

目 录

三 制动压力调解阀(比例阀)的设计.....	2
3.1 制动压力调解阀结构及工作原理.....	2
3.1.1 制动力限压阀(BG)	2
3.1.2 制动力调解阀(BR16 BR18)	3
3.1.3 带有支路的制动力调解阀(BRMS)	5
3.1.4 串联的制动力调解阀	8
3.1.5 带关闭特性的感载比例阀	10
3.1.6 介绍几种实用的比例阀及惯性阀	11
3.2 制动力调解阀的参数设计.....	12
3.3 比例阀特性曲线及其偏差的确定	13
3.4 尺寸链计算	14
3.5 装配过盈量的确定	14
3.6 比例阀零件材料选用	14
3.7 液压感载式制动压力调解阀性能要求及台架试验方法.....	15
1 主题内容与适用范围.....	16
2 引用标准.....	17
3 技术要求.....	17
4 试验方法	20
5 验收规则.....	24
6 标志 包装 运输 储运.....	25

三 制动压力调解阀(比例阀)的设计

3.1 制动压力调解阀结构及工作原理

当汽车制动时，随着汽车减速度的增加，从后轴转移到前轴的汽车载荷也将增加，然而，由于制动力的分配在设计时已经确定了，因此仅允许其变化在相对的范围。而在其它情况下，无论是前轴还是后轴的制动力超过允许值都存在着汽车侧滑或操纵失灵的危险。

为了避免这些不足，就要在制动时，按着载荷的变化而改变制动力的分配，以便在各种情况下，基本上得到最佳的制动力分配，至少防止了后轴的抱死。

3.1.1 制动力限压阀(BG)

在未达到阀的关闭点之前，输入端和输出端的压力相同，当压力增加超过了关闭点的压力时，输出端保持恒定值，压力不在增加。见图 1。

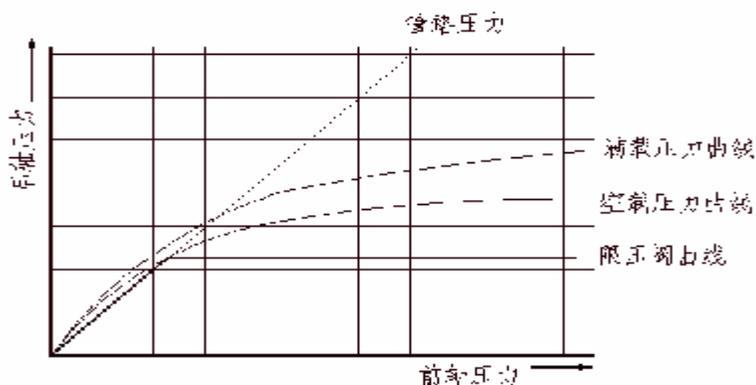


图 1 制动力限压阀特性曲线

工作原理：

由制动主缸产生的液压由 A1 端进入环形空间 (1)，穿过阀 (2) 和腔

(3) 经 A2 端输出到制动分泵，当液压增大到关闭点时，阀的活塞 (4) 向下移动压迫弹簧 (5) 直到阀 (2) 的锥座关闭。腔 (1) 和腔 (2) 隔开，在这种情况下，即使压力再增加也不影响阀的功能。因为活塞 (4) 平衡了这种关系。如果制动分泵的体积增大，例如热膨胀导致腔 (3) 的压力下降，则弹簧 (5) 将使锥座 (2) 打开，继续保持腔 (1) 和腔 (3) 的关系。便利压力再次达到预定值。如果由于制动器液体膨胀，腔 (3) 中的压力超过腔 (1) 中的压力，则弹簧阀座 (6) 向下移动，并且锥阀 (2) 打开，又实现了新的平衡。见图 2。

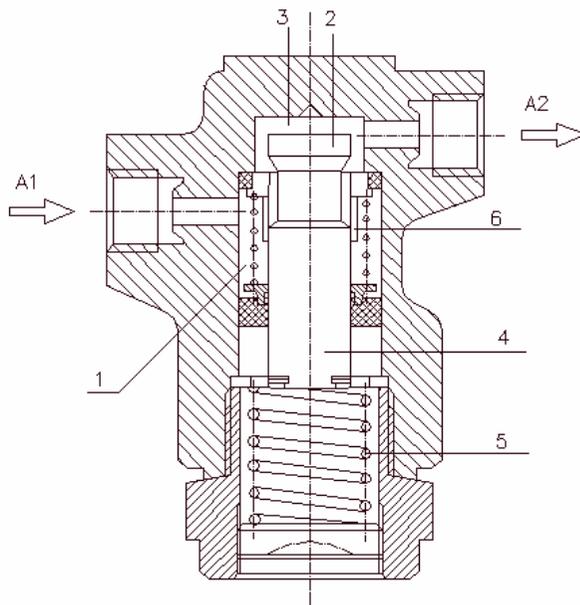
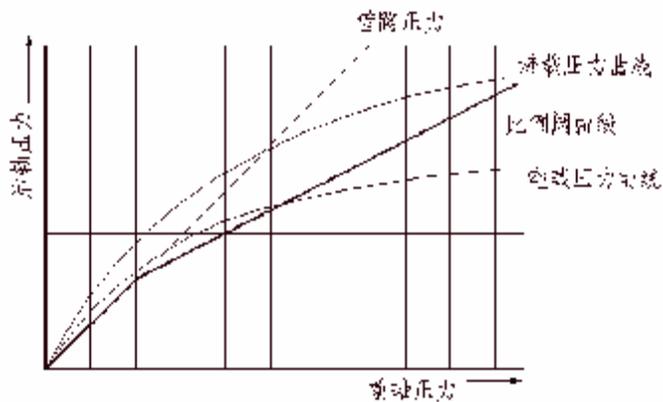


图 2 制动力限压阀结构简图

3.1.2 制动力调解阀(BR16 BR18)

在未达到阀的关闭点之前，输入端和输出端的压力相同，当压力增加超过了关闭点的压力时，输出端的压力相对于各级活塞的不同面积而成比变



化。见图 3。

图 3 制动力调解阀特性曲线

工作原理

当制动主缸产生的液压由(A)端进入环形腔(2)，经过活塞(6)的中心孔(3)及打开的锥阀(4)经由腔(5)和(A2)进入制动分泵，当压力达到折点压力时，活塞(6)向右移动，并压迫预装弹簧(7)直到锥阀(4)关闭。活塞(6)现在处于一种浮动的平衡状态，当腔(3)的压力进一步增加时，活塞(6)由于比较大的表面积所致很快向左移动使得从锥阀(4)又被打开，以后这种动作自动重复直到又处于一种新的平衡状态。阀(4)又被关闭。实现了后轴的液压与前轴按照一种固定的比例增加，但始终低于前轴的压力。一旦压力达到折点压力，各级活塞的面积比例就决定了前后轴的压力，当制动主缸压力释放时，腔(5)中的压力经由阀(4)被释放。见图 4

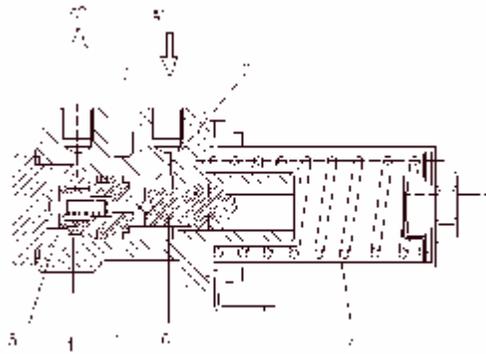
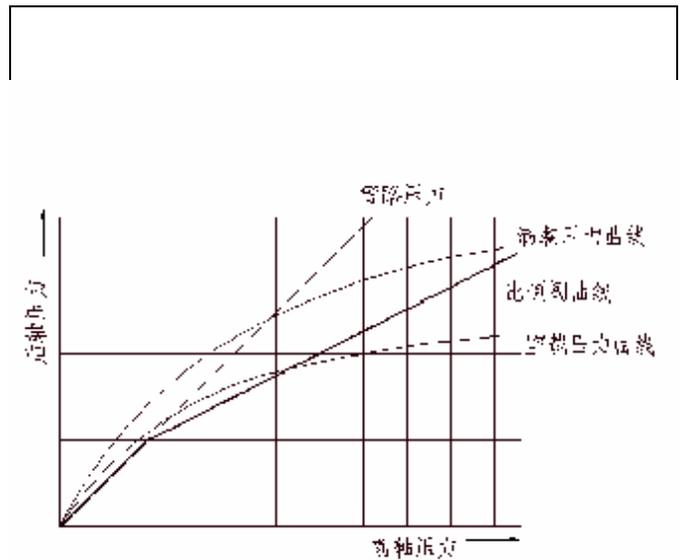


图 4 制动力调解阀结构简图

3.1.3 带有支路的制动力调解阀 (BRMS)

在双管路制动系统中，利用一个回路服务于前轴，另一个回路通过带有支路的制动力调解阀服务于后轴，以获得在各种工作状态下的制动力。因此，



(BRMS) 的作用如下：（见图 5） 图 5 带有支路的制动力调解阀曲线

- A 减少后轴的管路压力，以达到设计值。
- B 当前轴制动管路失效，提供全系统的压力给后轴。

工作原理：

非工作状态时，活塞（A）被弹簧（B）压在壳体上，锥阀（C）被打开支路活塞（D）被弹簧（K）压向阀座（F1）。见图 6

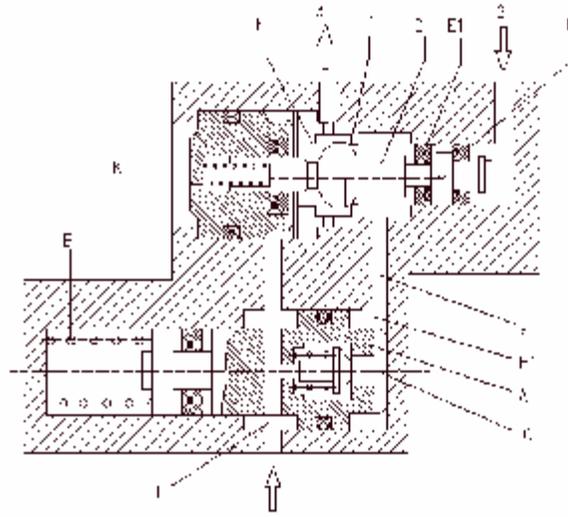


图 6

当工作时，来自后回路（1）的压力经孔（G1）和出口（3）直接进入后制动分泵。同时前制动回路压力经入口（2）进入支路活塞（D）的后部（E），由压缩弹簧（K）作用的支路活塞（D）向左移动，并与阀座（F）形成关闭状态。因此，从孔（G1）到出口（3）的通路被切断，并且从孔（G）到出口（3）的通路被打开。这时来自（1）的制动液通过活塞（A）中心已打开锥阀及孔（G）到（3）输出。见图 7。

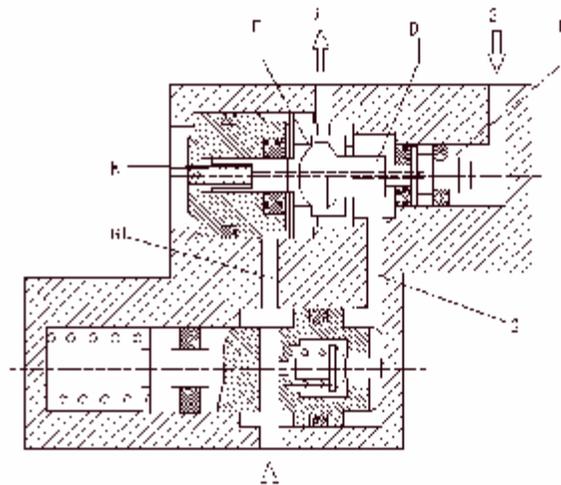


图 7

当达到折点压力时，后制动器的液压即开始减少，活塞（A）被移到左侧，压迫弹簧（B）直到锥阀（C）关闭，当（H）腔的压力进一步增加时，

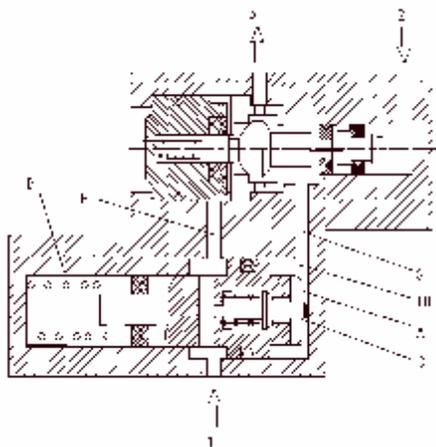
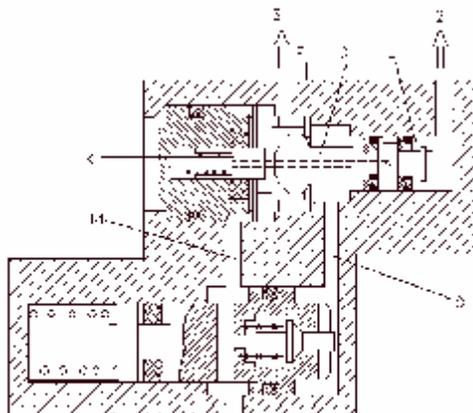


图 8

迫使活塞（A）又回到右侧打开阀（C）当腔（H1）的压力增加时（该压力作用在活塞（A）的全面积）活塞又移动到左侧。直到重新关闭阀（C），之后这个过程自动重复。被减少的压力经由孔（G）和出口（3）流向后制动器。被减少的压力依赖于活塞的环形面积和整个面积的比例。当制动器被释放时，活塞（A）被迫使左移，压迫弹簧（B）直到（H）腔和（H1）腔的压力相同。之后活塞（A）和支路活塞（D）都回到它们的原始位置。见图 8。

当前制动器失效时，并且没有压力作用在（E）区域，由于弹簧（K）迫使活塞（D）与阀座（F1）关闭，因此，经由入口（1）的压力直接经孔（G1）

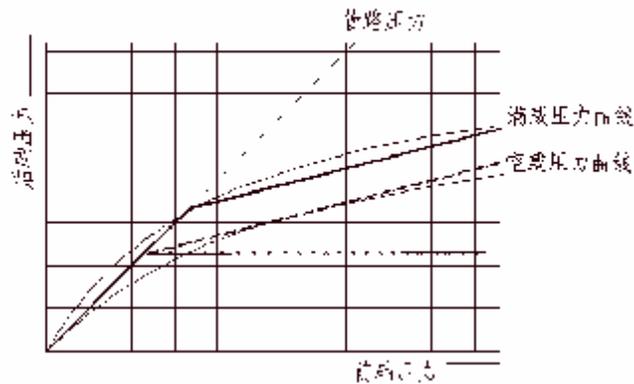


到出口（3），到达后制动器。而在孔（4）端由于阀座（F1）的关闭而切断。前制动器失效，需要一个更大的踏板过程，而驾驶员仍然有足够的压力供给后制动器以获得需要的制动减速度。见图 9。

图 9

3.1.4 串联的制动力调解阀

对于汽车来讲，每个回路的支路均有一个制动器，例如：对角配置，一



个后轴制动器则需要二个制动力调解阀。为了简化构造和成本，发展了串联比例阀，这种阀可以是固定折点的比例阀也可以是可变折点的感载比例阀。比例阀是靠设定的弹簧决定折点的压力，而感载比例阀是靠轴和底盘的距离来决定的。见图 10。

图 10

工作原理：

在非工作状态时，控制活塞（1）被弹簧（5）压向往复式活塞（2），使得两个锥阀（3）和（4）保持敞开状态，当压力达到折点压力前时，分配阀和往复活塞处于不动位置，制动液不被限制地输入到制动器。见图 11。

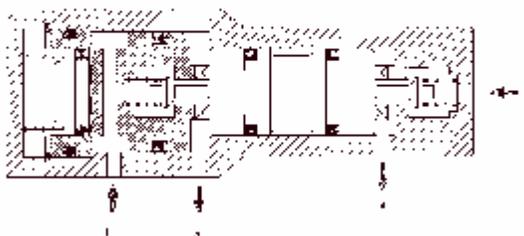


图 11

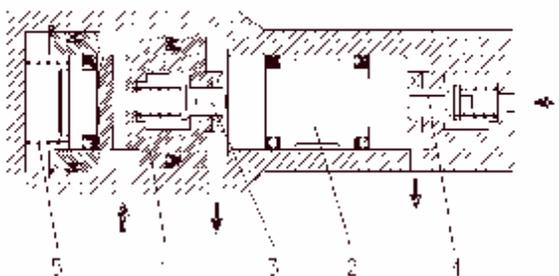
IE = 1 回路输入端

IA = 1 回路输出端

IIE = 2 回路输入端

IIA = 2 回路输出端

随着压力的进一步增加，活塞（1）和压迫弹簧（5）直到锥阀（3）关闭，从而使回路（1）的输出端压力减少。回路（2）的压力增加使得往复式活塞



（2）向左移动，关闭锥阀（4），实现了两个回路的压力减少。见图 12

图 12

一旦回路（1）失效，阀对于回路（2）起到了限压阀的作用。它是凭借活塞（2）的直径和弹簧（5）的限压力决定的。一旦回路（2）失效，对于回路（1），压力减少仍然起作用，但是由于锥阀的行程加大及返位弹簧加长，使得折点压力略微降低。见图 13。

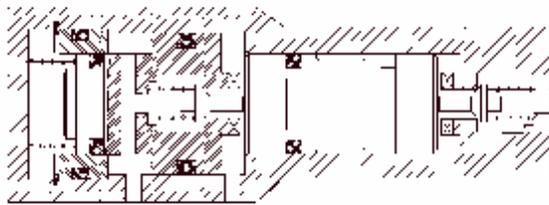
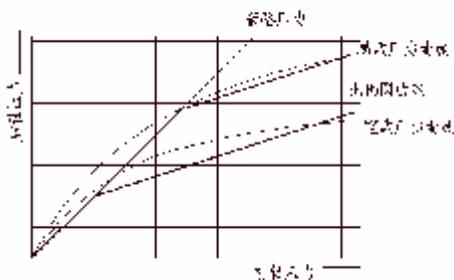


图 13

3.1.5 带关闭特性的感载比例阀

对于汽车而言，由于前轴和后轴载荷的变化，将导致相当程度的动力转发转移（如前发动机，前轴制动），所以就规定了阀和折点压力的变化范围，由主缸产生的液压正常旋加于前制动器，而后轴的压力将随汽车负载的变化情况而调解。这样就避免了后轴抱死的现象。如果前制动器失效，被关闭的活塞确保了全部的压力都旋加于后制动器，使汽车能在较短的距离和更小的



踏板力实现制动而停止。见图 14。

图 14

3.1.6 介绍几种实用的比例阀及惯性阀

铃木奥拓汽车用比例阀特性曲线及简图，见图 15，图 16。

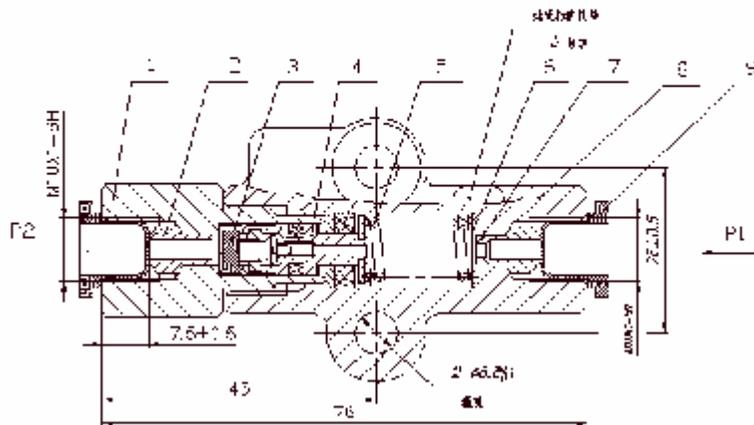
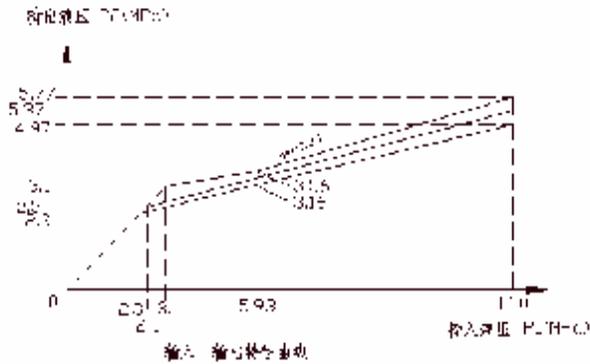


图 15

图 16

SK410 汽车用惯性比例阀简图，见图 17

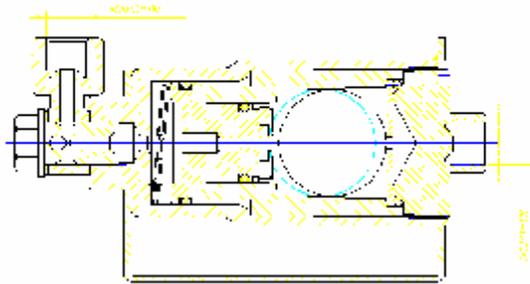


图 17

3.2 制动力调解阀的参数设计

制动力调解阀(比例阀)的参数设计包括以下内容:

A 根据需要, 确定输出比例系数 m

B 确定折点压力 P_S (MPa)

比例阀的输入、输出压力与压差活塞直径及负载抗力存在下列关系:

$$P_2 \cdot A_2 \times \pi / 4 = P_1 \cdot A_1 \times \pi / 4 + F$$

$$P_2 = \left(P_1 \frac{A_1}{A_2} + \frac{F \cdot 4}{\pi} \right) \cdot \eta \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

其中:

$$m = \frac{A_1}{A_2} \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

A2

$$P_s = \frac{F}{A_2 - A_1} \dots\dots\dots(3.3)$$

P2--输出液压 (MPa)

P1--输入液压 (MPa)

A1--输入压力作用面积 (mm²)

A2--输出压力作用面积 (mm²)

F --负载抗力 (N)

PS - 折点压力 (Mpa)

m--比例系数

η -- 效率系数 0.95

3.3 比例阀特性曲线及其偏差的确定

比例阀输入-输出特性曲线及其偏差如下图所示:

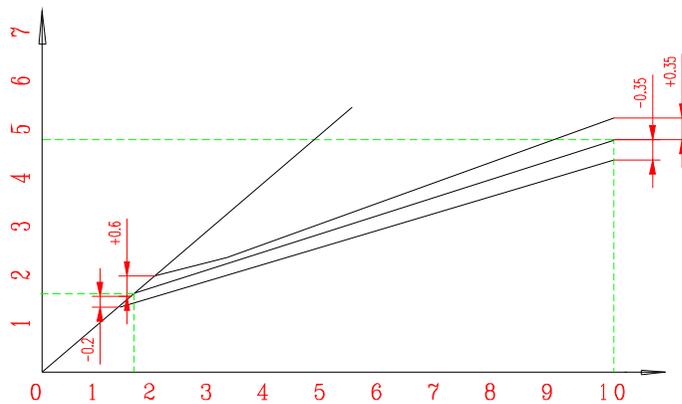


图 1 制动比例阀输入输出特性曲线及其偏差的一般形式

3.4 尺寸链计算

比例阀主要尺寸链计算如下：

序	项 目	推荐公差
1	阀口间隙	0.8 ±0.2
2	活塞作用尺寸	-0.048
3	负载抗力	0.05~0.12

3.5 装配过盈量的确定

比例阀装配过盈量如下表所示：

序	项 目	过盈量
1	阀 门	单侧 0.3~0.5
2	O 型圈	单侧 0.3~0.5
3	活塞与阀门的配合间隙	0.05~0.12

3.6 比例阀零件材料选用

零件名称	材料	表面处理
阀体	HT250	烤漆或镀锌
	Y15	氧化处理
	LY12(LD30)	硬质氧化处理
	ZAL 107	
弹簧	优质碳素钢丝(D组)	氧化处理
	琴钢丝	氧化处理
活塞	Y15	氧化处理
	LD30	硬质氧化
	Y1Cr18Ni9	

橡胶件	与制动液接触	
	三元乙丙(EPDM)	邵尔 A65+7
	氯丁橡胶(CR)	邵尔 A65+7
塑料件	尼龙 66	
	聚甲醛	

3.7 液压感载式制动压力调解阀性能要求及台架试验方法

QC

中华人民共和国行业标准

QC TXX XXX—XX

液压感载式制动压力调解阀

性能要求及台架试验方法

The specifications and the test method
for load sensitive brake-pressure regulation valve

199X—XX—XX 发布

1999-01—01 实施

国家机械工业委员会 发布

中华人民共和国行业标准

液压感载式制动压力调解阀
性能要求及台架试验方法

The specifications and the test method
for load sensitive brake-pressure regulation valve

1 主题内容与适用范围

本标准规定了汽车液压感载式制动压力调解阀总成的技术要求，试验方法，检验规则及产品的标志，包装，运输和储存。本标准适用于汽车液压感

载式制动压力调解阀。

2 引用标准

下列标准包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文，在标准出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修定，使用本标准的各方应探讨，使用下列标准最新版本的可能性。

GB 2829	逐批检查计数抽样程序及抽样表
JB 2759	机电产品包装通用技术条件
GB 6458	金属覆盖层 中性盐雾试验
GB 7524	汽车液压制动橡胶皮碗
QCn 29008	汽车产品质量检验 清洁度评定方法

3 技术要求

3.1 基本要求

3.1.1 产品应按规定程序批准的图样及技术条件制造，并应符合本标准的要求。

3.1.2 总成装配前，所有零件都应清洁，无污物，为保证真空状态制动液的填充，零件不得有制动液，试验液及其它装配液体。但允许有油膜。

3.1.3 橡胶件须符合 GB 7524《汽车液压制动橡胶皮碗》的要求。

3.1.4 防护罩的密封性

防护罩必须牢固可靠，经冲洗试验后不得的水或污物渗入阀内。

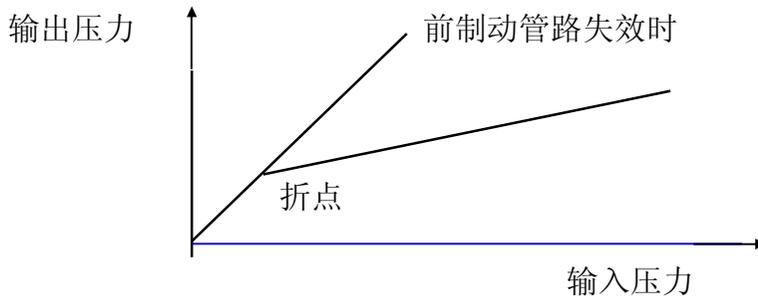
3.1.5 在 29.4N.M 的作用力下，M10×1 螺纹及阀体无任何损坏。

3.2 性能要求

3.2.1 一般性能要求

3.2.1.1 工作特性要求

按 4.2.1 节进行试验后，调解阀应能满足图纸中设计曲线的要求，曲线的形式如下图所示：



液压感载式制动压力调解阀特性曲线的一般形式

3.2.1.2 真空密封性

调解阀总成经真空密封性试验后，各部位无泄漏，压力升高小于 200 Pa。

3.2.1.3 密封性

调解阀总成经密封性试验，10 秒钟内输入压力下降不大于 0.65 Mpa。

3.2.1.4 耐压性能

调解阀总成经耐压强度试验后，应无任何泄漏现象。

3.2.1.5 卸压性能

调解阀总成当输入压力下降到低于 0.01Mpa 后，在杠杆上没有任何作用力的条件下，输出压力在 0.5 秒内应下降到 0.4Mpa 以下。

3.2.1.6 耗液量

当输入压力为 10.0Mpa 时，调解阀总成的耗液量：

正常排气时： $V=0.4 \text{ cm}^3$

真空排气时： $V= 0.1\text{cm}^3$

3.2.2 耐久性能

3.2.2.1 常温耐久性

调解阀总成经常温耐久性试验后，任何零件不得损坏，并应符合本标准 3.2.1 的要求。

3.2.2.2 高温耐久性

调解阀总成经高温耐久性试验后，任何零件不得损坏，并应符合本标准 3.2.1 的要求。

3.2.2.3 低温耐久性

调解阀总成经低温耐久性试验后，任何零件不得损坏，并应符合本标准 3.2.1 的要求。

3.2.3 安全特性

对于有失效保护装置的调解阀，模拟前制动管路失效，调解阀的输出液压应等于输入液压。

3.2.4 耐腐蚀性

产品经过耐腐蚀性试验后，应满足表 A 的要求：

表 A

表面处理	判 断 标 准
------	---------

镀 锌	在每 100 平方厘米内不得有共计 5 平方厘米面积以上的下列缺陷： 1 有色铬酸盐的明显生成物 2 光泽铬酸盐以及黑色处理物的锈蚀
涂 膜	在每 100 平方厘米中不得有一个以上直径大于 2 毫米的腐蚀物，不得产生膨胀，剥落以及涂膜软化。

3.2.5 清洁度

调节阀总成内部的杂质总量应不大于 10 mg.。

4 试验方法

4.1 基本要求

4.1.1 试验用制动液应与车辆所使用制动液相同，并应符合相应的制动液标准。

4.1.2 全部试验回路系统不应产生任何不正常节流现象。

4.1.3 高温耐久性试验与低温耐久性试验顺序不分先后。

4.1.4 冲洗试验

水压： 12Mpa

距离： 500mm

喷嘴尺寸： 4mm

冲洗方向： 不同方向

冲洗时间： 1 分钟

产品位置： 安装使用位置

控制杠位置： 使阀开启位置

污水构成： 20 升水+1.5Kg 白垩粉（粉笔灰）+3Kg 砂子

试验结束后，拆开检查阀体内部，应满足 3.1.4 的要求。

4.1.5 抽样及检查项目

产品试验每批抽样不得少于 6 件，其试验项目及顺序按下表执行：

序	试验项目	1	2	3	4	5	6
1	3.1 基本要求	*	*	*	*	*	*
2	3.2.1.1 工作特性	*	*	*	*	*	*
3	3.2.1.2 真空密封性	*	*	*			
4	3.2.1.3 密封性	*	*	*			
5	3.2.1.4 耐压性能	*	*	*			
6	3.2.1.5 卸压性能	*	*	*			
7	3.2.1.6 耗液量试验	*	*	*			
8	3.2.2.1 常温耐久				*	*	*
9	3.2.2.2 高温耐久				*	*	*
10	3.2.2.3 低温耐久				*	*	*
11	3.2.3 安全特性	*	*	*			
12	3.2.4 耐腐蚀性试验	*	*	*			
13	3.2.5 清洁度	*	*	*			

试验后产品报废

4.2 特性试验

4.2.1 基本性能试验

4.2.1.1 特性试验

将调解阀按使用状态安装好，动作 3 次后，在调解阀的输入端以 25Mpa/s 的
升压速度升压至 10Mpa，输出压力应满足本标准 3.2.1.1 的要求。

4.2.1.2 真空密封性试验

将调解阀的输入端接在真空源上，经 60 至 300 秒，使真空压力达到 250Pa
± 50Pa（绝对压力）时，关闭真空管路（开关动作时间小于 50ms），测试
压力升高 P（测试起点为 P=300Pa 绝对），测试时间 t=20s，测试容积为
150-50cm³，结果应满足本标准 3.2.1.2 的要求。

4.2.1.3 密封性试验

在 3 秒内，由调解阀的输入端输入 $10.0 \pm 2\text{Mpa}$ 的压力，尔后切断压力源（动作时间 0.5 秒），压力稳定后 10 秒测试输入端压力，应满足本标准 3.2.1.3 的要求。

4.2.1.4 耐压性能试验

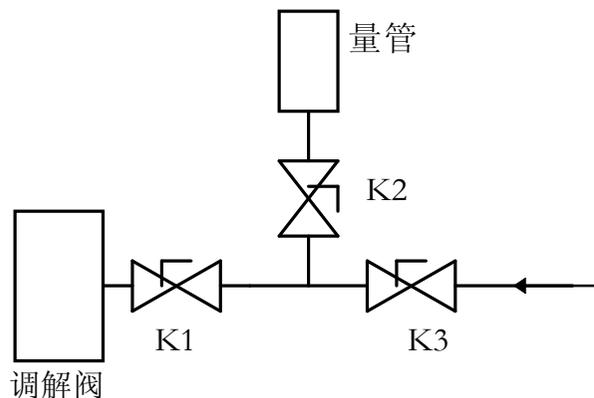
调解阀总成在 20.5Mpa 的输入液压作用下，保持 5 秒，应满足本标准 3.2.1.4 的要求。

4.2.1.5 卸压性能试验

使输入压力下降到低于 0.01Mpa 后，杠杆上不加任何作用力，输出压力应满足本标准 3.2.1.5 的要求。

4.2.1.6 耗液量试验

耗液量试验原理见下图



在室温下，先使量管内的液面上升至一定高度后，关闭截止阀 K2，将调解阀的输入液压升至 10Mpa ，

1 先关闭截止阀 K1，再关闭截止阀 K3，并使液压保持在 10Mpa ，打开截止阀 K2，记录量管的液面高度 H_1 。

2 再打开截止阀 K1，记录量管内的液面高度 H_2 。

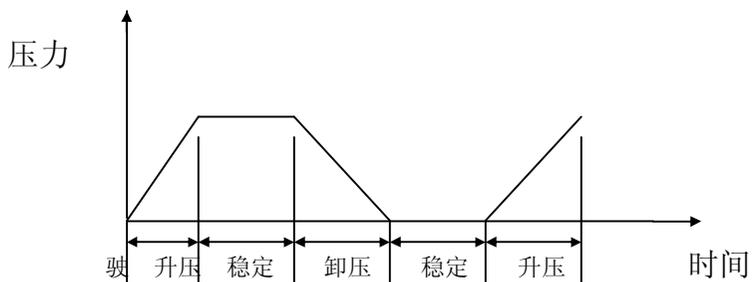
3 计算： $H = H_2 - H_1$ （ H 的体积即为调解阀的耗液量，单位为 ml。）
结果应满足本标准 3.2.1.6 的要求。

4.2.2 耐久性能试验

在 10.0Mpa 时管路的耗液量，每个回路约为 1 cm^3

输入压力： $P_e = 0 \text{ -- } 10.0 \text{ (Mpa)}$

折点压力： $P_s = 2.5 \text{ (Mpa)}$ （或按图纸要求）



耐久性能试验时压力与时间的关系

常温耐久试验和高温耐久试验时，输入压力 P_e 在 0.4 秒内几乎呈线性从 0Mpa 升高到 10.0Mpa，在 0.4 秒内又几乎呈线性从 10.0Mpa 下降到 0Mpa；低温时，这个过程持续约 2 倍的时间；稳定时间相同。

4.2.2.1 常温耐久性

温度： $T = +23 \pm 5^\circ\text{C}$ 次数： $n = 155000 \text{ 次}$

频率： $f = 1000 \pm 100 \text{ 次/h}$

试验后应满足本标准 3.2.2.1 的要求。

4.2.2.2 高温耐久性

温度： $T = +80 \pm 4^\circ\text{C}$ 次数： $n = 100000 \text{ 次}$

频率： $f = 1000 \pm 100 \text{ 次/h}$

试验后应满足本标准 3.2.2.2 的要求。

4.2.2.3 低温耐久性

温度：T = $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 次数：n = 45000 次

频率：f = 600 ± 50 次/h

试验后应满足本标准 3.2.2.3 的要求。

4.2.3 安全特性试验

在调解阀的输入端施以 10.0Mpa 的液压，并保持该压力，使辅助输入端的压力下降为零，此时输出端的压力应上升。结果应满足本标准 3.2.3 的要求。（仅对于有失效保护装置的调解阀）。

4.2.4 耐腐蚀性试验

将调解阀置于实际使用状态，按 GB 6458 《金属覆盖层 中性盐雾试验》要求，用盐水连续喷雾 48 小时。试验后按 GB 6458 中规定处理，测定调解阀的表面镀层，涂层的腐蚀结果，应满足本标准 3.2.4 的规定。

4.2.5 清洁度试验

试验方法按 QCn 29008.13 中附录 A 进行。结果应符合本标准 3.2.5 的要求。

5 验收规则

5.1 产品出厂前按本标准第 4.2.1.1—4.2.1.3 条逐件进行检验，应符合本标准 3.2.1.1—3.2.1.3 条的规定。

5.2 产品须经制造厂检验部门检验合格后方可出厂。

5.3 对大量生产和成批生产的产品，每年进行不少于一次的常温耐久性试验，其结果应符合本标准 3.2.2.1 的规定。

5.4 凡新产品定型或有重大改进及转厂生产的产品，应按本标准第 4 章的试验项目和试验方法的规定进行试验。其结果应符合本标准第 3 章的要求。

5.5 订货单位有权对收到的产品进行检验，检验项目可任选。

5.6 订货单位抽验产品质量时，应按 GB 2828 《逐批检查计数抽样程序及抽样表》的规定，抽样方案由供需双方商定。

6 标志 包装 运输 储运

6.1 每件产品应在醒目的部位标出产品型号，制造厂名称或厂标及年月。

6.2 产品出厂应符合有合格证。

6.3 产品运输及储存过程中，进出油口应加密封塞，以防灰尘，污物进入。

6.4 产品包装应符合 GB 2759 的要求。

6.5 包装应牢固，能保证产品在运输和储存期的安全和清洁，包装箱面或标签上应注明产品名称，型号，数量，制造日期及收发单位名称。

6.6 产品应储存于干燥，通风，无腐蚀性气体的环境中。

附加说明：

本标准由中国汽车技术研究中心提出

本标准由长春汽车研究所归口

本标准由长春汽车研究所 吉林汽车制动器厂负责起草

本标准主要起草人： 李晓娟 杨维和

铸造毛坯件技术要求设计规范

- 1 未注铸造圆角公差 R2-3, (大于 R5 的一般在图中注出),
拔模斜度 ≤ 3 度(特殊处应在图中注出)。
- 2 未注公差按 GB6414 中 CT8 级执行。

(铝合金金属模一般为 CT6-8 级, 铸铁一般为 5-7 级)

3 各类标志字体均为 7 号直体字母, 凸起 0.3-0.8, 笔划宽为 0.8-1.2. (厂产品标志为 5 号 应在图中注出)。

4 铸件加工表面上允许存在加工余量范围内的表面缺陷, 非加工表面按技艺许定样品执行。

. 塑料件一般技术条件

1. 去飞边及一切毛刺。
2. 表面平整, 无形状缺陷及杂物。
3. 未注棱角 $R0.1_{\max}$ 。
4. 模具的成型表面粗糙度不低于是 $R0.8$, 密封面部位不低于 $R0.4$ 。
5. 未注角度公差 ± 1 度
6. 标记、字高 1.6, 凸起 0.3。

. 橡胶件 一般技术条件

1 外观质量

- 1) 模具成型表面粗糙度为 $R0.8$ 。
- 2) 无缺胶、杂质、流痕等缺陷。

- 3) 分型面处允许有牢固飞边高 0.2max, 宽 0.2max。
- 2 硬度: 邵尔 A $**\pm*$ 。
- 3 末注壁厚为 $* \pm 0.1$ (mm)。
- 4 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 。
- 5 标志: 字高 凸起 0.3。
 - 1) 零件代号
 - 2) 模具型腔号
 - 3) 生产厂家代号
 - 4) 生产日期、年、月。
- 6 未注尺寸公差按 GB/T 3672—92 中 M2 级执行。
- 7 性能要求按 GB 7524 - 87 《汽车液压制动橡胶皮碗》执行。

机械加工零件一般技术条件

1. 尖棱倒钝 R0.2 或 $0.2 \times 45^{\circ}$, 无飞边毛刺。
2. 未注角度公差为 $\pm 3^{\circ}$ 。
3. 未注尺寸公差的极限偏差按 ZBT04 006 的规定执行。
4. 未注形位公差按 GB 1184—80 C 级执行。
5. 金属镀层及化学处理层按 GB1238—76 的规定执行。