

模块式单项实作技能教材

铁路通信工

(有线通信)

◎ 呼和浩特铁路局职工教育处 编



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

模块式单项实作技能教材

铁路通信工(有线通信)

呼和浩特铁路局职工教育处 编

中国铁道出版社

2014年·北京

图书在版编目(CIP)数据

铁路通信工:有线通信/呼和浩特铁路局职工教育处编.

—北京:中国铁道出版社,2014.11

模块式单项实作技能教材

ISBN 978-7-113-19547-2

I. ①铁… II. ①呼… III. ①铁路通信—有线通信
—技术培训—教材 IV. ①U285

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 266212 号

书 名: 模块式单项实作技能教材
铁路通信工(有线通信)
作 者: 呼和浩特铁路局职工教育处 编

责任编辑:李嘉懿 亢嘉豪 编辑部电话:(路)021-73146 电子邮箱:dianwu@vip.sina.com

封面设计:崔 欣

责任校对:龚长江

责任印制:陆 宁 高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

版 次:2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷

开 本:700 mm×1 000 mm 1/16 印张:28.5 字数:531 千

书 号:ISBN 978-7-113-19547-2

定 价:96.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

编写委员会

主 任：曹云明

副主任：李 森 谢 辉 郝高俊 刘东沈

耿志军

主 编：何文锐 岳志晟 赵金英 李春龙

刘晓玉

编 委：金占彪 李 琳 杨彩凤 张媛春

前 言

为满足铁路快速发展对高技能人才的需求,积极探索一套符合现场岗位实作培训的教材,是提高教育培训质量的关键。为此,我们创新工作思路,在构建职工培训基础上,有针对性地开展职工教育培训工作,突破传统教学模式,实现“突出技能、模块培训、单项合成、岗位落标、动态评价”的培训目标,着力解决“重理论、轻实作,重课堂、轻现场”的问题,切实提高培训质量和效果,形成适合当前铁路职工培训工作的全新培训模式,呼和浩特铁路局组织专业人员编写了《模块式单项实作技能教材》系列丛书。

本系列丛书以《铁路职业技能培训规范》为依据,遵循模块教学的特点,突出各岗位实作技能,通过单项的合理组合,形成各岗位不同职业技能等级所需的知识和能力结构,具有针对性、灵活性、实用性的特点,可有效地提高职工的操作技能水平和应急处理能力,为职工开展岗位实作技能训练提供有力保障。

本系列丛书在内容上分为资格性培训和适应性培训两部分,每部分按照不同技能等级本着高级涵盖低级培训内容的原则,由低级向高级分成若干等级模块,每个等级模块又分若干实作单项,每个实作单项按照单项介绍、作业过程、安全风险点、总结分析、事故案例、拓展提高、思考题等内容进行编写。作为职工日常实作培训的基本教材,该系列丛书的内容既明确了培训对象,突出了培训内容,简化了培训程序,又能满足职工自主学习的要求。

本系列丛书第一次编写六个工种,本次编写八个工种,其他工种后期将陆续编写。该系列丛书在编写、审定过程中,得到了中国铁道出版社等有关单位的大力支持,在此表示感谢!由于编写水平有限,教材中不足之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

呼和浩特铁路局职工教育处

2014年8月

目 录

模块式单项实作学时表	1
------------	---

资格性培训

新职人员(其他人员)	5
------------	---

模块一 基本技能	5
----------	---

单项 1 万用表认知	5
------------	---

单项 2 兆欧表认知	7
------------	---

单项 3 光源、光功率计认知	9
----------------	---

单项 4 2 M 误码测试仪认知	11
------------------	----

单项 5 计算机基本操作	15
--------------	----

模块二 专业技能	17
----------	----

单项 1 光缆(光纤)认知	17
---------------	----

单项 2 光缆维护	21
-----------	----

单项 3 通信明线线路认知和维护	23
------------------	----

单项 4 接入网设备认知和维护	25
-----------------	----

单项 5 飞鸿 98 铁路数字调度专用通信系统认知	31
---------------------------	----

单项 6 动环监控设备认知和维护	36
------------------	----

单项 7 应急通信系统设备认知	39
-----------------	----

单项 8 高频开关电源认知和维护	42
------------------	----

单项 9 蓄电池认知和维护	49
---------------	----

单项 10 音频会议分机认知和维护	55
-------------------	----

初级工、中职毕业生(本专业)	59
----------------	----

模块一 基本技能	59
----------	----

单项 1 OTDR 认知	59
--------------	----

单项 2 OPM3034C 光功率计认知	63
----------------------	----

模块二 专业技能	66
单项 1 光缆敷设	66
单项 2 光缆熔接	69
单项 3 通信明线线路维护	78
单项 4 BTS 设备认知(G 网区段)	80
单项 5 天线及馈线认知(G 网区段)	84
单项 6 直放站认知(G 网区段)	87
单项 7 铁塔认知和维护(G 网区段)	91
单项 8 传输设备认知和维护	94
单项 9 接入网设备 ONU 检修	103
单项 10 飞鸿 98 铁路数字调度专用通信系统车站分系统板件和操作台 认知	106
单项 11 飞鸿 98 铁路数字调度专用通信系统车站分系统电路板对应的 卡接块内外线端子卡接	118
单项 12 IP 视频会议终端值会操作(分会场)	124
单项 13 综合视频监控设备认知	126
单项 14 应急通信现场设备认知	130
单项 15 高频开关电源检修	135
单项 16 综合视频监控设备故障处理	139
单项 17 阀控式密封铅酸蓄电池检修	143
中级工、高职毕业生(本专业)	147
模块一 基本技能	147
单项 1 直流电桥认知	147
单项 2 电平表、振荡器认知	149
单项 3 通过式功率计认知	151
模块二 专业技能	156
单项 1 光缆大衰减点处理	156
单项 2 BTS 设备维护(G 网区段)	160
单项 3 天线及馈线维护(G 网区段)	162
单项 4 直放站维护(G 网区段)	165
单项 5 漏缆设备认知和维护(G 网区段)	168
单项 6 铁塔维护检修(G 网区段)	171

单项 7	SDH 设备维护	174
单项 8	数据网交换机认知	178
单项 9	车站分系统故障处理	183
单项 10	视频会议终端故障处理(分会场)	188
单项 11	综合视频监控设备故障处理	190
单项 12	应急通信现场设备故障处理	195
单项 13	高频开关电源检修	198
单项 14	阀控式密封铅酸蓄电池检修	201
单项 15	音频会议分机设备维护检修	203
高级工		207
模块一 基本技能		207
单项 1	ZC29B-2 接地电阻测试仪认知	207
单项 2	DJD2 电子经纬仪认知	208
单项 3	GSM-R 手持台认知	212
单项 4	N9330B 天馈线测试仪认知	222
模块二 专业技能		230
单项 1	光缆损耗和光纤端面制备	230
单项 2	长途电缆接续	233
单项 3	BTS 设备维护检修(G 网区段)	241
单项 4	天线及馈线检修(G 网区段)	244
单项 5	直放站检修(G 网区段)	247
单项 6	漏缆设备常见故障处理(G 网区段)	252
单项 7	传输设备维护	255
单项 8	传输故障分析	261
单项 9	ZXR10 M6000-S 系列路由器认知	265
单项 10	综合视频监控设备故障处理	282
单项 11	高频开关电源检修	286
单项 12	阀控式密封铅酸蓄电池检修	289
单项 13	阀控式密封铅酸蓄电池维护	292
单项 14	接入网设备典型故障分析	294
单项 15	数据通信设备典型故障分析	297
单项 16	飞鸿 98 铁路数字调度专用通信系统维护	300

单项 17 传输设备典型故障分析	303
技 师	307
模块一 基本技能	307
单项 1 接地电阻测试仪认知	307
单项 2 蓄电池容量测试仪认知	308
单项 3 防雷元件测试仪认知	313
单项 4 计算机网络基本操作	315
模块二 专业技能	318
单项 1 光缆接头盒(纵剖)制作工艺	318
单项 2 传输设备检修	326
单项 3 直放站设备检修	332
单项 4 BTS 设备故障处理(G 网区段)	336
单项 5 阀控式密封铅酸蓄电池维护	339
单项 6 天馈缆成端制作	342
单项 7 漏缆成端制作	345
单项 8 传输设备网络优化分析	348
单项 9 接入网设备典型故障分析	350
单项 10 数据通信设备典型故障分析	352

适应性培训

中 级 工	357
模块一 基本技能	357
单项 1 VC890C+型万用表认知	357
单项 2 钳型电流表认知	361
单项 3 2 M 误码测试仪认知	363
单项 4 电池容量测试仪认知	365
模块二 专业技能	367
单项 1 光电缆抢修	367
单项 2 通话柱检修	369
单项 3 调度台、车站值班台检修	371
单项 4 FDT 设备认知	374

单项 5 铁路专线设备检修	379
单项 6 应急通信设备维护	381
单项 7 高频开关电源检修	383
单项 8 直流配电屏及电源配线维护	387
单项 9 阀控式密封铅酸蓄电池维护	389
高级工	393
模块一 基本技能	393
单项 1 ZC-8 接地电阻测试仪认知	393
单项 2 网线、2 M 线压线钳认知	395
单项 3 GSM-R 测试仪认知	397
模块二 专业技能	400
单项 1 OptiX 传输设备维护	400
单项 2 FDT 设备维护	405
单项 3 天线调整和故障处理(G 网区段)	409
单项 4 SDH 设备(站场)维护	412
单项 5 IP 视频会议终端设备操作	417
单项 6 高频开关电源维护	423
单项 7 阀控式密封铅酸蓄电池维护	426
技师	431
模块一 基本技能	431
单项 1 通过式功率计认知	431
模块二 专业技能	436
单项 1 FDT 设备及站连光缆维护	436
单项 2 视频会议终端故障处理	438
单项 3 蓄电池检修	441
参考文献	444

模块式单项作学时表

培训对象	新职人员 (其他人员)	初级工、中职毕业生 (本专业)	中级工、高职毕业生 (本专业)	高级工	技 师
资格性 培训	模块一(5个单项) 20学时	模块一(3个单项) 12学时	模块一(3个单项) 12学时	模块一(5个单项) 20学时	模块一(4个单项) 16学时
	模块二(10个单项) 30学时	模块二(17个单项) 60学时	模块二(15个单项) 52学时	模块二(17个单项) 60学时	模块二(10个单项) 40学时
合计	50学时	72学时	64学时	80学时	56学时
培训对象	新职人员 (其他人员)	初 级 工	中 级 工	高 级 工	技 师
适应性 培训			模块一(4个单项) 16学时	模块一(3个单项) 12学时	模块一(1个单项) 4学时
			模块二(9个单项) 36学时	模块二(7个单项) 28学时	模块二(3个单项) 12学时
合计			52学时	40学时	16学时

资格性培训



新职人员(其他人员)

模块一 基本技能

单项 1 万用表认知

【单项介绍】

现场负责人组织新职人员对万用表的性能、用途、使用和注意事项进行实操学习。

【作业过程】

一、万用表外观(见图资新 1-1-1)认知



图资新 1-1-1 万用表

二、万用表常用测试挡位

1. 交流 500 V,用于测试输入交流工作电源。
2. 交流 250 V,用于测试输入交流工作电源。
3. 交流 100 V,用于测试机房交流表示电压。
4. 直流 100 V,用于测试通信机房直流电压。
5. 直流 25 V,用于测试通信机房直流电压。
6. 电阻挡,用于测试通信线路电阻。
7. 直流 5 A,用于测试机房设备工作电流。

三、万用表的使用

1. 万用表应水平放置,使用前首先校正机械零点。
2. 每次测量前,必须调整量程选择开关,使之与所测项目及量程相一致,切不可用电阻挡或电流挡测电压,否则会烧坏表头。
3. 在选择量程时,如果事先不知道数值范围,应将量程选择开关放在量程较高的挡上,然后根据表头指示的大小,再将量程选择开关旋至合适的量程上。
4. 测量电阻前,应先短路表笔,调节零欧旋钮,使指针指在零欧上,量程变换后,应重新调整零点。
5. 用电流挡测量时,应将万用表串联在电路中;用电源挡测量时,应将万用表并联在电路中。
6. 在测量高电压或大电流时,测试中不能旋转量程选择开关,否则会使接触点间产生电弧,损坏开关。
7. 不用万用表时,应将量程选择开关旋转到最高交流电压挡或空挡上。
8. 测量晶体管参数时,应选用低压高倍挡,如 $R \times 100$ 或 $R \times 1k$ 挡。

四、注意事项

1. 不要使电表受震动,并水平放置。
2. 检查和调好零位。
3. 红表笔插“+”孔,黑表笔插“-”孔。
4. 手要拿在绝缘表棒上,不能与金属触针相碰。
5. 测已知大小电压、电流时要注意量程合适;测未知电压、电流时,由高挡到低挡逐挡调到合适挡位,指针指在表面刻度中段,测量值较为准确。
6. 测量 500 V 以上的电压时,要站在干燥的木板或绝缘垫上,同时只能单手测量。
7. 测电阻时,应断开电源。
8. 测量电流不能并联在电路上量,只能串联在回路中量。
9. 测量电压时应注意电源正、负极性。
10. 测量中不宜转换挡位,应断开表棒再变换挡位。

11. 电表使用完毕,应将开关拨至指定位置或放在最大交流电压挡。

【安全风险点】

1. 选择量程不对造成表烧坏。
2. 测量高电压发生触电危害。

【总结分析】

本单项学练重点是万用表使用和注意事项,通过本单项学习,新职人员达到正确熟练使用万用表进行各项测量的目的。

【思考题】

1. 万用表测量电阻时应注意什么?

答:测量电阻前,应先短路表笔,调节零欧旋钮,使指针指在零欧上,量程变换后,应重新调整零点。

2. 万用表测量前选择量程时应注意什么?

答:每次测量前,必须调整量程选择开关,使之与所测项目及量程相一致,切不可用电阻挡或电流挡测电压,否则会烧坏表头。

3. 万用表测量完毕时应注意什么?

答:电表使用完毕,应将开关拨至指定位置或放在最大交流电压挡。

单项 2 兆欧表认知

【单项介绍】

现场负责人组织新职人员对兆欧表的性能、用途、使用和注意事项进行实操学习。

【作业过程】

一、兆欧表外观(见图资新 1-2-1)认知

二、兆欧表的使用

用兆欧表摇测电器设备的绝缘电阻时,一定要注意“L”和“E”端不能接反,正确的接法是:“L”线端钮接被测设备导体,“E”地端钮接地或设备外壳,接好后,以 120 r/min 的速度摇动手柄,当指针平稳后读数。



图资新 1-2-1 兆欧表