

# 日本化工、炼油节能 三十六例

化学工业部科学技术情报研究所

一九七九年十二月

## 前 言

能源既是化学工业的燃料，又是它的重要原料，因此合理利用能源，提高节能技术是发展化学工业的重要途径。近年来，能源供应紧张，各国都非常重视能源的节约问题，在能源的合理利用、能量的回收、节能管理等方面做了很多工作，已取得显著成效。最近日本节能中心编印出版了“79年度节能事例全集”，它集中地反映了日本工业节能成就和节能技术的进展，我们将该书有关化工炼油的节能事例全部译出，汇编成“日本化工、炼油节能三十六例”，供我国化学工业各部们参考。由于时间仓促，水平有限，错误缺点一定不少，恳请读者批评指正。

编 译 者

# 目 录

减少催化裂化装置循环气量的节能	出光兴产公司北海道炼油厂 ( 1 )
寒冷地区炼油厂的节能对策	出光兴产公司北海道炼油厂 ( 7 )
降低单位产品的重油消耗	住友橡胶工业公司白河工厂 ( 13 )
节减工业用水	住友橡胶工业公司白河工厂 ( 17 )
脱丙烷塔的节能操作	丸善石油化学公司千叶工厂 ( 20 )
维持重油裂解 ( CR—H ) 罐温度	丸善石油化学公司千叶工厂 ( 24 )
高压锅炉在极低负荷运转下的节能	丸善石油化学公司千叶工厂 ( 28 )
争取蒸发工段蒸汽消耗降到每吨烧碱3.3吨	昭和电工公司川崎工厂 ( 31 )
降低厂内自备发电设备用能量的实际效果	千叶盐素化学公司本社工厂 ( 35 )
提高装置的运转效率	千叶盐素化学公司本社工厂 ( 41 )
食盐电解的热回收	千叶盐素化学公司本社工厂 ( 45 )
仪表用空气压缩机的节能措施	日本磷酸公司千叶工厂 ( 49 )
改造透平回收利用低压蒸汽	出光兴产公司千叶炼油厂 ( 53 )
炼油厂的节能	日本石油炼制公司根岸炼油厂 ( 59 )
能量供给和消费部门的合理化	普利基士顿轮胎公司横浜工厂 ( 64 )
少量能量消费部门的节能活动	普利基士顿轮胎公司横浜工厂 ( 71 )
用压缩机冷却水预热锅炉给水	横浜橡胶公司三重工厂 ( 80 )
加压回收排汽热水节减燃料用量	住友橡胶工业公司名古屋工厂 ( 85 )
能量效率化活动	新日本化学工业公司富山工厂 ( 88 )
橡胶混合操作用电的节减	丰田合成公司本社工厂 ( 94 )
炼油厂的节能活动	东亚共石公司名古屋炼油厂 ( 97 )
控制风机转速节约用电	三菱油化公司四日市事业所 ( 102 )
炼油厂氢的有效利用	出光兴产公司爱知炼油厂 ( 105 )
高温阀保温节能及其安全措施	出光兴产公司兵庫炼油厂 ( 110 )
根据统计方法管理单位能量消耗	东亚燃料工业公司和歌山工厂 ( 115 )
冷却用海水泵的节能对策	日本矿业公司水岛炼油厂 ( 120 )
脱硫装置的蒸汽节减措施	日本矿业公司水岛炼油厂 ( 123 )
石油罐搅拌机的节能对策	日本矿业公司水岛炼油厂 ( 128 )
常压蒸馏装置加热炉出口安装废热锅炉	出光兴产公司德山炼油厂 ( 132 )
苯蒸馏塔的节能改造	出光石油化学公司德山工厂 ( 135 )
全体参加的节能活动	普利基士顿轮胎公司久留米工厂 ( 140 )
动力设备的节能活动	普利基士顿轮胎公司久留米工厂 ( 143 )
锅炉设备操作的合理化	普利基士顿轮胎公司熊本工厂 ( 152 )
增加废热锅炉送气量的措施	日铁化学工业公司户畑制造厂 ( 156 )
节减隔膜电解烧碱装置的蒸汽消费量	三菱化成工业公司里崎工厂 ( 161 )
增加电解除油过滤装置供水量的措施	九州石油公司大分炼油厂 ( 165 )

# 减少催化裂化装置循环气量的节能

出光兴产公司北海道炼油厂

炼厂概况:

炼制能力: 17万桶/日。

产品: 汽车汽油、石脑油、喷气燃料、煤油、柴油、重油、液化石油气、硫黄。

职工: 432人(1978年8月1日)

燃料消费量: 12.1万千升(1977年度)

设备概况:

催化裂化装置是以重质石脑油为原料裂解成高辛烷值汽油的装置。重质石脑油原料与氢气混合,经热交换器、加热炉加热到所规定的温度,然后在反应塔的触媒催化下产生各种裂解反应,成为具有一定辛烷值的油。从反应塔出来的油和气经分离器(分离槽)分离,气体经压缩机压缩再与原料油混合进行循环。而油经蒸馏塔的稳定器分离成液化石油气,把裂解汽油送入罐内。

本装置的能力为11000桶/日(1750千升/日),其简单流程如图1所示。

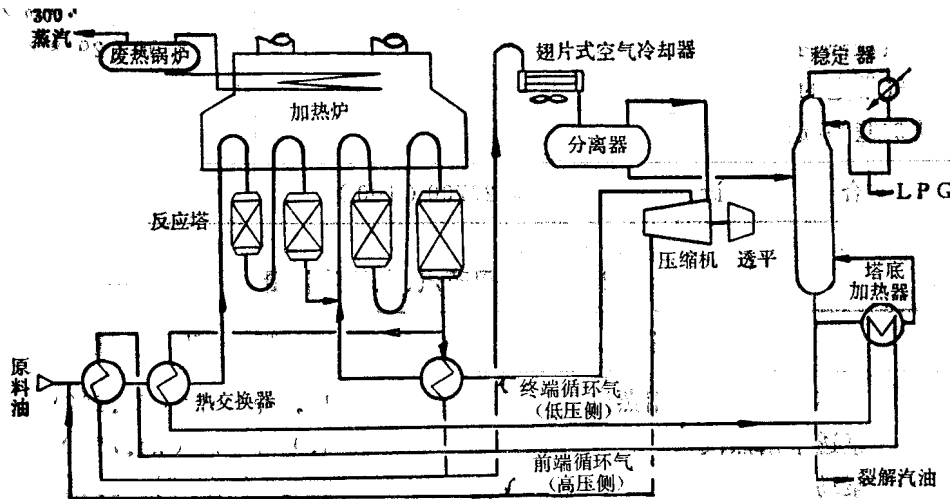


图-1 催化裂化装置流程简图

## 1. 选定题目的理由:

以1973年石油危机为转机,在全厂开展了节能对策活动。1977年度节能的实际成绩与1974年度相比,换算成燃料油达15500千升,占总能量消耗的11.4%。

减少循环气是作为本装置的节能措施之一,已被实现。本装置的特点是为了维持反应塔内触媒的正常活性和寿命,用大量的氢气进行循环,其循环量为克分子比(氢气的克分子数/原料油的克分子数)的10倍左右。由于循环气加热所用的燃料以及循环气体所用的压缩透平的动力即蒸汽的量占全装置公用工程消耗量很大的比例,因此减少循环

气即降低克分子比可以大大节省能量。但是，克分子比与触媒的寿命有密切的关系，不能由于节能而降低寿命。因此，必须与触媒的性能结合起来考虑。在此，我们在保证触媒的性能之下，进行了如下所示的探讨并分几个对策阶段来取得节能的效果。

第一阶段：作为对现有设备的简单改造措施即改变压缩透平调节器（转速调节装置）的最低转速。

第二阶段：作为对回收效率高的设备的改造措施即设置循环气反应塔旁管。

第三阶段：作为高投资设备所需回收时间缩短的措施即压缩机的改造。

## 2. 掌握、分析现状：

本装置是1973年10月开始运转直到现在。表1为1974年度开始减少循环气措施前本装置加热炉的热收支情况；表2表示动力用公用工程的使用量，这时的克分子比为13.5。

表 1 加热炉的热平衡 (单位:  $10^3$  千卡/小时)

项 目	加入热量	消费热量
燃料的燃烧热	27700 (100%)	
加热原料油热量		7600 (27.4%)
加热循环气热量		7800 (28.3%)
加热废热锅炉热量		8300 (29.8%)
排气带走的热量		2800 (10.3%)
从炉壁等损失的热量		1200 (4.2%)
合 计	27700 (100)	27700 (100.0)

表 2 动力用蒸汽、电的消耗量

项 目	消 耗 量
循环气压缩透平用蒸汽	11.4吨/小时 (72.2%)
泵透平用蒸汽	4.0吨/小时 (24.7%)
泵马达用电	200.0千瓦小时 (2.4%)
翅片式空气冷却器用电	60.0千瓦小时 (0.7%)

· 消耗量的百分比是按换算成燃料油来计算

从表1可以知道。加热循环气所需要的热量占总热量消耗的28%以上；将此换算成燃料油，一年为6700千升。从表2可以知道，循环气体透平所用的蒸汽量占全部动力用能量的72%。对此，在前述的对策阶段下可以期望达到以下的效果。

第一阶段：节减循环气加热用燃料和压缩透平用蒸汽。

第二阶段：节减循环气加热用燃料。

第三阶段：节减压缩透平用蒸汽。

其它，将本装置的操作管理作为节能措施，首先降低加热炉氧的百分比，如表1所

示，减少了排气所移走的热量。另外，根据稳定器的回流加热管理，可以节减表 1 中的原料油以及循环气加热用燃料，这在本报告中省略了。

### 3. 活动的经过及其效果；

#### 3-1 确定目标：

随着触媒的使用，其活性下降，因此必须进行再生。克分子比的下降，引起再生周期的缩短。本装置每年有定期检修时间。再生是 2 年一次，与定期检修时间合起来进行。在此，我们以这 2 年的再生周期为前提，对各种触媒性能数据及运转实际情况进行分析，结果在不缩短再生周期情况下可以降低的最低克分子比估计为 8.5，以此数为目标值。

#### 3-2 问题及其对策：

##### (1) 第一阶段：压缩透平调速器调到最低转速。

本装置的主要设备是根据将来准备增加能力的可能性来选定的。由于石油危机，本来预定的通油量大幅度下降，使装置不得不在低负荷下运转。循环气压缩机就是在最低转速下运转，克分子比为 13.5。最容易降低克分子比的方法是 1975 年 7 月在定期检修时，由于更换了调速器的弹簧，使透平机的最低转速从 6400 转/分降低到 6000 转/分。但是在此有二点需要注意。一是危险转速的问题。危险转速是旋转机械的旋转部位所具有的固有频率和转速产生共振的转速。在接近此转速时运转是很危险的，本透平机的危险转速为 5200 转/分，如取 15% 的富裕度则其危险转速定为 6000 转/分。另一注意点是在不改变出口压力下来降低气体流量时，压缩机接近喘振区，探讨研究的结果如图 2 所示，那样可以勉强避开。

由于第一阶段的对策，克分子比从 13.5 下降到 12.0，透平机的蒸汽节减量为 1.5 吨/小时。

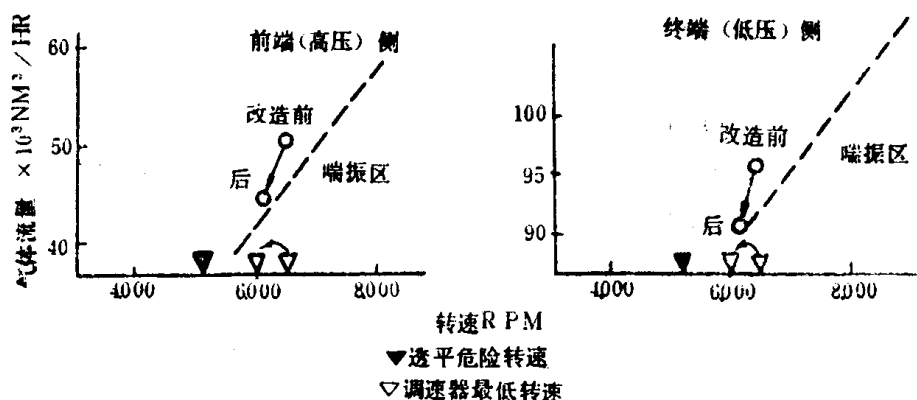


图 2 循环气压缩机操作领域

##### (2) 第二阶段：安装循环气反应塔旁通线。

大幅度降低克分子比的方法如图 3 所示，循环气反应塔旁通线是在 1976 年 7 月定期检修时安装的，安装所需的费用约为 400 万日元。

当操作旁通线时，有 2 个大的问题要解决，一是触媒活性降低的问题。这是由于克分子比大幅度下降而使活性下降的速度与设定目标克分子比时所预计的下降速度相差很大，有必要进行验证。因此将克分子比慢慢向目标值降低。通过触媒性能检验的结果，在

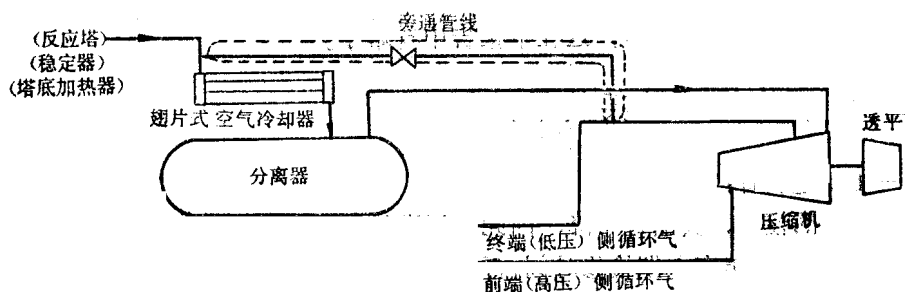


图 3 循环气反应塔旁通管线

降低克分子比后，可以看到活性下降的速度增加，但再生周期没有变化。

另一问题是运转操作上的问题，单从旁通管线流出循环气来减少克分子比，会增加压缩透平机的蒸汽消费量，从节能来说是不行的。这是由于旁通管线的压力降与反应塔系统相比非常小，打开旁通管线后，气体很容易在此流动，使压缩机本身的流动气体量增加。为防止此现象，需要不改变压缩机排出压力的操作。这样用反应塔系调节阀来提高排出压力。所提高的部分让旁通管线流出以保持一定的排出压力。

本公司原来的裂解装置的流程与本装置多少有不同。在没有安装调节阀的反应塔系中有循环气朝反应塔旁管流动，使透平蒸汽的消费量增加，而达不到节能的目的，但是本装置如图 1 的安装流程所示，为了把反应塔出口流体作为稳定塔塔底加热器的热源使用，还装有热量调节用的调节阀。在此，可根据调节阀和旁通阀的操作，使透平用蒸汽消费量增加，循环气克分子比降低。由于这个调节阀在稳定器的热平衡上占有很重要的地位，因此在操作上必须十分注意。在循环气反应塔旁管操作中要求对装置充分了解，对节能充分认识。

设置此旁管线，使循环气的克分子比平时可以保持在 8.5，压缩机流动的气体量，依旧包含旁管部分。为了解决节减透平蒸汽的问题又作了进一步的探讨，并开展了以下的阶段。

(3) 第三阶段：改造循环机压缩机。

以节约过剩气以及透平蒸汽为目的，在 1978 年 7 月定期检修时，对压缩机进行了改造。图 4 表示压缩机周围的流程。

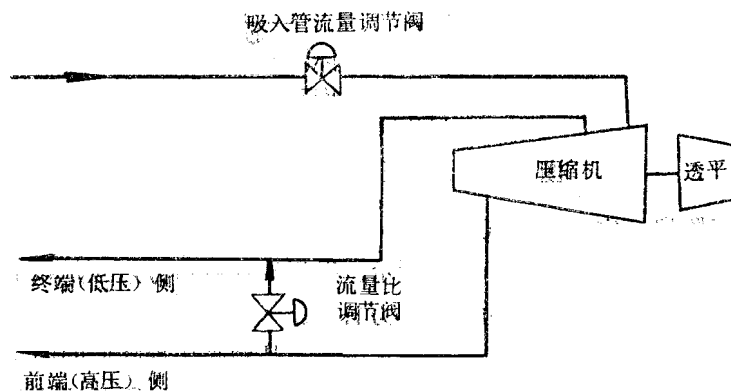


图 4 压缩机流程图

如图4所示本压缩机的排出压力分低压侧(最终循环气)和高压侧(前循环气),各自循环气量的克分子比为3:5.5(两者合起来为8.5),以适合触媒性能的要求。第三阶段的压缩机改造,是以降低循环气流量以及高压侧排出气量与低压侧排出气量之比为3:5.5为目的来改变压缩机的叶轮(叶片)直径以及段数(6段→5段)。

但是由于原料油油种性质的变化,使循环气体的比重产生变化,这时高压侧和低压侧排出气体流量之比3:5.5被破坏,这种情况在以前的调节机构来说,装有从高压侧向低压侧排出气体的调节阀。这种将已升到高压的气体又降到低压的方法,从节能的角度来说是不合适的。在此,结合对压缩机的改造,采用了在吸入管处安装调节阀,以此来控制高压侧和低压侧排出气流量之比的方法。

根据第三阶段的对策,本压缩机对于装置设计的通油量可在50~125%的大范围内,平时可以在合适的克分子比下运转。另外,对于循环气比重的变化(0.18~0.34)可以有合适的克分子比分配。本改造所需要的费用约为4000万日元,但透平用蒸汽的节减量估计为1.3吨/小时,预计约2.8年就可以回收投入的费用。本装置从1978年8月开始运转,现已出现了如计划的效果。

#### 4. 对策后的效果及其评价方法:

采取措施前后,本装置加热炉热平衡情况如表3所示。

表3 加热炉热平衡的变化

项 目	1974年度(措施前)		1978年度(措施后)	
	加热量(%)	消耗热量(%)	加热量(%)	消耗热量(%)
燃料燃烧热	100.0		100.0	
加热原料油热量		27.4		31.8
加热循环气热量		28.3		21.4
加热废热锅炉热量		29.8		31.0
排气带走的热量		10.3		11.3
从炉壁等损失的热量		4.2		4.5
合 计	100.0	100.0	100.0	100.0

从表3可以知道,循环气加热所占的比例大幅度下降。

图5表示本加热炉的燃料节减量(第一、第三阶段)和压缩机蒸汽节减量(第一、三阶段)换算成燃料油,及两方面合起来的总节减量随年度不同的变化。

图5中,1975年度的数表示第一阶段的效果,1976年、1977年度的数为第一、二阶段的效果。另外,1978年度的节减量是根据第一、二、三阶段来估计。根据压缩机的改造,透平压缩机的节减效果是很大的。然而,1976年度到1977年度,加热炉燃料油节减量的增加以及1977年度到1978年度的减少是由于装置通油量影响的结果。

1977年度节减燃料油1850千升,占本装置总公共工程消费量的7.1%。另外,采取措施以后,到1978年度为止,累计的节减量估计达6240千升,燃料油单价按30000日



元/千升来计算, 约可以节油 1 亿 9 千万日元。

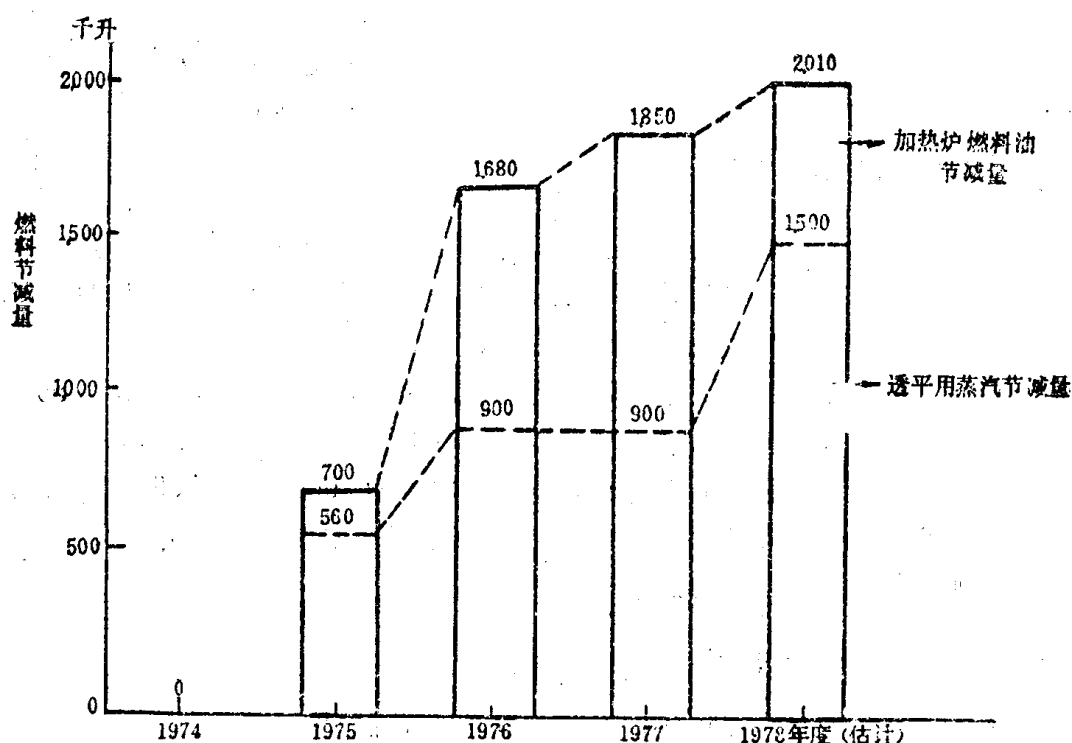


图 5 减少循环气情况下节能的实际量 (以 1974 年度为基准)

## 5. 总结:

在这儿所叙述的节能对策, 约需要 4400 万日元的设备投资, 其结果, 取得了巨大的节能效果。除此之外, 还有不能用金额表示的与运转有关的人员的努力下取得的效果。循环气反应塔旁通管道或者改造后压缩机的运转操作, 如不充分了解其原理, 则装置的运转会产生混乱, 反而会产生与节能相反的效果。

总之, 节能的推进取决于改造用的设备投资及充分有效地使用设备来达到最初的目的。

至于所取得的节能成果, 是建立在与操作有关的人们的认识及对节能有热情的结果。

## 6. 今后的计划:

对本装置的节能措施不是到此就完了, 根据进一步分析操作和研究设备, 还存在应该要解决的问题, 例如:

① 根据对克分子比降低到 8.5 的目标的探讨和触媒再生周期及燃料节减量的探讨, 克分子比能否进一步降低?

② 根据反应塔系运转压力的降低来取得产品收率的提高。但有必要从节能以及合理化方面来探讨此问题。

我们认为不能满足于现状, 要能够经常发现问题, 找窍门, 想办法解决问题, 来进一步推进节能、合理化目标。

# 寒冷地区炼油厂的节能对策

出光兴产公司北海道炼油厂

## 炼厂概况:

产品: 汽车汽油、石脑油、喷气燃料、煤油、柴油、重油、液化石油气、硫黄。

职工: 432人(1978年8月1日)

燃料消耗量: 121000千升(1977年度)

## 设备概况:

### (1) 精制设备:

常压蒸馏装置 70000 桶/日;

催化裂化装置 11000 桶/日;

石脑油加氢脱硫装置 13000 桶/日;

煤、柴油加氢脱硫装置 17000 桶/日;

LPG(液化丙烷气)精制装置 400 吨/日;

硫黄回收装置 40 吨/日。

### (2) 动力设备:

锅炉 110 吨/小时 × 2

发电机 23500 千瓦

### (3) 贮油设备:

原油罐 16 座 720000 千升;

燃料油罐 60 座 716000 千升;

其他 11 座 31000 千升。

## 1. 题目选定的理由:

以1973年石油危机为转机,本炼油厂在1974年设立了节能委员会,在操作管理和改善设备两方面广泛开展活动。

本炼油厂是建在寒冷地区,与国内其他炼油厂相比具有装置、设备散热大的特点。为此,我们节能推进小组,以防止寒冷地区装置散热为重点对策开展活动。活动的内容有:

(1) 合适控制罐的油温。

(2) 合适使用蒸汽管线。

(3) 高温流体管道法兰盘、光阀门的保温施工。

以上结果,取得了很大的节减蒸汽的效果,在本炼油厂的节能对策中作出很大贡献。

## 2. 掌握、分析现状

实施节能对策以前,1974年本炼油厂的蒸汽消费量约为89万吨,换算成燃料为58700千升。各部门蒸汽的消费按设备消费量的大小顺序排列有精制设备、贮油设备、

锅炉、发电机。

厂内蒸汽消费量89万吨中，作为课题选择的三个项目的蒸汽消费量为353500吨，约占厂内总消费量的40%。

(1) 贮油罐中设有加热盘管的有31座贮罐，贮罐用加热来保持全年同一油温，控制加热油温如表1所示，为了控制油温所消耗的蒸汽量一年要78000吨。

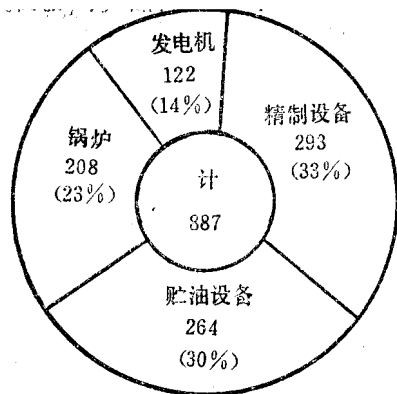


图1 各部门蒸汽的消费量  
(1974年, 单位  $10^8$  吨)

(2) 加热管根据管道的尺寸来决定蒸汽管线的根数(参照表2)。本炼油厂约使用2300根蒸汽管线。用蒸汽管线加热的管道中，滞留时间长的油品，油的温度必须高于需要的温度，即接近于流量计及其他机器的设计上限温度。管道的蒸汽管线所消费的蒸汽量，一年约为260000吨，占厂内蒸汽消费量的30%。

对于(3) 高温流体管的法兰盘和阀门万一泄出漏时，从安全措施出发为了能尽早发现而不进行保温。

但从光法兰盘、光阀门散失的热如图2所示，当高温流体的温度在 $150^{\circ}\text{C}$ 时，从全装置的光法兰盘、光阀门散失的热一年约为 $4000 \times 10^6$ 千卡，换算成蒸汽达6500吨。是很可观的。

表1 控制加热罐的油温

品种	罐容量(千升)×座数	控制温度
原油	6万×6、4万×4、3万×2、1万×2	$30^{\circ}\text{C}$
A重油	2万×2、5千×1	$30^{\circ}\text{C}$
B重油	1千×1	$50^{\circ}\text{C}$
C重油	2万×2、3千×1	$50^{\circ}\text{C}$
半制品重油	2万×6	$50^{\circ}\text{C}$
沥青	5千×1、2千×2	$180^{\circ}\text{C}$
硫黄	1千×1	$135^{\circ}\text{C}$

表2 蒸汽管线施工基准

管道尺寸	蒸汽管线根数
8B 以下	1根
10B 以上	2根
24B 以上	3根

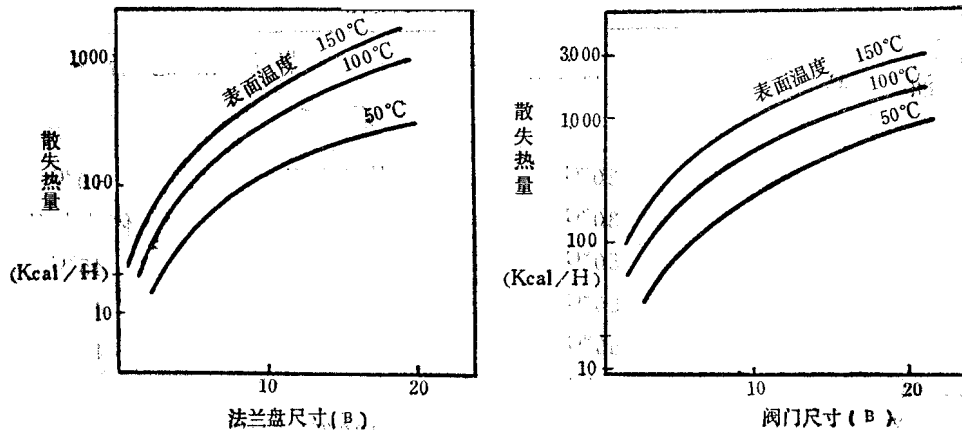


图 2、光法兰盘，光阀门散失的热量

### 3. 活动的经过

对管3—1由确定目标

(4.1) 控制罐的油温。

罐的油温从质量管理、防冻来考虑，控制在稍微高一些的温度。控制加热罐的温度，夏季和冬季有区别，以防积雪或者操作管理上所需要的最低温度来管理。

#### ① 原油罐

原油罐为浮顶式，浮顶上的积雪顺着浮顶的倾斜向下沉，与罐的破坏有关。为了了解浮顶上雪的状态和油温的关系，在改变油温下调查了浮顶上雪的状态的变化，其结果，油温在15°C以上时雪溶化，而在15°C~5°C之间雪成为冰激凌状，然而当油温在5°C以下时，雪不溶化而产生积雪危险。根据以上调查，原油罐的油温冬季应控制在10°C，夏季停止加热。

#### ② 重油罐

在本炼油厂中标准重油的动粘度在50°C时为300厘沱。贮油设备重油泵的规格为动粘度在500厘沱以下，当动粘度在500以上时，增加了泵驱动马达的轴功率，将处于过负荷状态而不能运转。动粘度与温度的关系如图3所示，温度下降时动粘度变大。维持泵运转所需要的油温在36°C以上。考虑由罐到泵的温差而产生动粘度的差，在冬季管理温度从开始操作时的50°C降低到40°C，而夏季则停止加热。

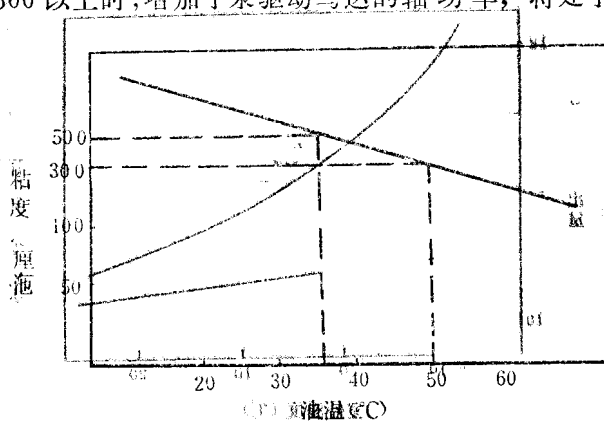


图 3、动粘度和温度的关系

根据上述来确定各种油的控制油温，节能措施后的油温控制如表3所示。

表 3 油温控制的变化

油 品	节能措施前	节能措施后	
		夏 季	冬 季
原 油	30°C	停止加热	10°C
A 重油	30°C	停止加热	停止加热
B 重油	50°C	停止加热	45°C
C 重油	50°C	40°C	45°C
半制品重油	50°C	停止加热	40°C
沥 青	180°C	停止加热	180°C
硫 黄	135°C	130°C	130°C

(2) 蒸汽管线的管理,

重新评价蒸汽管线数

对于超过需要温度的高温B重油管道, 将2条蒸汽管线削减成1条, 使管内油温可以接近于罐的油温, 因此, 在重新评价其他油品的蒸汽管线的根数, 考虑停止蒸汽管线通汽时, 要在防止结冻和确保油的流动性的同时来削减蒸汽管线的根数(参照表4)。

表 4 控制蒸汽管线的变化

加热目的	节能措施前		节 能 措 施 后	
	夏季	冬季	夏 季	冬 季
防止结冻	一年全部通汽	停止加热		2、3根管中只有一根通汽
确保流动性	一年全部通汽	停止加热或者削减管数		全部通汽

另外对于经常流动的管道, 在不加热可以确保油的流动性时, 可以停止对装置管道的加热。根据以上的情况, 在最初开始运转时蒸汽管线有2300根, 现在夏季使用50%, 冬季使用95%。

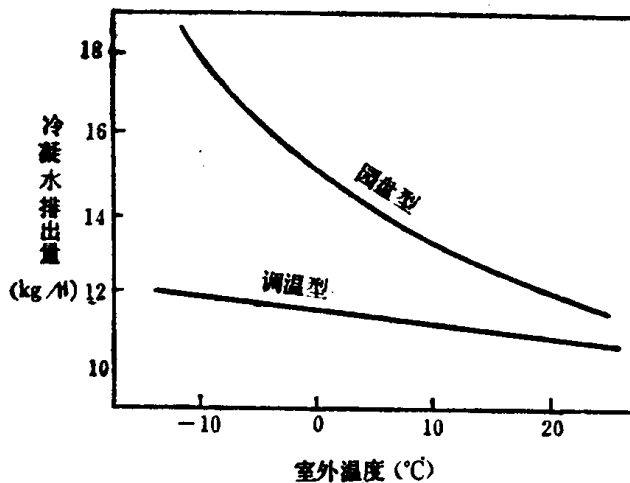


图 4、蒸汽凝汽阀排出的冷凝水量。

采用调温型蒸汽凝汽阀:

为了防止园盘型蒸汽凝汽阀的噪音, 冷凝水的再蒸发以及利用冷凝水的显热, 采用了调温型蒸汽凝汽阀。对采用调温型蒸汽凝汽阀进行了研究, 并与园盘型阀进行实验比较。实验在同一蒸汽管线上进行, 交替安装园型和调温型蒸汽凝汽阀, 约经过3个月, 测定冷凝水的排放量, 其结果如图4所示, 当室外温度低时, 两种阀的冷凝水排出量之差变大。调温型

蒸汽凝汽阀节减的蒸汽很显著。所以厂内的蒸汽凝汽阀从圆盘型改为调温型。

(3) 高温流体管的法兰盘、阀门的保温施工。

为了减少从高温流体管的法兰盘以及阀门散失的热而进行保温施工。保温后三年中蒸汽节减额和保温施工费如图5所示。

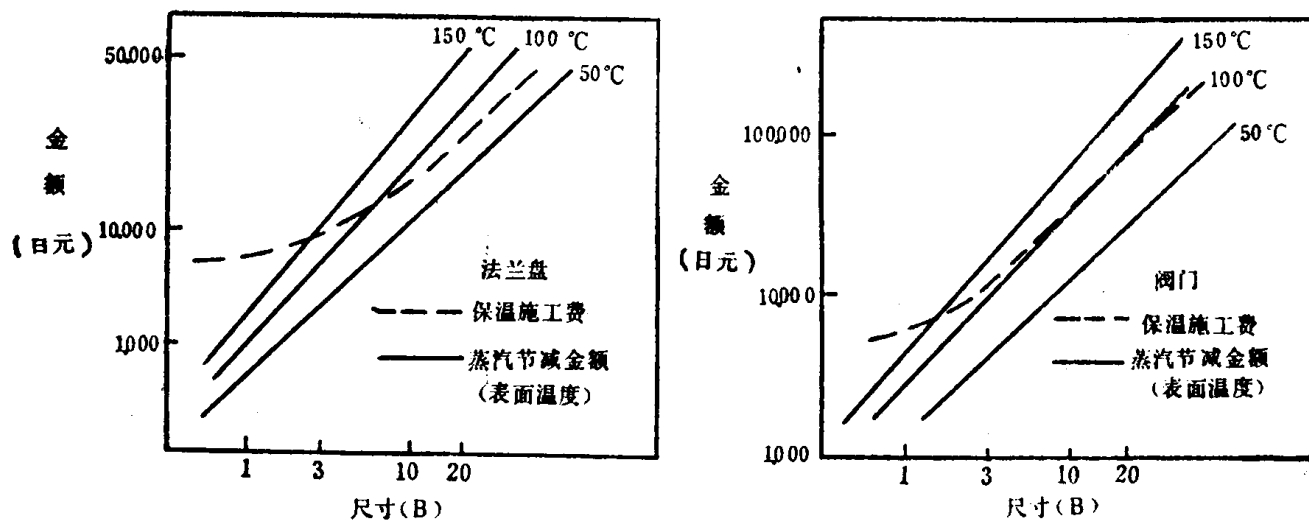


图5、法兰盘、阀门的保温施工费和蒸汽节减额。

在三年以内保温施工费可以回收的程度和无保温时的表面温度如表5所示。按此结果在全装置中对表面温度在100°C以上的法兰盘、阀门开始进行保温。

表5 保温施工费可以回收的情况 (回收期为三年)

表面温度	法兰盘	阀门
50°C	不可能回收	不可能回收
100°C	6B 以上	10B 以上
150°C	2B 以上	2B 以上
200°C	全部可以回收	全部可以回收

3-2 问题及其对策:

(1) 罐的油温控制:

停止加热的罐的油温,在冬季可以达到冰点以下,使水结冰。因此在担心含水的罐中,每年10月要进行除水防止结冻措施。另外在加热盘管和冷凝水回收管道中,要经常进行清除空气中水分的工作。

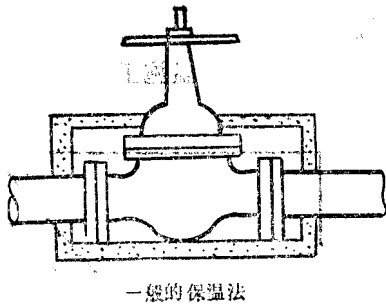
另一方面,加热罐停止蒸汽流动时,由于冷凝水会结冰,因此要确保蒸汽的最低流量,以防止结冻。

(2) 蒸汽管道的管理:

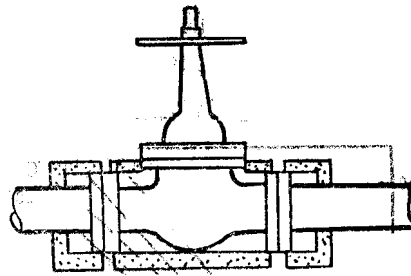
停止通汽后,在蒸汽管道内不让蒸汽漏进,在阀门和管道之间插入盲板。

(3) 高温流体管道法兰盘、阀门的保温:

以前的施工方法是把法兰面和阀盖大部分进行保温,使检查内部流体的泄漏慢,在安全操作上也不理想。所以通过只留下法兰面不保温的保温施工方法,解决了在安全操作上的问题。



一般的保温法

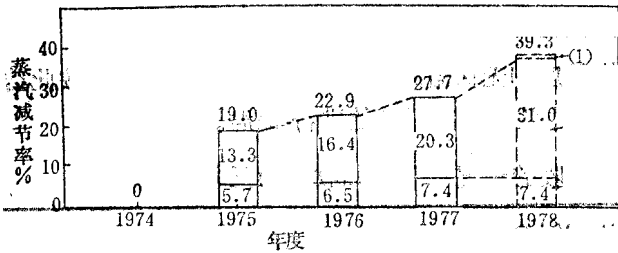


改良型保温法

图6 改良保温施工方法。

#### 4. 对策后的效果:

至今所叙述的对策中,罐的油温控制和蒸汽管线根数的削减,是属于由操作管理取得的节能;而安装调温凝汽阀和高温流体管法兰盘、阀门的保温施工,是属于改造设备取得的节能。以节能为目的的上述设备改造是从1977年度开始进行,设备投资额1977年度为580万日元,1978年为5800万日元。



- (1) 控制罐的油温;
- (2) 削减蒸汽管线和安装调温凝汽阀;
- (3) 高温流体管道法兰盘和阀门的保温。

图7 蒸汽节省率的变化 (1974年为基准)

如表6、图7所示,由于节能措施节减的蒸汽年年增加。1977年度蒸汽节减量为97900吨,换算成燃料为6460千升。1978年度节减的蒸汽换算成燃料估计为9180千升,如燃料单价按3万日元计,则节减的蒸汽约为2亿7千万日元。

表6 各对策蒸汽节减量的变化 (1974年为基准)

项 目	蒸汽消费量 (1974年.)	蒸 汽 节 减 量			
		1975年	1976年	1977年	1978年 (估计)
罐油温的控制	78000	20000	23000	26000	26000
削减蒸汽管线的根数	269000	47300	58000	68000	68000
安装调温凝汽阀					
高温流体管法兰盘	6500			100	3100
阀门的保温					
蒸汽量(吨)	353500	67300	81000	97900	139100
换算成燃料(千升)	23330	4440	5350	6460	9180
节减率(%)		19.0	22.9	27.7	39.3

## 5 总结和今后的课题

1973年石油危机以后，如上所述节能活动由全体职工根据对节能认识的提高，进行了有效的操作管理和设备改造，取得了很大的效果。

今后，必须规定细小的节能活动。

作为操作管理的节能措施有：

- ① 以每座罐内油的动粘度，流动点为基准来充实控制油温的措施。
- ② 改变加热蒸汽的压力以减少散热来节减蒸汽。

另外属于设备改造的节能措施有将小型凝汽阀由圆盘型改为调温型，以节减蒸汽为课题进一步推进节能活动。

## 降低单位产品的重油消耗

住友橡胶公司白河工厂

工厂概况：

产品：汽车轮胎。

职工人数：约480人。

年燃料总消耗量：7700千升。

年总电耗量：25600百万度。

### 1. 前言：

石油危机以后，由于石油生产国的政策，政情不稳定，以及石油贮藏量问题等原因，造成石油供给的不稳定和能源价格的上升等严重问题，引起全国对节能的重视。

本厂占产品成本中的能量费用逐年增加，因此，降低能量费用，提高生产率成为很重要的课题之一。

我们节能组包括供应、管理工厂生产设备所必要的蒸汽、水、空气、电等工作岗位在内共有14人从事其业务工作。首先用重油为燃料的锅炉，为防止公害，进行了A、C重油混烧，一年约消费重油7700千升，约占全部动力费的47%。

节能活动，虽然自开始以来一直进行着踏实的活动，但从建立全公司范围的“节能委员会”以来才有了迅速的发展。生产量增加，单位重油消耗与1976年8月比约可以降低35%。在此介绍其具体方法。

### 2. 掌握、分析现状：

#### (1) 单位产品的重油消耗量

本工厂从1974年11月开工以来，作为全公司最新工厂以及高生产率而自豪。但是，从能量方面来说，由于设备是在石油危机以前设计的，考虑到工厂规模在短时间内将扩大为前

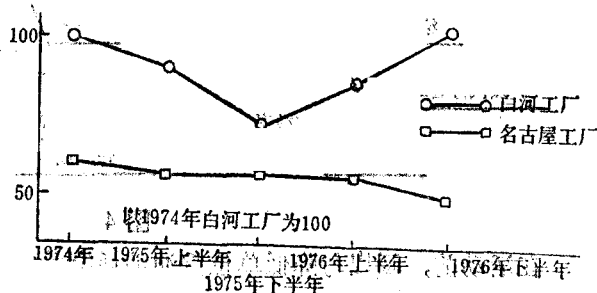


图 1



提，设置了辅助设备（锅炉、温水装置等），为此，辅助设备过剩，与其他工厂相比水平就低了。

(2) 蒸汽系统流程图:

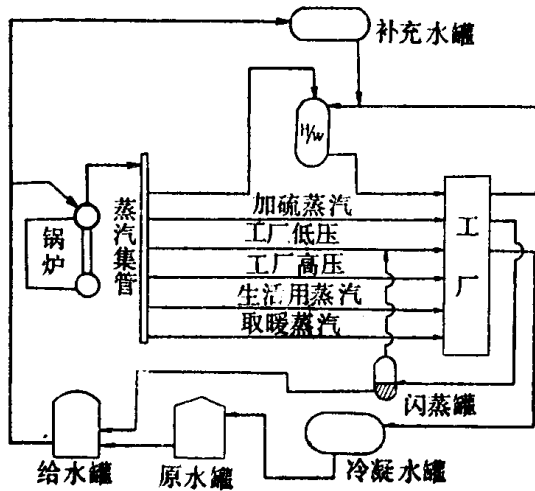


图 2

(3) 各部门蒸汽用量。

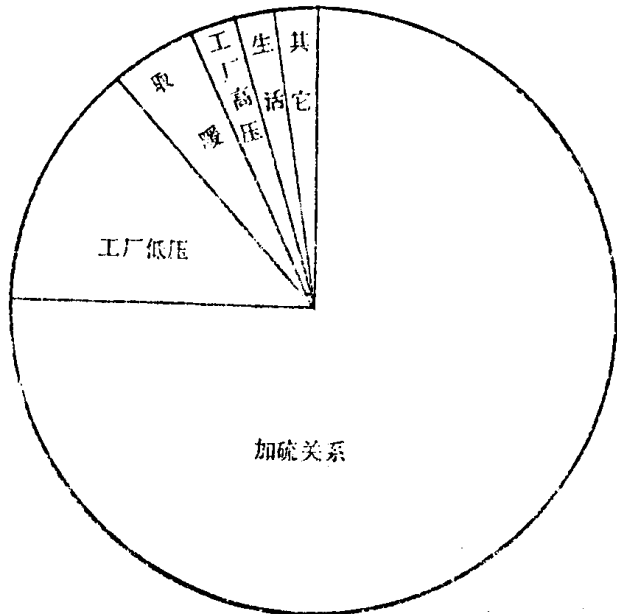


图 3

### 3. 活动过程:

#### (1) 确定目标:

单位重油消耗 1977 年比 1976 年减少 20%，1978 年比 1977 年减少 25% 以此为目标，进行了蒸汽量的节约工作。

#### (2) 特性因素:

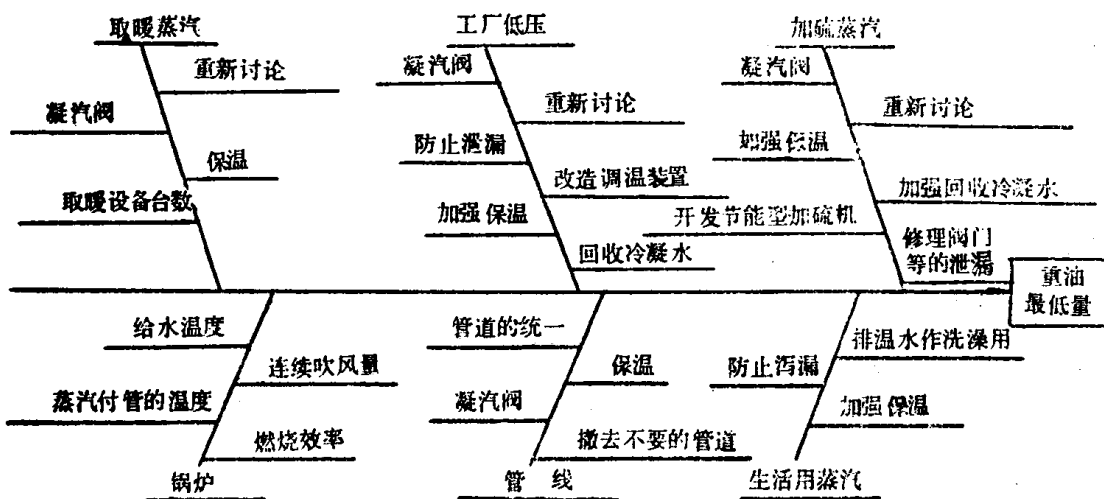


图 4

在活动前，画出与降低单位重油消耗有关的特性因素图。

我们节能组的任务，在于发现不直接影响生产过程的热损失，并提出对策。

#### (3) 对策例子: