

油田伴生气综合利用现状及前景展望

周玉春 (大庆油田天然气公司 黑龙江省大庆市 163459)

贾丰莉 (大庆油田设计院 黑龙江省大庆市 163712)

摘要 大庆油田现在已经拥有了一整套较完善的油田伴生气集合、加工、销售系统。目前大庆油田建成了14套油田伴生气初加工装置,并配套建成了以大庆石化总厂和油田化工总厂为主要用户的天然气和轻烃销售管网。大庆油田伴生气有65%左右供给大庆石化总厂和油田化工总厂用于生产合成氨和甲醇。1998年大庆石化总厂共用商品气 $6.1463 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。合成氨装置扩建后,年用气量将增加到 $7.7176 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。1999年,大庆油田龙凤热电厂将有一组燃气轮机投运,日用气 $25 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。另外,大庆自备电厂1999年也将掺烧部分天然气,日用气量 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

关键词 大庆油田 油田气 综合利用 化工厂 合成氨 甲醇 现状

大庆油田伴生气是与原油一起开采产生的。油田三十多年的开发和建设,已形成了一套较完善的油田伴生气集气、加工、销售系统。1998年共处理油田伴生气 $16.3663 \times 10^8 \text{ m}^3$,外销商品气 $11.5984 \times 10^8 \text{ m}^3$,向采油厂返输干气 $1.8388 \times 10^8 \text{ m}^3$,地下储气库注气 $3150 \times 10^4 \text{ m}^3$,回收轻烃 $31.2499 \times 10^4 \text{ t}$ 。

1. 现状分析

大庆油田伴生气含有较丰富的乙烷、丙烷、丁烷等重组份。在萨南、杏北、杏南三个区块的伴生气中,乙烷以上重组份约占20%以上。为了充分利用大庆油田的伴生气资源,进一步发挥它的经济效益,大庆油田建成了14套油田伴生气初加工装置,并配套建成了以大庆石化总厂和油田化工总厂为主要用户的天然气和轻烃销售管网。生产的干性天然气除一部分用于油田集输油系统和气加工装置自耗外,其余均作为商品气外销。在商品气大户(大庆石化总厂和油田化工总厂)夏季装置检修时,多余商品气通过注气站注入地下储气库;冬季根据需求量采出,补充商品气量的不足,近几年油田伴生气有65%左右商品气供给大庆石化总厂和油田化工总厂用于生产合成氨和甲醇(其中50%~55%用于大庆石化总厂合成氨,10%用于油田化工总厂合成甲醇),20%~25%用于热电联供装置发电;10%左右作为民用及商业燃料。

2. 前景展望

2.1 合成氨

合成氨是生产氮肥的中间产品。增施氮肥是增产粮食的有力措施之一,因此,合成氨在我国国民经济的发展中占有特殊的地位。预计到2000年我国化肥的需求量为 $4000 \times 10^4 \text{ t}$,其中氮肥 $2469 \times 10^4 \text{ t}$,磷肥 $913 \times 10^4 \text{ t}$,钾肥 $618 \times 10^4 \text{ t}$ 。国家要求到本世纪末国内化肥生产量满足农业需求的90%,其中氮肥基本立足国内,并提出2010年合成氨发展目标,见表1。

表1 合成氨产品发展目标

项 目	2000年		2010年	
	产能	产量	产能	产量
化肥(t)	3638	2923	4241	3616
其中氮肥(t)	2717	2174	3000	2600
合成氨(t)	3670	6120	4100	3500

“九五”期间将优先采用天然气生产合成氨,除继续利用四川天然气外,准备充分利用新发现的海南天然气和新疆油田伴生气建设大型化肥基地。其中海南建设两套年产 $45 \times 10^4 \text{ t}$ 合成氨装置和两套年产 $30 \times 10^4 \text{ t}$ 合成氨装置(其中一套为“八五”结转项目),共 $150 \times 10^4 \text{ t/a}$,新疆新增能力为 $120 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。原有的几个老厂(包括大庆石化总厂)从 $30 \times 10^4 \text{ t/a}$ 扩建到 $36 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。由此,到2000年我国天然气制合成氨能力将增加 $300 \times 10^4 \text{ t/a}$ 左右。

1998年大庆石化总厂共用商品气 $6.1463 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。合成氨装置扩建后, 年用气量达 $7.7176 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。年增加 $1.5713 \times 10^8 \text{ m}^3$ 商品气需求量。

2.2 甲醇

甲醇是重要的基本有机原料, 也是很有前途的代用燃料。近年来, 我国甲醇消费量有较大增长, 1989年甲醇消费量不足 $60 \times 10^4 \text{ t}$, 1995年已超过 $140 \times 10^4 \text{ t}$ 。其中, 国产量为 $113.5 \times 10^4 \text{ t}$, 以天然气为原料占 12%。目前世界甲醇总生产量为 $2500 \times 10^4 \text{ t}$, 以天然气为原料的占 80%, 这说明我国与世界水平还有很大差距。

“九五”期间我国新增能力近 $80 \times 10^4 \text{ t/a}$, 其中以天然气为原料的约占 1/4。从 2000 年至 2010 年, 我国将再增加天然气制甲醇能力 $36 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。以天然气为原料的甲醇产品比例到 2000 年接近 18%, 到 2010 年将超过 23%。

1998年大庆油田化工总厂共用商品气 $1.2409 \times 10^8 \text{ m}^3$, 二期工程 ($10 \times 10^4 \text{ t/a}$) 甲醇装置 1999 年投运后, 将年增加 $1.254 \times 10^8 \text{ m}^3$ 商品气需求量。

2.3 发电

热电联合循环发电既经济又减少污染, 在国外已被大量采用。印度到 2010 年气电 (天然气发电) 将占 6.8% ~ 10.3%。我国预计到 2020 年气电将占总发电量的 5.6% ~ 7.1%, 需求天然气 ($533 \sim 627$) $\times 10^8 \text{ m}^3$ 。大庆油田喇二电站日用气 $50 \times 10^4 \text{ m}^3$, 年用气 $1.65 \times 10^8 \text{ m}^3$; 另外还有北压热电厂、南压热电厂日用气 $15 \times 10^4 \text{ m}^3$, 年用气 $4950 \times 10^4 \text{ m}^3$; 大庆油田龙凤热电厂现已改为部分燃气, 日用气 $50 \times 10^4 \text{ m}^3$, 年用气 $1.65 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

1999年大庆油田龙凤热电厂将有一组燃气轮机投运, 日用气 $25 \times 10^4 \text{ m}^3$, 年增加用气 $8250 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。另外, 大庆自备电厂 1999 年也将掺烧部分天然气, 日用气 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$, 年用气 $3650 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

2.4 商用及民用燃料

采用天然气替代煤和石油是改善环境的主要措施之一。因为天然气燃烧造成的污染, 大体为石油的 1/40、为煤炭的 1/800, 并且天然气价格仅为石油的 80% 左右。因此, 在今后商业及民用燃烧结构中, 将大大提高天然气所占的比例。大庆地区现只有龙南高层居民使用天然气作为燃料, 日用气量为 $1 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。大庆其它地区及周围几个较大城镇, 如齐齐哈尔、哈尔滨等将有较大的发展潜力。

2.5 天然气汽车

80 年代以来, 为实现能源多元化和改善日趋

严重的汽车排气污染而迅猛发展起来的 LPG 汽车, 采用天然气替代传统的石油燃料。与用汽油、柴油车相比, 天然气汽车具有降低燃料费用, 减少发动机磨损和大大减轻汽车排气污染等显著优点。

现在世界上仍有许多大城市都在考虑用天然气汽车代替传统的汽油、柴油车, 以减轻日趋严重的环境污染。目前, 我国天然气汽车技术应用主要集中在四川。海南和广东省正在着手大力发展。1998 年上海市政府计划兴建 5 座天然气汽车加气站, 推广 3000 辆天然气汽车, 建设 2 ~ 3 座天然气汽车改装厂, 推出一条 30 辆规模天然气公交汽车路线, 并将出台一些优惠政策, 鼓励天然气汽车的发展。

大庆地区现有各种汽车 6.5 万辆, 年耗成品油约 $30 \times 10^4 \text{ t}$ 以上, 其中柴油约占 55%, 汽油约占 45%。根据四川省天然气汽车应用经验 (在相同吨公里情况下, 1t 液化天然气比汽油节省 1100 元) 和现行成品油批发价 (汽油的批发价为 2500 元, 液化天然气批发价为 2650 元) 水平, 大庆地区若改装 50% 的汽车, 年可节约近亿元燃料费。可见天然气汽车在大庆地区将有广阔的发展前景。

3. 几点建议

1998 年大庆油田伴生气共有 $5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 左右在原油集输过程中自耗掉, 若将这部分湿气全部经过气加工装置处理, 年可多回收轻烃 $10 \times 10^4 \text{ t}$, 增加商品气 $4.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。应进一步提高湿气处理量和商品气量, 促进油田伴生气综合利用和大庆地区化工、热电联供、燃料、天然气汽车的发展。为此, 建议加强以下措施:

(1) 大力推广不加热集输油等节能技术, 降低集输油过程的耗气量。

(2) 完善油田返输干气系统, 尽量使用干气替代油田伴生气, 加大湿气处理量, 建立良性循环。

(3) 继续完善油田伴生气系统, 增加系统调配的灵活性, 减少气加工装置检修或故障停机时的油田伴生气放空量。提高气加工装置的负荷率, 最终提高天然气商品气量。

(4) 充分发挥地下储气库调峰能力, 满足市场不同季节的需求。

(5) 进一步做好剩余商品气的综合利用, 大力推广天然气汽车的发展。

(收稿日期 1999-03-03 编辑 王德祥)