

内 部 资 料
注 意 保 存

热能要利用 废气要回收

——工业余热资源情况及利用事例选编

国家计委清仓节约办公室 编
中国科学院地理所动能组
邯郸市科学技术情报研究所翻印

一九七八年二月

前 言

“热能要利用，废气要回收。”

工业余热资源潜力很大，分布面广。余热资源共有六大类：一是高温气余热，二是冷却水和冷却蒸汽的余热，三是废汽废水的余热，四是高温炉渣和高温产品的余热，五是化学反应余热，六是可燃废气的余热。

冶金行业余热资源最多，可利用的余热资源约占其燃料消耗量的三分之一；化工行业可利用的余热资源在各行业中居第二位，约占其燃料消耗量的百分之十五以上；机械行业——占其燃料消耗量的百分之十五左右；玻璃行业——占燃料消耗量的百分之十五以上；造纸木材行业——占燃料消耗量的百分之十七；纺织行业——占燃料消耗量的百分之十左右；建材砖瓦行业（轮窑）——占燃料消耗量的百分之四十。

余热利用好处很多：节约大量燃料；节省运输；减轻大气污染；改善劳动条件；节省占地面积；增加产量；提高质量；降低成本。它是热能综合利用的一条重要途径，大有可为。

现将对北京、天津、上海、沈阳、大连、鞍山、南京等城市工业余热调查研究中，有关工业余热资源、利用成效和实例、利用方向和途径以及利用中应注意的问题选编如下，供各地区，各部门参考。

目 录

（一）工业余热资源潜力及其分布情况

北京市	(1)
天津市	(1)
上海市	(2)
辽宁鞍山钢铁公司	(3)
冶金行业	(4)
化工行业	(4)
机械行业	(5)
玻璃行业	(5)
造纸木材行业	(5)
纺织行业	(6)
建材砖瓦行业	(6)

（二）余热利用成效和实例

北京市	(7)
天津市	(7)
上海市	(8)
辽宁沈阳市	(8)
冶金行业	(9)
化工行业	(18)
机械行业	(28)

玻璃、陶瓷、砖瓦、水泥行业.....	(39)
纺织行业.....	(48)
造纸木材行业.....	(51)
其他.....	(52)
：(三) 余热利用的方向和途径.....	(52)
：(四) 在余热利用中应注意的几个问题.....	(58)
附：余热资源计算方法	

(一) 工业余热资源潜力及其分布情况

北京市工业余热资源达三十八万吨标准煤的热量

北京市于一九七三年六至八月份，对冶金、化工、机械、建材、轻纺五个行业的一百四十个工厂余热资源进行了调查。这几个行业燃料消耗量占全市工业用燃料的百分之九十，一百四十个工厂消耗的燃料约占五个行业用燃料的百分之七十一。

一百四十个工厂，全年可以利用的余热资源共二百六十六万〈百万大卡〉（注：一吨标准煤的热量为七〈百万大卡〉），相当于三十八万吨标准煤的热能数量，约占这些工厂年耗燃料量的百分之十。其中高温烟气余热占百分之五十四点六；冷却水和冷却蒸汽余热约占百分之二十三；废汽废水余热占百分之十六；高温产品和高温炉渣余热占百分之六点四。冶金行业余热最多占百分之四十三点五；化工占百分之三十二点四；机械占百分之十二点三；建材占百分之四点八；轻纺占百分之七。

据科学估算，如果全部回收利用起来，可节约标准煤四十七万多吨（折原煤六十万吨）。

天津市工业余热资源相当于四十二万吨标准煤的热量

天津市于一九七三年上半年，对冶金、化工、机械、玻璃、

建材、纺织、电力等七个行业一百一十三个企业的余热资源进行了调查。这些行业年耗燃料占全市工业用燃料的百分之七十，一百一十三个企业消耗的燃料约占七个行业燃料总消耗量的百分之八十。

一百一十三个企业全年余热资源总量为四百九十八万《百万大卡》，其中可以收回的余热资源约占百分之六十，为二百九十六万《百万大卡》，相当于四十二万吨标准煤的发热量，占这些工厂年耗燃料量的百分之十二。这些企业余热资源分布为：高温气余热占百分之五十二点五；冷却水和冷却蒸汽余热占百分之十六点二；废汽废水余热占百分之十五；高温炉渣和高温产品余热占百分之七点五；化学反应余热占百分之八点八。按行业分布为：冶金占百分之四十五点二；化工占百分之三十三点三；机械占百分之五点二；玻璃占百分之三点六；建材占百分之三点二；纺织占百分之二点五；电力占百分之七。

据科学调查，如果把这些余热全部回收利用起来，每年可节约标准煤五十二万多吨（折原煤六十六万吨）。

上海市工业余热资源共一百一十一万吨标准煤的热量

上海市对一九七三年十月前后，对冶金、化工、机械、轻工、纺织及其他共一百三十七个厂的余热资源进行了调查。这一百三十七个厂总耗燃料占全市地方工业燃料消耗量的百分之七十一。

一百三十七个厂全年总余热资源为一千一百六十三万《百万

大卡》(相当于一百六十六万吨标准煤的热量), 其中可回收利用的余热资源热量共七百八十万《百万大卡》, 相当于一百一十一万吨标准煤的热能, 占这些厂燃料消耗量的百分之二十五(注)。其中高温气余热占百分之四十八点四, 冷却水和冷却蒸气的余热占百分之十四点九; 废汽废水余热占百分之十点三; 高温炉渣和高温产品的余热占百分之十三点五; 化学反应余热占百分之四点六; 可燃气体的余热占百分之八点三。按行业分布为: 冶金占百分之五十四; 化工占百分之二十八; 机械占百分之四点五; 玻璃占百分之二点六; 木材造纸占百分之二点二; 纺织占百分之三点三; 其他占百分之五点四。

据调查究研, 如果充分回收利用这些余热, 每年可节约标准煤一百三十八万吨(折原煤一百五十万吨)。

(注) 与北京、天津比, 上海余热百分比高的原因主要是:

- ①余热量大的冶金企业比重大;
- ②余热资源中包括了可燃气体的余热, 如原来放空的炼油厂废气、高炉煤气等;
- ③调查厂的燃料消耗量中扣去了非动力用燃料(如炼焦、合成氨造气用煤);
- ④用煤量大而可用余热少的发电行业未作调查。

辽宁鞍山钢铁公司余热资源 达一百四十万吨标准煤的热能

东北工学院热工教研室于一九七二年二月, 对鞍山钢铁公司炼焦、炼铁、炼钢、轧钢等工厂的余热资源进行了调查, 全年可回收利用的余热资源约一千万《百万大卡》, 相当于一百四十万

吨标准煤的热量。如果把这些余热完全利用起来，估计每年可节约标准煤一百七十万吨（折原煤二百万吨）。

冶金行业可利用余热资源约占燃料消耗量的三分之一

根据对北京、天津、上海各行业的余热调查表明，冶金行业的余热资源最大，可回收利用的余热量约占冶金用燃料（不包括炼焦用煤）的三分之一（天津百分之三十三，上海百分之三十二）。余热主要分布在轧钢加热炉、均热炉、平炉、转炉、高炉、反射炉、白云石炉、隧道窑、回转窑等各种工业炉窑上。余热资源主要有以下四种：一是高温烟气余热，二是冷却部件（汽化冷却和水冷却）的余热，三是高温产品（如热钢坯）和高温炉渣的余热，四是高炉、转炉所产生的可燃气体余热。

化工行业可利用余热资源 占燃料消耗量的百分之十五以上

根据北京、天津、上海各行业的余热调查，化工（包括炼油厂）的余热资源仅次于冶金行业，占第二位。实际可回收利用的余热数量约占化工用燃料量（不包括原料用煤）的百分之十五以上，（天津百分之十五，上海百分之二十四点五）。余热主要有五种：高温气体的余热（如碳黑炉、炼焦炉、焙烧炉、反射炉、加热炉、烘干炉、浓缩锅、药玻熔炉等）；化学反应余热（如硫酸、硝酸、合成氨、油漆等）；高温产品和炉渣的余热（如电石

炉、石油蒸馏塔、焦化炉、氧化锌转炉等)；废汽废水的余热(如炼油厂酮苯脱腊、橡胶厂换热器、有机染料厂浓缩罐、烘房、制药工业的蒸馏器等)；可燃废气的余热(如炼油厂炼油废气、电石炉一氧化碳废气、合成氨甲烷氢等)。

机械行业可利用余热资源 占燃料消耗量的百分之十五左右

根据实际调查，机械行业可利用的余热资源约占其燃料消耗量的百分之十五左右(上海百分之二十二点五，北京百分之十七，天津百分之十三)。余热主要分布在锻造加热炉、冲天炉、化铁炉、退火炉、电炉、汽锤和热锻件等。

玻璃行业可利用余热资源 占燃料消耗量的百分之十五以上

根据实际调查，玻璃行业可以回收利用的余热量约占其燃料消耗量的百分之十五以上(上海百分之十八，天津百分之十七)。余热主要分布在玻璃熔窑、坩埚窑、搪瓷转炉和搪烧炉。余热主要有二种，一是高温烟气余热，二是炉体散热。

造纸木材行业可利用余热资源 约占燃料消耗量的百分之十七

据上海造纸木材行业十三个企业的调查，实际可回收利用的

余热资源约占其燃料消耗量的百分之十七。其中造纸机烘缸、木材压机和烘干机的冷凝水余热占极大部分，造纸蒸煮车间废汽、黑液的余热占小部分。

纺织行业可利用余热资源 占燃料消耗量的百分之十左右

根据调查，纺织行业可利用的余热资源约占其燃料消耗量的百分之十左右（上海百分之十三，天津百分之十一）。主要余热有四项：一是印染、化纤、棉纺行业的烘箱浆纱机、蒸发器、采暖设备的蒸汽冷凝水余热；二是印染、化纤行业的三效蒸发器的冷却水余热；三是印染行业平洗机的废水余热；四是锅炉排污水余热。

建材砖瓦行业可利用余热资源 占燃料消耗量的百分之四十

根据天津市砖瓦行业五个工厂的调查，砖瓦轮窑的可利用余热约占其燃料消耗量的百分之四十。余热主要是高温烟气余热、窑顶冷却热和高温产品砖瓦的余热。

(二) 余热利用成效和实例

北京市工业余热已利用百分之二十四

到今年上半年为止，北京市调查冶金、化工、机械、建材、轻纺五个行业共一百四十个工厂，其中有七十多个工厂利用了余热，已回收利用余热共六十三万〈百万大卡〉，约占可利用余热总量的百分之二十四，每年节约标准煤近十万吨（折原煤十二万五千吨）。其中冶金已回收利用百分之三十五，化工百分之十二点六，机械百分之十一，建材百分之三十八点五，轻纺百分之二十五点六。

天津市工业余热已利用近百分之二十五

天津市冶金、化工、一机、玻璃搪、建材、纺织、电力等七个行业一百一十三个工厂，到一九七三年上半年为止，已回收利用余热共七十四万〈百万大卡〉，约占可利用余热总量的百分之二十五，年节约标煤十四万吨左右（折原煤近十八万吨）。其中冶金已回收利用百分之十九点六，化工百分之三十三，一机百分之三，纺织百分之二十九，玻璃搪百分之三十三，建材百分之九十。

上海市工业余热已利用百分之五十八

据调查上海一百三十七个厂，已经利用余热的有一百二十四
个厂，到一九七三年十月，这些厂已回收利用的余热量全年四百
五十二万（百万大卡），占可利用余热资源的百分之五十八，每
年节约七十万吨左右标准煤，其中冶金已回收利用百分之六十
四，化工百分之五十七，一机百分之三十三，纺织百分之三十
一，玻璃百分之四十四，造纸木材百分之五十三。

辽宁省沈阳市已利用余热二百多处

砍掉锅炉二百多台

沈阳市截止一九七三年六月，全市冶金、机械、化工等行业
利用余热二百二十处，砍掉锅炉二百一十四台，年节煤近十万
吨。

冶 金 行 业

上海第三钢铁厂回收余热联片供汽

全年节煤十万多吨

上钢三厂的炼钢、轧钢等九个主要生产车间，都设有汽化冷却和余热锅炉等余热回收装置。每小时共可产汽一百二十吨，不仅砍掉了本厂的全部烧煤锅炉，还以每小时五十五吨汽外供给上海第三印染厂、助剂厂、国毛四厂等七个单位生产用汽。每年可节煤十万余吨。在第三轧钢车间还利用烟道余热锅炉的蒸汽安装了一台二千五百瓩的汽轮发电机组，每年可发电一千七百五十万度。

这个厂的领导对余热利用工作很重视，主动与用汽厂合作，共同抽调工人和技术人员，专门成立了一个一百八十人的蒸汽站，统管余热蒸汽的供应、调度和余热回收设备的维修、运转。做到了余热蒸汽保证供应、调度合理；余热设备维修及时、运转正常。还制定了必要的规章制度，使余热利用工作逐步得到巩固和提高。

大连钢厂利用余热为革命，供汽发电促生产

大连钢厂的广大职工遵照伟大领袖毛主席关于“厉行节约，

反对浪费”的伟大指示，对余热利用工作很重视。从一九六三年以来，特别是无产阶级文化大革命以来，先后和平炉、加热炉、热处理炉上建成了十九台汽化冷却和余热锅炉，每小时可产6~13公斤/平方厘米压力的蒸汽近六十吨。取代了厂内十三台烧煤锅炉。蒸汽用于重油的雾化、酸洗、蒸汽锤及生活、浴池、采暖等方面。为了适应战备的需要根据本厂的具体条件，还利用余热建成了装机容量一千五百瓩的汽轮发电机组二台，每年可发电一千二百万度，提供了部分自供电，已成为一项本厂必不可少的电力来源。全厂的余热利用效果很显著，每年共可节煤近五万吨。

天津第一炼钢厂利用平炉烟道余热，既节油又增产

天津第一炼钢厂大搞余热利用。一九七一年在三十五吨平炉的烟道上安装了一台蒸发量为7~9吨/时的余热锅炉，回收利用烟道余热。蒸汽用于燃料油的加温、雾化及生活取暖等方面，每年为国家节约重油二千八百八十吨。并改善了工艺条件，使每炉钢的熔炼时间缩短二十分钟，提高了钢产量。

上海第一钢铁厂回收转炉废气转害为利

转炉炼钢烟量大，烟尘多，且含有大量的CO气体，排在空气中污染环境，损害工人健康。上钢一厂从六六年起利用未燃法回收氧气顶吹转炉的烟气，并把烟道上的循环水冷却改为汽化冷

却。

利用未燃法每年可回收发热值为一千八百大卡/立方米的煤气三千多万立方米（相当于八千吨标准燃料的发热量），这些煤气除本厂当作燃料外（主要用于烧混铁炉、烘烤合金、烘钢水包、烧隧道窑等），还供给吴淞化工厂作化工原料用。此外还可回收含铁量百分之六十以上的精矿粉一万吨左右。大大减少污染，改善劳动条件。

仅烟道汽化冷却一项，每小时可产蒸汽五吨（每年约三万多吨），供生产和生活用，每年可节煤六千五百吨；用水量仅为原来水冷却时的五十分之一左右，节约了工业用水，节省电力，还提高烟道寿命。

首都钢铁公司利用均热炉、烧结机余热产生蒸汽

首钢初轧厂利用均热炉（十六坑）排出的高温烟气余热，建成二台余热锅炉，每小时产汽现在约为十吨，若全部利用一年可节约五千吨重油。

首钢烧结厂从七〇年以来，先后在四台烧结机上，建立排管余热锅炉，回收利用烧结矿的高温余热，每小时产汽三一四吨。蒸汽用于洗澡、采暖，部分用于生产。几年实践证明，运行良好，既节约了煤炭，又改善了劳动条件。

北京钢厂回收加热炉余热，砍掉锅炉五台

北京钢厂对加热炉热能利用进行了调查，利用率只有百分之

三十左右，其余热能大部分随烟气和冷却介质带走，每年浪费大量的燃料。一九六五年开始大搞余热利用，至一九七三年上半年已在五座加热炉上安装了汽化冷却装置和余热锅炉，每小时可产生蒸汽二十至三十吨。以轧钢和锻钢车间的余热为主体，全厂初步形成了一个热力网。铺设主管道一千五百米，支管道一万米左右。主要供给轧钢、锻钢、管材、冷拔等车间生产用汽，其次供浴池、食堂和二万平方米建筑面积的采暖用汽。砍掉五台立式锅炉和四百多个火炉，每年节煤二万吨左右；此外不但节省冷却水百分之八十，还提高了钢材的质量。

天津轧钢四厂利用加热炉余热年节煤近九千吨

轧钢四厂有两座连续式加热炉，以重油为燃料年耗油二万四千吨。经调查在轧钢加热炉中约有百分之十五的热量被冷却水带走；百分之四十左右的热量被烟气带走。每年可回收的余热资源约十万多（百万大卡），相当于一万五千吨标准燃料的发热量，约占年燃料消耗量的百分之四十。

从一九七〇年开始，相继在两座加热炉上采用汽化冷却和烟道余热利用，每小时可产蒸汽十二吨，用于本厂燃料油的保温和雾化、以汽代电烘烤马达及食堂、浴池、采暖等方面，此外还供邻近的红旗化工厂生产用汽。共砍代锅炉三台，年节煤四千七百万吨，节油二千一百吨（折煤四千二百吨）

天津冶金实验厂改变加热炉冷却方式

回收利用余热蒸气

天津冶金实验厂开坯车间加热炉以往是用水冷却，这样不仅要耗费大量的工业用水，浪费供水用的电力，而且冷却水带走的热量不能利用，白白浪费，对轧钢质量也有严重影响。

为了落实毛主席增产节约的伟大指示，该厂于一九六七年把加热炉的水冷却改为汽化冷却。这样不仅节水、节电、提高产品质量，每小时还可回收汽化冷却余热蒸气十吨。这些蒸汽除供本车间的生产、生活用汽外，还供天津医院用汽，共砍代锅炉三台，每年节煤三千吨。

另外，还把炼钢电炉的冷却水，用于职工的洗澡，此项每年又可节煤三百多吨。

南京跃进轧钢厂自力更生，向余热要汽

南京跃进轧钢厂是一个仅有两座加热炉的小型轧钢厂，原来都烧煤。七一年底上级指示要全厂改为烧油。要烧油就必须有蒸汽来保温和雾化，而该厂根本没有工业锅炉可以供汽。这时摆在面前有两条途径：是向上级申请新建锅炉，还是自己动手向余热要汽。全厂职工遵照毛主席勤俭建工厂的教导，选择了自力更生向余热要汽的道路。自己设计、自己施工，精打细算、土法上马，不到两个月时间就建成了二台小型余热锅炉，产汽每小时一