

文章编号: 1000-8241 (2011) 08-0601-02

我国天然气管道工业发展前景预测

潘家华

(中国石油管道公司, 河北廊坊 065000)

潘家华. 我国天然气管道工业发展前景预测. 油气储运, 2011, 30 (8): 601 - 602.

摘要:概述了能源结构与环境污染的关系, 提出改善空气质量可从两方面入手: 节能降耗和改变能源结构, 其中改变能源结构是重点。节能降耗的根本是淘汰落后产能, 追求绿色 GDP。介绍了国内外能源结构现状, 我国目前的能源以煤炭为主, 石油资源匮乏, 探明剩余可采常规天然气资源甚微, 现有能源结构相对国际平均水平严重落后, 已不能适应时代发展要求。中国页岩气可采储量被认定位居世界前列, 鉴于美国对页岩气的成功开发和利用, 我国成立了页岩气研究基地, 有望为我国能源结构的转变提供助力。为了降低管道建设成本, 国内外冶金工作者以热控轧(TMPC) 技术优选管材的金相组织, 成功研制开发了 X100、X120 等高钢级管材, 我国更在试制 X100、X120 直缝埋弧焊钢管方面取得成功。因此预言, 中国将成为世界上第一个采用 X100 或 X120 钢管修建油气管道的国家。

关键词:天然气; 能源结构; 页岩气; 热控轧; 高钢级管材

中图分类号: TE832

文献标识码: A

温家宝总理在 2010 年 4 月 22 日国家能源委员会第一次会议上强调, 我国要在 2020 年实现单位国内生产总值 CO₂ 减排 40%~45%, 并在哥本哈根国际气候会议上讲过类似的话, 受到国内、国际社会一致赞同。

有些科学家指出 CO₂ 使地球气候变暖, 而另外有些科学家则认为 CO₂ 排放对气候变暖影响甚微, 对此不必特别关注, 但有一点可以肯定: 减少 CO₂、SO₂、NO_x 等有害气体的排放将会改善人类的生存条件。

世界上许多国家的历史证明: 经济发展了, 但人民的健康状况下降了。二次世界大战以后, 50 年代初期的欧洲, 尤其是英国, 奋力恢复发展经济。英国当时的能源 90% 以上是煤, 若干年后, 英国空气污染极为严重, 伦敦因此获“雾都”之称, 因呼吸道疾病死亡的人数大大增加。包括美国在内的许多国家, 到英国考察后, 方深刻认识到以煤为能源排放 CO₂、SO₂、NO_x 等有害气体对人类生存环境的巨大危害。所幸不久后在英国发现北海油气田, 英国迅速改变能源结构, 石油、天然气成为主要能源, 才逐步改善了空气质量。

党的十一届三中全会以后的几十年, 我国经济发展迅猛, 发展速度跃居世界第一位, GDP 仅列美国之后, 居世界第二位。但与此同时, 我们也付出了沉痛的代价——空气、水体等污染加剧。解决空气污染严重

的问题可以从两个方面开展工作: 首先是节能、降耗; 其次是改变能源结构。

在节能降耗方面, 需要淘汰落后产能。“落后产能”的主要表现是高能耗、高污染、高排放。2010 年 4 月 6 日, 国务院发布了《关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》, 要求我国煤炭、钢铁、电力等九大行业限期 3 年淘汰落后产能。这需要依靠科学技术最大限度地减少烧掉的能源, 大幅提高能源利用效率, 降低环境污染程度, 为人类负责, 追求绿色 GDP。我国 2005 年每万元 GDP 耗能 1.222 t 标准煤, 有专家估计, 至 2020 年, 我国每万元 GDP 耗能可降至 0.672 t 标准煤。有理由相信, 这个预测指标一定能达到, 甚至更低。

另一方面, 需要将改变能源结构作为工作重点, 根据能源局关于发展可再生能源的计划, 2010 年非化石能源在能源结构中约占 8%, 预计到 2020 年非化石能源在能源结构中可占到 15% 左右。从发展的角度看, 地球主要还要依靠化石能源。

化石能源包括石油、天然气和煤, 三者消耗量排序对于绝大多数国家是石油占第一位, 天然气占第二位, 煤炭占第三位。美国是天然气占第一位, 在能源结构中占 50% 以上。中国则是煤炭占第一位, 在能源结构中占 70% 以上; 石油占第二位, 在能源结构中的比例

高于 20% ;而 2009 年天然气在能源结构中仅占 4.1%。

世界天然气资源非常丰富,估计至少可用 60 年,石油可用 30~40 年。中国天然气资源亦很丰富,但主要是非常规天然气;中国缺乏石油资源,估计 2020 年以前国内产量可维持 $1.8 \times 10^8 \sim 2 \times 10^8$ t/a,2009 年进口原油已超过国内当年消耗原油总量的 50%。中国探明剩余可采常规天然气资源为 2.46×10^{12} m³,而全球为 185×10^{12} m³,中国常规天然气只占全球资源量的 1.3%,中国人均常规天然气资源量只相当于世界平均水平的 1/7。相反,中国非常规天然气资源量估计居世界第一、二位。

非常规天然气主要为页岩气、致密气层气、煤层气等,其中最有可能成功开采的是页岩气。

美国 2006 年生产页岩气 311×10^8 m³,仅占其当年天然气总产量的 6%,到 2010 年美国页岩气的产量已占当年天然气总产量的 15%,使美国天然气储量增加 40%。中国页岩气开发尚处于起步阶段,国内估计可采储量最低为 15×10^{12} m³,最高为 30×10^{12} m³,国土资源部数据为 26×10^{12} m³。据美国 EIA 估计:美国页岩气可采储量为 24.4×10^{12} m³,而中国页岩气可采储量约为 36.1×10^{12} m³,并依此认定中国页岩气可采储量居世界第一位,美国居第二位。

我国国土资源部油气中心与中国地质大学联合成立页岩气研究基地,于 2011 年 4 月 16 日举行揭牌仪式。据了解,其核心研究内容为:页岩气地质理论研究;我国页岩气地质资源潜力调查;优选有利目标区。

总之,在未来几十年,我国能源结构将发生根本改变,天然气所占比例将大幅上升,煤炭所占比例将大幅下降,而石油将基本保持目前的比例。

天然气依靠管道运输,天然气管道工业的发展是顺利实现能源结构调整的前提和基础。因此,以下对天然气管道工业在未来几十年的发展前景进行简要预测,供读者参考。

管道钢的基本要求包括 4 个方面:高强度、高韧性、可焊性好、单位屈服强度的价格低,即 $\$/\sigma_s$ ($\$/\text{MPa}$) 值相对低。早期冶金工作者依靠不断优化多种化学元素的配比达到以上基本要求,如 X52 钢、X56 钢、X60 钢等。近若干年,冶金工作者除了考虑各种化学元素的最佳配比,还通过热控轧(TMPC, Thermo

Mechanical Process Control) 技术追求最优的金相组织。如 X70 钢的优选金相组织为针状铁素体, X80 钢金相组织与 X70 钢相同,亦为针状铁素体;X100 钢、X120 钢通过 TMPC 获得下贝氏体、双相、条状马氏体 3 种金相组织,经优选确定采用下贝氏体。

我国管道工业近 10 年发展迅速。西气东输一线管道采用 X70 钢管,焊接、弯管等施工难题均已顺利解决,投产以来运行平稳,自动化水平不比欧美管道差。西气东输二线管道采用 X80 钢管,施工顺利并于 2011 年 6 月投产,输量 300×10^8 m³/a,全长 8 700 km,是目前世界上最长的输气管道,使用期限 30 年。

美国曾计划自阿拉斯加州北端的北坡建设一条大口径、高输量的输气管道,由北向南穿过阿拉斯加州,经过加拿大再向东到达美国芝加哥市。据说该管道原计划 2005 年建成投产,但至今尚未动工,估计是因为美国页岩气已大量开发,建此管道的必要性遭到质疑。准备承建该项工程的美国 Exxon Mobil 邀约日本住友金属、新日铁两家著名制管公司进行 X100、X120 钢管的研究开发工作,经过多年努力,终于取得成功。制造 X100、X120 钢的关键技术环节是:通过 TMPC 轧制钢板,约在 800 °C 开始喷水冷却,冷却速率严格控制为 20 °C /s,冷却至室温后停止喷水,缓慢冷却回火。

工程使用 X100、X120 钢管可减少管材费、涂层费、施工费、压缩机端费等,据美国估计,同样输量的管道,使用 X120 钢管比 X70 钢管至少节省 7.6% 的费用。

我国宝钢等若干大钢厂均试制 X100、X120 钢取得成功,许多制管公司,包括宝鸡钢管厂,均试制 X100、X120 直缝埋弧焊钢管取得成功。相信中国将是世界上第一个采用 X100 或 X120 钢管修建油气管道的国家,成为世界管道行业的旗手。

(收稿日期:2011-07-12)

作者简介:潘家华,教授级高工,1930 年生,1952 年毕业于原北洋大学机械系。曾任中国石油天然气管道局总工程师,中国石油天然气集团公司咨询公司总工程师,兼任上海交通大学、天津大学、石油大学、中国人民解放军后勤工程学院、原抚顺石油学院教授,中国科学院金属研究所客座研究员,中国石油学会常务理事,中国石油学会储运学会理事,现任中国石油管道公司高级顾问。

电话:0316-2170738;Email:gdililn@petrochina.com.cn