

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6048—2020

代替 MH/T 6048-2008

行李/货物牵引车

Luggage / cargo tractor

2020 - 07 - 20发布

2020 -10-01实施

中国民用航空局 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	2
4 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 安全要求	3
4.3 机动性能	5
4.4 通过性	6
4.5 封闭式驾驶室	6
4.6 照明和信号装置	6
4.7 液压系统	7
4.8 控制装置	7
4.9 环保要求	7
4.10 环境要求	7
4.11 可靠性	7
5 试验方法	8
5.1 一般项目检查	8
5.2 安全要求检查	8
5.3 机动性能检验	8
5.4 通过性检验	10
5.5 驾驶室检查	10
5.6 照明及信号装置检查	11
5.7 液压系统检验	11
5.8 控制装置检验	11
5.9 环保检验	11
5.10 环境检验	11
5.11 可靠性检验	12
6 检验规则	12
7 标牌、标识、使用说明书	13
8 包装、运输、贮存	14

前 言

本标准按GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替MH/T 6048-2008《行李牵引车》，与MH/T 6048-2008相比，主要变化如下：

- 修改了标准名称，由原来的《行李牵引车》改为《行李/货物牵引车》；
- 增加了一般要求（见4.1）；
- 修改了车速表、里程表、工作小时计、燃油表、电量表等技术要求（见4.1.16，2008版的4.1.20）；
- 增加了一般安全要求（见4.2.1）；
- 增加了电动式牵引车一般要求（见4.2.2.1）；
- 增加了绝缘性要求（见4.2.2.2）；
- 增加了蓄电池的技术要求（见4.2.2.3）；
- 增加了电机的技术要求（见4.2.2.4）；
- 增加了机动性能要求（见4.3）；
- 修改了牵引车空载时，车速的技术要求（见4.3.1.3，2008版的4.3.4）；
- 修改了行李/货物牵引车最小离地间隙、接近角、离去角、坡道通过角的技术要求（见4.4.1、4.4.2，2008版的4.3.2）；
- 增加了封闭式驾驶室的技术要求（见4.5）；
- 增加了液压系统的技术要求（见4.7）；
- 增加了控制装置的技术要求（见4.8）；
- 修改了内燃式牵引车的燃油表和电动式牵引车的电量表的技术要求（见4.8.1，2008版的4.2.6）；
- 增加了牵引车车外噪声的技术要求（见4.9.1）；
- 增加了内燃式牵引车和电动式牵引车驾驶员耳边噪声的技术要求（见4.9.2）；
- 增加了内燃式牵引车的排气污染物的排放限值的技术要求（见4.9.3）；
- 增加了内燃式牵引车的柴油机采用自由加速法进行烟度测量，用不透光烟度法所测得的排气光吸收系数应满足GB 36886的要求（见4.9.4）；
- 增加了环境要求（见4.10）；
- 修改了牵引车的可靠性的要求（见4.11，2008版的4.4.10）；
- 删除了牵引车的基本要求（见2008版4.1）
- 删除了蓄电池牵引车（见2008版4.2）；
- 删除结构尺寸和性能参数（见2008版4.3）；
- 删除了其他性能（见2008版4.4）；

本标准由中国民用航空局机场司提出并负责解释。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：民航专业工程质量监督总站、国家工程机械质量监督检验中心、浙江吉鑫祥叉车制造有限公司、上海中港航空地面设备有限公司。

本标准主要起草人：朱宇航、梁释心、朱京民、周福双、尤千、李源、张雅峰。

行李/货物牵引车

1 范围

本标准规定了在民用机场内使用的行李/货物牵引车的技术要求、试验方法、检验规则、标牌、标识、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于在民用机场内使用的行李/货物牵引车（以下简称牵引车）。

注：牵引车包括内燃式牵引车和电动式牵引车。

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，仅所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 1495 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 4094.2 电动汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志
- GB/T 7593 机动工业车辆 驾驶员控制装置及其他显示装置用符号
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 12544 汽车最高车速试验方法
- GB/T 12547 汽车最低稳定车速试验方法
- GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法
- GB/T 12674 汽车质量（重量）参数测定方法
- GB/T 12678 汽车可靠性行驶试验方法
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 18488.1 电动汽车用驱动电机系统 第1部分：技术条件
- GB/T 18849 机动工业车辆制动器性能和零件强度
- GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）
- GB/T 21268 非公路用旅游观光车通用技术条件
- GB 36886 非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法
- GJB 150.3 军用设备环境试验方法 高温试验
- GJB 150.4 军用设备环境试验方法 低温试验
- GJB 150.9 军用设备环境试验方法 温热试验
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
- JB/T 10750 牵引车
- MH/T 0023 航空器地面服务设备用图形符号
- QC/T 484 汽车油漆涂层
- QC/T 625 汽车用涂镀层和化学处理层

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

行李/货物牵引车 luggage / cargo tractor

在民用机场内，用于牵引飞机集装/散装货物拖车以及各类地面设备的机动车辆。

3.2

最大挂钩牵引力 maximum tow force

在平坦、干燥的混凝土地面上，牵引车以牵引栓的固定高度水平牵引负荷测试车行驶，电动式牵引车电动机达到5 min工作制最大允许电流或调速器过流保护、牵引电动机堵转、驱动轮滑转时，作用在固定高度挂钩上的水平拉力。

在平坦、干燥的混凝土地面上，牵引车以牵引栓的固定高度水平牵引负荷测试车行驶，内燃式牵引车直至发动机熄火（液力传动牵引车为液力变矩器失速状态）或驱动轮完全滑转为止，作用在固定高度挂钩上的水平拉力。

[选自 JB/T 10750 《牵引车》]

3.3

额定挂钩牵引力 rated tow force

在平坦、干燥的混凝土地面上，牵引车以牵引栓的固定高度水平牵引负荷测试车行驶，电动式牵引车牵引电机达到1 h工作制额定电流时，作用在固定高度挂钩上的水平拉力。

在平坦、干燥的混凝土地面上，牵引车以牵引栓的固定高度水平牵引负荷测试车行驶，内燃式牵引车速度达到不低于10%最高运行速度（牵引车无拖挂）时，作用在固定高度挂钩上的水平拉力。

3.4

额定牵引质量 tractive mass rating

牵引车以额定挂钩牵引力牵引的单节挂车与所载货物的质量之和。

3.5

续驶里程 driving range

电动式牵引车从牵引蓄电池全充满状态到检验结束所行驶的里程。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 牵引车的所有外购件应满足相关国家标准或行业标准的要求，具备相关证明文件及出厂合格证明。

4.1.2 牵引车结构件的焊接应符合 JB/T 5943 的规定。

4.1.3 牵引车的油漆涂层应符合 QC/T 484 的规定。

4.1.4 牵引车零部件的涂镀层和化学处理层应符合 QC/T 625 的规定。

4.1.5 牵引车应外观整洁，各零部件应完好且无缺损。

- 4.1.6 牵引车电气安装应符合电气原理图，各接线端应有不易脱落的明显标识。牵引车各连接件、紧固件应连接可靠，且设置防松动装置。牵引车的工具及备附件应固定可靠。
- 4.1.7 牵引车油路、气路系统的管路应排列整齐、夹持牢固，且不应与运动部件发生摩擦或干涉。
- 4.1.8 牵引车所有电气部件、线束应排列整齐、牢固固定，且应采取适当保护措施。
- 4.1.9 牵引车应无渗油、漏水或漏气现象。
- 4.1.10 牵引车前后应设置牵引装置。前部牵引装置应满足车辆故障时被拖拽的要求，后部牵引装置应设置在牵引车的纵轴线上，且安全可靠，操作方便。后部牵引装置，见图 1。

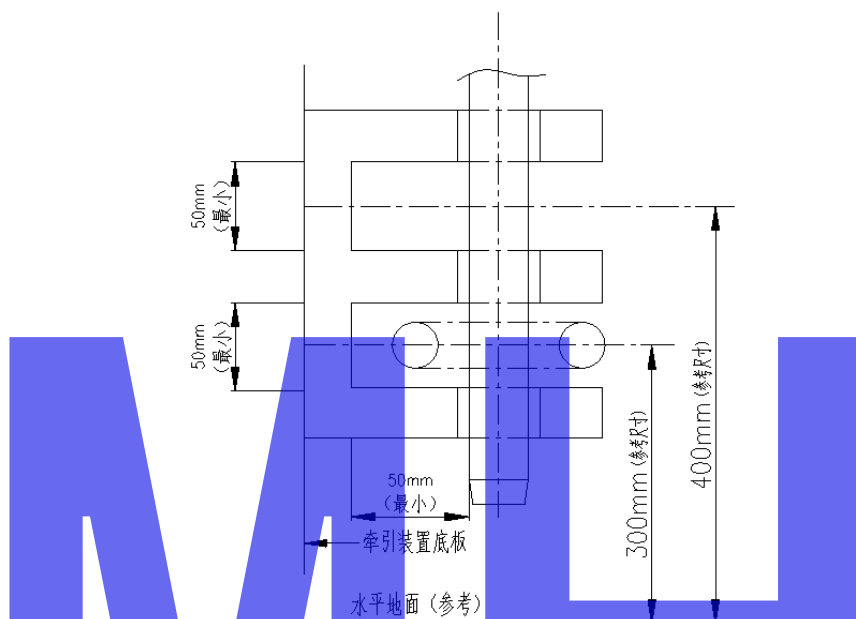


图1 牵引装置

- 4.1.11 牵引车的操作和保养部位应有足够的操作空间。
- 4.1.12 牵引车轴荷应不大于车轴最大设计轴荷，轮胎的承载能力应与牵引车的轴荷相匹配。转向轴轴荷与牵引车整備质量的比值应不小于 20%。
- 4.1.13 对开式轮辋上装有充气轮胎时，应保证车轮从车上拆下后，方能松动轮辋螺栓。
- 4.1.14 驾驶员和地面作业人员可能触及的范围不应有锐边和棱角。
- 4.1.15 牵引车应设置起吊点或叉运位置。
- 4.1.16 牵引车应设置车速表、里程表和工作小时计。小时计量程应不小于 9999 h。内燃式牵引车小时计以内燃机启动开始计时。电动式牵引车小时计开关应串接在加速开关回路中，车辆行驶时，小时计开始计时。内燃式牵引车应设置燃油表，电动式牵引车应设置电量表。
- 4.1.17 操作台上应设置明显的工作状态指示信号，其图型符号应符合 MH/T 0023 的规定。

4.2 安全要求

4.2.1 一般要求

- 4.2.1.1 牵引车应至少配备一个 8 kg 的干粉灭火器，放置于驾驶室内或车体上，且便于取放。
- 4.2.1.2 牵引车应设置一个驻车制动指示灯。
- 4.2.1.3 牵引装置应设置防止牵引销脱出的锁定机构。
- 4.2.1.4 牵引车应在顶部适当位置设置符合 MH/T 6012 要求的 C 型低光强航空障碍灯，控制线路应与点火开关连接。

4.2.1.5 牵引车的照明和信号装置、雨刮器、警示灯等宜采用 DC12 V 供电。采用负极（或正极）搭铁的单线供电方式的用电设备，其正极与负极之间的绝缘电阻应大于 500 k Ω 。

4.2.1.6 商用底盘和自制底盘供应商应提供车辆 CAN 总线通讯标准接口协议及车辆运行信息。

4.2.1.7 驾驶室外的电控箱、控制元器件、电气连接件防护等级应不低于 IP55。驾驶室内的电控箱、控制元器件、电气连接件应不受雨水影响，安装位置应与驾驶室易进水部位进行有效隔离。

4.2.1.8 牵引车处于空档或驻车档时，方可启动。

4.2.2 电动式牵引车要求

4.2.2.1 一般要求

4.2.2.1.1 操纵部件、指示器及信号装置的标识应符合 GB/T 4094.2 的规定。

4.2.2.1.2 应在动力蓄电池箱和高压部件上设有明显的警示标识。动力蓄电池箱应设有清晰可见的标明动力蓄电池化学类型的标识。

4.2.2.1.3 电动式牵引车应具备安全接近功能。当未操控加速踏板时，可平稳起步、低速行驶，且无冲击。

4.2.2.1.4 电动式牵引车从“电源切断”状态到“可行驶”状态，应至少经过两个步骤的操作。应设置防止未经授权人员启动牵引车的装置。

4.2.2.1.5 电动式牵引车外接充电时，应具备充电止动功能。

4.2.2.1.6 充电电路应与底盘隔离。

4.2.2.1.7 非正常断电后，驱动系统应自动切换到待机状态。

4.2.2.1.8 采用电压大于 60 V 蓄电池组的电动式清水车，其动力系统主回路应与底盘隔离，动力系统高压部件可导电外壳应与底盘等电位连接。

4.2.2.1.9 电动式牵引车应设置独立于控制系统的电源切断开关。在驾驶员离开驾驶位 3 s~5 s 后，应能自动断开行驶主回路。

4.2.2.1.10 行驶电机应设置过电流保护装置，转向电机应设置短路保护装置。电动式牵引车处于正常行驶状态时，当方向盘置于最大转向角，转向电机应能够持续稳定工作。

4.2.2.1.11 应在驾驶员手可触及的位置应设置一个红色蘑菇型主电源紧急断开开关和一个机械式动力蓄电池电源切断开关。

4.2.2.1.12 动力系统供电应采用双线回路设计，当辅助电路与动力系统有电连接时，应防止辅助电路电压过高。

4.2.2.1.13 电缆连接器应与动力电缆相匹配，且压接牢固，其防护等级应不低于 IP55。电压在 60 V（DC）（含）以上的电缆连接器应设置锁止装置。

4.2.2.1.14 当动力蓄电池剩余电量达到下限值时，应设置声光警示信号，且保证牵引车在照明供电状态下，可行驶至充电区域（行驶距离不小于 1 km）。

4.2.2.1.15 采用 60 V 及以上电压蓄电池组的牵引车，应在所有可引起人员触电的部位采取防护措施，且设有“高压危险”标识。

4.2.2.2 绝缘性

4.2.2.2.1 电机绝缘等级应不低于 H 级。

4.2.2.2.2 电机的任何部件均不应使用硅树脂材料。

4.2.2.2.3 在绝缘等级限定温度下，漆包线的电气和机械性能不应降低，即使在规定工作制下连续工作，漆包线不应丧失绝缘性。

4.2.2.2.4 最大工作电压条件下，直流电路绝缘电阻的最小值应大于 $100\ \Omega/\text{V}$ ，交流电路绝缘电阻的最小值应大于 $500\ \Omega/\text{V}$ 。

4.2.2.2.5 爬电距离

两个蓄电池连接端子间的爬电距离按公式（1）计算：

$$d \geq 0.25U + 5 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

d ——动力蓄电池两个连接端子间的爬电距离，单位为毫米（mm）；

U ——动力蓄电池两个连接端子间的标称电压，单位为伏特（V）。

带电部件与底盘之间的爬电距离按公式（2）计算：

$$d \geq 0.125U + 5 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

d ——带电部件与底盘之间的爬电距离，单位为毫米（mm）；

U ——动力蓄电池两个连接端子间的标称电压，单位为伏特（V）。

4.2.2.3 蓄电池

4.2.2.3.1 蓄电池应置于有盖板的蓄电池箱内。金属盖板与蓄电池带电零部件的间距应不小于 30 mm，蓄电池盖板内顶面应附着绝缘材料。

4.2.2.3.2 在盖板 $300\ \text{mm} \times 300\ \text{mm}$ 面积上施加 980 N 的作用力，盖板与接线端面不应发生接触。盖板在正常使用时，应盖紧且不出移动。

4.2.2.3.3 采用铅酸蓄电池的牵引车，蓄电池箱及其盖板应设置适当的通风孔。

4.2.2.3.4 采用铅酸蓄电池的牵引车，蓄电池箱内表面应能抗电解质的化学腐蚀。蓄电池箱应采取防护装置，防止电解质流到地面。

4.2.2.3.5 蓄电池及其箱体应安装牢固且便于拆装。

4.2.2.3.6 动力电池系统（铅酸蓄电池除外）防护等级应不低于 IP67。

4.2.2.3.7 蓄电池（铅酸蓄电池除外）应配置电池管理系统和在线绝缘检测装置。

4.2.2.4 电机

4.2.2.4.1 电机及其控制器应符合 GB/T 18488.1 的规定。

4.2.2.4.2 行驶电机宜采用 S2 60 min、S1 或 S9 工作制，电机防护等级应不低于 IP55。

4.2.2.4.3 如果选用转向电机，则宜采用 S2 30 min、S2 60 min 或 S1 工作制，其防护等级应不低于 IP55。转向电机应能保证所受综合应力和温升不引起任何部件失效和过度变形。

4.2.2.4.4 电动式牵引车需要通过改变电机旋转方向行驶时，应设置电机换向保护装置，确保只有在牵引车停车时，方可实现电机换向。

4.3 机动性能

4.3.1 动力性能

4.3.1.1 在环境温度不低于 $-5\ ^\circ\text{C}$ 条件下，牵引车应能在 3 次内启动成功。

4.3.1.2 牵引车应设置低温启动装置，在环境温度低于 $-15\ ^\circ\text{C}$ 时，可在 3 min~5 min 内顺利启动。

4.3.1.3 牵引车空载时，最低稳定车速应不大于 3 km/h，最高车速应不小于 25 km/h。牵引车在满载时，最高车速应不小于 10 km/h。

4.3.1.4 电动式牵引车在电量 100% 和 50% 时，其最大牵引力应满足设计要求。

4.3.1.5 电动式牵引车牵引额定牵引质量，从动力蓄电池满电量开始，直到动力蓄电池低电量报警，应能连续行驶，且电动机、动力蓄电池和控制器等不应出现过热现象。

4.3.1.6 内燃式牵引车加满燃料后，应能牵引 0.5 倍额定牵引质量连续工作不少于 8 h。

4.3.1.7 电动式牵引车空载续驶里程应不小于 100 km。

4.3.2 传动装置

4.3.2.1 传动装置应运转顺畅且无冲击。在转向或曲线行驶时，左右驱动轮应协调运转。

4.3.2.2 配置自动变速器的牵引车应设置换挡限制装置，防止车辆未停稳时，前进挡与倒档直接转换。

4.3.3 转向性能

4.3.3.1 转向装置应结构紧凑、安装方便、且操作灵活可靠。

4.3.3.2 当牵引车由直线行驶过渡到最大转向角时，方向盘转动圈数应不大于 2.5 圈。

4.3.3.3 牵引车方向盘最大自由转角应不大于 15°。

4.3.4 制动性能

牵引车制动器的性能应符合GB/T 18849的规定。

4.4 通过性

4.4.1 最小离地间隙应不小于 127 mm。

4.4.2 接近角应不小于 15°，离去角应不小于 20°，坡道通过角应不小于 10°。

4.5 封闭式驾驶室

4.5.1 驾驶室应可容纳 2 人。

4.5.2 驾驶室的形状和布置应不遮挡驾驶人员和操作人员的视线。驾驶员应能清楚地观察到牵引装置。

4.5.3 门窗、风挡玻璃均应使用安全玻璃。前风挡玻璃应设置除霜、除雾装置，后风挡玻璃宜设置除霜、除雾装置。

4.5.4 驾驶室前后风挡玻璃应设置雨刮器，雨刮器刮雨面积应保证驾驶员具有良好视野。

4.6 照明和信号装置

4.6.1 牵引车应至少设置表 1 所列灯具。

表1 外部照明及光信号装置的光色及数量

序号	灯具名称	光色	数量
1	远光灯	白色	2 只或 4 只
2	近光灯	白色	2 只
3	转向信号灯	琥珀色	前后各 2 只
4	制动灯	红色	2 只
5	倒车灯	白色	2 只
6	低光强航空障碍灯	黄色	1 只
7	前雾灯	白色或黄色	2 只
8	后雾灯	红色	2 只

4.6.2 牵引车应设置倒车声音报警器。

4.7 液压系统

- 4.7.1 牵引车液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。液压元件应符合 GB/T 7935 的规定。
- 4.7.2 液压系统应设置安全阀。如果安全阀可调，则应设置防止意外松动或未经许可而被调整的装置，并设有警示标识。
- 4.7.3 液压系统应设置排气装置。
- 4.7.4 液压油箱应设置油量表，清晰地标明允许的最高和最低油面界线。液压油箱的加油口和放油口应设置合理且操作方便。

4.8 控制装置

- 4.8.1 内燃式牵引车应设置燃油表。电动式牵引车应设置电量表，其满量程指示最大允差为 10%，蓄电池容量剩余电量低于 30%时，应声光提示。
- 4.8.2 动力装置自带的监测仪表应符合相应产品规范的规定，其它监测仪表的准确度等级应不低于 2.5 级。

4.9 环保要求

- 4.9.1 牵引车加速行驶时，车外噪声应符合 GB 1495 的规定。
- 4.9.2 内燃式牵引车驾驶员耳边噪声应不大于 90 dB（A）。电动式牵引车驾驶员耳边噪声应不大于 80 dB（A）。
- 4.9.3 内燃式牵引车的排气污染物排放限值应符合 GB 20891 的规定。
- 4.9.4 内燃式牵引车的柴油机采用自由加速法进行烟度测量，用不透光烟度法所测得的排气光吸收系数应满足 GB 36886 的要求。

4.10 环境要求

4.10.1 环境

内燃式牵引车应能在环境温度为-40℃~60℃、相对湿度不大于95%条件下正常工作。电动式牵引车应能在环境温度为-15℃~45℃、相对湿度不大于95%的条件下正常工作。

4.10.2 淋雨

在表2规定的淋雨强度下,牵引车各部位应能正常运行。牵引车的封闭式驾驶室不应有明显渗漏。

表2 牵引车不同部位淋雨强度要求

序号	驾驶室类型	淋雨部位	淋雨强度
1	封闭式驾驶室	前风挡玻璃	8 mm/min~10 mm/min
2		门、窗、车体	4 mm/min~6 mm/min
3	敞开式驾驶室	向车体顶部、侧围	4 mm/min~6 mm/min

4.11 可靠性

牵引车合格性检验行驶里程为3 000 km，行驶期间不应出现致命故障。

5 试验方法

5.1 一般项目检查

5.1.1 外观检查

检查4.1.1、4.1.5~4.1.10、4.1.13~4.1.17项目。

5.1.2 结构焊接件检查

按JB/T 5943的规定对结构焊接件进行检查。

5.1.3 油漆涂层检查

按QC/T 484的规定对油漆涂层进行检查。

5.1.4 涂镀层和化学处理层的零部件检查

按QC/T 625的规定对涂镀层和化学处理层的零部件进行检查。

5.1.5 尺寸测量

按GB/T 12673的规定，用钢卷尺和铅锤测量牵引车的高度。

5.1.6 质量参数测量

按GB/T 12674的规定测量牵引车的质量。

5.2 安全要求检查

5.2.1 一般要求检查

5.2.1.1 检查 4.2.1.1~4.2.1.7 项目。

5.2.1.2 将牵引车的档位置于除空档外的其他档位，检查发动机是否能启动。

5.2.2 电动式牵引车要求检查

检查4.2.2项目。

5.3 机动性能检验

5.3.1 启动性能检查

5.3.1.1 常温启动性能检查

在环境温度低于-5℃时，采用发动机配置的各种启动装置（不包括低温启动装置）分别启动牵引车3次，每次间隔至少2 min。

5.3.1.2 低温启动性能检查

在环境温度低于-15℃时，启动牵引车，检查牵引车配置的低温启动装置是否工作正常。

5.3.2 车速检验

5.3.2.1 最低稳定车速检验

按GB/T 12547的规定对最小稳定车速进行检验。

5.3.2.2 最高车速检验

按GB/T 12544的规定对最高车速进行检验。

5.3.3 最大挂钩牵引力检验

5.3.3.1 内燃式牵引车最大挂钩牵引力检验

牵引车在额定质量状态时，在平坦、干燥、清洁的硬路面（沥青或水泥路面）上，用牵引杆联接被检验的牵引车和负荷测试车（或能施加负荷的一般拖车），牵引杆应保持水平。检验时，牵引杆纵轴线和行车方向应保持一致。

启动牵引车，牵引车设置在牵引档，驱动轮处于驱动状态，油门全开，负荷拖车施加负荷，牵引车速度平稳下降，直至发动机熄火或驱动轮完全滑转或液力变矩器失速为止。用仪器记录最大挂钩牵引力。

在下列任意一情况下，牵引力的平均值作为最大挂钩牵引力值：

- a) 发动机熄火前稳定运转状态下 3 s；
- b) 驱动轮完全滑转状态时运转 3 s；
- c) 液力变矩器失速状态时运转 3 s。

往返各进行1次，以两个方向的最大挂钩牵引力的平均值作为检验结果。

5.3.3.2 电动式牵引车最大挂钩牵引力检验

牵引车在额定质量状态下，电量在100%和50%时，分别测量最大挂钩牵引力。

在牵引车和负荷车之间安装拉力传感器，负荷车挂钩中心离地高度应与牵引车挂钩中心离地高度一致。加载负荷车，当牵引车牵引档达到最大功率时，仍能保持静止状态。牵引车档位置于牵引档，缓缓踩下加速踏板，直至牵引电机堵转或驱动轮完全滑转或控制器过流保护为止，用仪器记录最大挂钩牵引力。

在下列任意一种情况下，牵引力的平均值作为最大挂钩牵引力值：

- a) 牵引电机 5 min 工作制下最大允许电流状态时运转 3 s；
- b) 控制器过流保护前 3 s；
- c) 牵引电机堵转前 3 s；
- d) 驱动轮完全滑转时运转 3 s。

检验往返各进行1次，以两个方向的最大挂钩牵引力的平均值作为检验结果。

5.3.4 牵引能力检验

5.3.4.1 内燃式牵引车

牵引车在额定质量状态下，牵引车和负荷测试车之间安装拉力传感器，负荷车牵引装置中心离地高度与牵引车牵引装置中心离地高度一致。牵引车分别以各档最大运行速度行驶，车速稳定后，用负荷车加载，使牵引车车速平稳下降，直至最小稳定车速。在测试过程中，牵引车应在最小稳定车速下行进20 s或20 m（取两者中时间较长的作为检验结果）。用仪器记录整个检验过程，绘制出牵引力—运行速度特性曲线。

5.3.4.2 电动式牵引车

牵引车在额定质量状态下，牵引车和负荷车之间安装拉力传感器，负荷车牵引装置中心离地高度与牵引车牵引装置中心离地高度一致。牵引车分别以各档最大运行速度行驶。车速稳定后，用负荷车加载，使牵引车车速平稳下降，直至最小稳定车速。在测试过程中，牵引车应在最小稳定车速下行进 20 s 或 20 m（取两者中时间较长的作为检验结果）。用仪器记录整个检验过程，并绘制牵引力—运行速度特性

曲线、牵引力—电动机工作电流特性曲线。

5.3.5 连续工作时间检验

内燃式牵引车油箱加满燃油，在牵引0.5倍额定牵引质量状态下，以最大运行速度行驶，直到发动机油量报警，记录累计行驶时间。

5.3.6 续驶里程检验

电动式牵引车动力蓄电池充满后，分别在牵引车单车、牵引0.5倍额定牵引质量和牵引额定牵引质量状态下，以最高运行速度行驶，直到电动式牵引车显示的电量达到规定值或动力蓄电池电量低至报警时，停止检验并记录累计行驶里程。

5.3.7 传动装置性能检查

5.3.7.1 在牵引车起步、换挡变速、转向和制动状态下，检查牵引车是否平稳、有冲击现象。

5.3.7.2 在牵引车行进过程中，车辆未停稳时，操纵变速器挡位换至相反运动方向，检查变速器是否无法实现换挡。

5.3.8 转向性能检验

5.3.8.1 检验各转向装置

检查转向装置是否结构紧凑、安装方便且操作灵活可靠。

5.3.8.2 方向盘的最大转动圈数及方向盘的最大自由转动量

启动牵引车，使牵引车从直线方向转弯行驶至最大转角，记录方向盘的转动圈数。

在牵引车停车状态下，转动方向盘，记录方向盘的最大自由转动量。

5.3.9 制动性能检验

5.3.9.1.1 行车制动检验

牵引车在额定质量状态下，车辆的调整状况良好，制动系统、传动系统无任何漏泄现象。在平坦、干燥、清洁的硬路面（沥青或水泥路面）的直线道路上进行行车制动检验。在规定路面上，牵引车以最高速度行驶至测量路段，以最大减速度制动至停车。往返各进行2次。记录制动初速度和制动距离。

5.3.9.2 驻车制动检验

牵引车置于15%的坡道上停稳后，启动驻车制动装置，检查其在5 min内是否发生移动。正反两个方向各进行1次。

5.4 通过性检验

5.4.1 用长度测量仪器测量牵引车的最小离地间隙。

5.4.2 按照 GB/T 12673 规定的方法测量牵引车的接近角、离去角和坡道通过角。

5.5 驾驶室检查

检查4.5项目。

5.6 照明及信号装置检查

检查4.6项目。

5.7 液压系统检验

检查4.7项目。

5.8 控制装置检验

5.8.1 控制面板检查

检查4.8.1项目。

5.8.2 操纵装置检查

检查4.8.2项目。

5.9 环保检验

5.9.1 加速行驶车外噪声检验

按GB 1495的规定对加速行驶车外噪声进行检验。

5.9.2 驾驶员耳边噪声检验

按GB/T 21268的规定对牵引车驾驶员耳边噪声进行检验。

5.9.3 排气污染物检验

按GB 20891的规定对内燃式牵引车的排气污染物进行检验。

5.9.4 排气烟度检验

按GB 36886的规定对内燃式牵引车进行柴油机烟度测量。

5.10 环境检验

5.10.1 高温检验

按GJB 150.3的规定进行高温检验。

5.10.2 低温检验

按GJB 150.4的规定进行低温检验。

5.10.3 湿热检验

按GJB 150.9的规定进行湿热检验。

5.10.4 淋雨检验

5.10.4.1 封闭式驾驶室的牵引车淋雨检验

5.10.4.1.1 驾驶室前风挡玻璃淋雨检验

喷淋强度为8 mm/min~10 mm/min, 喷淋角度与铅垂方向成30°~45°; 喷嘴朝向前挡风玻璃, 距前风挡玻璃800 mm~1 000 mm, 喷淋时间15 min。

5.10.4.1.2 驾驶室门、窗及车体淋雨检验

喷淋强度为4 mm/min~6 mm/min，喷淋角度与铅垂方向夹角30°~45°；喷嘴朝向门、窗、车体，距门、窗、车体800 mm~1 000 mm，喷淋时间15 min。

5.10.4.2 敞开式驾驶室的牵引车淋雨检验

喷淋强度为4 mm/min~6 mm/min，喷淋角度与铅垂方向夹角30°~45°；喷嘴朝向车体顶部、侧围，喷嘴距车体顶部、侧围800 mm~1 000 mm，喷淋时间15 min。

5.11 可靠性检验

按GB/T 12678的规定进行行驶可靠性检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

牵引车的检验分为出厂检验和合格性检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 牵引车出厂应逐辆检验，经质量检验部门检验合格并签署产品合格证书。

6.2.2 出厂检验项目应符合表3的规定。

6.2.3 出厂检验中若有一项不符合规定，应重新调试、修正、检测，直至合格为止。

表3 出厂检验项目

序号	项目名称		出厂检验	合格性检验	本标准章条号	
					技术要求	试验方法
1	一般要求	外观检查	△	△	4.1.1、4.1.5~4.1.10、4.1.13~4.1.17	5.1.1
2		结构焊接件检查	△	△	4.1.2	5.1.2
3		油漆涂层检查	△	△	4.1.3	5.1.3
4		涂镀层和化学处理层的零部件检查	△	△	4.1.4	5.1.4
5		尺寸测量	—	△	4.1.11	5.1.5
6		质量参数测量	—	△	4.1.12	5.1.6
7	安全要求	一般要求检查	△	△	4.2.1.1~4.2.1.7	5.2.1.1
			—	△	4.2.1.8	5.2.1.2
8		电动式牵引车要求	—	△	4.2.2	5.2.2
9	机动性能	启动性能检查	—	△	4.3.1.1、4.3.1.2	5.3.1
10		车速检验	△	△	4.3.1.3	5.3.2
11		最大牵引力检验	△	△	4.3.1.4	5.3.3
12		牵引能力检验	—	△	4.3.1.5	5.3.4
13		连续工作时间检验	—	△	4.3.1.6	5.3.5
14		续驶里程检验	—	△	4.3.1.7	5.3.6
15		传动装置性能检查	△	△	4.3.2	5.3.7
16		转向性能检验	△	△	4.3.3	5.3.8
17		制动性能检验	△	△	4.3.4	5.3.9

表3 (续)

序	项目名称	出厂	合格性	本标准章条号
---	------	----	-----	--------

号			检验	检验	技术要求	试验方法
18	通过性	通过性检验	—	△	4.4	5.4
19	驾驶室	驾驶室检查	—	△	4.5	5.5
20	照明及信号	照明及信号装置检查	△	△	4.6	5.6
21	液压系统	液压系统检查	—	△	4.7	5.7
22	控制装置	控制面板检查	—	△	4.8.1	5.8.1
23		操纵装置检查	△	△	4.8.2	5.8.2
24	环保要求	加速行驶车外噪声检验	—	△	4.9.1	5.9.1
25		驾驶员耳边噪声检验			4.9.2	5.9.2
26		排气污染物检验	—	△	4.9.3	5.9.3
27		排气烟度检验			4.9.4	5.9.4
28	环境条件	高温检验	—	△	4.10.1	5.10.1
29		低温检验	—	△	4.10.1	5.10.2
30		湿热检验	—	△	4.10.1	5.10.3
31		淋雨检验	—	△	4.10.2	5.10.4
32	可靠性	可靠性检验	—	△	4.11	5.11
注：“△”表示包括该项目，“—”表示不包括该项目。						

6.3 合格性检验

6.3.1 有下列情况之一应进行合格性检验：

- 新产品定型；
- 停产一年以上恢复生产；
- 产品的设计、工艺和材料的改变，可能影响产品性能；
- 出厂检验结果与上次合格性检验结果相比有较大差距；
- 民航管理部门提出设备符合性检验要求。

6.3.2 合格性检验项目应符合表3的规定。合格性检验项目中若有一项不符合规定，则应对不符合项目重新进行检测，若仍不合格，则该产品不合格。

7 标牌、标识、使用说明书

7.1 标牌

牵引车的标牌应为金属材质且固定在明显位置，标牌上应至少包括以下内容：

- 产品名称；
- 产品型号、编号；
- 生产企业名称；
- 最大牵引力；
- 最高车速；
- 额定牵引质量；
- 外形尺寸；
- 主驱动电机的型号和功率（电动式牵引车适用）；
- 电机额定功率/峰值功率（电动式牵引车适用）；
- 动力蓄电池额定电压（电动式牵引车适用）；
- 动力蓄电池容量（电动式牵引车适用）；
- 出厂日期。

7.2 标识

7.2.1 牵引车应标识充气轮胎规定的气压。

7.2.2 牵引车应按 GB/T 7593 的规定标识燃油和液压油加注点。

7.2.3 牵引车潜在危险的部位应设置安全警示标识。

7.2.4 牵引车应在吊装点和支撑点设置标识。

7.3 使用说明书

产品使用说明书应符合GB/T 9969的规定。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

8.1.1 牵引车及其备附件在包装前，凡未经涂漆或电镀保护的裸露金属，应采取临时性防锈措施。

8.1.2 每台牵引车应随带下列文件：

- 产品合格证，应符合 GB/T 14436 的规定；
- 产品使用说明书；
- 产品零件图册；
- 主要配套件的合格证及其使用说明书等；
- 装箱清单；
- 随车附件清单。

8.2 运输

清水车在铁路（或水路）运输时，宜以自驶方式上下车（船）。若必须用吊装方式装卸时，应使用防止损伤产品的专用吊具。

8.3 贮存

牵引车长期存放时，应将冷却液和燃油放尽，切断电源，锁闭车门、窗，放置于通风、防潮、防暴晒和有消防设施的场地，并按产品使用说明书的规定进行定期保养。