

递减计数过程中，当 TCNT1 与 OCR1x 匹配时，波形产生器就置位（清零）OC1x 信号。由此 OCR1x 的极值会产生特殊的 PWM 波。当 OCR1x 设置为 TOP 或 BOTTOM 时，OC1x 信号输出会一直保持低电平或高电平。如果用 OCR1A 作为 TOP 并设置 COM1A=1，输出比较信号 OC1A 会产生占空比为 50% 的 PWM 波。

为了保证输出 PWM 波在 BOTTOM 两侧的对称性，在没有发生比较匹配时，有两种情况下也会翻转 OC1x 信号。第一种情况是，当 OCR1x 的值由 TOP 改变为其他数据时。当 OCR1x 为 TOP，计数值达到 TOP 时，OC1x 的输出与前面降序计数时比较匹配的结果相同，即保持 OC1x 不变。此时会更新比较值为新的 OCR1x 的值（非 TOP），OC1x 的值会一直保持，直到升序计数时发生比较匹配而翻转。此时 OC1x 信号并不以最小值为中心对称，因此需要在 TCNT1 到达最大值时翻转 OC1x 信号，此即没有发生比较匹配时翻转 OC1x 信号的第一种情况。第二种情况是，当 TCNT1 从比 OCR1x 高的值开始计数时，因而会丢失一次比较匹配，从而引起不对称情形的产生。同样需要翻转 OC1x 信号去实现最小值两侧的对称性。

相位频率修正 PWM 模式

当设置 WGM0[3:0]=8 或 9 时，定时计数器 1 进入相位频率修正 PWM 模式，计数的最大值 TOP 分别为 ICR1 或 OCR1A。计数器采用双向操作，由 BOTTOM 递增到 TOP，然后又递减到 BOTTOM，再重复此操作。计数到达 TOP 和 BOTTOM 时均改变计数方向，计数值在 TOP 或 BOTTOM 上均只停留一个计数时钟。在递增或递减过程中，计数值 TCNT1 与 OCR1x 匹配时，输出比较信号 OC1x 将会被清零或置位，取决于比较输出模式 COM1 的设置。与单向操作相比，双向操作可获得的最大频率要小，但其极好的对称性更适合于电机控制。

相位频率修正 PWM 模式下，当计数到达 BOTTOM 时置位 TOV1 标志，并且把比较缓冲器的值更新到比较值，更新比较值的时间是相位频率修正 PWM 模式和相位修正 PWM 模式的最大不同点。如果中断使能，在中断服务程序中可以更新比较缓冲器 OCR1x 寄存器。当 CPU 改变 TOP 值即 OCR1A 或 ICR1 的值时，必须保证新的 TOP 值不小于已经在使用的 TOP 值，否则比较匹配将不会再发生。

设置 OC1x 脚的数据方向寄存器为输出时才能得到输出比较信号 OC1x 波形。波形的频率可用下面的公式来计算：

$$f_{oc1xcpfpwm} = f_{sys}/(N*TOP*2)$$

其中，N 表示的是预分频因子（1，8，64，256 或者 1024）。

在递增计数过程中，当 TCNT1 与 OCR1x 匹配时，波形产生器就清零（置位）OC1x 信号。在递减计数过程中，当 TCNT1 与 OCR1x 匹配时，波形产生器就置位（清零）OC1x 信号。由此 OCR1x 的极值会产生特殊的 PWM 波。当 OCR1x 设置为 TOP 或 BOTTOM 时，OC1x 信号输出会一直保持低电平或高电平。如果用 OCR1A 作为 TOP 并设置 COM1A=1，输出比较信号 OC1A 会产生占空比为 50% 的 PWM 波。

因为 OCR1x 寄存器是在 BOTTOM 时刻更新的，所以 TOP 值两边升序和降序的计数长度是一样的，也就产生了频率和相位都正确的对称波形。

当使用固定 TOP 值时，最好采用 ICR1 寄存器作为 TOP 值，即设置 WGM1[3:0]=8，此时 OCR1A 寄存器只需用来产生 PWM 输出。如果要产生频率变化的 PWM 波，必须通过改变 TOP 值，