

继电器及装置 装配工艺学

继电器行业学会 组编

机械工业部继电器专业一技术培训教材

机械工业出版社

机械工业部继电器专业技术培训教材

继电器及装置装配工艺学

继电器行业学会 组编

金守仁 刘伟德 编著



机械工业出版社

(京)新登字 054 号

本书主要叙述继电器及装置装配方面的理论和工艺知识及操作技能。

全书共 22 章,其中第一章至第十五章介绍了继电器及装置装配的通用部分,分别讲述电流、电压、中间、时间、信号、过电流等继电器的用途、结构、动作原理、技术参数、装配工艺过程及质量要求以及产品的校验和检查方法。同时还介绍了差动、负序电压、功率方向等 12 种继电器的用途、动作原理、技术参数及调试方法。

第十六章至第二十二章分别介绍了电力系统二次回路与设备的基本知识和工程图样;二次回路中常用低压电器的结构、原理与技术参数;二次回路的直流操作电源、控制、信号、周期等回路的构成及工作原理;二次设备制造中安装、配线、校验检查的工艺与质量要求。

本书可作为全国继电器厂、开关厂、电控设备厂以及电力系统从事继电保护的工人和工程技术人员培训教材之用,也可作为中专、大专继电保护及输配电等专业的学生学习参考用书。

机械工业部继电器专业技术培训教材

继电器及装置装配工艺学

继电器行业学会 组编

*

责任编辑:李卫东、高科 版式设计:李松山

封面设计:姚毅 责任校对:金守仁

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

河南第二新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 25 $\frac{1}{4}$ ·字数 600 千字

1995 年 9 月北京第 1 版·1995 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 00 001—8000·定价:28.5 元

*

ISBN7-111-04274-3/TM·533(X)

前 言

本书是根据原机电部第一装备司和电器工业职工教育研究会的统一安排，为适应继电器行业职工培训和技术人员参考等需要编写的。

全书共分 22 章，在内容上通俗易懂，由浅入深，并做到理论联系实际。本书详细介绍了电流、电压、中间、时间、信号、过电流等继电器的用途、结构、动作原理、技术参数、装配工艺过程的质量要求及产品的校验和检查方法。同时又介绍了差动、负序电压、功率方向等 12 种继电器的用途、原理及调试方法。

本书的第一章至第十五章由许昌继电器厂金守仁工程师编写；第十六章至第二十二章由许昌继电器研究所刘伟德工程师编写。本书的机械制图、名词术语、电气图形符号及文字代号等，由许昌继电器研究所杨炜工程师核对。本书涉及技术方面的知识较多，工艺专业性强，编写后又经有关专家多次讨论，并组成以张铁昌同志为主的编审委员会主审。

本书在编写过程中，得到继电器行业归口研究所、许昌继电器厂工艺所及有关领导、教育部门、技术人员的大力支持，在此一并致谢。

本书首次在全国出版发行，由于编写时间仓促，经验不足，难免有不足之处，恳请读者给予批评指正。

编者

目 录

前言

第一章 常用工具和量具…………… (1)

第一节 常用工具…………… (1)

第二节 常用量具…………… (7)

第二章 常用的电工材料与电子元 器件…………… (11)

第一节 绝缘材料…………… (11)

第二节 导电材料…………… (23)

第三节 磁性材料…………… (29)

第四节 其它金属材料…………… (31)

第五节 常用电子元器件…………… (33)

第三章 常用几种变压器的简介…………… (41)

第一节 变压器…………… (41)

第二节 调压变压器…………… (43)

第三节 感应式调压器…………… (44)

第四节 感应移相器…………… (45)

第五节 电压互感器…………… (47)

第六节 电流互感器…………… (48)

第七节 电抗变换器(DKB)…………… (49)

第八节 小功率电源变压器的设计…………… (52)

第四章 常用电工仪表的使用…………… (57)

第一节 电工仪表与测量的基本
知识…………… (57)

第二节 电流和电压的测量…………… (62)

第三节 功率消耗的测试方法…………… (64)

第四节 万用表的使用方法…………… (64)

第五节 电秒表的使用…………… (65)

第六节 410型电子毫秒仪的使用…………… (66)

第七节 702型数字式毫秒计的使用…………… (67)

第八节 DM3-801型电子数字秒表的
使用…………… (69)

第九节 DM3-802型电子数字毫秒表
的使用…………… (70)

第十节 D3- φ 相位表的使用…………… (70)

第十一节 MF-32型电流电压相位表
的使用…………… (71)

第十二节 HL3型电流互感器的
使用…………… (73)

第五章 焊接与清洗…………… (75)

第一节 焊接的基本知识…………… (75)

第二节 焊料与焊剂的选用及焊剂的
配制…………… (77)

第三节 接点连接与元器件的插装…………… (79)

第四节 电烙铁的选用和焊接…………… (82)

第五节 清洗…………… (85)

第六章 典型装配工艺…………… (88)

第一节 搪锡…………… (88)

第二节 导线加工…………… (90)

第三节 电压、电抗、电流变换器的
装配…………… (93)

第四节 线把扎制…………… (96)

第五节 安装…………… (98)

第六节 触点铆装与点焊…………… (101)

第七节 触点的调整…………… (103)

第八节 电子元器件安装与焊接…………… (104)

第九节 安全文明生产…………… (107)

第七章 线圈的加工…………… (109)

第一节 对线圈质量的一般要求…………… (109)

第二节 线圈常用材料…………… (109)

第三节 线圈质量检查…………… (113)

第四节 电流线圈的绕制…………… (114)

第五节 电压线圈的绕制与包扎…………… (116)

第六节 线圈的浸漆…………… (119)

第八章 静态型继电器及装置装配 工艺…………… (123)

第一节 防静电工艺…………… (123)

第二节	电子元件及整机老化筛选工艺	(131)	第二节	结构与动作原理	(201)
第三节	集成电路安装与焊接工艺	(132)	第三节	技术数据	(202)
第四节	波峰焊接工艺	(135)	第四节	内部接线图及注意事项	(204)
第五节	绕接工艺	(139)	第五节	延时机构的装配与校验	(205)
第九章	继电器的基础知识	(141)	第六节	时间继电器的装配与校验	(208)
第一节	继电器的作用	(141)	第十三章	DX-30系列信号继电器	(215)
第二节	继电器的分类	(141)	第一节	用途及结构特点	(215)
第三节	继电器的表示方法	(142)	第二节	技术数据	(216)
第四节	继电器的质量要求	(146)	第三节	装配工艺过程及质量要求	(217)
第十章	DL-30、DY-30系列电流、电压继电器	(148)	第四节	信号继电器的校验	(219)
第一节	电流继电器的用途及结构	(148)	第十四章	LL-10系列反时限过流继电器	(221)
第二节	电流继电器的动作原理	(148)	第一节	用途	(221)
第三节	电压继电器的用途、结构及动作原理	(151)	第二节	结构与动作原理	(221)
第四节	电流、电压继电器的技术数据	(153)	第三节	技术数据	(223)
第五节	电流、电压继电器的工作与试验条件	(154)	第四节	装配工艺过程及质量要求	(224)
第六节	电流、电压继电器出厂校验项目及技术要求	(156)	第五节	过流继电器的校验	(229)
第七节	电流继电器装配工艺过程及质量要求	(159)	第十五章	一些其它继电器的校验与检查	(235)
第八节	电流、电压继电器的校验方法	(164)	第一节	BS-7B型时间继电器	(235)
第十一章	DZ-200系列中间继电器	(169)	第二节	DY-4型负序电压继电器	(237)
第一节	用途及型号的含义	(169)	第三节	LG- $\frac{11}{12}$ 型功率方向继电器	(239)
第二节	结构特点及工作原理	(171)	第四节	DCH-1型一次重合闸装置	(242)
第三节	技术数据	(172)	第五节	DT-1型同步检查继电器	(244)
第四节	继电器的触点系统	(176)	第六节	JC-2型冲击继电器	(246)
第五节	继电器的反力特性	(183)	第七节	JX-2型闪光继电器	(247)
第六节	继电器的电磁系统	(184)	第八节	JJJ-1型直流绝缘监视继电器	(248)
第七节	装配工艺过程及质量要求	(193)	第九节	DCD-2型差动继电器	(249)
第八节	试验与工作条件	(197)	第十节	DXM-2A型信号继电器	(268)
第九节	校验方法	(198)	第十一节	HY-10系列极化继电器	(270)
第十二章	DS-30系列时间继电器	(201)	第十二节	GL-10系列过电流继电器	(273)
第一节	用途	(201)	第十六章	发电厂、变电所屏的种类及其图样	(278)

种类	(279)	第三节 音响监视的断路器控制 回路	(341)
第三节 二次回路图样的分类及原理 接线图	(281)	第四节 采用灯光监视的分相断路器 控制回路	(343)
第四节 安装接线图	(287)	第二十章 信号回路	(345)
第十七章 二次回路中常用的低压 电器	(299)	第一节 发电厂、变电所的信号 系统	(345)
第一节 低压电器的分类与产品型号 表示方法	(299)	第二节 中央信号回路	(347)
第二节 低压电器的灭弧方法	(301)	第三节 继电保护和自动装置的动作 信号	(351)
第三节 低压熔断器	(304)	第二十一章 同期的基本知识	(353)
第四节 开关电器	(310)	第一节 概述	(353)
第五节 主令电器	(313)	第二节 同期和准同期方式	(353)
第六节 低压断路器	(318)	第三节 自动准同期装置的概念	(355)
第七节 接触器	(322)	第四节 同步表与同步检查继电器	(357)
第八节 电阻器与变阻器	(325)	第二十二章 控制屏与保护屏的 基本工艺要求	(361)
第九节 灯光、音响信号电器	(327)	第一节 紧固件连接的基本工艺 要求	(361)
第十八章 发电厂、变电所的操作电源 及直流屏	(330)	第二节 安装的基本工艺要求	(366)
第一节 发电厂、变电所的操作 电源	(330)	第三节 配线的基本工艺要求	(373)
第二节 直流屏及其基本工艺要求	(331)	第四节 走线槽安装与配线的基本 工艺要求	(376)
第三节 直流系统绝缘监视、电压监视、 闪光及电容器组检查装置	(332)	第五节 控制屏和保护屏的校验 检查	(379)
第十九章 断路器的控制回路	(336)	附录 继电器及装置装配工艺学 培训大纲	(386)
第一节 断路器的控制开关与控制回路 的要求	(336)		
第二节 灯光监视的断路器控制 回路	(338)		

第一章 常用工具和量具

继电器厂生产大量的继电器、控制屏、保护屏和各种保护装置。对它们的装配和校验应当使用适当的工具,才能达到产品图样和工艺的要求。下面就常用的工具作简单的介绍。

第一节 常用工具

螺钉旋具(习称螺丝刀)的种类很多,按头部的形状不同,可分为一字槽和十字槽两种;按柄部材料不同,可分为木柄和塑料柄两种;按工作方式,可分为手动式螺钉旋具和电动式螺钉旋具。在继电器及继电保护装置的装配中,常用的螺钉旋具有以下几种:

一、一字槽螺钉旋具

一字槽螺钉旋具主要用来紧固或拆卸一字槽螺钉,有木柄和塑料柄两种,通常木柄使用得较多。它的规格用柄部以外的刀体长度来表示,常用的有50、65、75、100和150mm等规格。以前按英寸表示规格(1英寸=25.4mm),现在很少使用,今后再作工具预算或领取工具时应按新的标准来执行。

二、十字槽螺钉旋具

十字槽螺钉旋具专用紧固或拆卸十字槽螺钉,也有木柄和塑料柄两种。它的规格用刀体长度和十字槽规格号表示,常用的十字槽规格号有三种:Ⅰ号适用于2~2.5mm,Ⅱ号适用于3~5mm,Ⅲ号适用于6~8mm螺钉直径。

三、电动螺钉旋具

电动螺钉旋具常用四川华昌机械厂生产的801C型电动螺钉旋具。下面是对801C型电动螺钉旋具的介绍。

(一) 用途与特点

1. 用途

801C中等力矩电动螺钉旋具是低压直流电动工具,主要用于电视机、无线电仪表、仪器、继电器及各种家用电器等行业,尤其适用于在装配线上拧紧M2.5~M4的螺钉和自攻螺钉进行快速装配,特别适用于对螺钉紧固力矩要求严格的机件,与801EP直流电源配套使用。

2. 特点

(1)本工具具有力矩可调节的力矩控制机构,当调至预定的力矩后能自动卸载,力矩控制精度不低于90%,从而满足了高质量、高速度的装配要求。

(2)本工具有无线电抗干扰线路,使本机的干扰参数低于一般电动工具及类似设备的干扰值。从而给电视机、无线电仪表、仪器及继电器装配提供了方便。

(3)本工具选用直流永磁电动机为动力源。应用恒力矩调节原理,力矩调节方便可靠。

(4)本工具体积小、重量轻、噪声低,使操作者不会感到疲劳烦躁。

(二) 结构原理

801C型中等力矩电动螺钉旋具由微型永磁直流电动机、工作头、两级行星减速器组成。电

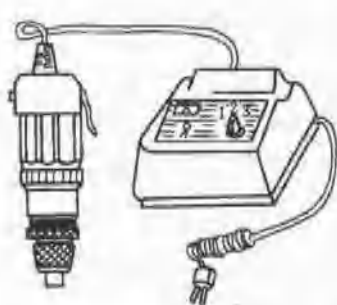


图 1-1 801C 型电动螺钉旋具外形及电气原理图

M—电动机 C—电容 S₁—微动开关 S₂—换向开关 CT—插头

动螺钉旋具尾罩内装有无线电干扰线路抑制器及控制开关。其外形及电气原理图如图 1-1 所示。

(三) 主要技术参数

(1) 额定直流工作电压
12~24V

(2) 额定转矩 0.588~
1.568N·m

(6~16kgf·cm)

(3) 额定转速 300~900r/min

(4) 转向 可逆

(四) 使用方法

(1) 将工具电源线插头插入配套电源插口上。

(2) 打开配套电源开关,指示灯亮,手持工具调整正反转。

(3) 转动配套电源调整旋钮,当调速开关在 1 档时为 500r/min,2 档时为 700r/min,3 档时为 900r/min。调整力矩调节螺套,选定要求的力矩,必须使力矩调节螺套定位钢球落入槽中。旋进力矩大,旋出力矩小。

(4) 将旋具头部的套圈向尾罩方向推进,插入旋具头,横销嵌入槽中,再放松套圈。若遇套圈回不到原位,将旋具头向前提即可复位。

(5) 按动工作按钮,即可工作。当工具将螺钉拧紧后,工具自动卸载。当出现钢球碰撞声,应将工作按钮立即放开,旋具头脱离螺钉口。

(6) 当更换旋具头时,将套圈向尾罩方向推进,拔出旋具头,再将所需旋具头插入到底,使套圈复位即可。

(五) 注意事项

(1) 长期存放工具时,应避免接触铁器,防止电动机失磁。

(2) 不使用工具时,应将力矩调节螺套退出,以免弹簧疲劳。

(六) 维护保养及故障排除

(1) 本工具在连续使用三个月后,应将工具减速箱部分清洗一次,重新加入 2 号航空脂。

(2) 本工具在使用中,工作前应检查工具外表面各部紧固螺钉是否松动,以免影响工具性能及工作质量。

(3) 故障检查、排除方法

1) 当工具启动后配套电源指示灯不亮,螺刀头部不转。

排除方法

① 除排除电源故障外,应检查工具尾罩部位换向开关是否到位、短路。

② 检查电源线接插是否可靠。

③ 工作按钮是否触动开关,修复工作按钮能触动开关即可。

2) 在额定转矩下螺钉拧不紧

排除方法

①检查力矩调节螺套是否已经旋到需要的力矩位置上。

②齿轮处缺油,应清洗加油。

③弹性离合器是否有卡滞现象。

3)在额定转矩下螺钉拧紧后不能自动卸装

排除方法

①检查螺刀头是否与螺钉相适应,如不相应,可能滑槽。

②内齿轮与下外壳是否转动灵活。

③力矩调节是否过大,使用力矩是否超过额定最大打滑力矩。

④弹性离合器无润滑或有卡死现象,应清洗加油。

四、其它常用的工具

其它常用工具如表 1-1 所示。

表 1-1

序号	工具名称	主要用途	常用规格	表示意义
1	扁嘴钳	调触点或排线等	6in	全长约 152.4mm
2	斜嘴钳	剪断导线	6in	
3	圆嘴钳	弯导线圆圈或弯电子元器件脚	6in	
4	尖嘴钳	狭小空间操作或弯电子元器件脚	6in	
5	压线钳	配大屏导线压接头用	FG-2	见说明
6	钢丝钳	夹持或折断金属丝等	6in,7in	152.4mm 177.8mm
7	剥皮钳	剥除导线端部绝缘	7in	177.8mm
8	医用剪刀	剪断细导线和细导线端部绝缘或剪薄绝缘制品	6in	152.4mm
9	镊子	调触点或夹持零件等	6in	152.4mm
10	活扳子	紧固或拆卸较大六方螺钉、螺母等	4in,6in	全长×嘴张距离 100mm×14mm 150mm×19mm
11	套扳子	紧固或拆卸较小六方螺母	M2.5、3、4、5	螺母外径
12	小手锤	铆继电器零件或打名牌等	0.25、0.5、1lb	锤头重量 1lb=0.45359kg
13	手摇钻	常用过丝	∅6mm	最大能夹 ∅6mm
14	毛刷	刷灰尘	1"、1 1/2"、2"	刷子宽度
15	毛笔、排笔	点漆、点焊剂、刷漆等	小、中号	头部
16	天平	称硅钢片或零件重量	100g	最大可称 1000g
17	电炉	触点片或导线沾锡,熔化焊锡等	2000W	功率为 2kW
18	钢直尺	测引出线长度	300mm	全长
19	塞尺	测量触点间隙等	0.05~1mm	
20	调触点勾子	调整电码继电器触点等	特制	
21	量棒细钢丝	测量动程和触点间隙	特制	
22	测力计	测量触点压力	50g	最大可测 50g
23	字头	打铭牌	特制	字大小

上述讲过的一字形螺钉旋具的旋具头应根据螺钉口选用。有些螺钉旋具因长期使用,刀口头部发尖变窄,造成拧螺钉时劈口。对这样不好用的螺钉旋具,应用锉刀或砂轮加以修整直到合适使用为止。

另外,上面提到的扁嘴钳,一般供调整触点时使用。但市面上买来的扁嘴钳不适用于生产。例如:调电码继电器触点片子等,根据调触点片使用的实际情况,请有经验的师傅对买来的扁嘴钳在砂轮上加以修整,使之适用。

还有些继电器装配的专用工具,例如:特制的套筒扳手、小扳手、卡板和调触点片勾子等等,都是装配和调整继电器不可缺少的工具。

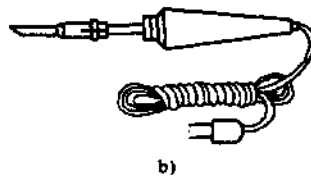
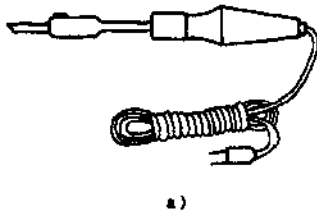
五、电烙铁

电烙铁是继电器装配工人最常用的工具之一,用于继电器产品的锡铅焊接。

常用的电烙铁有外热式、内热式和恒温式三种。目前,由于电子工业的发展,根据被焊产品的要求,近年来出现了送锡焊枪、快速电烙铁和吸锡电烙铁等工具。

1. 外热式电烙铁

图 1-2a 所示的外热式直立型电烙铁是目前常用的一种。它是由木柄、外铁管、内装电热元件和铜头组成。其中电热元件是由镍铬丝,烙铁头是由紫铜或紫铜合金材料制成。常用的外热式直立型电烙铁按瓦数分为 25W、45W,在特殊场合也有用 75W 和 100W 的。瓦数小的,如 25W 的电烙铁,用来焊接晶体二极管、三极管和集成电路等电子器件;瓦数较大的,如 45W 的电烙铁,可用于焊接电磁型继电器等产品。按使用电源电压分有 220、110、36V 等几种,一般常用的为 220V,对有特殊要求的晶体管 and 集成电路式继电器产品,应采用低电压 36V 供电,并应有完好的接地线。



a)

b)

图 1-2 电烙铁

a)外热式 b)内热式

2. 内热式电烙铁

这种电烙铁的发热器件(烙铁心)装于烙铁头内部,故称为内热式电烙铁,其外形见图 1-2b。内热式电烙铁具有发热快、体积小、重量轻和耗电低等优点,是目前使用比较普遍的一种。它的结构比较简单,由连接杆、手柄、发热器件和烙铁头等四个主要部分组成。

由于发热器件在烙铁头内部、热量能完全传到烙铁头上,所以发热快,而且热量利用率高,可达到 85%~90%以上。以 20W 内热式电烙铁为例,其有用功率可相当于 25W 到 40W 的外热式电烙铁,烙铁头部温度达 350℃左右。内热式电烙铁适用于电子元件和印制电路板的焊接。

3. HD-84 低压自动恒温电烙铁

该电烙铁适用于晶体管和集成电路等元件的焊接。它主要工作原理是利用软磁材料的居里特性,配用磁钢实现自动控制温度。

由于烙铁头始终在适于焊接的温度范围内,因此焊料不易氧化,从而可减少虚焊,提高焊接质量。而且由于温度变化范围很小,电烙铁不会产生过热现象,从而延长了使用寿命,同时也能防止铁焊的元器件因温度过高而损坏。

HD-84 低压自动恒温电烙铁外形如图 1-3 所示。其性能特点如下:

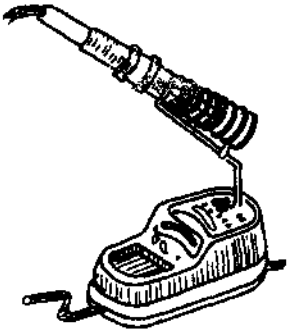


图 1-3 恒温电烙铁

(1) 利用本身电源变压器, 交流 220V/24V。

(2) 额定功率为 45W。

(3) 控温变化幅度小于 10℃。

(4) 焊头温度 1#: 280℃, 2#: 310℃, 3#: 340℃, 4#: 380℃, 5#: 420℃, 共有五种可供选用。

(5) 电烙铁因系间断通电, 故实际耗电小于 25W, 可节电 5%。

(6) 恒温电烙铁不受环境温度及电源电压变化的影响, 始终保持规定的恒温度数。

(7) 电烙铁具有接地装置, 可以适应场效应晶体管等高阻抗元器件的焊接。

(8) 电烙铁的焊头经过专门镀覆处理, 表面不易氧化, 比普通烙铁焊头的寿命可延长 10 倍以上。并且可以更换不同编号的焊头, 改变恒温度数, 也可以更换不同形状的焊头, 以适应各种焊点的需要。

六、常用的气动工具

1. 气动螺钉旋具

河北省石家庄市国营建北工具厂生产的 QL-4 型气动螺钉旋具是各种机电产品生产线大批量装卸螺钉的理想工具, 广泛应用于电视机、收录机、仪器、仪表、继电器等机电产品及无线电生产线中 M2~M4mm 螺钉的拆卸, 能大幅度地降低劳动强度, 提高劳动生产效率。

本产品结构特点: 该工具以压缩空气为动力, 推动电动机产生旋转运动, 经行星齿轮减速, 增大并传递力矩至刀头, 完成螺钉装卸。本产品力矩可调, 设有过载保护装置, 使螺钉拧紧后自动打滑, 不致损坏螺钉。它还设有正反向开关, 即可装配又可拆卸螺钉。它具有体积小、重量轻、噪声低、性能可靠、使用方便等优点。

2. QJ3 型气动剪刀

该产品也是由河北省石家庄市建北工具厂生产, 均以压缩空气为动力。其工作压力为 0.4~0.6MPa; 剪切线径 $\leq \phi 1.5\text{mm}$; 剪切效率 120 次/分钟。它广泛应用于电子、仪器、仪表、继电器等行业, 是剪切有色金属软线的高速工具, 常用于电子器件在电路板焊接后进行剪腿。它具有体积小、重量轻、使用方便、减轻劳动强度、提高生产效率等优点。

七、FG-2、3、4 型压线钳

1. 用途

FG-2、3、4 型压线钳是由许昌继电器模具分厂生产, 广泛应用于各厂控制屏、保护屏、高压柜、低压柜的配线, 作为压线工具用。

FG-2 压线钳, 用于截面积为 1.5mm^2 和 2.5mm^2 的多股导线分别与相应的 UT 或 OT 型端头压接。

FG-3 压线钳用于截面积为 0.2、0.5、0.75、1、1.5、 2.5mm^2 的多股导线分别与相应的 GT 型管状端头压接。

FG-4 压线钳, 用于截面为 1.5mm^2 和 2.5mm^2 的双根多股导线分别与相应的 GT 型管状端头压接。

2. 结构

压线钳结构分为钳头和钳把两大部件。其外形如图 1-4 所示。钳把是通用的, 只要改变钳

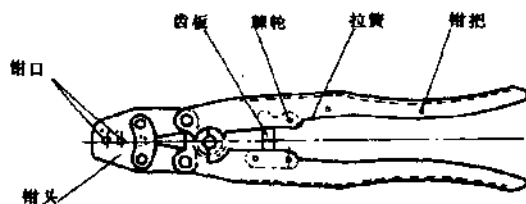


图 1-4 压线钳

口规格,即可压接不同规格的导线,因此,将同一钳把安装不同的钳头,可获得各种型号的压线钳。钳把上还设计安装有压接质量控制机构,它由齿板、棘轮和弹簧组成,只有当压力足够,钳把压到最小极限位置时,钳口才能顺利打开,确保压接质量。

3. 工作原理

FG-2、3、4 型压线钳,采用二次杠杆力学原理,当手对钳把施加 10N 的力时,钳口就产生 200N 的压接力,而且与手施力方向一致。由于压接质量控制机构的作用,使压接后端头与导线的连接达到可靠的机械和电气连接。

4. 主要技术性能及参数

产品型号、接线名称和压接规格及压接示意图如表 1-2 所示。

表 1-2

型号	接线名称	压接规格		示意图
		导线截面积(mm ²)	端头外径(mm)	
FG-2	UT 或 OT 型 冷压端头	1.5	3.7	
		2.5	4.3	
FG-3	管型 GT 冷压端 头	0.2	(GT0.2)1.3	
		0.5, 0.75	(GT0.5)1.7, (GT0.75)	
		1	(GT1)1.9	
		1.5	(GT1.5)2.5	
		2.5	(GT2.5)3	
FG-4	管型 GT 冷压端头	2×1.5	(GT2×1.5)3.4	
		2×2.5	(GT2×2.5)4.3	

5. 使用要求

(1) 导线去皮长度应同压接铜管长度相等或大于 1mm。

(2) 对钳把施加握力应能使钳把压到最小极限位置。

6. 压接质量标准(压接端头外形要求)

压线钳压接后,管型压接端头应与接线端子的支承架滑配合,即配合间隙不大也不小,对三种压接端头宽度尺寸要求如下:端头与导线的连接力应达到用人手使力拉不开。

单根 2.5mm^2

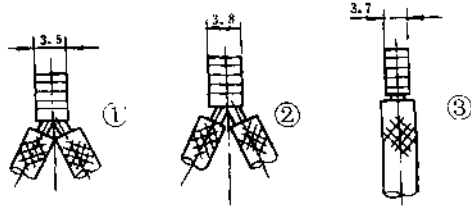
双根 $2 \times 2.5\text{mm}^2$

双根 $2 \times 1.5\text{mm}^2$

①

②

③



7. 使用说明和注意事项

(1)使用时,根据压线钳型号和压接规格,注意正确选用与压接导线和端头相对应的钳口大小。

(2)正常使用是钳牙与相应的导线及端头压接,至棘轮脱钩即可。

(3)如果用错钳口,并已压接,而棘轮无法脱钩时,先用力握紧钳把,然后用细铁棒向外拨棘轮脱离齿板,同时放开钳把使钳头张开,即可取出压接头。

(4)使用冷压钳压接时,不得用冲击力,不得用其它工具敲击。

(5)使用压线钳时要求使用单位每个月检查一次,每两个月厂主管部门检查计量一次。钳子的压接质量和压接控制机构应符合要求,如不合格应及时修理或报废。

第二节 常 用 量 具

无论在机器制造业或继电器行业中,为确保产品的质量,各种零件的形状和尺寸都要严格按照图样要求进行生产和检查。同时在装配时,装配工人也应对加工的主要零部件,作必要的检查与测量,才能保证产品质量和提高生产效率。

下面我们对常用的卡尺和千分尺等加以介绍。

一、三用游标卡尺

三用游标卡尺可用来测量工件内、外尺寸及深度尺寸,见图 1-5。常用的测量范围有 $0 \sim 125\text{mm}$,其读数精度有 0.02mm 和 0.05mm 两种。

(一)三用游标卡尺的结构和各部件作用

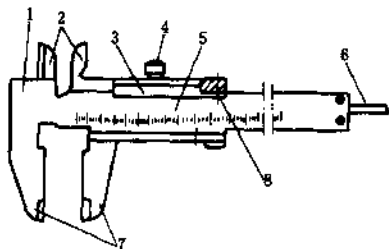


图 1-5 三用长度游标尺

1—尺身 2—上量爪 3—尺框

4—紧固螺钉 5—游标尺 6—深度尺

7—下量爪 8—片弹簧

三用游标卡尺主要由尺身、尺框和深度尺组成,见图 1-5。尺身 1 上刻有间距为 1mm 的刻度。游标尺 5 用螺钉固定在尺框 3 上。尺框可由螺钉 4 固紧在尺身的任何位置上。片弹簧 8 可使尺框沿尺身移动时保持平稳。深度尺 6 的一端固定在尺框内,能随尺框在尺身背部的导向槽中移动,用以测量深度。上量爪 2 和下量爪 7 的测量面呈刀口状,可分别用来测量工件的内外尺寸。

(二)游标卡尺的刻线原理

卡尺精度的高低,主要取决于游标尺的刻度值。目前生产的各种游标卡尺的读数精度分为 0.1 、 0.05 、 0.02mm 三种。现以 0.1mm 读数精度的卡尺为例来分析游标刻线的原理。

量具的主尺刻度每小格为 1mm ,每大格为 10mm ,而游标尺取主尺 9mm 的长度分成 10 格,当主尺和游标尺的量爪合拢时,主尺上的 9mm 刻线刚好和游标尺上第 10 格刻度线对齐,并且两尺的“0”线也正好对齐,见图 1-6a。

由于游标尺在 9mm 长度内刻有 10 格,因此每格的刻度值为 0.9mm ,主尺与游标尺每格的相差值为 0.1mm 。

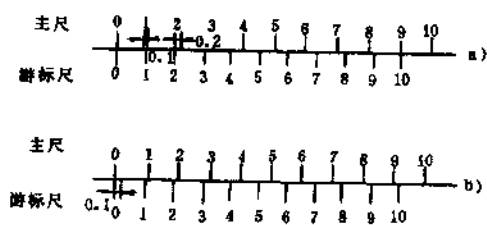


图 1-6 游标刻线原理

根据这个原理,当游标尺在主尺上每移动 0.1mm,它上面就有一条刻线与主尺上的某一
刻线对齐。例如当主尺和游标尺量爪合拢时,两尺的“0”线正好对齐,当游标尺移动 0.1mm
时,主尺的“1”线就与游标尺的“1”线对齐,见图 1-6b。移动 0.2mm 时,主尺的“2”线又与游标尺的
“2”线对齐。依次类推,当游标尺移动 1mm 时,主尺 10mm 的大格线正好对齐游标尺的第
10 格的刻线。游标尺“0”线也对齐主尺 1mm 的刻线。这就是读数精度为 0.1mm 的游标卡尺的
刻线原理。

若取主尺 19mm 的长度在游标尺上分成 20 格,则游标尺每格为 0.95mm,此时主尺与游
标尺每格相差为 0.05mm,即可读出精度为 0.05mm 的数值。

若取主尺 49mm 的长度在游标尺上分成 50 格,则游标尺每格为 0.98mm,此时主尺与游
标尺每格相差 0.02mm,即可读出精度为 0.02mm 的数值。

(三)游标卡尺的读数方法

游标卡尺在使用前,首先要知道该量具的精度,一
般在游标上面已标有卡尺精度值。如刻有“0.02”,即表
示该量具的精度为 0.02mm。

游标卡尺是以游标的零刻线为基线进行读数的,
其读数方法可归纳为三个步骤。

- (1) 读出游标零刻线所示尺身上左边刻线的毫米
整数。
- (2) 观察游标上零刻线右边第几条刻线与尺身某
一条刻线对准,将游标上读得的刻线条数乘以卡尺精度值,即为小数部分。
- (3) 然后将毫米整数与小数相加,即得到被测工件的尺寸。

游标卡尺可以直接测量比较精密的零件尺寸,也可测零件的外形、内孔和深度等尺寸,如图 1-
7 所示。

(四)使用游标卡尺时的注意事项

正确使用游标卡尺,不仅能保持量具的本身精度,也能得到准确的测量数值,因此在测量
时应注意以下几点:

- (1) 测量前要校对“0”位线。
- (2) 测量时量爪要轻轻地靠向被侧面。接触后推力不能过大,否则会使游标量爪倾斜面造
成测量误差,见图 1-8。

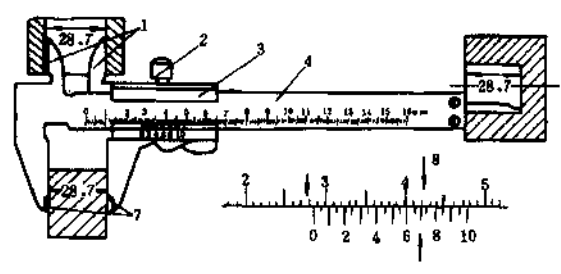


图 1-7 游标卡尺

1—内量爪 2—固定螺钉 3—尺框 4—尺身
5—游标 6—测深尺 7—外量爪 8—相互重合的刻线

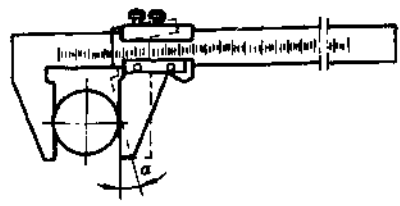


图 1-8 测量力太大引起的测量误差

(3)测量时,被侧面与卡尺应成垂直位置,量爪不能歪斜,见图 1-9。

(4)根据被测面的形状选择量爪的适当部位进行测量。如测量带有凹圆弧的表面时,应使用刀口状的量爪,见图 1-10。

(5)读数时,眼睛要垂直地看准所读的刻度线。

二、外径千分尺

外径千分尺用来测量外径和长度尺寸,常用的测量范围有 0~25mm 一种,读数精度为 0.01mm。

(一)外径千分尺的简单结构

它主要由固定侧杆 1、弓形架 2、测微螺杆 3、固定刻度套管 4、微分筒 5 和转帽 6 等零件所组成。见图 1-11 所示。

(二)外径千分尺简单刻度原理

在固定刻度套管上刻有一条纵刻线,作为微分筒读数的基准线,纵刻线上下方各刻有 25 个分度,每分度的刻线间距为 1mm。上下两排分度刻线起始位置错开 0.5mm。这样可得 0.5mm 数值。微分筒的圆周棱边作为刻度套管的读数基准数。微分筒的圆周斜面上刻有 50 个等分刻度,由于测微螺杆的螺距为 0.5mm,因此,当微分筒转动一圈时,测微螺杆移动 0.5mm;当微分筒旋转一格(即:1/50 转)时,测微螺杆移动 0.01mm。

(三)千分尺的使用及读数方法

使用时把被测件放入两测杆之间,先用面定测杆抵住被测件的某一面,然后转动后边的转帽,直到被测件另一面与活动测杆接触,里面发出嗒嗒的响声时,即可读数,见图 1-12a。有经验的工人在测量时,也可以不用转动转帽,使两端测试杆刚刚接触工件,应准确地控制测量力,当测直径时,应测工件的最高点,否则将造成测量误差,见图 1-12b。

读数可按下述方法确定:

(1)从固定套管上露出的刻线读出工件的毫米整数和半毫米数。

(2)从微分筒上由固定套管纵向刻线所对准的刻线读出工件的小数部分(百分之几毫米)。不足一格的数(千分之几毫米)可用估计法确定。

(3)将两次读数值相加就是工件的测量尺寸。

图 1-13 为千分尺的读数实例。

(四)使用千分尺的注意事项

(1)使用前必须对量具进行零位检查,若发现零位不准,应交计量人员校正,操作者不宜自行校正,以免损伤量具或影响测量精度。

(2)为了测出某些零件的锥度、椭圆度,应在被测件上不同地方或方向进行反复的测量。

(3)测量时,应使测头的整个测量面与被测件表面接触,而不能只用测量面边缘进行测量,

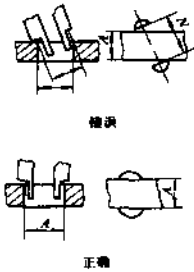
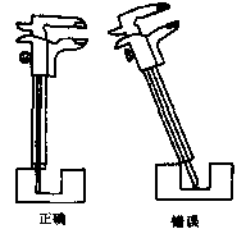


图 1-9 游标卡尺的使用(一)

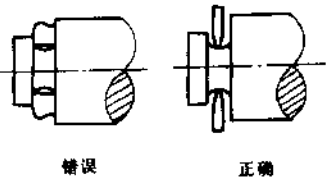


图 1-10 游标卡尺的使用(二)

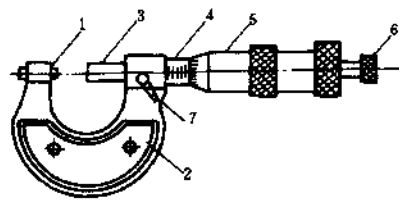


图 1-11 外径千分尺

1—固定侧杆 2—弓形架 3—测微螺杆
4—固定套管 5—微分筒 6—转帽
7—锁紧扳手

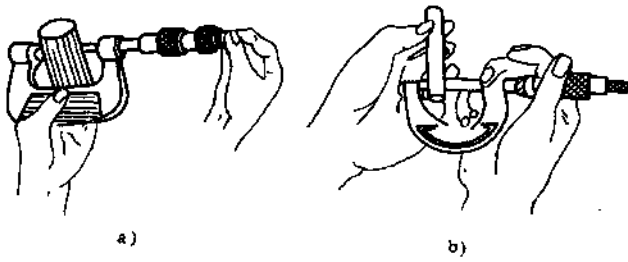


图 1-12 外径千分尺使用实例

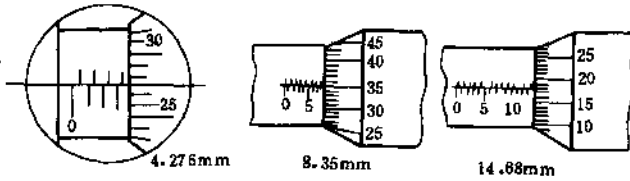


图 1-13 读数实例

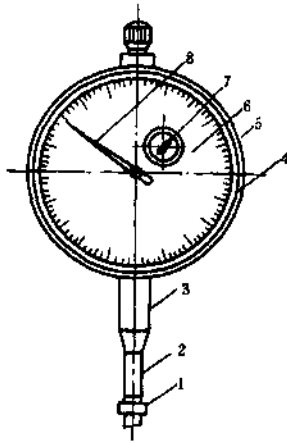


图 1-14 百分表

- 1—测头 2—测杆 3—装夹套
4—表圈 5—表体 6—刻度盘
7—转数指针 8—指针

以防测量面边缘有磨损时,造成测量误差。

(4)应定期送计量室进行检定。

三、百分表或千分表

百分表或千分表是工厂广泛使用的一种精密量具。装配时间继电器的机构部分,也是一种不可缺少的量具,用它来测量零部件的径向跳动和轴向偏摆。常用的测量范围有 0~3mm 和 0~5mm 两种,读数值为 0.1mm。图 1-14 所示为百分表的外形图。

百分表简单的工作原理:它主要是通过杠杆、齿轮齿条或扭簧的传动,将测量杆的微小直线位移转成指针的角位移,从而在刻度盘上指出相应的数值。

使用百分表时的注意事项:

- (1)百分表应装在表架上加以固定。
- (2)测量平面时,百分表的测杆应垂直于平面,否则将产生较大的测量误差,而且还会把测杆卡住不能活动,损坏百分表。
- (3)测量圆柱形零件时,测杆的中心线应垂直地通过工件的中心线。
- (4)测量前应检查百分表的重复性,即多次提拉百分表测杆使之略高于工件高度,然后放下测杆,使它与工件接触,在重复性好的情况下方可以进行测量。

四、量具的维护与保养

量具的维护保养对保证量具本身的测量精度和延长使用寿命具有重要意义,一般在维护保养量具时应注意以下几点。

- (1)不要用油石、砂纸等硬物去刮擦量具测量面和刻线部分。若发现量具使用有故障,应及时送到计量室检查修理,严禁操作者任意拆卸、改装和修理量具。
- (2)不许在量具上刻标记号,因受冲击后,影响测量精度。
- (3)严禁将各种量具当作其它工具用。例如,不许把千分尺、卡尺当成卡板使用。更不能把卡尺的两爪当作活动扳子用,也不能把卡尺的量爪当作划线用等,这样都会损坏量具。

(4)用完量具后,应用航空汽油擦净,晾干后涂凡士林油,平放在盒子里。

(5)在量具盒内不许装放其它工具和零件。