

# 乌鲁木齐市 既有建筑节能改造 工作介绍

乌鲁木齐市建筑节能墙改办  
二〇〇七年一月十九日

# 一、乌鲁木齐市建筑节能基本情况

## (一)、建筑及用能状况

乌鲁木齐市有各类建筑9千万平方米左右，每年全社会用煤900多万吨，冬季采暖能耗350万吨，排放的悬浮颗粒SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>等有害气体11万吨，冬季的乌鲁木齐市空气质量经常排倒数第一，老百姓意见大、能源利用率低，我们人均耗煤不到4吨，全国第一，是全国人均耗煤量的4倍。按规定，乌鲁木齐市建筑耗煤量M<sup>2</sup>≤17公斤标煤相当于23公斤原煤。实际上我们一个采暖期耗煤量35公斤标煤（相当于47公斤原煤）大概是德国的六倍左右。。

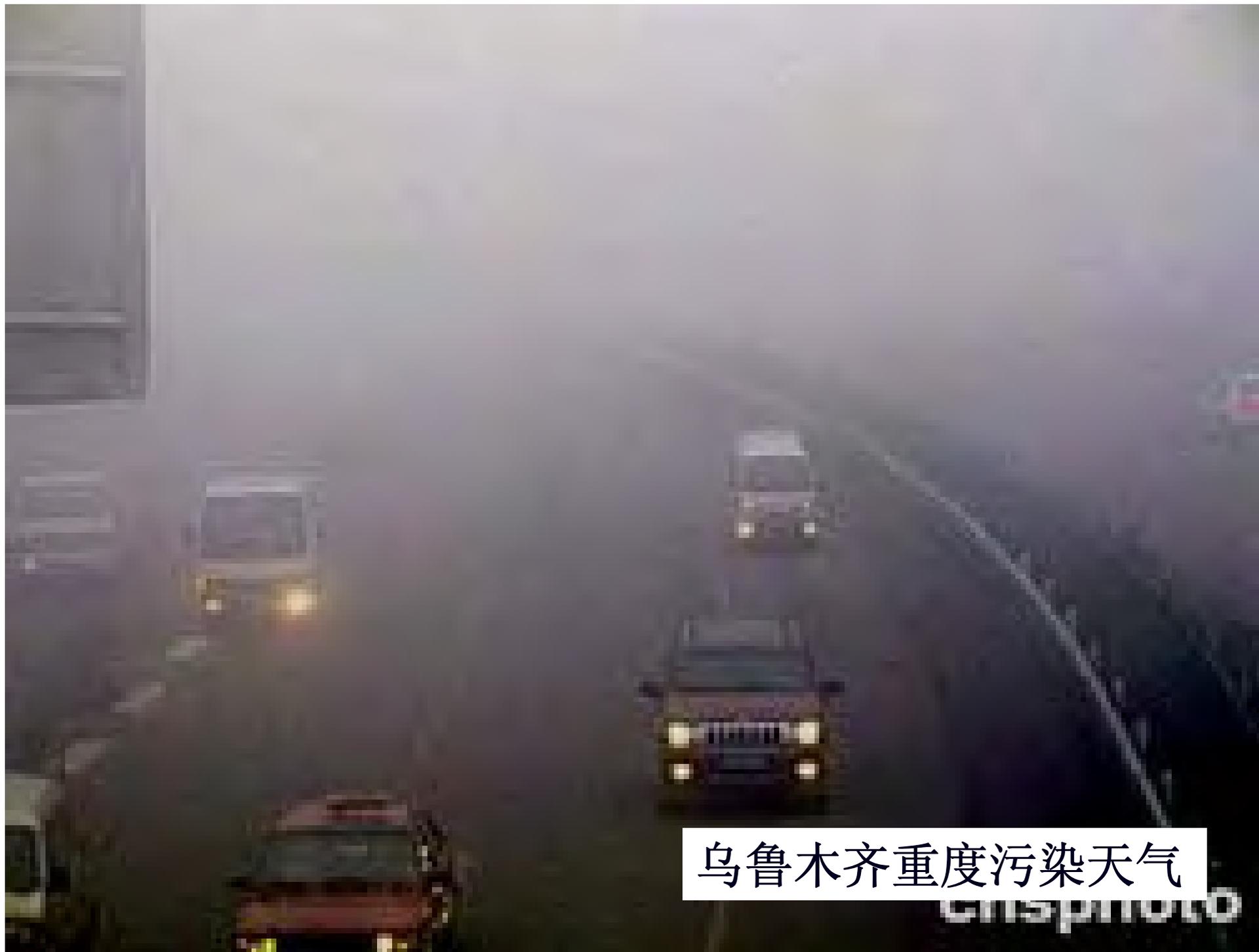
➤ 2000年前，乌鲁木齐市的麻雀都是黑的，4、5级天气一个多月，自治区党委、自治区政府，乌鲁木齐市委、市政府高度重视此问题，提出“还蓝天工程”，用五年进行治疗（1998—2003）拆小锅炉，建大烟囱，投资几十亿元，荒山绿化、汽车尾气治理，甚至连人工扫马路都取消了，改用机械扫，但结果都不理想，麻雀不黑了但4、5级天气始终消灭不了，而且愈演愈烈。

# 乌鲁木齐市冬季污染的情况









乌鲁木齐重度污染天气

由于污染能见度很低





全市都笼罩在重度污染中

百姓在外出时都需要戴口罩



- 乌鲁木齐市委、市政府对第一个蓝天工程进行了认真的总结和反思。并进行了深入的研究，结果发现，乌鲁木齐市大气污染的治理失败主要原因是忽视了建筑节能工作。自治区党委副书记、原市委书记杨刚同志提出：治理乌鲁木齐大气污染，建筑节能是重中之重，要强力推广，并指示尽快立法，推动建筑节能工作。
- 从2005年启动了既有建筑节能改造试点工程。通过两年的试点，目前已完成近15万平方米的既有建筑节能改造，带动社会改造200多万平方米。

## 二、既有建筑节能改造

- （一）2005年完成了市高级中学住宅楼、市第二干休所住宅楼等七个单位、十一个节能改造试点工程，共计改造建筑面积2.87万平方米，总投入560万元，其中，使用政府专项资金380万元。
- （二）2006年完成第八中学、政府第一联合办公楼等50栋既有建筑的节能改造，建筑面积12.51万平方米（其中公共建筑4.21万平方米，居住建筑8.3万平方米），完成投资2700万元，政府补贴1800万元。

➤ (三)、专项补助采用几种方式

➤ 居民建筑：5：3：2

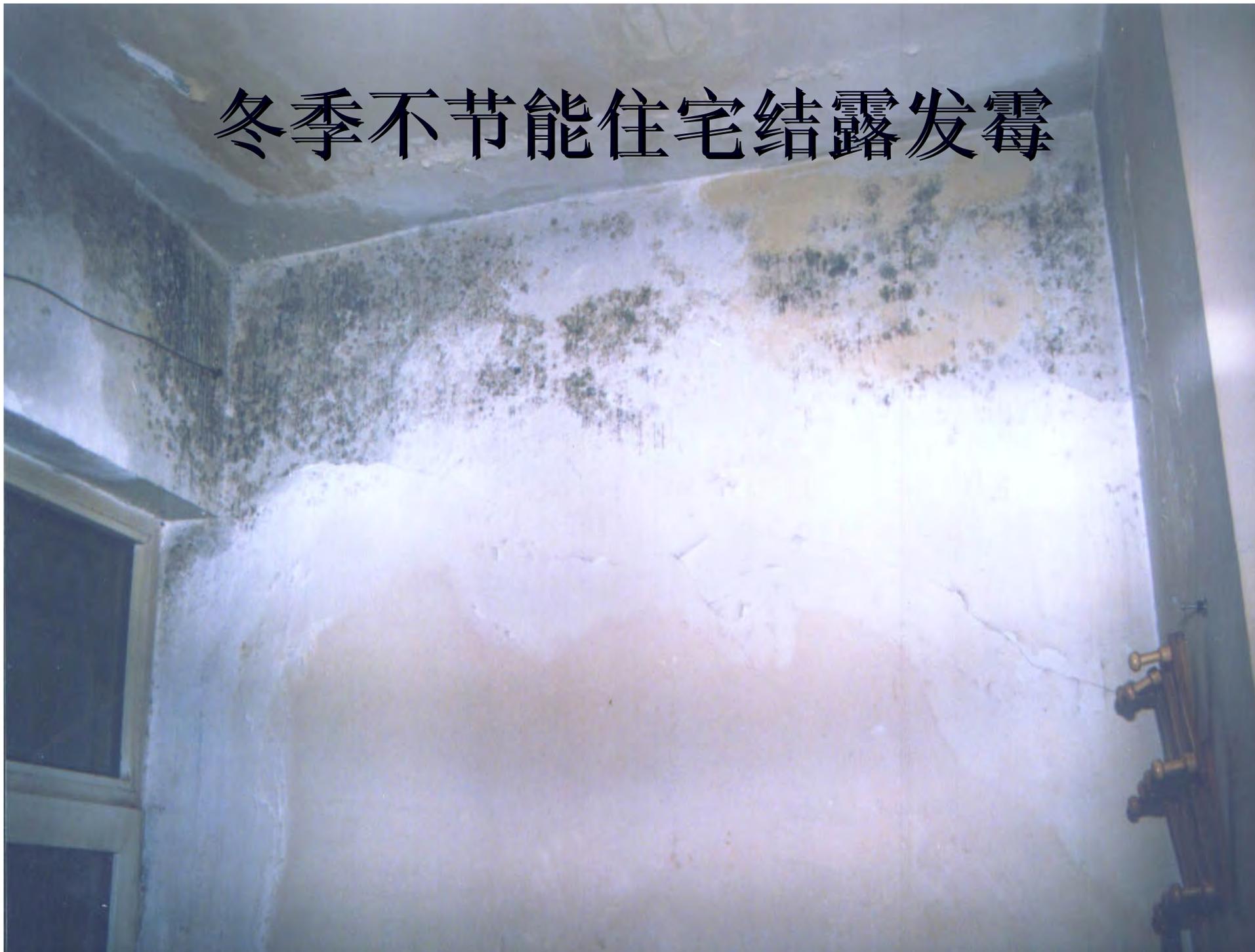
➤ 学校医院公益建筑：5：5

➤ 政府机关（公共建筑）：3：7和全额

#### ➤ （四）改造重点

- 1984年—2002年期间建造，保温性能差、能耗高的非节能建筑。主要是采暖期热桥引起房屋结露现象严重，居民反映强烈，有节能改造欲望，积极配合且经济可承受的单位和社会居民的居住建筑。其中居住建筑大多为砖混结构，公共建筑基本是框架结构；外墙为370mm厚砖墙；外窗除少量为塑钢窗外，基本是已被淘汰的双层钢窗。

# 冬季不节能住宅结露发霉









➤ （五）改造范围：

- 为市属学校、医院、政府机构办公等公共建筑和部分市属中学、医院、政府机构及社会居民使用天然气采暖而围护结构未做节能保温的居住建筑。

## ➤ （六）围护结构改造内容

- 节能改造项目严格按照节能50%标准的要求设计、施工和验收。
- 采用了五种外墙外保温技术系统，包括：聚苯板薄抹面、连环甲干挂、预制保温块粘铆、板内空腔发泡聚氨酯、聚苯板贴面砖等系统。
- 对建筑外墙、屋面、门窗、地下室顶等部位实施节能改造。对屋面及地下室顶采用聚苯板保温，外窗更换为塑钢窗，增设门斗，安装楼栋热计量总表。

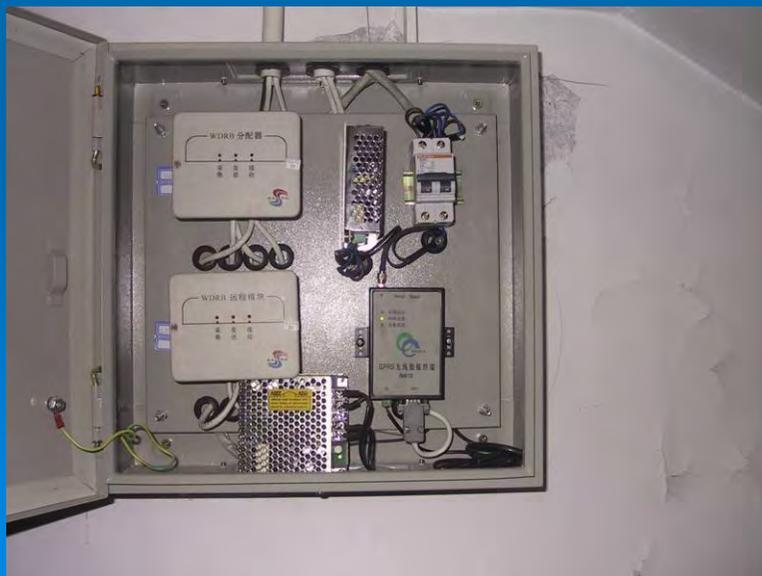
## （七）供热采暖系统改造：

对供热采暖系统投资427万元进行节能改造，并与围护结构的节能改造同步进行；在建筑围护结构实施节能保温的前提下，鼓励使用清洁能源供暖，鼓励对室外管网实施节能保温，根据实际情况选择热计量方式：

（1）楼栋安装热计量总表。每户按恒温阀、按照总表值、建筑面积分摊热费；

- (2) 楼栋安装热计量总表，安装恒温阀、户用温度表。每户按总表值、建筑面积、室内温度分摊热费。
- (3) 楼栋安装热计量总表，安装分户热计量表、恒温阀，按楼栋总表值、分户热计量表值、建筑面积分摊热费。
- (4) 楼栋安装热计量总表，安装热分配表、恒温阀，按楼栋总表值、分户热分配表、分摊热费。
- (5) 对市政府二联办（非节能建筑）采暖系统加装分时段控制装置。
- (6) 对第八中学实验楼（节能建筑）加装分时段控制装置。

# 红山路温度计量法部分节能设备



2006年既改项目

(第八中学住宅楼进行暖气管网改造)



温度控制调节阀

更换的新型散热器



# 热计量总表



# 户用热计量表

# 热分配表





室温探测器

## （八）既有建筑节能改造程序和过程

采用分部分项工程综合单价最高限价招投标（或议标），合理低价中标的总承包形式实施。

**EPS薄摸面体系：105元 / 平方米**

**EPS薄摸面贴面砖体系：170元 / 平方米**

**聚氨酯体系：140元 / 平方米**

**地下顶保温：75元 / 平方米**

**屋面保温、防水：125元 / 平方米**

**单框双玻60型：255元 / 平方米**

**门斗：6800元。**

# 1、 设计

1.1 设计委托。由业主委托原设计单位设计。

1.2 设计依据：《民用建筑设计标准》（采暖居住建筑部分）新疆维吾尔自治区实施细则（XJJ001—1999）、《公共建筑节能设计标准》（GB 50189—2005）《既有采暖居住建筑节能改造技术规程》（JGJ129—2000）及国家和自治区建筑节能相关技术要求。

1.3 设计范围：热工计算、改造前后热工指标对照表、既有建筑围护结构保温技术体系确定、节能门窗选型、采暖系统改造（含热计量装置）等设计。

- 1.4 设计文件：设计说明、平面图、立面图、节点构造图、屋面做法构造图、一层地面保温做法图、热桥部位保温断桥措施、采暖改造系统图、热计量方式说明并出图9份。
- 1.5 设计审查：设计审查由业主单位代表送建委审图中心审查，审查通过的施工图纸1份和审查通知单送节能办备案。

## 2、招投标代理

### 2.1 招投标代理单位确定

根据招投标代理公司法人资格、资质等级等条件确定代理公司。

### 2.2 招标代理

节能改造工程采用分部分项工程综合单价最高限价，合理低价中标方式，确定工程总价原则。

### 2.3 招投标代理费

建筑面积1.5元/m<sup>2</sup>。

### 3、工程施工许可手续

业主单位代表办理工程许可手续，所缴纳的前期费（劳保统筹费、质（安）检费）由节能办支付。

### 4、 监理招投标及工程监理

#### 4.1 监理招标

招标代理机构组织产权单位或业主、节能专家顾问组成招标组，实施招标。

## 4.2 投标资格

具有建筑工程监理乙级以上（含乙级）资质。

具有建筑节能工程近三年5万平方米以上工程监理业绩。

具有5人以上监理工程师经过节能培训且取得证书。

## 4.3 监理费用

监理费用按改造项目建筑面积2.5元/m<sup>2</sup>计取。

## 4.4 施工监理

既有建筑节能改造项目施工过程中实行项目总监负责制。监理工程师须按设计文件、经批准的施工技术方案、技术规程和《建设工程质量管理条例》实施施工全过程旁站监理。

## 4.5 合同签订

工程监理合同由监理公司与市节能办、业主单位共同签定，报市节能办备案。

## 5. 施工招投标及工程施工

### 5.1 施工招标

招标代理机构组织产权单位或业主、设计、节能专家顾问组成招标组，实施招标。

### 5.2 投标资格

①可承担单体工程建筑面积5千平方米以上工程的施工企业：

- 具有建筑工程施工三级以上（含三级）资质。
- 近三年建筑保温施工工程建筑面积5万平方米以上业绩的。

本企业至少有五人以上经过建筑节能培训且取得证书的。

- 经确认为非挂靠资质的。

## ②可承担单体工程建筑面积5000平方米以下工程的施工企业：

- 具有建筑节能技术体系（至少一种）研究、开发、施工三年以上经历的。
- 近三年建筑保温施工工程建筑面积5万平方米以上业绩的。
- 本企业至少有三人以上经过建筑节能培训且取得证书的。
- 企业取得建筑节能技术认证书及安全生产许可证的。

5.3 投标资料： 营业执照、施工资质证书或企业建筑节能技术认证书（项目经理及证书、节能施工技术人员及证书、培训证书、质检员及证书、材料员及证书）、施工技术方案（技术方案、施工措施、质量安全措施、施工进度计划及工期、劳动力计划、施工机具计划及进场计划、主要材料采购招标办法等）。

## 5.4 投标造价

- 根据分部分项工程最高限价，确定工程总造价，竣工结算按量变价不变的原则确定工程造价和竣工结算。

## 5.5 招标范围

- 建筑围护结构节能保温及装修工程施工、节能门窗安装、采暖系统（含热计量表）节能改造工程施工、改造建筑物必须拆除部分及外运工程。

## 5.6 施工工期

- 单位工程5000平方米以下40天内完成，5000平方米以上55天内完成。

## 5.7 施工图纸会审

- 施工前须施工图纸会审，由业主单位组织，市节能办、施工、造价咨询、监理、设计单位参加，会审纪要作为施工及结算的重要依据（施工过程中不再作设计变更）。

## 5.8 工程施工

- 施工单位必须严格按设计文件、施工技术方案和施工规程组织施工，确保安全施工、文明施工，保证质量，按期交工。

## 5.9 施工合同

- 市节能办会同业主单位与施工单位签订施工合同，报市节能办备案。

## 5.10 工程价款支付

- 工程价款依据政府改造资金和自筹资金所占比例按施工进度拨付工程款。

## 6. 工程验收

- 施工工序及材料、配件、设备的实际工程量的验收由业主与监理工程师共同按照设计图纸、施工方案、技术资料、认证书等资料进行检查验收。工程竣工验收由业主单位提出并组织有关单位共同验收。通过竣工验收的施工竣工图及相关资料两份送节能办备案，一份由业主备案（然后才可进行工程结算工作）。

## 7. 工程结算

### 7.1 造价咨询单位选择

- 咨询单位选择应根据其法人资格、资质等级、节能工程造价审计业绩和建筑节能培训情况择优选择。

### 7.2 造价咨询

- 根据节能改造工程施工招投标造价确定原则，造价咨询单位会同节能办提出分部分项工程（屋面、墙面、门窗、地下室顶、采暖计量等）投标最高限价，并根据设计图纸和勘查既有建筑实际情况，提出工程量清单供招投标参考。

- 改造工程竣工验收结算时，造价咨询单位应根据竣工图纸，设计变更及竣工资料且会同业主代表、施工、监理、节能办现场勘察实际工程量情况进行审计并出据竣工结算造价审计报告，审计报告（含供热计量改造费用）中应分明政府投资、单位筹资和个人集资部分。报市节能办备案两份，业主存档一份。

## 7.3 造价咨询费用

- 按改造工程建筑面积1.8元/ m<sup>2</sup>计取。

## 7.4 谢绝投标

- 2003—2005年间施工节能保温工程有严重质量事故或企业有不良记录的谢绝投标。

## （九）节能测试结果分析

- 乌鲁木齐市审计局（板内空腔发泡聚氨酯）是采用天然气壁挂炉采暖、室温易控制，经实测耗热量为 $20.3\text{W}/\text{m}^2$ 耗煤量为 $16.8\text{kg}/\text{m}^2$ ，满足节能50%标准要求，冬季每户每天需要燃烧天然气从15-12 $\text{m}^3$ 降低到9—7 $\text{m}^3$ 气，平均减少用气40%以上，其他节能改造项目地点比较分散，为集中供热采暖，对锅炉及管网没有实施改造，只对部分改造项目安装了楼栋总表。通过对五个节能工程的实测，我们汇总整理，分析如下：

1、改造的居住建筑在最严寒的冬季室内温度比原来普遍提高，结露、发霉的现象得到了根治，舒适度得到了明显提高。

2、外围护结构的五种做法，除门窗外，外墙、屋面等传热系数通过实测基本能达到设计要求，外围护结构无热工缺陷。居住建筑按实测的外围护结构传热系数计算耗热量、耗煤量指标可满足节能50%的要求，外围护结构的节能改造基本达到目标。

3、外窗则由于采用60系列塑料门窗，中空玻璃空气隔层达不到最佳厚度，再加上安装、密封等诸多问题的影响，经实测大部分外窗传热系数K值未满足节能50%的要求。采用热像仪分析：外窗空气冷风渗透较大，窗四周密封不够严密，外窗仍然是薄弱环节，也是今后改造要注意的重点，应推广采用65、70系列节能塑料门窗，窗四周采用聚氨酯密封软连接。

4、公共建筑节能检测由于没有耗热量和耗煤量具体指标,按前后能耗对比也达到了节能50%的要求.按全部更换节能塑料门窗计算,节能率可达56.4%,每平方米采暖耗煤可减少38.1kg.建议尽快制定《公共建筑节能设计标准》新疆实施细则,具体确定耗热量和耗煤量指标.





## （十）既有建筑节能改造取得的经验

1、民心工程，效果明显，反响强烈。2005年完成了十一个工程，虽然在全市既有建筑中占的比例很小，但社会反响强烈。通过对市高级中学、市审计局住户、市老干所等改造工程的十几户居民走访，住户普遍反映房间室内温度平均比往年同期高出6—10℃，从14—15℃提高到20—25℃，房屋的舒适性大大提高了。能源消耗量也大幅度减少，市审计局住宅楼采用天然气壁挂炉，从去年每户每天需要燃烧天然气12—15方气降低到7—9方气，平均即减少用气30%以上。通过既有建筑节能改造试点工程使百姓切实感受到了政府民心工程的温暖，使我市既有建筑节能改造工作迈出了实质性的一步。

2、为确定既有建筑节能改造技术体系奠定了基础。目前外墙外保温技术种类繁多，许多技术还需实践检验。在节能改造中，结合改造项目的具体情况，选择聚苯板薄抹面、连环甲干挂、预制保温块粘铆、板内空腔发泡聚氨酯、聚苯板贴面砖等不同的系统，一方面为今后节能改造管理积累经验，另一方面在技术体系上为确立我市节能改造技术系统奠定了基础，对我市既有建筑节能改造全面实施起到了试点示范作用。

3、培养和锻炼了一批既有建筑节能改造管理和技术人员。既有建筑节能改造对管理、设计、施工、监理等各单位和部门来讲都是一个新课题，缺乏经验。通过节能改造项目的实施，使参与的各单位和部门对实施过程中存在和可能出现的问题有了更准确的把握，积累了经验，提高了的工作能力及管理水平。

4、培育了建筑节能相关产业的科技创新能力。本地的企业通过节能改造实施自主研发新技术、新工艺、新材料（如板内空腔发泡聚氨酯技术），促进了我市建筑企业和外保温企业加大科技含量和创新能力。

**2005年既有建筑节能改造工程**

**使用天然气壁挂炉的审计局住宅楼(原貌)**



节能改造后的住宅大大降低天然气的用量



# 2005年既有建筑节能改造工程







2005年既改项目建委办公楼（右楼）

2006年既改项目建委住宅楼（左楼）

# 同一年代的建筑节能改造后的对比



2006年，第八中学改造的住宅楼



2006年，正在改造的乌鲁木齐市第八中学阶梯教室



2006年，改造的乌鲁木齐市第八中学阶梯教室





自治区人大领导住宅改造前



正在改造的自治区人大领导住宅



2006年既有建筑节能改造工程已竣工（自治区人大领导住宅）

A photograph of a white building with a red roof, partially obscured by trees. The building has a prominent red roof with a white eave. The scene is set outdoors with lush green trees and a clear blue sky. The text is overlaid at the bottom of the image.

2006年既有建筑节能改造工程已  
竣工（自治区人大领导住宅）

市儿童医院住院楼  
2006年既改项目



# 2006年既改项目（市工程质量监督站）





2006年既改项目（市环保局办公楼）

我市建筑节能保温企业自主创新的聚氨酯  
喷涂新工艺



2006年既改项目（市妇联幼儿园）

市 妇 联 幼 儿 园





谢 谢 大 家

