

苏联技工学校教学用书

水暖工读本

第一分册

Ф.И. 格林高兹 著

崔师亮 译

冶金工业出版社

8
6

苏联技工学校教学用书

水 暖 工 讀 本

第一分冊 各种材料及其加工

Ф.И. 格林高茲 著

崔师亮 譯 顧海 校

冶 金 工 業 出 版 社

本書原文系修訂第二版，並經蘇聯部長會議勞動后备管理局職工技術教育委員會審訂為技工學校用教科書。

本書的中文譯本，系1957年9月以一本裝的形式出版；再版時，為了讀者使用便利，改為四個分冊印刷，並對原文的篇章順序作了部分改動。計將原第八篇的第四十二章改為第二十九章併入第三篇；第四十三章改為第三十四章併入第四篇；第四十四章改為第四十一篇章併入第五篇；第四十五章併入第七篇。原第九篇改為附錄。

改動後各分冊的內容介紹如下：

第一分冊：各種材料及其加工

第二分冊：上下水道

第三分冊：中央暖氣

第四分冊：熱水供應、瓦斯管道及附錄

Ф.И.Грингауз

САЕСАРЬ ПО САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ

Работам трудрезервиздат (Москва—1954)

水暖工讀本

第一分冊 各種材料及其加工

崔師亮 譯 顧海 校

1958年6月第二版 1958年6月北京第二次印刷4,000冊（累計7,133冊）

850×1168·1/32·64,600字·印張4 $\frac{8}{32}$ ·定價(10) 0.75元

冶金工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號0844

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

第一分冊目錄

原序.....	6
---------	---

第一篇 管材、条鋼、型鋼和輔助材料的

一般知識

第一章 鋼管和異形管件	8
第1节 焊接鋼管.....	9
第2节 無縫鋼管.....	12
第3节 管子質量的檢查方法.....	13
第4节 鋼管用的連接件.....	14
第二章 鑄鐵管	16
第5节 鑄鐵上水管及其異形管件.....	16
第6节 鑄鐵下水管及其異形管件.....	18
第三章 非金屬管	20
第7节 瓦下水管.....	20
第8节 石棉水泥管.....	21
第9节 聚氣乙烯塑料管.....	22
第四章 用于衛生技術設備中的条鋼和型鋼	23
第10节 条鋼、型鋼和鋼板.....	23
第11节 鋼材的腐蝕.....	27
第五章 輔助材料	27

第二篇 加工作业

第六章 安全技术	30
第12节 工業伤害的概念.....	30
第13节 實習工厂的安全技术.....	31
第14节 防火措施.....	32
第15节 不幸事故的急救.....	33
第16节 生产衛生及個人衛生.....	34

第七章 平面圖線法	34
第八章 金屬的平整和鑿切	37
第17节 金屬的平整	37
第18节 鑿切的作用、工具和設備	37
第19节 鑿切工作法	40
第九章 金屬的切割	43
第20节 用手工方法切割金屬	43
第21节 用割管器切管	45
第22节 在驅動式鋸床上切割金屬	47
第23节 切管机	48
第24节 陽極机械切削法	53
第十章 金屬的銼光	55
第25节 一般知識	55
第26节 工作法	57
第十一章 鑽孔、鉸孔、鑽埋头孔	58
第27节 鑽孔	58
第28节 鑽孔的种类和方法	65
第29节 鑽孔时的安全技术	66
第30节 鉸孔和鑽埋头孔	66
第十二章 套絲	67
第31节 一般知識	67
第32节 机械螺紋車制法	68
第33节 管子螺紋	70
第34节 手工套管子螺紋用的工具及其操作方法	73
第35节 管子套絲机床	79
第十三章 鉚接	82
第36节 一般知識	82
第37节 鉚接操作法	84
第十四章 鉛工制品加工的工艺过程	84
第十五章 零件的拆卸、装配和研磨	86
第十六章 钎焊和掛錫	88
第十七章 金屬的熱加工	91
第38节 一般知識	91

第39节 操作法.....	91
第十八章 弯管子	95
第40节 一般知識.....	95
第41节 在瓦里諾夫机床上冷弯管子.....	96
第42节 弯管的画綫工作.....	98
第43节 巴琪鴨頸管弯管机床和弧形管弯管机床.....	103
第44节 弯管机床.....	105
第45节 加热弯管法.....	110
第十九章 卷边和脹管	115
第46节 管子的卷边.....	115
第47节 脹管.....	116
第二十章 管道的装配	117
第48节 水瓦斯管的装配.....	117
第49节 管子的焊接和法蘭盤連接.....	120
第二十一章 水瓦斯管管道的敷設和拆卸	124
第二十二章 承插鑄鐵管連接法	128
第50节 用水泥連接鑄鐵管.....	128
第51节 用鉛連接鑄鐵管.....	131
第二十三章 鑄鐵下水主管和立管的敷設及拆卸	132
第二十四章 关于建筑物部件的一般知識	133

原 序

国家的劳动后备力是补充国民經济工人力量的主要来源。自劳动后备学校建立的那一年起，已为工業、農業、運輸業和建築業培养了几百万技术熟練的工人。

在我国正实现着浩大的建筑計劃。

在城市和工人村建筑着新的住宅和文化生活建筑物，这些建筑物安設着最新的衛生技术設備。

上水道、下水道、中央暖气、热水供应、瓦斯及其他衛生技术設備，在改善劳动者的生活条件和工業企業的生产过程方面，具有重大的意义。

水对于人們的飲用、制做食品、洗滌、洗浴、生活和其他用途以及生产和消防上都是必需的。人們从上水道系統取用的預先經過淨化並使之無害的水，可以防止流行病，改善人們的生活条件，並帮助保持人們的健康。

为了把污水从建筑物导至居民点或工厂区域之外，要安設下水道。污水在排入水系之前要加以淨化並使之無害。

房屋的下水道，在改善居民点的衛生条件方面，具有巨大意义。下水道能消除土壤被污水和廢棄物污染的可能性，並促进保持室內的清洁。

建筑物有了中央暖气設備，就可不必在一个建筑物內安設大量的爐子，使寒季在室內保持正常温度的工作簡單化。

建筑物的中央暖气系統，特別是区域热力供应系統和热电站，能保証显著地节省燃料。

热水供应改善人們生活和劳动的条件。

瓦斯在生活、公用和工业建筑物內用作燃料，以滿足生活和生产上的需要。它与其他燃料比較起来具有較大的优越性。瓦斯燃烧时沒有灰渣；用瓦斯燃料的鍋爐房不需要燃料倉庫；瓦斯爐和瓦斯热水器在管理上方便而簡單，並可以随时使用。

衛生技术設備在总的建筑工作量中占很大的比重，是每一个

建筑物的不可分割的組成部份。建筑物和城市的卫生技术设备的价值超过总建筑价值的10%，这一价值为数达数十亿卢布。

卫生技术在我国快速发展，只是在苏維埃政权的年代里才开始的。

俄罗斯和苏維埃的学者和工程师們，在发展和研究卫生技术科学問題以及各种工程問題方面起了重大作用。在給水方面有：H.E. 儒可夫斯基教授，H.H. 巴夫洛夫斯基院士，B.Γ. 洛巴契也夫教授，技术科学博士 H.H. 哥涅也夫教授，技术科学博士 H.H. 阿布拉莫夫教授；在下水道和排水管道方面有：З.Н. 西斯金教授，П.С. 別罗夫教授，П.Ф. 高尔巴切夫教授等；在内部上下水道设备方面有：Я.Я. 茲維亞金斯基講師，技术科学博士 H.H. 法里克夫斯基教授等。

B.M. 查普林教授、Б.М. 阿协教授等的科学著作和他們所研究的科学問題的实际应用，在发展祖国的暖气技术方面具有重大意义。

我們在城市的热力供应和瓦斯化方面具有显著的成就。

卫生技术工程的預制技术和新的生产方法的发展也具有較大的意义，其首位属于苏維埃的专家和生产革新工人。

这样，在卫生技术工程的理論和实际方面，苏联的社会主义技术超过資本主义国家的技术。

研究先进的技术和先进的劳动方法，掌握並把它們运用到实际工作中去，是摆在青年工人（其中包括卫生技术鉗工^①）面前的重要任务。

卫生技术鉗工是建筑工程中的一项重要职业。

在劳动后备学校培养的青年工人，应该是生产能手的一員，是提高劳动生产率、創造先进技术和生产技艺的积极战士，並且是自觉的共产主义社会的建設者。

本教科書的任务是用于在技工学校里培养卫生技术工人，帮助學員掌握有关卫生技术工程的必要的知識，了解这一工程的近代化技术和生产技艺，采用先进的生产技艺工作法和先进的劳动方法。

① 卫生技术鉗工在我国一般叫水暖工、配管工或管子工——譯者。

第一 篇

管材、条鋼、型鋼和輔助 材料的一般知識

第一章 鋼管和異形管件

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，發出一定形狀的火花。

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，射出几乎是白色的火花。矽和錳增加鋼的強度。

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

硫和磷使鋼材的性質變壞：含硫量超過0.05%時，引起鋼的熱脆性——將鋼加熱到赤熱狀態（850—900°C）並彎曲時，因錘打而促使鋼材破裂的性質；鋼的含磷量超過0.04%時，引起鋼的冷脆性——因錘打或彎曲使鋼材在冷狀態下破裂的性質。

作管子的鋼，含硫量不得大於0.05%，含磷量不得大於0.04%。

根據制法，鋼管分為銲接鋼管和無縫鋼管。

在衛生技術工程上絕大部分採用銲接鋼管。

普通水瓦斯鋼管（瓦斯管^①）帶有螺紋，內徑由 $\frac{1}{2}$ "到4"，工作壓力在10表壓力^②以內。

帶絲紋的加強水瓦斯鋼管，內徑由 $\frac{1}{2}$ "到4"，工作壓力在16表壓力以內。

各種銲接焰管，外徑由76到140公厘，工作壓力在16表壓力以內。

各種無縫鋼管的外徑由76到377公厘。

無縫鋼管的長度由4到12公尺；銲接的水瓦斯管長度由4到6公尺。

所有蘇聯出品的鋼管和其他產品，其規格和質量，均需滿足所謂ГОСТ（全蘇標準）或ГОСТ（國定全蘇標準）的專門技術條件。ГОСТ的第一個數字表示它的號碼，第二個數字則表示批准的年代，如ГОСТ 3262—46代表1946年批准的第3262項國定全蘇標準。

第1節 銲接鋼管

銲接鋼管是由卷成管形並沿對縫銲接的扁鋼管坯制成的。銲

① 水瓦斯管在我國也有叫黑鐵管的——譯者。

② 表壓力即壓力表的讀數，等於絕對壓力減大氣壓力，在蘇聯用атм表示——譯者。

接管的管縫可以对焊或搭焊（圖 1）。直徑在 2" 以內的水瓦斯管

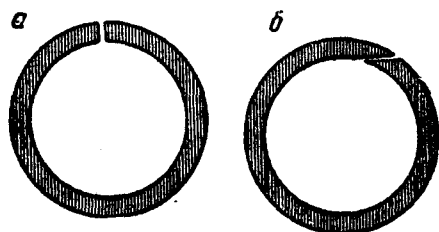


圖 1 焊接管的管縫形狀

a—对焊；b—搭焊

用对焊，直徑在 2" 以上的水瓦斯管和各種規格的煖管用搭焊。

对焊的管子由齐边管坯制成。把管坯加热到白热溫度（1250°C），經過

拔管軋机（圖 2a）的拔管漏斗 1 而拉長。通过拔管漏斗时，管坯 2 被卷成管狀，並將管坯的边焊成管縫。

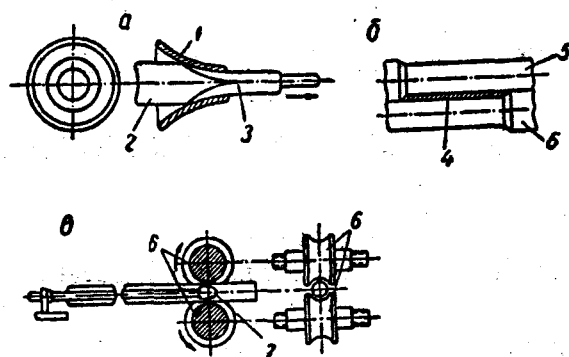


圖 2 焊接鋼管軋制示意图

a—通过拔管漏斗將对焊管的管坯拉長；b—制作搭焊管的管坯；
c—軋制搭焊管：1—拔管漏斗；2—管坯；3—管子；4—管坯；
5和6—軋管机床的軋輥；7—心軸

將得到的管坯，通过拔管漏斗，卷成管狀。然后把还没有焊边的管子加热到白热溫度，並在軋机的軋輥 5（圖 2c）中間加以軋制。軋制时，管子在心軸 7 上移动，此心軸用

来在軋輥加压时，作为管子接头处的支承。在軋制时管坯的斜边被焊成管縫。

水瓦斯鋼管要量內徑。

帶螺紋的常用管和加强管的主要尺寸，列於表 1 和表 2。

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，防止钢管生锈。不镀锌的管子叫做**黑铁管**。

表 1

压力 <10 表压力的常用水瓦斯钢管 (ГОСТ 3262—46)

名义管径 (吋)	外 径 (公厘)	内 径 (公厘)	假定孔径 (公厘)	壁 厚 (公厘)	1 公尺管子的 理论重量 (公斤)
½	21.25	15.75	15	2.75	1.25
¾	26.75	21.25	20	2.75	1.63
1	33.50	27.00	25	3.25	2.42
1½	42.25	35.75	32	3.25	3.13
1½	48.00	41.0	40	3.50	3.84
2	60.00	53.0	50	3.50	4.88
2½	75.50	68.0	70	3.75	6.64
3	88.50	80.5	80	4.00	8.34
4	114.00	106.0	100	4.60	10.85

表 2

压力 <16 表压力的加强水瓦斯钢管 (ГОСТ 3262—46)

名义管径 (吋)	外 径 (公厘)	内 径 (公厘)	假定孔径 (公厘)	壁 厚 (公厘)	1 公尺管子的 理论重量 (公斤)
½	21.25	14.75	15	3.25	1.44
¾	26.75	19.75	20	3.50	2.01
1	33.50	25.50	25	4.00	2.91
1½	42.25	34.25	32	4.00	3.77
1½	48.00	39.50	40	4.25	4.58
2	60.00	51.00	50	4.50	6.16
2½	75.50	66.50	70	4.50	7.88
3	88.50	79.00	80	4.75	9.81
4	114.00	104.00	100	5.00	13.44
5	140.00	129.00	125	5.50	18.24
6	165.00	154.00	150	5.50	21.63

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，採用焰管。焰管量外径，它与水瓦斯管不同之点在於管壁較薄。

最通用的焰管規格載於表 3。

表 3

各种焊接鋼管 (焰管)

外 徑 (公厘)	內 徑 (公厘)	假定孔徑 (公厘)	壁 厚 (公厘)	1 公 尺 管 子 的 理 論 重 量 (公 斤)
76	70.0	70	3.00	5.40
89	82.5	80	3.25	6.87
102	94.5	90	3.75	9.09
114	106.5	—	3.75	10.10
127	119.0	100	4.00	12.13
133	125.0	125	4.00	12.70
140	130.0	125	5.00	16.65

第 2 节 無縫鋼管

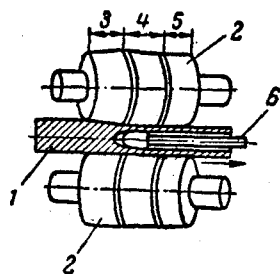
压力大於 16 表压力以及直徑大於 140 公厘时,採用無縫鋼管。

無縫鋼管的軋制工作, 主要由下列兩道工序組成:

1) 在專門的軋管机上, 將圓柱形的毛坯穿孔, 得到直徑和管壁厚度大於管子成品的半成品管坯 (荒管);

2) 把荒管在軋机上軋成管子成品。

軋制無縫鋼管的示意圖示於圖 3。圓鋼毛坯 1 在軋机的軋輥 2 之間通过, 並依次在 3 段穿孔, 4 段橫軋, 5 段精整。为了使



荒管內表面比較平滑起見, 採用頂桿 6, 从軋輥出来的圓鋼毛坯在頂桿上移动。

通过頂桿和軋輥精整段之間的空隙, 荒管的管壁被軋平, 並得到需要的厚度。把荒管在軋机上精軋, 以便得到所要求規格的管子。

最通用的無縫鋼管規格示於表 4。

圖 3 軋制無縫鋼管的示意圖
1—圓鋼毛坯; 2—軋机的軋輥; 3—穿孔段; 4—橫軋段; 5—精整部分;
6—頂桿

表 4

各种無縫鋼管 (ГОСТ 301—50)

外 徑 (公厘)	內 徑 (公厘)	假 定 孔 徑 (公厘)	壁 厚 (公厘)	1 公尺管子的 理 論 重 量 (公斤)
76	59	60	3.5	6.26
89	82	80	3.5	7.38
102	94	90	4.0	9.67
108	100	100	4.0	10.26
127	119	—	4.0	12.13
133	125	125	4.0	12.73
159	150	150	4.5	17.15
164	162	175	6.0	27.82
219	207	200	6.0	31.52
245	231	225	7.0	41.09
273	259	250	7.0	45.92
299	283	275	8.0	57.41
325	309	300	8.0	62.54
351	335	325	8.0	67.67
377	357	350	10.0	90.51

第 3 节 管子質量的檢驗方法

外觀檢驗和在个别情況下把管子在冷狀態下彎曲、壓扁和卷邊，都是檢查管子質量最簡單的方法。

管子在外觀上要：筆直，內外表面平滑，沒有裂紋、折疊和未焊透的地方。允許有不嚴重的凹痕、窩穴、輕微刮傷和薄層氧化鐵皮。

管子上的螺紋應該是清楚的，沒有亂紋的地方。管壁厚度 3.5 公厘以內時，允許在管子表面有深度 0.5 公厘以內的縱向刮傷；管壁厚度較大時，允許的縱向刮傷深度在 1 公厘以內。冷彎的彎曲半徑為管徑的 7.5 倍或是熱彎的彎曲半徑為管徑的 3 倍時，管子不得出現裂紋和折裂的地方。

管壁厚度在 10 公厘以內的無縫鋼管，可以在冷狀態下作壓扁試驗。把 2 號鋼的管子短節，壓扁到管壁間距達兩倍管壁厚

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。外徑 30—159 公厘的無縫鋼管，在冷状态下作卷边試驗。折边寬度不得小於 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 鋼管用的連接件

連接帶瓦斯螺紋的鋼管，若工作压力在 10 表压力以內，採用可鍛鑄鐵制異形管件，若工作压力在 16 表压力以內，則採用鋼制異形管件。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，這對於增加其强度是必要的。鋼制配件兩端是平的，沒有加厚边。

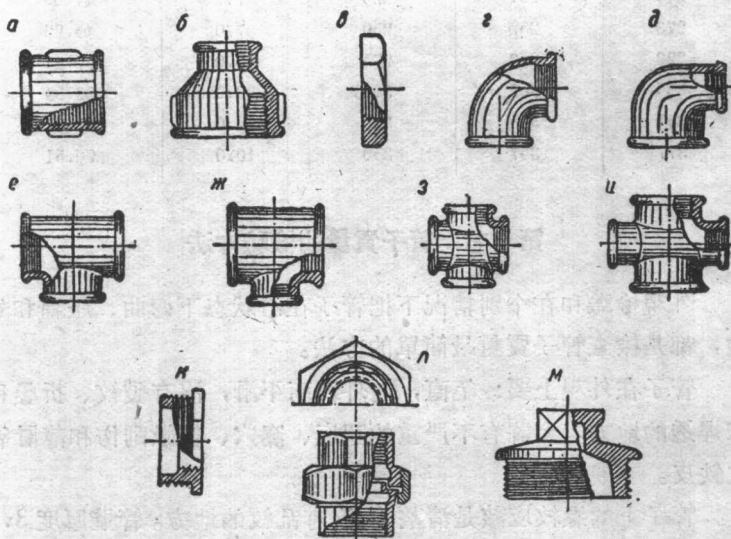


圖 4 可鍛鐵制帶圓柱形螺紋的連接件

最通用的帶圓柱形螺紋的可鍛鑄鐵制連接件（圖 4）如下：

- a — 等徑管子箍，在直綫上連接兩根直徑相等的管子用；
- b — 異徑管子箍，在直綫上連接兩根不同直徑的管子用；
- c — 根母，与直通管子箍联用，可以得到可卸接头——管

套接头（見圖 436）；

λ ——等徑彎頭，按直角連接兩根直徑相同的管子用；

δ ——異徑彎頭，按直角連接兩根不同直徑的管子用；

e ——等徑三通，在管子上按直角連接直徑相同的支管用；

κ ——異徑三通，在管子上按直角連接直徑較小的支管用；

3 ——等徑四通，，在管子上按直角連接兩根直徑相同的支管用；

u ——異徑四通，在管子上按直角連接兩根直徑較小的支管用；

κ ——補心，用途和異徑管子箍相同；

λ ——接头螺母，用來裝置等徑管的拆卸接头；

M ——絲堵，用來堵住配件和衛生技術設備零件的孔口。

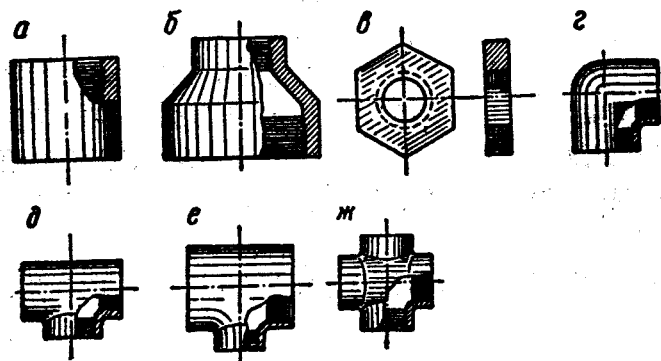


圖 5 帶圓柱形螺紋的鋼制連接件

最通用的帶圓柱形螺紋的鋼制連接件（圖 5）如下：

a ——等徑管子箍， b ——異徑管子箍， c ——根母， d ——等徑彎頭， e ——等徑三通， k ——異徑三通， 3 ——等徑四通。

鋼制連接件的用途與同名稱的可鍛鑄鐵制連接件相同。

除了上述配件之外，工廠生產有可鍛鑄鐵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

沒有區別。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、折疊、沙眼和未焊透的地方。配件端部應該平整，並垂直於連接件的中心線。应根据配件中心綫精確地車出內外螺紋。螺紋不應有受到損傷的絲扣。

焰管和無縫鋼管用焊接法連接；用法蘭盤作可拆卸的接头。

第二章 鑄鐵管

鑄鐵管用於上水道的外部管網和下水道的內部管網。第一種叫做上水鑄鐵管；第二種叫做下水鑄鐵管。

鑄鐵管及其異形管件是用灰色鑄鐵鑄成的。它們的內外表面各塗一層瀝青。塗瀝青時把瀝青加熱到 150°C 。塗瀝青是為了防止管子生銹，並得到光滑的內外表面。

用外部觀察和用手錘輕輕敲打的方法，來檢查鑄鐵管的質量，以發現裂紋。管子內外表面應該：清潔，光滑，沒有折疊、縫隙、深度大於 4 公厘的凹痕、氣泡、蜂窩、含渣、裂縫和其他損害管子強度的缺陷。所塗瀝青應該結實，不致因為用錘輕輕敲打而脫落。

管子在折斷處應該均質、細粒、緊密，並容易用切削工具加工。

第 5 節 鑄鐵上水管及其異形管件

鑄鐵上水管（ГОСТ 5525—50）做成帶承插口的，長度 2—5 公尺，直徑 50—1000 公厘，管壁厚度 7.5—30 公厘。當管徑為 50—125 公厘時，承插口長度為 75 公厘；其他管徑時，為 80—145 公厘。對於所有管徑的管子，其承口內表面與插口外表面間的間隙都是 8 公厘。

直徑 400 公厘以內的承插鑄鐵上水管的主要尺寸列於表 5。

為了在鑄鐵上水管線上按 90° 的角度安裝支管（向一面或兩