



中华人民共和国国家标准

GB/T 14514—2013
代替 GB/T 14514.1—1993

气动管接头试验方法

Test methods of pneumatic fluid power fittings

2013-09-18 发布

2014-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 14514.1—1993《气动管接头试验方法》。

本标准与 GB/T 14514.1—1993 相比,主要变化如下:

- 原“引用标准”改为“规范性引用文件”,并更改了内容;
- 增加了“3 术语和定义”及内容;
- 将“连接强度试验”改为“拉拔分离测试”,并增加和修改了内容;
- 试验项目中增加了“额定压力验证测试”项目及测试方法;
- 修改了“泄漏试验”和“耐压试验”的内容;
- 删除了“1 范围”中“本标准不适用于气动圆柱形快换接头的试验”内容;
- 增加了“其他要求”及内容;
- 增加了“外观检验”项目及检验方法;
- 增加了“7 标注说明”;
- 删除“附录 A”,将其内容加入标准正文中。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本标准负责起草单位:浙江亿日气动科技有限公司。

本标准参加起草单位:无锡气动技术研究所有限公司、扬州市江都永坚有限公司、宁波索诺工业自控设备有限公司、宁波利达气动成套有限公司、宁波亚德客自动化工业有限公司、宁波以赛亚气动成套有限公司、浙江百灵气动科技有限公司、奉化市奉通自动化工业有限公司。

本标准主要起草人:王广建、王文魁、杨燧然、张连仁、冯建国、单位银、张优波、夏家永、陈早阳、刘勇、林开峰、范海浪、蒋建胜、蒋宝忠。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14514.1—1993。

引 言

在气动系统中,动力是通过闭合回路内压缩空气来传递与控制的。
各元件借助管接头和接管通过气口相互连接。

气动机接头试验方法

1 范围

本标准规定了气动系统中硬管、软管用管接头的试验方法。

本标准适用于以压缩空气为工作介质,最高工作压力为 1.6MPa 的气压传动系统中硬管、软管用管接头的试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 14038 气动连接 气口和螺柱端

GB/T 14513 气动元件流量特性的测定

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇

GB/T 22076 气动圆柱形快换接头 插头连接尺寸、技术要求、应用指南和试验

ISO 14743 气压传动 用于塑料管的插入式管接头(Pneumatic fluid power—Push-inconnectors for thermoplastic tubes)

3 术语和定义

GB/T 17446 界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号

符号及其单位见表 1。

表 1 符号及单位

名 称	符 号	单 位	单位名称
压力	p	MPa	兆帕
力	F	N	牛顿
频率	f	Hz	赫兹
时间	t	s	秒
振幅	Y	mm	毫米
曲率半径	r	mm	毫米
接管长度	L	mm	毫米
接管外径	D	mm	毫米
接管壁厚	δ	mm	毫米

表 1 (续)

名 称	符 号	单 位	单位名称
接管材料的弹性模量	E	GPa	吉帕
接管材料的抗拉强度	R_m	MPa	兆帕

5 试验条件和试验装置

5.1 试验条件

- 5.1.1 除非用户特别要求,测试应在室内温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度水平 $65\%\pm 5\%$ 条件下进行。
- 5.1.2 试验用气体介质,经过过滤度为 $50\text{ }\mu\text{m}\sim 75\text{ }\mu\text{m}$,分水效率不低于 80% 的空气过滤器处理的压缩空气。

5.2 试件安装

- 5.2.1 泄漏试验、耐压试验、重复拆装试验、拉拔分离测试和额定压力验证测试的试件(指各种类型管接头)安装如图 1 所示。接管长度 $L\geq 10D$ 。

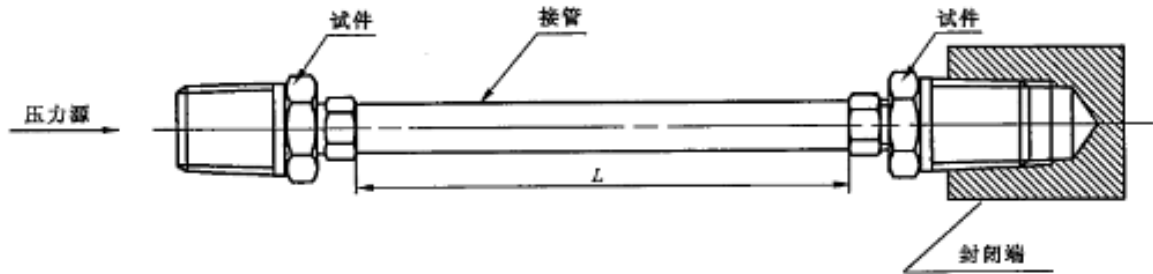


图 1 试件和接管连接方法示意图

- 5.2.2 试验用接管壁厚按试验压力要求确定。

5.3 试验装置

试验装置中应设置卸压和防爆安全措施。

5.4 测量仪器

5.4.1 测量准确度等级

根据试验需要,测量准确度等级分 A、B、C 三级。A 级适用于需要特别精确地测量试件性能的试验;B 级一般适用于型式试验;C 级一般适用于出厂试验。

5.4.2 测量仪器允许的系统误差

试验用测量仪器允许的系统误差应不超出表 2 规定的范围。

表 2 测量仪器允许的系统误差

测量仪器参数	测量仪器的允许误差		
	A 级	B 级	C 级
压力/%	±1	±2	±4
力/%	±1	±2	±4
振幅/mm	±1	±2	±5

注：表中的百分数极限偏差是指系统实际测量值，不是指试验的最大值或仪器的最大读数值。

5.4.3 稳态条件

被测参数平均指示值在表 3 规定的范围内变化时，允许记录参数测量值。

表 3 被测参数平均指示值变化范围

被测参数	平均指示值变化范围		
	A 级	B 级	C 级
压力/%	±1	±2	±4
力/%	±1	±2	±4
振幅/mm	±0.01	±0.02	±0.05

6 试验项目和试验方法

6.1 流量特性试验

按 GB/T 14513 规定进行。

6.2 泄漏试验

6.2.1 试件按 5.2 的规定安装。

6.2.2 试验使用符合 5.1.2 规定的压缩空气。

6.2.3 通入额定压力气体，保压 5 min，应无泄漏。

6.2.4 插入式管接头在交变温度条件下的泄漏测试方法及其允许泄漏量(cm^3/min)按 ISO 14743 规定。

6.3 耐压试验

6.3.1 试件按 5.2 的规定安装。

6.3.2 试验使用符合 5.1.2 规定的压缩空气。

6.3.3 通入压缩空气至 1.5 倍额定压力，保压 2 min，不应有任何可见的永久变形、裂纹、零件(包括密封件)失效和泄漏现象。判断泄漏的方法由制造商或用户自选。

6.4 重复装拆试验

6.4.1 试件按 5.2 的规定安装，然后拆下。

6.4.2 重复 6.4.1 的程序,反复装拆 5 次。

6.4.3 最后一次装拆后,按 6.2 规定进行泄漏试验。

6.5 拉拔分离测试(连接强度试验)

6.5.1 试件按 5.2 规定安装,接管 $L=100\text{ mm}$ 。

6.5.2 本测试在不通气压状态下进行。

6.5.3 试验在材料拉伸试验机上进行。如图 1 所示连接试件,然后将试件安装于拉伸机的夹具中,被测试件一端固定在拉伸机工作台上,另一端固定在拉伸机测试装置的移动机构上。以 1 mm/s 的速率沿被测试件轴线施加拉伸载荷,直至表 4 中规定的值。被测试件应能承受规定的拉力而不出现脱落现象。

6.5.4 拉伸后被测试件再进行泄漏试验符合 6.2 要求。

表 4 用于拉拔分离性能测试的最低拉拔负荷

接管外径/mm			3	4	6	8	10	12	16	20	25	32	40
拉伸力 N	软管	聚酰胺管 (PA)	60	70	120	170	250	300	500	800	1 200	—	—
		聚氨酯管 (PU)	25	50	100	150	200	200	360	—	—	—	—
	硬管	钢管	440				700	1 200	2 000	2 800	5 100	7 100	9 700
		铝合金 铜合金	440					800	1 200	1 800	3 100		
注:聚酰胺管推荐硬度邵氏硬度 D/1.63±2;聚氨酯管推荐硬度邵氏硬度 A/1.93±3。													

6.6 额定压力验证测试

6.6.1 本测试用于验证制造商自行选定管接头的额定压力。

6.6.2 本测试用液体介质进行。

6.6.3 本测试的目的是保证产品工作的安全性。对内部零件、密封件在测试后的失效是允许的。试验时可以加固或拆除内部零件,也可采取某些措施防止试验时泄漏,但任何改进措施不得增加被测管接头本体的结构强度。

6.6.4 以恒定速率增加压力,达到 1.5 倍~2 倍额定压力后维持此压力水平,保压 1 min,检查是否正常;再继续升压,达到下列规定的测试压力,保压 2 min。在升压过程中和测试后,应无爆裂,永久变形和因渗透出现的外表湿润现象。各种管接头的测试压力规定如下:

- 插入式管接头的测试压力为 3 倍额定压力;
- 快换式管接头和其他形式的管接头的测试压力为 4 倍额定压力;
- 塑料材料为主体的管接头(插入式管接头除外)的测试压力为 5 倍额定压力。

6.7 弯曲振动试验

6.7.1 此项试验仅用于碳钢管、不锈钢管管接头,铜管、铝合金管管接头不做此项目试验。试验在振动试验台上进行,试件安装如图 2 所示。

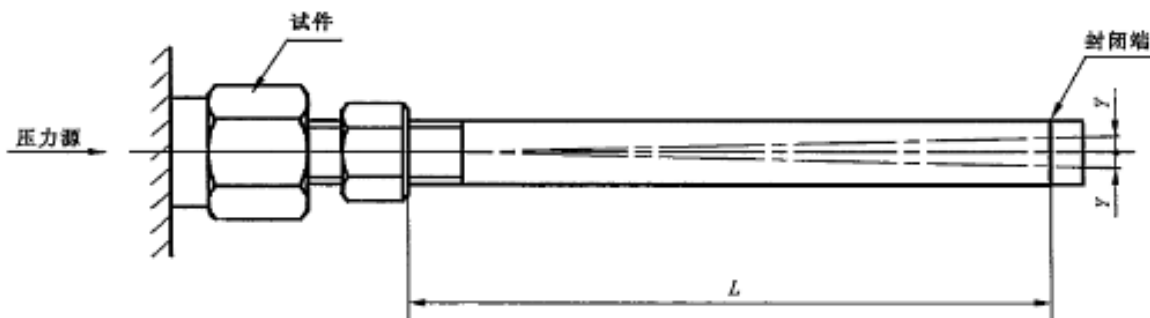


图 2 弯曲振动试验安装示意图

接管尺寸按式(1)计算：

$$L = \sqrt{\frac{3EDY}{2(Rm/4 - pD/4\delta)}} \dots\dots\dots(1)$$

注：钢管 $E=2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 。

- 6.7.2 试验使用符合 5.1.2 规定的压缩空气。
- 6.7.3 通入额定压力的气体,对封闭端施加径向振动,振动频率为 $30 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}$,振幅为 0.5 mm 。
- 6.7.4 累计振动 1 000 万次,不得出现松脱或损坏。
- 6.7.5 按 5.2 规定进行泄漏试验。

6.8 脉冲振动试验

6.8.1 试验在脉冲振动试验台上进行,试件安装如图 3 所示。

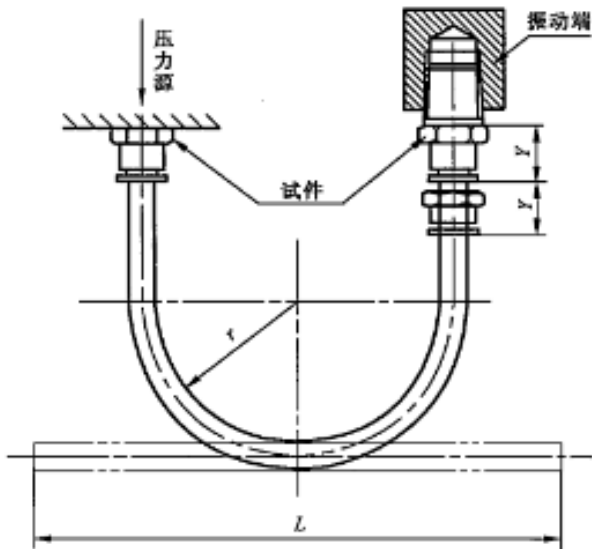


图 3 脉冲振动试验安装示意图

接管尺寸和曲率半径按表 5 规定。

表 5 接管外径、曲率半径、接管长度、振幅对照表

单位为毫米

接管外径 D	曲率半径 r	接管长度 L	振幅 Y
4	24	120	10
6	36	180	15
8	48	240	20
10	60	300	25
12	72	360	30

6.8.2 试验使用符合 5.1.2 规定的压缩空气。

6.8.3 以脉冲方式通入 60% 额定压力的气体,加压时间和释压时间均为 0.5 s,其脉冲波形参考图 4。

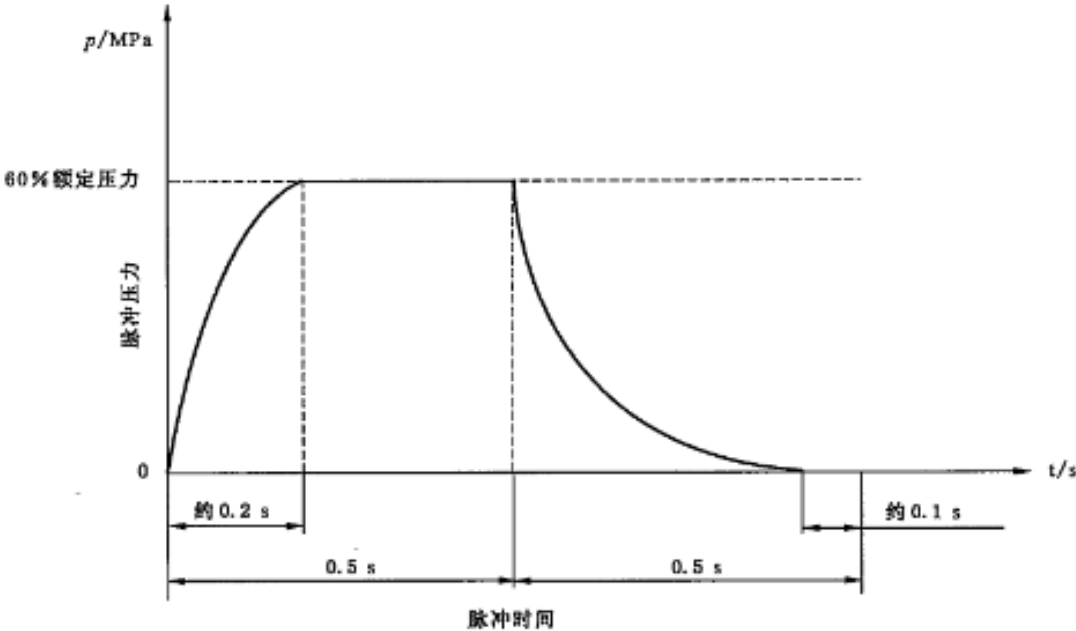


图 4 脉冲振动试验脉冲波形参考图

6.8.4 在施加脉冲压力的同时,对封闭端施加轴向振动,振动频率为 1 Hz,振幅按表 5 规定。

6.8.5 累计振动 500 万次,不得出现松脱或损坏。

6.8.6 按 6.2 规定进行泄漏试验。

6.9 其他要求

6.9.1 带螺柱端的气动管接头与气口的连接及其要求应符合 GB/T 14038 的规定。

6.9.2 用于塑料管的插入式管接头的其他性能试验方法按 ISO 14743 的规定。

6.9.3 气动圆柱形快换接头的其他性能试验方法按 GB/T 22076 的规定。

6.10 外观检验

用目测法检验。外观应光滑,不得有伤痕、镀层起泡脱落、锈斑、毛刺等缺陷。产品的商标、规格或型号等标识应清晰牢固。

7 标注说明

当产品执行本标准时,可在测试报告、产品样本和销售文件中作如下说明:“本型号管接头按 GB/T 14514—2013《气动管接头试验方法》规定的方法进行测试,符合要求”。
