



液压阀块体设计规范

Engineering Document

PHSH-ED-05001-0-SH
Revised 1
July.25.2005



anything  Possible.

1 范围

本标准规定了液压控制阀块体的设计规则、绘制液压控制阀块体零件工作图的要求。

本标准适用于液压控制阀块体（以下简称阀块体）的设计，其它六面体形液压控制阀块体的设计亦可参照本标准。

2 引用文件

GB2877—86	二通插装式液压阀安装连接尺寸
GB2878—90	油（气）口连接螺纹尺寸
GB4457~4458—92	机械制图
ZBJ22007—90	液压气动用球涨式堵头安装尺寸
SAE J518	法兰连接尺寸
ISO 6149	油（气）口连接螺纹尺寸

3 术语

液压控制阀块（以下简称阀块）

将多个选定的液压控制阀件集成或组合安装在同一金属块体上，组成具有预定控制功能的装配体；

阀块体

用于安装选定的各类液压控制阀件，并加工有要求的油路孔道，以组成具有预定的液压控制功能的金属块体；

主级孔道

阀块体上动力传动油液流经的孔道，一般指与液压动力源、主回油以及液压执行机构工作腔相连接的孔道；

先导孔道

阀块体上先导控制油液流经的孔道，指与先导控制回路对应的进油、回油、泄油、与受控连通、压力检测以及相应的工艺孔道等；

孔口结构

孔道口部用于安装其它零部件的结构。

4 设计的一般原则

4.1 设计依据

阀块体设计时应有以下有关书面资料：

- a) 正确、详细的阀块液压原理图；
- b) 液压工作参数和控制要求；
- c) 阀块的外形、油口布置及安装连接要求。

4.2 阀块体设计的一般规定

4.2.1 阀块体的外形一般为矩形六面体。

4.2.2 阀块体材料宜采用 35 钢锻件、连铸坯件或压延铝材。

4.2.3 阀块体的最大边长宜不大于 600mm，所包含的二通插装阀插件数量宜不大于 8。

4.2.4 阀块体上安装通径 6、通径 10、通径 16、通径 25 的常规工业电磁阀或叠加阀时，连接螺栓的矩形性能应不低于 12.9 级。

4.2.5 插件在阀块体中的安装位置的布置，应能使阀块体外形尺寸尽可能小，且便于孔道的加工。一般采用立式对称布置或卧式 L 形布置。

4.2.5.1 立式对称布置时，插件在垂直方向分层排列配置，每层两个插件，相对安装在阀块体的两个相对的侧面内。另两个侧面上，可安置进油口 P、回油口 T、工作油口 A 和 B 或其它元组件。立式对称布置的结构示意图见图 1。

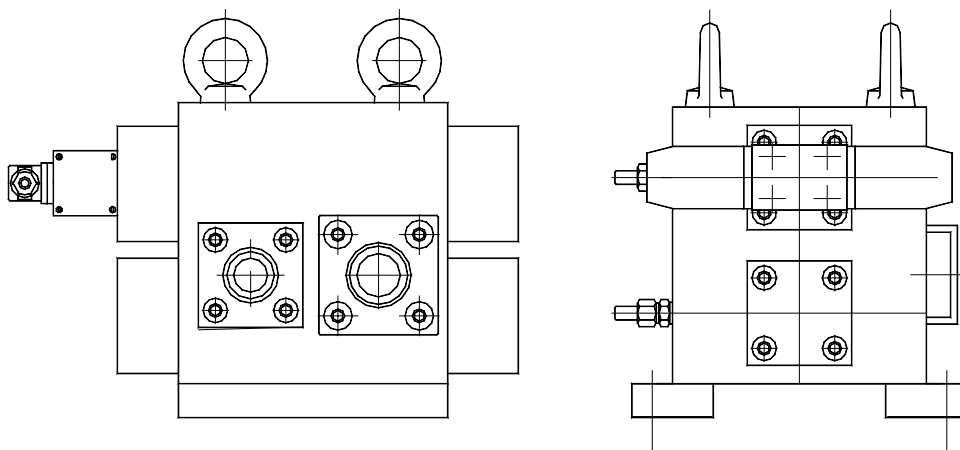


图 1 立式对称布置的阀块

4.2.5.2 卧式 L 形布置时, 插件在水平方向分列配置, 每列两个插件, 成 L 形安装在阀块体的两个相邻表面 (顶面和正面) 内。其它三个侧面 (背面和两侧) 上可安置进油口 P、回油口 T、工作油口 A 和 B 或其它元组件。卧式 L 形布置的结构示意图见图 2。

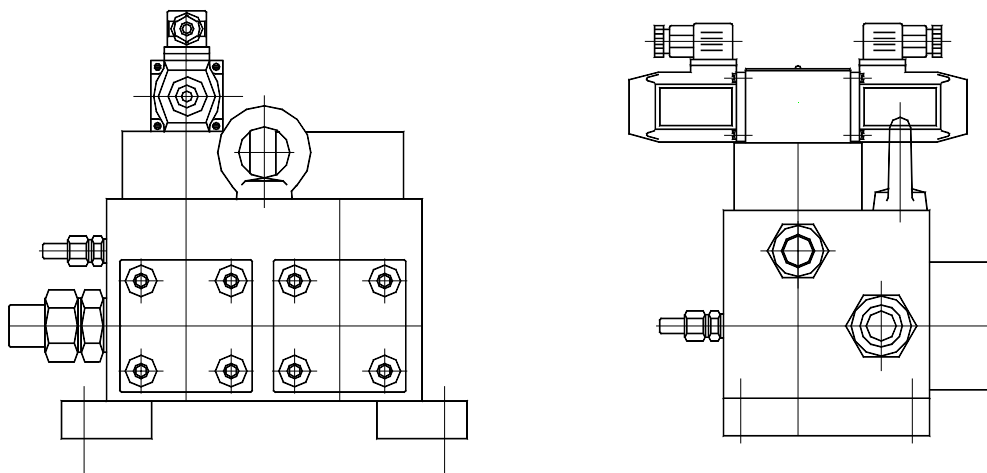


图 2 卧式 L 形布置的阀块

4.2.6 阀块体的插件安装孔一般应符合 GB2877 的规定。当有特殊需要时, 可对标准安装孔作局部改动, 但改动后的安装孔应不影响具有标准安装尺寸的插件的安装。

4.2.7 阀块上采用的板式液压控制阀安装面尺寸应符合有关标准 (ISO 4401, ISO/DPR6264 等)。

4.2.8 设计阀块体的主级孔道时应考虑尽可能减小流阻损失及加工方便。

4.2.8.1 主级孔道的直径按公式 (1) 估算选取:

$$D \geq 4.61 \sqrt{\frac{Q}{v_{\max}}} \quad (\text{mm}) \quad (1)$$

式中: D — 孔道直径, mm;

Q — 孔道内可能流过的最大工作流量, L/min;

$v_{\max}$ — 孔道允许的最大工作液流速, m/s。

一般, 对于压力孔道, $v_{\max}$ 不大于 6m/s; 对于回油孔道, $v_{\max}$ 不大于 3m/s。

按公式 (1) 估算出的孔道直径应圆整至标准的通径值。

4.2.8.2 当主级孔道与多个插件贯通时，为减小贯通处的局部流阻损失，宜采用与插件孔偏贯通的方法（使主级孔道的中心线与插件孔的中心线偏移）。一般使主级孔道中心线与插件孔孔壁相切。同时也可以加大孔道通径，加大的通径应不超过 GB2877 的规定。

4.2.9 为改善深孔工艺性，设计时可考虑增大孔径或采用两端钻孔对接的方法。

4.2.10 设计时应尽量避免在阀块体内设置复杂连接的控制孔道和三维斜孔，应充分利用控制盖板内的控制孔道，或采用先导控制块等专用的控制孔道连接体。

先导孔道的直径应与 GB2877 的规定一致。若因工艺需要而减小先导孔道的直径时，应作验算，确认不至影响对主级阀的控制要求。

4.2.11 应避免采用倾斜孔道。必须倾斜时，孔道的倾斜角度应不超过 35° ，并须保证孔口的密封良好。对主级斜孔，应在有关视图上标注出因斜孔加工而造成的椭圆孔口的长轴尺寸。

4.2.12 当较小孔道孔径不大于 25mm 时，两相邻孔道孔壁之间的距离应不小于 5mm；较小孔道孔径大于 25mm 时，两相邻孔道孔壁之间的距离应不小于 10mm。

4.2.13 为避免污染物的沉积，对于相通的孔道，孔深一般应到与之相通的孔道的中心线为止。

4.2.14 主级孔道的外接油口一般采用法兰连接。对于通径为 25mm 以下的较小油口，也可采用螺纹连接。先导孔道的外接油口宜采用螺纹连接。

油口连接法兰采用 Parker 法兰或 SAE J518 标准法兰。

油口连接管接件采用 Parker 产品或 GB2878—90 标准接头。

4.2.15 工艺孔道应采用螺塞、法兰等可拆方式封堵，以便孔道的清理、清洗和检查。螺塞的螺纹应符合 GB2878 的规定。在位置不允许时，对直径不大于 12mm 的孔道，允许采用球涨式堵头封堵，球涨式堵头的安装尺寸应符合 ZBJ22007 的规定。

4.2.16 主级孔道和主要的先导孔道上应设置必要的检测口，以便检测液压回路的工作参数。检测口一般应安装具快速连接功能的测压接头。

4.2.17 阀块中采用螺纹插装阀，优先考虑采用相对应的成形刀具一次成形加工。

4.2.18 阀块体的所有外接油口、检测口均应有油口标记，油口标记应与液压原理图上的相应标记一致。

4.2.19 应在阀块体的醒目部位，预留铭牌安装位置。

4.2.20 阀块体应有吊装结构，一般采用吊环螺钉。

5 阀块体的设计

5.1 阀块体的设计内容

阀块体的设计内容应包括：

- 阀块体孔道布置，绘制孔道立体示意图（轴侧视图）；
- 绘制阀块体零件工作图（包括必要的视图、孔道加工尺寸表以及技术要求）。

5.2 阀块体孔道立体示意图

孔道立体示意图是阀块体设计的基础，应能清晰、直观地显示各插件、孔道和油口等的相对布置位置，以及孔道的连接和走向等情况。

孔道立体示意图应参照 GB4458.3 规定的轴测视图画法进行绘制，各孔道在阀块体表面上的相对位置应符合比例。

孔道立体示意图中的插件安装孔可用适当的圆柱体示意。孔道可用不同的线条表示：粗实线表示主级孔道；虚线表示先导孔道；细实线表示检测用孔道等等。

孔道立体示意图附属于阀块体零件工作图，应随之提供给加工部门，作为加工、检验和装配的辅助用图。

5.3 阀块体零件工作图

5.3.1 视图安排

阀块体零件工作图的视图安排应符合 GB4458.1 的规定，各视图须按表 1 进行编号，并标出坐标体系，见图 3。

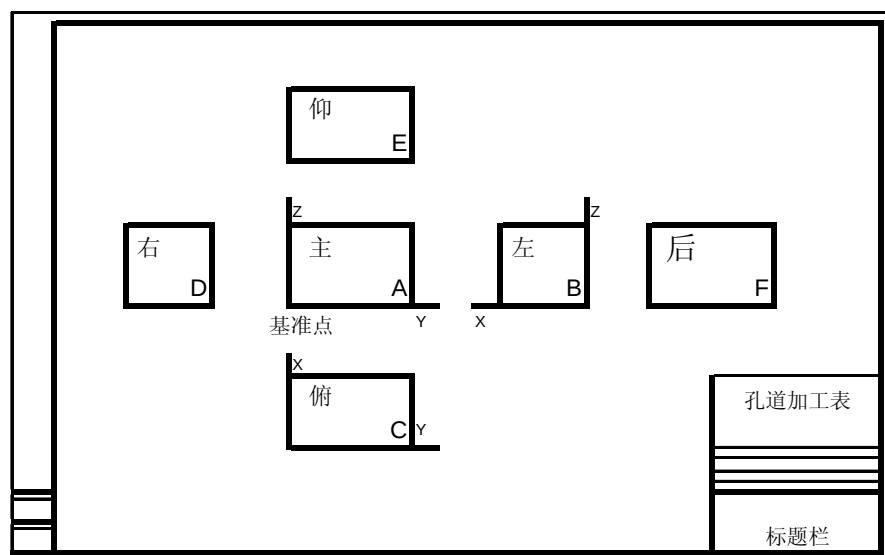


图 3 阀块体零件图格式

表1 视图编号

视 图	主视图	左视图	俯视图	右视图	仰视图	后视图
代 号	A	B	C	D	E	F

5.3.2 主视图选择

主视图应选择为正常安装姿态且最能表示阀块体外型的视图。

5.3.3 孔道的表达

为表达阀块体内部孔道的情况，便于查找和加工、检验，应在主要的三个视图上用虚线画出正确的孔道图象（以正确、清晰为原则，尽可能以最少的虚线画出）。对某些难以用虚线图象表达清楚的细节，可用剖面图画出，但原则上应尽量少用剖面图。

5.3.4 孔道定位尺寸

所有孔道的定位尺寸均应标注在各自所在的视图上，且原则应从同一基准出发。对于某些自成体系的孔道组，如：板式液压阀安装面、二通插装阀安装面等，其定位尺寸应从相对的基准出发标注。作为相对基准的要素，应标注出其相对于阀块体统一基准的定位尺寸，从而确定该孔道组在阀块体上的位置。

为适应计算机辅助设计与加工的需要，定位尺寸的基准必须按图 3 所示确定。

5.3.5 孔道的编号

除板式液压阀或二通插装阀盖板等的安装螺纹孔外，阀块体上的所有孔道均应予以编号。编号由一位字母代号和两位数字序号组成。首位字母代号表示孔道所在的视图表面，应与视图编号一致，即：A-主视图；B-左视图；……依次类推。后两位数字序号为孔道顺序号，对各视图表面，分别按从上到下，从左到右的顺序各自编号。例如：A01 为主视图上第一号孔；B09 为左视图上第 9 号孔等等。

孔道编号应标注在相应的孔口旁，且不致引起混淆、误会的地方。

5.3.6 孔道的加工尺寸

将孔道分为基孔和孔口结构两个部分，所有孔道的加工尺寸均可分为基孔尺寸及孔口结构尺寸，并以“孔道加工尺寸表”的形式标明该两部分尺寸。

不予编号的螺纹孔不列入“孔道加工尺寸表”，应直接在相应视图上标注其加工尺寸，如：“4-M12 深 20 孔深 25”。

5.3.7 孔道加工尺寸表

“孔道加工尺寸表”应位于图样标题栏附近，其格式如表 2 所示。

表2 孔道加工尺寸表

:				
:				
B01	0,38,45	16	通孔	
:				
:				
A02	55,0,16	16	97 (斜)	K—K
A01	25,0,12	6	175	
孔号	坐标	孔径 (ϕ)	深度	备注

5.3.7.1 “孔号”栏应填写按 5.3.5 编制的孔道编号。

5.3.7.2 “坐标”栏应填写孔道中心线与阀块体表面交点的三坐标数值。

5.3.7.3 “孔径”栏应填写基孔的加工直径。

5.3.7.4 “深度”栏应填写基孔的深度，深度规定为从孔道所在的视图表面算起。对于斜孔，应在深度数值后加注“(斜)”字样，斜孔深度应从斜孔中心线与视图表面的交点算起。

5.3.7.5 “孔口结构”栏应填入孔口结构代号，用以表示孔口的结构形式和加工尺寸。无孔口结构的孔道，本栏不必填写。

5.3.7.6 “相通孔号”栏应填入与该孔道直接相连通的其它孔道的编号，间接连的通孔一律不予填入。

5.3.7.7 “备注”栏应填入孔道剖面符号等必要的说明。对于斜孔，必须绘出其剖面图，以表示出孔道倾斜方向及倾斜角度，将剖面符号填入本栏。

5.3.7.8 应在阀块体图样的适当位置绘制出相应代号的孔口结构局部剖面图，所有的有关加工尺寸、符号及技术说明均应标注在该剖面图上，并在剖面图上方标明孔口结构的代号。对于尺寸作局部改动的二通插装阀安装孔，应在相应规格标准安装孔剖面图旁绘出该非标准孔剖面图，仅标注改动的尺寸和要求，并注明：“其余尺寸按（标准孔代号）”。

5.4 孔道的校验

检查所设计的阀块体的油路孔道是否有误贯穿，或该贯穿的却未贯穿。

5.5 阀块体的一般性技术要求

阀块体零件工作图上应附以下规定的一般技术要求：

a) 采用锻件毛坯时，应经正火处理以消除残余内应力。必要时应进行无损探伤以检查其

内部质量:

- b) 棱边倒角 $2 \times 45^\circ$, 阀体较小时则倒角 $1.5 \times 45^\circ$;
- c) 各油道孔口应保持尖边, 勿倒角, 但应去尽毛刺。各管接头螺纹孔口倒角深度应不大于螺距的二分之一;
- d) 去毛刺、飞边, 认真清除孔道内切屑、杂质, 并清洗干净;
- e) 按图示在各油口旁打上相应的油口标记钢印, 钢印距孔口不小于 6mm (以不影响 O 型密封圈的密封性能为准);
- f) 当阀块体表面采用化学镀镍处理时, 镀层厚 $0.008 \sim 0.012\text{mm}$;
- g) 加工完毕后的阀块体应有防锈、防尘等防护措施, 表面应封盖, 并存放于清洁干燥的场所。