



造纸与小型制浆厂的适用工业技术

联合国工业发展组织适用工业技术论文集

APPROPRIATE
INDUSTRIAL
TECHNOLOGY FOR
PAPER PRODUCTS
AND
SMALL PULP MILLS

联合国工业发展组织

适用工业技术论文集 第3集

造纸与小型制浆厂的 适用工业技术

译者：赵德宏、周鹿轩、陈远、曲芳诚

郭长裕、王启凤、陈学忠

校订：孙石麟

中国对外翻译出版公司

1986年 北京

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

Vienna

Monographs on Appropriate Industrial Technology

No.3

APPROPRIATE INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR
PAPER PRODUCTS AND SMALL PULP MILLS

UNITED NATIONS

NEW YORK, 1979

责任编辑：马登杰

责任校对：张凤丽

封面设计：林胜利

造纸与小型制浆厂的适用工业技术

中国对外翻译出版公司出版

（北京太平桥大街4号）

新华书店北京发行所发行

国营北京双桥印刷厂印刷

787×1092毫米 1/16 9.75印张 字数：156（千）

1986年7月第一版 1986年7月第一次印刷

印数：1-2,000

统一书号：15220·2

定价：1.45元

本出版物中所使用的名称以及材料的编写方式，并不意味着联合国秘书处关于任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位，或者关于其边界和界线的划分表示任何意见。

本出版物中所表示的意见纯属作者本人的意见，并不一定反映工发组织秘书处的观点。

本出版物中提及的厂商名称和商业产品，并不意味着联合国工业发展组织对它们的认可。

本出版物中所有材料均可随意引用或翻印，但请说明来源，并请寄送一份刊载有所引用或翻印材料的出版物。

解释性说明

小数点(.) 用于表明小数点。

逗号(,) 用于“千”及“百万”的计数。

斜线(/) 用以表示“每”，例如 t/a = 每年吨数。

时间之间的斜线(例如 1979/80)表明学术、农业或财政上的年度。

时间之间的横线(例如 1970 - 1979)表明包括开始与结束的全部年代。

美元(\$)符号 表示美元。

卢比(Rs)符号 表示印度货币单位卢比。1978年10月卢比与美元
比率是 \$1 = Rs7.9

lakh 表示100,000。

下列各项用于表格之中。

三个小点(...)表明数据无效或不予列明。

横线(-)表明缺乏或可忽略该数值。

空白表明该项目不可用。

总量，由于四舍五入等原因，相加后并不精确。

缩写词与专用术语，除国际单位制(SI)所认可者外，尚使用下列各项：

经济及商务专用术语

c.i.f.	到岸价格
f.o.b.	离岸价格
GNP	国民生产总值

组 织

ATDA	适用技术开发协会 (Appropriate Technology Development Association)
FAO	粮农组织 (Food and Agriculture Organization of the U.N.)

SFRI 瑞典林业研究所
(Swedish Forest Research Institute)

技术用语缩写与符号

(米制近似值或当量)

acre 1英亩(acre)=0.405公顷(ha)
ft 英尺(1ft=30.5cm)
ft² 平方英尺(1ft²=9.29dm²)
gal 英国皇家加仑(1gal[Imp]=4.546l)
hp 马力(1hp=746W)
in. 英寸(1in.=2.54cm)
rpm 每分钟转数

技术术语

BOD 生物耗氧量。
CMP 化学机械浆。
COD 化学耗氧量。
CTMP 化学热磨机械浆。
G.E. 通用(奇异)电气公司白度计量读数。
NSSC 中性亚硫酸盐半化学机械浆。
RMP 盘磨磨木浆

适用技术的概念，可认为是主要由经济社会及环境等因素混合而成的一种技术，并与每个国家的自然资源及应用条件有关。应强调指出：为了与各个国家的不同条件及其变化相适应：适用技术是一种动态的有伸缩性的概念。

鉴于发展中国家条件差异很大，不能将某一种模式作为适用技术，而必须在广泛范围内，进行调查并应用。抉择适用技术的重要目标是：获得更多的自力更生的成就，提高本国的技术水平，与此同时可满足其他的发展目的。需要阐明的是，在许多发展中国家的主要发展目的是：提供足够的就业机会以及满足穷困的城市平民及农村居民的社会——经济需求。某些发展中国家感到劳动力不足，而另一些发展中国家的城市居民过分稠密则是最主要的问题。只能根据社会经济的目标和有关的条件及一系列其它情况确定适用技术应用的模式。因此，选定和应用适用技术，就意味着应根据具体实际条件确定目标，并在采用大规模的工业技术的同时，也采用造价低廉的小型工业技术。

适用工业技术国际讨论会 部长级会议报告

序 言

联合国工业发展组织(工发组织)自1967年设立以来即关心工业技术的开发与转让的普遍问题,作为其促进加速发展中国家工业化努力的一部分。1975年3月,在秘鲁利马举行的工发组织第二次大会上赋予工发组织深入研究适用工业技术问题的特殊任务。因此,工发组织进行了协同一致的努力来制定一系列措施,以促进发展中国家选用适用技术。

适用的工业技术不应与迅速及广泛增长着的工业发展总目标相脱离。应该将注意力集中于基础工业的发展战略方面,并由此得出选用何种适用技术的结论。

利马会议提出的数字目标是,到2000年时,发展中国家的工业生产量应占世界工业生产量的25%份额,也提出了一些定性的推论。它们包括三个重要的方面:满足社会经济的基本需求,保证人力资源的高度发展,通过收入分配更为平等的办法实现更广泛的社会正义。迅速工业化并不与这些愿望相径庭,而是实现这些目标的先决条件。但是,在探究发展基本目标时,我们也探究所涉及的工业增长的基本结构与技术模式。

此外,显而易见,应该设想今后工业增长结构和与其相对应的技术流动结构和当前的是不同的,需要的是另一种崭新的结构。这并不意味着不需要将技术引进到现代部门中和应用先进技术。相反,提高技术基础通常是重要的。很明显,为提供基本的产品与服务,有许多工业部门完全需要先进或改进的技术。很难设想这样一种情况:从总的方面来看,现代技术对工业的增长和发展不再产生有力的影响。但对发展工业的主要目的进行研究之后,得出的结论是:必须使工业更加分散,在更大的程度上重新确定设计和生产结构的方针。

发展中国家的这种分散的工业需要的技术与政策措施与那些在不同的环境中为产品的生产所制定的技术与政策措施是不同的,与发达国家所制订的也必须是不同的。其结果是:工业战略具有两重或二元途径。此外,这种工业战略中的两项要素不仅是相互有关的,而且是一个整体。

在对基本发展需要进行考察以处理适用工业及技术问题方面,需要有

一个办法以便把适用工业技术与整个发展过程联系并结合起来。通过这样一个过程，适用工业技术的观念即能处于为工业发展所做努力的主要地位。

本论文集希望能为更好地了解与应用适用工业技术提供根据，并能有助于发达国家与发展中国家之间，以及各发展中国家之间的合作。

我们也希望，本论文集所提出的各项行动计划不仅会被即将召开的联合国科技促进发展会议和工发组织第三次大会的各会议所关注，在未来的年代里还将为其他方面的有关人士所关注。

执行主任

阿卜杜勒·拉赫曼·凯恩

前 言

联合国工发组织举办了适用技术国际讨论会，集中讨论解决适用技术的抉择与应用问题。讨论会分两部分进行：1978年11月20至24日在新德里举行技术官员级会议，1978年11月28至30日在印度阿南德举行部长级会议。

按照部长级会议的建议，联合国工发组织在瑞典国际开发署的慷慨资助下，正在出版这一套论文集丛书。本论文集主要是以为技术官员级会议所准备的文件作基础的。为会议划分的十三个小组的每一个均准备有一个论文，其中的一个是有有关适用技术的概念与政策基础，其余的12个论述了下述工业部门：

- 农村低成本运输
- 纸制品与小型制浆厂
- 农机具
- 农村需要的能源
- 纺织品
- 粮食贮存与加工
- 糖业
- 医用药品
- 轻工业及农村机械站
- 建筑和建筑材料
- 基础工业

有关适用工业技术的概念和政策基础的论文集中也包括有部长级会议报告的基本内容，还有一些文章是为适用工业技术第二协商小组准备的，该小组于1978年6月26-29日在维也纳举行。

目 录

	页次
序言	ix
前言	xi

第 一 部 分

问 题 和 见 解

工发组织秘书处的说明	3
工作小组的报告	11

第 二 部 分

背景文件选辑

巴西的制浆造纸工业	
S.克拉平(KLABIN)	23
菲律宾制浆造纸工业的进展	
P.M.比科内利(PICORNELL)	25
应用于菲律宾制浆造纸工业的适用技术	
J.O.埃斯科拉诺(ESCOLANO)和	
F.N.塔莫兰(TAMOLANG)	29
埃及的制浆造纸工业	
M.A.埃比阿里(ELEBIARY)	35
非洲一个发展中国家的经验	
V.L.毛尔西(MOORTHY)	42
发展中国家制浆造纸工业的发展战略	
A.D.艾德希卡里(ADHIKARI)	52

	页次
印度小型造纸技术的进一步发展	
<i>M.K.加格(GARG)和M.M.霍达(HODA)</i>	65
联合王国纸和纸板工业的适用技术的探讨	
<i>D.阿特伍德(ATTWOOD)</i>	78
制浆技术和发展中国家的需求与潜力	
<i>G.加维林(GAVELIN)</i>	80
为刺激农村经济发展的廉价造纸适用技术	
<i>T.杰亚辛盖姆(JEYASINGAM)</i>	95
在发展中国家建设具有活力的、小型制浆造纸工业的展望	
联合国粮食及农业组织.....	97
造纸、纸制品和制浆等工厂	
<i>A.韦斯顿(WESTERN)</i>	106
发展中国家的新型制浆造纸厂及其回收系统	
<i>H.H.哈克尔(HACKL)和L.W.P.埃林(EHLING)</i>	121
通用制浆方法	
<i>E.S.普赖尔(PRIOR)</i>	130
印度尼西亚一种有发展前途的制浆造纸的纤维原料——白茅	
<i>R.约多迪布劳托(JOEDODIBROTO)</i>	132
石灰燃烧和碱法制浆	
<i>J.莱弗勒(LEFFLER)</i>	136

第 一 部 分

问 题 和 见 解

工发组织秘书处的说明

前 言

纸是现代社会生存必需的条件之一。人们都知道一个国家纸的消费量和它的生活水平的关系。人们早就充分地认识到了制浆造纸工业的重要性。许多发展中国家希望建立它们自己的造纸工业以满足它们日益增长着的国内需要。它们中的许多国家既依靠进口纸张，又依靠进口纸浆造纸。但是，国际市场上纸的供应变得日益不可靠，特别是在书写纸、印刷纸、新闻纸和类似的纸种方面更加如此。其原因如下：

(a) 传统原材料不易购得，价格增高，使得生产常用纸种与其它纸种在投资方面，及获利方面变得没有吸引力；

(b) 由于传统造纸生产的成本密集度增加和低的利润率，从而使得投资减少；

(c) 由于燃料价格提高从而增加了运输成本；

(d) 发展中国家突出存在的收支平衡问题。

因此，应该考虑的一件首要的事情是：为满足不断增长的需要所进口的关键物资，诸如大宗消费的纸种做到长期不依赖进口。因而，造纸工业的建立就成为大多数发展中国家工业发展计划的基本项目之一。

消费水平的差异

发达国家的人均消费水平超过 100 公斤/年，并且每年稳定地增长 5% 左右。发展中国家相应的水平从 20 公斤/年低至 0.2 公斤/年。这些地区的增长率是微不足道的。人口的增长很快地消耗掉了由有限的可利用的资源提供的生产增长。确定一个最低的、合理发展水平是困难的。然而，人们估计 30 公斤/年的水平是达到全部识字和具有适中的通讯与教育的最低水平。40 公斤/年才是一个合乎要求的目标，因为工业上的包装还需占用一部分。所提到的这个最低的人均比，事实上相当于发达国家在 1900 年代初期达到的水平，因此，不能把它看作是一种奢望。

以现有的增长幅度，很难预见发展中国家，特别是非洲和中东的发展

中国家，在本世纪末如何会达到即便是 10 公斤/年的水平。联合国粮食及农业组织的世界产品增长规划，预言发展中国家能够达到的仅约 20%。

问 题

为了达到每人 30 公斤/年的最低消费水平，发展中国家需要增加的生产能力大约为 1 亿吨/年。假定在这个增长中最大的用量是各种书写印刷纸和新闻纸，将需要大约 3,000 万吨/年的长纤维纸浆和 7,000 万吨/年的阔叶木或类似的短纤维纸浆。根据此纤维用量和所需投资得出的结论是惊人的。获得生产这些纸浆所需的原料的困难并不是不可克服的，主要的问题是步骤地进行开发。按照现代化的标准进行这种开发工作所需要的资本密集程度，对于大多数发展中国家是难以担负的。生产上公认的经济规模，国内容纳不了，而以出口制成品作为一种实际的选择方案可以排除，这是因为有来自发达国家的激烈竞争。这些国家早已为出口在进行生产。此外造纸工业的规模和繁杂程度已经发展到了这种程度，从投资的角度看来，传统的木浆厂几乎令人不敢问津。新的使用木材纤维的浆厂的标准规模由 500 吨/日到 1,000 吨/日，并且单位生产能力的费用超过 30 万美元，或建设一个完整工厂需要 1.5 亿至 3 亿美元。发达国家的趋势是建立越来越大的浆厂，主要是为了减少单位产品的营业成本，因为营业成本已经急剧地提高了。这与采用先进技术及为提高产品质量、制浆生产过程中化学物质的回收及污染控制的效率所提出的要求有关。这样，发展中国家制定的建立造纸生产能力的长远计划所面临的问题，一方面是发展国内生产能力的迫切需要，而另一方面则是规模大小、是否采用先进技术和常规工艺的生产费用。

常用造纸机的规模大小与先进程度已随着现代化常规制浆厂纸浆产量的增加而增大。在国际纸张贸易中，自然需要进行大规模生产（作为一种保留下来的方法），在一定程度上迫使纸张生产工艺朝着增大纸机尺寸和车速的方向发展。在过去的几十年里，造纸机宽度已经由 2 米增加到 10 米左右，抄速由大约 100 米/分增加到 900 米/分。年产量单台纸机已经由大约 500 吨/年增加到 15,000 吨/年（500, 15,000 数字疑有误……译者注）。其结果是，以通常的生产工艺为基础的纸张生产，对发展中国家来讲，由于这两个原因：国内市场需要的产量和成本而变得极其昂贵。

I 目标

由于已经证实在现代常规工艺基础上建立纸张生产能力的困难难以克服，因而提出了这样的想法，即建立小型而有活力的造纸厂的另一种方案应是可能的。发展中国家建立自己本身的生产能力的必要性得到了大家的公认。但同时，在现有的现代技术基础上建立生产能力又必然会带来消极的因素。这些情况就促使人们认为需要对利用本地原料建设小型而有生命力的纸厂的可行性进行认真的考虑。

对那些具有低消费特点和有限的国内市场的大多数发展中国家来说，更为合适的也许就是这样一种加工系统，它是围绕着，设备是小型、简单而价格低廉，相当快速并具有适应性，具有一般技能的人就能操作，甚少产生污染，能利用非木材纤维原料的造纸实用资源的目标设计的。如果使极低收入的居民能获得足够的纸和纸制品，则纸和纸制品必须是廉价的。

非常迫切地需要研制低成本标准的、通用的纸机。然而，不能指望现有的机器制造厂和主管咨询部门研制这种纸机，因为这种概念是和它们现有的生产结构相矛盾的。所以发展中国家本国必须尽可能地建立制造这种机器的能力。

发展中国家的木材纤维资源主要是热带阔叶树，这种树采伐困难，从制浆的观点衡量不如针叶树适用。以通常的规模开采阔叶树资源时，需要建立较大的基础设施而且资本密集程度是很高的。在生产过程的许多阶段，由于使用腐蚀性的化工材料 and 高温高压，因而也要求安装昂贵的及很先进的设备。所以发展中国家造纸工业发展的战略必须主要地建立在一个合理的规模和利用各种非木材纤维资源的基础之上。

发展中国家造纸工业发展的任何战略目标，首要的是生产本国适用的各种纸张，如书写印刷、新闻纸等品种和重要的工业用纸，如包装纸和纸板。其范围如下：

(a) 工厂和机器的产量应适合小而分散的本国市场的性质。由于国内运输不便，反过来使市场很难集中。

(b) 所选择的造纸工艺应与所涉及的基本建设费用，最终产品的成本，可用的原料资源，技能和专业知识以及本国的设计能力等方面相适应。

(c) 最终产品价格应绝对地便宜，与目前进口的同类产品相比也应便宜。