

机械电气设备安装工

罗世伟 编

邹开耀 董代进 主 审

重庆大学出版社

内 容 简 介

本教材对机械电气设备安装工的性质及任务作了准确的说明。并以简洁的图表形式,阐述了各种类型的机械电气设备结构;对安装工具、测试仪表、仪器进行了有针对性的讲解;并结合实例详细介绍了安装技术及相关技能。还考虑到读者的实际情况,特别附有文明安全施工内容。

本书适合进城务工人员的岗前培训,也可作为本行业广大从业人员的自学书籍及资料查询所用。

图书在版编目(CIP)数据

机械电气设备安装工/罗世伟编. —重庆:重庆大学出版社,2007.3

(进城务工实用知识与技能丛书. 机械加工系列)

ISBN 978-7-5624-3983-7

I. 机… II. 罗… III. 机电设备—设备安装—基本知识
IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037676 号

机械电气设备安装工

罗世伟 编

邹开耀 董代进 主 审

责任编辑:朱开波 彭 宁 版式设计:朱开波

责任校对:邹 忌 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.5 字数:79千

2007年3月第1版 2007年3月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-3983-7 定价:5.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



编者的心声

党的“十六大”报告明确提出,“农村富余劳动力向非农产业和城镇转移,是工业化和现代化的必然趋势。”转移农村劳动力,实现农村城镇化,是我国的一个重要国策。随着农村改革的不断深入,以及工业化、城市化、现代化的大力推进,实现农村劳动力的充分就业,是农业社会向工业社会发展进程中的一个阶段,是加快农村经济发展,实现农民增收的关键措施。加强对农村劳动力的职业技能培训,是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要基础性工作,因此,为了适应农民工朋友进城务工的需要,为他们学好技术,达到上岗就业的要求,重庆大学出版社推出了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本书系《进城务工实用知识与技能丛书》机械加工系列之一。

本系列书的作者均是双师型教师,具有深厚的教学功底,较强的实际操作能力,丰富的理论知识和教材编写经验,特别是有从事农民工培训的实践经验。他们能准确把握农民工朋友的特点,了解农民工朋友从事机械制造业的现状,能够将培训农民工朋友的规律,农民工朋友学习理解知识和掌握技能的

特点充分体现在书中。

本系列书以初中文化为起点,以各工种的初级要求为基本依据,根据农民工朋友的特点,强调安全文明生产,注重可操作性和实用性,强化上岗培训,讲究科学性,语言简单明了、通俗易懂,每本书短小精悍,目的是让农民朋友买得起、看得懂、学得会、用得上,能够一学就会,一用就灵。

本系列书由重庆大学出版社组织重庆市中等职业学校机械类优秀教师编写,由重庆市龙门浩职业中学机电部主任、高级教师邹开耀任编写组组长,重庆市龙门浩职业中学高级教师、机械工程师董代进任副组长,并由邹开耀、董代进担任本系列书的主审。

此系列书共 25 本,一个工种一本书,基本上涵盖了农民工从事机械制造业的所有工种。

我们衷心希望本系列书能给农民朋友带来实惠,为建设社会主义新农村做出贡献。并希望能得到读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训实际。

编者

2006 年 12 月



目 录

第一章 安全文明生产规范	1
第一节 文明礼仪与安装规范	1
第二节 安全规范	4
<hr/>	
第二章 掌握安装、检调设备的使用方法	10
第一节 掌握安装设备的使用方法	10
第二节 掌握检测调试设备使用方法	15
<hr/>	
第三章 基础安装技能	23
第一节 导线连接技能	23
第二节 照明线路施工	30
<hr/>	
第四章 工业电气设备安装实例	83
第一节 安装电动机	83
第二节 低压开关柜结构及安装方法	96



第一章 安全文明生产规范

第一节 文明礼仪与安装规范

一、安装服务文明礼仪

(1) 着装要求

应穿着统一要求的职业装,保持干净、整洁、得体。

(2) 仪容要求

- 1) 头发:清洁、整齐,忌奇异发型。
- 2) 面部:清洁,不留胡须,保持口腔清洁。
- 3) 手部:指甲洁净、整齐,忌指甲过长、忌佩戴修饰物品。
- 4) 腿部:卫生,严禁赤脚或穿拖鞋。

(3) 使用规范、统一的服务用语

1) 与客户方交流时,必须使用礼貌用语,包括称呼语(如您)、问候语(如您好)、致谢语(如谢谢)、证询语(如请问这样可以吗?)、请托语(如请您帮助我……)、应答语(如好的)、赞赏语(如您真客气)、致歉语(如对不起)、推托语(如在拒绝客户方不合理要求时请用:对不起,本单位有规定……希望您谅



解)、告别语(再见)。

2)具体施工中,需要与同伴交流时,必须使用本单位制定的规范、统一的设备安装专业技术用语。

3)严禁使用行业制定的服务忌语。

(4)行为礼仪规范

1)正面注视、避免斜视、传递尊重。

2)说:语言亲切,声调自然、清晰、柔和,音量适中,答话明确,措辞简洁、专业、文雅。使用专业技术用语时,应对客户方做必要的解释。

3)听:听清事实、听出关联、积极回应。

4)站姿:抬头、挺胸、直腰、收腹、目视前方、舒展、精神焕发。

二、安装服务规范

(1)与客户方前期的交流

1)拨打电话:拨打电话前做好准备工作,包括明确客户方的电话号码、谈话提纲、希望结果、客户方提出不同意见时的应答方法。根据服务组织要求的规范程序与客户方交流:自我介绍、确认客户方身份、简洁明了进入主题、完整确认服务事项后暗示结束通话、致谢、再见,待客户方挂电话后再挂电话。

2)接听电话:调整情绪、三声接听、主动问候、了解需求、认真记录、解决问题、完整确认服务事项后暗示结束通话、致谢、再见,待客户方挂电话后再挂电话。

3)短信服务:问候、自我介绍、简洁明了陈述主题、致谢。

(2)与客户方保持联系

1)当预计到达时间至少比预约上门时间晚5分钟时,应立即联系客户方,说明原因,表示歉意,告知预计到达时间。

2) 因特殊原因不能如约上门时,应立即告知客户方,深表歉意,取得谅解。

3) 在征得客户方同意后,重新预约上门时间;或与本单位取得联系,改派其他专业安装人员上门服务。

4) 如按预约时间上门,确认客户方不在时,应在明显位置贴好留言条,说明情况,注明客户方可直接联系电话、联系人。留言条应做到字迹清晰、用语规范。

5) 确认客户方基本信息。

① 产品信息:设备的型号、购买日期、地点。

② 产品安装信息:上门时间、安装环境(安装位置、特殊要求等),以便专业安装人员上门服务时携带好相应的工具和辅料。

(3) 到达客户方前后阶段的礼仪及服务规范

1) 出发前,应检查好携带的设备、工具、资料是否齐备、规范,具体如下:

① 持证上岗:佩戴客户方正面可视的上岗证。

② 工具箱:箱体整洁,箱内物品摆放有序。

③ 签字笔:随身携带,严禁用铅笔签字。

2) 准时到达:出发前应考虑到与客户预约地址的远近、交通状况等因素,保证准时上门安装服务。

3) 之前的准备:调整情绪、整理仪容仪表、再次检查携带物品。

4) 确认客户方身份,主动自我介绍,通报姓名、单位名称、工号,出示上岗证。

5) 征得客户方同意,穿好脚套进门。

6) 合理摆放工具和安全防护用品。

7) 出示安装单和《设备安装技术质量客户方评价表》,主



动请客户方监督安装服务质量。

8) 请客户方出示提货单据,以便我方确认设备型号是否正确。

(4) 安装服务完成后的规范及礼仪

1) 将安装工具收齐,放回工具箱,认真清点,将借客户方的工具擦洗干净后,归还客户方。

2) 整理施工现场:

① 将现场清扫干净。

② 将设备包装箱等整理放好,并问客户方是我们帮助处理还是客户方自己留着。

3) 清洁、清理完毕后问客户方是否还需要别的帮助。

4) 主动向客户方讲解设备使用、维护保养知识,必要时亲自演示操作保养方法。

5) 正确填写好安装设备的型号(含设备上的条形码),并请客户方填写意见与签名,完成此程序后向客户方致谢。

第二节 安全规范

一、总体要求

1) 认真学习、掌握国家和本行业的相关法律、法规,依法施工。

2) 服从本单位工作安排;服从本部门行政、技术及安全管理人員的管理。

3) 时时刻刻牢固树立安全第一的思想,认真按照安全规则施工,打消侥幸心理。杜绝害怕麻烦,在安全规范上打折扣的行为发生。

- 4) 工作期间严禁酗酒、打闹等违反安全规范的行为出现。
- 5) 对于自己不清楚、不懂的设备仪器绝对不要乱碰乱摸。
- 6) 强化消防意识、防止触电情况发生,一旦发生上述情况,应立即切断电源并拨打 119、120 报警求救。

二、在本单位施工现场的安全规范

- 1) 必须严格遵守操作规程,遵守劳动纪律和有关规章制度。
- 2) 集中精力工作并穿戴劳动防护设备。
- 3) 加工管件时,必须扎紧袖口,束紧衣襟。严禁戴手套、围巾或敞开衣服操作。
- 4) 使用电焊时,必须戴防护镜,以免伤眼睛。
- 5) 使用钻床时,头不能离工件太近,以防切屑飞入眼中;清出碎屑时,必须用专用钩子,不能用手直接清除。
- 6) 对精密的电气设备,严禁随意装拆;电路有故障,由专业人员维修。
- 7) 电锤更换转头时,必须切断电源。
- 8) 需使用大型气焊(割)设备时,必须由取得专业技术资格的人员进行操作、维护及保管。没有取得操作资格的人员,严禁使用;对便携式气焊必须经过专业人员认真培训后方可使用。
- 9) 对于试电笔、万用表、兆欧表、嵌流表、检漏仪、电子温度计等精密测量设备,应由专业人员定期坚持其可靠性能,并妥善保管。
- 10) 安全帽、保险绳等防护设备,手动葫芦、安装支(吊)架等重要的辅助安装工具,也应由专门人员定期认真检查,并填写检查报告表存档备查。



三、在客户方施工现场的安全规范

1) 到客户方施工时必须二人或二人以上一同前往,身着统一工作服;安装前必须正确佩戴安全帽、系好保险绳等防护设备。

2) 若安装较大型的设备时,还应检查手动葫芦、安装支(吊)架等辅助安装工具的可靠性,并相互检查、督促;需使用大型气焊(割)设备时,必须由专业人员进行操作。

3) 高空作业时,必须有一人在旁边采取保护措施,多人同时施工时应确定专职安全监督员,并严格实施责任问责制。

4) 在使用客户方水、电或其他设施时,一定要先询问客户方这些设施的现状,在取得同意的情况下,认真检查后方能使用,若有问题,必须与客户方协调解决后再使用。

5) 施工过程中应随时注意安全隐患,一旦发现就必须立即停止施工,通知客户方及本单位,待彻底消除隐患后才可继续施工。

6) 施工完成时,应根据相关检测标准进行规范测标,还要认真填写施工质量、检测报告表并存档备查。

四、安全用电

(1) 触电

人体因触及带电体而承受过高的电压,以致引起死亡或局部受伤的现象称为触电。触电根据伤害程度的不同可分为电击和电伤两种。

1) 电击是指因电流通过人体而使内部器官受伤的现象,这是最危险的触电事故。

2) 电伤是指人体外部由于电弧或熔丝熔断时飞溅的金属

屑等而造成烧伤的现象。

实践证明,低频电流对人体的伤害比高频电流更严重,而电流流过心脏和中枢神经系统则最为危险。另外,触电时间长将导致难以挽救的后果。

(2) 电流对人体的危害

不同的触电电流值对人体的作用见表 1.1。

表 1.1 电流对人体的作用

触电电流 /毫安	触电的反应	
	50~60 赫兹的交流电	直流电
0.6~1.5	开始有麻刺感	没有感觉
2~3	有强烈的麻刺感	没有感觉
5~7	有肌肉痉挛现象(俗称抽筋)	有刺痛感、灼热感
8~10	已难于摆脱电源,触电位置感觉到剧痛	灼热感增强
20~25	迅速麻痹、不能摆脱电源、剧痛、呼吸困难	抽筋
50~80	呼吸困难,心脏开始震颤	感觉强烈、剧痛、触电部位肌肉抽搐、呼吸困难
90~100	呼吸麻痹,持续 3 秒以上,心脏麻痹或停止跳动	呼吸麻痹

电流流经手—躯干—手的不同途径,对人体产生的伤害见表 1.2。

1) 人体电阻。

人体电阻不是常数,在不同情况下,电阻值差异很大,通常在 10~100 千欧(kΩ)之间。人体电阻越小,触电时通过的电流越大,受伤越严重。人体电阻是变化的,皮肤越薄,电压越

高,电阻越小。

表 1.2 电流的不同途径对人体的伤害

电流通过人体的途径	通过心脏电流占通过人体总电流百分数/%
从一只手到另一只手	3.3
从左手到脚	3.7
从右手到脚	6.7
从一只脚到另一只脚	0.4

2) 几种常见的触电形式。

最典型的触电形式为单线触电和双线触电,常见的触电形式见表 1.3。

(3) 防止触电的方法

1) 对于没有检测过的强电设备,必须经过检测后方能使用。

①用兆欧表或万用表检测强电设备的绝缘强度及接地电阻(具体方法详见第二章)。

②对于电锤这样的必用工具应先用兆欧表检查其外壳是否漏电后再用。

③在确认强电设备主电源后,应先试验一下其主开关是否起作用并且清楚其具体位置后再施工。

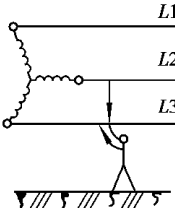
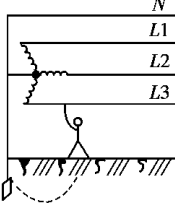
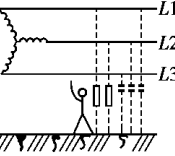
2) 施工时严禁带电操作,特别是高压电施工时,最好由专业电工实施。

3) 一旦发生人员触电事故,必须按照下列步骤处理:

①先拉下配电板上的主开关(空气开关或闸刀)、电源插头,再去对触电人员施救。

②实在找不到电源开关时,必须用干燥的木棒挑开其身上的电线。

表 1.3 常见的触电形式

触电情况	危险程度	示意图
两线触电	<p>电流从一根导线经过人体流至另一根导线,在电流回路中只有人体电阻,其电压为线电压或相电压。两线触电最危险。</p>	
单线触电 (中性点接地系统)	<p>人碰到一根相线时,电流从相线经人体再经大地流回到中性点。其危险程度取决于人体与地面的接触电阻。</p>	
单线触电 (中性点不接地系统)	<p>6~10 千伏的高电压,因电压高、触电电流大,是致命的,加上电弧灼伤,情况更严重。</p>	

③最后打 110 电话求救,会做人工呼吸的,可以同时对接触电人员进行人工呼吸,不会者千万不要乱动。



第二章 掌握安装、检调设备的 使用方法

第一节 掌握安装设备的使用方法

一、认识与掌握各种安装设备及使用方法

在安装设备时,所用的通用工具有活动扳手、螺丝刀、尖嘴钳、电烙铁、钢锯、榔头和钢凿等,其结构和具体的使用方法如表 2.1 所示。

表 2.1 检修中的通用工具

名称	图 示	注 解
活动扳手		<p>一种可以往一定范围内旋紧或旋松六角、四角螺栓(螺母)的专用工具。使用时,要根据螺栓(螺母)的大小进行选择。其结构及握持方法见左图所示</p>

续表

名称	图 示	注 解
<p>螺 丝 刀</p>		<p>用来旋紧或旋松螺丝的工具。使用时,用拇指和中指夹持螺丝刀柄,食指顶住柄端;对大螺丝刀的使用,除拇指、食指和中指用力夹住螺丝刀柄外,手掌还应顶住柄端,用力旋转螺丝,即可旋紧或旋松螺丝。螺丝刀顺时针方向旋转,旋紧螺丝;螺丝刀逆时针方向旋转,松开螺钉</p>
<p>钢 锯</p>		<p>一种用来锯割金属材料,塑料管及其他材料的工具。使用时,右手握紧锯柄,左手平稳护持锯弓架,均匀向前推动,用力不能过猛,一推一托进行锯割;其结构及握持方法见左图所示</p>
<p>铁 锤</p>		<p>一种用来锤击的工具,如锤击铁钉等。使用时,右手握紧木柄的尾部,才能使出较大的力量。在锤击时,用力要均匀、落锤点要准确。其结构及握持方法见左图所示</p>



续表

名称	图 示	注 解
钢 凿		<p>一种手工凿打砖墙安装孔(如插座盒孔,木砧孔)的工具。使用时,左手持钢凿,右手握紧铁锤木柄的尾部,锤击用力要均匀、落锤点要准确。其结构及握持方法见左图所示</p>
尖 嘴 钳		<p>一种钳夹或剪切电工器材的工具。钳子的钳口可以用来弯绞或钳夹导线;刀口可以用来剪切导线或剥离导线绝缘层等。使用时,拇指和其余四指分别夹持钳柄。食指顶住柄端。通常选用带绝缘柄的160毫米或180毫米尖嘴钳。其结构及握持方法见左图所示</p>
电 烙 铁	<p>(a) 大功率电烙铁</p> <p>(b) 小功率电烙铁</p>	<p>一种锡焊用的手工焊接工具。用于铜导线接头或铜连接件的焊接或镀锡。使用时,应根据焊接要求,选用不同规格、功率的电烙铁。其结构见左图所示</p>