

SIMOP智能运维系统方案

Document Management

目录

1	项目介绍	5
1.1	项目背景	5
1.2	总体需求	5
1.2.1	组成	5
1.2.2	稳定性	6
1.3	项目目标	6
1.3.1	近期目标	6
1.3.2	远期目标	6
2	设计依据	7
2.1	客户要求	7
2.1.1	信息化管理需求	7
2.2	设计原则	8
3	技术方案	10
3.1	系统架构	10
3.1.1	系统概述	10
3.1.1.1	应用层	10
3.1.1.2	数据层	10
3.1.1.3	网络层	11
3.1.1.4	感知层	11
3.1.2	智能运维系统服务器	11
3.1.2.1	服务器硬件配置	12
3.1.3	手机终端	12
3.2	SIMOP软件功能	12
3.2.1	后台基础数据配置	13
3.2.1.1	二次供水泵房管理	14
3.2.1.2	泵房PLC管理配置	14
3.2.1.3	泵房视频监控设备配置	14
3.2.1.4	泵房门禁设备配置	15
3.2.1.5	人员及权限配置	15
3.2.2	前台页面展示功能	16
3.2.2.1	泵房区域展示	16
3.2.2.2	泵房运行状况展示	17
3.2.2.3	泵房设备告警分析	17
3.2.2.4	运管大屏幕及看板	18
3.2.2.5	集成视频服务	19
3.2.2.6	集成安防门禁服务	19
3.2.2.7	报表页面展示	20

3.2.2.8

工单管理页面

21

图表目录

Figure 1	系统架构.....	5
Figure 2	智慧水务远期目标	7
Figure 3	设计原则.....	8
Figure 4	系统逻辑架构图	10
Figure 5	软件功能及对外接口	13
Figure 6	增加泵房及参数配置	14
Figure 7	PLC配置管理页面	14
Figure 8	视频摄像设备配置管理页面	15
Figure 9	人员信息配置.....	16
Figure 10	权限配置管理.....	16
Figure 11	泵房区域图	17
Figure 12	泵房运行状况展示.....	17
Figure 13	泵房报警信息.....	18
Figure 14	运管大屏幕展示	18
Figure 15	运管大屏模块化数据	19
Figure 16	集成视频服务.....	19
Figure 17	集成门禁服务.....	20
Figure 18	报表展示图形形式.....	20
Figure 19	报表展示表格形式.....	21
Figure 20	工单管理页面.....	21
Figure 21	工单执行信息.....	21
Table 1	术语定义.....	Error! Bookmark not defined.
Table 2	文档关系.....	Error! Bookmark not defined.
Table 5	检测参数.....	11
Table 6	服务器配置	12

1 项目介绍

1.1 项目背景

随着XX市自建二次供水泵房工作的开展，二次供水泵房不断增多，并且泵房将分布在城市各个区域，传统的人工现场巡查管理将无法满足二次供水泵房管理的需求。对于XX水务来说，一方面需要在泵房建设上对于各类设备的选型以及自控系统监控等泵房系统的建设采用统一的标准，另一方面急需建设一套二次供水泵房监测管理系统对所有二次供水泵房进行集中监控管理，提高管理效率和水平，保证二次供水泵房的稳定安全运行。

1.2 总体需求

本工程涉及到XX二次供水智能运维系统建设整体方案。具体包括：

- 二次供水相关监测数据的采集与集中存储；
- 二次供水泵房视频监控实时信号的接入与集成，视频监控摄像头远程控制；
- 二次供水泵房门禁系统的信号接入和远程控制；
- 开发二次供水泵房监测管理系统，提供二次供水泵房的基本情况管理，二次供水泵房的地图展示，二次供水泵房的实时数据和组态画面查看以及数据报警功能，二次供水泵房的实时监控画面查看与监控角度调整等功能。

从系统架构上讲，系统应该以B/S为架构，具备可扩展性、开放性等特点，系统架构可以参考如下图所示：



Figure 1 系统架构

1.2.1 组成

系统的组成是由基于B/S架构的服务器，以及数据采集客户端、大屏幕驾驶舱客户端、PC客户端以及移动终端客户端组成。这样的架构方式确保了系统的灵活性。用户可以不受地理区域限制，随时随地查看需要的信息。

1.2.2 稳定性

服务器应该具备冗余备份的特性，或者具备负荷分担的特性，确保整个系统不存在单点故障。在某台服务器出现故障的时候，另外一台服务器可以迅速接管整个服务应用。

1.3 项目目标

本次项目是与XX的二次供水首次合作。该项目的目标可以从近期目标和远期目标两个方面来考量。

1.3.1 近期目标

近期目标是参与XX二次供水监控平台的建设，力求为客户建设基于二次供水的样板案例。为接入其他二次供水泵站打下基础，立下标杆。

项目涉及的二次供水智能运维系统可以与上位机控制系统联合为客户提供统一的控制服务。通过智能运维系统的建设，可以将控制上位机、视频监控、门禁安防等系统融合起来，实现控制联动。

1.3.2 远期目标

受革命性技术变革包括互联网、物联网、云计算、大数据、社交网络、智能化设备、机器社区等驱动，德国定义Industry 4.0愿景，并实施工业数字化企业平台战略，数字化智能工厂将作为第四次工业革命的最佳实践，在Industry 4.0的推动下，水厂也将会大大受益。

基于云平台的大数据分析系统是实现水务行业工业4.0的发展方向。在解决二次供水智能运维系统的基础上，公司致力于为客户打造水行业全产业链的智慧水务（Smart Water Grid）。

智慧水务的远期架构如下图所示：

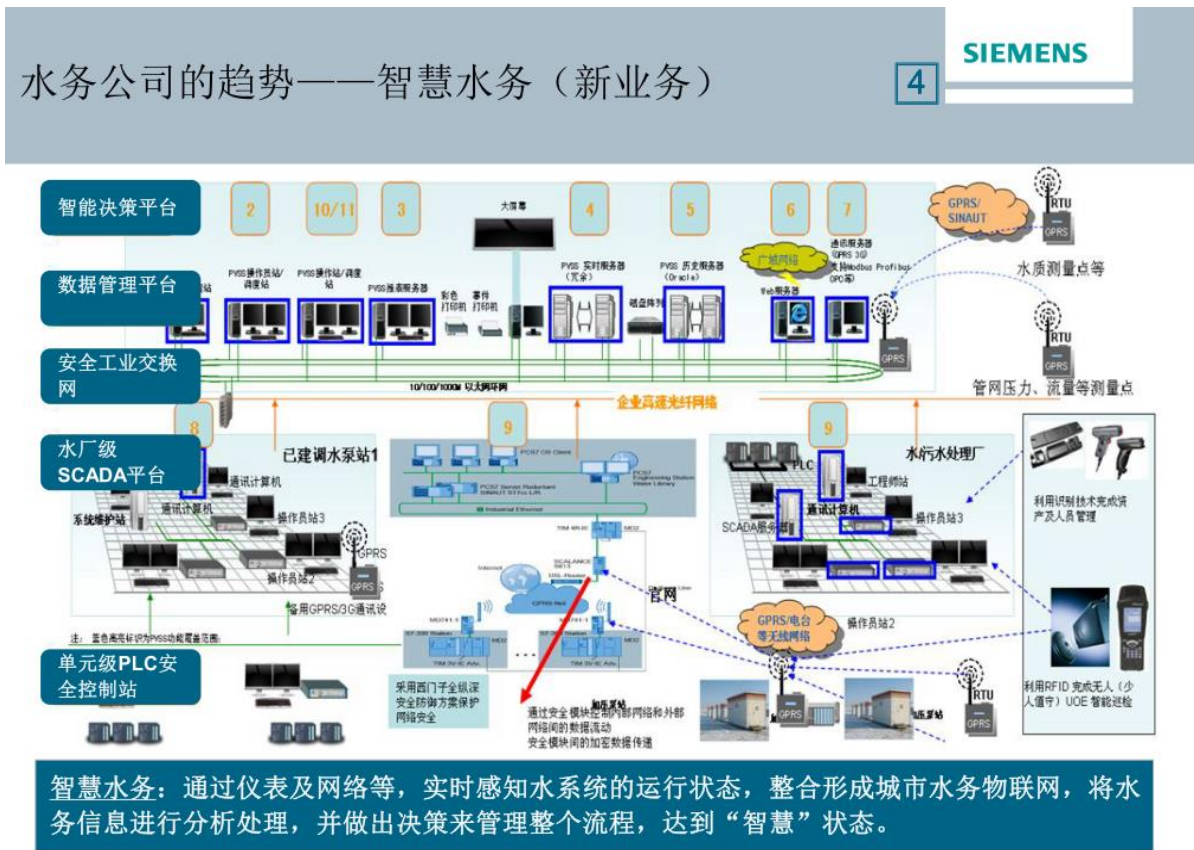


Figure 2 智慧水务远期目标

2 设计依据

2.1 客户要求

对于二次供水系统，其基本的本质任务，即为用户提供安全、稳定的供水，也就是说，达到稳定供水，这一点是任何供水系统的基础，也是其核心任务。然而，随着信息化发展和资源的日益紧缺，我们对供水系统的要求已经不仅仅局限于实现稳定供水，绿色环保、节能降耗、降低设备成本、提升用户体验等等各种进一步的要求应运而生。

2.1.1 信息化管理需求

随着工业信息技术的发展，信息技术极大地解放了生产力，将人力从手工操作中解放了出来。当前的城市二次供水系统泵站都是由各自小区的物业公司来管理操控，这种管理模式存在着很多的弊端：

- 信息反馈速度迟滞，报警预警能力差。一旦小区泵站出现问题，都是业主首先发现问题，反映并保修之后，管理方才会得到相应的信息；
- 管理方对泵站的检查不及时，周期长，没有起到及时发现隐患的作用；

- 管理操作人员不专业，一旦发现问题无法实现多系统联动，例如视频报警联动，迅速判断问题并及时做出应对；
- 信息不够透明公开，管理机制不科学，管理力度弱，管理效率低，信息孤岛现象严重，缺乏统一管理平台。

2.2 设计原则

通过对城市二次供水系统的研究现状和发展趋势以及我国当前城市供水特性的研究探讨，结合城市供水的安全性和信息化统一管理需求分析，我们提出了利用大数据信息化的手段提高二次供水系统的设计原则，力争实现智能二次供水系统。



Figure 3 设计原则

- (1) 首先，必须以城市供水用户为中心，将供水用户的使用体验作为设计城市二次供水系统的基本原则。这需要在系统设计伊始全面考虑城市供水用户多层次的需求，从基本的生理需求(即可靠稳定的供水等)，到安全的需求(即供水水质安全性等)，并且需要考虑系统稳定性和可靠性，做到尽可能保证系统的稳定运行，确保城市居民的基本供用水。
- (2) 加强城市供水系统信息化建设。在互联网信息高度发展的今天，我们需要抛去过去的旧思维，充分利用新技术新设备，融入互联网思维，融入监控和反馈模块，保证系统的稳定运行，消除“信息孤岛”现象；尝试对供水信息进行分类储存和处理，帮助供水系统进行预判断和预处理，从而能够增强系统的安全性能，降低系统的运行风险，同时也能够进一步保障城市供水用户的需求。
- (3) 系统的友好性。系统设计需要切合现实使用，坚持系统交互的自然，高效和易学，避免出现因为系统复杂造成管理人员对系统的不熟悉而导致不必要的损失。这要求我们简化系统逻辑，优化系统的控制，在交互层面做到精简高效，将专业性的问题留给专业技术人士，减轻用户的负担，增强系统的实用性。

(4) 系统的开放，可扩展性原则。互联网信息技术日新月异，技术和设备的更迭速度快，因此系统在设计时需要注意扩展性的需求，选用支持广泛的硬件设备和软件平台，以便日后的维护修理和更新换代，从而确保系统的长久有效运行，最大限度保护用户的利益。基于物联网的二次供水系统，设计采用面向服务的体系结构，将系统的不同功能单元通过分门别类的接口来进行通讯，整个系统分层清晰，功能完善，同时有良好的连接，能够将系统内的各个子模块链接来形成通信网路，从而实现供水系统的自动化控制，水质状况监测全面完善，信息共享以及智能管理等现代化功能目标，确保城市供水的发展能够与社会总体发展相契合。因此，我们需要构建一个城市安全供水的统一管理控制平台，将各个子系统整合起来，建立统一的城市供水数据库，实现城市供水信息的全面共享和统一管理。系统的主要设计目标有如下几个方面：

- 实现安全、恒压供水，保证城市居民供水的基本需求；
- 完善泵房终端设备，加入水质监测和设备检测模块，实现对水质的有效监督和监控；
- 实现多平台接入。允许Web端、移动端对二次供水系统的控制。其中，Web端通过互联网接入，实现对指定小区泵房的监控与控制；移动端实现对指定泵房的环境和设备参数的监控，达到实时远程查看和控制设备运行状态的目标。

3 技术方案

基于以上提出的二次供水系统的设计原则和设计目标，本章节给出了应用大数据手法基于物联网信息化的二次供水系统总体框架。

3.1 系统架构

3.1.1 系统概述

系统应用J2EE、嵌入式、人工智能、分布式计算和检测和Web Service 等技术，整合物联网、大数据和移动互联等新一代技术，融合“智慧供水”的概念，形成了基于物联网信息化的智慧安全二次供水SIMOP智能运维系统（以下简称“系统”）。系统通过互联网和移动互联网架构的SCADA/DCS层，监测供水泵房内的设备的工作状态(电压、电机功运行电流、湿漏、电机实时温度、功率等)和环境参数(噪音、湿度、水位、振动等)，可感知二次供水的实时工作情况；根据运营参数，在故障发生前就捕获到事件，并分配给相应的支持人员进行处理，并可根据人工智能算法模型，实现中央水泵房的最佳节能自动运营模式；通过互联网和移动互联网，实现远程泵房设备控制。

系统结合移动互联网技术，通过广域网统一远程管理某一区域或城市的小区和大楼二次供水，形成了一个城市的智慧安全供水物联网，实现泵站数据的统一化管理和泵站无人值守，从而提高对城市供水的管理和保障用水安全能力，大量节省人力和时间，最终提高工作效率和管理能力。

系统逻辑架构如下图所示：

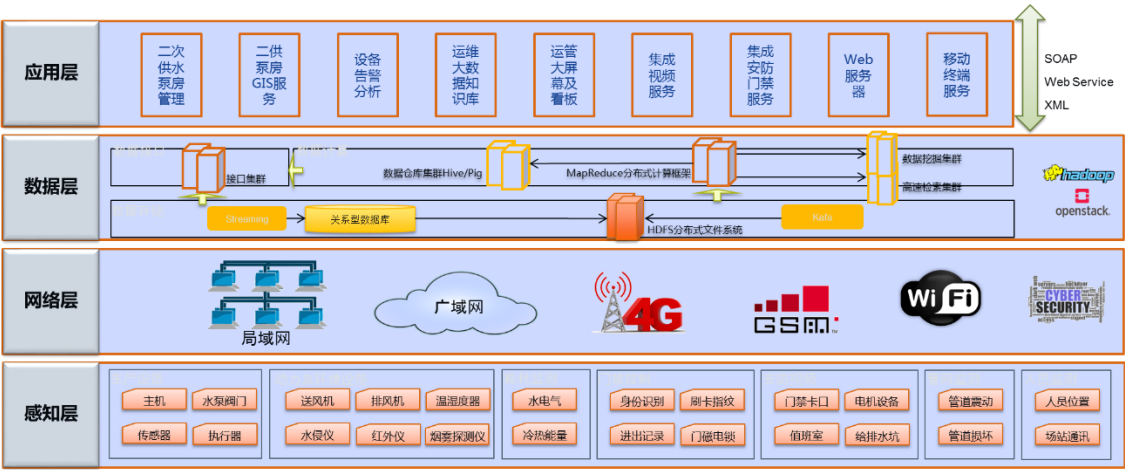


Figure 4 系统逻辑架构图

3.1.1.1 应用层

应用层包括了二次供水泵房管理、二次供水泵房GIS服务、设备告警分析、运维大数据知识库、运管大屏幕及看板、集成视频服务、集成安防门禁服务、Web服务器、移动端服务等。

3.1.1.2 数据层

数据层是整个项目的关键。数据层需要对采集数据进行集中存储，并对这些数据进行分析。数据层包括了结构化数据和非结构化数据。应用大数据技术对该层进行架构和组织。

3.1.1.3 网络层

网络层是二次供水泵站与中控中心之间的网络连接。具体的物理链路连接由XX水务负责，确保从二次供水泵站到中控中心的网络连接良好。

3.1.1.4 感知层

感知层即为数据采集层。该层对二次供水泵站的基础数据进行采集，需要能支持Profinet、Modbus等工业接口协议。

根据需求，感知层采集二次供水泵站的主要数据如下：

监测对象	参数类型
水泵	当前工作模式
	轴承温度
	油脂渗漏
	线圈温度
水箱	水位
管道	进水压
	出水压
	流量
泵房	温度
	湿度
	CO浓度
水质	PH值
	余氯值
	温度
	浊度
摄像头	视频
	图片
门禁	进入信息
	出门信息

Table 1 检测参数

3.1.2 智能运维系统服务器

智能运维系统负责二次供水系统设备的日常运营和维护，可以通过手机和PC机浏览器进行日常的巡检和管理操作，也可以通过系统的智能控制接口，针对不同场景，制定有针对性的事件处理机制，规范化事件处理流程，杜绝设备安全隐患，最大程度的保障设备的安全稳定运行。

3.1.2.1 服务器硬件配置

以下为单台服务器的配置，为达到冗余的目的，需要两台服务器做HA备份。

服务器容量配置依据是根据能接入600个泵房为目标。

按照每30秒采集一次数据，性能要求是20TPS。日常巡检需要常规查询操作，每个工作人员平均负责5个泵房的巡检，按照120个并发计算，闲时性能需要2TPS，忙时需要30TPS。每个泵房每年的数据量为30G，考虑5年的规划，总的数据量为150G。

单台服务器的配置要求如下：

物料 序号	型号规格说明	中文说明	数量	备注
1	HP DL380 Gen9 8SFF CTO Server	服务器	1	
2	China - English localization	中国销售	1	
3	HP DL380 Gen9 E5-2620v3 FIO Kit	主 CPU	1	
4	HP DL380 Gen9 E5-2620v3 Kit	从 CPU	1	
5	HP 16GB 2Rx4 PC4-2133P-R Kit	内存	8	总共 128G 内存
6	HP 300GB 12G SAS 10K 2.5in SC ENT HDD	硬盘	2	
7	HP Smart Array P440ar/2G FIO Controller	控制器	1	
8	HP 2U SFF Easy Install Rail Kit	安装支架	1	
9	HP 500W FS Plat Ht Plg Pwr Supply Kit	电源	2	
10	HPE iLO Adv incl 1yr TSU 1-Svr Lic	配置卡	1	

Table 2 服务器配置

3.1.3 手机终端

采用APP接入，实现对指定泵房设备的监控和控制。移动终端将监控或控制指令发送到智能运维系统，系统对指令进行解析，然后发送到指定的泵房终端，实现对指定泵房的实时管理，保证管理人员在外也能对系统进行有效管理和操作，加强系统的监管能力和安全性，降低风险度。

目前移动APP仅支持安卓和苹果手机。

3.2 SIMOP软件功能

SIMOP软件系统是基于B/S架构的系统软件。总体上讲，她分为前、后台两个部分。后台系统主要用于配置基础数据，这些基础数据包括了PLC管理配置、人员基础信息配置、泵站基础信息配置等。前台系统主要形成各种看板，统计报表供用户使用。

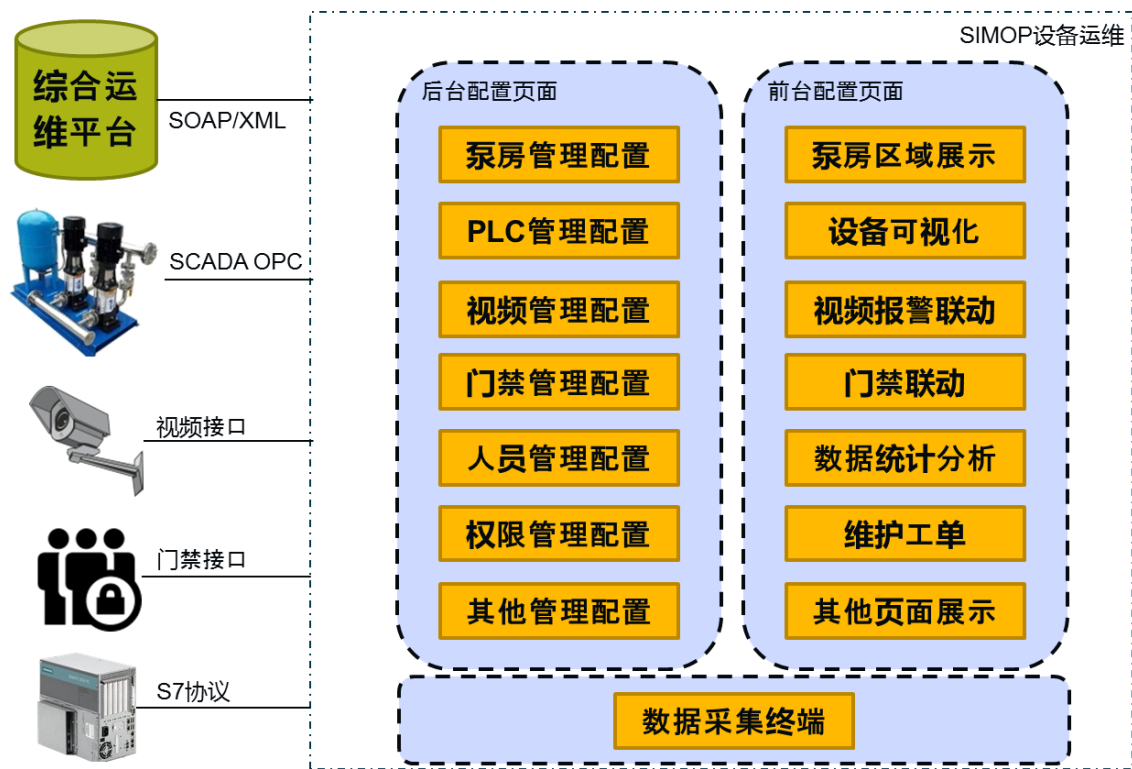


Figure 5 软件功能及对外接口

从生产现场设备的层面上，系统需要集成二次供水泵房自控系统、视频系统和门禁系统的数据采集、分析和展示的多种功能。

从信息管理的层面上，系统后期需要与资产管理系统，管网SCADA系统进行数据交互。主要是二次供水综合管理平台从资产管理系统里获取维修工单的信息。管网SCADA从二次供水综合管理平台中获取泵房的信息。

从业务需求的层面上，用户在获取以上信息和数据的基础上，进行各子系统间的联动，数据的存储、分类以及统计计算，并在WEB页面上显示。满足用户在生产网及办公网通过PC端访问，可以通过拼接大屏展示数据看板。

二次供水综合管理平台监控版现场安装在生产网络中，即与自控系统、视频系统和门禁系统在同一网络，原则上不会跨网段。二次供水综合管理平台监视版现场安装在办公网络堡垒机中，用户通过办公网络中的PC机客户端来访问二次供水综合管理平台监视版。办公网络与生产网络不在同一网段，需要设置代理，使监视版穿网访问生产网内服务器数据。现场用户需协助客户完成调试设置。

3.2.1 后台基础数据配置

基础数据配置包括了、泵房配置、PLC配置、设备配置、人员配置等。基础信息的配置页面给用户提供了方便、简洁的配置工具。用户可轻松通过浏览器页面操作的方式完成配置。

3.2.1.1 二次供水泵房管理

二次供水泵房分布在市区的不同地方，系统支持增加、删除、修改泵房及其参数的操作。用户可以通过系统增加泵房并配置相关参数。



Figure 6 增加泵房及参数配置

3.2.1.2 泵房PLC管理配置

PLC管理配置是将泵房内主控柜的PLC进行连接配置，通过该项配置，系统可以与每个泵房的主控柜PLC连通，从而对整个泵房的具体参数数据进行采集。

在进行PLC配置时，还需要对PLC中采集数据的点表进行配置，点表信息是获取泵房内相关参数的具体位置。



Figure 7 PLC配置管理页面

3.2.1.3 泵房视频监控设备配置

泵房视频设备是指视频摄像机，一般有球机、枪机等类型。泵房内一般配置1-3个视频摄像设备，系统为用户提供了配置这些摄像设备的页面。

用户可以通过配置页面增加某个泵房的视频摄像设备以及摄像设备的参数。

另外，系统提供了具体配置摄像方位的信息，可以控制视频摄像设备在某个时间内对某个方位进行视频数据采集。



Figure 8 视频摄像设备配置管理页面

3.2.1.4 泵房门禁设备配置

泵房门禁设备用于控制泵房大门的开关状态，通过泵房门禁设备可以远程开关门。

3.2.1.5 人员及权限配置

系统还具备人员配置，可以通过配置界面配置人员的基本信息，并在权限配置中，赋予不同人员不同的权限。

由于二次供水关系到国计民生，因此对责任的界定要求非常明确，对泵房的访问控制要求非常严格。

要求不同的工作人员可以操作不同的功能，管理不同的设备。

系统管理员可以进行系统管理，泵房工作人员可以对设备进行巡检，而设备供应商的维修人员可以进入到泵房进行专业维修或故障定位等。



Figure 9 人员信息配置



Figure 10 权限配置管理

3.2.2 前台页面展示功能

前台页面展示是以后台基础数据配置为基础。前台页面展示包括了中控大屏展示、泵房区域展示、设备告警分析、视频信息、门禁信息等。

3.2.2.1 泵房区域展示

泵房区域展示，是以GIS为基础，显示所辖区域内所有被监控的泵房。

在泵房区域图上，位置信息用不同的颜色进行标识出，分别表示：

- 绿色：正常
- 红色：故障
- 黄色：告警

通过泵房区域展示图，就可以实时产看区域内分布泵房的状态。

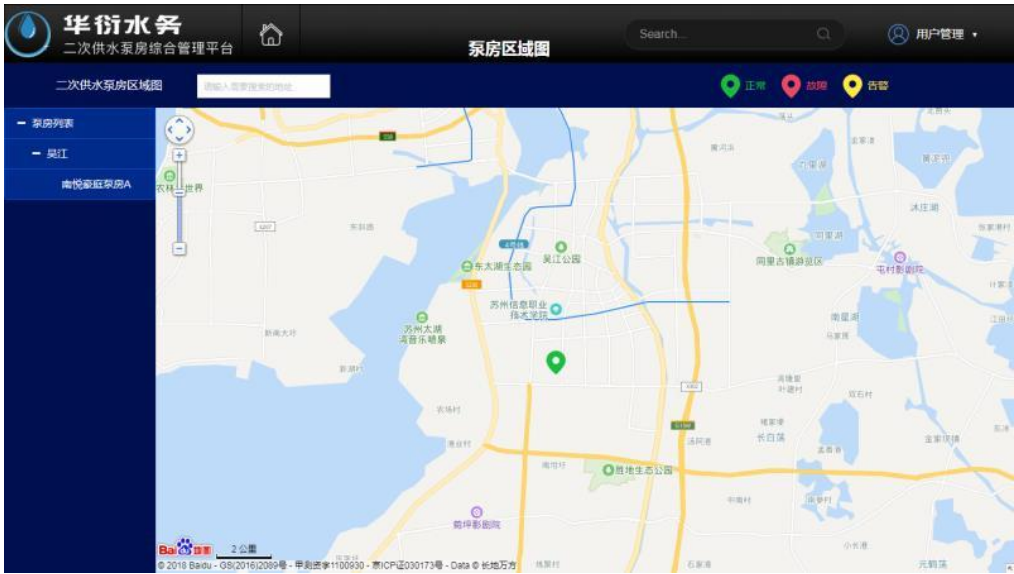


Figure 11 泵房区域图

3.2.2.2 泵房运行状况展示

如果需要查看某个泵房的具体情况，可以通过鼠标点击进入某个泵房，查看具体设备以及参数。

在泵房运行展示页面，系统提供三维视角图形展示泵房的基本信息，包括泵房内的水箱及个数，水泵以及个数。在该三维视角图中，设置了若干热点区域，例如，将鼠标移动到进水阀处，系统可以以浮动页面展示目前进水的流量和压力。

当然，在该页面中还对泵房内详细参数进行了表格形式的归纳，方便用户查看泵房内相关的详细参数。



Figure 12 泵房运行状况展示

3.2.2.3 泵房设备告警分析

设备告警是作为二次供水设备监控系统的一部分，给监控中心人员提供了及时可靠的告警信息，使控制中心人员能尽快的发现问题，并减小由于设备故障对用水单位的影响。然而诸如故障误

报，告警滞后，事后故障回溯效率低下的问题，始终困扰和挑战着水务公司。我们所推出的SIMOP系统很好的解决了此类问题。

泵房设备告警是将告警信息进行采集和分析，形成告警列表。

需要指出的是，在每条告警信息中，增加了报警时刻的视频回放，系统将泵房内设备的告警和视频采集情况进行了集成，这样每条告警信息都有相应的视频信息，方便用户查看和处理。



Figure 13 泵房报警信息

3.2.2.4 运管大屏幕及看板

大屏幕看板是运用大数据手段，将各个不同数据模块集中展示在大屏上，进行分析对比。

在大屏看板上，包括了泵房分布信息，实时的用水量信息，水质合格率信息、二次供水泵房概览信息，工单完成情况信息等。

大屏看板的数据模块也可以根据用户需要进行定制。

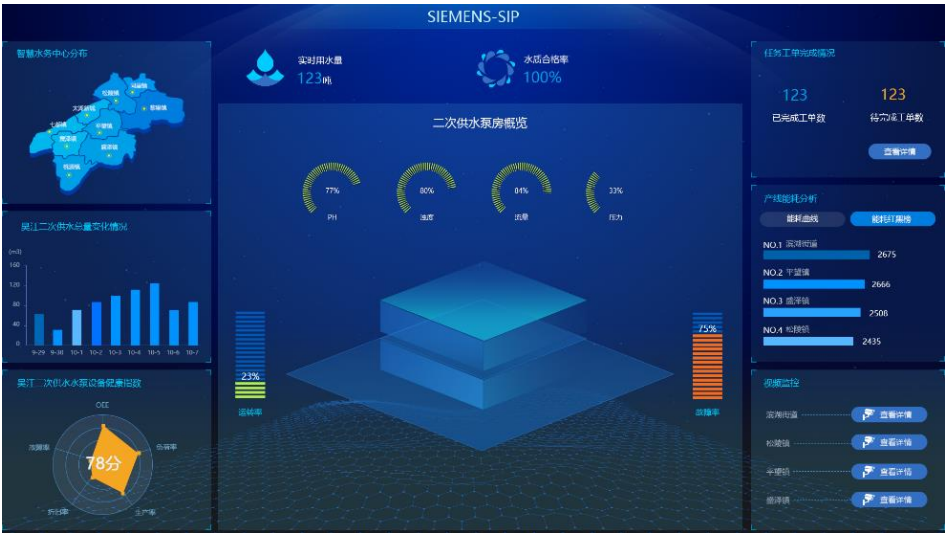


Figure 14 运管大屏幕展示

运管大屏幕的模块数据可以进行定制化配置，根据不同的客户需求，对不同的数据模块进行相应调整。



Figure 15 运管大屏模块化数据

3.2.2.5 集成视频服务

系统将视频系统集成起来，消除了视频信息孤岛，通过系统就可以方便查看视频监控情况。

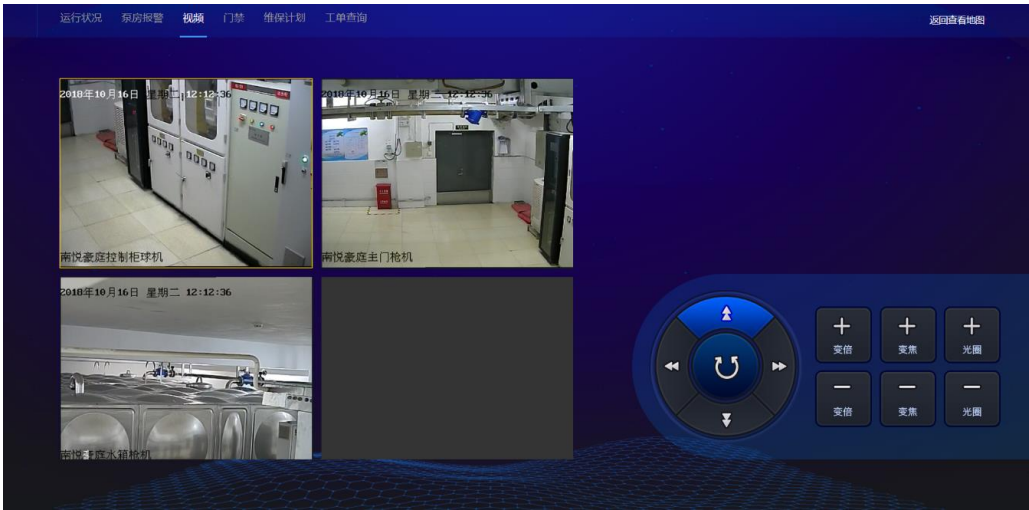


Figure 16 集成视频服务

3.2.2.6 集成安防门禁服务

系统将门禁系统集成起来，消除了门禁信息孤岛，通过系统就可以方便查看门禁系统，而且可以实现远程开门操作。



Figure 17 集成门禁服务

3.2.2.7 报表页面展示

报表展示可以根据用户需要进行定制。页面左侧为泵房导航部分，以树状图形式分布。可以进行展开和缩合。用户需要查看某个指定泵房的报表，可以先通过该树状导航选定某个泵房，然后查看该泵房的具体报表情况。



Figure 18 报表展示图形形式

同时，系统也支持表格形式的报表展示。表格参数可以根据用户需求进行配置。



Figure 19 报表展示表格形式

3.2.2.8 工单管理页面

系统支持用户根据需要派发工单给相应维护人员。



Figure 20 工单管理页面

工单在派发后，也可追踪工单的执行情况。



Figure 21 工单执行信息