第三节　气焊气割常用气体的性质及使用安全要求

能够燃烧的并能在燃烧过程中释放出大量能量的气体，称为可燃气体；本身不能燃烧，但能帮助其它可燃物质燃烧的气体为助燃气体。

气焊气割常用的可燃气体有乙炔（C2H2）、氢气（H2）、液化石油气等；常用的助燃气体是氧气。下面我们着重介绍一下工业上常用的可燃、助燃气体的性质：

一、乙炔

(一)乙炔的物理化学性质

乙炔(C_2H_2)，又名电石气，是不饱和的碳氢化合物，在常温和大气压力下，它是一种无色气体，工业用乙炔中，因为混有硫化氢（H_2S）及磷化氢(PH_3)等杂质，故具有特殊的臭味。在标准状态下，密度为 1.17kg / m3，比空气稍轻，—83℃时乙炔可变成液体，—85℃时乙炔将变为固体，液体和固体乙

炔在一定条件下可能因摩擦和冲击而爆炸。

乙炔是理想的可燃气体，与空气混合燃烧时所产生的火焰温度为 2350℃，而与氧气混合燃烧时所产生的火焰温度为 3100～3300℃，因此用它足以熔化金属进行焊接，乙炔完全燃烧反应式如下：

$$2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O+Q$$

（放热）

从上式看出：1 体积的乙炔完全燃烧需要 2．5 体

积的氧。

（二）乙炔的爆炸性及溶解性

乙炔是一种危险的易 燃易爆气体。它的自燃点低（305 ℃），点火能量小(0．019 毫焦)。在一定条 件下，很容易因分子的聚合， 分解而发生着火、爆炸。

1．纯乙炔的分解爆炸性

纯乙炔的分解爆炸性，首先决定于它的压力和温度，同时与接触介质、乙炔

中的杂质、容器形状等有关。

(1)当温度超过 200～300℃时，乙炔分子就开始聚合，而形成其它更复杂的化合物，如苯(C_6H_6)、苯乙烯(C_8H_8)、萘($C_{10}H_8$)、甲苯(C_7H_8)等。聚合作用是放热的，气体温度越高，聚合作用速度越快，因而放出的热量就会促成更进一步的聚 合。当温度高于 500℃时，未聚合的乙炔就会发生爆炸分解。如果在聚合过程中将热量急速排除，则反应只

限于一部分乙炔的聚合作用，而分解爆炸则可避免。

乙炔是吸热化合物，即由元素组成乙炔时需要消耗大量的热，当乙炔分解时即放出它在生成时所吸收的全部热量：$C_2H_2 \rightarrow 2C+H_2+226kJ/mol$。分解时生成物是细粒固体碳及氢气。如果这种分解是在密闭容器(如乙炔发生器、乙炔瓶)内进行的，则由于温度的升高，压力急剧增大10～13倍而引起爆炸。

增加压力也能促使和加速乙炔的聚合和分解。温度和压力对乙炔的聚合作 用与爆炸分解的关系可用 图2—9 的曲线表示。从图中可以看出，在温度等于或低于 540 ℃，压力小于0.3MPa 时，乙炔主要是聚合过程。当压力为 150kPa。而温度超过 580℃时，就能形成乙炔分解爆炸。压力越高，聚合作用能促进乙炔分解爆炸所需要的温度就越 低。根据这一特点，现用的

乙炔发生器工作压力极限不超过 150kPa。一般在乙炔发生器的电石分解区或集气室中，是不可能达到这一温度和发生爆炸的。一旦由于某种原因(如电石的局部过热)而温度过高时，就应该及时地采取冷却降温措施，把能量导出，那么乙炔就只是聚合而不会引起爆炸分解。

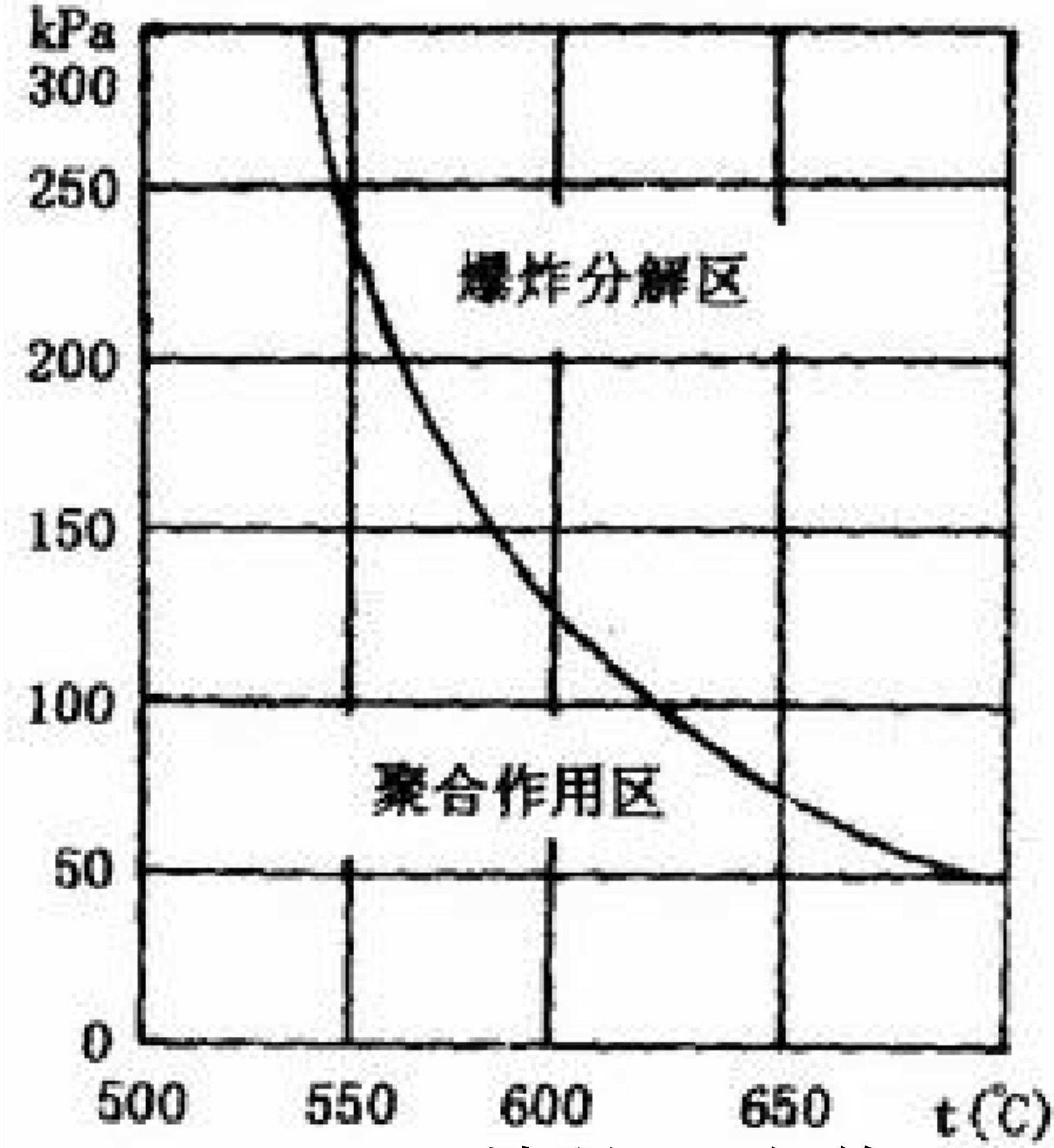

图 2—9　乙炔的聚合作用与爆炸分解的范围

（1）　乙炔的分解爆炸与

触媒剂有关，当压力为0．4MPa 时，与发热的小铁管表面接触而产生爆炸的最低温度为：

有铁屑时为 520℃；

有黄铜时为 500～520℃；

有活性炭时为 400℃；

有碳化钙时为 500℃；

有氧化铁时为 280℃；

有氧化铜时为 240℃；

有氧化铝时为 490℃；

有紫铜屑时为 460℃；

有铁锈(氧化铁)时为280～300℃

这些触媒剂能把乙炔分子吸附在自己表面上，结果使乙炔的局部浓度增高而加速了乙炔分子之间的聚合和爆作分解。

(1)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，则越不容易爆炸。在毛细管中，由于管壁冷却作用及阻力，爆炸的可能性会大为降低。根据这个原理，目前使用的乙炔胶管孔径都不太大，管壁也比较薄，对防止乙炔在

管道内爆炸是有利的。

(1)乙炔与铜、银、水银等金属或其盐类长期接触时，会生成乙炔铜(Cu_2C_2)和乙炔银(Ag_2C_2)等爆炸性混合物，当受到摩擦冲击时就会发生爆炸。因此凡供乙炔使用的器材都不能用银和含铜量 70%以上的铜合金制造。

(2)乙炔与氯、次氯酸盐等化合，在日光照射下以及加热等外界条件下就会发生燃烧和爆炸。所以乙炔

燃烧失火时，绝对禁止使用四氯化碳灭火。

2，乙炔与空气、氧气和其它气体混合气的爆炸性

(1)乙炔及其它可燃气体凡与空气或氧气混合时~~就提高了爆炸危险性~~。乙炔和其他可燃气体与空气和氧气混合气的爆炸（发火）范围见表 2—3。

表 2-3　可燃气体与空气和氧气混合气的爆炸极限

可燃气	可燃气体在混合

体名称	气中含量(%容积)	
	空气中	氧气中
乙炔	2．2～81．0	2．8～93．0
氢	3．3～8L5	4．6～93．9
一氧化碳	11．4～77．5	15．5～93．9
甲烷	4．8～16．7	5．0～59．2
天然气	4．8～14．0	
石油气	3．5～	

乙炔与空气或纯氧的混合气如果其中任何一种达到了自燃温度(与空气混合气体的自燃温度为305℃，与氧气混合气体的自燃温度为 300℃)就是在大气压力下也能爆炸。是否会达到自燃温度而导致爆炸，基本上只决定于其中乙炔的含量。

(2)乙炔中混入与其不发生化学反应的气体，如氮气、甲烷、一氧化碳、水蒸

汽、石油气等，或把乙炔熔解在液体里，能够降低乙炔的爆炸性。这是因为乙炔分子之间被其它气体或液体的微粒所隔离，因而使进行爆炸的连锁反应条件变坏的缘故。

乙炔能够溶解在许多液体中，特别是有机液体中，如丙酮等。在 15℃、0.1MPa 时，1 升丙酮能溶解 23 升乙炔，在压力增大到1.42MPa 时 1 升丙酮能溶解乙炔约 400 升。人们就是

利用乙炔能大量溶于丙酮溶液中这个特性，将乙炔装入乙炔瓶内来储存、运输和使用的。

(三) 乙炔中的杂质及毒性

1. 乙炔中含磷化氢

工业用的乙炔中经常含有磷化氢(PH$_3$)。这是由于电石中含有少量磷化钙等杂质，当电石与水接触时生成磷化氢。

乙炔中磷化氢的含量取决于电石的纯度。在未经

净化的乙炔内，可能含有0．03%～1．8%〈容积）的磷化氢。磷化氢的自燃点很低。气态磷化氢（PH3）在温度为 100℃时，就会自燃，而液态磷化氢（P_2H_4）甚至在稍低于 100℃时也会自燃。因而，当乙炔中含有空气，又有磷化氢存在时，就可能构成乙炔一空气混合气的 爆炸起火。

1．乙炔中含硫化氢

硫化氢（H_2S）是由于电石中含有硫化钙、硫化铝和

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/548104072066006055