



中华人民共和国国家标准

GB/T 30024—2020/ISO 20332:2016
代替 GB/T 30024—2013

起重机 金属结构能力验证

Cranes—Proof of competence of steel structures

(ISO 20332:2016, IDT)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
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、定义、符号和缩略语	2
4 概述	7
4.1 一般原则	7
4.2 文件编制	7
4.3 可选方法	7
4.4 结构件的材料	8
4.5 螺栓连接	9
4.6 销轴连接	10
4.7 焊缝连接	11
4.8 结构件和连接的能力验证	11
5 静力强度验证	11
5.1 概述	11
5.2 极限设计应力和力	11
5.3 验证的实施	23
6 疲劳强度验证	24
6.1 概述	24
6.2 极限设计应力	25
6.3 应力历程	28
6.4 验证的实施	32
6.5 极限设计应力范围的确定	32
7 弹性稳定性验证	34
7.1 概述	34
7.2 受压构件的侧向屈曲	34
7.3 压应力和剪应力作用下的薄板屈曲	37
7.4 验证的实施	42
附录 A (资料性附录) 多个剪切面连接中每个螺栓和每个剪切面的极限设计剪力 $F_{v,Rd}$	43
附录 B (资料性附录) 预紧螺栓	44
附录 C (规范性附录) 设计焊缝应力 $\sigma_{w,Sd}$ 和 $\tau_{w,Sd}$	46
附录 D (规范性附录) 斜率常数 m 值和特征疲劳强度 $\Delta\sigma_c$ 、 $\Delta\tau_c$	49
附录 E (规范性附录) 极限设计应力范围的计算值 $\Delta\sigma_{Rd}$ 和 $\Delta\sigma_{Rd1}$	66
附录 F (资料性附录) 应力循环的估算——示例	68
附录 G (资料性附录) 拉伸载荷作用下连接刚度计算	70
参考文献	72

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 30024—2013《起重机 金属结构能力验证》，与 GB/T 30024—2013 相比，主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2013 年版的第 2 章)；
- 修改了本标准所用的部分主要符号(见第 3 章的表 1,2013 年版的第 3 章的表 1)；
- 修改了平面状态应力的焊缝链接的附加验证公式,即等号右侧系数由 1.1 改为 1.0[见式(32),2013 年版的式(32)]；
- 增加了弹性稳定性验证(见第 7 章)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 20332:2016《起重机 金属结构能力验证》。

与本标准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 229—2007 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(ISO 148-1:2006,MOD)
- GB/T 1800.2—2020 产品几何技术规范(GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第 2 部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表(ISO 286-2:2010,MOD)
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱(ISO 898-1:2009,MOD)
- GB/T 3098.17—2000 紧固件机械性能 检查氢脆用预载荷试验 平行支承面法(idt ISO 15330:1999)
- GB/T 5267.1—2002 紧固件 电镀层(ISO 4042:1999,IDT)
- GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010,IDT)
- GB/T 17505—2016 钢及钢产品 交货一般技术要求(ISO 404:2013,MOD)
- GB/T 19349—2012 金属和其他无机覆盖层 为减少氢脆危险的钢铁预处理(ISO 9587:2007,IDT)
- GB/T 19418—2003 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南(ISO 5817:1992,IDT)
- GB/T 20863.1—2007 起重机械 分级 第 1 部分：总则(ISO 4301-1:1986,IDT)
- GB/T 22437(所有部分)起重机 载荷与载荷组合的设计原则[ISO 8686(所有部分)]

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本标准起草单位：太原科技大学、北京起重运输机械设计研究院有限公司、中联重科股份有限公司、郑州新大方重工科技有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司河南分院、天津港股份有限公司、中船第九设计研究院工程有限公司、法兰泰克重工股份有限公司、河南省矿山起重机有限公司、江西起重机械总厂有限公司、宁夏天地奔牛银起设备有限公司、纽科伦(新乡)起重机有限公司、青岛海西重机有限责任公司、河南省大方重型机器有限公司、广州特种机电设备检测研究院、佛山市南海区特种设备协会、南京开关厂有限公司。

本标准主要起草人：徐格宁、张培、董青、戚其松、任会礼、陈浩、付玲、肖扬、朱靖、袁秀峰、李峰、郭志强、姚天富、崔鹏、韩中成、滕云、张长利、梁建新、吴以国、刘宇新。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 30024—2013。

起重机 金属结构能力验证

1 范围

本标准基于极限状态法规定了对起重机金属结构进行能力验证所确定的一般条件、要求、方法和参数值,以与 ISO 8686 中载荷与载荷组合的适用部分协同使用。

本标准具有通用性,适用于所有类型的起重机。对于专用特殊的起重机,可由其他标准规定其能力验证的特定要求。

通过理论验证计算和/或测试进行能力验证,旨在以所建立的强度极限(如屈服极限、疲劳、脆性断裂)来避免与结构性能相关的危险。

根据 ISO 8686-1,能力验证计算可以采用两种方法:分项安全系数的极限状态法、整体安全系数的许用应力法。虽不排除许用应力法的有效性,但本标准仅涉及极限状态法。

本标准不包括附属部件(如栏杆、楼梯、走道、司机室)的能力验证计算。但需考虑这些附属部件对主要结构产生的影响。

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。

GB/T 6974.1—2008 起重机 术语 第1部分:通用术语(ISO 4306-1:2007, IDT)

ISO 148-1:2009 金属材料 夏比摆锤冲击试验 第1部分:试验方法(Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1: Test method)

ISO 273:1979 紧固件 螺栓和螺钉用通孔(Fasteners—Clearance holes for bolts and screws)

ISO 286-2:2010 产品几何技术规范(GPS) ISO 线性尺寸公差代码 第2部分:标准公差等级和孔、轴的极限偏差表[Geometrical product specifications(GPS)—ISO code system for tolerances on linear sizes—Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts, corrected by ISO 286-2:2010/Cor 1:2013]

ISO 404 钢及钢产品 交货一般技术要求(Steel and steel products—General technical delivery requirements)

ISO 898-1:2013 碳钢和合金钢制紧固件机械性能 第1部分:具有规定性能等级的螺栓、螺钉和螺柱 粗牙螺纹和细齿节螺纹(Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel—Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes—Coarse thread and fine pitch thread)

ISO 4042 紧固件 电镀层(Fasteners—Electroplated coatings)

ISO 4301-1:2016 起重机 分级 第1部分:总则(Cranes and lifting appliances—Classification—Part 1: General)

ISO 5817:2014 焊接 钢、镍、钛及其合金的熔化焊接头(束焊除外) 缺陷质量等级[Welding—Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded)—Quality levels for imperfections]

ISO 7452:2013 热轧结构钢板 尺寸和形状公差(Hot-rolled structural steel plates—Tolerances on dimensions and shape)