

来华技术座谈资料

日本东洋油毡公司聚氯乙烯
塑料地板的生产与应用



建材部技术情报标准研究所

一九七九年七月

前 言

1979年5月12日至23日，我有关单位与日本东洋油毡公司访华技术交流小组进行了塑料地面材料技术座谈。日方参加的有该公司的生产技术部部长西肋武弘和次长知原愈两人。我方参加座谈的有建材部科技局、北京塑料壁纸厂、北京塑料公司、天津石棉制品厂、上海建科所等单位共18人。

这次重点介绍的内容为：MV地面砖的生产工艺；该公司自己研制成功的弹性地板生产工艺；塑料地板用粘接剂的生产工艺及地板的施工方法和材性检验等方面的经验。

北京塑料壁纸厂、天津石棉制品厂及上海建科所等单位参加了座谈资料的整理工作。

东洋油毡公司总人数1087名，资金总额21.8亿日元。

目 录

前 言

- 一、东洋油毡公司概况 (1)
- 二、立式双辊压延法生产半硬质聚氯乙烯石棉塑料地面砖 (2)
- 三、弹性塑料地板的生产工艺 (9)
- 四、塑料地板用粘接剂的生产与应用 (15)
- 五、塑料地板的规格和材性检验 (17)
- 六、日本塑料地面材料的发展概况 (21)

一、东洋油毡公司概况

东洋油毡公司（东洋リノリューム株式会社）是日本专业生产室内地面材料的厂家。它创立于1919年，开始时专门生产用亚麻仁油与麻织物制做的油地毯，它是欧州一种传统的室内地面材料，也称为地漆布。它与我国历来所生产的沥青防水油毡完全不同。该公司1961年与美商GAF公司合作，开始生产半硬质聚氯乙烯石棉塑料地面砖的系列产品。1967年与帝人株式会社合作，开始生产塑料地毯的系列产品。1972年由美国引进塑料弹性地板的专利，开始生产弹性塑料地板的系列产品。1977年自己研究成功新的弹性塑料地板生产工艺。

目前该公司生产的三类主要产品：半硬质塑料地砖、弹性地板及塑料地毯，各占总产值的三分之一。地面砖的年产量为1000万平方米，约为日本地面砖总产量（2500万平方米，1978年产量）的五分之二。

日本生产塑料地面材料的主要厂家有五家，产量共占全国总产量的97%，其中东洋油毡一家占全国产量的35%。

该公司有两个生产厂，一为设于兵库县伊丹市伊丹工厂，生产塑料地毯和弹性塑料地板，它生产的地毯共15个品种。以尼惯纤维为主要原料，或掺以50%的聚丙烯纤维或聚氯乙烯纤维以降低造价，生产各种编织的，栽绒的或无纺的地毯，花色品种比较齐全。它所生产的弹性塑料地板有四种。有两种是以石棉纸为基层，一为厚1.8毫米（CF-H型）住宅用弹性地板，一为厚2.3毫米（CF-P型）普通型弹性地板；这两个品种原是用美国引进的化学抑制局部发泡法生产凹凸花纹的弹性地板工艺，近三年来该公司又研制成功用局部油墨发泡法生产凹凸花纹的弹性地板新工艺。第三个品种是不用石棉纸底层，而以玻璃棉为中间层，聚氯乙烯发泡层为底层，有凹凸花纹，厚3.5毫米的CF-HD型弹性地板，它也是最近研制成功的新品种。此外，还有一种是在CF-HD型的表面涂以耐燃烧的特殊树脂，适合于百货公司等公用建筑的高级弹性地板，目前亦开始投产。该厂多年生产的老产品油地毯，已于1977年正式停止生产。此外，该公司还生产一种宽182厘米，长18米的普通卷材地板，这次没有介绍。

另一厂为该公司1961年在神奈川县厚木市建立的厚木工厂，主要生产半硬质聚氯乙烯石棉塑料地面砖。它有两条生产线，一条是用立式双辊机为主的压延法生产含石棉量较多的MV型地面砖、含石棉量较少 MJ型地面砖、有表面耐磨层并经过沟底印刷压花的时髦型（Sopla型）地面砖仿天然石（ET-F型）的地面砖产品。另一条生产线是用三辊压延机拉片，用层压机或多层热压机复合生产不含石棉填料的MS型或特殊用途的耐酸碱型与防静电型的面砖。

东洋油毡公司总人数1087名，资金总额21.8亿日元。

二、立式双辊压延法生产半硬质 聚氯乙烯石棉塑料地面砖

采用立式双辊压延法生产半硬质聚氯乙烯石棉塑料地面砖的工艺方法，是这次东洋油毡公司推荐的重点内容。这种工艺方法的主要优点是设备简单，填料量大，产量高，产品的总厚度为2~3毫米，一次压延成型，不必多层复合；它不仅可以生产普通的石棉塑料地面砖，还可以生产具有特殊面层的、沟底印刷压花的、各种美观图案的时髦型（Sopla）彩色地面砖，应予以重视。

1. 东洋地面砖的型号、规格、价格及用途：

东洋公司利用这种生产工艺生产的主要产品型号、规格、价格及用途详见表1。

表1

产品型号	规格		价 格 (日元/平米)	用 途
	厚 度 (mm)	尺 寸 (mm)		
MV型 (マチコV)	2.0	303×303	1600*	用于一般办公楼、学校、医院、店铺、住宅 产品质量符合日本工业标准的规定，耐烟头性较弹性地板好，色调柔和
	3.0	303×303 有24种颜色	2000*	
MJ型 (マチコJ)	2.0	303×303 有12种颜色	1800*	含石棉量稍多，软质，步感较MV型好。颜色比MV型的柔和，给人以舒适安全的感觉。亦用于医院、学校、住宅、店铺及办公楼
Sopla-p, -F, -C型 (ソプラ)	2.5	303×303 备有各种彩色图案	2300	表面有凹凸花纹的耐磨层，色泽好，美观大方，防滑，耐污染，耐烟头性好。适用于重步行量的场所如百货公司、饭店、旅馆、会议厅、影院、剧场等公用建筑
特级 Sopla型 (ソプラデラックス)	3.2	303×303	4600	表面有耐燃，耐磨的特殊涂层（uv树脂）经久耐用。用途同上
仿天然石型 (トラバーチン)	2.5	303×303	1950	表面为单色，有仿天然石型的凹形花纹。表面耐磨、防滑、耐烟头、用于一般公用建筑

注：1. * 前两类产品的价格包括施工费及胶粘材料费在内。据了解2毫米厚的MV型地面砖，其一般的施工与胶粘材料费为每平米约400日元。在潮湿处施工，另加费用。

2. 该公司生产的纯聚氯乙烯面砖（Ms），耐酸碱、油的地面砖及特殊耐磨的地面砖等产品，是在另一条采用复合热压法的生产线上生产。本表未列入。

2. 原料及配比:

MV型面砖的配合比列于表2。几种主要原料的用量、生产线的生产能力以及拉花料的用量,分别列于表3、4中。

表 2

原料名称	规格	用量 (重量比)
氯乙烯与醋酸 乙烯共聚树脂	含醋酸乙烯5~10%, 悬浮法聚合, 聚合度700	100份
增塑剂	DOP	50份
石棉	加拿大魁北克7级棉	50份
重质碳酸钙	白色、选用硬质晶体, 含水量不超过0.5%, 粒径范围宜在46 μ ~350 μ 之间, 级配举例: >350μ不多于 10% 350μ~250μ 10% 250μ~150μ 40% 150μ~46μ 25% <46μ不多于 15%	625份
稳定剂 二次增塑剂* 颜料 其它	稳定剂采用铅系稳定剂, 复合剂。一种石油系树脂多用 无机颜料	25份

注: * 具有增塑剂的补充作用, 增加物料在混炼时的粘结性, 使高填料的物料易于包辊, 而不致松散。稳定剂的用量均为6份, 二级增塑剂的用量为3份。

表 3

产品型号	氯-醋共聚物 (%)	石 棉 (%)	二次增塑剂 (%)
MV型面砖	11~12	5	3
MJ型面砖	12~14	6~8	3
Sopla型面砖	13~18	6~9	3
仿天然石面砖(ET-F)	12~14	7~10	3

表 4

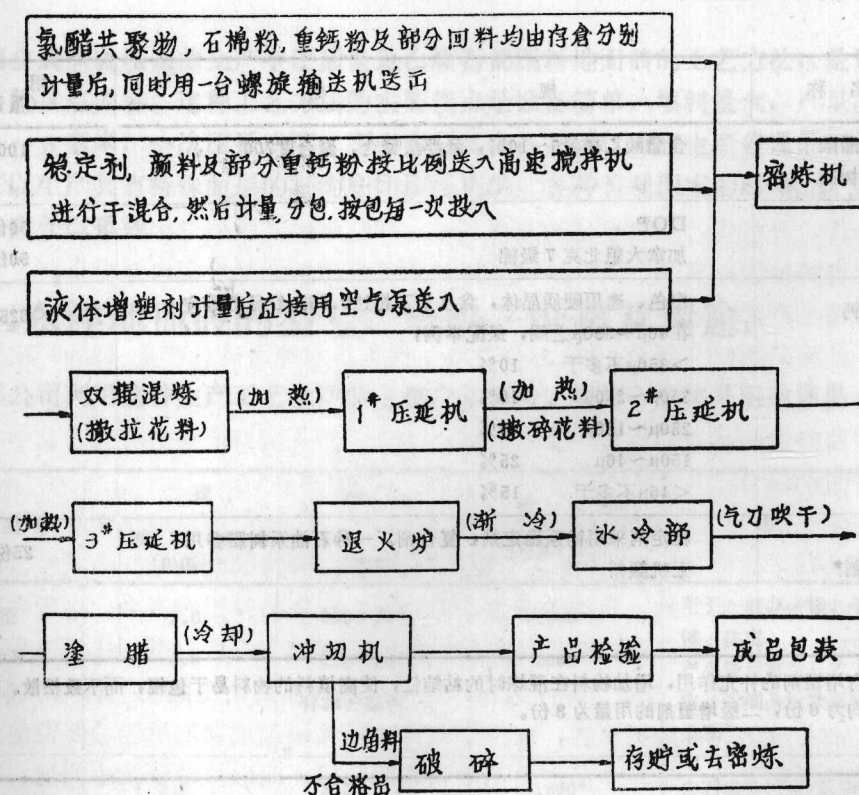
产品型号	产品厚度 (m,m)	生产线的生产能力 (平米/小时)	生产线工人人数 (每班*)	拉花拉料用量** (%)
MV型	2.0	1300	13	3
MJ型	2.0	1250	13	9
Sopla-P型	2.5	900	18	0
Sopla-F型	2.5	900	18	25
Sopla-L型	2.5	900	18	50
仿天然石型(ET-F)	2.5	1100	15	15~20

注: * 不包括维修工。维修工5人, 注油作业1人, 模具整修2人, 设备检修2人。车间技术员未计入。

** 系占物料总重量的百分数。

3. 面砖的生产工艺及说明

东洋油毡公司采用立式双辊压延法生产 MV 型半硬质塑料地面砖的工艺流程方块图表示如下：



本生产线的流程见图 1，其中绘出生产 Sopla 型时使用的沟底印刷压花机。其它与方块图大致相同。日方的介绍，除放映幻灯外，还将部分关键性的操作工序、设备进行了如下的说明：

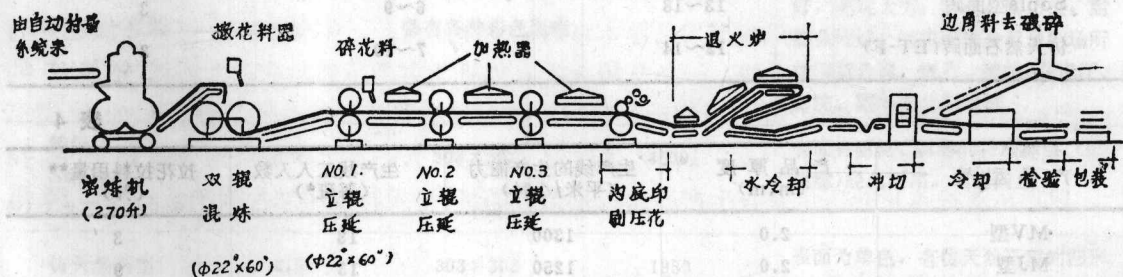


图 1 立式双辊压延法生产塑料面砖工艺流程示意图

①原料在进入密炼机之前，不全部预先混和。密炼机兼负混和与密闭混炼的双重功能，并且当填料量很大时，密炼是关键工序。

②产品如有条状或云状花纹时，将拉花粒料在双辊混炼机的出料辊上方撒下，待轧压一

周或一周半时，用割刀将料片割下。当料片端头垂下至输送机时，输送机反向运动；当辊筒上的一圈包料全部落下后，在辊筒下方将料片割断。这时输送机正向运动。这样料片分段重叠排列在输送带上，逐渐送到一号压延机。在双辊上料片的厚度为3~4厘米，进入压延机前重叠成为7~8厘米，这里的输送机是特别的，可以正反向运动，换向十分频繁。



图2 料片由双辊割下分段折叠前进示意

③为了保证产品质量，压延部分需要注意如下几点：

1. 压延机之间有加热保温装置，使通过的物料上下两面都能保持一定的均匀温度，以保持物料的柔软。压延后如表面产生微细裂纹，亦可以自动受热愈合。并且可以消除部分内应力，以减少尺寸的不稳定性。

第三台压延辊是控制产品表面平滑、光洁与柔软的关键。有的厂家认为应当尽量缩短三台压延机之间的距离，以减少热量的散失。东洋的经验认为应当保持各压延机之间的相当距离，以便使料片有充分的时间处于受热状态，这样才能保证产品的质量。

2. 生产线应保持均匀的速度。为了保证产品符合规定的厚度(假设为2毫米)，第三台压延机的辊间隙是重要关键。以三号辊为准，依次向前控制第二台与第一台的辊间隙。间隙由三至一逐次加大。三台压延机采用调速电机及减速机，以控制各自的线速度。三台压机的线速度为比例同步，当第三台压机为30米/分时，第一台压机约为20米/分。压机的最大线速度可达44米/分。保持连续生产是十分重要的。

3. 压机的辊筒温度十分重要。三台压机的辊筒温度各不相同。但压辊的温度总比所经过的物料温度要低(称做冷辊压延)。它的温度差究竟多少为合适，要根据原料、配方及环境条件通过试验决定。辊筒内可通蒸汽或者热水。具体的温度数据为该公司的专利，没有介绍。为了维持辊筒两端表面温度不致太低，有时需采取局部加温的方法。

4. 进出三台压机时料片的角度，据称对于料片纵向尺寸的稳定性影响较大。料片通过压机的角度可参看图3。图中所示，说明采用这种措施是为了使料片不产生拉应力。

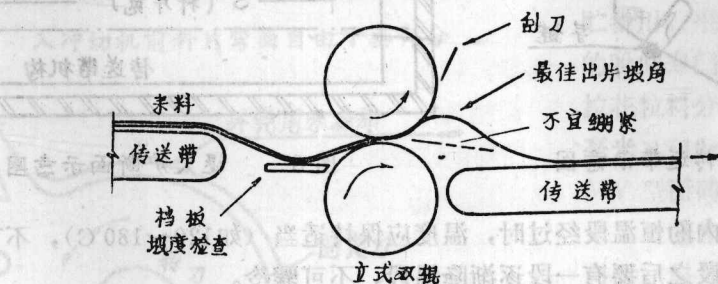


图3 料片通过立式双辊示意

5. 料片出三号压机后，两侧有旋转切刀，将边料切下使返回双辊混炼机，重新混炼使用。

④退火是改善产品尺寸稳定性的一个重要措施。在使用氯醋共聚物时，必须有退火工序，否则产品质量不符合JIS的规定。东洋所产地面砖之所以产量高，生产速度快，填料多，

又符合规定的质量，具有退火工序是重要原因之一。关于退火工艺，介绍了如下内容：

1. 退火炉内恒温段的温度不是固定不变的，依产品的配方与原料而定，该公司的退火温度一般在 $120^{\circ}\sim 130^{\circ}\text{C}$ 之间。退火炉的长度约15米。如包括升温与降温段在内，在该公司一般的生产速度15米/分情况下，退火时间约经历一分钟(参看图4)。

2. 退火炉的构造示意图4。

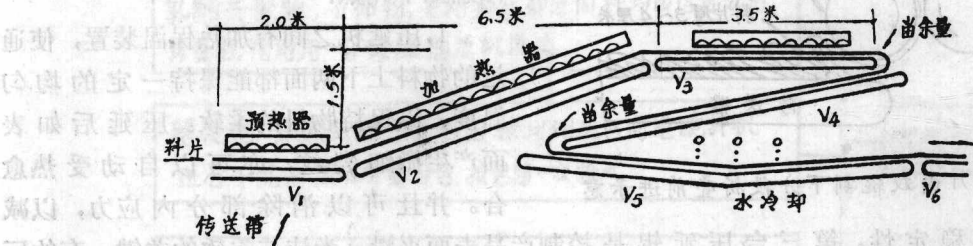


图4 退火炉构造示意图

如图所示，传送带是分段的。由三号压机出来的传送带 V_1 与 V_2 的速度有差别， V_3 与 V_2 及 V_4 与 V_3 之间的速度亦有差别，传送带之间的速度调节控制十分重要，调节速度要使 V_3 与 V_4 之间料片能自由弯曲垂下，并保留相当的弧度余量，使料片在纵方向上不受拉力。 V_5 与 V_4 之间亦如此。 V_2 传送带有 $9\sim 15^{\circ}$ 的坡度。 V_2 传送带是由特制的弹簧片构成，如图5所示。这个特制传送带的作用未做解释。

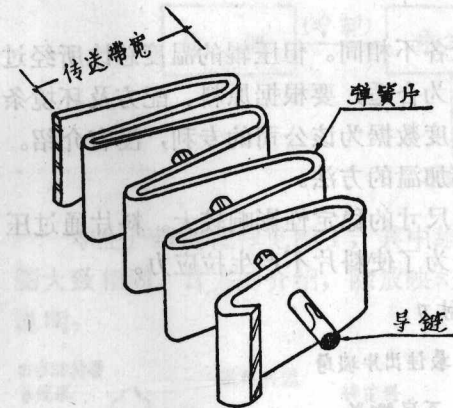


图5 弹簧片式传送带示意图

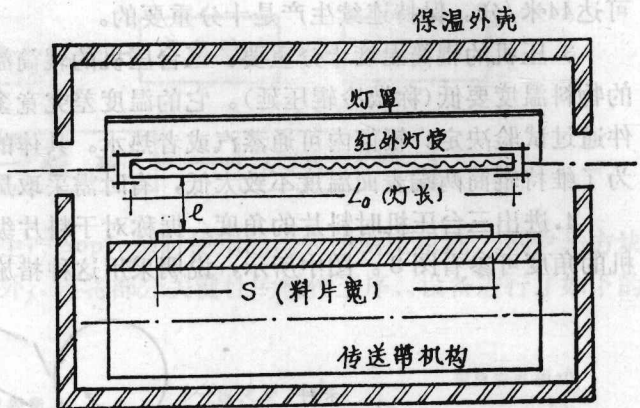


图6 退火炉断面示意图

3. 料片在退火炉内的恒温段经过时，温度应保持适当(如 $120\sim 130^{\circ}\text{C}$)，不可过低，也不可过高。通过恒温段之后要有一段逐渐降温段，不可骤冷。

退火炉中所用红外线灯管的长度 L_0 与产品宽度 S ，应保持一定的关系，不可过长或过短。

⑤经过水冷却段之后，要用气刀吹干料片的表面，吹风方向与料片的前进方向相反，吹干后料片经过涂蜡辊均匀涂蜡。涂蜡辊为海绵辊。多余的蜡要除掉，这也是一个技术关键。水冷却所用的冷却水水温为 10°C 左右。

⑥冲切机每次冲切六块，冲切速度50次/分，速度可以调节。冲切时的喂料、冲切、边角

料的引出等动作，全部是自动的。每次冲切的平面图形如图7。料片进入冲切机系间歇式，所以连续送来的料片要如图八所示有一段自由弯下的部分，以便调节前进的速度，不使料片

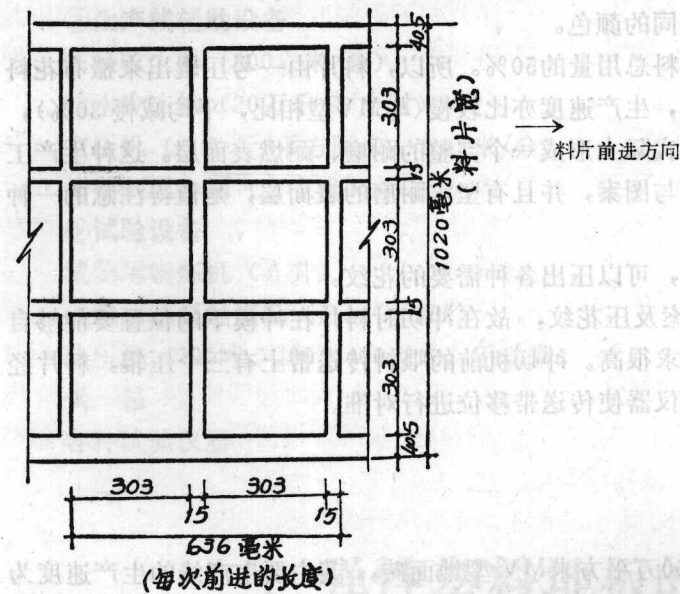


图7 冲切料片平面图

被拉断。冲切机的上模切刀旁有四个定子，当上模落下时定子先将料片压牢，然后切刀才切下，以防止料片在冲切时移动。进料前的小喂料传送带是间歇运动，它与冲模的运动一致。这个传送带可以左右移动，以调节料片的中心位置，防止蛇行现象。冲切时料片需保持相当温度以便于切断，料片温度过低对切刀的磨损大。模具大约每周更换一步。模具、切刀的材质与加工精度等是技术关键。

⑦东洋公司面砖的包装、捆包、堆垛与搬运等动作都是自动化的。包装机不仅节约大量劳力，并且可以节约30%包装材料。

⑧MV型面砖使用的拉花料为材料总用量的3%，其它型的产品用料，参见表4。这些拉花料按照一定的配方及颜色预先在生产线上大量生产。这时所产的料片全部经过特制的破碎机（参看图9）进行破碎，然后存贮备用。平均每年要用12天左右的时间专门进行拉花料的生产。拉花粒料分粗细两类，粗的为2毫米×(10~15毫米)×15毫米，MV型面砖用粗的。细的为2毫米×5毫米×5毫米。当生产花料时，料片过压延机之后，不经过退火炉，直接去冲切机，转破碎机破碎。

⑨Sopla型及仿天然石型地面砖的生产工艺与MV型地面砖大致相同，不同之处有以下几点：

- 1.料片经过3号压延机之后，

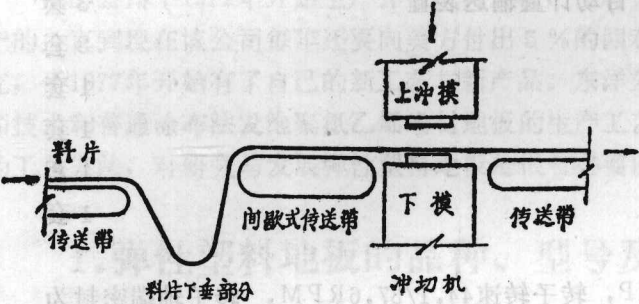


图8 入冲切机前料片弯曲自由下垂部分

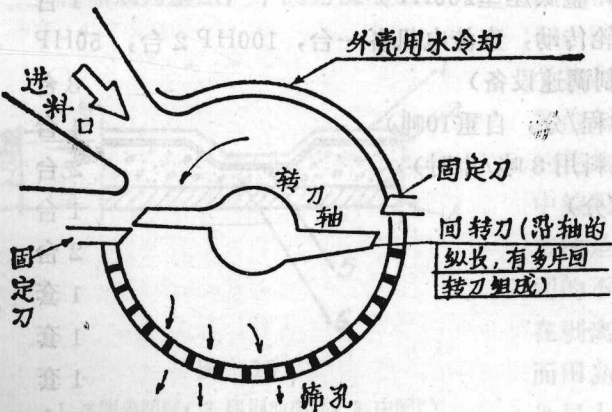


图9 粗花料破碎机示意图

还要经过沟底印刷压花机，进行沟底印刷及压花（参考图1）。所谓沟底印刷压花，就是当压花时，在压花辊的凸出部分涂上色浆，压花后花纹的凹下部分即印有色浆。从样品分析，东洋公司的沟底印刷至少可印两种不同的颜色。

2.料片表面的撒花料有时多到材料总用量的50%。所以，料片由一号压辊出来撒布花料之后，要加强两台压延机之间的加热，生产速度亦比较慢（与MV型相比，平均减慢30%），以保证花粒料的适当熔融。这层花料实际上形成一个完整的耐磨、耐燃表面层。这种生产工艺不仅使地面砖的面层有美观的颜色与图案，并且有坚牢耐磨的表面层，是值得注意的一种好方法。

3.第三号压延机的压辊是压花辊，可以压出各种需要的花纹。

4.由于Sopla型面砖的表面有图案及压花纹，故在冲切时料片在冲模下的位置要能够自动对准图案，不使偏斜，对准精度要求很高。冲切机前的喂料传送带上有三个压辊，料片经过时被压辊压牢，然后有电气控制的仪器使传送带移位进行对准。

4.设备概要

东洋公司建议，年生产能力为850万平方米MV型地面砖，其主要生产线的生产速度为1300平方米/小时，每日三班生产时，这条生产线所需要的主要设备如下：

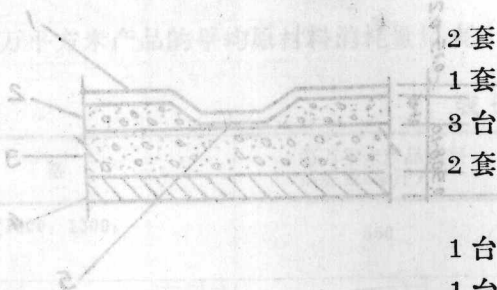
①原材料的计量与输送装置

主原料（石棉、聚氯乙烯、重钙）自动计量输送装置	3套
副原料自动计量输送装置	3套
回料自动计量输送装置	1套
外部回料自动计量输送装置	1套
增塑剂自动计量输送装置	1套
颜料混合与计量装置	1套

②生产线设备

密炼机（270升，滑动门式，800HP，转子转速44.1/37.6RPM，转子轴端密封为D、S型）	1台
双辊混炼机（ $\varnothing 22'' \times 60''$ ，单驱动，整底座型250HP）	1台
立式双辊压延机（ $\varnothing 22'' \times 60''$ ，齿轮传动，直流电机各一台，100HP 2台，50HP 1台，带变速减速机及电气控制调速设备）	3台
冲切机（冲切压力100吨，50~80冲程/分，自重10吨）	1台
破碎机（边料用5吨/小时，不合格料用3吨/小时）	2台
面砖自动打包机（循环打包式12箱/分）	1台
捆带机（8箱/分）	2台
集装机（无重力臂式，12箱/分）	1套
退火炉（远红外线加热器100KW）	1套
制品冷却用制冷设备（111000千卡）	1套
打蜡装置（辊筒滴下式）	1台
花料撒布装置	2套

滑动式冲模 (303×303毫米6张型)	3套
输送设备	1套
③生产线辅助设备	
布袋收尘器 (300立米/分)	2套
盐水冷冻机 (20万千卡/小时)	1套
空压机 (7公斤/平方厘米, 8立米/分)	3台
增塑剂混合罐 (2立米)	2套
④试验设备	
试验用密炼机 (5升)	1台
试验用双辊混炼机 (Ø14"×30")	1台
热压机 (100吨, 400×400毫米, 手动型)	1台
烘箱	2台
各种试验仪器	1套



三、弹性塑料地板的生产工艺

东洋公司于1972年开始生产弹性塑料地板, 当时全部利用由美国引进的技术专利进行生产的, 直到现在该公司每年还要向美方付出5%的回利费。该公司经过自己五年的辛勤研究, 于1977年开始有了自己的新工艺与新产品。东洋公司新工艺的特点, 是将网漏印刷与转印技术和普通涂布法发泡聚氯乙烯卷材地板的生产工艺巧妙结合。了解并分析对比这些不同的工艺方法, 对研究与发展弹性塑料地板是很有必要的。

1. 弹性塑料地板的品种、型号及用途:

东洋公司的弹性塑料地板, 依其断面构造与生产工艺的不同, 可以分为如下的四种产品:

①石棉纸为基层, 中间为发泡层, 其上为印刷油墨层, 再为表面层。其断面构造如图

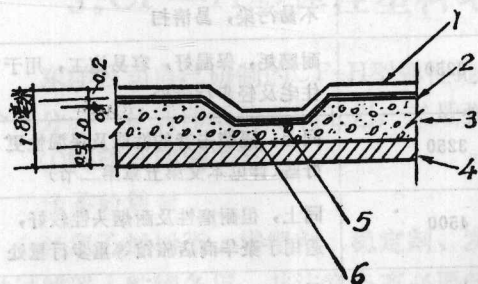


图 10

1. 透明表明层; 2. 印刷油墨层; 3. 中间PVC发泡层; 4. 石棉纸底层; 5. 有抑制剂的油墨; 6. 未充分发泡的部位

10。凹下花纹部分是由于在该处的油墨中有化学抑制剂。当其下部的发泡层发泡时, 它抑制发泡剂的发泡作用而减少了发泡量, 形成凹下的花纹现象。东洋公司的CF-P型及CF-H型中编码非26开头的产品都属这一类。这种工艺方法是由美国引进的专利。东洋公司与田岛公司的不同之处, 是东洋公司先将油墨印刷层印在剥离纸上, 然后转印到未发泡的涂层上去, 而田岛公司是直接将油墨印刷层印到未发泡的涂层上。他们都是用凹版印刷。

②石棉纸基层, 中间聚氯乙烯发泡层以及

表面层都与①相同。不同处是印刷油墨层中有发泡的油墨与不发泡的油墨，印有发泡油墨的部位在发泡后呈凸起伏花纹，印有不发泡的油墨部位则呈凹下花纹。其断面如图11。这是东洋公司的研制成果。东洋CF-H型以26编码开头的产品属这一种，它在印刷油墨时不用凹版印刷法，改用网漏印刷法。

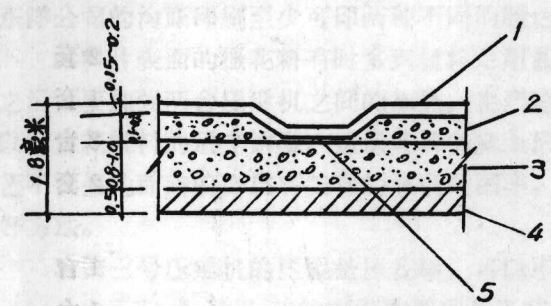


图 11

- 1.透明表面层；2.发泡印刷层；3.中间发泡层；
- 4.石棉纸底层；5.不发泡的印刷层

③基层为聚氯乙烯发泡层，中层为玻璃棉垫层，上部为印刷油墨层及表面层。断面如图12。印刷油墨层的工艺与②相同。它也是东洋公司的研制成果。

④底层为聚氯乙烯发泡层，中层为玻璃棉垫层，上部为各种彩色碎花粒料层及用特殊树脂的表面透明涂层。断面如图13。这是东洋公司的新产品，称做时髦型

条状地板 (Fashion Sheet, Spread), 编号SPD。

东洋公司生产及代销的弹性地板的型号、规格、价格及用途等详见表5：

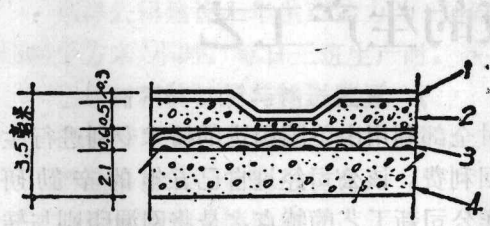


图 12

- 1.透明表面层；2.发泡印刷层；3.玻璃棉垫层；4.发泡PVC底层

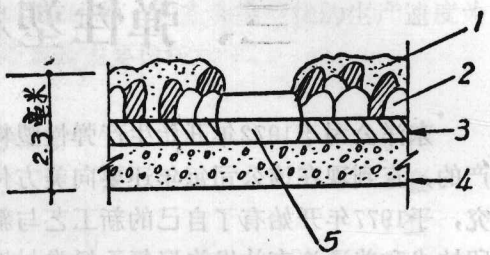


图 13

- 1.透明特殊树脂层；2.各种彩色碎花粒；
- 3.玻璃棉垫层；4.发泡PVC底层网漏印刷部位

表 5

品 名	规 格	价 格(日元/平米)	性 能 及 用 途
CF—H 家 用 型	1.8mm厚，宽182Cm 长30m	1990	弹性好，花色图案美观，有立体感，不易污染，易清扫
CF—P 普 通 型	2.3mm厚，宽182Cm 长30m	3250	耐磨耗，保温好，容易施工，用于住宅及轻步行量处
CF—HD 特级家用型	3.5mm厚，宽182Cm 长30m	3250	同上，隔撞击音的性能及保温性更好些(详见本文第五章第二节)
SPD— 时 髦 型	2.3mm厚，卷材或条状表面 有特殊树脂层	4500	同上，但耐磨性及耐烟头性较好，适用于豪华商店旅馆等重步行量处
GAF— 标 准 型	1.8mm厚，宽183Cm 长36m	3600	同CF—H型，住宅用(美国产品)
GAF— 豪 华 型	1.8mm厚，宽183Cm 长36m，表面有特殊树脂层	5900	同上，耐磨、耐污染、住宅用、(美国产品)

2. 原材料及其消耗量

以CF-H型1.8毫米的弹性地板为例，每一万平方米产品的平均原材料消耗量见表6。

表 6

原 料 名 称	规 格	每万平米产品原料消耗量(公斤)
聚 氯 乙 烯	乳液法聚合，聚合度1000，1300，1600，1800四种	550
增 塑 剂	Dop, BBP, 其它	330
发泡剂、稳定剂、颜料	用Ba-Zn液体稳定剂	35
石 棉 纸	0.53±0.025毫米厚，宽1860 ⁺³ ₋₀ 毫米 长1500米/卷，吸水收缩率0.2%以下纵向 抗拉强度9公斤/15毫米	550
剥离纸，包装纸及纸管等		85

据介绍用于表面涂层、中间发泡层及发泡油墨层的聚氯乙烯，要求有不同的聚合度，而总的要求则是采用适合于涂布及印刷油墨的乳液法树脂。乳液法树脂的吸湿性较大，要十分注意。每次要少量配制，用毕再配。日本常因梅雨季节树脂吸湿，造成发泡时的异常变化。用铁质大罐装的树脂可能好些。要尽量减少库存量。

增塑剂选用DOP是由于它的可塑性较好，选用BBP是由于它有耐污染的性质。

在CF-P型厚2.3毫米产品中采用石棉纸的规格为厚 0.70 ± 0.05 毫米，纵向抗拉强度11公斤/15毫米。在180℃高温下石棉纸的纵向抗拉强度应不低于3公斤/15毫米。纸边的平行度，要求每10米长偏斜不大于10毫米。石棉纸要控制厚度均匀，当纸的厚度不均时会影响聚氯乙烯发泡层的表面亦随之凹凸不平。

3. CF—H型弹性塑料地板的生产工艺

东洋公司自己研制的CF-H型弹性地板的生产工艺流程见图14及图15。生产过程分为两个部分。一是转印纸的印刷工艺，二是弹性地板的生产工艺。

①转印纸印刷工艺

油墨的调制

聚氯乙烯树脂、增塑剂、稳定剂、发泡剂、颜料等计量后，用双轴搅拌器搅拌均匀，通过过滤器入贮罐备用。并注意备齐必要的色浆数。

剥离纸由开卷送出，用旋转式网漏印刷机在纸上逐次印刷所设计的颜色花样，每色印刷后均进行干燥，再套印下一色，干燥后卷取备用。

对旋转式网漏印刷机的网筒供给油墨，是采用定量泵定量供给。

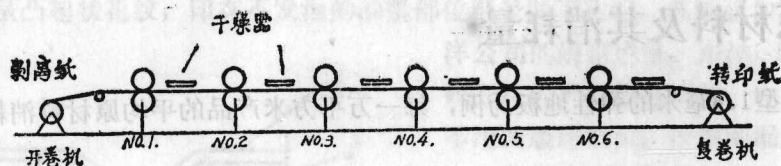


图14 转印纸印刷工艺流程示意图

№1—№6 为6台旋转式网漏印刷机

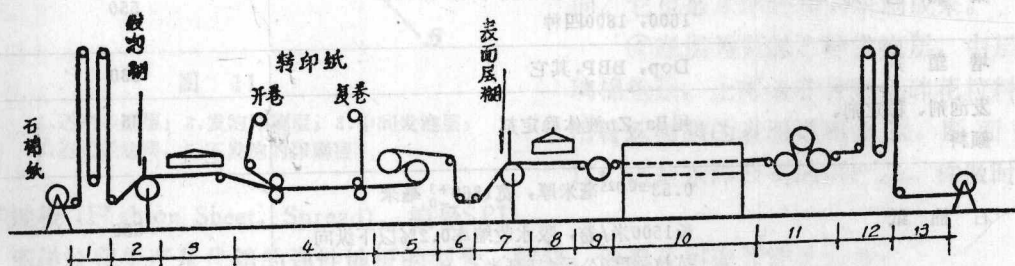


图15 弹性地板生产工艺流程示意图

1. 存贮器 2. 第1涂布机 3. 烘干机 4. 转印装置 5. 冷却 6. 检验 7. 第二涂布机
8. 烘干机 9. 冷却 10. 发泡炉 11. 冷却 12. 存贮器 13. 产品检验

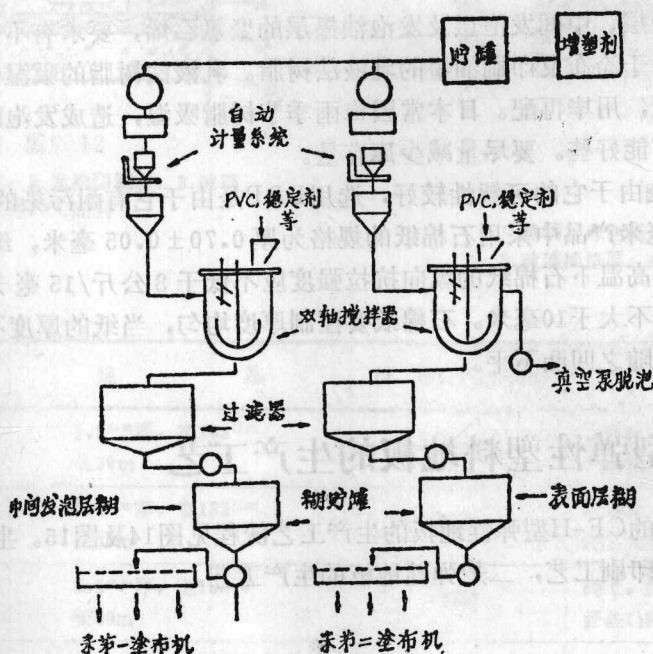


图16 糊的调制工艺流程图

②弹性地板的生产

糊的调制

表面层和发泡层用的糊分别在双轴搅拌机中混和，均匀后贮于罐中。通过泵向涂布机定量供给。表面层糊在混和均匀后要用真空泵脱泡，糊的调制工艺流程见图16。

涂布、转印与发泡

石棉纸每卷1500米长，每卷终了时要注意连接第二卷，使之能连续生产。

在石棉纸上，按照一定厚度涂布发泡糊，然后表面加热使之干燥半硬化。

转印纸在转塔式开卷机上送出按照一定的角度进入生产线上与涂有发泡层的石棉纸层合进行热转印，使印刷层转移至发泡层上。空白的剥离纸回到复卷机。

接着进行表面层糊的涂布，然后表面加热使其半硬化。

然后进入发泡炉，进行高温加热，发泡炉内的温度不同，分段进行严格控制。掺有发泡剂的各部分发泡后，地板表面就出现高低差，形成凹凸花纹表面的制品。冷却之后经过检查工序，然后分卷包装。

4.弹性地板生产工艺的几点说明

①转印法与直接印刷法的比较

美国是采取直接印刷法生产弹性地板，其生产过程见图17，在生产中比较容易出次品的工序是印刷部分，例如由于调色不准及套色不准等原因，采用直接印刷法就会由于印刷不良造成石棉纸及发泡糊的大量浪费。如果采用转印法，虽然多用一些转印纸，对比之下要比较节约。并且采用转印纸可以大量印制，转印纸备有库存，随时可以使用，减少了正式产品的积压。而且生产线上的车速可以适当提高，产量也比较大。东洋公司在引进美国专利时，与日本凸版印刷公司合作，转印纸部分由凸版公司负责承印。东洋公司只生产地板。东洋公司自己研制的成果网漏印刷，则由该公司自己印刷转印纸。

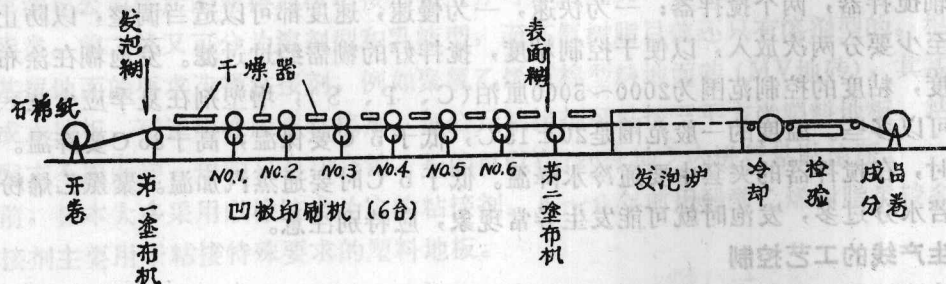


图17 直接印刷法生产地板示意图

②转印工艺中应注意的事项

如图18所示，转印纸与附有半硬状态发泡糊层的石棉纸相贴合，进行转移印刷层的工艺是十分精细的关键性工序。转印纸进入贴合之前要通过一个扩幅辊，使转印纸展平。进入压辊时，转印纸、石棉纸与贴合后的纸之间的角度 θ° 与 α° 角，也要适当。这可能是要使转印纸先紧贴压辊，然后石棉纸再紧贴上去，以便使两层纸可以迅速牢稳地紧贴在一起，防止有空气混入产生滑动。压辊的接触压力，背辊橡胶表面的硬度对产品质量都有影响。发泡层树脂的温度（粘度），行车速度（15米/分为宜），同步、距离等都要注意。

③关于旋转网漏印刷机

在被印的纸未进入网版辊筒之前，要经过三个加热辊，目的是要使纸张具有一定的温湿

度，并有熨平的作用。纸的湿度很重要，要使纸张有一定的干燥状态，因此这些辊筒也有吸湿的作用。油墨由网辊的一端用泵送入，由喷管呈雾状喷出落至花纹图案的网版上，印刷时纸由下向上垂直通过网版面，被印好的纸向上进入干燥区，干燥后再进行下一步的套印，套印要准确。网辊旋转时，如何使油墨能够均匀印上，是技术的关键。换印时要用清洗机清洗网版，清洗用的溶剂可以重复使用。要根据图案的要求设计印刷工序，那一层油墨有发泡剂，那些花纹先印，那些后印，都要考虑好。东洋公司现在可印六种颜色。

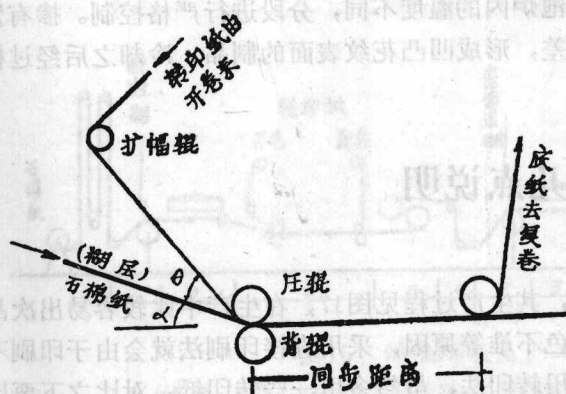


图18 转印部分构造示意图

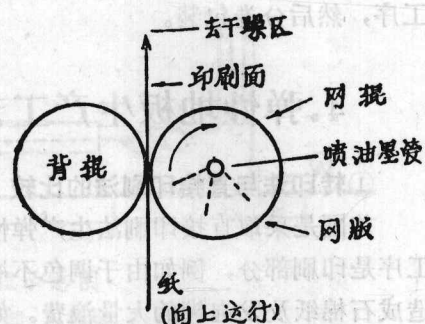


图19 旋转网漏印刷示意图

④发泡糊的制造

乳液法聚合的聚氯乙烯树脂视比重小、颗粒细、易吸湿，极易在搅拌中结块。如图16所示的双轴搅拌器，两个搅拌器：一为快速，一为慢速，速度都可以适当调整，以防止结块。增塑剂至少要分两次放入，以便于控制粘度，搅拌好的糊需经过过滤。发泡糊在涂布时的关键是粘度，粘度的控制范围为2000~5000厘泊(C、P、S)，增塑剂在夏季应少些，冬季温度低，可以多些。温度的一般范围是 $20 \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，低于 5°C 要保温，高于 35°C 要降温。温度高于 35°C 时，在搅拌器的夹套中要通冷水降温。低于 5°C 时要通蒸汽加温。聚氯乙烯粉料极易吸湿，若水分过多，发泡时就可能发生异常现象，应特别注意。

⑤生产线的工艺控制

弹性地板主生产线的生产关键是涂布、转印及发泡。涂布的均匀性与涂布后糊层恰到好处的预热半硬化是技术专利。要想掌握好涂布的均匀性与涂布量的大小，需要注意糊的流动性，刮刀的使用状态，刮刀与辊筒及纸间的角度以及纸送入时的速度。一般情况下行车速度为15米/分。发泡炉全长为30米，炉中温度分段严格控制，并应可以有效地进行调节，炉中的有害气体要注意即时排出。石棉纸开卷后进入存贮器时的压紧辊要注意松紧的调节，成品复卷时的卷取速度约为生产速度的1.5~2倍，并可以进行调节。此处速度需要加快的原因，是要争取留有换分卷辊芯的时间。全生产线上要注意石棉纸的蛇行现象。全生产线的纸长为350米，要注意速度同步的调节，引布要时该准备，以便在断纸停车时使用。

⑥CF-HD型弹性地板的生产工艺

这项产品的生产工艺仅做概略的介绍：先准备一种剥离纸，开卷后在其上涂布发泡糊层，加热使之予胶凝并冷却后铺上玻璃棉毡片。在毡片上还要用专门的方法再涂一层发泡糊。加