



THYROMAT-10BCC DIGITAL CRANE CONTROLLER

数字式（可控硅换向）

调压调速装置



----- 用 户 手 册

本手册所述内容，如有改动，敬请关注。

本手册内的任何部分，包括文字，图片及设计的版式，未经MH（美恒）公司授权，不得以任何方式进行商业化复制、摘录及删除。

产品企业标准：Q/DMH·001—2008。



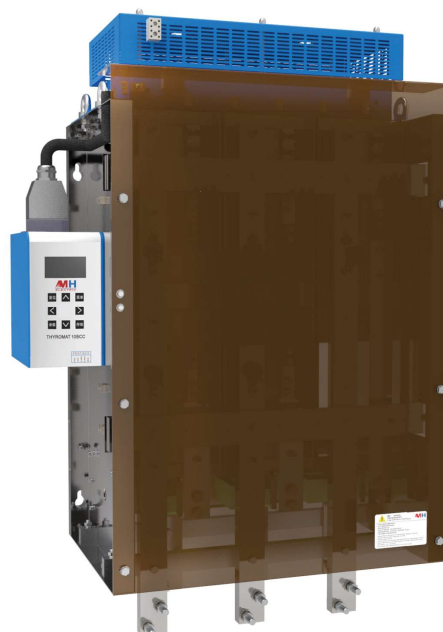
机械尺寸H200



机械尺寸H350



机械尺寸H1200



机械尺寸H3000

具体内容请参见产品说明册



1	总述	6
1.1	CE 标识	6
1.2	控制系统	6
1.2.1	系统基本框图	8
1.2.2	THYROMAT-10BCC部件及附件	9
2	产品规格和系统设计	10
2.1	一般阐述	10
2.2	THYROMAT-10BCC装置产品规格型号	10
2.3	防护等级	12
2.4	THYROMAT-10BCC装置的选型	12
2.4.1	标准工作制（轻级工作制）	12
2.4.2	重级工作制（吊运额定载荷的比率在40%）	12
2.5	工作原理	13
2.5.1	控制盒	14
2.5.2	起升（平移）控制板	14
2.5.3	继电逻辑板	14
2.5.4	相位触发板	14
2.5.5	显示面板	14
2.6	控制系统性能参数	15
2.7	THYROMAT-10BCC装置的系统屏（柜）体	16
2.8	外接转子电阻器的配置	17
2.9	输入中间继电器的选择	18
2.10	输出中间继电器的选择	18
2.11	电缆的选择	18
2.11.1	供电电缆	18
2.11.2	控制回路电缆	18
2.12	转子接触器的选用	19
2.12.1	星形接法	19
2.12.2	三角接法	19
2.12.3	V型接法	19
2.12.4	W型接法	20
2.13	电动机过热保护单元	20
2.14	指令继电器盒的选用	20
2.15	主熔断器或主断路器的选用	20
2.16	备品备件的选择	21
3	参数	22
3.1	起升机构装置THYROMAT-10BCC装置参数表	22

3.2 参数表说明——起升机构	22
3.2.1 CT比值	23
3.2.2 电机满载电流	23
3.2.3 过载保护等级	23
3.2.4 1档速度值	24
3.2.5 2档速度值	24
3.2.6 3档速度值	24
3.2.7 起升回零制动选择 (是、否)	24
3.2.8 起升制动电压	24
3.2.9 下降档位制动电压	25
3.2.10 制动器释放电流	25
3.2.11 起升启动电压	25
3.2.12 停止延时时间	25
3.2.13 下降制动超时	26
3.2.14 最大堵转电压	26
3.2.16 相角延时关闭时间	26
3.2.17 相角关闭持续时间	26
3.2.18 独立式指令信号	27
3.2.19 节点地址	27
3.2.20 恢复默认值	27
3.3 运行 (平移) 机构装置THYROMAT-10BCCT装置参数表	28
3.4 参数表说明——运行 (平移) 机构	29
3.4.1 CT比值	29
3.4.2 CT使能	29
3.4.3 电机满载电流	29
3.4.4 过载保护等级	30
3.4.5 1档速度	30
3.4.6 2档速度	30
3.4.7 3档速度	30
3.4.8 档位制动选择	30
3.4.9 档位制动电压	31
3.4.10 回零制动电压	31
3.4.11 回零减速时间	31
3.4.12 反接制动电压	31
3.4.13 抱闸速度	32
3.4.14 最大堵转电压	32
3.4.15 最小启动电压	32
3.4.16 123档加速时间	33
3.4.17 4档加速时间	33
3.4.18 相角关闭持续时间	33

3.4.19	4档延时	33
3.4.20	独立式指令信号	34
3.4.21	制动电压减低速度	34
3.4.22	123档平稳模量	34
3.4.23	柔和电制动使能	34
3.4.24	节点地址	35
3.4.25	恢复默认值	35
4	安装说明	36
4.1	一般说明	36
4.2	THYROMAT-10BCC控制装置的安装	36
4.2.1	一般情况	36
4.2.2	安装指导	36
4.2.3	安装工具和特殊设备	37
4.2.4	机械安装布置尺寸图	38
4.2.5	安装步骤	40
4.2.6	吊装及安装示意	41
4.3	电气安装	42
4.3.1	一般情况	42
4.3.2	电气连接指导	42
4.3.3	特殊工具和设备	45
4.4	接线图和端子说明	45
4.4.1	profibus-dp和Profinet通讯接线方式	45
4.4.2	数字输入——主背板上（母板）	46
4.4.3	继电器输出——主背板上（母板）	46
4.4.4	转子频率反馈输入——速度检测	47
4.4.5	风机端子输入	48
5	调试	49
5.1	一般说明	49
5.2	准备	49
5.3	调试步骤	49
5.4	起升机构操作过程	52
5.4.1	提升过程	52
5.4.2	重载下降	52
5.4.3	再生发电过程	53
5.4.4	轻载低速下降（反接制动）	53
5.5	运行机构操作过程	53
5.6	PROFIBUS-DP和PROFINET通讯设置过程	54
5.6.1	PROFIBUS-DP通讯设置过程	54
5.6.2	PROFINET通讯设置过程	56

5.7 PROFIBUS-DP通讯参数表及说明	59
5.8 关于THYROMAT-10BCC装置的故障代码	60
6 显示面板的使用	62
6.1 总述	62
6.2 副显示页“菜单翻卷”	63
6.2.1 参数设定 (PARAMETERS)	63
6.2.2 语言选择 (LANGUAGE)	63
6.2.3 时间设定 (SET TIME)	63
6.2.4 故障历史记录 (FAULT HISTORY)	63
6.3 按键说明	64
6.4 显示面板的操作	65
6.5 参数列表页	66
6.6 语言选择页	67
6.7 时间设定页	67
6.8 故障历史记录页	67
6.9 故障原因的分析	68
6.10 起升机构中可能出现的故障原因	73
6.10.1 转子反馈丢失 - Loss of Rotor Feedback	73
6.10.2 电流反馈丢失 (所有三相) - Current Feedback Loss	75
6.10.3 单相电流丢失 - Single Phase Current Loss	77
6.10.4 电流不平衡 - Current Unbalance	78
6.10.5 转子反馈和电流反馈丢失(RFB & CURNT LOSS) - Rotor Feedback and Current Feedback Loss	79
6.10.6 过电流保护 - Over Current	80
6.10.7 过载 - Overload Trip	80
6.10.8 主令不在零位 - Not in Neutral	80
6.10.9 主令故障 (J. Error) - Joystick Error	81
6.10.10 电机停转 - Motor Stall	81
6.10.11 功率单元过热 (STACK TEMP) - Stack Over Temperature	81
6.10.12 起升力矩丢失 (只对起升机构适用) (H Loss Of Torque) - Hoist Loss of Torque	82
6.10.13 下降超速 (只在起升机构四象限运行时可能发生) - Lower Overspeed	82
6.10.14 制动超时 - Plugging Time Out	82
6.10.15 输入相位故障 - Input Phases	82
6.10.16 制动器释放故障 - Brake Release	83
6.10.17 触发电平过低 - Drive Level	83
6.10.18 通电自检测测试失败 - Power on Test	83
6.10.19 故障代码 - Code Faults	83
6.10.20 “正常”故障 - Healthy	85
6.11 运行机构中可能出现的故障原因	85
6.11.1 转子反馈丢失 - Loss of Rotor Feedback	85
6.11.2 电流反馈丢失 (所有三相) (只在CTs设置为Yes时可用) - Current Feedback Loss	87

6.11.3	单相电流丢失 (只在CTs设置为Yes时可用) — Single Phase Current Loss	88
6.11.4	电流不平衡 (只在CTs设置为Yes时可用) — Current Unbalance	89
6.11.5	转子反馈和电流反馈丢失 (只在CTs设置为Yes时可用) — Rotor Feedback and Current Feedback Loss	91
6.11.6	过电流保护 — Over Current	91
6.11.7	主令不在零位 — Not in Neutral	91
6.11.8	主令故障 (J.Error) — Joystick Error	91
6.11.9	电机停转 — Motor Stall	92
6.11.10	功率单元过热 — Stack Over Temperature	92
6.11.11	输入相位故障 — Input Phases	92
6.11.12	触发电平太低 — Drive Level	92
6.11.13	通电自检测试失败 — Power on Test	92
6.11.14	故障代码 — Code Faults	92
6.11.15	“正常”故障 — Healthy	92
7	维护和备件	93
7.1	一般说明	93
7.2	预防性维护	93
7.2.1	制动器	93
7.2.2	限位开关的检查	93
7.3	备品备件表	94
7.4	现场维修经验	96
7.4.1	某相上的电流互感器 (MCT) 输出信号有误或故障, 造成调速系统停机时, 怎么办?	96
7.4.2	转子频率反馈线连接不良或故障时, 装置有时保护功能不稳定怎么办?	96
7.4.3	转子接触器切换时拉弧或打火花	96
7.4.4	继电逻辑板损坏频繁	96
7.4.5	指令继电器发生误动作	96
8	储运	97
8.1	一般说明	97
8.1.1	运输	97
8.1.2	储存	97
9	缩略词和简写词	98
9.1	总述	98
10	附录	99
10.1	OA1071B-20继电逻辑板LED灯故障指示说明	99
11	图纸	100



1 总述

1.1 CE标识

产品上的CE标识保证产品在EEA（欧洲经济区）内自由销售。

THYROMAT-10BCC数字式（可控硅换向）调压调速装置带有CE标识，证明THYROMAT产品符合欧盟低电压指令（CE-LVD）要求。国际标准的公司已经按照IEC 61800-5-1 / EN 61800-5-1标准对产品进行了验证。

1.2 控制系统

THYROMAT-10BCC数字式（可控硅换向）调压调速装置（以下简称THYROMAT-10BCC装置），采用了新一代硬件和软件技术，控制性能更加优越。

THYROMAT-10BCC装置，是MH（美恒）公司在THYROMAT-BDC装置多年成功应用之后，利用现代数字通讯技术和可控硅技术而开发推出的新一代起重机控制器，它具有可控硅换向，中英文界面，Profibus-DP通讯等功能，使用更加安全可靠，更具人性化。THYROMAT系列产品适用于控制在起重机各机构上运行的各种三相异步绕线式电动机，特别适用于重级工作制和处于恶劣环境中的起重机的驱动和控制。也是起重机控制的专业产品。

利用固态电子科学，可以设计精巧而可靠的产品，而自诊断或自监测功能更使系统具有进一步的安全性和可靠性。灵活可调的数字式软件特性使得这一产品能较好地满足新装起重机和旧式起重机的控制要求。THYROMAT数字控制使起重机操作简单，运行安全可靠而高效。

凭借MH（美恒）公司的经验和诀窍，综合运用数字技术并融合了专家的智慧而生产出的适合起重机控制，特别是冶金环境起重机控制的THYROMAT-10BCC装置，其特点如下表所示：

表1-1 THYROMAT-10BCC装置特点

特点	优越性
高可靠性	<ul style="list-style-type: none"> ● 提高生产率 ● 降低维修率 <ul style="list-style-type: none"> ○ 减小运行成本 ● 机构紧凑 <ul style="list-style-type: none"> ○ 不易摇动 ● 适合恶劣环境 <ul style="list-style-type: none"> ○ 60℃环境下持续运行 ○ 控制单元密闭防尘 ○ 控制板有硅胶防护
高安全性	<ul style="list-style-type: none"> ● 起动前先建立电机力矩 ● 自我诊断系统 <ul style="list-style-type: none"> ○ 内置“看门狗” ● 内置电子零压检测 ● 光电隔离输入 ● 制动器加强控制
便于操作的人机界面	<ul style="list-style-type: none"> ● 显示面板 <ul style="list-style-type: none"> ○ 中英双语界面 ○ 用面板按键输入参数 ○ 电机参数实时监控 ○ 故障显示和记录 <ul style="list-style-type: none"> ● 减少检查时间 ● 可进行预防维修



特点	优越性
更优越的控制性能	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度控制与载荷无关 <ul style="list-style-type: none"> ○ 同一档位速度任何负载都稳定一致 ○ 给现场人员以安全的工作环境 ● 平稳的控制 <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全吊载 ○ 减少对齿轮和传动链的冲击 ○ 减少电流峰值 <ul style="list-style-type: none"> ● 电机滑环损伤小 ● 延长电机寿命 ● 安全的制动器控制 <ul style="list-style-type: none"> ○ 先建立力矩后打开制动器 ○ 电机接近零速或紧急状态下，制动器才被利用 ○ 先电制动，待减速后，制动器抱闸，减少制动衬片磨损，延长机械寿命
转子频率反馈	<ul style="list-style-type: none"> ● 无需恼人的测速发电机和编码器,美恒是频率反馈的开拓者。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 无需对电机轴进行机械改动 ○ 无需额外的安装工作和费用 ○ 不需要有测速环节经常性维修 ○ 不需要在动力线旁布置控制线 ○ 使得系统简易化
可控硅换向	<ul style="list-style-type: none"> ● 用可控硅换向 <ul style="list-style-type: none"> ○ 换向迅速、可靠 ○ 换向时间可参数设置，完成与转子部分的配置，提高动态过程可靠性和安全性
简单精巧	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装简便、快捷 ● 操作简单，易于培训 ● 维护容易 <ul style="list-style-type: none"> ○ 故障判断容易 ○ 易于被维护人接受
容量范围大	<ul style="list-style-type: none"> ● 所有起重机控制所要求的容量 <ul style="list-style-type: none"> ○ 控制板全部相同，减少了备件数量，故障处理时间缩短 ○ 对多电机机构，更容易实现单电机紧急运行而易于紧急故障处理
Profibus-DP通讯 Profinet通讯 (二选一)	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持Profibus-DP现场总线协议，波特率：187.5Kbps~1.5Mbps ● 支持Profinet现场总线协议

1.2.1. 系统基本框图

该图适用于起升和运行机构。

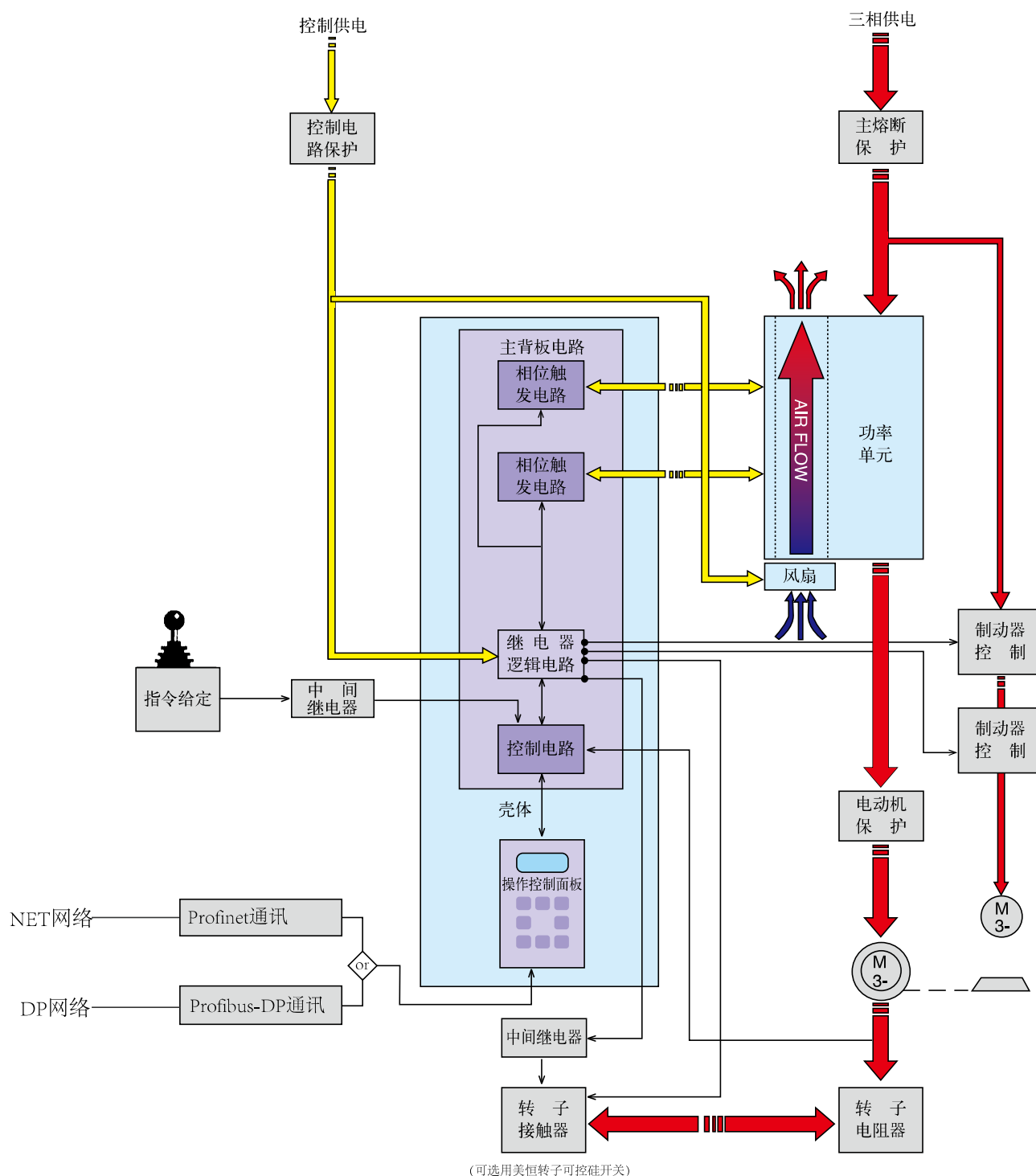
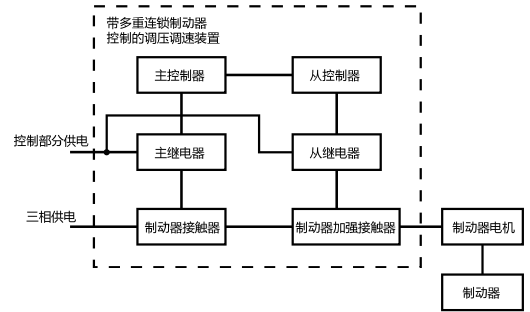


图 1-1 THYROMAT-10BCC系统控制框图



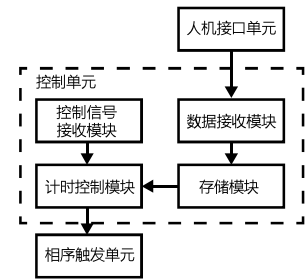
制动器加强控制

利用美恒的“带多重连锁制动器控制的调压调速装置”专利技术，美恒的THYROMAT-10BCC装置内部除了主MCU及配置的标准的制动器控制继电器外，还额外设置了制动器专用的从控制器MCU及用于控制制动器的从继电器，两个继电器分别控制外部的两个接触器，两个接触器主触点串联共同控制制动器，一旦任何一个芯片或继电器或接触器发生故障，都能保证制动器控制的安全可靠。



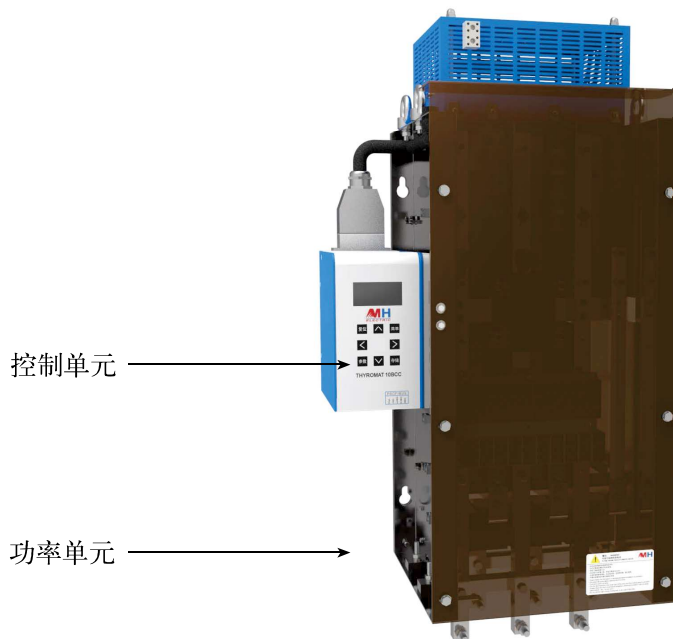
电动机定转子可靠配合，提高控制性能

利用美恒的“一种可控硅调压调速装置及其可控硅换向控制系统”的专利技术开发的 THYROMAT-10BCC装置，通过参数调节控制可控硅的关断时间，充分保证电动机定转子同步切换，保证电动机转子接触器在分断时不带电，保证转子接触器工作可靠，寿命长，同时提高整个系统的可靠性。



1.2.2 THYROMAT-10BCC部件及附件

下图是THYROMAT-10BCC装置的部件示意，对起升机构和运行机构的装置都适用。



装置由两部分组成：

控制单元（左部）

- 主要元件：控制盒（带母板）
- 相位触发板（2块）
- 继电逻辑板
- 起升（平移）控制板
- 显示面板

功率单元（右部）

- 主要元件：可控硅
- 阻容吸收保护
- 过压保护模块
- 温控开关
- 接线铝排铜排
- 散热通道

注：散热通道采用了“一种具有独立风道的散热装置”发明专利技术。



2 产品规格和系统设计

2.1 一般阐述

以下各章节是THYROMAT-10BCC装置及相关设备的详细说明，THYROMAT-10BCC装置是具有高技术，但简单而适用的设备，使用者维护的经验对系统设计也非常重要。

2.2 THYROMAT-10BCC装置产品规格和型号

表2-1 THYROMAT-10BCC规格

THYROMAT型号缩写	60 °C 时额定电流	机械尺寸型号	外形尺寸宽×高×厚	重 量
THYROMAT-10BCC 25	25A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 30	30A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 60	60A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 100	100A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 150	150A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 200	200A	H200	377.5×470×251	15kg
THYROMAT-10BCC 260	260A	H350	468.5×500×251.5	20kg
THYROMAT-10BCC 350	350A	H350	468.5×500×251.5	20kg
THYROMAT-10BCC 400	400A	H1200	518×966×381	80kg
THYROMAT-10BCC 500	500A	H1200	518×966×381	80kg
THYROMAT-10BCC 700	700A	H1200	518×966×381	80kg
THYROMAT-10BCC 1000	1000A	H1200	518×966×381	80kg
THYROMAT-10BCC 1200	1200A	H1200	518×966×381	80kg
THYROMAT-10BCC 1500	1500A	H3000	784×1120×428	175kg
THYROMAT-10BCC 2000	2000A	H3000	784×1120×428	175kg
THYROMAT-10BCC 2500	2500A	H3000	784×1120×428	175kg
THYROMAT-10BCC 3000	3000A	H3000	784×1120×428	175kg



产品型号定义:

表2-2 产品型号定义

适用的机构		电流容量	供电电压	控制电压	通讯与 制动选择	设计 序号	工作频率	解 释
型号	系列							
10BCC	H	30A	380	B	P Z -	A	3相60Hz (注:当供电电源为60Hz应标注)	
								A - 设计序号 Z - 制动加强控制 P - 带Profibus-DP通讯 N - 带Profinet通讯 S - 不带通讯 A - 110 volts B - 220 volts 380 volts 550 volts 460 volts 575 volts 525 volts 690 volts 25 A 260 A 1200 A 30 A 350 A 1500 A 60 A 400 A 2000 A 100 A 500 A 2500 A 150 A 700 A 3000 A 200 A 1000 A H- 起升机构应用 T- 平移机构应用 10- 可控硅换向 B- 交流应用 C- 起重机应用 C- 数字通讯式

举例

型号 10BCC H 25A 380B S Z - A

- ☆ 10-可控硅换向
- ☆ B-交流应用
- ☆ C-起重机
- ☆ C-数字通讯式
- ☆ H-适用于起升机构的应用装置
- ☆ 25A-25A电流额定值
- ☆ 380-动力供电电压380VAC
- ☆ B-220V交流控制电压
- ☆ S-不带通讯
- ☆ Z- 制动器加强控制
- ☆ A- 设计序号



2.3 防护等级

表 2-3 THYROMAT-10BCC装置的防护等级

项 目	规 格
控制单元	IP51
功率单元	IP00

2.4 THYROMAT-10BCC装置的选型

THYROMAT-10BCC装置的选型或容量规格的选定是根据机械功率下电动机在一定工作制度下工作时定子上所被加载的电流来确定的。如果无法得到电机定子额定状况，建议使用S₄ or S₅工作制度下的额定电机工作电流作为基础；可以遵循以下步骤确定机械功率

步骤1 根据电机所在机构的速度，载荷和运行效率，计算功率

步骤2 如果参数不全，可以使用电机在其额定工作制下的额定功率

步骤3 取得所选定的功率下的电机定子电流

步骤4 参照THYROMAT选型表（表2-4）

THYROMAT的选型，不论对起升机构还是运行机构，均分为两种工作类型，即标准工作类型和重级恶劣环境类型：

2.4.1 标准工作制（轻级工作制）

特性

- ☆ 每小时起动次数 ——150次
- ☆ 接电持续率 ——25%
- ☆ 最高环境温度 ——40℃
- ☆ 海拔高度 ——<1500米
- ☆ 对应起重机设计规范 GB/T3811-2008，M3和M4起重机工作。

适用工作场所

- ☆ 电站用起重机
- ☆ 轻级工作的车间用起重机
- ☆ 轻级工作的仓库用起重机
- ☆ 轻级工作的一半吊运起重机

2.4.2 重级工作制（吊运额定载荷的比率在40%）

特性

- ☆ 每小时起动次数 ——150次-600次
- ☆ 接电持续率 ——40%-60%
- ☆ 最高环境温度 ——60℃
- ☆ 海拔高度 ——<1500米
- ☆ 对应起重机设计规范 GB/T3811-2008，M5到M8起重机工作等级。

适用工作场所

- ☆ 抓斗起重机
- ☆ 料场电磁起重机
- ☆ 生产线上起重机
- ☆ 铸造起重机
- ☆ 钢场电磁起重机
- ☆ 造船用起重机



- ☆ 浇铸起重机
- ☆ 脱锭起重机
- ☆ 炉前各类起重机
- ☆ 锻造起重机
- ☆ 重级工作的维修和服务性起重机
- ☆ 碎料用起重机
- ☆ 铸模转运起重机
- ☆ 加料起重机
- ☆ 轧钢厂重级工作起重机

表2-4给出了标准工作制和重级工作制下，THYROMAT-10BCC装置应用的最大定子电流额定值选定。

表 2-4 THYROMAT-10BCC装置选型表

THYROMAT-10BCC装置				最大的电机定子电流额定值			
外形规格	60℃连续工作电流	所配电流互感器		起升机构		运行机构	
		型号	CT比值	轻 级	重 级	轻 级	重 级
H200	25A	MCTS-A-10E5Y	50:1	20.5A	17.5A	22.5A	20.5A
	30A	MCTS-A-10E5Y	50:1	25A	21A	27A	25A
	60A	MCTS-A-20E5Y	100:1	50A	43A	55A	50A
	100A	MCTS-A-40E5Y	200:1	83A	71A	90A	83A
	150A	MCTS-A-60E5Y	300:1	125A	107A	136A	125A
	200A	MCTS-A-60E5Y	300:1	166A	143A	181A	166A
H350	260A	MCTS-C-100E5Y	500:1	215A	185A	235A	215A
	350A	MCTS-C-100E5Y	500:1	291A	250A	318A	291A
H1200	400A	MCTS-E-160E5Y	800:1	333A	285A	363A	333A
	500A	MCTS-E-160E5Y	800:1	416A	357A	454A	416A
	700A	MCTS-E-200E5Y	1000:1	583A	500A	636A	583A
	1000A	MCTS-G-300E5Y	1500:1	833A	714A	909A	833A
	1200A	MCTS-P-300E5Y	1500:1	1000A	857A	1090A	1000A
H3000	1500A	MCTS-P-400E5Y	2000:1	1250A	1071A	1363A	1250A
	2000A	MCTS-P-600E5Y	3000:1	1666A	1428A	1818A	1666A
	2500A	MCTS-P-600E5Y	3000:1	2083A	1786A	2273A	2083A
	3000A	MCTS-X-800E5Y	4000:1	2500A	2143A	2727A	2500A

2.5 工作原理

THYROMAT-10BCC装置串联于电机定子回路。

控制单元通过改变绕线电机每相背对背并联的一组可控硅的触发角度来改变电机的定子电压。电机的力矩与定子电压的平方成正比 ($T \propto U^2$)。电机的速度是通过转子频率的反馈来测定的。电机的方向转换是通过电机U, V两相背对背并联的两组可控硅的切换来实现的。可控硅的切换是在控制单元的控制下, 具有防止环流措施, 因而不会产生相间环流。

在系统操作运行以前，安全监控电路监测电机相位是否正确，是否有严重不平衡，低电压等。在确认各项安全条件具备后才进入指令执行，开始控制机构动作。系统还具有电气连锁，以确保系统启动时，主令必须在零位才能动作。

由于系统控制是沿斜坡连续加速和减速的，所以对电机和机构齿轮箱等机械环节冲击减到最小。

系统控制给出独立的三档低速。选择操作至额定满速（全速）时，系统是沿斜坡平稳加速至该满速上。两个转子接触器分别在50%速度（25Hz）和75%速度（12.5Hz）时动作以保证平稳加速。切换时电流被限制在满载电流的两倍左右。

2.5.1 控制盒



注意事项

- ☆插入电路板时，注意不要弯曲电路板上的插脚。
- ☆由于电路板上元件对静电电压敏感，请不要用手随意触摸元件，否则，可能损伤或损坏电路板。

控制单元内含有控制电机方向和可控硅触发电路的电路板。箱体对全系列产品均有4种相同的电路板，控制单元防护等级IP51，保证电子元件在恶劣环境下能够可靠工作。整个控制板的科学设计和制造保证了它们在紧凑的空间内不会受到机械振动的影响。

电子电路板表面涂上特殊的保护材料，具有以下好处：

- ☆ 防机械应力损坏电路
- ☆ 防尘防潮

2.5.2 起升（平移）控制板

起升（平移）控制板包含一个微处理器和输入、输出接口。该微处理器集成了程序记忆单元，数据存储单元（RAM）和串行通讯口。控制板上还有串行EEPROM与显示面板通讯接口。

转子频率信号在该板被进行数字化处理，通过微处理器内的速度闭环，控制电机实际速度。输入信号处理通过高可靠隔离技术来完成，并达到高集成度。

2.5.3 继电逻辑板

本电路板包含4个控制继电器，控制外部接触器，包含1个故障监控继电器，也包含继电器供电单元（220V或110V，AC）。制动器加强控制用MCU也设置在继电逻辑板上。

2.5.4 相位触发板

本电路板控制可控硅相位触发延迟角度，同时在供电电源异常时封锁THYROMAT-10BCC装置。10V直流电源也由该电路板提供。

每套装置采用2块相位触发板，分别用于触发正向/反向可控硅组！

可控硅触发电路使用了相位锁定环控制技术，使其对供电扰动不敏感。

触发模块应用了独一无二的动态时间/波幅瞬态嵌位电路，保证可控硅可靠触发。

2.5.5 显示面板

本电路板是THYROMAT-10BCC装置的人机对话界面，它可以显示电机参数的数值：定子电流、电机速度以及调速装置的工作状态。它还是向装置输入控制参数的操作界面。通讯接口也设置在本电路板上。

具有中英文显示画面，可选择使用！

2.6 控制系统性能参数

表2-5 THYROMAT-10BCC 装置控制系统性能参数

技术数据		
控制器参数		
对THYROMAT-10BCC装置供电	输入电压 U-V-W	380(380~415)V 460(440~460)V 525(500~525)V 550(525~550)V 575(550~575)V 690(690~720)V 3相50Hz(或3相60Hz)
	供电波动范围	-15%~+10%
	THYROMAT-10BCC装置低压保护值*	<70%输入电压
输出	U ₀ -V ₀ -W ₀	动态(最大值等于输入电压有效值)
控制电源	端子 10-11	110V-单相50Hz或220V-单相50Hz
	波动范围	-15%~+10%
数字信号输入控制电压	一般由THYROMAT-10BCC装置内部提供	24V DC, 单次输入电流≤16mA
控制输出	主电路板 110V或220V交流供电	4个继电器输出, 1个故障继电器输出。最大额定220V AC 16A, 连续工作额定2A AC14
Profibus-DP通讯端口 Profinet通讯端口 (二选一)	<ul style="list-style-type: none"> 支持Profibus-DP现场总线协议, D行9针口, 波特率: 187.5KB/S~1.5MB/S 支持Profinet现场总线协议, 1个RJ45通讯接口 	
操作环境温度	-10°C ~ +60°C	
储存温度	-40°C ~ +60°C	
相对湿度	<95%, 无冷凝	
空气质量 化学成分 悬浮颗粒	IEC721-3-3, 正常工作下, IEC721-3-3, 3C2等级 IEC721-3-3, 正常工作下, IEC721-3-3, 3C2等级	
海拔高度	额定电流使用下, 最高海拔1500m, 高于1500m, 每100m允用容量减1%, 最高海拔3000m	
振动IEC721-3-3	操作: 2-9Hz时最大振幅3mm; 9-200Hz时加速幅度0.5G	
撞击IEC 68-2-27	操作: 最大8G, 11ms; 储运: 在包装内最大15G, 11ms	
防护	控制单元: IP51; 功率单元: IP00	
保护功能	限定过电流保护至4倍装置容量 输入相序 输入低电压: <0.7U _n 输入单相 输出相不平衡: >50%相不平衡度 装置动力单元过热: >95°C 转子频率遗失 力矩监控	
控制方法	相位角度控制, 共10块背对背可控硅与电机定子相连	
频率	50Hz±1%或(60Hz±1%)	
制动力矩	根据电机转子电阻值变化, 标准最大3.5T _n 。装置可能设计满足更大力矩, 请咨询MH(美恒)公司	
装置功率损耗	控制器: 最大40W 功率单元: 大约3.8W/A的电机实际运行电流, 60%接电持续率时	

* THYROMAT-10BCC装置低压保护值: 只能说明THYROMAT-10BCC装置工作电压范围广, 可在低压下可靠工作。但不表示电源电压降低不会影响电动机驱动力矩。



2.7 THYROMAT-10BCC装置的系统屏（柜）体

以下段落是有关THYROMAT-10BCC装置系统安装的规格要求，系统中也包括接触器、继电器、电机保护器和其他辅助设备。该尺寸指的是系统屏（柜）最小空间尺寸，仅作为安装预留空间的指导性尺寸。装置的具体安装位置尺寸需参考说明书的第四章。所给出的屏（柜）外型尺寸是基于下列安装时的环境条件：

安装时，尺寸精确性基于下列条件：

- ☆ 环境温度：-10℃ ~ 40℃
- ☆ 壳体内部温度：≤60℃
- ☆ 工厂环境：冶金场所
- ☆ 空间：室内
- ☆ 防护等级：IP54

表2-6给出了系统屏（柜）最小尺寸

表2-6 用THYROMAT-10BCC装置的系统屏（柜）

屏（柜）尺寸和通风条件表						
机械尺寸型号	容量规格	热耗	高	长	宽	备注
H200	25A	480W	1400	800	400	不需额外加通风
	30A	480W	1400	800	400	
	60A	480W	1400	800	400	
	100A	480W	1400	800	400	
	150A	720W	1400	800	400	
	200A	960W	1400	800	400	
H350	260A	1500W	1400	1800	400	柜内加强通风并需加过滤网或开放式屏安装，置于起重机主梁内（如有条件）
	350A	1600W	1400	1800	400	
H1200	400A	1830W	1800	1600	500	
	500A	2280W	1800	1600	500	
	700A	3200W	1800	1600	500	
	1000A	4580W	1800	1600	500	
	1200A	5430W	1800	1600	500	
H3000	1500A	6680W	1800	2100	500	
	2000A	8800W	1800	2100	500	
	2500A	11125W	1800	2100	500	
	3000A	13560W	1800	2100	500	

2.8 外接转子电阻器的配置

本节给出转子电阻器与THYROMAT-10BCC装置所控制的系统相匹配的选择。
这种阐述是基于配套系统设计者具有起重机械功率计算等各方面经验基础上而做出的。

第一步：

根据电动机生产厂家选用表，按照起重机机构的工作制度，决定电动机的额定功率 P_e ，确定电动机。

第二步：

利用起重机械机构速度参数，载荷和效率参数计算机构所需机构功率 P_m 。

第三步：

从电动机选用表中，根据所选电动机额定功率 P_e 获取电动机转子电流 $R_A (=I_2)$ 。

第四步：

计算新的 $R'_A (=I_2) \approx R_A \times P_m/P_e$

第五步：

计算电动机给出100%力矩的转子电阻 K_{100} 。从电机选用表中取得转子开路电压 $R_v (=U_2)$

$$K_{100} = R_v / \sqrt{3} \times [R'_A (I_2)]$$

第六步：

计算电阻器阻值，请参照表2-7。图2-1给出了电阻配置型状。

$$R_{1TOT} = R_1$$

$$R_{2TOT} = R_1 + R_2$$

$$R_{3TOT} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{4TOT} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

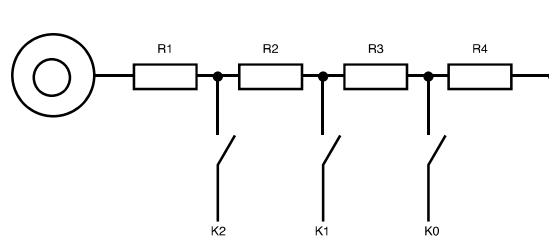


图2-1 电阻器配置型状（一般的形式，需与表 2-7 配用）

表2-7 电阻值表

起重机构	Ohms	K100的% (百分数)			
		R1 _{TOT}	R2 _{TOT}	R3 _{TOT}	R4 _{TOT}
起升：所有电机（力矩裕量较大时 ^① ）	0.36 K ₁₀₀	9	18	36	-
起升：大电机和力矩裕量较小的电机	0.65 K ₁₀₀	9	18	36	65
运行 ^②	0.30 K ₁₀₀	30	-	-	-

注：① 请参考 P_m 对 P_e 的比值

② 满载时全速为90%。如果用户对全速要求极为严格，则应考虑相应加大电机容量和传动比。

必须考虑到起重机需125%载荷试验、在现场调试时，必须将这一因素考虑进去。

选择电阻器的工作制度和载流量时，应考虑以下因素：

- ☆ 环境温度对电阻的影响
- ☆ 接电持续率
- ☆ 慢速运行的情况（长时间或短时间）

2.9 输入中间继电器的选择

因为大多数起重机械均在粉尘或腐蚀的环境中工作，所以，请使用中间继电器触点作为THYROMAT-10BCC装置的输入指令继电器。也可选用美恒公司提供的指令继电器盒。

中间继电器最好设置在THYROMAT-10BCC装置输入端子附近！

注1：请使用具有下列特点的中间继电器： 注2：如果采用AC220V信号直接输入

- ☆ 气密性好封闭式的
 - ☆ 最小触点负荷5mA/V
- 需要选择美恒公司提供的指令继电器盒
指令继电器盒应接近THYROMAT-10BCC装置安装

2.10 输出中间继电器的选择

在某些情况下，可能需要在THYROMAT-10BCC装置的输出和转子接触器间再加继电器来驱动大的接触器。

接触器可以单体使用或需要时并接使用。THYROMAT-10BCC装置内继电器逻辑板中继电器触点的连续输出电流最大为2A，因此，最大连续允用伏安（VA）额定值为440VA（220V交流时）或220VA（110V交流时）。制动器接触器消耗一般小于20VA，可以不予考虑中间继电器。

2.11 电缆的选择

以下说明如何选择动力供电和控制电缆

2.11.1 供电电缆

电缆的选择应按照相应标准（国际标准或国家标准）以及生产商的技术规格。

正确选择供电电缆应考虑诸如环境因素、工作制度或接电持续率或电缆长度等。电缆上的电压降在加速条件下在电机端测量应小于2%。

选择电缆时还应考虑主回路熔断器，以保证其对可控硅装置的有效保护。因此，电缆的选择应相对保守些。

2.11.2 控制回路电缆

由于THYROMAT-10BCC装置使用中间继电器作为输入和输出，输出允许外部控制电压为交流220V或交流110V，而且一般应将输入指令继电器贴近THYROMAT-10BCC装置附近安装，所以，外部电磁噪声干扰对装置影响不是很敏感的。因此，一般1.5mm²控制电线或电缆就可以了，有时由于机械强度的要求，可能要求2.5mm²的电线。当然环境条件也不可忽略。



注意事项

如果输入中间继电器远离THYROMAT-10BCC装置，输入中间继电器与装置间连接电缆最好采用屏蔽电缆，或敷设时远离交流380V、220V等电缆，避免电气干扰！

2.12 转子接触器的选用（也可选用美恒提供的RSC1系列智能电动机转子控制器）

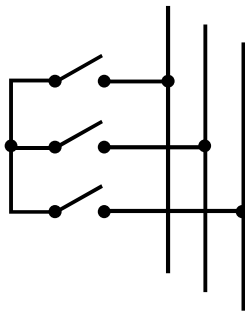
在正常操作使用THYROMAT-10BCC装置条件下，转子接触器切换产生的起始峰值电流是电机转子额定电流的1.5至2.5倍之间，而在无负荷情况下打开。这些接触器动作是轻级的。由于与绕线电机相关的切换特点的原因，应注意到切换时转子电压升至电机堵转额定转子电压的两倍。

转子接触器脱开时间应与可控硅关断时间相等或小于可控硅关断时间，使之与可控硅关断时间相适应。这可以大大减小带载情况下转子接触器发生故障的风险。同时又延长了转子接触器的电气寿命。使用THYROMAT-10BCC装置控制的转子接触器，切换时接触器也不拉弧。请注意整定触发延时的相关参数，见“参数说明”。

有四种转子接触器连接模式、三角和星形接法比较常用而普遍，但有时“V”和“W”接法也被使用。出于提倡安全可靠的考虑，MH（美恒）公司有自己稳妥的选用标准，建议使用接触器长期工作制下额定值而不选中级工作制额定值。中级工作制额定一般用于选定中间继电器作用的接触器。

以下是各种接法的公式：

2.12.1 星形接法



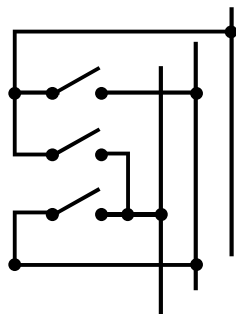
接触器热负荷电流 (I_{th}) = 电机转子电流

例如：电机转子电流 = 100A

接触器选 $I_{th} \geq 100A$

$I_{th} = AC3$ 接触器额定电流

2.12.2 三角接法

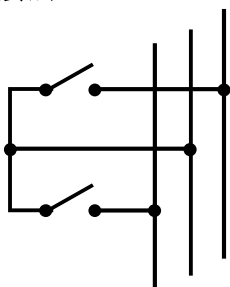


接触器 $I_{th} =$ 电机转子电流 $\div 1.4$

例如：电机转子电流 = 100A

接触器选 $I_{th} \geq 100 \div 1.4 = 71.4A$

2.12.3 V型接法

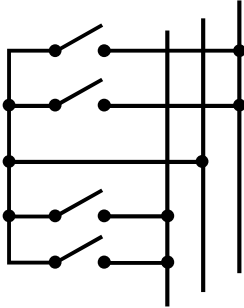


接触器 $I_{th} =$ 电机转子电流

例如：电机转子电流 = 100A

接触器选 $I_{th} \geq 100A$

2.12.4 W型接法



接触器 $I_m = \text{电机转子电流} \div 1.6$

例如：电机转子电流 = 100A

接触器选 $I_m \geq 100 \div 1.6 = 62.5$

2.13 电动机过热保护单元

THYROMAT装置中已嵌入一个电机过热保护单元，按照5级和10级两种应用等级在操作面板上可以用参数表选定。

一般情况下，用5级 I^2t 温度曲线保护绕线电机已经可以了。但是在恶劣和重级工作条件下，电机处于高温和热辐射环境中，建议使用10级保护曲线，但是同时选用电机时也应该考虑到合适的额定参数。

这种电机保护办法并不是对电机热负荷状态的精确监测。严格讲来，如有必要的话，电机内预埋PTC是最精确的保护方式。它可以监测到由于过热、电机通风故障、环境温度过高和非正常系统摩擦，如制动器故障而造成的电机过热状态。

如果一个机构或系统中有多台电机，我们建议每台电机单独加一个电机保护器（MPU）来监测各自电机的状态。应该选用能较精确保护电机过流，欠压或失相以及过负荷操作的装置。

单独的过流保护会更加安全可靠。

2.14 指令继电器盒的选用

当使用场合环境粉尘较大，建议采用指令继电器盒，将用于装置输入的指令继电器装在密封的指令继电器盒内，指令继电器的线圈控制电缆与控制装置指令输入的控制电缆分开，并采用屏蔽电缆。用于控制AC220V电路的指令信号可采用中间继电器完成，中间继电器线圈与指令继电器线圈并联。指令继电器盒型号见7.3备品备件表，安装及接线原理见附录5。

2.15 主熔断器或主断路器的选用

采用可控硅换向的THYROMAT-10BCC装置，需要由aR或gR型快速熔断器保护其可控硅。熔断器熔芯的额定电流应大于装置所驱动的电动机满载电流的1.25~1.5倍。

我们推荐的熔断器选择见下表：

表2-8 熔断器选择表

机械尺寸型号	容量规格	熔断器型号	熔芯额定电流
H200	25A	NGTC00	25
	30A	NGTC00	32
	60A	NGTC00	63
	100A	NGTC00	100
	150A	NGTC1	160
	200A	NGTC1	200
H350	260A	NGTC2	250
	350A	NGTC2	355
H1200	400A	NGTC3	400
	500A	NGTC3	500
	700A	RS39A	800
	1000A	RS39A	1000
	1200A	RS39A	1250
H3000	1500A	KH4a	1600
	2000A	KH4/RS87A(Z)	2000
	2500A	RS87A(Z)	2500
	3000A	KSP6	3200

美恒也建议可以选择带有电子脱扣器断路器，此种断路器的瞬时脱扣电流可根据可控硅浪涌电流的 I^2t 曲线进行整定。保证断路器瞬间脱扣器动作的 I^2t 曲线满足可控硅 I^2t 的保护需求。

可控硅浪涌电流 I^2t 曲线可咨询美恒公司。

2.16 备品备件的选择



注意事项

为了您设备的安全和可靠，请您选用MH（美恒）公司提供的备品。否则，设备的安全和可靠无法得到保障，使用仿制品更会降低用户的价值观。



说明

尽管在某些备品上，大容量THYROMAT-10BCC装置和小容量装置可以雷同或互换，但整体安装尺寸有可能不同！

MH（美恒）公司保留相当规模的库存以备用户需要。备件订购信息请查阅手册7.3节。您可通过以下方式直接与MH（美恒）公司取得联系。网址：www.mhdl.com.cn 电话：0411-84801100

3 参数

3.1 起升机构装置THYROMAT-10BCCH装置参数表

表3-1是典型起升机构参数设置表。您可以通过显示面板在装置启动时显示的版本或通过控制板和显示面板的芯片查询所使用版本。

表3-1 起升参数表

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
1	CT比值	CT Ratio	50:1 to 4000:1	-	50:1A
2	电机满载电流	Motor Current	≤60% of CT ratio	-	10A
3	过载保护等级	Overload Class	5or10	-	5
4	1档速度	Notch1	5%to20%	1%	10%
5	2档速度	Notch2	5%to40%	1%	20%
6	3档速度	Notch3	5%to50%	1%	30%
7	起升回零制动选择	Hoist Plugging	Yes or No	-	Yes
8	起升制动电压	Hoist Plugging V	20% to 80%	5%	50%
9	下降档位制动电压	Lower Plugging V	50% to 100%	5%	80%
10	制动器释放电流	Brake Release I	0% to 50%	5%	15%
11	起升启动电压	Hoist Start Volt	30% to 80%	1%	60%
12	停止延时时间	Stop Delay	300-1500ms	50ms	600ms
13	下降制动超时	Lower Plugg Out	2000-5000ms	250ms	3000ms
14	最大堵转电压	Max Stall V	70% to 100%	5%	80%
15	Log Track Trips	Log Track Trips	YES or NO	-	NO
16	相角延时关闭时间	Ph Shift On Time	0ms	-	0ms
17	相角关闭持续时间	Ph Shift Off Time	20to240ms	20ms	100ms
18	独立式指令信号	Sep Dir Signals	Yes or No	-	No
19	节点地址	Node Address	1 to 126	1	11
20	恢复默认	Load defaults	Yes or No	-	No

3.2 参数表说明——起升机构



注意事项

如果有必要调整参数，请予以慎重对待。调整参数时，操作人员必须懂得所调整参数的意义和目的。

英文表头文字的意义:

序号	参数	英文	设置范围	步进值	出厂设置
NO	PARAMETER	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT

3.2.1 CT比值

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
1	CT比值	CT Ratio	50:1 to 4000:1	-	50:1A

本参数用于设置系统互感器的比值。
参见表2-4进行设置!

3.2.2 电机满载电流

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
2	电机满载电流	Motor Current	≤60% of CT ratio	2A	10A

本参数设置的是电机定子满载工作电流。

设置的值应为电机实际工作制度下的满载工作电流。最小设定值为2A。



注意事项

本参数值不能设置超过电机额定的电流值。
本电流值实际上在系统设计时就应该确定下来，本设置参数也决定过载保护的效应。

3.2.3 过载保护等级

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
3	过载保护等级	Overload Class	5or10	-	5

本参数决定电机过载保护等级。

Type 5: 超过电机满载荷电流三倍7秒钟，装置跳闸保护。

Type 10: 超过电机满载荷电流三倍17秒钟，装置跳闸保护。

在系统设计中按照标准应另外加设电机保护元件或单元。

3.2.4 1档速度

3.2.5 2档速度

3.2.6 3档速度

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
4	1档速度	Notch1	5%to20%	1%	10%
5	2档速度	Notch2	5%to40%	1%	20%
6	3档速度	Notch3	5%to50%	1%	30%

三个调速档位的速度（满速的百分比）。



注意事项

低速档位设置超过30%时，转子电阻器的配置必须在设计以前就有相应的考虑。即对起升机构而言，低速档速度的确定必须在系统设计时确定，并与电阻器配置相一致。非专业人员不可随意调整这三个参数。

3.2.7 起升回零制动选择（是、否）

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
7	起升回零制动选择	Hoist Plugging	Yes or No	-	Yes

起升档位回零制动的快慢与钩头上的载荷大小有关。比较轻的载荷可能需要比较长的减速时间以达到所需的速度。如果本参数设置为“**Yes**”，则装置会发出较强的制动力矩帮助系统尽快减速。设置为“**No**”，则通过装置降低电压，靠机械阻力和重力作用减速。所以本参数以轻载发挥作用。如果设为“**Yes**”，则制动力矩的上限值由下一个参数决定。而制动力矩在该上限值内自动调节。



注意事项

特别注意起升机构的二级限位开关工作正常，设置合理，有足够空间让钩头安全停止。最极端的情况是：如果本参数设置为“**YES**”，在空钩情况下，钩头撞上限位后，需更长的时间停止。

3.2.8 起升制动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
8	起升制动电压	Hoist Plugging V	20% to 80%	5%	50%

本参数在3.2.7设置为“**Yes**”时发挥作用。尽量设置为较小百分数。起升档位间制动功能已嵌入装置中，并自动起作用（不论“参数7”设置“是”与“否”），档位间电制动电压即自动默认为本参数所设定值。

如果起升机构转动惯量较大，则可以设置较大的制动电压。从高速档回低速档或回零时如果实际速度与设置要求的速度产生差别，则该制动力矩才被强制。在实际使用时，多数情况是在轻载时该电制动起作用。

3.2.9 下降档位制动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
9	下降档位制动电压	Lower Plugging V	50% to 100%	5%	80%

用于设置下降制动电压的大小。本电压是为下降电制动设置一个力矩上限。制动力矩是在该上限以内自动被装置调节的PID。如果本电压对电机而言不够充分，则在自初始制动起750ms以后，该上限被取消，装置将以最大电压进行电制动。



注意事项

需要注意的是，本参数设置过大，则在制动时会产生较大的电流。应根据载荷和供电电压情况，设置为恰当的数值。

3.2.10 制动器释放电流

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
10	制动器释放电流	Brake Release I	0% to 50%	5%	15%

本参数设置的是制动器释放时电机定子上所应建立的最小电流（力矩）。

基本原则是本参数应等于或大于电机是子励磁电流。如果无法知道该电流，则本参数可在现场根据开闸前的实际电流进行设定或采用默认值。

3.2.11 起升启动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
11	起升启动电压	Hoist Start Volt	30% to 80%	1%	60%

本参数设置的是一个起升循环起始瞬间加载到电动机上的最小电压（或力矩）。本电压减少时，可以看到轻载上升启动时，钩头很平稳，当重载起升时，钩头会有一种瞬间“迟钝”或“下沉”感觉。建议此参数在大多数场合设在50%至60%。增加这个参数值，空载时有可能产生钩头启动时“上窜”的现象。

3.2.12 停止延时时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
12	停止延时时间	Stop Delay	300-1500ms	50ms	600ms

本参数设置的是在电机被控减速停止到零速后，装置给出的延时断电的时间。

本参数可以帮助改善机械制动器抱闸较慢，回零后载荷下沉的情况。本参数值的设定时间应大于或等于制动器断电抱闸时间。

3.2.13 下降制动超时

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
13	下降制动超时	Lower plugg Out	2000-5000ms	250ms	3000ms

本参数设置的是：在下降回零制动时，在设置的时间内机构依然没有减速到零速，则制动器将自动抱闸。

在司机从下降直接推到上升的操作中，这不是一个备份保护的措施。在这个过程中，如果起升机构减速到零速再起升状态超出设置的时间，装置将予以保护。

3.2.14 最大堵转电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
14	最大堵转电压	Max Stall V	70% to 100%	5%	80%

本参数设置的是电机启动被堵转时，加载到电机上的维持电压。

本电压将持续加载10秒钟。10秒后电机仍停转，则装置将停机保护。

3.2.15

本参数设置的是软件跟踪报警存储，当设置YES，软件跟踪报警将被存储。

注：V2HC1.13 和 V2HG1.13版本增加此参数。

3.2.16 相角延时关闭时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
15	相角延时关闭时间	Ph Shift On Time	0ms	-	0ms

3.2.17 相角关闭持续时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
16	相角关闭持续时间	Ph Shift Off Time	20to240ms	20ms	100ms

当定子可控硅需要换向时，此参数确定换向期间可控硅关闭的持续时间。

注意：参数15，16应与电机转子接触器的动作时间进行配合。实例：

如接触器LCT-F265 带LX1-FH线圈，断（脱）开时间 = 100ms到170ms 吸合时间 = 40到65ms

则参数15的时间设定为0ms。

相应参数16的设定如下：

由于常常需要中间继电器拖动接触，所以设置该参数时还应考虑中间继电器环节的动作时间。参数16设 与参数15的设定相关联。

接触器最大断（脱）开时间减去参数15设定的时间即为参数16的设定值。

该接触器断（脱）开时间最大为170ms，参数15设置为0ms。则本参数 16设置应为：

参数 16=170-0=170ms，参数表内可选时间为170ms（跳步20ms）。



注意事项

一般情况下，出厂设定值均可满足符合国际标准的接触器的断开时间，只有施耐德LC1系列大于等于265A（AC3）且不带快速线圈的接触器，才有必要调整以上参数15和16。总的原则是所有装置控制的转子接触器不拉弧切换。如有疑问。请咨询MH（美恒）公司。

3.2.18 独立式指令信号

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
17	独立式指令信号	Sep Dir Signals	Yes or No	-	No

本参数设置的是主令（指令）输入的方式。这与外部接线方式有关。参见4.4.2。

3.2.19 节点地址

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
18	节点地址	Node Address	1 to 126	1	11

本参数是THYROMAT-10BCC装置的Profibus-DP 通讯地址。用户可根据实际需要设置1~126之间的任意一值，但地址不可重复设置，同时地址必须与硬件组态地址相同。

3.2.20 恢复默认值

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
19	恢复默认值	Load defaults	Yes or No	-	No

选择“Yes”时，则全部参数恢复为出厂默认值。



注意事项

一般情况下，THYROMAT-10BCC装置中只有四到五个参数（参数1、2和10等）可能需要重新设置。在调整时，请预先予以理解其含义。错误的设置导致装置无法工作，甚至出现系统不优化的情况。

参数的设置步骤和键盘操作方法，请参照本手册的相应章节或咨询MH（美恒）公司的本地机构。

更换备件时，请查询电路板上标明的硬件的完整版本号 and 相应的软件版本。MH（美恒）公司将在供货时附带必要的说明文件，请有关人员注意保存，以便正确使用或更换备品。欢迎咨询MH（美恒）公司技术部门。

您所订购的备件的硬件或软件可能与您正在使用的调速装置上的硬件或软件有所差异。一般情况下，装置升级时会考虑适当的兼容，只需更换部分硬件或软件，不必换下整台装置。请您仔细阅读您所采购的装置的附加说明，或安装前咨询MH（美恒）公司的技术部门。

公司网址：www.mhdl.com.cn

公司邮箱：mhtech@mhdl.com.cn

3.3 运行（平移）机构装置THYROMAT-10BCCT装置参数表

表3-2是典型的运行（平移）机构参数设置表。您可以通过显示面板在装置启动时的版本显示查询所使用版本，或控制板或显示面板的芯片查询所使用版本。

表3-2：运行（平移）机构参数表

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
1	CT比值	CT Ratio	50:1to3000:1	-	50:1
2	CT使能	CT Enable	Yes or No	-	Yes
3	电机满载电流	Motor Current	<63% of CT ratio	-	10A
4	过载保护等级	Overload Class	5 or 10	-	5
5	1档速度	Notch 1	4% to 20%	1%	10%
6	2档速度	Notch 2	5% to 40%	1%	20%
7	3档速度	Notch 3	5% to 60%	1%	30%
8	档位制动选择	Notch Plugging	Yes or No	-	Yes
9	档位制动电压	Notch Plugging V	0% to 90%	5%	40%
10	回零制动电压	Neutral Pluggin V	0% to 90%	5%	70%
11	回零减速时间	Neutral Decel P	2s to 20s	1s	5s
12	反接制动电压	Brake Plugging V	50% to 90%	5%	70%
13	抱闸速度	Brakes On Speed	2% to 10%	1%	4%
14	最大堵转电压	Max Stall V	20% to 80%	5%	70%
15	最小启动电压	Minimum Start V	10% to 80%	5%	30%
16	123档加速时间	N123 Accel	5s to 20s	1s	10s
17	4档加速时间	N4 Accel Profile	2s to 20s	1s	5s
18	相角关闭持续时间	Ph Shift Off Tim	20 to 240ms	20ms	100ms
19	4档延时	Notch 4 Delay	0s to 5s	1s	0s
20	独立式指令信号	Sep Dir Signals	Yes or No	-	No
21	制动电压减低速度	Plug Reduced %sp	0% to 20%	5%	15%
22	123档平稳模量	N123 smooth Prf1	10 to 300	10	160
23	柔和电制动使能	Brake Plug Soft	Yes or No	-	No
24	节点地址	Node Address	1 to 126	1	11
25	恢复默认值	Load defaults	Yes or No	-	No

3.4 参数表说明——运行（平移）机构

以下是运行（平移）机构设置THYROMAT-10BCC装置的参数说明。

3.4.1 CT比值

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
1	CT比值	CT Ratio	50:1to3000:1	-	50:1

本参数用于设置系统电流互感器的比值。参见表2-4。



说明

对运行机构，电流监测功能是一个选项功能。可以根据实际工况选择使用。需要注意的是，CT比值只有在3.4.2（CT使能）参数设置为"Yes"是发挥作用。

3.4.2 CT使能

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
2	CT使能	CT Enable	Yes or No	-	Yes

选择“Yes”时，电流监控功能和过载保护模块发挥作用，选择“No”，则封锁电流监控功能，这意味着对于过电流，过载及相不平衡的监测均无效。

3.4.3 电机满载电流

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
3	电机满载电流	Motor Current	≤60% of CT ratio	-	10A

本参数用于设置电机满载定子电流（Motor flc）。

其电流值应为选定工作制下的机械功率对应的定子电流。最小值10A。



注意事项

无论如何不能设置超过电动机铭牌上标定的额定工作电流。



3.4.4 过载保护等级

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
4	过载保护等级	Overload Class	5 or 10	-	5

本参数设定装置对电机过载保护的等级。

Type 5: 超过电机满载荷电流三倍7秒钟, 装置跳闸保护。

Type 10: 超过电机满载荷电流三倍17秒钟, 装置跳闸保护。



本参数应在起重机设计阶段确定, 本参数将用于建立电机过载保护模型。

3.4.5 1档速度

3.4.6 2档速度

3.4.7 3档速度

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
5	1档速度	Notch 1	4% to 20%	1%	10%
6	2档速度	Notch 2	5% to 40%	1%	20%
7	3档速度	Notch 3	5% to 60%	1%	30%

这三个参数用于设置运行机构各慢速档位的速度参数, 以机构最大额定速度的百分数表示。

3.4.8 档位制动选择

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
8	档位制动选择	Notch Plugging	Yes or No	-	Yes

本参数用于设置换档位时是否开启电制动。“Yes”为开启, “No”为无电制动。

参数9将会设置具体的制动电压。

3.4.9 档位制动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
9	档位制动电压	Notch Plugging V	0% to 90%	5%	40%

本参数设置档位间（两个方向上）电制动电压值。

当使用档位制动时，将使用反接制动的方式使运行机构减速，由于制动转矩与制动电压的平方成正比，所以通过设定此参数可以得到平滑的减速状态。

建议在大多数应用中本参数的设置不要超过50%的电机额定电压。

3.4.10 回零制动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
10	回零制动电压	Neutral Pluggin V	0% to 90%	5%	70%

当使用回零制动时，将使用反接制动的方式使运行（平移）机构减速并停车，由于制动转矩与制动电压的平方成正比，所以通过设定此参数可以得到平滑的减速状态。

3.4.11 回零减速时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
11	回零减速时间	Neutral Decel P	2s to 20s	1s	5s

本参数设置了运行（平移）机构由运行状态减速至停车的减速斜坡模量，如果需要使用惯性停车，用户需要将上一参数“回零制动电压”设置为最小值，这样在减速时间反向制动转矩变的非常小，将没有电制动效果，从而实现惯性停车。



注意事项

装置输出最大的回零位制动电压由参数10决定。因此，快速的制动需要最大的回零制动电压（参数10），使电机能够得到足够的反向力矩，保证在“回零减速时间”参数设置的范围内停车。

还需要注意的是：如果实际的减速模式快于本参数设置的值，装置将允许这个快速减速发生，以防止其它外力的推动，保证减速模式的实现。

3.4.12 反接制动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
12	反接制动电压	Brake Plugging V	50% to 90%	5%	70%

反接制动电压不能被取消。本参数用于设置直接反向减速时加载的制动电压参数，以电机额定电压的百分数表示。在主令从一个方向的某速度档位直接被推向另一个方向的某档位时，此参数将发挥作用。

指令要求直接反向时，该制动电压值被加载到电机上，以便电机减速到零速后再向反向加速，达到所要求的反向速度。

有两种方法可以使运行机构制动停止运行。通常地此种制动刹车用于需要快速制动模式的操作。当所吊运载荷由于惯性摆动或者某些场所需要甩钩等等类似需要快速刹车的场合，此参数给出了较灵活的用户选择。

建议本参数的设置要始终高于之前两个制动电压值（即参数9和参数10），但是不要超过80%。

如果在特定的系统确实需要设置一个超过80%的反向电压，这有可能是揭示出了系统存在的一些问题，请与MH（美恒）公司的工程师就整个系统进行分析。

3.4.13 抱闸速度

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
13	抱闸速度	Brakes on Speed	2% to 10%	1%	4%

本参数设置了在停车过程中制动器制动时电机速度的百分比。

通过精细的设定，使用者可以得到一个准确的时间，保证制动器的制动鼓或制动片在电机达到零速时间抱闸。

3.4.14 最大堵转电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
14	最大堵转电压	Max Stall V	20% to 80%	5%	70%

本参数设置电机启动时，装置加载到电机上的最大电压值（额定电压的百分数）。

通常情况下，70%的设定值就可以得到满意的效果。

通常在不好的轨道状态下，如比较宽的轨道接缝或轨道有油或其它脏的油渍时，需要将这个值升高一些。

有时在运行轨道不平时，出现“电机堵转”，通常需要增加此电压。当由于存在上述问题而不得不升高这个电压时，我们建议尽快解决存在的问题，然后将这个参数恢复到正常的值，因为长时间的大电压启动将会影响到电机的绝缘。

3.4.15 最小启动电压

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
15	最小启动电压	Minimum Start V	10% to 80%	5%	30%

在启动时设置30%的最小启动电压可以为运行机构提供平稳的，很小冲击的启动模式。

通过增加这个电压值，启动变得更强势一些。这样可使用户根据需要调整这个参数来调整启动的反应强度。

3.4.16 123档加速时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
16	123档加速时间	N123 Accel	5s to 20s	1s	10s

本参数设定的是低速档位之间的加速时间。

向4档（全速）加速时，本参数不起作用。

参数值举例：

如设置值为5秒，则意味着加速模型是从0%至100%速度需5秒时间的曲率特性，那么加速至10%速度时，则需0.5秒，加速到30%速度时需1.5秒。如果有其它外部的负载变化（如载荷的摆动），并不会妨碍装置的转矩输出，以完成由本参数的加速模式。

3.4.17 4档加速时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
17	4档加速时间	N4 Accel Profile	2s to 20s	1s	5s

4档加速时间是指改变加在电机的定子电压的变化斜率模型，这不同于1、2、3档加速时间是改变电机速度变化的斜率模型，因此4档加速时间并不是真正的4档加速时间。

档系统给定四档时，测量此时加在电机上的定子电压，然后按照本参数设定的加速模型将电压一直增加到全电压。

举例：

假设在当前档位，加到电机定子的电压为供电电压的50%。

本参数设定值是5s。

那么，当系统由当前档位给定为四档后，在2.5s的时间内，装置的输出电压由50%斜坡增加到100%。

3.4.18 相角关闭持续时间

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
18	相角关闭持续时间	Ph Shift Off Tim	20 to 240ms	20ms	100ms

本参数设置的是电机定子换向时可控硅关断的时间（此时电机没有电流流过）。

3.4.19 4档延时

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
19	4档延时	Notch 4 Delay	0s to 5s	1s	0s

当本参数设置 >0 时，将在4档全速时加入一个延迟时间，使全速更加平缓。

这个参数通常是在起重机的使用过程中，需要操作者执行满载的点动时，通过增加本参数所定义的延迟时间，可以防止机构由低速档位的操作模式（速度斜坡模式）跳变到全速操作模式（电压“转矩”斜坡模式）。

3.4.20 独立式指令信号

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
20	独立式指令信号	Sep Dir Signals	Yes or No	-	No

本参数设置的是主令输入的方式。参见4.4.2

3.4.21 制动电压减低速度

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
21	制动电压减低速度	Plug Reduced %SP	0% to 20%	5%	15%

在回零制动过程中的最后阶段，在电机已经达到零速而制动器还未完全抱闸时，过高的反向力矩保持在电机上，将导致机构向与现行方向相反的方向运行（反冲作用）。这在需要快速的回零制动场合经常会发生（如：很短的减速模式）。

为了消除这个“反冲作用”，我们需要在电机速度降低到“指定的速度”后，将电制动的电压降低到我们预设置制动电压值的85%。这个“指定的速度”值就是由本参数来设定的。

3.4.22 123档平稳模量

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
22	123档平稳模量	N123 smooth Prf1	10 to 300	10	160

本参数设置的是低速档平稳模量。增大该参数可以提高闭环系统的速度响应和转矩响应。但是当运行机构的轨道不平，引起速度波动时，由于系统响应变快，有可能造成控制系统的不稳定，这时，需要将该参数减小。同时如果将该参数设置过低，会使闭环系统响应的缓慢，达不到速度控制的效果。

建议在大多数应用中，将该参数设置为出厂默认值。

在某些起重机运行机构上，本参数可能需要与参数16“123档加速时间”联合优化，以得到更平稳和加速度适宜的运行模式。

3.4.23 柔和电制动使能

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
23	柔和电制动使能	Brake Plug Soft	Yes or No	-	No

本参数设置的是运行机构由正向运行变为直接反向运行时，柔和电制动使能。

如果本参数设置为“Yes”，当直接反向运行时，参数12设置的直接反向制动电压将柔和的加到电机上（斜坡模量为在800ms的时间里，电压由0%提高到100%）；

如果本参数设置为“No”，制动电压将以标准的斜坡模量提高到参数12的设定值（斜坡模量为在200ms的时间里，电压由0%提高到100%）。

3.4.24 节点地址

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
24	节点地址	Node Address	1 to 126	1	11

本参数是THYROMAT-10BCC装置的Profibus-DP通讯地址。用户可根据实际需要设置1~126之间的任意一值，但地址不可重复设置,同时地址必须与硬件组态地址相同。

3.4.25 恢复默认值

序号	参数	PARAMETER	设置范围	步进值	出厂设置
NO	中文	English	SCALE	INCREMENT	DEFAULT
25	恢复默认值	Load defaults	Yes or No	-	No

当设置为“No”，即不恢复出厂值，保留用户设定值；如设置“Yes”，则所有参数恢复出厂时设置的默认值。



注意事项

如果有必要调整参数，请予以慎重对待。调整参数时，操作人员必须懂得所调整参数的意义和目的。

说明

出厂设置的参数符合大多数应用场所。一般调整者只将参数4和参数5按照电机的实际参数输入即可。

4 安装说明

4.1 一般说明

THYROMAT-10BCC装置是一个带安装螺栓的完整装置，安装极其简便。控制单元是一个防尘的封闭体，安装在功率单元上。功率单元是一个带安装螺栓的完整体。电气接口主要使用端子和连接体。

THYROMAT-10BCC装置带有防护罩，以防大型导体组件被人意外触摸而伤人。小容量的装置，功率单元对外连接依靠的是螺栓，体积较小。

4.2 THYROMAT-10BCC装置的安装

4.2.1 一般情况

THYROMAT-10BCC装置安装极其简便，装置本身带有安装紧固件。如果更换部件或装置，请保留紧固件设备以备将来使用。如果更换紧固件，请使用适合的同类型替代品。

4.2.2 安装指导

安装前，请确认支撑体和安装面可以承受THYROMAT-10BCC装置的重量（参阅本手册表2-1）。下图4-1是安装要求细节。

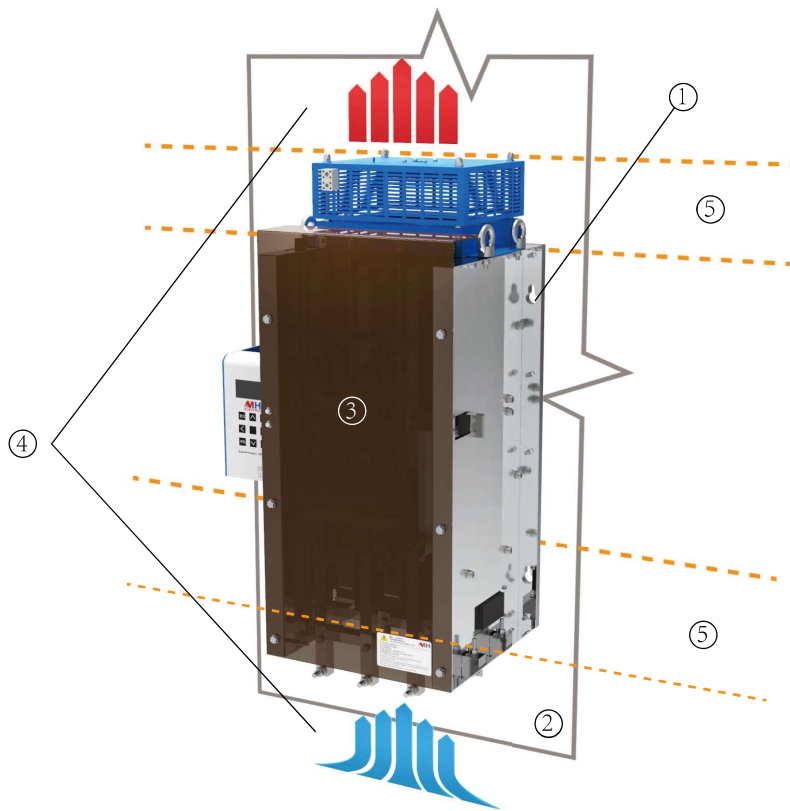


图4-1 安装示意图



1. THYROMAT-10BCC装置功率单元上预留的安装孔①将装置固定于支撑体上（控制屏或控制柜内）。请注意安装螺栓对装置而言也提供了额外的接地保护。所以在安装时应保持安装件和安装面的清洁。

2. 为减小其它元件或安装体动作时对THYROMAT-10BCC装置的机械振动冲击。建议将THYROMAT-10BCC装置安装在屏的边缘部位，见图4-1②。

3. THYROMAT-10BCC装置必须垂直安装，见图4-1③

4. THYROMAT-10BCC装置周围空间位置必须有利于热量的消散，见图4-1④。装置上下部分别预留150mm空间，见图4-1⑤。

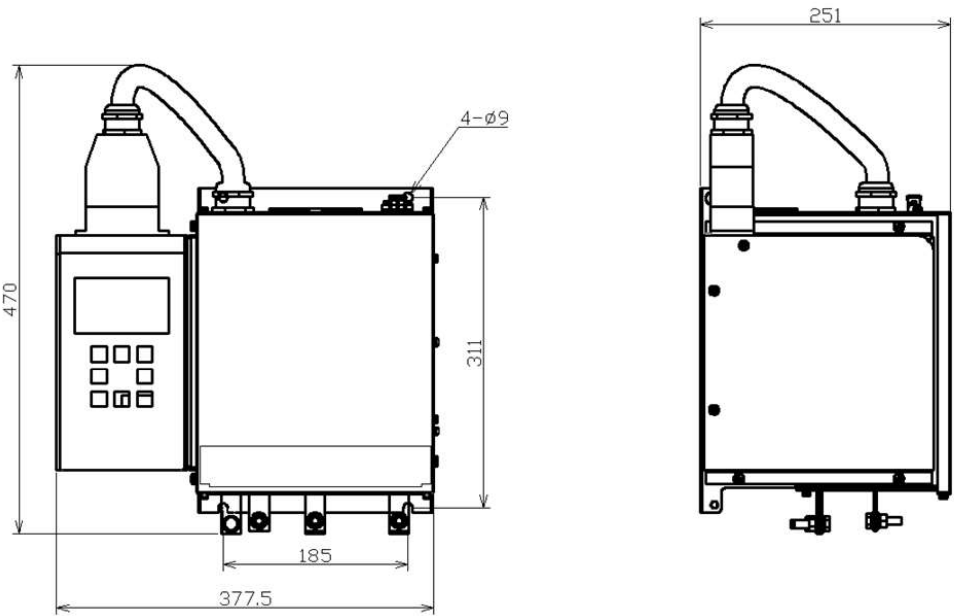
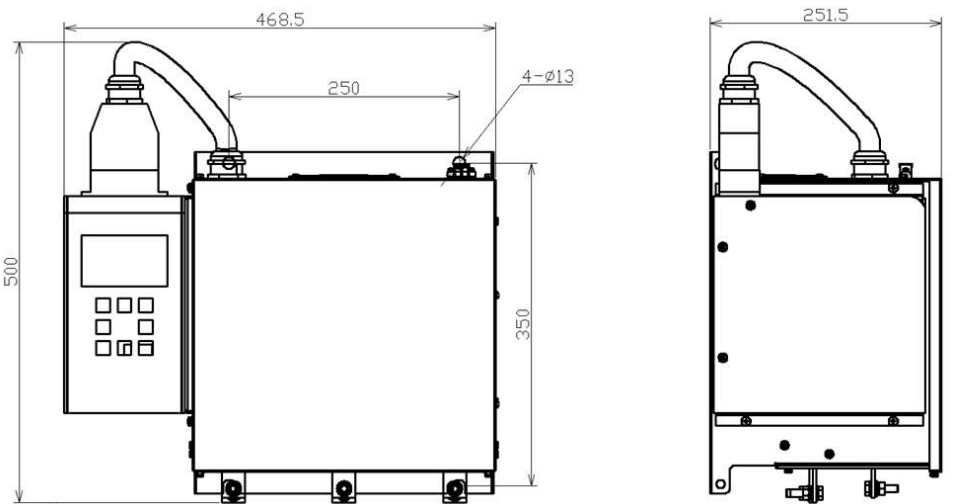
4.2.3 安装工具和特殊设备

表4-1 安装所需的工具和设备

工具和设备	THYROMAT-10BCC 机械规格			
	H200	H350	H1200	H3000
记号笔	√	√	√	√
尺/卷尺	√	√	√	√
水平仪	√	√	√	√
小锤	√	√	√	√
中心对位仪	√	√	√	√
钻孔机（电钻）	√	√	√	√
重锤	√	√	√	√
螺丝刀	√	√	√	√
8.5mm 钻头	√	√	—	—
10.5mm 钻头	—	—	√	—
12.5mm 钻头	—	—	—	√
13mm 扳手	√	√	—	—
17mm 扳手	—	—	√	—
19mm 扳手	—	—	—	√

4.2.4 机械安装布置尺寸图

表4-2 机械安装尺寸图

机械尺寸	安装尺寸
<p>H200 25-200A THYROMAT-10BCC装置</p>	
<p>H350 260-350A THYROMAT-10BCC装置</p>	

机械尺寸	安装尺寸
<p>H1200 400-1200A THYROMAT-10BCC装置</p>	
<p>H3000 1500-3000A THYROMAT-10BCC装置</p>	



注：关于机械尺寸规格H200，H350，H1200，H3000，所对应的THYROMAT-10BCC装置产品容量系列规格，请参阅本手册2.2节。

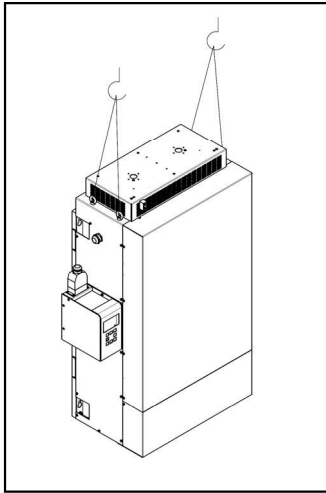
4.2.5 安装步骤

- ☆ 确定合适的安装位置和安装面。
- ☆ 清洁安装面，不得有油污。
- ☆ 根据本手册4.2.4节的指导，标记安装孔位。使用水平仪确定安装孔水平度是否符合要求。
- ☆ 用锤子和定位冲打出安装孔的中心位置。
- ☆ 用电钻和丝锥制作安装孔，注意安装板或屏背面是否有其它元件，以防损坏。
- ☆ 安装孔周边防锈面不应被损坏，也不应有油渍。
- ☆ 在助手的帮助下，将THYROMAT-10BCC装置搬到位。
- ☆ 将紧固件插入安装孔并紧固。所用力矩见表4-3。
- ☆ 清扫铁屑或毛刺。
- ☆ 将工具移走。

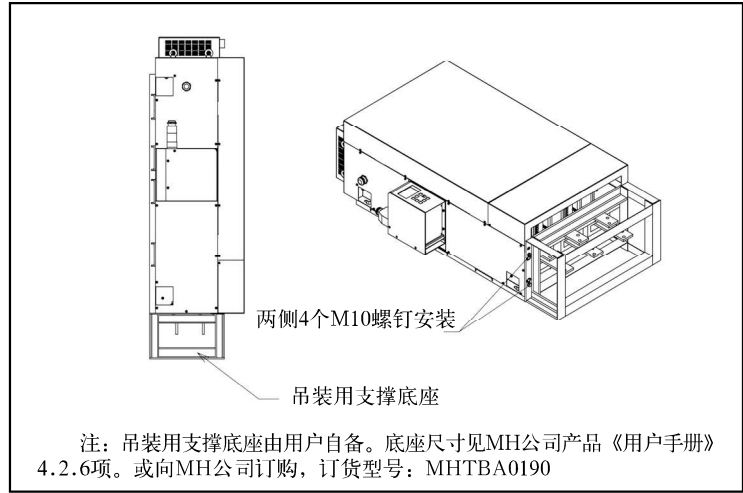
表4-3 紧固件的用力矩值

THYROMAT-10BCC 装置机械规格	螺 栓
H200	7Nm
H350	15Nm
H1200	15Nm
H3000	15Nm

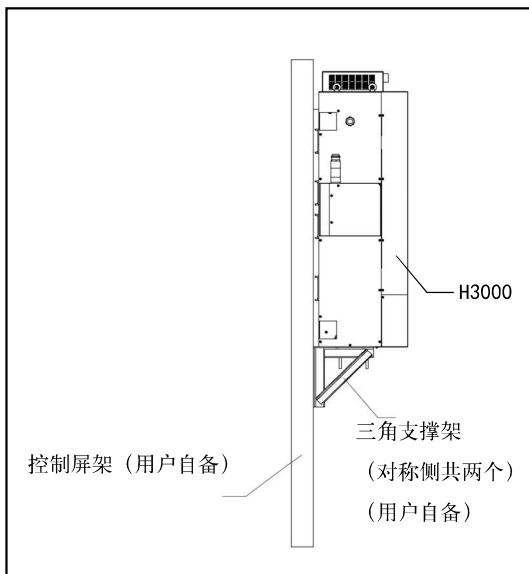
4.2.6 吊装及安装示意



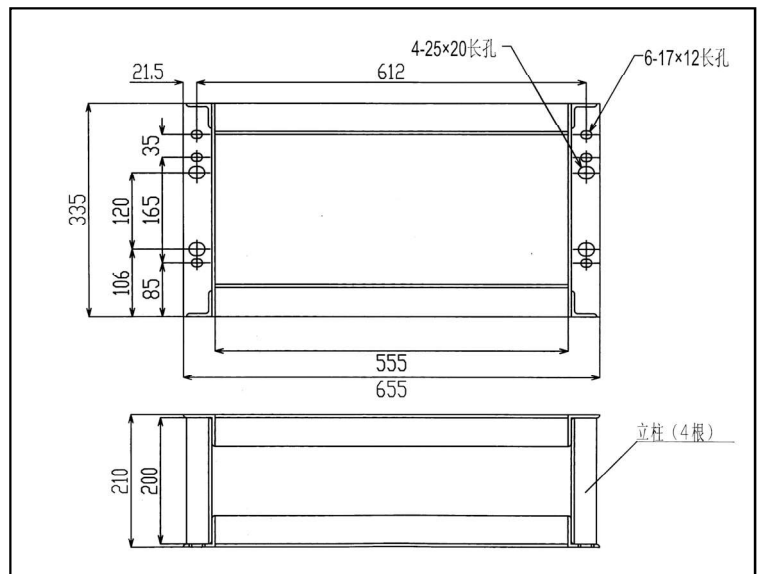
H1200、H3000吊装示意图



H3000吊装支撑底座



H3000安装示意图



吊装用支撑底座 (MHTBA0190) 尺寸

4.3 电气安装

4.3.1 一般情况



警告

1. THYROMAT-10BCC装置在通电情况下，不允许作任何电气连接工作。
2. 无专业人员在场，不允许对THYROMAT-10BCC装置进行任何电压测量。
3. 电源断电后，一定要使用万用表确认电已断开。
4. 如必须测量连接电机的电缆，则必须将电机电缆从装置上卸下。
5. 通电前，必须确认装置上所有连接、紧固件和盖子全部牢固就位。



注意

1. 不能对设备上的THYROMAT-10BCC装置进行耐压试验。
2. 不能触摸电子元件，防止静电损坏元件。
3. 电机电缆上不能装有电容或电容一类的元件而改变功率因数。

说明

1. 专业人员才可以进行THYROMAT-10BCC装置的电气安装。
2. 大电流载体可能会干扰电子元器件。所以输入或输出的信号线不能与大电流载体装置重置在一起，必要时应进行屏蔽保护。

联接THYROMAT-10BCC装置动力电的紧固件比较简单。请按装置上的标识作相应动力线的连接。

4.3.2 电气连接指导

在进行电气连线以前，必须确定THYROMAT-10BCC装置被紧固地安装在屏（板）上。

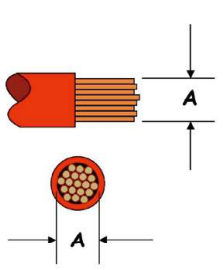
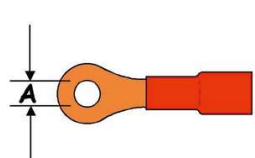
1. 检查THYROMAT-10BCC装置整体接地状态的完好性，安装面对地应为0欧姆阻值。如果有问题，请清洁安装面。如有必要，可加接地板装置。
2. 所有连接到装置的接线端子处不应有机械拉力，连接线应比较整齐，不承受机械拉力。
3. 当用接线端子和冷压头对THYROMAT-10BCC装置进行电气连接时，请注意使用合适规格的冷压头，见表4-4，用紧固件固定冷压头的地方，应保证扭紧力矩，见表4-4。

THYROMAT-10BCC装置的动力单元散热器上的接地点必须被正确的接地。接地线直径应至少是装置上动力线直径的一半。

4. 接在功率单元上的动力线应合理布局，不能使其承受机械拉力。接线端子也不应受到电缆的拉力。



表4-4 连接线和冷压头规格

连接件名称		装置电 流容量	机械尺寸规格				
			H200	H350	H1200	H3000	
连接电线 /缆规格 mm ²		25A	4				
		30A	6				
		60A	16				
		100A	25				
		150A	35				
		200A	50				
		260A			75		
		350A			75		
		400A				120	
		500A				150	
700A				240			
1000A				350			
1200A				480			
1500A					600		
2000A					960		
2500A					1200		
3000A					1440		
冷压头		25A	4×8				
		30A	6×8				
		60A	16×8				
		100A	25×8				
		150A	35×8				
		200A	50×8				
		260A			75×8		
		350A			75×8		
		400A				120×10	
		500A				150×10	
		700A				240×10 或 120×10	2 电缆/每相
		1000A				150×10	2 电缆/每相
		1200A				240×10	
1500A					300×12 或 150×12 2 电缆/每相		
2000A					240×12 4 电缆/每相		
2500A					300×12 4 电缆/每相		
3000A					240×12 6 电缆/每相		



连接件名称	装置电 流容量	机械尺寸规格			
		H200	H350	H1200	H3000
紧固件	25A 30A 60A 100A 150A 200A	M8 M8 M8 M8 M8 M8 (螺母)			
	260A 350A		M8 M8 (螺母)		
	400A 500A 700A 1000A 1200A			M10 M10 M10 M10 M10 (螺母)	
	1500A 2000A 2500A 3000A				M12 M12 M12 M12 (螺母)
紧固件力矩 Nm	25A 30A 60A 100A 150A 200A	5 5 5 5 5 5			
	260A 350A		5 5		
	400A 500A 700A 1000A 1200A			7 7 7 7 7	
	1500A 2000A 2500A 3000A				15 15 15 15
每 mm ² 载流量安培	25A 30A 60A 100A 150A 200A	6.25 5 3.75 4 4.28 4			
	260A 350A	3.68 3.68			
	400A 500A 700A 1000A 1200A		3.33 3.33 2.91 3.03 2.5		
	1500A 2000A 2500A 3000A			2.5 2.1 2.1 2.1	

4.3.3 特殊工具和设备

在进行电气连接以前，必须确定THYROMAT-10BCC装置被牢固地安装在安装屏（板）上。

表4-5 THYROMAT-10BCC装置电气安装工具表

工具名称	THYROMAT-10BCC 数字式（可控硅换向）调压调速装置机械规格			
	H200	H350	H1200	H3000
万用表	√	√	√	√
绝缘测试表	√	√	√	√
钳子	√	√	√	√
剥线钳	√	√	√	√
冷压钳	√	√	√	√
单头螺丝刀 1	√	√	√	√
单头螺丝刀 2	—	—	—	—
十字螺丝刀 1	—	—	—	—
十字螺丝刀 2	—	—	—	—
力矩扳手	√	√	√	√
13mm 套筒	√	√	—	—
17mm 套筒	—	—	√	—
19mm 套筒	—	—	—	√

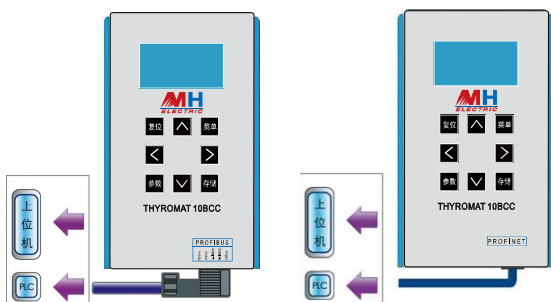


注意

绝对不允许用摇表（兆欧表）直接检查可控硅本体的绝缘，表4-5的绝缘检查是指对THYROMAT-10BCC装置系统以外接线的检测，而且其连线必须与装置断开

4.4 接线图和端子说明

4.4.1 PROFIBUS-DP和PROFINET通讯接线方式（二选一）



THYROMAT-10BCC装置的Profibus-DP 通讯接线方式非常简单，只需将西门子 Profibus-DP总线连接器（如：6ES7972-OBA52-OXAO）插入THYROMAT-10BCC装置显示面板的Profibus-DP接口即可。

THYROMAT-10BCC装置的Profinet通讯接线方式，只需将RJ-45连接器插入到THYROMAT-10BCC装置显示面板的PROFINET接口即可。

4.4.2 数字输入——主背板上（母板）

图4-3装置主背板上1-8号接线端子的数字输入的接线及功能。

其中：分两种接线方式，见图4-3-1及图4-3-2两种，不同的接线方式设置相应的参数见3.2.17和3.4.20

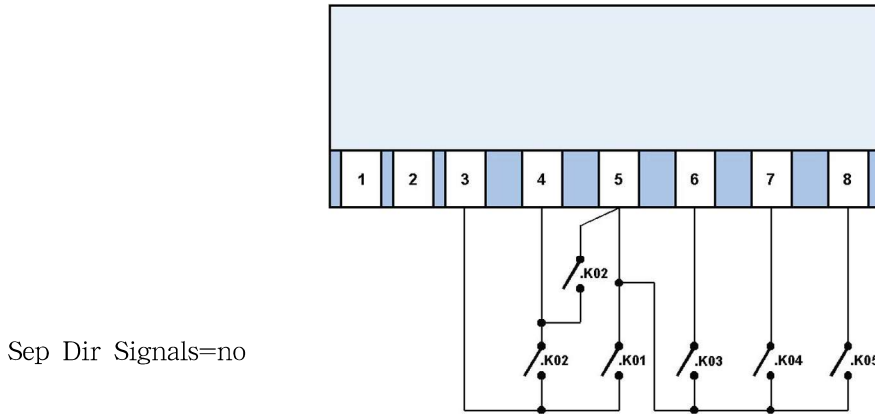


图4-3-1 主板上数字输入接口型式1

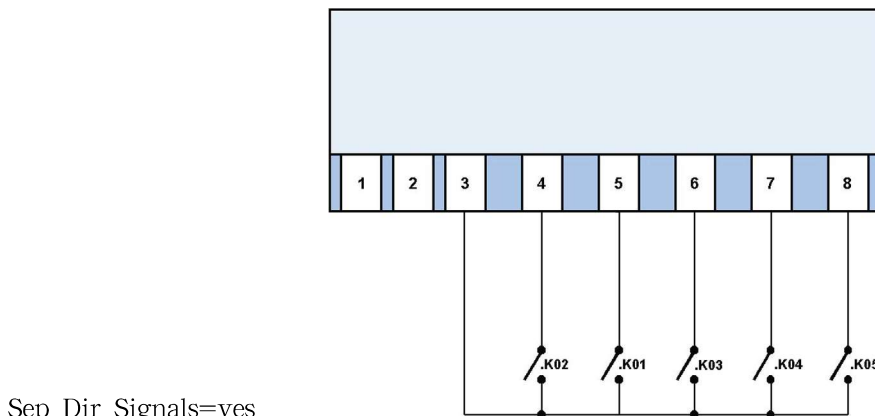


图4-3-2 主板上数字输入接口型式2

注意：数字输入信号使用的是装置内部DC10V电源，K01-K05继电器要尽量离装置控制盒近些，如无法满足，请考虑用屏蔽电缆接线方式。

☆ 起升机构的应用时

- K01-提升指令和上升一档速度给定
- K02-下降指令和下降一档速度给定
- K03-二档速度给定
- K04-三档速度给定
- K05-全速档速度给定

☆ 运行机构的应用时

- K01-正向指令和一档速度给定
- K02-反向指令和一档速度给定
- K03-二档速度给定
- K04-三档速度给定
- K05-全速档速度给定

4.4.3 继电器输出——主背板上（母板）

图4-4给出了主背板上通过内部继电器输出的端子接线。

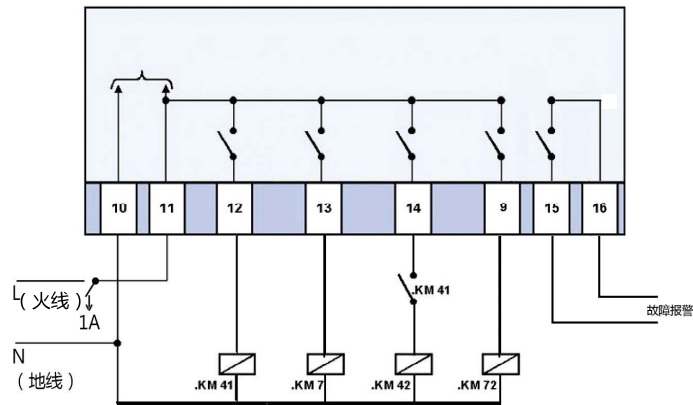


图4-4 主背板上的继电器输出接口

注：11点接点前应设置1A的断路器进行保护。

注：在装置一运一备系统中，指令和输出接口的联锁控制设计可咨询MH（美恒）公司，并注明指令和监控系统是否带PLC。

☆ 起升机构的应用时

KM7-制动器接触器

KM72-制动器接触器（制动加强控制型使用）

KM41-中间级或第一级转子接触器（接触器较大时应加中间继电器拖动，参见2.10节）

KM42-最后级或第二级转子接触器（接触器较大时应加中间继电器拖动，参见2.10节）

故障报警：当装置动力电源和控制电源接入时，装置处于正常状态，此触点闭合；否，此触点断开。

☆ 平移（运行）机构的应用时

KM7-制动器接触器

KM72-制动器接触器（制动器加强控制）

KM41-只在特殊情况下应用，如加第一级转子接触器

KM42-只在特殊情况下应用，如加第二级转子接触器

故障报警：当装置动力电源和控制电源接入时，装置处于正常状态，此触点闭合；否，此触点断开。

4.4.4 转子频率反馈输入——速度检测

从电机转子的任何两相分别输入到THYROMAT-10BCC装置主背板上的17号和18号接线端子。

注意

在多电机系统中，用单装驱动这些电机时应在转子反馈输入上设计有联锁的选择开关，以便方便地选择所要接入的某一台电机的转子频率反馈至装置的17和18号接线端子。即只能选择一台电机的转子频率反馈为TYROMAT-10BCC装置的反馈。

该联锁选择开关在选用其规格时，应考虑到在电机反接制动时其转子电压约为电机堵转转子电压的2倍这一因素。

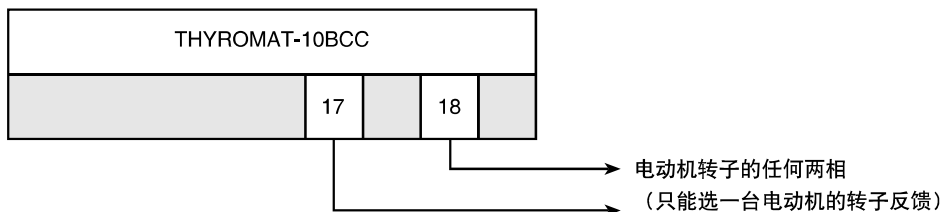


图4-5 转子频率反馈输入接口

4.4.5 风机端子输入



10BCC 400-1200A装置风机端子接线



10BCC 350A以下装置风机端子接线

5 调试

5.1 一般说明

THYROMAT-10BCC装置的系统调试很简单，大多数的参数值在出厂时已经预置。一般情况下，调试时只需检查参数表读值并输入相应所驱动机构的电机参数即可。如有控制性能达不到指标，稍作相应的调整（通过操作控制显示）就可以实现系统优化。

5.2 准备

警告

1. THYROMAT-10BCC装置属高压部件，意外触摸可能导致人身伤亡事故。请正确操作。
2. 通电情况下，内部元器件可能带有供电电压。
3. 当三相交流电流接到可控硅上时，即使电机没有运行，可控硅上及与之相连的部件（例如：MOV，安装在可控硅散热器上的电阻，电容等），也有高电压，请不要触摸。
4. 当THYROMAT-10BCC装置上通电时，不要试图作任何的电气连接。
5. 断电后，应用万用表检查确认电已断开，再进行其它相关的工作。
6. 通电前，确保所有装置保护罩，盖子和壳体已正确而牢固地装在其位置上。
7. 不正确的安装盒连线，可能造成THYROMAT-10BCC装置的损坏或财产的损失。

5.3 调试步骤

☆ 第一步：

确认系统中所有内部和外部电源和控制回路按照设计图纸正确地接线。接地线正确接地。

☆ 第二步：

确保外部电路在安装过程中或施工过程中没有线路短路。当进行系统短路测试时，应确保THYROMAT-10BCC装置与其它设备和电路断开。兆欧表（摇表）高压可损坏可控硅。决不允许用摇表测试装置的绝缘。

☆ 第三步：

确认转子电阻器的安装正确。MH（美恒）公司提供正确的电阻配置要求和数值。请在系统设计和安装中保证这一点，以使系统正常而优化的运行。

注释



说明

注意检查转子反馈信号线，按照图纸正确而可靠的联接到THYROMAT-10BCC装置的17和18号端子上。

☆ 第四步：

确认电源已接到控制屏（柜）上，确认THYROMAT-10BCC装置容量正确。这些均应在送电前检查完毕。

☆ 第五步：

接通控制回路，一档一档的给定主令信号，观察指令继电器并确定装置显示正确的主令顺序。

☆ 第六步：

检查各限位开关和急停开关，并确认其使用正常。本项测试和检查十分重要，不可忽视。

☆ 第七步：

给THYROMAT-10BCC装置主电源供电。在确保没有接地故障后，将主动力电源接通。装置显示主页——机构类型（起升或运行）以及软件版本。如果本页持续复位闪烁而不能稳定显示，说明供电相位有问题，而无法显示“Healthy”（装置状态正常）。

引起该相位问题的可能原因：

- ◆ 输入相序错误：必须断电后再修正输入相序。
- ◆ 供电电源电压值过低（<75%额定值）
- ◆ 输入相位不平衡

☆ 第八步：

输入电机参数。本阶段需设置或修改的参数只与电动机有关：

- ◆ CT比值（CT Ratio）（参见表2-4）
- ◆ 电机满载电流（Motor current）
- ◆ 应保留装置的出厂预置的其他参数（缺省值）。保存该项设置。

☆ 第九步：

转子堵转测试（打开转子回路）

- A. 保证起重机钩头上无载荷；
- B. 主动力电源断开；
- C. 打开转子电阻的星形接点；
- D. 确保制动器无法打开。可以将制动器接触器线圈断电（在其控制回路任何一点，将THYROMAT-10BCC装置端子13点接线脱开）；
- E. 闭合主动力电源和控制电路的断路器；
- F. 等待装置显示“Healthy”；
- G. 将主令推至上升“1”档；
- H. 测量电机定子和转子开路电压；
- I. 确认定子/转子电压比值在标称值的10%以内。



注 意

如果堵转时间超过10秒钟，则THYROMAT-10BCC装置可能会跳闸保护。



结果分析：

如果此测试比值超出 $\pm 10\%$ ，则应查找出原因，问题得到解决以后再进行以下的调试。一般情况下，如果此比值偏差太大，那么可能是电机绕组或接法上发生了变化，这会影响电动机在满载时的性能，应考虑更换电动机。转子电压差异较大，则转子所配置电阻亦应重新作考虑。

如有疑问或咨询，可以与MH（美恒）公司联系。

☆ 第十步：

转子堵转测试（转子闭路）（本试验必须在步骤8调试成功的条件下进行）。

一步一步按照步骤9进行测试。

测量定子相间电压，应在额定的90%以上，最好大于95%，检查是否相不平衡。

测量每相定子电流，他们应该是基本平衡的。

在电机侧测量转子相间电压。

在电机侧测量转子三相电流。

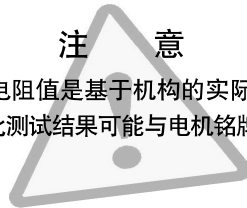
假如他们是平衡的，则取他们的平均值代入下列公式：

电动机功率 $Kw = \text{转子电压} \times \text{转子电流} / 605$ 计算结果应该与系统设计值相一致。

（例如：基于最大堵转电压设为80%，而转子电阻为0.36K的系统，系统设计者所计算电机最大输出功率，与上述测试值相比较，应基本一致。）

**注 意**

如果转子电阻值是基于机构的实际机械功率而计算并配置的，此测试结果可能与电机铭牌功率不一致。

**温馨提示：**

当最大堵转电压（Max Stall V参数）设置在80%时，通常是，在上述这个条件下测试，转子电压跌落将接近电机铭牌值的1.5左右。机械或电机电流（取决于设计）将以同样的因数升高。

上述测试值偏离铭牌值太大可能预示着某些问题的存在，可能需要进一步调查引起偏差的原因。将这些原因归类是很困难的，希望现场工程师能够根据直接的经验查找到相应的原因。

如有进一步疑问，届时可与其他的专业人员或MH（美恒）技术支持部门沟通，以取得进一步的支持。

☆ 第十一步：

以上测试得到了满意的结果，则应将制动器接触器线圈重新接上，进行下一步调试。

☆ 第十二步：

无载荷试验：对本机构一档一档的开始试验，保证指令与电机转动方向和机构动作方向一致，同时，也没有其它的问题，如果您测试的是起升机构，此时也可以测试上升和下降限位开关动作状况，观察钩头停止的距离。

如果是大、小车运行机构，减速和终停限位开关的动作也应在此试验。

☆ 第十三步：（仅对起升机构适用）

监测制动器回路的动作。任何操作循环回零，制动器接触器必须先动作，在制动器动作后电动机仍保持通电500ms至1050ms（根据参数Stop Delay的设定值大小）。

☆ 第十四步：（仅对起升机构适用）

带载试验：在两个方向上（起升和下降）一档一档地操作，应特别注意观察制动轮间的运转情况。起升时，制动轮绝对不应有反向转动的现象，如果发生了此现象，则可能是下列问题：

- ◆ 超载
- ◆ 供电电压过低
- ◆ 转子电阻器配置或者安装不正确
- ◆ 电动机制作以后性能达不到要求

以上问题也会造成机构无法带载加速至额定速度。

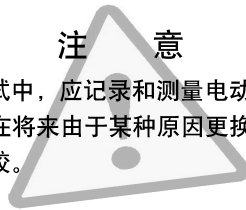
下降操作时，应注意以下检查：

低速可以被稳定的保持，当加速到全速，然后再拉回零位时，机构应在合理的时间内（大约在3秒左右）完全制动停止。停止时，制动器在电机停转或刚要反转时抱闸。如果达不到这个性能，则可能是与上述起升测试时发生的情况的同样的原因所造成的。



注 意

在以上调试中，应记录和测量电动机的电流。这种记录也可以在将来由于某种原因更换电阻器时作为参考值进行比较。



第十五步：

在起升测试时，测量从低速加速到全速时电机最大的切换电流，此值不应超过电机额定定子电流的2.5倍。切换的电流过大或电流突变可能是由于转子电阻器的接线错误引起的。应仔细按设计图纸进行校对。

5.4 起升机构操作过程

下列段落给出了起升机构在THYROMAT-10BCC装置控制下的操作过程。

5.4.1 提升过程

档选择并给定提升4档速度中的某档主令时，THYROMAT-10BCC装置控制正向可控硅导通，电机得电，当电动机定子电流达到“Brake Release I”设定后制动器释放。电机沿着加速参量规定的模式平稳加速。如选择给定的是低速档位，则电机被调速到这个给定的档位速度上。如选择给定的是全速档位，则电机按速度原则，平稳的加速到全速。转子接触器在特定的速度下切换，以使电机缓冲加速到全速。

主令从全速回到低速档时，驱动力矩是在可控硅驱动下逐步减少，直至达到所需要的机构速度。如果是轻载，则档减速斜波与预期值误差足够大时，电机将被电制动以尽快减速到所要求的低速上。当主令从上升全速直接回零位时，则当减速斜波与预期误差足够大时，如果此时起升电制动参数被设置为“True”，电机将被电压制动以尽快减速至零速。

5.4.2 重载下降

给定某档速度后，THYROMAT-10BCC装置将使正向可控硅动作，电机得电。当电动机定子电流达到“Brake

Release 1”设定值后制动器释放。重载情况下，下降过程中正向可控硅一直导通，电机被加载反向力矩使电机达到所需的速度而反向转动。载荷平稳地下降。

在无载荷下降的情况下，反向可控硅有可能导通，强制机构下降。全速下降时，反向可控硅立即导通，装置输出全电压。

主令从下降全速回低速档，则电机被加载反向力矩，以减速到低速（按照THYROMAT-10BCC装置设置的参数模式）。如主令回零位，电机被加载更大的反力矩使电机按照参数设置的模式达到零速，制动器抱闸，短时后电机失电。如果反力矩制动超过参数“Lower plugg Out”设置的时间，则制动器将自动抱闸，短时间电机被断电。此时，调速装置报“Plugging time out（制动超时）”故障。

5.4.3 再生发电过程

重载全速下降时，THYROMAT-10BCC装置将控制反向可控硅导通、电机在重载作用下全速下降，此时转子速度大于磁场速度，电机处于多电状态，电机向电网回馈电能，转子接触器在特定的速度下切换。

5.4.4 轻载低速下降（反接制动）

跟其它下降模式有些不同，轻载在某档位低速下降时，正向可控硅也首先导通，短时后制动器释放。如果电机仍不转动下降，则THYROMAT-10BCC装置将控制反向可控硅导通，强制电机转动下降。

如果由于某种原因，载荷又变重且足以倒拉着电机下降，则系统将自动变回反接制动下降模式。

此种特性是一种安全式操作特性。除全速下降外，其它情况均为正向可控硅先导通，使电机和制动器有效而安全地操作，也使得载荷可以被精确地放置。

5.5 运行机构操作过程

以下是关于平移运行机构在THYROMAT-10BCC驱动下的运动状态

各运行方向的操作运行过程

主令给定某方向上的某档位速度，THYROMAT-10BCC装置将使该方向可控硅导通，电机得电，短时后制动器释放。选择低速档，则电机被加速到该速度上；选择全速，电机被平稳加速到全速。

将主令从全速拉回低速档，电机的驱动力矩将被减小，直至达到低速。可以通过参数设置或修改来增加电制动。如主令回零，则电压及驱动力矩被移开直至减速至零速。可以通过控制参数表内参数的设置，选择电制动模式和时时间使电机尽快停转。

如果在调速期间电机受外力作用，速度超过所要求的速度值，则反向可控硅将被导通，使得电机被加载合适的反向力矩以尽快减速。



说 明

“Notch Plug（档位间电制动）”被封锁（取消）时，电机将缓慢减速至所要的速度。

当主令直接打反向时，无论参数如何设置，电制动将自动起作用。

5.6 PROFIBUS-DP和PROFINET通讯设置过程

5.6.1 PROFIBUS-DP通讯设置过程

☆ 第一步：

设置THYROMAT-10BCC装置的网络通讯地址：

进入THYROMAT-10BCC装置的参数设置模式，参数“Node Address”中输入想要设定的地址，此例中选择地址11。

☆ 第二步：

在DP总线上对THYROMAT-10BCC装置进行硬件组态：

首先将THYROMAT-10BCC装置的GSD文件“MHS_1810.GSD”拷贝到STEP7根目录下的S7DATA\GSD文件夹中，如下图1所示。

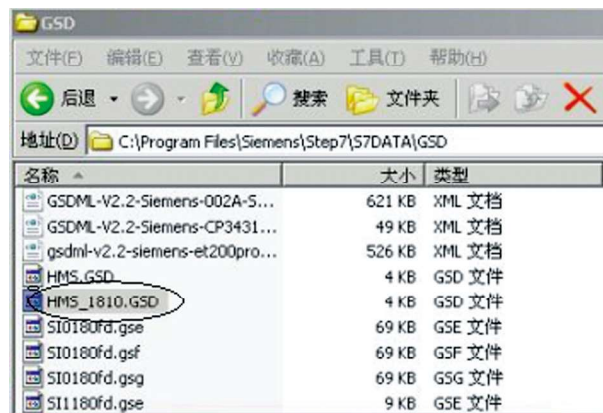


图1 GSD文件的选定

运行STEP7，进入“Hardware”中，点击界面中的“Option”，选择“Update Catalog”，然后在界面右侧的选件栏中选择“Profibus-DP”，然后“Additional Field Device”，再然后“General”，最后选择“Anybus-IC DP-VO”，将其拖到原来的总线网络中，如图2所示。

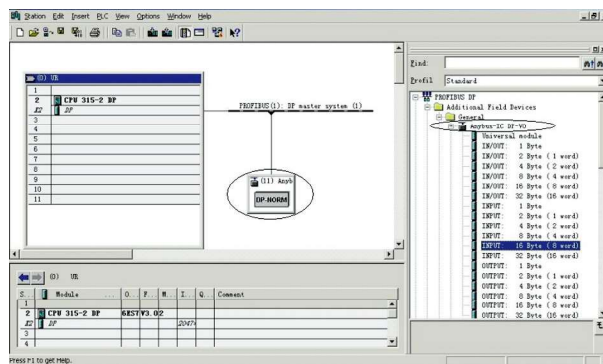


图2 THYROMAT总线挂靠

在“Anybus-IC DP-VO”的下拉菜单中选择“INPUT: 16Byte(8 word)”，将其添加到THYROMAT-10BCC装置的I/O槽中，如下图3所示。需要注意的是，分配的地址均为过程输入地址，在采集其状态时，需要以PIW的方式读取。此例中读取地址为PIB272至PIB287。选定THYROMAT-10BCC装置的DP地址和在装置面板设置中一致，此例中为11，如下图4所示。

S...	DP ID	Order Number / Designation	I Address	Q Address	Comment
1	SA1	INPUT: 16 Byte (8 word)	272...287		
2					
3					
4					
5					

图3 THYROMAT-10BCC装置 I/O分配

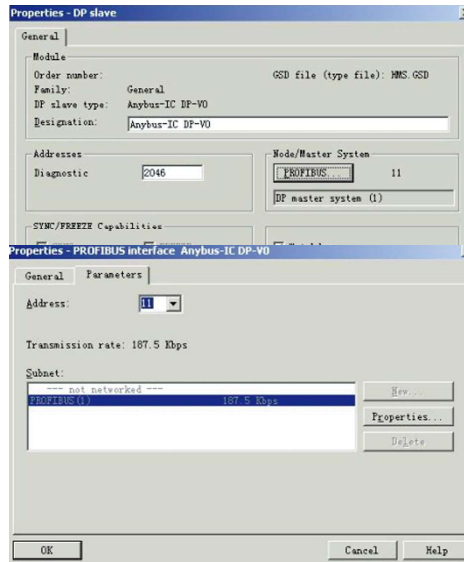


图4 选定THYROMAT-10BCC装置DP地址

☆ 第三步:

对THYROMAT-10BCC装置进行连接:

THYROMAT-10BCC装置的通讯插口在面板上, 使用 Profibus-DP 标准插头插入相应位置即可, 如图5所示。

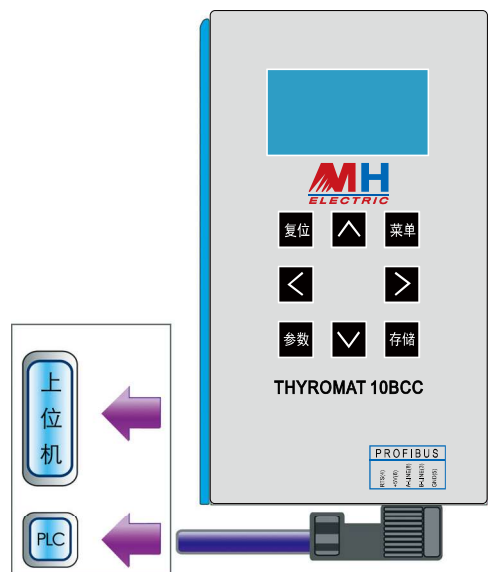


图5 THYROMAT-10BCC面板上的DP插口

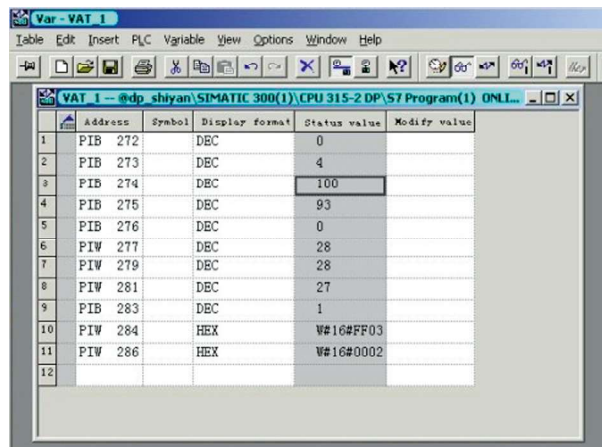
☆ 第四步:

对THYROMAT-10BCC装置数据采集

完成硬件组态与硬件连接后，监控THYROMAT-10BCC装置的过程数据。以上图3中的硬件组态为例，我们可以在SIMATIC STEP 7软件的变量表中监控如下数据：

PIB272-PIB276、PIB283，共6个字节；PIW277-PIW281、PIW284、PIW286，共5个字；

将上述数据填入变量表中，如下图5-6所示。



Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PIB 272	DBC	0	
2	PIB 273	DBC	4	
3	PIB 274	DBC	100	
4	PIB 275	DBC	93	
5	PIB 276	DBC	0	
6	PIW 277	DBC	28	
7	PIW 279	DBC	28	
8	PIW 281	DBC	27	
9	PIB 283	DBC	1	
10	PIW 284	HEX	W#16#FF03	
11	PIW 286	HEX	W#16#0002	
12				

图6 PLC变量表监控数据

运行装置，监控PLC变量表中的各数据，检查 Profibus-DP 通讯的正确性。

5.6.2 PROFINET通讯设置过程

THYROMAT-10BCC装置的Profinet通讯，不需要在装置上设置参数，只需在PLC工程中分配IP地址和设备名称即可。

☆第一步

在PROFINET总线上对THYROMAT-10BCC装置进行硬件组态：

首先安装THYROMAT-10BCC装置支持Profinet通讯的文件“GSDML-V2.2-HMS-ABICPRT”

打开Totally Integrated Automation Portal软件，点击“选项”下的“管理通用站描述文件（GSD）”，通过源路径选择需要安装的GSD文件，点击“安装”，如图1所示。



图1 GSD文件安装

☆第二步

运行Totally Integrated Automation Portal软件，进入“设备组态”——“网络视图”，从右侧硬件目录中“General”中选择“RT”，拖至原Profinet总线网络中，如图2所示。

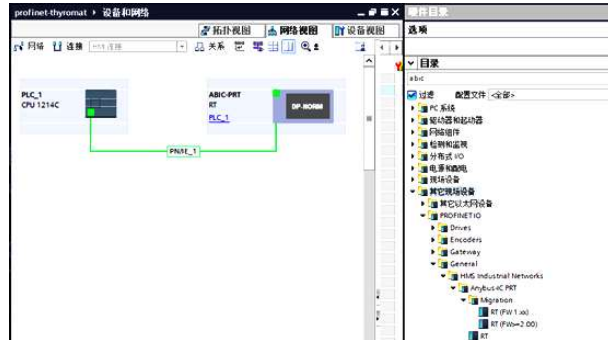


图2 Profinet总线挂靠

☆第三步

程序中组态PLC和THYROMAT-10BCC装置IP地址和设备名称，IP地址设置必须为同网段，如图3所示。



图3 IP地址及设备名称配置

☆第四步

确认PLC输入地址，右侧硬件目录中“General”——“Input modules”中选择“Input 016 bytes”，拖至“设备概览”的槽位中，I/O地址可根据项目实际修改，需注意的是，分配的地址均为过程输入地址，在采集状态时，需要以PIW方式读取，此例中读取地址为PIB68至PIB83如图4所示。

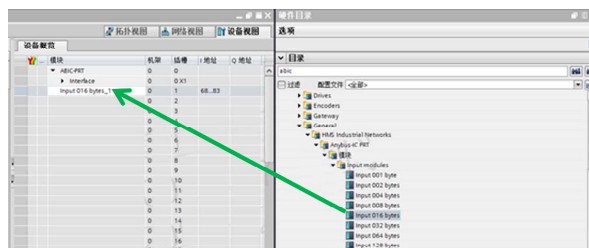


图4 I/O地址分配

☆第五步

对THYROMAT-10BCC装置进行连接：

THYROMAT-10BCC装置通讯接口在面板上，使用Profinet标准插头插入相应位置即可，如图5所示。

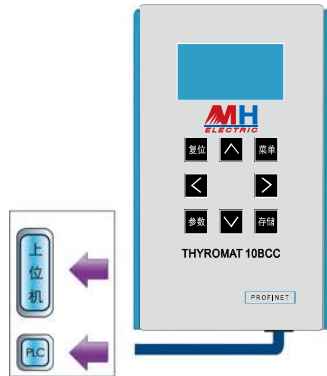


图5 THYROMAT-10BCC面板上的Profinet接口

☆第六步

将以上完成的硬件组态下载至PLC后，进行在线分配设备IP地址，分配的IP地址要与组态内的IP地址相同。将笔记本电脑、PLC和THYROMAT-10BCC装置连接在一个网络内，并且要求IP地址在一个网段内。

在项目树内的在线访问界面找到THYROMAT-10BCC装置界面，点击“在线和诊断”，进入界面后，设置IP地址，然后点击“分配地址”将IP地址分配给THYROMAT-10BCC装置，再进入设备名称分配界面进行对设备名称分配，如图6所示。



图6 在线分配设备IP地址和设备名称

☆第七步

对THYROMAT-10BCC装置数据采集

完成硬件组态和硬件连接后，监控THYROMAT-10BCC装置的过程数据。以图4中I/O分配为例，我们可以在软件中的监控与强制表中监控如下数据：

PIB68-PIB72、PIB79，共6个字节；PIW73-PIW77、PIW80、PIW82，共5个字；将上述数据填入监控与强制表中，如下图7所示。



名称	地址	数据类型	强制值	强制值	注释	变量
“禁止启动”	h0x68	十六进制				
“启动”	h0x69	十六进制				
“速度反馈”	h0x70	十六进制				
“速度反馈”	h0x71	十六进制				
“速度反馈”	h0x72	十六进制				
“速度反馈”	h0x73	十六进制				
“速度反馈”	h0x74	十六进制				
“速度反馈”	h0x75	十六进制				
“速度反馈”	h0x76	十六进制				
“速度反馈”	h0x77	十六进制				
“速度反馈”	h0x78	十六进制				
“速度反馈”	h0x79	十六进制				
“速度反馈”	h0x80	十六进制				
“速度反馈”	h0x82	十六进制				

图7 PLC变量表监控数据

运行装置，监控PLC监控与强制表中的各数据，检查Profinet通讯的正确性；

5.7 PROFIBUS-DP和PROFINET通讯参数表及说明

表5-1是THYROMAT-10BCC装置在Profibus-DP和Profinet总线通讯时THYROMAT-10BCC装置的过程数据，您可以通过下表来读取需要的数据。

表5-1

所占字节位置	代表意义	数值范围	对应含义	量纲
1*	状态代码	0	Health	—
		其他	见故障代码手册	
2**	档位给定	0	零位	—
		1	起升一档（前进一档）	
		2	起升二档（前进二档）	
		3	起升三档（前进三档）	
		4	起升四档（前进四档）	
		5	下降一档（后退一档）	
		6	下降二档（后退二档）	
		7	下降三档（后退三档）	
		8	下降四档（后退四档）	
		9	档位故障J.Error	
3	速度反馈	0—255	速度反馈百分比	%
4	相位触发电压	0—255	触发电压值	0,1
5	过载信息	0—100	过载累计值	%
6, 7	CT1反馈值	0—65535	CT1反馈的电流值	1
8, 9	CT2反馈值	0—65535	CT2反馈的电流值	1
10, 11	CT3反馈值	0—65535	CT3反馈的电流值	1
12	控制板信息	1	起升控制板	—
		2	平移控制板	
		其他	无法识别错误	
13, 14***	控制版本号	0—9999	控制版本号	—
15, 16	显示版本号	0—9999	显示版本号	—

*：当状态代码变化时，字节1的值相应变化。

**：字节2-11按周期性上传，每秒至少一次。

***：字节13-16在控制板和显示面板启动时一起上传。其中字节15代表控制版本号的高字节，16代表低字节。如显示版本号为00.01的显示面板，字节15为00，字节16为02。控制版本号同。



5.8 关于THYROMAT-10BCC装置的故障代码

表5-2 起升机构

代码	故障类型		代码	故障类型	
	中文	英文		中文	英文
0	正常	Healthy	1	转子反馈故障	ROTOR FDBK
2	第一相电流不平衡	CURNT UNBAL 1	3	第二相电流不平衡	CURNT UNBAL 2
4	第三相电流不平衡	CURNT UNBAL 3	5	第一相电流丢失	CURNT LOSS 1
6	第二相电流丢失	CURNT LOSS 2	7	第三相电流丢失	CURNT LOSS 3
8	输入相位故障	INPUT PHASES	9	电流反馈故障	CURNT FDBK
10	电机堵转	MOTOR STALL	11	功率单元过热	STACK TEMP
12	起升力矩失去	H LOSS OF TORQUE	13	下降失速	LOWER OVERSPEED
14	触发电平太低	DRIVE LEVEL	15	通电自检失败	POWER ON TEST
16	不在零位	NOT IN NEUTRAL	17	制动器打开故障	BRAKE RELEASE
18	过流	OVER CURNT	19	制动超时	PLUGGING TIMEOUT
20	S型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS S	21	R型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS R
22	I型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS I	23	转子反馈故障2	ROTOR FDBK 2
24	过载	OVERLOAD TRIP	25	S型电流反馈故障	CURNT FDBK S
26	电流不平衡1S	CURNT UNBAL 1S	27	电流不平衡2S	CURNT UNBAL 2S
28	电流不平衡3S	CURNT UNBAL 3S	29	电流丢失1S	CURNT LOSS 1S
30	电流丢失2S	CURNT LOSS 2S	31	电流丢失3S	CURNT LOSS 3S
32	电流反馈故障Q1	CURNT FDBK Q1	33	电流反馈故障Q2	CURNT FDBK Q2
34	电流反馈故障Q3	CURNT FDBK Q3	35	电流反馈故障Q4	CURNT FDBK Q4
36	第1相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 1 Q1	37	第1相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 1 Q2
38	第1相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 1 Q3	39	第1相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 1 Q4
40	第2相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 2 Q1	41	第2相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 2 Q2
42	第2相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 2 Q3	43	第2相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 2 Q4
44	第3相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 3 Q1	45	第3相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 3 Q2
46	第3相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 3 Q3	47	第3相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 3 Q4
48	第1相电流丢失Q1	CURNT LOSS 1 Q1	49	第1相电流丢失Q2	CURNT LOSS 1 Q2
50	第1相电流丢失Q3	CURNT LOSS 1 Q3	51	第1相电流丢失Q4	CURNT LOSS 1 Q4
52	第2相电流丢失Q1	CURNT LOSS 2 Q1	53	第2相电流丢失Q2	CURNT LOSS 2 Q2
54	第2相电流丢失Q3	CURNT LOSS 2 Q3	55	第2相电流丢失Q4	CURNT LOSS 2 Q4
56	第3相电流丢失Q1	CURNT LOSS 3 Q1	57	第3相电流丢失Q2	CURNT LOSS 3 Q2
58	第3相电流丢失Q3	CURNT LOSS 3 Q3	59	第3相电流丢失Q4	CURNT LOSS 3 Q4
60	转子反馈故障Q1	ROTOR FDBK Q1	61	转子反馈故障Q2	ROTOR FDBK Q2
62	转子反馈故障Q3	ROTOR FDBK Q3	63	转子反馈故障Q4	ROTOR FDBK Q4
64	转子反馈故障S	ROTOR FDBK S	65	电流反馈故障SP	CURNT FDBK SP
66	转子反馈故障SP	ROTOR FDBK SP	67	电流反馈故障SP2	CURNT FDBK SP2
68	转子反馈故障SP2	ROTOR FDBK SP2			

表5-3 运行机构

代码	故障类型		代码	故障类型	
	中文	英文		中文	英文
0	正常	Healthy	1	转子反馈故障	ROTOR FDBK
2	第一相电流不平衡	CURNT UNBAL 1	3	第二相电流不平衡	CURNT UNBAL 2
4	第三相电流不平衡	CURNT UNBAL 3	5	第一相电流丢失	CURNT LOSS 1
6	第二相电流丢失	CURNT LOSS 2	7	第三相电流丢失	CURNT LOSS 3
8	输入相位故障	INPUT PHASES	9	电流反馈故障	CURNT FDBK
10	电机堵转	MOTOR STALL	11	功率单元过热	STACK TEMP
12	触发电平太低	DRIVE LEVEL	13	通电自检失败	POWER ON TEST
14	不在零位	NOT IN NEUTRAL	15	R型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS R
16	过流	OVER CURNT	17	转子反馈故障2	ROTOR FDBK 2
18	S型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS S	19	S型电流反馈故障	CURNT FDBK S
20	I型反馈丢失	RFB&CURNT LOSS I	21	电流不平衡2S	CURNT UNBAL 2S
22	过载	OVERLOAD TRIP	23	电流丢失1S	CURNT LOSS 1S
24	电流不平衡1S	CURNT UNBAL 1S	25	电流丢失3S	CURNT LOSS 3S
26	电流不平衡3S	CURNT UNBAL 3S	27	电流反馈故障Q2	CURNT FDBK Q2
28	电流丢失2S	CURNT LOSS 2S	29	电流反馈故障Q4	CURNT FDBK Q4
30	电流反馈故障Q1	CURNT FDBK Q1	31	第1相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 1 Q2
32	电流反馈故障Q3	CURNT FDBK Q3	33	第1相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 1 Q4
34	第1相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 1 Q1	35	第2相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 2 Q2
36	第1相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 1 Q3	37	第2相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 2 Q4
38	第2相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 2 Q1	39	第3相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 3 Q2
40	第2相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 2 Q3	41	第3相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 3 Q4
42	第3相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 3 Q1	43	第1相电流丢失Q2	CURNT LOSS 1 Q2
44	第3相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 3 Q3	45	第1相电流丢失Q4	CURNT LOSS 1 Q4
46	第1相电流丢失Q1	CURNT LOSS 1 Q1	47	第2相电流丢失Q2	CURNT LOSS 2 Q2
48	第1相电流丢失Q3	CURNT LOSS 1 Q3	49	第2相电流丢失Q4	CURNT LOSS 2 Q4
50	第2相电流丢失Q1	CURNT LOSS 2 Q1	51	第3相电流丢失Q2	CURNT LOSS 3 Q2
52	第2相电流丢失Q3	CURNT LOSS 2 Q3	53	第3相电流丢失Q4	CURNT LOSS 3 Q4
54	第3相电流丢失Q1	CURNT LOSS 3 Q1	55	转子反馈故障Q2	ROTOR FDBK Q2
56	第3相电流丢失Q3	CURNT LOSS 3 Q3	57	转子反馈故障Q4	ROTOR FDBK Q4
58	转子反馈故障Q1	ROTOR FDBK Q1	59	电流反馈故障SP	CURNT FDBK SP
60	转子反馈故障Q3	ROTOR FDBK Q3	61	电流反馈故障SP2	CURNT FDBK SP2
62	转子反馈故障S	ROTOR FDBK S	63	转子反馈故障SP	ROTOR FDBK SP
64	转子反馈故障SP2	ROTOR FDBK SP2	65		

OA1071B-20A以上版本继电器逻辑板上故障指示LED灯说明见附录。

6 显示面板的使用

6.1 总述

显示面板由液晶显示器（LCD）和8个按键加防护壳体组成。图6-1给出了LCD的显示内容和按键位置，即整个控制面板的全貌，显示器背部装有照明灯光系统，使得在黑暗环境中也能读取数据。照明灯只在主菜单上能被激活，按任意键，则灯亮，一段时间无按键操作后，自动关闭灯光。

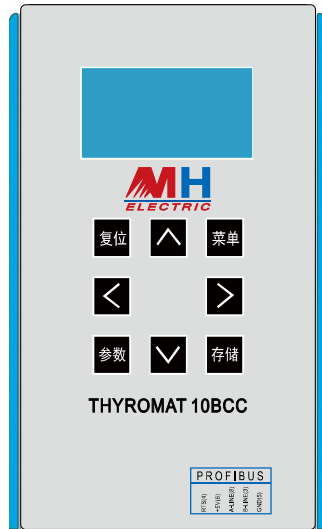


图6-1 控制显示面板示意图

显示面板内共存有6个主活动菜单页，每页有4行显示。表6-1给出了菜单页内容。

表6-1 显示的内容

功能	行	显示内容		注释
		中文	英文	
起始页通电后显示页	1	美恒公司	MH AUTOMATION	本页在通电显示2秒后翻页
	2	THYROMAT 装置	THYROMAT	
	3	控制版本	Control	
	4	显示版本	PANEL	
初始值页主菜单	1	主令位置状态和速度%	Neutral spd 000%	通电延时后，自动显示本页。请按： 菜单 每按一次即显示下一页。到最后一页时再按一次即返回第一页
	2	电压值和过载状态%	Ref 3.8V 0%	
	3	状态	Status standby	
	4	自诊断状态（正常）	Healthy	
第二页显示状态监控页	1	主令位置状态和速度%	Neutral Spd 000%	本页显示定子电流值，请注意给定和速度功能也显示在上面
	2	电压值和过载状态%	Ref 3.8V 0%	
	3	CT1 CT2 CT3 电流互感器		
	4	000 000 000 三相定子电流值		
第三页显示状态监控页	1	主令位置状态和速度%	Neutral Spd 000%	本页显示定子可控硅导通状态，请注意给定和速度功能也显示在上面
	2	电压值和过载状态%	Ref 3.8V 0%	
	3	状态	Status Standby	
	4	正向导通/反向导通	Forward	

显示的英语词汇的注释：

Neutral=零位、Spd=速度、Ref=触发电压值、O/L=过载、Status=状态、Healthy=装置正常

6.2 副显示页“菜单翻卷”

要进入这个副菜单，请按“参数”键，对于THYROMAT-10BCC用装置，典型的显示如下图6-2-1。

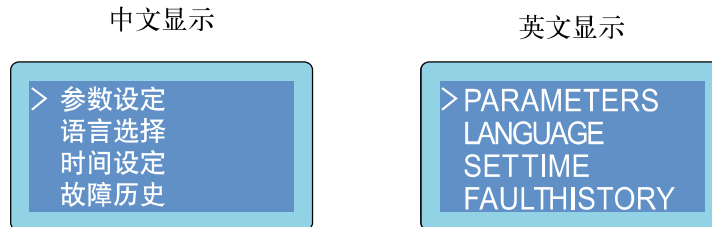


图6-2-1 THYROMAT-10BCC装置显示页

按“^”和“v”键上下移动光标，按“存储”确认选择。

6.2.1 参数设定 (PARAMETERS)

在光标出处于参数设定 (PARAMETERS) 时，按“存储”键后进入密码输入菜单，如下图6-2-2。正常情况下，密码为1000。



图6-2-2 THYROMAT-10BCC装置参数进入密码

密码输入正确后，按“存储”键，进入参数设定页，可以更改或设定参数值。参数设定后再次按“存储”键，将使所有参数存储并处于运行待命状态，显示将返回主页。

6.2.2 语言选择 (LANGUAGE)

本页功能将允许操作者选择显示的语言。当光标处于语言选择 (LANGUAGE) 时，按“存储”键，选择语言后，再次按“存储”键，则语言选择有效。显示返回主页。

6.2.3 时间设定 (SET TIME)

本页功能将允许操作者检查或阅读或重新设定内部时钟和日期。当光标处于2 (SET TIME) 时，按“存储”键。

更改时间参数后，只有再次按“存储”键，则新时间和日期才有效运行。显示返回主页。

6.2.4 故障历史记录 (FAULT HISTORY)

本功能只是阅读系统发生的每个故障及其发生的时间的记录。当光标处于故障历史 (FAULT HISTORY) 时，按“存储”键。

6.3 按键说明

THYROMAT-10BCC数字式（可控硅换向）调压调速控制装置有八个按键，如表6-2

表6-2 显示面板上的按键

按键	形状	功能
上		上下移动光标或参数增减数量或参数设定值
下		
左		显示参数的转换，或左右移动光标
右		
复位		如故障已处理妥当，则用此复位，并回主显示页
菜单		用于选择菜单页，在启动状态页与电流监视页间转换
参数		选择滚动副菜单
存储		如果显示的是菜单参数或时间设定，则按此键储存数据。 在副菜单时，用于选择菜单页。 如果在“FAULT HISTORY”里，阅读后按此键则返回到菜单页上

6.4 显示面板的操作

下图6-3表示了按下相关键后菜单导向的显示。

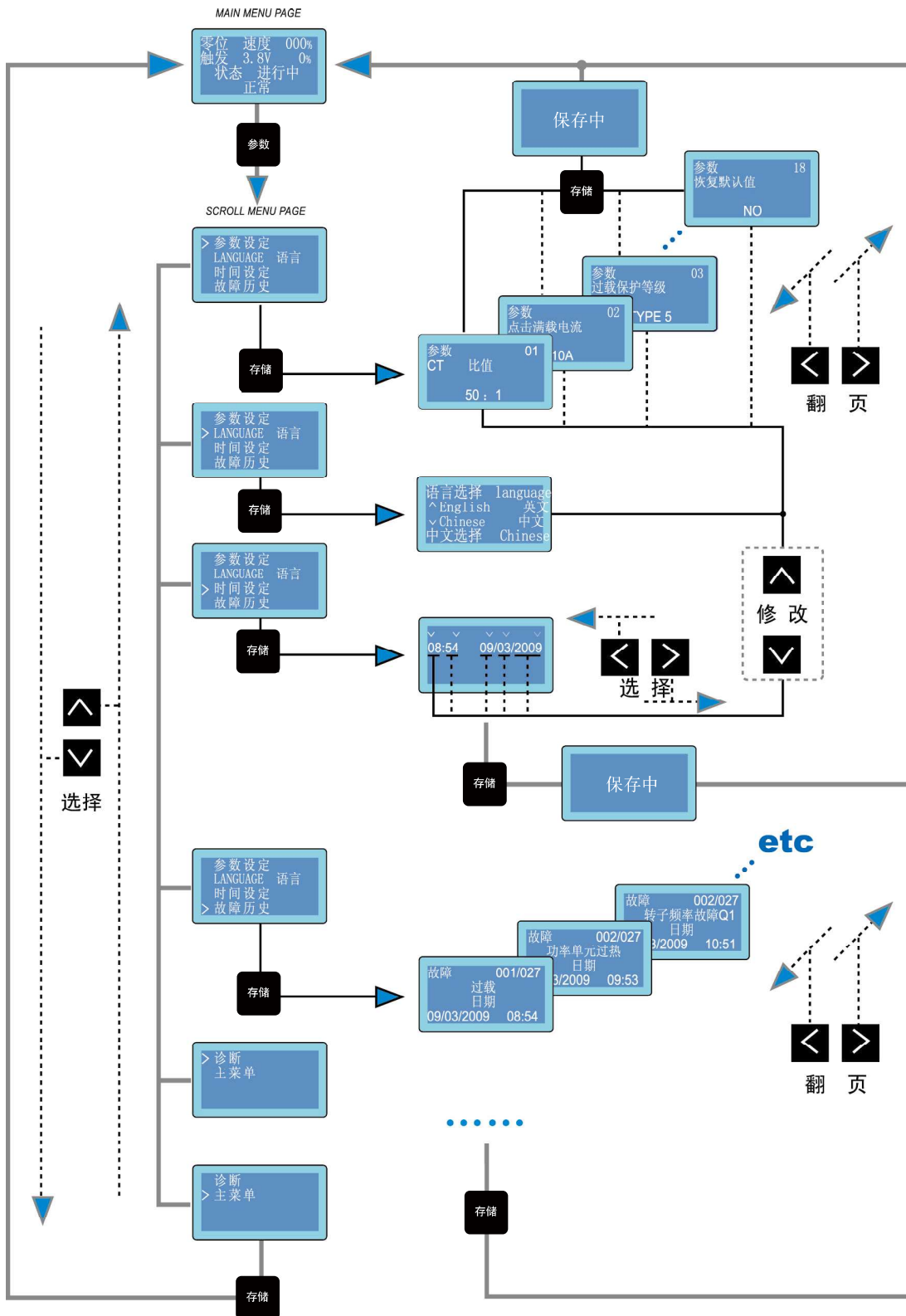


图6-3 菜单导航图

6.5 参数列表页

表6-3 参数表导向

步骤	动作	显示的内容
1	按“参数”键按“存储”键	
2	输入密码	
3	按“存储”键，进入参数表第一个参数	
4	用">"向前选一个参数，用"<"向后查看参数	
5	用"^"或"V"键改变参数设定值，直到达到所需要的值	
6	再按“存储”键保留所确定的参数值，显示2秒钟后离开本页	
7	所有设定或查看结束后，显示将回到主显示页	
8	注意：通过按“复位”键一次可以退出设置，保留原值	



6.6 语言选择页



图6-4 语言选择页

按“^”“V”键可进行语言选择。

6.7 时间设定页

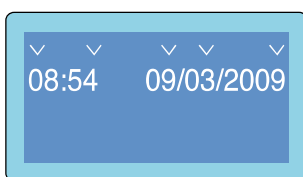


图6-5 时间设定页

依次显示小时、分、日、月、年。光标显示位可以被调整

表6-4 位置名称和调整范围

名称	范围
小时	00 to 24
分钟	00 to 59
日	00 to 31
月	01 to 12
年	

6.8 故障历史记录页

根据故障出现的次序的倒置法，THYROMAT-10BCC将出现系统故障保存起来。最近的一次故障被记录存01位置，最多记录254个故障。

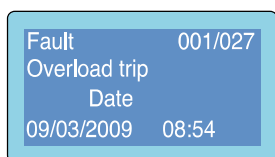


图6-6 参数历史记录菜单页

- 第一行：系统故障编号
- 第二行：故障的描述，例如“Overload trip”=过载
- 第三行：“Date”日期
- 第四行：发生故障的日期和时间

如果想让故障历史记录清零，故障记录显示时，按“复位”键返回主页。

故障数据以四行显示出来：

大部分的故障可以通过主令回零来复位（在司机室）。

表6-5详细描述了系统各故障编码意义，可能发生的故障原因详见6.10和6.11节的内容

6.9 故障原因的分析

注：“√”代表适用本机构

表6-5 故障对照表

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
转子反馈故障S	ROTOR FDBK S	在制动器释放前, 电机转子频率 (速度) 信号丢失	√		6.10.1(a)
转子反馈故障Q1	ROTOR FDBK Q1	制动器释放后, 在上升电动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失	√		6.10.1(b)
		制动器释放后, 在正向电动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失		√	6.11.1(b)
转子反馈故障Q2	ROTOR FDBK Q2	制动器释放后, 在上升方向电制动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失	√		6.10.1(c)
		制动器释放后, 在正向电制动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失		√	6.11.1(c)
转子反馈故障Q3	ROTOR FDBK Q3	制动器释放后, 在下降电动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失	√		6.10.1(d)
		制动器释放后, 在反向电动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失		√	6.11.1(d)
转子反馈故障Q4	ROTOR FDBK Q4	制动器释放后, 在下降反接慢速运行和下降制动减速时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失	√		6.10.1(d)
		制动器释放后, 在反向电制动运行时, 电机转子频率 (速度) 信号丢失		√	6.11.1(d)
S型电流反馈故障	CURNT FDBK S	制动器释放前, 在电机三相电流反馈丢失	√		6.10.2(a)
电流反馈故障Q1	CURNT FDBK Q1	制动器释放后, 在上升电动运行时, 电机电流反馈丢失	√		6.10.2(b)
		制动器释放后, 在正向电动运行时, 电机电流反馈丢失		√ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.2(b)

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
电流反馈故障Q2	CURNT FDBK Q2	制动器释放后, 在上升方向电制动运行时, 电机电流反馈丢失	✓		6.10.2(c)
		制动器释放后, 在正向电制动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.2(c)
电流反馈故障Q3	CURNT FDBK Q3	制动器释放后, 在下降电动运行时, 电机电流反馈丢失	✓		6.10.2(d)
		制动器释放后, 在反向电动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.2(d)
电流反馈故障Q4	CURNT FDBK Q4	制动器释放后, 在下降反接慢速运行和下降制动减速时, 电机电流反馈丢失	✓		6.10.2(e)
		制动器释放后, 在反向电制动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.2(e)
电流丢失1S 电流丢失2S 电流丢失3S	CURNT LOSS 1 S CURNT LOSS 2 S CURNT LOSS 3 S	在制动器释放前, 相电流丢失, 编号1, 2或3分别指电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.3(a)
第1相电流丢失Q1 第2相电流丢失Q1 第3相电流丢失Q1	CURNT LOSS 1 Q1 CURNT LOSS 2 Q1 CURNT LOSS 3 Q1	制动器释放后, 在上升电动运行时, 相电流反馈丢失, 编号1, 2或3分别指电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.3(b)
		制动器释放后, 在正向电动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.3(b)
第1相电流丢失Q2 第2相电流丢失Q2 第3相电流丢失Q2	CURNT LOSS 1 Q2 CURNT LOSS 2 Q2 CURNT LOSS 3 Q2	制动器释放后, 在上升方向电制动运行时, 相电流反馈丢失, 编号1, 2或3分别指电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.3(c)
		制动器释放后, 在正向电制动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.3(c)
第1相电流丢失Q3 第2相电流丢失Q3 第3相电流丢失Q3	CURNT LOSS 1 Q3 CURNT LOSS 2 Q3 CURNT LOSS 3 Q3	制动器释放后, 在下降电动运行时, 相电流反馈丢失, 编号1, 2或3分别指电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.3(d)
		制动器释放后, 在正向电动运行时, 电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.3(d)

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
第1相电流丢失Q4 第2相电流丢失Q4 第3相电流丢失Q4	CURNT LOSS 1 Q4 CURNT LOSS 2 Q4 CURNT LOSS 3 Q4	制动器释放后，在下降反接慢速运行和下降制动减速时，相电流反馈丢失。编号1, 2或3分别指电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.3(e)
		制动器释放后，在反向电制动运行时，电机电流反馈丢失		✓ (只有当参数 CT' S=Yes时)	6.11.3(e)
电流不平衡1S 电流不平衡2S 电流不平衡3S	CURNT UNBAL 1 S CURNT UNBAL 2 S CURNT UNBAL 3 S	在制动器释放前，装置所读取的瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.4(a)
第1相电流不平衡Q1 第2相电流不平衡Q1 第3相电流不平衡Q1	CURNT UNBAL 1 Q1 CURNT UNBAL 2 Q1 CURNT UNBAL 3 Q1	在上升电动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.4(b)
		在正向电动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3		只有当参数 CT' S=Yes时对该故障进行监测	6.11.4(b)
第1相电流不平衡Q2 第2相电流不平衡Q2 第3相电流不平衡Q2	CURNT UNBAL 1 Q2 CURNT UNBAL 2 Q2 CURNT UNBAL 3 Q2	在起升电制动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.4(c)
		在正向电制动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3		只有当参数 CT' S=Yes时对该故障进行监测	6.11.4(c)
第1相电流不平衡Q3 第2相电流不平衡Q3 第3相电流不平衡Q3	CURNT UNBAL 1 Q3 CURNT UNBAL 2 Q3 CURNT UNBAL 3 Q3	在下降电动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.4(d)
		在反向电动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3		只有当参数 CT' S=Yes时对该故障进行监测	6.11.4(d)
第1相电流不平衡Q4 第2相电流不平衡Q4 第3相电流不平衡Q4	CURNT UNBAL 1 Q4 CURNT UNBAL 2 Q4 CURNT UNBAL 3 Q4	在下降反接制动低速运行或反接制动减速过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1, 2或3分别代表电流互感器的输入相1, 2或3	✓		6.10.4(e)

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
		在反向电制动过程中，装置读取到瞬时最高相电流与最低相电流的差额大于50%。编号1，2或3分别代表电流互感器的输入相1，2或3		只有当参数 CT' S= Yes时对该故障进行监测	6.11.4(e)
电流不平衡1 电流不平衡2 电流不平衡3	CURNT UNBAL 1 CURNT UNBAL 2 CURNT UNBAL 3	三相中最大电流大于第1、或第2、或第3相电流的二倍，并且最大电流大于额定电流的1/2	✓	只有当参数 CT' S= Yes时对该故障进行监测	6.10.4(f) 6.11.4(f)
S型反馈丢失	RFB & CURNT LOSS S	在制动器释放前的瞬间，频率反馈和三相电流反馈同时丢失	✓		6.10.5(a)
I型反馈丢失	RFB & CURNT LOSS I	在机构运转过程中，频率反馈和三相电流反馈同时丢失。这个故障开始时先检测到三相电流反馈丢失，然后又未检测到频率（速度）反馈	✓	只有当参数 CT' S= Yes时对该故障进行监测	6.10.5(b)
R型反馈丢失	RFB & CURNT LOSS R	在机构运转过程中，频率反馈和三相电流反馈同时丢失。这个故障开始时先检测到频率（速度）反馈丢失，然后又未检测到三相电流反馈	✓	只有当参数 CT' S= Yes时对该故障进行监测	6.10.5(c)
过流	OVER CURNT	电机定子电流（任意一相）大于电机额定电流的4倍超过1.5秒	✓	只有当参数 CT' S= Yes时对该故障进行监测	6.10.6
过载	OVERLOAD TRIP	根据I ² t公式，按5级和10级的曲线标准，电机工作电流超过额定电流	✓	✓	6.10.7
不在零位（不在历史故障中记录）	NOT IN NEUTRAL	装置供电时，主令不在零位	✓	✓	6.10.8
故障（不在历史故障中记录）	J. ERROR	主令在2档及2档以上操作时方向指令信号丢失； 两个方向指令同时吸合（当Sep.dir signals=yes时）	✓	✓	6.10.9
电机堵转	MOTOR STALL	给电机通电指令发出10秒后电机仍未转动	✓	✓	6.10.10
功率单元过热	STACK TEMP	功率单元（可控硅）过热，安装在功率单元上的热保护开关处于断开状态	✓	✓	6.10.11

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
起升力矩失去	H LOSS TORQUE	上升时电机失去力矩,上升运行时电机速度滑落大于下降10%	✓		6.10.12
下降失速	LOWER OVERSPEED	电机下降反接制动状态运行时的电机速度大于130%速度	✓		6.10.13
制动超时	PLUGGING TIME OUT	在下降回零位电制动时制动超时	✓		6.10.14
输入相位故障	INPUT PHASES	该故障可能由以下一个或几个原因导致: 三相供电电压<70%额定电压; 失相; 相位错误	✓	✓	6.10.15
制动器打开故障	BRAKE RELEASE	在启动建立电机力矩时,至少电机有一相电流在制动器释放要求的电流以下	✓		6.10.16
触发电压太低	DRIVE LEVEL	由控制板决定的最低触发电压低于3.5V,标准水平是3.8V	✓	✓	6.10.17
通电自检失败	POWER ON TEST	装置上电时,装置内部软件及相关的开关设备的自动测试无法完成。通常此故障会跟随下列以代码标识的故障	✓	✓	6.10.18
Code 100 (错误码)	Code 100 (错误码)	CPU未得到主令正确组合信息	✓	✓	6.10.19(a)
Code 101 (错误码)	Code 101 (错误码)	看门狗复位	✓	✓	6.10.19(b)
Code 102 (错误码)	Code 102 (错误码)	CPU电压不足	✓	✓	6.10.19(c)
Code 103 (错误码)	Code 103 (错误码)	CPU内部讯息丢失	✓	✓	6.10.19(d)
Code 104 (错误码)	Code 104 (错误码)	CPU无法读取参数或无法辨别存储器内的参数信息	✓	✓	6.10.19(e)
Code 106 (错误码)	Code 106 (错误码)	CPU系统故障。从消息队列中提取的指令对电机模块而言没有意义,所以CPU无法对其进行处理	✓	✓	6.10.19(f)

故障显示		故障解释	起 升	平 移	章节细节
中文	英文				
Code 107 (错误码)	Code 107 (错误码)	该错误码在软件开发时产生, 用于辅助记录未定义的“电流反馈”故障	✓	✓	6.10.19(g)
Code 108 (错误码)	Code 108 (错误码)	该错误码在软件开发时产生, 用于辅助记录两组可控硅意外导通故障信息	✓	✓	6.10.19(h)
Code 109 (错误码)	Code 109 (错误码)	该错误码在软件开发时产生, 用于辅助记录两组可控硅无法正常吸合的故障信息	✓	✓	6.10.19(i)
正常	HEALTHY	CPU未能读取系统故障时的标识, 而以“正常”标识	✓	✓	6.10.19(j)

6.10 起升机构中可能出现的故障原因

本章节的目的是协助用户尽快地找出导致系统故障的原因, 所以把故障尽可能多的原因都罗列在本章节中。但是要想覆盖在安装中的起重机各个方面的故障原因几乎是不可能的, 那应该是技术书籍来完成的。同时通过大量的阅读来查找精确的故障定义会使所谓快速维修和排查故障变得毫无意义。

熟悉TTHYROMAT-10BCC装置电机控制的基本方法会大大提高用户的生产效率。从本手册中得到的信息会让您有身处于我们的技术支持中心, 参加特定的THYROMAT-10BCC装置培训课程一样的感觉。

接下来的段落中列出了一些导致故障的原因以及其在操作系统中可能出现的影响。

6.10.1 转子反馈丢失 – Loss of Rotor Feedback

转子反馈在THYROMAT-10BCC装置中作为电机的速度闭环的速度反馈, 对于装置的运行而言是最基本的要素。如果转子频率不能正确反馈, 那么装置一定要报出故障, 以防止工作在未知的状态下。

转子反馈来自电机三相转子的任意两相, 装置读取电机的转子频率, 该频率反比于转子转速 (即正比于电机滑差)。

转子频率 = 定子频率 × 电机滑差

在电机停止时, 转子频率等于供电频率, 为50Hz, 当电机开始向全速加速时, 转子频率会逐渐减小直到0Hz。

在反接制动的情况下, 电机停止时, 转子频率为50Hz, 在电机反方向全速时, 转子频率为100Hz。应注意到在反接制动的情况下, 电机磁场的旋转方向与转子实际旋转方向相反, 因此输出的转子频率比供电频率大 (电机滑差



> 1)。

可能的故障原因

◆ 定子未能得电。

当电动机定子电源异常时，电动机转子也会无法感应出电压，因此也会报出此故障。

◆ 转子反馈电缆松动。

在电机转子和装置17、18端子之间的反馈电缆松动。

◆ 转子反馈电缆短路。

两根转子反馈电缆短路。

将反馈电缆与17、18端子断开，测量反馈电缆之间的电阻，应该有一个比较低的电阻读数，这是因为电路中电机转子绕组和每一相转子电阻仍存在阻值。

将电缆移除后测量THYROMAT-10BCC装置的17与18端子之间的阻值，所读出的阻值应该非常高（兆欧级）。实际上从测量开始读数时刻起，示数应该是一直增长的。这是装置内部有电容并联在这些端子之间的缘故。

如果上述测试显示外部接线状况一切良好，那么我们建议重新将电缆与装置连接并进行以下的测试。

在电机运行时测量17与18端子之间的电压。

如果存在一定的电压，那么说明外部电路正在传送转子反馈信号，但是THYROMAT-10BCC装置并没有接收。更换一块新的起升控制板，并将同样的参数写入这块新板中，然后运行系统。如果仍然报出该故障，那么问题很可能与控制盒母板有关，这种情况下，我们建议更换THYROMAT-10BCC装置，并将有故障的装置发往我们最近的维修中心。

6.10.1(a) 转子反馈故障 S-ROTOR FDBK S

该故障发生在装置给出开闸信号前，电机力矩检测过程中。

故障原因参考6.10.1(f)。

6.10.1(b) 转子反馈故障 Q1-ROTOR FDBK Q1

该故障发生在机构进行起升1、2、3档的运行过程中。

注意：在电机全速操作时，系统不会检测转子反馈故障，因为转子频率接近0Hz。

故障原因参考6.10.1(f)。

6.10.1(c) 转子反馈故障 Q2-ROTOR FDBK Q2

该故障发生在机构正在进行起升电制动的运行过程中。

故障原因参考6.10.1(f)。

6.10.1(d) 转子反馈故障 Q3-ROTOR FDBK Q3

该故障发生在机构进行下降1、2、3档的电动运行过程中。（空载电动下降时）

故障原因参考6.10.1(f)。

注意：在电机全速操作时，系统不会检测转子反馈故障，因为转子频率接近0Hz。

6.10.1(e) 转子反馈故障 Q4-ROTOR FDBK Q4

该故障发生在机构进行下降反接制动运行过程中。

故障原因参考6.10.1(f)。

6.10.1(f) 转子反馈丢失的可能的原因

(1) 连接电机转子电阻与THYROMAT-10BCC装置17、18端子的电缆松动。

测量THYROMAT-10BCC装置17和18端子之间的阻值，应该小于5欧姆。

警告：在某些情况下，万用表的读数过低，有可能会被误认为电缆短路，参考(4)。

(2) 转子反馈电缆短路。

为了确认短路现象不是由电阻读数过低引起的（即电阻接近0 ohm），将转子电阻连接端的转子反馈电缆断开，此时测量的电路的电阻值应该为兆欧级的，测量时阻值会逐渐增加（因为连接在端子间的电容）。

如果读数仍然接近0 ohm则说明电缆短路。

当电缆仍然连接在17、18端子上时，如果读数是无穷大，更换起升控制板，因为板内部出现了损坏。

(3) 起升控制板故障

故障的原因可能是起升控制板出现问题。

当确认问题不是由于以上的任何原因，我们建议更换一块起升控制板。

确认原来起升控制板中的参数已被输入到更换的新起升控制板中，如果仍然出现故障，则该故障可能是由以下原因导致的：

(4)可控硅触发故障

◆ 当起升1至4档指令给出时，测量THYROMAT-10BCC装置的17与18端子的电压。由于故障系统在一个新的循环过程中报出故障有2秒延迟，所以任何电压信号的读取都必须在这段时间内快速完成。如果在这段时间内有电压信号被读出，那么可控硅触发电路可能会处于工作状态。可以通过测量THYROMAT-10BCC三相输出电压来进一步确认触发电路的工作状态，同样应快速读取测量的读数。如果确认触发电路工作异常，我们建议更换一块相位触发板（更换触发板应首先保证可控硅正常，正负极触发极间阻值正常）。

◆ 如果三相输出的测量值正常，或者更换了相位触发板问题依旧，那么问题可能与控制盒母板的故障有关，这种情况应当更换控制盒。

6.10.2 电流反馈丢失（所有三相）-Current Feedback Loss

出于兼顾系统高效性和安全性的考虑，起升应用需要监测电机所有三相的定子电流，当装置检测不到任何一相的电流时，装置会报出如下面所示的几种电流反馈故障：

6.10.2(a) S型电流反馈故障-CURNT FDBK S

该故障发生在装置给出开闸信号前，电机力矩检测过程中。

故障原因参考6.10.2(f)。

6.10.2(b) 电流反馈故障 Q1-CURNT FDBK Q1

该故障发生在机构进行起升1、2、3档的运行过程中。

故障原因参考6.10.2(f)。

6.10.2(c) 电流反馈故障 Q2-CURNT FDBK Q2

该故障发生在机构正在进行起升电制动的运行过程中。

故障原因参考6.10.2(f)。

6.10.2(d) 电流反馈故障 Q3—CURNT FDBK Q3

该故障发生在机构进行下降1、2、3档的电动运行过程中。（空载电动下降时）

故障原因参考6.10.2(f)。

6.10.2(e) 电流反馈故障 Q4—CURNT FDBK Q4

该故障发生在机构进行下降反接制动运行过程中。

故障原因参考6.10.2(f)。

6.10.2(f) 导致电流反馈丢失的可能的原因

电流反馈电路概述：

在电流反馈电路中，控制板从3个互感器中读取三相电流信息，互感器安装在电机定子各相。

从互感器中传出的信号为交流信号， $< 5V AC (< 1A)$ 。

然后交流信号通过电流转换（母板上）被转换成直流信号，仍然 $< 5V DC$ 。

三路直流电压信号传入THYROMAT-10BCC装置起升控制板。

整个三相电流测量值的处理过程都在起升控制板中完成。

导致电流反馈丢失的可能的原因

概要：假定用户有可用的钳型电流表（模拟量或数字量的）来辅助对故障的检测。

初始步骤：

1. 按下控制面板上的“菜单”按钮进入电流互感器(CTs)界面。
2. LCD显示屏上第三行显示的是CT1、CT2、CT3的值。
3. 第四行将会显示出三相均为0A。
4. 给定正向起升1档，如果故障仍存在，那么可控硅会在系统报出"CURNT FDBK S"故障前2秒内保持导通。

将钳型电流表在这段时间里的读数与显示器上的读数相比较。

5. 如果钳型电流表显示0A，那么显示器上理所当然也会显示0A。

正向可控硅是否导通？可通过测量THYROMAT-10BCC装置三相输出电压来确认。

否：那么故障的发生可能是由于：

- a) 确认五相可控硅是否正常。
- b) 确认可控硅触发极正常，更换相位触发板。
- c) 控制单元与功率单元连接是否正常。
- d) 控制盒母板是否正常，更换控制盒。
- e) 确认五组可控硅是否开路。

是：那么故障的发生可能是由于：

- a) 电机定子电缆开路故障。
- b) 电机定子绕组开路故障。

6. 如果钳型电流表有读数，并且正向可控硅导通，但是显示屏显示0A，那么问题可能出在电流检测电路。

◆ 确认CT正常。

当给装置正、反向1至4档的指令时，测量CT输出的交流电压，在任何一个CT上测得的电压值应该都 $<5V$ ，并且值都应该大致相等。

一般不应该有3个CT同时出现故障的情况。

当给装置1至4档的指令时，THYROMAT-10BCC装置会延迟2秒后报出“CURNT FDBK S”故障，因此，为了测量所有三相的电压值，这个过程可能需要反复进行数次。

◆ 确认控制单元与功率单元连接正常。

◆ 确认电流转换正常。

如果CT正常，那么说明电流转换存在故障并需要更换相关部件：依次

a) 更换起升控制板。

b) 更换控制盒。

6.10.3 单相电流丢失—Single Phase Current Loss

出于兼顾系统高效性和安全性的考虑，起升机构需要监测所有三相的电机定子电流。如果装置检测到一相CT电流为0A而另两相不为0A，那么会报出电流丢失故障。

6.10.3(a) 电流丢失 1S-CURNT LOSS 1S

电流丢失 2S-CURNT LOSS 2S

电流丢失 3S-CURNT LOSS 3S

该故障发生在装置给出开闸信号前，电机力矩检测过程中
故障原因参考6.10.3(f)。

6.10.3(b) 第1相电流丢失 Q1-CURNT LOSS 1 Q1

第2相电流丢失 Q1-CURNT LOSS 2 Q1

第3相电流丢失 Q1-CURNT LOSS 3 Q1

该故障发生在机构进行起升1、2、3档的运行过程中。

故障原因参考6.10.3(f)。

6.10.3(c) 第1相电流丢失 Q2-CURNT LOSS 1 Q2

第2相电流丢失 Q2-CURNT LOSS 2 Q2

第3相电流丢失 Q2-CURNT LOSS 3 Q2

该故障发生在机构正在进行起升电制动的运行过程中。

故障原因参考6.10.3(f)。

6.10.3(d) 第1相电流丢失 Q3-CURNT LOSS 1 Q3

第2相电流丢失 Q3-CURNT LOSS 2 Q3

第3相电流丢失 Q3-CURNT LOSS 3 Q3

该故障发生在机构进行下降1、2、3档的电动运行过程中。（空载电动下降时）

故障原因参考6.10.3(f)。

6.10.3(e) 第1相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 1 Q4

第2相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 2 Q4

第3相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 3 Q4

该故障发生在机构进行下降反接制动运行过程中。

故障原因参考6.10.3(f)。

6.10.3(f) 造成1、2、3相电流丢失的可能的原因

概要：我们建议用户首先阅读前一章节6.10.2(f)，熟悉其中与电流反馈有关的内容。

- ◆ 电流丢失(Current Loss)意味着所有三相的CT读数为0A。
- ◆ 相电流丢失(Phase Current Loss)意味着至少有一相CT读数为0A，同时又至少有一相CT读数不为0A。

6.10.4 电流不平衡—Current Unbalance

故障综述：电流不平衡故障表明，装置读取的电机定子三相电流中，其最低相电流为最高相电流的50%以内，且最高相电流为电机额定电流的50%以上，同时在制动器释放前，这一情况持续了2秒，在运行中这一情况持续了800ms。

6.10.4(a) 电流不平衡 1S—CURNT UNBAL 1S

电流不平衡 2S—CURNT UNBAL 2S

电流不平衡 3S—CURNT UNBAL 3S

该故障发生在装置给出开闸信号前，电机力矩检测过程中

故障原因参考6.10.4(g)。

6.10.4(b) 第1相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 1 Q1

第2相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 2 Q1

第3相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 3 Q1

该故障发生在机构正在进行起升电动的运行过程中。

故障原因参考6.10.4(g)。

6.10.4(c) 第1相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 1 Q2

第2相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 2 Q2

第3相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 3 Q2

该故障发生在机构正在进行起升电制动的运行过程中。

故障原因参考6.10.4(g)。

6.10.4(d) 第1相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 1 Q3

第2相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 2 Q3

第3相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 3 Q3

该故障发生在机构进行下降1、2、3档的电动运行过程中。（空载电动下降时）

故障原因参考6.10.4(g)。

6.10.4(e) 第1相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 1 Q4

第2相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 2 Q4

第3相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 3 Q4

该故障发生在机构进行下降反接制动运行过程中。

故障原因参考6.10.4(g)。

6.10.4(f) 电流不平衡1—CURNT UNBAL 1

电流不平衡2—CURNT UNBAL 2

电流不平衡3—CURNT UNBAL 3

故障原因参考6.10.4(g)。该故障出现时，须得断电重启装置才复位。

6.10.4(g) 可能的故障原因：

◆ 主供电电源，相不平衡。

故障可能由主供电电源的某相突然跌落而引起，通常这种情况是非常危险的，这种危险并不是仅仅针对起重机而言。

供电电源的故障更容易引起“Input phases”故障。

◆ 可控硅故障。

一个可控硅只能在正半波或负半波导通，所以一个可控硅损坏，可以导致相应相的电流下降50%。

◆ 电机定子绕组故障。

6.10.5 转子反馈和电流反馈丢失(RFB & CURNT LOSS)-Rotor Feedback and Current Feedback Loss

概要：这种故障只在转子频率和定子电流反馈同时丢失时报出。这两种反馈信号的同时丢失，说明电机三相定子没有通过THYROMAT—10BCC装置得电。

可能的原因有：

◆ 正反向可控硅不导通。

◆ 相位触发板无法正确发三相可控硅。

◇ 在正向或者反向的指令后立即检查U0、V0和W0的输出情况，如果没有正常的电压输出（即输出0V），更换相位触发板（确认可控硅正常，尤其触发极正常）。

◆ 起升控制板未发出定子可控硅导通信号，更换起升控制板，并将参数输入其中。

◆ 电机定子电缆开路故障。

◇ 在控制（屏）柜的定子输出端子上测量定子三相间的电阻，读数应该比较小。通过在电机定子端子上搭接导线测量定子电缆，来确认故障发生在电缆上而非电机定子绕组。确认搭接线在测试后被移除。

◆ 电机定子绕组开路故障。

◇ 如果上述的电缆测试正常，那么开路故障可能会在电机中。在电机端测量电机定子绕组的导通性。

“RBF & CURNT LOSS”故障报出时会有一个后缀，该后缀可能是S、I或者R。

后缀S：启动时发生的故障—（启动型），即故障是在开闸前的瞬间，在校验转距的过程中，频率反馈和电流反馈均未被检测到而报出的。

注：只适用于起升机构。

后缀I：运行中发生的故障—（电流型），即在开闸后，机构运转时，THYROMAT-10BCC装置首先未检测到电流反馈，然后未检测到频率（速度）反馈。

后缀R：运行中发生的故障—（速度型），即在开闸后，机构运转时，THYROMAT-10BCC装置首先未检测到频率（速度）反馈，然后未检测到电流反馈。

6.10.6 过电流保护—Over Current

如果装置检测到三相中的任何一相的电流超过电机电流参数设定值的400%，过电流保护故障会被报出并记录。该故障会延迟1.5秒后报出。



注 意

THYROMAT-10BCC装置过电流保护故障是装置的二级保护措施。一级保护是主回路快速熔断器，MH公司强烈推荐您使用快速熔断器。

6.10.7 过载—Overload Trip

可能导致的原因如下：

起重机超载；

长时间的低速运行；

由于机械部件例如制动器没有正常释放，齿轮故障，运行机构的车轮边缘与轨道或卷筒与卷筒绳之间的不正常摩擦造成；

这种情况将显示装置的热量，当显示100%时，说明装置的热量已经到达或超过了额定值。

建议在超载过程结束后，使装置恢复到正常热量，以保证装置能够在标准的热量下正常散热。

装置的该项设计，能够保护电机由于电流过载所造成的高温压力。但在任何时候，电机的实际温度或者冷却风扇的故障都不会在装置中得到确认，因此建议在可能的情况下，给电机安装PTC热敏保护开关或相关继电器，以保证对电机温度的实时监控。

6.10.8 主令不在零位—Not in Neutral

主令不在零位是一种当THYROMAT-10BCC装置刚上电时才可以检测到的状态。

在刚刚上电时，只要主令不在零位，该故障就会一直报出，当主令回到零位时，该故障就会自动复位。该故障只是一种状态指示，并不记录在故障历史中。15、16故障输出点也不输出此故障信号。

6.10.9 主令故障 (J.Error) –Joystick Error

当THYROMAT-10BCC装置检测到系统的方向指令没有给出，却有速度档位给定时（即2、3、4档给出，正向或者反向的1档指令却没有给定），主令故障信息就会出现在显示屏的左上角的位置。

当Sep.Dir Signals=yes时，两个方向指令同时吸合，主令故障信息也会出现在显示屏的左上角的位置。

◆ 检查方向和速度继电器线圈是否吸合正常。

如果不正常，那么主令故障很可能是由主令控制器或者相应的控制电缆故障导致的。

如果线圈吸合正常，按照下述方法测量THYROMAT-10BCC装置端子间的电压：

当Sep.Dir Signals=no时

◆ 给出上升指令时，测量端子3与5之间的电压是否为0VDC（开路时为9到10VDC）。

◆ 给出下降指令时，测量端子3与4、3与5之间的电压是否为0VDC（开路时为9到10VDC）。

当Sep.Dir Signals=yes时

◆ 给出上升指令时，测量端子3与5之间的电压是否为0VDC（开路时为9到10VDC）。

◆ 给出下降指令时，测量端子3与4、3与5之间的电压是否为0VDC（开路时为9到10VDC）。

如果以上测量全部正常，那么故障可能出在控制板上，更换一块新的起升控制板，并将参数输入其中。

此故障不记录在“历史故障记录”中，15、16故障输出点不输出此故障信号。

6.10.10 电机停转—Motor Stall

在THYROMAT-10BCC装置中对电机停转故障的定义为，在给出一个合理的运行指令（起升或下降，前进或后退，任何档位）以及开闸指令以后，电机仍保持静止状态超过10秒。

可能导致电机停转故障的原因有：

◆ 制动接触器无法吸合。请检查制动接触器回路。

在THYROMAT-10BCC装置运行时确认端子10与9、10与13之间是否存在正常的控制电压。

◆ 如果没有正常电压，请更换继电器逻辑板。

◆ 如果依然没有正常电压，请更换起升控制板。

◆ 如果电压正常，请检查制动回路。测量制动接触器线圈两端的电压，如果线圈两端电压正常，但制动器接触器不吸合，那么很有可能是制动器接触器线圈或者制动器接触器自身的机械故障。

其他可能的原因有：

◆ 制动器推进器或者相关的动力电缆出现故障。

◆ 传动机构机械故障。

◆ 有可能是过重的负载或者主电路失压导致电机得不到足够的力矩吊载，而电机始终保持着试吊载时计算的力矩。

◆ 对于运行机构，会经常出现导轨连接处缝隙过大，而导致车轮卡在缝隙中的情况。

6.10.11 功率单元过热 (STACK TEMP)—Stack Over Temperature

THYROMAT-10BCC的功率单元有一个温度监测装置（铂合金条），通常称为温控开关。它可以在功率单元的温度超过允许温度上限（一般是在90至100℃的范围里，具体数值取决于装置的型号）的时候开路。

为了确定温控开关处于闭合状态，可以测量其端子的直流电压。如果温控开关闭合，那么测量值应该是0VDC；如果温控开关打开，测量值应该是9到10VDC。

如果温控开关没有问题，可能原因：

- ◆ 起升控制板故障，更换起升控制板。
- ◆ 检查温控开关与控制盒的连接。
- ◆ 母板故障，更换控制盒（母板）。

6.10.12 起升力矩丢失（只对起升机构适用）(H Loss Of Torque)–Hoist Loss of Torque

在起升操作，负载以超过10%的下降速度向下滑落时，系统将会检测到起升力矩丢失。

可能的故障原因

- ◆ 在提升满载或接近满载时，主电压过低。
- ◆ 转子电阻单相，或者开路。
- ◆ 相位触发板故障导致定子电压过低。
- ◆ 在起升空中悬浮负载时，吊重过载。

6.10.13 下降超速（只在起升机构四象限运行时可能发生）–Lower Overspeed

下降超速保护只在下降制动或者下降低速档反接制动运行时起作用。

如果电机在第四象限下降方向的速度超过130%时，系统会报出此故障。

可能的故障原因

- ◆ 转子电阻开路，星接点或者转子终端开路。
- ◆ 电机故障（转子绕组）。
- ◆ 电机转子电缆开路。
- ◆ 相位触发板故障。
- ◆ 供电电压压降过大。

6.10.14 制动超时–Plugging Time Out

当主令从下降全速档回零位或推向上升档位时，在相关参数设定的时间内机构没有减速回零，则调速装置将报闸停机保护，并将此故障记录在故障记录表里。

可能的故障原因：

- ◆ 下降制动力矩突然不足，电压降太大，转子一相或多相开路等。
- ◆ 机构载荷超出其承载能力。
- ◆ 参数（时间）设置不合理。应根据机构的阻尼状况设置合理的回零制动时间。

6.10.15 输入相位故障–Input Phases

THYROMAT-10BCC装置的相位触发板测量所有三相主电路的供电情况并保证满足以下条件：

- ◆ 正确的相位。
- ◆ 所有三相都正常。
- ◆ 所有三相都低于额定供电电压的70%。

如果任有一条不满足，相位触发板会在故障报出之前500ms发出输入相位故障信号给起升控制板可能的故障原因

- ◆ 维修时造成了相序颠倒。
- ◆ 供电主回路故障（电压过低或者丢相）。
- ◆ 供电系统故障，原因可能是集电器损坏、磨损。
- ◆ 主电路电缆故障。
- ◆ 相位触发板故障。为了确认故障是否与相位触发板有关，请更换新的相位触发板以做比较。
- ◆ THYROMAT-10BCC装置控制单元电源故障，请检查控制单元与功率单元之间的电源连接。更换控制盒。

6.10.16 制动器释放故障-Brake Release

在起升/下降指令给出，系统检测力矩时，如果任一相的定子电流比参数设置中的制动器释放电流低，系统会报出制动器释放故障，其中制动器释放电流参数为电机满载电流参数的某百分比。

可能的故障原因

- ◆ 参数中设置的制动器释放电流过高。
- ◆ 主电路电压暂时性或长时间过低。
- ◆ 制动器释放前电机电流无法达到释放电流，请检查电机及制动器。
- ◆ 触发故障，没有适当地触发以产生制动器释放所需的电流。
- ◆ 电流检测故障。

6.10.17 触发电平太低-Drive Level

THYROMAT-10BCC装置起升控制板CPU监控触发板所得的最小触发电压，其默认值是3.8V。

在相位触发板参考触发电压低于3.5V DC的情况下，该故障会在300ms后报出。

通常如果持续报出触发电平过低的故障，意味着起升控制板可能损坏，需要更换。

6.10.18 通电自检测试失败-Power on Test

在上电时，THYROMAT-10BCC装置会进行一系列自检，如果自检不成功，会报出此故障。该故障可能会与由代码标识的故障（见下列故障代码）一同出现。

如果持续报出该故障，意味着起升控制板可能损坏，需要更换。

6.10.19 故障代码-Code Faults

概要：多数的故障代码指示出内部起升控制板故障。如果持续报出该故障，意味着起升控制板可能损坏，需要更换。

6.10.19(a) Code 100（主令给出错误信息）

负责管理主令信息的软件层读取的主令信息超出了可以接受的范围。

可能的故障原因

- ◆ 过于强烈的电磁干扰。
- ◆ 如果持续报出该故障，控制板有故障。

6.10.19(b) Code 101 (CPU看门狗重启)

CPU停止了内部看门狗的标记。

可能的故障原因

- ◆ 过于强烈的电磁干扰。
- ◆ 如果持续报出该故障，起升控制板有故障。

6.10.19(c) Code 102 (CPU工作电压低于门槛电压)

CPU工作电压低于门槛电压。

可能的故障原因

- ◆ THYROMAT-10BCC装置内部 10V或者5V DC电源低。
- ◆ 如果持续报出该故障，起升控制板有故障。

6.10.19(d) Code 103 (CPU软件信息丢失)

该软件代码将执行过程中所接收到的信息与实际执行的信息相比较，任何执行的不同步都会使系统报出该故障。

可能的故障原因

- ◆ 过于强烈的电磁干扰。
- ◆ 如果持续报出该故障，起升控制板有故障。

6.10.19(e) Code 104 (CPU无法读取合法的EEProm参数)

可能的故障原因

该故障通常发生在处于出场状态的起升控制板首次加载软件的过程中。

简单地加载默认值或者任何其他参数的合并修改都可以清除该故障。

如果持续报出该故障，EEProm很可能损坏，起升控制板需要更换。

6.10.19(f) Code 106 (CPU-系统故障)

CPU无法处理从软件的“电机模块”中接收到的信息，因为该信息没有任何意义。

可能的故障原因

- ◆ 过于强烈的电磁干扰。
- ◆ 如果持续报出该故障，起升控制板有故障。

6.10.19(g) Code 107 (指示出未被确认的内部故障)

可能的故障原因

- ◆ 该故障代码的持续出现指示出一个特定的状态，该条件对于某个导致THYROMAT-10BCC装置故障的动作是唯一的，但是在故障表中，该条件没有被确认。

6.10.19(h) Code 108 (指示出使两个方向可控硅同时导通的内部软件指令)

- ◆ 该故障代码的持续出现指示出一个特定的状态，该条件对于某个导致THYROMAT-10BCC装置故障的动作是唯一的，但是在故障表中，该条件没有被确认。

6.10.19(i) Code 109 (指示出使两个方向可控硅同时关断的内部软件指令)

◆ 该故障代码的持续出现指示出一个特定的状态，该条件对于某个导致THYROMAT-10BCC装置故障的动作是唯一的，但是在故障表中，该条件没有被确认。

6.10.20 “正常”故障-Healthy

“正常”故障不是一个严重的故障，但是如果持续出现该故障，就意味着单元模块中有故障需要报出但是在故障记录中系统无法正确读取故障标识。

可能的故障原因

- * 过于强烈的电磁干扰。
- * 如果持续报出该故障，说明起升控制板有故障。

6.11 运行机构中可能出现的故障原因

本章节的目的是协助用户尽快地找出导致系统故障的原因，所以把故障尽可能多的原因都罗列在本章节中。但是要想覆盖在安装中的起重机各个方面的故障原因几乎是不可能的，那应该是技术书籍来完成的。同时通过大量的阅读来查找精确的故障定义会使所谓快速维修和排查故障变得毫无意义。

熟悉THYROMAT-10BCC装置电机控制的基本方法会大大提高用户的生产效率。从本手册中得到的信息会让您有身处于我们的技术支持中心，参加特定的THYROMAT-10BCC装置培训课程一样的感觉。

接下来的段落中列出了一些导致故障的原因以及其在操作系统中可能出现的影响。

6.11.1 转子反馈丢失-Loss of Rotor Feedback

转子反馈在THYROMAT-10BCC装置中作为电机的速度闭环的速度反馈，对于装置的运行而言是最基本的要素。如果转子频率不能正确反馈，那么装置一定要报出故障，以防止工作在未知的状态下。

转子反馈来自电机三相转子的任意两相，装置读取电机的转子频率，该频率反比于转子转速（即正比于电机滑差）。

转子频率 = 定子频率 x 电机滑差

在电机停止时，转子频率等于供电频率，为50Hz，当电机开始向全速加速时，转子频率会逐渐减小直到0Hz。

可能的故障原因

- ◆ 正反向可控硅无法导通。

当反向或者正向的指令输入到THYROMAT-10BCC装置装置时，控制电压没有给出，转子反馈故障就会报出。没有控制电压，正反向可控硅不能正常导通，电机就没有定子电压，就不会有转子频率反馈。

注意：正反向可控硅故障很容易导致"RFB & CURRT LOSS"故障。

- ◆ 转子反馈电缆松动。

在电机转子和装置17、18端子之间的反馈电缆松动。

- ◆ 转子反馈电缆短路。

两根转子反馈电缆短路。

将反馈电缆与17、18端子断开，测量反馈电缆之间的电阻，应该有一个比较低的电阻读数，这是因为电路中电

机转子绕组和每一相转子电阻仍存在阻值。

将电缆移除后测量THYROMAT-10BCC装置的17与18端子之间的阻值，所读出的阻值应该非常高（兆欧级）。实际上从测量开始读数时刻起，示数应该是一直增长的。这是装置内部有电容并联在这些端子之间的缘故。

如果上述测试显示外部接线状况一切良好，那么我们建议重新将电缆与装置连接并进行以下的测试。

在电机运行时测量17与18端子之间的电压。

如果存在一定的电压，那么说明外部电路正在传送转子反馈信号，但是THYROMAT-10BCC装置并没有接收。更换一块新的平移控制板，并将同样的参数写入这块新板中，然后运行系统。如果仍然报出该故障，那么问题很可能与控制盒母板有关，这种情况下，我们建议更换THYROMAT-10BCC装置控制盒。

6.11.1(a) 转子反馈故障 S-ROTOR FDBK S

对于运行机构没有相关说明。

6.11.1(b) 转子反馈故障 Q1-ROTOR FDBK Q1

该故障发生在机构正向1、2、3档的移动过程中。

参考6.11.1(f)的可能的原因。

注意：在电机全速操作时，系统不会检测转子反馈故障，因为转子频率接近0Hz。

6.11.1(c) 转子反馈故障 Q2-ROTOR FDBK Q2

该故障发生在系统正在进行正向电制动的过程中。

参考6.11.1(f)的可能的原因。

6.11.1(d) 转子反馈故障 Q3-ROTOR FDBK Q3

该故障发生在机构反向1、2、3档的移动过程中。

参考6.11.1(f)的可能的原因。

注意：在电机全速操作时，系统不会检测转子反馈故障，因为转子频率接近0Hz。

6.11.1(e) 转子反馈故障 Q4-ROTOR FDBK Q4

该故障发生在反向电制动过程中。

参考6.11.1(f)的可能的原因。

6.11.1(f) 转子反馈丢失的可能的原因

(1) 连接电机转子电阻与THYROMAT-10BCC装置17、18端子的电缆松动。

测量THYROMAT-10BCC装置17和18端子之间的阻值，应该小于5欧姆。

警告：在某些情况下，万用表的读数过低，有可能会被误认为电缆短路，参考(4)。

(2) 转子反馈电缆短路。

为了确认短路现象不是由电阻读数过低引起的（即电阻接近0 ohm），将转子电阻连接端的转子反馈电缆断开，此时测量的电路的电阻值应该为兆欧级的，测量时阻值会逐渐增加（因为连接在端子间的电容）。

如果读数仍然接近0 ohm则说明电缆短路。

当电缆仍然连接在17、18端子上时，如果读数是无穷大，更换平移控制板，因为板内部出现了损坏。

(3) 平移控制板故障。

故障的原因可能是平移控制板出现问题。

当确认问题不是由于以上的任何原因，我们建议更换一块控制板。

确认原来平移控制板中的参数已被输入到更换的新平移控制板中，如果仍然出现故障，则该故障可能是由以下原因导致的：

(4)可控硅触发故障。

◆ 当正向1至4档指令给出时，测量THYROMAT-10BCC装置的17与18端子的电压。由于故障系统在一个新的循环过程中报出故障有2秒延迟，所以任何电压信号的读取都必须在这段时间内快速完成。如果在这段时间内有电压信号被读出，那么可控硅触发电路可能会处于工作状态。可以通过测量THYROMAT-10BCC装置三相输出电压来进一步确认触发电路的工作状态，同样应快速读取测量的读数。如果确认触发电路工作异常，我们建议更换一块正向相位触发板，反之更换反向平移触发板。

◆ 如果三相输出的测量值正常，或者更换了平移触发板问题依旧，那么问题可能与控制盒母板的故障有关，这种情况应当更换控制盒。

6.11.2 电流反馈丢失（所有三相）（只在CTs设置为Yes时可用）—Current Feedback Loss

出于兼顾系统高效性和安全性的考虑，运行机构需要监测电机所有三相的定子电流，当装置检测不到任一相的电流时，装置会报出如下面所示的几种电流反馈故障：

6.11.2(a) S型电流反馈故障—CURNT FDBK S

对于运行机构没有相关说明。

6.11.2(b) 电流反馈故障 Q1—CURNT FDBK Q1

该故障发生在正向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.2(f)。

6.11.2(c) 电流反馈故障 Q2—CURNT FDBK Q2

该故障发生在正向制动过程中。

参考可能的原因如下6.11.2(f)。

6.11.2(d) 电流反馈故障 Q3—CURNT FDBK Q3

该故障发生在反向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.2(f)。

6.11.2(e) 电流反馈故障 Q4—CURNT FDBK Q4

该故障发生在反向制动过程中。

参考6.11.2(f)的可能的原因。

6.11.2(f) 导致电流反馈丢失的可能的原因

电流反馈电路概述：

在电流反馈电路中，平移控制板从3个互感器中读取三相电流信息，互感器安装在电机定子各相。

从互感器中传出的信号为交流信号， $< 5V AC (< 1A)$ 。

然后交流信号通过电流转换电路（母板上）被转换成直流信号，仍然 $< 5V DC$ 。三路直流电压信号传入

THYROMAT-10BCC装置平移控制板。

整个三相电流测量值的处理过程都在平移控制板中完成。

导致电流反馈丢失的可能原因。

概要：假定用户有可用的钳型电流表（模拟量或数字量的）来辅助对故障的检测。

初始步骤：

1. 按下控制面板上的“菜单”按钮进入电流互感器(CTs)界面。

2. LCD显示屏上第三行显示的是CT1、CT2、CT3的值。

3. 第四行将会显示出三相均为0A。

4. 给定正向1档，如果故障仍在存在，那么可控硅会在系统报出“CURNT FDBK Q1”故障前2秒保持导通。将钳型电流表在这段时间里的读数与显示器上的读数相比较。

如果钳型电流表显示0A，那么显示器上理所当然也会显示0A。

5. 正向可控硅是否导通？

是：那么故障的发生可能是由于：

- a) 确认五组可控硅是否正常。
- b) 确认可控硅触发极正常，更换相位触发板。
- c) 控制单元与功率单元连接是否正常。
- d) 控制盒母板是否正常，更换控制盒。
- e) 确认五组可控硅是否开路。

否：那么故障的发生可能是由于：

- a) 电机定子电缆开路故障。
- b) 电机定子绕组开路故障。

6. 如果钳型电流表有读数，并且正向可控硅导通，但是显示屏显示0A，那么问题可能出在电流转换电路。

◆ 确认CT正常。

当给装置正、反向1至4档的指令时，测量CT输出的交流电压，在任何一个CT上测得的电压值应该都 $<5V$ ，并且值都应该大致相等。

一般不应该有3个CT同时出现故障的情况。

当给装置1至4档的指令时，THYROMAT-10BCC装置会延迟2秒后报出“CURNT FDBK Q1”故障，因此，为了测量所有三相的电压值，这个过程可能需要反复进行数次。

◆ 确认控制单元与功率单元连接正常。

◆ 确认电流转换正常。

如果CT正常，那么说明电流转换存在故障并需要更换相关部件：依次

- a) 更换平移控制板。
- b) 更换控制盒。

6.11.3 单相电流丢失（只在CTs设置为Yes时可用）—Single Phase Current Loss

出于兼顾系统高效性和安全性的考虑，运行机构需要监测所有三相的电机定子电流。如果装置检测到一相CT电流为0A而另两相不为0A，那么会报出电流丢失故障。

6.11.3(a) 电流丢失 1S—CURNT LOSS 1S

 电流丢失 2S—CURNT LOSS 2S

 电流丢失 3S—CURNT LOSS 3S

对于运行机构没有相关说明。

6.11.3(b) 第1相电流丢失 Q1—CURNT LOSS 1 Q1

 第2相电流丢失 Q1—CURNT LOSS 2 Q1

 第3相电流丢失 Q1—CURNT LOSS 3 Q1

该故障发生在正向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.3(f)。

6.11.3(c) 第1相电流丢失 Q2—CURNT LOSS 1 Q2

 第2相电流丢失 Q2—CURNT LOSS 2 Q2

 第3相电流丢失 Q2—CURNT LOSS 3 Q2

该故障发生在正向制动过程中。

参考可能的原因如下6.11.3(f)。

6.11.3(d) 第1相电流丢失 Q3—CURNT LOSS 1 Q3

 第2相电流丢失 Q3—CURNT LOSS 2 Q3

 第3相电流丢失 Q3—CURNT LOSS 3 Q3

该故障发生在反向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.3(f)。

6.11.3(e) 第1相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 1 Q4

 第2相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 2 Q4

 第3相电流丢失 Q4—CURNT LOSS 3 Q4

该故障发生在反向制动过程中。

参考可能的原因如下6.11.3(f)。

6.11.3(f) 造成1、2、3相电流丢失的可能的原因

概要：我们建议用户首先阅读前一章6.11.2(f)，熟悉其中与电流反馈有关的内容。

- ◆ 电流丢失(Current Feedback Loss)意味着所有三相的CT读数为0A。
- ◆ 相电流丢失(Phase Current Loss)意味着至少有一相CT读数为0A，同时又至少有一相CT读数不为0A。

6.11.4 电流不平衡（只在CTs设置为Yes时可用）—Current Unbalance

概要：假设最大电流不小于电机电流的50%，当至少一相的电流小于最大电流读数的50%时，系统会报出电流不平衡故障。在开闸之前，在起动过程中会有2秒的时间来确认电流平衡状态，而在操作过程中，确认的时间为800毫秒。

6.11.4(a) 电流不平衡 1S—CURNT UNBAL 1S

电流不平衡 2S—CURNT UNBAL 2S

电流不平衡 3S—CURNT UNBAL 3S

对于运行机构没有相关说明。

6.11.4(b) 第1相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 1 Q1

第2相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 2 Q1

第3相电流不平衡 Q1—CURNT UNBAL 3 Q1

该故障发生在正向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.4(g)。

6.11.4(c) 第1相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 1 Q2

第2相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 2 Q2

第3相电流不平衡 Q2—CURNT UNBAL 3 Q2

该故障发生在正向制动过程中。

参考可能的原因如下6.11.4(g)。

6.11.4(d) 第1相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 1 Q3

第2相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 2 Q3

第3相电流不平衡 Q3—CURNT UNBAL 3 Q3

该故障发生在反向操作的过程中。

参考可能的原因如下6.11.4(g)。

6.11.4(e) 第1相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 1 Q4

第2相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 2 Q4

第3相电流不平衡 Q4—CURNT UNBAL 3 Q4

该故障发生在反向制动过程中。

参考可能的原因如下6.11.4(g)。

6.11.4(f) 电流不平衡1—CURNT UNBAL 1

电流不平衡2—CURNT UNBAL 2

电流不平衡3—CURNT UNBAL 3

故障原因参考6.11.4(g)。该故障出现时，须得断电重启装置才复位。

6.11.4(g) 造成电流不平衡的可能的原因

◆ 主回路供电不平衡。

该故障可能是由于主回路供电电网某相突然失压，通常这种情况会造成非常严重的后果，影响到的往往不仅是起重机。

这种情况比较容易导致“Input phases”故障。

◆ 可控硅故障。

一个可控硅只能在正半波或负半波导通，所以一个可控硅损坏，可以导致相应相的电流下降50%。

- ◆ 电机定子绕组故障。

6.11.5 转子反馈和电流反馈丢失（只在CTs设置为Yes时可用）—Rotor Feedback and Current Feedback Loss

概要：这种故障只在转子频率和定子电流反馈同时丢失时报出。这两种反馈信号的同时丢失，说明电机三相定子没有通过THYROMAT-10BCC装置和定子接触器得电。

可能的原因有：

- ◆ 正反向可控硅无法导通，可控硅故障。
- ◆ 相位触发板无法正确触发三相可控硅。在正向或者反向的指令后立即检查U0、V0和W0的输出情况，如果没有正常的电压输出（即输出0V），更换相位触发板。

- ◆ 电机定子电缆开路故障。

- ◇ 在控制面板的定子输出端子测量定子三相间的电阻，读数应该比较小。通过搭接电机定子端子以测量电缆导通性，来确认故障发生在电缆而非电机定子绕组。确认搭接线在测试后被移除。

- ◆ 电机定子绕组开路故障。

- ◇ 如果上述的电缆测试正常，那么开路故障可能会在电机中。在电机端测量电机定子绕组的导通性。

“RBF & CURNT LOSS”故障报出时会有一个后缀，该后缀可能是S、I或者R。

后缀S：启动时发生的故障—（启动型），即故障是在开闸前的瞬间，在校验转距的过程中，频率反馈和电流反馈均为被检测到而报出的。

说明：只适用于起升机构。

后缀I：运行中发生的故障—（速度型），即在开闸后，机构运转时，THYROMAT-10BCC装置首先未检测到速度频率反馈，然后未检测到电流反馈。

后缀R：运行中发生的故障—（电流型），即在开闸后，机构运转时，THYROMAT-10BCC装置首先未检测到电流反馈，然后未检测到频率（速度）反馈。

6.11.6 过电流保护—Over Current

参考6.10.6。

6.11.7 主令不在零位—Not in Neutral

参考6.10.8。

6.11.8 主令故障 (J.Error)-Joystick Error

参考6.10.9。



6.11.9 电机停转—Motor Stall

参考6.10.10。

6.11.10 功率单元过热—Stack Over Temperature

参考6.10.11。

6.11.11 输入相位故障—Input Phases

参考6.10.15。

6.11.12 触发电平太低—Drive Level

参考6.10.17。

6.11.13 通电自检测试失败—Power on Test

参考6.10.18。

6.11.14 故障代码—Code Faults

参考6.10.19中关于故障代码的描述。

6.11.15 “正常”故障—Healthy

正常故障不是一个严重的故障，但是如果持续出现该故障，就意味着单元模块中有故障需要报出但是在故障记录中系统无法正确读取故障标识。

可能的故障原因

- ◆ 过于强烈的电磁干扰。
- ◆ 如果持续报出该故障，说明平移控制板有故障。

7 维护和备件

7.1 一般说明

数字技术使得THYROMAT-10BCC装置更加可靠，维修量减小。正常的维护也比较少。而THYROMAT-10BCC装置最初设计的思想也保证了低维修率。装置的诊断系统和故障记录也帮助用户在短时间可找到故障原因所在。

如有条件，建议用户最好完整的备一套THYROMAT-10BCC装置作为备件，这可能使用户终身受益。一旦发生故障（例如操作失误造成的）可以最大限度的减少停产时间。损坏的部分发回MH（美恒）可以被修复利用。

另一种选择是“备一套电子电路板”，电路板的安装应有专业人员正确的完成。注意不要用手触板上电子元件，防止静电干扰而损坏电路板。

7.2 预防性维护



警告

不要主观地认为机械制动器已被调整好或没有被磨损。日常严格的检查和调整极其重要。否则可能会造成人员伤亡和财产损失。

因为THYROMAT-10BCC装置的平稳的控制性能，提高了机械设备和电器元件寿命，减少了机械损伤。但是，预防性的检修也是非常必要的，以保证设备的完好性和降低故障发挥，确保安全生产。

7.2.1 制动器

为了使设备安全可靠地运行，机械制动器必须有效地发挥作用。它是起重设备最终的安全保障。

机械制动器必须在没有电机制动等外部帮助条件下，就可以自行制动住额定载荷。

按日常规程检查制动器是一种预防性维护，是对起重机最重要的维护之一。

7.2.2 限位开关的检查

按规定检查限位开关，保证限位位置的准确是很重要的。

7.3 备品备件表

可按下列要求订购条件

类别	编码	描述	适用的机械安装型式	适用THYROMAT-10BCC型号
控制单元内电路板 (可购的独立备件)	OA0020SM3A ^② · ^⑤	相位触发板	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
	OA1071 ^② · ^⑤	继电器逻辑板	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
	OA2011 ^① P· ^⑤	起升(平移)控制板	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
	OA1082 ^② · ^⑤	操作控制显示面板	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
	OA1045AD· ^⑤	控制盒	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
电流互感器	MCTS系列 ^⑤	内配电流互感器	所有	10BCC ^③ 25 ^④ @Z-A to 10BCCH ^③ 3000 ^④ @Z-A
控制盒	OA1045HD ^⑤	控制单元底板及外壳	所有	690V供电电压等级装置用

① 起升/运行标示: 起升为: H 运行为: T 另外起升(平移)控制板还应提供软件版本号。

② 动力电源电压: B = 380 VAC E = 460 VAC
F = 525 VAC G = 550 VAC
H = 575 VAC J = 690 VAC

③ 通讯标示: 带P: 表示带 Profibus-DP 通讯, S: 表示不带通讯
带N: 表示带 Profinet 通讯

④ 控制电源电压: A = 110 VAC
B = 220 VAC

⑤ “-xx” 硬件版本号, 可参考在用实物, 若该版本号升级不再另行通知, 详询美恒公司。

说明: 选用3相60Hz产品备件时, 具体描述数据请详询美恒公司

⑥ 型号见THYROMAT-10BCC装置选型表

请及时阅读美恒官网最新更新信息。



功率模块	功率单元	适用的 THYROMAT-10BCC 型号	适用的机械安装型式	
—	TBTB-A 25A 380B	10BCCH 25A 380 □□□-A	H200	
		10BCCT 25A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 30A 380B	10BCCH 30A 380 □□□-A		
		10BCCT 30A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 60A 380B	10BCCH 60A 380 □□□-A		
		10BCCT 60A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 100A 380B	10BCCH 100A 380 □□□-A		
		10BCCT 100A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 150A 380B	10BCCH 150A 380 □□□-A		
		10BCCT 150A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 200A 380B	10BCCH 200A 380 □□□-A		
		10BCCT 200A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 260A 380B	10BCCH 260A 380 □□□-A		H350
		10BCCT 260A 380 □□□-A		
—	TBTB-A 350A 380B	10BCCH 350A 380 □□□-A		
		10BCCT 350A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 400A 380	TBTBH-A 400A 380B	10BCCH 400A 380 □□□-A	H1200	
TBPARAM4-A 400A 380	TBTBT-A 400A 380B	10BCCT 400A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 500A 380	TBTBH-A 500A 380B	10BCCH 500A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 500A 380	TBTBT-A 500A 380B	10BCCT 500A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 700A 380	TBTBH-A 700A 380B	10BCCH 700A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 700A 380	TBTBT-A 700A 380B	10BCCT 700A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 1000A 380	TBTBH-A 1000A 380B	10BCCH 1000A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 1000A 380	TBTBT-A 1000A 380B	10BCCT 1000A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 1200A 380	TBTBH-A 1200A 380B	10BCCH 1200A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 1200A 380	TBTBT-A 1200A 380B	10BCCT 1200A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 1500A 380	TBTBH-A 1500A 380B	10BCCH 1500A 380 □□□-A		H3000
TBPARAM4-A 1500A 380	TBTBT-A 1500A 380B	10BCCT 1500A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 2000A 380	TBTBH-A 2000A 380B	10BCCH 2000A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 2000A 380	TBTBT-A 2000A 380B	10BCCT 2000A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 2500A 380	TBTBH-A 2500A 380B	10BCCH 2500A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 2500A 380	TBTBT-A 2500A 380B	10BCCT 2500A 380 □□□-A		
TBPARAM2-A 3000A 380	TBTBH-A 3000A 380B	10BCCH 3000A 380 □□□-A		
TBPARAM4-A 3000A 380	TBTBT-A 3000A 380B	10BCCT 3000A 380 □□□-A		

风扇型号	安装方式	适用的机械安装型式	适用的 THYROMAT-10BCC 型号
TBFAN 1000B	单独安装	H1200	10BCCH/T 400A - 10BCCH/T 1200A
TBFAN 2000B	单独安装	H3000	10BCCH/T 1500A - 10BCCH/T 3000A

风扇订货要求：注明“某种型号的THYROMAT—10BCC装置所使用的风扇”即可



注释

提醒

1. 采购备件时，应提供设备和元件编号，软件版本等完整信息。
2. 更换数字板（起升（平移）控制板和显示板）时，应将原参数或需修改的参数正确地重新设置，控制板软件版本和显示面板软件版本必须兼容。

7.4 现场维修经验

司机和吊车电气维修人员，通过使用THYROMAT-10BCC装置所积累的现场经验是十分有价值的。MH（美恒）公司将不断地将所获取的信息和经验发表在服务网站上（电脑网站和当地技术服务机构），供中国用户共享。请注意查询MH（美恒）互联网站的信息发表。www.mhdl.com.cn

以下提供几条维护经验，供参考。

7.4.1 某相上的互感器（MCT）输出信号有误或故障，造成调速系统停机时，怎么办？

建议采取以下办法处理：

如果现场暂无互感器更换，可以将故障MCT封锁掉，使用一个MCT向MCT1，MCT2和MCT3输入信号，对大小车运行机构亦可以通过将参数表中的参数2“CTS Enable”置为“False”。



注意

1. 此时必须保证是MCT故障而不是电路真正过流故障，方可使用本办法。
2. 回路中，必须另有电机过流保护。
3. 起升机构须在短期内更换新的MCT。

7.4.2 转子频率反馈线连接不良或故障时，装置有时保护功能不稳定怎么办？

请仔细检查装置上接地线的可靠连接，以及控制柜接地线是否有效接地。

7.4.3 转子接触器切换时拉弧或打火花

可控硅关断时间的参数设置不合理。

7.4.4 继电逻辑板损坏频繁

请检查转子接触器是否通过中间小型继电器拖动。

7.4.5 指令继电器发生误动作

在有PLC的系统中指令继电器离THYROMAT-10BCC装置过远，造成外界对主令输入信号的电流干扰；系统PLC直流信号线没有屏蔽措施等；继电器本身有故障。

8 储运

8.1 一般说明

THYROMAT-10BCC 装置的设计简单，不需要过于苛刻的储运条件。但是高湿度的条件应加吸水材料防护。

8.1.1 运输

整机：建议按下列步骤包装运输。以木箱或其它强力包装箱包装。

☆ 封装包装箱体前，应在装置周围加缓冲材料。显示面板应特别使用软材料防护，以防被划伤或撞伤。

☆ 将包装箱以泡沫塑料填充。

☆ 将包装箱放在固定位置或集装箱内。

☆ 发运。

部件：电路板或其它器件。

☆ 每块电路板应单独以防静电盒包装。

☆ 盒周围以泡沫塑料填充。

☆ 放入坚固的木箱或集装箱内。

☆ 发运。

8.1.2 储存

☆ 在环境 $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 95\%$ 中，封闭包装。

☆ 每件应与其它件分隔存放。

☆ 防止重物直接压在设备本体上，堆放时，外包装要足以承受其上部包装箱体的重力。

☆ 防止油污等侵入设备。

☆ 启用时应对照说明书和安装要求，经过检查后再安装。

9 缩略词和简写词

9.1 总述

%	百分比	m	米
°C	摄氏温度	mA	毫安电流
A	安培电流	MAX	最大
ac/AC	交流电	mm	毫米单位
Acc/Accel	加速	MPU	电机保护器
Arm	功率单元的桥臂	MS	毫秒
C.D.F	接电持续率	O/L	过载
CPU	中央处理器	PID	比例积分
CRC	循环	PTC	正温度系数（元件）
CT	电流互感器	PVC	工程塑料聚氯乙烯
dc/DC	直流电	RAM	随机过程存储器
Dec	减速	RMS	平方根/有效值
Dly	延迟	t	温度
EEPROM	电擦除可编程只读存储器	Tn	电机力矩
flc	满载电流	Un	供电电压
G	重力	V	伏特单位
Hz	赫兹频率	W	瓦/功
I	电流值		
Ith	热电流		
K	堵转额定力矩下的转子电阻值		
Kg	公斤/千克		
Kw	功率/千瓦		
LCD	液晶显示器		



10 附录

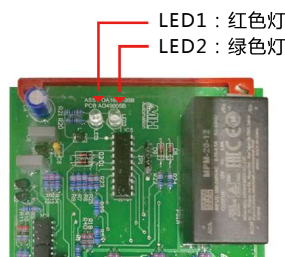
10.1 OA1071B-**继电器逻辑板LED灯故障指示说明

数字式（可控硅换向）调压调速装置（THYROMAT 10BCC）采用的继电器逻辑板已升级为OA1071B-20。

OA1071B-20及以上版本继电器逻辑板升级了IC5芯片，并增加了通过继电器逻辑板上输出继电器动作与控制板的输入要求是否一致进行判断继电器是否故障的功能，当继电器动作与控制板的输入要求不一致时，会进行故障报警，并通过增加的2个LED灯的连续闪烁数进行故障原因指示。



OA1071B-20继电器逻辑板



LED灯位置示意

LED1：红色灯
LED2：绿色灯

当装置显示面板上显示“STACK TEMP”即“功率单元过热”故障时，有两种可能：

功率单元过热，请检查功率单元上的温控开关接线的情况来判断是否功率单元过热。

继电器逻辑板上继电器动作与控制板的输入要求不一致，请通过继电器逻辑板上设置的LED闪烁情况判断是否继电器故障。

当装置有其他故障报警时，继电器逻辑板上设置的LED也会闪烁，指示继电器断开的故障原因。

继电器逻辑板上设置的LED闪烁的具体说明如下：

LED1 红色LED灯闪烁报警说明

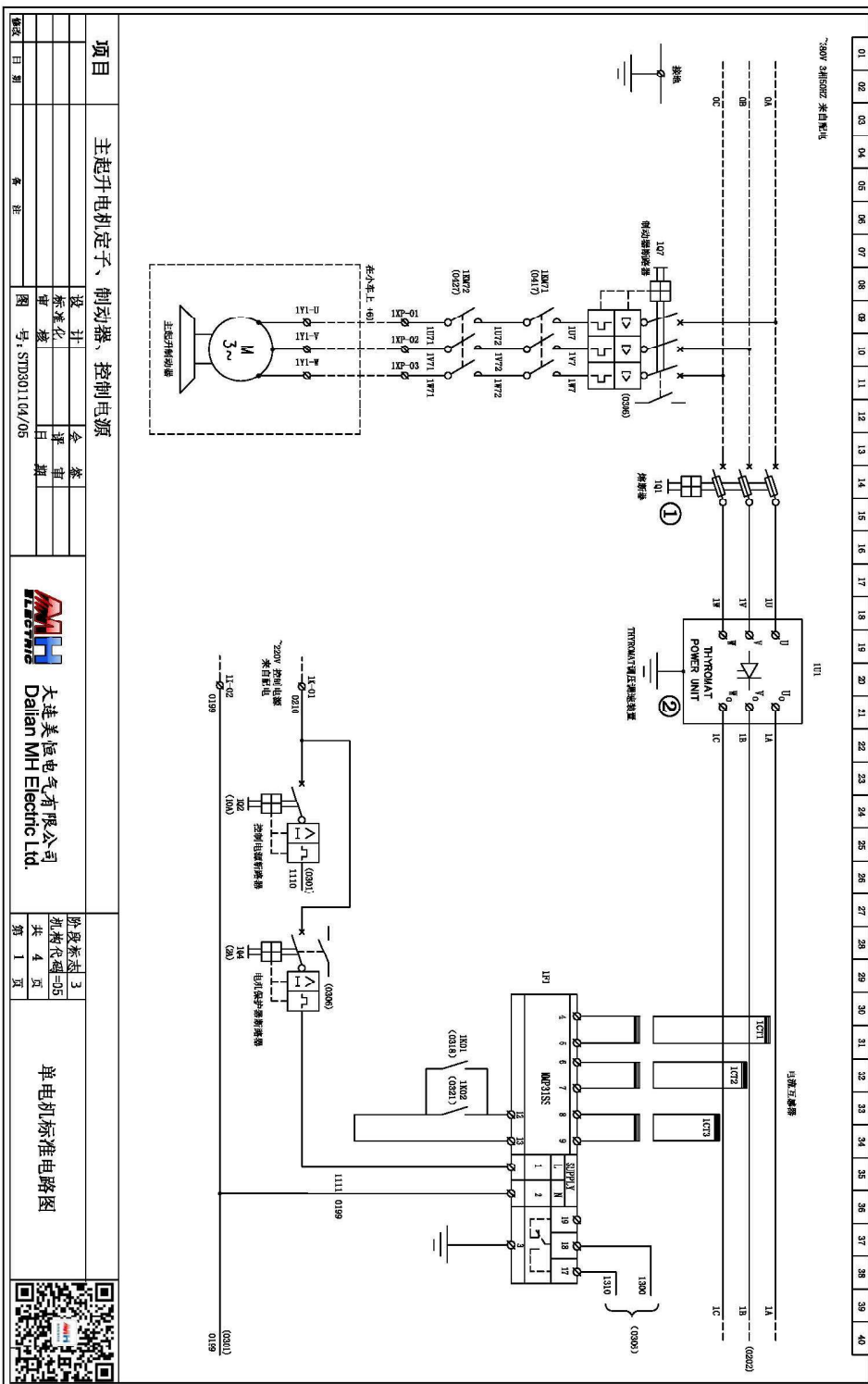
LED2 绿灯LED灯闪烁报警说明

红色LED灯用于指示控制柜或继电器信号故障，并控制制动器加强控制继电器断开。

闪烁次数	故障类型
1	触发保护信号异常
2	控制软件异常
3	继电器板或控制板故障制动加强
5	继电器触点异常
6	制动加强继电器工作异常

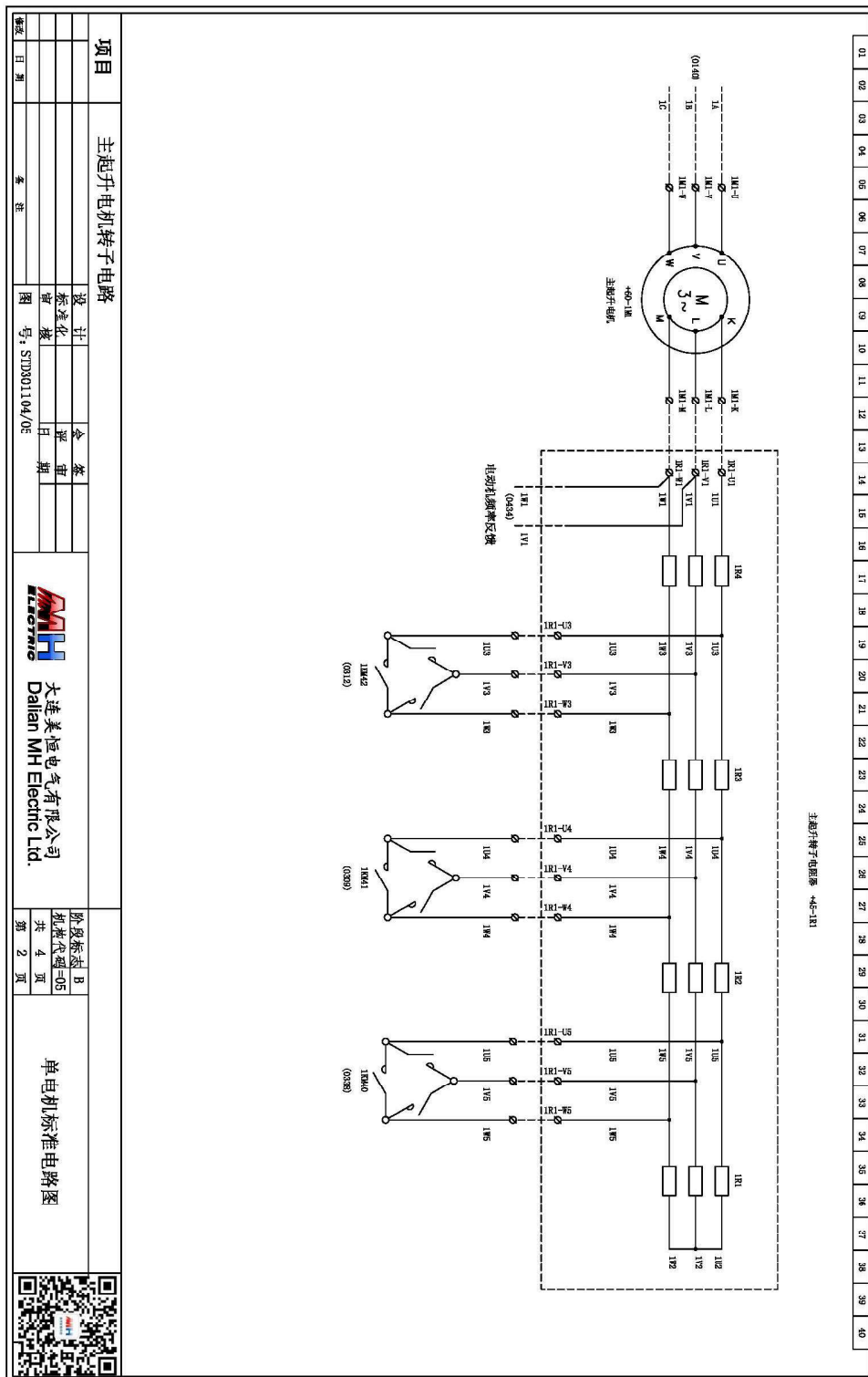
闪烁次数	故障类型
1	转子继电器闭合故障。
2	全速运行时制动器或转子继电器未闭合。
3	控制板故障：全速运行时，25HZ转子继电器输入信号未输入。
4	继电器板故障：全速运行时，12.5HZ转子继电器先于25HZ转子继电器闭合。
5	继电器板故障或控制板故障：低速档时，转子继电器闭合。
6	继电器板故障或控制板故障：零位时，转子继电器闭合。
7	继电器板故障：在零位时，12.5HZ转子继电器闭合。
8	继电器板故障：在零位时，25HZ转子继电器闭合。
9	在零位时，制动器或12.5HZ转子继电器或25HZ转子继电器闭合。

11.1 图纸1 主起升电机定子、制动器、控制单元



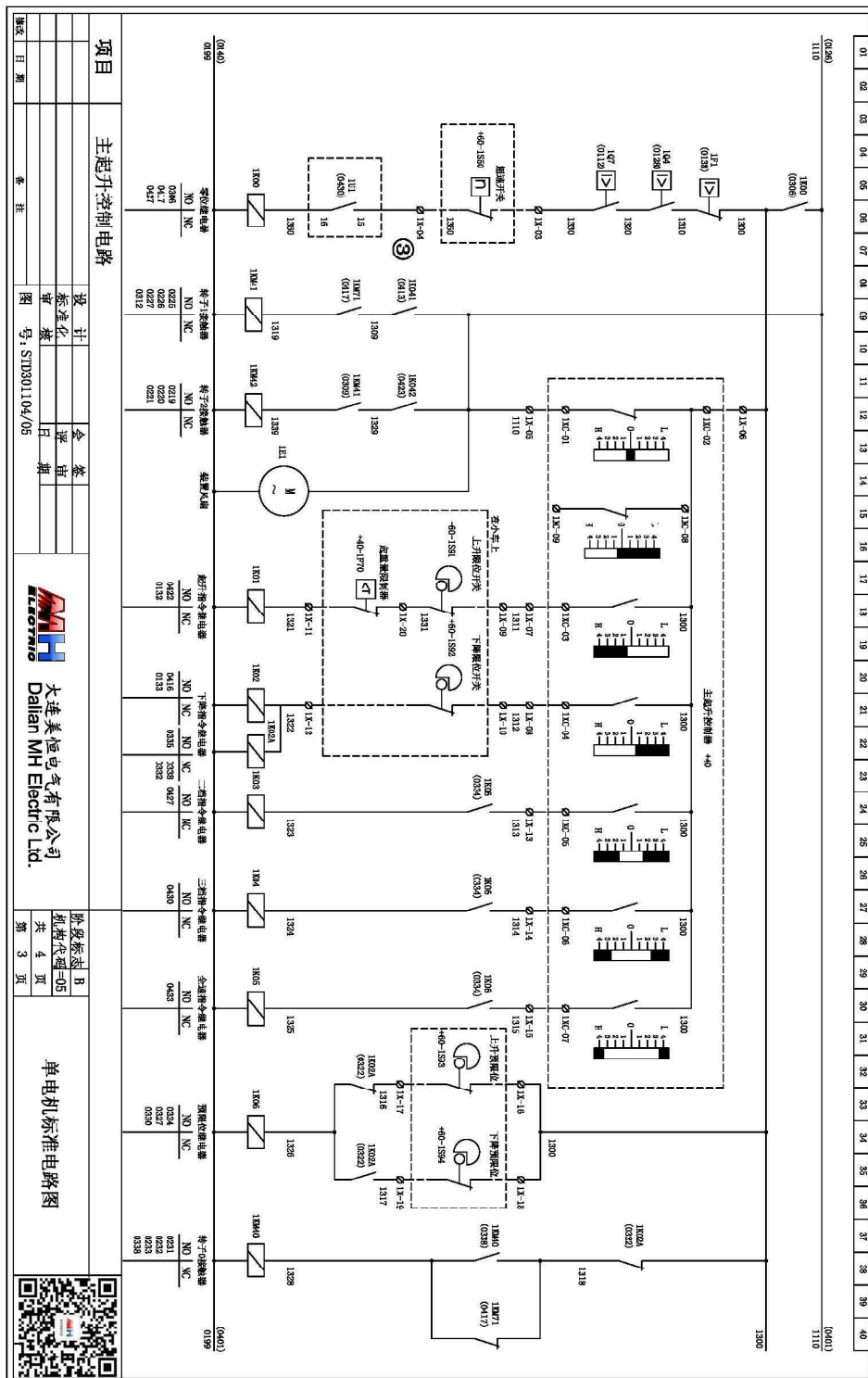


11.2 图纸2 主起升电机转子电路



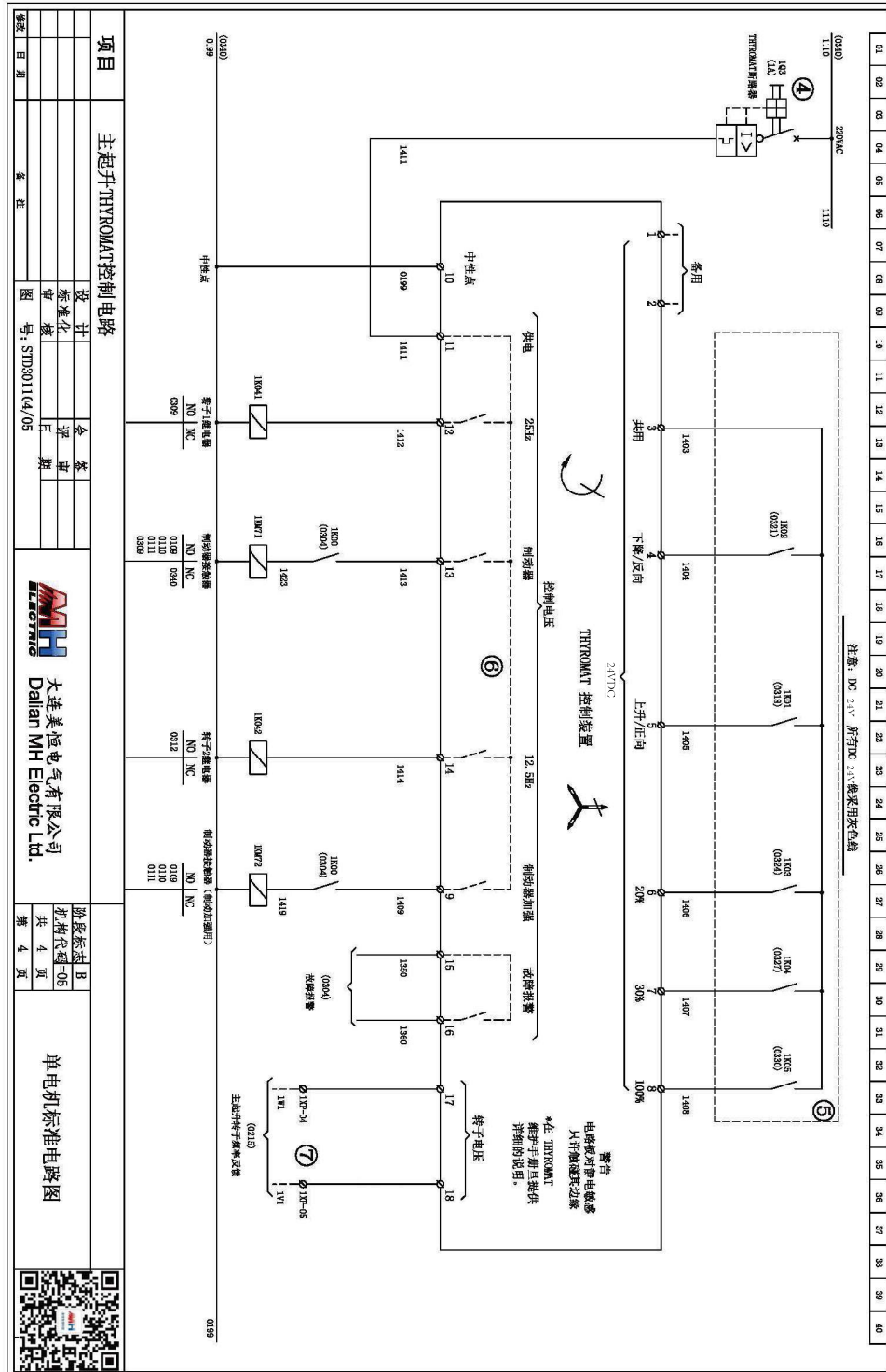


11.3 图纸3 主起升控制电路





11.4 图纸4 主起升THYROMAT控制电路



项目	主起升THYROMAT控制电路
设计	设计
审核	审核
日期	日期

图号	STD3011(4)/05
备注	

物料号	名称	数量
0209	转子线圈	NO NC
0109	转子线圈	NO NC
0110	转子线圈	NO NC
0111	转子线圈	NO NC
0212	转子线圈	NO NC
0109	转子线圈	NO NC
0110	转子线圈	NO NC
0111	转子线圈	NO NC



物料号	名称	数量
0215	主起升转子线圈	

物料号	名称	数量
0215	主起升转子线圈	



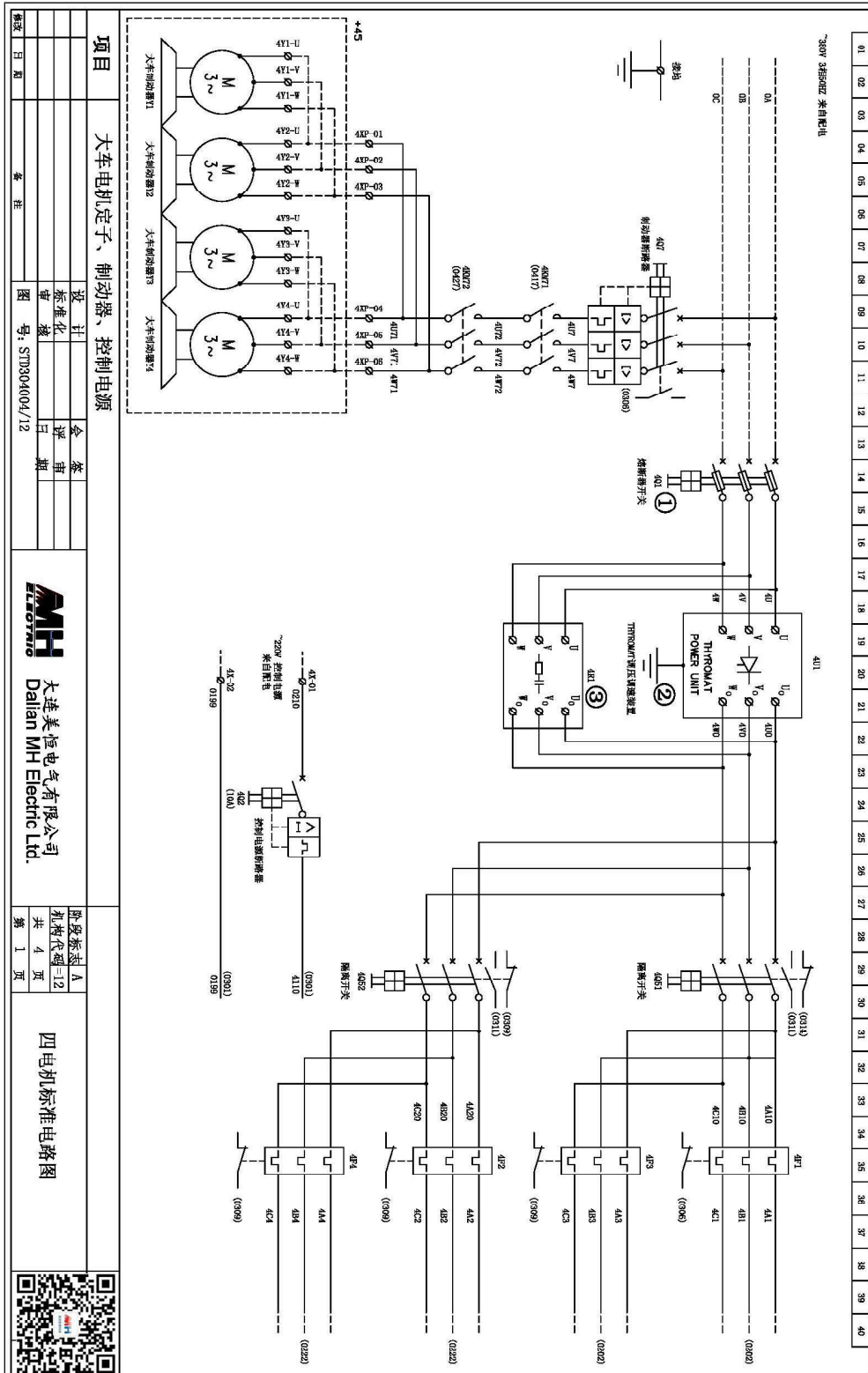


11.5 图纸5 采用10BCC调压调速装置进行电控系统设计注意事项

项目 采用10BCC调压调速装置进行电控系统设计注意事项	<p>采用10BCC调压调速装置进行电控系统设计时，以下事项需注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> ① THYROMAT-10BCC装置，MH推荐熔断器型号请参见用户手册第2章第15节介绍。 ② THYROMAT-10BCC装置接地线需可靠接地，同时装置10点是中性点，一般是与控制变压器二次侧接地端等电势。 ③ 注1：当装置动力电源和控制电源接入时，装置处于正常状态，此触点闭合；故障时，此触点断开。注意系统设计时此故障点动作不可控制装置10、11点控制电源。请参见用户手册第4章第4.3节介绍。 注2：外围接入线路，如超速开关，建议按图纸方式接线，防止外部线路有接地情况，通过1U1装置故障输出点接入到装置内，引起装置故障。 ④ 建议选用1A容量空开，用于装置AC220V供电前端保护。 ⑤ 注1：指令输入继电器选型建议：1) 气密性好，封闭式；2) 最小触点负荷：5mA/24V； 注2：指令输入继电器建议设置在装置输入端子附近，避免DC24V线路受干扰。 请参见用户手册第2章第9节介绍。 ⑥ 装置连续输出电流最大为2A，最大连续允许伏安（VA）额定值为440VA（220V交流）。 请参见用户手册第2章第10节介绍。 ⑦ 注1：频率反馈线路中选用低压元器件时，需考虑到电机反接制动时其转子电压约为堵转转子电压2倍这一因素。请参见用户手册第4章第4.4节介绍。 ⑧ 在设计、生产、安装、调试等环节，如发生违背用户手册要求的，会有造成安全事故、设备损坏、人身安全的可能性。 	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
 大连美恒电气有限公司 Dalian MH Electric Ltd.	设计 审核 日期 图号：SM301104/05	除原标注A 机壳代码=05 共1页 第1页
单电机标准电路图		



11.6 图纸6 大车电机定子、制动器、控制电源



项目	大车电机定子、制动器、控制电源
设计	设计
审核	审核
会签	会签
日期	日期
备注	备注

图号: STM304004/12

MH ELECTRONIC
大连美恒电气有限公司
Dalian MH Electric Ltd.

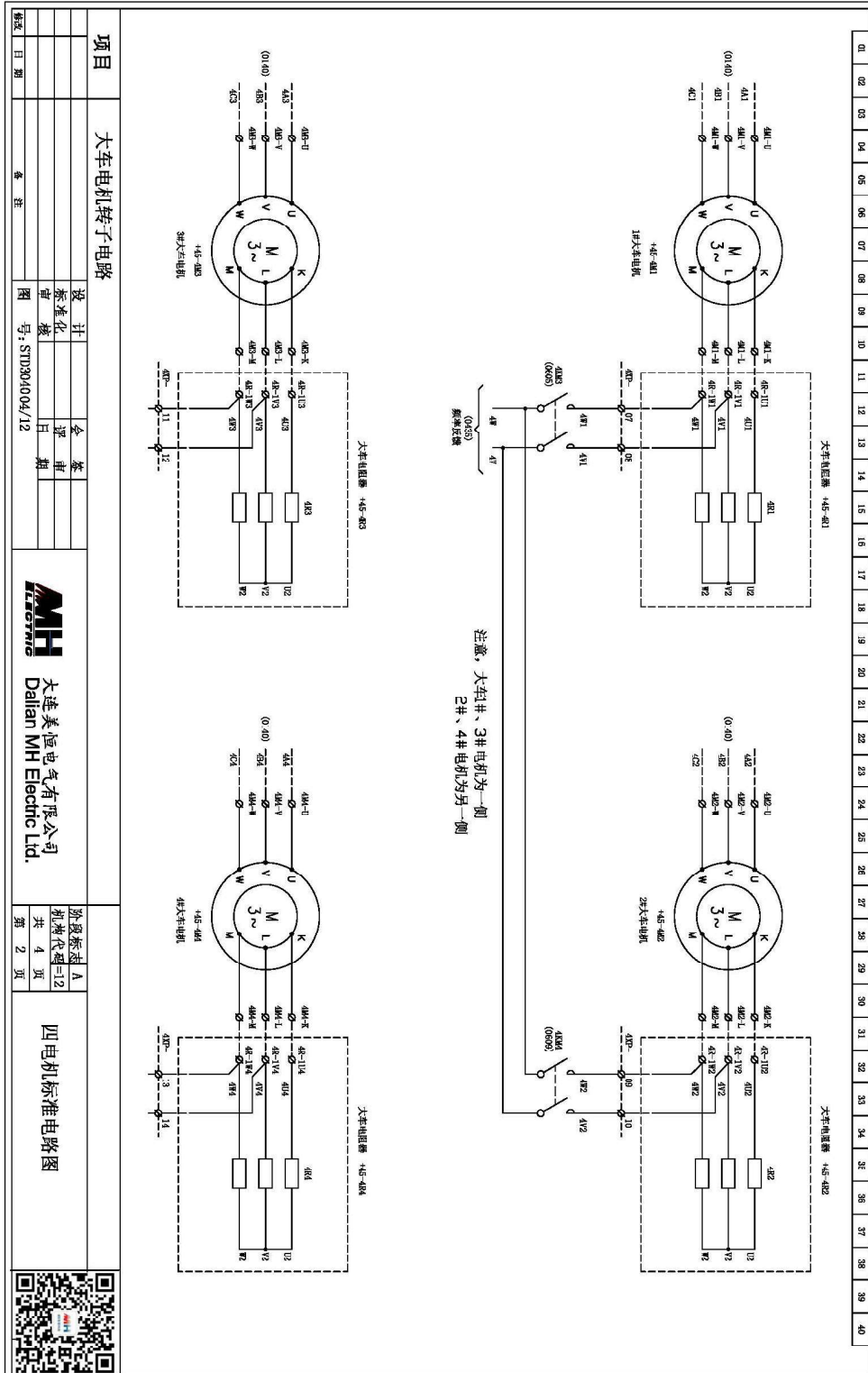
阶段名称: A
机构代码: 12
第 4 页
第 1 页

四电机标准电路图



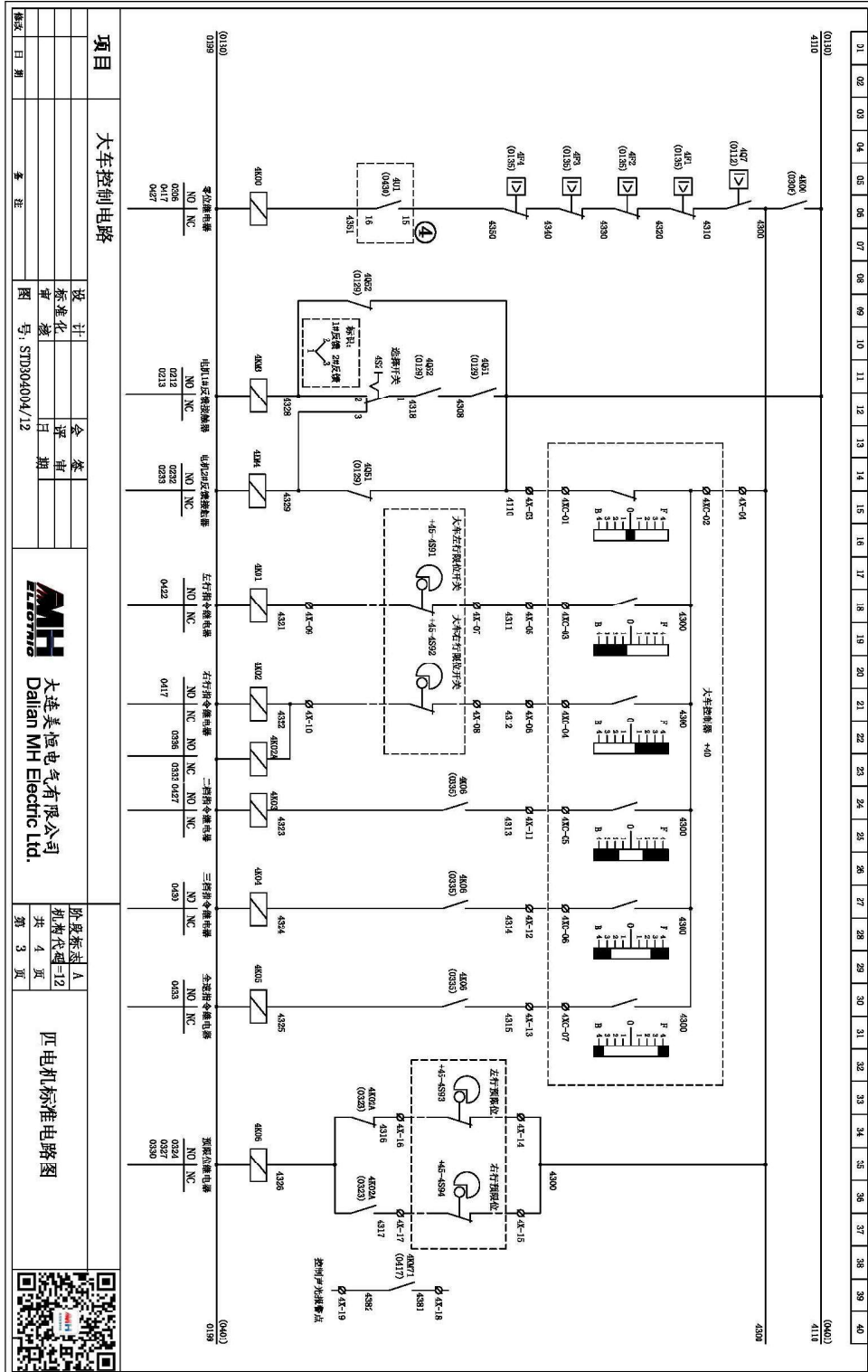


11.7 图纸7 大车电机转子电路

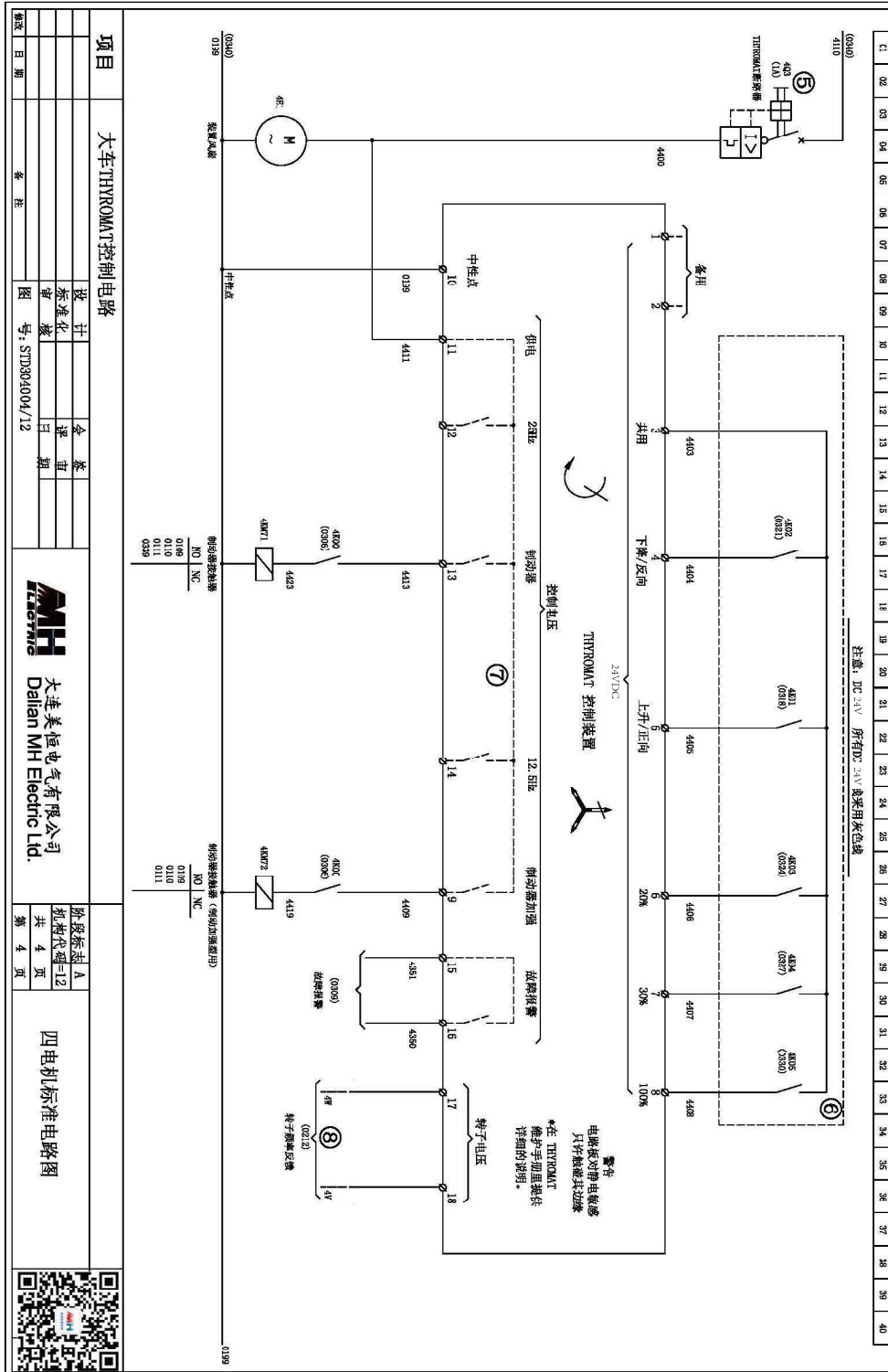




11.8 图纸8 大车控制电路





11.9 图纸9 大车THYROMAT控制电路





11.10 图纸10 采用10BCC调压调速装置进行电控系统设计注意事项

	项目	<p>采用10BCC调压调速装置进行电控系统设计时，以下事项需注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> ① THYROMAT-10BCC装置，MH推荐熔断器型号请参见用户手册第2章第15节介绍。 ② THYROMAT-10BCC装置接地线需可靠接地，同时装置10点是中性点，一般是与控制变压器二次侧接地端等电势。 ③ 应用场合电源质量较差，建议配置外置阻容吸收模块，配置型号及数量请咨询美恒公司。 ④ 注1：当装置动力电源和控制电源接入时，装置处于正常状态，此触点闭合；故障时，此触点断开。注意系统设计时此故障点动作不可控制装置10，11点控制电源。请参见用户手册第4章第4.3节介绍。 注2：外围接入线路，如超速开关，建议按图纸方式接线，防止外部线路有接地情况，通过1U1装置故障输出点接入到装置内，引起装置故障。 ⑤ 建议选用1A容量空开，用于装置AC220V供电前端保护。 ⑥ 注1：指令输入继电器选型建议：1) 气密性好，封闭式；2) 最小触点负荷：5mA/24V； 注2：指令输入继电器建议设置在装置输入端子附近，避免DC24V线路受干扰。 请参见用户手册第2章第9节介绍。 ⑦ 装置连续输出电流最大为2A，最大连续允许伏安（VA）额定值为440VA（220V交流）。 请参见用户手册第2章第10节介绍。 ⑧ 注1：频率反馈线路中选用低压元器件时，需考虑到电机反接制动时其转子电压约为堵转转子电压2倍这一因素。请参见用户手册第4章第4.4节介绍。 ⑨ 在设计、生产、安装、调试等环节，如发生违背用户手册要求的，会有造成安全事故、设备损坏、人身安全的可能性。 	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
	大车控制电路		
图号：STM304004/12	设计 审核 日期	标准 日期	
 大连美恒电气有限公司 Dalian MH Electric Ltd.		阶段标准 A 机床代号=12 共 4 页 第 3 页	
四电机标准电路图			
			



浑然天成

大连美恒电气有限公司

地址：大连市高新技术产业园七贤岭火炬路35号
电话：+86 411 8480 1100
传真：+86 411 8480 1155
邮箱：mh@mhdl.com.cn
邮编：116023
网址：www.mhgco.com www.mhdl.com.cn

Dalian MH Electric Ltd.

NO.35 Torch Road,Qixianling
Dalian,P.R.China
116023
Tel:+86 411 8480 1100
Fax:+86 411 8480 1155
e-mail:mh@mhdl.com.cn
Web:www.mhgco.com www.mhdl.com.cn



欢迎关注美恒公司官方微信

