



Niobium Nb

在API X80管道中使用多达0.1%
铌的钢材，可以实现更高的天然
气输送能力

提高中国天然气长距离管道的输送能力

为了推动更绿色经济增长和减少工业地区的空气污染，中国正在用可再生能源和天然气取代燃煤发电。这一战略造成了对天然气的巨大需求，并预计天然气需求将从2020年的约3200亿立方米增长到2025年的5000亿立方米(福布斯，2020)。这种增长只有通过建设更多的长距离天然气管道和增加液化天然气(LNG)的进口，包括对储存和运输的相关基础设施投资，才能实现。

在发展这种增加的运输能力时，运营商面临着平衡成本和效率，同时满足高安全标准的挑战。

使用高强度API X80，这种有高阻力和高韧性的钢，已经增加了中国长距离输气管道的年输气能力，且同时保持了经济可行性。

这些管道采用直径为1420毫米的管道，具有一个很高的输气能力。即使增加了输气量，气体也可以在最大允许操作压力(MOAP)下输送，既保证了效率，又保证了安全。这一点已经在中国陆续新建的输气管道中得到了验证，并在下面的例子中进行了详细说明。

Forbes, A. 2020. China's Challenge: Securing Sufficient Gas. [online] Petroleum-economist.com. Available at: <<https://www.petroleum-economist.com/articles/midstream-downstream/lng/2020/china-s-challenge-securing-sufficient-gas>>[Accessed 9 November 2020].

使用API X80等级的钢提高了第二条西气东输管道 (WEGP) 的输送能力。

下图1介绍了中国近期开发的重要长距离输管道项目，并且表1说明了各自的规范和运行参数。

图1：中国天然气长距离输送管道的近期项目。



表1：中国近期天然气输送管道的规格和运行参数

项目	第一条 WEGP	第二条 WEGP	第二条 WEGP	中俄天然气管道
施工期	2002-2004	2008-2012	2012-2014	2017-2018
钢等级/API	X70	X80	X80	X80
直径/毫米	1016	1219	1219	1422
最大操作压力/Pa	10	12	12	12
螺旋管的壁厚/毫米	14.7	18.4	18.4	22
螺旋管厚度/毫米	18.4	22.4	22.4	26
年运输能力/十亿立方米	15	30	30	38
投资/十亿人民币	140	142	120	-

Shang, C., Guo, F. - The State of the Art of Long Distance Gas Pipeline in China.

https://www.gas-for-energy.com/fileadmin/G4E/pdf_Datein/g4e_1_18/gfe1_18_fb_ShangGuo.pdf

将采用API X70等级钢建造的第一条西气东输管道(WEGP)与采用API X80等级钢建造的第二条WEGP进行比较，年输送天然气的能力从每年150亿立方米增加到每年300亿立方米。如果考虑到用钢量、建设成本和其他经济因素，第2条WEGP所需的投资与第1条WEGP几乎相同，但输送的天然气的量却大大增加。

使用API X80高强度钢，不仅由于管道直径较大而提高输送能力，而且减少了所需材料用量，以及降低了建设成本（焊接材料更少，运输成本更低）。

表2列出了中国项目中板材和卷材采用的API X80钢的典型成分，以及X80钢采用了低碳含量和多达0.10%的铌。

表2：中国用于长距离输气管道的典型钢的化学成分。

钢铁	碳	硅	锰	钼	铌	钛	氮(ppm)	铬+镍+铜
带钢	0.035	0.23	1.77	0.25	0.11	0.018	≤40	0.73
钢板	0.040	0.22	1.75	-	0.095	0.015	≤40	0.48

Chenjia Shang and Fujian Guo, The State of the Art of Long-Distance Gas Pipeline in China, Issue 1/2018 Gas for Energy

中国-俄罗斯管道(C-REGP)是中国又一个成功使用含有0.08%铌钢材的大容量输气管道项目

最近，中国到俄罗斯的天然气管道展示了使用直径为1420毫米和壁厚为21.4毫米螺旋管的API X80钢，其铌含量为0.08%，如何提高该管道的输气量潜力。

如表3和图2所示，所使用的API X80等级材料表现出了优异的性能，包括母材和热影响区（HAZ）的高韧性，这些都是这种大容量输气管道所需要的。

表3：中俄东部管道使用的API X80管材的化学成分和拉伸试验结果。

合金设计:

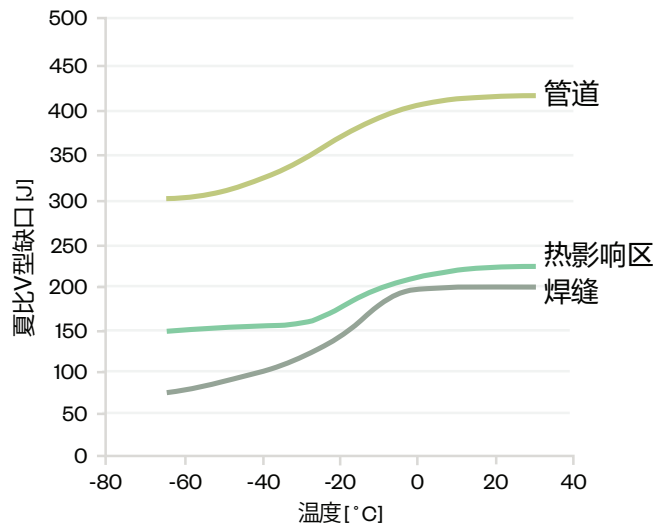
碳	硅	锰	磷	硫	铌	钛	其他
0.044	0.24	1.68	≤0.010	≤0.002	0.08	0.011	钼镍铜铬

拉伸测试

位置	Rt0.5 (MPa)	Rm (MPa)	A, %	Y/T				
尾	623	697	23	0.89				
中	574	660	26	0.87				
头	622	695	25	规格	555-690	625-780	min 16	max 0.93
规格	555-690	625-780	min 16	max 0.93				

图2：中俄东部管道母材(管材)、热影响区 (HAZ) 和焊缝的夏比V试验韧性评价。

管道夏比冲击试验



改编自 Huo Chunyong, H. et al. Latest Development and Application of High Strength and Heavy Gauge Pipeline Steel in China, The 26th International Ocean and Polar Engineering Conference Rhodes (Rodos), Greece, 2016.

中国最近启动了一项到2060年实现碳中和的长期计划。需要增加投资才能保证这项任务的成功。天然气将成为过渡能源，在中国能够单独使用可再生能源和无二氧化碳的能源之前，发挥重要作用。液化天然气（LNG）在帮助满足中国对清洁能源的需求方面也将发挥重要作用。主要的新投资项目将是用于天然气进口和国内生产天然气的管道，以及将LNG从港口配送到最终用户。再一次强调，使用含有多达0.10%铌的API X80钢材可以为这些重大项目提供一个满足经济、产能和安全需求的机会。

请联系CBMM的技术专家，了解含有多达0.10%铌的API X80钢材可以为您的大容量天然气输送项目带来什么，能在安全的操作条件下提高天然气运输的效率。这一概念的使用可以帮助中国在2060年实现碳中和，并将在减少全球排放方面迈出重要一步。CBMM拥有一支在管道规格、生产和焊接方面的专家团队，他们可以帮助您实现使用高品质API X80铌微合金钢的好处。位于陕西省西安市的国际焊接技术中心（IWTC）是由中国石油天然气集团公司及其研发中心TGRI与中信金属和CBMM共同发起成立的。该中心的作用是为中国的项目提供支持，为焊接管道的操作人员提供保障，并利用最新的技术设备和焊接材料进行高品质钢材的先进研究，以提供安全可靠的管道系统。请通过 technology@cbmm.com 与我们联系。



作为铌产品生产和商业化领域的全球领先企业，CBMM的客户遍布了40多个国家。公司总部设在巴西，并在中国、荷兰、新加坡、瑞士和美国设有办事处和子公司，为基础设施、交通、航空航天和能源领域提供产品和尖端技术。CBMM于1955年成立于米纳斯吉拉斯州的阿拉沙市，并依靠一个强大的技术项目增加铌的应用，从而使这一市场不断发展和多元化。



更多信息请访问
www.niobium.tech

v12.2020 Copyright © 2020 CBMM