

航站区综合管廊智能化系统应用

唐琳

重庆江北国际机场有限公司, 重庆 401120

摘要： 随着科技的快速发展和城市化进程的加速，综合管廊智能化系统的应用已经成为城市基础设施建设的趋势。航站区作为城市的重要交通枢纽，其综合管廊智能化系统的应用更是至关重要。基于此，本文以某航站区建设为例，分析了其综合管廊智能化系统设计，以期对相关智能化系统研究提供参考和借鉴。

关键词： 航站区；综合管廊；智能化系统

Application of Intelligent System for Comprehensive Pipeline Corridor in Terminal Area

Tang Lin

Chongqing Jiangbei International Airport Co., Ltd, Chongqing 401120

Abstract： With the rapid development of science and technology and the acceleration of urbanization, the application of comprehensive pipeline corridor intelligent system has become the trend of urban infrastructure construction. As an important transportation hub of the city, the application of comprehensive pipeline corridor intelligent system is even more crucial. Based on this, this paper takes the construction of a terminal area as an example and analyzes the design of its comprehensive pipeline corridor intelligent system, with a view to providing reference and reference for the research of related intelligent system.

Key words： terminal area; comprehensive pipe corridor; intelligent system

引言

航站区综合管廊智能化系统是在现代科技不断发展的背景下应运而生的。它通过集成各种智能化技术和设备，实现了对航站区综合管廊的全面监控和管理，提高了运营效率和管理水平。同时，该系统还能够有效保障航站区的安全稳定运行和便捷高效服务。因此，航站区综合管廊智能化系统的应用对于现代城市的发展具有重要意义^[1,2]。然而，当前航站区综合管廊智能化系统的应用还存在一些问题。例如，系统的稳定性、可靠性和安全性等方面还需要进一步提升；各种智能化设备之间的信息交互和共享还需要进一步优化等。因此，对航站区综合管廊智能化系统的应用进行深入研究和分析，对于提高系统的性能和效率具有重要意义。

一、工程概况

本工程位于某国际机场航站区，综合管廊涵盖了电力、通信、给水、排水等多种管道系统，总长度超过10公里。管廊采用先进的钢筋混凝土结构，设计使用寿命长达50年。智能化系统将应用于管廊的规划、设计、施工、运营、维护和管理等全过程。

二、航站区综合管廊智能化基础系统

（一）机房设置

1. 机房设置原则

机房在设置时，必须满足以下原则。首先，应满足综合管廊

智能化系统的功能需求，包括数据采集、处理、传输、存储以及设备监控等；其次，机房设置应考虑到未来系统扩展的需求，如增加设备、扩大存储容量等；同时，机房的位置应便于设备的日常维护和应急处理；应具备必要的安全措施，如防火、防盗、防静电等；应采用环保材料建设，同时考虑节能设计，如采用节能型设备和绿色电源等。

2. 机房布局与设备配置

（1）机房布局

机房应分为设备区、工作区和管理区。设备区主要放置服务器、网络设备等核心设备；工作区为员工提供工作台和会议桌等；管理区则用于值班管理和应急指挥。

（2）设备配置

根据综合管廊智能化系统的需求，机房应配置高性能服务器、存储设备、网络设备等。同时，为了保障系统的可靠性，关键设备应进行备份和冗余设计。

3. 机房电力与环境控制

（1）电力供应

机房应配备稳定的电力供应，包括 UPS 不间断电源和备用发电机组，以确保系统在断电情况下仍能正常运行。

（2）环境控制

机房应安装温度、湿度和空气质量监测设备，并配备空调系统以保持适宜的温度和湿度。同时，为了防止静电和灰尘的影响，机房应铺设防静电地板并保持空气清洁。

4. 安全与防护措施

（1）防火措施：机房应配备自动灭火系统和火灾报警系统，并使用防火建筑材料以确保火灾情况下设备的安全。

（2）防盗措施：机房应安装监控摄像头和门禁系统，并进行定期巡查以防止设备被盗。

（3）防静电措施：机房地面应铺设防静电地板，工作人员应穿戴防静电服装和手套以防止静电对设备的影响。

（4）网络安全：机房应部署防火墙、入侵检测系统等网络安全设备以保护系统的安全性免受外部攻击。同时，应定期进行网络安全审计和漏洞扫描以确保系统的安全性。

（二）基础网络系统

1. 基础网络系统架构设计

（1）核心层

该层主要负责高速数据传输，连接各个汇聚层设备，并与其他网络核心层设备进行通信。核心层设备应具备较高的包转发能力和多业务支持能力^[3]。

（2）汇聚层

该层主要负责将接入层的数据汇总并传输至核心层，同时具备流量控制、安全控制等功能。汇聚层设备应具备较高的数据吞吐量和多业务处理能力。

（3）接入层

该层负责将传感器、摄像头等设备的数据接入网络，并进行初步的数据处理和转发。接入层设备应具备灵活的接入能力和实时数据处理能力。

2. 基础网络系统功能设计

（1）数据传输：基础网络系统应具备高效的数据传输能力，包括实时数据、监控视频等数据的传输。同时，应采用稳定可靠的通信协议以保证数据传输的可靠性和稳定性。

（2）设备管理：基础网络系统应具备设备管理功能，包括设备的配置、监控、故障排除等。通过该功能，管理员可以方便地对网络设备进行管理和维护。

（3）网络安全：基础网络系统应具备较高的网络安全性能，包括防火墙、入侵检测、数据加密等功能。同时，应定期进行网络安全审计和漏洞扫描以确保系统的安全性。

（4）多业务支持：基础网络系统应具备支持多种业务的能力，

包括数据传输、视频监控、语音通信等。通过多业务支持，可以有效地提高网络的利用率和效率。

（5）可扩展性：基础网络系统应具备可扩展性，以便在未来能够支持更多的设备和业务。同时，应考虑网络设备的可替换性和升级性，以确保系统的可持续性。

（三）有线通信系统

1. 通信网络架构

在综合管廊内部设置一个有线通信网络，包括网络交换机、路由器、网线、光纤等设备。该网络应具备高带宽、低延迟的特点，以满足数据传输的需求。

2. 信息传输

通过有线通信网络，可以实现综合管廊内部及周边区域的信息传输，包括数据、语音、视频等。同时，该网络还可以接入其他智能化系统，如安防、监控、楼宇自控等。

3. 接口与协议

有线通信网络应具备开放的接口和协议，以便于与其他系统进行互联互通。同时，还应支持常用的网络协议和标准，如 TCP/IP、HTTP、FTP 等。

（四）无线通信系统

1. 无线覆盖规划

在综合管廊内部及周边区域实现无线信号的全覆盖，包括但不限于 2G、3G、4G、5G 等移动通信网络和 Wi-Fi、蓝牙等无线局域网技术^[4]。

2. 无线设备选型

选择合适的无线设备，包括无线路由器、无线交换机、无线网卡等，以满足综合管廊内部的无线通信需求。

3. 移动应用开发

针对综合管廊的实际情况，开发适用于移动设备的无线通信应用。该应用应支持多种操作系统和平台，如 iOS、Android、Windows 等。

4. 安全性

无线通信系统应具备较高的安全性，包括数据加密、访问控制、防止非法接入等功能。同时，还应采用适当的加密技术和安全协议，以确保数据的机密性和完整性。

（五）安防系统

1. 视频监控系统

（1）视频监控系统架构设计

①前端设备：在综合管廊的关键位置设置高清摄像头、红外传感器等前端设备，实现对管廊内部的实时监控和数据采集。前端设备应具备高清图像采集、夜视功能和良好的稳定性。

②数据传输网络：构建一个覆盖航站区综合管廊的视频监控网络，实现数据的实时传输和共享。该网络应具备高带宽、低延迟和可靠性高的特点。

③监控中心：设立一个监控中心（或联合席位），集中管理和监控视频监控系统。监控中心应配备大屏幕显示设备、录像回放和存储设备等^[5]。

（2）视频监控系统功能设计

①高清视频监控：通过前端设备的高清摄像头，实时采集管廊内部的视频图像，并传输到监控中心。监控中心可以实时观看监控画面，并进行录像和回放。

②夜视功能：前端设备应具备夜视功能，能够在黑暗环境下清晰地捕捉管廊内部的视频图像。

③移动检测与报警：通过视频监控系统，监控中心应能实现移动检测功能，当有人员或物体进入监控区域时，系统能够自动检测并发出报警信息^[6,7]。

④录像存储与查询：视频监控系统应具备录像存储和查询功能，可以将监控画面的录像存储在本地或云端，方便后续查询和分析。

⑤多画面显示：监控中心应能同时显示多个监控画面的视频图像，以便于管理人员全面掌握管廊内部的情况^[8]。

⑥远程控制功能：监控中心可以通过控制系统实现对前端设备的远程控制，包括调整摄像头的角度、亮度等。

⑦智能分析功能：通过人工智能技术，视频监控系统可以对采集到的视频图像进行分析，提取有价值的信息，如人数统计、行为分析等。这将有助于提高管廊运营的效率 and 安全性。

2. 防入侵监测系统

（1）防入侵监测系统架构设计

①前端设备：在综合管廊及周边区域的关键位置设置红外传感器、摄像头等前端设备，实现对管廊内部及周边区域的实时监测和数据采集。前端设备应具备较高的灵敏度和可靠性^[9,10]。

②数据传输网络：构建一个覆盖航站区综合管廊及周边区域的防入侵监测网络，实现数据的实时传输和共享。该网络应具备高带宽、低延迟和可靠性高的特点。

③监控中心：设立一个监控中心（或联合席位），集中管理和监控防入侵监测系统。监控中心应配备大屏幕显示设备、报警装置等。

（2）防入侵监测系统功能设计

①入侵检测功能：通过前端设备对管廊及周边区域进行实时监测，一旦发现异常行为或入侵事件，系统应立即触发报警装置，发出警报信息。

②移动检测功能：前端设备应具备移动检测功能，能够在一定区域内实时监测是否有物体或人员移动。一旦检测到移动，系统应立即进行报警。

③视频监控功能：通过摄像头等前端设备，防入侵监测系统应能实时采集管廊及周边区域的视频图像，并传输到监控中心。监控中心可以实时观看监控画面，并进行录像和回放^[11]。

④报警联动功能：当发生入侵事件时，防入侵监测系统应能自动联动其他安全设备，如灯光、门禁等，以实现快速响应和处置。

3. 门禁系统

（1）门禁系统架构设计

①门禁控制器：在综合管廊的关键位置设置门禁控制器，实现对各个出入口的实时监控和控制。门禁控制器应具备与监控中

心进行数据传输和通信的功能。

②读卡器与门锁：在出入口处设置读卡器和门锁，读卡器用于读取进出人员的身份信息，门锁用于控制出入口的开关。读卡器和门锁应具备较高的稳定性和安全性。

③监控中心：设立一个监控中心（或联合席位），集中管理和监控门禁系统。监控中心应配备大屏幕显示设备、报警装置等。

（2）门禁系统功能设计

①人员进出管理：门禁系统应对进出人员进行身份验证，只有合法的人员才能进出综合管廊。同时，系统应具备进出记录和查询功能，以便于追踪和管理进出人员。

②门锁控制：门禁系统应对各个出入口进行远程控制，包括开关门、锁定等操作。系统还应具备紧急开门功能，以便在紧急情况下快速打开出入口。

③报警功能：当发生异常情况，如非法闯入、门未关闭等，门禁系统应能自动触发报警装置，发出警报信息。同时，系统还应具备与其他安全设备联动的功能，以实现快速响应和处置。

（六）通风系统

1. 通风系统架构设计

（1）送排风系统：在综合管廊内部设置送风系统和排风系统，实现空气的流通和循环。送风系统包括送风口、送风机等设备，排风系统包括排风口、排风机等设备^[12,13]。

（2）空气处理设备：在送排风系统中设置空气处理设备，如空气过滤器、新风处理器、湿膜加湿器等，以实现空气的过滤、净化、加湿等功能。

（3）监控中心：设立一个监控中心（或联合席位），集中管理和监控通风系统。监控中心应配备大屏幕显示设备、报警装置等。

2. 通风系统功能设计

（1）空气流通功能：通过送风系统和排风系统，通风系统应能实现管廊内部的空气流通和循环，确保空气的新鲜度和适宜的温度和湿度。

（2）空气净化功能：通过空气处理设备，通风系统应能对管廊内部的空气进行过滤和净化，去除有害物质和异味，保障空气的质量。

（3）加湿与除湿功能：根据管廊内部的湿度情况，通风系统应能通过湿膜加湿器等设备进行加湿，或通过除湿设备进行除湿，以保持适宜的湿度环境。

（4）温度调节功能：通过送排风系统和空气处理设备，通风系统应能对管廊内部的温度进行调节，实现在不同季节和环境下保持适宜的温度。

（5）报警功能：当发生异常情况，如送排风设备故障、空气质量超标等，通风系统应能自动触发报警装置，发出警报信息。同时，系统还应具备与其他安全设备联动的功能，以实现快速响应和处置^[14,15]。

（6）节能环保：在设计通风系统时，应考虑采用节能环保的技术和设备，如高效节能风机、能源回收技术等，以降低系统的能耗和环境影响。

三、结语

航站区综合管廊智能化系统的应用是城市基础设施建设中的一项重要创新。未来，航站区综合管廊智能化系统的应用将朝着

更加智能化、自动化和可持续化的方向发展，将发挥更加重要的作用。通过不断地技术创新和应用优化，相信，这一系统将成为推动城市发展的重要力量之一。

参考文献

- [1]刘钊,陈伟利. 城市综合管廊火灾监测与报警系统设计研究 [J]. 电器工业, 2023(11):40-43.
- [2]李肖华,孙建波,贺凤春等. 双仓综合管廊结构设计优化研究 [J]. 科学技术创新, 2023(21):185-188.
- [3]李朝栋,孟冰,何赫. 综合管廊智能监控报警与运维管理系统设计 [J]. 智能建筑, 2019(01):65-71.
- [4]马博辉,郑小立,张亮. 综合管廊智能运维关键技术分析与应用探究 [J]. 科学技术创新, 2020(34):75-76.
- [5]樊东琦. 航站区综合管廊智能化系统应用 [J]. 江西建材, 2022,(06):268-270.
- [6]刘念. 雄安新区综合管廊智能化系统设计应用分析 [J]. 智能建筑, 2021(12):28-32.
- [7]李朝栋,孟冰,何赫. 综合管廊智能监控报警与运维管理系统设计 [J]. 智能建筑, 2019(01):65-71.
- [8]薛标,邵伟芳,林章等. 基于 BIM/GIS 的综合管廊智能运维管理系统设计 [J]. 智能城市, 2021,7(20):69-70.
- [9]季文献,蒋雄红. 综合管廊智能监控系统设计 [J]. 信息系统工程, 2014(12):103-105.
- [10]季文献,厉小润,王晶. 基于传感器信息融合技术的智能隧道监控系统 [J]. 有色冶金设计与研究, 2011,32(Z1):141-144.
- [11]赵欣,吴喻西. 城市综合管廊智能化管理系统建设方案研究 [J]. 智能建筑, 2021(12):33-35.
- [12]葛丰源. 城市综合管廊通风系统的设计研究 [J]. 中国设备工程, 2020(20):193-194.
- [13]徐诚,姜超,吴靖云. 城市地下综合管廊通风设计探讨 [J]. 工程技术研究, 2020,5(18):209-210.
- [14]杨冬梅,孟庆宇. 地下综合管廊通风系统设计探讨 [J]. 暖通空调, 2022,52(04):104-107.
- [15]张志宇,刘振晓,李科. 谈综合管廊通风系统设计及控制策略 [J]. 山西建筑, 2022,48(04):114-116.