

中华人民共和国

2017 年度 第三方后评估报告

日元贷款《内蒙古自治区呼和浩特市大气环境治理项目（I）（II）》

第三方评估人：IC NET 株式会社 SUZUKI S. HIROMI

## 0. 摘要

本项目旨在通过在中华人民共和国内蒙古自治区呼和浩特市建设和完善污染小、能耗优的集中供暖设施，遏制小规模污染排放源，缓解大气污染，从而为改善该市的生活环境、确保稳定供暖做贡献。本项目在立项阶段<sup>1</sup>及后评估阶段均与中国、内蒙古自治区、呼和浩特市的发展规划、环境保护规划、供暖计划、发展需求及立项阶段日本的援助政策充分吻合，具有较高的相关性。成果方面，虽然计划与立项阶段相比做了大幅调整，但调整后第 1 阶段、第 2 阶段均达到计划成果。项目总经费与项目时间均与计划一致，效率高。为达到项目效果，最初期待的项目成果为“遏制小规模污染排放源，缓解大气污染”，期待的项目影响为“改善呼和浩特市的生活环境、确保稳定供暖”。从实际成效来看，达成了两个阶段的主要指标，即二氧化硫（以下简称“SO<sub>2</sub>”）、二氧化氮（以下简称“NO<sub>2</sub>”）和总悬浮颗粒物（以下简称“TSP”）的减排目标，配套指标也呈改善趋势，有效性高。影响方面，项目对象地区全部变小型煤炉、锅炉供暖为集中供暖，为改善居民生活环境做出了贡献。征地实施合理，未发生居民搬迁。在施工阶段及后评估阶段对自然环境的影响方面，也采取了合理应对措施并进行了监测，未造成负面影响。综上所述，项目效果与计划一致，有效性和影响高。负责本项目运营维护管理的呼和浩特市城发投资经营有限责任公司及呼和浩特富泰热力股份有限公司的体制、技术、财务和维护管理状况大致良好，本项目产生效果的可持续性高。

综上所述，给予本项目高评价。

## 1. 项目概要



项目位置图



辛家营热源 B 工厂的锅炉  
(呼和浩特市城发投资经营有限责任公司)

### 1.1 项目背景<sup>2</sup>

2005 年，中国国内能源消耗中煤炭所占比重约 69%，其所排放的硫氧化物（以下简称

<sup>1</sup>本项目内容发生了大幅变更（详细情况请参考“3.1.4 项目计划及方法等合理性”，于 2008 年和 2012 年实施了重审。实施本后评估时将调整后的项目内容定位为“计划”，与实际情况进行比较。

<sup>2</sup>依据 JICA 所提供资料和事前评估表。

“SO<sub>x</sub>”）、煤尘等产生了严重的大气污染。尤其 SO<sub>x</sub> 还是形成酸雨的主要物质，对居民健康和生态系统造成了严峻影响。在这种情况下，中国政府提出削减主要污染物排放量的目标，禁止在城市建设燃煤电厂，同时推进热电联产和集中供暖设施的建设。

在本项目的对象地区内蒙古自治区，随着经济的快速发展，能源消耗水涨船高，且大约 96% 依赖煤炭资源，导致该地区成为全国范围内大气污染程度尤为严峻的地区之一，改善大气环境成为燃眉之急。特别是在冬季，大部分住宅及公共设施利用地区供暖，其老旧分散型的小型燃煤锅炉设备能效低，且不带除尘装置及脱硫装置等，成为大气污染物的主要来源。随着该市经济的飞速发展，如对上述情况放置不管，则除现有设备造成的污染之外，每年还可能面临继续新建大量小型燃煤锅炉造成的更严峻的环境污染。鉴于这种情况，内蒙古自治区政府决定通过普及集中供暖来改善城市大气环境。为实现这一目标，在推广集中供暖的同时，禁止新建小型燃煤锅炉，并对现有小型燃煤锅炉进行拆除。本项目引进集中供暖设备代替小型燃煤锅炉，希望由此削减 SO<sub>x</sub> 等大气污染物质的排放量。

## 1.2 项目概要

通过在内蒙古自治区呼和浩特市建设和完善污染小、能效优的集中供暖设施，遏制小规模污染排放源，缓解大气污染，从而为改善该市的生活环境、确保稳定供暖做贡献。

|                               |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日元贷款承诺额/支付额                   | 阶段 1: 74 亿日元/73.75 亿日元<br>阶段 2: 63 亿日元/62.81 亿日元                                                                                                                                                                                       |
| 签署政府换文日期/签订贷款协议日期             | 阶段 1: 2006 年 6 月/2006 年 6 月<br>阶段 2: 2007 年 3 月/2007 年 3 月                                                                                                                                                                             |
| 贷款协议条件<br>(第 1 阶段、第 2 阶段条件相同) | 利率 0.75%<br>偿还期限 40 年<br>(其中宽限期 10 年)<br>采购条件 第 1 阶段・第 2 阶段: 不限定采购国                                                                                                                                                                    |
| 借款人/实施单位                      | 中华人民共和国政府/<br>内蒙古自治区人民政府(财政厅)                                                                                                                                                                                                          |
| 项目完成日期                        | 2015 年 9 月                                                                                                                                                                                                                             |
| 主合同                           | Shanghai Electric (Group) Corporation (中华人民共和国)、China National Precision Machinery Import & Export Corp. (中华人民共和国)                                                                                                                     |
| 咨询合同                          | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| 相关调查<br>(可行性调查: F/S) 等        | 第 1 阶段: 中国市政工程华北设计研究所 2004 年 11 月实施, 2006 年 6 月批准/2008 年项目范围变化: 2007 年 11 月实施、中国市政工程华北设计研究所 2007 年 11 月实施、2006 年 1 月批准。<br>第 2 阶段: 中国市政工程华北设计研究所 2005 年 3 月实施、2007 年 6 月批准/2012 年项目范围变化: 2011 年实施、中国市政工程华北设计研究所 2011 年实施、2012 年 4 月批准。 |

|      |                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 相关项目 | 日元贷款：“呼和浩特·包头环境改善项目”（1996年12月、“呼和浩特·包头环境改善项目（2）”（1997年9月）<br>其他项目：“内蒙古自治区可再生能源相关项目”（世界银行、2006年～2011年）、“呼和浩特市低碳地区供暖项目”（亚洲开发银行、2013年～2016年） |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. 调查概要

### 2.1 第三方评估人

SUZUKI S. HIROMI (IC NET 株式会社)

### 2.2 调查时间

本次后评估调查日程安排如下。

调查时间：2017年8月～2018年11月

实地考察：2017年11月19日～11月29日、2018年6月10日～6月18日

## 3. 评估结果（评级：A<sup>3</sup>）

### 3.1 相关性（评级：③<sup>4</sup>）

#### 3.1.1 与发展政策的吻合性<sup>5</sup>

##### A) 发展计划

本项目立项阶段的国家发展计划为《国家“十一五”规划（2006年～2010年）》。该计划继续将加强环境保护，保护和修复生态系统等作为重点领域，提出到2010年前遏制新的环境污染产生，在环境保护重点指定地区·城市实施相关环境改善等5大主要目标。特别是在大气环境方面，提出主要污染物排放量要比国家“十五”计划期间实际值削减10%，为达成此目标，决定禁止在城市建设燃煤电厂，同时促进热电联产及集中供暖设备的建设。后评估阶段的国家发展计划为《国家“十三五”规划（2016年～2020年）》。该计划提出旨在实现“小康社会”的5大目标，其中与本项目相关的目标为“生态环境质量的总体改善”及“国民生活水平与质量的普遍提升”。计划明确提出，保护环境是实现可持续发展、提高国民生活质量的必要条件，要致力于资源节约和环境保护。同时，设定2020年前GDP单位能耗削减15%，GDP单位碳排放量削减18%等具体目标数值。城市规划将建设与环境相协调的宜居城市作为目标，认为强化集中供暖等城市基础设施建设仍有必要，为实现该目标，还提出构建现代城市基础设施体系。立项阶段、后评估阶段与本项目的吻合度均很高。

立项阶段内蒙古自治区的发展计划为《内蒙古自治区“十一五”规划（2006年～2010年）》，提出通过推进集中供暖改善城市大气环境。后评估阶段内蒙古自治区的

<sup>3</sup>A：“非常高”；B：“高”；C：“存在部分问题”；D：“低”

<sup>4</sup>③：“高”、②：“中等”、①：“低”

<sup>5</sup>立项阶段依据审查资料、项目事前评估表。后评估阶段依据《“十三五”计划（2016年～2020年）》

发展计划为《内蒙古自治区“十三五”规划（2016 年～2020 年）》。该计划以提高自治区供暖总量为目标，要求各市政府加强供热基础设施建设以达成该目标。综上所述，立项阶段和后评估阶段发展政策均与本项目目的一致。

#### B) 环境保护相关计划

立项阶段国家环境保护计划为《环境保护“十一五”规划（2006 年～2010 年）》，提出了到 2010 年需达成的 5 大主要目标。本项目与其中的“遏制新的环境污染产生”“遏制生态环境破坏”“环境保护重点指定地区及城市的环境改善”3 大目标相符。后评估阶段的环境保护计划为《环境保护“十三五”规划（2016 年～2020 年）》。该计划提出了环境保护方面的主要目标，其中本项目与“完善并持续改进集生态系统保护与城市化建设为一体的‘生态文明建设示范体系’”、“编制生态文明建设示范地区 and 环境保护示范城市建设指南，指导各地生态文明示范建设实践”2 大目标相符。

立项阶段，呼和浩特市的环境保护计划为《呼和浩特市环境保护“十一五”规划（2006 年～2010 年）》。该计划提出普及集中供暖设施、禁止新建小型燃煤锅炉、拆除已建小型锅炉，以削减  $\text{SO}_2$  的年均浓度。后评估阶段的环境保护计划为《呼和浩特市环境保护“十三五”规划（2016 年～2020 年）》。该计划提出要依照“逐步变分散型取暖为集中供暖”原则，推进城市地区供暖结构调整，构建新的供暖模式：推进城市中心地区的热电联产，将小型燃煤锅炉完全替换为集中供暖，引入清洁能源等。



资料来源：项目实施单位提供。

图 1 呼和浩特市供暖地区和本项目分布图

除环境保护计划外,呼和浩特市还制定了《呼和浩特市供暖计划 2005 年~2020 年》。该计划为呼和浩特市供暖方面基本计划,规定了该市 9 个区到 2020 年前的集中供暖设施建设计划,包括所需达成的供暖面积及热负荷目标值。本项目内含在该基本计划 3 个地区的设施建设中(参照图 1)。

综上所述,本项目在立项阶段和后评估阶段,与①中国和内蒙古自治区 5 年规划;②中国和呼和浩特市的环境保护 5 年规划;③呼和浩特市供暖计划中大气环境污染的遏制和改善、集中供暖的普及、城市供暖基础设施的建设和完善目标吻合。

### 3.1.2 与发展需求的吻合性

20 世纪 90 年代加强环境保护政策后中国的环境污染治理取得了一定成效,但 2005 年时环境污染情况依然不容乐观。本项目区呼和浩特市为全国中坚城市,其人口为 110 万人,面积 2,100 km<sup>2</sup>,供暖能力 2,888MW。在全国 113 个国家大气污染防治重点城市中污染程度排名第 36 位,改善大气污染是当务之急。本项目对象地区冬季供暖使用低能效的小型燃煤锅炉,也没有除尘装置和脱硫装置,成为主要大气污染源。结果导致该市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 指标低于居住地所需达到的国家环境空气质量标准 2 级(参照表 1)<sup>6</sup>。

エラー! 連番が指定されていません。表 1 立项阶段和后评估阶段呼和浩特市的大气污染物浓度

(单位: μg/m<sup>3</sup>)

| 第 1 阶段                             |                 |           |                 |           |        |           |        |           |
|------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
|                                    | SO <sub>2</sub> |           | NO <sub>2</sub> |           | TSP    |           |        |           |
|                                    | 年平均             | 冬季<br>最大值 | 年平均             | 冬季<br>最大值 | 年平均    | 冬季<br>最大值 |        |           |
| 2004 年                             | 27              | 182       | 44              | 80        | 353    | 763       |        |           |
| 2005 年                             | 53              | 170       | 40              | 144       | 92     | 644       |        |           |
| 2006 年                             | 56              | 380       | 49              | 187       | 100    | 1, 713    |        |           |
| 国家环境空气<br>质量<br>标准 2 级<br>(1996 年) | 年平均             | 日均        | 年平均             | 日均        | 年平均    | 日均        |        |           |
|                                    | 60 以下           | 150 以下    | 80 以下           | 120 以下    | 200 以下 | 300 以下    |        |           |
| 第 2 阶段                             |                 |           |                 |           |        |           |        |           |
|                                    | SO <sub>2</sub> |           | NO <sub>2</sub> |           | PM10   |           | PM2. 5 |           |
|                                    | 年平均             | 冬季<br>最大值 | 年平均             | 冬季<br>最大值 | 年平均    | 冬季<br>最大值 | 年平均    | 冬季<br>最大值 |
| 2015 年                             | 34              | 196       | 39              | 104       | 103    | 255       | 43     | 255       |
| 2016 年                             | 28              | 119       | 42              | 94        | 95     | 318**     | 41     | 296       |
| 2017 年                             | 29              | 141       | 45              | 91        | 99     | 278**     | 44     | 297       |
| 国家环境空气<br>质量<br>标准 2 级<br>(2012 年) | 年平均             | 日均        | 年平均             | 日均        | 年平均    | 日均        | 年平均    | 日均        |
|                                    | 60 以下           | 150 以下    | 40 以下           | 84 以下     | 70 以下  | 150 以下    | 35 以下  | 75 以下     |

资料来源: 2004 年~2006 年数据为 JICA 所提供。2015 年以后数据来自项目实施单位所提供资料。

斜体字表示超过国家环境空气质量标准 2 级。

\*: 后评估阶段国家环境空气质量标准为 2012 年修订后标准(GB3095-2012), 与立项阶段标准(GB3095-1996)相比 NO<sub>2</sub> 排放要求更为严格。此外, 有监测义务的物质由 TSP 变为直径约小于 2.5 μm 的 PM2.5 及直径小于 10 μm 的 PM10 细颗粒物。

\*\* : 除沙尘(黄沙)天气外。

<sup>6</sup>依据 JICA 所提供资料。

后评估阶段可获得的最新数据（2016 年）显示，呼和浩特市市区发展迅速，人口增至 309 万人，面积扩大至 12,911 万 km<sup>2</sup>。2017 年，呼和浩特市共计有 11 座供暖工厂运行，供暖能力为 11,157MW（其中本项目设施占 986MW）。全市小型燃煤锅炉数量大幅减少，集中供暖普及率提升至 83%。但如表 1 所示，呼和浩特市仍未满足居住地所需达到的国家环境空气质量标准 2 级，在全国 74 个国家大气污染防治重点城市中，2017 年 3 月时排名为第 42 名。由此可见，呼和浩特市的大气环境改善方面发展需求依然较高。

综上所述，立项阶段和后评估阶段均有提高集中供暖普及率和由此改善大气污染的需求。

### 3.1.3 与日本援助政策的吻合性

立项阶段的对华援助政策包括“对华经济协力计划（2001 年～2006 年）”、国际协力机构（JICA）的《海外经济协力业务实施方针（2005 年～2007 年）》及《2006 年度各国业务实施方针》。《对华经济协力计划（2001 年～2006 年）<sup>7</sup>》中，确定了对华政府开发援助的 6 大重点领域，目标是加强重视包括污染及破坏情况严峻的环境及生态系统保护；内陆地区民生水平提升；社会发展；人才培养；制度建设；技术转移等领域。其中“协助应对环境问题等全球性问题”重点领域中，明确表示支持引进新能源、可再生能源及节能方面所做努力，与本项目的吻合性高。《海外经济协力业务实施方针（2005 年～2007 年）》将“减贫支援”、“可持续发展基础建设”、“支援全球性问题·和平建设”、“支援人才培养”4 大领域作为重点领域，尤其针于全球性问题，提出活用日本技术，有效应对发展中国家的环境问题，帮助改善居民生活的同时，积极服务于预防全球变暖等课题，与本项目的吻合性高。《2006 年各国业务实施方针<sup>8</sup>》提出重视“环境保护”，将重点放在支援大气污染治理等政府职责较大的公共事业上，在提升环境行政能力等软件方面进行援助的同时，加强与日本地方自治体的合作，努力应用日本在环境领域的经验。大气方面提出的目标包括，为现有火电站安装排烟脱硫装置，完善集中供暖设施，开展天然气项目，引入大气环境监测设备，并在相关软件方面加强支援，与本项目吻合性高。

### 3.1.4 项目计划与方法等的合理性

本项目第 1 阶段、第 2 阶段的项目范围均发生变化。第 1 阶段 2008 年时，由于建筑材料等价格攀升、日元贬值，日元贷款的额度难以完成第 1 阶段计划中的东北热源厂、供暖管道、换热站建设目标。因此，该热源厂决定使用自筹金完成建设，日元贷款则用于在取得显著发展的东部地区建设辛家营热源 A 工厂、供暖管道、换热站（参照表 2）。2008 年，JICA 实施中期监理时发现，东北热源厂的一部分已经使用国内资金动工，通过与实施单位协商，对项目经费、项目时间和项目效果进行了调整（JICA 批准时间为

---

<sup>7</sup>外务省《对华经济协力计划（2001 年～2006 年）》

<sup>8</sup>依据 JICA 所提供资料。

2008 年 1 月 23 日）。第 2 阶段 2012 年时，光明热源厂已经使用中方自筹金实施建设、完工并已投入运行。此外，由于呼和浩特市东部地区全面建设行政、商业、金融中心，导致该地区供热需求高涨，故决定将日元贷款用于辛家营热源 B 工厂、供暖管道、换热站建设，以满足该地区日益扩大的供暖需求（JICA 批准时间为 2012 年 12 月 4 日）。项目内容调整后，计划与实际并未产生巨大差异，有利于达成项目目的的逻辑也合理。同时，这些变更源于当初立项时的外部环境变化（物价上涨、日元贬值、城市发展加速等），属于合理调整。但由于对进度报告提交等项目监管方面执行力度不够，导致项目开始 2 年后，乃至 4 年后也发生了变更。这一点需要引起注意。

综上所述，本项目的实施与内蒙古自治区及呼和浩特市的发展政策、发展需求及日本的援助政策充分吻合，相关性高。

### 3.2 效率（评级：③）

#### 3.2.1 项目成果

如上所述，本项目在第 1 阶段 2008 年，第 2 阶段 2012 年分别对项目范围实施了调整。如表 2 所示，设施建设和设备采购方面，调整后实际与计划没有差异，按计划实施。

エラー！連番が指定されていません。表 2 项目成果：设施建设与设备采购\*

| 项目          | 内容                                                                                                                 |                                                                            |       |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------|
|             | 立项阶段<br>(2006 年・参考)                                                                                                | 调整后<br>(2008 年、2012 年)                                                     | 实际成果  |
| 1. 供暖设备(锅炉) | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 东南热源厂：58MW×5 座<br>b. 东北热源厂：64MW×4 座、29 MW×1 座<br>c. 金桥热源厂（新市地区）：64MW×4 座、20t/h×2 座<br>d. 计划外 | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 58MW×3 座<br>b. 取消<br>c. 取消<br>d. 辛家营热源 A 工厂：70MW×4 座 | 与计划一致 |
|             | <b>【第 2 阶段】</b><br>e. 巴彦热源厂：70MW×4 座<br>f. 光明热源厂：70MW×4 座<br>g. 计划外                                                | <b>【第 2 阶段】</b><br>e. 70MW×4 座<br>f. 使用自筹金实施完成<br>g. 辛家营热源 B 工厂：84MW×3 座   | 与计划一致 |
| 2. 供暖管道     | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 东南热源厂：25.5km<br>b. 东北热源厂：17.9km<br>c. 金桥热源厂（新市地区）：17.4 km<br>d. 计划外                          | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 19.8km<br>b. 取消<br>c. 取消<br>d. 辛家营热源 A 工厂：18.5km     | 与计划一致 |
|             | <b>【第 2 阶段】</b><br>e. 巴彦热源厂：19.26km<br>f. 光明热源厂：18.25km<br>g. 计划外                                                  | <b>【第 2 阶段】</b><br>e. 23.30km<br>f. 使用自筹金实施完成<br>g. 辛家营热源 B 工厂：22.0km      | 与计划一致 |
| 3. 蒸汽管道     | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 金桥工厂（新市地区）：1.9km                                                                             | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 取消                                                   | 与计划一致 |
| 4. 换热站      | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 东南热源厂：39 座<br>b. 东北热源厂：37 座<br>c. 金桥热源厂（新市地区）：31 座<br>d. 计划外                                 | <b>【第 1 阶段】</b><br>a. 29 座<br>b. 取消<br>c. 取消<br>d. 辛家营热源 A 工厂：31 座         | 与计划一致 |

|       |                                                                             |                                                                                       |       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|       | 合计：107 处<br>【第 2 阶段】<br>e. 巴彦热源厂：27 座<br>f. 光明热源厂：27 座<br>g. 计划外<br>共计：54 座 | 合计：60 座<br>【第 2 阶段】<br>e. 巴彦热源厂：27 座<br>f. 使用自筹金实施完成<br>g. 辛家营热源 B 工厂：29 座<br>共计 56 座 |       |
| 5. 其他 | • 尘灰综合利用工厂<br>• 自动控制中心                                                      | • 取消<br>• 自动控制中心                                                                      | 与计划一致 |

资料来源：立项阶段和调整期间为 JICA 所提供资料。实际成果为实施单位所提供资料。

\*：热源厂全部使用现在的名称巴彦热源厂（原北热源厂）、光明热源厂（原南热源厂）、辛家营热源 A 工厂（原金桥热源厂·东部地区）、辛家营热源 B 工厂（原辛家营热源厂）。

进修方面，原计划以实施单位为对象赴日进修粉尘综合利用等大气污染防治方面内容，但由于中国对公务员出国的规定变得严格，本计划最终取消<sup>9</sup>。

### 3.2.2 项目投入

#### 3.2.2.1 项目经费<sup>10</sup>

第 1 阶段项目范围调整后，通过对项目计划总经费和实际情况进行比较发现，与项目计划总经费 96 亿 6400 万日元（日元贷款 78 亿 7200 万日元、国内资金 17 亿 9200 万日元、日元贷款对象 74 亿日元）相比，实际总经费为 90 亿 6000 万日元（日元贷款 73 亿 6800 万日元、国内资金 16 亿 9200 万日元、日元贷款对象 73 亿 6800 万日元），实际经费为计划的 94%，控制在计划范围内（参照表 3）。

エラー！連番が指定されていません。表 3 项目经费：第 1 阶段

（单位：百万日元）

| 项目       | 计划经费（2008 年调整后）      |          |       | 实际经费                 |          |       | 实际经费与计划经费的比值 |
|----------|----------------------|----------|-------|----------------------|----------|-------|--------------|
|          | 日元贷款<br>（其中<br>日元贷款） | 国内<br>资金 | 共计    | 日元贷款<br>（其中<br>日元贷款） | 国内<br>资金 | 共计    |              |
| 集中供暖物资器材 | 6,325<br>(6,325)     | 0        | 6,325 | 7,368<br>(7,368)     | 0        | 7,368 | 116%         |
| 土木、安装    | 0                    | 758      | 758   | 0                    | 643      | 643   | 85%          |
| 税费       | 0                    | 226      | 226   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 管理费等     | 0                    | 303      | 303   | 0                    | 194      | 194   | 64%          |
| 价格上涨     | 431<br>(431)         | 0        | 431   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 预备费      | 955<br>(955)         | 38       | 993   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 进修费      | 25<br>(25)           | 0        | 25    | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 建设期利息    | 136<br>(0)           | 210      | 346   | 0                    | 450      | 450   | 130%         |
| 征地费*     | 0                    | 257      | 257   | 0                    | 405      | 405   | 158%         |
| 共计       | 7,872<br>(7,400)     | 1,792    | 9,664 | 7,368<br>(7,368)     | 1,692    | 9,060 | 94%          |

资料来源：调整部分为 JICA 所提供资料。实际情况部分来源于项目信息管理表及实施机构。

<sup>9</sup>项目实施部门中，呼和浩特富泰热力股份有限公司于 2018 年 3 月实施了为期 5 天的赴日进修和参观访问。参加人为 4 名部门经理，自费实施。

<sup>10</sup>参考信息：2006 年里立项阶段项目经费如下。第 1 阶段：项目总经费 137 亿日元（日元贷款 79 亿 3100 万日元、国内资金 57 亿 6900 万日元、日元贷款对象 74 亿日元（仅日元贷款）。第 2 阶段：项目总经费 100 亿 9400 万日元（日元贷款 67 亿 9000 万日元，国内资金 33 亿 400 万日元，日元贷款 63 亿日元（仅日元贷款）（资料来源：均为 JICA 所提供资料）。

\*：第 1 阶段的征地包括第 2 阶段。

（注 1）＜调整后＞汇率：1 美元＝112 日元、1 美元＝7.52 元、1 元＝14.9 日元/价格上涨率：日元贷款 2.4%、国内资金 0.0% / 预备费率：5.0% / 成本计算标准时期：2008 年 1 月。（项目总经费减少，日元贷款对象部分金额也减少，差额划入预备费部分）。

＜实际＞汇率：1 元＝13.3 日元（依照后评估基准，使用 IMF2008 年至 2012 年的年均汇率。）

（注 2）由于四舍五入关系，合计数据可能有出入。

第 1 阶段，由于物价上涨导致集中供暖物资器材的采购费用比立项阶段增加了 16%，中国国内的融资利息高出立项阶段，因此建设期利息也比计划增长了 30%。征地费也因地价攀升比计划增长了 58%。这些项目经费超出部分由预备费进行了填补。管理经费方面，由于实施单位及项目实施部门通过减少人力费用等管理成本，实际费用控制在了计划范围的 64%以内。

第 2 阶段，项目范围调整后的总经费为 52 亿 5600 万日元（日元贷款 28 亿 6800 万日元、国内资金 23 亿 8800 万日元、日元贷款对象 28 亿 4000 万日元），与此相对，实际项目总经费为 59 亿 8500 万日元（日元贷款 28 亿 1400 万日元、国内资金 31 亿 7100 万日元、日元贷款对象 28 亿 1400 万日元）、实际为计划的 114%，实际超出了计划（参照表 4）。

エラー！連番が指定されていません。表 4 项目经费：第 2 阶段

（单位：百万日元）

| 项目       | 计划经费（2012 年调整后）      |          |       | 实际经费                 |          |       | 实际经费与计划经费的比值 |
|----------|----------------------|----------|-------|----------------------|----------|-------|--------------|
|          | 日元贷款<br>（其中日元<br>贷款） | 国内<br>资金 | 共计    | 日元贷款<br>（其中日<br>元贷款） | 国内<br>资金 | 共计    |              |
| 集中供暖物资器材 | 2,637<br>(2,637)     | 0        | 2,637 | 2,814<br>(2,814)     | 0        | 2,814 | 107%         |
| 土木、安装    | 0                    | 1,788    | 1,788 | 0                    | 3,045    | 3,045 | 170%         |
| 进修费      | 19<br>(19)           | 0        | 19    | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 价格<br>上涨 | 50<br>(50)           | 158      | 208   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 预备费      | 135<br>(135)         | 97       | 233   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 建设期利息    | 28<br>(0)            | 296      | 324   | 0                    | 0        | 0     | 0            |
| 征地费      | 0                    | 0        | 0     | 0                    | 3        | 3     | —            |
| 管理费等     | 0                    | 49       | 49    | 0                    | 123      | 123   | 251%         |
| 共计       | 2,868<br>(2,840)     | 2,338    | 5,256 | 2,814<br>(2,814)     | 3,171    | 5,985 | 114%         |

资料来源：计划部分为 JICA 所提供资料。实际成果为实施单位所提供资料。

（注 1）＜调整后＞汇率：1 美元＝77.5 日元、1 美元＝6.97 元、1 元＝12.2 日元/价格上涨率：日元贷款 1.64%、国内资金 6.0%/成本计算标准时期：2011 年 12 月。

＜实际＞汇率：1 元＝17.4 日元（依照后评估基准，使用 IMF2013 年至 2015 年的年均汇率）。

（注 2）由于四舍五入关系，合计数据可能有出入。

第 2 阶段受物价上涨及日元贬值影响，土木、安装费用比计划增加 70%、由于人力成本上升，管理费也达计划的 251%。此外，部分供热管网的铺设还产生了计划外的土地费用。不足部分全部使用预备费进行了填补。

综上所述，两个阶段项目经费增加均由中国国内物价及融资利息上涨导致。第 1 阶段通过成本管理将经费控制在了计划范围内，第 2 阶段由于日元贬值影响等费

用略超出计划。为推导出两阶段合计项目总经费的评级结果，权衡在实际项目总经费中各阶段项目经费比例，评价时采用加权平均法，以避免产生偏颇。由此得出了项目总经费控制在计划范围内的结论<sup>11</sup>。

### 3.2.2.2 项目时间<sup>12</sup>

对第1阶段、第2阶段自签订贷款协议到完成项目范围调整后的项目内容为止（定义为补充期满）的计划时间和实际项目时间进行了比较。第1阶段的计划时间为签订贷款协议的2006年6月到项目完成时间2012年10月（77个月、6年零5个月），实际与计划一致。第2阶段的计划时间为签订贷款协议的2007年3月到项目完成的2015年9月（103个月、8年零11个月），实际与计划一致。两阶段均加快了对招标和计划的审查，且对建设工程期进行了严格管理，由此项目时间与计划一致。

综上所述，第1阶段和第2阶段的项目计划时间与实际项目时间之比均为100%，均与计划一致。

### 3.2.3 内部收益率（参考数值）<sup>13</sup>

本项目第1阶段、第2阶段的立项阶段的财务内部收益率(Financial Internal Rate of Return、以下简称“FIRR”)分别为5.38%、6.56%。到了后评估阶段，由于所获得的经费和收入信息为两阶段的综合数据，因此将两阶段作为同一项目进行了计算。计算发现，后评估阶段的FIRR良好，为9.32%。

本项目调整后的成果与实际没有大的差异，按计划实施。第1阶段的项目经费控制在计划范围内，第2阶段略超出计划。在对两阶段共同的项目总经费进行评级计算时，权衡两阶段合计项目总经费中各阶段分别所占比例，得出项目经费方面与计划一致的结论。项目时间方面，两阶段均按计划实施。综上所述，本项目的项目经费、项目时间均与计划一致，效率高。

## 3.3 有效性·影响<sup>14</sup>（评级：③）

### 3.3.1 有效性

#### 3.3.1.1 定量效果（运用、效果指标）

<sup>11</sup>项目总经费中第1阶段占比60%，第2阶段占比40%。由于第1阶段的评级为③，第2阶段的评级为②，权衡项目总经费中各阶段所占比例，得出整体上评级为③的结论（③×60%+②×40%=2.6、四舍五入后为③）。

<sup>12</sup>参考信息：2006年立项阶段项目完成的定义为“设备和安装工程验收完毕”。项目期如下。第1阶段：贷款协议签订 预计2006年6月~2011年1月末（56个月，4年零8个月）第2阶段：贷款协议签订 预计2007年3月~2011年10月（56个月，4年零8个月）。

<sup>13</sup>立项阶段，FIRR基于以下前提计算。费用包括项目经费及运营维护管理费。收入包括暖气费和补助金。项目周期为30年。后评估阶段虽然使用同一前提计算，但由于到手的数据难以区分第1阶段和第2阶段，故FIRR为两阶段合并计算所得。

<sup>14</sup>判断有效性时结合了其影响。

本项目成效为“通过遏制小规模污染排放源，缓解大气污染”，使用主要指标（①SO<sub>2</sub>减排量、②NO<sub>x</sub>减排量、③TSP 减排量）及辅助指标（④项目对象区域的小型燃煤锅炉削减率、⑤项目对象区域的集中供暖普及率、⑥受益人数、⑦供暖户数、⑧供暖面积）进行评估。由于仅获得了指标⑥～⑧第1阶段和第2阶段的合计值，因此依据合计值进行评估。

### 【主要指标】

第1阶段，除SO<sub>2</sub>减排量以外，其他主要指标的目标达成度均在100%以上。SO<sub>2</sub>减排量目标达成度在2014年（项目完成2年后）也达到了90%以上。第2阶段，除NO<sub>x</sub>减排量以外，其他主要指标的目标达成度均在100%以上。NO<sub>x</sub>减排量目标达成度在2017年（项目完成2年后）也达到了90%以上。可以认为两阶段都为“缓解大气污染”做出了贡献（参照表5）。

エラー！連番が指定されていません。表5 运用效果指标：主要指标

#### （A）第1期

| 指标名称                       | 基准值<br>2007 年 | 目标值<br>项目完成<br>日期<br>2 年后 <sup>注</sup> | 实际经费<br>括号内为目标达成度         |                           |                              |                          |                              |
|----------------------------|---------------|----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                            |               |                                        | 2013 年<br>项目完成日期<br>第 1 年 | 2014 年<br>项目完成日期<br>第 2 年 | 2015 年<br>项目完成<br>日期<br>3 年后 | 2016 年<br>项目完成日期<br>4 年后 | 2017 年<br>项目完成<br>日期<br>5 年后 |
| ① SO <sub>2</sub> 减排量（吨/年） | 0             | 3,100                                  | 2,505<br>(81%)            | 2,781<br>(90%)            | 3,359<br>(108%)              | 3,339<br>(108%)          | 3,233<br>(104%)              |
| ② NO <sub>x</sub> 减排量（吨/年） | 0             | 1,800                                  | 1,774<br>(97%)            | 1,930<br>(107%)           | 2,064<br>(115%)              | 2,062<br>(115%)          | 1,959<br>(109%)              |
| ③ TSP 减排量（吨/年）             | 0             | 7,900                                  | 7,868<br>(99%)            | 8,599<br>(109%)           | 9,078<br>(115%)              | 9,070<br>(115%)          | 9,010<br>(114%)              |

#### （B）第2阶段

| 指标名称                       | 基准值<br>2006 年 | 目标值<br>项目完成日期<br>2 年后 <sup>注</sup> | 实际值（括号内为目标达成度）   |                     |                     |
|----------------------------|---------------|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
|                            |               |                                    | 2015 年<br>项目完成年份 | 2016 年<br>项目完成 1 年后 | 2017 年<br>项目完成 2 年后 |
| ① SO <sub>2</sub> 减排量（吨/年） | 0             | 2,094                              | 1,628            | 1,736               | 2,270<br>(108%)     |
| ② NO <sub>x</sub> 减排量（吨/年） | 0             | 2,243                              | 1,784            | 1,852               | 2,101<br>(94%)      |
| ③ TSP 减排量（吨/年）             | 0             | 5,713                              | 4,320            | 4,769               | 6,627<br>(116%)     |

资料来源：基准值及目标值为 JICA 所提供资料，实际值为实施单位所提供资料。

注：第1阶段和第2阶段在立项时的基准年均为2005年，目标值定义均为项目完成1年后。但第1阶段2008年项目范围发生变化后基准年变更为2007年、目标值变更为项目完成2年后。同样，第2阶段也由于2012年项目范围变化导致基准年变更为2007年，目标值变更为项目完成2年后。

### 【辅助指标】

第1阶段、第2阶段都拆除了各自项目对象地区所有的小型燃煤锅炉，集中供暖普及率也均达到100%。此外，随着呼和浩特市经济的发展，受益人数和受益户数也呈逐年增长趋势，供应面积也有所增加，2017年实际与计划的比值达到126%（参照表6）。

エラー！連番が指定されていません。表6 运用效果指标：辅助指标（第1阶段・第2阶段合计）

| 指标名称                      | 目标值<br>项目完成时 | 实际值（括号内为目标达成度） |                |        |        |                 |
|---------------------------|--------------|----------------|----------------|--------|--------|-----------------|
|                           |              | 2013 年         | 2014 年         | 2015 年 | 2016 年 | 2017 年          |
| ④ 项目对象区域小型燃煤锅炉削减率（%）      | 100%         | 100%           | 100%<br>(100%) | 100%   | 100%   | 100%            |
| ⑤ 项目对象区域集中供暖普及率（%）        | 100%         | 100%           | 100%<br>(100%) | 100%   | 100%   | 100%            |
| ④ 受益人数<br>（万人）            | —            | 43             | 46             | 58     | 66     | 72<br>（上升趋势）    |
| ⑤ 受益户数（万户）                | —            | 14             | 15             | 20     | 23     | 23<br>（上升趋势）    |
| ⑥ 供应面积（万 m <sup>2</sup> ） | 1,844        | 1,425          | 1,526          | 1,991  | 2,278  | 2,327<br>(126%) |

资料来源：目标值为 JICA 提供资料，实际值为实施单位提供资料。

综上所述，关于本项目预期效果“通过遏制小型污染排放源，缓解大气污染”，第1阶段和第2阶段均达成SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP减排目标。同时，对象地区拆除了所有小型燃煤锅炉，集中供暖普及率达到了100%。受益人数、户数、供应面积每年都顺利增长，本项目效果显现。

#### 3.3.1.2 定性效果（其他效果）

本项目定性效果为“改善呼和浩特市居民生活环境、确保稳定供暖”。这可以理解为本项目影响水平的效果，在“3.3.2.1 影响的显现情况”中进行评估。

#### 3.3.2 影响

##### 3.3.2.1 影响的显现情况

本项目影响为“为改善呼和浩特市的生活环境、确保稳定供暖作贡献”。为把握该影响，以受益者为对象进行分组采访，确认①目前供暖服务的满意度，及②集中供暖能力·服务改善带来的项目前后生活和健康状态的变化<sup>15</sup>。如表7所示，①方面在供应时间、服务停止时间·天数、顾客对应、收费设定所有项目上居民满意度都非常高，关于②，也不再具有煤和灰尘等问题，居住环境改善，室内可保持在稳定

<sup>15</sup>分组采访的概要如下。调查对象方面，实施单位分别从本项目对象地区（3地区）募集12人（男8、女4）、10人（男3、女7）、10人（男6、女4），共计32人。年龄分布为20岁到60岁，覆盖所有年龄段。项目居住平房，使用小型煤炉（19人）；项目居住公寓，使用小型锅炉（13人）。募集方法为由实施单位联系对象地区居民委员会和房地产管理公司，告知分组采访实施日期，招募可参加的居民。实施日期为2017年11月22日、23日、24日，共3天。

的温度，消除了对儿童及老龄人健康方面的担心，也没有了一氧化碳中毒危险，提高了“生活质量”。

#### エラー！連番が指定されていません。表 7 项目影响：分组采访主要结果

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p align="center"><b>【对目前供暖服务的满意度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>项目满意度：对供应时间、服务停止时间·天数、顾客服务、收费设定所有项目“非常满意（30人）”、“比较满意（2人）”。选择“比较满意”的主要理由是“温度略不稳定”“干燥引起灰尘”。</li> <li>供暖服务停止·顾客服务：没有出现因运营维护管理漏洞导致供热服务停止的情况。仅有因停电和断水等引起的计划性停暖。一定会事先通知。建筑内的管道出现堵塞及破损等情况时，拨打供暖公司热线或联系换热站。2小时以内进行应对处理。整体上，供暖公司的设备监管到位、服务周到。关于供暖期间，有意见指出希望能根据每年气候进行灵活调整。</li> <li>供应时间和收费设定：自启动项目起收费每年都设定为 22.08 元/m<sup>2</sup>，未进行过调整。虽然家庭收入中燃料费的占比增加，但收入也有增加，因此对生活没有造成影响。考虑到项目目前的生活环境，定价是合理的。支付方式选项多，支持银行、缴费处、手机等，非常方便。</li> </ul>                                                                                                                                                                |  |
| <p align="center"><b>【集中供暖能力·服务提升带来的项目前后生活变化】</b></p> <p>1. 小型燃煤锅炉使用情况变化、集中供暖后引起的生活变化：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>由于不再需要烧煤，可利用节省下来的时间从事其他活动，如休息、做家务、照看孩子、办公、娱乐或运动等（从粉碎煤炭到燃烧等一系列劳作每次约需耗时 30 分钟，为维持温度，这样的劳作每天需进行多次）。</li> <li>居住环境有所改善。由于集中供暖不会产生灰尘和烟，室内环境变得干净卫生。由于室温稳定，减少了温度低导致的健康问题（老年人怕冷或关节疼痛、老年人和儿童的感冒等），生活变得舒适愉快。由此，居民心情更加愉悦。</li> <li>改善了呼和浩特市的大气环境项目前，由于冬季使用的小型燃煤锅炉的排放标准低，呼和浩特市整体上粉尘多，空气质量恶劣。项目后全年大气环境状况有所改善。</li> </ul> <p>2. 对大气污染导致患病的意见</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>20~49 岁居民多数回答“原本就没有大问题”。儿童和老龄人在项目前频繁咳嗽，痰和鼻涕发黑，喉咙感到不适。项目后，这些症状大幅减轻。</li> <li>曾经居住在平房，使用小型煤炉的居民，不得不在睡觉时熄灭煤炉，因此一直存在造成一氧化碳中毒的风险，但项目后，该风险彻底被消除，人们可以安全、放心地生活。</li> </ul> |  |

资料来源：评估人根据分组采访结果总结。

总体来看，本项目的影响“为改善呼和浩特市生活环境、确保稳定供暖作贡献”获得了肯定意见，证明本项目产生了一定成效。

#### 3.3.2.2 其他正面、负面影响

##### ① 对自然环境的影响<sup>16</sup>

本项目第 1 阶段的环境影响评估报告（Environmental Impact Assessment、以下简称“EIA”），在 2006 年 1 月获得内蒙古自治区环保局批准。该 EIA 还包括项目调整后成为本项目对象的辛家营热源 B 工厂。关于第 2 阶段，2007 年 3 月制作了项目调整后的 EIA，并于 2012 年 4 月获得批准。



东南热源厂：可除尘·脱硫的烟囱（呼和浩特市城发投资经营有限责任公司）

<sup>16</sup>本项目第 1 阶段，缓解大气环境污染方面原计划的定量影响为，通过遏制小型污染排放源，达到削减约 15 万吨二氧化碳排放量的效果。但实施单位答复称，由于 2012 年国家环境空气质量标准修订后未对二氧化碳实施监控，因此没有相关数据。故将该影响从本后评估对象中排除。

施工阶段针对废气·粉尘、废弃物处理、污水、噪音采取了相应措施，已通过有关记录及采访调查得以确认。本项目针对烧煤产生的废气、粉尘问题，分别在第 1 阶段设置 120m 烟囱，在第 2 阶段设置 100m 烟囱，作为除尘和脱硫措施。污染物质排放受到中央政府环境保护局及呼和浩特市环境保护局实时监控，在严格的管理下，切实遵守了国家大气污染物排放标准。综上所述，本项目在施工阶段及后评估阶段采取了恰当的环保措施，未对环境造成负面影响<sup>17</sup>。

## ② 居民搬迁和征地

第 1 阶段、第 2 阶段在项目开始前即获得了项目建设计划用地的使用权，原计划不会产生征地及居民搬迁。但实际上，要建设辛家营热源 A 工厂和 B 工厂，共需获得 754 公顷的土地使用权。计划用地为国有资产，实施机关根据“城市房地产管理法”办理手续，经呼和浩特市政府审批，支付费用后，顺利获得了土地使用权。此外，为建设换热站，需要将位于呼和浩特市的农业大学所属养鸡场迁移到该校其他地方，故向该校支付了养鸡场迁移费，未对上课和实验等产生影响。如“3.2.2.1 效率:项目经费”所述，第 2 阶段所需用地在第 1 阶段已事先征用，但第 2 阶段追加建设管道时有必要获得临时土地使用权。该土地也是荒地，因此没有发生居民搬迁，按照上述法律恰当办理手续，未发生特别问题。

## ③ 其他正面、负面影响

在对项目内容进行调整前，推测呼和浩特市东南地区 2008 年冬季的采暖需求将会增加，增量相当于一座供热能力 58MW 的锅炉。但由于项目内容变更，供暖启动时间延迟 1 年，推后至 2009 年冬季，导致本项目无法满足 2008 年冬季增加的采暖需求，故决定临时从金桥新市地区火电站购买不足部分加以应对。实际上，2008 年采暖需求为 78.8 万 m<sup>2</sup>，本项目按计划通过临时从火电站购买 36.01 万吉焦来应对，未影响居民采暖。

关于本项目成果“通过遏制小型污染排放源，缓解大气污染”，第 1 阶段、第 2 阶段均达成主要指标的大气污染物减排量目标，对象地区的小型锅炉全部拆除，集中供暖普及率也达到 100%。受益人口、户数、供暖面积每年持续增加，总体上有效性高。关于“为改善呼和浩特市生活环境、确保稳定供暖做贡献”这一影响，通过对居民进行采访调查发现，由于项目将小型煤炉及小型锅炉更换为集中供暖，居民生活环境得到大幅改善，且确保了稳定的供暖。征地依照法律规定顺利实施，为发生居民搬迁。在项目施工时采取的环境措施和监测、启动运行后的环境监测方面，国家环境保护局实施严格管理，未对环境产生负面影响。

综上所述，本项目的实施大致获得了计划效果，有效性和影响评级高。

---

<sup>17</sup>由于立项阶段时第 1 阶段和第 2 阶段的项目对象地区不包括国立公园等易受影响的地区及其周边，所以预测对自然环境产生的不良影响可控制在最小范围。后评估实地考察时确认，当初的预测是准确的，且后评估阶段也没有变化。通过对居民的分组采访发现，项目施工时及投产后也没有出现对环境产生负面影响的情况。

### 3.4 可持续性（评级：③）

#### 3.4.1 运营维护管理体制

负责本项目所建基础设施运营维护管理的单位（以下简称“项目实施部门”）为呼和浩特市城发投资经营有限责任公司及呼和浩特富泰热力股份有限公司<sup>18</sup>。在后评估阶段，前者负责呼和浩特市约 30%的供暖面积，在本项目中负责东南供暖厂（第 1 阶段）和辛家营热源 A 工厂（第 1 阶段）及 B 工厂（第 2 阶段）的运营维护管理。同样，后者负责呼和浩特市约 17%的供暖面积，在本项目中负责巴彦热源厂（第 2 阶段）的运营维护管理。各实施部门的运营维护管理体制详情如下。

- 呼和浩特市城发投资经营有限责任公司东南供热分公司：呼和浩特市城发投资经营有限责任公司 4 家分公司之一。负责第 1 期东南热源厂及该厂供暖覆盖地区内供热管线及换热站的运营维护管理。该公司在社长、副社长领导体制下，下设电气、物资器材、安全管理、水质检查、财务、管线和换热站共 16 大部门。员工人数共计 791 人
- 呼和浩特市城发投资经营有限责任公司辛家营供暖分公司：呼和浩特市城发投资经营有限责任公司 4 家分公司之一。负责第 1 阶段及第 2 阶段辛家营热源 A 工厂、B 工厂的运营维护管理；供暖覆盖地区管线及换热站的运营维护管理。在社长、副社长领导下，由共计 13 大部门负责供暖工厂的电气、物资器材、安全管理、水质检查、管线、换热站等。员工人数共计 330 人。
- 呼和浩特富泰热力股份有限公司巴彦分公司：呼和浩特富泰热力股份有限公司旗下 2 家公司之一。负责第 2 阶段巴彦热源厂的运营维护管理；供暖覆盖地区管线及换热站的运营维护管理。该公司在社长、副社长领导体制下，下设电气、物资器材、安全管理、水质检查、财务、管线、换热站等共 11 大部门。员工人数共计 160 人。



巴彦热源厂锅炉的维护管理（呼和浩特富泰热力股份有限公司）

所有项目实施部门的单位组织结构都很明确，且具备一定规模实施运营维护管理。同时，决策和指挥体系、指导和监督等体制功能完善，可充分确保本项目的可持续性。

#### 3.4.2 运营维护管理技术

本项目实施部门的运营维护管理技术根据以下条件进行了评估。如员工对本项目建设所采纳技术的熟悉度，尤其是获得国家资格的人数、进修制度、运营

<sup>18</sup>呼和浩特市城发投资经营有限责任公司为呼和浩特市 100%出资的国有企业。呼和浩特富泰热力股份有限公司也是国有企业，但后评估时公司持股情况为，呼和浩特市国有资产管理委员会 85%、员工 12%、国有法人 3%。此外，在呼和浩特市国有资产管理委员会，呼和浩特市城发投资经营有限责任公司持权。

维护管理手册的完善及运用情况等。



换热站

（呼和浩特市城发投资经营有限责任公司）



以收费处员工为对象的进修

（呼和浩特市城发投资经营有限责任公司）

关于员工的运营维护管理技术水平和进修制度，尤其是需要国家资格的工种，所有项目实施部门都积极促进员工获得国家资格，并进行严格管理，确保了人才充足（参照表 8）。需要国家资格的工种，包括锅炉操作工、化学分析员、机械修理和安装工、电焊工、热力运行工、管道工，根据一线从业年数和笔试，划分为初级、中级、高级和高级技师 4 个资格等级。这些工种主要是通过外部培训机构实施进修，同时也定期邀请外部讲师，在公司内部进行专业培训。不需要国家资格的工种也有相应的人才培养制度。所有项目实施部门每年都会在把握所有员工的人才培养需求基础上，制定并实施下一年度的进修计划。进修在供暖工厂停运的夏季集中进行，全体员工必须接受某种培训，以时刻更新知识储备<sup>19</sup>。此外，现场也一定会将经验丰富的技师与年轻员工搭配为一组，以传授业务技术和经验。离职率低，即便离职往往也是换岗或跳槽到其他供暖公司，其知识和经验可以继续为供暖部门所用。

エラー！連番が指定されていません。表 8 本项目实施部门的运营维护管理有关国家资格持有人数

| 设施和设备    | 呼和浩特市城发投资经营有限责任公司 |          | 呼和浩特富泰热力股份有限公司<br>巴彦分公司 |
|----------|-------------------|----------|-------------------------|
|          | 东南供暖分公司           | 辛家营供暖分公司 |                         |
| 供暖工厂     | 98 人              | 38 人     | 21 人                    |
| 供暖管道・换热站 | 49 人              | 38 人     | 23 人                    |
| 粉尘综合利用工厂 | 5 人               | 4 人      | 5 人                     |
| 自动控制中心   | 9 人               | 21 人     | 9 人                     |

资料来源：项目实施单位提供。

<sup>19</sup>呼和浩特市城发投资经营有限责任公司于 2017 年实施的进修实例包括，“锅炉操作理论与实践”、“水处理理论与实践”、“除尘、脱硫理论与实践培训”、“外部网络运行理论与实践”、“检修理论与实践培训”、“促缴人员培训”等。仅这些进修就共计覆盖 189 人，包括运营和检修作业员、收费员及促缴人员等。

在运营维护管理手册的完善和运用方面，实地考察时对手册及运行维护管理记录进行了确认，同时走访了负责供暖工厂和换热站运营维护管理及供暖管道维护管理的操作人员，由此得知相关手册得到了充分完善和利用，同时确认了各设施准备有应急指南以处理紧急情况。此外，各设施还将各设备手册关键点摘录出来制成海报张贴在墙上，以方便员工随时确认。供暖期间，每月进行 1 次家庭走访，确认设备情况和温度是否维持在恰当水平，必要时会针对维护管理提供一些建议。

综上所述，各项目实施单位负责运营维护管理的员工技术水平恰当，进修制度也很完善，各单位一直致力于保持和提高技术水平，保证了本项目的可持续性<sup>20</sup>。

### 3.4.3 运营维护管理财务

本项目在立项阶段计划运营维护管理费用由供暖费收入来承担。供暖费以用户占地面积为基础加以计算，用户有义务在每年 11 月 15 日前缴纳取暖费。后评估阶段收费情况为普通居民 22.08 元/m<sup>2</sup>/年，公共设施 30.18 元/m<sup>2</sup>/年<sup>21</sup>。呼和浩特市城发投资经营有限责任公司及呼和浩特富泰热力股份有限公司两家公司在过去 3 年，即 2015 年到 2017 年的收费率均较高，达 91%到 95%。但营业利润较低，仅靠取暖费无法满足运营维护管理费用支出（参照表 9）。实施单位提到，由于中国国内物价及人力成本呈增长趋势，近期有调价计划。此外，中国政府虽然正在政策上推进民营化，但有关法律规定，供暖等基础建设有关企业今后也将成为国家、自治区和呼和浩特市优惠政策（补助金、免税、贷款等）的对象<sup>22</sup>。因此，呼和浩特市城发投资经营有限责任公司才能在享受政府补助金优惠的情况下，保持 2015 年到 2017 年 3 年经常利润盈余。而呼和浩特富泰热力股份有限公司由于政府补助金发放延迟导致经营亏空，但该公司指出今后通过适用上述法律，亏空情况将在 1 年到 2 年间得到改善。

エラー！連番が指定されていません。表 9 项目实施部门的损益表  
(单位: 百万元)

|                              | 呼和浩特市城发投资经营有限责任公司 |                |                | 呼和浩特富泰热力股份有限公司 |               |               |
|------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
|                              | 2015 年            | 2016 年         | 2017 年*        | 2015 年         | 2016 年        | 2017 年*       |
| 销售额（暖气费收入）                   | 711, 9            | 774, 8         | 826. 7         | 344. 3         | 382. 1        | 414. 1        |
| 包括运营维护管理费<br>行政管理费和销售费用<br>等 | 845, 6            | 896, 2         | 947. 1         | 402. 2         | 446. 4        | 473. 5        |
| <b>营业利润</b>                  | <b>▲133, 6</b>    | <b>▲121, 4</b> | <b>▲120. 4</b> | <b>▲57. 9</b>  | <b>▲64. 3</b> | <b>▲59. 4</b> |
| 营业以外收入                       | 144, 1            | 141, 8         | 143. 3         | 42. 1          | 51. 4         | 33. 3         |

<sup>20</sup>本项目虽未能实施赴日进修，但由于中国国内人才培养非常到位，运营维护管理不存在问题。

<sup>21</sup>呼和浩特市取暖费方面，呼和浩特市发展和改革委员会持有调价决定权。依照规定，在项目实施部门提出申请后，需召开听证会听取用户意见后再进行调价。自 2008 年以来未曾实施过调价。

<sup>22</sup>依据《呼和浩特市东区集中供暖设施市场化运营实施报告》（呼和浩特市发行国资字〔2006〕75 号）呼和浩特市人民政府办公厅 2006 年 9 月 6 日发行，《供暖企业增值税、房地产税、城市土地使用税优惠政策通知》（财税〔2016〕94 号）内蒙古自治区政府财政部国家税务总局 2016 年 8 月 24 日发行。

|             |            |             |             |              |              |              |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 其中政府补助金     | 143.7      | 141.8       | 140.3       | 没有回答         | 42.4         | 34.1         |
| 营业以外费用      | 1.4        | 0.4         | 1.2         | 0.9          | 1.6          | 0.2          |
| <b>经常利润</b> | <b>9.0</b> | <b>20.1</b> | <b>21.7</b> | <b>▲16.7</b> | <b>▲14.9</b> | <b>▲26.3</b> |

资料来源：项目实施单位提供。

\*：依据审核前的损益表。

综上所述，2家公司都未能通过收费收入满足运营维护管理开支，虽然最佳方法是进行调价，但由于今后也确定可以继续从政府获得各种补助，所以财务上保证了项目的可持续性。

#### 3.4.4 运营维护管理情况

通过实地考察，确定本项目所建设施及所引进设备的运营维护管理情况良好。备件可以从中国国内厂商代理店采购，没有发生过交货不及时等问题。对部分设施进行了扩建和提高效率，同时对脱硫及除尘等环境保护所必需的设备进行了升级<sup>23</sup>。供暖的所有工序均可在供暖工厂的控制中心处进行实时掌控。保证供暖服务的恰当合理离不开对天气的把握，气象局会实时提供有关天气的详细信息，项目单位依据该信息决定锅炉负载。此外，中央政府及市政府的环境保护局对大气污染排放物实施严格管理。换热站通过运营维护管理，保证送往各家各户的水温在 38 度到 41 度之间，并根据楼层和暖气种类对温度和压力进行适当调整。日常维护 1 天实施 3 次，通过视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉直接感知换热站内的异味、电机及循环泵的异响、漏水和温度等异常，并通过控制板确认温度和压力数值并进行记录。还实施简易的水质检查。由此可知，本项目所建设施、所引进设备进行了合理的运营和维护管理，保证了本项目的可持续性。



换热站的维护  
(呼和浩特市城发投资经营有限责任公司)

综上所述，本项目的运营维护管理在体制、技术、财务上均无问题，本项目所产生效果的可持续性高。

## 4. 结论及建议、经验及教训

### 4.1 结论

本项目旨在通过在中华人民共和国内蒙古自治区呼和浩特市建设和完善污染小、能耗优的集中供暖设施，遏制小规模污染排放源，缓解大气污染，从而为改善该市的生活环境、确保稳定供暖做贡献。本项目在立项阶段及后评估阶段与中国、内蒙古自治区和呼和浩特市的发展计划、环境保护计划、供暖计划、发展需求及立项阶段日本的援助政策充分吻合，相关性高。成果方面，虽然计划与立项阶段相比做了大幅调整，但调整后第 1 阶段、第 2

<sup>23</sup>后评估时正在探讨利用丹麦融资，进一步升级脱硫设备的效率。

阶段均达到计划成果。项目总经费与项目时间均与计划一致，效率高。为达到项目效果，最初期待的项目成果为“遏制小规模污染排放源，缓解大气污染”，期待的项目影响为“改善呼和浩特市的生活环境、确保稳定供暖”。成果方面，达成两个阶段主要指标 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 的减排目标，配套指标也呈改善趋势，有效性高。影响方面，项目对象地区全部变小型煤炉、锅炉供暖为集中供暖，为改善居民生活环境做出了贡献。征地实施合理，未发生居民搬迁。施工阶段及后评估阶段对自然环境的影响方面，也采取了合理应对措施并进行了监测，未造成负面影响。综上所述，项目效果与计划一致，有效性和影响高。负责本项目运营维护管理的呼和浩特市城发投资经营有限责任公司及呼和浩特富泰热力股份有限公司的体制、技术、财务和维护管理状况大致良好，本项目产生效果的可持续性高。

综上所述，可以说对本项目评价非常高。

#### 4.2 建议

##### 4.2.1 对实施单位的建议

无。

##### 4.2.2 对 JICA 的建议

无。

#### 4.3 经验及教训

由当地办事处合理实施项目管理（确保贷款协议中所规定的进度报告等材料及时提交）

本项目第 1 阶段、第 2 阶段的项目内容都有大幅调整。调整后的项目内容按计划实施，项目效果也有显现。此外，由于本项目实施单位及项目实施部门在日元贷款项目方面缺乏经验等原因，自 2006 年立项阶段开始将实施中期监理列为注意事项，项目监管等监理方面受到重视。确认项目内容需要做出调整是在项目开始后第 2 年，即 2008 年，当时正是实施中期监理的时候。通过该中期监理发现，属于日元贷款对象范围的部分项目内容已使用国内资金开始施工，以此为契机，对项目进行了重审，包括重新划定与项目目标相符的项目范围；调整资金、项目期；重新设定运用和效果指标目标值等。结果虽未产生问题，但如果实施单位按照贷款协议所商定的频率提交项目进度报告且 JICA 方面也贯彻督促该报告的提交的话，上述情况是可以避免的。如果实施单位及项目实施部门没有充分的日元贷款项目经验，或者快速的经济发展及外部因素导致国内资金来源多样化时，可以通过贯彻进度报告提交和进一步加强项目监理来防止项目内容发生大幅变更。

终

主要计划值/实际值的对比

| 项 目                                                                                                                                         | 计 划 值 (调整后)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 实 际 值                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>①成果</b><br><b>【设施完善・设备采购】</b><br>1. 供暖设备 (锅炉)<br>2. 供暖管道<br>3. 换热站<br>4. 其他<br>1. 供暖设备 (锅炉)<br>2. 供暖管道<br>3. 换热站<br>4. 其他<br><b>【培训】</b> | <b>【第1阶段】</b><br>东南热源厂: 58MW×3座<br>辛家营热源 A 工厂: 70MW×4座<br>东南热源厂: 19.8km<br>辛家营热源 A 工厂: 18.5km<br>东南热源厂: 29座<br>辛家营热源 A 工厂: 31座<br>自动控制中心<br><b>【第2阶段】</b><br>巴彦热源厂: 70MW×4座<br>辛家营热源 B 工厂: 84MW×3座<br>巴彦热源厂: 23.3km<br>辛家营热源 B 工厂: 22.0km<br>巴彦热源厂: 27座<br>辛家营热源 B 工厂: 29座<br>自动控制中心<br><b>【第1阶段・第2阶段】</b><br>粉尘综合利用等大气污染防治措施<br>相关关赴日进修 | <b>【第1阶段】</b><br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br>与计划一致<br><b>【第1阶段・第2阶段】</b><br>取消                                                                                                                   |
| <b>②项目时间</b>                                                                                                                                | <b>【第1阶段】</b><br>2006年6月~2012 年10 月<br>(77个月、6年零5个月)<br><b>【第2阶段】</b><br>2007年3月~2015 年9月<br>(103个月、8年零11个月)                                                                                                                                                                                                                             | <b>【第1阶段】</b><br>与计划一致<br><b>【第2阶段】</b><br>与计划一致                                                                                                                                                                                                      |
| <b>③项目经费</b><br>日元贷款<br>国内资金<br>共计<br>其中日元贷款部分<br>汇率<br>日元贷款<br>国内资金<br>共计<br>其中日元贷款部分<br>汇率                                                | <b>【第1阶段】</b><br>78亿7200万日元<br>17亿9200万日元<br>(1亿2000万元)<br>96亿6400万日元<br>74亿日元<br>1元=14.9日元<br>(2008年1月)<br><b>【第2阶段】</b><br>28亿6800万日元<br>23亿8800万日元<br>(1亿9600元)<br>52亿5600万日元<br>28亿4000万日元<br>1元=12.2日元<br>(2011年12月)                                                                                                                | <b>【第1阶段】</b><br>73亿6800万日元<br>16亿9200万日元<br>(1亿2700万日元)<br>90亿6000万日元<br>73亿6800万日元<br>1元=13.3日元<br>(2008年1月~2012年12月平均)<br><b>【第2阶段】</b><br>28亿1400万日元<br>31亿7100万日元<br>(1亿8200万元)<br>59亿8500万日元<br>28亿1400万日元<br>1元=17.4日元<br>(2013年1月~2015年12月平均) |
| <b>④贷款完成</b>                                                                                                                                | <b>【第1阶段】</b> 2013年10月 / <b>【第2阶段】</b> 2015年9月                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |

以上为本报告全部内容