

| | |
|-----------|--|
| 成绩 | |
|-----------|--|

西安交通大学实验实验报告

(双面打印, 左边装订)

课程: 热流体课程实验 1 交报告日期: _____

实验名称: 喷管测定实验

专业班号: _____ 姓名: _____ 学号: _____

同组者: _____ 教师审批签字: _____

一、渐缩喷管流动测定实验

1. 实验目的 (预习, 2 分)

2. 渐缩喷管流动实验原理 (预习, 5 分)

(主要内容: 临界压力、充分膨胀、完全膨胀、膨胀不足等概念, 流量、出口截面压力与背压关系)

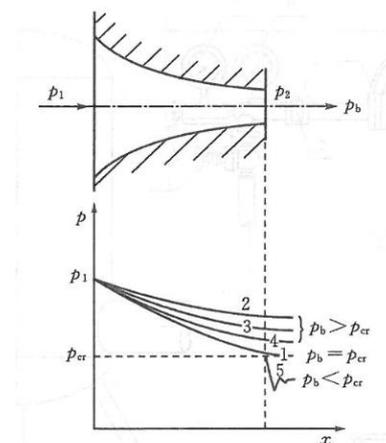


图 1 渐缩喷管中的压力分布
 1— $p_b = p_{cr}$ 的情况;
 2、3、4— $p_b > p_{cr}$ 的情况;
 5— $p_b < p_{cr}$ 的情况

3. 实验装置和步骤（预习，10分，每题2分）

1) 实验装置由哪些设备组成？其中缓冲罐的作用是什么

2) 如何使气流在渐缩喷管中流动起来？

3) 测压探针在喷管中如何移动？压力表所测得压力值是绝对压力吗？

4) 请画出渐缩喷管中气体质量流量随背压变化的曲线。

5) 实验过程中将怎样确定临界压力 p_{cr} ？

4. 实验数据记录和处理 (20 分)

1) 实验原始数据表 (10 分)

表 1 渐缩喷管实验数据记录表

| $p_0 =$ | | MPa | | $p_{cr,v} =$ | | MPa | |
|---------|-------------|------------|--------------|--------------|------------|---|--------------|
| 序号 | 工况 | 出口外背压/MPa | | 出口截面压力/MPa | | 体积流量 $q_v/\text{Nm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | 流量是否 达到最大 |
| | (p_b/p_0) | 绝对压力 p_b | 真空度 p_{bv} | 真空度 p_{2v} | 绝对压力 p_2 | | |
| 1 | 0.70 | | | | | | |
| 2 | 0.60 | | | | | | |
| 3 | 0.528 | | | | | | |
| 4 | 0.40 | | | | | | |
| 5 | 0.30 | | | | | | |

2) 请分析实验测试结果与理论的差别及原因(10分)。

5. 渐缩喷管实验思考题（27分，每题9分）

- 1) 通过本实验的观察和测定，你对喷管中出现的临界现象有哪些认识？

- 2) 本实验在估定渐缩喷管临界压力时，除通过调节背压保持流量不变的方法外，是否还有其它方法可用于确定临界压力？

- 3) 你采用什么方法使测压探针的静压孔处在渐缩喷管出口截面位置？

二、缩放喷管流动测量实验（13分）

1. 缩放喷管流动实验原理（预习，5分）

（①各种工况下缩放喷管内的流动特点，非设计工况下流量、出口截面速度、压力变化特点；②设计压力、完全膨胀、膨胀过度、膨胀不足和突跃压缩等概念；③熟悉间断面的概念和随背压的变化特点【参考教材 21-22, 26-27 页】）

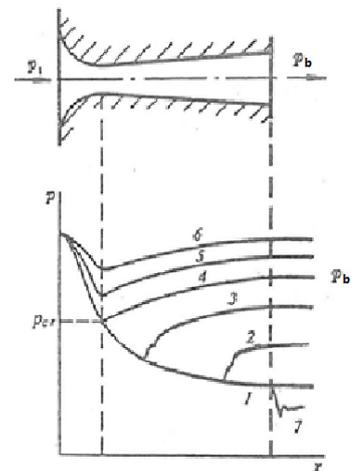


图2 缩放喷管中的压力分布

- 1—在设计工况下工作时的压力分布；2、3、4、5、6—膨胀过度时的压力分布；7—膨胀不足时喷管出口外自由膨胀

装
订
线

2. 阐述缩放喷管流动自动化测量的过程并分析实验结果（8分）

3. 缩放喷管流动截面压力的测量实验（15分）

1) 实验数据记录（5分）

表2 缩放喷管设计工况截面压力实验数据记录表

大气压力=

kPa

| 测量点 | 1 | 2 (喉部) | 3 | 4 | 5 | 6 | v_{cr} |
|------------|---|--------|---|---|---|---|----------|
| 真空度 (kPa) | | | | | | | |
| 绝对压力 (kPa) | | | | | | | |
| 间断面消失点 | | | | | | | |

2) 分析测量得到的临界压比与理论值的区别和原因 (5分)

3) 根据实验情况, 描述间断面随背压变化特点 (5分)

三、过程考核 (8分)

请对实验过程进行简要回顾, 写出通过本实验你所学到的知识点、实验的难点、你的兴趣点以及对实验的改进建议。