

国外技术

如何节省气力运输系统的能量

李华富 译

气力运输是木制品生产中的耗电大户之一。据西北太平洋地区35家木制品厂能耗情况的调查表明,气力运输系统的耗电量约为整个工厂能耗的6%~27%。寻求合理的气力运输能量转换方法已为人们关注。

一家大型电力公司经过分析研究提出:一个典型木片厂节能效果颇为明显的原因主要是由于气力运输系统经常处于低压运行状态。该气力运输系统主要用于输送湿刨花,通过35立方英尺/分钟气流量并以5000英尺/分钟的速度来连续输送一磅重的刨花。

一般说来,在一管径为21英寸的气力运输系统中,要达到以5000英尺/分钟的速度输送5单位/小时的湿刨花,需要11667立方英尺/分钟的气流量。若速度过低,将不足以保持刨花悬浮。通常,干刨花的重量大约仅为湿刨花的60%,因而用同样的气力运输系统输送干刨花时所需的气流量要小得多。在直径为21英寸的管道系统内,干刨花的输送速度一般约需3500英尺/分钟,所需气流量约为8167立方英尺/分钟。但是,传统的气力运输系统基本上是按满足最恶劣的工作条件而设计的,即总是用满足于输送湿刨花的系统来输送干刨花,这本身就造成了不必要的能量损失。反之,若能根据运载需要而相应地改变系统的气流量,即可有效地节省能量。

改变气力运输系统的气流量可通过加置变频控制器来实现。变频控制器不仅可进行电机的变速控制和功率因素修正,还可取代风机电机上现有的启动器。控制电机低速运行,就可减少电机所需的功率。风机气流量与电机功率成指数关系,即:

$$P_2 = P_1 \times (V_2/V_1)^3$$
 式中: P_1 —风机气流量为 V_1 时所需的电机功率; P_2 —风机气流量为 V_2 时所需的电机功率; V_1 —风机高速运行时的气流量; V_2 —风机低速运行时的气流量。

假定全速驱动风机需要30马力(用于输送湿刨花)则输送干刨花或以低速驱动风机所需的功率为: $P_2 = 30 \times (8167/11667)^3 = 10.3$ 马力。可见,气流量下降30%,即功率消耗减少了67%。要得出

具体的节能数据,尚须作出进一步的假定。假定在每日双班制的木片厂内,两班分别全部输送湿刨花和干刨花,即全年输送湿、干刨花各2000小时;气力运输系统现有风机所需的功率为30马力,那么,在未采用变频控制器时,风机每年要以全速运行4000小时,所耗电量为89400千瓦小时。如在输送干料时,通过变频控制器使电机以低速驱动风机,每年所耗电能为 $10.3/1.341 \times 2000 + 30/1.341 \times 2000 = 60032$ 千瓦小时。每年节省29368千瓦小时的电能,几乎接近风机整年以全速运行所耗电量的三分之一。通常安装一台30马力的变频控制器约需6200美元。

变频控制器还有利于其它节能技术的应用。例如,安装变频控制器后,载荷循环技术(在建筑物空调系统中得以成功应用)也可被引入气力运输系统。在循环系统内,再循环风机的气流量可在一个限定的时间内被降低(约为每小时内15分钟)。由于降低时间较短,人们一般感觉不到,这样可减少10%~20%的能耗。

载荷循环曾在一个为八套加工中心配备的集中气力运输系统中所应用。该系统的排风机由一台150马力的电机驱动,系统的气流速度经常大大地超出工艺需要。加设一台变频控制器和一台可编程的逻辑控制器后,可使风机在一小时内低速运行55分钟,仅有5分钟是以全速运行。

图1为该系统在一天9小时的工作过程中,风机速度和电机功率需求之分布图。风机速度和相应所需的功率每5分钟被记录一次。在一个小时中,风机以正常速度的85%运行达55分钟。在间断期间,风速减小幅度更大。午餐时风机停止。

由图可见,当风机按85%的常速运行时,其功率需求降到正常的71%,若以更低速度运行时,则功率需求下降更为明显。

值得注意的是,带有变频控制器的风机在全速运行时的功率需求比采用减压控制器时高,这是由于变频控制器随功率的加大而增加了阻抗。因此,为了避免阻抗造成功率损失,应尽可能地使风机在低压下低速运行。当风机必须以全速运行一段

1991~1995年前苏联的纤维板生产技术改造

丁炳寅 译

在国民经济中纤维板的需要量很大,它们广泛用于住宅建筑、家具生产和机械制造业。1990年纤维板估计产量6.4亿 m^2 ,只满足需要量的85%,1995年对纤维板的需要量估计达到8.25亿 m^2 ,其中硬质纤维板7.75亿 m^2 。

1990年前苏联纤维板实际生产能力6.59亿 m^2 ,其中硬质纤维板生产能力6.04亿 m^2 。为满足市场的需要,到1995年纤维板产量必须增加1.85亿 m^2 ,需建设2.10~2.20亿 m^2 的新生产能力。这项工作从两方面进行:

第一,建设新的硬质纤维板厂,采用连续辊压干法(门捷法)生产,产量不少于1.10亿 m^2 。90年从联邦德国Bison公司进口七套纤维板设备,其中四套生产能力1050万 m^2 ,设在突古斯滑雪板厂等四厂,生产能力1350万 m^2 的三套,建在莫斯科家具生产联合公司等三个单位。

应该指出,在“比松”设备基础上建设干法纤维板厂,基本投资要减少30%~40%。这种两面光的纤维板需要消耗大量脲醛树脂(10%~12%)与湿法纤维板相比有较大的毒性,限制了它们的使用范围,现在生产的纤维板毒性相当E2。此外,以“门捷”法设备为基础的纤维板厂,一般要建设树脂制备车间。

第二,改造现有湿法硬质纤维板厂。至1990年

有78条湿法生产线,其中62条生产硬质纤维板。

在技术方面,前苏联现在的纤维板厂实际上落后于国外纤维板企业,生产率低30%~40%、能量消耗高0.4~0.5倍、劳动生产率低1~1.5倍,需从根本上进行改造。同时前苏联许多工厂的主要设备在很大程度上已磨损,因此需要更换,20条生产线已工作25~38年,30条生产线已工作15~25年。由于潮湿的腐蚀介质和进排气通风不良,生产厂房需要大修。应该把瑞典Sunds公司的纤维板厂现代化改造经验作为现有纤维板厂改造工作的基础。

苏联硬质纤维板厂生产线热压机生产能力为每班压制55~60车,这是1951~1953年使用的压机(奥特拉诺夫斯克综合加工厂等使用的20层热压机)以及晚些时间生产的热压机的生产周期。而瑞典现代化的热压机生产能力为每班压制80车,比苏联的高33%~45%。

改造现有纤维板厂,首先要将成型热压设备现代化,简述如下:

(1)热压设备液压传动现代化,保证在30~40秒内完成热压板闭合并升到最高压。

为此目的,规定安装更有效的阀门装置(只有较大的排量)以及附加液压泵或更大排量的液压泵。瑞典桑斯公司具有液压传动现代化方面的经验。全苏木材科学研究所的沃罗涅日斯基水力学专

时期时,最好换下可变频控制器。

载荷循环技术节能非常有效。在本例中,不采用速度控制法时,风机在一个工作班的电能消耗为899千瓦小时,而采用速度控制之后,用电量仅为616千瓦小时,节能率达到31.5%。

实际应用中的节能效果往往要取决于多方面的因素,在运载量较低的情况下,载荷循环的速度可降到正常的80%以下,当运载较高时,最低限速将达到常速的85%~90%。一些需要大力切削的产品在加工时,风机至少应有一部分的时间以100%的速度运行。

(译自(“Forest Industry” 1991, N.01))

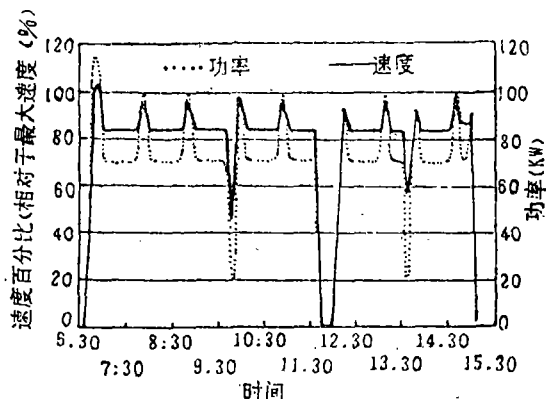


图1 相对于一天时间的风机速度与功率需求分布