

职业教育示范性规划教材
职业院校技能大赛备赛指导丛书▶▶

电气安装 与维修技术

DIANQI ANZHUANG

YU WEIXIU JISHU

◎主 编 庄汉清

◎主 审 陈亚琳 杨森林



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

职业教育示范性规划教材
职业院校技能大赛备赛指导丛书

电气安装与维修技术

主编 庄汉清

主审 陈亚琳 杨森林

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

· 内 容 简 介

本书以浙江亚龙教育装备股份有限公司研发的YL-156A型电气安装与维修实训考核装置为载体,按照“项目引领,任务驱动”的职业教育教学理念,设置了配用电线路的敷设安装、照明线路的安装与调试、电动机控制线路的安装与调试、机床电气控制电路故障的排除、电气安装与维修综合实训共5个实训项目。项目中,围绕照明器件及照明线路的安装与调试、电气控制箱及电动机控制线路的安装与调试、PLC及触摸屏控制程序的编写、机床电气控制电路故障的检测所涉及的专业知识和技能,设计了15个工作任务,使读者在完成工作任务的过程中,学会电气安装与维修技术。

本书表述简约清楚,通俗易懂,图文并茂,重点突出,教学内容贴近生产实际,贴近岗位需求,非常适合作为中等职业学校电工电子大类专业及相关专业的专业课教材,也可供全国职业院校技能大赛“电气安装与维修”竞赛项目的选手和指导教师用作备赛指导用书,还可以作为维修电工考级培训的辅导资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电气安装与维修技术 / 庄汉清主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.1

ISBN 978-7-121-27533-3

I. ①电… II. ①庄… III. ①电气设备—设备安装—中等专业学校—教材 ②电气设备—维修—中等专业学校—教材 IV. ①TM05②TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 265305 号

策划编辑: 白楠

责任编辑: 白楠

印刷: 三河市华成印务有限公司

装订: 三河市华成印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 14 字数: 358.4 千字

版次: 2016 年 1 月第 1 版

印次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

本书编审委员会

(按姓氏笔画排序)

方清化 吕子乒 庄汉清 刘小飞 杨少光

杨森林 汪军明 陈大路 陈亚琳 陈传周

陈振源 陈继权 杜德昌 曾祥富 葛金印

序

职业教育事业在探索中前行，在创新中发展。职业教育应该具有什么样的教育理念，采用什么模式，用什么样的教学方法，才能有效培养适合经济发展和企业需要的人才？这是职业教育战线同仁不断思考和践行的问题。

按职业活动设计教学活动，在完成工作任务的行动中学习专业知识技能并获得工作过程知识，这是职业教育教学的基本做法，在中国被概括为“做中学”。开发适合“做中学”的教学设备和教材，是职业教育教学改革中两个重要的任务。

《电气安装与维修技术》教材，是专注于职业教育事业的人们在探索具有中国特色的职业教育教学模式和方法，探索适应经济建设和企业需要人才的培养途径的实践中编写的。

职业教育教学设备应既具有生产性功能，又具有整合的学习功能。只有真实的生产性功能，才能提供真实的职业情境，才能设置与真实工作相近的工作与学习任务；只有整合的学习功能，才能让学生在完成工作任务的过程中获得专业知识、专业技能和工作过程知识。学生在完成项目工作任务的过程中，构建自己的知识体系，形成包括专业能力、方法能力和社会能力在内的综合职业能力。中职教学使用的电气安装与维修实训考核装置，是在分析了工厂供配电、车间电气安装工程、建筑电气安装工程等领域后提炼的，整合了电力配电箱、照明配电箱和电气控制箱的接线与安装，线管、线槽、桥架等各种线路敷设，各种照明灯具与电气照明线路的安装与调试，电气控制电路设计、编程、安装与调试，各种常用机床电气控制电路故障检测与维修等专业知识和工作过程知识。YL-156A 型电气安装与维修实训考核装置就是这样的设备。

《电气安装与维修技术》是一本在亚龙 YL-156A 型电气安装与维修实训考核装置上，完成××工作间电气工程的安装与调试任务，并在完成这些任务的过程中学习专业知识、专业技能和工作过程知识的教材。它的每个项目中的“工作任务”，让学生明确了做什么和做到什么程度；在每一个工作任务中的“知识链接”中，介绍了与工作任务相关的专业知识和工作过程知识。“做中学”的教材不阐述系统的学科知识，而是学生“做”和“学”的指导书。每个工作任务中的“完成工作任务指导”，按照设备的安装与调试的工作步骤、安全和技术要求，指导学生明确要求、制订计划、实施工作计划、检查进度与修改工作计划、总结与评价任务完成情况等完成工作任务的各个环节。

在现代职业教育中，有效学习的基本途径是理论与实践一体化，即促进学生认知能力发展和建立职业认同感相结合，符合职业能力发展规律与遵循技术、社会规范要结合，学生通过对技术工作的任务、过程和环境所进行的整体化感悟和反思，实现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观学习的统一。源于企业实践的亚龙 YL-156A 电气安装与维修实训考核装置的开发是一种有益的尝试，围绕着亚龙 YL-156A 电气安装与维修实训考核装置开发的教材——《电气安装与维修技术》的编写更是一种尝试。

由教育部策划、组织的全国职业院校技能大赛中职组电气安装与维修竞赛项目已经成功举办四届了，如何将全国技能竞赛的理念、内容、考核方式融入到中等职业学校的日常教学

行为中，使技能竞赛产生的效应转化为教学教育成果是当前需要思考也是非常有意义的工作。

基于培养可持续发展的高素质高技能人才，依托全国职业院校技能大赛中职组赛项，以其为载体，开发符合学生职业能力培养、体现专业综合技能应用、强化团队协作精神养成、注重工程实践能力提高的综合实训项目教材，这样做的根本目的是将技能大赛的目标进一步深化，将技能大赛的成果进一步推广，将技能大赛的成效进一步延伸，从而也必将为提高中等职业教育的教学质量，为社会培养所需要的高技能人才做出更大的贡献。

中国·亚龙科技集团 陈继权

2016年1月 浙江温州

前 言

本书是编者在总结多年的教学经验，根据电工电子大类专业及相关专业的职业要求，根据当前职业教育特点，并吸收全国职业院校中职组“电气安装与维修”项目技能竞赛多位指导老师的成功经验的基础上编写而成的。

“电气安装与维修”竞赛项目涵盖了维修电工技术、机电设备运行与维护、机电技术与应用、电气运行与控制等许多专业的理论知识和专业技能，它非常适合作为中等职业学校电工电子大类专业及相关专业的一门专业课程学习，具有很强的适用性。

本书的编写坚持以“教学内容简洁、精炼，重点突出实践技能培养”为原则，以“项目引领，任务驱动”及做学教一体化教学理念为主线，主要体现以下几方面特色：

(1) 根据产业的需求和职场的环境来设定“工作任务”，让学生能在“做中学”活动过程中，将工作任务与学习任务相融合，做到工作过程即为学习过程。

(2) 根据工作任务的内容进行“知识链接”，对工作任务所需的相关知识进行讲解，在内容表述方面，尽量做到通俗易懂，图文并茂，适合不同专业、不同层次的学生需求。

(3) 为引导学生完成工作任务，“完成工作任务指导”环节对从工作准备到工作任务实施的全过程进行详细示范和讲解，重点突出工艺规范和安全意识。

(4) 要求学生在完成工作任务后进行评价与总结，“思考与练习”将围绕着与工作任务相关的问题进行分组讨论，同时每个任务都有评价表，通过定性的评价体系来帮助学生养成良好的职业习惯，提高学生的职业技能水平。

本书围绕照明及动力线路的安装与调试、机床电路故障排除等 5 个项目，着重阐述安装工艺规范性，介绍变频器、步进电机、伺服电机及其驱动器等先进设备的使用，以及触摸屏、PLC 程序的编写方法，为学生将来实习工作打下良好的基础。

本书可作为职业院校电工电子大类专业及相关专业的教学用书，也可作为全国职业院校技能大赛中职组“电气安装与维修”项目备赛指导用书，还可作为维修电工等级考核的培训教材。

本书由庄汉清主编，由陈亚琳、杨森林任主审。两位专家在审稿期间提出了许多宝贵的修改意见，在此表示衷心的感谢！

本书在编写过程中，得到浙江亚龙教育装备股份有限公司工程师技术员的大力支持，得到福建化工学校领导和师生的支持与协助，得到本书编审委员会中各位专家的支持与帮助，在此一并表示衷心感谢！

本书编写中参考了相关文献和资料，在此也对相关作者表示衷心感谢！

由于编者水平和经验有限，书中难免存在错误和不当之处，敬请广大读者批评指正，以便及时修订。

编 者

目 录

项目一 配用电线路的敷设安装	1
任务一 塑料线槽的敷设安装	1
任务二 塑料线管的敷设安装	8
任务三 金属桥架的敷设安装	15
项目二 照明线路的安装与调试	24
任务一 电源配电箱的安装	24
任务二 照明配电箱的安装	33
任务三 电气照明线路的安装与调试	39
项目三 电动机控制线路安装与调试	53
任务一 电动机继电器接触控制电路安装与调试	53
任务二 编写两台三相异步电动机联合控制 PLC 程序	70
任务三 电动机变频调速控制电路安装与调试	86
任务四 电动机控制线路安装与调试	104
项目四 机床电气控制电路故障的排除	134
任务一 CA6140 车床电气控制电路故障的排除	134
任务二 T68 镗床电气控制电路故障的排除	142
任务三 M7120 平面磨床电气控制电路故障的排除	149
任务四 X62W 万能铣床电气控制电路故障的排除	156
项目五 电气安装与维修综合实训	164
附录 1 E5CZ-C2MT 温度控制器的使用	193
附录 2 台达 PLC 与变频器的使用	197
附录 3 电气照明工程施工图的识读	202
附录 4 YL-156A 型电气安装与维修实训考核装置简介	213
参考文献	216

项目一 配用电线路的敷设安装

在 YL-156A 型电气安装与维修实训考核装置中，由钢制网孔板和钢制专用型材组接而成安装底架，其上可安装配电箱、照明配电箱、电气控制箱、照明灯具与插座、电动机及传感器模块，可敷设照明与动力线路布线用的塑料线槽、塑料线管和金属桥架等。

通过完成塑料线槽的敷设安装、塑料线管的敷设安装这两项工作任务，学会塑料线槽的切割、拼接和敷设安装技术，学会塑料线管的弯曲、切割、连接及敷设安装技术。

通过完成金属桥架的敷设安装这项工作任务，学会金属桥架的拼接、敷设安装技术，进一步掌握金属桥架与电源箱、照明配电箱及电气控制箱等的连接，以及桥架的接地处理方法。

任务一 塑料线槽的敷设安装

工作任务

根据如图 1-1-1 所示的塑料线槽敷设安装示意图，请完成塑料线槽的敷设安装。

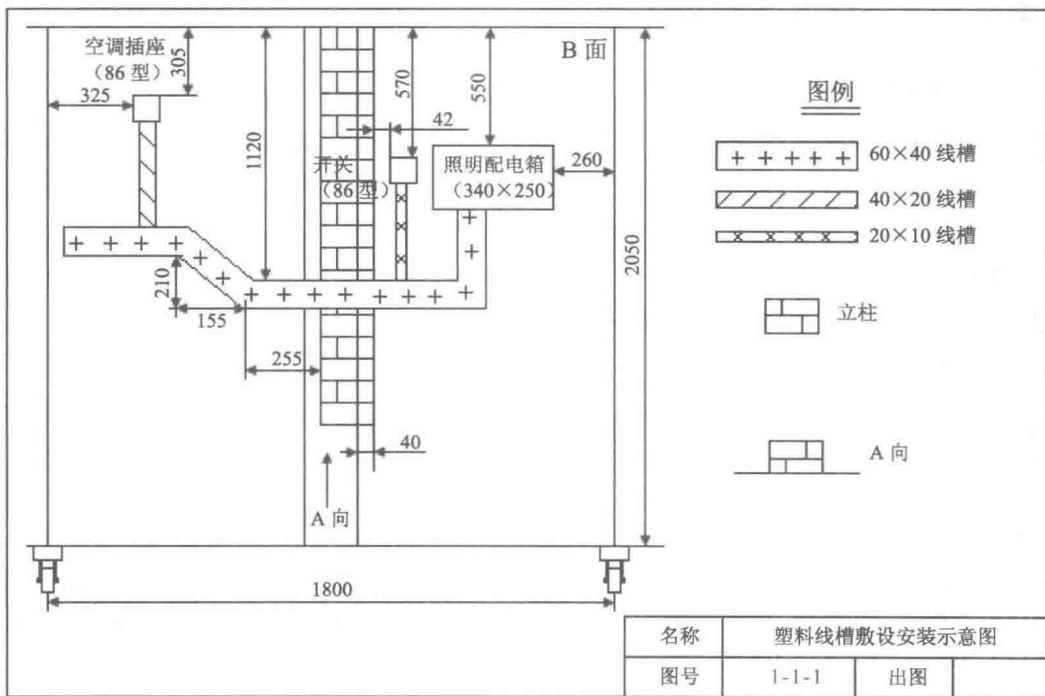


图 1-1-1 塑料线槽敷设安装示意图

在完成塑料线槽敷设安装工作任务时，必须满足以下敷设工艺要求：

- (1) 线槽走向按图纸的位置布局，安装位置与图纸尺寸相差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

(2) 槽板要紧贴安装底架的表面进行敷设, 牢固安装, 不松动。固定螺丝间距要符合规范。

(3) 线槽与照明配电箱连接时, 槽板端头应对准电箱的出线孔; 线槽与插座、开关盒连接时, 槽板端头应对准盒的中间位置插入敷设安装, 伸入深度为 5~15mm。线槽与插座、开关盒的拼缝应小于 1mm。

(4) 同一规格的线槽拼接, 如 T 形槽、平面直角转弯、平面任意角转弯、阴角 90° 弯、阳角 90° 弯的拼接应符合规范, 其接缝应小于 0.5mm。

(5) 不同规格的线槽连接, 如 20×10mm 规格的线槽插入 40mm×20mm 规格的线槽, 或 40mm×20mm 规格的线槽插入 60mm×40mm 规格的线槽, 槽板应插入 5~10mm 的深度。线槽与线槽之间的拼缝应小于 0.5mm。

(6) 线槽盖板应完全盖好, 没有翘起现象。

(7) 线槽上应干净, 无施工遗留痕迹。

(8) 线槽末端应使用线槽终端头做封堵处理。

请注意下列事项:

① 在完成工作任务的全过程中, 严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。

② 电气安装中, 线路安装参照《建筑电气工程施工质量验收规范 (GB 50303—2002)》验收, 低压电器的安装参照《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范 (GB 50254—96)》验收。

知识链接

一、塑料线槽的作用与规格

塑料线槽是由聚氯乙烯塑料材料制造成型的, 它具有绝缘、防腐、阻燃、自熄等特点, 主要用于电气设备布线, 对敷设其中的导线起机械、电气保护作用, 而且用塑料线槽敷设线路, 具有配线方便、布线整齐、敷设可靠, 便于查找和维修等优点。

塑料线槽的规格很多, 按厚度分有 A 型和 B 型两种; 按尺寸大小分有 60mm×40mm、40mm×20mm、20mm×10mm 等几种规格。

二、塑料线槽的切割

塑料线槽的切割可以使用钢锯条或专用电动工具。使用钢锯条切割时, 按如图 1-1-2 所示的操作步骤施工。

三、塑料线槽的敷设

塑料线槽的敷设安装方式有直通敷设安装、平面转弯敷设安装、阴角敷设安装、阳角敷设安装、T 形槽敷设安装, 还有线槽与其他器件连接等, 可根据施工现场环境和图纸要求进行选择。

1. 直通敷设安装

直通敷设安装是指同规格的两段塑料线槽直线拼接。槽盖接口位置应与槽板接口位置错开, 错开长度约为线槽宽度的一半, 以保证安装槽盖时能与槽板错位搭接。

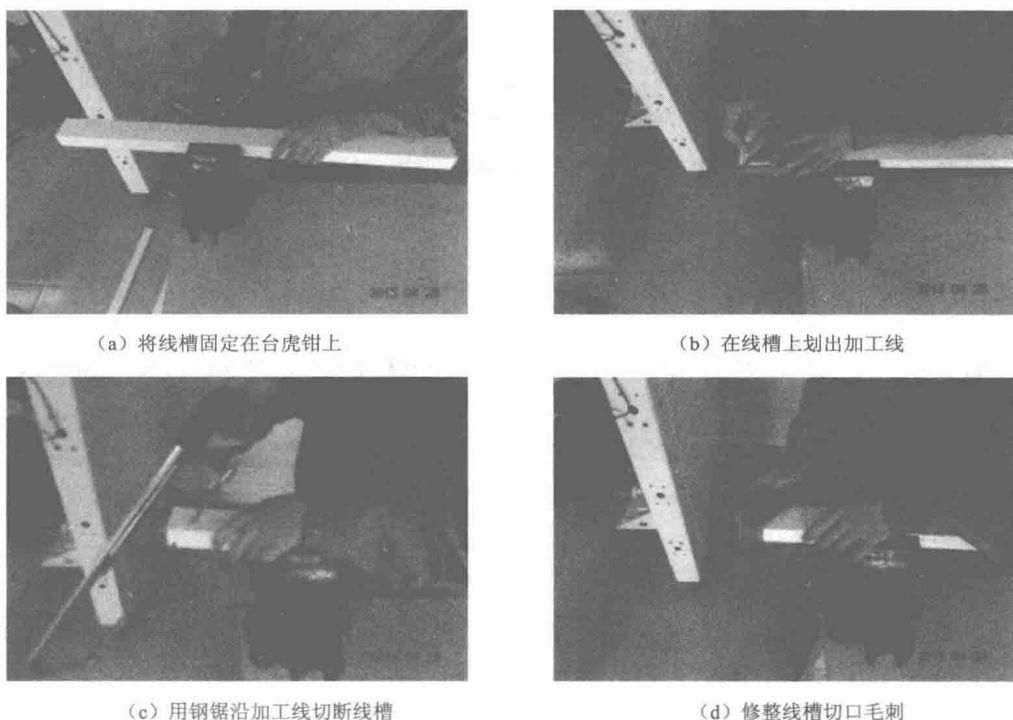


图 1-1-2 塑料线槽的切割

2. 平面转弯敷设安装

平面敷设安装时常常遇到线槽的直角转弯或任意转弯情形。直角转弯的敷设安装，需在两段线槽各自的拼接端，先锯出 45° 的切口，然后进行拼接，如图 1-1-3 (a) 所示。

任意转弯敷设安装的角度，常用的有 120° 、 135° 角，或在施工图纸上直接标注位置尺寸。敷设安装时，先各自锯出相同的角度切口，然后再拼接，如图 1-1-3 (b) 所示。

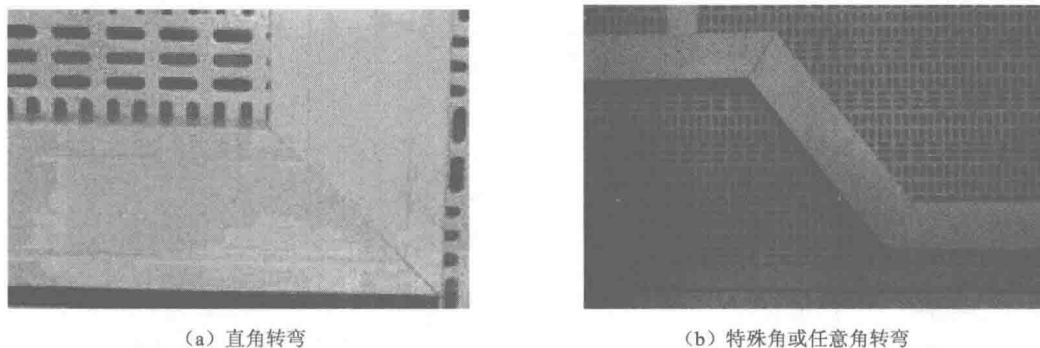


图 1-1-3 塑料线槽平面转弯敷设安装

3. 阴角与阳角敷设安装

当线槽的敷设遇到柱和梁，或墙面内角转弯时，就必须采用阴角敷设安装方式，即采用内 45° 角的拼接，如图 1-1-4 所示。

当线槽敷设遇到柱和梁，或者墙面外角转弯时，就必须采用阳角敷设安装方式，即用外 45° 角的拼接，如图 1-1-4 所示。

4. T形槽敷设安装

同规格线槽遇到 T 形槽连接时,需要在线槽上开口,然后再进行连接;不同规格的两段线槽需要进行 T 形槽连接时,先在尺寸大的线槽侧面上开一个矩形孔,然后将尺寸小的线槽垂直插入矩形孔中进行连接,小线槽伸入 5~10mm 的距离,如图 1-1-5 所示。

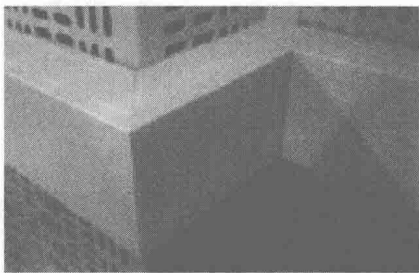


图 1-1-4 阴角或阳角敷设安装

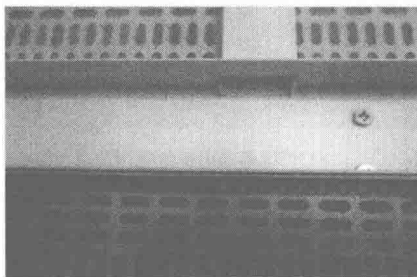


图 1-1-5 T形槽敷设安装

5. 线槽与其他器件的连接

(1) 线槽与线管的连接

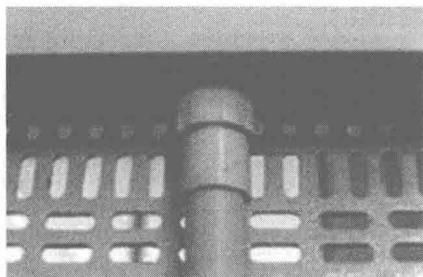
线槽与线管连接时,在线槽上标出连接处,并固定在台虎钳上,用开孔器开出大小合适的圆孔,然后用线管的杯疏与线槽进行连接,如图 1-1-6 (a) 所示。

(2) 线槽与电箱的连接

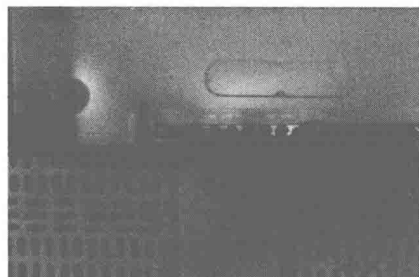
线槽与总电源箱、照明配电箱或电气控制箱相连接时,电箱的线孔必须事先装好连接件或橡胶护套,线槽敷设位置应在箱的进出线孔的中心,线槽边与箱边间隙应小于 1mm,如图 1-1-6 (b) 所示。

(3) 线槽与开关盒等的连接

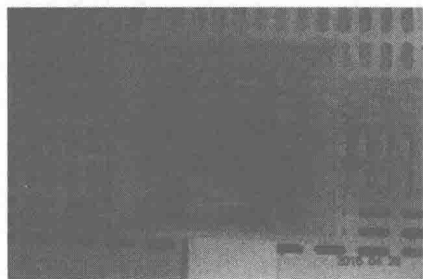
线槽与开关盒、插座底盒或灯具底座相连接时,线槽板应伸入盒或底座内,伸入长度为 5~15mm,且槽盖边与盒(座)边的间隙应小于 1mm,如图 1-1-6 (c)、图 1-1-6 (d) 所示。



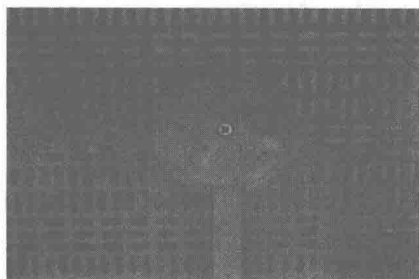
(a) 线槽与线管的连接



(b) 线槽与电箱的连接



(c) 线槽与开关盒的连接



(d) 线槽与灯座的连接

图 1-1-6 线槽与其他器件的连接

四、塑料线槽固定点的间距

塑料线槽槽底的固定点间距按线槽规格的不同一般分为如下两种情形（表 1-1-1）。

1. 规格 40 及以下的塑料线槽固定点间距

规格为 40 及以下的塑料线槽固定时，只需单行螺丝固定，相邻两个固定螺丝之间的最大距离为 500mm。

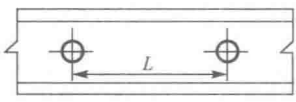
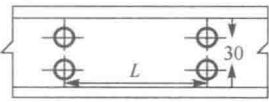
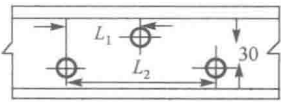
2. 规格 40 以上的塑料线槽固定点间距

规格为 40 以上的塑料线槽固定时，需要双排螺丝并行固定或交替固定。当并行固定时，相邻螺丝之间的最大距离为 1000mm；当交替固定时，最大距离为 500mm。

不管是哪一种规格的线槽，敷设安装固定时，其端部固定点距槽底终点都不应大于 50mm。

固定好的槽底应紧贴底架网孔板表面，横平竖直，线槽的水平度与垂直度误差的许可范围不应超过 5mm。

表 1-1-1 线槽固定点间距

		线槽宽度/mm	
		20~40	60
		固定点最大间距 L/mm	
固定点形式			
	L=0.5m	L=1.0m	L ₁ =0.5m、L ₂ =1.0m

完成工作任务指导

一、工具准备

钢锯、锉刀、电工刀、台虎钳、螺丝刀、电动旋具、开孔器、卷尺、直尺、角度尺、强力磁铁（定位线槽用）若干、铅笔、橡皮擦。

二、耗材准备

60mm×40mm、40mm×20mm、20mm×10mm 三种规格的塑料线槽若干、固定螺钉。

三、施工步骤

1. 阅读任务书

认真阅读工作任务书，理解工作任务的内容，明确工作任务的目标。根据施工单及施工图，做好工具及耗材的准备，拟订施工计划。

2. 测量长度尺寸和确定切割角度

将图 1-1-1 所示的线槽分为 10 段，如图 1-1-7 所示。根据图纸尺寸用卷尺量出各段线槽所需长度；用角度尺确定出切割角度。

线槽 1 一端切割角度为 90° 角，另一端为 45° 角，与线槽 2 进行平面直角转弯拼接。线槽 2 的一端与线槽 3 为阴角连接，线槽 4 与线槽 3 或线槽 5 为阳角连接，线槽 5 与线槽 6 为阴角连接，这些线槽的切割角均为 45°。线槽 6、线槽 7、线槽 8 的拼接角度的测量或计算，可采用角度尺测量，或用折纸的方法来确定切割角度，如图 1-1-8 所示。

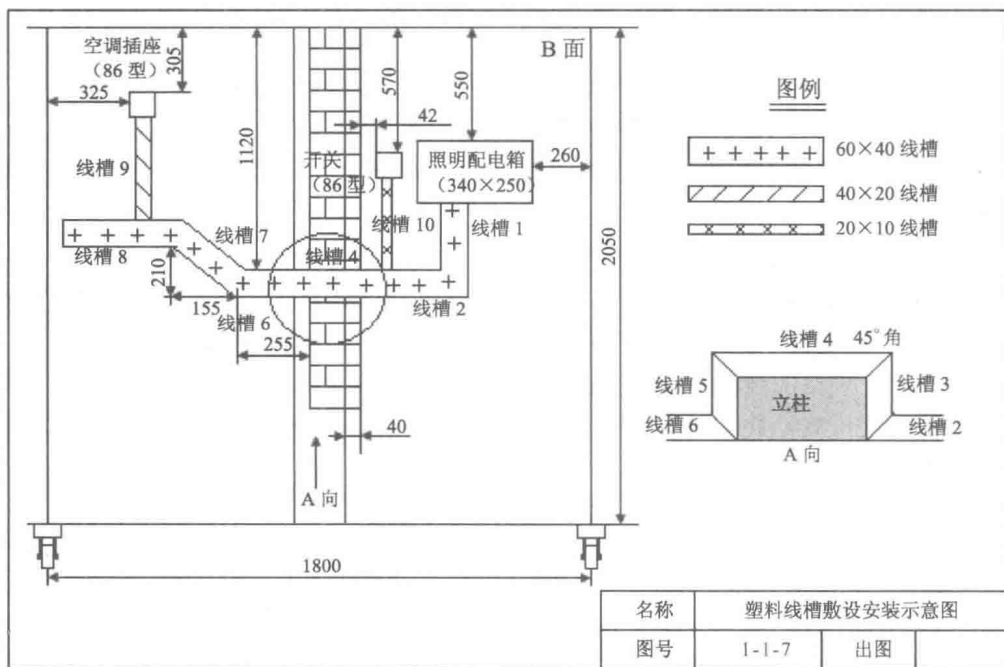


图 1-1-7 塑料线槽敷设安装示意图



图 1-1-8 折纸方法确定切割角度示意图

3. 先将线槽在台虎钳上固定好,如图 1-1-9 (a) 所示,根据图纸尺寸和敷设安装要求,确定线槽的长度及切割角度并用铅笔划线做标记。然后再用钢锯对线槽进行切割,如图 1-1-9 (b) 所示。

4. 将线槽固定于图纸要求的位置,如图 1-1-9 (c) 所示。

5. 重复上述步骤,完成线槽 1~线槽 10 的整体安装,如图 1-1-9 (d) 所示。

安全提示:

在完成工作任务过程中,严格遵守电气安装与维修的安全操作规程,必须穿工作服、绝缘鞋和戴安全帽。安全施工,正确使用人字梯和电动工具。

在作业全过程中,要文明施工,注意工具与器材的摆放,保持工位的整洁。

【思考与练习】

1. 请总结在完成塑料线槽敷设安装的工作任务中,在工具的使用、敷设安装的方法和步骤等方面的体会和经验。在敷设安装过程中,遇到了什么困难?用什么方法克服了这些困难?

2. 图 1-1-7 所示的线槽 7 的位置尺寸,图中给定的不是特殊角而是两个尺寸“210、155”。你用什么方法敷设安装该段线槽的?

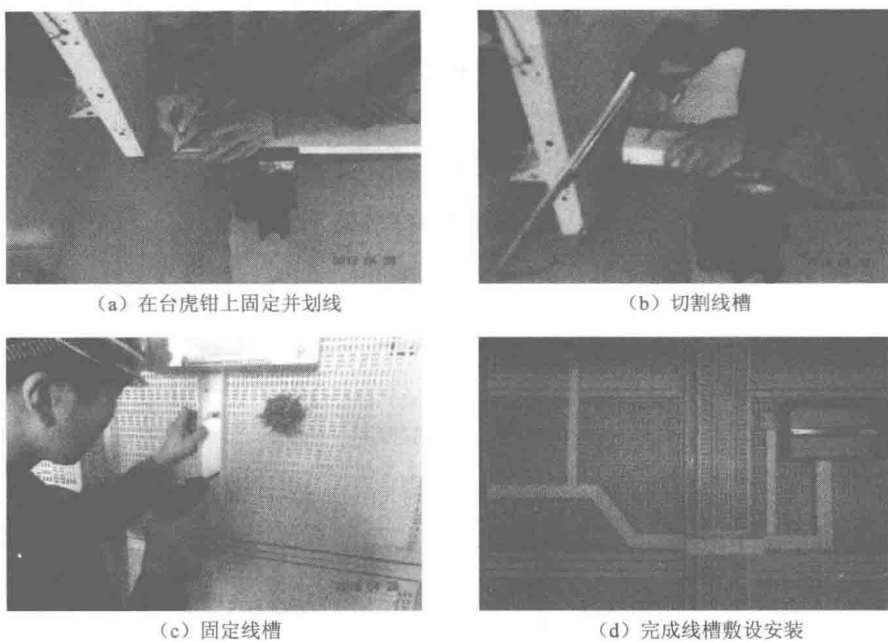


图 1-1-9 线槽敷设安装过程

3. 图 1-1-7 中的线槽 9 和线槽 10，这两段线槽都必须与线槽或开关盒相连接，你用什么方法和使用什么工具来施工的？
4. 塑料线槽的规格很多，从线槽的尺寸上分有哪三种常用的规格？
5. 规格不同的线槽，其螺钉固定距离的要求是否相同？
6. 塑料线槽是由什么材料制成的？它有什么作用？
7. 你用什么方法可以去除线槽切口的毛刺？效果如何？
8. 请完成如图 1-1-10 所示的线槽敷设安装工作任务，并回答以下问题：

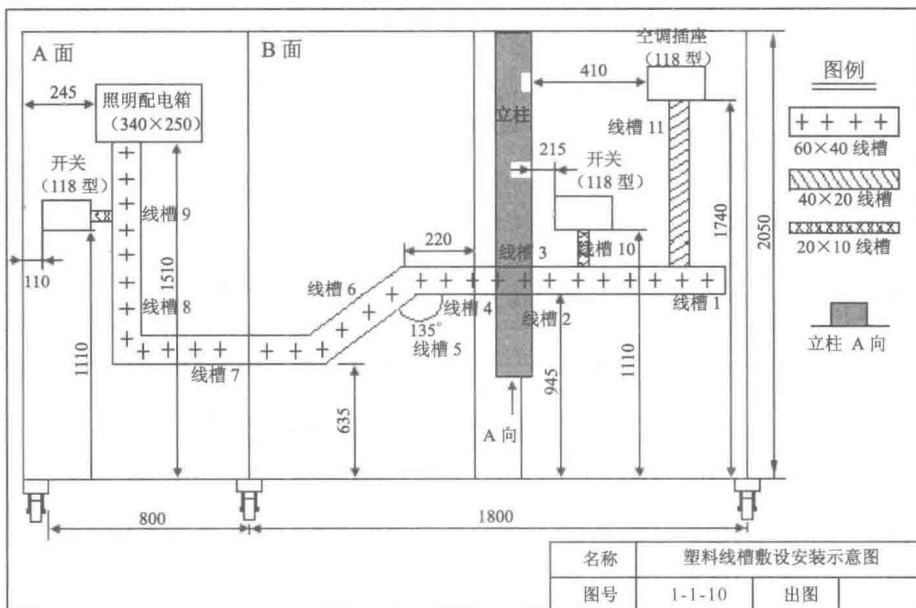


图 1-1-10 塑料线槽敷设安装图

- (1) 制定施工计划和操作步骤。
 - (2) 本次施工任务中有哪几种规格的线槽?
 - (3) 图中 60mm×40mm 规格的线槽共有 8 段, 它们之间的拼接方式各是什么?
9. 请填写完成线槽敷设安装工作任务评价表 1-1-2。

表 1-1-2 线槽敷设安装工作任务评价表

序号	评价内容	配分	评价标准	自我评价	老师评价
1	线槽走向与布局	20	(1) 线槽不按图纸要求的位置或方向布局, 扣 4 分/处; (2) 线槽安装位置与图纸尺寸误差±5mm 及以上者, 扣 2 分/处; (3) 线槽不平整、歪斜或松动, 扣 0.5 分/处; (4) 线槽规格选择错误, 扣 2 分/段 (最多可扣 20 分)		
2	线槽固定	25	(5) 60mm×40mm 的线槽没有并行固定或固定螺钉不在一条直线上, 扣 2 分/处; (6) 固定螺钉间距不符合规范, 扣 2 分/处 (最多可扣 25 分)		
3	线槽工艺	30	(7) 线槽未贴柱面或接缝超过 1mm, 扣 2 分/处; (8) 弯角角度不正确, 扣 3 分/处; (9) 槽未上盖或未盖好, 扣 2 分/处; (10) 槽盖接缝超过 1mm, 扣 1 分/处; (11) 线槽终端未作封堵处理, 未使用终端头, 扣 3 分/个; (12) 线槽或墙面不干净、残留施工临时标志, 扣 1 分/处; (13) 异径线槽作三通连接(无配件)时, 小线槽的底板未插入大线槽的底板中, 或插入深度不符合规范, 扣 3 分/处 (14) 线槽表面不干净、留有施工的临时标志, 扣 0.5 分/处 (最多可扣 30 分)		
4	线槽进盒(箱)工艺	15	(15) 槽板端头未对准电箱(盒)的中间位置, 扣 2 分/个; (16) 槽板未插入盒内或插入深度不符合规范, 扣 2 分/个; (17) 线槽与箱(盒)接缝超过 1mm, 扣 1 分/处 (最多可扣 15 分)		
5	安全操作规程	5	(18) 不穿工作服和绝缘鞋、不戴安全帽, 扣 2 分/项;(不听劝阻, 可终止操作) (19) 登高作业时, 不按安全要求使用人字梯, 扣 0.5 分/次; (20) 作业过程中将工具或器件放置在高处等危险的地方, 扣 1 分/次; (21) 在没有固定的线槽或盒上开孔或开槽, 扣 0.5 分/次		
6	工具、耗材摆放, 废料处理	3	(22) 作业过程中工具与器件摆放凌乱, 扣 1 分; (23) 废弃物不按规定处置, 扣 1 分/次		
7	工位整洁	2	(24) 作业后不清理现场, 或将工具等物品遗留在设备内或器件上, 扣 0.5 分/个		
	合计	100			

任务二 塑料线管的敷设安装

工作任务

根据如图 1-2-1 所示的塑料线管敷设安装示意图, 请完成塑料线管的敷设安装。

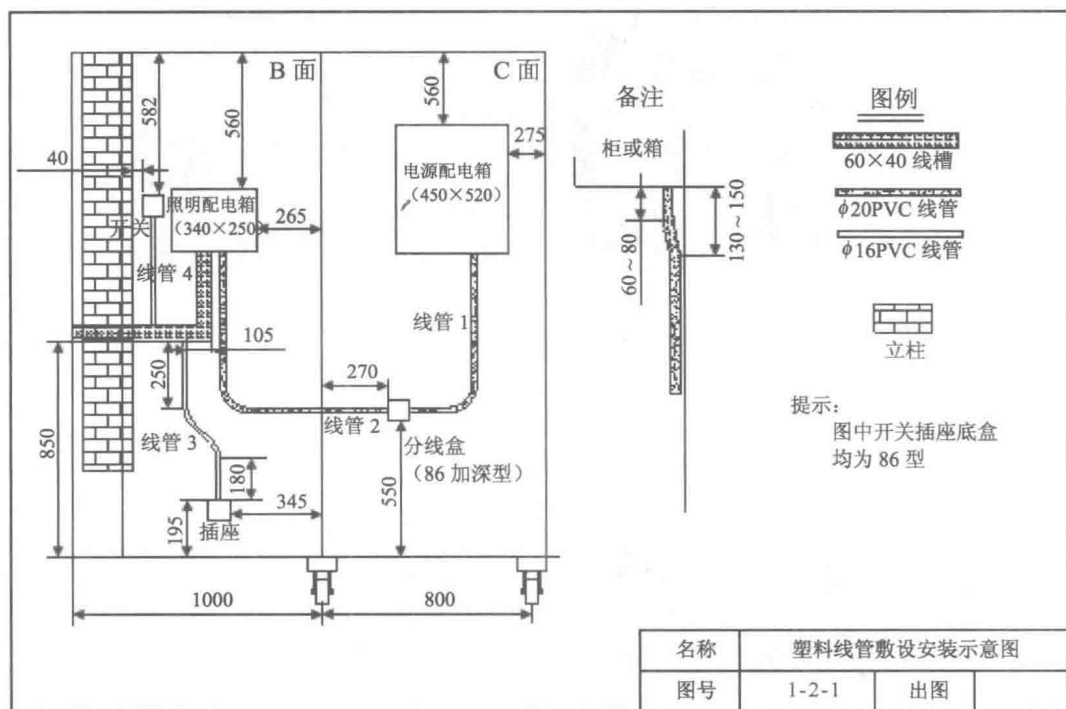


图 1-2-1 塑料线管敷设安装示意图

在完成塑料线管敷设安装工作任务时，必须满足以下敷设工艺要求：

- (1) 线管走向按图纸的位置布局，安装位置与图纸尺寸相差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。
- (2) 线管管径的大小要按图纸要求进行正确选择。
- (3) 线管敷设要牢固安装，不松动。管卡固定牢固，线管要压入管卡中。固定管卡间距要符合规范。
- (4) 线管与线槽、箱（盒）相连接时要使用连接件，且连接件要紧锁。
- (5) 线管入照明配电箱及电气控制箱前，按规范制作鸭脖子弯。
- (6) 线管转弯处转弯圆滑，半径符合要求。直角转弯的偏差角度不大于 5° 。
- (7) 线管弯曲处无折皱、凹穴或裂缝、裂纹，管的弯曲处弯扁的长度不大于 4mm 。
- (8) 线管拐弯处两端的固定管卡离转弯处的距离不小于 50mm ，且基本对称，距拐弯处的距离偏差小于 5mm 。
- (9) 所有线管表面应干净、无施工的临时标志残留。

知识链接

一、塑料线管的切割

阻燃型塑料线管也称 PVC 管，由聚氯乙烯塑料材料制造成型，分为厚壁 A 型和普通 B 型。塑料线管的管径种类很多，常用的有 $\phi 20\text{mm}$ 、 $\phi 16\text{mm}$ 两种。塑料线管主要用于电气设备布线，对敷设其中的导线起机械、电气保护作用，具有配线方便、布线整齐、敷设可靠等优点。

塑料线管可以使用钢锯条切割，建议使用专用 PVC 管剪刀进行切割，效果更佳。用 PVC 管剪刀切割线管的方法如图 1-2-2 所示。