

第一章 建筑电气基础知识

本章摘要:本章介绍了建筑电气工程中常用的术语、常用的仪表、常用的型钢等内容。重点介绍了常用仪表的应用及型钢的详细情况。

第一节 建筑电气常用术语

建筑电气工程有其专业术语(名词),在施工过程中,技术人员及施工作业人员以专业术语进行沟通交流,解释如下:

(1)交流电(AC):大小和方向都发生周期性变化的电流,因为周期电流在一个周期内的运行平均值为零,称为交变电流或简称交流电。生活中常用的是交流电。

(2)直流电(DC):大小和方向均不随时间发生变化的电流。

(3)短路:在电路中,电流不流经用电设备,两相(或三相)直接连接。短路电流往往会有电弧产生,它不仅能烧坏故障元件本身,也可能烧坏周围设备和伤害周围人员。巨大的短路电流通过导体时,一方面会使导体大量发热,造成导体过热甚至熔化,以及绝缘损坏;另一方面巨大的短路电流还将产生很大的电动力作用于导体,使导体变形或损坏。

(4)断路:电路断开了,电流不能通过。

(5)击穿:绝缘物质在电场的作用下发生剧烈放电或导电的现象叫击穿。

(6)低压:我国规定低于1kV的电压为低压,如110V、220V、380V、660V。 $\geq 1\text{kV}$ 的电压为高压,如3kV、6kV、10kV、35kV、110kV、500kV。

(7)用电设备:将电能转换成其他形式能量(例如光能、热能、机械能)的设备。

(8)电气设备:发电、变电、输电、配电或用电的任何物件,诸如电机、变压器、电器、测量仪表、保护装置、布线系统的设备、电气用具。

(9)建筑电气工程(装置):为实现一个或几个具体目的且特性相配合的,满足电气装置、设备的使用功能和安全要求,也能满足使用建筑物的人的安全需要。

(10)电涌保护器:(也称电压保护器)目的在于限制瞬态过电压和分走电涌电流的器件。

(11)布线系统:一根电缆(电线)、多根电缆(电线)或母线以及固定它们的部件的组合。

(12)导管:在电气安装中用来保护电线或电缆的圆形或非圆形的布线系统的一部分,导管有足够的密封性,使电线电缆只能从纵向引入,而不能从横向引入。

(13)金属导管:由金属材料制成的导管。

(14)绝缘导管:没有任何导电部分(不管是内部金属衬套或是外部金属网、金属涂层等均不存在),由绝缘材料制成的导管。

(15)保护导体(PE):为防止发生电击危险而与下列部件进行电气连接的一种导体。

——裸露导电部件;

——外部导电部件;

——主接地端子;

——接地电极(接地装置);

——电源的接地点或人为的中性接地点。

(16)可接近的:(用于配线方式)在不损坏建筑物结构或装修的情况下就能移出或暴露的,或者不是永久性地封装在建筑物的结构或装修中的。(用于设备)因为没有锁住的门、抬高或其他有效方法用来防护,而许可十分靠近者。

(17)景观照明:为表现建筑物造型特色、艺术特点、功能特征和周围环境布置的照明工程,这种工程通常在夜间使用。

(18)正常照明:也称工作照明,是为满足正常工作而设置的照明,其作用是满足人们正常视觉的需要,是照明工程中的主要照明,一般是单独使用。不同场合的正常照明有着不同照度的标准,设计照度要符合规范的要求。

(19)应急照明:在正常照明因事故熄灭后,满足事故情况下人们继续工作,或保障人员安全顺利撤离的照明为应急照明。它包括备用照明、安全照明和疏散照明。

(20)重复接地:在中性点直接接地的系统中,在零干线的一处或多处用金属导线连接接地装置。在低压三相四线制中性点直接接地线路中,施工单位在安装时,应将配电线路的零干线和分支线的终端接地,零干线上每隔 1 千米做一次接地。对于距接地点超过 50 米的配电线路,接入用户处的零线仍应重复接地,重复接地电阻应不大于 5Ω 。

(21)交流工作接地:将电力系统中的某一点,直接或经特殊设备与大地作金属连接。工作接地主要指的是变压器中性点或中性线(N线)接地。N线必须用铜芯绝缘线。在配电中存在辅助等电位接线端子,等电位接线端子一般均在箱柜内。必须注意,该接线端子不能外露;不能与其他接地系统,如直流接地、屏蔽接地、防静电接地等混接;也不能与 PE 线连接。

(22)保护接地:保护接地就是将电气设备不带电的金属部分与接地体之间作良好的金属连接。但严禁将 PE 线与 N 线连接。

(23)接零保护:在正常情况下把电器设备中与带电部分绝缘的金属结构部件用导线与配电系统的零线连接起来。

(24)TN—C 接地系统(又称四线制系统):如图 1-1 所示。

三根相线 L1、L2、L3,一根中性线与保护地线合并的 PEN 线,用电设备的外露可导电部分接到 PEN 线上。在 TN—C 系统接线中当存在三相负荷不平衡或有单相负荷时,PEN 线上呈现不平衡电流,电气设备的外露可导电部分有对地电压的存在。由于 N 线不得断线,故在埋入建筑物前 N 或 PE 应加做重复接地。

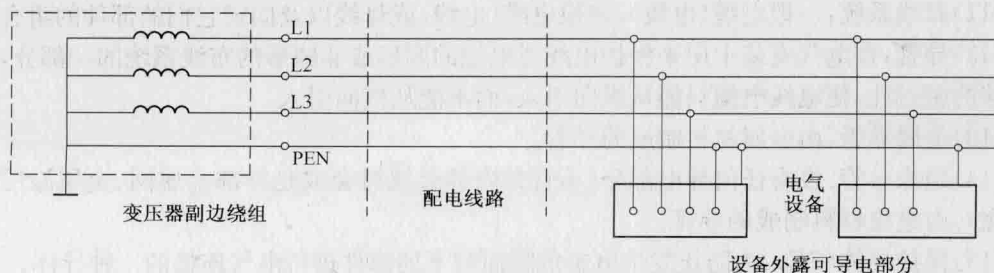


图 1-1 TN—C 接地系统

(25)TN—S 接地系统(又称五线制系统):如图 1-2 所示。

三根相线分别是 L1、L2、L3，一根零线 N，一根保护线 PE，仅电力系统中性点一点接地，用电设备的外露可导电部分直接接到 PE 线上。

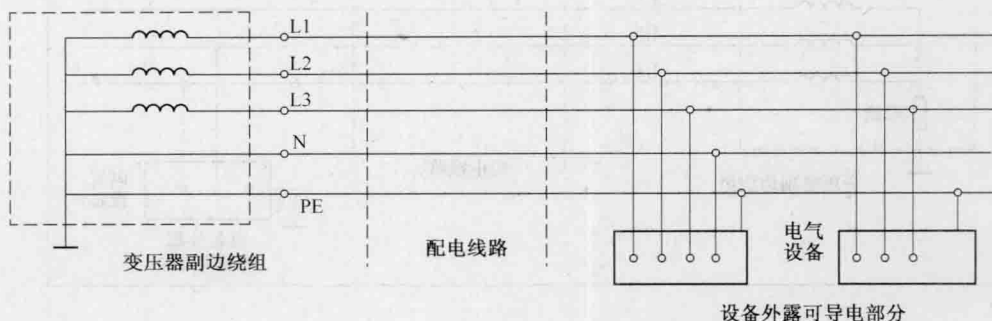


图 1-2 TN—S 接地系统

(26) TN—C—S 接地系统(又称四线半系统):如图 1-3 所示。

该系统的前半部分具有 TN—C 系统的特点,在系统的后半部分却具有 TN—S 系统的特点。目前在一些建筑物中普遍采用。

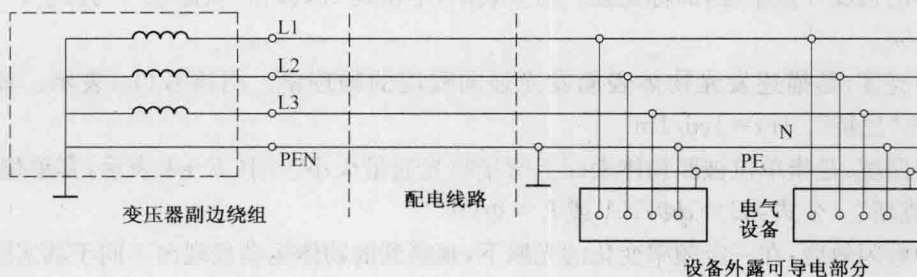


图 1-3 TN—C—S 接地系统

(27) TT 接地系统:如图 1-4 所示。

三根相线 L1、L2、L3，一根中性线 N 线，用电设备的外露部分采用各自的 PE 线直接接地。在 TT 系统中当电气设备的金属外壳带电(相线碰壳或漏电)时接地。

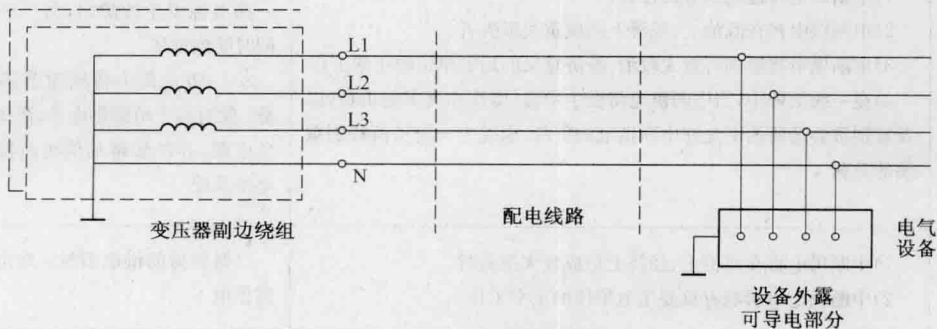


图 1-4 TT 接地系统

(28) IT 接地系统:如图 1-5 所示。

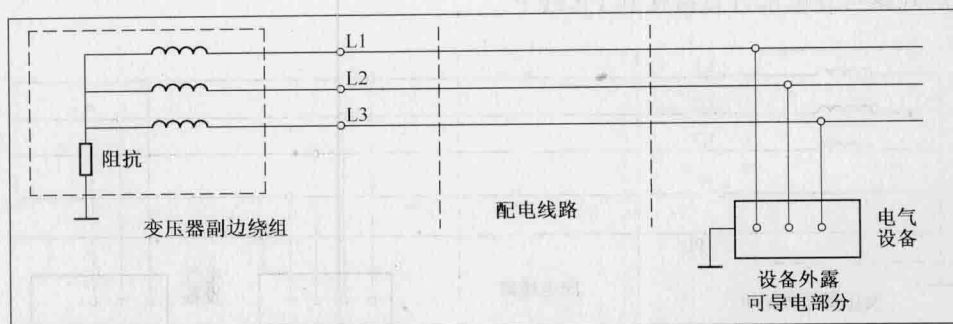


图 1-5 IT 接地系统

(29)光通量:光向周围空间辐射在单位时间内能够对人的视觉器官引起反应的那部分光辐射能量的大小,称为光通量。用(Φ)表示,其单位是 lm,读作“流明”。

(30)发光强度:是光源在某一特定方向上一个单位立体角内所发出光通量的大小。它是一个基本的强度计量单位,简称光强。用 I 表示,单位是 cd,读作“坎德拉”。公式: $I = d\Phi/d\omega$ 或 $I = \Phi/\omega$ 。

(31)亮度:是描述发光物体表面发光强弱程度的物理量。用符号(L)表示。其单位是 (nt),读作“尼特”。 $1\text{nt} = 1\text{cd}/\text{m}^2$

(32)照度:是指单位被照物体表面上所接收光通量大小。用(E)来表示,其单位是(lx),读作“勒克斯”。公式: $E = d\Phi/dA$ 或 $E = \Phi/A$

(33)频闪效应:在一定频率变化的光照下,观察到的物体运动显现出不同于其实际运动的现象。

(34)负荷分级及供电措施,见表 1-1。

表 1-1 负荷分级及供电措施

负荷分级	定义	供电措施
一级负荷	1)中断供电将造成人身伤亡者; 2)中断供电将在政治上、经济上造成重大损失者; 3)中断供电将影响有重大政治、经济意义的用电单位的正常工作 4)在一级负荷中,当中断供电将发生中毒、爆炸和火灾的负荷,以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷,应视为一级负荷特别重要的负荷	1. 一级负荷应由两个电源供电;当一路电源发生故障时,另一电源不应同时受到损坏 2. 一级负荷中特别重要场所的负荷,除有两个电源供电外,尚应增设应急电源,并严禁将其他负荷接入应急电源系统
二级负荷	1)中断供电将在政治上、经济上造成较大损失时 2)中断供电将影响有重要用电单位的正常工作	二级负荷的供电系统,宜由两回线路供电
三级负荷	不属于一级和二级负荷者	无特殊要求

(35)房屋建筑工程类别及等级,见表 1-2。

表 1-2 房屋建筑工程类别及等级

序号		一等	二等	三等
1	一般房屋建筑工程	28 层以上; 36 米跨度以上(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 30000 平方米以上	14—28 层; 24—36 米跨度(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 10000—30000 平方米	14 层以下; 24 米跨度以下(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 10000 平方米以下
2	高耸构筑物工程	120 米以上	高度 70—120 米	高度 70 米以下
3	住宅小区工程	住宅小区工程 建筑面积 12 万平方米以上	建筑面积 6—12 万平方米	建筑面积 6 万平方米以下

第二节 常用测量仪表及应用

在建筑电气安装工程中、电气测量是十分重要和不可替代的。电路中电压的高低、电流的强弱、电阻的大小等,都需要用仪表来测量。准确地测量参数是反应设备运行状况是否正常和工程质量好坏的依据。在科技飞速发展的今天,使用仪表时要仔细阅读使用说明书,按说明书操作。下面就几种常用仪表进行介绍。

一、电压表

测量电路电压的仪表叫作电压表,也称伏特表,在表盘上注有符号“V”的字样,标尺上的数字表明它的最大量程。测量高于 1000V 的电压时,注有符号,“kV”字样。测量低于 1V 的电压时,注有符号“mV”字样。电压表有交流和直流的区别,但它们的接线方法都与被测量的电路并联。交流电压表的接线方法:

在低压电路中,电压表可以直接在被测量电压的线路上,如图 1-6 所示。在高压电路测量中,由于电压高,不能用普通电压表直接测量,一般都要通过电压互感器,其接线方法如图 1-7 所示。电压互感器的一次绕组接到被测量的高压线路上,二次线绕组接在电压表的两个接线柱上。当电压互感器一次绕组接入电源时,二次绕组被感应,产生低压电流通电压表,指针偏转就有了读数。

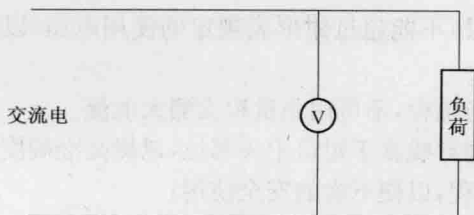


图 1-6 交流电压表接线图

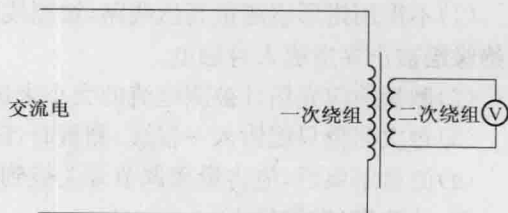


图 1-7 用电压互感器测量

为了测量方便,电压互感器一般都采用标准的电压比值,如 3000/100V、6000/100V 等。

尽管电压互感器的一次绕组电压是 3000V、6000V 或更高些,但其二次绕组电压总是 100V。因此都可以用 0~100V 的电压表测量。一般装在配电盘上的电压表,从表盘上就可直接读出测量的电压值。

二、电流表

测量电路中电流的仪表叫作电流表。表盘上注有符号“A”的字样。当测量大电流时,用千安作单位的电流表、表盘上注有“kA”的字样。电流表也有直流和交流的区别,它的接线方法都与测量电路串联。由于电流表与被测电路串联使用的。为不影响电路的工作状态,电流表的内阻一般很小,量程愈大的电流表,内阻也愈小,它与电压表的内阻正相反。因此,电流表绝不能按电压表的方法接,否则电路几乎成短路,电流表将通过很大电流,会把电流表烧坏。

交流电流表的接线:

在低压线路中当负载电流小于电流表的量程时,可直接串接电路中。接线方法如图 1-8 所示。在低压线路中当负载电流大的量程时,要采用电流互感器。接线方法如图 1-9 所示。将电流互感器一次绕组与电路中的负载串联,二次绕组接电流表。

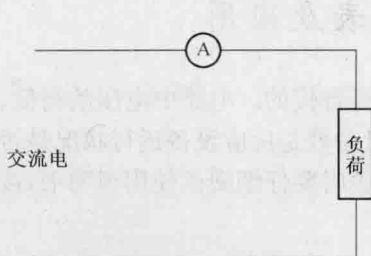


图 1-8 交流电流表接线方法

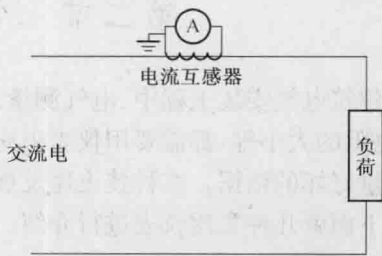


图 1-9 交流电流表经电流互感器接线法

三、钳形电流表

在施工中临时现场需要检查电气设备的负载情况或线路流过电流,采用钳形电流表测量电流,就不必把线路断开,可以直接测量负载电流的大小;只适用于测量低压交流电路中的电流。使用时,先把量程开关转到合适位置,手持胶木手柄,用食指勾紧铁心开关,便可打开铁心,将欲测导线从铁心缺口引入到铁心中央。这导线就等于电流互感器的一次绕组,然后放松铁心开关的食指,铁心自动闭合,被测导线电流就在铁心中产生交变电磁,使二次绕组感应出导线所流过的电流,从钳表上就可直接读数。

注意事项:

- (1) 不得用钳形表测量高压线路,被测线路的电压不能超过钳形表规定的使用电压,以防止绝缘层被击穿造成人身触电。
- (2) 测量前应先估计被测电流的大小来选择适当量程,不可用小量程去测大电流。
- (3) 每次测量只能钳入一根线,测量时,应将被测导线置于钳口中央部位,以提高准确度。
- (4) 测量结束后,应将量程调节开关扳到最大量程,以便下次的安全使用。

四、兆欧表(俗称摇表)

1. 兆欧表的使用方法

测量高阻值电阻和绝缘电阻的仪表种类很多,但其作用原理相同,测量额定电压在 500V 以下的设备或线路绝缘电阻时,可选用 500~1000V 摇表,测量额定电压在 500V 以上的设备

或线路绝缘电阻时,应选用 1000~2500V 的摇表。

2. ZC II I 型摇表

摇表有三个接线柱,其中两个较大的接线柱上分别标有“接地”(E)和“线路”(L),另一个较小的接线柱标有“屏蔽”(G)。

测量电缆的绝缘电阻:测量电缆的导线芯与电缆外壳的绝缘电阻时,除将被测两端分别接到(E)和(L)两接线柱上,还需将(G)接线柱引线接到电缆壳与芯之间的绝缘层上,如图 1-10 所示。

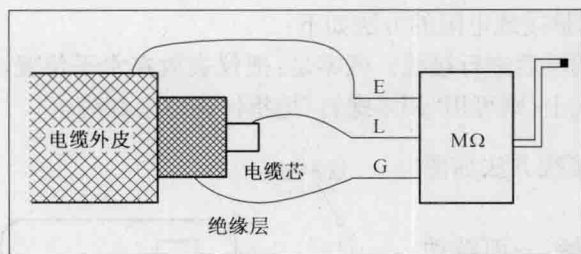


图 1-10 测量电缆的绝缘电阻

使用摇表的注意事项。

(1)测量电气设备的绝缘电阻时,必须先切断电源,然后将设备进行放电(用导线将设备与大地相连),以保证测量人员的人身安全和测量的准确性。

(2)在使用摇表测量时,摇表放置在水平位置。未接线前转动摇表做开路试验,确定指针是指在“ ∞ ”处。再将(E)和(L)两个接线柱短接,慢慢地动摇柄,看指针是否指在“0”位。若两项检查都对,说明摇表是好的。

(3)接线柱引线要有良好的绝缘,两根线切忌交合在一起。以免造成测量不准确。

(4)摇测电缆、大型设备时,设备内部电容较大,只有在读取数值后,并断开(L)端连线情况下,才能停止转动摇柄,以防电缆、设备等反向充电而损坏摇表。

(5)摇表测量完后,应立即对被测物体放电,在摇表的摇柄未停止转动前和被测物体未放电前,不可用手去触及被测物的测量部分,以防触电。

五、电能表

电能表,又称电度表,是测量某一段时间内所消耗的电能。

1. 单相电能表

单相电度表有 4 个接线柱头,从左到右按 1、2、3、4 编号,接线方法一般按 1、3 接电源线,2、4 接出线的方式连接。也有些单相表是按 1、2 接电源线 3、4 接出线方式。所以具体的接线方式,参照电度表接线盖子的接线图为准。

2. 三相电能表

直接式三相四线制电度表的接线,这种电度表共用 11 个接头,从左至右按 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 编号。其中 1、4、7 是电源线的进线桩头,用来连接从电源总开关下引来的三根线。3、6、9 是相线的出线头,分别去接负载总开关的三个进线头。10、11 是电源中性线的进线和出线桩头。

3. 互感器

测量大用电量的负载要使用互感器,读数乘互感器倍率。

六、接地电阻测量仪

接地电阻测量仪主要是用于直接测量各种接地装置的接地电阻和土壤电阻率。手摇接地电阻测量仪是用来测量电气设备接地装置的接地电阻、建筑物接闪器的防雷接地电阻。

接地电阻测量仪是由手摇发电机、电流互感器、灵敏电流计等元件组成。其工作原理是：当手摇发电机的摇柄以每分钟 120 转的速度转动时，便产生交流电流，电流经电流互感器一次绕组、接地极、大地和探针后回到发电机，形成回路。电流互感便感应产生二次电流，检流计指针偏转，借助调节电位器使检流计达到平衡。

现以 ZC-8 型为例测量接地电阻的方法如下：

(1) 测量前先将仪表调零后进行接线。调零是：把仪表放在水平位置，检查检流计指针是否指在红线上，若未在红线上，则可用“调零螺钉”把指针调整于红线。

(2) 三端钮的测量仪接线方法如图 1-11 所示。

(3) 一面慢摇电机手柄，一面转动“测量标度盘”使检流计指针处于中心红线位置上，当检流计接近平衡时，加快摇动手柄，使发电机转速达到每分钟 120 转，再转动“测量标度盘”使指针稳定地指在红线位置，这时就可读取接地电阻的数值（“测量标度盘”的读数乘以“倍率标度”即为所测电阻值）。

(4) 如果“测量标度盘”的读数小于 1 时，则应将“倍率标度”开置于较小的档，并按上述要求重新测量和读数。

(5) 为了防止其他接地装置影响测量结果，测量时应将待测接地极与其他接地装置临时断开；待测量完成后，再重新将断开处牢固连接。

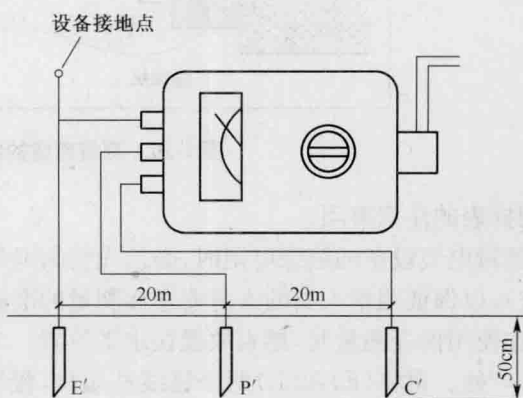


图 1-11 接地电阻仪的接线

第三节 型钢及电气五金

在建筑电气工程中，型钢是常用材料，如做支（吊）架用的角钢、做配电柜、变压器基础用的槽钢、接地用的扁钢、做电缆沟盖板用的花纹钢板等，电气五金主要是螺钉类，在下面对其规格尺寸做以简单介绍。

一、热轧等边角钢

热轧等边角钢如图 1-12 所示，其允许偏差见表 1-3，尺寸规格见表 1-4；建筑电气中常用的角钢为 2~3 号角钢。

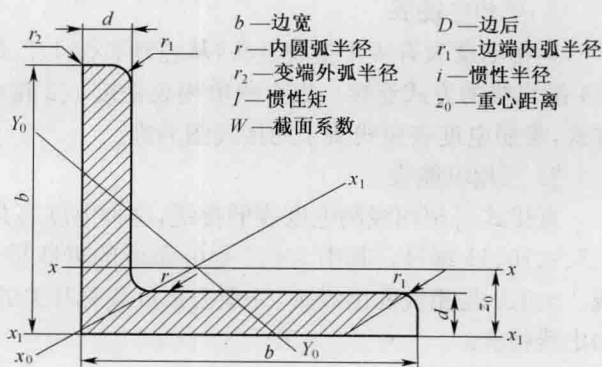


图 1-12 热轧等边角钢

表 1-3 热轧等边角钢的允许偏差和长度

角钢号数	边宽 b (mm)	边厚 d (mm)	长度(m)	角钢号数	边宽 b (mm)	边厚 d (mm)	长度(m)
2~5.6	± 0.8	± 0.4	4~12	10~14	± 1.8	± 0.7	4~19
6.3~9	± 1.2	± 0.6	4~12	16~20	± 2.5	± 1.0	6~19

表 1-4 热轧等边角钢的尺寸规格外表面积

角钢号数	尺寸(mm)			截面面积(cm^2)	理论质量(kg/m)
	b	d	r		
2	20	3	3.5	1.132	0.889
		4		1.459	1.145
2.5	25	3		1.432	1.124
		4		1.859	1.459
3	30	3	4.5	1.749	1.373
		4		2.276	1.786
3.6	36	3		2.109	1.656
		4		2.756	2.163
		5		3.382	2.654
4	40	3	5.0	2.359	1.852
		4		3.086	2.422
		5		3.791	2.976
4.5	45	3		2.659	2.088
		4		3.486	2.736
		5		4.292	3.369
		6		5.076	3.985
5	50	3	5.5	2.971	2.332
		4		3.897	3.059
		6		5.668	4.465
5.6	56	3	6.0	3.343	2.624
		4		4.390	3.446
		5		5.415	4.251
		8		8.367	6.568
6.3	63	4	7	4.978	3.907
		5		6.143	4.822
		6		7.228	5.721
		8		9.515	7.469
		10		11.657	9.151

续表 1-4

角钢 号数	尺寸(mm)			截面面积(cm ²)	理论质量(kg/m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>		
7	70	4	8	5.570	4.372
		5		6.875	5.397
		6		8.160	6.406
6.3	63	4	7	4.978	3.907
		5		6.143	4.822
		6		7.228	5.721
		8		9.515	7.469
		10		11.657	9.151
7	70	4	8	5.570	4.372
		5		6.875	5.397
		6		8.160	6.406
		7		9.424	7.398
		8		10.667	8.373
7.5	75	5	9	7.412	5.818
		6		8.797	6.905
		7		10.160	7.976
		8		11.503	9.030
		10		14.126	11.089
8	80	5	9	7.912	6.211
		6		9.397	7.376
		7		10.860	8.525
		8		12.303	9.658
		10		15.126	11.874
9	90	6	10	10.637	8.350
		7		12.301	9.656
		8		13.944	10.946
		10		17.167	13.476
		12		20.306	15.940
10	100	6	12	11.932	9.366
		7		13.976	10.830
		8		15.638	12.276
		10		19.026	15.120
		12		22.800	17.898
		14		26.256	20.611

续表 1-4

角钢 号数	尺寸(mm)			截面面积(cm ²)	理论质量(kg/m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>		
11	110	7	12	15.196	11.928
		8		17.238	13.532
		10		21.261	16.690
		12		25.200	19.782
		14		29.056	22.809
12.5	125	8	14	19.750	15.504
		10		24.373	19.133
		12		28.912	22.696
		14		33.367	26.193
14	140	10	14	27.373	21.488
		12		32.512	25.522
		14		37.567	29.49
		16		42.539	33.393
16	160	10	16	31.502	24.729
		12		37.441	29.391
		14		43.296	33.987
		16		49.067	38.518
18	180	12	16	42.241	33.159
		14		48.896	38.383
		16		55.467	43.542
		18		61.955	48.634
20	200	14	18	54.642	42.894
		16		62.013	48.680
		18		69.301	54.401
		20		76.505	60.056
		24		90.661	71.168

二、热轧槽钢

热轧槽钢尺寸允许偏差见表 1-5;热轧槽钢尺寸规格见表 1-6。

表 1-5 热轧槽钢外形尺寸允许偏差 (mm)

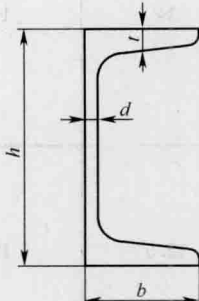
	高度	允许偏差	
高度(h)	<100	±1.5	
	100~<200	±2	
	200~<400	±3	
	≥400	±4	
腿宽度(b)	<100	±1.5	
	100~<150	±2	
	150~<200	±2.5	
	200~<300	±3	
	300~<400	±3.5	
	≥400	±4	
腰厚度(d)	<100	±0.4	
	100~<200	±0.5	
	200~<300	±0.7	
	300~<400	±0.8	
	≥400	±0.9	

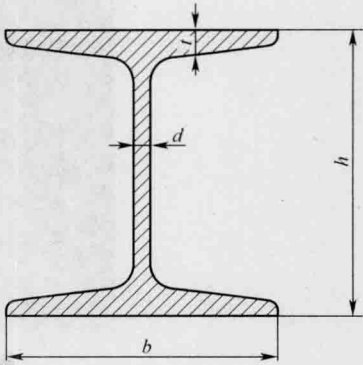
表 1-6 热轧槽钢尺寸规格

型 号	尺寸(mm)				截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)
	h	b	d	t		
5	50	37	4.5	7.0	6.928	5.438
6.3	63	40	4.8	7.5	8.451	6.634
8	80	43	5.0	8.0	10.248	8.045
10	100	48	5.3	8.5	12.748	10.007
12.6	126	53	5.5	9.0	15.692	12.318
14a	140	58	6.0	9.5	18.516	14.535
14b	140	60	8.0	9.5	21.316	16.733
16a	160	63	6.5	10.0	21.962	17.240
16	160	65	8.5	10.0	25.162	19.752
18a	180	68	7.0	10.5	29.299	20.174
18	180	70	9.0	11.0	28.837	23.000
20a	200	73	7.0	11.0	28.837	22.637
20	200	75	9.0	11.0	32.837	25.777

三、热轧工字钢

热轧工字钢规格见表 1-7。

表 1-7 热轧工字钢规格表

型号	尺寸(mm)				图 示
	h	b	d	t	
10	100	68	4.5	7.6	
12.6	126	74	5	8.4	
14	140	80	5.5	9.1	
16	160	88	6	9.9	
18	180	94	6.5	10.7	
20a	200	100	7	11.4	
20b	200	102	9	11.4	
22a	220	110	7.5	12.3	
22b	220	112	9.5	12.3	
25a	250	116	8	13	
25b	250	118	10	13	
28a	280	122	8.5	13.7	
28b	280	124	10.5	13.7	
32a	320	130	9.5	15	
32b	320	132	11.5	15	
32c	320	134	13.5	15	
36a	360	136	10	15.8	
36b	360	138	12	15.8	
36c	360	140	14	15.8	
40a	400	142	10.5	16.5	
40b	400	144	12.5	16.5	
40c	400	146	14.5	16.5	
45a	450	150	11.5	18	
45b	450	152	13.5	18	
45c	450	154	15.5	18	
50a	500	158	12	20	
50b	500	160	14	20	
50c	500	162	16	20	
56a	560	166	12.5	21	
56b	560	168	14.5	21	
56c	560	170	16.5	21	
63a	630	176	13	22	
63b	630	178	15	22	
63c	630	180	17	22	

四、花纹钢板

花纹钢板、表面具有突棱的钢板。建筑电气中常用于电缆沟盖板,有圆豆形、扁豆形、棱形等花纹钢板,如图 1-13 所示。花纹钢板理论质量见表 1-8。

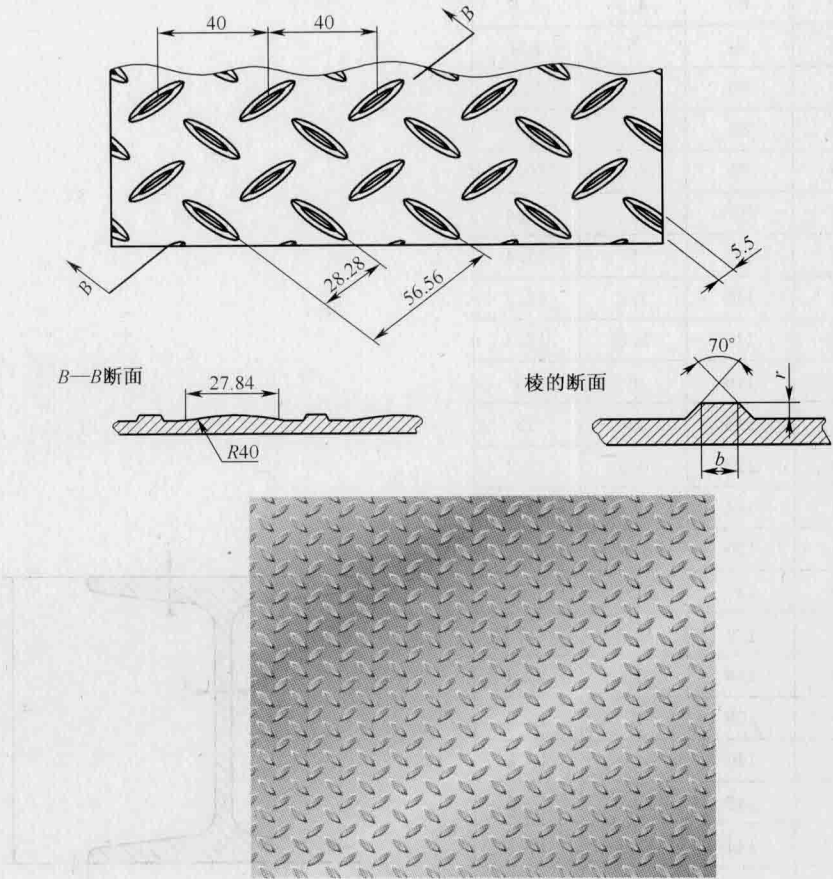


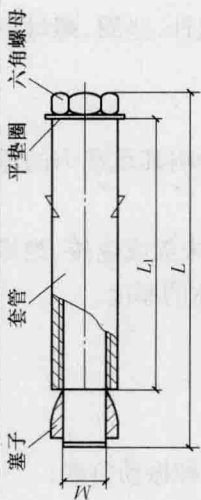
图 1-13 花纹钢板

表 1-8 花纹钢板理论质量表

厚度 (mm)	纹高(mm)		理论质量(kg/m ²)	
	菱形花纹钢板	扁豆形花纹钢板	菱形花纹钢板	扁豆形花纹钢板
2.5	1.0	2.5	21.60	21.3
3.0	1.0	2.5	25.60	24.4
3.5	1.0	2.5	29.50	28.4
4.0	1.0	2.5	33.40	32.4
4.5	1.0	2.5	37.30	36.4
5.0	1.5	2.5	42.30	40.5
5.5	1.5	2.5	46.20	44.3
6.0	1.5	2.5	50.10	48.4
7.0	2.0	2.5	59.00	52.6
8.0	2.0	2.5	66.80	56.4

五、小金(螺栓、螺钉类)

1. 膨胀螺栓(表 1-9)

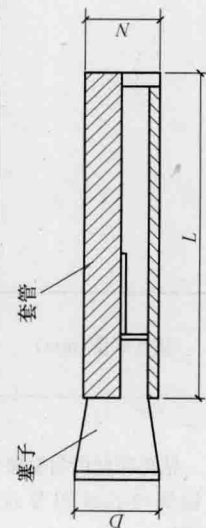


SHF A型扭转式平头膨胀螺栓

SHF A型扭转式平头膨胀螺栓规格尺寸:

螺栓规格	牙径 M	外径 D (mm)	全长 L (mm)	套管长 L ₁ (mm)	钻孔深 (mm)	极限抗拉力 (kN)	极限抗剪力 (kN)
SHF A650	M6	6	50	35	50	5.88	4.90
SHF A855	M8	8	55	40	55	7.84	7.84
SHF A1065	M10	10	65	50	65	13.72	13.72
SHF A1275	M12	12	75	55	75	17.15	19.60

注: 极限抗拉力和极限抗剪力为混凝土强度等级为C30时的数据。碰撞螺栓的安全率; 用静负荷为4~5, 动负荷为8~10。

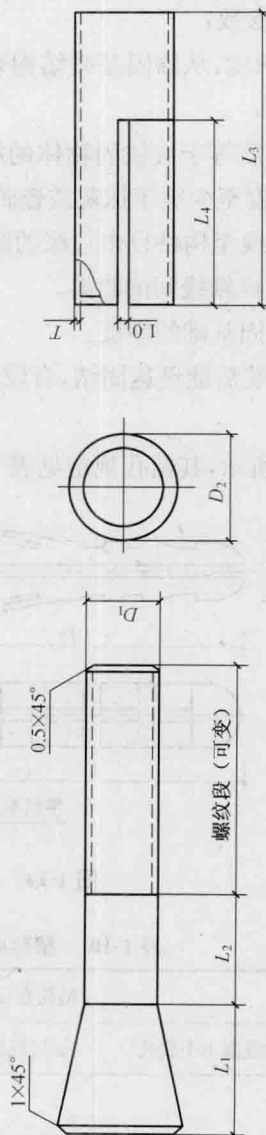


H型外迫式内牙膨胀螺栓

H型外迫式内牙膨胀螺栓规格尺寸:

螺栓规格	牙径 M	外径 D (mm)	全长 L (mm)	最低埋入深度 (mm)	极限抗拉力 (kN)	极限抗剪力 (kN)
H 1040	M10	14.3	40	40	14.4	15.3
H 1250	M12	17.3	50	50	21.4	26.3

注: 极限抗拉力和极限抗剪力为混凝土强度等级为C30时的数据。碰撞螺栓的安全率; 用静负荷为4~5, 动负荷为8~10。



膨胀螺栓

膨胀螺栓规格, 尺寸及其钻孔规格

螺栓规格	螺 栓			套 管			钻 孔		允许拉力 (×9.8N)	允许剪力 (×9.8N)
	D ₁	D	L ₁	D ₄	T	L ₃	深度	直径		
M ₆	6	10	15	10	1.2	3.5	40	10.5	240	160
M ₈	8	12	20	12	1.4	4.5	50	12.5	440	300
M ₁₀	10	14	25	14	1.6	5.5	60	14.5	700	470
M ₁₂	12	18	30	18	2.0	6.5	70	19	1030	690
M ₁₆	16	22	40	22	2.0	9.0	100	23	1940	1300

2. 化学螺栓

化学螺栓是靠与混凝土之间的握裹力和机械咬合力共同作用来抗拔和螺栓本身来抗剪。化学螺栓锚固技术属于后加固技术。

(1)化学螺栓的组成：化学螺栓由化学胶管、螺杆、垫圈及螺母组成。螺杆、垫圈、螺母一般有镀锌钢和不锈钢两种。化学胶管含有反应树脂、固化剂和石英颗粒。

(2)化学螺栓的有关参数：

- a. 钻孔深度和锚固深度：从锚固基础结构表面到螺杆底端的距离，是影响其承载力的重要参数。
- b. 锚固厚度：锚固厚度等于被锚固物体的厚度。如果锚固基础至少有抹灰或瓷砖、绝缘层覆盖，则锚固的锚固厚度至少等于抹灰或瓷砖、绝缘层厚度加上被锚固物体的厚度。
- c. 边距：是指锚栓轴线至构件自由边缘的距离。
- d. 间距：是指相邻锚栓轴线间的距离。
- e. 构件厚度：是指锚固基础的厚度。
- f. 安装操作便利，安装后能迅速固结，有较高的承载力，适用于重载及各种振动负载。

3. 塑料胀管

塑料胀管如图 1-14 所示，其钻孔规定见表 1-10。

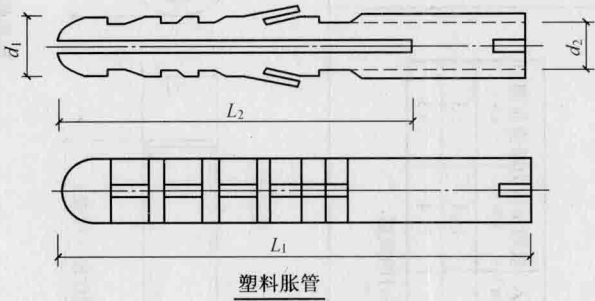


图 1-14 塑料胀管

表 1-10 塑料胀管的钻孔规定

公称直径(φ)	钻孔直径规定(mm)			钻孔深度(mm)
	混凝土中钻孔	加气混凝土中钻孔	砖结构中钻孔	
6	钻孔直径可与膨胀锚螺栓直径相同	钻孔直径应较膨胀锚螺栓直径小0.5~1	钻孔直径应较膨胀锚螺栓直径小0.5	钻孔深度应与膨胀锚螺栓长度相等或深1~2
8				
10				
12				

4. 螺钉类

螺钉型号规格见表 1-11。

表 1-11 螺钉规格型号表

序号	标记示例	标识图	效果图	常用规格
1	内六角平圆 头螺钉 GB/T 70.2 Md			Md=M3—M6(1 进位) M8~M16(2 进位) 长度 L=6—12(2 进位) 16,20~50(5 进位)
2	内六角圆柱头螺钉 GB/T 70 Md×L			Md=M3、M4、M5、M6 M8、M10、M12、M16、M20 长度=2.5、3~6(1 进位)、 8、10、12、16、 20~70(5 进位)
3	内六角沉头螺钉 GB/T 70.3 Md			Md=M3、M4、M5、M6、M8、 M10、M12、M16、M20 长度 L=6—12(2 进位)、 16,20~50(5 进位)
4	内六角圆头螺钉			Md=M6、M8、M10、 M12、M16
5	十字槽平头螺钉 Md×L			Md=M6、M8、M10、 M12、M16
6	内六角平头螺钉 Md×L			Md=M6、M8、M10、 M12、M16
7	全牙螺杆 Md×L			Md=M6、M8、M10、 M12、M16
8	双牙螺杆 Md×L			Md=M6、M8、M10、 M12、M16
9	一字全牙螺杆 Md×L			(A173—2 用)
10	内六角紧定螺钉 Md			(A184—4 用)
11	十字槽沉头自攻螺钉 GB/T 846 STd×L			STd=ST3.5、ST4.2 长度 L=4.5、6.5、9.5、 13~25(3 进位)、 32、38、45、50