
在暖通空调设备行业，主要针对工业环境应用的专业空调对设备制造商的要求显得更为苛刻。广东申菱空调作为这一领域的领先制造专家，早在 10 多年前便开始重视自动化控制技术在产品上的应用。在核心的设备控制和上位监控部分，包括 PLC、显示屏和通讯模块等在内的自动化产品为保障申菱空调设备的可靠性、适应性和先进性发挥了重要作用，自动化技术俨然已经成为了——

专业空调领跑者的领先选择

傅昆 《控制工程中文版》

就中国整个暖通空调设备行业来看，伴随宏观经济的持续利好，行业发展速度较快，市场规模不断扩大，据有关数据预计到 2010 年全行业工业生产总值、销售收入年平均增长率在 10%-20%之间，因此该行业也成为国内国际多头竞争十分激烈的行业之一。另外，节能环保要求也对暖通空调生产提出了一定的挑战。数据表明，建筑能耗在总能耗中所占的比例越来越大，而在建筑能耗里，用于暖通空调的能耗又占建筑能耗的 30%~50%。如果采用节能技术，现有暖通系统可以完全节能 20%~50%。这对解决日益尖锐的能源和环境问题有着重要的意义。暖通空调行业目前纷纷迈上了节能环保的路线。

创建于 1988 年的广东申菱空调设备有限公司，是集研发、制造、营销、工程安装和服务于一体的现代化企业，主要致力于为行业用户提供大中型工业、商业、特种行业用空调产品以及系统的整体解决方案，目前已经发展为目前国内规模最大、产品最齐全的专业空调设备生产企业之一。20 年来，申菱从最初仅仅依靠单元式空调机在市场上千里走单骑，到目前的八大主系列四千多个品种征战沙场；从以前的产品销售覆盖不过方圆百里到今天立足国内、服务世界；从寥寥数人跑订单到数百精英谋市场；从为生存而挣扎到为发展壮大而奔忙；从自主知识产权的一片空白和单纯的模仿制造，到今天拥有多项实用新型专利技术，独家起草和参与起草 19 项国家和行业标准；从过去落后亏损的企业，转变成一个经济效益和社会效益双丰收的现代化企业。如今的申菱拥有“博士后科研工作站”、“广东省企业技术中心”、“广东省特种空调工程技术研究开发中心”，与国内知名高校和相关科研单位合作，成立了联合产业研发机构。近几年来，先后承担了“国家火炬计划项目”、“广东省重大装备和重点领域创新项目”、“粤港关键领域重点突破项目”的研发，在自主知识产权方面迈出了坚实的一步，并先后被广东省知识产权局和经贸委授予“专利试点企业”、佛山市知识产权局授予“佛山市知识产权示范企业”。目前，申菱空调年销售额已经超过 7 亿元人民币，其中海外销售超过 20%，走出了一条具有自己特色的专业化、特种化、国际化的创新道路。



作为目前国内规模最大、产品最齐全的专业中大型空调设备生产企业之一，申菱空调一直非常注重技术创新，其每一项产品的推出，都要经历从客户方案选型到技术研发，再到最终的产品定型以及生产全过程。在设计生产过程中，电气自动化产品将为其提供电气连接、电路保护、自动控制、数据通讯、人机交互乃至调速节能的一系列重要功能，是专业空调设备的核心部件，也是提升设备品质和效率的“杀手锏”。

早在 1994 年，申菱空调的领导便注重电气自动化产品的使用，开始与国际品牌——西门子开展合作。2008 年，其对西门子低压电气产品、变频器、PLC、HMI、通讯模块在内的电气与自动化控制产品的采购金额已达到每年 900 多万人民币，采用自动化提升装备技术含金量，已经成为申菱空调的领先性战略选择。

客户需求带来技术挑战

对于像申菱空调这样的设备制造商，各行业设备最终用户的需求提升使其不断面临挑战，而对于像西门子这样的电气自动化供应商，帮助申菱空调应对这些挑战则是西门子的追求目标。

申菱空调是致力于提供工业行业的专用空调设备，包括冷水机组、屋顶式空调机、恒温恒湿空调机、单元式空调机、洁净式空调机、除湿机、组合式空气处理机及其他空调末端设备，以及飞机地面空调机组、地铁空调机组、船用空调、机车空调、高温环境空调、烟草专用空调、食品空调、造纸空调、涂装空调、防爆空调等特种空调产品，主要在电力、冶金、化工、医药、电子、交通、食品、烟草和国防企业应用广泛，通过对环境温度、湿度和洁净度等指标的控制，保障大型生产过程中的工艺环境、生产品质乃至生产安全问题，而非一般民用中环境舒适的问题。所以，“用户对空调设备的可靠性要求是第一位的，其次是符合使用的功能要求，然后是先进性，譬如会关注如何实现更多的节能降耗”，申菱空调设备有限公司潘展华总经理说，“所以我们的产品在电气与自动化部分必须做到安全可靠，控制精确，能够可视化，操作简洁友好，而且可以帮助空调设备节省电能。”

事实上，在日益苛刻的工业环境中，自动化技术的价值恰恰体现在帮助空调设备稳定可靠运行，实现环境指标（如温度、湿度、风量、洁净度）的精确调节和控制，节能降耗，以及设备的智能监控、报警与诊断维护方面，正如潘展华所说，“近四、五年来，由于用户的要求与自身的发展，我们开始强调自动化的进步和突破，如今在申菱的产品中，50%—60%都需要用到自动控制系统。”



申菱空调的设备电控箱

专业空调自动化控制的实现

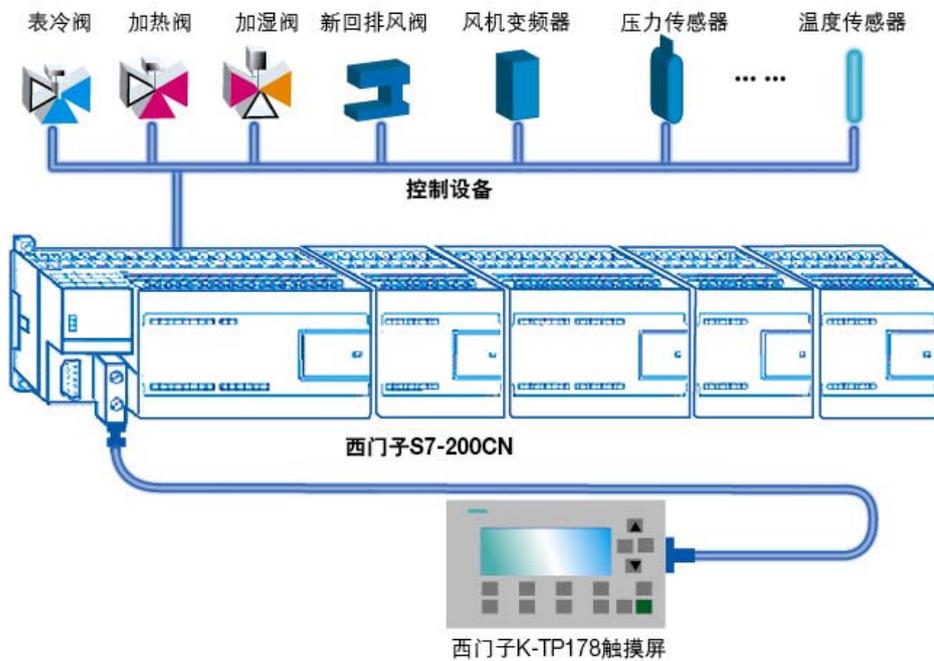
专业空调设备与通用空调相比，除了常规的制冷、制热功能，还有除湿、加湿、净化和除菌消毒等工业应用要求，二者工作原理基本类似，主要由制冷压缩机、蒸发器、冷凝器、节流装置等组成的制冷系统，以及风系统和电气控制系统等组成。就这类设备的核心控制部分而言，现在下位部分越来越普遍地采用由传感器、PLC 和执行阀门构成的设备回路控制系统。而上位部分则更多地采用彩色触摸屏作为操作面板，以取代常规的开关按钮、指示灯等器件，使控制柜面板显得更整洁、操作友好。在多台分布的空调设备场合下，可以进一步采用 PROFIBUS-DP 等现场总线连接大中型 PLC，并在中央控制室进行集中监控和组态。



基于网络的专业空调操作和监控系统展示图

申菱空调的各类设备中，目前主要采用了一系列西门子自动化产品，并根据设备配置要求而又有所区别。大致而言，设备的电控部分都要经过下面几个环节：

首先通过空调系统末端和循环系统中的温度传感器、压力传感器及热电偶等，采集测量空间内的空气温度、空气湿度，循环水流量，空调送风风速等参数，其中既有数字开关量也有少数模拟量信号，通过 RS485 串行通信接口向西门子 S7-200CN PLC（CPU 222/224/224XP/226 CN）发送信号；PLC 控制器根据温度、湿度、压力、压差等参数的控制要求，自动运行并确保控制精度，发出控制信号给比例调节阀等执行机构进行顺序动作，控制风机转速、冷冻/冷却水泵、冷（热）水阀门开度和新风阀开度等，当参数超过允许范围时，能自动产生报警信号，此外可对机组进行手动与自动切换，操作简便；在上位部分采用西门子 K-TP178 触摸屏和 WINCC 组态软件进行画面组态和实时监控，在现场就可通过设备面板实现状态显示、系统设置、模式选择、参数设置、故障记录、负荷记录、时间日期、实时数据显示、负荷曲线与报表统计等功能，中文操作界面直观友好。此外，维修人员可以核对系统安全报警历史记录，以及供日后维修参考的运行记录。



申菱空调控制系统示意图



西门子为申菱空调定制的多功能触摸式面板

通过上述空调设备自动化控制以及其他诸如低压和变频技术的应用，申菱空调帮助其最终用户实现：机组可靠运行，建筑内温湿度、洁净度、风速等环境条件全面掌控，当环境条件等因素发生变化时，可以对系统设备的运行状态进行控制调节，实现节能优化，此外，还可以监测系统设备的运行状况，及时进行故障诊断和事故报警，从而改善设备管理。



西门子自动化解决方案完全满足申菱空调的需求

潘展华总经理表示，“尽管目前申菱的科研投入已经达到年销售额的 5%~8%，并已在专业空调市场大概占有 8%~10%左右份额。但今后申菱会更努力用先进电气自动化技术提升产品的可靠性和先进性，在行业专业性方面提升一个更高层次，制定针对客户需求的综合解决方案，与西门子这样的国际自动化品牌合作，可以做到更高的产品可靠性，更佳的通讯灵活性，真正为客户达到节省投资、性能保障、运行可靠性以及节能的目的。”