|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 59.100.01 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png SDAS |   Q23 |

团体标准

T/SDAS XXXX—XXXX

高速磁浮运行控制系统试验规范

High speed maglev operation control system test specifications

（本草案完成时间：2024.5.13）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

山东标准化协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc170725348)

[1 范围 1](#_Toc170725349)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc170725350)

[3 术语和定义 1](#_Toc170725351)

[4 一般要求 2](#_Toc170725352)

[5 试验环境及条件 2](#_Toc170725353)

[6 试验内容及要求 3](#_Toc170725354)

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。

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。

本文件由中车青岛四方机车车辆股份有限公司提出。

本文件由山东标准化协会归口。

本文件起草单位：中车青岛四方机车车辆股份有限公司

本文件主要起草人：吴冬华、张志强、伍卫凡、田毅、王新栋、李欢、徐洪泽、郜洪民、类延霄、许琼晓、邸远见、汤凯谊。

高速磁浮运行控制系统试验规范

* 1. 范围

本文件规定了高速磁浮运行控制系统试验及验证的一般要求、试验环境及条件、试验内容及要求。

本文件适用于高速磁浮运行控制系统。

* 1. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

运行控制系统 operation control system

OCS

完成对列车运行的控制、安全防护、自动运行及调度管理等任务的系统。包括中央控制系统、分区控制系统和车载运行控制系统。

中央控制系统 centralized control system

CCS

完成列车运行的操作和显示以及自动调度功能的运控子系统。

包括列车自动运行、操作员终端、在线诊断等系统及相关的辅助设备。

分区控制系统 decentralized control system

DCS

运行控制系统的一个子系统，由分区安全计算机、分区牵引切断计算机、分区道岔控制模块等部件组成，与牵引分区相对应。

车载运行控制系统 vehicle control system

VCS

运行控制系统的一个子系统，由车载安全计算机组成，位于磁浮列车的两端驾驶室内。

操作员终端系统 operator terminal system

OTS

中央控制系统的一个组成部分，接收操作员和列车自动运行模块的指令，经处理后传送给相应的控制功能模块，接收并显示列车运行的状态信息。

分区安全计算机 decentralized safety computer

DSC

分区控制系统的一个组成部分，负责分区控制系统所属区域内列车与进路的安全防护，是一个安全相关部件。

分区牵引切断计算机 decentralized propulsion shut-off computer

DPS

分区控制系统的一个组成部分，负责分区中牵引供电的安全切断，是一个安全相关部件。

分区道岔模块 decentralized switch module

DSM

分区控制系统的一个组成部件，是运行控制系统与道岔设备的接口模块，用于道岔转换命令的发送、道岔位置和锁闭状态的检测以及道岔位置的安全保持，是一个安全相关部件。

车载安全计算机 vehicle safety computer

VSC

车载运行控制系统的一个部件，它和运行控制系统其他部件一起保证列车运行的安全，是一个安全相关部件。

* 1. 一般要求

OCS试验方案应结合工程特点、验收要求等情况进行编制。

OCS试验应在确保设备设施、系统运行、人员安全的前提下，按照试验大纲开展试验工作。

OCS现场试验阶段，试验大纲中应包含应急预案，为试验及验证工作提供保障。

OCS试验过程中，应对试验及验证过程和结果进行详细的记录。

OCS试验大纲应满足OCS的功能、接口及数据的试验要求。

OCS试验阶段应包括实验室单系统试验阶段、现场单系统试验阶段、现场多系统试验阶段，宜包括实验室多系统试验阶段。

OCS实验室多系统试验前，各相关系统应完成实验室单系统试验。

OCS现场多系统试验前，各相关系统应完成现场单系统试验。

* 1. 试验环境及条件
     1. 试验及验证平台

OCS试验环境包含实验室单系统试验环境、实验室多系统试验环境、现场系统试验环境。

* + 1. 实验室单系统试验环境

实验室单系统试验环境应由实物设备和仿真环境组成，试验环境的系统架构应与实际线路配置保持一致。

验证平台应包含至少一个分区的真实DSC、DPS、DSM设备、两套车载设备和一套中央控制设备，仿真环境应至少包含仿真车辆软硬件、仿真线路软硬件、仿真牵引软硬件，保证试验测试平台设计和搭建满足全OCS试验要求。

* + 1. 实验室多系统试验环境

实验室多系统试验环境一般由OCS、车辆、无线通信系统、线路系统、牵引系统等平台。

实验室多系统试验环境各平台间接口均为真实接口设备组成。

系统试验验证平台应包含至少一个分区的真实DSC、DPS、DSM设备、两套车载设备和一套中央控制设备，仿真环境应至少包含仿真车辆软硬件、仿真线路软硬件、仿真牵引软硬件，保证试验平台设计和搭建满足OCS试验要求，保证实验室多系统试验阶段要求。

车辆试验验证平台应至少包含一套司机室操纵台，仿真环境应至少包括仿真OCS软件、仿真车辆软件等，保证实验室多系统试验阶段要求。

实验室多系统试验环境应为实物设备和仿真设备相结合，并满足至少两个分区、三个车站以及两个区间的搭建要求。

实验室环境应为OCS的基础运行环境，应以OCS中的核心设备和典型设备作为平台的基础。

实验室环境应以全覆盖的功能特性、连接关系和接口规范进行设计和实现。

实验室环境各层的功能模块均应具备数据监测和操作控制的接口。

* + 1. 现场试验条件

现场试验条件设备构成至少应包括：

1. 试验线路及供电等基础条件；
2. 试验列车；
3. OCS设备；
4. 无线通信系统设备。

现场环境应具备以下条件：

1. 跨分区条件；
2. 前后折返条件；
3. 至少设置两个运控分区。
   1. 试验内容及要求
      1. 试验及验证阶段划分
         1. 实验室OCS单系统试验阶段

实验室OCS单系统试验阶段划分如下：

1. 本阶段的试验与验证任务由OCS单独进行；
2. 本阶段试验的OCS系统功能和子系统功能及工程数据测试应与实际线路功能及数据要求一致；
3. OCS系统应在本阶段完成CCS、VCS和DCS功能试验和内部接口试验，系统功能及工程数据测试。
   * + 1. 实验室多系统试验阶段

实验室多系统试验阶段划分如下：

1. 本阶段验证OCS接口正确性，各系统之间联动功能，原则上覆盖全部运行场景；
2. 实验室验证平台搭建试验环境，通过仿真列车进行OCS全场景试验，对OCS功能进行验证。
   * + 1. 现场OCS单系统试验阶段

现场运行控制系统单系统试验阶段划分如下：

1. 本阶段的试验与验证任务由OCS单独进行；
2. 本阶段测试的OCS功能和子系统内部接口试验功能及工程数据测试应与实际线路功能及数据要求一致；
3. OCS应在本阶段完成与外部系统接口试验，系统功能及工程数据测试。
   * + 1. 现场多系统试验阶段

现场多系统试验阶段划分如下：

1. 本阶段OCS功能验证应由OCS、车辆系统、无线通信系统、线路系统等部分构成；
2. 本阶段的试验与验证任务由实际设备进行实车联合试验，完成OCS全功能试验与验证。
   * 1. 试验场景

OCS主要场景如下：

* 1. 早间上电；
  2. 各系统放行；
  3. 制动、定位测试；
  4. 插入运行；
  5. 进入正线服务；
  6. 预定进路；
  7. 站点发车；
  8. 停车点步进；
  9. 分区交接；
  10. 终点站停车；
  11. 折返换端；
  12. 清客；
  13. 停止正线服务；
  14. 回库；
  15. 日检及维修；
  16. 清洗；
  17. 列车下电；
  18. 车门故障；
  19. 车载电网故障；
  20. 制动检测未通过；
  21. 定位测试未通过；
  22. 烟雾报警；
  23. 超速防护；
  24. 环境灾害；
  25. 紧急停车；
  26. 人员疏散；
  27. 救援；
  28. 人工强制停车；
  29. 通信故障；
  30. 火灾；
  31. 紧急呼叫；
  32. 线路侵占。
      1. 主要试验内容

OCS各阶段的主要试验内容见表1。

表1 OCS场景试验及功能验证

| 序号 | 试验场景 | 主要功能描述 | 实验室试验 | | 现场试验 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单系统 | 多系统 | 单系统 | 多系统 |
|  | 早间上电 | 每天早上投入运营前，进行上电操作。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 各系统放行 | 中央运控系统启动；ATO设置；DSC启动自检；设置相关运行限制；DPS启动及自检；DSM启动及自检；VSC启动及自检；分区释放。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 制动、定位测试 | 当列车刚刚完成列车登录或重定位，或者上次制动检查已经超过系统定义的故障安全时间时，应进行一次涡流制动测试，否则列车将拒绝执行运行任务。为了保证列车运行过程中系统能够获得安全的列车定位信息，在列车运行之前系统必须对列车定位进行一系列安全检查。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 插入运行 | 列车在完成登录或重定位后，列车的定位系统处于“非安全”状态，系统还必须经过一个插入运行过程后才能确保列车安全定位。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 进入正线服务 | 列车出库运行至正线。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 预定进路 | 中央对列车前方1个～2个分区未来行驶路径进行预定。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 站台发车 | 列车在站台停稳后开始计时，停站时间到后，列车自动从站台发车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 停车点步进 | 在列车运行过程中，由DSC的停车点步进指令实现到下一停车点的持续运行。DSC管理停车点的数据，用作计算速度与停车。在分区切换时，还会从相邻的DSC接收数据。DSC通过向相邻DSC传送下一个停车点，实现停车点步进指令。下一个停车点成为当前的停车点。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 分区交接 | 在分区交接准备阶段需完成停车点步进、牵引状态转换及无线电切换等功能。分区交接实施阶段。当离开分区时（分区切换）注销列车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 终点站停车 | 列车前往终点站停车，落车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 折返换端 | 当列车运行到线路尽头时，需要折返换端操作，列车此时从一个轨道换到另一个轨道。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 清客 | 列车会到停车列检库后，可进行清扫作业。清扫工况时，DPS切除牵引，保证工作人员进入列车过程中列车不会移动。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 停止正线服务 | 列车结束当天运行计划后停止正线服务。在系统自动向将退出正线服务的列车发送“退出正线运行”工况，列车接收工况指令后自动关闭客室内照明和空调通风等。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 回库 | 列车回库后返回指定停车点。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 日检及维修 | 在列车回到停车列检库后，检修人员办理检修手续并领取物品。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 清洗 | 列车会到停车列检库后，可进行清扫作业。清扫工况时，列车落车，牵引切断，保证工作人员进入列车过程中列车不会移动。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 列车下电 | 列车落车后确认各项状态正确后下电。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 车门故障 | 一个或多个车门没有正确的打开或关闭。车门未锁住，列车就启动了。  可能的故障原因示例：  a）车门传感器失败，  b）车门控制或机制失败。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 车载电网故障 | 列车诊断网触发车载电网强制停车故障，列车实行强制制动至下一个停车点。 | - | - | √ | √ |
|  | 制动检测未通过 | 制动检测未通过时不允许正线运行。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 定位测试未通过 | 定位测试未通过时不允许正线运行。 |  |  |  |  |
|  | 烟雾报警 | 触发烟雾报警时列车应触发强制停车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 超速防护 | 列车超速防护时列车触发强制停车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 环境灾害 | 当列车发生环境灾害时，列车实行强制制动至辅助停车点。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 紧急停车 | 车辆触发紧急制动，列车强制制定至下一停车点。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 人员疏散 | 列车停在辅助停车区，需要疏散乘客时，调度员需远程引导乘客疏散。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 救援 | 列车在运营过程中发生车辆故障无法动车，由中央调度员指挥实施救援。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 人工强制停车 | 强制停车原因包括三种：  a）远程启动强制停车。可能为车站出现紧急情况，乘客报警等。  b） 手动启动列车司机控制台中的强制停车按钮。手动启动强制停车的原因可能为轨道上存在障碍物。  c）OCS根据故障情况自动触发强制停车。例如，如果车载蓄电池的充电量低于限值，则VSC可请求在当前辅助停车区处强制停车。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 通信故障 | 双端车载移动基站故障，将导致车地无线通信中断，VCS将在通信中断5个周期后在当前停车点停车；DCS在通信中断5个周期，启动牵引切断。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 火灾 | 列车运行过程中车辆内部发生火灾时，系统按照一定的规则完成相应的处理。  停站期间列车发生火灾时，列车打开车门不关闭，疏散乘客。  在区间运行时列车发生火灾，列车不自动打开车门，运行至下一停车点停车，打开车门不关闭，疏散乘客。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 紧急呼叫 | 客室内设置紧急呼叫按钮，当乘客触发客室内的紧急呼叫按钮后，可与中心调度台通话。  中心不需要通过紧急对讲对车上乘客进行呼叫。 | √ | √ | √ | √ |
|  | 线路侵占 | 列车检测到线路侵占时，系统触发强制停车，列车执行涡流制动，牵引执行切断。 | √ | √ | √ | √ |
| 1. “-”表示不适用，“√”表示适用。 2. “实验室OCS单系统试验阶段”表示在OCS试验及验证第一阶段，由OCS独立试验。 3. “实验室多系统试验阶段”表示在OCS试验及验证第二阶段，由OCS各设备供应商在实验室平台试验。 4. “现场OCS单系统试验阶段”表示在OCS试验及验证第三阶段，由OCS独立试验。 5. “现场多系统试验阶段”表示在OCS试验及验证第四阶段，由OCS各设备供应商在现场试验环境中进行试验和验证。 | | | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_