

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2537—93

---

### 焊 接 用 二 氧 化 碳

1993-09-06 发布

1994-07-01 实施

---

中华人民共和国化学工业部 发布

## 焊接用二氧化碳

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了用作焊接保护介质并以气瓶或贮槽包装供应的液态以及用管道输送供应的气态二氧化碳的技术要求、试验方法、验收规则、标志、包装、运输、贮存、安全要求等。

本标准适用于以石灰窑气、合成氨厂气、炼油厂气、矿井气、发酵池气等方法所得的二氧化碳。

化学式:  $\text{CO}_2$

相对分子质量: 44.01 (按 1989 年国际相对原子质量表)

## 2 引用标准

GB 190 危险货物包装标志

GB/T 5832.1 气体中微量水分的测定 电解法

GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 露点法

GB 7144 气瓶颜色标志

GB 10621 食品添加剂 液体二氧化碳 (石灰窑法和合成氨法)

HG 1495 化工标准物质通则

HG 1496 化工标准物质管理办法

## 3 技术要求

焊接用二氧化碳应符合表 1 要求。

表 1

项 目	组 份 含 量		
	优等品	一等品	合格品
二氧化碳含量, $V/V, 10^{-2}$ >	99.9	99.7	99.5
液态水	不得检出	不得检出	不得检出
油			
水蒸汽+乙醇含量, $m/m, 10^{-2}$ ≤	0.005	0.02	0.05
气味	无异味	无异味	无异味

注: 对以非发酵法所得的二氧化碳, 乙醇含量不作规定。

## 4 试验方法

### 4.1 液态水检验

液态水检验应先于其它项目检验。

将样品气瓶倾斜倒置，瓶嘴向下，5 min 后缓慢开启瓶阀，气瓶中不应有液态水流出，只能有微弱的二氧化碳气流出。

### 4.2 油的检验

按 GB 10621 中 3.3 条检验。

### 4.3 二氧化碳含量测定

测定二氧化碳含量从液相取样。

二氧化碳含量测定按 GB 10621 中 3.2 条规定的方法测定。

### 4.4 水蒸汽含量与乙醇含量测定

水蒸汽含量测定和乙醇含量测定从气相取样。

#### 4.4.1 水蒸汽含量测定

采用质量称量法、电解法或露点法，质量称量法为仲裁法。

##### 4.4.1.1 质量称量法

##### 4.4.1.1.1 方法原理

样品气体通过五氧化二磷吸收管，其中的水蒸汽被吸收。根据吸收前后吸收管质量的增加求出水蒸汽含量。

##### 4.4.1.1.2 仪器、试剂和材料

- a. 玻璃吸收管：U 型管， $\Phi 13 \times 1.5$  mm，管长 100 mm，两端具有支管和带孔的磨口玻璃活塞。
- b. 分析天平：最小分度 0.1 mg。
- c. 转子流量计：测量范围 0.5~1.5 L/min。
- d. 湿式气体流量计：额定流量 1000 L/h，经校正后使用。
- e. 分样筛：0.25~0.32 mm，0.12~0.16 mm。
- f. 盐酸 (GB 622)：分析纯，1+1 溶液。
- g. 五氧化二磷 (GB 2305)：化学纯。
- h. 石英砂或砂子：经分样筛过筛后，粒度为 0.12~0.32 mm。砂子需经 1+1 盐酸酸洗后再水洗至无游离酸，于 150℃ 下干燥 2 h，冷却备用。

##### 4.4.1.1.3 测定装置如图 1 所示。

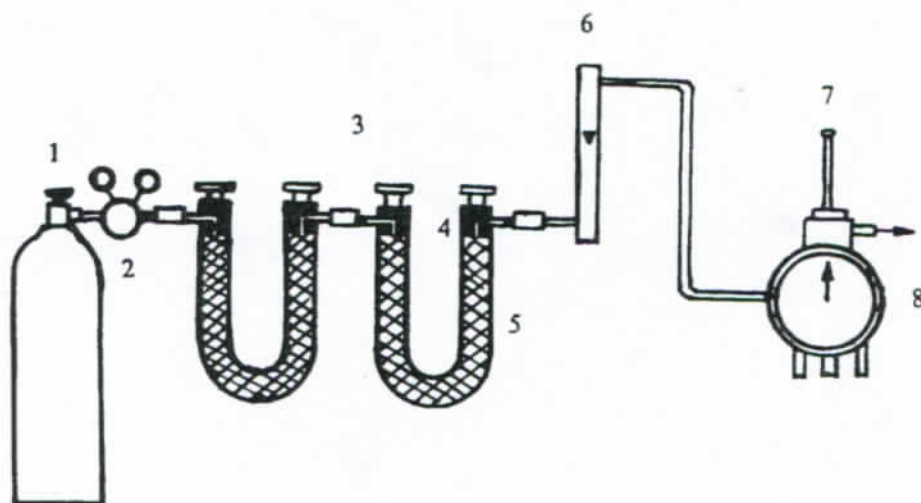


图1 水蒸汽含量测定装置

1—样品气瓶； 2—减压阀； 3—U型吸收管； 4—玻璃纤维；

5—石英砂或砂子加五氧化二磷混合物； 6—转子流量计； 7—温度计； 8—湿式气体流量计。

#### 4.4.1.1.4 测定步骤

将所需体积的石英砂或经处理过的砂子装入具塞容器内，迅速加入等体积的五氧化二磷，盖上塞子，晃动容器，使五氧化二磷与石英砂或砂子混合均匀，迅速将该混合物移入清洁、干燥的U型吸收管内，管口用玻璃纤维填满，塞上涂有真空脂的磨口塞，转动塞子，使其确实不漏气。两支吸收管之间用软管联接。

把吸收管与样品气瓶、转子流量计、湿式气体流量计按图1所示联接，并检查整个装置不漏气。小心开启样品气瓶阀、减压阀和吸收管活塞，让样品气以约500 mL/min的流量流过10 min，完全置换吸收管中的空气，并使湿式流量计中的水被二氧化碳饱和。关闭减压阀和吸收管活塞，取下吸收管，擦净外壁。把吸收管置于玻璃干燥器内约20 min后称量（准确至0.1 mg），其质量为 $m_1$ 。

重新按图1接好吸收管，记下湿式气体流量计读数为 $V_1$ ，然后以0.5~1 L/min的流量取样50 L。关闭样品气阀和吸收管活塞，记下湿式气体流量计读数为 $V_2$ ，取下吸收管并擦净外壁，把吸收管置于玻璃干燥器内20 min后称量（准确至0.1 mg），其质量为 $m_2$ 。

#### 4.4.1.1.5 计算

质量称量法测定水蒸汽含量 $W$ 按式(1)计算

$$W = \frac{m_2 - m_1}{V_2 - V_1} \times \frac{t + 273.2}{P - p} \times \frac{22.26}{44.01} \times \frac{101.3}{273.2} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $m_1$ ——取样前吸收管的质量，g；

$m_2$ ——取样后吸收管的质量，g；

$V_1$ ——取样前湿式气体流量计读数，L；

$V_2$ ——取样后湿式气体流量计读数，L；

$t$ ——样品气体的温度，℃；

$P$ ——测定时的大气压，kPa；

$p$ ——温度 $t$ 时水的饱和蒸汽压，kPa（见附录）；

22.26——每摩尔二氧化碳的体积, L;

44.01——每摩尔二氧化碳的质量, g.

注: 测定装置的各联接软管要适当地短, 减少渗漏。

#### 4.4.1.2 电解法

4.4.1.2.1 电解法测定水蒸汽含量按 GB/T 5832.1 气体中微量水份的测定 电解法进行。

##### 4.4.1.2.2 计算

电解法测定焊接用二氧化碳中水蒸汽含量  $W$  按式 (2) 计算

$$W = \Phi \times \frac{18.01 / 22.4}{44.01 / 22.26} \times 10^4 \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $\Phi$ ——电解法测得的水蒸汽体积分数,  $10^{-6}$ ;

18.01——每摩尔水的质量, g;

22.4——每摩尔水蒸汽的体积, L;

44.01——每摩尔二氧化碳的质量, g;

22.26——每摩尔二氧化碳的体积, L.

#### 4.4.1.3 露点法

4.4.1.3.1 露点法按 GB/T 5832.2 气体中微量水份的测定 露点法进行。

4.4.1.3.2 露点法测定焊接用二氧化碳中水蒸汽含量  $W$  按式 (3) 计算

$$W = \frac{p}{P-p} \times \frac{18.01}{44.01} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:  $p$ ——露点温度下水的饱和蒸汽压, kPa (见附录);

$P$ ——测定时的大气压, kPa;

18.01——每摩尔水的质量, g;

44.01——每摩尔二氧化碳的质量, g.

#### 4.4.2 乙醇含量的测定

4.4.2.1 乙醇含量测定采用气相色谱法, 用氢火焰离子化检测器检测。

被测组份经载气带入色谱柱分离后进入检测器被电离, 电离生成的离子流与被测组份含量成正比, 由此定量。

##### 4.4.2.2 仪器

带有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪, 仪器对乙醇的最低检测浓度为  $5 \times 10^{-6}$ 。

##### 4.4.2.3 参考操作条件

a. 载气: 纯氮 (GB 8979), 流量 30~40 mL/min;

b. 燃气: 纯氢 (GB 7445), 流量 30~40 mL/min;

c. 助燃气: 空气, 流量 300~400 mL/min;

d. 色谱柱: 长 1 m, 内径 2~4 mm 不锈钢管, 装填 Porapak-Q (0.07~0.1 mm) 或其它等

效于 Porapak-Q 的固定相;

e. 柱温: 100℃;

f. 检测器温度: 150℃;

g. 进样量: 1 mL;

h. 记录仪器: 量程 1 mV 记录仪或积分仪、微处理机等。

4.4.2.4 色谱柱活化: Parapak-Q 柱, 以 30~40 mL/min 流量通入载气, 200℃ 下活化 4 h 以

上。

4.4.2.5 标准气：以二氧化碳为底气，称量法制备，乙醇含量与样品气中乙醇含量相近。

标准气应符合 HG 1495 和 HG 1496 的规定。

4.4.2.6 操作步骤

4.4.2.6.1 按仪器使用说明书开启仪器，至仪器稳定。

4.4.2.6.2 开启标准气瓶瓶阀和减压阀，以适当流量充分置换取样管路和取样阀后进样，记录下峰面积（或峰高）。

4.4.2.6.3 开启样品气，充分置换取样管路和取样阀后进样，记录下峰面积（或峰高）。

4.4.2.7 计算

两次重复测定的峰面积（或峰高）的算术平均值为测定结果，两次测定值的相对误差应小于 5%。

乙醇含量  $W_s$  按式（4）计算

$$W_s = W_i \frac{A_s}{A_i} \dots\dots\dots (4)$$

式中： $W_i$ ——标准气中乙醇含量， $10^{-2}$ ， $m/m$ ；

$A_s$ ——样品气中乙醇峰面积， $mm^2$ （或峰高 mm）；

$A_i$ ——标准气中乙醇峰面积， $mm^2$ （或峰高 mm）。

4.4.3 水蒸汽含量加上乙醇含量，即为二者的总含量。

4.5 气味检验

气味以人的嗅觉来检验。

小心开启样品气阀门，让样品气不断缓缓流出，30 s 后用手扇嗅其味，应无异味。

5 验收规则

5.1 焊接用二氧化碳由生产厂的质量检验部门检验，生产厂应保证出厂产品质量符合本标准要求。

5.2 焊接用二氧化碳按批量抽检。

5.2.1 用气瓶包装供应的焊接用二氧化碳，每批数量为一个生产班充装的气瓶数量。

5.2.1.1 验收整批气瓶装二氧化碳时，按表 2 规定随机抽样检验。

表 2

批量数 (瓶)	抽样数 (瓶)
50 以下	2
51~100	3
101~500	5
501 以上	10

5.2.1.2 检验结果如有一项不符合本标准时，应从该批气瓶中按表 2 抽样数的二倍重新随机抽样检验。重新检验的结果若仍有一项不符合本标准要求时，该批产品不能验收。

5.2.2 用贮槽（车）包装供应的焊接用二氧化碳，每一贮槽为一个批量，贮槽应设有供取样检验用的取样阀门和管路。

5.2.2.1 对以贮槽的取样阀门和管路直接把样品气送入检测仪器的检验，检验结果如有一项不符

本标准要求的, 该批产品不能验收。

5.2.2.2 对以专用取样容器从贮槽取样供检验的情况, 检验结果如有一项不符合本标准要求时, 应从该批产品中重新取样检验。重新检验的结果若仍有一项不符合本标准要求时, 该批产品不能验收。

5.2.3 焊接用二氧化碳以管道输送供应时, 在生产厂输送管道末端每个生产班至少检验两次。当检验结果有一项不符合本标准要求时, 则不能出厂。

5.3 用户有权按本标准规定验收。

5.4 用户和生产厂对产品质量发生异议时, 由双方共同检验或提请仲裁。

## 6 包装、标志、运输、贮存

6.1 焊接用二氧化碳的气瓶及其充装、充装系数、运输、贮存、使用都应符合《气瓶安全监察规程》和《危险货物运输规则》的规定, 包装标志应符合 GB 190 的规定。

6.2 焊接用二氧化碳的贮槽及充装、充装系数、运输、贮存都应符合《压力容器安全技术监察规程》及其产品标准的规定。

6.3 气瓶或贮槽充装二氧化碳的实际充装量应不小于最大充装量的 90%, 产品合格证上标称的产品净重与实际充装量之差应小于 5%。

气瓶或贮槽的最大充装量  $M$  按式 (5) 计算

$$M = K \cdot V \dots\dots\dots (5)$$

式中:  $K$ ——气瓶或贮槽的充装系数,  $\text{kg/L}$ ;

$V$ ——气瓶或贮槽的水容积,  $\text{L}$ 。

6.4 气瓶和贮槽外表漆色、色环、字样、字色应符合 GB 7144 的规定。

6.5 焊接用二氧化碳气瓶或贮槽应专用, 不得充装其它气体。用户将空瓶返回生产厂时, 应留有余压, 并不得低于 0.5 MPa, 瓶帽应齐备。生产厂在充装前, 必须按《气瓶安全监察规程》检查。如不符合要求, 必须经相应处理后才可充装。

6.6 输送焊接用二氧化碳的管道材质、管径、壁厚、输送距离、输送压力等都应符合有关的设计要求和安全规定。

6.7 焊接用二氧化碳出厂时, 应附有质量合格证。其内容包括:

- a. 产品名称;
- b. 本标准号、产品等级、组份含量;
- c. 生产日期、生产批号;
- d. 产品净重;
- e. 生产厂名;
- f. 高压液化气体及安全标志等。

## 7 安全要求

操作区空气中的二氧化碳浓度高于  $5 \times 10^{-2}$  时, 对人的健康有害。二氧化碳的密度比空气大 0.5 倍, 容易在空气流通差的地方聚积, 会引起缺氧窒息。生产、贮存、使用二氧化碳的地方空气流通要好, 并具有通风设备。气瓶或贮槽应放在阴凉、干燥处, 避免阳光直射。

附录 A  
露点温度下水的饱和蒸汽压  
(补充件)

温度, ℃	饱和蒸汽压, KPa	温度, ℃	饱和蒸汽压, KPa
45	9.5832	20	2.3371
44	9.1006	19	2.1958
43	8.6393	18	2.0625
42	8.1993	17	1.9372
41	7.7780	16	1.8172
40	7.3754	15	1.7039
39	6.9914	14	1.5972
38	6.6248	13	1.4972
37	6.2755	12	1.4012
36	5.9408	11	1.3119
35	5.6235	10	1.2272
34	5.3195	9	1.1474
33	5.0302	8	1.0722
32	4.7543	7	1.0014
31	4.4930	6	0.93459
30	4.2423	5	0.87193
29	4.0050	4	0.81300
28	3.7800	3	0.75754
27	3.5650	2	0.70554
26	3.3610	1	0.65661
25	3.1677	0	0.61075
24	2.9837	-1	0.56782
23	2.8091	-2	0.52756
22	2.6438	-3	0.48982
21	2.4864	-4	0.45449



续表

温度, ℃	饱和蒸汽压, KPa	温度, ℃	饱和蒸汽压, KPa
-5	0.42143	-28	0.061341
-6	0.39063	-29	0.055889
-7	0.36184	-30	0.050876
-8	0.33490	-31	0.046276
-9	0.30971	-32	0.042050
-10	0.28624	-33	0.038183
-11	0.26438	-34	0.034624
-12	0.24411	-35	0.031384
-13	0.22513	-36	0.028424
-14	0.20758	-37	0.025704
-15	0.19118	-38	0.023225
-16	0.17598	-39	0.020972
-17	0.16185	-40	0.018905
-18	0.14879	-41	0.017039
-19	0.13666	-42	0.014345
-20	0.12540	-43	0.013785
-21	0.11500	-44	0.012386
-22	0.10538	-45	0.011186
-23	0.096485	-46	0.009959
-24	0.088272	-47	0.003919
-25	0.080670	-48	0.007973
-26	0.073714	-49	0.007119
-27	0.067274	-50	0.006359

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国化学工业部技术监督司提出。

本标准由化学工业部西南化工研究院归口。

本标准由化学工业部西南化工研究院、机械电子工业部哈尔滨焊接研究所、北京分析仪器厂负责起草。

本标准主要起草人吴家兴、温安然、柳志刚。

中华人民共和国  
化工行业标准  
焊接用二氧化碳  
HG/T 2537—93

编辑 化工行业标准编辑部  
(化工部标准化研究所)  
邮政编码: 100013

印刷 化工部标准化研究所  
版权专有 不得翻印

开本 880×1230 1/16 印张 1<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 字数 17000

1994年1月第一版 1994年1月第一次印刷

印数 1—500

工本费 2.40 元