

水暖工读本

〔苏联〕Ф.И.格林高兹 著

崔 师 亮 译

中国工业出版社

水 暖 工 读 本

〔苏联〕Ф.И. 格林高兹 著

崔师亮 译 顾海 校

中 国 工 业 出 版 社

本书系根据原冶金工业出版社出版的“水暖工读本”中译本第二版本略加删节修订而成。在修订中删除了苏联国家标准，并注明了相应的我国标准编号。原中译本第二版本分四册出版的。考虑到同时需要各分册的读者较多，本书将四册合订出版，而书中篇章的安排与分册的相同。

本书系统地讲述了水暖等卫生技术工程中的各种材料及其加工、给水、排水、供暖、供热水、供煤气，介绍了各种材料、工具、设备以及加工和安装方法。

本书可供水暖技术工人及技工学校学生阅读参考。

Ф.И.Грингауз

СЛЕСАРЬ ПО САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Трудрезервиздат Москва 1954 Изд. 2-е

* * *

水 暖 工 读 本

崔 师 亮 译

顾 海 校

*

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊编辑室编辑（北京灯市口71号）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*
开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $9 \frac{1}{16}$ · 字数 224,000

1965年11月北京第一版·1965年11月北京第一次印刷

印数 00001—22,120 · 定价（科二）0.85 元

*
统一书号：15165·4111（冶金-636）

目 录

第一篇 管材、条钢、型钢和辅助材料的一般知识

第一章 鋼管和异形管件	1
第1节 焊接鋼管	2
第2节 无縫鋼管	4
第3节 管子质量的檢驗方法	4
第4节 鋼管用的連接件	5
第二章 鑄鉄管	7
第5节 鑄鉄給水管及其异形管件	8
第6节 鑄鉄排水管和及其异形管件	8
第三章 非金屬管	11
第7节 瓦排水管	11
第8节 石棉水泥管	12
第9节 聚氯乙稀塑料管	12
第四章 用于卫生技术設備中的条鋼和型钢	13
第10节 条鋼、型钢和鋼板	13
第11节 鋼材的腐蝕	14
第五章 輔助材料	14

第二篇 加 工 作 业

第六章 安全技术	17
第12节 工业伤害的概念	17
第13节 实习工厂的安全技术	17
第14节 防火措施	18
第15节 不幸事故的急救	19
第七章 平面画綫法	20
第八章 金属的平整和鑿切	22
第16节 金属的平整	22

IV

第17节	鑿切的作用、工具和設備	22
第18节	鑿切工作法	25
第九章	金屬的切割	28
第19节	用手工方法切割金屬	28
第20节	用割管器切管	30
第21节	在驅動式鋸床上切割金屬	32
第22节	切管機	33
第23节	陽極機械切削法	38
第十章	金屬的銼光	40
第24节	一般知識	40
第25节	工作法	41
第十一章	鑽孔、鉸孔、鉗埋頭孔	42
第26节	鑽孔	42
第27节	鑽孔的種類和方法	48
第28节	鑽孔時的安全技術	50
第29节	鉸孔和鉗埋頭孔	50
第十二章	套絲	51
第30节	一般知識	51
第31节	機械螺紋車制法	52
第32节	管子螺紋	54
第33节	手工套管子螺紋用的工具及其操作方法	57
第34节	管子套絲機床	63
第十三章	鉚接	65
第35节	一般知識	65
第36节	鉚接操作法	67
第十四章	零件的拆卸、裝配和研磨	67
第十五章	錫焊和鍍錫	70
第十六章	金屬的熱加工	72
第37节	操作法	72
第十七章	彎管子	76
第38节	一般知識	76
第39节	在瓦里諾夫機床上冷彎管子	77

第40节	弯管的画线工作	79
第41节	巴琪鸭颈管弯管机和弧形管弯管机	84
第42节	弯管机床	86
第43节	加热弯管法	90
第十八章	卷边和胀管	95
第44节	管子的卷边	95
第45节	胀管	96
第十九章	管道的装配	97
第46节	水煤气管的装配	97
第47节	管子的焊接和法兰盘连接	100
第二十章	水煤气管管道的敷设和拆卸	104
第二十一章	承插铸铁管连接法	108
第48节	用水泥连接铸铁管	108
第49节	用铅连接铸铁管	111
第二十二章	铸铁排水主管和立管的敷设及拆卸	112
第二十三章	关于建筑物部件的一般知识	113

第三篇 给 水

第二十四章	城市给水的简单介绍	116
第50节	给水的水质	116
第51节	城市给水系统	117
第52节	庭院给水管网	119
第二十五章	内部给水管	119
第53节	内部给水管的主要部分	119
第54节	房屋进户管的设置	121
第55节	内部给水管道系统	124
第56节	水泵装置和加压水箱	127
第57节	给水管道的零件	130
第二十六章	消防装置	134
第58节	消防水管	134
第59节	自动消防水管	134
第60节	半自动消防水管	136

VI

第二十七章 給水管的安装	136
第61节 庭院給水管网的安装	136
第62节 内部卫生技术设备管道的加工和安装的一般原理	137
第63节 給水管网的安装	140
第64节 給水立管和通往配水点的支管的安装	141
第65节 消防水管和噴水开关的安装	145
第66节 加压水箱和水泵的安装	147
第67节 对給水管道安装工作的要求	150
第二十八章 給水管道的管理和修理	151

第四篇 排 水

第二十九章 关于城市排水的简单介绍	153
第68节 排水的一般知識及其作用	153
第69节 排水管道系統	153
第70节 污水处理的主要方法	154
第三十章 建筑物的内部排水管道	156
第71节 庭院管网	156
第72节 房屋内部排水管网	159
第三十一章 卫生器具	163
第73节 大便器、冲洗水箱、冲洗水栓和小便器	163
第74节 下水碗和存水弯	169
第75节 洗脸池、浴盆、污水盆和洗濯盆	169
第三十二章 内部排水管道的安装	172
第76节 庭院排水管网的安装	172
第77节 内部排水管网安装的一般原理	175
第78节 立管的安装	177
第79节 支管的安装	178
第80节 大便器的安装	179
第81节 小便器、洗脸池、污水盆和洗濯盆的安装	184
第82节 浴盆及下水碗的安装	187
第83节 内部雨水排水管道的安装	189
第84节 对安装工作的要求	191

第三十三章 排水管道的管理和修理	192
------------------------	-----

第五篇 集中供暖

第三十四章 集中供暖的一般知識	194
第85节 暖气的作用	194
第86节 集中供暖系統裝置的一般原理	195
第87节 燃料的种类及其燃烧	196
第88节 載热体及其特性	197
第三十五章 集中供暖系統的主要部件	198
第89节 鍋炉	198
第90节 散热器	204
第91节 管子和連接管件	207
第92节 零件	207
第93节 膨胀水箱	210
第三十六章 集中供应热水暖气系統	211
第94节 自然循环式热水暖气系統	211
第95节 自然循环式集中供应热水暖气系統管道示意图	213
第96节 水泵循环式热水暖气系統	215
第97节 单管式暖气系統	217
第98节 膨胀水箱的安装	222
第99节 热水暖气系統的优点和缺点	223
第100节 自然循环式热水暖气鍋炉房的設施	223
第101节 水泵循环式热水暖气鍋炉房的設施	226
第102节 自然循环式和水泵循环式热水暖气系統的优点和缺点	226
第三十七章 低压蒸汽暖气	228
第103节 一般知識	228
第104节 主管的配置	229
第105节 散热器	231
第106节 蒸汽鍋炉房	232
第107节 安全排汽裝置	233
第108节 低压蒸汽暖气系統的优点和缺点	234
第三十八章 集中供热系統的設施	234
第109节 一般知識	234
第110节 区域供热暖气系統和热力管网暖气系統的工作方式	237

VII

第三十九章 暖气系统的安装	240
第111节 管道部件的加工	240
第112节 散热器的组合和试压	245
第113节 散热器的安装	249
第114节 固定散热器用的部件	249
第115节 暖气立管的安装和散热器支管的连接	254
第116节 主管的安装	259
第117节 膨胀水箱和集气器的安装	261
第118节 锅炉房的安装	261
第119节 水泵、通风机和电动机的安装	263
第120节 对暖气系统的要求	264
第四十章 集中供暖的管理和修理	265
第121节 集中供暖系统工作时的毛病及其消除法	265
第122节 暖气系统的维护	266

第六篇 热水供应

第四十一章 热水供应的设备和安装	267
第123节 独立式热水器	267
第124节 集中的热水设备	269
第125节 热水管道的安装	272

第七篇 煤 气

第四十二章 煤气设施	275
第126节 关于煤气和城市煤气管网的一般知识	275
第127节 庭院煤气管网	276
第128节 室内煤气管网	276
第129节 煤气器具	279
第四十三章 煤气管道的安装	283
第130节 煤气管网的安装	283
第131节 煤气表和煤气器具的安装	286
第132节 对煤气管道安装的要求	289
第四十四章 煤气管道的管理和修理	290
附录：安装工作的安全技术	292

第一篇 管材、条鋼、型鋼和 輔助材料的一般知識

第一章 鋼管和异形管件

金屬管（鋼管和鑄鐵管）是安裝衛生技術設備時最重要的材料。鋼管與其他材料制的管子比起來有很多優點：機械强度高；管壁薄，因而重量和體積小；用鋼管預制的部件，其接頭的裝配和拆卸十分簡單。

鋼管是用軟鋼作成的。

鋼是鐵和碳的合金。鋼中含有有用成分和有害成分。碳、矽、錳是有用的成分；硫和磷是有害的成分。鋼的硬度與鋼中含碳的百分數有關係。鋼的含碳量越小，鋼越軟，越容易切削加工。軟鋼的含碳量在 0.3% 以內。可以根據“火花試驗”大致確定鋼的含碳量。每一種鋼材，在砂輪上加工時，發出一定外觀的火花。

含碳量小於 0.12% 的軟碳素鋼，射出橙黃色直綫火花束，此橙黃色直綫火花束最後變成鮮艷的火星，然後再變成暗紅色的小火星。

含碳量 0.5% 的中硬碳素鋼，射出淡黃色火花束；在開始的鮮艷火星周圍，形成鮮艷而短小的針狀物。鋼的含碳量越大，此短小的針狀物越多。含碳量 1.2—1.4% 的硬碳素鋼，射出幾乎是白色的火花。矽和錳能增加鋼的強度。

鋼管要用含碳不大（0.1% 以內）的軟鋼制作，因為用含碳量大的鋼制成的管子不易加工。

硫和磷能使鋼材的性質變壞。鋼的含硫量超過 0.05%，會引

起热脆性——鋼加热到赤热状态 (850—900°C) 并弯曲时, 因錘打而促使鋼材破裂的性质。鋼的含磷量超过0.04%, 会引起鋼的冷脆性——因錘打或弯曲而使鋼材在冷状态下破裂的性质。

制管用鋼, 含硫量不得大于0.05%, 含磷量不得大于0.04%。

根据制法, 鋼管分为焊接管和无縫鋼管。

在卫生技术工程上絕大部分采用下述焊接鋼管。

普通水煤气鋼管(煤气管^①)带有螺紋, 內径由 1/2" 到 4", 工作压力在10表压力^②以內。

带螺紋的加强水煤气鋼管——內径由 1/2" 到 4", 工作压力在16表压力以內。

各种焊接焰管^③——外径由 76 到 377 毫米。

无縫鋼管的长度由 4 到 12 米; 焊接的水煤气管长度由 4 到 6 米。

第 1 节 焊 接 鋼 管

焊接鋼管是由卷成管形并沿对縫焊接的扁鋼管坯制成的。焊

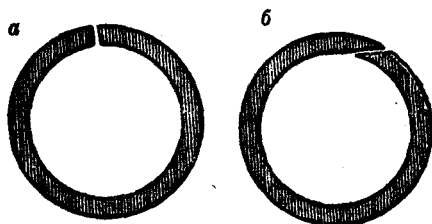


图 1 焊接管的管縫形状

a—对焊; b—搭焊

接管的管縫可以对焊或搭焊(图 1)。直径在 2" 以內的水煤气管用对焊。直径在 2" 以上的水煤气管和各种規格的焰管用搭焊。

对焊的管子由齐边管坯制成。把管坯加热

① 水煤气管在我国即水、煤气輸送鋼管, 分鍍鋅和不鍍鋅的, 带螺紋和不带螺紋的, 加厚和薄壁的, 此处系指薄壁的, 下述之加强的即加厚的。此两种鋼管之規格詳見我国冶金工业部标准 YB234-63。原书中之苏联标准現予删除——中譯本第三版編者。

② 表压力即压力表的讀数, 等于絕對压力减 大气压力。——譯者

③ 此处之焰管即我国之电焊鋼管。其規格詳見我国冶金工业部标准 YB242-63。原书中之苏联标准現予删除——中譯本 第三版編者。

到白热温度 (1250°C)，经过拔管轧机 (图 2a) 的拔管漏斗 1 而拉长。通过拔管漏斗时，管坯 2 被卷成管状，并将管坯的边焊成管缝。

搭焊钢管用带有斜边的管坯 4 制成。将管坯在轧机 (图 2b) 的特殊轧辊 5 内轧制，即得到斜边。

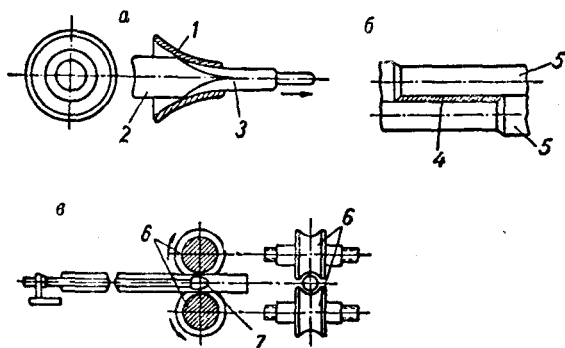


图 2 焊接钢管轧制示意图

a—通过拔管漏斗将对焊管的管坯拉长；b—制作搭焊管的管坯；

c—轧制搭焊管；

1—拔管漏斗；2—管坯；3—管子；4—管坯；5和6—轧管机床的轧辊；7—心轴

得到的管坯通过拔管漏斗，卷成管状。然后，把还没有焊边的管子加热到白热温度，并在轧机的轧辊 6 (图 2c) 中间加以轧制。轧制时，管子在心轴 7 上移动，此心轴用来在轧辊加压时，作为管子接头处的支承。轧制时，管坯的斜边被焊成管缝。

水煤气钢管要量内径。

自来水管内外镀上薄薄的一层锌，这种管子叫做镀锌管。管子镀锌时得到的薄薄的一层锌质保护层，能防止钢管生锈。不镀锌的管子叫做黑铁管。

镀锌钢管大约比相同管径的非镀锌管重 3~4%。

压力达 16 表压力时，采用焰管。焰管量外径，它与水煤气管不同之点在于管壁较薄。

第2节 无 缝 钢 管

压力大于 16 表压力以及直径大于 140 毫米时，采用无 缝 钢 管^①。

无 缝 钢 管的轧制，主要由下列两道工序组成：

1) 在专门的轧管机上，将圆柱形的毛坯穿孔，得到直径和管壁厚度大于管子成品的半成品管坯（荒管）；

2) 把荒管在轧机上轧成管子成品。

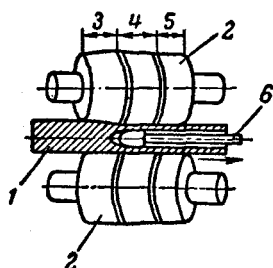


图 3 轧制无 缝 钢 管的示意图

1—圆钢毛坯；2—轧机的轧辊；3—穿孔段；4—横轧段；5—精整部分；6—顶杆

轧制无 缝 钢 管的示意图，见图 3。圆钢毛坯 1 在轧机的轧辊 2 之间通过，并依次在 3 段穿孔，4 段横轧，5 段精整。为了使荒管内表面比较平滑，采用顶杆 6，从轧辊出来的圆钢毛坯在顶杆上移动。

通过顶杆和轧辊精整段之间的空隙，荒管的管壁被轧平，并得到需要的厚度。把荒管在轧机上精轧，以便得到所要求规格的管子。

第3节 管子质量的检验方法

外观检验和在个别情况下把管子在冷状态下弯曲、压扁和卷边，都是检查管子质量最简单的方法。

管子在外观上要笔直，内外表面平滑，没有裂纹、折迭和未焊透的地方，允许有不严重的凹痕、窝穴、轻微刮伤和薄层氧化铁皮。

管子上的螺纹应该是清整的，没有乱纹的地方。管壁厚度 3.5

^① 原书中有无 缝 钢 管的规格之苏联标准 现予删除。我国已有标准，详见冶金工业部标准 YB231-63。——编者

毫米以內时，允許在管子表面有深度 0.5 毫米以內的纵向刮伤；管壁厚度較大时，允許的纵向刮伤深度在 1 毫米以內。冷弯的弯曲半径为管径的 7.5 倍或是热弯的弯曲半径为管径的 3 倍时，管子不得出現裂紋和折裂的地方。

管壁厚度在 10 毫米以內的无縫鋼管，可以在冷状态下作压扁試驗。把 2 号鋼的短节管子，压扁到管壁間距达两倍管壁厚度，以及把 4 号鋼的管子短节压扁到四倍管壁厚度时，在管子短节上不得有裂紋和折裂的地方^①。外径 30—159 毫米的无縫鋼管，在冷状态下作卷边試驗。折边寬度不得小于 1.5 倍管壁厚度。在折边上不得出現裂紋和破裂現象。

第 4 节 鋼管用的连接件

連接帶管螺紋的鋼管，若工作压力在 10 表压力以內，采用可鍛鑄鐵制异形管件；若工作压力在 16 表压力以內，則采用鋼制异形管件。此連接件帶有圓柱形或圓錐形的螺紋。

可鍛鑄鐵制的連接件，在外觀上的特点是兩端有加厚边，这对于增加其强度是必要的。鋼制配件兩端是平的，沒有加厚边。

最通用的帶圓柱形螺紋的可鍛鑄鐵制連接件（图 4）如下：

- a —— 等径管子箍，在直綫上連接两根直径相等的管子用；
- б —— 异径管子箍，在直綫上連接两根不同直径的管子用；
- в —— 根母，与直通管子箍联用，可以得到可卸接头——管套接头（见图 43 б）；
- г —— 等径弯头，按直角連接两根直径相同的管子用；
- д —— 异径弯头，按直角連接两根不同直径的管子用；
- е —— 等径三通，在管子上按直角連接直径相同的支管用；
- ж —— 异径三通，在管子上按直角連接直径較小的支管用；
- з —— 等径四通，在管子上按直角連接两根直径相同的支管用；

① 二号鋼、四号鋼分別相当于我国鋼号中之 A₂、A₄。——中譯本第三版編者

用；
 u ——异径四通，在管子上按直角連接两根直径較小的支管

κ ——补心，用途和异径管子箍相同；

π ——接头螺母，用来装置等径管的拆卸接头；

m ——絲堵，用来堵住配件和卫生技术設備零件的孔口。

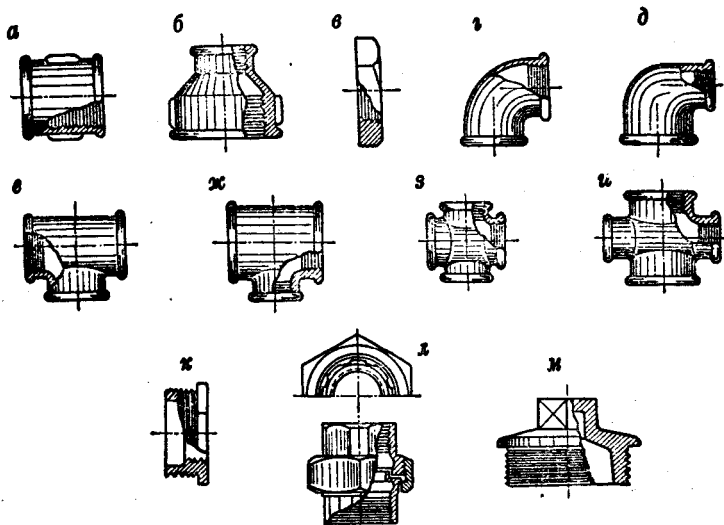


图 4 可鍛鉄制帶圓柱形螺紋的連接件

最通用的帶圓柱形螺紋的鋼制連接件見图 5。

鋼制連接件的用途与同名称的可鍛鑄鉄制連接件的相同。

除了上述配件之外，工厂生产有可鍛鑄鉄制帶圓錐形螺紋的連接件。帶圓錐形螺紋的配件，在外形上和帶圓柱形螺紋的配件沒有区别。拆卸接头如为圓錐形螺紋，可用接头螺母。

所有連接件應該具有規矩的外形，平滑的內外表面，沒有裂紋、折迭、沙眼和未焊透的地方。配件端部應該平整，并垂直于連接件的中心綫。应根据配件中心綫精確地車出內外螺紋。螺紋不应有受到損伤的絲扣。

焰管和无縫鋼管用焊接法連接；用法蘭盘作可拆卸的接头。

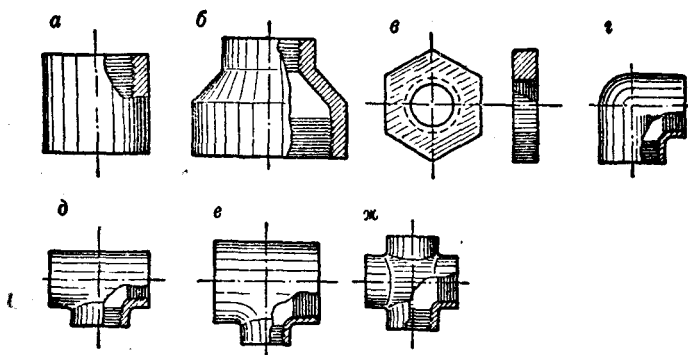


图 5 带圆柱形螺纹的钢制连接件

а—等径管子箍； б—异径管子箍； в—螺母； г—等径弯头； д—等径三通； е—异径三通； ж—等径四通

第二章 鑄 鐵 管

鑄鐵^①管用于給水管的外部管网和排水管内部管网。第一种叫作給水鑄鐵管；第二种叫作排水鑄鐵管。

鑄鐵管及其异形管件是用灰色鑄鐵鑄成的。它們的內外面各涂一层瀝青。涂瀝青时把瀝青加热到 150°C。涂瀝青是为了防止管子生銹，并得到光滑的內外表面。

用外部观察和用手錘輕輕敲打的方法，来检查鑄鐵管的质量，以发现裂紋。管子內外表面应该清洁，光滑，沒有折迭、縫隙、深度大于 4 毫米的凹痕、气泡、蜂窝、含渣、裂縫和其他损坏管子强度的缺陷。所涂瀝青应该結实，不致因为用錘輕輕敲打而脫落。

管子在断面处应为均质、細粒、紧密，并容易用切削工具加工。

① 原书中的苏联标准已删除。我国已有冶金工业部标准 YB428-64（其中包括异型管件）可供查閱。——中譯本第三版編者

第5节 铸铁给水管及其异形管件

鑄鐵上水管为带承插口的，长度2—5米，直径50—1000毫米，管壁厚度7.5—30毫米。当管径为50—125毫米时，承插口长度为75毫米，为其他管径时，长80—145毫米。对于所有管径的管子，其承口内表面与插口外表面间的间隙都是8毫米。

为了在鑄鐵給水管綫上按 90° 的角度安装支管（向一面或两面），采用下列异形管件（图6）： a ——三通， b ——四通。为了設置不同角度的轉弯处采用下列异形管件： c ——法兰盘肘管， d ——两承肘管， e —— 10° 、 30° 和 45° 的曲管。在直綫上連接等径鑄鐵給水管，采用下列异形管件： x ——管接头， y ——两承接头， u ——可移連接管， z ——在直綫上連接异径鑄鐵給水管用的异径鑄鐵管。

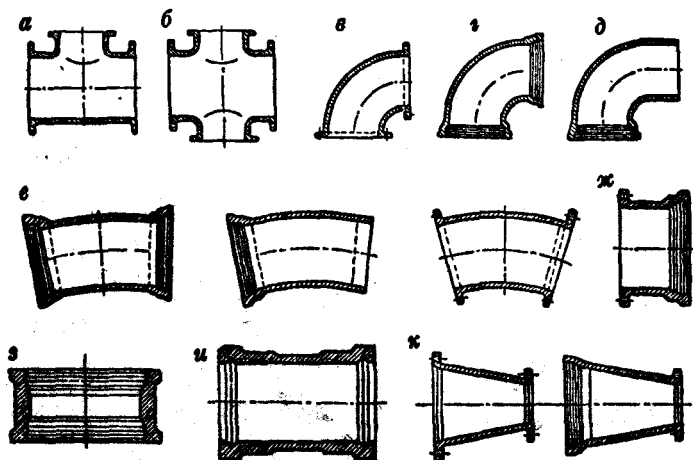


图6 鑄鐵給水管的异形管件

第6节 铸铁排水管及其异形管件

鑄鐵排水管制成带承插口的，长度2米，管壁厚度4—5毫米。