

五孔探针空速管|五孔探头空速管



五孔探针空速管概述

瑞士史密泰克·伯格 (Simtec Buergel AG) 公司生产的 ADP-55 五孔探针空速管系统为飞行器提供多种有价值的飞行参数, 例如飞行高度 (Hp) 和速度 (CAS 和 TAS), 迎角 (攻角, AOA), 侧滑角 (AOS), 静压 (Ps), 动压 (Qc), 大气总温 (TAT) 和静温 (OAT)。

许多螺旋桨飞机和无人机 (UAVs) 飞行速度比喷气式飞机小得多, 这就需要特殊的压力和温度传感器, 并采用电子器件来测量非常小的动压。小型飞机和无人机更易受阵风和尾流湍流影响, 系统快速响应是非常重要的。

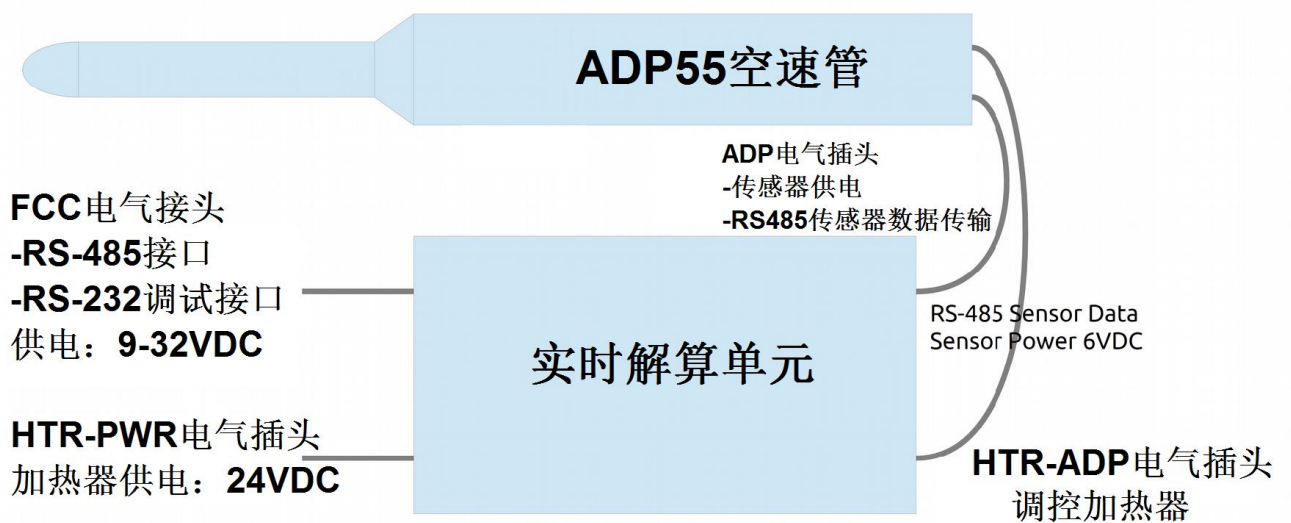
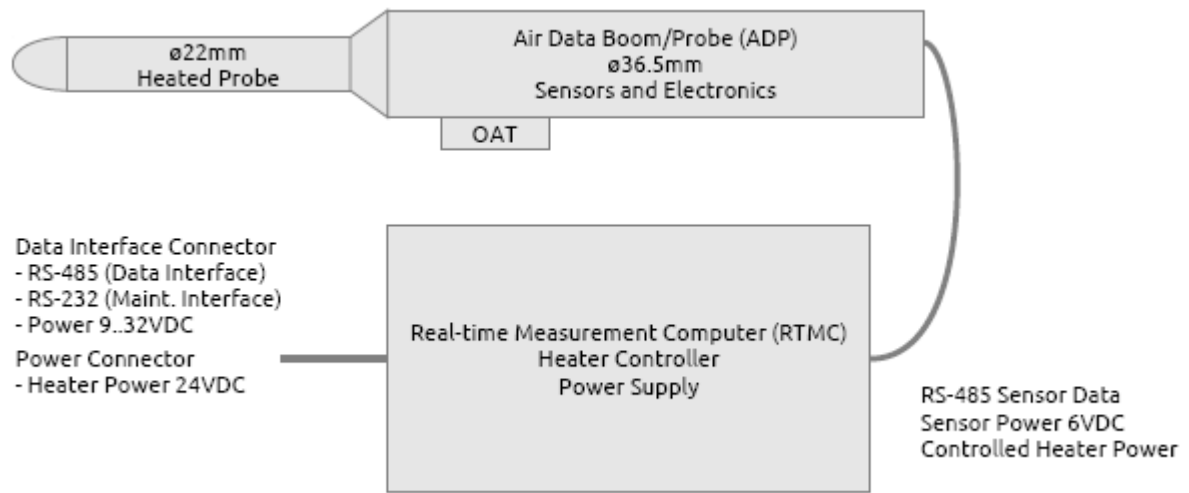
ADP-55 五孔探针空速管系统可以安装在试验飞机、作战飞机或者无人机 (UAVs)。测量到的数据被传送到小型飞机和无人机 (UAV) 机舱内嵌入式或便携式大气数据计算机 (ADC) 或飞行控制计算机 (FCC) 进行实时评估或后期处理。



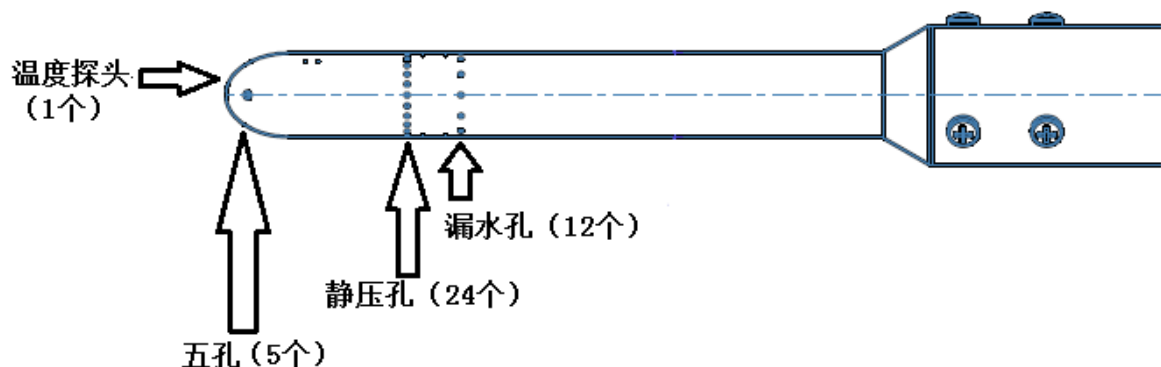
五孔探针显著特点

- 独立智能的系统, 包含5孔探头空速管及实时测量计算机 (RTMC)
- 测量静压 (Ps), 动压 (Qc), 迎角 (AOA), 侧滑角 (AOS) 和大气总温 (TAT)
- 输出完全校准和风洞修正后大气数据参数
- 空速管内嵌传感器, 减少压力迟滞, 快速响应
- 控制加热器功率, 确保最低功耗和安全操作
- 结构紧凑, 尺寸小, 质量轻、坚固耐用
- 高精度, 高性价比

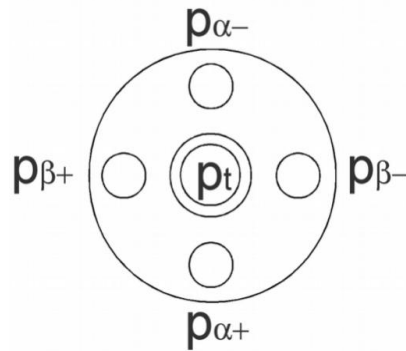
ADP-55 五孔探针攻角侧滑角空速管系统图



ADP5.5 五孔空速管开孔分布示意图



五孔探针|五孔探头分布图



$P_{\alpha+}$: 攻角正压力孔; $P_{\alpha-}$: 攻角负压力孔;

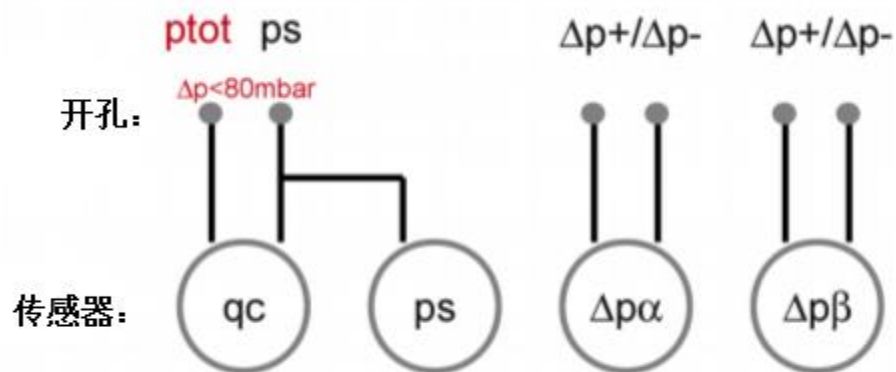
$P_{\beta+}$: 侧滑角正压力孔; $P_{\beta-}$: 侧滑角负压力孔;

P_t : 全压孔; P_s : 静压孔;

ΔP_{α} : 攻角差压; ΔP_{β} : 侧滑角差压;

Q_c : 空速动压。

五孔探针内部五孔互联示意图



空速测量介绍

ADP-55 的五孔空速测量如图 4, 图 5 所示, 空速是由全压孔测得的全压值 P_t , 与静压孔测得的静压值 P_s 之间的差压值, 这个差压值又叫动压 (Q_c), 他们之间的关系为: Q_c (动压) = P_t (全压) - P_s (静压)。空速动压通过一个高精度的差压传感器直接获取其差压值, 空速管内部有信号调理和控制电路板, 差压传感器得到的压力信号经过该电路板进行信号调理, 转换成数字信号, 压力信号通过电路板上的 RS485 接口发送到大气机上, 大气机通过运算即得出校准空速 CAS 等相关信息。

攻角 AOA 测量介绍

ADP5.5 攻角测量是通过上下 2 个孔所采集的差压来测量攻角大小，关于攻角的正、负值如下所示：

- (1) 当 $P_{\alpha+} > P_{\alpha-}$ 时，此时得到的是正攻角；
- (2) 当 $P_{\alpha+} < P_{\alpha-}$ 时，此时得到的是负攻角；

攻角的计算除了需要攻角测量孔 $P_{\alpha+}$ 和 $P_{\alpha-}$ 所得的差压外，还与空速动压 Q_c 值，空速管的气动系数，修正参数等有关系。

侧滑角 AOS 测量介绍

ADP-55 五孔空速管，侧滑角测量与攻角测量原理一样，通过左右 2 个孔所采集的差压来测量侧滑角大小，关于侧滑角的正、负值如下所示：

- (1) 当 $P_{\beta+} > P_{\beta-}$ 时，此时得到的是正侧滑角；
- (2) 当 $P_{\beta+} < P_{\beta-}$ 时，此时得到的是负侧滑角；

侧滑角的计算除了需要左右两个测量孔 $P_{\beta+}$ 和 $P_{\beta-}$ 所得的差压外，也与空速动压 Q_c 值，空速管的气动系数，修正参数等有关系。

ADP-55 五孔探针空速管|五孔探头空速管输出参数：

基本输出数据

- 静压值 (P_s , 修正和校准)
- 动压值 (Q_c , 修正和校准)
- 迎角 (AOA)
- 侧滑角 (AOS)
- 大气总温 (TAT)

计算出的大气数据参数

- 气压高度 (H_p)
- 校准空速 (CAS)
- 真空速 (TAS)
- 马赫数 (M)
- 大气静温 (SAT)

ADP-55 五孔探针空速管|五孔探头空速管系统优势:

- ADP5.5 空速管系统利用多孔探头技术，它能具有以下重要的优势：
- 在不同攻角和侧滑角下，内在修正动压（Qc）和静压(Ps)值。
- 为了得到高精度和更快的频率响应，传感器和传感器数字化的电子部件直接集成在多孔探头内，这样把探头的长度减到最小。
- 传感器和传感器的电子部件能够适应飞行器的飞行适用范围。

环境参数

工作温度范围	-35℃~+55℃ (-40℃~+71℃)	全范围内温度补偿 (性能将降低)
地面存放温度	-55℃~+90℃	
振动	55~500Hz/3g	EUROCAE ED-14D/RTCA DO-160D, Section 8, Test Category S, Figure 8.3 , Curve L, extended to 500Hz
负载	±10g	根据分析，许多飞行试验是±6g，360°/s横滚

电气参数

供电电压	9~32VDC(28VDC)
供电电流	70mA@28VDC(不带加热器)
加热器功率	240W(最大)
电气连接	DSUB-15 male and female (RTMC) MIL-DTL-38999 III, Amphenol, D38999/20WB35PN (ADP)
材质	空速管为不锈钢材质，RTMC实时计算机为航空级铝材
安装	6 x M4螺钉
重量	ADP管子：约0.640kg（0.540kg，不带加热器和TAT） RTMC：约0.360kg
尺寸	见CAD图

ADP-55 五孔探针空速管|五孔探头空速管相关产品

动静压测试仪|大气数据测试仪|大气数据测试系统



ADTS542F 动静压测试仪|ADTS552F 大气数据测试仪|ADTS553F



ADTS405F 大气数据测试系统|ADTS505 大气数据校验仪



ADTS405 大气数据测试系统|ADTS403 大气数据测试系统|PV103

ADTS542F 动静压测试仪和 ADTS552F 大气数据测试仪应用

