

李耀天 主编

实用电动工具

手册



北京出版社

TS914.5-62

1

751-5-52
1

李耀天 主编

实用电动工具手册



225055

北京轻工业学院图书馆
北京出版社
藏书

图书在版编目 (CIP) 数据

实用电动工具手册/李耀天主编. - 北京: 北京出版社
1998

ISBN 7-200-03639-0

I. 实… II. 李… III. 电动工具-手册 IV. TG78-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 35097 号

实用电动工具手册

SHIYONG DIANDONG GONGJU SHOUCHE

李耀天 主编

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

北 京 出 版 社 总 发 行

新 华 书 店 经 销

北京市通县电子外文印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 16.75 印张 380 000 字

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—2 000

ISBN 7-200-03639-0/T · 32

定价(精): 32.00 元

内 容 简 介

本手册简要介绍了有关电动工具的基础知识及其国内外发展状况，详细地讲述了各种常用电动工具的结构及其工作原理，标准技术数据，产品型号、规格及性能，使用及维护，常见故障、原因及排除方法。本手册末尾附录中介绍电动工具资料中常用的符号、含义，计算公式，计量单位及其换算，检测维修电动工具常用的电工仪表，以及国内市场常见进口电动工具型号、规格、性能及产品结构。

本手册可作为具有初中以上文化水平的工人学习、使用电动工具的参考读本，也可供相关技术人员及电动工具专业检修人员、销售人员参考。

前 言

电动工具是以小型交、直流电动机（一般从几百瓦至一两千瓦）为动力的手持或可移动的机械化工具。它具有体积小、重量轻、携带方便、操作简便、安全可靠等特点。用它进行作业不但可以大幅度减轻操作人员的劳动强度，而且较手工作业效率可以提高数倍到数十倍，并能取得令人满意的加工质量，因此电动工具在机械、冶金、建筑、道路、船舶、车辆、矿山、林木农牧等部门的企业、工程施工单位获得广泛应用。

本手册共分七章，第1章介绍电动工具的基础知识，第2章至第7章分别介绍金属切削类、砂磨类、装配作业类、建筑道路类、林木农牧类及其他类电动工具。详细地讲述了各种电动工具的结构及工作原理，标准技术参数，产品型号、规格及性能，使用及维护，以及常见故障、原因及排除方法，附录中包括电动工具常用符号、含义，计算公式，计量单位及换算，检测、维修电动工具常用电工仪表的结构、工作原理及型号、性能，国内市场常见进口电动工具的型号、规格及性能，常用电动工具典型产品的结构分解图。

本手册是在收集、整理大量国内外资料基础上编写而成的，力求资料丰富，数据可靠，全部采用法定计量单位。在叙述中尽量简明，通俗易懂，让图、文、表并存，使之具有更强的实用性，适于具有初中以上文化水平的广大工人、技术人员及专业销售维修人员使用。

本手册编写过程中受到多方鼓励与支持。王仁豹同志参与了部分章节的编写。本手册的责任编辑刘京京同志精心审定、编改，提出了宝贵意见。此外郭小虹、陈鹏等同志也给予了热情帮助，在此一并向他们表示衷心感谢。本人水平有限，书中错误缺陷在所难免，谨请广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

第1章 电动工具基础知识	(1)
1.1 国内外电动工具发展概述	(1)
1.2 电动工具的分类及产品型号表示方法	(5)
1.3 电动工具的基本结构.....	(13)
1.3.1 电动机	(13)
1.3.2 双重绝缘结构	(37)
1.3.3 传动减速机构	(41)
1.3.4 开关及手柄	(43)
1.4 电动工具的无线电干扰和抑制.....	(50)
1.4.1 无线电干扰	(50)
1.4.2 抑制方法	(51)
1.5 电动工具的标准及安全认证.....	(53)
1.5.1 标准.....	(53)
1.5.2 安全认证	(59)
1.6 电动工具的安全使用事项.....	(60)
第2章 金属切削类电动工具	(65)
2.1 手电钻.....	(65)
2.1.1 结构及工作原理	(67)
2.1.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(93)
2.1.3 使用方法和安全事项.....	(95)
2.1.4 常见故障、原因及处理方法	(99)

2.1.5 检修实例	(99)
2.2 三相工频电钻	(105)
2.2.1 结构及工作原理	(105)
2.2.2 产品型号、规格及性能	(106)
2.3 磁座钻	(106)
2.3.1 结构及工作原理	(107)
2.3.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(109)
2.3.3 使用安全事项及操作程序	(109)
2.3.4 日常维护及检修	(113)
2.3.5 常见故障、原因及处理方法	(114)
2.4 电剪刀和电冲剪	(115)
2.4.1 单刃电剪刀	(116)
2.4.2 双刃电剪刀	(120)
2.4.3 电冲剪	(123)
2.5 电动型材切割机	(125)
2.5.1 结构及工作原理	(125)
2.5.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(128)
2.5.3 使用及维护	(128)
2.6 自爬式电动切割管机	(132)
2.6.1 结构及工作原理	(133)
2.6.2 产品型号、规格及性能	(133)
2.6.3 使用及维护	(133)
2.7 电动刀锯	(135)
2.7.1 结构及工作原理	(135)
2.7.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(137)
2.7.3 使用及维护	(137)
2.8 其他金属切削类电动工具	(138)
2.8.1 电动单相斜切割机	(138)

2.8.2 电动攻丝机	(140)
第3章 砂磨类电动工具	(146)
3.1 手持式直向砂轮机	(146)
3.1.1 结构及工作原理	(146)
3.1.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(147)
3.1.3 使用及维护	(152)
3.2 电动角向磨光机	(154)
3.2.1 结构及工作原理	(155)
3.2.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(164)
3.2.3 使用及维护	(164)
3.2.4 常见故障、原因及处理方法	(170)
3.3 电动砂光机	(170)
3.3.1 结构及工作原理	(171)
3.3.2 产品型号、规格及性能	(173)
3.3.3 使用及安全事项	(173)
3.4 带式砂光机	(175)
3.4.1 结构及工作原理	(175)
3.4.2 产品型号、规格及性能	(176)
3.4.3 使用及维护	(176)
3.4.4 常见故障、原因及处理方法	(178)
3.5 模具电磨	(179)
3.5.1 结构及工作原理	(179)
3.5.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(180)
3.5.3 使用及维护	(182)
3.6 其他砂磨类电动工具	(183)
3.6.1 软轴砂轮机	(183)
3.6.2 汽门座电磨	(186)
第4章 装配作业用电动工具	(189)

4.1 单相串励电动螺丝刀	(189)
4.1.1 结构及工作原理	(190)
4.1.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(197)
4.1.3 使用及维护	(197)
4.2 电动自攻螺丝刀	(199)
4.2.1 结构及工作原理	(200)
4.2.2 产品型号、规格及性能	(202)
4.2.3 使用及维护	(206)
4.3 永磁直流电动螺丝刀	(206)
4.3.1 微型永磁直流电动螺丝刀	(207)
4.3.2 充电电池式螺丝刀	(215)
4.4 单相冲击电动扳手	(218)
4.4.1 结构及工作原理	(218)
4.4.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(221)
4.5 定扭矩电动扳手	(222)
4.5.1 结构及工作原理	(223)
4.5.2 主要技术参数及产品型号、规格、性能	(225)
4.5.3 使用及维护	(225)
4.6 电动胀管机	(228)
4.6.1 结构及工作原理	(228)
4.6.2 主要技术参数及产品型号、规格、性能	(231)
4.6.3 使用及维护	(231)
4.6.4 常见故障、原因及处理方法	(234)
4.7 电动拉铆枪	(235)
4.7.1 结构及工作原理	(235)
4.7.2 产品型号、规格及性能	(238)
4.7.3 使用及维护	(239)
第5章 建筑道路用电动工具	(242)

5.1	冲击电钻	(243)
5.1.1	结构及工作原理	(243)
5.1.2	标准技术参数及产品型号、规格、性能	(250)
5.1.3	使用及维护	(250)
5.1.4	常见故障、原因及处理方法	(254)
5.2	电锤	(254)
5.2.1	结构及工作原理	(254)
5.2.2	标准技术参数及产品型号、规格、性能	(270)
5.2.3	使用及维护	(273)
5.2.4	常见故障、原因及处理方法	(277)
5.2.5	冲击电钻与电锤的比较	(279)
5.3	大理石切割机	(279)
5.3.1	结构及工作原理	(279)
5.3.2	主要技术参数及产品型号、规格、性能	(280)
5.3.3	使用及维护	(280)
5.4	瓷砖、混凝土切割机	(283)
5.5	混凝土振动器	(284)
5.5.1	结构及工作原理	(284)
5.5.2	产品型号、规格及性能	(286)
5.5.3	使用及维护	(286)
5.5.4	常见故障、原因及排除方法	(294)
5.6	电动湿式磨光机	(294)
5.6.1	结构及工作原理	(294)
5.6.2	标准技术参数及产品型号、规格、性能	(297)
5.6.3	使用及维护	(297)
5.7	建筑、道路用其他电动工具	(299)
5.7.1	混凝土钻机	(299)
5.7.2	电动套丝切管机	(301)

第6章 林木、农牧类电动工具	(305)
6.1 电圆锯	(305)
6.1.1 结构及工作原理	(305)
6.1.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(310)
6.1.3 使用方法及安全事项	(310)
6.1.4 常见故障、原因及处理方法	(314)
6.2 电动曲线锯	(315)
6.2.1 结构及工作原理	(315)
6.2.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(321)
6.2.3 使用及维护	(321)
6.2.4 常见故障、原因及处理方法	(326)
6.3 电刨	(327)
6.3.1 结构及工作原理	(328)
6.3.2 标准技术参数及产品型号、规格、性能	(335)
6.3.3 使用及维护	(336)
6.3.4 常见故障、原因及处理方法	(343)
6.4 电链锯	(344)
6.4.1 结构及工作原理	(344)
6.4.2 产品型号、规格及性能	(346)
6.4.3 使用、维护及常见故障	(347)
6.5 电动剪毛机	(348)
6.5.1 结构及工作原理	(349)
6.5.2 产品型号、规格及性能	(351)
6.5.3 使用及维护	(352)
6.6 其他林木、农牧类电动工具	(354)
6.6.1 电动开槽机	(354)
6.6.2 电动打枝机	(355)
第7章 其他电动工具	(358)

7.1	电动雕刻机	(358)
7.1.1	结构及工作原理	(358)
7.1.2	产品型号、规格及性能	(359)
7.2	电动管道疏通机	(361)
7.2.1	结构及工作原理	(361)
7.2.2	产品型号、规格及性能	(361)
7.2.3	使用、维护及常见故障	(362)
7.3	电动裁布机	(365)
7.3.1	结构及工作原理	(366)
7.3.2	主要技术数据	(367)
7.3.3	使用及维护	(367)
7.4	电喷枪	(367)
7.4.1	结构及工作原理	(369)
7.4.2	产品型号、规格及性能	(370)
7.4.3	使用及维护	(371)
7.5	电动凿岩机	(372)
7.5.1	结构及工作原理	(372)
7.5.2	主要技术数据	(373)
7.5.3	使用及维护	(374)
7.6	矿用煤电钻	(374)
7.6.1	结构及工作原理	(375)
7.6.2	主要技术数据	(375)
7.6.3	使用及维护	(375)
7.7	铁道螺钉电动扳手	(377)
7.7.1	结构及工作原理	(377)
7.7.2	产品型号、规格及性能	(378)
7.7.3	使用及维护	(378)
7.8	轨枕捣固机	(378)

7.8.1 结构及工作原理	(378)
7.8.2 产品型号、规格及性能	(381)
7.8.3 使用及维护	(381)
附录 I 常用计量单位及符号	(383)
一、中华人民共和国法定计量单位	(383)
二、电动工具常用符号及单位	(385)
三、常用计量单位的换算	(391)
附录 II 电动工具常用计算公式	(406)
附录 III 电动工具检修中常用电工仪表	(410)
一、绝缘电阻表	(410)
二、万用表	(414)
附录 IV 进口常用电动工具技术资料	(427)
一、日立 (日本)、博世 (德国) 电动工具功能结构 特性标示图及含义	(428)
二、德国博世电动工具型号表示方法	(430)
三、常用进口电动工具型号、规格及性能	(431)
四、常用进口电动工具结构分解、组装图及零部件 名称	(473)

第 1 章 电动工具基础知识

1.1 国内外电动工具发展概述

电动工具是以小功率电动机为动力的手持式或可移动的机械化工具。电动工具具有结构紧凑、体积小、轻便、操作灵活、安全可靠、携带方便等特点。与手工工具相比,用电动工具不但可以减轻作业人员的劳动强度,而且可以提高生产效率几倍、十几倍甚至数十倍。特别是 20 世纪 80 年代以来,由于采用先进的设计技术及利用电子、新材料等,使电动工具效率更高,使用更安全、可靠、方便,对环境的污染及噪声、电磁干扰更小。因此,这期间电动工具取得了飞速发展。目前,先进工业国家电动工具的发展已形成了专业、维修、家用三大系列电动工具产品,有数百个品种,数千种规格,年产量达亿台。这些电动工具在机械、冶金、建筑、交通、农林至现代装潢等领域获得广泛应用,发挥了重要作用。

世界上第一台电动工具是 1894 年制造的直流电动机驱动的电钻,最大钻孔直径为 4 mm,质量达 7.5 kg。到 1900 年制造出了三相工频电钻,它是由三相异步电动机驱动的。1913 年生产出首批由单相串励电动机驱动的交流两用电钻。单相串励电动机的问世,在电动工具发展史上有着极重要的意义。这种电动机具有转速高,体积小,重量轻,起动转矩大,易调速,可用交、直流两种电源等特点,是电动工具理想的驱动

源，因此成为电动工具中电动机的主流。据统计，目前电动工具中 70%~80% 使用单相串励电动机。此后于 1927 年发明了三相中频电动工具（工作频率 150~200 Hz）。

20 世纪 50 年代初，美国首先研制出双重绝缘结构电动工具，1953 年英国 Wolf 公司、德国 AEG 公司等正式生产出双重绝缘电动工具。所谓双重绝缘就是电动工具的绝缘由基本绝缘和附加绝缘组成。此外，电动工具中带电零部件如开关、电刷等还设置了加强绝缘，这些绝缘也起到双重绝缘作用。附加绝缘、加强绝缘均是独立于基本绝缘之外的单独绝缘，即万一基本绝缘损坏，完好的附加绝缘及加强绝缘仍能对作业人员的安全起到保护作用，这就使电动工具安全性显著提高，因此双重绝缘结构成为当今单相串励电动工具的主要结构形式。

在大力发展单相串励电动工具的同时，60 年代初美国 Black & Decker 公司首先开发出充电电池式电动工具。这种电动工具采用永磁直流电动机，使用低于 50 V 的直流电源，其安全性非常好，主要用于无市电的野外和高空作业。随着永磁材料的发展，特别是廉价、高性能的钕铁硼（NdFeB）永磁体的出现，使永磁直流电动机的体积更小、更轻，促进了电池式电动工具的发展，使之与单相串励电动工具一样，呈现稳步发展的态势。国外现有电池式电动工具多达 25 类，如电钻、冲击钻、螺丝刀、扳手等，其产量约占电动工具总产量的 18%。

80 年代以来，由于广泛应用电子技术，对电动工具的转速实现电子调速、控速，使调速范围扩大，而且能保持在负载情况下，转速大致与空载相当，从而克服了单相串励电动机因负载而转速下降的问题。此外，还采用电子启动电流限制、电子扭矩控制及微机控制等。电子技术的采用使电动工具进一步向高效、小型、精密方向发展，电动工具由此进入了突飞猛进的发展阶段。

人机一体化是 20 世纪 70 年代初提出的新机械设计思想，但开始并未引起人们的重视。直到 70 年代末，人机一体化才在电动工具的设计中被采用。所谓电动工具的人机一体化是指在电动工具设计中视工具为手的延伸，工具的手柄应使人握持时感到舒适，作业时不感到疲劳，对手腕、手指的伤害减至最小。因此，手柄的造型必须适合不同大小的手，一般应使一端略粗，另一端较细，手柄材料应略有弹性。手柄位置应使作业工具保持良好的平衡性，安装角度与手关节相仿。这样的手柄便可满足既省力，又握持牢靠、舒适的要求。目前，各种电动工具的手柄均采用这种设计方法。

此外，电动工具的设计和制造中还采取种种措施减小粉尘、振动、噪声及电磁干扰等对环境及人类正常生活的污染和影响。例如，冲击电钻、电锤等建筑类电动工具，作业时粉尘大，对环境的污染严重，故在冲击钻、电锤等电动工具上装上了吸尘装置，吸尘率可达 80%~90%，从而使作业环境实现了清洁化；为了减小作业时工具的振动对人的伤害，设计制造了减振手柄；针对单相串励电动工具对无线电、电视等产生的干扰也采用了屏蔽、机内设置三角形干扰抑制器等措施，大大减小了对无线电的干扰等等。

中国电动工具的发展也已有 50 余年的历史。早在 1942 年上海大威电机厂便仿制美国“香槟”电钻生产出最大钻孔直径分别为 6 mm、13 mm 两种规格的电钻，当时产量只有数百台。解放后，于 1954 年创办了中国第一家专业电动工具厂。1962 年召开了第一次全国电动工具专业会议，会上确定了中国电动工具的研究发展方向。1965 年~1967 年研制开发出单相串励电动机系列，为中国电动工具的发展打下了坚实基础。到 1972 年已开发出 31 个品种、60 个规格的电动工具，其产量达到 32 万台，并开始制造双绝缘结构的电动工具。为了实