附件1:

膨胀管风洞活塞速度测量系统研制主要技术要求

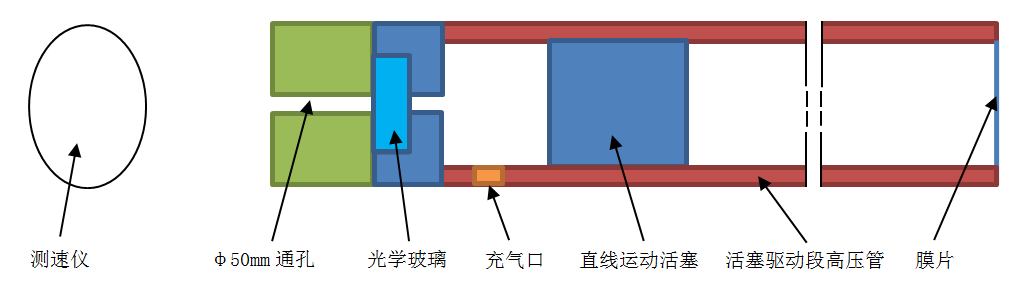
1 技术要求概况

如图1所示，测速系统通过活塞驱动段压缩管左端布置的直径50mm通孔和80mm厚的光学玻璃（目前采用K9玻璃，可根据需要由乙方提供和更换其他材料，但要能满足活塞驱动段压缩管左端的密封和活塞速度、加速度测量需要），测量封闭在活塞驱动段压缩管中直线运动的活塞速度和加速度，活塞驱动段压缩管长度约20m。活塞在活塞驱动段压缩管内从左端运动到右端，因此，测速系统探测距离不应小于25m。测速系统探测方向和活塞运动方向一致，活塞向右运动。活塞长0.8～1m，外径满足在活塞驱动段压缩管中能自由运动并能密封左右两端气体的要求，活塞重量300kg～800kg，活塞主体材料为铝或钢。活塞驱动段压缩管内径600mm（同活塞直径）。

活塞运动速度范围为0～150m/s，活塞起始速度为0，开始试验时在活塞驱动段压缩管内活塞右端充驱动气体（气体介质：氢气、氦气、氢气/氮气混合气体或氦气/氩气混合气体等，充气压力范围：绝压30KPa～1MPa），在活塞驱动段压缩管内活塞左端由干燥的高压空气或氮气（1MPa～5MPa）推动做加速运动，加速度数值较平稳，约0～+10g内波动,活塞运动一段时间后，最高速度可达到约150m/s，活塞进一步向活塞驱动段压缩管末端运动，由于活塞右端的气体被压缩，活塞开始做减速运动，当接近或撞击到活塞驱动段压缩管末端时，正常情况下末端膜片适时破裂，通常情况下，活塞右端会与驱动段末端相撞击，典型撞击末端时的速度范围在为20m/s～70m/s, 活塞在驱动段末端最终静止前的10～20ms时间内，冲击加速度可达-10000g。活塞驱动段压缩管末端膜片位置处，还有其他缓冲装置，确保活塞最终处于静止状态，活塞在活塞驱动段压缩管内全程运动时长约100ms～200ms。如果在活塞驱动段压缩管末端膜片不破裂的情况下，活塞可能会出现反方向运动（也就是反弹，图1中向左运动），相应的运行时长(对应的测量时间)会加长，活塞的反向速度也应可以测量。测速系统可以测量活塞从启动到最终停止的全程运动速度和加速度（大小及方向）。

测量光路中心距地面约1.31m，可调机座保证光路中心可以在1.31±0.2m垂直范围和±0.5m水平范围内调节。测量系统独立于活塞驱动段设备本体结构，也就是测速仪安装方式应和活塞驱动段设备本体独立，并具备一定的抗震能力。测速仪的主体（如传感器头）的尺寸不大于150mm×200mm×300mm，重量不大于10kg（不含机械工装），甲方现场可以提供普通AC 220V 50Hz电源，乙方可以增加EMC电源滤波器供电，EMC电源滤波器的体积不大于100mm×100mm×50mm。

测控软件应方便进行测速系统控制和数据处理。测速系统工作时，可以由膨胀管风洞的控制系统提供触发信号，触发信号发出到活塞开始运动的时间约100～200ms，配套的时序控制系统应具备触发延迟功能，延迟范围0～200ms，触发晃动：≤１ｕs。软件系统应具备信号采集、数据保存、预处理、数据回放、结果综合、报表打印等功能。



**活塞驱动段压缩管**

图1 测量系统布置示意图

2 技术指标

a.探测距离：0～25m；

b.活塞速度测量范围：0～150m/s；

c.活塞线加速度测量范围: 0～+10g；

d.活塞冲击加速度测量范围：±20000g；

e.采样率：500KHz；

f.采样时间：100～400ms；

g.系统准确度：

1)当速度在1～150m/s、加速度0～+10g时：测速准确度：±0.5m/s；

2)当速度≤1m/s时分两种情况：

线加速度测量准确度：0.5%FS；

冲击加速度测量准确度：2%FS；

h.系统测量重复精度：

1)当速度在1～150m/s、加速度0～+10g时测速重复精度：±0.1m/s；

2)当速度≤1m/s时分两种情况：

线加速度测量重复精度：0.1%FS；

冲击加速度测量重复精度：0.5%FS；

i.系统分辨率：

1)速度分辨率：±1m/s（1～150m/s）；

2)线加速度分辨率：±1mg；

3)冲击加速度分辨率：±10g。

3 进度要求

合同签订后6个月完成。

4 保管及运输

系统主要仪器设备应有专门的保管箱，保管箱应标示出仪器名称、研制厂家、研制时间、存放要求等基本信息，便于主要仪器的平时存放和保管，该保管箱应具备如下基本功能：

a.隔振；

b.防潮和隔热；

c.固定主要仪器设备；

d.便于手工搬动；

e.便于仪器放进和取出；

f.有存放仪器操作使用说明书的地方。

测量系统运输时应有专门的包装箱，包装箱上清晰注明“精密仪器，小心轻放”等字样，装、卸车时均应小心轻放。运输时做好防振和隔振措施，仪器设备在运输过程中固定牢固。

5 评审和项目验收

1).设计方案评审

签订合同一个半月后，由乙方组织，邀请甲方技术人员参加设计方案评审，并对设计方案进行优化，优化后的设计方案得到甲方确认后，才能按优化后的设计方案进行测量系统研制生产。

2).出厂验收

测量系统产品出厂前，由乙方组织，邀请甲方技术人员参加出厂验收。如果出厂验收时发现缺陷或不符合技术要求项，乙方应设法消除，直到得到甲方认可。通过出厂验收后，待甲方具备安装条件并通知乙方后，乙方才能将研制的测量仪器设备运输至甲方指定的场地进行现场安装调试。

3).现场安装与调试验收

测量系统出厂验收合格后，待甲方具备安装条件并通知乙方后，由乙方负责将系统所有部件，包括文档资料，包装完好运输至甲方风洞现场，进行现场安装调试和测试。甲方提供必要条件协助乙方进行现场安装调试和测试。

测量系统完成现场安装调试和实际测试后，征得甲方同意，由乙方组织现场验收。如果验收时发现缺陷或不符合技术要求，乙方应设法消除缺陷，直到得到甲方认可。

4).售后服务

现场验收后2年内，乙方负责在测量使用过程的技术指导和售后服务，交付的测量系统如果出现非甲方操作失误导致的问题，由乙方负责解决，所产生的费用由乙方负责。

6 需提供的文档资料

a.设计方案报告、优化设计方案报告、研制技术总结报告、设计说明书、设计图册，以及系统组件明细表、外购件清单等；所提供的报告、说明书以及图册均包含内容一致的电子版和纸质版，纸质版需要有正式的审批和签署；

b.操作使用说明书（包括外购件使用说明书原件）；

b.系统安装与调试报告、竣工图册、系统操作维护手册、出厂装箱清单；

c.产品合格证原件，包括外购产品的合格证、设计变更通知单、材料代用清单、产品检验及复检记录；

e.其它相关技术文件（源程序、电路图和装配图等）。

7 其它

a.如果甲方认为需要派技术人员跟厂加工，乙方应积极配合；

b.甲方将不定期检查任务进展情况，以有效的督促合同的执行；

c.在执行本任务中形成的技术成果，可以申请相关专利，但申请专利需征得甲方书面许可，申请的专利成果归甲乙双方共同拥有；

d.乙方应为甲方培训1～3名操作人员，保证甲方技术人员能够熟练地开展设备的测量工作和仪器设备安装、拆卸、维护保养、调试等工作。

e.对于“本技术要求”中未涉及的其他问题，双方通过协商解决并形成纪要。