

ICS 29.060
CCS K30/39

团 体 标 准

T/EAMA ××—2024

通用桥式起重机用成套开关和控制设备

Complete set of switches and control equipment for general bridge cranes

(征求意见稿)

2024 - ×× - ××发布

2024 - ×× - ××实施

发 布

引 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；

本文件由河南省省电工行业协会提出。

本文件由河南省省电工行业协会归口。

本文件起草单位：河南省产品质量检验技术研究院、xxx、xxx、xxx

本文件起草人：普庆、xxx、xxx、xxx

通用桥式起重机用成套开关和控制设备

1 范围

本文件规定了通用桥式起重机成套开关和控制设备的术语和定义、产品分类、工作条件、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于交流额定工作电压不超过1000 V、工作频率不超过100 Hz，以卷扬为起升机构的通用桥式起重机用成套开关和控制设备（包括控制屏、控制柜、控制台、控制箱等，以下统称成套设备）。

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 2423.48-2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ff:振动 时间历程和正弦拍频法

GB/T 3811-2008 起重机设计规范

GB/T 4025-2010 人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器件的编码规则

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 6067.5-2014 起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 7251.2-2023 低压成套开关设备和控制设备 第2部分：成套电力开关和控制设备

GB/T 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 20138-2023 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）

GB/T 20641-2014 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

JB/T 4315-2020 起重机电控设备

JB/T 6748-2020 起重机控制台

3 术语和定义

GB/T 7251.1界定的术语和定义以及下述定义适用于本文件。

3.1

通用桥式起重机用成套开关和控制设备

通用桥式起重机使用的、由一个或多个低压开关器件和与之相关的控制、测量、信号、保护、调节等设备，以及所有内部的电气和机械的连接及结构部件构成的组合体。

3.2

成套设备系统

按照初始制造商规定的全系列机械和电气元器件（外壳、母线、功能单元等），用这些元器件能依据初始制造商的说明书组合成不同的成套设备。

3.3

主电路

在成套设备中，一条用来传输电能的电路上的所有导电部分。

3.4

辅助电路

在成套设备中，一条用于控制、测量、信号、调节、处理数据等的电路（除了主电路以外的）中的所有导电部分。

3.5

母线

一种可以与几条电路分别连接的低阻抗导体。

3.6

裸露带电部件

成套设备上能触及到的可导电部分，它在正常状况下不带电，但在故障情况下可能成为危险带电部分。

3.7

封闭式成套设备

除安装面外，所有面都封闭的成套设备，用此方式提供确定的防护等级。

3.8

柜式成套设备

通常是指一种封闭的立式成套设备，它可以由若干个柜架单元、框架单元或隔室组成。

3.9

台式成套设备

带有水平或倾斜控制面板，或二者兼有的封闭式成套设备，它配有控制、测量、信号等器件。

3.10

箱式成套设备

安装在垂直面上的一种封闭式成套设备。

3.11

户内型成套设备

满足5.1中所规定的户内正常使用条件的成套设备。

3.12

户外型成套设备

满足5.1中所规定的户外正常使用条件的成套设备。

3.13

固定型成套设备

固定在安装位置上，例如固定在地面或墙上，并在该位置上使用。

3.14

移动式成套设备

能够容易地从一个使用地点移动到另一个使用地点的成套设备。

3.15

卷扬

由单独的电机、减速器、制动器、卷筒、钢丝绳等组成的开放式起升机构。

3.16

屏式成套设备

安装在起重机主梁内或单独电气室内一种非封闭式成套设备。

3.17

过流继电器

用分断设定电流来保护电路部件或电机免受过电流损坏的电器。

3.18

电气间隙

两个导电元件之间的最短直线距离。

3.19

过压

大于电气部件额定运行电压的任何电压。

3.20

欠压

小于电气部件额定运行电压的任何电压。

3.21

缺相

三相供电元件，缺失三相任意一相的非正常工作状态。

3.22

额定绝缘电压

成套设备制造商对设备或其部件规定的耐受电压有效值，以表征其绝缘规定的（长期）耐受能力。

3.23

介电试验电压

表示的是耐压的等级电压。

4 产品分类

产品型号表示方法及含义如下：

□ □ □ □ — □
1 2 3 4 5

1. Q-通用桥式起重机；
2. G-柜、P-屏、T-台、X-箱；
3. B-保护、T-提升、Y-运行、Z-组合；
4. 设计序号；
5. 主开关额定工作电流（A）。

示例 1：QGB1-250 表示：通用桥式起重机用保护柜第一次设计，主开关额定工作电流 250 A。

示例 2：QPZ2-500 表示：通用桥式起重机用组合屏第二次设计，主开关额定工作电流 500 A。

5 工作条件

5.1 正常工作条件

5.1.1 户内型成套设备应能在下属条件下正常工作

- a) 海拔不超过：2000 m；
- b) 周围环境温度不超过+40 °C，不低于-5 °C，24 h 周期的平均温度不超过+35 °C；在 +40 °C 时相对湿度不超过 50%，较低温度下相对湿度不超过 90%；
- c) 供电电网质量合格，进线电压波动范围不超过额定电压值的±10%；
- d) 安装倾斜度不超过 5°；
- e) 安装牢固，在主机工作过程中不会发生相对于主机的水平移动和垂直跳动；
- f) 安装部位最高振动条件为：13 Hz 及以下时，位移 1.5 mm；13 Hz 以上至 150 Hz 时，振动加速度 10 m/s²；
- g) 无酸碱腐蚀性气体及爆炸性气体和粉尘。

5.1.2 户外型成套设备应能在下属条件下正常工作

- a) 海拔不超过：2000 m；
- b) 周围环境温度不超过+40 °C，不低于-25 °C，24 h 周期的平均温度不超过+35 °C；
- c) 供电电网质量合格，进线电压波动范围不超过额定电压值的±10%；
- d) 垂直安装，倾斜度不超过 5°；
- e) 安装牢固，在主机工作过程中不会发生相对于主机的水平移动和垂直跳动；
- f) 安装部位最高振动条件为：13 Hz 及以下时，位移 1.5 mm；13 Hz 以上至 150 Hz 时，振动加速度 10 m/s²。

注：如果使用的元器件，例如继电器、电子设备等不是按这些条件设计的，那么宜采用适当的措施以保证其可以正常工作。

5.2 特殊工作条件

凡超出 5.1 正常工作条件的均为特殊工作条件，此时用户应与制造厂协商。

5.3 污染等级

如果没有其他规定，工业用途的成套设备一般在污染等级3环境中使用，而其他污染等级可以根据特殊用途或微观环境考虑采用。

注：设备微观环境的污染等级可能受外壳内安装方式的影响。

5.4 防油滴

任何润滑系统、液压系统或其它含油装置在运行和安装时，应保证不会使油滴到成套设备上，否则成套设备应加以防护。

6 技术要求

6.1 电气控制要求

成套设备的基本控制要求应包括以下内容：

- a) 起重机进线处应设有隔离开关，隔离开关的出线端不应连接与起重机无关的其它设备；
- b) 成套电控设备必须装有欠压、缺相、过压等综合保护；
- c) 防超载的安全装置按 GB/T 6067.5-2014 中 9.3.1 的要求。
- d) 双小车或多小车的联锁保护按 GB/T 6067.5-2014 中 9.4 的要求。
- e) 三相绕线式电动机在两相中设过流保护的应在进线处第三相上设总过流继电器保护。
- f) 变频器驱动一台电机时可不设过电流保护，在一台变频器驱动多台电机时应在每台电机的进线上设热保护；
- g) 成套设备起升机构应设置上升极限限位，宜设二级减速限位，根据需要设置下降限位。运行机构应设左右极限限位，宜设二级减速限位。
- h) 成套设备采用变频器作为驱动装置时，制动电阻器应安装热敏开关元件，电阻器发热超过设定值时，控制变频器停止运行。
- i) 起重机起重量大于等于 200t 的成套设备应增加安全监控系统。
- j) 起重机失速对地面人员或设备能够造成伤害的场所，成套设备应该设置超速保护。
- k) 室外起重机应安装抗风防滑装置，成套设备应联锁运行机构。
- l) 成套设备内宜设封闭的照明装置。
- m) 电气控制采用防摇摆控制技术时，运行机构必须采用变频器驱动。

6.2 结构要求

6.2.1 户内型用外壳的防护等级应不低于 IP33，户外型用外壳的防护等级应不低于 IP44，装在电气室内的成套设备防护等级可为 IP00。外部机械撞击防护等级应不低于 IK05。

6.2.2 成套设备外壳宜采用金属结构。对于质量较重、体积较大的外壳并且规定提升方法的成套设备，其结构强度应满足 GB/T 7251.1 中 10.2.5 的要求。

6.2.3 成套设备采用敞开屏式结构安装在起重机主梁内或电气室内时，应有适当的防护装置，如防护栏杆，防护有机玻璃盖板等，防止使用人员和检修人员触及裸露的带电部位。

6.3 元器件

6.3.1 成套设备所选用元器件的额定电压、额定电流、使用寿命、接通与分断能力、短路强度和耐振性能等应满足本标准和产品图样的相关要求。

6.3.2 控制电路按钮的电寿命应不低于 30 万次，其技术指标应能满足表 1 要求。

表 1

额定工作电压 V	额定控制容量 VA	约定发热电流 A	操作频率 次/h	使用类别
≤380	≤2000	10	≤100	AC-15

6.3.3 按钮的颜色选用应符合 GB/T 4025-2010 的规定。

6.3.4 按钮站产品采用不作为独立产品销售的专用按钮时，专用按钮应按相应技术条件检验合格后方可选用；

6.4 装配和布线

6.4.1 成套设备中与外部连接的导线均应经过接线端子，导线端部应有铜制裸压接头，还应有与电路图（或接线图）一致的牢固标志。

6.4.2 控制电路应采用板前配线方式，配线应正确、合理、整齐、美观，主电路应有相序标志。

6.4.3 成套设备外壳进出线口应有保护电线、电缆的护套，按钮站还应有压紧电缆线的装置。

6.4.4 成套设备上主电路不宜穿越线槽与辅助电路混扎一起，宜分开单独布置，尽可能降低电磁干扰。

6.4.5 导线宜采用线槽敷设，导线型式按敷设方式、环境温度、电压等级来选定，辅助导线一般截面不小于 1.0 mm^2 ，信号线、PLC 控制线等小电流或微电流线路宜选用屏蔽线单独敷设，PLC 控制线等小电流或微电流线路导线截面不作要求，但要满足使用要求。

6.4.6 联动台、主令控制器应符合 JB/T 6748-2013 的相关要求。

6.5 绝缘电阻和介电性能

6.5.1 成套设备中各电路的绝缘电阻应不低于 $2\text{M}\Omega$ 。

6.5.2 成套设备的主电路以及与主电路相连接的控制电路应能承受表 2 规定的介电试验，历时 5 s（出厂试验时历时 1 s）、无击穿或闪络现象。

表 2

额定绝缘电压 U_i V	介电试验电压（交流有效值） V
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	1500
$300 < U_i \leq 660$	1890
$660 < U_i \leq 800$	2000
$800 < U_i \leq 1500$	2200

6.5.3 不直接与主电路相连接的控制电路，应能承受表 3 规定的介电试验，历时 5 s（出厂试验时历时 1 s）、无击穿或闪络现象。

表 3

额定绝缘电压 U_i V	介电试验电压（交流有效值） V
$U_i \leq 12$	250
$12 < U_i \leq 60$	500
$U_i > 60$	见表 2

7 试验方法

7.1 电气控制

通电模拟操作各控制程序，各电气控制动作应符合6.1的要求。

7.2 电气外壳

7.2.1 外观检查，目测外壳无明显可见变形，表面无破损，元器件安装牢固。

7.3.2 手动开门、闭门，应灵活、无卡涩。

7.3.3 用刻度尺等长度量具检查外壳尺寸。

7.3.4 防护等级试验按 GB/T 4208-2017 规定的方法进行防护等级（IP）验证，按 GB/T 20138-2023 规定的方法进行外部机械撞击防护等级（IK）验证。

7.3.5 防腐蚀试验按 GB/T 20641 规定的方法进行湿热试验和盐雾试验检验。

7.3.6 耐热性试验、耐非正常发热和着火试验按 GB/T 20641 规定的方法。。

7.3.7 接地检查

目测检查接地装置和标识，按GB 7251.1中10.5规定的方法测量各裸露可导电部位的接地电阻。

7.3 电气安装

7.3.1 一般检查

成套设备装配后，检查内容有：

a) 结构选用、零件规格及安装是否正确；

b) 电器元器件选用、布置、导线和电缆的规格尺寸、色标、相序和连接是否正确，安装是否牢固；

c) 机械连锁是否可靠、灵活；

d) 产品标志、随带资料是否与产品相符并齐全。

7.3.2 电气间隙和爬电距离验证

按GB 7251.1中10.4规定的方法。

7.3.3 耐冲击和跌落坚固性试验

按附录A规定的方法进行。

7.3.4 温升试验

按GB/T 7251.1中10.10规定的方法。

7.3.5 绝缘电阻

按GB/T 7251.1中10.9规定的方法。

7.3.6 介电强度试验

按GB/T 7251.1中10.9规定的方法。

7.3.7 冲击电压

按GB/T 7251.1中10.9规定的方法。

7.3.8 短路强度试验

按GB/T 7251.1中第10.11条规定的方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

型式试验和例行试验，检验项目见表4。

表 4

序号	试验项目	试验类型	试验方法
1	电气控制	T, S	7.1
2	电气外壳——		
	1) 外观	T, S	7.2.1
	2) 门的检查	T, S	7.2.2
	3) 外形尺寸	T, S	7.2.3
	4) 防护等级 (IP)	T	7.2.4
	5) 防腐蚀试验	T	7.2.5
	6) 耐热性试验、耐非正常发热和着火试验	T	7.2.6
	7) 接地检查	T, S	7.2.7
3	电气安装——		
	1) 一般检查	T	7.3.1
	2) 电气间隙爬电距离	T, S	7.3.2
	3) 耐冲击和跌落坚固性	T	7.3.3
4	温升验证	T	7.4
5	绝缘电阻	T, S	7.5
6	介电强度	T, S	7.6
7	冲击电压	T, S	7.7
8	短路耐受强度；	T	7.8
T: 型式试验			
S: 例行试验			

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 警示标志

成套设备每台产品上都应有防触电警示标志。

9.2 设备铭牌

成套设备制造商应为每台成套设备配置一个或数个铭牌，铭牌应坚固、耐久，其位置应在成套设备安装好并投入运行时易于看到的地方。

成套设备的下列信息应在铭牌上标出：

- a) 制造厂家的名称或商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；

- d) 额定电压、额定频率、额定工作电流或额定功率；
- e) 产品标准号；
- f) 出厂编号或出厂日期。

注：可在铭牌上给出成套设备相关标准的附加信息。

9.3 标注代号

电器元件安装处应标注与电路图一致的耐久性项目代号。

9.4 产品包装内应随带文件

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 电气图纸（包含电气原理图、电气接线图、电气管线布置图）。

9.5 运输与贮存

成套设备在运输与贮存过程时，环境温度应控制在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

附录 A

(规范性附录)

按钮装置的耐冲击和跌落坚固性试验

A.1 耐冲击坚固性试验

A.1.1 试验目的

试验主要目的是验证按钮装置外壳的强度。

A.1.2 设备简介

如图 A.1 所示, 该设备为一金属框架, 重锤能沿光杆自由移动, 光杆下端头处安装冲击件, 冲击件内孔与光杆配合松动。被试件固定在一个与水平面呈 45° 的夹紧台钳上, 底座大小由试件决定, 当重锤距冲击件上平面距离为 0.75m 时能用扳动手柄固定。

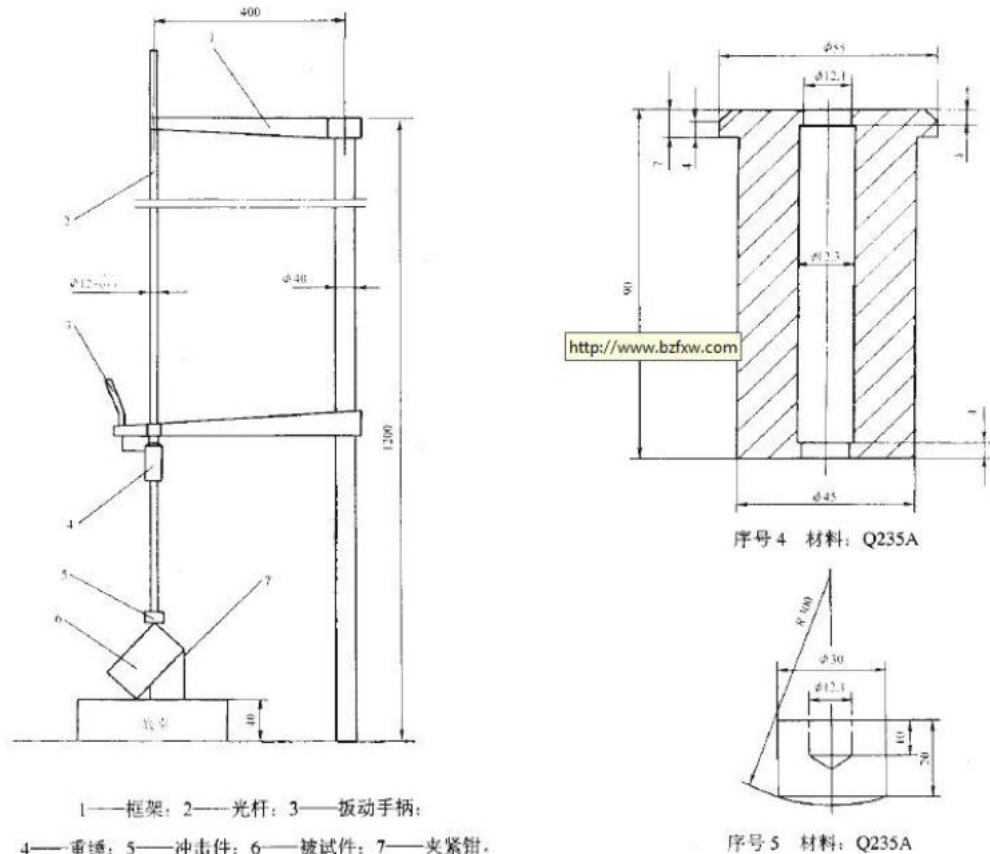


图 A.1

A.1.3 试验方法

将按钮装置的外壳夹紧在台钳上, 使外壳棱角边对准冲击件, 提起重锤距冲击件 0.75m, 松开扳动手柄使重锤自由落下, 打击外壳。连续试验两次后, 检查外壳不得产生裂纹或破坏。

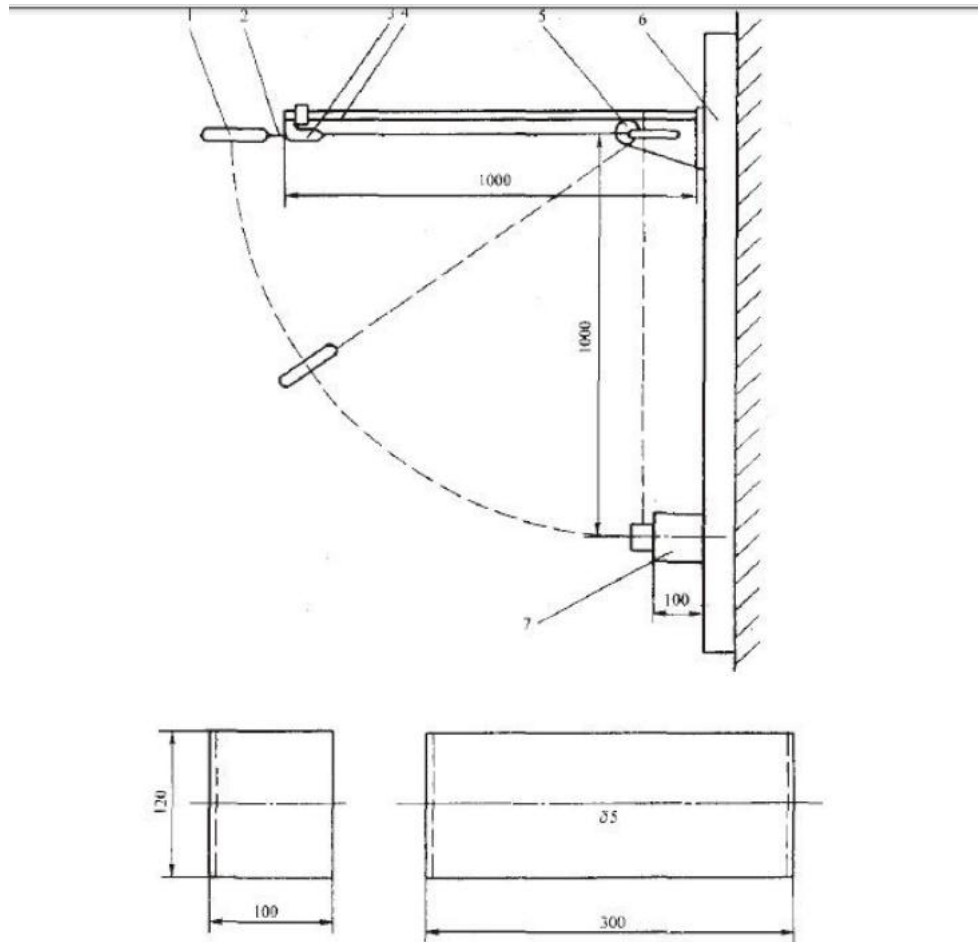
A.2 跌落坚固性试验

A.2.1 试验目的

按钮装置通过试验后，外壳不得损坏，内部零件不许松动，且不影响正常使用。

A. 2. 2 设备简介

如图 A. 2 所示，该设备为一个金属支架，支架的下端焊上冲击件，支架上端在距冲击件 1m 高度处安装个能固定钢丝绳的固定架，用一根直径为 1.2 mm ~ 2 mm 的钢丝绳，其一端固定在固定架上，另一端与被试件固定，水平固定角钢应垂直于支架，角钢端头处应设置勾住被试件的挂钩。



序号 7 材料: Q235A

1——被试件; 2——钢丝绳; 3——挂钩; 4——水平角钢; 5——固定架; 6——支架; 7——冲击件。

图 A. 2

A. 2. 3 试验方法

将被试件的钢丝绳拉直并置于水平位置，然后脱钩放下被试件，使被试件撞击在冲击件的表面上，连续试验两次后，检查按钮装置应无损坏，内部零件无松动。