

# SIEMENS四川省成都市西门子中国授权代理商-西门子变频器- 西门子技术服务-西门子PLC模块

产品名称	SIEMENS四川省成都市西门子中国授权代理商- 西门子变频器-西门子技术服务-西门子PLC模块
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	变频器:西门子代理商 触摸屏:西门子一级代理 伺服电机:西门子一级总代理
公司地址	惠州大亚湾澳头石化大道中480号太东天地花园2 栋二单元9层01号房（仅限办公）（注册地址）
联系电话	18126392341 15267534595

## 产品详情

### 1 引言

起重机的动力传动具有其较特殊的一面，它具有大惯量、四象限运行、恒力矩传动的特点。用于水电厂机组安装用的桥式起重机由于其工作环境和使用要求又具有以下特点:工作强度不大（A3），但电气工作周期较长，初期的使用环境较为恶劣、工作强度较大，起重量大，就位精度及低速稳定性要求高。

传统的起重机调速方法较多，但都存在调速范围小、速度稳定性差、无法长时间低速下降载荷等缺点。近年来，随着电力电子技术日新月异的发展，变频调速在各种传动场合的应用成为一种趋势。变频调速作为一种调速方法20世纪初就已经提出来，其发展一直十分迅速，它在节能，降低噪音，维护量小，自控性能好等方面的优点非常突出。但各类变频器均有各自的特点和差异，本文就西门子变频器在水电站桥式起重机中的应用和选配作简单介绍。

### 2 系统简介

贵州乌江渡扩机工程是我国西电东送工程启动的项目之一，主厂房安装有一台 $2 \times 320\text{t}$ 桥式起重机（属于特大型起重机），全变频调速，双钩抬吊重约为 $640\text{t}$ 的发电机转子，双钩的抬吊误差不超过 $1.5\text{cm}$ 。每个主钩额定起重量为 $320\text{t}$ ，额定速度为 $0.15\text{-}1.5\text{m/min}$ ，全行程高度 $28\text{m}$ 。根据现场使用要求，整机主、副钩及大、小车共采用了西门子6SE70系列变频器6台（相应配置的制动单元共11台）和S7-300系列西门子PLC一套。整机的电气控制系统由PLC

进行控制，起升变频器采用模拟量给定和开关量控制相结合的方式，运行机构则由开关量信号进行控制和给定。另外，起升机构采用光电编码器测速反馈和位置检测，并在操作室设置有具有吊钩高度、综合状态及故障状态等综合信息显示的液晶显示屏（TP37）。3 系统主要器件选用

3.1 电动机的选用起重机运行机构的转动惯量较大，为了加速，电机需有较大的起动转矩，故电机容量需由负载功率 $P_j$ 及加速功率 $P_a$ 两部分组成。电机容量，其中  $K$  为电机平均起动转矩倍数。若使电机在额定转速下接近满载运行，且能承受电网电压的波动，并通过1.1倍试验载荷，则要求电机的过载力矩倍数  $M$  大于1.5倍，或适当增加加速时间，以减小加速功率。对运行机构而言，其加减速时间可在 $3 \sim 6\text{s}$ 之间进行调整，这样，机构运行将会比较平稳。

起重机起升机构的负载特点是起动时间短、转动惯量小。常规起重机起升机构电动机在选择时考虑起重机并不总是在满载状态下工作，在选择电动机容量时一般选择电动机额定输出功率略小于满载提升所需功率。

以起升机构为例，采用变频调速以后电机的容量。其中， $m$ 为起重机额定提升的负载质量， $g$ 为重力加速度， $v$ 为起升机构的额定提升速度， $\eta$ 为机构总效率。另外，由于起升机构要能够提升1.25倍试验载荷，而且要求能承受国标规定范围内的电压波动的影响，因此其最大转矩值必须要大于2倍负载力矩。如果电机的最大转矩值不能满足1.25倍试验载荷的要求，则可以通过放大电机容量的方法来解决。

根据以上说明，主起升机构电动机选用了西门子1PQ6310-4AA60， $110\text{kW}$ 电动机。3.2 变频器的选择以起升机构为例，起升机构平均起动转矩一般来说可为额定力矩值的 $1.3 \sim 1.6$ 倍。考虑到电源电压波动因素及需通过125%超载试验的要求等因素，其最大转矩必须有 $1.8 \sim 2$ 倍的负载力矩值，以确保其安全使用的要求。通常对普通鼠笼电机来讲，等额变频器仅能提供小于150%超载力矩值，为此可通过提高变频器容量或同时提高变频器和电机容量来获得200%力矩值。若用在电机额定功率选定的基础上提高一档的方法选择变频器的容量，则可能会造成不必要的放容量损失。

采用西门子6SE70系列工程型变频器用于起升机构后，其额定功率为，其中 $m_1$ 为1.25倍额定负载。由于此桥式起重机的起升高度为28m，起升速度为0.15-1.5m/min，因此对于变频器本身以90s为工作周期而言为长时工作制，而在变频器最大允许长时制动功率，相当于，其中 $\eta_m$ 为机械传动效率， $\eta_e$ 为电机的效率， $P_{CN}$ 为变频器额定功率（kW）。根据计算，主起升机构选用6SE7032-6EG60，132kW西门子变频器。对于运行机构而言，只要变频器的额定电流大于电动机额定电流即可。

3.3 制动单元的选择以起升机构为例，由于重物在下降过程中将产生大量的再生能量。对再生能量的处理方法有两种，一种是用制动单元和制动电阻来吸收，另一种是通过设置在直流公共母线上的整流回馈装置回馈到电网。由于整流回馈装置价格较贵，对电网的要求也较高，且本类起重机的总工作时间并不长。综合性价比，在本设备上采用了制动单元加制动电阻的能耗制动方式。制动单元就是在直流母线回路中加接一检测直流母线电压的IGBT管，一旦直流母线回路电压超过一定的界限，该晶体管导通，并将过剩的电能通过与之相连接的制动电阻器转化为热能耗。

制动功率式中， $P_{br}$ 为系统的实际制动功率（kW）。由于该类起重机运行过程中起升机构的实际运行时间较长（长时工作制），即 $t$ 大于90s（ $t=28 \times 60/1.5$ ），因此 $P_W=P_{br}$ ，所以制动单元的实际长时制动功率 $P_{制动} = m_1 g v \cdot \dots \cdot 1$ ，同时要满足。运行机构应按进行计算选择。相应的与其配套的制动电阻的功率应与制动单元的实际功率 $P$ 相同或略大。根据以上说明，主起升机构选用3台6SE7031-6EB87-2DA0，100kW制动单元并联运行，为每台制动单元配置27.5kW的制动电阻。

## 4 系统特点

4.1 双钩抬吊的控制2×320t桥式起重机设有两套小车和吊钩的机构和驱动装置，每套可以单独运行也能同时运行。同时运行时即抬吊重物时由于重物（发电机转子）的直径及重量均很大，对两个吊钩在水平方向和垂直方向的相对误差要求很高（允许的误差值1-1.5cm）。

为了达到以

上的要求和性能，在各

机构的电机轴上同轴联接安装有一个增量型光

电编码器，[PLC](#)

的计数器模板 (FM350-1) 通过实时读取各光电编码器的数值并进行比较计算, 并根据差值的大小计算调整斜率, 然后按照计算结果调整输出给定值。由于光电编码器是安装在电机轴上的, 相对的定位精度就很高, 因此系统对双钩抬吊时误差的理论控制值是2mm, 通过现场试验和使用的实际值约为5mm (机械制动存在差别)。4.2 起升机构制动器的控制

安装用起重机通常起吊的重物都较为贵重, 因此对起升机构来讲, 能让制动器安全可靠地工作无疑是最重要的。在西门子变频器中均提供了一些可以编程的输入输出开关量以及模拟量, 通过程序组合后可以得到一套的制动器控制功能。制动器的工艺图可参考西门子《SIMOVENT MASTERDRIVES矢量控制使用大全》的功能图470。

其工作原理为:在变频器开机以后, 当注入电机的电流大于等于设定的阈值以后, SET命令有效, 制动器允许打开;当停车命令或产生故障以后机构 (电机的) 速度小于等于设定阈值后, RESET命令有效, 制动器关闭;也可以直接发送关闭制动器命令, 命令发送后RESET命令马上有效, 制动器关闭, 其参数设置如附表所示。

变频器在得到使能命令后即开始进行励磁运行, 根据变频器自身优化参数, 从得到使能命令到达到电流阈值需要的时间将会大于2s, 这将大大影响操作的实时性, 将不能满足jingque就位的要求。通过现场调试、试验, 应将参数P602调整至0.5-0.75s之间, 这样才能满足操作及就位需要。

4.3 系统状态及故障的综合显示和管理为了使系统的维护更加简单、快速, 以及提高操作人员的直观程度, 在西门子S7-300系列PLC的强大功能和优异性能的支持下, 系统设置了对外部元器件的检测和判断。通过内部排序和运算, 结合指针索引和数值转换, 在操作室设置了一台TP37触摸屏, 用于系统的状态及故障名称 (故障值) 的综合显示, 还包括了各操作指令及输出执行指令的实时状态的显示。这样, 不仅操作人员可以通过触摸屏的显示使操作更加准确、有效, 而且检修、维护人员也可以从触摸屏显示的状态和故障, 通过查询图纸及故障表快速、准确地排除故障。4.4 系统控制逻辑结合起重设备的特点, 系统对控制回路和动力回路分开进行控制。西门子6SE70系列变频器具有的OFF2 (P555=22) 的快停功能, 切断控制回路使OFF2有效, 变频器立即逆变器的输出, 同时机构的制动器立即断电抱闸 (刹车);当出现控制回路切断后机构仍在运转的特殊情况时, 切断系统的动力回路 (主接触器的余量较大), 使所有装置及制动器的动力电源断开。这样, 就能在有特殊情况下保证设备及人体不受伤害, 同时也能保证装置不会损坏。

5 系统存在的问题及解决方法结合工程实际，针对几个经常发生的故障进行如下分析和解决。

5.1 制动单元结构我国幅员辽阔，各地的气候类型差异较大，例如在西南、华南、华东地区的温度、湿度很大，尤其在东北、华北等地区温度很低。在一些电站工程中，我们选用了西门子的变频器及相关设备。由于工程前期的环境极其恶劣，灰尘、湿度等指标都严重超过西门子的规定，致使设备多次发生故障，其中绝大多数为制动单元的故障，故障现象为母线的胶木板和胶木座受潮引起母线短路（拉弧）。究其原因，首先是不能满足西门子规定的要求，解决的方法只有改善设备的运行环境；其次，母线的胶木板和胶木座的材料为胶木板，易受潮，解决的方法是选用更好的绝缘材料；再次，制动单元在胶木板受潮后在结构布置上极易短路，例如IGBT的输入、输出之间为胶木板直接相连，如果将此胶木板在之间截断并保证一定的距离就可以达到阻断短路形成的通道，防止故障的发生；最后，制动单元的内部布置非常紧凑，如果将其布置形式改变，加大高电压部分的距离，切断短路通道，这样会更加适应各种工况。

5.2 制动单元控制西门子规定，制动单元的选配必须和所配的变频器之间满足一定的要求，具体为P制动 0.6PCN，不同容量等级的制动单元同时使用时也有规定（相邻容量等级才能同时使用），且一台变频器配置有多台制动单元时制动单元是同时并连接在直流母线上的。由于制动单元的容量等级较为固定、有限，有时会出现与变频器较难匹配的情况，只能通过放大变频器容量等办法加以解决；而且更为严重的是当制动单元配置不当时会出现装置炸机等故障。如果在制动单元上设置适当的选择开关（或跳线选择器）及改变接线方法，增加如主从控制的功能后就可以较为方便地配置所需制动单元，而且可以防止诸如炸机等故障现象的发生。

5.3

光电编码器的选型系统配置的PLC

的计数器模板（FM350-1）加增量型光电编码器的形式是较为传统的配置，由于光电编码器与计数器模板之间的距离较远，运行过程中会出现计数器模板读数不准（光电编码器脉冲丢失、干扰等现象）的情况。为了改善这一状况，首先采用屏蔽双绞电缆并且屏蔽层有良好的接地；其次，尽量取消屏蔽电缆中间的转接次数，使其能够形成一个独立完整的屏蔽效果。

如今，西门子传动控制系统具有了强大、简洁的DP通讯，具有DP通讯口的juedui值编码器也应运而生，选择DP通讯加带DP通讯口的juedui值编码器的形式将会是一种简单实用、准确可靠的配制形式，必将得到广泛的应用。

6 结束语随着技术的不断发展，变频器及PLC本身的特性、性能及功能日益完善，如何更

恰当、更合理地选择变频器及PLC是驱动控制系统设计成功的关键所在，如何利用变频器及PLC本身的功能使系统设计更加符合使用要求是设计发展的方向。近年来按照以上方法及应用配置的起重机，包括2×350t、2×300t、2×160t、2×80t、125/32t、100/20t、80/20t、50/10t等多个规格的多台设备目前已被全国许多电站（厂）采用，运行状况均较好。这些电站（厂）从南到北、从东到西坐落在全国各地，我们提供的设备适应了各种气候条件，并逐步在新闻印刷、造船等其它行业得到应用