

SHOUCHI DIANDONG GONGJU
DE SHIYONG YU WEIXIU

手持电动工具 的使用与维修

张敦鹏 主编



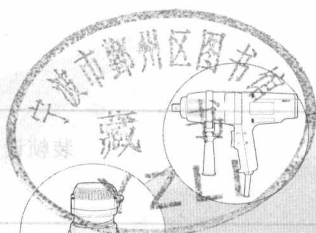
化学工业出版社

SHOUCHI DIANDONG GONGJU

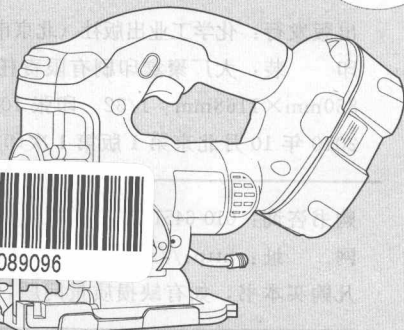
DE SHIYONG YU WEIXIU

手持电动工具 的使用与维修

张敦鹏 主编



YZLI 0890089096



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

手持电动工具的使用与维修/张敦鹏主编. —北京:
化学工业出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-122-09220-5

I. 手… II. 张… III. ①电动工具-使用②电动工
具-维修 IV. TS914. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 142585 号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 10¼ 字数 273 千字
2010 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 27.00 元

版权所有 违者必究



前 言

电动工具是一种以小型电动机或电磁铁作为动力,通过传动机构驱动工作头进行作业的小型机械化工具。电动工具品种繁多、功能齐全、携带方便、使用简单,在各行业得到了广泛应用。

电动工具分为手持式和可移式两种。手持式电动工具品种居多,使用更为灵活方便,应用更广,很多品种已成为生产、生活的必备工具。

随着电动工具的广泛应用,电动工具的使用者和维修者日益增多。本书重点围绕电动工具的使用和维修两个方面的问题进行阐述,力求给电动工具的使用者和维修者一定的帮助和借鉴。

作为电动工具的使用者,应具备相应的电气及机械安全知识,掌握正确的使用方法。另外,掌握工作头(作业工具)的构造和特性,了解电动工具的结构和工作原理,懂得一些常见故障的处理方法等,都有助于更好地使用电动工具。

作为电动工具的维修者,应掌握电动工具的结构和工作原理,能够使用各种仪器仪表找出电动工具的故障所在,并对故障原件进行修理或更换。

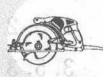
本书第1章简单介绍电动工具的品种及基本结构,第2章探讨电动工具使用中具有共性的安全问题,第3章阐述电动工具维修的基本原则、基本方法等一些维修中可能遇到的共性问题,第4章对电动工具经常使用的部件的结构原理及维修方法进行了详细介绍,第5章至第28章列举24种常用手持电动工具,对其结构、工作原理、使用方法、工作头、故障诊断及维修等进行详细介绍。

本书由张敦鹏主编,刘勃安审核,徐泉、张其祥、王云先、卢丽娜、卢玉顺参加了本书的编写。

由于水平所限,书中不妥之处,希望广大读者批评指正。

编者

2010年5月



目 录

第 1 章 电动工具简介	1
1.1 电动工具的品种与分类	1
1.2 我国电动工具的型号编制	5
1.3 电动工具的基本结构与主要部件	7
第 2 章 手持电动工具的安全使用	13
2.1 电动工具的一般安全要求	13
2.2 电动工具的电气防护措施	15
2.2.1 手持电动工具接触电保护措施的分类	15
2.2.2 三类电动工具的选用及注意事项	16
2.2.3 常用的防止触电的保护装置	18
2.2.4 手持电动工具造成触电的原因分析	22
2.3 电动工具的机械安全防护	22
2.3.1 电动工具造成机械伤害的常见原因	22
2.3.2 电动工具的机械安全检查	23
第 3 章 手持电动工具维修概述	25
3.1 手持电动工具的维护保养	25
3.2 手持电动工具检修的基本步骤与要求	26
3.3 常用电工仪表的使用方法	27
3.3.1 万用表的使用方法	27
3.3.2 摇表的使用方法	29
3.3.3 直流单臂电桥的使用方法	30
3.3.4 直流双臂电桥的使用方法	32
3.4 常见电源故障的诊断与处理	33
3.5 双重绝缘与加强绝缘的结构原理	34

3.5.1	双重绝缘与加强绝缘的基本概念	34
3.5.2	Ⅱ类电动工具的常用绝缘形式	35
3.5.3	Ⅱ类电动工具的绝缘电阻和介质强度	38
3.5.4	双重绝缘结构的其他要求	39
3.5.5	Ⅱ类电动工具中塑料件的紧固和联接	39
3.5.6	双重绝缘结构用塑料的选择	40
第4章	常用部件的原理与维修	41
4.1	单相串励电动机	41
4.1.1	单相串励电动机的基本结构	41
4.1.2	单相串励电动机的工作原理	46
4.1.3	换向部分的维修	47
4.1.4	转子部分的故障诊断与修理	52
4.1.5	定子部分的故障诊断与修理	67
4.2	三相笼型异步电动机	70
4.2.1	三相笼型异步电动机的基本结构	70
4.2.2	三相笼型异步电动机的工作原理	73
4.2.3	三相笼型异步电动机的故障诊断与修理	75
4.3	永磁直流电动机	80
4.4	开关	81
4.4.1	普通电源开关	82
4.4.2	正、反转开关	85
4.4.3	调速开关	86
4.5	传动机构	87
4.5.1	齿轮传动	88
4.5.2	软轴传动	94
4.6	轴承	96
4.6.1	手持电动工具常用轴承简介	96
4.6.2	轴承的维护	98
第5章	电钻	100
5.1	电钻的结构原理	100

5.2 钻头	102
5.2.1 麻花钻的基本结构	102
5.2.2 麻花钻的选用	103
5.2.3 麻花钻的修磨	107
5.3 电钻的规格与性能	108
5.4 特种电钻简介	111
5.5 电钻的使用	112
5.6 电钻的维修	113
第6章 冲击电钻	116
6.1 冲击电钻的外形结构与主要部件	116
6.2 冲击钻头	119
6.3 冲击电钻的规格与性能	120
6.4 冲击电钻的使用	121
6.5 冲击电钻的维修	122
第7章 电锤	124
7.1 电锤的结构原理	124
7.2 锤头	127
7.3 电锤的规格与性能	128
7.4 电锤的使用	129
7.5 膨胀螺栓的使用	130
7.6 电锤的维修	134
第8章 电镐	137
8.1 电镐的外形结构与主要部件	137
8.2 电镐的工作头	139
8.3 电镐的规格与性能	139
8.4 电镐的使用	139
8.5 电镐的维修	140
第9章 手持式直向砂轮机	142
9.1 手持式直向砂轮机的外形结构与主要部件	142
9.2 砂轮	144

9.3	手持式直向砂轮机的规格与性能	150
9.4	手持式直向砂轮机的使用	151
9.5	手持式直向砂轮机的维修	153
第 10 章	电动角向磨光机	155
10.1	电动角向磨光机的结构原理	155
10.2	电动角向磨光机的工作头	159
10.3	电动角向磨光机的规格与性能	159
10.4	电动角向磨光机的使用	160
10.5	电动角向磨光机的维修	162
第 11 章	模具电磨	164
11.1	模具电磨的结构原理	164
11.2	模具电磨的工作头	165
11.3	模具电磨的规格与性能	166
11.4	模具电磨的使用	167
11.5	模具电磨的维修	167
第 12 章	手持式电动砂光机	169
12.1	电动摆动式平板砂光机的结构原理	169
12.2	电动三角摆动式砂光机的结构原理	172
12.3	电动摆动式圆盘砂光机的结构原理	174
12.4	电动摆动式砂光机的规格与性能	174
12.5	电动摆动式砂光机的使用	174
12.6	电动带式砂光机的结构原理	176
12.7	电动带式砂光机的使用方法	177
12.8	手持式电动砂光机的维修	178
第 13 章	手持式电动抛光机	183
13.1	手持式电动抛光机的结构原理	183
13.2	手持式电动抛光机的规格与性能	183
13.3	手持式电动抛光机的使用	184
13.4	手持式电动抛光机的维修	186
第 14 章	手持式工程钻机	187

14.1	手持式工程钻机的结构和工作原理	187
14.2	金刚石薄壁钻头	188
14.2.1	金刚石薄壁钻头的结构	189
14.2.2	孕镶金刚石钻头使用中的常见问题	191
14.3	手持式工程钻机的规格与性能	192
14.4	手持式工程钻机的使用	193
14.5	手持式工程钻机的维修	196
第 15 章	手持式电动石材切割机	197
15.1	手持式电动石材切割机的结构原理	197
15.2	金刚石锯片	199
15.3	手持式电动石材切割机的规格与性能	199
15.4	手持式电动石材切割机的使用	200
15.5	手持式电动石材切割机的维修	202
第 16 章	电动扳手	205
16.1	电动扳手的结构原理	205
16.2	机动套筒	210
16.3	电动扳手的规格与性能	211
16.4	电动扳手的使用	212
16.5	定转矩电动扳手的结构原理	214
16.6	电动定转矩扳手的使用	218
16.7	电动扳手的维修	220
第 17 章	电动旋具	222
17.1	单相串励旋具的结构原理	223
17.2	单相串励自攻旋具的结构原理	225
17.3	电池式电钻旋具的结构原理	226
17.4	微型电动旋具的结构原理	229
17.5	电动旋具的规格与性能	231
17.6	电动旋具的使用	231
17.7	电动旋具的维修	232
第 18 章	电动拉铆枪	235

18.1	电动拉铆枪结构原理	235
18.2	电动拉铆枪的规格与性能	237
18.3	电动拉铆枪的使用	237
18.4	电动拉铆枪的维修	239
第 19 章	电剪刀	241
19.1	马蹄形电剪刀的结构原理	241
19.2	双刃电剪刀的结构原理	242
19.3	电冲剪的结构原理	243
19.4	电剪刀的规格与性能	245
19.5	马蹄形电剪刀的使用	246
19.6	双刃电剪刀的使用	246
19.7	电冲剪的使用	247
19.8	电剪刀的维修	247
第 20 章	电动往复锯	251
20.1	电动往复锯的结构原理	251
20.2	锯条	252
20.3	电动往复锯的规格与性能	253
20.4	电动往复锯的使用	253
20.5	电动往复锯的维修	256
第 21 章	电动曲线锯	257
21.1	电动曲线锯的结构原理	257
21.2	锯条	259
21.3	电动曲线锯的规格与性能	260
21.4	电动曲线锯的使用	260
21.5	电动曲线锯的维修	262
第 22 章	电链锯	263
22.1	电链锯的结构原理	263
22.2	链锯的结构	264
22.3	电链锯的规格与性能	265
22.4	电链锯的使用	266

22.5	电链锯的维修	268
第 23 章	电圆锯	270
23.1	电圆锯的结构原理	270
23.2	圆锯片	273
23.3	电圆锯的规格与性能	274
23.4	电圆锯的使用	274
23.5	电圆锯的维修	277
第 24 章	电刨	278
24.1	电刨的结构原理	278
24.2	刨刀	279
24.3	电刨的规格与性能	281
24.4	电刨的使用	282
24.5	电刨的维修	283
第 25 章	电动木铣	284
25.1	电动木铣的结构原理	284
25.2	木工铣刀	285
25.3	电动木铣的规格与性能	286
25.4	电动木铣的使用	286
25.5	电动木铣的维修	289
第 26 章	电动修边机	290
26.1	电动修边机的结构和工作原理	290
26.2	成型铣刀	290
26.3	电动修边机的规格与性能	293
26.4	电动修边机的使用	293
26.5	电动修边机的维修	296
第 27 章	电动插入式混凝土振动器	298
27.1	电动软轴插入式混凝土振动器的结构原理	298
27.2	电动直联插入式混凝土振动器的结构原理	300
27.3	电动插入式混凝土振动器的规格与性能	303
27.4	电动软轴插入式混凝土振动器的使用	303

27.5	电动直联插入式混凝土振动器的使用	305
27.6	电动插入式混凝土振动器的维修	306
第 28 章	电喷枪	308
28.1	电喷枪的结构原理	308
28.2	电喷枪的规格与性能	309
28.3	电喷枪的使用	310
28.4	电喷枪的维修	312
参考文献		314

第 1 章



电动工具简介

电动工具是一种以小型电动机或电磁铁作为动力，通过传动机构驱动工作头进行作业的小型机械化工具。电动工具品种繁多、功能齐全、携带方便、使用简单，在各行业得到广泛应用，并已进入家庭。电动工具分为手持式和可移式两种。手持式电动工具使用更灵活、方便，应用更广，很多品种已成为生产、生活必备的工具。

1.1 电动工具的品种与分类

电动工具品种繁多，为了便于管理、研究，我国电动工具研究机构对其进行了分类，并制定了国家标准。依据中华人民共和国国家标准《电动工具型号编制方法》的规定，按照电动工具的功能和用途，将其分为九大类。各大类的代号，各大类包含的品种、各品种的代号以及各品种的功能简介见表 1-1。国内生产的电动工具大多是按照表 1-1 来编制型号的，有些以出口产品为主的企业和外资企业生产的产品，其型号自行编制。

表 1-1 电动工具的大类和品种代号及各品种的功能简介

大类及代号	品种及代号	功能简介
① 金属切削类电动工具(J)	电钻(Z)	用于金属、塑料、木材等材料的钻孔
	磁座钻(C)	带有磁座架，可吸附在钢铁构件上钻孔的电钻
	电绞刀(A)	用于已加工的金属内孔的刮削
	电动刀(K)	用于已加工的金属表面的刮削
	电剪刀(J)	用于金属薄板的剪切

续表

大类及代号	品种及代号	功能简介
① 金属切削类电动工具(J)	电冲剪(H)	利用上下冲头的冲切来切割板材(包括波纹板)
	电动往复锯(F)	以往复运动的锯条进行切割
	电动锯管机(U)	切断大口径金属管材用的一种电动往复锯
	电动攻丝机(S)	用于加工内螺纹
	电动型材切割机(G)	利用薄片砂轮来切割各种金属型材
	电动斜切割机(X)	利用圆锯片来切割铝合金型材
	电动焊缝坡口机(P)	用于金属板材焊缝坡口成型
② 砂磨类电动工具(S)	多功能电动工具(D)	可实现多种用途的电动工具
	直向砂轮机(S)	用平行砂轮进行砂磨的电动工具
	角向磨光机(M)	砂轮与电动机轴线成 90° 的砂磨工具
	软轴砂轮机(R)	用平行砂轮机进行砂磨,其旋转运动由软轴传动
	模具电磨(J)	用磨头进行磨削的电动工具
	平板砂光机(B)	用砂布对各种材料的工件表面进行砂磨、光整加工
	盘式砂光机(A)	用旋转的圆片砂布对各种材料的工件表面进行砂磨、光整加工,圆片砂布平面与电动机的轴线成 90°
	带式砂光机(T)	用回转的带式砂布对工件表面进行砂磨、光整加工
	直式抛光机(P)	用布、毡等抛轮对各种材料表面进行抛光
	盘式抛光机	布、毡等抛轮的平面与电动机轴线成 90° 的抛光机
③ 装配类电动工具(P)	电动扳手(B)	用于拧紧和旋松螺栓及螺母
	定转矩电动扳手(D)	以恒定力矩拧紧联接螺纹件的电动扳手
	电动旋具(L)	装有调节限制转矩的机构,用于拧紧和旋松螺钉
	电动胀管机(Z)	在金属管与板的联接中用于胀管的电动工具
	电动自攻旋具(U)	专用于自攻螺钉的电动旋具
	电动拉铆枪(M)	使用特殊的铆钉联接各种构件

续表

大类及代号	品种及代号	功能简介
④ 建筑 道路类电 动工具(Z)	混凝土振动器	通过振动使浇注的混凝土密实
	电锤(C)	以冲击为主并辅以杆杆旋转运动,用于在混凝土、石料及类似材料上打孔
	锤钻(A)	以旋转切削为主,兼有冲击力的冲击机构,用于在砖石、切块及轻质墙体材料上钻孔
	冲击电钻(J)	以旋转切削为主,兼有依靠操作者推力产生冲击力的冲击机构,用于在砖砌块及轻质墙体材料上钻孔
	电镐(G)	具有能产生较大冲击能量的锤击机构,用于混凝土、石料、道路面的破碎、凿孔及土、砂等松散物夯实功能
	电动地板抛光机(B)	用于光整、抛光木质地板表面
	电动石材切割机(E)	用于切割大理石及类似材料
	电动夯实机	用于土、三合土及类似物夯实
	铆胀螺栓扳手(L)	螺纹联接件达到恒定张力时能拧断螺杆的电动工具
	湿式磨光机(M)	装有淋水机构,用于混凝土、石料及类似材料表面的水磨
	电动钢盘切割机(Q)	用于剪切钢盘
	电动套丝机(T)	用于加工管子外螺纹
	电动弯管机(W)	将金属管弯成一定角度或弧线时使用
	电动工程钻机(Z)	附有真空吸附及供水装置,用空心金刚石钻头在混凝土等构件上钻大孔的电动工具
⑤ 矿山 类电动工 具(K)	电动铲刮机(Y)	用于钢窗油灰及锈蚀的铲除
	电动砖墙铣沟机(R)	专用于砖墙表面铣沟槽
	电动凿岩机(Z)	具有能产生较大冲击能量的锤击机构和连续或间隙转动的转钎机构,用于石方施工中钻凿炮眼
	岩石电钻(Y)	具有旋转切削和自动进给机构,用于在中硬及软岩石上钻炮眼

手持电动工具的使用与维修

续表

大类及代号	品种及代号	功能简介
⑥ 铁道类电动工具(T)	铁道电扳手(B)	用于铁路装卸轨枕和鱼尾螺钉的专用电动扳手
	枕木电钻(Z)	用于装修铁道时,在枕木钻孔并能保证孔距
	枕木电镐(G)	用于铁路修筑和保养时捣实轨枕下的道渣、缝隙填充物
⑦ 农牧类电动工具(N)	电动剪毛机(J)	用于剪羊、牛、马等牧畜的毛
	电动采茶机(A)	用于条栽茶园中采鲜叶
	电动喷洒机(P)	喷洒农药
	电动修蹄机(T)	用于马、骡等牲畜挂掌时修蹄
	电动粮食抽样机(L)	用于深层粮堆底部及各层抽取样品
⑧ 林木类电动工具(M)	电动带锯机(A)	用回转的带状锯条进行锯木
	电刨(B)	用于刨削木材平面
	电插(C)	用沿导板回转的刀链开榫孔
	木工多用工具(D)	木工用多功能的电动工具
	电动修枝机(E)	用于灌木及树篱修剪
	电动截枝机(H)	用于树木截枝
	电动开槽机(K)	用于在木材上开切沟槽及在边缘切出台阶
	电链锯(L)	用回转的链状锯条进行锯截的木工电动工具
	电动曲线锯(Q)	在板材上可按曲线进行锯切的一种电动锯
	电木铣(R)	用于在木材上铣削出各种形状的孔、槽、边缘及开马齿榫
	木工刃磨砂轮机(S)	各种木工刀具刃磨用的可移式砂轮机
	电圆锯(Y)	用旋转的圆锯片进行锯木
	电木钻(Z)	在原木或大型木结构件上钻大孔、深孔
⑨ 其他类电动工具(Q)	塑料电焊枪(A)	用于焊接热塑性塑料
	电动裁布机(C)	用于裁剪棉、毛、麻、人造纤维等织物
	电动气泵(E)	用于各种小型运载工具轮胎充气的电动工具
	电动管道清洗机(G)	用于疏通各种污水管道的电动工具
	电动卷花机(H)	清除纺皮辊、锭脚及其他机件表面的飞花

续表

大类及代号	品种及代号	功能简介
⑨ 其他 类电动工 具(Q)	石膏电锯(S)	以往复摆动的锯片进行切割,用于拆除石膏 绷带
	电动雕刻机(K)	用于工艺美术中的雕刻
	电喷枪(P)	将各种低黏度的液体喷射成雾状
	电动除锈机(Q)	用于钢铁构件表面除锈
	石膏电剪(J)	由剪状刀头的开合进行切割,用于拆除石膏 绷带
	电动地毯剪(T)	地毯剪绒用的电动工具
	电动牙钻(Y)	口腔手术中用来修补龋齿
	电动胸骨锯	外科手术中用来锯断肋骨
	电动骨钻(Z)	外科手术中在骨骼上钻孔用

以上是我国按照电动工具的功能和用途等进行的分类,除此以外电动工具还经常按照所需电源和驱动电动机的不同进行分类。

常用的电动工具分为单相串励电动工具、三相工频电动工具、三相中频电动工具、电池式电动工具等几大类。单相串励电动工具应用最广。

另外,手持电动工具按照触电保护措施的不同分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类,具体分类方法详见第 2 章。

1.2 我国电动工具的型号编制

我国电动工具产品的型号组成如下。

