



国家职业资格培训教程 用于国家职业技能鉴定

模具设计师（注塑模）

中国就业培训技术指导中心组织编写

（国家职业资格三级）



中国劳动社会保障出版社

国家职业技能培训教程
用于国家职业技能鉴定

模具设计师 (注塑模)

中国轻工业出版社

2010.10

中国轻工业出版社



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING

GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

模具设计师 (注塑模)

(国家职业资格三级)

编 审 委 员 会

主 任	刘 康				
副主任	原淑炜				
委 员	洪如瑾	崔纬强	魏 峥	张重华	
	陈 蕾	张 伟			

本 书 编 审 人 员

主 编	姜厚文			
副主编	邓 兵			
编 者	魏 峥	于文强	眭俊煜	
主 审	唐海翔			
审 稿	洪如瑾			



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

模具设计师. 注塑模: 国家职业资格三级/中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京:
中国劳动社会保障出版社, 2008

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5045-7165-6

I. 模… II. 中… III. ①模具-设计-技术培训-教材 ②注塑-塑料模具-设计-技术培训-教材 IV. TG762 TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 107654 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京市艺辉印刷有限公司印刷 北京密云青云装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 302 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

定价: 30.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

为推动模具设计师职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在模具设计师从业人员中推行国家职业资格证书制度，中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准·模具设计师》（试行）（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家，编写了模具设计师国家职业资格培训系列教程。

模具设计师国家职业资格培训系列教程紧贴《标准》要求，内容上体现“以职业活动为导向、以职业能力为核心”的指导思想，突出职业资格培训特色；结构上针对模具设计师职业活动领域，按照职业功能模块分级别编写。

模具设计师国家职业资格培训系列教程共包括《模具设计师（基础知识）》《模具设计师（注塑模）（国家职业资格三级）》《模具设计师（注塑模）（国家职业资格二级）》《模具设计师（注塑模）（国家职业资格一级）》《模具设计师（冷冲模）（国家职业资格三级）》《模具设计师（冷冲模）（国家职业资格二级）》《模具设计师（冷冲模）（国家职业资格一级）》7本。《模具设计师（基础知识）》内容涵盖《标准》的“基本要求”，是各级别模具设计师均需掌握的基础知识；其他各级别教程的章对应于《标准》的“职业功能”，节对应于《标准》的“工作内容”，节中阐述的内容对应于《标准》的“能力要求”和“相关知识”。

本书是模具设计师国家职业资格培训系列教程中的一本，适用于对三级模具设计师（注塑模）的职业资格培训，是国家职业技能鉴定推荐辅导用书，也是三级模具设计师（注塑模）职业技能鉴定国家题库命题的直接依据。

本书是在南京志翔有限公司的大量工作和积极支持下完成的。同时，在编写过程中得到了优集系统（中国）有限公司、山东理工大学等单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢。

本书的“能力要求”部分内容均是基于UGS NX软件平台编写，本书中涉及到的NX部分文件可以在<http://www.class.com.cn/datas/mjsjszsm3.rar>下载。

中国就业培训技术指导中心

目 录

CONTENTS

国家职业资格培训教程

第1章 注塑模具设计准备	(1)
第1节 技术资料收集与分析	(1)
学习单元1 三维模型与二维图	(1)
学习单元2 成型特性与成型设备	(40)
第2节 工艺方案确定	(54)
学习单元1 注塑件材料及成型	(54)
学习单元2 注塑件的型腔位置及布局方案	(61)
思考题	(70)
第2章 注塑模具初步设计	(71)
第1节 工艺计算	(71)
学习单元1 简单注塑件的工艺计算	(71)
学习单元2 注塑成型设备选用	(79)
第2节 结构布局设计	(86)
学习单元1 分型面设计	(86)
学习单元2 浇注系统设计	(95)
学习单元3 直通式注塑模的冷却系统设计	(105)
学习单元4 推杆机构设计	(113)
思考题	(123)

第3章 注塑模具零部件设计	(124)
第1节 注塑模具标准件选用与建立	(124)
学习单元1 选用注塑模具标准件	(124)
学习单元2 建立注塑模具标准件	(129)
第2节 注塑模具非标准件建立	(148)
学习单元1 设计注塑模具非标准件	(148)
学习单元2 注塑模具非标准件的结构分析	(180)
学习单元3 热塑性塑料模具非标准件的加工工艺	(194)
思考题	(200)
第4章 注塑模具总体设计	(201)
第1节 标准注塑模架选用与校核	(201)
学习单元1 选定标准注塑模架	(201)
学习单元2 注塑模的装配	(208)
第2节 创建模具总装配三维模型	(214)
学习单元1 模具总装配三维建模	(214)
学习单元2 模具装配的静态干涉检查	(240)
第3节 生成模具总装配二维图	(246)
思考题	(259)
第5章 注塑模具调试与验收	(260)
第1节 注塑模具调试	(260)
学习单元1 试模材料检查及模具装配检查	(260)
学习单元2 试件质量检查	(262)
第2节 注塑模具验收	(263)
学习单元1 试模过程记录	(263)
学习单元2 试模过程修整	(268)
思考题	(270)

第1章

注塑模具设计准备

第1节 技术资料收集与分析



学习单元1 三维模型与二维图



学习目标

- 了解机械制图中尺寸与公差的相关知识
- 熟悉机械制图中零件的常用表达方法
- 掌握特征建模的基本方法
- 能够按工程图样检验三维模型的几何尺寸



知识要求

1. 零件的常用表达方法

(1) 视图

采用正投影法将物体向投影面投射所得到的图形称为视图，它主要用来表达零

件的外部结构和形状，一般只画出零件的可见部分，必要时也可借助虚线表达内部的结构和形状。GB/T 4458.1—2002《技术制图 图样画法 视图》规定视图的种类有基本视图、向视图、斜视图和局部视图四种。

1) 基本视图。表示一个物体可以有六个基本投射方向，因而相应地可以有六个基本投影面分别垂直于六个基本投射方向。将物体向六个基本投影面投射所得到的视图均称为基本视图，如图 1—1 所示。

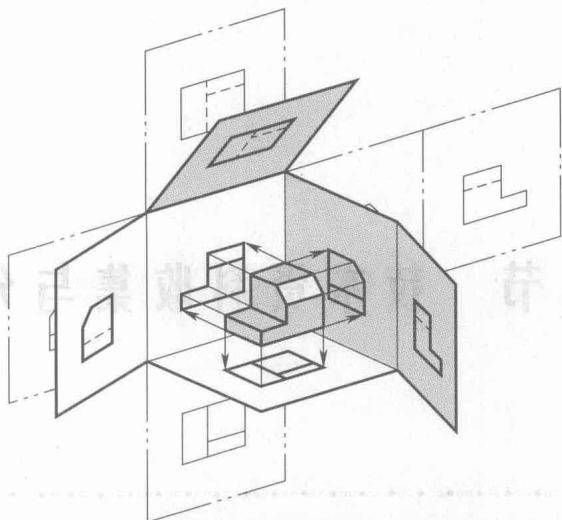


图 1—1 基本视图的形成及投影面的展开方法

六个基本视图中，自物体正面投射，在物体后方所得视图称为主视图；自物体上方向下投射，在物体下方所得视图称为俯视图；自物体左方向右投射，在物体右侧所得视图称为左视图。在机械制图中，这三个视图通常称为零件的三视图。此外还有右视图、仰视图和后视图。六个基本视图经展开后的配置关系如图 1—2 所示。在实际制图时，应根据零件的形状和结构特点，在完整、清晰地表达物体特征的前提下，选用最少数量的基本视图，以力求制图简便。

在 NX 中，基本视图可通过“Insert”→“View”→“Base View”功能来创建。创建时可选择部件中相对于绝对坐标系的标准视图（包括 TOP、FRONT、RIGHT、BACK、BOTTOM、LEFT、TFR-ISO 和 TFR-TRI）投影，也可利用视图定向工具（Orient View Tool）来方便地确定基本视图投影的方向。

2) 向视图。在实际制图中，考虑到各视图在图纸中的合理布局，允许不按图 1—2 所示配置关系来配置视图，或各视图不绘制在同一张图纸上，这种视图自由配置的表示方法称为向视配置法，自由配置的视图则称为向视图，如图 1—3 中的 A、B 和 C 三个视图。

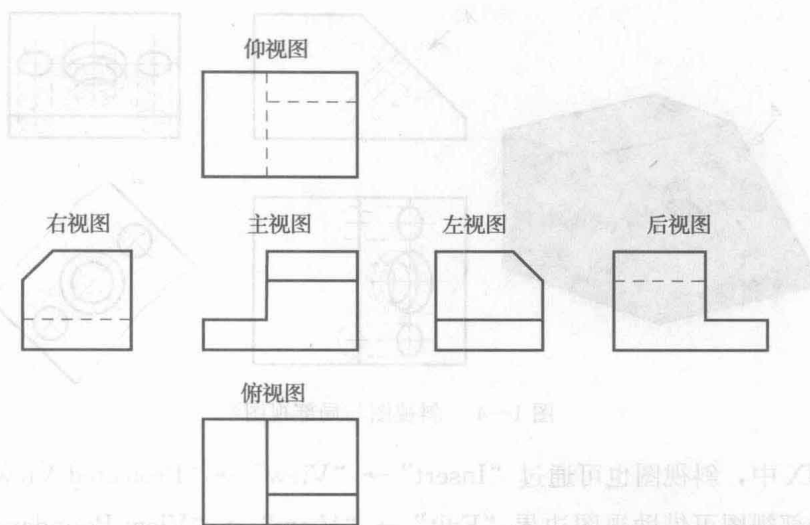


图 1—2 基本视图的配置关系

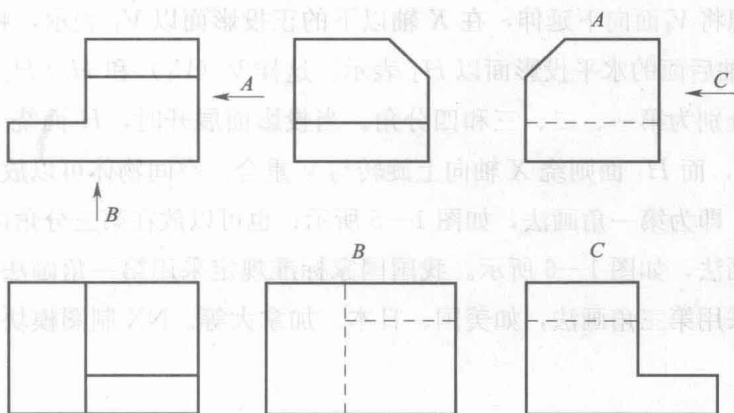


图 1—3 向视配置法和向视图

在 NX 中, 向视图可通过 “Insert” → “View” → “Projected View” 功能来创建。

3) 斜视图和局部视图。对如图 1—4 所示具有倾斜结构的零件, 倾斜部分在六个基本视图中均不能反映出实际形状, 为此, 可以采用变换投影面的方法来表达实际形状。这种将零件向不平行于基本投影面的平面投射所得到的视图称为斜视图。

将零件的某一部分向投影面投射所得到的视图称为局部视图, 如图 1—4 中斜视图 A, 如果原本平行于基本投影面的结构也投影到变换后的投影面上, 结果反而不能反映实际形状, 所以可省略不画。

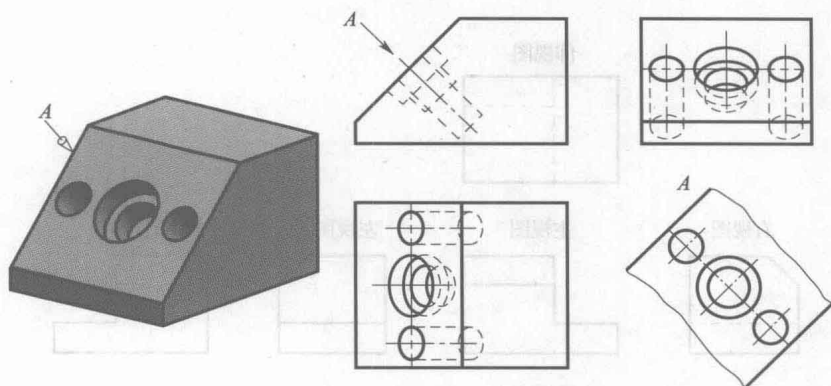


图 1—4 斜视图与局部视图

在 NX 中，斜视图也可通过 “Insert” → “View” → “Projected View” 功能来创建。局部视图可借助视图边界 “Edit” → “View” → “View Boundary” 功能来实现。

4) 第一角画法和第三角画法。当正投影面 V 和水平投影面 H 构成两投影面体系时，可设想将 V 面向下延伸，在 X 轴以下的正投影面以 V_1 表示，将 H 面向后延伸，在 X 轴后面的水平投影面以 H_1 表示。这样 V (V_1) 和 H (H_1) 把空间分成四个角，分别为第一、二、三和四分角。当投影面展开时， H 面绕 X 轴向下旋转与 V_1 重合，而 H_1 面则绕 X 轴向上旋转与 V 重合。空间物体可以放在第一分角内进行投影，即为第一角画法，如图 1—5 所示；也可以放在第三分角内进行投影，即为第三角画法，如图 1—6 所示。我国国家标准规定采用第一角画法，国际上也有很多国家采用第三角画法，如美国、日本、加拿大等。NX 制图模块中对这两种画法都支持。

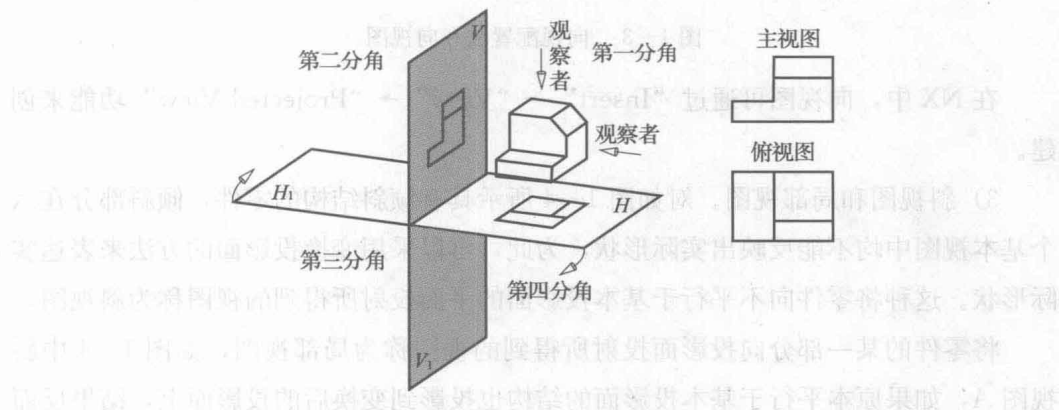


图 1—5 第一角画法

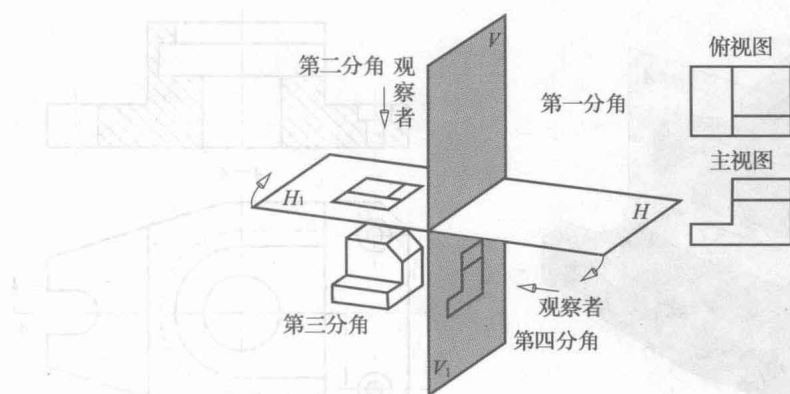


图 1—6 第三角画法

(2) 剖视图

如果物体内部非常复杂，在视图中就会出现过多虚线，从而影响看图和标注，为此在实际制图中常采用剖视图的方法。假想用剖切面把物体剖开，将处于观察者与剖切面之间的部分移除，而将其余部分向投影面投射，所得到的图形称为剖视图。

1) 剖切面的种类

①单一剖切平面。NX 中可用“Insert”→“View”→“Section View”功能来创建，如图 1—7 所示。

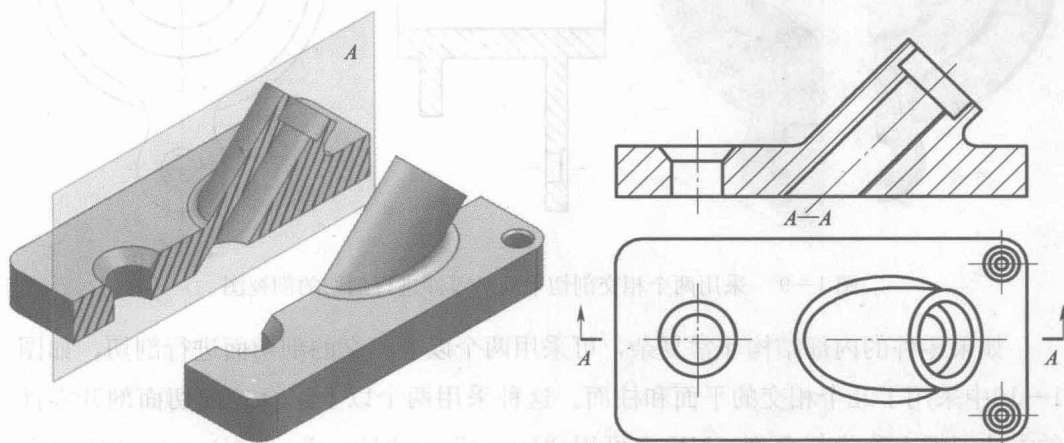


图 1—7 采用单一剖切平面对零件进行剖切的剖视图

②几个平行的剖切平面。用几个互相平行的剖切平面剖开零件的方法习惯上称为阶梯剖，NX 中可用“Insert”→“View”→“Section View”功能来创建，如图 1—8 所示。该功能中通过添加段（Add Segment）来添加平行剖切面的数量。

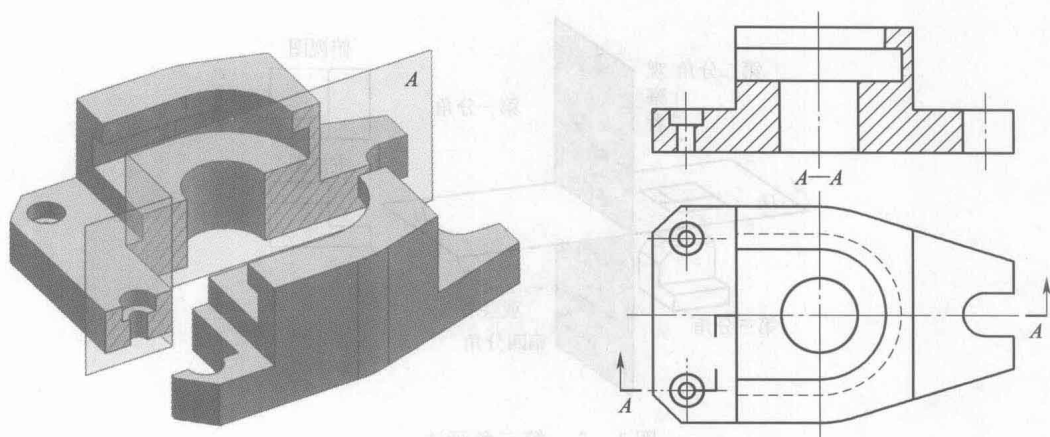


图 1—8 采用两个平行剖切平面对零件进行剖切的剖视图

③几个相交的剖切面。用两个相交的剖切平面（交线垂直于某一基本投影面）剖开零件的方法习惯上称为旋转剖，NX 中可用“Insert”→“View”→“Revolved Section View”功能来创建，如图 1—9 所示。

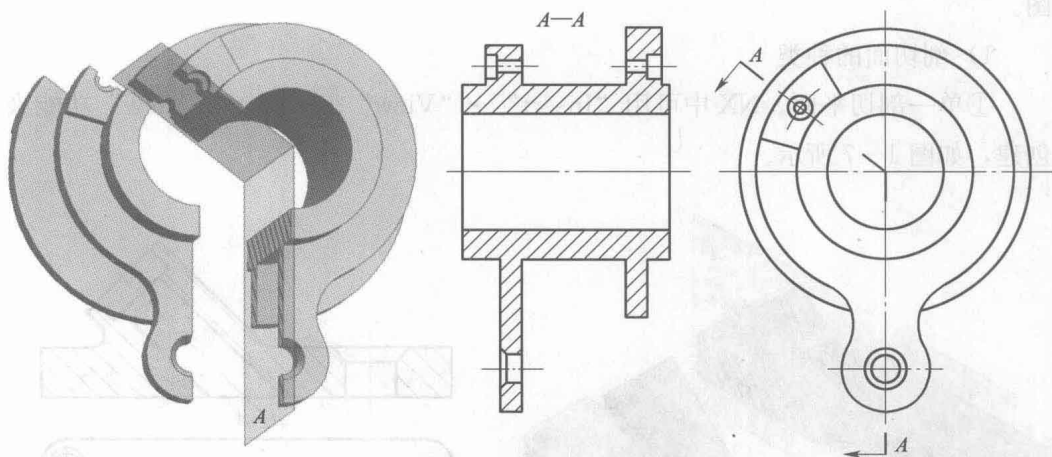


图 1—9 采用两个相交剖切平面对零件进行剖切的剖视图

如果零件的内部结构非常复杂，可采用两个以上相交的剖切面进行剖切，如图 1—10 中采用了几个相交的平面和柱面。这种采用两个以上组合的剖切面剖开零件的方法习惯上称为复合剖，NX 中可用“Insert”→“View”→“Revolved Section View”功能并通过添加段（Add Segment）来创建。

图 1—11 中采用了三个连续相交的剖切平面对零件进行剖切，然后使用展开画法，这种剖切画法习惯上称为展开剖，NX 中可用“Insert”→“View”→“Other Section Views”→“Unfolded Section Cut”功能来创建。

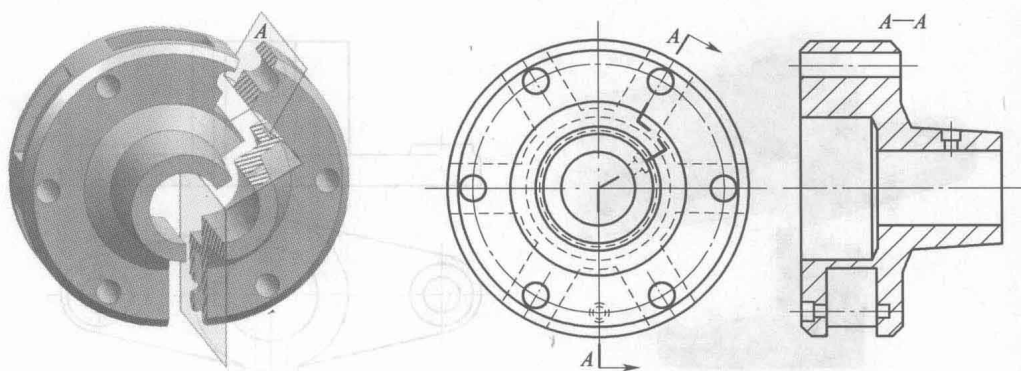


图 1—10 采用几个相交剖切面对零件进行剖切的剖视图

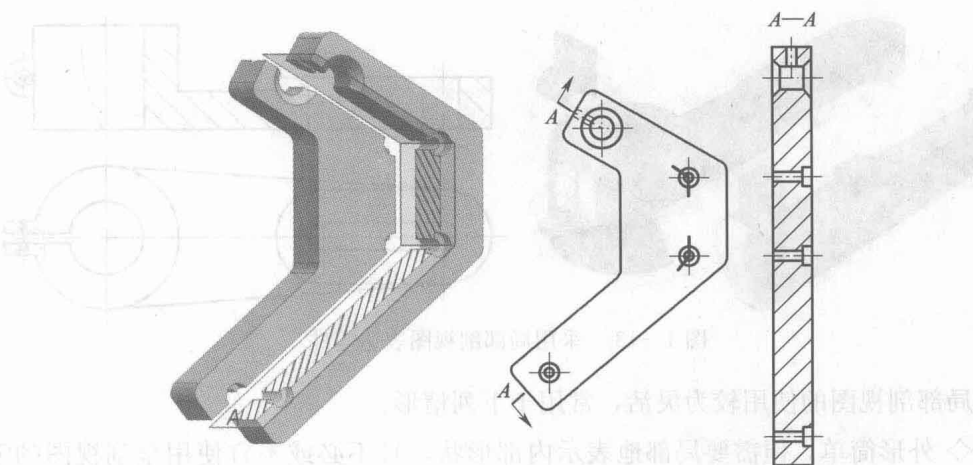


图 1—11 采用几个相交剖切面对零件进行剖切并展开的剖视图

2) 剖视图的种类

①全剖视图。用剖切面完全地剖开零件所得到的剖视图称为全剖视图，如图 1—7～图 1—11 所示均为全剖视图。全剖视图常用来表达外形简单或外形在其他视图已表达清楚，而内部结构较复杂的零件。

②半剖视图。如果零件具有对称平面，向垂直于对称平面的投影面上投射所得到的图形，可以以对称中心线为界，一半画成剖视图，另一半画成视图，这种表示方法称为半剖视图，NX 中可用“Insert”→“View”→“Half Section View”功能来创建，如图 1—12 所示。半剖视图主要用于内、外结构都需要表达的对称零件。

③局部剖视图。用剖切面局部地剖开零件所得到的剖视图称为局部剖视图，NX 中常用“Insert”→“View”→“Break-out Section View”功能来创建，如图 1—13 所示。

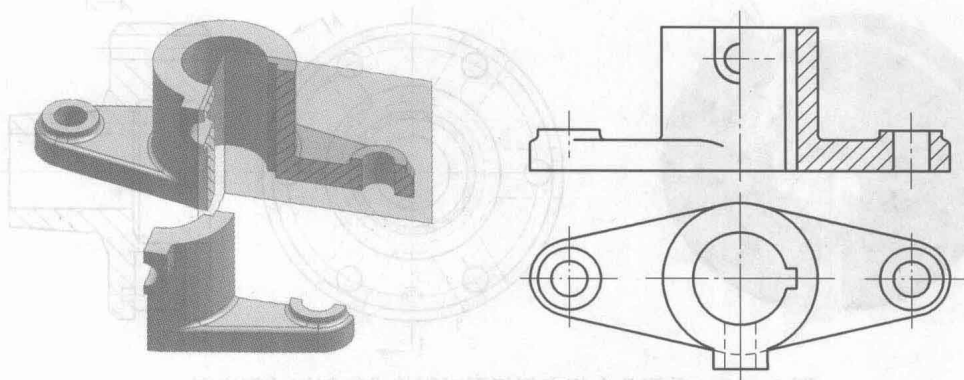


图 1—12 采用半剖视图表达近似于对称的零件

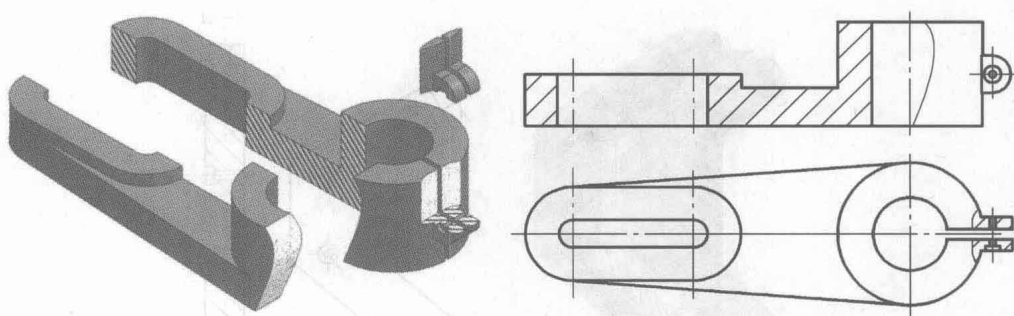


图 1—13 采用局部剖视图表达零件

局部剖视图的使用较为灵活，常用于下列情形：

◇ 外形简单，但需要局部地表示内部形状，且不必或不宜使用全剖视图的零件。

◇ 内、外形形状都需要表达，但因不对称而不能或不宜使用半剖视图的零件。

◇ 不需要画出整个视图，可将局部剖视图单独画出。NX 中可利用“Insert”→“View”→“Section View”功能并结合视图边界（View Boundary）功能来实现这种表达方法，如图 1—14 所示。

（3）局部放大视图

零件上的一些细小结构，在视图上常由于图形过小而造成表达不清或标注困难。这时可将过小部分的图形放大。这种将零件部分结构用大于原图形所用比例画出的图形称为局部放大视图。

在 NX 工程制图中，局部放大视图可使用“Insert”→“View”→“Detail View”功能来创建，如图 1—15 所示。值得注意的是，局部放大视图的放大比例均相对于零件实际大小而言，而非相对于放大前的原视图图形。

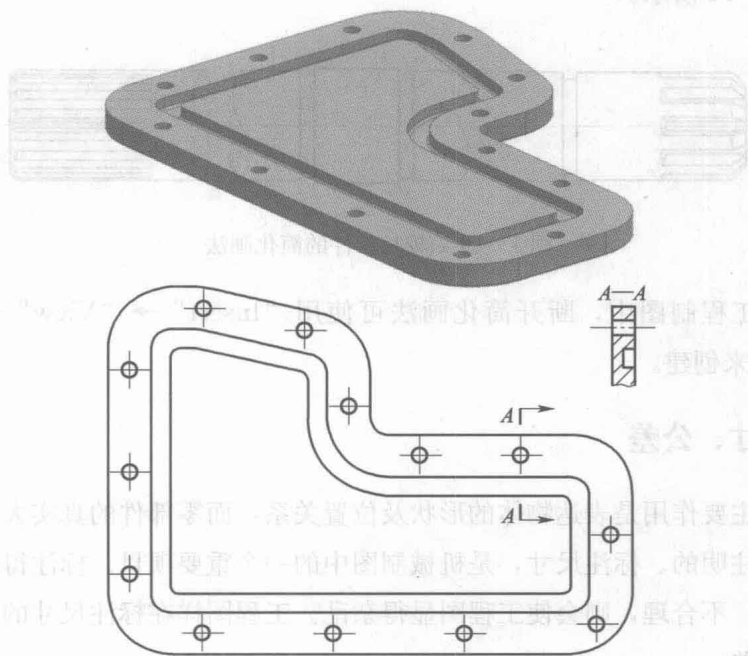


图 1—14 单独画出的局部剖视图

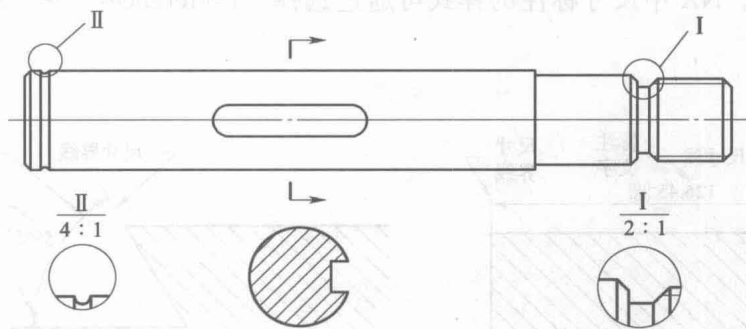


图 1—15 局部放大视图

(4) 简化画法

手工绘图时,为了减少绘图工作量,在不影响对零件表达完整和清晰的前提下,可以采用一些简化表示方法,但随着三维设计软件的推广,大量二维工程图已直接由三维模型通过投影生成,故简化画法的使用已日益减少。但对于较长且沿长度方向的形状一致或按一定规律变化的零件,绘图时为了使图样布局更合理,仍经

常采用断开后缩短绘制的方法来简化表示，通常把这种断开简化的视图称为断开视图，如图 1—16 所示。

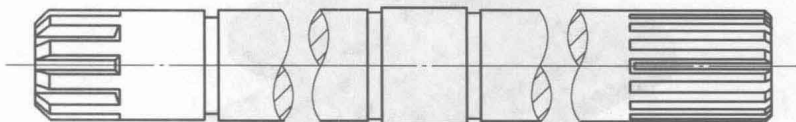


图 1—16 较长零件的简化画法

在 NX 工程制图中，断开简化画法可使用“Insert”→“View”→“Broken View”功能来创建。

2. 尺寸、公差

视图的主要作用是表达物体的形状及位置关系，而零部件的真实大小和准确位置是靠尺寸注明的。标注尺寸，是机械制图中的一个重要项目。标注得合理，则查找方便快捷；不合理，则会使工程图显得杂乱。工程图样在标注尺寸的同时还要标出必要的公差。

（1）尺寸标注的基本术语

如图 1—17 所示，一个尺寸标注主要有尺寸线、尺寸界线、尺寸箭头和标注文字四个部分。NX 中尺寸标注的样式可通过选择“Preferences”→“Annotation”来设置。

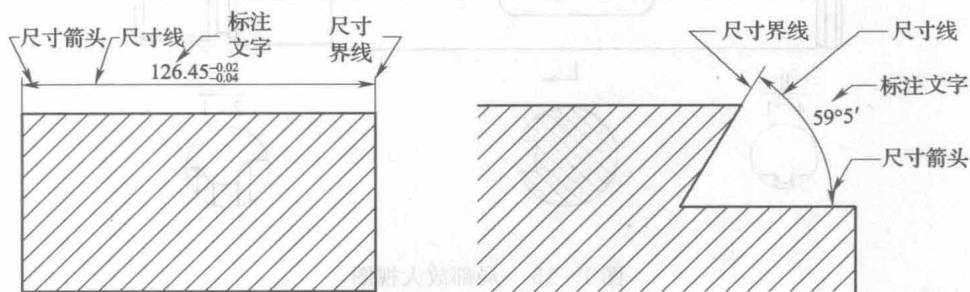


图 1—17 尺寸标注的组成部分

1) 尺寸线 (Dimension Line)。尺寸线是尺寸数字的载体，用细实线绘制，一般情况下尺寸线两端都有箭头。用来标注角度的尺寸线是一条弧线。

2) 尺寸界线 (Extension Line)。尺寸界线是用来指明被标注的对象、划定所