

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准是根据国际电工委员会 IEC 第 66 技术委员会“测量、控制及实验室用电气设备的安全”所制定的 IEC 61010-2-031《电工测量和试验用手持探头的特殊要求》制定的,本标准等同采用 IEC 61010-2-031:1993。本标准应与 IEC 61010-1 配合使用。GB 4793.1—1995 已等同采用了 IEC 61010-1 的 1990 年版和 1991 年的第 1 号修改单,但未采用 1995 年的第 2 号修改单,为保证标准间的协调一致,本标准与 IEC 61010-1 配合使用,IEC 61010-1 的内容可参考 GB 4793.1—1995。

测量、控制及实验室用电气设备的安全标准由两部分组成。第 1 部分为一般要求,第 2 部分为各产品的特殊安全要求。

本标准中写明“适用”的部分,表示 IEC 61010-1 中的相应条文适用于本标准;本标准中写明“代替”或“修改”的部分,以本标准中的条文为准;本标准中写明“增加”的部分,表示除要符合 IEC 61010-1 的相应条文外,还必须符合本标准中增加的条文。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业仪器仪表综合技术经济研究所归口。

本标准起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本标准主要起草人:欧阳劲松。

IEC 前言

1) 由所有对此特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议,尽可能接近地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议以推荐的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所接受。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 希望所有国家委员会在其国内情况允许的范围内应采用 IEC 标准的内容作为它们国家委员会的规定。IEC 推荐的标准与相应国家标准之间的任何分歧,应尽可能在国家标准中明确说明。

本标准由 IEC/TC 66 技术委员会(测量、控制和实验室用电气设备的安全)制定。

本标准具有符合 IEC 导则 104 安全出版物系列的地位。

本标准的文本以下列文件为依据:

DIS	表决报告
66E(CO)13	66(CO)53

有关表决批准本标准的全部情况可在上表所示表决报告中查到。

本标准应结合 IEC 61010-1 使用。IEC 61010-1 是由 1990 年第 1 版和 1991 年第 1 号修改单组成。IEC 61010-1 未来的版本或修改稿已在研究中。

本标准补充或修改了 IEC 61010-1 的相应条款,以便于成为 IEC 标准:电工测量和试验用手持探头的特殊要求。

IEC 61010-1 的某些分条款在本标准中虽未作重述,但仍适用本标准。在本标准中有“增补”、“修改”或“替代”之处,IEC 61010-1 中相关的要求、试验要求或注释也应适用。

本标准中,使用下列印刷字体:

- 要求:罗马体;
- 注:小号罗马体;
- 试验规范:斜体;
- 第 3 章中定义的用于本标准的术语:小号罗马字。

中华人民共和国国家标准

测量、控制及实验室用电气设备的安全 电工测量和试验用手持 探头的特殊要求

GB 4793.5—2001
idt IEC 61010-2-031:1993

Safety requirements for electrical equipment for
measurement, control and laboratory use—
Particular requirements for hand-held probe
assemblies for electrical measurement and test

1 范围和目的

除下述内容外, IEC 61010-1 中的该章均适用。

1.1 该条用以下内容代替:

本标准适用于下述各型式手持和手操作的探头组件及有关附件。这些探头组件用来作为一种电量和一个测量和试验设备之间的接口。它们可能是 IEC 61010-1 范围中规定的独立应用的探头组件,也可能是 IEC 61010-1 范围中规定的其他设备的附件。

a) 低压和高压、非衰减探头组件(A 型)

直接接触电压不超过 63 kV 交流有效值或直流的非衰减探头组件,其不含有源元件,也不具备分压功能或信号调节功能,但可能包括熔断器之类的无源非衰减元件。

b) 高压衰减或分压探头组件(B 型)

直接接触电压高于 1 kV 但不超过 63 kV 交流有效值或直流的衰减或分压式探头组件,分压功能可以在组件内部全部实现,或在与本探头组件一同使用的测量装置中部分地实现。

c) 低压衰减或分压探头组件(C 型)

直接接触电压高于 30 V 有效值,或峰值 42.4 V,或直流 60 V,但有效值、峰值或直流电压不高于 1 kV,信号调节功能可在装置内全部实现,或在与探头组件一同使用的测量装置中部分实现。

2 引用标准

IEC 61010-1 中的该章均适用。

3 定义

除以下内容外, IEC 61010-1 中的该章均适用。

该条增加以下内容:

3.101 探头组件和零部件 probe assemblies and parts

3.101.1 探头组件 probe assembly

用作在测量设备与被测电路中某一点之间做暂时接触的装置。它包括电缆和为实现与测量设备连接的各零部件。

注: 见图 101 及图 102, 探头举例及各零部件功能说明。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-11-02 批准

2002-06-01 实施

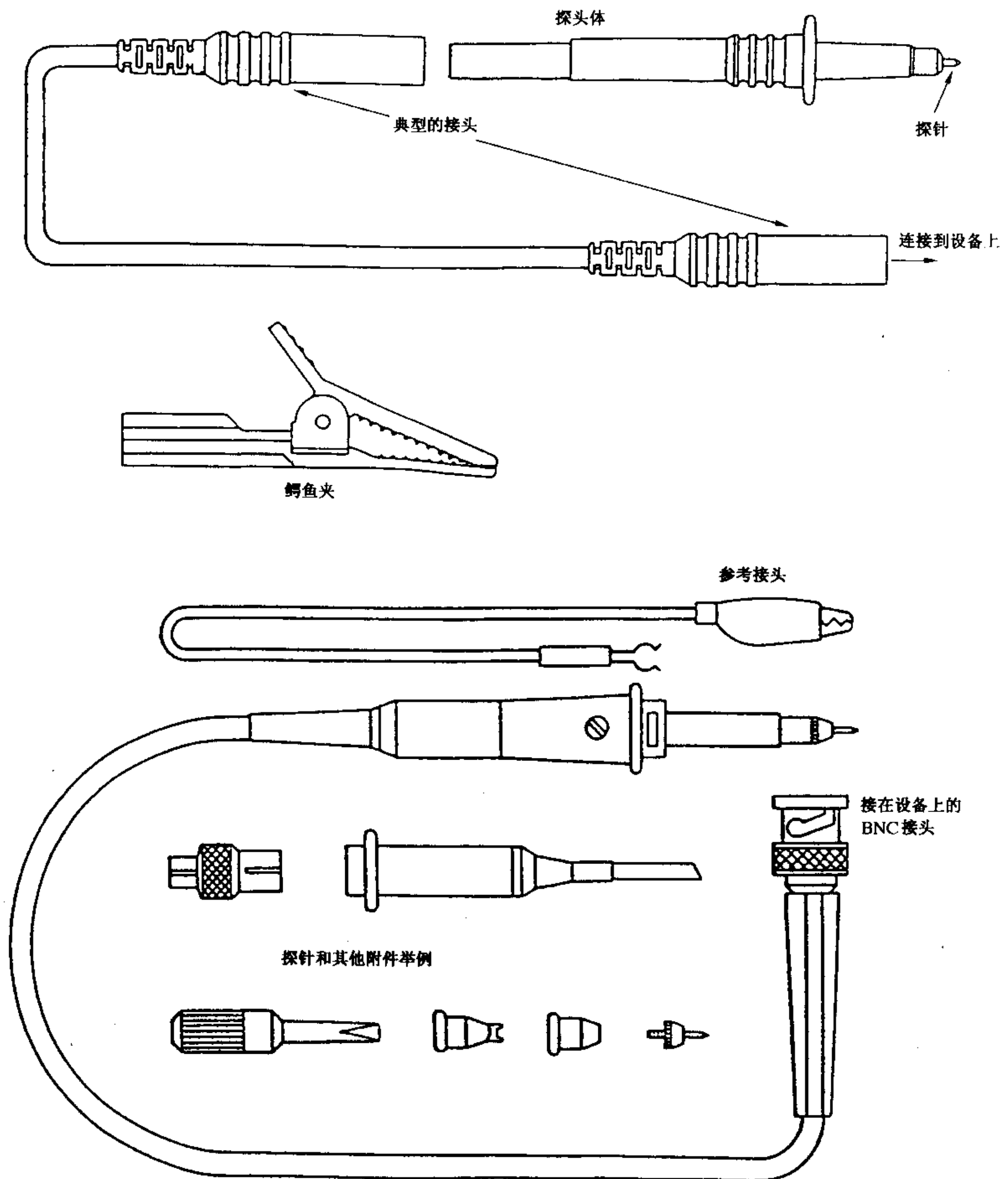


图 101 A 型、C 型探头举例

3.101.2 探针 probe tip

探头组件中与被测点接触的零部件。

3.101.3 参考接头 reference connector

把测量设备中的参考点(通常是功能接地端)连接到被测电路参考点的装置。

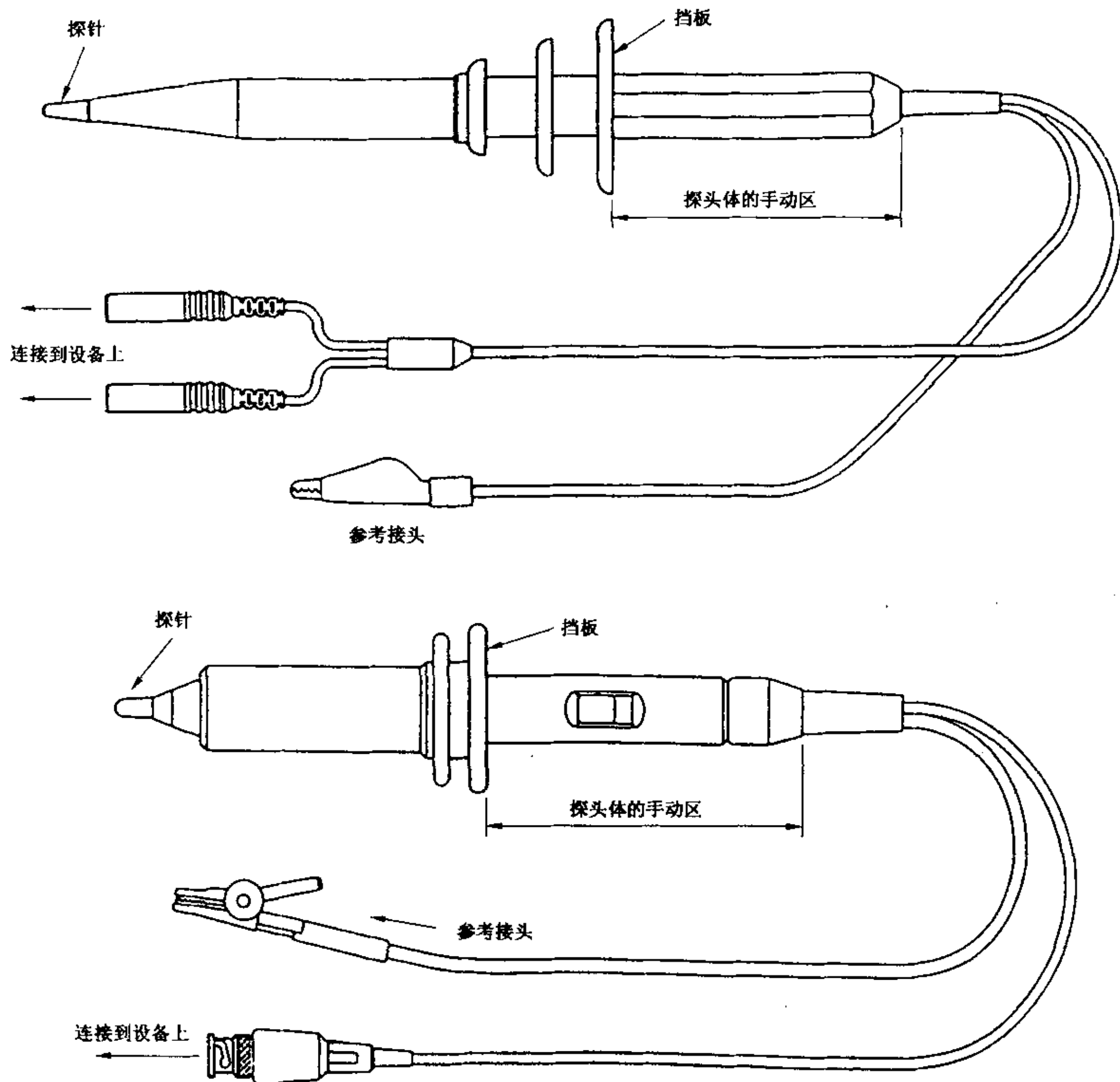


图 102 B 型探头组件举例

4 试验

除下述内容外,IEC 61010-1 的该章均适用。

该条增加以下内容:

4.4.2.101 零件

B 型和 C 型探头组件的各零部件(高完善性零部件除外)应是短路或开(断)路的,取其较不利的情況。

5 标志和文件

除下述内容外,IEC 61010-1 的该章均适用。

5.1.2 该条用以下内容代替:

每一探头组件及其可分离配件,至少应有如下标识:

——制造者、供应商的名称或注册商标;

对于 B、C 型探头还应有型号、名称或其他可识别探头或探头附件的标志。

注:不必标识小型的通用附件,例如颚形头、铲形夹(叶片)、螺接式可拆式探头等。

如果探头是仅为某一特殊型号的设备而设计的,必须标明。应在探头或所附文件上注明该特殊设备或型号。

合格性用目测法检查。

表 1 设备用图形符号

该表增加以下内容:

在表 1 中 12、14 符号栏中加注释。

在表底加一注:

注:如果符号是压制或刻制的,深度或隆起高度为 0.5 mm,则第 12 和第 14 种符号的色彩要求将不再适用于对探头的标记。

5.1.4 该条用以下内容代替:

带有可由操作人员替换熔断器的探头,应标明必要的技术细节以便操作人员选择正确的熔断器,其中包括:额定电压、切断功率(在最大额定电压下,熔断器能安全断路的最大电流),如果操作人员须按特殊用途选择熔断器,则探头上应标有表 1 中第 14 种符号,所附文件也应提供必要信息。

合格性用目测法检查。

5.1.5 该条用以下内容修改:

本条款不适用。

该条增加以下内容:

5.1.101 额定值

线路对地电压的最大额定值应标在探头组件上,最好是标在探头主体上(另见 6.4.101)。还应标明电压性质(交流、直流等),除非所标电压同时适用交流(有效值)和直流。

如果参考接头连接点的电压高于 6.3.1.1 的值,应标明其额定值,最好标在该连接器上。

合格性用目测法检查。

6 电击的防护

除下述内容外,IEC 61010-1 的该章均适用。

6.1.1 该条增加以下内容:

在第一段后增加以下内容:

——探头触点,如果满足 6.7 的要求

增加以下条款:

6.2.101 探头组件

图 103 提供了决定探头可触及部分的方法。

6.3 该条增加以下内容:

在第一段后增加以下内容:

按照图 104 和图 105 在探头组件上进行测量。

6.3.1.2 该条增加以下内容:

在第一个破折号后增加:

注:频率 1 MHz 以上的测量方法在考虑研究中。

6.3.2.2 该条增加以下内容:

在第一个破折号后增加:

注:频率 1 MHz 以上的测量方法在考虑研究中。

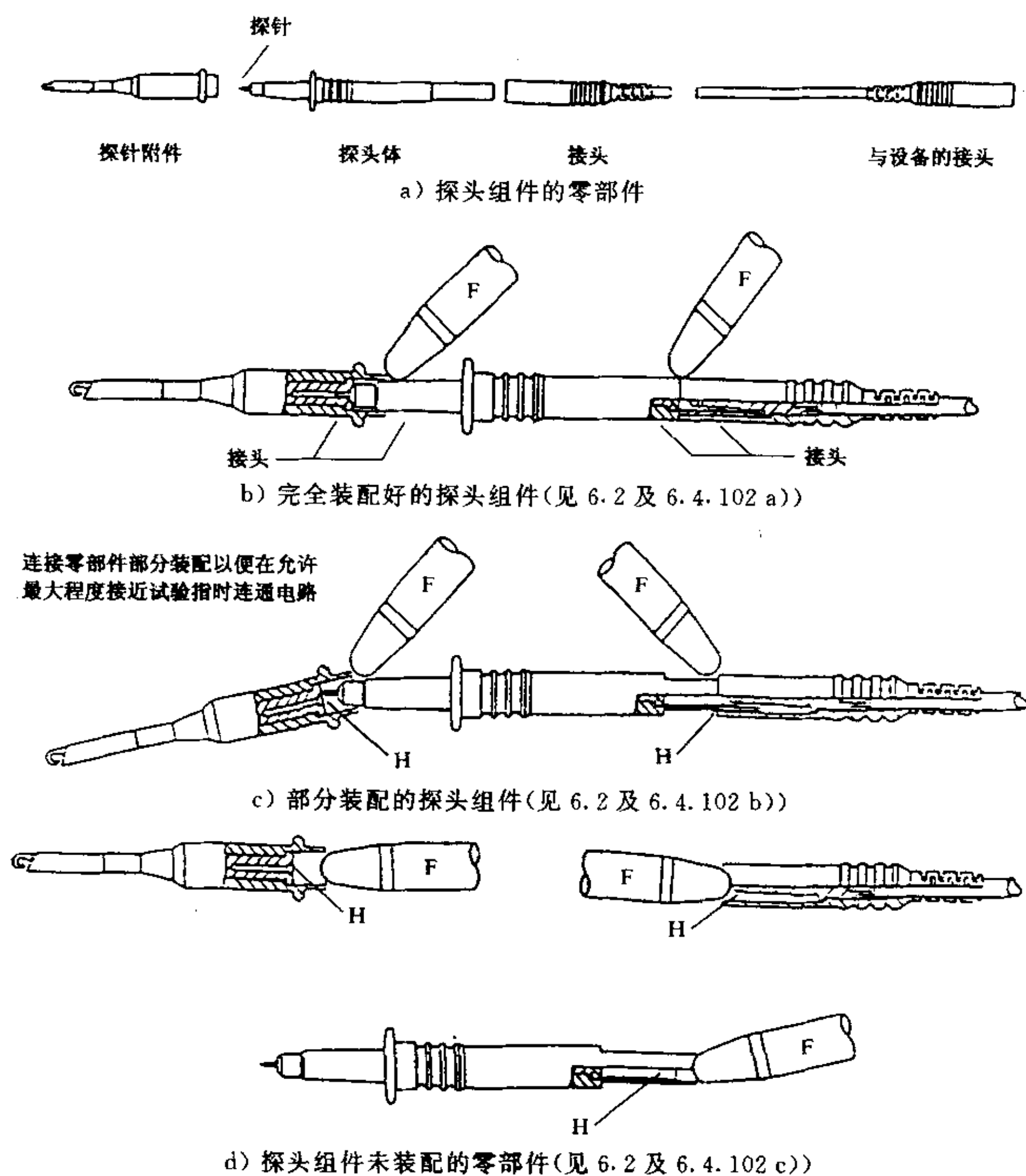
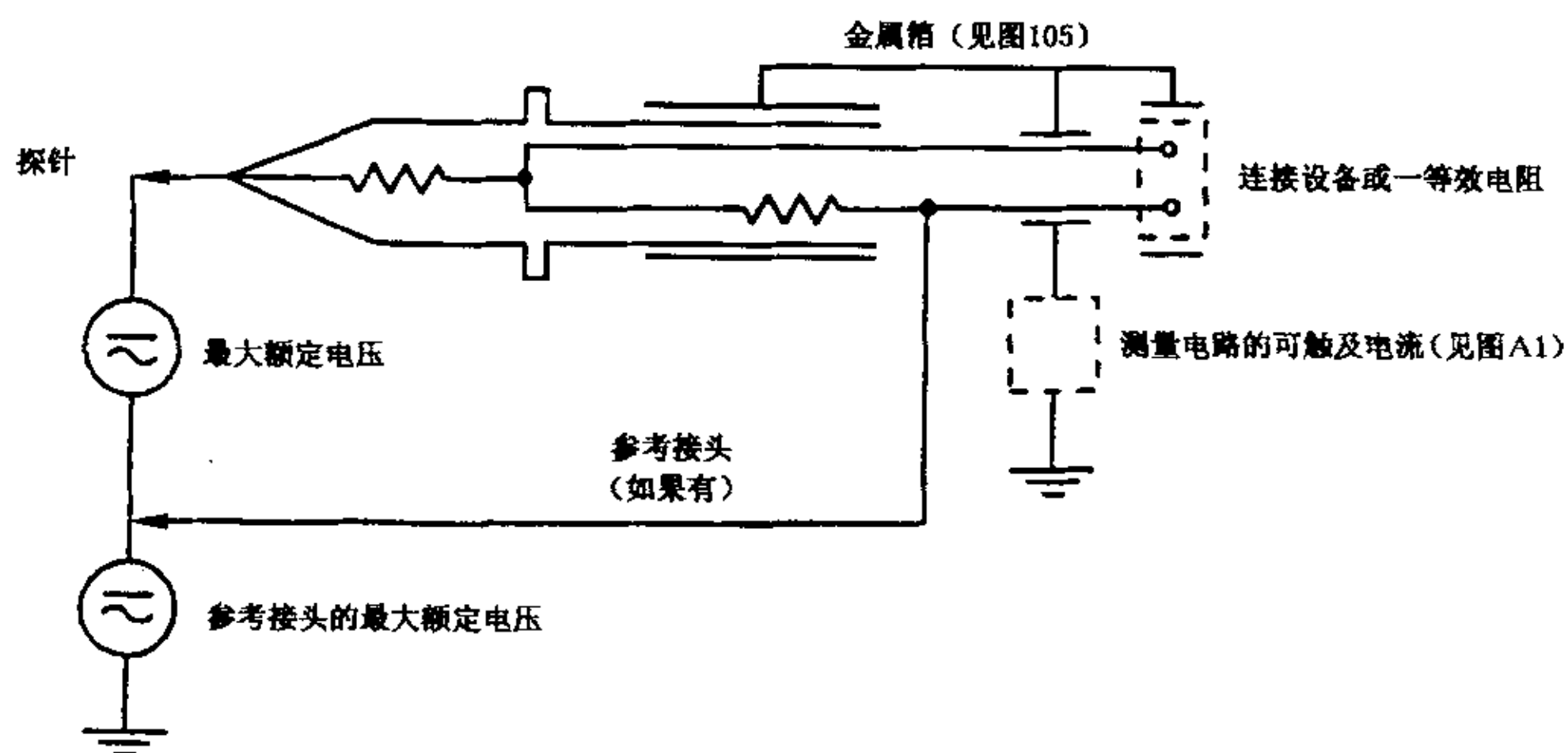
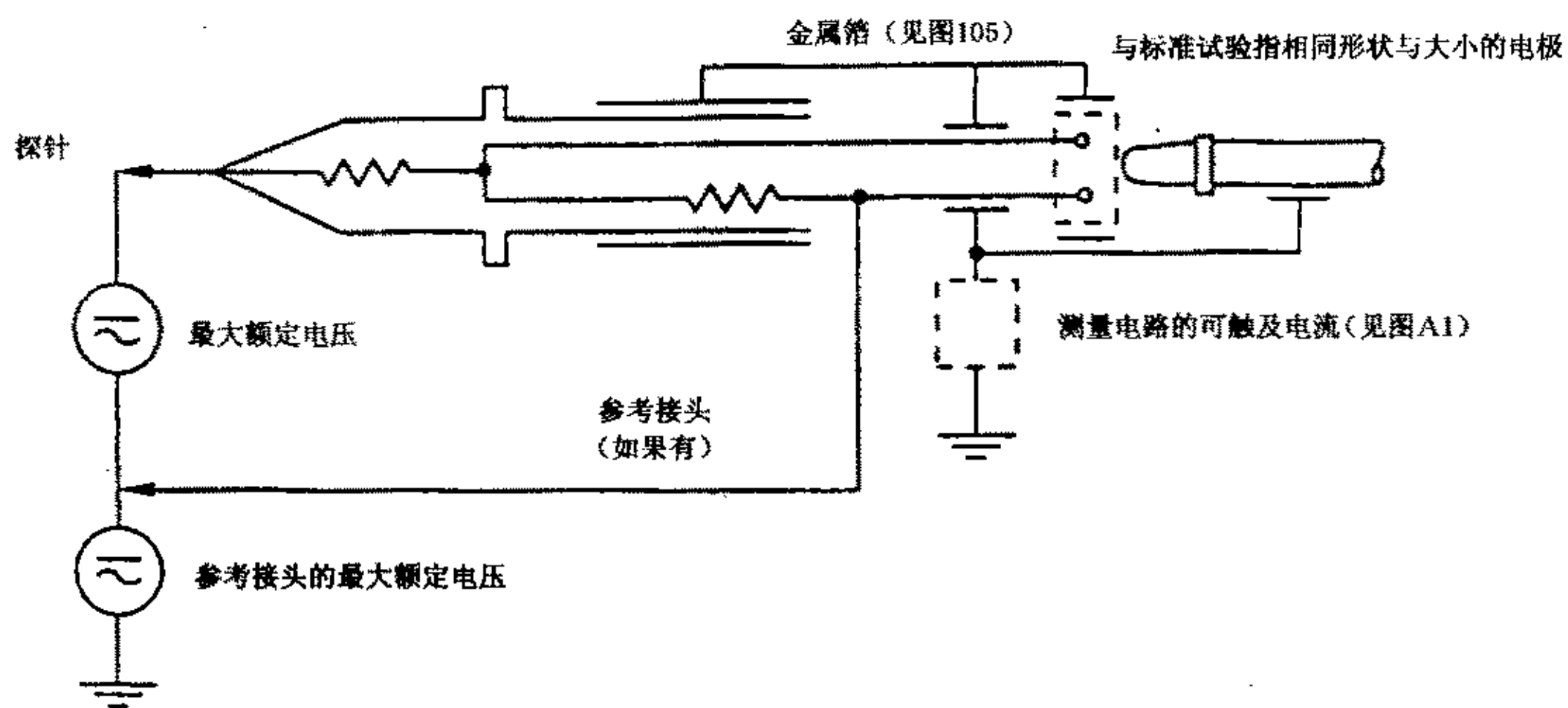


图 103 决定可触及部分(见 6.2)和试验电压(见 6.4.102)的方法



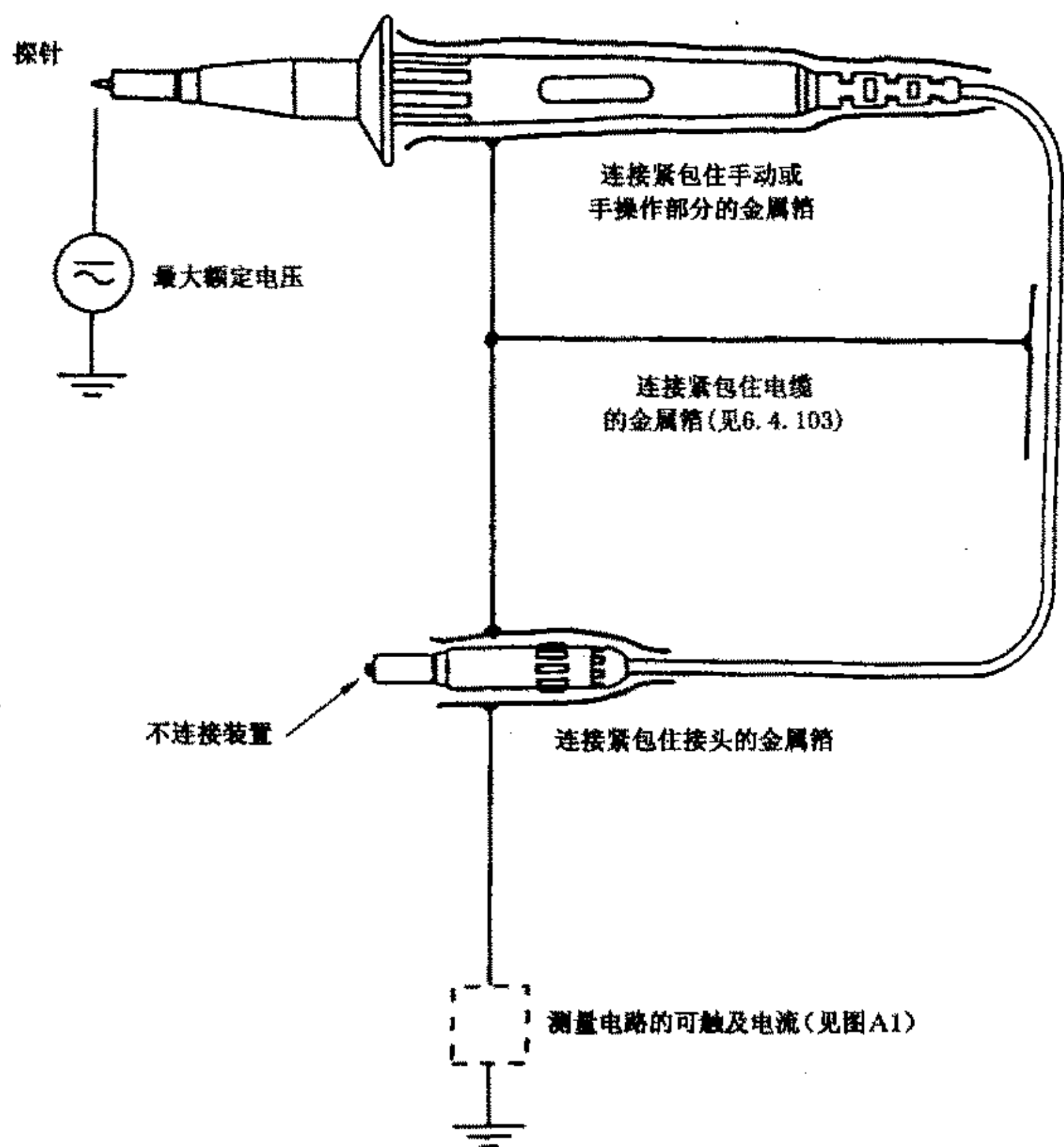
a) 在正常条件下测量(见 6.3.1.2)

图 104 可触及电流测量



b) 在单一故障条件下测量 (见 6.3.2.2)

图 104(完)



注: 本图表明 A 型探头在正常情况下的测量。

图 105 应用于可触及电流测量的金属箔 (见图 104)

6.4 该条增加以下内容:

6.4.101 可分离零部件

除参考接头外, 探头组件中任何可由操作人员拆卸的零部件的绝缘, 应该具备和探头组件额定电压相同的电路对地电压的额定绝缘值强度, 否则零部件上应标明其电压额定值 (见 5.1.101 及 5.2 注)。

合格性用目测法检查。

6.4.102 接头

探头组件各零部件之间的接头的绝缘、可触及零部件、电气间隙以及爬电距离应满足相应要求：

a) 全装配的接头，各接头外部应满足下列要求（爬电距离适用于第一组材料）：

——仅用来连接探头组件和试验设备并且连接后非手持的接头，至少应通过基本绝缘与危险带电零部件绝缘。

——全装配的在试验时需手持的接头，以及在探头组件与试验设备间可拆卸的接头，应采取双重绝缘或加强绝缘与危险带电零部件绝缘。

b) 部分装配的接头，应在探针与形状、尺寸同标准试验指尖端（见图 B1）的测试极之间进行 6.8 规定的基本绝缘的电压试验。测试极应无外力地施加于尽可能接近接头的危险带电零部件处，此时接头电气上应装配得刚好接通电路（见图 103C）。

c) 非装配的接头，（锁紧式接头除外），当探头组件被施以最大额定电压时，构成危险带电的零部件应满足下列要求：

——对于不高于 1 kV 交流电或 1.5 kV 直流电压的接头，在非装配下，各危险带电零部件在图 B1 和 B2 中试验指的无外力作用下应不被触及到。

——对于高于 1 kV 交流电或 1.5 kV 直流电的接头，危险带电零部件和与图 B1 中标准试验指的尖端相同大小及形状的电极之间应进行 6.8 的电压试验，电极应尽可能靠近危险带电零部件（见图 103d），加于探头的试验电压应是探头组件额定电压的 1.25 倍。

只有作为保护阻抗的电阻器需满足 14.6.101 要求，而接头是由保护阻抗限制可触及电流的，不求作上述试验。

合格性通过目测法和测量电气间隙及爬电距离，进行 6.8 电压试验和根据 6.3 确定可触及部分来检查。

6.4.103 手持部分

探头的手持和手操作部分应满足双重绝缘或加强绝缘的要求。

合格性通过目测法和测量电气间隙和爬电距离，在紧包住手持和手操作部分，大约 150 mm ± 20 mm 长的电缆的箔（见图 105）和下列部分之间进行 6.8 规定的电压试验来检查。

——探针，试验电压应以探头额定电压为基础；

——（仅适用于 B 型）被手持区域包封的导电部分，试验电压应根据导电部分正常使用时的最大工作电压确定，但不低于 500 V。

——（仅适用于 B 型）参考接头的导体与连接探头及试验设备接头的导体连接在一起。试验电压应根据探头最大额定电压除以分压比确定，但不低于 500 V。

——（仅适用于 C 型）参考接头的导体的额定电压高于 6.3.1.1 规定值，试验电压应根据参考接头的最大额定电压确定。

注：覆盖住非危险带电零件（如参考接头）的绝缘体的电压试验是为证实其绝缘完整性，而非附加要求。

6.4.104 电缆

应规定电缆在正常使用时最大额定电压及电流，在下列情况下满足双重绝缘或加强绝缘要求。

——对于 A 型探头，125 V 或探头最大额定电压，选择较大值；

——对于 B 型探头，500 V 或探头最大额定电压除以分压比，选较大值；

——对于 C 型探头，125 V 或探头最大额定电压除以分压比，选较大值。

合格性通过目测法和测量电气间隙和爬电距离，用金属箔紧紧包裹住 150 mm ± 20 mm 长的电缆，进行第 6.8 规定的电压试验来检查。

6.7 该条增加以下内容：

6.7.101 探针

如在 6.1.1 许可的那样，探针也可能成为危险带电零部件，应装上挡板，提供一段安全距离，以降低接触探针的危险性，并标明在使用中如超过这一界限，接触探头主体可能有危险。

探针和挡板手持侧的电气间隙和爬电距离应达到附录 D(标准的附录)规定的双重绝缘或加强绝缘的要求。

图 106a)列举了几种带挡板的探头,并标明了电气间隙和爬电距离。

装有弹簧的可压式探头(见图 106b))可不设挡板,只要:

- 弹簧装置的作用可以使操作人员不触及危险带电零部件;
- 在正常使用的任何位置上,能提供相当于安全距离的防护措施;
- 探针与操作人员运转探头需要触及的最近表面之间的电气间隙和爬电距离应比带挡板要求的距离长 45 mm。(图 106b)标明了这一点)

需手指与经绝缘的鳄鱼夹或其他类似夹子(见图 106c))在与夹子的轴杆成 90°处用力挤压,只要标明了操作人员安全触及的界限,则可不设挡板。该标志和夹子尖之间的电气间隙和爬电距离应满足附录 D 的双重绝缘要求。

A 型探头的探针的外露导电部分不应超过 19 mm,推荐更短的外露长度,或采用弹力绝缘套筒。合格性通过目测法和测量来检查。

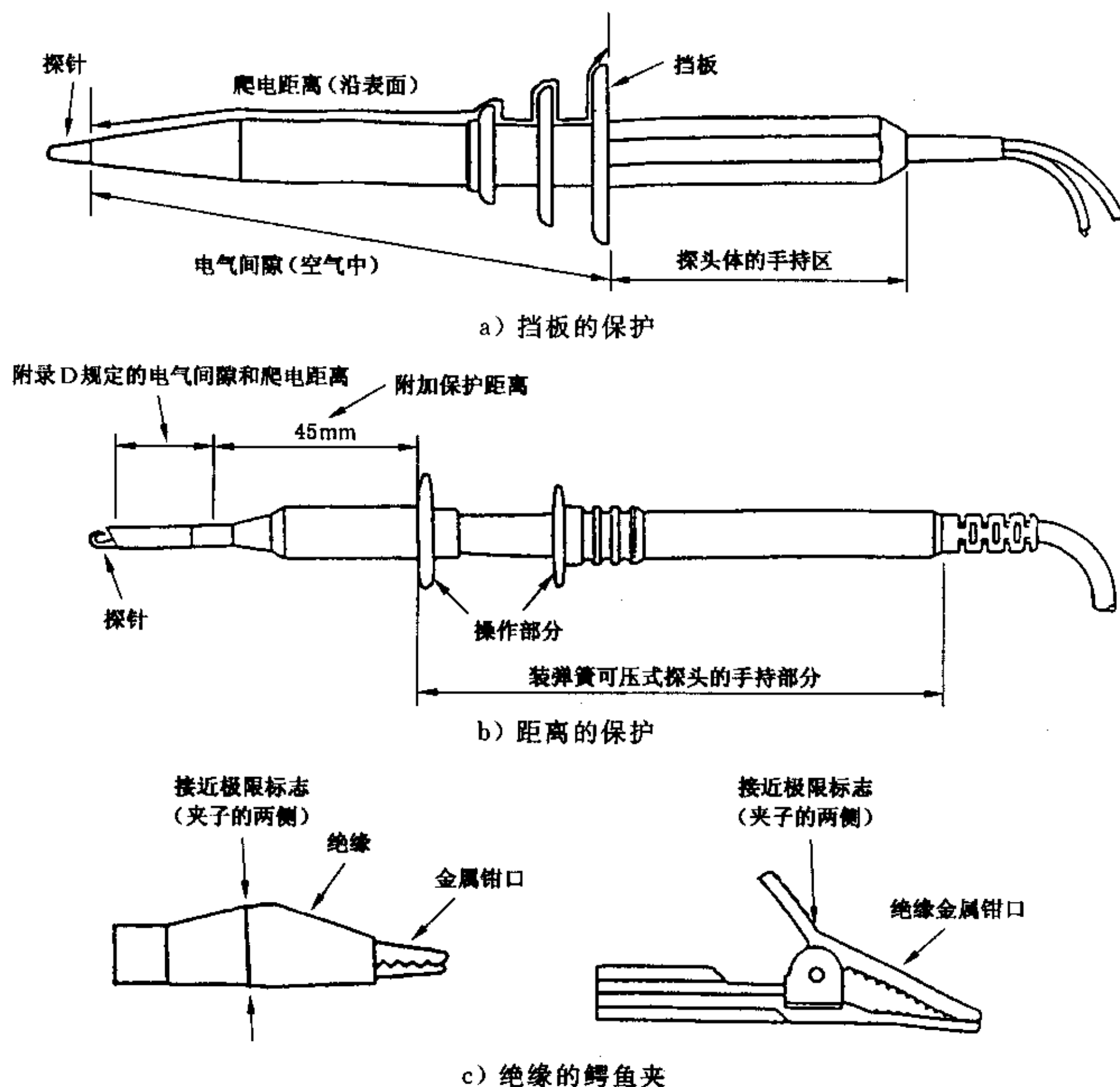


图 106 附件的安全保护措施

6.7.102 最大额定电压高于 5 kV 的 B 型探头

最大额定电压高于 5 kV 的探头达到双重绝缘或加强绝缘的要求时,只要探头仅用于表 D13 中的 1 或 2 型电路,爬电距离不必大于附录 D 要求的电气间隙值。

6.9 电击防护的结构要求

6.9.3 此条款不适用。

该条增加以下内容:

6.9.101 电晕和局部放电

在最大额定电压下操作时,探头的结构应不会出现电晕(放电)或局部放电。

检验方法正在研究之中。

6.9.102 电缆的连接

电缆与探头主体和设备(或在连接未固定时,与接头)的连接应能承受正常使用中可能面临的外力,而不会出现导致危险的损坏,焊接的或熔断的电接点不应用来承受应力。

合格性通过目测法和进行拉力试验来检查。紧紧固定住探头主体或设备或接头,使其不能移动,电缆应承受长达 1 min 的持续稳定轴向拉力,数值见下:

——对于探头主体和锁紧式接头,施加 36 N 或相当于探头主体重量四倍的拉力,选择较小者。

——对于非锁紧式接头,施加 36 N 或使接头分离所需轴向拉力的四倍,选择较小者。

试验后:

——电缆不应有损坏;

——电缆的绝缘部分不应被拉断或破裂,没有移位进套管;

——电气间隙和爬电距离不应降到附录 D 的值以下。

7 机械危险的防护

该条用以下内容修改:

正常使用状况下操作探头不应引起危险。

注:易触及的边缘、凸出等部分应圆滑,以免在正常使用中引起外伤(此条不适用于探针、插头等器件)。

合格性用目测法检查。

8 耐机械冲击和碰撞

除下述内容外,IEC 61010-1 的该章均适用。

8.1 该条用以下内容代替:

在探头上的每个如果破裂则很可能导致危险的点均施加三次 20 N 的力。

8.2 该条用以下内容代替:

把探头主体用一个坚硬的支撑物固定好,然后使用 IEC 60817(参看附录 C)中规定的冲击锤锤头垂直冲击于探头主体表面。对如果破裂则很可能导致危险的每一点施加三次能量为 0.5J 的冲击。

8.3 振动试验

此条款不适用。

8.4 该条用以下内容代替:

将一块厚度为 50 cm 密度大于 700 kg/m^3 的硬木板平放在坚固的基地上(例如一块水泥板上),然后再将三个探头样本从高度为 1 m 处下落到硬木板上。每个样品都要进行三次这样的试验,使得探头的各个部位均能受到冲击。

8.101 碰撞试验

将探头主体通过电缆吊挂,可如钟摆自由摆动,使其向固定于竖墙上的一块硬木板撞击(参看下图 107)。摆落高度应为 2 m,或与探头电缆同长(如其长度小于 2 m)。硬木板厚 50 cm,密度大于 700 kg/m^3 。

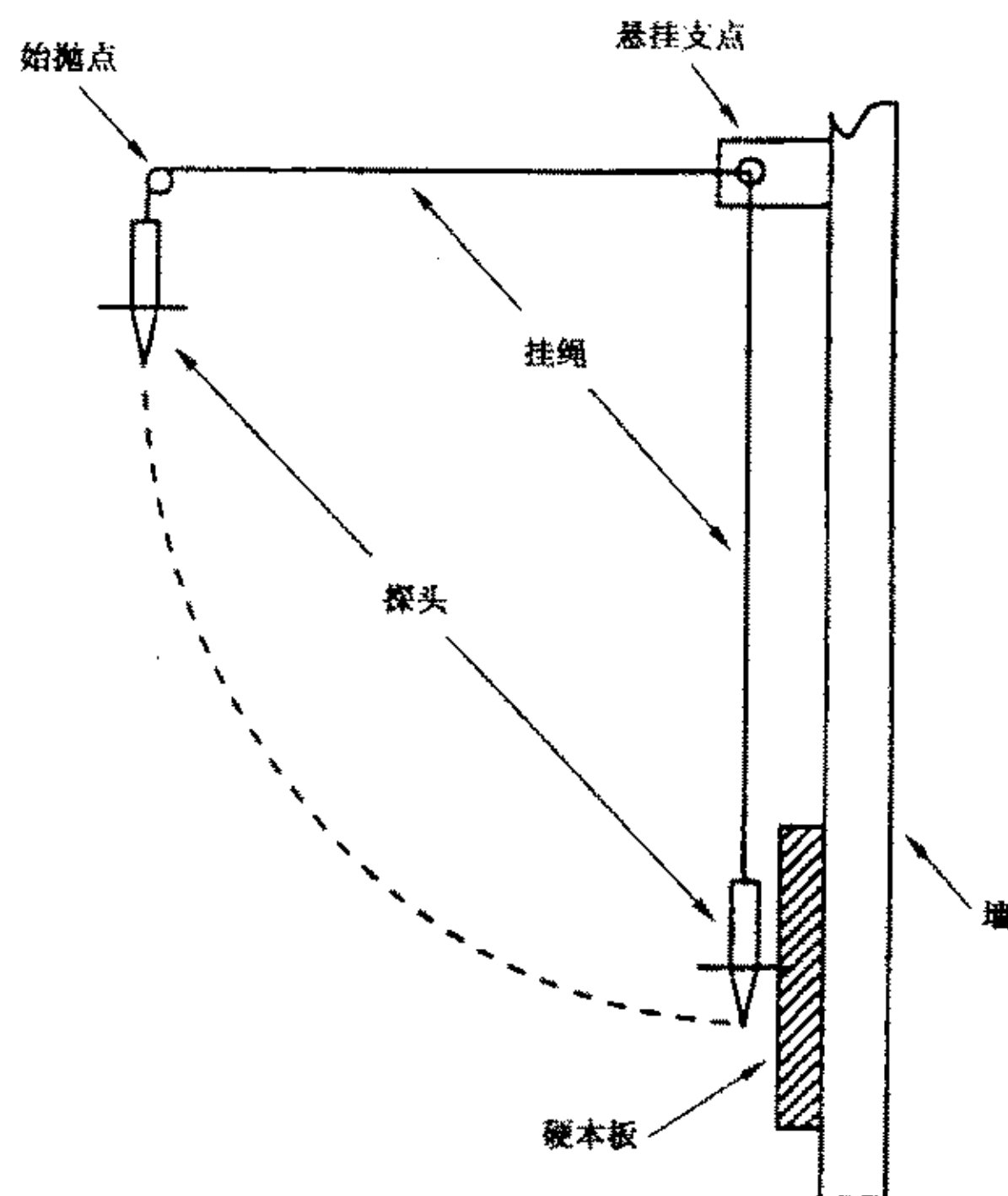


图 107 碰撞试验(见 8.101)

9 设备的温度限制和防止火的蔓延

除 9.2.1 至 9.6 的内容, IEC 61010-1 的该章均适用, 对表 3 做以下增补:

探头的手持或者手操作部位, 包括用作连接试验设备的插头插座:

金属: 55℃。

非金属(参看注 5): 70℃。

电线和电缆(参看注 2): 75℃。

注 5: 如果所用材料的最高额定温度在 70℃ 以下, 非金属零件的温度仅限于所用材料的额定最高温度。

10 耐热

IEC 61010-1 的该章除删除 10.2、10.3 并作以下增补外均可适用:

增加以下内容:

10.101 探头的耐热

非金属材料探头应能抗高温。

可以通过以下任一处理进行检验:

——非工作状态下处理。探头不通电在 70℃ 下放置 7 h。如 10.1 试验中, 测得一个较高的温度, 放置温度应比测得的温度高出 10℃。如果探头有易被损坏的零件, 在处理过程中可对空的探头进行处理, 在处理结束后进行装配。

——工作状态下处理。使探头在 4.3 条的参比试验条件以及 60℃ 的室温下操作。

经过处理, 探头不应发生危险(见 1.2), 并能通过 6.8、8.2、8.4 和 8.101 的试验。其电气间隙和爬电距离应符合 6.7 和附录 D 的要求。

11 防流体的危险

除 11.3~11.5 条外, IEC 61010-1 的该章均适用。

12 防辐射(包括激光源)、声波和超声波

IEC 61010-1 的该章不适用。

13 防气体释放、爆炸和内爆

该条用以下内容代替：

13.101 电弧爆炸

如果用于在设备类别Ⅲ(过电压类别Ⅲ)电路中测量电压并且与一些自身没有足够的防电弧爆炸措施的试验设备一起使用时,探头应具防电弧爆炸措施。

合格性用目测法检查并通过将探头与有以下特征的电路连接来检查：

- 开路电压等于探头的最高额定电压；
- 短路电流等于最高额定电压除以探头的阻抗。

试验过程中不应发生爆炸,试验之后探头的绝缘不应有明显的损坏。

14 元器件

除 14.2 和 14.5 外,IEC 61010-1 的该章均适用。

该条增加以下内容：

14.6.101 用于保护阻抗的电阻器

在任何在探头中构成保护阻抗的电阻器或者电阻器组件(见 6.4.1)应该是高完善性的,并应符合以下要求：

- a) 电阻器或电阻器组件应能承受探头出现的最大额定电压时的两倍消耗；
- b) 电阻器或电阻器组件应能承受两倍于探头最大额定电压的电压值至少 1 s；
- c) 电阻器或电阻器组件的距离至少应等于附录 D 中给出的探头采用双重绝缘时在最大额定电压下的电气间隙值。如果达到最大额定电压时产生发热现象,那么该间距所适用的电压值应乘以 T_1/T_2 , 在此, T_1 为环境温度,而 T_2 则是探头内部电阻器附近的温度。(两者均以 K 为单位计算。)

合格性通过上述测量和试验来检查。

14.101 熔断器

如果探头内安装熔断器,熔断器应该具有至少与探头最大额定电压相同的额定电压,并且拥有适合探头(见 5.1.4)使用的分断能力或电流额定值。

注：最小分断能力一般应等于 $\frac{\text{最高额定电压}}{\text{探头阻抗}}$ 或者 $\frac{\text{最高额定电压}}{\text{两个探头的阻抗}}$ 得出的电流值。

合格性用目测法来检查。

15 联锁防护

IEC 61010-1 中的该章均不适用。

附 录

除下述内容外,IEC 61010-1 的附录均适用。

附 录 M
(提示的附录)
定 义 索 引

除下述内容外,IEC 61010-1 的该附录均适用。

该附录增加以下内容:

参考接头 3.1.3

探头 3.1.1

探头触点 3.1.2
