

第十三篇 电动工具、日用 电器及医用设备

主 编 蒋福根

副主编 李邦协 秦泳元 罗选强

执 笔 罗选强 罗立刚 吴达明

目 录

第64章 电动工具

- 64.1 电动工具的概况13-3
- 64.2 电动工具的用途和性能参数13-4
- 64.3 电动工具产品的型号13-9
- 64.4 电动工具的安全防护13-9
- 64.5 电动工具的安全使用和维护13-12

第65章 日用电器

- 65.1 概述13-12
- 65.2 日用电器的安全13-13

- 65.3 电冰箱及冰柜13-14

- 65.4 家用电动洗衣机13-17

- 65.5 空气调节器13-18

- 65.6 电烤箱13-20

- 65.7 电热毯13-21

- 65.8 微波炉13-21

第66章 医用电气设备

- 66.1 概述13-22

- 66.2 医用电气设备的分类13-22

- 66.3 几种典型设备简介13-29

参考文献

第十三篇 电动工具、日用 电器及医用设备

主 编 蒋福根

副主编 李邦协 秦泳元 罗选强

执 笔 罗选强 罗立刚 吴达明

目 录

第64章 电动工具

- 64.1 电动工具的概况13-3
- 64.2 电动工具的用途和性能参数13-4
- 64.3 电动工具产品的型号13-9
- 64.4 电动工具的安全防护13-9
- 64.5 电动工具的安全使用和维护13-12

第65章 日用电器

- 65.1 概述13-12
- 65.2 日用电器的安全13-13

- 65.3 电冰箱及冰柜13-14

- 65.4 家用电动洗衣机13-17

- 65.5 空气调节器13-18

- 65.6 电烤箱13-20

- 65.7 电热毯13-21

- 65.8 微波炉13-21

第66章 医用电气设备

- 66.1 概述13-22

- 66.2 医用电气设备的分类13-22

- 66.3 几种典型设备简介13-29

参考文献

第64章 电动工具

64.1 电动工具概况

电动工具是一种以小容量电动机为动力，通过传动机构驱动工作头而进行作业的手持式或可移式机械化工具，其基本结构型式如图64-1所示。

电动工具中的电动机，主要采用单相串励电动机，也有采用三相工频或中频异步电动机、永磁电动机等的。

传动机构起传递能量、改变转速或运动方式的作用。

有些电动工具，把同一规格划分为A型、B型和C型（相当于标准型、重型和轻型）以适应不同

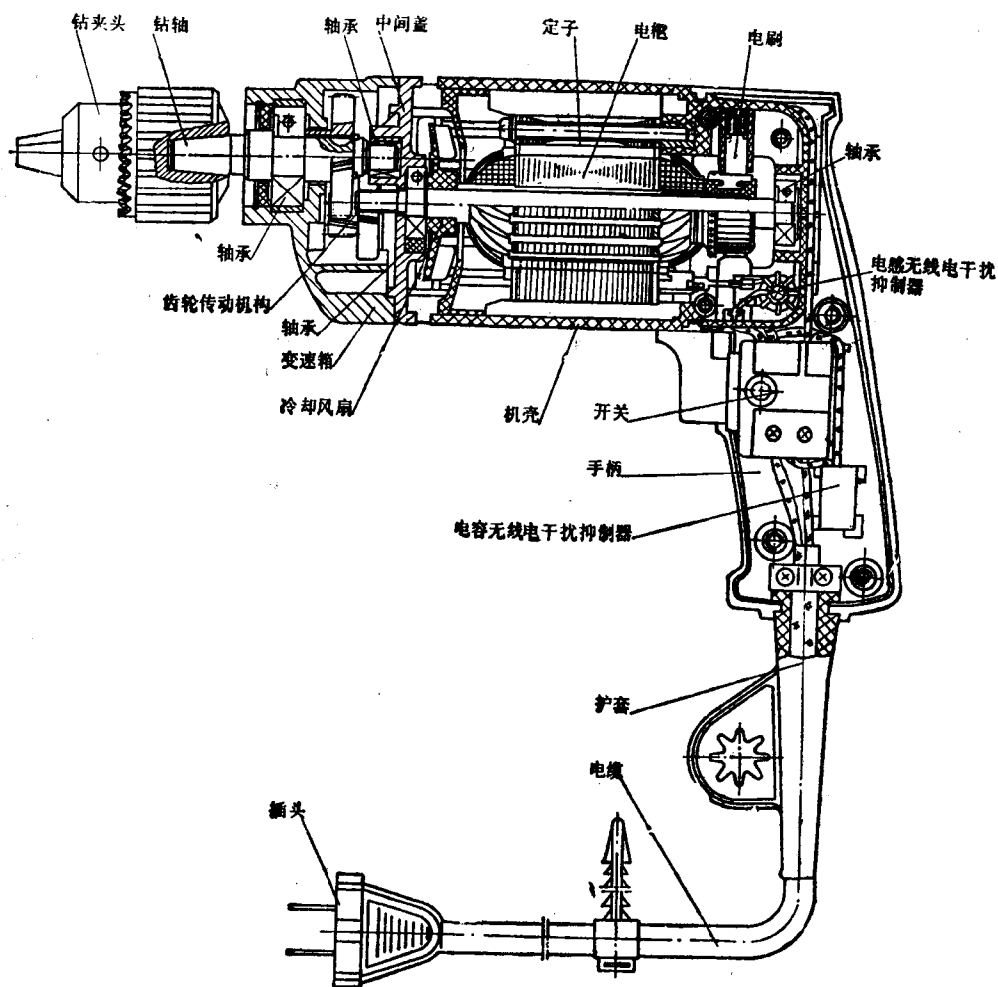


图 64-1 电动工具基本结构型式

的使用要求和作业材料。A型的额定输出功率和额定转矩适中, 齿轮传动机构和机壳结构牢固。B型的额定输出功率和额定转矩大, 加强了齿轮传动和机壳结构, 能施以强力。C型的额定输出功率和额定转矩较小, 结构简单、轻便, 但不能施以强力。

64.2 电动工具的用途 和性能参数

64.2.1 电钻

用于对金属、塑料及其它材料钻孔。电钻规格, 指电钻钻削抗拉强度为 390N/mm^2 的钢材时所允许使用的最大钻头直径。电钻通过圆柱齿轮减速机构, 由钻夹头夹住麻花钻头进行钻削 (大规格电钻使用锥柄钻头直接套在电钻上使用)。

表 64-1 电钻的规格和性能参数

规格(mm)		额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	噪声值 [dB(A)]
4	A型	≥80	≥0.35	≤84
	C型	≥90	≥0.50	
6	A型	≥120	≥0.85	
	B型	≥160	≥1.20	
	C型	≥120	≥1.00	≤84
8	A型	≥160	≥1.60	
	B型	≥200	≥2.20	
	C型	≥140	≥1.50	
10	A型	≥180	≥2.20	≤86
	B型	≥230	≥3.00	
	C型	≥200	≥2.50	
13	A型	≥230	≥4.00	
	B型	≥320	≥6.00	≤90
16	A型	≥320	≥7.00	
	B型	≥400	≥9.00	
19	A型	≥400	≥12.00	
23	A型	≥400	≥16.00	

小规格电钻和C型电钻多为手枪式; 中规格电钻多采用后托柄式; 大规格电钻有双横手柄, 可施以强力。

64.2.2 冲击电钻

冲击电钻有两个工作状态: 在旋转带冲击位置时, 适用于对砖石、轻质混凝土、陶瓷及类似材料的钻孔; 在旋转位置时, 可用于对金属、塑料及其它材料的钻孔。

冲击电钻规格, 指加工砖石、轻质混凝土等材料的最大规格。对双速冲击电钻, 表64-2中参数是指低速时的参数。冲击电钻工作时旋转带冲击, 以旋转为主, 冲击能量较小, 是依靠齿形离合器实现的。冲击电钻一般采用手枪式外形, 大规格也采用后托柄式的。

表 64-2 冲击电钻的规格和性能参数

冲击电钻规格 (mm)	10	12	16	20
额定输出功率(W)	≥160	≥200	≥240	≥280
额定转矩(N·m)	≥1.4	≥2.2	≥3.2	≥4.5
额定冲击次数 (min ⁻¹)	≥17600	≥13600	≥11200	≥9600
噪声值[dB(A)]	≤84		≤85	

64.2.3 电动角向磨光机

采用安全工作线速度为 80m/s 的增强纤维镀形砂轮, 用于修磨和切割不锈钢、合金钢或普通钢管及清理工件飞边、毛刺和焊缝, 换上专用砂轮可切割砖石、石棉波纹板等

表 64-3 电动角向磨光机的规格
和性能参数

规格		额定输出 功率 (W)	额定转矩 (N·m)	最高空载转速 (r/min)	噪声值 [dB(A)]
砂轮直径 (外径× 内径) (mm)	类型				
100×16	A	≥200	≥0.30	≤15000	≤86
	B	≥250	≥0.38		
125×22	A	≥320	≥0.50	≤12500	≤90
	B	≥400	≥0.63		
150×22	A	≥500	≥0.80	≤10000	≤93
	C	≥710	≥1.25		
180×22	A	≥1000	≥2.00	≤8500	
	B	≥1250	≥2.50		
230×22	A	≥1000	≥2.80	≤6600	≤93
	B	≥1250	≥3.55		

建筑材料。

电动角向磨光机通过螺旋伞齿轮变速并垂直改变运动方向。工作头由砂轮及防护罩等组成。手柄为直握式，并装有辅助手柄，便于施力。

64.2.4 电锤

用于对混凝土、岩石、砖墙等的钻孔、开槽、凿毛等作业。

电锤规格，指在300号混凝土（抗拉强度3000~3500N/cm²）上作业时的最大钻孔直径。电锤设有冲击旋转机构，以冲击为主，能量较大，常采用活塞压气结构。冲击运动由电动机带动曲柄，通过连杆、活塞销带动压气活塞，在冲击活塞中作往复运动。电动机又通过锥齿轮带动气缸及钻套，使钻杆产生旋转运动。

表 64-4 电锤的规格和性能参数

电锤规格(mm)	16	18	22	26	32	38	50
钻孔率(cm ³ /min)	≥15	≥18	≥24	≥30	≥40	≥50	≥70
脱扣力矩(N·m)	15~25	20~35	30~45	40~60			
噪声值[dB(A)]	≤88	≤91	≤93	≤95			

64.2.5 电刨

用于刨削木材或木结构件（顺着纤维方向或与纤维交叉方向）。如果装上固定装置，也可作为小型台刨使用。

表 64-5 电刨的规格和性能参数

刨削宽度 (mm)	刨削深度 (mm)	额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	噪声值 (dB(A))
60	1	≥180	≥0.16	≤90
80	1	≥250	≥0.22	
80	2	≥320	≥0.30	
80	3	≥370	≥0.35	≤92
90	2	≥370	≥0.35	
90	3	≥420	≥0.42	
100	2	≥420	≥0.42	

电刨规格，指最大刨削宽度×最大刨削深度。电刨由电动机转轴通过同步胶带驱动刀轴旋转，由刀轴上下刀片刨削木材，木屑利用电机风扇的风经排屑腔排出。操作者可借前手把和开关手柄施加推

进力，通过旋转手把调节到刨削深度。

64.2.6 电圆锯

用于对木材、纤维板、塑料和软电缆以及类似材料进行锯割加工。

电圆锯规格，指可使用的最大锯片外径×孔径。锯片的旋转，由电动机通过一级圆柱齿轮减速机构而得到。锯片由动罩壳保护，当电圆锯不工作时，在拉伸弹簧的作用下，动罩壳处于下落位置；当电圆锯处于工作状态时，动罩壳会自动卷起。锯割的角度和深度，可通过底板上的调节装置调节。

表 64-6 电圆锯的规格和性能参数

规格 (mm)	额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	最大锯割深度 (mm)	最大调节角度	噪声值 (dB(A))
160×30	≥450	≥2.00	≥50	≥45°	≤92
200×30	≥560	≥2.50	≥65	≥45°	
250×30	≥710	≥3.20	≥85	≥45°	≤94
315×30	≥900	≥5.00	≥105	≥45°	

64.2.7 直向砂轮机

采用平形砂轮，以其圆周面对钢铁进行磨削。适用于对大型工件清理飞边、毛刺、打光焊缝及除锈等。

表 64-7 单相串励和三相中频砂轮

轮机规格和性能参数

规格	额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	最高空载转速 (r/min)	许用砂轮安全速度 (m/s)	噪声值 (dB(A))
砂轮尺寸 (外径×内径×厚) (mm)	类型				
φ80×20×20	A型	≥200	≥0.36	≤11900	≤88
	B型	≥250	≥0.40		
φ100×20×20	A型	≥250	≥0.50	≤9500	≤90
	B型	≥350	≥0.60		
φ125×20×20	A型	≥350	≥0.80	≤7600	≤50
	B型	≥500	≥1.10		
φ150×20×32	A型	≥500	≥1.35	≤6300	≤92
	B型	≥750	≥2.00		
φ175×20×32	A型	≥750	≥2.40	≤5400	
	B型	≥1000	≥3.15		

砂轮机规格,指最大的砂轮直径。

表 64-8 三相工频砂轮机的规格和性能参数

规格	额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	最高空载转速 (r/min)	许用砂轮安全线速度 (m/s)	噪声值 (dB(A))
砂轮尺寸 (外径×内径×厚) (mm)	类型				
φ80×20×20	A型	≥140	≥0.45		
	B型	≥200	≥0.64		
φ100×20×20	A型				
	B型	≥250	≥0.80		
φ125×20×20	A型				
	B型	≥350	≥1.15	≤3000	≤35
φ150×20×32	A型				
	B型	≥500	≥1.60		
φ175×20×32	A型				
	B型	≥750	≥2.40		

单相串励和三相中频砂轮机,砂轮由电动机经一级圆柱齿轮减速驱动,减速箱与长端盖制成一体,其特点是转速高、重量轻,但噪声较大。三相工频砂轮机,由电动机转轴直接带动砂轮旋转,其特点是寿命长、噪声小、特性硬、具有较高的磨削率。操作时,一手握手柄,另一手需握在长端盖的颈部。

64.2.8 电剪刀

用于对金属板材的直线或曲线锯切。刀架是马蹄形的。

电剪刀规格,指电剪刀剪切抗拉强度为390N/mm²的热轧钢板的最大厚度。额定输出功率,指电动机的输出功率。工作头通过二级齿轮减速,由

表 64-9 电剪刀的规格和性能参数

规格 (mm)	额定输出功率 (W)	刀杆额定往复次数 (min ⁻¹)	剪切进切速度 (m/min)	噪声值 (dB(A))
1.6	≥120	≥2000	2~2.5	≤84
2.0	≥140	≥1100		≤85
2.5	≥180	≥800	1.5~2.0	≤86
3.2	≥250	≥650	1.0~1.5	≤87
4.5	≥540	≥400	0.5~1.0	≤90

偏心轮将旋转运动变为往复运动,在连杆、刀杆的带动下,上刀作往复运动经过下刀时实现剪切。小规格电剪刀多为直握式,大规格电剪刀多为拎攀式,以便于操作。

64.2.9 电动曲线锯

用于对木材、金属、塑料、橡胶等板材,进行直线和曲线锯割。

表 64-10 电动曲线锯的规格和性能参数

规格 (mm)	额定输出功率 (W)	工作轴每分钟额定往复次数 (min ⁻¹)	噪声值 (dB(A))
40(3)	≥140	≥1600	≤86
55(6)	≥200	≥1500	≤88
65(8)	≥270	≥1400	

曲线锯规格,指垂直锯割一般硬木的最大厚度,括号内数值系锯割抗拉强度为390N/mm²钢板的最大厚度。额定输出功率指电动机的输出功率。工作头经齿轮减速后,由偏心轴带动滑槽往复机构,将旋转运动变为往复运动。往复杆下端装锯条,向上运动为切割动作,向下系空返回。通过调节底板,可调节锯割斜度。

64.2.10 电动螺丝刀

用于拧紧或拆卸机螺钉、螺母和木螺钉和自攻螺钉。

表 64-11 电动螺丝刀的规格和性能参数

规格 (mm)	适用范围 (mm)	额定输出功率 (W)	拧紧力矩 (N·m)	噪声值 (dB(A))
M6	机螺钉M4~M6	≥85	2.45~	≤84
	木螺钉≤4		8.5	

适用的木螺钉范围,指在一般杂木中所拧的木螺钉规格。工作时,改锥头受压,压缩弹簧,使离合器啮合,驱动改锥头旋转。其刀头带有磁性。在拧紧或拆卸螺母时,应装上套筒螺母扳子。电动螺丝刀多为直握式或手枪式。

64.2.11 电动扳手

用于装卸一般螺纹零件。电扳手规格,指在刚性衬垫系统上装配精制的强度级别为618(GB3008)、内外螺纹公差配合为6H/6g(GB197)的普通粗牙螺纹(GB193)的螺栓所允许使用的最大直径。

表 64-12 电扳手的规格和性能参数

规格 (mm)	适用范围 (mm)	力矩范围 (N·m)	方头公称尺寸 (mm)	边心距 (mm)
8	M6~M8	4~15	10×10	≤26
12	M10~M12	15~60	12.5×12.5	≤36
16	M14~M16	50~150	12.5×12.5	≤45
20	M18~M20	120~220	20×20	≤50
24	M22~M24	220~400	20×20	≤50
30	M27~M30	380~800	25×25	≤56
42	M36~M42	750~2000	25×25	≤66

电扳手工作方式为断续周期工作制 S3, 负载持续率为 25% (GB755)。装拆每一螺纹件连续冲击时间: 规格 42 不超过 10s; 规格 30 不超过 7s; 其余规格不超过 5s。工作头部分主要由减速传动机构、离合器及驱动端组成。离合器有安全离合器式 (在型号末位用 A 表示), 即当工具达到一定扭紧力矩时能自动脱扣, 适用于小规格的电扳手; 冲击离合器式 (在型号末位用 B 表示), 以冲击力矩来完成装拆螺纹件, 适宜于较大规格的电扳手。开关具有正反转机构。

64.2.12 模具电磨

采用安全工作线速度不低于 35m/s 的磨头或成型铣刀, 用于磨削、抛光或铣切作业。

表 64-13 模具电磨的规格和性能参数

磨头 (mm)	额定输出功率 (W)	额定转矩 (N·m)	最高空载转速 (r/min)	噪声值 [dB(A)]
φ10×16	≥40	≥0.022	≤47000	≤84
φ25×32	≥110	≥0.080	≤26700	

模具电磨规格, 指最大磨头直径。电机的输出轴通过夹紧装置直接驱动磨头工作。直握式结构。

64.2.13 磁座钻

借助直流电磁铁吸附于钢铁等磁性材料工件上, 运用电钻进行旋转切削加工。

磁座钻规格, 指磁座钻钻削抗拉强度为 390N/mm² 的钢材时所允许使用的最大钻头直径。电磁铁吸力值, 系在厚度为 20mm、A3、Ra0.8 的标准样块上测得。保护时间为维持保护吸力的最短时间。380V 为三相线电压。

磁座钻架把电钻牢固地夹紧, 并使其可在钻架上回转。钻架上有导板架, 使电钻能无阻滞地上下移动。使用钻架上臂杆, 可对电钻施加轴向力。

64.2.14 型材切割机

用纤维增强砂轮对圆形钢管、异形钢管、铸铁管、圆钢、角钢、槽钢、扁钢等型材进行切割。

表 64-14 磁座钻的规格和性能参数

规格 (mm)	额定电压 (V)	钻孔直径 (mm)	电 钻		磁座钻架		导板架		断电保护器		电磁铁 吸力 (N)	噪声值 [dB(A)]
			主轴额定 输出功率 (W)	主轴额定 转矩 (N·m)	回转角度	水平位移 (mm)	最大行程 (mm)	允许偏差 (mm)	保护吸力 (N)	保护时间 (min)		
13	220	13	≥320	≥6.00	≥300°	≥20	≥140	1	≥7000	≥10	≥8500	≤85
19	220	19	≥400	≥12.00	≥300°	≥20	≥180	1.2	≥8000	≥8	≥10000	≤90
	380		≥400									
23	220	23	≥400	≥16.00	≥60°	≥20	≥180	1.2	≥8000	≥8	≥11000	≤90
	380		≥500									
32	220	32	≥1000	≥25.00	≥60°	≥20	≥200	1.5	≥9000	≥6	≥13500	≤90
	380		≥1250									

型材切割机规格, 指允许安装的最大纤维增强砂轮外径。最大切割直径, 指抗拉强度为 390N/mm² 的圆钢直径。

切割机主要由电动机、砂轮、砂轮夹紧压板、防护装置、机架、底座、夹钳、手柄等组成, 并具

有调节切割角度的机构。采用单相串励电动机的, 一般为一级齿轮减速机构; 采用单相或三相工频异步电动机的, 一般用皮带盘和皮带驱动。

64.2.15 电动胀管机

适用于锅炉制造、安装, 石油化工换热器、冷凝器, 机车制造修理部门等的自动胀管, 将预先加

表 64-15 型材切割机的规格和性能参数

规格	额定输出功率	额定转矩	最大切割直径	噪声值 [dB(A)] (单相串励机)	噪声值 (dB(A)) (单相、三相异步机)
(mm)	(W)	(N·m)	(mm)		
200	≥600	≥2.3	20	≤93	≤85
250	≥700	≥3.0	25		
300	≥800	≥3.5	30		
350	≥900	≥4.2	35	≤95	
400	≥1100	≥5.5	50	≤97	
	≥2000*	≥6.7*	50*		

* 指三相切割机的参数。

工的管子和管板紧固,使之不漏气、不漏水,达到完全密封的目的。

电动胀管机规格,指对钢材抗拉强度为390N/mm²的钢管进行胀管的最大直径。使用控制仪,利用电流反馈,实际胀管范围可以比规定的规格增大一档。管壁的厚度为1~6mm。

胀管机采用三相、二极工频异步电动机,其工作头采用行星齿轮减速传动。控制仪的作用是实现自动胀管,控制胀紧度,在管子达到所选定的胀紧度后实现锯子自动退出并自动停车。

64.2.16 电动拉铆枪

用于对空心拉铆钉进行铆接,适用于车辆、船舶、航空、电子、纺机、建筑、集装箱、机械制造等方面的紧固作业。

表 64-16 电动胀管机的规格和性能参数

规格 (mm)	电动机额定输出功率 (W)	主轴额定转矩 (N·m)	主轴额定转速 (r/min)	胀管范围 (mm)	主机重量 (kg)
13	270	3.92	600	6~19	7
19	270	8.82	250	13~25	8
25	270	17.64	130	19~38	9
38	600	35.28	145	25~51	13.5
51	1000	137.20	72	38~76	14.5
76	1000	196.00	42	51~102	14.5

表 64-17 电动拉铆枪的规格和性能参数

规格 (mm)	电动机额定输出功率 (W)	电动机额定转矩 (N·m)	额定拉力 (N)	工作行程 (mm)	噪声值 [dB(A)]
5	240	0.15	8000	19.5	≤86

电动拉铆枪规格,指允许使用的最大铝铆钉芯轴直径。采用二级减速齿轮传动,配有内涨式离合装置,通过内涨螺杆把旋转运动变为往复的直线运动。滑芯的直线运动,使锋利的倒齿构造的三爪夹紧套筒能自动夹紧和松开,实现铆接和退钉。

64.2.17 电动雕刻机

适用于对玉石、象牙、红木、玻璃、翡翠、玛瑙、贝类等工艺美术制品的雕刻。更换不同的刀具、磨具,也可用于对型腔加工和塑料模具的精磨。

电动雕刻机规格,指软轴的外径。电动雕刻机由机箱、单相串励电动机、软轴、握持器及脚踏开关等组成。调速部分采用无级调速,转盘底座机箱可在水平360°内自由转动,便于操作。

64.2.18 平板砂光机

装带有刚玉或其它磨料的砂纸、砂布,对墙面、

地坪、钢板和木材等进行砂磨作业。

表 64-18 电动雕刻机的规格和性能参数

规格 (mm)	电动机额定输入功率 (W)	电动机额定转速 (r/min)	软轴空载 调速范围 (r/min)
4	240	15000	8000~20000

平板砂光机规格,指砂光机基板面积。电动机通过偏心轴传动来驱动基板,使基板按一定的频率摆动,基板下的砂纸就进行砂磨作业。单相串励式平板砂光机重量轻、摆动频率高、操作灵活;单相电容式平板砂光机比较重,操作时能依靠本机重量进行砂磨。

采用单相串励电动机,由于带换向器,会对逆

表 64-19 单相串励电动平板砂光机的规格和性能参数

规格 (mm)	电 动 机			空载往复次数 (min^{-1})	砂光机基板 (cm)	砂 纸 (mm)
	额定输入功率 (W)	额定输出功率 (W)	额定转矩 ($\text{N}\cdot\text{m}$)			
110	180	≥ 50	0.0477	24000	11×10	114×140

表 64-20 单相电容电动机平板砂光机的规格和性能参数

规格 (mm)	电 动 机			空载往复次数 (min^{-1})	砂光机基板 (cm)	砂 纸 (mm)
	额定输入功率 (W)	额定输出功率 (W)	额定转矩 ($\text{N}\cdot\text{m}$)			
250	170	≥ 90	0.33	5600	11.4×21.5	115×280

信设备、电子仪器、电视机及收音机等产生电磁干扰,因此除需满足前述基本性能参数要求外,其无线电连续干扰电压允许值应满足第一篇中表3-19所列的要求,连续干扰功率允许值应满足表3-20的要求,优先频率上连续干扰功率允许值应符合表3-21的要求。每批电动工具选80%做试验,如其中80%合格,则该批电动工具为合格。若一批中仅抽一台做试验,则该台电动工具的干扰水平应比上述允许值低2dB,该批电动工具才为合格。

抑制无线电干扰的主要措施有:

(1) 在电路中并联低阻抗回路,常采用 Δ 电容,使干扰信号旁路。在电路中串联高阻抗回路,常采用高频扼流圈,阻止高频信号的传输。电气联接如图64-2所示。

(2) 提高设计和制造水平,减小换向火花,降低干扰源数值。

(3) 电枢绕组串接在两个励磁绕组中间,并保持电气联接点的良好导通。

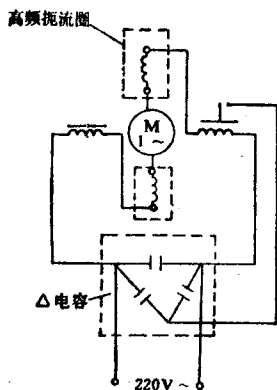
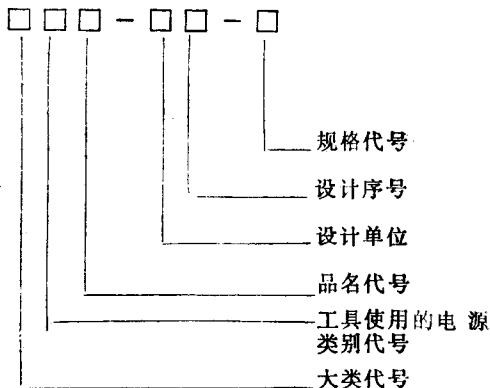


图 64-2 干扰抑制器电气联接图

64.3 电动工具产品的型号

电动工具产品的型号组成如下:



大类代号及品名代号各用一位汉语拼音字母表示,见表64-21。工具使用的电源类别代号见表64-22。设计单位代号,一般用设计单位名称的汉语拼音字头组成,设计序号用数字表示。统一设计产品的设计单位代号为“TS”,行业联合设计代号为“LS”。规格代号一般用来表示该产品的主参数,用数字表示。

64.4 电动工具的安全防护

64.4.1 电动工具的电气安全防护

电动工具按触电保护分为:

I类工具:工具在防止触电的保护方面不仅依靠基本绝缘,而且还包含一个附加的安全预防措施。其方法是将可触及的可导电零件与已安装在固定线路中的接地导线相联,使可触及的可导电零件

表 64-21 工具大类代号和品名代号表

大 类		名 称		代 号		A		B		C		D		E		F		G		H		J		K		L		M		N		P		Q		R		S		T		U		V		W		Y		Z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
金属切削	砂 磨	P	电 钻	电 钻	磁磨钻	多用工具		刀 锯	型材切割机	电 冲 剪	电 剪 刀	电 刮 刀		角向磨光机	焊* 缝坡口机	气* 门座电磨		攻丝机	带式砂光机	锯管机																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

注：有*记号的产品，国内尚未开发或批量生产。

表 64-22 工具使用的电源类别
代 号 表

工具使用的电源类别	代 号
直 流	0
单相交流 50Hz	1
三相交流 200Hz	2
三相交流 50Hz	3
三相交流 400Hz	4
三相交流 150Hz	5
三相交流 300Hz	6

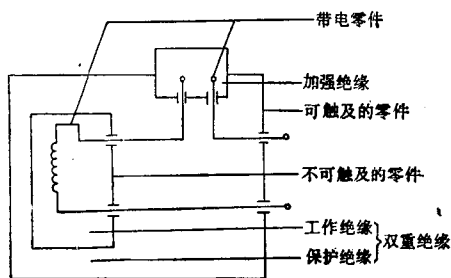


图 64-3 双重绝缘结构示意图

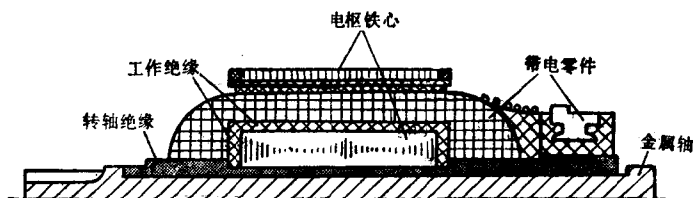


图 64-4 转轴绝缘的电枢

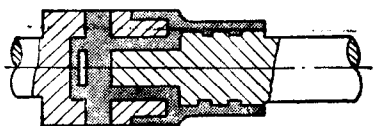


图 64-5 绝缘接轴

电动工具应具有足够的绝缘电阻和介电强度。基本绝缘的绝缘电阻不小于 $2\text{M}\Omega$ ；加强绝缘的绝缘电阻不小于 $7\text{M}\Omega$ ；附加绝缘的绝缘电阻不小于 $5\text{M}\Omega$ 。绝缘应承受波形为实际正弦波、频率为 50Hz 的试验电压 1min 而不发生击穿或闪络，基本绝缘施加 1250V ；加强绝缘施加 3750V ；附加绝缘施加 2500

在基本绝缘损坏时不成为带电体，防止了操作者触电。

Ⅱ类工具：在工具的明显部位标有“回”双重绝缘符号。工具在防止触电的保护方面不仅依靠基本绝缘，而且提供保护绝缘或加强绝缘的附加安全措施。图64-3为双重绝缘结构示意图。工具的电动机定子保护绝缘结构有全塑机壳、带有金属骨架的半塑机壳、金属机壳内配置全塑内衬套；转子保护绝缘结构有包轴绝缘（如图64-4所示）和接轴绝缘（如图64-5所示），或在传动零件上绝缘。加强绝缘常见的部位有换向器与转轴之间、电枢绕组与转轴之间、定子绕组端部和外壳之间。

Ⅲ类工具：是使用安全特低电压（24、36、42V）的电动工具。它依靠由安全特低电压供电和在工具内部不会产生比安全特低电压高的电压而达到触电保护。

电动工具的结构和机壳，应足以防止与带电零件的意外接触。工具的孔洞、孔隙及通风孔可用标准触指、触针及钢球进行检查，都不能触及带电体。

V. Ⅲ类工具的基本绝缘和不同极性间施加 500V 。

64.4.2 电动工具的机械危险防护

为了防止操作者在工具运转时受到机械伤害，当用标准触指试塞入工具外壳上的所有孔时，触指不能触及内部运动的部件。除由于工作需要而必须暴露的部件外，均要有可靠的保护，以防操作者的意外触及。砂轮、锯片、铣刀等高速运转的作业工具，都设置防护罩壳。

64.4.3 电动工具的机械强度

电动工具应有足够的机械强度，其结构能经受撞击、冲击锤、钢球跌落等强度试验，以保证工具在使用中不会由于操作粗率或不慎而造成外壳破损，或爬电距离、电气间隙减小到不允许的程度，甚至触及带电零件。

64.5 电动工具的安全 使用和维护

为保证使用安全,在选用时应注意:

(1) 应优先选用Ⅱ类工具。如使用Ⅰ类工具,必须采用其它安全保护措施,如漏电保护器、安全隔离变压器等。否则,使用者必须戴绝缘手套,穿绝缘鞋或站在绝缘垫上操作。

(2) 在潮湿的场所或在金属骨架上等导电性能良好的作业场所,必须使用Ⅱ类或Ⅲ类工具。如果使用Ⅰ类工具,必须设置额定漏电动作电流不大于30mA的漏电保护电器。

(3) 在狭窄场所,如锅炉、金属容器、管道内等,应使用Ⅲ类工具。如果使用Ⅱ类工具,必须设置额定漏电动作电流不大于50mA、动作时间不大于0.1s的漏电保护电器。Ⅲ类工具的安全隔离变压器,Ⅱ类工具的漏电保护电器及Ⅱ、Ⅲ类工具的控制箱和电源连接器等必须放在外面,同时应有人在外监护。

(4) 在特殊环境,如湿热、雨雪以及存在爆炸性或腐蚀性气体的场所,使用的工具必须符合相应防护等级的安全技术要求。

(5) Ⅰ类工具的电源线必须采用三芯(单相工具)或四芯(三相工具)的多股铜芯橡胶套软电缆或护套软线。其中,绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地或保护接零线。工具的电源线不得任意接长或拆换。

(6) 使用电动角向磨光机、直向砂轮机、型材切割机等电动工具的操作人员,作业时应带防护眼镜。

电动工具的维修,应根据各类工具的特点进行,同时必须遵照下述规定:

(1) 非专职人员不得擅自拆卸和修理工具。

(2) 使用单位和维修部门不得任意改变工具的原设计参数,不得采用低于原用材料性能的代用材料和与原有规格不符的零部件。

(3) 在维修时,工具内的绝缘衬套、套管等不得任意拆除、调换或漏装。

(4) 工具的电气绝缘部分经修理后,应用500V兆欧表进行绝缘电阻测量,其绝缘电阻值不得小于表64-23的规定。

表 64-23 绝缘电阻的测量值

测 量 部 位	绝缘电阻(MΩ)
Ⅰ类工具带电零件与外壳之间	2
Ⅱ类工具带电零件与外壳之间	7
Ⅲ类工具带电零件与外壳之间	1

此外,必须按表64-24的规定值进行耐电压试验,在相应部位施加波形为实际正弦波、频率为50Hz的试验电压历时1 min而不发生击穿或闪络。

表 64-24 绝缘耐电压试验电压值

试验电压的施加部位	试验电压(V)		
	Ⅲ类工具	Ⅱ类工具	Ⅰ类工具
带电零件与壳体零件之间; 仅由基本绝缘与带电零件隔开	380		950
由加强绝缘与带电零件隔开		2800	

第 65 章 日 用 电 器

65.1 概 述

日用电器主要是指在家庭日常生活及生活服务行业中应用的一类电器,在国际电工委员会(IEC)

标准中归类为家用及类似用途电器。近年来,日用电器在我国有了迅速发展,目前已大量进入家庭,把人们从繁重的家务劳动中解放出来,为人们创造舒适、优美的生活环境,对提高人民的生活水平起

着重要的作用。

目前世界上日用电器产品种类已达数百种,上万个款式规格,其分类有以下几种:

1. 根据使用环境,按防护形式分类

按照这种分类,可分为普通型电器和非普通型电器:IP×1防滴型电器;IP×3防淋型电器;IP×4防溅型电器和IP×8潜水型电器。

2. 按防触电保护分类

可分为0类电器、0Ⅰ类电器、Ⅰ类电器、Ⅱ类电器和Ⅲ类电器。具体内容参见3.3.2小节^{〔1〕}。

上述两种分类方式是制订日用电器安全要求的重要根据之一。

3. 按用途分类

按用途分类见表65-1所列。

表 65-1 日用电器的用途分类

类 别	主 要 产 品
电热及取暖器具	取暖器、电热褥、电围腰、电热鞋、电热水汀、电烙铁、电熨斗、熨衣机等
制冷器具	电冰箱、冷饮水器、制冰块机、冰淇淋机、冰柜等
空调器具	电风扇、空调器、空气去湿器、空气清洁剂、电加湿器、负离子发生器等
厨房器具	电饭煲、微波炉、电磁炉、电水壶、电灶、电烤箱(炉)、烘面包机、打蛋机、食品搅拌器、切肉片机、面粉搅拌机、饺子机等
整容器具	电吹风、电热梳、卷发器、烘发器、电动剃须刀、电理发器等
清洁器具	洗衣机、干洗机、吸尘器、擦窗机、地板打蜡机、擦鞋器等
其它器具	电子门铃、捕鼠器、报警器、驱蚊器等

65.2 日用电器的安全

日用电器,使用时有些是手持的,有些是经常会与人体接触的,使用者多数不是电气专家,因此安全性能,是个首要问题。防止人身触电和火灾危险,防止触及运动的机械部件等十分重要,世界各国对日用电器的安全十分重视,国际电工委员会制订的335—1《家用和类似用途电器的安全》就是各种家用电器在安全方面的基础标准,我国根据IEC标准也相应制订了GB4706《家用和类似用途电器的安全》,

作为设计、制造、检验家用电器安全问题的准则。

GB4706标准规定了产品及其使用的各项安全性能测试指标,其中主要有:防触电试验(即试验指检查)、绝缘电阻测量、电气强度试验、泄漏电流测量、漏电流、电气间隙的测定、接地电阻测量以及温升和湿热试验等,如果这几个项目测试都合格,则人身触电事故一般是可以避免的。同时,对电器产品的电源线也有规定要求:引出线入口应开在器具适当位置,入口处设有防护套,引出线应具有套管和夹紧装置,以防止在拉伸、弯曲时受损;并要保证在规定的拉拔力下不脱落,以确保安全。除安全性能外,对家用电器要保证无线电干扰不超过允许值(参见第3章3.5节),以免影响航空安全、通信质量和视听设备的视听效果。下面仅重点介绍国家标准规定家用电器产品的耐压、绝缘电阻以及泄漏电流和温升的限值数据,见表65-2~65-5。

表 65-2 家用电器的耐压试验值(V)

器具部位和绝缘等级	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅰ类和0Ⅰ类
不同极间	500	1250	1250
基本绝缘	500	1250	1250
补充绝缘	—	2750	—
双重绝缘或加强绝缘	—	3750	—

表 65-3 家用电器各种部件绝缘电阻(标准值)

测 试 的 绝 缘 部 位		绝缘电阻 不小于(MΩ)
带电部件与壳体间	基本绝缘	2
	加强绝缘	7
带电部件和仅用基本绝缘隔开的Ⅱ类器具的金属部件间		2
仅用基本绝缘与带电部件隔开的Ⅱ类器具的金属部件与壳体间		5

一个合格的电器产品,在出厂之前除要经受各项安全性能考核外,还必须在产品上具有铭牌标志以供用户选购。GB4706规定家用电器产品应具有下列标志:(1)电器型号及名称;(2)额定电压或额定电压范围(V);(3)额定频率(Hz);(4)

表 65-4 家用电器的泄漏电流限值(标准值)

测试部位	器具类别	泄漏电流 (mA)不超过
带电部件到易触及的金属部件或金属箱	0、0 I 和 III 类器具	0.5
	轻便式 I 类器具	0.75
	固定式 I 类电动器具	3.5
	固定式 I 类电热器具	0.75
	输入功率超过 1kW 的固定式 I 类电热器具	每 1kW 为 0.75, 但最大值不超过 5
带电部件到只用基本绝缘隔开的 II 类器具的金属部件	普通型器具	5
	防滴、防溅和水密型器具	3.5

注:对于同时装有电热元件和电动机的器具,其总的泄漏电流值可取上表规定极限中较大的一个数据。

表 65-5 家用电器的极限温升

器具的各个部分		温升限值 (℃)	
作补充绝缘用的电线护套		20	
作衬垫或其它零件用的非合成橡胶	补充绝缘或加强绝缘	25	
	其它情况	35	
普通木材	壁、上板、下板及支架	50	
	长期连续工作的固定式器具其它器具	45	
		50	
电 容 器	有最高工作温度标记(T)		T-50
	没有最高工作温度标记	其它电容器	5
		用于抑制干扰的小型陶瓷电容器	35
无电热元件的器具外壳		45	
连续握持的手柄、旋钮、夹子等	金属材料制	15	
	陶瓷或玻璃材料制	25	
	模压材料、橡胶或木制	35	
电动机或变压器绕组	A级绝缘	60	
	E级绝缘	75	
	B级绝缘	80	
	F级绝缘	100	
	H级绝缘	125	
器具插头的插脚	在高温情况下使用	115	
	在热态情况下使用	115	
	在冷态情况下使用	25	
开关和恒温器周围	有最高工作温度标记	15	
	没有最高工作温度标记	T-40	
橡胶或聚氯乙烯绝缘导线	有最高工作温度标记	35	
	没有最高工作温度标记	T-40	

额定输入功率(以 W 或 kW 为单位);(5) II 类结构符号回(仅在 II 类电器上标出);(6)防水等级(仅在有需要时);(7)制造厂名或商标;(8)出厂年月。

65.3 电冰箱及冰柜

电冰箱主要用于冷藏冷冻食品、饮料、果菜以及制作少量的食用冰块,也用于需降温或冷冻保存的药物、生化制品。

65.3.1 电冰箱及冰柜的工作原理和种类

压缩式电冰箱一般采用氟里昂-12(代号 F-12,其沸点是 -29.8°C)作制冷剂的,其压缩机使制冷剂在制冷系统中流动,并在流动过程中连续且周期性重复以下过程:液态 $\xrightarrow{\text{蒸发吸热}}$ 气态 $\xrightarrow{\text{放热冷凝}}$ 液态,不断吸走箱内的热量,并排出箱外,达到箱内降温制冷目的。F-12对大气臭氧层破坏较大,今后宜采用低臭氧破坏系数的 G2018 制冷剂,同时可以降低能耗。

冰箱的品种规格繁多,大致可以根据以下几种特征组合成不同的品种。

1. 按制冷系统工作原理,可分为压缩式电冰箱(包括电机驱动、电磁驱动)、吸收式冰箱、半导体制冷冰箱、化学制冷冰箱和吸收式冰箱等。

2. 按贮藏性能可分为冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱等。

3. 按箱内冷量传递方式可分为依靠空气自然对流的直接冷却式(直冷式)和由风扇强制通风的间接冷却式(间冷式)。

4. 按结构及安置特点可分为单门、双门和多门冰箱;立式冰箱(柜)、卧式(顶开式)冰箱(柜);埋入式及组合式冰箱冰柜等。

5. 按使用的气候类型分类见表 65-8。

65.3.2 家用电冰箱的星级含义

家用电冰箱的冷藏部分按照不同的贮藏温度和功能可分为冷藏室、冷却室和冷冻室。国家标准规定以统一符号 $\star$ 数量来表示电冰箱冷冻室的不同等级,即以一星 $\star$ 、二星 $\star\star$ 和三星 $\star\star\star$,分别表示在规定试验条件下,其冷冻室贮藏温度不高于 -6°C 、 -12°C 和 -18°C 。星级符号一般标在冰箱冷冻室门(或盖)的前方,立式单门冰箱则标在门上方。星级符号置于曲线的边框里,而四星级符号 $\star\star\star\star$ 以一个大六角星和一个三星冷冻室的符号组成。标有四星级符号的冷冻室,其贮藏温度

也不高于 -18°C ,但对其冷冻能力有要求,对于亚温带型SN、温带型N和亚热带型ST级冰箱,在环境温度 25°C 条件下,而对于热带型T级冰箱,在环境温度 32°C 条件下,均要求冰箱冷冻室能将试验负荷(相当于瘦牛肉),从相应的环境温度在不超过24小时内,100L有效容积至少冻结4.5kg,而45L有效容积至少冻结2kg。因此,四星级冷冻室要求电冰箱制冷系统为它提供足够的制冷量,使它既能达到三星级贮藏温度 -18°C 以下的要求,又具有上述冷冻能力,因此四星级的冰箱比三星级的冰箱制冷能力大。

65.3.3 电冰箱箱内温度的调节

将冰箱箱温调节好是贮藏食物的基本条件,电冰箱内温度控制器的旋钮盘面符号一般采用文字和阿拉伯数字或仅用阿拉伯数字表示,但要注意旋钮盘面的数字并不表示箱内具体温度值。通常,指示数字越大,箱内温度越低。从食品的冷藏效果来说,一般冷藏室(包括双门冰箱的冷藏室)温度在 $2\sim 8^{\circ}\text{C}$ 为宜,而冷冻室则要满足相应星级所要求的温度。不同季节的环境温度有很大差异,这对箱内温度有直接影响,因此,要使箱内温度适应贮藏物品的需要,则要适当调节温控器旋钮。要注意,由于冰箱的热惯性相当大,旋钮转到新的位置后,要经过2~3个开停周期温度才会稳定下来,有时要反复调几次,因此,在调节温度时最好在冷藏室内放一支温度计,以防止温度调得过低,冻坏食物。表65-6和65-7分别列出了直冷式和间冷式冰箱温度控制器旋钮在

表 65-6 直冷式冰箱温控旋钮的位置

环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)	旋钮位置	调节目的
<10	最小数字*	防止冷藏室低于 0°C ,以免冻坏食品
$10\sim 20$	较小数字	
$20\sim 30$	中间数字	
$30\sim 40$	较大数字	防止冷藏室温度偏高而影响食品质量
≥ 40 或制冰	最大数字 或“不停”	压缩机连续运转,发挥最大制冷能力

注:当 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,为不使压缩机长期不开,应对准中间数字,防止冷冻室解冻。

不同环境温度时的参考值。

表 65-7 间冷式冰箱温控旋钮的位置

环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)	冷冻室 旋钮位置	冷藏室 旋钮位置	调节目的
<10	较大或最大数字*	最小数字	冷冻室达到冷冻要求,冷藏室不低于 0°C
$10\sim 20$	较小数字	较小数字	
$20\sim 30$	中间数字	中间数字	
$30\sim 40$	较大数字	较大数字	
≥ 40 或制冰	最大数字	最大数字	发挥最大制冷能力,压缩机可能连续运转

注:当环境温度 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,本来可把冷冻室旋钮置于最小数字处,但由于压缩机停转机会多,而使冷冻室达不到较低的冻结温度,因此要放在较大或最大数字处。

65.3.4 压缩式电冰箱的主要性能及其指标

电冰箱的主要技术要求除65.2节说明的安全要求外,就是性能特性,几个主要性能指标如下:

1. 冰箱有效容积的测量计算值不应小于铭牌标称容积的97%。
2. 冷却性能:将冰箱温控器调到某一点位置时,各室温度应符合表65-8所列的数值。
3. 冷却速度:要求冰箱冷藏室温度达到 6°C ,冷冻室达到星级要求的温度所需时间不应超过2小时(250L以下),或3小时(超过250L)。
4. 制冰能力:要求冰盒中的水在2小时内或在制冰量对应的时间内完全结成实冰。
5. 制冷系统任何部位制冷剂年泄湿量不大于0.5g。
6. 门封的气密性:放在门封的纸片无论在任何位置都不应自由活动。
7. 对冰箱的门铰链和把手的要求:冷藏室箱门能经受10万次开启而无损坏,冷冻室的箱门开闭1万次无损坏。
8. 噪声和振动:电冰箱的噪声(以声功率级计)不应超过52dB(A)(250L以下),或55dB(A)(超过250L)。
9. 耗电量指标是每个消费者很关心的问题,但到目前为止,国内外电冰箱耗电量尚无统一标