



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（冷冲模）

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



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 (冷冲模)

(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 薈	张 伟			

本 书 编 审 人 员

主 编	张重华				
副主编	张 磊				
编 者	邓 兵	魏 峥	牟 林		
主 审	崔纬强				
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. 冷冲模: 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 978-7-5045-7052-9

I. 模… II. 中… III. ①模具-设计-技术培训-教材 ②冷冲压-冲模-设计-技术培训-教材 IV. TG762 TG385.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 073840 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

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.25 印张 281 千字

2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

定价: 29.00 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（冷冲模）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（冷冲模）职业技能鉴定国家题库命题的直接依据。

本书是在上海优宏信息技术有限公司的积极支持下完成的。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<http://www.class.com.cn/datas/mjsjslcm3.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 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 冷冲模制件材料成形特性	(42)
学习单元 3 冷冲模制件成形设备结构	(54)
第 2 节 工艺方案确定.....	(64)
思考题	(79)
第 2 章 冷冲模具初步设计	(80)
第 1 节 工艺计算	(80)
学习单元 1 简单冲压件的工艺计算	(80)
学习单元 2 冲压设备选用	(99)
第 2 节 结构布局设计.....	(107)
学习单元 1 凸/凹模结构形式及安装	(107)
学习单元 2 制件定位方式、定位机构	(122)
学习单元 3 制件卸料方式、卸料装置	(129)
思考题	(135)
第 3 章 冷冲模具零部件设计	(136)
第 1 节 冷冲模具标准件建库与选用	(136)
学习单元 1 选用冷冲模具标准件	(136)

学习单元 2 建立冷冲模具标准件库	(143)
第 2 节 冷冲模具非标准件设计与分析	(156)
学习单元 1 设计冷冲模具非标准件	(156)
学习单元 2 冷冲模具非标准件的结构分析	(172)
学习单元 3 冷冲模具非标准件的加工工艺分析	(183)
思考题	(185)
第 4 章 冷冲模具总体设计	(186)
第 1 节 冷冲标准模架的选用与校核	(186)
学习单元 1 选定冷冲标准模架	(186)
学习单元 2 冷冲标准模架的安装	(196)
第 2 节 创建冷冲模具总装配三维模型	(203)
学习单元 1 冷冲模具总装配三维建模	(203)
学习单元 2 冷冲模具装配的静态干涉检查	(224)
第 3 节 生成冷冲模具总装配二维图	(230)
思考题	(240)
第 5 章 冷冲模具调试与验收	(241)
第 1 节 冷冲模具调试	(241)
学习单元 1 试模材料检查	(241)
学习单元 2 试件质量检查	(243)
第 2 节 模具验收	(246)
学习单元 1 冷冲模试模过程记录	(246)
学习单元 2 试模过程修整	(248)
思考题	(253)

第1章

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

- 了解三维模型与二维图
- 能够创建三维模型与二维图
- 熟悉尺寸、公差的标注



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

表达零件内部的结构和形状。GB/T 17451—1998《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 4 种, 以下分别加以介绍。

1) 基本视图。表示一个物体可有 6 个基本投射方向, 因而相应地可有 6 个基本投影面分别垂直于 6 个基本投射方向。将物体向 6 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。

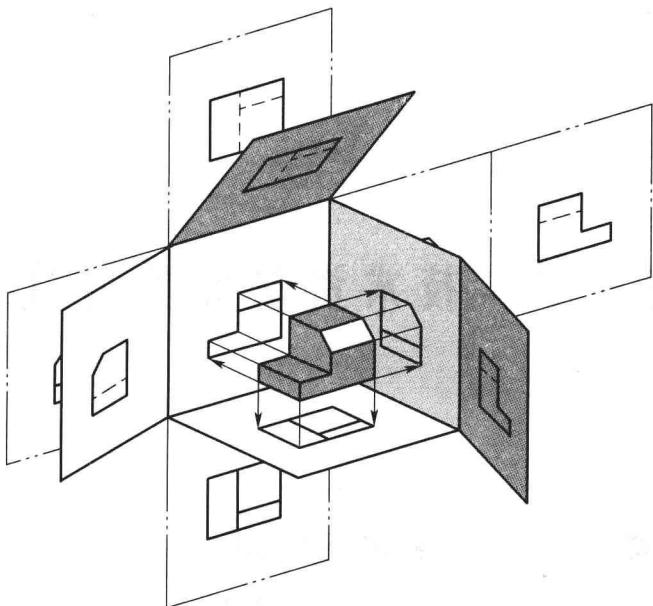


图 1—1 基本视图的形成及投影面的展开方法

6 个基本视图中, 自物体正面投射, 在物体后部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。机械制图中, 这 3 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。6 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, 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 所示的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

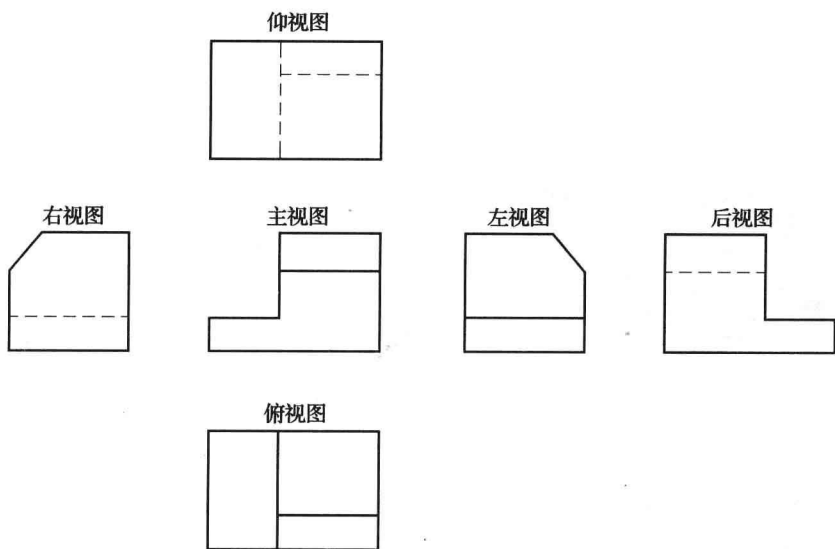


图 1—2 基本视图的配置

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。

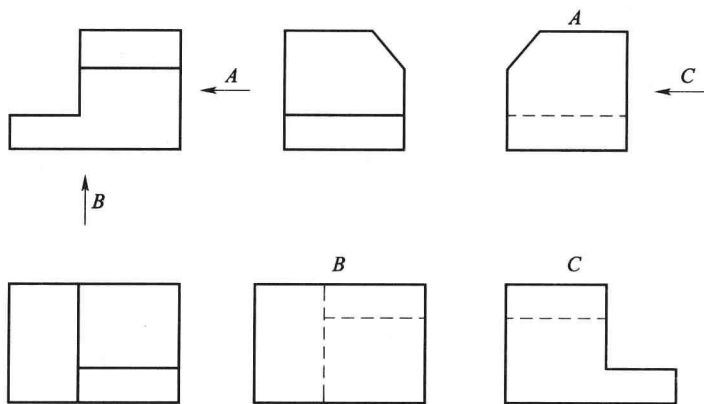


图 1—3 向视配置法和向视图

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

3) 斜视图和局部视图。对如图 1—4 所示的具有倾斜结构的零件，倾斜部分在 6 个基本视图中均不能反映出其实际形状，为此，可以采用变换投影面的方法来表达其实际形状。这种将物体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。

将物体的某一部分向基本投影面投射所得到的视图称为局部视图。如图 1—4 所示的斜视图 A，如果将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，可采用局部视图的方法省略不画。

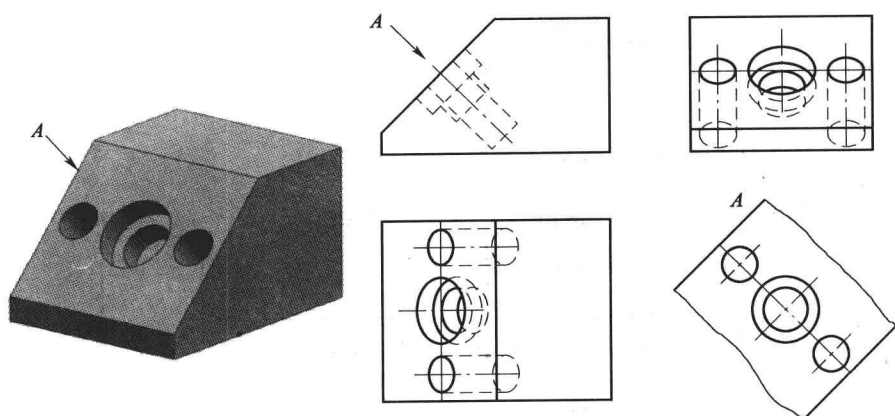


图 1—4 斜视图与局部视图

斜视图在 NX 中可通过 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 $V1$ 表示，将 H 面向后延伸，在 X 轴后面的水平投影面以 $H1$ 表示。这样 V ($V1$) 和 H ($H1$) 把空间分成 4 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 $V1$ 重合，而 $H1$ 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。在 NX 制图模块中，这两种画法都支持。

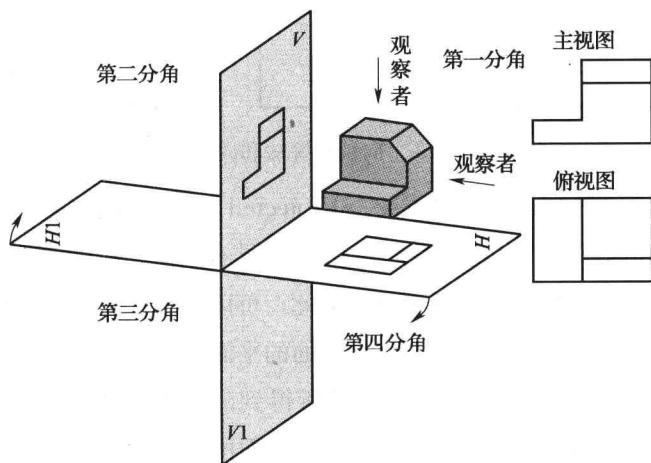


图 1—5 第一角画法

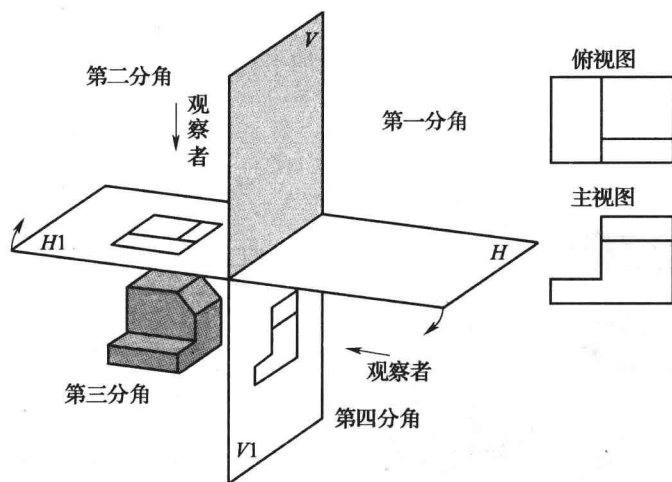


图 1—6 第三角画法

(2) 剖视图

如果物体内部结构非常复杂，在视图中就会出现过多的虚线，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单一剖切面。NX 中可用 Insert → View → Section View 功能来创建单一剖切面，如图 1—7 所示。

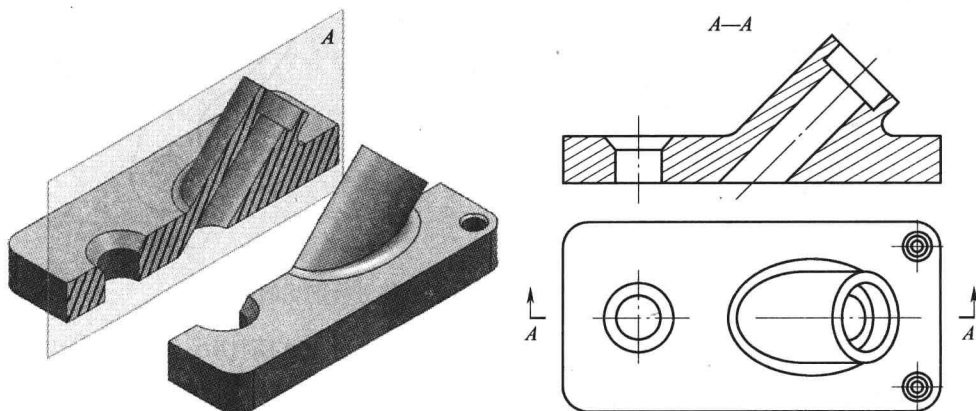


图 1—7 采用单一剖切平面对零件进行剖切的剖视图

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。

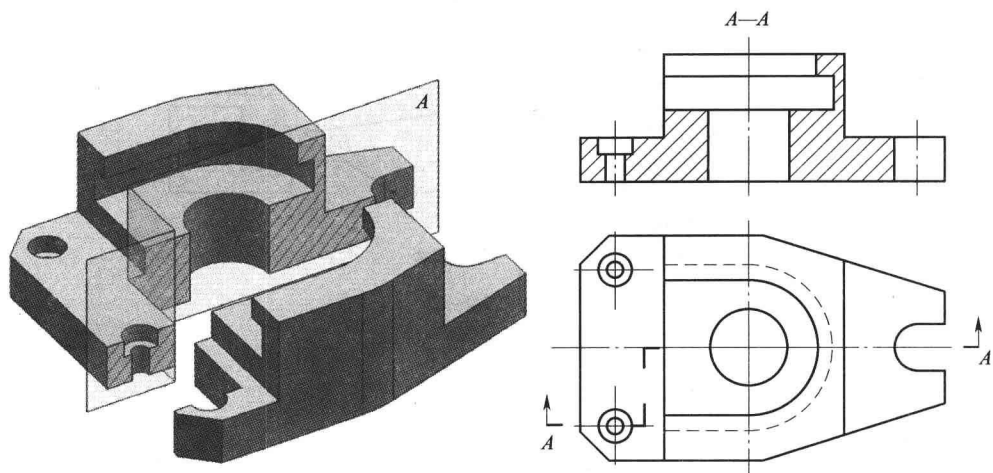


图 1—8 采用两个平行剖切平面对零件进行剖切的剖视图

③几个相交的剖切平面。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。

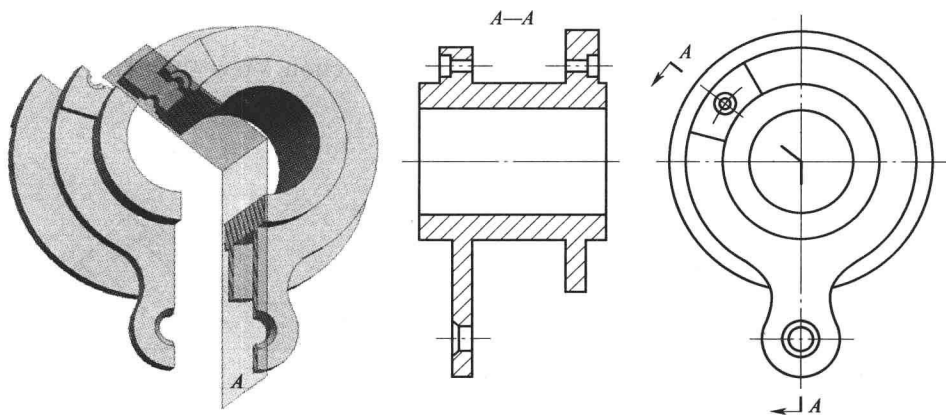


图 1—9 采用两个相交剖切平面对零件进行剖切的剖视图

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平面进行剖切，如图 1—10 所示的图形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。

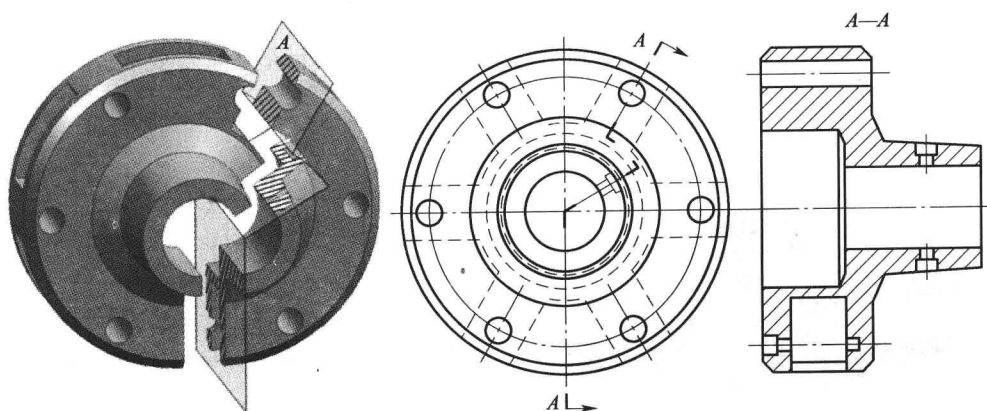


图 1—10 采用几个相交剖切面对零件进行剖切的剖视图

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

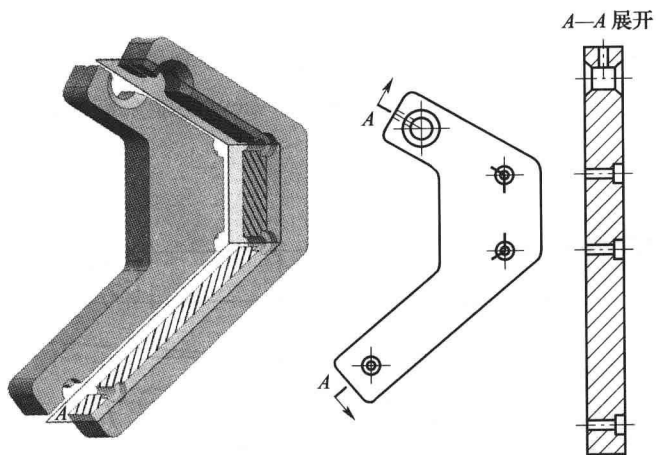


图 1—11 采用几个相交剖切面对零件进行剖切并展开的剖视图

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—8、图 1—9、图 1—10、图 1—11 中所示的图均为全剖视图。全剖视图常用来表达外形简单，或外形在其他视图中已表达清楚，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。

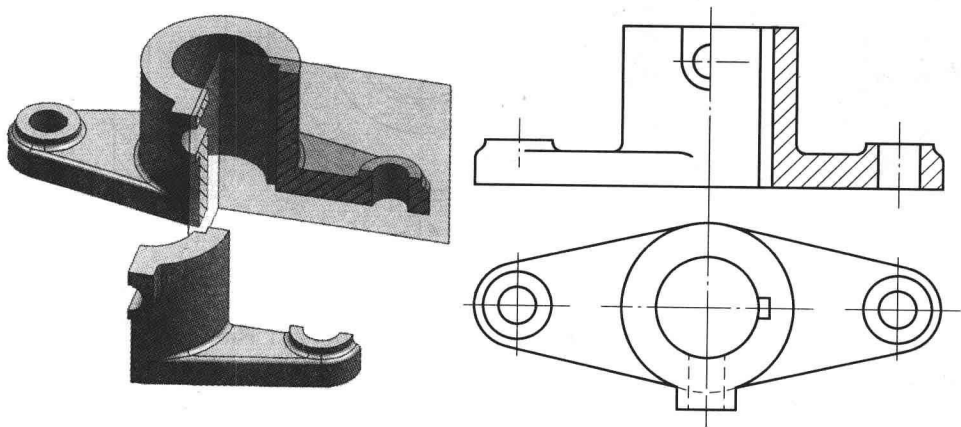


图 1—12 采用半剖视图表达近似于对称的零件

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。

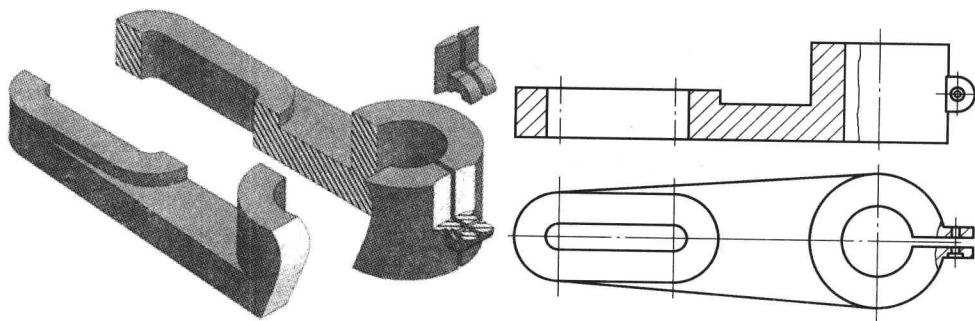


图 1—13 采用局部剖视图表达零件

局部剖视图的使用较为灵活，常用于下列情形：

- a. 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。
- b. 内、外形状都需要表达，但因不对称而不能或不宜使用半剖视图的零件。
- c. 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。

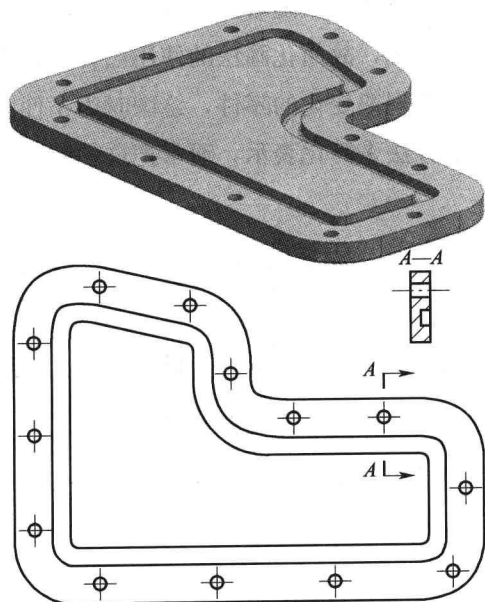


图 1—14 单独画出的局部剖视图

(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，并非相对于放大前的原视图图形。

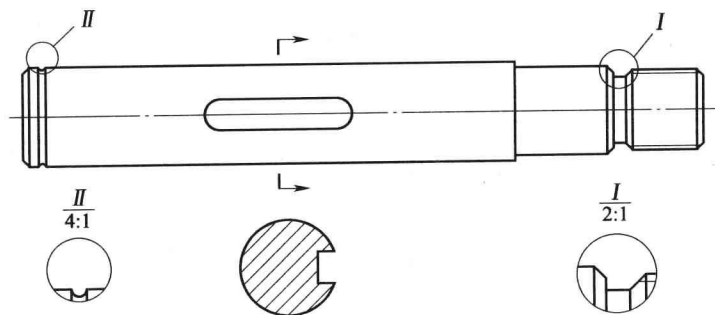


图 1—15 局部放大视图

（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。

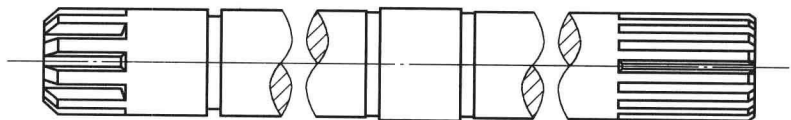


图 1—16 较长零件的简化画法

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；标注不合理，则会使工程图显得杂乱。在标注工程图的尺寸的同时还要标出必要的公差。

（1）尺寸标注的基本术语

一个尺寸标注包括许多组成部分，如图 1—17 所示，主要有尺寸线、尺寸界线、尺寸箭头和标注文字 4 个部分。在 NX 中，尺寸标注的样式可通过选择 Preferences → Annotation 来设置。

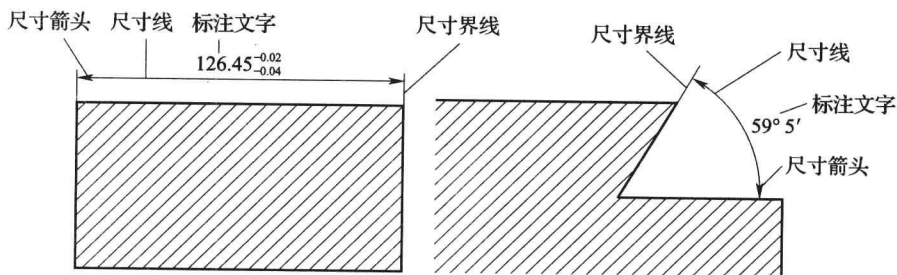


图 1—17 尺寸的组成部分

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)。尺寸界线用来指明被标注的对象、划定所注尺寸的范围, 用细实线绘制。尺寸界线可以从轮廓线处引出, 也可以从中心线处引出, 还可以用轮廓线、中心线作为尺寸界线。

3) 尺寸箭头 (Arrow)。尺寸箭头是一种符号, 用来标出尺寸线和尺寸界线的交点。除箭头外, 有时还可以用斜线、圆点等符号表示, NX 中支持的样式如图 1—18 所示。

4) 标注文字 (Dimension Text)。标注文字是指与标注相关联的文字, 包括测量值、公差、前缀、后缀等。标注文字一般标注在尺寸线上, 如果放置标注文字的空间很狭窄, 为避免尺寸的重叠, 可采用引出线引出标注, 如图 1—19 所示。

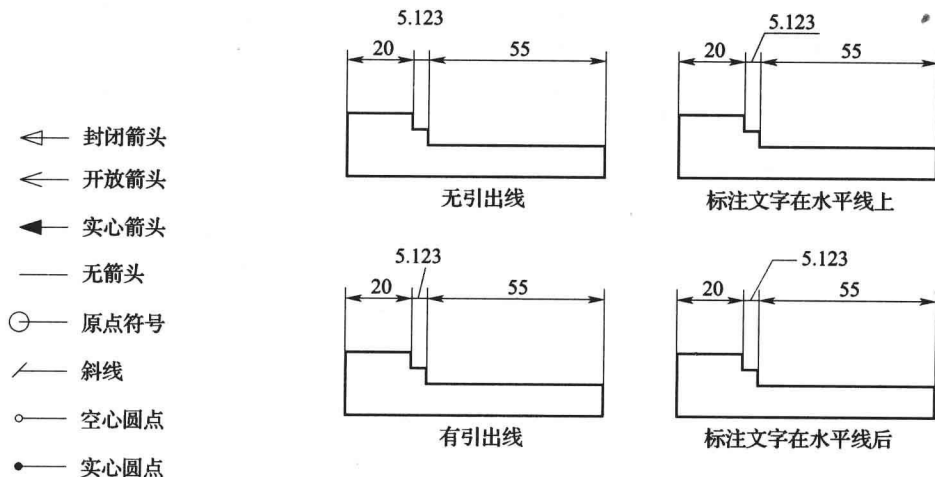


图 1—18 NX 中尺寸箭头的类型

图 1—19 NX 中空间狭窄时尺寸的标注方式

(2) 尺寸标注类型

在 NX 中, 可通过下拉菜单 Insert → Dimension 或工具条中的 Dimension 功能键选择各种类型尺寸的标注功能, 如图 1—20 所示。

1) 线性尺寸标注

① 水平标注与竖直标注。水平标注与竖直标注 (Horizontal、Vertical) 分别用于标注平行于 X 轴方向与 Y 轴方向的尺寸, 如图 1—21 所示。

② 对齐标注。对齐标注包括平行标注 (Parallel) 和正交标注 (Perpendicular), 如图 1—22 所示。对齐标注中, 标注既不平行于 X 轴也不平行于 Y 轴, 尺寸线与尺寸界线端点的连线平行。使用这种标注可以反映出两点间或点到直线的真实距离。