

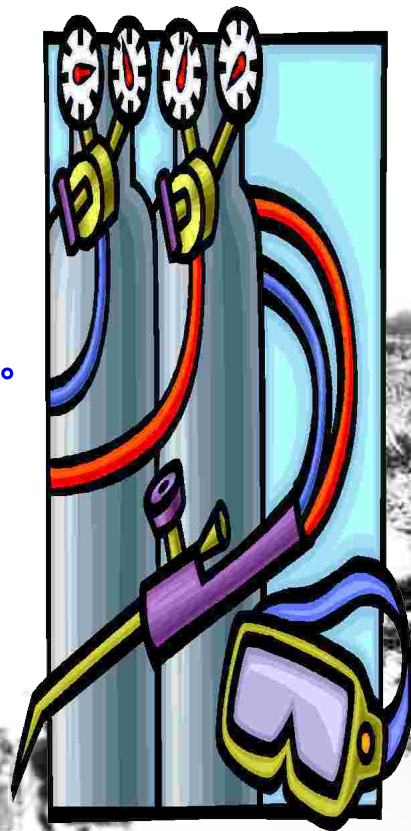
松

松竹梅岁寒三友

桃李杏村暖一家

基本概念

- 1、气焊
 - 是利用可燃气体与助燃气体混合燃烧产生热量将工件于焊丝熔化，最终达成牢固接头的一种焊接方法。气焊属于熔化焊的一种。
- 2、气割
 - 是利用可燃气体与氧气混合燃烧产生热能并将金属氧化，再利用氧流将氧化物吹走，最终实现切割得方法。气割属于火焰切割的一种。
- 3、闪燃
 - 指遇火能产生一闪即灭的燃烧现象，是一种瞬间现象。闪点是产生闪燃的最低温度，是表示可燃液体性质的指标之一。



松

松竹梅岁寒三友

4、着火

桃李杏村暖一家

基本概念

指可燃物质在空气中与火源接触，达到某一温度时，开始产生有火焰的燃烧，并在火源移去后仍能持续燃烧的现象。

燃点是可燃物质发生着火的最低温
一切可燃液体的燃点都高于其闪点

5、自燃

指可燃物质在没有外部火花、火焰等火源的作用，因受热或自身发热积热不散引起的燃烧。





松竹梅岁寒三友

基本概念

着火源主要有以下几种

- ①明火，如火柴和打火机的火焰、油灯火、炉火、喷灯火、烟头火以及焊接、气割时的动火等(包括灼热铁屑和高温金属)。
- ②电气火，电火花(电路开启、切断、保险丝熔断等)，电器线路超负荷、短路，接触不良；电炉丝、电热器、电灯泡；红外线灯、电熨斗等。
- ③摩擦、冲击产生的火花。
- ④静电荷产生和火花。电介质相互摩擦、剥离或金属摩擦生成的。如液体、气体，沿导管流动；气体高速喷出产生静电。
- ⑤雷电产生的火花，分直接雷击和感应雷电。
- ⑥化学反应热，包括本身自燃、遇火燃烧与其他抵触性物质接触起火。



松竹梅岁寒三友

基本概念

5、爆炸：桃李杏村暖一家

物质在瞬间以机械功的形式释放出大量气体和能量的现象。

通常分为物理性爆炸和化学性爆炸两大类。物理性爆炸是由系统释放物理能引起的，如蒸汽锅炉爆炸；化学性爆炸是由物质在极短时间内完成的化学变化，形成其他物质，同时放出大量热量和气体的现象。

6、爆炸极限：

遇火源能发生爆炸的可燃气体（包括蒸汽、粉尘）浓度范围，叫做爆炸浓度极限（分为爆炸浓度上限和下限）。在低于下限和高于上限的浓度时，是不会发生着火爆炸的。爆炸极限一般用可燃气体或蒸气在空气或氧气混合物中的体积百分数来表示，有时也用单位体积气体中的可燃物的含量来表示（ g/m^3 ）。

爆炸的必须同时具备以下三点：①可燃易爆物；②可燃易爆物与空气混合并达到爆炸极限；③爆炸性混合物在火源的作用下。



松竹梅岁寒三友
桃李杏村

基本概念

可燃液体和气体的爆炸极限

可燃气体、液体名称	爆炸浓度极限 (%)		爆炸温度极限 (°C)	
	下限	上限	下限	上限
酒精	3.5	18	11	40
甲苯	1.2	7	1	31
松节油	0.8	62	32	53
车用汽油	0.79	5.16	-39	-8
灯用煤油	1.4	7.5	40	86
乙醚	1.85	36.5	-45	13
苯	1.5	9.5	-14	12
氢	4	75		
乙炔	2.2	81		

思考题：为什么可燃液体存在爆炸温度极限？为什么温度超过爆炸温度极限上限不会爆炸？



松竹梅岁寒三友

基本概念

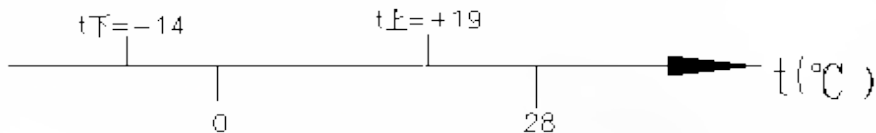
- 思考题：为什么可燃液体存在爆炸温度极限？为什么温度超过爆炸极限上限不会爆炸？
- 可燃性蒸汽的爆炸极限值是由可燃液体表面产生的蒸汽浓度决定的。爆炸温度极限是可燃液体蒸发至浓度到爆炸极限时的响应温度，也分为上限和下限。
- 爆炸下限浓度对应的闪点温度又可称为爆炸下限温度；
- 爆炸上限浓度对应的液体温度又可称为爆炸上限温度；
- 液体温度处于爆炸温度极限范围内时，液体上方的蒸汽浓度即处于爆炸浓度范围内，因此与空气的混合气体遇火源会发生爆炸。当温度超过爆炸极限上限时，其爆炸浓度也超过了上限，故此不会发生爆炸。



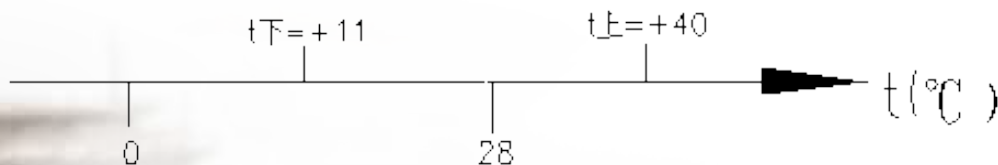
松竹梅岁寒三友

基本概念

- 例如设液体的温度和室温相等，室温为 $0^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ：
- ①苯的爆炸极限温度 $-14^{\circ}\text{C} \sim +19^{\circ}\text{C}$



- 显然苯在 $0 \sim 19^{\circ}\text{C}$ 范围内是能爆炸的。
- ②酒精的爆炸极限温度 $+11^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

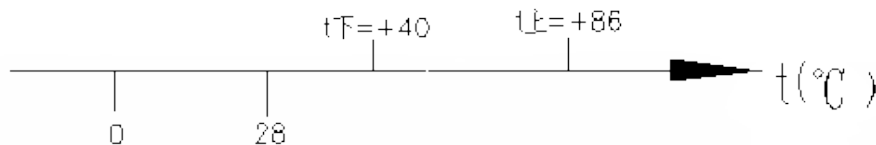


- 显然酒精在 $11 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内是能爆炸的。

松

基本概念

③煤油的爆炸极限温度 $+40^{\circ}\text{C} \sim +86^{\circ}\text{C}$



- 煤油在室温范围内，其蒸汽浓度没有达到爆炸下限，煤油是不会爆炸的。
- ④汽油的爆炸温度极限 $-38^{\circ}\text{C} \sim -8^{\circ}\text{C}$



- 汽油在室温范围内，其饱和蒸汽浓度已经超过爆炸上限，它与空气的混合气体遇火源不会发生爆炸。但实际的存储条件，由于库房的通风，汽油蒸汽往往达不到饱和状态而处于爆炸浓度范围内，其蒸汽与空气混合遇火源是会发生



松竹梅岁寒三友

桃李杏村暖一家

基本概念

• 总结:

- ①凡爆炸温度极限 ($T_{\text{下}} \sim T_{\text{上}}$) 部分或全部在室温范围内的可燃液体, 其蒸汽在与空气混合物遇火源均能发生爆炸;
- ②凡爆炸温度下限 ($T_{\text{下}}$) 大于最高室温的可燃液体, 其蒸汽与空气混合物遇火源均不发生爆炸;
- ③凡爆炸温度上限 ($T_{\text{上}}$) 小于最低室温的可燃液体, 其饱和蒸汽与空气的混合物遇火源不会发生爆炸, 其非饱和蒸汽与空气混合物遇火源均能发生爆炸。



松竹梅岁寒三友

案 例

氧气挪作他用，发生严重烧伤事故

1995年夏天，某电厂一名参加工作不久、经考核刚取得电力Ⅲ类证的焊工，参加机组大修时在冷灰斗内同时放置了电焊工具(电焊线)和火焰切割工具(氧气乙炔胶管)，当时天气炎热，中途休息时该焊工在冷灰斗内打开割枪的高压氧阀门，用高速流出的氧气来降温，之后关掉割枪阀门，爬出冷灰斗休息。当再次进入冷灰斗内开始电焊工作时，电焊钳上的电焊条刚一接触起弧，就发生了爆炸着火，造成焊工背部全烧伤。

烧伤事故的直接原因是，

在容器狭小的空间内，由于直接打开割枪的氧气高压阀门释放了氧气，使氧气和空气的混合比例达到了爆炸极限，电焊接触起弧产生的明火直接引爆了混合气体。



松竹梅岁寒三友

案 例

- 气割汽油桶发丰爆炸

- (1)事故经过

- 某地某部队用汽车拉来一个盛过汽油的空桶。未经任何手续，直接找到气焊工甲，要求把空油桶从中间割开。当时甲要求清理后才能切割。两名战士便把油桶拉走了。1小时以后，那两名战士把油桶又拉回来了，并对甲说：“用2斤碱和热水洗了两遍，又用清水洗了两遍。”甲便将油桶大、小孔盖皆打开；横放在地上，站在桶底一端进行切割。刚割穿一个小洞，油桶就发生了爆炸。桶底被炸开，将甲的双腿打成粉碎性骨折，桶底飞出近5m，桶后移近1.5m。



松竹梅岁寒三友

案 例

- 气割汽油桶发丰爆炸
- (2)主要原因分析
 - ①清洗汽油桶不彻底，桶内仍有残余汽油及其蒸气，切割火焰引燃桶内汽油而爆炸。
 - ②油桶经清洗后未进行气体分析，盲目切割；酿成事故。
- (3)主要预防措施
 - ①焊接、切割盛燃油的容器前必须经严格的清洗、置换等安全处理，且必须经气体分析检测合格后才可动火焊补或切割。
 - ②补焊或切割空油桶都应敞开孔盖，将油桶横放在地上，操作者应立在桶的侧面，避开油桶盖操作，以防万一发生爆炸，油桶端盖(此处强度较薄弱)炸开，伤人。



松竹梅岁寒三友

气焊与气割安全特点

- 1、火灾、爆炸和灼烫

- 气焊与气割所应用的乙炔、液化石油气、氢气和氧气等都是易燃易爆气体；氧气瓶、乙炔瓶、液化石油气瓶都属于压力容器。在焊补燃料容器和管道时，还会遇到其他许多易燃易爆气体及各种压力容器，同时又使用明火，如果设备和安全装置有故障或者操作人员违反安全操作规程等，都有可能造成爆炸和火灾事故。

- 在气焊与气割的火焰作用下，氧气射流的喷射，使火星、熔珠和铁渣四处飞溅，容易造成灼烫事故。较大的熔珠和铁渣能引着易燃易爆物品，造成火灾和爆炸。因此防火防爆是气焊、气割的主要任务。



松竹梅岁寒三友

气焊与气割安全特点

- 2、金属烟尘和有毒气体

- 气焊与气割的火焰温度高达 3000°C 以上，被焊金属在高温作用下蒸发、冷凝成为金属烟尘。在焊接铝、镁、铜等有色金属及其他合金时，除了这些有毒金属蒸气外，焊粉还散发出燃烧物；黄铜、铅的焊接过程中都能散发有毒蒸气。在补焊操作中，还会遇到其他毒物和有害气体。尤其是在密闭容器、管道内的气焊操作，可能造成焊工中毒事故。

松气焊与气割常用气体的性质

- 1. 乙炔

- (1) 乙炔气的性质：乙炔(C_2H_2)又称电石气。它是一种无色而有特殊臭味（主要是硫化氢及磷化氢）的气体。在标准状态下乙炔的密度为 $1.17\text{kg}/\text{m}^3$ ，比空气稍轻。

- (2) 乙炔既是可燃气体，又是易燃易爆气体，与空气混合燃烧时所产生的火焰温度为 2350°C ，而与氧气混合燃烧时所产生的火焰温度为 $3100\sim 3300^\circ\text{C}$ ，可适用于气焊、气割。

- 乙炔的自燃点低(305°C)，点火能量小(0.019mJ)，易聚合分解而产生火灾和爆炸。当压力增加到 0.15MPa 以上时，乙炔遇火就会发生爆炸。当温度超过 580°C 时，压力超过 0.15MPa 时，乙炔就会自行爆炸。



气焊与气割常用气体的性质

- 乙炔与空气混合的爆炸极限范围较宽(2.2%~81%), 爆炸危险性较大; 特别是与氧气混合的爆炸极限更宽(2.8%~93%), 爆炸危险性更大。所以在气焊、气割作业中必须注意通风。
- (3)乙炔的分解爆炸与存放的容器形状和大小有关。容器的直径越小, 则乙炔就越不容易爆炸。
- (4)乙炔与铜或银等金属长期接触后生成乙炔铜(Cu_2C_2)或乙炔银(Ag_2C_2)等易爆物质。因此, 凡供乙炔使用的器材都不能用银和含铜量在70%以上的铜合金制造。
- (5)乙炔和氯、次氯酸盐等化合会发生燃烧和爆炸。因此, 乙炔燃烧失火时, 绝对禁止使用四氯化碳灭火器。

松 气焊与气割常用气体的性质

- 2. 液化石油气

- 液化石油气(简称石油气)是石油炼制工业的副产品。其主要成分是丙烷(C_3H_8)、丁烷(C_4H_{10})，还有一定数量的丙烯(C_3H_6)、丁烯(C_4H_8)等碳氢化合物。

- (1) 石油气的特点

- ①工业上使用的石油气是一种略带臭味的无色气体，在标准状态下，石油气的密度为 $1.8 \sim 2.5 \text{ kg/m}^3$ ，比空气重。在常温常压下以气态的形式存在，如果加压到 $0.8 \sim 1.5 \text{ MPa}$ 时，就由气态变成液态，便于装瓶贮存和运输。
- ②石油气也能与空气或氧气混合成具有爆炸性的气体。石油气和氧混合气有较宽的爆炸极限($3.2\% \sim 64\%$)，但比乙炔要安全得多，使用中很少发生回火现象。



气焊与气割常用气体的性质

- ③石油气代替乙炔时，氧气的消耗量比乙炔燃烧时增多，并且割炬和割嘴的结构也要做相应的改制。
- ④石油气的火焰温度为 $2000\sim 2850^{\circ}\text{C}$ ，比乙炔火焰的温度低。因此气割时预热时间应稍长些，但可以减少切口边缘的过烧现象，容易保证切割质量。
- 石油气和乙炔相比，具有成本低、操作安全、使用方便等优点。我国目前也在积极努力开发利用石油气，并作为节能项目正在重点推广。

松气焊与气割常用气体的性质

- 3. 氧气

- (1)氧气的性质：在常温状态下，氧气(O_2)是一种无色、无味、无毒的气体，比空气略重，微溶于水。
- (2)氧气本身不能燃烧，但能助燃。氧具有很强的化学活泼性，能同许多元素化合，增高氧的压力和温度，使化学反应速度显著加快，压缩的气态氧与矿物油、油脂或细微分散的可燃物质接触时，能发生自燃，引起失火或爆炸。氧气几乎能与所有可燃气体的可燃蒸气混合形成爆炸性混合物，这类混合物具有较宽的爆炸极限范围。因此，使用氧气时，尤其使用压缩状态的氧，必须经常检查所用工具，不得沾染油脂。



松竹梅岁寒三友

桃李杏村暖一家

案例

- 焊工在容器内焊接，借用氧气置换引起火灾

1. 事故经过

某农药厂机修焊工进入直径1m、高2m的繁殖锅内焊接挡板，未装排烟设备，而用氧气吹锅内烟气，使烟气消失。当焊工再次进入锅内焊接作业时，只听“轰”的一声，该焊工烧伤面积达88%，三度烧伤占60%，抢救7天后死亡。

2. 主要原因分析

- (1) 用氧气作通风气源严重违章。
- (2) 进入容器内焊接未设通风装置。

3. 主要预防措施

- (1) 进入容器内焊接应设通风装置。
- (2) 通风气源应该是压缩空气。





松竹梅岁寒三友

桃李杏林暖一家

案例

- 错用氧气替代压缩空气，引起爆炸

- (1)事故经过

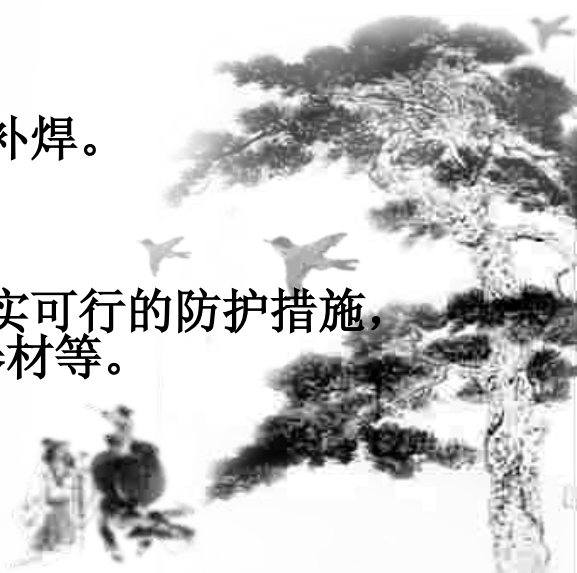
- 某五金商店一焊工在店堂内维修压缩机和冷凝器，在进行最后的气压试验时，因无压缩空气，焊工就用氧气来代替，当试压至0.98MPa时，压缩机出现漏气，该焊工立即进补焊。在引弧一瞬间压缩机立即爆炸，店堂炸毁，焊工当场炸死，并造成多人受伤。

- (2)主要原因分析

- ①店堂内不可作为焊接场所。
- ②焊补前应打开一切孔盖，必须在没有压力的情况下补焊。
- ③氧气是助燃物质，不能替代压缩空气。

- (3)主要预防措施

- ①店堂内不可作为焊接场所，如急须焊接也应采取切实可行的防护措施，即在动火点10m内无任何易燃物品、备有相应的灭火器材等。
- ②补焊时应卸压。
- ③严禁用氧气替代压缩空气作试压气。



松气焊与气割常用气体的性质

• 4. 氢气

- 氢气(H_2)是一种无色无味的气体，比重0.07，比空气轻14.38倍，是最轻的气体。扩散速度大，极易泄漏，点火能量低，是一种极危险的易燃易爆的气体。

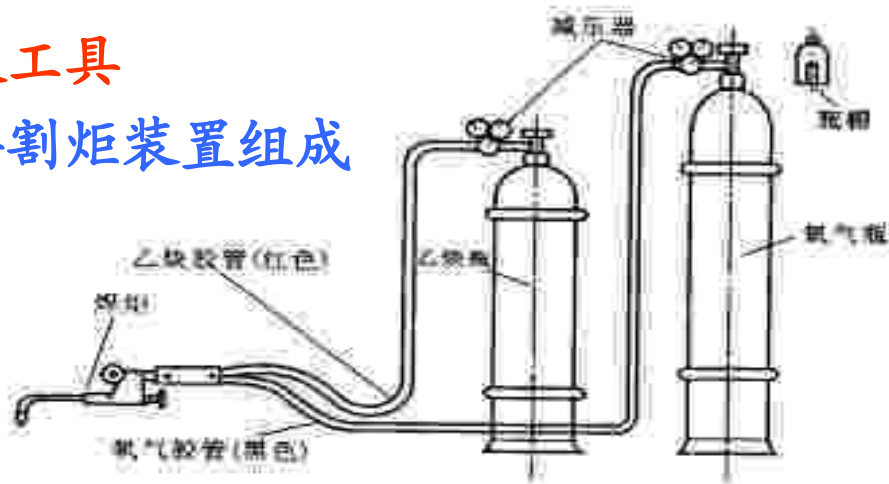
- 氢气在空气中自燃点为 $560^{\circ}C$ ，在氧气中的自燃点为 $450^{\circ}C$ 。氢气与空气混合气的爆炸极限为4%~80%，氢气与氧气混合的爆炸极限为4.65%-93.9%。氢气与氯气混合(1:1)，见光即行爆炸。所以氢气是很不安全的气体，使用时必须采取妥善的防爆措施。

设备及工具

1. 气焊割炬装置组成



氧气瓶——储存和运输氧气的高压容器。

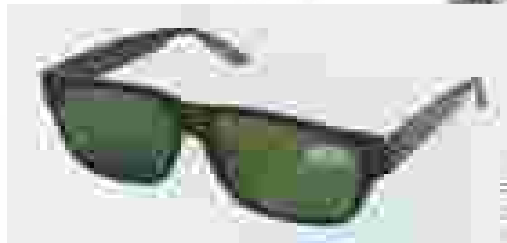
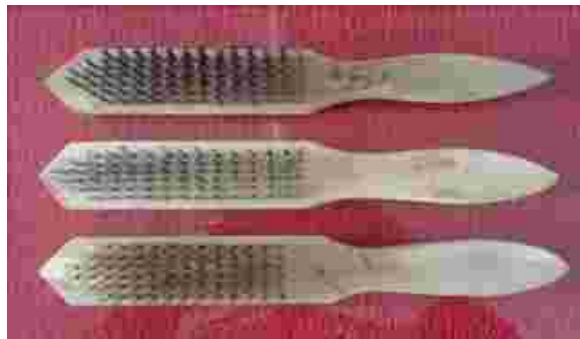
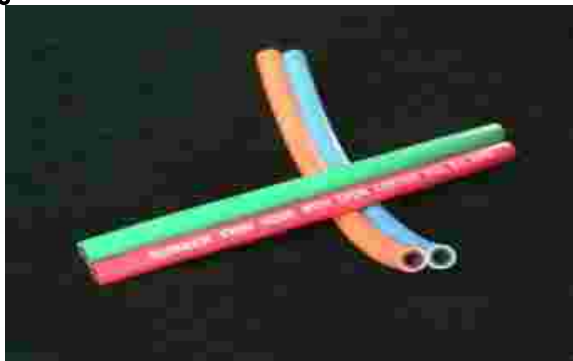


18



松

辅助器具有：通针、橡皮管、点火器、钢丝刷、手锤、
锉刀等。**防护用具有：**气焊眼镜、工作服、手套、工作
鞋、护脚布等。



松气焊与气割设备的安全使用

气焊与气割所用的乙炔等都是易燃易爆气体，氧气瓶、乙炔瓶等均属压力容器，同时又使用明火；如果焊接设备和安全装置有故障，或者操作人员违反安全操作规程进行作业等，都有可能引起爆炸和火灾。

- ①压缩气体：在钢瓶中存储状态处于气体状态的；
- ②液化气体：在钢瓶中存储状态处于液化状态的；
- ③溶解气体：在钢瓶中存储状态处于加压溶解状态的。

松气焊与气割设备的安全使用

气瓶	外观颜色	标注字体	存储状态
氧气瓶	天蓝色	黑字—氧气	压缩
氮气瓶	黑色	黄字—氮气	压缩
氩气瓶	灰色	绿字—氩气	压缩
氢气瓶	绿色	红字—氢气	压缩
氨气瓶	黄色	黑字—液氨	液化
二氧化碳气瓶	银灰色	黑字—二氧化碳	液化
乙炔气瓶	白色	红字—乙炔、不可近火	溶解
丙烷气瓶	土红	白字—液化丙烷、不可近火	液化

松气焊与气割设备的安全使用

- (1) 氧气瓶的构造

- 氧气瓶是一种贮存和运输氧气的专用高压容器。氧气瓶通常用优质碳素钢或低合金结构钢轧制成无缝圆柱形容器。常用气瓶容积40L，瓶内氧气压力为15MPa，可以贮存6m³的氧气。氧气瓶在出厂前，除对氧气瓶的各个部件进行严格检查外，还需对瓶体进行水压试验，一般试验的压力为工作压力的1.5倍。此外，氧气瓶在使用过程中亦必须定期作内外部表面检验和水压试验。氧气瓶表面为天蓝色，并用黑漆标明“氧气”字样。

松气焊与气割设备的安全使用

- (2) 乙炔瓶的构造

- 乙炔瓶是贮存和运输乙炔气的专用容器，其外形与氧气瓶相似。它的构造要比氧气瓶复杂，主要因为乙炔不能以高的压力压入普通的气瓶内，而必须利用乙炔能溶解于丙酮的特性，采取必要的措施，才能把乙炔压入钢瓶内。乙炔的瓶体是由优质碳素结构钢或低合金结构钢经轧制焊接而成。乙炔瓶的容积为40L，一般乙炔瓶内能溶解6~7kg的乙炔。乙炔瓶的工作压力是1.5MPa，水压试验的压力为6MPa。乙炔瓶表面为白色，并标注红色的“乙炔”和“火不可近”字样。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/536030142045010144>