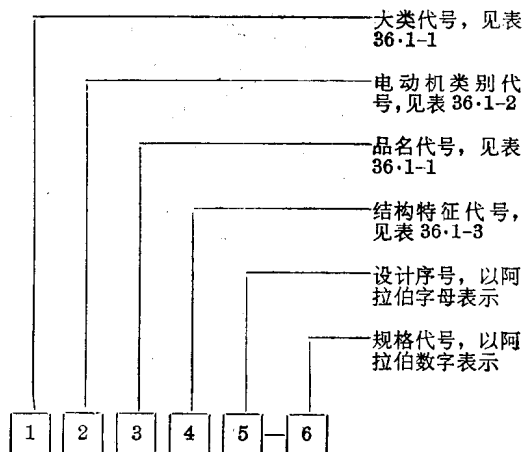
I 类工具: 即普通型电动工具。其额定电压超过 50 伏,绝缘结构中多数部位只有工作绝缘。如果绝缘损坏,操作者即有触电的危险,因此可触及的、在正常情况下不带电的金属零部件均需可靠接地或接零。

II 类工具: 即绝缘结构全部为双重绝缘结构的电动工具(以下简称双重绝缘电动工具),其额定电压超过 50 伏。双重绝缘结构是双重绝缘或加强绝缘或两者综合的绝缘形式。双重绝缘除工作绝缘外,还有一层独立的保护绝缘,当工作绝缘损坏时,操作者仍与带电体隔离,不致触电。加强绝缘是对工作绝缘性能的加强和改善,使其具有与双重绝缘相当的绝缘强度和机械强度,而有同等的安全保护效能。

III 类工具: 即特低电压的电动工具。其额定电压不超过 50 伏(工具进线端的任意两根导线之间的电压)。

II、III 两类工具都能保证使用时电气安全的可靠性,不必接地或接零。

电动工具的型号由产品的系列代号和规格代号组成,含义如下(1~5 为系列代号):



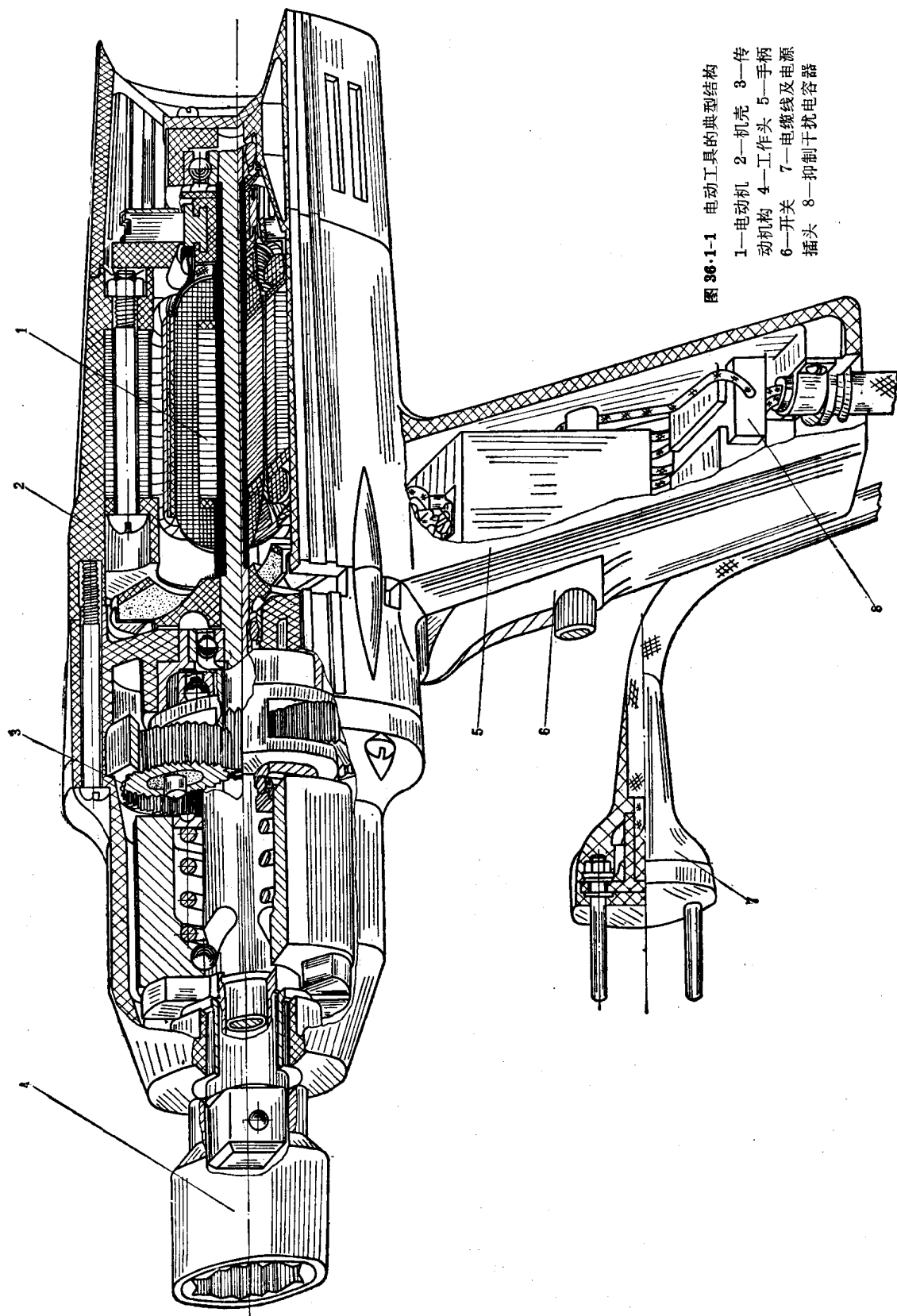


图 36.1-1 电动工具的典型结构

- 1—电动机 2—机壳 3—传
- 动机头 4—工作头 5—手柄
- 6—开关 7—电源线及电源
- 插头 8—抑制干扰电容器

表 36-1-1 电动工具的分类、基本品种及代号

金属切削电 动 工 具 (J)	电 钻 (Z)	多速电钻(D) 角向电钻(J) 万向电钻(W) 软轴电钻(R)		矿 山 电 动 工 具 (K)	电动凿岩机(Z) 岩石电钻(Y) 煤电钻
	磁座钻(S) 电绞刀(A) 电动刮刀(K) 电剪刀(J) 电冲剪(H) 电动曲线锯(Q) 电动锯管机(U) 电动往复锯(F) 电动型材切割机(G) 电动攻丝机(S) 多能电动工具(D)			铁 道 电 动 工 具 (T)	铁道螺钉电动扳手(B) 枕木电钻(Z) 枕木电镐(G)
砂 磨 电 动 工 具 (S)	电动砂轮机 (S)	直向砂轮机 角向磨光机(J) 软轴砂轮机(R)		林、木加工 电 动 工 具 (M)	电动剪毛机(J) 电动采茶机(O) 电动剪枝机(Z) 电动喷洒机(P) 电动粮食扦样机(L)
	电动砂光机 (G)	直向砂光机 角向砂光机(J)			电刨(B) 电动开槽机(K) 电插(O) 电动带锯(A) 木工电动砂光机(G) 电链锯(L) 电圆锯(Y) 电木铣(X) 电木钻(Z) 电动打枝机(H) 电动木工刀具砂轮机(S)
	电动抛光机 (P)	直向抛光机 角向抛光机(J)			
	电动扳手(B) 电动螺丝刀(L) 电动胀管机(Z)				
装 配 电 动 工 具 (P)	电动混凝土 振动器(D)	平板式振动器 插入式振动器		其 它 电 动 工 具 (Q)	电动骨钻(G) 电动胸骨锯(X) 石膏电锯(S) 电动卷花机(H) 电动地毯剪(T) 电动裁布机(C) 电动雕刻机(K) 电动去锈机(Q) 电动喷枪(P) 电动锅炉去垢机(G)
建筑、道路 电 动 工 具 (Z)	冲击电钻(J) 电锤(O) 电镐(G) 电动地板刨平机(B) 电动打夯机(H) 电动地板砂光机(S) 电动湿润石料磨(M) 电动砖瓦铣沟机(X) 电动钢筋切断机(Q)				

表 36-1-2 电动机类别代号

电 动 机 类 别	代 号
低压直流 (24 伏以下)	0
交直流两用	1
三相中频 (200 赫)	2
三相工频	3
三相中频 (400 赫)	4
电磁往复	5

表 36-1-3 结构特征代号

结 构 形 式	代 号	结 构 形 式	代 号
角 向 式	J	高 速	G
软 轴	R	直 筒 式	Z
台 式	T	后 托 柄 式	H
双 速	S	拎 攀 柄 式	P
多 速	D		

II类工具以“回”符号表示。

举例：“回P1B-24”，表示II类工具，装配用交直流两用电动扳手，规格24毫米，结构特征为基型，第一次设计产品。

“J3ZH₂-13”，表示金属加工用三相工频后托柄式13毫米电钻，第二次设计产品。

8 电动工具的基本要求

电动工具应能在下列环境条件下额定使用：

- (1) 海拔高度不超过2000米。
- (2) 空气介质温度不超过+40℃(海拔1000米处)，不低于-10℃。
- (3) 空气相对湿度(25℃)不大于90%。

热带、高原、水下、有爆炸性气体等特殊环境条件下使用的电动工具应符合有关规定。

电动工具应能在电源电压与额定电压相差不超过±10%的情况下工作。

电动工具除应具有良好的工作性能和一定的使

用寿命外，还应满足下列各项要求：

a. 安全可靠 为避免在使用过程中发生触电事故，I类工具的全部可触及的金属零部件必须进行良好而可靠的接地或接零。为进一步提高工具的安全可靠，应大力发展II类电动工具。开关的结构和安装位置应能便于及时通断电源。对有触及危险的工作头，如铣刀、锯片、砂轮等应有足够的强度、不妨碍操作的保护罩。工具外壳的孔洞应能防止手指等意外地触及到内部旋转或带电零件。

b. 轻便小巧 为了尽可能减轻劳动强度，提高对加工对象的适应能力，电动工具应力求体积小、重量轻、振动小、噪音低、运转灵活、便于操作和控制。

c. 坚固耐用 要求电动工具在正常使用时安全可靠，其绝缘结构、机械结构、外壳等均应有较高的强度和牢固的联接，能承受难以避免的冲、撞。

此外，为加速发展品种、提高产品质量、降低成本和方便维修，必须加强电动工具的标准化工作。

第2章 电动工具的结构和性能

电动工具由电动机、外壳、传动机构、工作头、手柄、电缆线及电源插头等组成。电动机、传动机构与工作头直接相连的称直动式电动工具，通过软轴连接的称软轴式电动工具。

外壳起支承和保护作用，应强度高、重量轻、耐热、色泽协调悦目、造型匀称大方，一般用工程塑料

或铝合金制造，如图36-2-1。工程塑料的应用既减轻了工具的重量，又提高了使用安全。

手柄形式根据使用要求和结构的不同有双横手柄(见图36-2-4)、后托式手柄(见图36-2-41)、手枪式手柄(见图36-4-8)、后直手柄(见图36-2-17)等。有些小型工具，如电冲剪、电动剪毛机等无专设手柄，直握外壳。有的工具前端还设置辅助手柄(见图36-2-41)。

电动工具用电动机主要有交直流两用、三相工频和中频(200~400赫)异步鼠笼型和永磁直流等四种，如图36-2-2。中、小规格工具大多采用交直流两用电动机。它有转速高、体积小、起动转矩大和软的机械特性，能适应多数工具的工作特性。三相工频异步鼠笼型电动机结构简单、制造维修方便、转速稳定、运行可靠、经久耐用。三相电动工具的单位重量出力随着功率的增加而提高，并逐步接近交直流两用电动机。而后者随着功率的增加换向性能逐步恶化、变速机构增大。因此，一般较大规格的电动

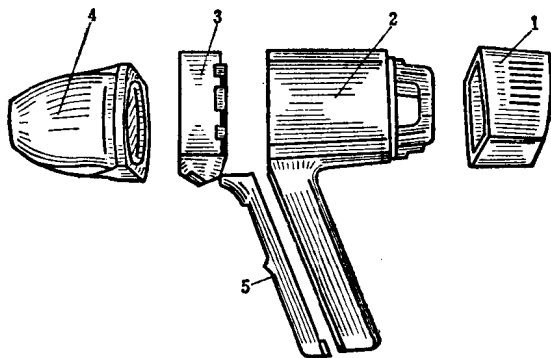


图 36-2-1 电动工具外壳

1—后罩壳 2—带手柄机壳 3—中间盖
4—前罩壳 5—手柄盖

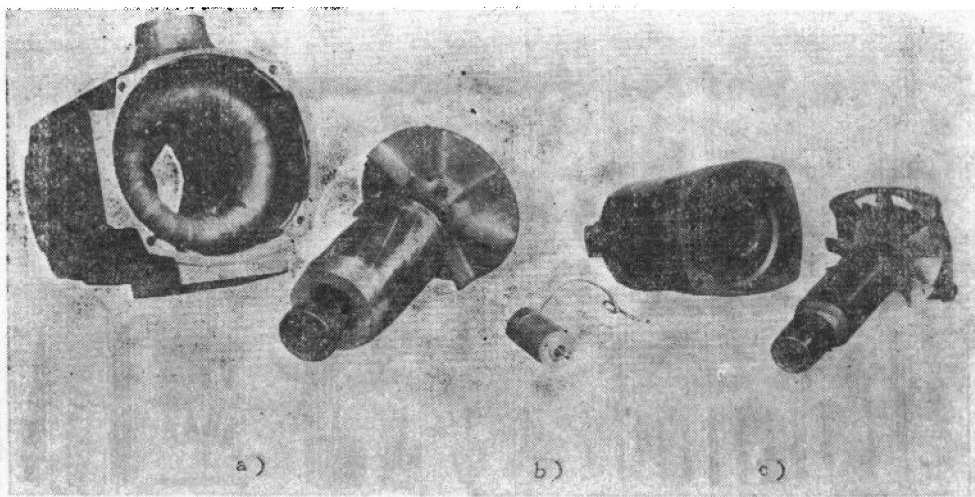


图 36.2-2 电动工具用电动机

a—三相异步鼠笼型电动机 b—永磁直流电动机 c—交直流两用电动机

工具,或要求机械特性硬的工具大多采用三相工频异步鼠笼型电动机。三相中频异步鼠笼型电动机既有三相工频异步鼠笼型电动机的优点,又有交直流两用电动机转速高、体积小的优点,但需配备中频电源,使它的发展和应用受到一定的限制。永磁直流电动机一般用于微型和小型电动工具,优点是效率高、起动电流小、结构简单等。如配备高能蓄电池,可在高空、水下、农林牧等野外作业。

传动机构主要用来传递能量、变速和改变运动方式。

为适应各种不同的加工作业需要,电动工具的工作头运动方式有旋转、往复、冲击和振动等,还有冲击与旋转兼有的复合运动,因此电动工具的传动机构中应用了机械传动的大部分结构和原理。如传动齿轮,在电动工具中应用的即有直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮、直齿和螺旋锥齿轮、内啮合齿轮、谐波齿轮等;传动的特点是:转速高、速比大,且模数大多在0.6~1.5毫米,轴齿数有的在6齿以下;齿轮强度不但要满足长期满载运转和过载的要求,而且还必须保证能承受比满载大几倍的制动转矩和冲击力。

电动工具用的开关大多装在手柄中,要求体积小、结构紧凑、安全可靠,一般不宜用普通开关代替。开关结构大多采用二极桥式双断触头,有瞬时动作机构使触头快速通断。手掀式开关能自动复位切断电源,有的还装置自锁机构。正反转工具采用专用

的正反转开关。

抑制无线电干扰的电容器装置在手柄或外壳内。

电源线大多采用轻型橡胶套电缆或塑套电缆。I类工具中接零或接地芯线为黑色。电源线在引入电动工具的入口处要牢固夹紧,并设置护套。II类工具必须采用加强绝缘的插头。

电动工具的工作头是对工件进行各种加工的刀具、刀具、磨具及其夹持部分。刀具、刀具具有各种钻头、丝锥、钎子、锯条等;磨具有各种形状和尺寸的砂轮、砂布、磨头等;抛具有各种抛轮;还有螺母套筒、螺丝刀、胀管器等。电动工具的部分工作头如图36.2-3。

1 金属切削电动工具

1.1 电 钻

电钻的基本用途是对金属、塑料等材料钻孔。

电钻的结构如图36.2-4。钻头装夹在钻夹头或圆锥套筒内,13毫米及以下的电钻采用钻夹头;13毫米以上的电钻采用莫氏圆锥套筒。

电钻的规格是指对45号钢加工的最大钻孔直径,对有色金属、塑料等材料钻孔时,最大钻孔直径可较原规格大30~50%。

交直流两用电钻的空载转速比额定转速高50~65%,其转速随转矩增加而下降,能满足钻削量

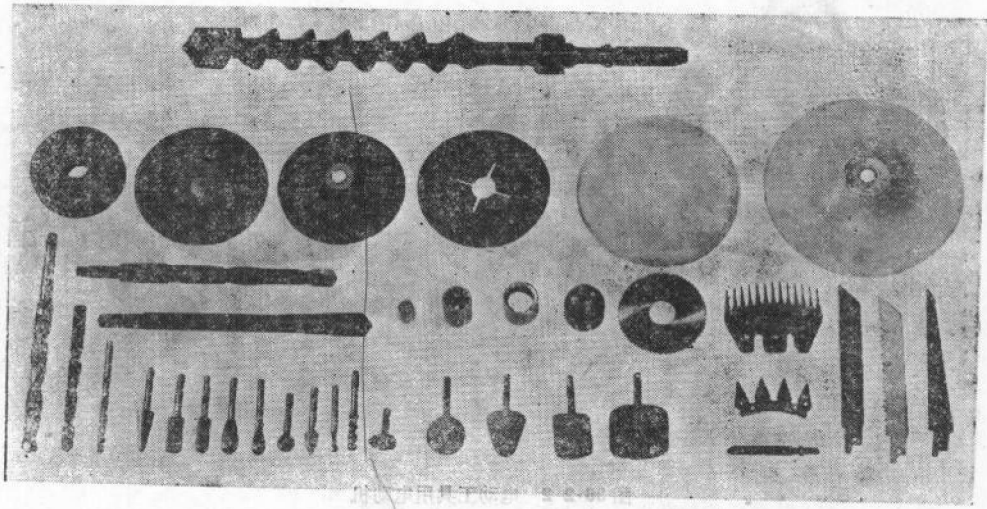


图 36·2-3 电动工具的部分工作头

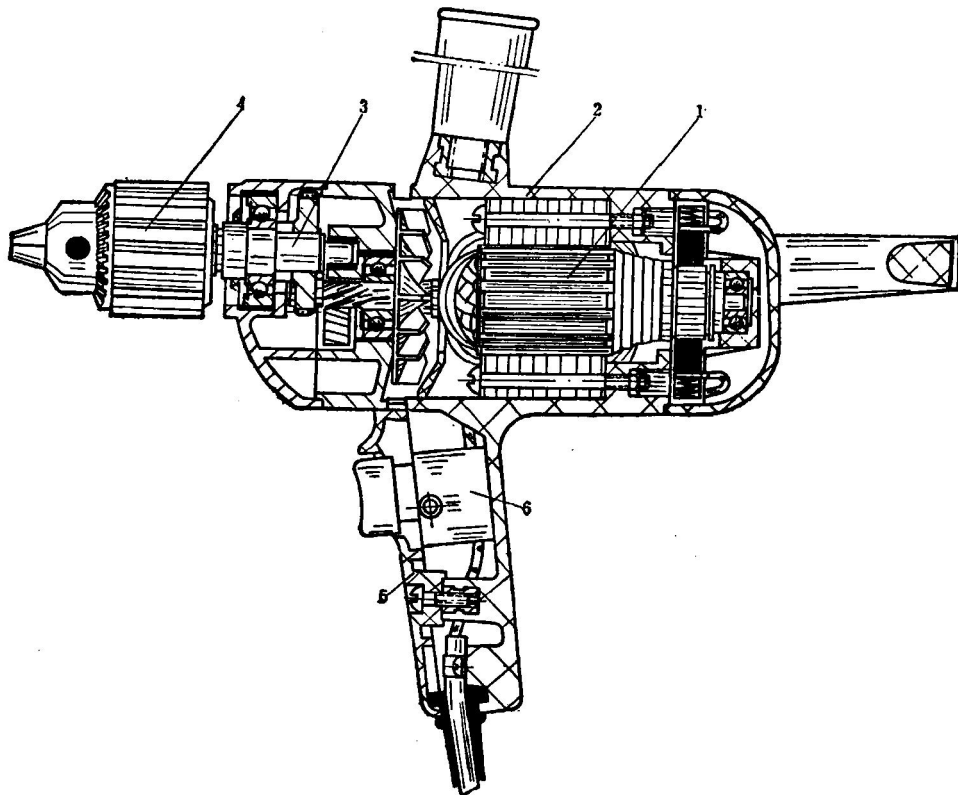


图 36·2-4 电钻的结构

- 1—电动机 2—机壳 3—减速箱 4—钻夹头
5—手柄 6—开关

表 36.2-1 电钻技术数据

规格 mm	最大钻孔直径 mm	额定电压 V	钻轴额定转矩 kgf·cm	钻轴额定转速 r/min	输入功率 W
4	4	≈220	4	2200	250
6	6	≈220	9	1200	250
10	10	≈220	25	700	430
13	13	≈220、Y380	45	500	430
16	16	≈220、Y380	90	500	810
16/23	16/23	≈220、Y380	100/180	450/250	810
19	19	≈220、Y380	130	350	810
23	23	≈220、Y380	170	250	810
32	32	Y380	320	210	1620
38	38	Y380	465	180	1620
49	49	Y380	495	140	1620

- 注：1. 额定转速是指在额定电压下额定转矩时的转速。
 2. 本篇各表中的输入功率均指选用电动机输入功率允许值。
 3. 32、38、49 毫米电钻设有螺旋进给装置。

增加、转速降低的特性和不使电动机过载的要求。

电钻的技术数据见表 36.2-1。

1.1.1 双速、多速电钻

为适应不同钻削特性而制造的电钻有双速、四速和无级调速电钻等。

双速电钻一般采用机械变速，常用的结构有二种。一种是双联滑动齿轮结构，如图 36.2-5。双联齿轮在轴上能自由滑动，中间轴上的齿轮是固定的。移动双联齿轮，变换与中间轴啮合的齿轮，即改变变速比。双速齿轮与轴用花键联接。另一种是双速齿轮超越离合器结构，如图 36.2-6。牙嵌离合器分离（图示位置），中间轴的小齿轮与输出轴齿啮合，端面有齿的齿轮（即牙嵌离合器主动件）在输出轴上空转，输出轴为慢速。牙嵌离合器啮合，中间轴的二个齿轮同时带动输出轴齿轮和端面有齿的齿轮旋转，此时，第一对齿轮的旋转速度较第二对快而使超越离合器自行打滑，输出轴为快速。

四速电钻一般采用二级机械变速（即齿轮变速）和二级电气变速。电气变速的原理是，改变交直流两用电动机的激磁安匝，获得二种转速。

无级调速电钻一般应用可控硅或厚膜电路与交直流两用电动机的绕组联接，组成各种线路，实现无级调速。

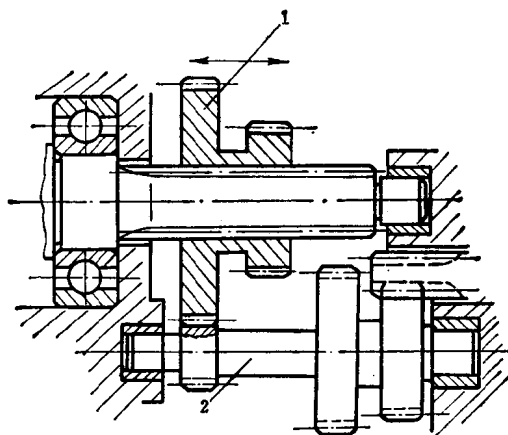


图 36.2-5 双联滑动齿轮结构

1—双联齿轮 2—中间轴

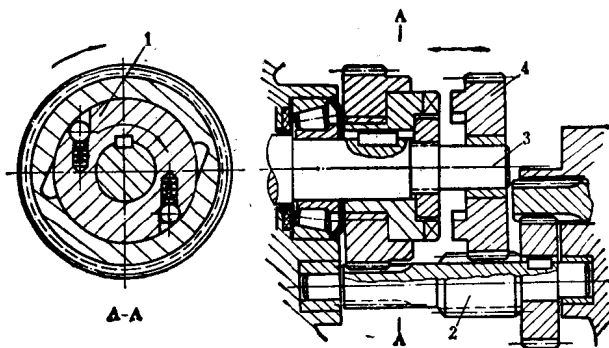


图 36.2-6 齿轮超越离合器结构

1—超越离合器 2—中间轴 3—输出轴 4—端面有齿的齿轮

表 36-2-2 磁座钻技术数据

规格 mm	进给 方式	额定电压 V	最大钻孔直径 mm	电磁铁吸力 kgf	机 架		拖板行程 mm	断电保护器	
					回 转 角 deg	水平位置 mm		保护吸力 kgf	保护时间 min
13	手 动	≈220	13	800	330	20	140	700	10
	自 动								
16~23	手 动	≈220	16~23	1000	330	20	140	800	8
	自 动								

电剪刀上下刀片的夹角一般为 25° ，两刀刃的横向间隙按剪切材料厚度的 7% 进行调整。

电剪刀、电冲剪的技术数据见表 36-2-3。

1.4 电动曲线锯

电动曲线锯可按各种曲线锯割金属板材。更换不同的锯条，还可以切割木材、塑料、橡皮、皮革等。

电动曲线锯结构如图 36-2-12。锯割运动由曲柄滑块机构带动导杆形成。导杆的下端设有装夹锯条的导套，锯条锯齿向上，所以向上运动时锯割工件，向下运动为空行程。

为减小工作时曲柄滑块机构产生的振动而设置平衡块，平衡块与导杆的运动方向相反。锯屑由吹风排除。

电动曲线锯的技术数据见表 36-2-4。

1.5 电动锯管机

电动锯管机用于金属管材的锯断或切割斜口。

电动锯管机有旋转式和往复式二类。

电动自爬锯管机为旋转式，外形如图 36-2-13，用于锯割管径大于 250 毫米的钢管。工作时，锯管机由滚链等装置固定在钢管上，蜗轮带动爬轮沿钢管外圆爬行，并在锯片切割时起自动进给作用。锯管机爬行速度一般为 30 厘米/分；锯片转速一般为 30 转/分。

电动往复锯一般用于锯割小管径钢管，结构如图 36-2-14。工作时，以专用附件和链条将其固定在被加工的钢管上即可锯割。

1.6 电动型材切割机

电动型材切割机用于切割钢管、角钢、槽钢和扁钢等各种型材，且能切割不锈钢、合金钢等材质，并能获得平整的切割面。

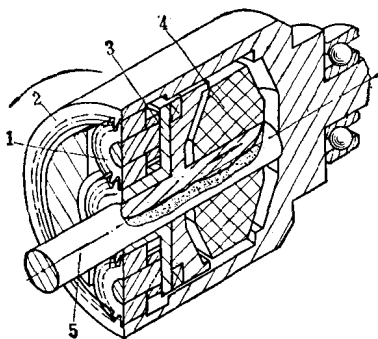


图 36-2-9 双摩擦联轴器行星机构
1—行星齿轮 2—内齿轮（内腔有圆锥摩擦面） 3—中心齿轮（端面有齿）
4—双摩擦传动轮 5—主轴

下冲头代替电剪刀的刀片。往复冲剪运动由偏心轴带动连杆形成，结构如图 36-2-10、图 36-2-11。

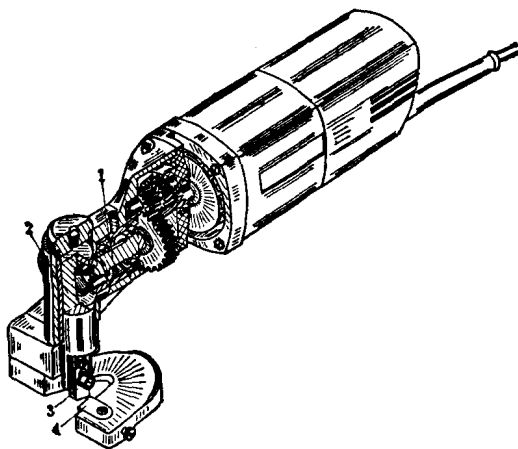


图 36-2-10 电剪刀结构
1—曲轴 2—连杆 3—上刀片 4—下刀片