



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2878.4—2011

## 液压传动连接 带米制螺纹和 O形圈密封的油口和螺柱端 第4部分:六角螺塞

Connections for hydraulic fluid power—  
Ports and stud ends with metric threads and O-ring sealing—  
Part 4: Hex plugs

(ISO 6149-4:2006, Connections for fluid power and general use—  
Ports and stud ends with ISO 261 metric threads and O-ring sealing—  
Part 4: Dimensions, design, test methods and requirements for external  
hex and internal hex port plugs, MOD)

2011-12-30 发布

2012-10-01 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

GB/T 2878《液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端》分为 4 部分：

- 第 1 部分：油口；
- 第 2 部分：重型螺柱端(S 系列)；
- 第 3 部分：轻型螺柱端(L 系列)；
- 第 4 部分：六角螺塞。

本部分为 GB/T 2878 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 6149-4:2006《用于液压传动和一般用途的管接头 带 ISO 261 米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 4 部分：外六角和内六角螺塞的尺寸、型式、试验方法和技术要求》。

本部分与 ISO 6149-4:2006 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整情况集中反映在第 2 章；
- 将螺塞材质由低碳钢改为碳钢(见 10.1)；
- 取消了螺塞标记中的名称标注(见第 8 章)；
- 将螺塞的标识改为在规格尺寸允许的情况下宜做出标识(见第 9 章)；
- 增加了螺塞各种成形方法中应满足性能要求(见第 10 章)；
- 增加了密封面表面粗糙度为  $Ra \leq 3.2 \mu\text{m}$ (见 10.2)；
- 增加了外六角右视图(见图 1)。

本部分做了下列编辑性修改：

- 标准名称简化；
- 将“国际标准的本部分”改为“本部分”；
- 增加“参考文献”。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本部分负责起草单位：浙江苏强格液压股份有限公司、江苏省机械研究设计院有限责任公司、中机生产力促进中心。

本部分参加起草单位：海盐管件制造有限公司、上海立新液压有限公司、中船重工集团第 704 研究所、浙江华夏阀门有限公司、宁波市恒通液压科技有限公司。

本部分主要起草人：罗学荣、牛月军、杨永军、冯峰、耿志学、朱旭初、彭沪海、邹昌建、韦彬、洪超、杨茅、梁男。

## 引 言

在流体传动系统中,功率是通过在封闭回路内的受压流体(液体或气体)传递和控制的。在一般应用中,流体可以在压力下输送。

元件通过管接头或软管接头将其螺纹油口与硬管或软管连接。通过拧入螺塞可以封闭油口。

# 液压传动连接 带米制螺纹和 O形圈密封的油口和螺柱端 第4部分:六角螺塞

## 1 范围

GB/T 2878 的本部分规定了适用于 GB/T 2878.1 中规定的油口的外六角和内六角螺塞的尺寸和性能要求。

符合本部分的螺塞适用于最高工作压力 63 MPa(630 bar)。许用工作压力应根据螺塞的末端尺寸、材料、结构、工作条件和应用场合等条件来确定。

仅符合本部分规定尺寸的六角螺塞不能保证达到本部分规定的额定性能。为确保六角螺塞符合其额定性能,制造商应按照本部分规定的技术规范进行检测。

## 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 193 普通螺纹 直径与螺距系列

GB/T 197—2003 普通螺纹 公差

GB/T 2878.2 液压传动连接 带米制螺纹和 O形圈密封的油口和螺柱端 第2部分:重型螺柱端(S系列)(ISO 6149-2)

GB/T 3103.1—2002 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母(ISO 4759-1)

GB/T 3452.2—2007 液压气动用 O形橡胶密封圈 第2部分:外观质量检验规范(ISO 3601-3)

GB/T 5267.1 紧固件 电镀层(ISO 4092)

GB/T 5267.2 紧固件 非电解锌片涂层(ISO 10683)

GB/T 5576 橡胶与胶乳 命名法(ISO 1629)

GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100 IRHD)(ISO 48)

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语(ISO 5598)

GB/T 26143 液压管接头 试验方法(ISO 19879)

## 3 术语和定义

GB/T 17446 中界定的以及下列术语和定义适用于本部分。

### 3.1

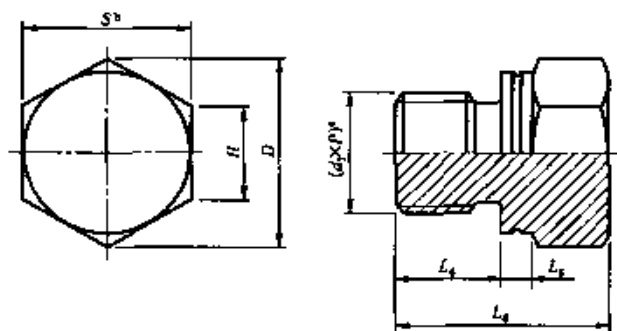
**螺塞 plug**

不带流体通道的螺柱端,用于封堵油液。

## 4 尺寸

## 4.1 螺塞尺寸

外六角和内六角螺塞应分别符合图 1 和图 2 所示及表 1 和表 2 所给的尺寸。



注：螺柱端应符合 GB/T 2878.2 不可调节重型(S 系列)螺柱端规定。

<sup>a</sup> 螺纹。

<sup>b</sup> 外六角对边宽度。

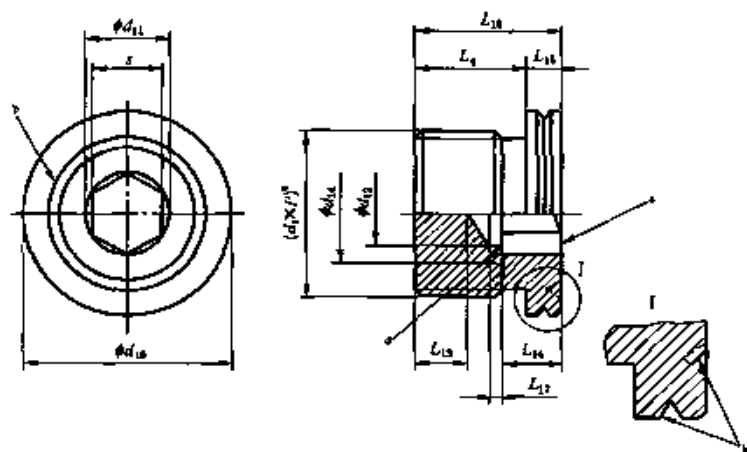
图 1 外六角螺塞(PLEH)

表 1 外六角螺塞尺寸

单位为毫米

螺纹 ( $d_1 \times P$ )	$L_1$ 参考	$L_2$ 参考	$L_3$ $\pm 0.5$	$r^b$
M8×1	9.5	1.6	16.5	12
M10×1	9.5	1.6	17	14
M12×1.5	11	2.5	18.5	17
M14×1.5	11	2.5	19.5	19
M16×1.5	12.5	2.5	22	22
M18×1.5	14	2.5	24	24
M20×1.5 <sup>a</sup>	14	2.5	25	27
M22×1.5	15	2.5	26	27
M27×2	18.5	2.5	31.5	32
M30×2	18.5	2.5	33	36
M33×2	18.5	3	34	41
M42×2	19	3	36.5	50
M48×2	21.5	3	40	55
M60×2	24	3	44.5	65

<sup>a</sup> 公差见 4.2。  
<sup>b</sup> 仅适用于带装侧的插装孔(参见 JB/T 5963)。



螺柱端应符合 GB/T 2878.2 不可调节型(S 系列)螺柱端规定。

- <sup>a</sup> 螺纹。
- <sup>b</sup> 标识凹槽:1 mm(宽)×0.25 mm(深),形状可选择,标识位置可于直径  $d_{10}$  的肩部接近宽度  $L_{15}$  的中点,亦可位于螺塞的顶面。
- <sup>c</sup> 孔口倒角,  $90^\circ \times d_{11}$ (直径)。
- <sup>d</sup> 可选的沉孔的底孔,  $d_{14} \times L_{17}$ 。

图 2 内六角螺塞(PLJH)

表 2 内六角螺塞尺寸

单位为毫米

螺纹 ( $d_1 \times P$ )	$d_{10}$ $\pm 0.2$	$d_{11}$ $+0.25$ 0	$d_{12}$ $+0.13$ 0	$d_{14}$ $+0.25$ 0	$L_4$	$L_{11}$	$L_{12}$	$L_{15}$	$L_{16}$	$L_{17}$	$s^c$
M8×1	11.8	4.6	4	4.7	9.5	3	5	3.5	13	2.1	4
M10×1	13.8	5.8	5	5.9	9.5	3	5.5	4	13.5	2.1	5
M12×1.5	16.8	6.9	6	7	11	3	7.5	4.5	15.5	2.5	6
M14×1.5	18.8	6.9	6	7	11	3	7.5	5	16	2.5	6
M16×1.5	21.8	9.2	8	9.3	12.5	3	8.5	5	17.5	2.5	8
M18×1.5	23.8	9.2	8	9.3	14	3	8.5	5	19	2.5	8
M20×1.5 <sup>d</sup>	26.8	11.5	10	11.6	14	3	8.5	5	19	2.9	10
M22×1.5	26.8	11.5	10	11.6	15	3	8.5	5	20	2.9	10
M27×2	31.8	13.9	12	14	18.5	3	10.5	5	23.5	3.7	12
M30×2	35.8	16.2	14	16.3	18.5	3	11	6	24.5	3.7	14
M33×2	40.8	16.2	14	16.3	18.5	3	11	6	24.5	3.7	14
M42×2	49.8	19.6	17	19.7	19	3	11	6	25	3.7	17
M48×2	54.8	19.6	17	19.7	21.5	3	11	6	27.5	3.7	17
M60×2	64.8	21.9	19	22	24	3	12	6	30	3.7	19

<sup>a</sup> 公差见 4.2。  
<sup>b</sup> 仅适用于插装例的插装孔(参见 JB/T 5963)。

## 4.2 六角形公差

外六角对边宽度  $S$  的公差应符合 GB/T 3103.1—2002 规定的 C 级。对角  $D$  的最小尺寸是相对平面尺寸的 1.092 倍。最小侧面尺寸  $H$  是标称六角对边宽度的 0.43 倍。内六角对边宽度的尺寸公差应符合 GB/T 3103.1—2002 规定的 A 级。外六角端面应倒角  $10^\circ \sim 30^\circ$ ，倒角直径等于六角对边宽度，公差为  ${}^0_{-0.4}$  mm。

## 4.3 螺纹

螺塞的螺纹应符合 GB/T 193—2003 规定的米制螺纹，其精度应为 GB/T 197—2003 规定的 6g。

## 5 要求

## 5.1 工作压力和工作温度

符合本部分的外六角和内六角螺塞适合在表 3 给出的最高工作压力下和  $-40^\circ\text{C} \sim +120^\circ\text{C}$  的温度范围内使用。用于此范围之外的压力和/或温度时，应向制造商咨询。

符合本部分的螺塞可以带有橡胶密封件。螺塞制造和交付时应带有适用于石油基液压油橡胶密封件，并标明密封件适用的工作温度范围。这类螺塞和密封件若用于其他介质，可能导致工作温度范围缩小或不适合应用。根据需要，制造商可以提供带有适用于除石油基液压油之外的油液并满足螺塞指定工作温度范围的橡胶密封件的螺塞。

## 5.2 性能

符合本部分的外六角和内六角螺塞应满足表 3 给出的爆破和脉冲压力，当按照第 7 章试验时应能承受 6.5 kPa(0.065 bar)的绝对真空压力。

表 3 外六角和内六角螺塞的压力

螺纹	外六角螺塞			内六角螺塞		
	最高工作压力 <sup>a</sup>	试验压力		最高工作压力 <sup>a</sup>	试验压力	
		爆破	脉冲 <sup>b</sup>		爆破	脉冲 <sup>b</sup>
MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	
M8×1	63(630)	252(2 520)	84(840)	42(420)	168(1 680)	56(560)
M10×1	63(630)	252(2 520)	84(840)	42(420)	168(1 680)	56(560)
M12×1.5	63(630)	252(2 520)	84(840)	42(420)	168(1 680)	56(560)
M14×1.5	63(630)	252(2 520)	84(840)	63(630)	252(2 520)	84(840)
M16×1.5	63(630)	252(2 520)	84(840)	63(630)	252(2 520)	84(840)
M18×1.5	63(630)	252(2 520)	84(840)	63(630)	252(2 520)	84(840)
M20×1.5 <sup>c</sup>	40(400)	160(1 600)	52(520)	40(400)	160(1 600)	52(520)
M22×1.5	63(630)	252(2 520)	84(840)	63(630)	252(2 520)	84(840)
M27×2	40(400)	160(1 600)	52(520)	40(400)	160(1 600)	52(520)
M30×2	40(400)	160(1 600)	52(520)	40(400)	160(1 600)	52(520)
M33×2	40(400)	160(1 600)	52(520)	40(400)	160(1 600)	52(520)

表 3 (续)

螺 纹	外六角螺塞			内六角螺塞		
	最高工作压力 <sup>a</sup>	试验压力		最高工作压力 <sup>a</sup>	试验压力	
		爆破	脉冲 <sup>b</sup>		爆破	脉冲 <sup>a</sup>
	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)	MPa(bar)
M42×2	25(250)	100(1 000)	33(330)	25(250)	100(1 000)	33(330)
M48×2	25(250)	100(1 000)	33(330)	25(250)	100(1 000)	33(330)
M60×2	25(250)	100(1 000)	33(330)	25(250)	100(1 000)	33(330)

<sup>a</sup> 适用于碳钢制造的螺塞。  
<sup>b</sup> 循环耐久性试验压力。  
<sup>c</sup> 仅适用于插装侧孔(参见 JB/T 5963)。

## 6 O 形圈

除非另有规定,当用于按 5.1 和表 3 要求的压力以及试验时,O 形圈应:

——采用硬度为(90±5)IRHD 的丁腈橡胶(NBR)制成,按照 GB/T 6031 检测;

——符合图 3 所示及表 4 所给的尺寸;

——满足或超过 GB/T 3452.2—2007 中 N 级 O 形圈质量验收标准。

O 形圈的尺寸公差应按照 GB/T 2878.2 的规定。

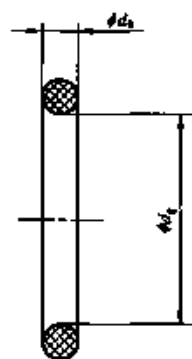


图 3 O 形圈

表 4 O 形圈规格

单位为毫米

螺 纹	内径 $d_i$		截面直径 $d_s$	
	尺寸	公差	尺寸	公差
M8×1	8.1	±0.2	1.6	±0.08
M10×1	8.1	±0.2	1.6	±0.08
M12×1.5	9.3	±0.2	2.2	±0.08



表 4 (续)

单位为毫米

螺 纹	内径 $d_1$		截面直径 $d_2$	
	尺寸	公差	尺寸	公差
M14×1.5	11.3	±0.2	2.2	±0.08
M16×1.5	13.3	±0.2	2.2	±0.08
M18×1.5	15.3	±0.2	2.2	±0.08
M20×1.5 <sup>a</sup>	17.3	±0.22	2.2	±0.08
M22×1.5	19.3	±0.22	2.2	±0.08
M27×2	23.6	±0.24	2.9	±0.09
M30×2	26.6	±0.26	2.9	±0.09
M33×2	29.6	±0.29	2.9	±0.09
M42×2	38.6	±0.37	2.9	±0.09
M48×2	44.6	±0.43	2.9	±0.09
M60×2	56.6	±0.51	2.9	±0.09

<sup>a</sup> 仅适用于封装网孔的螺塞(参见 JB/T 5963)。

## 7 试验方法

应按照 GB/T 26143 的规定,对螺塞进行爆破、耐久性(脉冲)和真空试验。在试验中应使用表 5 给出的扭矩进行安装。试验结果应记录在 GB/T 26143 规定的试验数据表中。

表 5 螺塞合格判定试验扭矩

螺 纹	螺 塞	
	内 六 角	外 六 角
	扭矩 N·m +10 % 0	
M8×1	8	10
M10×1	15	20
M12×1.5	22	35
M14×1.5	45	45
M16×1.5	55	55
M18×1.5	70	70
M20×1.5 <sup>a</sup>	80	80
M22×1.5	100	100
M27×2	170	170
M30×2	215	215

表 5 (续)

螺 纹	螺 塞	
	内 六 角	外 六 角
	扭 矩 N · m $+10\%$ 0	
M33×2	310	310
M42×2	330	330
M48×2	420	420
M60×2	500	500

\* 仅适用于插装阀侧孔(参见 JB/T 5963)。

### 8 螺塞的命名

为了方便订购,应使用代号命名螺塞。用“GB/T 2878.4”作区分,然后是连字符,后接形状代号,对于外六角用“PLEH”,或内六角用“PLIH”,然后是连字符,后接螺塞螺纹尺寸,对于交付带有符合第 6 章要求的 O 形圈的螺塞,后接 O 形圈代号 NBR。如果需要,可以对代号补充,用连字符后跟符合 GB/T 5267.1 或 GB/T 5267.2 规定的镀层代号,后接符合 GB/T 5576 规定的 O 形圈材料代号。

示例 1:用于 GB/T 2878.1 油口,螺纹尺寸为 M12×1.5 的外六角螺塞,命名如下:

螺塞 GB/T 2878.4-PLEH-M12

示例 2:用于 GB/T 2878.1 油口,螺纹尺寸为 M12×1.5,订货带有符合第 6 章要求的 O 形圈的外六角螺塞,命名如下:

螺塞 GB/T 2878.4-PLEH-M12-NBR

示例 3:用于 GB/T 2878.1 油口,螺纹尺寸为 M12×1.5,订货带有符合第 6 章要求且用 FKM(氟橡胶)代替 NBR 制作的 O 形圈的外六角螺塞,命名如下:

螺塞 GB/T 2878.4-PLEH-M12-FKM

示例 4:用于 GB/T 2878.1 油口,螺纹尺寸为 M12×1.5,订货带有符合 GB/T 5267.1 规定的镀锌层以及装有符合第 6 章要求且用 FKM 代替 NBR 制作的 O 形圈的外六角螺塞,命名如下:

螺塞 GB/T 2878.4-PLEH-M12-A3C-FKM

### 9 标识

外六角螺塞在规格尺寸允许的情况下宜做出符合 GB/T 2878.2 中对不可调节螺柱端要求的标识。内六角螺塞在规格尺寸允许的情况下宜做出图 2 所示的标识。

### 10 加工

#### 10.1 结构

除非另有要求,通常螺塞可以用碳钢通过锻造、冷成型制造或用棒料通过机加工而成,其性能应满足第 5 章规定的要求。

## 10.2 工艺

工艺应符合制造高质量螺塞的大批量生产要求。螺塞应无可视的污染物和所有在使用中会被冲出的毛刺、切屑和碎片,以及其他任何会影响到螺塞功能的缺陷。除非另有规定,密封面表面粗糙度应为  $Ra \leq 3.2 \mu\text{m}$ ,其余表面的粗糙度应为  $Ra \leq 6.3 \mu\text{m}$ 。

## 10.3 表面处理

所有碳钢螺塞的外表面和螺纹应镀上或涂以合适的材料。除非供需双方另有协议,螺塞应按照 GB/T 10125 的要求通过 72 h 中性盐雾试验。除下列指定部位外,在盐雾试验期间,螺塞的任何部位出现红色铁锈都应视为失效。

——被边,如六角形的尖点、螺纹的齿牙和齿顶,由于批量生产和运输的影响使得镀层和涂层产生机械损伤处。

——由于卷曲、扩口、弯曲和其他后续金属加工引起的镀层或涂层机械变形的部位。

——试验箱中零件悬挂或固定处,这些位置可能聚集冷凝液。

在贮存过程中,应避免受到腐蚀。

考虑到对环境的影响,按照本部分制造的零件不应采用镉镀层。

在应用过程中,镀层的变化会影响安装力矩,需要重新验证。

## 11 采购信息

当用户咨询或订购时,宜使用与第 8 章中螺塞的命名一致的描述。如果材料、压力和温度等选择与本部分要求不一致时,应向制造商咨询。

## 12 标记

螺塞宜永久性地标注出制造商名称或商标。

## 13 标注说明(引用 GB/T 2876 的本部分)

当选择遵守本部分时,建议制造商在试验报告、产品目录和销售文件中使用以下说明:“螺塞符合 GB/T 2878.4—2011《液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 4 部分:六角螺塞》的规定”。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2878.1 液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 1 部分：  
油口
- [2] JB/T 5963 液压二通、三通、四通螺纹式插装阀插装孔
-