

数字式工业汽轮机控制器 XTC-M800



南存辉 董事长



南存辉，男，汉族，1963年7月生，浙江省温州乐清市人，高级经济师职称。现任正泰集团股份有限公司董事长，全国政协常委，全国工商联常委，浙江省工商联主席。

1984年南存辉创办正泰集团前身——求精开关厂，1991年成立中美合资温州正泰电器有限公司，1994年成立低压电器行业第一家企业集团，1995年被国家工商行政管理局核准为低压电器行业首家无区域集团，2006年进入光伏新能源领域，2010年旗下子公司正泰电器在上海A股上市。多年来，他以技术创新为核心，以制度创新为保障，以管理创新为基础，引领企业走出了一条独具特色的创业创新之路。

目前，正泰集团已成为我国工业电器龙头企业和新能源领军企业。现有总资产达200多亿元，在册员工29000多人。产业涵盖高低压电器、输配电设备、仪器仪表、建筑电器、汽车电器、工业自动化、光伏发电和高端装备制造等。产品畅销世界100多个国家和地区，并已进入欧洲、亚洲、中东和非洲等国际主配套市场。集团综合实力名列中国民营企业500强前茅，纳税额连续多年位居温州各类制造企业榜首。

在保证企业健康持续发展的同时，南存辉积极履行社会责任。在他的倡导和推动下，正泰先后出资设立“中国中学生正泰品学奖”“浙江省贫困大学生正泰助学基金”，发起设立“乐清市民营企业扶贫济困总会”、“中华红丝带基金会”等，并注资9000万元成立了浙江省首家非公募基金会——正泰公益基金会。集团迄今先后为希望工程、扶贫济困、抗洪抢险、抗震救灾等各类社会公益事业捐款、捐物2亿多元。

不凡的经历和业绩使南存辉成为业界公认的“中国新兴民企代言人”，并被《中国青年》杂志等列为“可能影响中国21世纪中国的100名青年人物”之一。他先后被授予“优秀中国特色社会主义建设者”、“CCTV2002中国经济年度人物”、“第十一届中国十大杰出青年”、“首届中国优秀民营企业家”、“中国企业十大创业领袖”、“中国制造业十大创新人物”、“世界青年企业家杰出成就奖”、“中国青年企业家管理创新金奖”等荣誉。

前言

上海新华控制技术（集团）有限公司是1985年为实现火力发电设备控制系统国产化开发而成立；经过近三十年的发展，公司已成长为电力、轨交、环保、市政、冶金、石化、建材、纸业等行业提供工业自动化控制系统和全面的行业过程自动化解决方案的高科技企业。新华集团先后完成国内首台国产化全功能汽轮机液调节系统，率先将工业以太网和工业 PC 技术应用于 DCS，首创自主品牌分散控制系统，首次将具有自主知识产权的 DCS 系统应用于新建火电机组，首次将新一代数码 DCS系统应用在大型水处理行业。

新华集团在上海闵行紫竹科学园区拥有占地55亩的研制和工程基地，并拥有两家制造厂（生产 DCS 模件的新华电子公司和生产 EH 液压系统的新华液压公司），确保了新华集团自动化系统的品质和长期可靠供应。

新华集团注重严格的科学管理及全面的质量控制，是同行业中最早通过ISO9001:2000质量管理认证和国际认证的企业之一。

新华集团自1994年至今一直被认定为“上海市高新技术企业”，2002年以来被认定为“国家规划布局内重点软件企业”，并被评为“上海市明星软件企业”、“上海市纳税信誉A级企业”、“全国守合同重信用企业”、“信用等级AAA级企业”；“新华控制”被评为上海市著名商标，新华控制系统多次被认定为“国家重点新产品”、“上海市重点新产品”和“上海市名牌产品”，新华智能过程控制多个软件被评为“上海市优秀软件产品”。

2012年，浙江正泰电器股份有限公司控股了新华集团，新华集团将借助正泰电器的资源优势和现代化管理平台进一步向自动化、信息化领域快速发展。新华集团将竭诚努力，随时为您提供一流的产品和热情高效、精益求精的服务。

一、 XTC-M800系统简介

新华数字式工业汽轮机控制器 XTC-M800 是以微处理器为基础的调速器。其可以应用于中小型工业汽轮发电机组、给水泵汽轮机、高炉煤气余压发电TRT等系统的控制。XTC-M800 采用参数配置软件引导现场工程师根据具体的发电机或机械驱动要求对调速器进行编程组态，通过操作员站监控控制参数的实际值和设定值，实现超速保护、自动升速、配合电气并网、负荷控制（阀位控制或功频控制）、抽汽控制及其它辅助控制，并可与 DCS 双向通讯，使汽轮机适应各种工况并长期安全运行。



图1 XTC-M800的外观示意图

● XTC-M800系统的输入输出

信号类型	通道数量	基本性能	备注
模拟量输入	14	0~20mA或0~5V	通道间隔离电压400VDC，可用于功率及主汽压输入
模拟量输出	6	0~20mA/1K Ω 负载	通道间隔离电压1500VDC，可用于输出某一变量，如转速显示等
执行器输出	2	\pm 40mA/200 Ω 负载 0~20mA/1k Ω 负载 \pm 10mA/1k Ω 负载 0-350mA/40 Ω 负载 (需外加功放)	通道间隔离电压1500VDC，可用于控制高低压各种电液转换器、实现闭环伺服回路
转速输入	3	30~10000 rpm	通道间隔离电压1500VDC，用于转速控制及超速保护
开关量输入	16	24V查询电压	无源干接点，可用于挂闸、并网等信号输入
开关量输出	8	4路10A/250AC 4路1A/30VDC	可定义超速103%及超速110%输出，也可组态定义其它所需功能

● XTC-M800系统的操作及通讯

XTC-M800配有RS-485及以太网两种通讯接口，供用户选择与DCS或其他外部设备通讯，所有操作监控指令通过操作员站进行。

通讯类型	通道数量	基本性能	备注
以太网	2	10/100Mbps自适应	
RS485	2	最高115200bps	通道间隔离电压1500VDC

● XTC-M800的基本性能指标

- 转速控制范围30-10000r/min，控制精度 ± 1.5 rpm
- 负荷控制范围 0-115%，负荷控制精度 $\pm 0.5\%$
- 抽汽压力控制精度： $\pm 1\%$
- 转速不等率 3-6%可调，抽汽不等率 0-20%可调
- 甩额定负荷时转速超调量 $< 6\%$
- 系统可利用率不小于 99.9%
- XTC-M800装置运行环境-10~60℃，相对湿度 10~90%(无凝结)

● XTC-M800 与 XDC800 的无缝集成

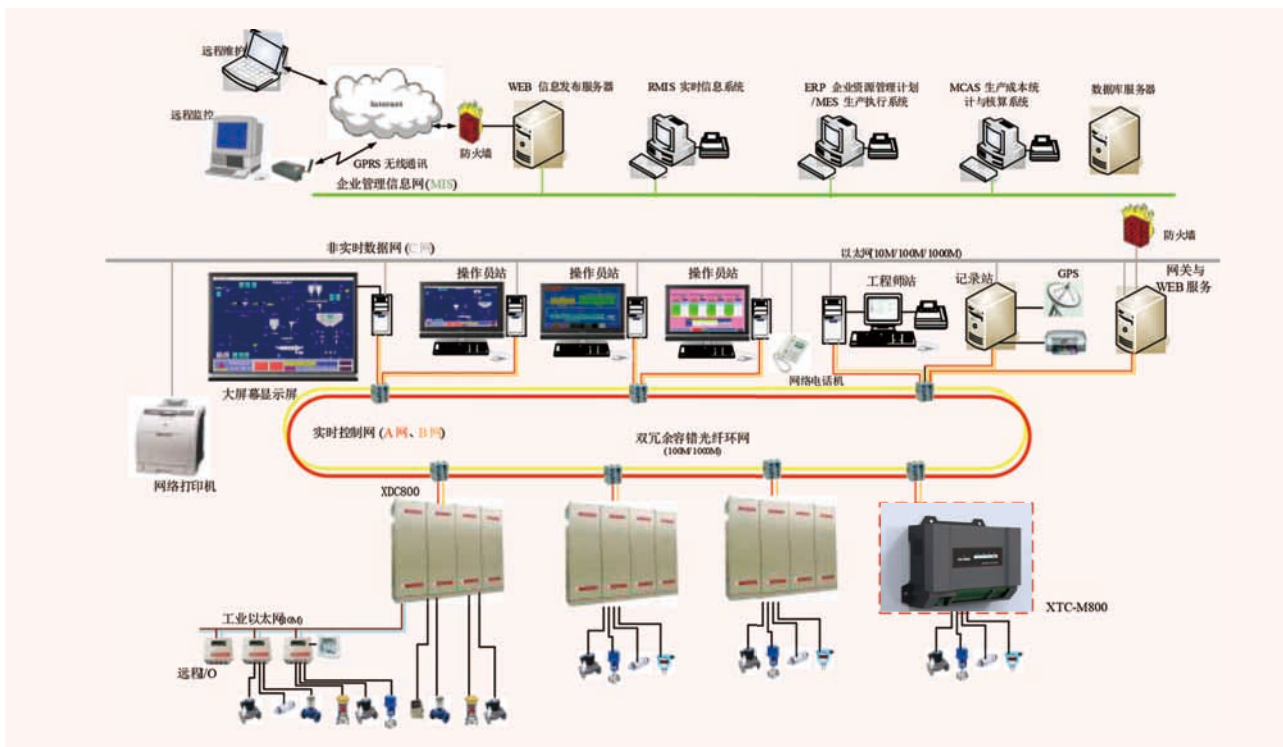


图2 XTC-M800与XDC800系统的无缝集成

XTC-M800系统与新华XDC800分散控制系统可无缝集成在同一平台中，在同一平台上实现对XTC-M800与XDC800控制过程的操作及可视化监视。

二、XTC-M800系统功能介绍

XTC-M800可实现汽轮发电机冲转、升速、并网、带负荷，控制转速/负荷及抽汽压力等。

● 状态监视

通过XTC-M800操作画面发出指令，对汽轮发电机冲转前的状态进行监视，控制复位电磁阀，进行遥控复置汽轮发电机，建立安全油，同时检测汽轮发电机冲转前各重要参数。XTC-M800系统画面设有负荷控制权限选择按钮来判断由汽机或者电气对电负荷进行增减，电气通过干接点送入XTC-M800来增减负荷。

● 转速控制

完成从盘车转速到同期转速或超速试验转速的全程闭环控制。在升速过程中，汽机转速按预先给定的目标转速的升速率由盘车转速开始冲转，低速暖机，快速通过临界转速区，中速暖机，3000rpm定速。

● 同期控制

机组在3000rpm定速后，由运行人员通过XTC-M800系统操作画面切换到自动同步控制，接受电气“自动准同期”装置增/减信号，控制汽轮发电机的转速，完成机组并网带负荷。电气操作并网前增/减转速与并网后的增/减电负荷共用2个干接点，通过XTC-M800程序逻辑来判断增/减转速还是增/减电负荷。

● 超速实验

超速试验是在XTC-M800系统控制下，设定目标转速，控制汽轮发电机的转速，进行电超速保护试验和机械保护试验。

● 超速保护

XTC-M800系统具有OPC超速保护控制功能。当转速达到103%额定转速时，OPC动作，迅速关闭调门，防止汽轮发电机超速，在转速降到3000rpm以下后，系统在延迟一段时间后，再自动将调速汽门重新开启，维持汽轮发电机在同步转速下空转，然后重新并网。当转速超过停机值（110%额定转速）时，发出跳机信号，迅速关闭自动主汽门和调门。

● 自动带初负荷

机组并网后，XTC-M800系统自动带初负荷以防止逆功率运行，并且在电网要求升高或降低负荷时，XTC-M800系统负荷控制能够打开或关闭调节汽阀。

- **负荷控制**

XTC-M800系统按运行人员给定的目标值及负荷变化率自动调节机组的电负荷，直至满负荷。在抽汽状态下，调节电负荷保证抽汽压力不变。

- **抽汽控制**

根据运行人员给定的目标值通过控制低压抽汽调节汽门来控制抽汽压力。可以开环或闭环控制抽汽压力。在抽汽状态下，调节抽汽压力保证电负荷不变。

- **一次调频**

接受网控频差信号，调节汽轮发电机的负荷，参与一次调频。

- **二次调频**

具备带小网运行功能，能快速调整小网网频。

孤网运行的机组，脱网后小网频率波动势必带来损失，因此必须具备功率和频率调整的能力，而 XTC- M800系统就具备该能力，设计了功率调节、频率调节和超速保护控制功能。从而满足孤网运行机组小网的控制要求，提高供电的品质和数量，减少脱网后小网频率波动带来的损失，达到稳定转速和平衡用户负荷的要求。并且响应快速，转速稳定，满足系统安全。

- **负荷限制**

负荷限制值由运行人员给定。如实际负荷超出给定值，根据超出大小决定速率减负荷给定值。如实际负荷已经下降到负荷限制值以下，停止减负荷给定值。

- **甩负荷控制**

额定工况下，甩负荷时的最大转速飞升不大于6%，并能维持汽轮发电机空转。

- **快速减负荷**

XTC-M800系统具有RUNBACK快减负荷功能。

- **显示及报警**

根据需要显示汽轮发电机的运行参数，及时反映汽机运行状态。任何情况下报警信号出现，都有显示和记录，并可以通过打印机再现事故状况。

- **模拟仿真**

根据机组的运行特征，模拟汽轮发电机的转速、功率，使电液调节控制系统形成闭环系统，检验整个控制系统的完整性。

三、XTC-M800 接线端子定义

XTC-M800 调速器装在一个壳体中，这种壳体设计成安装于控制室的屏上或柜子中，所有的现场接线都通过调速器后面的可拆卸端子块与调速器连接。

● RS485接线端子定义

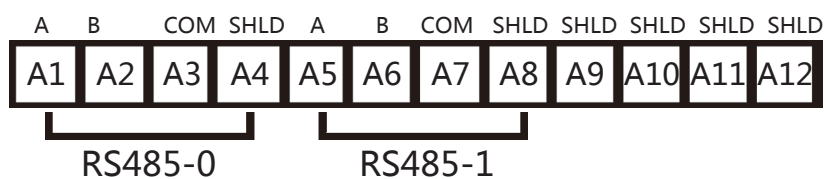


图3 RS485通讯与端子定义简图

表1 RS485通讯与端子定义表

	端子序号	信号定义
RS485-0	A1	差分对A
	A2	差分对B
	A3	公共端
	A4	屏蔽
	A9	屏蔽
	A10	屏蔽
RS485-1	A5	差分对A
	A6	差分对B
	A7	公共端
	A8	屏蔽
	A11	屏蔽
	A12	屏蔽

● 转速接线端子定义

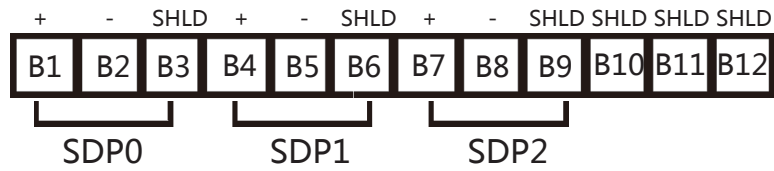


图4 测速输入与端子定义简图

表2 测速输入与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
SDP0	B1	输入正端
	B2	输入负端
	B3	屏蔽
SDP1	B4	输入正端
	B5	输入负端
	B6	屏蔽
SDP2	B7	输入正端
	B8	输入负端
	B9	屏蔽
	B10	屏蔽
	B11	屏蔽
	B12	屏蔽

● 开关量输入接线端子定义

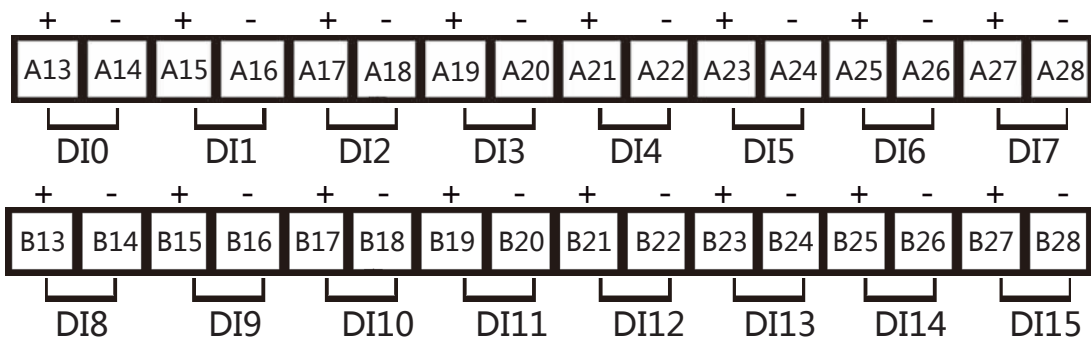


图5 开关量输入与端子定义简图

表3 开关量输入与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
DI0	A13	输入端
	A14	公共端
DI1	A15	输入端
	A16	公共端
DI2	A17	输入端
	A18	公共端
DI3	A19	输入端
	A20	公共端
DI4	A21	输入端
	A22	公共端
DI5	A23	输入端
	A24	公共端
DI6	A25	输入端
	A26	公共端
DI7	A27	输入端
	A28	公共端
DI8	B13	输入端
	B14	公共端
DI9	B15	输入端
	B16	公共端
DI10	B17	输入端
	B18	公共端
DI11	B19	输入端
	B20	公共端
DI12	B21	输入端
	B22	公共端
DI13	B23	输入端
	B24	公共端
DI14	B25	输入端
	B26	公共端
DI15	B27	输入端
	B28	公共端

• 开关量输出接线端子定义

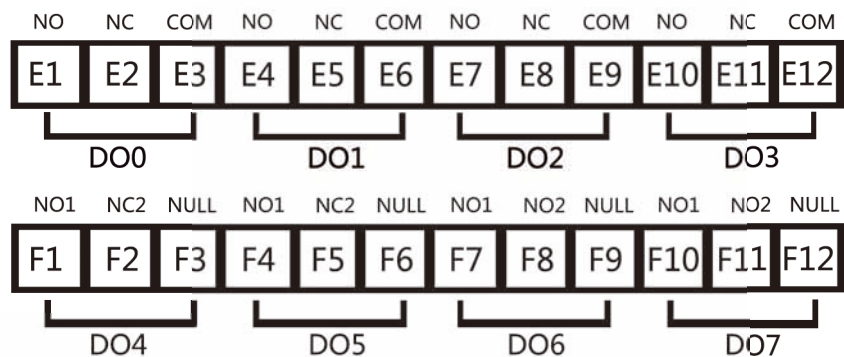


图6 DO输出与端子定义简图

表4 DO输出与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
DO0	E1	常开触点
	E2	常闭触点
	E3	公共端
DO1	E4	常开触点
	E5	常闭触点
	E6	公共端
DO2	E7	常开触点
	E8	常闭触点
	E9	公共端
DO3	E10	常开触点
	E11	常闭触点
	E12	公共端
DO4	F1	常开触点1
	F2	常开触点2
	F3	/
DO5	F4	常开触点1
	F5	常开触点2
	F6	/
DO6	F7	常开触点1
	F8	常开触点2
	F9	/
DO7	F10	常开触点1
	F11	常开触点2
	F12	/

● 模拟量输入接线端子定义

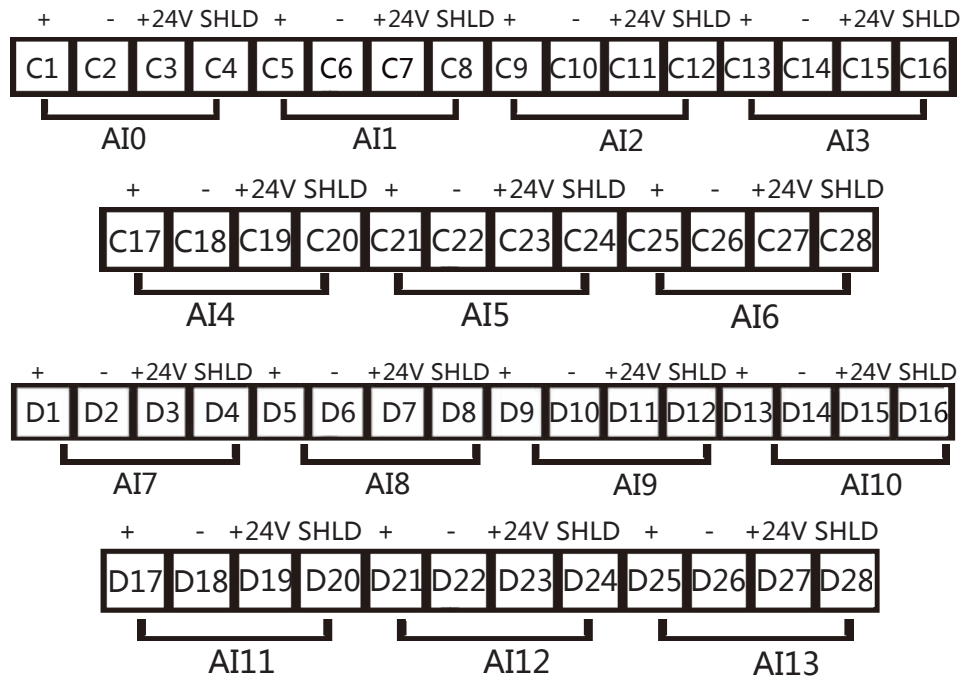


图7 AI端子定义简图

表5 AI输入与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
AI0	C1	输入正端
	C2	输入负端
	C3	外供电
	C4	屏蔽
AI1	C5	输入正端
	C6	输入负端
	C7	外供电
	C8	屏蔽
AI2	C9	输入正端
	C10	输入负端
	C11	外供电
	C12	屏蔽
AI3	C13	输入正端
	C14	输入负端
	C15	外供电
	C16	屏蔽

表5 AI输入与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
AI4	C17	输入正端
	C18	输入负端
	C19	外供电
	C20	屏蔽
AI5	C21	输入正端
	C22	输入负端
	C23	外供电
	C24	屏蔽
AI6	C25	输入正端
	C26	输入负端
	C27	外供电
	C28	屏蔽
AI7	D1	输入正端
	D2	输入负端
	D3	外供电
	D4	屏蔽
AI8	D5	输入正端
	D6	输入负端
	D7	外供电
	D8	屏蔽
AI9	D9	输入正端
	D10	输入负端
	D11	外供电
	D12	屏蔽
AI10	D13	输入正端
	D14	输入负端
	D15	外供电
	D16	屏蔽
AI11	D17	输入正端
	D18	输入负端
	D19	外供电
	D20	屏蔽
AI12	D21	输入正端
	D22	输入负端
	D23	外供电
	D24	屏蔽
AI13	D25	输入正端
	D26	输入负端
	D27	外供电
	D28	屏蔽

● 执行器及模拟量输出接线端子定义

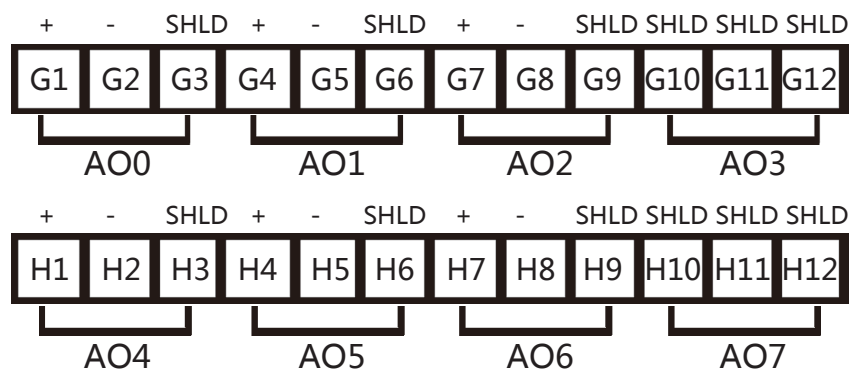


图8 AO输出与端子定义简图

表6 AO输出与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
AO0	G1	执行器输出正端
	G2	执行器输出负端
	G3	屏蔽
AO1	G4	执行器输出正端
	G5	执行器输出负端
	G6	屏蔽
AO2	G7	输出正端
	G8	输出负端
	G9	屏蔽
AO3	G10	输出正端
	G11	输出负端
	G12	屏蔽
AO4	H1	输出正端
	H2	输出负端
	H3	屏蔽
AO5	H4	输出正端
	H5	输出负端
	H6	屏蔽
AO6	H7	输出正端
	H8	输出负端
	H9	屏蔽
AO7	H10	输出正端
	H11	输出负端
	H12	屏蔽

● 交流电源供电接线端子定义



图9 交流电源输入与端子定义简图

表7 交流电源输入与端子定义表

通道号	端子序号	信号定义
交流电源输入	L	220VAC火线
	N	220VAC零线
	G	220VAC地线

四、 XTC-M800 的应用

● 给水泵汽轮机MEH系统

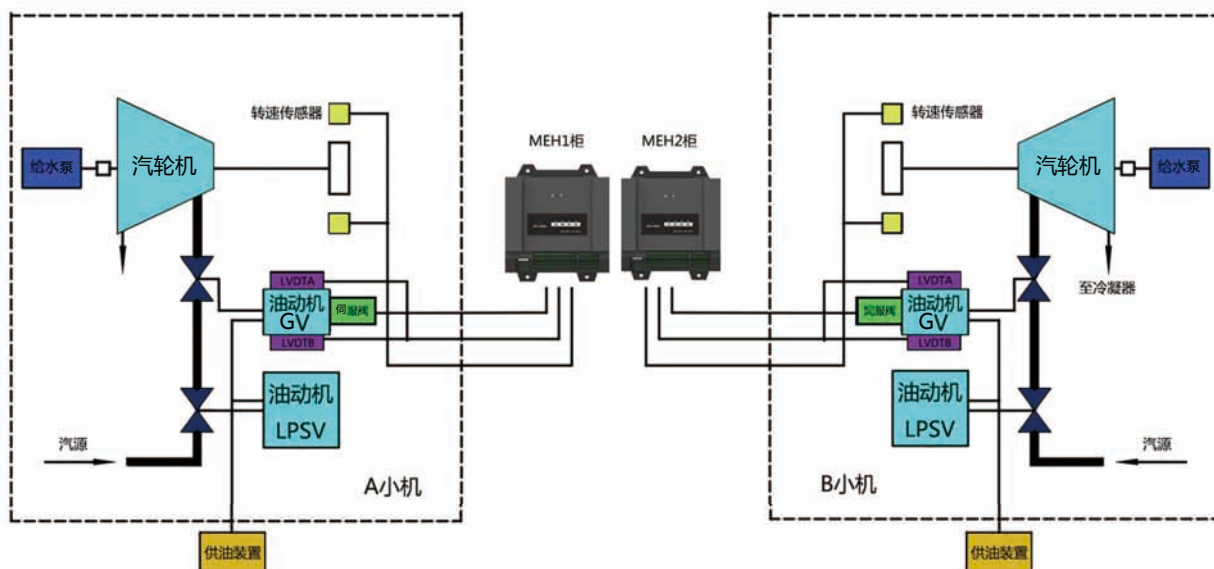


图10 系统图

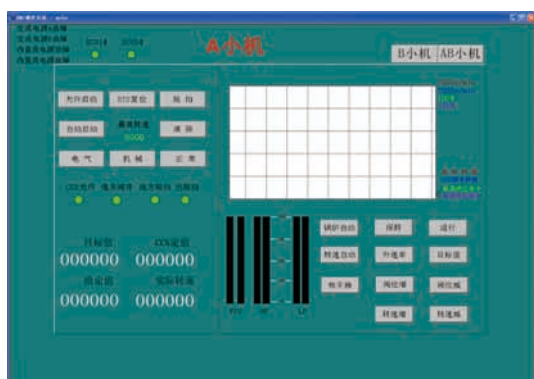


图11 操作界面

主要功能:

- 自动升速控制 (转速自动)
- 给水泵转速控制 (锅炉自动)
- 滑压控制
- 连锁保护
- 阀门试验
- 跳闸试验
- 自诊断
- 系统故障切手操
- 系统组态

● 工业汽轮机 DEH 系统

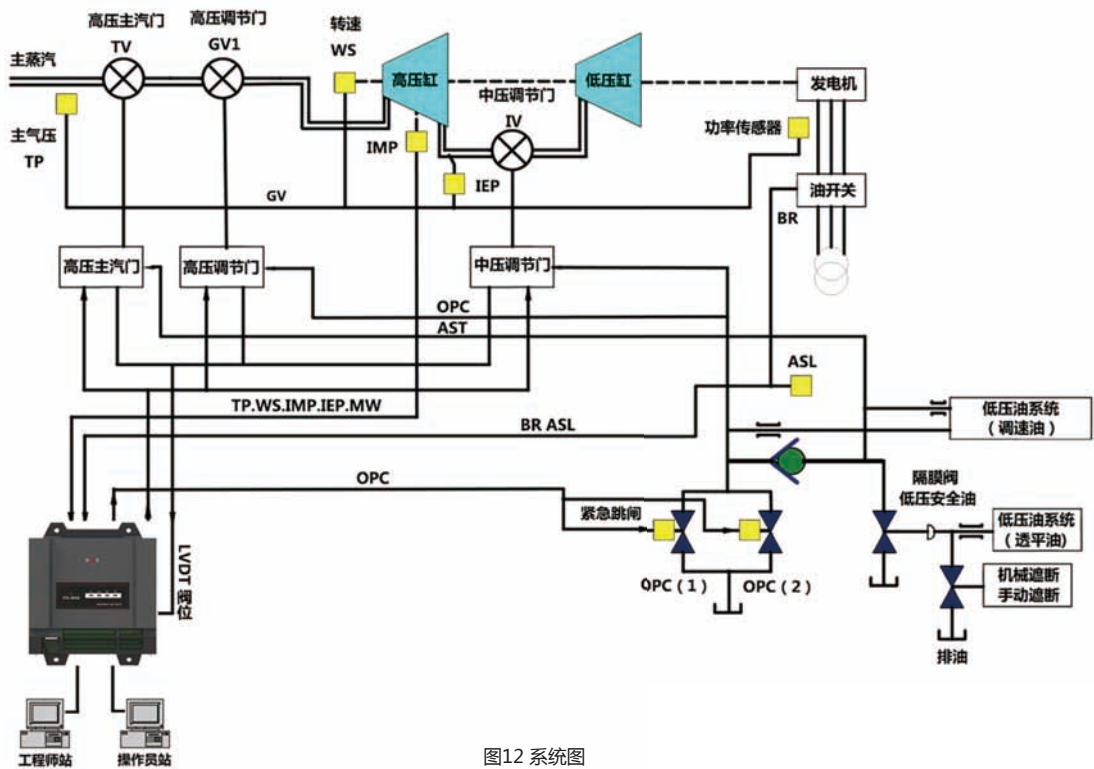


图12 系统图



图13 操作界面

主要功能:

- 汽机状态监测
- 超速保护
- 抽汽控制
- 甩负荷控制
- 转速控制
- 负荷控制
- 一次调频
- 快速减负荷
- 同期
- 自动带初负荷
- 二次调频
- 数据显示及报警打印
- 超速试验
- 自动调节电负荷
- 负荷限制
- 模拟仿真

● 高炉煤气余压发电TRT

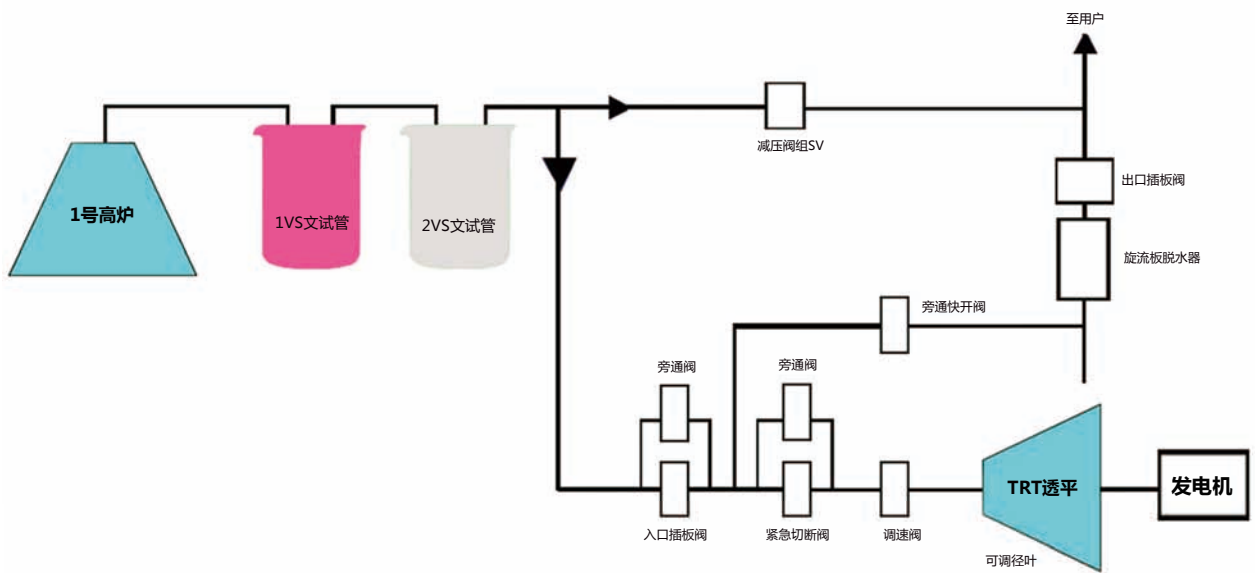


图14 系统图

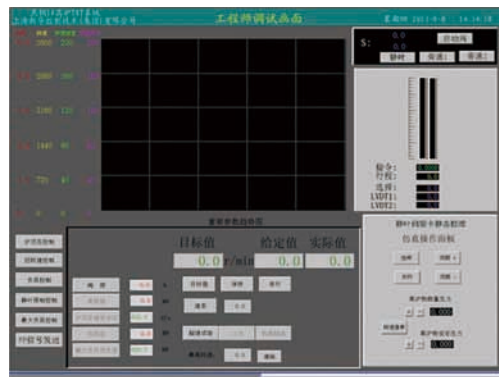


图15 操作界面

主要功能：

- 阀位开度调节及控制
- 负荷调节及控制
- 转速调节及控制
- 炉顶压力调节及控制



WWW.XINHUAGROUP.COM

中国领先的自动化、信息化解决方案供应商

提供各种规模的自动控制成套设备和自动化控制系统，为电厂、轨道交通、输变电、供水、污水处理、环保、市政工程、水泥、化工、造纸、钢铁等行业提供全面的自动控制解决方案。

以环保、节能、安全的设计理念，立足自主研发，重点发展大型生产过程和连续生产过程综合自动控制、先进工业控制技术，提供并实施管控一体化及优化整体解决方案。



上海新华控制技术（集团）有限公司



上海新华控制技术集团科技有限公司



上海新华电子设备有限公司



新华威尔液压系统（上海）有限公司



上海鹏宇科技发展有限公司

上海新华控制技术（集团）有限公司

地址：上海紫竹高新技术产业开发区

上海市闵行区紫月路968号

邮编：200241

业务联系方式：021-34292618-615/306

售后联系方式：021-34292618-229

传真：021-64847787

电子邮件：xhg@xinhua.com

网址：<http://www.xinhua.com>

2013年9月印刷