



CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM

ciscopress.com



思科网络技术学院教程： 语音与数据布线基础 (实验手册)

Cisco Networking Academy Program

Fundamentals of Voice and Data Cabling

Lab Companion

The only authorized lab companion for the
Cisco Networking Academy Program

Course
sponsored by:



[美]

Cisco Systems 公司
Cisco Networking Academy Program

著

于翠波 刘忠庆

译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

思科网络技术学院教程： 语音与数据布线基础（实验手册）

[美] Cisco Systems 公司 著
Cisco Networking Academy Program

于翠波 刘忠庆 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

语音与数据布线基础: 实验手册/ (美) 内特沃金 (Networking, C.), (美) 普罗格拉姆 (Program, A.) 著; 于翠波, 刘忠庆译. —北京: 人民邮电出版社, 2004.5

思科网络技术学院教程

ISBN 7-115-12217-2

I. 语... II. ①内... ②普... ③于... ④刘... III. 计算机网络—布线—高等学校—教材
IV. TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 036469 号

版 权 声 明

Cisco Systems, Inc. Cisco Networking Academy Program: Cisco Networking Academy Program: Fundamentals of Voice and Data Cabling (ISBN: 1587130882)

Copyright © 2003 Cisco Systems, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Cisco Press 公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

思科网络技术学院教程: 语音与数据布线基础 (实验手册)

-
- ◆ 著 [美]Cisco Systems 公司
Cisco Networking Academy Program
 - 译 于翠波 刘忠庆
 - 责任编辑 杨长青
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 ciscobooks@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.25
字数: 290 千字 2004 年 5 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2002 - 6018 号

ISBN 7-115-12217-2/TP · 3936

定价: 22.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是思科网络技术学院用书，与思科网络技术学院的《语音与数据布线基础》在线课程、《语音与数据布线基础》纸介教程和工作手册等一同使用，目的在于支持和补充思科网络技术学院课程。

本书涉及的主题包括进行结构化布线所用的硬件组件、用于安装和终结布线组件的专用工具，以及测试系统元件的诊断工具。适用对象包括中学和技术学校的学生，或者是意图在布线行业谋就一份职业的大学生。本书也适用于那些已经在 IT 领域工作、但又迫切希望补充语音和数据结构化布线知识的人员。

本书在内容编排和组织方面富有特色。书中的每一个实验都列出了一个目标，并简要概述了必要的背景信息，以提示实验的各个关键点；对于具有一定危险的实验，本书提出了相关的安全性要求；而对于需要预先准备的一些实验，本书则提供了如何进行准备的具体指导。

序

亲爱的同仁们：

Panduit 公司非常高兴能与 Cisco Systems 公司共同开发致力于现代网络基础的思科网络技术学院课程，从而推进双方的合作关系。网络物理连接的价值在当今网络集中、高带宽应用的时代正变得日趋重要。作为网络连接解决方案和管理这些方案的世界领先者，Panduit 和 Cisco 认识到可靠的和高性能的网络基础架构对于新的应用而言是至关重要的。为此，Panduit 和 Cisco 共同向思科网络技术学院的全球组织提供了语音和数据布线课程。

Panduit 与其全球范围内的合作伙伴希望能在设计和构建未来网络的领域中看到你的身影。我们欢迎你访问 www.panduit.com，这将使你领略到更多令人激动的机会。

祝贺你选择深入地学习网络布线知识，同时也欢迎你加入 Panduit 公司。

此致

Panduit 公司销售和营销副总裁
Tom Donovan

前 言

本实验手册是相应在线课程及其纸介教程的配套用书。它提供了实际操作的经验 and 复习题，以支持所涉及到的材料。本书作为电信基本实验手册，具有其独特的优势。当目标是学习必要技能以进行结构化的布线并排除故障，或者是通过行业标准的基本布线考试时，本书中所包含的循序渐进的练习非常有用。

本书涉及到的主题包括进行结构化布线时所用的硬件组件、用于安装和终结布线组件的专用工具，以及测试系统元件的诊断工具。

你将会发现，如果有一本书能详细讲解实验中所涉及到的理论和基础概念，对你的学习将会大有帮助。为此，Cisco Press 公司出版了《思科网络技术学院教程：语音与数据布线基础》，全面介绍了本实验手册中所涉及的主题。

读者对象

本书针对意愿在布线行业谋就一份职业的中学、技术学校、社区大学或 4 年制学院的学生。本书也适用于那些已经在 IT 领域工作的人员，他们希望获得语音和数据结构化布线的知识，以此作为他们自己所从事领域的补充。

本书的结构

本书根据配套教程中的章节进行如下划分：

- **第 1 章 布线和安全概述**——本章的实验和工作表介绍了布线行业中的安全性。包括防火、电气安全以及安全使用基本布线工具的练习。
- **第 2 章 网络基础**——本章涉及了计算机网络的基本知识。本章实验包括计算机如何相互连接以共享信息和资源。
- **第 3 章 信号与线路**——本章实验介绍了在测试电信布线组件时如何使用排障工具，以及如何终结光缆。
- **第 4 章 铜介质**——本章包括了有关铜介质的实验，诸如终结类型和颜色编码等。这些实验提供了建立与铜质电缆相关的牢固的工作基础所需的技能。
- **第 5 章 光纤介质**——本章实验检验了单模和多模光纤的区别，同时介绍了如何剥除并切割光缆以进行终结。
- **第 7 章 结构化布线**——在本章中，你将完成专门针对电信室的实验。电信室具有很

多必须遵从的规则，以确保高质量和可靠的通信。

- **第 8 章 专业工具**——本章的实验和工作表有关使用工具来终结电缆，包括接合和创建普通的电缆连接。
- **第 9 章 布线过程**——本章包括了电缆安装过程的基本知识。其中所包含的工作表提供了设计图和机架图的基本知识。
- **第 10 章 初步阶段**——本章实验专注于电缆安装的大致步骤。在本章中还练习了放置电缆的不同方法，例如在配线管道和层石墙中敷设电缆。本章还包括了有关拖拉光缆时需要特别考虑的问题的实验。
- **第 11 章 整理阶段**——本章实验涉及到安装电缆的整理阶段的工作，包括铜质和光纤电缆的终结、整理和标识电缆，以及交叉连接电路。
- **第 12 章 结束阶段**——本章介绍了安装电缆的结束阶段的实验，同时还练习了使用诊断工具和测试器的排障实验，从而提供了正确识别电缆线路故障所需的技能。本章还生成了最终文档（工作表），用来模拟提供给客户使其完成工作的必要文档。
- **第 13 章 客户支持阶段**——本章中的光纤最终练习让学生们终结光纤，并通过实验室的墙结构连接两台计算机以共享信息。本章还包括了一个结构化的布线练习，该练习覆盖了课程中所提出的大多数主题和技能，用以帮助学生们准备期终课程设计。

本书的特点

本书包括了以下内容，可帮助你学习布线的基本知识：

- **目标和概述**——本手册的每一个实验都提供了一个有关目标的列表，用于显示实验结束之时应该完成什么。每一个实验还有一个部分提供了简要的概述，以解释这些实验为什么很重要。概述部分可能还提供了必要的背景信息，以提示实验的各个关键点。
- **安全措施**——由于电信行业中的工具和设备对于安装人员和其他人员而言比较危险，因此本书中对具有危险的实验提供了一个有关安全性的部分。本书中的实验自始至终强调了工具使用安全、人员安全和工作空间安全。
- **准备**——为了平稳而逐步地完成实验的过程，某些实验需要进行一定的准备。有关于此的部分提供了如何准备实验的指导。

本手册用于与思科网络技术学院的《语音与数据布线基础》在线课程、《语音与数据布线基础》纸介教程和练习册/工程日志等一同使用。这些实验都是基于思科网络技术学院的最新课程而设计的。大多数实验都是进行语音和数据布线的动手操作。而另外一些纸面上的实验，作为复杂主题的练习题，被用于补充在线课程。

所有的实验和练习都分成两部分：

- **概述部分**——包括目标、背景信息和一个工具/准备部分，用来帮助学生、指导老师和实验室助教准备实验。
- **工作表部分**——包括完成实验和解决问题的必要步骤。

目 录

第 1 章 布线和安全概述

实验 1.2.7: 工作市场研究	1
实验 1.5.5: 电气安全	4
试验 1.6.5: 用梯安全	8
实验 1.6.8: 防火	11
实验 1.6.9: 工具的使用指南与安全措施	13

第 2 章 网络基础

实验 2.4.3: 连接两台计算机组网	21
实验 2.6.1: 布线助记法	25

第 3 章 信号与线路

实验 3.1.2: 安全使用故障检测工具	28
实验 3.1.3: 光缆剥皮	36

第 4 章 铜介质

实验 4.2.12: 认识电缆	38
实验 4.3.5: 观察终结类型	41
实验 4.4.2: 25 对 UTP 电缆的色标	47

第 5 章 光线介质

实验 5.3.3: 剥除并切割光缆	53
实验 5.5.4: 观察单模光缆和多模光缆	57

第 7 章 结构化布线

实验 7.2.2: 电信室	61
---------------------	----

第 8 章 专业工具

实验 8.1.6: 铜缆接头	63
实验 8.1.7: 使用压接工具	67
实验 8.3.3: 小组成员之间的有效合作	74

第 9 章 布线过程

实验 9.2.2: 研究 RFP (需求建议书) 78

实验 9.7.2: 理解 RFP 80

实验 9.10.3: 理解设计图 85

实验 9.10.5: 生成机架图 87

第 10 章 初步阶段

实验 10.1.1: 层石墙 90

实验 10.2.6a: 安装表面安装配线管道 97

实验 10.2.6b: 在配线管道中敷设电缆 101

实验 10.3.4: 拖拉电缆 104

实验 10.5.1: 拖拉光缆 108

第 11 章 整理阶段

实验 11.1.4: 电信接地系统 112

实验 11.1.5: 整理电缆 114

实验 11.1.6: 标签系统 116

实验 11.3.2: 终结 25 对电缆 120

实验 11.3.8: 超 5 类插座的终结 126

实验 11.3.12: 将超 5 类电缆终结到 110 模块上 130

实验 11.4.1: 观察光纤工具包和光纤托盘 133

实验 11.4.5a: 将 SC 光纤连接器终结在 3mm 的光缆上 136

实验 11.4.5b: 将 SC 光纤连接器与 900μm 光纤终结 145

实验 11.4.7: FJ 光连接器 153

实验 11.5.2: 在超 5 类插线面板上终结超 5 类电缆 161

实验 11.5.3: 交叉连接插线面板和 110 冲压模块 164

第 12 章 结束阶段

实验 12.1.6: 音频跟踪测试 168

实验 12.1.15: 测试变化 171

实验 12.2.1: 铜缆的故障检测及维修 173

实验 12.3.3: 生成最终文档 176

第 13 章 客户支持阶段

实验 13.3.2a: 结构化布线练习 179

实验 13.3.2b: 最终光缆工程 182

实验 1.2.7：工作市场研究

估计用时：30 分钟

小组人数：一人或多人

目标

- 利用一切资源寻找所有可能的与布线相关的职位。
- 将这些可能的职位分类。
- 为将来的工作机会寻找可能的学习方向。

概述

为了寻找潜在的与布线相关的工作机会，学生们必须熟悉寻找此类工作的不同方法。与布线相关的工作多种多样，从入门级的线缆安装技工到电缆安装项目管理员，还有例如电缆营销代表、估价师、设计工程师等等的相关职位。本实验传授给学生一些技巧，这些技巧包括如何调查现有的职位，如何确定他们自己的经验及技术在工作市场中的定位，以及如何围绕自己的教育背景和个人兴趣谋划未来的工作机会。

准备

为了能够浏览互联网上的工作信息发布栏，首先必须具备登录互联网的条件，可以利用学校、家庭或当地图书馆的资源。

工具和设备

- 互联网上的工作信息发布栏
- 当地报纸的分类广告

附加资源

- 电话簿

URL

- <http://www.uwsp.edu/career/JobSearchInfo.htm>
- <http://www.uwsp.edu/career/InternetJobSearch.htm>

步骤一：寻找潜在的职位

通过查阅报纸上刊登的电信、贸易、技术开发及其他的相关分类广告，寻找潜在职位信息。使用上面列出的 URL 查找互联网上的工作信息发布栏，寻找与布线相关的职位。在一些

专门代理技术领域的临时中介处也能找到布线工作。使用搜索引擎查找类似“临时技术中介”的关键词，可以找到很多的此类中介的搜索结果供你选择。搜索时，重点关注诸如入门级、学徒工、实习生、助手等关键词语。可以结合“结构化布线、线缆安装员、布线技师”等职位名称查找上述关键词。

步骤二：作笔记

仔细阅读每一个职位广告。记录下雇主所要求的在教育、经验、认证方面所具备的技能。当具备该领域的经验后，教育和认证就成为下一步的工作目标。这样有助于职位晋升及找到符合你的兴趣和未来计划的工作。

步骤三：组织归类

用字处理软件或电子表格将工作机会组织归类。对于每个条目，都要包含简单描述、职位名称、需要的技能、联系电话或地址以及详细的资料来源索引。资料来源不仅包括对应信息的 URL 页面、报刊名称、日期、工作类别和版面，还应包括工作的记录号或索引号。

步骤四：职业规划

选择两个工作机会。

1. 第一个机会的职位名称是什么？

2. 第二个机会的职位名称是什么？

3. 第一个工作需要的教育背景或资格是什么？

4. 第二个工作需要的教育背景或资格是什么？

5. 这两个工作中最有趣的是哪一个？

6. 这些工作与行业未来的目标如何联系？

基于上述问题的答案，并假设学生已经从事二者之一的某项工作，列出达到这些目标所需的步骤。

实验 1.5.5：电气安全

估计用时：10 分钟
小组人数：最多 6 人

目标

- 识别交流插座的各部分
- 理解电流流动原理
- 安全使用万用表

概述

本次试验阐述各根电线的功用和交流（AC）插座的电压（参见图 1-5-5-1）。

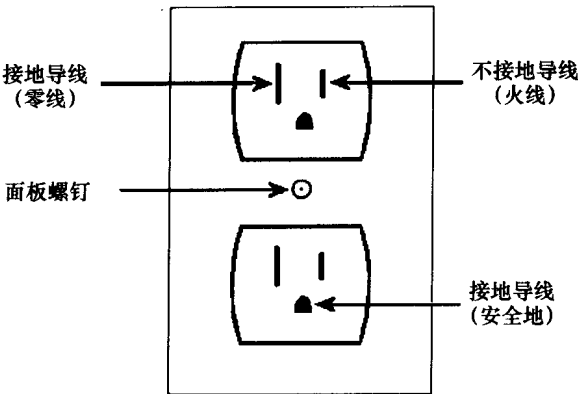


图 1-5-5-1 AC 插座

典型的 AC 插座与三根导线相联：火线、零线和地线。

黑色或红色的导线是火线，它为用电器提供能量。

白色导线是接地（零）线，它用于构成电力回路，即为电流提供回路。

绿色或裸露的铜导线是地线。它也是安全导线，提供另外一条接地路径，通常接到电器外壳上。

通常，电流在火线和零线之间流动，只有故障出现时，才会流向地线。

万用表是一种测量电的工具，能够测量电压、电阻，并检测电路闭合、断开。它既可用于测量交流（AC）电压，也可用于测量直流（DC）电压。可以根据电阻值的大小来判

断电路是开路还是短路：开路电阻非常大，而短路电阻非常小。电阻的单位是欧姆。

直流（DC）电压保持恒定，并流向一个方向。电池提供的就是直流电压。电池的一端是正极，另一端是负极。当诸如手电筒的灯泡之类的负载连接在正负极之间时，电流就会流过灯丝，灯泡发光。

交流电（AC）的电压的正负极快速转换，常见的 AC 的例子就是墙上的插座。通常，AC 插座提供 220~240V 的交流电，但美国除外，美国使用的是 120V 的交流电。在美国，像电烤箱、烘干机之类的电器也需要 220V 的交流电。为了使这些电器能够正常工作，要提供特别的 AC 插座。

注意：无论它们关闭与否，所有的电插座及导线都应看作是带电的。

准备

在实验室内找一个可用的插座。

工具和设备

万用表

其他资料

- 插座图
- 万用表的使用说明书

URL

- <http://www.fluke.com>
- <http://www.multimeterwarehouse.com/usingamultimeter.htm>

步骤一：万用表的使用

这一部分包括以下内容：

- 调节万用表到交流电压档

调节万用表到交流电压档

使用前，正确地调节万用表到合适的位置，这一点十分重要（参看图 1-5-5-2）。如果没有正确调节设置，可能会损坏仪表。

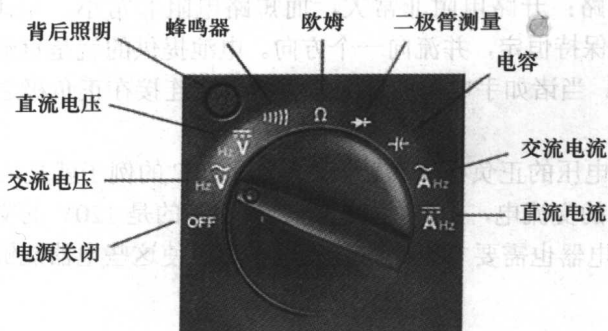


图 1-5-5-2 万用表

把万用表的探针插入交流电插座的槽内。红色探针插入短槽内（火线），黑色探针插入长槽内（零线）。

警告：严禁接触探针裸露的金属部分。



图 1-5-5-3 按钮

- **Hold** ——该按钮用于锁定当前显示的读数。
- **Min Max** ——该按钮用于存储输入的最大、最小以及平均值。
- **Range** ——该按钮用于退出自动量程搜索并锁定到当前量程。
- **Hz** ——该按钮用于测量电压或电流信号的频率。

将万用表设置到 AC 电压档，插入探针（红色探针插入短槽，黑色探针插入长槽）。
万用表的读数是多少？

步骤二：交换探针

从插座上拔出探针。这次交换探针的插入槽，将红色探针插入长槽，黑色探针插入短槽。
万用表的显示是什么？

读数有差别吗？

如果存在差别，说明了什么？

步骤三：检查地线

将黑色探针留在短槽内，拔出红色探针并将它插到插座的圆孔内。这是接地连接或安全接地。

万用表的读数为多少？

将红色探针插入长槽内，拔出黑色探针，将其插到圆孔即地线。
万用表的读数是多少？

如果一个人同时接触火线和建筑物的接地部分，他会被电击吗？

如果一个人同时接触零线和建筑物的接地部分，他会被电击吗？

试验 1.6.5：用梯安全

估计用时：20 分钟

小组人数：最多 5 人

目标

- 正确使用梯子
- 确定安全的工作高度
- 确定安全的工作负载
- 查找安全用梯的资料
- 学习关于梯子的 ANSI 标准

概述

在实验室支起两部折梯。分组检查折梯，并回答实验表上的关于梯子结构和安全用法的问题。

准备

将折梯放置于宽敞的地方。

工具和设备

- 卷尺
- 折梯

URL

- <http://www.ladders-online.com/laddersafety.htm>

其他资料

- 需要的安全资料（教师选用）

步骤一：测量梯子高度

在宽阔的地方打开折梯，锁好安全销。注意所有标志的位置并测量该梯子的高度。梯子有多高？（读取梯子上的标志和标签）

使用卷尺测量梯子最高的平台到地面的垂直距离。测量值为多少？
