



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1113—2011

煤矿轨道运输监控系统通用技术条件

General specification of the track transportation
supervision system in the coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 1113-2011

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

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 型号 2

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 9

附录 A （规范性附录）试验仪器和设备的特性要求 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国矿业大学(北京)、中煤科工集团常州自动化研究院、平顶山煤业(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人：孙继平、彭霞、田子建、伍云霞、刘晓阳、沙凤华、于励民。

煤矿轨道运输监控系统通用技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿轨道运输监控系统的术语和定义、型号、技术要求、试验方法、检验规则。
本标准适用于煤矿轨道运输监控系统(以下简称系统)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2887 电子计算机场地通用规范

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”

GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”

GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”

GB/T 5080.1—1986 设备可靠性试验 总要求

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 12173 矿用一般型电气设备

GB/T 15663.11—2008 煤矿科技术语 第11部分:煤矿电气

GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB 50388 煤矿井下机车运输信号设计规范

MT/T 286 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法

MT/T 772—1998 煤矿监控系统主要性能测试方法

MT/T 899 煤矿用信息传输装置

MT/T 1005 矿用分站

MT/T 1007 矿用信息传输接口

MT/T 1008 煤矿安全生产监控系统软件通用技术要求

MT/T 1078 矿用本质安全输出直流电源

MT/T 1081 矿用网络交换机

3 术语和定义

GB/T 15663.11—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信号机 **signal controller**

根据运输线路而设置的信号装置,用来给出进路开放与闭锁信号。

3.2

电动转辙机 **electric switch machine**

由电信号控制的用来改变道岔开通方向并闭锁,同时反映道岔位置的设备。

3.3

控制台 console

具有信号机状态、机车位置显示及调度、报警功能的信息处理平台。

3.4

分站 substation

接收机车位置、信号机状态、道岔位置等信号,并按预先约定的复用方式(时分制或频分制等)远距离传送给传输接口(或上级分站),同时,接收来自传输接口(或上级分站)多路复用信号(时分制或频分制等),控制信号机和电动转辙机。

注:改写 GB/T 15663.11—2008,定义 5.19。

4 型号

产品型号应符合 MT/T 286 的规定。

5 技术要求

5.1 一般要求

系统应符合本标准、GB 50388 和 MT/T 1008 的规定,系统中的设备应符合 MT/T 1005、MT/T 1007、MT/T 1078、MT/T 1081 及有关标准的规定,并按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套。

5.2 环境条件

5.2.1 系统中用于机房、调度室的设备,应能在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:15℃~30℃;
- b) 相对湿度:40%~70%;
- c) 温度变化率:小于 10℃/h,且不得结露;
- d) 大气压力:80 kPa~106 kPa;
- e) GB/T 2887 规定的尘埃、照明、噪声、电磁场干扰和接地条件。

5.2.2 除有关标准另有规定外,系统中用于煤矿井下的设备应在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:0℃~40℃;
- b) 平均相对湿度:不大于 95%(25℃);
- c) 大气压力:80 kPa~106 kPa;
- d) 有爆炸性气体混合物,但无显著振动和冲击、无破坏绝缘的腐蚀性气体。

5.3 供电电源

5.3.1 地面设备交流电源:

- a) 额定电压:380 V/220 V,允许偏差-10%~+10%;
- b) 谐波:不大于 5%;
- c) 频率:50 Hz,允许偏差±5%。

5.3.2 井下设备交流电源:

- a) 额定电压:127 V/380 V/660 V/1 140 V,允许偏差:
 - 专用于井底车场、主运输巷:-20%~+10%;
 - 其他井下产品:-25%~+10%。
- b) 谐波:不大于 10%。
- c) 频率:50 Hz,允许偏差±5%。

5.4 系统设计要求

5.4.1 系统组成

系统一般由列车位置传感器、机车编号传感器、信号机、电动转辙机、分站、电源、传输接口、主机、控

制台、电缆、接线盒、避雷器、软件和其他必要设备组成。

5.4.2 硬件

中心站硬件一般包括传输接口、主机、打印机、UPS 电源、投影仪或电视墙、网络交换机、服务器和配套设备等。中心站(除传输接口)均应采用当时主流技术的通用产品,并满足可靠性、可维护性、开放性和可扩展性等要求。

5.4.3 软件

操作系统、数据库、编程语言等应为可靠性高、开放性好、易操作、易维护、安全、成熟的主流产品。软件应有详细的汉字说明和汉字操作指南。

5.5 主要功能

5.5.1 系统应具有列车位置、机车编号、运行方向、运行速度、车皮数、信号机状态、电动转辙机状态、供电电压、架空线绝缘等采集功能。

5.5.2 系统应具有信号机、电动转辙机等闭锁控制功能,且符合下列要求:

- a) 列车(包括单台机车,以下同)应按规定进路运行,每条进路只允许有一组列车,进路的最短距离应大于一列车长;
- b) 防护进路的信号机开放前,应先满足进路中所有电动道岔位置正确、区段空闲、敌对进路未建立等条件;防护进路信号机开放时,应先闭锁敌对进路及进路内所有电动道岔,再开放信号机;
- c) 进路区段解锁可采用一次解锁或分段解锁;进路应具有系统授权控制的人工解锁功能;
- d) 列车进入信号机内方,应及时关闭信号;信号机关闭后,不经办理,不应再次开放;区间信号机可当整列列车进入信号机内方后,再关闭信号,但不应造成追尾事故;信号机发生故障时,应自动转为关闭状态,或故障指示状态。

5.5.3 系统应具有人员上下车时,切断上、下车地点架空线电源功能。

5.5.4 系统应具有信号机、电动转辙机故障报警和列车进入未解锁区段报警等功能。人工切断事故音响信号后,应不影响下次报警。

5.5.5 系统应具有存储和查询功能。存储内容应包括:

- a) 信号机、电动转辙机控制状态及时刻;
- b) 信号机、电动转辙机动作状态及时刻;
- c) 信号机、电动转辙机故障报警及解除报警状态及时刻;
- d) 列车进入未解锁区段报警及解除报警状态及时刻;
- e) 列车通过位置传感器时刻。

5.5.6 系统应具有模拟图显示功能。显示内容包括:

- a) 能够说明轨道、信号机、电动转辙机等布置的模拟图形;
- b) 信号机、电动转辙机状态;
- c) 列车位置、机车编号、运行方向、运行速度、车皮数等;
- d) 进路状态;
- e) 各类事故报警等。

5.5.7 系统应具有列表显示功能。显示内容包括:

- a) 信号机、电动转辙机控制状态及时刻;
- b) 信号机、电动转辙机动作状态及时刻;
- c) 信号机、电动转辙机故障报警及解除报警状态及时刻;
- d) 列车进入未解锁区段报警及解除报警状态及时刻;
- e) 列车通过列车位置传感器时刻。

5.5.8 系统应具有报表、模拟图、初始化参数等召唤打印功能(定时打印功能可选)。

5.5.9 系统应具有人机对话功能,以便于系统生成、参数修改、功能调用、控制命令输入等。

5.5.10 系统应具有自诊断功能。当系统中设备发生故障时,报警并记录故障时刻和故障设备,以供查询及打印。

5.5.11 系统应具有双机切换功能。系统主机应双机备份,并具有手动切换功能(自动切换功能可选)。当工作主机发生故障时,备份主机投入工作。

5.5.12 系统应具有备用电源。

5.5.13 系统应具有网络通信功能。

5.5.14 系统应具有软件自监视功能、软件容错功能、实时多任务功能。

5.5.15 用作人工解锁的重要按钮应闭锁。

5.5.16 信号机应符合下列要求:

- a) 同一矿井信号显示应一致;
- b) 信号机应采用红、绿两色显示或红、绿、黄三色显示,严禁使用白色;
- c) 红色灯光表示关闭信号,禁止列车越过该信号机;严禁用红色或红色闪光作为开放信号;当信号机出现不正常显示或灯光熄灭时,应视为关闭信号;
- d) 绿色、黄色灯光表示开放信号,准许列车进入信号机内方;为区别不同进路,可采用绿色闪光、黄色闪光或其他形式信号区分;
- e) 信号机应具有工作状态监测功能;
- f) 信号机应具有语音和汉字(或符号)提示功能。

5.5.17 电动转辙机应符合下列要求:

- a) 应采用集中供电或干线供电;
- b) 应能准确反映道岔密贴状态,当尖轨与基本轨的间隙大于或等于 4 mm 时,应发出报警信号;
- c) 应具有进路控制和单独控制两种控制方式;
- d) 应具备挤岔功能,当挤岔时,发出报警信号;
- e) 道岔因夹砟等原因不能扳到预定位置时,应能返回原位;
- f) 应能满足各种轨型对拉力及贴侧压力的要求,行程在 80 mm~140 mm 之间可调;
- g) 应能用摇把扳动,当用摇把扳动时,应能自动切断控制电路;
- h) 宜采用角钢或支架安装方式,并具有检修空间。

5.6 主要技术指标

5.6.1 巡检周期

系统巡检周期应不大于 30 s。

5.6.2 控制响应时间

远程控制响应时间应不大于系统巡检周期。异地控制响应时间应不大于 2 倍的系统巡检周期。就地控制响应时间应不大于 2 s。

5.6.3 画面响应时间

调出整幅画面 85% 的响应时间应不大于 2 s,其余画面应不大于 5 s。

5.6.4 误码率

误码率应不大于 10^{-8} 。

5.6.5 双机切换时间

从工作主机故障到备用主机投入正常工作时间应不大于 5 min。

5.6.6 最大传输距离

传感器及执行器至分站之间的传输距离应不小于 2 km;分站至传输接口、分站至分站之间最大传输距离应不小于 10 km。

5.6.7 最大监控容量

系统允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128 等中选取;被中继器等设备分隔成多段的系统,每

段允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128 等中选取。分站所能接入传感器、执行器的数量宜在 2、4、8、16、32、64、128 等中选取。

5.6.8 备用电源工作时间

在电网停电后,备用电源向系统连续供电时间应不小于 2 h。

5.6.9 存储时间

信号机和电动转辙机控制状态及时刻、信号机和电动转辙机动作状态及时刻、信号机和电动转辙机故障报警及解除报警时刻及状态、列车进入未解锁区段报警及解除报警时刻及状态、机车通过列车位置传感器时刻等记录应保存 1 年以上。当系统发生故障时,丢失上述信息的时间长度应不大于 5 min。

5.6.10 位置传感器定位精度

位置传感器定位精度由相关标准规定。

5.7 传输性能

系统的信息传输性能应符合 MT/T 899 的有关要求。

5.8 电源波动适应能力

供电电压在规定的电压波动范围内变化时,系统的主要功能和主要技术指标应不低于本标准的要求。

5.9 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验,通电试验时间应不小于 7 d,其主要功能和主要技术指标应不低于本标准的要求。

5.10 抗干扰性能

5.10.1 系统应能通过 GB/T 17626.3—2006 规定的、试验等级不低于 1 级的射频电磁场辐射抗扰度试验,系统应能正常工作。

5.10.2 系统应能通过 GB/T 17626.4—2008 规定的、试验等级不低于 1 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,系统应能正常工作。

5.10.3 系统应能通过 GB/T 17626.5—2008 规定的、试验等级不低于 1 级的浪涌(冲击)抗扰度试验,系统应能正常工作。

5.11 可靠性

系统平均无故障工作时间(MTBF)应不小于 800 h。

5.12 防爆性能

防爆型设备应符合 GB 3836.1~3836.4 的规定。

5.13 矿用一般型性能

矿用一般型设备应符合 GB/T 12173 的规定。

6 试验方法

6.1 环境条件

按 MT/T 772—1998 中 3.1 的有关规定进行。

6.2 电源条件

按 MT/T 772—1998 中 3.2 的有关规定进行。

6.3 试验仪器和设备

6.3.1 试验仪器和设备的准确度应能符合所测性能对准确度的要求,其自身准确度应不大于被测参数 1/3 倍的允许误差。

6.3.2 试验仪器和设备的性能应符合所测性能的特点。

6.3.3 试验仪器和设备应按照计量法的相关规定进行计量检定或校准合格。

6.3.4 试验仪器和设备的配置应不影响测量结果。

6.3.5 主要试验仪器和设备的特性要求应符合附录 A 的规定。

6.4 受试系统的要求

6.4.1 现场检验时,按实际配置的系统进行检验。

6.4.2 出厂检验和型式检验时,系统测试至少应具备下列设备:

- a) 中心站设备一套,一般包括传输接口 1 台、主机(含显示器)、打印机等设备(对双机系统可根据具体情况适当增加设备);
- b) 分站:出厂检验时,为订货的全部分站;型式检验时应不少于 3 台;若具备分站电源,应包括在其中;若有多种型式的风站或具有分站功能的设备,每种至少 1 台;
- c) 每种本安电源最大组合负载的各种传感器及其他设备;
- d) 构成系统的其他必要设备。

6.4.3 受试系统中的设备应是出厂检验和型式检验合格的产品。

6.5 受试系统的连接

6.5.1 受试系统使用规定的传输介质按以下要求连接:

- a) 树形系统按图 1 连接设备, N 为参与试验的分站数(实际分站数加模拟分站数);
- b) 总线形系统按图 2 连接设备, N 为参与试验的分站数(实际分站数加模拟分站数);
- c) 环形系统按图 3 连接设备;
- d) 星形系统按图 4 连接设备。

图 1~图 4 中,仿真线 L_1 模拟系统的最大传输距离的传输线。仿真线 L_2 模拟 $1/2$ 倍的 L_1 。

6.5.2 分站及有关试验设备连接如图 5 所示。仿真线 1 模拟传感器及执行器至分站及电源的最大传输距离及供电距离。

6.5.3 中心站设备连接如图 6 所示。

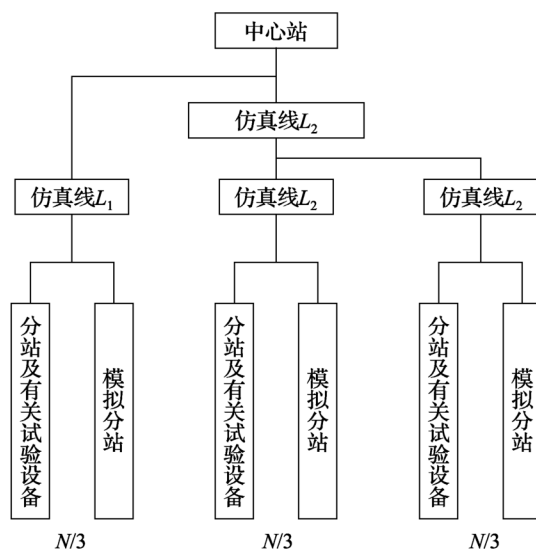


图 1 树形系统设备连接

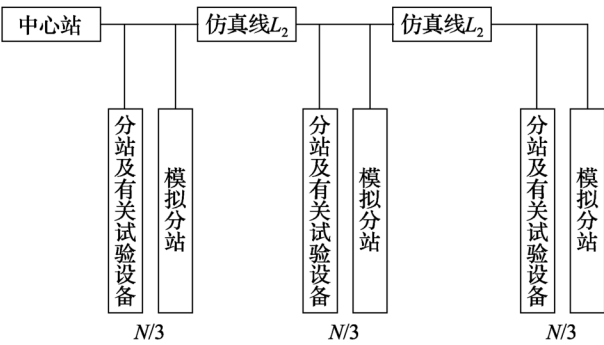


图 2 总线形系统设备连接

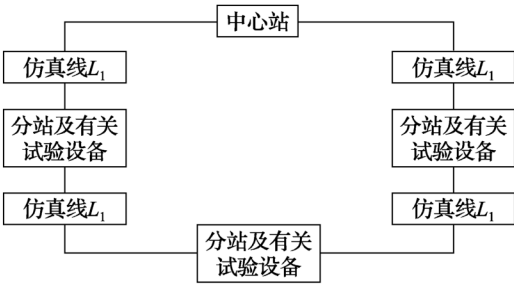


图 3 环形系统设备连接

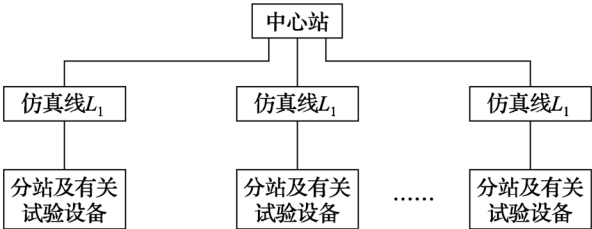


图 4 星形系统设备连接

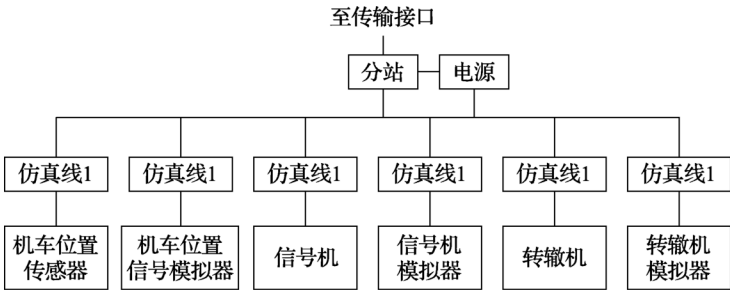


图 5 分站设备连接

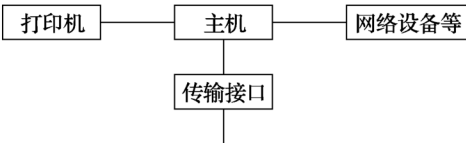


图 6 中心站设备连接

6.6 系统运行检查

按 MT/T 772—1998 中第 7 章的有关规定进行。

6.7 主要功能试验

6.7.1 试验系统的连接

试验系统按 6.5 的要求进行连接。

6.7.2 信息采集功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.2 和 8.3 的要求进行。

6.7.3 闭锁控制功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.5 的要求进行。

6.7.4 人员上下车时,切断上、下车地点架空线电源功能试验

当有人员上下车时,检查系统是否能自动或手动切断上、下车地点架空线电源。

6.7.5 报警功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.2 和 8.3 的要求进行。

6.7.6 存贮和查询功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.7 的要求进行。

6.7.7 模拟图显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的要求进行。

6.7.8 列表显示功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的要求进行。

6.7.9 打印功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.8 的要求进行。

6.7.10 人机对话功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.9 的要求进行。

6.7.11 自诊断功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.10 的要求进行。

6.7.12 双机切换功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.13 的要求进行。

6.7.13 备用电源试验

按 MT/T 772—1998 中 8.15 的要求进行。

6.7.14 网络通信功能试验

将系统接入网络,检查是否可以通过网络进行监测、报警和查询等。

6.7.15 系统软件自监视功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.11 的要求进行。

6.7.16 软件容错功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.12 的要求进行。

6.7.17 实时多任务功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.14 的要求进行。

6.7.18 按钮闭锁功能试验

将用作人工解锁的重要按钮闭锁,操作该按钮系统不响应;解除闭锁后,操作该按钮系统响应。

6.7.19 信号机功能试验

按产品说明书操作信号机,检查是否符合 5.5.16 的要求。

6.7.20 电动转辙机功能试验

按产品说明书操作电动转辙机,检查是否符合 5.5.17 的要求。

6.8 主要技术指标测试

6.8.1 系统巡检时间测试

按 MT/T 772—1998 中 9.4 的有关规定进行。

6.8.2 控制响应时间测试

按 MT/T 772—1998 中 9.5 的有关规定进行。

6.8.3 画面响应时间测试

按 MT/T 772—1998 中 9.9 的有关规定进行。

6.8.4 系统传输误码率测试

按 MT/T 772—1998 中 9.11 的有关规定进行。

6.8.5 双机切换时间测试

按 MT/T 772—1998 中 8.13 的有关规定进行。

6.9 备用电源工作时间试验

将备用电池处于充满状态的备用电源(或电源)接模拟额定负载,切断交流电源,开始工作并计时;直到备用电源(或电源)停止工作,停止计时。备用电池工作时间为上述时间的 80%。

6.10 存储时间试验

按 MT/T 772—1998 中 8.7 的有关规定进行。

6.11 传输性能试验

按 MT/T 899 的有关规定进行。

6.12 电源波动适应能力试验

按 MT/T 772—1998 第 11 章的有关规定进行。

6.13 工作稳定性试验

按 MT/T 772—1998 第 10 章的有关规定进行,试验中的测量时间间隔应不大于 24 h。

6.14 抗干扰性能试验

按 GB/T 17626.3—2006、GB/T 17626.4—2008 和 GB/T 17626.5—2008 的规定进行,功能正常或功能暂时丧失,但能自动恢复。

6.15 可靠性试验

按 GB/T 5080.7 的有关规定进行。若无其他标准另行规定,采用定时截尾试验方案。失效判定应符合 GB/T 5080.1—1986 中 9.2 的有关规定。

6.16 防爆性能试验

按 GB 3836.1~3836.4 的有关规定进行。

6.17 矿用一般型性能试验

按 GB/T 12173 的有关规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验一般分出厂检验与型式检验两类。

7.2 出厂检验

7.2.1 每套系统均需进行出厂检验,合格产品应给予合格证。

7.2.2 出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行,必要时用户可提出参加。

7.2.3 检验项目应符合表 1 中出厂检验项目的规定。

表 1 检验项目

试验项目	质量特征类别	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
主要功能	A	5.5	6.7	○	○
主要技术指标	A	5.6	6.8	○	○
传输性能	B	5.7	6.9	—	○
电源波动适应能力	B	5.8	6.10	—	○
工作稳定性	B	5.9	6.11	○	○
抗干扰性能	B	5.10	6.12	—	○
可靠性	B	5.11	6.13	—	△
防爆性能	A	5.12	6.14	—	○
矿用一般型性能	A	5.13	6.15	—	○
注：“○”表示需要进行检验的项目；“△”表示根据具体情况选择确定的项目。					

7.2.4 出厂检验的各项性能和指标还应符合各自系统标准的规定，否则按不合格处理。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂定型时；
- b) 正式生产后，系统中设备或系统组成有较大变化，可能影响系统性能时；
- c) 正常生产时，每三年一次；
- d) 停产一年恢复生产时；
- e) 国家有关部门提出进行型式检验时。

7.3.2 检验项目应符合表 1 中的型式检验项目的规定。

7.3.3 按照 GB/T 10111 规定的方法，在出厂检验合格的产品中抽取受试系统的各组成设备。样品数量应符合试验要求。

7.3.4 各项性能和指标应符合各自产品标准的规定；对 A 类项目，有一项不合格则判该批不合格；对 B 类项目，有一项不合格应加倍抽样检验，若仍不合格则判该批为不合格。

附录 A
(规范性附录)
试验仪器和设备的特性要求

A.1 仿真线 L_1 和 L_2

模拟传输接口至分站传输的仿真线 L_1 和 L_2 应符合以下要求：

- a) 应能模拟传输接口至分站的_{最大}传输距离；
- b) 用平衡均匀电路,每公里网络应符合图 A.1 规定,其中 R 为每公里环路电阻的 $1/4$, L 为每公里环路电感量的 $1/4$, C 为每公里分布电容量；

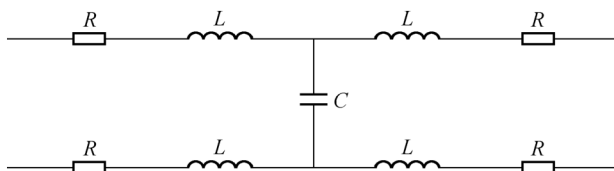


图 A.1 仿真线

- c) 每一段模拟网络的长度应不大于 1 km,且不大于所传输信号最短波长的 $1/100$ ；
- d) 仿真线 L_1 可根据试验需要由相等的两部分组成或合在一起。

A.2 仿真线 1

模拟分站至传感器传输距离的仿真线 1 应符合以下要求：

- a) 应能模拟分站至传感器的_{最大}传输距离；
- b) 其他同 A.3 的有关要求。

A.3 模拟分站

模拟分站的电气特性应与实际分站一致,每一模拟分站只能等效一台分站。系统试验中所带试验分站的_{数量}与模拟分站的_{数量}之和应等于系统所带分站的_{最大}容量。

A.4 列车位置信号模拟器

应能输出规定指标的列车位置信号。

A.5 信号机模拟器

应能显示信号机动作结束状态,并能输出一个代表信号机已动作的状态信号。

A.6 电动转辙机模拟器

应能显示电动转辙机动作结束状态,并能输出一个代表电动转辙机已动作的道岔位置信号。

