

城市轨道交通智慧车站技术规范

Technical Code of Smart Station for Urban Rail Transit

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

城市轨道交通智慧车站技术规范

Technical Code of Smart Station for Urban Rail Transit

DG/TJxx-xxxx-xxxx

xxxx-xxxx

主编单位:

批准部门:

实施日期:

202x 上海

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与和定义.....	2
3.1 术语.....	2
3.2 定义.....	3
4 一般规定.....	3
5 智慧车站功能.....	3
5.1 基本功能.....	3
5.2 设备监控功能.....	4
5.3 智慧运控功能.....	7
5.4 智慧运管功能.....	8
5.5 智慧运维功能.....	8
6 智慧车站应用系统.....	9
6.1 系统构成.....	9
6.2 系统软件.....	10
6.3 系统性能.....	11
6.4 系统接口.....	12
7 车站机电设备.....	16
7.1 基本规定.....	16
7.2 机电设备监控.....	17
7.3 给排水及消防.....	18
7.4 门禁.....	18
7.5 自动售检票.....	18
7.6 视频监控.....	19
7.7 垂直电梯与自动扶梯.....	19
7.8 管理卷帘门.....	19
7.9 动照.....	19
7.10 环控.....	19
7.11 站台门.....	20
7.12 其它.....	20
8 网络安全.....	20
8.1 基本规定.....	20
8.2 边界防护.....	21
9 评价体系.....	22
9.1 功能性测试.....	22
9.2 等级评价体系.....	22

9.3	等级评定	23
附录 A	智慧车站评价体系的相关要求	25
A.1	功能性测试内容符合表 A.1 要求。	25
A.2	乘客服务指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.2 要求。	25
A.3	运维组织指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.3 要求。	26
A.4	持续进化指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.4 要求。	27
A.5	一级至五级智慧车站所对应的评估分值区间符合表 A.5 要求。	27
A.6	智慧车站等级评定的指标权重分配符合表 A.6 要求。	27

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的制定根据上海市住房和城乡建设管理委员会沪建标定【2019】752号文的要求，由上海市交通委员会、上海申通地铁集团有限公司会同相关单位，积极响应《上海市推进智慧城市建设“十三五”规划》开展智慧车站研究，对接智慧城市发展目标，制定《上海城市轨道交通智慧车站技术规范》，构建企业技术创新体系，形成系统集成创新能力，不断提升上海地铁的技术能级和核心竞争优势。

本文件主要内容有：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语与定义；4 一般规定；5 智慧车站功能；6 智慧车站应用系统；7 车站机电设备；8 网络安全；9 评价体系；附录。

本文件由上海市住房和城乡建设管理委员会提出。

本文件由上海市建筑建材业市场管理总站归口。

本文件起草单位：上海申通地铁集团有限公司，上海申通轨道交通研究咨询有限公司，上海市隧道工程轨道交通设计研究院，同济大学，国电南瑞科技股份有限公司，上海电气自动化设计研究所有限公司，上海宝信软件股份有限公司，上海电科智能系统股份有限公司

本文件主要起草人：刘加华，王大庆，张立东，姜臻祺，邓冉然，张大千，梁锴，黄志刚，曾歆，李潇潇，陈光耀，胡彦，印肖霞，杨军华，马伟杰，李继栋，付鹏，汪侃，娄亭，康盛，江平，蔡佳妮，纪文莉，孙煜，董晓婷，温彤，周明，何洁，杜珊，沈峰，熊天圣，陈治平，费洋，许超，黄新林，王睿，单晓强，黄伟，尤江

1 范围

1.1 为更好指导城市轨道交通智慧车站的设计与系统集成，做到技术可靠、安全适用、保障质量、经济合理、节能环保，制定本标准。

1.2 本规范适用于城市轨道交通新线建设或既有线改造中智慧车站的设计与系统集成。

1.3 城市轨道交通智慧车站的设计与系统集成除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和本市现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

GB 50157 地铁设计规范

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB 50314 智能建筑设计标准

GB 50348 安全防范工程技术规范

GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB/T 8567 计算机软件文档编制规范

GB/T 9385 计算机软件需求规格说明规范

GB/T 9386 计算机软件测试文档编制规范

GB/T 15532 计算机软件测试规范

GB/T 15969 可编程序控制器

GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术

GB/T 20272 信息安全技术 操作系统安全技术要求

GB/T 50636 城市轨道交通综合监控系统工程技术标准

DG/TJ 08-109 城市轨道交通设计规范

3 术语与和定义

3.1 术语

3.1.1 城市轨道交通智慧车站

由城市轨道交通智慧运控平台、智慧车站应用系统、车站机电设备以及相关网络等共同组成，是建设智慧地铁和智慧交通的基础，具备状态感知、数据管控、自动诊断、业务闭环和持续进化五个基本特征。

3.1.2 状态感知

运用采集、识别等综合感知技术，实现对车站全生命周期内的各类设施设备、环境、客流、人员等对象或群体的智能感知与发现。

3.1.3 数据管控

抽取、清洗、加载、汇聚业内基础信息、运营维护、企业管理、公共服务、系统安全等各类数据，实现多源异构数据融合，达到业务数据“存得进、取得出、可检索、能挖掘”。

3.1.4 自动诊断

应用大数据智能分析与决策技术，实现对系统状态、客流趋势、安全风险、管理绩效等的分析、评估、判断和预测。

3.1.5 业务闭环

利用自动诊断结果，实现项目管理与行车组织、客运服务、设备管理、人员管控等业务的全流程自动化、可视化、规范化。

3.1.6 持续进化

随着数据、案例等的积累，通过人工智能技术开展自主学习、自动进化。持续提高智慧化水平。

3.1.7 智慧运控平台

一种城市轨道交通运行控制云平台，指城市轨道交通私有的基于硬件资源和软件资源的服务，专门为城市轨道交通运营和控制系统提供计算、网络和存储能力，具备稳定的 IaaS、PaaS 和 SaaS 环境，支持开发和部署各类服务和应用。其中 IaaS 层提供池化资源，包括计算资源、网络资源和存储资源。PaaS 层提供通用的数据采集处理服务，由物联网平台软件、相关能力模块和微服务模块构成，实现状态感知、数据管控和自动诊断的智慧运营功能。SaaS 层面向轨道交通用户的应用需求，提供人机交互的操作管理界面。

3.1.8 智慧车站应用系统

基于城市轨道交通智慧运控平台的环境开发和部署的车站应用，它包含智慧车站应用软件、实时数据库软件及支撑软件等，具备智慧车站特征，能够实现车站设备监控、智慧运控、智慧运管、智慧运维等功能，促进车站高效运营管理。

3.2 定义

4 一般规定

4.1 城市轨道交通智慧车站的设计和建设，应始终符合智慧车站的状态感知、数据管控、自动诊断、业务闭环和持续进化五个基本特征。

4.2 城市轨道交通智慧车站应用系统应与智慧运控平台相兼容，以稳定的 IaaS、PaaS 和 SaaS 环境为基础进行设计和建设，应符合智慧车站全部特征。

4.3 城市轨道交通智慧车站的机电设备应由机电设备监控、给排水及消防、门禁、自动售检票、视频监控、垂直电梯与自动扶梯、管理卷帘门、动照、环控、站台门等专业共同设置，应符合本规范的智能化服务、监测、控制或辅助等设备类型与接口要求。

5 智慧车站功能

5.1 基本功能

5.1.1 智慧车站应实现对车站客流分布、车站机电设备状态和车站环境参数等数据的全息

感知。

5.1.2 智慧车站应对系统采集、计算、运行产生的数据均能实现不同业务属性的分类存储，数据具备分析跟踪、安全可靠、高效适用。

5.1.3 智慧车站应实现故障诊断维护功能，包括但不限于故障诊断、故障隔离、远程维护等功能。

5.1.4 智慧车站应通过感知和分析技术提高车站安全性。

5.1.5 智慧车站宜融合人工智能和大数据技术，对各类信息进行整合、分析，构建业务闭环。

5.1.6 智慧车站宜实现运营评估、策略修正、持续进化的能力。

5.2 设备监控功能

5.2.1 智慧车站的设备监控功能应符合下列规定：

- a) 应实现对车站机电设备运行状态数据和车站环境参数的全息感知。
- b) 应实时监控空调冷冻水泵水压，对水泵的运行状态进行检测，及时发现水泵的异常状态，并预设报警值。
- c) 应通过集中控制单元远程控制接口对多联机空调系统室外机、室内机、新风处理机组进行状态监视和控制。
- d) 应实时监控室内消火栓系统和自动喷水灭火系统管网水压，并预设报警值。
- e) 应实时监控排水泵出水管压力值，并预设报警值。
- f) 应实时监控车站冷却水泵进、出水管压力值，并预设报警值。
- g) 应实时监控自消火栓泵出水立管后阀门的启闭状态，并上传至智慧运控平台。
- h) 应将车站用水量数值实时上传至智慧运控平台。
- i) 应实时监控车站生活、生产给水总管上的远程控制阀门的启闭和状态，并上传至智慧运控平台。
- j) 应实时监控集中空调冷却水池的浊度、水温、PH等参数。
- k) 应实时监控污水泵房纳管内水质的PH、溶解氧、氨氮、COD等参数。

l) 卷帘门应配备两种以上的防夹保护,以达到在管理卷帘门开闭时对人员和物品的保护。

m) 管理卷帘门应实现远程控制功能,并提供中央控制室开关到位的信号。

n) 自动扶梯应实现远程控制功能。

o) 宜具备车控室终端上对自动扶梯语音播报系统进行统一远程升级,用于修改语音文件内容;

p) 管理用房内的照明宜采用人体感应控制。

q) 设备区智能照明的管理应统一纳入车站智能照明控制系统,在系统中可检查设备区智能照明的运行情况及各设备状态。

r) 应具备智能化节能功能。

5.2.2 智慧车站的火灾报警功能应符合下列规定:

a) 应实现车站级的火灾报警管理功能。

b) 应实现车站级火灾报警设备的主要运行状态监视功能,应接受车站级火灾报警并显示报警具体位置。

c) 当火灾发生时,应根据火灾模式,联动相关专业系统。

d) 应实现控制城市轨道交通专用消防救灾设备的启动/停止功能。

e) 应分类存储车站级火灾自动报警系统设备的运行、故障、报警的数据记录。

5.2.3 智慧车站的门禁监控功能应符合下列规定:

a) 应增加自助边门设备,用于特殊人群的自助进出站管理。

b) 自助边门设备采用人脸识别和掌静脉识别等生物识别技术。

c) 门禁应与委外人员管理实现信息共享,并由门禁专业来实现委外人员管理的人员管理、人脸识别、黑名单等功能。

5.2.4 智慧车站的站台门监控功能应符合下列规定:

a) 应具备远程控制功能,实现远程控制关功能,用于自动开关站。

5.2.5 智慧车站的自动售检票功能应符合下列规定：

- a) 应实现监视客流信息及自动售检票系统设备状态信息、报警信息、进出站客流信息的功能。
- b) 应具备终端设备控制功能，实现远程控制关功能，用于自动开关站。
- c) 应实现移动支付购买单车车票，移动支付可采取二维码扫码支付方式或其它方式。

5.2.6 智慧车站的视频监控功能应符合下列规定：

- a) 应实现在综合显示屏上切换管辖范围任意摄像机图像的功能。
- b) 应实现车站视频行为分析功能。车站级工作站应实时上传报警信息，并能调用报警截图。视频分析报警可触发相关联动。
- c) 应实时分析判断是否存在乘客跌倒、乘客携带婴儿车、乘客携带大件行李、逆行、拥堵等威胁行为和状态。
- d) 应增加摄像机监控的覆盖范围，尤其是在垂直电梯、自动扶梯、管理卷帘门等区域增加摄像机，满足早间开站和晚间关站场景下的辅助监控要求。
- e) 应采用智能视频分析技术，实时检测车站站台等重要监控区域的客流密度、分布、流速、路径，实现对视频图像的分区检测，预设客流超限阈值。

5.2.7 智慧车站的广播功能应符合下列规定：

- a) 宜在站台门和自动扶梯处增加定向广播功能，提升声音清晰度，同时减少对高架站附近居民的噪音影响。

5.2.8 智慧车站的乘客信息服务功能应符合下列规定：

- a) 应增加显示屏的覆盖范围，尤其是在自动扶梯、换乘通道区域，满足智能乘客引导系统的辅助信息提示。
- b) 显示屏显示内容应增加车站列车编组、到站等信息。
- c) 应在车站出入口为乘客提供车站运营服务信息。
- d) 应在站厅收费区入口处为乘客提供站台客流密度及分布情况。

- e) 应在换乘通道为乘客提供车站换乘信息。
- f) 显示屏应增加语音播放功能，替代传统的手持喇叭。

5.2.9 智慧车站的低压配电监控功能宜符合下列规定：

- a) 应实现车站级管辖范围内变电所设备、牵引网设备运行状态和运行参数实时监视功能。
- b) 应在设定的权限范围内实现遥控、遥信、遥测、遥调功能。
- c) 应实现权限移交功能。
- d) 应实现供电系统运行情况的数据归档和统计报表功能。
- e) 应实现根据需要动态显示本站变电所一次系统图、牵引网供电系统图、控制权限移交画面、本站程控等用户画面功能。

5.3 智慧运控功能

5.3.1 对于大密度的人群区域，智慧车站应实现对各类状态分析，包括聚集、滞留、混乱等。在异常状况发生下，系统应立刻发出告警并及时定位。

5.3.2 出现客流密度告警时，智慧车站应立刻将告警信息和画面推送至指定终端，并实现联动处理。

5.3.3 智慧车站应对客流密度设置分级告警，并以文字和图像/颜色的形式区分程度和优先级。

5.3.4 智慧车站应可以在不同时间段、不同密度阈值的情况下设置告警模式。

5.3.5 智慧车站应实现自动开关站功能，联动设备应包括通风空调、照明、电梯扶梯、管理卷帘门、视频监控、广播、乘客信息服务、自动售检票等。

5.3.6 智慧车站应采用三维可视化手段展现车站整体结构布局、车站机电设备布局、车站机电设备构成，并应符合以下规定：

- a) 宜在三维车站视图上显示相关区域的客流密度，流速，以热力图形式展现客流现状及变化情况。
- b) 火灾模式下，宜采用三维可视化手段显示车站整体结构和乘客疏散路线。

- c) 应根据车站应急预案配置方案，并在三维车站视图上显示相关应急预案。
- d) 应采用模型轻量化技术实现三维结构图形的放大、缩小、旋转等操作，为用户提供沉浸式体验。

5.3.7 对于换乘车站的智慧车站换乘通道，宜安装智能导航灯带，引导乘客快速换乘。

5.3.8 智慧车站应把车站公共区和公共卫生区的环境参数展示到乘客信息屏幕上，让乘客享受放心舒适的乘车环境。

5.4 智慧运管功能

5.4.1 智慧车站应在出入口 LED 显示屏显示各出入口的拥挤情况，并通过站内广播实时播放最优的进出站方案。

5.4.2 智慧车站应具备票卡信息的查询与分析功能。

5.4.3 智慧车站应具备异常票卡的自助处理功能，并提供友好的操作引导信息。

5.4.4 **智慧车站**应提供自助查询终端，实现对车站运营信息的自助查询；提供问询机器人，实现智能语音问询服务。

5.4.5 对于交通枢纽智慧车站，应提供语音购票服务。

5.4.6 智慧车站应具备单兵作战功能，实现工作人员车站巡检和定位。

5.4.7 智慧车站应具备任务管理、预案管理、巡检巡视管理、车站人员岗位管理等功能。

5.4.8 **智慧车站**宜建立快速绿色通道，实现特殊乘客自助进出站服务。

5.4.9 智慧车站可设置一套进出站人员白名单，实现快速进出站。

5.5 智慧运维功能

5.5.1 智慧车站应为线路级系统提供基础的设备维护数据，配合线路级系统实现智能诊断与维护支持功能。

5.5.2 智慧车站宜具有 AR 巡检功能，在智能检修远程协助应实时进行语音通话，将操作端摄像头捕捉到的图像信息传递到专家端进行显示。

6 智慧车站应用系统

6.1 系统构成

6.1.1 系统总体结构

6.1.1.1 智慧车站应用系统的计算与存储资源由智慧运控平台的基础设施（云平台）提供，智慧车站应用系统主要完成现场数据采集转发和应急控制管理。

6.1.1.2 智慧车站应用系统由边缘网关、主用/备用操作终端、网络交换机等设备构成，实现车站和邻近区间内所有机电设备、消防设备的运行监视和相关的控制功能。

6.1.1.3 智慧车站应用系统应配置综合后备控制盘（IBP），用于系统异常情况下车站值班员对现场重要设备的手动应急控制。

6.1.1.4 智慧车站应用系统采用热备冗余架构设计，边缘网关等关键设备按照热备冗余方式配置，以提高系统的可靠性和可用性。

6.1.1.5 智慧车站应用系统应通过边缘网关实现与车站机电设备的接口通信和数据交互，且应采用双通道连接和冗余切换。

6.1.2 智能终端设备

6.1.2.1 宜在车站设置智能终端设备，包括：智能客服终端、智能专用通道、快速安检设备等。

6.1.2.2 智能客服终端宜包括：智能语音购票机、智能问询终端等，并符合以下规定：

- a) 智能语音购票机应融合语音信号处理、计算机视觉及人工智能技术，在公共环境下精确远距离语音交互、智能推荐站点，完成快速购票。
- b) 智能问询终端应采用人工智能、大数据、云计算等新技术，通过人机交互、语音识别的方式，向旅客提供语音问询服务，并以图像或者语音的形式展示给旅客。

6.1.2.3 智能专用通道宜包括：专用边门通道、员工通道等，并符合以下规定：

- a) 宜在车站设置相关智能专用通道，包括用于特殊人群自助服务的专用边门通道，采用人脸识别技术、用于车站临时人员同行的员工通道等。
- b) 宜在车站设置特殊人群自助服务的专用边门通道：在专用通道采用生物识别技术的掌静脉识别方式，识别每个掌静脉者的身份。

6.1.2.4 宜在车站设置员工通道设置在通道设置人证对比设备、高清摄像头，通过人证对比

及人脸识别技术，设立安全屏障。

6.2 系统软件

6.2.1 基本规定

6.2.1.1 智慧车站应用系统的操作系统软件、虚拟化软件、云管软件及历史数据库软件由智慧运控平台统一提供。

6.2.1.2 智慧车站应用系统软件均应采用成熟稳定的产品。

6.2.1.3 智慧车站应用系统软件操作应简便，人机界面应友好，符合运营操作习惯，且具有防误操作措施。

6.2.1.4 智慧车站应用系统软件应实现故障诊断维护功能，包括但不限于故障诊断、故障隔离、远程维护等功能。

6.2.2 智慧车站应用软件

6.2.2.1 智慧车站应用软件应确保与智慧运控平台提供的相应软件相兼容。

6.2.2.2 智慧车站应用软件应采用模块化设计，方便未来系统的扩展。

6.2.2.3 智慧车站应用软件在系统开发时，所有的系统应用软件应是已证实可用的、最新版本。

6.2.2.4 智慧车站应用软件在与其它系统接口时，应采用各种措施，过滤/路由数据和防止非法访问。

6.2.2.5 智慧车站应用软件应具备高可靠性，单个模块的故障不应引起数据的丢失和系统的瘫痪。

6.2.2.6 智慧车站应用软件应提供整体一致并唯一有效的权限控制与管理，系统所有用户信息应存储在车站云服务器中，便于系统统一维护。

6.2.2.7 智慧车站应用软件应提供方便的监视、管理和维护工具，应支持远程部署和管理，支持在线更新。

6.2.2.8 智慧车站应用软件应提供各种使用手册和帮助信息，应根据系统当前的工作状况提供上下文帮助，并应引导用户快速检索各类有用信息。

6.2.2.9 智慧车站应用软件应能采用智慧运控平台提供的多种开发工具进行二次开发。

6.2.3 实时数据库软件

6.2.3.1 智慧车站应用系统应设置实时数据库系统，用于对实时运行数据的管理。

6.2.3.2 实时数据库软件应为开放式系统，应确保与智慧运控平台提供的相应软件相兼容。

6.2.3.3 实时数据库软件应具备数据库管理功能、数据完整性检查、数据安全性等功能，并应具有良好的移植性。

6.2.3.4 实时数据库软件应提供大量的数据库在线监视、管理、统计、维护等工具。数据输入和修改应能在线方式进行。

6.2.3.5 实时数据库软件具有良好的可扩展性和适应性，并满足数据规模的不断扩充及应用程序的修改。

6.2.4 支撑软件

6.2.4.1 支撑软件应确保与智慧运控平台提供的相软件相兼容。

6.2.4.2 支撑软件应支持 Web 服务，支持动态 Cache，提供基于浏览的管理工具。

6.2.4.3 支撑软件应实现在线不中断服务进行版本更新、回退或多版本共存等操作，可根据实际需求实时更新路由规则，把不同用户请求转发到所需的版本上去。

6.2.4.4 支撑软件应支持应用级动态的负载均衡。

6.2.5 人机界面

6.2.5.1 人机界面应具有统一的数据展示风格和相应的展示 UI 设计规范，各子系统人机界面均采用统一的风格和操作模式。

6.2.5.2 人机界面应配置符合人体功效学且交互友好、便捷的人机画面，人机界面应支持智慧车站的全部功能。

6.2.5.3 人机界面应支持三维可视化功能，能与三维车站模型集成应用。

6.3 系统性能

6.3.1 系统主要技术指标

6.3.1.1 控制命令在智慧车站应用系统中的响应时间应小于 2s。

6.3.1.2 设备状态变化信息在智慧车站应用系统中的响应时间应小于 2s。

6.3.1.3 单站实时数据画面在操作员终端屏幕上整幅调出响应时间应小于 1s。

6.3.1.4 冗余设备切换时间应符合下列规定：

a) 冗余服务器切换时间不应大于 2s；

b) 网络切换时间不应大于 0.5s；

c) 通信处理机切换时间不应大于 1s。

6.3.1.5 智慧车站应用系统宜进行可靠性、可用性、可维护性、安全性管理。

6.3.1.6 智慧车站应用系统的平均无故障时间不应小于 8000h。

6.3.1.7 智慧车站应用系统可用性指标应大于 99.98%。

6.3.2 主要设备技术要求

6.3.2.1 边缘网关中央处理器平均负荷率应小于或等于 30%。

6.3.2.2 操作终端中央处理器平均负荷率应小于或等于 30%。

6.4 系统接口

6.4.1 宜选取标准的、通用的、开放的接口协议或规约，接口类型主要分为串行接口与以太网接口。

6.4.2 串行接口采用符合 EIA 标准 RS422 或 RS485，在通信距离不超过 1200 米不使用中继器时，通讯速率不低于 9600bps，并应符合以下规定：

a) 支持标准的、通用的、开放的、软件解码的协议。

b) 当现场发生任何变化时，接口上的数据应实时更新。

c) 接口的通信通常采用查询或事件触发方式进行。

6.4.3 以太网接口应符合 IEEE 802.3 CSMA/CD 标准，至少应支持五类非屏蔽、屏蔽双绞线电缆，网络故障应能够自动检测和隔离，网络设备的接入或摘除均不会对正常的作造成影响。网络的设计原则应该是任何单点故障不会中断整个网络操作，并应符合以下规定：

a) 100/1000/10000Mbps 自适应以太网接口。

b) 支持 TCP/IP 协议。

c) 以太网接口采用 RJ45 标准接口。

d) 支持标准的、通用的、开放的、软件解码的协议。

e) 当现场发生任何变化时，接口上的数据应实时更新。

f) 接口的通信通常采用查询或事件触发方式进行。

6.4.4 智慧车站的机电监控设备应配置 2 块以太网接口通信模块实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在可编程控制器 PLC 控制柜接线端子排/配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 隧道通风系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- b) 车站通风空调系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- c) 空调水系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- d) 给排水系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- e) 动力照明设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- f) 电梯扶梯设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- g) 管理卷帘门设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- h) UPS 设备的运行状态、故障报警；
- i) 消防水系统管网压力；
- j) 车站环境参数；
- k) 主要用电设备的电能计量数据；
- l) 车站用水量数据。
- m) 生产水系统管网压力；
- n) 水质监测数据；
- o) 气灭钢瓶压力；

6.4.5 智慧车站的门禁设备应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在车站门禁主控制器通信接口端子外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 门禁设备运行状态和故障报警信号。
- b) 非法闯入信号。
- c) 开门/关门状态及控制指令。

- d) 门禁进出记录。
- e) 人员信息。

6.4.6 智慧车站的消防设备应通过 RS485 串行通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在火灾报警控制盘（FACP）的通信接口端子外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 感温/感烟探测器状态、故障和报警信号。
- b) 感温/感烟探测器污染度数值。
- c) 手动报警按钮状态、故障和报警信号。
- d) 输入输出模块状态、故障信号。
- e) 火灾报警控制盘状态、故障信号。
- f) 防烟防火阀/排烟防火阀位置、故障信号。
- g) 消防专用排烟机状态、故障信号。
- h) 消防泵/喷淋泵/稳压泵状态、故障信号。
- i) 消火栓启泵按钮信号。
- j) 水流指示器动作信号。
- k) 信号阀关闭信号及压力开关动作信号。
- l) 火灾联动反馈信号等。

6.4.7 智慧车站的站台门设备应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在站台门控制室的 PSC 控制柜配线架/通信接口端子外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 站台门设备运行状态和故障报警信号。
- b) 异物侵界报警信号。
- c) 联动/互锁解除信号。
- d) 时钟同步信号。

6.4.8 智慧车站的自动售检票设备应通过 RS485 串行通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在自动售检票机房设备机柜配线架/通信接口端子外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 自动售检票设备运行状态和故障报警信号；
- b) 进出站客流数据；
- c) 自动售检票设备运行模式控制；
- d) 自动售检票设备服务启停控制；
- e) 双向检票机服务模式切换控制。
- f) 智能客服终端设备、智能专用通道设备运行状态和故障报警信号；
- g) 智能客服终端设备、智能专用通道设备远程控制。

6.4.9 智慧车站的视频监控设备应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在车站通信机房视频监控设备通信配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 视频监控设备运行状态和故障报警信号。
- b) 视频图像选择/切换控制信号。
- c) 录像播放控制信号。
- d) 摄像机控制指令（变焦、调光和云台转动）。
- e) 客流基础数据（站厅/站台/换乘通道/出入口等地的客流密度、分布、数量等）。
- f) 异常行为（乘客摔倒、逃票、聚集、物品遗漏、越线等）。
- g) 自动扶梯异常状态（摔倒、逆行、拥堵等）。

6.4.10 智慧车站的乘客信息服务与广播设备应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点在车站通信机房乘客信息服务与广播设备通信配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 边缘网关与乘客信息设备的接口信息包括但不限于：

- 1) 乘客导向设备运行状态和故障报警信号。
 - 2) 终端显示设备开启/关闭控制。
 - 3) 系统运行模式切换控制。
 - 4) 音量调节控制。
 - 5) 信息发布（人工输入信息）。
 - 6) 信息发布（客流拥挤度及车站运营信息、车站最佳候车区域、最优乘车路线等）。
- b) 边缘网关与广播设备的接口信息包括但不限于：
- 1) 广播设备运行状态和故障报警信号。
 - 2) 广播音量及音量调节控制。
 - 3) 广播模式切换控制。
 - 4) 广播内容选择。
 - 5) 选区广播。

7 车站机电设备

7.1 基本规定

7.1.1 车站各类机电设备应向智慧车站应用提供完整的设备管理信息，满足车站机电设备全生命周期管理需求和智慧车站自动诊断的功能要求。宜符合以下规定：

- a) 基础信息（如设备名称、规格型号、生产厂家、出厂时间等）。
- b) 应用信息（如安装时间、安装位置、交付使用时间等）。
- c) 特性参数（如额定输入、额定输出、特性曲线、工作模式等）和详细的技术参数、限值等。

7.2 机电设备监控

- 7.2.1 机电设备监控应依据环控的需求，在车站公共区、管理用房、设备用房、轨行区、车站卫生间、集中空调冷却水池、污水泵房、新风井、排风井、冷却水塔等处，增加一体化的环境参数监测设备，实现对车站环境状态的全息感知；
- 7.2.2 机电设备监控或环控应在车站公共区的送风管、回/排风管、排烟风管的末端风管上设置风速传感器，实现对公共区风管末端风量的检测和实时报警。应在组合空调箱静电除尘装置前后增加滤网差压传感器，实现对车站防排烟能力的全息感知；
- 7.2.3 机电设备监控或环控应在空调水系统设备机房增加冷冻水、冷却水进出水温度传感器、流量传感器和压差传感器，满足车站智能节能控制的要求；
- 7.2.4 机电设备监控应增加与动照电能计量表计的通信接口，采集主要用电设备的能耗数据；
- 7.2.5 机电设备监控应增加与给排水远传式水表的通信接口，实现对生活用水量、生产用水量、冷却水补水量、消防用水量、喷淋用水量的全息感知以及用水综合数据分析；
- 7.2.6 机电设备监控应增加与给排水远传式压力表的通信接口，实现对消防水系统管网压力的全息感知；
- 7.2.7 机电设备监控应增加与给排水信号闸阀的接口，实阀门的远程启闭控制和阀门状态信号显示。
- 7.2.8 机电设备监控应增加与多联机空调集中控制器的通信接口，实现对设备管理用房多联机空调设备的单独控制；
- 7.2.9 机电设备监控应增加与垂直电梯的硬线控制接口，实现对垂直电梯的远程控制；
- 7.2.10 机电设备监控宜增加与自动扶梯的硬线控制接口，实现对自动扶梯的远程控制；
- 7.2.11 机电设备监控应增加与管理卷帘门的硬线控制接口，实现对管理卷帘门的状态监测和远程控制；
- 7.2.12 机电设备监控宜增加与站台门的硬线控制接口，实现对站台门的远程控制。
- 7.2.13 机电设备监控应设置 RIO 模块，满足各类传感器和硬线信号接入的要求；提供通信接口，满足通信接口设备的接入要求。

7.3 给排水及消防

7.3.1 给排水及消防应在车站消防水引入总管、消防水泵吸水总管、消火栓泵出水管、喷淋泵出水管、消火栓及自喷系统管网最不利点、车站消火栓系统连接区间消火栓给水立管最低点处安装远传式压力表，实时监测消防水系统管网压力；应将车站各类排水泵出水管、车站冷却水泵进及出水管上安装远传式压力表。

7.3.2 给排水及消防应在车站露天敷设的消防管道上安装温度传感器设备，实现对管道内水温数据的采集、监视和告警。

7.3.3 车站消火栓管道上的检修蝶阀应设置为信号蝶阀（车站连接区间消火栓的消防立管上为手电两用信号蝶阀），并上传阀门的启闭状态信号；应在车站生活生产给水总管、消防给水总管上安装手电两用信号闸阀，实现阀门的远程启闭控制和阀门状态信号显示。

7.3.4 给排水及消防应在车站给水系统（生产生活用水、冷却水补水与消防喷淋用水）总管以及各用水系统的分管上安装远传式水表，实时上传车站用水量数据。

7.3.5 给排水及消防宜在冷却水池安装集成化的水质监测设备，实现对冷却水浊度、水温、PH 等指标的监测；宜在污水泵房纳管排放前的监测点安装集成化的水质监测设备，实现对纳管排放水质 PH、溶解氧、氨氮、COD 等指标的监测。

7.3.6 给排水及消防状态和智能感知数据均应通过通信接口上传智慧车站应用系统。

7.4 门禁

7.4.1 应设置智能专用通道，可采用生物识别技术的自助边门设备，用于特殊人群的自助进出站管理。

7.4.2 车站员工通道处宜设置人脸识别门禁设备，用于车站临时人员进出设备区域的管理。

7.5 自动售检票

7.5.1 自动售检票应对智慧车站应用系统开放控制接口，提供双向闸机的方向控制和服务启停控制，提供设备模式控制与启/停控制功能。

7.5.2 自动售检票宜增加智能问询终端与票卡自助处理终端，宜增加智能语音购票机。宜通过增加相关智能客服终端，打造无人值守客服中心。

7.6 视频监控

7.6.1 视频监控应在垂直电梯、自动扶梯、管理卷帘门等区域设置摄像机，满足早间开站和晚间关站场景下的辅助监控要求。

7.6.2 视频监控宜配置智能视频分析功能，实现对重要监控区域客流密度的感知，感知数据通过通信接口上传智慧车站应用系统。

7.6.3 视频监控宜配置基于智能视频分析的乘客行为分析功能。

7.7 垂直电梯与自动扶梯

7.7.1 垂直电梯应开放远程控制接口，实现智慧车站应用系统对垂直电梯的远程控制。

7.7.2 自动扶梯宜开放远程控制接口，实现智慧车站应用系统对自动扶梯的远程控制。

7.8 管理卷帘门

7.8.1 车站出入口和换乘通道的管理卷帘门应开放远程控制接口，实现智慧车站应用系统对管理卷帘门的远程监视与控制。

7.8.2 管理卷帘门应增加自动播报设备（如声光报警器、广播等），在收到远程控制指令后能自动播放安全提示信息。

7.8.3 管理卷帘门应设置安全防护措施，确保卷帘门动作时安全可靠。

7.9 动照

7.9.1 环控设备控制柜应设置电能计量表计，实现对车站环控与动照设备耗能的监测，能耗数据实时上传给智慧车站应用系统。

7.9.2 在设备区相关管理用房包括但不限于站长室、交接班室、站务员室、司机休息室等应设置智能照明设备，实现人在灯亮，人走灯灭的节能效果。设备区智能照明设备的运行状态应统一上传给智慧车站应用系统。

7.10 环控

7.10.1 环控在车站公共区、管理用房、设备用房、轨行区、车站卫生间、集中空调冷却水池、污水泵房、新风井、排风井、冷却水塔等处，设置一体化的环境参数监测设备，实现对车站环境状态的全息感知。

7.10.2 环控应提供多联空调系统的控制接口,实现智慧车站应用系统对多联机空调系统室外机、室内机、新风处理机组进行状态监视和控制。

7.10.3 环控或机电设备监控应在车站公共区的送风管、回/排风管、排烟风管的末端风管上设置风速传感器,实现对公共区风管末端风量的检测和实时报警。应在组合空调箱静电除尘装置前后设置滤网差压传感器,实现对车站防排烟能力的全息感知;

7.10.4 环控或机电设备监控应在空调水系统设备机房增加冷冻水、冷却水进出水温度传感器、流量传感器和压差传感器,满足车站智能节能控制的要求,通过传感器实现对水泵运行状态的监测,及时发现水泵的异常状态。

7.11 站台门

7.11.1 站台门宜开放控制接口,实现智慧车站应用系统对站台门的远程控制。

7.12 其它

7.12.1 智慧车站宜设置智能乘车引导子系统,在车站出入口、站厅费区入口、换乘通道等区域增加乘客信息终端,实现对车站运营状态的发布和乘车诱导。

7.12.2 智慧车站宜设置车站人员定位子系统,通过布设信号基站,实现车站人员的定位管理。

8 网络安全

8.1 基本规定

8.1.1 智慧车站网络安全架构应符合 T/CAMET11001 的要求,建立以安全、可信、合规为目标的安全防护体系架构。

8.1.2 应从技术和管理两个方面,建立安全防护体系,保证信息系统可用性,确保数据的完整性和保密性,满足信息系统的安全需求,确保城市轨道交通行业的业务安全。

8.1.3 本规范中所述安全威胁及应对措施适用于城市轨道交通私有云环境。

8.1.4 应遵循“系统自保、平台统保、边界防护、等保达标、安全确保”的策略,以网络安全等级保护为基础,分级分类建立应用系统的安全保护措施。

8.1.5 应采取从云到边的安全措施,从外到内通过各安全措施协同配合构建纵深的安全防护体系。

- 8.1.6 应对防护对象在系统防护的计算环境、网络边界、数据传输的各个层面保证一致性的防护强度。
- 8.1.7 应对防护对象建立主动风险感知、持续威胁检测、实时处置响应的闭环保护。
- 8.1.8 安全设备的可靠性、可用性及性能应满足业务要求，一般不低于被保护对象。
- 8.1.9 安全保障体系的基础设施、支持性基础设施所采用的设备应符合国家相关网络安全设备标准规范，应优先选择来源可信度高的产品。
- 8.1.10 按国家等保要求，进行全面安全风险评估，确保信息系统的安全风险处于可接受水平。

8.2 边界防护

- 8.2.1 智慧车站应用系统接入智慧运控平台前应采用数据摆渡确保智慧车站边界安全，保证可用性和可靠性，实现数据的传输；
- 8.2.2 数据摆渡应实现自有协议摆渡数据功能，确保信任网络和非信任网络之间任何连接的断开，彻底阻断 TCP/IP 协议及其他网络协议；
- 8.2.3 智慧车站禁止在边界穿越 E-Mail、Web、Telnet、Rlogin、FTP 等通用网络服务；
- 8.2.4 智慧车站禁止穿越边界使用明文的身份验证方式；
- 8.2.5 对通过边界防护设备对控制器的操作指令进行识别和过滤，应能识别其所承载的数据是否会对工控系统造成攻击或破坏，应能识别和过滤工控协议的操作码和寄存器地址和数据，应能够识别工控协议的操作指令和操作参数；
- 8.2.6 在边界控制通信流量以及对控制器的读写频度在正常范围内，保护控制器的工作节奏；
- 8.2.7 当边界的安全防护部件触发 ByPass 导致安全防护机制失效时，必须及时报警；
- 8.2.8 单向和双向同步功能；多种文件同步控制内容过滤、身份认证以及加密传输功能；
- 8.2.9 主流数据库间单向或双向同步功能；同构、异构同步，一对多，多对一同步，具有多种同步策略；
- 8.2.10 IPv4/IPv6 双协议栈接入功能；
- 8.2.11 攻击防御和病毒检测功能。

9 评价体系

9.1 功能性测试

9.1.1 被测系统应为自主设计开发的智慧车站应用系统,已通过有资质的第三方软件测评机构的产品验收测试,并取得国家知识产权局颁发的软件著作权证书。

9.1.2 功能性测试内容包括功能完备性和功能正确性两个方面,如表 A.1 所示。

9.1.3 智慧车站应用系统功能的测试项目参见表 A.2、表 A.3 和表 A.4 的评价指标以及第 5 章的功能要求。

9.1.4 对于通过系统功能完整性测试的软件产品,还需软件产品功能完整性认证服务。智慧车站应用系统安全性、易用性、可靠性、可维护性、兼容性和性能效率指标的测试,应委托具有 CNAS 资质认可的第三方软件测评机构完成。

9.2 等级评价体系

9.2.1 智慧车站等级评价体系应包括乘客服务、运维组织和持续进化三个一级指标。

9.2.2 乘客服务是以乘客为中心展开的业务分类,应包括智能服务、客流管理、安检安防、应急处置四个二级指标。

9.2.3 运维组织是以车站运维流程展开的业务分类,应包括采集监测、数据处理、管理维护、场景联动、信息安全五个二级指标;

9.2.4 持续进化应按照软硬件进化进行分类,应包括设备更新、系统优化和应急优化三个二级指标。

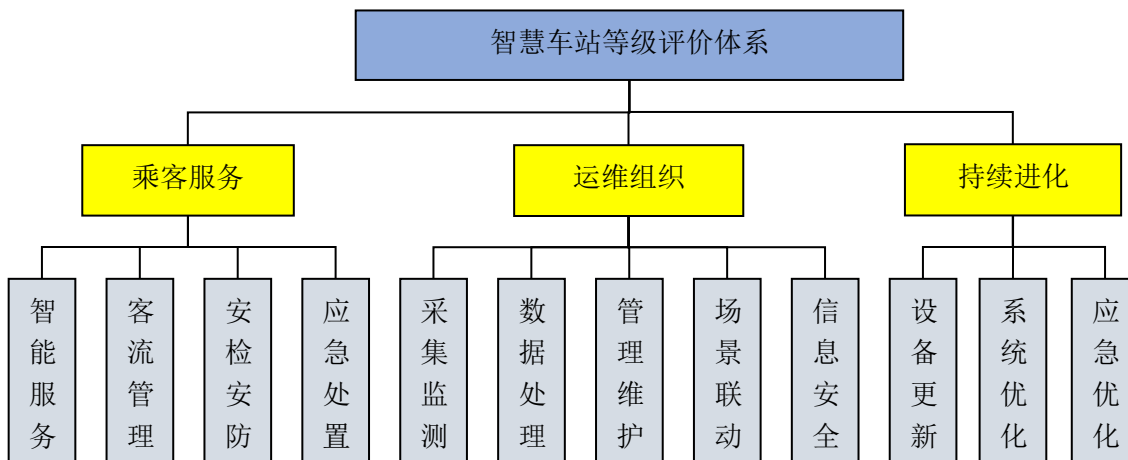


图 1 智慧车站等级评价体系指标构成示意图

9.2.5 乘客服务应作为评判智慧车站应用系统向公众提供舒适、便捷服务的智能程度的综合评价指标。其中三级指标应如附录表 A.2 所示。

9.2.6 运维组织应作为智慧车站应用系统对于车站内部资源调度、协调、管控等的智能程度的综合评价指标。其中三级指标应如附录表 A.3 所示。

9.2.7 持续进化应作为智慧车站应用系统对于智慧车站本身学习、优化、演进能力的综合评价指标。其中三级指标应如附录表 A.4 所示。

9.2.8 智慧车站等级评价应综合各项一级指标。由于它们在车站智慧化过程中的迫切程度不同，所以应按照各一级指标的达标程度将智慧车站划分为一至五级，并给出相应的要求和评价。

9.3 等级评定

9.3.1 智慧车站等级评定应分为条件审查、专家评分和乘客调查问卷三个主要步骤：

- a) 条件审查应对车站是否满足基本要求进行初步评定；
- b) 专家评分应结合审查结果和综合运营结果判断各指标达成度；
- c) 涉及乘客体验满意度的指标应由乘客调查问卷环节完成。

9.3.2 本模型应依照评估指标体系设置专家评审或乘客调查，对每个三级指标进行定量和定性评估，依据式 (9-1) 计算车站评估总分 θ 。

$$\theta = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \alpha_i \beta_j \chi_k s_k}{\sum_i \sum_j \sum_k \alpha_i \beta_j \chi_k} \times 100 \quad (9-1)$$

其中 α 、 β 、 χ 分别为一二三级指标的权重。

9.3.3 应根据总分评定车站相应智慧等级，如附录表 A.5 所示。

9.3.4 智慧车站等级评价体系应包含乘客服务、运维组织和持续进化三个一级指标。各一级指标下应包含若干二级、三级指标，其权重如表 A.6 所示。

9.3.5 三级指标应包含定量指标和定性指标两种。

9.3.6 定量指标应设置 5 个层级，定性指标应设置 4 个层级，设置方法应主要依据关键

能力的等级。

9.3.7 三级定量指标应按照量化完成度 0~20%、20%~40%、40%~60%、60%~80%、80%~100%分别设置分值为 20、40、60、80、100 分。

9.3.8 三级定性指标应设置“未实现”、“较小规模或范围内实现且效果一般”、“实现规模较大且效果较好”、“全面实现并效果优异”4个层级，对应分值为 0 分、40 分、70 分、100 分。

附录 A 智慧车站评价体系的相关要求

A.1 功能性测试内容符合表 A.1 要求。

表 A.1 功能性测试内容表

序号	功能性测试内容	测试内容描述	测试要求
1	完备性	功能的完整性	测试范围涵盖全部功能
2	正确性	功能的正确性	所测功能正确实现
		精度	所测功能的精度满足设计要求

A.2 乘客服务指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.2 要求。

表 A.2 乘客服务指标体系与智慧车站分级建设需求关系一览表

二级指标	三级指标	说明
智能服务	智能售票服务	含传统售票服务、现金自助售票、互联网自助售票、生物特征购票、无感购票
	生物特征检票	
	无感自主检票	含票卡检票、生物特征检票、其他无感检票方式
	智能问询服务	
	站内服务导航	
	个性化出行方案	
	无障碍出行设施	
	智能求助响应	
客流管理	站内实时客流检测	含总数、密度、流向
	车厢拥挤度监测	
	智能大客流预测	
	客流对冲风险预测	
	智能客流疏导方案	
	客流疏导信息推送	
安检安防	危险物品无感检测	
	乘客异常行为检测	
	特殊人群核验	
	公共卫生特征检测	
	安检险情智能处置	
应急处置	突发大客流应急智能管控	
	突发公共卫生事件应急智能管控	
	设备故障应急智能管控	

A.3 运维组织指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.3 要求。

表 A.3 运维组织指标体系与智慧车站分级建设需求关系一览表

二级指标	三级指标	说明
采集监测	车站风水电设备监控	
	消防设施设备监控	
	站台门设备监控	
	列车到发站时间	
	主要用电能耗数据	
	系统本体设备状态数据	
	车站环境参数监测	
	运维人员定位数据	
	环境与机电设备监控	
	火灾报警监视	
	自动售检票设备监控	
	闭路电视设备监控	
	广播设备监控	
	乘客导向设备监控	
	智能照明设备监控	
	风机设备监控	
	供电设备监控	
	信号系统设备监控	
	生物识别门禁	
	轨旁车辆综合检测	
数据处理	子系统接口统一化	
	多源信息自主融合	能够对多媒体和设备数据进行语义分割、提取、获得业务关键要素的能力
	各系统数据结构化	
	主要业务可视化	
管理维护	维护数据管理	
	设备全生命周期管理	
	设备故障智能诊断	
	维修预案制定	
	设备故障自主处置	
主要业务管理监护	含站台施工过程监护、列车安全监护、站内安全监护	
场景联动	正常场景联动	
	火灾场景联动	
	设备故障场景联动	
	开关站场景联动	
	夜间施工场景联动	
	应急响应场景联动	

信息安全	网络与数据安全	
	系统权限管理	
	口令管理	

A.4 持续进化指标体系与智慧车站分级建设需求关系符合表 A.4 要求。

表 A.4 持续进化指标体系与智慧车站分级建设需求关系一览表

二级指标	三级指标	说明
设备更新	设备性能自主评估	
	备选设备自主更新	
	设备自主维修	
	设备自主替换	
系统优化	系统需求自主提取	
	系统性能自主评估	
	优化建议自主生成	
应急优化	应急处置结果评估	
	优化策略自主生成	
	应急预案自主调整	

A.5 一级至五级智慧车站所对应的评估分值区间符合表 A.5 要求。

表 A.5 一级至五级智慧车站所对应的评估分值区间

	一级	二级	三级	四级	五级
智慧车站评分区间	0-20 分	21-40 分	41-60 分	61-80 分	81-100 分

A.6 智慧车站等级评定的指标权重分配符合表 A.6 要求。

表 A.6 智慧车站等级评定的指标权重分配表

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标权重
乘客服务	0.40	智能服务	0.25	按照同类二级指标平均分配
		客流管理	0.25	
		安检安防	0.25	
		应急处置	0.25	
运维组织	0.40	采集监测	0.20	
		数据处理	0.20	
		诊断维护	0.20	

		联动管控	0.20	
		需求映射	0.20	
持续进化	0.20	设备更新	0.1	
		系统优化	0.05	
合计：1.00				