

中华人民共和国民用航空局行业标准

MH/T 6017—201X

代替 MH/T6017-1999

飞机牵引车

Aircraft tow tractors

(修订征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 技术要求	4
5 试验方法	9
6 检验规则	13
7 标牌、标志、使用说明书	14
8 包装、运输及贮存	15

前 言

本标准按GB/T 1.1—2009给出的规则编制。

本标准代替MH/T 6017-1999《飞机牵引车》，与MH/T 6017-1999相比主要变化如下：

- 1 范围，将有杆飞机牵引车改为有拖把飞机牵引车，增加了电动式有拖把飞机牵引车；
- 3 术语和定义，增加了额定质量、额定负荷、最大牵引力；
- 增加了牵引装置要求及附图（见 4.1.7）；
- 增加了牵引和顶推装置应安全可靠，且应装有防脱钩安全装置（见 4.2.1.7）；
- 增加了电动式牵引车牵引性能要求（见 4.2.2）；
- 增加了在牵引额定质量下，最高车速应不小于 12 km/h（见 4.3.1.3）；
- 增加了内燃式牵引车加满燃料后，应能连续满载工作 8 h（见 4.3.1.7）；
- 增加了续驶里程要求（见 4.3.1.8）；
- 增加了牵引车前部和后部均应设有照明灯，灯光不应使飞机座舱内人员产生眩目的要求（见 4.6.2）；
- 增加了液压系统应装有安全阀，如果安全阀可调，则应具有防止意外松动和未经许可而被调整的措施并设置警示标识（见 4.7.5）；
- 增加了控制面板电量指示和报警要求（见 4.8.1.5）；
- 增加了各操纵件应有明显操作标志，操作方向应与控制机构运动方向相协调且能防止发生误动作（见 4.8.2.1）；
- 增加了降雨强度要求（见 4.9.2）；
- 修改了牵引性能试验方法，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，牵引车牵引负荷车行驶，当达到最大稳定车速后用负荷车加载，使牵引车车速平稳下降，牵引车应能以 6 km/h 的车速连续牵引至少 3 min，且没有出现过热或动力系统损坏（见 5.3.4）；
- 修改了最大牵引力试验方法，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，牵引车牵引负荷车行驶，当达到最大稳定车速后用负荷车加载，使牵引车车速平稳下降，直至牵引电动式机 5 min 工作制最大允许电流或调速器过流保护、牵引电动式机堵转、驱动轮滑转，此时，拉力传感器上的读数即为最大牵引力。最大牵引力也可用地桩代替负荷车（见 5.3.3）。
- 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司批准。
- 本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：

本标准起草人：

飞机牵引车

1 范围

本标准规定了飞机牵引车的要求、试验方法、检验规则、标牌、标志、使用说明书及包装、运输和贮存。

本标准适用于在机场范围内牵引或顶推飞机的有拖把飞机牵引车(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 液压系统通用技术条件

GB/T 4094.2 电动式汽车操纵件、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 汽车最低车速试验方法

GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法

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 18488.1-2006 电动式汽车用电机及其控制器技术条件

GB/T 19596 电动式汽车术语

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)

GJB 150.3A 军用装备试验室环境试验方法 第3部分:高温试验

GJB 150.4A 军用装备试验室环境试验方法 第4部分:低温试验

GJB 150.9A 军用装备试验室环境试验方法 第9部分:湿热试验

MH/T 0023 飞机地面保障设备用图形符号

QC/T 900 汽车整车产品质量检验评定方法

EN 12312-7 航空地面保障设备 特殊要求 第7部分:飞机牵引车(Aircraft ground support equipment - Specific requirements Part 7: Aircraft movement equipment)

EN 1915-1 航空地面支持设备 一般要求 第一部分:基本安全要求(Aircraft ground support equipment - General requirements Part 1: Basic safety requirements)

3 术语和定义

GB/T 19596确立的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 额定质量 rated mass

包含配重的整车装备质量。

3.2 额定负荷 rated traction quality

牵引车额定质量状态下允许牵引或顶推的最大质量。

3.3 最大牵引力 max drawbar pull

牵引车在额定质量、额定负荷情况下能产生的最大牵引力。

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 牵引车外观应整洁，各零部件应完好，无缺损。
- 4.1.3 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。
- 4.1.4 牵引车各连接件、紧固件应连接可靠，并有防松措施，工具及备附件应固定可靠。
- 4.1.5 牵引车油路、气路系统管路及电器安装应排列整齐、夹持牢固，不应与运动部件发生干涉。
- 4.1.6 牵引车应无渗油、漏水、漏气现象。
- 4.1.7 牵引车前后应设置牵引装置，牵引装置应落在纵轴线上，并应安全可靠，操作方便。牵引装置应为E型连接器，至少提供两种标准牵引高度，见图1。

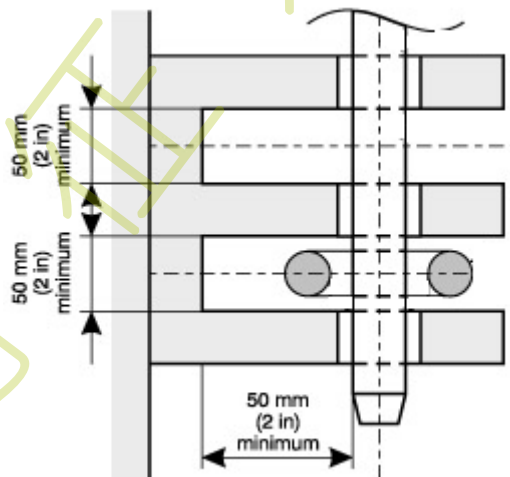


图1 牵引装置对接图

- 4.1.8 牵引车应设置适用于标准型千斤顶的支点，且应易于识别。
- 4.1.9 牵引车应设有被系留、牵引、起吊的装置，其强度和位置应满足使用需要。
- 4.1.10 牵引车的操作、保养部位应有足够的操作空间。
- 4.1.11 牵引车需要在机腹下工作时，整车高度应不超过 1.65 m。
- 4.1.12 牵引车轴荷不应超过车轴最大设计轴荷，轮胎的承载能力应与牵引车的轴荷相匹配，转向轴轴荷分别与牵引车整备质量和总质量的比值应不小于 20 %；驱动轴轴荷应不小于总质量的 25 %。

4.2 安全要求

4.2.1 基本安全要求

- 4.2.1.1 牵引车应至少配备一个 8 kg 的干粉灭火器，置于驾驶室内或车体上，且便于取放。
- 4.2.1.2 牵引车驾驶员及操作人员作业位置的地板表面材料应平整、防滑，进出位置应设置扶手；作业位置高于地面 500 mm 时，应设置踏板。
- 4.2.1.3 牵引车发动机的排气方向应避开飞机、燃油系统和电气系统构件。如果排气管路通过的空间有可能发生润滑油、润滑脂、燃料泄漏，则排气装置应屏蔽。排气装置的结构应避免聚火的可能性。
- 4.2.1.4 牵引车应设置一个指示灯用于指示驻车制动状态。
- 4.2.1.5 牵引车各操纵件应有明显操作标志，操作方向应与控制机构运动方向相协调。
- 4.2.1.6 牵引车电气部件、线束应固定或采用适当防护措施，以预防因潮湿或蓄电池电解液侵蚀等引发的故障。
- 4.2.1.7 牵引和顶推装置应装有防脱钩安全装置。
- 4.2.1.8 牵引车应在明显位置设置一个符合标准的 C 型低光强航空障碍灯，驾驶室顶部应采用黄色涂层。
- 4.2.1.9 装有自动变速器的牵引车只有档位处于空档时，发动机才能启动。

4.2.2 电动式牵引车

4.2.2.1 一般要求

- 4.2.2.1.1 电动式牵引车操纵件、指示器及信号装置的标志应符合 GB/T 4094.2 的规定。
- 4.2.2.1.2 当人员接近动力蓄电池箱和高压部件（最大工作电压低于 25 V（AC）或 60 V（DC）的牵引车）时，应可见警示标记，且动力蓄电池箱应清晰可见地注明动力蓄电池的化学类型。
- 4.2.2.1.3 电动式牵引车应具有低速启动性能。在起步或慢速对接牵引装置时应当对接平稳、避免冲击接近部位。
- 4.2.2.1.4 电动式牵引车从“电源切断”状态到“可行驶”状态应经过至少两个步骤的操作。应设置机械式电源切断装置，防止未经允许的人员开动牵引车。
- 4.2.2.1.5 插电式牵引车充电时，应不能行驶。充电电路应与牵引车底盘隔离。
- 4.2.2.1.6 在断电后，驱动系统仅应通过正常的电源接通程序重新启动。
- 4.2.2.1.7 电动式牵引车操作台上应设置明显的工作状态信号显示装置。
- 4.2.2.1.8 电动式牵引车应设有独立于控制系统的电源切断开关；在驾驶员离开驾驶位（3~5）s 内应能自动断开行驶主回路。
- 4.2.2.1.9 电动式牵引车行驶电机和转向电机回路应设有过电流保护装置，在电流过大时，断开动力蓄电池至少一个电极。
- 4.2.2.1.10 电动式牵引车应在驾驶员手可触及的位置设置一个红色蘑菇型主电源紧急断开开关。
- 4.2.2.1.11 电动式牵引车采用电压大于 60 V 蓄电池组时，其动力系统应与底盘隔离，蓄电池外壳到底盘的泄漏电流应不超过 20 mA。
- 4.2.2.1.12 电动式牵引车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联接时，应防止辅助电路电压过高。
- 4.2.2.1.13 电动式牵引车的所有电气部件（包括线束）应可靠固定，并采取适当保护措施。
- 4.2.2.1.14 电缆连接器应与动力电缆相匹配并压接牢固，其防护等级应不低于 IP55。电压不小于 60 V（DC）的电缆连接器应有锁止装置。
- 4.2.2.1.15 动力蓄电池的剩余电量达到下限值时，应有警示显示（如发声、光信号），且应保证：

- a) 电动式牵引车驶至充电区域（行驶距离不小于 1 km）；
- b) 照明供电。

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工作，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，漆包线也不应丧失绝缘性。
- 4.2.2.2.4 蓄电池的绝缘电阻应不小于 100 Ω 乘以蓄电池组额定电压值，其余电气设备的绝缘电阻应不小于 5 k Ω 乘以蓄电池组额定电压值。

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。
- 4.2.2.3.2 在盖板上 300 mm \times 300 mm 的面积上施加 980 N 力时，盖板与接线端面不应发生接触。盖板在正常使用时应盖紧，不会出现移动。
- 4.2.2.3.3 蓄电池箱、盖板应设置适当的通风孔，以防因气体积聚形成危险。
- 4.2.2.3.4 蓄电池箱的内表面应能抗电解质的化学腐蚀。蓄电池箱应采取措施，防止电解质流到地面上。
- 4.2.2.3.5 蓄电池及其箱体应安装牢固，可拆装蓄电池箱应便于拆装。
- 4.2.2.3.6 铅酸电池外的蓄电池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 电动式牵引车用电机及其控制器应符合 GB/T 18488.1 的规定。
- 4.2.2.4.2 行驶电机应采用 S2 60 min 或 S1 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，则应采用 S2 30 min、S2 60 min 或 S1 工作制，其防护等级应不低于 IP55。转向电机应保证所受综合应力和温升不应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，确保只有在电动式牵引车停车时才能够实现电机换向。

4.3 机动性能

4.3.1 动力性能

- 4.3.1.1 牵引车在常温（不低于 -5 $^{\circ}\text{C}$ ）下经 3 次启动应能成功。
- 4.3.1.2 牵引车在环境温度 -15 $^{\circ}\text{C}$ ，应能用自带的低温启动措施在 30 min 内顺利启动。用户有特殊要求的除外。
- 4.3.1.3 牵引车在额定质量状态时，最低稳定车速应不大于 3 km/h，最高车速应不小于 25 km/h；在牵引额定质量下，最高车速应不小于 12 km/h。
- 4.3.1.4 电动式牵引车额定质量状态、蓄电池满电量时，应能以最高车速连续行驶 30 min，且电蓄机、蓄电池、控制器等不应出现过热现象。
- 4.3.1.5 电动式牵引车在电量 100 % 和 50 % 时的静态最大牵引力应满足设计要求；电动式牵引车在 6 km/h 车速时的最大牵引力应满足设计要求。
- 4.3.1.6 牵引车的牵引性能应与牵引飞机机型质量相匹配。电动牵引车牵引额定负荷时，应能以 6 km/h 的车速连续牵引至少 3 min，不应出现过热或动力系统损坏。

4.3.1.7 内燃式牵引车加满燃料后，应能连续满载工作 8 h。

4.3.1.8 电动式牵引车续驶里程应不小于 40 km。

4.3.2 传动装置

4.3.2.1 传动装置应保证无冲击地起步、变速、制动和转向。在转向和曲线行驶时，左右驱动轮应协调运转。

4.3.2.2 配备手动或自动动力换挡变速器的牵引车，在行驶过程中，当驾驶员试图通过操作方向控制装置使车辆向相反的方向运动，变速器应受到保护。

4.3.3 转向性能

4.3.3.1 牵引车装备一种以上转向方式时，各转向方式应能互锁。

4.3.3.2 转向装置应结构紧凑，安装方便，操作灵活可靠。

4.3.3.3 方向盘的最大自由转角应不大于 15° 。

4.3.4 制动性能

4.3.4.1 牵引车应装备有作用于全部四个车轮上的一套制动装置，该装置应采用双管路或多管路系统，在任何工况下应保证制动平稳、可靠。

4.3.4.2 牵引车在额定质量条件下全管路有效时平均减速度应不小于 2.5 m/s^2 ，单管路有效时平均减速度应不小于 1.5 m/s^2 。

4.3.4.3 牵引车在额定质量条件下应能在坡度为 15% 的坡道上可靠驻车制动，且其驻车制动装置在行车制动装置失效时应能作为应急制动装置使用。

4.4 通过性

4.4.1.1 最小离地间隙应不小于 150 mm。

4.4.1.2 接近角、离去角应不小于 5° 。

4.4.1.3 前外轮最小转弯半径应不大于 7.6 m。

4.5 驾驶室

4.5.1 驾驶员操作空间应符合 EN12312-7 的规定。

4.5.2 驾驶室至少应有驾驶员和助手的座位，其位置应能保证人身安全和驾驶员方便地操作。

4.5.3 驾驶室的形状和布置不应遮挡行驶或操作视线，应能使驾驶员清楚地观察前后牵引装置。

4.5.4 门窗、风挡玻璃均应为安全玻璃，并应具有除霜、除雾装置。

4.5.5 前风挡玻璃应装有雨刮器。

4.5.6 可升降式驾驶室，升降时应平稳、无卡滞现象，升降速度应为 $(50\sim 130) \text{ mm/s}$ ；驾驶室顶部任意位置距飞机小于 150 mm 时应停止上升并下降。

4.6 照明和信号

4.6.1 牵引车的外部照明及光信号装置应符合 EN 1915-1 的规定。

4.6.2 牵引车前部和后部均应设有工作照明灯，灯光不应使飞机座舱内人员产生眩目。

4.6.3 牵引车应设置工作可靠且清晰可辨的告警、倒车、转向声光信号。

4.7 液压系统

4.7.1 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 除液压制动装置外，应在液压系统的压力管道容易接近的部位设置压力表接口。
- 4.7.3 液压系统应装有排气装置。
- 4.7.4 液压油箱应装有油量表，并清晰地标明允许的最高和最低油面界线；加、放油应操作方便。
- 4.7.5 液压系统应装有安全阀，如果安全阀可调，则应具有防止意外松动和未经许可而被调整的措施并设置警示标识。

4.8 控制装置

4.8.1 控制面板

- 4.8.1.1 控制装置用图形符号应符合 MH/T 0023 的规定。
- 4.8.1.2 控制装置和指示灯应集中设置在适当的位置，且应在自然光及照明条件下清晰可见。
- 4.8.1.3 控制装置应布局合理，易于区分，防止误操作。
- 4.8.1.4 控制面板应设有车速表和工作小时计。
- 4.8.1.5 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%，蓄电池组剩余电量低于 30%时应声光报警。
- 4.8.1.6 操作控制板应安装在便于驾驶员观察和操作的位置；动力装置所带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。

4.8.2 操纵装置

- 4.8.2.1 牵引车上的操纵杆、手柄、按钮、开关等应按相关标准设置明显的操作标志，操作方向应与控制机构运动方向一致。
- 4.8.2.2 操纵装置应操纵方便、工作可靠，并能防止在操纵中触动其它操作部件发生误动作。

4.8.3 应急装置

- 4.8.3.1 牵引车应装备有应急转向系统，应急转向时方向盘的操作力应不大于 60 N。
- 4.8.3.2 牵引车应设置应急制动系统，当动力失效时应能连续制动不少于五次。
- 4.8.3.3 驾驶室应急下降时，其下降速度应不大于额定升降速度的 1.5 倍；升降机构失效时，驾驶室的下沉量应不大于 100 mm。

4.9 环境条件

- 4.9.1 内燃式牵引车应能在环境温度-40℃~60℃、相对湿度不大于 95%的条件下正常工作。电动式牵引车应能在环境温度-15℃~45℃、相对湿度不大于 95%的条件下正常工作。用户有特殊要求的除外。
- 4.9.2 牵引车各部位在表 1 规定的降雨强度下应能正常运行。牵引车的封闭式驾驶室不应有明显渗漏。

表1 牵引车不同部位降雨强度要求

序号	驾驶室类型	淋雨部位	降雨强度
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

4.10 环保

- 4.10.1 牵引车加速行驶车外噪声应符合 GB 1495 的规定。

4.10.2 内燃式牵引车的排气污染物排放限值应符合 GB 20891 的规定。

4.11 可靠性

在良好公路上，牵引车累计行驶150 h，行驶期间不应出现致命故障，平均故障间隔时间应不少于70 h。

5 试验方法

5.1 一般项目检查

5.1.1 外观检查

目视检查4.1.1~4.1.10项目。

5.1.2 尺寸测量

用钢卷尺和铅锤测量牵引车的高度。

5.1.3 质量测量

按GB/T 12674的规定测量质量参数。

5.2 安全要求

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 目视检查 4.2.1.1~4.2.1.8 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

目视检查4.2.2项目。

5.3 机动性能

5.3.1 动力性能

5.3.1.1 检查常温启动性能

在常温（不低于-5℃）下，采用发动机配置的各种启动措施（不包括低温启动措施）分别启动牵引车三次，每次间隔至少2 min。

5.3.1.2 检查低温启动性能

在-15℃条件下，启动牵引车，检查牵引车配置的低温启动措施是否工作正常。

5.3.2 车速测定

5.3.2.1 最低稳定车速测定

按 GB/T 12547 的规定对最小稳定车速进行试验。

5.3.2.2 最高车速测定

按GB/T 12544的规定对最高车速进行测定。

5.3.3 最大牵引力测定

5.3.3.1 内燃式牵引车最大牵引力测定

牵引车额定质量状态时，用牵引杆联接试验牵引车和负荷拖车（或能施加负荷的一般拖车），牵引杆应保持水平。试验时，牵引杆纵轴线和行车方向应保持一致。

启动牵引车，使牵引车处于牵引档，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，发动机熄火前稳定运转状态下3 s、或驱动轮完全滑转、或液力变矩器失速状态时3 s内牵引力的平均值作为最大牵引力值。试验往返各进行一次，以两个方向的最大牵引力平均值作为试验结果。

5.3.3.2 电动式牵引车静态最大牵引力测定

牵引车额定质量状态时，在电量100 %和50 %时分别测量静态最大牵引力。测试方法如下：

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，将负荷车负荷加至可维持牵引车牵引档时仍静止的状态，牵引车档位置于牵引档，缓缓将加速踏板踩下，直到牵引电机5 min工作制最大允许电流，或控制器过流保护，或牵引电机堵转，或驱动轮完全滑转，此时所测定的挂钩牵引力为静态最大牵引力。试验往返各进行一次，以两个方向的最大牵引力平均值作为试验结果。

5.3.3.3 电动式牵引车 6km/h 最大牵引力测定

牵引车额定质量状态时，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，牵引车位于牵引档，加速踏板踩到底，车速稳定后，用负荷车加载，使牵引车车速平稳直至达到6 km/h。在测试采样过程中，应稳定20 s或20 m（取两者中的时间较长者），往返各两次的平均值作为此时的最大牵引力。

5.3.4 牵引能力测定

5.3.4.1 内燃式牵引车

牵引车额定质量状态时，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，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。在测试采样过程中，车速应稳定20 s或20 m（取两者中的时间较长者）。用仪器记录整个试验过程，绘制出牵引力—运行速度特性曲线。

5.3.4.2 电动式牵引车

按照5.3.3.3的试验方法，持续牵引3 min，检查牵引车是否出现过热或动力系统损坏。

5.3.5 连续工作时间

内燃式牵引车油箱加满燃油，额定质量状态行驶，记录至发动机油量报警时的累计时间。

5.3.6 续驶里程

电动式牵引车额定质量状态、蓄电池电量充满时，以最大运行速度行驶，直到样车显示的电量达到规定值或蓄电池报警时停止试验，记录行驶过的里程。

5.3.7 传动装置性能

5.3.7.1 在牵引车的起步、换挡变速、转向和制动各种状态下，观察牵引车是否平稳、是否有冲击现象。

5.3.7.2 配备手动或自动动力换挡变速器的牵引车，在前进过程中，驾驶员换倒档时，变速器是否能收到保护。

5.3.8 转向性能

5.3.8.1 检验各转向装置

分别设置转向方式，检查各转向方式是否互锁。检查转向装置是否结构紧凑，安装是否方便，操作是否灵活可靠。

5.3.8.2 检验转向时方向盘的最大转动圈数及方向盘的最大自由转动量

- a) 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。
- b) 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 制动性能检测

5.3.9.1 行车制动检测

牵引车额定质量状态，车辆的调整状况良好，制动系的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）的直线跑道上进行。牵引车在规定路面上以 (20 ± 1) km/h 的速度行驶至测量路段，分别在全管路有效和单管路有效时，以最大减速度制动至停车。往返各进行两次。记录制动初速度、制动距离。

按下式计算制动时的平均减速度：

$$\alpha = \frac{V^2}{2m} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- a—平均减速度， m/s^2 ；
- V—制动初速度， m/s ；
- m—制动距离， m 。

5.3.9.2 驻车制动检测

将牵引车置于 15 % 的坡道上停稳后，启动驻车制动装置，观察其在 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

5.4.1 用钢卷尺测量牵引车的最小离地间隙和最小转弯半径。

5.4.2 按照 GB/T 12673 的方法测量牵引车的接近角和离去角。

5.5 驾驶室

5.5.1 目视检查 4.5.1~4.5.5 项目。

5.5.2 将驾驶室升降三次，记录升降时间和升降距离。目视检查升降过程是否平稳、无卡滞现象。起升驾驶室时，在驾驶室顶部四角及中间分别放置一障碍物，在顶部距障碍物不小于 150 mm 时分别检查驾驶室是否可以停止上升并下降，记录下降的距离。

5.6 照明及信号检查

目视检查 4.6 项目。

5.7 液压系统检查

目视检查 4.7 项目。

5.8 控制装置

5.8.1 控制面板

目测检查 4.8.1 项目。

5.8.2 操纵装置

目测检查 4.8.2 项目。

5.8.3 应急装置

在牵引车停车状态下，检查应急转向系统是否有效，并测量此时的方向盘操作力。

模拟牵引车动力失效工况，用其他牵引车辆牵引样车行驶，样车连续制动五次，检查其制动是否有效。

模拟牵引车动力失效工况，启动驾驶室应急下降装置，测量其下降距离和下降时间。模拟驾驶室升降机构失效工况，驾驶室静置 30 min 后，检测驾驶室的下沉量。

5.9 环境条件

5.9.1 高温试验

按 GJB 150.3 的规定进行高温试验。

5.9.2 低温试验

按 GJB 150.4 的规定进行低温试验。

5.9.3 湿热试验

按 GJB 150.9 的规定进行湿热试验。

5.9.4 淋雨试验

5.9.4.1 封闭式驾驶室的牵引车淋雨试验

5.9.4.1.1 驾驶室前风挡玻璃淋雨试验

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~1000 mm，喷淋时间 15 min。

5.9.4.1.2 驾驶室门、窗及车体淋雨试验

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~1000 mm, 喷淋时间15 min。

5.9.4.2 敞开式驾驶室的牵引车淋雨试验

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~1000 mm, 喷淋时间15 min。

5.10 环保

5.10.1 加速行驶车外噪声

按 GB 1495 的规定对加速行驶外噪声进行测量。

5.10.2 柴油机散装机排气污染物排放测定

按 GB 20891 的规定对柴油机散装机排气污染物排放进行测量。

5.11 可靠性试验

按GB/T 12678的规定对行驶可靠性进行试验, 记录累计作业时间, 故障维修时间, 按QC/T 900的规定判断故障类别, 记录故障次数。

按下式计算平均无故障工作时间:

$$T = \frac{T_0}{N} \dots\dots\dots (2)$$

$$N = \sum_{i=2}^4 R_i \varepsilon_i \dots\dots\dots (3)$$

式中:

T——平均无故障工作时间, h;

T₀——累计作业时间, h;

N——当量总故障次数;

ε_i——第i类故障加权系数(其中致命故障ε₁=∞、严重故障ε₂=3.0、一般故障ε₃=1.0; 轻微故障ε₄=0.1)

R_i——试验期间, 样车出现第i类故障次数的总和。

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2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2 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		
				试验要求	试验方法	
1	一般要求	外观检查	△	△	4.1.1~4.1.10	5.1.1
2		尺寸测量	—	△	4.1.11	5.1.2
3		质量参数测量	—	△	4.1.12	5.1.3
4	安全要求	基本要求	△	△	4.2.1.1~4.2.1.8	5.2.1.1
			—	△	4.2.1.9	5.2.1.2
5		电动式牵引车	—	△	4.2.2	5.2.2
6	机动性能	动力性能检查	—	△	4.3.1.1~4.3.1.2	5.3.1
7		车速测定	△	△	4.3.1.3	5.3.2
8		最大牵引力测定	△	△	4.3.1.4~4.3.1.5	5.3.3
9		牵引能力测定	—	△	4.3.1.6	5.3.4
10		连续工作时间	—	△	4.3.1.7	5.3.5
11		续驶里程	—	△	4.3.1.8	5.3.6
12		传动装置性能	△	△	4.3.2	5.3.7
13		转向性能	—	△	4.3.3	5.3.8
14	制动性能	—	△	4.3.4	5.3.9	
15	通过性	通过性	△	△	4.4	5.4
16	驾驶室	驾驶室	—	△	4.5	5.5
17	照明及信号	照明及信号检查	—	△	4.6	5.6
18	液压系统	液压系统检查	—	△	4.7	4.7
19	控制装置	控制面板	—	△	4.8.1	5.8.1
20		操纵装置	—	△	4.8.2	5.8.2
21		应急装置	—	△	4.8.3	5.8.3
22	环境条件	高温试验	—	△	4.9.1	5.9.1
23		低温试验	—	△		5.9.2
24		湿热试验	—	△	4.9.2	5.9.3
25		淋雨试验	—	△	4.9.2	5.9.4
26	环保要求	加速行驶车外噪声测定	△	△	4.10.1	5.10.1
27		柴油机车辆排气污染物排放测定	—	△	4.10.2	5.10.2
	可靠性	—	△	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：

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

6.3.2 合格性检验项目应符合表2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、标志、使用说明书

7.1 标牌

牵引车的标牌应固定在明显位置，标牌上应至少标示：

- 产品名称；

- 产品型号、编号和产品标准号；
- 生产企业名称；
- 最大牵引力；
- 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）；
- 最高车速；
- 额定质量；
- 外形尺寸；
- 出厂日期。

7.2 标志

- 7.2.1 牵引车应标出充气轮胎规定的气压。
- 7.2.2 牵引车应按 GB/T 7593 的规定标记燃油和液压油注油口。
- 7.2.3 牵引车应在有潜在危险的部位设置安全标识，在吊装点设置吊装标识。

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、运输及贮存

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，其编写应符合 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、使用说明书等；
 - 装箱清单；
 - 随机备附件清单。

8.2 运输

牵引车在铁路（或水路）运输时宜以自驾方式上下车（船），如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。