



中华人民共和国国家标准

GB/T 41676—2022

起重机 设计通则 锻钢吊钩的极限状态和能力验证

Cranes—General design—
Limit states and proof of competence of forged steel hooks

(ISO 17440:2014, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号	2
3.1 术语和定义	2
3.2 符号	2
4 通用要求	5
4.1 材料	5
4.2 工艺	6
4.3 制造公差	6
4.4 热处理	7
4.5 加载验证	7
4.6 钩身几何形状	8
4.7 钩柄加工	8
4.8 螺母	9
4.9 吊钩悬挂形式	10
5 静强度	10
5.1 通用要求	10
5.2 垂直方向设计力	10
5.3 水平方向设计力	11
5.4 钩柄弯矩	11
5.5 钩身设计应力	14
5.6 钩柄设计应力	15
5.7 吊钩静强度验证	15
6 疲劳强度	16
6.1 通用要求	16
6.2 垂直方向疲劳设计力	17
6.3 水平方向疲劳设计力	17
6.4 钩柄疲劳设计弯矩	17
6.5 钩身疲劳强度验证	18
6.6 钩柄疲劳强度验证	22
6.7 系列生产吊钩钩柄的疲劳设计	27
7 符合性验证	28
7.1 通则	28
7.2 制造验证	28
7.3 加载验证	28

7.4	无损检测(NDT).....	28
7.5	试验抽样.....	29
8	使用信息.....	29
8.1	维护与检验.....	29
8.2	标志.....	29
8.3	安全使用.....	29
附录 A (资料性)	本文件与 ISO 17440:2014 的技术差异及其原因.....	30
附录 B (资料性)	附录 E 和附录 F 吊钩钩身的静强度极限设计力.....	33
附录 C (规范性)	曲梁的弯曲度.....	36
附录 D (资料性)	已验证吊钩的疲劳强度计算示例(已施加验证载荷).....	38
附录 E (资料性)	单钩系列示例.....	42
附录 F (资料性)	双钩系列示例.....	48
附录 G (资料性)	钩柄和螺纹系列示例.....	50
附录 H (规范性)	铰接或绳索缠绕的吊钩悬挂形式的倾斜阻力计算.....	55
附录 I (规范性)	钩身计算和特定谱比系数.....	59
附录 J (资料性)	附录 E 和附录 F 吊钩钩身的疲劳强度极限设计力.....	62
附录 K (资料性)	使用附录 B、附录 I 和附录 J 选择吊钩规格指南.....	64
附录 L (规范性)	吊钩制造商提供的信息.....	66
参考文献	67

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用 ISO 17440:2014《起重机 设计通则 锻钢吊钩的极限状态和能力验证》。

本文件与 ISO 17440:2014 相比做了下述结构调整：

- 增加了资料性附录 A；
- 附录 B 对应 ISO 17440:2014 中的附录 C；
- 附录 C 对应 ISO 17440:2014 中的附录 H；
- 附录 D 对应 ISO 17440:2014 中的附录 F；
- 附录 E 对应 ISO 17440:2014 中的附录 A；
- 附录 F 对应 ISO 17440:2014 中的附录 B；
- 附录 G 对应 ISO 17440:2014 中的附录 G；
- 附录 H 对应 ISO 17440:2014 中的附录 I；
- 附录 I 对应 ISO 17440:2014 中的附录 E；
- 附录 J 对应 ISO 17440:2014 中的附录 D；
- 附录 K 对应 ISO 17440:2014 中的附录 J；
- 附录 L 对应 ISO 17440:2014 中的附录 K。

本文件与 ISO 17440:2014 相比,存在较多技术差异,在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 A。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国起重机标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本文件起草单位：太原重工股份有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、浙江冠林机械有限公司、北京科正平工程技术检测研究院有限公司、安吉长虹制链有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司河南分院、宝鼎重工有限公司、广东韶铸锻造有限公司、徐州大长实工程机械有限公司、宝鼎科技股份有限公司、河南卫华重型机械股份有限公司、太原科技大学、河南省矿山起重机有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、微特技术有限公司、浙江省特种设备科学研究院、法兰泰克重工股份有限公司、新乡市起重设备厂有限责任公司、青岛海西重机有限责任公司、江西起重机械总厂有限公司、青岛港口装备制造有限公司、三一汽车起重机械有限公司、河南华北起重吊钩有限公司、河北同力滑车有限公司。

本文件主要起草人：顾翠云、张培、马溢坚、李军、路建湖、焦志强、祝跃进、杨卫波、朱丽霞、张成婷、庄伟、宋亮、聂福全、秦义校、周继红、朱东科、阎颖、杨书超、许海翔、刘艳、袁秀峰、郭磊、舒云峰、曾星文、姜继维、郭永红、李华庆、纪清、高明利、霍贵龙、张宇。

起重机 设计通则

锻钢吊钩的极限状态和能力验证

1 范围

本文件规定了起重机锻钢吊钩的通用要求、静强度、疲劳强度、符合性验证以及使用信息。

本文件适用于下列吊钩零部件和吊钩类型：

- 任何类型锻钢吊钩钩身；
- 螺纹/螺母结构型式的机加工吊钩钩柄。

注 1：本文件原则上也适用于其他钩柄类型的吊钩以及钩柄结构确定和使用相关应力集中系数的情况。本文件不适用于由一片或多片轧制钢板组成的叠片式吊钩。

本文件适用于材料的抗拉强度极限不超过 800 N/mm^2 、屈服强度极限不超过 620 N/mm^2 的吊钩。

下列是可能在正常使用和可预见误用时对人员造成危害的重大危险情况和危险事件，第 4 章～第 8 章规定了减少或消除与其有关的风险的相关要求：

- 超出强度极限（屈服、抗拉和疲劳）；
- 超出材料的温度极限；
- 意外从吊钩上卸下载荷。

注 2：本文件仅适用于符合 GB/T 22437.1 的极限状态设计法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 197 普通螺纹 公差 (GB/T 197—2018, ISO 965-1:2013, MOD)

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法 (GB/T 228.1—2021, ISO 6892-1:2019, MOD)

GB/T 228.3 金属材料 拉伸试验 第 3 部分：低温试验方法 (GB/T 228.3—2019, ISO 6892-3:2015, MOD)

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法 (GB/T 229—2020, ISO 148-1:2016, MOD)

GB/T 3505 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构的参数 (GB/T 3505—2009, ISO 4287:1997, IDT)

GB/T 3808 摆锤式冲击试验机的检验 (GB/T 3808—2018, ISO 148-2:2008, MOD)

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

GB/T 10051.2 起重吊钩 第 2 部分：锻造吊钩技术条件

GB/T 10051.4 起重吊钩 第 4 部分：直柄单钩毛坯件

GB/T 10051.6 起重吊钩 第 6 部分：直柄双钩毛坯件

GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小 (GB/T 15706—2012, ISO 12100:2010, IDT)

GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第 1 部分：拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校