

# 基于物联网的空气压缩站远程控制系统设计

王丽萍

(广东宏大韶化民爆有限公司 广东 韶关 512000)

**摘要:** 根据“十四五”民用爆炸物品行业安全发展规划要求,以节能降耗、清洁生产及清洁能源利用等为重点,加快推进民爆行业绿色清洁转型。为了达到减员降耗、降本提效的目标,本文设计了一种以物联网为核心的远程控制系统,实现了空气压缩站无人值守、远程监控及自动化控制。

**关键词:** 空气压缩站; 物联网; 远程控制; 自动化控制

## 0 引言

空气压缩站为生产企业的气动负载提供动力气源,传统的空气压缩站大多都是采用本地继电器控制,只能在本地操作,为满足不同生产时段需求,需要配备专人轮班值守,人工成本高,操作不便捷,且工房噪声大,不利于职工职业健康。本文设计了一种以物联网控制为核心,把物联网控制器作为主控单元,把压风机、分配气动阀、排风系统和冷干净化系统等设备作为被控对象,根据企业生产不同时段和不同产线的需求,设置多路远程控制开关,通过设置控制器时间、季节等参数,以及视频监控设备,实现系统自动运行与远程监控。

## 1 系统介绍

空气压缩站以物联网控制器为核心,上位机分PC端和手机端,通过网络控制器可编的信息物联、开关物联等功能,实现对设备设施的双通道系统控制与监视。下位机由多台压风机、冷水机组和各气路阀门组成。

空气压缩站控制系统结构框图如图1所示,以无线网络为媒介,运用物联网控制技术,根据工厂生产线的用气需求,在APP主界面的“场景”设置上通过

添加不同时段和供气要求等场景,自动启停压风机或增减压风机运行数量,压缩空气经过冷水机组高效净化后,输送给不同的用气终端。同时,将压风机主电机轴温和电流信号反馈至网络控制柜,当压风机控制器输出故障信号或轴温、电流超出设定阈值时,系统将报警信号反馈到网络控制器相对应的保护端子自动停止压风机运行,起到保护作用,并在APP的主界面的“消息”中留下报警停机信息文本,并弹出文本提示消息。同理,将冷水机组变频器运行状态信号和各气路阀门开关信号(变频器、气动阀门开度位置的无源接点信号)反馈至网络控制器的保护端子,亦可实时监控冷水机组、阀门的工作状态,当设备出现异常就会及时起到保护和留下设备运行信息文本,实时地了解设备的运行情况。

## 2 系统硬件设计

空气压缩站远程控制系统主要有两大部分:一是控制柜,包含有网络控制器、显示仪表、指示灯、手动开关、温度和电流采集模块等;二是现场设备,包含多台压风机、冷水机组和气路电磁阀门等。设备设施之间的联络与信息交互都汇总至网络控制柜,由网络控制器实现复杂的逻辑控制关系。本文以4台压风机和2个气路阀门为例,拟设定两个生产车间需用压缩空气。

控制柜面板布置图如图2所示,控制柜面板由四块方型智能仪表分别处理四台压风机电机轴温传感器的温度信号,设置温度报警阈值,通过输出内置接电信号,为网络控制器提供设备运行信息;由四块长方形智能仪表处理四台压风机的运行电流情况并将出现的报警信息送到网络控制器的保护端子;由一块长方形智能仪表处理压风系统的输出压力值,当压力高于0.5MPa这个值时,为冷水机组、循环水泵和供

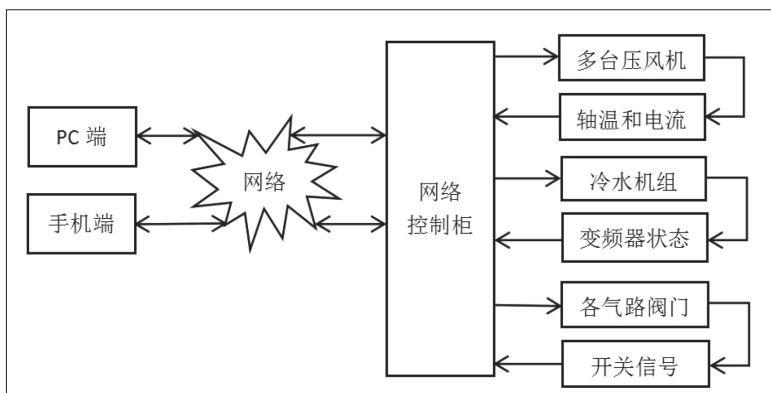


图1 空气压缩站控制系统结构框图

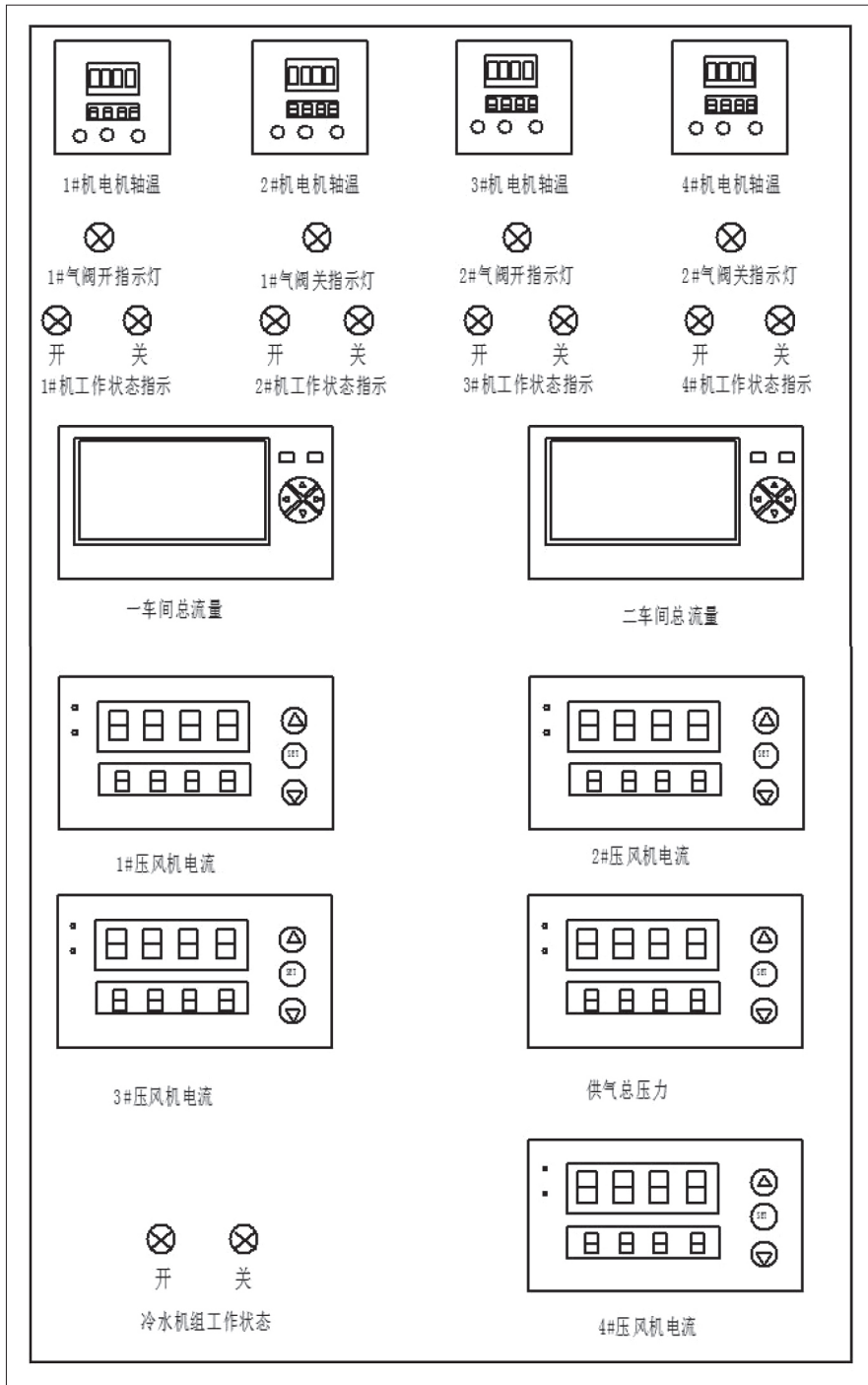


图2 控制柜面板布置图

气阀门提供控制信号通道，即只有达到这一压力值，以上设备才能够正常根据指令运行，否则即为待机状态；最后，有两块智能空气流量计算仪组成的流量自动抄表单元。为了更直观地显示系统设备的运行状态，面板还设置了7组14颗红、绿双色指示灯，为控制柜前方监视摄像头提供运行视频信息资料。

网络控制器外部接线图如图3所示，将双螺杆压风机的开关机设定为外部控制，取其自身压缩机控制器远程开关机端子COM(22)、ON(13)、OFF(14)，反馈

信号；CM(40)故障信号(38)，分别与网络控制器对应的端子连接，以实现远程启停控制和停机预警反馈。供气管路阀门选用DC24V电磁阀，与网络控制器常开触点连接，根据负载用气需求决定阀门的开关，阀门的动作位置信号同时反馈到网络控制器对应的保护端子。储水罐进水阀连接网络控制器常开触点，水位检测的液位继电器的满水信息反馈到保护端子，并且根据气候和用水量，定时打开补充冷却水，满足交换器高效净化压缩空气的需求。冷水机组变频器启停信号连接网络控制器常开触点，结合设定的场景、反馈检测的循环水温度和交换器的进出水温差，自动控制冷水机组的压缩机启停，同时把冷水机组变频器检测的运行状态信号接入网络控制器保护端子，当设备出现故障时，反馈至网络控制器，及时关闭故障设备，起到保护作用，同时在PC端或手机端，显示设备故障信息，可及时维修并更换其他设备，以免影响用气负载工作。

### 3 系统功能实现

远程控制系统采用PC端和手机端双通道控制，本文就以手机APP说明。

(1) 手机端的功能实现：在手机的软件安装界面下载和安装与网络控制器相对应的APP并运行软件，注册账号并登录该账号，在同一局域网的条件下执行与网络控制器进行联网，成功后并测试网络控制器能够准确执行手机APP的各个指令；准确编辑各个需要控制的开关的名

称，根据实际生产需求设定各种设备的运行场景；特殊设备；1#压风机的进气风门开度控制是由控制器第3组的2、3个开关完成的，因此，将这两个开关设置为电动，动作时间为5s，实现电动阀门每次动作约为15°，这样就可以实现远程调整1#压风机进气阀门的开度，调整压风机的排气量，从而更好的实现节能降耗的目的。

(2) 网络控制器的设置和编程：控制器上电后控制器每4路由一个网络指示灯显示联网情况，等待联网指

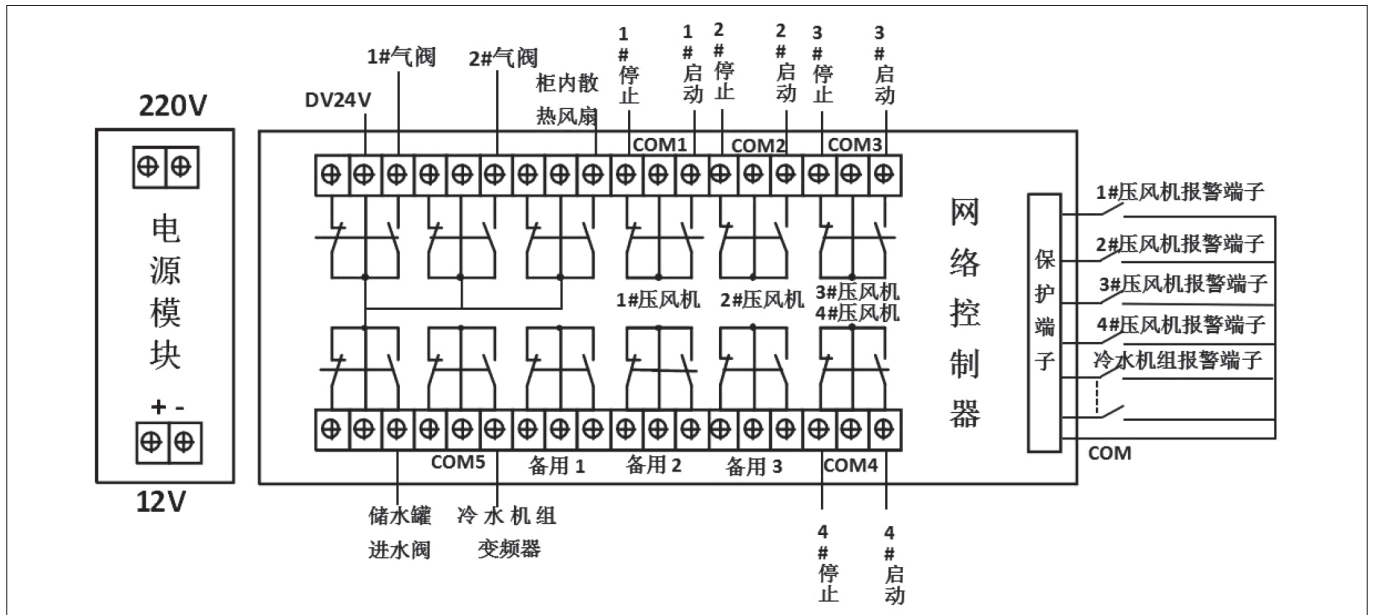


图3 网络控制器外部接线图

示灯连闪3下，联网后常亮并且在手机APP上显示蓝色开关，否则为黑白。现场联网需要进行3次，将3组输出逐一联网后控制器设置完成。

(3) 联动与使用：该设备可以随时对空气压缩站进行远程控制与监视，现场无需人员值守，操作简单便于管理。根据实际用气需求，在网络控制器软件端，创建同场景，如定时启停。场景设置界面如图4所示，同样以4台压风机和2个气路阀门为例，拟设定两个生产车间需使用压缩空气，在网络控制器软件端编辑供气阀门、压风机等需要控制的设备设施，创建定时场景，实现自动启停压风机，在供气压力高于0.5MPa时，系统会自动打开气路阀门，输送压缩空气至不同车间用气负载。

以定时场景为例，控制流程如图5所示，设置定时启停压风机，判断压风机工作电流与主轴电机温度是否正常，如正常则继续按设定的场景执行，如不正常则立即停机并报警，报警信息反馈给软件控制端，重新分配任务，选择合适压风机继续供气。

### 4 结语

基于物联网的空气压缩站远程控制系统，通过采用网络控制器对压风机组的空气压缩机、压缩空气净化、分配阀门和散热系统等设备合理整合后，形成了一套新颖独特，具有实时监控、自动控制的系统，实现了无人值守、远程定时启停及独立控制功能，大大降低了人工成本，并有效提高了工作效率。



图4 场景设置界面截图

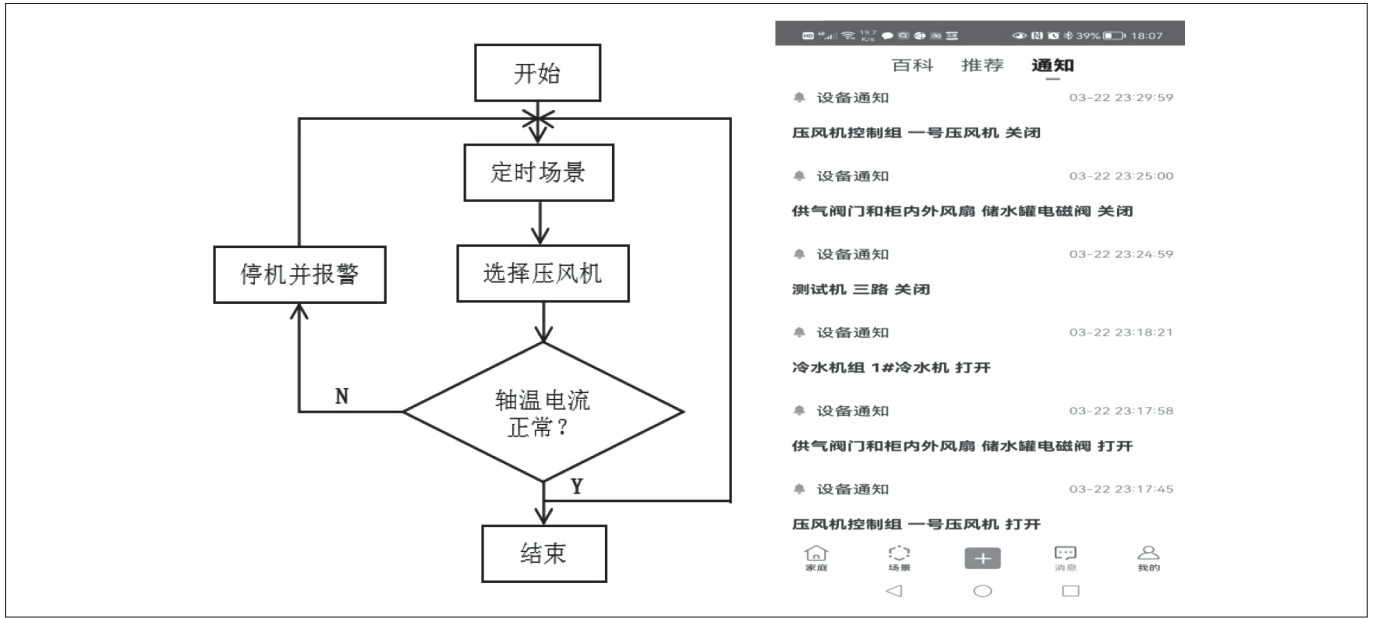


图5 定时场景下系统控制流程图

参考文献:

[1] 工业和信息化部. "十四五"民用爆炸物品行业安全发展规划. [EB/OL]. <https://ythxxfb.miit.gov.cn/>, 2021-12-3.

[2] 吴国葵. 基于PLC的压缩空气站多用途远程控制系统设计 [J]. 科学与创新, 2017 (24): 105-106.

统设计 [J]. 科学与创新, 2017 (24): 105-106.

作者简介: 王丽萍 (1987.05-), 女, 汉族, 吉林松原人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 工业自动化及过程控制。

中国机械工业质量管理协会 上海交通大学中国质量发展研究院

关于举办 2022 年机械工业质量管理数字化学术交流研讨活动的通知

为结合机械行业实际贯彻、落实工信部《制造业质量管理数字化实施指南(试行)》(工信厅科(2021]59号)和《关于做好2022年工业质量提升和品牌建设工作的通知》(工信厅科函[2022]88号)相关要求,中国机械工业质量管理协会、上海交通大学中国质量发展研究院拟于10月中旬联合在浙江宁波举办2022年机械工业质量管理数字化学术交流研讨活动。

1. 活动主题为“数字化助力质量提升”。

2. 学术交流活动内容:(1)专家解读工信部《制造业质量管理数字化实施指南(试行)》(上海质量管理科学研究院);(2)质量管理数字化智能化发展的思考(上海交大中国质量发展研究院);(3)基于数字化的红旗售后质量管理创新(中国一汽);(4)产品生命周期品质问题管理方法研究(奇瑞汽车);(5)质量管理数字化实践经验分享(吉利汽车);(6)发布“关于表彰机械工业质量管理优秀论文的决定”,并为2022年质量管理优秀论文作者代表颁发证书;(7)交流、分享行业质量管理的最新经验、成果;(8)现场参观质量管理数字

化优秀企业(吉利汽车集团)。

3. 该活动于2022年10月12-13日在宁波杭州湾新区世纪金源大酒店/吉利汽车集团举办。

4. 参与人员:(1)各省、市机械质协(联合会)和专业协会质量负责人;(2)大专院校、科研院所专家学者;(3)企业高层领导和质量、技术部门负责人;(4)质量部长、中小企业、群众性质量管理、可靠性、品牌工作委员会委员;(5)“2022年机械工业质量管理优秀论文”作者或代表等;(6)关心和关注机械工业质量管理的社会各界人士。

5. 请参加交流研讨活动的代表于9月30日前将“回执单”(见附件)返回中机质协(通过微信或反馈单上的邮箱均可)。

6. 联系方式:(1)中国机械工业质量管理协会,杜卫民 13021106987 黄雅静 13661038609;(2)吉利汽车集团有限公司,张艳 18658188466;(3)宁波杭州湾新区世纪金源大酒店,陈清清 13968277830。

本次活动由吉利汽车集团有限公司承办。