

气体标准化

# 我国工业气体标准的发展与现状

何道善

(四川 成都 双流航空港 445 信箱 标准所 610225)

**摘要:**综述了我国工业气体标准的发展及现状,并提出了我国气体标准化的近期任务。

**关键词:**工业气体标准;发展;现状

**中图分类号:** TQ116

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-7804(2005)04-0033-06

## The Development and Present Situation of The Industry Gases Standards in China

HE Dao-shan

(P. O. Box 445 ,Shuangliu ,Chengdu 610225 ,China)

**Abstract :** Summarized the development and present situation of the industry gases standards in China , and given the immediate task of gases standardizing for our country.

**Key Words** industry gases standards ; development ; present situation

### 1 我国气体标准的发展概况

气体工业是国民经济基础工业之一,它涉及到国民经济的各个领域、涉及到人民的日常生活,牵动着高科技的发展。从食品、饮料、医疗、卫生、环保到机械、冶金、微电子、半导体、光导纤维、航空航天……气体工业对于国民经济建设具有十分重要的意义。

气体标准是产品质量的判定依据,是商品交易的技术平台,是消费者权益的可靠保障,是气体工业高速发展和实现现代化管理的重要手段。它随气体工业的发展而发展,它对促进我国气体工业的发展起着非常重要的作用。

我国的工业气体标准的发展与气体工业的发展基本上相适应,大体经历了三个发展时期。

自建国初期,我国的气体工业和气体标准开始起步。上世纪 50 年代,我国的气体产品只有工业氧、工业氮和工业氢等几个品种,制定了工业氧和工业氢 2 个部颁产品标准。到 60 年代,稀有气体氦、氖、

氩、氪、氙等纯气体和高纯气体相继问世,与之对应,相继制定了稀有气体氦、氖、氩、氪、氙等纯气体、高纯气体计 8 个产品部颁暂行标准。

从 60 年代中期到 70 年代末,我国的气体工业和气体标准由于“动乱”而停滞。

自 80 年代开始,我国的气体工业迅速发展,各类纯气体、高纯气体、特种气体、混合气体、标准气体、电子工业用气体等相继问世,其品种数目已与国外发达国家水平相近。我国的气体标准也进入了全面、迅速的发展阶段,标准的数量迅速增加,标准的结构也得到了迅速改善。至 2004 年,共制定了 68 项标准。其中:国家标准 58 项,约占标准总数的 85%,行业标准 10 项,约占标准总数的 15%;基础标准 4 项,约占标准总数的 6%,通用方法标准 18 项,约占标准总数的 26%,产品标准 46 项,约占标准总数的 68%;强制性标准 9 项,约占标准总数的 13%,推荐性标准 59 项,约占标准总数的 87%。一个与工业气体发展基本相适应的工业气体标准体系已初步形成。现将我国工业气体标准总汇如下。

收稿日期:2005-06-22

## 1.1 基础标准

| 序号 | 标准号             | 标准名称               |
|----|-----------------|--------------------|
| 1  | GB/T 14850—1993 | 气体分析词汇             |
| 2  | GB 6163         | 瓶装压缩气体分类           |
| 3  | GB 4962—1985    | 氢气安全技术规程           |
| 4  | HG/T 2975—1989  | 气体分析 标准混合气 混合物制备证书 |

## 1.2 方法标准

| 序号 | 标准号              | 标准名称                                                             |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1  | GB/T 5274—1985   | 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法                                              |
| 2  | GB/T 5275—1985   | 气体分析 校准用混合气体的制备 渗透法                                              |
| 3  | GB/T 14070—1993  | 气体分析 校准用混合气体的制备 压力法                                              |
| 4  | GB/T 10627—1989  | 气体分析 标准混合气体的制备 静态容积法                                             |
| 5  | GB/T 10628—1989  | 气体分析 标准混合气组成的测定 比较法                                              |
| 6  | GB/T 5831—1986   | 气体中微量氧的测定 比色法                                                    |
| 7  | GB/T 6285—1996   | 气体中微量氧的测定 电化学法                                                   |
| 8  | GB/T 14852—1993  | 气体中微量氧的测定 黄磷发光法                                                  |
| 9  | GB/T 5832.1—1986 | 气体中微量水分的测定 电解法                                                   |
| 10 | GB/T 5832.2—1986 | 气体中微量水分的测定 露点法                                                   |
| 11 | GB/T 8981—1988   | 气体中微量氢的测定 气相色谱法                                                  |
| 12 | GB/T 8984.1—1997 | 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定<br>第1部分：气体中微量一氧化碳、二氧化碳和甲烷的测定 气相色谱法       |
| 13 | GB/T 8984.2—1997 | 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定<br>第2部分：气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物 总量的测定 气相色谱法 |
| 14 | GB/T 8984.3—1997 | 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定<br>第3部分：气体中总烃的测定 火焰离子化法                  |
| 15 | GB/T 14605—1993  | 氧气中微量氩、氮和氦的测定 气相色谱法                                              |
| 16 | GB 265—1987      | 潜水员呼吸用气体成分的检验方法                                                  |
| 17 | HG/T 2686—1995   | 惰性气体中微量氢、氧、一氧化碳、甲烷的测定 氧化锆检测器气相色谱法                                |
| 18 | SH/T 0614—1995   | 工业丙烷、丁烷组分测定法（气相色谱法）                                              |

## 1.3 产品标准

| 序号 | 标准号              | 标准名称                    | 序号 | 标准号              | 标准名称              |
|----|------------------|-------------------------|----|------------------|-------------------|
| 1  | GB/T 3634—1995   | 工业氢                     | 24 | GB 1917—1994     | 食品添加剂 液体二氧化碳（发酵法） |
| 2  | GB/T 3863—1995   | 工业氧                     | 25 | GB/T 16942—1997  | 电子工业用气体 氢         |
| 3  | GB/T 3864—1996   | 工业氮                     | 26 | GB/T 14604—1993  | 电子工业用气体 氧         |
| 4  | GB/T 4844.1—1995 | 工业氩                     | 27 | GB/T 16944—1997  | 电子工业用气体 氮         |
| 5  | GB/T 5138—1996   | 工业用液氮                   | 28 | GB/T 16945—1997  | 电子工业用气体 氩         |
| 6  | GB/T 6052—1993   | 工业液体二氧化碳                | 29 | GB/T 16943—1997  | 电子工业用气体 氦         |
| 7  | GB/T 6819—1996   | 溶解乙炔                    | 30 | GB/T 17874—1999  | 电子工业用气体 三氯化硼      |
| 8  | GB/T 12022—1989  | 工业六氟化硫                  | 31 | GB/T 14600—1993  | 电子工业用气体 氧化亚氮      |
| 9  | GB/T 4842—1995   | 纯氩                      | 32 | GB/T 18994—2003  | 电子工业用气体 高纯氮       |
| 10 | GB/T 10624—1995  | 高纯氩                     | 33 | GB/T 14601—1993  | 电子工业用气体 高纯氮       |
| 11 | GB/T 8979—1996   | 纯氮                      | 34 | GB/T 14603—1993  | 电子工业用气体 三氟化硼      |
| 12 | GB/T 8980—1996   | 高纯氮                     | 35 | GB/T 14602—1993  | 电子工业用气体 氯化氢       |
| 13 | GB/T 4844.2—1995 | 纯氦                      | 36 | GB/T 14851—1993  | 电子工业用气体 磷化氢       |
| 14 | GB/T 4844.3—1995 | 高纯氦                     | 37 | GB/T 15909—1995  | 电子工业用气体 硅烷        |
| 15 | GB/T 5828—1995   | 氙气                      | 38 | GB/T 18867—2002  | 电子工业用气体 六氟化硫      |
| 16 | GB/T 5829—1995   | 氪气                      | 39 | GB/T (已报批)       | 电子工业用气体 三氟化氢      |
| 17 | GB/T 7445—1995   | 纯氢、高纯氢和超纯氢              | 40 | HG/T 2537—1993   | 焊接用二氧化碳           |
| 18 | GB/T 14599—1993  | 高纯氧                     | 41 | HG 2685—1995     | 医用氧化亚氮            |
| 19 | GB 8982—1998     | 医用氧                     | 42 | HG/T 3633—1999   | 纯甲烷               |
| 20 | GB 8983—1998     | 航空呼吸用氧                  | 43 | HG/T 3661.2—1999 | 焊接切割用燃气 丙烷        |
| 21 | GB/T 17873—1999  | 纯氖                      | 44 | HG/T 3661.1—1999 | 焊接切割用燃气 丙稀        |
| 22 | GB 18435—2001    | 潜水呼吸用气体                 | 45 | SH/T 0553—1993   | 工业丙烷、丁烷           |
| 23 | GB 10621—1989    | 食品添加剂 液体二氧化碳（石灰窑法和合成氨法） | 46 | HG/T 2863—1997   | 灯泡用氩气             |

## 2 关于工业纯度的气体标准

工业纯度的气体包括：工业氢、工业氧、工业氮、工业氯、工业氩、溶解乙炔、工业六氟化硫、工业液体二氧化碳、焊接用二氧化碳、焊接切割用丙烷、焊接切割用丙烯、工业丙烷、丁烷、工业1-丁烯等，其气体纯度通常在99.9%以内。

工业氧、工业氮、工业氩是1980年开始制定的第一批产品国家标准。标准于1983年发布实施，对工业氧、氮、氩产品质量可谓起到了极大的推动作用。其中工业氧是最为典型的例子。

在GB/T 3863—1983工业氧标准发布前的三十多年里，由于原部颁标准只有氧含量一项指标，对水不加限制，以致造成瓶装氧气中积水严重到几乎为满瓶水的地步，当时人们把瓶装氧气戏称为“气水瓶”，严重地损害了消费者的利益，长期积水对气瓶也造成严重腐蚀，带来严重的安全隐患。国际上，工业氧都规定为无游离水。GB/T 3863规定合格品含游离水100 mL，可以说就是因为以上历史原因，在一定的时期适当地照顾了落后。即使如此，到现在还有一些企业工业氧产品游离水仍然超标。瓶中含游离水，究其原因，有技术上的，更有管理上的。从技术上讲，中、小制氧机多为气态氧流程，采用水润滑的氧压机充瓶，瓶中游离水可能来自氧压机过水或饱和水气因压缩而积水，也有可能来自水压试验。要解决它其实不难，最简单的就是采取气水分离和定期人工控水的办法。虽然麻烦、粗笨，但是管用。也正因为麻烦、粗笨，所以应当配以严格的管理才可能奏效。要彻底解决无游离水的问题，最根本的、最好的办法是改变充装工艺，采用液氧蒸发充瓶。可以预计，标准的下次修订目标可能也应该为无游离水了，以保持与国际上处于同等水平。

含游离水的问题可以说是工业纯度级别气体的通病，只不过工业用氧的问题比工业氢、工业液体二氧化碳更为突出。工业氮与工业氧本系一对孪生兄弟，情况和工业氧几乎完全一样。

## 3 医用气体、呼吸用气体标准

工业氧标准的发布、实施，促成了我国医用氧产品的诞生。现在人们对于建国以来的三十多年间，我国一直没有医用氧的历史还记忆犹新。那时候，所有

的医院都把毫无卫生保障的、质量很差的、戏称为“气水瓶”的工业氧当作医用氧使用，也难怪，因为它符合当时药典的要求。可以想象，问题是多么的严重。因此，在制定工业用氧标准的时候，有意识的让工业用氧标准尽可能接近医用氧的水平，以促成医用氧产品的诞生，同时也提出了制订医用氧标准的目标计划。含水量为-43℃的工业用氧优等品产品问世，水的问题得到了有效控制，氧气的质量有了质的飞跃，为医用氧标准的制定创造了条件。

工业用氧标准的实施，达到了预期的目标。医用氧国家标准于1988年首次发布。标准实际上参照了ISO 2046，针对由深冷法自空气分离制取的氧气规定了可能存在的对人体有害的杂质项目和技术指标。曾经用实验证明，-43℃是干气与饱和水气的分界。作为瓶装医用氧产品，水分露点限定等于或小于-43℃，表明它是也应该是干气。有人认为，医院给病人输氧时需要用水饱和，因此医用氧瓶中有游离水应无大碍。其实不然，瓶中的水是氧压机的润滑水（过水或压缩水）或水压试验残留水，是长期积水，是极不卫生的水。气瓶中长期积水将造成气瓶内壁腐蚀，危及气瓶安全，还可能引发细菌生长、繁殖，也令氧气带有不愉快的铁臭味等等。

医用氧由深冷法自空气分离制取。与工业用氧制取工艺相同，但充装工艺显然不一样。还有一点需要特别提醒注意，因为医用氧由分离空气而来，那么生产厂上空的环境空气质量不能有污染！再就是本标准不适用于其它诸如水电解法制取的氧气，因为它可能存在其它的有害杂质。

除了医用氧外，航空呼吸用氧、潜水呼吸用气体、医用氧化亚氮等医用气体、呼吸用气体等标准也相继制定，它们共同的特征是必须有效控制对人体有害的各类杂质。

## 4 纯气体、高纯气体、电子工业用气体标准

纯气体、高纯气体、电子工业用气体产品标准的相继制定，标志着我国的气体工业已经接近或达到了国际先进水平。

一般说来，能够生产纯气体、高纯气体、电子工业用气体产品的企业，都有一定的技术力量和仪器设备，管理也十分到位。标准的实施虽然一般没有什么大的问题，但微量杂质的分析问题可能是它们共同的

难点所在。

电子工业用气体是一种有特殊用途的气体,在半导体、集成电路的生产中,或者用于气相淀积、离子注入、等离子工艺,或者用于蚀刻、钝化、外延、掺杂,或者作为载气、加压、清洗、保护、覆盖、溅射、退火、扩散等等。它们对使用有害的杂质的要求相当严格,集成度越高,要求越高。

与纯气体、高纯气体不同,电子工业用气体标准最关心的是有害杂质,而对于无害的杂质通常不予规定,杂质及其含量指标由使用要求确定,对于诸如氧、水等具有氧化性或还原性的杂质要求往往特别严格,气体的纯度由杂质含量确定,最低纯度97%,最高纯度要求已达到99.99999%。

纯气体、高纯气体重在气体的纯度,考虑了所有可能存在的杂质,杂质含量随纯度确定。纯气体的纯度通常在99.99%以上,高纯气体通常在99.999%以上。纯度很高的高纯气体不一定能符合电子工业用气的要求;反之,纯度较低的气体产品不一定不能用于电子工业,关键是含有的杂质水平是否满足使用要求。

我国现行的电子工业用气体标准几乎都是采用SEMI(半导体设备与材料国际组织)标准而制定的,今后可能也一样。SEMI是一个有1200多个企业参加的、组织半导体设备和材料方面的国际展览、技术交流、制定标准和规范的一个国际组织。SEMI制定的标准,保持了技术上的先进性。密切结合微电子技术的发展,反映了当前半导体工业的国际水平,有较强的科学试验依据和生产技术的支持,具有较高的科学性、先进性、实用性,内容较全面,标准配套。在一定意义上,已成为半导体工业的国际性语言。

## 5 化合物、混合物类产品标准

现行化合物类标准包括二氧化碳系列(工业液体二氧化碳、焊接用二氧化碳、食品添加剂-液体二氧化碳)、焊接切割用燃气系列(溶解乙炔、丙烷、丙烯)以及甲烷、工业六氟化硫、医用氧化亚氮等。除了溶解乙炔外,这些标准的实施一般没什么大的问题。

溶解乙炔的生产有三大问题需要特别提醒严加注意:安全(例如乙炔瓶中的丙酮量)、环保(例如废电石的处理)、质量(例如硫、磷含量超标)。这些问题没有谁不知道,解决的办法也很明确,但它们恰恰是最易发生的常见问题。加强企业管理,肯定会收到

成效。

混合物类产品标准现在还不多,只有灯泡用氩、潜水呼吸用混合气、焊接用氩/二氧化碳混合气等。灯泡用氩是由氩气和氮气混合配制而成,除了主成分氩、氮含量外,其余与纯氩标准相同。潜水呼吸用混合气、焊接用混合气均采用符合相应标准的原料气体混合配制而成,产品质量不难控制。这些混合气多为常量二元混合气,无论采用什么方法配制,其配制精度都很容易达到要求。

混合气体发展很快,其品种之多已无从统计。混合气体标准的制定可能成为今后的重点任务。

## 6 关于产品包装标准

在众多的产品标准中,包装问题是一个共性问题,显然应该制订一个通用标准。目前,有关的技术内容还都重复地分散在每一个产品标准之中。

气体产品的包装除了包装容器及其前处理外,主要就是包装压力和包装量问题。液化气体的包装量通常以称量的质量计,其规定状态下的气态体积由密度计算。瓶装压缩气体的包装量以规定状态下的体积计。这个“规定状态”,不同国家有不同的规定,英、法、德等西欧国家为101.3 kPa、15℃。俄罗斯等东欧国家为101.3 kPa、20℃,美国等美洲国家为101.3 kPa、70°F(21℃)。考虑到我国的气温水平和已有的习惯,规定为101.3 kPa、20℃是合理的。

瓶装气体的包装压力,既涉及到安全,也涉及到包装量和包装的经济合理性。对于15.0 MPa压力级别的气瓶,在上述规定状态下,我国标准与国际上一致,都是15.0 MPa  $\pm$  0.5 MPa。

气体在充装过程中,由于压缩热,气体温度升高,要保证101.3 kPa、20℃状态下压力为15.0 MPa  $\pm$  0.5 MPa,充瓶时压力必定要超过15 MPa。显然,包装压力的安全问题,实际上与气瓶的承受压力相关。我国的钢质无缝气瓶标准(GB 5099)规定,公称工作压力为15.0 MPa的气瓶,水压试验压力为公称工作压力的1.5倍,最高容许压力为水压试验压力的0.8倍,也就是说,最高的安全压力为18.0 MPa。只要有效控制充瓶速度,控制压缩气体温升,充瓶压力不超过18.0 MPa应该就是安全的。

至于返回气瓶必须有余压的规定,纯粹是为了减少气瓶的充装前处理、确保产品质量。

## 7 关于通用方法标准

已经制定了 17 项通用方法标准，它们包括标准混合气的制备方法、微量氧的测定、气体湿度的测定、以及微量杂质的气相色谱法测定等。

标准混合气直接影响气体分析的可靠性，关联到产品质量，其重要性不言而喻。为此，国际标准化组织（ISO）制定了一系列的制备方法标准。我们已经将其中几个常用的、重要的标准：重量法、压力法、渗透法、容积法、比较法等采用为我国国家标准，为气体分析的可靠性提供了保证。

微量氧和气体湿度的测定十分重要，几乎要涉及到所有产品。几种最常用的方法如微量氧的比色法、电化学法、黄磷发光法以及气体湿度测定的电解法、露点法等制定了国家标准。测定的准确性依赖于仪器、标气和正确的操作等。测定操作要点有六：（1）取样阀必须无死体积或死体积小，不得使用氧气表之类的减压阀；（2）连接管不会造成污染，测定微量氧必须用金属管，测定湿度可以用金属管，也可以用憎水性的四氟乙烯管，决不容许使用胶皮管；（3）接头必须紧密，最好使用金属卡套密封；（4）测定湿度必须注意接头、瓶嘴和取样管的干燥。（5）充分置换取样系统，以保证所取样品的代表性，最好的方法是升压/降压操作至少三次以上。

气相色谱法是气体分析中用得最多的方法。气体中微量一氧化碳、二氧化碳、甲烷的测定，总碳、总烃的测定，微量氢的测定，氧气中微量氩、氮、氦的测定，气体中微量氧、氢、一氧化碳、甲烷的测定等通用方法标准已为大多数的纯气体、高纯气体以及电子工业用气体产品标准直接引用。这些方法标准都有一些共同的要求，这就是：（1）仪器的检测限，要求比待测组分含量低约一个数量级。（2）载气中待测组分的含量应比样品低约一个数量级。（3）标准样品组分含量应与样品相近。（4）各组份间的分离度应大于 1。（5）其它操作要求与微量氧分析相同。（6）所选择的色谱仪以及所选择的操作条件等应同时符合方法标准和产品标准的要求。以上各点，也可以作为仪器、材料、设备选购，分析操作条件选择时参考。

在检测限、载气纯度、标准样品等不能满足要求时，特别是当检测限或者载气纯度不符合要求时，可能因为待测组分没有色谱峰或者色谱反峰而导致错误的分析结果。在这种情况下，采用样品预浓缩技术其实是一个很好的选择。在高纯氦、高纯氢、超纯氢等产品分析中，就采用了预浓缩技术，解决了实际问

题，也保证了测定可靠性要求。

## 8 关于抽样检验与结果判定

几乎在所有产品标准中，产品检验都规定采用百分数抽样方案或计数抽样方案，检验样品随机抽样。随机抽样绝不是，也决不能随便抽样！因为随便抽样不可避免地将带有人为因素；随便拿来的、抑或有意识拿来的样品，其检验结果决不能代表样本总体。

所谓随机抽样是这样一种方法：样本中每一个样品被抽取的几率一样大。具体操作步骤是：（1）首先将样本中的每一个样品编号。（2）用随机数表，或扑克牌，或掷骰子等产生随机数的方法，确定随机数。（3）将与随机数对应编号的气瓶抽出。只有采用随机抽样方法抽取样品，其检验结果才可以代表样本总体。当然还有一个问题要注意，那就是：只有生产稳定期生产的质量相同的产品，才具备抽样检验的条件。在任何质量波动时期，尤其在开车的初期，不能使用抽样检验，只能实行全数检验。

边缘值的检验结果如何判定？有两种判定方法：一是数字修约判定，二是全数值判定。前者是先将分析结果进行数字修约后再与标准指标比较，而后者是不进行修约就进行比较。显然，后者要严格些。例如：检验结果为 1.0001，修约为 1.0，技术指标为  $\leq 1.0$ ，按照数字修约法，则判定为合格，而用全数值法，则判定为不合格。采用哪一种，通常在产品标准中有明确规定，如果没有明确规定，则必须按全数值法判定。

## 9 我国气体标准化的近期任务

气体标准化的任务是构建一个与我国气体工业现状与发展相适应的、科学的、合理的、完整的、适用的气体标准体系，以充分发挥标准的系统功能作用，为气体工业服务，为国民经济建设服务。

现行的气体标准无论在标准的数量上，还是在标准的结构等方面均存有诸多的不合理。归纳起来，目前以下几方面的问题比较突出，也是我国气体标准化近期的工作重点任务。

产品标准多，基础、方法标准少。特别是一些涉及气体安全与环保、涉及气体检测基本技术的共性项目，应当尽快制定标准。例如：工业气体术语，压缩气体、有毒气体、混合气体的通用规范，废气处理通

用规范, 永久气体、液化气体的包装、储存与运输, 气体分析方法精密度与检测限指南, 特种气体储存期限, 压缩气体、液化气体、管道气体的采样等等。

标准划分过细, 标准重复制定现象突出。应当按照国家标准化委员会关于国家标准清理整顿的要求, 启动快速程序经修订将其整合。例如, 纯氮和高纯氮, 纯氮和高纯氮, 纯氩和高纯氩, 医用氧和航空呼吸用氧, 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 (GB/T 8984.1, GB/T 8984.2, GB/T 8984.3) 三个标准等进行合并整合。“食品添加剂 液体二氧化碳” 现行有两个国家标准, “气体分析 标准混合气的制备 静态容积法” 也有两个完全相同的现行国家标准等等。这样的重复制定现象显然是由于标准归口管理混乱所造成的, 应当予以纠正, 以完成现行

气体标准的清理整顿任务。

国家标准多, 行业标准少。现行标准中, 行业标准只有 10 个, 只占总数的 15%, 显然是不合理的。合理的标准结构, 行业标准数应当远多于国家标准数。混合气体在我国发展速度很快, 制定混合气体行业标准应当是今后气体标准化的重点任务, 如此, 必须解决制定行业标准的经费渠道问题。

电子工业用气体, 市场需求急迫, 发展速度很快; 标准制定任务紧迫, 技术难度较大。这是目前电子工业用气体标准化的两大特点。目前, 电子工业用气体国内市场大部分被外国公司占领, 究其原因, 与标准不无相关。制定高水平的电子工业用气体标准, 是市场的需要、是保护和发展气体民族工业的需要。这是气体标准化目前急迫的、艰巨而光荣的任务。

## 空气产品公司向卡塔尔 气体公司提供 AP-X 装置

空气产品公司新的 AP-X 液化工艺技术最近被卡塔尔气体公司二厂扩建工程选中用于其第二条生产线中。位于卡塔尔 Ras Laffan 工业城的这家工厂是由卡塔尔液化气体公司经营的, 该公司是卡塔尔石油公司和埃克森 - 美孚卡塔尔气体公司合资建立的。

卡塔尔气体公司二厂所采用的新的 AP-X LNG 工艺及专利设备是空气产品公司发出的第二个特许。空气产品公司在 AP-X 工艺中提供专利的天然气液化工艺技术, 主要是低温换热设备和其它关键工艺设备。

这次的设计是三月份发布的第一套 AP-X 生产线的翻版。每条液化天然气 (LNG) 生产线每年可生产 780 万 t LNG, 每条生产线都比在建或已投产的 LNG 生产线大 50%。第二条生产线预计 2008 年投产。

这种新款的 AP-X LNG 工艺是空气产品公司几种经实践检验的工艺与设备技术的完美组合。它在 LNG 工业领域中建立了一种新的可获利的、低成本、低风险工程项目的标准, 与此同时, 在开发新市场时, 可用各种产能灵活有效地开展经营。

在过去的 35 年中, 空气产品公司已设计、制造和发运了 70 余套 LNG 换热器。

林 刚

## 梅塞尔在华赢得三项合同

梅塞尔集团最近在华获得了三项独立的合同。第一项合同是与杭州杭氧公司签订的协议, 建一套空分设备。该合作伙伴是中国最大的气体液化器和压力容器制造商之一, 它还有一家研究中心。

梅塞尔集团 CEO Stefan Messer 说: “这个合作伙伴为我们提供了设备制造的新前景。在中国, 我们用于工业气体生产的低温设备的制造这一块, 将成为重要的组成部分。”

第二项开发合同是在中国建一套产量为 4000 m<sup>3</sup>/h 的氢设备。在这个 1500 万美元项目的第二阶段, 将建一套空分设备。所生产的气体将由位于中国东部张家港的马来西亚 Taiko Palm - Cleo 公司用于油脂化学品及脂肪酸的生产, 从而制造肥皂、洗涤剂 and 食用油。

在中国广东省佛山市, 梅塞尔已运行了一套空分设备和一家气体灌装厂。该厂每天可生产约 200t 的空气产品。梅塞尔集团希望佛山在工业气体需求方面有一个快速的增长, 并促进其在光源、电子和工业处理工业方面客户的增加。

林 刚