



中华人民共和国国家标准

GB/T 25028—2010

轮胎式装载机 制动系统用加力器 技术条件

Wheel loader—Booster using for brake system—
Technical specifications

2010-09-02 发布

2011-01-01 实施

中华人民共和国质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 2

5 要求 3

6 试验方法 4

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输及贮存 8

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本标准起草单位:重庆汇浦液压动力制造有限公司、天津工程机械研究院。

本标准主要起草人:陆奇文、冯中兴、阎堃。

轮胎式装载机 制动系统用加力器 技术条件

1 范围

本标准规定了轮胎式装载机制动系统用加力器总成(以下简称为“加力器”)的术语、分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于在轮胎式装载机上使用机动车辆制动液的气液联合制动系统中所使用的加力器。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB 12981 机动车辆制动液(GB 12981—2003,ISO 4925:1978,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

加力器 booster

在气液联合制动系统中将输入气体压力能量转变为输出液体压力能量的装置。

3.2

理论增压比 theoretical boost ratio

液压制动腔计算面积与气缸计算面积之比。

3.3

工作增压比 work boost ratio

输入气体压力与输出液体压力之比。

3.4

理论排量 theoretical displacement

液压制动腔设计行程与其设计面积的乘积。

3.5

最大排量 maximum displacement

在液压制动腔及储液室注满制动液并排尽空气的状态下,加力器一次最大行程所排出的油量。

3.6

最大行程 maximum stroke

活塞(膜片)从起始位置到终止位置之间的距离。

3.7

最高工作液体压力 maximum operating liquid pressure

设计规定的最高使用液体压力。

3.8

最高工作气体压力 maximum operating air pressure
设计规定的最高使用气体压力。

3.9

试验液体压力 tested liquid pressure

P_B

制动系统气体工作压力与理论增压比乘积的 90%。

3.10

液压制动腔 hydraulic brake cavity

通过排液孔与制动液路相通的腔。

3.11

气室制动腔 brake cavity of air chamber

通过进气孔与制动气路相通的腔。

3.12

气室回位腔 return cavity of air chamber

气室中装有回位弹簧并与大气相通的腔。

3.13

抗污试验混合物 mixture of anti-fouling test

由粒径不小于 165 μm 的各占 1/2 的河沙和煤灰混合而成。

3.14

抗污试验制动液 braking fluid of anti-fouling test

由各占 1/2 的机动车辆制动液和 30 号液压油混合而成。

4 分类

加力器按结构可分为气室活塞式加力器(主要结构简图见图 1)和气室膜片式加力器(主要结构简图见图 2)。

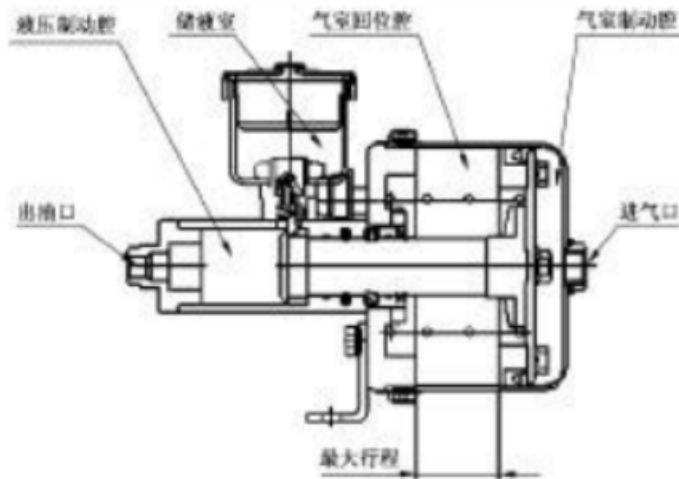


图 1 气室活塞式加力器

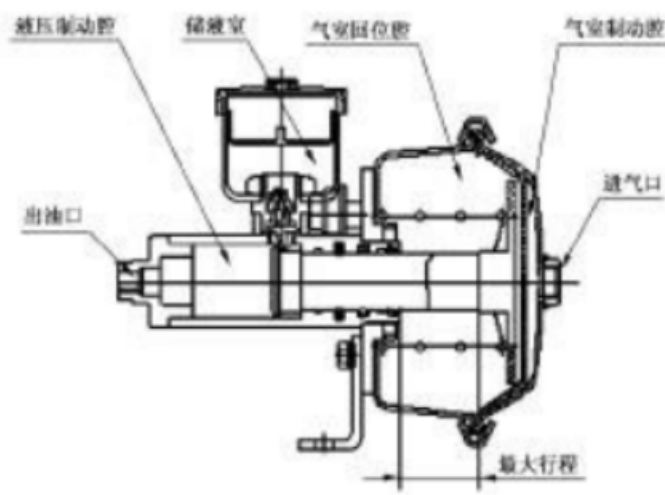


图 2 气室膜片式加力器

5 要求

5.1 外观

加力器表面应清洁,无锈蚀、毛刺等缺陷,金属件应作防锈处理。

5.2 性能

5.2.1 常规性能

5.2.1.1 工作增压比

工作增压比不小于理论增压比的 90%。

5.2.1.2 工作排量

工作排量不小于理论排量的 92%。

5.2.1.3 液压制动腔密封性能

液压制动腔压降不应大于 0.3 MPa。

5.2.1.4 气室制动腔密封性能

气室制动腔压降不应大于 30 kPa。

5.2.1.5 总成密封性能

液压制动腔压降不应大于 0.6 MPa。

5.2.1.6 耐压性能

耐压性能试验后,加力器各部位无任何泄漏及异常现象。

5.2.1.7 制动液回流时间

解除气室制动腔气压后,气室制动腔活塞(膜片)回位时间不应超过 1.5 s。

5.2.2 低温性能

低温性能试验后,加力器应符合 5.2.1.5 的密封性能要求。

5.2.3 高温性能

高温性能试验后,加力器应符合 5.2.1.5 的要求。

5.2.4 抗污染性能

5.2.4.1 抗环境污染

抗环境污染试验后,加力器应符合 5.2.1.5 的要求。

5.2.4.2 抗油液污染

抗油液污染试验后,加力器应符合 5.2.1.5 的要求。

5.3 可靠性

5.3.1 可靠性试验循环为首次常温可靠性试验、高温可靠性试验、低温可靠性试验和末次常温可靠性试验,总次数为 45 万次。在其循环中,被试加力器应能通过下列各项目试验:

- a) 首次常温可靠性次数: 1.5×10^5 次;
- b) 高温可靠性次数: 1×10^5 次;
- c) 低温可靠性次数: 5×10^4 次;
- d) 末次常温可靠性次数: 1.5×10^5 次。

5.3.2 试验过程中,被试加力器各运动件不应发生阻滞和卡死现象。任何零件不应损坏,各连接件不应松动。

5.3.3 可靠性试验循环中的每项试验后均应符合 5.2.1.5 的要求。

6 试验方法

6.1 外观检验

采用手感、目测检验,其结果应符合 5.1 的要求。

6.2 总成性能试验

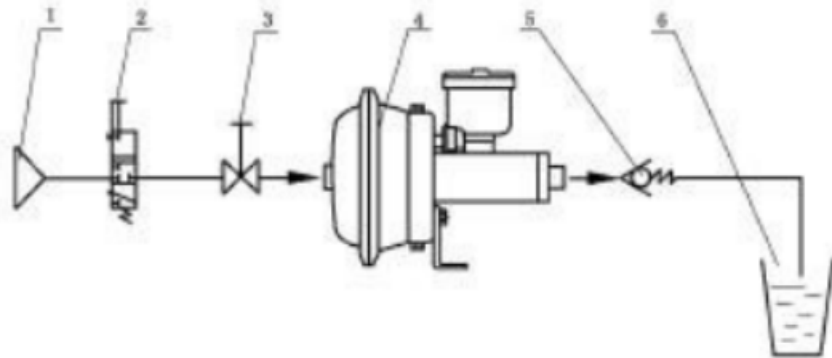
6.2.1 常规性能试验

6.2.1.1 工作增压比试验

在试验台上进行,测量输入气体压力与输出液体压力,并计算工作增压比。

6.2.1.2 工作排量试验

在试验台上(见图 3)进行试验,将制动液通过储液室逐渐注入到液压制动腔和与其相联的管路中,同时排净液压系统中的空气,使系统 100% 充满制动液。此时将空量杯置于液压系统末端出油口的下方,然后使加力器进行一次最大行程,测量加力器一次最大行程所排出的油量。上述过程至少进行 3 次取平均值,其值应符合 5.2.1.2 的要求。试验中注意储液室的液面高度,做到随时补充并不得低于储液室底部以上 20 mm 处。



- 1——气源;
- 2——换向阀;
- 3——截止阀;
- 4——加力器;
- 5——单向阀;
- 6——量杯(0~100 mL 分辨率 1 mL)。

图 3 工作排量试验

6.2.1.3 液压制动腔密封性能试验

在试验台上进行试验,用机械机构推动气室膜片或气缸活塞,并在液压制动腔处于最高工作液体压力状态时,稳压 30 s,观察液压表的变化,记录其压降,其结果应符合 5.2.1.3 的要求。

6.2.1.4 气室制动腔密封性能试验

在试验台上进行试验,在液压制动腔连通大气的条件下,并在气室制动腔处于最高工作气体压力状

态时,切断气源,稳压 30 s,观察气压表的变化,记录其压降,其结果应符合 5.2.1.4 的要求。

6.2.1.5 总成密封性能试验

在试验台上进行试验,在气室制动腔处于最高工作气体压力后,切断气源,在 30 s 内,观察液压表的变化,记录其压降,其结果应符合 5.2.1.5 的要求。

6.2.1.6 耐压性能试验

在试验台上进行,将加力器储液室和液压制动腔在排净空气的同时注满制动液并堵住排液孔。然后,通过加力器进气口向气室制动腔缓慢增加气体压力至最高工作气体压力的 1.6 倍。稳压 5 s,检查加力器各部位有无泄漏及异常现象。

6.2.1.7 制动液回流时间试验

在试验台上进行,在液体压力腔处于最高工作液体压力时,让气室通大气同时测定活塞(膜片)回位时间,其结果应符合 5.2.1.7 的要求。

6.2.2 低温性能试验

6.2.2.1 试验条件

低温性能试验的试验条件为:

- a) 环境温度: $(-35 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- b) 压力表精度: 0.4 级, 量程: $(0 \sim 20)\text{MPa}$;
- c) 试验制动液: 机动车辆制动液(GB 12981)。

6.2.2.2 试验程序

把试验的加力器放进低温箱,并在其下放好滤纸,同时按规定向液压制动腔和储液室注满制动液,整个试验需 $(120 \pm 2)\text{h}$,保持温度为 $(-35 \pm 2)^\circ\text{C}$,在 72 h 前保持静止,在第 72 h、96 h、120 h 时(各点偏差 $\pm 2\text{h}$)各推动活塞(膜片)6 次在液压制动腔内建立起 $0.3P_B \pm 0.5\text{MPa}$ 的压力,活塞(膜片)位移量控制在最大行程的 20%~50% 之间。接着再推动活塞(膜片)6 次,液压制动腔内的压力为 $P_B \pm 0.5\text{MPa}$,活塞(膜片)位移量控制在最大行程的 30%~60% 之间,每次推动时间间隔 1 min,检查活塞(膜片)运行灵活性及泄漏情况。

上述实验完成后,仍在低温条件下按 6.2.1.5 检查总成密封性能,但试验气体压力为最高工作气体压力的 50%。如果无条件在低温下进行,也可立即转入室温条件下进行。

6.2.3 高温性能试验

6.2.3.1 试验条件

高温性能试验的试验条件为:

- a) 环境温度: $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- b) 压力表精度: 0.4 级, 量程: $(0 \sim 20)\text{MPa}$;
- c) 试验时间: $(72 \pm 2)\text{h}$;
- d) 工作频率: $(360 \pm 10)\text{次/h}$;
- e) 试验液体压力: $P_B \pm 0.5\text{MPa}$;
- f) 活塞(膜片)行程: 最大行程 50%~75%;
- g) 试验制动液: 机动车辆制动液(GB 12981)。

6.2.3.2 试验程序

把试验的加力器放进高温箱,并在其下放好滤纸,同时按规定向液压制动腔和储液室注满制动液,排净系统中的空气,确认液压及气压系统无任何泄漏,关闭高温箱按 6.2.3.1 的要求进行高温性能试验。

上述试验结束后,仍在高温条件下按 6.2.1.5 检查总成密封性能。如无条件在高温下进行,也可立

即转入室温条件下进行。

6.2.4 抗污染性能试验

6.2.4.1 抗环境污染试验

在不同排量加力器的液压制动腔中加入相应重量的抗污试验混合物,所加抗污试验混合物的质量(g)与试验加力器的理论排量(mL)之比不小于0.25。排净空气后,在室温条件下以 (360 ± 10) 次/h的频率工作 (120 ± 2) h,其试验液体压力为 $P_B \pm 0.5$ MPa,活塞(膜片)行程为最大行程的50%~75%。然后按6.2.1.5检查总成密封性能。

6.2.4.2 抗油液污染试验

按规定向液压制动腔、储液室及管路和执行元件注满抗污试验制动液,排净空气后在室温条件下以 (360 ± 10) 次/h的频率工作 (120 ± 2) h,其试验液体压力为 $P_B \pm 0.5$ MPa,活塞(膜片)行程为最大行程的50%~75%。然后按6.2.1.5检查总成密封性能。

6.3 可靠性试验

可靠性试验试验顺序和次数为:首次常温(1.5×10^5 次)、高温(1×10^5 次)、低温(5×10^4 次)和末次常温(1.5×10^5 次)。

6.3.1 常温可靠性

6.3.1.1 试验条件

常温可靠性的试验条件为:

- 试验温度: $(10 \sim 40)^\circ\text{C}$;
- 试验频率: (800 ± 50) 次/h;
- 试验空间: $3\text{ m} \times 3\text{ m} \times 2.5\text{ m}$ (长×宽×高);
- 大气环境:每立方米试验空间含0.3 kg抗污试验混合物;
- 压力表精度:1.5级,量程: $(0 \sim 20)$ MPa;
- 试验液体压力: $P_B \pm 0.5$ MPa;
- 试验气源:气源不应经过任何油水分离和过滤处理;
- 活塞(膜片)行程:最大行程60%~70%;
- 试验雨量: $(1.11 \sim 2.22)\text{ L/m}^2 \cdot \text{min}$;
- 试验制动液:机动车辆制动液(GB 12981)。

6.3.1.2 试验程序

整个试验应在图4所示气液制动系统可靠性试验室内进行。

按图4所示的方法将加力器连接于一个模拟气液制动系统之上,排净液体压力系统中的空气检查各部位无任何异常现象后关闭试验室,按6.3.1.1试验条件启动常温可靠性试验,试验次数为 1.5×10^5 次。每隔16 h鼓风机工作4 h,再雨淋1 h。上述试验完成后,按6.2.1.5检查总成密封性能,并转入高温可靠性试验。

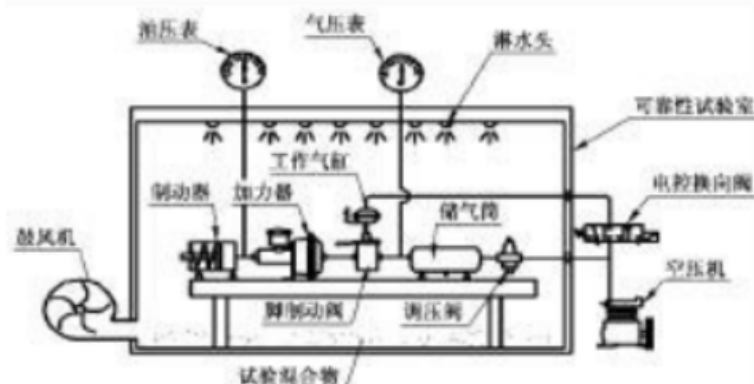


图4 气液制动系统可靠性试验室

6.3.2 高温可靠性

6.3.2.1 试验条件

高温可靠性的试验条件为：

- a) 试验温度： $(70\pm2)^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 试验频率： (800 ± 50) 次/h；
- c) 试验空间： $3\text{ m}\times3\text{ m}\times2.5\text{ m}$ (长 \times 宽 \times 高)；
- d) 大气环境：每立方米试验空间含 0.3 kg 抗污试验混合物；
- e) 压力表精度：1.5 级，量程： $(0\sim20)\text{MPa}$ ；
- f) 试验液体压力： $P_{\text{B}}\pm0.5\text{ MPa}$ ；
- g) 试验气源：气源不得经过任何油水分离和过滤处理；
- h) 活塞(膜片)行程：最大行程 $50\%\sim60\%$ ；
- i) 试验雨量： $(1.11\sim2.22)\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ ；
- j) 试验制动液：机动车辆制动液(GB 12981)。

6.3.2.2 试验程序

整个试验应在图 4 所示的制动系统可靠性试验室内进行。

加力器连接于一个模拟气液制动系统之上，排净液体压力系统中的空气，检查各部位无任何异常现象后关闭试验室，按 6.3.2.1 试验条件启动高温可靠性试验，试验次数为 1×10^5 次。每隔 16 h 鼓风机工作 4 h，再雨淋 1 h。上述试验完成后，按 6.2.1.5 检查总成密封性能，并转入低温可靠性试验。

6.3.3 低温可靠性

6.3.3.1 试验条件

低温可靠性的试验条件为：

- a) 试验温度： $(-20\pm2)^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 试验频率： (800 ± 50) 次/h；
- c) 试验液体压力： $P_{\text{B}}\pm0.5\text{ MPa}$ ；
- d) 活塞(膜片)行程：最大行程 $50\%\sim60\%$ ；
- e) 压力表精度：1.5 级，量程： $(0\sim20)\text{MPa}$ ；
- f) 试验制动液：机动车辆制动液(符合 GB 12981)。

6.3.3.2 试验程序

试验装置见图 5。

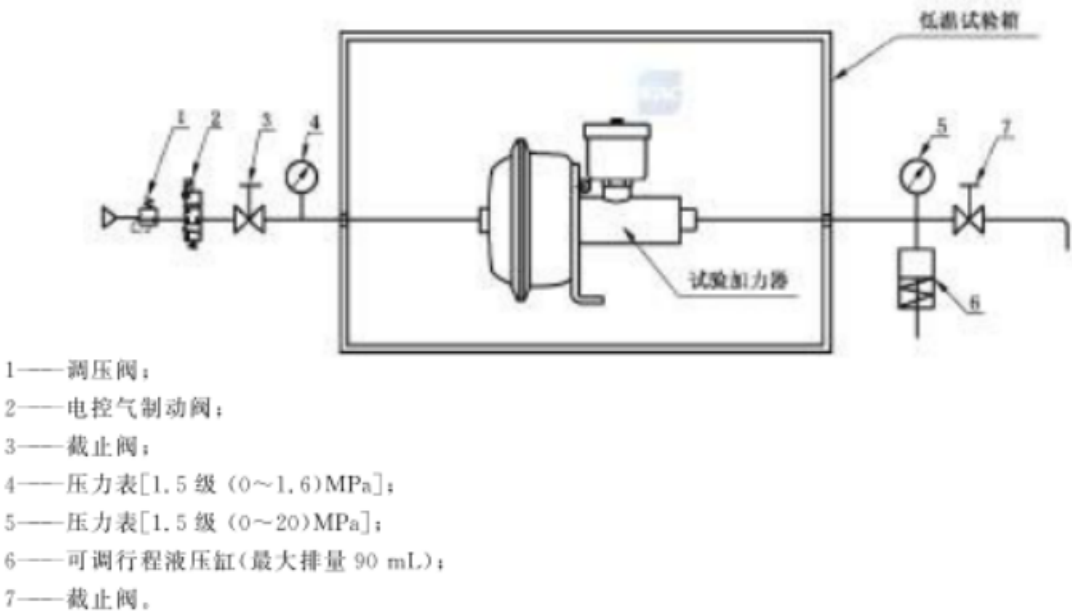


图 5 低温可靠性试验

按图 5 所示的方法将加力器连接于一个模拟气液制动系统之上,排净液体压力系统中的空气,检查各部位元件无任何异常现象后,关闭低温试验箱,按 6.3.3.1 试验条件启动低温可靠性试验,试验次数为 5×10^4 次。

上述试验完成后,按 6.2.1.5 检查总成密封性能,并转入末次常温可靠性试验(按 6.3.1 进行)。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 加力器应经制造商检验部门检验合格后才能出厂,并附有产品质量合格文件。

7.1.2 加力器的出厂检验项目为:

- a) 外观(5.1);
- b) 密封性能(5.2.1.5)。

7.1.3 每个加力器总成全检 7.1.2 中的检验项目,所有项目均应合格。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时,需型式试验:

- a) 新产品定型时;
- b) 正常生产情况下每年一次;
- c) 产品设计、工艺和材料有重大改进影响产品性能时;
- d) 停产半年又恢复生产时;
- e) 国家有关部门提出要求时。

7.2.2 型式检验应按本标准第 5 章的规定进行全部项目的抽样检验。试验应符合本标准的规定并满足设计要求。

7.2.3 型式检验抽检和判定规则应符合 GB/T 2828.1 的规定,可采用正常检查一次抽样方案,检查批应满足试验样本大小的要求,检查水平为特殊检验水平 S-1,接收质量限(AQL)为 6.5。

7.3 用户验收

订货单位有权对收到的产品进行抽检,试验项目、抽样方案、抽样检查和判断处置规则由供需双方商定。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 每台产品应在明显位置上标明:

- a) 制造商名称或商标;
- b) 产品名称、型号;
- c) 出厂编号;
- d) 制造年月。

8.1.2 应对油品加注的注意事项进行标识。

8.2 包装

8.2.1 加力器进气口和排液口处用堵塞堵住。

8.2.2 加力器包装箱内应附合格证、说明书。

8.2.3 加力器外包装箱应有下列标志:产品名称、产品型号、执行标准、制造商名称和地址、包装数量、制造年月。

8.3 运输及贮存

8.3.1 运输

加力器包装应符合铁路、公路运输的规定,在正常运输中不应损伤。运输中不应雨淋,搬运时轻放,不应抛掷。

8.3.2 贮存

经检验合格的产品应放置在没有腐蚀性介质,通风、干燥防火、防潮并有防雨措施的地方保存。
