



中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6015—2026

代替 MH/T 6015—2014

飞机污水车

Lavatory service equipment

2026-01-11 发布

2026-02-01 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类	2
5 技术要求	2
5.1 一般要求	2
5.2 安全要求	2
5.3 专用装置要求	4
5.4 稳定性	6
5.5 机动性能	6
5.6 外部照明及灯光信号装置	6
5.7 可靠性	6
5.8 环境适应性	7
5.9 环保要求	7
6 试验方法	7
6.1 试验前的准备	7
6.2 一般要求	7
6.3 安全要求	8
6.4 专用装置要求	9
6.5 稳定性	10
6.6 机动性能	11
6.7 外部照明及光信号装置	11
6.8 可靠性	11
6.9 环境适应性	11
6.10 环保要求	12
7 检验规则	12
7.1 检验分类	12
7.2 出厂检验	13
7.3 合格性检验	13
8 标牌、标识、使用说明书	13
8.1 标牌	13
8.2 标识	14
8.3 使用说明书	14
9 包装、运输及贮存	14
9.1 包装	14
9.2 运输	14

9.3 贮存..... 14

附录 A （规范性） 电动式污水车专用要求和试验方法..... 15

 A.1 安全要求..... 15

 A.2 试验方法..... 19

附录 B（规范性） 续航能力试验工况 22

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替MH/T 6015—2014《飞机污水车》，与MH/T 6015—2014相比，除结构性调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 修改了范围（见第1章，2014年版的第1章）；
- b) 增加了“术语和定义”（见第2章）；
- c) 增加了“分类”（见第3章）；
- d) 修改了“一般要求”及其试验方法（见5.1、6.2，2014年版的3.1、4.1）；
- e) 修改了“安全要求”及其试验方法（见5.2、6.3，2014年版的3.2、4.2）；
- f) 修改了“专用装置要求”及其试验方法（见5.3、6.4，2014年版的3.4、4.4）；
- g) 修改了“稳定性”及其试验方法（见5.4、6.5，2014年版的3.9、4.9）；
- h) 修改了“机动性能”及其试验方法（见5.5、6.6，2014年版的3.3、4.3）；
- i) 增加了“照明及光信号装置”及其试验方法（见5.6、6.7）；
- j) 修改了“可靠性”及其试验方法（见5.7、6.8，2014年版的3.10、4.10）；
- k) 修改了“环境适应性”及其试验方法（见5.8、6.9）；
- l) 修改了“环保要求”及其试验方法（见5.9、6.10，2014年版的3.6、4.6）；
- m) 修改了“检验规则”（见第7章，2024年版的第5章）；
- n) 修改了“标牌、标识、使用说明书”（见第8章，2024年版的第6章）；
- o) 修改了“包装、运输及贮存”（见第9章，2024年版的第7章）；
- p) 增加了“电动式污水车专用要求和试验方法”（见附录A）；
- q) 增加了“续航能力试验工况”（见附录B）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国民用航空局机场司提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中机科（北京）车辆检测工程研究院有限公司。

本文件主要起草人：刘颖、王敏、丁情信、梁永琪、高超、张巍、王宏宇。

本文件及其所替代文件的历次发布情况为：

——1999年首次发布为MH/T 6015—1999；

——2014年第一次修订发布为MH/T 6015—2014；

——本次为第二次修订。

飞机污水车

1 范围

本文件规定了飞机污水车（以下简称污水车）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。

本文件适用于在民用机场区域内使用，收纳及转运航空器排出的污物，并对航空器加注清洁水的污水车的设计、制造和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3766 液压系统通用技术条件
- GB 3847 柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）
- GB/T 4094.2 电动汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- 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 12536 汽车滑行试验方法
- GB/T 12543 汽车加速性能试验方法
- 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 17691 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
- GB/T 18387 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法
- 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 19836 电动汽车仪表
- GB/T 20234.1—2023 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
- GB/T 20234.2—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口
- GB/T 20234.3—2023 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
- 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
- GB/T 27930—2023 非车载传导式充电机与电动汽车之间的数字通信协议
- GB/T 32960.3 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
GB 38032 电动客车安全要求
GB/T 38775.1 电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求
HJ 1014 非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求
JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
JT/T 1461 客车锂离子动力蓄电池箱火灾防控装置配置要求
MH/T 0023 航空器地面服务设备用图形符号
MH/T 6012 航空障碍灯
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

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类

依据动力源的不同，污水车分为以下两种。

- a) 内燃式：行驶和作业均采用燃油发动机提供动力的污水车。
- b) 电动式：行驶和作业均采用储能系统提供动力的污水车。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 外观

- 5.1.1.1 结构件的焊接应符合 JB/T 5943 的规定。
- 5.1.1.2 油漆涂层应符合 QC/T 484 的规定。
- 5.1.1.3 零部件的涂镀层和化学处理层应符合 QC/T 625 的规定。
- 5.1.1.4 采用铆接工艺时，铆钉应排列整齐，无歪斜、压伤、松动和头部残缺等现象，所有部位应无锐边或锐角。
- 5.1.1.5 各连接件、紧固件应连接可靠，并有防松动措施。
- 5.1.1.6 操作、保养部位应有足够的操作空间。
- 5.1.1.7 电气设备各接线端应有不易脱落的明显标识。
- 5.1.1.8 应无漏油、漏水、漏气现象。

5.1.2 管路、线路及外购件

- 5.1.2.1 油路、液路、气路系统管路及电气系统应排列整齐、夹持牢固，不应与运动部件发生摩擦或干涉。
- 5.1.2.2 主要外购件应满足相关国家标准或行业标准的要求，具备出厂合格证。

5.2 安全要求

5.2.1 基本要求

- 5.2.1.1 工作平台及罐体顶部工作区域应有防滑、防积水措施。
- 5.2.1.2 应在明显位置安装符合 MH/T 6012 中的 C 型黄色低光强航空障碍灯。
- 5.2.1.3 应至少配备 1 个重量不小于 8 kg 的干粉灭火器，置于驾驶室内或车体上，且便于取放。
- 5.2.1.4 应设有工作平台未复位保护装置，以确保工作平台未复位时，污水车不能行驶。
- 5.2.1.5 设置取力装置（PTO）的污水车，在取力装置未分离时，污水车应不能行驶。
- 5.2.1.6 应在升降机构下部安装机械锁止装置，便于在工作平台下进行维修保养。

- 5.2.1.7 应配备倒车和工作平台升降声光报警装置，并配备倒车雷达或影像。
- 5.2.1.8 在污水车所有可能接触飞机的地方应安装缓冲防护装置。
- 5.2.1.9 工作平台升降油缸的缸体上应设置防止油缸活塞杆意外回缩的安全锁止装置。
- 5.2.1.10 工作平台顶端应设置安全保护装置，以确保平台顶端距飞机 500 mm 时停止起升。
- 5.2.1.11 应设置机械式电源总开关。
- 5.2.1.12 应在驾驶位置附近设置一个红色驻车制动指示灯。
- 5.2.1.13 应设有车速表、工作小时计，小时计量程应不少于 9 999 h。污水车小时计以动力装置启动开始计时。以燃油提供行驶动力的污水车应设有燃油表，以储能系统提供行驶动力的污水车应设有电量表，其满量程指示最大允差为 10%。
- 5.2.1.14 报警和提示应符合 GB/T 19836 和 GB/T 4094.2 的要求。
- 5.2.1.15 当制动信号和加速信号同时出现时，整车控制系统应优先响应制动信号。
- 5.2.1.16 应设置换向保护装置，确保在改变驱动方向时，只有污水车停稳后，才能够实现换向行驶。
- 5.2.1.17 应配备事件数据记录系统（EDR）或车载视频行驶记录装置，所有记录应至少保存 30 天。
- 5.2.1.18 进入飞机机腹下部的车体高度应不超过 1 600 mm。
- 5.2.1.19 当污水车勤务接头未完全复位时，应与污水车行驶实现联锁。
- 5.2.1.20 采用与行驶安全联锁的自行式污水车、自身带有辅助动力的拖曳式污水车，应设置用于应急操作的超越装置，其功能应满足以下要求：
 - a) 操作超越装置，可解除联锁；
 - b) 具有自动保存、查询其操作记录的功能，保存时间应不少于 30 天。
- 5.2.1.21 自行式污水车勤务接头应至少满足以下一种要求：
 - a) 当勤务接头与航空器连接时，与污水车行驶实现联锁，污水车不能行驶。对于通过勤务接头未收回至设备初始固定位置实现设备不能行驶的，勤务接头放置在初始固定位置时，应牢固可靠，不易松动、脱落；
 - b) 具有快速脱离装置。当污水车上的电、气、液管线拖拽航空器地面勤务接口时，快速脱离装置应能快速脱离，以避免航空器接口的损坏；快速脱离装置应密封严密，无渗、漏，安装位置应远离航空器地面勤务接口，且其设计破断力应小于污水车所服务机型地面勤务接口强度（耐受力）。
- 5.2.2 应急装置
 - 5.2.2.1 应设置至少一套应急装置，其安装位置应便于操作，并有防护措施。当污水车出现故障时，工作平台应能复位。
 - 5.2.2.2 前后应设置具备防脱功能的拖曳装置，以便将故障污水车移走。
 - 5.2.2.3 应设置安全互锁超越装置和超越装置操作记录器，安全互锁超越装置应具有防护措施。
 - 5.2.2.4 应具有助力转向功能，在无动力被牵引时，应便于转向。
- 5.2.3 驾驶室
 - 5.2.3.1 驾驶室的形状和布置不应遮挡行驶、操作视线。
 - 5.2.3.2 门窗、风挡玻璃均应有中国强制性产品认证（CCC）的安全标识。
 - 5.2.3.3 污水车应具备前、后风挡玻璃除霜和除雾功能。前、后风挡玻璃均应安装雨刮器。
 - 5.2.3.4 驾驶室应设置后视镜、照明灯。
 - 5.2.3.5 设有液压泵取力装置的污水车，其驾驶室内应设有工作状态指示灯。
 - 5.2.3.6 驾驶室内宜设置不少于 3 个用于外接设备低压供电接口（USB），低压供电接口应确保供电安全并在显著位置标记供电标识。
- 5.2.4 液压系统
 - 5.2.4.1 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。
 - 5.2.4.2 液压系统应装有安全阀，并具有防止意外松动和未经许可而被调整的措施，且设有警示标识。
 - 5.2.4.3 液压系统应设置排气装置，且便于接触和操作。
 - 5.2.4.4 液压油箱应设置液位计，且清晰地标明允许的最高和最低油面界线。
 - 5.2.4.5 液压升降油缸应设置安全锁止装置，防止油缸活塞杆意外回缩。
 - 5.2.4.6 液压升降油缸应设置安全锁止装置，防止油缸活塞杆意外回缩。

5.2.5 电气系统

- 5.2.5.1 电气线路距燃油箱和燃油管外表面应大于 200 mm，电气线路与燃油管交叉或平行布置时，应设置安全装置，保证局部电气短路打火时不引发油管失火。
- 5.2.5.2 所有电气部件（包括线束）应可靠固定，并采取适当保护措施。
- 5.2.5.3 驾驶室内电控箱、控制元器件、电气连接件的安装位置应与驾驶室易进水部位进行有效隔离。
- 5.2.5.4 驾驶室外暴露在露天环境中的电控箱、控制元器件、电气连接件防护等级应不低于 IP65。

5.2.6 专用要求

- 5.2.6.1 内燃式污水车除满足 5.2.1~5.2.5 外，还应满足以下要求。
- a) 排气装置的排气方向和表面应避开飞机、燃油系统、电气系统及操作人员作业位置。
 - b) 油箱及附件的位置设置应满足以下条件：
 - 1) 最大限度地保护其不受撞击；
 - 2) 确保燃油不滴落到发动机、排气装置和电气元件上；
 - 3) 燃油管路的固定位置与排气管路和电气系统的间隙应不小于 50 mm。
 - c) 发动机歧管外的排气系统应固定，且其位置设置应满足以下条件：
 - 1) 距离易燃材料应不小于 75 mm；
 - 2) 距离燃油、液压及电气系统应不小于 50 mm；
 - 3) 避免油液滴落在排气系统上；
 - 4) 确保排气不会对人员、其他设备和材料造成伤害。
- 5.2.6.2 电动式污水车除满足 5.2.1~5.2.5 外，还应满足附录 A 的要求。

5.3 专用装置要求

5.3.1 污水罐

- 5.3.1.1 罐体应采用耐腐蚀材料。
- 5.3.1.2 罐体与底盘安装应牢固可靠，车辆在行驶时，罐体与底盘不应有相对运动。
- 5.3.1.3 罐体内应平整、光滑、过渡面圆滑，无明显凹凸现象。
- 5.3.1.4 罐体内应设置防荡板，确保行车稳定。
- 5.3.1.5 罐体底部最低处应设置便于检修和清洗的排污阀，排污阀内径应不小于 100 mm，且应密封良好，操作轻便，操作手柄易于触及，同时保证排放污水时，污水不会溅到操作人员。
- 5.3.1.6 罐体顶部应设置可密封的检修孔，且宜与排污阀正对，否则应另外设置一个排堵操作孔，以便于工作人员进行检修和清洗，检修孔盖应有锁紧装置。
- 5.3.1.7 检修孔尺寸应不小于表 1 的规定。

表1 罐体检修孔尺寸

单位为毫米

检修孔形状	尺寸
椭圆形	450（长轴）×400（短轴）
矩形	450（长）×400（宽）
圆形	400（直径）

- 5.3.1.8 罐体应装有液位计，液位计应能正确清楚地显示罐内液面的高度。
- 5.3.1.9 罐体顶部应设有通气孔。
- 5.3.1.10 罐体底部相对于排污点应具有不小于 2° 的倾斜。
- 5.3.1.11 带有真空泵的污水车，罐体真空度在不小于 0.02 MPa 时，不应出现渗漏和永久性变形。
- 5.3.1.12 在寒冷地区有使用需求的，罐体应具有防冻措施。

5.3.2 清水罐

- 5.3.2.1 清水罐与污水罐应完全隔离。
- 5.3.2.2 罐体应满足 5.3.1.2~5.3.1.4 和 5.3.1.7~5.3.1.10 的规定。
- 5.3.2.3 罐体顶部应设有一个内径不小于 80 mm 的加水口，加水口应密封，并可锁定。

5.3.2.4 罐体底部相对于排水点应具有不小于 1° 的倾斜, 罐体下部最低处应装有一个直径至少为 50 mm 的放水阀。

5.3.2.5 罐体顶部应设置可密封的检修孔, 且宜与放水阀正对, 否则应另外设置一个排堵操作孔, 以便于工作人员进行检修和清洗, 检修孔盖应有锁紧装置。

5.3.2.6 有在寒冷地区使用需求的, 罐体应具有防冻措施。

5.3.3 水泵

5.3.3.1 在额定转速下、供水管末端的压力为 0.345 MPa 时, 流量应不小于 120 L/min。

5.3.3.2 水泵应采用耐腐蚀材料制造。

5.3.3.3 泵体最低处应设置放水阀或放水螺塞。

5.3.3.4 水泵进水口前的管路中应设置一个符合水泵要求的滤网。

5.3.3.5 有在寒冷地区使用需求的, 水泵应具有防冻措施。

5.3.4 管路及接头

5.3.4.1 管路设置应安全合理, 便于元件调整、修理、更换。

5.3.4.2 管路最低处应设置放水阀或放水螺塞。

5.3.4.3 管路系统应装有压力表和安全阀。供水压力应可调节, 且具有锁定装置, 以满足不同机型的供水需要, 其调压范围应为 0.150 MPa~0.345 MPa。

5.3.4.4 管路系统中应配置具有清零功能的流量计, 其显示应清晰, 便于观察。

5.3.4.5 管路系统在 0.6 MPa 水压下, 保持 5 min 应无渗漏。

5.3.4.6 清水软管内径应为 25 mm, 污水软管内径应为 100 mm, 长度不小于 5 000 mm, 且满足其所服务机型要求。

5.3.4.7 污水与清洁水接头应与所服务机型的联接头相匹配。

5.3.4.8 清水软管应存放在软管卷盘上。

5.3.4.9 污水车应设置污水管及接头的收纳空间, 且保证其不脱落。

5.3.4.10 有在寒冷地区使用需求的, 软管卷盘箱、管路、流量计及接头应具有防冻措施。

5.3.5 升降工作平台

5.3.5.1 工作平台面积应不小于 800 mm×800 mm。

5.3.5.2 工作平台应设置安全护栏, 护栏门应向里打开, 护栏高度应不低于 1 100 mm。

5.3.5.3 工作平台载重量应不小于 200 kg, 工作时应平稳、可靠。

5.3.5.4 工作平台应可拆卸, 方便维修。

5.3.5.5 工作平台上应设有醒目的额定载荷标识。

5.3.5.6 工作平台应设置工作照明灯。

5.3.5.7 工作平台上应设置平台升降、供水、照明控制装置。

5.3.5.8 工作平台高度应满足所服务机型的需求。

5.3.6 真空泵（仅适用安装真空泵的污水车）

5.3.6.1 真空泵与污水罐之间应设置显示箱体负压力的真空表, 其精度等级不低于 2.5 级。

5.3.6.2 污水罐应设置能有效防止污水进入真空泵的装置。

5.3.6.3 开启真空泵后, 污水车的抽污水流量应不小于设计值。

5.3.6.4 真空泵的真空度应不小于设计值, 污水罐内达到额定真空度的时间应不大于 30 s。

5.3.6.5 具有抽真空功能的污水车, 应设置真空泵排气过滤装置, 其安装位置应便于接近和维护。

5.3.7 控制装置

5.3.7.1 控制装置的操作图形符号应符合 MH/T 0023 的规定。

5.3.7.2 控制装置应布局合理, 易于区分, 防止误操作。

5.3.7.3 控制装置附近应设置相应的功能指示灯。控制装置和功能指示灯应集中设置在易于操作和观察的位置, 且应在自然光及照明条件下清晰可见。

5.3.7.4 控制面板上应设置红色蘑菇型紧急停机按钮和便于夜间操作的仪表照明灯。

5.3.7.5 手动和脚动控制装置的位置、尺寸及操纵空间应便于作业人员戴手套和穿靴子进行操作。脚动控制装置尺寸应不小于 50 mm×75 mm，并应采用防滑材料。

5.3.7.6 控制开关或控制回路的设计，应保证当一个控制开关或其回路出现故障时不产生安全风险。

5.4 稳定性

在最恶劣的工况，且抗倾翻力矩为1.2倍倾翻力矩时，污水车应能承受不小于75 km/h的风速。

注：最恶劣的工况指清水罐和污水罐空载，平台加载额定载荷升至最高位。

5.5 机动性能

5.5.1 动力性能

5.5.1.1 最高车速应满足设计要求。

5.5.1.2 应能以不大于 3 km/h 的速度稳定行驶，行驶时应平稳、无冲击。

5.5.1.3 加速性能和滑行距离应满足设计要求。

5.5.1.4 轴荷不应超过车轴最大设计轴荷，轮胎的承载能力应与污水车的轴荷相匹配，转向轴轴荷与污水车整备质量和总质量的比值均应不小于 20%；驱动轴轴荷应不小于总质量的 25%。

5.5.2 制动性能

5.5.2.1 最高车速不小于 30 km/h 的污水车行车制动应符合 GB 7258 的要求；最高车速小于 30 km/h 的污水车紧急制动平均减速度应不小于 2.5 m/s²。制动过程中污水车的任何部位（不计入车宽的部位除外）不应超出 3 m 的试验通道的边缘线，污水车脚制动力应不大于 700 N。

5.5.2.2 在满载条件下应能在坡度为 20%的坡道上可靠驻车制动。

5.5.3 通过性

5.5.3.1 满载时，其最小离地间隙应不小于 180 mm。

5.5.3.2 通道圆外圆直径应不大于 25 m。

5.5.3.3 纵向通过角应不小于 3°。

5.6 外部照明及灯光信号装置

外部照明及灯光信号装置应符合表2的规定。

表2 外部照明及灯光信号装置的光色及数量

序号	名称	光色	数量
1	远光灯	白色	前后各2只或4只
2	近光灯	白色	前后各2只
3	转向信号灯	琥珀色	前后各2只
4	制动灯	红色	前后各2只
5	倒车灯	白色	车辆长度大于6 m的前后各2只；车辆长度不大于6 m的配备1只，选装1只。
6	雾灯	前雾灯白色或黄色，后雾灯红色。	前后各1只或2只。
7	位置灯	前位灯白色，后位灯红色。	前后各2只
8	示廓灯	前示廓灯白色，后示廓灯红色。	车辆宽度大于2.1 m的前后各2只。

5.7 可靠性

5.7.1 行驶可靠性

在良好公路上，二类底盘改装的污水车应行驶3 000 km，自制底盘污水车应行驶5 000 km，试验期间不应出现致命故障。

5.7.2 作业可靠性

5.7.2.1 工作平台满载升降 2 000 次，平均故障间隔应不少于 2 000 次。

- 5.7.2.2 水泵以额定转速工作，泵送清水 1 t 为一个工作循环，循环 450 次，平均故障间隔应不少于 450 次。
- 5.7.2.3 真空泵建立污水罐内额定真空度，抽污水 1 t 为一个工作循环，循环 1800 次，平均故障间隔应不少于 1 800 次（仅适用安装真空泵的污水车）。

5.8 环境适应性

5.8.1 淋雨

在表3规定的淋雨强度下，污水车应能正常运行，密封部位不应有明显滴漏。

表3 淋雨强度

序号	淋雨部位	淋雨强度	淋雨时间
1	车身前部	(12±1) mm/min	15 min
2	车身侧面、后部、顶部	(8±1) mm/min	15 min

5.8.2 涉水

在100 mm深的水池中，以20 km/h±2 km/h的速度行驶500 m后，污水车应能正常行驶和作业。在地面积水深度不超过100 mm时，应能正常充电。

5.8.3 低温

污水车应能在环境温度-15 ℃的条件下正常工作。

5.8.4 高温

污水车应能在环境温度45 ℃，相对湿度50%的条件下正常工作。

5.8.5 湿热

污水车应能在环境温度40 ℃，相对湿度95%的条件下正常工作。

5.8.6 电磁兼容

内燃式污水车电磁兼容的限值应符合GB 34660的规定。电动式污水车电磁兼容的限值应符合GB 34660和GB/T 18387的规定。

5.8.7 高海拔

有高海拔环境下使用需求的，污水车应能分别在温度-30 ℃、大气压力60 kPa下启动并正常工作。电动式污水车还应能在温度-30 ℃正常充电，且续驶里程满足设计值。

5.9 环保要求

- 5.9.1 污水车工作平台满载升降、以额定流量接收污水、加注清洁水时，作业噪声应不大于 85 dB(A)。
- 5.9.2 污水车加速行驶时，车外噪声应符合 GB 1495 的规定。
- 5.9.3 二类底盘改装的内燃式污水车，其排气污染物排放限值应符合 GB 17691 的规定，自制底盘的内燃式污水车，其排气污染物排放限值应符合 GB 20891 和 HJ 1014 的规定。
- 5.9.4 内燃式污水车的排气烟度应满足 GB 3847 的规定。

6 试验方法

6.1 试验前的准备

检测中所用计量器具应根据参数技术指标进行选择且满足测量精度要求，经检定或校准合格，并在有效期内。

6.2 一般要求

6.2.1 外观检查

6.2.1.1 检查铆接件、各连接件、紧固件、操作部位、保养部位，确认其是否满足 5.1.1.4~5.1.1.6 的要求。

6.2.1.2 检查电气设备导线标识是否满足 5.1.1.7 的要求。

6.2.1.3 检查漏油、漏液、漏气情况，确认其是否满足 5.1.1.8 的要求。

6.2.2 结构焊接件检查

按 JB/T 5943 的规定对结构焊接件进行检查。

6.2.3 油漆涂层检查

按 QC/T 484 的规定对油漆涂层进行检查。

6.2.4 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。

6.2.5 管路、线路及外购件检查

6.2.5.1 检查管路、液路及电气系统，确认其是否满足 5.1.2.1 的要求。

6.2.5.2 资料查验主要外购件出厂合格证，检查其是否满足 5.1.2.2 的要求。

6.3 安全要求

6.3.1 基本要求

6.3.1.1 检查工作平台及罐体顶部工作区域是否具有防滑、防积水措施。

6.3.1.2 检查 C 型低光强航空障碍灯（黄色）是否满足 5.2.1.2 的要求。

6.3.1.3 检查灭火器是否满足 5.2.1.3 的要求。

6.3.1.4 检查工作平台未复位保护装置，将工作平台升起一段高度，启动车辆，观察发动机是否启动。

6.3.1.5 检查设置取力装置（PTO）的污水车，该驱动装置运行时，将车辆置于前进挡或倒挡，观察车辆是否无法行驶。

6.3.1.6 检查机械锁止装置、自动声光报警装置、缓冲防护装置、安全锁止装置是否满足 5.2.1.6~5.2.1.9 的要求。

6.3.1.7 检查工作平台顶端是否设置安全保护装置，是否满足 5.2.1.10 的要求。

6.3.1.8 检查污水车是否设置机械式总电源开关和钥匙启动开关。

6.3.1.9 检查污水车操作位置附近是否设置红色驻车制动指示灯。

6.3.1.10 检查污水车是否设有车速表、燃油表或电量表，其量程是否满足 5.2.1.13 的要求。

6.3.1.11 检查污水车报警和提示是否符合 GB/T 19836 和 GB/T 4094.2 的要求。

6.3.1.12 检查当制动信号和加速信号同时出现时，整车控制系统是否优先响应制动信号。

6.3.1.13 检查污水车换向保护装置是否满足 5.2.1.16 的要求。

6.3.1.14 检查污水车是否配备事件数据记录系统（EDR）或车载视频行驶记录装置，其记录保存期限是否满足 5.2.1.17 的要求。

6.3.1.15 按 GB/T 12673 的规定对进入飞机机腹下部的车体高度进行测量。

6.3.2 应急装置

6.3.2.1 电动或手动应急装置

试验前应将污水车置于坚固的水平地面上，工作平台升至最高位置。关闭发动机后，操作电动或手动应急装置，观察工作平台是否能够复位。

6.3.2.2 牵引装置

目视检查污水车前端、后端是否设有牵引装置。

6.3.2.3 安全互锁装置

目视检查污水车是否设置解除安全互锁的超越装置。

6.3.2.4 助力转向功能

将污水车置于坚固的水平地面上，无动力牵引污水车，目视检查其是否便于转向。

6.3.3 驾驶室

目视检查驾驶室是否满足5.2.3的要求。

6.3.4 液压系统

目视检查液压系统是否满足5.2.4的要求。

6.3.5 电气系统

6.3.5.1 用长度测量工具电气线路与燃油箱外表面及燃油管的间距，并目视检查电气系统的安全保护装置。

6.3.5.2 检查污水车电气部件（包括线束）是否可靠固定。

6.3.5.3 检查驾驶室内的电控箱、控制元器件、电气连接件的安装位置是否满足5.2.5.3的要求。

6.3.5.4 资料查验驾驶室外暴露在露天环境中的电控箱、控制元器件和电气连接件防护等级是否满足5.2.5.4的要求。

6.3.6 专用要求

6.3.6.1 内燃式污水车

6.3.6.1.1 检查排气装置、油箱及附件、排气系统，检查是否满足5.2.6.1的要求。

6.3.6.1.2 用长度测量工具测量燃油管路的固定位置与排气管路和电气系统的距离及排气系统距离易燃材料、燃油系统、液压系统、电气系统的距离。

6.3.6.2 电动式污水车

按照附录A检查电动式污水车是否满足5.2.6.2的要求。

6.4 专用装置要求

6.4.1 污水罐

6.4.1.1 目视检查5.3.1.1~5.3.1.4、5.3.1.8~5.3.1.10项目。

6.4.1.2 目视检查罐体下部排污阀的安装是否符合5.3.1.5的要求，并用钢卷尺测量其内径尺寸。

6.4.1.3 目视检查5.3.1.6项目，并用长度测量工具检修孔尺寸，检查其是否符合5.3.1.7的要求。

6.4.1.4 用倾角仪测量罐体底部的倾斜角度。

6.4.1.5 将带有真空泵的污水罐密封，罐体真空度大于0.02 MPa，观察其是否出现渗漏和变形。

6.4.2 清水罐

6.4.2.1 目视检查5.3.2.1、5.3.2.2、5.3.2.5项目。

6.4.2.2 目视检查罐体顶部是否装有加水口并用长度测量工具加水口的内径。

6.4.2.3 用倾角仪测量罐体底部的倾斜角度，目视检查罐体下部放水阀的安装并用长度测量工具其内径尺寸。

6.4.3 水泵

6.4.3.1 水泵在额定转速下，调节供水管末端的出水压力，使其达到0.345 MPa时，记录出水时间及出水的体积，计算水泵的流量。

6.4.3.2 目视检查5.3.3.2~5.3.3.5项目。

6.4.4 管路及接头

6.4.4.1 目视检查5.3.4.1~5.3.4.4、5.3.4.6~5.3.4.10项目。

6.4.4.2 将管路系统密封，向其加入0.6 MPa的水压，保持5 min，观察管路的状态是否有渗漏。

6.4.4.3 用长度测量工具测量清水管、污水管的内径及长度。

6.4.5 升降工作平台

- 6.4.5.1 用钢卷尺测量工作平台有效站立面积。
- 6.4.5.2 目视检查护栏门的开门方向，并用长度测量工具测量安全护栏高度。
- 6.4.5.3 目视检查 5.3.5.3~5.3.5.8 项目。

6.4.6 真空泵（仅适用安装真空泵的污水车）

- 6.4.6.1 目视检查 5.3.6.1、5.3.6.2、5.3.6.5 项目。
- 6.4.6.2 将污水管插入飞机模拟水箱中，开启真空泵，一段时间后，记录开启真空泵时间及抽水体积，计算抽污水流量。
- 6.4.6.3 将污水管接头处密封，开启真空泵，观察压力表，当罐体内压力达到设计值时，记录真空泵的运行时间。
- 6.4.6.4 检查真空泵是否具有过滤功能，记录实现过滤功能的方式。

6.4.7 控制装置

- 6.4.7.1 目视检查 5.3.7.1~5.3.7.4、5.3.7.6 项目。
- 6.4.7.2 目视检查手动和脚动控制装置的位置、长度及操纵空间情况，并用卷尺测量脚控装置的长度。

6.5 稳定性

- 6.5.1 将污水车停在坚固的水平地面上，支腿全程伸出，车厢空载且升至最高，测量污水车迎风部件的侧面积和侧面形心离地高度，根据公式（1）、公式（2）计算此时的风速，检查其是否满足 5.4 要求。

$$M > 1.2M_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

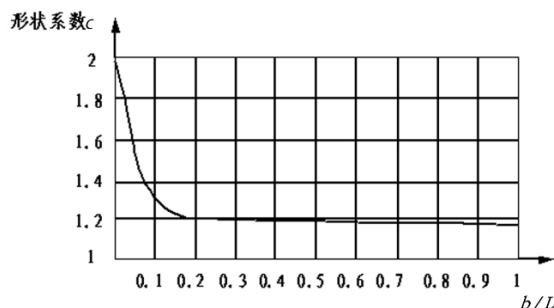
- M ——抗倾翻力矩，单位为牛米（N•m）；
- M_0 ——倾翻力矩，单位为牛米（N•m）。

注： M 在设计计算书中查询。

$$M_0 = 0.0484 \times V^2 \times \sum_{i=1}^n s_i h_i c_i \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V ——风速，单位为千米每小时（km/h）；
- s_i ——迎风面积，单位为平方米（m²）；
- h_i ——迎风面中心离地高度，单位为米（m）；
- c_i ——迎风面形状系数，由图1得出；
- n ——迎风面个数。



注： b 为迎风面宽度， L 为迎风面长度。

图1 迎风面形状系数曲线图

6.6 机动性能

6.6.1 最高车速试验

按GB/T 12544的规定对最高车速进行试验。

6.6.2 最小稳定车速试验

按GB/T 12547的规定对最小稳定车速进行试验。

6.6.3 加速性能试验

按GB/T 12543的规定对加速性能进行试验。

6.6.4 滑行试验

按GB/T 12536的规定对滑行距离进行试验。

6.6.5 质量参数测量

按 GB/T 12674 的规定对质量参数进行测量。

6.6.6 制动性能试验

按照GB 7258的规定对驻车制动进行试验。

6.6.7 最小离地间隙测定

污水车满载，用钢卷尺测量最小离地间隙。

6.6.8 通道圆外圆直径测定

污水车满载，用钢卷尺测量通道圆外圆直径。

6.6.9 通过性试验

用长度测量工具测量并计算污水车的纵向通过角。

6.7 外部照明及光信号装置

按照 5.6 的要求对污水车外部照明及光信号数量及光色进行逐项检查。

6.8 可靠性

6.8.1 行驶可靠性试验

按GB/T 12678的行驶可靠性规定进行试验。

6.8.2 作业可靠性试验

作业可靠性试验方法见表4。

表4 作业可靠性试验方法

机构	试验工况	试验次数
工作平台	工作平台满载，全程升降一次为一个工作循环。	2 000
水泵	以额定转速工作，泵送清水1 t为一个工作循环。	450
真空泵 ^a	以额定转速工作，抽污水1 t为一个工作循环。	1 800
^a 仅适用于设置真空泵的污水车。		

6.9 环境适应性

6.9.1 淋雨

应置于淋雨检测室，按表3的平均淋雨强度淋雨，淋雨结束后，驾驶员立即操作车辆应能正常运行，所有系统以及控制装置、开关等部件功能应正常。

电动式污水车在淋雨结束后，启动电机（转向电机、牵引电机）及电控器，检查是否能正常工作。检查其是否满足5.8.1的要求。

6.9.2 涉水要求

将污水车置于100 mm深的水池中，其以20 km/h \pm 2 km/h行驶累计500 m，如果水池长度小于500 m，可重复进行多次，累计涉水长度达到500 m，总时间（包括在水池外的时间）应不超过10 min，记录行驶距离和时间，检查是否能正常行驶和作业，如前进、倒车、转向、制动、举升、传输。同时将设备置于100 mm深的水池中，检查其是否能够正常充电，是否满足5.8.2的要求。

6.9.3 低温

按照GB/T 2423.1的规定进行检测。

6.9.4 高温

按GB/T 2423.2的规定进行检测。

6.9.5 湿热

按照GB/T 2423.3的规定进行检测。

6.9.6 电磁兼容

按照GB 34660和GB/T 18387的规定进行检测。

6.9.7 高海拔

污水车处于-30℃环境下，打开车门、车窗、电池舱门、电控箱盖，设置温度计，并测量驾驶室、电池舱、电控箱的温度和湿度。上述区域的温度达到-30℃并稳定后，继续保持恒温至少4 h。启动样车，检查电机、举升装置、各标志灯、信号灯和控制面板是否能正常动作。模拟检查在-30℃环境下，充电是否正常。污水车处于大气压力60 kPa环境下，启动样车，检查电机、举升装置、各标志灯、信号灯和控制面板是否能正常动作。

6.10 环保要求

6.10.1 作业噪声测定

在距离污水车4.6 m处，离地高1.5 m处进行作业噪声测定，工况为：

- a) 工作平台在承载额定载荷升降；
- b) 水泵以额定转速运转向飞机加水；
- c) 若有真空泵，则开启真空泵抽污水。

6.10.2 加速行驶噪声测定

按GB 1495的规定对加速行驶噪声进行测定。

6.10.3 内燃式污水车排气污染物排放测定

二类底盘改装的内燃式污水车，按GB 17691的规定对柴油机污水车排气污染物排放进行测定或提供相关证明文件。自制底盘的内燃式污水车，按GB 20891和HJ 1014的规定对柴油机污水车排气污染物排放进行测定或提供相关证明文件。

6.10.4 内燃式污水车排气烟度测定

按照GB 3847的规定对内燃式污水机排气烟度进行测定。

7 检验规则

7.1 检验分类

污水车的检验分为出厂检验和合格性检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 污水车出厂应逐辆检验，检验合格后签署产品合格证书。

7.2.2 出厂检验项目见表 5。

表5 出厂检验与合格性检验项目

序号	项目名称	出厂检验	合格性检验	本文件章条号	
				技术要求	试验方法
1	一般要求	△	△	见5.1	见6.2
2	安全要求	△	△	见5.2	见6.3
3	专用装置要求	——	△	见5.3	见6.4
4	稳定性	△	△	见5.4	见6.5
5	机动性能	——	△	见5.5	见6.6
6	外部照明及灯光信号检查	△	△	见5.6	见6.7
7	可靠性	——	△	见5.7	见6.8
8	环境适应性	——	△	见5.8	见6.9
9	环保要求	——	△	见5.9	见6.10
注：“△”表示包括该项目，“——”表示不包括该项目。					

7.2.3 出厂检验中若有不符合项，应重新调试、修正、检测，直至合格为止。

7.3 合格性检验

7.3.1 有下列情况之一的，应进行合格性检验：

- 新产品定型时；
- 停产一年以上恢复生产或老产品转厂生产；
- 产品的设计、工艺和材料的改变，可能影响污水车性能；
- 转厂生产，出厂检验结果与上次合格性检验结果相比有较大差异；
- 民航管理部门提出设备合格性检验要求。

7.3.2 合格性检验项目见表 5。

7.3.3 合格性检验项目中若有不符合项，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。

8 标牌、标识、使用说明书

8.1 标牌

8.1.1 污水车的标牌应清晰和永久地标记在车辆上，且应至少包含以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号及编号；
- c) 生产企业名称；
- d) 整备质量（kg）；
- e) 外形尺寸；
- f) 工作平台作业高度（mm）；
- g) 清水罐有效容积；
- h) 污水罐有效容积；
- i) 最大总质量；
- j) 供水压力；
- k) 供水流量；
- l) 生产日期；
- m) 真空度（如有）。

8.1.2 内燃式污水车的标牌除包含 8.1.1 内容外，还应至少包含以下内容：

- a) 发动机型号；

- b) 发动机额定功率 (kW)。

8.1.3 电动式污水车的标牌除包含 8.1.1 内容外, 还应至少包含以下内容:

- a) 主驱动电机的型号;
- b) 电机额定功率/峰值功率 (kW);
- c) 储能系统类型;
- d) 储能系统额定电压 (V);
- e) 储能系统容量 (Ah)。

8.2 标识

8.2.1 污水车上应标出充气轮胎规定的气压。

8.2.2 污水车上应按 GB/T 7593 的规定标记燃油和液压油注油点。

8.2.3 污水车上应在有潜在危险的位置设置安全标识, 在吊装点设置吊装标识。

8.3 使用说明书

使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

9.1.1 产品及其备用附件在包装前, 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。

9.1.2 包装箱内应放置随机文件, 应包括:

- a) 装箱清单;
- b) 产品合格证, 其编写应符合 GB/T 14436 的要求;
- c) 产品使用说明书和维修手册 (应包含电气线路及液压线路图纸);
- d) 产品零件目录及图册;
- e) 主要配套件的合格证、使用说明书等;
- f) 随机附件、工具清单。

9.2 运输

污水车在铁路 (或水路) 运输时宜以人员驾驶方式上下车 (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。

9.3 贮存

污水车长期存放时, 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。

附 录 A (规范性) 电动式污水车专用要求和试验方法

A.1 安全要求

A.1.1 人员触电防护要求

A.1.1.1 直接接触防护要求

如果由外壳或遮挡提供防护，B级带电部分应置于外壳内或遮挡后。外壳或遮挡应仅能通过工具打开或去掉。外壳或遮挡应至少符合GB/T 4208中规定的IPXXB防护等级的要求。可直接触及的外壳或遮挡的防护等级应不低于IPXXD。

除以下三种情况外，高压连接器应仅能通过工具打开：

- a) 高压连接器分开后，应满足IPXXB的防护等级要求；
- b) 高压连接器至少需要两个不同的动作才能将其从相互的对接端分离，且高压连接器与其他某个机构有机械锁止关系，在高压连接器打开前，该锁止机构应仅能通过工具打开；
- c) 在高压连接器分开之后，连接器中带电部分的电压能在1 s内降低到不大于30 V (a. c.) (rms) 且不大于60 V (d. c.)。

注：根据最大工作电压 U_{\max} ，将电气元件或电路分为以下等级，如表A.1所示。

表A.1 电压等级

单位为伏特

电压等级	最大工作电压/U	
	直流	交流 (rms)
A	$0 < U_{\max} \leq 60$	$0 < U_{\max} \leq 30$
B	$60 < U_{\max} \leq 1500$	$30 < U_{\max} \leq 1000$

A.1.1.2 间接接触防护要求

A.1.1.2.1 在最大工作电压下，直流电路绝缘电阻应不小于 $100 \Omega/\text{V}$ ，交流电路绝缘电阻应不小于 $500 \Omega/\text{V}$ 。如果直流和交流的B级电压电路可导电的连接在一起，则应满足绝缘电阻不小于 $500 \Omega/\text{V}$ 的要求。

A.1.1.2.2 污水车应具有绝缘电阻监测功能。在B级电压电路接通且未与外部电源传导连接时，该装置应能够持续或者间歇的检测污水车的绝缘电阻值，当该绝缘电阻值小于制造商规定的阈值时，应通过一个明显的声和光信号提醒驾驶员。

A.1.1.2.3 电气系统的带电部件应能承受表 A.2 规定的交流电压，该电压频率为 50/60 Hz，历时 1 min。

表A.2 耐受电压

单位为伏特

基本绝缘 /V (a. c.)	附加绝缘 /V (a. c.)	双重或加强绝缘 /V (a. c.)
2U+1000 但最小为1500	2U+2250 但最小为2750	2U+3250 但最小为3750

A.1.2 功能要求

A.1.2.1 驱动、电源接通程序

A.1.2.1.1 应设置防止未经允许的人员启动污水车的装置。污水车从“电源切断”状态到“可行驶”状态应至少经过两个步骤的操作。

A.1.2.1.2 驱动系统在断电后应仅通过正常的电源接通程序重新启动。

A.1.2.1.3 采用电压 60 V(d.c.) (含) 以上储能系统的污水车, 其动力系统应与底盘隔离。

A.1.2.2 行驶

A.1.2.2.1 如果驱动系统采取了减少车辆驱动功率或自动限制功率的措施, 且影响了车辆的行驶, 应通过明显的信号装置报警。

A.1.2.2.2 储能系统的剩余电量低于 20% 时, 应通过一个明显的声或光信号提示, 剩余电量应符合下列要求:

- a) 能使污水车驶至充电区域 (行驶距离不低于 1 km);
- b) 能为照明系统提供所需的电量。

A.1.2.3 切断开关

需要主驱动电机提供上装动力的污水车, 挡位未处于空挡和未实施驻车制动时, 驾驶员离开驾驶位后 3 s~5 s 应能自动切断驱动主回路。不需要主驱动电机提供上装动力的污水车, 驾驶员离开驾驶座后 3 s~5 s 应能自动切断驱动主回路。

A.1.2.4 主开关

在驾驶员方便操作的位置应设置一个手动机械式切断动力电源的主开关。

A.1.2.5 电缆连接器

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(d.c.) (含) 以上的电缆连接器应设置锁止装置, 且采用桔红色的高压线。

A.1.2.6 连接互锁装置

在充电电缆与污水车连接时, 污水车不应通过其自身的驱动系统移动。

A.1.2.7 功能防护

A.1.2.7.1 动力系统供电应采用双线回路设计。

A.1.2.7.2 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。

A.1.2.7.3 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。

A.1.2.7.4 当污水车处于正常行驶状态时, 将方向盘置于最大转向角, 转向电机应能够持续稳定工作。

A.1.3 储能系统要求

A.1.3.1 安装与保护

A.1.3.1.1 储能系统安全应符合 GB 38031 的要求。储能系统最小管理单元的热失控性能应当符合 GB 38032 的要求。

A.1.3.1.2 储能系统及其箱体应安装牢固。

A.1.3.1.3 应在储能系统附近设置机械式电源总开关。

A.1.3.1.4 储能系统应置于有盖板的储能系统箱内, 盖板内表面应涂装绝缘防护层。金属盖板与储能系统带电零部件的间距应不小于 30 mm。在盖板上 300 mm×300 mm 的面积上施加 980 N 压力时, 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。储能系统箱、盖板应设置适当的安全措施。

A.1.3.1.5 储能系统应配置电池管理系统。在线绝缘监测装置、温度报警装置及自动灭火装置, 80 V(d.c.) 及以下铅酸类储能系统除外。

A.1.3.1.6 储能系统防护等级应不低于 IP67, 80 V(d.c.) 及以下铅酸类储能系统除外。

A.1.3.1.7 B 级电压的储能系统和高压部件应设置警示标记, 如图 A.1 所示。警示标记应符合 GB 2893、

GB 2894 和 GB/T 5465.2 的要求。在使用中应准确无误地将图 A.1 中的符号等比例放大或缩小。



图A.1 警示标志

A.1.3.1.8 当移开遮挡/外壳可以露出 B 级电压带电部分时, 遮挡/外壳上也应具有同样的警示标识。

A.1.3.1.9 储能系统采用铅酸类的污水车, 储能系统装置(含盖板)应设置适当的通风孔, 储能系统装置内表面应能抗电解质的化学腐蚀。储能系统装置应采取防护装置, 防止电解质流到地面。

A.1.3.1.10 两个储能系统连接端子间的爬电距离应符合公式(A.1)要求。

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

式中:

d——两个储能系统连接端子间的爬电距离, 单位为毫米(mm);

U——储能系统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应符合公式(A.2)要求。

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

式中:

d——带电部件与底盘之间的爬电距离, 单位为毫米(mm);

U——储能系统两个连接端子间的标称电压, 单位为伏特(V)。

A.1.4 电机及其控制系统要求

A.1.4.1.1 电机及其控制系统应符合 GB/T 18488.1 的规定。

A.1.4.1.2 电机防护等级应不低于 IP65。

A.1.4.1.3 电机绝缘等级应不低于 H 级。

A.1.4.1.4 电机的任何部件均不应使用硅树脂材料。

A.1.4.1.5 电机在绝缘等级限定温度下工作, 漆包线的电气性能、机械性能和绝缘性不应降低。

A.1.4.1.6 行驶电机宜采用 S2 60 min、S1 和 S9 工作制。

A.1.4.1.7 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 IP65。转向电机应能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。

A.1.5 消防要求及热失控防护

A.1.5.1 热失控预警

A.1.5.1.1 污水车应在储能系统由于单个储能单元热失控引起热扩散之前 5 min, 通过一个明显的声或光信号装置向驾驶员提示储能系统将要发生热失控。

A.1.5.1.2 储能系统应安装熔断器和手动维修开关。

A.1.5.2 阻燃防护要求

除单个储能单元外, 储能系统内其他非金属零部件, 应满足以下阻燃要求。

- a) 满足以下任一条件的零部件, 其材质应满足 GB/T 2408 规定的水平燃烧 HB 级和垂直燃烧 V-0 级的要求

- 1) 单个零部件重量 ≥ 50 g;
 - 2) 单个储能系统内相同型号的零件总重量 > 200 g。
- b) 其它非金属零部件材质应满足水平燃烧 HB75 级和垂直燃烧 V-2 级的要求。

A. 1. 5. 3 灭火装备配置要求

储能系统应配置符合其特性的火灾防控装置，该装置应符合 JT/T 1461 的要求。

A. 1. 6 充电接口要求

A. 1. 6. 1 电源电压

A. 1. 6. 1. 1 交流充电电源额定电压的最大值为 660 V，允许偏差为标称电压的 $\pm 10\%$ ；频率的额定值为 $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ 。

A. 1. 6. 1. 2 直流充电电源电压最大为 1 000 V。

A. 1. 6. 2 接地连接和车体电气连接性

A. 1. 6. 2. 1 所有可能连接到电源上的外露导电部分应连接在一起，充电过程中出现故障时，确保将存在于车体的故障电荷流入大地。

A. 1. 6. 2. 2 所有外露导电部分和接地回路间的电阻值应不大于 $0.1\ \Omega$ 。

A. 1. 6. 3 充电连接装置

充电连接装置应符合 GB/T 20234.1—2023 中第 6 章、GB/T 20234.2—2015 中第 4~7 章、GB/T 20234.3—2023 中第 4~7 章和 GB/T 27930—2023 中第 5 章的要求。直流充电连接装置通信协议中应增加污水车识别代码。

A. 1. 6. 4 无线充电装置

具备无线充电功能的污水车，其无线充电系统及装置应符合 GB/T 38775.1 的要求。

A. 1. 6. 5 充电要求

充电装置应满足环境温度 $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下充电的需求，含各类雨雪天气。

A. 1. 7 远程管理接口

应配置运行状态在线监控终端，数据传输格式应符合 GB/T 32960.3 的要求，以便满足用户采集数据及远程监控的需求，并能够按照用户的车辆管理系统提出的网络接口及格式，将污水车关键数据（如储能系统的温度、电流值、电压值等）同步传输至车辆管理系统。

A. 1. 8 应急装置

A. 1. 8. 1 污水车应设置手动应急装置，当设备出现故障或储能系统电量不足时，可以解除制动系统，收回作业装置。

A. 1. 8. 2 污水车出现故障无法移动时，应具备助力转向功能。

A. 1. 9 爬坡性能

污水车的最大爬坡度应不低于 20%，且爬坡过程中电动机电流应不高于电动机 5 min 工作制下最大允许电流。

A. 1. 10 续航能力

电动式污水车的续航能力应满足设计要求，且样车在试验中的停机次数应不超过 3 次，总停车时间应不超过 15 min。

注：续航能力是指电动式污水车在储能系统充满电状态下至电量剩余 10%，以规定的作业工况，能连续行驶里程和累计作业次数。

A. 1. 11 续驶里程

电动式污水车续驶里程应满足设计要求。

A.2 试验方法

A.2.1 人员触电防护要求

A.2.1.1 直接接触防护要求

目视检查是否由外壳或遮挡提供防护、模拟检查外壳或遮挡防护等级内容是否满足A.1.1.1的要求。

A.2.1.2 间接接触防护要求

A.2.1.2.1 用绝缘电阻测试仪测试最大工作电压下直流电路绝缘电阻和交流电路绝缘电阻是否满足A1.1.2.1的要求。

A.2.1.2.2 目视检查污水车绝缘电阻监测功能是否满足 A.1.1.2.2 的要求。

A.2.1.2.3 用耐压检测仪测试电气系统的带电部件耐电压能力是否满足 A.1.1.2.3 的要求。

A.2.2 功能要求

A.2.2.1 驱动、电源接通程序

A.2.2.1.1 目视检查防止未经允许的人员开动污水车的装置、模拟检查污水车从“电源切断”状态到“可行驶”状态的操作步骤是否满足 A.1.2.1.1 的要求。

A.2.2.1.2 模拟检查驱动系统在断电后重新启动的方式是否满足 A.1.2.1.2 的要求。

A.2.2.1.3 目视检查动力系统与底盘是否满足 A.1.2.1.3 的要求。

A.2.2.2 行驶

A.2.2.2.1 模拟检查减少车辆驱动功率或自动限制功率后的报警是否满足 A.1.2.2.1 的要求。

A.2.2.2.2 模拟检查储能系统的剩余电量低于一定值时的信号提示以及剩余电量是否满足 A.1.2.2.2 的要求。

A.2.2.3 切断开关

模拟检查驾驶员离开驾驶位后驱动主回路自动切断功能是否满足A.1.2.3的要求。

A.2.2.4 主开关

模拟检查电源切断开关是否满足A.1.2.4的要求。

A.2.2.5 电缆连接器

资料查验电缆连接器防护等级、目视检查电缆连接器锁止装置及电缆颜色是否满足A.1.2.5的要求。

A.2.2.6 连接互锁装置

模拟检查充电电缆与污水车连接时的互锁功能是否满足A.1.2.6的要求。

A.2.2.7 功能防护

A.2.2.7.1 资料查验污水车电气原理图，检查是否满足 A.1.2.7.1 和 A.1.2.7.2 的要求。

A.2.2.7.2 资料查验行驶电机控制器和转向电机控制器技术资料，检查是否满足 A.1.2.7.3 的要求。

A.2.2.7.3 模拟检查转向电机在污水车最大转向角时的稳定性是否满足 A.1.2.7.4 的要求。

A.2.3 储能系统要求

A.2.3.1 安装与保护

A.2.3.1.1 资料查验储能系统证明文件是否满足 A.1.3.1.1 的要求。

A.2.3.1.2 目视检查储能系统及其箱体的安装方式是否满足 A.1.3.1.2 的要求。

- A.2.3.1.3 目视检查储能系统附近设置的机械式电源总开关是否满足 A.1.3.1.3 的要求。
- A.2.3.1.4 资料查验储能系统箱体、盖板的技术文件，并目视检查储能系统箱体、盖板的安全措施是否满足 A.1.3.1.4 的要求。
- A.2.3.1.5 目视检查储能系统的功能配置是否满足 A.1.3.1.5 的要求。
- A.2.3.1.6 资料查验储能系统的防护等级是否满足 A.1.3.1.6 的要求。
- A.2.3.1.7 目视检查储能系统及遮挡/外壳的警示标识是否满足 A.1.3.1.7、A.1.3.1.8 的要求。
- A.2.3.1.8 目视检查储能系统通风口、资料查验储能系统内表面是否满足 A.1.3.1.9 的要求。
- A.2.3.1.9 用长度测量工具测量两个储能系统的爬电距离是否满足 A.1.3.1.10 的要求。

A.2.4 电机及其控制系统要求

资料查验电机及其控制器证明文件和防护等级是否满足 A.1.4.1~A.1.4.7 的要求。

A.2.5 消防要求及热失控防护

A.2.5.1 热失控预警

- A.2.5.1.1 模拟检查储能系统热失控预警功能是否满足 A.1.5.1.1 的要求。
- A.2.5.1.2 目视检查储能系统熔断器和手动维修开关是否满足 A.1.5.1.2 的要求。

A.2.5.2 阻燃防护要求

资料查验储能系统内其他非金属零部件的阻燃证明文件，检查其材质燃烧等级是否满足 A.1.5.2 的要求。

A.2.5.3 灭火装备配置要求

资料查验储能系统灭火装置证明文件，检查其火灾防控功能是否满足 A.1.5.3 的要求。

A.2.6 充电接口要求

A.2.6.1 电源电压

资料查验电源的电压值，检查其是否满足 A.1.6.1.1、A.1.6.1.2 的要求。

A.2.6.2 接地连接和车体电气连接性

- A.2.6.2.1 目视检查污水车车体接地连接是否满足 A.1.6.2.1 的要求。
- A.2.6.2.2 用万用表测量外露导电部分和接地回路间的电阻值是否满足 A.1.6.2.2 的要求。

A.2.6.3 充电连接装置

目视检查充电连接装置，并查阅充电连接通讯技术文件，检查污水车充电连接装置是否满足 A.1.6.3 的要求。

A.2.6.4 无线充电装置

资料查验无线充电系统及装置证明文件，检查无线充电装置是否满足 A.1.6.4 的要求。

A.2.6.5 充电要求

模拟给污水车充电，检查充电装置是否满足 A.1.6.5 的要求。

A.2.7 远程管理接口

资料查验数据传输格式证明文件，并模拟检查远程管理接口功能是否满足 A.1.7 的要求。

A.2.8 应急装置

检查手动应急装置、助力转向功能是否满足 A.1.8.1、A.1.8.2 的要求。

A. 2.9 爬坡性能

污水车的最大爬坡度和电动机电流是否满足A. 1. 9的要求。

A. 2.10 续航能力

使电动式污水车处于充满电状态，电动式污水车加载0.5倍额定载荷，设置起始点，按附录B规定的工况循环试验。直到样车显示10%剩余电量时停止试验，且样车应能正常工作。

在工况试验循环结束时，记录试验样车驶过的距离（km）、作业循环次数、试验历经的时间（h）、测量值按四舍五入取整数。同时记录工况试验循环期间样车所达到的最高车速、平均车速和单个循环所用时间（min）。检查其是否满足A. 1. 10的要求。

A. 2.11 续驶里程

使电动式污水车处于充满电状态，开始按照规定的程序进行试验。在道路上进行 $40\text{ km/h} \pm 1\text{ km/h}$ 的等速试验。试验过程中允许停车两次，每次停车时间不允许超过2 min，直到样车显示10%剩余电量时停止试验，且样车应能正常工作。

记录试验期间试验车辆的停车次数和停车时间。试验结束后，记录试验车辆驶过的距离（km），测量值按四舍五入圆整到整数，该距离即为等速法测量的续驶里程，同时记录时间。

检查其是否满足A. 1. 11的要求。

MH

附录 B
(规范性)
续航能力试验工况

B.1 机场电动式污水车试验工况

试验路线见图B.1，电动式污水车污水罐和清水罐各加载0.5倍额定载荷，循环运行顺序如下：

- a) 从 A 处（模拟停车场）开始沿标准路线行驶 1 km 后停至 B 处；
- b) 从 B 处以最低稳定车速缓慢行驶倒退 20 m 后，停在 C 处（模拟接机位）；
- c) 停车后，升工作台至最高位，清水罐加水 3 min，真空式建立污水罐负压抽吸 1 次，降工作台以此为循环；
- d) 缓慢行驶至 B 处停车，并行驶 1 km 至 D 处；
- e) 试验开始时不间断重复做 a)～d) 试验。

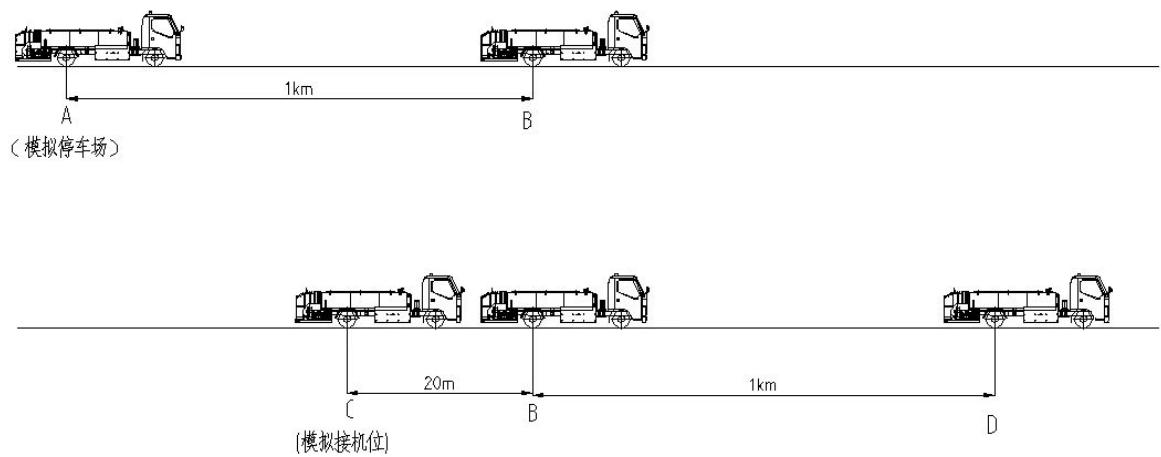


图 B.1 试验运行路线图