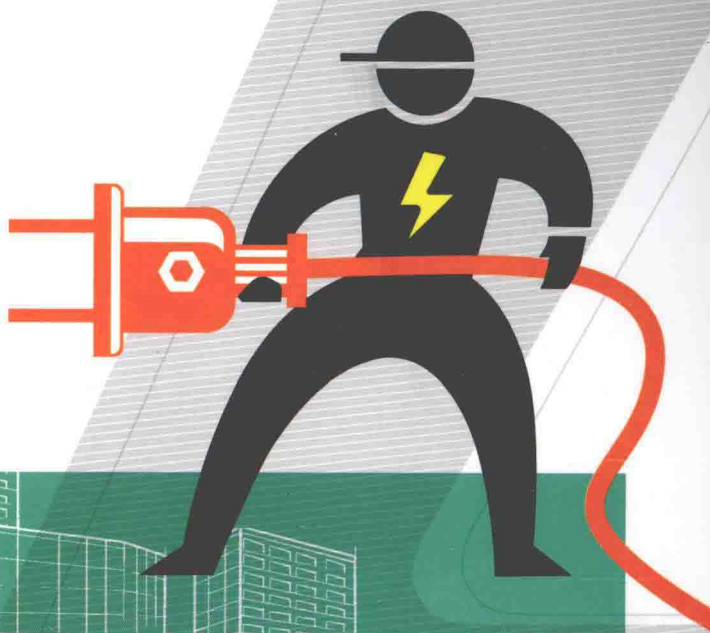


http://www.phei.com.cn



电工实用技术系列

电工维修要诀

320首(第2版)

孙运生 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电工实用技术系列

电工维修要诀 320 首

(第2版)

孙运生 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书将电工维修知识点以七言要诀的形式展开, 口诀压韵, 容易记诵, 可使读者寓学于乐, 提高学习兴趣。全书采用要诀、说明、专家提示相结合的方式, 内容包括电工基本知识、照明电路常见故障检修技巧、电子元器件故障检修技巧、电子电路的故障检查方法、电动机及其控制电路的常见故障检修技巧、配电设备常见故障检修技巧, 以及电工常用的计算技巧等。本书是《电工维修要诀 320 首》的第 2 版, 在第 1 版的基础上增加近 200 幅图片, 以图衬文, 增强了直观性。

本书可供初中及以上学历的电工、下岗职工、进城农民工等学习参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工维修要诀 320 首 / 孙运生编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2014.7
(电工实用技术系列)

ISBN 978-7-121-23339-5

I. ①电… II. ①孙… III. ①电工—维修 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 110724 号

责任编辑: 张 榕

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 880×1230 1/32 印张: 10.75 字数: 385.3 千字

版 次: 2009 年 12 月第 1 版

2014 年 7 月第 2 版

印 次: 2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

随着我国经济持续、快速地发展，电力在国民经济中的地位和作用日益突出。目前电工行业的操作人员虽具有一定的操作能力，但对电气维修不太熟练，更没有维修技巧可言，再加上电气维修方面的资料也不多见，为此我们编写了《电工维修要诀 320 首》，希望对电气维修人员有所启迪。

本书具有以下特点。

1. 文字通俗易懂，技巧性强

本书将电工维修知识点以七言绝句的形式展开，压韵上口，容易记诵。同时以新的写作题材呈现在读者面前，让读者有寓学于乐的感觉，可提高学习兴趣。

2. 操作性强

各部分内容短小精悍、简单易学、丰富多彩，有很多问题虽一点就透，但又回味无穷。

3. 要诀朗朗上口，帮助记忆

每个技巧均配有七言要诀（中心内容），有助于读者记诵。

4. 专家提示，规范指导

在每个故障检修技巧后，均有一个专家提示，对维修过程和相关知识精辟论证，更有助于读者举一反三。

本书以实用、技巧为主线，涉及电工各方面的检修内容，既可独立成文，相互之间又有一定的连续性。对读者来说，将它放在手边，不论平时边学边干，还是用时边干边学，读者可随用随看，随看随用，易于查阅，方便快捷。

需要说明的是，无论经验与窍门，还是故障排除案例，其中内容既有作者多年在保养与维修一线工作中积累的心得与经验，又有在电工修理中的交流与体会，还有一些是从相关的行业报刊中收集并精选、改进而来的。当然，也可能有个别窍门在适用范围上有一定的局限性，也并不全面，甚至也不一定是最佳方法。因此读者不一定要僵化、机械地阅读与借鉴，最好能开动脑筋，拓展思路。相信聪明的读者在某些问题上会有更好、更完善的解决方法。总之，如果读完本书后，能激发起你发现和补充它们的愿望和行动，那正是我们所期望的。

参加本书编写的还有：袁大权、孙雅欣、李小方、盖光辉、张秀枝、李勤、李东亮、安恩慧、董小改、孙金力、高文华、高庸其、周文彩、张军瑞。

编著者

目 录

第1章 电工基本常识	1
1. 维修电工安全	1
2. 人触电后的紧急处理措施	2
3. 识别交流电和直流电的技巧	3
4. 判断交流电路中任意两导线是否为同相	3
5. 铜芯绝缘导线的质量识别技巧	4
6. 铝芯绝缘导线的连接技巧	5
7. 铜芯绝缘导线的连接技巧	6
8. 软导线中间有断开点的检测技巧	8
9. 单相插座的安装技巧	9
10. 单相电度表的接线技巧	10
11. 三相四线制电度表的接线技巧	11
12. 三相四线无功电度表的接线技巧	13
13. 用一只单相电度表测量三相电能的技巧	14
14. 跨相窃电的查找技巧	15
15. 用钳形表判断三相电度表的电流接线是否正确的技巧	16
16. 用大量程钳形电流表测量小电流的技巧	17
17. 用手检查运行中的电气设备的技巧	18
18. 用串联白炽灯检验三相四线线路的断线故障技巧	19
19. 判断直流电源系统正负极的接地故障技巧	19
20. 检验单个蓄电池是否异常的技巧	20
21. 蓄电池液面过低的处理技巧	21
22. 铅酸蓄电池隔板破损的故障检修技巧	22
23. 铅酸蓄电池极板被腐蚀的故障检修技巧	22
24. 判断铅酸蓄电池充放电完成的技巧	23
25. 蓄电池内阻的测量技巧	24
26. 用电过程中, 通过接地位置来区分保护形式	25

27. 用摇表测量低压设备和元件的绝缘电阻的技巧·····	26
28. 根据检修试验结果判断设备质量的技巧·····	27
29. 直流泄漏电流的测定技巧·····	28
30. 泄漏电流测试时, 电流计指示异常的检查技巧·····	30
31. 防止绝缘子闪络的措施·····	31
32. 交流耐压试验中的异常故障检查技巧·····	32
33. 挂、拆接地线的技巧·····	33
34. 杆塔“冻鼓”故障的处理技巧·····	34
35. 登杆检修的安全措施技巧·····	35
36. 接地事故的处理技巧·····	36
37. 电力事故的调查分析·····	37
38. 防雷装置的工频接地电阻的具体要求·····	38
39. 雷区中低压电气设备的防护技巧·····	39
40. 电力设备接地装置的制作材料的选用技巧·····	40
41. 接地电阻的测量技巧·····	41
42. 导线损伤、断股的处理技巧·····	42
43. 电缆支架的制作安装要求·····	43
44. 电缆芯连接的焊接技巧·····	44
45. 电气测量仪表的选用技巧·····	45
46. 测量电压和电流的技巧·····	47
47. 兆欧表的正确选用技巧·····	49
48. 用摇表测量电力电缆绝缘电阻的技巧·····	50
49. 兆欧表的使用技巧·····	51
50. 钳形电流表的使用技巧·····	53
51. 用钳形电流表判断三相电阻炉断丝故障的技巧·····	54
52. 高压验电器的使用技巧·····	56
53. 验电的安全技巧·····	57
54. 控制变压器中多绕组不同电压的鉴别技巧·····	58
55. 用万用表检测电容绝缘的技巧·····	59
第2章 照明电路常见故障检修技巧·····	60
1. 灯类的选用技巧·····	60
2. 识别或选购日光灯的技巧·····	61

3. 识别或选购白炽灯的技巧	61
4. 鉴别常用插座质量的优劣技巧	62
5. 判断日光灯漏气的技巧	63
6. 节能灯有时不能启动的检修技巧	64
7. 日光灯启辉器的质量识别	65
8. 日光灯不亮的故障检修	65
9. 日光灯镇流器有杂音的故障检修	66
10. 日光灯亮度减弱的故障检修技巧	67
11. 日光灯灯光闪烁或灯管中有烟雾径向滚动的 故障检修技巧	68
12. 日光灯断电后灯管仍闪光的故障检查	69
13. 检查自镇流高压水银灯(汞灯)的优劣	69
14. 高压水银灯启动后发光正常但不久灯光逐渐 昏暗的检修技巧	70
15. 高压水银灯闪烁的故障检修技巧	71
16. 管形氙灯不能触发的故障检修	72
17. 高压钠灯不亮的故障检修	73
18. 碘钨灯通电不亮的故障检修	74
19. 灯头线的安装技巧	75
20. 一灯双控的接线技巧	76
21. 一灯三控的接线技巧	76
22. 双日光灯镇流器的接线技巧	77
23. 碘钨灯的安装使用方法	78
24. 照明线路短路故障的检修	79
25. 照明线路漏电故障的检修	80
26. 蔬菜大棚的照明接线方法	81
27. 同一幢楼上的照明灯有的灯亮, 有的灯暗的故障检修	81
28. 照明线路断路的故障检修	83
29. 照明线路短路的故障检修	84
30. “满天星”串灯中, 有灯损坏的故障检测技巧	85
第3章 电子元件故障检测技巧	87
1. 固定电阻器的检测技巧	87

2. 热敏电阻器的检测技巧	90
3. 压敏电阻器的检测技巧	91
4. 光敏电阻器的检测技巧	92
5. 可调电阻器的检测技巧	92
6. 电容器的故障检测技巧	94
7. 可变电容器的检测技巧	96
8. 电感器的检测技巧	97
9. 变压器的检测技巧	97
10. 二极管极性的判断	99
11. 二极管好坏的检测技巧	100
12. 特殊二极管的检测技巧	103
13. 晶体管极性的识别技巧	106
14. 用万用表判断晶体极性的技巧	107
15. 用万用表判断晶体管锗管与硅管的检测技巧	109
16. 用万用表判断晶体管好坏的技巧	110
17. 单向晶闸管的极性检测技巧	112
18. 单向晶闸管好坏的检测技巧	113
19. 双向晶闸管的极性检测技巧	113
20. 双向晶闸管好坏的检测技巧	114
21. 晶体的检测技巧	114
22. 光电耦合器的检测技巧	115
第4章 电子电路故障的检查方法	116
1. 观察法	116
2. 电阻法	117
3. 电压法	118
4. 电流法	119
5. 代换法	120
6. 开路法	120
7. 加热法	121
第5章 电动机及其控制电路的常见故障检修技巧	122
1. 区别交、直流电动机的技巧	122
2. 电动机大小的区分技巧	123

3. 通过转子来区分鼠笼型和绕线型三相异步电动机技巧·····	124
4. 快速鉴别三相异步电动机的好坏技巧·····	126
5. 用检验灯检测三相电动机绕组的断路故障的技巧·····	126
6. 检查异步电动机三相电流不平衡的技巧·····	127
7. 鼠笼型电动机改成同步电动机的技巧·····	128
8. 测量三相异步电动机极数的技巧·····	129
9. 用验电笔判断电动机是否漏电的技巧·····	130
10. 电动机振动过大的故障检修技巧·····	131
11. 异步电动机断相的检修技巧·····	132
12. 异步电动机刚启动时, 断路器就跳闸的故障检修技巧·····	132
13. 异步电动机空载电流偏大的故障检修技术·····	133
14. 异步电动机空载电流偏小的故障检修技巧·····	134
15. 电动机温升过高的故障检修技巧·····	135
16. 定子绕组接地的故障检修技巧·····	137
17. 异步电动机转速低的故障检修技巧·····	138
18. 鼠笼型转子断条的故障检修技巧·····	139
19. 异步电动机外壳带电的故障检修技巧·····	141
20. 异步电动机的转子轴颈磨损的处理技巧·····	142
21. 交流电动机不能启动的检修技巧·····	143
22. 短路侦察器检查定子绕组短路的技巧·····	144
23. 绕组绝缘电阻偏低的故障检查技巧·····	145
24. 电动机轴承过紧或过松的故障维修技巧·····	146
25. 电动机转轴有变形或弯曲的故障处理技巧·····	147
26. 电动机滚动轴承异响的故障检修技巧·····	148
27. 清洗电动机滚动轴承的技巧·····	149
28. 直流电动机电枢绕组接地的故障检修技巧·····	150
29. 直流电动机电枢绕组短路的故障检修技巧·····	151
30. 直流电动机“跳火”的故障检修技巧·····	152
31. 直流电动机电刷火花过大的故障检修技巧·····	152
32. 直流电动机换向器的故障检修技巧·····	154
33. 直流电动机不能启动的检修技巧·····	155
34. 直流电动机转速低于额定转速的故障检修技巧·····	155

35. 直流电动机的调速技巧	156
36. 直流电动机转速过快的检修技巧	157
37. 直流电动机转速过慢的检修技巧	158
38. 单相异步电动机电容器的故障检查技巧	159
39. 单相异步电动机离心开关的检查技巧	160
40. 罩极式单相电动机故障的检修技巧	161
41. 单相串励电动机电枢绕组短路的检修技巧	162
42. 发电机转子滑环的故障检修技巧	163
43. 发电机护环有裂纹的检修技巧	164
44. 发电机定子铁芯松动的检修技巧	165
45. 用绝缘导线检测低压发电机轴承绝缘情况的技巧	166
46. 家用洗衣机运转噪声大的检修技巧	167
47. 洗衣机工作时有糊味的检修技巧	168
48. 电冰箱启动不久, 压缩机有过热现象的检修技巧	169
49. 电冰箱压缩机运行时噪声大的检修技巧	170
50. 吸尘器吸力不足的检修技巧	171
51. 吸尘器出现异常噪声的检修技巧	172
52. 手电钻转速慢的检修技巧	173
53. 大型电动机加装零序电流互感器而跳闸的检修技巧	174
54. 电阻降压启动与电抗器降压启动的区别	174
55. 使用热继电器对大型电动机进行热保护的技巧	176
56. 三相电动机改为发电机的技巧	178
57. 电动机启动方式的选择技巧	179
58. 电动机电路中, 熔断器的选用技巧	181
59. 电动机的干燥技巧	182
60. 大电动机定子重绕后, 接线正确性的检查技巧	183
61. 电动机运行温度的测量技巧	184
62. 用转速表测量电动机转速的技巧	185
63. 用百分表测量电动机转轴弯曲的技巧	186
第6章 配电设备常见故障检修技巧	188
1. 大电流接线端子或固定接线柱发热的处理技巧	188
2. 安装软母线的耐张线夹的技巧	189

3. 硬母线的调直技巧	190
4. 封闭母线桥的检修技巧	191
5. 硬母线产生振动和噪声的故障检修技巧	192
6. 减少母线接触电阻的技巧	193
7. 硬母线引流线的检修技巧	194
8. 成套配电设备进行工频交流耐压试验前的准备	195
9. 核对电缆相序的技巧	196
10. 电缆故障的定性检修技巧	197
11. 查找运行中的电缆漏电故障检修技巧	198
12. 穿线钢管的防腐技巧	199
13. 输电线路有电晕故障的处理技巧	200
14. 单相接地故障的检修技巧	201
15. 直流系统接地的故障检修技巧	202
16. 铁壳开关手柄带电的故障检修技巧	203
17. 刀开关和隔离器的区别技巧	204
18. 刀开关手柄转动失灵的检修技巧	205
19. 刀开关触刀过热而烧坏的故障检修技巧	206
20. 开启式负荷开关合闸后有一相没有电压的故障检修技巧	207
21. 开启式负荷开关的维护技巧	208
22. 隔离开关拒动的故障处理技巧	210
23. 判断高压隔离开关质量优劣的技巧	211
24. 隔离开关触头发黑的故障处理技巧	213
25. 隔离开关刀片弯曲的检修技巧	214
26. 户外隔离开关水平拉杆的配制技巧	215
27. 户内隔离开关三相不同期性的调整技巧	216
28. 机械闭锁的操作技巧	217
29. 辨别变压器油质量的技巧	218
30. 通过配电变压器的异常声音判断故障位置的技巧	218
31. 用摇表测量变压器绝缘电阻的技巧	220
32. 变压器油温高的故障检修技巧	221
33. 变压器空载损耗过多的检修技巧	222
34. 油变轻瓦斯动作故障的检修技巧	223

35. 常用油箱的检漏技巧	224
36. 变压器后备保护动作的故障检修技巧	224
37. 无载分接开关的故障检修技巧	225
38. 变压器吊芯的检测技巧	226
39. 配电变压器安装位置的选择	228
40. 变压器试投前的检查技巧	229
41. 变压器试投后的检查技巧	231
42. 收集气体判别变压器气体继电器动作故障的检修技巧	232
43. 变压器需要停电的故障处理技巧	232
44. 变压器绕组绝缘被破坏的故障检修技巧	234
45. 变压器常用的干燥技巧	236
46. 定时限保护和速断保护的区分技巧	237
47. 变压器差动保护动作的检修技巧	237
48. 备自投装置误动作的故障检修技巧	238
49. 新油变送电前的冲击合闸操作技巧	239
50. 变压器并列运行作业的检查技巧	242
51. 配电变压器一次熔断器的选择技巧	243
52. 继电器绝缘电阻的检测技巧	245
53. 继电器的定期检查技巧	245
54. 继电器触点的接触性能的检验技巧	247
55. 感应式电流继电器的电气检验技巧	248
56. 用行灯变压器检测电流继电器质量的技巧	249
57. 空气阻尼式时间继电器延时不准的故障检修技巧	250
58. 空气阻尼式时间继电器延时触头不动作的故障检修技巧	251
59. 电压型继电器返回系数的调整技巧	253
60. 电磁式继电器通电后触点不能闭合的故障检修技巧	254
61. 电磁式继电器通电后触点不能完全闭合的故障检修技巧	256
62. 电磁式继电器线圈被烧毁的故障检修技巧	257
63. 断电后电磁式继电器不释放的故障检修技巧	258
64. 电磁式继电器触头过热的故障检修技巧	259
65. 仪表冒烟的故障检修技巧	260
66. 熔断器故障的检修技巧	261

67. 组合开关转动后, 电路未接通的故障检修技巧·····	262
68. 万能式断路器不能正常合闸的故障检修技巧·····	264
69. 低压断路器启动电动机时自动断开的故障检修技巧·····	265
70. DW45 低压断路器安装前的检查技巧·····	267
71. ME 系列低压万能式断路器动、静触头变形或 炭化的检修技巧·····	268
72. ME 系列低压万能式断路器电动分闸异常的 检修调整技巧·····	269
73. 漏电断路器动作的故障检查技巧·····	270
74. 漏电断路器误动作的故障检修技巧·····	272
75. 漏电断路器不能闭合的故障检修技巧·····	273
76. 低压交、直流接触器的区别技巧·····	274
77. 交流接触器常见故障的处理技巧·····	275
78. 接触器断电不释放的故障检修技巧·····	276
79. 交流接触器噪声过大的检修技巧·····	277
80. 通电后接触器不能吸合的检修技巧·····	279
81. 通电后动铁芯不能完全吸合的检修技巧·····	280
82. 接触器线圈被烧毁的故障检修技巧·····	281
83. 灭弧装置的故障检修技巧·····	283
84. 热继电器误动作的故障检修技巧·····	284
85. 热继电器不动作的故障检修技巧·····	285
86. 热继电器工作可靠性的检测技巧·····	286
87. 热继电器主电路或控制电路不通的检修技巧·····	287
88. 电磁开关的检修与调整技巧·····	288
89. 使用自耦降压启辉器启动的电动机不转故障检修技巧·····	289
90. 分闸按钮失灵的故障检修技巧·····	290
91. 电抗器常见的故障检修技巧·····	291
92. 干式空心电抗器噪声变大的故障检修技巧·····	292
93. 开关触点发黑起凸的修复技巧·····	292
94. 高压断路器电磁操动机构拒合的故障检修技巧·····	293
95. 高压断路器电磁操动机构拒分的故障检修技巧·····	294
96. 高压断路器电磁操动机构误动的故障检修技巧·····	295

97. 高压断路器弹簧操动机构拒合的故障检修技巧	296
98. 高压断路器弹簧操动机构拒分的故障检修技巧	298
99. 高压断路器弹簧操动机构误动的故障检修技巧	299
100. 高压真空断路器分闸速度过慢的故障检修技巧	300
101. 高压断路器合闸不动作的故障检修技巧	301
102. 高压断路器分闸不动作的故障检修技巧	302
103. 高压断路器大修时的检查技巧	303
104. SF ₆ 断路器触头接触电阻过大的故障检修技巧	304
105. SF ₆ 断路器漏气的故障检修技巧	305
106. CY5 液压机构压力增高的故障检修技巧	306
107. CY5 型操动机构已合闸, 油泵却仍启动频繁的故障检修技巧	307
108. CY5 型液压操动机构不分闸的故障检修技巧	308
109. 高压电压互感器的五种使用方法	309
110. 电压互感器被烧坏的故障检修技巧	311
111. 电压互感器运行前后的检查技巧	313
112. 电流互感器二次开路的故障检修技巧	314
113. 用两相电流互感器显示三相电流的二次接线技巧	315
114. 避雷器电导电流明显减小的故障检修技巧	316
115. 避雷器在运行中爆炸的检查技巧	317
116. 阀型避雷器绝缘电阻的测定技巧	318
117. 工业电容器渗油的处理技巧	319
118. 电力电容器的质量的检查技巧	320
119. 电容器组投入前的检查技巧	321
120. 电力电容器绝缘电阻的测量技巧	322
121. 运行中的机床故障检修技巧	323
122. 开关设备控制回路断线的故障检修技巧	324
123. 低压配电柜中电缆上出线的接线技巧	325
124. 交流低压抽出式开关柜抽屉内塑壳断路器合不上闸的故障检修技巧	326
125. 二次线整体绝缘的摇测技巧	327

第1章 电工基本常识

1. 维修电工安全



要诀

停电检修很重要，安全警惕要提高；
带电作业经领导，安全措施有人保；
验电放电小心搞，警示护栏不可少；
接地双挂要记牢，意外来电全放跑。

维修电工安全措施有以下几点：

(1) 停电检修。停电维修是常规检修的安全保证。一般不允许带电作业，进行任何与电有关的动作，或接近有可能带电的设备和带电空间，必须经各级主管领导同意，由经验丰富的专业人员穿上一定的绝缘防护服装，并采取一定的安全保证措施才能进行。

(2) 验电确认。验电确认是常规检修安全的需要，停电后可能会存在残余电压、电流、感应电荷未及时放电或突然来电的情况，都会给麻痹者带来惨痛的教训。

(3) 悬挂警示牌或装设护栏。悬挂警示牌或装设护栏是常规检修的安全措施，它防止其他人员误操作而引起检修部位带电或检修失误，从而扩大事故范围。

(4) 装设接地线。对于可能送电或带电设备的各个电源都要进行接地线装设，以便随时排除外来电源接入并释放剩余电荷。

专家提示



维修电工人员要认真牢记安全措施，时时考虑安全第一，学会利用检修制度保证安全、利用检修规定保证安全、利用检修习惯保证安全。

2. 人触电后的紧急处理措施



要诀

有人触电不要慌，脱离电源有主张；
积极救人菩萨肠，看、听、试知人未亡；
边打电话救人忙，要使患者气通畅；
生命可贵不用想，救人几法要用上。

人触电后的紧急处理措施有以下几点：

- (1) 可不请示先断开最近电源，或者用绝缘方法使触电者脱离电源。
- (2) 在现场采取积极措施来保护生命，减少触电者的痛苦。
- (3) 迅速拨打 120，说清具体位置，如图 1-1 所示。



图 1-1 拨打 120

- (4) 一看触电者的胸腹有无起伏；二听触电者的口鼻呼吸是否有声，要近距离观察（有的很微弱）；三摸触电者的手腕或心口有无脉搏跳动。
- (5) 让触电者舒服平躺，保证气道通畅。
- (6) 若无气息应立即实施人工呼吸或胸外按压法就地抢救。

专家提示



有人触电后，切忌慌乱忘断电，断电才能救人；断电后要快速救人，生命无价，以人为本，先观察后行动，注意方法，并联系医护人员。