

ICS 27.020; 43.060.40

J 94

备案号: 32164—2011

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9734—2011

代替 JB/T 9734—1999

喷油泵试验台 技术条件

Fuel injection pump test bench—Specifications

2011-05-18 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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 技术要求.....	2
4.1 试验台制造要求.....	2
4.2 试验台动态要求.....	2
4.3 试验台静态要求.....	4
4.4 试验台密封性.....	6
4.5 试验台手柄及按钮.....	6
4.6 试验台电气系统.....	6
4.7 试验台清洁度极限值.....	6
4.8 试验台温度计.....	6
4.9 试验台转速表.....	6
4.10 试验台压力表.....	6
4.11 试验台重复精度.....	6
4.12 试验台可靠性.....	6
4.13 试验台使用寿命.....	6
4.14 试验台试验方法.....	6
5 检验规则.....	6
5.1 试验台检验方式.....	6
5.2 出厂检验.....	6
5.3 型式试验.....	6
5.4 型式试验合格判定.....	6
6 标志、包装、运输和贮存.....	8
6.1 标志.....	8
6.2 包装.....	8
6.3 运输和贮存.....	8
表 1 动态性能测试负载泵一览表.....	3
表 2 试验台燃油系统油量一览表.....	4
表 3 喷油泵试验台缺陷分类.....	7
表 4 喷油泵试验台抽样判定方案表.....	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 9734—1999《喷油泵试验台 技术条件》，与 JB/T 9734—1999 相比主要技术变化如下：

- 更新了第 2 章规范性引用文件；
- 规范了第 3 章“术语和定义”的表达方式；
- 在第 4 章“技术要求”中，对条标题统一作了编辑性修改；
- 在 4.2.1 表 1 中，“喷油嘴开启压力”改为“标准喷油器开启压力”；
- 在 4.2.1 表 1 中，负载喷油泵的型号和缸数作了改动，II 号泵改为 BQ 泵，取消了 B 型泵；
- 在 4.2.1 表 1 中，试验台功率增加一栏 18.5 kW~30 kW；
- 在 4.2.1 中，a) ……转速波动率 ψ_1 “不大于 0.25%”，改为“不大于 $\pm 0.25\%$ ”；
- 在 4.3.2 表 2 中，试验台功率增加一栏 18.5 kW~30 kW；
- 在第 5 章“检验规则”中，完善了条的标题；
- 在 5.4.3 表 4 中，取消了一等品和优等品的评判，仅保留了合格品的评判参数；
- 在 6.1 中，对标牌要求增加了“标牌字迹应永久清晰”。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国燃料喷射系统标准化技术委员会（SAC/TC396）归口。

本标准主要起草单位：无锡油泵油嘴研究所、泰安市海特机器制造有限责任公司。

本标准主要起草人：朱锡芬、张继忠、蒋岳群、华弢、苏宝岭。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB J94 016—1990；
- JB/T 9734—1999。

喷油泵试验台 技术条件

1 范围

本标准规定了喷油泵试验台的术语和定义、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于中、高速柴油机配套的喷油泵总成进行常规校验用的喷油泵试验台。本标准也适用于油泵油嘴维修站在用的喷油泵试验台（以下简称试验台）。

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，仅所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 252 普通柴油

GB/T 2828.1—2003 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 8029 柴油机喷油泵校泵油

GB/T 14096—2008 喷油泵试验台 试验方法

JB/T 8121 柴油机喷油泵试验台用高压油管组件

JB/T 9733 标准喷油泵 技术条件

JB/T 9735 喷油泵试验台用标准喷油器总成 技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

角位移 angular creep

在扭转应力下两个相互作用零件间在角度方向产生的有限位移。

3.2

侧隙 backlash

两个相互作用零件间角度方向间隙。

3.3

联轴器安装面 coupling mounting face

用以连接联轴器的驱动轴（或转盘的突出部分）的表面。

3.4

联轴器输出驱动面 coupling output driving face

用以与被驱动的喷油泵轴（或被动轴上的接合器）接合的联轴器表面。

3.5

联轴器刚度 coupling stiffness

联轴器安装面和联轴器输出驱动面之间的扭转刚度。

3.6

驱动轴 driveshaft

把转盘连接到联轴器安装面的部件。

3.7

从动轴 driven shaft

驱动喷油泵的输入轴。

3.8

转盘 flywheel

连接在驱动轴上的旋转质量。

3.9

全负荷 full load

试验台允许调试最大喷油泵的最大供油量（额定供油量）时所要求的功率。

3.10

峰值喷射扭矩 peak injection torque

全负荷时在喷油延续期内达到的最大扭矩。

3.11

试验台的转速降 speed droop of a test bench

在任何一个选定的固定转速，由于负荷增加而引起的平均转速下降。

3.12

喷油泵调速器的转速降 speed droop of an injection pump governor

喷油泵供油量从最小增加到最大时所需的平均转速降。

3.13

零位误差 zero error

实际供到试验台测量系统的试验油量和该系统显示油量之差。

3.14

计数误差 count error

由计数机构、断油机构和执行机构等量油系统的误差造成的误差。

4 技术要求

4.1 试验台制造要求

试验台应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造，并应符合本标准的规定。

4.2 试验台动态要求

4.2.1 在稳定负荷下的转速波动

试验台在表 1 规定的负荷及稳定的供电条件下，以不少于 1 min 的时间测定驱动轴的转速。

a) 当转速大于 800 r/min 时，转速波动率 ψ_1 不大于 $\pm 0.25\%$ ；

b) 当转速等于或低于 800 r/min 时，转速波动值 Δn_1 不大于 ± 2 r/min。

维修站在用试验台相应的 ψ_1 不大于 0.5%， Δn_1 不大于 ± 4 r/min。

转速波动率 ψ_1 和波动值 Δn_1 按式 (1) 和式 (2) 计算：

$$\psi_1 = \frac{n_{\max}(\text{或}n_{\min}) - n_m}{n_m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ψ_1 ——稳定负荷下的转速波动率，%；

n_{\max} ——测定期间的最大转速，单位为转每分 (r/min)；

n_{\min} ——测定期间的最小转速，单位为转每分 (r/min)；

n_m ——测定期间的平均转速，单位为转每分 (r/min)；

$$n_m = \frac{1}{m} \sum_{i=0}^m n_i$$

m ——测定期间内转速记录的周期数；

n_i ——测定期间内每次实测转速。

$$\Delta n_1 = n_{\max} \text{ (或 } n_{\min}) - n_i \dots \dots \dots (2)$$

式中：

Δn_1 ——转速波动值，单位为转每分（r/min）。

表 1 动态性能测试负载泵一览表

试验台 功率 kW	负载喷油泵		标准喷油器 开启压力 MPa	测试时 转速范围 r/min	负载喷油泵参数			
	型 号	缸 数			柱塞升程 mm	柱塞直径 mm	标定点供油量 cm ³ /200 次	标定转速 r/min
>4~5.5	BQ 泵	4	17.3 ^{+0.2} ₀	≤1 200	8	9.5	29±0.5	1 100
	I 号泵	4		>1 200	7	8	10±0.5	1 500
>5.5~7.5	BQ 泵	4		≤1 200	8	9.5	42±0.5	1 100
	A 型泵	6		>1 200	8	9	15±0.5	1 500
>7.5~11	P 型泵	6		≤1 200	10	10	42±0.5	1 000
	A 型泵	6		>1 200	8	9	20±0.5	1 500
>11~18.5	P 型泵	12		≤1 200	10	10	42±0.5	1 000
>18.5~30	P8500 型 或 PZ 型泵	12		≤1 200	12	13	102±0.5	900

4.2.2 转盘的转动惯量

试验台的转盘应能使其不依靠传动系统而以它本身储存的能量即足够提供喷油泵所需的全部能量，并满足 4.2.3 的要求。

转盘的转动惯量 I 按式 (3) 计算：

$$I \geq \frac{480Q_{\max}}{n^2} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

I ——转盘的转动惯量，单位为千克平方米（kg·m²）；

Q_{\max} ——试验台允许的喷油泵每缸最大循环供油量，单位为立方毫米（mm³）；

n ——试验转速，单位为转每分（r/min）。

4.2.3 周期性负荷下的转速波动

由于被试喷油泵周期性转矩的变化而引起试验台驱动联轴器安装面处在每一转内的瞬时转速波动。

a) 当 $n_{\max} \geq 600$ r/min 时，转速波动率 ψ_2 不超过 1%；

b) 当 $n_{\min} < 600$ r/min 时，转速波动值 Δn_2 不超过 6 r/min。

测定时的负载喷油泵按表 1 规定，用其中第一缸工作（其余各缸旁通）。

转速波动率 ψ_2 和转速波动值 Δn_2 按式 (4) 和式 (5) 计算：

$$\psi_2 = \frac{n'_{\max} - n'_{\min}}{\bar{n}'_m} \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

式中：

ψ_2 ——周期性负荷下的转速波动率，%；

n'_{\max} ——在测定期间内某一周期的最大转速，单位为转每分（r/min）；

n'_{\min} ——与 n'_{\max} 同一周期的最小转速，单位为转每分（r/min）；

\bar{n}'_m ——平均转速，单位为转每分（r/min）。

$$\bar{n}'_m = \frac{n'_{\max} + n'_{\min}}{2}$$

$$\Delta n_2 = n'_{\max} - n'_{\min} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

Δn_2 ——周期转速波动值，单位为转每分（r/min）。

4.2.4 驱动轴扭转刚度

当承受峰值喷射扭矩时，驱动轴的扭转变形应不大于 0.02°。

4.2.5 试验台转速降

在试验台允许的工作范围内校验任何喷油泵时，被试喷油泵在无负荷和全负荷之间的试验台转速降不超过所试调速器转速降的 1/2。调速器的调速率大小由具体订货协议决定，一般不应超过 5%。

4.2.6 试验台传动系统的扭转共振

试验台在允许的负荷和整个转速范围内的任何转速下运转时，不允许由于喷油泵的周期性扭矩的激发而引起传动系统中各运动件质量随同转盘出现扭转共振现象。

4.2.7 相对角位移

当承受等于两倍的峰值喷射扭矩的作用时，在转盘和联轴器输出端之间的任何两个相互作用的零件接合面之间不允许有相对角位移。

维修站在用试验台不强求符合 4.2.2~4.2.7 的要求。

4.2.8 侧隙

从刻度盘到联轴器输出端驱动面之间的整个喷油泵传动系统中不准有侧隙。

4.2.9 喷油泵安装对中性要求

试验台上的喷油泵安装托架，其结构应保证被驱动轴中心线在联轴器输出端面处对驱动轴中心线的同轴度公差小于 0.26 mm，两轴线在 300 mm 长度内平行度公差小于 $\phi 0.25$ mm。

4.2.10 主要参数和基本数据

试验台制造厂应提供的试验台主要参数和基本数据：

——输出功率、转速范围和转速降；

——转盘的转动惯量；

——在 4.2.1~4.2.6 规定的允差范围内，试验台所能校验的喷油泵最大供油量和试验转速。

4.3 试验台静态要求

4.3.1 试验油容器

盛放试验油的油箱在正常工作条件下，内表面不允许有锈蚀现象，且应配有严密的油箱盖。工作台面上的油不得混入试验油路内，以保持试验油清洁。

4.3.2 试验油供给能力

将试验油从油箱送到喷油泵输油管接头处，当供油压力稳定在 0.5 MPa 时，其流量应满足表 2 的要求。

表 2 试验台燃油系统油量一览表

试验台功率 kW	流 量 L/min
>4~5.5	≥6
>5.5~7.5	≥8

表 2 (续)

试验台功率 kW	流 量 L/min
>7.5~11	≥10
>11~18.5	≥12
>18.5~30	≥14

4.3.3 试验台供油压力

试验台的供油压力应根据被试喷油泵的不同要求进行调整,并在任何工作位置保持稳定。当喷油泵进油管装有扩容式接头而另一端封闭时,任何输油压力下,在扩容式接头处测量的压力周期波动极大值到极小值之差,不得超过 5%,当平均供油压力小于等于 0.03 MPa 时,不作要求。当出油口全部关闭时,低压油压力不低于 0.4 MPa,高压油压力应不低于 4 MPa。

4.3.4 试验油温度

试验台在连续工作时,试验油温度应能自动控制,并保持在 40℃±2℃ 的范围内。试验油的加热强度应保证不致损坏试验油。

4.3.5 试验油滤清器精度

试验油截留颗粒直径为 0.005 mm,平均颗粒截留效率 η : $80\% \leq \eta \leq 90\%$ 。

4.3.6 量杯

试验台量杯刻度必须清晰、精确。最小刻度不大于满刻度的 1%,刻度误差应在满刻度的 0.5% 以内。

4.3.7 工作温度

液压传动系统的工作温度不超过 80℃。

4.3.8 转盘刻度

试验台转盘刻度分度值应小于或等于 0.5°,在任何两刻度间的误差不大于 15',刻度的布置应不会造成视觉误差。

4.3.9 零位误差

测量系统的零位误差不超过量杯或其他测量系统最大容量的 0.5%。

4.3.10 计数系统

计数系统应准确、灵敏,并满足 100 次~1 000 次各档计数,整个系统的计数误差允许 1 次。

4.3.11 试验用油

试验台用校泵油应符合 GB/T 8029 的规定,允许采用 GB 252 规定的 0 号普通柴油。

4.3.12 高压油管组件

试验台用高压油管组件应符合 JB/T 8121 的规定。

4.3.13 标准喷油器总成

试验台上的标准喷油器总成应符合 JB/T 9735 的规定。

4.3.14 油量不均匀率

同一台试验台上装用的标准喷油器总成的油量不均匀率 $\delta \leq 2\%$,维修站在用喷油泵试验台上标准喷油器总成的 $\delta \leq 4\%$ 。

油量不均匀率 δ 按式 (6) 计算:

$$\delta = \frac{2(Q_{\max} - Q_{\min})}{Q_{\max} + Q_{\min}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

δ ——标准喷油器总成的油量不均匀率, %;

Q_{\max} ——标准喷油器总成中最大循环供油量,单位为立方毫米每循环 (mm³/循环);

Q_{\min} ——标准喷油器总成中最小循环供油量，单位为立方毫米每循环（ $\text{mm}^3/\text{循环}$ ）。

4.4 试验台密封性

试验台试验油系统和传动系统应密封良好，不能有渗漏现象。

4.5 试验台手柄及按钮

试验台操纵手柄及按钮应轻便、灵活，量杯的接油及读数位置应正确、可靠。

4.6 试验台电气系统

试验台的带电回路与地之间的绝缘电阻不小于 $1\text{ M}\Omega$ ，试验台上各类电气系统应具有抗干扰能力，且各类接插件应具有良好的互换性。

4.7 试验台清洁度极限值

试验台试验油路系统的清洁度限值为 $1\ 000\text{ mg}$ ，液压传动系统为 800 mg ，变速箱为 400 mg 。维修站在用喷油泵试验台不强求符合此要求。

4.8 试验台温度计

试验台温度计允许误差：在 40°C 时为 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

4.9 试验台转速表

数显式转速表精度允许误差为 $\pm 1.5\text{ r/min}$ ，采样时间 1 s 。

4.10 试验台压力表

试验台压力表和真空表的精度应不低于 1.5 级。

4.11 试验台重复精度

用符合 JB/T 9733 要求的标准喷油泵，在转速 $1\ 000\text{ r/min}$ （或 $1\ 450\text{ r/min}$ ）连续进行三次供油量试验，各次油量读数的重复性误差不超过 0.5%，循环次数为 $1\ 000$ 次（或 600 次）。

4.12 试验台可靠性

试验台经 300 h 运转后各项性能指标均应符合本标准的要求。各零部件的结合面不应有渗漏油，运动件表面不应有异常磨损和剥落，各主要件不应产生异常损坏等现象。

4.13 试验台使用寿命

在遵守制造厂规定的操作规程及维护保养说明书要求的情况下，喷油泵试验台的使用寿命（第一次大修期）为 $5\ 000\text{ h}$ 。

4.14 试验台试验方法

试验台各项性能测试的试验方法，按 GB/T 14096 的要求进行。

5 检验规则

5.1 试验台检验方式

试验台检验分为型式试验和出厂检验两种类型。在新产品鉴定前、在产品有重大改进时或定期抽查时要进行型式试验。在产品出厂时，每台试验台都要进行出厂检验。

5.2 出厂检验

出厂检验项目一般为 4.2.1、4.2.5、4.2.7、4.3.1、4.3.3、4.3.7、4.3.14、4.4~4.6 和 4.12。

5.3 型式试验

型式试验包括本标准第 4 章所有项目。

5.4 型式试验合格判定

5.4.1 型式试验应根据 GB/T 2828.1—2003 规定的计数抽样程序，按本标准表 3 所列项目的缺陷分类和本标准表 4 的抽样判定方案，检查判定喷油泵试验台的性能和外观等。

5.4.2 被检查的产品不符合标准、图样和技术文件规定要求的项目，均称为缺陷。表 3 中根据对产品使用的影响程度，将缺陷分为重缺陷和轻缺陷两类，其中重缺陷又分为 A、B、C 三组。A 组为对产品的使用性能有重大影响的缺陷，应予严格控制；B、C 组为对产品性能有较大影响的缺陷。轻缺陷 D 组

为对产品性能有较轻微影响或几乎没有影响的缺陷。

5.4.3 表 4 为一次正常抽样方案，一般确定 8 台作为一个检查批的量。按表 4 的规定，当样本中缺陷数小于或等于接受数 A_c 时，该组才判为通过。当 A、B、C、D 四组均通过时，才能判为合格。若样本中缺陷数大于或等于拒收数 R_c 值时，则评被检产品为不合格。

表 3 喷油泵试验台缺陷分类

缺陷分类			检查项目
类	组	项	
重缺陷	A组	1	试验台传动系统扭转共振
		2	设备带电回路与地之间的绝缘电阻
		3	试验台运转可靠性（4 h）
		4	使用寿命
	B组	1	试验台平均转速波动
		2	试验台降（升）速值
		3	周期负荷的转速变化
		4	试验台密封性
		5	计数量油精度
		6	试验台清洁度
		7	试验台运转可靠性
	C组	1	传动盘的分度值
		2	试验油路可控低高压压力精度
		3	试验油油温
		4	量杯精度
		5	标准喷油器总成的流量
		6	防止触电的保护及接地
	轻缺陷	D组	1
2			喷油泵对中性
3			高压油管流量
4			液压传动系统的工作温度
5			包装及外观质量
6			集油架灵活可靠性

表 4 喷油泵试验台抽样判定方案表

抽样方案	重缺陷			轻缺陷
	A	B	C	D
	4项	7项	6项	6项
检查水平	S—1	S—1	S—1	S—1
样本字母	A	A	A	A
批量 (N)	8	8	8	8
样本数 (n)	2	2	2	2
合格品	AQL	6.5	25	40
	A_c 、 R_c	0、1	1、2	2、3

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

每台试验台应在明显位置设有标牌，标牌字迹应永久清晰，标牌上至少应标明：

- 制造厂名；
- 产品型号、名称；
- 出厂编号；
- 制造日期；
- 商标。

6.2 包装

6.2.1 试验台上未涂漆的外露表面应有防护措施。装箱前应将油箱内的试验油排尽，并将量油装置部分牢牢地固定于工作台的适当位置。

6.2.2 试验台用多参数测控仪应拆下放在原专用包装盒内，再装入衬有防震材料的小木箱内。附具中的玻璃量筒应有防碎措施。标准喷油器总成应装在密封的塑料袋内。其他附件、工具及备件等涂防锈油后，用防潮纸包扎，均装在附件箱内，并用纸屑或其他填充物塞实，再同试验台共装一箱。

6.2.3 包装箱应干燥和坚固，应能保证产品在正常储运条件下不致因包装不善而导致受潮和损坏。

6.2.4 每台试验台出厂时应附有下列文件，用塑料袋装好后放入附件箱内：

- 装箱单；
- 产品合格证；
- 产品使用说明书。

6.2.5 包装箱外表面应标明：

- 产品名称及型号；
- 发货站及制造厂名和装箱日期；
- 收货站名和收货单位；
- 产品净重、毛重及外形尺寸（长×宽×高），单位为毫米（mm）；
- 包装箱吊运位置；
- 运输保护标志。

6.3 运输和贮存

6.3.1 试验台在运输过程中应保证不受机械损伤、化学腐蚀和外界气候变化的不良影响。

6.3.2 试验台应存放在干燥的仓库内，不得与酸、碱及其他能引起腐蚀的化学药品存放在一起。在正常保管情况下，自出厂之日起，制造厂应保证产品在三年内不发生锈蚀。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
喷 油 泵 试 验 台 技 术 条 件
JB/T 9734—2011

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·0.75 印张·21 千字

2011 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价：15.00 元

*

书号：15111·10294

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：(010) 88379778

直销中心电话：(010) 88379693

封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究