

基于二维码的盲人导盲设施应用研究

文 / 刘 葳

道路标示乃至特殊群体的道路标示系统一直是各个社会、特别是中国社会需要改善的问题。中国目前的盲人道路标示体系，只停留在简单的“走”、“停”、“转”的标准上。盲人出行本身就有很大的困难，而道路标示体系并没有能够给盲人提供太大的帮助，相比给普通行人看的道路标示体系，盲人道路标示体系能给盲人提供的帮助远小于普通标示给正常行人提供的帮助。因此，盲人道路体系还有很大的改造需求与提升空间。

道路标示乃至特殊群体的道路标示系统一直是各个社会、特别是中国社会需要改善的问题。中国目前的盲人道路标示体系，只停留在简单的“走”、“停”、“转”的标准上。盲人出行本身就有很大的困难，而道路标示体系并没有能够给盲人提供太大的帮助，相比给普通行人看的道路标示体系，盲人道路标示体系能给盲人提供的帮助远小于普通标示给正常行人提供的帮助。因此，盲人道路体系还有很大的改造需求与上升空间。

本文通过介绍二维码技术系统在当今社会中的应用，以及对当今道路标示系统特别是盲人道路标示系统的分析，阐述了当今盲人道路标示系统在盲人出行指引上的不足，结合二维码技术的优点，提出基于二维码的盲人指路标示系统。

一、城市道路指示现状分析

指路标示系统是为道路交通参与者传递道路方向、地点、距离信息的交通标志。指路标示的重要作用是给行人乃至残疾人（例如盲人）指引通往目的地的正确行驶路线和方向，行人或盲人根据指路标示的诱导信息，徐徐前进，即可顺利到达目的地。指路标示在城市交通系统中起着举足轻重的作用。

随着我国社会经济建设的快速发展，城市现代化建设的不断深入，城市道路网体系正在不断完善。这些发展本应使得人民群众的生活、出行更加方便快捷，但是随着高速公路、城市环路、立交桥、城市快速道路等融入城市道路网之后，道路网结构日趋复杂，道路路由的选择更趋多元化。面对这样的道路网，即使是本地居民都经常要迷失方向，更不用说外地人或没有视觉可依靠的盲人群体了。

对人类而言，五感是其获取外界信息的最重要手段，而其中视觉信息是最容易了解，也是最容易信赖的。对于盲人而言，

缺乏影像咨询，无论是工作还是日常生活，都面临着巨大的困难和威胁，而出行更是成为盲人的一个最头痛的难题。他们没有视觉，无法及时地掌握交通道路讯息，面对蛛网般日趋复杂的道路交通网，什么时候出行都变得如履薄冰。

以台湾一项盲人问卷调查表为例，其中38%的人认为需要让盲人行走的空间道路更干净（减少障碍物），29%的人认为需要完善盲道砖的铺设（盲人指路标示的完善），33%的人认为应在路口增设语音装置（盲人指示设施的完善）。

上述问卷调查，总计有62%的被调查者对盲人指路标示提出了意见。由此可见盲人指路标示系统的完善不仅在一个地区、一个国家，而且是全世界共同需要迫切解决的问题。（如图1-1）

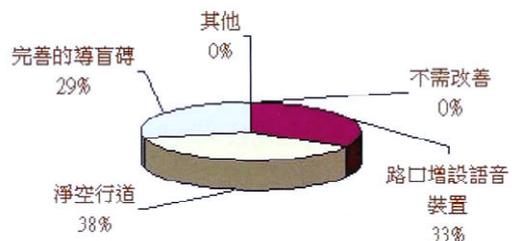


图 1-1 针对台湾道路环境有何改善空间的问卷调查结果

二、传统盲人指路标示系统分析

传统盲人指路设施主要有拐棍、盲道以及导盲犬等。这些传统的盲人指路标示设施在导盲工作中发挥了巨大的作用，这些设施都各有各的特点和优势。

（一）拐棍

拐棍作为传统而古老的盲人导盲工具一直发挥着重要的作用。它对盲人来说就相当于一个雷达、一双眼睛。盲人通过用

动拐棍来探明前面路段是否有障碍物（是否凸起），以及道路是否安全（是否凹陷），而更重要的是拐棍便宜，原则上来说它只是一根棍子，成本低廉，不会给盲人在经济上造成多大的困难。但正因为它只是一根棍子，所以盲人拄着它仍然无法知道自己走在何处，亦无法获知自己要去的地点在哪儿。盲人何去何从完全需要依靠自己的记忆。（如图2-1）



图2-1 使用拐棍的盲人

（二）盲道

盲道是专门帮助盲人行走的指路标示系统。中国于1991年建成了第一条盲道。如果说拐棍是盲人的眼睛，那么盲道就是给盲人专门设立的指路标示，它如同盲文一般通过地面砖块的凹凸形成前进或转弯的提示信号。盲道配合拐棍，就可以很好地帮助盲人，在道路行走时不会迷失方向或走偏。（如图2-2）

盲道帮助盲人避开了障碍物，还在一定程度上替盲人指明了前进的道路，但盲人终究还是要凭记忆来判断他现在走的是哪条道，何时应转弯，何时应直行。事实上，一个没有残疾的健全的行人，如果不是凭借地标性建筑和道路指示，在大城市里凭记忆走路，恐怕都会记错路线，更何况两眼一摸黑的盲人。



图2-2

（三）导盲犬

导盲犬最早始于19世纪初，一只接受过严格训练的小狗牵着盲人走南闯北，不仅可以避开道路中的障碍和危险，还能起到自动驾驶的作用。相比前两个，使用导盲犬的盲人将更加便捷、全面和方便。（如图2-3）

但那么高效的导盲设施，其不足之处也很明显，主要是经费成本很高。相比前两者，一根棍子随处可见，盲道建立虽然费时费钱，但建好后所有盲人均可共享，实际上性价比还是相当高的。而导盲犬只能一人使用。导盲犬虽然不用盲人亲自购买，但训练一只导盲犬成本不菲也是不争的事实。一个导盲犬训练时间需18个月，综合费用约为三万美元左右。根据统计资料，中国有将近八百万的盲人，若以一人一个导盲犬来计算，这笔开支恐怕是任何机构都难以承受的，而所需要的时间更是难以满足中国盲人庞大基数的需求。这恐怕也是导盲犬在中国至今没有形成气候的原因。



图2-3

随着科技的发展，很多过去无法想象的技术已经普及到我们生活中，成为人人皆有的设备，比如GPS导航系统。如果使用GPS代替盲人导盲设施，是否可以满足盲人导盲设施在道路指示上的缺陷呢？答案自然是可以，但应用范围和效果恐怕与理想仍有巨大差距。GPS导航的精度仍然有数米的差距。这对一个无法辨识道路状况的盲人来说，偏差一米就会有生命的危险。同时，GPS设备作为一款电子设备，不仅成本较高，而且需要依靠卫星定位才能确定其目前方位。对卫星和网络的依赖程度颇高，无法适应一些信号隔绝的环境。

因此，用GPS完全替代导盲设施是不可能的。最理想情况下，也只能作为配合现有的盲人导盲装置一起来协助盲人行走。

根据以上三个传统导盲设施的分析，我们可以发现这三者都有各自的缺陷和各自的优势。但最重要的问题是，这些导盲设施都只是协助盲人行走的工具，而非协助盲人在城市中行走的工具。而在指路标示这一块，盲人领域依然是空白的。这也可以视为盲人导盲设施共有的一个巨大的缺陷。

三、QR Code 二维码盲人指路标示系统的应用研究

利用 QR Code 二维码作为对盲人导盲工具的补充,不失为一个不错的选择。需要指出的是,这里并不是要用 QR Code 二维码来代替传统的盲人指路标示系统。QR Code 二维码也有其局限性,目前还不能完全代替现有的盲人指路标示系统。QR Code 二维码设施只是对目前已有的指路标示系统进行一个补充。

QR Code 二维码导盲设施主要特点为:

(一) 信息储存量较大,足以完成对周边地理的简要概述信息的储存。

(二) 读取便捷快速。只要在一定范围内,基本可以读取到信息。

(三) 信息不易丢失。二维码的纠错能力,保证了即使标示损坏也依然可以完好地使用。

(四) 制作周期短,成本低廉。一个非电子化固定设施的成本优势是电子化标示所不能比拟的。随着科技的普及,一款读取二维码的读取设施,对今日的普通百姓来说已并非是什么高端豪华设施。低廉的成本和制作短周期意味着高产出率和高普及率。

QR Code 二维码指路标示方案就是将二维码作为一个非电子化的数据传输装置,将固有的数据从指路标示上传到盲人持有的接收设备中。

根据这个原理,将城市道路关键路口均铺设相应的二维码标示,便可实现对盲人进行道路指示的功用。此设计目的就是将原本依靠肉眼才能获取的道路标示信息乃至周边道路信息,以语音的形式提供给无法进行肉眼辨识的盲人,方便盲人对周边情况进行掌控。

1. QR Code 二维码指路标示系统设备

QR Code 二维码指路标示系统可分为发送端和接收端两部分。

发送端:

发送端为道路标示,由一个二维码信息块组成。即将文字信息转化为二维码并做成一个固体形态安置于街上。

接收端:

接收端为盲人自身携带的导盲设备,属于个人导盲设备。其组成包括一个经过特殊加工的盲人拐棍,一个带摄像头的安卓智能手机,一个语音输出装置(例如耳机)。

2. QR Code 二维码盲人指路标示系统的实现

首先在开始阶段,需要将指路信息转变成二维码格式,通常可用 PDF417, QR Code 等二维码格式进行转换,但考虑到目前的 QR Code 的广泛性和通用性还是推荐使用 QR Code 二维码作为转换代码。(如图 3-1)



图 3-1 将道路信息转换为 QR Code 二维码

在二维码生成完毕后,需要对二维码安置位置进行考量。生成的二维码需要放置在合适的地方以方便盲人的读取设备进行读取。盲人由于无法获取视觉信息,因此在行走中无法确定身边的情况,更无法对身边的大部分事物进行精确定位。因此不能像路牌一样将二维码信息贴在路边的标识牌上,这样很难保证盲人能够准确地将摄像头对准信息面板。唯独盲道是盲人会一直精确定位的事物,因为盲人出行需要依靠盲道才能行走,他可以忽视所有东西,但绝对不会忽视盲道,所以应该将二维码信息块放置于盲道上。

另外,虽然 QR Code 二维码拥有超强纠错、易读取等功能,但进行读取的实际操作依然需要一定的读取时间。由于无法做到秒读,因此使用者必须在确定二维码位置的情况下,保持静止状态,以让读取设备进行读取,这个与“行人行走”这个基本概念是相违背的。由此,在行人上街行走这个过程中,唯一与“静止数秒读取数据”相合的就是岔道路口的止步转弯型盲道砖。岔道路口的止步转弯型盲道砖不仅从外表上与平时代表“直线行走”的盲道砖不同,而且其本身就带有停止的信息提示。由此将二维码信息面板放置于止步转弯型盲道砖中(如图 3-2),不仅可以保证盲人能够顺当地进行静止读取,同时其本身与众不同的盲道标志更方便了盲人对二维码面板进行定位确认。

考虑到盲道砖大小一般为 30cm × 30cm,因此二维码面板大小应小于 20cm,以免二维码信息面板过大占用了止步转弯型盲道砖的标示空间,遮蔽了止步转弯型盲道砖的本身功用。(如图 3-3)



图 3-2 止步转弯型盲道砖

图 3-3 理想化条件下的二维码标示与 止步转弯型盲道砖相结合的设计图

假如一个盲人在街道上行走,即使沿着盲道走,其身体也不可能始终是以近乎同一个角度朝向盲道的。如果无法保持同一角度,就没有合适的部位可以来安置摄像头,唯有盲人的拐棍可以做到这一点,因为它必须时刻朝向盲道以保证盲人所行走的道路畅通。由此可见,最可行的摄像点,莫过于直接安置

在拐棍上了。一般情况下，盲人会将拐棍呈约45度的倾斜度向前伸，虽然QR Code二维码可读性强，但为稳妥起见，同时还要确保盲人可用此拐棍进行垂直姿态下的二维码读取，因此拐棍不宜过高、也不宜过短，推荐长度为1.3m左右。(如图3-4)另外出于不打扰其他人以及减少语音信息被喧嚣的室外环境所干扰来考虑，建议使用耳机作为语音播放设施。(如图3-5)

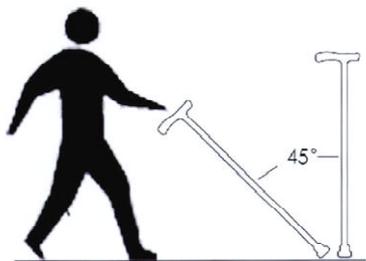


图 3-4

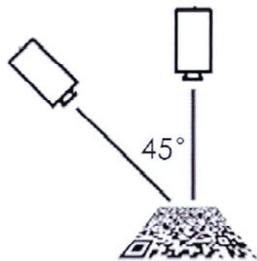


图 3-5 在45度乃至垂直的情况下均可以对二维码信号进行辨析

摄像点在拐棍上的位置高度也需进行考量。虽然从理论上来说，镜头离地面的二维码标示越近越清晰，但实践表明，在没有视觉的帮助下，拐棍所对准的位置往往会有偏差。这对距离过近的摄像头拍摄会造成影响，因此摄像点在拐棍上的高度位置与地面的二维码标示应保持适当的距离，建议约为垂直离地50cm。所谓站得高看得远，这个高度所产生的大视角可以很好地弥补角度偏差所带来的影响。

3. QR Code 二维码指路标示系统运作流程

当我们将上文所描述的设备整合在一起，便可得到一个完整的盲人道路指示系统。(如图3-6)



图 3-6 拐棍设计图

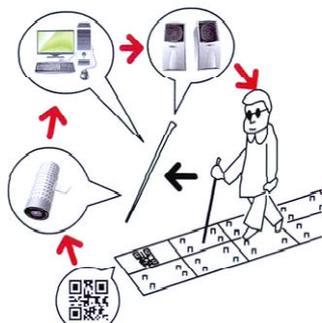


图 3-7

以路口设施为例，将包括路名、周边地理、周边主要建筑设施在内的地理位置信息事先设置为QR Code二维码并安置在路口边。当盲人路过止步转弯型盲道砖时，盲人停止前进，并将拐棍对准盲道砖。其身上所携带的QR Code二维码识别设施会自动识别到二维码的存在，读取其所携存的数据信息，并自动转换为文字。文字识别设施则识别出这些文字并按照事先录制的文字发音表，逐字地将所接收到的信息以语音的形式传播给盲人用户。以此完成对所在地的地理位置阐述，帮助盲人辨清方位。(如图3-7)

以上便是整套盲人指路标示系统的运作流程。

如果从信息传输角度来看，此系统是将原本的道路信息转化成了编码信息(二维码)被捕捉读取后，转化为文字信息，随后又将文字信息转化为语音信息，并通过播放设施将语音信息传输给使用者。(见图3-8)

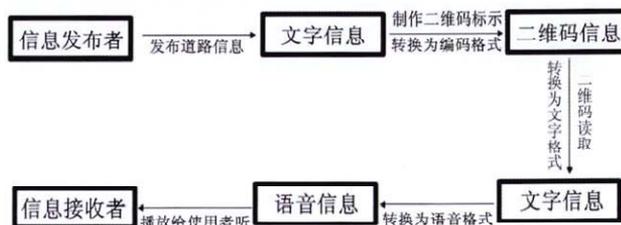


图 3-8 工作流程图

由编码信息转文字信息，再由文字信息转语音信息的这套技术，是相当可靠和成熟的，能克服以电子设备作为储存载体，直接转变语音信息所存在的弊端。

四、QR Code 二维码盲人指路标示系统的应用研究总结

时至今日，二维码在人们生产、生活中应用已经十分广泛，在物流、办公、商业、乃至广告等领域都有二维码的踪影，但无论在何时何地，这些二维码依然都有一个共同的特性，即以“看”为前提，要求使用者首先能够看到这些二维码，随后才能利用这些二维码。这些二维码的受众目前依然集中在社会的主体人群，即普通人群中。而对那些边缘的弱势群体，比如缺乏视觉功能的盲人领域，二维码并没有涉及。

在道路指示方面，道路指示标示随我们的城市建设有了巨大的发展，但也都是以“看”为前提，所有的信息详细的资料都需要肉眼辨识才能进行信息接受，忽略了那些不能阅读、无法看见的盲人群体。盲人出行的道路辅助设施这些年已经得到很好的发展，但只是停留在辅助盲人行走的方面，而没有在指路方便上有所突破。与普通行人相比，对更需要社会关注的盲人等弱势群体的道路指示标示的研究、开发显得非常不足。

二维码与道路标示都无一例外地选择了以“看”为前提，而忽视了无法观看的盲人并不是偶然的，这说明这些设施乃至行业的发展并没有对盲人等弱势群体予以足够的关注。

由此，本文提出将二维码与盲人道路标示相结合，将两个原本忽视盲人领域的产品进行结合，整合出一个针对盲人的辅助设施，为盲人出行提供道路指示，给盲人一个有效、安全的指引。

作者简介：刘葳，上海大学美术学院研究生

编辑：张国钦