

团体标准

T/CAMET XXXXX—XXXX

城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法 第 3 部分：ATO 子系统

Urban rail transit—System test method of
communication based train control system
—Part 3: ATO subsystem

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国城市轨道交通协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义及缩略语	4
3.1 术语和定义	4
3.2 缩略语	5
4 总体要求	6
5 测试条件	6
5.1 测试环境要求	6
5.2 被测对象要求	8
5.3 环境条件	8
6 可测项目及测试方法	9
6.1 测试项目原则	9
6.2 ATO 子系统一般要求的可测项目及测试方法	9
6.3 ATO 子系统性能要求测试内容及方法	12
6.4 ATO 子系统功能要求测试内容及方法	12
6.5 ATO 子系统接口与通道要求测试内容及方法	17
7 不可测项目验证方法	22
8 测试结果判定	27
附 录 A (规范性) 测试用例	28
附 录 B (资料性) 与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 关系	52
参考文献	56

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。

本文件是T/CAMET XXXX《城市轨道交通 CBTC信号系统测试方法》的第3部分。T/CAMET XXXX包含以下部分：

- 第1部分：CBTC系统；
- 第2部分：ATP子系统；
- 第3部分：ATO子系统；
- 第4部分：ATS子系统；
- 第5部分：CI子系统。

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专利的责任。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会通信信号分技术委员会提出。

本文件由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：通号城市轨道交通技术有限公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、天津津航计算技术研究所、交控科技股份有限公司、浙江众合科技股份有限公司、湖南中车时代通信信号有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、上海申通轨道交通检测认证有限公司、南京恩瑞特实业有限公司、上海富欣智能交通控制有限公司、中机寰宇认证检验股份有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、中铁检验认证中心有限公司、交铁检验认证中心（成都）有限公司、卡斯柯信号有限公司、中机寰宇（江苏）智能制造认证检测有限公司、广州铁科智控有限公司、青岛佳都微联信号系统有限公司。

本文件主要起草人：焦凤霞、刘斌、韩丽颖、徐鼎、安志凯、任赞军、严飒珊、苏辉亮、刘卜、马能艺、窦蓉、张钿、陈晓东、刘斌、高莺、刘雪、刘艳艳、张海潮、王芑、李乐。

引 言

CBTC 信号系统包含 ATP 子系统、ATO 子系统、ATS 子系统、CI 子系统。ATO 子系统是在 ATP 子系统的防护下实现列车自动驾驶、提高运输效率的重要设备。为保证 CBTC 信号系统及各子系统测试及验证的规范性，结合城市轨道交通 CBTC 信号系统技术要求及 CBTC 信号系统规范中的一般要求、性能要求、功能要求及接口与通道要求特制定本文件。

城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法由 CBTC 系统、ATP 子系统、ATO 子系统、ATS 子系统、CI 子系统五部分构成。各部分分别对城市轨道交通 CBTC 信号系统及各核心子系统规定了测试环境、测试内容及方法，旨在规范城市轨道交通 CBTC 信号系统及各核心子系统检测认证过程，提高 CBTC 信号系统行业准入要求，推进城市轨道交通 CBTC 信号系统安全可靠、可持续发展。

城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法

第 3 部分：ATO 子系统

1 范围

本文件描述了城市轨道交通CBTC信号系统中ATO子系统的测试条件、可测项目测试方法、不可测项目验证方法及测试结果判定流程。本文件仅限于产品/子系统功能、性能、接口测试。

本文件适用于城市轨道交通CBTC信号系统的新建、扩建过程中ATO子系统的测试、试验、检测及检验，既有线改造可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 12758 城市轨道交通信号系统通用技术条件

GB 50157 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 04018.2 城市轨道交通 CBTC信号系统规范 第2部分：ATO子系统

3 术语和定义及缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 12758、GB 50157、CJ/T 407和T/CAMET 04018.1界定的及下列术语与缩略语适用于本文件。

3.1.1

基于通信的列车控制 communication based train control

采用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。

[来源：CJ/T 407-2012，3.1.1]

3.1.2

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。

[来源：GB 50157-2013，2.0.38]

3.1.3

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。

[来源：GB 50157-2013，2.0.39]

3.1.4

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。

[来源：GB 50157-2013, 2.0.40]

3.1.5

联锁 interlocking

道岔、区段、信号机等按一定的规则和条件建立的相互关联、制约的关系。

3.1.6

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。

[来源：CJ/T 407-2012, 3.1.7]

3.1.7

连续式运行控制级别 Continuous Train Control

处于该控制级别下，轨旁设备与车载设备间采用连续式通信，司机凭车载信号行车。

3.1.8

点式运行控制级别 Intermittent Train Control

处于该控制级别下，轨旁设备与车载设备间采用非连续式通信，司机凭车载和地面信号行车。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AM: 列车自动驾驶模式 (Automatic Train Operating Mode)

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)

BTM: 应答器传输模块 (Balise Transfer Module)

CBTC: 基于通信的列车控制 (Communication Based Train Control)

CI: 计算机联锁 (Computerized Interlocking)

CM: 受控人工驾驶模式 (Code train operating Mode)

DSU: 数据存储单元 (Database Storage Unit)

EBI: 紧急制动触发速度 (emergency brake interrupt speed)

EUM: 非限制人工驾驶模式 (Emergency Unrestricted Train Operating Mode)

LEU: 轨旁电子单元 (Lineside Electronic Unit)

MMI: 人机界面 (Man Machine Interface)

PIS: 乘客信息系统 (Passenger Information System)

PSD: 站台屏蔽门 (Platform Screen Door)

RM: 限制人工驾驶模式 (Restricted Train Operating Mode)

SIL: 安全完整性等级 (Safety Integrity Level)

TMS: 列车管理系统 (Train Management System)

UT: 未装备车载控制器的列车 (Unequipped Train)

VOBC: 车载控制器 (Vehicle On-Board Controller)

ZC: 区域控制器 (Zone Controller)

4 总体要求

4.1 ATO 子系统的测试项目应满足 CJ/T 407、T/CAMET 04018.2 中对 ATO 系统的一般要求、功能要求、性能要求和接口与通道的要求。

4.2 根据测试可执行性，测试项目应划分为可测项目和不可测项目。

4.3 可测项目为可通过测试的方式进行验证的项目，应通过搭建测试环境，模拟 ATO 子系统运行所需的信息和数据，采用黑盒测试方法进行验证。

4.4 不可测项目（如系统结构描述、软件编码规则、物理接口等）为不可通过测试的方式进行验证的项目，可通过提供设计开发/研发单位自测试/型式试验/第三方安全评估/现场试验或工程应用/用户证明文件进行验证。

5 测试条件

5.1 测试环境要求

5.1.1 ATO 子系统测试环境应由被测对象、陪测对象以及仿真设备组成，ATO 子系统测试环境架构与网络布置示意图 1。

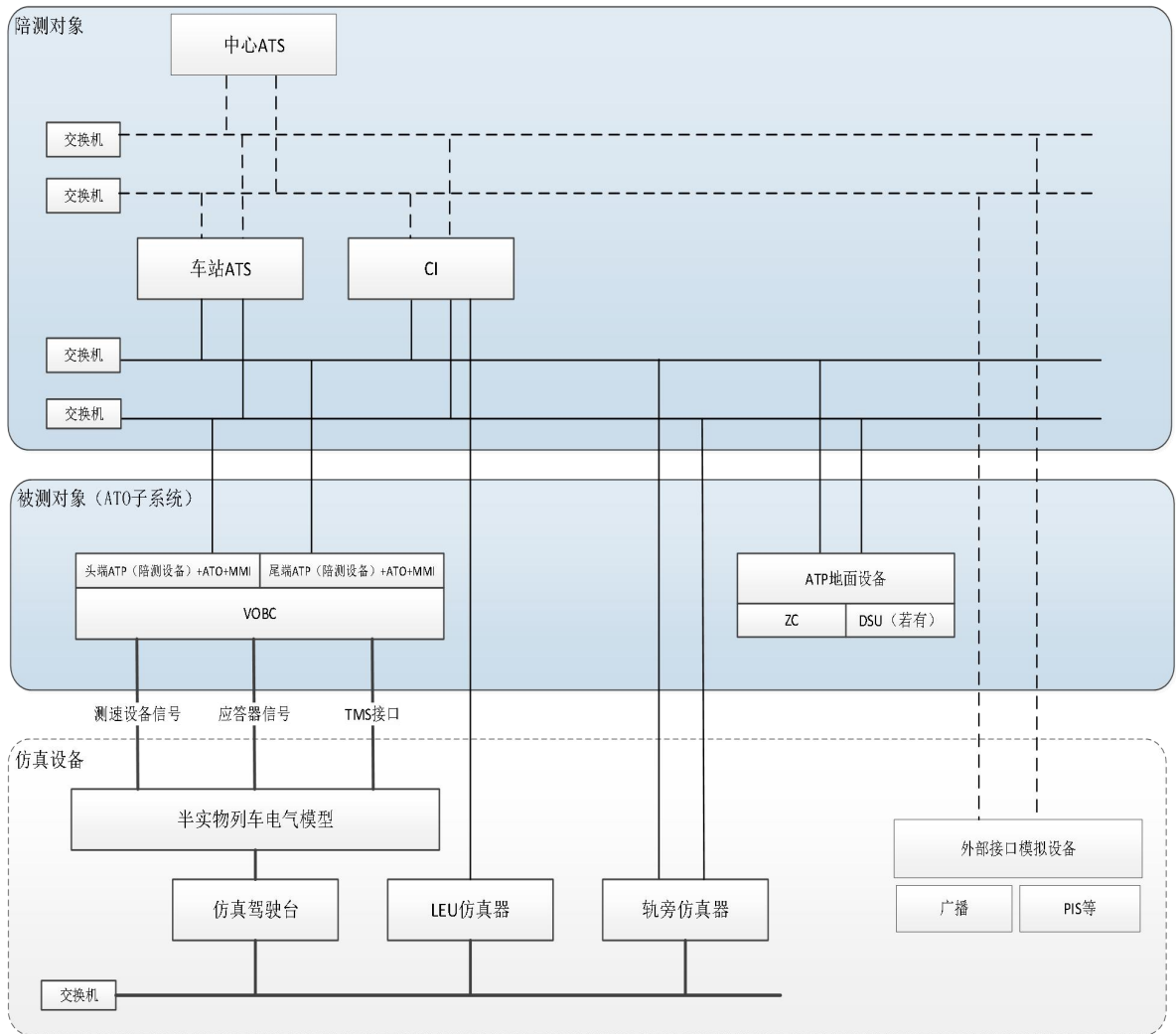


图1 ATO子系统测试环境架构与网络布置示意图

5.1.2 网络设置要求

根据被测产品方设备接入方式，测试平台共构建五个网络，宜包括：

- 信号红/蓝网见图1，图中细实线为信号红/蓝网对应标识线条，用于传输ATP车载/ATP地面设备/联锁（CI）等设备的信息；
- 列车自动监控红/蓝网见图1，图中细虚线为列车自动监控红/蓝网对应标识线条，用于传输ATS及外部接口信息；
- 仿真平台网见图1，图中粗实线为仿真平台网对应标识线条，用于传输仿真软件的交互信息。

依据被测产品方的具体要求，可通过交换机完成五个网络的部署。另外，ATS子系统、仿真软件可根据实际需求部署于云平台或物理实体机设备。

5.1.3 测试开始前，应按照ATO子系统的配置及安装要求完成测试环境的搭建，测试环境搭建时宜考虑被测系统与其他子系统接口的互联互通要求。

5.1.4 仿真设备应至少包含列车电气模型、仿真驾驶台、LEU仿真器及轨旁仿真器等核心组件，且应具备支撑全部测试项目开展测试的条件。其中：列车电气模型（含车辆动力学模型）主要用于模拟ATP的IO点位、应答器报文、测速设备信号、车辆TMS等信息，车辆动力学模型用于仿真车辆动力学特性

及多种车辆工况；仿真驾驶台主要用于模拟驾驶台的牵引、制动、EB 状态等功能及相关信息；LEU 仿真器主要用于模拟可变应答器报文信息；轨旁仿真器主要用于模拟轨旁道岔、应答器、计轴、信号机等信号设备的状态。

5.1.5 接口测试环境宜符合以下要求：

a) 对ATP/ATO车载设备通信接口测试时，与其接口的通信接口对象（如车辆TMS、ATS子系统、ATP地面设备、联锁子系统、维护子系统）可采用仿真设备或实物设备；

b) 针对外部接口，可通过以下三个方法进行验证：

——通过仿真软件界面进行测试验证；

——通过协议分析仪或网络抓包工具按照协议解析进行测试验证；

——真实环境进行测试验证。

5.1.6 测试环境数据宜优先采用 T/CAMET XXXX.2 附录 C 规定的典型站场数据及车辆参数，若未采用上述典型数据，为满足附录 A 中测试用例要求的全部测试场景，可采用等效于上述站场数据的测试环境。

所使用的测试环境数据应至少包含以下内容：

a) 含2个一级设备集中区的正线线路；

b) 1个全自动化车辆段；

c) 1个非自动化停车场；

d) 一条试车线；

e) 不同编组形式的车辆参数。

5.1.7 测试环境构成的实际配置，应在测试前提供一致性说明文件，包括被测对象的软硬件配置，仿真设备配置、设备间接口、网络配置、所采用的测试环境数据与典型站场的差异等。

5.2 被测对象要求

5.2.1 被测 ATO 子系统应至少包含两套真实的车载设备，在保证测试结果有效性的前提下，其他被测设备可采用单机版应用软件部署。采用非实物设备时，应提供非实物设备运行所需的相应平台。

5.2.2 对于涉及冗余及切换功能的测试，ATO 子系统应采用实物设备。

5.2.3 对于不涉及冗余及切换功能的测试，ATO 子系统可采用单系、双系、单机配置或实物设备。

5.3 环境条件

测试环境应满足设备使用环境和仿真环境的具体要求。

6 可测项目及测试方法

6.1 测试项目原则

6.1.1 定义测试项目应遵循以下原则：

a) 可理解性：每一个测试项目应以易于理解的文字进行描述。对认证机构、用户、开发人员、测试人员而言，每一个测试项目都应易于理解。在测试项目描述中，一些专业词汇要与文中术语、定义和缩略语中描述的内容一致，便于理解；

b) 明确性：每一个测试项目应具有唯一的编号；

c) 可追溯性：所有测试项目应明确的指向某一个或多个功能点或接口需求。

6.1.2 测试项目编号规则

测试项目编号采用“CBTC-X-Y-Z”方式描述：

a) X：对应不同系统测试项目，ATP 子系统-ATP；ATO 子系统-ATO；ATS 子系统-ATS；CI 子系统-CI；CBTC 系统-SYS；

b) Y：对应系统的要求属性，功能-F；性能-P；接口-I；一般要求-B；

c) Z：为满足测试需求唯一性的要求，对每个要求属性中测试项目进行编号，从 1 开始，顺序号不可以重复（如删除后的编号将不再使用）。

若为 ATO 子系统功能测试项目，测试项目编号为 CBTC-ATO-F-1。

6.1.3 依据测试项目与 CBTC 系统要求对照，根据测试项目的分类，判断项点分为 I 类、II 类、III 类，对于各类的要求如下：

a) I 类：对于 CBTC 基本功能，以及带有“宜”或“可”条款满足用户使用需求的必要功能；

b) II 类：对于带有“宜”或“可”条款的可选功能，以及非安全功能和部分性能指标；

c) III 类：除 CBTC 基本功能外的需求。

6.2 ATO 子系统一般要求的可测项目及测试方法

本节对 CJ/T 407 及 T/CAMET 04018.2 中规定的 ATO 子系统一般要求进行测试项目的划分，形成一般要求的可测项目及测试方法见表 1，测试用例见附录 A.1。

表1 ATO子系统一般要求的可测项目及测试方法

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	测试方法	判定分类	备注
1.	CBTC-ATO-B-1	ATO 自动运行	ATO子系统应在ATP子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	1) 驾驶点式运行控制级别的列车投入ATO运行, 观察ATO子系统在列车自动防护子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。 2) 驾驶连续式运行控制级别的列车投入ATO运行, 观察ATO子系统在列车自动防护子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	I类	
2.	CBTC-ATO-B-2	ATO子系统故障不影响人工驾驶	ATO子系统的故障应不影响ATP防护下的人工驾驶列车运行。	列车处于AM模式运行, 制造ATO子系统故障, 观察列车退出AM模式, 可以人工驾驶列车运行。	I类	
3.	CBTC-ATO-B-3	ATO子系统支持单方向固定列车编组	ATO子系统应适应单方向运行编组长度固定的列车运行。	驾驶固定编组列车投入ATO运行, 沿运营方向进站, 观察列车可以正常进站停车。	I类	
4.	CBTC-ATO-B-4	ATO子系统支持双方向固定列车编组	ATO子系统应适应双方向运行编组长度固定的列车运行。	驾驶固定编组列车投入ATO运行, 分别沿正反向进站, 观察列车可以正常进站停车。	I类	
5.	CBTC-ATO-B-5	ATO子系统支持单方向可变列车编组	ATO子系统可适应单方向运行编组长度可变的列车。	分别驾驶不同编组列车投入ATO运行, 沿运营方向进站, 观察列车可以正常进站停车。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目, 不做强制要求。
6.	CBTC-ATO-B-6	ATO子系统支持双	ATO子系统可适应双方向运行编组长度可变的列车。	分别驾驶不同编组列车投入ATO运行, 分别沿正反向进站, 观察列车可以正常进站停车。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的

		方向可变列车编组				测试项目，不做强制要求。
7.	CBTC-ATO-B-7	ATO子系统支持可变列车编组混合运行	ATO子系统可适应不同编组长度的列车混合运行。	驾驶两辆不同编组列车投入ATO追踪运行，观察两辆列车正常追踪运行。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。
8.	CBTC-ATO-B-8	ATO子系统支持不同车辆性能的列车	ATO子系统应适应不同车辆性能的列车共线运行。	驾驶两辆不同车辆性能的列车投入ATO追踪运行，观察两辆列车正常追踪运行。	I类	
9.	CBTC-ATO-B-9	ATO子系统支持不同运行级别的列车	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。	1) 驾驶连续式运行控制级别的列车投入ATO运行，观察ATO子系统在ATP子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。 2) 驾驶点式运行控制级别的列车投入ATO运行，观察ATO子系统在ATP子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	I类	测试方法2) 为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。
10.	CBTC-ATO-B-10	ATO无人自动折返	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。	驾驶列车在规定的无人自动折返进入地点停车，完成相应的确认操作后，观察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。	I类	
11.	CBTC-ATO-B-11	时钟同步	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。	观察ATP/ATO车载设备应具备与ATS校核时钟的能力。	I类	

6.3 ATO 子系统性能要求测试内容及方法

本节对CJ/T 407及T/CAMET 04018.2中规定的ATO子系统性能要求进行测试项目的划分，形成性能要求的可测项目及测试方法见表2，测试用例见附录A.2。

表2 ATO子系统性能要求的可测项目及测试方法

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	测试方法	判定分类	备注
1.	CBTC-ATO-P-1	双机热备冗余	ATO子系统宜采用双机热备冗余结构。	ATO具备双机热备冗余结构，列车AM模式运行过程中，制造ATO主机故障，观察ATO备机切换为主机，不影响ATO正常运行。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。
2.	CBTC-ATO-P-2	自诊断 / 远程诊断	ATO子系统应具备自诊断或远程诊断能力。	观察ATO子系统的日志记录，应包含故障报警、板卡故障等。	I类	

6.4 ATO 子系统功能要求测试内容及方法

本节对CJ/T 407及T/CAMET 04018.2中规定的ATO子系统功能要求进行测试项目的划分，形成功能要求的可测项目及测试方法见表3，测试用例见附录A.3。

表3 ATO子系统功能要求的可测项目及测试方法

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	测试方法	判定分类	备注
1.	CBTC-ATO-F-1	自动控制列车运行	处于自动驾驶模式下的点式列车在线运行，系统自动计算ATO运行曲线，并控制列车按照ATO曲线运行，包括列车的加速、减速、惰行和巡航。	1) ITC-AM模式列车运行，观察ATO自动控制列车启动、加速、巡航、惰行、制动运行。 2) CBTC-AM模式列车运行，观察ATO自动控制列车启动、加速、巡航、惰行、制动运行。	I类	
2.	CBTC-ATO-F-2	ATO 获取 ATP 授权和司机确	ATO子系统进入自动驾驶前应经过ATP授权和司机的确认。	1) 驾驶ITC-CM模式列车，满足进入AM模式运行条件，经司机确认后，观察列车转为AM模式运行。 2) 驾驶CBTC-CM模式列车，满足进入AM模式运行	I类	

		认		条件,经司机确认后,观察列车转为AM模式运行。		
3.	CBTC-ATO-F-3	ATO 控制列车启动	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。	1) ITC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件,经司机按下启动按钮后,观察ATO自动控制列车启动。 2) CBTC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件,经司机按下启动按钮后,观察ATO自动控制列车启动。	I 类	
4.	CBTC-ATO-F-4	门故障消失后 ATO 重新启动列车	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。	1) ITC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件,经司机按下启动按钮后,制造车门或站台门打开或故障,观察列车不能启动,恢复故障后,司机重新按压按钮确认后才能启动列车。 2) CBTC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件,经司机按下启动按钮后,制造车门或站台门打开或故障,观察列车不能启动,恢复故障后,司机重新按压按钮确认后才能启动列车。	I 类	
5.	CBTC-ATO-F-5	ATO 区间自启动	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。	CBTC-AM模式列车运行,关闭列车前方区间信号,列车停车后,开放前方信号,观察ATO子系统自动控制列车启动。	II 类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目,不做强制要求。
6.	CBTC-ATO-F-6	ATO 故障退出AM模式	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。	1) ITC-AM模式列车运行,制造ATO子系统故障,观察系统提示司机并退出AM模式。 2) CBTC-AM模式列车运行,制造ATO子系统故障,观察系统提示司机并退出AM模式。	I 类	
7.	CBTC-ATO-F-7	ATO 精确停车	ATO子系统应自动控制列车在站内精确停车。	1) ITC-AM模式列车自动进站停车,观察列车在站内可以精确停车。 2) CBTC-AM模式列车自动进站停车,观察列车在站内可以精确停车。	I 类	

8.	CBTC-ATO-F-8	一次连续制动停车	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。	1) ITC-AM模式列车自动在停车点停车，观察列车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。 2) CBTC-AM模式列车自动在停车点停车，观察列车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。	I类	
9.	CBTC-ATO-F-9	ATO 停车输出保持制动	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。	1) ITC-AM模式列车在停车点停车过程中，观察ATO子系统持续输出保持制动命令防止溜车。 2) CBTC-AM模式列车在停车点停车过程中，观察ATO子系统持续输出保持制动命令防止溜车。	I类	
10.	CBTC-ATO-F-10	ATO 对 车门监控	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。	1) ITC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门关闭且锁闭或车门旁路后，ATO可以控制列车启动。 2) CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门关闭且锁闭或车门旁路后，ATO可以控制列车启动。	I类	
11.	CBTC-ATO-F-11	门控模式	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。	1) 分别设置门控模式AA、AM、MM，ITC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。 2) 分别设置门控模式AA、AM、MM，CBTC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致	I类	
12.	CBTC-ATO-F-12	ATO 对 站	列车在站台停车后，在确认站台门已	1) ITC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未	I类	

		台门监控	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。	关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门关闭且锁闭或站台门互锁解除后，ATO可以控制列车启动。 2) CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门关闭且锁闭或站台门互锁解除后，ATO可以控制列车启动。		
13.	CBTC-ATO-F-13	ATO 执行停站时间调整	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。	通过ATS设置列车前方站台停站时间，AM模式列车自动运行至站台精确停车后，观察ATO子系统响应设置的停站时间。	I 类	
14.	CBTC-ATO-F-14	ATO 执行跳停	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。	1)通过ATS设置列车前方站台跳停，出站信号开放，满足列车跳停通过条件，观察ATO子系统控制列车不停车通过站台。 2)通过ATS设置列车前方站台跳停，出站信号未开放，不满足列车跳停通过条件，观察ATO子系统控制列车不停车通过站台。	I 类	
15.	CBTC-ATO-F-15	ATO 执行多站跳停	ATO子系统应能跳停一个或多个站台。	通过ATS设置列车前方一个或多个站台跳停，观察ATO子系统控制列车跳停通过一个或多个站台。	I 类	
16.	CBTC-ATO-F-16	ATO 执行扣车命令	接收到扣车指令时，ATO子系统应保持列车在站台停车状态，车门、站台门宜保持打开状态。	1) AM模式列车在站台停车过程中，通过ATS设置站台扣车，观察ATO子系统无法启动列车。 2) AM模式列车在站台停车过程中，通过ATS设置站台扣车，观察ATO子系统控制车门站台门保持打开状态。	I 类	测试方法2) 为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。
17.	CBTC-ATO-F-17	ATO 执行站间运行时间调整	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	通过ATS设置列车前方站间运行时间调整命令，AM模式列车自动运行经过该区间，观察ATO子系统响应设置的站间运行时间调整命令。	I 类	

			实际站间运行时间尽可能贴近期望的站间运行时间。			
18.	CBTC-ATO-F-18	ATO 运行状态报告	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。	AM模式列车自动运行,观察ATO子系统向ATS报告列车运行状态信息。	I类	
19.	CBTC-ATO-F-19	ATO 提供旅客信息显示数据	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。	1) ITC-AM模式列车运行过程中,观察ATO子系统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。 2) CBTC-AM模式列车运行过程中,观察ATO子系统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。	I类	
20.	CBTC-ATO-F-20	ATO 提供辅助驾驶信息显示数据	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。	1) ITC-AM模式列车运行过程中,查看车载MMI显示推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息。 2) CBTC-AM模式列车运行过程中,查看车载MMI显示推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目,不做强制要求。
21.	CBTC-ATO-F-21	ATO 自诊断功能	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。	1) ITC-AM模式列车运行过程中,制造ATO子系统故障,观察列车立即退出自动驾驶模式,向司机及ATP、ATS、维护支持等子系统报警。 2) CBTC-AM模式列车运行过程中,制造ATO子系统故障,观察列车立即退出自动驾驶模式,向司机及ATP、ATS、维护支持等子系统报警。	I类	
22.	CBTC-ATO-F-22	ATO 运行状态、报警信息记录	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	1) ITC-AM模式列车运行过程中,查看车载记录日志,记录内容包括: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	I类	

			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。	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。 2) CBTC-AM模式列车运行过程中, 查看车载记录日志, 记录内容包括: 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。		
--	--	--	---	---	--	--

6.5 ATO 子系统接口与通道要求测试内容及方法

本节对CJ/T 407及T/CAMET 04018.2中规定的ATO子系统接口与通道要求进行测试项目的划分, 形成功能要求的可测项目及测试方法见表4, 测试用例见附录A.4。

表4 ATO子系统接口与通道要求的可测项目及测试方法

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	测试方法	判定分类	备注
1.	CBTC-ATO-I-1	与TMS实现信息交换	ATP/ATO车载设备应能与TMS实现信息交换。	查看ATP/ATO车载设备与TMS交互信息满足要求。	I类	
2.	CBTC-ATO-I-2	向TMS提供时钟信号	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。	查看ATP/ATO车载设备与TMS交互信息, ATP/ATO车载设备向TMS提供时钟信号。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目, 不做强制要求。
3.	CBTC-ATO-I-3	ATS与ATP/ATO车载设备间接口	ATS与ATP/ATO车载设备间的数据传输宜基于IP协议。	查看ATS与ATP/ATO车载设备间的数据传输采用IP协议。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目, 不做强制要求。
4.	CBTC-ATO-	ATS与ATP/ATO	ATS与ATP/ATO车载设备间信息交	查看ATS与ATP/ATO车载设备间信息交换采用周	I类	

	I-4	车载设备通信方式	换采用周期通信和/或事件触发通信的方式。	期通信和/或事件触发通信的方式。		
5.	CBTC-ATO-I-5	从ATS到ATP/ATO车载设备信息	<p>从ATS到ATP/ATO车载设备的信息：</p> <p>a)ATS传送给ATP/ATO车载设备的信息包括以下内容：</p> <p>1)列车运营识别信息；</p> <p>2)目的地；</p> <p>3)下一站；</p> <p>4)运营调整命令；</p> <p>5)校时信息。</p> <p>b)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；</p> <p>c)目的地指本次列车运行所要到达的终点站；</p> <p>d)下一站指本次列车运行所要到达的前方站台；</p> <p>e)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；</p> <p>f)校时信息指ATS与ATP/ATO车载设备之间的时钟同步信息。</p>	<p>查看ATS传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括：</p> <p>1)列车运营识别信息；</p> <p>2)目的地；</p> <p>3)下一站；</p> <p>4)运营调整命令；</p> <p>5)校时信息。</p>	I类	

6.	CBTC-ATO-I-6	从ATP/ATO车载设备到ATS信息	<p>从ATP/ATO车载设备到ATS的信息</p> <p>a) ATP/ATO车载设备传送给ATS的信息包括以下内容：</p> <p>1) 列车运行速度和方向；</p> <p>2) 列车控制级别和驾驶模式；</p> <p>3) 车门状态；</p> <p>4) 停稳信息；</p> <p>5) 列车报警信息；</p> <p>6) 校时信息。</p> <p>b) 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；</p> <p>c) 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；</p> <p>d) 车门状态指ATP/ATO车载设备采集到的列车车门的实际状态，反应列车车门是否处于关闭且锁闭状态；</p> <p>e) 停稳信息指列车在规定区域停车，满足零速条件的信息；</p> <p>f) 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；</p> <p>g) 校时信息指ATS与ATP/ATO车载</p>	<p>查看ATP/ATO车载设备传送给ATS的信息，包括：</p> <p>1) 列车运行速度和方向；</p> <p>2) 列车控制级别和驾驶模式；</p> <p>3) 车门状态；</p> <p>4) 停稳信息；</p> <p>5) 列车报警信息；</p> <p>6) 校时信息。</p>	I 类	
----	--------------	--------------------	---	---	-----	--

			设备之间的时钟同步信息。			
7.	CBTC-ATO-I-7	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备间接口	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。	查看ATP/ATO车载设备与ATP地面设备间的数据传输采用IP协议。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。
8.	CBTC-ATO-I-8	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备通信方式	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。	查看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。	I类	
9.	CBTC-ATO-I-9	从ATP/ATO车载设备到地面ATP设备信息	<p>从ATP/ATO车载设备到ATP地面设备的信息：</p> <p>a) ATP/ATO车载设备传送给ATP地面设备的信息包括以下内容：</p> <p>1) 列车位置信息；</p> <p>2) 列车运行速度和方向；</p> <p>3) 停稳信息；</p> <p>4) 列车控制级别和驾驶模式；</p> <p>5) 列车完整性；</p> <p>6) 无人折返状态指示信息。</p> <p>b) 列车位置信息指车载ATP/ATO自主测量的列车实际位置信息，以及可能存在的误差信息；</p> <p>c) 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；</p> <p>d) 停稳信息指列车在规定区域停车，满足零速条件的信息；</p> <p>e) 列车控制级别和驾驶模式指</p>	<p>查看ATP/ATO车载设备传送给ATP地面设备的信息，包括：</p> <p>1) 列车位置信息；</p> <p>2) 列车运行速度和方向；</p> <p>3) 停稳信息；</p> <p>4) 列车控制级别和驾驶模式；</p> <p>5) 列车完整性；</p> <p>6) 无人折返状态指示信息。</p>	I类	

			ATP/ATO车载设备当前的控制级别和驾驶模式信息； f) 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； g) 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。			
10.	CBTC-ATO-I-10	从地面ATP设备到ATP/ATO车载设备信息	从ATP地面设备到ATP/ATO车载设备的信息： a) ATP地面设备传送给ATP/ATO车载设备的信息包括以下内容： 1) CBTC级别移动授权信息； 2) 临时限速信息； 3) 无人折返按钮信息。 b) 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； c) 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； d) 无人折返按钮信息是指办理无人自动折返的按钮状态信息。	查看ATP地面设备传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括： 1) CBTC级别移动授权信息； 2) 临时限速信息； 3) 无人折返按钮信息。	I类	
11.	CBTC-ATO-I-11	CI与ATP/ATO车载设备间接口	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	查看CI与ATP/ATO车载设备间的数据传输采用IP协议。	II类	此条为标准条款带有“宜或可”的测

			传输的安全性。			试项目，不做强制要求。
12.	CBTC-ATO-I-12	CI与ATP/ATO车载设备通信方式	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。	查看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。	I类	
13.	CBTC-ATO-I-13	从CI到ATP/ATO车载设备信息	从CI到ATP/ATO车载设备的信息： a) CI传送给ATP/ATO车载设备的信息包括以下内容：站台门状态； b) 站台门状态指站台门是否处于关闭且锁闭的状态信息。	查看CI传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括：站台门状态。	I类	
14.	CBTC-ATO-I-14	从ATP/ATO车载设备到CI信息	从ATP/ATO车载设备到CI的信息： a) ATP/ATO车载设备传送给CI的信息包括以下内容：站台门命令； b) 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。	查看ATP/ATO车载设备传送给CI的信息，包括：站台门命令。	I类	

7 不可测项目验证方法

针对T/CAMET 04018.2中的不可测项目，建议验证方式见表5。

表5 T/CAMET 04018.2中的不可测项目及验证方式

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	建议验证方式
1.	CBTC-ATO-B-12	ATO子系统硬件结构和软件设计	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。	可提供设计开发文件，证明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。
2.	CBTC-ATO-B-13	应答器配置要求	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。	可提供设计开发文件，证明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。
3.	CBTC-ATO-B-14	与ATP车载设备配置对	ATO子系统配置应与ATP车载设备的配置	可提供设计开发文件，证明ATO子系统配置应与ATP车载设

		应	相对应。	备的配置相对应。
4.	CBTC-ATO-B-15	ATO子系统安装要求	ATO子系统相关设备严禁超出车辆限界。	可提供设计开发文件，证明ATO子系统相关设备严禁超出车辆限界。
5.	CBTC-ATO-P-3	SIL2级要求	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级的要求。	可提供设计开发文件/第三方安全评估文件，证明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级的要求。
6.	CBTC-ATO-P-4	ATO子系统平均故障间隔时间	ATO子系统平均故障间隔时间应满足： $MTBF \geq 10^5$ h。	可提供设计开发文件，证明ATO子系统平均故障间隔时间满足要求。
7.	CBTC-ATO-P-5	ATO子系统可用性	ATO子系统可用性应不小于99.99%。	可提供设计开发文件，证明ATO子系统可用性满足要求。
8.	CBTC-ATO-P-6	ATO子系统设计寿命	ATO子系统的设计寿命为15年。	可提供设计开发文件，证明ATO子系统的设计寿命为15年。
9.	CBTC-ATO-P-7	通信链路检测	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。	可提供设计开发文件，证明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。
10.	CBTC-ATO-P-8	ATO子系统平均修复时间	ATO子系统的平均修复时间应满足： $MTTR \leq 30$ min。	可提供设计开发文件，证明ATO子系统平均修复时间满足要求。
11.	CBTC-ATO-P-9	停车精度指标	ATO子系统自动驾驶时，列车在站台停车精度的指标应符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/用户证明文件，证明ATO子系统自动驾驶时，列车在站台停车精度的指标应符合要求。
12.	CBTC-ATO-P-10	ATO子系统上电启动时间	ATO子系统上电启动时间应小于60 s。	可提供设计开发文件/研发单位自测试文件，证明ATO子系统上电启动时间应小于60 s。
13.	CBTC-ATO-F-23	乘客舒适度的要求	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，纵向冲击率 ≤ 0.75 m/s ³ 。 列车的速度、加速度、制动率和冲击率应符合乘客舒适度的要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/研发单位自测试文件，证明ATO子系统在正常运行时，列车的速度、加速度、制动率和冲击率应满足舒适度的要求。
14.	CBTC-ATO-F-24	节能运行要求	ATO子系统的正常运行曲线应满足节能运行的要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/研发单位自测试文件，证明ATO子系统的正常运行曲线应满足节

				能运行的要求。
15.	CBTC-ATO-I-15	ATP/ATO车载设备与车辆制动装置可靠接口	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。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备应实现与车辆制动装置的可靠接口。
16.	CBTC-ATO-I-16	ATP/ATO车载设备与车辆接口	ATP/ATO车载设备与车辆接口分为开关量、模拟量、通信接口三种。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备与车辆接口分为开关量、模拟量、通信接口三种。
17.	CBTC-ATO-I-17	行车安全的电气接口	涉及行车安全的电气接口应采用安全输入/输出接口方式。	可提供设计开发文件，证明涉及行车安全的电气接口应采用安全输入/输出接口方式。
18.	CBTC-ATO-I-18	ATP/ATO车载设备应采集的开关量信息	ATP/ATO车载设备应通过安全/非安全接口采集的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备应能通过安全/非安全接口采集的开关量信息满足要求。
19.	CBTC-ATO-I-19	ATP/ATO车载设备宜采集的开关量信息	ATP/ATO车载设备宜通过安全/非安全接口采集的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备宜能通过安全/非安全接口采集的开关量信息满足要求。
20.	CBTC-ATO-I-20	ATP/ATO车载设备应输出的开关量信息	ATP/ATO车载设备应通过安全/非安全接口输出的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备应能通过安全/非安全接口输出的开关量信息满足要求。
21.	CBTC-ATO-I-21	ATP/ATO车载设备可输出的开关量信息	ATP/ATO车载设备可通过安全/非安全接口输出的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备可通过安全/非安全接口输出的开关量信息满足要求。
22.	CBTC-ATO-I-22	ATP/ATO车载设备输出牵引/制动	ATP/ATO车载设备可通过电压或电流或通信输出或者继电器极位编码方式输出期望的牵引/制动加速度值。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备可通过电压或电流或通信输出或者继电器极位编码方式输出期望的牵引/制动加速度值。

针对CJ/T 407中的不可测项目，建议验证方式见表6。

表6 CJ/T 407中的不可测项目及验证方式

序号	测试项目编号	测试项目名称	测试项目描述	建议验证方式
----	--------	--------	--------	--------

1.	CBTC-ATO-P-8	ATO子系统平均修复时间	ATO子系统的平均修复时间应满足:MTTR ≤ 30 min。	可提供设计开发文件,证明ATO子系统平均修复时间满足要求。
2.	CBTC-ATO-P-7	通信链路检测	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。	可提供设计开发文件,证明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。
3.	CBTC-ATO-P-9	停车精度指标	ATO子系统自动驾驶时,列车在站台停车精度的指标应符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/用户证明文件,证明ATO子系统自动驾驶时,列车在站台停车精度的指标应符合要求。
4.	CBTC-ATO-P-11	无人自动折返正确率指标	列车到达折返区域实现无人自动折返的正确率指标应符合CJ/T 407要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/用户证明文件,证明列车到达折返区域实现无人自动折返的正确率指标应符合要求。
5.	CBTC-ATO-F-23	乘客舒适度的要求	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,纵向冲击率 ≤ 0.75 m/s ³ 。 列车的速度、加速度、制动率和冲击率应符合乘客舒适度的要求。	可提供设计开发文件/现场试验或工程应用文件/研发单位自测试文件,证明ATO子系统在正常运行时,列车的速度、加速度、制动率和冲击率应满足舒适度的要求。
6.	CBTC-ATO-I-18	ATP/ATO车载设备应采集的开关量信息	ATP/ATO车载设备应通过安全/非安全接口采集的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件,证明ATP/ATO车载设备应能通过安全/非安全接口采集的开关量信息满足要求。
7.	CBTC-ATO-I-19	ATP/ATO车载设备宜采集的开关量信息	ATP/ATO车载设备宜通过安全/非安全接口采集的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件,证明ATP/ATO车载设备宜能通过安全/非安全接口采集的开关量信息满足要求。
8.	CBTC-ATO-I-20	ATP/ATO车载设备应输出的开关量信息	ATP/ATO车载设备应通过安全/非安全接口输出的开关量信息符合T/CAMET 04018.2及CJ/T 407的要求。	可提供设计开发文件,证明ATP/ATO车载设备应能通过安全/非安全接口输出的开关量信息满足要求。
9.	CBTC-ATO-I-21	ATP/ATO车载设备可输出的开关量信息	ATP/ATO车载设备可通过安全/非安全接口输出的开关量信息符合T/CAMET	可提供设计开发文件,证明ATP/ATO车载设备可通过安全/非安全接口输出的开关量信息满足要求。

			04018.2及CJ/T 407的要求。	
10.	CBTC-ATO-I-22	ATP/ATO车载设备输出牵引/制动	ATP/ATO车载设备可通过电压或电流或通信输出或者继电器极位编码方式输出期望的牵引/制动加速度值。	可提供设计开发文件，证明ATP/ATO车载设备宜通过非安全接口输出的信息满足要求。
11.	CBTC-ATO-I-23	车载设备与车辆接口电路布线	车载设备与车辆接口电路的布线应与其主回路等环节的高压布线分开敷设并实施防护，与车辆电器的接口应有隔离措施。	可提供设计开发文件，证明车载设备与车辆接口电路的布线应与其主回路等环节的高压布线分开敷设并实施防护，与车辆电器的接口应有隔离措施。

8 测试结果判定

对于 I 类、II 类、III 类项点均应进行检验，I 类所有项点的质量指标均满足标准测试项目的情况下应判定为合格，否则应判定为不合格。对于 II 类、III 类项点，应对项点的通过情况进行统计并对测试结果进行记录。

附 录 A
(规范性)
测试用例

A.1 ATO子系统一般要求测试用例

ATO子系统一般要求测试用例见表A.1~A.12。

表A.1 ATO自动运行（一）

名 称	ATO自动运行（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-1-001	
测试内容	驾驶点式运行控制级别的列车投入ATO运行，观察ATO子系统在列车自动防护子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	列车当前驾驶模式为ITC-AM，查看MMI上的当前速度和EBI的差值。	列车当前速度始终比EBI低，即ATO在ATP设备的防护下实现列车自动驾驶。

表A.2 ATO自动运行（二）

名 称	ATO自动运行（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-1-002	
测试内容	驾驶连续式运行控制级别的列车投入ATO运行，观察ATO子系统在列车自动防护子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。	
序 号	测试步骤	测试步骤
1	列车当前驾驶模式为CBTC-AM，查看MMI上的当前速度和EBI的差值。	列车当前速度始终比EBI低，即ATO在ATP设备的防护下实现列车自动驾驶。

表A.3 ATO子系统故障不影响人工驾驶

名 称	ATO子系统故障不影响人工驾驶	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-2-001	
测试内容	列车处于AM模式运行，制造ATO子系统故障，观察列车退出AM模式，可以人工驾驶列车运行。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM或ITC-AM。	
序 号	测试步骤	测试步骤
1	列车处于ITC-AM模式，制造ATO子系统故障。	ATO不能正常工作，列车可以以ITC-CM模式继续运行。
2	列车处于CBTC-AM模式，制造ATO子系统故障。	ATO不能正常工作，列车可以以CBTC-CM模式继续运行。
注：若ATO子系统具备双系热备冗余，需要制造ATO双系故障。		

表A.4 ATO子系统支持单方向固定列车编组

名称	ATO子系统支持单方向固定列车编组	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-3-001	
测试内容	驾驶固定编组列车投入ATO运行，沿运营方向进站，观察列车可以正常进站停车。	
前置条件	各子系统设备正常工作。	
序号	测试步骤	期望结果
1	按照正向进路办理方式，办理列车前方正向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	列车正常运行，正向进站停准停稳。

表A.5 ATO子系统支持双方向固定列车编组

名称	ATO子系统支持双方向固定列车编组	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-4-001	
测试内容	驾驶固定编组列车投入ATO运行，分别沿正反向进站，观察列车可以正常进站停车。	
前置条件	各子系统设备正常工作；	
序号	测试步骤	期望结果
1	按照正向进路办理方式，办理列车前方正向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	列车正常运行，正向进站停准停稳。
2	按照反向进路办理方式，办理列车前方反向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	列车正常运行，反向进站停准停稳。

表A.6 ATO子系统支持单方向可变列车编组

名称	ATO子系统支持单方向可变列车编组	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-5-001	
测试内容	分别驾驶不同编组列车投入ATO运行，沿运营方向进站，观察列车可以正常进站停车。	
前置条件	1) 各子系统设备正常工作。 2) 两辆不同编组列车处于AM模式。	
序号	测试步骤	期望结果
1	按照正向进路办理方式，为不同编组列车办理前方正向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	两辆不同编组列车均正常运行，正向进站停准停稳。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A.7 ATO子系统支持双方向可变列车编组

名称	ATO子系统支持双方向可变列车编组	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-6-001	

例编号		
测试内容	分别驾驶不同编组列车投入ATO运行，分别沿正反向进站，观察列车可以正常进站停车。	
前置条件	1) 各子系统设备正常工作。 2) 两辆不同编组列车处于AM模式。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	按照正向进路办理方式，为不同编组列车办理前方正向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	两辆不同编组列车均正常运行，正向进站停准停稳。
2	按照反向进路办理方式，为不同编组列车办理前方反向进路，包含进站进路，列车采用AM模式在线路上运行。	两辆不同编组列车均正常运行，反向进站停准停稳。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A.8 ATO子系统支持可变列车编组混合运行

名 称	ATO子系统支持可变列车编组混合运行	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-7-001	
测试内容	驾驶两辆不同编组列车投入ATO追踪运行，观察两辆列车正常追踪运行。	
前置条件	1) 列车前方进路已办理，信号已开放。 2) 两辆不同编组列车处于ITC-AM/CBTC-AM模式。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	两辆不同编组的ITC/CBTC车，在某一线路上任意区间紧密追踪运行。	两列点式列车，以单条进路为追踪间隔；两辆CBTC车，以安全防护距离为间隔，正常紧密追踪运行。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A.9 ATO子系统支持不同车辆性能的列车

名 称	ATO子系统支持不同车辆性能的列车	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-8-001	
测试内容	驾驶两辆不同车辆性能的列车投入ATO追踪运行，观察两辆列车正常追踪运行。	
前置条件	各子系统设备正常工作。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	两辆不同车辆牵引性能或不同车辆制动性能的列车以AM模式在线路上追踪运行。	不同车辆性能的列车正常在线路上共线运行。

表A.10 ATO子系统支持不同运行级别的列车

名 称	ATO子系统支持不同运行级别的列车	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-9-001	
测试内容	1) 驾驶连续式运行控制级别的列车投入ATO运行，观察ATO子系统在ATP子系统的防护下	

	实现列车自动驾驶功能。 2) 驾驶点式运行控制级别的列车投入ATO运行, 观察ATO子系统在ATP子系统的防护下实现列车自动驾驶功能。	
前置条件	各子系统设备正常工作。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	列车处于CBTC-AM模式运行。	列车自动驾驶能正常在线路上运行, 进站停车。
2	列车处于ITC-AM模式运行。	列车自动驾驶能正常在线路上运行, 进站停车。
注: 步骤2为标准条款带有“宜或可”的测试项目, 不做强制要求。		

表A.11 ATO无人自动折返

名 称	ATO无人自动折返	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-10-001	
测试内容	驾驶列车在规定的无人自动折返进入地点停车, 完成相应的确认操作后, 观察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。	
前置条件	各子系统设备正常工作。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	列车以CBTC-AM/CM模式位于站台停稳停准, 满足无人自动折返发车条件, 进行无人折返操作。	ATO子系统控制列车以CBTC-AM驶出站台, 进行无人自动折返, 运行至站后折返轨停稳停准, 自动换端。
2	ATS子系统自动/人工手动排列折出进路且信号开放。	ATO子系统控制列车以CBTC-AM模式由折出进路驶向目标站台后停稳停准, 自动打开车门和站台门, 等待司机接管控制权。
3	司机激活首端驾驶室, 完成无人折返操作。	司机接管列车控制权, 驾驶模式保持CBTC等级, 无人自动折返流程结束。
注: 用例仅描述一种无人折返方式, 不细化具体操作步骤, 完成折返即可。		

表A.12 时钟同步

名 称	时钟同步	
测试用例编号	CBTC-ATO-B-11-001	
测试内容	观察ATP/ATO车载设备应具备与ATS校核时钟的能力。	
前置条件	各子系统设备正常工作。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	修改信号基准时钟时间, 当各子系统校时周期过后, 观察各子系统时间。	各子系统时间与信号基准时钟一致: ATS正常完成校时, ATP/ATO车载设备与ATS校时成功。

A.2 ATP子系统性能要求测试用例

ATO 子系统性能要求测试用例见表 A. 13~A. 14。

表A. 13 双机热备冗余

名称	双机热备冗余	
测试用例编号	CBTC-ATO-P-1-001	
测试内容	ATO具备双机热备冗余结构，列车AM模式运行过程中，制造ATO主机故障，观察ATO备机切换为主机，不影响ATO正常运行。	
前置条件	列车驾驶模式为AM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	启动车载机柜，所有设备、板卡正常工作。	双系ATO主控板卡处于双机热备冗余状态。
2	关闭主系ATO主控板。	ATO控制权切换至备系ATO主控板，ATO功能正常。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 14 自诊断/远程诊断

名称	自诊断/远程诊断	
测试用例编号	CBTC-ATO-P-2-001	
测试内容	观察ATO子系统的日志记录，应包含故障报警、板卡故障等。	
前置条件	车载设备正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	启动车载机柜，所有设备、板卡正常工作。	ATO子系统处于正常工作状态。
2	制造ATO板卡故障。	观察ATO本地记录日志或远程维护终端日志，显示相应故障信息。

A. 3 ATO 子系统功能要求测试用例

ATO 子系统功能要求测试用例见表 A. 15~A. 60。

A. 3.1 列车自动驾驶

表A. 15 自动控制列车运行（一）

名称	自动控制列车运行（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-1-001	
测试内容	ITC-AM模式列车运行，观察ATO自动控制列车启动、加速、巡航、惰行、制动运行。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车处于点式下自动运行，查看MMI上的界面显示及ATO运行曲线。	可以看到列车的加速、减速、惰行和巡航状态，列车平稳运行速度无明显跳变，ATO推荐速度始终小于EBI。

表A. 16 自动控制列车运行（二）

名称	自动控制列车运行（二）	
----	-------------	--

测试用例编号	CBTC-ATO-F-1-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行，观察ATO自动控制列车启动、加速、巡航、惰行、制动运行。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车处于CBTC下自动运行，查看MMI上的界面显示及ATO运行曲线。	MMI上可以看到列车的加速、减速、惰行和巡航状态，列车平稳运行速度无明显跳变，ATO推荐速度始终小于EBI。

表A. 17 ATO获取ATP授权和司机确认（一）

名称	ATO获取ATP授权和司机确认（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-2-001	
测试内容	驾驶ITC-CM模式列车，满足进入AM模式运行条件，经司机确认后，观察列车转为AM模式运行。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-CM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车以ITC-CM模式运行，获得ATP移动授权及软、硬允许信号，满足ATO启动条件，司机正常按下ATO启动按钮。	车载MMI上显示列车当前的驾驶模式为ITC-AM，自动控制列车启动。

表A. 18 ATO获取ATP授权和司机确认（二）

名称	ATO获取ATP授权和司机确认（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-2-002	
测试内容	驾驶CBTC-CM模式列车，满足进入AM模式运行条件，经司机确认后，观察列车转为AM模式运行。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-CM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车以CBTC-CM模式运行，获得ATP移动授权及软、硬允许信号，满足ATO启动条件，司机正常按下ATO启动按钮。	车载MMI上显示列车当前的驾驶模式为CBTC-AM，自动控制列车启动。

表A. 19 ATO控制列车启动（一）

名称	ATO控制列车启动（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-3-001	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件，经司机按下启动按钮后，观察ATO自动控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。	
序号	测试步骤	期望结果

1	满足ATO启动条件，司机正常按下ATO启动按钮。	ATO子系统自动控制列车启动。
---	--------------------------	-----------------

表A. 20 ATO控制列车启动（二）

名称	ATO控制列车启动（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-3-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件，经司机按下启动按钮后，观察ATO自动控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。	
序号	测试步骤	期望结果
1	满足ATO启动条件，司机正常按下ATO启动按钮。	ATO子系统自动控制列车启动。

表A. 21 门故障消失后ATO重新启动列车（一）

名称	门故障消失后ATO重新启动列车（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-4-001	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件，经司机按下启动按钮后，制造车门或站台门打开或故障，观察列车不能启动，恢复故障后，司机重新按压按钮确认后才能启动列车。	
前置条件	点式运行控制级别下，AM模式列车站台停车。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站进路已办理，满足ATO发车条件，司机按下ATO启动按钮后，制造列车车门或站台门故障打开。	列车不能自启动以AM模式运行。
2	关闭车门和站台门，满足发车条件。	列车不会自动发车运行。
3	司机按下ATO启动按钮。	列车以AM模式运行出站。

表A. 22 门故障消失后ATO重新启动列车（二）

名称	门故障消失后ATO重新启动列车（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-4-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台满足ATO启动条件，经司机按下启动按钮后，制造车门或站台门打开或故障，观察列车不能启动，恢复故障后，司机重新按压按钮确认后才能启动列车。	
前置条件	CBTC级别下，AM模式列车站台停车。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站进路已办理，满足ATO发车条件，司机按下ATO启动按钮后，制造列车车门或站台门故障打开。	列车不能自启动以AM模式运行。
2	关闭车门和站台门，满足发车条件。	列车不会自动发车运行。
3	司机按下ATO启动按钮。	列车以AM模式运行出站。

表A. 23 ATO区间自启动

名称	ATO区间自启动	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-5-001	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行，关闭列车前方区间信号，列车停车后，开放前方信号，观察ATO子系统自动控制列车启动。	
前置条件	CBTC级别下，AM模式列车区间停车。	
序号	测试步骤	期望结果
1	开放前方进路。	列车宜自动以AM模式启动运行。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 24 ATO故障退出AM模式（一）

名称	ATO故障退出AM模式（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-6-001	
测试内容	ITC-AM模式列车运行，制造ATO子系统故障，观察系统提示司机并退出AM模式。	
前置条件	ITC-AM列车在正线区间运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	制造ATO故障。	MMI 显示ATO故障图标；列车实施紧急制动，驾驶模式降为CM，列车可以以CM模式继续运行。

表A. 25 ATO故障退出AM模式（二）

名称	ATO故障退出AM模式（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-6-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行，制造ATO子系统故障，观察系统提示司机并退出AM模式。	
前置条件	CBTC-AM列车在正线区间运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	制造ATO故障。	MMI 显示ATO故障图标；列车实施紧急制动，驾驶模式降为CM，列车可以以CM模式继续运行。

A. 3.2 站台停车控制

表A. 26 ATO精确停车（一）

名称	ATO精确停车（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-7-001	
测试内容	ITC-AM模式列车自动进站停车，观察列车在站内可以精确停车。	
前置条件	列车以ITC级别运行。	

序 号	测试步骤	期望结果
1	办理进站进路，列车以ITC-AM模式进站停车。	通过车载人机或日志观察列车停准停稳状态

表A. 27 ATO精确停车（二）

名 称	ATO精确停车（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-7-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车自动进站停车，观察列车在站内可以精确停车。	
前置条件	列车以CBTC级别运行。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	办理进站进路，列车以CBTC-AM模式进站停车。	通过车载人机或日志观察列车停准停稳状态

表A. 28 一次连续制动停车（一）

名 称	一次连续制动停车（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-8-001	
测试内容	ITC-AM模式列车自动在停车点停车，观察列车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。	
前置条件	列车以ITC-AM模式运行。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	列车驶入前方站台进路。	进站停车过程中，列车未实施紧急制动，EBI、列车速度未发生跳变，停车过程中处于制动状态，未重新施加牵引，列车最终在目标停车点停准停稳。

表A. 29 一次连续制动停车（二）

名 称	一次连续制动停车（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-8-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车自动在停车点停车，观察列车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。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式运行。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	列车驶入前方站台进路。	进站停车过程中，列车未实施紧急制动，EBI、列车速度未发生跳变，停车过程中处于制动状态，未重新施加牵引，列车最终在目标停车点停准停稳。

表A. 30 ATO停车输出保持制动（一）

名称	ATO停车输出保持制动（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-9-001	
测试内容	ITC-AM模式列车在停车点停车过程中，观察ATO子系统持续输出保持制动命令防止溜车。	
前置条件	列车以ITC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查看列车在既定停车点停车过程中，ATO输出保持制动命令的时机。	列车停车时输出保持制动命令，停车后ATO持续输出保持制动命令。

表A. 31 ATO停车输出保持制动（二）

名称	ATO停车输出保持制动（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-9-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车在停车点停车过程中，观察ATO子系统持续输出保持制动命令防止溜车。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查看列车在既定停车点停车过程中，ATO输出保持制动命令的时机。	列车停车时输出保持制动命令，停车后ATO持续输出保持制动命令。

A. 3.3 车门监控

表A. 32 ATO对车门监控（一）

名称	ATO对车门监控（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-10-001	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门关闭且锁闭后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。列车停在站台，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站信号开放，车门打开。	列车不能ATO出站。
2	关闭列车车门，车门保持关闭且锁闭状态。	列车可以ATO出站。

表A. 33 ATO对车门监控（二）

名称	ATO对车门监控（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-10-002	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门旁路后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。列车停在站台，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站信号开放，车门打开。	列车不能ATO出站。

2	设置车门旁路。	推荐速度上升；列车可以ATO出站。
---	---------	-------------------

表A. 34 ATO对车门监控（三）

名称	ATO对车门监控（三）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-10-003	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门关闭且锁闭后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。列车停在站台，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站信号开放，车门打开。	列车不能ATO出站。
2	关闭列车车门，车门保持关闭且锁闭状态。	推荐速度上升；列车可以ATO出站。

表A. 35 ATO对车门监控（四）

名称	ATO对车门监控（四）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-10-004	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，车门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，车门旁路后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。列车停在站台，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	出站信号开放，车门打开。	列车不能ATO出站。
2	设置车门旁路。	推荐速度上升；列车可以ATO出站。

表A. 36 门控模式（一）

名称	门控模式（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-001	
测试内容	设置门控模式MM，ITC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以ITC-AM模式区间运行，门控置为M/M。	
序号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门未自动打开。
2	按压开门按钮。	列车车门与站台门同步打开。
3	站停时间结束后。	列车车门与站台门未关闭。
4	手动按压列车关门按钮。	列车车门与站台门同步关闭。

表A. 37 门控模式（二）

名称	门控模式（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-002	

测试内容	设置门控模式AA，ITC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以ITC-AM模式区间运行，门控置为A/A。	
序号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门自动打开（停站时间结束前）自动关闭； 开关门过程中，站台门与之联动打开或关闭。

表A. 38 门控模式（三）

名称	门控模式（三）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-003	
测试内容	设置门控模式AM，ITC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以ITC-AM模式区间运行，门控置为A/M。	
序号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门自动打开，停站时间结束后，车门未自动关闭。
2	手动按压列车关门按钮。	列车车门与站台门同步关闭。

表A. 39 门控模式（四）

名称	门控模式（四）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-004	
测试内容	设置门控模式MM，CBTC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式区间运行，门控置为M/M。	
序号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门未自动打开。
2	按压开门按钮。	列车车门与站台门同步打开。
3	站停时间结束后。	列车车门与站台门未关闭。
4	手动按压列车关门按钮。	列车车门与站台门同步关闭。

表A. 40 门控模式（五）

名称	门控模式（五）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-005	
测试内容	设置门控模式AA，CBTC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式区间运行，门控置为A/A。	

序 号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门自动打开（停站时间结束前）自动关闭； 开关门过程中，站台门与之联动打开或关闭。

表A. 41 门控模式（六）

名 称	门控模式（六）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-11-006	
测试内容	设置门控模式AM，CBTC-AM模式列车自动运行至站台精确停车，观察ATO子系统对车门控制与设置的门控模式一致。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式区间运行，门控置为A/M。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车进站并自动停稳。	列车在停车点停稳后，车门自动打开，停站时间结束后，车门未自动关闭。
2	手动按压列车关门按钮。	列车车门与站台门同步关闭。

A. 3. 4 站台门监控

表A. 42 ATO对站台门监控（一）

名 称	ATO对站台门监控（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-12-001	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门关闭且锁闭后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。列车停在站台，出站信号开放，满足ATO发车条件。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	设置站台门打开。	出站信号关闭，EBI为零，列车不能ATO出站。
2	关闭站台门，站台门处于关闭且锁闭状态。	出站信号重新开放，激活开口速度后，EBI上升，推荐速度上升；列车可以ATO运行出站。

表A. 43 ATO对站台门监控（二）

名 称	ATO对站台门监控（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-12-002	
测试内容	ITC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门互锁解除后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为ITC-AM。列车停在站台，出站信号开放，满足ATO发车条件。	
序 号	测试步骤	期望结果

1	设置站台门打开。	出站信号关闭，EBI为零，列车不能ATO出站。
2	设置站台门互锁解除。	出站信号重新开放，激活开口速度后，EBI上升，推荐速度上升；列车可以ATO运行出站。

表A. 44 ATO对站台门监控（三）

名称	ATO对站台门监控（三）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-12-003	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门关闭且锁闭后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。列车停在站台，出站信号开放，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	设置站台门打开。	出站信号关闭，EBI为零，列车不能ATO出站。
2	关闭站台门，站台门处于关闭且锁闭状态。	出站信号重新开放，激活开口速度后，EBI上升，推荐速度上升；列车可以ATO运行出站。

表A. 45 ATO对站台门监控（四）

名称	ATO对站台门监控（四）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-12-004	
测试内容	CBTC-AM模式列车在站台停车过程中，站台门未关闭且锁闭，观察ATO子系统无法启动列车，站台门互锁解除后，ATO可以控制列车启动。	
前置条件	列车当前驾驶模式为CBTC-AM。列车停在站台，出站信号开放，满足ATO发车条件。	
序号	测试步骤	期望结果
1	设置站台门打开。	出站信号关闭，EBI为零，列车不能ATO出站。
2	设置站台门互锁解除。	出站信号重新开放，激活开口速度后，EBI上升，推荐速度上升；列车可以ATO运行出站。

A. 3.5 运行调整

表A. 46 ATO执行停站时间调整

名称	ATO执行停站时间调整	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-13-001	
测试内容	通过ATS设置列车前方站台停站时间，AM模式列车自动运行至站台精确停车后，观察ATO子系统响应设置的停站时间。	

前置条件	各系统之间通信良好，列车门控模式AA。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	通过ATS设置下一站停站时间，列车以CBTC-AM或ITC-AM模式进入该站停车，查看列车是否响应了设置的停站时间。	AM模式列车收到并响应设置的停站时间命令。

表A. 47 ATO执行跳停（一）

名 称	ATO执行跳停（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-14-001	
测试内容	通过ATS设置列车前方站台跳停，出站信号开放，满足列车跳停通过条件，观察ATO子系统控制列车不停车通过站台。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	在调度工作站上设置站台跳停，计划列车以AM模式经过该站台，出站信号机开放。	列车以AM模式在该站台通过不停车，MMI上显示跳停图标。

表A. 48 ATO执行跳停（二）

名 称	ATO执行跳停（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-14-002	
测试内容	通过ATS设置列车前方站台跳停，出站信号未开放，不满足列车跳停通过条件，观察ATO子系统控制列车不停车通过站台。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	在调度工作站上设置站台跳停，计划列车以AM模式经过该站台，出站信号机未开放。	列车以AM模式不能越过跳停站台。

表A. 49 ATO执行多站跳停

名 称	ATO执行多站跳停	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-15-001	
测试内容	通过ATS设置列车前方一个或多个站台跳停，观察ATO子系统控制列车跳停通过一个或多个站台。	
前置条件	在行调工作站上设置列车按照站台跳停。	
序 号	测试步骤	期望结果
1	通过ATS设置连续的多个站台跳停，计划列车经过一个或者多个站台。	列车以AM模式在设置跳停的多个站台通过不停车，MMI上显示跳停图标，列车完成多个站台的跳停命令。

表A. 50 ATO执行扣车命令

名称	ATO执行扣车命令	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-16-001	
测试内容	1) AM模式列车在站台停车过程中，通过ATS设置站台扣车，观察ATO子系统无法启动列车。 2) AM模式列车在站台停车过程中，通过ATS设置站台扣车，观察ATO子系统控制车门站台门保持打开状态。	
前置条件	1) 各系统之间通信良好。 2) 列车处于AM模式，且门控模式为AA。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过ATS设置站台扣车，列车以AM运行至该站台。	列车AM模式到达该站台停稳后，自动打开车门和站台门，车载人机上显示扣车图标。
2	等待站停时间结束。	车门、站台门保持打开状态。
注：步骤2为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 51 ATO执行站间运行时间调整

名称	ATO执行站间运行时间调整	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-17-001	
测试内容	通过ATS设置列车前方站间运行时间调整命令，AM模式列车自动运行经过该区间，观察ATO子系统响应设置的站间运行时间调整命令。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序号	测试步骤	期望结果
1	在ATS上，设置区间运行等级/站间运行时间，计划车以AM模式经过该区间，查看列车是否响应了设置的运行等级/站间运行时间。	AM模式列车实际执行的区间运行等级/站间运行时间与设置的命令一致。

表A. 52 ATO运行状态报告

名称	ATO运行状态报告	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-18-001	
测试内容	AM模式列车自动运行，观察ATO子系统向ATS报告列车运行状态信息。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车进入正线并升为自动驾驶模式，与ATS建立通信。	ATO向ATS报告列车运行状态信息。

A. 3. 6 运营辅助

表A. 53 ATO提供旅客信息显示数据（一）

名称	ATO提供旅客信息显示数据（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-19-001	
测试内容	ITC-AM模式列车运行过程中，观察ATO子系统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。	
前置条件	列车以ITC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查验ATO子系统向车辆系统发送信息。	ATO向车辆系统发送了列车到站、列车离站等广播信息。
注：车辆系统可采用仿真设备进行测试。		

表A. 54 ATO提供旅客信息显示数据（二）

名称	ATO提供旅客信息显示数据（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-19-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行过程中，观察ATO子系统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。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查验ATO子系统向车辆系统发送信息。	ATO向车辆系统发送了列车到站、列车离站等广播信息。
注：车辆系统可采用仿真设备进行测试。		

表A. 55 ATO提供辅助驾驶信息显示数据（一）

名称	ATO提供辅助驾驶信息显示数据（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-20-001	
测试内容	ITC-AM模式列车运行过程中，查看车载MMI显示推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息。	
前置条件	列车以ITC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查看MMI上的界面显示。	与规定的显示内容一致（包括推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息的显示）。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 56 ATO提供辅助驾驶信息显示数据（二）

名称	ATO提供辅助驾驶信息显示数据（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-20-002	

测试内容	CBTC-AM模式列车运行过程中，查看车载MMI显示推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	查看MMI上的界面显示。	与规定的显示内容一致（包括推荐速度、关门提示、发车提示、报警提示等辅助驾驶信息的显示）。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

A. 3.7 故障诊断和报警

表A. 57 ATO自诊断功能（一）

名称	ATO自诊断功能（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-21-001	
测试内容	ITC-AM模式列车运行过程中，制造ATO子系统故障，观察列车立即退出自动驾驶模式，向司机及ATP、ATS、维护支持等子系统报警。	
前置条件	列车以ITC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	制造ATO故障。	MMI显示ATO故障图标；列车驾驶模式降为CM；观察ATO向ATS、ATP、维护子系统发送报警信息。
注：维护子系统可采用仿真设备。		

表A. 58 ATO自诊断功能（二）

名称	ATO自诊断功能（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-21-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行过程中，制造ATO子系统故障，观察列车立即退出自动驾驶模式，向司机及ATP、ATS、维护支持等子系统报警。	
前置条件	列车以CBTC-AM模式运行。	
序号	测试步骤	期望结果
1	制造ATO故障。	MMI显示ATO故障图标；列车驾驶模式降为CM；观察ATO向ATS、ATP、维护子系统发送报警信息。
注：维护子系统可采用仿真设备。		

表A. 59 ATO运行状态、报警信息记录（一）

名称	ATO运行状态、报警信息记录（一）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-22-001	

测试内容	ITC-AM模式列车运行过程中，查看车载记录日志，记录内容包括：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。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车以ITC-AM模式运行。	通过分析车载记录系统的日志，查看记录内容包括：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。

表A. 60 ATO运行状态、报警信息记录（二）

名称	ATO运行状态、报警信息记录（二）	
测试用例编号	CBTC-ATO-F-22-002	
测试内容	CBTC-AM模式列车运行过程中，查看车载记录日志，记录内容包括：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。	
前置条件	各系统之间通信良好。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车以CBTC-AM模式运行。	通过分析车载记录系统的日志，查看记录内容包括：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。

A. 4 ATP 子系统接口与通道要求测试用例

ATO 子系统接口与通道要求测试用例见表 A. 61~A. 74。

A. 4. 1 ATP/ATO 车载设备与车辆接口要求

表A. 61 与TMS实现信息交换

名称	与TMS实现信息交换	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-1-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备与TMS交互信息满足要求。	
前置条件	列车处于CM/AM模式。	

序号	测试步骤	期望结果
1	列车保持CM/AM模式，观察车载ATP/ATO与TMS通信信息及TMS的显示。	列车 TMS 应能显示车载 ATP/ATO 发送的运营相关数据； ATP/ATO收到列车TMS发送的列车相关数据。
注：相关数据具体由各信号厂商与车辆TMS厂商商议确定。		

表A. 62 向TMS提供时钟信号

名称	向TMS提供时钟信号	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-2-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备与TMS交互信息，ATP/ATO车载设备向TMS提供时钟信号。	
前置条件	列车处于CM/AM模式。	
序号	测试步骤	期望结果
1	列车保持CM/AM模式，观察车载ATP/ATO与TMS通信信息及TMS的显示。	ATP/ATO车载设备向TMS提供时钟信号。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

A. 4.2 ATS 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求

表A. 63 ATS与ATP/ATO车载设备间接口

名称	ATS与ATP/ATO车载设备间接口	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-3-001	
测试内容	查看ATS与ATP/ATO车载设备间的数据传输采用IP协议。	
前置条件	ATS与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看ATS与载ATP/ATO车载设备间使用的网络层协议。	ATS与载ATP/ATO车载设备间使用IP协议作为网络层的协议。
注：此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 64 ATS与ATP/ATO车载设备通信方式

名称	ATS与ATP/ATO车载设备通信方式	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-4-001	
测试内容	查看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。	
前置条件	ATS与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看ATS-车载ATP/ATO间通信周期或事件触发通信。	ATS-车载ATP/ATO的信息周期发送（发送周期按照各方发送方周期定义，对通信周期范围定义为200 ms~1000 ms，可配置）或事件触发方式通信。

表A. 65 从ATS到ATP/ATO车载设备信息

名称	从ATS到ATP/ATO车载设备信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-5-001	
测试内容	查看ATS传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括： 1) 列车运营识别信息； 2) 目的地； 3) 下一站； 4) 运营调整命令； 5) 校时信息。	
前置条件	ATS与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过网络抓包方式查看ATS到车载ATP/ATO子系统的信息。	ATS传送给车载ATP/ATO的信息包括以下内容： 1) 列车运营识别信息； 2) 目的地； 3) 下一站； 4) 运营调整命令； 5) 校时信息。

表A. 66 从ATP/ATO车载设备到ATS信息

名称	从ATP/ATO车载设备到ATS信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-6-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备传送给ATS的信息，包括： 1) 列车运行速度和方向； 2) 列车控制级别和驾驶模式； 3) 车门状态； 4) 停稳信息； 5) 列车报警信息； 6) 校时信息。	
前置条件	ATS与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	驾驶列车完成定位，与ATS建立通信	车载ATP/ATO传送给ATS的信息包括以下内容： 1) 列车运行速度和方向； 2) 列车控制级别和驾驶模式； 3) 车门状态； 4) 停稳信息； 5) 列车报警信息。

A. 4. 3 ATP/ATO 车载设备与地面 ATP 设备应用层接口要求

表A. 67 ATP/ATO车载设备与地面ATP设备间接口

名称	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备间接口	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-7-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备与ATP地面设备间的数据传输采用IP协议。	
前置条件	车载ATP/ATO车载设备与ATP地面设备建立通信。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看车载ATP/ATO与地面ATP设备间使用的网络层协议。	车载ATP/ATO与地面ATP设备间使用IPv4协议作为网络层的协议。
注:此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目,不做强制要求。		

表A. 68 ATP/ATO车载设备与地面ATP设备通信方式

名称	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备通信方式	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-8-001	
测试内容	查看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。	
前置条件	车载ATP/ATO车载设备与ATP地面设备建立通信。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看ATP/ATO与地面ATP设备间通信周期或事件触发通信的方式。	地面ATP设备-车载ATP/ATO的信息周期发送(发送周期按照各方发送方周期定义,对通信周期范围定义为200 ms~1000 ms,可配置)或事件触发方式通信。

表A. 69 从ATP/ATO车载设备到地面ATP设备信息

名称	从ATP/ATO车载设备到地面ATP设备信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-9-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备传送给ATP地面设备的信息,包括: 1)列车位置信息; 2)列车运行速度和方向; 3)停稳信息; 4)列车控制级别和驾驶模式; 5)列车完整性; 6)无人折返状态指示信息。	
前置条件	车载ATP/ATO车载设备与ATP地面设备建立通信。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过网络抓包方式查看车载ATP/ATO到地面ATP子系统的信息。	车载ATP/ATO传送给地面ATP设备的信息包括以下内容: 1)列车位置信息; 2)列车运行速度和方向; 3)停稳信息;

		4) 列车控制级别和驾驶模式; 5) 列车完整性; 6) 无人折返状态指示信息。
--	--	--

表A. 70 从地面ATP设备到ATP/ATO车载设备信息

名称	从地面ATP设备到ATP/ATO车载设备信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-10-001	
测试内容	查看ATP地面设备传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括： 1) CBTC级别移动授权信息； 2) 临时限速信息； 3) 无人折返按钮信息。	
前置条件	车载ATP/ATO车载设备与ATP地面设备建立通信。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过网络抓包方式查看地面ATP设备到车载ATP/ATO子系统的信息。	地面ATP设备传送给车载ATP/ATO的信息包括以下内容： 1) CBTC级别移动授权信息； 2) 临时限速信息； 3) 无人折返按钮信息。

A. 4. 4 CI 与 ATP/ATO 车载设备应用层接口要求

表A. 71 CI与ATP/ATO车载设备间接口

名称	CI与ATP/ATO车载设备间接口	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-11-001	
测试内容	查看CI与ATP/ATO车载设备间的数据传输采用IP协议。	
前置条件	CI系统与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看ATP/ATO车载设备与CI间使用的网络层协议。	ATP/ATO车载设备与CI间使用IP协议作为网络层的协议。
注:此条为标准条款带有“宜或可”的测试项目，不做强制要求。		

表A. 72 CI与ATP/ATO车载设备通信方式

名称	CI与ATP/ATO车载设备通信方式	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-12-001	
测试内容	查看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。	
前置条件	CI系统与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	使用抓包工具查看CI与ATP/ATO车载设备间通信周期或事件触发方式通信。	CI与ATP/ATO车载设备间的信息周期发送（发送周期按照各方发送方周期定义，对通信周期范围定义为200 ms~1000 ms，可配

		置) 或事件触发方式通信。
--	--	---------------

表A. 73 从CI到ATP/ATO车载设备信息

名称	从CI到ATP/ATO车载设备信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-13-001	
测试内容	查看CI传送给ATP/ATO车载设备的信息，包括：站台门状态。	
前置条件	CI系统与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过网络抓包方式查看CI到ATP/ATO车载设备子系统的信息。	从CI到ATP/ATO车载设备的信息： a) CI传送给ATP/ATO车载设备的信息包括站台门状态信息； b) 站台门状态是指站台门的状态信息，包括关闭/开放等信息。

表A. 74 从ATP/ATO车载设备到CI信息

名称	从ATP/ATO车载设备到CI信息	
测试用例编号	CBTC-ATO-I-14-001	
测试内容	查看ATP/ATO车载设备传送给CI的信息，包括：站台门命令。	
前置条件	CI系统与ATP/ATO车载设备通信正常。	
序号	测试步骤	期望结果
1	通过网络抓包方式查看ATP/ATO车载设备到CI子系统子系统的信息	从ATP/ATO车载设备到CI的信息： a) 车载ATP传送给CI的信息包括站台门命令信息； b) 站台门命令是指车载ATP发出的站台门控制命令，CI可利用该信息控制站台门开/关。

附录 B

(资料性)

与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 关系

B.1 本文件提出的一般要求测试项目与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 对应关系参见表 B.1。

表B.1 一般要求测试项目与CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019对应关系

T_CAMET 04018.2-2019	CJ/T 407-2012	测试项目名称	测试项目编号	备注
5.1	/	ATO自动运行	CBTC-ATO-B-1	
5.2	/	ATO子系统硬件结构和软件设计	CBTC-ATO-B-12	不可测项目
5.3	/	应答器配置要求	CBTC-ATO-B-13	不可测项目
5.4	/	与ATP车载设备配置对应	CBTC-ATO-B-14	不可测项目
5.5	/	ATO子系统故障不影响人工驾驶	CBTC-ATO-B-2	
5.6 a)	4.2	ATO子系统支持单方向固定列车编组	CBTC-ATO-B-3	
5.6 b)	4.2	ATO子系统支持双方向固定列车编组	CBTC-ATO-B-4	
5.7 a)	4.3	ATO子系统支持单方向可变列车编组	CBTC-ATO-B-5	
5.7 b)	4.3	ATO子系统支持双方向可变列车编组	CBTC-ATO-B-6	
5.7 c)	4.3	ATO子系统支持可变列车编组混合运行	CBTC-ATO-B-7	
5.8	4.4	ATO子系统支持不同车辆性能的列车	CBTC-ATO-B-8	
5.9	/	ATO子系统支持不同运行级别的列车	CBTC-ATO-B-9	
5.10	/	ATO无人自动折返	CBTC-ATO-B-10	
5.11	/	时钟同步	CBTC-ATO-B-11	
5.12	/	ATO子系统安装要求	CBTC-ATO-B-15	不可测项目

B.2 本文件提出的性能要求测试项目与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 对应关系参见表 B.2。

表B.2 性能要求测试项目与CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019对应关系

T_CAMET 04018.2-2019	CJ/T 407-2012	测试项目名称	测试项目编号	备注
7.1	/	SIL2级要求	CBTC-ATO-P-3	不可测项目
7.2.1	/	双机热备冗余	CBTC-ATO-P-1	
7.2.2	5.3.2.2	ATO子系统平均故	CBTC-ATO-P-4	不可测项目

		障间隔时间		
7.2.3	5.3.3	ATO子系统可用性	CBTC-ATO-P-5	不可测项目
7.2.4	/	ATO子系统设计寿命	CBTC-ATO-P-6	不可测项目
7.3.1	5.3.4.1	自诊断/远程诊断	CBTC-ATO-P-2	
7.3.2	5.3.4.4	通信链路检测	CBTC-ATO-P-7	不可测项目
7.3.3	5.3.3	ATO子系统平均修复时间	CBTC-ATO-P-8	不可测项目
7.4.1	5.4	停车精度指标	CBTC-ATO-P-9	不可测项目
7.4.2	/	ATO子系统上电启动时间	CBTC-ATO-P-10	不可测项目
/	5.5	无人自动折返正确率指标	CBTC-ATO-P-11	不可测项目

B.3 本文件提出的功能要求测试项目与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 对应关系参见表 B.3。

表B.3 功能要求测试项目与CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019对应关系

T_CAMET 04018.2-2019	CJ/T 407-2012	测试项目名称	测试项目编号	备注
8.1.1	6.2.1 a)	自动控制列车运行	CBTC-ATO-F-1	
8.1.2	6.2.1 a)	乘客舒适度的要求	CBTC-ATO-F-23	不可测项目
8.1.3	/	节能运行要求	CBTC-ATO-F-24	不可测项目
8.1.4	/	ATO获取ATP授权和司机确认	CBTC-ATO-F-2	
8.1.5	6.2.2	ATO控制列车启动	CBTC-ATO-F-3	
8.1.6	/	门故障消失后ATO重新启动列车	CBTC-ATO-F-4	
8.1.7	6.2.2	ATO区间自启动	CBTC-ATO-F-5	
8.1.8	/	ATO故障退出AM模式	CBTC-ATO-F-6	
8.2.1	6.2.3	ATO精确停车	CBTC-ATO-F-7	
8.2.2	/	一次连续制动停车	CBTC-ATO-F-8	
8.2.3	6.2.3	ATO停车输出保持制动	CBTC-ATO-F-9	
8.3.1	/	ATO对车门监控	CBTC-ATO-F-10	
8.3.2	6.2.4 6.2.5	门控模式	CBTC-ATO-F-11	
8.4	/	ATO对站台门监控	CBTC-ATO-F-12	
8.5.1	/	ATO执行站停时间调整	CBTC-ATO-F-13	
8.5.1 8.5.2	6.2.6	ATO执行跳停	CBTC-ATO-F-14	
8.5.3	/	ATO执行多站跳停	CBTC-ATO-F-15	

8.5.1 8.5.4	6.2.7	ATO执行扣车	CBTC-ATO-F-16	
8.5.1 8.5.5	6.2.1 b)	ATO执行站间运行 时间调整	CBTC-ATO-F-17	
8.5.6	/	ATO运行状态报告	CBTC-ATO-F-18	
8.6.1	/	ATO提供旅客信息 显示数据	CBTC-ATO-F-19	
8.6.2	6.2.8	ATO提供辅助驾驶 信息显示数据	CBTC-ATO-F-20	
8.7.1	/	ATO自诊断功能	CBTC-ATO-F-21	
8.7.2	/	ATO运行状态、报警 信息记录	CBTC-ATO-F-22	

B.4 本文件提出的接口与通道要求测试项目与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 对应关系参见表 B.4。

表B.4 接口与通道要求测试项目与CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019对应关系

T_CAMET 04018.2-2019	CJ/T 407-2012	测试项目名称	测试项目编号	备注
9.1.1	/	ATP/ATO车载设备 与车辆制动装置可 靠接口	CBTC-ATO-I-15	不可测项目
9.1.2	/	ATP/ATO车载设备 与车辆接口	CBTC-ATO-I-16	不可测项目
9.1.3	/	行车安全的电气接 口	CBTC-ATO-I-17	不可测项目
9.1.4	7.2.1.1 7.2.1.2	ATP/ATO车载设备 应采集的开关量信 息	CBTC-ATO-I-18	不可测项目
9.1.5	7.2.1.1 7.2.1.2	ATP/ATO车载设备 宜采集的开关量信 息	CBTC-ATO-I-19	不可测项目
9.1.6	7.2.2.1	ATP/ATO车载设备 应输出的开关量信 息	CBTC-ATO-I-20	不可测项目
9.1.7	7.2.2.2	ATP/ATO车载设备 可输出的开关量信 息	CBTC-ATO-I-21	不可测项目
9.1.8	7.2.2.3	ATP/ATO车载设备 输出牵引/制动	CBTC-ATO-I-22	不可测项目
9.1.9	7.2.3	ATP/ATO车载设备 与TMS信息交换	CBTC-ATO-I-1	
9.1.10	7.2.4	ATP/ATO车载设备 向TMS提供时钟信	CBTC-ATO-I-2	

		号		
9.2.1	/	ATS与ATP/ATO车载设备间接口	CBTC-ATO-I-3	
9.2.2	/	ATS与ATP/ATO车载设备通信方式	CBTC-ATO-I-4	
9.2.3	/	从ATS到ATP/ATO车载设备信息	CBTC-ATO-I-5	
9.2.4	/	从ATP/ATO车载设备到ATS信息	CBTC-ATO-I-6	
9.3.1	/	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备间接口	CBTC-ATO-I-7	
9.3.2	/	ATP/ATO车载设备与地面ATP设备通信方式	CBTC-ATO-I-8	
9.3.3	/	从ATP/ATO车载设备到地面ATP设备信息	CBTC-ATO-I-9	
9.3.4	/	从地面ATP设备到ATP/ATO车载设备信息	CBTC-ATO-I-10	
9.4.1	/	CI与ATP/ATO车载设备间接口	CBTC-ATO-I-11	
9.4.2	/	CI与ATP/ATO车载设备通信方式	CBTC-ATO-I-12	
9.4.3	/	从CI到ATP/ATO车载设备信息	CBTC-ATO-I-13	
9.4.4	/	从ATP/ATO车载设备到CI信息	CBTC-ATO-I-14	
/	7.2.5	车载设备与车辆接口电路布线	CBTC-ATO-I-23	不可测项目

参考文献

- [1] GB/T 21562-2008 轨道交通可靠性、可用性、可维护性和安全性规范及示例(IEC 62278: 2002, IDT)
- [2] GB/T 22239-2008 信息安全技术-信息系统安全等级保护基本要求
- [3] GB/T 28808-2021 轨道交通通信、信号和处理系统控制和防护系统软件(IEC 62279:2002, IDT)
- [4] GB/T 28809-2012 轨道交通通信、信号和处理系统信号用安全相关电子系统(IEC 62425:2007, IDT)
- [5] EN 50159:2010 铁路应用-通信、信号和处理系统-信号的安全相关的电子系统(Railway applications-Communication, signaling and processing system-safety-related communication in transmission systems)
- [6] IEEE Std 1474. 1-2004 IEEE基于通信的列车控制(CBTC)系统的性能和功能要求(IEEE Standard for Communications-Based Train Control (CBTC) Performance and Functional Requirements)
- [7] IEEE Std 1474. 4-2011 IEEE基于通信的列车控制(CBTC)系统的系统功能测试推荐实践(IEEE Recommended Practice for Functional Testing of a Communications-Based Train Control (CBTC) System)