



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXXX—XXXX
代替 QC/T 1010-2015

汽车离合器助力器

Clutch booster of automobile

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

2021-10-30

202X - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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 产品分类	2
5 技术要求	3
6 试验方法	5

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 QC/T 1010-2015《离合器液压助力系统助力器技术要求和台架试验方法》。

本文件与 QC/T 1010-2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了标准的名称；
- 增加了“关闭态”的定义（见3.7）；
- 增加了“平衡态”的定义（见3.8）；
- 增加了“全开态”的定义（见3.9）；
- 更改了“产品分类”的方法描述（见4，2015版的4）；
- 更改了“图2 B类助力器示例”的示例图（见图2，2015版的图2）；
- 删除了“工作温度”的要求（见2015版的5.1.3）；
- 更改了“输入-输出特性”的方法描述（见5.2.5，2015版的5.2.5）；
- 更改了“图3 输入-输出特性曲线示例”的示例图（见图3，2015版的图3）；
- 更改了“气压密封性”技术要求表1的规定（见表1，2015年版的表1）；
- 增加了“耐压性”技术要求和试验方法（见5.2.8、6.8）；
- 增加了“真空密封性”技术要求和试验方法（见5.2.9、6.9）；
- 增加了“清洁度”技术要求和试验方法（见5.2.12、6.12）；
- 增加了“耐振动性”技术要求和试验方法（见5.2.13、6.13）；
- 更改了“工作耐久性”技术要求（见5.2.10，2015年版5.2.8）
- 更改了“工作耐久性”试验方法（见6.10.5，2015年版6.8.5）；
- 更改了“耐盐雾腐蚀性”试验方法（见6.11，2015年版6.9）；

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本文件起草单位：嘉兴新中南汽车零部件股份有限公司、中国第一汽车股份有限公司、中国重型汽车集团有限公司、瑞立集团瑞安汽车零部件有限公司、浙江万安科技股份有限公司、一汽解放汽车有限公司、重庆金华汽车制动器有限公司、浙江柏瑞汽配有限公司、温州市东启汽车零部件有限公司、浙江铁流离合器股份有限公司、浙江德瑞新材料科技股份有限公司、沧州巨擎汽车配件有限公司、普拉沃夫（日照）汽车零部件制造有限公司、台州日烨机械有限公司、温州安正汽车零部件有限公司、浙江瑞立空压装备有限公司、宁波瑞立机械有限公司、山东五征汽车有限公司、安徽华菱汽车有限公司。

本文件主要起草人：吴红伟、孙振东、陈万松、李传武、许佳成、王加庆、张常武、蒋忠平、傅直全、何园庆、许凌锋、王斌、张涛、王保松、陈高庆、樊艳军、刘健、谢茂青、钱博一、王继跃、张子强、崔芹芹、张林春、董炳国、段继强、杭海军、陈正儒、林衍飞、曲道理、张再伟、杨柳、张玄、王鲜艳。

本文件及其所代替或废止的文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为QC/T 1010-2015；
- 本次为第一次修订。

汽车离合器助力器

1 范围

本文件界定了汽车离合器助力器（以下简称助力器）的术语和定义、产品分类，规定了助力器的技术要求和试验方法。

本文件适用于汽车用离合器助力器。

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/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB 12981 机动车辆制动液
QC/T 572 汽车清洁度工作导则 测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

最大助力点 the point of maximal assistant force

在助力器输入液压-输出力特性曲线族中，不同气源气压下特性线的上折点。

3.2

输入损失 input loss

助力器推杆不发生运动，从液压为零开始到打开气助力阀输入的制动液容积。

3.3

反应时间 response time

快速促动助力器，输出力从零到最大助力点95%时所用的时间。

3.4

释放时间 release time

迅速解除助力器促动液压，输出力从最大助力点95%降到最大助力点10%所用时间。

3.5

试验温度 test temperature

常温：(20±3)℃；高温：(80±3)℃；低温：(-40±3)℃。

3.6

关闭态 close state

进气阀门关闭状态。

3.7

平衡态 equilibrium state

最大助力点以下正常工作范围，进、排气阀门均处于关闭时的状态。

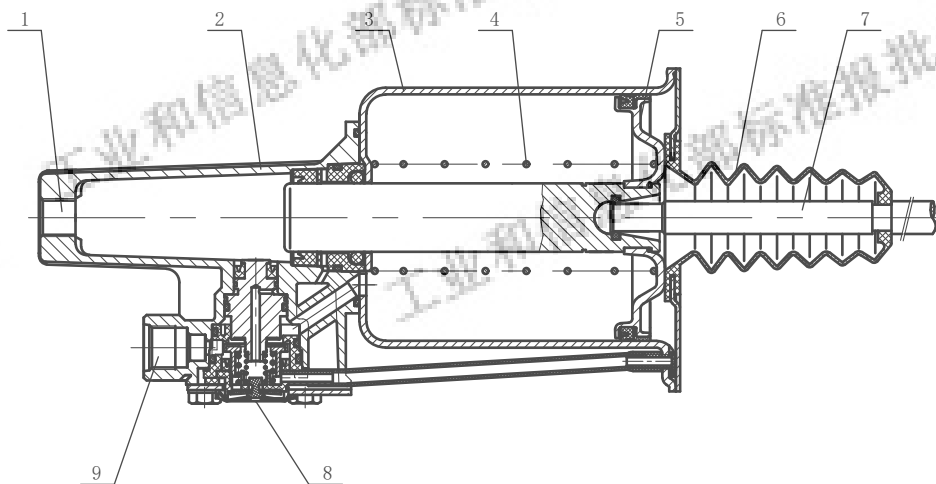
3.8

全开态 full open state

最大助力点以上超限工作范围，进气阀门完全开启状态。

4 产品分类

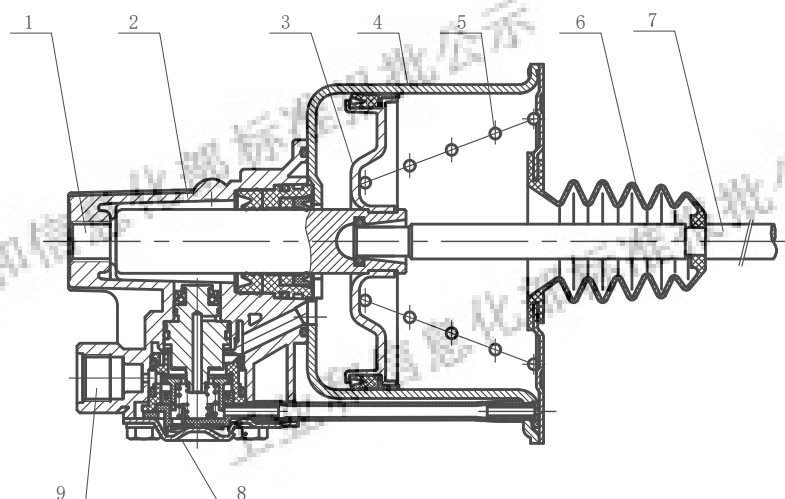
按助力器回位弹簧作用力方向，分为两类：A类和B类。A类为作用力和助力器操纵力同向，示例见图1；B类为作用力和助力器操纵力反向，示例见图2。



标引序号说明：

- 1——进液口；
- 2——控制阀阀体；
- 3——缸体；
- 4——回位弹簧；
- 5——气缸活塞；
- 6——防尘罩；
- 7——推杆；
- 8——排气口；
- 9——进气口。

图1 A类助力器示例



标引序号说明：

- 1——进液口；
- 2——控制阀阀体；
- 3——气缸活塞；
- 4——缸体；
- 5——回位弹簧；
- 6——防尘罩；
- 7——推杆；
- 8——排气口；
- 9——进气口。

图 2 B 类助力器示例

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 助力器应符合规定程序批准的图样及技术要求。
- 5.1.2 工作介质：压缩空气和制动液；制动液应符合 GB 12981 的规定。

5.2 性能要求

5.2.1 滑阻性能

按 6.1 的规定试验，气缸活塞应运动灵活，无异常噪声和阻滞现象。

5.2.2 输入损失

按 6.2 的规定试验，输入损失最大不超过 1.2 ml。

5.2.3 反应时间

按 6.3 的规定试验，反应时间不大于 0.3 s。

5.2.4 释放时间

按 6.4 的规定试验，释放时间不大于 0.3 s。

5.2.5 输入-输出特性

按 6.5 的规定试验，特性曲线应规则、连续，波动范围应在理论曲线的±10%之内。助力器输入-输出特性曲线示例见图 3。

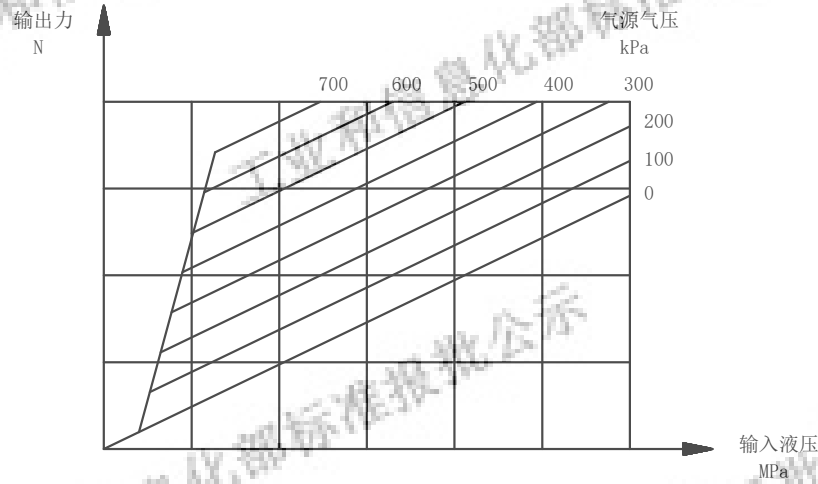


图 3 输入-输出特性曲线示例

5.2.6 气压密封性

按 6.6 的规定试验，5 min 压力降应不大于表 1 的规定。

表 1 5 min 压力降

单位为千帕

助力器状态	各试验温度下的压力降		
	常温	高温	低温
关闭态	10		40
平衡态	20		80
全开态			

5.2.7 液压密封性

按 6.7 的规定试验，30 s 压力降应不大于表 2 的规定。

表 2 30 s 压力降

单位为兆帕

试验压力	各试验温度下的压力降		
	常温	高温	低温
1	0.1		0.3
9	0.2		0.6

5.2.8 耐压性

按6.8的规定试验,助力器各部位不应有裂纹、断裂及损坏等现象,完成试验后按6.6进行常温气压密封性检验,压力降应符合表1中低温项的规定;按6.7进行常温液压密封性检验,压力降应符合表2中低温项的规定。

5.2.9 真空密封性

按6.9的规定试验,5 s压力升高值应不超过0.3 kPa。

5.2.10 工作耐久性

按6.10的规定试验,完成试验后复测,常温下应满足5.2.1、5.2.2、5.2.3、5.2.4、5.2.5的要求,同时按6.6进行常温气压密封性检验,压力降应符合表1中低温项的规定;按6.7进行常温液压密封性检验,压力降应符合表2中低温项的规定。

5.2.11 耐盐雾腐蚀性

按6.11的规定试验后,助力器外表面每100 cm²范围内不应有直径大于2 mm的腐蚀物,腐蚀总面积应不超过5 cm²。

5.2.12 清洁度

按6.12的规定试验后,内部杂质总量应不大于50 mg,颗粒物最大直径不大于500 μm。

5.2.13 耐振动性

按6.13的规定试验后,助力器各连接部位和排气螺钉无松脱,零件无裂纹、无断裂等现象,完成试验后,按6.6进行常温气压密封性检验,压力降应符合表1中低温项的规定;按6.7进行常温液压密封性检验,压力降应符合表2中低温项的规定。

6 试验方法

6.1 滑阻性能

6.1.1 A类助力器

推动助力器推杆,将气缸活塞由初始位置推到距极限位置0 mm~5 mm处,迅速松开,让活塞自由回位,观察活塞运动灵活性。

6.1.2 B类助力器

助力器固定,不接助力气源,向助力器进液口压入压缩空气,将气缸活塞由初始位置推到距极限位置0 mm~5 mm处,迅速排出空气,让活塞自由回位,观察活塞运动灵活性。

6.2 输入损失

助力器连接制动液压入装置,将助力器加满制动液,排尽空气,将助力器推杆固定,接气压为(700 ± 200) kPa气源。从初始液压为零开始,缓慢向助力器压入制动液,当液压为助力器最大助力点90%时,记录压入制动液的容积。

6.3 反应时间

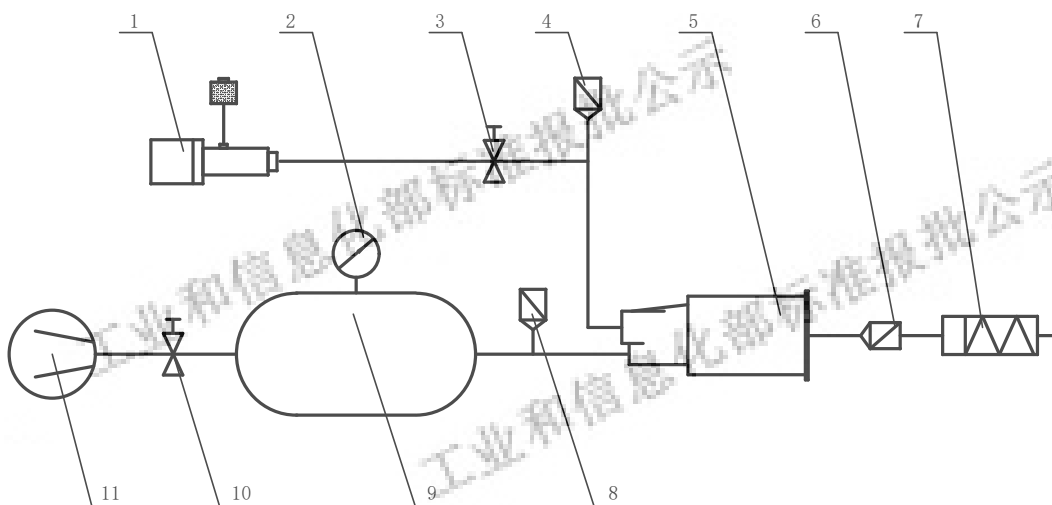
助力器连接制动液压入装置，将助力器加满制动液，排尽空气，并接入气压为(700±200) kPa的气源。制动液以(15±3) MPa/s的速率压入。调整输出负荷装置，使行程达到20 mm~30 mm时输出力为最大助力点的110%。测定从加压开始到输出力达到最大助力点95%时的时间。

6.4 释放时间

在6.3试验完成后，迅速解除制动液液压，测定输出力从最大助力点95%降到最大助力点10%的时间。

6.5 输入-输出特性

试验装置示例图见图4。锁止负荷装置7，气源气压可调整，最大值大于助力器技术文件规定的最大工作气压。液压按(1±0.3) MPa/s速率加压，直到输入液压大于5MPa。绘制在不同气源气压下加载时输入-输出特性曲线，气源气压按0 kPa、100 kPa、200 kPa、300 kPa……直到最大工作气压，最大工作气压按助力器技术文件规定的最大工作气压值。



标引序号说明：

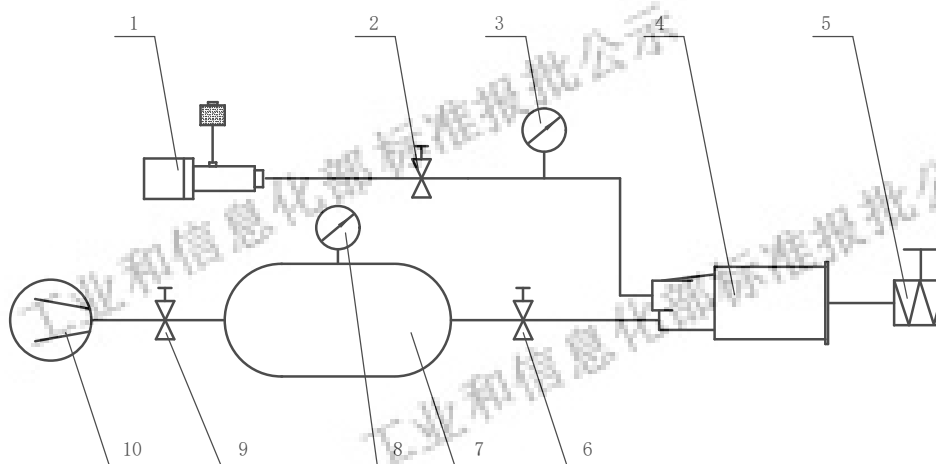
- 1——加压装置；
- 2、4、8——压力检测装置；
- 3、10——截止阀；
- 5——助力器；
- 6——力检测装置；
- 7——负荷装置；
- 9——储气筒；
- 11——气源。

图4 输入-输出特性试验装置示例图

6.6 气压密封性

气压密封性试验分别在常温、高温、低温3种温度环境下进行。

试验装置示例图见图5。截止阀9到助力器4之间的辅助容积不大于0.1L，储气筒7容积为1L，气源10的气压为助力器技术文件规定最大工作气压。将A类助力器气缸活塞置于气缸中部，固定助力器推杆；B类助力器气缸活塞运行到气缸中部时，将助力器推杆固定。



标引序号说明：

- 1——加压装置；
- 2、6、9——截止阀；
- 3、8——压力检测装置；
- 4——助力器；
- 5——锁止装置；
- 7——储气筒；
- 10——气源。

图5 气压密封性试验装置示例图

关闭态密封性试验时，开启截止阀6和9，充气到助力器技术文件规定最大工作气压，关闭截止阀9，记录压力检测装置8从稳定时刻起到5 min的气压压力降。

平衡态密封性试验时，打开锁止装置5，开启截止阀2、6、9，驱动加压装置1，当液压达到助力器最大助力点90%时，关闭截止阀2，再关闭截止阀9，记录压力检测装置8从稳定时刻起到5 min的气压压力降。

全开态密封性试验时，锁紧锁止装置5，开启截止阀2、6、9，驱动加压装置1，当液压达到助力器最大助力点110%时，关闭截止阀2，再关闭截止阀9，记录压力检测装置8从稳定时刻起到5 min的气压压力降。

6.7 液压密封性

液压密封性试验分别在常温、高温、低温3种温度环境下进行。

试验装置示例图见图5，截止阀2到助力器4之间辅助容积不大于0.07 L，试验前助力器排尽空气。将A类助力器气缸活塞置于气缸中部，固定助力器推杆；B类助力器气缸活塞运行到气缸中部时，将助力器推杆固定。

关闭截止阀6，开启截止阀2，驱动加压装置1，当液压分别达到1 MPa和9 MPa后，关闭截止阀2。记录压力检测装置3从稳定时刻起到30 s的压力降。

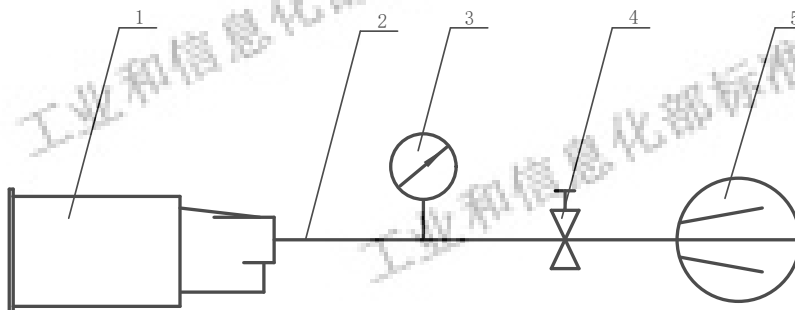
6.8 耐压性

试验装置示例图见图5，试验前助力器排尽空气，将A类助力器气缸活塞置于气缸中部，固定助力器推杆；B类助力器气缸活塞运行到气缸中部时，将助力器推杆固定。

打开截止阀2、6、9，将气源10气压调至 (1.2 ± 0.05) MPa，驱动加压装置1，使液压管路中产生并保持 (12 ± 0.5) MPa油压5 s，然后卸载油压和气压，拆下助力器，检查并记录。

6.9 真空密封性

试验装置示例图见图6，助力器1至截止阀4的连接管路容积不大于0.03L，将助力器1进液口与测试装置管路2连接，打开真空泵5，抽真空至 (-98 ± 2) kPa，关闭截止阀4，记录真空压力检测装置3从稳定时刻起到5 s的压力升高值。



标引序号说明：

- 1——助力器；
- 2——管路；
- 3——真空压力检测装置；
- 4——截止阀；
- 5——真空泵。

图6 真空密封性试验装置示例图

6.10 工作耐久性

6.10.1 工作耐久性试验包括常温耐久性试验、高温耐久性试验和低温耐久性试验。

6.10.2 试验依次按常温→高温→低温顺序循环。助力器在规定温度环境下放置时间大于3 h，再开始试验。试验共进行3个循环。试验频次、单个循环试验次数、总次数见表3。

6.10.3 气源气压按助力器技术文件规定的最大工作气压 ± 20 kPa。

6.10.4 试验时推杆与缸体最大夹角 3° 。

6.10.5 调整液压发生装置，使助力器推杆试验行程为25 mm~30 mm或按客户协商要求，但活塞不能到限位位置。加压时间0.3 s~0.5 s，在最大试验行程位置保压时间不少于0.6 s。

6.10.6 调整负荷装置，使助力器推杆从起始位置开始运行到不大于试验行程的50%时，负荷达到助力器最大助力点的105%以上，负荷不再增加，直到完成一次顶推动作。

表3 试验频次、单个循环试验次数和总次数

类型	常温	高温	低温
试验频次 次/分钟	15~30		4~8
单个循环试验次数 次	225 000	75 000	3 000
每种状态总次数 次	675 000	225 000	9 000

6.11 耐盐雾腐蚀性

将助力器内制动液排尽，进液口、进气口封闭，连带防尘罩、推杆一起放入盐雾试验箱内，排气口朝下。按GB/T 10125规定的中性盐雾试验方法，连续喷雾72 h后，检查助力器外表面腐蚀情况。

6.12 清洁度

按QC/T 572进行助力器内部清洁度检测，检测油腔和气腔以及内部配合零件杂质的质量和最大颗粒物直径。

6.13 耐振动性

常温下，将助力器排气螺钉按技术文件规定的力矩拧紧，然后将助力器按照整车安装、连接形式安装在振动试验台上，分别沿X、Y、Z轴方向各进行8h连续扫频振动试验，试验结束后，拆下助力器并进行检查记录。振动试验参数应符合表4规定。

表4 振动试验参数

频率 Hz	振幅 mm	扫频速率 oct/min	各向试验时间 h
10~25	1.2	1	8