

诚信
保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签名：

行政班号：

学号：

学生序号：

姓名：

表

订

线

如

6

1

3

4

西北工业大学考试试题

航空学院 01011604 班空气动力学模拟考试

2017—2018 学年第二学期

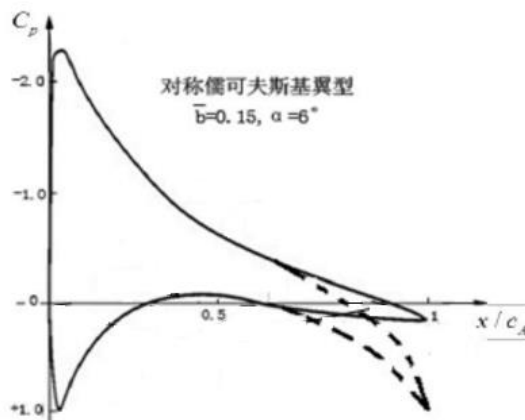
开课学院：航空学院 课程：空气动力学（双语） 学时：48

考试日期：2018 年 6 月 13 日 考试时间：120 分钟 考试形式(闭)(A)卷

考试内容：空气动力学（双语）

一、填空题（每空 1 分，共 34 分）

- 空气动力学涉及的物理量有_____、_____、_____、_____（选填四项），相应的单位分别为_____、_____、_____、_____。
- 伯努利方程应用条件_____。
- 无旋流动的充要条件为_____。
- 流动基本方程的理论依据是_____、_____、_____。
- 定常无旋不可压流动的控制方程是_____。
- 影响翼型最大升力系数的因素有_____。
- 图为某翼型表面压力系数分布，请将下面各描述对应的 A, B, C, D, E, F 标注在图上：
A、前缘驻点 B、尾缘点（两点） C、最低压力点
E、下表面压力分布曲线 F、上表面压力分布曲线



8. 薄翼型的失速类型属于_____, 厚翼型的失速类型属于_____, 类平板的薄翼型失速属于_____, 常用的增升装置有_____, _____、_____ (选填三项)。
9. 连续方程在不可压准一维流动中的表达形式_____, 此方程的应用有_____ (选填两项)。
10. 空洞试验中通过测量出口速度型从而计算阻力的阻力公式为_____。

二、简答题 (共 21 分)

1. 分析速度散度的物理意义, 并给出合理的推导过程。(5 分)
2. 解释什么是迹线、流线, 并指出二者的不同点。(6 分)
3. 不同流动互为动力学相似的条件是什么? 保证两流动动力学相似的标准是什么? (6 分)
4. 什么是翼型的弯度, 厚度, 相对厚度? (4 分)

三、计算及证明题（45 分）

注：标准海平面的大气压强： $1.0132 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ，密度： 1.225 kg/m^3

1. 轮船船体上的阻力部分取决于船体产生的水波的高度，这些水波的势能取决于重力加速度 g 。由此，我们可以得到船体上的阻力 $D=f(p,v,c,g)$ 。其中， c 代表船体相关的长度限度，即船体的最大宽度。定义阻力系数为 $C_D \equiv D/q_\infty c^2$ 。与此同时，定义一个相似变量 Froude number, $Fr=v/GC$ 。应用白金汉 pi 定理，证明 $C_D=f(Fr)$ 。

(10 分)

2. 一速度场 X,Y 方向上的速度分量分别为 $u=cx/(x^2+y^2)$, $v=cy/(x^2+y^2)$ ，其中 c 为常数。试求该流场的流线方程和流函数。(8 分)

3. 考虑绕半径为 R 的圆柱的无升力流动，设自由来流速度为 V_∞ ，且圆柱表面上任一点与圆心的连线和自由来流的夹角为 θ ，(1) 试给出圆柱表面压强与自由来流压强相等的所有点；(2) 若自由来流的速度变为 $2V_\infty$ ，则为了保持圆柱半径 R 不变，与自由来流叠加形成该圆柱绕流的偶极子的强度 κ 应如何变化？(8 分)

4. 薄翼型的零升攻角为 -1.5° ，弦长为 2m，以 60m/s 的时速在海平面飞行，若其单位展长的机翼产生的升力是 1695N，则该翼型的升力系数是多少？其飞行攻角是多少？（7 分）

5. 椭圆无扭转机翼的展弦比为 10，展长 10m，重 2400kg。构成该机翼的薄翼型零升攻角为 -1° ，剖面型阻系数 $c_d = 0.006$ 。若机翼在海平面以 100m/s 匀速平飞，求此时的升力、升力系数、诱导阻力系数、推力、飞行时的几何攻角。（ $C_D = c_d + c_{Di}$ ）（10 分）

恭喜您完成答卷，祝您在考试中取得好成绩！