



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0303—2018

大型履带起重机

Large-scale crawler cranes

ZHEJIANG MADE

2018 - 01 - 12 发布

2018 - 01 - 31 实施

浙江省浙江制造品牌建设促进会 发布

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 基本要求 | 3 |
| 5 技术要求 | 4 |
| 6 试验方法 | 10 |
| 7 检验规则 | 10 |
| 8 使用说明书、标志、包装、运输和贮存 | 13 |
| 9 操作与使用 | 14 |
| 10 质量承诺 | 15 |

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009给出的规则进行起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省浙江制造品牌建设促进会提出并归口。

本标准由浙江省特种设备检验研究院牵头组织制订。

本标准主要起草单位：浙江三一装备有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省特种设备检验研究院、湖州市特种设备检测研究院（排名不分先后）。

本标准主要起草人：彭继文、马溢坚、秦绪起、陈本瑶、黄群、廖虎灵、蒋剑锋、张扬、李锋、谢军、朱安宁、夏珺芳、王敏、陈卫。

本标准由浙江省特种设备检验研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

大型履带起重机

1 范围

本标准规定了大型履带起重机的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、使用说明书、标志、包装、运输和贮存、操作与使用及质量承诺。

本标准适用于起重量300t及以上的大型履带起重机（以下简称起重机）。

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 3766 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求（GB/T 3766—2015，ISO 4413：2010，MOD）
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- 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 12602 起重机械超载保护装置
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14560—2016 履带起重机
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）
- GB/T 21458 流动式起重机额定起重量图表（GB/T 21458—2008，ISO 11661：1998，IDT）
- GB/T 22358 土方机械 防护与贮存（GB/T 22358—2008，ISO 6749：1984，IDT）
- GB/T 24818.2 起重机通道及安全防护设施第2部分：流动式起重机
- GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统
- JB/T 4198.1 工程机械用柴油机 技术条件
- JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测
- ISO 4306.2 起重机 术语 第2部分：流动式起重机（Cranes - Vocabulary Part 2: Mobile cranes）
- ISO 11660.2 起重机 通道及安全防护设施 第2部分：流动式起重机（Crane - Access, guards and restraints - Part 2: Mobile cranes）

3 术语和定义

GB/T 6974.1、ISO 4306.2中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主臂 main boom

与转台铰接，用于支撑载荷提升，可以变幅的构件。

3.2

副臂 jib

与主臂端部连接，以增加臂架长度和辅助起升的构件。

3.3

变幅副臂 luffing jib

在作业过程中，可以改变与主臂夹角的副臂。

3.4

固定副臂 fixed jib

在作业过程中，不可以改变与主臂夹角的副臂。

3.5

主臂桅杆 main boom mast

与转台铰接，钢丝绳通过其头部的滑轮组能使主臂或超起桅杆变幅的桅杆。

3.6

副臂桅杆 fly jib mast

与主臂端部或附近部件铰接，用于支撑副臂的构件。

3.7

超起桅杆 superlift mast

一端与转台铰接，另一端通过连接件（拉板或拉绳）与主臂桅杆和超起配重连接，能改变臂架工作幅度、提高起重性能的桅杆。

3.8

超起装置 superlift device

通过增设超起桅杆、附加配重和辅助机构，改善构件受力状况及整机稳定性、从而提高起重性能的装置。

3.9

超起工况 superlift operating mode

带有超起装置的起重机作业工况。

3.10

标准工况 standard operating mode

不带超起装置的起重机作业工况。

4 基本要求

4.1 研发设计

4.1.1 产品设计应符合 GB/T 3811 的要求。

4.1.2 应采用计算机辅助设计软件，对产品结构及产品外观进行设计，包括对履带架、底座、转台、臂架、受力销轴等关键结构件的强度、刚度、稳定性的分析，应采用如有限元方法分析其受力、强度及变形情况等，并试验验证其可靠性。

4.1.3 应采用运动分析软件对行走、回转、变幅等机构进行运动分析计算，并对其进行优化设计。

4.1.4 产品设计应编制设计计算书，包括对结构、机构、动力系统、电气系统和液压系统的校核。

4.1.5 设计计算结果应通过履带起重机的性能检测进行验证，且形成验证技术文件，并存档。

4.2 材料

4.2.1 起重机的主要受力结构件（履带架、底座、转台、臂架等）的材料应优先选用抗承载能力性能好的高强度材料，材料的屈服强度不应低于 690MPa。

4.2.2 主要原材料应有产品质量证书方可使用，当使用代用材料时，其主要技术性能不应低于原设计要求，且应经设计人员批准同意，并存档。

4.3 生产制造

4.3.1 产品制造商应具备生产废水的处理循环利用设备，废水回收再用。

4.3.2 产品制造商应具备除尘、防雾等环保设备，并实行专人负责制，确保每台环保设备的正常使用。

4.3.3 产品制造商应具备先进的工艺、配套完善的工装模具和数控切割机、加工中心、焊接机器人等自动化生产设备，以保证批量生产的产品质量的稳定性。其中关键件的下料、加工和焊接采用自动化生产设备的完成率不低于 80%，一般零部件的自动化生产设备的完成率不低于 30%。

4.3.4 焊接、调试作业人员应通过培训考核，取得特种设备作业人员证。

4.3.5 产品制造商应具备先进的喷涂前表面防蚀处理生产线及自动化的表面防腐、喷涂处理生产线。

4.3.6 产品制造商应具备对起重机进行静态稳定性、动态稳定性、爬坡能力、行驶能力、承载能力、关键零部件和关键性能参数检测试验的条件和能力；至少包括下列检测试验设备及试验场地：

- a) 专业的试验场地（总面积不低于 15000m²，长度不少于 200m），满足产品测试要求的坡道；
- b) 满足产品测试要求的试验载荷；
- c) 臂架接头疲劳试验测试装置；
- d) 液压系统测试装置：包含压力表，测温仪，秒表，皮尺，液压测试仪；
- e) 履带板拉、压试验检测装置；
- f) 材料理化分析、性能试验装置；
- g) 焊接无损探伤检测装置；
- h) 拉力试验台；
- i) 静态应力测试设备，可同时测点数不低于 200 个。

4.4 售后服务

4.4.1 应建立互联网远程服务系统，能够通过 GPS 定位或移动网络，对销售的设备进行远程监控，实现信息的传递、管理、维修指导等功能。

4.4.2 应提供下列系统或装置：

- a) 符合 GB 12602 规定的力矩限制器系统；
- b) 内置用于实时记录设备的工作状态，主要包括但不限于机构工作时间、超载异常、安全报警、臂架角度、额定载荷、实际载荷、操作指令、回转角度等数据的装置；
- c) 内置具有远程调试、故障排查和数据分析等功能的装置；
- d) 符合 GB/T 28264 规定的安全监控管理系统。

5 技术要求

5.1 工作条件

工作条件应符合GB/T 14560—2016中 4.1的规定。

5.2 整机

5.2.1 一般要求

一般要求应符合GB/T 14560—2016中 4.2.1的规定。

5.2.2 环保要求

5.2.2.1 噪声要求应符合 GB/T 14560—2016 中 4.2.2 的规定。

5.2.2.2 在国内使用的起重机选用柴油机的排气污染物应符合 GB 20891 的规定。在发达国家使用的起重机其选用的柴油机排气污染物应不低于 stage IIIA（或 Tier3）的规定。

5.2.2.3 起重机应装有空调，其制冷剂应符合使用所在国空调环保标准的规定。

5.2.2.4 发动机的技术要求应符合 JB/T 4198.1 的规定。

5.2.3 整机抗倾覆稳定性

整机抗倾覆稳定性应符合GB/T 14560—2016中 4.2.3的规定。

5.2.4 可靠性

可靠性应符合GB/T 14560—2016中 4.2.4的规定

5.2.5 焊接

5.2.5.1 焊接应符合 GB/T 14560—2016 中 4.2.5 的规定。

5.2.5.2 下列关键焊缝应进行超声波探伤，其质量等级不应低于 JB/T 10559 中质量等级 1 级：

- a) 起重臂根部联结与主弦杆的焊缝，各臂节主弦杆与联结座的焊缝为关键焊缝；
- b) A 型架、拉板或拉管焊缝、臂架上各吊点、腰绳的联结点为关键焊缝；
- c) 平台、底座、履带架上的承载焊缝且能用检测设备确认的焊缝为关键焊缝；
- d) 单件重量超过 10t 的所有方便运输和工艺用翻转吊点为关键焊缝。

5.2.5.3 焊接件设计应采用合理的结构形式，减小断面突变，当板厚或板宽相差悬殊而需要对接时，应设计平缓的过渡区；结构上尖角或拐角处应作成圆弧状，其曲率半径越大越好。焊缝尽量不设置在应力集中区，尽量不在主要受拉力构件上设置横向焊缝。

5.2.5.4 应力集中主要焊接结构件应采取消除焊接内应力措施，并在图样技术要求中提出。

5.2.6 涂装

- 5.2.6.1 涂装应符合 GB/T 14560—2016 中 4.2.6 的规定。
- 5.2.6.2 起重机外观和商标图案布置应美观、醒目。
- 5.2.6.3 外露并需要拆卸的销轴、螺栓、链条等连接件及弹簧、油缸活塞杆等应采取非涂装的防锈措施。
- 5.2.6.4 走道、扶手和护栏表面应采用镀锌、浸锌或喷塑防腐方法进行处理。

5.2.7 臂架头部侧向位移

臂架头部侧向位移应符合 GB/T 14560—2016 中 4.2.7 的规定。

5.3 结构

5.3.1 一般要求

起重机结构件材料和结构型式应满足使用过程中的强度、刚度、稳定性、防腐和有关安全性方面的要求。选用新材料应进行工艺验证。

5.3.2 臂架

- 5.3.2.1 臂架应符合 GB/T 14560—2016 中 4.3.2 的规定。
- 5.3.2.2 起重臂材料应保证冲击韧性的合格,即保证-20℃冲击韧性试验合格,补充-40℃冲击韧性试验做为参考。
- 5.3.2.3 主臂、副臂及超起桅杆弦管的材料屈服强度应不低于 690 MPa,在-20℃冲击功应不小于 50 J;所有腹管材料的屈服强度应不小于 460MPa,在-20℃冲击功应不小于 39J。
- 5.3.2.4 起重臂关键受力结构件应根据 GB/T 3811 附录 M 进行详细计算,并采用有限元分析进行校核。
- 5.3.2.5 各臂节上应设计方便运输和翻转的吊点。
- 5.3.2.6 当臂架截面高度大于 2m 时,臂架的上表面应设置臂架的安装、拆卸、维修和保养的通道及安全防护设施,通道及安全防护设施应符合 GB/T 24818.2 的规定,并应在臂架侧面上采取适当的措施(如扶手、把手、梯子、安全防护装置等)以确保人员能够安全、方便的到达臂架上部。
- 5.3.2.7 装配/拆卸臂架的臂节销轴时,应有必要的安全保护措施。
- 5.3.2.8 臂节的连接销直径 $\geq \phi 70$ 时,应采用动力拆装,在拆装位置应有必要的安全保护措施。

5.3.3 下车

- 5.3.3.1 履带的张紧程度应可调。对于具有伸缩平移功能的履带架,其伸缩运动应平稳,伸出后应有消除间隙的装置。
- 5.3.3.2 四轮一带结构应有足够的工作级别,能满足特殊工况的长距离全臂架工况行走,设计时应充分考虑各种非正常路面对履带板的影响。
- 5.3.3.3 装配后的支重轮、驱动轮、从动轮的纵向对称中心线应在同一铅垂面内,偏差应不大于 2mm。

5.3.4 司机室

- 5.3.4.1 司机室应符合 GB/T 14560—2016 中 4.3.4 的规定。
- 5.3.4.2 司机室内应配备起重机使用说明书。
- 5.3.4.3 司机室内应有额定起重量图表,其固定方式应符合 GB/T 21458 的要求。

5.4 机构及零部件

5.4.1 起升机构

5.4.1.1 起升机构应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.1 的规定。

5.4.1.2 最短工作主臂、最小工作幅度、起吊最大额定起重量或最长工作主臂、最小工作幅度、起吊最大额定起重量时，载荷起升到某一高度（不使用棘爪类制动器制动）、发动机熄火（停止油泵工作）10 秒钟内，载荷或臂架端部的下降距离不应超过 15mm，10 秒钟后不允许有任何下降或回缩。

5.4.1.3 对于有两套主卷扬的起重机，应具有同步功能，同步精度要求单 10mm/10m，最大累计不超过 50mm。

5.4.2 变幅机构

5.4.2.1 变幅机构应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.2 的规定。

5.4.2.2 臂架变幅采用卷扬机构+桅杆组合结构时，卷扬机构应设置常闭式制动器，并能承受不小于 1.5 倍的工作扭矩。

5.4.2.3 应设置停止器，变幅运动结束或长时间不工作、且系统的动力被切断时，停止器应处于锁止状态。

5.4.2.4 所有起重臂的起落必须依靠动力系统来完成，不允许借用外力。禁止臂架自由落臂，只有通过动力驱动才能放下臂架。

5.4.3 卷筒

5.4.3.1 卷筒应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.3 的规定。

5.4.3.2 钢丝绳在卷筒上应排列整齐，不得乱绳，必要时卷筒上应有防止乱绳的装置。钢丝绳在卷筒上做多层缠绕，其偏离与卷筒轴线垂直平面的角度应不大于 2°。

5.4.3.3 卷筒应有足够的容绳量，两侧边缘的高度应超过最外层钢丝绳，其值应不小于钢丝绳直径的 2 倍。

5.4.3.4 钢丝绳在放出最大工作长度后，卷筒上的钢丝绳至少要保留 3 圈。

5.4.3.5 在最长工作主臂工况时，臂架的头部降到起重机支承面时，在变幅卷筒上缠绕的钢丝绳（除固定绳尾的圈数外）不应少于 3 圈。

5.4.4 滑轮

5.4.4.1 滑轮应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.4 的规定。

5.4.4.2 滑轮总成应有足够的承载能力，如采用非金属材料，应考虑材料抗老化能力。

5.4.5 钢丝绳

5.4.5.1 钢丝绳应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.5 的规定。

5.4.5.2 起升钢丝绳应选用阻旋转的钢丝绳，必要时还应设置防止钢丝绳和吊具旋转的装置，变幅钢丝绳可选用非阻旋转的钢丝绳。

5.4.6 吊钩及吊钩滑轮组

5.4.6.1 吊钩及吊钩滑轮组应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.6 的规定。

5.4.6.2 吊钩在设计时各部分安全系数应符合表 1 的规定。

5.4.6.3 经检验合格的吊钩应在低应力区作出不可磨灭的标记，其标记至少包括自重和能起吊的最大质量、生产厂家、出厂编号。

表1 吊钩设计安全系数

| 序号 | 名称 | 安全系数 n |
|----|---------|--------|
| 1 | 钩头 | 3 |
| 2 | 横梁 | 2.5 |
| 3 | 横梁两端轴孔处 | 3 |
| 4 | 滑轮轴 | 2.5 |

5.4.7 回转机构

5.4.7.1 回转机构应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.7 的规定。

5.4.7.2 回转制动力矩小于额定回转力矩的 1.5 倍时，回转机构应在特定位置设置机械式锁定装置，防止起重机行驶时转台意外转动。

5.4.8 行走机构

5.4.8.1 行走机构应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.8 的规定。

5.4.8.2 起重机正常使用时，停车制动系统应能实现由制造商指定的载荷条件下的制动。

5.4.8.3 制动系统应能保证空载起重机，在坡度（与行驶方向一致）不小于 15% 的坡道上能可靠制动。

5.4.9 超起装置

超起装置应符合 GB/T 14560—2016 中 4.4.9 的规定。

5.5 液压系统

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 液压系统一般要求应符合 GB/T 14560—2016 中 4.5.1 的规定。

5.5.1.2 安全阀的压力设置应满足每个液压回路要求，以防止压力过高。安全阀的调节需要有专用工具，并能保证密封性，限制压力值不应超过最大工作压力的 110%。

5.5.1.3 单独控制的减速机制动器或马达制动器油路，应设置在控制元件失效时能够使制动压力卸荷的功能。

5.5.1.4 液压系统中所有液压元件应有防止被意外碰撞的措施。

5.5.1.5 液压管路及液压油箱除不足以形成油滴的微量渗湿之外，不应有能测到的渗漏。

5.5.1.6 液压油的选用应满足在 -20℃ 到 40℃ 环境下保证液压元件正常启动和运行的要求。

5.5.2 液压软管

5.5.2.1 液压软管应符合 GB/T 14560—2016 中 4.5.2 的规定。

5.5.2.2 管路件（管接头及胶管接头）应采用 24 度锥密封式等可靠密封方式。

5.5.2.3 带有快换接头的马达泄油管路，应在靠近马达泄油口一侧设置有壳体压力保护装置。

5.5.3 液压油缸

5.5.3.1 液压油缸应符合 GB/T 14560—2016 中 4.5.3 的规定。

5.5.3.2 关键受力油缸上零部件应按关键结构件要求进行计算、试验。

5.5.4 液压油箱

5.5.4.1 液压油箱应符合 GB/T 14560—2016 中 4.5.4 的规定。

5.5.4.2 液压油箱的设计应符合 GB/T 3766 的规定，其油标位置应易被观察并紧密连接。

5.6 电气系统

5.6.1 电气系统应符合 GB/T 14560—2016 中 4.6 的规定。

5.6.2 室外器件防护等级应不低于 IP65。

5.6.3 电气系统应具有自诊断功能，并能够实时报警。

5.6.4 电气系统应该具有避雷措施，主控系统应有防雷保护装置。

5.6.5 在有机械损伤的地方，电线应敷设于线槽、金属管或软管中；线槽、金属管或软管的出口处应设置防止电线磨损的保护装置。

5.7 操纵系统及控制系统

5.7.1 操纵系统及控制系统应符合 GB/T 14560—2016 中 4.7.2 的规定

5.7.2 有两套主起升机构的起重机，同步控制时应能够单手柄控制起升机构动作，并且吊钩不能有明显的偏差。

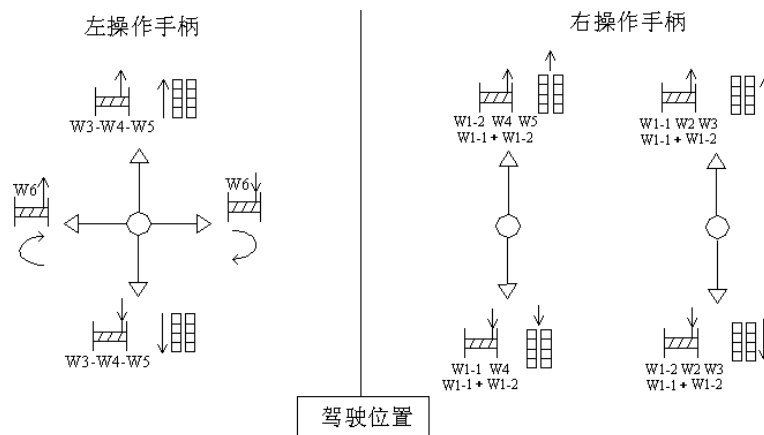
5.7.3 行走机构要具有同步行走功能，行走 20m 距离的跑偏量不超过 200mm，并且能够单手柄控制。

5.7.4 所有操纵手柄、踏板、按钮、指示器及信号装置均应安装在便于操纵或观测的位置，并在其附近配置清晰的符号及图形标识，以说明它们的用途和操纵方向。操纵手柄的动作方向与被操纵机构的运动方向应符合表 2 的规定。

表2 操纵手柄的动作方向与被操纵机构的运动方向

| 机构动作 | | 手柄位置 | 操纵手柄的动作方向 |
|------------|--------|-------------|-----------|
| 起升 | 载荷上升 | 左手柄/右手柄 | 向后移动 |
| | 载荷下降 | | 向前移动 |
| | 保持载荷不动 | | 手柄中置 |
| 变幅 | 臂架仰角增大 | 右手柄/左手柄 | 向左移动 |
| | 臂架仰角减小 | | 向右移动 |
| | 保持臂架不动 | | 手柄中置 |
| 回转 | 转台左转 | 左手柄 | 向左移动 |
| | 转台右转 | | 向右移动 |
| | 切断回转动力 | | 手柄中置 |
| 行驶（起重机正前方） | 前进 | 左手柄/右手柄/脚踏板 | 向前移动 |
| | 后退 | | 向后移动 |

5.7.5 采用操纵杆操纵的起重机，操纵杆应布置在操作方便的位置，操纵系统布置宜符合图 1 规定。左手柄采用双轴十字手柄，而右手柄采用 2 个单轴前后方向手柄。



说明:

W1-1——主起升机构 1;

W1-2——主起升机构 2;

W2——副起升机构;

W3——主臂变幅机构;

W4——副臂变幅机构;

W5——超起变幅机构;

W6——辅助机构。

☐——整机行驶;

↑——机构放绳或整机向前行驶;

↓——机构收绳或整机向后行驶;

图1 操纵系统布置

5.7.6 操纵手柄或按钮动作应灵活、不互相干扰排列在一行或一列的操纵手柄，其外缘的最小间隙不应小于 65mm。各操纵手柄和踏板在中位时，不得因震动而离位。

5.7.7 紧急停止装置应保证停止动作是渐进的，能有效地防止由于运行物体的惯性所产生的意外伤害。

5.7.8 回转机构独立驱动，以实现与提升、变幅或行走复合动作。

5.8 安全要求

5.8.1 一般要求

起重机应按照 GB/T 6067.1 的要求设置相应的安全防护装置。

5.8.2 限制运动行程与工作位置的安全装置

5.8.2.1 限制运动行程与工作位置的安全装置应符合 GB/T 14560—2016 中 4.8.2 的规定。

5.8.2.2 在超起桅杆的角度极限位置处，应有相应的限制措施和安全装置以防止发生后倾覆。

5.8.3 防超载的安全装置

防超载的安全装置应符合 GB/T 14560—2016 中 4.8.3 的规定。

5.8.4 安全防护装置

5.8.4.1 安全防护装置应符合 GB/T 14560—2016 中 4.8.4 的规定。

5.8.4.2 所有正常工作中可能产生危险的位置，如敞开式的钢丝绳及其他运动部件应有防挤压、撕裂或手脚进入的保护措施。

5.8.4.3 通道及安全防护设施应符合 ISO 11660.2 的规定。

- 5.8.4.4 起重机行走和回转时应有声光报警，警示起重机附近的人员，其声音不能干扰司机与指挥人员交流。
- 5.8.4.5 起重机应设置符合 GB/T 28264 规定的安全监控管理系统，在驾驶室内安装安全监控管理系统显示器以方便操作者观察，并应设置起升及变幅机构监视器、车身尾部监视器。
- 5.8.4.6 起重机应设置防雷击装置，保证雷雨气候条件下人身安全和电气设备的安全。
- 5.8.4.7 起重机应在主臂侧面安装机械式角度指示装置，并将其固定在驾驶室一侧。

6 试验方法

- 6.1 试验条件应符合 GB/T 14560—2016 中 5.1 的规定。
- 6.2 试验准备应符合 GB/T 14560—2016 中 5.2 的规定。
- 6.3 主要参数测定应按照 GB/T 14560—2016 中 5.3 的规定进行。
- 6.4 外观检查应按照 GB/T 14560—2016 中 5.4 的规定进行。
- 6.5 行走性能试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.5 的规定进行。
- 6.6 空载试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.6 的规定进行。
- 6.7 额定载荷试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.7 的规定进行。
- 6.8 动载荷试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.8 的规定进行。
- 6.9 静载荷试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.9 的规定进行。
- 6.10 整机抗倾覆稳定性试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.10 的规定进行。
- 6.11 密封性试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.11 的规定进行。
- 6.12 噪声测试应按照 GB/T 14560—2016 中 5.12 的规定进行。
- 6.13 发动机排气污染物测量应按照 GB/T 14560—2016 中 5.13 的规定进行。
- 6.14 液压油固体颗粒污染物测量应按照 GB/T 14560—2016 中 5.14 的规定进行。
- 6.15 结构试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.15 的规定进行。
- 6.16 可靠性试验应按照 GB/T 14560—2016 中 5.16 的规定进行。

7 检验规则

7.1 分类

起重机的检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 起重机应逐台进行出厂检验，检验合格后由质量检验部门签发产品合格证。
- 7.2.2 出厂检验项目及各项缺陷等级见表 3，载荷试验时至少应选取 3 个工况。
- 7.2.3 出厂检验一般在制造商生产场所内进行，对于不能在生产场所内进行试验的起重机，可在供、需双方协商的地点进行试验。

7.3 型式检验

- 7.3.1 进行型式检验的样机应是出厂检验的合格产品，型式检验项目见表 3。检验样机采用随机方法抽取 1 台，抽样基数不限。
- 7.3.2 凡属下面情况之一者，应进行型式检验：
 - a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型时；

- b) 产品停产3年后恢复生产时；
 c) 已定型或批量生产的产品，如主要结构、工艺和材料有较大改变，可能影响产品性能时，应对相应试验进行补充试验；
 d) 出厂检验结果与上次型式检验有重大差异时；
 e) 当国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

属于a)、b)和e)的情况时，应按表3规定的项目进行试验；属于c)、d)两种情况时，可仅对受影响的项目进行检验。

表3 检验项目及缺陷等级表

| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 试验方法 | 缺陷等级 | | | | 检验类别 | | |
|----|--------|----------------------|---------|------|------|----|----|----|------|----|---|
| | | | | | 致命 | 关键 | 重要 | 一般 | 型式 | 出厂 | |
| 1 | 主要参数测定 | 主要尺寸 | 5.2.1 | 6.3 | | | √ | | ● | ● | |
| 2 | | 操纵力 | 5.7.1 | | | | | √ | ● | | |
| 3 | | 操纵行程 | 5.7.1 | | | | | | √ | ● | |
| 4 | | 起升速度 | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 5 | | 最低稳定起升速度 | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 6 | | 回转速度 | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 7 | | 变幅时间 | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 8 | 外观检查 | 焊缝件质量 | 5.2.5 | 6.4 | | √ | | | ● | ● | |
| 9 | | 涂装质量 | 5.2.6 | | | | √ | | | ● | ● |
| 10 | | 主臂上的维修通道 | 5.3.2.6 | | | | | √ | | ● | ● |
| 11 | | 司机室 | 5.3.4 | | | | √ | | | ● | ● |
| 12 | | 钢丝绳不跳出卷筒的装置 | 5.4.3 | | | | √ | | | ● | ● |
| 13 | | 防止钢丝绳脱槽装置 | 5.4.4 | | | | √ | | | ● | ● |
| 14 | | 滑轮的支承处润滑装置 | 5.4.4 | | | | | | √ | ● | ● |
| 15 | | 人手可触及的滑轮组的滑轮罩壳 | 5.4.4 | | | | | | √ | ● | ● |
| 16 | | 吊钩标记、防脱装置和吊钩滑轮组的挡绳装置 | 5.4.6 | | | | | √ | | ● | ● |
| 17 | | 液、电路的敷设及保护 | 5.5.1 | | | | | | √ | ● | ● |
| 18 | | 操纵件的操作、标牌和标志 | 5.7.4 | | | | | | √ | ● | ● |
| 19 | | 安全防护装置 | 5.8.4 | | | | √ | | | ● | ● |
| 20 | | 液压油油位 | 5.5.4 | | | | | | √ | ● | ● |
| 21 | | 起重机标牌和额定起重量图标 | 5.2.1 | | | | | | √ | ● | ● |
| 22 | 行走性能试验 | 行走速度 | 5.2.1 | 6.5 | | | √ | | ● | | |
| 23 | | 跑偏量 | 5.7.3 | | | | | √ | | ● | ● |
| 24 | | 行走制动性能 | 5.4.8 | | | | √ | | | ● | |
| 25 | | 履带伸缩性能 | 5.3.3.1 | | | | | | √ | ● | |
| 26 | | 履带平均接地比压 | 5.1 | | | √ | | | ● | | |
| 27 | 空载试验 | 载荷升降平稳性 | 5.2.1 | 6.6 | | √ | | | ● | ● | |
| 28 | | 起升高度限位器功能 | 5.8.2 | | | √ | | | | ● | ● |
| 29 | | 下降深度限位器功能 | 5.8.2 | | | √ | | | | ● | ● |
| 30 | | 变幅制动性能 | 5.2.1 | | | √ | | | | ● | ● |
| 31 | | 变幅限位器功能 | 5.8.2 | | | | √ | | | ● | ● |

表3 (续)

| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 试验方法 | 缺陷等级 | | | | 检验类别 | | | |
|----|-----------------|----------------|-----------|---------|------|-------|-------|----|------|----|---|---|
| | | | | | 致命 | 关键 | 重要 | 一般 | 型式 | 出厂 | | |
| 32 | 空载试验 | 回转制动性能 | | 5.2.1 | 方法 | √ | | | | ● | ● | |
| 33 | | 防后倾装置功能 | | 5.8.2 | | √ | | | | ● | ● | |
| 34 | 额定载荷 试验 | 载荷升降平稳性 | | 5.2.1 | 6.7 | | √ | | | ● | ● | |
| 35 | | 起升制动性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 36 | | 载荷再次启动提升时的制动性能 | | 5.4.1.1 | | | | √ | | | ● | ● |
| 37 | | 变幅平稳性 | | 5.2.1 | | | | √ | | | ● | ● |
| 38 | | 变幅制动性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 39 | | 回转启动和停止性能 | | 5.4.7.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 40 | | 回转制动性能 | | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 41 | | 带载行走性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 42 | | 带载行走制动性能 | | 5.4.8.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 43 | | 超起 装置 | 配重离地检测装置 | | | 5.4.9 | | | | √ | ● | ● |
| | | | 配重利用率检测装置 | | | | | | | √ | ● | ● |
| | | | 配重油缸单独调整 | | | | 5.4.9 | | | √ | ● | ● |
| 44 | | 电气 系统 | 无线遥控功能 | | | 5.6.1 | | | √ | | ● | ● |
| | | | 多点控制互锁功能 | | | 5.6.1 | √ | | | | | ● |
| 45 | | 电气 | | 无线遥控功能 | | 5.6.1 | | | √ | | ● | ● |
| 46 | 系统 | | 多点控制互锁功能 | 5.6.1 | √ | | | | ● | ● | | |
| 47 | 液压系统密封性 | | 5.5.1.5 | 6.11 | | | √ | | ● | ● | | |
| 48 | 力矩限制器的显示和报警性能 | | 5.8.3 | 6.7 | √ | | | | ● | ● | | |
| 49 | 故障显示功能 | | 5.8.4.1 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 50 | 三色指示灯报警装置功能 | | 5.8.4.1 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 51 | 安全监控管理系统 | | 5.8.4.5 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 52 | 动载荷 试验 | 载荷升降平稳性 | | 5.2.1 | 6.8 | | √ | | | ● | ● | |
| 53 | | 起升制动性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 54 | | 载荷再次启动提升时的制动性能 | | 5.4.1.1 | | | | √ | | | ● | ● |
| 55 | | 变幅平稳性 | | 5.2.1 | | | | √ | | | ● | ● |
| 56 | | 变幅制动性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 57 | | 回转启动和停止性能 | | 5.4.7.1 | | | | √ | | | ● | ● |
| 58 | | 回转制动性能 | | 5.2.1 | | | | | √ | | ● | ● |
| 59 | | 带载行走性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 60 | | 液压系统密封性 | | 5.5.1.5 | | 6.11 | | | √ | | ● | ● |
| 61 | | 力矩限制器的显示和报警性能 | | 5.8.3 | | 6.8 | √ | | | | ● | ● |
| 62 | 故障显示功能 | | 5.8.4.1 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 63 | 三色指示灯报警装置功能 | | 5.8.4.1 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 64 | 安全监控管理系统 | | 5.8.4.5 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 65 | 对起重机性能与安全有影响的损坏 | | 5.2.1 | √ | | | | | | ● | ● | |
| 66 | 连接处松动或损坏 | | 5.2.1 | | | | √ | | | ● | ● | |
| 67 | 静载荷 试验 | 起升制动性能 | | 5.2.1 | 6.9 | | √ | | | | ● | ● |
| 68 | | 变幅制动性能 | | 5.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 69 | | 液压系统密封性 | | 5.5.1.5 | | 6.11 | | √ | | | ● | ● |

表 3 (续)

| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 试验方法 | 缺陷等级 | | | | 检验类别 | |
|----|----------------|-----------------|---------|------|------|----|----|----|------|----|
| | | | | | 致命 | 关键 | 重要 | 一般 | 型式 | 出厂 |
| 70 | 静载荷 试验 | 结构件裂纹、永久变形、油漆剥落 | 5.2.1 | 6.9 | √ | | | | ● | ● |
| 71 | | 对起重机性能与安全有影响的损坏 | 5.2.1 | | √ | | | | ● | ● |
| 72 | | 连接处松动或损坏 | 5.2.1 | | | √ | | | ● | ● |
| 73 | | 故障显示器功能 | 5.8.4.1 | | | | √ | | ● | ● |
| 74 | 整机抗倾覆 稳定性试验 | 静态稳定性 | 5.2.3 | 6.10 | √ | | | | ● | ● |
| 75 | | 抗后倾覆稳定性 | 5.2.3 | | √ | | | | ● | ● |
| 76 | 噪声测量 | 司机耳旁的噪声 | 5.2.2.1 | 6.12 | √ | | | | ● | |
| 77 | | 机外辐射噪声 | 5.2.2.1 | | √ | | | | ● | |
| 78 | 发动机排气污染物测量 | | 5.2.2.2 | 6.13 | √ | | | | ● | |
| 79 | 液压油固体颗粒污染物测量 | | 5.5.1.1 | 6.14 | | √ | | | ● | ● |
| 80 | 结构试验 | | 5.2.1 | 6.15 | √ | | | | ● | |
| 81 | 臂架头部侧向位移 | | 5.2.7 | 6.15 | √ | | | | ● | |
| 82 | 可靠性 试验 | 作业率 | 5.2.4 | 6.16 | √ | | | | ● | |
| 83 | | 液压油温度 | 5.2.1 | | | | √ | | | ● |

注1：√表示缺陷等级；●表示应检项目。
注2：技术要求中符合 GB/T 14560—2016 中规定的按其对应的条款内容执行。

7.3.3 起重机的合格判定规则见表 4。

首次样机不合格，允许对其缺陷项目进行修复、调试或更换易损件后，重检其缺陷项目。如重检仍不合格，应重新抽取样机。第二次样机仍不合格，则判样机不合格。生产企业应对该型号的产品进行整改，整改完成后再进行型式检验。

表4 合格判定表

| 缺陷等级 | 缺陷数量及组合 | | | |
|------|---------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 致命 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 关键 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| 重要 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 一般 | 0 | 0 | 2 | 4 |

注：在三组组合中，任一组合的判定数被达到，则产品或样机为不合格。

8 使用说明书、标志、包装、运输和贮存

8.1 使用说明书

使用说明书应符合 GB 9969 的规定。使用说明书的主要内容至少应包括以下内容：

- a) 安全说明；
- b) 技术特性说明；

- c) 使用、操作说明;
- d) 装配、起吊、拆卸和运输的说明;
- e) 维修和保养说明;
- f) 零部件图册。

8.2 标志

8.2.1 应在起重机机身明显位置固定标牌, 标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.2.2 标牌应至少包括以下内容:

- a) 产品型号和名称;
- b) 最大起重量;
- c) 发动机型号;
- d) 发动机额定功率;
- e) 出厂编号;
- f) 生产日期;
- g) 制造厂名称。

8.2.3 在起重机主臂上, 应有明显的标明制造厂名称或商标的标示。

8.2.4 在起重机相应部位上应有操纵指示标志、起吊点、润滑示意图表和产品运输状态的重心标志等。

8.3 包装

8.3.1 起重机应按使用说明书规定的运输图要求进行解体, 被解体的部件要有识别标志, 以免发生混淆。

8.3.2 解体后的零部件应按 GB/T 13384 的规定进行包装, 包装时应合理摆放垫木, 下车、履带、配重、吊钩滑轮组、臂架臂节等基本处于水平状态, 并使机件的表面不受损伤。

8.3.3 起重机应至少附有如下随行文件:

- a) 产品合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 随机备件和随机工具清单。

8.4 运输

8.4.1 整机分解后的外形尺寸、重量应符合交通运输部门相关法规。

8.4.2 主要运输部件应在明显位置设置永久性的质量(重量)标识。

8.4.3 吊装臂架时, 严禁钢丝绳直接吊挂在臂架的斜拉撑管上。

8.4.4 在运输过程中, 为避免无意中转台回转或支腿伸出等危险, 应提供固定起重机的机械锁止或液压锁止装置。

8.4.5 驾驶员在运输前或运输中, 应检查部件是否处于运输状态。应有措施保证起重机其它装载零件已锁定。

8.4.6 主臂中间节臂应设置引入变幅副臂中间节臂的辅助装置, 方便变幅副臂、固定副臂中间节臂嵌入主臂中间节运输。

8.5 贮存

起重机贮存应符合 GB/T 22358 的有关规定。

9 操作与使用

- 9.1 起重机的操作、检查和维护应按产品使用说明书中的规定执行。
- 9.2 制造商应随机提供操作维护手册、备件手册。操作维护手册应有主要受力结构件、易损件的明细。

10 质量承诺

- 10.1 在产品使用期间内，由于产品质量造成的安全隐患或损失，制造商承担相关的损失及责任；非产品质量出现的意外损伤或缺陷，制造商也应配合提供服务。
- 10.2 在用户按照操作维护手册正确使用与存放的情况下，整机质保期为从产品发货之日起一年，或工作满 2000 小时，主要受力结构件质保期为从产品发货之日起三年。质保期内，对制造商原因出现的质量问题，除蓄电池、易损件外的零部件应提供免费修理或更换；质保期外，应提供终身修理或更换。
- 10.3 制造商应为用户提供一次免费的操作、检查和维护等培训。
- 10.4 制造商提供 7×24 小时售后服务，并在接到国内客户质量问题投诉后 48 小时内到达现场处理。

ZHEJIANG MADE