

今天网上闲逛时在某个角落发现它了。。对比了一下。发现以前网友猜测的 BPC 编码格式，部分位有错，基本上还是和该文件吻合的，部分网友未解开的校验位，该文件也详细描述到了。

我对比了论坛老帖子里记录的帧信息，确认此文件是正确的

	01秒	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	16秒	17秒	18秒	19秒	
4进制	0	0	2	1	0	3	3	0	2	1	0	2	1	0	3	0	1	0	1	
2进制	00	00	10	01	00	11	11	00	10	01	00	10	01	00	11	00	01	00	01	
	P1	P2	小时		分钟		星期		P3	日		月		年		P4				
			9		15		2		奇	9		3		4		奇				
									上午									年的二进制最高位是0		

现在看来，BPC 的编码是完全没有加密，并没有之前想像的那样在未知位里加入了“通知正版用户升级之类的陷阱”。而且 BPC 的编码是相当巧妙，相对与国际上其他的编码方案，在相等的时间内信息量大。一分钟内有三组完整数据，部分位，比如年，占用了 3 秒啊的信息量，3 秒数据最多能表达达到 63，如果占用 4 秒的话，能表达达到 255，又造成数据位的浪费，，BPC 编码者从校验位中借出信息。。非常巧妙。但是，貌似 BPC 也有千年虫问题。年份占用 7 个二进制位，最大表达达到 127，所以年份的十进制表达最大肯定是 99，年的前两位没有在 BPC 信息里。还有，BPC 利用的是每秒帧宽度来表达信息，宽度有 4 中，0，0.1s,0.2s,0.3s。在噪音比较大的情况下，接收的识别相对于国际上其他电波钟编码，肯定会差的。这也是个不小的遗憾。BPC 编码者考虑到此，在每组数据的前 10 秒和后十秒分别加入了奇偶校验。接受程序的校验位一定有。

以下为专利描述的正文：

BPC 电波授时编码

本文为西安****公司为国家电波授时设计的专利文件，还没有对外开放哦

摘要：

本发明涉及一种电波授时编码。其特征在于：帧周期为 20 秒，每分钟包含三帧；以秒脉冲宽度表示四进制数的 0，1，2，3，以四进制数表示相应的“分”，“时”，“日”，“月”，“年”，“星期”等时间信息；以帧标志表示帧所在的时间段，以缺少秒脉冲作为帧间隔和帧预告标志。采用码位复用技术。本发明克服了现有的时间编码帧周期过长的缺陷，接收一帧时间信息所用的最少时间由 1 分钟减少到 20 秒，提高了接收机效率，降低了对抗干扰的要求。

名词术语解释：

时间编码：以数字脉冲信号的方式对“分”，“时”，“日”，“月”，“年”，“星期”等时间信息进行编码。

方波秒脉冲：数字脉冲信号的波形为方波，其周期为 1 秒。

帧(即时间信息帧)：一组包含“分”，“时”，“日”，“月”，“年”，“星期”等时间信息和必要的校验标志位的编码(或代码)。

帧周期：一帧的起始到下一帧的起始所用的时间。

背景技术：

电波授时是将高精度原子钟导出的精确时间信息用时间编码方式，通过无线电发射装置以低频(20KHz—100KHz)无线电波进行传播，用户端利用无线电接收机接收信号并解调以恢复时间编码，再经过微处理器对编码进行一定的处理(解码)得到精确时间信息。目前在德国，美国，英国，日本等国家，电波授时已广泛应用于电力，通信，民航，铁路以及个人计时器等各个领域。

电波授时所采用的时间编码是影响时间信息传播准确性和可靠性以及发射，接收装置制

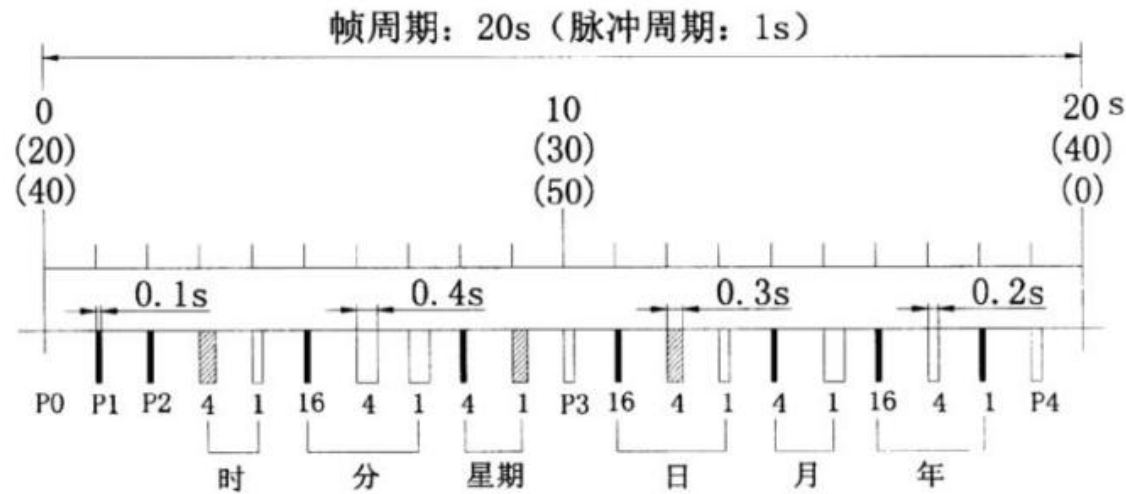
造难易程序的重要因素。现有时间编码包括 DCF (德国)，MDF (英国)，WWVB (美国)，JJY/JG2AS (日本) 等，这些时间编码的共同特征是：以方波秒脉冲形成时间编码；以脉冲前沿标志 1 秒的起始，以不同的脉冲宽度 (即方波脉冲信号持续时间) 表示二进制数的 1 或 0，以二进制数表示“分”，“时”，“日”，“月”，“年”，“星期”等时间信息，1 分钟一帧，即周期为 1 分钟。由于无线电波传播过程中不可避免地要受到各种干扰，因此信息失真，错码，漏码等就成为可能。虽然现有时间编码中设置了必要的校验位用于判断所接收信息的正解性，但这种简单的校验方式的误判率仍然较高。有效的做法也是目前被广泛采用的方法是：在接收信号时先利用校验码对每组编码进行初步校验，然后对连续接收到的二到三帧信息进行比较后作出最终判断。因此，要接收到一组完整准确的时间编码信息至少要二到三分钟时间。这不公使接收机的效率低，而且当干扰比较严重时，尤其是在远距离发射地，信号微弱或信号有时无的情况下，使得接收信号非常困难甚至不可能。

发明内容：

本发明的目的是为了克服现有时间编码帧周期过长的缺陷，以提高接收机效率，减少由于干扰或信号微弱对接收信息的影响。

本发明采取的技术方案是：以方波秒脉冲的形式形成时间编码，不减少现有时间编码的帧信息容量，将帧周期缩短为 20 秒；每分钟包含三帧，并将每分钟划为三个时间段 (0 至 19 秒，20 至 39 秒，40 至 59 秒)，使每帧各占一个时间段；以帧标志表示帧所在的时间段；每个方波秒脉冲宽度以不同的秒脉冲宽度表示四进制数 0，1，2，3，以四进制数表示相应的“分”，“时”，“日”，“月”，“年”，“星期”等时间信息；以缺少秒脉冲作为帧间隔和帧预告标志，每帧当中加入二个校验码，将每个校验码之前所接收到的代码的值转换成二进制表达式后的“1”，的个数配置成偶数和奇数；利用一位代码可能的 4 个值，将某位代码赋予两种或两种以上的含义 (称之为“代码复用”)。

本发明所产生的有益效果：接收一帧时间信息所用的最少时间由 1 分钟减少到 20 秒，采用三帧比较结果检错时，其最少时间由 3 分钟减少到 1 分钟，提高了接收机效率，降低了对抗的要求，并且远离发射台，信号微弱的情况下接收时间信息成为可能。同时仍采用了以秒脉冲形式进行编码与现有时间编码保持兼容，因此信号接收不需要昂贵的专用接收系统，可利用现有的时码接收芯片和成熟的解码技术可靠地接收授时信号。有利于电波授时技术在我国普及应用和加速发展。



周期为 20 秒。

方波秒脉冲有 0.1s, 0.2s, 0.3s, 0.4s 四种脉冲宽度状态, 分别表示四进制的 0, 1, 2, 3, 采用四进制数表示时间信息增加了每位码位的信息容量。现有的时间编码都以二进制表示时间信息, 是为了采用微处理器解码方便。但四进制只是数值的一种表示方式, 并不影响微处理器把它作为二进制处理, 或者采取简单的变换就可变成真正的二进制数。

P1 为帧标志, P1=0 表示帧起于第 1 秒, P1=1 表示帧起始于 21 秒, P1=2 表示帧起始于 41 秒。帧标志是必需的, 它用来确定整分的起始。例如: 当接收完一组包含着“10 时 38 分”的时间编码时, 如果帧标志标明该帧为第二帧, 就可以在下一帧的起始时标定为 10 时 38 分 41 秒, 再过 20 秒便是 10 时 39 分的起始。

P0 设在每分钟 0, 20, 40 秒, 以缺少秒脉冲使帧与帧隔开, 同时作为帧起始预告。

P3 是校验位, 与“午前”, “午后”标志复用。0 和 2 表示“P1”, “P2”, “时”, “分”, “星期”各位码的值转换成二进制表达式后, 其“1”的个数为偶数, 1 和 3 表示“P1”, “P2”, “时”, “分”, “星期”各位码的值转换成二进制表达式后, 其“1”的个数为奇数, 0 和 1 同时表示午前, 2 和 3 同时表示午后。

P4 是校验位与“年”的最高位利用, 0 和 2 表示“日”“月”“年”的低三位各位码的值转换成二进制表达式后, 其“1”的个数为偶数, 1 和 3 表示“日”“月”“年”的低三位各位码的值转换成二进制表达式后, 其“1”的个数为奇数, 0 和 1 同时表示“年”的最高位的值为 0, 2 和 3 同时表示“年”的最高位的值为 1。

P2 为预留位。用于需要扩充信息。

图中帧状态的时间编码为: 0021033021021030101。表示的时间信息为: 2004 年 3 月 9 日, 星期二, 午前 09 时 15 分。该帧起始时间为: 15 分 01 秒