



Education

Matheson 气体数据手册

〔美〕卡尔L.约斯 主编

陶鹏万 黄建彬 朱大方 译

(原书第七版)



化学工业出版社

化学与应用化学出版中心



Matheson 气体数据手册

(原书第七版)

[美] 卡尔 L. 约斯 主编
得克萨斯州博蒙特 拉马尔大学化学工程教授

陶鹏万 黄建彬 朱大方 译
四川成都 西南化工研究设计院

化学工业出版社
化学与应用化学出版中心
·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

Matheson 气体数据手册 / [美] 卡尔 L. 约斯 主编 ;
陶鹏万, 黄建彬, 朱大方译. —北京: 化学工业出版社,
2003

ISBN 7-5025-4437-2

I . M… II . ①卡…②陶…③黄…④朱… III . 气体-
物理性质-数据-手册 IV . 0354.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 030872 号

Carl L. Yaws, Matheson Gas Data Book, Seventh Edition

ISBN: 0-07-135854-4

Copyright © 2001 by Matheson Gas Product.

Original language published by the McGraw-Hill companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Chemical Industry Press.

本书中文简体翻译版由化学工业出版社和美国麦格劳-希尔教育出版 (亚洲) 公司合作出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2003-1060

Matheson 气体数据手册

(原书第七版)

[美] 卡尔 L. 约斯 主编

陶鹏万 黄建彬 朱大方 译

责任编辑: 孙绥中

责任校对: 陶燕华

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

化学与应用化学出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号, 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

http://www.cip.com.cn

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 880 毫米×1230 毫米 1/16 印张 64½ 字数 1759 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4437-2/TQ·1717

定 价: 188.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

Carl L. Yaws

MATHESON GAS DATA BOOK

Seventh Edition

McGraw-Hill & Matheson Tri-Gas
Parsippany, NJ 2001

作 者 声 明

这本书中的信息，McGraw-Hill 公司确信来源可靠。但是，McGraw-Hill 及其作者对本书所列任何信息的准确度和完整性均不提供保证。McGraw-Hill 及其作者对所提供数据的任何疏略及数据误差，以及使用这些数据造成的危害均不承担责任。本书的出版应该理解为，McGraw-Hill 及其作者只是提供信息服务，而并不试图提供工程和其他专业服务，如果需要工程和其他专业服务，应寻求和参考对口的专业书籍。

作 者 简 介

卡尔 L. 约斯 (Carl L. Yaws) 是美国拉马尔大学 (得克萨斯州博蒙特) 的化学工程教授。他先后在得克萨斯 A&I 大学和休斯敦大学取得学士、硕士和博士学位。曾在 Exxon、Ethyl 和得克萨斯仪器公司工作，具有工程计算、研究、设计和开发的工业经验，是得克萨斯州注册的专业工程师。他拥有多项专利，著有 26 本书籍，在加工工程、热力学性质数据、蒸馏、污染防治等领域发表技术论文 500 余篇。他感兴趣的研究包括热力学性质数据、工艺开发、污染防治、环境工程以及过程模拟等领域。

致 谢

作者对妻子安妮特 (Annette)，家人肯特 (Kent)、米歇尔 (Michele)、切尔西 (Chelsea)、布兰敦 (Brandon)、林赛 (Lindsay)、吕贝卡 (Rebecca)、切洛 (Chloe) 和萨拉 (Sarah) 的协作，特致以衷心感谢。

几年来，众多同事和学生参与了本书的编写，并提供了有益的评论，在此一并致谢，他们是：杰克 R. 霍普 (Jack R. Hopper)、乔 W. 小米勒 (Joe W. Miller, Jr.)、C.S. 方 (C.S. Fang)、K.Y. 李 (K.Y. Li)、基思 C. 汉森 (Keith C. Hansen)、丹尼尔 H. 陈 (Daniel H. Chen)、拉尔夫 W. 皮克 (Ralph W. Pike)、P.Y. 强 (P.Y. Chiang)、H.C. 杨 (H.C. Yang)、潘祥 (Xiang Pan)、林晓燕 (Xiaoyan Lin)、卜丽 (Li Bu)、桑琴 虹翰丸 (Sachin Nijhawan)、韩玫 (Mei Han)、桑琴 谢思 (Sachin Sheth)、迪帕 R. 巴伦基 (Deepa R. Balundgi)、锡瓦库马尔 斯利尼瓦桑 (Sivakumar Srinivasan)、相马 特利帕斯 (Sauma Tripathi)、萨提西 D. 卡迪 (Satish D. Kad)、拉耶希 卡努里 (Rajesh Kanuri)、王晓 M. (Xiao M. Wang)、莫坤德 S. 耶拉姆巴尔斯 (Mukund S. Yallambalse)、安尼尔 K. 卡塔姆利德 (Anil K. Katamreddy)、苏拉齐 W. 迪厄尔 (Suraj W. Deore)、苏尼尔 R. 米什拉 (Sunil R. Mishra)、萨琴 S. 纳法德 (Sachin S. Naphad) 和马可 A. 萨蒂洛 (Marco A. Satyro)。

海湾危险物质研究中心 (Gulf Coast Hazardous Substance Research Center) 为本手册提供了部分支持，对此作者谨表谢意。

卡尔 L. 约斯
得克萨斯州博蒙特 拉马尔大学

作 者 提 示

本手册提供了与多种气体化学性质相关的大量数据。用户在使用这些数据时有必要认真核查校对。这些数据的误差范围，对一般或特殊用途的适用性，或者对随后使用这些数据进行计算、设计和决策的适合程度，作者均不提供任何公开或暗示的保证。本手册读者或用户采用书中信息所作的决策或行为，如果产生意外危害，作者不承担任何责任。

译者序

Matheson 公司是美国一家著名的特种气体公司，主要生产和经营各种高纯特种气体。由美国拉马尔大学（得克萨斯州，博蒙特）化学工程系教授卡尔 L. 约斯（Carl L. Yaws）主编的《Matheson 气体数据手册》是一本很有实用价值的气体基础数据参考书。

按美国运输部（DOT）规定，凡在 20 ℃（68 ℉）下，以 280 kPa（40.6 psia）或更高绝对压力充装的任何物质或混合物，均属压缩气体范畴。依此规定，作者将一些在常温常压下为液态的产品，如戊烷、己烷、庚烷和辛烷等也编入书中。此类产品在低分压时也可以呈气态，因而可用于配制各种低含量或超低含量的标准气。全书共收集了 157 种气体产品，除空气和 Mapp 气（一种丙炔和丙二烯的混合物）外，其余 155 种产品均为单一纯气体产品。对全部 157 种气体产品，作者分别以表和图的方式列示出科研、设计、生产和使用过程中所需的大量物性数据。同时，还以文字方式简述了各种气体产品的制备方法、处理设备及其材料、规格标准、主要用途、分析测试、钢瓶及配套阀门、贮存运输、化学性质、毒性及安全急救等方面的知识或信息。书末还为读者提供了内容丰富的 32 则附录，其中包括可用于计算全部 157 种气体之相关物性数据的普适回归方程式，并用表格列出适用于各种气体的不同回归系数，便于科研和设计工作者选用，因而具有较高参考价值。附录中还详细介绍了实验室和工厂内压缩气体的安全处理程序以及不同气体泄漏钢瓶的处理方法等，为所有气体用户正确使用不同气体提供了有益的指导。

本书提供的信息对有机化工、无机化工和氟化工工作者也具有较大参考价值。

本书为 2001 年版（第七版），是迄今为止所见的最新，收集气体品种最多，具有最大适用范围的气体数据手册。对于书中所列数据，参考其它有关资料进行了对比，虽说各种资料的数据不完全一致（也不可能完全一致），然而应该说是可以参照使用的。翻译时，译者对原书部分内容有所改动，兹作如下说明：

1. 改正了一些明显的错误，例如，对于一些临界点温度低于 25 ℃ 的气体，在有关章节的物性表中，往往错误地将该气体的液体热膨胀系数的温度条件定为 25 ℃。对此，根据附录 7 的数据进行了更正。

2. 在各章物性图中，除热导率、生成焓、吉布斯生成能为国际单位制外，其余物理量均采用英制单位，且各图插入框中均提供了除温度外的英制和国际单位制的换算系数。为方便换算，译者在各图中加入了华氏与摄氏温度的换算公式。此外，原书黏度单位采用 μP 或 cP ，图中插入的是与英制换算的系数，翻译时改为与国际单位制的换算系数。

3. 在附录 3、4、6、7、15、16、18、21、22、23 和 24 中，为使计算公式中的变量温度（ T ）与表中的指定温度（ T ）相区别，将表中的指定温度 T 改为 T_s ，并在表注中增加与改动有关的注释。

4. 为方便读者查阅，除原书已有的附录 30 以化学分子式为序排列的气体表，附录 31 以 CAS 注册号为序排列的气体表和附录 32 以气体西文名和别名为序排列的气体表外，另增加附录 33 以汉语拼音为序排列的气体表可供检索用。

全书第 1~89 章由黄建彬翻译，其余各章和附录由陶鹏万和朱大方翻译，译后进行交叉校对，最后由黄建彬汇总统一并作文字加工。由于译者水平有限，谬误之处在所难免，敬请读者批评指正。

黄建彬

2003 年 1 月 14 日 于成都

内 容 提 要

Matheson 公司是美国一家著名的特种气体公司，主要生产和经营各种高纯特种气体。由美国拉马尔大学（得克萨斯州，博蒙特）化学工程系教授卡尔 L. 约斯（Carl L. Yaws）主编的《Matheson 气体数据手册》是一本很有实用价值的气体基础数据参考书。

全书共收集了 157 种气体产品，除空气和 MAPP 气（一种丙炔和丙二烯的混合物）外，其余 155 种产品均为单一纯气体产品。对全部 157 种气体产品，作者分别以表和图的方式列出科研、设计、生产和使用过程中所需的大量物性数据。同时，还以文字方式简述了各种气体产品的制备方法、有关设备及其材料、规格标准、主要用途、分析测试、钢瓶及配套阀门、贮存运输、化学性质、毒性及安全急救等方面的知识或信息。书末还为读者提供了内容丰富的 33 则附录，其中包括可用于计算全部 157 种气体之相关物性数据的普适回归方程式，并用表格列出适用于各种气体的不同回归系数，便于科研和设计工作者选用，因而具有较高参考价值。附录中还详细介绍了实验室和工厂内压缩气体的安全处理程序，以及不同气体泄漏钢瓶的处理方法等，为所有气体用户正确使用不同气体提供了有益的指导。

本书原文为 2001 年版（第七版），是迄今为止所见的最新，收集气体品种最多，具有最大适用范围的气体数据手册。

本书提供的数据和信息对有机化工、无机化工和氟化工工作者也具有较大参考价值。

编写人员

阿贝尔 巴苏 (Abir Basu)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

大卫 L. 科克 (David L. Cocke)

拉马尔大学化学工程系教授, 化学散热片专家。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

苏拉齐 W. 迪厄尔 (Suraj W. Deore)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

道格拉斯 L. 欧文 (Douglas L. Erwin)

顾问。美国得克萨斯州加尔沃斯頓 (77551), 7700 海堤大街 1006 号。

杰克 R. 霍普 (Jack R. Hopper)

拉马尔大学工程学院院长。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10057 邮政信箱。

萨提西 D. 卡迪 (Satish D. Kad)

拉马尔大学计算机科学系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

拉耶希 卡努里 (Rajesh Kanuri)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

安尼尔 K. 卡塔姆利德 (Anil K. Katamreddy)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

K.Y. 李 (K.Y. Li)

拉马尔大学化学工程系主任。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

杰丽 C. 林 (Jerry C. Lin)

拉马尔大学土木工程系助理教授。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10024 邮政信箱。

苏尼尔 R. 米什拉 (Sunil R. Mishra)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

萨琴 S. 纳法德 (Sachin S. Naphad)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

拉尔夫 W. 皮克 (Ralph W. Pike)

路易斯安那州立大学化学工程系教授。美国路易斯安那州巴吞鲁日 (Baton Rouge), 70803。

托尼 N. 罗杰斯 (Tony N. Rogers)

密执安工科大学化学工程系助理教授。美国密执安州霍顿 (49331), 汤申德大道 1400, 化学科学与工程学大楼。

詹马尔 M. 萨利 (Jamal M. Saleh)

高级工程师, 专家。美国得克萨斯州休斯敦 (77032), JFK 大道 15600, INTEC 工程大楼 9 楼。

杰罗尔德 D. 萨梅思 (Jerrold D. Sameth)

Matheson Tri-Gas 公司钢瓶和阀门工程部经理。美国新泽西州东卢瑟福 (07073), 帕特森普兰克路 932 号。

马可 A. 萨蒂洛 (Marco A. Satyro)

实用原材料集团公司工艺部首席执行官。加拿大阿尔伯塔省卡尔加里 (T3G 2J1) 西北, 霍

克伍德路 82 号。

锡瓦库马尔 斯利尼瓦桑 (Sivakumar Srinivasan)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

王晓 M. (Xiao M. Wang)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

莫坤德 S. 耶拉姆巴尔斯 (Mukund S. Yallambalse)

拉马尔大学化学工程系研究生。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

卡尔 L. 约斯 (Carl L. Yaws)

拉马尔大学化学工程系教授。美国得克萨斯州博蒙特 (77710), 10053 邮政信箱。

目 录

第 1 章 乙炔.....	1	第 39 章 环己烷	215
第 2 章 空气.....	8	第 40 章 环戊烷	220
第 3 章 丙二烯	14	第 41 章 环丙烷	225
第 4 章 氨	20	第 42 章 癸烷	230
第 5 章 氩	27	第 43 章 氙	236
第 6 章 五氟化砷	33	第 44 章 乙硼烷	242
第 7 章 砷化氢 (砷烷)	38	第 45 章 二氟二溴甲烷	248
第 8 章 三氯化硼	44	第 46 章 四氟 1,2-二溴乙烷	253
第 9 章 三氟化硼	50	第 47 章 二氟二氯甲烷	258
第 10 章 五氟化溴.....	56	第 48 章 氟二氯甲烷	264
第 11 章 三氟化溴.....	62	第 49 章 二氯甲硅烷	269
第 12 章 三氟溴乙烯.....	68	第 50 章 四氟 1,2-二氯乙烷	274
第 13 章 三氟溴甲烷.....	73	第 51 章 过硫化二乙基	279
第 14 章 1,3-丁二烯	78	第 52 章 二乙硫醚	284
第 15 章 丁烷.....	84	第 53 章 1,1-二氟-1-氯乙烷	289
第 16 章 1-丁烯	90	第 54 章 1,1-二氟乙烷	294
第 17 章 顺-2-丁烯	96	第 55 章 1,1-二氟乙烯	299
第 18 章 反-2-丁烯	102	第 56 章 二氟甲烷	304
第 19 章 丁硫醇	108	第 57 章 二甲胺	309
第 20 章 仲丁基硫醇	113	第 58 章 过硫化二甲基	315
第 21 章 叔丁基硫醇	118	第 59 章 二甲醚	320
第 22 章 二氧化碳	123	第 60 章 2,2-二甲基丙烷	326
第 23 章 二硫化碳	129	第 61 章 二甲硫醚	332
第 24 章 一氧化碳	134	第 62 章 乙硅烷	337
第 25 章 四氯化碳	140	第 63 章 乙烷	342
第 26 章 四氟化碳	145	第 64 章 丁炔	348
第 27 章 碳酰氟	150	第 65 章 乙胺	353
第 28 章 氧硫化碳	155	第 66 章 氯乙烷	359
第 29 章 氯	161	第 67 章 乙烯	364
第 30 章 三氟化氯	167	第 68 章 环氧乙烷	370
第 31 章 2-氯-1,3-丁二烯	173	第 69 章 乙硫醇	376
第 32 章 二氟氯甲烷	178	第 70 章 氟	381
第 33 章 五氟氯乙烷	183	第 71 章 锗烷	387
第 34 章 三氟氯乙烯	188	第 72 章 四氟化锗	392
第 35 章 三氟氯甲烷	193	第 73 章 氮	397
第 36 章 氟	198	第 74 章 庚烷	403
第 37 章 氯化氟	204	第 75 章 六氟丙酮	409
第 38 章 环丁烷	210	第 76 章 六氟乙烷	415

第 77 章	六氟丙烯	420	第 120 章	五氟乙烷	658
第 78 章	己烷	426	第 121 章	戊烷	663
第 79 章	氢	432	第 122 章	氟氧化氯	669
第 80 章	溴化氢	438	第 123 章	全氟丁烷	675
第 81 章	氯化氢	443	第 124 章	全氟-2-丁烯	680
第 82 章	氟化氢	449	第 125 章	全氟丙烷	685
第 83 章	氟化氢	455	第 126 章	光气	690
第 84 章	碘化氢	461	第 127 章	磷化氢 (磷烷)	696
第 85 章	硒化氢	466	第 128 章	五氟化磷	702
第 86 章	硫化氢	471	第 129 章	三氟化磷	707
第 87 章	五氟化碘	477	第 130 章	丙烷	712
第 88 章	异丁烷	483	第 131 章	丙烯	719
第 89 章	异丁烯	489	第 132 章	环氧丙烷	725
第 90 章	异丁硫醇	495	第 133 章	丙硫醇	730
第 91 章	异丙硫醇	500	第 134 章	甲硅烷	735
第 92 章	氮	505	第 135 章	四氯化硅	741
第 93 章	MAPP 气	510	第 136 章	四氟化硅	746
第 94 章	甲烷	512	第 137 章	二氧化硫	752
第 95 章	丙炔	518	第 138 章	六氟化硫	758
第 96 章	溴甲烷	523	第 139 章	四氟化硫	763
第 97 章	3-甲基-1-丁烯	529	第 140 章	硫酰氟	768
第 98 章	氯甲烷	535	第 141 章	四氯乙烯	773
第 99 章	甲乙醚	541	第 142 章	四氯乙烯	778
第 100 章	甲乙硫醚	546	第 143 章	四氟肼	784
第 101 章	氟甲烷	551	第 144 章	四氢噻吩	789
第 102 章	甲硫醇	556	第 145 章	噻吩	794
第 103 章	甲基乙烯基醚	562	第 146 章	氟三氯甲烷	799
第 104 章	一甲胺	568	第 147 章	三氯甲硅烷	804
第 105 章	氟	574	第 148 章	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	809
第 106 章	羰基镍	579	第 149 章	三氟甲烷	814
第 107 章	氧化氮	585	第 150 章	三甲胺	819
第 108 章	氮	591	第 151 章	三甲基甲硅烷	824
第 109 章	二氧化氮	597	第 152 章	六氟化钨	829
第 110 章	三氟化氮	603	第 153 章	乙烯基乙炔	834
第 111 章	三氧化二氮	608	第 154 章	溴乙烯	839
第 112 章	亚硝酸氯	613	第 155 章	氯乙烯	844
第 113 章	氧化亚氮	619	第 156 章	氟乙烯	850
第 114 章	辛烷	624	第 157 章	氙	855
第 115 章	八氟环丁烷	630	参考文献		860
第 116 章	八氟环戊烯	635			
第 117 章	氧	640	附录 1	临界性质和偏心因子	865
第 118 章	二氟化氧	646	附录 2	气体的摩尔定压热容	870
第 119 章	臭氧	652	附录 3	液体的摩尔定压热容	875

附录 4	固体的摩尔定压热容	879	附录 20	卫生安全容许浓度限	948
附录 5	蒸气压	883	附录 21	气体的黏度	953
附录 6	液体的密度	887	附录 22	液体的黏度	958
附录 7	热膨胀系数	891	附录 23	气体的热导率	963
附录 8	汽化热	895	附录 24	液体的热导率	968
附录 9	熔解热	899	附录 25	气体在水中的溶解度	972
附录 10	表面张力	903	附录 26	气体在水中的亨利定律常数 ...	977
附录 11	燃烧热	907	附录 27	在实验室和工厂中压缩气体的 安全处理	982
附录 12	气体摩尔生成焓	911	附录 28	泄漏钢瓶的处理	993
附录 13	气体摩尔吉布斯生成能	915	附录 29	单位换算表	994
附录 14	气体摩尔熵和生成熵	919	附录 30	以化学分子式为序排列的气 体表	995
附录 15	在水中的溶解度和辛醇-水分配 系数	923	附录 31	以 CAS 注册号为序排列的气 体表	997
附录 16	化合物在水中的亨利定律 常数	928	附录 32	以气体西文名和别名为序排列 的气体表	999
附录 17	溶解度参数、液体体积、范德瓦 尔斯面积和体积	933	附录 33	以汉语拼音为序排列的气 体表	1016
附录 18	折射率、偶极矩和回转半径 ...	938	主题索引		1018
附录 19	空气中爆炸极限、闪点和自燃 温度	943			

第1章 乙 炔

卡尔 L. 约斯, 道格拉斯 L. 欧文, 杰罗尔德 D. 萨梅思

1	名称	乙炔
2	化学式	C ₂ H ₂
3	CAS 注册号	74-86-2
4	相对分子质量	26.083
5	熔点	192.4 K, -80.75 °C, -113.35 °F
6	沸点, 101.325 kPa(1 atm)时	189.15 K, -84 °C, -119.2 °F(升华点——译注)
7	临界温度	308.32 K, 35.17 °C, 95.31 °F
8	临界压力	6.14 MPa, 61.39 bar, 60.59 atm, 890.39 psia
9	临界体积	113 cm ³ /mol
10	临界密度	0.2305 g/cm ³
11	临界压缩系数	0.271
12	偏心因子	0.187
13	液体密度, 25 °C 时	0.377 g/cm ³
14	液体热膨胀系数, 25 °C 时	0.01384 1/°C
15	表面张力, 25 °C 时	1.19 × 10 ⁻³ N/m, 1.19 dyn/cm
16	气体密度, 101.325 kPa(1 atm)和 70 °F(21.1 °C)时	1.078 kg/m ³ , 0.06734 lb/ft ³
17	气体相对密度, 101.325 kPa(1 atm)和 70 °F 时(空气 = 1)	0.899
18	汽化热, 沸点下	—
19	熔化热, 熔点下	144.63 kJ/kg, 62.19 BTU/lb
20	气体定压比热容 c _p , 25 °C 时	1.709 kJ/(kg·K), 0.408 BTU/(lb·R)
21	气体定容比热容 c _v , 25 °C 时	1.389 kJ/(kg·K), 0.332 BTU/(lb·R)
22	气体比热容比, c _p /c _v	1.23
23	液体比热容	—
24	固体比热容	—
25	气体摩尔熵, 25 °C 时	200.82 J/(mol·K)
26	气体摩尔生成熵, 25 °C 时	58.8 J/(mol·K)
27	气体摩尔生成焓, 25 °C 时	226.73 kJ/mol
28	气体摩尔吉布斯生成能, 25 °C 时	209.2 kJ/mol
29	溶解度参数	18.813 (J/cm ³) ^{0.5}
30	液体摩尔体积	41.795 cm ³ /mol
31	在水中的溶解度, 25 °C 时	1000 × 10 ⁻⁶ (w)
32	辛醇-水分配系数, lgK _{ow}	0.37
33	在水中的亨利定律常数, 25 °C 时	141.8 MPa/x, 1399.7 atm/(x)
34	气体黏度, 25 °C 时	102.15 × 10 ⁻⁷ Pa·s, 102.15 μP
35	液体黏度, 25 °C 时	0.082 mPa·s, 0.082 cP
36	气体热导率, 25 °C 时	0.02135 W/(m·K)
37	液体热导率, -10 °C 时	0.137 W/(m·K)
38	空气中爆炸下限含量	2.5 % (φ)
39	空气中爆炸上限含量	80 % (φ)
40	闪点	—
41	自燃点	305 °C, 581 °F
42	燃烧热, 25 °C (77 °F) 气态时	48221.8 kJ/kg, 20735.4 BTU/lb
43	美国政府工业卫生工作者会议 (ACGIH) 阈值浓度	—
44	美国职业安全与卫生管理局 (OSHA) 允许浓度值	—
45	美国国立职业安全与卫生研究所 (NIOSH) 推荐浓度值	—

简述

纯乙炔是无色和极易燃烧的气体。它的升华点为 -84°C 。普通工业纯乙炔具有很浓的像大蒜一样的气味。乙炔系溶解于丙酮中运输。

规格和装置

可以提供包括产品规格、气体处理装置和适用的气体检漏设备等方面的信息。对于最通用和最新的信息，可以通过网站（www.mathesontrigas.com）查阅。

用途

由于化学反应性极强，乙炔是一种具有非常多用途的化学品，通过化学合成，可以制备全系列有机化合物。主要包括氯乙烯、氯丁二烯橡胶、醋酸乙烯酯、丙烯腈、乙烯基醚、乙烯基乙炔、三氯乙烯和全氯乙烯。乙炔还可以在氧炔切割、热处理及原子吸收光谱仪中使用。

毒性与急救

在物质安全数据表（MSDS）中提供了关于毒性和急救的信息。对于通用的数据，可通过网站（www.mathesontrigas.com）查阅。

处理和贮存注意事项

在处理和贮存时应遵守附录 27 中列出的通用规则。

泄漏钢瓶的处理

关于泄漏钢瓶的处理应查阅附录 28 中提供的信息。

分析检测

空气中的浓度可以用 Metheson Kitagawa 有毒气体检测系统检测，该系统检测精度高，数据重复性好。检测时在检测管内产生色带。由色带的长度即可定量被测样品的浓度。有关分析检测的最新信息，可在网站（www.mathesontrigas.com）上查阅。

防火与管理

用乙炔钢瓶进行焊接和焙烧操作时，任何

疏忽都会造成意外事故。火焰和熔融金属可能使乙炔钢瓶内用作安全装置的易熔金属熔化，使乙炔从钢瓶内排放出，并可能引起火灾。务必留意的是，乙炔钢瓶的放置，应尽可能远离有熔融物料和熔渣溅落的场所。火炬亦应指向远离钢瓶的区域。

对于由泄漏乙炔引发的小火，常常可以用厚重织物、湿废料或少量油灰扑击泄漏部位，将火闷熄。如果火焰来自阀门出口，可能的情况下，应关闭阀门，切断泄漏气源。无论何种情况，凡乙炔钢瓶着火，应尽快从事故地点疏散。

制作材料

乙炔用材推荐使用钢和锻铁。接合处可以采用焊接，也可以采用螺纹或法兰配件连接。轧制钢、锻钢、铸钢或可锻铸铁零配件均可使用。不容许使用铸铁零配件。

由于有可能生成爆炸性的乙炔化合物，与乙炔直接接触的材料绝不容许使用纯铜、银和汞。

湿乙炔可在铜、70-30 黄铜和铝青铜合金上生成爆炸性乙炔化合物。生成速率在有空气或二氧化碳存在时将增高。在黄铜上，乙炔化合物的生成速率不是太快。

当暴露在乙炔气氛中时，在受到某种普通酸及烧碱污染的确条件下，铜及含铜量低至 50% 的黄铜均可以与乙炔反应，生成爆炸性乙炔铜。

钢瓶和配套阀门

乙炔钢瓶内装有高孔隙度的整体填充物，用于吸收丙酮。乙炔溶解于丙酮中，溶解乙炔在 21.1°C （ 70°F ）运输时，压力为 1.724 MPa（250 psig）。钢瓶阀门出口为压缩气体协会（CGA）的 510 接头（见图 1-1）。



图 1-1 510 接头 0.885"-14 左旋
内螺纹配子弹头形奶嘴

卸压装置

乙炔钢瓶所用的卸压装置包含有易熔金

属，其熔化温度约为 100 ℃ (212 ℉)。在大型钢瓶内，卸压装置通常由易熔金属塞做成。小钢瓶的卸压装置通常有两种形式可供选择：在钢瓶阀门内组合安装一个小的易熔金属塞，或者在阀体内增设一条用易熔金属填充的通道。

运输规则

乙炔应按运输部 (DOT) 对可燃气体的规定进行运输。

工业制备和反应

关于工业制备和化学反应的信息，可以在化工百科全书^[17]中查到。

化学性质

1. 由于乙炔具有叁键，它可以和多种不同反应物发生加成反应，例如：氢、卤素、卤化氢、氰化氢、醇、羧酸、脂族胺、三氯化砷和其它化合物等。

2. 乙炔中的一个或两个氢原子可以被确定的金属取代而生成乙炔化物。当用水或稀无机酸处理干乙炔化物时，由于重新转化为乙炔而发生剧烈爆炸。钠在液氨中生成氨基钠，将乙炔通入该液氨溶液中，乙炔将与氨基钠反应生成乙炔化一钠。用类似方法制得了钙、锂、钾和钡的衍生物。把乙炔通入铜盐、银盐和汞盐的氨溶液中，则生成铜、银和汞的乙炔化物。乙炔与格利亚试剂 (RMgX) 在惰性溶剂中相互作用，通常生成二镁卤化物 (XMgC:CMgX)，只要细心调控反应条件，也可以生成一镁卤化物 (HC:CMgX)。

3. 用氯化铵亚铜催化剂处理乙炔，乙炔发生自加成反应，产物为乙烯基乙炔。有镍催化剂存在时，在四氢呋喃 (60~70 ℃, 1~2 MPa) 中加热乙炔，得到环辛四烯，产率为 75%~85%。

4. 在适合催化剂的作用下，乙炔可以加合到羰基化合物的双键上。因此，用湿载 (wet supported) 乙炔化亚铜作催化剂，在大约 100 ℃ 温度，0.3 MPa 或更高压力条件下，甲醛可与乙炔在惰性稀释气中进行反应，反应生成单加成产品炔丙醇和双加成产品 2-丁炔-

1,4-二醇。酮可与乙炔在乙醚、乙缩醛或聚醚溶剂中进行反应，反应采用氢氧化钠、氢氧化钾、氨基钠、叔丁醇钾或者其它碱土金属氧化物作缩合剂。

5. 在少量硫酸汞存在的情况下，用热稀硫酸处理乙炔，乙炔与水直接加合生成乙醛。

6. 乙炔与一氧化碳和脂肪醇的催化反应生成丙烯酸酯。而丙烯酸酯与水的反应则生成丙烯酸。

7. 重氮甲烷与乙炔反应生成吡唑。

8. 乙炔与硫化氢一起，在 425~450 ℃ 温度下通过氧化铝层进行反应生成噻吩，同时获得别的副产物。

9. 有碱性催化剂存在时，在 120~180 ℃ 和加压条件下，醇、多元醇和酚与乙炔反应生成乙烯基醚。

10. 在有催化剂如载于活性炭上的氯化汞存在的条件下，乙炔与氯化氢气相加成制氯乙烯，反应温度 150~250 ℃。

11. 醋酸与乙炔的气相加成反应生成醋酸乙烯，反应温度 180~200 ℃，使用载于活性炭上的镉盐、锌盐或汞盐作接触催化剂。

12. 氰化氢与乙炔在气相或液相中的加成反应生成丙烯腈。

13. 芳香族仲胺，例如吡啶和二苯胺，在有碱金属、锌、镉的氧化物或他们的有机酸盐存在的情况下，与乙炔在 150~200 ℃ 和加压下进行反应，分别生成相应的 N-乙烯基衍生物。

14. 在 50~60 ℃ 温度下，当缺氧或有抗氧化剂存在时，使乙炔通过氯化亚铜、氯化铵和氯化氢的水溶液，将同时生成乙烯基乙炔和二乙烯基乙炔。

15. 乙炔在空气中燃烧，将产生很高的火焰温度，不同文献报道的温度各异，其范围为 2982~3482 ℃ (5400~6300 ℉)。

性质数据

在本章开始的表格中，列出了有关物理、热力学、安全、运输、环境和健康等方面的性质数据。在编制表格时，广泛查阅了由 Yaws^[1~7]、DIPPR (物理性质研究设计院)

项目组^[8]以及 Braker 和 Mossman^[9,10]编制的
数据手册。在需要时也利用了其它数据
源^[14~31,36~38,54,55]。

在本章结尾处，绘制了所选性质随温度变化的
变化的曲线图。这些图包括了下列重要性质：蒸
气压、液体密度、汽化热、比热容、焓、黏
度、热导率、生成焓和吉布斯生成能。大多数
情况下既包括气相也包括液相的性质。在所有
图中温标均采用华氏温标。性质数据主要采用
英制单位。如果希望使用国际单位制单位，每
张图都包含一个插入框，框内提供了英制和国
际单位制单位之间的换算系数。图中列出的性
质覆盖了很宽的温度范围，以使工程师能迅速
确定他感兴趣温度下的性质数值。

参考文献

在接近本书结尾处，集中列出了全书的参
考文献。

