

西门子通用变频器 应用实例手册



SIEMENS

前 言

西门子通用变频器应用实例手册经过标准传动部同事和合作伙伴的共同努力和支持下将与广大读者见面。

具有 153 年悠久历史的德国西门子公司作为变频调速，尤其是矢量控制技术的发明者和领导者，开发和生产变频器已有近 30 年历史。在全世界以及中国，无论是冶金，水泥，机械等重工业，或者是在编织化纤，食品饮料，楼宇建筑等其他行业，西门子变频技术都得到了广泛应用。此手册中详尽描述了西门子通用变频器在各个行业领域中的应用。我们的出发点是通过这些应用实例为您提供一些技术指导，普及和推广西门子通用变频器在行业中的应用，为您的企业带来更大的经济效益。

此手册中的文章均来自现场的应用实例，由于各个现场应用情况差异较大，还有许多不完善之处，在此仅供您参考，如果想了解更多详情，欢迎您与我们联系，我们将尽力为您服务。

由于时间有限，编辑的不当之处，在所难免，还请广大读者给予指正和谅解。随着西门子通用变频器应用实例的不断增多，我们热忱的希望您能提出宝贵建议，在您的鼓励和帮助下，我们会使此手册不断的丰富和完善起来。我们同时也欢迎您一起来与我们共同分享您在应用西门子变频器中的体会。

最后，再次感谢给予此手册大力支持和帮助的个人同事和合作伙伴。

西门子标准传动部
张登山 肖芳
2002.11

广州信心电子有限公司

MM440 变频调速系统在空压机系统上的应用 3
ECO 变频调速系统在中央空调系统上的应用 4

北京大恒电气有限责任公司

MM440 变频器在港务局水泥码头上的应用 8
ECO 变频器在电厂加热网疏水泵上的应用 9

上海大华电脑电器公司

变频器在起重机大、小车行走驱动中的应用 11
6SE92 变频器在化纤加弹机上的应用 14

河南怡和电气自动化电气有限公司

ECO 变频器在高新技术产业开发区热力公司锅炉恒压 / 恒液位供水系统上的应用 16
MDV 变频器在车辆段铁车辆段空气压缩机上的应用 18

凯德实业有限公司

MICROMASTER440 变频器在啤酒瓶传送生产线上的应用 19
MICROMASTER440 变频器在啤酒厂水处理线上的应用 20

北京进步时代科技有限公司

MM440 通用变频器在位置控制中的应用 22
变频调速在螺纹钢生产线上的应用 24

瑞能电气有限公司

MM440 变频器在石油管理局给水工程公司水表厂水表自动化检测校验系统 27
MICROMASTER440 变频器在重型机械制造厂密度板联动生产线上的应用 29

西门子自动化与驱动集团标准传动部

西门子新一代 MM440 变频器在电梯上的运用 31
MM420 变频器在纺织行业细纱机上的运用 33
MM440 在工业洗衣机上的应用 36
MM440 变频器在造纸机传动控制系统的应用 38
HVAC 楼宇暖通空调应用实例 ECO 变频器在中国银行大厦中的应用 39

山东韦尔斯电器有限公司

MM420 变频器在编织机上的应用 41
MM420 变频器在黄河水文测验电动吊箱上的应用 43

南京航大意航科技股份有限公司

MM420 在给水管系统的几点节能措施 44

重庆市凌集科技有限责任公司

MM440 变频调速系统在铣床上的应用 46

MM440 变频调速系统 在空压机系统上的应用

— 广州信心电子有限公司

一 系统概述

在大型化工厂的能量损耗中,大功率空压机系统的电能损耗占据了一个很大的比例。由于空压机长期恒速运行,不能根据实际用风量的变化自动调节空压机转速。或由于空压机系统在选型时,功率选得过大,造成白白消耗了大量电能。如何将电耗降下来,提高经济效益,已经越来越为企业的负责人所重视。由于采用了变频器控制,空压机软起动,软停止从而避免了直接起动对电网的冲击;同时也避免了对空压机的机械冲击,使空压机的寿命延长。

具有 153 年悠久历史的德国西门子 (SIEMENS) 公司作为变频调速,尤其是矢量控制技术的发明者和领导者,开发和生产变频器已有近 30 年历史。在全世界以及中国,无论是冶金,水泥,机械等重工业,或者是在编织化纤,食品饮料,楼宇建筑等其他行业,西门子变频技术都得到了广泛应用。最近几年来,西门子又在电动机变频节能方面,作了许多工作,从而达到了降低电耗,改善设备运行,保证设备的经济运行的目的。

二 系统配置

1. 空压机设备配置如下:

设备名称	功率	数量
空压机	75kW	3 台

2. 采用两台以MICROMASTER440型变频器为核心的变频控制柜取代原来的星三角控制柜。

三 变频器的主要调节参数

P0700=2

P0701=1

P1000=2

P1080=30

P1082=50

P1120=30

P1121=30

四 现场应用实例照片



五 应用效果

变频节电技术近几年来在全世界及中国得到广泛应用。通过改变电机的运转频率,实现电机频率改变,从而改变空气流量,压力恒定,实现节能目的。

在常规的供气系统中,由于空压机是长期恒定在额定转速,当负荷较低时,空气流量不能相应的变化,因此造成能源浪费。若采用变频技术进行改造,则可以使空气流量根据用气量的变化自动调节空压机转速,在保证系统正常运行的前提下,减少了能量损失,节能效果明显。

根据工厂运行记录,按投入两台空压机运行,24小时连续工作,消耗电能计算如下:

每年消耗电能 (75kW × 2) × 24 小时 × 365 天 = 1314000 度

采用变频控制后空压机节能达到了 20% 左右:

每年节约电能 1314000 度 × 20% = 262800 度

根据如上计算可知每年该空压机组节约电能大约达到 262800 度左右。

六 结束语

改造完成以后不仅节约了大量的电能,同时实现了全自动控制大大降低了操作人员的劳动强度。减少了机组启停的电流和机械冲击,延长了机组的使用寿命,取得了良好的经济效益。

ECO 变频调速系统 在中央空调系统上的应用

— 广州信心电子有限公司

一 系统概述

大型场馆，写字楼的电耗中，中央空调系统占据了一个很大的比例。如何将电耗降下来，提高经济效益，已经越来越为企业的负责人所重视。作为中央空调系统的重要组成部分—风机和冷冻冷却水泵，由于长期恒速运行，但不能根据大厦的实际用冷量及天气的冷暖变化自动调节循环水量，白白消耗了大量电能。

具有 153 年悠久历史的德国西门子 (SIEMENS) 公司作为变频调速，尤其是矢量控制技术的发明者和领导者，开发和生产变频器已有近 30 年历史。在全世界以及中国，无论是冶金，水泥，机械等重工业，或者是在编织化纤，食品饮料，楼宇建筑等其他行业，西门子变频技术都得到了广泛应用。最近几年来，西门子又在楼宇科技特别是中央空调风机，水泵变频节能方面，作了许多工作，从而达到了降低电耗，改善设备运行，保证设备的经济运行的目的。

广州天河体育中心游泳馆中央空调风机控制系统原来采用原始的星 - 三角起动，起动后电机一直满负荷运行，风量也只能靠调节风门控制。不仅浪费了大量电能，而且环境温度可调节范围很窄，影响比赛效果。为了迎接九运会在广州的顺利召开，创造良好的比赛环境，我司将该游泳馆的 18 台空调送风机进行了变频改造，为九运会游泳比赛创造一个令人满意的比赛环境。

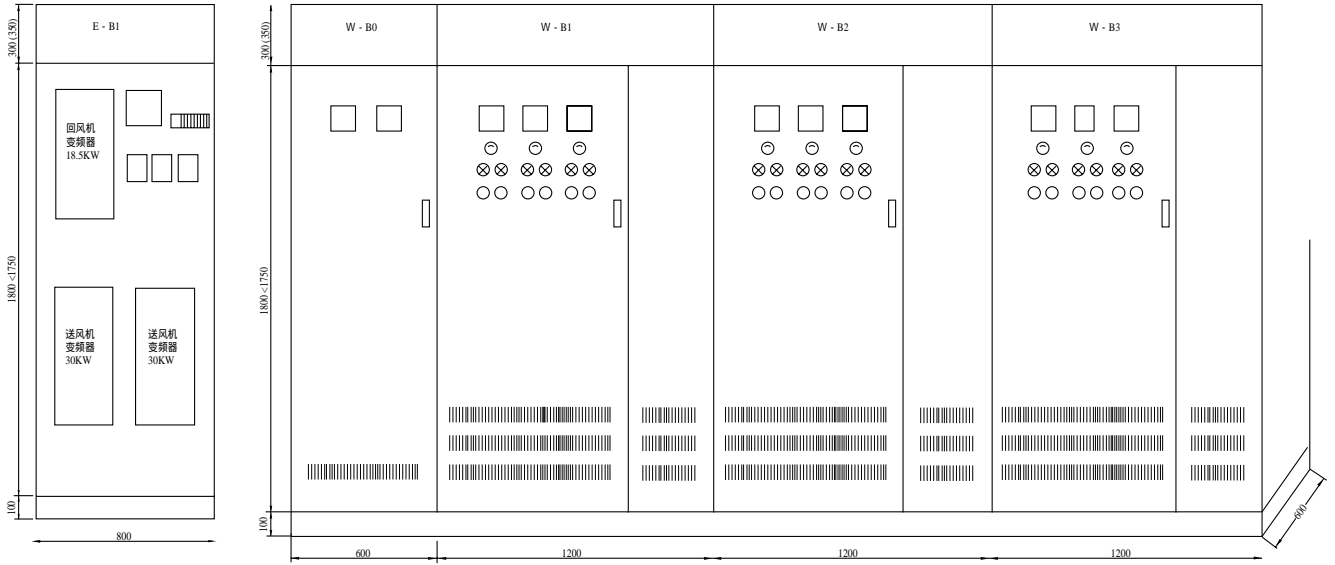


二 系统配置

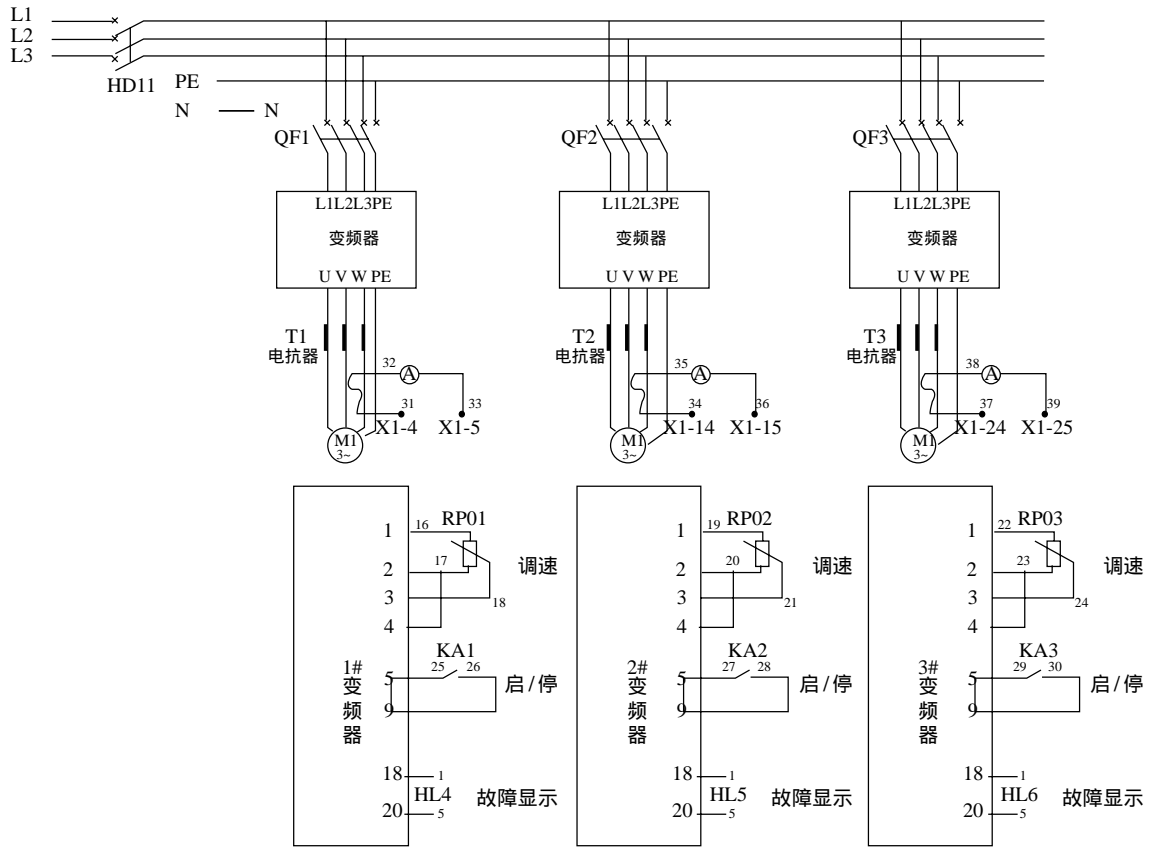
针对本项目，我们采用西门子专门用于暖通，空调 (HAVC) 的智能型变频器 MidiMasterECO 系列。该系统具有以下优点：

- 优化的输入 / 输出功能：具有典型的 HAVC 应用所必须的控制及监控功能。6 路可编程开关量输入，2 路模拟量输入 / 出，2 路开关量输出。
- 自动优化的调试过程：仅 12 个基本参数设定便可以满足所有 HAVC 应用。扩展参数还可满足灵活的应用要求。调试简单，维护工作量小。
- 完整的电气保护：过压、欠压、过流、电机缺相、电机过热、接地故障、电机堵转、变频器内部故障等等。
- 采用“软起动，软停止”功能，避免了“水锤现象”，并延长了电机和水泵使用寿命。
- 长电缆运行：电机与变频器的电缆可达 150 米而不需加输出电抗器。
- 与楼宇管理系统的通讯。内置 RS485 通讯口，速率达 19200 波特率，楼宇自控系统可以按照 USS 协议与几十台变频器采用双绞线实现所有的监控功能。
- 捕捉再起动。为确保电源故障恢复后的正确自动再起，电机仍在运转时，变频器可以快速捕捉到电机转速，输出与电机同步的频率，而不会引起系统跳闸。
- 能耗的优化 (ECO)：在达到给定值后，控制系统会自动优化电机能耗。
- 内置 PID 调节器模块：PID 调节器与外部传感器连接，可实现精确的流量、压力或温度闭环控制从而实现恒压、恒流量或恒湿度调节，既保证了工艺要求，也达到了节能效果。
- 高起动转矩：即使长时间运行后，变频器仍可确保泵类负载稳定运行，加速时，自动提供附加起动转矩。

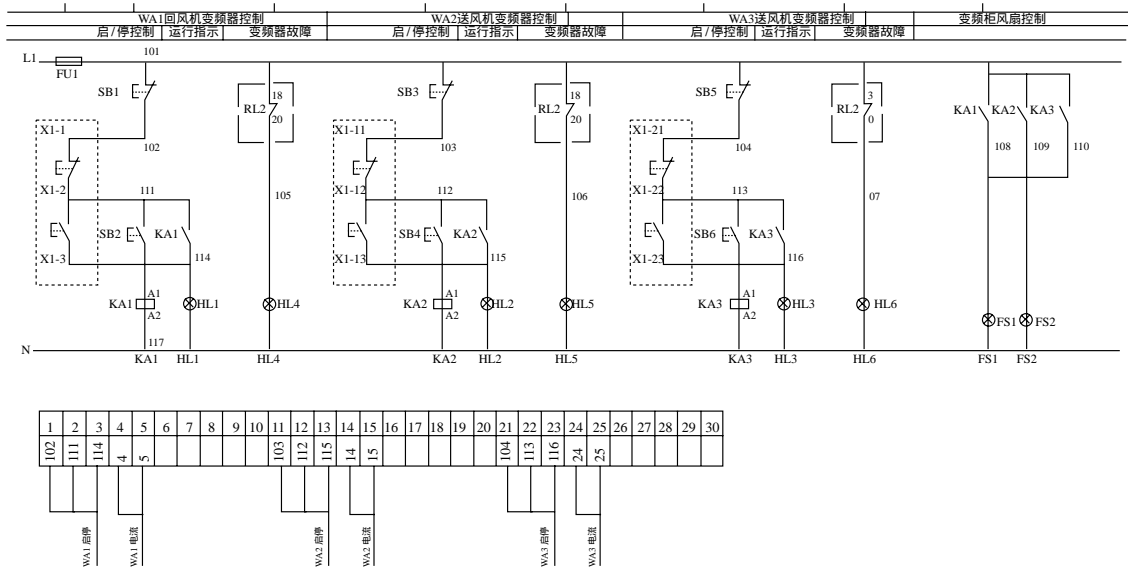
三 系统布置图



四 主回路原理图



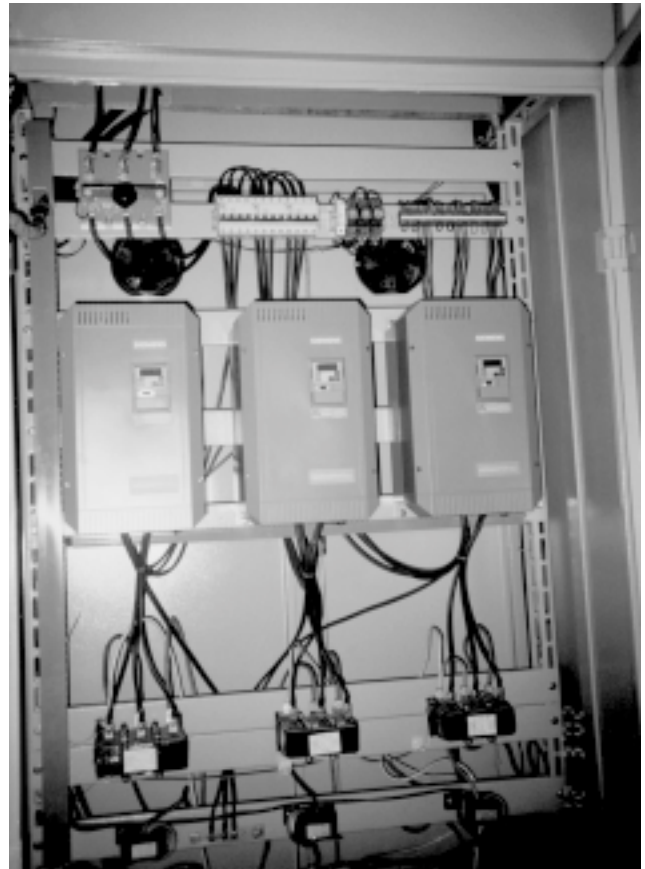
五 控制回路原理图



六 变频器主要调节参数

- P006=1
- P007=0
- P081-P085 电机参数
- P002=50S
- P003=60S

七 现场应用实例照片



八 应用效果

变频节电技术近几年来在全世界及中国得到广泛应用。由于风机类负载为变转矩负载，风机电机消耗功率与其风量成立方关系。只要电机转速下降少许，电机消耗功率将大幅度下降。变频节能技术就是基于这样的原理，通过改变电机的频率，实现电机速度的改变，从而控制风量，实现节能目的。

在常规的中央空调系统中，由于风机是长期恒定在额定转速，当负荷较低时，风量不能相应的变化，因此造成能源浪费。若采用变频技术进行改造，在保证系统正常运行的前提下，减少了能量损失，效果非常明显。

以下为风机转速、风量、功率三者关系表格：

频率	转速降低	风量减少	功率下降
45HZ	10%	10%	27.1%
40HZ	20%	20%	48.8%
35HZ	30%	30%	65.7%
30HZ	40%	40%	78.4%

除此之外，中央空调工程的设计，由于考虑到其他因素的影响，一般在理论设计值的基础上要留出15%以上的裕量。因此也使系统多消耗电能。若采用变频技术改造，可将此裕量完全节省下来。

西门子公司新开发专用于暖通空调系统 ECO 系列变频器除能按设计要求，达到湿度或压力，流量闭环控制外，还能选用该变频器独特的能量优化控制程序，自动寻找电机能量消耗最低点，额外节省 2% - 5% 之间。

游泳馆空调风机系统改为变频调速控制后，节电率可达到20%左右，风机功率总额为 $18.5KW \times 4 + 30KW \times 4 + 22KW \times 2 + 37KW \times 2 + 15KW \times 2 + 11KW \times 4 = 386KW$

由此可见，使用变频调速控制系统后，一方面可以节约大量电能，还大大减少了检修工作，保证系统安全可靠的连续运行。

在九运会比赛期间，该系统达到了无故障连续运行，得到了用户好评。



北京大恒电气有限责任公司

简介

北京大恒电气有限责任公司是专门从事工业自动化控制领域工作的专业化公司,是北京市海淀区试验区高新技术企业。公司主要产品包括基于交流变频调速技术的全自动恒压变量供水系统、空调风机及空压站全自动节能系统等等,目前可向用户提供系列化、标准化的电气控制柜,控制功率从 0.4KW - 315KW,也可根据用户要求为用户定制符合具体使用要求的电气控制柜。依靠公司雄厚的技术实力,可承接交流调速传动系统的新建或改造工程项目。

公司作为德国西门子SIEMENS公司的授权经销商,经销西门子公司变频器及低压电器等产品,为客户的选型提供非常便利的条件。公司拥有一批在工业自动化控制领域富有生产营销经验的、善于创新、勇于开拓的专业技术人员,保证以专业的知识和丰富的经验为广大客户提供满意的服务。公司的宗旨是“信誉第一,客户至上”。

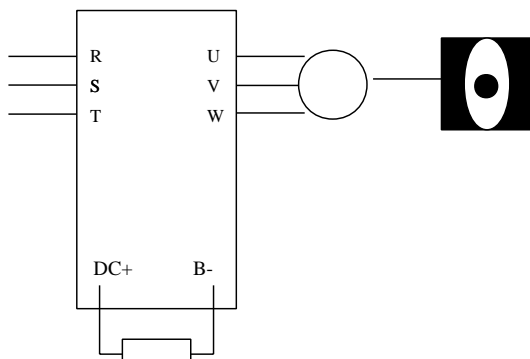


我们与客户合作,诚心诚意
客户与我们合作,称心满意

MM440 变频器在 港务局水泥码头上的应用

— 北京大恒电气有限责任公司

港务局水泥码头系专用运输袋装水泥码头,由多组运输皮带机将袋装水泥直接由生产线送到该码头上船。由于货船船舱内是分格分装,每格货舱装满后就要移动悬臂吊及该臂的吊滑板,问题就出在这里。每移动一次趸船就摇晃强烈,针对这一现象,与客户共同商量后,采用西门子 440 系列变频器 7.5KW,进行改造吊滑板部分(该电机功率为 5.5KW),经现场安装调试,摇晃基本消除,定位准确,客户非常满意。此变频器基本不作多大改动,采用 BOP 面板操作。



系统示意图

变频器选用西门子 440 系列 7.5KW。

将上限频率定为 20HZ,加速时间为 6S,下限频率定为 10HZ,此时制动电阻动作放电时间 1S。

ECO 变频器

在电厂加热网疏水泵上的应用

— 北京大恒电气有限责任公司

一 系统配置

- 变频器型号:
- EC01-132K/3 四台
- EC01-5500/3 六台
- 132KW 热网疏水泵 四台
- 55KW 低加疏水泵 六台
- 可编程控制器 五台

二 系统概述

本系统为可编程控制的变频液位控制系统。系统采用可编程序控制器 (PLC)，可实现手动开环调节、自动闭环调节、远方控制及本地控制。每台电机设置单独的控制面板，具有液位显示、频率显示、工作状态显示功能，变频器故障、可编程控制器故障，可实现声光报警。变频调速器采用西门子公司产品，可实现电机的平滑调节，变频调速器加装交流电抗器及直流电抗器，确保变频调速器电源侧谐波分量小于 5%。

三 系统功能介绍

1、自动闭环控制过程

当系统处于自动调节状态时，自动控制指示灯亮，系统进入自动控制状态。

系统由液位传感器作为系统的反馈信号，反馈信号采取 4~20mA 电流信号，恒液位值的设定可在可编程序控制器 (PLC) 中人为设定，通过使用 ECO 变频器内部的 PID 控制功能，启动水泵作变频调节运行，并达到恒定的液位值，形成一个动态平衡过程。若设定液位值为 Y_0 ，过程液位值为 Y_i ，当用水量增加 $Y_i < Y_0$ 时，则变频器输出频率上升，转速提高，供水量增大，仍达到恒定的设定液位值，从而形成一个新的动态平衡过程，实现系统的自动控制功能。

2、手动开环控制过程

此系统也可进行手动开环调节运行。如液位传感器出现故障时，人为将手动/自动开关置于手动位置，系统处于手动调节状态，手动控制指示灯亮，可在控制面板实现频率(液位)手动设定，并变频启动水泵。如所需液位值低于实际液位值时，可人为调整变频调速器的输出频率，达到所需的液位值。

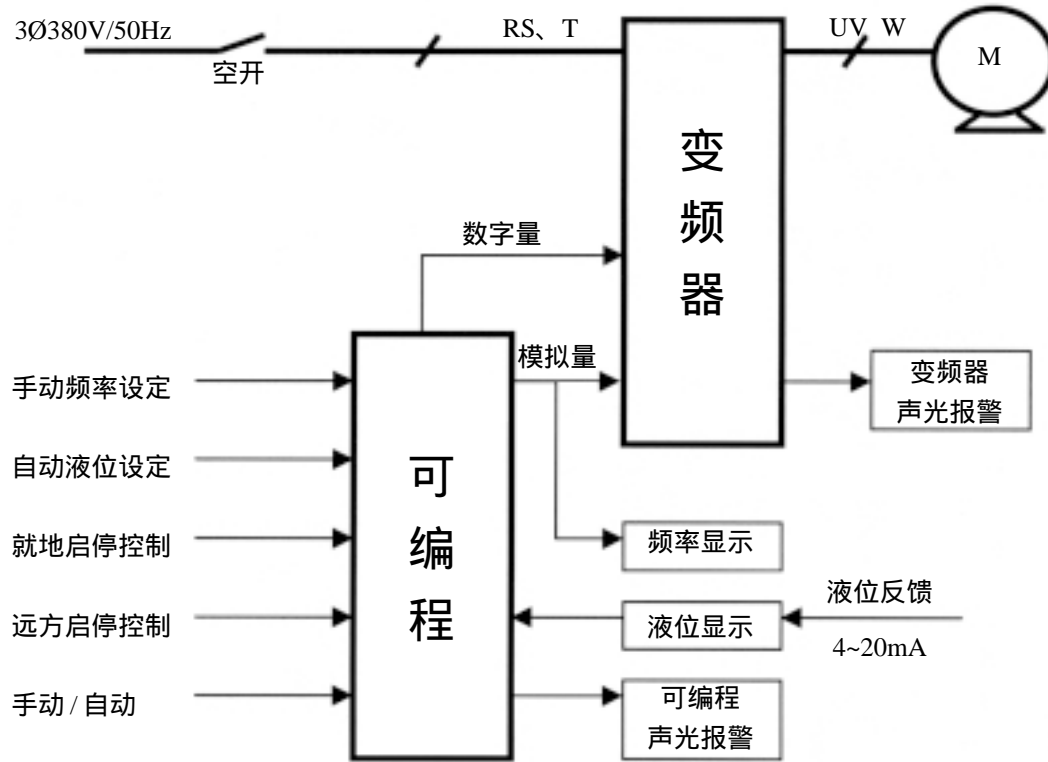
3、其它辅助功能

- A、就地启停功能及指示功能: 当系统处于就地控制状态时，就地控制指示灯亮，可在面板处控制系统启停及相关调节。
- B、远方启停功能及指示功能: 当系统处于远方控制状态时，远方控制指示灯亮，可由远方信号控制系统启停及相关设定。
- C、报警显示: 当变频调速器出现故障、可编程序控制器 (PLC) 出液位低时，控制现故障或面板上会有相应的报警显示。
- D、报警解除功能: 当系统出现报警时，可利用此功能来解除。

四 变频器主要调节参数

参数	参数值	描述
自动方式设置:		
P006	1	选择模拟设定值
P007	0	从端子选择启/停
P012	15	最低频率为 15Hz
P201	1	PID 使能
P202	1	PID 比例增益 (参考值)
P203	0.02	PID 积分增益 (参考值)
P220	1	最低频率下关断
P211	20	选择 4-20mA 模
P212	100	拟 PID 输入
手动方式设置:		
P006	0	选择数字电动电位计
P007	0	从端子选择启/停
P055	11	用端子 16 增加频率
P056	12	用端子 17 减少频率

五 系统原理图



疏水泵控制系统单线图

六 运行效果

从该系统投入运行以来，加热管网水压的稳定性有很大改善，其压力不随水量的变化而变化，这样既提高了用水质量，又降低了设备故障率，减少了运行维护费用。另一方面，采用该系统后节能效果显著，耗电量有很大程度上降低，产生了良好的经济效益。

变频器在起重机大、 小车行走驱动中的应用

— 上海大华电脑电器公司

一 系统概述

起重机的电机驱动主要有起升机构、大车、小车行走机构电机主要采用线绕式异步电动机及鼠笼式异步电动机。尤其是行走机构一般均采用鼠笼式异步电动机，起动时冲击电流大，设备冲击严重，噪声大，影响设备使用寿命及定位精度。

近年来随着变频器技术发展，其可靠性大大提高，生产成本降低，以及优越的起制动控制特性，在各种行业得到了广泛应用。在起重机中起升机构采用变频器驱动后，就可以用鼠笼式异步电动机取代绕线式异步电动机。鼠笼式异步电动机结构简单，防护等级高，维护工作量小，可靠性高适合在较恶劣环境下工作。

由于变频器驱动时，频率和电压都是按一定比例一定速度逐步升高或降低，因此使得电机起动冲击电流小，转速变化非常平稳，操作人员操作非常舒适。起升、行走定位也较准确，提高了生产效率。

二 系统配置

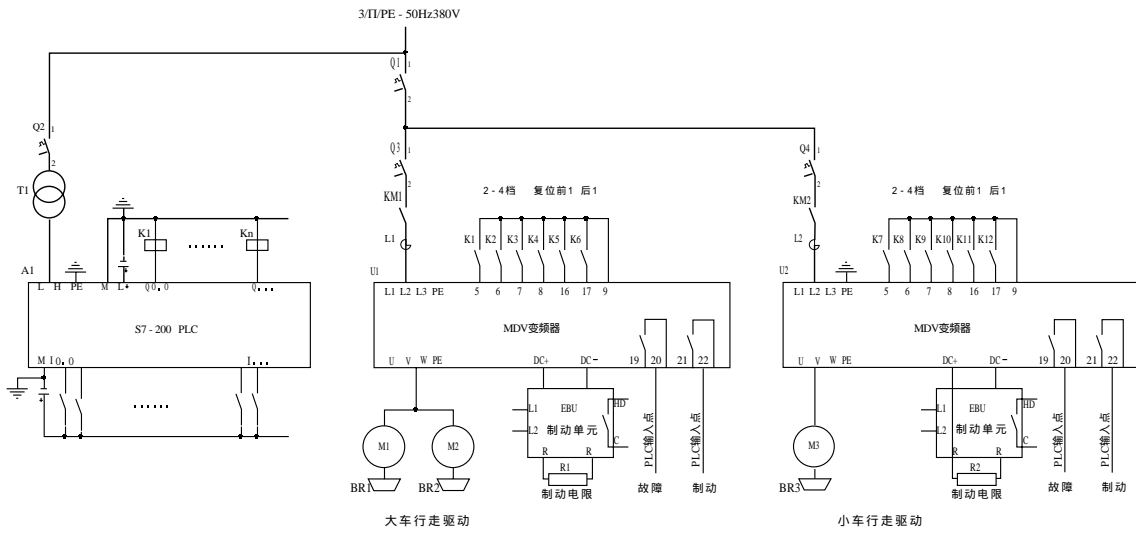
根据起重机电机驱动的特性和技术要求，采用带测速反馈接口的 MASTERDRIVE 6SE70 系列变频器作为起升机构的电机驱动，MIDIMASTER Vector 6SE32 系列变频器作为大、小行车行走机构的电机驱动，6SE32 系列是一种通用型高性能矢量控制型变频器，功能强、价格低，完全满足行走机构的需求，因此我们推荐用户选用该系列变频器。下面仅就行走机构的电机变频驱动应用作一介绍，有关起升机构的电机变频驱动应用将另文介绍。

起重机大车运行方向有前后、小车运行方向有左右要求，根据运行速度要求又分为 1-4 档，加减速时间为 3-6S，通常小车行走机构采用一台电机，而大车行走机构需采用 2-4 台电机，大、小车本身的惯性也较大，为防止电机被倒拖处于发电状态时产生过电压，因此大小车变频器都配备了制动单元及制动电阻来释放能量。起重机整个电气系统由 S7-200 系列 PLC 进行控制，变频器通过开关量端子接受 PLC 控制信号。

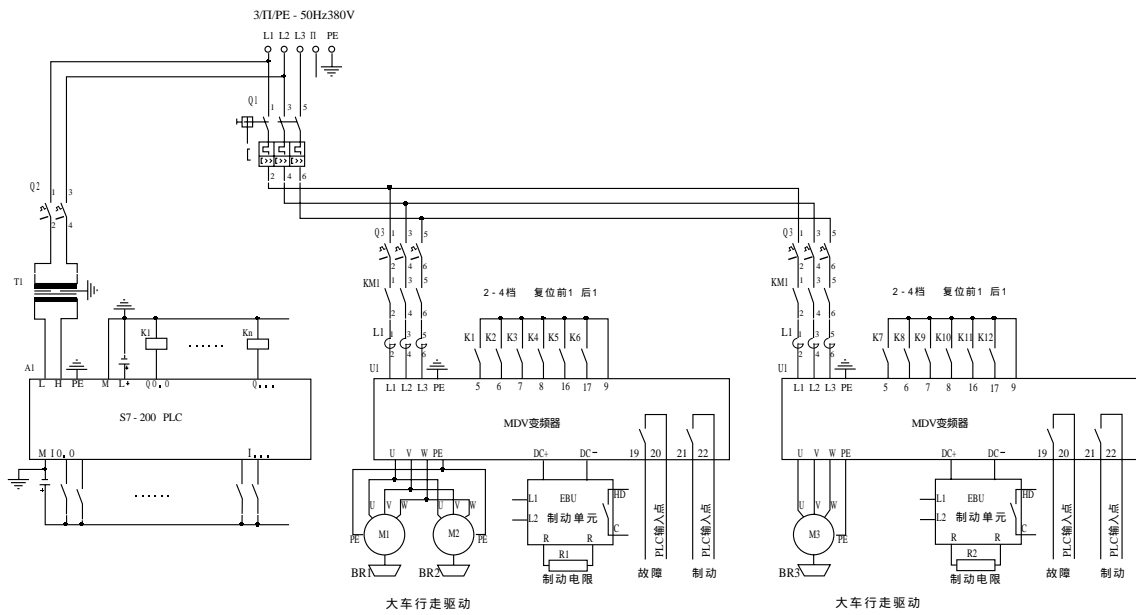
为了减少对电网的谐波污染，每个变频器均加有输入电抗器，它不仅减少了高次谐波分量，同时也抑制了输入电流峰值，有利于提高整流二极管使用寿命。电源输入端采用断路器作为变频器的短路保护。



三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器主要参数设置

首先将所用电机铭牌数据输入 P80_P85，大车变频器应输入几个电机的总电流及总功率，并且大车变频器带有几个电机时应运行于线性频率/电压特性，1_4档速度变化采用固定频率设定 1 档=5Hz，2 档=10Hz，3 档=25Hz，4 档=50Hz，根据档位的不同输出频率是各个固定频率的迭加，同时利用变频器的制动器接通、断开功能由 RL2 输出继电器触点控制机械制动器，使行走机构在电机停止时不会由于外力而随意移动。

参数号	参数值	说明
P002	6	加速时间秒
P003	6	减速时间秒
P005	5	1 档速度
P006	3	附加数字给定
P007	0	开关量输入控制
P051	6	固定频率 5 开 / 关
P052	6	固定频率 4 开 / 关
P053	6	固定频率 3 开 / 关
P054	10	故障复位
P055	1	运行右转
P0356	2	运行左转
P046	5	固定频率 5
P044	15	固定频率 4
P043	25	固定频率 3
P061	6	故障
P062	4	外部制动控制
P077	0	V/f 特性 (大车多电机)
P077	1	FCC 特性 (小车单电机)

六 结束语

起重机采用变频器驱动后使整机性能有较大提高，如起升及行走平滑、稳定，被吊物件定位准确，根据需要上下、前后、左右，操作都可以无级变速，适应各种使用场合，加上变频器自身保护功能齐全，如过流、过载、过压等都能及时报警及停止，减少了起重机故障，提高了安全性能。同时，变频器具有限流作用，可以减少起动时对电网冲击，有利于车间内其它设备正常运行。如此多的优点，使变频器在起重机上开始得到广泛应用。



6SE92 变频器 在化纤加弹机上的应用

— 上海大华电脑电器公司

一 系统概述

近年来随着纺织品市场的发展,化纤加弹机需求量很大。化纤光丝通过化纤加弹机时进行加热、假捻、定型、卷绕后使原先不具备弹性的光丝加工成为有弹性的化纤丝,用于各种织品。

化纤加弹机中主要有以下轴驱动电机,1罗拉(将光丝引入)假捻器(假捻)、2罗拉(牵引化纤丝)、左右摩擦辊(卷绕加弹丝)、槽筒(卷线成型)。

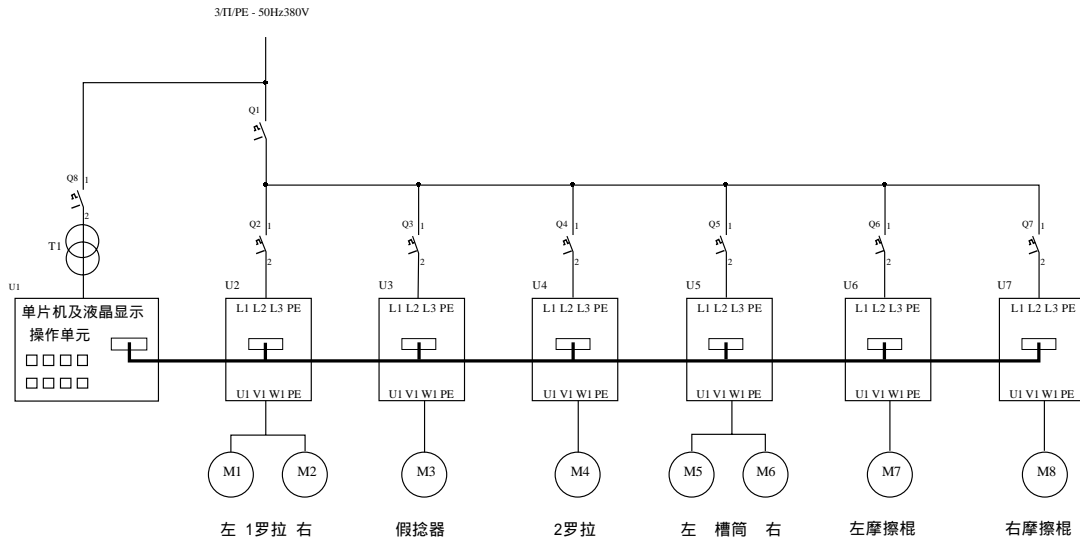
根据工艺要求这些轴的转速之间均要保持一定的比例,以产生合适的张力,从而加工出符合要求的加弹丝,采用变频器驱动这些轴电机,只要改变各个变频器的输出频率,就可以很方便的达到这一要求。由于加弹机挂

丝后,负载基本稳定无突变,电机运行在某一固定频率下转速基本不变,因此不一定采用转速反馈,采用开环已可满足工艺要求。根据机型及产品质量要求也可对一些轴的转速进行测量,做成转速闭环系统提高稳速精度,以产生质量要求更高的产品。

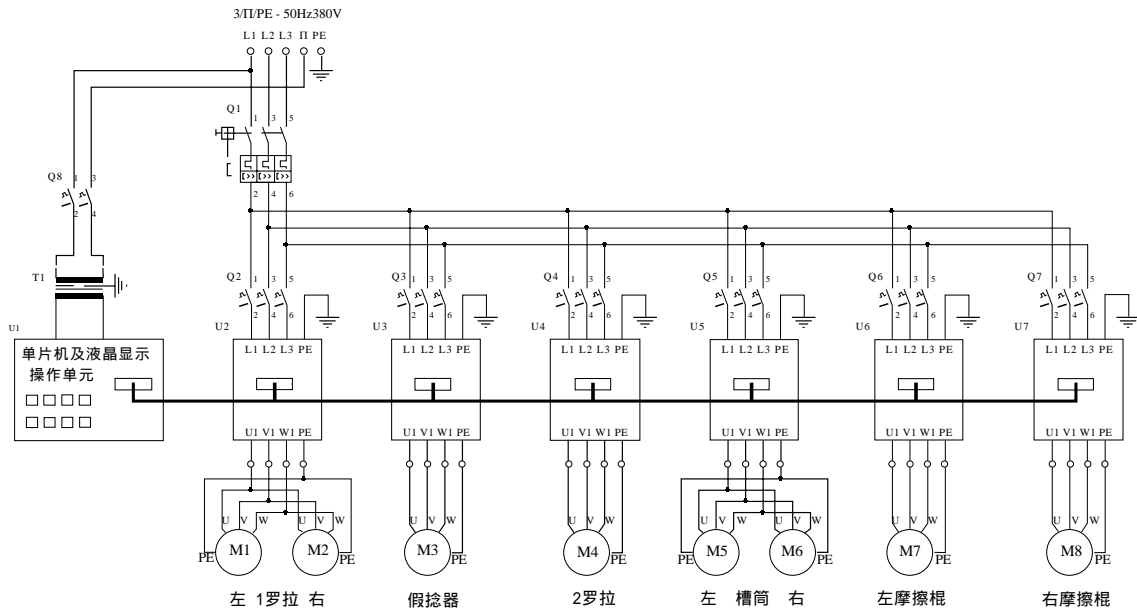
二 系统配置

根据以上这些要求我们推荐用户采用 MicroMaster6SE92 系列变频器,各个变频器均通过 USS 协议进行控制,起停、给定频率等均由单片机发出。各个变频器均有各自地址、接收发送自己的信号,整个控制系统接线简洁,仅有一根屏蔽线连到变频器。

三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器主要参数设置

首先将所用电机铭牌数据输入至 P80_P85，对于两个电机并联使用如 1 罗拉，槽筒电机，应输入几个电机的总电流及总功率。

参数号	参数值	说明
P091	*	从站地址，按各变频器分配设置
P092	5	串行接口高波特率 4800
P093	3	串行接口通讯超时监视秒
P094	50	串行接口额定系统设定值 Hz
P095	2	USS 兼容性，HSW 代表实际频率值
P910	1	远程控制

六 结束语

化纤加弹机采用了变频调速以后，大大降低传动机构复杂性，增加了灵活性，各传动轴转速比调整非常方便，容易满足不同工艺的要求。上位由单片机控制及液晶屏显示，各种参数一目了然，单片机根据操作人员按工艺要求设定的各轴比率系数及线速度，换算为给定频率后，发送给各个变频器。通过变频器 RS485 通讯接口运用 USS 协议进行控制，使系统连线及电气元件大量减少，减少了电气系统的维护工作量，提高了设备运行可靠性。

河南怡和电气自动化电气有限公司

简介

河南怡和电气自动化有限公司是河南省工业自控领域内最具规模和实力的专业化公司；郑州市科技企业、河南省自动化学会理事单位。

自1993年起，怡和一直致力于电气传动和工业自控领域内的高新技术，新产品的开发、推广和应用，是河南省内最大的变频器经销商，自动控制系统集成商，世界名牌产品授权经销商。

怡和电气拥有高素质的专业技术队伍，高中级技术人员占90%，并具有十多年专业经验。业绩遍布省内外各行业。凭借强大的技术和经济实力，作为西门子公司传动产品的授权经销商，并于2002年3月顺利通过ISO9001质量管理体系认证。



ECO 变频器在高新技术产业开发区 热力公司锅炉恒压 / 恒液位供水系统上的应用

- 河南怡和电气自动化电气有限公司

一 系统概述

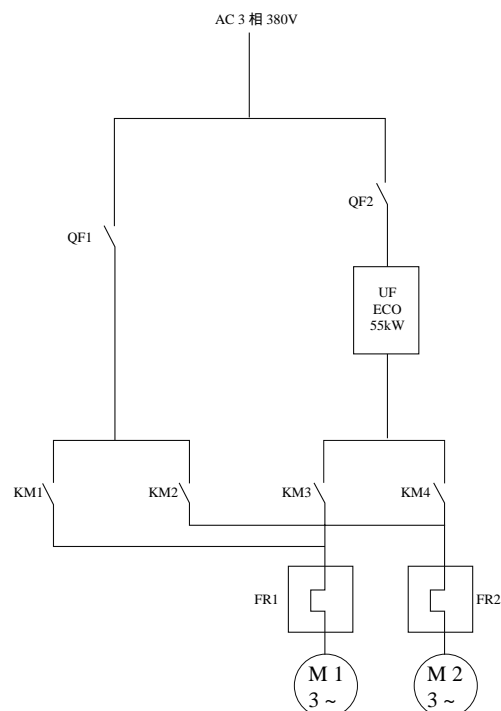
本系统采用 SIEMENS ECO 55kW 变频调速器，压力反馈信号用 OMRON 传感器 4 - 20MA 信号，给定压力设定通过柜体电位器调节，压力读值通过香港上润智能数显仪表，两个电机可交替切换。利用 ECO 变频器本身所自带 PID 构成全自动闭环恒压 / 恒液位变频供水。液位信号由锅炉内液位变送器给出，压力和液位信号的切换通过一万能转换开关实现。

夏季采用恒液位供水方式，春、秋、冬三季采用恒压供水方式，且有工频 / 变频切换。在变频例检或出现故障时，切换为工频运行。

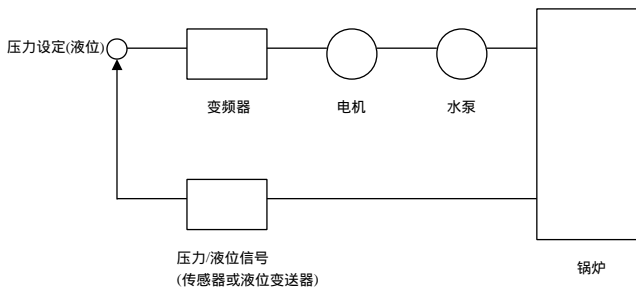
二 系统配置

- ECO55kW 变频器
- 西门子空开
- 西门子交流接触器
- 欧姆龙传感器
- 上润智能仪表

三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器主要调节参数

P199=1	P007=0	P082=1480	P023=1
P001=2	P012=0	P083=84.2	P025=1
P002=30	P013=50	P084=380	P201=1
P003=30	P016=2	P085=45	P202=5.2
P006=1	P081=50	P015=1	P203=1.1
P051=1			

六 现场应用实例照片



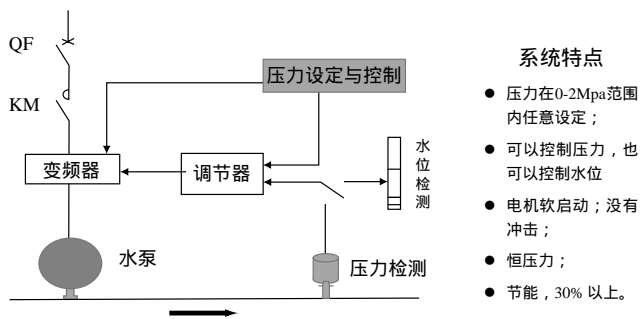
图一: 现场应用

七 应用效果

本系统自2001年5月2日投入使用以来,运行效果良好,控制状态稳定,免维护,节约了电能。综合2000年8月本公司利用SIEMENSECO110kW两台、ECO75kw两台分别对锅炉引风机、送风机实行变频改造效果来看,节能效果十分明显。改造前每供一吨热气大概耗电约21度,改造后变为每供一吨热气耗电不到12度,年节电量相当可观。而且大大减少了操作工人的日常维护量,多年来基本实现了免维护,反应良好。



图二: 控制柜



图三: 原理图

系统特点

- 压力在0-2Mpa范围内任意设定;
- 可以控制压力,也可以控制水位
- 电机软启动;没有冲击;
- 恒压力;
- 节能,30%以上。

MDV 变频器 在车辆段铁车辆段空气压缩机上的应用

- 河南怡和电气自动化电气有限公司

一 系统概述

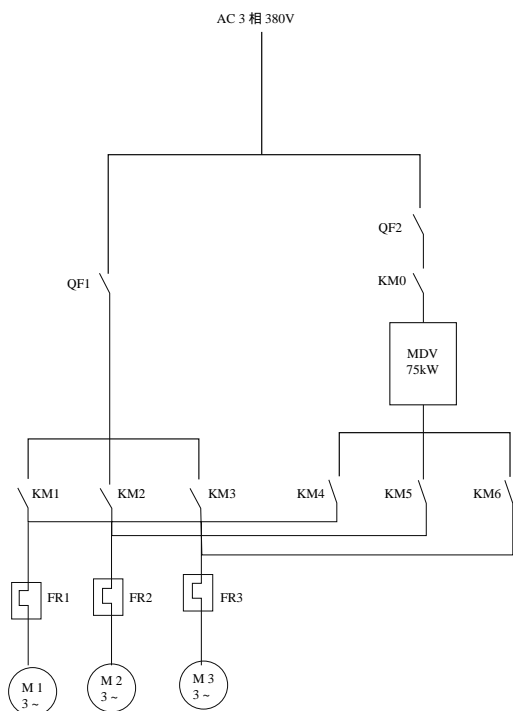
本系统采用 SIEMENS MDV75kW 变频器拖动三台空压机（两开一备）通过压力传感器、智能仪表、PLC 构成全闭环控制。

通常变频器工作时只带一台空压机，空压机可以通过切换方式进行选择。启动时，变频器带一台空压机运行到 45Hz（经济频率），当压力不足时，投入二段速度 50Hz 运行。满 5 分钟压力仍不够用，此时将变频器停止，切入工频运行。当压力达到上限值时，等待 5 秒钟停止工频。再当压力降至下限值时，变频投入，重复以上运行过程。各种状态显示均用指示灯指示。

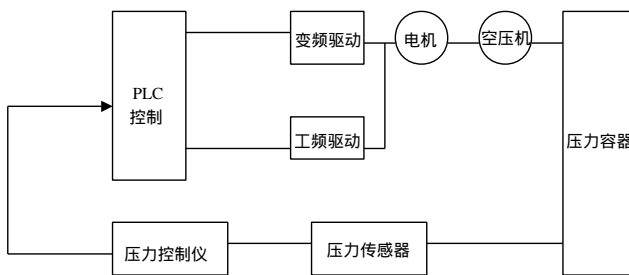
二 系统配置

- MDV75kW 变频器
- 正泰空开
- 西门子交流接触器
- 西门子 PLC
- 上润智能仪表
- OMRON 压力传感器

三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器主要调节参数

P009=3	P002=30	P003=30	P006=2
P007=0	P012=0	P013=50	P041=45
P042=50	P051=1	P052=10	P053=18
P061=6	P062=1	P077=0	P079=150
P081=50	P082=1480	P083=120	P084=380
P085=65			

六 现场应用实例照片



图一：控制柜



图二：现场应用

MICROMASTER440 变频器 在啤酒瓶传送生产线上的应用

- 凯德实业有限公司

一 概述

啤酒生产中，酒瓶的传送要求平稳、匀速，并且能根据该道工序每批酒瓶的处理周期调节送瓶速度。以前，生产线采用机械减速，操作繁琐，维护频繁，瓶子的破损率较高。现改为 MM440 变频器控制，速度传感器采集的是该道工序处理的速率。该讯号送至变频器与设定值比较，经计算后，输出控制电机以调整供瓶速率。

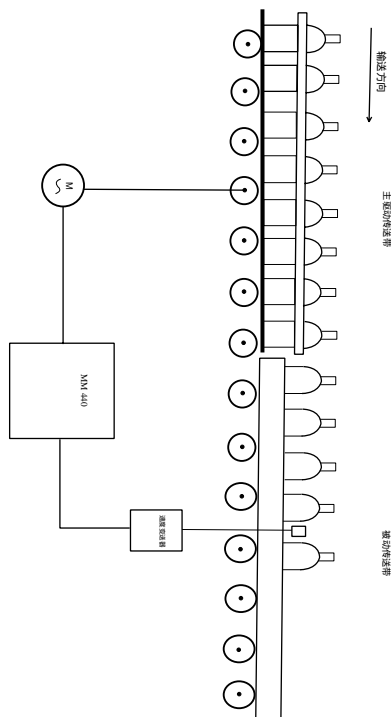
二 系统配置

- MM440 4 台
- 异步电机 4 台
- 速度传感变送器 4 台

三 用户受益

- 提高生产效率，减轻体力劳累；
- 降低瓶子破损率；
- 降能节耗。

四 系统传送控制图



五 变频器的主要调节参数

控制回路采用PID调节方式，由于用户未提供可参考的经验数据，所有参数须由现场调试确定，因此设定值输入采用可调的模拟信号从“模拟1”由电位器给定。反馈信号“模拟2”，由变送器送出0-10V信号。

参数设定如下(电机参数另行调整):

PID 调节参数:

P0700=2	由端子排输入
P1000=2	模拟输入
P0753,P0756&57&58 &59&60&61	均采用出厂设置
P0003=3	用户访问参数级别
P0004=22	显示 PID 有关参数
P0731=52.A	速度已达到最大值
P0733=53.5	实际频率大于 / 等于设定值
P2155=10Hz	门限频率
P2200=1	使能 PID 调节
P2253=755.0	PID 设定值信号源
P2264=755.1	PID 反馈信号源
P2274	微分时间
P2280	比例增益
P2285	积分时间

六 现场照片



图一: 现场实景



图二: 现场实景



图三: 控制柜

MICROMASTER440 变频器 在啤酒厂水处理线上的应用

- 凯德实业有限公司

一 概述

啤酒厂水处理工艺中供水流量动态范围比较大,要求在生产中始终保持罐内水位恒定范围,进水管处于全开状态,水位完全由水泵抽水调节,MM440依据设定水位及水位变送器据反馈的水位模拟量,经PID运算输出调节量,以控制水泵电机转速,达到恒定水位的目的。

二 系统配置

- MM440 4kW/3 一台
- 进口同步电机及水泵总共一台
- 水位变送器一台

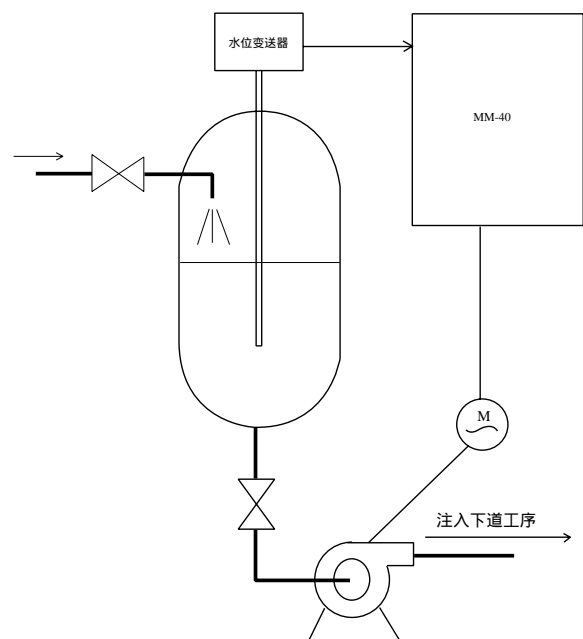
三 用户受益

使操作工摆脱了手工操作的紧张劳作,保证整个流水线开机后的不间断地连续运行,中央控制室可方便、灵活地利用变频器完成对现场的调控和监视。

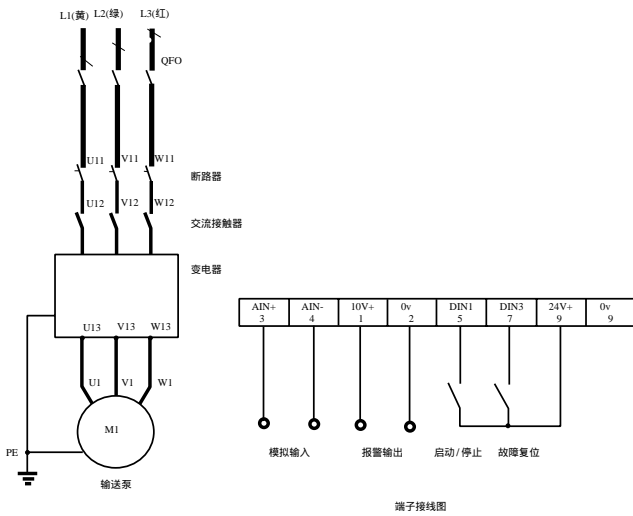
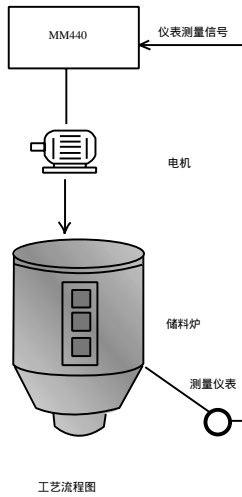
四 运行效果

用户对该套装置较为满意,三个月来,运行一直比较稳定,没有发生任何停机事故。

五 系统单线图



六 系统原理图



七 变频器的主要调节参数

控制回路采用PID调节方式，由于用户未提供可参考的经验数据，所有参数须由现场调试确定，因此设定值输入采用可调的模拟信号从“模拟1”由电位器给定。反馈信号“模拟2”由水位变送器送出0-10V信号。

参数设定如下（电机参数另行调整）：

PID 调节参数：

P0700=2	由端子排输入
P1000=2	模拟输入
P0753,P0756&57 &58&59&60&61	均采用出厂设置
P0003=3	用户访问参数级别
P2200=1	使能PID调节
P2253=755.0	PID设定值信号源
P2264=755.1	PID反馈信号源
P2274	微分时间
P2280	比例增益
P2285	积分时间

八 现场照片



图一：现场情景



图二：控制柜结构

MM440 通用变频器 在位置控制中的应用

- 北京进步时代科技有限公司

一 系统概述

本文所说的位置控制指,在指定时刻将被控对象的位置自动控制到预定目标位置,并使控制后的位置与目标位置之差保持在允许偏差内。这种控制系统称自动位置控制系统 (Auto Position Control System, APCS)。

在工业生产过程中位置控制非常常见,如冶金企业的轧制过程中的轧辊辊缝和轧机导板开度的控制;各种运料、布料小车的行程控制。

在许多 APCS 应用中,位置控制部分大多由计算机或 PLC 加模块构成。传动部分对精度要求不高的采用不调速的交流传动。对定位精度和响应速度要求高的设备则采用直流调速传动。随着电子功率器件技术的发展,变频器性能不断得到提高,而价格的迅速降低使变频调速技术得到了广泛的应用,在许多场所变频调速已经取代传统的直流调速。这为构成 APCS 系统提供了一种新思路和新办法。

实践证明,用 SIEMENS 通用变频器 MM440 可以构成一种实用、可靠、性能价格比很高的 APCS 系统。下面以某轧钢厂新建生产线上产品分排定尺小车的位置控制为例,介绍由 SIEMENS 通用变频器 MM440 构成的 APCS 系统。

二 系统构成

该系统的构成如图 1 所示,主要由位控制器(位置控制器)、变频器、执行机构三大部分组成。在实际工程中,计算机终端和可编程序控制器(PLC)不必专为 APCS 专配,可与生产线中自动化系统共用一套终端和 PLC。

2.1、位控制器: 选用德国 Lenord+Bauer 公司的 GEL8310A 型产品,它采用微处理器控制、模块式结构,由 CPU 地板、开关量 I/O 板、模拟量 I/模板、通讯接口板构成。可同时控 1~3 轴,控制器输出为 10V 和 $\pm 10V$ 可选。参数的输入、调整、显示均可在面板上实现,也可通过 RS232 或 RS485 由上位机上实现一对一或一对多的通讯实现。

2.2、变频器: 采用 SIEMENS 第四代通用变频器 MM440 系列。MM440 是由微处理器控制,采用 IGBT 作为功率输出器件的 SIEMENS 最新一代变频器。它们具有很高的运行可靠性和功能的多样性。其脉冲宽度调制的开关频率是可选的,可以选装编码器实现真正闭环

的矢量控制。MM440 具有全面而完善的控制功能,广泛适用于现代工业多种多样的电机拖动。

2.3、执行机构: 为普通鼠笼异步电动机经减速箱通过丝杠带动下车往返行走。电动机功率为 5.5KW,转速为 960r/min。位置检测采用增量式光电编码器,安装在丝杠上,分辨率为 1000 脉冲/r。

三 工作原理

3.1、定位过程: 首先,操作人员通过面板或计算机终端输入小车的预期位置,即位置设定值。当 PLC 给位控器和变频器发出启动运行命令后,位控器经运算后输出调节信号给变频器,变频器按照位控器的要求控制电机的加速、运行、减速和制动停止,最后使小车停止在预期的设定位置上。

3.2、控制原理

附图 4 是位置控制调节原理图。其中 v_t 为速度预设时间变量; S_t 是位置预设时间变量。 $S_t = \int v_t dt$; KSP 为比例放大系数。V 为输出速度; K_{VU} 为速度/电压转换器。 U_t 为输出电压。

控制器调节过程如下,控制器根据传动装置的机器参数、预先设定的位置和速度值,计算出速度时间特性曲线 v_t 和 S_t 。

在每一周期的开始,传动装置先根据速度预设定进行速度预控制。同时,反馈回来的实际值与 S_t 进行比较计算,得出的偏差与 K_{sp} 相乘后叠加到 v_t 上,得出传动装置应该具有的速度。经速度/电压转换和 D/A 转换向传动系统发出控制信号,至执行机构的定位。

3.2、位置控制的基本要求: 电机的速度一般按梯形速度图进行控制。在不同的使用条件下,最合理的速度图是不一样的,图 2 是两种最常用的速度曲线。图中最大速度、加减速时间需根据设备和生产工艺确定。图中 S 型加速段,速度逐渐增加,可避免冲击;减速阶段则速度在最后阶段越来越小,有利于准确停车。

为了准确对运动设备进行位置控制,一般有如下要求:

- 电机转矩不得超过电机和机械设备的最大允许值;
- 能在最短时间内完成定位动作,并且定位精度符合工艺要求;
- 在控制过程中不能产生超调,且系统稳定重复性好。

因此,在位置调节控制器一般采用纯比例调节器。为了满足上述要求,必须按照最佳控制曲线进行控制。

3.3、定位过程分析

基本定位过程曲线如图3所示, $0 \sim t_1$ 为加速段, 加速度为 a_m ; $t_1 \sim t_2$ 为最高运转段, 其速度为 v_m ; $t_2 \sim t_3$ 为减速段, 加速度是 $-a_m$; $t_3 \sim t_4$ 为自由滑行段。 t_3 时刻为调整机械设备进入允许误差的起始时间, 在此时刻撤消速度给定, 设备依惯性继续滑行, 由机械摩擦使其停车。

定位运动关系如下:

$$v = a_m t$$

$$S = S_0 - \int v_t dt = S_0 - \int a_m t dt = S_0 - a_m t^2 / 2$$

$$t_1 = v_m / a_m$$

$$S_1 = S_0 - v_m^2 / 2a_m$$

设 $t_3 \sim t_4$ 自由滑行的行程为 S_e , 摩擦力产生的减加速度为 A , 则

$$S_e = v_3^2 / 2A$$

对于定位精度要求不高或机械惯性不太大, 并且电机带制动的系统, 上述曲线完全能够满足生产工艺的要求。对于定位要求较高, 惯性大或电机制动力不足的系统, 由于传动系统滞后的影响和允许的误差带太窄, 采用上述定位曲线还不能令人满意。要确保定位误差小于允许值, 可以采取降低或提高减加速度的方法, 从两方面来减小 S 。在实际应用中, 常利用变频器直流制动的功能增大 A 的方法, 获得了很好的效果。

3.4、位置检测

定位控制中位置的检测一般用增量式光电编码器。编码器的输出信号有 A、B、Z 三路。A、B 两路脉冲相差 90° , 可以方便地判断转向。脉冲也叫零脉冲, 于基准的定位清零。

位置分辨率 Δu 由编码器反馈脉冲数 P_l 和编码器一转所对应的机械位移 L 共同决定。

$$\Delta u = \Delta L / P_l$$

四 变频器的主要参数

为了提高设备的整体性能, 实现远端对变频的综合控制, 本例采用 Profibus-DP 协议, 通过网络对变频控制。变频器的主要参数设置如下。

	主要调节参数
P003=3	参数访问等级
P0100=0	设置变频器为 50HZ, 额定功率以 KW 设定
P0304=380	工作地区
P0305=13.2	电机额定电流
P0307=5.5	电机额定功率
P0310=50	电机额定频率
P0311=960	电机额定速度
P1080=0	最小速度 =0HZ
P1082=50	最大速度 =50HZ
P0700=6	变频命令源于通讯
P1000=6	变频工作频率源于通讯
P0719=66	通讯参数
P0918=1~125	变频器站号

五 柜内照片



六 结束语

在位置控制中用变频调速系统取代传统的直流调速系统, 不仅在技术上取得新的跨越。而且在初期投资少、运行费用低、占地面积省等多方面收获直接和间接的经济效益。

从 SIEMENS 变频器运行情况来看, 设备运行稳定可靠, 用变频技术实现工业生产中的位置控制是一种性能价格比很高的新方案。

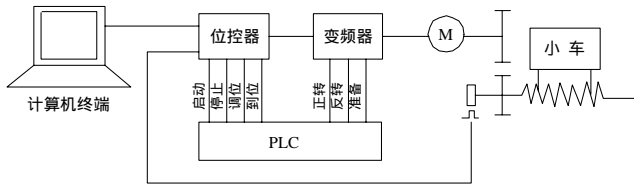


图1

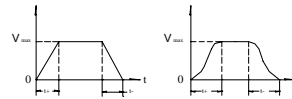


图2

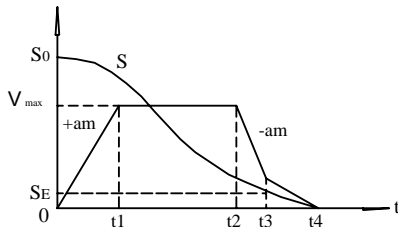


图3

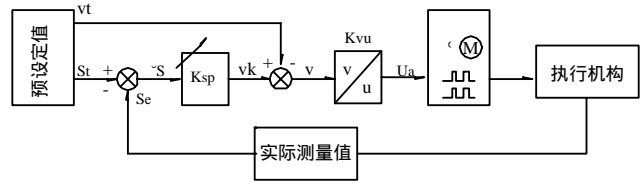


图4

变频调速在螺纹钢生产线上的应用

- 北京进步时代科技有限公司

一 系统概述

高强度凹螺纹钢（简称PC棒），是一种新型的高效节省型的建筑用钢材，具有非常高的抗拉性和挺直性，及其特有的凹螺纹外圈与水泥混凝土有很好的握接力，主要用于建筑用地基管桩（俗称管桩钢筋）、预应力钢筋混凝土输水管、预应力钢筋混凝土电杆等，已被广泛应用于高层建筑、桥梁、港口、水利工程、高速公路、隧道背覆板、地铁、坝基、海港结构、江堤防护墙、机场跑道等重要建筑，是现代建筑不可缺少的建筑用钢材。

随着国内大规模的城乡建筑及基础设施的建设，特别是东南沿海城市建设速度加快并有逐渐向长江流域及北方沿海发展的趋势，因此预应力钢筋的需求量将急剧加大。

预应力钢筋是在世界范围内应用最广泛的一种高强度建筑钢材，最初全部进口，随着需求量增加，国内几家企业引进数条生产线，生产预应力钢筋。其产量远不能满足市场的需求。引进设备费用之高，国内企业难以承受，所以一些企业便寻求国产设备，最初的国产设备存在产量低、生产工艺不稳定、设备故障率高。但经过近几年感应加热设备技术的发展及工艺水平的提高，国产设备已从生产线的生产规模、整体工艺水平及设备的稳定性有非常大的提高，从性能价格比已远远超过进口

设备，完全可满足国内企业的需求，为预应力钢筋的生产提供了强有力的保证。

下表为预应力钢筋的性能参数：

预应力钢筋	抗拉强度	≥1420Mpa
	屈服强度	≥1275Mpa
	延伸率	≥5%
	松弛率	≤1.5%
	弹性模量	1.96 × 10 ⁵ Mpa

二 系统配置

1. 自动控制设备

驱动设备: 生产线驱动设备采用直流电机调速或变频调速设备，保证生产过程中速度高低可调，运行稳定，并在钢筋加热运行过程中施加恒定的张力，保证钢筋的挺直性。

测温仪表: 在加热段出口及回火段出口设置非接触式测温仪表，观察监视加热段出口及回火段出口的温度，为操作人员提供操作的依据。

生产线集中控制设备: 生产线采用PLC集中控制，将生产线各分部的信号集合到PLC完成全线自动化控制，继电联锁及故障检测。

七 应用效果

管桩钢筋生产线的规模在前几年一般在 3000 吨左右，最高只能达到 5000 吨，现在该公司用了 MM440 变频器，提高了生产速度，将生产线年生产水平提高到 15000 吨。根据企业的不同需求，生产线规格可分为 5000 吨、7500 吨、10000 吨，按照生产线的规格，具体设备配置及电源容量如下：

年产量 5000 吨 (以 $\varnothing 9.0$ 为计算基础)

- 生产速度: 30 米 / 分
- 加热设备功率: 360KW
- 回火设备功率: 100KW
- 驱动设备功率: 30KW
- 需电源容量: 588KVA

年产量 7500 吨

- 生产速度: 45 米 / 分
- 加热设备功率: 460KW
- 回火设备功率: 160KW
- 驱动设备功率: 40KW
- 需电源容量: 795KVA

年产量: 10000 吨

- 生产速度: 60 米 / 分
- 加热设备功率: 610KW
- 回火设备功率: 200KW
- 驱动设备功率: 50KW
- 需电源容量: 1032KVA

八 结束语

自从该公司在 PC 钢棒及相关机械设备生产线上应用 MICROMASTER440 变频器以来，由于有 MICROMASTER440 变频器性能和可靠性作为保证，不但生产速度大大提高了，而且节省了用电和维修的费用，使该公司产品国内市场占有率达 35%，国外销售在同行业中名列前茅。通过这个生产线的技术改造，我们真切体会到了西门子 MM440 变频器在技术上的可靠性以及在节省能源方面的优越性。



MM440 变频器在石油管理局给水 工程公司水表厂水表自动化检测校验系统

- 瑞能电气有限公司

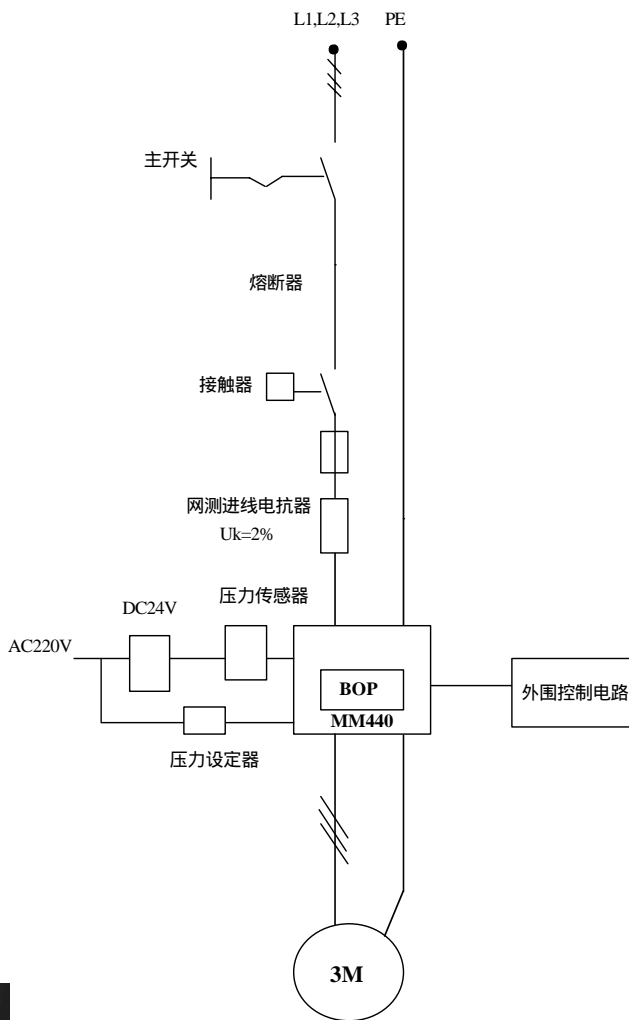
一 系统概述

本控制系统应用了MICROMASTER440系列变频器所具有的两路模拟量输入和内置PID的调节功能,通过变频器控制电动机带动水泵对水表检测控制装置进行自动恒压给水,并通过手动调节阀和流量计控制水的流量。由于水的流量和水的压力是一个恒定值,这样在单位时间内,流过水表的水量应该是一个定值,通过这个定值就可以看出水表的计量显示值是否正确。在实际设计中应用模拟量信号输入 1 作为水的压力反馈信号为 4 - 20MA, 模拟量信号输入 2 作为主给定信号为 0 - 20MA。通过 I/O 端子起、停及观察变频器的工作状态,并启用变频器内部的PID参数控制功能,使变频器进行恒压供水。取消了外接PID控制仪表,提高了控制精度,减少了外部故障点,并充分发挥了MM440系列变频器的PID及模拟量输入功能的工作状态。

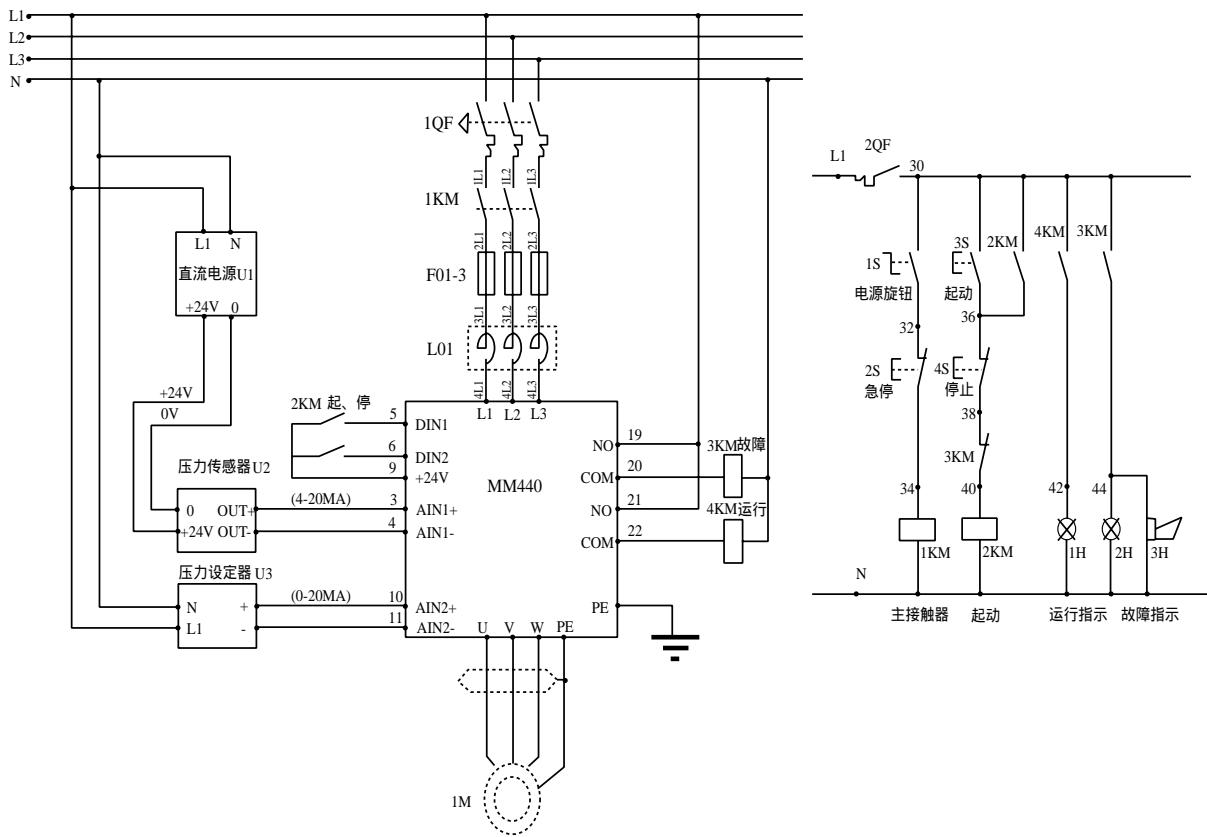
二 系统配置

- 变频器: 6SE6440-2UD24-0BA0 4.0KW
- 保护开关: 国产正泰, C45N, C10 系列
- 快速熔断器: 3NA 系列产品

三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器的主要调节参数

1 电机及控制参数

P304=380	P305=7.80	P307=4.0	P310=50
P311=2180	P1082=50	P1120=10	P1121=10
P1300=2			

2 模拟量 I/O 参数

P753.0=5	P753.1=5	P756.0=2	P756.1=2
P757.0=4	P761.0=4	P757.1=0	P761.1=0
P1000=7			

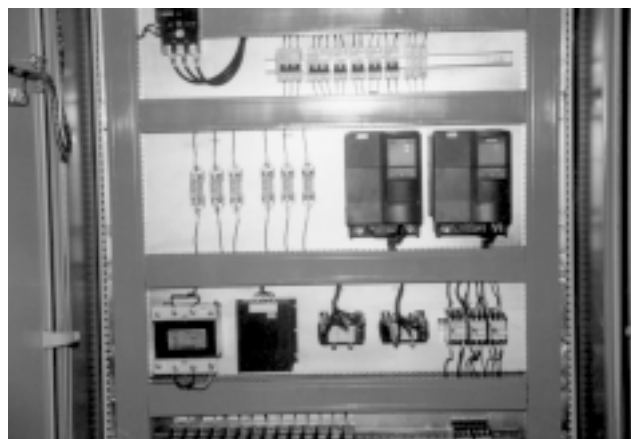
3 数字量 I/O 参数

P700=2	P701=1	P731=52.3	P732=52.2
--------	--------	-----------	-----------

4 PID 参数

P2200=1	P2253=755.1	P2257=1.00	P2258=1.00
P2261=0.2	P2264=755.0	P2265=0.3	P2270=0
P2271=0	P2274=0	P2280=3	P2285=0.4

六 现场应用实例照片



MICROMASTER440 变频器在 重型机械制造厂密度板联动生产线上的应用

- 瑞能电气有限公司

一 系统概述

本控制系统应用了MICROMASTER440系列变频器所具有的 Profibus 网络和 BICO 控制功能，通过工业控制计算机和 PLC，利用 Profibus 网络控制及变频器外部端子两种控制方法，对变频器进行自动及手动控制（正常时采用第 1 命令数据组 (CDS) 进行 Profibus 网络控制—自动控制，网络有故障时采用第 2 命令数据组，即变频器外部端子控制—手动控制）。在实际应用中所有变频器都安装了 Profibus 模板、BOP 操作面板。在硬件设置上，开关量输入 1 作为第 1 命令数据组 (CDS) 的使能。开关量输入 2 作为第 2 命令数据组的变频器启动、停止信号。开关量输入 3 作为第 2 命令数据组的变频器电动电位计升速信号。开关量输入 4 作为第 2 命令数据的变

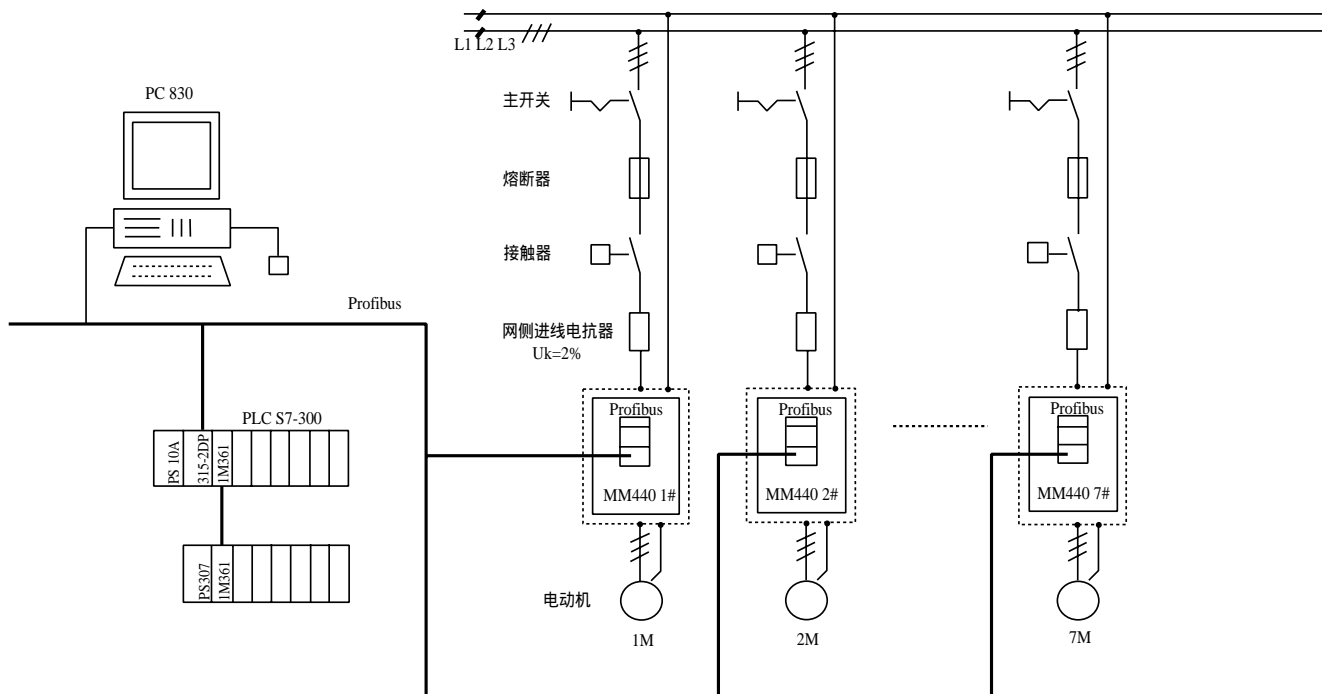
频器电动电位计减速信号。变频器运行的各种状态及现行值均通过网络传送到 PLC，再经过工业控制计算机 (软件 WCC) 显示及控制。

二 系统配置

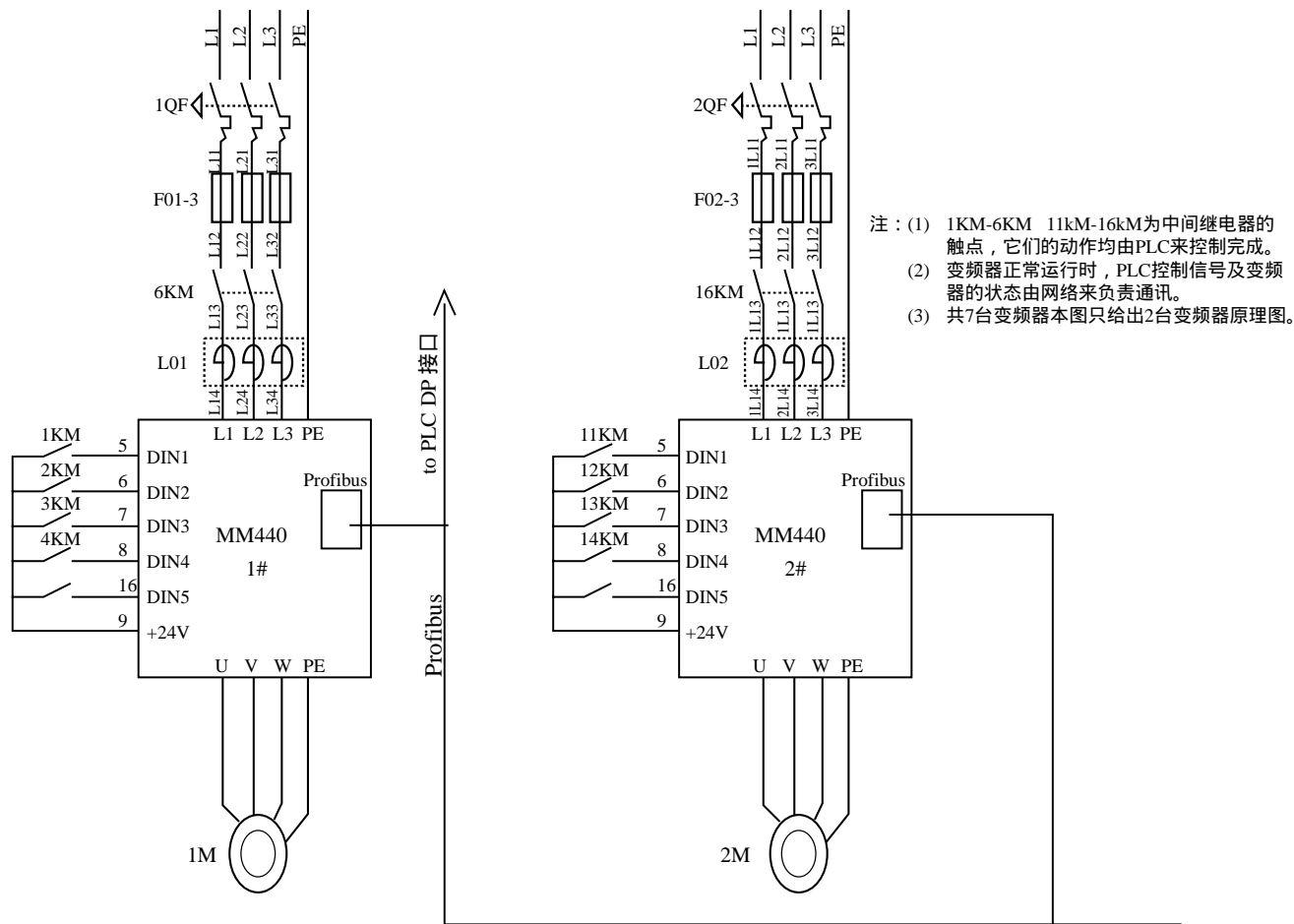
- 变频器:

- 6SE6440-2UD22-2BA0	2.2KW	2 台
- 6SE6440-2UD24-0BA0	4KW	3 台
- 6SE6440-2UD33-0EA0	30KW	2 台
- 6SE6400-1BP00-0AA0		7 台
- 保护开关: 国产正泰、C45N 系列
- 快速熔断器: 3NA 系列产品

三 系统单线图



四 系统原理图



五 变频器的主要调节参数 (以一台4KW为例)

1 电机参数 (电机参数的第1和第2驱动数据组DDS设置参数均相同)

P100=0	P304=380	P305=7.80	P307=4.00
P308=0.82	P310=50	P311=1400	P1082=50
P1121=5	P1300=20	P300=2	P1120=5

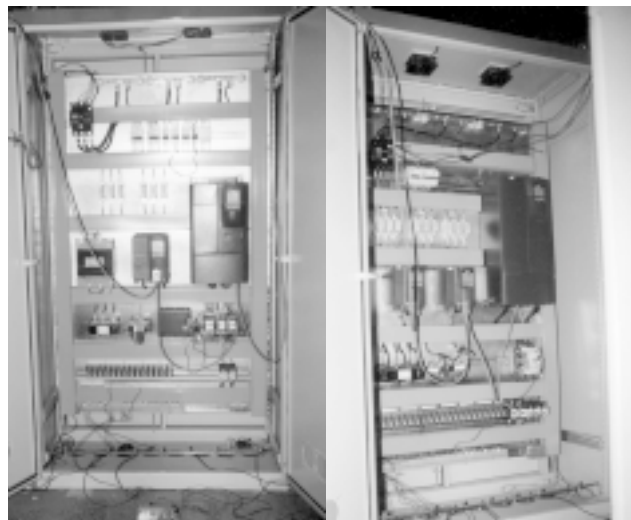
2 数字量 I/O 及 BICO 参数

P700.0=6	P700.1=2	P701.0=99	P810=722.0
P702.0=0	P702.1=1	P703.0=0	P703.1=13
P704.0=0	P704.1=14	P1000.0=6	P1000.1=1

3 Profibus 网络参数

P918=10	根据 Profibus 地址
R2090	B0:从 CB 收到的控制字 1

六 现场应用实例照片



西门子新一代 MM440 变频器在电梯上的运用

技术支持工程师: 张登山、王飙、王正海

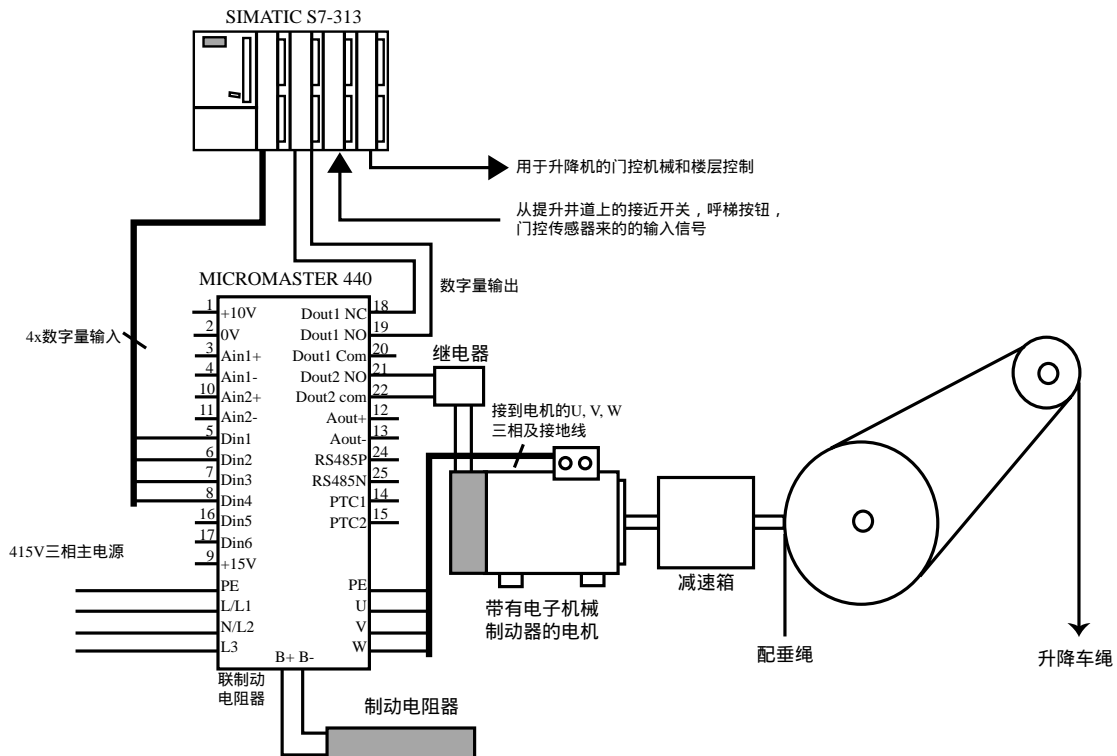
- 西门子自动化与驱动集团标准传动部

摘要: 在典型的升降系统的轿厢控制中，要与配重相结合，系统表现为很大的惯性复杂系统。所以传动装置必须有很大的起动力矩。西门子新型一代 MM440 变频器可以控制电机从静止到平滑起动期间提供 200% 3 秒钟的过载能力。MM440 的矢量控制和可编程的 S 曲线功能，使轿厢在任何情况下都能平稳地运行且保证乘客的舒适感，特别在轿厢突然停止和突然起动时。MM440 变频器内置了制动单元，用户只需选择制动电阻就可以实现再生发电制动，因此可以节约系统成本。

关键词: 变频器、矢量控制

一 系统配置

此系统采用一台 MM440 7.5KW 400V 变频器，电机为 7.5KW 400V 3 相带制动器电机。控制系统采用 SIMATIC S7 - 313 PLC，系统配置详见下图：



二 系统描述

在此系统中，一台 MM440 用于控制三层楼的小型提升系统。外接制动电阻用于提高电机的制动性能。采用两个固定频率，50HZ 对应 1m/s 速度，6HZ 的速度用于减速停车。斜坡积分时间设定为 3 秒其中含有 0.7 秒的平滑积分时间。

控制是由数字量输入完成，2 个输入 Din1, Din2 用于选择运行方向；Din3, Din4 用于选择两段运行速度；Din5 用于 DC 直流注入制动控制。一个继电器输出用于控制电机的制动器，其余的用于提升机的故障报警。

电机制动器打开后，电梯沿着井道方向加速到 50HZ。在井道中用一些接近开关与 PLC 相连接。它们提供平层信号和减速停车。当电梯达到第一个接近开关时，电机开始减速且以低速 6HZ 爬行，当电梯达到第二个接近开关时，电机停车且电机制动器动作。

本系统采用 S7 - 313 PLC 系统来处理接近开关信号、按钮信号以及电梯的控制开关和楼层显示等。

三 用户受益

通过调节变频器的调制频率，可以使电梯静音运行。

S 曲线设定保证电梯平滑操作，提高乘坐舒适感。

采用了高性能的矢量控制，轿厢可以快速平稳地运行。

MM440 高的力矩输出和过载能力保证电梯可靠、无跳闸运行。

电梯采用变频器控制，减少了电梯的机械维护量。

四 电机和变频器主要参数设定

参数号	参数值	说明
P0100	0	欧洲 / 北美设定选择
P0300	1	电动机类型的选择
P0304	400	电动机额定电压设定
P0305	15.3	电动机额定电流设定
P0307	7.5	电动机额定功率设定
P0308	0.82	电动机额定功率因素设定
P0309	0.9	电动机效率设定
P0310	50	电动机额定频率设定
P0311	1455	电动机额定转速设定
P0700	2	变频器通过数字量输入控制起停
P1000	3	变频器频率设定值来源于固定频率
P1080	2	电动机运行的最小频率 (在此频率时电机的制动器动作)
P1082	50	电动机运行的最大频率
P1120	3	斜坡上升时间
P1121	3	斜坡下降时间
P1130	0.7	斜坡平滑时间
P1131	0.7	斜坡平滑时间
P1132	0.7	斜坡平滑时间
P1133	0.7	斜坡平滑时间
P1300	20	选择变频器的运行方式为无速度反馈的矢量控制
P0701	16	Din1 选择固定频率 1 运行
P0702	16	Din2 选择固定频率 2 运行
P1001	50	固定频率 1 Din1, 50HZ
P1002	6	固定频率 2 Din2, 6HZ
P0705	25	通过 Din5 控制直流制动使能
P0731	52.3	变频器故障指示
P0732	52.C	电机制动器动作
P1215	1	电机制动器使能
P1216	0.5	在起动前最小频率时电机制动器释放延时 0.5s
P1217	1	在停车前最小频率时电机制动器保持延时 1s
P3900	3	快速调试

五 电梯设备的实际图片和MM440的主要技术指标



变频器的技术规格	MICROMASTER 440
输入电压	3相 380 - 480V ± 10%
输入频率	47 - 63HZ
输出电压	0 - 380V
输出频率范围	0 - 650HZ
输出功率	7.5KW
过载倍数	2倍 3秒, 1.5倍 60秒
工作温度	- 10°C-50°C
保护等级	IP20
控制方式	V/F, FCC,SVC,VC,TVC
串行接口	RS232, RS485
电磁兼容性	EN55011 A级 EN55011 B级

MM420 变频器在纺织行业细纱机上的运用

技术支持工程师: 王正海、王飙、张登山

- 西门子自动化与驱动集团标准传动部

摘要: 本文介绍了西门子新一代MM420变频器在纺织行业细纱机上的运用，说明了其工作原理、控制方式和运行效果。

关键词: 变频器、FCC 磁通电流控制

一 概述

棉纺过程有开纤(开棉、除尘、混棉),制纱(梳棉、制棉条),粗纺(将棉条进一步延伸,稍加搓捻),最后是精纺(将粗纱延伸、搓捻做成细纱)。

细纱机是棉纺过程的最后一道工序,精纺机械的纺织时间最长,且需要强驱动力。由于该道工序的好坏直接影响到棉纱的质量和产量,所以选择细纱机的传动装置是非常重要的。

细纱机所需的电气传动装置应满足下面的条件:

1) 高效率: 细纱机所需的传动动力占棉纺过程的50%以上且连续运行。所以传动装置的效率直接影响到棉纺的整个动力。

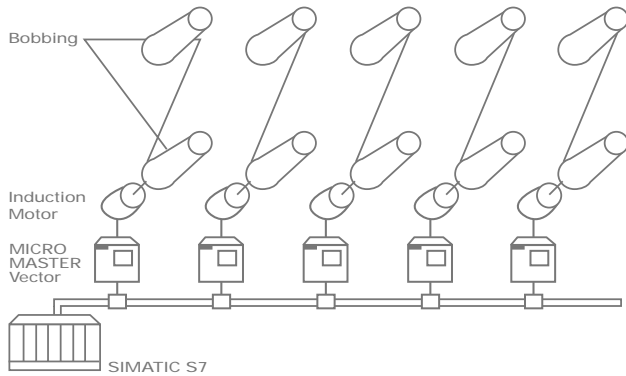
2) 可软启动: 启动时如果受到过大的张力或张力变化急剧都会造成断纱。

3) 良好的速度控制性能: 高生产率的纺纱速度是断纱少的最高速度,但断纱由于种种原因要变化,纺纱速度也应对应于各种条件进行调整。

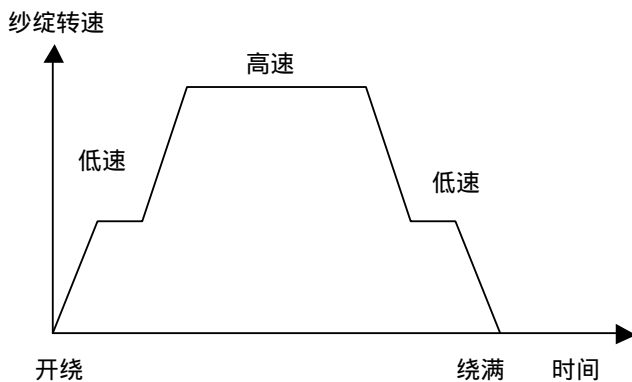
4) 容易维护和检修: 西门子最新推出的全新一代MM420变频器完全满足上述要求,MM420模块化设计理念、快速的I/O处理时间和良好的动态响应可使用户灵活配置其控制系统。

二 系统配置和运行模式

本系统采用了 20 台 250W 单相 230V 内置 EMC 滤波器 MM420 变频器以及 20 台三相 250W 电机。控制系统采用 SIMATIC S7 - 200 PLC。系统控制框图如下所示:



一台细纱机通常有 250 - 400 个纱锭，纺纱锭数多用细纱机台数 40 来表示。细纱机本身的纺纱能力用纱锭的转速表示，对于棉纺一般是 10000 - 16000rpm。细纱机的运行模式分为高、低速两档。在启动开绕与绕满停车时，为了防止断纱实行软启动和停车。运行模式详见下图:



三 系统描述

本系统采用了西门子 MM420 变频器来控制纱锭电机。纺纱的质量取决于变频器能否在负载变化时保持稳定的运行。MM420 的 FCC 控制功能可以提供非常平稳的运行速度，另外也可以提供很高的并且可控的输出力矩。MM420 具有很高的动态性能容许负载快速变化。因此增强了纺纱的质量和减少断纱。MM420 具有快速的捕捉再起功能，当电网故障时可以快速再同步纱锭速度以避免断纱发生。

MM420 变频器可以控制电机在负载变化时从静止到输出 650HZ 平稳地运行。所有的变频器都是由 S7 PLC 通过 RS485 串行通讯口使用 USS 协议来控制的。这不仅增强了系统的控制性能而且减少了系统布线和调试时间。所有的变频器和电机的参数如: 电机实际速度、电机电流、电机输出力矩以及变频器和电机的运行状态都可以通过串行口来访问。另外还可以实时地通过 PLC 来修改变频器和电机的参数，例如变频器的斜坡时间等。

四 用户受益

由于 MM420 优良的速度控制性能,纺纱质量得到提高。

减少了由于断纱而产生的故障时间,减少了系统运行成本,提高了纺机产量。

优化的网络控制性能,所有变频器和电机参数均可通过串口来访问。减少了工程成本和维护费用。

五 变频器和电机主要参数设定

首先快速参数化变频器 P0010 = 1

参数号	参数值	说明
P0100	0	欧洲 / 北美设定选择
P0300	1	电动机类型的选择
P0304	230	电动机额定电压设定
P0305	0.81	电动机额定电流设定
P0307	0.25KW	电动机额定功率设定
P0308	0.75	电动机额定功率因素设定
P0309	0.8	电动机效率设定
P0310	50	电动机额定频率设定
P0311	1410	电动机额定转速设定
P0700	5	变频器通过 USS 协议输入控制起停
P1000	5	变频器频率设定值来源于 USS 协议
P1080	0	电动机运行的最小频率
P1082	50	电动机运行的最大频率
P1120	1	斜坡上升时间
P1121	1	斜坡下降时间
P1300	1	FCC 磁通电流控制
P3900	3	快速调试

六 纺机的实际图片和MM420的主要技术指标



变频器的技术规格	MICROMASTER 420
输入电压	单相 200 - 240V ± 10%
输入频率	47 - 63HZ
输出电压	0 - 230V
输出频率范围	0 - 650HZ
输出功率	0.25KW
过载倍数	1.5 倍 60 秒
工作温度	- 10°C-50°C
保护等级	IP20
控制方式	V/F, V/F2, FCC, 可编程的 V/F
串行接口	RS232, RS485
电磁兼容性	EN55011 A 级 EN55011 B 级

七 注意事项

因为纺织系统采用的是西门子 MM420 变频器，MM420 的防护等级为 IP20，所以为了保证 MM420 变频器长时间可靠运行，需注意以下几点：

1) 由于纺机本身的工艺要求，要保持生产车间一定的温度和湿度。MM420 的运行温度为 - 10°C - 50°C，所以在炎热的夏天一定要注意变频器柜体的温度不要超限，因此要确保柜体的通风。

2) 纺纱车间的粉尘较多，如果变频器的柜体设计密封程度不够，粉尘进入变频器内堆积、附着在电力、电子元件上，将导致绝缘降低，引起变频器故障。所以，设计柜体时注意防尘，要定期清理柜子的过滤器。

3) 由于低质量电网的原因和同一电网连接多台变频器，需考虑在每台变频器的输入端加进线电抗器来保护变频器长久正常运行。

MM440 在工业洗衣机上的应用

技术支持工程师: 张登山、王飙、王正海

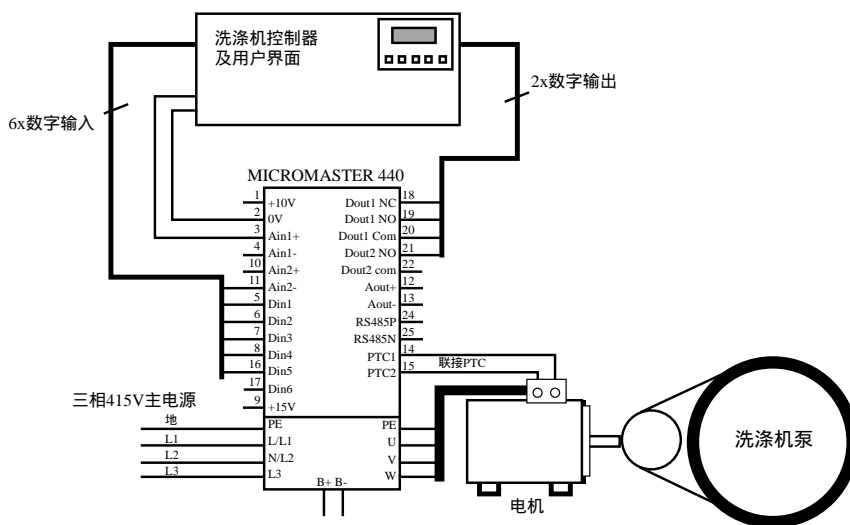
- 西门子自动化与驱动集团标准传动部

摘要: 典型的工业洗涤机的应用,其关键点在于低速洗涤时有很平滑的力矩和脱水时很高的旋转速度。西门子公司推出的全新一代矢量型变频器 MM440 就能够实现低速时的大起动力矩和快速的动态响应。

关键词: 变频器、矢量控制

- 系统配置

本系统采用了一台西门子 MM440 7.5KW 380V 变频器,一台 7.5kw 230v 3 相工业电机内置 PTC 温度传感器,一套洗衣机控制系统。控制系统图见下图



二 系统功能描述

在上图中,洗涤开始时是5HZ 起动,在洗涤过程中150HZ 高速运行。传动装置是通过数字量输入来控制系统的起停,正反转,固定频率设定以及加减速时间。

此系统可以灵活地设定8个固定频率和两个斜坡上升/下降时间。一个用于洗涤周期,一个用于脱水周期。另外在此系统中,用模拟量输入作为附加给定,与固定频率设定相叠加以满足特殊洗涤要求,例如洗涤丝绸时的要求。

装置上的继电器输出信号在输出设定值到达时或有故障产生时输出信号作为显示用。另外此系统中,电机上带一个内置的 PTC 温度检测器。PTC 直接接到变频器上,当电机过热时装置就会停止输出并产生报警信号。

三 使用变频传动后用户受益

通过变频器传动可减少机械和电气噪音

通过 SVC 矢量控制,降低了系统维护量,提供了洗涤质量

优化洗涤速度,降低了功率损耗

减少了旋转部件的机械压力,增加了系统的运行寿命

通过人机界面设定变频器速度和监控

四 主要电机和变频器参数设定

参数号	参数值	说明
P0100	0	欧洲 / 北美设定选择
P0300	1	电动机类型的选择
P0304	230	电动机额定电压设定
P0305	3.3	电动机额定电流设定
P0307	7.5	电动机额定功率设定
P0308	0.85	电动机额定功率因素设定
P0309	0.9	电动机效率设定
P0310	50	电动机额定频率设定
P0311	1380	电动机额定转速设定
P0700	2	变频器通过数字量输入控制起停
P1000	23	变频器频率设定值来源于固定频率和模拟量的叠加
P1080	0	电动机运行的最小频率
P1082	150	电动机运行的最大频率
P1120	1	斜坡上升时间
P1121	1	斜坡下降时间
P1060	20	点动斜坡上升时间
P1061	20	点动斜坡下降时间
P1300	20	选择变频器的运行方式为无速度反馈的矢量控制
P0701	17	Din1 选择固定频率 1 - 8
P0702	17	Din2 选择固定频率 1 - 8
P0703	17	Din3 选择固定频率 1 - 8
P0705	1	Din5 控制变频器起 / 停
P0706	12	Din6 控制变频器正 / 反转
P1007	150	固定频率 8
P1006	100	固定频率 7
P1005	80	固定频率 6
P1004	60	固定频率 5
P1003	40	固定频率 4
P1002	20	固定频率 3
P1124	722.3	通过 Din4 选择斜坡时间和点动时间
P0704	99	设定 Din4 为 BICO 功能
P0731	53.6	变频器输出达到设定值
P0601	1	选择电机 PTC 温度传感器
P3900	3	快速调试

五 洗涤设备的实际图片和MM440的主要技术指标



变频器的技术规格	MICROMASTER 440
输入电压	3 相 380 - 480V ± 10%
输入频率	47 - 63HZ
输出电压	0 - 380V
输出频率范围	0 - 650HZ
输出功率	7.5KW
过载倍数	2 倍 3 秒, 1.5 倍 60 秒
工作温度	- 10°C-50°C
保护等级	IP20
控制方式	V/F, FCC,SVC,VC,TVC
串行接口	RS232, RS485
电磁兼容性	EN55011 A 级 EN55011 B 级

六 注意事项

因为洗涤系统采用的是西门子 MM440 变频器，MM440 的防护等级为 IP20，所以为了保证 MM440 变频器长时间可靠运行，需注意以下几点：

变频器安装在湿度较高的洗衣房，常常发生绝缘劣化和腐蚀。所以洗衣房必须保持一定的干燥度和良好的通风，以防水汽进入变频器内。

另外，由于变频器直接安装在洗衣机上，洗衣机在脱水时要高速运转。所以要注意变频器安装时一定要安装好，结构件的紧固部分一定要定期检查。

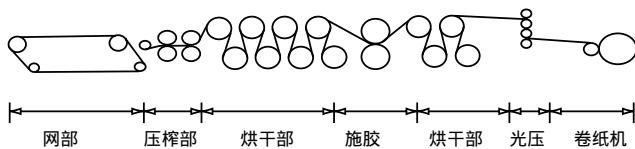
再者工业用洗衣机多用于大的旅店，宾馆等。此时要考虑变频器对旅店其他设备造成的干扰以及电网的波动对变频器长久运行造成的影响。所以建议在变频器进线侧加一台进线电抗器。

MM440 变频器在造纸机传动控制系统的应用

- 西门子自动化与驱动集团标准传动部

一 系统概述

在造纸机生产线的多传动系统中,纸浆经网部脱水成形,湿纸通过压榨部压缩均匀。进入前烘干部烘干后,对纸张施胶、涂布处理,再进入后烘干部烘干。然后由压光机把纸张压光,最后通过卷纸机卷成母纸卷(如图:纸机传动图)。各分部传送着生产过程中的纸张,为保证纸张连续生产,必须以速度控制为基础,某些分部结合工艺要求,必须进行负荷配比控制。



二 系统配置

在控制系统中,采用 S7 - 200 系列 PLC 运用 USS 协议通过通讯控制不同分部的 MM440 控制电机,从而达到纸机传动的速度控制,操作时采用操作台控制按钮操作,具体配置如下:

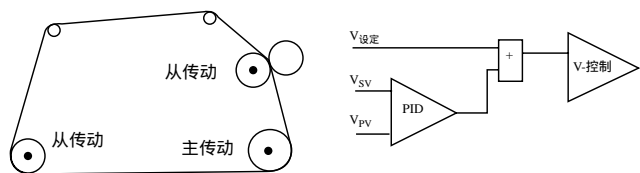
- CPU226
- DI 模块
- DO 模块
- 总线连接器
- 屏闭双绞线
- MM440 变频器
- 进线电抗器

三 速度控制

不同纸机、同一纸机生产不同纸种,在速度控制要求上,有不同的要求。但纸机对电气传动控制统一要求为稳速、变速,对一般纸机在速度控制时,只需达到此要求即可。本控制系统中,由于 MM440 给定由 S7 - 226 通讯传输实现,改变传输值就可以达到变速要求。由于所控制的纸机生产纸种对稳速精度要求不高,所以开环系统控制可达到纸机正常运行、生产的要求。

四 负荷配比控制

在压榨中,多个传动共处于同一毛部圈路内(如图:负荷配比控制),这几个传动要求负荷进行比例分配,即负荷配比控制。主传动采用基本的速度控制方式,从传动采用负荷配比控制。在控制中,运用 MM440 的 PID 调节器,把主传动的电流实际值作为给定值 (V_{sv}),从传动的电流实际值作为反馈值 (V_{pv}),经 PID 调节后生成的值,作为附加给定叠加到速度给定通道(如图:负荷配比控制)。



五 控制系统

1. 控制系统简单且经济: 在系统中采用 S7 - 200 PLC 自由通讯口方式通讯,且在 MM440 上具有 RS485 接口,从而可以方便实现变频器给定的数字化控制。在控制系统要求不高的场合,本系统简单而经济,不仅 PLC 程序简便,而且硬件上无需添加通讯接口。
2. 进线电抗器保护变频器: 由于实际工作现场的复杂环境,往往会导致电网的波动,产生高次谐波。进线电抗器避免了这些因素对变频器的影响,保护了变频器。

六 结论

由于本控制系统使用的 MM440 版本较低,无法实现速度闭环控制。但是,本系统控制的纸机,对控制精度要求不高,故系统可使纸机正常连续的运转。在要求较高,特别是高速薄页纸机,控制系统应采用速率更高的通讯形式如 PROFIBUS,且必须采用高版本的 MM440 实现闭环控制。

HVAC 楼宇暖通空调应用实例

ECO 变频器在中国银行大厦中的应用

- 西门子自动化与驱动集团标准传动部

一 项目背景

中国银行总行大厦座落于北京商业中心西单长安街上,是中国银行的办公总部,大厦建筑面积18万平方米,高21层,地下4层,地上17层,是长安街上标志性建筑。中行的领导非常重视大厦的空调控制系统,通过多次调研和招标,最后选定西门子公司Eco系列变频器,用于整座大厦的通风和空调系统,整套系统由香港佳定工程有限公司提供。目前在系统已良好运行一年多。

二 系统配置

中国银行总行大厦采用西门子公司97台Eco系列变频器,功率范围从4KW~110KW,上位控制系统采用HoneywellDCS系统完成温度采集,监控和显示。

三 系统概述

在现代化的大型楼宇中,都采用中央空调系统,空调系统的作用是对室内空气进行处理,是空气的温度、流动速度及新鲜度、CO₂等指标符合场合的使用要求。暖通空调设备是建筑中的用电大户,其装机容量约占建筑中用电设备总容量的60%,其耗电量约占总耗电量的50%。所以传统的运行方式,其运行费用是非常昂贵的。集中空调的基本工作原理采用压缩机强迫制冷剂作制冷循环,将建筑中的热量通过冷媒(通常为水)转移到制冷剂中,然后再通过冷却塔转移大气中。其耗电可分为压缩机冷源耗能和水泵风机输送冷源耗能。对于一般性集中空调系统,冷热源使用能量占40%,输送系统使用能量占60%。空调设备均按设计工况来选择,但绝大部分时间均在低负荷情况下工作。因此,使用变频器进行调速运行可节约大量能量。风机和水泵设备均属于平方率负载,其耗能与流量的立方成正比,是变频器节能的典型应用场合。

本项目中采用97台西门子风机水泵专用变频器,分别使用在冷冻水循环泵,尾气排风机,新风机组和空调机组上。在冷冻水循环泵上,采用变频调速技术来控制冷冻水的需求量,可以大大节约能量。具体的做法是在供水管和回水管之间加装一压差传感器,将压差转换为4~20mA标准信号,送到变频器的模拟量输入口,经ECO变频器内置的PID调节器调节,来控制供水回路管道的压差恒定。本例中采用20台变频器控制冷冻循环

泵。一次冷却水泵和二次冷却水泵采用10台变频器控制。在空调机组送风机组和回风机组上,采用变频器控制温度恒定。通过测取回风温度与设定温度比较,对冷冻水阀的开度进行PID调节来控制冷冻水流量来调节表冷器的冷(热)交换量,实现定温送风。改造的中心要求是要使系统能随时改变供风量,以适应风量需求的变化,同时考虑到显著的节能效果。采用ECO变频器控制送风机和回风机的转速,由此来控制送风量和回风量。中行大厦每个标准层上均安装了变频器控制送风机,采用20台功率范围从5.5KW~30KW的变频器来控制。地下层也采用变频器控制送风机,采用5台功率范围从7.5KW~30KW的变频器来控制以达到送风的控制要求。

新风机组采用11kw变频器来控制室内舒适度和空气新鲜度。是由比例积分温度传感器和送风温度传感器及回水管上电动调节阀组成的控制系统。新风入口电动阀及回水电动调节阀均与送风机连锁。

尾气排风机通过加装一台功率为30KW的变频器来改变风机风速改变排风量。使用CO₂传感器检测空气质量,并控制变频器的输出,使风机转速(排风量)始终对应于CO₂指标,风机无需始终运行在最高转速来排风,这样即可节能又可减少噪音。

系统的设计参数:

空调室内设计参数						
	计算温度/°C		相对湿度/%		新风量 /m ³ /(h·人)	A声级噪音 /dB
	夏季	冬季	夏季	冬季		
大堂门厅	25	18	< 65	< 40	15	45
大小会议厅	25	20	< 65	< 40	30	40
多功能厅	25	20	< 65	< 40	30	40
员工办公厅	25	20	< 65	< 40	40	45
会议室	25	20	< 65	< 40	40	40
餐厅	25	20	< 65	< 40	30	45
走道	25	20	< 65	< 40	15	45
计算机房	22	18	< 60	< 35		45

空调主要负荷:大堂人员密度0.3人/m²,员工办公厅0.7人/m²,多功能厅0.8人/m²,大小会议厅0.7人/m²,餐厅0.5人/m²,机房0.3人/m²。其它房间按建筑设计提供的人数作计算。

夏季空调设计负荷为2930KW,单位面积负荷指标226W/m²。

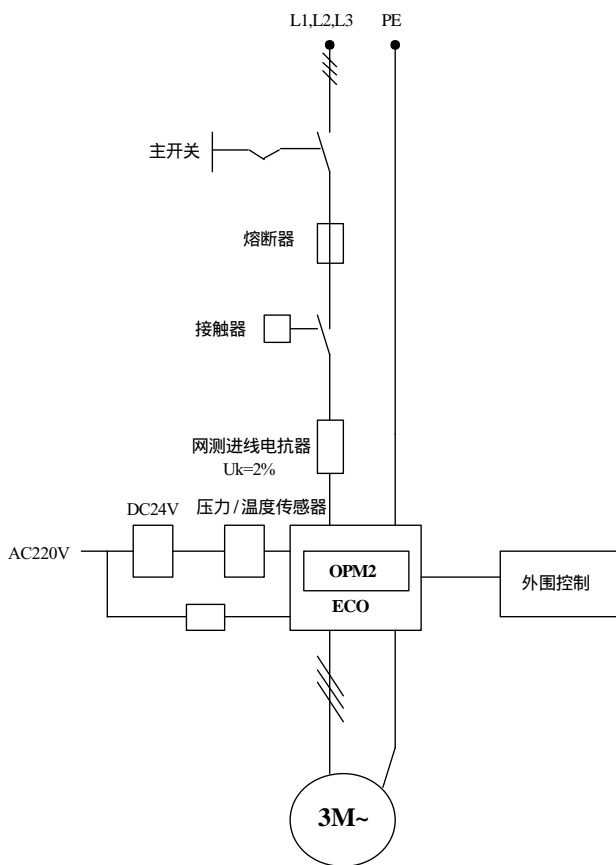
四 系统配置的变频器

中行认为中行总行大厦是中国银行的总部,必须采用一流的空调技术和一流的设备。经多方认证和投标,最后采用具有国际品牌,性能卓越,质量可靠和服务完善的西门子 HVAC 转用型变频器 ECO。

97 台 ECO 变频器的基本技术参数:

- 输入电压: 380-500V±10%
- 输入频率: 47-63HZ
- 输出功率: 4KW-110KW
- 输出频率: 0-150HZ
- 过载能力: 110%, 60 秒
- 工作温度: 0-40°C
- 防护等级: IP21

五 变频器控制系统框图



六 运行效果

本项目从 2001 年 10 月运行到现在,满足设计要求和运行要求控制性能完好,噪音小,节能效果明显,达到预期效果。

七 用户受益

采用西门子变频调速控制系统,效果良好,节电效果明显给用户带来了可观的经济效益,可以从以下几个方面体现:

- 空调年运行时间为: 330 天,系统一天总用电量为 4000 度,采用变频器控制中央空调时可节约总用电量的 40%,中央空调年节约用电量为:
 $4000 \times 330 \times 40\% = 528000$ 度,一度电按平均电费 0.56 元计算,每年可节约电费:
 $528000 \times 0.56 = 295680$ 元
- 特有的节能运行方式,节电效果明显,用于变频器的投资可在 2~3 年内收回。
- 风机水泵可实现软起动和软停车,运行中连续平滑调速,减少设备的机械冲击,延长设备的使用寿命,降低设备维护量和维护费用。
- 工作可靠,设备可长期运行。

八 现场图片



山东韦尔斯电器有限公司

简介

山东韦尔斯电器有限公司 (Shandong Wells Electric Co.,Ltd) 是一个集工程与商贸为一体的中外合资企业。公司自 1994 年成立以来,一直致力于变频调速器、可编程控制器等传动产品的应用研究与开发。现在我们与德国西门子公司合作,主要就是采用他们的先进技术和优秀产品,为广大客户服务。在这种先进技术和解决方案的支持下,我们以更胜一筹的综合实力和现场经验赢得了广大客户的信任。但最重要的是,我们通过创新的技术以及优质的服务为客户带来了利益,从而与客户建立了长久合作关系。我们的宗旨是“团结、诚信、开拓、创新”,我们坚持“信誉第一、质量第一、服务第一”的原则。我们时刻为客户着想,竭尽全力推动客户的业务发展。

我们已经完成的项目涉及到各行各业,从电力、水利、化工、建筑、纺织、机械、橡塑、水泥、矿业、造纸到楼宇自控,我们始终坚持以我们的原则,把客户的权益放在首位,因此我们愿与广大客户携手共创美好未来。

MM420 变频器在编织机上的应用

- 山东韦尔斯电器有限公司

一 系统概述

在我国的针织行业中有很多从日本引进的 LRB 编织机,它担负着生产纯棉圆筒坯布是生产质量的重要环节。LRB 编织机由于多年的长期运行,其设备出现的问题也越来越多。主要表现在设备耗能高、故障、停车率高,维修费用高、维护、维修量大,安全性差,尤其是电气控制系统的故障率高,改造前设备运行状况如下:

1. 直流调速系统的精确度,灵敏度逐年下降
2. 慢起动速度有时太快,造成掉布、坏针、机械撞击
3. 直流电机发热老化严重,换向器磨损大,由于是进口电机无法维修已达到报废状态
4. 由于直流调速控制系统中控制板上分立元件老化,每年自燃十余次,严重影响了安全生产
5. 维修费用高,进口一块调速控制板需 1 万人民币,每年需五万人民币。进口一台直流电动机需八千人民币,每年需 1.6 万人民币。其他维修费用 2 万人民币,且有逐年增高趋势。

6. 电气故障率高: 电气故障占总故障的 60% 以上。电气故障停车时间占总故障停车时间 80% 以上,以上情况严重影响了生产任务的完成。

因此,我公司将 LRB 编织机原直流调速系统改造为交流变频调速控制系统,使其焕发青春。

二 系统配置

- 选用西门子 MICROMASTER420 型变频器替代直流调速系统,普通鼠笼异步电动机替代原直流电机。
- 变频调速系统的实现:

为使编织机电气控制布局合理、安全、并能代替原控制方式我们采用将原多点开关信号与 DC24 信号切换技术把原控制图分解,从而实现去掉原控制系统,使变频器控制系统与原负载系统达到完美统一,每台编织机上安装一套变频调速系统,使它与原外围检测器件、开关器件匹配控制。

三 现场应用实例照片



图一：现场应用



图二：控制柜

四 应用效果

某针织股份有限公司外贸编织车间的 32 台 LRB 编织机中，18 台 LRB 编织机自 1999 年 3 月到 2002 年 3 月实施改造后全部采用西门子变频调速控制系统，迄今最长已运行叁年多，效果良好，经济效益可观主要表现在以下几个方面：

- 实现了从直流调速时代到变频调速时代的跨越发展。
- 节电效果明显 18 台编织机年运行时间为： $20\text{h} \times 300 \times 18 = 108000\text{h}$ ，经实测系统节电比改造前提高了 38.8%，当电机功率为 3KW 时，全年可节电： $108000 \times 3\text{KW} \times 38.8\% = 125712\text{KWh}$ ，按平均电费 0.65 元 / KW h 计算，年节电费为 8 万元。
- 维修费用下降：改造前 18 台平均维修费为 3 万元 / 年，改造后 18 台平均 1 仟元 / 年。
- 电气故障率降低，运转率提高，多生产坯布。18 台编织机每年减少维修时间： $3\text{h} / \text{周} \times 18 \times 4 \text{周} / \text{月} \times 12 \text{月} / \text{年} = 2592\text{h}$ ，因此而多生产坯布增产为： $40\text{Kg} / 20\text{h} \times 2592\text{h} = 5184 \text{Kg}$ 。

五 结束语

变频调速系统取代直流调速系统的改造，在编织机上获得成功，取得技术进步的跨越。应用叁年来，不仅实现了节电及节约维修费用的直接经济效益，且设备故障率大大降低维修，工作量明显减少，提高产品质量和数量，实现了编织机自动控制的目的。

MM420 变频器

在黄河水文测验电动吊箱上的应用

- 山东韦尔斯电器有限公司

一 系统概述

1998年山东水文水资源局率先在黄河上推行了电瓶式直流电动吊箱。2001年5月推出了ELD/S-260型电动手动两用吊箱。

但是ELD/S-260型电动、手动两用吊箱仍存在严重不足，表现为以下几个方面：

- 1、电瓶的充电、维护困难，严重影响电瓶的寿命
- 2、运行电流总体讲不大，但启动电流相对较大，影响控制电路的使用寿命，对机械传动结构也不利
- 3、吊箱启动、停止运行时，速度变化梯度较大，不能做到软启动和缓慢停止，存在不安全因素
- 4、铅鱼(悬杆)仍需要人工升降
- 5、铅鱼测深仍需要人工计数，自动化程度低

为此，山东韦尔斯电器有限公司和山东黄河委员会水文水资源局联合研制新一代吊箱—EXDbp/S - 200型变频电动吊箱，提高吊箱的现代化水平。

现山东韦尔斯电器有限公司生产的近20套产品，最长的已运行一年多，更好地满足水文测验的需要。

二 系统配置

- 选用西门子 MICROMASTER420 型变频器作为调速系统，功率为 2.2kw 和 4.0kw
- 变频调速系统的其它辅助设备：UPS 电源，空气开关，测速仪，测深仪等

三 系统参数

- 1、吊箱升降为电动/手动两种运行方式，电动升降采用变频调速控制；
- 2、提升速度范围0.6 m/min ~ 3m/min (变频调速)；
- 3、吊箱自重≤375kg；载重≤200kg；
- 4、有效提升距离(范围) 12 m；极限提升距离 20m (校核)；
- 5、铅鱼(或悬杆)的升降采用电动变频控制，且可手动升降，铅鱼重量≤25kg；
- 6、铅鱼提升速度 16m/min = 0.27m/s (变频调速)；
- 7、铅鱼升降范围 10 m

四 现场应用实例照片



图一：现场应用



图二：控制柜

五 应用效果

现山东韦尔斯电器有限公司生产的近20套产品，最长的已运行一年多，更好地满足水文测验的需要。

南京航大意航科技股份有限公司

简介

南京航大意航科技股份有限公司是由南京航空航天大学、江苏省国际信托投资公司等六位股东共同投资的高科技股份公司。

本公司主要从事西门子电气自动化产品的系统集成,技术应用和销售服务,提供成套系统的方案设计、硬件配置、软件开发、安装调试。公司技术力量强大,销售服务体系完善。



MM420 在给水管系统的几点节能措施

- 南京航大意航科技股份有限公司

一 概述

由于变频调速给水系统不需要建造传统给水系统的高位水箱、水塔,避免了二次污染并减少了土建投资,而且设计得合理能达到较好的节能效果。

在给水管系统中,定速泵只有在其高效段运行才能保证系统正常工作且没有能量浪费。在设计中,一般以管网的最不利情况(此时流量最大,所需扬程也最大)作为选择水泵机组的主要依据,但当管网流量减小时,能量的浪费不可避免,而且还可能造成低流量时管道内超压问题。水泵根据系统流量实时变化实现无级调速运行,是较好地解决以上问题,达到节能目的的途径之一。

二 两种变频调速给水系统的节能情况分析

水泵调速可以通过很多途径实现,其中变频调速是目前较理想的一种。变频调速是通过给水系统管网上的压力传感器对管网的水压进行采样,将压力信号转换为电信号,并将其送至PID调节器与用户设置的压力值进行比较和运算,将结果转换为频率调节信号送至变频器。

变频器根据传送过来的频率调节信号调整水泵电机的电源频率,从而实现调整水泵的转速。

根据客户在实际使用中的要求变频调速给水系统可分为两种:变压变量给水系统和恒压变量给水系统。

2.1 变压变量给水系统

变压变量给水系统的压力传感器设置在给水管网末端,PID调节器设定值为管网末端用户所需的服务水头值。系统通过自动调节使管网末端水压保持恒定,使管路特性曲线和系统静扬程不变,而水泵出水口压力则随着供水量变化依管路特性曲线而改变,故理论上实现了“系统需要多少,机组提供多少”,不会由于供水量的减小而产生多余的静扬程,节能效果满意。但这只是一种理想情况,且系统中仅有变频泵在单独工作。由于变频设备比较昂贵,大型给水系统往往采用变频泵与定速泵并联运行的方式供水。

现以系统中设置一台变频泵和一台工频泵并联运行为例。当管网流量减小时,需要扬程相应降低,变频泵可以通过减速运行实现。但为保证并联机组正常工作,

工频泵扬程也必须相应降低，这只能通过增加流量实现，从而造成水量的漏失，且还可能导致工频泵离开高效段工作，即没有达到真正节能的目的。遇有以上情况，可以采取以下措施来改善其节能效果：

对于小规模给水系统，可以仅设一台变频泵，并使泵的高效区（其高效范围比工频泵运行时的范围要大）尽可能多地包括出现几率较大的工况点。

采用多台泵调速运行，当然，由于变频调速装置价格比较昂贵，应综合考虑其经济因素而定。

选择工频泵时，应使系统在最不利点工作时，工频泵的工况点尽量靠近其高效区左侧；如果最不利情况出现几率较小，可以使其稍偏离高效区，落在高效区左外侧。这样，当系统扬程降低时，工频泵仍可在高效区工作。

2.2 恒压变量给水系统

恒压变量给水系统将压力传感器设在水泵机组出水口，旨在使水泵出水口压力保持恒定，一般设定为最不利工况时水泵出水口所需压力值。仍以一台变频泵与一台工频泵并联运行为例。当管网流量减小时，变频泵通过减速运行，保持扬程不变而减小出水量。由于出口压力不变，工频泵出水量不会改变（即运行工况不变），仍在高效区工作，从而达到节能目的。需要指出的是，当

系统所需流量变小时，水泵出水口压力（仍为最不利情况下系统所需压力）大于管路此时需要的压力，从而仍会在一定程度上导致静扬程的浪费。以下两种措施可以改善其节能效果：

适当放大管网的管径，使管路特性曲线更趋平缓，但这会增加管网的一次性投资，需要和节能效果作综合经济比较。

选择工频泵时尽量使每台泵的工况点落在高效区。

2.3 微流量时的节能措施

给水系统在用水低谷时（如夜间），系统内用水量很小，甚至达到零流量，称为“微流量”。在这种情况下，若依靠在高效区大流量范围运行的水泵来维持系统压力，不仅折损水泵寿命，而且效率低，不能达到节能的目的。理论上，变频泵的流量在高效范围可以接近于零，但实际上水泵转速不可能无限制地减小，仅靠变频泵往往还难以胜任微流量工况。实际工程一般采用在系统中增设小流量工频辅泵、小流量变频辅泵、气压罐等设施来维持微流量时的系统压力。对不同系统的微流量问题应具体情况具体分析，并对一次性投资与长期运行费用进行综合考虑才能作出合理的解决方案，表1列出了微流量运行的几种节能措施并进行了比较：

微流量时维持工作的设备	优点	缺点	适用系统
工频辅泵	投资少，控制简单	辅泵启动频繁	系统规模大，微流量时流量波动小
工频辅泵 + 气压罐	避免辅泵启动频繁	投资多，占地大	系统规模大，微流量时流量波动大
变频辅泵 + 气压罐	避免辅泵启动频繁	投资多，占地大	系统规模小，主泵功率小
变频主泵	节省投资	系统规模小	系统规模小，微流量时流量波动小
变频辅泵	节能效果佳	控制程序复杂	较少采用

表 1 微流量时节能措施比较

三 结束语

在变频调速给水系统的设计过程中，应根据水管网的特点合理选泵，以达到在满足使用要求的前提下，既节省投资又节能的目的。

重庆市凌集科技有限责任公司

简介

重庆市凌集科技有限责任公司注册于重庆市国家级高新技术产业开发区的高新技术企业,是西门子公司授权经销商。公司主要从事于西门子交、直流调速、PLC、低压电器的销售及系统成套。公司承接电气自动化系统工程的设计、成套、安装、调试,并提供相应的技术咨询及技术培训。

[摘要] 本文结合在铝铸锭铣床的铣面过程中床面移动的速度控制改进,重点介绍了西门子MM440变频器的特点、调速系统结构与现场调试。

MM440 变频调速系统 在铣床上的应用

- 重庆市凌集科技有限责任公司

一 系统概述:

长时间来,在电气传动领域交流电机传动约占整个电气传动容量的80%以上,而直流电机传动则只有20%左右。但在电机调速领域,直流电机调速又占80%,而交流电机还不到20%,特别是高性能调速系统,非直流电机调速不可,由于交流电动机的调速性能差,以致于长时间无法与直流电动机匹敌。随着计算机控制技术与交流变频技术的发展,各种工业控制设备都在朝着功能完善、计算机化、智能化、高度集成化、高可靠性方向发展,变频技术的飞跃发展改变了交流变频调速系统的面貌。从近年来变频调速的应用与各种新建生产线的设备配置来看,交流传动大有取代直流传动的趋势,这其中离不开变频调速的功劳。西门子的交流变频器在中国的交流电机调速应用中被广泛地使用。下面介绍一下我公司用西门子MICROMASTER440在西南铝业(集团)有限责任公司铣床上的应用实例。

二 工艺过程

西南铝业(集团)有限责任公司压延厂具有两条铝铸锭铣面生产线,即1#、2#铣床。这两条生产线位于铝热轧生产线的龙头,从熔铸厂来的铸锭在铣床经过铣面后方可进入下一道工序。

铸锭的生产工艺过程如下:

铸锭由天车平放到受料辊道 辊道送至垂直起落架 铸锭旋转90度送床面夹具上 夹具夹紧床面开始前

进 由主轴电机带动的刀盘铣面 床机后退至起架位置 放平铸锭 辊道将铸锭送入翻锭机内 铸锭旋转180度 辊道将铸锭送到起落架 再次铣另一面 放回辊道 天车吊起。

三 方案选取

两条生产线设备配置基本一致,整个生产线的传动电机使用的是交流电机,根据实际情况,铣床有两台电机必须调速,一台是床面移动电机,根据铣削厚度与负载电流决定进给速度;一台是翻锭机电机翻转速度,必须具备高、低两档速度,才能保证生产的进度与停车的准确性。

根据生产工艺要求,必须对床面移动电机与翻锭机电机进行速度调节,考虑到改进方案的可行性与系统运行的可靠性,本系统中采用了两台西门子的MICROMASTER 440变频器(翻锭机电机选用18.KW变频器,床面移动电机选用22KW电机)对两台电机进行变频调速。两台铣床共用了四台变频器。这样的方案有如下的优点:

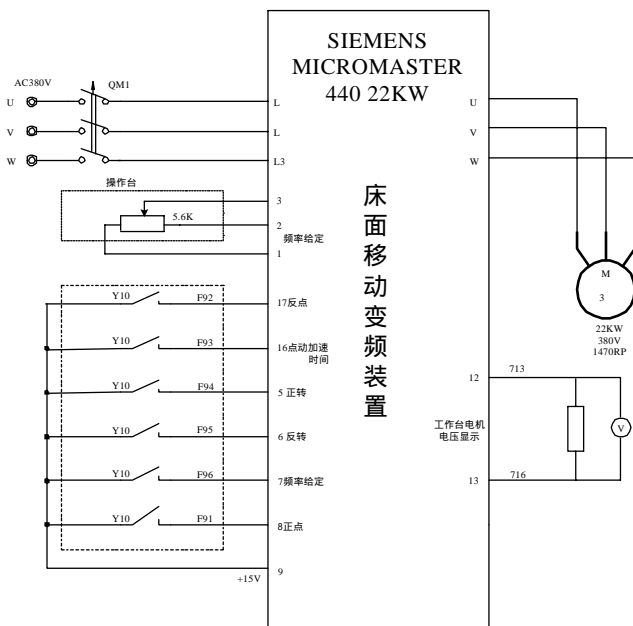
- 易于安装,参数设置和调试;
- 具有多个数字和模拟的输入、输出接口;
- 模块化设计,配置非常灵活;
- 脉宽调制的频率高,因而电机运行的噪声低;
- 具有多种运行控制方式,可实现无传感器的矢量控制和各种V/f控制;

- 内置的直流注入制动，制动快速；
- 具有PID控制功能的闭环控制，控制器的参数可自动整定；
- 控制线路简单，变频器各种保护功能完善，便于使用和维护。
- 内置几组设定参数可以互相切换，一台变频器可以控制几个交替工作的电机。

本文重点介绍床面移动电机的变频调速控制。

四 系统硬件的组成

铣床的床面移动电机原先为直流电机，采用模拟系统作调速器，由于直流电机的维护工作量大，工作环境较差，无备件，现改为交流电机传动，床面前进时，操作人员根据主轴电机的电流用电位器调节床面前进速度，床面后退时，设为高、低两档速度，先以高速退回，在到减速点时，以低速退回到停车位置。系统的硬件以西门子变频调速器 MICROMASTER 为传动控制设备，其硬件结构如下图 1 所示。



图一：变频器控制硬件结构图

五 系统控制

该型号变频器通过设置参数 P1300 可实现多种不同的运行方式来控制变频器输出电压和电机转速间的关系：线性 V/f（电压/频率）关系，抛物线 V/f 控制，多点 V/f 控制，与电压设定值无关的 V/f 控制，无传感器矢量控制等。本系统中采用了无传感器量矢量控制方式，在这种方式下，用固有的滑差补偿对电动机的速度进行控制。采用这种方式，可以得到大的转矩、改善瞬态响应特性、具有优良的速度稳定性，而且在低频时可以提高电动机的转矩。

在变频器的 L1, L2, L3 端输入交流 380V 工作电源。变频器的控制接线端接收 PLC 的输出信号。根据实际操作需要，在不同工作模式下，变频器的速度按不同方式进行：

- 调整方式时：PLC 输出正点和反点信号到变频器的 8# 和 17# 端，变频器以固定频率进行点动。
- 正常工作时：分为床面前进和退回。
床面前进时由生产工根据主轴电流大小用电位器控制床面前进速度。
床面退回时，固定高、低两档频率，先以高速退回，到达减速点后减速到低速直到停车位置。

六 结论

铣床的床面移动电机改为交流电机，由西门子 MICROMASTER440 变频器作调速器后，变频器作为数字调速器完全满足了生产的需要，发挥了很好的作用，并且维护量少，可靠性高，提高了设备的装机水平。

北京
北京市朝阳区望京中环南路 7 号
邮政信箱: 8543
邮政编码: 100102
电话: (010) 6472 1888
传真: (010) 6472 8574

上海
上海市浦东新区浦东大道 1 号
中国船舶大厦 7-11 楼
邮政编码: 200120
电话: (021) 5888 2000
传真: (021) 5879 7452

广州
广东省广州市先烈中路 69 号
东山广场 16-17 层
邮政编码: 510095
电话: (020) 8732 0088
传真: (020) 8732 0121

沈阳
辽宁省沈阳市和平区南京北街 206 号
沈阳城市广场写字楼第二座 14-15 层
邮政编码: 110001
电话: (024) 2334 1110
传真: (024) 2334 1125

成都
四川省成都市人民南路二段 18 号
川信大厦 18/17 楼
邮政编码: 610016
电话: (028) 8619 9499
传真: (028) 8619 9355

大连
辽宁省大连市西岗区新开路 99 号
珠江国际大厦 1809-1810 室
邮政编码: 116011
电话: (0411) 369 9760
传真: (0411) 360 9468

哈尔滨
哈尔滨市香坊区中山路 93 号
保利科技大厦 511 室
邮政编码: 150036
电话: (0451) 239 3129
传真: (0451) 228 2828

长春
吉林省长春市西安大路 9 号
香格里拉大饭店 809 室
邮政编码: 130061
电话: (0431) 898 1100
传真: (0431) 898 1087

西安
陕西省西安市长乐西路 8 号
香格里拉金花饭店 310/312 室
邮政编码: 710032
电话: (029) 324 5666
传真: (029) 324 8000

乌鲁木齐
乌鲁木齐市西北路 39 号
邮政编码: 830000
电话: (0991) 458 1660
传真: (0991) 458 1661

天津
天津市河西区南京路 20 号
金皇大厦 3320 室
邮政编码: 300202
电话: (022) 2332 2525
传真: (022) 2332 8833

济南
山东省济南市舜耕路 28 号
舜华园商务会所 5 楼
邮政编码: 250014
电话: (0531) 266 6088
传真: (0531) 266 0836

青岛
中国青岛市香港中路 76 号
青岛颐中假日酒店, 写字楼 707 室
邮政编码: 266071
电话: (0532) 5735 888
传真: (0532) 5769 963

无锡
无锡市中山路 218 号
无锡锦江大酒店 25 楼
邮政编码: 214002
电话: (0510) 2736 868
传真: (0510) 2768 481

武汉
湖北省武汉市汉口江汉区
建设大道 709 号 建银大厦 18 楼
邮政编码: 430015
电话: (027) 8548 6688
传真: (027) 8548 6668

长沙
湖南省长沙市五一一路 160 号
银华大厦 2218 室
邮政编码: 410011
电话: (0731) 441 1115
传真: (0731) 441 4722

福州
福建省福州市东街 98 号
东方大厦 15 楼
邮政编码: 350001
电话: (0591) 750 0888
传真: (0591) 750 0333

厦门
福建省厦门市嘉禾路 321 号
汇腾大厦 15-02 室
邮政编码: 361012
电话: (0592) 520 1408
传真: (0592) 520 4535

深圳
广东省深圳市深南大道 6008 号
深圳特区报业大厦 28 层南 A、B 区
邮政编码: 518009
电话: (0755) 8351 6188
传真: (0755) 8351 6527

南宁
广西省南宁市七星路 137 号
广西外经贸大厦 27 层北
邮政编码: 530022
电话: (0711) 210 9056
传真: (0711) 210 9051

重庆
重庆市渝中区邹容路 68 号
大都会大厦 18 层 08A-11
邮政编码: 400010
电话: (023) 6382 8919
传真: (023) 6370 2886

昆明
云南省昆明市青年路 395 号
邦克大厦 26 楼
邮政编码: 650011
电话: (0871) 315 8080
传真: (0871) 315 8093

南京
南京中山东路 90 号
华泰证券大厦 20 层
邮政编码: 210002
电话: (025) 456 0550
传真: (025) 451 1612

杭州
杭州市延安路 511 号
元通大厦 518 室
邮政编码: 310006
电话: (0571) 8510 0416
传真: (0571) 8506 7942

售后服务中心
西门子工厂自动化工程有限公司(SFAE)
北京市朝阳区东直门外京顺路 7 号
邮政编码: 100028
电话: (010) 6461 0005
传真: (010) 6463 2976

上海西门子工业自动化有限公司(SIAS)
上海市延安西路 1599 号怡翔大楼 5 层
邮政编码: 200050
电话: (021) 3220 0899
传真: (021) 6213 5538

技术培训 热线电话
北 京: (010) 6439 2860
上 海: (021) 3220 0899-306
广 州: (020) 8732 0088-2279
武 汉: (027) 8548 6688-6601
哈 尔 滨: (0451) 239 3129
重 庆: (023) 6382 8919-3002

技术资料 热线电话
电 话: (010) 6472 1888-3726

中文资料下载中心
www.ad.siemens.com.cn/download/

技术支持
北 京:
 热线: (010) 6471 9990
 传真: (010) 6471 9991
大 连: (0411) 369 9760-40
上 海: (021) 5879 5255
广 州: (020) 8732 3967
成 都: (028) 8620 0939
www.ad.siemens.com.cn/service

用户咨询热线
电 话: (010) 6473 1919
E-mail: calldesk@pek1.siemens.com.cn

西门子(中国)有限公司

西门子公司版权所有
如有改动, 恕不事先通知

www.ad.siemens.com.cn

订货号: E20001-H5590-C100-X-5D00
132-C903376-11025