

DB 41

河南省地方标准

DB41/T 2769—2024

智能电动葫芦功能通用要求

2024 - 10 - 10 发布

2025 - 01 - 09 实施

河南省市场监督管理局 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 功能要求 1

5 功能验证 3

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。

本文件由河南省市场监督管理局提出。

本文件由河南省起重机械标准化技术委员会（HN/TC 15）归口。

本文件起草单位：河南新科起重机股份有限公司、河南省特种设备检验技术研究院、河南恺立智能装备有限公司、国家桥架类及轻小型起重机械质量检验检测中心（河南）、阿尔法起重机有限公司、河南省工业新型成像技术创新中心、郑州纬达自动化科技有限公司。

本文件主要起草人：王国防、王允、赵海峰、张运良、林发伟、尹献德、乔炳真、丁卫良、蔡晓杰、崔丽、段安智、张启志、席军辉、辛海江、朱胜华、武帅飞、王旭、李清允、仝沛源、李欣。

智能电动葫芦功能通用要求

1 范围

本文件规定了钢丝绳式智能电动葫芦的功能要求及功能验证。
本文件适用于钢丝绳式智能电动葫芦。

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 6974.1 起重机 术语 第1部分：通用术语
- GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统
- JB/T 9008.1 钢丝绳电动葫芦 第1部分：型式与基本参数、技术条件

3 术语和定义

GB/T 6974.1和JB/T 9008.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 功能要求

4.1 负载智能控制

4.1.1 主动抑摆控制

智能电动葫芦应有抑摆功能，能抑制各机构动作引起的加速度、负载的提升动作以及外力引起的扰动、水平力及结构变形导致吊运重物的摆动。

4.1.2 避障

智能电动葫芦应有避开障碍物功能，当吊钩、吊索或吊运重物意外碰到障碍物时，电动葫芦应能停止运行或避让，防止损坏吊运重物或破坏附近其他设施。

4.1.3 负载转向辅助

负载有转向要求时，智能电动葫芦宜有负载转向辅助功能，能简化负载转动操作、降低转向难度和风险。

4.1.4 吊运悬浮

智能电动葫芦宜有吊运悬浮功能，当智能电动葫芦起升或下降停止后，负载应能保持在一定位置，空载或者负载的起重量较小时，可不使用操纵装置，手动控制吊钩或者负载即能实现吊钩或负载的上升、下降。

电动葫芦在悬浮状态下，应具备自平衡的功能，系统能实时监测负载的重量，无论重量增加或减少都始终使其保持平衡状态。

4.1.5 同步起升/下降

智能电动葫芦抬吊作业时，应有同步起升/下降功能，当不同步时应能自动纠正，超过允许值时应能停机并报警。

4.1.6 微速和寸动

智能电动葫芦应有微速和寸动功能，微速功能应能缓慢准确的起升负载，寸动功能应能使负载以小增量移动距离。

4.1.7 负载冲击保护

智能电动葫芦应有负载冲击保护功能，当负载起升/下降加速度超过设计限定值时，能自动降低加速度。

4.1.8 智能调速

智能电动葫芦宜有调速功能，能在吊运轻负载时提高起升/下降速度。具有智能调速功能的电动葫芦应能检测负载重量，根据负载重量自动设定最大起升速度。

4.1.9 跟随

智能电动葫芦宜有跟随功能。操纵跟随功能按钮并握住吊钩，能手动引导吊钩跟随作业人员运行，将吊钩引导到负载上方位置。

4.1.10 吊钩定心

智能电动葫芦宜有吊钩定心功能，能在吊钩起升前自动将吊钩中心定位在负载重心正上方，消除起升过程中的侧向拉力。

4.1.11 安全监控

智能电动葫芦应有安全监控功能，安全监控内容应符合GB/T 28264的要求。监控数据应能通过无线传输到云平台，通过终端进行查看和控制操作。监控设备不限于以下形式：工控机、移动终端等。

4.1.12 远端通信功能

智能电动葫芦应有远端通信功能，应有远端通信功能接口，应能在远端监视电动葫芦的运行数据、历史记录信息。远端通信形式不限于网络形式，如：有线通信、无线通信等。

4.2 工作区域控制

4.2.1 工作区域限制

4.2.1.1 智能电动葫芦能达到的作业区域有人员或其他设备时，应有工作区域限制功能，能限制智能电动葫芦的移动范围。

4.2.1.2 非授权人员应不能更改智能电动葫芦的工作区域。

4.2.2 目标定位

智能电动葫芦应有目标定位功能,能通过预设运行目标位置自动规划路线,将负载从原始位置,吊运到预设的目标位置。

4.2.3 终端定位

对于起升特定负载的智能电动葫芦应有终端定位功能。通过设定准确的终点坐标位置及负载的外形尺寸,电动葫芦能自主完成一个或多个工作循环。

4.2.4 区域限重保护

同一轨道存在不同承重区域时,智能电动葫芦应有工作区域限重保护功能。当负载超过承重小的轨道区域时,电动葫芦应有限制其向危险区域移动的功能。

4.3 诊断与维护

4.3.1 智能电动葫芦发生故障时,系统应能自动记录故障的完整信息。

4.3.2 智能电动葫芦应能读取和分析监控信息,如运行电流、运行频率、起重量、限位情况及故障代码等。根据监测信息,结合设备的工作原理、功能、结构特点、运行参数、历史状况识别设备及零部件的运行状态,对已经或正在发生的故障应能进行分析、判断,从而确定故障的性质、类别、程度、部位及趋势,实现性能评估、故障预警、报警及智能维护。

4.3.3 智能电动葫芦应能利用远程程序下载、远程调试和指令管理等方式对故障进行处理,实现远程诊断和维护。

4.4 控制系统

4.4.1 远程操纵中视频传输延时超过设计值时,应能自动停止运行。

4.4.2 控制系统通讯中断时,应能自动停止运行。

4.4.3 控制系统检测到故障后,应能自动停止运行。

4.4.4 控制系统应有权限管理功能。

4.4.5 智能功能有冲突时,应有主动抑制功能冲突的措施。

4.4.6 控制系统收到可能造成人身伤害、财产损失的工作指令时,应有识别、提示和采取规避措施的能力。

4.4.7 控制系统应有识别和处理收到的不完整指令、错误指令的容错措施。

4.4.8 控制系统在执行机构动作状态(高度、路径、轨迹等)改变或供电异常、程序故障等情况下,应有不造成人身伤害的措施。

4.4.9 控制系统不应因各元件的集成而发生危险(如在布线、接口、安装位置、电磁干扰等方面)。

4.4.10 控制系统不应因互联/互操作等功能的存在而发生危险。

4.4.11 控制系统不应因相互之间的影响或其他意外,而使协同工作的组件发生危险。

4.4.12 控制系统采用的网络技术方案(如协议、软件等)及其服务,应符合相关标准要求。

4.4.13 控制系统产生的电磁骚扰不应超过其预期使用环境允许的水平,还应具有足够的抗电磁干扰能力,使其能在预期环境中正常工作。

4.4.14 控制系统的通信系统应有抗干扰防护措施。

5 功能验证

5.1 负载智能控制

5.1.1 主动抑摆控制

空载工况下，在吊具上固定激光笔，并按照以下要求运行电动葫芦：

- 单独起升；
- 单独运行小车；
- 同时运行起升和小车。

在运行启动和运行过程中目测电动葫芦的抑摆功能。

稳定运行后，按下停止按钮，测量激光笔投影在地面上的激光点摆动距离。验证摆动距离是否符合设计要求。

5.1.2 避障

在吊钩旁边设置高度不小于1 m的障碍物，运行电动葫芦，观察吊钩、吊索或吊运重物碰到障碍物时是否停止运行，记录吊钩、吊索或吊运重物碰到障碍物到停止运行的时间。

5.1.3 负载转向辅助

起升负载转向辅助功能条件下设计的最大起重量，分别在打开或关闭负载转向辅助功能下水平转动负载90°，检验负载转向辅助功能是否正常工作。

5.1.4 吊运悬浮

按照设计要求，起升悬浮模式设计的最大起重量，在吊运悬浮模式下制停电动葫芦，目测：

- 不使用操纵装置，手动控制负载能否轻便的实现工件的上升、下降；
- 增加/减少负载重量，起升机构是否仍能保持在平衡状态。

5.1.5 同步起升/下降

两台智能电动葫芦抬吊额定载荷时，分别测试其起升/下降速度，速度偏差是否符合设计要求。

5.1.6 微速和寸动

5.1.6.1 在微速运行功能模式下，分别起升空载、50%额定载荷、额定载荷，测量各机构速度，速度偏差是否符合设计要求。

5.1.6.2 在寸动运行功能模式下，分别起升空载、50%额定载荷、额定载荷，测量各机构距离，速度偏差是否符合设计要求。

5.1.7 负载冲击保护

起升110%额定载荷，目测起升状况是否平稳，承载结构是否无明显震动，起升速度是否自动减慢，且负载离地后，起升速度是否逐渐达到额定值。

5.1.8 智能调速

分别起升空载、50%额定载荷、额定载荷，验证智能电动葫芦的起升速度是否根据负载变化，且自主调整。

5.1.9 跟随

空载工况下，按下操纵装置上的跟随功能按钮，然后握住吊钩，验证能否手动引导吊钩跟随操纵人员运行。

5.1.10 吊钩定心验证

按照设计要求操作该功能，目测智能电动葫芦是否能自动定位在负载上方。

5.1.11 安全监控

安全监控功能的验证按照GB/T 28264的规定进行。

5.1.12 远端通信功能

检查电动葫芦控制系统是否具备远端通信功能接口，并用远端监视设备查阅智能电动葫芦的运行数据、历史记录信息、远端通信形式等信息。

5.2 工作区域控制

5.2.1 工作区域限制

检查授权的作业人员是否可以禁止智能电动葫芦进入的区域设置或更改操作，设定禁止进入区域后，操纵智能电动葫芦是否无法到达该区域。

5.2.2 目标定位

现场输入目标位置，并设置障碍物，再按照设计要求操纵电动葫芦，智能电动葫芦是否能避开障碍物，并将负载从原始位置吊运到预设的目标位置。

5.2.3 终端定位

按设计要求输入终点坐标位置及负载的外形尺寸，运行终端定位功能，观察是否能自主将负载吊运到终点位置。

5.2.4 区域限重保护

对同一轨道存在不同承重区域时，查阅设计文件，按照以下步骤进行验证：

- 运行智能电动葫芦，在承重大的区域吊运负载，且负载小于承重小的轨道限载值，操纵电动葫芦向承重小的轨道区域运行，观察智能电动葫芦是否能在两个区域内正常运行。
- 运行智能电动葫芦，在承重大的区域吊运负载，且负载超过承重小的轨道限载值，操纵电动葫芦向承重小的轨道区域运行，在到达承重小的轨道区域前，观察电动葫芦是否能自主停止运行且能正常向承重大的区域运行。

5.3 诊断与维护

5.3.1 人为设置一项电动葫芦故障（如断开起升电动机某一项电源线），查阅控制系统是否记录故障过程的完整信息，并能显示出故障部件和发生故障的原因。

5.3.2 对系统设置故障，现场检查是否能远程进行调试和处理，实现远程维护。

5.4 控制系统

按照设计文件要求，操纵智能电动葫芦，观察控制系统是否能实现设定的功能。