

模块式单项实作技能教材

# 铁路通信工

## (无线通信)

◎ 呼和浩特铁路局职工教育处 编



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY & TRANSPORT PUBLISHING HOUSE

100045 Beijing, China

模块式单项实作技能教材

# 铁路通信工(无线通信)

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. 无线通信/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 978-7-113-19565-6

I. ①铁… II. ①呼… III. ①铁路通信—无线电管理—  
—岗位培训—教材 IV. ①U285

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 266312 号

书 名: 铁路通信工(无线通信)  
作 者: 呼和浩特铁路局职工教育处 编

---

责任编辑: 李嘉懿 编辑部电话: (路)021-73420 电子信箱: 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: 北京京华虎彩印刷有限公司  
版 次: 2014年11月第1版 2014年11月第1次印刷  
开 本: 700 mm×1 000 mm 1/16 印张: 18.5 字数: 342千  
书 号: ISBN 978-7-113-19565-6  
定 价: 65.00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：谢清辉 岳志晟 梁冠民 刘 堃  
刘晓玉

编 委：葛鹏飞 胡 勇 孔 娜 贾春林  
苏韦玮

# 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 VC890C <sup>+</sup> 万用表的使用    | 5  |
| 单项 2 兆欧表的使用                        | 7  |
| 单项 3 计算机的基本操作                      | 9  |
| 模块二 专业技能                           | 12 |
| 单项 1 TW-42Uz-B1 型车站电台设备的认知及检修      | 12 |
| 单项 2 WTZ450-Ⅲ型车站电台设备的认知及检修         | 14 |
| 单项 3 WJC 型车站数据接收解码器的认知及检修          | 18 |
| 单项 4 WZJZ 型调度命令车站转接器的认知及检修         | 22 |
| 单项 5 AX-2006JFEED 数字式语音时间记录仪的认知及检修 | 24 |
| 单项 6 TGZ450 型直放站设备的认知及检修           | 27 |
| 单项 7 GZF450-ⅢB 光纤直放站的认知及检修         | 31 |
| 单项 8 TTE-450FR 型光纤直放站的认知及检修        | 34 |
| 单项 9 WJG-21 型直放站的认知及检修             | 36 |
| 单项 10 WJJ-11 型中继器的认知及检修            | 40 |
| 单项 11 杆塔、漏缆、天馈线的巡视                 | 42 |
| 单项 12 450 MHz 车站电台设备故障处理           | 43 |
| 单项 13 450 MHz 光纤直放站设备故障处理          | 46 |
| 单项 14 CIR/LBJ 设备的认知                | 48 |
| 单项 15 CIR/LBJ 设备的功能认知              | 52 |



|                             |                             |            |
|-----------------------------|-----------------------------|------------|
| 单项 16                       | CIR/LBJ 设备的检修 .....         | 69         |
| 单项 17                       | CIR/ LBJ 设备故障处理 .....       | 74         |
| <b>初级工、中职毕业生(本专业)</b> ..... |                             | <b>77</b>  |
| <b>模块一 基本技能</b> .....       |                             | <b>77</b>  |
| 单项 1                        | 通过式功率计的认知及使用 .....          | 77         |
| 单项 2                        | 电平表的使用 .....                | 80         |
| 单项 3                        | 接地电阻测试仪的认知及使用 .....         | 81         |
| 单项 4                        | CARS-LBJCS 型便携测试台的使用 .....  | 84         |
| 单项 5                        | TK378G 型便携式机车设备测试仪的使用 ..... | 87         |
| <b>模块二 专业技能</b> .....       |                             | <b>93</b>  |
| 单项 1                        | 450 MHz 车站设备季度检修 .....      | 93         |
| 单项 2                        | 直放站远端机的季度检修 .....           | 95         |
| 单项 3                        | 450 MHz 车站电台设备故障处理 .....    | 97         |
| 单项 4                        | TGZ450 型光纤直放站故障处理 .....     | 99         |
| 单项 5                        | WJG-21 型直放站故障处理 .....       | 101        |
| 单项 6                        | TTE450FR 型光纤直放站故障处理 .....   | 105        |
| 单项 7                        | CIR/LBJ 连接电缆接头制作 .....      | 108        |
| 单项 8                        | CIR 记录单元回放 .....            | 113        |
| 单项 9                        | CIR 设备的数据设置 .....           | 115        |
| 单项 10                       | 库检台的使用 .....                | 118        |
| 单项 11                       | CIR/ LBJ 设备故障处理 .....       | 126        |
| 单项 12                       | 地理信息数据采集器的使用 .....          | 129        |
| <b>中级工、高职毕业生(本专业)</b> ..... |                             | <b>135</b> |
| <b>模块一 基本技能</b> .....       |                             | <b>135</b> |
| 单项 1                        | LBJ 专用数据管理器的认知及使用 .....     | 135        |
| 单项 2                        | N9330B 天馈线测试仪的认知及使用 .....   | 140        |
| 单项 3                        | Protek-3201N 场强仪的使用 .....   | 144        |
| 单项 4                        | 电池容量测试仪的使用 .....            | 147        |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 模块二 专业技能                          | 150 |
| 单项 1 无线列调车站设备年度检修                 | 150 |
| 单项 2 漏缆成端制作及故障处理                  | 153 |
| 单项 3 SITE MASTER S331D 型天馈线测试仪的使用 | 156 |
| 单项 4 库检设备数据配置                     | 161 |
| 单项 5 CIR/ LBJ 设备故障处理              | 165 |
| 单项 6 CIR 设备结合部故障处理                | 170 |
| <b>高级工</b>                        | 177 |
| 模块一 专业技能                          | 177 |
| 单项 1 450 MHz 场强覆盖知识及测试结果分析        | 177 |
| 单项 2 CIR/LBJ 记录单元数据下载分析           | 181 |
| 单项 3 CIR/LBJ 数据升级及功能验证            | 188 |
| 单项 4 CIR 的故障处理                    | 192 |
| 单项 5 ZDZ- II 型调度监测系统的使用及故障处理      | 196 |
| <b>技 师</b>                        | 205 |
| 模块一 专业技能                          | 205 |
| 单项 1 GIS 相关知识认知                   | 205 |
| 单项 2 CIR 电性能指标测试                  | 213 |

## 适应性培训

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>初级工</b>               | 225 |
| 模块一 专业技能                 | 225 |
| 单项 1 光功率计的使用             | 225 |
| 单项 2 BTS 设备的认知           | 227 |
| <b>中级工</b>               | 233 |
| 模块一 专业技能                 | 233 |
| 单项 1 GSM-R 手持台的使用        | 233 |
| 单项 2 ZTF2002-6 型司机控制盒的使用 | 242 |
| <b>高级工</b>               | 245 |
| 模块一 专业技能                 | 245 |



|                 |                                   |     |
|-----------------|-----------------------------------|-----|
| 单项 1            | DJD2 电子经纬仪的使用 .....               | 245 |
| 单项 2            | BTS 的日常维护 .....                   | 247 |
| 单项 3            | ZTF-LKT(M)型列尾控制台的使用 .....         | 250 |
| <b>技    师</b>   | .....                             | 257 |
| <b>模块一 专业技能</b> | .....                             | 257 |
| 单项 1            | GSM-R 光纤直放站故障处理 .....             | 257 |
| 单项 2            | GSM-R 光纤直放站网管的操作 .....            | 263 |
| 单项 3            | BSC 设备认知 .....                    | 267 |
| <b>高级技师</b>     | .....                             | 273 |
| <b>模块一 专业技能</b> | .....                             | 273 |
| 单项 1            | ZTF 专用频率列尾控制台出入库检测系统的使用 .....     | 273 |
| 单项 2            | DTS-2000 型 GSM-R 无线综合测试仪的使用 ..... | 279 |
| <b>参考文献</b>     | .....                             | 283 |

### 模块式单项实作学时表

|           |                    |                    |                    |                       |                       |                      |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 培训对象      | 新职人员<br>(其他人员)     | 初级工、中职毕业生<br>(本专业) | 中级工、高职毕业生<br>(本专业) | 高级工                   | 技师                    | 高级技师                 |
| 资格性<br>培训 | 模块一(3个单项)<br>12学时  | 模块一(5个单项)<br>20学时  | 模块一(4个单项)<br>16学时  | 模块一<br>(5个单项)<br>20学时 | 模块一<br>(2个单项)<br>8学时  |                      |
|           | 模块二(17个单项)<br>68学时 | 模块二(12个单项)<br>48学时 | 模块二(6个单项)<br>24学时  |                       |                       |                      |
| 合计        | 80学时               | 68学时               | 40学时               | 20学时                  | 8学时                   |                      |
| 培训对象      | 新职人员               | 初级工                | 中级工                | 高级工                   | 技师                    | 高级技师                 |
| 适应性<br>培训 |                    | 模块一(2个单项)<br>8学时   | 模块一(2个单项)<br>8学时   | 模块一<br>(3个单项)<br>12学时 | 模块一<br>(3个单项)<br>12学时 | 模块一<br>(2个单项)<br>8学时 |
| 合计        |                    | 8学时                | 8学时                | 12学时                  | 12学时                  | 8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 VC890C+万用表的使用

#### 【单项介绍】

本单项介绍 VC890C+ 万用表对电流、电阻、电压、二极管的测试方法和安全事项。

#### 【作业过程】

#### 一、VC890C+万用表的认知

VC890C+ 万用表外形如图资新 1-1-1 所示。



图资新 1-1-1 VC890C+ 万用表外形

#### 二、万用表的测试操作

##### (一)电压测量

1. 将黑表笔插入“COM”插座,红表笔插入“V/Ω”插座。



2. 将量程开关转至相应的量程(DCV:直流电压;ACV:交流电压),然后将测试表笔跨接在被测电路中,红表笔所接的该点电压与极性显示在屏幕。

注意事项:

1. 无线列调车站及区间设备电源电压为交流 220 V,测量时应先将量程开关转到交流 500 V,然后根据显示值转至相应挡位。

2. 如果屏幕显示“1”,表明已超过量程范围,须将量程开关转至较高挡位。

### (二)电流测量

1. 将黑表笔插入“COM”插座,红表笔插入“mA”插座中(最大为 200 mA),或红表笔插入“20 A”插座中(最大为 20 A)。

2. 将量程开关转至相应的量程(DCA:直流电流;ACA:交流电流),然后将仪表的表笔串联接入被测电路中,被测电流值及红色表笔点的电流极性将同时显示在屏幕上。

注意事项:

1. 如果事先对被测电流范围没有概念,应将量程开关转到最高的挡位,然后根据显示值转至相应挡位。

2. 如果屏幕显示“1”,表明已超过量程范围,须将量程开关转至较高挡位。

3. 最大输入电流为 200 mA 或者 20 A(视红表笔插入位置而定),过大的电流会将熔丝熔断,在测量 20 A 时要注意,若该挡位没有设置熔断器,连续测量大电流将会使电路发热,影响精度甚至损坏仪表。

### (三)电阻测量

1. 将黑表笔插入“COM”插座,红表笔插入“V/ $\Omega$ ”插座。

2. 将量程开关转至相应的量程,然后将两表笔跨接在被测电阻上。


注意事项:

1. 如果电阻值超过所选的量程值,则会显示“1”,这时应将开关转至较高挡位。

2. 测量在线电阻时,要确认被测电路所有电源已关断及所有电容都已完全放电时,才可进行。

### (四)二极管及通断测试

1. 将黑表笔插入“COM”插座,红表笔插入“V/ $\Omega$ ”插座(注意红表笔极性为“+”极)。

2. 将量程开关转至“”挡,并将表笔连接到待测试二极管,读数为二极管正向压降的近似值。

3. 将表笔连接到待测线路的两点,如果内置蜂鸣器发声,则两点之间电阻值低于约 $(70 \pm 20) \Omega$ 。

### (五)安全事项

1. 各量程测量时,禁止输入超过量程的极限值。
2. 36 V 以下的电压为安全电压,在测高于 36 V 直流、25 V 交流电压时,要检查表笔是否可靠接触、是否正确连接、是否绝缘良好等,以避免电击。
3. 转换功能和量程时,表笔应离开测试点。
4. 选择正确的功能和量程,谨防误操作。
5. 在电池没有装好和后盖没有上紧时,请不要使用此表进行测试工作。

### 【安全风险点】

1. 选择量程错误造成万用表损坏。
2. 测量高压时发生触电危害。

### 【总结分析】

本单项需要重点掌握对被测设备输入电源电压、蓄电池输出电压等测量的方法。测量时,应当及时转换不同的测试项目及适当的量程。

### 【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,应将开关调至指定位置,或放在最大交流电压挡。

## 单项 2 兆欧表的使用

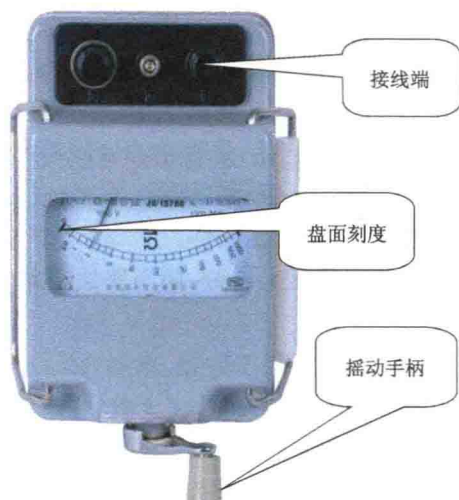
### 【单项介绍】

本单项介绍兆欧表的外观、使用方法和注意事项。

### 【作业过程】

#### 一、兆欧表的认知

兆欧表外形如图资新 1-2-1 所示。



图资新 1-2-1 兆欧表外形

## 二、兆欧表的使用

1. 兆欧表应放置于平稳、牢固的地方，且远离大的外电流导体和外磁场。被测物表面要清洁，减少接触电阻，确保测量结果的正确性。
2. 检查兆欧表是否处于正常工作状态，进行开路 and 短路试验。摇动手柄，使电机达到额定转速，兆欧表在短路时指针应指在“0”位置，开路时指针应指在“∞”位置。
3. 将“L”线端钮接被测设备导体；“E”地端钮接地或设备外壳。
4. 接好后，摇动表把应慢慢加速，使转速保持在 120 r/min 左右。
5. 当指针平稳后读出指示数，即为所测设备的阻值。

## 三、兆欧表使用注意事项

1. 不允许设备带电进行测量。测量前必须将被测设备电源切断，并对地短路放电，以保证人身和设备的安全。
2. 对可能感应出高压电的设备，应在消除这种可能性后进行测量。
3. 兆欧表连接线应选用耐压高，外皮良好，不绞和的绝缘线。
4. 当测量缆线、馈线对地绝缘时，应将接线柱 L 接缆线、馈线芯线，接线柱 E 接缆线、馈线金属外皮，接线柱 G 接缆线绝缘层，这主要是为了防止被测物表面泄露电阻对测量的影响。
5. 测完后，不可马上拆线，应先放电，避免电击伤人。

### 【安全风险点】

1. 设备带电进行测量，造成人身和设备的伤害。