

# 《物联网与嵌入式技术》

## 大作业课题报告

### 文字-盲文转换器 ——机构制造与组装

学 生 姓 名：\_\_\_\_\_高鹏翔\_\_\_\_\_

学科、 专业：\_\_\_\_\_机械工程\_\_\_\_\_

学 号：\_\_\_\_\_72304025\_\_\_\_\_

完 成 日 期：\_\_\_\_\_2024 年 05 月 03 日\_\_\_\_\_

**大连理工大学**

Dalian University of Technology

## 目录

1 项目背景与意义 .....	1
2 项目概述与负责任务 .....	1
3 零件制造与机构组装 .....	1
3.1 设计方案一 .....	1
3.1.1 零件制造 .....	2
3.1.2 运动机构装配 .....	2
3.2 设计方案二 .....	3
3.2.1 零件制造 .....	3
3.2.2 运动机构装配 .....	4
3.3 本章小结 .....	4
4 总结 .....	5

## 1 项目背景与意义

随着物联网技术的迅速发展，越来越多的人开始使用网络进行线上交流与沟通，传统的书面信息已逐渐被网络信息取代，这种方法为普通人提供了便利，可以不用去图书馆查找文献，翻阅大量纸张来获取自己想要的信息，但对于一些特殊人士，网络信息的查询与获取似乎带来了新的问题。

根据国际防盲机构统计，全球有 11 亿人患有视力损害，我国有 4300 万盲人，获取信息主要是通过盲文的方式来阅读纸质版资料。盲文，又称点字或凸字，是一种通过触觉感知的书写系统，它由一系列排列成小方格的凸起点组成，每个点或点的组合代表不同的字母、数字或其他符号。盲文最初由法国人路易·布莱叶在 19 世纪初发明，是为了帮助战场上的士兵在夜间无声地传递信息。后来，这种系统被引入到视障教育中，成为视障人士学习和交流的重要工具。但面对网络大量的信息，有针对性的将其打印成纸质版材料，不仅浪费相关资源，而且会增加盲人检索的工作量。针对这种问题，为盲人设计一种有效快捷的文字获取方式显得尤为重要。

## 2 项目概述与负责任务

本项目旨在开发一种将电子设备中的文字信息转化为盲文的系统，利用凸起的盲文符号使盲人通过触摸能够高效阅读信息。项目题目为“文字-盲文转换器”，项目小组为第 10 组，组长为叶书睿，小组成员分别为：魏佳琪、李勇、单文超、李凯、李泽宇、高鹏翔、林源清、刘昕昀、王晶波。

本人参与的是机构制造与组装部分，即针对小组成员设计的运动机构，使得单片机能操控舵机，精准控制运动机构显示出对应可触摸的盲文，以确保盲文的精准呈现。

## 3 零件制造与机构组装

本小组针对文字-盲文转换器，共设计了两种方案，下面分别对两种方案的运动结构进行详细说明。

### 3.1 设计方案一

设计方案一是为每个盲文是为每个盲文凸起装置配备独立的舵机，每个舵机负责控制一个盲文点的运动。方案一的运动机构主要包括舵机、凸起装置、支架、连杆等，具

体运动机构设计如图 3.1 和 3.2 所示。

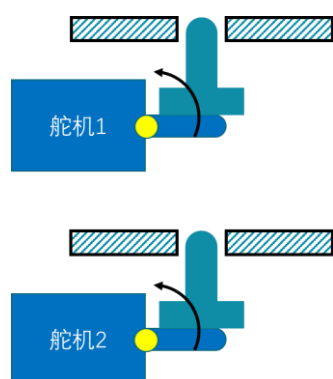


图 3.1 方案一运动结构示意图

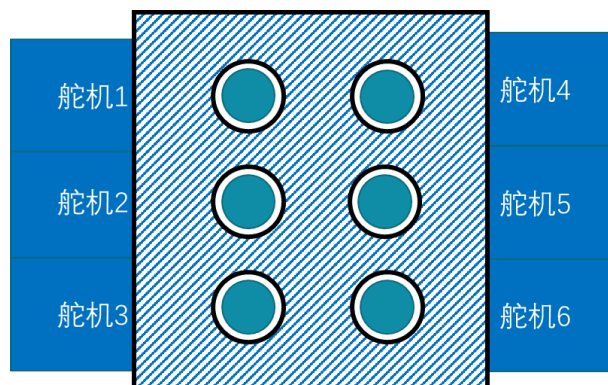


图 3.2 方案一运动结构俯视图

### 3.1.1 零件制造

#### (1) 连杆：

连杆与舵机连接，跟随舵机转动来提升凸起装置，由于需搭配舵机与凸起装置，所以在画出连杆三维模型后，将其转换成 STL 格式，并导入至 3D 打印机中进行 3D 打印。由于工作要求较低，所以材料选用工程塑料即可。

#### (2) 盲文板：

盲文板作为主要的接触面板，提供盲文信息，需要提供给盲人舒适的手感，所以制造材料选用亚克力，盲文小孔与凸起装置实现间隙配合，依据凸起装置的凸起尺寸，小孔直径较凸起尺寸等于 1cm，确保凸起装置顺利运动，通过激光切割的方式制造小孔，提升盲文板使用寿命。

#### (3) 凸起装置：

凸起装置结构不规则，所以采用 3D 打印的形式制造，画出凸起装置三维模型，将其转换成 STL 格式，并导入至 3D 打印机中进行 3D 打印。材料选用较好的光敏树脂，提升使用寿命与触摸手感。

### 3.1.2 运动机构装配

- 首先固定好六个舵机位置，将六个连杆安装在舵机上，并调整至水平位置；
- 将各个凸起装置暂放在连杆上；
- 将盲文板与凸起装置的凸起端对齐，调整盲文板高度位置，确保凸起装置执行运动时能准确显示盲文信息；
- 之后固定盲文板与各个舵机位置，完成机构装配。

## 3.2 设计方案二

方案二的设计思路是通过单个舵机和齿轮系统控制多个凸起装置完成对应盲文点的运动。方案二的运动机构主要由舵机、齿轮系统、转轴、凸轮机构以及凸起装置等部件组成，设计方案图如图 3.3 和 3.4 所示。

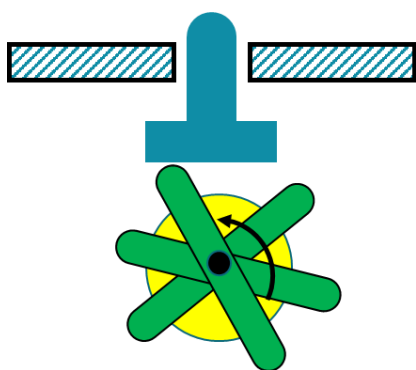


图 3.3 方案二运动结构示意图

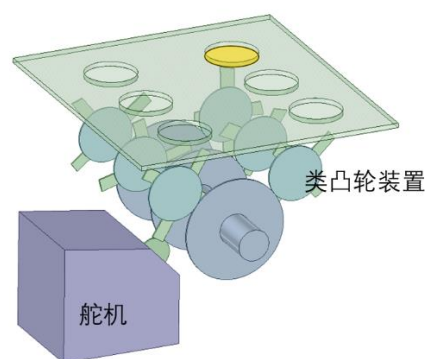


图 3.4 方案二运动结构图

### 3.2.1 零件制造

#### （1） 齿轮系统：

齿轮系统是该方案的核心组成部分，为确保精密传动，由设计人员确认齿轮传动比后，直接购买标准件装配即可。

#### （2） 凸轮装置：

凸轮装置安装在齿轮系统的末端，且需与齿轮系统进行精确传动，由于是非标准件，所以采用 3D 打印的形式制造，画出各个凸轮装置三维模型，将其转换成 STL 格式，并导入至 3D 打印机中进行 3D 打印。材料选用光敏树脂，可实现精准传动，且使用寿命长，易于更换。

#### （3） 凸起装置：

凸起装置结构不规则，所以采用 3D 打印的形式制造，画出凸起装置三维模型，将其转换成 STL 格式，并导入至 3D 打印机中进行 3D 打印。材料选用光敏树脂，提升使用寿命与触摸手感。

#### （4） 盲文板：

盲文板作为主要的接触面板，提供盲文信息，需要提供给盲人舒适的手感，所以制造材料选用亚克力，盲文小孔与凸起装置实现间隙配合，依据凸起装置的凸起尺寸，小孔直径较凸起尺寸等于 1cm，确保凸起装置顺利运动，通过激光切割的方式制造小孔，提升盲文板使用寿命。

### 3.2.2 运动机构装配

- 首先固定好舵机位置；
- 进行齿轮系统与凸轮装置的装配。装配时，按照设计要求确定齿轮系统与各凸轮装置之间的初始装配位置，保证后续传动时，满足齿轮系统旋转一周，即可按照操控方式展现所有盲文字符信息；
- 将舵机与齿轮系统连接，连接好后固定齿轮系统与凸轮装置；
- 将盲文板与凸起装置的凸起端对齐，调整盲文板高度位置，确保凸起装置执行运动时能准确显示盲文信息；
- 之后固定盲文板，完成机构装配。

### 3.3 本章小结

本章主要介绍了文字-盲文转换器的两种设计方案的零件制造与运动机构装配。

## 4 总结

本组研究的文字-盲文转换器，可将电子设备中的文字通过运动机构的方式转换成盲文显示装置的凸点，盲人可以通过触摸可变的凸点可以提高盲人的阅读速度，并且较为容易的检查上下文，从而使盲人具备从事文字编辑、编程等工作的能力，提高社会地位。

本文通过对组内转换器运动机构设计，针对两套运动机构设计方案提出了零件制造与机构设计的方案。通过本项目的研究，积累了盲人文字、软件编程、机械设计等方面的知识，增强了解决实际问题的能力。