

## 一、编制的背景、目的作用和必要性

我国已经成为全世界城市轨道交通发展最迅猛的国家，新建线路遥遥领先，运营里程持续增长。作为地铁线网关键节点，地铁车站是典型的人员、设备密集型场所，且位于地下、环境相对密闭，因此高度依赖通风空调系统来保障环境的安全性和舒适性。此外，作为能耗大户，车站通风空调系统能耗占比 30%以上，对运营成本影响巨大。因此，采取科学合理运维技术，来保障通风空调系统的稳定节能运行，将有助于营造高品质的车站运营环境和创造突出的节能减排效益。

通过调研，当前车站运维管理普遍存在自动化程度低、设备监测点位少、运维数据挖掘不足、运维档案纸质台账化、故障判定依赖人工的特点，导致现场运营人员不能有效掌握设备实际运行状态和缺乏现场控制指导，通风空调系统在实际运行过程中呈现设备故障率高、环境冷热不均、运营能耗高等问题。

为促进地铁车站通风空调系统运维技术智能化的革新，特申请制定本标准，以数字化、智能化、安全可靠、功能完善、运行高效、节能环保为原则，为通风空调系统优化设计和智能运维提供规范指导。

## 二、工作简况

### (1) 工作开展情况

#### 1) 工作大纲编制

编制组从发布立项通知到工作大纲评审会，通过收集、分析、整理基础资料等，形成《地铁车站通风空调系统智能化运维技术标准》工作大纲，提交学会标准分委，于 2022 年 3 月 17 日开展工作大纲评

审，专家一致通过标准大纲。

## 2) 补充调研

编制组根据标准内容增加和补充进行的调研，包括调研对象、方式，主要问题及必要的试验验证、论证内容等。

## 3) 编制起草

编制组起草编制《地铁车站通风空调系统智能化运维技术标准》初稿，提交有关专家进行初步交流后，形成《地铁车站通风空调系统智能化运维技术标准》征求意见稿和编制说明。

## 4) 征求意见

编制组向 20 余家单位进行定向征求意见，共收集到 249 条意见，其中采纳意见 202 条，部分采纳意见 22 条。7 月中旬-8 月中旬完成公开征求意见，后期会根据征求意见情况，形成征求意见汇总处理表，修改完善形成《地铁车站通风空调系统智能化运维技术标准》送审稿。

## 5) 技术审查

编制组计划 9 月中旬完成技术审查，同时根据审查意见修改完善形成《地铁车站通风空调系统智能化运维技术标准》总校稿。

## (2) 起草人员信息及分工

序号	姓名	单位	职务/职称	专业	编制分工 (细化到章节)
1	车轮飞	铁四院	正高级	暖通	(负责人、负责整个规程的协调、编制)
2	王庆亮	苏州市轨道交通集团有限公司	副总工程师/ 高级工程师	机电	统筹审查
3	郝盛	南京地铁建设有限责任公司	研究员级高级工程师	机电	统筹审查
4	谭琼亮	苏州市轨道交通集团有限公司	总工室副主任/ 高级工程师	机电	统筹审查

5	刘俊	铁四院	正高级	暖通	负责移动办公等章节内容
6	徐新华	华中科技大学	教授	暖通	统筹审查
7	廖承波	重庆市轨道交通(集团)有限公司	正高级	机电	统筹审查
8	周春云	米珑科技(上海)股份有限公司	高级	暖通	负责移动办公等章节内容
9	李国栋	铁四院	高级	暖通	统筹审查
10	冯腾	铁四院	工程师	暖通	负责移动办公等章节内容
11	陈慧	铁四院	工程师	暖通	负责节能诊断等章节内容
12	张之启	铁四院	高级	暖通	负责安全预警等章节内容
13	胡忠炜	铁四院	高级	暖通	负责环境监测等章节内容
14	黄昕	同济大学	教授	暖通	负责施工验收内容
15	梅方晨	铁四院	工程师	暖通	负责节能诊断等章节内容
16	吴晶	南京地铁建设有限责任公司	高工	机电	负责施工验收内容
17	王晖	南京地铁建设有限责任公司	高工	机电	负责施工验收内容
18	景建平	搏力谋自控设备(上海)有限公司	高工	机电	负责施工验收内容

### 三、标准编制原则

目前,国内外机电设备管理已有综合监控系统、环境设备监控系统等相关系统服务于机电运维人员的日常工作。作为城市轨道交通自动化系统发展方向,目前国内新建地铁综合监控系统已经成为地铁的核心系统之一,被广泛应用。然而综合监控系统的应用主要还是以设备本身的监控为主(比如状态监视、简单开关控制、设备联动、设备

连锁等），对监控采集数据的深度挖掘和应用还在摸索阶段，尚不具备对设备故障的分析和统计、对机电设备的预警反馈等功能。

此外，虽然国内外学者在车站通风空调系统实际工程节能控制方向做了大量的理论和实测研究，但当前国内外对建筑设备的运维管理仍偏重于巡检、保养、检修维护及故障维修四个方面，缺乏对节能控制功能的融合，未能充分考虑车站通风空调系统巨大的节能潜力。既有标准体系下，国内外尚无相关规范标准可直接用于指导地铁车站通风空调系统智能化运维。

该标准依托重庆地铁红土地站通风空调运维改造项目为基础，从系统监测、节能控制、安全预警、移动办公等方面，制定出地铁车站通风空调智能运维基础框架，统一了规范准则，该标准将有力促进本次团体标准的编制工作，提高成果水平。其具体为：

《空调通风系统运行管理标准》，适用于民用建筑集中管理的空调通风系统的常规运行管理，以及在发生与空调通风系统相关的突发性事件时的应急运行管理，该标准中的管理办法将有力支撑本标准的编制工作。

《数据中心综合监控系统工程技术标准》，规范了数据中心综合监控系统工程的设计、施工与验收，保证系统安全、可靠、高效地运行，该标准的数据机房建设，将有力支撑本标准总控平台章节的编制工作。

《公共建筑节能改造技术规程》，规定了各类公共建筑的外围护结构、用能设备及系统等方面的节能改造，为本标准节能诊断控制系统章节提供依据。

#### **四、标准主要技术内容**

本标准聚焦于地铁车站通风空调智能运维时的规范性要求，如通

风空调系统监控、系统运行与节能控制、能效监测与专家系统、故障报警、移动办公、施工安装、系统调试、竣工验收等内容。

其中地铁车站通风空调系统的监控范围应包括公共区通风空调系统、设备管理用房通风空调系统、空调冷源及水系统、车站轨行区排热系统、区间隧道通风系统的环境、设备及系统运行参数。智能运维管理系统应及时掌握地铁车站通风空调系统运行状况，宜对系统制定节能运行控制策略及方案。智能运维管理系统宜对通风空调能耗进行监测、统计和评估。智能运维管理系统应具备通风空调系统能耗监测功能，且具备通风空调系统能耗系数等参数测算及能效计算功能。移动办公系统应包含技术资料、人员管理、设备台账管理、工单管理、检修管理等。

## 五、标准的创新性、前瞻性和可靠性

### 1) 环境与设备监测参数的调查研究

地铁车站包含公共区通风空调系统、设备用房通风空调、空调水、防排烟、隧道通风等多个系统，所需要的监测的参数繁多，因此需要对环境与设备监测参数进行梳理，做到重要参数必须测，一般参数有条件测，非重要参数不用测。以下为监测参数部分调研情况：

系统	分项	监测量	控制量
公共区通风空调系统	环境参数	站厅和站台公共区温度、湿度、CO <sub>2</sub> 浓度、颗粒物浓度。	新风量
	风管系统	新风温度、新风湿度、颗粒物浓度； 送风温度、送风湿度、颗粒物浓度、风速； 回风温度、回风湿度、风速； 新、回风混合点温度、湿度。	回风温度、 回风湿度、 送风温度、 送风湿度
	组合式空调机组	送风机的启停状态及故障报警； 送风机工作电流、电压； 送风机变频器运行频率；	运行/停止 频率

		空气过滤装置控制状态、故障状态；过滤装置前后压差或者两侧压差超限报警； 启动次数和运行时长； 用电量。	
	回排风机	回排风机的启停状态及故障报警； 回排风机工作电流、电压； 启动次数和运行时长； 回排风机变频器运行频率； 用电量。	运行/停止 频率
	风阀	电动阀风阀的开关状态； 电动调节风阀开度。	开/关、开度
设备及 管理用 房风系 统	环境参数	重要房间和人员密集房间温度、湿度、颗粒物浓度； 污水泵房等特殊设备环境的有害气体浓度；	/
	风管系统	新风温度、新风湿度、颗粒物浓度； 送风温度、送风湿度、颗粒物浓度； 回风温度、回风湿度。	/回风温度、 回风湿度、 送风温度、 送风湿度
	空调机组（新风机组）	机组（送风机）的启停状态及故障报警； 机组（送风机）工作电流、电压； 机组（送风机）变频器运行频率； 启动次数和运行时长； 空气过滤装置两侧压差或者两侧压差超限报警； 用电量。	运行/停止、 频率、压差
	回排风机	回排风机的启停状态、及故障报警； 回排风机工作电流、电压； 启动次数和运行时长； 用电量。	运行/停止
	排风机	排风机的启停状态、及故障报警； 排风机工作电流、电压； 启动次数和运行时长； 用电量。	运行/停止

	新风机	新风机的启停状态、及故障报警； 新风机工作电流、电压； 启动次数和运行时长； 用电量。	运行/停止
	风阀	电动阀风阀的开关状态； 电动可调节风阀开度。	开/关、开度
注：监测的颗粒物包含 PM <sub>1.0</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 以及 PM <sub>10.0</sub> 。			

## 2) 通风空调智能运维系统的研究

地铁车站智能运维总控平台的建设关系到智能运维方案的可实施性，其数据采集系统、数据传输系统以及系统平台均大大影响初投资，因此应在标准中对系统平台关键要求进行规定，确保系统平台建设有序高效。

## 3) 智能运维系统整体框架研究

对于智能运维主要包括监测系统、节能诊断系统、安全预警系统、移动办公系统，对于每一个系统的具体功能，进一步明确功能需求，以满足工程需求。

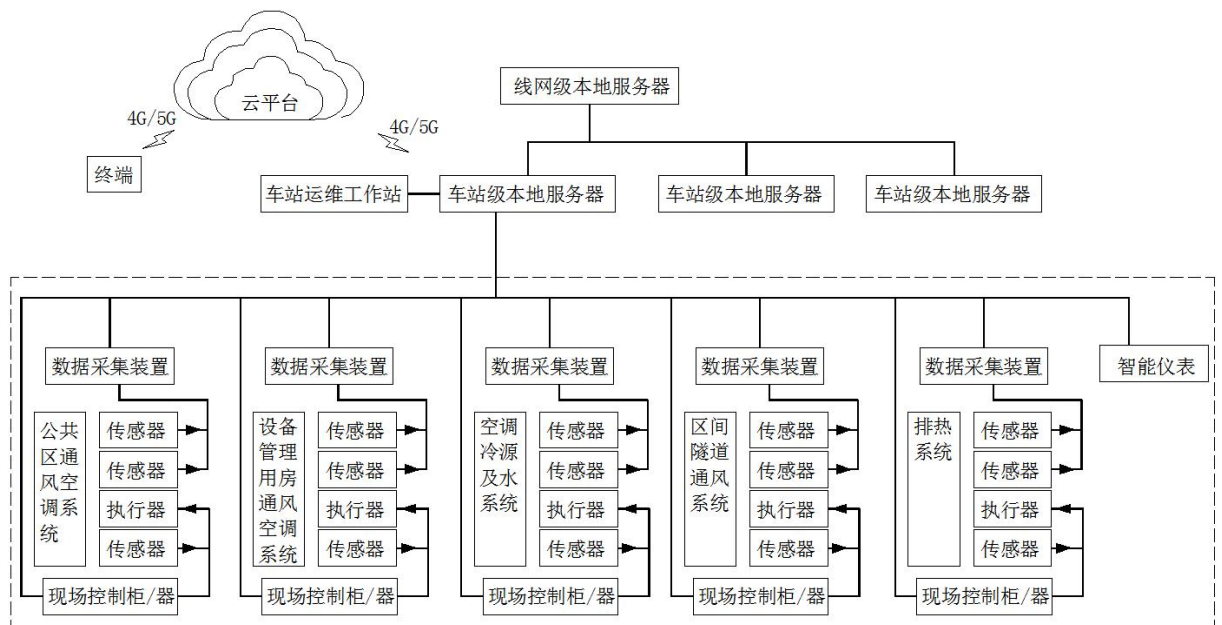


图 1 智能运维管理系统网络部署框架结构

## 六、预期需求，以及社会、经济、生态效益。

本标准采用理论结合实践的技术路线，成果依赖实际项目检验，并进行多轮反馈，落地成果所具备的可操作性高，能够有效发挥成果的效益。本标准的成果将作为标准体系的一部分，与其它标准一起有力促进地区轨道交通智慧化运营技术应用的发展，从而提升建设项目信息化管理水平，提高管理水平，长远来看，将为社会带来巨大的经济效益。

## 七、重大分歧意见的处理过程和依据。

无。

## 八、标准推广应用的前景和措施建议（包括组织措施、技术措施等内容）。

本标准拟通过对地铁通风空调智能化运维的环境监控、节能诊断、安全预警等内容进行规范统一，从而提高通风空调设备的设计、施工、运营水平，实现地铁通风空调系统运维管理的无纸化、数字化、智能化、规范化、便捷化管理。

标准编制完成并完成推广后，设计人员通过本标准可解决暖通专业在地铁中的智慧化运维的问题。

## 九、其他应予说明的事项，如涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等。

无。