

# 团体标准

## 城市轨道交通 综合监控系统 技术规范

（征求意见稿）

### 编制说明

2024-3-25

# 《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》

## （征求意见稿）编制说明

### 1 任务来源、协作单位

#### 1.1 任务来源

本标准根据中国城市轨道交通协会《关于下达中国城市轨道交通协会 2021 年第三批团体标准制修订计划的通知》[中城轨【2022】2 号]编制，标准计划编号 2021055-T-04，计划名称为《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》。由上海申通地铁集团有限公司起草，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会（SC04）提出，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口，计划完成时间为 2022 年 12 月。

#### 1.2 协作单位

牵头起草单位：上海申通地铁集团有限公司

参编协作单位：上海申通地铁集团技术中心、南京地铁集团有限公司、广州地铁集团有限公司、深圳地铁建设集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、上海宝信软件股份有限公司、上海申电云数字科技有限公司、上海电气自动化设计研究所有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、卡斯柯信号有限公司

### 2 编制工作组简况

#### 2.1 编制工作组及其成员情况

牵头起草单位上海申通地铁集团有限公司在城市轨道交通综合监控系统建设和运营维护方面具有丰富经验，并作为业主单位已组织完成上海地铁 13 条线路的综合监控系统建设、验收等工作，并取得良好效果；南京地铁集团有限公司、广州地铁集团有限公司、深圳地铁建设集团有限公司、北京市地铁运营有限公司作为业主单位均深度参与城市轨道交通综合监控的研究以及应用工作；上海宝信软件股份有限公司、上海申电云数字科技有限公司、上海电气自动化设计研究所有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、卡斯柯信号有限公司等单位作为建设单位在城市轨道交通综合监控方面具有丰富的建设经验。

#### 2.2 标准主要起草人及其所做的工作

（明确起草人及工作任务，建议分工明确到章节。）

序号	姓 名	单 位	职 称	分 工
1	吴杰	上海申通地铁集团有限公司	高级工程师	牵头组织编制、 编审所有章节
2	吴敏	上海申通地铁集团有限公司	高级工程师	牵头组织编制、 编审所有章节
3	赵旻杰	上海申通地铁集团有限公司	高级工程师	牵头组织编制、 编审所有章节

4	陈丽萍	上海申通地铁集团有限公司	工程师	牵头组织编制、 编审第 6 章节
5	孙洁	上海申通地铁集团有限公司	助理工程师	标准化
6	王清婵	上海申通地铁集团有限公司	工程师	标准化
7	辛骥	广州地铁集团有限公司	高级工程师	编审第 9 章节
8	吴辉	广州地铁集团有限公司	高级工程师	编审第 9 章节
9	马凌志	深圳地铁建设集团有限公司	工程师	编审第 6、7 章 节
10	刘瑞娟	深圳地铁建设集团有限公司	高级工程师	编审第 6、7 章 节
11	李更戡	北京市地铁运营有限公司	高级工程师	编审第 4、5 章 节
12	赵小皓	北京市地铁运营有限公司	高级工程师	编审第 4、5 章 节
13	张衡	北京市地铁运营有限公司	研发中心车辆 设备室副主任	编审第 4、5 章 节
14	杨军华	上海申电云数字科技有限公司	工程师	编审第 6、7 章 节
15	乌家玫	上海电气自动化设计研究所 有限公司	高级工程师	编审第 4、5 章 节
16	陈光耀	上海电气自动化设计研究所 有限公司	工程师	编审第 4、5 章 节
17	杜珊	上海宝信软件股份有限公司	高级工程师	编审第 1、2、3 章节
18	胡彦	上海宝信软件股份有限公司	高级工程师	编审第 1、2、3 章节
19	孟详凯	上海宝信软件股份有限公司	工程师	编审第 1、2、3 章节
20	李佩	国电南瑞科技股份有限公司	高级工程师	编审第 9 章节
21	林立	卡斯柯信号有限公司	高级工程师	编审第 8 章节
22	何绪兰	卡斯柯信号有限公司	工程师	编审第 8 章节

### 3 起草阶段的主要工作内容

#### 3.1 立项阶段（2021.5~2022.1）

2021 年 5 月 25 日，上海地铁维护保障有限公司提交城市轨道交通综合监控系统技术规范团体标准项目申报书以及《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》草案，上报中城协。

2021 年 8 月，中国城市轨道交通协会技术装备分技术委员会发布《城市轨道交通车辆轮对技术规范》等 10 项团体标准立项评估情况报告，《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》通过标准申请立项初审。

2021 年 9 月至 2021 年 12 月，上海地铁维护保障有限公司牵头《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》草案参编单位对草案进行重新修订。

2022 年 1 月 21 日,根据中国城市轨道交通协会《关于下达中国城市轨道交通协会 2021 年第三批团体标准制修订计划的通知》[中城轨【2022】2 号],《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》正式立项并列入制修订计划。

### 3.2 初稿编制阶段(2022.1~2023.12)

标准立项后,在归口单位的指导下,标准申报单位邀请各城市轨道交通单位、设计院、平台集成商作为参编协作单位成立标准起草组,组织相关专家技术人员收集研究国内相关技术标准并参照专家建议开展编制及修改工作。

2022 年 2 月,在上海地铁维护保障有限公司通号分公司召开标准编制启动会,确定了团标参编单位、编制工作组、编制分工、编制计划、内容构架以及关键检查节点。

2022 年 3 月至 2023 年 10 月,参照专家建议收集、整理国外相关标准,研究团标的内容格式要求及本团标在标准体系中的定位,确定本标准范围边界,讨论了标准目录、章节,开始标准章节编制工作。

根据 2022 年 1 月 21 日中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会(SC04)所召开的团体标准《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》编制启动会和草案研讨会,此次会议共收集到专家评审意见 43 条。针对专家评审建议,标准起草组召开标准起草工作会议,经过充分的研究和讨论,起草组接受专家评审意见 41 条,不接受 2 条,形成一致的修改意见:a)针对建议补充车载子系统的功能、性能要求。经调研,目前仅上海地铁 14、15、18 号线综合监控系统实现车载子系统相关功能,同时上海地铁后续新线建设也考虑取消车载综合监控,且其他城市均无综合监控车载子系统的应用案例,因此该功能不具备普世性,故本标准修订建议车载子系统不纳入编写范围中;b)针对建议 ISCS 系统在车站级应设置综合后备盘 IBP,经查证 GB/T 50636-2018《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》中未明确提出车站综合后备盘 IBP 作为综合监控 ISCS 系统集成或互联子系统的相关技术标准,因此本标准建议综合后备盘 IBP 不纳入编写范围中。

2023 年 12 月,参编组广泛征求运营、设计、维护、前瞻性技术等意见,并完成《城市轨道交通 综合监控系统 技术规范》征求意见稿,现提交协会。

## 4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

### 4.1 编制原则

- 1) 标准格式统一、规范,符合 GB/T 1.1-2020 要求。
- 2) 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 3) 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
- 4) 标准实施后有利于提高城市轨道交通工程质量、保障系统安全,符合行业发展需求。

### 4.2 与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

本文件遵循法律法规内容，同时符合 GB/T 50636-2018 《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》、GB 50157-2013 《地铁设计规范》、GB/T 50732-2011 《城市轨道交通综合监控系统工程施工与质量验收规范》和 GB/T 22239-2019 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》的规定，无违反强制性标准的其他内容。

#### 4.3 写出本标准与上位标准或其他相关标准相比较，主要技术指标的不同点

目前国内城市轨道交通综合监控系统的设计主要依据 GB/T 50636-2018 《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》，本标准无违反 GB/T 50636-2018 《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》的内容。与其相比，重点突出综合监控系统在全自动运行时和采用云计算技术时，应具备的功能和应符合的规定。并细化规定了综合监控系统在控制中心、车站、段/场等地的接口设计要求，明确了综合监控系统在数据刷新、数据安全、系统冗余、系统扩展性方面的指标，填补了标准空白。

### 5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况

#### 5.1 标准主要技术内容的论据或依据

《城市轨道交通综合监控系统技术规范》主要内容共分为 11 章：范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、系统组成、基本要求、功能要求、性能要求、软件设计要求、接口设计要求，检验方法主要技术内容确定的依据如表 1 所示。

表 1 主要技术内容确定依据

主要技术内容	确定依据和理由
5.1 综合监控系统宜由中央级系统、车站级系统、车载级系统和骨干网组成。	目前城市轨道交通综合监控系统标准未涉及车辆管理，依据车载综合监控应用实例，如上海轨道交通 14、15、18 号线等，确定了本标准的综合监控系统组成范围。
5.3 服务器、工作站、通信处理机、网络设备属于计算资源，应符合 T/CAMET 11002 的相关规定可采用云计算中 IaaS 层实现，若采用云平台架构时，ISCS 服务端软件、中间件、组态软件、数据库等服务应部署在 PaaS 层，综合监控应用软件应部署在 SaaS 层。云平台架构标准见 T/CAMET 11002。	按照 T/CAMET 11002 规定确定，综合监控云化部署时计算存储资源分配范。
5.11 采用云计算技术时，应构建云计算安全设计防护技术框架，设计云资源层和云服务层安全策略。	目前城市轨道交通开始逐步云化，综合监控本身依据网络安全等级保护三级设计，云化部署时需考虑结合云平台的网络安全等级保护。
6.1 综合监控系统设计应满足线路运营控制中心、车站、车辆基地和列车的管理要求。	目前城市轨道交通综合监控系统标准未涉及车辆管理，依据车载综合监控应用实例，如上海轨道交通 14、15、18 号线等，确定

	了本标准的编制范围。
6.3 综合监控系统的设计应充分考虑系统的安全性、可靠性要求,主要设备考虑冗余措施。综合监控系统采用分层分布式体系结构,三级控制、两级管理运行方式,系统应能全天候运行。	按照 GB/T 50636-2018 的规定确定,综合监控系统采用分布式体系结构,主要设备考虑冗余措施,保证系统安全性和可靠性。
6.4 当出现异常情况,综合监控系统应能迅速启用相应的联动功能,为防灾和事故处理提供方便。	按照 GB/T 50636-2018 的规定确定,综合监控系统在防灾和事故处理时提供迅速的联动功能。
6.5 综合监控系统的传输网络应层次清晰,数据传输时间、网络带宽应能满足综合监控系统的需要,并留有扩展余量。应设置网络管理系统,对网络上相关设备进行监控管理、配置管理和故障管理。	按照 GB/T 50636-2018 的规定以及未来大数据发展趋势,综合监控系统应具有网管功能,明确网络资源参数。
6.6 a) 宜将电力监控系统、环境与设备监控系统在硬件上(服务器端)相互独立后集成显示在综合监控系统界面上;	按照 GB/T 50636-2018 规定以及其它城市轨道交通管理规范,例如上海轨道交通电力监控系统、武汉轨道交通电力监控系统独立于综合监控系统,对电力监控系统 and 环境与设备监控系统进行了细化和表达,与实际系统方案更对应。
6.6 e) 全自动运行时,宜与列车自动监控系统深度集成,实现设备、功能界面融合统一。	目前城市轨道交通均已实现全自动运行,依据上海地铁 14、15、18 号线等,对列车自动监控系统集成进行明确,与本标准范围、车载综合监控系统组成对应。
6.6 f) 涉及全自动运行模式线路,且 ISCS 入云部署时,宜与 ATS 子系统实现互联并预留相关云计算资源,并实现 ATS 界面中触网、区域火警、隧道直流风机的状态显示,实现列车区间位置定位,列车车次号、列车运行模式的监控功能。	目前城市轨道交通开始逐步云化,如武汉线网云平台、太原线网云平台、乌鲁木齐线网云平台等,对云化部署时资源调配进行明确。
6.10 综合监控系统采集的数据宜作为智慧车站、智能运维基础数据并预留智能运维、智慧车站接口。	目前城市轨道交通建设均实现了智慧车站、智能运维的功能,如上海地铁汉中路站、龙阳路站等,对综合监控作为与两者的关系进行明确。
6.11 当综合监控系统采用云计算技术时,宜符合下列规定:	目前城市轨道交通开始逐步云化,如武汉线网云平台、太原线网云平台、乌鲁木齐线网

	云平台等,车站、中心综合监控云平台架构、容灾进行明确。
6.12 当综合监控系统作为智能运维系统的数据基础时,宜符合下列规定:	目前城市轨道交通建设均实现了智慧车站、智能运维的功能,综合监控作为底层数据采集平台,应预留相应接口。
7.1.22 综合监控系统采集的数据宜作为智慧车站、智能运维基础数据,综合监控应预留与智能运维、智慧车站接口。	按照上海申通地铁集团有限公司的Q/SD-JS-J-KS-TX0014-2019规定,规范了智慧车站的建设要求。
8.4.3 车辆级综合监控系统的性能应符合下列规定 a) 控制命令传送时间应不大于1s; i) 所有数据变化刷新时间不大于2s; j) 重要数据变化刷新时间不大于1s; k) 重要报警信息的响应时间不大于1s; l) 模拟量信息更新时间不大于2s; m) 操作站上画面刷新时间不大于1s; n) 历史数据查询(小于100条记录)刷新时间不大于3s。	目前城市轨道交通综合监控系统标准未涉及车辆管理,依据车载综合监控应用实例,如上海轨道交通14、15、18号线等,确定了本标准的车载综合监控系统性能要求。
10 接口设计要求	按照GB/T 50636-2018规定,细化综合监控与各子系统的接口规范。
10.10 综合监控与外部系统的接口边界应符合GB/T 22239-2019的规定,应在工业控制系统与企业其他系统之间部署访问控制设备,配置访问控制策略,禁止任何穿越区域边界的E-Mail、Web、Telnet、Rlogin、FTP等通用网络服务;应在工业控制系统内安全域和安全域之间的边界防护机制失效时,及时进行报警。其中的GB/T 22239-2019为规范性引用的文件。	目前城市轨道交通开始逐步云化,综合监控本身依据网络安全等级保护三级设计,云化部署时需考虑结合云平台的网络安全等级保护。
11 检验方法	按照GB/T 50636-2018规定,细化综合监控系统检验方法规则。

## 5.2 修订标准时,应增加新、旧标准水平的对比

目前,本标准为首次申报,暂无新、旧标准水平对比项。

## 6 主要试验(验证)的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效益

## 6.1 主要试验（验证）的分析

现阶段，我国城市轨道交通综合监控建设已进入高速发展阶段，北京、上海、广州、深圳等城市积累了丰富的综合监控设计、建设、维护经验，同时本标准基于 GB/T 50636-2018《城市轨道交通综合监控系统工程技术标准》相关内容，并吸纳归拢 10 余项综合监控技术规格书、集成方案、软件产品证书以及计算机软件著作权登记证书，具备了良好的基础条件。同时，自 2017 年至今，上海城市轨道交通已推进并完成了上海地铁 14、15、18 号线 3 条无人驾驶线路中央/车站级综合监控 ISCS 系统设备功能验证、无人驾驶场景联调、关键设施设备仿真测试与维护平台等一系列建设实施工作，并经过充分调研、分析与论证，为促进我国城市轨道交通综合监控技术持续发展提供了技术支撑。

### 1) 轨道交通 14 号线综合监控平台软件产品证书

该产品于 2021 年 2 月 28 日通过上海市软件行业协会评估，协会专家一致认可 14 号线综合监控平台软件研究成果，认为宝信轨道交通综合监控平台软件 V2.0 符合《进一步鼓励软件产品和集成电路产业发展的若干政策》和《软件产品评估标准》。



### 2) 上海地铁 14 号线全自动无人驾驶综合监控主体系统工程实践

本工程实践项目于 2021 年年初完成系统建设，2021 年底正式投入使用。系统建设设计与全自动运营线路需求结合紧密，前瞻性探索无人驾驶场景联动功能，全面提升中央/车站级综合监控 ISCS 各子系统数据汇聚、分析、监控、告警以及应急联动能力，能够有效指导后续全自动无人驾驶新线综合监控系统项目的建设实施工作。





## 6.2 综述报告

目前城市轨道交通综合监控系统的建设是多种模式并存，虽然有对应的国标，但各大城市的建设有各自的企业标准，建设模式不统一。集成专业、集成功能以及集成方式均有所不同。另一方面，随着近些年全自动驾驶技术的全面发展，既有的建设模式已经不能满足全自动驾驶模式的高效率及安全的要求，比如怎样实现全自动运行场景下的多专业联动功能。同时随着技术的发展，综合监控的技术架构也随之发生了变化，从传统的物理机的方式，发展到数字底座、云边端部署模式。因此，要求既有的综合监控系统的架构也随之发生变化。

从功能的角度来讲，既有常规的综合监控系统只实现对机电设备的基本监控功能，以及部分基本的联动功能。随着用户对于提高效率的需求，以及对运营全面管理的需求，综合监控系统已经不仅仅局限于设备监控的功能需求，还涵盖了全方位运营管理的需求。把

运营管理的制度、手段置于系统之中，实现制度的数字化。形成设备监控、设备维护、运营管理于一体的全方位的综合监控系统。

从架构的角度来看，呼和地铁第一次采用了控制中心商用云集中部署的方式，后面逐步国内各个城市推开。厦门地铁在此基础上有了更进一步的改变，不仅中心设备上云，车站服务器设备也统一部署在中心的云平台。上海开始着手推基于云平台的车站数字底座的建设。系统的架构正发生着巨大的变化。

本标准根据近些年应用需求的变化、技术的变化以及功能智能化水平的提升的变化多角度出发，从系统集成范围、系统组成、基本功能要求、中心功能要求、车站功能要求、系统性能要求、软件设计要求、接口设计要求等方面提出对应的要求，规范了综合监控系统的建设模式和技术要求，为后续的项目的建设，提出了标准化意见。

### 6.3 技术经济论证

本标准的编制有利于归纳汇总当前轨道交通综合监控系统的建设和运营经验，根据实际运营要求，考虑规范适合全自动运行、云边端架构部署、智能化功能扩展、设备监控及管理手段全方面管控的综合监控系统的建设。解决全自动运行模式下调度繁重的人力工作问题；解决运营场景的自动联动功能；解决新的架构部署问题；解决管理手段和系统结合的问题。从而提高运营效率，保障运营安全，为乘客提供更舒适的出行服务。

从技术制式来看，本标准的编制有利于系统架构设计的统一、系统功能的统一和系统接口方式的统一。

从经济价值来看，本标准的编制有利于统一轨道交通建设过程中的架构设计和功能需求，减少架构设计功能需求的差异，从而减少建设成本，提高系统的使用价值。

### 6.4 预期的经济效果

该标准的实施，规范了系统的架构设计，比如中心云平台、云边端架构、数字底座架构，将从架构设计上优化建设成本。

该标准规范了系统功能的统一和接口方式的统一，设计了更多的满足全自动驾驶、运营管理等方面的功能需求，有效的提高人员的复用，提高系统运营效率，降低维护成本。系统从建设、运营及维护多方面，可全面降低成本，带来显著的经济效果。

## 7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

暂无采用国际标准

## 8 重大分歧意见的处理经过和依据

暂无重大分歧意见

## 9 贯彻标准的要求和措施建议

本标准规定了城市轨道交通综合监控系统应采用或达到的系统组成、基本要求、功能要求、性能要求、软件设计要求、接口设计要求，试验方法等指标要求。城市轨道交通综合监控系统的建设单位、系统供应商、评估机构等标准使用方，可以通过制定相应要求、设计并证明采用特定技术方案、实施定性和定量评估等方式，采纳并声明符合本标准。

作为城市轨道交通综合监控系统的产品在其生命周期内应做好以下四个方面的工作，

以实现本标准中所规定的各项内容和要求：

- 在系统产品立项和软件开发过程中，应在各类需求中提出产品须符合本标准的要求。
- 在产品的系统功能测试中，应对该产品功能和指标按本标准进行全面的验证和检查。
- 在产品的定型和上市之前，对有第三方认证的部分进行相应的认证。
- 在工程实施阶段，应按本标准对设计、生产、安装、调试和验收等各个环节进行实施。

建议中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会组织各相关厂商的标准培训工作，建议在城市轨道交通建设项目中，推广综合监控系统的集成方式，并对采取该集成方式的项目，按照标准进行竣工检查。

## **10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等**

本标准对城市轨道交通综合监控系统提出通用技术要求，没有涉及相关专利。