

# 初级接触网工操作技能问答

张万里 编

中国铁道出版社

2000年·北京

# 前 言

根据《铁路职业技能标准(试行)》和《铁路职业技能鉴定规范》的精神和具体要求,为适应铁路发展、技术进步和促进接触网工技术素质的提高,配合接触网工技能鉴定工作,编写了本书。

本书共分14章,以问答形式,讲述了初级接触网工必须掌握的各项操作技能。

在讲述各项操作技能时,将作业组织、工艺流程、工序步骤及操作方法、各操作质量及有关注意事项作为重点,充分注意了各操作工序间环节的衔接及新工艺、新技术的应用,并对难以用语言描述清楚的工序步骤、操作方法等配以图示说明。

由于本人水平有限,书中难免存在不足,恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 一、维护、使用、保养常用工具和仪表,维修常用工具

(如手扳葫芦、滑轮组等) .....	1
1. 使用皮尺测量时应注意什么? .....	1
2. 如何使用水平尺? .....	2
3. 如何使用普通道尺测量轨距? .....	2
4. 如何使用普通道尺测量外轨超高或两根钢轨水平? .....	3
5. 如何使用万能道尺? .....	3
6. 维护、使用、保养道尺时应注意什么? .....	4
7. 如何使用丁字尺? .....	5
8. 使用丁字尺测量支柱侧面限界时应注意什么? .....	5
9. 如何使用塞尺? .....	6
10. 测量接触线磨耗的常用工具有哪些? 测量接触线磨耗 需测哪些地方? .....	6
11. 如何在游标卡尺上读数? .....	8
12. 如何正确使用手锤? .....	9
13. 如何保养手锤? .....	10
14. 如何正确使用手锯? .....	11
15. 梯车的结构应符合什么要求? .....	11
16. 使用梯车时,如何将其上道、竖立? .....	11
17. 如何进行梯车的移动、行进? .....	12
18. 推梯车人员在工作时应注意什么? .....	12
19. 使用梯车作业时,工作台上人员应注意什么? .....	13
20. 如何竖立梯子? .....	13
21. 作业人员如何登梯? .....	13
22. 作业人员如何在梯子上作业? .....	14
23. 作业车作业时,人员上、下作业平台应注意什么? .....	14
24. 接触网停电作业使用作业车时,升降、转动作业平台应	

注意什么? .....	15
25. 人员在作业车平台上作业时应该注意什么? .....	15
26. 使用架线车架线时应注意哪些事项? .....	16
27. 如何使用双钩紧线器? .....	16
28. 如何使用羊角紧线器? .....	17
29. 如何使用楔形紧线器? .....	17
30. 如何使用蛙式紧线器? .....	18
31. 多功能紧线器有何特点? .....	19
32. 如何使用撬弯器? .....	19
33. 如何使用接触线校正扳手? .....	20
34. 如何使用导线整正器? .....	21
35. 如何使用手扳葫芦? .....	21
36. 使用手扳葫芦时应注意什么? .....	23
37. 使用分离式手动液压钳应注意什么? .....	24
38. 吊弦制作器的结构是怎样的? .....	25
39. 如何使用支柱间距测量仪? .....	25
40. 如何使用吊弦间距测量仪? .....	26
41. 如何使用 TXX-1 型传感拉力计? .....	27
42. 兆欧表如何与试品接线? .....	28
43. 使用兆欧表测量绝缘电阻时要注意什么? .....	28
44. 使用兆欧表检查绝缘工具时应特别注意什么? .....	29
45. 如何使用万用表进行测量? .....	29
46. 使用万用表时应注意哪些事项? .....	31
47. 如何进行接地电阻的摇测? .....	32
48. 经纬仪是由哪几部分构成的? 如何读数? .....	33
49. 如何对已架设的经纬仪进行调整? .....	35
50. 如何对接触网验电接地? .....	35
51. 如何检查绝缘工具? .....	38
52. 如何用脚扣攀登支柱? .....	38
<b>二、使用各种安全保护和安全防护用具 .....</b>	<b>40</b>
1. 高空作业时如何拴系安全带? .....	40

2. 使用安全带时应注意什么? .....	40
3. 使用安全帽时应注意什么? .....	41
4. 使用绝缘手套时应注意什么? .....	41
5. 如何使用区间电话? .....	42
6. 如何使用无线防护电话? .....	42
7. 使用无线防护电话应注意什么? .....	43
8. 进行行车防护时如何显示防护手信号? .....	44
9. 向列车显示手信号时应注意什么? .....	46
<b>三、人工移置电杆、线盘等沉重物件 .....</b>	<b>47</b>
1. 人工如何装卸电杆? .....	47
2. 人工如何搬运电杆? .....	47
3. 人工如何装卸线盘? .....	48
4. 人工如何搬运线盘? .....	49
<b>四、阅读一般站场接触网平面布置图、支柱装配图 .....</b>	<b>50</b>
1. 如何阅读接触网平面布置图? .....	50
2. 如何阅读安装图? .....	57
<b>五、目测鉴别土壤类型、等级及水泥、砂、石、水的质量以及水泥的 使用、存放和保管,混凝土施工操作 .....</b>	<b>62</b>
1. 如何目测鉴别土壤类型? .....	62
2. 如何目测鉴别土壤等级? .....	63
3. 如何目测鉴别水泥的质量? .....	63
4. 如何鉴别砂的质量? .....	64
5. 如何鉴别石碴的质量? .....	64
6. 如何鉴别水的质量? .....	64
7. 如何进行水泥的保管? .....	65
8. 使用水泥时应注意什么? .....	65
9. 如何用人工搅拌混凝土? .....	66
10. 如何用机械搅拌混凝土? .....	66
11. 如何进行混凝土的灌注? .....	67
12. 灌注混凝土时如何进行机械捣固? .....	67
13. 灌注混凝土时如何进行人工捣固? .....	68

14. 灌注混凝土后如何进行养护? .....	68
15. 混凝土拆模后如何处理缺陷? .....	68
16. 冬季如何进行混凝土施工? .....	69
<b>六、接触网下部工程施工测量,杆坑和基坑的定位、开挖、浇注以 及桥、隧锚件及埋入杆基础的定位、开凿、浇注 .....</b>	<b>71</b>
<b>(一)接触网下部工程施工测量、杆坑和基坑的定位、         开挖、浇注 .....</b>	<b>71</b>
1. 如何进行既有区间杆位的测量? .....	71
2. 进行既有区间杆位测量时应注意什么? .....	72
3. 如何进行站场软横跨坑位的纵向测量? .....	73
4. 如何用等腰三角形法进行站场软横跨坑位的横向定位 测量? .....	73
5. 如何用经纬仪进行站场软横跨坑位的横向定位测量? .....	74
6. 如何进行单开道岔道岔柱坑位测量? .....	75
7. 如何测量双开道岔道岔柱坑位? .....	75
8. 如何测量复式交分道岔道岔柱坑位? .....	75
9. 测量道岔柱坑位时应注意什么? .....	76
10. 如何测量混凝土支柱基坑坑位? .....	76
11. 如何测量钢柱基坑坑位? .....	77
12. 如何进行拉线坑的测量? .....	79
13. 如何进行硬土质基坑的开挖? .....	79
14. 进行硬土质基坑的开挖时应注意什么? .....	80
15. 如何进行流砂、高水位类基坑的开挖? .....	81
16. 开挖流砂、高水位类基坑时应注意什么? .....	81
17. 如何进行碎石类基坑的开挖? .....	82
18. 如何进行石质基坑的开挖? .....	82
19. 如何浇制钢柱基础? .....	83
20. 当电缆、水沟位于浇制的基础中间时,应采取什么措施? .....	84
21. 浇制软横跨基础填入片石应遵守哪些规定? .....	85
<b>(二)桥、隧锚件及埋入杆基础的定位、开凿、浇注 .....</b>	<b>86</b>
1. 如何进行单线隧道水平悬挂埋入杆的测量? .....	86

2. 如何进行单线隧道“人”字形悬挂埋入杆的测量? .....	87
3. 如何进行单线隧道斜式“V”形悬挂埋入杆的测量? .....	88
4. 如何进行隧道内定位埋入杆的测量? .....	88
5. 如何进行复线隧道内锚臂测量? .....	89
6. 进行隧道内测量时应注意哪些事项? .....	89
7. 如何进行隧道打孔灌注? .....	90
8. 进行隧道打孔灌注时应符合什么技术标准? .....	91
9. 如何进行桥支柱锚栓孔测量? .....	91
10. 如何进行桥支架锚栓孔测量? .....	92
11. 如何进行桥墩台打孔灌注? .....	93
<b>七、检查各类支柱、线材、配件及绝缘子等外观,按规定处理有关缺陷</b> .....	<b>94</b>
1. 横腹杆式混凝土支柱在使用前应进行哪些外观检查? .....	94
2. 圆形等径支柱在使用前应进行哪些外观检查? .....	94
3. 对承载及运行中的横腹杆混凝土支柱的外观检查及处理要求有哪些? .....	95
4. 对承载及运行中的圆形等径混凝土支柱的外观检查及处理要求有哪些? .....	95
5. 如何对钢筋混凝土支柱破损部位进行修补? .....	96
6. 钢柱在使用前应进行哪些外观检查? .....	97
7. 如何检查承力索线材? .....	97
8. 承力索有损伤时如何进行处理? .....	97
9. 接触线在使用前有损伤时如何处理? .....	98
10. 运行中的铜接触线磨耗或损伤时应如何处理? .....	98
11. 运行中的钢铝接触线磨耗或损伤时应如何处理? .....	99
12. 铝绞线、钢芯铝绞线的外观检查内容有哪些? 如何处理缺陷? .....	99
13. 如何检查金具零配件? .....	100
14. 如何检查绝缘子? .....	100
<b>八、杆、塔整正</b> .....	<b>101</b>
1. 整正钢筋混凝土支柱的常用方法有哪些? .....	101

2. 安装钢筋混凝土支柱时如何用整正器整正? .....	101
3. 使用整正器整正支柱时应注意哪些事项? .....	102
4. 安装混凝土支柱时如何用手扳葫芦整正? .....	103
5. 使用手扳葫芦整正支柱时应注意哪些事项? .....	103
6. 如何用水平尺测量钢筋混凝土支柱横线路方向倾斜率? .....	104
7. 如何用重锤测量法测量横腹杆式混凝土支柱横线路方 向的倾斜率? .....	104
8. 如何进行钢筋混凝土支柱的回填及夯实? .....	106
9. 回填钢筋混凝土基坑时应注意什么? .....	107
10. 如何整正钢柱? .....	107
11. 如何测量钢柱的倾斜率? .....	108
12. 钢柱基础帽的浇制应按哪些要求进行? .....	109
<b>九、支柱装配及接触悬挂的初步调整</b> .....	<b>110</b>
(一) 支柱装配 .....	110
1. 什么是腕臂柱的装配? .....	110
2. 腕臂柱的预配分为哪些步骤? .....	110
3. 腕臂柱预配时为何需进行数据测量? 需进行哪些数据 测量? .....	110
4. 腕臂预配中进行腕臂计算的方法有几种? .....	111
5. 腕臂计算中的不完全尺寸算法的方法是怎样的? .....	111
6. 腕臂计算中的完全尺寸算法的方法是怎样的? .....	113
7. 如何进行腕臂预配即地面组装? .....	114
8. 如何在地面组装压管腕臂? .....	115
9. 预配腕臂时应注意哪些事项? .....	115
10. 如何进行单腕臂的安装? .....	116
11. 如何进行双腕臂的安装? .....	117
12. 如何进行曲线内侧双压管腕臂的安装? .....	117
(二) 接触悬挂的初步调整 .....	118
1. 人工如何制作环节吊弦? .....	118
2. 如何安装普通吊弦? .....	118
3. 如何进行吊弦偏移的调整? .....	119



4. 安装的普通吊弦应符合哪些技术要求? .....	119
5. 如何安装弹性吊弦? .....	120
6. 安装的弹性吊弦应符合哪些技术要求? .....	121
7. 如何测量直线区段接触线拉出值和高度? .....	121
8. 如何测量曲线区段定位点处接触线拉出值和高度? .....	122
9. 如何进行直线区段定位装置的安装及拉出值调整? .....	123
10. 如何进行曲线区段定位装置的安装及拉出值调整? .....	124
11. 如何进行链形悬挂跨距内接触线高度调整? .....	126
12. 工程施工中调整链形悬挂接触线的步骤是怎样的? .....	127
<b>十、安装接触网设备(如限界门等)及标志 .....</b>	<b>129</b>
1. 安装限界门需哪些工具、材料? .....	129
2. 如何安装限界门? .....	129
3. 涂刷支柱号码牌需哪些工具、材料? .....	132
4. 涂刷的支柱号码牌应符合什么要求? .....	133
5. 如何进行隧道悬挂点号码的涂刷? .....	134
6. 如何安装各种标志? .....	134
<b>十一、施工防护、座台防护 .....</b>	<b>139</b>
1. 进行接触网施工、检修作业时如何对作业区设置行车 防护? .....	139
2. 防护人员如何在作业现场进行作业区的行车防护? .....	139
3. 座台防护员如何进行座台防护? .....	141
<b>十二、停电作业的程序及安全注意事项 .....</b>	<b>143</b>
1. 接触网停电作业的组织程序是什么? .....	143
2. 进行接触网停电作业时需注意哪些事项? .....	144
3. 如何防止接触网停电检修作业中的人身触电? .....	145
4. 如何防止作业人员高空坠落? .....	146
5. 冬季作业时应注意哪些事项? .....	147
<b>十三、触电急救和人工呼吸 .....</b>	<b>148</b>
1. 发现人员触电时如何使其脱离电源? .....	148
2. 发现人员触电时应怎样急救? 应注意什么? .....	148
3. 触电者失去知觉或假死时,人工抢救的要点是什么? .....	149

4. 触电急救的人工呼吸法有几种? .....	150
5. 如何用“口对口(鼻)吹气法”进行触电急救? .....	150
6. 如何用“俯卧压背法”进行触电急救? .....	150
7. 如何用“仰卧压胸法”进行触电急救? .....	151
8. 如何用“摇臂压胸法”进行触电急救? .....	151
<b>十四、接触网设备的一般检查、维护和保养</b> .....	<b>152</b>
1. 如何步行巡视接触网运行设备? .....	152
2. 在沿线步行巡视检查接触网时应注意什么? .....	152
3. 如何测量线岔? .....	153
4. 如何测量简单悬挂跨中接触线弛度? .....	155
5. 如何进行悬式绝缘子的电压分布测量? .....	156
6. 进行悬式绝缘子电压分布测量时应注意哪些事项? .....	157
7. 隧道人工除冰应注意哪些事项? .....	158
8. 如何更换火花间隙? .....	159
9. 更换火花间隙时应注意什么? .....	159
10. 如何进行隔离开关的倒闸作业? .....	160
11. 进行隔离开关倒闸作业时应注意什么? .....	161
12. 砍伐电线路附近的树木时应注意哪些安全事项? .....	161
13. 如何进行钢绞线涂油? .....	162
14. 如何对金属部件进行地面涂漆? .....	162
15. 测量的 TCG-100 接触线某一截面剩余高度值为 10.15 mm,查磨耗换算表确定该截面接触线的 磨耗值? .....	163
16. 如何查阅钢铝接触线(GLCA $\frac{100}{215}$ 、GLCB $\frac{80}{173}$ )磨耗换 算表? .....	164
17. 运行中的吸流变压器出现什么异常情况需将其解列退出 运行? .....	164
18. 如何将吸流变压器解列退出运行? 如何将吸流变压器 投入运行? .....	164
19. 如何进行吸流变压器的取油样作业? .....	164

## 一、维护、使用、保养常用工具和仪表,维修常用工具 (如手扳葫芦、滑轮组等)

### 1. 使用皮尺测量时应注意什么?

答:皮尺本身读数误差较大,只能测量精度要求较低的物件。使用皮尺测量时,应注意如下事项:

(1)皮尺头部的铁环要置放平直,所测尺寸要从铁环头算起。

(2)测量大型物件或长距离时,横向要水平,纵向与横向要垂直,见图 1—1。

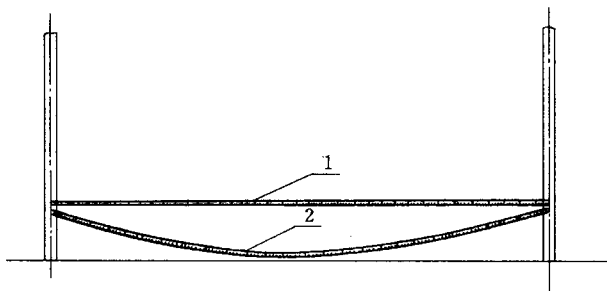


图 1—1 用皮尺测量长距离示意图

1—正确测量;2—错误测量。

(3)直接从皮尺上读数,只能读到毫米级,比毫米小的数则由估计而得。

(4)皮尺为导体,使用时要注意与带电体保持一定的安

全距离。

## 2. 如何使用水平尺?

答:具体如下:

(1)测量物体水平时,将水平尺平放在被测物体的表面上,观察水平尺内水准泡是否在正中,如果在正中,则物体水平。

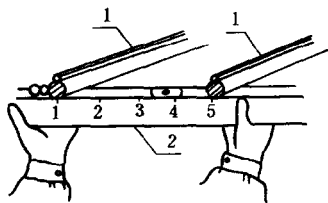


图 1—2 使用水平尺示意图

1—接触线;2—水平尺。

(2)例如测量线岔两线间距500 mm处水平时,可将水平尺平放在两线底面密贴,观察水平尺内水准泡是否在正中,若在正中说明两线水平,见图 1—2。

## 3. 如何使用普通道尺测量轨距?

答:普通道尺结构见图 1—3。

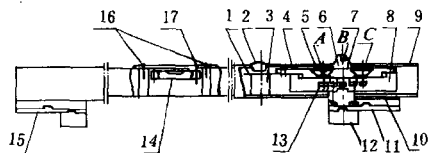


图 1—3 普通道尺结构示意图

1—标尺;2—放大镜;3—标尺托;4—标尺座;5—楔块;6—手柄;7—手柄座;8—滑块;9—绝缘套;10—活动端垫;11—活动搭轨铁;12—测头;13—螺母;14—水准泡组件;15—固定端组件;16—螺钉;17—水准泡调整螺钉;A、C—示值调整螺钉;B—手柄紧固螺钉。

普通道尺的使用方法如下:

(1)将道尺放在两钢轨中间的垂直线上。

(2)将道尺的固定端测头紧靠一根钢轨的头部内侧,移动道尺的活动端测头,使之紧靠另一根钢轨的头部内侧。

(3)前后滑动活动端,读出数据标上的最小数据值,此值即为所测量的轨距值。

#### 4. 如何使用普通道尺测量外轨超高或两根钢轨水平?

答:具体如下:

(1)在曲线地段,将道尺放在两根钢轨轨面上。

(2)用超高板垫在曲线内轨处的道尺下,直至道尺上的水准泡居中。此时,超高板的高度值即为两根钢轨的水平差,亦即外轨超高值。

外轨超高值 = 高度板厚度 + 水准泡偏移影响量

(3)在直线地段,由于两根钢轨的水平差较小,可垫入木折尺,使水准泡基本居中,即可确定两股钢轨的水平差。

两股钢轨水平差 = 木折尺厚度 + 水准泡偏移影响量

#### 5. 如何使用万能道尺?

答:万能道尺的结构见图 1—4。

万能道尺的使用

方法如下:

(1)测量轨距

将道尺放在两轨间的垂直线上,使道尺的固定测量块一端紧靠钢轨头部内侧,再扳动拉手或滑动板,使活动测量块或滑动板一端紧靠钢轨头部内侧后,刻度盘上指针所指的数值就是两股轨间的轨距离,见图 1—5。

(2)测量两股轨水平差值

将道尺放在两轨上,转动度轮盘调整水准泡至水平位置,刻度盘上指针所指的数值就是两股轨水平差值(即为超高值),见图 1—6。

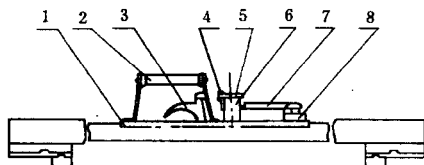


图 1—4 万能道尺结构示意图

1—大护盖;2—提手组件;3—扳手;

4—指针;5—度轮盘;6—螺旋组件;

7—水准泡组件;8—支撑块。

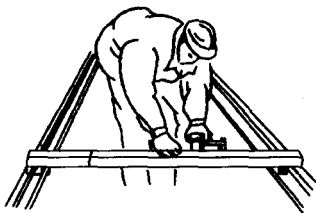


图 1—5 用万能道尺测量  
轨距示意图

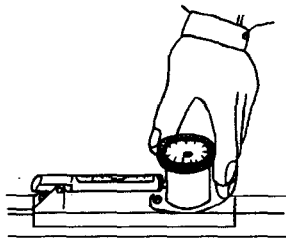


图 1—6 转动度轮盘示意图

## 6. 维护、使用、保养道尺时应注意什么？

答：应注意以下事项：

### (1) 轨距尺

必须按国家标准 JJG219—86《铁路轨距尺检定规程》进行检定，经检定符合要求的轨距尺，应填写记录表，并在尺身上粘贴合格证，注明检定日期。

检定周期为一个季度，不符合要求的或未经检定的轨距尺禁止使用。

(2) 外观：各部件不应有碰伤，尺身必须保持正直，轨距尺标尺、度轮盘刻线上读数应清晰。

(3) 各部相互作用：滑动、转动部件和操作拉手的工作状态灵活、可靠，不得有影响滑动、转动的缺陷。

(4) 标尺、度轮盘、指针或指示刻线之间应平行一致，不得相互碰擦。

(5) 活动测头和固定测头：每个测头的两测量面间宽为  $35\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ ，其间隙不大于  $1\text{ mm}$ ，两侧头自搭轨面起的有效高度为  $16\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 。

(6) 水准泡：当轨距尺置于水平位置以及度轮盘指针指示零位时，其水准泡的零位正确性的允许偏差为本级水准泡刻

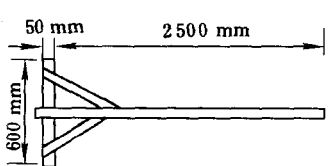
度的半格。

(7)绝缘电阻:在500 V电压下,连续试验不少于1 min,绝缘电阻值不应小于 1 M $\Omega$ 。金属道尺要有绝缘装置。

(8)在线路上作业时,按规定设置防护,及时下道避让。

### 7. 如何使用丁字尺?

答:丁字尺主要用来测量支柱侧面限界,其结构见图 1—



7。

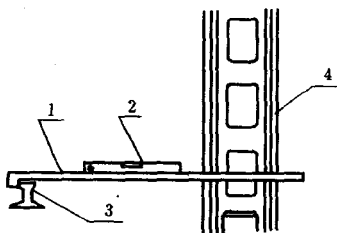
使用丁字尺测量侧面限界的方法如下:

(1)用道尺量出支柱处的轨距  $L$ 。

(2)将丁字端放在靠支柱

侧的钢轨上,贴紧钢轨内沿,丁字尺上“0”刻度线应与钢轨内沿重合,丁字尺另一端应紧贴支柱边缘;见图 1—8。

(3)将水平尺放在丁字尺上,用水平尺确定丁字尺水平后即可读数。丁字尺上没有刻度时可用钢卷尺或皮尺量出钢轨内沿至支柱内缘距离。



### 8. 使用丁字尺测量支柱侧面限界时应注意什么?

答:具体如下:

(1)横腹杆钢筋混凝土支柱内缘两边测量的数据不一致时,以测量的最小数据为侧面限界。

(2)位于斜股道上的道岔柱、定位柱及部分软横跨支柱的侧面限界,以相邻线路最近的支柱棱边为准。

图 1—8 支柱侧面限界测量示意图

1—丁字尺;2—水平尺;  
3—钢轨;4—支柱。

(3)按规定设置好行车防护。

### 9. 如何使用塞尺?

答:塞尺的结构见图 1—9, 尺片长 100 mm, 宽 10 mm, 厚度为 0.02~1 mm。

塞尺主要用来检查隔离开关触头接触是否密贴。测量时, 如果隔离开关主刀闸是线形接触的, 用 0.05 mm × 10 mm 的塞尺片顺线往夹缝里塞, 塞不进去为标准。对于主刀闸是面接触的, 在接触表面宽度为 50 mm 及以下时, 塞尺头部伸入不应超过 4 mm; 在接触面宽度为 60 mm 及以上时, 不应超过 6 mm。见图 1—10。

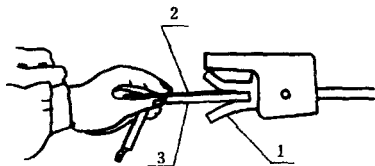
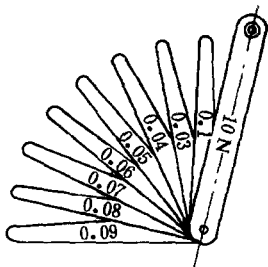


图 1—10 塞尺的使用

图 1—9 塞尺结构示意图

1—刀闸触头; 2—塞尺尺片; 3—刀闸触头。

### 10. 测量接触线磨耗的常用工具有哪些? 测量接触线磨耗需测哪些地方?

答: 在接触线磨耗测量中常用的工具主要有游标卡尺和千分尺两种。利用游标卡尺或千分尺测量出接触线残存高度值, 再查“接触线磨耗换算表”得出该截面接触线磨耗掉的截面积。

游标卡尺是利用游框沿主尺的滑动来改变游框爪与主尺量爪的相对位置而进行测量的。它主要由主尺、主尺量爪、游框、游框量爪、游标尺和紧固螺栓等部分组成。主要有三用游标卡尺(测量内外径和深度)、单面量爪游标卡尺(测量内径)、



双面量爪游标卡尺(测量内、外径)三种类型。它们的结构如图 1—11 所示。

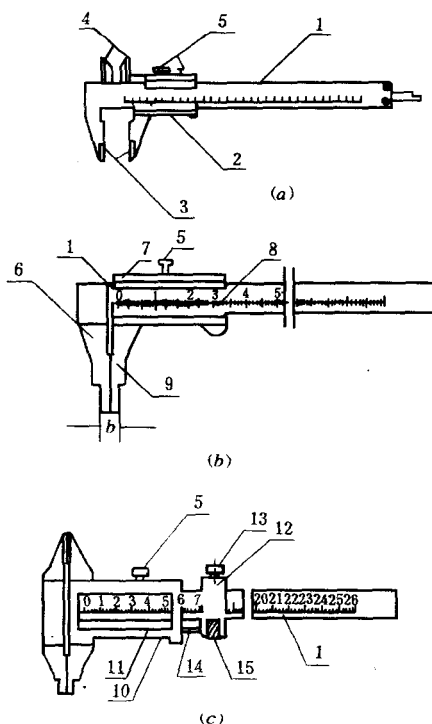


图 1—11 游标卡尺结构示意图

(a) 三用游标卡尺; (b) 单面量爪游标卡尺;

(c) 双面量爪游标卡尺。

- 1—主尺; 2—副尺; 3—外径卡脚; 4—内径卡脚;  
 5—游框制动螺栓; 6—主尺量爪; 7—游框; 8—游标;  
 9—游框量爪; 10—游框; 11—游标; 12—微动游框;  
 13—微动游框紧固螺栓; 14—螺杆; 15—螺母。