

五代拖泵电气系统

泵送研究本院控制所



内容提要

五代拖泵电气系统

- 一、柴油机拖泵电气系统
- 二、电动机拖泵电气系统



柴油机拖泵电气系统



品质改变世界



控制面板对比

三代柴油拖泵



五代柴油拖泵



品质改变世界



控制面板对比

五代柴油机拖泵取消了面板仪表，包括柴油机机油压力表、水温表、油位表和蓄电池电压表。

五代柴油机拖泵采用高清SYLD，显示内容更加丰富，上述仪表信息统一集成到SYLD显示屏进行显示。



SYLD显示屏对比

三代柴油机拖泵



五代柴油机拖泵





电控柜柜内对比

三代柴油机拖泵



五代柴油机拖泵



品质改变世界



柴油机相关传感器信号处理方式对比

三代拖泵的柴油机机油压力、水温、油位传感器信号均进入仪表进行显示，并未进入控制器进行处理，控制器只是采集传感器报警信号(开关量)。

五代拖泵的上述传感器信号（模拟量）均进入控制器进行处理，控制器程序设置报警阈值，当信号超过报警阈值时进行报警。



柴油机节能控制

节能技术通过在主油泵测压接头处安装压力传感器来检测液压系统的主系统压力，根据实验测定的柴油机的经济工作点和实际工况时的主系统压力及泵送排量，确定制定动力匹配控制策略，并实时调节柴油机转速。

较低排量泵送时节能效果明显，但满排量泵送时和老模式相同。



总结

五代柴油机拖泵电气系统的特点：

1. 取消面板仪表，原仪表信息集成到SYLD进行显示；
2. 柴油机各传感器信号直接进入控制器进行处理；
3. 增加柴油机节能控制功能。



电动机拖泵电气系统



品质改变世界



控制面板对比

三代电动机拖泵



五代电动机拖泵



品质改变世界



控制面板对比

V代电动机系统行业内首次采用强弱电分离技术；

和柴油泵类似，五代电动机拖泵取消了电压表和电流表，电压值和电流值集成到SYLD中进行显示；

电压、电流值是通过三相电气采集板处理后进入控制器，控制器程序对输入信号进行处理并进行实时显示。



SYLD显示屏对比

三代电动机拖泵

五代电动机拖泵





电控柜柜内对比

三代电动机拖泵



五代电动机拖泵



品质改变世界



电机启动相序保护

五代电动拖泵通过三相电气采集板检测三相交流电相位，并由控制器程序对相位进行分析检测，判断电机转动方向，当电机反转时禁止其启动，实现对主油泵的保护。

可在参数设置的相序检测功能设置中开启或关闭该功能。



总结

五代电动机拖泵电气系统的特点：

1. 取消电压表、电流表，集成到SYLD进行显示；
2. 取消变压器和热继电器；
3. 增加电机启动相序检测功能。

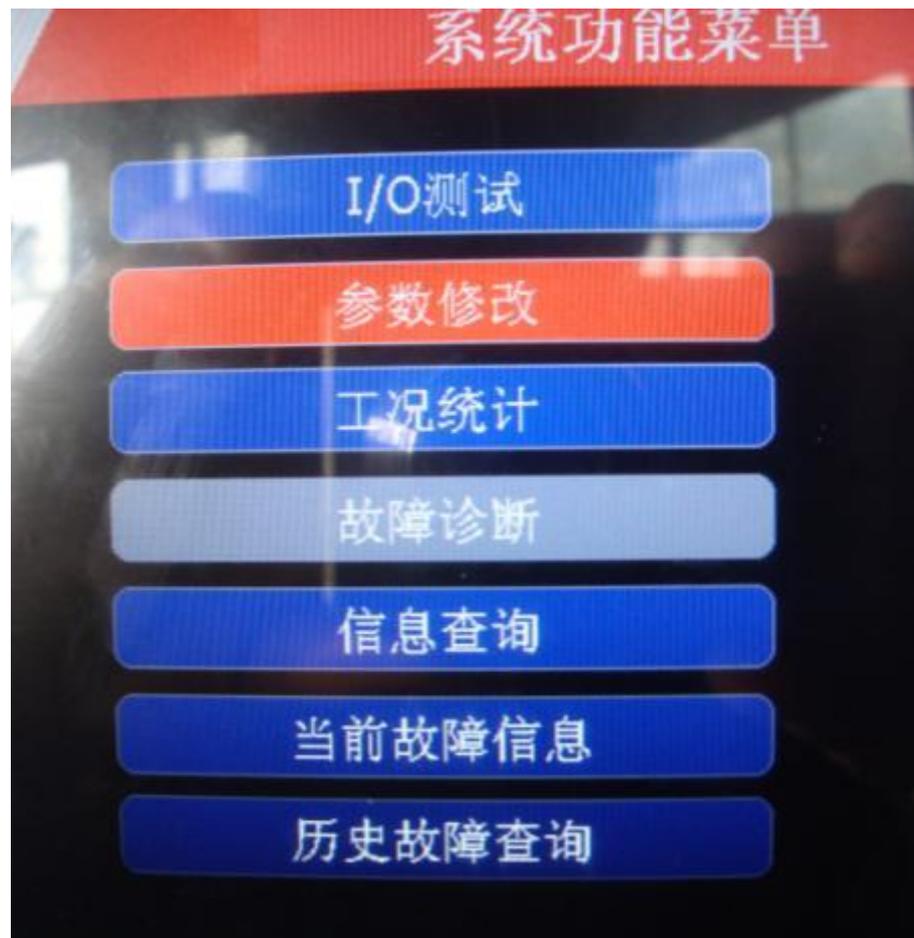


五代电气系统SYLD操作说明

在系统主界面按“菜单”

进入系统功能菜单。

如右图所示。





五代电气系统SYLD操作说明

选择“参数修改”

提示输入密码：
318388

如右图所示。

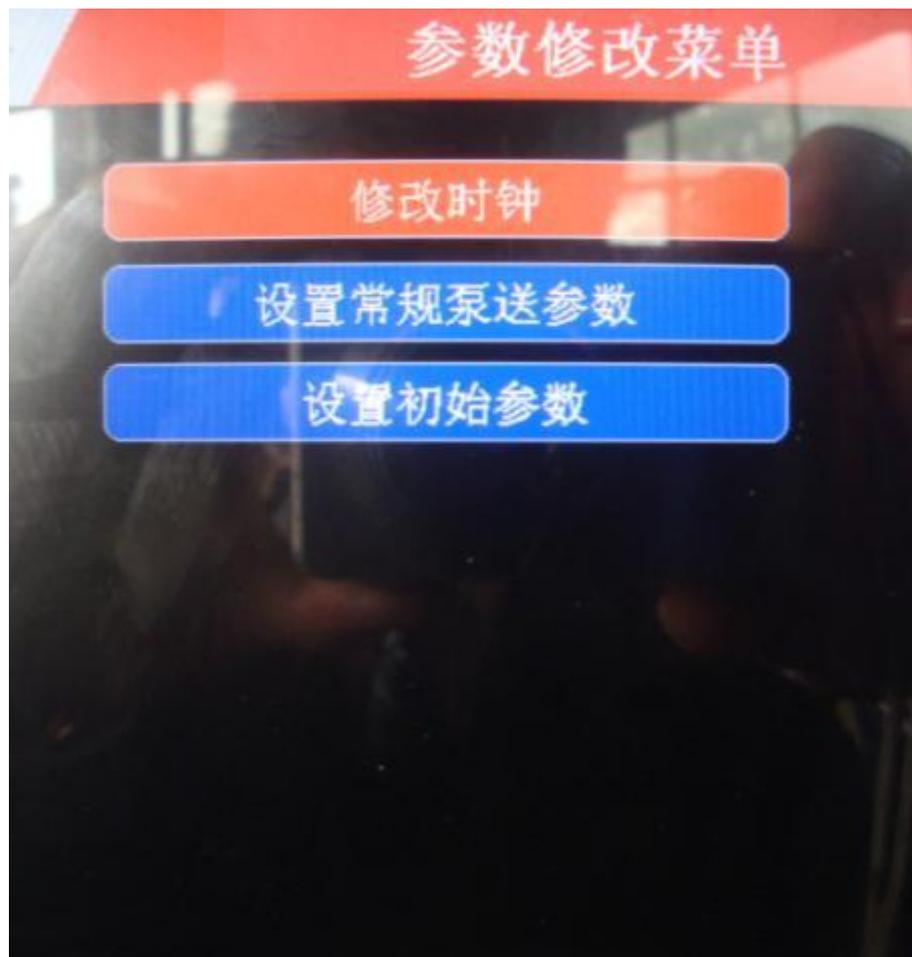




五代电气系统SYLD操作说明

参数修改界面：

如右图所示，共有三个选项，





五代电气系统SYLD操作说明

常规泵送参数设置

可以修改主油泵电比例阀最小电流值和最大电流值、主缸点动排量、退活塞排量、水洗排量、时间和柴油机限速脉冲。

如右图所示。





五代电气系统SYLD操作说明





五代电气系统SYLD操作说明





感谢大家！

由于本人水平有限，且时间仓促，
不足之处还请各位见谅！



SANY

第一部分 拖泵、车载泵电气系统

泵送研究院控制所



一、概述

一、概述

S管阀混凝土泵工作原理：

由柴油机带动液压泵工作，液压泵产生的压力油驱动主油缸的活塞杆动作，再带动两个混凝土输送缸内的活塞产生交替往复运动。通过滑阀与主油缸之间的有序动作，使得混凝土不断从料斗吸入输送缸并通过输送管输送到施工现场。



二、柴油机拖泵电气系统

二、柴油机拖泵电气系统

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，由硅整流发电机发电，采用三一自制控制器SYMC控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，显示屏SYLD显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙，斯耐德等。



型号：60C1816DⅢ



电控柜面板



电控柜内元件
布置



SANY 步进电机



步进电机

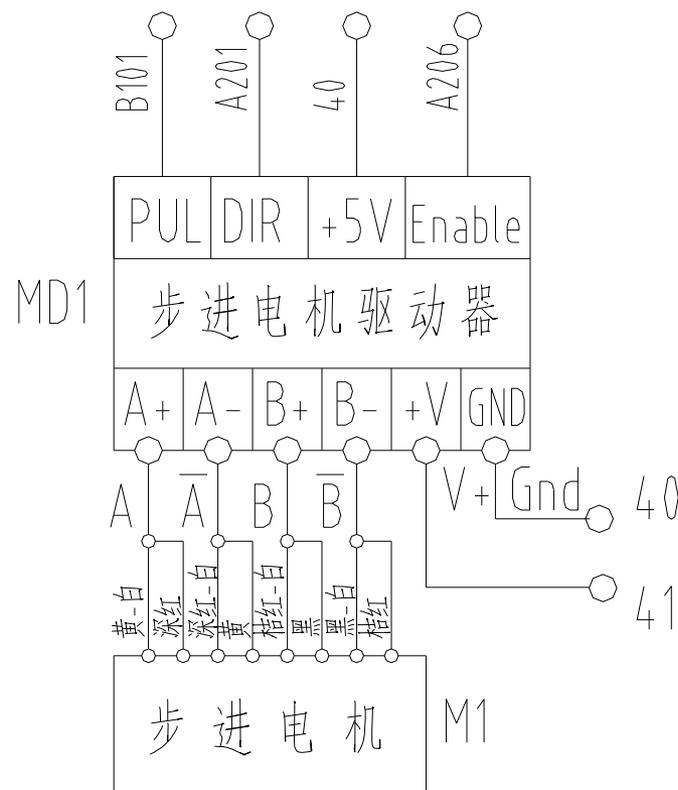
品质改变世界

步进电机驱动器主要用于驱动步进电机。



步进电机驱动器各输入输出控制点：

- 1) PUL端：脉冲输出端。
- 2) DIR端：方向控制端。
- 3) ENABLE：使能控制端。
- 4) V+、GND端：电源输入端。
- 5) +5V端：接地端。
- 6) A+、A-、B+、B-端：驱动器输出端。



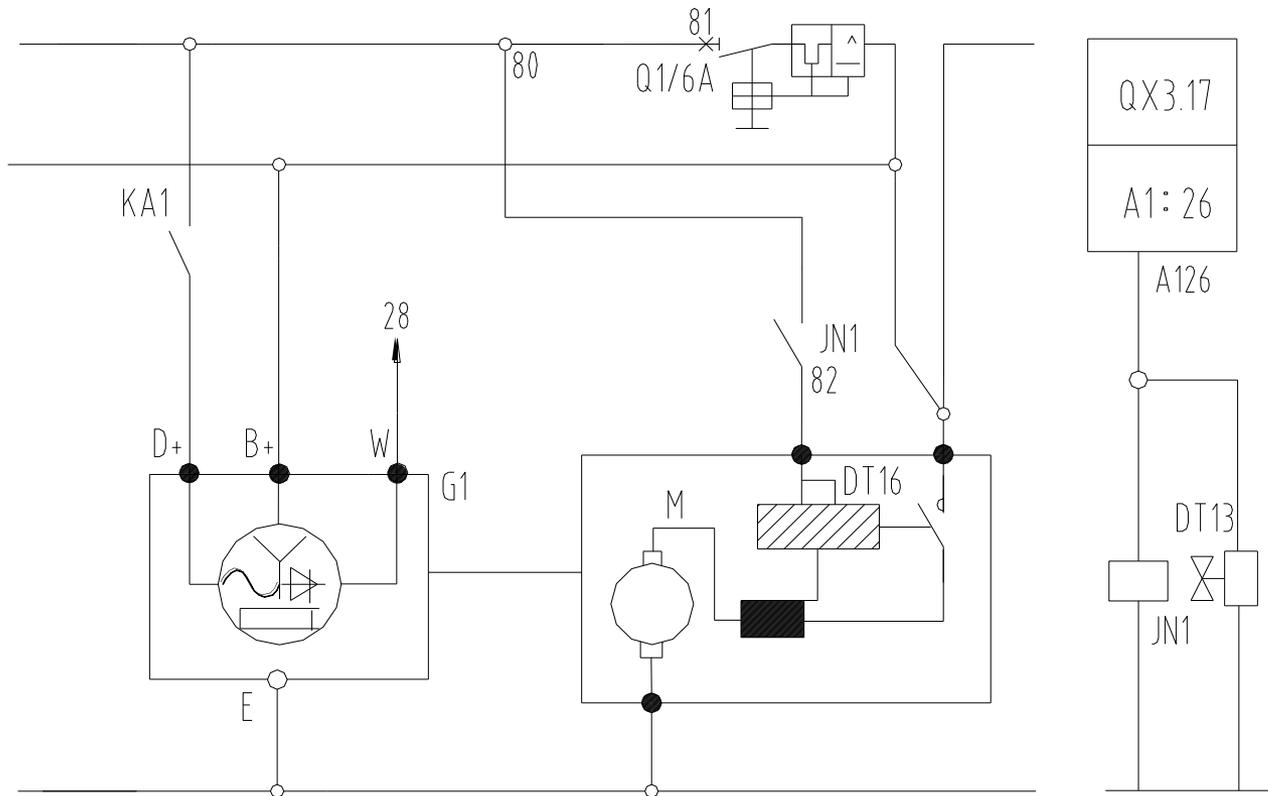
特别提示！

在柴油机调速控制中，为了防止柴油机超速而损坏主油泵，控制器程序中特别设置有脉冲限幅控制。使得柴油机的最高转速限定在2150转/分以内。



SANY

大电流继电器





SANY

单极断路器

单极断路器用于控制回路保护，常用的有3A、6A、10A、16A等单极断路器。

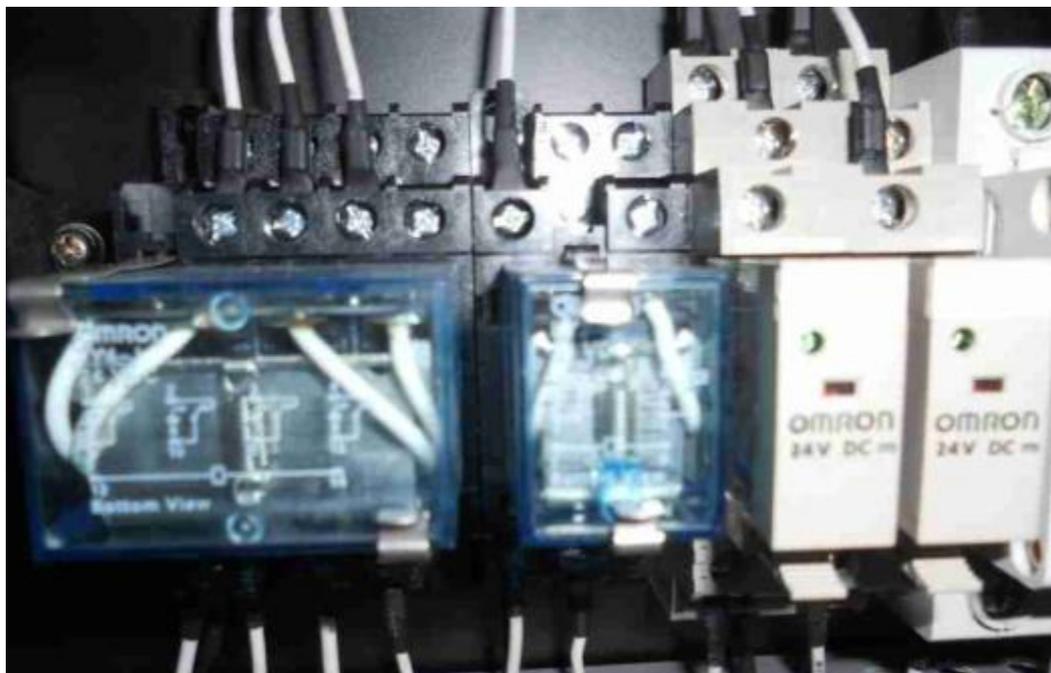


品质改变世界



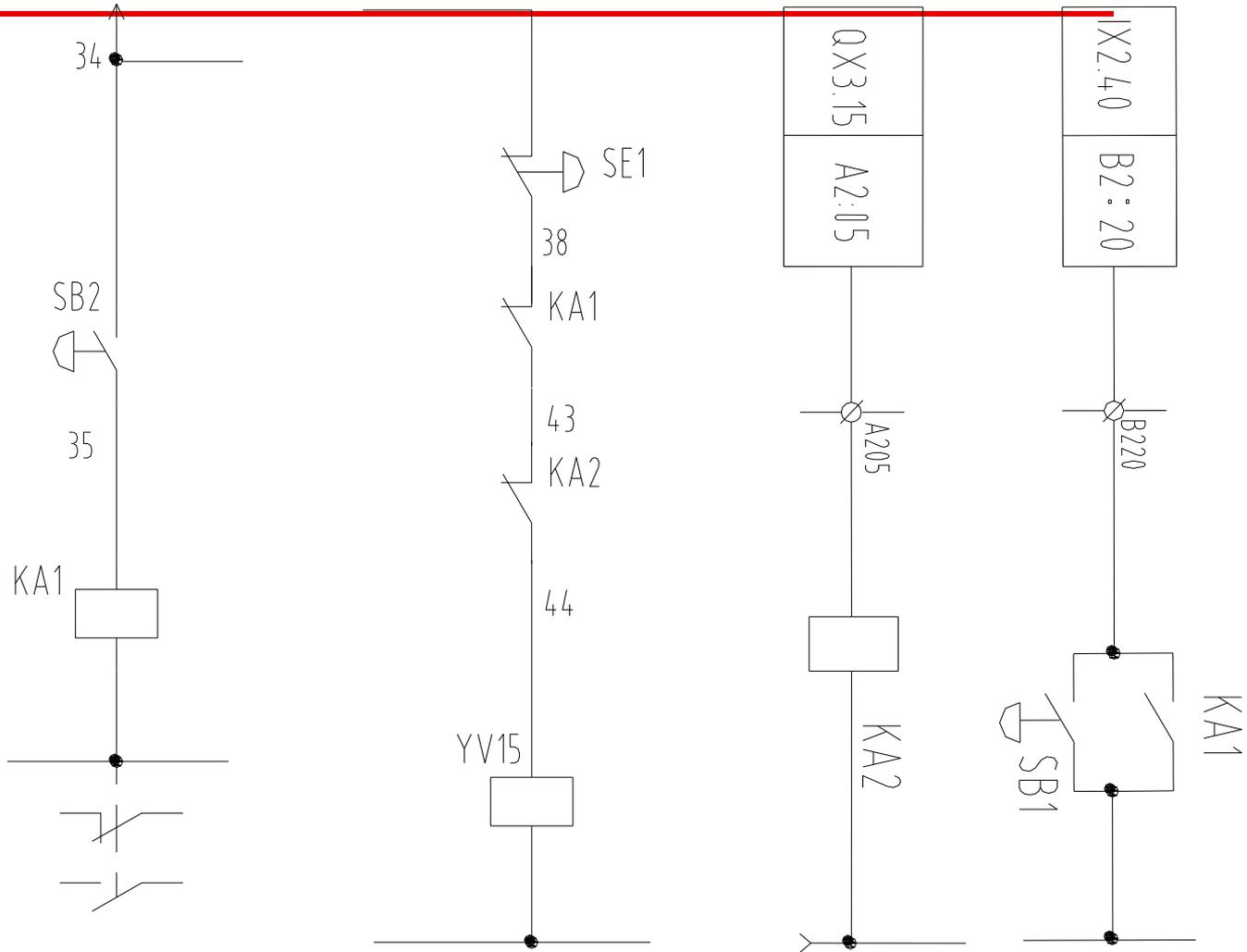
SANY

中间继电器



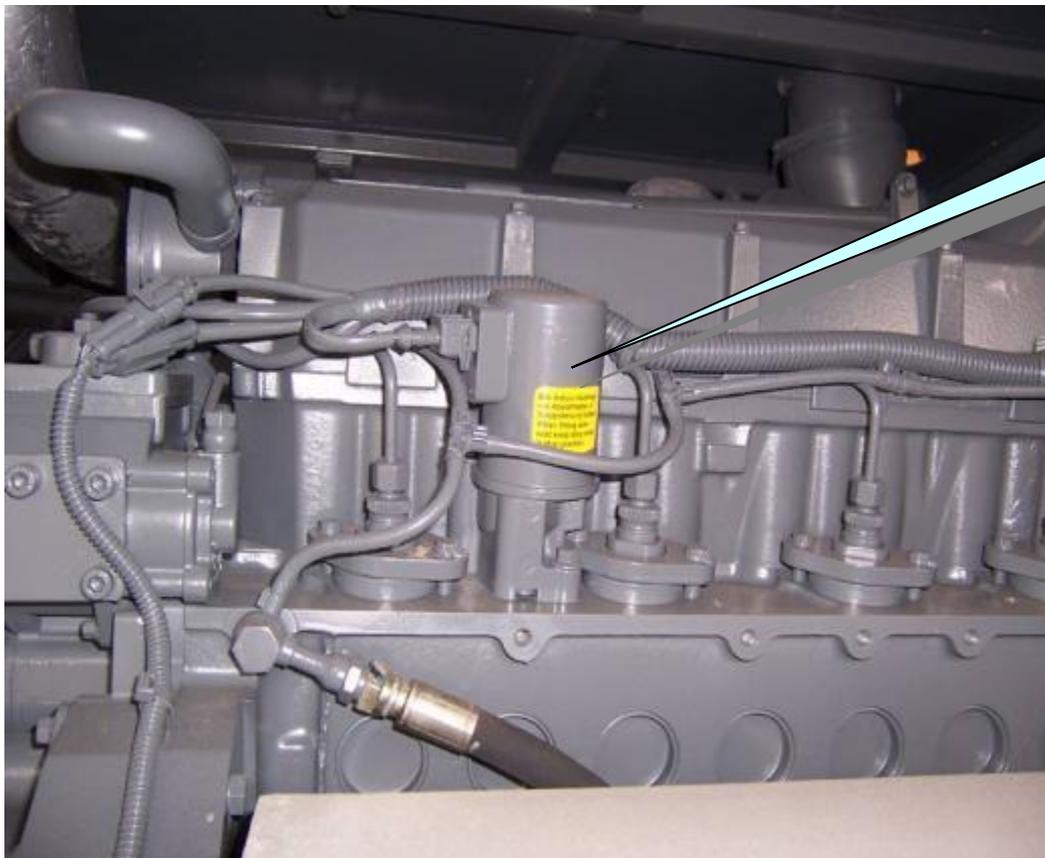
目前拖泵上常用Omron的中间继电器。

品质改变世界





停车电磁铁



停车电磁铁

品质改变世界

1、柴油机启动保护：

由于油路或者线路等原因导致柴油机不能正常启动，为避免启动马达重复启动，控制器程序针对柴油机启动采取相应的保护措施，具体为：

- 1)、单次连续启动的时间不超过5s；
- 2)、第一次与第二次启动间隔时间为10s、第二次与第三次启动间隔时间为20s；
- 3)、连续3次启动失败则需停机5m才允许再次启动柴油机。

2、柴油机水温及机油压力保护：

当柴油机机油压力及水温达到报警阈值时，为避免柴油机故障，控制器将启动保护程序对柴油机进行停机保护，具体为：

- 1)、机油压力低于0.7bar时，启动停机保护；
- 2)、水温超过113℃时，启动停机保护；

3、柴油机常见故障（与电气相关）：

- 1)、发电机端皮带松动导致发电机W端输出脉冲信号无变化、控制器测速（持续显示300-400转）无变化导致泵送等主要功能无法完成；
- 2)、机油压力传感器与水温传感器损坏导致柴油机停机无法进行泵送等动作；
- 3)、启动马达损坏导致启动按钮失效；
- 3)、发电机损坏导致无法给电瓶充电从而使电瓶亏电，导致无法启机。

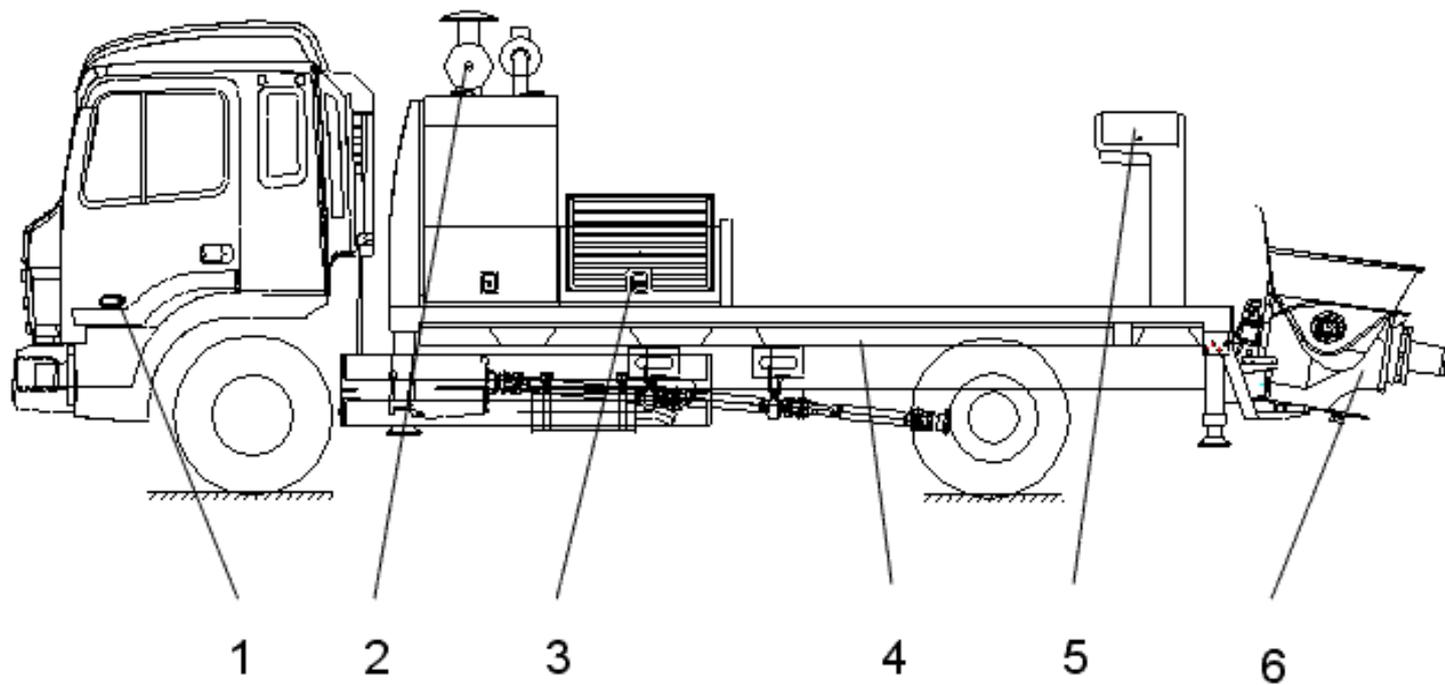


第二部分

车载泵电气系统



车载泵是车载式混凝土输送泵的简称，是一种将用于泵送混凝土的泵送机构安装在汽车底盘上的混凝土泵送设备，所以车载泵具有行驶功能和泵送混凝土的功能。



1—底盘；2—动力系统；3—冷却系统；4—支撑系统；
5—电气系统；6—泵送系统

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，硅整流发电机发电，采用三一自制运动控制器控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，SYLD显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙、施耐德公司等。



电控柜内元
件布置



操作台面板



拖泵、车载泵电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



SANY

第一部分 拖泵电气系统

泵送研究院控制所



一、概述

一、概述

拖泵分类:

- 1、S阀电动机拖泵
- 2、闸板阀电动机拖泵
- 3、S阀柴油机拖泵
- 4、闸板阀柴油机拖泵

一、拖泵电气系统介绍：

1) 主要分电动机拖泵与柴油机拖泵两大类,电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。



下面分别介绍柴油机拖泵及电动机拖泵电气系统的结构及相应元器件的功能。



二、柴油机拖泵电气系统

二、柴油机拖泵电气系统



1、60C1816D III



电控柜面板



电控柜内元件
布置



~~(1) 三一运动控制器 (SanY Monition Controller)~~

三一运动控制器是整个电气系统的核心，接收面板上纽子开关、传感器等输入信号，通过程序控制相应的执行机构动作，保证整机运行。



(2) GPS



GPS主要用于产品全球定位，可方便准确的知道产品的具体地理位置，易于跟踪。



SANY

(3) 步进电机驱动器



步进电机

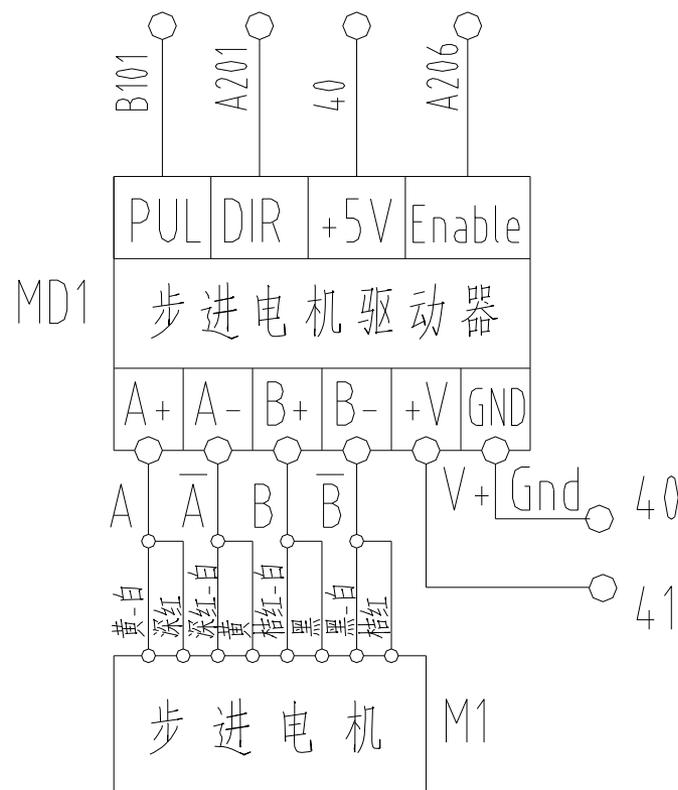
品质改变世界

步进电机驱动器主要用于驱动步进电机。



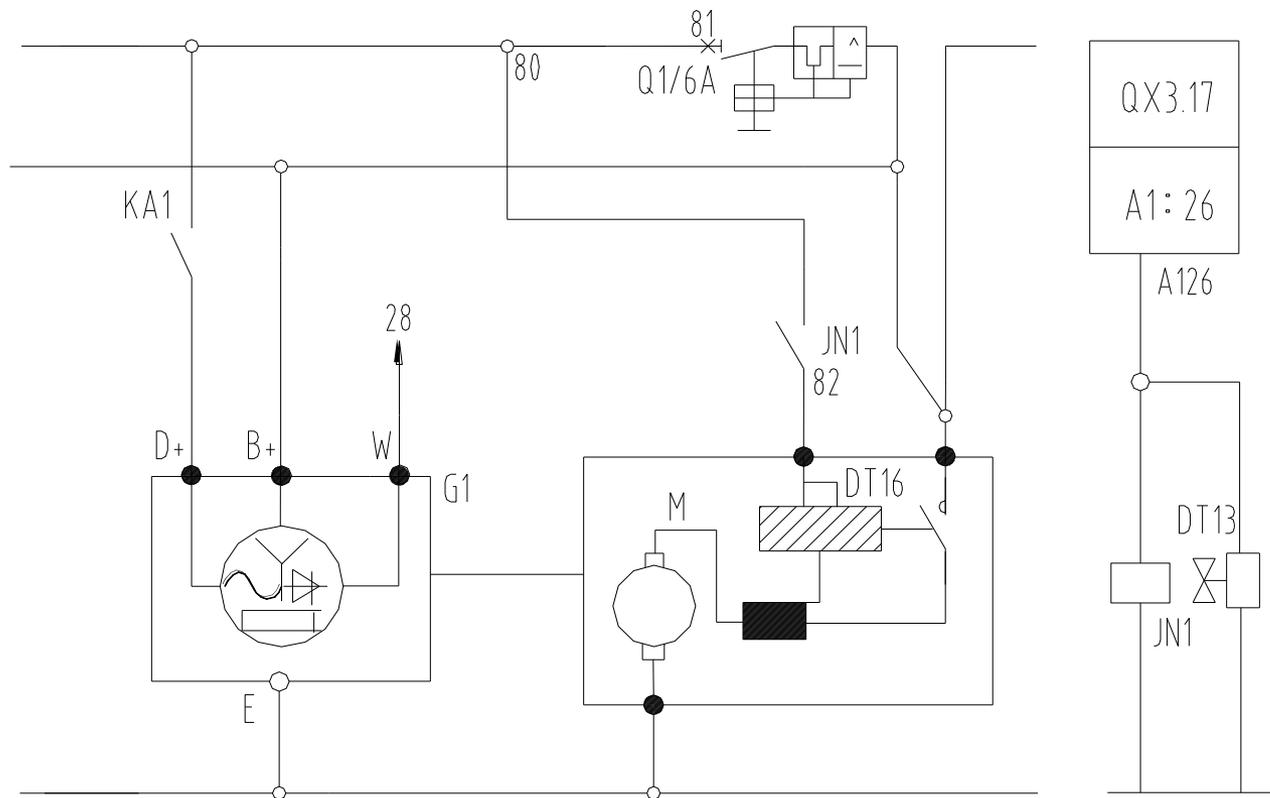
步进电机驱动器各输入输出控制点：

- 1) PUL端：脉冲输出端。
- 2) DIR端：方向控制端。
- 3) ENABLE：使能控制端。
- 4) V+、GND端：电源输入端。
- 5) +5V端：接地端。
- 6) A+、A-、B+、B-端：驱动器输出端。





(4) 大电流继电器





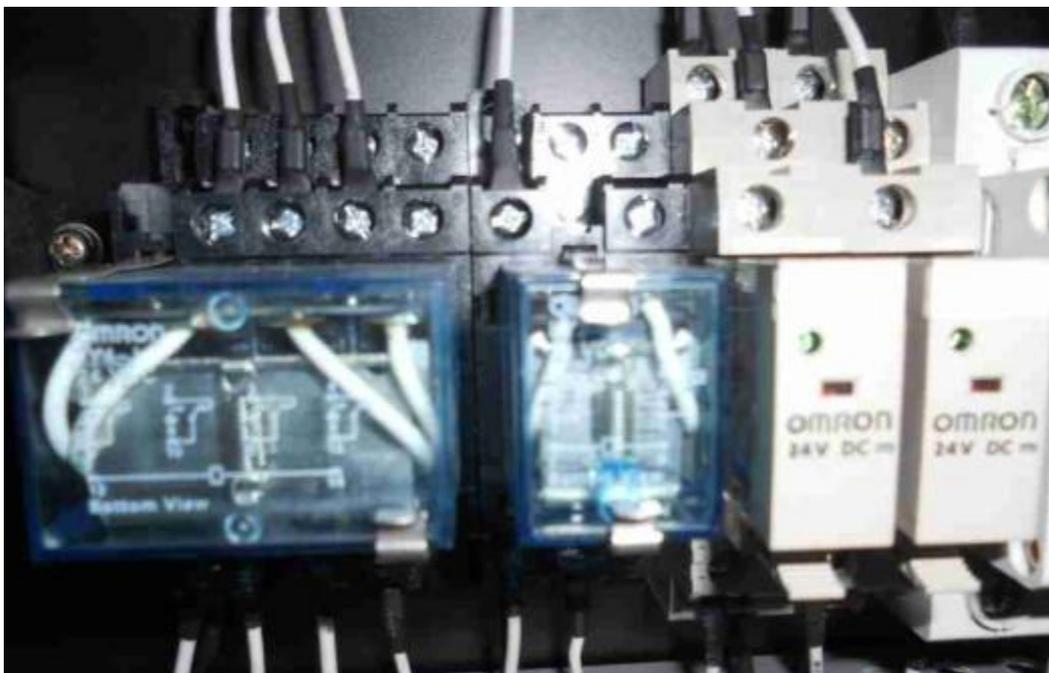
(5) 单极断路器

单极断路器用于控制回路保护，常用的有3A、6A、10A、16A等单极断路器。





(6) 中间继电器



目前拖泵上常用Omron的中间继电器。



(7) 三一电气板总成SYEB-TB



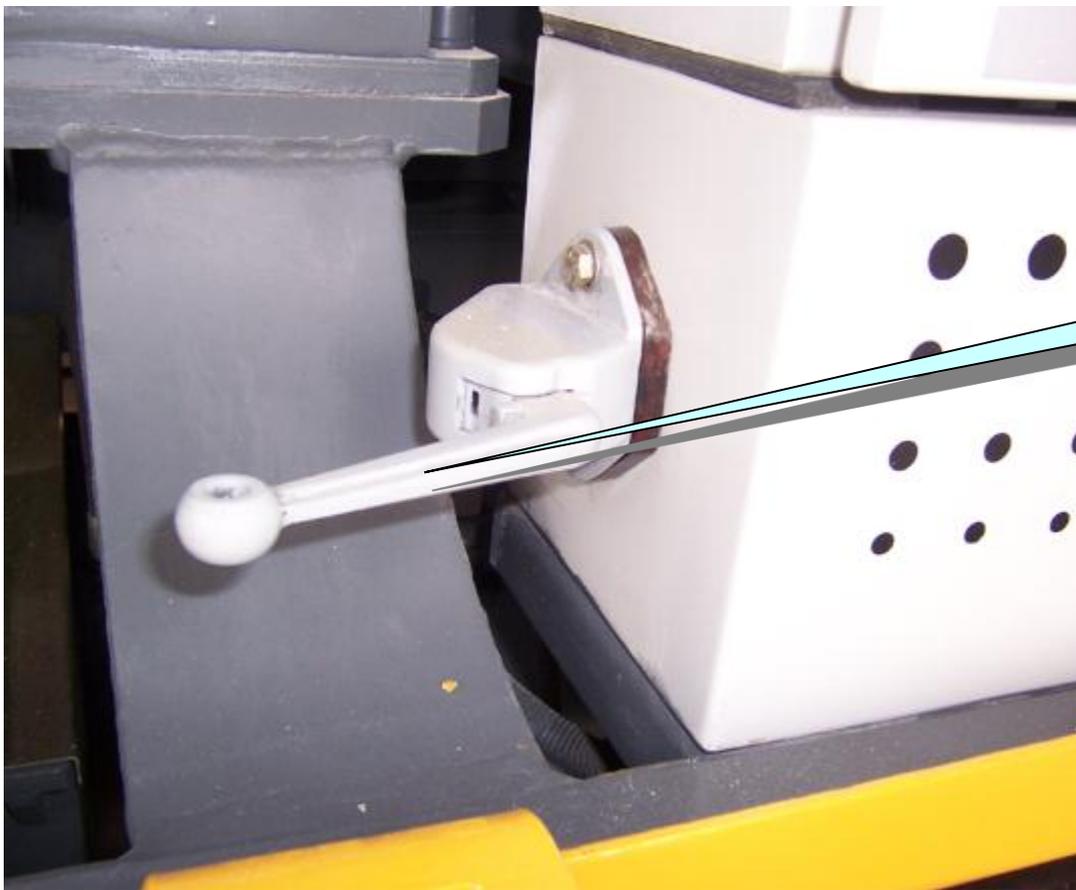
5路电阻用于采集模拟量，均为250欧姆。



电控柜总成为电气系统中的重要部件，此外60C1816DⅢ电气系统还包括柴油机线束、电磁阀线束、远控盒总成、安全塑料工作灯、蓄电池、电源开关等。



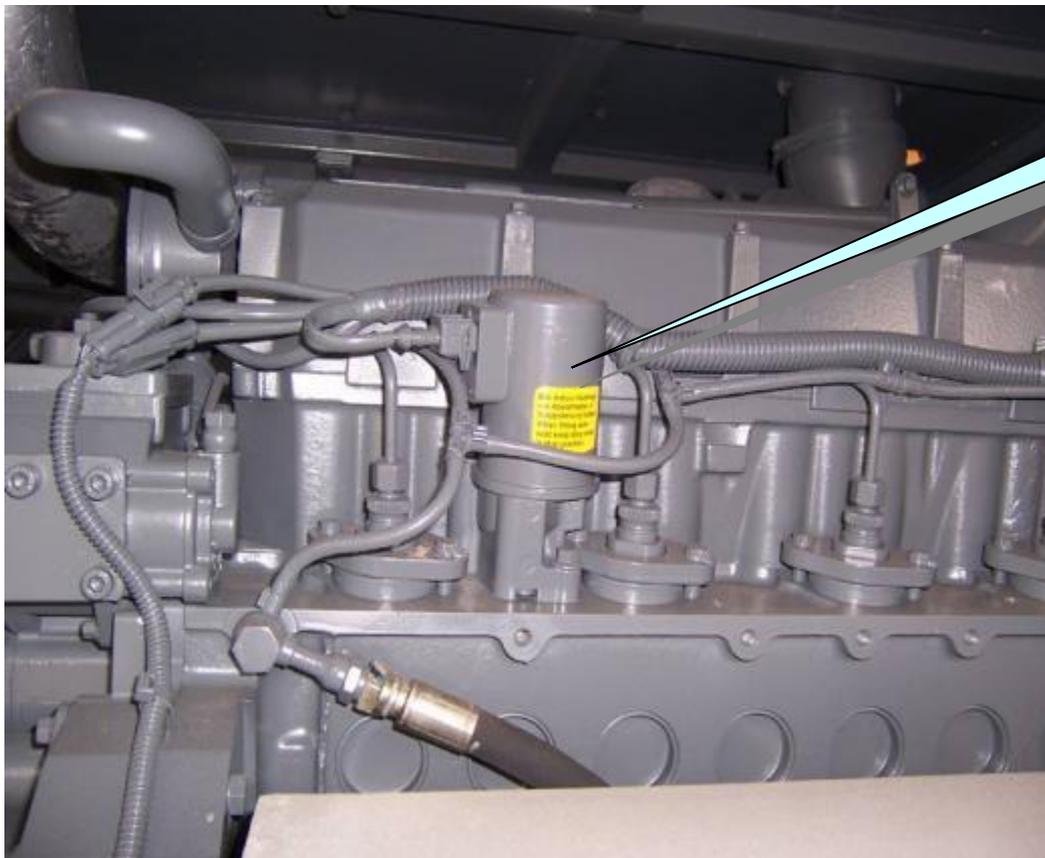
(8) 电源开关



电源开关



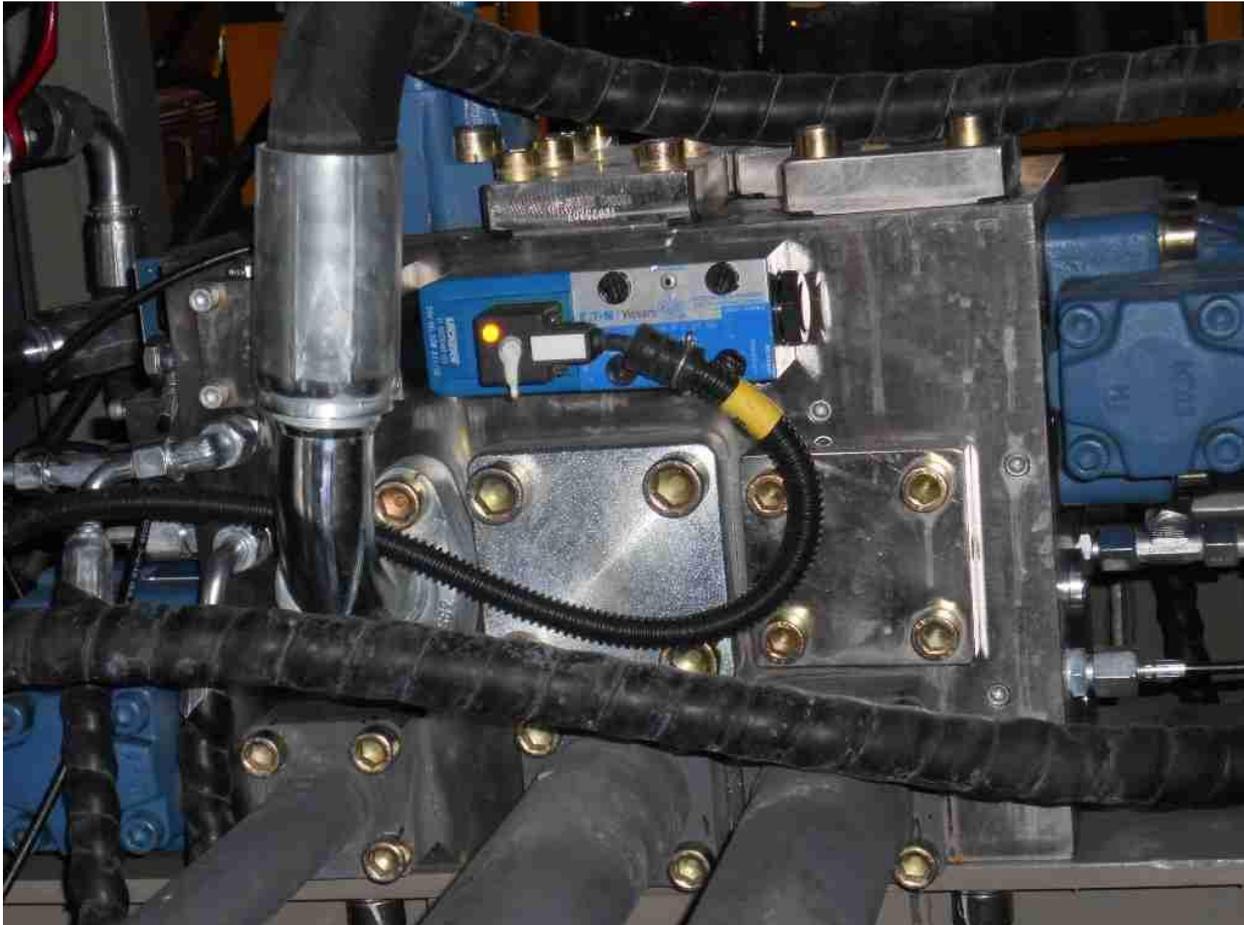
(9) 停车电磁铁



停车电磁铁



(10) 电磁阀



品质改变世界



工况		DT1	DT2	DT3	DT4	DT5	DT6	DT7	DT8	DT9	DT10	DT11	DT12
高压	正泵	+	+							+			
	反泵	+	+		+	+				+			
低压	正泵	+		+						+			
	反泵	+		+	+	+				+			
点动前进		+		+	+	+				+			
点动后退		+		+	+					+			
摆缸进										+			
摆缸退						+				+			
搅拌正转							+						
搅拌反转							+		+				
风冷											+		
水泵								+					+
活塞	退出	+	+		+					+		+	
	保持		+		+					+		+	
	取消		+		+					+			



(11) 电比例阀



电比例阀



SANY

(12) 栅栏开关 (料斗开关)



打开料斗筛网，栅栏开关将信号送入控制器，通过程序控制拖泵停机，用于泵送时误操作的保护。



SANY

(13) 温度传感器



品质改变世界

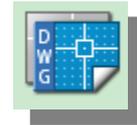


(14) 远控盒





电气系统60C1816DⅢ.14T.dwg





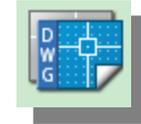
电控柜内元件
布置



电气系统60C1816DⅢ.14T.dwg

SANY

电气系统90CH2135D.14.dwg





三、电动拖泵电气系统

三、电动拖泵电气系统



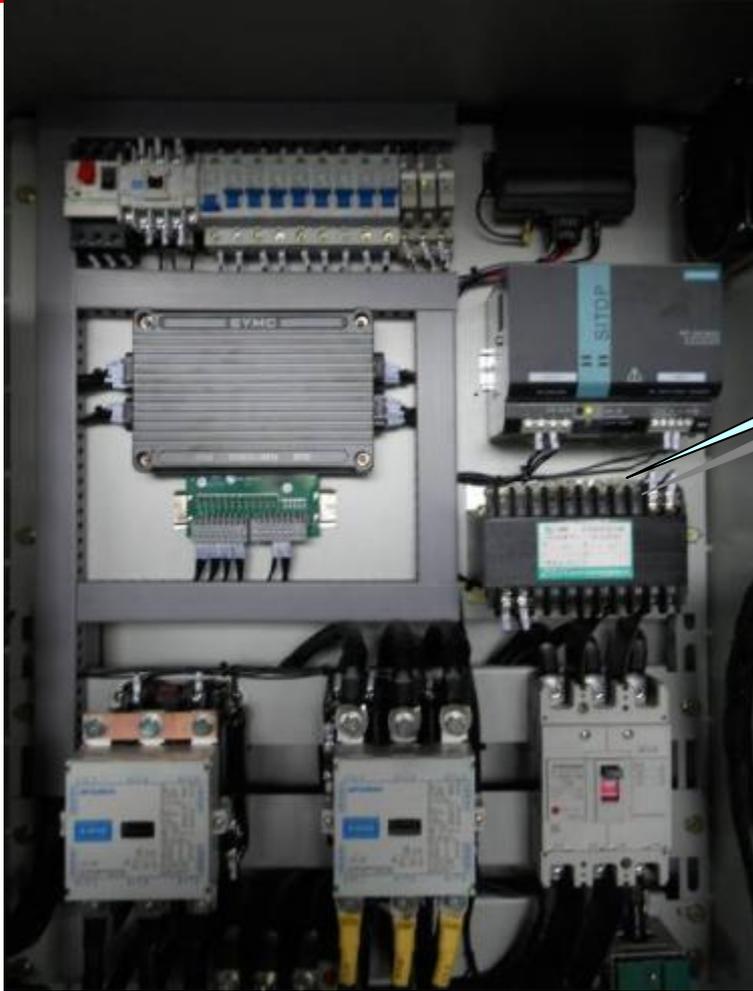
1、60C1816III



电控柜面板



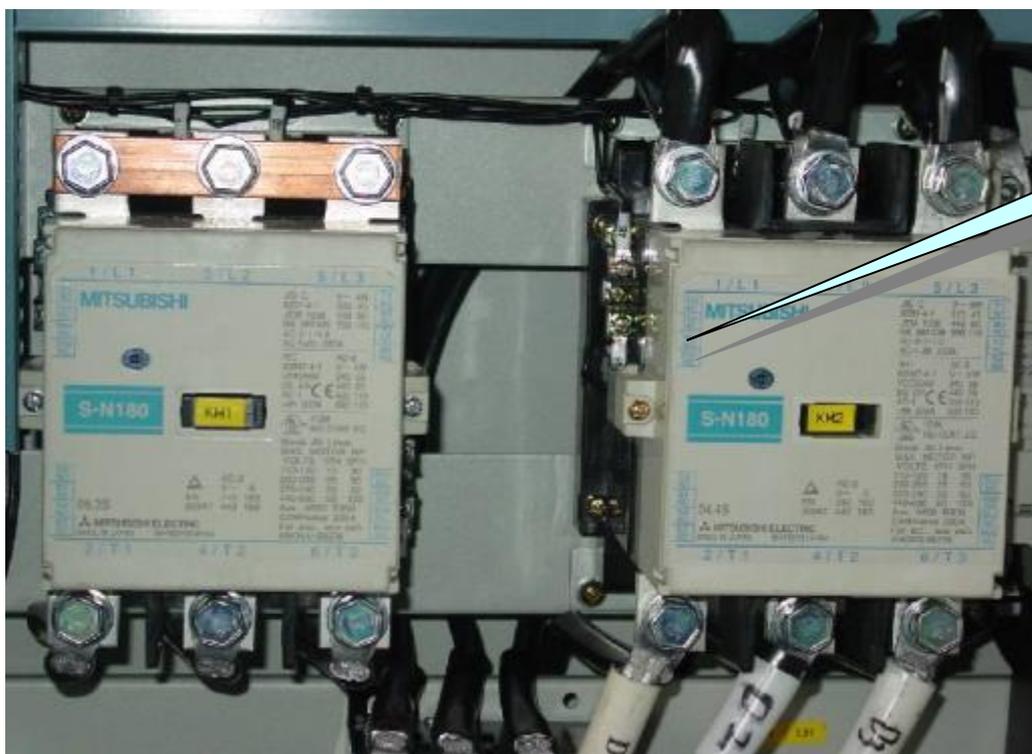
SANY



电控柜内
元件布置

品质改变世界

(1) 交流接触器



交流接触器

星—三角启动的特点：

- 1) 降低启动电压。
- 2) 降低启动电流。
- 3) 消除电机启动时对临近电网的影响。



(2) 断路器



断路器用于接通断开380V
交流电，控制电机的启动
与停止。

(3) 变压器



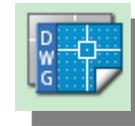
变压器用于将220V
交流电转换成24V直
流电。

(4) 开关电源





电气系统60C1816Ⅲ.14K.dwg





SANY

2、80C1818 III



电控柜面板

品质改变世界



SANY



电控柜内
元件布置

品质改变世界



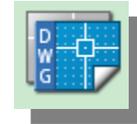
(1) 软启动



当电机功率超过132Kw时，使用软启动，以避免电网的冲击，保护电机。



电气系统80C1818Ⅲ.14.dwg





SANY

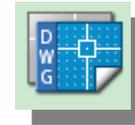
3、80C2122III



双电动机泵电
控柜面板



电气系统80C2122Ⅲ.14A.dwg





第二部分

V代拖泵电气系统

- ✧ 采用精细化新造型电控柜柜体，电动拖泵分为强、弱电两个电控柜柜体
- ✧ 柴油、电动拖泵均取消电子式仪表，所有仪表信息全部进入SYLD显示
- ✧ 远控盒，电源开关，连接件等局部器件改进
- ✧ 电源端子排安装在电控柜总成外部
- ✧ 取消变压器
- ✧ 电控柜内外全部采用线束安装
- ✧ 显示界面优化
- ✧ 电动拖泵增加相序检测，缺相报警以及优化故障体系



SANY

1、80C1818D V



电控柜面板

品质改变世界



电控柜内元
件布置



电源开关

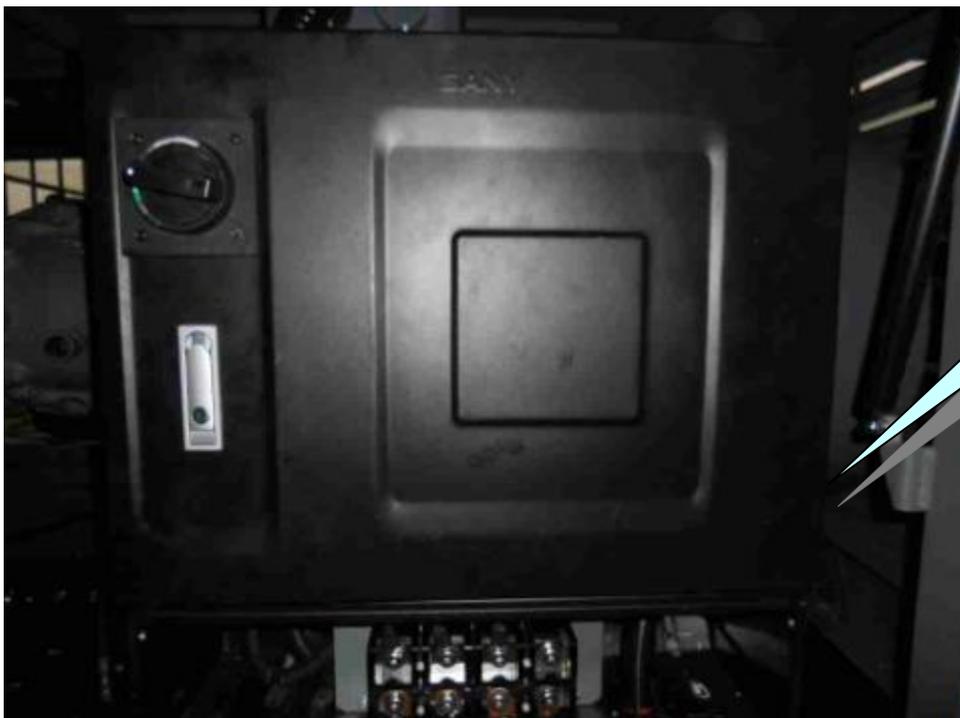




电气系统60C1816D V.14.dwg



2、60C1816 V



强电柜面板



SANY



强电柜内元
件布置

品质改变世界



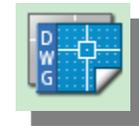
弱电柜面板



弱电柜内元
件布置



电气系统60C1816 V.14.dwg

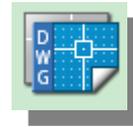


电气系统培训—电气原理图

柴油机拖泵通用原理图.dwg



电动机拖泵通用原理图.dwg





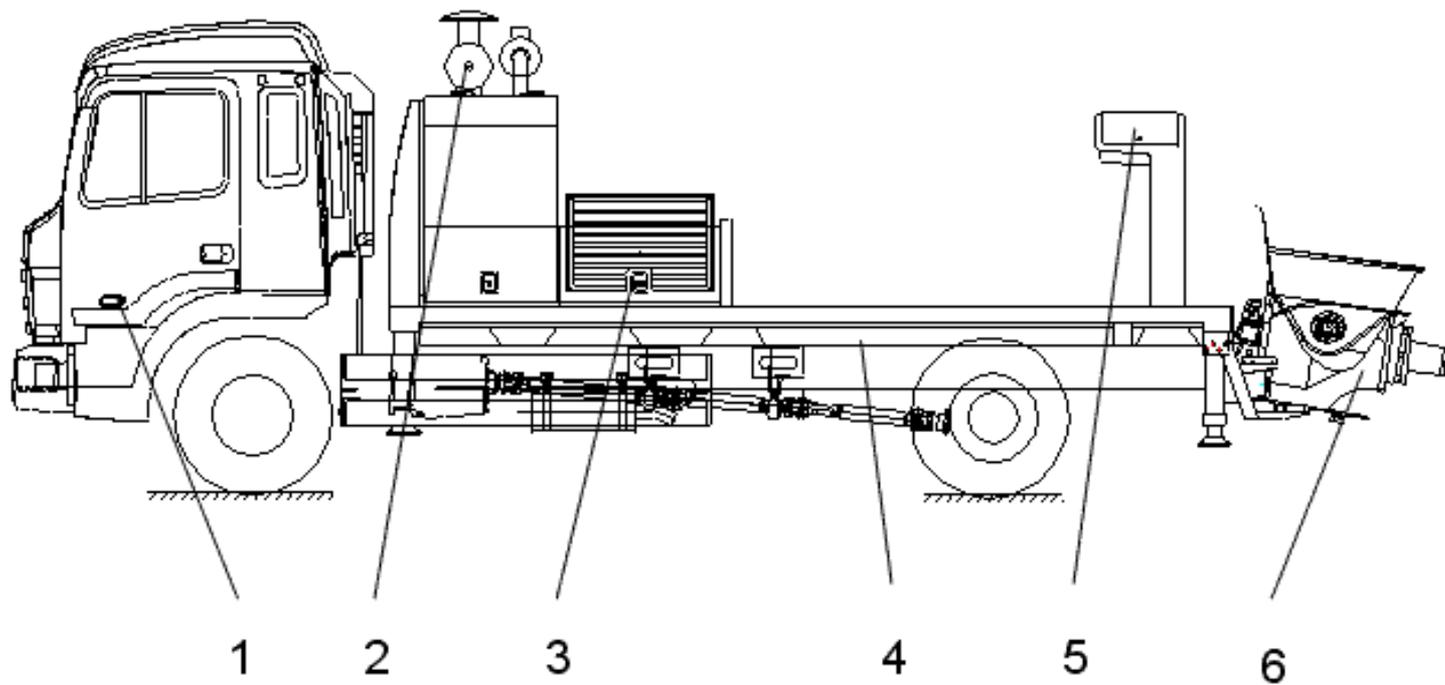
第三部分

车载泵电气系统



车载泵是车载式混凝土输送泵的简称，是一种将用于泵送混凝土的泵送机构安装在汽车底盘上的混凝土泵送设备，所以车载泵具有行驶功能和泵送混凝土的功能。

品质改变世界



1—底盘；2—动力系统；3—冷却系统；4—支撑系统；
5—电气系统；6—泵送系统

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，硅整流发电机发电，采用三一自制运动控制器控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，SYLD显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙、施耐德公司等。



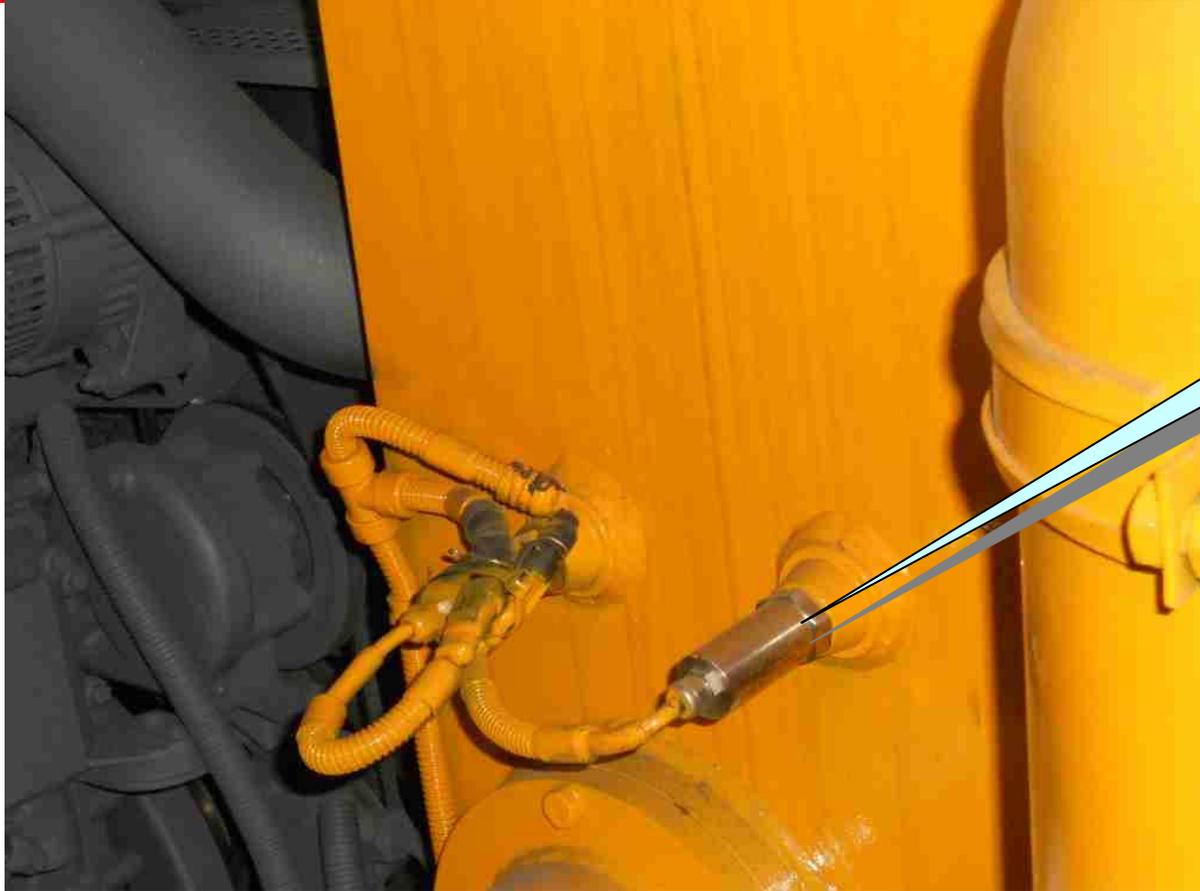
电控柜内元
件布置



操作台面板

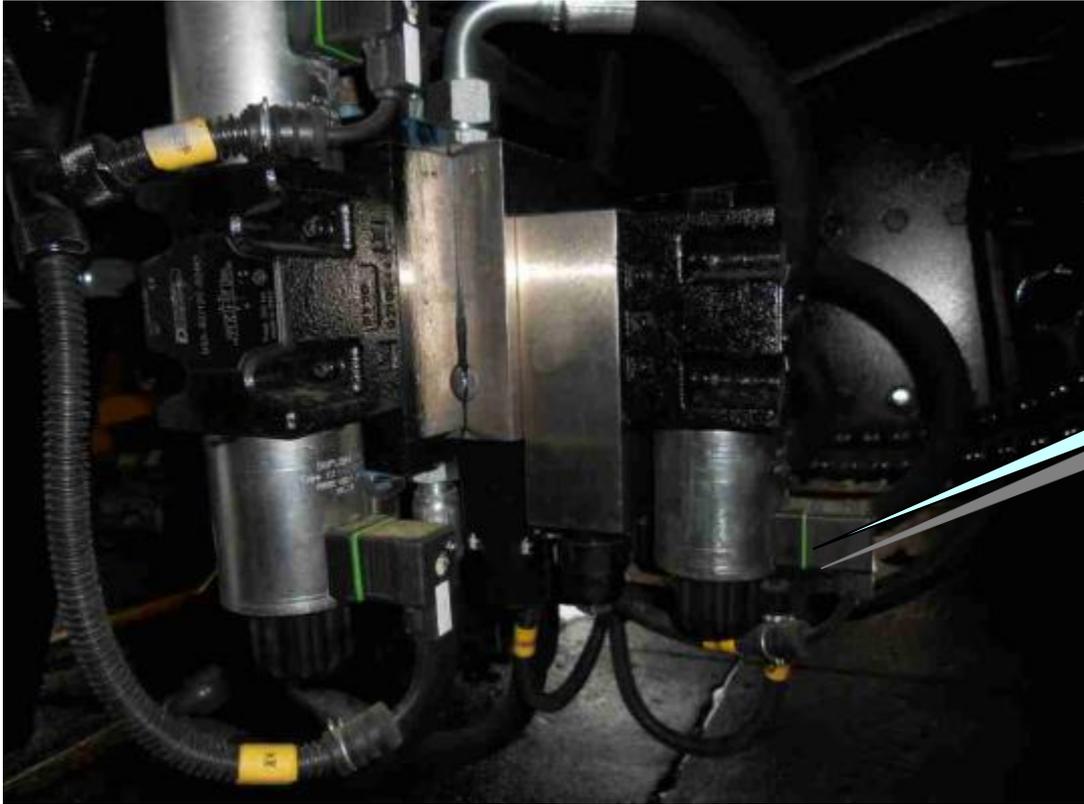


SANY



温度传感器

品质改变世界



电磁阀



SANY

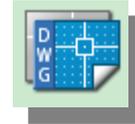


操作盒

品质改变世界



电气系统HBC9018Ⅱ.18A.dwg





拖泵、车载泵电气系统



谢谢各位!



SANY

第一部分 拖泵电气系统

泵送研究院控制所

拖泵分类：

- 1、S阀电动机拖泵
- 2、闸板阀电动机拖泵
- 3、S阀柴油机拖泵
- 4、闸板阀柴油机拖泵

S管阀混凝土拖泵工作原理:

由电动机或柴油机带动液压泵工作的，液压泵产生的压力油驱动主油缸的活塞杆动作，再带动两个混凝土输送缸内的活塞产生交替往复运动。通过滑阀与主油缸之间的有序动作，使得混凝土不断从料斗吸入输送缸并通过输送管输送到施工现场。

一、拖泵电气系统介绍：

1) 主要分电动机拖泵与柴油机拖泵两大类，电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

2) 电动机拖泵主要是以电动机作为动力, 电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源, 三相四线制, 即三根相线, 一根接地线, 要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地, 并且接地电阻不大于 4Ω , 要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V, AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制, DC24V主要用于泵送控制。



60C1816 III 拖泵电气系统

泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

1、电气系统介绍：

1) 电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

1、电气系统介绍：

2) 控制系统采用德国西门子公司PLC（可编程序控制器）控制，有近控和远控两种控制模式，在电控柜面板上选定控制模式后，泵送操作就只能在所选定的模式下进行，各控制回路均设有短路及过载保护。文本显示器显示设备的实时运行参数和信息显示，包含设备的运行工况、累计柴油机运行时间和累计泵送时间等信息，都可以在文本显示器上显示和查寻到。

电气系统培训—电气基础知识



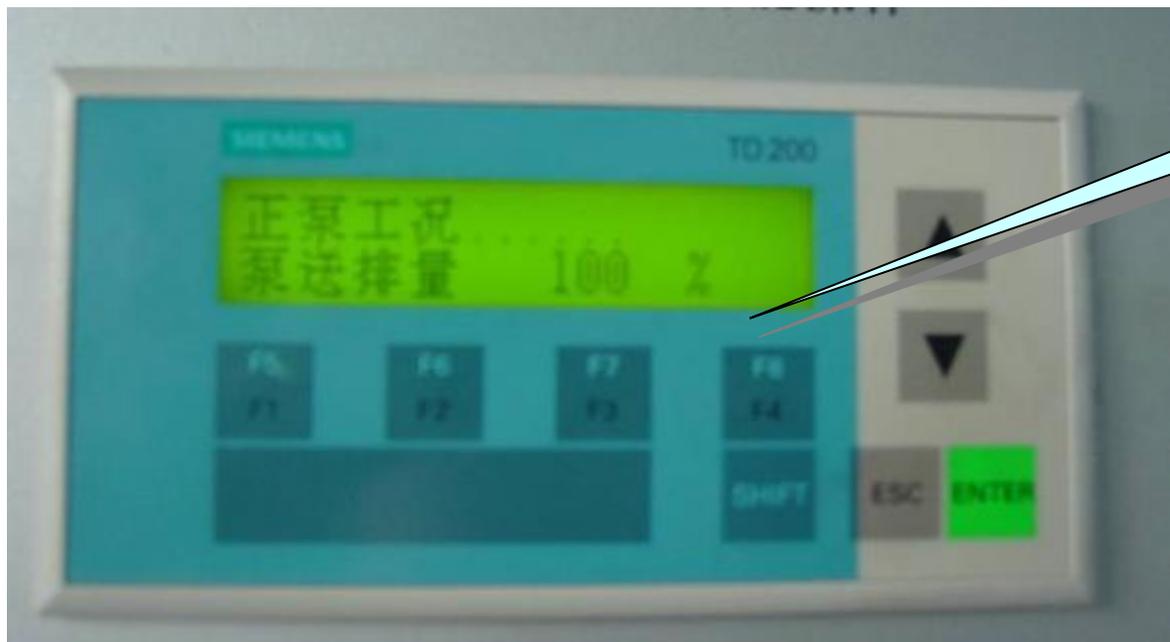
电控柜面板

电气系统培训—电气基础知识



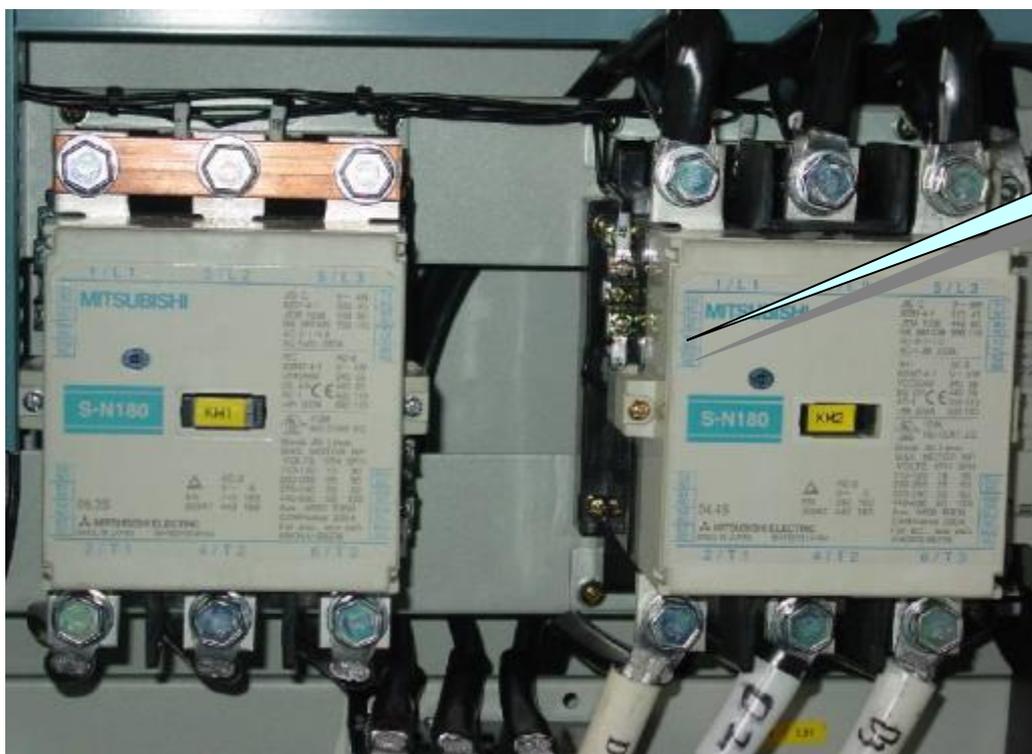
电控柜内元件
布置

电气系统培训—电气基础知识



文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



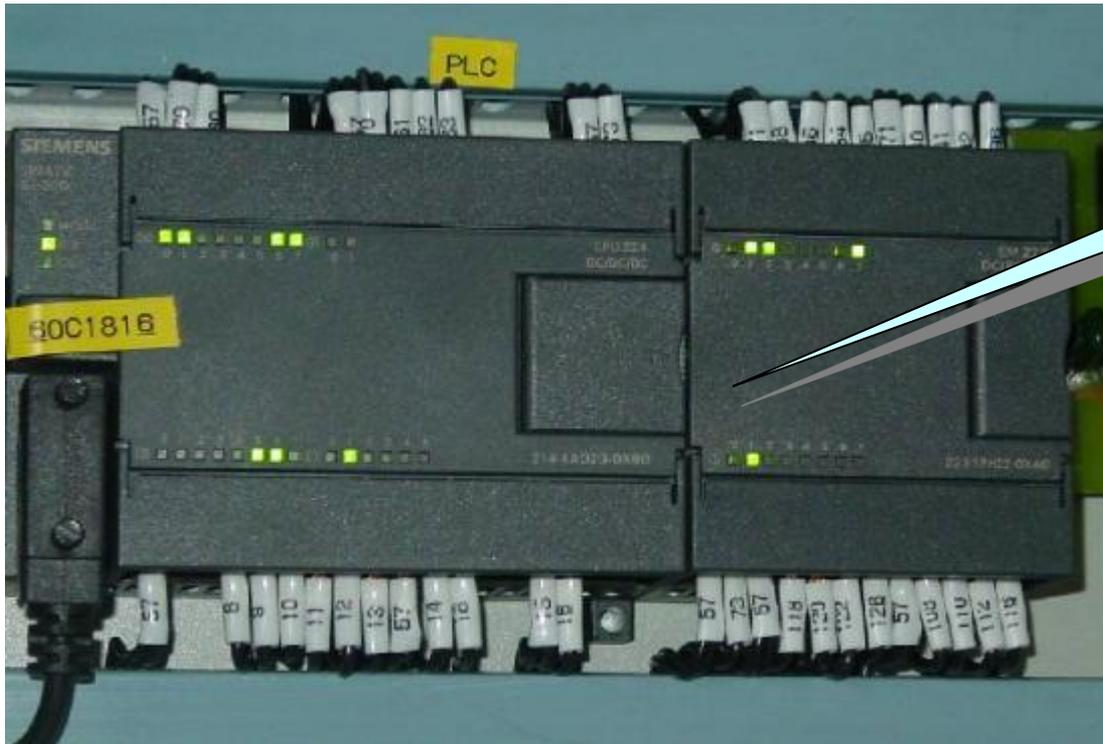
交流接触器

电气系统培训—电气基础知识



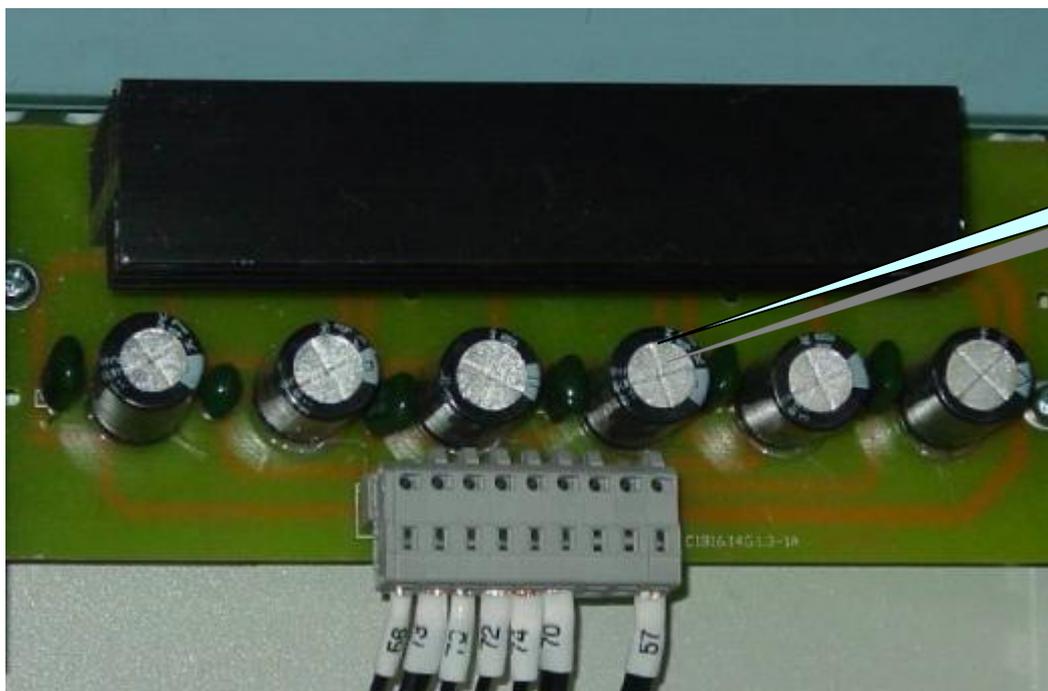
桥式整流板

电气系统培训—电气基础知识



PLC控制模块

电气系统培训—电气基础知识



稳压电路板



电气系统培训—电气基础知识

影响电机起动的几个外部条件：

- 1) 变压器容量。
- 2) 供电距离。
- 3) 供电线径（材料）。

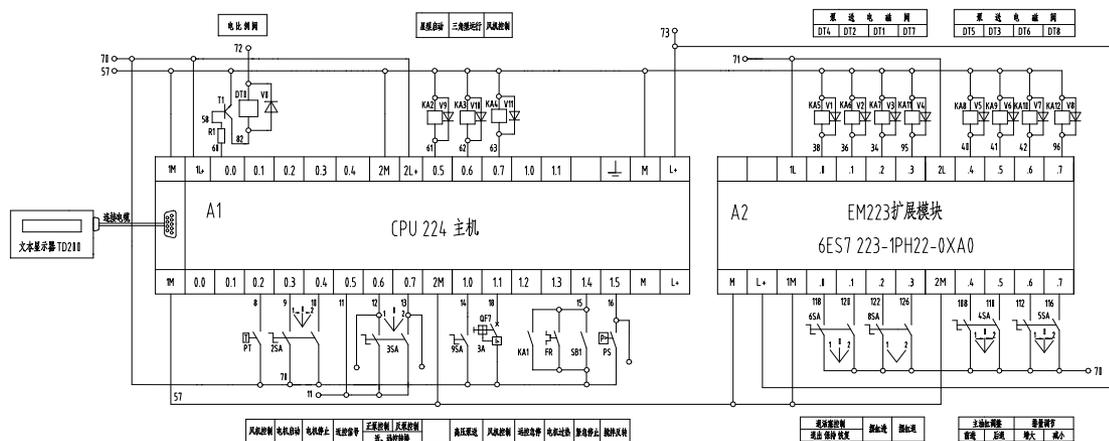


电气系统培训—电气基础知识

星—三角启动的特点：

- 1) 降低启动电压。
- 2) 降低启动电流。
- 3) 消除电机启动时对临近电网的影响。

PLC控制电路：



硬件接线
工作原理

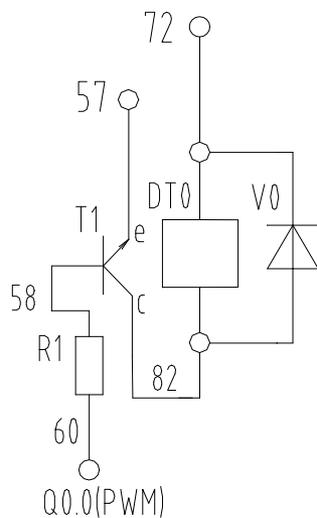
PLC各输入、输出点状况说明:

A1为主模块,下部为输入点,0.0、0.1—1.5我们定义地址为I0.0、I0.1—I1.5,上部为输出点,0.0、0.1—1.1我们定义地址为Q0.0、Q0.1—Q1.1,(A2)为扩展模块.同样下部为输入点,.0、.1—.7我们定义地址为I2.0、I2.1—I2.7,上部为输出点,.0、.1—.7我们定义地址为Q2.0、Q2.1—Q2.7,每个输入和输出点如果有信号输入或输出的话,其在面板上的对应指示灯就亮。如照片所示。

特别提示！

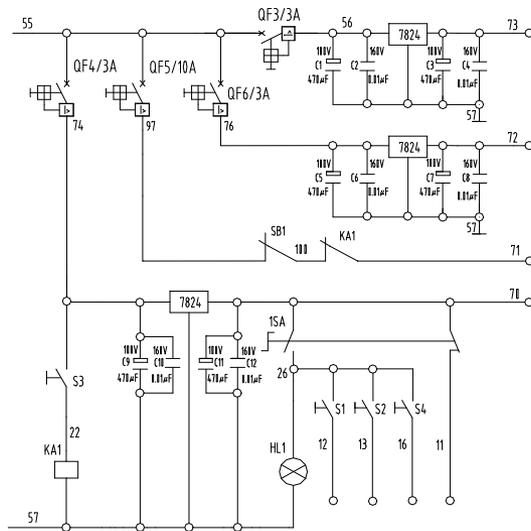
在电动拖泵的控制中，主模块的Q0.0与Q0.1均为PWM输出控制点，可作为电比例阀的控制，当Q0.0损坏的情况下，可以将输出点的60#线接到Q0.1输出点上。

电比例阀控制电路：



- a) 硬件说明
- b) 工作原理

直流稳压电路:



- ① 硬件说明
- ② 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



谢谢各位！



第二部分

60C1816D III 拖泵电气系统

泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，硅整流发电机发电，采用德国西门子公司PLC控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，文本显示器显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙，德国西门子、WAGO公司等。

电气系统培训—电气基础知识



电控柜面板布置

电气系统培训—电气基础知识



面板操作按钮

电气系统培训—电气基础知识



文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



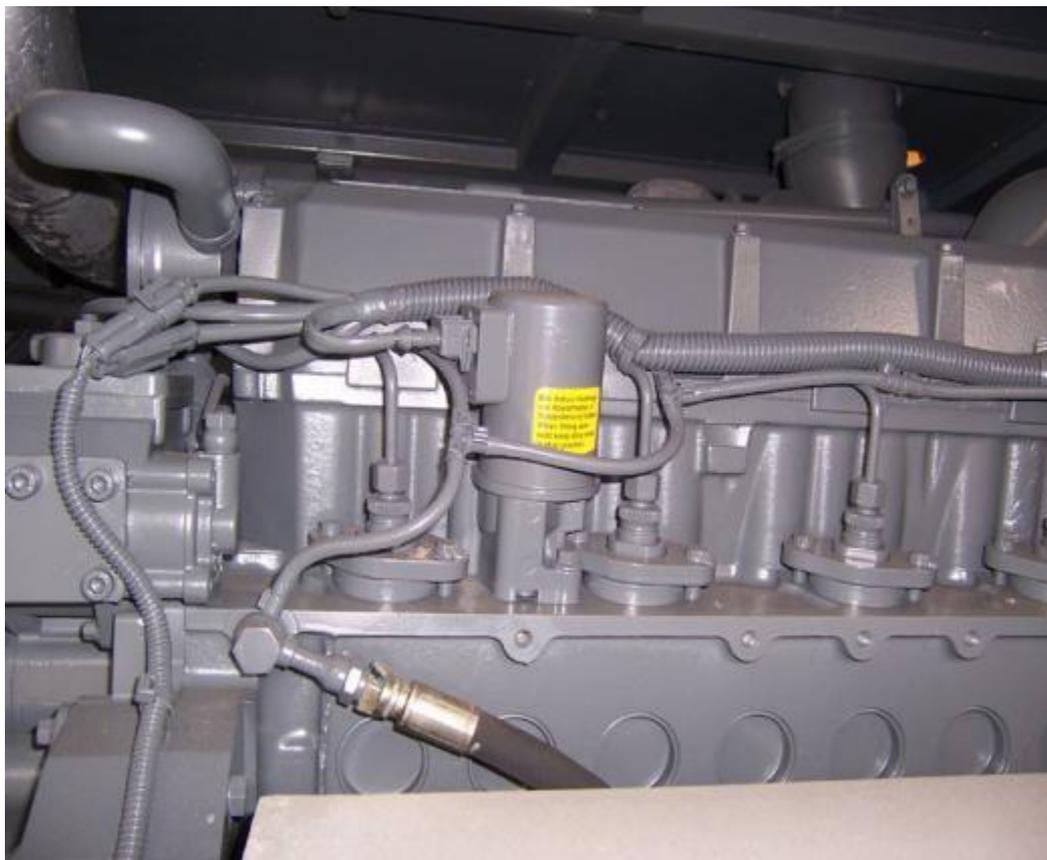
电控柜内配电板
电气元件装配图

电气系统培训—电气基础知识



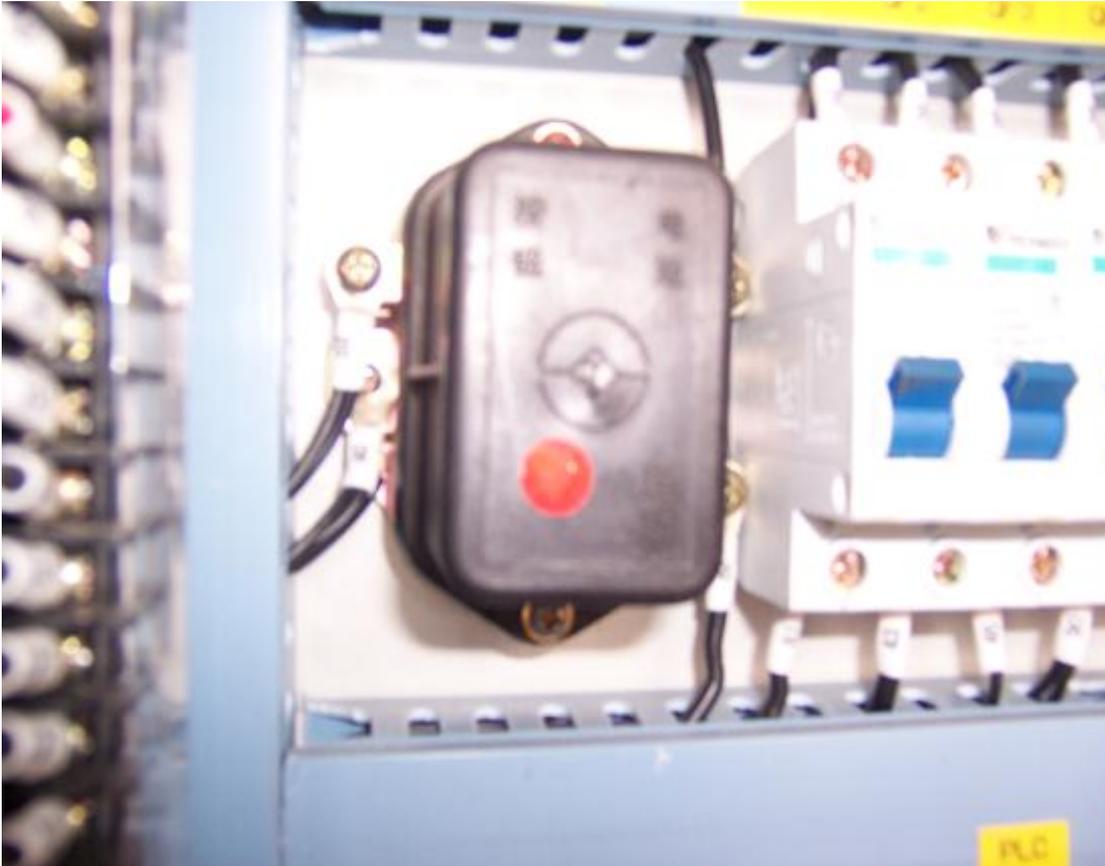
控制继电器

电气系统培训—电气基础知识



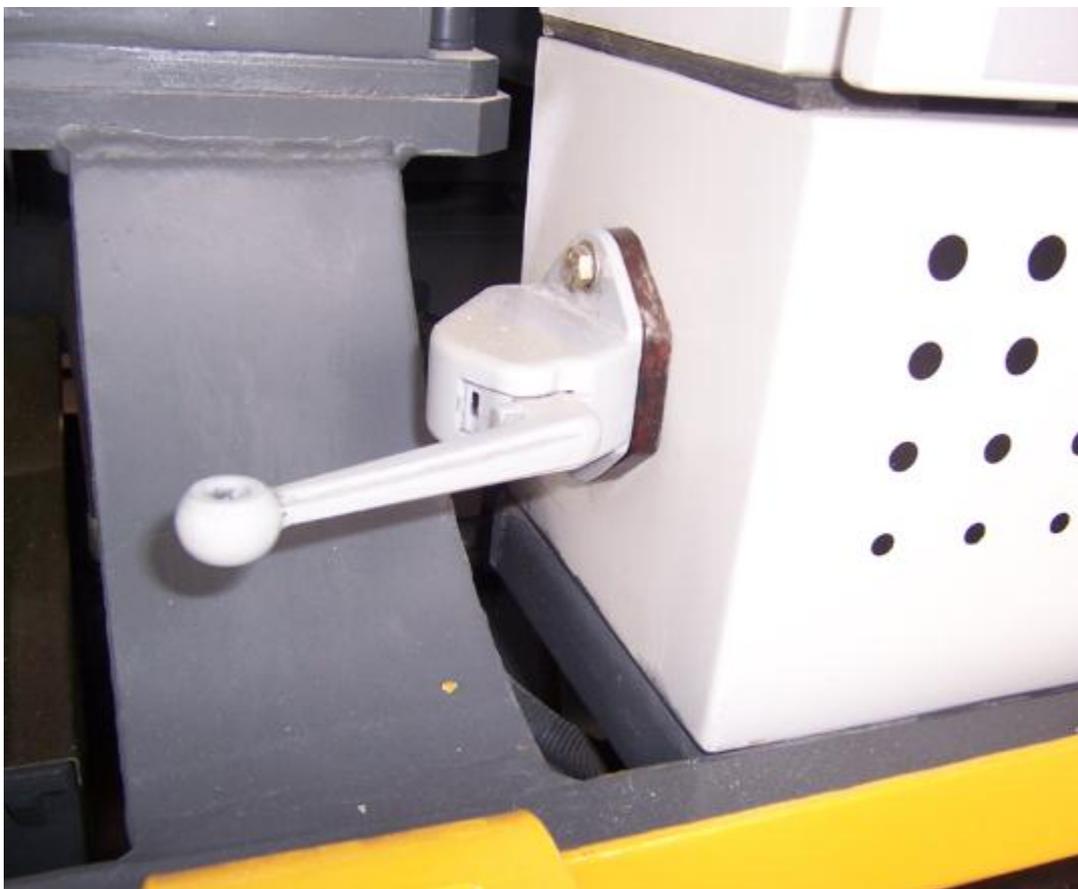
停车电磁铁

电气系统培训—电气基础知识



柴油机启动继电器

电气系统培训—电气基础知识



电源开关

柴油机调速计算机自动控制的电路组成：

- 1) 可编程序控制器（PLC）
- 2) 步进电机控制器
- 3) 步进电机

电气系统培训—电气基础知识



西门子可编程
控制器S7-200



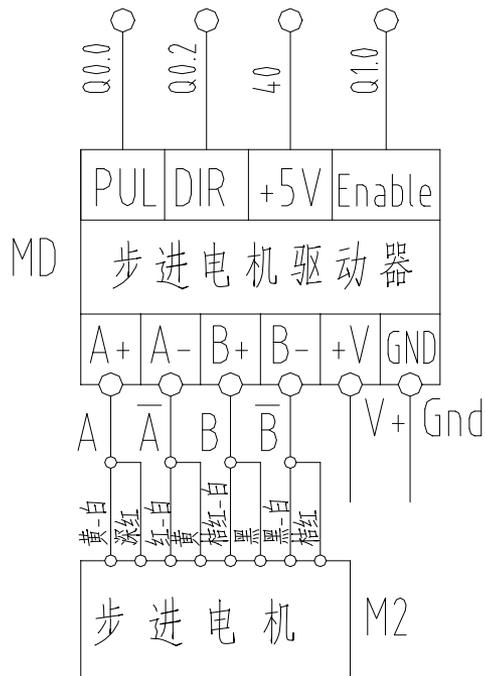
电气系统培训—电气基础知识

步进电机安装:



步进电机

步进电机控制电路：



- a) 硬件接线
- b) 工作原理

步进电机驱动器各输入输出控制点：

- 1) PUL端：脉冲输出端。
- 2) DIR端：方向控制端。
- 3) ENABLE：使能控制端。
- 4) V+、GND端：电源输入端。
- 5) +5V端：接地端。
- 6) A+、A-、B+、B-端：驱动器输出端。

柴油机升、降速时的PLC输出状态：

- 1) 升速状态：Q0.0、Q0.2为高电平输出，Q1.0为低电平；
- 2) 降速状态：Q0.0为高电平输出，Q1.0、Q0.2为低电平；
- 3) 停机或稳速状态：Q0.0、Q0.2为低电平输出，Q1.0为高电平；

步进电机驱动器的输出电压状况：

- 1) 在待机状态：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC7V左右。
- 2) 在工作状态（升速或降速时）：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC24V。

特别提示！

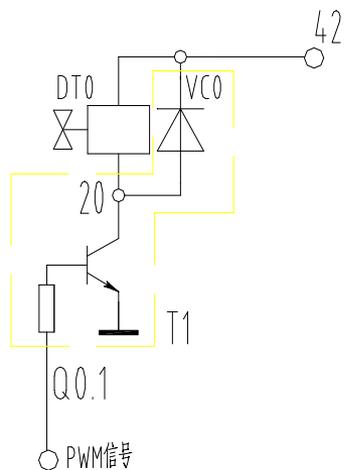
在柴油机调速控制中，为了防止柴油机超速而损坏主油泵，PLC程序中特别设置有脉冲限幅控制。使得柴油机的最高转速限定在2150转/分以内。

特别注意！ 针对在施工现场更改了PLC程序或更换了主模块，必须重新设置脉冲限副：

柴油机脉冲限副幅的设置方法：

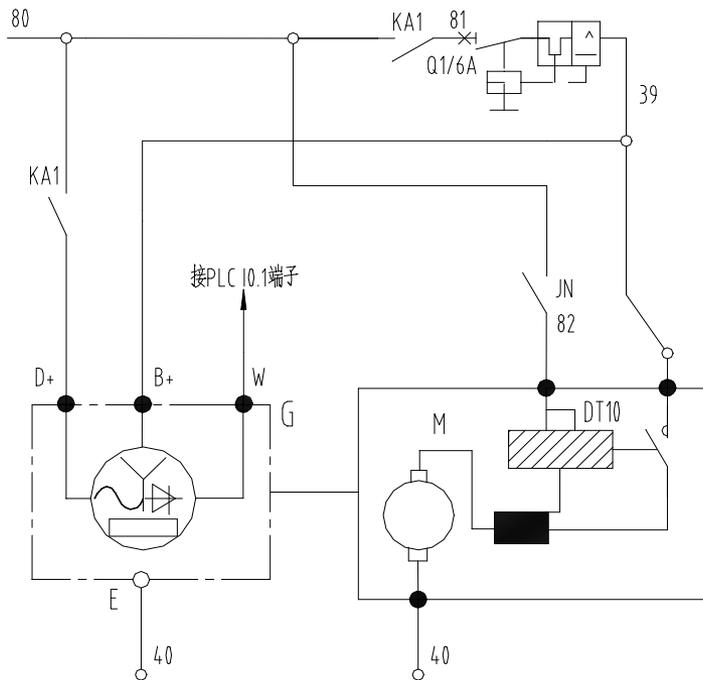
- 1) 接通控制电源，启动柴油机至怠速（750转/分以下）；
- 2) 操作电控柜上的控制开关手动升速至2150转/分左右；
- 3). 1（OP73文本）先按文本显示器上的“脉冲限幅”键，再按“ENT”键，设置完成；
- 3). 2（TD200文本）依次按文本显示器上的F1、F2、F3键，设置完成；
- 4) 检查文本显示器内的“脉冲设定值”，如果由设置前的“15000”改变成了“10500”左右，表示设置完成，否则，需按照上述步骤重新设置。

电比例阀控制电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理

柴油机电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



拖泵电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



第三部分

SYMC拖泵电控系统

- 拖泵电控系统的分类
 - 1、第一代拖泵电控系统
 - 2、第二代拖泵电控系统
 - 3、第三代拖泵电控系统

1、第一代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒
- ❖ 控制方式：继电器+按钮操作

2、第二代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒(选配无线遥控)
- ❖ 操作方式: **PLC**+文本显示器
- ❖ 步进电机控制油门转速

3、第三代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 专用自制控制器SYMC替代PLC
- ❖ CAN总线控制
- ❖ 专用自显示器SYLD替代文本显示器

□ 发展前景:

- ❖ GPS定位 (已小批量推广)
- ❖ 故障诊断+客户管理系统



第三代泵车电气系统

第二部分 重要元气件

- 一、专用控制器
- 二、显示器



专用控制器

一、专用控制器

国内常见专用控制器有：

- 德国IFM
- 芬兰EPEC
- 德国Intercontrol
- 三一SYMC
- 力士乐



专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC：

- ❑ 国内第一款通用运动控制器
- ❑ 完全自主知识产权
- ❑ 32位CPU，运算速度快
- ❑ 高可靠性、高防护等级
- ❑ IEC61131-3标准开发环境
- ❑ 丰富的通信接口
- ❑ 针对三一量身定做
- ❑ 左右对称结构



专用控制器SYMC

- 内置工业以太网支持
- 集成两个CAN2.0B接口
- 集成RS232/RS422/RS485接口
- 高可靠性 所有针脚都具有防误接保护功能，包括电源短路保护、电源反接保护、输出短路保护、通信线短路保护、通信线反接保护等。

- 在使用上与PLC的几点重要区别：
 - ❖ 所有接线采用安普接插件
 - ❖ 无I/O点状态指示灯
 - ❖ 程序不能上载、暂无专用程序卡下载程序
 - ❖ 重新输入程序后，原永久保存的数据不会清0
 - ❖ 输出点全部为大功率晶体管，有短路保护
 - ❖ 直接驱动比例阀、电磁阀
 - ❖ I/O点通过内部编程设定
 - ❖ 程序容量大，运行速度快

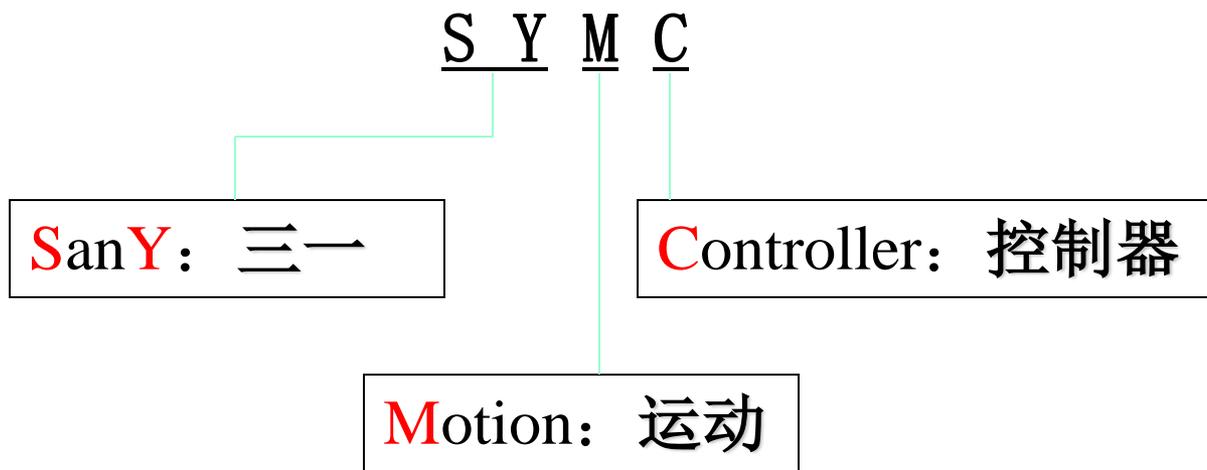


专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC

□ 定义：





□ 端子号定义:

本控制器共有四个端子，两个34针、两个26针。

将控制器正面向上，横放于面前，两个小三角标志▲在左。

左侧大端子（34针）标记为A1，小端子（26针）标记为A2；

右侧大端子（34针）标记为B1，小端子（26针）标记为B2。

专用控制器SYMC

⑩ SYMC基本性能参数:

⑩ 外形 45X138X200;

⑩ 工作温度 -40 — +85 摄氏度;

⑩ 输入范围 直流9—40V;

✿ 模拟量输入

✿ 范围 0—5V 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

✿ 模拟量输出

✿ 范围 0-20mA 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

专用控制器SYMC

✧ 开关量输入（模拟量复用）

✧ 最高输入电压 36V 最低有效高电平电压
3.0V

✧ 最高有效低电平电压 2.0 V

✧ 介于2.0V—3.0V之间时，保持原有状态

✧ 响应时间 ≤ 20毫秒；

✧ 开关量输出

✧ 最大持续电流 3A 响应时间 ≤ 10毫秒；

✧ 脉冲输入

✧ 频率范围 30Hz - 15KHz, 幅值范围 1.9V—电



专用控制器SYMC

□ 主要I/O配置:

功 能	8	32	6	16	28	2
开关量输入DI(46)	√	√	√			
模拟量输入AI(32)		√				
脉冲输入PI(6)			√			
开关量输出DO(44)				√	√	
模拟量输出A(2)						√
脉宽调制输出 PWM(16)				√		

□ 主要端子分布

❖ 电源

+ A1: 22 23 30 31

B1: 22 23 30 31

- A1: 32 33

B1: 32 33

❖ 通讯 CAN0H: A218 CAN0L: A222

CAN1H: B218 CAN0L: B222



专用控制器SYMC

电喷柴油机
CE认证电控柜面板
60C1816DIII C(CE)



SYMC电控柜内
部布置
电喷柴油机
CE认证电控柜
面板
60C1816DIIIIC(
CE)



拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜面板
80C2122Ⅲ
90C1820Ⅲ
高铁梁拖泵

拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜内部元件
布置

拖泵电气系统



电动机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单电机
拖泵

拖泵电气系统



柴油机泵电控
柜面板
60系列单柴油
机拖泵

拖泵电气系统

柴油机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单柴油
机拖泵





电动拖泵界面，
按F6进入功能
菜单



柴油机界面,按
F4、F5、F6选
择功能

SYLD文本操作说明:

- 1、分“**I/O测试**”、“**参数修改**”、“**信息查询**”三个主菜单;
- 2、“**I/O测试**”主要用于输入、输出点的状态信息;
- 3、“**参数修改**”主要用于实时时间及泵送参数的修改, 设置有密码保护;
- 4、“**信息查询**”主要用于系统初始参数的设置, 设置有密码保护;



按F4、F5、F6
进入功能菜单
选择



I/O测试页面



选择菜单



调整各参数

脉冲限幅的操作方法:

- 1、启动柴油机至怠速状态（750转/分以下）；
- 2、操作电控柜面板上的开关手动调速至2150转/分左右；
- 3、将SYLD画面调至上述“常规参数设置”画面；
- 4、将电控柜面板上的钮子开关同时拨至“远控”与“排量上

升”的位置，然后回位，完成操作，这时画面上的脉冲

限幅数值显示的即是脉冲限幅值。

以上方法仅限于更换了SYMC模块的柴油拖泵。



按F2、F4、F5、F6进入初始参数设置



拖泵电气系统



按F6重新设置
初始信息

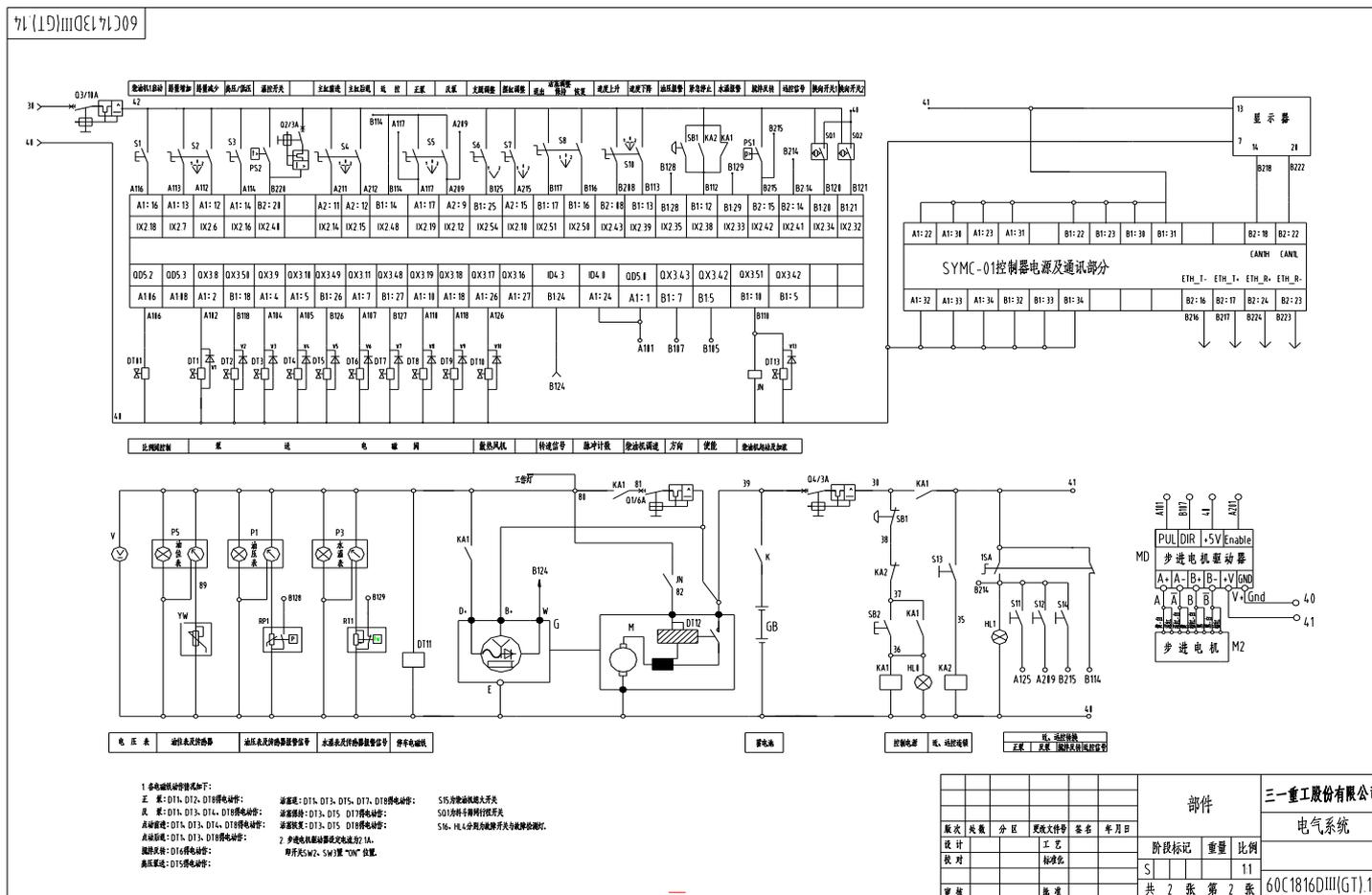
拖泵电气系统



设置输入密码
后按F6确认

GPS锁机、解锁操作说明:

- 1、分一级锁机、二级锁机两种模式;
- 2、一级锁机画面弹出警示信息;
- 3、二级锁机表示即将锁机（规定时间内）;
- 4、解锁画面弹出引导码，通过引导码与监控中心联系;
- 5、监控中心报出解锁密码，完成解锁。





拖泵SYMC电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



SANY

第一部分 拖泵电气系统

泵送研究院控制所

拖泵分类：

- 1、S阀电动机拖泵
- 2、闸板阀电动机拖泵
- 3、S阀柴油机拖泵
- 4、闸板阀柴油机拖泵

S管阀混凝土拖泵工作原理:

由电动机或柴油机带动液压泵工作的，液压泵产生的压力油驱动主油缸的活塞杆动作，再带动两个混凝土输送缸内的活塞产生交替往复运动。通过滑阀与主油缸之间的有序动作，使得混凝土不断从料斗吸入输送缸并通过输送管输送到施工现场。

一、拖泵电气系统介绍：

1) 主要分电动机拖泵与柴油机拖泵两大类，电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

2) 电动机拖泵主要是以电动机作为动力, 电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源, 三相四线制, 即三根相线, 一根接地线, 要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地, 并且接地电阻不大于 4Ω , 要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V, AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制, DC24V主要用于泵送控制。



60C1816 III 拖泵电气系统

泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

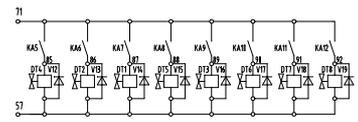
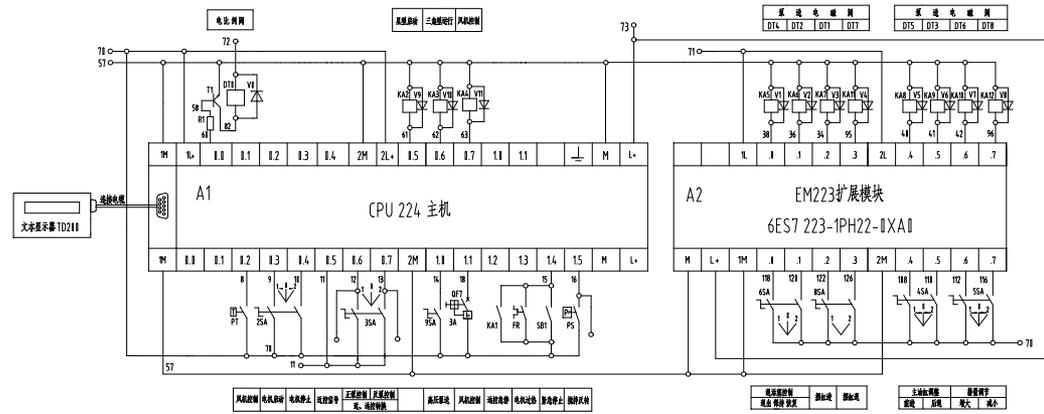
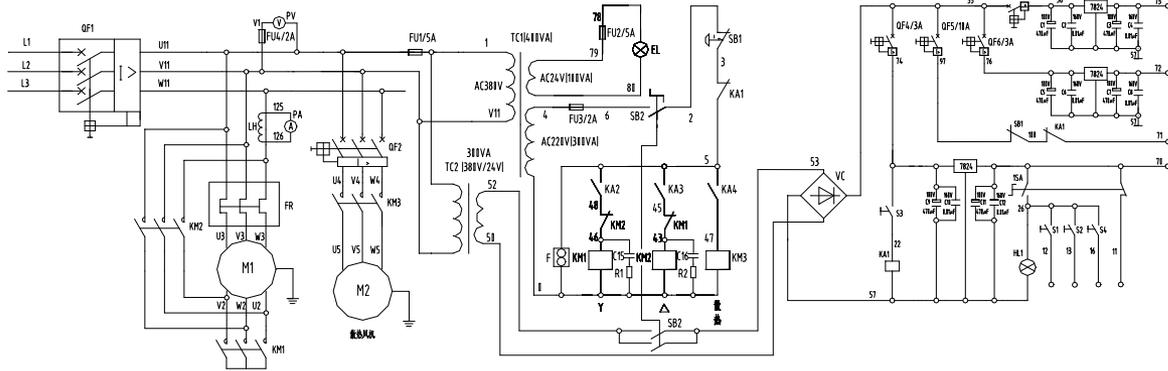
1、电气系统介绍：

1) 电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

1、电气系统介绍：

2) 控制系统采用德国西门子公司PLC（可编程序控制器）控制，有近控和远控两种控制模式，在电控柜面板上选定控制模式后，泵送操作就只能在所选定的模式下进行，各控制回路均设有短路及过载保护。文本显示器显示设备的实时运行参数和信息显示，包含设备的运行工况、累计柴油机运行时间和累计泵送时间等信息，都可以在文本显示器上显示和查寻到。

电气系统培训—电气基础知识



电气系统培训—电气基础知识



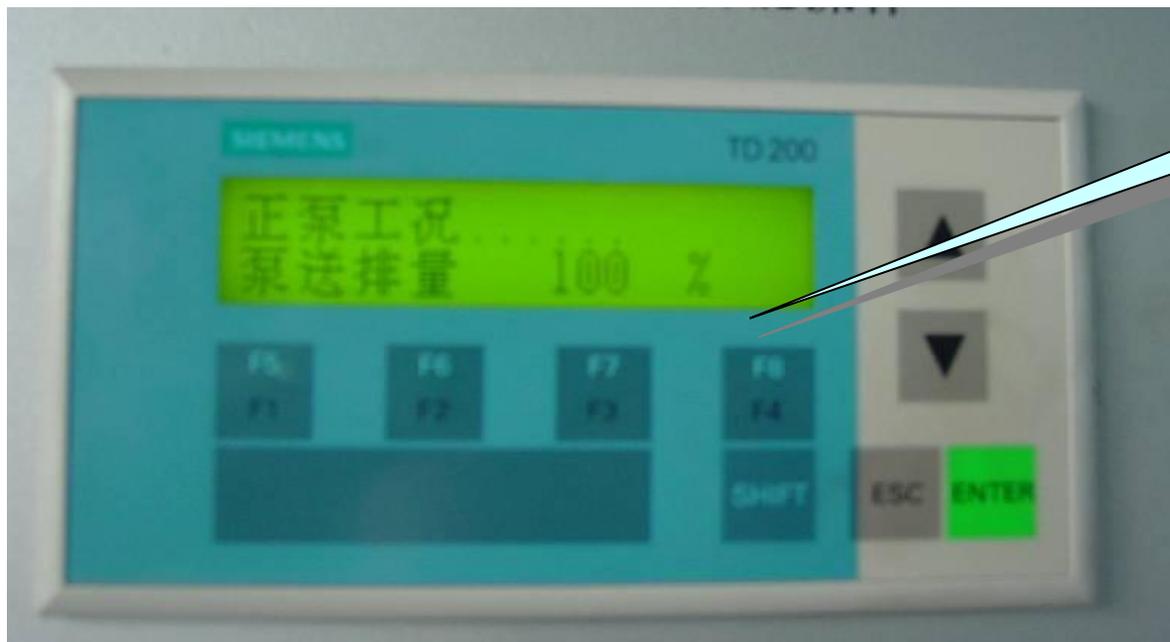
电控柜面板

电气系统培训—电气基础知识



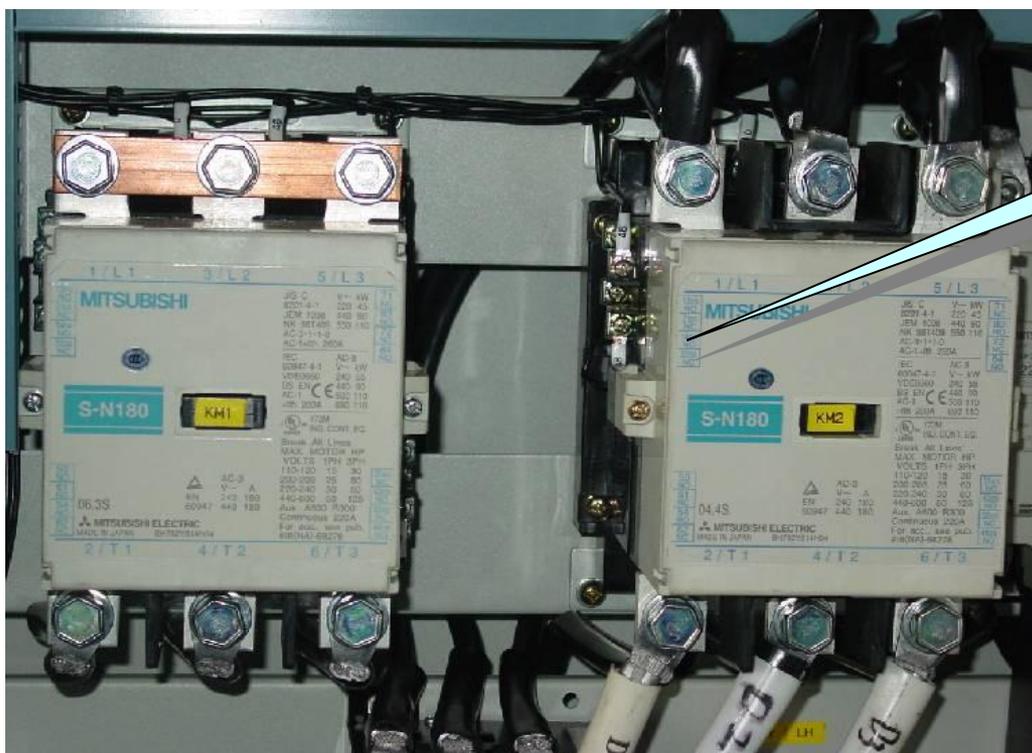
电控柜内元件
布置

电气系统培训—电气基础知识



文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



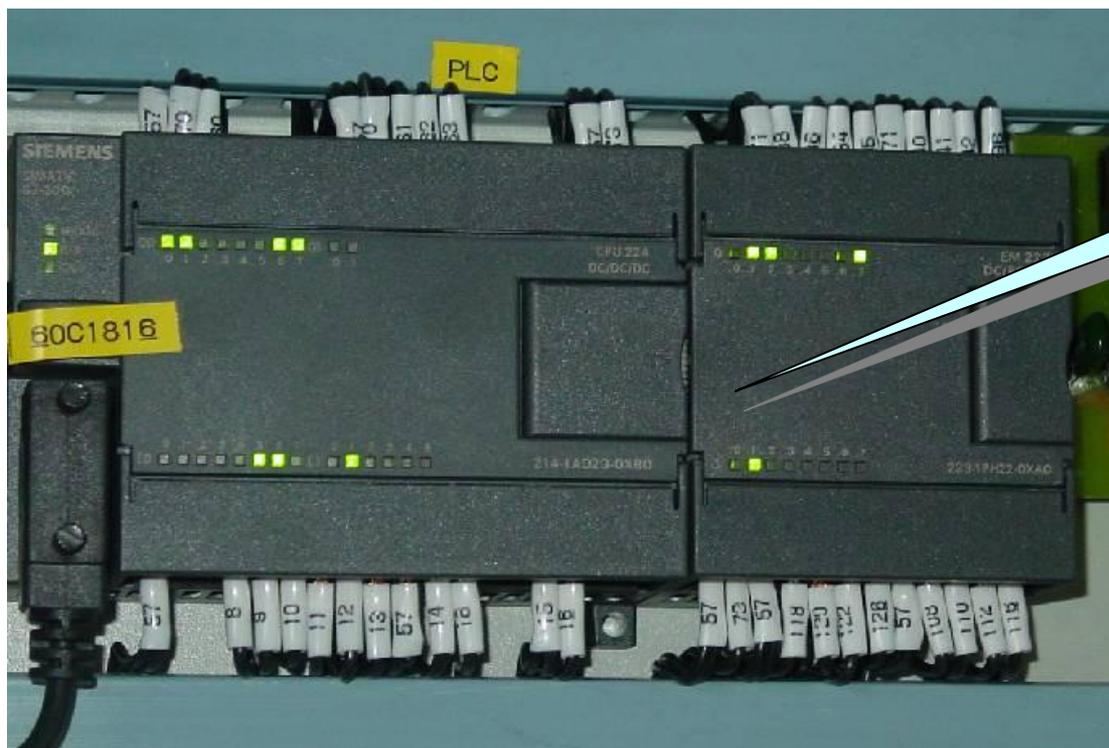
交流接触器

电气系统培训—电气基础知识



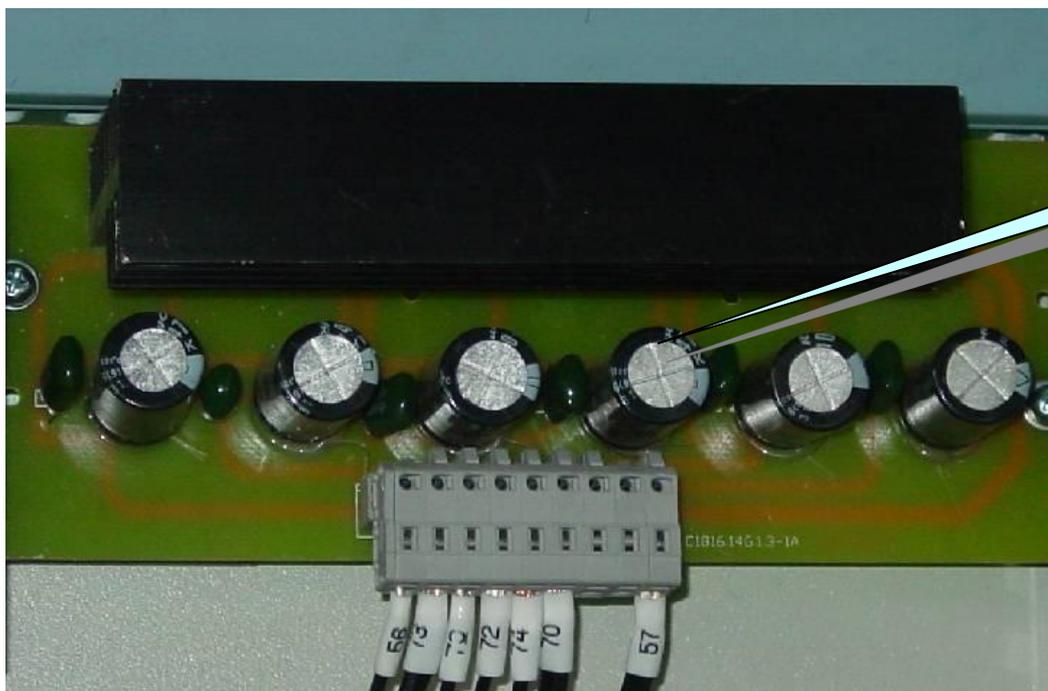
桥式整流板

电气系统培训—电气基础知识



PLC控制模块

电气系统培训—电气基础知识



稳压电路板



电气系统培训—电气基础知识

影响电机起动的几个外部条件：

- 1) 变压器容量。
- 2) 供电距离。
- 3) 供电线径（材料）。

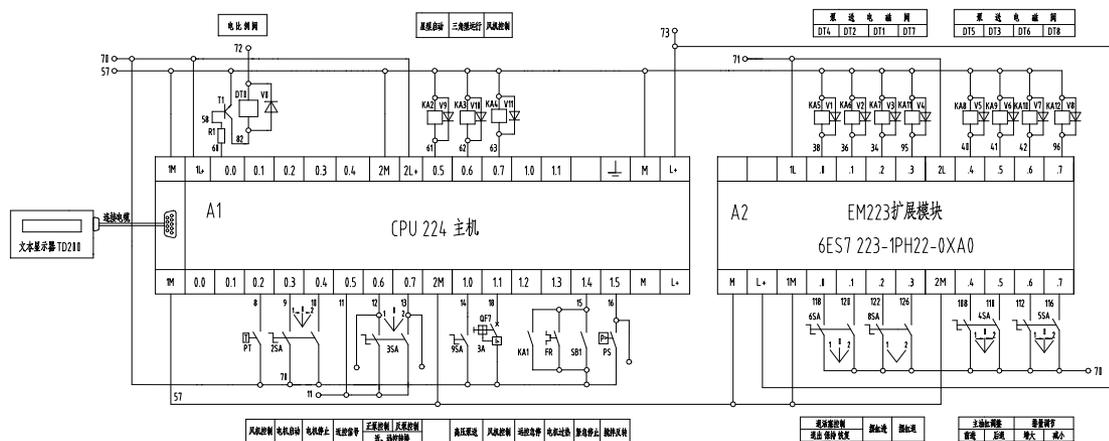


电气系统培训—电气基础知识

星—三角启动的特点：

- 1) 降低启动电压。
- 2) 降低启动电流。
- 3) 消除电机启动时对临近电网的影响。

PLC控制电路：



硬件接线
工作原理

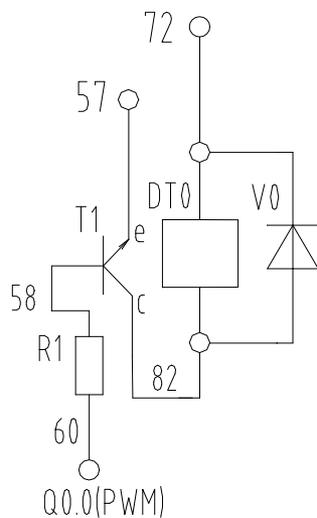
PLC各输入、输出点状况说明:

A1为主模块,下部为输入点,0.0、0.1—1.5我们定义地址为I0.0、I0.1—I1.5,上部为输出点,0.0、0.1—1.1我们定义地址为Q0.0、Q0.1—Q1.1,(A2)为扩展模块.同样下部为输入点,.0、.1—.7我们定义地址为I2.0、I2.1—I2.7,上部为输出点,.0、.1—.7我们定义地址为Q2.0、Q2.1—Q2.7,每个输入和输出点如果有信号输入或输出的话,其在面板上的对应指示灯就亮。如照片所示。

特别提示！

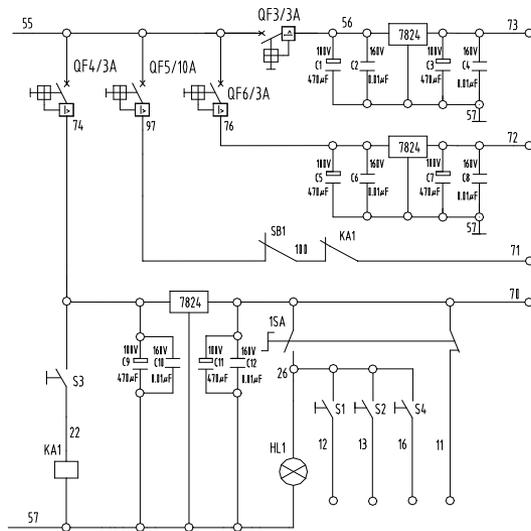
在电动拖泵的控制中，主模块的Q0.0与Q0.1均为PWM输出控制点，可作为电比例阀的控制，当Q0.0损坏的情况下，可以将输出点的60#线接到Q0.1输出点上。

电比例阀控制电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理

直流稳压电路:



- ① 硬件说明
- ② 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



谢谢各位！



第二部分

60C1816D III 拖泵电气系统

泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，硅整流发电机发电，采用德国西门子公司PLC控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，文本显示器显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙，德国西门子、WAGO公司等。

电气系统培训—电气基础知识



电控柜面板布置

电气系统培训—电气基础知识



电气系统培训—电气基础知识



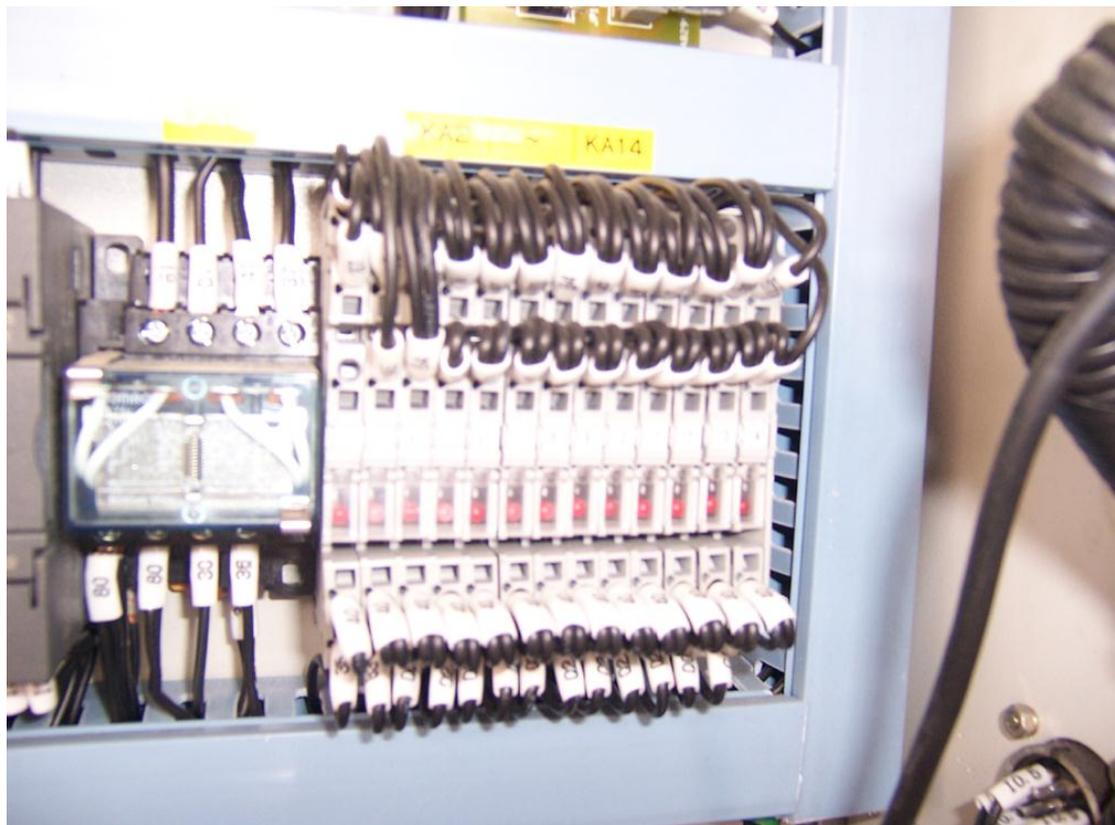
文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



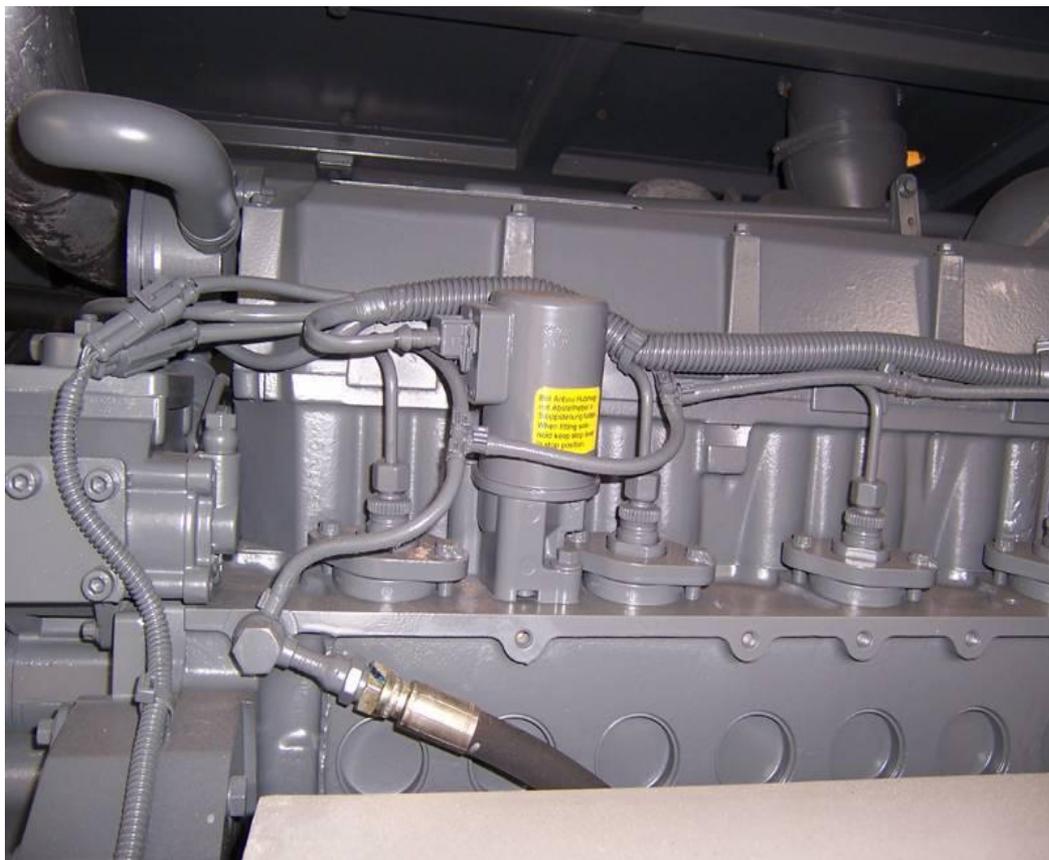
电控柜内配电板
电气元件装配图

电气系统培训—电气基础知识



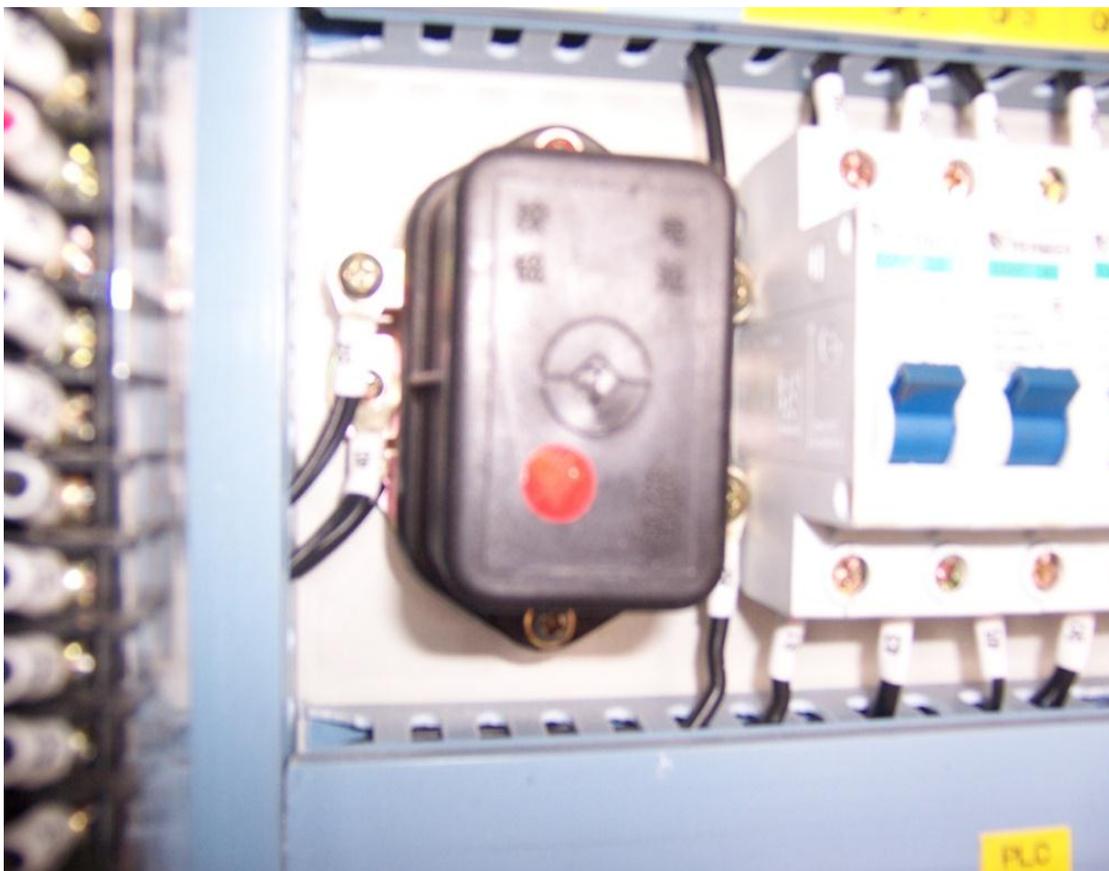
控制继电器

电气系统培训—电气基础知识



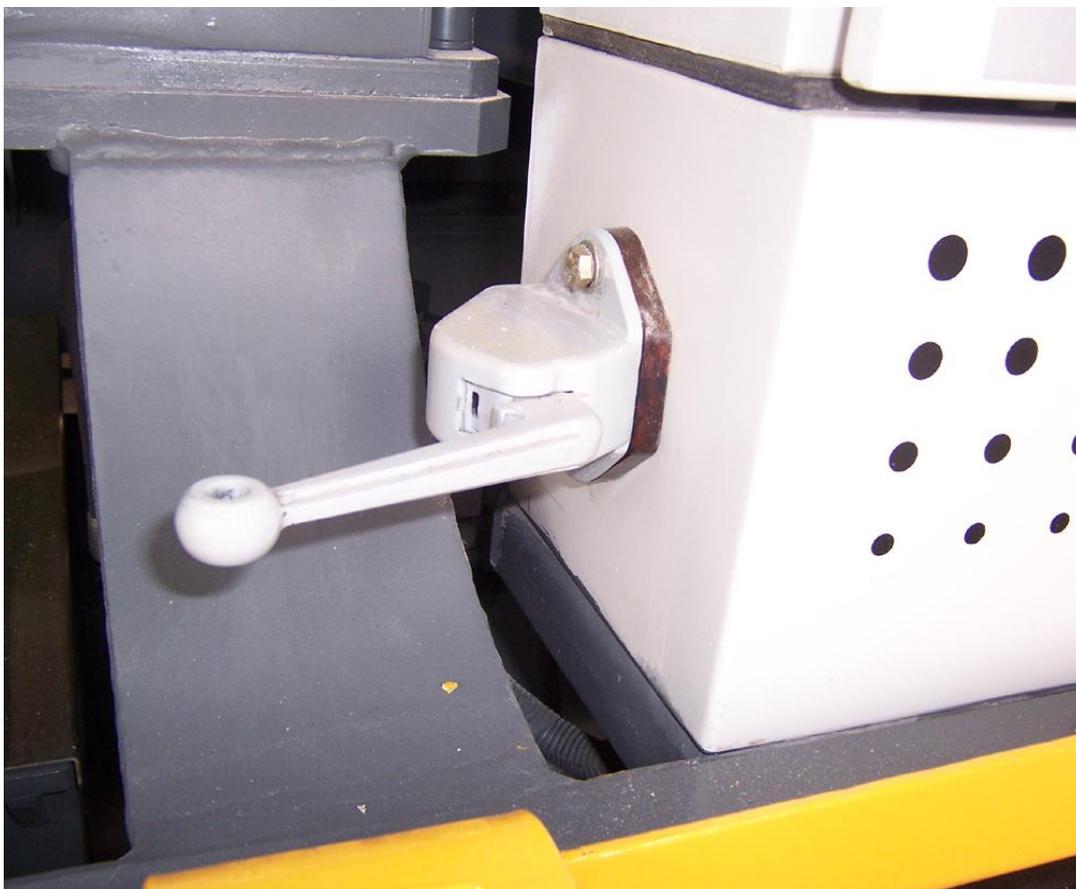
停车电磁铁

电气系统培训—电气基础知识



柴油机启动继电器

电气系统培训—电气基础知识

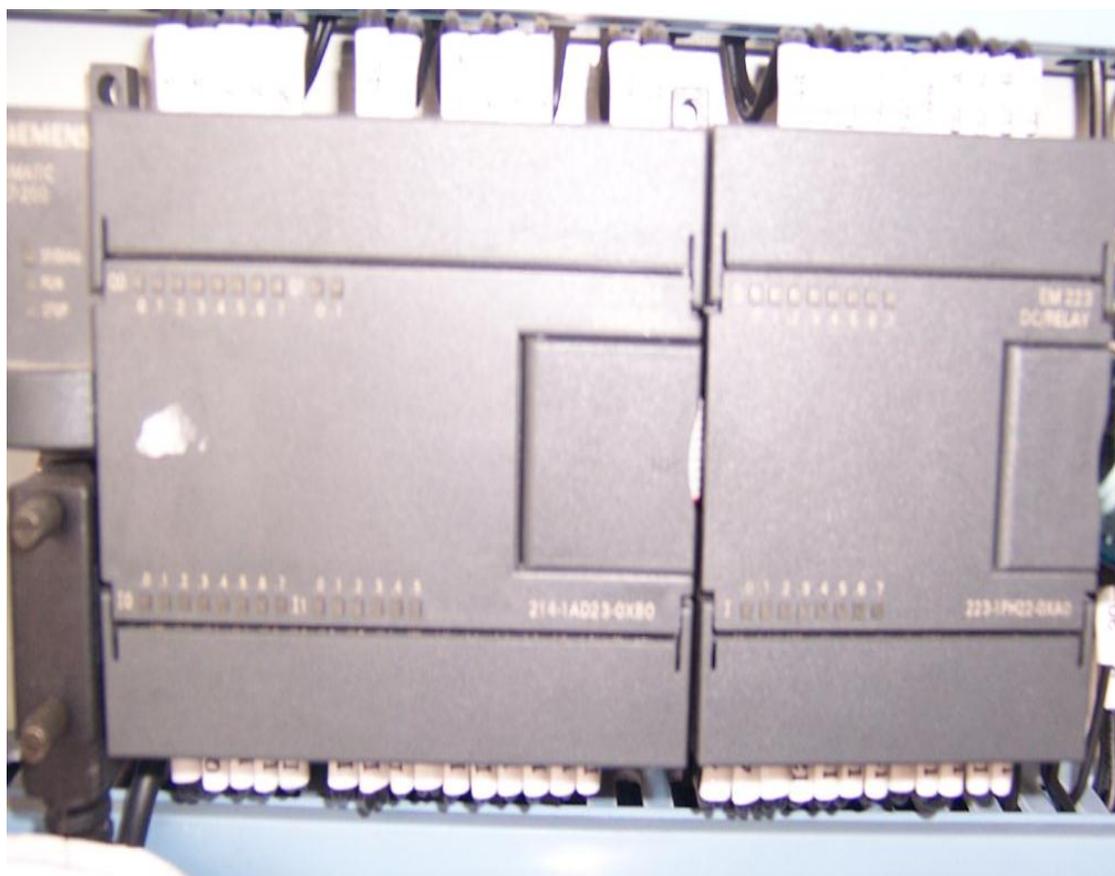


电源开关

柴油机调速计算机自动控制的电路组成：

- 1) 可编程序控制器（PLC）
- 2) 步进电机控制器
- 3) 步进电机

电气系统培训—电气基础知识



西门子可编程
控制器S7-200

电气系统培训—电气基础知识

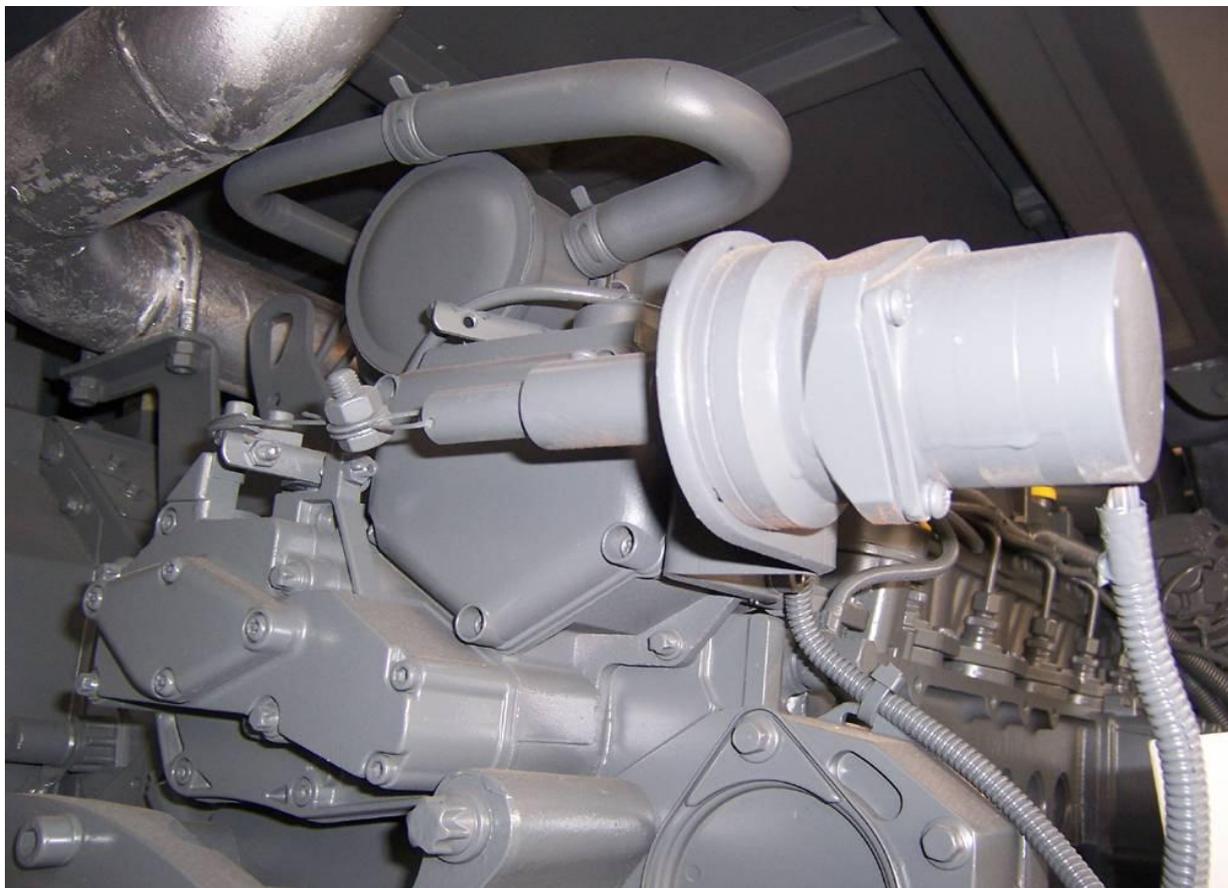


步进电机驱动器



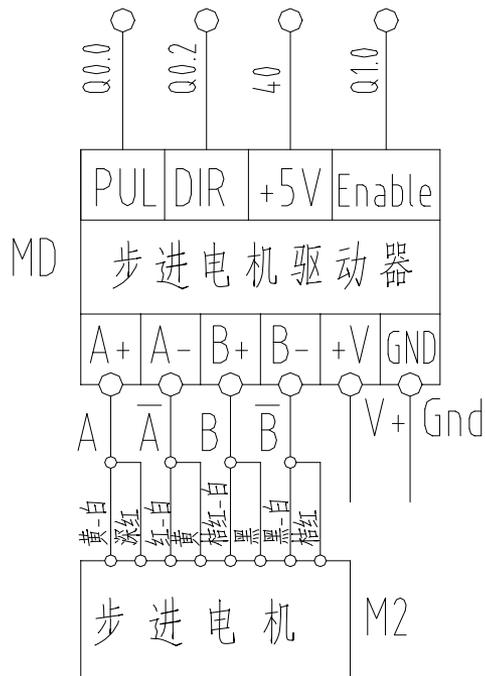
电气系统培训—电气基础知识

步进电机安装:



步进电机

步进电机控制电路：



- a) 硬件接线
- b) 工作原理

步进电机驱动器各输入输出控制点：

- 1) PUL端：脉冲输出端。
- 2) DIR端：方向控制端。
- 3) ENABLE：使能控制端。
- 4) V+、GND端：电源输入端。
- 5) +5V端：接地端。
- 6) A+、A-、B+、B-端：驱动器输出端。

柴油机升、降速时的PLC输出状态：

- 1) 升速状态：Q0.0、Q0.2为高电平输出，Q1.0为低电平；
- 2) 降速状态：Q0.0为高电平输出，Q1.0、Q0.2为低电平；
- 3) 停机或稳速状态：Q0.0、Q0.2为低电平输出，Q1.0为高电平；

步进电机驱动器的输出电压状况：

- 1) 在待机状态：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC7V左右。
- 2) 在工作状态（升速或降速时）：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC24V。

特别提示！

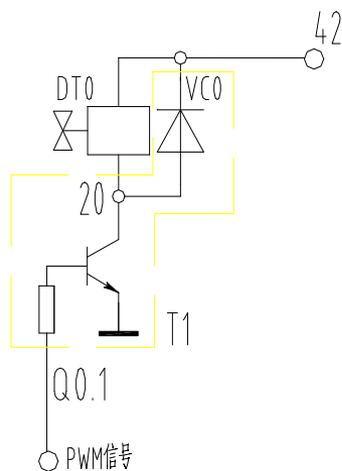
在柴油机调速控制中，为了防止柴油机超速而损坏主油泵，PLC程序中特别设置有脉冲限幅控制。使得柴油机的最高转速限定在2150转/分以内。

特别注意！ 针对在施工现场更改了PLC程序或更换了主模块，必须重新设置脉冲限副：

柴油机脉冲限副幅的设置方法：

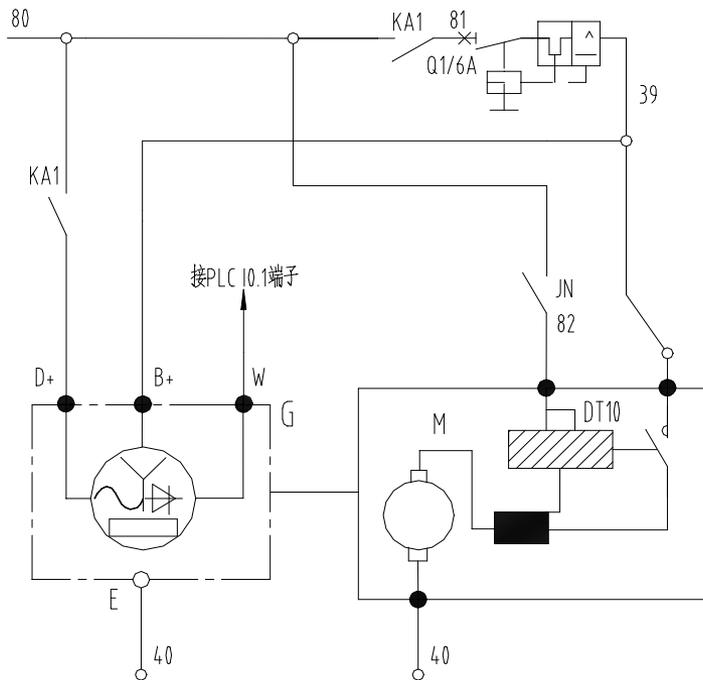
- 1) 接通控制电源，启动柴油机至怠速（750转/分以下）；
- 2) 操作电控柜上的控制开关手动升速至2150转/分左右；
- 3). 1（OP73文本）先按文本显示器上的“脉冲限幅”键，再按“ENT”键，设置完成；
- 3). 2（TD200文本）依次按文本显示器上的F1、F2、F3键，设置完成；
- 4) 检查文本显示器内的“脉冲设定值”，如果由设置前的“15000”改变成了“10500”左右，表示设置完成，否则，需按照上述步骤重新设置。

电比例阀控制电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理

柴油机电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



拖泵电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



第三部分

SYMC拖泵电控系统



第一部分 简介

- 拖泵电控系统的分类
 - 1、第一代拖泵电控系统
 - 2、第二代拖泵电控系统
 - 3、第三代拖泵电控系统

1、第一代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒
- ❖ 控制方式：继电器+按钮操作

2、第二代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒(选配无线遥控)
- ❖ 操作方式: **PLC**+文本显示器
- ❖ 步进电机控制油门转速

3、第三代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 专用自制控制器SYMC替代PLC
- ❖ CAN总线控制
- ❖ 专用自显示器SYLD替代文本显示器

□ 发展前景:

- ❖ GPS定位 (已小批量推广)
- ❖ 故障诊断+客户管理系统



第三代泵车电气系统

第二部分 重要元气件

- 一、专用控制器
- 二、显示器



专用控制器

一、专用控制器

国内常见专用控制器有：

- 德国IFM
- 芬兰EPEC
- 德国Intercontrol
- 三一SYMC
- 力士乐



专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC：

- ❑ 国内第一款通用运动控制器
- ❑ 完全自主知识产权
- ❑ 32位CPU，运算速度快
- ❑ 高可靠性、高防护等级
- ❑ IEC61131-3标准开发环境
- ❑ 丰富的通信接口
- ❑ 针对三一量身定做
- ❑ 左右对称结构



专用控制器SYMC

- 内置工业以太网支持
- 集成两个CAN2.0B接口
- 集成RS232/RS422/RS485接口
- 高可靠性 所有针脚都具有防误接保护功能，包括电源短路保护、电源反接保护、输出短路保护、通信线短路保护、通信线反接保护等。

- 在使用上与PLC的几点重要区别：
 - ❖ 所有接线采用安普接插件
 - ❖ 无I/O点状态指示灯
 - ❖ 程序不能上载、暂无专用程序卡下载程序
 - ❖ 重新输入程序后，原永久保存的数据不会清0
 - ❖ 输出点全部为大功率晶体管，有短路保护
 - ❖ 直接驱动比例阀、电磁阀
 - ❖ I/O点通过内部编程设定
 - ❖ 程序容量大，运行速度快

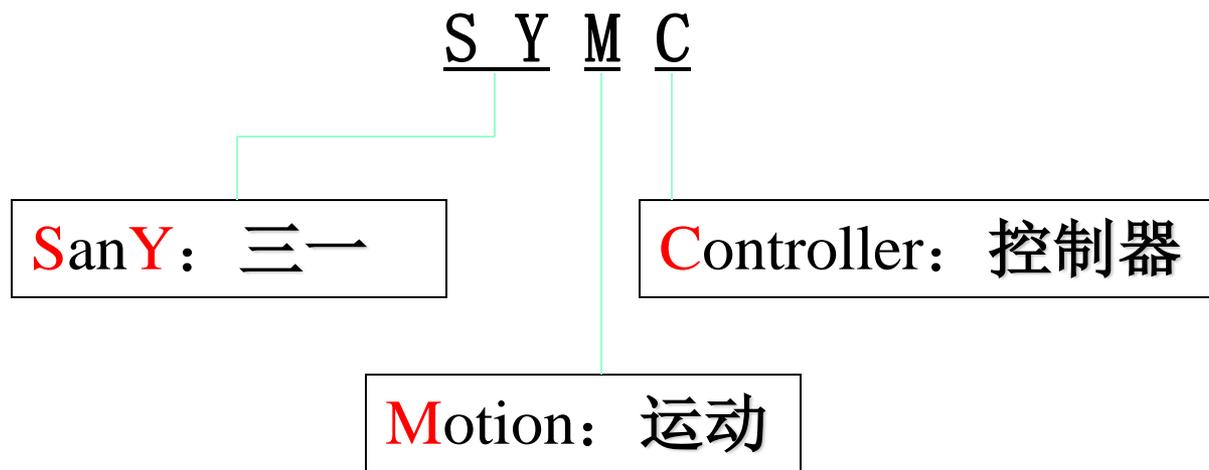


专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC

□ 定义：





□ 端子号定义:

本控制器共有四个端子，两个34针、两个26针。

将控制器正面向上，横放于面前，两个小三角标志▲在左。

左侧大端子（34针）标记为A1，小端子（26针）标记为A2；

右侧大端子（34针）标记为B1，小端子（26针）标记为B2。

专用控制器SYMC

⑩ SYMC基本性能参数:

⑩ 外形 45X138X200;

⑩ 工作温度 -40 — +85 摄氏度;

⑩ 输入范围 直流9—40V;

✿ 模拟量输入

✿ 范围 0—5V 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

✿ 模拟量输出

✿ 范围 0-20mA 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

专用控制器SYMC

✧ 开关量输入（模拟量复用）

✧ 最高输入电压 36V 最低有效高电平电压
3.0V

✧ 最高有效低电平电压 2.0 V

✧ 介于2.0V—3.0V之间时，保持原有状态

✧ 响应时间 ≤ 20毫秒；

✧ 开关量输出

✧ 最大持续电流 3A 响应时间 ≤ 10毫秒；

✧ 脉冲输入

✧ 频率范围 30Hz - 15KHz, 幅值范围 1.9V—电



专用控制器SYMC

□ 主要I/O配置:

功 能	8	32	6	16	28	2
开关量输入DI(46)	√	√	√			
模拟量输入AI(32)		√				
脉冲输入PI(6)			√			
开关量输出DO(44)				√	√	
模拟量输出A(2)						√
脉宽调制输出 PWM(16)				√		

□ 主要端子分布

❖ 电源

+ A1: 22 23 30 31

B1: 22 23 30 31

- A1: 32 33

B1: 32 33

❖ 通讯 CAN0H: A218 CAN0L: A222

CAN1H: B218 CAN0L: B222



专用控制器SYMC

电喷柴油机
CE认证电控柜面板
60C1816DIII C(CE)





专用控制器

SYMC电控柜内
部布置
电喷柴油机
CE认证电控柜
面板
60C1816DIIIIC (CE)



拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜面板
80C2122Ⅲ
90C1820Ⅲ
高铁梁拖泵

拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜内部元件
布置

拖泵电气系统



电动机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单电机
拖泵

拖泵电气系统

柴油机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单柴油
机拖泵





拖泵电气系统



电动拖泵界面,
按F6进入功能
菜单



柴油机界面,按
F4、F5、F6选
择功能

SYLD文本操作说明:

- 1、分“**I/O测试**”、“**参数修改**”、“**信息查询**”三个主菜单;
- 2、“**I/O测试**”主要用于输入、输出点的状态信息;
- 3、“**参数修改**”主要用于实时时间及泵送参数的修改, 设置有密码保护;
- 4、“**信息查询**”主要用于系统初始参数的设置, 设置有密码保护;



按F4、F5、F6
进入功能菜单
选择



I/O测试页面



选择菜单



调整各参数

脉冲限幅的操作方法:

- 1、启动柴油机至怠速状态（750转/分以下）；
- 2、操作电控柜面板上的开关手动调速至2150转/分左右；
- 3、将SYLD画面调至上述“常规参数设置”画面；
- 4、将电控柜面板上的钮子开关同时拨至“远控”与“排量上

升”的位置，然后回位，完成操作，这时画面上的脉冲

限幅数值显示的即是脉冲限幅值。

以上方法仅限于更换了SYMC模块的柴油拖泵。



按F2、F4、F5、F6进入初始参数设置



拖泵电气系统



按F6重新设置
初始信息



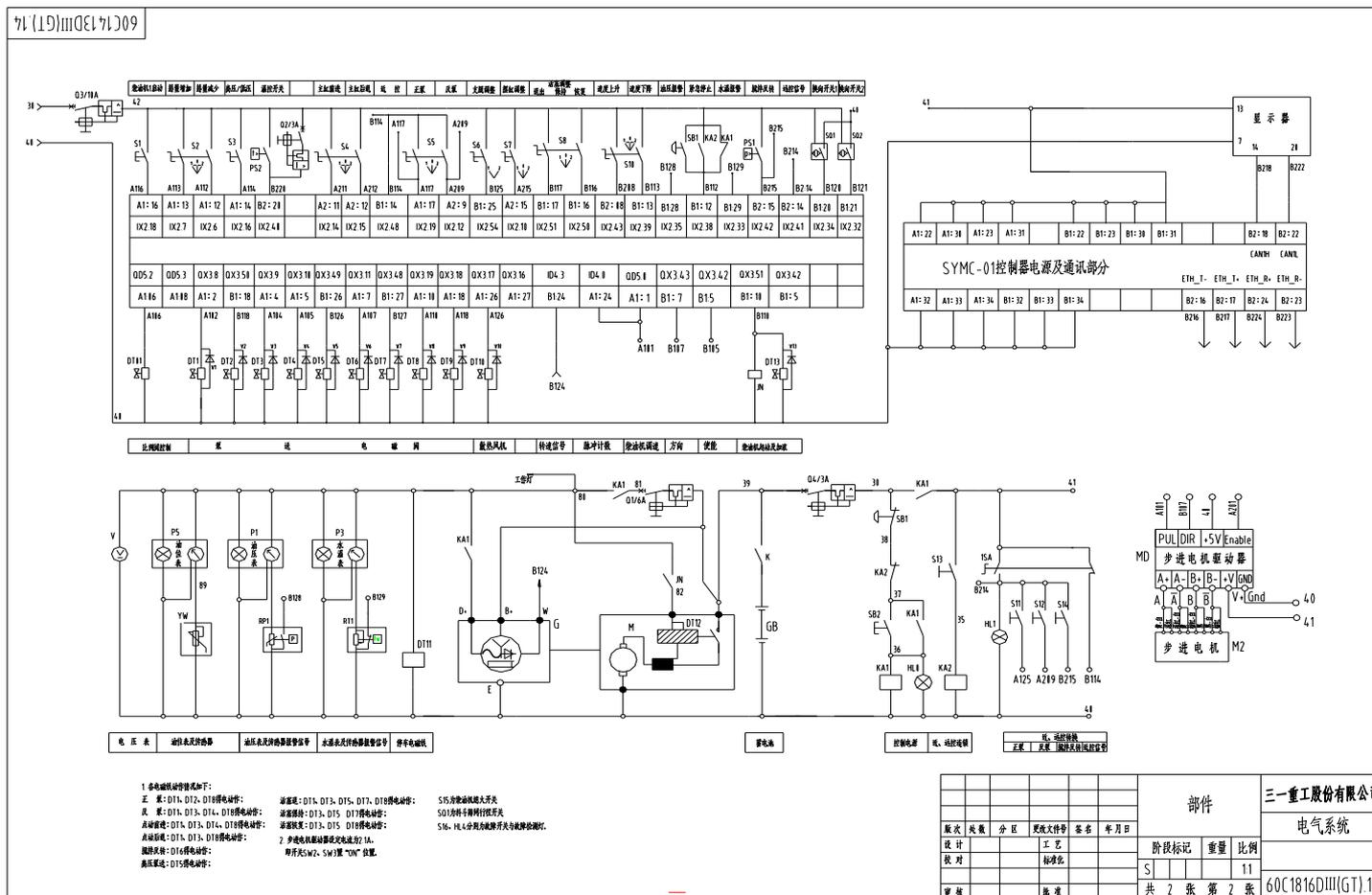
拖泵电气系统



设置输入密码
后按F6确认

GPS锁机、解锁操作说明:

- 1、分一级锁机、二级锁机两种模式;
- 2、一级锁机画面弹出警示信息;
- 3、二级锁机表示即将锁机（规定时间内）;
- 4、解锁画面弹出引导码，通过引导码与监控中心联系;
- 5、监控中心报出解锁密码，完成解锁。





拖泵SYMC电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



SANY

第一部分 拖泵电气系统

泵送研究院控制所

拖泵分类：

- 1、S阀电动机拖泵
- 2、闸板阀电动机拖泵
- 3、S阀柴油机拖泵
- 4、闸板阀柴油机拖泵

S管阀混凝土拖泵工作原理:

由电动机或柴油机带动液压泵工作的，液压泵产生的压力油驱动主油缸的活塞杆动作，再带动两个混凝土输送缸内的活塞产生交替往复运动。通过滑阀与主油缸之间的有序动作，使得混凝土不断从料斗吸入输送缸并通过输送管输送到施工现场。

一、拖泵电气系统介绍：

1) 主要分电动机拖泵与柴油机拖泵两大类，电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

2) 电动机拖泵主要是以电动机作为动力, 电动拖泵电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源, 三相四线制, 即三根相线, 一根接地线, 要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地, 并且接地电阻不大于 4Ω , 要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V, AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制, DC24V主要用于泵送控制。



60C1816 III 拖泵电气系统

泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

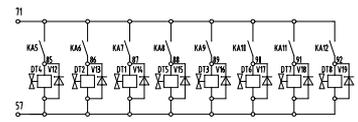
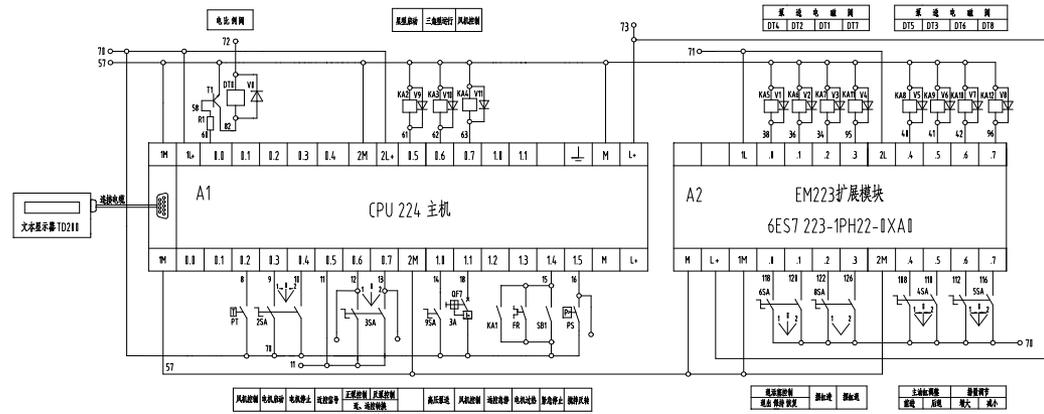
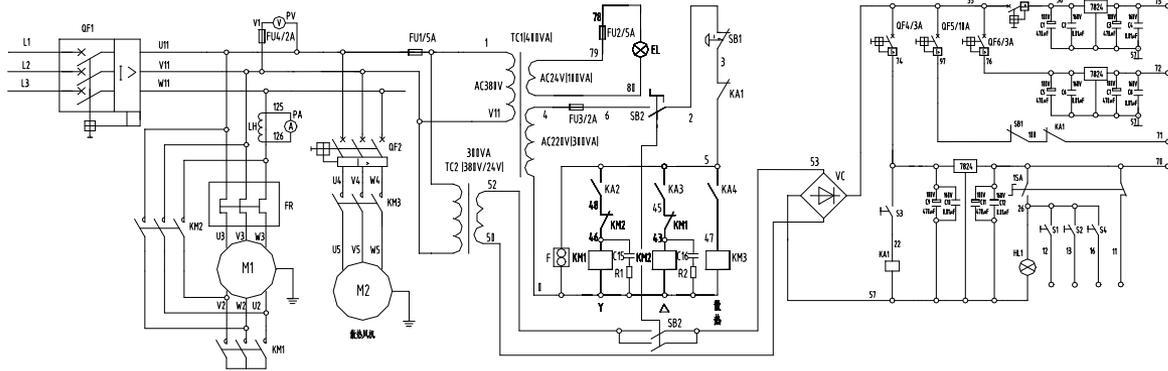
1、电气系统介绍：

1) 电气系统采用AC380V、50HZ的供电电源，三相四线制，即三根相线，一根接地线，要求接地线在设备施工现场通过接地极就近打入大地，并且接地电阻不大于 4Ω ，要求供电电源波动在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。设备的控制电压分别是AC220V和DC24V，AC220V主要是用于主电机和风冷电机的启动控制，DC24V主要用于泵送控制。

1、电气系统介绍：

2) 控制系统采用德国西门子公司PLC（可编程序控制器）控制，有近控和远控两种控制模式，在电控柜面板上选定控制模式后，泵送操作就只能在所选定的模式下进行，各控制回路均设有短路及过载保护。文本显示器显示设备的实时运行参数和信息显示，包含设备的运行工况、累计柴油机运行时间和累计泵送时间等信息，都可以在文本显示器上显示和查寻到。

电气系统培训—电气基础知识



电气系统培训—电气基础知识



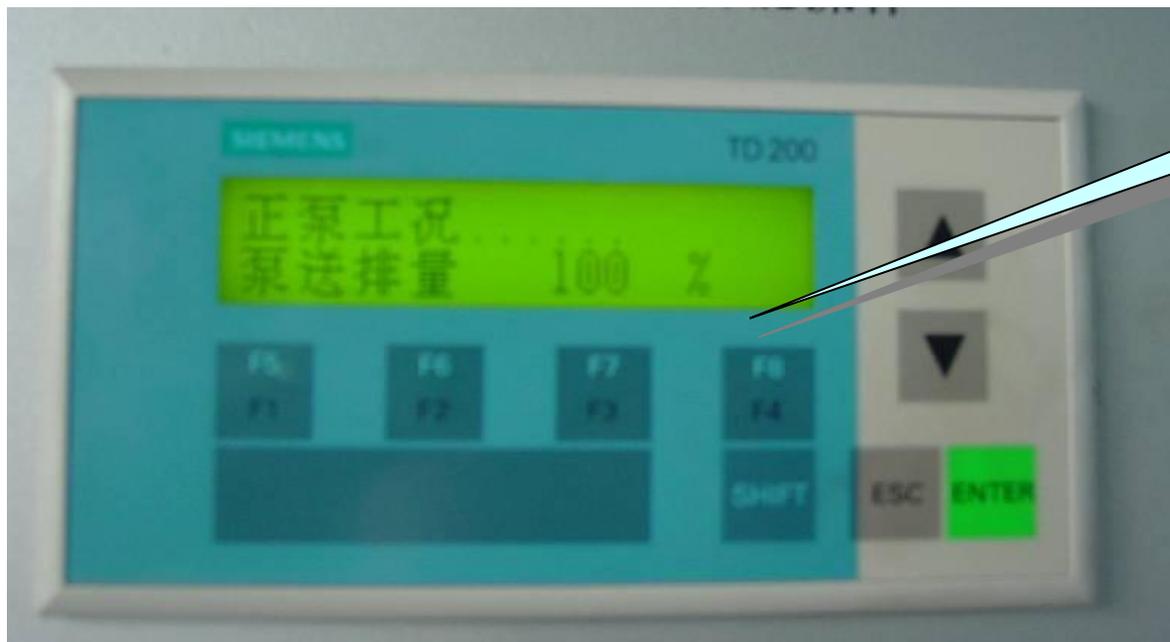
电控柜面板

电气系统培训—电气基础知识



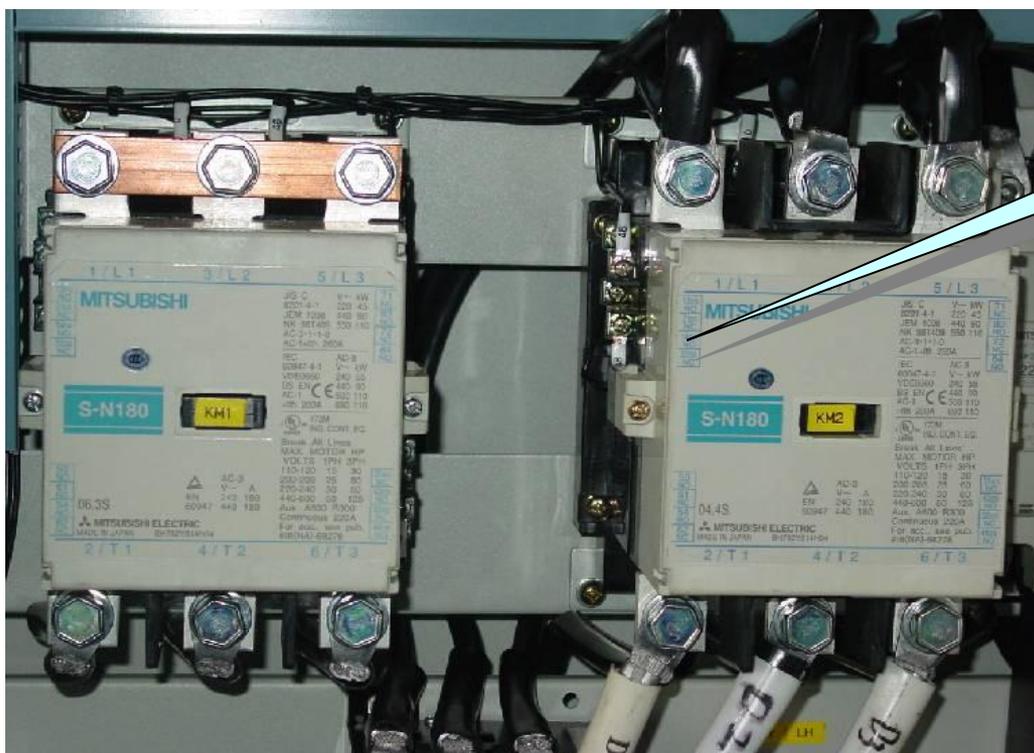
电控柜内元件
布置

电气系统培训—电气基础知识



文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



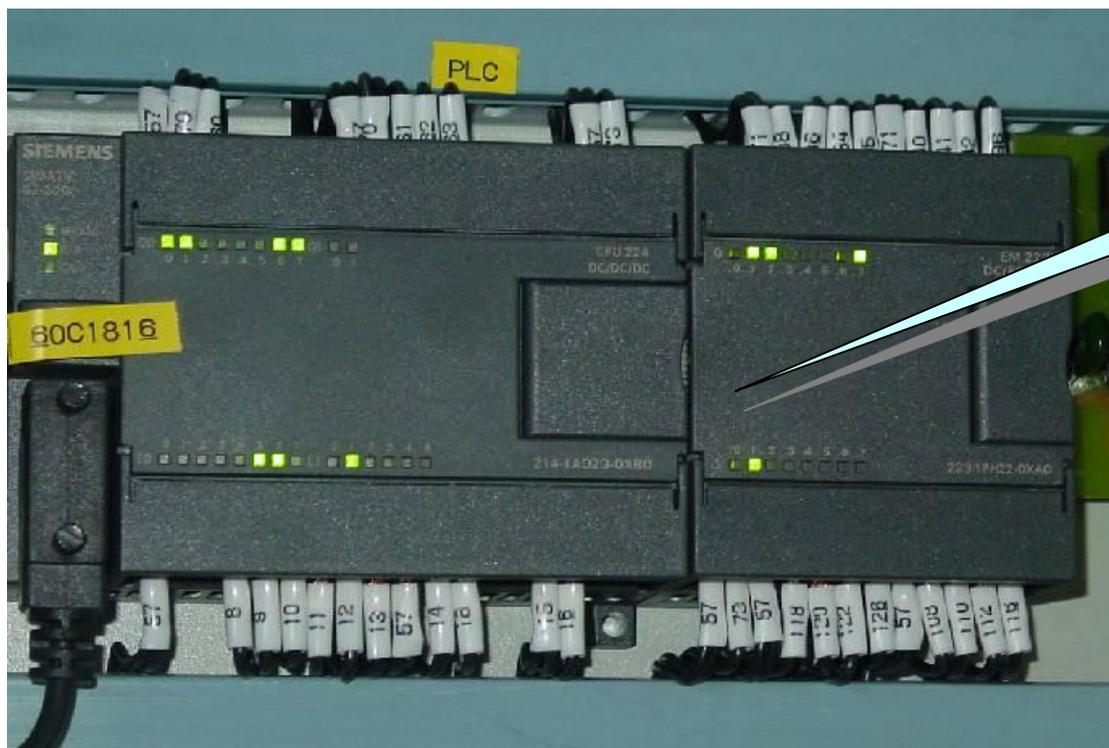
交流接触器

电气系统培训—电气基础知识



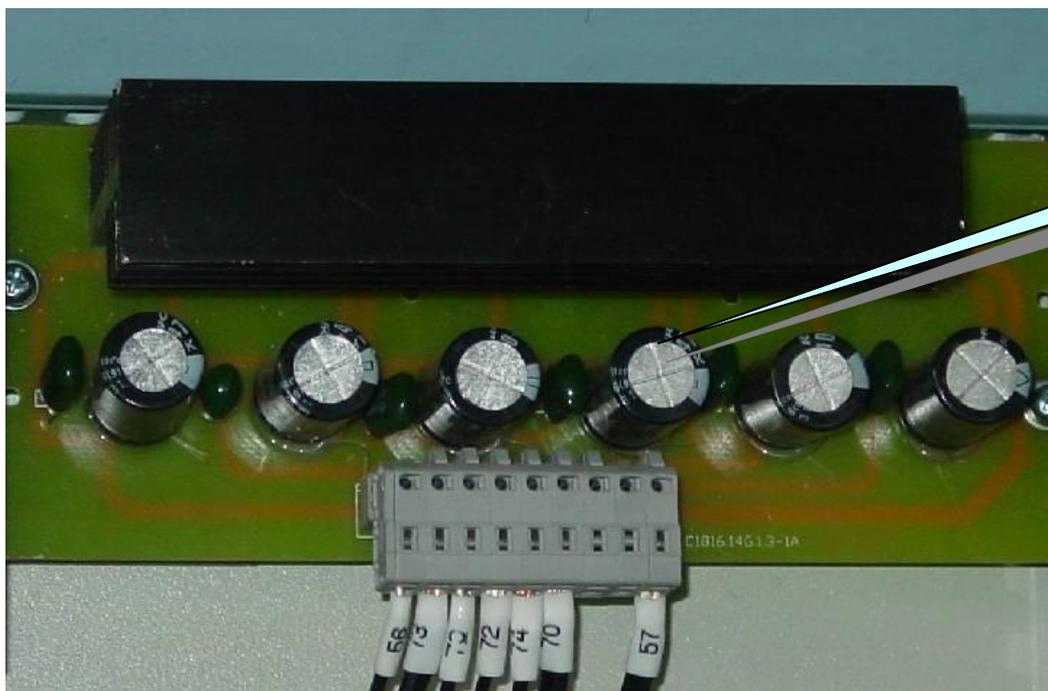
桥式整流板

电气系统培训—电气基础知识



PLC控制模块

电气系统培训—电气基础知识



稳压电路板



电气系统培训—电气基础知识

影响电机起动的几个外部条件：

- 1) 变压器容量。
- 2) 供电距离。
- 3) 供电线径（材料）。



电气系统培训—电气基础知识

星—三角启动的特点：

- 1) 降低启动电压。
- 2) 降低启动电流。
- 3) 消除电机启动时对临近电网的影响。

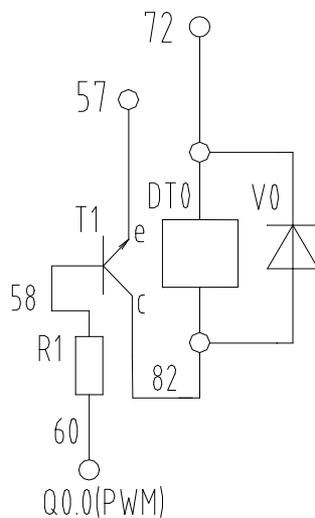
PLC各输入、输出点状况说明:

A1为主模块, 下部为输入点, 0.0、0.1—1.5我们定义地址为I0.0、I0.1—I1.5, 上部为输出点, 0.0、0.1—1.1我们定义地址为Q0.0、Q0.1—Q1.1, (A2)为扩展模块. 同样下部为输入点, .0、.1—.7我们定义地址为I2.0、I2.1—I2.7, 上部为输出点, .0、.1—.7我们定义地址为Q2.0、Q2.1—Q2.7, 每个输入和输出点如果有信号输入或输出的话, 其在面板上的对应指示灯就亮。如照片所示。

特别提示！

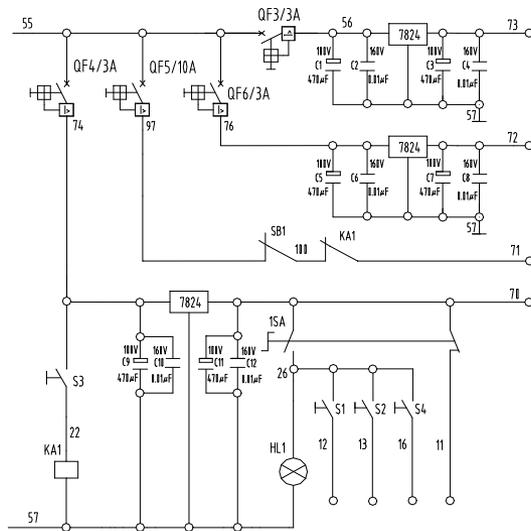
在电动拖泵的控制中，主模块的Q0.0与Q0.1均为PWM输出控制点，可作为电比例阀的控制，当Q0.0损坏的情况下，可以将输出点的60#线接到Q0.1输出点上。

电比例阀控制电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理

直流稳压电路:



- ① 硬件说明
- ② 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



谢谢各位!



第二部分

60C1816D III 拖泵电气系统

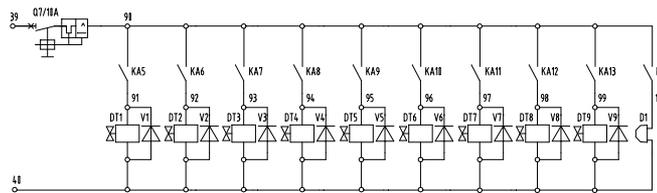
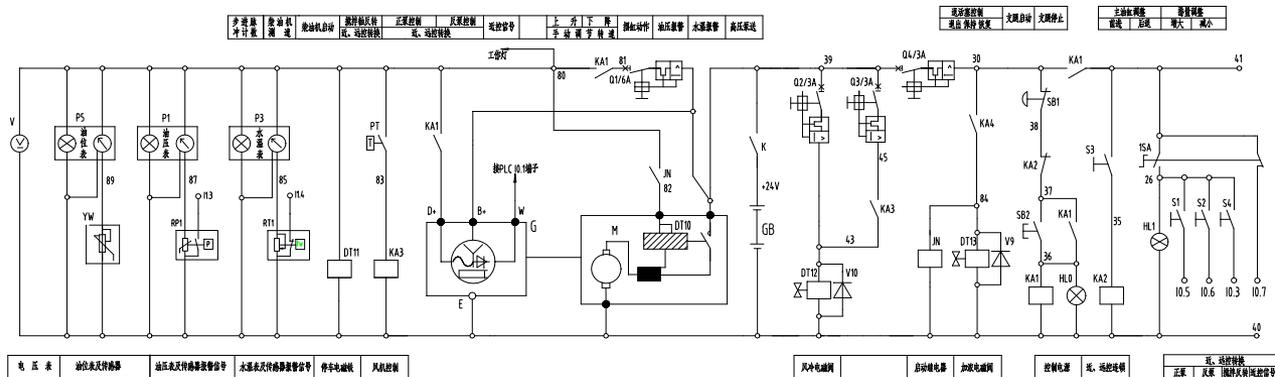
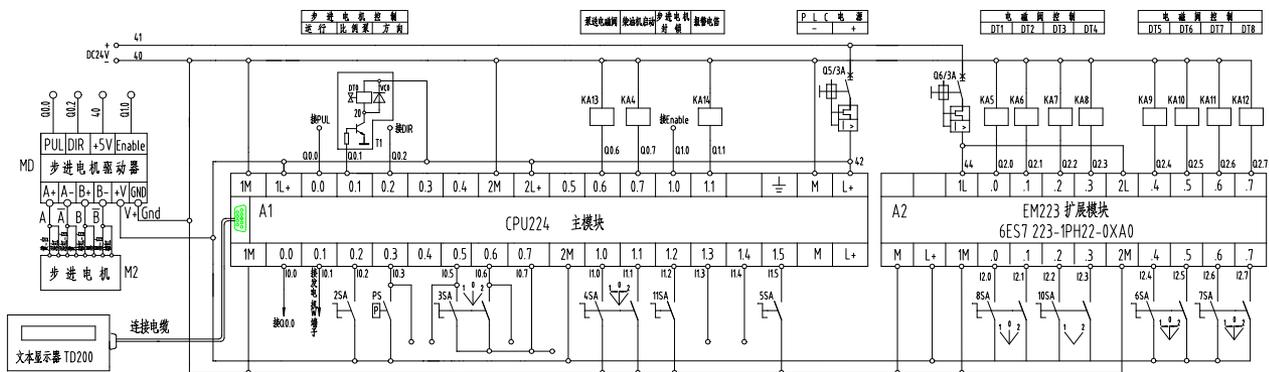
泵送研究院控制所：李兆龙

课程设置及内容

- 一、电气系统介绍
- 二、电气原理
- 三、电路分析
- 四、常见电气故障及排除

1、电气系统介绍：

- 1) 该电气系统供电电压为DC24V，硅整流发电机发电，采用德国西门子公司PLC控制，拥有国内独家技术专利“柴油机调速计算机自动控制”。
- 2) 良好的人机界面，文本显示器显示设备的实时工作状况和运行参数。
- 3) 控制分近控与远控两种模式，分别在电控柜面板上和远控盒上操作。
- 4) 设置有电路过载及短路保护，以及柴油机的机油压力和水温报警。
- 5) 主要控制元件采用国际知名进口品牌，如日本欧姆龙，德国西门子、WAGO公司等。



品质改变世界

电气系统培训—电气基础知识



电控柜面板布置

电气系统培训—电气基础知识



面板操作按钮

电气系统培训—电气基础知识



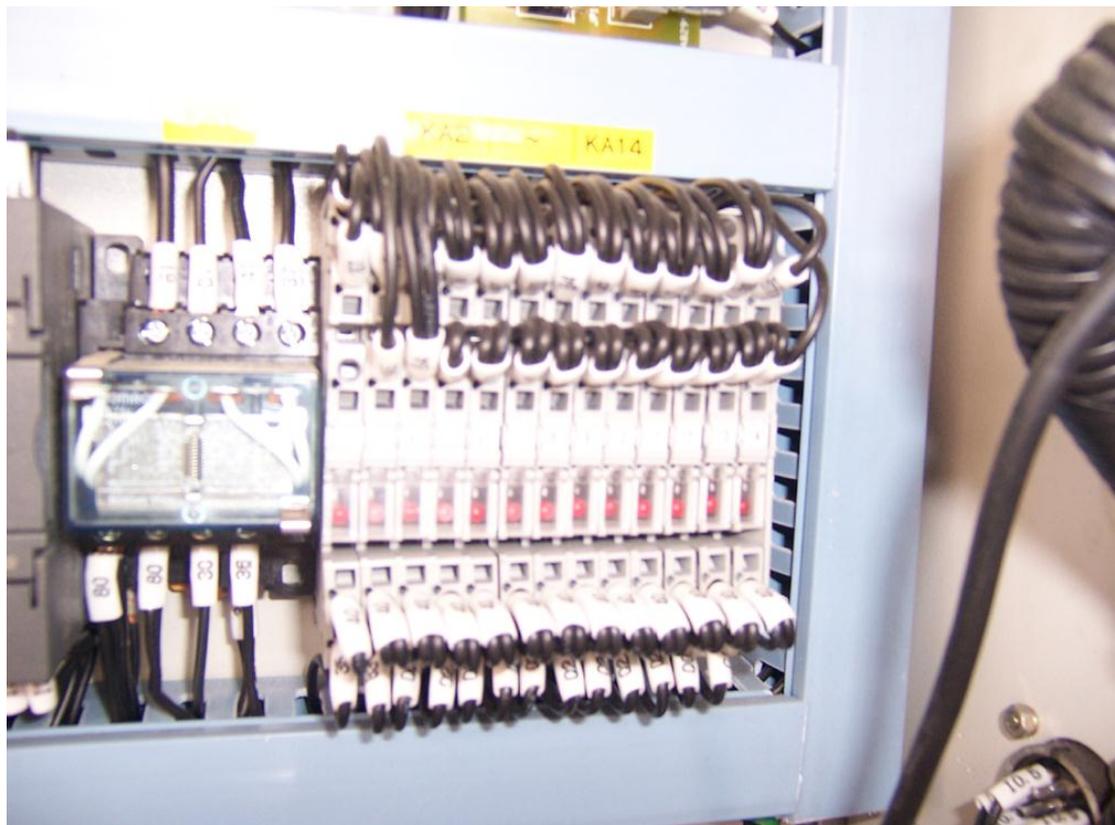
文本显示器

电气系统培训—电气基础知识



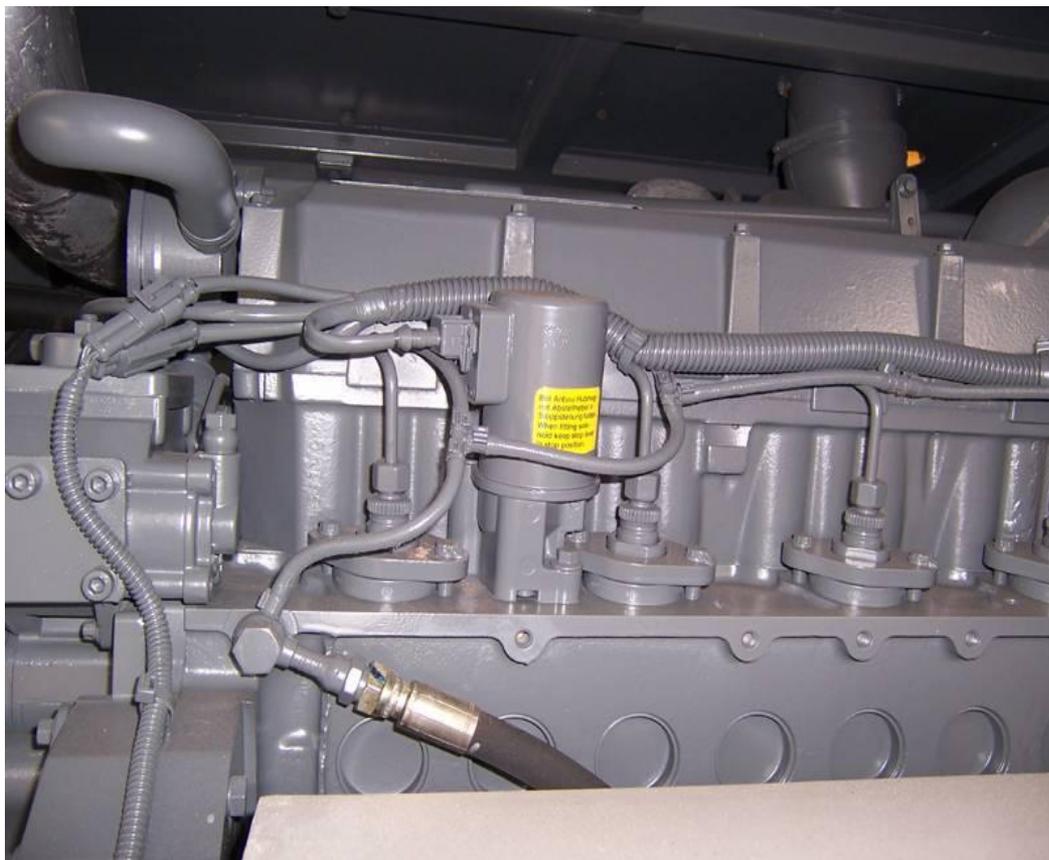
电控柜内配电板
电气元件装配图

电气系统培训—电气基础知识



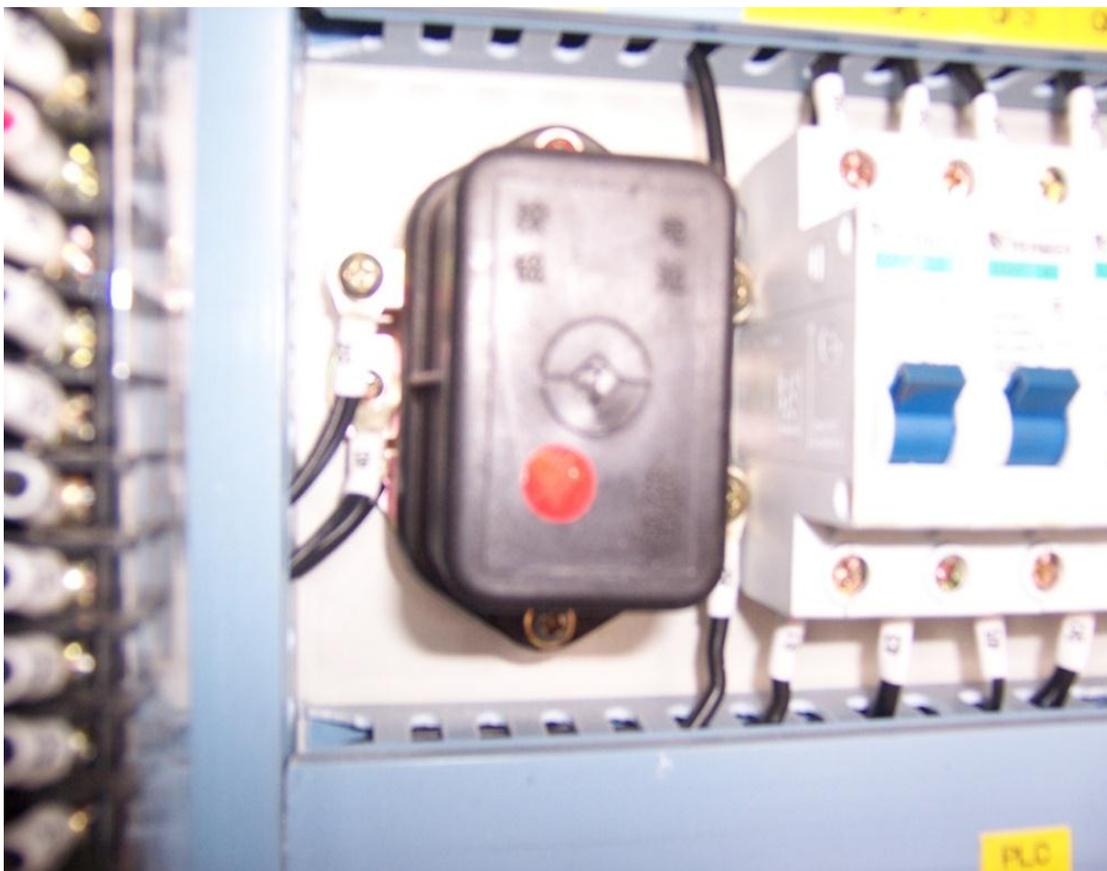
控制继电器

电气系统培训—电气基础知识



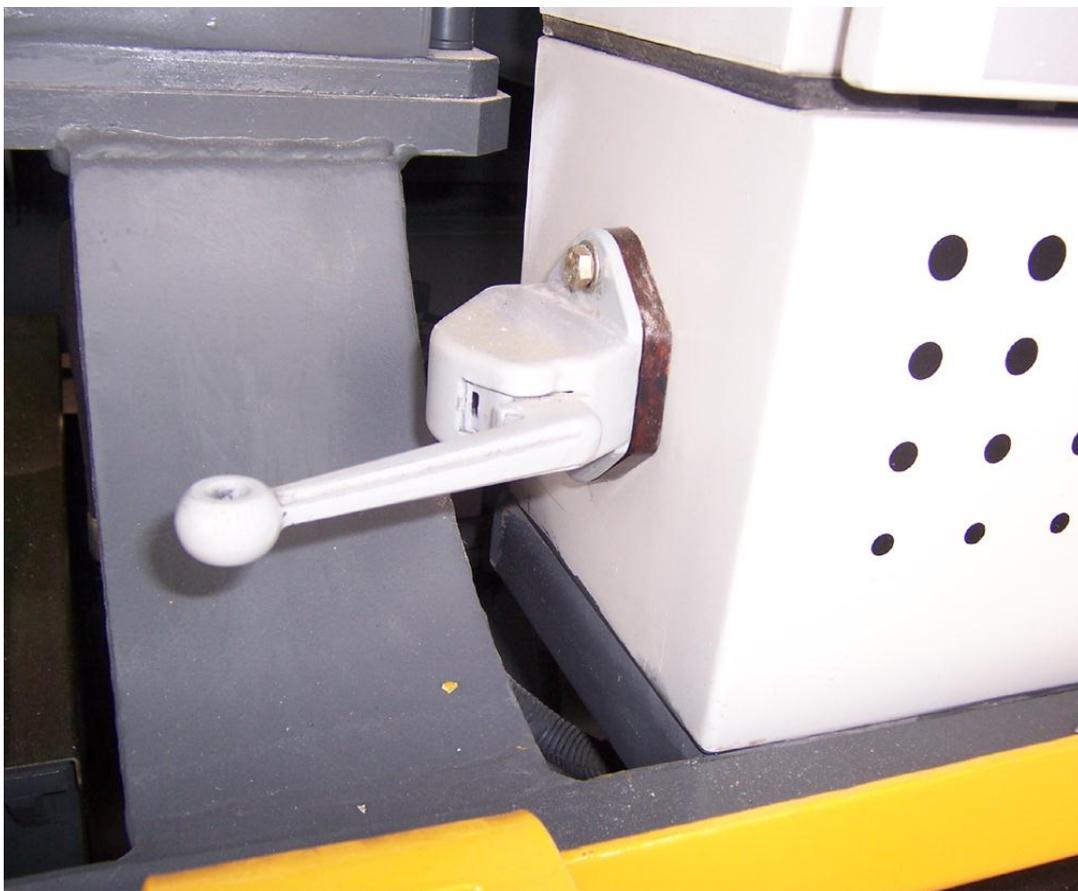
停车电磁铁

电气系统培训—电气基础知识



柴油机启动继电器

电气系统培训—电气基础知识

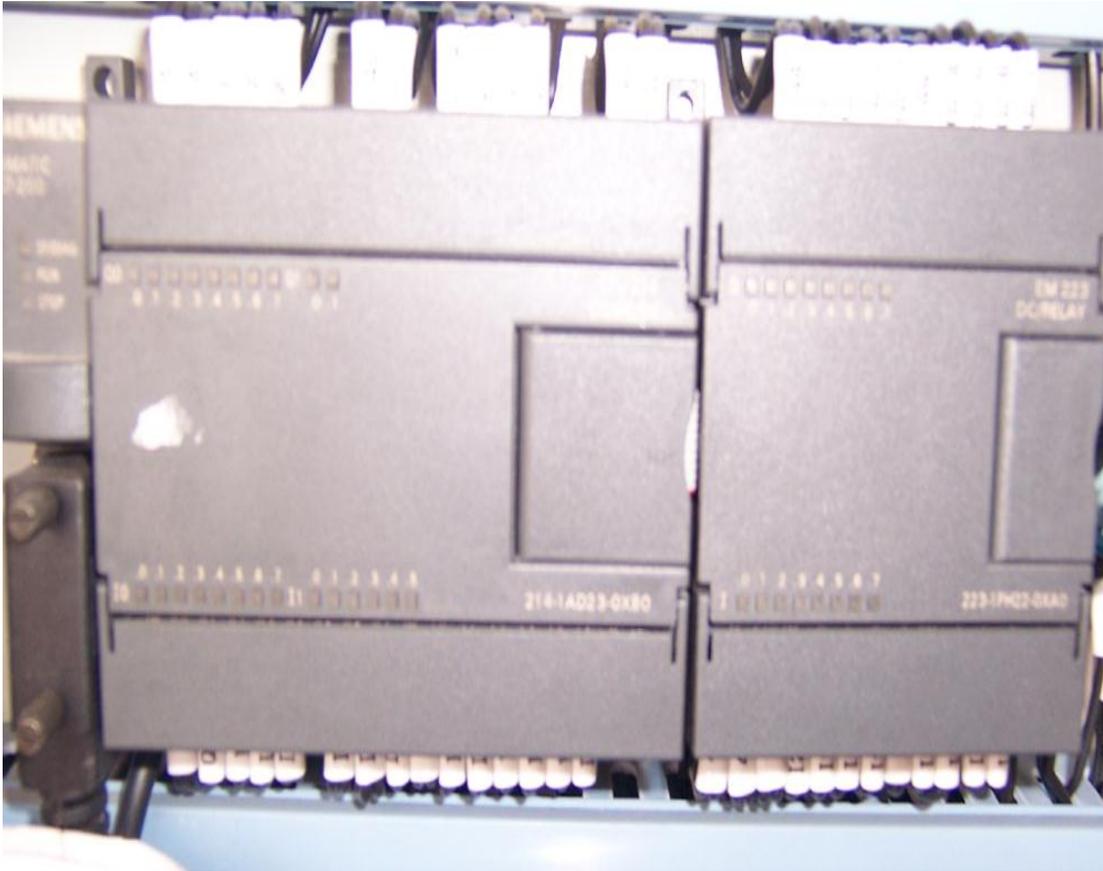


电源开关

柴油机调速计算机自动控制的电路组成：

- 1) 可编程序控制器（PLC）
- 2) 步进电机控制器
- 3) 步进电机

电气系统培训—电气基础知识



西门子可编程
控制器S7-200

电气系统培训—电气基础知识



步进电机驱动器



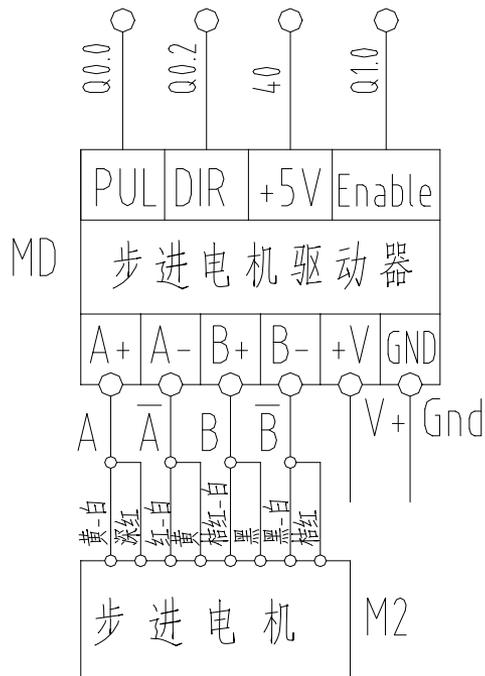
电气系统培训—电气基础知识

步进电机安装:



步进电机

步进电机控制电路：



- a) 硬件接线
- b) 工作原理

步进电机驱动器各输入输出控制点：

- 1) PUL端：脉冲输出端。
- 2) DIR端：方向控制端。
- 3) ENABLE：使能控制端。
- 4) V+、GND端：电源输入端。
- 5) +5V端：接地端。
- 6) A+、A-、B+、B-端：驱动器输出端。

柴油机升、降速时的PLC输出状态：

- 1) 升速状态：Q0.0、Q0.2为高电平输出，Q1.0为低电平；
- 2) 降速状态：Q0.0为高电平输出，Q1.0、Q0.2为低电平；
- 3) 停机或稳速状态：Q0.0、Q0.2为低电平输出，Q1.0为高电平；

步进电机驱动器的输出电压状况：

- 1) 在待机状态：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC7V左右。
- 2) 在工作状态（升速或降速时）：A+、A-、B+、B-各输出点对40#线的电压为DC24V。

特别提示！

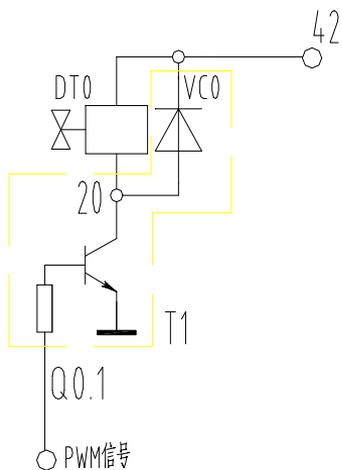
在柴油机调速控制中，为了防止柴油机超速而损坏主油泵，PLC程序中特别设置有脉冲限幅控制。使得柴油机的最高转速限定在2150转/分以内。

特别注意！ 针对在施工现场更改了PLC程序或更换了主模块，必须重新设置脉冲限副：

柴油机脉冲限副幅的设置方法：

- 1) 接通控制电源，启动柴油机至怠速（750转/分以下）；
- 2) 操作电控柜上的控制开关手动升速至2150转/分左右；
- 3). 1（OP73文本）先按文本显示器上的“脉冲限幅”键，再按“ENT”键，设置完成；
- 3). 2（TD200文本）依次按文本显示器上的F1、F2、F3键，设置完成；
- 4) 检查文本显示器内的“脉冲设定值”，如果由设置前的“15000”改变成了“10500”左右，表示设置完成，否则，需按照上述步骤重新设置。

电比例阀控制电路:



- a) 硬件说明
- b) 工作原理



电气系统培训—常见电气故障及排除

常见电气故障及排除：

拖泵电气系统：

GO



拖泵电气系统



谢谢各位!

品质改变世界



第三部分

SYMC拖泵电控系统

- 拖泵电控系统的分类
 - 1、第一代拖泵电控系统
 - 2、第二代拖泵电控系统
 - 3、第三代拖泵电控系统

1、第一代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒
- ❖ 控制方式：继电器+按钮操作

2、第二代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 电控柜+有线操作盒(选配无线遥控)
- ❖ 操作方式: **PLC**+文本显示器
- ❖ 步进电机控制油门转速

3、第三代拖泵电控系统

□ 主要特点:

- ❖ 专用自制控制器SYMC替代PLC
- ❖ CAN总线控制
- ❖ 专用自显示器SYLD替代文本显示器

□ 发展前景:

- ❖ GPS定位 (已小批量推广)
- ❖ 故障诊断+客户管理系统



第三代泵车电气系统

第二部分 重要元气件

- 一、专用控制器
- 二、显示器



专用控制器

一、专用控制器

国内常见专用控制器有：

- 德国IFM
- 芬兰EPEC
- 德国Intercontrol
- 三一SYMC
- 力士乐



专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC：

- ❑ 国内第一款通用运动控制器
- ❑ 完全自主知识产权
- ❑ 32位CPU，运算速度快
- ❑ 高可靠性、高防护等级
- ❑ IEC61131-3标准开发环境
- ❑ 丰富的通信接口
- ❑ 针对三一量身定做
- ❑ 左右对称结构



专用控制器SYMC

- 内置工业以太网支持
- 集成两个CAN2.0B接口
- 集成RS232/RS422/RS485接口
- 高可靠性 所有针脚都具有防误接保护功能，包括电源短路保护、电源反接保护、输出短路保护、通信线短路保护、通信线反接保护等。

- 在使用上与PLC的几点重要区别：
 - ❖ 所有接线采用安普接插件
 - ❖ 无I/O点状态指示灯
 - ❖ 程序不能上载、暂无专用程序卡下载程序
 - ❖ 重新输入程序后，原永久保存的数据不会清0
 - ❖ 输出点全部为大功率晶体管，有短路保护
 - ❖ 直接驱动比例阀、电磁阀
 - ❖ I/O点通过内部编程设定
 - ❖ 程序容量大，运行速度快

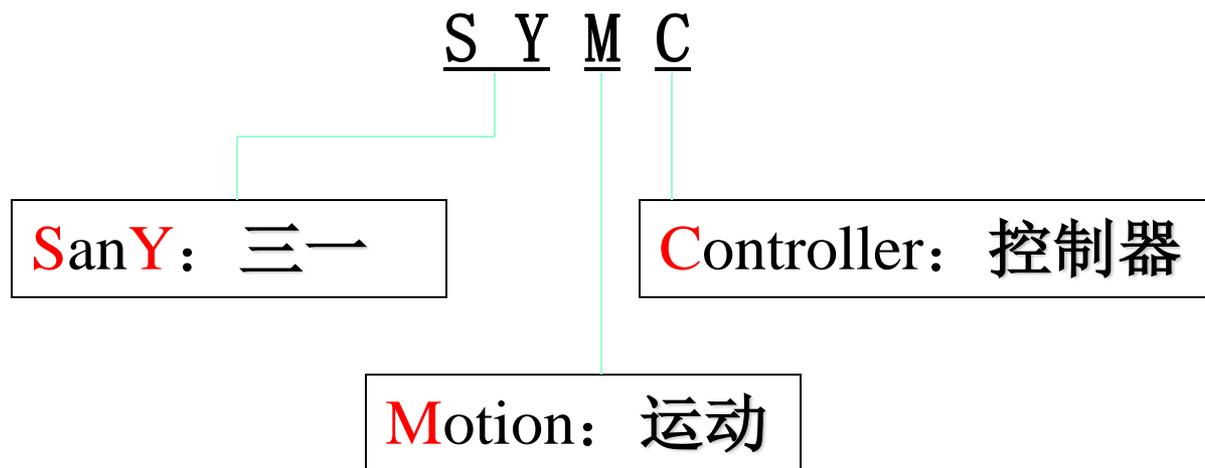


专用控制器SYMC

一、专用控制器：

1、专用控制器SYMC

□ 定义：





□ 端子号定义:

本控制器共有四个端子，两个34针、两个26针。

将控制器正面向上，横放于面前，两个小三角标志▲在左。

左侧大端子（34针）标记为A1，小端子（26针）标记为A2；

右侧大端子（34针）标记为B1，小端子（26针）标记为B2。

专用控制器SYMC

⑩ SYMC基本性能参数:

⑩ 外形 45X138X200;

⑩ 工作温度 -40 — +85 摄氏度;

⑩ 输入范围 直流9—40V;

✿ 模拟量输入

✿ 范围 0—5V 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

✿ 模拟量输出

✿ 范围 0-20mA 精度 1/4096 响应时间 ≤ 20毫秒;

专用控制器SYMC

✧ 开关量输入（模拟量复用）

✧ 最高输入电压 36V 最低有效高电平电压
3.0V

✧ 最高有效低电平电压 2.0 V

✧ 介于2.0V—3.0V之间时，保持原有状态

✧ 响应时间 ≤ 20毫秒；

✧ 开关量输出

✧ 最大持续电流 3A 响应时间 ≤ 10毫秒；

✧ 脉冲输入

✧ 频率范围 30Hz - 15KHz, 幅值范围 1.9V—电



专用控制器SYMC

□ 主要I/O配置:

功 能	8	32	6	16	28	2
开关量输入DI(46)	√	√	√			
模拟量输入AI(32)		√				
脉冲输入PI(6)			√			
开关量输出DO(44)				√	√	
模拟量输出A(2)						√
脉宽调制输出 PWM(16)				√		

□ 主要端子分布

❖ 电源

+ A1: 22 23 30 31

B1: 22 23 30 31

- A1: 32 33

B1: 32 33

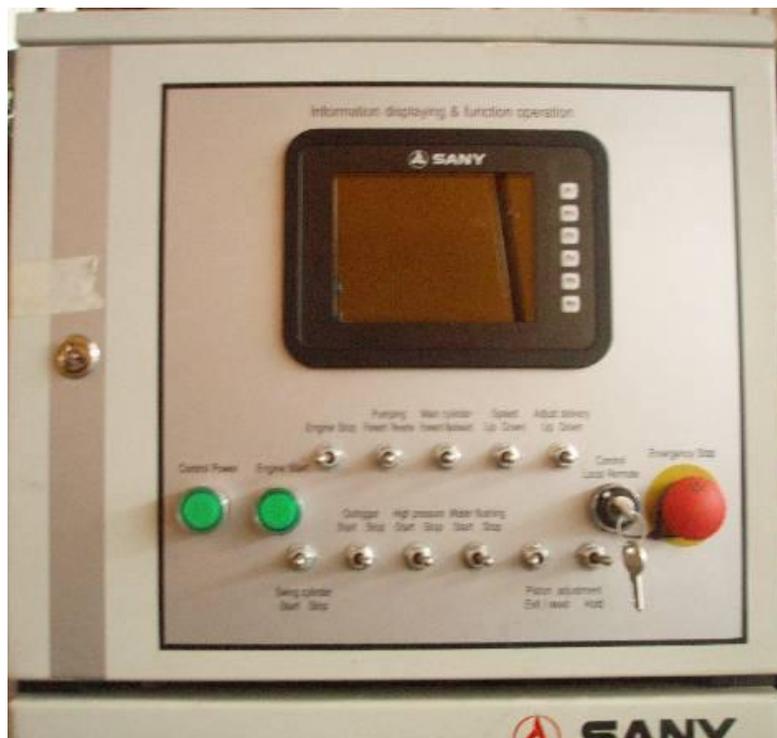
❖ 通讯 CAN0H: A218 CAN0L: A222

CAN1H: B218 CAN0L: B222



专用控制器SYMC

电喷柴油机
CE认证电控柜面板
60C1816DIII C(CE)





专用控制器

SYMC电控柜内
部布置
电喷柴油机
CE认证电控柜
面板
60C1816DIIIIC (
CE)



拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜面板
80C2122Ⅲ
90C1820Ⅲ
高铁梁拖泵

拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜内部元件
布置

拖泵电气系统



双电动机泵电
控柜内部元件
布置

拖泵电气系统



电动机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单电机
拖泵

拖泵电气系统

柴油机泵电控
柜内部元件布
置
60系列单柴油
机拖泵





电动拖泵界面，
按F6进入功能
菜单

拖泵电气系统



柴油机界面,按
F4、F5、F6选
择功能

SYLD文本操作说明:

- 1、分“**I/O测试**”、“**参数修改**”、“**信息查询**”三个主菜单;
- 2、“**I/O测试**”主要用于输入、输出点的状态信息;
- 3、“**参数修改**”主要用于实时时间及泵送参数的修改, 设置有密码保护;
- 4、“**信息查询**”主要用于系统初始参数的设置, 设置有密码保护;



按F4、F5、F6
进入功能菜单
选择



I/O测试页面



选择菜单



调整各参数

脉冲限幅的操作方法:

- 1、启动柴油机至怠速状态（750转/分以下）；
- 2、操作电控柜面板上的开关手动调速至2150转/分左右；
- 3、将SYLD画面调至上述“常规参数设置”画面；
- 4、将电控柜面板上的钮子开关同时拨至“远控”与“排量上

升”的位置，然后回位，完成操作，这时画面上的脉冲

限幅数值显示的即是脉冲限幅值。

以上方法仅限于更换了SYMC模块的柴油拖泵。



按F2、F4、F5、F6进入初始参数设置



拖泵电气系统



按F6重新设置
初始信息



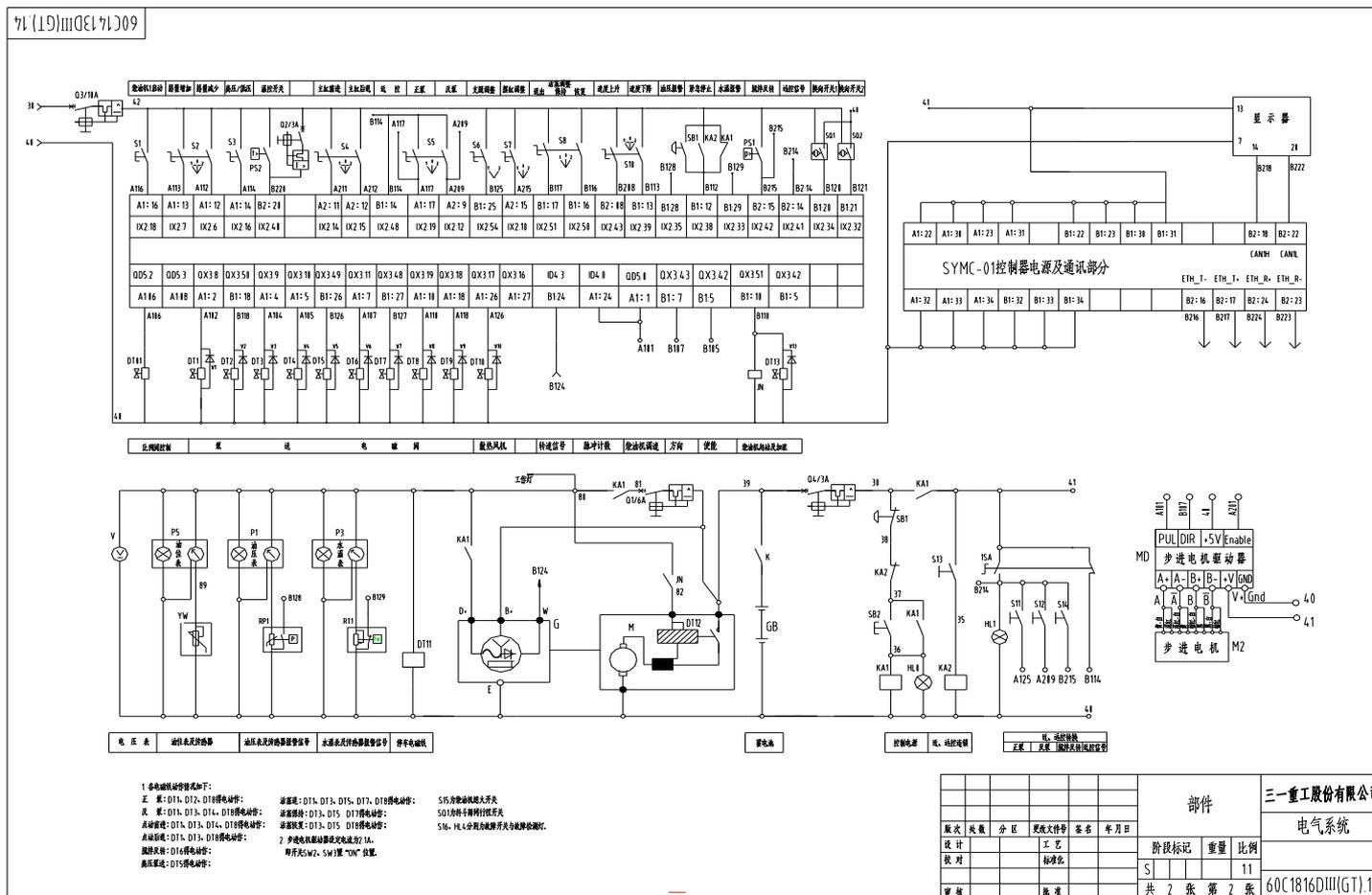
拖泵电气系统



设置输入密码
后按F6确认

GPS锁机、解锁操作说明:

- 1、分一级锁机、二级锁机两种模式;
- 2、一级锁机画面弹出警示信息;
- 3、二级锁机表示即将锁机（规定时间内）;
- 4、解锁画面弹出引导码，通过引导码与监控中心联系;
- 5、监控中心报出解锁密码，完成解锁。





拖泵SYMC电气系统



谢谢各位!

品质改变世界