

曹长武 编

燃料产品质量检测 实用手册

——燃气



 中国标准出版社

和用于空气中挥发性有机物分析,石油液化、天然气、煤气等燃气分析,废气分析,原油及石油馏分中烃类分析,天然气分析等专用气相色谱仪。

原料产品

质量检测实用手册

燃气

曹长武 编

中国标准出版社

北京



图书在版编目 (CIP) 数据

燃料产品质量检测实用手册——燃气/曹长武编. —北
京: 中国标准出版社, 2008

ISBN 978-7-5066-4783-0

I. 燃… II. 曹… III. ①燃料-产品质量-质量检验-
技术手册②天然气-产品质量-质量检验-技术手册
IV. TQ51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 019323 号

内 容 提 要

本手册为《燃料产品质量检测实用手册》丛书中的燃气分册。燃油、燃煤分册已分别于 2007 年及 2006 年出版。

本分册全面、系统地阐述了与燃气产品质量相关的各种问题,以实用性为基本特点。本分册分为 4 章。燃气产品质量及其相关标准摘要作为本书的附录。

本手册主要供全国各行各业从事燃料质量检测的生产一线人员使用,同时对燃料质检机构的相关人员及高等院校燃料专业师生也具有参考价值。

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 25.25 字数 780 千字

2008 年 4 月第一版 2008 年 4 月第一次印刷

*

定价 68.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前言

能源工业是国民经济的基础。煤炭、石油、天然气都是重要的能源资源,各种燃料的质量不仅体现它们的实际应用价值,而且对各行各业的生产有着巨大的影响。因而燃料产品质量检测一直为燃料生产、销售、使用部门及质检机构所普遍关注。

按照标准方法对燃料质量进行检测,是评价和选用燃料的基本依据。我国直接从事燃料质量检测的人员估计达到 10 万人之多。为了加强对燃料质量检测标准的宣传贯彻,特编《燃料产品质量检测实用手册》丛书,分为燃煤、燃油、燃气三个分册,按煤、油、气的顺序分期出版。其中燃煤分册已于 2006 年 3 月、燃油分册已于 2007 年 8 月先后出版发行。

本手册的各分册自成体系,编排格式基本相同,以体现各分册内容与编排的和谐统一。本手册对燃料分类、产品分级、基本特性、包装储运、生产供应等方面作了较全面的阐述。本手册中的各项检测方法主要选自国家标准,并从相关行业标准中精选部分最具实用价值的检测方法列入本手册中。

本手册主要供全国各行各业中从事燃料质量检测的生产一线人员使用,同时对燃料质量检测机构相关人员及高等院校燃料专业师生也具有参考价值。

本分册为《燃料产品质量检测实用手册——燃气》,全书分为 4 章。本分册第四章为“燃气产品质量检测方法”,编写的方式不同于燃煤及燃油分册,因为天然气由众多成分组成,它们可通过气相色谱法或其他分析方法一次完成测定,所以不必对每个成分的检测逐一加以说明,而是对燃气检测中采用的气相色谱法、化学分析法、分光光度法、原子吸收法、库仑滴定法等方法结合燃气中相关成分的测定集中加以阐述。最后将 22 项常用标准的摘要作为本手册的附录,便于读者查阅。

天然气是高效、清洁的能源,燃气工业在我国呈快速发展的态势。随着我国西气东送、川气东输等输气干线的建设,燃气在我国能源结构中的比例将会由现在的不足 3% 迅速增大,这对调整我国能源结构将会起到重要作用。与此相对应,目前在国内燃气质量检测还相当薄弱,现在已开始为各方所重视。

在本分册编著过程中,宋丽莎、刘颖琳、王焕懋、王德成、罗竹杰、冷述博、王东璐、孟金萍、曹阳等同志参与了相关工作,并提出了不少宝贵意见,在此一并表示谢意。

本人长期从事电力燃料的试验研究工作,但编纂燃煤、燃油、燃气产品质量检测手册还是第一次,由于缺少这方面的经验,本手册中的不当之处在所难免,还望各行各业燃料质量检测专家及广大读者提出宝贵意见,以便再版时修改更正。

曹 长 武

2008年1月20日

目 录

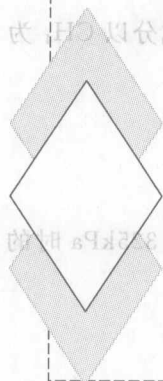
第一章 燃气特性综述	1
第一节 燃气名词术语	1
第二节 燃气的分类及其质量指标	14
第三节 燃气组成及其物理化学特性	19
第四节 我国能源政策与气体燃料的特点	25
第五节 我国天然气发电的前景与问题	33
第二章 燃气产品的资源、生产、储存、运输、供应及应用	38
第一节 天然气的优越性与资源分布	38
第二节 燃气产品的生产	46
第三节 燃气产品的储存与储配	53
第四节 液化石油气的储存与储配	58
第五节 燃气产品的运输	64
第六节 燃气产品的供应	71
第七节 液化石油气的供应与气化	78
第八节 天然气的利用与消费	82
第三章 燃气采样、检测基本要求与一般规定	89
第一节 燃气样品的采集与制备	89
第二节 燃气产品检测的基本要求	97
第三节 燃气产品检测的一般规定	113
第四章 燃气产品质量检测方法	123
第一节 人工燃气组分的化学吸收法测定	123
第二节 燃气产品组分的气相色谱法测定	130
第三节 燃气产品组分的容量分析法测定	154
第四节 燃气产品组分的分光光度法测定	163
第五节 燃气产品组分的库仑法测定	172
第六节 燃气产品组分的原子吸收法测定	178
第七节 燃气产品热值的计算与测定	185
第八节 燃气产品相对密度、密度的计算与测定	199

附录 燃气产品质量及其相关标准摘要

一、基础标准	209
GB 9052.1—1998 油气田液化石油气(摘要)	211
GB 11174—1997 液化石油气(摘要)	214
GB/T 13611—2006 城镇燃气分类和基本特性(摘要)	216
GB/T 13612—2006 人工煤气(摘要)	224
GB 17820—1999 天然气(摘要)	226
二、燃气取样与检测方法标准	229
GB/T 11060.1—1998 天然气中硫化氢含量的测定 碘量法(摘要)	231
GB/T 11060.2—1998 天然气中硫化氢含量的测定 亚甲蓝法(摘要)	238
GB/T 11061—1997 天然气中总硫的测定 氧化微库仑法(摘要)	243
GB/T 12206—2006 城镇燃气热值和相对密度测定方法(摘要)	248
GB/T 12208—1990 城市燃气中焦油和灰尘含量的测定方法(摘要)	263
GB/T 12209.1—1990 城市燃气中苯含量测定 苦味酸法(摘要)	266
GB/T 12209.2—1990 城市燃气中苯含量测定 气相色谱法(摘要)	271
GB/T 12210—1990 城市燃气中氨含量测定(摘要)	278
GB/T 12211—1990 城市燃气中硫化氢含量测定(摘要)	283
GB/T 13609—1999 天然气取样导则(摘要)	291
GB/T 13610—2003 天然气的组成分析 气相色谱法(摘要)	314
GB/T 16781.1—1997 天然气中汞含量的测定 原子吸收光谱法(摘要)	328
GB/T 16781.2—1997 天然气中汞含量的测定 冷原子荧光分光光度法 (摘要)	338
GB/T 17281—1998 天然气中丁烷至十六烷烃类的测定 气相色谱法 (摘要)	347
GB/T 17283—1998 天然气水露点的测定 冷却镜面凝析湿度计法 (摘要)	356
GB/T 18603—2001 天然气计量系统技术要求(摘要)	361
GB/T 18619.1—2002 天然气中水含量的测定 卡尔费休-库仑法(摘要)	391
主要参考资料	396
附录 1 天然气中硫化氢含量的测定 碘量法	397
附录 2 天然气中硫化氢含量的测定 亚甲蓝法	398
附录 3 天然气中总硫的测定 氧化微库仑法	399
附录 4 城镇燃气热值和相对密度测定方法	400
附录 5 城市燃气中焦油和灰尘含量的测定方法	401
附录 6 城市燃气中苯含量测定 苦味酸法	402
附录 7 城市燃气中苯含量测定 气相色谱法	403
附录 8 城市燃气中氨含量测定	404
附录 9 城市燃气中硫化氢含量测定	405
附录 10 天然气取样导则	406
附录 11 天然气的组成分析 气相色谱法	407
附录 12 天然气中汞含量的测定 原子吸收光谱法	408
附录 13 天然气中汞含量的测定 冷原子荧光分光光度法	409
附录 14 天然气中丁烷至十六烷烃类的测定 气相色谱法	410
附录 15 天然气水露点的测定 冷却镜面凝析湿度计法	411
附录 16 天然气计量系统技术要求	412
附录 17 天然气中水含量的测定 卡尔费休-库仑法	413

第一章

燃气特性综述



燃料有固体、液体、气体燃料之分，它们分别以燃煤、燃油及燃气为代表。早在 1996 年世界上固体、液体、气体燃料分别占燃料总量的 26.9%、39.5% 及 23.5%。在此时，我国上述三种燃料则分别占总量的 76.2%、19.7% 及 1.8%。

我国是世界上煤炭产量最多的国家，2006 年产量达 21.9 亿 t。我国能源结构中以煤炭为主的这种格局短时期内将不会改变。初步测算 2006 年我国能源消费总量为 24.6 t 标准煤，比 2005 年增长 9.3%。其中煤炭消耗 23.7 亿 t，增长 9.6%；石油消耗 3.2 亿 t，增长 7.1%；天然气消耗 556 亿 m³，增长 19.9%；核电 543 亿 kW·h，增长 2.4%。

气体燃料具有优质、高效、洁净的特点。燃气取代燃煤，可减少 SO₂ 排放量 95%~98%，可减少 NO_x 排放量 80%~90%，基本上无粉尘的污染；气体燃料的使用，有助于提高热效率，节约能源；气体燃料可用管道长距离输送而大大降低运输压力；气体燃料用于工业生产还可提高产品产量与质量，有利于生产的自动化。随着燃气工业的发展，燃气除用作民用、工业用外，也可用来发电及燃气轮机、汽车等的燃料，其应用领域正在日益扩大与深化。

鉴于天然气包括液化天然气，在气体燃料产品中处于特别重要的地位，本手册将以天然气为代表，对其各方面的问题加以阐述，而对其他燃气产品只作简要说明。

第一节 燃气名词术语

一、一般名词术语

1. 燃气

燃气是由多种可燃和不可燃单一气体组成的混合气体。

可燃气体组分有 C_mH_n、H₂ 和 CO，不可燃气体组分有 CO₂、N₂ 和 O₂ 等。

2. 城镇燃气

指符合规范的燃气质量要求，供给居民生活、商业（公共建筑）和工业企业生产作燃料用的公用性质的燃气。

3. 城镇燃气组成

城镇燃气一般包括天然气、液化石油气和人工煤气。

4. 城镇燃气工程

指城镇燃气生产、输配和有关应用的工程。

5. 天然气

蕴藏在地层中的可燃性气体，主要是低相对分子质量烷烃类混合物，有些含有 N₂、CO₂、H₂S、H₂ 及少量 He 等惰性气体。

6. 天然气的种类

天然气可分为4种:纯气田天然气、石油伴生气、凝析气田气及矿井气。

7. 纯气田天然气

从纯气田气井中采出的可燃气体,其组成以 CH_4 为主,还有少量的 N_2 、 CO_2 、 H_2S 、 H_2 或 He 等气体成分。一般不含或少含液相(通常为石油和水)产物。

8. 石油伴生气

在石油开采过程中,随压力的降低,从液相中释放出来的可燃气体,其成分多以 CH_4 为主,还有 C_2 、 C_3 、 C_4 及 C_5 等烷烃组分。

9. 凝析气田气

从气井开采出来经凝析后以甲烷、乙烯为主的可燃气体。

10. 矿井气

从井下煤层抽出,可燃成分以 CH_4 为主的可燃气体。 CH_4 含量随采气方式而变化。

11. 人工煤气

以固体、液体或气体燃料为原料经转化制得的可燃气体。

12. 煤制气(煤气)

以煤为原料制得的可燃气体。

13. 油制气

以重油、柴油或石脑油等为原料制得的可燃气体。

14. 液化石油气

在开采和炼制原油过程中,作为副产品而获得的以 C_3 、 C_4 为主要成分的碳氢化合物。

15. 生物气

有机物质在一定温度、湿度、酸碱度和隔绝空气条件下,经微生物作用而产生的可燃成分以 CH_4 为主的可燃气体。

16. 饱和蒸气压

在一定温度下,密闭容器中的液体及其蒸气处于动态平衡时蒸气的绝对压力。

17. 沸点

液体的饱和蒸气压等于液体所受压力时的温度。通常是指液体饱和蒸气压为 101.325kPa 时的温度。

18. 露点

饱和蒸气经冷却或加压,遇到接触面或凝结核使之液化成露时的温度。

19. 爆炸极限

可燃气体与空气混合物遇明火引起爆炸的可燃气体浓度范围。

20. 爆炸上限

可燃气体与空气混合物遇明火引起爆炸的可燃气体最高浓度。

21. 爆炸下限

可燃气体与空气混合物遇明火引起爆炸的可燃气体最低浓度。

二、燃气气源

1. 干馏煤气

在隔绝空气条件下对煤进行热加工制得的煤气。

2. 高温干馏(炼焦)

煤在隔绝空气条件下被加热到 1000℃ 以上,产生煤气、焦炭和煤的化学产品的过程。

3. 中温干馏

煤在隔绝空气条件下被加热到 850℃ 左右,产生煤气、气焦和煤的化学产品的过程。

4. 低温干馏

煤在隔绝空气条件下被加热到 550℃ 左右,产生煤气半焦和煤的化学产品的过程。

5. 焦炉煤气

煤在炼焦炉中经高温干馏制得的煤气。

6. 炭化炉煤气

煤在炭化炉中经中温干馏制得的煤气。

7. 煤气产率

气化或干馏单位质量炉料所获得的煤气量。

8. 气化煤气

煤或焦炭与气化剂在高温条件下通过化学反应转化成的可燃气。

9. 气化剂

在固体原料(煤或焦炭)的热加工中参与反应的气体介质,如高氧空气、氧气、水蒸气及氢气等。

10. 发生炉煤气

以煤或焦炭为原料,以空气和水蒸气的混合物为气化剂在发生炉内制得的煤气。

11. 水煤气

以无烟煤或焦炭为原料,以水蒸气为气化剂制得的煤气。

12. 热裂解气

原料油通过热裂解法制得的可燃气。

13. 催化裂解气

原料油通过催化裂解法制得的可燃气。

14. 天然气井口采气树

在油管头以上,由闸阀、三通或四通等部件构成的井口管汇系统的总称。

15. 天然气井口装置

在采气井口设置的套管头、油管头及采气树装置的总称。

16. 天然气井场装置

包括井口采气树在内,根据天然气的性质、压力、含杂质情况及集气方式等因素而设置的气体分离、计量、调压、保温等装置的总称。

17. 单井集气

按单井进行分离、计量、保温加热、安全放空、加药(防冻堵)等完整预处理的天然气输往集干线、目的站,集中后再外输的集气方式。

18. 多井集气

将多口气井生产的天然气集中,统一进行预处理后,再输往目的站、外输干线或用户的集气方式。

19. 天然气处理厂

将天然气中的二氧化碳、硫化氢、凝析油和水净化至管道输气规定含量的工厂。

20. 气田压气站;矿场压气站

气田地层压力不能满足输气要求时,将低压天然气增至规定压力送往天然气处理厂的加压站。

三、燃气输配与管线

1. 始端压气站;起点站

天然气进入长输管线前,进行除尘、调压计量及加压的设施。

2. 中间压气站

在长输管线上,每隔一段距离设置的压气站。

3. 终点压气站

长输管线上的最后一个压气站。

4. 低压燃气管道 压力(表压) $\leq 5\text{kPa}$ 的燃气管道。

5. 中压燃气管道 压力(表压) $> 5\text{kPa} \sim \leq 0.4\text{MPa}$ 的燃气管道。

6. 高压燃气管道 压力(表压) $> 0.4\text{MPa} \sim \leq 1.6\text{MPa}$ 的燃气管道。

7. 超高压燃气管道 压力高于 1.6MPa 的燃气管道。

8. 单级管网系统 由一种压力的燃气管道组成的城镇燃气管网系统。

9. 两级管网系统 由低压燃气管道和中压(或高压)燃气管道组成的城镇管网系统。

10. 多级管网系统 由3种以上不同压力的燃气管道组成的城镇燃气管网系统。

11. 输气管道 在供气地区专门输送燃气的管道。

12. 配气管道 在供气地区将燃气分配给用户的燃气管道。

13. 用户引入管 从室外配气管道到用户室内总阀门之间的燃气管道。

14. 工厂引入管 从城镇燃气管道到工厂专用调压站或工厂用户总阀门之间的燃气管道。

四、燃气加压及压力调节与计量

1. 压缩机 为提高气体压力或输送气体而设置的对气体进行压缩的设备。

2. 容积型压缩机 通过压缩气体体积,增加气体分子密度提高气体压力的压缩机。它有罗茨式、螺杆式压缩机等型式。

3. 速度型压缩机 提高气体动能并使其转化为压力能的压缩机,如离子式压缩机。

4. 活塞式压缩机 依靠活塞在气缸内做往复运动对气体进行加压的容积型压缩机。它有立式、卧式、角度式等多种型式。

5. 压缩级数 在一台压缩机中对气体进行分级压缩的次数。

6. 压缩机排气量 单位时间内压缩机最后一级排出的气体量。通常换算成第一级进口状态的气体体积,常用单位为 m^3/min 。

7. 压缩比 压缩机出口气体绝对压力与进口气体绝对压力之比的 n 次方根(n 为压缩级数)。

8. 原动机

驱动压缩机的动力设备。

9. 调压器

自动调节燃气出口压力稳定在某一压力范围的装置。

10. 稳压精度

调压器出口压力对额定出口压力的偏差与额定出口压力的比值。

11. 灵敏度

当调压器出口压力受到干扰发生变化时,恢复到稳压精度范围内所需要的时间。

12. 额定流量

在最小进口压力下,调压器出口压力在稳压精度范围内下限值时的流量。

13. 调压器流动通流系数

密度为 1000 kg/m^3 的流体通过调压器调节阀门的压降为 0.098 MPa 时的小时流量,单位为 m^3/h 。

14. 调压站

设有调压器的建筑物及其内部设施的总称。

15. 燃气表

显示或记录管道中燃气通过量的装置。

五、燃气储存

1. 地下储气

利用地下的特殊构造储存燃气。

2. 管道储气

利用管道内压力的变化储存燃气。

3. 储罐、储气罐、储气柜

为达到供需平衡而设置的储存燃气的设备。

4. 低压储气罐

工作压力(表压)在 5 kPa 以下依靠容积变化储存燃气的燃气罐,如湿式、低压干式罐等。

5. 高压储气罐

工作压力大于 0.4 MPa 依靠压力变化储存燃气的燃气罐,如卧罐、球罐等。

6. 全压力式储存

液化石油气在常温和较高压力下的储存。

7. 完全冷冻式储存

液化石油气在低温常压下的储存。

8. 半冷冻式储存

液化石油气在较低温度及较低压力下的储存。

9. 储罐最高工作压力

储罐正常工作时允许的最高压力。

10. 储罐设计压力

用于储罐强度计算的压力。

11. 储罐公称容积

储罐的标称容积。

12. 储罐有效容积

储罐在运行中可利用的容积。

13. 储罐容积利用系数

储罐有效容积与最大储气容积的比值。

14. 储配站

具有储气、配气功能的设备、辅助设施及建筑物的综合体。

15. 液化石油气储配站

兼有储存基地和灌瓶站二者功能的液化石油气供应场所。

16. 液化石油气管道输送

通过专门敷设的管道从气源厂向液化石油气储存基地或液化石油气储配站输送液化石油气的方式。

17. 火车槽车及其运输

将罐体固定在火车底盘上的槽车,液化石油气用火车槽车通过铁路的运输。

18. 汽车槽车及其运输

将罐体安装在汽车底盘上的槽车,液化石油气用汽车槽车通过公路的运输。

19. 水路槽船及其运输

载有液化石油气储罐的槽船,通过水路的运输。

20. 机械化灌装

全部采用机械设备和自动设备的液化石油气灌装。

21. 灌装转盘机组

完成从空瓶运进到实瓶运出全部工艺过程的机械化转盘机组。

22. 残液回收

将残液从钢瓶中倒出,送到专门储罐(残液罐)的工艺过程。

23. 残液倒空转盘机组

完成倒空残液全部过程的机械化转盘机组。

24. 自然气化

液态液化石油气利用本身显热,或通过器壁吸收周围环境中介质的热量由液态变为气态的过程。

25. 强制气化

将液化石油气从容器引入专门装置中加热,使其由液态变为气态的过程。

26. 液化石油气混合气供应

以液化石油气与空气(或热值较低的燃气)的混合气为气源的供应系统。

27. 液化石油气管道供应

气化站或混气站的燃气用管道供给用户的方式。

六、燃气燃烧与应用

1. 标准状态

为统一燃气计算标准,国际学术组织和各国所规定的温度与压力条件。

2. 燃烧

可燃物质与氧发生激烈的氧化反应,并产生热和光的物理化学过程。

3. 氧化剂

含有或能够释放游离状态氧原子的物质。

4. 发热量,热值

标准状况下,1m³(或1kg)燃气完全燃烧所放出的热量。

5. 高发热量,高热值

标准状况下,1m³(或1kg)燃气完全燃烧,包括水蒸气潜热在内的发热量。

6. 低发热量,低热值

标准状况下,1m³(或1kg)燃气完全燃烧,不包括水蒸气潜热的发热量。

7. 化学计量混合物

可燃气体与空气按燃烧反应方程式完全燃烧时的比例组成的混合物。

8. 完全(不完全)燃烧

燃气中可燃气体全部完成(未能全部完成)燃烧反应的燃烧。

9. 燃气当量比

燃气-空气混合物的单位体积空气中实际混入的燃气体积与按化学计量混入的燃气体积之比。

10. 理论空气量

标准状况下 1m^3 (或 1kg) 燃气按燃烧反应方程式完全燃烧所需要的干空气量。

11. 实际空气量

标准状况下 1m^3 (或 1kg) 燃气燃烧实际供给的干空气量。

12. 过剩空气系数

实际供给空气量与理论空气量的比值。

13. 过量(缺氧)空气燃烧

实际供给空气量大于(小于)理论空气量的燃烧。

14. 一次空气

燃气燃烧前预混的空气。

15. 二次空气

当分次供给燃烧所需空气时,第二次供给的空气。

16. 一次空气系数

一次空气量与理论空气量的比值。

17. 扩散燃烧

燃气未预混空气(一次空气系数 $\alpha_1=0$) 的燃烧。

18. 部分预混燃烧

燃气预先与部分空气(一般 $0<\alpha_1<1$) 混合的燃烧。

19. 完全预混燃烧

燃气预先与过量空气($\alpha_1>1$) 混合的燃烧。

20. 理论烟量

标准状况下 1m^3 (或 1kg) 燃气供给理论空气量时完全燃烧所产生的烟量。

21. 实际烟量

标准状态下 1m^3 (或 1kg) 燃气供给实际空气量时完全燃烧所产生的烟量。

22. 干烟量

标准状况下 1m^3 (或 1kg) 燃气完全燃烧所产生的不包括水蒸气的烟量。

23. 理论燃烧温度

在绝热条件下燃烧,扣除化学不完全燃烧和气体(一般为 CO 和 H_2O) 分解的热损失后,烟气达到的温度。

24. 实际燃烧温度

在炉内被加热物体吸热和炉子散热等条件下,烟气所达到的温度。

25. 着火

由稳定的氧化反应转变为不稳定的氧化反应而引起的瞬间自燃现象。

26. 着火温度

可燃混合气体逐渐升温开始自燃的最低温度。

27. 爆炸

在密闭容器内,可燃混合气体局部着火燃烧,由于传热和高温烟气膨胀,未燃气体被绝热压缩,当达到着火温度时,全部混合气体瞬间完全燃尽,使容器内压力猛烈增大的现象。

28. 华白数

燃气的高热值与其相对密度平方根的比值。

29. 燃烧势

燃烧速度指数。

30. 基准燃气

代表某种燃气的标准气体。

31. 界限燃气

根据燃气允许的波动范围配制的标准气体。

32. 燃烧容积热强度

单位时间内单位容积燃烧空间所放出的热量。

33. 额定热负荷

在额定燃气压力下,燃气使用基准气在单位时间内放出的热量。

34. 热效率

有效利用的热量占燃气完全燃烧总放热量的百分比。

35. 低压燃烧器

使用燃气压力在 5kPa 以下的燃烧器。

36. 中压燃烧器

使用燃气压力在 5kPa~0.4MPa 的燃烧器。

37. 高速燃烧器

高温烟气以 100~300 m/s 速度从燃烧室(或火道)喷出的燃烧器。

38. 低氮氧化物 NO_x 燃烧器

能减少和控制烟气中 NO_x 生成量符合一定标准的燃烧器。

七、天然气取样与分析术语

1. 试样

用于进行检测以便提供代表总体特性量值而从总体中取出的少量样品。

2. 连续采样

连续不断地从总体中抽取具有代表性试样的操作。

3. 间歇采样

周期性地,但不一定在相等时间间隔从总体中取出具有代表性试样的操作。

4. 程序采样

从同一种或几种待测气中依次重复的采样操作。

5. 高压天然气

气体压力在 0.2MPa 以上的天然气。

6. 直接取样

在取样介质与分析单元直接相连接的情况下取样。

7. 间接取样

在取样介质与分析单元没有直接相连情况下进行的取样。

8. 流量比累积取样器

在一定时间间隔内,以与气源管道气流流量成比例的速率采集样品的取样器。

9. 累积取样器

采集一系列点样并汇集成一个组合样品。

10. 点样

在规定时间、规定地点从气流采集的具有规定体积的样品。

11. 取样点

能够从其中采集到有代表性样品的气流内的一个部位。

12. 取样探头

插入气体管道,另一端与取样导管相连接的装置。

13. 取样导管

用来将气样传输到取样点的导管。它还可能包括为运输及分析样品作准备而需要的装置。

14. 液体分离器

样品管道内用来收集析出液体的一种装置。

15. 低压天然气

指压力在 $0 \sim 0.2 \text{ MPa}$ 之间的天然气。

16. 吹扫时间

用样品气体吹扫装置所用的时间。

17. 传输导管

用来将待分析的样品从取样点引导到分析单元的管道。

18. 烃露点

在给定压力下,烃类蒸气开始凝析时的温度。

19. 水露点

在给定压力下水蒸气开始凝析时的温度。

20. 摩尔

物质的量的国际单位。它是一系统的物质的量,该系统物质所含的基本单元数与 $0.012 \text{ kg}^{12}\text{C}$ 的原子数目相等。

21. 浓度

某物质的量除以混合物的体积,单位为摩尔每立方米(mol/m^3)。

22. 摩尔质量(M)

1 摩尔物质的质量,单位为千克每摩尔,一般常用克每摩尔(g/mol)。

23. 摩尔体积(V_m)

1 摩尔物质占有的体积。单位为立方米每摩尔(m^3/mol)。

24. 含量

由测定得到的某物质中所含某种组分的量,常以质量分数、摩尔分数、体积分数、压力分数表示。

25. 质量分数(w)

某组分的质量对混合气体质量之比。

26. 摩尔分数(x)

某组分的物质的量对混合气体的物质的量之比。

27. 体积分数(ϕ)

某组分的体积对混合气体体积之比。

28. 压力分数

某组分的分压力对混合气体的压力之比。

29. 校准

校正测定仪器或计量装置误差的各种操作。通常应用标准器、标准物质等求出计测仪器显示值与实际值的关系并加以修正。

30. 精密度

在确定条件下重复测定所得量值之间互相接近的程度。用重复性和再现性表示。

31. 重复性

用同一方法,对同一试样,在相同条件下(同一操作者、同一仪器、同一实验室且时间间隔不大)相继测得结果之间接近的程度。

32. 再现性

用同一方法,对同一试样,不同操作者,不同实验室或相隔较长时间所测得的单个量值之间相接近的程度。

33. 偏差

在多次重复测定中,某次测定结果与各次测定结果的平均值之间的差值。

34. 准确度

多次测定的平均值与真值的接近程度。

35. 不确定度

表征被测定的真值处在某个范围的估计值。

36. 误差

测得的量值与真值之差。

37. 方差

测定值与平均值的偏差平方和的平均值。

38. 标准偏差(标准差)

方差的正平方根。

39. 相对标准偏差(变异系数)

标准偏差与平均值之比,通常以百分数表示。

40. 称量法制备标准混合气

将混合物的每个组分依次加入预先抽空并已恒重的气瓶中,称其质量,各组分的含量常以质量分数或摩尔分数表示。

41. 测压法制备标准混合气

将混合物的每个组分依次加入预先抽空的气瓶中,测其压力。如果特定系统的偏差为已知,则摩尔分数可从压力读数计算。

42. 静态容积法制备标准混合气

在已知温度和压力下,将已知准确体积的两种或多种气体混合以制备混合物的方法。在所制混合物中某一组分的体积分数,可按已知体积比例计算出来。如果不是理想气体,则计算所得的体积分数与摩尔分数可能不同。

43. 动态容积法制备标准混合气

在给定条件下,已知体积流速的两种或多种气流混合而成为一股均匀气流的方法。从体积流速比可算出所得混合气流中任何组分的体积分数。

44. 饱和法

一种流量恒定的气流在一定温度下通过一种可挥发或升华物质的方法。在平衡状态下,该物质在气流中的含量,可按该物质在已知温度下的蒸气压算出。

45. 渗透法

在给定温度和压力下,气流以恒定流速经过一种可以渗透挥发性物质的密闭系统。根据气体的流速和物质的渗透率计算气流中物质的含量。

46. 扩散法

一种气体或蒸气,以恒定的速度通过节流进入流速恒定的气流中的一种方法。如果在节流入口处,扩散物质的温度和压力保持不变,则扩散物质在气流中的质量流速将保持不变。