

编 号: 0131

内 部

科学技术成果报告

YLK · 5快开式加压水平
叶片滤油机

贵州省图书馆

科学技术文献出版社

目 录

前 言.....	(1)
一、设备结构及操作原理.....	(1)
二、主要工艺参数的确定.....	(4)
三、工艺流程及工艺效果.....	(5)
四、设备性能、规格及附属设备.....	(7)
五、有待进一步研究改进的问题.....	(8)
六、参考资料.....	(8)

YLK·5快开式加压水平叶片滤油机

浙江省粮食科学研究所

前 言

目前,国内植物油厂使用的油脂过滤设备均为箱式压滤机*。这种压滤机过滤强度低,压紧和拆卸都用人工操作,滤渣也用人工铲除,数十年来没有改变。油脂过滤时温度高达80~90℃,因此,拆卸时不但劳动强度大,而且设备周围的温度也很高,特别在盛夏酷暑季节,热上加热,设备烫手,操作更为困难,迫切需要改革。另外,使用这种老式设备,油脂和滤渣溅在地面上,不但影响车间环境卫生,还浪费了很多油脂。因此,它一直是油脂工业生产过程中的一个薄弱环节。

随着化学工业的不断发展,在固液分离设备方面,出现了各种离心机、加压过滤机、真空过滤机、旋液分离器以及沉降浓缩器等。在实际应用上,它们各有特点和不足之处。另外,自动操作的箱式压滤机在国外和国内也先后问世,这虽然大大减轻了劳动强度,但设备构造复杂,造价昂贵,滤布损耗也大,不太适应我国油脂工业小型分散的特点。

一九七六年,我们和浙江省海盐油厂协作,在上海化学工业研究院的帮助下,采用小型快开式加压水平叶片过滤机对毛菜油、毛棉油和毛糠油进行了过滤试验,获得良好效果。随后又根据小型试验的工艺数据,结合海盐油厂的生产规模(日产毛菜油19吨或毛棉油10吨)和生产特点,改进设计、试制成用于毛油过滤的YLK·5快开式加压水平叶片滤油机**。

通过生产应用和考核证明,经该设备过滤的毛油含杂低、滤渣含油少、过滤强度高;设备工艺性能稳定,液压传动灵活正常,自行卸渣;改善了车间卫生,减轻了操作劳动强度。工艺性能超过箱式压滤机。为此,浙江省粮食局于一九七八年九月组织有关单位进行了鉴定。鉴定后,该设备继续在海盐油厂生产中使用。

一、设备结构及操作原理

图1、图2、图3分别为滤油机密闭、拉出头盖及水平滤板(叶片)、转动滤板成垂直时的照片。

滤油机由筒体、头盖、滤板架、机架及液压系统等部分组成。筒体和头盖间以自封式B形橡胶密封圈(嵌在筒体开口端面的圆周上)并通过锁紧圈锁紧形成密闭加压系统。头盖与滤板架连为一体并与液压装置连接,借助于滑轮和轨道,既可左右移动(向筒体端面合拢或拉开),也可围绕头盖中心转动(卸除滤渣)。筒体为横卧圆筒,固定不动,其一端密闭,另一端套有带液压装置的锁紧圈,由于不需使用法兰和螺栓的连接,筒体和头盖的锁紧和松开

*在植物油加工厂,通常都习惯称为板框压滤机。

**根据商业部粮油机械产品编号规则SB1—76有关规定,选用汉语拼音字母“YL”表示产品品种为压滤机,选用汉语拼音字母“K”表示产品型式为快开式,“5”表示产品规格中的过滤面积为5米²。

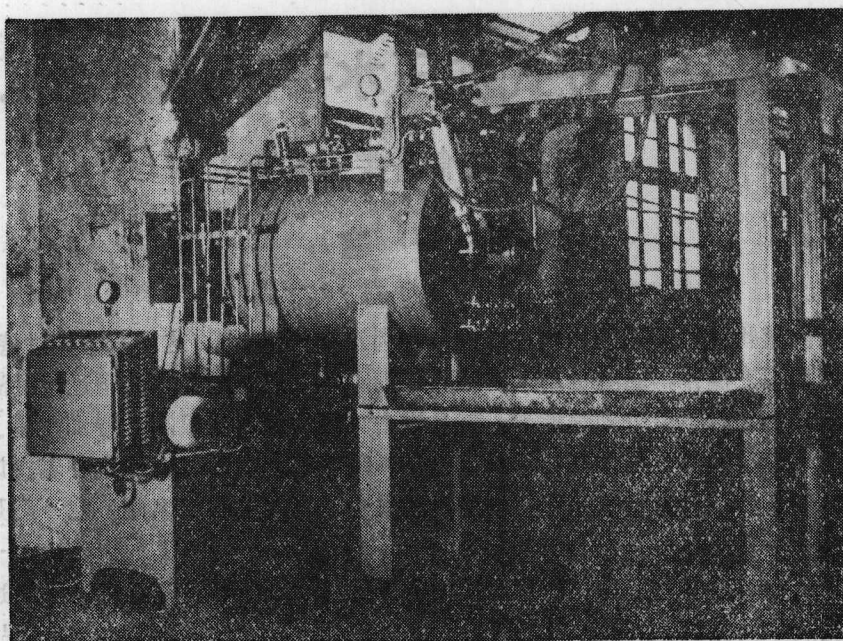


图1 YLK·5快开式加压水平叶片滤油机密闭时的照片

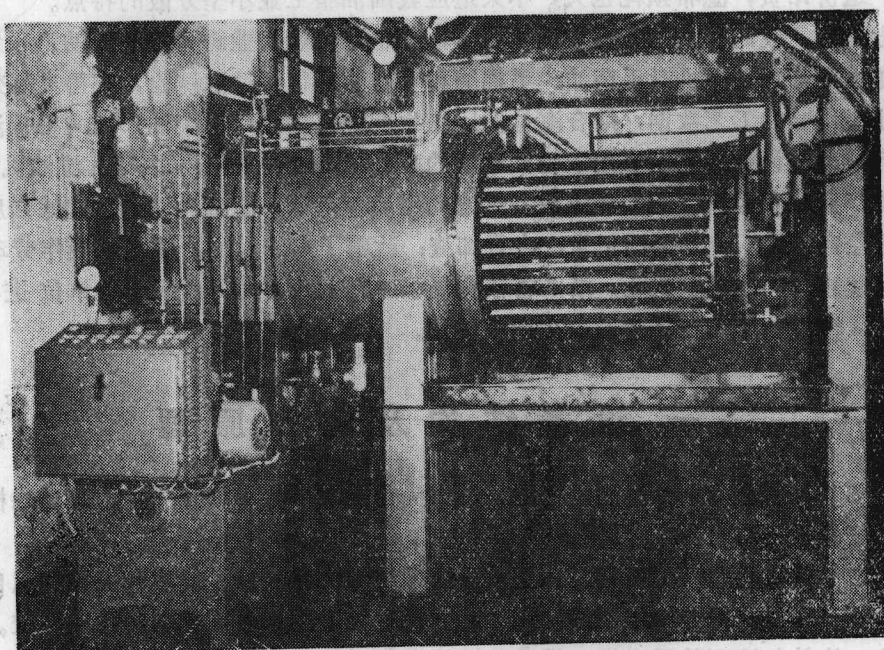


图2 YLK·5快开式加压水平叶片滤油机的拉出头盖及水平滤板（叶片）的照片

仅需通过液压装置使锁紧圈绕筒体中心径向转动某一角度即能很快实现（见图4），快开式的名称也就由此而来。

滤板（过滤叶片，下同）水平放置在空心滤板架上（见图5）。滤板由底板、钢板网、筛网、滤布和 Ω 形夹条等组成。底板为盆型，这不仅加强了刚度，还避免了底板为平板时安

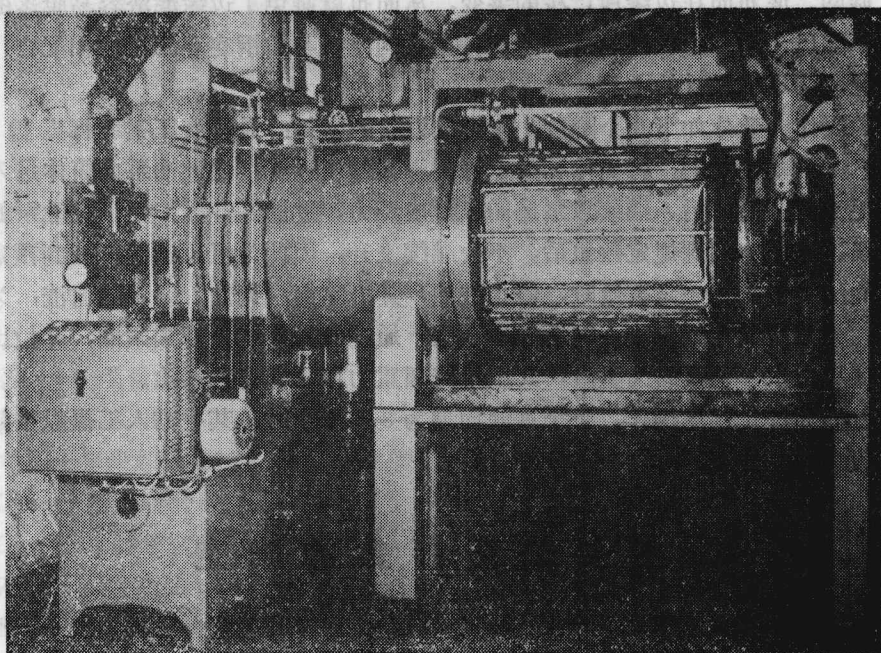


图3 YLK·5快开式加压水平叶片滤油机的转动滤板成垂直时的照片

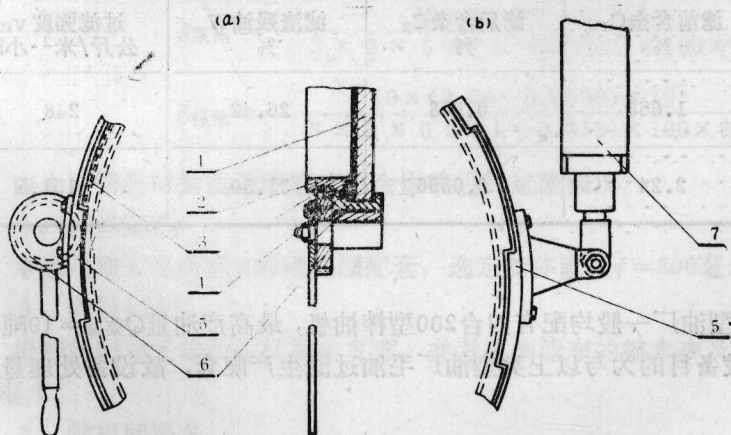


图4 筒体和头盖的锁紧、松开装置

- (a) 手动、
(b) 液动、
1. 头盖，
2. 筒体法兰，
3. 齿条，
4. 密封圈，
5. 锁紧圈，
6. 齿轮，
7. 液压缸

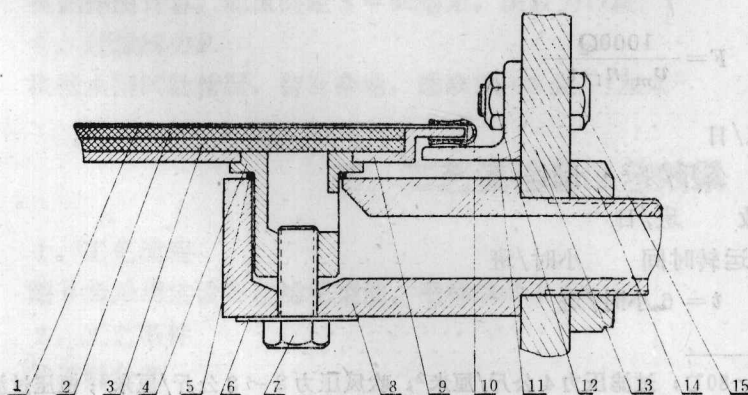


图5 滤板装配图

1. 滤布，
2. 上滤网，
3. 下滤网，
4. 出油嘴，
5. 密封圈，
6. 密封圈，
7. 螺栓，
8. 出油嘴接头，
9. 底板，
10. 夹条，
11. 角钢，
12. 螺母，
13. 右支承圈，
14. 螺母，
15. 螺栓

装钢板网、筛网、滤布而在边缘所产生的突变，从而也就避免了边缘滤渣容易脱落的现象，保证滤渣层不漏风，增加了吹风的效果。这种型式的滤板与角钢空心滤板架相配合，适应油脂过滤的情况，为本机设计的主要特点之一。

该设备的操作大致分如下几个阶段：①完成设备的密封：通过液压系统将头盖及滤板架推进筒体，并转动锁紧圈，将筒体和头盖锁紧。②加压过滤：通过油泵向筒体送入待过滤的毛油，当毛油充满筒体后，继续以泵送油以形成压力，过滤即开始，由于进油泵的压力预先调整好，当过滤压力达到规定数值后，不会继续上升，因此为恒压过滤。直到预定的过滤时间或规定的流量下降到一定数值时，停止进油，并排除筒内剩油。③卸除滤渣：为了进一步压干滤渣，采用压缩空气压干，随后卸除余压，通过液压系统松开锁紧圈，并拉出头盖及滤板架，使滤板由水平位置转为垂直，其上滤渣因重力作用即自行卸除。

如此反复循环进行过滤操作。每个过滤周期为 3 ~ 4 小时，其中需人工操纵按钮通过液压系统开启设备卸除滤渣的时间在 10 分钟以内。

二、主要工艺参数的确定

1. 根据小型快开式加压水平叶片过滤机试验结果确定的工艺参数列于表一。*

表 一

品 种	项 目	滤前含杂C ₁ %	滤后含杂C ₂ %	滤渣残油W %	过滤强度v _m 公斤/米 ² ·小时
毛 菜 油		1.665	0.058	26.42	248
毛 棉 油		2.24	0.0596	31.50	151.5

2. 处理量Q

根据浙江省情况，200型油厂一般均配有四台200型榨油机，最高产油量Q_{菜油} = 19吨/日；Q_{棉油} = 10吨/日。研制本设备目的为与以上类型油厂毛油过滤生产配套，故设备处理量应等于最高产油量。

3. 过滤面积F

$$F = \frac{1000Q}{v_m \cdot n_1 \cdot t}$$

式中：Q——处理量 吨/日

v_m——过滤强度 公斤/米²·小时

n₁——每日生产班数 班/日

t——每班设备实际运转时间 小时/班

设n₁ = 3 班/日 t = 6 小时/班

* 试验条件：过滤温度 70 ~ 80℃；过滤压力 4 公斤/厘米²；吹风压力 2 ~ 3 公斤/厘米²；恒压过滤；表中数据均取平均值。

并根据表一有关数据 则

$$F_{\text{菜油}} = \frac{1000 \times 19}{248 \times 3 \times 6} = 4.25 \text{米}^2$$

$$F_{\text{棉油}} = \frac{1000 \times 10}{151.5 \times 3 \times 6} = 3.67 \text{米}^2$$

考虑车间生产情况的变化,留有余地,选取 $F = 5 \text{米}^2$ 。

4. 滤渣厚度 δ

$$\delta = \frac{Q(C_1 - C_2)}{n_1 \cdot n_2 \cdot F(1 - W) \cdot \gamma} \times 10^5$$

式中: Q ——处理量 吨/日

n_1 ——每天生产班数 班/日

n_2 ——每班卸除滤渣次数 次/班

C_1 ——过滤前含杂

C_2 ——过滤后含杂

W ——滤渣残油

F ——过滤面积 米²

γ ——滤渣容重 公斤/米³

设根据小型试验换算 $n_2 = 2$

$\gamma = 800 \text{公斤/米}^3$ 则

$$\delta_{\text{菜油}} = \frac{19 \times (1.665 - 0.058)}{3 \times 2 \times 5 \times (1 - 0.2642) \times 100 \times 800} \times 10^5 = 1.74 \text{厘米}$$

$$\delta_{\text{棉油}} = \frac{10 \times (2.24 - 0.0596) \times 10^5}{3 \times 2 \times 5 \times (1 - 0.315) \times 100 \times 800} = 1.35 \text{厘米}$$

由小试情况可知该滤渣厚度不会影响设计过滤强度。

5. 筒体直径 ϕ

考虑与现有自封式B形密封圈配套,选定筒体直径 $\phi = 800 \text{毫米}$

6. 滤板长度L

根据所配用无毒涤纶滤布的宽度,并考虑到滤布的缩水率及安装余量,定滤板长度 $L = 840 \text{毫米}$

7. 滤板间距S

根据作图计算,滤板间距 $S = 60 \text{毫米}$,块数为11块。

8. 过滤压力P

根据小型试验情况,留有余地,选取 $P = 5 \text{公斤/厘米}^2$

三、工艺流程及工艺效果

1. 工艺流程

图6为采用该设备过滤毛菜油、毛棉油的工艺流程。

2. 工艺条件

①原料含杂。

毛菜油: 0.965~1.86% 平均1.51%

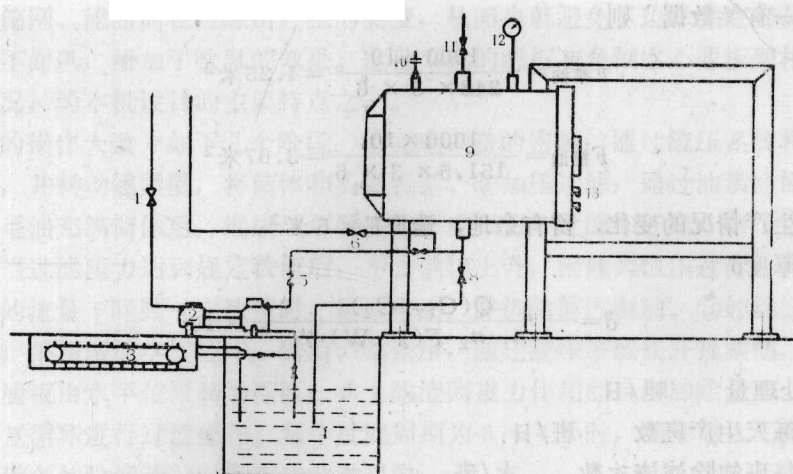


图6 工艺流程图

1. 蒸汽阀, 2. 蒸汽往复泵, 3. 澄油箱, 4. 毛油池, 5. 止回阀,
6. 压缩空气阀, 7. 进油阀, 8. 放油阀, 9. 滤油机, 10. 安全阀,
11. 空气阀, 12. 压力表, 13. 出油嘴

表二

品 种	项 目	过滤前含杂%	过滤后含杂%	滤渣含油%	过滤强度 公斤/米 ² ·小时
毛菜油		1.51	0.0077	31.71	251.8
毛棉油		3.375	0.0042	33.6	124

表三

项 目	机 型	快 开 式	箱 式*
设备总重 (公斤)		1000	3000
试制成本 (元)		4000	4000 (出售参考价)
开启及卸渣配备动力 (千瓦)		1.5	人工
卸渣操作		1人控制按钮液压传动10分钟以内, 每班二次	3人强体力劳动15~20分钟
滤布种类		无毒涤纶	帆布
设备密封情况		良好	滤板间易漏油
过滤后油中含杂 (%)		0.0077 (菜油)	0.1 (菜油)
滤渣含油 (%)		31.71 (菜油)	34 (菜油)
过滤强度 (公斤/米 ² ·小时)		251.8 (菜油)	107 (菜油)
外形尺寸 (长×宽×高)		2550×1080×2100	2818×905×1050

* 系指目前油厂普遍使用的650箱式压滤机。数据取自浙江省海盐油厂过滤毛菜油测定数据。

毛棉油: 2.47~5.27% 平均3.375%

②过滤压力: 4~5 公斤/厘米²

③过滤温度: 70~80℃

3. 工艺效果

本设备自1977年12月试制完毕后, 即投入了生产试验, 进行考核, 共过滤菜、棉油 800 余吨。1978年 9 月通过鉴定以后, 继续应用于生产, 又过滤菜、棉油1700余吨*¹。设备在承受操作压力下运转正常、稳定, 液压传动灵活, 自行卸渣方便。

表二为毛油经过滤后的主要工艺指标*²。

表三为一些技术经济指标的比较。

四、设备性能、规格及附属设备

经过一年多的生产试验及应用证明, 本机适用于植物油厂对毛菜油及毛棉油过滤杂质, 处理量可达毛菜油19吨/日或毛棉油10吨/日, 适用于中型油厂使用。

1. 本设备主要性能特点是:

①清油质量好, 过滤强度高。

②以盆形滤板结构配以空心支架, 消除了支架积油, 滤渣含油低。

③采用快开锁紧机构, 以自封式密封圈密封, 结构简单, 开启容易, 密封性能可靠。

④以液压传动启闭、卸渣, 操作方便, 控制简单, 劳动强度低, 劳动条件好。

⑤以无毒涤纶滤布代替帆布, 洗涤方便, 牢度强, 节省了大量棉纱。

⑥各滤板的出油管采用分别明流式的出液方式, 以便随时掌握各滤板的过滤情况, 如某一滤板出现混液, 可随时进行处理。

⑦结构简单, 制造方便, 耗用钢材少。

2. 设备规格

总过滤面积	5 米 ²
滤板块数	11块
滤板间距	60毫米
筒体内有效容积	400升
最大操作压力	5 公斤/厘米 ²
过滤温度	<90℃
外形尺寸 (长×宽×高)	2550×1080×2100
总重量	约1000公斤

3. 附属设备

①液压系统部分

齿轮油泵	CB—B25 一台
电动机	JO ₂ —22—4 (KW=1.5千瓦) 一台
电磁换向阀	25D—25B 三只

*1 此数字统计至1979年 3 月10日止。

*2 表二中的数据为平均值。

溢流阀

P-B25B 一只

②进料油泵

2QS-3.5/17 一台

③空气压缩机

2V-0.6/7 一台

五、有待进一步研究改进的问题

1. 为适应多种油品的过滤, 对滤板加装空气振动装置, 以利增强卸渣效果。
2. 对单一品种毛油过滤, 在长期生产结束后调换另一品种时, 设备内有少量余油需另行处理, 这虽对平时生产无影响, 但如推广到对出口油过滤脱色白土, 尚需从设备结构上 (如加装月牙形滤板) 进一步加以研究改进。

六、参 考 资 料

1. 国内过滤设备调查 化工部化工设备设计专业技术中心站 1971年
2. 化工过程及设备 (过滤专辑) 上海市科学技术编译馆 1965年
3. 过滤设备的选择 白户纹平 新垣 勉 ケミカルエンジニアリング 1973 Vol.18 №7
4. 特许公报 昭36-22186 叶状压力滤过机
5. 化学装置百科辞典 化学工业社 1971
6. Фильтрование, В.А.Жужиков, издательство «химия» Москва 1971
7. 上海化工1974年第一期 上海化工研究院
8. 油脂工业1976年第四期 全国油脂科技情报中心站
9. 浙江粮油科技1977年第一期 浙江省粮食科学研究所
10. 化工过程及设备 化学工业出版社 1958年
11. 化工操作原理与设备 上海科学技术出版社 1966年
12. 机械设计手册 燃料化学工业出版社 1973年
13. 化工设备设计手册(1), (2) 上海人民出版社 1973年
14. 化工工艺设计手册 上海化学工业设计院、医药农药工业设计建设组编 1974年
15. 液压传动设计手册 上海人民出版社 1976年
16. 中小型液压机设计计算 天津人民出版社 1975年
17. 金属切削手册 上海人民出版社 1974年
18. 钢制石油化工压力容器设计规定 石油化学工业出版社 1978年
19. 机械工程材料手册 机械工业出版社 1971年
20. 焊接技术 国防工业出版社 1975年
21. 化工机械制造工艺及安装修理 燃料化学工业出版社 1972年
22. 实用五金手册 上海科学技术出版社 1968年
23. 机械制图 技术标准出版社 1977年
24. 粮油机械产品编号规则SB1-76
25. 粮油机械图样编制规则SB2~6-76
26. 粮油机械产品技术文件编写方法SB7~14-76
27. 图面技术要求 上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组 1974年
28. 粮油机械产品样本 商业部粮油工业局 1977年
29. 离心机、过滤机产品样本 机械工业出版社 1974年
30. 连续过滤机 (苏) Н. Б. 什潘诺夫 1963年
31. O形密封圈 (日) 近森德重 机械工业出版社 1976年
32. 机修手册 第一篇第十册 机械工业出版社 1977年
33. 滤过 佐藤敬夫 日刊工业新闻社 1957年

科学技术成果报告

YLK·5 快开式加压水平叶片滤油机
(内部发行)

编辑者: 中国科学技术情报研究所

出版者: 科学技术文献出版社

印刷者: 中国科学技术情报研究所印刷厂
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张: 1/2 数字: 12千字

科技新书目: 134—20

统一书号: 15176·403 定价: 0.12元

1979年11月出版 印数: 1—3,300册