

YIN RAN YI CONG

印染譯叢

14

上海市印染工業公司技術研究室情報組

一九八三年七月出版



上海印染公司

1983年印染译丛-83(14)

能源节约专辑(十七)

目 录

1.	用于小批量节约染色的机械	1
2.	应用热管的热定形机排气热回收效果	10
3.	活性染料染色时连缸染色的可能性	15
4.	工业节能:第一部分在纺织染整部门中分析 能源的使用	19
5.	工业节能:第二部分在纺织染整中改善能量 使用的可能性	27
6.	高频加热法连续染色(2)	37
7.	耐久定形整理的节能技术	47
8.	过氧化物退浆:一种节能的方法	65
9.	纺织染整节能的实际途径	82
10.	射频加热技术在纺织工业中的应用	95
11.	使用者对射频干燥的经验	102

1983年7月

(译自美国《TCC》1982年，2月，33页)

已经发展了适用于棉和纤维素纤维小批量连续化染色的一种小型机组，它使改变品种时的染料损失降到最低，并使机组的清洁时间、和水洗用水量减到最少，同时，还强调了设计时占地面积最少，灵活性最高。

染色轧车具有水平轧辊结构，一只轧辊是起控制作用的橄榄形（凸面）轧辊（crown roll），使得在各种压力下织物横向的吸液率均匀。浸轧槽具有最小的盛液量，为使清洁时间减到最少，采取了特殊的措施，浸轧槽的表面经高度抛光，并安装了喷淋管。

化学品浸轧装置也有同样的设计特点。蒸箱与一般蒸箱不同，主要采取了横向穿布，以节约占地面积，并有利于将蒸箱用作喷淋水洗装置。

机组的关键组成部分是水洗装置，这一装置按水平式水洗原理操作。装置非常紧凑，全部密封，其水洗、氧化、皂洗、和最后水洗都是分隔的槽子。

间歇式染色方法（卷染机）和连续化方法的，详尽的成本比较表明，采用连续法，每周可节约2320美元。

纺织工业的许多进展，是因为能源费用的激增而开始的。能源肯定是与总生产费用不按比例上升的一个因素。此外，它还使其它费用比正常的情况提高得更快，因为我们的供应者和受雇者都是能源的消费者，都力图因能源费用的提高而加在他们身上的部分或全部负担得以弥补。为了提高纺织工业在世界市场上的竞争能力，应该尽可能地削减一切费用。尽管劳动力和原料运输费用提高不像能源那样急剧，但它们也不应忽视。

间歇式染色的高成本:

最近,美国能源部根据1977年数据公布的研究表明,美国耗用的总能源的37%是为工业所消耗的。虽然纺织工业用量仅占总用量的3%,但纺织工业每年能源用量,相当于9000万桶石油,其中,电力60%,天然气1.5%,油19%,和煤6%。

在我们的总能源耗量中的60%,即相当于5400万桶石油,用于湿加工,而其中,46%,即相当于2500万桶石油用于染色。这中间,72%用于间歇式染色,28%用于连续化染色。这就意味着,在纺织工业全部耗能中,20%是非连续化染色操作的领域所耗用的。

按总的码数计,估计美国的染色操作是平分的,即连续化和间歇式工艺各为50/50。如果这一数据是正确的,那末,在间歇式染色中,每单位的能源耗量,为连续化染色的二倍半。此外,连续化染色需要较少的原材料运输和劳动力,而且通常能生产出更均匀的和更易于有重现性的织物和色泽。建议能尽量把间歇式染色改成连续化染色工艺,如果这样做,在经济上是可行的话。

织物以间歇方式用喷射染色机,绳状染色机,或卷染机染色,基本上有以下两个原因:(1)每只色泽的批量少;或(2)织物性能特殊。决定用间歇式方法染小批量织物,是基于严格的经济原则,它是通过计算投资费用,停台时间,和改变色泽时染料损失与操作费用相比较而作出的。当因织物的特殊性能而决定用间歇式工艺时,其理由严格地说来,是从技术观点出发的,在要与针织物或变形聚酯机织物的伸缩性或卷边特点有关。

过去,在美国的纺织工业中,并没有相当强的刺激,去鼓励小批量的连续化染色,因为美国全能工厂的批量大多数是相当大的,足以表明使用传统的浸轧汽蒸或热熔浸轧汽蒸染色机组是正确的。从事较小批量加工的专业性小染坊,可以基于成本结构,与间歇式染色相竞争。然而,欧洲纺织工业的条件,在这方面提供了相当多的刺激,因为在那里,能源费用的提高,比美国快得多。虽然,最近对石油燃料价格解除了控制,并没有使我们的情况有着根本的改变。

人们一致同意，普通连续化热熔浸轧汽蒸染色机组最小批量的截止点约为10000码。这在现代化的机组上，约需2小时或更少的操作时间。据估计，连续化机组在更换色泽时的停台时间，约为几小时。在72吋宽的机组上，如果对每批染料量加以精确计算，每次更换色泽时，轧槽和染料混和装置中的染料损失约为15加仑。此外，当机组重新开始染一只新色泽时，就要把水洗槽内的水放尽，并重新加热。

目 标：

为此，展开了研究，旨在开发一种小批量的连续化染色机组，在这一机组中：

- 减少品种调换时的染料损失；
- 使清洁时间降到最低程度；
- 机组中水洗液量尽可能地少，以避免大量水洗液的再加热。

我们小组致力于开发小型机组。这种机组用还原染料染色时，每分钟产量约为15—20码。机组的每一部件在设计时都考虑到上述三个要求。此外，另一个重要的附加目标，是使需要的占地面积最少，和应用各种染料时具有最大的灵活性。我们考虑的并不是缩小轧蒸染色机组，而是打算创造出一种适合于特殊要求的崭新体系。

机 组：

染料浸轧装置（图1）具有水平的轧辊，一只轧辊作为受控制的橄榄形轧辊，使能在最低到最高的所有压力下，织物横向的吸液率绝对均匀，并适用于形形色色的织物组织、和染料处方，轧槽是为容纳最少的液量而设计的，幅宽为72英寸时约为4加仑。在此同时，织物的浸渍长度在前述的机组速度下（即使是紧密的机织物），也能获得充分地渗透。为了将清洁时间降到最低程度，槽和导向辊的表面都已精密地抛光，并安装了喷淋管。由于容量低，通常不需要染料循环装置，因为通过液面控制，就可达到足够快速地更换，从而避免了头梢色差。

对化学浸轧槽，也考虑了类似的设计特点，但是，这种机器通常并不安装控制的橄榄形轧辊，因为用软的橡胶层将两只轧辊包覆，就可达到足够的均匀性。

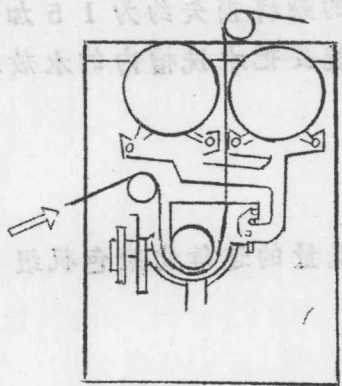


图 1. 染料浸轧装置

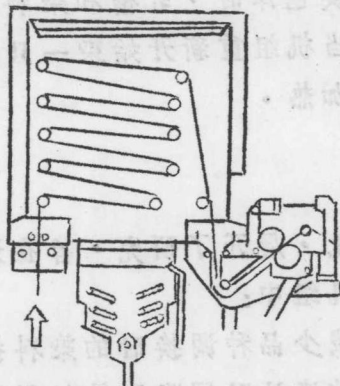


图 2. 染色汽蒸箱装置

染色蒸箱（图 2）与普通的蒸箱不同，主要是水平方向穿布，以节约占地面积。同时，水平式穿布，就有可能将蒸箱用作喷淋洗涤装置，当用它作为纤维活性染料染色后的水洗时，可以提高整个机组的洗涤能力。设计的喷淋管具有快速连结装置，以便快速拆卸和安装。在正常汽蒸工艺中，它们不能留在机器内，因为它们将成为冷凝的根源。蒸箱装有产生自用饱和蒸汽的水槽，而毋需单独的过热器。

使机组成为小批量染色、合乎经济节约的整个设计的重要组成部分，是洗涤单元的设计。传统的氧化、皂洗和水洗装置，通常由多到 11 只水洗槽组成，它盛有几千加仑的水，在机组因调换色泽而停车时，这些用水必须排完和／或至少重新加热。水平水洗装置在很大程度上消除了老脚水的积存，并有助于使机组的设计更为完美。

水洗单元（图 3）是非常紧凑、完全密封、和尺寸适当的装置，具有隔开的槽子，作为所需工序如水洗、氧化、皂洗、和最后水洗等用。当织物幅宽为 72 英寸时，该装置在整个水洗部分的盛水量

小于 200 加仑。每道水洗步骤都用轻轧点分隔，这种轧点完全密封，并和实际水洗部分有足够的距离，以便于进入和维修。

这一染色机组适用于当今，应用于纤维素纤维的大部分商品染料，而且与热熔部分相连，可用于聚酯/纤维素混纺织物。为了获得这一设计的全部好处，应采用轧蒸阶段不依赖中间烘干的工艺。

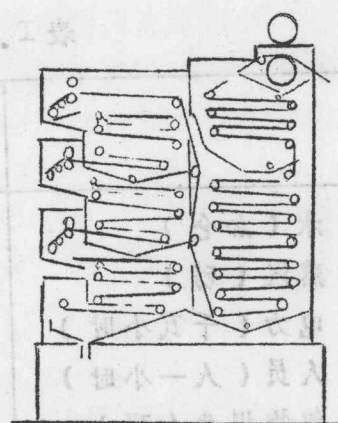


图 3. 水洗装置

成本比较分析：

机组已用硫化染料染色织物，与卷染机染色进行了对比，作出了评价。织物为 9.5 盎司/码²，宽 60 寸，批量为 1000 码，以至每批染色约 1000 磅。实际速度为 20 码/分，并假定更换染料的停车时间为 20 分钟时，每批的实际染色时间将为 70 分钟。而类似的一批织物，在卷染机上的染色时间（包括停车时间）就得 6 小时。假定两种系统都用二个操作人员，那么劳工成本的计算结果是相同的，但为了染出与一台连续化机组相同数量的织物，卷染系统的二个操作人员就必需操作 6 台卷染机。

另一必须加以考虑的事实，是在这两种装置中的织物利用率。大家知道，在卷染机染色中，每批织物在每批的开始和终了，各要遭到 5 码头尾色差的损失，另一方面，连续化机组需要导布，其用量按三班制连续化操作，每二星期调换一次，每批为 100 码进行计算。由于对卷染机染色的总损失，可采用某些方法加以补救，如将色光偏离的头尾织物积累起来，并染成黑色，这一计算并不包括在基本费用的比较中，将单独提及。

由多种来源求出平均消耗量数据列于表 I。不同数据推得的美元值列于表 II。

在这一基础上，不计染化料费用、和折旧费，计算了两种装置生产 1000 码织物的总成本（表 III）。

表I. 每1000磅织物的耗用量

	卷 染 机	连续化机组 (一般色泽)
水(加仑)	8000	3300
蒸汽(磅)	5300	2000
电力(千瓦小时)	12	23
人员(人一小时)	2.4	2.4
织物损失(码)	10	0.5

表II. 计量单位价格

水(每1000加仑)	1.49 美元
蒸汽(每1000磅)	5.00 "
电力(每千瓦小时)	0.03 "
劳动力(每小时)	6.25 "
染色织物(每码)	2.60 "
坯布(每码)	2.10 "

表III. 每1000磅织物的费用比较

	卷 染 机	连续化染色机组 (一般色泽)
水	11.20 美元	4.62 美元
蒸汽	26.50 "	10.00 "
电力	0.36 "	0.69 "
劳动力	15.00 "	15.00 "
节 约	53.06 "	30.31 "
织物损失	5 "	22.75 "
织物损失在净节约	26.00 "	1.05 "
织物损失在内的净节约		47.70 "

在上述条件下，连续化染色机组和六台卷染机以每天三班、操作5天，每周生产102批染色织物计，其结果，连续化染色机组一周可节约2320美元，一年约116,000美元，但织物损失未加以考虑。如考虑织物损失，则一周可节约4865美元，一年节约243,250美元。

用浸轧卷堆法染针织物：

根据以上数据，小批量的连续化染色法可有效地取代间歇式染色法，而且，从经济观点来看，也是切实可行的。可是，它仅限于特定的织物，而且，现在还没有为针织物的染色工作者提供解决的方法。这类织物（指针织物）的连续化染色问题相当复杂，而且到目前为止，还没有提供工业上可接受的方法。意大利的Omez公司在美国南卡罗里那Greenville市举行的1980年美国国际纺织机械展览会上，展出了圆型针织物的连续化机组。这种装置已有两台正在意大利运转，另有一台装置在美国一家染坊中，正处于开始运转阶段。可是，在现阶段，还没有足够的资料，使我们能对于这种装置在经济上，和技术上的优点作出评价。

作为一种过渡，浸轧卷堆法提供了一个非常经济的解决方法。在这一方面，北卡罗里那州Raleigh的棉业公司已进行了大量的研究，开发了用纤维活性染料染圆筒、和剖幅针织物的完整体系。浸轧卷堆法本身并不是什么新事物，在欧洲已用于针织物和机织物的处理达20多年，配备有80年代初，由瑞士Herkerlein公司、和英国James Farmer Horton公司所介绍的水洗和多孔经轴装置。纤维活性染料的采用，使浸轧卷堆法可应用于染色和后处理，而经轴水洗装置为针织物提供了无张力的水洗方法，这对于成功地处理针织物是至关重要的。正在几家美国工厂中运转的这类装置包括三个基本组成部分；染料浸轧装置，存储架，和水洗部分。

在大多数场合下，染料浸轧装置是一种装有可控制的转向辊，以及与卷布装置相结合，以卷取经染料浸渍过的织物的机械。由浸渍槽到轧点的距离，要尽量地短，在织物刚到轧点前，有主动的涡形辊，使卷边减少到最低程度。由于同样的理由，卷布辊与下轧辊

保持表面接触。在整个卷布操作中始终保持这种接触。在轧车传动和多孔卷布辊传动之间，有着精确的张力控制，以控制和影响布卷的紧度，这样对于以后的水洗操作十分重要。

在卷布阶段完成后，存储架将布卷支持在多孔隙轴上。使用的布卷直径为60吋。在某些场合下，也曾用过72吋的布卷直径。织物用塑料薄膜包裹，并保持旋转，使染料反应。在存储架上反应时间取决于色泽，可长达几小时。

水洗站用热水和冷水洗涤布卷上的织物。这一工艺需要把经轴吊出存储架，并使存储架供下一卷织物运用，将存储架放在排水区上面，并将旋转接头接上多孔隙轴，在存储架上水洗布卷，可使投资费用保持在绝对的最低水平。

在美国，大多数这类机组用于针织物。要进行与针织物的其它间歇式染色操作，在经济上作比较，应与绳状染色操作的数据相比较。成本数据以活性染料为基础。已对绳状染色的热法活性工艺与冷法活性卷堆操作作了比较。假定在绳状染色机中，4000磅织物的循环时间为3.76小时，而在浸轧时的打卷速度为60码/分，那么在17分钟内可卷取1000码。设色泽变换时，清洁时间为10分钟，那么浸轧的总时间为27分钟。根据这些数据，需要9只绳状机，才能完成相同的产量。公用事业和劳动力的费用，与在对比卷染染色和连续化染色时相同。费用比较归纳于表Ⅳ中。

表Ⅳ. 浸轧卷堆和绳状染色的费用比较

	每1000磅耗用量		每1000磅费用	
	浸轧卷堆	绳状染色	浸轧卷堆	绳状染色
水	150加仑	17000加仑	2.10美元	23.80美元
蒸汽	1805磅	9381磅	9.02 "	46.90 "
劳动力	1.2小时	1.8小时	7.50 "	11.25 "
电力	2.6千瓦小时	7.6千瓦小时	0.08美元	0.23美元
节约			18.70美元	82.18美元
			63.48美元	

在上述条件下，浸轧卷堆法以三班制、每周生产5天计，每周可生产255批染色织物，其结果是一周可节约16,187美元，一年约809,370美元。

今天，虽然在现阶段浸轧卷堆法仅局限于冷染型纤维活性染料，但与连续化机组的费用相比，仍显示了浸轧卷堆法有着显著的节约。正如表Ⅲ所表明的那样，连续化机组每1000磅批量的费用为30.21美元，而浸轧卷堆法是18.70美元。如一周染102批织物，则一年可节约59,211美元。考虑到浸轧卷堆购置费用约为连续化装置的一半，浸轧卷堆法显得更为有利，这种情况使得浸轧卷堆法对专门应用活性染料的机织物更具有吸引力。

结 论：

本研究不能自称为尽善尽美，而节约数值肯定会根据特定的工厂条件而变化。

(上海第一绸缎炼染厂 周宏湘译；
邓耀懋情报组校)

应用热管的热定形机排气热回收效果

(译自日本《加工技术》1982年·6月·51页)

1. 导 言:

1973年第一次石油冲击以来,各企业都致力于节能对策。起初,致力于节能效果大的人所共知的方面。但近年来,又在相当程度上推行中低温(350°C 以下)的排热回收。其中,人们期待由废气进行排热回收,并进行积极的探讨。

回转式热管热交换器,适应于这一需要,它是利用具有高度传热性能的热管的热交换器。它易于处理尘埃,即使对废气也有稳定的传热性能。

本文介绍这种回转式热管热交换器,就热定形的排气热回收方面,归纳由肮脏的排气热回收中取得的种种实际成果。

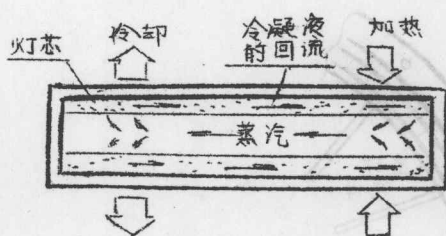
本文介绍的回转式热管热交换器,由东洋纺(株)和昭和アルミニウム(株)共同开发,商品名称是“回转式热管”,由东洋纺(株)AC事业部及昭和アルミニウム(株)节能机器营业部出售。

2. 概 要:

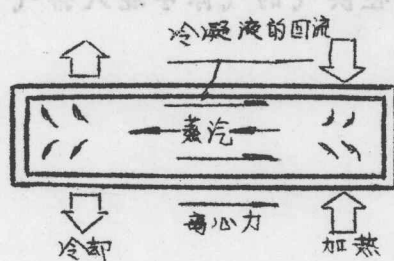
2.1 热管的工作原理:

一般的热管如第1图所示,在金属密闭管的内表面上装上多孔质层(灯芯),将适当的液体(水、氟利昂、乙醇),作为工作液封入。如将加热管的一端加热,则工作液蒸发,向另一端的低温侧移动,冷却,放出蒸发潜热而冷凝。冷凝液借灯芯的毛细管现象回流到加热侧。通过这一过程来输送热量。

用于回转式热管热交换的热管,如第2图所示,没有灯芯,借回转时的离心力而回流冷凝液。由于没有灯芯引起的阻力,有可能大量输送热量。



〔第 1 图〕 普通灯芯型热管

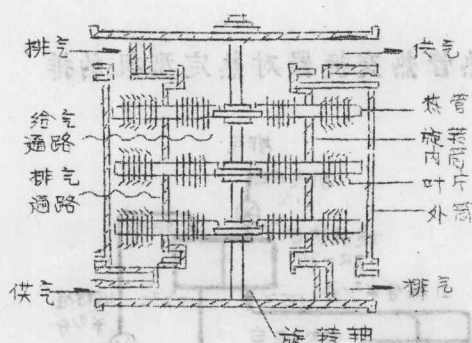


〔第 2 图〕 用于回转式热管热交换的热管

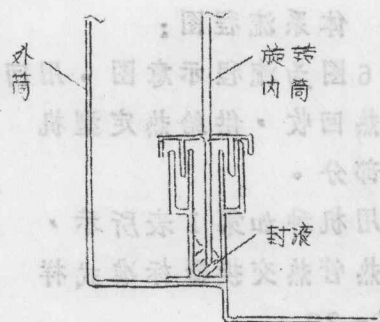
2.2 热交换器的构造:

回转式热管热交换器，如第 3 图所示，贯通回转内筒，将多根热管以放射状安装在回转轴上。回转时的离心力作用于热管的轴向。装置热管群的内筒，以几百转/分的速度绕回转轴旋转。

随着旋转，流过外筒与旋转内筒间的高温废气的热，通过热管，传给在内筒部流过的低温供气气体。热管的叶片采用易于甩开油和尘埃的特别形状。在沾污特别严重的场合下，利用辅助的烟道吹气（スートブロ）装置。



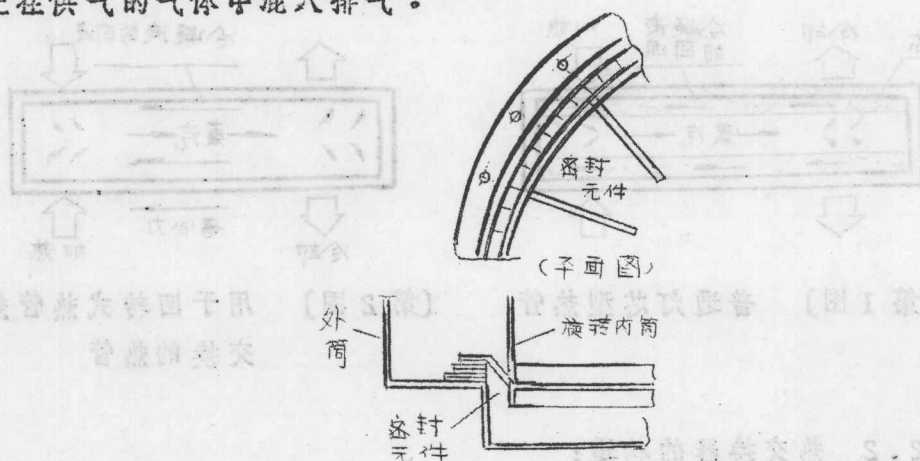
〔第 3 图〕



〔第 4 图〕 液封方式

气封方法，如第 4 图和第 5 图所示。第 4 图是不容许排气和供气气体漏泄时的液封部示意图。在容许有百分之几的气体漏泄时，采用第 5 图的接触方式。在这种场合下，提高排气气体的压力，以

防止在供气的气体中混入排气。



【第5图】 接触密封方式

3. 热定型排气的热回收:

3.1 对象排气:

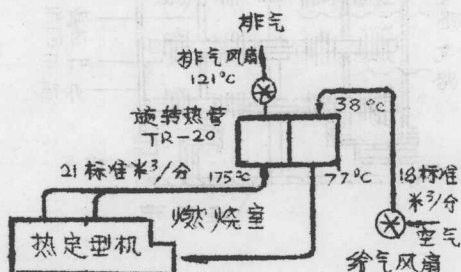
在纺织工厂的染色前处理中，在上浆后烧毛处理产生的排气中，含有浆料、漂白剂等焦油化的物质，其中，还含有烧毛时发生的棉尘。

3.2 体系流程图:

第6图为流程示意图。用回转式热管热交换器对热定型机的排气进行热回收，供给热定型机的预热部分。

使用机种如第1表所示，回转式热管热交换器标准式样中的TR-20。

标题照片(略)显示了TR-50的外观(取下外筒的一部分，显出热管的状态)。



【第6图】 流程图

〔第1表〕 标准式样

型 式	标准风量 (标准米 ³ /小时)	传热面积(米 ²)		外形尺寸(毫米)	
		排 气	供 气	A	E
TR-20	1200	45	42	1350	1170
TR-50	3000	137	134	2480	1550
TR-80	4800	192	192	2500	1690
TR-120	7200	280	280	2700	2500
TR-150	9000	400	400	3000	3000

3.3 结 果:

第7图表示回收热量的性能变化。在运转初期,性能有所下降,但经过一段时间,达到平衡状态,性能稳定。图中数据点的波动,是由于受到了热定型机温度变化的影响。

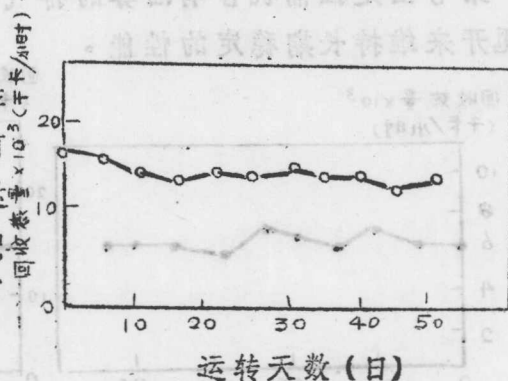


图 7

这次,为了起到防止叶片表面沾污的辅助作用,实行间歇的瞬间喷气。大约做了50

天的试验,叶片表面上附着的煤焦油成份和棉尘很少,其最后性能可说是稳定的。第2表归纳了以上结果。

〔第2表〕

		供气侧	排气侧
风 量	标准米 ³ /分	1 8	2 1
污垢成份	毫克/标准米 ³	—	5 0
入口温度	°C	3 8	175
出口温度	°C	7 7	121
温度效率	%	2 8	3 9
回收热量	千卡/小时	13000	
消耗电力	千瓦/小时	0.75	
空气耗量	标准米 ³ /日	50	

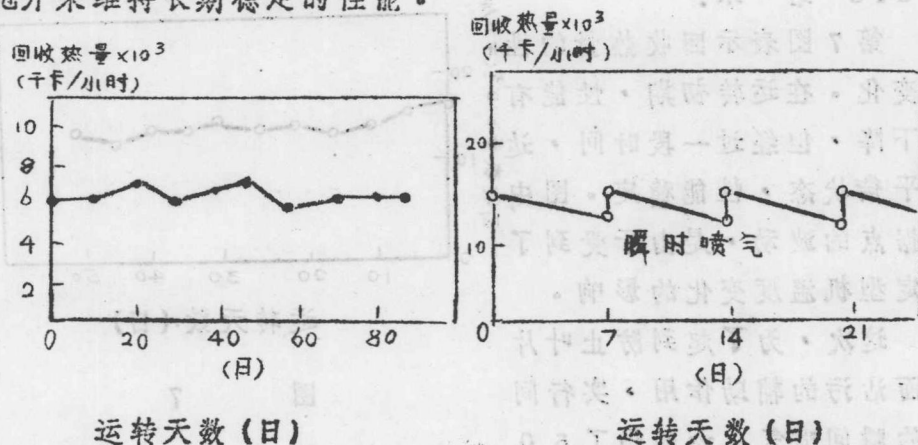
3.4 结 论:

对于含煤焦油成份和棉尘的热定型机的排气来说,回转式热管热交换器不因污垢成份而性能变化,能够稳定地回收热量。

4. 其它适用例子:

在废气的排热回收方面,可有各种烘燥炉、热处理炉、加热炉和锅炉等回收排热。也可用作集尘装置和溶剂回收装置等的前段的冷却装置。以下表示了由含拉幅机含有油尘和齐聚物—尘埃的排气中排热回收方面的性能变化。

第8图是拉幅机含有油雾的排气中排热回收的结果。仅通过旋转甩开来维持长期稳定的性能。



〔第8图〕油雾场合的性能变化 〔第9图〕尘埃场合的性能变化

第9图是拉幅机含有齐聚物—尘埃的排气中回收排热的结果。通过瞬间喷气除去尘埃,传热性能容易恢复。

5. 经济性:

用于排热回收的投资回收年限,包括热交换器主件购入费、供气叶片费、安装费、管子施工费、保温施工费、运转成本等,由现在的石油和电力单价来判断,大致为1~3年。

6. 结束语:

叙述了回转式热管热交换器的概况,和热定型机的排热回收效果。作为废气回收排热用而开发的这种热交换器,期待今后有助于各个领域的节能。



活性染料染色时连缸染色的可能性

(译自日本《加工技术》1982年, 6月, 第64页)

1. 导 言:

活性染料的染色, 需要大量的助剂和很长的染色时间, 它早就
是人们强烈渴望染色合理化的领域, 染料厂和染色工厂等均作了探
讨。但是, 在现行染色条件下, 往往以活性染料的基本性质(亲和
性、反应性)为基础, 确定得到经济的匀染所必要的最小限度, 探
讨合理化的余地也很少, 成为尚未发现有效处方的主要原因。

最近, 染色工厂最大的话题, 是无水元明粉告急。其程度因染
色工厂而异, 但据说, 最严重的场合已威胁到染色工厂的操作。

为此, 由迄今本公司探讨的事项中, 虽有介绍关于减少元明粉
用量的报告, 但探讨内容是定性的, 本来在杂志上是不能发表的,
但为了使这一迫切问题得以解决, 并使染色合理化, 希望大家把它
当做提案加以接受。

2. 探讨内容和结果:

(1) 第一浴通常为全料法, 将充分发挥卡雅安(Kayacion)
染料特点的下列染料拼混染大红(被染物为未丝光棉针织物)。

卡雅安活性 金黄E-SNR 3%按织物重

卡雅安活性 红 E-S3B 3%按织物重

