第二版

JIXIE ZHITU HUAFA FANLI

机械制图画法范例

胡传鼎 编著

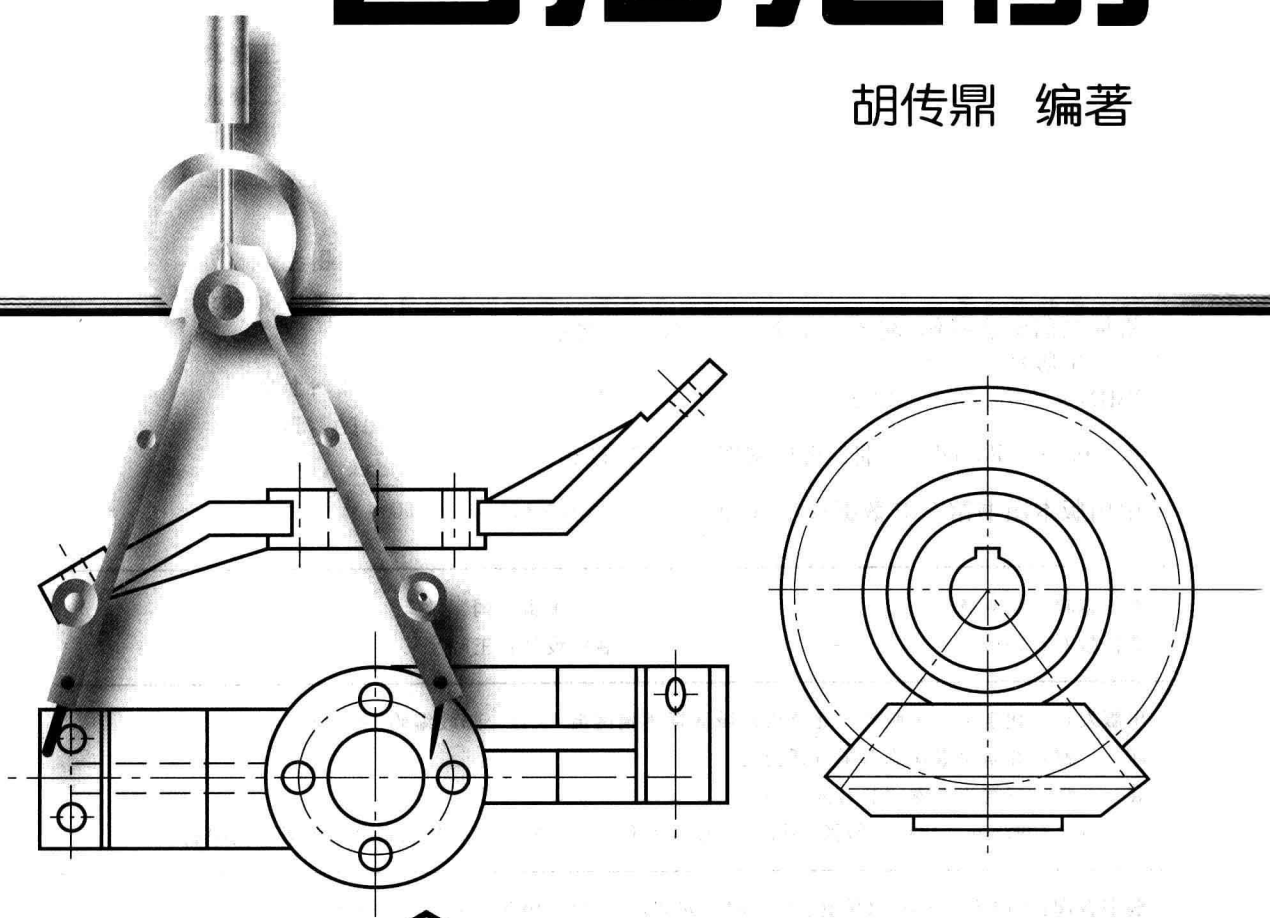
化学工业出版社

第二版

JIXIE ZHITU HUAFA FANLI

机械制图画法范例

胡传鼎 编著



化学工业出版社

·北京·

本书第二版较第一版进行了较大的更新，在保持原来实用性强的特色基础上，更新了制图标准，并对内容进行了合理的编排，更加符合制图的基本规律。书中进一步收集了许多企业的原始图纸进行整理和应用，这对机械设计人员、专业制图人员有很高的参考价值。

通过大量的制图范例，详细说明了国家制图标准的基本规定、投影画法，视图、剖视图和剖面图、局部放大图等的基本画法和简化画法，相贯线和截交线画法，尺寸、公差与配合、形位公差、表面粗糙度及其标注等。考虑工程实际需要，还分章叙述了回转体、平板、螺纹及螺纹件、带轮、齿轮、链轮、花键、轴、弹簧、轴承、箱体类零件、焊接结构等零部件、连接件的标准画法和尺寸标注。最后一章精选了大量有代表性的装配图，详细介绍了装配图的绘图要领和技巧。全书内容简练，以图为主，辅以文字说明，叙述直观，可读性强，方便读者理解、掌握机械制图的基本知识和技能。

图书在版编目（CIP）数据

机械制图画法范例/胡传鼎编著. —2 版. —北京：化学工业出版社，2008.11
ISBN 978-7-122-03632-2

Ⅰ. 机… Ⅱ. 胡… Ⅲ. 机械制图 Ⅳ. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 139010 号

责任编辑：张兴辉　　文字编辑：闫　敏
责任校对：顾淑云　　装帧设计：王晓宇

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号　邮政编码 100011）
印　　刷：北京永鑫印刷有限责任公司
装　　订：三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm　1/16　印张 18¼　字数 462 千字　　2009 年 3 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）　售后服务：010-64518899
网　　址：http://www.cip.com.cn
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定　　价：46.00 元

版权所有　违者必究

第二版前言

在各种工程图样当中，机械图样的应用最为广泛，在工业、农业、国防、科技等领域都有应用。

如今，我国经济的发展生机勃勃，与国际之间的技术交流又十分活跃频繁。这就必然要求提高机械图样的质量和绘图效率，掌握国际交流的手段。

笔者长期从事技术工作，绘有大量的机械图样，在绘图的实践中加深了对绘图规律的认识，对机械制图国家标准等技术资料的内容有一定的理解，在这个基础之上撰写了《机械制图画法范例》一书。本书第一版出版以来受到广大读者的一致欢迎，由于技术图纸均来自设计实际，实用性比较突出。第二版在总结第一版成功经验的基础上对内容进行了全面更新，具体如下：

① 把绘制机械图所需的资料做了汇集，列于其中，可以保证在应用时方便、快捷、顺手。

② 全书以第一角画法贯穿始终。考虑到国际间的技术交流，为了便于我国的绘图人员能够画出第三角投影；也能够看懂第三角投影，在本书之中专题对第三角投影做了介绍。

③ 通过列表分类和图例方式说明各种投影的形成之间的区别、应用的范围，借以扩大绘图人员的视野。

④ 零件图、部件图、总装图都是按投影关系绘制的，在实际画图时，投影的严格程度有很大差别，这里通过实例说明。

⑤ 零件的画法，取决于它的形状特征；装配图的画法，取决于它的结构特征。各种零件图的画法和各种装配图的画法，通过实例做了交待。

⑥ 对图纸进行编号也是绘图过程中很重要的环节，书中详细介绍了一种编号方法。

⑦ 机械制图国家标准是机械制图的指导性文件。笔者发现，经过多次复审确认的现行标准，也还存在着问题：对投影的称谓还很混乱；一些画法不太符合制图规律；应给出的符号没有给出。对这些问题首先说明缘由，之后提出改进、补充意见。

笔者的绘图水平远远没有达到炉火纯青的地步，疏漏不当之处难免，敬请指正。

编著者

欢迎订阅机械制图与识图类图书

CAXA 绘制机械标准图样 150 例	2009 年/16 开/38 元
机械标准图样 CAXA 画法技巧	2009 年/16 开/29 元
机械绘图与识图 300 例	2007 年/16 开/38 元
机械标准图样 AutoCAD2006 精确画法及技巧	2007 年/16 开/29 元
机械制图新标准解读及画法示例	2006 年/16 开/29 元
三维机械制图及画法示例	2006 年/16 开/29 元
机械制图画法范例	2006 年/16 开/42 元
计算机机械制图（附光盘）（国家十一五规划教材）	2008 年/16 开/39 元
计算机机械制图习题集	2008 年/横 16 开/29 元
机电识图丛书——机械识图	2005 年/16 开/25 元
机械工人识图 100 例	2007 年/B5/22 元
机械工人识图入门	2008 年/大 32/16
建筑识图 100 例	2008 年/B5 开/24 元
建筑工人识图 100 例	2007 年/B5 开/22 元

以上图书由**化学工业出版社　机械·电气分社**出版。如要以上图书的内容简介和详细目录，或者更多的专业图书信息，请登录 www.cip.com.cn。如要出版新著，请与编辑联系。

地址：北京市东城区青年湖南街 13 号（100011）
编辑：010-64519270
Email：zxh@cip.com.cn
购书咨询：010-64519685（传真：010-64519686）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目录

第一章　概述 …… 1
第一节　采用机械制图标准的阶段 …… 1
第二节　与国际标准的关系 …… 1
第三节　两点说明 …… 3
第二章　介绍部分技术制图国家标准 …… 5
第一节　图纸幅面和格式 …… 5
第二节　标题栏 …… 8
第三节　明细栏 …… 9
第四节　复制图的折叠方法 …… 11
第五节　比例 …… 12
第六节　字体 …… 13
第七节　图线 …… 15
第八节　剖面区域的表示法 …… 19
第九节　对缩微复制原件的要求 …… 21
第三章　第一角投影和第三角投影 …… 23
第一节　第一角投影和第三角投影的出处 …… 23
第二节　第一角和第三角的基本投影 …… 24
第三节　中国画法　第一角投影 …… 25
第四章　画投影图的基础 …… 27
第一节　投影三要素 …… 27
第二节　投影的实质 …… 28
第三节　交界线的确定 …… 29
第四节　基本投影和向投影 …… 30
第五节　投影图的分类和称谓 …… 37
第五章　视图 …… 38
第一节　视图的画法 …… 38
第二节　视图的种类及其应用 …… 40
第六章　剖视图和剖面图 …… 48
第一节　剖切面的种类 …… 48
第二节　剖视（面）图的种类 …… 50
第三节　剖视（面）图的应用 …… 51
第四节　曲面剖切 …… 61
第五节　展开图的画法 …… 61
第六节　剖面图的种类、应用和地位 …… 63
第七节　局部放大图 …… 70

第七章　简化画法 …… 73
第八章　三面投影 …… 80
第一节　三面投影的组成 …… 80
第二节　三面投影的选择 …… 81
第九章　回转体的画法 …… 88
第一节　回转体几种情况的画法 …… 89
第二节　回转体上局部非回转体的画法 …… 90
第十章　平板体的画法 …… 101
第一节　平板体及平板体组合画法说明 …… 101
第二节　平板体画法实例 …… 102
第十一章　尺寸标注 …… 106
第一节　标注尺寸的基本规定、所用符号及标注要素 …… 106
第二节　尺寸的常规注法 …… 109
第三节　尺寸的简化注法 …… 115
第四节　斜度和锥度的标注 …… 121
第十二章　尺寸公差与配合的标注 …… 125
第一节　公差与配合的选择 …… 125
第二节　公差与配合的标注 …… 127
第三节　公差与配合的书写 …… 128
第十三章　形位公差的表示和标注 …… 129
第一节　形位公差所用的符号及标注说明 …… 129
第二节　形位公差标注示例 …… 133
第三节　形位公差所包括的项目和注法 …… 134
第十四章　表面粗糙度符号、代号及其标注 …… 138
第一节　表面粗糙度的符号 …… 138
第二节　表面粗糙度的代号 …… 139
第三节　表面粗糙度的标注方位 …… 141
第十五章　截交线和相贯线的画法 …… 144
第一节　截交线的画法 …… 144
第二节　相贯线的画法 …… 149
第十六章　螺纹及螺纹紧固件表示法 …… 161
第一节　螺纹的牙型和要素 …… 161
第二节　螺纹的画法 …… 164
第三节　螺纹的标注 …… 170
第四节　特殊螺纹和非标准螺纹 …… 175
第五节　部分螺纹的画法 …… 176
第十七章　带轮的画法 …… 179
第一节　平带轮的画法 …… 179
第二节　V带轮的画法 …… 180
第三节　同步带轮的画法 …… 181
第十八章　齿轮表示法 …… 183
第一节　直齿圆柱齿轮的画法 …… 183

第二节　斜齿圆柱齿轮的画法 …… 184
第三节　内啮合直齿圆柱齿轮的画法 …… 186
第四节　内啮合斜齿圆柱齿轮的画法 …… 187
第五节　齿轮与齿条的画法 …… 188
第六节　直齿圆锥齿轮的画法 …… 189
第七节　蜗杆与蜗轮的画法 …… 192
第八节　链轮传动 …… 196
第十九章　花键表示法 …… 198
第二十章　轴的画法 …… 203
第一节　轴上的结构 …… 203
第二节　轴的画法实例 …… 204
第二十一章　弹簧表示法 …… 206
第一节　弹簧的术语及代号 …… 206
第二节　螺旋弹簧 …… 206
第二十二章　中心孔表示法 …… 210
第一节　各型中心孔的尺寸 …… 210
第二节　中心孔的标注方法 …… 211
第二十三章　滚动轴承表示法 …… 213
第一节　国家标准所规定的画法 …… 213
第二节　对滚动轴承画法的看法 …… 216
第三节　滚动轴承较为真实的画法 …… 217
第二十四章　焊缝的表示法 …… 221
第一节　标注焊缝的说明 …… 221
第二节　焊缝符号汇集 …… 222
第三节　焊缝的标注方法 …… 227
第四节　焊缝的图示 …… 229
第二十五章　箱体类零件的画法 …… 230
第二十六章　图纸的编号 …… 236
第一节　对编号的一般要求 …… 236
第二节　图纸隶属关系的形式 …… 236
第三节　介绍一种图纸的编号方法 …… 237
第四节　图号的组成 …… 238
第五节　编号图示 …… 239
第二十七章　装配图 …… 242
第二十八章　成套参考图 …… 246
第一节　虎钳 …… 246
第二节　成球机 …… 248
第三节　翻斗加料机 …… 257
第四节　表格图 …… 277
参考文献 …… 282

第一章 概述

在本章之内主要介绍 1949 年 10 月之后至今贯彻执行《机械制图》标准的过程，我国《机械制图》标准与国际标准之间的接轨情况，《技术制图》与《机械制图》国家标准之间的关系等。

第一节　采用机械制图标准的阶段

1949 年 10 月以后是采用前苏联标准 ГОСТ 和 ОСТ。

1959 年我国第一次制定出机械制图国家标准，由中华人民共和国科学技术委员会批准发布。标准之中对图纸幅面、比例、图线、剖面线、图样画法、尺寸标注、标准件和通用件的画法等方面都作了统一规定，这一标准称之为 1959 年标准。

在 1974 年，对 1959 年标准进行了一次修订，加入了简化画法、简化注法、形位公差等项内容。该标准称之为 1974 年标准。

1974 年标准主要缺点是与国际标准在诸多方面不同，不接轨。在我国，随着改革开放不断深入和发展，国际间的交流日渐频繁和扩大，在制图方面与国际接轨显得十分迫切；在这种形势之下，于 1984 年经国家标准局批准发布新的《机械制图》国家标准。

在新标准当中，充分吸纳了国际标准，加入了《中心孔表示法》、《滚动轴承画法》、《锥度的尺寸和公差的标注》等项内容，称之为 1984 年标准。

截至 2003 年，对 1984 年标准进行复审，形成现时所采用的标准，简称为现行标准。

第二节　与国际标准的关系

采用国际标准或国外先进标准，是我国的一项重要技术政策。制定国家标准，尽可能与国际标准接轨、与国际标准一致。我国采用国际标准有三种情况：一种是等同采用，与国际标准完全一致；一种是等效采用，基本上与国际标准相同，只是局部或编排形式上有所变动；一种是参照采用，充分考虑我国国情，参照相应的国际标准制定我们自己的标准。

我国现行的机械制图标准与国际标准的对应关系列于表 1-1。现行标准是在 1984 年标准的基础之上，吸纳国际标准和国外先进标准制定的，为了加深对现行标准的认识，也把 1984 年标准列于表 1-1 之内。

表 1-1　现行国家标准、1984 年标准、国际标准对应关系

现行国家标准名称及代号	1984 年标准名称及代号	与国际标准的关系
技术制图　图纸幅面和格式 GB/T 14689—1993	机械制图　图纸幅面及格式 GB 4457.1—1984	参照采用 ISO 5457—1980《图纸幅面及格式》
技术制图　比例 GB/T 14690—1993	机械制图　比例 GB 4457.2—1984	参照采用 ISO 5455—1979《比例》
技术制图　字体 GB/T 14691—1993	机械制图　字体 GB 4457.3—1984	参照采用 ISO 3098/1—1974
技术制图　图线 GB/T 19450—1998 机械制图　图样画法　图线 GB/T 4457.4—2002	机械制图　图线 GB 4457.4—1984	等效采用 ISO 128—1982《画法通则》
技术制图　图样画法　剖面区域的表示法 GB/T 17453—1998	机械制图　剖面符号 GB 4457.5—1984	
技术制图　图样画法　视图 GB/T 17451—1998 技术制图　图样画法　剖视图和断面图 GB/T 17452—1998 机械制图　图样画法　视图 GB/T 4458.1—2002 机械制图　图样画法　剖视图和断面图 GB/T 4458.6—2002	机械制图　图样画法 GB 4458.1—1984	参照采用 ISO 128—1982《画法通则》
机械制图　装配图中零、部件序号及其编排方法 GB/T 4458.2—2003	机械制图　装配图中零、部件序号及其编排方法 GB 4458.2—1984	等效采用 ISO 6633—1981《零、部件序号》
机械制图　尺寸注法 GB/T 4458.4—2003	机械制图　尺寸注法 GB 4458.4—1984	
机械制图　尺寸公差与配合注法 GB/T 4458.5—2003	机械制图　尺寸公差与配合注法 GB 4458.5—1984	等效采用 ISO 406—1982《线性和角度公差在图样上的注法》
机械制图　螺纹及螺纹紧固件表示法 GB/T 4459.1—1995	机械制图　螺纹及螺纹紧固件画法 GB 4459.1—1984	等效采用 ISO 6410—1981《螺纹的习惯表示法》
机械制图　齿轮表示法 GB/T 4459.2—2003	机械制图　齿轮画法 GB 4459.2—1984	参照采用 ISO 2203—1973《齿轮的规定画法》
机械制图　花键表示法 GB/T 4459.3—2000	机械制图　花键画法 GB 4459.3—1984	
机械制图　弹簧表示法 GB/T 4459.4—2003	机械制图　弹簧画法 GB 4459.4—1984	参照采用 ISO 2162—1973《弹簧表示法》
机械制图　中心孔表示法 GB/T 4459.5—1999	机械制图　中心孔表示法 GB 4459.5—1984	等效采用 ISO 6411—1982《中心孔简化表示法》
机械制图　表面粗糙度符号、代号及注法 GB/T 131—1993	机械制图　表面粗糙度代号及其注法 GB 131—1983	等效采用 ISO 1302—1978《图样上表面特征的表示法》
技术制图　标题栏 GB/T 10609—1989		

续表

现行国家标准名称及代号	1984年标准名称及代号	与国际标准的关系
技术制图　明细栏 GB/T 10609.2—1989		
技术制图　复制图的折叠方法 GB/T 10609.3—1989		
技术制图　对缩微复制原件的要求 GB/T 10609.4—1989		
技术制图　焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法 GB/T 12212—1990		
机械制图　动密封圈表示法 GB/T 4459.6—1996		
机械制图　滚动轴承表示法 GB/T 4459.7—1998		
形状和位置公差　通则、定义、符号和图样表示法 GB/T 1182—1996	形状和位置公差　代号及其注法 GB 1182—1980 形状和位置公差　术语及定义 GB 1183—1980	
技术制图　投影法 GB/T 14692—1993		
技术制图　圆锥的尺寸和公差注法 GB/T 15754—1995		
技术标准　简化画法　第1部分：图样画法 GB/T 16675.1—1996		
技术标准　简化画法　第2部分：尺寸注法 GB/T 16675.2—1996		
	机械制图　轴测图 GB 4458.3—1984	
	金属结构件表示法 GB 4656—1984	
	机构运动简图符号 GB 4460—1984	等效采用 ISO 3952/1—1981 ISO 3952/2—1981 ISO 3952/3—1979 《机构运动简图——图示符号》

第三节　两点说明

1.《技术制图》与《机械制图》的区别

在现行的机械制图国家标准当中包括有《机械制图》和《技术制图》两样标准，后者是绘制机械图、建筑图、地质图、水利图、电气图等可以通用的标准，前者是绘制机械图专用

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

的标准。

2. “GB”与“GB/T”的区别

国家标准的代号，以“GB”开头者为强制性的标准，必须遵照执行；国家标准的代号为“GB/T”开头者为推荐性标准，可以灵活执行。与机械制图相关的国家标准全部是推荐性标准。

推荐性的标准是在告诉我们，机械制图标准还不完善，还不完全正确，有待日后继续修正、补充。

第二章 介绍部分技术制图国家标准

第一节 图纸幅面和格式

技术制图《图纸幅面和格式》的国家标准代号为 GB/T 14689—1993，等效采用国际标准 ISO 5457。GB 4457.1—1984 已废止。

贯彻本标准的目的是为了使图纸的幅面和格式统一，以便于对图样的使用和管理，便于采用先进技术绘制和复制。

1. 图纸的幅面

各种图幅的关系如图 2-1 所示，可有三种选择。

（1）第一种选择　是基本图幅，如图中的粗实线部分，尺寸列于表 2-1，B 表示短边，L 表示长边。尽可能采用基本图幅。

（2）第二种选择　如图中细实线部分，尺寸列于表 2-2。

（3）第三种选择　如图中细虚线部分，尺寸列于表 2-3。

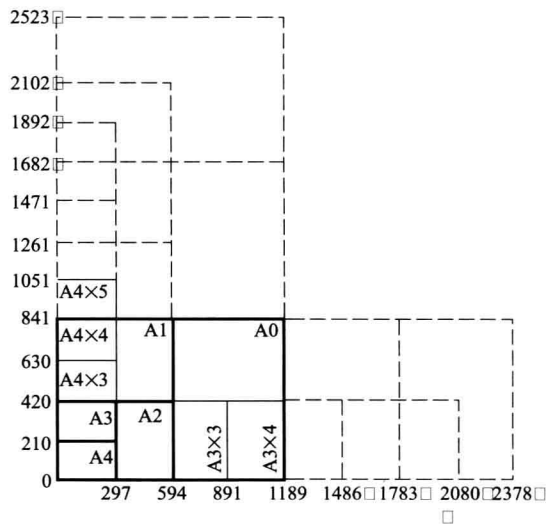


图 2-1　各种图幅的关系

2. 图框的格式

图框的格式有两种：一种留有装订边，横装如图 2-2，竖装如图 2-3；另一种不留装订边，横装如图 2-4，竖装如图 2-5。各图当中粗实线是图框，细实线是图幅。图中尺寸 a、c、e 列于表 2-4，取决于基本幅面。加长幅面应比基本幅面加大一号，如加长幅面 A3×3 采用 A2 的周边尺寸，c 为 10，或 e 为 10；又如加长幅面 A2×4，采用 A1 的周边尺寸，c 为 10，或 e 为 20。

表 2-1　基本幅面代号及尺寸（第一种选择）　　mm

基本幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

表 2-2　加长幅面代号及尺寸（第二种选择）　　mm

幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
尺寸 $B\times L$	420×891	420×1189	297×630	297×840	297×1051

表 2-3 加长幅面代号及尺寸（第三种选择） mm

幅面代号	A0×2	A0×3	A1×3	A1×4	A2×3
尺寸 $B\times L$	1189×1682	1189×2523	841×1783	841×2378	594×1261
幅面代号	A2×4	A2×5	A3×5	A3×6	A3×7
尺寸 $B\times L$	594×1682	594×2102	420×1486	420×1783	420×2080
幅面代号	A4×6	A4×7	A4×8	A4×9	
尺寸 $B\times L$	297×1261	297×1471	297×1682	297×1892	

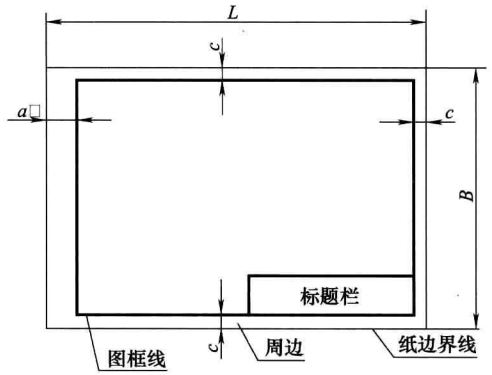


图 2-2 留装订边横装

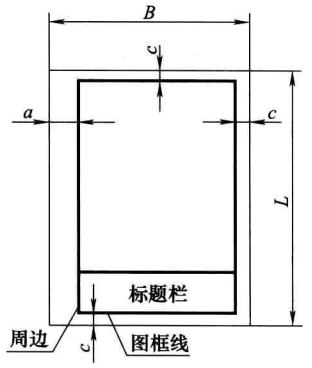


图 2-3 留装订边竖装

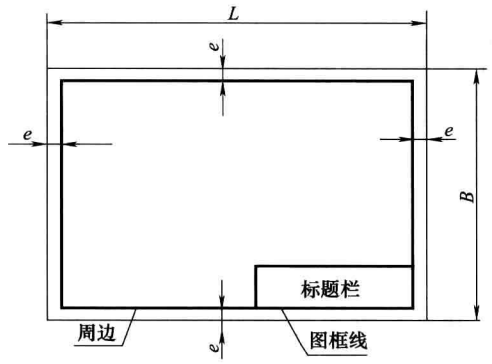


图 2-4 不留装订边横装

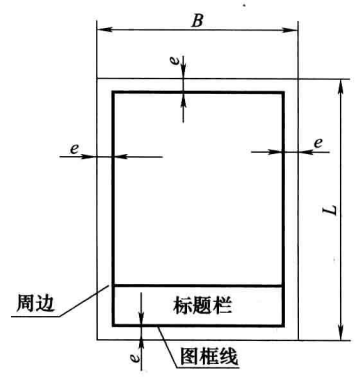


图 2-5 不留装订边竖装

表 2-4 周边的尺寸 mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

3. 标题栏的方位

标题栏应布置在图纸右下角，如图 2-2～图 2-5，看图的方向要与标题栏的方向一致。

4. 对中符号

为了便于复制或缩微摄影时定位，对表 2-1 及表 2-2 中各号图纸，在周边中点处用粗实线画出对中符号，如图 2-6。对中符号自周边伸入到图框内 5mm，若与标题相遇，在标题栏内的那一部分不画。

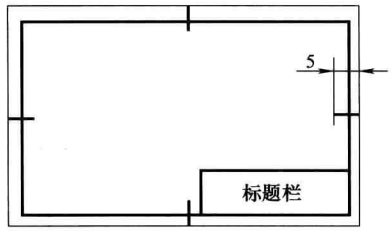


图 2-6　对中符号

5. 方向符号

方向符号是指示看图的方向。

已印制好图框和标题栏的图纸，在使用时平置改为竖置，或竖置改为平置，看图方向与标题栏不一致，这时要指明看图方向。

在图纸下部对中符号处画方向符号，如图 2-7，是用细实线绘制的等腰三角形，如图 2-8。

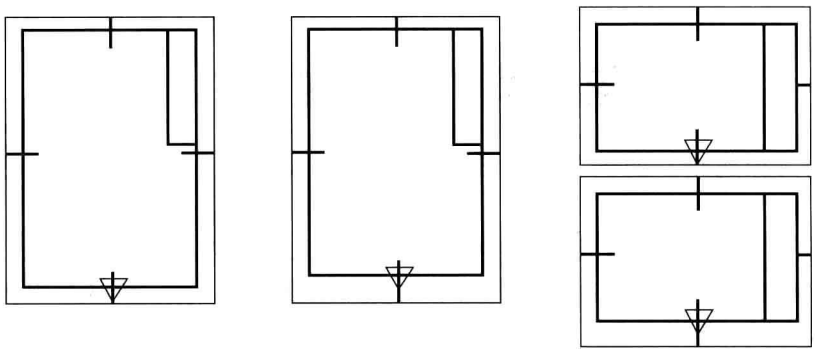


图 2-7　方向符号

6. 剪切符号

在图纸四角处印出剪切符号，是一个黑色的等腰三角形，或用两条粗线段组成的直角，如图 2-9。

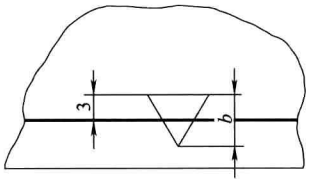


图 2-8　方向符号画法

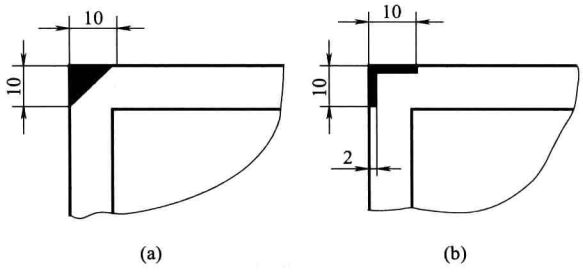


图 2-9　剪切符号

7. 图幅分区

与经、纬线给地球上某一点定位一样，图幅分区是为了给图面上较小区域定位。

图 2-10，在看图的位置上，左右两处用细实线分成相同长度的偶数区，从上至下依次注上拉丁字母；上下两处也用细实线分成相同长度的偶数区，从左至右依次注上阿拉伯数字。用字母和数字组合标示较小区域的位置，字母在前、数字在后。如 B3 是指带黑点的区域。每个区域的长度取 25～75mm 为宜。

若要同时指明投影图的名称和分区代号，把名称注写在前，代号注写在后，如 P—P

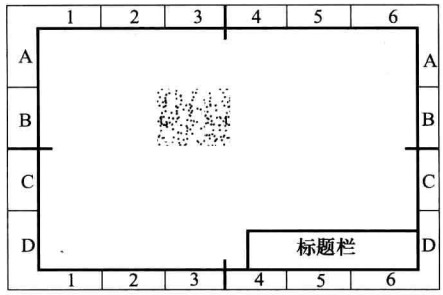


图 2-10　图幅分区

B3、$\frac{E}{2:1}$ C5，P—P 和 E 是投影图的名称，名称和代号之间相隔一个字母的间距。

第二节　标　题　栏

技术制图《标题栏》的国家标准代号为 GB/T 10609.1—1989、参照采用国际标准 ISO 7200。

标题栏一般由四个区域组成，包括更改区、签字区、名称及代号区、其它区。图 2-11 是国际标准标题栏的布局，图 2-12 是国内常见标题栏的布局。每一个区域内所要填写的具体项目依需要而定。举出两个标题栏的例子，如图 2-13 和图 2-14，供参考。

图 2-11　国际标准标题栏

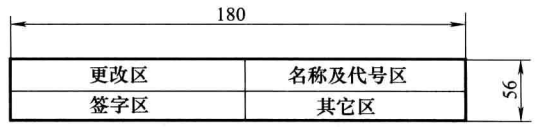


图 2-12　国内常见标题栏

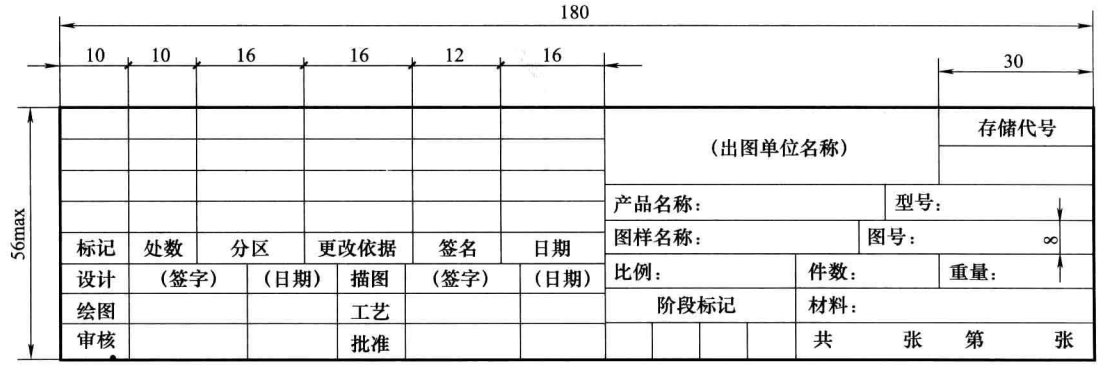


图 2-13　标题栏例 1

填写标题栏的几点说明如下：

① 重量是指计算重量，与实际可能有出入，单位是千克（kg），在标题栏内不必填写单位。

② 更改区由下而上填写，如另起行，要立表头。

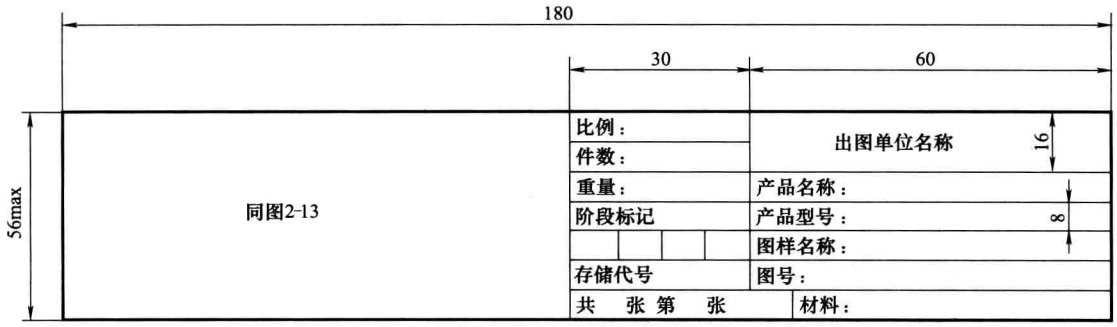


图 2-14　标题栏例 2

③ 一套图纸装订也好，不装订也好，都要求能有序排列。在“共×张”一栏内填写一套图纸总的张数；在“第×张”一栏内填写在总张数当中的张次。

一个较为复杂的投影体，用两张或两张以上的图纸来绘制时，也要注明总张数和张次，注在图号之后。如一个零件图的图号是 TH-3-301，画在两张图纸上，两张图纸的图号分别是 TH-3-301(2-1)、TH-3-301(2-2)。

第三节　明　细　栏

技术制图《明细栏》的国家标准代号为 GB/T 10609.2—1989。参照采用国际标准 ISO 7573。

凡是装配图，包括总装配图和部件（分部件）装配图，都要设置明细栏。

两级隶属关系的图纸，在装配图上设置明细栏是为了交待所属零件、外购件、标准件的相关资料。

三级隶属关系的图纸，在总装配图上设置明细栏是为了交待所属部件的相关资料，在部件装配图上设置明细栏是为了交待所属零件、外购件等的相关资料。

明细栏的位置有两种选择，一种是直接设置在标题栏的上部，如图 2-15 和图 2-16，自下而上填写，可以在紧靠标题栏的左侧延续，如同一个图样有两张以上图纸时，明细表应置于第一张内；另一种是设置在用 A4 幅面印制的表格上，如图 2-17 和图 2-18，可以有多个续页。

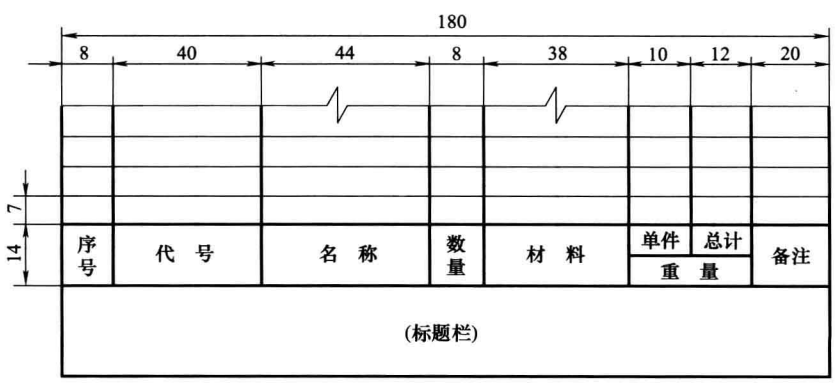


图 2-15　设置在标题栏上部的明细栏（1）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com