



# 团 体 标 准

T/ZZB 3857—2024

## 起重机用主令控制器

Master controller for cranes

DEFINED

QUALITY

2024 - 11 - 18 发布

2024 - 12 - 18 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 使用条件 .....	1
5 基本要求 .....	2
6 技术要求 .....	2
7 试验方法 .....	4
8 检验规则 .....	5
9 标志、包装、运输和贮存 .....	6
10 质量承诺 .....	7



## 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。

本文件主要起草单位：浙江三港起重电器有限公司。

本文件参与起草单位：台州市生态环境局三门分局、懿点（北京）科技有限公司、深圳万邦电气有限公司、杭州昊海企业管理咨询有限公司、台州市知识产权保护中心。

本文件主要起草人：郭普立、王永军、叶贤送、任方、徐康、许海超、鲍丹丹、陈中革、韩禹门、杨子林、王通、衣磊、陈璋。

本文件评审专家组长：童朱珏。

# 起重机用主令控制器

## 1 范围

本文件规定了起重机用主令控制器（以下简称“主令控制器”）的术语和定义、使用条件、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。

本文件适用于开关量输出的、交流 50 Hz（或 60 Hz）且额定电压为 380 V（或 415 V）及以下或直流额定电压为 110 V 及以下的控制电路中，用于控制起重机电动机的起动、调速、制动和换向的主令控制器。

## 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 1239.2 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第 2 部分：压缩弹簧
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2900.18 电工术语 低压电器
- GB/T 3797—2016 电气控制设备
- GB/T 10233—2016 低压成套开关设备和电控设备基本试验方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14048.1—2023 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
- GB/T 14048.5—2017 低压开关设备和控制设备 第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器
- JB/T 13480—2018 起重机用主令控制器

## 3 术语和定义

GB/T 2900.18、GB/T 14048.1 和 JB/T 13480—2018 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 使用条件

### 4.1 使用环境条件

主令控制器的使用环境条件应符合以下要求：

- 主令控制器电源接入处的电压波动不应超过额定电压的  $-15\% \sim 10\%$ 。
- 使用环境温度为  $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且 24 h 内的平均温度值不应超过  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 海拔不应超过 2 000 m。

- 在最高温度为 40 °C 时，空气的相对湿度不超过 50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度，例如在 20 °C 时达 90%。
- 环境污染等级不应超过 GB/T 14048.1—2023 中 7.1.3.2 规定的污染等级 3 级。
- 使用环境中不应有爆炸、腐蚀和破坏绝缘的介质。
- 主令控制器的工作制为断续周期工作制，负载因数为 60%。
- 安装部位的振动频率为 5 Hz~13 Hz 时，位移不应超过 1.5 mm；振动频率为 13 Hz~150 Hz 时，振动加速度为 1.0 g。

注：使用环境条件超过上述范围时，由用户和制造商协商解决。

## 4.2 额定绝缘电压

主令控制器的额定绝缘电压为交流 660 V。

## 5 基本要求

### 5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用计算机辅助软件，对主要产品结构应力和疲劳强度进行仿真优化设计。
- 5.1.2 应通过 3D 打印技术对产品进行试制和验证。
- 5.1.3 应具备塑料件、橡胶件、金属结构件的模具开发能力。

### 5.2 原材料及部件

- 5.2.1 复位弹簧应符合 GB/T 1239.2 的规定，疲劳寿命不应低于 200 万次。
- 5.2.2 触头应符合 GB/T 14048.5 的规定，机械寿命不应低于 300 万次，电寿命不应低于 50 万次。
- 5.2.3 按钮应符合 GB/T 14048.5 的规定，机械寿命不应低于 300 万次。

### 5.3 工艺及装备

- 5.3.1 传动机构金属件毛坯采用精密铸造或压铸成型，并通过车铣复合加工中心进行精加工。
- 5.3.2 应具有漆雾、漆渣等废气、废物的收集与处理设备设施。

### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应具备复位弹簧疲劳寿命、触头机械寿命、按钮机械寿命及触头电寿命的验证能力。
- 5.4.2 应具备全部出厂检验项目的检测能力。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

- 6.1.1 主令控制器所有黑色金属零部件表面应进行防腐处理。所有紧固件有防松措施。
- 6.1.2 主令控制器内应设置可靠的接地端子。
- 6.1.3 主令控制器的操作手柄应保证不因振动和意外触碰而引起误动作，应带有零位锁定机构或采取其他防止误动作措施；手柄应有自动回归零位功能，操作手柄返回零位时，应准确可靠。
- 6.1.4 操作机构和带电部件之间应有良好的绝缘措施。如果操作机构由金属构成，应与保护接地导体相连，否则应采取附加的绝缘措施。
- 6.1.5 主令控制器内各端子之间应连接可靠，导线截面积应满足电路要求。

## 6.2 操作机构操作力

操作主令控制器操作机构的操作力（只操作一组控制程序）不应大于 25 N，且不应小于 5 N。

## 6.3 零位摆动角

零位摆动角不应大于 3°。

## 6.4 绝缘电阻

主令控制器中各电路的绝缘电阻值不应小于 1 MΩ。

## 6.5 介电性能

主令控制器的各个电路应能承受交流 2 500 V 的工频耐受电压，1 min 内应无击穿或闪络现象。在进行出厂检验时，试验电压只需维持 1s。

## 6.6 温升

主令控制器的接线端子温升值不应大于 45 K，易接近人力操作部件温升值不应大于 10 K，易接近可触及但不能握住的部件温升值不应大于 25 K。

## 6.7 耐振性能

主令控制器应能承受 7.7 规定的耐振试验。试验后，各零部件不应产生松动、变形及损坏；手柄应保持零位；操作机构的强度、手柄的零位摆动角和操作力的改变不应超出允许范围；电器元件应能正常工作，不应产生触头接触不良和误动作。

## 6.8 环境适用性能

### 6.8.1 低温

低温试验后，主令控制器应工作正常，介电性能应符合 6.5 的要求。

### 6.8.2 高温

高温试验后，主令控制器应工作正常，介电性能应符合 6.5 的要求。

### 6.8.3 恒定湿热

恒定湿热试验后，主令控制器应工作正常，介电性能应符合 6.5 的要求。

## 6.9 正常和非正常负载条件下的接通和分断能力

应符合 GB/T 14048.5—2017 中 7.2.4.1 的规定。

## 6.10 机械寿命

主令控制器每个方向操作机构的机械寿命不应低于 160 万次。试验后，各零部件不应产生松动、变形及损坏；操作机构的强度、手柄的零位摆动角和操作力的改变不应超出允许范围；电器元件应能正常工作，不应产生触头接触不良和误动作。

## 6.11 动作频率

主令控制器操作机构的最高动作频率每小时不应低于 1 500 次。

## 6.12 操作机构强度

操作机构应有足够的机械强度，在操作手柄上施加 500 N 的力保持 1 min 后，操作机构各部分不应损坏，并能正常工作。

## 6.13 电气间隙和爬电距离

主令控制器上的电器元件之间及其与裸露导电部件之间的电气间隙不应小于 8 mm，爬电距离不应小于 12 mm。

## 6.14 保护接地电路连续性

主令控制器可能带电的金属部件（包括因绝缘损坏可能会带电的金属部件）与接地螺钉间，应有可靠的电气连接，连接电阻不应大于 0.1  $\Omega$ 。

## 6.15 闭合程序正确性

主令控制器的控制逻辑应符合闭合程序的要求。

# 7 试验方法

## 7.1 一般要求检查

目测检查至少包括以下内容：

- 结构选用、零件规格及安装是否正确；
- 电器元件选用、导线的规格、布置是否符合要求；
- 保护电路是否符合要求，其螺栓连接处是否可靠接触；
- 操作机构是否灵活可靠，操作手柄时，档位是否清楚，零位锁定机构是否有效；
- 标志是否齐全完整。

## 7.2 操作机构操作力试验

操作力用弹簧秤测量，测力点距操作手柄顶端下方 25 mm~30 mm，测力方向与正常操作方向一致，检查各档位的操作力能否满足要求。

## 7.3 零位摆动角检测

将操作手柄分别置于各个档位，采用先测量手柄顶端位移再换算的方法，检测手柄的零位摆动角能否满足要求。

## 7.4 绝缘电阻测试

使用 1 000 V 绝缘电阻表测量各触点之间的绝缘电阻。

## 7.5 介电性能试验

介电性能试验应按 GB/T 3797—2016 中 5.2.5 的规定进行。

## 7.6 温升试验

温升试验应按 GB/T 10233—2016 中 4.9 的规定进行。

## 7.7 耐振试验

耐振试验应按 GB/T 10233—2016 中 4.12 的规定进行。

## 7.8 环境适用性能

### 7.8.1 低温试验

将主令控制器放置在温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的试验箱内,按 GB/T 2423.1 规定的方法进行测试,时间为 16 h。

### 7.8.2 高温试验

将主令控制器放置在温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的试验箱内,按 GB/T 2423.2 规定的方法进行测试,时间为 16 h。

### 7.8.3 恒定湿热试验

将主令控制器放置在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,湿度为 $90\%\pm 3\%$ 的环境中,按 GB/T 2423.3 规定的方法进行测试,时间为 16 h。测试结束后,并在 0.5 h 内按 6.5 的测试方法,并取其规定的测试电压值的 85%进行介电性能测试。

## 7.9 正常和非正常负载条件下的接通和分断能力试验

接通和分断能力试验应按 GB/T 14048.5—2017 中 8.3.3.5 的规定进行。

## 7.10 机械寿命试验

机械寿命试验应按 GB/T 14048.1—2023 中 9.3.3.7.2 的规定进行。

## 7.11 动作频率试验

在机械测试台上进行动作频率测试,使用计数器及计时器计算频率。

## 7.12 操作机构强度试验

将操作手柄推至某一方向终端位置后,在距操作手柄顶端下方 20 mm~30 mm 处,沿原操作方向慢慢地施加力达 500 N 后保持 1 min。检查操作机构各部分是否损坏,能否正常工作。

## 7.13 验证电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离应按 GB/T 14048.1—2023 中附录 G 的规定进行检测。

## 7.14 保护接地电路连续性试验

用接地电阻测量仪测量主令控制器各接地连接电阻能否满足要求。

## 7.15 闭合程序正确性检查

用专用检测设备对各触点在各个档位上的闭合程序进行检查。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

主令控制器的检验分出厂检验和型式检验。检验项目按表 1 的规定。

表 1 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	检验方法
1	一般要求检查	√	√	6.1	7.1
2	操作机构操作力试验	—	√	6.2	7.2
3	零位摆动角检测	√	√	6.3	7.3
4	绝缘电阻测试	√	√	6.4	7.4
5	介电性能试验	√	√	6.5	7.5
6	温升试验	—	√	6.6	7.6
7	耐振性能试验	—	√	6.7	7.7
8	环境适应性测试	低温试验	√	6.8.1	7.8.1
9		高温试验	√	6.8.2	7.8.2
10		恒定湿热试验	√	6.8.3	7.8.3
11	正常和非正常负载条件下的接通和分断能力试验	—	√	6.9	7.9
12	机械寿命试验	—	√	6.10	7.10
13	动作频率试验	—	√	6.11	7.11
14	操作机构强度试验	—	√	6.12	7.12
15	验证电气间隙和爬电距离	√	√	6.13	7.13
16	保护接地电路连续性试验	—	√	6.14	7.14
17	闭合程序正确性检查	√	√	6.15	7.15
注：“√”为需检验的项目，“—”为不需检验的项目。					

## 8.2 出厂检验

8.2.1 每台主令控制器都应进行出厂检验，所有项目检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目见表 1。

## 8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 产品停产达一年以上后恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；

8.3.2 型式检验项目见表 1。

8.3.3 型式检验应在出厂检验合格批次中选取 1 台，项目全部合格时，判定为型式检验合格；若存在不合格项，则判定为型式检验不合格。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

#### 9.1.1 标牌

应在主令控制器的明显位置设置清晰、永久的标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。在标牌上至少应标出以下内容：

- 产品型号和名称；
- 额定工作电压；
- 额定工作电流；
- 制造商名称；
- 出厂编号及制造日期；
- 执行标准编号。

### 9.1.2 其他标志

应按以下要求在主令控制器明显位置进行标识：

- 各接线端子应有永久性标志；
- 主令控制器应有明显的接地符号。

## 9.2 包装

9.2.1 主令控制器的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 主令控制器发货时，至少应包括下列随行文件：

- 产品合格证；
- 产品使用说明书；
- 闭合程序表；
- 装箱单。

## 9.3 运输和贮存

主令控制器的运输及贮存应避免霉菌、盐雾、腐蚀性气体的侵蚀。主令控制器的贮存环境温度为  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，短时（不超过 24 h）温度可达  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 10 质量承诺

10.1 在用户按照使用说明书的规定，制造厂应保证主令控制器在开始使用后 1 年内，或按本文件贮存条件下出厂日期起 2 年内，以先到为准，主令控制器因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作，制造厂应无偿地为用户修理或更换零件或主令控制器。

10.2 主令控制器在使用过程中产生任何质量问题时，制造厂应在 4 小时内作出响应，24 小时内为用户提供合理范围内的服务和解决方案。

10.3 制造厂建立质量信息追溯系统，保证产品的可追溯。