

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3197—2008

车载控制自动过分相系统技术条件

Specification of automatic on-board control natural-section passing system

2008-10-14 发布

2009-03-01 实施

中华人民共和国铁道部 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 环境条件	2
5 设备安装要求	2
5.1 定点设备	2
5.2 信号接收设备	3
5.3 车载控制设备	3
6 一般性技术要求	3
6.1 定点设备	3
6.2 信号接收设备	3
6.3 车载控制设备	3
6.4 电缆线的连接及固定	3
7 采用地面磁感应器的车载控制模式的技术要求	4
7.1 主要技术参数	4
7.2 地面磁感应器的安装	4
7.3 信号接收设备的安装	5
7.4 车载控制设备	5
8 试 验	6
8.1 例行试验	6
8.2 型式试验	6
8.3 装车运行试验	6
9 标志、包装、运输、存储	6
9.1 标 志	6
9.2 包装、运输	7
9.3 存 储	7

前 言

本标准由中华人民共和国铁道部提出。

本标准由中国南车集团株洲电力机车研究所归口。

本标准由中国南车集团株洲电力机车研究所负责起草,广州铁路集团公司铁路科学研究所、武汉铁路局参加起草。

本标准主要起草人:贺文、李鹏、曾晓安、严云升、汪朱力。

车载控制自动过分相系统技术条件

1 范 围

本标准规定了车载控制自动过分相系统的使用环境条件、安装要求、技术要求、试验方法和标志、包装、运输及存储要求。

本标准适用于由交流接触网供电的电力机车、电动车组。

本标准不适用于地铁、城轨车辆以及其他由直流接触网供电的机车车辆。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是标注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用本标准。但鼓励根据本标准达成协议的各方,研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 146.1—1983 标准轨距机车车辆限界

GB 146.2—1983 标准轨距铁路建筑限界

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

TB/T 1333.1—2002 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(idt IEC 60077-1:1999)

TB/T 1878—2002 预应力混凝土枕疲劳试验方法

TB/T 2491—1994 扣件组装疲劳试验方法

TB/T 3021—2001 铁道机车车辆电子装置(eqv IEC 60571:1998)

TB/T 3034—2002 机车车辆电气设备电磁兼容试验方法及其限值(eqv EN 50121-3-2:2000)

TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备 冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

TB/T 3076—2003 铁路应用 机车车辆 电气隐患防护的规定(idt IEC 61991:2000)

3 术语和定义

本标准采用如下术语和定义。

3.1

定点设备 pointing device

安装于接触网电分相区(以下简称为分相区)前、后轨道或接触网上的固定位置,用以提供地面位置、距离等相关信息的设备。

3.2

信号接收设备 signal receiving device

安装于电力机车或电动车组上,用于采集接收定点设备信号的设备。

3.3

车载控制设备 on-board control device

在过分相系统中,安装于电力机车或电动车组上,处理相关信号、控制整个系统工作的设备。其形式可以为单独的控制装置(包含信号处理器)或多台不同功能设备的组合,视具体要求而定。

3.4

预告信号 precaution signal

在规定距离(预告点)处车载设备感应接收到的地面电磁信号。

3.5

预告模式 **precaution mode**

车载控制设备依据预告信号而进行的处理模式。

3.6

强迫断信号 **forced break signal**

在规定距离(强迫断点)处车载设备感应接收到的地面电磁信号。

3.7

强迫断模式 **forced break mode**

车载控制设备依据强迫断信号而进行的处理模式。

3.8

恢复信号 **recovery signal**

沿前进方向在中性区段另一侧,用于反向运行的预告点和强迫断点处,车载设备感应接收到的地面电磁信号。

3.9

恢复模式 **recovery mode**

车载控制设备依据恢复信号而进行的处理模式。

注:预告、强迫断与恢复信号为同一型式的信号,区别在于信号接收的位置不同,控制设备接收到信号后采取的处理模式不同。

4 环境条件

4.1 工作海拔 $\leq 2\,500\text{ m}$

4.2 工作环境温度

定点设备: $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +80\text{ }^{\circ}\text{C}$

信号接收设备: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$

车载控制设备: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (允许在不低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度下存放)

4.3 冲击和振动

信号接收设备安装于机车转向架时,应按 TB/T 3058—2002 的第 2 类进行振动和冲击试验;安装于机车车体时,应按 TB/T 3058—2002 的第 1 类 B 级进行振动和冲击试验。

4.4 相对湿度

最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

4.5 生物条件

应符合 TB/T 1333.1—2002 中 7.5 的规定。

4.6 化学活性物质

应符合 TB/T 1333.1—2002 中 7.6 的规定。

4.7 机械活性物质

应符合 TB/T 1333.1—2002 中 7.7 的规定。

4.8 特殊环境条件

如果系统的使用环境条件超出上述条件规定时,需由供需双方另行商定。

5 设备安装要求

5.1 定点设备

定点设备安装于接触网或轨道时,应保证不易损坏、不易丢失、易于施工,安装位置应符合 GB

146.2—1983 的要求。

设备安装后不能干扰其他设备的工作。

5.2 信号接收设备

设备安装于车体时,应符合 GB 146.1—1983 的要求。

设备安装时应确保稳定、牢固(采取防松措施)、易于更换,安装位置不应妨碍和干扰其他设备。

5.3 车载控制设备

车载控制设备应安装在能防止风、霜、雨、雪直接侵袭的车体内。

6 一般性技术要求

6.1 定点设备

6.1.1 定点设备作为自动过分相系统中的位置信息提供设备,其识别半径应大于或等于 0.3 m,所提供的定位误差小于或等于 2 m。

6.1.2 设备的安装布置应采用冗余备份,当单台设备故障时,应保证整个系统可维持使用。

6.1.3 各定点设备所提供的信号应是唯一的,应易于被接收设备区分。

6.1.4 定点设备与信号接收设备配合使用,其适用速度范围应满足该线路的最高设计速度要求。

6.1.5 对于安装于接触网或轨道的定点设备,应具有防振、防水、耐腐蚀、耐紫外线辐射和抗电磁干扰能力,能适应各种恶劣环境,耐用并具有互换性和易维护。

6.1.6 安装在轨道的定点设备(如磁感应器),宜采用预埋轨枕式安装(将定点设备预埋(镶嵌)在轨枕的内部,制成特制轨枕)。

6.2 信号接收设备

6.2.1 信号接收设备安装在车体外时,应能承受风、霜、雨、雪的侵袭,对机车运行过程中异物的撞击具有一定防护能力。

6.2.2 信号接收设备的最大适用速度应高于安装该设备的机车或车组的构造速度。

6.2.3 设备的安装布置应采用冗余备份,当单台设备故障时,应保证整个系统可维持使用。

6.3 车载控制设备

6.3.1 车载控制设备在实现过分相的自动控制时,可同时允许乘务员通过手动进行控制;当乘务员在进行手动控制时,控制设备仅起监督、保障作用。

6.3.2 车载控制设备在过分相时对机车电气设备的控制逻辑应符合过分相时对机车电气设备的一般操作规程。

6.3.3 车载控制设备对牵引机电流应具有分级控制能力,针对不同类型车辆和不同线路特点,电流控制上应采用不同控制曲线。

6.3.4 控制设备应具备识别、隔离地面干扰信号的能力,并具有记录干扰信号和地面定点设备故障的功能。

6.3.5 车载控制设备应具有冗余、自检和故障显示功能,在系统故障时,可自动或手动隔离,隔离后不能影响机车的正常运行。

6.3.6 控制设备由多台设备组成时,各设备的功能划分、信号接口定义由供需双方另行确定,但系统整体功能应满足以上要求。

6.4 电缆线的连接及固定

信号接收设备的信号电缆线在车体外的部分应采取防护措施。连线上应有不易污损的线号。为便于检修和维护,信号电缆线应通过接线转接盒或者转换插座接入车内,信号接收设备、插头、插座、接线转接盒应具有良好的防水、防尘、防油污性能。

7 采用地面磁感应器的车载控制模式的技术要求

7.1 主要技术参数

系统适用速度范围: 10 km/h~250 km/h。

7.1.1 地面磁感应器

最大磁能积(BH):	$\geq 230 \text{ kT/m}^3$
剩余磁感应强度 B_r :	$\geq 1.1 \text{ T}$
衰减量 B_r :	$< 8\%/年$
抗压强度	$\geq 800 \text{ MPa}$

7.1.2 信号接收设备

绝缘电阻(信号线对外壳):	$\geq 50 \text{ M}\Omega$
输出感应信号幅值:	$> 1.3 \text{ V}$
输出感应信号宽度:	$> 7 \text{ ms}$
防护等级:	不低于 GB 4208—1993 规定的 IP55 等级

7.1.3 信号处理器

工作电压:	DC 110 V(DC 77 V~137 V)
输入功率:	$\leq 50 \text{ W}$
输入输出信号电平:	DC 110 V(DC 77 V~137 V)

7.2 地面磁感应器的安装

7.2.1 中性区段的确定

根据分相区不同的结构形式(器件式电分相或锚段关节式电分相),中性区段依照以下方式确定:

a) 以器件式电分相的中性区段见图 1 所示;



图 1

b) 以锚段关节式电分相的中性区段见图 2 所示。

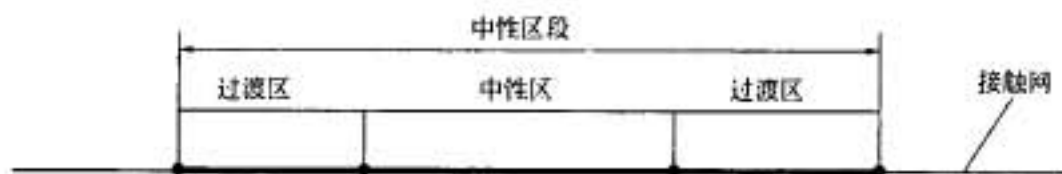


图 2

7.2.2 安装距离的确定

7.2.2.1 磁感应器安装于中性区段两侧,安装距离视技术方案而定,这里仅说明安装时距离测量的方法。

7.2.2.2 以中性区段两端垂直投射到钢轨上向左右两侧分别测量一定距离 a ,定下第一个磁感应器的安装位置(强迫断点),再以这个点向左右分别测量一定距离 b ,定下第二点的位置(预告点)。

7.2.2.3 反向运行时的预告点和强迫断点,同时也作为正向运行时的恢复点使用,如图 3 所示。

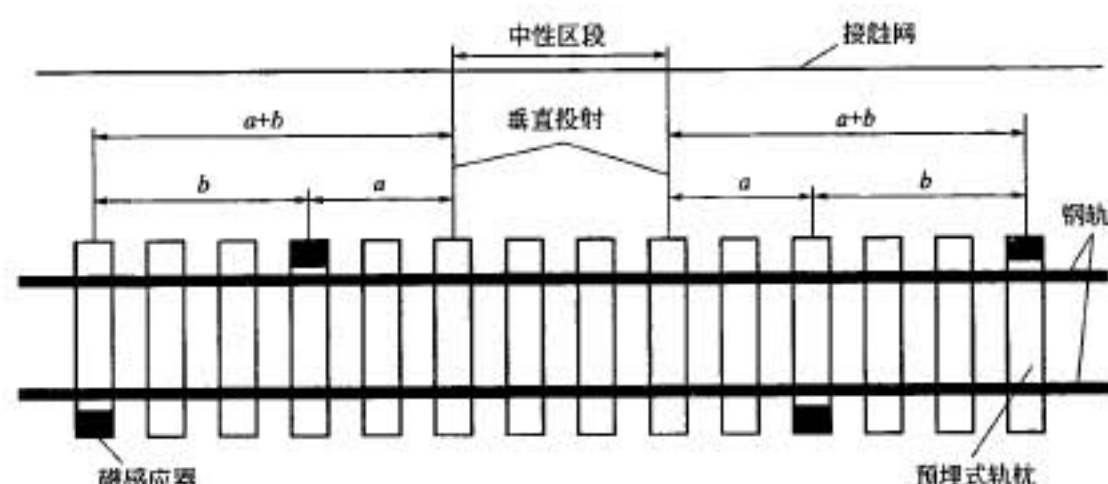


图 3

关于 a, b 距离, 宜采用两种规格: $a = 35 \text{ m}, b = 170 \text{ m}$, 适用于中高速线路; $a = 60 \text{ m}, b = 265 \text{ m}$, 适用于重载线路。

7.2.3 轨道左右安装位置的确定

每个分相点附近单股道安装 4 个磁感应器, 按图 3 的位置放置, 预告信号对应的磁感应器在机车前进方向的右侧, 强迫断信号对应的磁感应器在机车前进方向的左侧。4 个磁感应器完全一样, 不分编号, 不区分单线、复线, 上行、下行。

7.2.4 预埋式轨枕的安装要求

7.2.4.1 施工时更换离中性区段规定距离处的左右各 2 根共 4 根轨枕为预埋式轨枕, 轨枕中的磁感应器位置应与图 3 中标识的位置一致。如果某点刚好落在一根轨枕上, 则取该根轨枕作为需要更换的轨枕, 如果落在两根轨枕之间, 则取该两根轨枕中的任何一根作为需要更换的轨枕。

7.2.4.2 预埋式轨枕不应处于道岔和钢轨接头处, 内部磁感应器应避开信号机及其他轨道设备, 距离大于或等于 1 m 。如果原定位置不适合安装, 可将安装位置在 $\pm 2 \text{ m}$ 范围内适当调整。磁感应器固定在钢轨外侧, 其中心距钢轨内侧工作边水平距离 $(335 \pm 15) \text{ mm}$, 距信号接收设备垂直距离大于或等于 150 mm ; 预埋式轨枕安装时应保证信号接收设备处磁感应强度不低于 0.004 T 。

7.3 信号接收设备的安装

7.3.1 信号接收设备对称安装在机车下部左右两侧, 应尽可能靠近受电弓, 对于动力分散动车组, 为缩短布线长度, 可安装在头车或控制车下。一台车安装四套信号接收设备。

7.3.2 信号接收设备安装时应保证设备底面中心与地面定点设备中心在同一垂直面, 水平方向距离钢轨内侧工作边 $(335 \pm 15) \text{ mm}$, 垂直方向距离钢轨表面 $(110 \pm 10) \text{ mm}$ 。

7.4 车载控制设备

7.4.1 功能和接口

7.4.1.1 车载控制设备作为过分相系统的主要部件, 应具有信号采集处理、辅机系统控制、电机电流控制、主断路器控制、提示报警等功能。

7.4.1.2 电源、外部接口信号符合机车控制设备的电平要求。

7.4.2 信号的判定与处理模式

7.4.2.1 机车运行至中性区段前 $a+b$ (预告点位置) 处时, 由右侧接收设备接收到的定点信号判定为预告信号, 进入预告模式; 控制牵引电机电流平稳下降至零, 断开辅机系统, 然后分断主断路器。

7.4.2.2 机车运行至中性区段前 a (强迫断点位置) 处时, 由左侧接收设备接收到的信号处理为强迫断信号。控制设备在收到强迫断信号前, 如果已接收到预告信号并按预告模式处理完毕, 则接收到的强迫断信号不起作用。否则, 进入强迫断模式; 立即封锁牵引电机电流, 并分断主断路器。

7.4.2.3 机车运行至中性区段之后 a (恢复点 1) 处时, 将右侧接收设备接收到的定点信号判定为“恢复 1”信号; 运行至中性区段之后 $a+b$ (恢复点 2) 处时, 将左侧接收设备接收到的定点信号判定为“恢复 2”

信号。

“恢复 1”、“恢复 2”信号都可以使系统进入恢复模式：发出“合主断”指令，并控制辅机系统重新启动，等待辅机系统启动完毕后，将牵引电机电流恢复到过分相之前工况。

恢复信号的采用，可视具体要求，使用两个信号或指定某一个信号为有效。当采用双信号恢复时，“恢复 2”信号作为“恢复 1”信号的备份，接收到“恢复 1”信号并进入“恢复模式”后，“恢复 2”信号失效。

该功能也可以结合其他检测方式(如网压检测)实现。

7.4.2.4 对于动力分散电动车组，信号接收设备与受电弓距离较大时，应由控制装置做出合理的修正，以缩短列车过分相时的失电时间。

7.4.3 多设备的联合控制

由多台装置(如信号处理器、电子/微机控制柜、逻辑控制单元、中央控制单元等)组成控制系统时，各装置执行的具体功能、信号接口等由供需双方另行确定，但系统整体功能应满足 7.4.2 的要求。

7.4.4 保护措施

7.4.4.1 车载控制设备内部控制电路与对外接口间应采取电路隔离措施。

7.4.4.2 车载控制设备具有外部线路短路保护功能。

7.4.4.3 车载控制设备应采取电气保护措施确保对电源极性反向的保护。

8 试 验

8.1 例行试验

信号接收设备和车载控制设备应按 TB/T 3021—2001 中 12.2 表 2 的例行试验项目进行试验。由生产厂家对每台设备进行例行试验。

8.2 型式试验

8.2.1 有下列情况之一者，应进行型式试验：

- a) 新产品的试制定型鉴定；
- b) 结构工艺或材料改变可能影响产品性能时；
- c) 经常生产的定型产品应每 5 年进行一次型式试验；
- d) 停产超过 3 年，恢复生产时；
- e) 转厂生产的产品试制完成时。

8.2.2 车载控制设备按 TB/T 3021—2001 中 12.2 表 2 的型式试验项目进行试验。并按 TB/T 3034—2002 要求进行电磁兼容性考核，振动和冲击试验按 TB/T 3058—2002 的相关要求进行。

8.2.3 信号接收设备按 TB/T 3021—2001 中 12.2 表 2 的型式试验项目进行试验，应进行防水防尘试验，振动和冲击试验按 TB/T 3058—2002 的相关要求进行。

8.2.4 采用预埋轨枕方式安装的定点设备按 TB/T 1878—2002 和 TB/T 2491—1994 的项目进行试验。其他安装方式的定点设备依据相应技术要求进行试验。

8.3 装车运行试验

各设备均应按 TB/T 3021—2001 中 12.2.15 进行装车运行试验。

9 标志、包装、运输、存储

9.1 标 志

每台车载控制设备均应有铭牌，标明以下内容：

- a) 产品型号和名称；
- b) 出厂序号；
- c) 出厂日期；
- d) 制造商名。

9.2 包装、运输

9.2.1 设备的包装应能防潮、防尘、防振和防止运输过程造成的损伤。

9.2.2 包装箱内应有装箱单、产品合格证、使用维护说明书。

9.3 存 储

9.3.1 车载控制设备、信号接收设备、定点设备应保存于通风良好,温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于90%,周围无腐蚀性有害气体的库房内。

9.3.2 安装有定点设备的轨枕按一般轨枕的存储要求进行存放。

中 华 人 民 共 和 国
铁道行业标准
车载控制自动过分相系统技术条件
Specification of automatic on-board control
neutral-section passing system
TB/T 3197 — 2008

*

中国铁道出版社出版、发行
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
北京市兴顺印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:12 千字
2008年12月第1版 2008年12月第1次印刷

*

统一书号:15113·2860 定价:7.50元