

自沉吸附 PVC 复合地板的制备技术

杨崇岭

孙立田 波 黄志华

(广东轻工职业技术学院轻化工程系, 广州 510300) (广东省惠州市耐宝塑胶制品有限公司, 惠州 516351)

关丽涛

(华南农业大学林学院, 广州 510640)

摘要 对耐宝塑胶制品有限公司生产的自沉吸附 PVC 复合地板的主要特点、制品结构、生产配方、制作工艺及品质控制等进行了详细的说明, 并与陶瓷、大理石和木材等其它地板材料进行了简单比较。

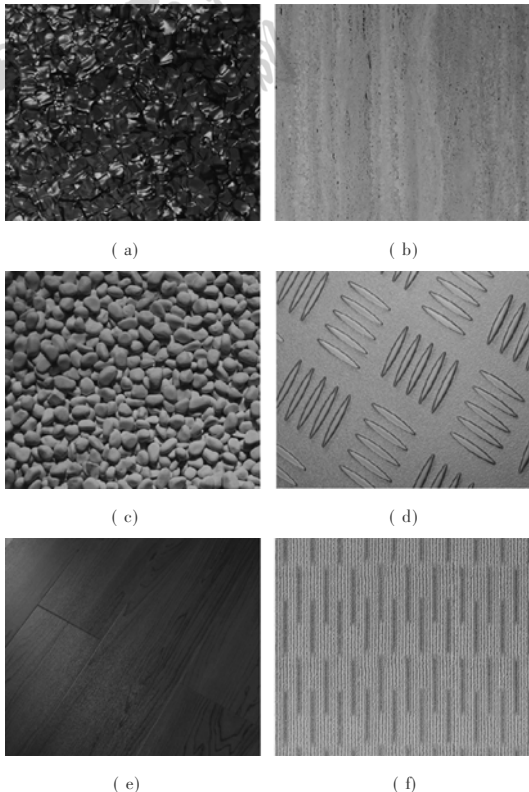
关键词 PVC 复合地板 自沉吸附

“塑胶地板”是一种新型轻体地面装饰材料, 也称为“轻体地材”, 在欧美及日韩广受欢迎。“塑胶地板”从 20 世纪 80 年代初开始进入我国市场, 至今在大中城市已经得到普遍的认可, 使用非常广泛, 比如室内家居、医院、学校、办公楼、工厂、超市、商场、体育场馆等^[1]。“塑胶地板”范围较广, 聚氨酯(PUR)材料生产的地板多适合室外运动场地的铺设。由于存在有害物质释放的缺点, 一般不用于室内。目前国内经常提及的“塑胶地板”指的是用在室内的聚氯乙烯(PVC)地板。

PVC 地板主要是以 PVC 为原料, 添加适当助剂、环保颜料、稳定剂等制备而成。1933 年在美国芝加哥举办的世界博览会上, PVC 地板砖首次亮相, 生产厂商是 John - Manville 公司, 使用的原料是贝克莱特公司的氯乙烯-乙酸乙烯塑料。据报道, 该室内地板砖两年时间中有超过 1 900 万人次踏过, 几乎没有受到任何损伤。PVC 地板按照不同的标准有多种不同的分类, 按照结构可分为复合型 PVC 地板、同芯质 PVC 地板; 按照形状可分为 PVC 卷材地板、PVC 块材地板; 按照中间层结构可分为发泡型 PVC 地板、致密型 PVC 地板; 按照使用功能可分为家用型、商用型、专业运动型; 按照耐磨等级由高到低依次分为 T、P、M、F 型等种类^[2]。

目前市场上生产供应 PVC 地板的厂家很多, 如“盟多”、“保丽”、“得嘉”等知名品牌, 国内北京、上海等也有很多专业厂家生产供应。产能满足需求的背后, 高端制品线的缺失却不容忽视。国内众多厂家的制品多定位于中低端市场和大众应用领域, 面对高端市场和一些专业性较强的制品需求仍然只能望市兴叹。广东惠州市耐宝塑胶制品有限公司自行研发生产的自沉吸附 PVC 复合地板由于其极低的安装维护成本和优异的性能, 受到广大消费者的欢

迎, 制品远销美国、欧洲、日本等国家和地区。此外, 该地板色彩绚丽, 花色繁多, 分多个系列, 如图 1 所示, 可任意设计拼图, 如地毯纹、石纹、木地板纹等, 逼真美观。再配以丰富多彩的辅料和装饰条, 能组合出绝美的装饰效果, 可满足不同施工区的设计理念和要求。



a—炫彩系列; b—石纹系列; c—晶瓷系列;
d—金属系列; e—木纹系列; f—地毯系列

图 1 不同制品系列

1 制品结构

采用多层复合的方法有利于提高 PVC 地板的

功能性和实用价值,降低制品生产成本。根据不同的使用场所,适当进行配方和结构的调整,可实现不同安装条件的功能需求。自沉吸附PVC复合地板的基本结构见图2。

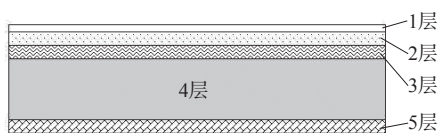


图2 自沉吸附PVC地板结构示意图

该复合地板总厚度为3~6 mm,基本结构分为5层,由上而下,第1层为UV涂层,目的是增加PVC地板表面的光泽度和耐刮擦性能;第2层为PVC透明耐磨层,厚度为0.1~1 mm,主要用于增加PVC复合地板的耐磨性和使用年限;第3层为印刷层,厚度为0.05 mm,赋予地板不同的颜色、花色和纹理,满足不同消费者及不同场所的需求;第4层是PVC基料层,通常根据不同规格制品及实际加工的需求,又可以分为2~3层,总厚度为2~5 mm;第5层为复合地板底层,也就是底部接触地面的部分即止滑膜层,厚度为0.2 mm,目的是增大地板底部与施工地面间的摩擦系数,防止相对滑移。

2 主要特点及优势

PVC复合地板无甲醛、无辐射,使用过程安全环保,具有非常突出的优点,成为许多领域的地材首选。具体优势为:

(1) 质轻

PVC复合地板密度小、质轻,每平方米的质量仅3~10 kg,不足普通地面材料的20%。仓储和运输非常方便,在高层建筑中对于楼体承重和空间节约更有着无可比拟的优势,隐性成本较低。

(2) 防潮抑菌,耐酸碱腐蚀

PVC地板与弱酸、弱碱和家用清洁剂均不发生化学反应,具有良好的耐酸碱腐蚀性能。材料本身含有抑菌成分,可抑制细菌的附着和滋生,防霉防蛀。

(3) 防滑安全

柔性的PVC地板在局部压力作用下,会产生瞬间的弹性变形,使得表面摩擦系数随即增大,故行走不易滑倒;并能迅速均匀地分散冲击力,避免对物体和人体造成损伤。而花岗岩、水磨石和地砖一类的地材,因其表面坚硬、光滑,表面摩擦系数只是塑胶地板的1/3。当人群流量大时,优质的PVC地材能将摔倒及受伤的比例降至其它地材的30%。

(4) 行走舒适、吸音性好

PVC地板质地柔软,在重物的冲击下有着良好的弹性形变,行走舒适度远高于其它硬质地板。此外,PVC地板在吸音和降低噪音方面有很大特性,一般可吸音10~20 dB。

(5) 防火阻燃

PVC相对于其它塑料原料是一种难燃自熄型塑料,因此具有较好的防火性能。配合阻燃剂、抑烟剂制成的高品质自沉吸附PVC复合地板在被动点燃时所产生的烟雾也不会对人体产生太大的伤害(据安全部门提供的数字,在火灾中95%受到伤害的人是由于燃烧时产生的有毒害的烟雾及气体所至)。

(6) 尺寸稳定

PVC地板膨胀系数小,尺寸稳定,不会受温度、潮湿影响发生翘曲和变形。

(7) 绿色环保

自沉吸附PVC复合地板主要原料是PVC,其早已在人们的日常生活中大量使用,比如餐具、医用的输液管袋等,环保性极佳。更重要的是PVC是热塑性塑料,是唯一能再生利用的地面装饰材料,实现了资源的再生利用和可持续发展,这对于保护地球自然资源和生态环境具有重要意义。

3 制备方法

3.1 基料配方

自沉吸附PVC复合地板是以PVC为主要原料,配以大量的填料及其它辅助原料加工而成。在PVC中添加大量填料可降低成本并提高制品的热稳定性,但填料量过大会影响加工性能^[3-4]。采用PVC新料加工时,应加入增塑剂,以降低成型温度,增加其熔融塑化时的流动性,提高混炼均匀程度,便于后续的搅拌、压延等加工生产。采用PVC回收料时,一般采用的是生产过程中产生的边料及废料,外购回收料主要为电缆线皮,由于回收料自身含有一定量的增塑剂,所以增塑剂添加量可相对减少。为防止PVC回收料在加工过程中因发生分解而产生气泡,应加入1~2份消泡剂。实践表明,加入消泡剂后,地砖表面无气泡,而且光泽性更好。填料通常选用碳酸钙和高岭土,要求与树脂有很好的相容性,加入前通常需要采用适量的硬脂酸或偶联剂进行表面处理。填料粒度要求较高,一般在38~74 μm,颗粒过大则制品表面不光滑,颗粒过小则粉尘大易飞扬,此外还要求粒度均匀,白度高。高岭土的加入可改善制品尺寸稳定性及抗裂缝性。此外,还可添加

一些金属粉末以增加 PVC 复合地板与地面的贴合效果,但要注意金属粉末的用量及与基体树脂的相容性。具体配方如表 1 所示。

表 1 参考配方(质量份)

原料	用量/份
PVC	100
高岭土	50
碳酸钙	300
增塑剂	70
润滑剂	25
稳定剂	2
消泡剂	2

3.2 工艺流程

自沉吸附 PVC 复合地板的基本生产工艺流程见图 3。

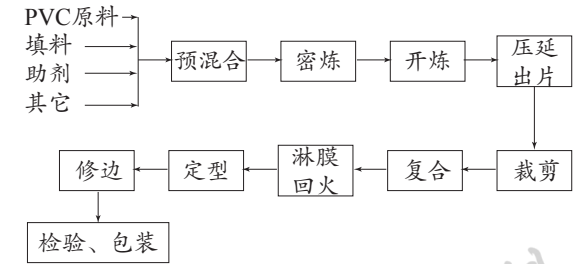


图 3 自沉吸附 PVC 复合地板的基本生产工艺流程

预混合、密炼、开炼三道工序的目的在于将物料混合均匀,预混合是将 PVC 粉与填料、助剂等缓慢加入高速混合机,预混合 2~3 min 后卸料至托盘;若混合不均匀,需延长混合 0.5~1 min。密炼工序需要在一定压力下进行,为了达到较好的效果,过程中需要加压、泄压 2~3 次,密炼总时间为 2~3 min。开炼工序要控制辊轮温度在 150~170℃,温度太低塑化效果不够,太高 PVC 会发生降解甚至碳化。

将物料混合均匀后开始压延出片。与挤出成型相比,压延成型对物料的流动性能和加工性能要求相对较低,因此可以在地板中添加较大量的碳酸钙填料,以降低成本,同时提高制品的物理力学性能。一般的压延工艺基本上都用来生产薄膜,在改装用于地板生产时,由于地板料塑化比较困难,厚度大,流动性差,前后压延工艺存在速度差异。因此,工厂采用预先调节好各辊辊距,更换不同压辊转速的办法,使之与前道工艺在速度上相配合,保证连续地生产。在生产过程中同样需控制辊轮温度在 150~170℃。此外,根据制品具体要求调节辊距,确保基料厚度公差控制在±0.05 mm 以内,宽度控制在±5 mm 以内。

压延出片之后应根据制品规格的要求进行裁

切,长、宽正偏差控制在 5 mm 内,直角度偏差为±5 mm,厚度偏差控制在±0.05 mm。复合工序中,根据不同规格制品的具体要求,需控制油压机的工作时间、压力和温度。淋膜回火工序是在前工序复合好的片材表面覆 UV 膜,以增加制品表面的光泽度和抗刮擦性能;然后经过风炉冷却固化成型,冷风炉的出口温度控制在 25℃。修边导角是确保制品尺寸复合要求的重要工序,修边标准为片与片之间排列间隙不得超过 0.20 mm,拼检直角处不超过 0.40 mm,不得有毛边、缺角等现象;导角需用放大镜检测所导的宽度是否在标准内,四边不得导到底料,不得有毛边、损角情形等。

3.3 影响制品质量的几个主要因素

在制品的生产加工过程中,很多因素都会对制品的最终质量造成影响。首先是原料配方及原料的性能,不同原料的质量配比及相互之间的配合等;其次是加工温度,PVC 本身不具有很高的热稳定性,因而在加工过程中一定要严格控制加工温度,使之达到良好的塑化效果;而最重要的是加工过程中的应力控制,聚合物力学性能的最大特点是高弹性和粘弹性,而粘弹性表现在有突出的力学松弛现象。

聚合物的重要特点是在外力的作用下链状分子重排的松弛过程进行缓慢,有时要经过几天、几个月甚至更长的时间。PVC 大分子在压延过程中分子发生取向,固化成型时间很短,而大分子链松弛过程较长,二者难以很好地配合,所以成型后的制品中总会或多或少地存在内应力。随着放置时间的延长,或使用温度的改变,制品会缓慢地发生尺寸改变、翘曲等现象。因此,在成型过程中应尽量减少内应力的产生,不同工序之间应保持一定的时间间隔,入库前应在恒定湿度温度下放置一段时间,以保证最终制品的尺寸稳定性。

3.4 制品性能检测项目及指标

参照我国国家标准及欧洲相关标准,对制品的性能指标进行了详细、准确的规定,具体见表 2(表内各项目分别判定,单项不合格则为该批不合格)。按照以上配方和加工工艺制备的自沉吸附 PVC 复合地板的性能指标均符合表 2 中的参数要求。

4 安装施工

施工简便自沉吸附 PVC 复合地板的最大优势。整个安装过程不用任何胶水,无需水泥砂浆,无需油漆和装饰,地面只需简单清理,施工简洁、快速;相比于瓷砖、大理石等硬质地材,PVC 复合地板裁

表 2 检测项目及指标

项目	参数要求	参照标准
(80℃/6 h 加热收缩率)/%	≤0.12	EN 434
(80℃/6 h 翘曲量)/mm	≤1.2	EN 435
(0℃/6 h 翘曲量)/mm	≤0.5	EN 436
(25℃/168 h 吸水长度变化量)/mm	<0.17	GB/T 4085-1983
(25℃/168 h 吸水翘曲量)/mm	≤1.0	GB/T 4085-1984
贴合强度/MPa	≥0.2746	EN 431
耐磨性/g	≤0.015	EN 660-2
平均厚度差/mm	≤0.15	EN 428

剪非常容易,可以完全杜绝噪音和灰尘,安全环保、性能优异。全部施工程序仅六步,如下所示。

整理地面→设中心线→拼铺→收边→清理→封边

铺砌时,首先用钢丝刷将水泥地面表层疏松的不牢固物彻底除去,使地面平整,清除灰尘,新、旧水泥地板均可。测定施工现场的中心点,以确定铺设起点。铺贴时由基准线开始逐块向四周铺贴。铺贴完毕在尚未切割收边前,须仔细检查每块接缝是否

存在未紧密对齐或错位现象,并通过收边切割及时进行调整,确保收边密实,切口平齐,不需预留伸缩位。清理现场之后,在铺设地板的四周以玻璃胶封边固定。至此,施工完成,铺设后的地板使用寿命达 10 a 以上,美观耐用。

5 结论

自沉吸附 PVC 复合地板质轻舒适,安装便捷,具有众多突出的优点。制品免胶水的特性符合生产、消费全过程绿色环保的要求;不合格制品废料的重复利用使资源实现了再生循环利用,这对于绿色环保和可持续发展具有重要意义。

参考文献

[1] 李玲利,彭超,隋承鑫. PVC 地板相关性能的探讨[J]. 中国建材科技,2010(S2):242-245.

[2] 高名雷,张磊,陈汉卿. PVC 地板在济南奥体中心体育场工程中的应用[J]. 21 世纪建筑材料,2009,3(1):14-16.

[3] 沈晓霞. PVC 地板的配方研究[J]. 科技资讯,2007(35):6-7.

[4] 康永,柴秀娟,王超. 聚氯乙烯热稳定剂及其发展动向[J]. 中国氯碱,2011(1):12-14.

PREPARATION TECHNOLOGY OF SELF-DEPOSIT ADSORPTION PVC COMPOUND FLOOR

Yang Chongling

(Guangdong Industry Technical College, Guangzhou 510300, China)

Sun Li, Tian Bo, Huang Zhihua

(Naibao Plastic Products Co. Ltd., Huizhou 516351, China)

Guan Litao

(College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510640, China)

ABSTRACT The major characteristics, product structure, producing formula, preparation technology and quality control of the self-deposit adsorption PVC compound floor were introduced detaily, as well as the PVC compound floor was compared with ceramic floor, marble floor and wood floor.

KEYWORDS PVC, compound floor, self-deposit

美国开发有触感的塑料电子皮肤

伊利诺斯大学香槟分校(UIUC) 的研究工程人员已开发出一种基于聚合物基片的新型皮肤融合式电子元件。此种用作传感、医疗诊断、传讯和人机界面用途的电子元件可被粘合到比头发还要薄的塑料片上。研究小组说,这种直接粘合在皮肤上的做法既方便灵活,又像纹身贴纸一样简单好用。由工程学教授为首的研究小组已将这一创新成果发表在 8 月 12 日发行的同行评审期刊《Science》(科学)上。

这种电子电路模拟皮肤的机械特性,可以弯曲、折皱和延展。研究人员通过各种安装在橡胶基片上的电子元件阵列展示了他们的构想,包括传感器、LED、晶体管、射频电容器、无线天线、导电线圈和太阳能电池。这些贴剂首先被安装到可溶于水的塑料薄片上,随后沾水压到皮肤上,就像贴纹身贴纸一样。或者,也可将电子元件直接贴到纹身贴纸上,使之隐形。UIUC 电气和计算机工程学教授、也是这一跨学科研究小组另一位领导者说,这有望成为可穿戴电子产品

领域一项重要的概念性成就,穿在身上几乎没有感觉。这种创新技术通过一种自然而又舒适的方式,将你与物理世界和网络世界连接在一起。

研究小组称,皮肤粘合式电子产品适用于生物医疗应用,包括用来监控神经和肌肉活动的传感器。类皮肤电路的一大好处是不需要用到导电凝胶、传导带、透皮插针或粗大的电线,这些东西可能给使用者造成不适并限制耦合效率。而皮肤粘合式电子能让穿戴者行动自如。在自然环境下的正常活动中进行监控对于持续记录诊断参数、认知状态或睡眠中行为模式特别有益。

除能够收集数据外,皮肤粘合式电子产品还能为用户带来更多新功能。患有肌肉或神经系统疾病的病人可将其作为通讯工具或与计算机的界面。研究人员发现,当应用于喉部的皮肤时,传感器能够识别肌肉运动进行简单的模拟发声。研究人员甚至还利用这种电子塑料片来控制视频游戏,展示了该产品在人机界面连接上的潜力。(工程塑料网)