
节能、环境保护、降低成本、减少财政补贴压力、提高效益
实现城市供热可持续发展已成为当前亟待解决的民生问题

新疆城市供热发展研究

乌鲁木齐市供热典型分析

刘文峰◎著

URBAN HEAT SUPPLY

供热是一项重要的民生工程，事关千家万户的冷暖，事关社会和谐稳定



北京燕山出版社
BEIJING YANSHAN PRESS

新疆城市供热发展研究

乌鲁木齐市供热典型分析

刘文峰◎著



北京燕山出版社
BEIJING YANSHAN PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆城市供热发展研究: 乌鲁木齐市供热典型分析 / 刘文峰著.
— 北京: 北京燕山出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5402-4225-1

I . ①新… II . ①刘… III . ①城市供热—研究—新疆
IV . ①TU995

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 213950 号

新疆城市供热发展研究

乌鲁木齐市供热典型分析

责任编辑: 金贝伦 刘 冉

责任校对: 张晓飞

出版发行: 北京燕山出版社

地 址: 北京市西城区陶然亭路 53 号

邮政编码: 100054

发行电话: (010) 65243837

印 刷: 三河市兴国印务有限公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 7.25

字 数: 154 千字

版 次: 2017 年 1 月第 1 版

印 次: 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

如有印刷质量问题, 请与印厂联系退换

引 言

供热是一项重要的民生工程，事关千家万户的冷暖，事关社会和谐稳定。乌鲁木齐城市地处欧亚大陆腹地，天山山脉之北，准噶尔盆地南缘，实际采暖期约 181 天（10 月 10 日～次年 4 月 10 日）。乌鲁木齐城市行政区总面积 13800 平方公里，城市总人口超过 400 万（含流动人口），随着经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，正常供热是保证人民生活稳定、社会经济健康发展的重要条件之一。2012 年，乌鲁木齐城市开展了国内建设规模最大、速度最快的“煤改气”工程，实现了以清洁能源为主的能源结构调整，大气污染治理取得了明显的成效，生活环境持续改善。然而天然气是稀缺资源，价格相对较高，燃气锅炉供热成本远高于燃煤供热成本，供热企业成本倒挂现象突出，为了保障正常供热，从 2012 年起，乌鲁木齐城市委、市政府对供热企业累计集中供热补贴已达 20 多亿元。随着供热面积扩大补贴额度将不断扩大，政府财政补贴压力巨大。同时，当前乌鲁木齐城市燃气锅炉集中供热模式在供热系统设计、管理、运行等方面存在诸多缺陷，节能降耗效果不明显。因此，节能、环境保护、降低成本、减少财政补贴压力、提高效益，实现城市供热可持续发展已成为当前亟待解决的民生问题。

引言 / 1

研究概述 / 1

- 一、乌鲁木齐城市供热基本状况 / 3
- 二、乌鲁木齐城市供热可持续发展的评价 / 7
- 三、乌鲁木齐供热可持续发展面临的问题 / 7
- 四、对策建议 / 11
- 五、实施意见 / 13
- 六、保障措施 / 18

第一章 乌鲁木齐城市供热基本状况 / 21

- 一、乌鲁木齐城市供热行业发展历程 / 23
- 二、乌鲁木齐城市供热行业发展现状 / 24
- 三、乌鲁木齐城市供热可持续发展面临的问题 / 30

第二章 乌鲁木齐城市供热可持续发展的评价 / 37

- 一、城市供热可持续发展评价的内容、原则 / 39

- 二、乌鲁木齐城市供热可持续发展评价指标体系的建立 / 43
- 三、乌鲁木齐城市供热可持续发展的评价模型 / 54
- 四、乌鲁木齐城市供热可持续发展的评价基础数据来源 / 58
- 五、乌鲁木齐城市供热可持续发展的评价结果分析 / 59
- 六、小结 / 63

第三章 乌鲁木齐城市供热财政补贴压力预测 / 65

- 一、城市供热面积变动趋势及发展预测 / 67
- 二、城市供热单位耗气量变动趋势及发展预测 / 69
- 三、城市供热财政补贴总额预测 / 71
- 四、供热财政补贴供需缺口预测 / 72
- 五、小结 / 77

第四章 乌鲁木齐城市供热成本预测 / 79

- 一、供热成本构成要素 / 81
- 二、乌鲁木齐城市燃气供热成本的现状 / 83
- 三、乌鲁木齐城市未来供热成本的测算 / 84
- 四、小结 / 97

第五章 乌鲁木齐城市供热价格及其财政补贴的影响因素 / 99

- 一、天然气价格变动对财政补贴金额的影响分析 / 101
- 二、水价变动对财政补贴金额的影响分析 / 104
- 三、针对居民补贴的金额变动，对财政补贴金额的影响分析 / 107

- 四、针对天然气供暖企业的天然气补贴价格变动，
对财政补贴金额的影响分析 /110
- 五、节能面积变动的的影响分析 /113
- 六、节能减排的影响分析 /116
- 七、小结 /119

第六章 理顺供热价格，优化供热财政补贴方案 /121

- 一、供热补贴的原则： /123
- 二、供热补贴的范围 /124
- 三、不同类供热补贴方案 /124
- 四、不同类供热补贴方案可行性对比分析 /128
- 五、第三类供热补贴方案的细化 /130
- 六、小结 /143

第七章 燃气锅炉集中供热节能潜力分析 /145

- 一、外部因素一：不同类型建筑的供热能耗 /147
- 二、外部因素二：供热期长与供热能耗、财政补贴 /151
- 三、内部因素一：降低燃气消耗量 /158
- 四、内部因素二：降低电能消耗量 /163
- 五、内部因素三：降低水能消耗量的方法 /164
- 六、内部因素四：减少系统热能浪费量 /165
- 七、天然气锅炉集中供热的节能降耗的方案 /168

第八章 城市供热模式分析与优选 /175

- 一、城市供热模式分析 /177
- 二、天然气供热模式的比较 /182
- 三、乌鲁木齐市城市供热模式优选 /190
- 四、小结 /202

第九章 国内外经验借鉴及供热趋势判定 /203

- 一、国外经验借鉴 /205
- 二、北京市使用天然气等供热的经验借鉴 /208
- 三、城市集中供热发展趋势 /210

第十章 乌鲁木齐城市供热可持续发展的对策建议 /213

- 一、政策建议 /215
- 二、保障措施 /217

参考文献 /221

研究概述

一、济南市城市供气基本状况

(一) 大规模实施“双气”工程

济南市供气工程自1982年启动以来，随着城市内城供气工程相继竣工投产，基本完成城市供气工程“双气”工程，供气能力达1.2亿立方米，其中民用供气1.1亿立方米。

供热是一项重要的民生工程，事关千家万户的冷暖，事关社会的和谐稳定。随着经济社会的快速发展，人民群众对生活质量的要求也越来越高。2012年，乌鲁木齐市开展了国内建设规模最大、速度最快的“煤改气”工程，实现了以清洁能源为主的能源结构调整，大气污染治理取得了明显成效，生活环境持续改善。但由于天然气价格相对较高，燃气锅炉供热成本远高于燃煤供热成本，为了保障正常供热，政府对天然气供热实行财政补贴。随着城市建设的快速发展和供热面积的扩大，财政补贴额度不断增大。天然气供需矛盾进一步加剧。因此，实现城市供热可持续发展已成为当前亟待研究解决的问题。

一、乌鲁木齐城市供热基本状况

（一）大规模实施“煤改气”工程

乌鲁木齐市“煤改气”工程从2012年开始实施，在短时间内取得了显著成效。2012年，基本完成城市燃煤供热锅炉天然气改造任务，工程共完成投资121亿元（其中政府投资72亿元），

实现了对 189 家燃煤供热单位的天然气改造，拆除改造大型燃煤供热锅炉 431 台，新改建燃气供热锅炉房 242 座，安装燃气锅炉 710 台；配套新建了 4 座上游燃气输气末站及分输站，新改建 3 座城市门站和 11 座调压站、配气站及调峰厂，实现燃气替代燃煤供热面积 1.16 亿平方米，占全市供热总面积的 76% 以上。2012 年一年内实施清洁能源改造的面积，相当于北京市近 15 年的改造量。2013 年，乌鲁木齐继续巩固“煤改气”成果，投资 30 亿元进一步实施热电联产区域燃气替代供热工程，新建、改扩建 80 座燃气锅炉房，安装燃气锅炉 250 台，新增燃气供热面积 5000 万平方米，实现燃煤减排 700 余万吨。2013 ~ 2014 年度采暖期全市集中供热面积达 1.67 亿平方米，主城区范围内热电联产和清洁能源供热比例达到 100%。

由于天然气供热成本高于燃煤供热成本，为保障乌鲁木齐市采暖期正常稳定供热，财政对使用燃气锅炉面向社会供热企业进行补贴。2012 ~ 2013 年采暖期合计补贴额为 12.9 亿元，2013 ~ 2015 年采暖期财政补贴已累计达 29.63 亿元。

（二）实施“煤改气”工程产生的效应

1. 城市空气质量明显改善

“煤改气”工程实施后，由于气体燃烧效率非常高，基本可以杜绝冒黑烟的状况出现。与燃煤相比燃气的烟尘排放量显著下降。其中，空气污染的主要成分二氧化硫的平均浓度与“煤改气”工程实施前相比下降了近五成。乌鲁木齐早春与冬季重

现蓝天白云，空气质量明显好转。2014年，乌鲁木齐市大气污染治理取得新突破，成为全国第一个气化城市，全市空气优良率达83%以上，在全国74个重点监控城市中空气质量排名由末位上升到前20位左右。

2. 供热结构进一步优化

随着乌鲁木齐市城市建设和建筑规模迅速扩大，供热面积以每年近400万平方米的速度增加，集中供热普及率逐年上升。2012~2013年度采暖期供热总面积为1.526亿平方米，其中天然气燃气锅炉集中供热面积9807万平方米。2013~2014年采暖期，天然气供热面积为1.67亿平方米，其中天然气集中供热面积为1.38亿平方米，占总供热面积的82.63%。预计到2014~2015年供热面积将达1.7亿平方米。

3. 推动供热行业实现跨越式发展

随着供热能源结构的不断优化，推动了乌鲁木齐市供热行业的跨越式发展。乌鲁木齐市已成为全国首个城区全部采用清洁能源供热的北方城市。2014年共有各类供热单位320余家，大型热电联产热源厂5座，燃气锅炉房415座，总容量1.94万蒸吨，建成换热站1424座，燃气管网4378千米，门站6座，已形成覆盖各城区的较为完善的供热、供气网络。供热面积已达1.7亿平方米，年供热耗气量近25亿立方米。热源生产从人工、半人工操作迈入全计算机控制时代，燃气供热锅炉全面普及并运用比例调节、烟气余热回收和风机、水泵变频控制等先进调控技术。

4. 供热计量改造取得突破性进展

2013年,在认真总结国内热计量改造经验的基础上,结合供热计量技术发展和地区供热实际情况,乌市在北方采暖地区率先提出了以换热站为最小改造单元,由供热单位作为实施主体,成片区实施改造的热计量工作原则。2013~2014年度采暖期,各改造单位依据住户的室温监测、楼栋用热量等数据,对楼栋和热网的供热量进行实时控制,实现按需供热。2014年,乌市又以公共建筑热计量改造为主体,深入推进建筑供热计量改造工作,当年实施改造面积1048万平方米,历年累计完成热计量改造4370万平方米。通过实施热计量改造,预计2014年冬季可减少燃气消耗3200万立方米,减排二氧化硫370吨,烟尘70吨。

5. 热价制度进一步完善

乌鲁木齐市现行供热价格是2003年制定的,按照27.33元/吉焦热计量收费,即22元/每建筑平方米,每平方米热价的计算以采暖期为181天,并按照热用户的供热面积计费。集中供热、热电联产、燃煤锅炉、天然气锅炉、电采暖等供暖以及居民住宅和非居民住宅均执行同一价格。为完善计量热价,乌鲁木齐于2008年制定了供热计量“两部制”热价。2010年进一步完善“两部制”热价,再次调整了供热计量热价,积极推动并实现了采暖费“暗补”变“明补”的改革,并出台了特困群体采暖费补贴政策。目前乌鲁木齐市供热计量销售价格为:户用热销售热价为23.5元/吉焦;楼栋热计量表的销售热价为22元/吉焦,热源到换热站入口的转供热价格实行一部制热价,销售热价为24.5元/吉焦。热计量装置的检测、维护等费用计入热计量销售价格中。

二、乌鲁木齐市供热可持续发展的评价

乌鲁木齐市燃气供热取得了显著成效，但是也面临着诸多挑战，需要设立科学合理的评价指标体系，全面评价城市供热可持续发展能力。本研究报告选择了 31 家供热企业为典型，并以调查数据为基础，通过采用综合评价方法，从供热模式、资源利用、环境改善、技术进步和供热价格五个维度进行系统评价。

得出结论：乌鲁木齐市供热可持续发展总体水平较好，得分为 83.60 分。三级指标权重及评价结果：资源消耗性指标、价格合理性指标、资源可利用指标、热舒适性指标的评价结果为一般，评价值分别为 73.31 分、74.09 分、79.69 分和 78.92 分。因此，影响乌鲁木齐市供热可持续发展的关键因素是供热资源有效利用以及供热价格合理性这两个因素。未来，天然气供热资源稀缺性特性仍会导致供热成本不断上升，影响供热价格进一步提高。如果不改善供热价格调控机制，促进供热节能降耗技术的应用，供热财政补贴压力会越来越大。

三、乌鲁木齐供热可持续发展面临的问题

实施煤改气工程，采取“天然气集中供热”，对乌鲁木齐市降低能耗，改善空气环境，提高居民生活品质起到了重要作用。但随着经济社会的发展和乌鲁木齐城市的不断扩大，“大集中燃

气供热”模式，也凸显出越来越多的问题，亟待研究解决。

（一）天然气气源供需矛盾突出

当前我国城市燃煤锅炉、燃煤电厂的天然气改造任务加快，对天然气的需求量增大，在天然气资源供应有限的情况下，天然气供需矛盾进一步加剧。我国天然气消费量从 2000 年 245 亿立方米增至 2011 年的 1200 亿立方米左右，2013 年，我国天然气进口量同比大增 25%，达到 530 亿立方米，全年天然气消费量达到 1676 亿立方米，天然气对外依存度首次突破 30%，达到 31.6%，预计，2020 年我国天然气供需缺口达 2900 亿立方米，对外依存度将达到 45%。随着乌鲁木齐市经济社会的快速发展，尤其是 2012 年实施大规模“煤改气”供热以来，对天然气的需求不断增加。2014 年，乌鲁木齐市城市总用气量为 29.58 亿立方米，但 2014 年中石油分配给乌鲁木齐市的城市商用天然气总量指标不足 20 亿立方米。

（二）供热企业成本不断攀升，经营全面亏损

由于供暖企业受燃气、电、水等价格提价因素影响，供暖成本逐年上升，供暖企业已出现全面亏损，生产难以为继，影响到乌鲁木齐城市的正常供暖。2013~2014 年采暖期，享受供热补贴的燃气供热面积 8604 万平方米，平均耗气量 15.5 立方米/平方米。集中供热用天然气价格 1.33 元/立方米（其含税价格 1.37 元/立方米），每平方米平均供热成本为 32.5 元。按现行集中供

热销售价格 22 元 / 平方米计算，供热企业每平米亏损 10.5 元（ $22 - 32.5 = 10.5$ ）。表中 2015~2025 年的总成本数据根据后面章节计算的结果填列。

表 1 乌鲁木齐市燃气供热企业成本测算汇总表

	计量单位	2013 年	2015 年	2020 年	2025 年
总成本	元 / m ²	32.5	33.7	38.0	44.3
供热销售价格	元 / m ²	22	22	22	22
单位亏损	元 / m ²	-10.5	-11.7	-16.0	-22.3

备注：2015 年乌鲁木齐市实现存量气与增量气价格并轨，价格并轨后的新疆天然气最高门站价格为 1.85 元 / 立方米。但 2015 年燃气锅炉供热企业天然气价格按 1.37 元 / 立方米进行计算。

（三）供热价格倒挂，财政补贴压力越来越大

2013 年以来，国家先后两次调整了天然气门站价格，自治区为了不影响居民的基本生活，保证供热企业能够正常运营，对城乡居民用天然气和燃气锅炉供热单位用气销售价格不做调整，由自治区财政对差价予以补贴。根据乌鲁木齐市供热办提供的 2010 ~ 2013 年 4 年的城市供热财政补贴数据，城市供热补贴金额呈现出逐年增长趋势。其中，2010 年和 2011 年城市供热财政补贴额为 2707.16 万元和 4884.5 万元，分别占到地方财政收入的 0.14% 和 0.18%；2012 年和 2013 年城市供热财政补贴额金额大幅上升，分别为 105811.86 万元和 130500 万元，分别占地方财政收入的 3.33% 和 3.26%。

今后随着城市发展，供热面积及天然气用量将不断增加，