



“冯如杯” 创意大赛论文

大型图书智能管理系统

摘要

传统的图书管理系统对书籍位置的整理需要依赖于读者的自觉归位，同时使图书管理员顺架的工作量十分繁重，反复对书籍的抽取还会加重书籍的磨损。为了解决这一问题，我们将二维码技术，数据采集技术，计算机数据库技术，可编程控制器技术进行了整合，希望制作能够实时探测并记录书籍位置的智能书架，并以此书架为核心建立一个大型珍稀书目智能管理系统。通过该系统，能够对存放于书架的各个位置的书籍进行扫描和定位，并将位置信息储存于计算机终端之中，从而使读者不必刻意把书籍放回原处，减轻了图书管理员顺架的繁重工作，有效防止书籍丢失，减少了对书籍的反复抽取，从而在很大程度上减少书籍的磨损，起到了保护图书的作用。

关键词：、智能管理系统、智能书架、图书定位、二维码、数据采集技术

Abstract

The traditional library management system rely on the reader's conscious behavior, at the same time, the traditional system give the library administer much pressure to put back the books. Also, if we repeatedly extract the books, it may accelerated its wear and tear. In order to solve this problem, we combine Two-dimensional code technology, data acquisition technology, computer database technology and PLC technology together and come up with the idea to make an intelligent bookshelf which can detect and record books position at any time, and then establish a rare bibliographic intelligent management system and make then intelligent book shelf as its core. By this intelligent bookshelf we can scan and determine every book's location and store them in the terminal computers so that it can reduce the administer's work. Moreover, it obviously reduces the taking and putting of every book so that we can protect the books from being worn and stolen.

Key words: intelligent management system, intelligent shelves, book positioning. Two-dimensional code, data acquisition technology

目 录

摘要.....	II
Abstract.....	III
1. 绪论.....	1
2. 正文.....	1
2.1 创意概述.....	1
2.2 创意要点.....	2
2.2.1 对书架的区域分配.....	2
2.2.2 智能书架的扫描装置.....	3
2.2.3 书籍与书籍位置信息的匹配：.....	3
2.3 实用技术简介.....	4
2.3.1 二维码技术.....	4
2.3.2 数据采集器.....	5
2.3.3 整流器.....	6
2.3.4 伺服电机（servo motor）.....	6
2.3.5 PLC.....	7
3. 创意可行性分析.....	8
3.1 技术方面的可行性.....	8
3.1.1 二维码的应用的广泛性：.....	8
3.1.2 二维码扫描仪：.....	8
3.1.3 扫描安装结构.....	9
3.1.4 数据处理.....	9
3.2 经济方面的可行性分析.....	9
4. 前景展望.....	10

1. 绪论

在大学生学习指导课程上，老师给我们详尽的介绍了图书馆的使用办法，也提出了现在图书馆管理存在的一些问题，因此我才萌发了关于图书馆智能管理的一点想法。

图书馆是提供并保障公民平等、自由获取信息的社会机构，它的职责就是维护信息公平、调节信息分配、为全社会提供信息服务^[1]。现在的索书方法是读者通过互联网查阅所需书目，然后电脑自动给出所匹配的索书号，这样读者可以利用书籍上的索书号找到书籍的位置，然而其中却存在着些许不便。可以想象，管理人员在放置书目的时候要准确按照索书号进行顺架排列，但是这中间人为出错的可能却很大，而且一些读者由于缺乏对图书管理的了解致使看完书后随手将书放置，导致书籍错位，管理人员又很难确定这些书籍的位置，所以一些书就此“消失”，而这些最终会给读者的借阅带来很大不便；此外，由于索书号极容易出现褪色和磨损情况，因而给图书馆管理人员造成了很繁重的工作任务，并且读者对于索书号需要认真辨认查看，也不太方便找书。

对一些珍贵的书籍，频繁的重放对书籍造成了较大的磨损，由于人为疏忽造成这些书籍的而丢失更是造成了难以用金钱挽回的损失。

传统的图书管理是在管理员与书间建立关系，大量的书籍对少量的管理人员，其中明显存在着不平衡，我们就是想把书架变成管理和查找书籍的好帮手，这当然离不开自动化技术与计算机强大的数据资源管理功能。至此，我们的创意就是为要实现更为便捷的管理措施，设计更加智能化的图书管理系统。

2. 正文

2.1 创意概述

经过我们的讨论和思考，我们最终决定制作一个智能书架系统，通过对书籍的准确定位，使每本书所在的位置都记录在电脑之中，方便读者查找和工作人员管理，防止书籍丢失。

首先，此书架在传统书架的基础上，进一步分块，根据人眼所能集中的范围确定该区域的宽度。分区之后对书架的每一小区域进行编号方便读者寻索和查找书目的位置。

然后，在书架的每一层上都安装一个伺服机构带动可沿书架移动的二维码扫描仪，该二维码扫描仪与 PLC 相连。用二维码扫描仪的扫描后，PLC 自动将书籍的编号和其所在的位置对应匹配，并存储记录，上传于电脑终端，从而使读者随时都能够从图书馆的查阅系统中查找出所需书的精确位置。

这样，每本图书的位置信息与图书馆藏书总量信息，借出还入信息进行综合之后，反馈给图书管理人员，使图书馆的工作人员，从计算机终端中，清晰的看到每本书的精确存放数据，这样就避免了由于失误而导致的无形中的丢书状况。更重要的是，由于该书架对图书位置的确定，是靠直接安装在书架上的探测扫描

装置实现的，不依赖于图书管理员的摆放，从而保证了计算机终端所储存的书籍位置信息的绝对真实，而且极大地减轻了图书馆工作人员顺架的巨大工作量，对书籍重放次数的大幅度减少也能减少书籍的磨损，从而在更大程度上保护图书。

2.2 创意要点

2.2.1 对书架的区域分配

我们设置区域，主要是为了读者索书和找书的需求。因为本书籍查询系统给出的是书籍所在的区域位置，当读者走到区域前时，就需要靠人眼来查找自己要的书籍，因此书架区域的宽度不能随意划分。

我们对书架分块的要求是：当读者根据计算机查询系统所给出的书籍所在的区域位置走到这个区域前时，能在较短时间内看到所找书籍，这就需要根据人眼目光所能集中的范围确定所分区域的宽度。正常人在水平面内的视野是：双眼视区大约在左右 60° 以内的区域；在垂直平面的视野是：最大视区为视平线以上 50° 和视平线以下 70° [2-3]。

当人站在书架面前时，眼睛和书架的距离大约为 50cm ，双眼视区 60° ，根据平面几何知识可求出，适宜人眼快速看到书籍的区域宽度是(见图2-1)：

$$50 \times \tan 30^\circ \times 2 = 57.7\text{cm}$$

因此能整除书架宽度并且最接近 57cm 的宽度是我们较为适宜的书架宽度。

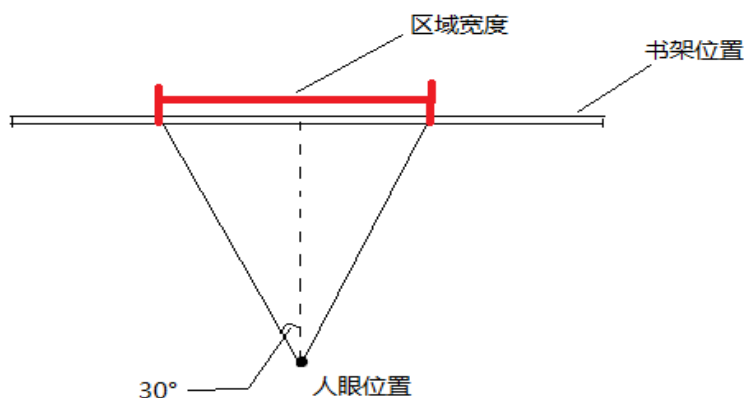


图 2-1

在整个书架构造中，除了原有的承重板，可以根据尺寸适当添加书架分块板。此板要求与承重板不同，需要薄板材料即可高度要求为书籍 $\frac{2}{3}$ 即可（约 15cm ）。总书架的编号在整个书架侧面标识，而根据设计每一个书架事先确定的区域位置可以通过小钢板铭牌标识在书架横杆上，这样最大程度上方便于读者的查找(见图2-2)：

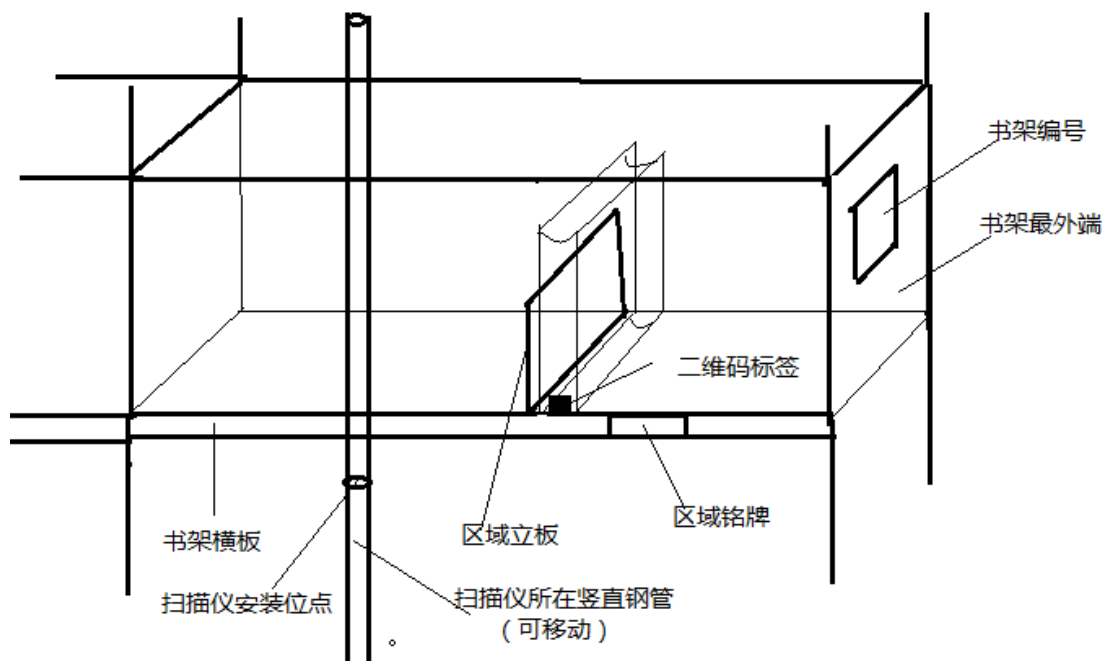


图 2-2

2.2.2 智能书架的扫描装置

1. 书房的准备：由于智能书架需要供电，故书房接入线路时需要在预先规划好放置书架的位置设置总线接口，已给书架供电。
2. 书籍的准备：书脊上要贴好二维码，该二维码需要尽可能多的含有书籍的基本信息，且二维码的底部要与书籍底部对齐，以便确定扫描仪的标准位置。
3. 书架的准备：书架因为要有二维码扫描器的移动装置，且每一层都要配备相应的扫描仪器，故书架最上端要安装轨道钢管，最下面一层要退化为轨道层(市场上的伺服电机大约10cm左右，因此轨道层15cm左右即可)，两层轨道用一根竖管连接，该管与书架横梁前端距（7-10cm）。最下面的轨道层中安装伺服电机，伺服电机一要与竖管相连，二要与轨道齿轮啮合，这样通过带动电机走动控制整个竖管的移动。
4. 扫描仪的安装：扫描仪是要对每层书架进行扫描，故要在竖管上对应于书架的书籍二维码位点安装扫描仪的位点。
5. 电脑终端的任务
当扫描信息被传入电脑时，电脑终端要完成对信息的整理工作，包括对书籍以及书籍所在区域的匹配，与OPAC系统集成后，提供书籍的信息检索。

2.2.3 书籍与书籍位置信息的匹配：

首先，每个书架首先是被定位的，这是容易实现的。

对于书架的纵向层数确定，显然这也是容易的，因为每层的扫描仪自身编号后传达的信息即可获得该层书架上书籍信息。

对于书架横向位置确定，可以利用PLC控制伺服电机实现。我们知道，伺服电机可以精确传达一段时间内走过的齿轮数目，通过预先测算每区域对应的齿轮数设计程序，当扫描仪走过时，PLC获取数据，并应用程序将齿轮数据信息转换成区域信息，从而可以清楚知道电机所在的横向位置。而扫描仪有一个读取书籍信息的时间，该时间与伺服电机的转动时间匹配时，即可实现书籍信息与横向区域位置的匹配。

这样每一本书的横向与纵向的区域位置都可以获得，从而完成了书籍的精确定位。

2.3 实用技术简介

通过查阅资料和选择，我们选用二维码技术，采用便携式工业数据采集器作为扫描仪，在整流器整流后用直流无刷伺服电机带动竖杆进行移动，使用PLC技术对过程中所需要的程序进行编程，并用于控制整个电路的运行，对于电机的监控等起到自动化控制的作用。

2.3.1 二维码技术

二维码（dimensional barcode），又称二维条码，是在一维条码的基础上扩展出的一种具有可读性的条码。设备扫描二维条码，通过识别条码的长度和宽度中所记载的二进制数据，可获取其中所包含的信息。相比一维条码，二维码记载更复杂的数据，比如图片、网络链接等。

◇ 二维码类型 线性堆叠式二维码 矩阵式二维码

◇ 传统条形码的缺陷：

- 一维条形码只是在一个方向（一般是水平方向）表达信息，而在垂直方向则不表达任何信息，其一定的高度通常是为了便于阅读器的对准。
- 数据容量较小： 30个字符左右
- 只能包含字母和数字
- 条形码尺寸相对较大（空间利用率较低）
- 条形码遭到损坏后便不能阅读

◇ 二维码的优势：

- 信息容量大

PDF417码除可以表示字母、数字、ASCII字符外，还能表达二进制数。为了使得编码更加紧凑，提高信息密度，PDF417在编码时有三种格式：

- * 扩展的字母数字压缩格式 可容纳1850 个字符；
- * 二进制/ ASCII格式 可容纳1108 个字节；
- * 数字压缩格式 可容纳2710 个数字。

- 错误纠正能力

一维条形码通常具有校验功能以防止错读，一旦条形码发生污损将被拒读。而二维条形码不仅能防止错误，而且能纠正错误，即使条形码部分损坏，也能将正确的信息还原出来。

- 印制要求不高

普通打印设备均可打印，传真件也能阅读。

- 可用多种阅读设备阅读

PDF417码可用带光栅的激光阅读器，线性及面扫描的图像式阅读器阅读。

- 尺寸可调以适应不同的打印空间
- 码制公开已形成国际标准，我国也已制定了417码的国标。

基于二维码的上述优点，我们采用二维码对书籍和书架区域进行标识，代替了原始的粘贴在书脊上的索书号，不仅减少了修复索书号标签的工作，而且减少了出错的概率，大大提高了图书检索的精确性。

2.3.2 数据采集器

◇ 通常有两种解释：工业数据采集器和网络数据采集软件

- 工业数据采集器

数据采集器或称盘点机、掌上电脑，其具有一体性、机动性、体积小、重量轻、高性能，并适于手持等特点。市场上也有一种数据采集器诸如 C5000W，这款数据采集器主要是采集条码或者 RFID 信息的，由于自身具有操作系统，C5000W 数据采集器自身处理数据，同时还具有 WIFI、GPRS、蓝牙等移动数据传输功能，可以很方便的移动或者室外作业。C5000W 它具有中央处理器（CPU），只读存储器（ROM）、可读写存储器（RAM）、键盘、屏幕显示器、与计算机接口、条码扫描器，电源等配置。手持终端可通过通讯座与计算机相连用于接收或上传数据，手持终端的运行程序是由计算机编制后下载到手持终端中，可按使用要求完成相应的功能。工业手持终端包括工业 PDA，条形码手持终端，RFID 手持终端等。工业手持终端的特点就是坚固，耐用，可以用在很多环节比较恶劣的地方，同时针对工业使用特点做了很多的优化。C5000W 工业级手持终端可以同时支持 RFID 读写和条码扫描功能，同时具备了 IP64 工业等级，这些是消费类手持终端所不具备的。而条码扫描功能目前有两种技术，激光和 CCD，激光扫描只能识读一维条码，CCD 技术可以识别一维和二维条码，具有条码扫描功能的手持终端通常被称为条码数据采集器。

◇ 根据数据采集器的使用用途不同，大体上可分为两类：在线式数据采集器和 **便携式数据采集器**（为我们选用）。

- 在线式数据采集器

在线式数据采集器又可分为台式和连线式，它们大部分直接由交流电源供电，一般是非独立使用的，在采集器与计算机之间由电缆联接传输数据，不能脱机使用。这种扫描器向计算机传输数据的方式一般有两种：一种是键盘仿真；另一种是通过通讯口向计算机传输数据。对于前者无需单独供电，其动力由计算机内部引出；后者则需单独供电。因此，在线式数据采集器必须安装在固定的位置，并且需把条码符号拿到扫描器前阅读。

- 便携式数据采集器

便携式数据采集器是为适应一些现场数据采集和扫描笨重物体的条码符号而设计的，适合于脱机使用的场合。识读时，与在线式数据采集器相反，它是将扫描器带到条码符号前扫描，因此，又称之为手持终端机、盘

点机。它由电池供电，与计算机之间的通讯并不和扫描同时进行，它有自己的内部存储器，可以存一定量的数据，并可在适当的时候将这些数据传输给计算机。几乎所有的便携式数据采集器都有一定的编程能力，再配上应用程序便可成为功能很强的专用设备，从而可以满足不同场合的应用需要。

2.3.3 整流器

整流器是一个整流装置，简单的说就是将交流（AC）转化为直流（DC）的装置。它有两个主要功能：第一，将交流电（AC）变成直流电（DC），经滤波后供给负载，或者供给逆变器；第二，给蓄电池提供充电电压。因此，它同时又起到一个充电器的作用。

2.3.4 伺服电机（servo motor）

伺服系统（servomechanism）是使物体的位置、方位、状态等输出被控量能够跟随输入目标（或给定值）的任意变化的自动控制系统。伺服主要靠脉冲来定位，基本上可以这样理解，伺服电机接收到 1 个脉冲，就会旋转 1 个脉冲对应的角度，从而实现位移，因为，伺服电机本身具备发出脉冲的功能，所以伺服电机每旋转一个角度，都会发出对应数量的脉冲，这样，和伺服电机接受的脉冲形成了呼应，或者叫闭环，如此一来，系统就会知道发了多少脉冲给伺服电机，同时又收了多少脉冲回来，这样，就能够很精确的控制电机的转动，从而实现精确的定位，可以达到 0.001mm。

伺服电机是指在伺服系统中控制机械元件运转的发动机，是一种补助马达间接变速装置。伺服电机可使控制速度，位置精度非常准确，可以将电压信号转化为转矩和转速以驱动控制对象。伺服电机转子转速受输入信号控制，并能快速反应，在自动控制系统中，用作执行元件，且具有机电时间常数小、线性度高、始动电压等特性，可把所收到的电信号转换成电动机轴上的角位移或角速度输出。分为直流和交流伺服电动机两大类，其主要特点是，当信号电压为零时无自转现象，转速随着转矩的增加而匀速下降。

✧ 首先我们来看一下伺服电机和其他电机（如步进电机）相比到底有什么优点：

- 精度：实现了位置，速度和力矩的闭环控制；克服了步进电机失步的问题；
- 转速：高速性能好，一般额定转速能达到 2000~3000 转；
- 适应性：抗过载能力强，能承受三倍于额定转矩的负载，对有瞬间负载波动和要求快速起动的场合特别适用；

- 稳定：低速运行平稳，低速运行时不会产生类似于步进电机的步进运行现象。适用于有高速响应要求的场合；
- 及时性：电机加减速的动态相应时间短，一般在几十毫秒之内；
- 舒适性：发热和噪音明显降低。

✧ 其次，让我们比较一下直流伺服电机和交流伺服电机。

- 直流有刷电机成本低，结构简单，启动转矩大，调速范围宽，控制容易，需要维护，但维护不方便（换碳刷），产生电磁干扰，对环境有要求。
- **直流无刷电机**（为我们选用）体积小，重量轻，出力大，响应快，速度高，惯量小，转动平滑，力矩稳定。控制复杂，容易实现智能化，其电子换相方式灵活，可以方波换相或正弦波换相。电机免维护，效率很高，运行温度低，电磁辐射很小，长寿命，可用于各种环境。无须编码器也可实现速度、位置、扭矩等的控制。直流伺服是梯形波，比较简单，便宜。
- 交流伺服电机也是无刷电机，分为同步和异步电机，目前运动控制中一般都用同步电机，它的功率范围大，可以做到很大的功率。大惯量，最高转动速度低，且随着功率增大而快速降低。因而适合做低速平稳运行的应用。交流伺服是正弦波控制，转矩脉动小。交流伺服电动机运行平稳、噪音小。但控制特性是非线性，并且由于转子电阻大，损耗大，效率低，因此与同容量直流伺服电动机相比，体积大、重量重，所以只适用于 0.5-100W 的小功率控制系统。

2.3.5 PLC

可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller, PLC），它采用一类可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。其硬件结构基本上与微型计算机相同，基本构成为：电源、中央处理单元(CPU)、存储器、输入输出接口电路、功能模块、通信模块

✧ 工作原理

当可编程逻辑控制器投入运行后，其工作过程一般分为三个阶段，即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称作一个扫描周期。在整个运行期间，可编程逻辑控制器的 CPU 以一定的扫描速度重复执行上述三个阶段。

在输入采样阶段，可编程逻辑控制器以扫描方式依次地读入所有输入状态和数据，并将它们存入 I/O 映象区中的相应的单元内。输入采样结束后，转入用户程序执行和输出刷新阶段。在这两个阶段中，即使输入状态和数据发生变化，I/O 映象区中的相应单元的状态和数据也不会改变。因此，如果输入是脉冲信号，则

该脉冲信号的宽度必须大于一个扫描周期，才能保证在任何情况下，该输入均能被读入。

✧ 可编程逻辑控制器具有以下鲜明的特点。

- 系统构成灵活，扩展容易，以开关量控制为其特长；也能进行连续过程的 PID 回路控制；并能与上位机构成复杂的控制系统，如 DDC 和 DCS 等，实现生产过程的综合自动化。
- 使用方便，编程简单，采用简明的梯形图、逻辑图或语句表等编程语言，而无需计算机知识，因此系统开发周期短，现场调试容易。另外，可在现场修改程序，改变控制方案而不拆动硬件。
- 能适应各种恶劣的运行环境，抗干扰能力强，可靠性强，远高于其他各种机型。

3. 创意可行性分析

3.1 技术方面的可行性

3.1.1 二维码的应用的广泛性：

二维码的技术现在已经发展的较为成熟，已广泛应用在表单，安全保密，追踪，证照，存货盘点，资料备援等方面。并均已取得较大的成效。同时二维码的生成较为容易，对印刷的要求不高，可以采用普通的印刷设备进行印刷。因此书籍上的条形码可以通过普通的打印机直接生成，这对一个较大规模的图书馆是完全可以实现。

3.1.2 二维码扫描仪：

可阅读一维条码和线性堆叠式二维码（如 PDF417），在阅读二维码时需要沿条码的垂直方向扫过整个条码，我们称为“扫动式阅读”。这类产品比较便宜。尤其值得一提的是，现在手机上普遍具有二维码扫描的功能，二维码扫描软件已经成为手机上广泛安装的一个应用，因此二维码扫描仪可以做到我们想要的大小并安装在书架上对书籍进行扫描，并且将二维码贴在书脊上，读者在图书馆随时随地可以用手机就能查阅与该书相关的内容。经过查资料，目前的二维码扫描议多是手持型的，高约 20cm，但我们认为科技发展，二维扫描仪可以进一步根据需要改变形状。

并且，随着条码技术的普遍推广，中国商场现代化发展迅速，商业管理电子化的水平得到极大提高，便携式条码数据采集终端的市场已经形成，并有较大需求。但国内（盘点）电子化仍处在一个较低水平，同国外商业管理水平存在较大差距。实际上，数据采集系统的应用不仅可节省时间、减少工作量、降低管理费用，而且在建立数据采集系统，使用便携式数据采集终端也是十分可行性的。它

的设备投资不高,但取得效果显著例如,提高工作效率,节省工作时间,减少人工工作量,降低各种管理费用等。最重要的是使用便携式数据采集终端可以缩短盘点周期和每次盘点所用时间,真正实现不停业盘点,将现场管理的失误减少至最低水平。目前,国内、外有不少可以借鉴的成功实例,管理、技术的发展比较成熟市面上的各类便携式数据采集系统的应用软件实用性强,易操作,稳定性好,有效的提高了盘点数据的准确性、数据通信的可靠性,解决了人工盘点速度慢、易出错的弊端。

3.1.3 扫描安装结构

因为二维码扫描仪属于精密仪器,且通过竖杆连在一起,而一个书架可以有 multiple (3-5 层),故其在运行中不能随意安装,以防其由于惯性而发生仪器损坏,而伺服电机可以通过锯齿精密控制其停走状况。另外,在系统电机安装中,因为书架最底部一层拿书也不太方便,因此退化为轨道层是可行的。考虑到图书馆需要安静的环境,而现在的扫描仪已经可以有无声状态,此外伺服电机噪声很小,也不会对其构成影响。

3.1.4 数据处理

首先,管理人员可以通过电脑控制 PLC 从而调节伺服电机,从而实现控制扫描整个过程的作用。其次,伺服电机的齿轮记录数据时间与扫描仪区域扫描时间通过 PLC 整合匹配在对书籍位置信息的精确记录。另外,进行处理的终端方面,PLC 可以先对扫入的书籍信息进行存储,然后上传与终端计算机,经终端处理后即可,而管理人员可以通过电脑查询功能,发现问题并解决问题,而现有技术是支持该部分功能的。

3.2 经济方面的可行性分析

该设备的花费主要在于二维码扫描仪和 PLC 设备的购买

在系统开发应用初期,我们的应用对象主要是大型图书馆的珍稀书目馆藏室,这里的书目大多较为珍贵有着较高的史料价值,对中华文化的延续和发展有着比较重要的意义,他们的丢失或损坏通常会对我们造成用金钱难以弥补的损失。因此使用较高的费用来保护难以用金钱衡量的文化资源是值得的。而且系统由于自动化的程度大幅度提高,解放了图书管理员的工作,减少了在人员雇佣方面的开支,同时从繁重的顺架工作中解脱出来的图书馆工作人员有了更多的精力去改善图书馆的服务与环境建设,从而为广大读者提供更为适宜的阅读环境。

而且,面对如今飞速发展的二维码扫描技术和 PLC 技术,我们有理由相信,在不久的将来这两项设备的价格一定会有所下降,这时,我们就可以向普通藏书室推广该技术,从而使更多的读者体会到该技术的优越性。

4. 前景展望

随着信息化技术的发展，图书馆管理软件对图书馆信息化管理起到日益重要的作用^[4]。因为设想的这个智能书架，目前在经济上投入要求比较大，故此，我们认为它可以先应用于珍稀书目的管理与维护当中。但是，随着科技的日新月异的快速发展，我们相信，二维码扫描与识别将更容易进行，如果将此技术与书架结构进一步结合，可以在书架结构上进一步简化与美化，不但如此，我们甚至可以改变传统书籍的出版版式，将二维码直接出版在书脊上，读者可以用手机轻松掌握书的信息，对读者更加透明，更加方便，而这样做，图书馆可以完全省去粘贴二维码的麻烦，读者借书是也不用再像以前一样因为索书号而看不清出版社信息的麻烦了，不可置疑，这样做可以避免反复抽拿造成的破损，着对于一些普通书店的经营管理都有相当大的益处。

此外，由于珍稀书目比较少，所以我们设计是按书架单位来设计规划的，但是我们构想，未来书架更可能是智能化的，这样才能更充分有效的利用空间资源，那么那个时候整个图书馆的设计可能因此而调整，对整个书房的某些相同机理的机械部分完全可以进一步整合为一个统一机构的实现，那么对于单个书架的设计会更加简单，甚至在书架上可以安装除尘等对于图书保护更多有利的器材，而这么做对于整个大型图书馆也能够提供更多便捷。

再有图书管理工作量大就是因为书多人少这一矛盾与号码编排的顺架工作，我们对书架分区的思想——即多本书利用一个书架号，可以大大解决这个问题，然而，这样做可能导致一种放书混乱的情况，但是，只要稍加控制，如一类书放在一个教室即可改善，同时，我们也发现，现在图书安排顺序也未必合理，同类的同种书放在一处大多只是利于书籍的摆放与整齐美观，而读者如果随机阅读，他需要的是更多的选择多样性，并且有人针对中图分类的缺点提出了灵活排架的新思考^[5]，因此，一定的混乱可以极为有利于读者的探索性工作。有关这方面的理论探索，想必需要更多的调查与深究了。

国家图书馆 2010 年底对全国省级公共图书馆进行了调研，调研数据显示，全国共有 12 家省（市）级公共图书馆已经立项建设本区域数字图书馆，有 13 家省（市）图书馆正在建设或规划新馆^[6]。图书馆是一个综合性极强的管理场所，它需要我们认真思考，需要我们更多的努力，相信未来的图书馆不仅是更加智能化、自动化、现代化。

[参考文献]

- [1] 龚孟伟. 数字图书馆的理念变革与运作策略. 文章编号 1005 8214 (2011) 04 0015 04.
- [2] H uo H L, Sun S Q, Pan Y H. Research on virtual human in ergonomic simulation[J] . *Computers and Industrial Engineering*, 2007, 53(2): 340- 345.
- [3] Sparke P. *Design source book* [M]. London: Macdonald & Publishers Ltd, 1986: 45- 52.
- [4] 张玉洁. 正确认识图书馆自动化建设进程及存在的问题[J]. 图书情报工作, 2000(07):63-65.
- [5] 王靖元. 关于图书馆文献排架的新思考——以黑龙江科技学院图书馆为例(黑龙江科技学院图书馆 哈尔滨 150027). 浙江高校图书情报工作, 2011, (6).
- [6] 魏大威, 谢强, 李丹(国家图书馆, 北京100081) 实施数字图书馆推广工程: 有效整合资源、全面创新服务. 文章编号 1005 8214 (2011) 12 0001 04.