

JIANZHU GONGREN SHIYONG JISHU BIANXIE SHOUCI
建筑工人实用技术便携手册

建筑电工

北京土木建筑学会 编著



中国计划出版社

责任编辑：孟凡俊

封面设计：阿 晨

建筑工人实用技术便携手册

- ▶ 混凝土工
- ▶ 钢筋工
- ▶ 砌筑工
- ▶ 架子工
- ▶ 测量放线工
- ▶ 防水工
- ▶ 木工
- ▶ 抹灰工
- ▶ 油漆工
- ▶ 装饰装修工

▶ 建筑电工

- ▶ 水暖工
- ▶ 通风工
- ▶ 管道工
- ▶ 安装起重工

ISBN 7-80177-717-4



9 787801 777171 >

ISBN 7-80177-717-4/TU·456

定价：120.00 元（每分册 8.00 元）

建筑工人实用技术便携手册

建 筑 电 工

北京土木建筑学会 编著

中国计划出版社



图书在版编目(CIP)数据

建筑工人实用技术便携手册. 建筑电工/北京土木建筑学会编著. —北京:中国计划出版社, 2006. 9

ISBN 7-80177-717-4

I. 建... II. 北... III. ①建筑工程—技术手册
②建筑工程—电工—技术手册 IV. TU-62
TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 112659 号

建筑工人实用技术便携手册

建筑电工

北京土木建筑学会 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850×1168 毫米 1/64 55.75 印张 1931 千字

2006 年 9 月第一版 2006 年 9 月第一次印刷

分册印数 1—3000

ISBN 7-80177-717-4/TU·456

定价:120.00 元(总定价)

建筑工人实用技术便携手册

编委会名单

主编单位:北京土木建筑学会

主 审:赵 键

编 委:(按姓氏笔划为序)

王伟鸣	王 宏	王 峥	王鸿鹏
王 锋	王 鹏	申兰君	艾宗于
刘文君	吴 锐	张咏梅	李洪涛
孟东辉	欧应辉	武 江	胡毅军
赵新平	栾兴林	资文斌	高 杰
梁泰臣	黄财杰	黄 艳	曾 方
谢建勋	韩 爽	雷巧玲	廖红英
滕 虎	潘 淳	薛浩然	

分册主编:高 杰 谢建勋

内容提要

本书根据建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》精神,按照建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》的要求,结合国家及行业最新颁布实施的质量验收规范、技术标准、操作规程、职业健康和安全要求等编写,主要内容包括建筑电工常用仪表、施工现场临时用电、建筑供电系统安装、变配电设备安装、电气照明工程、低压电器安装等知识。

本书内容新颖,实用性强,语言简洁,图文并茂,技术含量高,可作为建筑工程施工中建筑电工岗位培训教材,也可供建筑工程施工技术人员、监理人员使用和参考。



前 言

根据建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》(建人教[2002]76号)精神,结合建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》的要求,为全面提高建设领域职工队伍整体素质,满足建筑工人的实际工作需要,尤其是加快培养具有熟练操作技能的技术工人,加强对建筑工程施工质量的保证与控制,促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用,北京土木建筑学会组织编写了这套《建筑工人实用技术便携手册》丛书。

本套丛书共包括了建筑施工领域中的混凝土工、钢筋工、砌筑工、架子工、测量放线工、防水工、木工、抹灰工、油漆工、装饰装修工、建筑电工、水暖工、通风工、管道工、安装起重工计 15 个工种(岗位)建筑安装实用技术手册,内容涵盖了建筑工程各分项工程的施工要点以及各工种的施工技术要求。

丛书结合了国家及建筑行业最新颁布实施的质量验收规范和相关技术标准、操作技术规程、职业健康与安全要求等,力求做到技术内容最新,文字通俗易懂、深入浅出,并辅以大量插图、表格和生动语言描述,能满足不同文化层次的技术工人及读者的需要。

需要说明的是,为了方便读者携带和使用,受篇幅限制,部分施工技术内容未能收入本丛书。同时限于编者水平,本丛书难免有疏漏和错误之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2006年9月 北京



目 录

第1章 电工仪表	1
1.1 常用电工仪表	1
1.1.1 万用表	2
1.1.2 兆欧表	3
1.1.3 接地电阻表	9
1.1.4 钳形表	12
1.1.5 漏电保护装置测试仪	14
1.1.6 电能表	16
1.2 电工常见故障的维修	19
1.2.1 自动空气断路器(自动开关)的检修	19
1.2.2 三相异步电动机故障检修	23
1.2.3 电动机启动设备故障检修	31
1.2.4 交流电焊机的故障检修	38
1.2.5 电工常用仪表故障检修	42
1.2.6 电工工作常用方法	48
第2章 施工现场临时用电	54
2.1 临时配电室布置、线路及装置	54
2.1.1 临时配电室布置	54
2.1.2 临时用电配电线路	59
2.1.3 配电箱和开关箱的设置与维护	69

2.1.4	施工现场常用电气保护装置	86
2.2	施工现场防雷与接地	93
2.2.1	施工现场常用避雷装置	93
2.2.2	避雷装置在施工现场的使用要求	96
2.2.3	施工现场常用接零(接地)保护系统的 设置	100
2.2.4	施工现场接零(接地)装置设置要求	103
第3章	建筑供电系统安装	111
3.1	电力电缆线路敷设	111
3.1.1	电力电缆的敷设	111
3.1.2	电缆的连接	116
3.1.3	电缆线路的验收及一般故障的 判断处理	129
3.2	室内配管穿线	134
3.2.1	钢管敷设	134
3.2.2	塑料管敷设	148
3.2.3	管内穿线及连接	154
3.3	硬母线安装	166
3.3.1	母线材料检验	166
3.3.2	母线的矫正	167
3.3.3	测量下料	167
3.3.4	母线的弯曲	167
3.3.5	钻孔	171

3.3.6	接触面的加工连接	173
3.3.7	母线安装	173
3.3.8	母线拉紧装置	177
3.3.9	母线排列和刷漆涂色	178
3.4	支持绝缘子、穿墙套管安装	179
3.4.1	支持绝缘子安装	179
3.4.2	穿墙套管和穿墙板安装	181
第4章	变配电设备安装	184
4.1	配电柜的安装	184
4.1.1	配电柜的检查和清理	184
4.1.2	配电柜底座制作与安装	185
4.1.3	配电柜的安装	186
4.2	电力变压器的安装	189
4.2.1	安装前的准备工作	189
4.2.2	变压器吊心检查	192
4.2.3	变压器就位与附件安装	196
4.2.4	变压器投入运行前的检查	198
4.3	变配电所二次设备及回路检查和调试	201
4.3.1	检验前的准备工作	202
4.3.2	检验项目	203
4.3.3	几个主要项目的检验	203
第5章	电气照明工程	207
5.1	配电箱(盘)安装	207

5.1.1	配电箱(盘)安装工艺流程·····	207
5.1.2	施工方法·····	207
5.2	开关、插座、风扇安装·····	211
5.2.1	工艺流程·····	211
5.2.2	施工工艺·····	211
5.3	普通灯具安装·····	214
5.3.1	施工流程·····	214
5.3.2	操作工艺·····	214
第6章	低压电器安装 ·····	220
6.1	隔离开关、负荷开关安装·····	220
6.1.1	隔离开关安装·····	220
6.1.2	负荷开关的安装·····	225
6.2	熔断器安装·····	227
6.2.1	低压熔断器安装·····	227
6.2.2	高压熔断器的安装·····	234
参考文献		

第1章 电工仪表

1.1 常用电工仪表

电工仪表是用来测量电压、电流、功率、电能等电气参数的仪表,施工现场常用的电工仪表有万用表、钳形电流表、兆欧表、接地电阻表等。

电工仪表的一个重要参数就是准确度,根据国家标准《直接作用模拟指示电测量仪表及其附件》(GB 7676)的规定,电工仪表的准确度分为7级,各级仪表允许的基本误差见表1—1。

表 1—1 常用电工仪表准确度等级

仪表准确度等级	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5	5.0
基本误差 (%)	± 0.1	± 0.2	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.5	± 5.0

仪表准确度等级的数字是指仪表本身在正常工作条件下的最大误差占满刻度的百分数。正常条件下,最大绝对误差是不变的,但在满刻度限度内,被测量的值越小,测量值中误差所占的比例越大。因此,为提高精确度,在选用仪表时,要使测量值在仪表满刻度的 $2/3$ 以上。

1.1.1 万用表

万用表是常用的多功能、多量限的电工仪表，一般可用来测量直流电压、直流电流、交流电压和电阻等。

施工中常用的万用表，如图 1—1 所示。

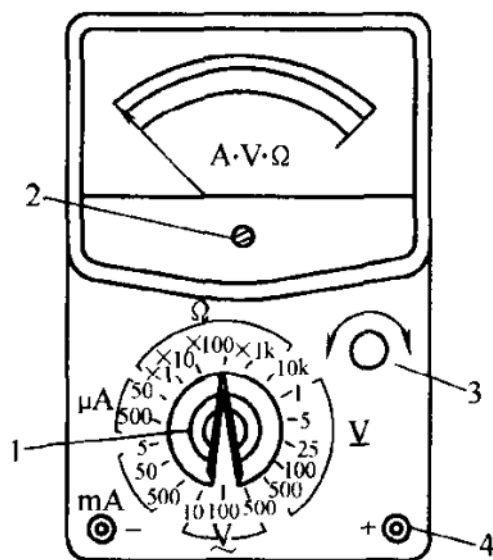


图 1—1 MF30 型万用表面板图

1—量程选择开关；2—调零螺钉；3—测电阻的调零旋钮；4—插接孔

用万用表测量时，测电压要将万用表并联接入电路，测电流时应将万用表串联接入电路，测直流时要注意正负极性，同时要将测量转换开关转到相应的挡位上。

使用万用表时应注意以下几点：

(1) 转换开关一定要放在需测量挡的位置上，不能放

错,以免烧坏仪表。

(2) 根据被测量项目,正确接好万用表。

(3) 选择量程时,应由大到小,选取适当位置。测电压、电流时,最好使指针指在标度尺 $1/2 \sim 2/3$ 以上的地方;测电阻时,最好选在刻度较稀的地方和中心点,转换量限时,应将万用表从电路上取下,再转动转换开关。

(4) 测量电阻时,应切断被测电路的电源。

(5) 测直流电流、直流电压时,应将红色表棒插在红色或标有“+”的插孔内,另一端接被测对象的正极;黑色表棒插在黑色或标有“-”的插孔内,另一端接被测对象的负极。

(6) 万用表不用时,应将转换开关拨到交流电压最高量限挡或关闭挡。

1.1.2 兆欧表

兆欧表俗称摇表、绝缘摇表,主要用于测量电气设备的绝缘电阻,如电动机、电气线路的绝缘电阻,判断设备或线路有无漏电、绝缘损坏或短路。

兆欧表的主要组成部分是一个磁电式流比计和一个作为测量电源的手摇高压直流发电机,与兆欧表表针相连的有两个线圈,一个同表内的附加电阻串联,另一个和被测的电阻串联,然后一起接到手摇发电机上。当手摇动发电机时,两个线圈中同时有电流通过,在两个线圈上产生方

向相反的转矩,表针就随着两个转矩的合成转矩的大小而偏转某一角度,这个偏转角度决定于两个电流的比值,附加电阻是不变的,所以电流值仅取决于待测电阻的大小。

兆欧表测得的是在额定电压作用下的绝缘电阻阻值。万用表虽然也能测得数千欧的绝缘阻值,但它所测得的绝缘阻值,只能作为参考,因为万用表所使用的电源电压较低,绝缘物质在电压较低时不易击穿,而一般被测量的电气设备,均要接在较高的工作电压上,为此,绝缘电阻只能采用兆欧表来测量。一般还规定在测量额定电压在 500V 以上的电气设备的绝缘电阻时,必须选用 1000~2500V 兆欧表。测量 500V 以下电压的电气设备,则以选用 500V 摇表为宜。

常用兆欧表的型号有 ZC11 和 ZC25,其规格和技术数据见表 1—2。

表 1—2 常用兆欧表型号及技术数据

型号	额定电压(V)	准确度等级	量程范围(MΩ)
ZC25—1	100	1.0	100
ZC25—2	250	1.0	250
ZC25—3	500	1.0	500
ZC25—4	1000	1.0	1000
ZC11—1	100	1.0	500
ZC11—2	250	1.0	1000
ZC11—3	500	1.0	2000
ZC11—4	1000	1.0	5000

续表

型号	额定电压(V)	准确度等级	量程范围(MΩ)
ZC11-5	2500	1.5	10000
ZC11-6	100	1.0	20
ZC11-7	250	1.0	50
ZC11-8	500	1.0	100
ZC11-9	50	1.0	200
ZC11-10	2500	1.5	2500
ZC28	500	1.5	200
ZC30-2	5000	1.5	1000

兆欧表的种类很多,但其作用原理相同,以 ZC11 型兆欧表为例,如图 1-2 所示,兆欧表工作示意图 1-3~图1-5。

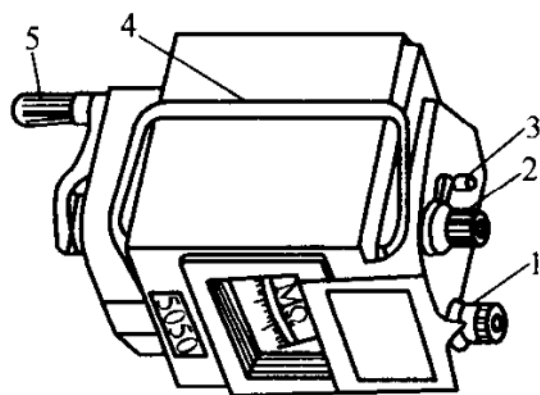


图 1-2 兆欧表

1—接线柱 E; 2—接线柱 L; 3—接线柱 G; 4—提手; 5—摇把