

## PPT 输出精确度和分辨率

Mike Caruso, 传感器应用工程师

霍尼韦尔的精密压力传感器-PPT 真正是一种智能的传感器装置，它能提供数字和模拟两种压力输出信号。每件 PPT 设备都有数字和模拟两种输出，在工厂里都单个地经-40 至 85°C 温度范围内的满刻度 (FS) 压力区域的温度变化校准。即使用户有能力按规定完成 PPT 的  $mx+b$  零点和范围校正，小于 0.025% 漂移/年的稳定性，也会大大减少其对校正的关心。本应用说明详细说明了 PPT 的精确度和分辨率。

### 输出精确度

PPT 可以以不同配置和精度等级(见表 1)供应，数字输出式 PPT-1 等级的最标准精度为 $\pm 0.05\%$ ，模拟输出的典型值为 $\pm 0.06\%$ 。此等级的最大精度误差数字输出的典型值为 $\pm 0.10\%$ ，模拟输出的典型值为 $\pm 0.12\%$ 。

对“标准”(TYPICAL)这个词并无标准定义，但通常它被定义为标准情况下，通常室温和特定的压力的输入。为确定整个温度范围的精度，则需增加补充范围和零误差条件。

霍尼韦尔已采取了更为严格的措施来定义 PPT 的精确度技术要求。不需考虑因温度变化会产生另外的误差。所规定的就是标准的、最大的误差值，具体定义如下：

标准的-没有一个 PPT 会超过标准的精度误差，它是所有被测试压和温度测量的平均绝对误差。

最大-没有一个 PPT 读数会超过最大的精度误差，它包括线性度、重复性、滞后性、热效应以及-40 至 85°C 的校准误差等项的总和。

每件 PPT 设备均经整个规格范围内的选定温度和压力值测试。每个读数均按数字和模拟输出记录。每个读数的误差与压力源作比较，确定出绝对精确度，限制在最大规定值以内。标准精度由这些数据点确定，就是简单地将每个读数的绝对误差相加并除以读数的个数。如此数超过规定标准精度值，此装置就报废。最大精度误差由同一数据组确定，以保证没有一个读数会超过最大精度的详细技术要求。这些值通常 2 倍于标准值，也代表该设备的满压和温度范围。霍尼韦尔使用的压力源是根据 NIST 标准而来，可提供合格证书。

### 输出分辨率

PPT 的定义为引起输出变化的压力输入变化量。模拟和数字输出所读取的分辨率是不同的。数字读数以 16+ 位二进制算法为基础，它提供高达 90,000 分之一或 0.0011% 的分辨率。模拟读数系利用此值的这 12 个最重要的位，由一个 12 位的 DAC 传送，以提供 4.096 分之一或 0.024% 的分辨率或每个输出及 1.22mV。

数字分辨率或可以由操作方式参数 (OP) 指令选择的用户选定。设定  $OP=E$ ，选择扩展方式，并采用 1:90,000 的分辨率计数进行内部计算。这是可提供的最高分辨率，也是缺省值。希望取较小分辨率时可选择  $OP=S$ ，采用 1:60,000 计算的分辨率。

		PPT		PPT-R	
精确度(%FS)		标准	最大	标准	最大
	数字	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.10$	$\pm 0.12$
	模拟	$\pm 0.10$	$\pm 0.12$	$\pm 0.20$	$\pm 0.24$
分辨率	数字	0.0011% 到 0.01% 满刻度，或 5 个重要数字 ASCII 或二进制格式(16+二进制位)			
	模拟	0-5V, 1.22mV 档(12 位)的 0.024% 满刻度			

表 1-PPT 精确度和分辨率技术要求

作为满刻度百分比(%FS)的实际数字分辨率，取决于 PPT 的满刻度范围。例如，用 **OP=E** 的缺省方式，— 90psig 的设备会有 0.001psi 的内分辨率。一个 10psi 应具有一个 0.00011psi 的分辨率。在任何一种情况下，输出或显示的分辨率是 0.001psi，因为只有 5 个重要数字-90,000 和 10,000 是 FS(满刻度)输出值。有关数字输出式的分辨率详情，请见表 2。请注意，数字精确度保证到 0.05%(标准)，对 FS=90psi 的设备来说，是 0.045psi；对 FS=10psi 的设备来说，是 0.005psi。对于分别是 90 和 10psi 设备的精确输出的分辨率来说，就产生了 45:1 或 5:1 的比率结果。

模拟输出分辨率产生自数字补偿值，但有一个 1:50,000 计数的内分辨率。同样，模拟电压来自采用满刻度值 4,080(而不是 4,096)计数的 12 位 DAC。

在工厂进行调整和微调时这是允许的。有关模拟输出分辨率详情，请见表 3。模拟输出分辨率，可用 **O=**和 **W=**指令予以增加，以减少满刻压力区域。这是一种直接效果，因此，对满刻度范围减少 2 倍的情况，其分辨率会加倍。

满刻度 (psi)	内分辨率 (psi)		数字输出式分辨率 (psi) 5 位数	输出 分辨率 (%FS)
	<b>OP=S</b>	<b>OP=E</b>		
10	0.00017	0.00011	0.001	0.01
20	0.00033	0.00022	0.001	0.005
50	0.00083	0.00055	0.001	0.002
90	0.0012	0.001	0.001	0.0011
>90	>0.0015	>0.001	0.01	<0.01
100	0.0017	0.0011	0.01	0.01

表 2-PPT 数字输出式分辨率

满刻度 (psi)	内分辨率 (psi)	模拟输出式 分辨率 (psi/step)	输出 分辨率 (%FS)
10	0.0002	0.0024	0.024
20	0.0004	0.0048	0.024
50	0.001	0.012	0.024
90	0.0018	0.022	0.024
>90	>0.0018	0.01	0.024
100	0.002	0.024	0.024

\*用 **O=**和 **W=**指令，可增加分辨率。

表 3-PPT 模拟输出分辨率