

基于 OMRON 可编程控制器的器材 出入库货位提示系统的应用

武 鹏, 凌海风, 陈海松, 杨炜辰

(解放军理工大学, 南京 210007)

摘要: 为了提高装备维修器材出入库业务的速度和准确率, 缩短作业时间, 提高作业精度, 将 PLC 运用到维修器材出入库业务中。通过对器材出入库货位提示系统的设计与实现, 梳理了其应用结构, 并着重对 PLC 的控制部分进行了详细设计。选取了部分系统截图和核心代码, 较详细地介绍了器材出入库货位提示系统在装备维修器材出入库业务中的功能和应用方式。为装备维修器材出入库业务起到一定的指导作用, 对工程兵仓库的信息化建设在一定程度上起到了积极作用。

关键词: PLC; 器材出入库; 货位提示

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1006-0707(2013)06-0083-05

Application and Research of Equipment Out of Storage Goods Allocation Indicating System Based on OMRON PLC

WU Peng, LING Hai-feng, CHEN Hai-song, YANG Wei-chen

(Engineering Institute of Engineer Corps, PLA University of Science & Technology, Nanjing 210007, China)

Abstract: In order to improve equipment maintenance equipment out of storage business speed and accuracy, so as to reduce operating time, and improve operational precision, the PLC is used to the maintenance of equipment out of storage business. Through the design and implementation of the equipment out of storage of goods allocation prompted system, the paper combed the application structure, and focused on the part of the PLC control that made the detailed design. The paper selected screenshots and core code, and a more detailed description of the function and application equipment out of storage the goods allocation prompted maintenance equipment out in the storage business. The information construction equipment maintenance equipment out of storage business plays a guiding role in the Corps of Engineers warehouse, and has played a positive role to some extent.

Key words: PLC; equipment out of storage; goods allocation tips

相比于部队级工程兵仓库, 总部级、军区级的工程兵器材仓库具有储存器材数量大、种类多, 出入库业务频繁等特点, 经常会有大量器材一次性出入库的情况发生, 比如在出库单中若包含上百种器材时, 如果仅凭仓库保管员对照出库单中的器材存放货位对器材一一进行手工查找拣货, 很明显会降低器材出库的速度和准确率; 或是多个保管员协同拣货, 这也只是人力上的堆积, 并未解决根本问题, 且会占用较大的人力物力资源^[1]。因此, 需要在出入库业务中引入适合

的信息技术, 技术的引入主要解决以下 4 点需求^[1]: ① 实现准确、快速的货位提示功能; ② 具有高可靠性的货位查找功能; ③ 货位提示可视化; ④ 操作人员使用维护简便。

可编程逻辑控制器 (programming logic controller, PLC) 是一种数字运算操作的电子系统, 专为在工业环境应用而设计的, 它具有高可靠性、高处理性能、安装简单等特点。将 PLC 应用到实际的出入库业务中, 通过设计用来控制 PLC 的软件实现对器材货位的提醒, 可以在很大程度上提高器材的收发

动作以及货位代码等信息编入命令包。

3) 向 PLC 发送命令包

通过向 PLC 发送已经生成好的命令包从而实现对于货位提示的精确控制。

4) PLC 执行命令包并反馈响应

PLC 执行由上位机发送过来的命令包,随后向上位机发送响应包,通知其已完成操作或反馈通信中的错误、FCS 错误、代码错误等错误。

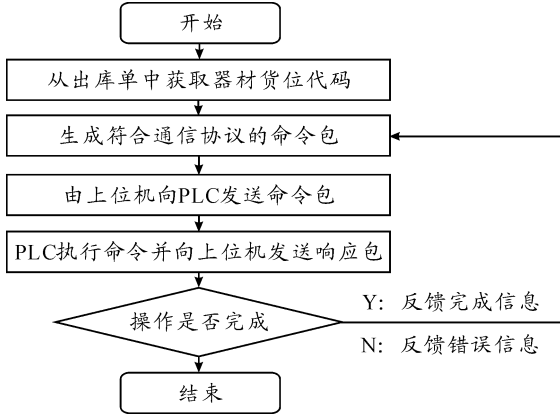


图3 系统功能流程

2.2.2 PLC 控制设计

1) 器材货位代码的获取与格式转化

通过实地调研某器材仓库,它的布局如图4所示。

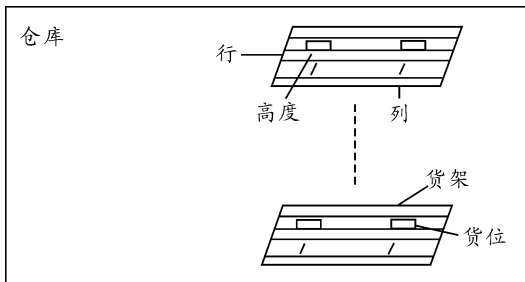


图4 某军区仓库布局简图

在仓库中并排放置着若干货架,每一个货架都有一个“行号”;每个货架上有纵向两列货位,故有1、2两“列”;而每一列有从一到八8个货位,称之为“高度号”。因此,货位代码可作以下规定:由五位阿拉伯数字组成,前三位为行号,范围为1~999,接下来一位为列号,范围为1~2,最后一位为高度号,范围为1~8。

在器材入库时,仓库保管员需将器材存放位置记录在数据库中,待出库时,出库单中涉及到的每条记录都包含有货位代码,一目了然。例如,某器材的货位代码为“10015”,就表示该器材位于第100货架第一列第五层。

在上位机发给 PLC 的命令包中,写入数据区的数据格式为十六进制;在 PLC 处理分析命令包时,会将十六进制数转换为二进制数。因此需要将十进制的货位代码进行格式转化。

2) 命令包设计

CJ1M 型 OMRON PLC 与上位机的通信过程是由上位机率先发起的,它向 PLC 发送命令包,它的格式如图5所示。

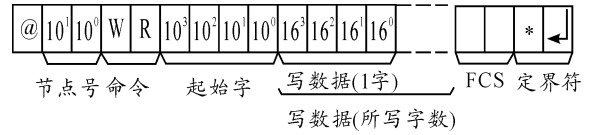


图5 CJ1M 型 OMRON PLC 命令包格式

根据图5所示命令包格式,现对命令包进行详细设计。

现以一个格式为“@ 00WR0100357D31*”的命令包为例,详细说明其对 PLC 的控制原理。

a) “@”作为命令开始符是每条命令所必备的。

b) “节点号”即为所控制 PLC 编号,一台上位机可控 32 台 PLC,故编号分别为 00~31,“00”表示第一台 PLC。

c) “命令”即为上位机控制 PLC 所执行的动作,此处的“WR”表示向 CIO 区写数据。

d) “起始字”是命令包的首地址,由一个四位的 BCD 码组成,在此设计将其作为货位代码的行号的承载,此处的“0100”表示第 100 行货架。

e) “写数据”是实际的数据写入区,它是一个由四个十六进制数组成的四位数。之前提到的一个货架共有 16 个货位,因此可以用 0~15 表示 16 个货位,由于在 PLC 中数据的操作格式为二进制,因此可以将 16 个货位分为 4 个区。每个区对应一个数据写入区的一位十六进制数,具体的写入数据控制货位原理如图6所示。

对应货位代码	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
二进制值表示	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
数据分区	3			5				7				D				
所写数据	357D															

图6 写入数据与对应货位代码关系表

如图6内表格所示,例举写入数据为“357D”,根据上表的对应关系得出 16 个货位的有值位(带下划线的数据位),又因为“起始字”表示为“0100”,故由命令“@ 00WR0100357D31*”可知 100.00、100.02、100.03、100.04、100.05、100.06、100.08、100.10、100.12、100.13 为 ON,即第 100 个货架的第一列的一、三、四、五、六、七货位以及第二列的一、三、五、六货位这十个货位的 LED 指示灯亮、蜂鸣器报警。

f) 长度为 2 字符的 FCS 校验码为“31”,它的计算是在上位机上完成的。

3 器材出入库货位提示系统的实现

3.1 系统开发环境与运行环境

器材出入库货位提示系统作为战备维修器材出入库管

理系统的软件部分,它的开发是在台式机上基于 Windows 操作系统进行的,然后将开发好的客户端安装到位于维修器材仓库的 PC 机中。它的开发环境和运行环境分别如表 1、表 2 所示。

表 1 器材出入库货位提示系统开发环境

项目	内容
操作系统	Microsoft Windows XP
开发语言	Object pascal
开发平台	Delphi 7
数据库	Microsoft SQL Server 2008

表 2 战备维修器材出入库管理系统运行环境

应用端	项目	内容
服务器端	操作系统	Microsoft Windows Server 2003
	数据库	Microsoft SQL Server 2008
客户端	操作系统	Microsoft Windows XP

3.2 系统功能模块的设计与实现

器材出入库货位提示系统的功能是将上位机与 PLC 建立连接,通过向 PLC 发送自动生成的命令包,从而实现 PLC 对出库单中所包含器材的货位即时提示功能。系统的界面截图如图 7 所示。



图 7 器材出入库货位提示系统截图

1) 建立与 PLC 的连接

利用 Delphi 所提供的 TMscomm 控件与 PLC 建立连接并设置相关串口通信属性。具体代码如下所示:

```

procedure TForm1. FormCreate( Sender: TObject );
var
myinifile      : Tinifile;
filename       : string;
begin
filename := ExtractFilePath( Application. ExeName ) +
'config. ini';
myinifile := Tinifile. Create( filename );
PLC_port := myinifile. ReadInteger( '通信端口设置',
PLC 端口', 0 );

```

```

if PLC_port = 0 then begin
PLC_port := 2;
myinifile. WriteInteger( '通信端口设置', 'PLC 端口', PLC
_port );
end;
myinifile. Free;
mscm1. CommPort := PLC_port; //设置串口选择
mscm1. Settings := '9600, e, 7, 2'; //设置通信参数
mscm1. InputLen := 0;
mscm1. InBufferCount := 0;
mscm1. InputMode := comInputModeText;
try
mscm1. PortOpen := true; //设置通信端的状态
except
end;
end;

```

2) 获得器材货位代码

选择完出库单后,系统会自动将该出库单内所包含器材的货位代码取出,并将每个代码放到数组 iss[] 中。

3) 自动生成命令包并向 PLC 发送

系统结合取得的货位代码,自动生成命令包并向 PLC 发送,执行 PLC_SendCmd(20, @ iis[0], 19) 函数。具体代码如下所示:

```

function TForm1. PLC_SendCmd( chan: Integer; Pint: Pinteger; len: Integer ): Integer;
var
i           : Integer;
cmd_s, s    : string;
b1         : byte;
begin
if ( chan < 20 ) or ( chan > 39 ) or ( len < 1 ) then
Result := $01; //通道错误,返回 0X01
cmd_s := '@00WR00' + inttostr( chan ); //对命令包
字符串的拼接
s := "";
while len > 0 do begin
i := Pint^;
b1 := byte( ( i shr 8 ) and $0FF );
s := s + IntToHex( b1, 2 ); //IntToHex 是把一个值转换成 16 进制形式的字符串
Inc( Pint ); //递增函数
dec( len ); //递减函数
end;
cmd_s := cmd_s + s ;
s := fcs( cmd_s );
cmd_s := cmd_s + s + '*' + chr( 13 );
mscm1. Output := cmd_s; //向串口写数据

```

```

Delay( 400); //延时函数,单位为毫秒(ms)
s := mscml.Input; //从串口读取数据
if length(s) > 9 then
begin
if s[6] = '0' then
Result := 0
else
Result := 1;
end
else
Result := 1;
PLC_SendCmd := Result;
end;

```

4) 取消所有报点

在进行两个出库单的器材货位提示之间需要对前一次的报点数据进行清空处理,具体执行代码如下:

```

function TForm1.PLC_ClearAll():Integer;
var
iis :array[0..19] of Integer;
i:Integer;
cmd_s,s :string;
begin
for i := 0 to 19 do begin
iis[i] := 0;
end;
cmd_s := '@00WR0020';
.....
if length(s) > 9 then
begin
if s[6] = '0' then

```

```

Result := 0
else
Result := 1;
end
else
Result := 1;
PLC_ClearAll := Result;
end;

```

4 结束语

PLC 是一种数字运算操作的电子系统,具有处理高性能、模块化结构、多样化 I/O 接口、安装维护简便等特点。将其引入到维修器材出入库业务中,较好地实现了准确、快速的货位提示,货位查找高可靠性,货位提示可视化等目标。对提升维修器材出入库业务的质量、效率和效益在一定程度上起到了积极作用。

参考文献:

- [1] 曹小平. 装备维修器材保障[M]. 北京:国防大学出版社,2005:106-109.
- [2] 高钦和. 可编程控制器应用技术与设计实例[M]. 北京:人民邮电出版社,2004:8-10.
- [3] 张巍. PCPLC 机电控制系统研究[D]. 西安:西北工业大学,2003.
- [4] 孙旭松,胡雪梅. PLC 与上位机的通信实现[J]. 科技资讯,2006,25(2):81-82.

(责任编辑 杨继森)

(上接第 74 页)

4 结束语

装备全寿命标准化管理是一项系统工程,是实现装备通用化、系列化、模块化重要手段。建立武器系统全寿命标准体系,实施全过程标准化审核评价,培养高素质标准化人材队伍,形成一套科学有效的长效管理机制应成为管理层关注和军地标准化从业人员研究的问题。

参考文献:

- [1] 朱胜,姚巨坤,王晓明. 面向装备全寿命周期的维修发展新特点及技术体系[J]. 装甲兵工程学院学报,2012(6):1-5.
- [2] 王宏伟,赵云峰,陶帅. 装备全寿命周期环境适应性评价若干问题探讨[J]. 装备环境工程,2013(1):70-72.

(责任编辑 杨继森)