

触觉地图及其制作工艺

黄克明

测绘出版社

触觉地图及其制作工艺

黄 克 明

测绘出版社

(京)新登字 065 号

触觉地图及其制作工艺

黄 克 明

*

测绘出版社出版·发行

北京大兴星海印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本 787×1092 1/16·印张 2.5·字数 51 千字

1993 年 6 月第 1 版·1993 年 6 月第 1 次印刷

印数 0 001—1 000 册·定价 2.20 元

ISBN 7-5030-0574-2/P·226

序 言

触觉地图又称盲人地图，它用凸起的符号显示所要表示的地图内容，盲人靠手指触摸阅读，不参与任何视觉因素。

在世界上，触觉地图早就出现了。它起源于盲童学校，是随着盲校的地理教学的发展而发展的。由于对盲人的触觉心理实验相当复杂（如地图内容凸起的高度、硬度、牢固度、图形符号的分辨度等），所以这种地图发展迟缓。通过对以往触觉地图的分析看到：内容较少、要素单一、符号简单的触觉地图，其编制难度并不亚于一般的视觉地图。当今时代，触觉地图的研制在国际地图学界受到重视。国际地图学协会（ICA）专门设立了“触觉地图专业委员会”，目前已有 24 个国家参与了该委员会的工作；原苏联和原捷克斯洛伐克、匈牙利等东欧国家于本世纪 70 年代末至 80 年代初相继召开了触觉地图的学术会议。所有这些，都促进了触觉制图的发展。

几年来，我们通过调查研究和对众多盲人进行多次反复的心理测试，结合我国实际情况，并通过编制出版的《中国触觉地图集》的经验总结，编写了这部《触觉地图及其制作工艺》。

为盲人编制触觉地图是进行助残活动的一项实实在在的工程，因此，本书的出版将为编制各种触觉地图的工作提供技术指南，有助于推动我国特殊教育事业的深化和发展，同时也将对我国的残疾人事业做出新的贡献。

本书的“触觉地图符号系统”是在武晓淦同志研究提供的素材基础上整理、改编而成的。北京、天津、上海、南京、太原等地的盲校和太原市职业中专卫生学校积极配合我们在众多盲童中进行了大量的测试工作。张清浦同志提供了国外触觉地图的大量的有关资料。在此一并表示衷心的感谢。

目 录

序言.....	(I)
一、触觉地图概述.....	(1)
(一) 触觉地图的理论基础.....	(1)
(二) 触觉地图的分类.....	(1)
(三) 触觉地图的比例尺.....	(2)
(四) 触觉地图的内容及其综合.....	(2)
(五) 盲文注记编码.....	(4)
(六) 触觉地图符号系统.....	(6)
(七) 触觉地图设计模式.....	(8)
二、触觉地图制作工艺方案.....	(9)
(一) 丝网印刷工艺.....	(9)
(二) 热真空吸塑工艺.....	(11)
附录.....	(18)
(一) 触觉地图符号系统.....	(18)
(二) 现行汉语盲文分词写法规则.....	(25)
(三) 现行汉语盲文音节表.....	(29)
(四) 阿拉伯数字盲文写法.....	(34)

一、触觉地图概述

(一) 触觉地图的理论基础

触觉地图的研制应用都要以盲人心理学为理论基础,这是因为触觉地图制图工作需要研究盲人对各种制图材料和各种地图符号结构形式及地图负载量的触摸感受心理反映。这种心理反映决定了盲人对材料的软硬程度的要求,符号凸起高低的尺度要求,冷与热的感觉要求,符号表达形式及地图负载量的要求等。通过研究盲人的这种心理反映(实验),对上述要求做出评价和分类,并确定选择信息的方法和符号结构形式,以及制定适合触觉器官接受地图信息的最佳表示方案和符号间隔的上下限指标。

盲人教育学是在盲人心理学研究的基础上从事视力损伤者教育研究的学问。这种教育作为视力损伤者的专门的教育训练,在心理学上和教育学上是非常复杂而又繁重的任务。盲人的智力成熟程度、想象力、受教育程度和思维能力取决于记忆的心理生理学功能的发挥。在盲人教育中,根据盲人记忆功能发挥水平与思维能力、语言以及感知(主要是触觉和听觉)能力,构成分类标准。这些标准在实践中是由不同的表示能力的量值体现的,如记住一定数量的信息,单值地加以区分,以及将其合理地联想构成逻辑模型。这种逻辑模型从理论和实践上形成概念的基础。因此,盲人教育学理论方面的资料可保证触觉地图解译的影响和综合效果。

(二) 触觉地图的分类

触觉地图可按各种原则进行分类

(1) 根据所表示的表面,可分为:

- ①底面为水平面,上有相同高度的各种立体符号和盲文注记及点字解译代号;
- ②底面为水平面,上有不同高度的各种立体符号和盲文注记及点字解译代号;
- ③底面为起伏面或球面的,上有各种立体符号和盲文注记及点字解译代号。

(2) 根据比例尺,可分为:

- ①大比例尺(大于 1:1000);
- ②中比例尺(1:1000 至 1:10000);
- ③小比例尺(小于 1:10000)。

(3) 根据所表示的区域,可分为:

- ①宇宙图;
- ②世界图;
- ③大洲、大洋图;
- ④国家及地区图;
- ⑤省区图;

⑥地区级图；

⑦县级图；

⑧乡镇图；

⑨旅馆楼道图等。

(4) 根据用途，可分为：

①生活行走图；

②工作、学习图。

(5) 根据地图性质可分为：

①普通图；

②专题图。

(6) 根据颜色，可分为：

①无色图；

②单色图；

③多色图。

(三) 触觉地图的比例尺

地图比例尺的选择，应考虑以下因素：

①制图区域大小；

②地图内容选取的详简程度；

③盲文注记及点字解译代号容量；

④地图的用途。

供盲人触摸使用的地图，制图尺寸随盲人触摸形式不同而有变化。在盲人教学中，盲人在桌面上阅读的图，其幅面应在 20×30 平方厘米左右为宜；教学用的挂图，适合于盲人站在地图的前面展开双手触摸阅读的大约为对开幅面；盲人用的室外地图，大多应在八开幅面之内。

根据盲人使用阅读地图的方法不同，触觉地图比例尺的确定一般应遵循下列原则：

——制图区域越大，比例尺应越小。反之，则比例尺越大。如果在较大区域需要做大比例尺地图的话，可制作多幅的分块地图。

——地图内容越详细，盲文注记及点字解译代号容量越多，比例尺就越大。反之，则相反。如果地图内容很多，需要做小比例尺地图的话，可以按内容的质量分类法，制作多幅的小比例尺系列地图。如居民地的人口图，可以按不同的人口等级，分别做出。

——地理教学地图和工作、参考图，大多使用中、小比例尺。

——生活步行图，大多使用大比例尺。

触觉地图的比例尺对盲人来说有一定的估算距离的意义，但没有精确地量算的价值。

(四) 触觉地图的内容及其综合

根据盲人触觉心理特征和盲人教育中的教学原则，触觉地图内容的表示，在大多数情

况下是单要素的，一张地图只能反映或说明一个问题；同时，还应注意单要素在地图上的容量不宜过多，质量分级（如表示城镇人口等级等）也不宜过多。

触觉地图上表示要素的容量和质量分类多寡，要根据各类盲人的具体情况，并对应于智力的成熟程度。从实验情况看：全盲、先天盲、文化水平低的盲人、体力劳动盲人与低视力者、后天盲、文化水平高的盲人、脑力劳动盲人的触觉分辨力有所不同，触觉地图上所表示的信息量应有差异。另外，由于年龄大小不同，分辨能力也有差异，青少年盲人要比老年盲人的触摸分辨力强。

对于某一类盲人来说，触觉心理实验结果表明，他们的触摸分辨力也是有差异的。触觉地图上所表示的容量指标和质量分类应考虑适中数据，并符合多数盲人的触摸分辨要求。

根据点字尺寸，各类盲人可以触摸分辨的图形符号数据是：

——点状物体之间的最小距离为 2 毫米；点状物体加盲文或点字解译代号的，其注记或解译代号与另一点状物体的距离至少应为 2 毫米，这时两点状物体间的距离应大于 4 毫米。小于上述尺寸者，可夸大表示，不十分重要的点状物体，可舍去其中之一。

——线状物体之间的最小距离为 1.2 毫米；如果是线状物体加盲文或点字解译代号的，其注记或解译代号与另一线状物体的距离至少应为 3.5 毫米。这时，两线间的距离应放大到 5.7 毫米以上。小于上述尺寸者，可舍去其中之一，或移动线的中心位置。线状物体的综合，应保持线的总形状特征。线的弯曲之间的最小距离不得小于 3 毫米。小于上述尺寸者，一般可舍去；具有特征意义的小弯曲，可夸大到上述尺寸表示，岸线及国界线，要求综合细一些，但综合尺寸不低于两点间的分辨力（1.2 毫米）。

——综合面状物体时，应保持总的轮廓特征。凡夸大表示的面状物体，应保持中心位置的正确。当相邻的两个相同结构形式的面状物体靠得太近时，应留有 2 毫米的空白间隔，并可各自移动其中心位置；如果两个毗连的面状物体采用不同结构符号表示，则可以不留 2 毫米的空白间隔。为便于点状物体与面状物体间的对比，一般要求面状物体应大于点字的四方尺寸。小于上述比例者，可舍去，也可夸大表示；在某一幅地图上，只有当采用单一的面状物体符号显示时，其尺寸才不受上述约束。

——在某一幅地图上，不同的物体符号，一般为 5 种左右，最多不应超过 10 种。

——凡用点状符号表示的物体，其要素质量分类拟采用同一符号、不同尺寸表示为宜，符号尺寸级差为 2 毫米。各类相同符号的尺寸级差最多不应超过 5 级。

——凡用线状符号表示的物体，其物体等级分类也拟采用同一符号、不同尺寸规格表示为宜。同一线状符号尺寸，一般规定为 2~3 种，级差呈等比级数上升。

——凡用面状符号表示的物体，其物体等级可采用两种方法表示，即：一种是采用同一结构、不同尺寸规格的面状符号，采用此种方法，一般将同一结构的符号分为两级尺寸；另一种是采用不同结构的面状符号表示，采用该方法，可把物体质量划分为若干级，扩大了物体分类的表示等级。

——各种点、线、面立体符号高度下限为 0.3 毫米，不同层次立体符号分辨级差为 0.5~1.0 毫米。

(五) 盲文注记编码

1. 点字符号结构

采用六个凸起的点表示汉语拼音字母和标点符号及其它符号。六个凸起的点排列为两纵行，每纵行三个点，由上至下顺序编号，左纵行编号为1、2、3，右纵行编号为4、5、6。

2. 我国现行点字字母

声母(共18个):

b (1·2)	p (1·2·3·4)
m (1·3·4)	f (1·2·4)
d (1·4·5)	t (2·3·4·5)
n (1·3·4·5)	l (1·2·3)
g, j (1·2·4·5)	k, q (1·3)
h, x (1·2·5)	zh (3·4)
ch (1·2·3·4·5)	sh (1·5·6)
r (2·4·5)	z (1·3·5·6)
c (1·4)	s (2·3·4)

韵母(共34个):

a (3·5)	o, e (2·6)
i (2·4)	u (1·3·6)
ü (3·4·6)	er (1·2·3·5)
ai (2·4·6)	ao (2·3·5)
ei (2·3·4·6)	ou (1·2·3·5·6)
ia (1·2·4·6)	iao (3·4·5)
ie (1·5)	iu (1·2·5·6)
ua (1·2·3·4·5·6)	uai (1·3·4·5·6)
ui (2·4·5·6)	uo (1·3·5)
üe (2·3·4·5·6)	an (1·2·3·6)
ang (2·3·6)	en (3·5·6)
eng (3·4·5·6)	ian (1·4·6)
iang (1·3·4·6)	in (1·2·6)
ing (1·6)	uan (1·2·4·5·6)
uang (2·3·5·6)	uen (2·5)
ong (2·5·6)	üan (1·2·3·4·6)
ün (4·5·6)	iong (1·4·5·6)

括号中的数字为点字符号中点的编号。

用拼音法写点字时，应注意下列三点：第一，声母 zh、ch、sh、r、z、c、s，可以

单独构成音节；其余的声母不能单独构成音节；韵母都能单独构成音节。第二，声母 g、k、h 如果和 i、u 相拼或以 i、ü 开头的韵母相拼，分别变读作 j、q、x。第三，在一个词里，前面的音节是由声母单独构成的音节，后面的音节是由韵母单独构成的音节，为了不致发生音节上的混淆，两者之间使用声调符号隔开。

一些特定的音节：

zhi (3 · 4)	chi (1 · 2 · 3 · 4 · 5)
shi (1 · 5 · 6)	ri (2 · 4 · 5)
zi (1 · 3 · 5 · 6)	ci (1 · 4)
si (2 · 3 · 4)	er (1 · 2 · 3 · 5)

还有，下列一些语音拼点字时需要改变原来点字写法（用等号后面的音节拼写）：

cun = cuen	chun = chuen	dun = duen
gun = guen	hun = huen	Lun = Luen
kun = kuen	run = ruen	sun = suen
shun = shuen	tun = tuen	yun = ün
jun = jün	qun = qün	xun = xün
zun = zuen	qu = qü	xu = xü
ju = jü	wa = ua	wai = uai
wan = uan	wei = ui	wang = uang
won = uen	weng = ong	wo = uo
wu = u	ya = ia	yan = ian
yang = iang	ye = e	yao = ao
yi = i	yin = in	ying = ing
yohg = iong	you = iu	yu = ü
yuan = uan	yue = ue	

声调符号：

阴平 (1)	阳平 (2)
上声 (3)	去声 (2 · 3)

标点符号：

盲文中主要使用下列 17 种标点符号。括号中用 “，” 分开的数字，表示该盲文标点符号的点字方数。如括号中只有一个 “，” 号，表示该标点符号盲文用两方标注；如括号中有两个 “，” 号，则该标点符号盲文用三方表示。

- (。) 句号 (5, 2 · 3)
- (,) 逗号 (5)
- (、) 顿号 (4)
- (;) 分号 (5 · 6)
- (?) 问号 (5, 3)
- (!) 叹号 (5 · 6, 2)

(,) 冒号 (3·6)

(“ ”) 引号 (4·5)

(()) 括号 (5·6, 3, ……6, 2·3)

(——) 破折号 (6, 3·6)

(……) 省略号 (5, 5, 5)

(一) 连接号 (3·6)

(《 》) 书名号 (5, 3·6)

(·) 间隔号 (6, 3)

(×××) 着重号 (5) 该标点符号与逗号相同，但它用于重要词组之前。

(——) 专名号 (4·6) 该标点符号用于专有名称之前。

3. 触觉地图上对盲文注记的要求

综合盲人触觉心理特征及教学原则，地图上盲文注记要求如下：

——所有盲文注记以水平字列注出。

——盲文注记尺寸应采用统一规格，不要随意放大和缩小，字体只能采用正体，不可任意书写。盲文没有斜体、耸肩体、扁体等字体变化。

——被说明的物体注记，在多数情况下采用盲文缩写法或代号法（目前我国的盲人地图上，一般用点字符号的国际通用排列顺序作物体注记代号）。

——地图上被说明的物体，其名称注记或代号位置应在同一方位上，但不得与上下、左右间的其它物体相干扰而产生阅读上的混乱。

——物体名称注记采用代号编码法，应由上至下、由左至右排列，切不可乱排。

——注意盲文分词。凡遇分词，两词之间必须空一方，如“北京市山脉和河流”，书写盲文时应为：北京市（空方）山脉（空方）和（空方）河流。

——注意带声调的汉语点字：发音容易混淆的字必须带声调，如“山”和“陕”两字都必须带声调；人名必须带声调；生僻的地名和生僻的字，必须带声调；多音字必须带声调；单字出现的注记，若可用一方点字表示音节的，必须带声调；在一个词组内，前一字由声母单独构成音节，后一字由韵母单独构成音节的，前一字必须带声调。

——注意盲文标点符号空方，凡逗号、顿号、分号、冒号、省略号，其标点符号后面要空一方；凡引号、括号、书名号，在其开引号、开括号、开书名号前和关引号、关括号、关书名号后各空一方；一个词没有写完，需要转到下一行再写时，在第二行的开头先写连接号。

（六）触觉地图符号系统

1. 符号设计原则

——符号结构及其尺寸规格应利于多数盲人阅读；

——便于制作，易于生产复制；

——尽量采用象征意义的表达形式，便于盲人触摸联想；

——保持与视觉地图符号的联系，有助于低视力者参阅时对比和掌握使用。

2. 符号的基本类型及尺寸要求

(1) 点状符号基本类型及尺寸要求

触觉地图上用最简单的几何图形表示点状物体内容，它们有圆形、三角形、四边形、多边形、十字形、工字形、星形，以及由上述符号所派生和引伸的各种图形。

点状符号的最小值为3毫米(直径、线段长，下同)，最大值不超过手指触摸范围——约12毫米左右。同一种符号不同尺寸等级的级差，最小值为2毫米；图形符号越大，等级的级差值越大。

(2) 线状符号基本类型及尺寸要求

触觉地图上用实线、虚线、点线、点虚线以及由这四种类型引伸的各种线状符号表示线状物体内容。

线条最细为0.5毫米，最大粗度为2毫米(渐变线的河段，可以大于2毫米)。点线、点虚线的点，最小值为0.5毫米，最大值为2毫米，虚线、点虚线的线段长度，最小值为3毫米，最大值不得超过10毫米(手指触摸范围略有余地)。点线的点距，最小值为1.5毫米，最大值为2毫米。点虚线的点与线之间、虚线的线与线之间的空白距离，规定为2毫米。同一种线状符号的粗细度等级的级差为1:1。

(3) 面状符号基本类型及尺寸要求

触觉地图上用点式面、格状面、平行线面、虚平线面、块状面、范围线面六种基本图形表示面状物体内容。

面状符号的点大、线粗的最小值为0.5毫米，最大值为1毫米。点距的最小值为0.5毫米，最大值为2毫米。线间的最小距离为1毫米，最大距离为2毫米。格网的网眼，最小值为1×1平方毫米，最大值为2×2平方毫米。

(4) 符号尺寸制定的补充说明

根据盲人教学中所提供的两点间最小距离应为1.2毫米的数据要求，本书对触觉地图符号规定的尺寸已远远大于1.2毫米，更便于盲人触摸分辨。另外，两点间的数据是建立在某一种质地的材料上的。由于材料质地的不同，盲人触摸符号的高低程度、硬软程度的要求也不同。因而，在地图上制定大于盲人教学中所提供的两点间最小距离的数据，将有助于采用各种材料制作触觉地图，如我国目前生产的发泡油墨，对印制触觉地图并非理想(硬度达不到要求)，但加大两点间的距离，就可以用该油墨替代进口的专用油墨。

3. 符号使用说明

①触觉地图符号，除少数符号可以代替特定的物体内容外，大多数符号用法并非固定不变。也就是说，某一符号在这一地图上表示某一性质的物体，而在另一地图上可能代表另一样物体。使用非固定意义的符号时应注意如下两点：

第一，在同一幅地图上如需要多种符号表示时，应选择形状差别大的，使盲人容易触摸分辨；

第二,针对不同类型的盲人用图去选择符号尺寸规格。例如:提供老年盲人用的地图,符号尺寸越大越好;提供青少年盲人用的地图,以选用小尺寸的符号为好。

②用线状符号表示制图要素时应注意两点:第一,易跨越的线状物体,应以虚线或点线表示;第二,不能跨越的线状物体,应以实线表示。

(七) 触觉地图设计模式

根据盲人触觉心理特点,触觉地图必须满足下列几点要求。

1. 每幅地图上都应配置符号系统

符号系统包括本图幅内所表示的物体图形解译及物体名称注记代号编码说明。一部有数幅至数十幅组成的地图集,若所有图幅所表示的物体总数量不多(如十多种),可以做一张总的“物体图形符号系列”放在图集的前面,各幅地图上就不必单独制作“物体图形解释”,但必须在每一幅地图上做出“物体名称注记代号编码说明”。

符号系列应配置在图的左边,不要紧靠地图。有时候,也可配置在图的下边。

2. 地图上应配置指北针^①

指北针应配置在图幅的右上方,用箭头表示。对于触觉地图集,如果所有图幅的方向一致,也可不配置指北针,但须在图集前加文字说明,或在图集的封面上冠以指北针符号。

3. 图内物体名称大多应用代号表示^②

盲文大小是固定不变的,一方点符为 4×7 平方毫米,一条盲文注记所占面积很大。采用代号法表示,可以使物体符号及其名称注记紧密地联系,避免了盲人阅读地图时发生地图上的名称注记与物体定位间的错觉;用代号表示,可减少地图上的触觉容量,有助于提高盲人快速读图的能力;有些物体名称注记在地图上确实注不下,必须采用代号表示。

① 有些国家编制触觉地图时,在图幅的上方画一横线,以示北方;我国各盲校自制的触觉地图,通常将图幅的右上角剪下一块,以示北方。

② 国外编制的触觉地图,物体名称注记通常以缩写为主,由于我国盲文缩写不统一,因而采用代号法表示。

二、触觉地图制作工艺方案

(一) 丝网印刷工艺

(1) 工艺流程

丝网印刷工艺流程如图1所示。

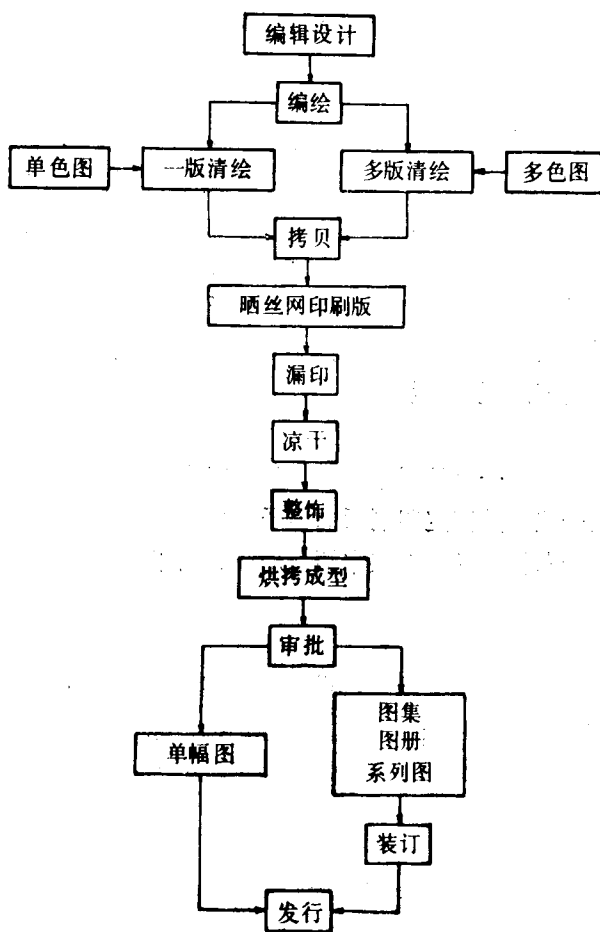


图 1

(2) 流程内容说明

① 编辑设计

主要内容有：说明编制该图（集、册、系列图）的服务对象；成图比例尺；要素选取原则和综合原则；盲文符号立体解译方法；制作盲文地图模式；物体符号立体解译的使用说明；如果编制彩色盲文图，应说明使用颜色的具体规定，规定编图方法以及其它有关的

补充指示。

②编绘

遵照编辑设计文件进行编图。这一工作与编绘视觉地图的方法相同。

③清绘

盲文地图上的各要素线画较粗,不能使用常规制图工具进行清绘,需要制作专用清绘工具。如无专用清绘工具,一般将各要素制成透明薄膜符号进行剪贴。

④拷贝

透明的清绘原图,如用胶印法印刷视觉地图,可直接拿去晒版。但用丝印法(丝网印刷)印刷视觉地图或触觉地图,不能将清绘原图拿去直接晒版,必须将清绘原图拷贝成阴版,再翻成阳版。

⑤晒丝网印刷版

首先自制丝网版。丝网版框架可到商店购买,也可自己用木条钉做。丝网材料一般采用尼龙网布。用水性发泡油墨印刷时,尼龙网布的网眼最好选择80~100目为宜,用细网机丝网时应注意图形方向与网线方向斜交。丝网版制成后,拿到暗室涂感光胶。涂感光胶一般需要涂布25次左右才行。然后将它放在曝光箱上,再将清绘原图的拷贝软片(阳版)叠在涂有感光胶的印刷版的下面,用自制的装有细砂子的黑布袋压紧,打开光源,进行曝光。在通常情况下,用四只40瓦的灯管,需40分钟时间,曝光才能完成。曝光后进行冲洗,则得到印刷用的丝网印刷版(阴版)。

⑥漏印

漏印即是印刷。需要购置一台丝网印刷机。丝网印刷机也可自制:找一块非常平整的厚铁板,在铁板上装置一些有关固定印刷版的架子即成。印刷时,需用刮板。刮板是自制的。去印刷材料商店买一条橡皮条,装在木柄上即成。刮印时应注意用力均匀,一次刮成。

⑦凉干

这是丝网印刷中利用水性发泡油墨的一道特有序。因为利用此种油墨印刷后的图形是潮湿的,不能直接堆放,需要逐张凉干;另外,如果不凉干就进行发泡成型,发泡后的图形会起毛,会影响成品质量。凉干是在室内常温下进行的,一般需要24小时才能全部凉干。

⑧整饰

整饰有两项内容:其一,检查凉干后的盲文地图要素是否有脏点或线划残缺现象,发现问题应及时修改;其二,将图边裁切到规定的尺寸。

⑨烘烤成型

把凉干后的地图放入烘箱中烘烤,通过加热使水性发泡油墨凸起,得到供盲人用的触觉地图产品。烘箱的温度一般保持在110摄氏度的恒温状态中,烘烤时间约1分钟即可。

⑩审批和发行

审批,并不是批样和指出错漏的问题,而是呈交有关主管部门审查签批并提出成型后如何处理的问题。例如触觉地图产品是否作为商品销售?如果要收费,应收多少钱?……主

管部门应有明确批示。

(二) 热真空吸塑工艺

这里介绍 A、B、C、D、E、F 等六种工艺方案。

1. 光滑平面上具有相同高度物体符号的制作工艺

(1) 工艺流程 A

这一工艺方案的流程如图 2 所示。

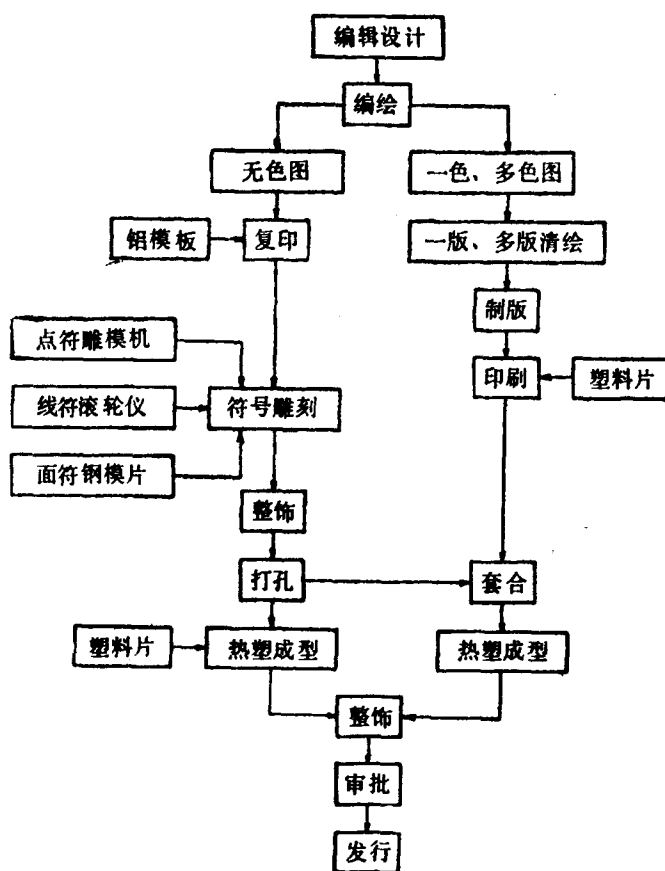


图 2

(2) 工艺流程 A 的内容说明

① 编辑设计

该方案的编辑设计除包括丝印工艺中的编辑设计内容外，还应说明制作立体符号的方法。如果直接提供原模作品给盲人用的话，应根据卫生观点和工作的心理特点提出最后成品的整饰方法。

② 编绘

遵照编辑设计文件进行编图。这一工作与编绘视觉地图的方法相同。

③清绘

这一工作与丝印工艺中的清绘方法相同。

④制版和印刷

这两项工作与视觉地图的制版和印刷方法相同。

⑤复印

它为精确雕制立体模版用的。将编绘完成的原稿复印1~2份,如果复印的纸为正面图像,应贴在预先准备好的0.15毫米厚的纯铝板上面;如果复印的纸为反像图形,应贴在铝板的背面。

⑥符号雕刻

按照触觉地图制作工艺中所规定的各种符号尺寸、形状,首先制作成钢模。

每一种个体符号应做一对阴、阳模子。在有复印图纸的模板上雕刻个体符号时,应使用自制的简便雕模机(压模机)。符号的阴模装在机器的底座上,阳模装在机架上,机架上有弹簧,可上下活动。复印图纸的模版放在阴、阳模之间,并对正某一相同符号,将机架下压,即在模片上压出立体符号。

每一种线状符号应做一个圆轮,轮盘边上刻有符号。用此工具对正模板上与之相一致的线状符号,以滚轮的方法在模板上压出线状立体符号。

每一种面状符号应做一块阳模板,压面状立体符号时应将有复印图纸的模板中的某一面状符号放在阳模板上面,其上面再垫一块约2~3毫米厚的橡皮,用小锤在上面敲打,模板上即出现立体的面状符号。

模板上的盲文注记,一般采用原珠笔刺点法。

⑦整饰

此工艺的整饰有两项内容:第一,符号不明显的,应修清楚;第二,制作立体模型时,由于模板较软,容易起皱不平,这时应注意把它修平整。

⑧打孔

用0.5毫米粗的钻头打孔。孔应打在符号的近旁,一块模板可打数十个孔眼,它的目的是为了在下一步的热塑成型时抽气。

⑨套合

如用此工艺制作彩色触觉地图,需要将制成的立体模板与制成的彩色塑料地图套合在一起。首先将立体模板放置在热塑成型机上,然后将彩色塑料地图放在上面,对正立体模板即成。

⑩热塑成型

应用上述套合方法时,一般使用盲文复印机。复印时,将装有电热丝的扣版放下,打开电源,彩色塑料地图纸受热膨胀后,抬起扣版,自动抽气,即可得到立体的彩色触觉地图。利用此种方法成型,只需7~8秒钟的时间。

如果制作无色触觉地图,用不带颜色的塑料片放在立体模板上面,复印时的操作方法与复印彩色触觉地图一样。