



团 体 标 准

T/ZZB 3988—2025

小型电动履带起重机

Small-scale electric crawler cranes

DEFINED

QUALITY

2025 - 12 - 20 发布

2025 - 12 - 31 实施

浙江省质量协会 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 | 2 |
| 5 工作条件 | 2 |
| 6 结构型式 | 2 |
| 7 技术要求 | 3 |
| 8 试验方法 | 7 |
| 9 检验规则 | 10 |
| 10 使用说明书、标志、包装、运输与贮存 | 10 |
| 11 质量承诺 | 11 |
| 附录 A （规范性） 检验项目和缺陷等级 | 13 |

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。

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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件为主起草单位：贝特（杭州）工业机械有限公司。

本文件参与起草单位：咸亨国际科技股份有限公司、杭州贝特设备制造有限公司、长沙亨特科技有限公司、浙江贝工设备制造有限公司、浙江省特种设备科学研究院、杭州爱知工程车辆有限公司、河南正博电力科技有限公司、杭州电子科技大学天台数字产业研究院。

本文件主要起草人：李明亮、周慧国、和康伟、沈林强、胡松林、史荣鹏、林化夷、胡程锦、吴栋军、黄小勇、王勇玲、黄宇廷、柴政、许静。

本文件评审专家组长：王学斌。

小型电动履带起重机

1 范围

本文件规定了小型电动履带起重机(以下简称起重机)基本要求、工作条件、结构型式、技术要求、试验方法、检验规则、使用说明书、标志、包装、运输与贮存以及质量承诺。

本文件适用于起重量10t及以下,以锂电池为动力的,具有轻量化、机动性强,满足在狭窄空间作业的箱形臂起重机。

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 1591—2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 6067.1—2010 起重机械安全规程 第1部分:总则
- GB/T 6068—2021 汽车起重机和轮胎起重机试验规范
- GB/T 6974.1 起重机 术语 第1部分:通用术语
- GB/T 6974.2 起重机 术语 第2部分:流动式起重机
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14560—2022 履带起重机
- GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
- GB/T 19418 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南
- GB/T 20062 流动式起重机 作业噪声限值及测量方法
- GB/T 21458 流动式起重机 额定起重量图表
- GB/T 22358 土方机械 防护与贮存
- GB/T 24817.2 起重机 控制装置布置形式和特性 第2部分:流动式起重机
- GB/T 35484.2—2017 土方机械和移动式道路施工机械 工地数据交换 第2部分:数据字典
- GB/T 37910.1—2019 焊缝无损检测 射线检测验收等级 第1部分:钢、镍、钛及其合金
- GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件
- JB/T 9737 流动式起重机 液压油 固体颗粒污染等级、测量和选用
- JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测
- ISO 16754 土方机械 履带式机器平均接地比压测定(Earth-moving machinery—Determination of average ground contact pressure for crawler machines)
- TSG 51 起重机安全技术规程

3 术语和定义

GB/T 6974.1、GB/T 6974.2 和 GB/T 14560 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平均接地比压 average ground contact pressure

按照 ISO 16754 确定的平均地面接触压力（履带式机器），单位为千帕。

[来源：GB/T 35484.2—2017，3.11]

4 基本要求

4.1 设计研发

4.1.1 起重机设计应符合 TSG 51 和 GB/T 3811 的相关规定。

4.1.2 应使用三维设计软件、力学分析软件进行起重机结构设计、强度分析。

4.2 原材料和主要零部件

4.2.1 起重机的起升机构、变幅机构、伸缩机构、卷筒、滑轮、钢丝绳、吊钩和吊钩滑轮组、回转机构、行走机构、液压系统、电气系统应符合 GB/T 14560—2022 中的相关规定。

4.2.2 臂架材料应选择 GB/T 1591—2018 规定的 Q620 或力学性能更优的钢材。

4.2.3 车架应选择 GB/T 1591—2018 规定的 Q355B 或力学性能更优的钢材。

4.2.4 支腿装置应满足以下要求：

- a) 应由支腿液压油缸、支腿组成；
- b) 支腿材料应选择 GB/T 1591—2018 中 Q355B 或力学性能更优的钢材；
- c) 支腿限位应可靠，回旋关节各孔位销轴应无阻滞；
- d) 支腿伸出固定各孔位销轴应插拔正常，无阻滞，固定销轴方向应无错误；
- e) 支腿折叠收回后，应无碰撞、干涉。

4.2.5 锂电池的安全要求应符合 GB 38031 的规定。

4.2.6 应选择符合 GB/T 14711 规定的直流永磁无刷电动机。

4.1 工艺装备

4.1.1 应配备数控加工中心、数控车床、折弯机、剪板机、冲压机及喷砂机等设备。

4.1.2 产品装配前结构件应进行表面预处理、表面防蚀处理、表面防腐及喷涂。

4.2 检验检测

4.2.1 应配备涂层测厚仪、红外线测温仪、激光测距仪、经纬仪、水准仪、绝缘电阻检测仪、接地电阻检测仪等检测试验设备。

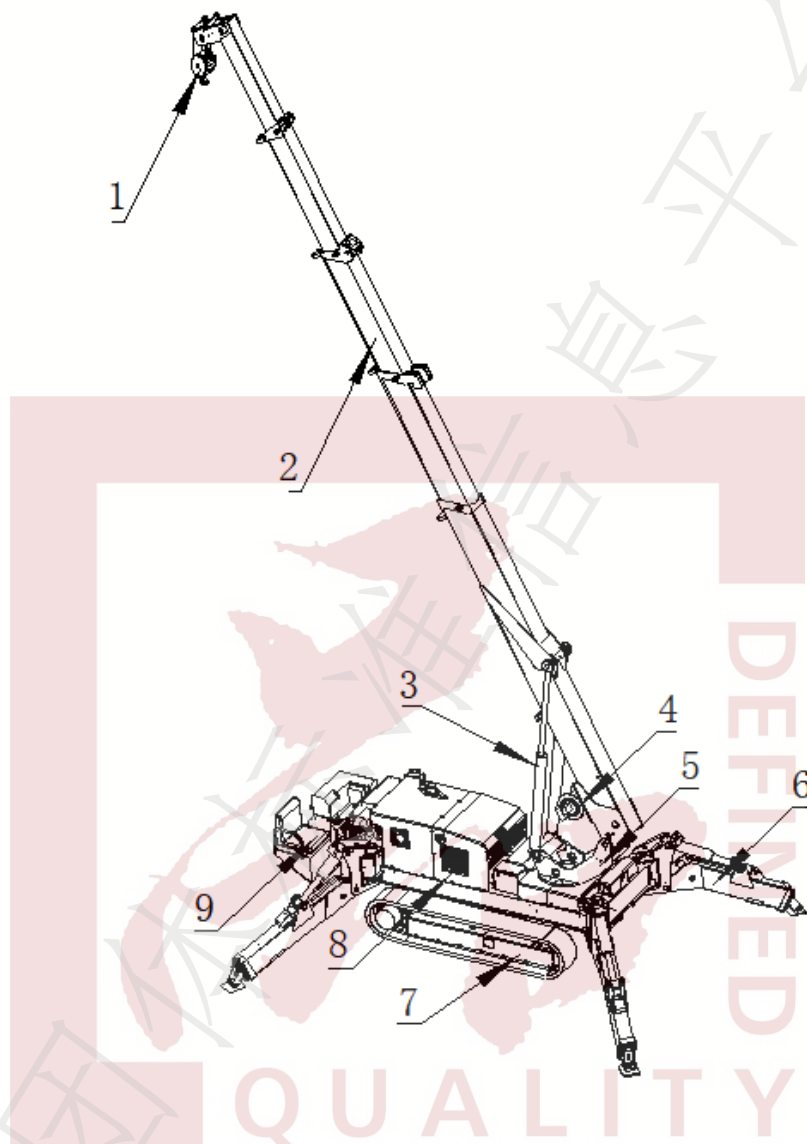
4.2.2 应具备本文件规定的产品出厂检测能力。

5 工作条件

应符合 GB/T 14560—2022 中 4.1 的规定。

6 结构型式

起重机的结构型式见图1。



标引序号说明：

1——吊钩；

4——起升机构；

7——履带；

2——臂架；

5——回转机构；

8——动力系统；

3——变幅油缸；

6——支腿装置；

9——驾驶座。

图1 起重机结构型式示意图

7 技术要求

7.1 主要参数

7.1.1 起重机的外形尺寸见图2，主要外形尺寸项目如下，误差不应大于1%，角度不大于1°：

- a) 基本臂臂长、最长主臂臂长；
- b) 基本臂和最长主臂最大起升高度；

- c) 臂架的最大仰角和最小仰角；
- d) 起重机外形尺寸：总长 (L_1)、总宽 (B_2) 和总高 (H)；
- e) 履带的相关尺寸：履带长度 (L_2)、履带接地长度 (L_3)、履带宽度 (B_1) 和履带高度 (H_1)。

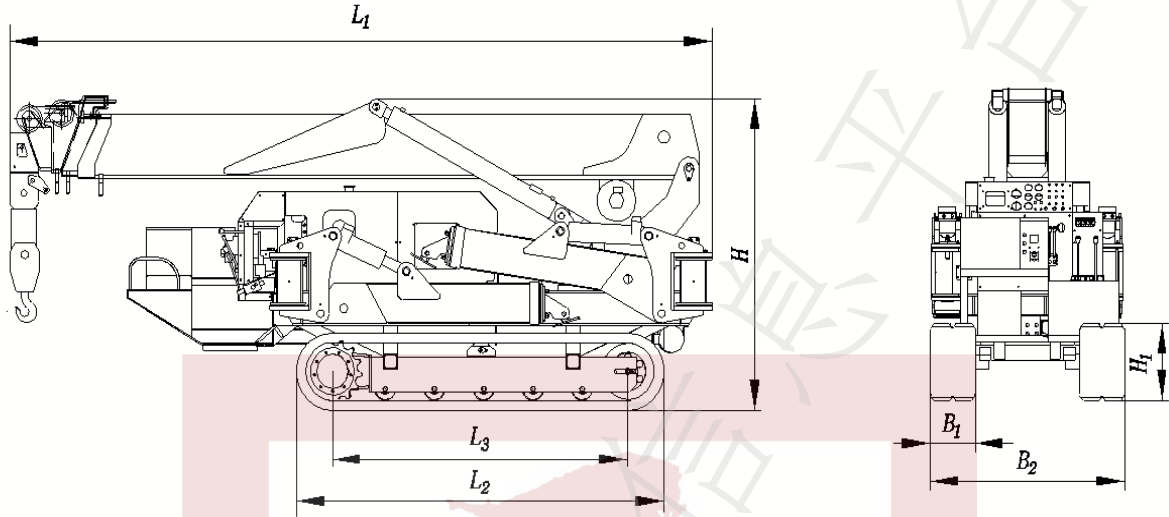


图2 起重机外形尺寸图

- 7.1.2 起重机的操纵力应不大于 50 N。
- 7.1.3 起升、变幅、伸缩、回转和行走等机构的运行应平稳，最高起升速度、最低稳定起升速度、最高回转速度、变幅时间、主臂伸缩时间应与设计值的相对误差不应大于 5%。
- 7.2 外观要求
 - 7.2.1 焊缝质量应符合 GB/T 14560—2022 中 4.2.6 的要求。
 - 7.2.2 表面涂装质量应符合 GB/T 14560—2022 中 4.2.7 的要求。
 - 7.2.3 应设置 7.18.4 中的安全防护装置。
 - 7.2.4 防止钢丝绳跳出卷筒的装置应符合 GB/T 14560—2022 中 4.4.4.6 的要求。
 - 7.2.5 滑轮的防止钢丝绳脱槽装置应符合 GB/T 14560—2022 中 4.4.5.2 的要求。
 - 7.2.6 滑轮支承处的润滑装置应符合 GB/T 14560—2022 中 4.4.5.3 的要求。
 - 7.2.7 起重作业时人手可触及的滑轮组的滑轮罩壳应符合 GB/T 14560—2022 中 4.4.5.4 的要求。
 - 7.2.8 吊钩的标记和防脱装置，吊钩滑轮组的挡绳装置应符合 GB/T 14560—2022 中 4.4.7 的要求。
 - 7.2.9 液压管路、线束的敷设及保护应符合 GB/T 14560—2022 中 4.5.1.1 和 4.6.1 的要求。
 - 7.2.10 操纵件的操作、标牌和标志应符合 GB/T 14560—2022 中 4.7.1 的要求。
 - 7.2.11 液压油油位应符合 GB/T 14560—2022 中 4.5.4 的要求。
 - 7.2.12 起重机标牌和额定起重量图表应符合 GB/T 14560—2022 中 4.2.1.3 和 7.2 的要求。

7.3 行走性能

- 7.3.1 起重机最高行驶速度与设计值的相对误差不应大于 5%。
- 7.3.2 在没有人为干预的情况下，空载行走状态下的起重机以最低稳定速度前进或后退行走 20 m，其跑偏量不应大于 ± 250 mm。
- 7.3.3 起重机以最高运行速度行驶时，应保证启动和制动时的安全。
- 7.3.4 起重机的爬坡能力不应小于 30%。
- 7.3.5 起重机的履带平均接地比压不大于 55 kPa。

7.4 空载试验

起重机空载试验应满足以下要求：

- a) 起升、伸缩、变幅及回转时，各工作机构动作平稳、运行正常，能实现规定的功能和动作，无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象；
- b) 各工作机构速度应达到设计文件的偏差要求（设计值的 $\pm 5\%$ ）；
- c) 7.18.2中各安全装置（起升高度限位器功能、下降深度限位器功能）功能正常；
- d) 液压系统无泄漏，无渗油、无滴油；
- e) 起升高度、下降深度、幅度、吊具极限位置在规定范围内；
- f) 各工作机构速度达到设计文件的偏差要求（设计值的 $\pm 5\%$ ）。

7.5 额定载荷试验

起重机额定载荷试验应满足以下要求：

- a) 载荷升降、变幅及回转时，各工作机构动作平稳、运行正常，能实现规定的功能和动作，无爬行、震颤、冲击、过热、异常噪声等现象；
- b) 载荷起升制动、载荷再次启动提升制动、变幅制动及回转制动时，制动器制动灵活、可靠；
- c) 各工作机构速度应达到设计文件的偏差要求（设计值的 $\pm 5\%$ ）；
- d) 电气系统、操纵系统、控制系统、联锁、互锁装置动作可靠；
- e) 各安全防护装置（力矩限制器、故障显示装置、三色指示灯、载荷显示装置、动臂联锁防倾斜装置、软腿保护装置）可靠、准确；
- f) 液压系统无泄漏，无渗油、无滴油；
- g) 起升高度、下降深度、幅度、吊具极限位置在规定范围内；
- h) 主要零部件无可见损坏等现象。

7.6 动载荷试验

起重机动载荷试验应满足以下要求：

- a) 载荷升降、变幅及回转时，各工作机构动作平稳、运行正常，无异常声响；
- b) 载荷起升制动、载荷再次启动提升制动、变幅制动及回转制动时，制动器制动灵活、制动可靠；
- c) 各安全防护装置（力矩限制器、故障显示装置、三色指示灯、载荷显示装置、动臂联锁防倾斜装置、软腿保护装置）动作可靠、准确；
- d) 液压系统无泄漏、无渗油、无滴油；
- e) 结构件不应产生裂纹、永久变形、油漆剥落；
- f) 零部件不应产生对起重机的性能与安全有影响的损坏，连接处无出现松动或损坏。

7.7 静载荷试验

起重机静载荷试验应满足以下要求：

- a) 起升及变幅制动时，制动器制动灵活、制动可靠；
- b) 液压系统无泄漏、无渗油、无滴油；
- c) 结构件不应产生裂纹、永久变形、油漆剥落；
- d) 零部件不应产生对起重机的性能与安全有影响的损坏，连接处无出现松动或损坏；
- e) 故障显示功能正常。

7.8 整机抗倾覆稳定性

7.8.1 起重机在进行静态稳定性试验过程中，应不倾覆。

7.8.2 起重机在进行抗后倾覆稳定性试验时，不应小于起重机总质量的15%。

7.9 密封性

起重机在空载试验、额定载荷试验、动载荷试验和静载荷试验过程中或试验结束后15 min内，液压系统不应有渗漏油现象。

7.10 噪声

在正常工作条件下运行时，起重机司机耳旁及机外辐射的声压级噪声不应大于65 dB(A)。

7.11 液压油固体颗粒污染等级

液压系统中，液压油固体颗粒污染等级应符合JB/T 9737的规定。

7.12 结构试验要求

起重机结构试验应符合GB/T 14560—2022中4.2.1.13的规定。

7.13 臂架头部位移

起重机的臂架头部位移应符合GB/T 14560—2022中4.2.8.2~4.2.8.4的规定。

7.14 可靠性

7.14.1 可靠性试验时，起重机的作业率不应低于90%。

7.14.2 起重机作业过程中液压油箱内的相对温升不应超过40℃，且最高油温不应超过80℃。

7.15 一键调平功能

起重机应具备一键调平功能，以确保在支腿调平和下落过程中平稳可靠，调平后车身倾角偏差应在±1.5°内。

7.16 带载伸缩性能

起重机主臂应具有带载伸缩性能，带载伸缩的起吊载荷应为额定起重量的50%。

7.17 能耗及连续运行时间

起重机充满电后，可连续运行时间不少于4小时。

7.18 安全要求

7.18.1 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。

7.18.2 限制运动行程与工作位置的安全装置

7.18.2.1 起升高度限位器

起重机应配置起升高度限位器，应符合GB/T 14560—2022中4.8.2.1的要求。

7.18.2.2 下降深度限位器

起重机应配置下降深度限位器，应符合GB/T 14560—2022中4.8.2.2的要求。

7.18.2.3 水平仪

起重机水平仪应符合GB/T 14560—2022中4.8.2.6的要求。

7.18.3 防超载的安全装置

起重机应配置力矩限制器，应符合GB/T 14560—2022中4.8.3的要求。

7.18.4 安全防护装置

7.18.4.1 故障显示装置

起重机应设置故障显示装置，应符合GB/T 14560—2022中4.8.4.1的要求。

7.18.4.2 三色指示灯报警装置

应在起重机明显位置设置三色（绿色、黄色、红色）指示灯报警装置。三色指示灯指示起重机实际载荷状况应符合GB/T 14560—2022中4.8.3a)的规定。

7.18.4.3 载荷显示装置

起重机应设置载荷显示装置，具备实时显示起重角度和吊物重量功能。

7.18.4.4 动臂联锁防倾斜装置

应在起重机车身上安装有倾角传感器，起重机工作时，如车身倾角超过 3° ，防倾斜装置应发出指令停止所有动作，并发出声光警报。

7.18.4.5 软腿保护装置

起重机应在各个支腿油缸顶部装有行程开关的软腿保护装置，起重机作业时，任何一条支腿的对地压力变小，软腿保护装置应发出指令停止所有动作，并发出声光警报。

7.18.4.6 防护装置

起重机防护装置应符合GB/T 14560—2022中4.8.4.6的要求。

7.18.4.7 安全警示标志

起重机安全警示标志应符合GB/T 14560—2022中4.8.4.7的要求。

8 试验方法

8.1 试验条件

应按照GB/T 14560—2022中5.1的规定进行。

8.2 试验准备

应按照GB/T 14560—2022中5.2的规定进行。

8.3 主要参数测定

8.3.1 主要外形尺寸

起重机停放在试验场地上，转向轮位于直线运行位置，使用测量工具测量起重机外形尺寸。

8.3.2 操纵力

操作手柄的操纵力：测量点为操作手柄和操作踏板的中央点。

8.3.3 工作参数

最高起升速度、最低稳定起升速度、最高回转速度、变幅时间、主臂伸、缩时间测定应按GB/T 14560—2022中5.3.3的规定进行。

8.4 外观检查

一般采用目测的方法检查，这种检查应不拆卸任何零部件或打开遮蔽物，可包括某些必要的手动操作，同时还应检查全部必备的证书是否提供并经过审核。

8.5 行走性能

8.5.1 最高行走速度应按 GB/T 14560—2022 中 5.5.1 的规定进行。

8.5.2 跑偏量应按 GB/T 14560—2022 中 5.5.2 的规定进行。

8.5.3 行走制动性能应按 GB/T 14560—2022 中 5.5.3 的规定进行。

8.5.4 起重机爬坡试验参照 GB/T 6068—2021 中 9.7.2 的规定。测试路段为表面平坦、干燥、清洁、坚实、坡道均匀的坡道，纵向坡度不小于 30%，坡道长度应超过起重机整车长度的三倍，其中测试路段的前后没有渐变路段，测试路段的坡道长度不应小于起重机长度的 1.5 倍。试验开始时，起重机以最低稳定车速进行爬坡，直到试验终结。爬坡过程中驻车制动一次，检查爬坡、制动情况。试验重复三次。

8.5.5 起重机的履带平均接地比压计算按 GB/T 14560—2022 中附录 C 的规定进行。

8.6 空载试验

8.6.1 试验时，支腿处于规定的作业位置，履带离地。

8.6.2 开展变幅试验时，对主臂进行全程范围内的变幅，变幅到中间位置时制动一次。幅度达到设计规定的变幅油缸行程极限位置时停止变幅。试验重复三次。

8.6.3 其他空载试验按 GB/T 14560—2022 中 5.6 的规定进行。

8.7 额定载荷试验

额定载荷试验方法应按GB/T 14560—2022中5.7.2.1的规定进行，其中，试验工况为标准工况，臂架组合为基本臂、中长主臂和最长主臂。试验时，支腿处于规定的作业位置，履带离地。

8.8 动载荷试验

动载荷试验应按GB/T 14560—2022中5.8.2.1的规定进行。其中，臂架组合只试验基本臂、中长主臂和最长主臂。试验时，支腿处于规定的作业位置，履带离地。

8.9 静载荷试验

静载荷试验应按GB/T 14560—2022中5.9的规定进行。其中，仅对标准工况下基本臂进行试验。试验时，支腿处于规定的作业位置，履带离地。

8.10 整机抗倾覆稳定性试验

整机抗倾覆稳定性试验应按GB/T 14560—2022中5.10的规定进行；试验时，支腿处于规定的作业位置，履带离地。

8.11 密封性试验

密封性能试验按GB/T 14560—2022中5.11的规定进行，检查变幅油缸和支腿液压油缸的回缩量及载荷的下沉量。

8.12 噪声测量

司机耳旁噪声、机外辐射噪声的测量方法应按GB/T 20062的规定。

8.13 液压油固体颗粒污染测量

液压油固体颗粒污染的测量方法应按GB/T 14560—2022中5.14的规定。

8.14 结构试验

结构试验应按GB/T 14560—2022中5.15的规定进行。其中，试验工况只试验基本臂、中长主臂和最长主臂。

8.15 臂架头部位移

臂架头部位移测试按GB/T 14560—2022中附录D的规定进行。

8.16 可靠性试验

可靠性试验应按GB/T 14560—2022中5.16的规定进行。其中，臂架组合只试验基本臂和最长主臂两种。

8.17 一键调平功能测试

履带起重机停靠在坚实的路面上，将支腿展开后执行一键调平动作。调平过程中，应始终保证车身平稳抬升，调平终止后使用角度尺测量车身倾角偏差，记录调平过程稳定性和调平后的角度。

8.18 带载伸缩试验

8.18.1 试验目的

验证起重机在起吊50%额定起重量的同时进行伸缩动作时各机构的功能。

验证防超载保护装置、三色指示灯和安全监控管理系统的报警功能。

在试验过程中或试验结束后，检查起重机的零部件是否产生对起重机的性能与安全有影响的损坏，连接处没有出现松动或损坏。

8.18.2 试验方法

在标准工况下，中长主臂、最小工作幅度、臂架处于最不利的方向，起吊相应工况50%额定起重量的试验载荷，在起升过程中同时伸长主臂在相应工作幅度后，在下降过程中同时缩短主臂到地面。试验重复三次。

8.19 能耗及连续运行时间试验

8.19.1 在起重机完全收拢的情况下，以最高稳定行走速度在坚实平整的路面上连续行驶 100 m，每

10 s 记录电压和电流，得出平均电流与电压，从而计算出起重机能耗。

8.19.2 根据起重机电池容量和起重机能耗得出起重机连续运行时间。

9 检验规则

9.1 检验分类

起重机的检验分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 起重机的出厂检验项目按附录 B 的规定。

9.2.2 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。

9.2.3 出厂检验项目及各项缺陷等级见附录 B，载荷试验时应至少选取 3 个工况。

9.3 型式检验

9.3.1 起重机的型式检验项目按附录 B 的规定。

9.3.2 进行型式检验的样机应是出厂检验的合格产品，检验样机随机抽取 1 台，抽样基数不限。

9.3.3 凡属下述情况之一时，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) 产品停产三年后恢复生产时；
- 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。

属于 a)、b) 的情况时，应按表 B.1 规定的项目进行检验；属于 c)、d) 两种情况时，可仅对受影响的项目进行检验。

9.3.4 起重机的合格判定规则按表 1。

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1 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 |

注：在四组组合中，任一组合的判定数被达到，则产品或样机为不合格。

10 使用说明书、标志、包装、运输与贮存

10.1 使用说明书

使用说明书应符合 GB/T 9969 的相关规定。使用说明书的主要内容至少应包括下列内容：

- 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) 故障分析与排除说明；
- f) 维修和保养说明。

10.2 标志

10.2.1 起重机标志和各种指示信息应包含中文。

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

10.2.3 标牌至少应包含以下内容：

- a) 产品型号和名称；
- b) 最大起重量；
- c) 电动机功率；
- d) 出厂编号；
- e) 生产日期；
- f) 制造商名称。

10.2.4 在起重机相应部位应有操纵指示标志、起重性能表、警示标牌和必要部件名称等。

10.3 包装

10.3.1 起重机应整机运输，应按照 GB/T 13384 的规定进行包装。包装时整机应处于水平状态，并使整机表面不受损伤。

10.3.2 起重机应至少附有下列随行文件：

- 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。

10.4 运输

10.4.1 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。

10.4.2 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。

10.5 贮存

起重机贮存应符合 GB/T 22358 的相关规定。

11 质量承诺

11.1 在产品使用期间内，由于产品质量造成的安全隐患或损失，由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，也应配合提供服务。

- 11.2 在用户按照操作维护手册正确使用与存放的情况下，整机质保期为从收货之日起 12 个月。质保期内，因制造商原因出现的质量问题，除锂电池、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。
- 11.3 制造商应为用户提供一次免费的操作、检查和维护等培训。
- 11.4 制造商应提供售后服务，并在接到国内客户质量问题投诉后 48 小时内响应配合处理。



附 录 A
(规范性)
检验项目和缺陷等级

检验项目和缺陷等级见表A.1。

表A.1 检验项目和缺陷等级

| 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 | 7.1.1 | 8.3.1 | | | √ | | ● | ● | |
| 2 | | 操纵力 | 7.1.2 | 8.3.2 | | | | √ | ● | | |
| 3 | | 最高起升速度 | 7.1.3 | 8.3.3 | | | √ | | ● | ● | |
| 4 | | 最低稳定起升速度 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 5 | | 最高回转速度 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 6 | | 变幅时间 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 7 | | 主臂伸缩时间 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 8 | 外观检查 | 焊缝质量 | 7.2.1 | 8.4 | | √ | | | ● | ● | |
| 9 | | 涂装质量 | 7.2.2 | | | | √ | | | ● | ● |
| 10 | | 安全防护装置 | 7.2.3(7.18.4) | | √ | | | | | ● | ● |
| 11 | | 防止钢丝绳跳出卷筒的装置 | 7.2.4 | | | √ | | | | ● | ● |
| 12 | | 滑轮的防止钢丝绳脱槽装置 | 7.2.5 | | | √ | | | | ● | ● |
| 13 | | 滑轮支承处润滑装置 | 7.2.6 | | | | | √ | | ● | ● |
| 14 | | 人手可触及的滑轮组的滑轮罩壳 | 7.2.7 | | | | | √ | | ● | ● |
| 15 | | 吊钩标记、防脱装置和吊钩滑轮组的挡绳装置 | 7.2.8 | | | | √ | | | ● | ● |
| 16 | | 液压管路、线束的敷设及保护 | 7.2.9 | | | | | | √ | ● | ● |
| 17 | | 操纵件的操作、标牌和标志 | 7.2.10 | | | | | | √ | ● | ● |
| 18 | | 液压油油位 | 7.2.11 | | √ | | | | | ● | ● |
| 19 | | 起重机标牌和额定起重量图表 | 7.2.12 | | | | | √ | | ● | ● |
| 20 | 行走性能试验 | 最高行走速度 | 7.3.1 | 8.5.1 | | | √ | | ● | | |
| 21 | | 跑偏量 | 7.3.2 | 8.5.2 | | | √ | | ● | ● | |
| 22 | | 行走制动性能 | 7.3.3 | 8.5.3 | | √ | | | ● | | |
| 23 | | 爬坡能力 | 7.3.4 | 8.5.4 | | | √ | | ● | | |
| 24 | | 履带平均接地比压 | 7.3.5 | 8.5.5 | | √ | | | ● | | |
| 25 | 空载试验 | 载荷升降平稳性 | 7.4 | 8.6 | | √ | | | ● | ● | |
| 26 | | 起升高度限位器功能 | 7.18.2.1 | | √ | | | | | ● | ● |
| 27 | | 下降深度限位器功能 | 7.18.2.2 | | √ | | | | | ● | ● |
| 28 | | 变幅制动性能 | 7.4 | | √ | | | | | ● | ● |
| 29 | | 回转制动性能 | | | √ | | | | | ● | ● |
| 30 | | 液压系统密封性 | | | 8.11 | | | √ | | | ● |

表A.1 检验项目和缺陷等级（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 | |
| 31 | 额定载荷 试验 | 载荷升降平稳性 | 7.5 | 8.7 | √ | | | | ● | ● | |
| 32 | | 起升制动性能 | | | √ | | | | ● | ● | |
| 33 | | 载荷再次启动提升时的制动性能 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 34 | | 变幅平稳性 | | | | √ | | | ● | ● | |
| 35 | | 变幅制动性能 | | | √ | | | | ● | ● | |
| 36 | | 回转启动和停止性能 | | | √ | | | | ● | ● | |
| 37 | | 回转制动性能 | | | | | √ | | ● | ● | |
| 38 | | 电气系统 | | | 无线遥控功能 | | | √ | | ● | ● |
| 39 | | | | | 多点控制互锁功能 | √ | | | ● | ● | |
| 40 | | 液压系统密封性 | | | | 8.11 | | | √ | ● | ● |
| 41 | | 力矩限制器的显示和报警性能 | | | 7.18.3 | √ | | | ● | ● | |
| 42 | | 故障显示功能 | | | 7.18.4.1 | | | √ | ● | ● | |
| 43 | | 三色指示灯报警装置功能 | | | 7.18.4.2 | | 8.7 | | √ | ● | ● |
| 44 | | 载荷显示装置 | | | 7.18.4.3 | | | √ | ● | ● | |
| 45 | | 动臂联锁倾斜装置 | | | 7.18.4.4 | | | √ | ● | ● | |
| 46 | | 软腿保护装置 | | | 7.18.4.5 | | | √ | ● | ● | |
| 47 | 动载荷试 验 | 载荷升降平稳性 | 7.6 | 8.8 | | √ | | ● | ● | | |
| 48 | | 起升制动性能 | | | √ | | | ● | ● | | |
| 49 | | 载荷再次启动提升时的制动性能 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 50 | | 变幅平稳性 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 51 | | 变幅制动性能 | | | √ | | | ● | ● | | |
| 52 | | 回转启动和停止性能 | | | | √ | | ● | ● | | |
| 53 | | 回转制动性能 | | | | | √ | ● | ● | | |
| 54 | | 液压系统密封性 | | | | 8.11 | | √ | ● | ● | |
| 55 | | 力矩限制器的显示和报警性能 | | | 7.18.3 | √ | | | ● | ● | |
| 56 | | 故障显示功能 | | | 7.18.4.1 | | | √ | ● | ● | |
| 57 | | 三色指示灯报警装置功能 | | | 7.18.4.2 | | | √ | ● | ● | |
| 58 | | 载荷显示装置 | | | 7.18.4.3 | | 8.8 | | √ | ● | ● |
| 59 | | 动臂联锁防倾斜装置 | | | 7.18.4.4 | | | √ | ● | ● | |
| 60 | | 软腿保护装置 | | | 7.18.4.5 | | | √ | ● | ● | |
| 61 | 对产品性能与安全有影响的损坏 | 7.6 | √ | | | ● | ● | | | | |
| 62 | 连接处松动或损坏 | | | √ | | ● | ● | | | | |
| 63 | 静载荷试 验 | 起升制动性能 | 7.7 | 8.9 | √ | | | ● | ● | | |
| 64 | | 变幅制动性能 | | | √ | | | ● | ● | | |
| 65 | | 液压系统的密封性 | | 8.11 | | | √ | ● | ● | | |
| 66 | | 结构件裂纹、永久变形、油漆剥落 | | 8.9 | √ | | | ● | ● | | |
| 67 | | 对起重机性能与安全有影响的损坏 | | | √ | | | ● | ● | | |
| 68 | | 连接处松动或损坏 | | | | √ | | ● | ● | | |

表A.1 检验项目和缺陷等级（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 |
| 71 | 静载荷 试验 | 故障显示器功能 | 7.7 | 8.9 | | | √ | | ● | ● |
| 72 | | 软腿保护装置 | | | | √ | | | ● | ● |
| 73 | 整机抗倾覆稳定性试验 | | 7.9 | 8.10 | √ | | | | ● | ● |
| 74 | 密封性能试验 | | 7.10 | 8.11 | √ | | | | ● | ● |
| 75 | 噪声测 量 | 司机耳旁噪声 | 7.11 | 8.12 | √ | | | | ● | |
| 76 | | 机外辐射噪声 | | | √ | | | | ● | |
| 77 | 液压油固体颗粒污染测量 | | 7.13 | 8.13 | | √ | | | ● | ● |
| 78 | 结构试验 | | 7.14 | 8.14 | √ | | | | ● | |
| 79 | 臂架头部位移 | | 7.15 | 8.15 | √ | | | | ● | |
| 80 | 可靠性 试验 | 作业率 | 7.16.1 | 8.16 | √ | | | | ● | |
| 81 | | 液压油温度 | 7.16.2 | | | | √ | | ● | |
| 82 | 一键调平试验 | | 7.17 | 8.17 | | | √ | | ● | |
| 83 | 带载伸缩试验 | | 7.18 | 8.18 | | | √ | | ● | ● |
| 84 | 能耗及连续运行时间 | | 7.19 | 8.19 | | | √ | | ● | |

注：√——缺陷等级；●——必做项目。