

综合管廊监控管理系统一体化设计方案

文/武汉市政工程设计研究院有限责任公司 张志山

2015年,继国务院办公厅发布《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》、住建部修订GB50838《城市综合管廊工程技术规范》和印发《城市地下综合管廊工程规划编制指引》后,10大试点城市及其他各省市相继出台了“综合管廊规划建设管理办法”等政策文件。自此,城市管廊建设从过去的探索阶段正式步入政府调控、多方融资、统一规划和总体运营的平稳发展道路上来,本文重点介绍监控管理系统综合一体化设计方案。

综合一体化设计思路

城市管廊综合监控管理系统采用“综合一体化”设计思路。所谓“综合”,即是对于各个不同的应用系统/分系统,把它们共同的部分整合到一起,以提高性能(如可靠性、维护性、可管理性等)和降低成本(如建设成本、维护成本等)。这些共同的部分包括统一的信息传输网络/平台,适配所有物联网传感器的小型且模块化的综合接入设备,统一的数据格式,基于云计算和移动设备的服务器系统和用户界面等。

如图1所示,通过城市管廊综合监控管理平台实现原本不同架构、不同数据格式、不同管理模式的分立系统融合成为统一架构、标准协议、协同管理的综合应用系统。在系统设计过程中,应配合管廊主管部门、运营单位及其他合作单位制定符合国家指导意见和技术规范的行业规范。所谓“一体化”,是指针对管廊监控这种典型的物联网应用环境,在“综合”的指导思想下,

连接各种子/分系统传感器的节点设备,应设计为一台标准的,同时具有综合接入和传输能力的、模块化的通信/传输分站,并通过优化拓扑结构的标准光缆(或光电混合缆)实现所有节点的连接。

如图2所示,系统的核心设备为模块化、智能化的综合通信分站,该分站具有以下特点:

1) 分站的设计核心是构建千兆工业以太网,即利用一根光缆实现

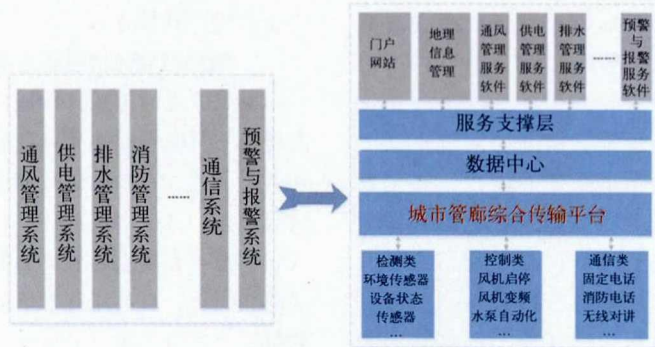


图1 综合监控管理系统架构设计

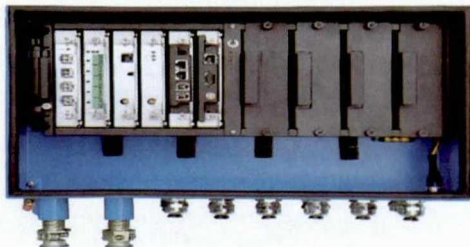


图2 一体化分站设计

通信连接。同时,各功能模块也统一采用以太网接口与分站主通信组件数据交互。

2) 采用模块化通信组件设计,每个通信组件均具有标准的机械尺寸和物理接口,涵盖了千/百兆光/电网络模块、WiFi通信模块、模拟信号(4-20 mA和频率)接口模块、数字信号(RS485)接口模块及自动化控制模块等组件。

3) 每个模块组件均采用独立核心CPU设计,模块组件有了自己的“大脑”,整个系统业务应用、智能化管理及扩容开发能力进一步得到提升。

物联网架构设计

平台采用“综合一体化”建设思路,即综合管理包括通风管理、供电管理、供水管理、环境监测、安全防范、通信系统、预警与报警及地理信息系统等业务应用。系统设计建设统一的传输平台、统一的数据中心、统一的应用平台。

前端监测平台设计

城市管廊综合监控管理系统的前端监测平台以“全面监测”为设

计思路,设计标准的适配所有传感器的小型且模块化的接入设备。城市管廊项目中所涉及到监测类、控制类和通信类的应用场景。

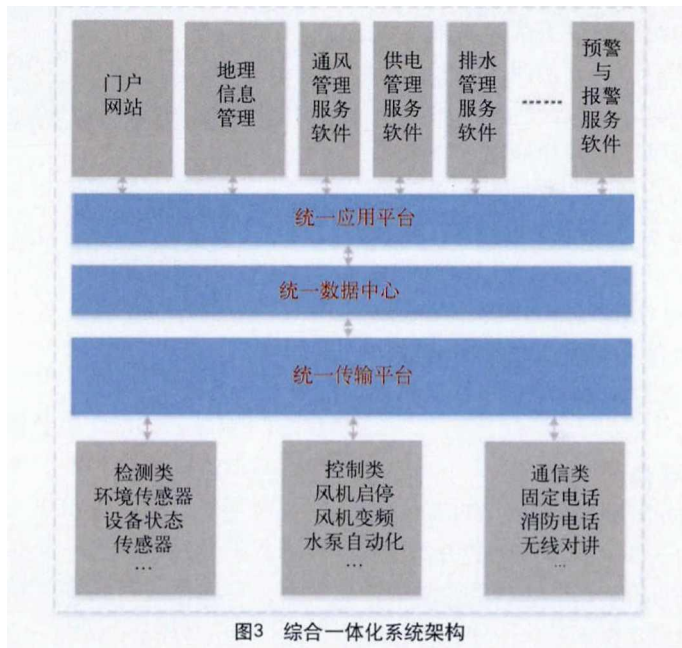
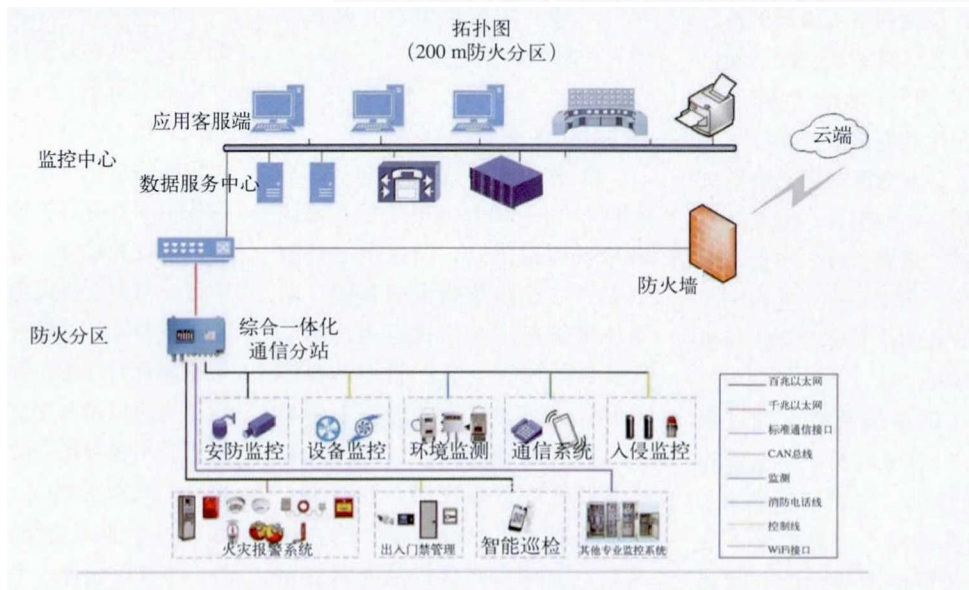
1. 监测类

参照GB50838—2015《城市综合管廊工程技术规范》,需要实现:环境参数如温度、湿度、水位、氧气、硫化氢、甲烷、地表沉降的在线监测;设备如通风设备、排水泵、电气设备等工作状态监测;以及与其他专业监控系统如火

灾自动报警、通风管理、供电管理、安防监控等的联通。监测类系统的物理连接主要由模拟信号(4-20 mA和频率)接口模块、数字信号(RS485)接口模块构成。接口模块主要实现信号接入并转化成IP/以太网报文,经由以太网交互数据至服务器,实现监测类应用。

2. 控制类

参照GB50838—2015《城市综合管廊工程技术规范》,需要实现:对通风设备、排水泵、电气设



备等进行控制，包括就地手动、就地自动和远程控制。控制类系统的物理连接主要包括两部分，参数输入及控制信号输出。其中，监测连接类同上面章节，控制类系统主要由自动化控制模块构成，提供继电器型输出、晶体管型输出和晶闸管型输出三种典型的控制输出方式。

3. 通信类

参照GB50838—2015《城市综合管廊工程技术规范》，需要实现：综合管廊设置固定式通信系统和无线对讲系统。通信类系统采用基于IP—PBX电话交换系统的语音通信技术。固定式通信系统采用电话网关模块的FXS口接入并转化成IP/以太网报文，实现包括语音调度、视频通信等功能应用；无线对讲系统采用WiFi通信模块提供WiFi无线接入，配合WiFi终端或类微信对讲的APP软件。

传输平台设计

城市管廊综合监控管理系统传输平台主要由核心交换机和综合通信分站组成，根据城市管廊结构特点和设备分布情况，可实际拓朴成环形网络、星型网络或树形网络。综合通信分站具有数据交换功能，并提供多个千/百兆光/电网络接口，即是一台具有多业务功能的二层交换机。任意数量的核心交换机和综合通信分站的组合，以及其任意连接方式、任意位置分布都在逻辑上等同于一台交换机。这样在系统网络设计和网络管理方面，就极其简单和方便。

同时，在系统网络设计过程中，引入了SNMP(简单网络管理协议)管理机制，实现对整个网络的快速拓朴构建、节点检索、故障定位、故障诊断等功能。除此之外，每个模块组件均采用独立

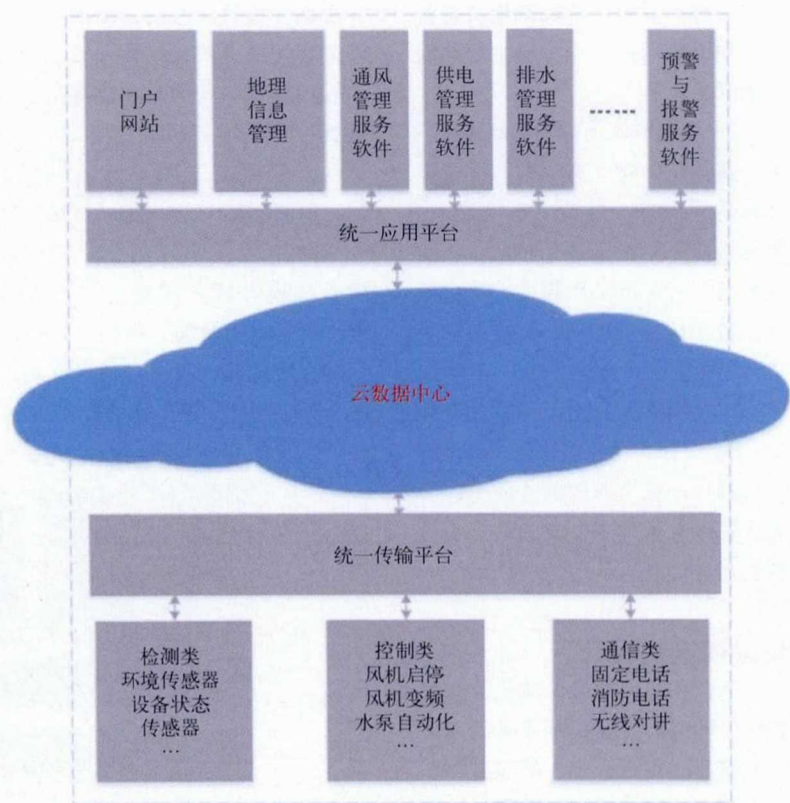


图5

核心CPU设计，能实现到模块、到端口的智能管理。即，系统能实现全网络、全业务模块、全功能端口的智能化管理，并具有可视化。综合一体化传输平台由若干“一台一体化设备、一根光缆”（即一个监控节点）及其网络管理组成。

数据中心设计

监控中心设计应符合GB50174—2008《电子信息系统机房设计规范》。监控中心是整个综合监控系统建设的基础，系统通常按照“分布式应用、集中化存储”设计，自己建设和维护信息化机房，所有的数据都要集中存储。而随着云存储、云计算在各行业的成熟应用，监控中心建设应朝着“云端存储”的方向发展，前期可直接租用公共云存储和与计算服务。后期随着数据

业务量海量增多，数据分析、计算和挖掘等应用进一步开展，可采用按区域、按业务类别等方式建立私有云数据中心，为整个城市管廊的运营维护提供强有力的保障。

同时监控中心应配套相应的监控管理软件，监控管理系统包括了给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等城市工程管线的信息化运营和维护应用，这些不同业务的管廊系统应统一规划、设计和建设，但同时要求能灵活适应不同业务流程管理的差异性和服务要求的多样性。平台设计采用松耦合的结构，标准化中间件接口，规范应用开发。即，平台可以提供应用服务商标准化的软件开发接口，只需要关心应用服务层面开发即可，而不需要担心数据的获取、数据的传输。平台保证数据资源的可靠获取和充分共享。EA