

ICS 49.020  
V 04



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14410.1—2008  
代替 GB/T 14410.1—1993

GB/T 14410.1—2008

## 飞行力学 概念、量和符号 第 1 部分：坐标轴系和运动状态变量

Flight mechanics—Concepts, quantities and symbols—  
Part 1: Axis systems and motion state variables

(ISO 1151-1:1988, Flight dynamics—Concepts, quantities and symbols—  
Part 1: Aircraft motion relative to the air; ISO 1151-2:1985,  
Flight dynamics—Concepts, quantities and symbols—Part 2: Motions of  
the aircraft and the atmosphere relative to the Earth, MOD)

中华人民共和国  
国家标准  
飞行力学 概念、量和符号  
第 1 部分：坐标轴系和运动状态变量  
GB/T 14410.1—2008

\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn  
电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 66 千字  
2008 年 12 月第一版 2008 年 12 月第一次印刷

\*  
书号：155066·1-34061 定价 28.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68533533



GB/T 14410.1—2008

2008-07-18 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## L

longitudinal axis .....	3.1.4.1
longitudinal force motivator deflection .....	3.6.8

## M

mach number .....	3.3.1.3
maneuverability .....	C4
moments of inertia .....	3.4.2
motivator .....	3.6.1
motivator deflection .....	3.6.7

## N

neutral position of a cockpit control .....	3.7.2
neutral position of a motivator component .....	3.6.3
normal axis .....	3.1.4.3
normal earth-fixed axis system .....	3.1.2
normal force motivator deflection .....	3.6.10
normalized mass .....	3.5.3
normalized moments of inertia .....	3.5.4
normalized products of inertia .....	3.5.5
normalized rate of pitch .....	3.5.1
normalized rate of roll .....	3.5.1
normalized rate of yaw .....	3.5.1
normalized time .....	3.5.2

## P

pitch angle .....	3.2.2.2
pitch motivator deflection .....	3.6.12
products of inertia .....	3.4.3

## R

radius of gyration .....	3.4.4
rate of pitch .....	3.3.2.2
rate of roll .....	3.3.2.2
rate of yaw .....	3.3.2.2
reference area .....	3.4.5
reference length .....	3.4.6
roll angle .....	3.2.2.3
roll motivator deflection .....	3.6.11

## S

speed of sound .....	3.3.1.2
----------------------	---------

## 前 言

GB/T 14410《飞行力学 概念、量和符号》分为九个部分：

- 第1部分：坐标轴系和运动状态变量；
- 第2部分：力、力矩及其系数和导数；
- 第3部分：飞机稳定性和操纵性；
- 第4部分：飞行性能；
- 第5部分：飞行测量；
- 第6部分：飞机几何形状；
- 第7部分：飞行点和飞行包线；
- 第8部分：飞机动态特性；
- 第9部分：大气扰动模型。

本部分为 GB/T 14410 的第 1 部分。

本部分修改采用 ISO 1151-1:1988《飞行动力学 概念、量和符号 飞机相对于空气的运动》和 ISO 1151-2:1987《飞行动力学 概念、量和符号 飞机和大气相对于地球的运动》。与 ISO 1151-1:1988 的主要区别为：

- a) 增加了“航迹坐标轴系相对于机体坐标轴系的角度、座舱操纵装置及其位移”等术语；
- b) 增加了附录 B 轴系转换矩阵；
- c) 调整了附录 A 考虑大地的球形和自转时补充的坐标轴系和角度。

与 ISO 1151-2:1987 的主要区别为将全部条款合并入 ISO 1151-1:1988 的相关条款中，并调整了各章节顺序。

本部分代替 GB/T 14410.1—1993《飞行力学 概念、量和符号 第1部分：坐标轴系和运动状态变量》。

本部分与 GB/T 14410.1—1993 相比主要变化如下：

- a) 增加了“3.4.11 惯性矩阵”、“3.4.12 惯性逆矩阵”、“3.9 与能量相关的量”，以及“附录 C 飞行力学主要部分的分类”；
- b) 删除了原规范中 3.3.1.2 空速，归并入 3.3.1.1 飞行速度条文中；
- c) 将“因次”统一修改为“量纲”，将“音速”统一修改为“声速”，将声速符号“*a*”统一改为“*c*”；
- d) 修改术语和定义有引用其他章条号码的标注；
- e) 增加了量纲的单位，并在符号栏注明；
- f) 增加了中英文索引。

本部分中附录 A 为规范性附录，附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由中国航空工业第一集团公司提出。

本部分由中国航空工业第一集团公司归口。

本部分起草单位：北京航空航天大学、中国航空综合技术研究所、中国航空工业空气动力研究院、中国航空工业发展研究中心。

本部分主要起草人：洪冠新、邵箭、焦志强、李周复、陈玉、张曙光、王立新、屈香菊、张克军、肖业伦、李益瑞。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14410.1—1993。

英文索引

A

aerodynamic motivator ..... 3.6.2

aerodynamic unit of time ..... 3.4.10

aircraft angular velocity ..... 3.3.2.1

Aircraft flight controllability ..... C3.2.2

aircraft flight stability ..... C3.2.1

aircraft flying qualities ..... C3.2

aircraft integral performance ..... C3.1.2

aircraft limit point performance ..... C3.1.3

aircraft limit point performance ..... C3.1.4

aircraft mass ..... 3.4.1

aircraft performance ..... C3.1

aircraft point flight performance ..... C3.1.1

Aircraft response without control input from the pilot ..... C3.2.3

airspeed ..... 3.3.1.1

aircraft velocity ..... 3.3.1.1

aircraft-carried normal earth axis system ..... 3.1.3

air-path axis system ..... 3.1.5

air-path azimuth angle ..... 3.2.3.1

air-path bank angle ..... 3.2.3.3

air-path pitch angle ..... 3.2.3.2

angle of attack ..... 3.2.1.2

angle of attack in datum status ..... 3.2.4.1

angle of climb ..... 3.2.5.2

angle of side-slip ..... 3.2.1.1

azimuth angle, yaw angle ..... 3.2.2.1

B

bank angle ..... 3.2.2.3

body axis system ..... 3.1.4

C

cockpit controls ..... 3.7.1

components of aircraft angular velocity ..... 3.3.2.2

components of flight path velocity ..... 3.3.1.6

components of flight velocity ..... 3.3.1.4

components of normalized angular velocity ..... 3.5.1

components of wind velocity ..... 3.3.1.8

飞行力学 概念、量和符号  
第1部分：坐标轴系和运动状态变量

1 范围

本部分规定了描述飞机运动的坐标轴系和基本运动状态变量的术语和符号。  
本部分适用于固定翼飞机,其他飞行器可参照使用。  
本部分中将飞机视为刚体。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 14410.2—2008 飞行力学 概念、量和符号 第2部分:力、力矩及其系数和导数
- GB/T 14410.6—2008 飞行力学 概念、量和符号 第6部分:飞机几何形状
- GB/T 14410.7—2008 飞行力学 概念、量和符号 第7部分:飞行点和飞行包线

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适用于本部分。

3.1 坐标轴系 axis systems

对于不能忽略大地的球形和旋转情况的坐标轴系见附录A。

下面定义的坐标轴系均为三维正交轴系,且遵循右手法则,适用于平面大地情况。这种轴系之间的关系示意图见图1,转换矩阵参见附录B。

飞行力学主要部分的分类参见附录C。

编号	术语	定义或说明	符号和单位
3.1.1	地面固定坐标轴系 earth-fixed axis system	原点和三个坐标轴均相对于地面固定不动的坐标轴系。	$Ox_0y_0z_0$ , 简称 $S_0$
3.1.2	铅垂地面固定坐标轴系 normal earth-fixed axis system	地面固定坐标轴系(3.1.1)之一,其 $z'_g$ 轴铅垂向下。	$Ox'_gy'_gz'_g$ , 简称 $S'_g$
3.1.3	飞机牵连铅垂地面坐标轴系 aircraft-carried normal earth axis system	原点通常固定于飞机重心、每个坐标轴的方向均与 $x'_g, y'_g, z'_g$ 相同的坐标轴系。 注:在不引起混淆的条件下可以简称为铅垂地面坐标轴系。	$Ox_gy_gz_g$ , 简称 $S_g$
3.1.4	机体坐标轴系 body axis system	固定在飞机上的坐标轴系,其原点通常位于飞机的重心,三个坐标轴由3.1.4.1~3.1.4.3定义。	$Oxyz$ , 简称 $S_b$