

煤气红外线 辐射器

周承禧编



中国建筑工业出版社

煤气红外线辐射器

周承禧 编

中国建筑工业出版社

本书主要叙述煤气红外线辐射器的种类、原理、特点和构造，辐射器的引射、燃烧和辐射性能，主要部件的设计计算和选用方法，以及调整、操作、维护和测定试验等，辐射器作全面、局部、单点和室外采暖的应用理论、计算方法和使用情况。另外，还介绍了煤气红外线辐射器在部分工业企业中的应用情况和效果，以及发展方向等。

本书可供从事采暖和红外线加热或干燥的应用、设计、安装人员，辐射器制造部门及有关院校专业师生参考。

煤气红外线辐射器

周承禧 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：9¹/₁₆ 字数：244千字

1982年7月第一版 1982年7月第一次印刷

印数：1—2,400册 定价：0.87元

统一书号：15040·4151

前 言

本书于1974年初开始正式动笔，但是酝酿和准备工作则早在好几年之前就开始了。初稿于1976年7月完成，后来承中国建筑科学研究院吴元炜同志校阅，又经清华大学王兆霖教授审阅，还有许多关心本书的同志，提出了许多宝贵的意见，已经修改补充才最后定稿。上海复旦大学周惟波同志，天津市政工程设计院毕仲仁同志协助绘制了全部插图，对此一并表示衷心的感谢！

科学技术书籍的目的，通常是将作者从事过的某项工作的经验、教训以及某些看法和一些结论，告诉自己的读者，以便于相互交流，共同提高。这也正是写作本书的目的。作者希望煤气红外线辐射器在我国实现四个现代化的进程中，能发挥应有的作用。但限于作者的水平，书中的缺点和错误在所难免，希广大读者批评指正。

另外，需要特别加以说明的是，“煤气”和“采暖”这两个专业名词的正名问题。鉴于目前“煤气”一词的实际含义，早已超出“煤制气”的范围，因此，在有些地方和某些书籍中已改用“燃料气”“可燃气”或“燃气”来代替，这是比较确当的。但是由于在我国有关的一些规范中，如“城市煤气设计规范”（J28—78）中，仍然使用“煤气”一词，为了与规范统一，并照顾习惯用法，在本书中仍然沿用了“煤气”一词，因此在本书中，凡是有“煤气”一词的地方，都是泛指可燃气体而言。

对于“采暖”一词，历来颇有不同看法，在我国的有关书籍中，曾经用过“暖房”“供热”“暖气”“采暖”或“供暖”等词，目前以“采暖”一词较通用。事实上，人体在室内采暖的环境中，并没有从采暖的环境中得到热量（尤其在对流采暖的环境中），而仅仅是减少了人体与环境之间的温差，其实质与穿衣服

具有相同的道理，只是保温而已。另外从暖通工作者的角度而言，似乎“供暖”一词比“采暖”更切题一些。但是由于我国“工业企业采暖通风及空气调节设计规范”（TJ19—75）中仍采用“采暖”一词，因此，在本书中只能遵循规范的规定。但是这两个专业名词，的确是需要今后在全国范围内进行统一澄清的问题。

周承禧

1979.11.

目 录

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 煤气的种类	5
第三节 煤气燃烧的基本理论	8
第四节 煤气燃烧方法与煤气燃烧器	18
第二章 煤气红外线辐射器的种类、基本原理、特点、构造及组装	22
第一节 种类、基本原理和特点	22
第二节 构造	25
第三节 组装	45
第三章 煤气红外线辐射器的引射性能	48
第一节 辐射器的空气供给系统	48
第二节 引射系数、煤气和空气的混合及阻力	51
第三节 空气量的调节和辐射器的噪声	55
第四章 煤气红外线辐射器的燃烧性能	60
第一节 辐射器的燃烧过程	60
第二节 辐射器点火、熄火后头部内外表面温度的变化	68
第三节 热负荷、燃烧温度、辐射强度和一次空气系数 对燃烧性能的影响	74
第四节 使用不同气源或不同类型辐射器的燃烧性能	85
第五节 辐射器的稳定性及回火的防止	92
第六节 风力对辐射器的影响	100
第七节 辐射器的燃烧完全度	104
第五章 煤气红外线辐射器的辐射性能	106
第一节 红外线的性质和辐射器的波段范围	106
第二节 温度与波长的关系以及辐射能量的计算	111
第三节 辐射效率	115

第四节	辐射能量的交换与分布	123
第五节	辐射梯度与辐射强度的叠加	128
第六节	表面涂料对辐射性能的影响	132
第六章	煤气红外线辐射器主要部件的选用	138
第一节	辐射器燃烧系统和辐射系统的选用	139
第二节	引射系统的选用	144
第三节	分配系统的选用	152
第四节	点火装置的选用	156
第七章	煤气红外线辐射器的调整、操作、维护和测试	160
第一节	辐射器的调整、操作和维护	160
第二节	辐射器的测试	164
第八章	煤气红外线辐射器在采暖上的应用	177
第一节	煤气红外线辐射器采暖的特点	177
第二节	舒适环境的构成	180
第三节	辐射采暖的基本标准	187
第四节	用于全面辐射采暖	193
第五节	用于局部、单点及室外采暖	215
第六节	燃烧产物的排除	220
第七节	煤气管道系统	226
第八节	用于采暖的经济性	230
第九节	在采暖上应用的情况	238
第九章	煤气红外线辐射器在其他方面的应用 及其发展方向	245
第一节	在我国应用情况及效果	246
第二节	硫酸铵干燥	255
第三节	车辆的解冻	258
第四节	加速混凝土构件的硬化	262
第五节	煤气红外线辐射器的发展方向	267
附图	272
主要参考文献	279
国外有关煤气红外线辐射器及其应用等方面的专利	282

第一章 绪 论

第一节 概 述

煤气红外线辐射器是利用可燃气体经过一定方式的燃烧，从而主要以红外线的形式，放出大量辐射热的一种新型辐射散热设备。

1800年英国的天文学家W·赫谢尔（Herschel）发现了一种看不见的光线，他把这一新的频谱波段曾命名为“不可见光”

“热谱线”“致热线”和“暗中线”等，由于这种看不见的光线位于红色光谱之外，最后才定名为“红外线”^①所谓红外线即在可见光（波长为0.4~0.76微米）红色光谱以外，波长大约在0.76~1000微米，频率在 10^{13} ~ 10^{14} 赫的数量级上的一种电磁波，它的短波界与可见光相连，长波界与微波相接，红外线与可见光一样，都是整个电磁波中的一部分，仅仅由于波长、频率不同。因此红外线完全符合电磁波的量子特性和波动特性，即红外线可以为物体所吸收、反射、透射、折射、衍射，叠加，并符合偏振定律，且和可见光一样，以每秒三亿米的速度直线传播。

从理论上讲，几乎一切物体只要其表面温度在绝对温度零度以上，都或多或少，或强或弱地辐射出红外线来。但是在工程技术的实际应用上，尤其是在加热技术中，波长为1.6~9.6微米的红外线，相应温度为30~1500°C的比较常用。在使用中常将波长为15~1000微米的红外线称为超长波红外线，或极远红外线（缩写符号为XIR），波长为6~15微米的称为长波红外线或远红外

^① 红外线英语为 Infra-rad，其中 Infra 是拉丁语前缀，意为之下或在下，因此红外区是红光以下的区域。

线(缩写符号为FIR), 波长为3~6微米的称为中波红外线或中红外线(缩写符号为MIR), 波长为0.76~3微米的称为短波红外线或近红外线(缩写符号为NIR)。其中短波和中波红外线常用于一般工业的热加工过程, 而长波和超长波则用于军事上或计测上。

在工程技术上使用的红外线辐射源有很多种, 如: 各种电气红外线、固体、液体或气体燃料燃烧后形成的红外线等。此外太阳的表面温度在五百度以上, 也是高温辐射热源之一。

电气红外线有多种形式如:

1. 普通照明灯泡: 为了增加其红外线辐射量, 常将灯泡装在凹球型反射罩内, 反射罩表面镀铝或镀镍, 灯丝温度约2647°C, 这种灯泡主要用于照明, 红外线辐射量不大。

2. 红外线灯泡: 在灯泡内充氮和氩气, 灯丝温度为2227°C, 亮度只有普通灯泡的三分之一, 约有70~80%的电能转变为红外线, 其使用寿命为5000~10000小时, 发出的红外线为短波红外线, 其波长约为1.16微米。

3. 红外线电阻器: 将电阻丝绕成管状或其他形式放在反射罩内, 或将电阻丝放在金属管内, 金属管可用钢镍合金、钢铝合金或钢镍铬合金, 其表面温度在400~700°C, 辐射出中波红外线。波长为4.30~2.98微米。

4. 石英管或石英灯红外线源: 主要特性见表1-1。

电红外线源主要特性

表 1-1

电红外线源	辐射温度 (°C)	输出构成 (%)			辐射效率 (%)
		辐射	对流	可见光	
石英管	990	78	22	极少	78
石英灯	2232	80	14	6	80

此外还有如: 发光硅碳棒、碳弧、钨灯、氙灯、激光等。

在上述四种电气红外线中, 普通照明灯泡常用于要求热量不

大的工艺上。红外线灯泡可用于各种工艺上，但灯泡的机械强度差，所以不适用于有强烈震动或有水分以及骤冷骤热的环境中。电阻丝红外线以及石英管、石英灯可用于工艺上，也可用于电红外线采暖上。

利用燃烧各种可燃气体而辐射出各种波长红外线的装置统称为煤气红外线辐射器，各种可燃气体如：天然气、液化石油气、矿井气、石油伴生气、重油裂化气、焦炉煤气、城市煤气、各种发生炉煤气、高炉煤气、各种天然和人工沼气以及其他各种可燃气体等都可使用，甚至汽油、柴油等也可用于煤气红外线辐射器上。

在整个红外线波段中，波长为0.76~40微米的红外线，具有最好的热特性，而煤气红外线辐射器所发出的波长，正好全部在这一范围之内。一般来说红外线是可以透过空气层的。即当红外线穿过空气层时，并不为空气所吸收，而能穿过空气层直接为物体吸收而转变为热量。但实际上，在空气中尤其是空气中的三原子气体，是有选择地吸收某种波长的红外线，所以当红外线穿过空气层时，因三原子气体的吸收作用，有某种程度的衰减，而极远红外线在超过数米的路程上，大气就基本上是不透明了。红外线还具有一定的穿透能力，从而可以穿过物体或人体表面层一定深度，从内部加热物体或人体，红外线的这些特性，在工程技术的应用上，有很大的实用价值。

煤气红外线辐射器的形式有很多种如：直接加热耐火材料式、间接辐射式、催化氧化式以及表面燃烧式。其中表面燃烧式又称无焰燃烧式，是目前应用较广效果较好的一种型式，是本书主要介绍的对象，这种型式的辐射器，由于头部所用材料和构造上的不同，又可分为多孔陶瓷板式和金属网式，在多孔陶瓷板式中又派生出一种混合式辐射器，在金属网式中又发展了一种筛板式辐射器。

煤气红外线辐射器产生于本世纪四十年代，最初在西德用多孔陶瓷板组成的，即所谓斯旺克（Schwank）式辐射器，五十

年代传到世界各国广泛用于工业和各种场合的采暖。六十年代由于高温金属材料的发展，在美国又出现了一种全金属煤气红外线辐射器，即金属网煤气红外线辐射器，很快就用于高大建筑的局部采暖或室外采暖，以后又成功地用于全面辐射采暖，取得了显著的效果。我国自1958年前后北京、上海等地有关研究部门和高等院校开始研究试制，并成功地将多孔陶瓷板辐射器用于工业上的烘干、干燥、退火等工艺上，和小型公共建筑物的采暖上。1965年又试制成功金属网煤气红外线辐射器，并在工业上推广使用，效果显著。此外还进行了大型厂房辐射采暖的试验研究工作。1969年我国有关单位，结合我国具体情况，在金属网煤气红外线辐射器的基础上，成功地发展了一种筛板式煤气红外线辐射器，使煤气红外线辐射器又向前推进了一步。

煤气红外线辐射器构造简单、外形小巧、发热量大、热效率高、用金属材料少、价格便宜、安装方便、维修量小、操作简单，对改善劳动卫生条件，提高劳动生产率有显著作用，是一种先进的高温辐射热源，它的用途十分广泛，在国外已经很普遍地用于各种工艺中的烘干、干燥以及各种场合下的采暖等。在我国许多地方也已成功地用于油漆的烘干、纺织品的预烘、烧毛和热定型、玻璃制品的退火、烧结、造纸工业、木材加工和铸造工艺的烘干、干燥、食品、粮食和水果的烘焙加工脱水、列车的解冻以及建筑物的采暖、火车餐车的炊事等方面，均取得了显著的效果。现在我国的多孔陶瓷板已有定型产品，金属网和金属筛板也有专门工厂加工，并有产品供应。

从我国社会主义建设事业的飞跃发展，同时为了早日实现四个现代化，以及保护和改善环境的需要，从长远的观点来看，有计划地改变燃料构成，逐步地以天然气、液化石油气以及各种人造煤气来取代污染严重的煤和石油是必然的发展趋势，因此随着气体燃料的发展，煤气红外线辐射器必将在工业、农业和交通运输等各方面取得更多更广泛的应用。目前我国城市煤气的供应已发展到有三十多个城市，在我国燃料构成中，气体燃料的比重逐

步增加，尤其是随着我国石油工业的迅速发展，液化石油气的供应逐步普及，这对使用液化石油气红外线辐射器，提供了更加灵活、更加方便的气源。同时对我国采暖过渡地区，又提供了一种新的采暖形式。

当前在世界各国研究和应用煤气红外线辐射器时，常常受到自然条件的限制，例如：美国、苏联、日本等国大多使用天然气或液化石油气，而西德还用于焦炉煤气。从目前的情况来看，国外在应用煤气红外线辐射器方面，大都使用热值较高的气源，对一些低热值气源如：发生炉气、高炉煤气等则很少使用。

我国的可燃气体的种类是十分繁多的，仅以城市中供应的气源而言，就有天然气、石油伴生气、焦炉煤气、液化石油气等，在一些工矿企业中还有各种类型的发生炉气、高炉煤气、矿井气等，在我国广大农村正大力推广普及人工沼气，因此煤气红外线辐射器应能适应各种气源的需要。除此之外，近年来由于太阳能的应用正在发展，在蓄热问题还没有完全解决之前，煤气红外线辐射器尤其是以液化石油气为气源的，作为一种比较现实的、方便的补充热源，将起到一定的作用。

第二节 煤气的种类

大约在十八世纪初，由于冶金工业的发展和需要，人们用煤加工得到焦炭，而在炼焦过程中的付产气体，起先不知道其用途而排放到大气中去，后来才先后用于照明和作燃料使用，由于这种可燃气体是从煤中得到的，所以称之为“煤气”，从此人们常常将可以燃烧的气体统称为“煤气”，一直沿用到现在，事实上现在的煤气早已超出原有的范围，现在的煤气品种繁多，如果按照其生产方式来分，可以分为天然的和人造的两大类，在天然的煤气中，有通过钻井从地层中开采出来的气井气、矿井气、石油伴生气和天然沼气等。气井气一般称为天然气，这种天然气不含石油成分，主要是由碳氢化合物和少量的其他气体组成的混合

物，一般天然气中含甲烷成分达90%以上。天然气较空气为轻，其低发热量变化较大，有时相差达20%左右，通常其低发热量在7000~9000千卡/米³。在开采石油时还常常伴有可燃气体喷出，这就是所谓石油伴生气，它的成分除含有80%以上的甲烷外，其余大部分是重碳氢化合物，低发热量在9000~14000千卡/米³。矿井气是在开采煤矿时，在煤层中蕴藏的一种可燃气体，其主要成分为甲烷和一氧化碳，其低发热量在4000千卡/米³左右。天然沼气也是通过打井从地层中开采出来的，主要成分为甲烷，其发热量和成分很不固定。

在人造煤气中，一种是以煤或焦碳为原料，并经各种炼焦炉、气化炉、发生炉等制成的可燃气体和焦炉煤气、各种发生炉煤气等。还有一种是煤未经开采就地气化的称为地下气化煤气，目前因其发热量较低，另外还有一些技术问题需要解决，正处于研究之中。此外还有高压气化煤气、加氢煤气等均处于研究试验阶段，尚未正式使用。另一种人造煤气是以石油为原料而制成的可燃气体，如液化石油气、重油裂化气等。此外炼油厂在各种工

各种煤气的

煤气种类	成 分 (%)								
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₁₀	C _n H _m	H ₂	CO	CO ₂	N ₂	O ₂
液化石油气	—	50	50	—	—	—	—	—	—
天然气	98.0	0.3	0.3	0.4	—	—	—	1.0	—
焦炉煤气	23.4	—	2.0	—	59.2	8.6	2.0	3.6	1.2
城市煤气	13.0	—	1.7	—	48.0	20.0	4.5	12.0	0.6
发生炉煤气	1.80	—	0.4	—	8.4	30.4	2.2	56.4	0.2
矿井气	52.4	—	—	—	—	—	4.6	36.0	7.0
石油伴生气	83.18	3.25	2.19	6.74	—	—	0.83	3.84	—
水平炉气	16.9	—	2.00	—	33.20	9.20	5.5	30.7	2.5
高炉煤气	0.30	—	—	—	2.70	28.0	10.5	58.5	—
水煤气	0.50	—	—	—	51.0	38.0	6.3	4.0	0.2
人工沼气 (四川省平均值)	61.90	—	—	—	少量	少量	35.72	1.88	0.23

艺中还有可能回收下列几种石油气如：蒸馏气体、热裂化气体、催化裂化气体和催化重整气体等，这几种石油气在我国还很少使用。

焦炉煤气又称炼焦煤气或干馏煤气，是将焦炉在各种炼焦炉中隔绝空气加热，使焦煤干馏而获得的一种可燃气体，其主要成分为氢、甲烷、少量的一氧化碳和部分重碳氢化合物等所组成，其低发热量在4000千卡/米³以上。

煤的干馏可在各种炉型中进行，目前我国常用的有各种大型炼焦炉，常用于大型焦化厂供城市煤气或各种工艺上用。此外还有水平炉、直立炉和小型室式炉（小焦炉）等，适合中小型煤气厂供应城市煤气用。

发生炉煤气是以煤（包括烟煤和无烟煤）、焦炭、木柴或木炭为原料，在各种发生炉中鼓入一定的介质，使煤或其他原料气化而产生煤气。由于鼓入的介质不同又分为：空气煤气即鼓入的介质纯为空气，产生的煤气低热值约在1000千卡/米³左右，主要可燃成分为一氧化碳；如果鼓入发生炉的介质全部是水蒸汽，则

成分和性质

表 1-2

重 度 (公斤/ 标准米 ³)	比 重 (以空气 以重为1)	爆 炸 极 限		最 大 传 播 速 度 (米/秒)	最 低 燃 着 温 度 (°C)	热 值 (高/低) (千卡/米 ³)	理 论 燃 烧 温 度 (°C)	理 论 空 气 量 (标准米 ³ / 标准米 ³)	理 论 烟 气 量 (标准米 ³ / 标准米 ³) (湿/干)
		上 限 (%)	下 限 (%)						
2.36	1.85	2.0	9.0	0.82	500	27000/ 25000	2100	25.4	29.6/25.0
0.726	0.56	4.9	15.1	0.68	615	9550/8470	2045	9.5	10.5/8.5
0.42	0.328	5.6	31.0	1.70	640	1550/1150	2010	4.2	4.85/3.6
0.71	0.55	4.0	50.0	2.50	—	3614/3206	2100	3.25	3.76/2.99
1.16	0.90	40.8	76.5	0.73	—	1420/1350	1900	1.18	—
1.01	0.79	—	—	—	—	5000/4500	2000	4.6	5.90/4.80
0.89	0.69	4.8	13.5	0.71	650	10580/9684	2050	10.5	11.8/9.7
0.81	0.63	6.0	25.0	1.50	—	3256/2875	2000	2.88	3.71/2.99
—	—	—	—	—	—	/940	1440	0.80	/1.6
—	—	—	—	3.10	—	/2500	2180	2.2	/2.7
1.18	0.91	5.0	15.0	—	630	/6000	—	5.88	—

产生的煤气称水煤气，其主要成分为氢和一氧化碳，低热值在2000千卡/米³左右；如果鼓入的介质又有水蒸汽又有空气，则产生的煤气称混合煤气，这就是通常说的发生炉气，其低热值在1200~1500千卡/米³，主要成分为一氧化碳和氢。在高炉炼铁的同时，还产生主要成分为一氧化碳的高炉煤气，其低发热量为900~1000千卡/米³。液化石油气是石油炼制过程中的尾气，经压缩至8公斤/厘米²，成为液态装瓶待用，在使用时在常压下又气化为气态，其主要成分为丙、丁烷，热值很高，可达20000千卡/米³以上。重油裂化气是用重油经裂化炉裂解成可燃气体，其成分和热值与所用原料油有关，主要成分为不饱和碳氢化合物和异丁烷等。目前我国广大农村，正推广的人工沼气，主要原料是人畜粪便、杂草、落叶、作物秸秆等有机物和工农业生产中的废渣、废水（有机物浓度在2%以上）等，将这些原料在隔绝空气的情况下，经过在沼气池中微生物发酵分解作用，而产生沼气，其主要成分为60~70%的甲烷，少量的一氧化碳、氢、硫化氢和一些重碳氢化合物，其热值在8000~9500千卡/米³。

煤气也可按热值的高低来分，低热值在3600千卡/米³以上的为高热值煤气，有液化石油气、天然气、焦炉煤气等。中热值煤气其热值在1500~3600千卡/米³，有水煤气、城市煤气等。凡低热值小于1500千卡/米³的称为低热值煤气，有发生炉、高炉煤气等。各种煤气的成分和主要性质见表1-2。

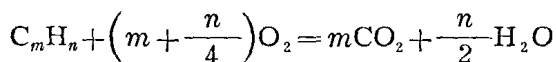
第三节 煤气燃烧的基本理论

一、燃烧反应的基本计量方程式

煤气的燃烧和其他物体的燃烧一样，有三个必要的条件即首先要有可燃成分，有一定量的助燃气体和有一定的温度。由于煤气本身是可燃的气体，空间的空气提供了足够的助燃气体，在具备了这两个条件后，在工程上采取人工的方法即点火的方法，即

可引起氧化反应，即燃烧反应。

任何一种形式的碳氢化合物的燃烧反应，都可用下式表示：



各种单一气体的燃烧反应可见表1-3。

各种单一气体的燃烧热与反应式

表 1-3

气体名称	反 应 式	热 值 (千卡/标准米 ³)	
		最 高	最 低
氢	$H_2 + 0.5O_2 = H_2O$	3048	2566
一氧化碳	$CO + 0.5O_2 = CO_2$	3018	3018
甲 烷	$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$	9494	8529
乙 炔	$C_2H_2 + 2.5O_2 = 2CO_2 + H_2O$	13964	13483
乙 烯	$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$	15169	14203
乙 烷	$C_2H_6 + 3.5O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$	16633	15185
丙 烯	$C_3H_6 + 4.5O_2 = 3CO_2 + 3H_2O$	22084	20638
丙 烷	$C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$	23671	21742
丁 烯	$C_4H_8 + 6O_2 = 4CO_2 + 4H_2O$	29089	27160
丁 烷	$C_4H_{10} + 6.5O_2 = 4CO_2 + 5H_2O$	30692	28281
戊 烯	$C_5H_{10} + 7.5O_2 = 5CO_2 + 5H_2O$	35465	33050
戊 烷	$C_5H_{12} + 8O_2 = 5CO_2 + 6H_2O$	37712	34818
苯	$C_6H_6 + 7.5O_2 = 6CO_2 + 3H_2O$	36330	34870
硫化氢	$H_2S + 1.5O_2 = SO_2 + H_2O$	6068	5585

二、理论空气量

在燃烧反应中所需要的氧气，常常从空气中获得，由于空气中的成分如按体积计则氧占21%，而氮占79%，所以按化学计量方程求得的燃烧所必须的空气量，称为理论空气量，可按下式计算：

$$V_0 = \frac{1}{21} \left[0.5H_2 + 0.5CO + \Sigma \left(m + \frac{n}{4} \right) C_m H_n + 1.5H_2S - O_2 \right]$$

单一气体燃烧所需的氧气体量和空气量可参见表1-4。

单一气体燃烧时所需氧或空气量

表 1-4

气体名称	每米 ³ 的气体所需		气体名称	每米 ³ 的气体所需	
	氧 (米 ³)	空气 (米 ³)		氧 (米 ³)	空气 (米 ³)
氢	0.5	2.38	丙 烷	5.0	23.80
一氧化碳	0.5	2.38	丁 烯	6.0	28.56
甲 烷	2.0	9.52	丁 烷	6.5	30.94
乙 烯	3.0	14.28	戊 烯	2.5	11.90
乙 烷	3.5	16.66	硫化氢	1.5	7.14
丙 烯	4.5	22.42			

如果已知煤气的热值,也可按热值来计算理论空气量 V_0 米³/时。

1. 烧焦炭的高炉煤气

$$V_0 = \frac{0.8}{1000} Q_{低} \text{米}^3/\text{时}$$

2. 发生炉煤气

对 $Q_{低} > 1350$ 千卡/米³的气源

$$V_0 = \frac{0.85}{1000} Q_{低} + 0.03 \text{米}^3/\text{时}$$

对 $Q_{低} = 1250 \sim 1350$ 千卡/米³的气源

$$V_0 = \frac{0.85}{1000} Q_{低} \text{米}^3/\text{时}$$

对 $Q_{低} < 1250$ 千卡/米³气源

$$V_0 = \frac{0.85}{1000} Q_{低} - 0.01 \text{米}^3/\text{时}$$

3. 焦炉煤气

$$V_0 = \frac{1.075}{1000} Q_{低} - 0.25 \text{米}^3/\text{时}$$

4. 天然气

对 $Q_{低} < 10000$ 千卡/米³的气源

$$V_0 = \frac{1.015}{1000} Q_{低} + 0.02 \text{米}^3/\text{时}$$