

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710021908.0

G06K 7/00 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01)
G08C 17/00 (2006.01)
G08C 19/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年11月28日

[11] 公开号 CN 101079094A

[22] 申请日 2007.4.30

[21] 申请号 200710021908.0

[71] 申请人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市西郊董铺智能所
1130 号信箱

[72] 发明人 孔 斌 李碧春 郑 飞 王少平

[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责
任公司
代理人 赵晓薇

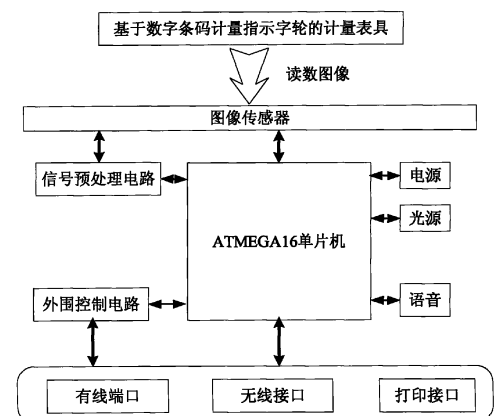
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置

[57] 摘要

本发明涉及用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，包括计量表具和单片机图像处理系统，计量表具是数字条码计量指示字轮，单片机图像处理系统包括图像传感器、单片机、电源、控制光源、语音、外部接口以及相关处理控制电路。图像传感器拍摄计量表具的读数画面，经预处理后送入单片机中，当外界光源不足导致拍摄的画面无法分辨读数时，单片机控制光源开启后重新控制图像传感器拍摄计量表具的读数图像，计量表具的读数图像经运行于单片机内的图像处理程序识别后，由外部接口输出。识别装置中的读数数据能够利用有线网络或者无线网络传输至控制中心，识别装置中还具有语音功能，如用户欠费时，控制中心能够发



1、用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，包括计量表具和单片机图像处理系统，所述的计量表具是数字条码计量指示字轮，包括计量指示字轮圆周表面印刷计量指示符号，数字条码计量指示字轮的结构是其圆周表面印刷有两种并行排列的计量指示符号数字（1）和条形码（2）；

所述的符号数字（1）由0~9的数字组成，数字（1）置于在条形码（2）的左边或右边，数字（1）保留了原计量表的人工易读；

所述的条形码（2）无起始符和终止符，置于数字（1）对应符号的上下边框范围内，由对应于0~9的双色条纹图案组成；所述的双色条纹图案采用二五条码编码形式，由三个深色条纹和两个浅色条纹组成，窄条表示编码0，宽条表示编码1，其中条纹方向为水平，即平行于字轮的转动轴，垂直于字轮边缘圆周，条形码（2）的两个符号图案之间置有分隔空白作为分隔，条形码（2）用来保证图像直读时图/数转换的简单和正确，其特征在于：

所述的单片机图像处理系统包括图像传感器、单片机、电源、控制光源、语音、外部接口以及相关处理控制电路；

所述的图像传感器拍摄计量表具的读数画面，经预处理后送入所述的单片机中，当外界光源不足导致拍摄的画面无法分辨读数时，单片机控制光源开启后再重新控制图像传感器拍摄当前所述的计量表具的读数图像，计量表具的读数图像经运行于单片机内的图像处理程序识别后，由外部接口输出；

所述的识别装置中的读数数据能够利用有线网络或者无线网络传输至控制中心，或在本地打印出相应的数据，打印的数据包含计量表具读数以及用户应缴纳的费用信息，所述的识别装置中还具有语音功能，如用户欠费时，控制中心能够发送相应的控制指令来提醒用户缴费。

2、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，所述的计量表具的数字条码计量指示字轮涂抹荧光剂，在黑暗的环境中，光源开启短暂时间后关闭，拍摄的读数图像码轮字符与背景灰度值差别大，便于识别和减少图像噪声的干扰。

3、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的图像传感器型号为CMOS传感器或CCD传感器。

4、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的单片机型号为ATMEGA16。

5、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的外部接口主要包括有线接口、无线接口、打印接口。

6、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的计量表具中的条形码(2)的双色条纹图案或采用三九条码编码形式，由五个深色条纹和四个浅色条纹组成，窄条表示编码0，宽条表示编码1。

7、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的计量表具中的条形码(2)与数字(1)的相对位置是上对齐，或是下对齐，或是居中对齐。

8、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的计量表具中的条形码(2)的两个符号图案之间置有分隔空白，分隔空白为两倍宽条宽度，或大于两倍宽条宽度。

9、根据权利要求1所述的用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，其特征是：所述的装置用于水表、电表或燃气表、热量表、或里程表、油量表。

用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置

技术领域 本发明涉及仪表数据远程自动采集技术领域，特别是涉及用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置。

背景技术 随着各方面现代化进程的发展，水、电、气、热各行业的智能抄表和智能收费管理成为必然的趋势。自从20世纪80年代中后期以来，就不断有人提出各种远程抄表系统的实施方案以及具有远传功能的智能仪表。但是到目前为止，要么由于成本较高，要么由于存在较大计量误差，要么由于方案本身存在内伤，这些方案和装置一直难于得到推广普及。

在经历了脉冲远传和卡表技术之后，目前的水、电、气等计量表的数据远程自动采集技术已经发展到“直读”阶段。顾名思义，直读式远传就是对计量表的示值直接读取、存储并将数据远传。现有的直读技术主要有编码直读式或称码盘直读式和摄像直读式两类。

编码直读技术的本质是一种机械位置的识别技术，通过在计数器上开孔或附加电子元件或印刷标识，利用内建的或安装在外围的传感器进行位置检测，形成不同的编码组合来判定计数器的当前位置。具体的实现有许多种，如光电收发式、电阻逻辑式、接触开关式、光电透射式等。这类技术目前已有了大量的应用和实践，主要缺点是：需对表具本身进行各种改造，此外还存在因读数盲点、进位不准、老化或磨损等各种问题造成的计量不准或者读数与显示值不符等问题，引起纠纷时常常无法取证。这些技术中有些还有应用领域限制，例如不能用于湿式水表，而在气表中加装电子装置会造成火灾隐患。因而，发展出摄像直读技术。

摄像直读技术利用安装于计量表具码盘上或外持的小型摄像头，拍摄下表具值的画面，再通过图像识别技术来获得读数。现在还没有在表端直接执行图像判读的实际系统，目前的各种实现方案都是将图像传送至集中处理端执行判读。摄像直读技术有很多优点：寿命长，平时不用通电，一般不需对表具内做任何改动，各种干式湿式水表及电表、气表都可以用；在图像上加上用户信息、表具代号及读表时间后保存下来，还可具有法律效力。摄像直读式远传技术已被列入建设部行业标准。但目前这类技术还存在一些不足之处，最主要的还是图像识别正确率问题以及实现成本问题。

ZL 95214924.9 设计了水、电或煤气表使用的一种用条形码阅读器可读的计数器，实质上是要用条形码代替传统数轮上的阿拉伯数字。此专利存在的主要问题是：为达到足够分辨率，每个数位需占用

较宽空间，因此只有可能用在大体积的计量表中；需要专门的条形码阅读器，尚不能直接使用通常的条形码阅读器。

ZL 03113051.8 提出了一种轮式计数器计数的远程采集、传输的方法及装置，在计数轮上设有区别不同数字的条状或格状图形码，通过图像传感器和信号处理技术识别数字，并给出了识别一维条形码读数的方法。这种识别算法的优点是简单容易实现，缺点是如图像有倾斜会读出错误数据。该专利还有以下问题：数字过渡时就存在什么也没读到的情况，如果取多行数据判读又可能会出现不同读数，否则算法将变复杂；二维格状码在数字过渡时会产生严重歧义，如其 2-3 和 5-6 过渡都与 0 的符号相同、3-4 和 9-0 过渡都与 2 的符号相同。另外仅用图形码区别数字，普通人难以识别，专业人员也容易误读，虽然其公开文件中也指出可在计数轮上另行标出颜色较淡的阿拉伯数字，但实际效果不仅将增加图像识读的噪声，而且人工识读也不清晰。

发明内容 发明目的是针对现有计量表图像直读技术存在的不足，提出一种用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置。该发明在不改变现有计量表结构和计量方法、读数方法的基础上，通过对计量示值方式的改进，解决自动抄表时图/数转换识别率问题，并使该技术实现的各个环节（表具生产改造、数据采集装置及远传系统的改造或重新设计、用户端改造或购买）所需成本达到最小。

采用的技术方案：用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，包括计量表具和单片机图像处理系统，所述的计量表具是数字条码计量指示字轮，包括计量指示字轮圆周表面印刷计量指示符号，数字条码计量指示字轮的结构是其圆周表面印刷有两种并行排列的计量指示符号数字和条形码；

符号数字由 0~9 的数字组成，数字置于在条形码的左边或右边，数字保留了原计量表的人工易读；

条形码无起始符和终止符，置于数字对应符号的上下边框范围内，由对应于 0~9 的双色条纹图案组成；所述的双色条纹图案采用二五条码编码形式，由三个深色条纹和两个浅色条纹组成，窄条表示编码 0，宽条表示编码 1，其中条纹方向为水平，即平行于字轮的转动轴，垂直于字轮边缘圆周，条形码的两个符号图案之间置有分隔空白作为分隔，条形码用来保证图像直读时图/数转换的简单和正确，特别是：

单片机图像处理系统包括图像传感器、单片机、电源、控制光源、语音、外部接口以及相关处理控制电路；

图像传感器拍摄计量表具的读数画面，经预处理后送入所述的单片机中，当外界光源不足导致拍摄的画面无法分辨读数时，单片机控制光源开启后再重新控制图像传感器拍摄当前所述的计量表具的读

数图像,计量表具的读数图像经运行于单片机内的图像处理程序识别后,由外部接口输出;

识别装置中的读数数据能够利用有线网络或者无线网络传输至控制中心,或在本地打印出相应的数据,打印的数据包含计量表具读数以及用户应缴纳的费用信息,所述的识别装置中还具有语音功能,如用户欠费时,控制中心能够发送相应的控制指令来提醒用户缴费。

作为对现有技术的进一步改进,计量表具的数字条码计量指示字轮涂抹荧光剂,在黑暗的环境中,光源开启短暂时间后关闭,拍摄的读数图像码轮字符与背景灰度值差别大,便于识别和减少图像噪声的干扰;图像传感器型号为CMOS传感器或CCD传感器;单片机型号为ATMEGA16;外部接口主要包括有线接口、无线接口、打印接口;装置用于水表、电表或燃气表、热量表或里程表、油量表。

计量表具中的条形码的双色条纹图案或采用三九条码编码形式,由五个深色条纹和四个浅色条纹组成,窄条表示编码0,宽条表示编码1;计量表具中的条形码(2)与数字(1)的相对位置是上对齐,或是下对齐,或是居中对齐;计量表具中的条形码(2)的两个符号图案之间置有分隔空白,分隔空白为两倍宽条宽度,或大于两倍宽条宽度。

能够应用于上述数字条码字轮的条形码的编码形式有很多种,只要同时满足给出的4项条件要求便能够使用。既可以采用标准条形码例如二五码或者三九码,也可以采用其它自行设计的符合要求的编码;浅色条纹既可以作为无信息的间隔使用,也可以作为包含信息的编码元素使用。编码形式适合于在此使用的条件是:

①用不同的二进制编码表示数字0~9,并且不需要起始符和终止符;

②二进制码的1和0的表示必须区分明显,如果采用宽条和窄条的编码形式,宽窄比例应符合标准条形码的国家(国际)标准;

③印刷后的图案高度必须保证相邻图案之间的空白间隔至少有两倍宽条宽度,并且各图案条纹能被清晰分辨;

④任意一对相邻数字的前一字码尾和后一字码首所形成的新编码,不会与所有其它相邻数字的前一字码尾和后一字码首取同样位置所形成的新编码一致,相邻数字包括9-0相邻。

其中条件④保证了数字过渡时的唯一性正确识别。例如,可采用如下方式实现的标准二五码:每个码字由三个黑条和两个白条组成,用窄条表示0,用宽条表示1。

所述的条形码直接印刷在字轮上,或在字轮上蚀刻后涂色,或先印刷于不干胶薄膜再粘贴在字轮上。所述的条形码采用二五条码编码形式,还可以采用其它合适的各种编码形式。数字条码计量指示字轮

的使用不仅仅只限于水表、电表、燃气表、热量表等各类数字显示式计量表。

有益效果 相对于现有技术，本发明的有益效果是：

用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置，包括计量表具和单片机图像处理系统，所述的计量表具是数字条码计量指示字轮，特别是：

计量表具的数字条码计量指示字轮涂抹荧光剂，在黑暗的环境中，光源开启短暂时间后关闭，拍摄的读数图像码轮字符与背景灰度值差别大，便于识别和减少图像噪声的干扰；

单片机图像处理系统包括图像传感器、单片机、电源、控制光源、语音、外部接口以及相关处理控制电路；

图像传感器拍摄计量表具的读数画面，经预处理后送入所述的单片机中，当外界光源不足导致拍摄的画面无法分辨读数时，单片机控制光源开启后再重新控制图像传感器拍摄当前所述的计量表具的读数图像，计量表具的读数图像经运行于单片机内的图像处理程序识别后，由外部接口输出；

计量表具的数字条码计量指示字轮涂抹荧光剂，在黑暗的环境中，光源开启短暂时间后关闭，拍摄的读数图像码轮字符与背景灰度值差别大，便于识别和减少图像噪声的干扰。

所述的识别装置中的读数数据能够利用有线网络或者无线网络传输至控制中心，或在本地打印出相应的数据，打印的数据包含表具读数以及用户应缴纳的费用信息。识别装置中还具有语音功能，如用户欠费时，控制中心能够发送相应的控制指令来提醒用户缴费。该装置直接将收费通知单打印出来的好处是：一方面可节省管理端需要将每一个结果打印寄送的工作量和成本，使管理和运行更加自动化和智能化，另一方面用户如对装置读数和收费有疑问可及时与相关部门联系处理。

附图说明

图 1 是计量表具的数字条码计量指示字轮的码轮图。

图 2 是计量表具的数字条码计量指示字轮的码轮展开图。

图 3 是用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置电路方框图。

具体实施方式 下面结合附图对本发明的实施作进一步解释

图 1 是计量表具的数字条码计量指示字轮的码轮图。在图 1 中，1 为数字，2 为条形码。该种数字条码字轮的圆周表面印刷有两种并行排列的计量指示符号 0~9 的数字 1 和条形码 2。数字 1 和条形码 2 直接印刷在字轮上，也可以采用在字轮上蚀刻后涂色的方式，或者采用先印刷于不干胶薄膜再粘贴于字轮上的方式。数字 1 和条形码 2 的

左右相对位置不限,数字1可以在条形码2的左边或右边。数字1和条形码2的上下相对位置为,条形码2处于数字1对应符号的上下边框范围内,条形码2与数字1可以是上对齐,也可以是下对齐,还可以是居中对齐或其它对齐。数字1保留了原计量表的人工易读性,条形码2则用来保证图像直读时图/数转换的简单性和正确性。

数字条码计量指示字轮圆周表面上所印刷的数字1,0~9十个数字在字轮圆周表面等间距印刷,数字1的字体宽度相较于通常字轮上的数字字体宽度稍窄一些,字体高度可与通常字轮上的数字字体高度一致。

数字条码计量指示字轮圆周表面上所印刷的条形码2,其条纹的方向为水平,即平行于字轮的转动轴、垂直于字轮边缘圆周。本专利这种水平方向的设计,解决了条形码的印刷精度问题,也解决了数字过渡时的正确自动识别问题。

数字条码字轮圆周表面上所印刷的条形码2,其码字宽度比数字1笔划稍宽即可,其码字高度根据所采用的条形码编码形式决定,但应满足:条形码2的窄条宽度以能清晰分辨为最低要求,相邻码字之间的空白间隔必须保证至少有两倍宽条宽度。

能够应用于上述数字条码字轮的条形码的编码形式有很多种,只要同时满足这里给出的4项条件要求就可以使用。既可以采用标准条形码例如二五码或者三九码,也可以采用其它自行设计的符合要求的编码;浅色条纹既可以作为无信息的间隔使用,也可以作为包含信息的编码元素使用。编码形式适合于在此使用的条件是:

①用不同的二进制编码表示数字0~9,并且不需要起始符和终止符;

②二进制码的1和0的表示必须区分明显,如果采用宽条和窄条的编码形式,宽窄比例应符合标准条形码的国家(国际)标准;

③印刷后的图案高度必须保证相邻图案之间的空白间隔至少有两倍宽条宽度,并且各图案条纹能被清晰分辨;

④任意一对相邻数字的前一字码尾和后一字码首所形成的新编码,不会与所有其它相邻数字的前一字码尾和后一字码首取同样位置所形成的新编码一致,相邻数字包括9-0相邻。

其中条件④保证了数字过渡时的唯一性正确识别。例如,可采用如下方式实现的标准二五码或三九码:其中二五码由三个深色条纹和两个浅色条纹组成,窄条表示编码0,宽条表示编码1,即每个图案由三个黑条和两个白条组成。具体编码参见图2。

以上所述的计量表的数字条码计量指示字轮,其本质是对现有通用的计数字轮的改进,具体是对计数字轮圆周表面的印刷符号的改进。即:向一侧适当压缩原来字轮表面印刷数字1的字体宽度,在空

出的另一侧加印与 0 到 9 数字对应的条形码 2。

在数字条码计量指示字轮圆周表面的左侧等间距印刷数字 1，字体宽度取为字轮宽度的八分之五；按上对齐在右侧印刷对应的条形码 2，码字宽度取为字轮宽度的八分之二，条形码 2 可以顶到字轮边缘。

条形码 2 的编码形式也可采用三九条码，每个码字由五个深色条纹和四个浅色条纹组成，窄条表示编码 0，宽条表示编码 1。

图 2 是计量表具的字符条码计量指示字轮的码轮展开图。在图 2 中，字符 1 用不同的二值条形码 2 表示字符 0~9，并且不需要起始符和终止符，其对应条形码 2 分别是：00110、10001、01001、11000、00101、10100、01100、00011、10010、01010。

图 3 是用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置电路方框图。

在图 3 中，由图像传感器拍摄计量表具的读数画面，经预处理后送入 ATMEGA16 单片机中，当外界光源不足导致拍摄的画面无法分辨读数时，单片机控制光源开启后再重新控制图像传感器拍摄当前计量表具的读数图像。计量表具的读数图象经运行于单片机内的图像处理程序识别后，由外部接口输出。外部接口主要包括有线接口、无线接口、打印接口，即读数数据可以利用有线网络或者无线网络传输至控制中心，也可以在本地图印出相应的数据，打印的数据可以包含计量表具读数以及用户应缴纳的费用等信息。识别装置中还具有语音功能，如欠费时，控制中心可以发送相应的控制指令来提醒用户缴费。

计量表具的数字码轮可以涂抹荧光剂。在黑暗的环境中，光源开启短暂时间后关闭，这样拍摄的读数图像中，码轮字符与背景灰度值差别很大，便于识别和减少图像噪声的干扰。

本发明采用了 ATMEGA16 单片机作为核心处理器，MEGA16 可外接 16MHz 晶振，单位时钟内可以执行一条指令，内含 RAM 和 EEPROM，并且含 8 通道 10 位 ADC。基本可以达到本系统数据处理和控制的要求。

用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置可以应用于水表、电表、燃气表、热量表中，还可以用于其它各类计量表如里程表、油量表等，或用于其它需要自动读取仪器仪表统计数据的情况中。

显然，本领域的技术人员可以对发明：用于远程自动抄表系统的计量表读数识别装置进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样倘若本实用新型的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

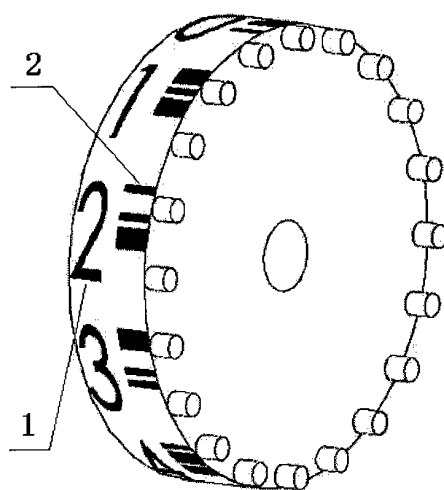


图 1

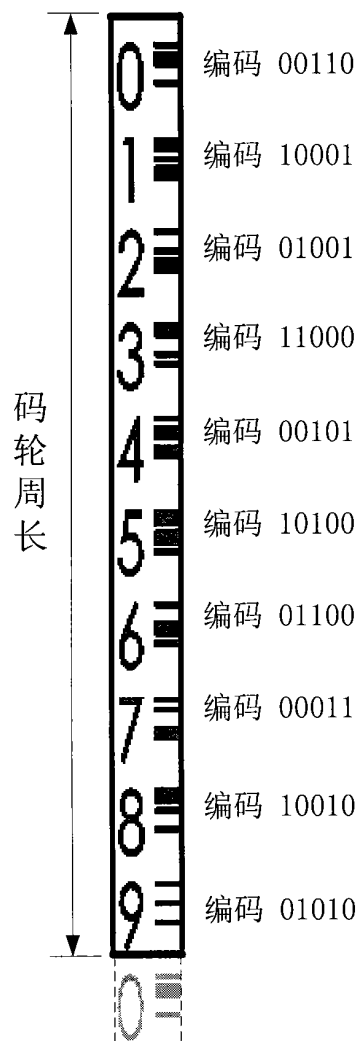


图 2

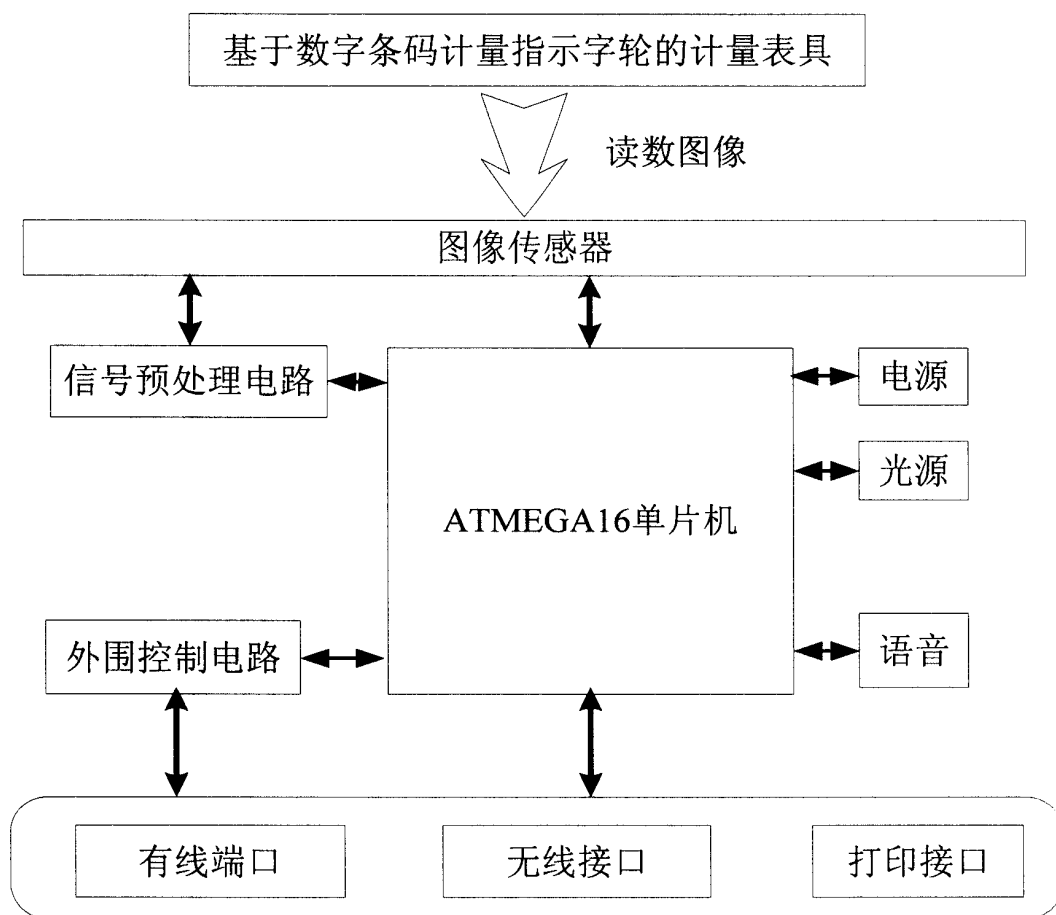


图 3