

实验 4：光纤认证测试课程教案

课程名称	光纤认证测试	授课内容	综合布线测试
授课对象		授课课时	2
授课地点	多媒体教室	授课类型	讲授法/模拟实验
授课时间		授课教师	
一、教学分析			
教学内容	通过本节课的内容及模拟环境，让学生了解光纤链路的测试方式。本节课从光纤链路的测试、不同标准对极限值的影响来论述，对于激发学生的学习兴趣、拓展眼界、培养学生的链路搭建和检测测试素养有着重要作用，为今后学生深入地理解网络技术的多样性和复杂性打下基础。		
学情分析	本节内容的教学对象是计算机应用专业的学生，通过课程的学习，学生掌握了怎样通过测试仪和测试数据熟练掌握铜缆链路的故障诊断。		
教学目标	知识目标	<ol style="list-style-type: none">掌握光纤链路的测试原理，一级测试和二级测试的区别。光纤不同测试标准的区别和极限值的算法。光纤一级测试前如何进行设置基准光纤 OTDR 测试补偿光纤的作用和如何设置补偿	
	能力目标	<ol style="list-style-type: none">能够准确使用测试仪对光纤链路进行测试。正确的使用测试跳线及基准设置。不同场景使用不同的标准光纤 OTDR 补偿和测试	
	素质目标	<ol style="list-style-type: none">认识 OLTS 和 OTDR 的测试区别。了解光纤故障原因，掌握日常光纤断裂基本知识。通过模拟实验系统的实验、小组讨论等方法，提高思维以及合作交流的能力，能熟练的操作测试设备。	

教学重点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光纤一级测试的原理和方法。 2. 光纤 OTDR 的测试原理和方法。 3. 熟练掌握如何快速对光纤链路进行故障诊断
二、教学策略	
依据课程标准，采用以学生为主体，以职业发展需要为根本，帮助学生掌握光纤链路认证测试素养为目标。在教学过程中采用任务驱动法，以任务为引领，驱动学生逐步解决学习问题，形成师生互动、生生合作的学习氛围。在学习过程中采用问题探究法，以学生为中心，针对学习中的关键问题，组织学生讨论、小组汇报，突破教学重难点。	
三、教学过程	
(一) 课前	
教学环节	教学内容
推送资源/初步获知	了解光纤测试中的 2 种测试方式，光纤测试标准中包含哪些重要参数，常见的故障有哪些，发放课前学习任务表，结合视频短片，引发学生思考，引导学生初步了解计算机链路搭建和检测的概念，培养学生自学能力，激发学生学习兴趣，学生通过课前自学完成本课学习内容进行知识体系的预建构
(二) 课中	
教学环节	教学内容
任务导入 3 分钟	网络的基础就是物理链路，提出问题：怎样保证光纤链路的传输没有问题，日常对光纤维护时要注意哪些细节？引导学生思考问题，引出本课需要学习的课题。
任务分析 10 分钟	对学生讲述内容进行点评梳理，结合教学实际和学生汇报情况进行教学策略的调整，参与问答互动

<p>任务实施 60 分钟</p>	<p>•光纤测试的方法和标准类别 (30 分钟)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.确定光纤链路点位路由 2.确定测试方法 3.确定测试光纤类型和波长 (如果有不同类型实物可以和学生互动，一般通过跳线，不同颜色，不同接头) 4.确定链路模型 5.进行参考设置 6.确定链路测试标准 <hr/> <p>•模拟实验-光纤认证测试 (30 分钟)</p> <p>任务一：选择光纤验收标准进行测试</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打开<u>【模拟器四：光纤认证测试-OLTS 认证测试】</u>实验，可以要求学生跟着老师一起操作，老师用教师端 PC 机+真实测试仪，学生用学生端 PC 机+测试仪模拟器 2. 点击第二栏“当前极限值内容”菜单，进入后点击左下角“新测试”，点击“测试类型”，选择“智能远端”。 3. 点击“光纤类型” - “更多” - “通用”，选择“OM3 Multimode 50” 4. 点击“测试极限值” - “更多”，选择“TIA” - “TIA-568.3-E Multimode (STD)”，完成后点“保存” - “使用所选的” 5. 在首页点击“设置参照”，点击“运行向导” - “下一步” - “设置参照”，完成对第一步的线缆归零，完成后可以点击“查看参照”来检查测试跳线的质量，此时点击左下角？，查看帮助，建议 62.5um 多模光纤预期功率在-17.5dBm~-23.0dBm，50um 多模光纤预期功率在-19.4dBm~-26.5dBm，单模光纤预期功率在-1.0dBm~-6.0dBm。返回到设置参照动画向导界面，然后再次点击“下一步”，断开输入（千万注意测试时任何时候不能断开光源）
-------------------------------------	---

处连接) - “下一步”，接入 TRC 测试参考光纤并连接， - “下一步” - “TRC 验证”，验证添加的一根光纤和一个耦合器的损耗，不要超过推荐值后，此时左侧 TRC 为 0.14dB，右侧 TRC 为 0.13dB，点击左侧 TRC 信息框，为了保证测试精度，测试用跳线极限值多模为 0.15dB，单模为 0.25dB，不能达到时，建议更换测试用跳线。点击“下一步” - “下一步” - 提示接入被测光纤，点击“主页”，准备测试

6. 点击“测试”键进行测试，测试完成后可以点击每条线缆的测试结果框来查看每条光纤的测试结果，最后点击“保存”键对测试结果进行保存
7. 测试结果显示 TEST-01 损耗为 0.56dB，TEST-02 损耗为 1.10dB，光纤长度为 22.20 米。点击左侧光纤信息框，此时由于选用测试极限值为 TIA-568.3-E，损耗极限会随着长度变化而变化（和应用标准定值损耗极限值完全不同），返回，点击右侧光纤信息框，注意绿色光圈显示具体是哪一芯。
8. 返回主页，点击“结果”，光纤是按照单芯进行存储，LL 图标代表测试结果包含长度和损耗，点击任意记录，图形显示单芯测试结果，注意 OUT 和 IN 的方向。

任务二：使用 OTDR 进行光纤测试 (30 分钟)

1. 打开【模拟器四：光纤认证测试-OTDR 认证测试】实验，可以要求学生跟着老师一起操作，老师用教师端 PC 机+真实测试仪，学生用学生端 PC 机+测试仪模拟器
2. 点击第二栏“当前极限值内容”菜单，进入后点击下角“编辑”，点击“测试类型”，选择“自动 OTDR”
3. 点击“光纤类型” - “更多”，选择“通用”，点击“OS2 Singlemode”
4. 点击“测试极限值” - “更多”，选择“ISO”，点击“ISO/IEC

11801-2002 Fibre Link”，点击“保存” - “使用所选的”

5. 点击“设置补偿”，在设置前导方法中选择“前导+末尾”，点击“设置”，在测试补偿线是可以查看到端口连接质量，最后点击“保存”
6. 点击“测试”键开始测试，测试完成后点击“保存”把报告记录下来
7. 点击底部灰色区域位置 1 处，观察 OTDR 端口，注意长度是-157.32 米，并注意此时端口连接质量评估是良好状态
8. 点击 0 米处，前导，显示损耗为 0.31dB，反射率为-44.72dB。点击中间提示框，查看事件详情，观察到 1310nm 波长和 1550nm 波长实际结果的差异。
 - 左侧 1310sm 时为 0.31dB，右侧 1550nm 时为 0.26dB，此时最大极限值是 0.75dB，故余量分别为 0.44dB 和 0.49dB；上方绿色✓打勾表示是标准判定参数。
 - 再点击反射率，不同波长反射率测量值不同分别为-44.72 和-46.11；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
 - 再点击线段衰减系数，分别为 0.32dB/km 和 0.20dB/km；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
9. 点击 50.35 米处，反射，显示损耗为 0.45dB，反射率为-49.67dB
 - 左侧 1310sm 时为 0.54dB，右侧 1550nm 时为 0.38dB，此时最大极限值是 0.75dB，故余量分别为 0.21dB 和 0.37dB；上方绿色✓打勾表示是标准判定参数。
 - 再点击反射率，不同波长反射率测量值不同分别为-49.67 和-50.84；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
 - 再点击线段衰减系数，分别为 0.55dB/km 和 0.40dB/km；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
10. 点击 69.99 米处，末尾，显示损耗为 0.56dB，反射率为-51.23dB

- 左侧 1310sm 时为 0.41dB，右侧 1550nm 时为 0.56dB，此时最大极限值是 0.75dB，故余量分别为 0.34dB 和 0.19dB；上方绿色✓打勾表示是标准判定参数。
 - 再点击反射率，不同波长反射率测量值不同分别为 -51.23 和 -56.08；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
 - 再点击线段衰减系数，分别为 0.00dB/km 和 0.00dB/km；上方深蓝色 i 表示是仅供参考信息。
11. 点击 123.65 米处，损耗，此处由于是补偿光纤中有熔接点，显示损耗为 0.31dB，反射率 < -75.08dB
12. 点击 233.41 米处，端点，末端无法测出损耗，反射率为 -13.21dB
13. 当选中不同事件点，再点击左下角？可以获得故障点信息
14. 点击“表”标签，以表格方式查看数据，点击下方左右按键切换 1310nm 和 1550nm，观察区别；点击左下方“总体”，查看光纤总体结果，分别观察总损耗、长度、光学回波损耗，点击返回；
15. 点击“曲线”标签，查看 OTDR 曲线，点击下方“事件”左右切换光标位置，底部显示事件描述或相关数值，点击下方“波长”切换 1310nm 和 1550nm 波长。

任务三：导出测试报告

此任务老师用[教师端 PC 机+真实测试仪](#)，学生端 PC 如果可以安装软件，则将 LinkWare PC 软件分发，由学生自行安装在[学生端 PC 机](#)

1. 打开启动电脑上的 LinkWare PC 软件
2. 使用 USB 数据线将测试仪上的 Micro USB 端口连接到 PC 上的 A 型 USB 端口 ([教师端 PC 机+真实测试仪](#)) ([学生端 PC 机](#) 打开老师导出后的分发给学生的 Linkware 格式原始数据 flw 格式)

	<p>3. 在 LinkWare PC 工具栏中点击 ，随后选择一个“CertiFible Pro”，选择所有报告</p> <p>4. 点击工具栏中的保存图标键进行保存，也可以点击 PDF 图标键进行保存</p>			
任务汇报 12 分钟	<p>1. 结合模拟实验，讨论不同环境下如果选择正确的光纤测试方式</p> <p>2. 光纤一级测试的标准如何计算</p> <p>3. 学生可以进行对本课程知识的答题，加深学生对内容的理解</p>			
任务评价 3 分钟	学生与教师共同评价各组汇报成果，学生对自己完成的学习任务进行总结与反思，主要总结自己在小组讨论中的收获。			
任务总结 2 分钟	回顾任务的收获与不足，总结任务中的精华，学生分享在本次学习任务中的感想、感悟与体会，总结收获与不足			
(三) 知识延展				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	技术应用及设计意图
技能训练 如有剩余时间	<p>学生上台通过教师端真实测试仪，将掌握操作进行全班展示</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一级测试三种设置参考值的方法让不同学生按组做 ● OTDR 补偿扣除的方法让学生按组做 			
四、教学反思				
<p>1.通过观看微课视频，引导学生对光纤链路的测试和故障诊断有更加深刻的认识。</p> <p>2.学生通过小组内部沟通协作，培养学生团队意识。</p> <p>3.通过案例分析，帮助学生对难点知识进行理解。</p> <p>4.教师要进一步培养学生自主思考、主动解决实际问题的能力。</p> <p>5.教师应优化教学活动的设计，以提高所有同学的主动参与性。</p>				