

ICS 73.100.40

D 93

备案号:

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T××××—××××

矿用窄轨架线式工矿电机车技术条件

The specification of narrow tramroad gauge electric locomotive for mine

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家安全生产监督管理总局发布

前 言

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

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：煤炭科学研究总院上海分院。

本标准主要起草人：李锋、章伯超、奚丽峰、朱泽君。

矿用窄轨架线式工矿电机车技术条件

1 范围

本标准规定了矿用窄轨架线式工矿电机车（简称电机车）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于矿用窄轨架线式工矿电机车。

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）或修订版均不适用于本标准，然而，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/T 4695 窄轨机车车辆 车轮踏面形状及尺寸

GB/T 12668.2 调速电气传动系统 第2部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定（GB/T 12668.2-2002，IEC61800-2：1998，IDT）

JB/T 2949 工矿电机车受电弓 技术条件

JB/T 3267 窄轨工矿电机车用闸瓦

JB/T 5348 牵引用直流斩波器 基本技术条件

JB/T 5865 窄轨工矿电机车 轮对系列

JB/T 6480 牵引电机 基本技术条件

JB/T 6522 窄轨工矿电机车用断路器 技术条件

JB/T 8665 工矿电机车主电路电阻器 技术条件

JB/T 8666 工矿电机车用司机控制器 技术条件

MT/T 333 煤矿机车产品型号编制方法和管理办法

MT/T 863 煤矿用直流电源变换器

《煤矿安全规程》国家安全生产监督管理局（2006年）

3 要求

3.1 一般要求

3.1.1 电机车应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

3.1.2 电机车型号应符合MT/T 333的规定。

3.2 使用条件

3.2.1 海拔高度不超过 2 000m。

3.2.2 周围环境温度为-25℃~40℃；相对湿度不大于 90%（+25℃）。

3.2.3 《煤矿安全规程》（2006年）规定使用窄轨架线式电机车的场所。

3.3 外形尺寸极限偏差

3.3.1 长度尺寸应在-1%~+1%范围内。

3.3.2 宽度尺寸应在-0.5%~+0.5%范围内。

3.3.3 高度尺寸应在-1%~+1%范围内。

3.4 受电弓工作高度变化范围

3.4.1 井下电机车不得小于 400mm。

3.4.2 窄轨露天电机车不得小于 800mm。

3.4.3 平峒和露天两用电机车不得小于 1200mm。

3.5 整备质量、轴重、轮重极限偏差

3.5.1 整备质量对公称粘重的极限偏差应为(0~10)%。

3.5.2 整备状态下,任一轴的实际轴重对实际平均轴重的极限偏差:

- a) 对于一端司机室应在-5%~+5%范围内;
- b) 对于两端及中间司机室应在-3%~+3%范围内。

3.6 车轴平行度

3.6.1 使用刚性轴箱导框应不大于轴长的0.2%。

3.6.2 使用弹性轴箱导框应不大于轴长的0.4%。

3.7 车架

3.7.1 车架的刚度应能承受电机车在起动列车或调车过程中,纵向(1.5~2.0)倍电机车粘着重量的冲击力。

3.7.2 整备质量下,车架两端连接器上平面距轨面高度差,应不大于10mm。

3.8 速度极限偏差

额定工况下,速度极限偏差应在-5%~+5%范围内,电机车运行平稳,无异常振动和声响。

3.9 牵引力极限偏差

3.9.1 额定工况下,牵引力极限偏差应不得小于额定值的95%。

3.9.2 最大牵引力不得小于公称粘重的25%。

3.10 通过最小曲率半径

在正常的轨道上,电机车以50%的额定速度,通过规定的最小曲率半径,不允许爬轨,并与矿车连接可靠。

3.11 轴箱的密合性及轴承温度

3.11.1 轴箱的旋转面和接合面应密合,不允许漏油。

3.11.2 单机运行试验时,滚动轴承温度不得高于95℃(当环境温度为40℃时),滑动轴承温度不得大于0.6倍环境温度加上50℃。

3.12 轮对

3.12.1 轮对应符合JB/T 5865的规定。

3.12.2 单电机传动的电机车各车轮滚动圆直径公差不得大于1mm。

3.12.3 多电机传动的电机车各车轮滚动圆直径公差不得大于0.75mm。

3.12.4 车轮踏面形状应符合GB/T 4695的规定。

3.13 制动

3.13.1 额定速度为10km/h及以上的电机车,应具有两种(含两种)以上的制动装置。

3.13.2 制动装置的闸瓦应符合JB/T 3267的规定,制动时均应贴靠车轮。

3.13.3 制动率(闸瓦压力与公称粘重之比值)应符合以下规定:

- a) 手制动装置应不小于70%;
- b) 动力制动装置应不小于80%,窄轨露天电机车最大应为110%,井下电机车最大应为100%;
- c) 具有列车制动装置的常用制动应不小于70%,紧急制动应不小于80%。

3.13.4 单机在平直轨道上,以规定的最大速度施行制动时,其制动距离应不大于表1、表2的规定。

表1 井下系列电机车

公称粘重 t	1.5	3	6(7)	10	14	20
制动距离 m	12	14	22	25	30	35

表2 露天系列电机车

公称粘重 t	9	14	20	40
制动距离 m	25	44	55	65

3.13.5 井下电机车牵引额定负载时，以额定速度在5‰以下的下坡道上施行制动，其制动距离不得大于40m。

3.13.6 电阻制动的制动特性，应符合设计的规定。电阻器的温度不应超过规定值，同时不应有过热和变形现象。

3.13.7 制动后，车轮踏面及闸瓦摩擦表面的温度不得超过150℃。

3.14 撒砂装置

撒砂装置应能撒砂于电机车运行的前方轨道上，且操作方便、灵活。

3.15 连接器

连接器应具有橡胶或金属的弹性元件。

3.16 减速装置

3.16.1 各连接件、紧固件不得有松动现象。

3.16.2 减速装置的旋转面和接合平面应密合，不得有渗油、漏油现象。

3.16.3 运转应平稳，不得有冲击、震动和异常声响。

3.16.4 减速装置的最大噪声（声压级）不得大于85dB(A)。

3.17 司机室

3.17.1 司机室应坚固、防风，并有良好的视野，容易观察线路和信号。

3.17.2 窄轨露天电机车的司机室，还应有防寒、隔热措施。

3.18 警号装置

警号装置（汽笛、电笛等）在额定气压或电压下，对井下电机车在距离60m处；对窄轨露天电机车在距离100m处的声压级均不得小于70dB(A)。

3.19 照明装置

3.19.1 照明电源装置（直变器）及照明灯，应具有防震装置。

3.19.2 井下电机车在照射距离60m处光的平均照度不得小于2lx。

3.19.3 窄轨露天电机车在照射距离150m处光的平均照度不得小于3lx。

3.20 空压系统与液压系统的密封性

3.20.1 空压系统充气达到工作压力并保持16.5min，气压下降值不得大于0.1MPa。

3.20.2 液压系统在1.5倍额定工作压力下保持5min，各接口处不得漏油。

3.21 防雨、水密封性

电机车的门、窗、顶盖等处，在与垂直线为60°夹角的淋水状态下，连续5min，不应有损害绝缘和影响电机车正常工作的雨水进入。

3.22 电气系统

3.22.1 应有过载和短路保护装置、对窄轨露天电机车还应有大气过电压保护装置。

3.22.2 应有电气、机械安全联锁装置。

3.22.3 电缆应布局合理整齐，夹持牢固并具有防止损伤的保护。

3.23 电路绝缘性能（灯泡、电机及含电子器件除外）

3.23.1 电路对地绝缘电阻不得小于1MΩ。

3.23.2 电路应能承受表3规定的工频正弦波交流试验电压值的85%历时1min，无击穿或闪络现象。

表3 工频正弦波交流试验

单位为伏特

额定电压	试验电压
$U_i \leq 30$	750
$30 < U_i \leq 300$	1500
$300 < U_i \leq 750$	$2.5U_i + 2000$

3.24 安全保护

电机车上高压室的门应有防止触电事故可靠的安全联锁装置。

3.25 仪表、标志灯

3.25.1 额定速度为 10km/h 及以上的电机车，应装设速度显示计。对具有空气制动的电机车，应装设压力表。

3.25.2 电机车应装有红色标志灯，能显示行车方向。

3.26 防腐蚀性

所有金属和木质零件的表面（摩擦面除外）均应有防腐蚀保护。

3.27 配套设备

3.27.1 牵引电机应符合 JB/T 6480 的规定。

3.27.2 受电弓应符合 JB/T 2949 的规定。

3.27.3 变频器应符合 GB/T 12668.2 的规定。

3.27.4 牵引直流斩波器应符合 JB/T 5348 的规定。

3.27.5 断路器应符合 JB/T 6522 的规定。

3.27.6 电阻器应符合 JB/T 8665 的规定。

3.27.7 司机控制器应符合 JB/T 8666 的规定。

3.27.8 直流电源变换器应符合 MT/T 863 的规定。

3.27.9 空气压缩机应符合相关标准的规定。

4 试验方法

4.1 称重试验

用轮重测量装置测量轮重。电机车在通过一段带有不同坡度的线路，以使一系列悬挂装置起作用后，减速缓行到称重位置，使前轮轴置于测量轨道中心，测得前轴的轮重以后，再徐徐开动电机车，使后轮轴置于测量轨道中心，测出后轴的轮重。在称重期间，不许改变或调整电机车状态，也不许人为地采用打击、摇动或其他方法改变由于悬挂各部件之间的摩擦所引起的车体和悬挂装置的状态。应连续四次进行完整的称重操作，电机车应在两个方向各运行两次。取两个方向轮重测量值的算术平均值作为各轮重测量值。将同一轴的两轮重相加，可求出轴重，全部轮重相加即为整备质量。

若无轮重测量装置，也可采用另一种称重方法代替，将电机车吊至称重场地，然后垂直下落到称重机上进行测量。

4.2 牵引特性试验

4.2.1 牵引特性试验

在平直轨道上进行牵引特性试验，电机车在整备状态下拖动额定载荷，以额定工况运行，使用测力仪和测速仪分别测量车钩牵引力和电机车速度。

在试验台上进行牵引特性试验，将各种测试仪器放置在测试车中带吸振装置的工作平台上，电机车在整备状态下拖动额定载荷，以额定工况运行，用示波器摄取其牵引力、电流、电压、速度等信号波形，试验应至少测出三组数据。

在线路上进行牵引特性试验时，车钩牵引力应换算成轮缘踏面牵引力即电机车牵引力。轮缘踏面牵引力等于车钩牵引力与电机车运行阻力之和。

4.2.2 运行阻力测量

运行阻力采用溜放法测量在无风的天气，在平直轨道上使机车惰行，记录电机车在惰行过程中的减速度、时间、距离，由式（1）求得电机车运行阻力：

$$w_o = i \times g - 1000(l + \gamma) \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

w_o ——在一定速度下电机车的单位基本运行阻力，单位为牛顿每吨（N/t）；

i ——坡度，单位为毫米每米（mm/m），其中上坡为“-”，下坡为“+”；

$\Delta v / \Delta t$ ——在坡度上的惰行加速度，单位为米每二次方秒（m/s²），其中上坡为“-”，下坡为“+”；

g ——重力加速度，取 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ；

$1 + \gamma$ ——转动质量惯性系数，取1.20~1.40。

4.3 最大牵引力测定

在规定的粘着条件（轨面干燥撒砂的平直轨道，粘着系数为0.25）下电机车牵引使车轮打滑的载荷（或将电机车一端固定），然后逐步起动到电机车车轮发生打滑或过载继电器动作，用测力仪测量此过程中的最大车钩牵引力，换算成电机车最大牵引力。

电机车应在轨道不同位置上正、反向各测量三次以上，取其平均值。

4.4 通过最小曲率半径运行试验

电机车牵引额定载荷或单机以50%的额定速度来回通过规定的最小曲率半径的弯道，如弯道不是“S”形，则应调转车头重复以上试验，往返各三次。

4.5 轴箱的密合性及轴承温度试验

电机车以额定速度在前、后方向各运行 15min，再以最大速度在前后方向各运行 20min，停车后立即测量其轴承温度，并检查轴箱是否漏油。

4.6 制动试验

4.6.1 静止制动试验

4.6.1.1用压力传感器直接测出作用在闸瓦上的压力；对于只有手制动的电机车，可用力矩扳手测量所施加的力，根据制动机构的结构参数，计算出拉杆受力数据，得出闸瓦总压力。

试验不得少于三次，取其算术平均值，作用在闸瓦上的总压力应不小于设计规定值，但不应超过设计规定值的10%，制动装置的制动率应由式（2）确定：

$$n = \frac{F}{G \times g} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

n ——制动装置的制动率；

F ——闸瓦压力，单位为牛顿（N）；

G ——电机车整备质量，单位为千克（kg）；

g ——重力加速度，取 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

4.6.1.2采用气压制动的电机车应测量气压系统气密性，测量其管路压力下降值是否符合规定。

4.6.1.3采用液压制动的电机车应检查液压系统是否泄漏。

4.6.2 运行制动试验

运行制动试验按以下要求进行：

a) 试验前应检查制动操作系统动作是否准确可靠。检查闸瓦是否贴靠车轮踏面，否则电机车应进行适当磨合运行，以达到试验要求。装有间隙调整器的电机车应用新闸瓦进行试验，没有间隙调整器的电机车应用磨损到允许极限值的闸瓦进行试验；

b) 电机车每一种制动形式至少应检测三次，每次检测应以相同的方法通过相同的运行方式来进行；

c) 试验以额定牵引载荷和额定速度在5%以下的下坡道上进行（制动时允许撒砂）；

电机车牵引额定载荷以额定速度运行，在通过施加制动的标志之前，应断开牵引电动机电源，以额定速度惰行，当机车前端到达标志时，施行所要求的制动方式；

d) 应该精确测量每次试验实际制动距离，并取其算术平均值；

e) 电机车单机制动试验在试验台上进行或在平直轨道上进行时，电机车以规定的最大速度运行施行制动；

f) 制动后，应立即测定其车轮踏面及闸瓦摩擦表面的温度。

4.7 撒砂装置的试验

检查撒砂装置的动作灵活性，在起动运行时应将筛选（网格每25mm不得少于10目）的烘干或晒干砂准确地撒在电机车轮轮缘前方的轨道踏面上。

4.8 减速装置试验

电机车的减速装置应在空载状态下，以最大转速正、反向空运转各30min，当减速装置达到设计要求转速时，距减速装置的正面、上面、侧面1m处测量正、反转各方向不少于两次的噪声（声压级），取其最大值。运行结束，检查各连接件、紧固件及减速装置的旋转面和接合平面。

4.9 警声传播距离试验

型式试验可在环境噪声比警号发音总噪声小于3dB(A)的空旷场地上进行。工业性试验应在直巷道上进行。在距离电机车60m且距轨道面上1.7m处，用声级计测量电机车警号声，顺风、逆风各测三次，取其测量六次的算术平均值。

根据环境噪声大小，按式（3）修正其声压级。

$$L_x = L_z - L_{\Delta} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

L_x ——修正的声压级，单位为分贝（dB(A)）；

L_z ——警号发音总噪声声压级，单位为分贝（dB(A)）；

L_{Δ} ——修正值，取警号发音总噪声与环境噪声声压级（ L_h ）的差值按表4选取。

表4 修正值对应表

单位为分贝

$L_z - L_h$	3	3.5	4	4.5	5	5.6	6	7	8	9	10
L_{Δ}	3	2.6	2.2	1.9	1.7	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.4

4.10 照度试验

试验应在无其他光源干扰的环境中进行。

调整照明灯，使灯光处于良好的聚光状态，然后对准设置在距照明灯60m处的白色测量牌，牌的面积为（0.5×0.5）m²，在牌上均匀分成9格，在额定电压下，用照度计测量牌上每一格中心点照度，取其平均值。

4.11 防雨、水密封性试验

在与垂直线为60°夹角的淋水状态下连续5min，观察电机车的门、窗、顶盖等处是否有损害绝缘和影响电机车正常工作的水进入。

4.12 电机车电路绝缘、耐压试验（蓄电池、照明灯、电子元件除外）

由绝缘等级不同的几个电路组成的线路，应分别单独进行对地耐压试验，而其他电路应予接地。应采取预防措施，避免由于电容电感效应而可能在某些点出现的异常电压。

电路绝缘试验时，应拆除指示仪表，将照明电路和主电路断开，将控制器接线盒中所有接线端子可靠地用导线短接，用500V兆欧表测量对地绝缘电阻。

电路耐压试验时，试验线路短接方法同上，电压频率50Hz近似正弦波形，施加在电路与地之间，时间为1min。

4.13 配套电气设备试验

4.13.1 牵引电机的试验按 JB/T 6480 的规定进行。

- 4.13.2 受电弓的试验按 JB/T 2949 的规定进行。
- 4.13.3 变频器的试验按 GB/T 12668.2 的规定进行。
- 4.13.4 牵引直流斩波器的试验按 JB/T 5348 的规定进行。
- 4.13.5 断路器的试验按 JB/T 6522 的规定进行。
- 4.13.6 电阻器的试验按 JB/T 8665 的规定进行。
- 4.13.7 司机控制器的试验按 JB/T 8666 的规定进行。
- 4.13.8 直流电源变换器的试验按 MT/T 863 的规定进行。

4.14 试验用测量仪器

各种传感器、测量仪器、记录仪和计量工具应持有国家指定单位颁发的检验合格证，并按规定时限进行校检。计量工具按被试产品的图纸要求的公差范围选用精度，常规测量仪器仪表精度不得低于1级。

5 检验规则

5.1 检验分类

电机车检验分出厂检验、型式检验和工业运行试验。电机车检验前应进行装配检查，装配检查项目按表5进行，装配检查合格后按表6进行出厂检验、型式检验和工业运行试验。

表5 装配检查项目

项目	检查项目	检查要求
外观、尺寸	1 铭牌	信息完整、准确，固定牢靠
	2 紧固件	牢固不松动
	3 电缆	布置整齐，夹持牢固并具有防止损伤的保护
	4 油漆	均匀，不剥落
	5 外形尺寸（长、宽、高）	符合设计要求
	6 受电弓工作高度	符合设计要求
	7 车架两端连接器上平面距轨面高度差	不大于10mm
主要部件	8 控制设备手柄动作及相应的电机、电器和仪表动作状况	位置准确，动作灵活
	9 传动装置	齿轮接触斑点符合设计要求，减速器不渗漏油
	10 轴箱	转动灵活
	11 制动、撒砂装置	动作灵活、可靠
	12 照明、标志灯	工作正常
	13 警号装置	工作正常
	14 压缩空气系统	工作正常

表6 型式检验、出厂检验和工业运行试验项目

序号	检验项目	检验要求		
		型式检验	出厂检验	工业运行试验
1	称重 ^a ：总重、轴重	3.5	—	—
2	牵引特性	3.8、3.9.1	—	—
3	起动最大牵引力	3.9.2	—	—
4	通过最小曲率半径	3.10	—	—
5	轴箱的密合性及轴承温度	3.11	3.11	—
6	单机制动 ^a	闸瓦压力	3.13.3	—

表 6 (续) 型式检验、出厂检验和工业运行试验项目

序号	检验项目		检验要求		
			型式检验	出厂检验	工业运行试验
6	单机制动 ^a	制动距离	3.13.4	3.13.4	—
		制动后温度	3.13.7	3.13.7	
7	列车制动		—	—	3.13.5 3.13.7
8	撒砂装置		3.14	3.14	—
9	减速装置		3.16	3.16	—
10	警声		3.18	—	—
11	照度		3.19	—	—
12	防雨、水密封性		—	—	3.21
13	空压系统与液压系统的密封性		3.20	3.20	—
14	主电路过电流保护		3.22.1	—	—
15	绝缘性能	绝缘电阻	3.23.1	3.23.1	—
		耐压	3.23.2	3.23.2	—
16	牵引电机		3.27.1	3.27.1	—
17	受电弓		3.27.2	3.27.2	—
18	变频器		3.27.3	3.27.3	—
19	牵引直流斩波器		3.27.4	3.27.4	—
20	断路器		3.27.5	3.27.5	—
21	电阻器		3.27.6	3.27.6	—
22	司机控制器		3.27.7	3.27.7	—
23	直流电源变换器		3.27.8	3.27.8	—
注：属外配套的元部件，由配套件生产企业按本表的规定进行检验。					
^a 试验时任选一种。					

5.2 出厂检验

电机车应逐台进行出厂检验，检验项目全部合格后才能出厂。

5.3 型式检验

对于每一种新的设计，应抽取两台做型式检验，除非另有协议，被检产品应在所制造的前10台中抽取。

凡遇有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正式投产后，如结构、工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- 停产1年以上，再次恢复生产时；
- 成批投入生产的产品，应定期（最长不超过5年）进行型式检验；
- 用户对产品质量有异议，提出要求时；
- 国家质量监督机构提出进行检验要求时。

5.4 判定规则

型式检验项目全部合格为合格。如果其中有一项不符合规定要求，则为不合格，应从该批产品中抽取加倍数量的样品进行复检，复检达到规定要求，则该批产品为合格；否则，为不合格。

5.5 工业运行试验

新试制的产品经型式检验合格后，由工厂和用户协商进行工业运行试验，并提出试验报告。试验时间不少于3个月正常运行期，运行期内有不合格项应整改合格，并再次进行工业运行试验，正常运行试验时间不少于3个月。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

6.1.1 电机车应有金属铭牌，铭牌上的内容包括：

- a) 制造厂名称；
- b) 制造日期、出厂序号；
- c) 产品型号规格；
- d) 主要技术数据（公称粘重、额定电压、额定速度、额定牵引力、最高速度等）。

6.1.2 外露的导体，除摩擦面，接触面外，应有红色标志。

6.1.3 电器室（箱）的门如没有安全闭锁装置，则应有防止触电的警告标志。

6.1.4 电机车出厂应有合格证、使用说明书、装箱单及随车备件专用工具等，并随同产品运交用户。

6.2 包装、运输

电机车的包装应能保证在正常的运输条件下，不致因包装不善而导致损坏，若有运输过程中的附加件，应有试验运行前应拆除的明显标志。

6.3 贮存

电机车应贮存在空气流通、干燥无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体的仓库中。
