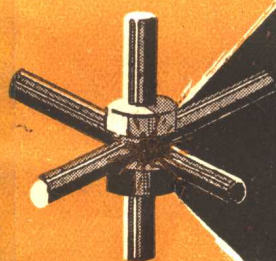


高 芳 箴 編



钢筋的点焊操作

53

科技卫生出版社

鋼筋的点焊操作

高芳箴 編著

江苏工业学院图书馆
藏书章

科技卫生出版社

內 容 提 要

本書主要介紹各種點焊機的構造設備及操作技術，為了使讀者能了解一些電的基本概念，先簡單講述一些電的基本知識。全書共分五章：電的基本知識和基本定律，鋼筋混凝土鋼筋概述，常用點焊機的種類構造及主要電器設備，操作技術，質量檢驗及安全技術，可供各地學習點焊操作時參考。

鋼 筋 的 點 焊 操 作

編著者 高 芳 箴

*

科 技 衛 生 出 版 社 出 版

(上海市南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 號

上海中和印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書號：15119·866

開本 787×1092 1/32·印張 2 1/4·字數 46,000

1958 年 9 月第 1 版

1958 年 9 月第 1 次印刷·印數 1—5,000

定價：(10)0.26 元

序 言

鋼筋的点焊是目前我国建筑工程中正在大力推行的一项新技术措施,用鋼筋的点焊来代替过去的綁扎,不但大大地改善了鋼筋混凝土的質量,而且有效地節約鋼材的消耗。

我是在前建筑工程部华东工程管理局生产技术处担任新技术措施方面的工作的,承党与組織的爱护与培养,于本年年初下放在上海市第五建筑工程公司联合加工厂桑朝清点焊小組进行劳动鍛煉。通过前一阶段的鍛煉,不但在政治思想上有一定的提高,加强了自己的阶级观点、群众观点与劳动观点,与工人同志們建立起兄弟般的阶级感情,而且在技术上由于理論和实践相結合的結果,也有很大的收获。

在与工人同志同吃、同住、同劳动的生活中,工人同志們許多优秀的品質深深地教育了我。由于小組中工人同志热誠帮助的結果,使我在短时期內掌握了点焊的操作技术,同时我也体会到工人同志在社会主义大跃进的形势鼓舞下是如何迫切地要求和技术理論上提高自己。为此我在与小組的共同生活中,經常利用空暇的时间进行这方面的交流与学习。

本書所介紹的主要是我在劳动中对鋼筋点焊技术的体会,其中有一部分就是我們日常互相学习与交流的資料。考虑到目前的点焊工同志中,有許多虽然已經有了相当熟練的操作技术,但是在学习技术理論与机器構造时,对于电的基本概念尙較缺少,造成学习上的一定困难。为此参考了其他电工書籍,將最簡

單的一些电工知識編入第一章，以利于工人同志的閱讀。

由于鋼筋点焊是一項新技术，点焊机的構造与操縱比較复杂，点焊机的种类又很多，而且就焊接产品的多样性、生产的工程数量來說，点焊在所有的接触焊中（对焊、点焊、凸焊、滚焊）是占第一位的。为此要写一本完整的書籍就有一定的困难；但是考虑到在目前社会主义大跃进的形势下，各方面均在学习与掌握先进技术，广大的技术干部（尤其是直接领导点焊生产的車間主任、工長一級的技术干部）与工人均有这方面的要求。为此著者参考了一些書籍再根据最近劳动中所获得的实际操作經驗写成本書，限于自己的技术水平，本書中一定有許多不够完整之处，希望同志們的指教。

本書中許多內容——尤其是第四章点焊操作技术，实际上是点焊工同志長期劳动的結晶，也是桑朝清点焊工小組全体同志热誠地帮助我的結果，在本書出版之际，并向桑朝清点焊工小組的全体同志表示感謝。

高芳箴

1958年8月

目 录

序言	1
第一章 电的基本知識与基本定律	1
§ 1 电荷与电位	1
§ 2 电流	4
§ 3 电量和电量的單位	5
§ 4 电流强度	5
§ 5 导体的电阻	5
§ 6 欧姆定律	6
§ 7 变压器的一般原理	8
§ 8 电功	9
§ 9 电流的热效应以及点焊的原理	10
第二章 鋼筋混凝土鋼筋概述	11
§ 1 鋼材的性能	11
§ 2 鋼筋的品种与标号	13
§ 3 鋼材的儲存和堆放	14
§ 4 鋼筋的冷加工概述	16
第三章 常用点焊机的种类以及点焊机中主要电器設備	17
§ 1 常用点焊机的种类	17
§ 2 各类型常用点焊机的構造簡述	19
§ 3 点焊机中的主要电器設備	25
第四章 鋼筋的点焊操作技术	29
§ 1 点焊机在車間中的位置及安裝	29
§ 2 点焊机中主要机件的操作方法	30
§ 3 点焊机操作的程序	37

§ 4 正确的選擇焊接規範.....	39
§ 5 保證点焊質量应注意的事項.....	48
§ 6 点焊机的維護.....	48
§ 7 生产时的劳动組織.....	53
§ 8 气压液压傳动的 МТПГ-75 型点焊机(焊接鉗)在点焊鋼筋 时必需的配具.....	58
第五章 質量檢驗及安全技术.....	61
§ 1 質量檢驗.....	61
§ 2 安全技术.....	64

第一章 电的基本知識与基本定律

鋼筋的点焊就是使强大的电流通过被焊接的鋼筋，在瞬間使鋼筋交叉点达到熔接的温度，經挤压后达到焊牢的目的。

作为一个点焊工，經常所操作着的就是各种类型的点焊机，而点焊机是电器机械的一种。为了保証机器的正常生产、不发生机械事故，應該对点焊机的特性有一定的了解，这一章就是通俗地講述有关电的基本知識（主要摘录自刘格馬等著电工基础知識），使我們在操作点焊机时，能对經常所遇到的一些电工名詞与电工知識有一定的了解。

§ 1 电荷与电位

如果我們用綢或皮革与玻璃棒互相摩擦（图 1），玻璃棒与綢便有吸住紙屑的能力，我們就說玻璃棒与綢在摩擦以后帶上了电，或者說它們有了电荷。假使我們如图 2 那样悬着二个灯草球，把和綢摩擦过的玻璃棒和挂着的两球紧密接触，玻璃棒拿开后，灯草球不但不靠在一起反而分得更远（图 2a）。用綢来接触这二个灯草球，綢拿开后也得到同样的結果。如果一个球和綢接触，一个球和玻璃棒接触，那么灯草球便相吸了（图 2b）。有一种帶电体如果与玻

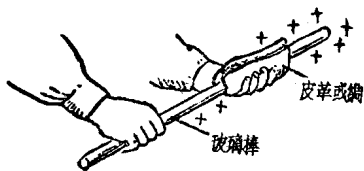


图 1 玻璃棒和綢摩擦，玻璃棒帶阳电，綢帶阴电。

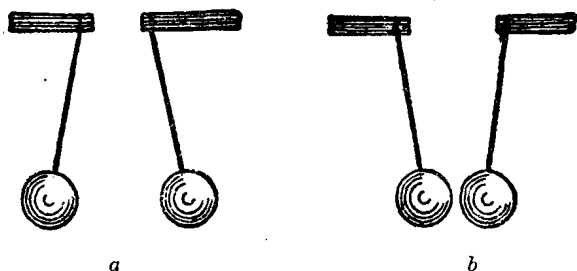


图 2 a—二个軟木或灯草球都从玻璃棒得到电荷时，相互排斥。b—二个軟木或灯草球，当一个从玻璃棒带电，一个从綢帶电时，互相吸引

玻璃棒所接触过的灯草球相排斥而与綢所接触过的灯草球相吸，那么这种帶电体所帶电的性質与玻璃棒上所帶的电相似，就叫做正电或阳电，用“+”表示(图 1)；另有一种帶电体如果与玻璃棒所接触过的灯草球相吸引而与綢所接触过的灯草球相排斥，也就是这种帶电体所帶电的性質与綢上所帶的电相似，就叫做負电或阴电，用“-”表示。阳电或阴电就是二种电荷。

这样我們可以得到这样的一个結論：

两个物体帶有相同符号的电时，就互相排斥，帶有不同符号的电时就互相吸引，即同性相斥异性相吸。

为什么物体可以帶电呢？

各种物質都是由它的分子組成的，譬如水是由水分子組成的。分子又由原子組成，譬如水的分子就是由两个氢原子和一个氧原子構成。原子的構造还是相当复杂的，它有一个核叫做原子核，它又由帶正电荷的質子和不帶电的中子組成。原子核外面有很多电子，帶負电荷，围着原子核轉。物質不同，原子核周圍的电子数目也不同。原子核所帶正电荷和它周圍电子所帶的全部負电荷相等，所以平常原子显不出帶电的性質来。图 3

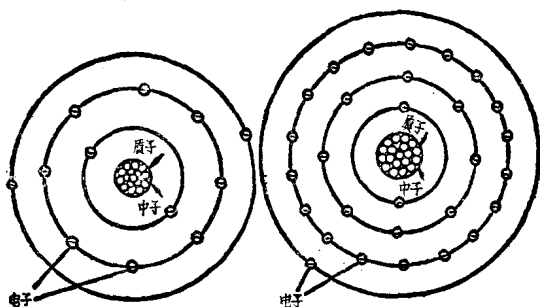


图 3 左—鈉原子結構圖；右—銅原子結構圖。

里画的是鈉原子結構和銅原子結構圖。

原子核和电子由于帶着不同性質的电荷,所以互相吸引,但是电子在原子核外常有很多层,距原子核远一点的电子,和原子核之間的吸引力比較小,就有可能离开原子核的吸引范围而跑出去。各种物体对电子的吸引力也不是相等的,当它們由于摩擦而靠得极近时,一部分电子就可能由一种物体跑到另一种物体上,而使两种物体都帶上了电。例如用綢擦玻璃,电子就由玻璃跑到綢上,因此綢上的电子过剩,就帶負电,玻璃上的电子少了就帶正电。

一个物体上帶正电荷多,我們就說它的电位高,帶正电荷少,我們就說它电位低,这就好象器皿里盛的水多,水位就高,水少,水位就低一样。水要从高处流向低处,同样的

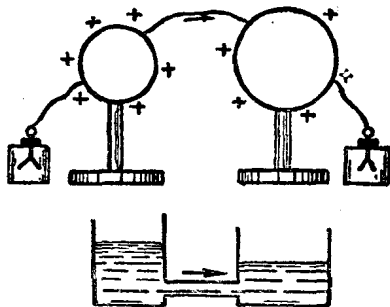


图 4 一部分电荷从一物体移向另一物体

当两个帶电物体接触时,电荷就从电荷多的物体跑到电荷少的

物体上去，也可以說电从电位高的物体跑到电位低的物体上去（图4）。因此我們可以說两个物体之間电位不同，就有电位差，正好象两个盛水的器皿里，一个水位高而另一个水位低，就有水位差一样。电位差的單位是伏特(V)——簡称伏。点焊机旁边牌子上写的一次电压多少伏，就是表示进电的电位差。我們通常又假定电荷总是从帶正电的物体跑到帶負电的物体上去的，因此帶“+”电荷的物体的电位总比帶“-”电荷的物体的电位高。

§ 2 电 流

有两个帶电的金属球甲和乙，甲球帶“+”电，乙球帶“-”

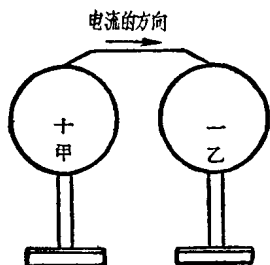


图 5 电流的方向

电，如果用金属导线把两个球连接起来，就有电流从甲球流到乙球。我們一般都說电流从“+”的甲球流到“-”的乙球，但是实际上是电子从“-”的乙球流到“+”的甲球的（图5）；但是为了不改变习惯的說法，在实用上，电流的方向到现在还是假定从“+”到“-”。

电流从甲球流向乙球，甲球的“+”电和乙球的“-”电中和，电流便慢慢地减少了。如果用化学的方法和机械的方法連續不断地使甲球帶正电和乙球帶負电，那么连接甲乙两球的导线中的电流就繼續不断地流动着。利用化学作用产生电的东西叫电池或蓄电池，利用机械作用产生电的东西叫发电机；因为它们能源源不断地产生电，所以都叫做电源。我們使用的点焊机的电源是发电厂中的发电机。

§ 3 电量和电量的單位

物体的电量是指它所帶的电荷的多少,电量的單位是庫倫。

英国物理学家法拉第在研究了电解各种溶液时,得到一个結論:在电解的时候,分解出来的物質的質量和通过的电量成正比。根据这一結論,科学家确定:將通过銀鹽溶液能在阴极上分解出 1.118 毫克純銀的电量作为电量的單位,叫做 1 庫倫。

§ 4 电 流 强 度

每秒钟通过导綫某个截面的电量叫做电流强度。

电流强度的單位是安培 (A)。1 安培的电流强度就是每秒钟有 1 庫倫电量通过导綫某个截面。如在点焊机操作时,两电极間在 1 秒内有 4000 庫倫的电量通过,我們就說电流强度是 4000 安培。电流的强度可用安培計測定。

§ 5 导 体 的 电 阻

电子在导体內順着一定的方向运动时,就产生电流,但是运动的电子不免要和金屬导体內振动着的原子或其他电子碰撞,这样就产生了一定的阻力,这种阻力叫做导体的电阻。不同的导体,它的电阻大小也不同。在同一电压下,电阻大的导体,通过的电流小,电阻小的导体,通过的电流大。

电阻一般用“R”来表示,它的單位叫欧姆 (Ω)。1 欧姆就是在攝氏零度时,1.063 公尺長,1 平方公厘粗的水銀柱所具有的电阻。

同种材料的导体,它的电阻大小和它的長度成正比例,和它的粗細成反比例。就是說,如果导体的粗細不变,則長度增加了

多少倍,电阻也要增加多少倍;相反的话,如果导体的长度不变,导体加粗了多少倍,电阻也要减少多少倍。用公式来表示,就是

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

R ——电阻,以欧姆计;

l ——导体长度,以公尺计;

S ——导体横截面的面积,以平方公厘计;

ρ ——电阻系数,是长 1 公尺,横截面积为 1 平方公厘的导线所具有的电阻欧姆数。

表 1 常见金属的电阻系数表

金 属 名 称	电 阻 系 数
银	0.016
铜	0.0175
铝	0.03
钨	0.056
铁	0.13
铅	0.20
水银	0.94
镍、铬	1.10

从上表可以看出,银子的导电性能最好,铜次之,再次是铝、钨、铁;因为银子少而贵,所以一般导线都用铜或铝。

§ 6 欧姆定律

如果把一个小电灯泡用导线联在一个干电池的两极上,发现灯泡并不太亮;如果换接在串联的两个干电池上,就要亮一些;如果再换接在三个串联的干电池上,就会更亮一些(图 6)。假使这时用安培计在电路上测定电流,就可以知道电流强度是

随着串联电池数目的增加而增加的。从这里可以知道，通过导体的电流强度是随着导体两头电压的增加而增大的；也就是说，电流的强度和导体两头的电压成正比例。

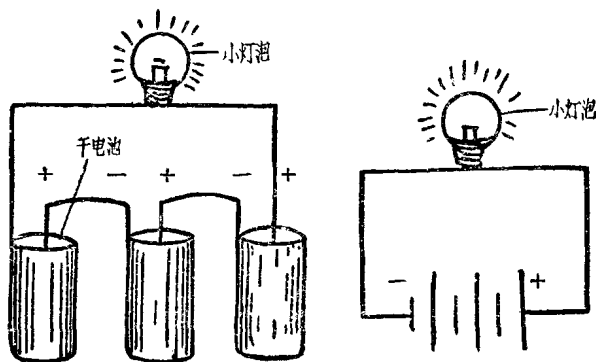


图 6 三个串联的干电池

如果將以上的实验，用串联的两个灯泡来代替原来的一个灯泡时，这两个灯泡的亮度就没有一个灯泡时来得亮。这是由于电路里，接了两个灯泡比接一个灯泡电阻来得大，电流因此减弱了的缘故。德国科学家欧姆，研究了电流、电压和导体电阻的关系以后，在 1827 年得出一个电流的基本定律——欧姆定律。

通过导体的电流强度，和导体两头的电压成正比，和导体的电阻成反比，即

$$I = \frac{U}{R}$$

I ——电流强度，以安培计；

U ——电压，以伏特计；

R ——电阻，以欧姆计。

用安培计和伏特计可以测出通过导体的电流强度和导体两

头的电压，然后再根据欧姆定律所写成的公式计算出导体的电阻来，即 $R = \frac{U}{I}$ 。

电路上电阻的大小可以用变阻器来改变。变阻器是一种电器，里面装有可以随意改变的电阻，如果把它接通在电路上，同时改变它的电阻，便可以改变电路中的电流强度，所以用处很大。

§ 7 变压器的一般原理

变压器是用来变更线路中电压的电器，它有一个长方形的框形铁心，两边各自缠上绝缘的导线（图7）。铁心两边导线的圈数是不同的。如果给其中一个线圈通上交流电，在另外一个线圈上就产生交流电压（如果把它两头接通，便产生交变电流），每个线圈里的电压和圈数成正比例的关系。

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

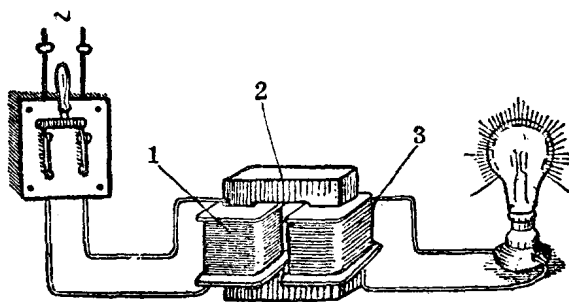


图 7 变压器的原理图

1—初级线圈，2—铁心，3—次级线圈。

从上面式子中可以看出，在升高电压的变压器中，和电源连接的一边的线圈，圈数要比输出电流的一边少；相反的，在降低

电压的变压器中,和电源连接的一边的线圈,圈数要比输出电流的一边多。

点焊机中的变压器是降低电压的,所以接电源的(也就是通总电門开关的)的一边线圈的圈数,总是较接通电极的一边多;至于点焊机中的变压器的构造与作用,在第三章中还要比較詳細地談到。

§ 8 电 功

当有一定的电量通过一定的电路以后,便做一定的功。电功的單位是焦耳。如果1庫倫的电量,通过一段电路后,电压降是1伏的話,那末就消耗了1焦耳的功。

我們知道,电量是和电流强度及通电時間成正比例的,也就是电流强度乘上通电時間等于电量,用公式表示如下:

$$Q = I \times t \quad (1)$$

式中 Q = 电量,以庫倫計;

I = 电流强度,以安培計;

t = 時間,以秒計。

我們从 § 6 中知道 (2)

$$U = IR$$

所以从上面两式,就可以知道

$$W = QU = I \times t \times IR = I^2 \times R \times t$$

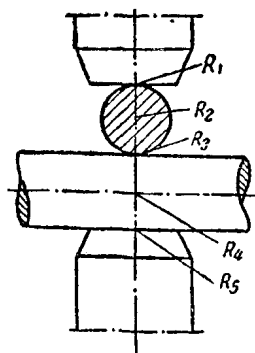
式中 W = 电功,以焦耳計。

其他符号同上。

§ 9 电流的热效应以及点焊的原理

电流通过电路时所消耗的功，可以开动机器，可以电镀，也可以发光取热。钢筋的点焊就是利用强大的电流通过焊接的钢筋时所发生的热量来使焊接点加热，达到熔接的温度，经挤压后达到焊接的目的。

消耗一定数量的功，就得到一定数量的热，两者有一定的比例关系。即消耗 1 焦耳的功能得到 0.24 卡的热（1 卡的热可以使 1 立方公分的水升高摄氏 1 度）。1 焦耳 = 0.24 卡，这叫做热功当量。



用公式表示，即

$$Q = 0.24 \times I^2 \times R \times t$$

Q = 热量，以卡计；

I, R, t = 与 § 8 所示符号同。

在钢筋点焊的情况下，电阻 R 就是钢筋电阻加上钢筋与电极间瞬时接触电阻的总和（图 8）。

$$\text{即 } Q = 0.24 I^2 (R_1 + R_2$$

$$+ R_3 + R_4 + R_5) \text{ 卡}$$

图 8 交叉钢筋接触焊接示意图

式中 R_1 及 R_5 ——分别表示电极与被焊接钢筋间的接触电阻；

R_3 ——钢筋与钢筋间的接触电阻；

R_2 及 R_4 ——表示被焊钢筋的电阻。

接触处比电路其余部分有较大的接触电阻，这样就使该处金属很快地受热并达到焊接的温度。

在焊件加热后，挤压被焊接的构件，便最后得到可靠的接合——焊接。