

中华人民共和国轻工业部部颁标准

制浆造纸厂设计规范

(条文说明)

QBJ 101 — 88

第一章 总 则

第1.0.1~1.0.2条 制浆造纸使用的原料、生产方法、产品品种、生产规模、主机型号种类较多，造纸厂工程设计规范中要全面包括进去是比较困难的。本设计规范适用范围：使用的原料是木材及草类纤维中的荻苇、麦稻草、甘蔗渣，制成机械木浆、硫酸盐或烧碱法化学浆，并规定了所用主机及产品品种为长网造纸机生产量大数多的新闻纸、书写印刷纸或纸袋纸的造纸厂设计。其他如以竹子为原料，亚硫酸盐生产方法，热磨机械制浆、连续蒸煮制浆，主机为圆网造纸机，生产薄页纸、纸板及涂布加工纸的制浆造纸厂设计规定均未包括进去，有待今后补充。生产规模规定年产万吨以上，是考虑到碱回收设备的配套及经济效益，规模过小是不经济的。

在专业方面包括了造纸厂设计时涉及的工艺、总图、建筑、结构、电力、热力、给水排水、采暖通风、自控仪表九个专业。

第1.0.1~1.0.10条 设计指导思想是根据1983年10月国家计委颁发的《基本建设设计工作管理暂行办法》中对设计工作的要求及设计工作应遵循的原则内容提出来的。

第二章 工 艺

第一节 总 则

第2.1.1条 工艺部分是按生产车间(备料、机浆、化浆、造纸、碱回收车间)及为生产车间服务的辅助部门(中心化验室、料场、仓库、机修车间)来划分编制的。室内外工艺管道设计的规定也编入本章。

第2.1.2~2.1.9条 工艺设计原则是工艺设计中应遵循的通则,是本规范第一章总则部分“设计指导思想”在工艺设计中的具体化。

第2.1.10条 工作制度是涉及几个生产车间共同性的规定,故列入本节。根据造纸工业生产特点,生产车间一般为三班,24h连续生产。

年工作日,按轻工业部造纸局规定:“凡在一个核算日(0:0~24:0)内设备运转或作业时间满一个小时的算作一个作业台日,不足一个小时的只计作业时间,不计作业台日”的规定,现有大中型造纸厂除个别厂外,一般年工作日均超过340d,有效年作业小时超过7650h,达不到的多数因其他特殊原因,如停电、待汽、待料等。造纸局下达各厂年作业日为340d以此计算产量。国内设计单位采用年工作日为335~340d,个别还有330d的。为了设计上的计算统一,本规范规定为340d。

其他辅助部门如贮料场、仓库、机修车间年工作日系按年日历日数345d,扣除星期天52d及法定假日7d,规定为

第2.1.11条 生产车间的设计生产能力应能满足设计任务书对产量的要求。设备选择能力可留10~20%的富裕量是为了工厂建成投产能够顺利地达到设计任务书规定的产量要求。水、汽、电等动力供应设计的富裕量由有关车间专业设计时考虑，并应与生产车间需要相适应。

第二节 备料车间

(IV) 半成品质量

半成品的质量目前无统一标准，各厂都根据各自的情况而定，因此只能参考各厂资料制定。

第2.2.8条 有关厂对木段质量要求：

1. 湖南某厂木段长度 $545\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，拌子径不超过250mm，扭纹木材300mm以上劈开，水份30~50%。

2. 吉林某厂木段长度 $560\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ；直径小于400mm；水份40%。原木不允许带有外皮、内皮、夹皮、砂石、尘埃、金属物、腐朽、红糖包、直径大于30mm的死节和活节。

3. 北京某设计院资料：

(1) 除净老皮和夹皮，油脂木表面油脂要砍净。

(2) 腐朽木不许有。

(3) 杂木及火烧木不许有。

(4) 直径在2.5mm以上的死节头须钻去或锯去带节的木段。

(5) 40mm以上突出节头须砍去。

(6) 1100mm木段、560mm木段其弯曲度不超过8mm。

表2.2.8

木段加工质量

磨木机名称	材种	长度	直径 (mm)	密度(g/cm ³)	水分 (%)
单链	马尾松	540±10	80~400	0.33~0.36	40~50
	松	360±10	≤180	0.33~0.44	40~45
	杨	360±10	≤180	0.33~0.44	40~50
双链	马尾松	1000~1100	80~400	0.33~0.36	40~50
	松	1000~1100	≤180	0.33~0.44	40~45
	杨	1000~1100	≤180	0.33~0.44	40~45

(7) 木段上不许有铁钉和硬杂物。

第2.2.9条 有关厂对木片质量要求

1. 黑龙江某厂材种为红白松、落叶松、杨木木片长度15~30mm, 厚度小于7mm; 宽度大于5mm, 大块31~60mm, 长度大于60mm。合格木片: 夏季大于或等于90%; 冬季大于或等于87%。粗大木片: 夏季小于6%; 冬季小于8.5%。60~80mm大片: 夏季6个/kg; 冬季8个/kg。90mm以上不准有。

2. 吉林某厂长度18~22mm; 厚度3~10mm; 合格率90%以上; 死活节子不得超过3%, 腐朽不得超过1%; 内外皮不得超过0.1%; 水份20~40%; 直径700mm以上劈材规格为4~6块。

3. 湖南某厂长度16~30mm; 厚度3~5mm; 合格率大于80%。

4. 制浆造纸工艺学, 长度15~20mm; 厚度3~5mm; 宽度小于20mm; 合格率85%; 水份: 冬季25~35%; 夏季

35~45%；若水份过低，木材发脆，削片机碎末也多，影响木片合格率。

5. 福建某厂 长度15~25mm；厚度6mm；宽度5mm以上；粗大木片：长度26~55mm；厚度6mm。长条木片：长度55mm以上；厚度6mm。合格木片85%以上；粗大木片2%以下；碎小木片2.5%以下。长条木片：6个/kg以下。

第2.2.11条 有关厂对苇片质量要求

苇片要求清洁而均匀，苇膜、花穗、叶子、鞘壳、髓、灰末等都必须去掉。

1. 湖北某厂 苇片长度30~60mm；合格率95%以上；水份15%左右。

2. 湖南某厂 苇片长度小于40mm；合格率大于85%。

第2.2.12条 对去髓蔗渣质量要求。

1. 广东某厂 用6mm方孔圆筛筛选，除髓率40~50%。

2. 福建蔗渣硫酸盐法试验室用5mm方孔筛筛选，除髓率23.6%，水份38.6%。

3. 用木片圆筛筛选，除髓率20~25%；水份15~20%。

4. 用苇片除尘设备筛选，除髓率7.92%；水份35%。

5. 广东某糖厂造纸车间除髓率25%。

6. 60t定型设计，用直径2mm孔转筛筛选，除髓率约23%，处理后渣片长度大于60mm占2%；45~60mm占7.9%；30~45mm占9.4%；15~30mm占25.2%；15mm以下占55.5%，粉末极少。

(V) 工艺设计中的要求

第2.2.15条 斜喂料削片机如不限制原木长度，太长的

原木进入喂料口尾部向上翘起太高操作时不安全。

第2.2.20条 半成品出车间应该计量，由于目前计量设备未过关，一般厂都以进车间的量为准，如有可能计量，应设置计量装置。

(VI) 主要工艺技术数据

各种原料的备料损失随使用设备种类及工厂管理完善程度相差很大，本规范所规定的备料损失率系参考《轻工业部制浆造纸工业1979年主要产品生产技术经济指标汇编》及有关资料提出的。

第2.2.21条 原木备料损失

1. 1979年轻工部资料统计32个厂。

表 2.2.21-1

厂数 备料损失 (%)	0.5	1	1.3	1.8	2	2.3	3	4.5	5	5.5	6	7	8	9
浆种														
漂白亚硫酸盐木浆	1	1	1											
本色亚硫酸盐木浆	1	1											1	
漂白硫酸盐木浆				1		1	1							
本色硫酸盐木浆		2			1	1	2	1	2		2	1		1
机械木浆			3					1	2	1	1	1	1	1
合计	2	4	4	1	1	2	3	2	4	1	3	2	2	1

2. 单根原木剥皮损失

袋式剥皮机 0.5~3%

圆筒连续剥皮机 0.5~3%

滚刀式剥皮机 3~5%

人工剥皮 2.7~4.5%

3. 不同浆种的备料损失

表 2.2.21-2 不同浆的备料损失 (%)

浆种	化 浆		人 纤 浆	机 械 木 浆	
树种	马尾松	白松、白杨	白松	马尾松	白 杨
剥皮	0.4~0.6		3.4~6	2	3~4
锯断	0.2	0.2~0.8	0.2~0.84	2.7	1.2~1.4
劈木	0.01~0.09		0.07		
削片	1~2	1.2~1.9	1.4~5.75		
除节	1	0.2~0.7		1~1.5	
筛选					
刮毛					0.5~0.9
腐朽	3~4	0.11~9.09		1	0.9
合计	5.6~6.8	1.72~3.58	5.07~12.16	6.7~7.2	5.6~7.2

4. 原木直径不同损失也不同 (参考造纸工作者 册)

表 2.2.21-3 不同直径原木的备料损失 (%)

	φ 200左右原木	φ 80~140原木
剥外皮	7	(2)
剥内皮	5	0.94
削片机削片量比较	100	71

续表

		$\phi 200$ 左右原木	$\phi 80 \sim 140$ 原木
原木处理过程中损失	剥皮	1.03	3.1
	除节	0.47	1.78
	圆锯	0.63	0.13
	削木	1.59	1.95
	木节	0.61	0.88
	总损失	4.33	7.89

5. 1956年轻工业部纸管局编印“苏联制浆造纸工业工艺设计标准”。

(1) 案锯上锯断时产生锯屑

长1.2m时 0.7%

长2m时 0.35%

(2) 湿剥皮时原木损失

圆筒剥皮机 $\phi 3 \times 13.7m$ 1.5~2.5%

圆筒剥皮机 $\phi 6 \times 14m$ 0.5~1.5%

斗式剥皮机 0.5~1.5%

(3) 手工再剥皮损失

用电刮刀 1~2%

用手刮刀 0.5~1%

(4) 在斗式剥皮机或圆筒剥皮机每1m³净剥皮原木产生含水份55%树皮:

白松 55~65kg

红松 65~75kg

(5) 调木车间木片筛选时筛出锯屑、木节、过大片。

表 2.2.21-4

厂数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	18
浆种	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	18
漂白亚硫酸盐苇浆		1					1						
漂白硫酸盐苇浆		1	4	6	13	4	4	2	2	2	1	1	1
本色硫酸盐苇浆	1				1								
合 计	1	2	4	6	15	4	5	2	2	2	1	1	1

由于目前很多厂未进行风选，风选后备料损失更大，因此规范中取 5~10% 指标。

三、麦稻草各料损失

1979年轻工部资料统计266个厂

表 2.2.21-5

厂 名	数 种	失 损 (%)	1979年轻工部资料统计266个厂										合 计		备 注	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
白 硫 磺	1															
本 色 硫 磺	2															
白 硫 磺	3															
本 色 硫 磺	4															
石 灰	5															
白 硫 磺	6															
本 色 硫 磺	7															
白 硫 磺	8															
本 色 硫 磺	9															
白 硫 磺	10															
本 色 硫 磺	11															
白 硫 磺	12															
本 色 硫 磺	13															
白 硫 磺	14															
本 色 硫 磺	15															
白 硫 磺	16															
本 色 硫 磺	17															
白 硫 磺	18															
本 色 硫 磺	19															
白 硫 磺	20															
本 色 硫 磺	21															
白 硫 磺	22															
本 色 硫 磺	23															
白 硫 磺	24															
本 色 硫 磺	25															
白 硫 磺	26															
本 色 硫 磺	27															
白 硫 磺	28															
本 色 硫 磺	29															
白 硫 磺	30															
本 色 硫 磺	31															
白 硫 磺	32															
本 色 硫 磺	33															
白 硫 磺	34															
本 色 硫 磺	35															
白 硫 磺	36															
本 色 硫 磺	37															
白 硫 磺	38															
本 色 硫 磺	39															
白 硫 磺	40															
本 色 硫 磺	41															
白 硫 磺	42															
本 色 硫 磺	43															
白 硫 磺	44															
本 色 硫 磺	45															
白 硫 磺	46															
本 色 硫 磺	47															
白 硫 磺	48															
本 色 硫 磺	49															
白 硫 磺	50															
本 色 硫 磺	51															
白 硫 磺	52															
本 色 硫 磺	53															
白 硫 磺	54															
本 色 硫 磺	55															
白 硫 磺	56															
本 色 硫 磺	57															
白 硫 磺	58															
本 色 硫 磺	59															
白 硫 磺	60															
本 色 硫 磺	61															
白 硫 磺	62															
本 色 硫 磺	63															
白 硫 磺	64															
本 色 硫 磺	65															
白 硫 磺	66															
本 色 硫 磺	67															
白 硫 磺	68															
本 色 硫 磺	69															
白 硫 磺	70															
本 色 硫 磺	71															
白 硫 磺	72															
本 色 硫 磺	73															
白 硫 磺	74															
本 色 硫 磺	75															
白 硫 磺	76															
本 色 硫 磺	77															
白 硫 磺	78															
本 色 硫 磺	79															
白 硫 磺	80															
本 色 硫 磺	81															
白 硫 磺	82															
本 色 硫 磺	83															
白 硫 磺	84															
本 色 硫 磺	85															
白 硫 磺	86															
本 色 硫 磺	87															
白 硫 磺	88															
本 色 硫 磺	89															
白 硫 磺	90															
本 色 硫 磺	91															
白 硫 磺	92															
本 色 硫 磺	93															
白 硫 磺	94															
本 色 硫 磺	95															
白 硫 磺	96															
本 色 硫 磺	97															
白 硫 磺	98															
本 色 硫 磺	99															
白 硫 磺	100															

四、蔗渣除髓率损失

1. 1979年轻工部资料统计21个厂

表 2.2.21-6

丁数 浆种	除髓率 (%)	1	2	4	5	6	7	8	10	15	18	20
漂白硫酸盐蔗渣浆			2	3	2	1	1	1	5	2	1	1
本色硫酸盐蔗渣浆		1			1			10				1
合 计		1	2	3	2	1	1	1	5	2	1	2

2. 除髓机的筛孔对除髓率有关，其相互关系如下：

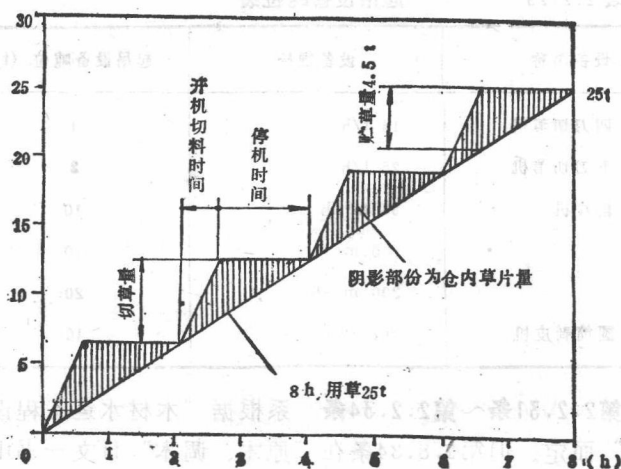
表 2.2.21-7

筛孔 (mm)	0	2.5	3	3.5	4
除髓率 (%)	11	18~20	20~28	28~35	35~40

一般控制在25~30%的除髓率较恰当，否则纤维损失较大。

(VII) 主要设备选择

第2.2.26条 料仓是生产过程中的一个重要环节，它的贮存量的大小应满足生产的需要，但贮存量过多则料仓大，建筑费用就高，所以应根据装料和卸料的时间关系来确定料仓的容积大小。例如日产30t造纸厂麦稻草备料车间用二台5t/h切草机三班制生产，蒸煮为连续蒸煮则其料仓按下图核算。



图中斜线为连续蒸煮每班生产需要用草量25t，理论上25t草用1台切草机均匀切料可以满足生产需要，但事实上切草机要换刀，工人要休息，不可能连续供料，因此需要料仓来平衡，但也不能一次切料太多，增加料仓容量。今假设每班切料四次，如图中每次约切40min，停机80min，这样切料次数不算多，也有换刀时间。料仓容量则如图中阴影部分最长一段4.5t为料仓需要的贮草量。

(Ⅷ) 车间布置

第2.2.28条 此条系指非原木备料的车间。因目前各厂生产时原料都用车辆送入车间，所以在设备布置时车间的后面再放2~4档，以供车辆停放周转之用。

第2.2.29条 根据设备最大件重量选取起吊设备，部分设备的起吊设备吨位可参照下表。

表 2.2.29

起吊设备吨位表

设备名称	设备规格	起吊设备吨位 (t)
四刀切苇机	14 t/h	1
五刀切苇机	25 t/h	2
削片机	30 m ³ /h	10
	100 m ³ /h	10
	200 m ³ /h	20
圆筒剥皮机	φ 2352 × 9000	10

第2.2.31条～第2.2.34条 系根据“木材水运工程设计规程”而定。但第2.8.34条在“原木、调木”日文一书中横式拉木机上升角度最大60°，一般取15～30°。

第2.2.35条 胶带输送机上升角度除用于水上贮存的外，其他都根据一般资料。用于水上贮存的上升角度小于12°系根据国内有水上贮木场的一些纸厂资料而定。

第三节 机 浆 车 间

(I) 一般规定

第2.3.1条 单、双链式磨木机系国产定型设备，广泛用于生产磨石磨木浆（机浆）的造纸厂。马尾松、白松、杨木也系国内使用量较大的材种。

(V) 工艺流程设计中的要求

第2.3.7及2.3.8条 目前国内各厂均采用高温低浓磨浆方法。这种方法可以保证机浆质量、降低电耗、安全正常生产，满足抄纸用浆的要求，随材种不同采用不同磨木参数。我国东北地区大都采用两种材种磨浆，由于木材性质不同，

需要按配比分别磨木以达到质量要求。

第2.3.10条 磨木机平筛粗选分选出大木片和粗渣，目前各厂大都送磨木机回磨或送化浆车间回煮，虽然实际仍存在纤维复磨及大木节煮不透等问题，在缺乏更好办法前，本规范仍按目前国内实际情况暂行规定。

第2.3.9条 目前国内链式磨木机装料方式大多为人工装木，工人劳动强度大，人员多，且不安全。近年来新建的机浆车间大都采用机械化装木，大大降低工人劳动强度提高了劳动效率。装木方式广州某纸厂采用侧装木，福建某纸厂采用顶装木。这两种方式由于缺少长时间的运转实践，有待今后总结。设计时应结合项目情况进行技术经济比较选择。

第2.3.11条 国内机浆筛选系统大多数采用两段筛选，所用设备有旋翼筛、A型筛、B型筛、春倍筛等各种筛浆机，新建的机浆车间大多采用国产的ZSL型离心筛效果较好，推荐使用。筛渣浓缩后再磨。筛选后的机浆采用锥型除渣器净化是必要的，可以提高机浆的质量（除去细砂减少尘埃度）、将供造纸车间的机浆中砂砾除净，减少对造纸机辊筒的磨损延长使用寿命，目前大多数厂均有净化装置，有些厂由于节电等原因未用，是不合理的，也是个别情况，为了保证质量设计中应予采用，净化段数多数为3段或4段。

（Ⅵ）主要工艺技术数据

第2.3.13条 由于地区、材种、管理水平不同，主要工艺技术数据，厂与厂之间有差别，综合各厂实际情况，提出本规范数据。

表 2.3.13

工艺技术数据调查表

项 目	1	2	3	4	5
1.磨木机型式	双 链	单 链	单 链	单 链	单 链
2.材种	马尾松	白松杨木	松木杨木	白松杨木	马尾松
3.细浆收效率(%)	95	95.5	95.7	97.1	96.06
4.原木水份 (%)	45	40		47~80	34~37
5.磨木浆坑浓度 (%)	1.2	1~2	2.2~2.5	1.4~2	1.2~2.0
6.磨木浆浆坑浆料温度 (°C)	78~85	74~78		74	70~78
7.白水温度 (°C)	70~72	66~70		68	60~70

(Ⅶ) 主要原材料及水电汽消耗

第2.3.14条 每吨风干机浆原木消耗量随材种与设备不同而不同, 综合各厂实际及设计数据提出本规范的数值。

表 2.3.14

原木消耗量调查表

厂 别	材种	磨木机型式	每吨风干机浆原木消耗量 (实积m ³ /t风干浆)
1	马尾松	双链磨木机	2.113
2	松木杨木	单链磨木机	2.87