

ICS 45.020  
Q 84



团 体 标 准

T/CAMET 04018.2—2019

---

# 城市轨道交通 CBTC信号系统规范

## 第2部分：ATO子系统

Urban rail transit — System specification of  
communication based train control system  
Part 2: ATO subsystem

2019-07-30 发布

2019-11-01 实施

---

中国城市轨道交通协会 发布

# 中国城市轨道交通协会 关于批准发布 《市域快轨交通技术规范》 等 19 项团体标准的公告

中城轨〔2019〕24 号

经中国城市轨道交通协会第二届第十一次会长常务办公会批准,发布《市域快轨交通技术规范》等 19 项团体标准,现予以公布(详见下表)。

序号	标准编号	标准名称	实施日期
1	T/CAMET 01001—2019	市域快轨交通技术规范	2019-12-01
2	T/CAMET 01002—2019	城市轨道交通效能评价指标体系	2019-12-01
3	T/CAMET 04016—2019	城市轨道交通系统设备综合联调规范	2019-12-01
4	T/CAMET 04017.1—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 1 部分:需求	2019-11-01
5	T/CAMET 04017.2—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 2 部分:核心设备产品	2019-11-01
6	T/CAMET 04017.3—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 3 部分:接口	2019-11-01
7	T/CAMET 04017.4—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 4 部分:测试及验证	2019-11-01
8	T/CAMET 04017.5—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 5 部分:工程安全评估	2019-11-01
9	T/CAMET 04017.6—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 6 部分:初期运营基本条件	2019-11-01
10	T/CAMET 04017.7—2019	城市轨道交通 全自动运行系统规范 第 7 部分:运营管理	2019-11-01

续上表

序号	标准编号	标准名称	实施日期
11	T/CAMET 04018.1—2019	城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第1部分:ATP 子系统	2019-11-01
12	T/CAMET 04018.2—2019	城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第2部分:ATO 子系统	2019-11-01
13	T/CAMET 04018.3—2019	城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第3部分:ATS 子系统	2019-11-01
14	T/CAMET 04018.4—2019	城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第4部分:CI 子系统	2019-11-01
15	T/CAMET 04018.5—2019	城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第5部分:基于 WLAN 的 DCS 子系统	2019-11-01
16	T/CAMET 08006—2019	中低速磁浮交通 道岔系统工程 检测技术规范	2019-12-01
17	T/CAMET 11001.1—2019	智慧城市轨道交通 信息技术架构及网络安全规范 第1部分:总体需求	2019-12-01
18	T/CAMET 11001.2—2019	智慧城市轨道交通 信息技术架构及网络安全规范 第2部分:技术架构	2019-12-01
19	T/CAMET 11001.3—2019	智慧城市轨道交通 信息技术架构及网络安全规范 第3部分:网络安全	2019-12-01

中国城市轨道交通协会

2019 年 7 月 30 日

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 缩略语 .....	5
5 一般要求 .....	5
6 环境条件 .....	6
7 性能要求 .....	7
7.1 安全性要求 .....	7
7.2 可靠性、可用性要求 .....	7
7.3 可维护性要求 .....	7
7.4 性能指标 .....	7
8 功能要求 .....	7
8.1 列车自动驾驶 .....	7
8.2 站台停车控制 .....	8
8.3 车门监控 .....	8
8.4 站台门监控 .....	8
8.5 运行调整 .....	8
8.6 运营辅助 .....	9
8.7 故障诊断和报警 .....	9
9 接口与通道要求 .....	9
9.1 ATP/ATO 车载设备与车辆接口要求 .....	9
9.2 ATS 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求 .....	12
9.3 ATP/ATO 车载设备与 ATP 地面设备应用层接口要求 .....	13

9.4 CI 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求 .....	14
10 电磁兼容防护要求 .....	15
10.1 电磁发射和抗扰 .....	15
10.2 接地 .....	15
11 供电及电源设备要求 .....	15
附录 A(规范性附录) ATO 子系统的系统参数值 .....	16
参考文献 .....	17

## 前 言

T/CAMET 04018《城市轨道交通 CBTC 信号系统规范》分为以下五个部分：

- 第 1 部分：ATP 子系统；
- 第 2 部分：ATO 子系统；
- 第 3 部分：ATS 子系统；
- 第 4 部分：CI 子系统；
- 第 5 部分：基于 WLAN 的 DCS 子系统；

本部分是 T/CAMET 04018 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国城市轨道交通协会技术装备专业委员会提出。

本部分由中国城市轨道交通协会归口。

本部分起草单位：北京交通大学、交控科技股份有限公司、卡斯柯信号有限公司、北京全路通信信号研究设计院有限公司、中国铁道科学研究院。

本部分主要起草人：唐涛、郜春海、黄友能、刘波、刘宏杰、杨旭文、王伟、崔科、汪小勇、王佳、刘键、李亮、孟军。

# 城市轨道交通 CBTC 信号系统规范

## 第 2 部分:ATO 子系统

### 1 范围

T/CAMET 04018 的本部分规定了城市轨道交通 CBTC 信号系统中 ATO 子系统的一般要求、环境条件、性能要求、功能要求、接口与通道要求、电磁兼容防护要求、供电及电源设备要求等。

本部分适用于 120km/h 及以下的地铁、轻轨、单轨、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统等城市轨道交通系统。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本部分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部分。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本部分。

GB/T 12758—2004 城市轨道交通信号系统通用技术条件

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分:机车车辆 设备 (GB/T 24338.4—2018, IEC 62236-3-2: 2008, MOD)

GB/T 21562 轨道交通 可靠性、可用性、可维护性和安全性规范及示例 (GB/T 21562—2008, IEC 62278: 2002, IDT)

GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验 (GB/T 21563—2018, IEC 61737: 2010, MOD)

GB/T 25119—2010 轨道交通 机车车辆电子装置 (IEC 60571: 2006, MOD)

GB 50157—2013 地铁设计规范

CJ/T 407 城市轨道交通基于通信的列车自动控制系统技术要求

T/CAMET 04018.1 城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第1部分:ATP 子系统

### 3 术语和定义

GB/T 12758—2004、GB/T 21562—2008、GB 50157—2013 和 CJ/T 407—2012 界定的及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了其中的主要相关术语。

#### 3.1

**基于通信的列车控制 communication based train control (CBTC)**

通过不依赖轨旁列车占用检测设备的列车主动定位技术、连续车-地双向数据通信技术以及能够执行安全功能的车载和地面处理器而构建的连续式列车自动控制系统。

[CJ/T 407—2012,定义 3.1.1]

#### 3.2

**列车自动控制 automatic train control**

信号系统自动实现列车监控、安全防护和运行控制等技术的总称。

[GB 50157—2013,定义 2.0.37]

#### 3.3

**列车自动监控 automatic train supervision**

根据列车时刻表为列车运行自动设定进路、指挥行车、实施列车运行管理等技术的总称。

[GB 50157—2013,定义 2.0.38]

#### 3.4

**列车自动防护 automatic train protection**

自动实现列车运行间隔、超速防护、进路安全和车门等监控技术的总称。

[GB 50157—2013,定义 2.0.39]

#### 3.5

**列车自动运行 automatic train operation**

自动实现列车加速、调速、停车和车门开闭、提示等控制技术的总称。



[GB 50157—2013, 定义 2.0.40]

### 3.6

#### **计算机联锁 computer interlocking**

以计算机技术为核心,自动实现进路、道岔、信号机等防护技术的总称。

[CJ/T 407—2012, 定义 3.1.6]

### 3.7

#### **移动授权 movement authority**

列车沿给定的行驶方向进入并在某一特定轨道区段内行车的许可。

[CJ/T 407—2012, 定义 3.1.7]

### 3.8

#### **追踪间隔时间 headway**

在同一线路、同向运行的两列列车的前端经过线路同一地点的间隔时间。

### 3.9

#### **旅行速度 operation speed**

正常运营情况下,列车从起点站发车至终点站停车的平均运行速度。

[GB 50157—2013, 定义 2.0.4]

### 3.10

#### **列车安全制动模型 safe train braking model**

根据列车安全间隔,依据列车特性、线路参数及运营条件生成的列车制动曲线。

### 3.11

#### **限制速度 restricted speed**

线路、车辆结构等限制及列车移动授权所获取的最严格的速度限制。

[CJ/T 407—2012, 定义 3.1.11]

### 3.12

#### **保护区段 overlap section**

为实现超速防护、保证安全停车而延伸的闭塞区段。

[ GB/T 12758—2004, 术语与定义 3. 12 ]

3. 13

**目标速度 target speed**

列车运行至前方目标地点应达到的允许速度。

[ GB/T 12758—2004, 术语与定义 3. 13 ]

3. 14

**目标距离 target distance**

列车运行至前方目标地点的走行距离。

[ GB/T 12758—2004, 术语与定义 3. 14 ]

3. 15

**可靠性 reliability**

产品在规定条件下和规定时间区间( $t_1, t_2$ )内完成规定功能的能力。

[ GB/T 21562—2008, 术语与定义 3. 30 ]

3. 16

**可用性 availability**

在要求的外部资源得到保证的前提下, 产品在规定的条件下和规定的时刻或时间区间内处于可执行规定功能状态的能力。

[ GB/T 21562—2008, 术语与定义 3. 4 ]

3. 17

**可维护性 maintainability**

在规定的条件下, 使用规定的程序和资源进行维修时, 对于给定使用条件下的产品在规定的时间内, 能完成指定的实际维修工作的能力。

[ GB/T 21562—2008, 术语与定义 3. 20 ]

3. 18

**安全性 safety**

免除不可接受的风险影响的特性。

[ GB/T 21562—2008, 术语与定义 3. 35 ]

## 4 缩略语

AM:列车自动驾驶模式(Automatic Train Operating Mode)  
ATC:列车自动控制(Automatic Train Control)  
ATO:列车自动运行(Automatic Train Operation)  
ATP:列车自动防护(Automatic Train Protection)  
ATS:列车自动监控(Automatic Train Supervision)  
CBTC:基于通信的列车控制(Communication Based Train Control)  
CI:计算机联锁(Computer Interlocking)  
MMI:人机交互界面(Man Machine Interface)  
MTBF:平均故障间隔时间(Mean Time Between Failures)  
MTTR:平均修复时间(Mean Time To Repair)  
SIL:安全完整性等级(Safety Integrity Level)  
TMS:列车管理系统(Train Management System)

## 5 一般要求

- 5.1 ATO 子系统应在 ATP 子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。
- 5.2 ATO 子系统应采用高可靠性的硬件结构和软件设计,宜采用冗余结构。
- 5.3 为实现列车在车站站台或折返线定点停车,可在相应位置配置应答器等设备。
- 5.4 ATO 子系统配置应与 ATP 车载设备的配置相对应。
- 5.5 ATO 子系统的故障应不影响 ATP 防护下的人工驾驶列车运行。
- 5.6 ATO 子系统应适应不同的列车编组,包括:
  - a) 单方向运行编组长度固定的列车;
  - b) 双方向运行编组长度固定的列车。
- 5.7 ATO 子系统可适应不同的列车编组,包括:
  - a) 单方向运行编组长度可变的列车;
  - b) 双方向运行编组长度可变的列车;

c) 不同编组长度的列车混合运行。

5.8 ATO 子系统应适应不同车辆性能的列车共线运行。

5.9 ATO 子系统应能满足连续通信的列车控制等级要求,宜能满足点式列车控制等级的要求。

5.10 ATO 子系统应具备无人自动折返功能。列车在规定的无人自动折返进入地点停车,司机完成相应的确认操作后,列车可在无人驾驶的情况下,自动从到达站台进入和折出折返线,最后进入发车股道定点停车后,自动打开车门和站台门。

5.11 ATP/ATO 车载设备应具备与 ATS 校核时钟的能力。其中,ATP/ATO 车载设备是指 ATO 子系统与 ATP 车载设备的统称。

5.12 ATO 子系统相关设备严禁超出车辆限界。

## 6 环境条件

6.1 ATP/ATO 车载设备应满足 GB/T 25119—2010 中第 4 章“环境条件”的要求。

6.2 ATP/ATO 车载设备应满足 GB/T 21563 的要求。

6.3 ATP/ATO 车载设备的 IP 防护等级要求分以下三类:

- a) 安装在车体内部设计了车载机柜的 ATP/ATO 车载设备 IP 防护等级应不低于 IP50;
- b) 安装在司机室驾驶台上的 MMI 设备 IP 防护等级应不低于 IP32;
- c) 安装在车体外部的 ATP/ATO 车载设备 IP 防护等级应不低于 IP65。

6.4 安装在车体外部的 ATP/ATO 车载设备 IP 防护等级应不低于 IP65。ATO 子系统运用于特殊环境条件时,应保证 ATO 子系统在相应地区的环境条件下安全可靠地运行,或采取必要的附加措施保证 ATO 子系统安全可靠地运行。

## 7 性能要求

### 7.1 安全性要求

ATO 子系统中完成与自动驾驶和车门控制功能相关的设备应满足 SIL2 级要求。

### 7.2 可靠性、可用性要求

7.2.1 ATO 子系统宜采用双机热备冗余结构。

7.2.2 ATO 子系统平均故障间隔时间应满足:  $MTBF \geq 10^5$  h。

7.2.3 ATO 子系统可用性应不小于 99.99%。

7.2.4 ATO 子系统的设计寿命为 15 年。

### 7.3 可维护性要求

7.3.1 ATO 子系统应具有自诊断或远程诊断能力,以减少系统 MTTR。

7.3.2 ATO 子系统应具备对硬件、软件以及数据通信链路周期性检测的能力,包括 ATO 与 ATP 数据通信链路的检测。

7.3.3 ATO 子系统的平均修复时间应满足:  $MTTR \leq 30$  min。

### 7.4 性能指标

7.4.1 ATO 子系统自动驾驶时,列车在站台停车精度的指标应符合附录 A 中表 A.1 的要求。

7.4.2 ATO 子系统上电启动时间应小于 60s。

## 8 功能要求

### 8.1 列车自动驾驶

8.1.1 ATO 子系统应自动控制列车的启动、加速、巡航、惰行、制动运行过程。

8.1.2 ATO 子系统在正常运行时,列车的冲击率应满足舒适度的要求,具体指标应符合附录 A 中表 A.1 的要求。

8.1.3 ATO 子系统的正常运行曲线应满足节能运行的要求。

8.1.4 ATO 子系统进入自动驾驶前应经过 ATP 的授权和司机的确认。

8.1.5 ATO 启动条件满足的情况下,司机按下启动按钮,ATO 子系统应

能自动控制列车启动。

8.1.6 列车在车站当司机按下ATO启动按钮后,因车门或站台门打开或故障导致列车不能启动时,故障消失后应要求司机重新按压按钮确认后才能启动列车。

8.1.7 CBTC级别下区间停车后,条件满足的情况下,ATO子系统宜能自动控制列车启动。

8.1.8 当自动驾驶条件不满足时,ATO子系统应提示司机并自动退出AM模式。

## 8.2 站台停车控制

8.2.1 ATO子系统应自动控制列车在站内精确停车。

8.2.2 ATO子系统控制列车在停车点停车时,应采用一次连续制动模式制动至目标停车点,中途不得缓解,且在进站前不应有非线路限速要求的减速台阶。

8.2.3 ATO子系统控制列车停车时应输出保持制动命令防止溜车;列车停车后,ATO子系统应持续输出保持制动命令。

## 8.3 车门监控

8.3.1 列车在站台停车后,在确认车门已关闭且锁闭前(车门旁路时除外),ATO子系统应禁止启动列车。

8.3.2 ATO子系统应能支持以下几种开、关门方式:

- a) 人工开门、人工关门;
- b) 自动开门、人工关门;
- c) 自动开门、自动关门。

## 8.4 站台门监控

列车在站台停车后,在确认站台门已关闭且锁闭前(站台门互锁解除时除外),ATO子系统应禁止启动列车。

## 8.5 运行调整

8.5.1 ATO子系统应能支持跳停、扣车、停站时间、站间运行时间等多种运行调整方式。

8.5.2 接收到跳停指令时,ATO 子系统判断满足跳停条件后,应能控制列车不停车通过站台。

8.5.3 ATO 子系统应能跳停一个或多个站台。

8.5.4 接收到扣车指令时,ATO 子系统应保持列车在站停车状态,车门、站台门宜保持打开状态。

8.5.5 接收到站间运行时间调整命令时,ATO 子系统应根据 ATS 期望的站间运行时间,选择不同的站间运行曲线,以使实际站间运行时间尽可能贴近期望的站间运行时间。

8.5.6 ATO 子系统应向 ATS 报告列车运行状态信息,以便 ATS 能对在线运行的列车进行监控和调整。

## 8.6 运营辅助

8.6.1 ATO 子系统应向车辆系统提供有关车载旅客信息显示数据,供列车广播设备使用。

8.6.2 ATO 子系统宜通过车载 MMI 向司机提供推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息的显示。

## 8.7 故障诊断和报警

8.7.1 ATO 子系统应具有自诊断功能,发生故障时应立即退出自动驾驶模式,并向司机及 ATP、ATS、维护支持等子系统报警。

8.7.2 ATO 子系统应将运行状态、报警等信息发送给车载记录设备记录。记录内容包括但不限于:ATO 报警类别、牵引/制动指令、牵引/制动力大小、车载设备的计算速度曲线及实际运行速度曲线、车载设备所接收到的地面信息、跳停指令、定点停车超精度范围显示及报警记录、运行时分及故障统计等。

## 9 接口与通道要求

### 9.1 ATP/ATO 车载设备与车辆接口要求

9.1.1 ATP/ATO 车载设备应实现与车辆制动装置的可靠接口,保证安全和对列车实施连续有效的控制。

9.1.2 ATP/ATO 车载设备与车辆的接口分为开关量、模拟量、通信接口三种。

9.1.3 涉及行车安全的电气接口应采用安全输入/输出接口方式。

9.1.4 ATP/ATO 车载设备应能够通过安全或非安全接口采集表 1 中的开关量信息。

表 1 采集的开关量信息

ATP/ATO 车载设备输入信号	安全接口
驾驶室激活	是
列车完整性	是
列车车门关闭且锁闭	是
车辆牵引已切除	是
车辆已实施紧急制动	是
牵引制动手柄在零位且方向手柄向前	是
ATO 启动按钮	/
运行模式状态确认和/或预设模式选择	/
自动折返 (AR) 按钮	/
左门开	/
左门关	/
右门开	/
右门关	/
门控方式	/
注：“/”表示“对是否安全接口不做要求”。	

9.1.5 ATP/ATO 车载设备宜能够通过安全或非安全接口采集表 2 中的开关量信息。



表2 采集的开关量信息

ATP/ATO 车载设备输入信号	安全接口
ATP 已切除	/
车辆保持制动已施加	是
注：“/”表示“对是否安全接口不做要求”。	

9.1.6 ATP/ATO 车载设备应能够通过安全或非安全接口输出表3中的开关量信息。

表3 采集的开关量信息

ATP/ATO 车载设备输出信号	安全接口
紧急制动	是
牵引切除	是
左门开门允许	是
右门开门允许	是
自动折返(AR)灯	/
ATO 已激活	/
ATO 牵引输出	/
ATO 制动输出	/
保持制动输出命令	/
开左门命令	/
开右门命令	/
关左门命令	/
关右门命令	/
ATO 启动灯	/
注：“/”表示“对是否安全接口不做要求”。	

9.1.7 ATP/ATO 车载设备可通过安全或非安全接口输出表 4 中的开关量信息。

表 4 采集的开关量信息

ATP/ATO 车载设备输出信号	安全接口
最大常用制动	/
注：“/”表示“对是否安全接口不做要求”。	

9.1.8 ATP/ATO 车载设备可通过电压或电流或通信输出或继电器级位编码方式输出期望的牵引/制动加速度值。

9.1.9 ATP/ATO 车载设备应能与 TMS 实现信息交换。

9.1.10 ATP/ATO 车载设备宜能向 TMS 提供时钟信号,以满足 TMS 时钟与 CBTC 信号系统时钟同步的需要。

## 9.2 ATS 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求

9.2.1 ATS 与 ATP/ATO 车载设备间的数据传输宜基于 IP 协议。

9.2.2 ATS 与 ATP/ATO 车载设备间信息交换采用周期通信和/或事件触发通信的方式。

9.2.3 从 ATS 到 ATP/ATO 车载设备的信息见表 5。

表 5 从 ATS 到 ATP/ATO 车载设备的信息内容

具体信息	信息说明
列车运营识别信息	指对不同行驶方向、不同车种、不同运行时刻的列车编订的标示码,含车次号和表号等信息
目的地	指本次列车运行所要到达的终点站
下一站	指本次列车运行所要到达的前方站台
运营调整命令	指 ATS 或人工根据列车实际运营与计划的偏差情况,对在线运营的列车所做的调整策略,包括扣车、跳停、调整站停时间、调整列车在区间运行时间(或区间运行等级)等方式
校时信息	指 ATS 与 ATP/ATO 车载设备之间的时钟同步信息

## 9.2.4 从 ATP/ATO 车载设备到 ATS 的信息见表 6。

表 6 从 ATP/ATO 车载设备到 ATS 的信息内容

具体信息	信息说明
列车运行速度和方向	指 ATP/ATO 车载设备测量的实际列车速度信息,含速度值和运行方向
列车控制级别和驾驶模式	指 ATP/ATO 车载设备当前的控制级别和驾驶模式信息
车门状态	指 ATP/ATO 车载设备采集到的列车车门的实际状态,反映列车车门是否处于关闭且锁闭状态
停稳信息	指列车在规定区域停车,满足零速条件的信息
列车报警信息	指列车在运行过程中所产生的各种异常报警信息,包括设备运行状态告警、列车紧急制动告警等内容
校时信息	指 ATS 与 ATP/ATO 车载设备之间的时钟同步信息

## 9.3 ATP/ATO 车载设备与 ATP 地面设备应用信接口要求

9.3.1 ATP/ATO 车载设备与 ATP 地面设备间的数据传输宜基于 IP 协议,应保证数据传输的安全性。

9.3.2 ATP/ATO 车载设备与 ATP 地面设备间信息交换采用周期通信和/或事件触发通信的方式。

9.3.3 从 ATP/ATO 车载设备到 ATP 地面设备的信息见表 7。

表 7 从 ATP/ATO 车载设备到 ATP 地面设备的信息内容

具体信息	信息说明
列车位置信息	指 ATP/ATO 车载设备自主测量的列车实际位置信息,以及可能存在的误差信息
列车运行速度和方向	指列车测量的实际速度信息,含速度值和方向信息
停稳信息	指列车在规定区域停车,满足零速条件的信息
列车控制级别和驾驶模式	指 ATP/ATO 车载设备当前的控制级别和驾驶模式信息

表7 从 ATP/ATO 车载设备到 ATP 地面设备的信息内容(续)

具体信息	信息说明
列车完整性	指 ATP/ATO 车载设备采集到的列车编组完整的信息
无人折返状态指示信息	指 ATP/ATO 车载设备对无人自动折返状态的指示信息

9.3.4 从 ATP 地面设备到 ATP/ATO 车载设备的信息见表 8。

表8 从 ATP 地面设备到 ATP/ATO 车载设备的信息内容

具体信息	信息说明
CBTC 级别移动授权信息	指为保证列车安全运行,ATP 地面设备计算并向列车发送的对列车运行位置和速度的许可信息
临时限速信息	指 ATS 根据运营需要,设置并下发的临时速度限制信息
无人折返按钮信息	指办理无人自动折返的按钮状态信息

#### 9.4 CI 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求

9.4.1 CI 与 ATP/ATO 车载设备间的数据传输宜基于 IP 协议,应保证数据传输的安全性。

9.4.2 CI 与 ATP/ATO 车载设备间信息交换采用周期通信和/或事件触发通信的方式。

9.4.3 从 CI 到 ATP/ATO 车载设备的信息见表 9。

表9 从 CI 到 ATP/ATO 车载设备的信息内容

具体信息	信息说明
站台门状态	指站台门是否处于关闭且锁闭的状态信息

9.4.4 从 ATP/ATO 车载设备到 CI 的信息见表 10。

表 10 从 ATP/ATO 车载设备到 CI 的信息内容

具体信息	信息说明
站台门命令	指 ATP/ATO 车载设备发出的站台门控制命令,CI 可利用该信息控制站台门开/关

## 10 电磁兼容防护要求

### 10.1 电磁发射和抗扰

10.1.1 ATO 子系统相关设备的电磁兼容性的发射与抗扰度应满足 GB/T 24338.4 的要求。

### 10.2 接地

10.2.1 ATO 子系统的保护接地应与车体可靠连接,并考虑连接面的电化学相容性,连接导体的横截面积不小于  $4 \text{ mm}^2$ 。

10.2.2 ATO 子系统的地线应经车辆的接地装置接地。

## 11 供电及电源设备要求

ATO 子系统电源可直接采用车辆 110V 蓄电池电源或经稳压变流设备变换后供电,并应设过压和过流保护。

附 录 A  
(规范性附录)

ATO 子系统的系统参数值

表 A.1 规定了 ATO 子系统的系统参数值。

表 A.1 ATO 子系统的系统参数值

参 数	取值范围
列车在车站的停车精度 (ATO)	精度范围 $\pm 0.3 \text{ m}$ 内的概率 $\geq 99.99\%$ 精度范围 $\pm 0.5 \text{ m}$ 内的概率 $\geq 99.9998\%$
纵向冲击率	$\leq 0.75 \text{ m/s}^3$

## 参 考 文 献

- [1] IEEE Std 1474.1<sup>TM</sup>-2004 基于通信的列车自动控制系统性能和功能需求 (IEEE Standard for Communications—Based Train Control Performance and Functional Requirements)
- [2] IEEE Std 1474.2<sup>TM</sup>-2003 基于通信的列车自动控制系统用户接口需求 (IEEE Standard for User Interface Requirements in Communications—Based Train Control (CBTC) Systems)
- [3] IEEE Std 1474.3<sup>TM</sup>-2008 基于通信的列车自动控制系统设计和功能分配 (IEEE Recommended Practice for Communications—Based Train Control (CBTC) System Design and Functional Allocations)
- [4] IEEE 1483-2000 有轨车辆运输控制用处理机系统主要功能的验证标准 (IEEE Standard for the Verification of Vital Functions in Processor—Based Systems Used in Rail Transit Control)
- [5] IEEE 1478-2001 铁路运行车辆电子设备的环境条件标准 (IEEE Standard for Environmental Conditions for Transit Rail Car Electronic Equipment)
- [6] IEC 62278 铁路应用—铁道可靠性、可用性、可维修性和安全性 (RAMS) 规范及说明 (IEC 62278 Railway applications—Specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS))
- [7] IEC 62279 铁路应用—通信、信号和处理系统—铁路控制和保护系统软件 (IEC 62279 Railway applications—Communications, signaling and processing systems—Software for railway control and protection systems)
- [8] IEC 62425 铁路应用—通信、信号和处理系统—安全性相关的电子系统 (IEC 62425 Railway applications—Communication, signaling and

processing systems—Safety related electronic systems for signaling)

[9] GB 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

[10] GB/T 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

[11] GB/T 32588.1 轨道交通 自动化的城市轨道交通(AUGT) 安全  
要求 第1部分:总则(IEC 62267:2009,MOD)

---



中国城市轨道交通协会团体标准  
城市轨道交通 CBTC 信号系统规范  
第 2 部分:ATO 子系统  
T/CAMET 04018.2—2019

\*

中国铁道出版社有限公司出版发行  
(100054,北京市西城区右安门西街 8 号)

出版社网址: <http://www.tdpress.com>

北京柏力行彩印有限公司印刷

开本: 880 mm × 1 230 mm 1/32 印张: 0.875 字数: 19 千

2019 年 11 月第 1 版 2019 年 11 月第 1 次印刷

---

书号: 15113 · 5864 定价: 15.00 元

版权所有 侵权必究

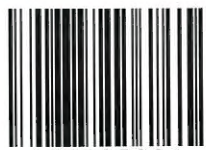
凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。

发行部电话: 路(021)73174, 市(010)51873174



城市轨道交通  
CBTC信号系统规范  
第2部分 ATO子系统

中国铁道出版社有限公司



151135864

定价: 15.00 元