



工程制图 画法指南

胡建生 主编
周子英 主审



化学工业出版社
教材出版中心

工程制图画法指南

胡建生 主编
史彦敏 才生 副主编
周子英 主审

化学工业出版社
教材出版中心
·北 京·



0786662

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

工程制图画法指南/胡建生主编. —北京: 化学工业出版社, 2003. 4
ISBN 7-5025-4372-4

I. 工… II. 胡… III. 工程制图 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 021147 号

工程制图画法指南

胡建生 主编
史彦敏 才生 副主编
周子英 主审
责任编辑: 张建茹
责任校对: 陶燕华
封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京云浩印刷有限责任公司印刷
三河市前程装订厂装订
开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 9¼ 字数 246 千字
2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-4372-4/TH·113
定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

编者在多年从事工程图学的教学工作和编写各类制图教材过程中发现,与制图相关的许多外围知识,不能纳入到教材中;另一方面,许多不断颁布的新标准,也不可能及时写入制图教材;由于新标准及相关材料受传播渠道的限制,使广大图学教育工作者和工程技术人员不能及时了解新标准的变化情况,对应用新标准应注意的问题也不甚了解,给国标的宣传和执行工作带来一定困难。为此,作者搜集了大量的相关资料,结合作者多年的教学经验,将其编成参考书,供图学教育工作者、工程技术人员和工科院校在校学生进一步学习提供方便。

本书介绍和补充工程制图教科书中无法阐述的相关内容并以机械制图的为主,其他的内容为辅。

主要内容有:标准及标准化的基础知识;工程制图新的国家标准和行业标准的变化及其内涵;工程制图中经常涉及到专业知识和一些新术语;计算机辅助设计等。使读者在工作中能正确的理解和应用新的国家标准,在编写教材、技术文件、撰写论文和教学过程中能规范地使用专业词汇。

参加编写的有:胡建生(编写第1、3、5、7、10章),史彦敏(编写第2、8、9、11章),齐世武(编写第4章),才生(编写第6章),贾艳东(编写第12章),戴秀红(编写附录)。全书由胡建生任主编并统稿,北京工业大学周子英教授主审。周教授提出了许多宝贵的意见和建议,对提高本书的编写质量起了重要作用。编者在此表示衷心的感谢。

由于我们的水平所限,错误之处一定不少,期望广大读者批评指正。

编 者

2003年1月

目 录

第 1 章 标准的基础知识	1
1. 何谓标准? 何谓标准化?	1
2. 何谓技术标准?	2
3. 我国标准化工作的管理体制	3
4. 我国的标准级别是如何划分的?	4
5. 各级标准的适用领域和有效范围	5
6. 各级标准之间的关系如何?	6
7. 国家标准的编号方法	6
8. 国家标准的代号	7
9. 何谓强制性标准? 何谓推荐性标准?	7
10. 行业标准的编号方法	8
11. 行业标准的代号	8
12. 地方标准的编号方法	10
13. 各省、自治区、直辖市的代码	11
14. 企业标准的编号方法	12
15. 标准名称的构成	12
16. 标准编号及名称的书写格式	13
17. 何谓国际标准?	13
18. 中国标准与国际标准的关系	16
19. 引用标准的意义	17
20. 中国工程类制图标准化概况	17
21. 为什么要制订技术制图标准?	22
22. 技术制图国家标准的特点	23
23. 技术制图标准与其他专业制图标准的关系	24
24. 标准的附录与正文的关系	26
第 2 章 制图基础知识	28
25. 图纸幅面代号的含义	28

26. A 型纸的特点	29
27. 为什么取消 A5 幅面?	29
28. 字体标准中的字母发什么音?	30
29. 关于字体等名词的定义	31
30. 汉字	32
31. 阿拉伯数字的由来	32
32. 罗马数字	33
33. 斜体和直体字的应用	33
34. 法定计量单位书写、印刷的常见错误	34
35. 锥度与锥角的术语及定义	35
36. 斜度的主要术语及定义	37
37. 什么是线性尺寸? 什么是角度尺寸?	38
38. 线性尺寸的单位	38
39. 英制长度单位	39
40. 角度尺寸单位	40
41. 尺寸的符号	40
42. 附加符号及其写法	41
43. 符号 ϕ 和 \varnothing	42
44. #号的含义	42
45. 符号 \varnothing 的含义和用法	43
46. 图线的宽度系列	43
47. 图线宽度的比率	44
48. 间距、间隔和间隙	45
49. 中心线 and 对称线	45
50. 图线重合时如何处理?	46
51. 波浪线、双折线和中断线	46
52. 单边箭头的画法	47
53. 工程图样和技术文件的缩微复制及管理体系	48
54. 对缩微复制原件的要求	49
55. 明细栏和明细表有什么不同?	51
56. 标题栏和明细栏的填写	51
57. 关于比例	52
第 3 章 投影法及表达方法	54

58. 投影法是如何分类的?	54
59. 第一角画法与第三角画法的由来	55
60. 第一角画法与第三角画法的区别	55
61. 第三角画法的特点	57
62. 剖面符号的作用	60
63. 通用剖面线的画法	61
64. 代替画法	62
65. 什么是模糊画法	63
66. 局部放大图中剖面线的间隔	65
67. 新标准中为什么取消了旋转视图?	66
68. 斜视图与局部视图的区别	68
69. 视图之间的相互关系和特点	68
70. 剖视图的分类	69
71. 旋转剖时剖切平面后部的结构处理	74
72. 对称机件与对称图形	76
73. 半剖视图中剖视部分的位置如何配置?	78
74. 由相交的剖切平面剖切得到的移出断面图的画法	79
第4章 螺纹及紧固件	80
75. 螺纹的分类方法	80
76. 常用的螺纹术语及英文译名	80
77. 普通螺纹精度及公差带的选择	83
78. 梯形、锯齿形螺纹精度及公差带的选择	84
79. 关于普通螺纹旋合长度分组的规定	85
80. 梯形和锯齿形螺纹旋合长度的分组	87
81. 管螺纹的分类与应用	89
82. 螺纹的公称直径和尺寸代号	90
83. 标准螺纹的代号方法	90
84. 关于紧固件产品的国家标准	92
85. 紧固件产品的标记方法	95
86. 紧固件新标准与旧标准的主要差异	97
第5章 齿轮和常用的标准件	108
87. 齿轮传动的分类	108
88. 常用的齿轮术语	109

89. 常用的齿轮几何要素代号	112
90. 关于齿轮的模数	113
91. 模数系列	114
92. 键联结的功能	115
93. 各种键联结的特点及使用场合	116
94. 键联结的标准概况	117
95. 键联结公差配合的特点	118
96. 关于键槽的表面粗糙度	118
97. 现行标准对平键键槽深度是依据什么规定的?	119
98. 花键联结的特点及其应用	119
99. 花键的分类	120
100. 花键联结的标准概况	121
101. 常用的花键术语与定义	122
102. 花键联结公差配合的特点	122
103. 矩形花键的定心方式	123
104. 矩形花键的尺寸系列	124
105. 滚动轴承的分类方法	126
106. 滚动轴承代号	128
107. 滚动轴承的基本代号	128
108. 部分滚动轴承新旧代号对照	130
109. 滚动轴承的规定画法	133
110. 滚动轴承新旧画法对比	134
第6章 零件图和装配图	137
111. 轴、套类零件的表达特点	137
112. 轮、盘类零件的表达特点	138
113. 叉、架类零件的表达特点	140
114. 壳体类零件的表达特点	141
115. 什么是功能尺寸? 什么是非功能尺寸?	142
116. 什么是公称尺寸? 什么是基本尺寸?	142
117. 什么是参考尺寸? 什么是重复尺寸?	143
118. 直接注出功能尺寸	144
119. 怎样合理选择尺寸基准	145
120. 标注尺寸要尽量适应加工方法及加工过程	147

121. 不标注不便于测量的尺寸	148
122. 圆锥销孔的尺寸注法	150
123. 长圆孔的尺寸注法	151
124. 退刀槽的尺寸注法	152
125. 《技术制图 简化表示法 尺寸注法》中存在的问题	154
126. 圆角的简化和省略	154
127. 中心孔的型式和适用范围	157
128. 中心孔表示法	158
129. 接触面及配合面的画法	160
130. 螺纹连接结构的画法	161
131. 密封结构的画法	162
132. 明细栏的绘制	163
第7章 技术要求	164
133. 表面粗糙度的概念	164
134. 怎样选取表面粗糙度的参数值?	165
135. 表面粗糙度的应用	166
136. 光洁度与表面粗糙度的关系	167
137. 极限偏差中“0”的标注	168
138. 关于“极限”与“配合”	169
139. 国际“极限与配合”制的特点	170
140. 极限与配合标准的概况	170
141. 什么是基准制	172
142. 基准制的选择	173
143. 关于配合的分类	175
144. 几个常用符号的含义	176
145. 新旧国标术语和定义的对比	177
146. 轴和孔	182
147. 偏差与公差的区别	183
148. 公差有正负吗	184
149. 公差等级的选择	184
150. 基本偏差有什么特点	186
151. 基本偏差的应用	188
152. 特殊情况的标注	189

153. 相配件公差의注法	190
154. 一般公差의概念	191
155. 应用一般公差의好处	191
156. 线性尺寸一般公差의表示方法	192
157. 一般公差新旧国标의比较	192
158. 形状和位置公差术语	193
159. 形位公差의项目	194
160. 形位公差符号의改动	195
161. 被测要素의标注	195
162. 基准要素의标注	198
163. 不再允许의标注方法	200
164. 形位公差常见의标注错误	201
第8章 金属焊接图	206
165. 焊缝面可见与不可见의表示法	206
166. 焊缝端面의表示法	207
167. 焊缝及焊接方法의简化注法	208
168. 省略基准线의虚线	208
169. 《技术制图 焊缝符号의尺寸、比例及简化画法》中存在的 问题	210
170. 《焊缝符号表示法》中存在的问题	210
第9章 材料及热处理知识	212
171. 铸铁의名称及牌号表示法	212
172. 常用铸铁의特性及应用	213
173. 铸钢의名称及牌号表示法	216
174. 常用铸钢의特性及应用	216
175. 钢의名称及牌号表示法	218
176. 碳素结构钢의特性及应用	220
177. 常用优质碳素结构钢의特性及应用	220
178. 常用合金结构钢의特性及应用	223
179. 常用的有色金属材料	225
180. 常用的非金属材料	227
181. 常用的热处理和表面处理名词解释	228
第10章 相关术语及其他	231

182. 质量与重量	231
183. 投影与投射	231
184. 图框与图框线	232
185. 关于“画”与“划”	233
186. 机械制造工艺基本术语	233
187. 常用的工具、量具、刃具和附件术语	234
188. 常用的螺纹、螺纹紧固件和齿轮术语	235
189. 常用的滚动轴承术语	236
190. 常用的通用阀门术语	236
191. 常用的金属切削机床术语	237
192. 常用的带传动和联轴器术语	237
193. 常用的铸造术语	238
194. 常用的锻压术语	238
195. 常用的焊接术语	239
196. 常用的热处理术语	239
197. 常用的涂装、防锈术语	240
198. 常用的缩略语	241
199. 硬度的概念及代号	242
200. 各种硬度的有关知识	243
第 11 章 化工工艺设计施工图	246
201. 化工工艺设计施工图的现行标准	246
202. 流程图、设备布置图、管道布置图、管道轴测图、管件图和设备 安装图的图线宽度及字体	248
203. 标高的标注法	249
204. 管道及仪表流程图 (PID)	250
205. 设备布置图	250
206. 管道布置图	252
207. 管道的标注	252
208. 物料的代号	255
第 12 章 土建施工图	257
209. 怎样恰当选用制图比例	257
210. 怎样恰当选用绘图图线	257
211. 怎样恰当选用字高	258

212. 楼梯的正确表达方法	258
213. 定位轴线在立面图中的作用	261
214. 台阶的正确画法	261
215. 结构平面布置图中梁、墙线的正确画法	262
216. 结构平面布置图中柱的正确画法	263
217. 钢筋画法与位置的关系	263
218. 钢筋间距的标注方法	265
219. 钢筋端部的正确画法	265
220. 悬臂板钢筋的正确画法	266
附录 计算机辅助设计简介	267
参考文献	282

第1章 标准的基础知识

1. 何谓标准？何谓标准化？

《中华人民共和国标准化法条文解释》中的定义是：

标准 是指对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

按照标准化对象，通常把标准分为技术标准、管理标准和工作标准三大类。

技术标准是指对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准。技术标准包括基础技术标准、产品标准、工艺标准、检测试验方法标准，及安全、卫生、环保标准等。

管理标准是指对标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。管理标准包括管理基础标准，技术管理标准，经济管理标准，行政管理标准，生产经营管理标准等。

工作标准是指对工作的责任、权利、范围、质量要求、程序、效果、检查方法、考核办法所制定的标准。工作标准一般包括部门工作标准和岗位（个人）工作标准。

标准化是指在经济、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念通过制订、实施批准，达到统一，以获得最佳秩序和社会效益的过程。

标准化是沟通国际贸易和国际技术合作的技术纽带。通过标准化能够很好地解决商品交换中的质量、安全、可靠性和互换性配套等问题。标准化的程度直接影响到贸易中技术壁垒的形成和消除，促进技术合作。

2. 何谓技术标准?

对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准，称为技术标准。

技术标准是从事生产、建设及商品流通的一种共同遵守的技术依据。技术标准的分类方法很多，按其标准化对象特征和作用，可分为基础标准、产品标准、方法标准、安全与环境保护标准等。

基础标准 在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用，具有广泛指导意义的标准，称为基础标准。

基础标准是各方面在经济、技术和科学中共同遵守的最基本、最广泛的标准。根据基础标准的性质和不同作用，一般分为概念和符号标准；精度和要素标准；实现系列化和保证配套关系的标准；结构要素标准；产品质量保证和环境条件标准；安全、卫生 and 环境保护标准；管理标准；量和单位等。

产品标准 在生产技术活动中对产品的品种、规格、尺寸、参数、成分、性能等所做的技术规定，称为产品标准。

产品标准是设计、生产、制造、检验产品质量的技术依据。根据产品标准的适用范围，分别由国家、部门和企业制定。它是—定时期和—定范围内具有约束力的产品技术准则，是产品生产、质量检验、选购验收、使用维护和洽谈贸易的技术依据。

方法标准 是对试验方法、检验方法、测定方法等各种方法的步骤、方法、计算公式、采用的仪器等做出统一的规定，称为方法标准。

方法标准是进行试验、评价产品质量的依据。方法标准包括两类，一类以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等方法为对象制定的标准。例如：试验方法、检查方法、分析方法、测定方法、抽样方法、设计规范、计算方法、工艺规程、作业指导书、生产方法、操作方法及包装、运输方法等。另一类是为合理生产优质产品，并在生产、作业、试验、业务处理等方面为提高效率

而制定的标准。

安全与环境保护标准 为保护环境和有利于生态平衡,对大气、水、土壤、噪声、振动等环境质量、污染源、检验方法以及其他事项制定的标准,称为环境保护标准。

3. 我国标准化工作的管理体制

中国标准化工作实行统一管理与分工负责相结合的管理体制。国家标准化管理体系的演变过程如下。

1949年,中央人民政府政务院财政经济委员会成立,设有标准规格处。1955年,国家技术委员会成立,设标准局,负责管理全国的标准化工作。1958年,国务院科学规划委员会与国家技术委员会合并为国家科学技术委员会,设标准局,负责管理全国的标准化工作。1963年,国家科委指定了32个研究所、设计单位为国家的标准化核心机构,负责各行业标准的起草、归口管理工作。

1972年,中华人民共和国国家标准计量局成立,由中国科学院代管,原国家科委标准局撤销。1978年,国家标准总局成立,由国家经委代管,撤销原国家标准计量局。1982年,国家标准总局改名为国家标准局。

1988年,第七届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国标准化法》,于1989年4月1日起实施。国务院决定撤销原国家标准局、国家计量局、国家经委质量局,合并成立国家技术监督局,负责全国标准化、计量、质量工作并进行执法监督工作。

1990年,国家技术监督局发布了《国家标准管理办法》、《行业标准管理办法》、《地方标准管理办法》、《企业标准化管理办法》和《全国专业标准化技术委员会章程》,布置对各级标准依法进行清理整顿。1991年,国家技术监督局确定了各行业标准管理范围及各行业标准代号。1993年,国家技术监督局对

6400多项国家标准进行了复审，最后确定其中1666项为强制性国家标准。

1998年，国家技术监督局更名为国家质量技术监督局，负责全国的标准化、计量、质量、认证工作，并行使执法监督职能。

2001年，国务院决定国家质量技术监督局与国家出入境检验检疫局合并，组建中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局（简称国家质检总局）。

按照国务院授权，在国家质检总局管理下，国家标准化管理委员会（中华人民共和国国家标准化管理局）统一管理全国标准化工作。

国务院有关行政主管部门和国务院授权的有关行业协会分工管理本部门、本行业的标准化工作。

省、自治区、直辖市标准化行政主管部门统一管理本行政区域的标准化工作。省、自治区、直辖市人民政府有关行政主管部门分工管理本行政区域内本部门、本行业的标准化工作。

市、县标准化行政主管部门和有关行政主管部门主管，按照省、自治区、直辖市人民政府规定的各自的职责，管理本行政区域内的标准化工作。

4. 我国的标准级别是如何划分的？

按照标准的适用领域和有效范围的不同，可将标准划分为不同的层次，这种层次关系，通常称为标准的级别。国际上分为国际标准、区域性标准、国家标准和公司标准四级。

在20世纪80年代之前，中国的标准体制规定为国家标准、部颁（专业）标准、企业标准三级。1989年4月1日，《中华人民共和国标准化法》正式公布实施之后，确定中国的标准体制分为四级，即：

国家标准——由国务院标准化行政主管部门（国家质检总局）发布实施；

行业标准——由国务院有关行政主管部门和国务院授权的有关行业协会分别发布实施；

地方标准——由省、自治区和直辖市标准化行政主管部门（省、自治区、直辖市质量技术监督局）发布实施；

企业标准——由企业自行制定，在企业内部实施。

四级标准共同构成了中国的标准体系，它们相互依存、相互联系，是一个统一的整体。

截止到2001年底，中国共有国家标准19744项（其中采用国际标准和国外先进标准的有8621项），行业标准34000多项，地方标准12000多项，企业标准860000多项。

5. 各级标准的适用领域和有效范围

国家标准 是指对全国经济、技术发展有重大意义而必须在全国范围内统一的标准。

国家标准主要包括广泛使用的基础标准；通用的试验方法标准；基本的原材料性能标准；量大面广的互换性零部件标准；重要的机电产品品种、尺寸、参数系列标准；相互协调的安装尺寸和连接尺寸标准；健康、安全和环境保护标准；以及与公民日常生活紧密相关的衣、食、住、行、用等方面的标准。

国家标准的有效期一般为五年。过了年限后，国家标准就要被修订或重新制定。此外，随着社会的发展，国家需要制定新的标准来满足人们生产、生活的需要。因此，标准是一种动态信息。

行业标准 是指国务院行政主管部门批准发布的、在行业范围内需要统一的各类标准。有些国家标准在不成熟时，也往往制订行业标准。行业标准应用范围广、数量多。例如，机械、电子、建筑、化工、冶金、轻工、纺织、交通、能源、航空、航天、农业、林业、水利等等，都制定有行业标准。

地方标准 是指各省、自治区、直辖市标准化行政主管部门