


Technology
实用技术

电气设备实用技术

中级电工 操作技能

〔日〕 欧姆社 编
马 杰 译

 科学出版社
www.sciencep.com

电气设备实用技术

中级电工操作技能

[日] 欧姆社 编译
马 杰 译

科学出版社
北京

图字：01-2008-4776号

内 容 简 介

本书是“电气设备实用技术”丛书之一。本书共分五章，主要介绍复线图的画法、基本作业的施工步骤以及施工的示例。本书使用大量精美照片图，详细介绍中级电工在日常工作及技能考核中遇到的一些问题及注意事项，读者可按书中步骤反复练习，以提高自己的操作技能。本书的另一特点即是注重细节的介绍，电工人员可以以此来规范日常作业中经常忽略的细节。另外，本书还编入一些令中级电工人员棘手的复线图变换等练习，有助于读者理解和巩固所学内容。

本书可供中级电工人员以及即将参加技能考核的相关技术人员阅读，也可作为工科院校相关专业的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

中级电工操作技能/(日)欧姆社编;马杰译.—北京:科学出版社,2009

(电气设备实用技术)

ISBN 978-7-03-024460-4

I.中… II.①欧… ②马 III.电工技术 IV.TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第062024号

责任编辑:赵方青 杨凯 / 责任制作:董立颖 魏谨

责任印制:赵德静 / 封面制作:郝晓燕

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天 时 彩 色 印 刷 有 限 公 司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年6月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2009年6月第一次印刷 印张:6

印数:1—5 000 字数:170 000

定价:24.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

本书以中级电工人员为读者对象，尽量采用插图的形式，对各个项目中的重点进行详尽说明。

复线图的变换或作业速度，以及正确的施工方法对电工操作技能考核来说尤为重要。本书将这些内容汇总为一册，希望读者能全面掌握。

单位作业一般要求是正确、快速，所以重要的是需要反复多次练习。

本书的特点

1. 攻克画复线图的难关

- 编写许多练习题。

2. 说明在限定时间内完成作品的技巧

- 解说如何提高作业效率的施工步骤及技巧。

3. 提供避免扣分的作业方法

- 对考核进行详细分析，并介绍新工具的使用方法等。

目 录

1 章 技能考核及对策

1.1 什么是技能考核	2
1.2 技能考核的原则	3
1.3 考核前的准备工作	4
1.4 考核的重点及对策	5

2 章 复线图的画法

2.1 电线与电器的基础知识	8
1. 电线的色别	8
2. 什么是接地侧电线和非接地侧电线	8
3. 电器的极性	9
4. 电器及图形符号	10
2.2 复线图的画法	11
1. 单线图与复线图	11
2. 本书使用的图形符号	11
3. 画复线图的步骤与练习题	12
例题1 插座电路	12
例题2 1灯点灭电路	14
例题3 2灯同时点灭电路	16
例题4 2灯点灭电路	18
例题5 3路开关电路	20

例题6 4路开关电路	22
例题7 其他负载电路	24
例题8 单相三线制电路	26
例题9 指示灯电路	28
例题10 自动点灭器电路	32
例题11 定时开关电路	34
例题12 遥控电路	36
2.3 补充习题的复线图	39
练习题的解答	44
补充习题的解答	49

3章 基本作业的施工步骤

3.1 基本作业的施工示例	52
1. 电线斜削式剥皮的操作步骤	54
2. 环切式剥皮的操作步骤	55
3. 使用压接套管连接电线	56
4. 用插入式连接器连接电线	57
5. 扭绞连接	58
6. 缠绕连接	59
7. 2芯电缆剥皮	60
8. 3芯电缆剥皮	61
9. 2芯VVR圆电缆剥皮	62
10. 弯圆圈的练习	63
11. 连接灯座	64
12. 连接明装型插座	66
13. 用剥线钳剥皮-1	67
14. 用剥线钳剥皮-2	68
15. 连接吊挂插座	70
16. 嵌入组合式电器的装配	71

17. 无螺纹电线管的装配	73
18. 无螺纹电线管的接地施工	75
19. 塑料可弯电线管(PF管)的装配	76
3.2 缺陷施工示例及错误配线的处理	77
1. 常见的缺陷施工示例	77
2. 对错误配线的处理	80

4章 从考核开始到结束

4.1 从考核开始到结束	82
1. 考核前一天的准备	82
2. 考核当天	82
3. 考核开始	86
4. 考核结束	90
5. 评分判断的标准示例	91
4.2 电线尺寸的确定	92
1. 剥绝缘皮的长度	92
2. 剥护套的长度	93
3. 含有分线盒电路的尺寸确定	94
4. 含有接线盒电路的尺寸确定	95
5. 如何确定电线尺寸——小结	96
练习题解答	102

5章 施工示例

5.1 实施计划	106
5.2 电缆工程的施工示例	107
1. 基本练习	108
2. 3灯点灭电路的施工示例	116
3. 1灯点灭电路的施工	122

4. 指示灯电路（同时点灭电路）的施工示例	126
5. 指示灯电路（经常点亮电路）的施工	130
6. 带位置表示灯开关的电路施工	134
7. 3路开关电路的施工	138
8. 4路开关电路的施工	144
5.3 PF管施工示例	148
1. 2灯点灭电路的施工	148
2. 3灯开关电路的施工示例	154
3. 200V电路的施工示例	158
5.4 其他施工的例子	162
1. 无螺纹电线管施工示例	162
2. 遥控电路的施工示例	166
3. 定时开关电路的施工示例	172
4. 自动点灭器电路的施工示例	178

1

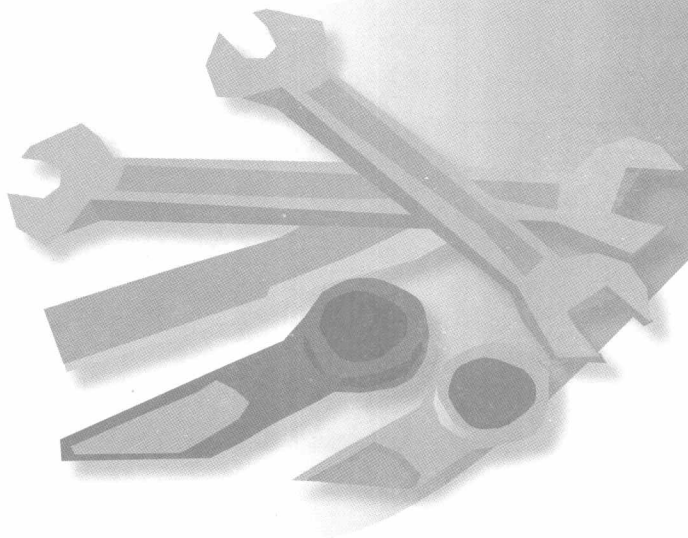
章 技能考核及对策

本章重点

讲解为掌握技能所需要的学习步骤及策略。

主要内容

- 1.1 什么是技能考核
- 1.2 技能考核的原则
- 1.3 考核前的准备工作
- 1.4 考核的重点及对策



1.1 什么是技能考核



技能考核要求能画出配线图，并按照施工条件及现场提供的材料，利用自备的工具完成工作。

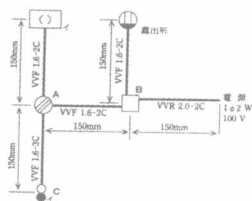
要点

- ① 完成时间40分。
- ② 必须全部完成。
- ③ 合格标准根据作品缺陷的程度及数量评判。

配线图及施工条件

単位作業試験問題 [試験時間35分]

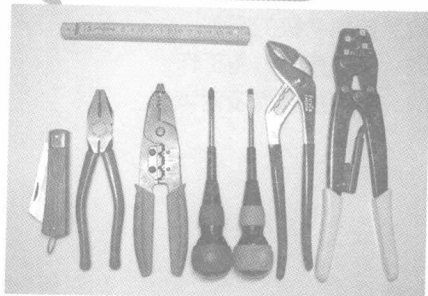
図に示す低圧屋内配線工事を与えられた材料を使用し、下記の「施工条件」に従って完成させなさい。なお、A部分のジョイントボックス及びB部分のスイッチボックスは支給しているため、その取り付けは省略するものとする。



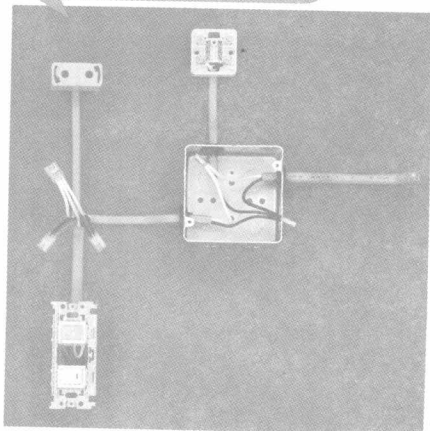
注 器具等は原則として JIS C 0303-2000 (新設配線) に準拠している。
このうち、本試験で使用する器具等は、その配線の種類及び径に適合するものとする。
また、同一配線区間の同一部分等は省略又は簡略化してある。

器具	図	記号	単位	数量	備注
JIS C 0303-2000 (新設配線)			個	1	又は ①/②
JIS C 0303-1884 (省略記号)			巻	1	

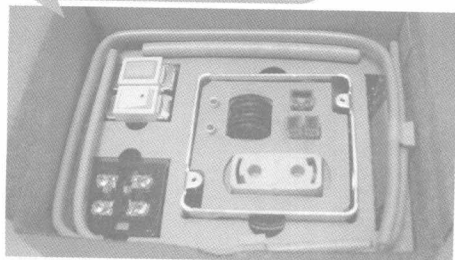
自备工具示例



完成的作品



材料



1.2 技能考核的原则



考核合格必须掌握以下三点。

要点

会变换
复线图

完成
全部作品

没有扣分

1 会变换复线图

- ◎ 试题是以单线图的方式给出配线图。为避免错误配线，必须练习变换成复线图。
- ◎ 书内有很多练习题，要牢固掌握变换复线图、电线的色别、配线方法等。

▶ 本书第2章

2 要在限定时间内完成作品

- ◎ 不能在限定时间内完成，就不能合格。
- ◎ 书中列举有良好效率的各种施工作业步骤，要追求作业的速度。
- ◎ 电缆剥线钳能缩短电线剥皮的时间，应尽量利用。

▶ 3章

▶ 3章

3 要掌握不被扣分的正确作业方法

- ◎ 考核采用扣分法，作业一定要正确。
- ◎ 要理解和掌握各种电器的极性和作业方法，以及电线的色别及电线相互连接的方法等。

▶ 3章

4 要掌握不被扣分的正确作业方法

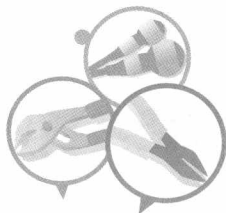
- ◎ 要充分练习，以达到在限定时间内完成全部问题。
- ◎ 应熟练掌握VVR或EEF电缆的剥皮方法。特别是EEF的护套较硬，需要多加练习。
- ◎ 要练习PF管施工或无螺纹电线管施工。

▶ 4章、5章

▶ 3章

1.3

考试前的准备工作



要想技能考核合格，必须尽早制定周密的学习计划。可参考以下步骤以提高学习效率。

1. 笔试结束后立即开始技能考试的准备

· 工具与材料参看本书第3章。

2. 练习把单线图变换成复线图

· 多练习本书第2章的练习题，应达到3分钟内完成变换。

3. 学会基本作业步骤

· 参看本书第3章，掌握基本作业的步骤及工具的使用方法。

4. 反复练习

· 参照第5章的“施工示例”，应在限定时间内解决全部问题。

1.4

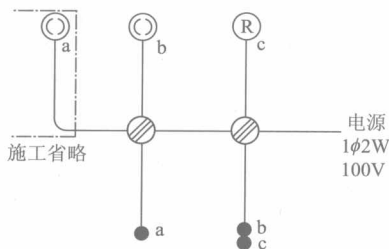
考核的重点及对策



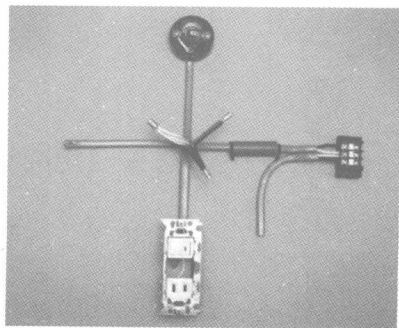
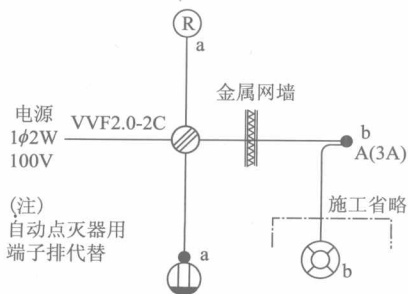
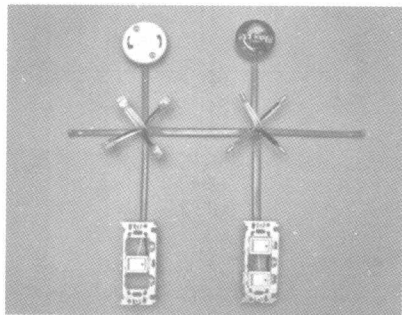
本书将就4路开关电路、自动点灭器电路、200V电路、遥控电路，以及接地端子、带指示灯的按钮开关、金属网墙的保护管、接线盒与金属管的接地施工、带接地极的200V插座、“中”号压接套管连接电线（1条2.0mm与3条1.6mm的芯线压接）等问题详细解说施工方法及步骤。

以往考题与完成的施工图示例

以往考题

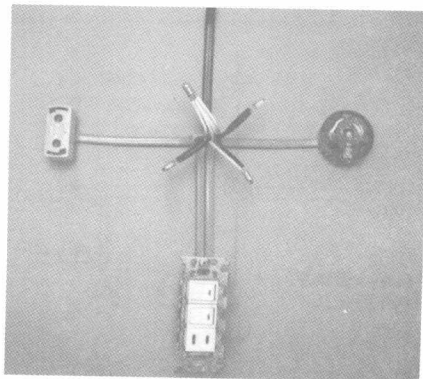
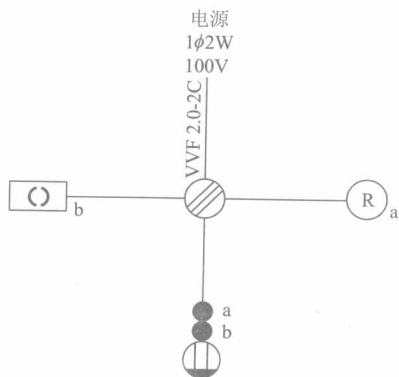
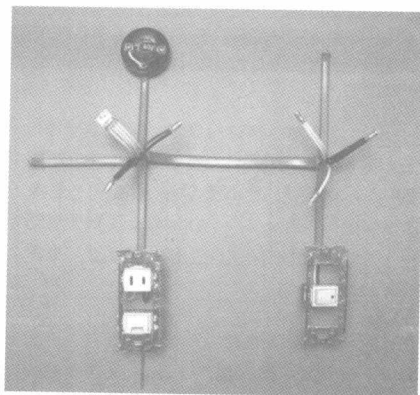
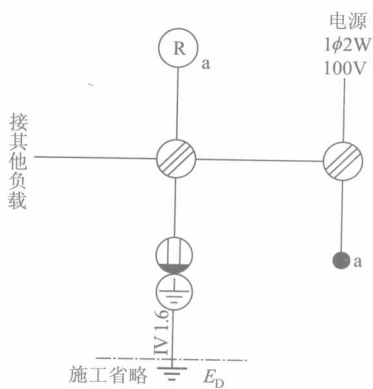
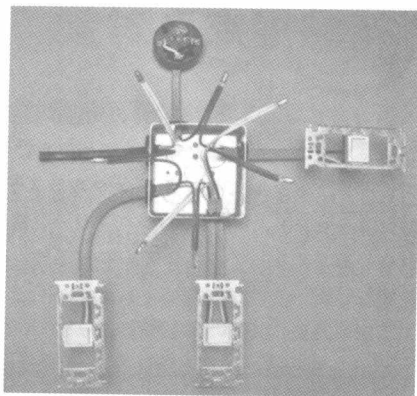
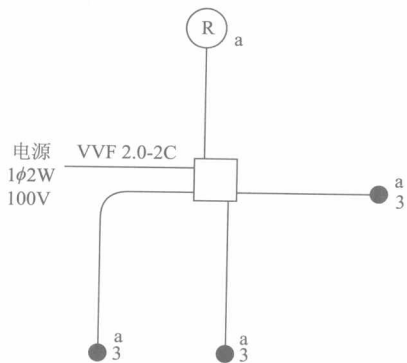


完成施工图



以往考题

完成施工图



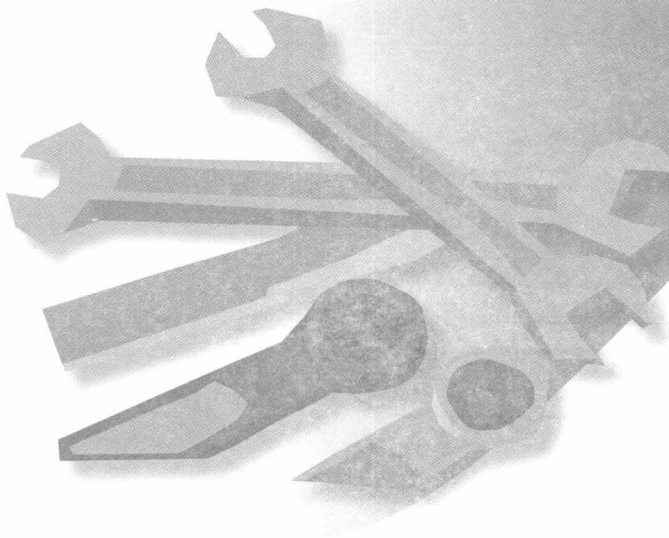
2 章 复线图的画法

本章重点

学习复线图变换及连接电线必要的色别知识。

主要内容

- 2.1 电线与电器的基础知识
- 2.2 复线图的画法
- 2.3 补充习题的复线图



2.1

电线与电器的基础知识



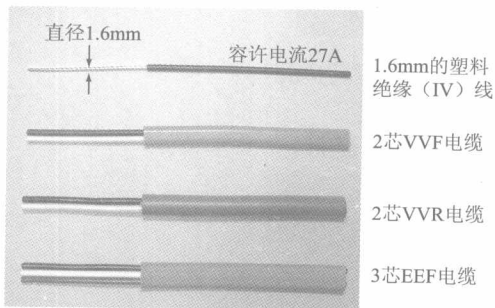
要点

如果弄错电线的色别与电器的极性就不能合格（重大错误）。

1 电线的色别

在单位作业的施工条件中指定了“接地侧电线为白色，接地线为绿色”。各种电线的色别表示如下。

白线……接地侧电线
黑线……非接地侧电线
红线……非接地侧电线
绿线……接地线



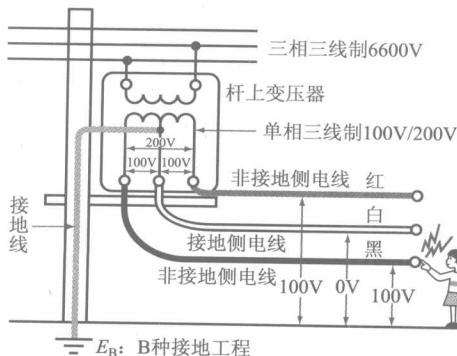
IV: 600V 聚氯乙烯绝缘电线

VVF: 600V 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套扁形电缆

VVR: 600V 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套圆形电缆

EEF: 600V 聚乙烯绝缘耐热聚乙烯护套扁形电缆（EEF的绝缘皮较硬，不易切割，要多练习）

2 什么是接地侧电线和非接地侧电线



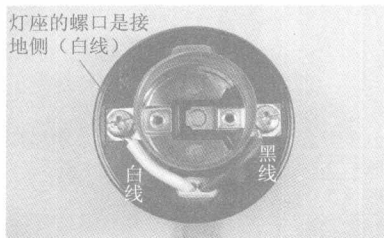
杆上变压器的中线是用绿色的接地线实施B种接地工程。在负载端接地的电线叫做接地侧电线，使用白色电线。其他电线叫做非接地侧电线，使用黑色或红色电线。用颜色区分是为了防止触电。

- 白色电线表示接地，对地面的电压是0V。
- 黑线及红线的对地电压是100V，可能使人有触电的感觉。

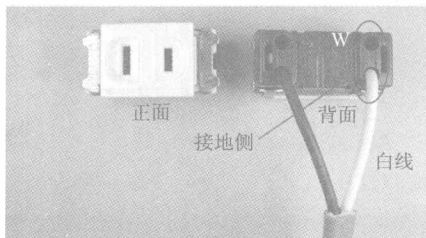
3 电器的极性

有极性的电器

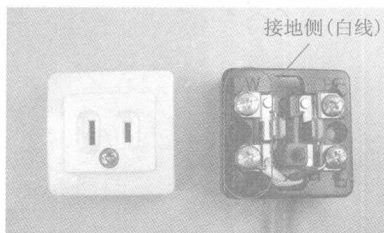
有极性的电器一般有“接地侧”或“W”、“N”的标记，如果不用白线连接就是重大错误（不及格）。



■ 灯座



■ 嵌入式插座



■ 明装型插座



■ 吊挂插座

无极性的电器

拨动开关或指示灯等没有极性，所以不指定电线的色别，如图a、图b接在任一侧均可。

注意

上图嵌入式插座背面的左侧必须接黑线，在本书中为防止接错，如图a所示，左侧用黑线连接。

