

# 水厂自动化控制系统的应用与管理

胡锋

杭州临安自来水有限公司

**摘要：**在工业高速发展的过程中，水资源浪费、破坏等问题逐渐凸显，为了有效的提高水资源的利用效率，满足人们的用水需求，水厂必须要不断的提高自身的供水工艺，通过自动化的方式进行综合管理以及控制，可以在根本上提高供水的综合质量。基于此，文章主要对水厂自动化控制系统的结构构成、具体应用以及管理等相关内容进行了综合分析。

**关键词：**水厂自动化控制系统；应用；管理；节能减排

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.094

随着城市化进程的高速发展，城市工商业以及居民对于水的需求日益增加，这也对水厂的供水量以及供水水质提出了更为严格的要求。传统的供水方式无法有效的满足实际的生产需求。而各种现代技术日益成熟，在网络化、数据化以及自动化技术的支持之下，水厂自动化管理控制系统日益完善。对此，为了有效的提高供水安全性，增强水厂的供水能力，在实践中要通过自动化的方式进行管理，这样才可以有效的满足人们的实际需求。

## 一、水厂自动化控制系统的构成

在现代社会高速发展过程中，人们对于水的需求日益增加。而水资源稀缺、污染等问题日益严重，这也是社会发展中存在的主要问题之一。而通过自动化的方式进行处理，则可以有效的提高处理效率。水厂自动化控制系统对于水厂的各项工作开展具有重要的意义。在自动化系统的设计以及各个模块的应用中，要根据水厂生产管理的工艺手段以及需求进行综合分析，通过自动化的方式进行设计处理，不同的模块具有不同的功能，通过自动化的方式进行处理可以实现综合处理，提高水厂生产效率、供水质量以及优化水质检测的功能。在实践中通过自动化的方式构建整个生产链条，可以有效的提高水厂生产与管理的综合效率。

### （一）水厂自动化控制系统结构组成

水厂自动化控制系统主要是通过PC端以及逻辑控制器共同构成，其主要涉及采集系统、自动监控系统以及自动集散控制系统，其运行结构模拟流程如图1所示。自动化控制系统主要可以应用SCADA系统、DCS系统以及IPC+PLC系统三种方式进行设计处理，其中应用SCADA系统进行处理，可以实现在大面积区域范围中的网络信息数据共享，也具有良好的通信互动能力，但是其存在的最为显著的问题就是实效性不足，这样则在一定程度上降低了自动化控制系统的控制能力。而应用DCS系统进

行处理，可以通过分级分布式控制系统进行处理，这样则可以提高分散控制系统的执行能力，也在一定程度上提高了系统实效性的问题。但是在实践中应用此系统具有开发时间长以及编辑工作量较大的问题。而IPC+PLC系统进行处理，则可以实现独立控制与统一管理，此系统具有安全可靠的特征，可以凭简单的操作实现自动化的控制处理，配置与调试操作也较为简单，可以实现网络信息数据共享，便于各项信息数据的传输，有利于自动化控制处理。

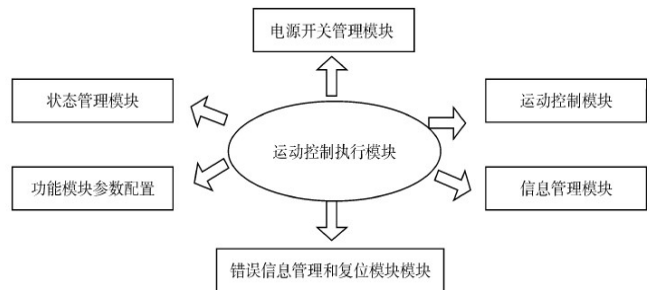


图1. 水厂自动化控制系统结构流程图

## （二）水厂自动化控制系统功能分析

水厂自动化控制系统在实践中主要就是通过系统进行资源信息数据的收集与处理，通过对生产信息综合处理，集中控制的方式实现各项信息数据的资源共享。在一般状态之下水厂自动化控制系统主要分为设备层、控制层以及管理层三个方面。

### 第一，设备层

设备层主要的功能就是实现对特殊水资源的混凝、沉淀以及过滤处理，利用设备层可以对各项信息数据进行收集处理，将其传递到数据库中。

### 第二，控制层

控制层的主要功能则是进行综合处理，其主要包括了机器设备以及现场控制两个方面，其中实体机器的主要功能就是构建网络构架，通过其自身优势进行信息删减的收集管理，为自动化控制系统的核心管理提供信息数据支持，便于核心管理层的信息数据收集与管理。

### 第三，管理层

通过管理层则可以实现对整个水厂自动化控制的综合管理，这也是整个管理系统的核心所在。在处理中主要就是利用在服务器以及各个客户端中收集的信息数据，将其通过网络的方式进行系统分析与处理；同时，自动化管理系统会通过现场控制体系的方式进行综合管理，对现场控制中心进行系统监控，这样则可以有效的提高水厂各项信息数据的综合管理质量。

## 二、水厂自动化控制系统的应用

水厂自动化管理可以有效地提高工作效率与质量，通过PLC系统进行处理，可以实现对水厂各项生产信息的系统化处理，有利于实现水资源生产信息的自动化控制以及综合管理。

### （一）取水泵站自动化控制

取水泵站自动化控制，可以通过PLC系统进行综合管理，通过系统采集原水之后，对水质、温度以及流量等各项信息数据进行综合性分析，对比标准数据，则可以了解水质是否符合水厂的要求。通过自动化控制系统进行处理，可以实现对水阀开合的综合控制处理，在采集的原水量已经到达了水位线的时候，则系统向进水阀可以发出闭合的指令。取水泵站中的PLC系统可以通过控制各个自动化设备，对其进行综合分析处理，在主控室的主机中对各项参数进行系统分析处理。

### （二）净化处理自动化控制

#### 第一，调度自动化系统

调度自动化系统是整个生产系统的核心所在，其主要的功能就是对水厂生产、运行的各项信息数据的采集以及监控处理，具有综合性的特征，也是供水信息化管理平台，其具有生产管理、业务应用的功能。在设计中根据实际状况进行分析，可以实现对生产以及水源井的实施监督与控制，实现对水质的在线监控以及调度管理，通过远程化的方式实现对二级泵以及水源井的开停操作。

调度自动化系统的主要功能就是进行水厂以及水源井的实时电压、电流以及压力、功率、电量等各项信息数据的综合采集与处理，通过自动化系统进行处理则可以实现对各项核心数据的综合分析处理，系统具有强大的图表功能，可以通过各种方式展示数据信息，便于管理以及数据决策处理，可以自动生产各项报表。可以通过图像以及表格等方式显示设备的实际运行状态，了解设备故障信息，通过设置报警信息的方式及时通知相关工作人员，这样则可以快速的处理各种问题，降低安全隐患问题以及经济损失问题的出现。系统具有自动化编辑的功能，可以实现对生产系统的综合分析，对各项信息数据进行分类处理以及归档完善，形成生产过程的信息数据实时监督控制，形成生产记录，便于生产数据共享管理。

#### 第二，加氯自动化控制系统应用

通过自动化控制系统可以实现对水厂加氯自动化处理。水厂加氯处理是尤为重要的一个环节，在处理中其主要的功能就是实现对水体的净化处理。在传统的水厂加氯处理中，主要需进行预加氯、前加氯以及过滤后加氯、出厂补氯等流程。在处理中主要根据水厂的水质状况进行处理，合理的选择操作模式。而传统的处理模式存在的最为主要的问题就是加氯精度较差，无法高精度的完成各个环节的加氯作业，严重的降低了加氯处理的效果。通过自动化控制系统进行处理，则可以利用系

统进行加氯分析处理，合理计算，充分的提高了加氯作业的效率质量。应用自动化系统可以通过自动化控制模块、余氯负反馈控制模块进行处理，有效的实现了自动化控制处理，在根本上提高了加氯控制处理的质量与效果。

在处理中通过自动化控制系统实现对PID的闭环加氯控制处理，充分的提高了整体的加氯精度。例如，在自动化处理中，可以在前加氯控制处理中通过增加流量比例控制器、自动化的水质检测设备等方式进行处理，将其与加氯机有效的连接，通过自动化的设备设置一个闭环的控制系统，则可以实现自动化的控制处理。在加氯自动化控制处理中，可以利用系统进行氯气成分的收集与分析处理，在SCADA系统中分析收集的信息数据，系统根据预设的数据信息进行加氯值预估分析，根据水体流量比例控制器以及加氯机完成效率等因素进行实时性的管理，基于水质检测的要求以及实际状况进行加氯处理，这样则可以有效的提高水质加氯的整体控制效率，充分的提高了水质加氯的综合效率。

#### 第三，余氯负反馈控制模块

通过自动化系统进行处理，则可以通过余氯仪器以及加氯机的连接处理，实现对传统水质手动加氯的控制处理，通过自动化系统进行处理，再加氯仪器以及反馈系统之间的连接桩，充分的保障整个加氯处理的科学性合理性，有效的提高了整体的加氯控制质量。在系统应用中，此系统可以通过对出口位置水体控制的方式进行加氯处理，在水体出厂前再对其进行最后一次的分析，如果水体中的氯值不符合要求，则可以根据实际状况自动进行加氯处理。在自动控制系统中最为关键的就是PID控制器，其具有核心控制功能。加氯机主要的功能就是加氯处理，在实际的操作中余氯仪器则可以实现氯气数值的检测处理。通过对三个模块的自动化设置，则可以有效的实现智能化、自动化的加氯控制以及综合处理。

#### 第四，水质自动检测系统自动化应用

传统的水厂在进行水质的自动化检测处理中，主要是通过传统的人工方式进行处理；而通过自动化的方式进行处理，则可以利用自动化控制技术模块进行处理，实现对水质的自动化检测处理，这样不仅仅可以提高检测的效率，也充分的保障了检测的质量。在处理中利用新型的自动化检测仪表进行处理，可以实现对水体的流量、水位以及温度、压力、质量等因素的综合分析；在自动化系统的处理中，可以有效的连接pH测量仪、流动电流检测仪以及余氯分析仪等相关设备，这样则可以实现对水体信息的综合分析处理。例如，在实践中可以通过电磁流量计、非接触仪表等设备进行处理，则可以获得水流量的精准信息数据。

在水厂的运行管理中通过自动化系统进行处理，实现对各种仪表设备的综合处理，通过网络模块以及通信技术进行综合处理，则可以根据水质检测的不同需求采

集水质检测的各项信息数据,进而实现对水质检测流程以及各项数据信息的综合管理,充分的提高了水质检验的综合质量,通过自动化的方式进行处理有效的提高了整体的检测效率与质量。

### (三) 送水泵站自动化处理系统

在送水泵站中的自动化管理,其主要就是通过自动变频供水自动化控制处理实现对符合要求的水资源的输送与管理,根据要求进行自动化的控制与处理,实现对整个水厂工序的有效控制与处理。

自动变频供水自动化控制技术是整个系统较为关键的内容。在水厂的实际运行中,供水是保障水利资源合理利用的关键,通过自动化的方式进行处理则可以实现高精度的供水应用管理,在处理中通过变频自动化技术进行处理,则可以实现变频控制供水管理。通过PID技术进行控制处理,则可以对水厂恒压变量的控制模式进行自动化的分析处理,有效的提高了自动化系统的应用效果与质量。在恒压变频自动化控制模块中其主要包括了PID控制器以及控制器装置、压力与控制信号线、变频水泵以及压力变送器等不同模块系统。在供水管理中系统可以通过PID控制器对压力值进行处理,通过设置固定数值的方式进行自动化的管理。在实际的操作处理中,通过压力器则可以收集处理水信号数据,通过将采集的信号传送到PID的控制系统中,对其进行自动化的处理。变频器装置是较为重要的内容,在处理中利用变频器系统进行综合处理,则可以实现对整个供水系统的自动化变频控制。基于压力参数对其进行系统的分析处理,PID控制器则可以根据实际状况对供水管道的压力进行自动调整处理,可以充分的提高水利资源的利用效率,在自动变频系统设计管控之下可以有效的提高变频应用效果。

在供水流量自动化分析处理中,可以根据实际状况,通过自动化系统对水泵的应用效果进行合理的控制处理,这样则可以有效的提高水利系统的自动管理质量,充分的提高了水泵应用的综合效果。

### 三、水厂自动化控制系统的管理

水厂电气自动化控制管理系统的应用可以有效的提高工作质量,降低安全隐患问题,实现自动化的处理,这也是现代化水厂发展的主要方向。为了提高自动化控制质量,提高综合管理的能力,充分的提高水厂自动化应用的综合效率与质量,在实践中要综合实际状况系统分析,综合应用。

#### (一) 系统准备, 科学设计

分析水厂工作综合要求,了解水厂自动化应用功能,了解自动化管理的各项功能以及基于不同生产环境的实际需求,通过科学的方式进行设计处理。自动化系统在实际应用中可以根据实际状况进行编程处理,自动化控制管理系统,其主要由CPU、必要的指令信息、数据存储设备以及输出、输入设备、电源、数字化模拟器等相

关内容共同构成。水资源的生产管理具有连续性以及无可替代的特征,在不同的工作系统的网络设置配置等具有复杂性的特征,对此在水厂的自动化系统设置中主要应用具有增强性能的内部处理器进行处理,这样则可以支撑结构化文本编程方式的高效率应用。DH+网络的方式是一种较为便捷的方式,在水厂自动化系统中应用可以有效的实现系统的优化控制,可以自动的排出各种问题,提高了系统运行的综合效率与质量。

#### (二) 优化技术, 综合管理

在系统应用前要完善自动化控制管理技术,对现有技术手段进行系统分析。合理应用变频控制技术、智能化技术以及自动化仪表装置技术,对自动化管理的关键技术进行综合分析处理。

通过自动化控制系统进行综合处理,可以有效的提高系统的运行安全性,对各项仪器设备以及实施参数信息进行综合处理,可以实现统一化的管理,合理应用人机接口以及PLC系统则可以有效的提高系统运行的安全性,优化系统的各项功能,通过对水厂生产设备的实际运行状态、设备数量以及自动化控制系统的运行状态等各项信息数据的综合管理,则可以实现对生产设备运行状态的实时管理与综合控制处理。

#### (三) 完善制度, 优化流程

在自动化控制系统应用中,要根据实际状况,制定完善的管理计划以及制度;形成规范化的管理制度,明确具体的工作流程以及内容,这样才可以保障各项工作全面开展,充分的提高自动化管理的整体效果。

#### 结束语

在现代技术的高速发展过程中,水厂自动化水平日益提高。水厂自动化控制系统在整个水厂的建设与发展中具有重要的价值。通过自动化的方式进行水厂系统的管理,可以有效的提高生产效率,在整个生产过程中可以实现综合控制处理,有效的提高了供水效率以及供水质量,也具有节能降耗的优势,对于社会经济的持续发展来说具有的推动作用。

#### 参考文献

- [1] 位翔洋. 电气自动化控制系统在水厂的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(12): 121-123.
- [2] 陶育宝. 自动化控制系统在水厂节能降耗中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(10): 37-39.
- [3] 马慧, 李卫星, 岳远东. 现代化水厂自动化控制系统的应用[J]. 能源与环境, 2021(05): 106-107.
- [4] 陆明. 奉贤第一水厂自动化控制系统的设计与应用[J]. 自动化应用, 2020(11): 155-158.
- [5] 陈天顺. 电气自动化控制系统在水厂的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(11): 154-155.
- [6] 牛雨玲. 山区农业用水自动化控制系统建设及应用[J]. 农村科学实验, 2020(02): 103-104.