

T/CAAMTB

中国汽车工业协会团体标准

T/CAAMTB XXXX—XXXX

挖掘抽吸车

excavating suction vehicle

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 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	1
4 要求	2
5 试验方法	4
6 检验规则	7
7 标志、产品使用说明书、随车技术文件	8
附录 A（规范性） 故障分类和统计	9

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。

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。

本文件由中国汽车工业协会专用车分会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：徐州徐工环境技术有限公司、中汽研汽车检验中心（武汉）有限公司、福建海山机械股份有限公司、山东友一机械科技有限公司。

本文件主要起草人：

挖掘抽吸车

1 范围

本文件规定了挖掘抽吸车的技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、随车文件。
本文件适用于采用定型的二类底盘改装的挖掘抽吸车，采用挂车改装的挖掘抽吸车可参照执行。

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 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB/T 7932 气动对系统及其元件的一般规则和安全
- GB/T 12534 汽车道路试验方法通则
- GB/T 12674 汽车质量（重量）参数测定方法
- GB/T 17350 专用汽车和专用挂车分类、名称及型号编制方法
- GB/T 18411 机动车产品标牌
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
- QC/T 252 专用汽车定型试验规程
- QC/T 484 汽车油漆涂层
- QC/T 625 汽车用涂镀层和化学处理层
- QC/T 29104 专用汽车液压系统液压油固体颗粒污染度的限值

3 术语和定义

GB/T 17350界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挖掘抽吸车 excavating suction vehicle

装备有风机（或其他抽吸装置）、除尘过滤系统、高压水路系统、破碎装置和臂架装置、储料罐（或厢）等装置，在设计、制造和技术特性上用于市政地下管线施工时无损挖掘，市政河道清淤和管网清淤，应急救援时的破拆及碎料收集等的作业类专用汽车。

3.2

储料罐有效容积 effective volume of storage tank

储料罐能装载抽吸物料（如砂土、污水等）部分的空间。

3.3

抽吸管 suction pipe

用来输送抽吸物料的导管。

3.4

臂架最大作业半径 maximum working radius of boom

以臂架的回转中心为原点，到臂架上抽吸口中心所能达到的最远水平距离。

3.5

最大抽吸距离 maximum suction distance

挖掘抽吸车通过连接加长抽吸管，能进行正常抽吸作业时的最大抽吸距离，即抽吸臂架回转中心到抽吸作业点的水平距离。

3.6

最大抽吸深度 maximum suction depth

挖掘抽吸车通过连接加长抽吸管，能进行正常抽吸作业时的最大抽吸高度，即车轮所在水平面到抽吸作业面的垂直距离。

3.7

抽吸系统最大真空度 maximum vacuum degree of suction system

在额定工作转速下持续运转时，挖掘抽吸车的抽吸装置中所能产生的最小绝对压力与大气压的差值。

3.8 **卸料角 discharging Angle**

举升卸料时，储料厢/罐底部与车架大梁之间的最大夹角。

4 要求

4.1 总则

4.1.1 挖掘抽吸车应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

4.1.2 外购件、外协件应符合相关文件的规定，并具有制造厂的合格证，所有自制零部件、总成件经检验合格后方可装配使用。

4.2 一般要求

4.2.1 挖掘抽吸车各表面应光洁平整，不得有明显的凹凸和锤痕，外露黑色金属表面应进行防锈处理，油漆涂层应符合 QC/T 484 的规定，涂镀层和化学处理层应符合 QC/T 625 的规定。

4.2.2 焊接质量应符合 JB/T 5943 的规定。

4.2.3 各联接件、紧固件应连接可靠、不得松脱，且维护方便。

4.2.4 各机构动作应运行平稳、可靠，无异常振动及响声。

4.2.5 油路、气路、水路及电路管线应固定牢靠，且不应与运动件发生摩擦或干涉，同时应与发动机等高温零部件保持不小于 100mm 的距离，或采用有效的隔热防护措施。

4.2.6 操作按钮或手柄处应有直观的作业标识，且标识应清晰、完整，并固定在相应明显部位。

4.2.7 挖掘抽吸车主要技术参数应符合表 1 的规定。

表1 主要技术参数

序号	项目	参数			
1	储料罐/厢有效容积V, m ³	0.5<V≤5.5	5.5<V≤7.5	V>7.5	
2	抽吸管通径d, mm	d≤100	100<d≤125	≥125	
3	最大抽吸深度h1, m	≥6	≥10	≥20	
4	最大抽吸距离L, m	≥30	≥50	≥100	
5	最大真空度（绝对压力）Pv, MPa	真空泵	≤0.021	≤0.018	≤0.015
6		风机（或其他抽吸装置）	≤0.055	≤0.052	≤0.050
7	抽吸时间, min	≤12	≤16	≤16+n	
8	水力破冲作业时间, min	≥15	≥30	≥45	
9	最大作业半径R, m	≥5			
10	卸料角 α, °	≥45			
11	臂架回转角 β, °	≥±135			

注：n表示罐体容积基本参数7.5m³的基础上每增加1m³，相应时间增加2min

4.2.8 各专用装置及系统的作业可靠性试验次数和平均无故障作业次数见表 1，且不允许出现附录 A

规定的一类故障。行驶可靠性应满足 QC/T 252 的要求。

4.2.9 试验样车不少于 2 辆，当年生产批量低于 600 辆时，样车为 1 辆。

表2 作业可靠性试验要求

试验项目	试验次数 N	平均无故障作业次数 $MTBF$
举升卸料	≥ 1000	900
臂架回转	≥ 1000	900
抽吸作业（含自动除尘）	≥ 1000	900

单位为次

4.3 安全要求

- 4.3.1 运行安全要求应符合 GB 7258 的规定。
- 4.3.2 外廓尺寸、轴荷及质量限值应符合 GB 1589 的规定。
- 4.3.3 连续作业时，最大抽吸安全警示标识应清晰、完整，并固定在相应明显部位。
- 4.3.4 车辆应装有作业警示装置（声、光等）。
- 4.3.5 整车应设置用于调试检修作业时防止储料厢/罐体下落的安全装置。
- 4.3.6 整车应设置急停开关。

4.4 环保要求

- 4.4.1 加速行驶车外噪声应符合 GB 1495 的规定。
- 4.4.2 作业噪声应不大于 88 dB (A)。

4.5 储料罐/厢

- 4.5.1 储料罐/厢应具有足够的强度和刚度，采用防腐材质或内表面进行防腐处理。
- 4.5.2 储料罐/厢在设计真空度值时（绝对压力）罐体不应发生永久变形和渗漏。
- 4.5.3 储料罐/厢应设置便于观察内部装载情况的窗口。
- 4.5.4 储料罐/厢门的最大开启角度应不小于 40° 。

4.6 水箱（若有）

- 4.6.1 水箱应无渗漏，容积大于 3m^3 的水箱内部应设置防波装置。
- 4.6.2 水箱内表面应进行防腐处理或采用防腐材质。
- 4.6.3 水箱宜设置人孔，人孔直径应不小于 500 mm。
- 4.6.4 水箱应设置溢流装置、液位显示装置和低水位报警装置。

4.7 臂架装置

- 4.7.1 臂架装置应具有伸缩功能。
- 4.7.2 臂架装置应具有举升功能，举升角度应不小于 45° 。
- 4.7.3 臂架装置应具有回转功能，臂架在车身后部，以车架为中心线的左右旋转角应不小于 135° 。
- 4.7.4 臂架装置动作应平滑、定位准确，无明显晃动及异响。

4.8 风机或其他抽吸装置

- 4.8.1 风机在额定转速下运行应平稳、表面满足防腐、防潮要求，无异常振动和杂音。
- 4.8.2 风机的风量、风压应能满足作业性能要求。
- 4.8.3 风机或其他抽吸装置取力传动机构宜设置离合装置，离合装置应动作可靠、灵活。

4.9 除尘系统

- 4.9.1 除尘系统应能过滤不小于 $2\mu\text{m}$ 的细小颗粒；
- 4.9.2 除尘系统应具有脉冲反吹滤装置或震动除尘装置，以防止过滤器堵塞。
- 4.9.3 积尘斗应设计合理，便于打开卸尘。

4.10 抽吸系统

4.10.1 抽吸系统应具有真空度检测显示和超压保护功能。

4.10.2 抽吸系统应设置储料罐满料报警功能和防溢功能。

4.11 水力挖掘系统（如有）

4.11.1 水力破冲软管长度应不小于 15m。

4.11.2 破冲水压力应不小于 17Mpa。

4.11.3 水路系统应设置安全阀等过载保护装置。

4.11.4 水路系统应设置过滤装置和缺水报警装置。

4.11.5 水路系统压力水路系统应设置防冻排水装置。

4.11.6 水泵应运转平稳、无异响，泵体最低处应设置放水阀或放水螺塞。

4.11.7 水路系统在额定工作压力下运行 5 min，水路系统不应有渗漏现象。

4.12 液压系统

4.12.1 液压系统符合 GB/T 3766 的规定，应设置安全阀等过载保护装置。

4.12.2 液压油牌号的选择应能满足液压系统正常工作的要求，系统应设有过滤器，液压油的固体颗粒污染度限值应符合 QC/T 29104 的规定。

4.12.3 液压系统工作时，连续抽吸作业 30min 后，液压油箱内的最高油温不应超过 80℃。

4.12.4 液压系统在 1.1 倍额定工作压力下保持 10min，不应有渗漏。

4.13 电气、气动系统

4.13.1 电控开关应动作灵敏可靠、回位正常，各灯具及仪表应工作正常。

4.13.2 气动系统应符合 GB/T 7932 的规定，不得有外部泄漏；在额定压力下保持 5min，压力下降不应超过 0.05Mpa。

5 试验方法

5.1 外观及装配质量检查

5.1.1 焊缝质量按 JB/T 5943 的规定检查，油漆涂层质量按 QC/T 484 的规定检查，涂镀层和化学处理层时按 QC/T 625 的规定检查，目视人工检查车辆外观标识、作业性能及装配质量等。

5.2 尺寸及质量参数测量

5.2.1 车辆外形尺寸等尺寸参数按 GB/T 12673 的规定进行测量。

5.2.2 质量参数按 GB/T 12674 的规定进行测量。

5.3 作业噪声试验

测量场地应平坦、空旷，在以测量场地中心为基点、半径为25m的范围内应没有大的声反射物，背景噪声至少应比被测车辆的作业噪声低10dB(A)以上，用声级计“慢”档测量A计权声级，测点位置在车身两侧前后轴距中间位置，高度1.2 m，离车身外廓距离2m，如图1所示。挖掘抽吸车在额定工作状态下进行抽吸作业，读取作业时声级计表头的最大读数，试验三次，相同点的测量结果之差应不大于2dB(A)，取算术平均值。

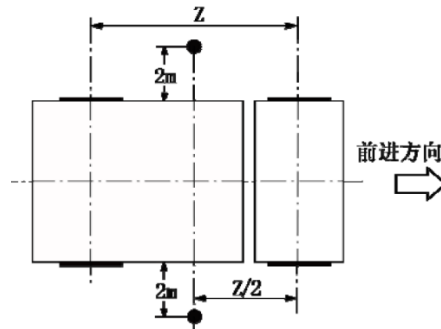


图1 作业噪声测量点位置示意图

说明：

A——车辆左侧测量位置；

B——车辆右侧测量位置；

D——车辆纵向中心；

Z——车辆轴距。

注1：A、B三点距地高度1.2 m。

5.4 专用性能试验

5.4.1 试验条件

5.4.1.1 挖掘抽吸车专用性能试验条件符合 GB/T 12534 的规定。

5.4.1.2 试验用水池的水面距试验样车停放处地面的垂直距离应能满足挖掘抽吸车最大抽吸深度试验的需求。

5.4.1.3 试验介质为清水或砂石。

5.4.1.4 试验用场地应能满足挖掘抽吸车的最大抽吸距离试验的需求。

5.4.2 试验准备

5.4.2.1 试验样车结构完整、装备整齐、符合产品图样设计要求。

5.4.2.2 试验样车的各项动作、性能应调试合格，试验前排空储料罐/厢和水箱，磨合工况设定及循环次数按表 3 的规定执行。

表3 磨合工况及循环次数

序号	磨合工况		磨合作业工况	循环次数N
1	抽吸系统风机转速	小于设计转速的75%	抽吸空气达到系统最大真空度的75%，储料罐、臂架、罐体后盖空载循环作业。	10
2		设计转速		10

5.4.3 臂架装置

5.4.3.1 臂架最大作业半径

空载状态下，将抽吸臂水平方向完全伸出的状态下，测量臂架最大作业半径，测量三次，取算术平均值。

5.4.3.2 臂架回转角度

空载状态下，将抽吸臂置于水平位置，在伸缩臂完全伸出和收回两种状态下，将抽吸臂从左至右和从右至左满行程回转，分别测量三次，取算术平均值。

5.4.4 储料罐/厢体

5.4.4.1 卸料角测量

空载状态下，用角度仪测量卸料角，测量三次，取算术平均值。

5.4.4.2 储料罐/厢门开启角

空载状态下，用角度仪测量储料罐/厢门开启角，测量三次，取算术平均值。

5.4.4.3 储料罐/厢有效容积

向空储料罐/厢内注入清水至溢流管出口（或水位上限标记处），用地磅分别称量加水前后挖掘抽吸车整车质量，按式（1）计算有效容积。

$$V = \frac{M_p - M_0}{\rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V ——储料罐（厢）容积，单位为立方米（ m^3 ）；
- M_0 ——储料罐（厢）加水前的整车质量，单位为千克（kg）；
- M_p ——储料罐（厢）加水后的整车质量，单位为千克（kg）；
- ρ ——水的密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）。

5.4.4.4 储料罐/厢气密性试验

关闭储料罐/厢排污口和排气口，进行抽吸作业至额定装载质量，停留时间不少于1h，观察储料罐/厢底部、四周是否有渗漏现象。

5.4.4.5 储料罐承压试验

将储料罐/厢内存水排尽，关闭后门和排污阀，并将吸污口堵塞，将抽吸装置的转速（或发动机对应转速）控制在额定工作转速，抽气至罐内真空度（绝对压力）达到表1规定的参数值后继续抽气10 min，关闭抽吸装置，打开排污口，观察罐体有无永久变形。

5.4.5 抽吸系统

5.4.5.1 最大抽吸距离

风机转速在额定转速下，臂架展开至水平，在保证最大抽吸距离的前提下进行抽吸作业至额定装载质量，抽吸结束后测量最大抽吸距离，测量三次，取算术平均值。

5.4.5.2 最大抽吸深度

风机转速在额定转速下，进行抽吸作业至额定装载质量，以车轮所在水平面为基准，测量最大抽吸深度，测量三次，取算术平均值。

5.4.5.3 系统最大真空度

将储料罐/厢内存水排尽，关闭后门和排污阀，并将吸污口堵塞，将抽吸装置的转速（或发动机对应转速）控制在额定工作转速，观察真空表中的最大真空度读数，持续稳定指示时间不少于1min，取指针抖动范围的中值。

5.4.5.4 超压保护试验

关闭后门和排污阀，开启抽吸装置抽气至表1规定的系统最大真空度，连续抽吸3min后，观察真空表的读数是否变化。

5.5 水路系统密封性试验（如有）

水箱加满水，水泵在额定工作压力下保持5min，观察水泵运行是否正常、有无异响，水箱、水管、接头及各连接处有无渗漏水现象。

5.6 液压系统试验

5.6.1 密封性试验

液压系统在1.1倍额定工作压力下保持10 min，检查系统有无渗漏。

5.6.2 液压油温度测量

空载状态下，进行连续抽吸作业30min，测量液压油箱外表面温度，每隔10min测量一次，连续测量三次，取算术平均值。

5.7 电气、气动系统试验

5.7.1 电气系统试验

操作各电气元器件，观察是否工作正常。

5.7.2 气动系统试验

发动机处于停机状态，气动系统在系统工作压力下保压5 min，测量压力下降是否超过0.05 MPa。

5.8 作业可靠性试验

根据表4进行作业可靠性试验,可按试验项目逐项单独进行,也可以多项同时进行,各试验项目工作次数计入作业可靠性试验。试验过程中出现的故障按附录A进行分类和统计,按式(2)计算平均无故障工作时间。

表4 作业可靠性试验

试验项目	试验条件
卸料机构可靠性试验	空载
臂架机构可靠性试验	空载
抽吸系统可靠性试验	抽吸至满载

$$MTBF = \frac{N}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$MTBF$ ——平均无故障作业次数,单位为次;

N ——试验总次数,单位为次;

n ——当量故障次数,当量故障次数计算按附录A.3计算,当 $n < 1$ 时,按 N 计算。

6 检验规则

6.1 检验项目

挖掘抽吸车的检验分为出厂检验和型式检验,其检验项目见表2。

表5 检验项目

序号	检验项目	检验内容	检验依据	检验方法	出厂检验	型式检验
1	一般要求	外观质量	4.2.1	5.1	△	△
2		焊接质量	4.2.2	5.1	—	△
3		装配质量	4.2.3~4.2.5	5.1	△	△
4		标志标识	4.2.6	5.1	△	△
5		作业可靠性	4.2.8、4.2.9	5.8	—	△
6		整车外廓尺寸测量	4.3.2	5.2	—	△
7		储料罐有效容积测量	4.2.7	5.4.4.3	—	△
8	安全与环保要求	运行安全要求	4.3.1	—	—	△
9		外廓尺寸、轴荷及质量	4.3.2	5.2	△	△
10		作业警示装置	4.3.4	5.1	△	△
11		安全警示标识	4.3.3	5.1	△	△
12		安全装置	4.3.5、4.3.6	5.1	△	△
13		作业噪声	4.4	5.3	—	△
14	专用装置	储料罐/厢	4.2.7、4.5	5.4.4	△	△
15		臂架装置	4.2.7、4.7	5.4.3	—	△

序号	检验项目	检验内容	检验依据	检验方法	出厂检验	型式检验
16		抽吸系统	4.2.7、4.8	5.4.5	—	△
17		水力挖掘系统（如有）	4.11	5.5	—	△
18		液压系统	4.12	5.6	△	△
19		电气、气动系统	4.13	5.7	△	△
注：△为检验项目						

6.2 出厂检验

生产企业应按规定的项目对每台挖掘抽吸车进行出厂检验，检验合格并附有产品质量合格证后方可出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型时；
- b) 产品停产3年后，恢复生产时；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 出厂检验与定型检验有重大差异时。

6.3.2 型式检验时，如属6.3.1中a)、b)两种情况，应按第5章的内容和国家有关标准进行检验；如属6.3.1中c)、d)的情况，可仅对受影响项目进行检验。

7 标志、产品使用说明书、随车技术文件

7.1 标志

挖掘抽吸车应在明显部位固定产品标牌，标牌的固定、位置及型式应符合GB/T 18411的规定，标牌的内容应符合GB 7258的规定。产品标牌的位置应在使用说明书中指明。

7.2 产品使用说明书

产品使用说明书编写应符合GB/T 9969和GB 7258的规定，其内容应包括以下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 生产企业名称、详细地址；
- c) 产品的主要用途和适用范围；
- d) 技术特征及参数；
- e) 结构特征和工作原理；
- f) 使用与操作；
- g) 维护与保养；
- h) 故障分析与排除。

7.3 随车文件

挖掘抽吸车随车文件应包括但不限于以下内容：

- a) 产品合格证和底盘合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 随车备件和附件清单。

附录 A
(规范性)
故障分类和统计

A.1 故障分类

根据挖掘抽吸车的故障性质和造成的危害程度分为一类故障、二类故障、三类故障和四类故障，其内容见表A.1。

表A.1 故障分类

故障类别	划分原则	危害系数 ϵ
一类故障	涉及人身安全，可能导致人身死亡，引起主要总成报废，造成重大经济损失，不符合制动、排放、噪声等法规要求	∞
二类故障	导致专用功能失效，造成主要零部件损坏，且不能用随车工具和易损备件在短时间（约30 min）内修复	3
三类故障	造成专用性能下降，但不会导致主要零部件损坏，并可用随车工具和易损备件或价值很低的零件在短时间（30 min）内修复	1
四类故障	不影响正常使用，亦不需要更换零部件，可用随车工具在短时间（5 min）内轻易排除	0.1

A.2 故障统计

A.2.1 同一机构同时发生的故障只作为一次故障，其故障类别按严重者优先确定。

A.2.2 在排除故障期间所发生的同一部件的另一故障，与正在排除的故障一起被认为是一次故障，不单独统计，但应以其中最严重的一类故障来确定。

A.2.3 由于意外事故（不是该产品本身质量问题所引起的）而发生的故障不作为清淤车故障处理，但应做详细记录。

A.2.4 在试验期间不必停车或稍加处理（如非主要部件紧固件松动等）即可排除的故障，不作故障处理。

A.2.5 按例行保养制度更换易损件及正常保养，不作故障处理。

A.3 当量故障次数计算

当量故障次数是指可靠性试验过程中根据挖掘抽吸车所发生的各类故障数经危害系数加权以后之和按公式(A.1)统计。

$$n = \sum_{j=1}^4 n_j \epsilon_j \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

n —当量故障次数；

n_j —第 j 类故障数；

ϵ_j —第 j 类故障危害系数。