

学普及出版社
工业技术知识小丛书

气焊与切割

问答

[英] P·H·M·鲍保森 著



工业技术知识小丛书

气焊与切割问答

[英] P. H. M. 鲍保森 著

丁立铭 译

刘树声 校

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是英国巴特沃思公司出版的工业技术知识小丛书之一。气焊与氧气切割是工业部门广泛采用的重要工艺。全书列举二百多条问答，系统讲述气焊和氧气切割两种工艺的基本知识、工艺过程和质量控制方法。内容经过精心编选，重点突出，通俗易懂。本书对于焊接技术工人、徒工和初学者是一本有价值的参考书，对技工学校是一本良好的教学参考书。

Questions and Answers

GAS WELDING AND CUTTING

P. H. M. Bourbousson

The Butterworth Group 1977

工业技术知识小丛书

气 焊 与 切 割 问 答

[英] P. H. M. 鲍保森 著

丁 立 铭 译

刘 树 声 校

封面设计：赵一东

科学普及出版社出版 (北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷一厂印刷

开本：787×1092毫米^{1/32} 印张：3^{1/4} 字数：72千字

1981年3月第1版 1981年8月第1次印刷

印数：1—78,500册 定价：0.30元

统一书号：15051·1007 本社书号：0191

目 录

1. 气焊设备.....	1
2. 焊接术语、焊缝、符号.....	18
3. 软钢焊接.....	27
4. 其他材料的焊接.....	39
5. 表面硬化与司太立沉积硬化.....	54
6. 焊条与焊剂.....	57
7. 焊缝试验与检验.....	63
8. 氧气切割.....	77
9. 氧气切割方法.....	86
10. 粉末切割.....	96

1. 气 焊 设 备

什么是气焊?

气焊是一种连接金属的方法。它利用氧与燃气的混合气燃烧时产生的热量,熔化被焊零件的边缘而使它们融合在一起,在焊接时通常还要加上填充金属。

基体金属接头是怎样熔化的?

熔化基体金属所需的热量,是由点燃从专门的焊炬中喷出的燃气与氧的混合气体而获得的。这种燃气混合气燃烧时产生的火焰足以使基体金属熔化。

气焊采用何种燃气?

气焊最常用的燃气是乙炔,也可以采用丙烷、氢气、天然气和煤气。

怎样选择燃气?

燃气的选择取决于多种因素:

各类燃气火焰温度

燃 气 种 类	火焰温度近似值 (°C)
氧-乙炔	3200
氧-丙烷	2500
氧-氢	2200
氧-煤气	2000

- 1) 被焊材料的种类;
- 2) 焊接温度的要求;
- 3) 是否容易获得;
- 4) 成本。

各类燃气火焰温度有多高?

各类燃气的火焰温度见前页表。

产生气焊用乙炔的两种方法是什么?

气焊所需的乙炔,其产生方法一种是取自贮有液化乙炔的乙炔瓶,另一种是由低压或高压乙炔发生器产生。

什么是液化乙炔?

起初都是将乙炔压缩到贮气瓶中,由于屡出事故,致使这种做法已被禁止使用。后来,将贮气容器分割成若干小气

室,这样可使被压缩的乙炔相对安全些。另外,发现液态丙酮可以吸收比它本身体积大许多倍的乙炔,特别是在压力下更是如此。结合这两个特性,现代乙炔瓶可贮存压力为 15 巴的乙炔。

在这种贮气瓶中,填满具有微孔的松孔材料,在松孔材料的微孔中充满丙酮,然后,将乙炔以一定的压力导入贮气瓶中,乙炔立即被吸到松孔材料微孔中的液态丙酮里,从而形成液化乙炔(图 1)。

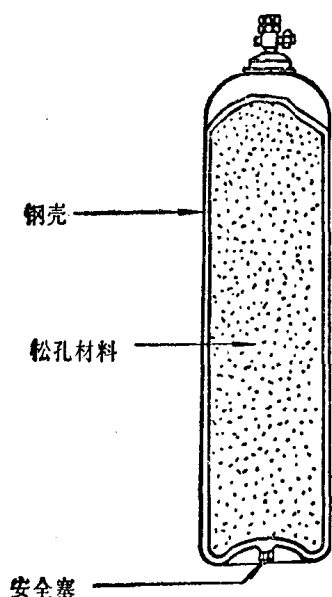


图 1 乙炔瓶(褐红色)

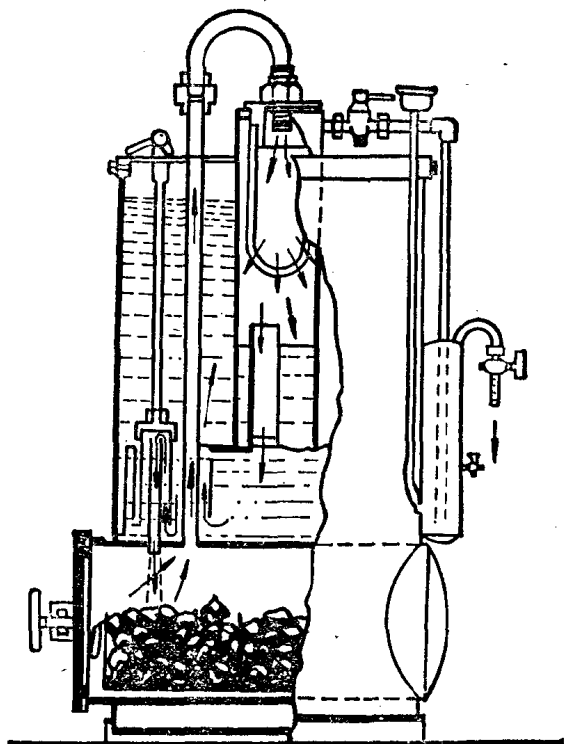


图 2 低压乙炔发生器

什么是乙炔发生器？

乙炔发生器通常分为两类：中压系统和低压系统。中压系统可释放出压力不超过 0.6 巴的乙炔(图 3)；低压系统可释放出压力低于 0.1 巴的乙炔(图 2)。这两种系统均是在水与碳化钙(电石)相遇时产生乙炔的。为了确保这两个系统能够发出焊接所需要的火焰，必须设计一个焊炬，焊炬上要装一个喷射器，以便引出乙炔。

显然，这两种乙炔发生器是不够轻便的，与液化乙炔瓶

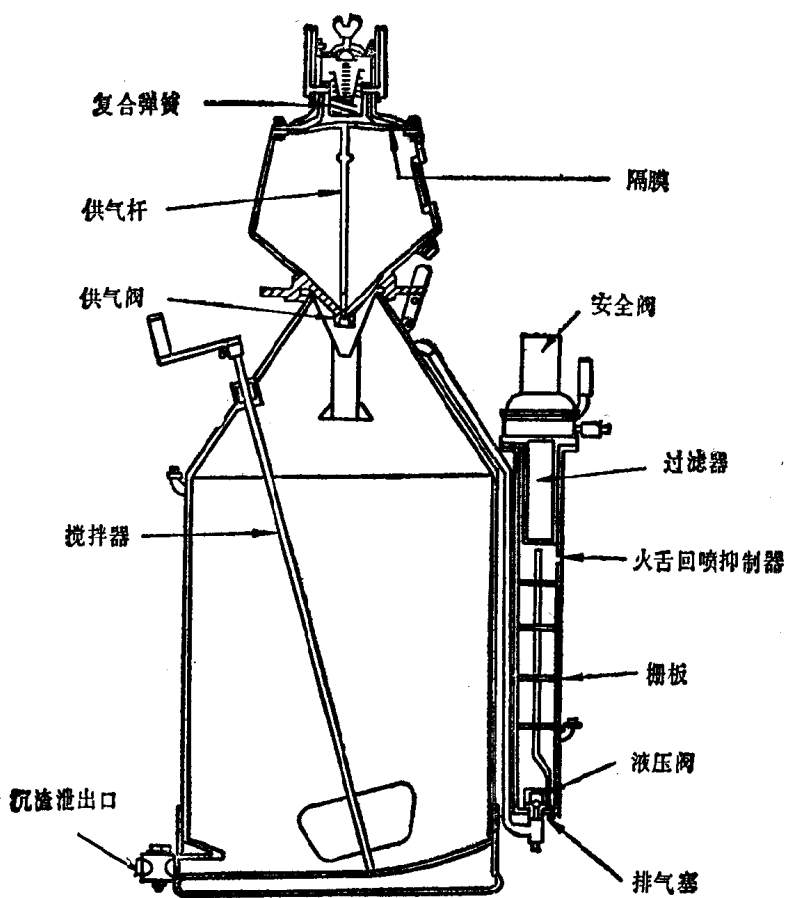


图 3 中压乙炔发生器

相比，这是很大的缺点。但是如需用大量的燃气，用这种发生器产生的乙炔最便宜。

整个焊接装置由什么组成？

最普通的焊接装置(图 4)是由以下几部分组成的：

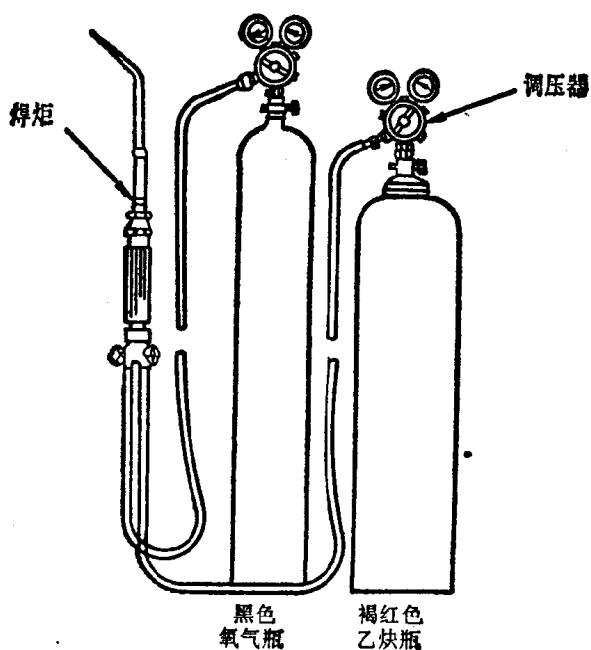


图 4 常用的焊接装置

- 1) 氧气瓶;
- 2) 乙炔瓶;
- 3) 氧气调压阀;
- 4) 乙炔调压阀;
- 5) 氧气软管(蓝色);
- 6) 乙炔软管(红色);
- 7) 焊炬与喷嘴;
- 8) 贮气瓶拖车;
- 9) 钥匙和扳手;
- 10) 护镜和手套等。

怎样识别氧气瓶?

氧气瓶涂以黑漆, 调压阀以右螺旋放气。

氧气瓶常用规格有 3400、5200 和 6800 升容量, 内贮氧气压力不超过 170 巴。

怎样识别乙炔瓶?

乙炔瓶涂以褐红色漆, 调压阀以左螺旋放气。为了便于识别, 在阀体上倒棱或刻沟槽(图 5)。乙炔瓶常用规格为 2800 和 5600 升容量, 内贮液化乙炔, 压力为 15 巴。图 1 示出的乙炔瓶具有凹面瓶底, 为了安全, 乙炔瓶必须保持直立。瓶内丙酮不允许进入接头或焊炬, 否则会引起爆炸。

气体调压阀有何功用?

调压阀的用途是将贮气瓶中的气体压力降低至适宜的工作压力(图 6)。

怎样进行两级调压阀的压力调节?

两级调压过程是: a) 贮气瓶的高压气体经膜片阀降至相当低的中介压力; b) 再经可调针阀使中介压力的气体降至较低的工作压力。

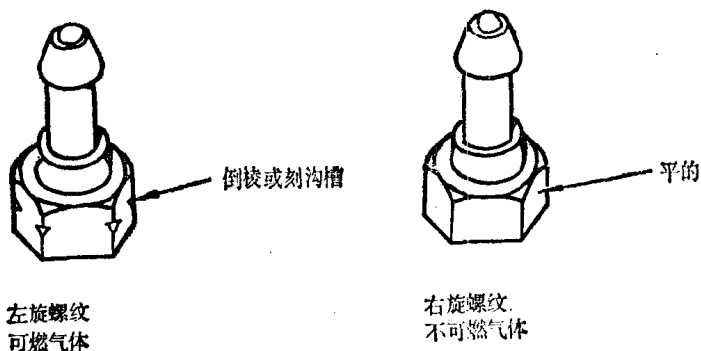


图 5 贮气瓶阀

经两次调压后的气流输入焊炬，压力可以保持恒定，而不受因喷嘴加热所产生的背压的影响。这样可保证在整个焊接过程中火焰恒定。

可以采用单级减压阀吗？

在不需精确调压时，可以采用单级减压阀，使贮气瓶的压力降至焊接工作压力。

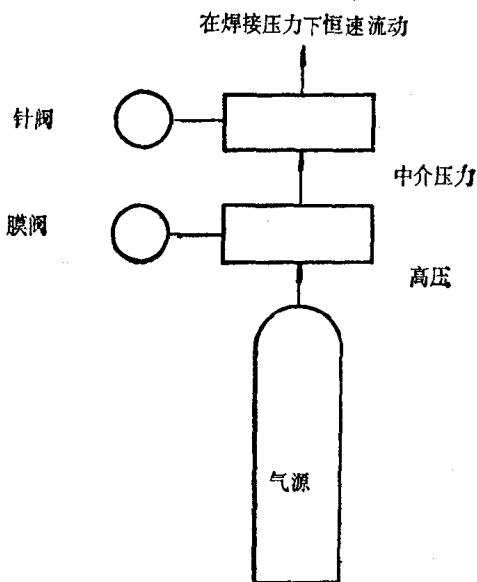


图 6 气体调压阀

为什么压力调节器上要装两个压力表？

图 7 示出的调压器具有两个压力表：a) 高压表，用以指示贮气瓶的压力；b) 低压表，用以指示由调压阀调整的焊接工作压力。

怎样确定氧气瓶中的贮气量？

装在调压阀上的高压表用以确定氧气瓶中的贮气量。另外，可预装一个弹起装置来指示贮气量。

怎样确定乙炔瓶的贮气量？

不能用压力表来指示贮气瓶中乙炔的贮存量。确定贮气瓶中的乙炔贮量的方法是，将充满乙炔的贮气瓶进行称重，并同空瓶重量加以比较。

氧气调压阀和乙炔调压阀的主要区别是什么？

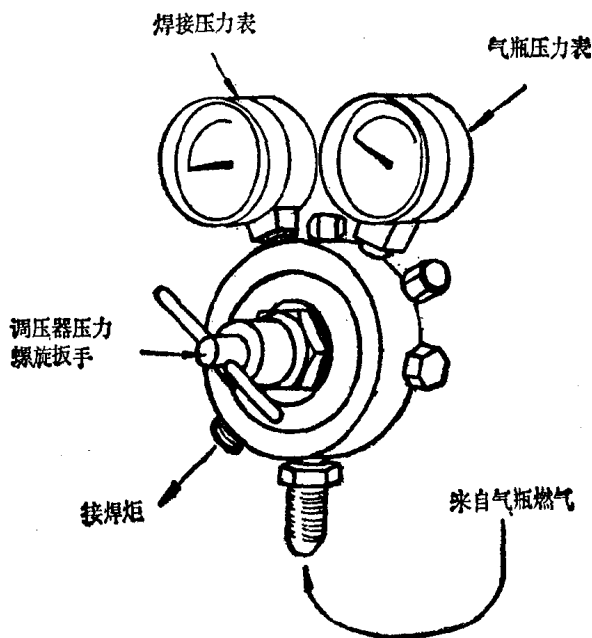


图 7 调压器

1) 氧气调压阀上涂有蓝色,有时是黑色的条带;乙炔调压阀上涂的是褐红色或者是红色的条带。

2) 贮气瓶和软管与氧气调压阀的连接是用右旋螺纹;乙炔瓶则用左旋螺纹;此外,乙炔调压阀的连接螺母,在外表面上有倒棱或沟槽标记。

3) 氧气调压阀的出口即低压表上的压力读数为 4.8 巴,而在乙炔调压阀的低压表上压力读数为 1 巴。

4) 氧气调压阀入口即高压表上的压力读数为 100 巴,而在乙炔调压阀高压表上压力读数为 8 巴。

怎样识别氧气和乙炔软管？

将氧气送至焊炬的软管是蓝色的，接头具有右旋螺纹；乙炔软管是红色的，接头为左旋螺纹，连接螺母上带有倒棱或沟槽。

软管防护装置装在什么地方？具有什么功能？

软管防护装置(图 8)装在软管的焊炬一端。防逆燃装置可阻止焊炬入口接头处由于逆火引起的火焰，防护装置还可防止在焊接操作时逆流气体的流动。

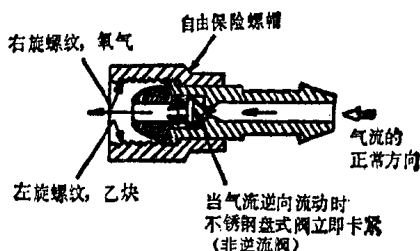


图 8 软管防护装置

两种基本焊炬类型是什么？

一种是高压焊炬，使用压力为 8 巴贮存在贮气瓶中的液化乙炔；另一种是低压焊炬，使用压力为 200 毫米水柱 (约 0.02 巴) 由乙炔发生器产生的乙炔。

怎样操作低压焊炬？

当以低压 (即 200 毫米水柱，约 0.02 巴压力) 供应乙炔时，必须用高压 (2.5 巴的压力) 氧气将乙炔流引至焊炬末端 (图 9)，为此应在焊炬上装一喷嘴。喷嘴喷射孔尺寸的大小决定着通过气流的多少。每支焊炬具有一套喷嘴，以适用于不同金属厚度的焊接。视焊炬类型的不同，氧气压力对所有

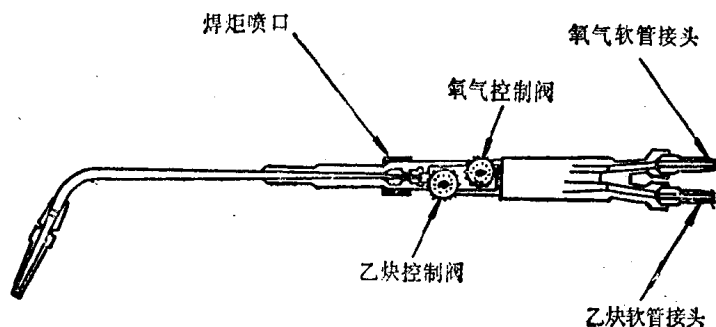


图 9 低压焊炬

喷嘴可以保持恒定，也可以使其改变。

怎样操作高压焊炬？

对于高压焊炬，氧气和乙炔二者以同样压力供至焊炬。输送至喷嘴之前氧气和乙炔先在混合室中进行混合（图 10）。

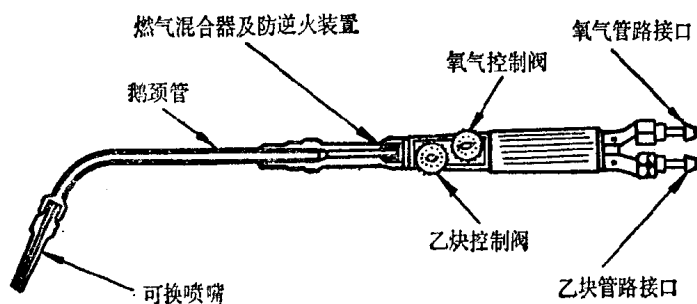


图 10 高压焊炬

高压焊炬有几种类型？

高压焊炬具有几种不同的类型，适用于不同级别的焊接

工作。

图 11 示出的标准焊炬共有三种型号。型号(a)适用于厚度为 1.5 毫米以下的轻金属板材的焊接；型号(b)适用于焊接厚度为 0.8~8 毫米的钢材；型号(c)适用于焊接厚度为 25 毫米的钢材。

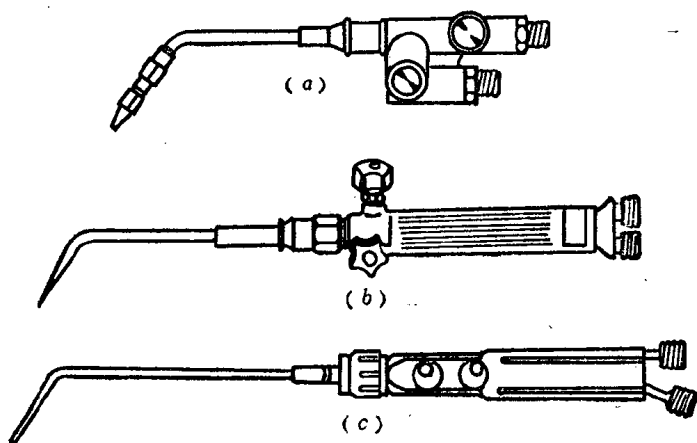


图 11 焊炬

喷嘴有哪些类型？

视焊炬结构的不同，可换喷嘴可以是一套短喷嘴，靠螺纹拧入焊炬头部(图 11 a)，也可以是一套鹅颈式延长管，直接装到焊炬混合段上。

怎样确定焊炬功率？

焊炬功率决定所产生的焊接火焰的大小，火焰大小直接影响焊接时的有效加热量。影响焊炬功率有两个主要因素：1) 由喷嘴喷出的燃气速度；2) 燃气流量。显然，这两个因素取决于燃气流压力和喷嘴喷射孔的大小。

从焊炬喷嘴喷出的燃气速度介于 60~200 米/秒之间。较

低的燃气流速产生的火焰称为软火焰，而较高的燃气流速产生的火焰称硬火焰。通常，采用由平均燃气流速产生的火焰进行焊接可以获得最佳焊接效果。

工艺师可用各种方法表示焊炬功率：a) 燃气流量（公升）；b) 喷射孔直径；c) 喷嘴可焊板材的厚度值。

什么是燃气节气装置？

图 12 所示是燃气节气装置。用该装置熄灭火焰很简单，只要将焊炬挂在该装置的容量控制杆上，就可将火焰熄灭。

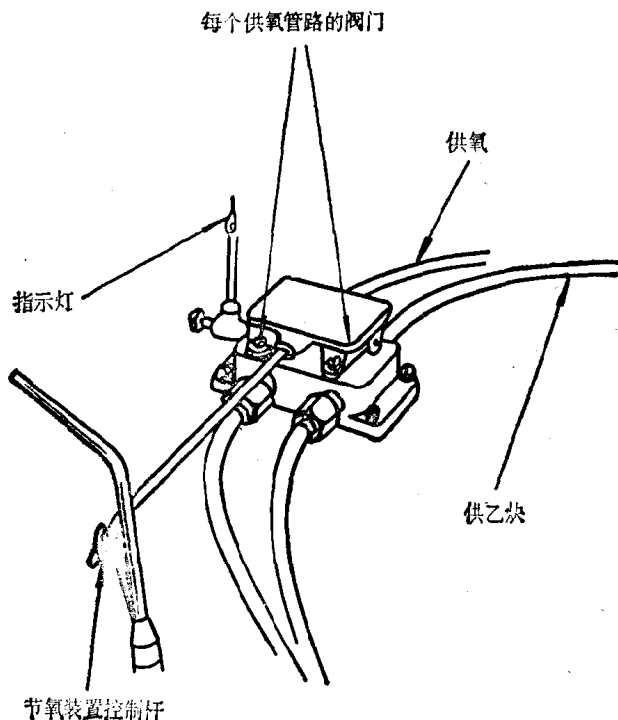


图 12 燃气节气装置

需要重新点燃焊炬时，只要简单地将焊炬抬离容量控制杆，即可用指示灯重新点燃。

什么是汇流管？何时使用汇流管？

汇流管(图13)是将两个或更多的气瓶连在一起的管路，通常用于多焊台同时工作的场合。

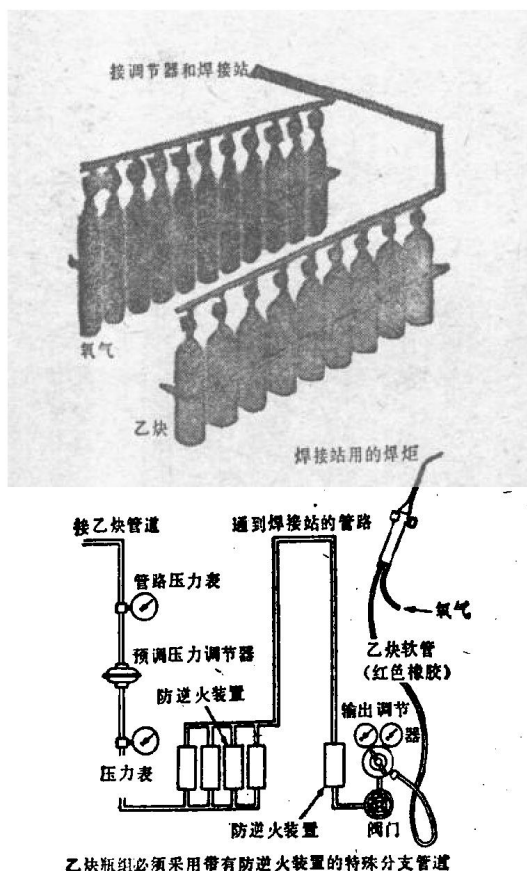


图 13 气瓶汇流管