



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22437.1—2018/ISO 8686-1:2012  
代替 GB/T 22437.1—2008

---

## 起重机 载荷与载荷组合的设计原则 第 1 部分：总则

Cranes—Design principles for loads and load combinations—  
Part 1: General

(ISO 8686-1:2012, IDT)

2018-05-14 发布

2018-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	1
5 总则 .....	2
5.1 一般原则 .....	2
5.2 结构设计或能力验算的两种常用方法 .....	3
5.3 载荷估算 .....	3
5.4 载荷类别 .....	3
6 载荷与适用系数 .....	4
6.1 常规载荷 .....	4
6.2 偶然载荷 .....	8
6.3 特殊载荷 .....	8
6.4 其他载荷 .....	11
7 载荷组合的选择原则 .....	12
7.1 基本考虑 .....	12
7.2 在安装、拆卸和运输过程中的载荷组合 .....	15
7.3 表 3 的应用 .....	15
7.4 验证刚体稳定性的分项安全系数 .....	17
附录 A (规范性附录) 许用应力设计法和极限状态设计法的应用 .....	19
附录 B (资料性附录) 动力系数 $\phi_i$ 应用的一般注释 .....	21
附录 C (资料性附录) 在轨道上运行的起重机械估算系数 $\phi_4$ 值的模型示例 .....	22
附录 D (资料性附录) 确定由加速度产生的载荷示例 .....	26
附录 E (资料性附录) 偏斜引起的载荷(水平侧向力)分析方法示例 .....	34
附录 F (资料性附录) 起升驱动类型图示 .....	39
参考文献 .....	42

## 前 言

GB/T 22437《起重机 载荷与载荷组合的设计原则》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：流动式起重机；
- 第 3 部分：塔式起重机；
- 第 4 部分：臂架起重机；
- 第 5 部分：桥式和门式起重机。

本部分为 GB/T 22437 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 22437.1—2008《起重机 载荷与载荷组合的设计原则》，与 GB/T 22437.1—2008 相比主要技术变化如下：

- 将“分项载荷系数”修改为“分项安全系数”(见第 4 章表 1, 2008 年版的第 4 章表 1)；
- 增加了有效载荷意外丧失所引起的动力效应系数  $\phi_0$  (见第 4 章表 1)；
- 将“将本部分应用于相同操作与环境条件下作业的不同类型起重机时, 应寻求失效的等效抗力”的规定从第 1 章调整到第 5 章(见 5.1, 2008 年版的第 1 章)；
- 在极限状态法中增加了“若将本部分与 ISO 20332 结合使用, 则极限状态法为首要必备的二阶方法”的规定(见 5.2)；
- 将载荷类型从第 6 章调整到第 5 章(见第 5 章, 2008 年版的第 6 章)；
- 将“起升总载荷离开地面时”修改为“起升有效载荷离开地面时”(见 6.1.1, 2008 年版的 6.1.1)；
- 修改了  $\phi_2$  的计算公式及相应数表(见 6.1.2.1.1, 2008 年版的 6.1.2.1 和 6.1.2.2)；
- 增加了“轮轴平行度的准确性”的表述(见 6.2.2)；
- 增加了“对于试验载荷的验证计算, 应考虑最小级别风速 5.42 m/s”的表述(见 6.3.2)；
- 增加了“有效载荷意外丧失引起的载荷”(见 6.3.5)；
- 增加了“起重机或起重机零部件的质量”(见 7.3.7)；
- 增加了“对结构计算有利或不利的质量”(见 7.3.7.1)；
- 增加了“起重机质量的分项安全系数”(见 7.3.7.2)；
- 增加了“起重机质量的安全系数”(见 7.3.7.3)；
- 增加了“适用于由位移引起载荷的分项安全系数”(见 7.3.8)；
- 增加了“验证刚体稳定性的分项安全系数”及相应数表(见 7.4)；

本部分使用翻译法等同采用 ISO 8686-1:2012《起重机 载荷与载荷组合的设计原则 第 1 部分：总则》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 5905—2011 起重机 试验规范和程序(ISO 4310:2009, IDT)
- GB/T 6974(所有部分) 起重机 术语 [ISO 4306(所有部分)]
- GB/T 30024—2013 起重机 金属结构能力验证(ISO 20332:2008, IDT)

本部分做了下列编辑性修改：

- 将正文与附录中的公式进行了统一编号；
- 对附录 C 中 C.2.4 系数  $\xi$  和系数  $\alpha$  之间关系公式进行了取绝对值的修改。

本部分由中国机械工业联合会提出。

**GB/T 22437.1—2018/ISO 8686-1:2012**

本部分由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本部分负责起草单位:太原科技大学、北京起重运输机械设计研究院有限公司。

本部分参加起草单位:中联重科股份有限公司、江西工埠机械有限责任公司、法兰泰克重工股份有限公司、河南省矿山起重机有限公司、上海市机械施工集团有限公司。

本部分主要起草人:徐格宁、董青、张培、戚其松、任会礼、喻林、金红萍、任海涛、陈晓明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 22437.1—2008。

# 起重机 载荷与载荷组合的设计原则

## 第 1 部分：总则

### 1 范围

GB/T 22437 的本部分规定了各种载荷计算的通用方法和选择载荷组合的一般原则,其目的是为了验证 ISO 4306-1 所定义的各类起重机金属结构及机械零部件的承载能力。

本方法以刚体动力分析及弹性静力分析为基础,但也允许使用经理论和实践证明具有相同效能的、更先进的(计算或试验)方法估算载荷与载荷组合的效应和动力载荷系数值。

本部分有两种不同用途:

- a) 为不同类型起重机械制订更专用的标准,提供参数值的通用形式、内容及范围。
- b) 在设计者、制造者与购买者之间为没有专用标准的起重机械就载荷与载荷组合达成协议提供一个框架。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 4302 起重机 风载荷估算(Cranes—Wind load assessment)

ISO 4306(所有部分) 起重机 术语(Lifting appliances—Vocabulary)

ISO 4310 起重机 试验规范和程序(Cranes—Test code and procedures)

ISO 20332 起重机 金属结构能力验证(Cranes—Proof of competence of steel structures)

### 3 术语和定义

ISO 4306 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**载荷 load or loads**

以力、位移或温度形式从外部或内部作用,致使起重机金属结构或机械部件产生应力。

#### 3.2

**动力分析 analysis**

〈刚体〉对假定为非弹性元件组成系统模型作运动和内力的研究。

#### 3.3

**动力分析 analysis**

〈弹性体〉对假定为弹性元件组成系统模型作相关弹性位移、运动和内力的研究。

### 4 符号

本部分采用的主要符号见表 1。