

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

# DB 37

## 山东省地方标准

DB 37/T XXXX—XXXX

### 地铁车辆调试安全技术操作规范

Safety technical operation procedure for metro vehicle commissioning

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

山东省市场监督管理局 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
5 静态调试安全操作要求 .....	2
6 动态调试安全操作要求 .....	4
7 应急措施 .....	6
附录 A（资料性） 进入“限制进入区域”安全要求 .....	7
附录 B（资料性） 静态调试区域特殊作业许可单 .....	8
附录 C（资料性） 动态调试前点检表 .....	9

## 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。

本文件由山东省交通运输厅提出。

本文件由山东省城市轨道交通标准化技术委员会归口。

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：沈华波、邴晨阳、李伟、李文夏……等。

# 地铁车辆调试安全技术操作规范

## 1 范围

本文件规定了地铁车辆调试的一般要求、静态调试安全操作规范、动态调试安全操作规范及应急措施等技术要求。

本文件适用于地铁车辆调试。

## 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 2900.55-2016 电工术语 带电作业

GB/T 3608-2008 高处作业分级

GB/T 4776-2017 电气安全术语

TB/T 2905-1998 铁路职业危害作业安全卫生技术总则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 高处作业 high-altitude operation

凡在坠落高度基准面2米以上（含2米）有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。其中2~5米为一级高空，>5~15米为二级高空，>15~30米为三级高空，30米以上为特级高空。

[来源：GB/T 3608-2008，3.1]

### 3.2

#### 带电作业 live working

工作人员接触带电部分的作业，或工作人员用操作工具、设备或装置在带电作业区的作业。

[来源：GB/T 2900.55-2016，2.1]

### 3.3

#### 限制进入区域 restricted access area

只有熟练电气技术人员和受过培训的电气人员可进入的区域。

[来源：GB/T 2900.1-2008，3.5.53]

### 3.4

#### 危害因素 hazardous factors

对人可造成急性损害、伤亡，或对物可造成突发性损坏的因素。

[来源：TB/T 2905-1998，3.2.1]

### 3.5

#### 受过培训的人员（电气）instructed person (electrical)

在熟练电气技术人员建议或监督下，有能力识别风险并能够避免电气危险的人员。

[来源：GB/T 4776-2017，2.6.3]

## 4 一般要求

### 4.1 试验人员要求

- 4.1.1 试验人员应为“受过培训的人员（电气）”，持有相关证书。
- 4.1.2 试验人员应按规定穿戴防护服、绝缘鞋、绝缘手套等劳动防护用品。
- 4.1.3 作业前应掌握作业内容、识别“危害因素”、了解存在的风险，应熟知其危害可能产生的后果和避免伤害的方法。
- 4.1.4 试验人员应能通过安全警示设施正确判断高压停供电情况，能正确操作安全防护设施。
- 4.1.5 地铁车辆调试需多名试验人员协同作业，应指派一名试验人员为试验负责人。

### 4.2 试验装备要求

- 4.2.1 试验人员应根据作业内容，检查所使用的设备、工装工具、仪器仪表以及安全防护用品齐全完好，符合要求。
- 4.2.2 轨道接地装置应按规定进行周期检查，确保状态良好。

### 4.3 试验区域

#### 4.3.1 试验区域分类

试验区域分为静态调试区域和动态调试区域，为“限制进入区域”，须封闭管理。

#### 4.3.2 试验区域要求

##### 4.3.2.1 静态调试区域要求如下：

- a) 工作时只开启一端出入口，出入口处应有专人值守；出入口处设置“禁止进入”的警示牌，同时设置车辆静态调试信息标示牌，标明试验内容、日期及现场负责人姓名；
- b) 静态调试车辆四周应设置安全隔离带或安全警示线，并设置安全告知牌；
- c) 车辆两端应放置“车底有电、禁止进入”、“车顶有电、禁止攀登”警示牌；
- d) 试验人员可进入“限制进入区域”，其他人员应参照附录 A 要求执行。

##### 4.3.2.2 动态调试区域要求如下：

- a) 动态调试所有参与人员应在指定地点上车并登记，通过指定路径进入和离开动态调试区域，上下车过程谨慎作业，防止发生跌落伤害；
- b) 试验开始后，动调试验线平交道口实施交通管制，任何人员、车辆不得从封闭的路口通行；
- c) 动态调试过程中任何与试验无关的人员和装备（包括机车、牵引车等）不允许进入动态调试区域；
- d) 试验车辆与车外的任何联系和活动必须先告知试验负责人，由试验负责人统一安排。

## 5 静态调试安全操作要求

### 5.1 静态调试前准备安全要求

- 5.1.1 确认车辆完成编组作业，须在编组列车两端车辆的外端部转向架处设置防溜止轮器。
- 5.1.2 试验人员需使用固定或移动式蹬车梯进入试验车辆，严禁攀爬车辆。其中移动式登车梯由试验人员负责管理，使用时应对准车辆车门处，严禁在登车梯无法调整为水平的场所使用。
- 5.1.3 试验负责人向试验人员宣讲试验任务、注意事项，并明确分工。

### 5.2 停供电操作安全要求

#### 5.2.1 车辆低压停供电安全要求

- 5.2.1.1 低压通电试验前，须喊话警示，喊话次数不少于3次。
- 5.2.1.2 通电车辆四周设置安全隔离带，并设置“禁止入内”警示牌。
- 5.2.1.3 试验人员负责监控列车蓄电池电压状态，防止发生蓄电池溃电故障。
- 5.2.1.4 试验结束后，试验人员操作车辆蓄电池断电。

## 5.2.2 地面电源高压停供电安全要求

- 5.2.2.1 检查地面电源柜及车辆供电线路、车间电缆插头外观无损伤，确认状态良好。
- 5.2.2.2 确认地面电源柜开关处于断开位置，确保车间电源插头在不带电的条件下插入。
- 5.2.2.3 地面电源高压通电前，必须用广播系统告知车上试验人员，至少广播三遍后方可操作。
- 5.2.2.4 地面电源高压通电时，试验列车底部未经许可禁止进入，车间电源箱处悬挂“有电危险、请勿靠近”警示牌。
- 5.2.2.5 试验结束后，断开地面电源供电电源柜开关，确保地面电源插头在不带电的条件下拔出。

## 5.2.3 车辆高压停供电安全要求

- 5.2.3.1 试验车辆进行高压通电前，试验人员必须撤除接触网或受流轨接地装置，然后按照相关规定办理高压送电申请手续。
- 5.2.3.2 检查车辆已经具备高压通电的条件，核对已申请的高压电压类型。确认后操作升弓开关或按钮，监控受电弓升弓动作，闭合车辆高速断路器，确认车辆高压供电正常，辅助逆变器启动。
- 5.2.3.3 试验车辆需进行高压断电时，首先断开车辆高速断路器，确认辅助逆变器停机，然后操作降弓开关，确认受电弓降下，最后操作蓄电池断开，确认地铁车辆断电。
- 5.2.3.4 试验人员按照相关规定办理高压停电申请手续，确认接触网、受流轨断电，然后进行验电并设置接地装置。
- 5.2.3.5 车辆断电5分钟（或大于设备标识的时间）后，方可进行车底高压设备相关作业。

## 5.3 车顶车底作业安全要求

- 5.3.1 车顶作业为高空作业，须使用登顶平台或移动登顶设备进入到车顶，具体要求如下：
  - a) 车顶作业的人员在得到车顶作业许可后，从试验负责人处领取登顶平台或升降车钥匙以及安全带；
  - b) 车顶作业前，必须确认接触网、车载动力电池、超级电容已断电；
  - c) 确认接触网已设置接地装置；
  - d) 车顶作业时，须全程使用安全带；
  - e) 车顶行走时，须在车顶防滑涂料上面行走，防止跌落伤害；
  - f) 车顶作业结束后，确认登顶平台或升降车是否恢复到位，确认无误后，将登顶平台或登顶小车钥匙、安全带交还试验负责人。
- 5.3.2 试验人员进行车底作业时，要求如下：
  - a) 接触网供电工况下禁止进入车底作业；
  - b) 车底作业前，需确认城轨车辆已实施防溜措施；
  - c) 车底作业时应正确佩戴安全帽，防止磕碰伤害；
  - d) 车底作业时应注意路况、设备部件的尖锐角边及旋转电机、风机等设备，防止绊伤、碰伤、划伤及绞伤事故发生。

## 5.4 静态调试过程安全要求

- 5.4.1 静态调试为“带电作业”，试验人员应服从试验负责人的指挥，禁止在未得到指令的情况下操作地铁车辆的主控钥匙、制动、牵引手柄、旋钮等车辆设施。
- 5.4.2 试验人员应严格按照试验文件进行操作，每项试验完成应如实、正确填写试验记录和不合格项

记录。

5.4.3 调试过程中如需拆装电气设备时，须确认设备已断电，并向试验负责人申请，试验负责人安排专人监护，并挂警示牌。

5.4.4 试验负责人应随时注意观察周围情况，并与监护人员通过对讲机保持联络，及时相互通报情况。

5.4.5 调试过程中发现危及人身安全及其它危险情况应立即停止车辆或试验设备的供电。

5.4.6 车门开关门试验时，应通过喊话警示（喊话次数不少于3次），提醒车门处作业人员远离车门。客室内所有人员严禁倚靠车门，以防发生坠落事故。

5.4.7 静态调试区域特殊作业时需填写许可单，参照附录B。

## 5.5 静态调试后整理安全要求

5.5.1 试验结束后，试验负责人进行车辆断电操作。

5.5.2 试验负责人检查试验记录、不合格项记录，并妥善保管。

5.5.3 试验负责人点检作业工具及装备，不得遗漏在车辆或设备内。

## 6 动态调试安全操作要求

### 6.1 动态调试前准备安全要求

#### 6.1.1 城轨车辆检查确认要求

6.1.1.1 车辆静态调试已完成，牵引制动等各系统通过静态调试状态良好。

6.1.1.2 全自动驾驶列车信号综合动态调试前，须完成信号系统设备的综合性能试验。

6.1.1.3 试验负责人安排对地铁车辆进行检查，包括但不限于以下内容：

- a) 设备箱盖板盖好且已锁紧；
- b) 车气管路塞门处于正常工作位；
- c) 车钩、车间电缆全部连接好；
- d) 贯通道全部连接好；
- e) 客室的侧顶板及电气柜门应全部锁闭，无法锁闭的柜门应做防护；
- f) 客室侧门全部关好；
- g) 非旁路试验状态下，所有旁路开关处于非旁路位；
- h) 检查并确认车下防溜止轮器已撤除。

#### 6.1.2 试验线路检查确认要求

6.1.2.1 定期对试验线路进行检查、维护，确认试验线路状态良好。

6.1.2.2 检查线路接触网、受流轨，确认无异物，状态良好。

6.1.2.3 检查确认试验线路端头设置的挡车器和砂堆状态良好，满足联合防护的要求。

6.1.2.4 检查确认试验线终端距离标识状态良好，包括“注意减速制动”、“距终端X米”、“试验线终端”等提示标识。

6.1.2.5 确认动调试验封闭区域内没有障碍物和作业人员；

6.1.2.6 确认试验线路防护门锁闭，试验区间全封闭管理；

6.1.2.7 确认试验监护人员已在所规定的位置就位。

6.1.2.8 如夜间进行动调试验，确认试验线路应具备良好的照明设施，确保视线良好。

#### 6.1.3 工具装备检查确认要求

6.1.3.1 检查确认地铁车辆已按要求配备消防器材。

6.1.3.2 检查地铁车辆已安装司机室视频监控装置，确认录像及录音功能正常。



- 6.1.3.3 试验负责人、司机、重要位置人员（如道口监护人员）等应每人佩戴对讲机。
- 6.1.3.4 列车应配置超速及冒进防护装置，具备列车在冒进或超速时自动触发列车紧急制动停车的功能。

#### 6.1.4 车辆动态调试前点检要求

车辆动调试验前点检表参照附录C执行。

### 6.2 动态调试线停供电安全要求

- 6.2.1 道口封闭完成、牵引车退出动调试验线、试验人员全部上车，地铁车辆整備完成后，试验负责人按照规定的流程申请动调试验线路高压供电。
- 6.2.2 动力供应部门应先投入动调试验线通电警示系统，再进行高压供电操作。
- 6.2.3 试验负责人通过司机室网压表确认网压正常，主断路器投入后，确认各电源输出是否正常，车辆网络系统无异常故障报出。操作车辆制动施加、缓解，确认地铁车辆各档位制动压力正常。
- 6.2.4 试验结束后，试验负责人申请接触网或接触轨停电，确认接触网或三轨停电后，投入接地保护装置。

### 6.3 试验前巡道要求

- 6.3.1 动态调试前，司机应操作列车低速进行巡道，确认供电是否正常，所有制动是否有效，道岔是否到位，线路有无异物。
- 6.3.2 巡道速度不超过 5km/h，巡道时司机仔细观察前方道路情况，如有异常，立即紧急制动或最大常用制动停车。巡道后进行 5km/h ~10km/h 制动试验，试验内容包括但不限于两端司机室紧急制动按钮试验、司机控制器紧急或快速制动位试验、司机控制器最大常用制动位试验。
- 6.3.3 巡道试验验证无异常后，开始车辆动态调试，高速试验时按 10km/h 速度级别逐级提速，严禁直接进行高速牵引制动试验项目。

### 6.4 动态调试过程安全要求

- 6.4.1 动态调试试验过程中，其他参与试验人员未经试验负责人同意，不得进行任何操作；如果列车出现故障，需要检查、维修时，必须经试验负责人同意后方可作业。
- 6.4.2 司机需遵守“手指口呼”作业规范，语言清晰准确，动作规范标准。
- 6.4.3 牵引制动试验前试验人员须用广播系统进行告知，车上人员应抓紧扶手防止跌倒伤害；
- 6.4.4 客室车门试验前，司机必须用广播系统告知车上试验人员，至少广播三遍后方可进行开关门；车上人员应远离车门，任何人员不允许私自打开车门。
- 6.4.5 动态调试试验过程中，司机须根据试验线路“注意减速制动”、“距终端 X 米”、“试验线终端”等标识牌位置，按照要求操纵制动手柄施加最大常用或紧急制动停车，不允许越过紧急制动停车点停车。
- 6.4.6 列车试验最高速度应与试验线路长度相匹配，试验过程中严格按照允许的最高试验速度进行试验，严禁超速行驶。

### 6.5 动态调试后整理安全要求

- 6.5.1 试验结束后，试验负责人进行车辆的断电操作。
- 6.5.2 车辆断电后，试验负责人按照程序申请试验线高压断电。
- 6.5.3 试验负责人检查试验记录、不合格项记录表，并妥善保管。
- 6.5.4 确认接触网及受流轨接地防护装置已投入，动态调试区域已解除封闭，试验人员方可在规定的地点下车。

## 7 应急措施

7.1 出现以下几种异常情况时应立即断电，停止试验，进行故障排查，故障处理完毕后方可进行后续试验：

- a) 调试过程中出现设备损坏的情况；
- b) 调试过程中出现断路器异常断开保护等情况；
- c) 调试过程中出现异味、异常发热、烟雾、明火等情况；
- d) 动态调试时试验线路出现异物；
- e) 电力遇到突发情况，如电力无故断电，接触网或接触轨及其附件异常等情况；
- f) 动态调试时突发大雨、大雾、地震等自然灾害，影响试验安全；
- g) 随车试验人员身体不适；

7.2 作业过程中发生危及人身安全及其它危险情况时，试验负责人应立即停止试验车辆或设备供电，或立即启动急停按钮停止接触网架线供电，降低损伤（坏）风险和损失。接触网停电后要设置接地防护装置，及时汇报，并联系相关人员组织抢修。

7.3 一旦突发安全事故，试验负责人应立即停止试验、切断电源开关或呼叫周围人员立即切断电源或立即启动急停按钮停止接触网架线供电。对受伤人员现场组织抢救，同时保护好事故现场，启动应急救援预案，组织人员撤离并逐级或立即向上级报告。如受伤较严重，拨打“120”急救中心。

7.4 如发生火灾事故，发现人员应立即通知试验人员停电，利用周围的消防器材组织扑救，并逐级或立即向上级报告，火灾较大时拨打“119”报警电话，并做好人员疏散工作。

7.5 紧急疏散时，按照就近原则疏散，迅速躲避至安全区域。

## 附录 A

(资料性)

### 进入“限制进入区域”安全要求

#### A.1 进入“限制进入区域”的其他人员（也称特殊人员）范围

##### A.1.1 参观、检查的有关人员

参观、检查人员及其他有关人员等预先得到相关部门主管领导批准的人员。获得批准的人员在“限制进入区域”出入口处仍须根据 A.3 条规定办理“限制进入区域”申请许可。

##### A.1.2 许可特殊作业人员

A.1.2.1 此处的特殊作业人员是指不得不进入“限制进入区域”进行作业的人员。

A.1.2.2 按照第 A.3 条规定办理了相关手续，获得特别作业许可者，须在试验人员的陪同下才能进入“限制进入区域”。

#### A.2 进入“限制进入区域”的条件和要求

A.2.1 试验负责人须对参观、检查的有关人员进行安全指导，并负责监护其在规定的区域内进行活动，防止发生触电事故。

A.2.2 许可进入人员不得随意操作车辆的开关、设备等部件。

A.2.3 试验负责人根据特殊作业人员的作业内容进行防止触电事故教育，不得进行许可条件以外的作业。

A.2.4 试验负责人在特殊作业人员开始作业前，要采取防止触电对策，或指导特殊作业人员采取对策，之后才能开始特殊作业。

#### A.3 特殊作业许可手续的办理程序

A.3.1 特殊作业许可采用申请单制。

A.3.2 特殊作业许由试验负责人进行进入许可的审批及作业完毕后的确认，出入口处值守人员负责许可单的收回、保管等。

A.3.3 特殊作业负责人在开始作业前，在规定的特殊作业许可单中填写必要事项，得到试验负责人的许可后方可进入。

A.3.4 试验负责人在确认作业条件满足要求后，批准特殊作业。

A.3.5 特殊作业人员必须与试验负责人联系，确认作业遵守事项后，才能开始作业。

A.3.6 作业结束后，告知试验负责人作业结束，并迅速撤离至“限制进入区域”外。

附录 B  
(资料性)

静态调试区域特殊作业许可单

表B.1 静态调试区域特殊作业许可单

申请人填写	作业负责人姓名		单位		日期	年 月 日	
	其它作业人员姓名						
	作业内容				预计作业时间	自 时 分 至 时 分	
	作业区域及位置						
当班试验负责人填写	危害告知	危害		控制措施			
		1、试验供电电压DC1500V,属高压,极易造成触电事故,且事故后果非常严重。		1、在允许的区域作业或活动。 2、未经许可严禁车顶、车底作业。			
		2、试验时未经许可进入调试区域,本人对现时作业情况不了解,当班试验人员不能掌握调试区域内人员情况,易造成疏漏导致发生事故。		1、静态调试区域出入口严格执行出入人员申请登记制度; 2、进入人员必须认真执行申请准入程序、安全告知并签字确认。			
		3、车顶作业易发生触电或坠落事故。		1、按照规定程序进行登顶。 2、车顶作业前必须确认该车顶供电架线无电并已设置接地防护装置。 3、车顶作业必须戴安全帽、系安全带;			
		4、车底作业易发生碰头事故或调拉车挤、压伤事故。		1、车底作业必须戴安全帽,车底作业须在车辆两端插黄旗警示。			
		5、车上作业开门处无登车梯,易造成踏空坠落事故。		1、登车梯必须对准车辆开门处,无登车梯处禁止开关车门。			
	注意事项						
	允许作业或活动区域						
许可作业时间		自 时 分 至 时 分					
备注	1、进入调试区域作业的所有人员,应了解上述危害并严格执行控制措施; 2、必须按规定穿戴好劳动防护用品,服从当班试验负责人的统一管理,未经许可不得进入危险区域作业,在确保安全的情况下方可作业; 3、作业完毕后必须告知当班试验负责人;						

填写说明:

当班试验负责人签字:

作业负责人签字:

附 录 C  
(资料性)  
动态调试前点检表

表C.1 动态调试前点检表

车辆列号:

试验时间:      年      月      日      时至      年      月      日      时

序 号	点检项目	状态（良好打√ 存在问题填写）	负责部门	确认人	备注
1	供电线路、设备及周边所辖设施检查情况				
2	试验区域铁路轨道及周边设施检查情况				
3	试验车辆是否具备动态试验状态				
4	试验车辆是否到达指定地点				
5	道口监护及封闭情况				
6	动调安全巡查情况				
7	各单位试验用通讯器材状态				
8	超速冒进防护装置功能是否正常				
9	司机室视频监控装置是否正常				
10	试验负责人清点车上人员人数，检查上车人员的证件并登记，确认试验区间已封闭，车下无人				
11	车辆防溜止轮器已经撤除，并放置在车内				
点检结论： 开始试验或取消试验（试验负责人填写）					

填写说明:

- 1、各部门当班负责人填写，结论由试验负责人填写；
- 2、存档 2 年。