



1200 叠 轧薄板车间机械设备



机 械 工 业 出 版 社



1200叠轧薄板车间机械设备

《1200叠轧薄板车间机械设备》编写小组

机械工业出版社

本书主要按工艺流程,介绍叠轧薄板车间机械设备的结构、用途、性能、工作原理及使用维修中的注意事项。

全书共分十章。第一章扼要地介绍了薄板及薄板轧机的分类、叠轧薄板车间的设备布置和工艺流程。第二章至第九章分别阐述了主轧机和剪切机、叠板机、运输链、平整机、矫直机等辅助机械设备及酸洗、清洗、烘干、镀锌所用的机械设备。第十章介绍叠轧薄板轧机压下装置及摆动台的电气控制原理。

本书除供冶金厂的生产、维修工人和机械制造厂的设备制造工人阅读外,也可供有关工厂的工程技术人员和大专院校有关专业的师生参考。

1200叠轧薄板车间机械设备

《1200 叠轧薄板车间机械设备》编写小组

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $4 \frac{2}{16}$ · 插页 1 · 字数 103 千字

1974 年 6 月北京第一版·1974 年 6 月北京第一次印刷

印数 0,001—9,000·定价 0.46 元

*

统一书号: 15033·4217

毛 主 席 语 录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

一个粮食、一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了。

前 言

在毛主席提出的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的指引下，我国钢铁工业蓬勃发展，尤其是中小型钢铁企业，日益遍布各地。

为了适应我国中小型钢铁企业发展的需要，我们编写了此书，以便从事叠轧薄板生产和制造此设备的工人，了解设备的结构性能，更好地使用和制造这些设备。

叠轧薄板生产方法虽然比较落后，但它具有设备简单、投资少、生产灵活性大等特点，适用于中小型钢铁企业。白铁皮、屋面板、电动机和变压器用的硅钢片等，都可以用叠轧方法进行生产。

本书主要按工艺流程，介绍叠轧薄板车间机械设备的用途、结构、性能、工作原理和使用维修方面的有关知识；对机械设备的使用情况、使用中常出现的问题及改进方法等，也作了简单叙述。由于我们水平有限，又缺乏实践知识，调查研究也不够，书中难免出现错误和不妥之处，希广大读者批评指正。

本书是由太原重型机器厂有关技术人员、太原重型机械学院和重庆大学轧钢专业的教师，在太原重型机器厂的主持下，共同编写的。在编写过程中，我们得到了许多工厂和设计单位的工人、干部和技术人员在各方面的有力协助和支持，在此我们表示深切的谢意。

《1200叠轧薄板车间机械设备》编写小组

1972年12月

目 次

第一章 概述	1
第一节 薄钢板的用途、分类与生产方法	1
第二节 叠轧薄板车间设备布置及工艺流程	5
第二章 板坯剪切设备	13
第一节 板坯剪切机	13
第二节 输入辊道和板坯输出链	18
第三节 板坯提升机	22
第三章 加热炉区机械设备	24
第一节 升降台	24
第二节 加热炉炉底运输链	25
第三节 炉后输出链	30
第四节 折叠机	30
第五节 返回链	33
第四章 主轧机及其前后辅助设备	36
第一节 工作机座	38
第二节 主轧机传动装置	52
第三节 摆动台与固定台	57
第四节 主轧机润滑系统	62
第五节 主轧机的维护与检修	63
第五章 剪切机组	64
第一节 圆盘剪	64
第二节 斜刀片剪切机	69
第三节 剪切机组的辅助机械	74
第六章 平整机	77
第一节 工作机座	79
第二节 引料装置	82
第三节 平整机万向接轴	83
第七章 矫直机组	85

第一节	13辊矫直机	85
第二节	21辊矫直机	94
第八章	酸洗、清洗、烘干设备	100
第一节	酸洗机	100
第二节	清洗机	103
第三节	烘干机	106
第九章	镀锌机组	108
第一节	镀锌机	109
第二节	斜输出链及冷风装置	114
第三节	涂油机组	115
第四节	使用与维修	116
第十章	电气控制	117

第一章 概 述

第一节 薄钢板的用途、分类与生产方法

钢板和带钢可以按要求随意剪裁、焊接、铆接，可以进行弯曲及冲压成形。由于这些特点，它在国民经济各部门中得到广泛的应用。

钢板按厚度，可分为厚钢板（4~160毫米）、薄钢板（0.2~4毫米）和箔材（0.002~0.2毫米）三大类。

一、薄钢板的用途及分类

薄钢板是断面宽高比很大（可达3000以上）的扁平钢材，厚度为0.2~4毫米。单张的称为板材；长度较长、成卷的称为带钢。按钢的种类分，大体分为普通碳素钢薄钢板、优质碳素钢薄钢板和合金结构钢薄钢板等。按用途来分，分为深冲压用冷轧薄钢板、电工用硅钢薄板及屋面、镀锌和酸洗薄板等。

随着国民经济的发展，薄钢板在各部门中应用愈来愈广泛。它可用于航空、汽车、拖拉机、搪瓷及电机电器等工业。

二、薄板的生产方法

薄板的生产方法主要分为热轧和冷轧两大类，每类按轧机型式不同，又分很多类型。图1为薄板生产方法的分类。

薄板生产从锻造过渡到轧制后，开始都是采用二辊式轧机。当轧制宽度大、厚度小的薄板时，为了增加轧辊的强度，要增加轧辊直径。这样金属变形抗力增加，轧辊弹性压扁严重，影响产品质量。后来采用了小直径的工作辊，减少与金属接触的面积，用大直径的支撑辊增加强度和刚度，于是便出现了三辊劳特式和四辊轧机。

当轧制厚度小于0.2毫米的薄板（或带钢）时，由于四辊轧机支撑辊少，轧制时产生较大的弹性挠曲，而由于传动的要求，

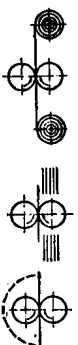
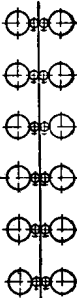
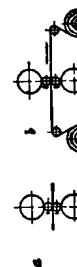
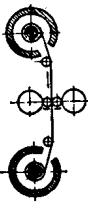
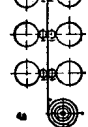
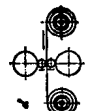
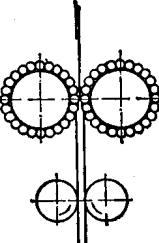
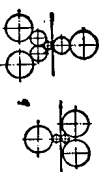
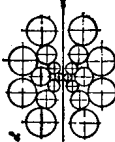
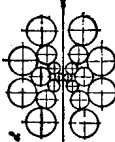
热轧薄板(及带钢)		冷轧薄板(及带钢)	
周期式轧机		二辊不可逆式轧机	
三辊劳特式轧机		三辊劳特式轧机	
四辊连续式轧机		四辊式轧机	
单机可逆式轧机		不可逆轧机	
		拔轧机	
		连轧机	
		可逆轧机	
行星轧机		多辊式轧机	
		六辊式轧机	
		Y型轧机	
		十二辊轧机	
		二十辊轧机	

图1 薄板生产方法分类

工作辊不能太小，这样就促使了多辊轧机的发展。如八辊、十二辊及二十辊轧机等。多辊轧机工作辊与主要支撑辊直径之间可以得到更加有利的比例，因此多辊轧机在工作辊直径比较小的情况下，刚度及强度都较好。它们大多用于轧制不锈钢、硅钢及低碳钢等。

近年来，世界各国对薄板数量及质量要求日益提高，特别是电子计算机控制、自动测厚和测温、液压辊形控制及液压压下等现代化技术在轧制生产中应用，薄板生产迅速地发展起来，已经建成大量年产100~300万吨薄板冷热连续式、半连续式轧机，它们是现代薄板生产的主要设备。

为了适应一些中型企业需要，一般年产50万吨以下的，大多应用炉卷轧机及行星轧机，它们都具有投资少、设备少、上马快等特点。

薄板轧机以轧辊辊身长度来称呼，因辊身长度确定该轧机能生产多宽钢板。1200叠板轧机就是辊身长度为1200毫米，它能生产1米宽的钢板。

三、叠轧薄板生产特点

叠轧薄板是比较古老的生产热轧薄板方法。它是使用二辊不可逆轧机。这种轧机构造简单，均为下辊单独传动，不需要齿轮机座。钢板每轧一道后，利用人力或摆动台将钢板从轧辊上方送回，反复进行轧制，称为周期式轧制。

由于这种轧机上辊不传动，因此没有上辊平衡装置，每轧一道，轧辊就要向上冲击一次，因而产生较大冲击载荷。

由于轧机机架等零件刚性影响，这种轧机只能轧制厚度2~2.5毫米的钢板。当钢板厚度小于2毫米时，必须把几块钢板叠在一起进行轧制，因此被叫做叠轧。

由于是成叠轧制，钢板在较高温度下承受很大的轧制力，容易产生粘结，甚至因撕不开造成大量废品。

钢板在轧制中，由于速度慢、道次多，容易被冷却，因此轧辊及轧件不用水冷却。为了使钢板在轧制中不迅速冷却并使各层

4

钢板延伸均匀，轧辊应预热到400℃左右，因此又是热辗轧制。

叠轧生产比较落后，主要由于它是单张进行生产，产量低，金属消耗大。又因工艺上限制，产品质量也较差，工人劳动强度大，劳动生产率低。但由于叠轧生产具有设备简单（特别是电气设备）、投资少、生产灵活性大及上马快等特点，因而 在我国建设初期获得广泛的发展。随着我国经济建设的发展，这种轧机已不能满足要求，而国外由于连轧及半连轧发展，已被淘汰，因此根据我国具体情况，要对这种轧机进行改造。

四、叠轧生产的品种及规格

目前我国的叠轧薄板生产，已逐渐标准化。生产的品种及规格，大部分是厚度为0.35~2毫米、宽度750~1000毫米、长度1500~2000毫米的热轧钢板（也可少量生产厚2~4毫米钢板，但宽度及长度不在上面规格之内）。主要有：屋面板、酸洗板、镀锌板、搪瓷用薄板、油桶用薄板、电动机用硅钢片（ D_{11} 、 D_{12} 、 D_{13} 、 D_{21} 、 D_{22} 、 D_{23} ）变压器用硅钢片（ D_{31} 、 D_{32} 、 D_{41} 、 D_{42} 、 D_{44} ）等。此外，必要时也可生产不锈钢板，耐酸、耐热板以及高温合金板。

五、我国叠轧薄板生产的发展

我国叠轧薄板生产，经过多年实践及技术革新，已经极大的改变了原来的面貌。主要有如下几方面：

1. 设备机械化程度提高

原来叠轧生产中，压下及送板均靠人工，工人劳动强度很大，劳动生产率低。经过反复实践，创造出适合普通钢板及硅钢片生产用的单面摆动台。这种摆动台比国外双面摆动台效率高，易于维护检修，因而作业率高，国内已广泛采用。轧辊压下，采用正齿轮和蜗轮联合的电动压下，因而在主要工序上已经实现机械化。

目前唯一的掀板工序尚未实现机械化，各地也在努力试验，其中太原钢铁公司第四轧钢厂的掀板机，对于剥离硅钢片已有明显效果。

2. 单机多片轧制

单机多片轧制，是我国工人阶级在生产实践中创造出来的一种工艺方法。单机的特点是开坯和精轧在一台轧机上完成，多片轧制则是指一组叠轧钢板，采用多片叠轧。例如轧厚0.3~0.35毫米钢板，一组多达12片。这种工艺方法的优点是产量高、质量好、减少钢片同板差，能够最大限度发挥设备潜力，一般产量比旧工艺高15~30%。

3. 采用涂料防止粘结

粘结是叠轧中的大问题，特别是轧厚0.6毫米以下钢板，粘结会造成大量废品。我国在生产实践中创造的白泥加石墨的涂料，经过反复实践证明，在轧制过程中能使钢板延伸均匀，能够大大减少粘结，而对产品质量没有任何影响。例如0.3~0.35毫米薄板，粘结率只有1.5~2%，这样不但大大提高了产量，而且减轻了掀板劳动强度。

4. 大规格薄板生产

过去我国叠轧薄板，最大只能生产900×1800毫米，现在绝大部分厂已能生产1000×2000毫米。大规格薄板的优点是钢板利用率高。以搪瓷厂生产36厘米脸盆为例，用1000×2000毫米薄板，每张板就可以由原来冲压6只提高到8只，钢板利用率从76%提高到84%。为了生产大规格薄板，很多厂都摸索出了一套比较成熟的经验，因而能够达到优质高产。

上述四个部分，是我国在叠轧薄板生产上几个重要革新。由于这些措施，使这种古老轧机在小型企业中，目前尚被采用。为我国经济建设提供了很多产品。单机架年产量先进的厂已达2.5万吨之多。

第二节 叠轧薄板车间设备布置及工艺流程

一、叠轧薄板车间设备布置

叠轧薄板车间是以二辊周期式轧机为主体。车间设备布置随主轧机生产方式而定。最初主轧机生产方法是开坯与精轧在一个

机架上完成，这种方法主要缺点是产品表面质量较差。后来发展为一台开坯，一台精轧，但它们之间产量不易达到平衡。此外开坯时由于钢板较厚，因此有的采用三辊劳特轧机开坯，轧辊及轧件均用水冷却，这样可以提高压下量，增加生产率，用一台三辊劳特轧机开坯，可供两台二辊精轧机用。

叠轧车间设备布置，基本上分为纵列式（图2）和横列式（图3）两种。纵列式布置的车间，以前在德国比较典型，两台三

辊劳特式及两台二辊周期式组成纵列排列，这样生产过程可以连续化，运输缩短，每台轧机均由单独电动机带动。这种布置产量较高。例如某1300毫米叠轧车间，可以年产0.5~1毫米薄板84000吨。其缺点是三辊与二辊之间辊形不能经常吻合，因而破坏了生产连续性，而且设备投资较高，设备较复杂。

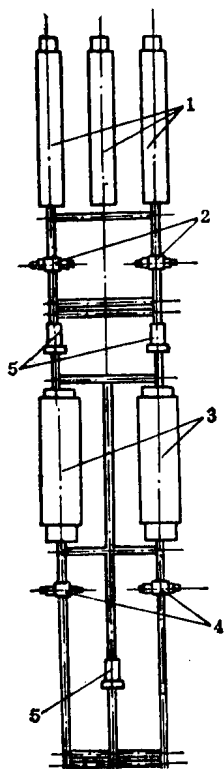


图2 纵列式布置

1—板坯加热炉；2—三辊劳特开坯机；3—叠板加热炉；4—二辊叠轧机；5—折叠机

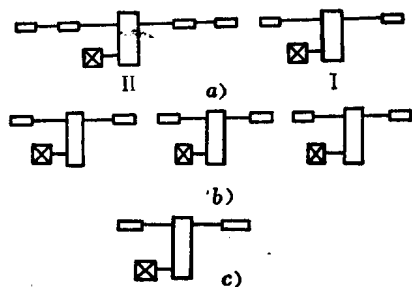


图3 横列式布置型式

a) 三辊劳特轧机开坯（I）、二辊轧机精轧（II）；b) 六机座布置；c) 两机座布置

我国叠轧薄板车间均采用横列式布置。优点是，加热设备与轧制设备分别集中在不同跨间，便于管理，投资较低；缺点是运输线长。由一台电动机带动四台轧机布置，由于互相干扰，生产很不方便。经过实践总结，目前推广用一台电动机带动两个机座的布置。实践表明，单机轧制能解决成品质量问题，因此目前广泛使用单机轧制。

本书介绍图 5 所示比较定型的车间设备布置。此布置主要是由两台 $\phi 760 \times 1200$ 轧机组成。图 4 为主轧线纵剖面图。

这种较典型布置的车间，技术经济指标见表 1。

二、叠轧生产工艺流程

国内比较普遍的叠轧薄板生产工艺，是使用二辊式单机轧制。实践证明它是产量及质量较好的一种工艺过程，现简单叙述如下：

在地方中小型企业中，叠轧薄板所用板坯，大多由 650 中型车间供给。在大型企业中，也有由初轧机后的钢坯连轧机供给，所供给板坯宽度为 220~280 毫米、厚度为 9~18 毫米、长度为 6 米。钢板生产按下列过程进行（见图 5）：

1. 板坯剪切

板坯用火车运至车间板坯跨，经过称量后存放在此跨间。生产时，用吊车成捆地将板坯吊至板坯上料台架 1 上，由人工逐块地拨至板坯剪前输入辊道 2 上，送入 70 吨板坯剪 3 中，剪成 730~1030 毫米的定尺。由人工利用板坯提升机 5，将板坯交错 90° 堆放。

2. 板坯加热

将成垛的板坯用吊车送至链式加热炉 7 前。为了防止板坯粘结，由人工逐块地放入泥浆中，然后放在加热炉的链爪上，送到加热炉进行加热。燃料可用煤气、重油或煤。加热制度见表 2。

3. 轧制

加热后的板坯，出炉后经炉后输出链 8 送到机前固定台 9 上，然后再送入主轧机 10 中轧制。目前我国大多数厂均采用单机

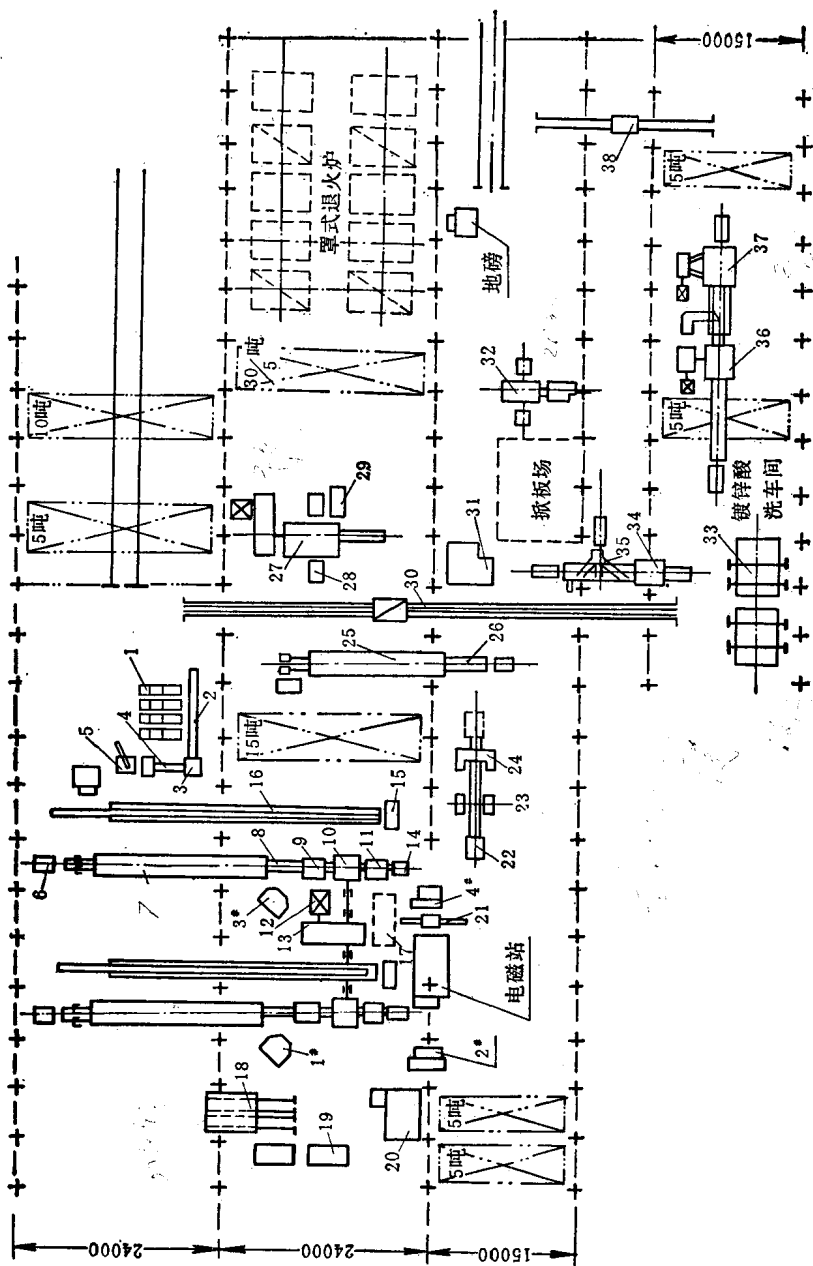


图 5 叠轧薄板车间平面布置

1—板坯上斜台架, 2—输入辊道, 3—70吨板坯剪, 4—板坯输出链, 5—板坯提升机, 6、22—5吨升降台, 7—链式加
热炉, 8—炉后输出链, 9—机前固定台, 10—主轧机, 11—机后摆动台, 12—主电动机, 13—主减速机, 14—机后台
架, 15—地上折叠机, 16—返回链, 17—地下油库, 18—电感应加热器, 19—轧辊台架, 20—轧辊冷却坑, 21、38—5
吨平车, 23—圆盘剪切机, 24—斜刀片剪切机, 25—常化炉输出链, 26—常化炉底链, 27—平整机, 28—15吨升降台,
29—检查台架, 30—15吨平车, 31—改尺剪, 32—21辊桥直机, 33—酸洗机, 34—清洗机, 35—干燥机, 36—镀锌机,
37—13辊桥直机, 1°、2°、3°、4°—操作台

表 1

序号	指 标 名 称	数 值
1	成品规格	$(0.35 \sim 2) \times 750 \sim 1000 \times (1500 \sim 2000)$ 毫米
2	年 产 量	25000~30000吨/年
3	工艺操作设备总重	约800吨
4	电气设备总容量	3500千瓦
5	主厂房建筑面积	约11000米 ²
6	车间投资	约1000万元
7	车间定员	600~650人
8	劳动生产率	约40吨/人、年

表 2

薄板厚度 (毫米)	板 坯 加 热		半 成 品 加 热	
	温 度(°C)	时 间(分钟)	温 度(°C)	时 间(分钟)
0.3~0.35	760~820	8~12	730~780	6~10
0.5	800~860	11~16	750~800	6~8
0.6~0.8	760~800	12~16	—	—
1.0~1.25	800~860	12~16	—	—
≥1.5	820~880	15~20	—	—

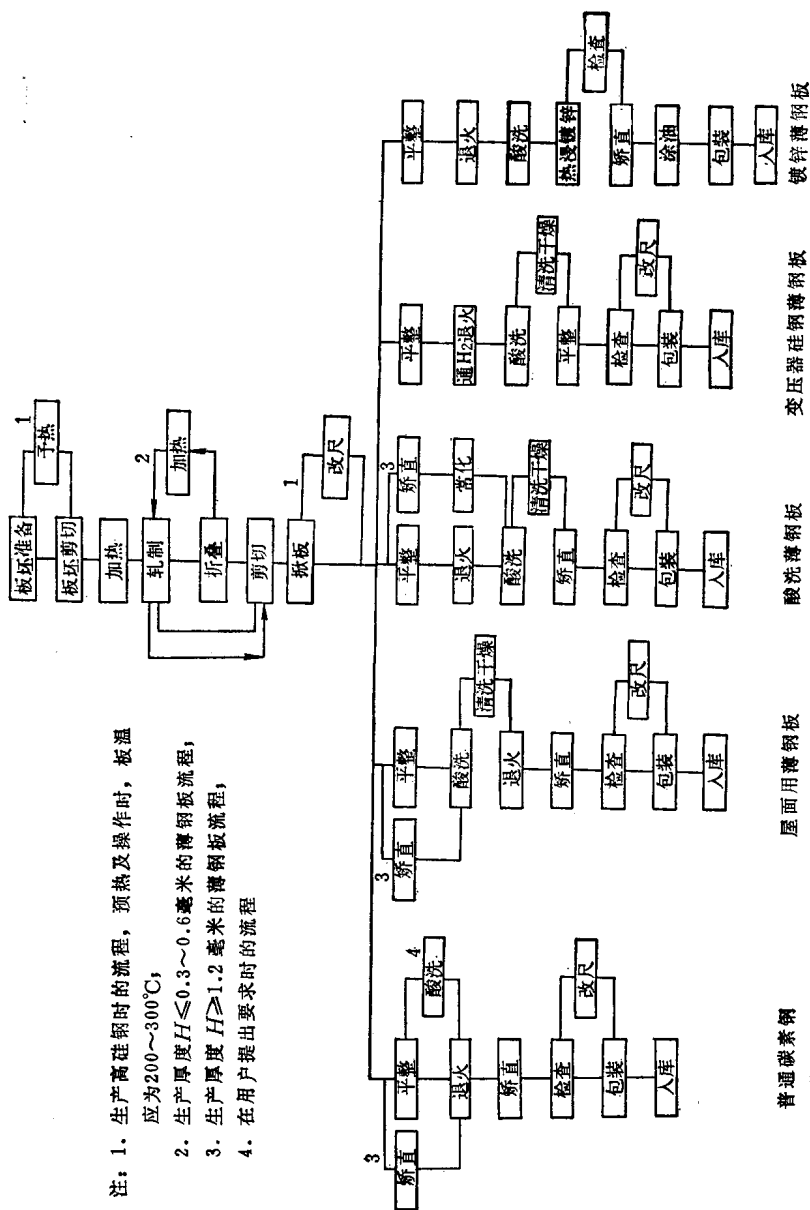


图 6 主要产品工艺流程