

# 合肥市中压B燃气管道升压运行的探讨

□ 合肥燃气集团 ( 230000 ) 张启龙

**摘 要:** 针对合肥市中压B燃气管道运行压力低、供气能力不足的情况, 提出部分区域中压B管网升压运行的方案, 阐述了试点区域的可行性研究和方案编制与实施, 分析了中压B管网升压运行对企业的重要性。

**关键词:** 中压B燃气管道 升压运行 输气能力 管网优化

## 1 前言

合肥燃气集团目前已建成中压管网约1 862km (其中: 中压A级管网1 451km, 中压B级管网411km), 低压2 971km。中压A管网由两处门站及高中压站供气, 中压B管网由11台中、中压站供气。

从管网压力分级结构来讲, 中压管网A、B两个压力级别共存会降低管网输配效率, 同时也使管网的运行维护管理更为复杂。近500km的中压B管网主要由以下两类构成:

(1) 上世纪80年代合肥市老城区供应的管道燃气为人工煤气, 当时的运行压力为0.06MPa, 管道主要是铸铁管。该类管道在引入天然气后无法承受中压A级别的运行压力, 只能将中压A气源经过中、中

压调压器降压至0.05MPa后再输送至管网。该管网我们称中压B铸铁管网, 总长约88km, 占中压B总管网的21%。

(2) 2003年合肥引入天然气后, 受气源条件限制, 老城区内新建设的道路主管道只能从中压B铸铁管网接入气源, 该管网我们称中压B新建管网, 其管道主要是钢管和PE管, 占中压B总管网的79%。

随着合肥市用气规模的不断发展, 中压B网的用户数量和类型也不断增加, 2016年中压B进口的终端调压器已经达到1 661台, 其中民用负载达到40余万户, 工商户额定负载每小时达到7.3万 $m^3$ 。从2014年开始中压B管网冬季供气已出现明显短缺, 高峰段管网末端压力逼近低压。中压B管网羸弱的供气能力对老城区的用气保障和市场拓展造成严重影响。所以

19 Mario S á nchez. Experimental evaluation of a 20 kW oxygen enhanced self-regenerative burner operated in flameless combustion mode. Applied Energy. 2013; 11, 111: 240-246

20 刘坤, 韩仁志, 谢国威. 蓄热式加热炉内温度场及浓

度场的数值模拟. 冶金能源, 2005; 2: 22-24

21 谢国威. 蓄热式连续加热炉内气体流动及热工制度的研究[D]. 沈阳: 东北大学材料与冶金学院, 2008: 11: 29-39

22 吴宏. 双蓄热式加热炉炉压过高的原因分析及改善措施[J]. 工业加热, 2015; 4: 68-70

提高已有中压B管网的供气能力成为公司长足发展的新课题。现将中压B管网升压运行的实施做以下方面阐述。

## 2 中压B管网升压运行的可行性研究

目前有79%的中压B管道材质是钢管和PE管,该类管道当初的设计运行压力是0.4MPa,管道安装时的强度和严密性试验分别是按照0.6MPa和0.46MPa进行验收,符合合肥市目前中压A管道0.35MPa的运行条件。

合肥市一环路和二环路之间区域燃气中压A、B管网共存情况尤为明显,部分路口中压A、B管道甚至出现交叉的现象。因此,将这些交叉点作为中压B管道升压运行的气源点,无论从施工难度还是工程造价都将是理想的选择。

原有中压B管网所供应的终端调压器进口压力为0.02MPa~0.2MPa,其上限无法满足升压后0.35MPa的运行压力。通过跟调压器厂家反复讨论,改善主调压器的密封性能和更换弹簧可以将调压器进口压力范围扩大至0.02MPa~0.4MPa。该型调压器非常符合升压过程中进口压力动态变化的运行条件。

综上所述,从管网的设计压力、气源选择、调压器匹配等方面均有条件对部分中压B管网实施升压运行。

## 3 中压B管网升压运行的试点方案

在众多中压A、B管网交错区域,我们选择了义井路(北二环~临泉路)及固镇路段区域进行试点,该区域道路干管由义井路de200PE中压B管道和固镇路de200PE中压B管道构成,气源分别从临泉路DN200钢制中压B管道和颖上路DN200钢制中压B管道引入,两条干管及其支管长度约3.2km,终端调压器6台,供应户数2 868户。

试点方案分以下几点编制:

### 3.1 管道升压运行评估

对升压区域内管道进行现场勘查,核对图纸资料,整理分析该区域管道的材质、规格、长度,阀门、凝水缸、调压器的数量、型号等情况;调查管道建设时的设计压力、试验压力等资料;同时结合管道运行历年来改造和抢修记录,综合评定管道是否满足

升压运行的各项条件。

### 3.2 管道升压实施方案

(1) 升压前对进口压力为0.02MPa~0.2MPa的调压器进行改造,使其进口压力范围扩大至0.02MPa~0.4MPa。

(2) 确定升压管网对中压B气源的切断点和对中压A气源的接入点。提前办理相关市政破路手续。

(3) 拟定时间和实施步骤,确定断点、接点的施工方案和人工、材料、机械的投入。

(4) 管道引入中压A气源后的试压过程和监测手段。

(5) 管道升压运行后一周内的监测计划。

(6) 应急预案。

### 3.3 组织机构设定

针对实施方案的具体内容设立升压施工组、阀门操作组、调压操作组、巡视监测组、应急抢修组等部门,明确分工,统一部署。

## 4 管网升压具体实施

(1) 关阀停气。仅关闭两处中压B气源阀,即如图1所示de200PE球阀和DN200钢制闸阀,放空待升压管道内残余天然气,该过程是验证升压区域气源点有无遗漏的最终确认方式,属于整个实施过程的关键步骤,因为一旦气源点遗漏,管道升压后中压A气源将直接通过遗漏的气源点进入中压B管网,后果不堪设想。

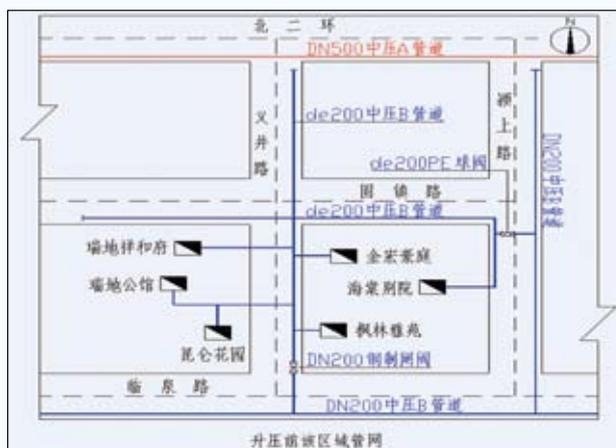


图1

(2) 断点、接点施工。断点必须由管帽或法兰

盲板进行封堵，切忌靠阀门进行管道分隔。

(3) 开阀送气，管道升压。逐渐开启阀门，把管网压力分别提升至0.1MPa、0.2MPa、0.3MPa、0.35MPa，并在各压力段稳压1h（见图2）。在稳压期间检测所有施工点、阀门、调压器是否泄漏，同时使用巡检车对管网全程进行检测，利用远程测压数据监测升压管网附近中压B管网的压力变化。

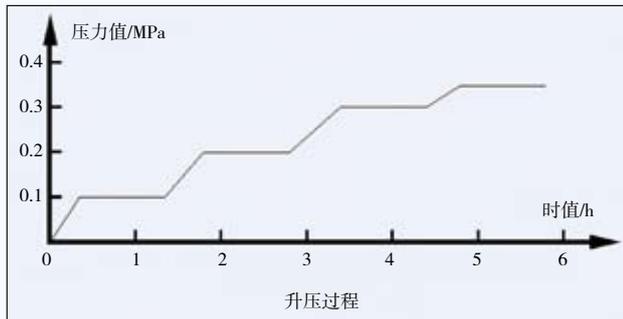


图2

(4) 升压运行一周内，每天对管网全程持续检测是否泄漏，用气高、低峰分别对调压器各项数据进行检测，无异常情况管网恢复正常巡视周期。

升压后该区域管网见图3。

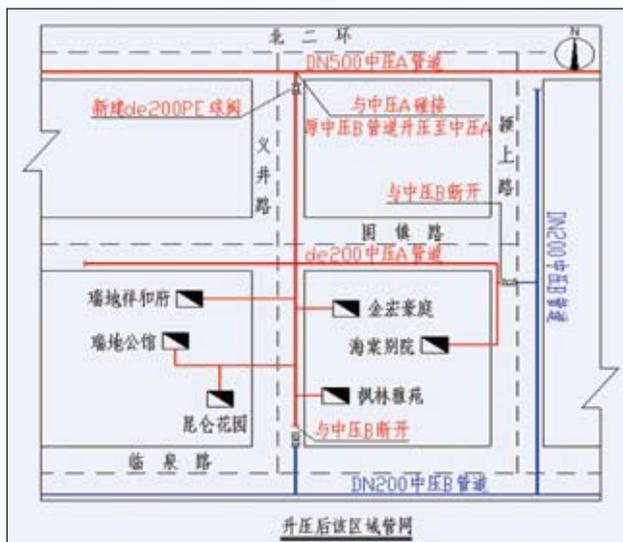


图3

## 5 管网升压的运行优势

目前合肥燃气集团经过16个月的努力，相继完成近33km的管网升压工作，涉及调压器65台，52个民

用小区，3.4万用户。虽然中压B管网升压工作依然任重道远，但在探索的途中，我们已经看到管网升压运行后的显著优势：

(1) 管网输气能力显著提升。同样的管道，管网运行压力从0.05MPa上升至0.35MPa，同时流速从5m/s提高至10m/s。根据气体流量公式 $Q=v*S$ 和理想气体状态方程 $PV=nRT$ ，大体测算出管道输气能力提升6倍。

(2) 有效促进现有管网的拓展。随着城市发展和环保要求的不断提高，很多工业和商业用户对燃气应用的范围也不断扩大，随之带来的各种新型或大型燃气设备的供应压力甚至超过0.1MPa，管网升压运行后满足了市场发展的需要。

(3) 软硬结合优化管网。区域性管网升压工作的持续推进，是统一城市燃气管网压力级制的基础工作，是管网优化大思路下的敲门砖，它的探索试行过程是对公司管网运行维护管理水平的反复挑战和经验积累。管网图纸和实际连通性是否一致，老旧的施工工艺密封性是否可靠，不同时期、规格、标准配件的规范结合，年数较长管道完整性的评估等等是完成每次管网升压的基础条件。所以，管网升压的实施不仅带来了硬件设施优化，更促进了管网运行管理水平的综合提升，是软硬结合优化管网的鲜明体现。

(4) 保障民生提升企业形象。人工煤气时代的管网，担负着合肥市老城区的供气任务，经过几十年的城市建设，燃气供应量逐渐趋于饱和，近年来的冬季供气更是成为燃气集团保供安民的心头利剑。管网升压运行所带来的3.4万户居民用气划出中压B管网的供应负荷，虽然还不到中压B管网供应负荷的一成，但只要坚持管网升压工作的持续推进，当这个比例达到四成甚至五成时，将明显改善老城区冬季供气的紧张形势。

### 参考文献

- 任峰, 何仁洋等. 城镇燃气管网检测技术研究[J]. 管道技术与设备, 2014; 16-23
- 朱琴君, 李恒敬, 王杏芳. 城镇燃气中压管道提压运行的探讨[J]. 煤气与热力, 2008; B01-B04