



陆士嘉实验室  
LU SHI JIA LABORATORY

# 空气动力学基础

—— 国家级精品课 ——

(Fundamentals of Aerodynamics)

北京航空航天大学陆士嘉实验室





陆士嘉实验室  
LU SHI JIA LABORATORY

..... 国家级精品课 .....

# 空气动力学基础

(Fundamentals of Aerodynamics)



北京航空航天大学陆士嘉实验室



# 第6讲



## 大展弦比后掠翼绕流现象与气动特性



1

后掠翼低速  
绕流现象



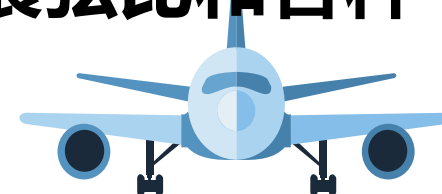
2

后掠翼的  
低速气动力  
特性



## 后掠翼低速绕流现象

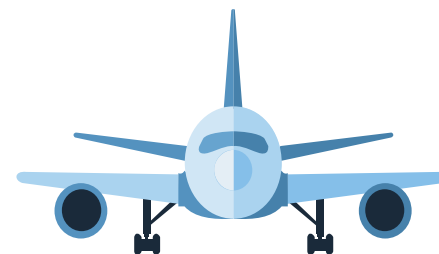
低速飞机上广泛采用大展弦比直机翼(无扭转平直翼和带扭转直机翼)。随着飞机速度提高到跨声速和低超声速,发现 $35^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 后掠角的后掠翼可推迟激波阻力的出现或减弱激波阻力,因此在高速飞机上已广泛采用各种展弦比和各种平面形状的后掠翼。





## 后掠翼低速绕流现象

后掠翼飞机也有低速飞行阶段，如起飞和降落等等，且后掠翼的亚声速特性可通过压缩性修正从低速特性求得，因此研究后掠翼的低速特性仍有重要意义。





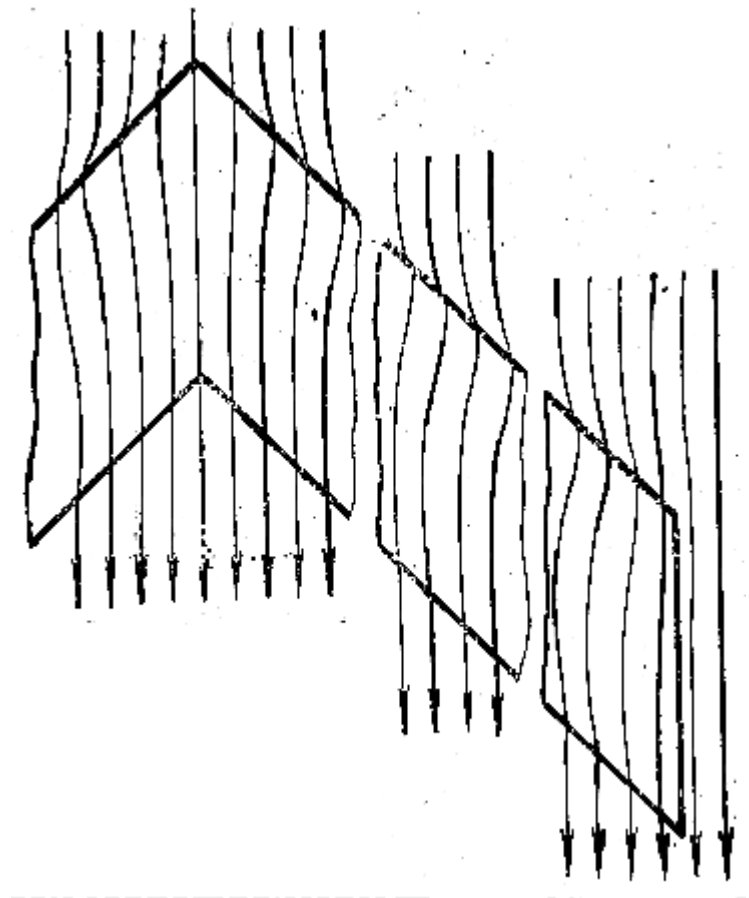
## 后掠翼低速绕流现象



将一等弦长的后掠翼置于风洞中，当来流 $V_\infty$ 以一小的正迎角绕机翼流动时，可以发现机翼上表面的流线呈“S”形，如右图所示。



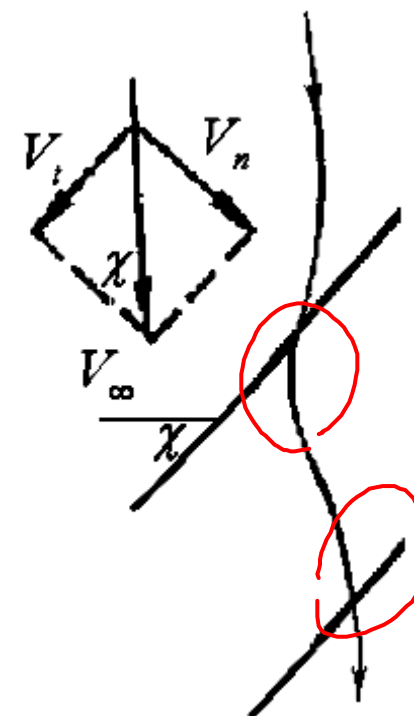
为了分析后掠翼的这个绕流特点，首先讨论无限翼展斜置翼的绕流问题。





## 后掠翼低速绕流现象

- 设无限翼展斜置机翼的后掠角为  $\chi$ ，这时可将来流速度  $V_\infty$  分解成两个分速：一个是垂直于前缘的法向分速  $V_n = V_\infty \cos \chi$ ，另一个是平行于前缘的展向分速  $V_t = V_\infty \sin \chi$ 。
- 不考虑粘性作用时，显然，展向分速  $V$  不会影响机翼表面的压强分布，因而它对机翼的升力没有贡献，而只有法向分速流经机翼时才会产生升力，这与来流以流速  $V_n = V_\infty \cos \chi$  流过平直机翼一样，因此，无限翼展斜置机翼的空气动力特性仅取决于法向分量  $V_n$ ，与展向分量  $V_t$  无关。



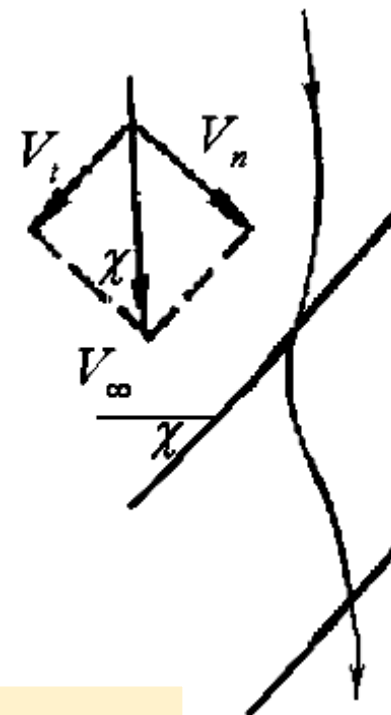


## 后掠翼低速绕流现象



展向分速  $V_t$  虽然对机翼的升力特性不发生影响，但它会使气流绕无限翼展斜置翼的流动图画不同于绕无限翼展平直机翼的流动图画。在不考虑粘性时，展向分速  $V_t$  是个常量，而法向分速  $V_n$  不断地改变，所以流线就会左右偏斜，其形状呈“S”形，如右图所示。

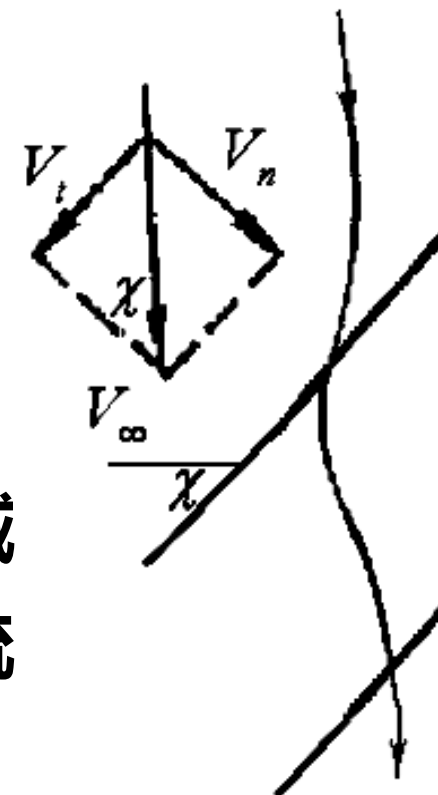
这是因为气流从远前方流向机翼前缘时，其法向分速  $V_n$  受到阻滞而越来越慢，致使气流的合速越来越向左偏斜。





## 后掠翼低速绕流现象

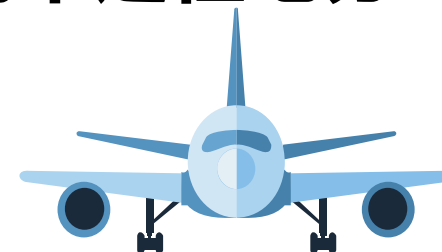
- 当气流从前缘流向最小压强点时，法向分速又逐渐增大，而展向分速  $v_t$  仍保持不变，所以气流的合速越来越大并向右偏转。
- 当气流流过最小压强点后，法向分速又逐渐减小，致使气流的合速又向左偏转。因此，气流流经斜置翼时，流线就呈现“S”形。





## 后掠翼的低速气动特性

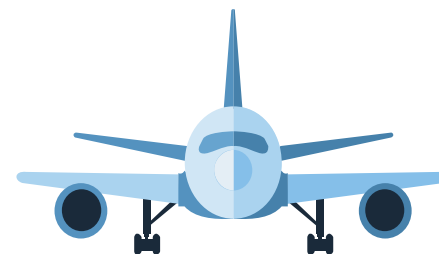
后掠机翼可认为是由两个对称的斜置机翼所组成的。  
后掠机翼半翼展的中间部分的绕流图画与无限翼展斜置机翼十分接近。无限翼展斜置翼的分析结论可用来定性地分析后掠角对机翼绕流的影响。





## 后掠翼的低速气动力特性

后掠翼由于有翼根和翼尖的存在，会引起“翼根效应”和“翼尖效应”，这将使后掠翼的气动特性和无限翼展斜置翼有所不同。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/247132134145006061>