



制浆造纸工业 的电力设备

[苏] П. К. 庫里科夫斯基著

輕工業出版社

525

5/0062

251159

制漿造紙工業的电力設備

[苏] П. К. 庫里科夫斯基著

蕭功培 章讓民等譯

蔣昌綏校

輕工業出版社

1959年·北京

內 容 介 紹

制漿造紙工業具有高度機械化自動化的生產過程，其各生產工序都使用着大量的電力設備。這些設備都有着和其他生產部門所不同的用途和特征。充分了解和掌握這些設備的理論和實踐知識以便順利地進行生產，對於制漿造紙的生產工作者，特別是這方面的動力工作者來說是極其重要的。

本書敘述了選擇制漿造紙工業電力設備的主要問題，及其運轉特征，對這些設備的使用條件也進行了詳細的分析。本書特別詳細地介紹了造紙機、磨木機、完成整飾機（如壓光機）等複雜的而又需要精確調整的電力驅動裝置。鑑於我國還缺乏這方面的書籍，特將其翻譯出版。本書既敘述了理論問題，又介紹了實際經驗，可供制漿造紙工作者，特別是電機專業工程技術人員參考，以及有關高等技術學校師生閱讀。

П. К. КУЛИКОВСКИЙ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МАШИН
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

本書根據蘇聯國家電力出版社莫斯科·列寧格勒，一九五三年版譯出

制漿造紙工業的電力設備

〔蘇〕П. К. 庫里科夫斯基著

蕭功培 章國民等譯

蔣昌綏校

輕工業出版社出版

（北京市广安門內白 路）

北京市書刊出版業營業許可證出字第199號

北京市印刷一厂印刷

新華書店發行

850×1168 公厘 1/32·11 1/2 印張·195,000 字

1959年 月 第 版

1959年 月北京第1次印刷

印 數 1—2,500 定 价 (10) 1.95 元

統一書字：15043·670

目 录

第一編 不需要調速机器的电力設備

第一章 制漿造紙企業車間內电力設備工作的特性

- 1-1. 磨木紙漿工厂电力設備的工作情况 (7)
- 1-2. 化学漿厂电力設備的工作情况 (8)
- 1-3. 造紙工厂电力設備的工作情况 (9)

第二章 不需調速机器驅动用电动机的選擇

- 2-1. 驅動机器需要的功率 (10)
- 2-2. 橫鋸 (11)
- 2-3. 圓盤剝皮机 (18)
- 2-4. 削片机 (21)
- 2-5. 漂白机 (24)
- 2-6. 打漿机 (25)
- 2-7. 圓錐形精磨机 (34)
- 2-8. 泵 (36)
- 2-9. 通風机 (37)

第二編 磨木机的电力設備

第三章 磨木机磨石的电力驅動

- 3-1. 磨木机的構造和作用原理 (38)
- 3-2. 沒有調整器工作时磨木机的負荷特性 (44)
- 3-3. 对电力驅動提出的要求 (48)
- 3-4. 旋轉磨木机磨石所需功率的計算 (51)
- 3-5. 电力驅動的方式 (57)
- 3-6. 磨木机由帶相位补偿器的異步电动机驅動 (59)
- 3-7. 磨木机由同步电动机驅動 (64)
- 3-8. 磨木机的同步电动机自动起動線路 (70)

第四章 磨木机的給料調节

4-1. 連續作用磨木機給料機構所需功率	(75)
4-2. 用于給料機構液壓驅動的功率調整器	(77)
4-3. 用于給料機構電力驅動的功率調整器	(80)
4-4. 成雙電力驅動磨木機給料的自動調整	(94)

第三編 紙板機和抄漿機的電力設備

第五章 紙板機的電力設備

5-1. 紙板機的工作原理和結構	(99)
5-2. 對電力驅動提出的要求	(102)
5-3. 轉動紙板機所需功率的計算	(109)
5-4. 起動的條件	(115)
5-5. 紙板——造紙機的電力驅動方式	(116)
5-6. 選擇電力驅動設備的主要原則	(120)
5-7. 分部電動機的起動	(122)
5-8. 調節速度的方法	(122)
5-9. 分部相對速度的調整	(131)

第六章 抄漿機的電力設備

6-1. 抄漿機的構造	(132)
6-2. 對電力驅動提出的要求	(132)
6-3. 功率特性	(133)
6-4. 選擇電力設備的特點	(134)

第四編 造紙機的電力設備

第七章 對電力驅動提出的要求

7-1. 造紙機概述	(135)
7-2. 工作速度的調節	(141)
7-3. 維持既定速度的穩定	(142)
7-4. 供給輔助速度	(143)
7-5. 分部相對速度的變化	(143)
7-6. 維持分部間相對速度的穩定	(146)
7-7. 紙機的管理及其工作的檢查	(154)

第八章 分部電動機和變流機組選擇的特徵

8-1. 按分件計算法來求分部的牽引力	(157)
8-2. 按單位牽引力計算分部的牽引力	(177)
8-3. 按 $\sigma = f(B_c)$ 表來確定紙機分部的牽引力	(182)
8-4. 用單位牽引力近似值的方法來求分部的牽引力	(185)
8-5. 啓動分部所需的牽引力	(190)
8-6. 分部的推算質量	(191)
8-7. 造紙機多電動機和單電動機電力驅動的比較	(193)
8-8. 分部電動機勵磁調節的總範圍	(197)
8-9. 分部電動機功率和型式的選擇	(202)
8-10. 變流機組容量的選擇	(208)

第九章 造紙機的速度調整系統

9-1. 三相交流電源的參數變更對紙機速度的影響	(210)
9-2. 負荷變更對紙機速度的影響	(219)

第十章 獲得輔助速度的方法

10-1. 在分部電動機電樞迴路中接入電阻以獲得輔助速度	(224)
10-2. 將電動機電樞接於低電壓以獲得輔助速度	(225)

第十一章 分部電動機的起動

11-1. 用各自起動電阻的方法來進行電動機的起動	(228)
11-2. 利用共用的起動電阻起動	(234)
11-3. 利用接入電動機到低壓電源上，然後利用共用的起動電阻 繼續驅動達到工作速度的起動	(237)
11-4. 電動機由起動發電機以時間的函數起動	(239)
11-5. 用帶有限流繼電器的起動發電機的電流函數驅動	(244)
11-6. 利用三繞組發電機或者復激發電機的電流函數驅動	(247)
11-7. 用電力擴大機控制發電機的電流函數驅動	(260)

第十二章 分部速度的調整

12-1. 分部速度調整的用途	(262)
12-2. 分部速度比的控制方法	(263)
12-3. 對分部相對速度起作用的方法	(264)

第十三章 機械的和電氣機械的分部相對速度調整器

13-1. 具有機械差動裝置的調整器	(273)
--------------------------	-------

13-2. 帶有反應電動機的電氣驅動器的調整器	(276)
13-3. 自整角機-碳精調整器	(283)
第十四章 電子的和電力擴大機的分部相對速度調整器	
14-1. <<西北電氣安裝>>公司的電子調整器	(288)
14-2. <<電氣傳動>>公司的電子調整器	(296)
14-3. 具有電磁放大器或電力擴大機的分部相對速度調整器	(299)
第十五章 維持紙機速度恒定	
15-1. 用電子調整器維持速度的恆定	(305)
第十六章 電動卷取機	
16-1. 電動卷取機工作參數的基本關係	(309)
16-2. 對電動卷取機所提出的要求	(312)
16-3. 電動卷取機的控制線路	(313)

第五編 超級壓光機及整飾機械的電力設備

第十七章 超級壓光機的電力設備	
17-1. 超級壓光機的構造	(321)
17-2. 對電力驅動提出的要求	(323)
17-3. 功率特性	(325)
17-4. 電力驅動的方式	(331)
第十八章 復卷機和縱切機的電力設備	
18-1. 復卷機和縱切機的構造	(348)
18-2. 對電力驅動提出的要求	(349)
18-3. 功率的計算	(350)
18-4. 縱切機的工作狀況	(353)
18-5. 速度調節方式	(357)
18-6. 紙的張力自動調整	(363)

參考文獻

第一編

不需要調速機器的電力設備

第一章 制漿造紙企業車間內電力設備 工作的特性

1-1. 磨木紙漿工廠電力設備的工作情況

自磨木機起至攪拌池止的木漿生產過程是連續不斷的。由於電力設備故障而引起的任何環節的損壞，經常引起整個廠，甚至有時是整個綜合企業的停頓，這就帶來極大的損失和生產計劃的破壞。因此，如何保證車間電力設備運轉的安全可靠，應予以特別注意。

當計劃設備的安裝時，必須將電動機、啟動器以及配電箱裝在儘可能乾燥，不被水或紙漿浸沾的地方；這些地方不致受到鄰近機器或導管的飛沫濺及，以及考慮到維護操作的方便。

通風和采暖裝置的工作良好亦具有很大的意義。

木漿工廠的磨木和精選車間是非常潮濕的。

如上所述，木漿工廠的車間所用導線最好都用电纜。此時應該避免敷設在電纜溝中，因為電纜溝可能浸滿水或紙漿。在這種情況下最好將電纜敷設在牆上或天棚下。在條件允許的地方也可以採用 ПР-500, АПР-500 或 ПРТО 導線裝于鋼管中明敷或暗敷。

燈具應該具有以絕緣材料制成並帶有分開的引出線端的燈頭。

電動機的控制設備可以採用封閉式的（但不必用密閉式的）。

电动机应该根据安装地点选用防护式的或者封闭式的。

在特别不良条件下运转的电动机（安置在坑窖内的泵用电动机），应该实行封闭。

在任何情况下都要采用防潮绝缘。

所有那些有可能带电的金属零件都应该可靠地接地。

具有从其它馈电线路来的备用电源以及电动机用放射式布线，这对保证车间工作的可靠性具有很大的意义。为了避免全部生产环节的停顿，当配电箱发生故障时驱动同一机械的一些并联运转的电动机应该有可能从另外的配电箱得到供电。这就允许，当一个配电箱中断供电时可以自另一配电箱得到供电以保证整个流程部分的运转。

由于同样的理由，备用机械电动机也应该尽可能与工作机械电动机分开供电。

当选择电动机的干线或供电时，为了提高运转的可靠性，建议在一根干线上连接拖动属于一个生产流程的机械的电动机。

在所有的情况下，选择电动机和照明器具的供电线路以及所有车间电力设备的形式都应该密切地与生产过程相结合。

1-2. 化学浆厂电力设备的工作情况

上节所述关于工作可靠性及电动机放射式布线原则，所有这些见解对于化学浆厂也应予以充分注意。

在削片、制酸、蒸煮，以及其他车间生产过程，有时按几个平行流程进行。在这种情况下，一个电动机故障仅只停止一个流程而不致影响其他流程。

当拟定电力设备的设计草案时，自然也必须坚持提高工作的可靠性的原则及设计各个流程从不同的馈电线路供电。

在化学浆厂的车间里，电力设备的工作情况是各式各样的。

剥皮和削片车间经常是一、二班制工作而并不与整个厂生产过程连续性的条件相联系。有时木片精选机和粉碎机附近，

当通風不良时，空气中聚积許多小的木屑堵塞着电动机的繞組，而有产生火災的危險。当通風良好並对电动机能仔細檢查时，这种地方就允許采用防护式电动机。否則在刨片車間多塵部分裝置帶有外部吹風的封閉式电动机。

在分离亞硫酸（硫的）气体的場所，通常是十分干燥而且热的地方。空气中往往含有亞硫酸（硫的）气体，对电动机和电器的銅或鋁的部分起有害的作用。

在硫酸鹽紙漿厂的黑液燃燒場所以及蒸煮鍋部分也具有类似的情况。

在这种情况下，电力設備对于有害气体（有时是灰塵）必須予以防护。經驗指出，可能實現的最好的办法是只有采用密封式电器以及封閉式电动机。

进行稀釋攪拌酸鹼葯液以及放气洗滌和精选紙漿的場所，照例是潮湿的。由于电动机和其他电力設備可能被混有酸或鹼的水分浸入，因此必須注意防止后者的有害影响。根据安裝的地点，附近机器的運轉特性以及在这情況下厂房的一般通風狀況，決定安裝的电动机和电器，用封閉式或防护式。当采用防护式电力設備时，它的使用寿命將會縮短。建議電纜沿牆敷設而不要放在電纜溝內，因为溝內在混有酸鹼的水的作用之下，電纜很快就会损坏。

由此，当選擇路綫时，應該避免敷在由于水泵管道或液槽的故障可能引起酸液浸蝕電纜的处所。

電纜應該定期地檢查並塗以耐酸漆。

漂白及苛化車間也具有类似的工作条件。

1-3. 造紙工厂电力設備的工作情况

造紙工厂的厂房大多数是干燥而明亮的。如果电动机有时在潮湿条件下運轉的話，只是由于被傳動的机械飞溅出的水或者紙漿的原故。在許多情況下电动机与机器之間裝置护板便足

以防阻飞沫。

另一方面，許多机器經常积聚着許多紙屑和紙的断头，它們进入电动机可能引起故障。

因此在造纸工厂通常裝置防护式电动机。对于它們必須予以仔細的维护，因为造纸机器和整飾机器的房間里經過相当時間后，就积聚着由紙中脱离出来的微小木纖維組成的特殊灰塵。这种灰塵燃燒时，好像火药一样，有引起火災的危險。如不及时从电动机內清除，那么电动机內偶然發生的火花就可能導致火災。

导綫可以用电纜或者敷設在絕緣瓷瓶上或鋼管內。

第二章 不需調速机器驅動用 电动机的选择

2-1. 驅動机器需要的功率

大部分制漿造纸生产机器中，对电力驅動並不提出特殊的要求。它們的电动机通常是按照持續運轉功率来选择，並以起動条件进行校驗的。确定各种生产机械轉动所必需的功率，主要資料是产品目录和試驗資料，因为其中仅有極少数能或多或少地进行功率的理論計算。

选择电动机时，必須一方面考虑到在正常情况下机械的可能过負荷，另一方面还要考虑其实际所需的和最高的生产力之間的差別。同时还必須考虑到电动机裝置容量的过多后备將增加設備費用，降低企業的功率因數以及增加損耗。最后一种情况可能显得非常重要，因为絕大多數制漿造纸生产机械都是在整个一年內日夜工作的（除开極少的計劃中的停机時間以外）。

下表 2-1—2-8 列出用以选择电力設備所必需的若干制漿造纸生产机械的数据，这些設備是按照有关文献中 [1.1 及 2]*

* [1.1 及 2] 系指附录中所列参考文献 1 及 2，以下譯文中亦將用如此表达方式不另外註譯。——譯者註

所述的普通方法来选择的。

按照啟動条件，所有机械，大体上可以分为三类，就机器而言；輕載啟動；要求啟動轉矩不大于25—50%；中載啟動——不大于100—150%；所有其余机械属于重載啟動。

2-2. 橫 鋸

鋸原木用的橫鋸所要求的功率可按下式決定

$$P = \frac{k b v}{102 \eta} [\text{瓩}] \quad (2-1)$$

式中 k ——由于木質堅硬度而決定的係數，採用：

對樅樹或松木…………… $k=12$

對白樺…………… $k=15$

對硬木類…………… $k=25$

b ——鋸的厚度，以公厘計 [$b=(0.005-0.0003)D$]；

h ——鋸痕長度，以公厘計（圓木直徑）；

v ——運動的速度，以公尺/秒計；

η ——由于軸承及傳動系統所決定的機械效率；

D ——鋸片的直徑，以公厘計。

當鋸在空轉時 $P_{xx}=1.5-3$ [瓩]

複式鋸床傳動用電動機的功率按下式決定：

$$P_{\text{M.OM}} = m P_{\beta} + P_{mp} [\text{瓩}] \quad (2-2)$$

式中 m ——鋸數；

β ——考慮鋸不同時工作的係數；

P ——單鋸所需功率；

$P_{mp}=3-5$ [瓩]——給料鏈條傳動所需的功率。

在各別傳動的給料部分必須聯鎖，當鋸停止工作時應關閉送料電動機。

根據安裝地點和運轉條件的情況，可以採用防護式或封閉式三相鼠籠型異步電動機。

表 2-1

選擇木漿厂机械电动机

序号	机 械 名 称	型 式	主 要 結 構 資 料
1	2	3	4
1	碾錫.....	MOH-O	$D=0.65$ 公尺 $h=0.22$ 公尺 $D=1.00$ 公尺 $h=0.38$ 公尺 $D=1.20$ 公尺 $b=6$ 公厘
2	复式鋸米.....		$m=6$ $D=1.5$ 公尺 $h=0.5$ 公尺 $m=3$ $D=1.2$ 公尺 $h=0.4$ 公尺 $m=2$ $D=1.2$ 公尺 $h=0.4$ 公尺 $m=3$ $D=1.5$ 公尺
3	圓筒剥皮机...		$D=2.75$ 公尺 $L=13.8$ 公尺
4	鏈式剥皮机...		$D=1.35$ 公尺 $S=0.23, 1.35, 0.47$ 或 0.7 公尺/秒
5	刀型剥皮机...		$D=1.02$ 公尺 $m=7$ $D=0.8$ 公尺 $m=3$
6	粗木片篩.....		$L=2.4$ 公尺 $S=5.6$ 平方公尺 $L=3.9$ 公尺 $S=8.9$ 平方公尺 $L=5.0$ 公尺 $S=11.5$ 平方公尺
7	预选机.....		外型尺寸 $D=1.37$ 公尺 $L=1.7$ 公尺
8	木漿精選机...	CA-1Д CA-2Д	—
9	化漿精選机...	1—АП 2—АП CM2 CM4	离心式 离心式 隔膜式 隔膜式
10	精磨机.....	PΦ-1 PΦ-2	$D=1.25$ 公尺 $D=1.5$ 公尺
11	脫水机.....	CГБ-1 CГБ-2 CГМ-2 CГЦ-1	$D=1.25$ 公尺 $L=2.5$ 公尺 $D=1.25$ 公尺 $L=3$ 公尺 $D=1.25$ 公尺 $L=3$ 公尺 $D=1.25$ 公尺 $L=3$ 公尺
12	真空過濾机...	Ш-И	$S=5-15$ 平方公尺 $D=1.75$ 公尺
13	螺旋压力机...		$D=0.24$ 公尺
14	湿抄机.....	ПМ-1 ПМ-2 ПМ-3	$B=1.84$ 公尺 $B=2.34$ 公尺 $B=2.34$ 公尺

* 分子表示磨木漿生产率而分母为化漿生产率。

用之主要資料摘要

生 产 率	旋轉速度, 轉/分	工 作 制	功率, 瓩	起動情况
5	6	7	8	9
6—10立方公尺/时	1500 1000 900	重复短期运转 重复短期运转 重复短期运转	4.5 6.8 11.0	輕載 輕載 輕載
1000木段/时	750	重复短期运转	75	輕載
900木段/时	750	重复短期运转	33.5	輕載
	750	重复短期运转	25	輕載
	—	重复短期运转	40	輕載
40—45实积立方公尺/时	7.5	长 期 小 轉	110	重載
35实积立方公尺/时	300	重复短期运转	84.5	中載
11实积立方公尺/时	1350	长 期 运 轉	27	輕載
5实积立方公尺/时	1600—2200	长 期 运 轉	6	輕載
30—40吨/—晝夜	—	重复短期运转	3.7	輕載
50—60吨/—晝夜	—	重复短期运转	4.4	輕載
65—80吨/—晝夜	—	重复短期运转	6	輕載
25—30吨/24小时	25	长 期 运 轉	1.5—2.2	輕載
25—30吨/24小时	300—310	长 期 运 轉	30	輕載
40—50吨/24小时	265	长 期 运 轉	30	輕載
15—30吨/24小时	280—300	长 期 运 轉	15	輕載
25—40吨/24小时	230—255	长 期 运 轉	22	輕載
8—12吨/24小时	8—12	长 期 运 轉	10	輕載
16—24吨/24小时	16—24	长 期 运 轉	14.5	輕載
2—2.5吨/24小时	240—275	长 期 运 轉	30—45	輕載
3—4吨/24小时	200—230	长 期 运 轉	59—74	輕載
8—9吨/24小时	12	长 期 运 轉	3.5	中載
8—12吨/24小时	12	长 期 运 轉	4	中載
8—12吨/24小时	12	长 期 运 轉	4	中載
20吨/24小时	20	长 期 运 轉	6	中載
—	120(1450)	长 期 运 轉	4—9	輕載
10—12吨/24小时	30	长 期 运 轉	4.4—5.9	中載
30/50*	33	长 期 运 轉	26.5	中載
3吨	5	长 期 运 轉	3.7	重載
5—6吨	5	长 期 运 轉	3.7	重載
	5	长 期 运 轉	5.2	重載

表 2-2

選擇化學漿廠機械電動

序号	机 械 名 称	型 式	主 要 結 構 資 料
1	2	3	4
1	牙式粉碎机.....		料口 0.32×0.220公尺 料口 0.45×0.225公尺 料口 0.60×0.350公尺 料口 0.80×0.500公尺
2	軋輥式粉碎机.....		$D=0.75$ 公尺 $B=0.35$ 公尺 $D=1.0$ 公尺 $B=0.35$ 公尺
3	篩黃鐵爐.....		$D=0.9$ 公尺
4	硫酸矿焙燒爐.....		$D=5.2+7$ 公尺
5	四刀削片机.....	MPH-20	$D=2.8$ 公尺
6	五刀削片机.....	PB-1	$D=2.6$ 公尺
7	削片机.....	HPAH-20	$D=2.0$ 公尺
8	鼓式削片机.....	HPB-1	$D=1.0$ 公尺 $l=0.32$ $m=5$
9	圓筒式木片精選机		$L=5.2-9$ 公尺
10	平板木片精選机...		$L=1.3-3$ 公尺
11	木片压碎机.....		—
12	除塵机.....		$P=300$ 公厘水柱
13	分离器*		$D=1.1$
14	圓盤式真空過濾机 (四圓盤).....		$D=2.5/4$ $S=34$ 平方公尺
	圓盤式真空過濾机 (十圓盤).....		$D=2.5/10$ $S=85$ 平方公尺
15	精選机, 脫水机, 螺旋压力机, 湿抄机		參看表2-1
16	漂白机 (參看2-5节)		螺旋槳的, 容积为25立方公尺
17	混和机.....		—
18	除节机.....	CD-60	1.06×1.85 公尺

* 适于紙漿濃度15—18%

机用之主要资料摘要

生 产 率	旋轉速度 轉/分	工 作 制	功 率 班	起 动 情 况
5	6	7	8	9
3立方公尺/小时	220	长 期 运 轉	4.5	中載
5—7立方公尺/小时	225	长 期 运 轉	11—13	中載
8—10立方公尺/小时	225	长 期 运 轉	15—18	中載
35—45立方公尺/小时	225	长 期 运 轉	30—40	中載
8—10吨/小时	52	长 期 运 轉	1.5—18	輕載
12吨/小时	60	长 期 运 轉	13	輕載
2.7吨/24小时	0.5—1	长 期 运 轉	1.1	重載
10—40吨/24小时	—	长 期 运 轉	2.85—20.5	重載
40—50堆积 立方公尺/小时	220	长 期 运 轉	180	重載
120—150堆积 立方公尺/小时	490	长 期 运 轉	300	重載
36堆积立方公尺/小时	585	长 期 运 轉	80	重載
26—27堆积 立方公尺/小时	965	长 期 运 轉	45	重載
2.5—13实积 立方公尺/小时	11—15	长 期 运 轉	0.7—7	輕載
4.2—24实积 立方公尺/小时	180—450	重复短期运轉	1.1—3.7	輕載
13 实积立方公尺/小时	950	重复短期运轉	11	輕載
5000—15000 立方公尺/小时	1475	重复短期运轉	20—40	輕載
40吨/24小时	200—250	重复短期运轉	30—37	輕載
—	—	长 期 运 轉	3.7	中載
—	—	长 期 运 轉	7.4	中載
—	150	长 期 运 轉	6.8	中載
100吨/24小时	275—225	长 期 运 轉	105	重載
60 吨/24小时	—	长 期 运 轉	3.4	中載

表 2-3

造纸厂机械电动机

序次	机 械 名 称	型 式	主 要 结 构 资 料
1	打浆机(参看§9-6)	PMB- PM-8 PMB-8	5000升 6000升 8000升 5000升
2	圆锥形精磨机	МК-1 МК-1 МК-1 МК-1 МК-1	$D=210, 565$ 公厘 $L=885$ 公厘 $D=260, 600$ 公厘 $L=1260$ 公厘 $D=270, 1009$ 公厘 $L=1585$ 公厘 $D=340, 1070$ 公厘 $L=1225$ 公厘 $D=510, 867$ 公厘 $L=985$ 公厘
3	十字形磨碎机(速磨粉碎)	МГ-1	$D=0.88$ 公尺 $L=1.33$ 公尺
4	水力碎浆机	ГП-1	$D=0.35$ 公尺
5	双旋盘精磨机	РФ-2.7	$D=0.91$ 公尺
6	座落桶集器	—	—
7	桨式搅拌器	ГМ-25 ГМ-40 ГМ-50	25000升 40000升 50000升
8	螺旋桨搅拌器	—	38立方公尺 130立方公尺
9	立式离心除渣机	З-1 З-2	—
10	圆筒式精选机	УВ-30 УВ-60	900×1860公厘 1250×2480公厘
11	造纸机	—	参看第4章
12	纸板机	—	参看第3章
13	抄浆机	—	参看第3章
14	吸水真空气泵	—	机宽2.8公尺 机宽3.9公尺 机宽5.5公尺
15	解纸切纸机	БР-126	$B=1260$ 公厘 $v=200$ 公尺/分
16	双刀旋臂式切纸机	СР-2 СР-4	$B=2.32$ 公尺 $v=60$ 公尺/分 $B=4.2$ 公尺 $v=65$ 公尺/分
17	卷筒打包机	РП	$B=1.68$ 公尺 $D=0.950$ 公尺
18	电动打包压力机	ЭП-1	1.3×1公尺
19	碾磨机	—	磨 $D=2.2$ 公尺 石头 $D=1.7$ 公尺
20	超高压压机	—	参看第5章
21	纵切机	—	参看第5章
22	卷纸压光机	КГБ-1	$B=1$ 公尺 $v=90-30$ 公尺/分 $P=250$ 公斤/公分
23	凸凹纸压光机	КГ-1	$B=1.1$ 公尺 $v=3-6$ 公尺/分 $P=20-300$ 公斤/公分
24	卷纸切纸机	СБ-1	$B=1$ 公尺 $v=200$ 公尺/分
25	打包用螺旋压力机	ПББ	1×1.3公尺 $h=1.5$ 公尺