

基于 L 系统的纺织纹饰设计初探

张 聿

李栋高

(浙江工程学院,杭州,310033) (苏州大学材料学院)

摘 要:基于 L 系统图形生成原理,运用计算机绘图方法,通过织造实验,对 L 系统在纺织纹饰设计中的应用进行了初步探讨,并获得了几点有益的启示。

关键词:L 系统 计算机绘图方法 纺织纹饰设计 织造实验 探讨

中图法分类号:TS 105.11 文献标识码:A

L 系统^[1-3]是丹麦植物学家 A. Lindenmayer 于 1968 年提出的一个模型,用以描述植物形态,后来人们便以他的名字命名,并简称该模型为 L 系统。

目前,L 系统已经有了很大的发展,其研究与应用领域已经十分广阔。除在人工生命、生物形态学等自然科学方面有其杰出的贡献外,在艺术方面,L 系统由于能生成千姿百态的各类几何图形而受到了设计人员的关注和重视。但是,关于 L 系统应用于纺织设计中的研究,迄今很少见报导。本文则仅从 DOL 系统这种简单的 L 系统入手,对其在纺织设计中的应用作一初步的探讨。

1 L 系统的定义及绘图原理

DOL 系统^[2]是指“确定的上下无关的系统”。所谓上下无关,意为在生成过程中与前、后相邻元素无关,这是最简单的 L 系统。

L 系统基于“符号重写系统”,即用一组重写规

则(或生成规则)逐次地替换一个简单的初始对象的各个部分来确定一个复杂的对象,其中初始对象为一个字符串(或一个字母),可以按一组生成规则来取代字符串中的每一个字母。具体讲,其定义为:

定义 1 令 V 表示字母集;是一个非空单词,称为“公理”; P 是生成规则的集合,用 $a \xrightarrow{p} x$ 表示 a 为 p 的“前驱”, x 称为 p 的“后继”,一个 DOL 系统是一个有序三元组 $G = \langle V, \omega, P \rangle$, ω 为起始符号元,规定对每一个 $a \in V$ 至少存在一个非空单词 x 使得 $a \rightarrow x$,若某个前驱 $a \in V$ 没有显式地给出 x ,则假定 $a \rightarrow a$ 恒等变换,此即确定性的 DOL 系统。

为便于绘图,需借助 LoGo-Style Turtle 表示法,即龟行表示法,以解释重写以后的字符串。为此:

定义 2 设 v 是一个字符串, (x_0, y_0, a_0) 是龟的初始状态, d 是前进增量, δ 是角增量参数,通过龟对字符串 v 的解释所画出的图称为 v 的龟(turtle)表示。龟按以下命令动作:

