

团 体 标 准

T/CSICE 058-2025

船用甲醇柴油双燃料一体式喷射器 技术条件

Technical specification for marine methanol-diesel dual fuel
injector

2025-12-26 发布

2025-12-26 实施

中国内燃机学会 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 分类和标记	3
4.1 分类	3
4.2 组成	4
4.3 标记	4
5 技术要求	5
5.1 材料	5
5.2 尺寸	5
5.3 燃料启喷压力	5
5.4 密封性	5
5.5 绝缘电阻	5
5.6 耐压性	5
5.7 喷雾性能	5
5.8 额定点喷射量与喷射持续期	5
5.9 喷射重复性	6
5.10 喷射量线性度	6
5.11 耐高温性	6
5.12 冷热冲击	6
5.13 可靠性	6
5.14 清洁度	6
5.15 接口	7
5.16 外观质量	7
5.17 腐蚀防护	7
6 试验方法	7
6.1 试验条件	7
6.2 材料	9
6.3 尺寸	9
6.4 燃料启喷压力	9
6.5 密封性	9
6.6 绝缘电阻	9
6.7 耐压性	9
6.8 喷雾性能	9
6.9 额定点喷射量与喷射持续期	9

6.10	喷射重复性	10
6.11	喷射量线性度	10
6.12	耐高温性	10
6.13	冷热冲击	10
6.14	可靠性	10
6.15	清洁度	10
6.16	接口	10
6.17	外观质量	11
6.18	腐蚀防护	11
7	检验规则	11
7.1	检验分类	11
7.2	型式检验	11
7.3	出厂检验	12
8	标志、包装、运输及贮存	12
8.1	标志	12
8.2	包装	13
8.3	运输	13
8.4	贮存	13

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》起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国内燃机学会标准管理部提出。

本文件由中国内燃机学会归口。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司第七一一研究所、哈尔滨工程大学、广西玉柴船电动力有限公司、淄柴动力有限公司。

本文件主要起草人：金江善、李文豪、程强、董晓露、葛长景、徐建新、张通、孙鹏、方文超、黄永仲、曾志龙、穆振仟。

本文件于2025年首次发布。

船用甲醇柴油双燃料一体式喷射器技术条件

警告：本标准的应用可能涉及到某些有危险性的材料、操作和设备，但未对与此有关的所有安全问题都提出建议。因此，用户在使用本标准之前有责任制定相应的安全和防护措施，并确定相关规章限制的适用性。

1 范围

本文件规定了船用甲醇柴油双燃料一体式喷射器的术语和定义、结构与分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于船用甲醇柴油双燃料一体式喷射器的设计、制造和验收。

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）适用于本标准。

- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第1部分：室温试验方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢多元素含量的测定火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 8029-2010 柴油机喷油泵校泵油
- GB/T 10826.2 燃油喷射装置词汇第2部分：喷油器
- GB/T 10826.5 燃油喷射装置词汇第5部分：共轨式燃油喷射系统
- JB/T 5173-2016 喷油器总成安装方式及连接尺寸
- JB/T 7661 柴油机油泵油嘴产品清洁度限值及测定方法
- JB/T 8818 柴油机喷油器总成技术条件
- JB/T 9734 喷油泵试验台技术条件
- JB/T 11416-2013 喷油器总成可靠性考核 评定方法、试验方法、故障分类及判定规则
- GD16-2022 船舶应用甲醇/乙醇燃料指南
- GD22-2015 电气电子产品型式认可试验指南

3 术语和定义

GB/T 10826.2、GB/T 10826.5中确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲醇柴油双燃料一体式喷射器 methanol diesel dual fuel injector
可实现柴油和甲醇两种介质定时定量喷射的喷射器。

3.2

柴油模式 diesel mode
仅使用柴油的发动机运行模式。

3.3

甲醇模式 methanol mode
使用甲醇燃料的发动机运行模式。

3.4

引燃柴油 ignition diesel
甲醇模式下用于引燃甲醇而喷射的柴油。

3.5

控制油 control oil
甲醇模式下，用于控制甲醇喷射的先导环节工作介质。

3.6

轨压 rail pressure
柴油、甲醇或控制油共轨腔内压力。

3.7

脉宽 pulse width
喷射触发信号持续时间。

3.8

持续期 injection duration
甲醇或柴油喷射持续时间。

3.9

燃料启喷压力 fuel injection starting pressure
针对机械喷射器，逐步提高进入喷射器的燃料压力，使得针阀开启、喷射开始时刻的入口压力。

3.10

喷雾锥角 spray cone angle
燃料稳定喷射条件下喷雾在空间中形成的锥形区域的顶角。

3.11

喷雾贯穿距 spray penetration
喷雾从喷嘴喷出后距离喷嘴的最大直线距离。

3.12

液滴平均粒径 average droplet diameter

全部液滴的索特平均直径。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按单缸功率

甲醇柴油双燃料一体式喷射器按适用发动机单缸功率范围可分为。

- a) 0型：主要用于单缸功率 ≤ 150 kW的船用发动机。
- b) 1型：主要用于单缸功率150 kW（不含） ~ 250 kW的船用发动机。
- c) 2型：主要用于单缸功率250 kW（不含） ~ 350 kW的船用发动机。
- d) 3型：主要用于单缸功率350 kW（不含） ~ 500 kW的船用发动机。
- e) 4型：主要用于单缸功率 > 500 kW的大功率船用发动机。

4.1.2 按喷射器两种燃料喷射型式

甲醇柴油双燃料一体式喷射器按燃料喷射型式分类如表 1 所示。

表 1 燃料喷射型式分类

燃油喷射型式	甲醇喷射型式	
	共轨式	机械式
共轨式	CC 型	MC 型
机械式	CM 型	MM 型

4.1.3 按两种燃料设计压力

甲醇柴油双燃料一体式喷射器按两种燃料设计压力分类如表 2 所示，甲醇设计压力为 P_1 ，燃油设计压力为 P_2 。

表 2 两种燃料最高工作压力分类

压力单位为 MPa

燃油设计压力	甲醇设计压力		
	$P_1 \leq 60$	$60 < P_1 \leq 80$	$P_1 > 80$
$P_2 \leq 160$	aa 型	ba 型	ca 型
$160 < P_2 \leq 180$	ab 型	bb 型	cb 型
$180 < P_2 \leq 200$	ac 型	bc 型	cc 型
$P_2 > 200$	ad 型	bd 型	cd 型

4.2 组成

甲醇柴油双燃料一体式喷射器一般组成结构包括：针阀偶件、喷射器体组件、接线插头组件等。甲醇柴油双燃料一体式喷射器一般组成结构如图1所示，外形方案可与用户协议共同规定。

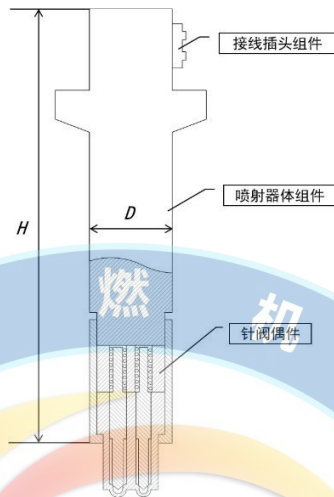


图1 甲醇柴油双燃料一体式喷射器一般组成结构示意图

甲醇柴油双燃料一体式喷射器典型产品型谱见表3。

表3 甲醇柴油双燃料一体式喷射器典型产品型谱表

产品分类	与缸头配合直径/mm (图1中 D)	安装高度/mm (图1中 H)
0型	≤ 60	≤ 450
1型	≤ 70	≤ 550
2型	≤ 80	≤ 700
3型	≤ 90	≤ 900
4型	> 90	> 1000

4.3 标记

产品的型号由甲醇柴油双燃料一体式喷射器代号、单缸功率代码、燃料及对应喷射型式代码、工作压力代码以及生产企业自定义编号组成。



图2 甲醇柴油双燃料一体式喷射器产品型号命名规则

示例：某厂家生产的甲醇柴油双燃料一体式喷射器适用于单缸功率200 kW的发动机，且该喷射器采用共轨式甲醇喷射与机械式柴油喷射，甲醇设计压力60 MPa，柴油设计压力150 MPa，企业自定义编码X01，该设备型号为MDFI-1-CM-aa-X01。

5 技术要求

5.1 材料

针阀偶件、喷射器体等直接承受高压燃油作用的甲醇柴油双燃料一体式喷射器零件原材料宜满足抗拉强度不低于980MPa，屈服强度不低于600 MPa，针阀宜采用DLC等表面处理工艺提升可靠性。与甲醇介质相接触的零部件应满足中国船级社GD16-2022中耐甲醇要求。

5.2 尺寸

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的尺寸宜满足表3要求。

5.3 燃料启喷压力

对于机械式喷射型式，燃料启喷压力宜设定为35~50 MPa，具体按制造厂与用户协议执行，甲醇柴油双燃料一体式喷射器燃料启喷压力偏差应不大于2 MPa。

5.4 密封性

甲醇柴油双燃料一体式喷射器密封性要求在最高密封压力下，各密封处和连接部位不得有异常渗漏现象，最高密封压力宜为设计压力加20 MPa。

甲醇柴油双燃料一体式喷射器不同燃料喷射介质通道的密封性应按照各燃料模式设计压力要求单独测试。

5.5 绝缘电阻

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的绝缘电阻应不小于3.8 M Ω 。

5.6 耐压性

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的高压承压零件耐压能力为设计压力的1.5倍或设计压力加30 MPa（取二者较小者）。

5.7 喷雾性能

5.7.1 柴油喷雾应满足JB/T 8818要求。

5.7.2 甲醇喷雾性能通过喷雾锥角角度偏差、喷雾贯穿距偏差以及液滴平均粒径均匀性偏差评定，评定指标可通过配机情况与用户商定。

5.8 额定点喷射量与喷射持续期

5.8.1 柴油及甲醇模式，在额定工况对应的喷射脉宽下，甲醇柴油双燃料一体式喷射器的喷射量与发动机要求的额定工况循环喷射量的偏差需在 $\pm 7\%$ 以内。喷射量偏差可按公式（1）计算。

$$\delta_1 = \frac{Q_r - Q}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ_1 ——额定工况喷射量与发动机要求的额定工况循环喷射量之偏差，单位为百分比（%）；

Q_r ——甲醇柴油双燃料一体式喷射器在额定工况测得的喷射量，单位为立方毫米（ mm^3 ）；

Q ——发动机要求的额定工况循环喷射量，单位为立方毫米（ mm^3 ）。

5.8.2 在发动机要求的额定工况循环喷射量下，甲醇柴油双燃料一体式喷射器喷射持续期应满足所匹配发动机的要求。

5.9 喷射重复性

甲醇柴油双燃料一体式喷射器喷射 n 次（ $n \geq 30$ ）的条件下：

柴油模式下，额定工况柴油循环喷射量重复性标准差率不大于 2%；怠速工况柴油循环喷射量重复性标准差率不大于 8%。

甲醇模式下，额定工况甲醇循环喷射量重复性标准差率不大于 2%；最低稳定工况甲醇循环喷射量重复性标准差率不大于 8%。

甲醇模式下，引燃柴油循环喷射量重复性标准差率不大于 8%。

标准差率可按公式（2）计算。

$$\lambda = \frac{\sigma}{\bar{Q}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

λ —— n 次喷射量的标准差率，单位为百分比（%）；

σ —— n 次喷射量的标准差，单位为立方毫米（ mm^3 ）；

\bar{Q} —— n 次喷射量的平均值，单位为立方毫米（ mm^3 ）。

5.10 喷射量线性度

在甲醇柴油双燃料一体式喷射器脉宽-喷射量线性段内，喷射量线性偏差不大于 $\pm 4\%$ 。

5.11 耐高温性

甲醇柴油双燃料一体式喷射器在耐高温试验后，密封性、绝缘电阻、额定点喷射量与喷射持续期及喷射重复性需满足 5.4、5.5、5.8 和 5.9 的要求。

5.12 冷热冲击

甲醇柴油双燃料一体式喷射器在冷热冲击试验后，密封性、绝缘电阻、额定点喷射量与喷射持续期及喷射重复性需满足 5.4、5.5、5.8 和 5.9 的要求。

5.13 可靠性

参照 JB/T 11416-2013 的可靠性要求，允许和用户另行商定，具体可根据甲醇发动机可靠性要求确定。

5.14 清洁度

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的清洁度参照JB/T 7661规定执行。

5.15 接口

5.15.1 机械安装接口

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的安装方式及连接尺寸可参考JB/T 5173-2016的规定，也可按用户与制造厂的协议规定。

5.15.2 电气接口

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的电气连接器通常应选用标准或通用接插件，应满足船用发动机运行条件下的外壳防护、绝缘、耐电压等要求。接插件外壳防护等级宜不低于IP44，绝缘、耐电压应满足CCS GD22-2015的规定。

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的驱动参数通常包括驱动电压、提升电流、激励电流、维持电流和激励时间，各项驱动电流定义如图3所示，其中提升电流为可选项。

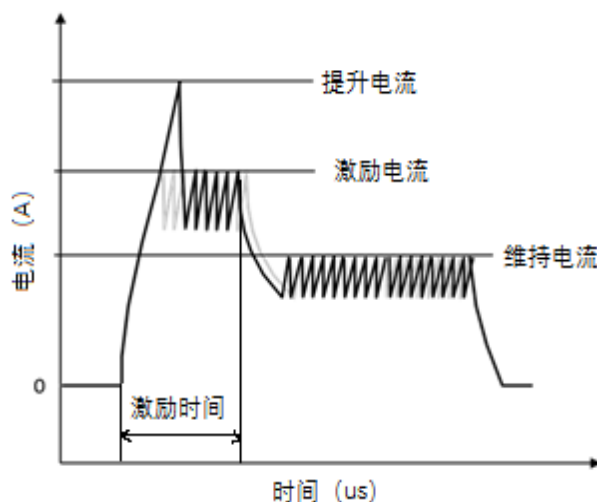


图3 甲醇柴油双燃料一体式喷射器驱动电流定义图

5.16 外观质量

甲醇柴油双燃料一体式喷射器装配应完整，标志应清晰，外观不应有毛刺、缺口和磕伤等缺陷。

5.17 腐蚀防护

甲醇柴油双燃料一体式喷射器外观金属零件应采用氧化、磷化等防锈蚀措施，O形圈等非金属件选型应满足中国船级社GD16-2022中耐甲醇要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验系统

甲醇柴油双燃料一体式喷射器试验系统由甲醇柴油双燃料一体式喷射器、试验台、测试仪器仪表、试验介质和陪试件等组成。

6.1.2 试验台

甲醇柴油双燃料一体式喷射器试验，应采用高压共轨喷射系统试验台或具有喷射特性测试功能的测试设备，允许采用符合JB/T 9734规定的喷油泵试验台进行改装。

6.1.3 测试仪器仪表

测试仪器仪表量程及精度符合表4要求。

表4 测试仪器仪表

序号	仪器仪表	量程	精度
1	单次喷射仪	依据喷射量自行选定	$\leq 1 \text{ mg}$
2	量筒	0 ml~500 ml	$\leq 2\%$
3	卡尺	根据需求选定	$\pm 0.02 \text{ mm}$
4	高度尺	0 mm~300 mm	$\pm 0.02 \text{ mm}$
		0 mm~600 mm	$\pm 0.05 \text{ mm}$
		0 mm~1000 mm	$\pm 0.07 \text{ mm}$
5	三坐标仪	根据需求选定	$\pm 0.05 \text{ mm}$
6	千分尺	根据需求选定	$\leq 3 \text{ }\mu\text{m}$
7	压力表	根据需求选定	不低于 1.5 级

6.1.4 试验介质

除另有规定外，试验用油应符合GB/T 8029-2010规定的校泵油；使用重油介质的甲醇柴油双燃料一体式喷射器的试验用油按照用户和制造厂签订的相关协议执行。

甲醇试验介质可采用模拟介质替代，替代介质密度、粘度等物性应与甲醇介质接近，且应无毒、无刺激性气味，满足安评和环评要求。

试验台低压供给温度通常需满足 $40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 要求，高压供给能力应满足甲醇柴油双燃料一体式喷射器需求。使用重油介质的甲醇柴油双燃料一体式喷射器的供油温度由用户和制造厂协商确定，温度偏差应满足 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 要求。

6.1.5 陪试件

陪试件包括共轨总成、高压管、限压保护装置和限流保护装置，应满足下列要求。

- 试验用共轨总成应满足甲醇柴油双燃料一体式喷射器喷射的稳定蓄压要求，压力波动小于 $\pm 3\%$ 。
- 试验用高压管流通能力应满足甲醇柴油双燃料一体式喷射器需求。
- 试验台应装有限压保护装置、限流保护装置，并在试验前确认状态完好。

6.1.6 试验系统清洁度

甲醇柴油双燃料一体式喷射器试验系统的清洁度应符合JB/T 7661规定。

6.2 材料

甲醇柴油双燃料一体式喷射器高压承压零件材料化学成分的检验按照 GB/T 4336 的规定。

甲醇柴油双燃料一体式喷射器高压承压零件材料力学性能的检验按照 GB/T 228.1 的规定。

6.3 尺寸

采用卡尺、千分尺、高度尺等量具测量甲醇柴油双燃料一体式喷射器的尺寸。

6.4 燃料启喷压力

对于机械式喷射型式，在试验台上，逐步提高进入甲醇柴油双燃料一体式喷射器的燃料压力，当针阀抬起、喷射开始时，记录喷射器入口的燃料压力，即为燃料启喷压力。

6.5 密封性

在试验台上，压力设为设计压力加20 MPa，甲醇柴油双燃料一体式喷射器不喷射，维持5min，观察甲醇柴油双燃料一体式喷射器各密封处是否异常渗漏。

在试验台上，设定试验条件达到额定工况，甲醇柴油双燃料一体式喷射器运行10min，观察甲醇柴油双燃料一体式喷射器各密封处是否异常渗漏。

6.6 绝缘电阻

将绝缘电阻测试仪高压端接至甲醇柴油双燃料一体式喷射器接插件任意一端电极上，并将测试仪低压回路端连接至喷射器非绝缘材料的任意点上，设定耐压测试仪输出电压为500 V，记录喷射器的绝缘电阻数据。

6.7 耐压性

在试验台上，控制甲醇与柴油压力为设计压力的1.5倍或设计压力加30 MPa（取二者较小者），甲醇柴油双燃料一体式喷射器不喷射，维持3min，观察甲醇柴油双燃料一体式喷射器是否有耐压部位损坏导致燃油渗出。

允许按照设计压力的1.5倍或设计压力加30 MPa（取二者较小者）进行耐压强度计算校核代替。

6.8 喷雾性能

甲醇柴油双燃料一体式喷射器喷雾性能测试时，柴油喷雾性能测试按照 JB/T 8818 的规定进行或采用高速摄影等光学测试方法，在测试条件允许情况下优先采用光学测试方法对喷雾性能进行评价；甲醇喷雾性能应采用高速摄影等光学测试方法进行，具体测试方法如下。

在试验台上设置甲醇柴油双燃料一体式喷射器进行柴油/甲醇单次喷射，利用光学测试设备记录喷雾的瞬态过程，并通过图像处理软件对喷雾锥角、喷雾贯穿距、液滴平均粒径等数据进行分析，允许采用与用户商定的甲醇柴油双燃料喷射器样品进行喷雾性能的比较评定。

6.9 额定点喷射量与喷射持续期

6.9.1 在试验台上，在额定工况，使用喷射特性测量装置测量甲醇柴油双燃料一体式喷射器的喷射量

/喷射量，燃料温度宜为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，测试背压宜为 $5\text{ MPa} \pm 1\text{ MPa}$ 。

6.9.2 若采用量筒测量喷射量，读数时以量筒中盛液的弯月底部读取数值，倒液时量筒应倾斜 45° ，并维持 30s。

6.9.3 在试验台上，按照额定工况点，使用喷射特性测量装置，测量额定工况循环喷射量对应的喷射持续期。

6.10 喷射重复性

分别在不同燃料模式的额定工况，按照 6.9.1 喷射量测试方法，测量不少于 n ($n \geq 30$) 次喷射量，计算额定工况下喷射量重复性标准差率。

6.11 喷射量线性度

按照 6.9.1 喷射量测试方法，测试甲醇柴油双燃料一体式喷射器脉宽-喷射量曲线，采用最小二乘法对曲线中的线性段进行拟合，计算线性段内脉宽的实际喷射量与拟合喷射量的线性偏差，具体计算脉宽值由用户和制造厂协商确定。

6.12 耐高温性

将甲醇柴油双燃料一体式喷射器置于高温试验台内，环境温度设定为 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，放置 12h，试验期间喷射器不工作。耐高温试验后按照 6.5、6.6、6.9 和 6.10 测试方法复测密封性、绝缘电阻、额定点喷射量与喷射持续期及喷射重复性。

6.13 冷热冲击

将甲醇柴油双燃料一体式喷射器置于低温试验台内，环境温度设定为 $-35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，放置 30min，然后在 2min 内把喷射器置于高温试验台内上，环境温度设定为 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，放置 30min，循环重复 12 次，试验期间喷射器不工作。冷热冲击试验后按照 6.5、6.6、6.9 和 6.10 测试方法复测密封性、绝缘电阻、额定点喷射量与喷射持续期及喷射重复性。

6.14 可靠性

可靠性试验按照 JB/T 11416-2013 的规定进行，允许按与用户商定的有关技术文件进行。

6.15 清洁度

甲醇柴油双燃料一体式喷射器的清洁度试验采用清洗、称重的方法进行，清洗时高、低压腔不分开，其清洗方法、称重方法按 JB/T 7661 的规定进行。

6.16 接口

6.16.1 机械安装接口

采用合适的量具检验甲醇柴油双燃料一体式喷射器的外部接口尺寸参数。

6.16.2 电气接口

甲醇柴油双燃料一体式喷射器接插件的外壳防护、绝缘、耐电压试验按照 CCS GD22-2015 的规定进行。

检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器驱动参数设置与要求的符合性。

6.17 外观质量

检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器 O 形圈是否装配完整、标志是否清晰。

目视检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器螺纹有无毛刺、缺口，目视检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器密封锥面有无划痕、磕伤。

6.18 腐蚀防护

目视检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器外表面有无锈蚀。检查甲醇柴油双燃料一体式喷射器密封锥面、喷嘴、插头等部位是否有防护措施。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定的检验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验时机

凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制、定型或鉴定；
- b) 转生产的首制产品；
- c) 因产品结构、材料或工艺有较大改变，且可能影响甲醇柴油双燃料一体式喷射器性能；
- d) 产品停产 5 年后恢复生产；
- e) 管理部门或用户要求时。

7.2.2 检验项目

型式检验项目按表 5 的规定。

表 5 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章节条号	试验方法条号
1	材料	●	—	5.1	6.2
2	尺寸	●	●	5.2	6.3
3	燃料启喷压力	●	●	5.3	6.4
4	密封性	●	●	5.4	6.5
5	绝缘电阻	●	○	5.5	6.6
6	耐压性	●	—	5.6	6.7
7	喷雾性能	●	—	5.7	6.8

表 5 检验项目（续）

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章节条号	试验方法条号
8	额定点喷射量与喷射持续期	●	●	5.8	6.9
9	喷射重复性	●	○	5.9	6.10
10	喷射量线性度	●	—	5.10	6.11
11	耐高温性	●	—	5.11	6.12
12	冷热冲击	●	—	5.12	6.13
13	可靠性	●	—	5.13	6.14
14	清洁度	●	—	5.14	6.15
15	接口	●	●	5.15	6.16
16	外观质量	●	●	5.16	6.17
17	腐蚀防护	●	●	5.17	6.18

注：●必检项目，○可选项目，—不检项目。

7.2.3 检验样品数量

型式试验的样品数量为 1 支。

7.2.4 判定规则

在型式试验中，检验项目应全部符合要求，若外观质量检验不符合要求，允许整改后复检；若除外观质量以外的任一项目检验不符合要求，则判定为不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目

出厂检验项目按表 5 的规定。

7.3.2 检验样品数量

出厂检验数量为全数检验。

7.3.3 判定规则

检验项目应全部符合要求。若外观质量检验不符合要求，允许整改后复检；若除外观质量以外的任一项目检验不符合要求，则判定为不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

每支甲醇柴油双燃料一体式喷射器应在明显位置至少标明以下内容，标志字迹应清晰永久可见：

- a) 制造厂名（标识）或商标；
- b) 产品型号或代号。

8.2 包装

8.2.1 甲醇柴油双燃料一体式喷射器上应采取防护措施，以防内腔被污染、密封面及电气连接部位损坏。

8.2.2 甲醇柴油双燃料一体式喷射器应进行防蚀处理和塑封包装。

8.2.3 甲醇柴油双燃料一体式喷射器应装入衬有防潮材料的坚固包装箱内，充分保证甲醇柴油双燃料一体式喷射器不受损伤和受潮。

8.2.4 每个包装箱内都应附有装箱清单、经检验员签章的合格证及相关的技术资料。在包装箱外表面应标明：

- a) 产品名称；
- b) 装箱数量；
- c) 装箱日期；
- d) 运输保护标志。

8.3 运输

运输前应保证甲醇柴油双燃料一体式喷射器内部不含甲醇等有害液体。

运输过程中，应对包装箱采取可靠的固定措施、防雨淋和防溅水措施，保证甲醇柴油双燃料一体式喷射器在运输中不受潮、不受机械损伤和化学腐蚀。

8.4 贮存

甲醇柴油双燃料一体式喷射器长期贮存前应保证其内部不含甲醇等有害液体。

甲醇柴油双燃料一体式喷射器应贮存在干燥的仓库，不与酸碱及其它能引起腐蚀的化学药品存放在一起，在正常保管情况下，自出厂之日起一年内不发生锈蚀。
