

机械行业青年
奥林匹克技能竞赛
辅导丛书

车工

竞赛指南

丛书编审委员会 编

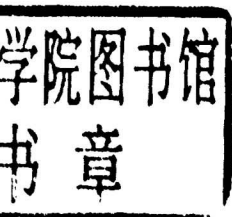


机械工业出版社

机 械 行 业
青年奥林匹克技能竞赛辅导丛书

车工竞赛指南

丛书编审委员会 编



机 械 工 业 出 版 社

本书主要分析国内、国际青年奥林匹克车工技能竞赛试题和讲解有关的基础知识。内容包括：机械制图（第三角投影法）；日本国和德国常用金属材料的表示方法；钳工基本操作方法；竞赛规则和竞赛工种标准；国内青工技能大赛试题、第31届国际青年奥林匹克技能竞赛试题和日本国第28~31届青年奥林匹克技能竞赛试题分析。

本书图文并茂，理论联系实际，可操作性强，可作为参加国内外车工技能竞赛工人的辅导教材，对中、青年车工进一步提高操作技能，出国劳务人员和三资企业工人有实用参考价值。本书亦可作为车工考工培训部门和技工学校车工专业师生的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

车工竞赛指南/机械行业青年奥林匹克技能竞赛辅导丛书编审委员会编. —北京：机械工业出版社，1996.12
（机械行业青年奥林匹克技能竞赛辅导丛书）
ISBN 7-111-05201-3

I. 车… II. 机… III. 车削-竞赛-指南 IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（96）第 06314 号

出 版 人：马九荣（北京市百万庄南街1号 邮政编码 100037）
责任编辑：荆宏智 版式设计：张世琴 责任校对：杨兴祥
封面设计：姚 毅 责任印制：卢子祥
三河市宏达印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行
1996 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆ · 13.75 印张 · 323 千字
0 001—4 000 册
定价：16.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

中共中央总书记 国家主席江泽民同志
为首届中国青年奥林匹克技能竞赛的题词

参与国际技能竞赛
向全世界展示我国工
人阶级的风采

江泽民

一九九三年
五月廿四日

中共中央政治局常委 国务院总理李鹏同志
为首届中国青年奥林匹克技能竞赛的题词

高超
技巧
走向世界

李鹏

一九九三年
十月三日

中共中央政治局常委 全国人大常委会委员长乔石同志
为首届中国青年奥林匹克技能竞赛的题词

刻苦鑽研精益求精
邁向國際新水平

首屆中國青年奧林匹克技能競賽

喬石

一九九三年

六月

担起振兴机械工业的重任，
适应社会主义市场经济的需要。

何光远

一九九三年五月

机械工业部部长何光远的题词

编审委员会名单

(以姓氏笔画为序)

主任委员	胡有林	董无岸
委 员	王 斌	王耀明
	范崇洛	杨溥泉

前 言

“奥林匹克”——一个响彻全球的名字！她的精神已成为全人类共同追求的目标。四年一届的奥林匹克体坛盛会，举世瞩目，使地球上数十亿人为之魂牵梦绕；一年一届的国际数学、物理、化学、生物、信息奥林匹克竞赛这一智力的角逐，可以说也早已成了千百万中学生、教育界乃至全社会关注的热点。然而，对于另一个竞技场——国际青年奥林匹克技能竞赛，在我国至今还鲜为人知。

1986年，一份经中央领导同志批示的《关于高级技工培养问题的报告》中提出：要制定切实可行的措施和政策，举办全国性技术比赛，并选出优秀者参加国际奥林匹克技能竞赛。这是我国第一次提出向国际奥林匹克技能竞赛进军的口号。

此后，我国一些行业和省、市相继开展了一系列工人技术比赛活动，涌现出一大批青年技术能手。在此基础上，1990年共青团中央、劳动部、全国总工会和有关产业部门组织了第一届全国青工技术比赛。1993年，劳动部、全国总工会、共青团中央和机械工业部等8部委又联合举办了“首届中国青年奥林匹克技能竞赛”，并由机械工业部负责主办全国车工、钳工、木模工三个工种的竞赛活动。经过层层选拔，最后在湖北十堰市参加决赛的机械行业130多名选手，以良好的精神风貌和精湛的技艺，为产业工人争了光，为全行业青工作出了表率，决赛取得了圆满成功。党和国家领导人江泽民、李鹏、乔石为这次竞赛题词；李鹏总理、何光远部长等接见了获奖选手。这充分体现了党和国家对青年工人的重视。虽然由于国情和条件所限，这次竞赛同国际奥林匹克技能竞赛相比还有一定的差距，但重要的是奥林匹克技能竞赛的种子已经在中华大地的沃土上播撒，它生根、成长、开花、结果的日子不会很远了。

为了使机械行业各级技工培训部门和广大技术工人更多地了解国内外青年奥林匹克技能竞赛的情况，借鉴其有益的经验，促进我国青工技能竞赛尽快同国际青年奥林匹克技能竞赛接轨，在有关部门的支持下，我们组织编写了这套辅导丛书。第一批有车工、铣工、钳工和焊工四种，以后根据情况再编写其他工种的。

本套丛书用较多的篇幅对历届国内、国际工人技能竞赛的试题进行了详细的分析，并介绍了解题的要领、操作步骤和应注意的关键问题，是机械行业技能竞赛命题和参赛选手极有价值的参考书。

在国际奥林匹克体坛盛会上，我国的体育健儿们能够奋勇拼搏、披金挂银，使我国跻身于世界体育大国的行列；在奥林匹克智力竞技场上，我国优秀的选手们折桂夺冠、屡奏凯歌，向全世界展示了我国中学生卓越的智慧。我们相信，在不久的将来，我国的青年工人们也一定会在国际青年奥林匹克技能竞赛赛场上，一展中国工人的风采，以高超的技艺为国家赢得荣誉。

本书由金福昌、李培根编写，许兆丰审稿。

编写好这套丛书的难度很大，我们又缺乏经验，缺点和不当之处在所难免，恳切希望读者多提宝贵意见。

编审委员会

1995年12月

目 录

前 言

第一章 机械制图	1
第一节 第三角投影法及其三视图	1
第二节 常用的表达方法	5
第三节 尺寸注法	13
第四节 表面粗糙度代号及其标注方法	17
第五节 识读零件图和装配图	19
第二章 国外常用金属材料	31
第一节 日本国常用金属材料的表示方法	31
第二节 德国常用金属材料的表示方法	38
第三节 常用金属材料牌号对照	46
第三章 钳工基本操作方法	50
第一节 划线的基本方法	50
第二节 锉削的基本方法	55
第三节 钻孔的基本方法	60
第四章 竞赛规则和竞赛工种标准	63
第一节 竞赛规则	63
第二节 竞赛工种标准	68
第三节 参赛者指南	71
第五章 国内青工技术大赛试题	73
第一节 蜗杆总成(首届全国青工技术大赛试题)	73
第二节 偏心螺杆轴套	88
第三节 蜗杆偏心锥套	95
第四节 首届中国青年奥林匹克技能竞赛试题分析	103
第六章 第 31 届国际青年奥林匹克技能竞赛试题	124
第一节 试题(赛件)图样	124
第二节 车削工艺分析	129
第三节 赛件车削方法	132
第四节 检测方法	137
第七章 日本国第 28~31 届青年奥林匹克技能竞赛试题	140
第一节 第 28 届技能竞赛试题分析	140
第二节 第 29 届技能竞赛试题分析	157
第三节 第 30 届技能竞赛试题分析	173
第四节 第 31 届技能竞赛试题分析	191

第一章 机械制图

机械制图是专门研究绘制机械图样的理论和方法的学科。机械图样是生产过程中最重要的技术文件，也是设计、制造、检验和装配产品的依据，它对于统一工程语言，保证产品质量和促进国际间的技术交流具有重大的作用。

根据国际标准化组织 (ISO) 规定，对于机械制图的第一角投影法和第三角投影法，在表达物体结构时同等有效。世界上许多国家的标准中，在说明投影方法时也均同意这两种方法同等有效，但是在实际使用时却各有侧重。例如，法国、俄罗斯、罗马尼亚和我国等国家均侧重于第一角投影法；而美国、日本国、德国、英国、瑞士、荷兰、加拿大和澳大利亚等国家却侧重于第三角投影法。本章在扼要介绍有关投影法知识的基础上，着重阐述第三角投影的基本概念、第三角投影与第一角投影的区别，以及如何识读第三角投影法的零件图和装配图。

第一节 第三角投影法及其三视图

一、投影法的基础知识

1. 投影和投影法

用灯光或日光照射物体，在墙面上就会产生影子，这种现象就叫做投影。经过人们的科学总结，再找出影子和物体之间的关系，从而形成了投影法。这种投影法就是图示法最基本的方法。

我们把光源称为投影中心，把光线称为投影线，把平面称为投影面。如图 1-1a 所示，设投影中心为 S ，过投影中心 S 和空间点 A 作投影线 SA 与投影面 P 相交于一点 a ，那末，点 a 就是空间点 A 在投影面 P 上的投影。同理， b 、 c 是空间点 B 和 C 的投影。

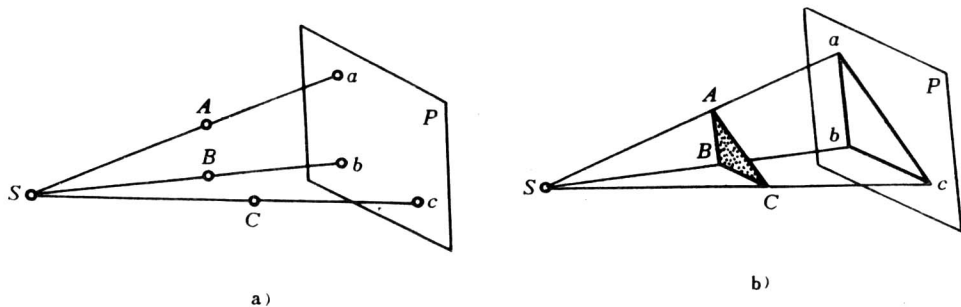


图 1-1 投影概念

如果将 a 、 b 、 c 三点连成几何图形 $\triangle abc$ ，即为空间 $\triangle ABC$ 在投影面 P 上的投影（图 1-1b）。

上述在投影面上作出物体投影的过程，就叫做投影法。

2. 投影法的类型和正投影图

投影法可分为中心投影法和平行投影法两类。

(1) 中心投影法 投影线都从投影中心一点发出，在投影面上作出物体投影的方法，称为中心投影法(图 1-1b)。由于中心投影法所得投影的大小会随投影中心距离空间物体的远近而变化，或者会随空间物体离开投影面的远近而变化，因此它只能表现出物体的视觉映象，而不能反映物体原来的真实大小，故在机械制图中很少采用。

(2) 平行投影法 当投影中心 S 在无穷远处时，投影线就可以看作是互相平行的，用互相平行的投影线在投影面上作出物体投影的方法，称为平行投影法(图 1-2)。平行投影法可以看成是中心投影法的特殊情况。在平行投影法中，因为投影线是互相平行的，若仅改变物体与投影面间的距离，则所得投影的形状和大小是不会改变的。

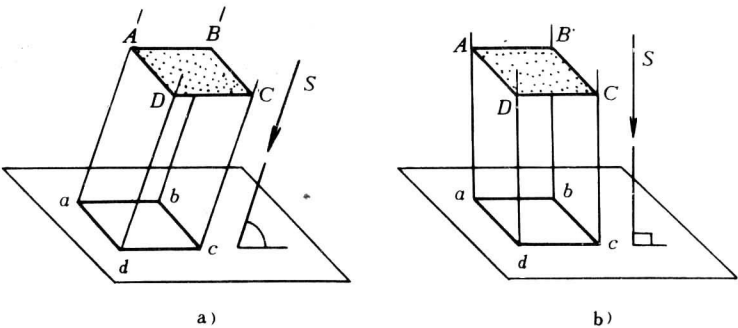


图 1-2 平行投影法

根据投影线 S 的方向不同，平行投影法又可分为投影线倾斜于投影面的斜投影法(图 1-2a)和投影线垂直于投影面的正投影法(图 1-2b)两种。

正投影法有很多优点，它不仅能完整、真实地表达物体的形状和大小，而且度量性好、作图简便，因此在机械工程图中得到广泛的应用。

二、第一角投影和第三角投影

1. 投影面的设置

如图 1-3 所示，互相垂直的两个投影面 V 和 H 将空间划分成四个区域，把每个区域叫做一个分角，按逆时针方向依次称为第一、第二、第三和第四分角。

如果我们将物体放在第一分角内，在投影面上得到的投影称为第一角投影；同理，我们若将物体放在第三分角内进行投影，在投影面上得到的投影则称为第三角投影(图 1-4)。

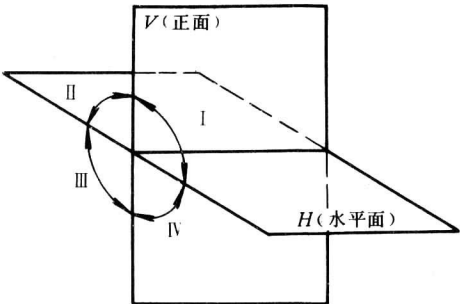


图 1-3 四个分角

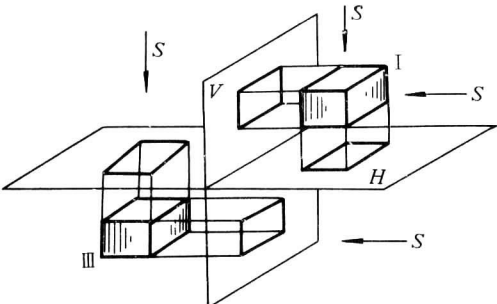


图 1-4 第一角和第三角投影

国际标准化组织 (ISO) 将第一角投影法称之为 E 法 (欧洲的方法), 并规定用如图 1-5a 所示的图形符号表示; 将第三角投影法称之为 A 法 (美国的方法), 并规定用如图 1-5b 所示的图形符号表示。在绘制工程图样时, 投影方法的特征符号必须画在标题栏中, 所以图样的投影方法通过投影法特征符号即可区别。

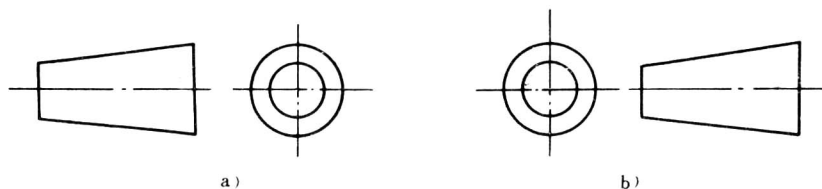


图 1-5 投影法特征标记

2. 第一角投影的三视图

在前述的 V 、 H 两投影面体系中, 通常把 V 面称为正立投影面 (简称正面), 把 H 面称为水平投影面 (简称水平面)。在 V 、 H 两投影面体系的基础上, 再加上一个与这两个投影面均垂直的侧立投影面 W (简称侧面), 这样就构成了 V 、 H 、 W 三投影面体系。

若将物体正放在第一分角中, 并由前向后进行投影 (或观察), 则在 V 面上得到的视图叫做主视图; 由上向下进行投影, 则在 H 面上得到的视图叫做俯视图; 由左向右投影, 则在 W 面上得到的视图叫做左视图 (见图 1-6a 所示, 图中 S_1 、 S_2 和 S_3 表示投影方向或观察方向)。

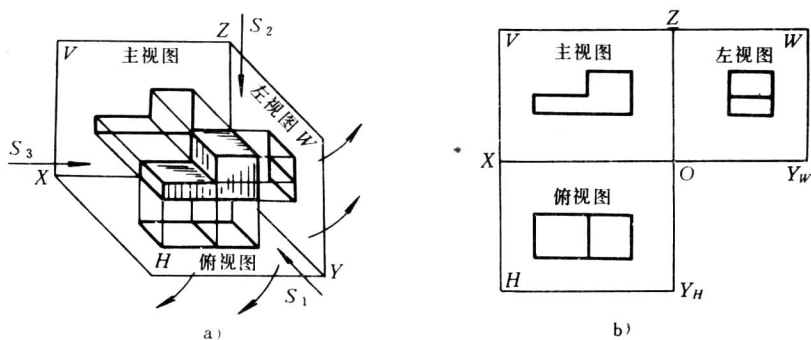


图 1-6 第一角投影的展开及三视图

在第一角投影法中, 投影面展开的方式是 V 面不动, H 面绕它与 V 面的交线 OX 向下旋转 90° ; W 面绕它与 V 面的交线 OZ 向后旋转 90° , 最后均与 V 面处于同一平面上。展开后的三视图以主视图为主, 俯视图配置在主视图的正下方, 左视图配置在主视图的正右方 (见图 1-6b)。

3. 第三角投影的三视图

如果将物体正放在第三分角中, 并假想是将物体置于透明的玻璃盒之中, 玻璃盒的每一侧面作为投影面, 则透过投影面由前向后投影 (或观察), 则在 V 面上得到的视图叫做前视图; 由上向下投影 (或观察), 则在 H 面上得到的视图叫做顶视图; 由右向左投影 (或观察), 则可在 W 面上得到右视图 (图 1-7a)。

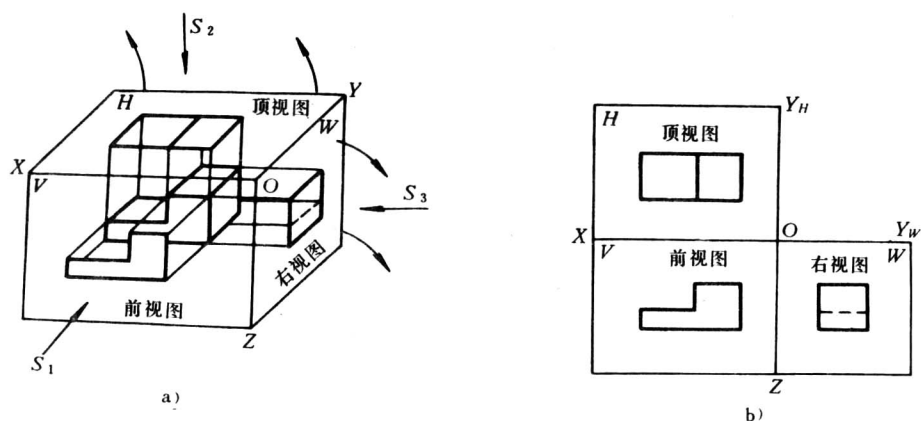


图 1-7 第三角投影的展开及三视图

可见，第三角投影与第一角投影的投影（观察）顺序是不相同的。在第一角投影中，物体是处于人（观察者）与投影面之间，保持着人——物——图的投影关系；而在第三角投影中，投影面处于人（观察者）与物体之间；人隔着投影面观察物体。保持着人——图——物的投影关系，恰似透过玻璃观察物体。

在第三角投影法中，投影面的展开方式是 V 面不动， H 面绕它与 V 面的交线 OX 向上旋转 90° ； W 面绕它与 V 面的交线 OZ 向前旋转 90° ，最后均与 V 面处于同一平面上。展开后的三视图以前视图为主，顶视图配置在前视图的正上方，右视图配置在前视图的正右方（图 1-7b）。

另外，第三角投影视图所表现的方位关系与第一角投影视图也有所不同。在第一角投影法中，俯视图的下方和左视图的右方都表示物体的前面（图 1-8a），因此对其俯、左视图可以归纳为“远离主视图的是前面，反之为后面”。而在第三角投影法中，顶视图的下方和右视图的左方都表示物体的前面（图 1-8b），因此对其顶、右视图可归纳为“靠近前视图的是前面，反之为后面”。

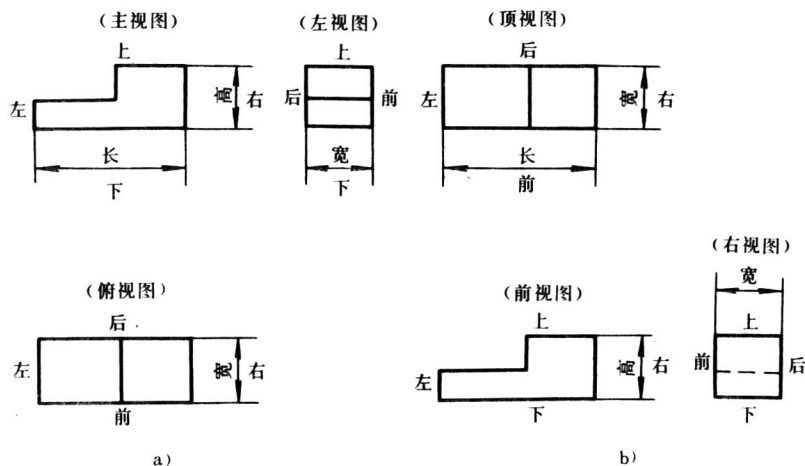


图 1-8 两种投影中三视图对比

第二节 常用的表达方法

和第一角投影一样,第三角投影也应用视图、剖视、剖面、局部放大、断开画法及简化画法等常用的方法来表达机件的结构和形状。本节采用对比的方法,着重介绍日本工业标准(JIS)与我国国标(GB)的异同,从而说明第三角投影常用表达方法的特征。

一、视图

视图是用来表达机件外形的图形,它分为基本视图和若干辅助视图。

1. 基本视图

假想将物体置于透明的玻璃盒之中,玻璃盒的每一个侧面作为一个基本投影面(图 1-9),分别向这六个基本投影面进行投影,所得的六个视图称为基本视图。

按第一角和第三角投影法投影后,V面不动,而使其它各投影面与V面展开在同一平面上,则可得第一角投影法的六个基本视图(图 1-10a)和第三角投影法的六个基本视图(图 1-10b)。

2. 辅助视图

第三角投影法的辅助视图也有斜视图、局部视图和旋转视图等。

(1) 斜视图 物体向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图,称为斜视图。它常用来表达物体倾斜结构表面的真实形状。

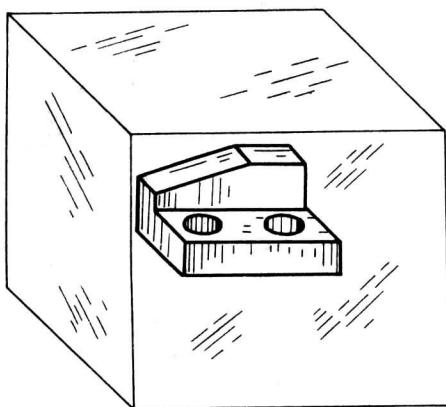


图 1-9 六个基本投影面

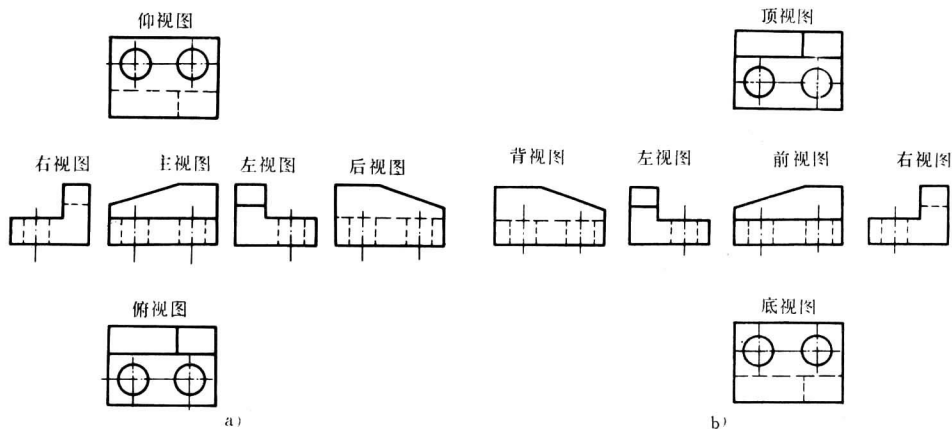


图 1-10 两组基本视图

我国国标(GB)中规定:斜视图必须用箭头和字母标注(图 1-11a),必要时也可以将斜视图配置在其它适当的位置(图 1-11b),或将图形转平(图 1-11c)。

日本工业标准(JIS)中规定:斜视图一般不加标注(图 1-12a、b),但因图面限制或其它

原因而不能把斜视图置于斜面位置时,则应加标注(图 1-13)。JIS 中还规定:必要部分的视图或剖面图亦可按前述的方法处理,如图 1-14 所示。

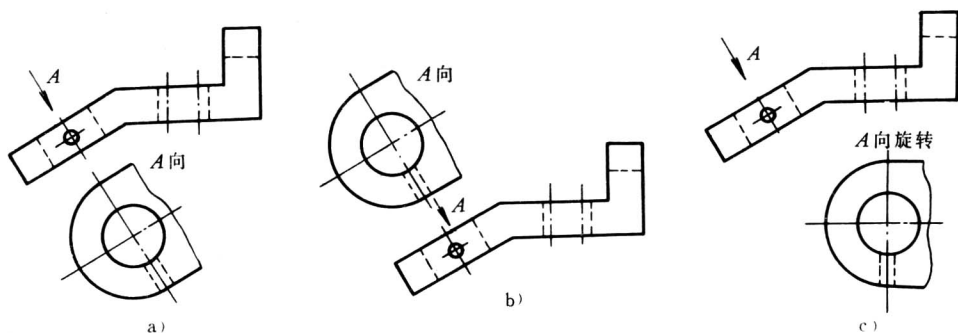


图 1-11 GB 斜视图规定画法

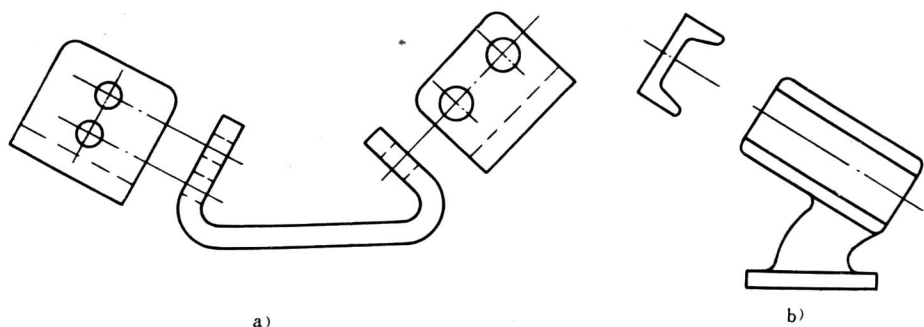


图 1-12 JIS 斜视图的画法——不加标注

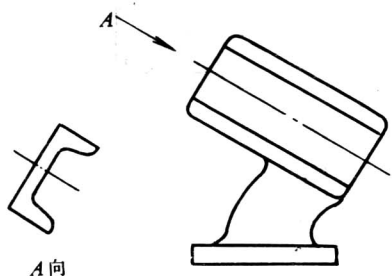


图 1-13 JIS 斜视图的画法——加标注

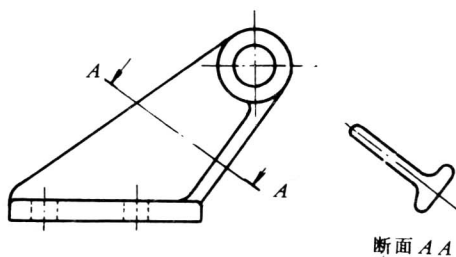


图 1-14 JIS 的规定画法

(2) 局部视图 将物体的某一部分向基本投影面投影所得的视图,称为局部视图。当物体上某些局部形状在已画的基本视图上未能反映清楚,但又没有必要另外再画一个基本视图时,可用局部视图来表达。

我国国标(GB)中规定:局部视图用箭头和字母标注,且一般应按投影关系配置在箭头所指的方向(图 1-15 中的 A 向);必要时也可以配置在其它适当的位置(图 1-15 中的 B 向)。

日本工业标准(JIS)中规定:局部视图不加标注(图 1-16)。同时还规定:对称物体可以

只画出其整体的一部分 (图 1-17)。

(3) 旋转视图 当物体具有倾斜结构时, 假想将物体的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该基本投影面投影所得的视图, 称为旋转视图。

我国国标 (GB) 中规定: 旋转视图一般按基本视图的位置配置, 因而不必加标注 (图 1-18)。

日本工业标准 (JIS) 中虽然没有旋转视图的明确规定, 但它却有类似的要求: 伸出臂与机壳成一角度的零件, 可将此臂旋转后画出, 以表示其实长 (图 1-19)。

二、剖视

假想用剖切平面在适当的位置剖开物体, 移去观察者与剖切平面之间的部分, 再将其余部分向投影面投影所得的图形, 称为剖视图, 简称剖视。

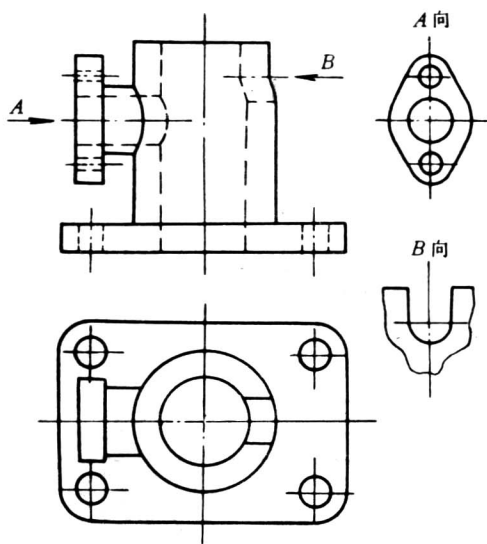


图 1-15 GB 局部视图的规定画法

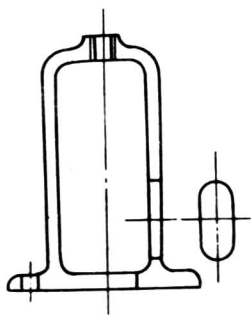


图 1-16 JIS 的局部视图

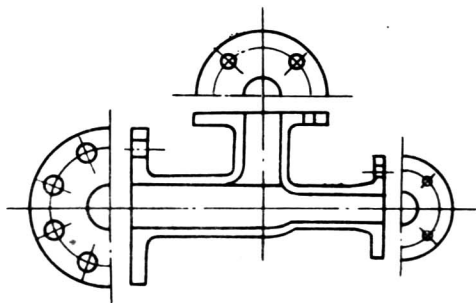


图 1-17 JIS 对称物体的局部视图

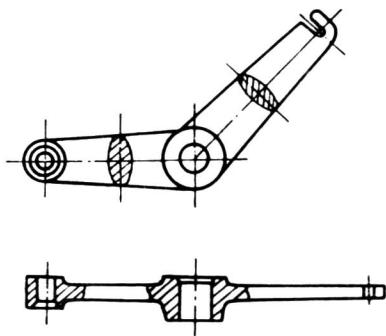


图 1-18 GB 旋转视图的画法

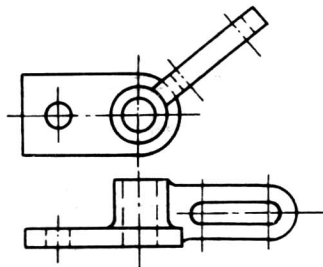


图 1-19 JIS 类似旋转视图的画法

1. 剖视的标注

我国国标 (GB) 中规定: 以两段不与轮廓线相接触的粗实线来表示剖切平面的位置, 并在其外端用与其垂直的箭头表示投影方向, 如图 1-20 所示。