

市政与环境工程系列丛书

刘淑彦 贾敬秋 主编

生产实习指南

(建筑环境与设备工程 给水排水工程 环境工程专业通用)

哈尔滨工业大学出版社

生 产 实 习 指 南

(建筑环境与设备工程、给水排水工程、环境工程专业通用)

主 编 刘淑彦 贾敬秋

哈尔滨工业大学出版社
哈尔滨

主 编 刘淑彦 贾敬秋
编 委 (以姓氏笔画为序)
石玉明 李延平 刘淑彦
范洪波 施雪华 贾敬秋
主 审 孙德兴 邹平华 赵庆良

图书在版编目 (CIP) 数据

生产实习指南/刘淑彦等编. —哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2002. 6

ISBN 7-5603-1724-3

I. 生… II. 刘… III. 生产实习-高等学校-教材
IV. G642.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 032561 号

出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区教化街 21 号 邮编 150006
传 真 0451—6414749
印 刷 地矿部黑龙江测绘印制中心印刷厂
开 本 787×960 1/16 印张 12.5 字数 250 千字
版 次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN7-5603-1724-3/TU·30
印 数 1~3 000
定 价 16.00 元

前 言

本书是在哈尔滨工业大学市政环境工程学院的教学实习基地教学实践的基础上,根据本科教学大纲的最新要求而编写。适用于建筑环境与设备工程、给水排水工程、环境工程等专业的本科生教学,以及从事以上专业的工程技术人员参考。

生产实习是建筑环境与设备工程、给水排水工程、环境工程专业的一门重要的专业实践课程。它是培养学生敏锐的观察能力、动手实践能力的重要方法;是提高学生预见能力和创新意识的重要手段;是培养工科学生工程概念的必要程序;是大学本科教育中不可缺少的一个重要环节。

本书从学生掌握的基本技能入手,通过基本设备的制作、工程系统设备的安装、运行、调试等实践活动,让学生掌握专业施工的技能以及有关施工组织与技术规范的要求。从而提高学生将所学的理论知识在实际工程中应用的水平。

本书的第一章由刘淑彦和施雪华编写;第二章由刘淑彦和石玉明编写;第三章由范洪波和施雪华编写;第四章由李延平编写,第五章由贾敬秋编写。统稿由刘淑彦、贾敬秋完成。孙德兴、邹平华、赵庆良对书稿做了审核。

在本书的编写过程中得到了学院领导、系领导以及同志们的大力支持,在此一并表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中存在的疏漏及不妥之处在所难免,恳请各位专家、同行提出宝贵意见,以便我们今后不断完善。

编 者
2002 年 4 月

目 录

第一章 基础实习指南	(1)
第一节 钢管切断的几种方法.....	(1)
第二节 钢管套丝的几种方法.....	(2)
第三节 钢管焊接的几种方法.....	(6)
第四节 法兰连接.....	(9)
第五节 弯管加工	(11)
第六节 管道支架	(16)
第七节 金属板保护层	(22)
第八节 布、毡类保护层	(23)
第九节 金属风管制作	(25)
第十节 风管部件制作	(45)
第十一节 风管及部件安装	(50)
第二章 给水排水工程专业(含环境工程专业)实习指南	(58)
第一节 墙架式洗脸盆(化验室、洗涤盆、洗手盆)的安装	(58)
第二节 方形铸铁搪瓷浴盆安装	(62)
第三节 高位水箱蹲式大便器的安装	(64)
第四节 低位水箱坐式大便器的安装	(68)
第五节 室内水表的安装	(70)
第六节 室内给水管道系统水压试验	(72)
第七节 室内地下水管道安装	(75)
第八节 室内消防设施安装	(78)
第九节 水泵及泵站	(81)
第三章 建筑环境与设备工程专业实习指南	(94)
第一节 通风、空调设备安装	(94)
第二节 风管及部件保温.....	(101)
第三节 室内供暖管道预制加工.....	(103)
第四节 室内供暖管道安装.....	(106)
第五节 柱型及 M132 型散热器组对与安装.....	(112)
第六节 室内供暖管道试压.....	(118)

第七节	管道和设备油漆防腐施工·····	(120)
第八节	管道绑扎结构保温·····	(125)
第九节	活塞式制冷压缩机的安装·····	(130)
第十节	冷凝器、贮液器的安装·····	(132)
第十一节	蒸发器和油分离器的安装·····	(133)
第十二节	制冷系统管道及阀门的安装·····	(135)
第十三节	制冷系统的气密性试验和制冷剂充注·····	(137)
第十四节	制冷机组的运行·····	(140)
第四章	建筑电气与自动化实习指南·····	(143)
第一节	低压配电柜安装·····	(143)
第二节	给水泵控制线路安装·····	(146)
第三节	风机变频调速系统安装·····	(149)
第四节	供水自动控制系统安装·····	(153)
第五章	燃气工程专业实习指南·····	(156)
第一节	煤气庭院管及引入管安装·····	(156)
第二节	室内煤气管道安装·····	(165)
第三节	煤气计量表安装·····	(172)
第四节	燃气设备安装·····	(175)
第五节	调压器的安装·····	(182)
第六节	煤气管道强度及气密性试验·····	(186)
参考文献 ·····		(191)

第一章 基础实习指南

第一节 钢管切断的几种方法

一、目的

使学生掌握钢管切断的几种方法、技术要求和操作要领。要求学生能够掌握正确的操作方法。本节课计划 3 学时。

二、准备工作

1. 材料

钢管、锯条、砂轮片、润滑油、麻布等。

2. 机具

台钳、钢锯、砂轮切割机、割管器、虎钳子、小刀、钢锉等。

3. 本课内容在实际施工中的作业条件

(1) 施工放样已完成, 规格尺寸已确定。

(2) 有具体加工场所和具备一定加工机具。

三、安全注意事项

(1) 使用砂轮切割机时, 要防止用力过猛, 使锯片损坏飞出伤人, 操作时应避免正面对着砂轮锯片。

(2) 手工切断时, 为了防止锯条发热, 要注意在锯条口上注油。

(3) 钢管要垫平、卡牢, 操纵电器要戴绝缘手套。

四、实践操作指导

钢管切断的方法较多, 可视具体条件分别选用手工切断或机械切断。

1. 手工钢锯切断

一般管径在 50 mm 以下的较细钢管采用手工钢锯切断。锯钢管最常用的锯条规格是 12 in (30 mm) × 18 牙及 12 in × 24 牙两种 (其牙数为 1 in 长度内有 24 个牙)。薄壁管锯

切应用牙数多的锯条,因锯齿低牙距小,进刀量小,不致卡掉锯齿。如果用牙数少的锯条锯薄壁钢管,容易发生卡掉锯齿的情况。所以,壁厚不同的钢管切割时应当选用不同的锯条。在锯钢管时,锯条平面必须始终保持与钢管垂直,以保证断面平整。当快要切断时,要减慢其速度,切口必须锯到底,不能采用不锯完而掰断的方法,以免切口残缺不齐,影响套丝和焊接质量。

2. 砂轮切割机切断

在钢管切割时也有使用切管器切割的,在配管工程量大的现场必须使用砂轮切割机。砂轮切割机的原理是利用高速旋转的砂轮片与管壁接触磨擦切削,将管壁磨透而切断。使用砂轮切割机时,要使砂轮片与钢管保持垂直。对所锯材料要夹紧,再将手把下压进刀,但用力不能过大,以免砂轮片破碎,飞出伤人。

3. 断口处理

钢管切断后,锯口应锉平,管口刮光,打掉毛刺飞边。用切割管器切割时,切断处容易产生管口内缩,缩小的管口要用锉刀刮光。

五、质量标准

钢管切口平整,断面与钢管轴线要垂直,切口质量不能影响套丝和焊接;管口内外要求无毛刺和铁渣,切口不应产生断面收缩,避免减少钢管的有效面积,镀锌钢管锌层无破坏。

第二节 钢管套丝的几种方法

一、目的

要求学生初步掌握钢管套丝的基本方法,加深对锥管螺纹和管螺纹连接的特征及管螺纹的规格规范的理解。本节课计划3学时。

二、准备工作

1. 材料

各种规格的钢管、麻(或聚四氟乙烯带)、铅油、氧化铝粉等。

2. 机具

虎钳子、套丝板、带丝、电动套丝机、活扳子、管钳子等。

三、安全注意事项

(1)钢管套丝时虎钳案子要放平衡,两人以上操作,动作应协调,用力要均匀,防止锯条折断或套丝扳手崩滑伤人。

(2)两人同时操作管钳子进行接口时,用力要均匀、压紧、拿稳把柄;在管钳子型号不符时,不得将短管套入把柄进行施工。

四、实践操作指导

1. 钢管螺纹

钢管螺纹连接的是在管段内部加螺纹,然后拧上带内螺纹的钢管配件,再和其他管段连接,构成管路系统。一般在管径100 mm以下,尤其是管径为15~40 mm的较细钢管都采用螺纹连接。

(1)钢管螺纹连接采用管螺纹,管螺纹有圆锥形和圆柱形两种。

(2)圆柱形管螺纹其螺纹深度及每圈螺纹的直径皆相等,只是螺纹尾部较粗些。这种管螺纹接口严密性较差,多用于长丝活接,管子配件(三通、弯头等)及丝扣阀门的螺纹也均为圆柱螺纹连接,此种螺纹加工方便。

(3)圆锥形螺纹各圈螺纹的直径皆不相等,从螺纹的端头到根部成锥台形,这种管螺纹和柱形内螺纹连接时,丝扣越拧越紧,接口较严密。通常用的电动套丝机或手工套丝铰板(带丝)加工的螺纹均为圆锥状管螺纹,因为套丝板上的扳牙是带有一定锥度的。

(4)钢管螺纹连接一般采用圆锥外螺纹与圆柱内螺纹连接,简称锥接柱,一般不用柱接柱。螺栓与螺帽的螺纹是柱接柱,因螺栓连接在于压挤而不要求严密。锥接锥的螺纹连接最严密,但因加工内锥螺纹配件困难,故锥接锥的方式很少用。

(5)管螺纹的规格应符合规范要求(表1.1,1.2)。钢管和螺纹阀门连接时,钢管上的外螺纹长度应比阀门上的内螺纹长度短1~2扣丝,以避免因钢管拧过头顶坏阀心。同样,其他接口的钢管外螺纹长度也应比所连接的内螺纹略短些。

表 1.1 圆锥形管螺纹尺寸

序 号	管子公称直径		螺纹有效 长度/mm	由管端至基面间的 螺纹长度/mm	1 in 长度内螺纹 数据库	管端螺纹内径/mm
	mm	in				
1	15	1/2	15	7.5	14	18.2
2	20	3/4	17	9.5	14	23.5
3	25	1	19	11	11	29.6
4	32	1 $\frac{1}{4}$	22	13	11	38.1
5	40	1 $\frac{1}{2}$	23	14	11	44.0
6	50	2	26	16	11	55.7
7	70	2 $\frac{1}{2}$	30	18.5	11	71.1
8	80	3	32	20.5	11	83.7

表 1.2 连接阀门的圆锥形管螺纹尺寸

序 号	管子公称直径		螺纹有效长度 (不计螺尾)/mm	由管端至基面间的 螺纹长度/mm
	mm	in		
1	15	1/2	12	4.5
2	20	3/4	13.5	6
3	25	1	15	7
4	32	1 $\frac{1}{4}$	17	8
5	40	1 $\frac{1}{2}$	19	10
6	50	2	21	11
7	70	2 $\frac{1}{2}$	23.5	12
8	80	3	26	14.5

2. 钢管螺纹加工

钢管螺纹加工分为手工加工和机械加工两种方法,即用人工套丝扳或机械套丝机加工。两种方法基本相同,即在铰板上装有四块扳牙,用以切割管壁产生螺纹。

(1)套丝时先将钢管固定在虎台钳上,再把套丝扳套进管端。先调整套丝扳的活动刻度盘,使扳牙符合需要的距离,用固定螺丝把它固定,再调整套丝扳上的三个支架,使其紧贴钢管,防止套丝出现斜丝。

(2)调整后,手握套丝扳手柄,平稳向里推进,按顺时针方向转动,操作时,用力要均匀,不应过猛。

(3)第一次套完后,松开扳牙,再调整其距离比第一次小一点,用同样方法再套一次,要防止乱丝,当第二次丝扣快套完时,稍松开扳牙,边转边松,即能使其成为锥形丝扣。

(4)套完丝扣后,随即清洗管口,将钢管端面毛刺处理完,使管口保持光洁。

3. 螺纹连接

(1)首先将要连接的管接头丝头用丝麻顺螺纹方向缠上少许,并涂抹白铅油,涂抹要均匀(如用聚四氟乙烯胶带更为方便),然后用手将管件拧到丝上。用虎钳或管钳子夹紧钢管,用另一把管钳子夹紧管件旋动,将管件拧紧,最后对突出的丝麻,往复磨断,清洁干净。

(2)对于介质温度超过 115°的管路接口,可采用黑铅油(石墨粉伴甘油)和石棉绳缠抹丝头,氧气管路可用黄丹粉伴甘油缠抹丝头,氨气管路可采用氧化铝粉伴甘油缠抹丝头。

(3)管钳子有两种,一种为张开式,一种链条式。张开式管钳应用广泛,其规格见表 1.3 所示。使用时应注意,小直径的钢管禁用大号管钳子,大直径的钢管禁用小号管钳子。

表 1.3 张开式管钳的规格及使用范围

规格	mm	150	200	250	300	350	450	600	900	1 200
	in	6	8	10	12	14	18	24	36	48
适用管径	mm	4~8	8~10	8~15	10~20	15~25	32~50	50~80	65~100	80~125

五、成品保护

- (1) 钢管套丝后短时间内不进行连接时,应刷一道机油用灰袋纸缠好。
- (2) 连接后的短段钢管在运输、堆放中防止撞击或重物堆放其上,不准损坏螺纹和附件。
- (3) 安装后的连接管路严禁用作临时架子或上人攀登。

六、质量标准

- (1) 管螺纹加工精度符合国家标准规定,螺纹清洁、规格,短丝缺丝不大于螺纹全扣数的 10%。
- (2) 连接牢固,管螺纹根部有外露螺纹不多于 2 扣,镀锌碳素钢管和管件的镀锌层无破损,螺纹露出部分防腐蚀良好,接口处无外露油麻等缺陷。

七、钢管套丝质量通病及其防治

钢管套丝通病及其防治见表 1.4 所示。

表 1.4 套丝通病及其防治

序号	质量通病	防 治 方 法
1	螺纹不正	1. 产生的原因是铰板上卡子未卡紧,因而铰板的中心线和钢管的中心线不重合或手工套丝时双臂用力不均,铰板被推歪而产生的 2. 钢管端面锯切不正也会引起套丝不正
2	偏扣螺纹	由于管壁厚度不均匀所造成的
3	细丝螺纹	1. 由于扳牙顺序弄错或扳牙活动间隙太大所造成的 2. 对于手工套丝,不得一次套成,若第二遍未与第一遍对准,即螺纹轨迹不重合,第一遍套出螺纹被第二次切开成为细丝或乱丝
4	螺纹不光或断丝缺扣	1. 由于套丝时扳牙进刀量太大或扳牙的牙刃不锐利或扳牙有损坏,以及切下的铁渣积存等原因所引起 2. 在套丝时用力过猛或用力不均匀也会出现这些缺陷 3. 为保障螺纹质量,套丝时一次进刀量不要太大,直径 15~20 mm 的钢管也分两次,25 mm 以上的钢管丝扣,用手工套丝时应不少于三次

续表 1.4

序号	质量通病	防治方法
5	管螺纹竖向横向出现裂缝	1. 竖向裂纹是焊接钢管的焊缝不牢靠所致 2. 如果横向有裂缝,是扳牙进刀量太大或管壁较薄而产生的,薄壁管及一般的无缝钢管不能采用套丝连接
6	管子连接时,螺纹套过松	此时不采取多加填充材料的做法,只能切去丝头重新套丝

第三节 钢管焊接的几种方法

一、目的

使学生掌握钢管焊接的条件、方法及技术要求,并了解施工的时机。要求学生能够正确掌握焊具操作方法和质量标准。本节课计划 4 学时。

二、准备工作

1. 材料

电焊条、焊丝、焊剂、电石、氧气等。

2. 机具

电焊机、焊钳、乙炔瓶、氧气瓶、焊割工具、砂轮、钢锉、钢丝刷、小刨锤。

3. 本节课在实际施工中的作业条件

- (1) 按要求准备好所要焊接的钢管及配件,准备好焊机或氧气瓶和乙炔瓶。
- (2) 作业场地清洁无易燃易爆物品及杂物,并配备消防用具。
- (3) 地沟或室内等封闭式场所内的焊接,应在通风良好或设有送、排风装置的条件下进行。

三、安全注意事项

(1) 施工场地周围应消除易燃易爆物品或进行覆盖、隔离,如必须在易燃易爆气体和液体扩散区施焊时,应经有关部门检试许可后,方可进行作业。下雨时,应停止露天焊接作业。

(2) 电焊机外壳,必须接地良好,其电源的拆装应由电工进行,并应设单独的开关,开关应放在防雨的闸箱内,拉合时应戴手套侧向操作。

(3) 焊钳与把线必须绝缘良好,连接牢固,更换焊条应戴手套;在潮湿地点工作,应站在绝缘胶板或木板上。

(4) 更换场地移动把线时,应切断电源,不得手持电线或连接胶管的气焊枪爬梯登高;清除焊渣时,特别是采用电弧气清根时,应戴防护眼镜或面罩,防止铁渣飞溅伤人。

(5) 氧气瓶、氧气表及焊割工具上, 严禁沾染油脂; 氧气瓶应有防震胶圈。

(6) 乙炔瓶与氧气瓶距操作焊接地点不少于 10 m。

四、实践操作指导

1. 根据不同焊接种类做好准备

(1) 钢管焊接分为自由焊和定位焊两种。常用的焊接方法有手工电弧焊, 氧气-乙炔气焊(俗称水焊或气焊)。

(2) 焊前先将准备焊接的钢管按要求留好(需要留坡口的事前处理好), 然后在对称接口处点焊定位, 并调直、找正。

2. 不同管径采用的焊接种类

DN40 以下或薄壁钢管可用气焊焊接, DN50 以上的钢管可用电弧焊焊接, 施焊时, 应有防风、雨、雪措施。焊区自然温度过低时, 焊口应预热, 预热温度为 $100\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$, 预热长度为 $200\sim 250\text{ mm}$ 。

3. 焊缝的要求

焊缝必须达到一定的熔深, 才能保证焊缝的抗拉强度, 对壁厚大于等于 5 mm 的管口, 必须切坡口和钝边(表 1.5, 1.6), 两管口间要有一定的间隙, 焊肉底不应超过管壁内表面。

表 1.5 手工电焊对口型式及组对要求

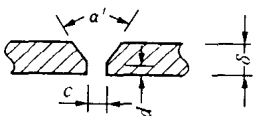
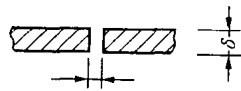
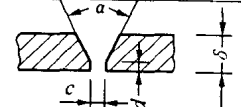
接头名称	对 口 型 式	接头尺寸/mm				备 注
		壁 厚 δ	间 隙 c	坡 边 ρ	坡口角度 $\alpha/(^{\circ})$	
管子对接 V 型坡口		5~8	1.5~2.5	1~1.5	60~65	$\delta \leq 4\text{ mm}$ 管子对接时, 如能保证焊透可不开坡口
		8~12	2~3	1~1.5	60~70	

表 1.6 氧气-乙炔焊对口型式及组对要求

接头名称	对 口 型 式	接 头 尺 寸/mm			
		厚 度 δ	间 隙 c	钝 边 ρ	坡口角度 $\alpha/(^{\circ})$
对接不开坡口		<3	1~2	—	—
对接 V 型坡口		3~6	2~3	0.5~1.5	70~90

4. 切坡口方法

切坡口可用坡口机、氧气切割、锉鋸切等方法,用气割加工管道坡口,必须将坡口表面的氧化皮及毛刺等消除干净,对凸凹不平处打磨平整。

5. 两根钢管对口焊接应保证在一条直线上

焊口处不得出弯,组对时不应错口,应点焊定位,一般分上下左右四处点焊,经检查调直后,尽可能采取自由转动的方法进行焊接。

6. 不同管径的管道焊接

首先应考虑到冷凝水的流向,决定不同管径的组对方式,如果水采暖干管抬头运行,两管应上平下收口;没有特殊要求的对接,如两管径相差不超过小管径的 15%,可将大管端部直径缩小,再与小管对口焊接;相反,如超过小管径的 15%,应将大管端部抽条加工成锥形或用钢板特制的异径管对接。

7. 不应留有焊缝的部位

管道的对口焊缝或弯曲部位不得焊接支管,弯曲部位不得有焊缝,接口焊缝距起弯点不小于 1 个管径,且不小于 100 mm;接口焊缝距管道支、吊架边缘应不小于 5 mm。

管道焊接缝应有加强面高度和遮盖面宽度,如设计无要求时,应符合表 1.7、1.8 的规定。

表 1.7 电焊焊缝加强面高度和宽度

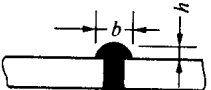
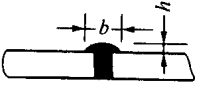
焊 缝 型 式	管壁厚度/mm		2~3	4~6	7~10
	无坡口	焊缝加强高度 h/mm	1~1.5	1.5~2	—
		焊缝宽度 b/mm	5~6	7~9	—
	有坡口	焊缝加强高度 h/mm	—	1.5~2	2
		焊缝宽度 b/mm	盖过每边坡口约 2 mm		

表 1.8 氧-乙炔焊焊缝加强面高度和宽度

焊 缝 型 式	管壁厚度/mm	1~2	3~4	5~6
	焊缝加强高度 h/mm	1~1.5	1.5~2	2~2.5
	焊缝宽度 b/mm	4~6	8~10	10~14

8. 焊条使用前烘干管理

(1) 碱性低氢焊条在使用前需烘干, 一般采用 $250 \sim 350^{\circ}\text{C}$ 烘干 $1 \sim 2\text{ h}$, 不可将焊条往高温箱(炉)中突然放入, 以免药皮开裂, 应该缓慢加热, 缓慢减温。

(2) 酸性焊条要根据受潮的具体情况在 $70 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 烘箱中, 烘干 1 h 。

(3) 过期的焊条, 使用前应进行工艺性能试验, 药皮无成块脱落, 碱性焊条没有出现气孔, 方可使用。

五、质量标准

(1) 焊口平直度、焊缝加强面应符合施工规范规定。

(2) 焊口表面无烧穿、裂纹以及明显结瘤、夹渣及气孔等缺陷。

(3) 焊波均匀一致, 钢管对口的错口偏差, 应不超过管壁厚的 20% , 且不超过 2 mm 。

(4) 管道焊口尺寸的允许偏差应符合表 1.9 的规定。

表 1.9 管道焊口允许偏差

项 目		允 许 偏 差
焊口平直度	管壁厚 10 mm 以内	$1/4$ 管壁厚
焊缝加强面	高 度	$+1\text{ mm}$
	宽 度	
	深 度	小于 0.5 mm
咬 边	长 度	连接长度 25 mm
		总长度(两侧) $<10\%$ 焊缝长度

第四节 法兰连接

一、目的

使学生掌握几种法兰的连接方法、有关技术规范及要求。本节课计划 3 学时。

二、准备工作

1. 材料

按要求选用的法兰、螺栓、螺母、橡胶石棉垫、橡胶垫、管材等。

2. 机具

活扳子、剪子、钢圆锉、弯尺、拐尺等。

3. 作业条件

- (1)管道已进入安装阶段。
- (2)选用的法兰已按标准图制作完毕或领料进场。
- (3)按设计和规范要求,做好技术交底工作。

三、安全注意事项

- (1)在安装时,钢管串动和对口动作要协调,手不得放在管口和法兰接合处。
- (2)翻动工件时,防止滑动及倾倒伤人。
- (3)手提式砂轮机应有防护罩,操作时应站在砂轮片径向的侧面,并戴好绝缘手套或站在绝缘板上。

四、实践操作指导

(1)法兰分类。室外管道工程和管道上的阀门、减压阀、除污器等管路附属设备与管子连接常采用法兰连接。法兰盘可分为:平焊法兰、对焊法兰、平焊松套法兰、对焊松套法兰、翻边松套法兰、螺纹法兰等。

(2)法兰的选用。法兰可选用成品,也可以按照国家标准(GB 2555—81)加工制作。要求法兰螺栓孔光滑等距,法兰接触面平整,保证密闭性,止水沟线几何尺寸准确。

(3)采用现场平焊法兰时,必须使钢管与法兰端面垂直,可用法兰弯尺或拐尺从相隔90°两个方向检查垂直度,不许超过 $\pm 1\text{ mm}$,然后点焊,将钢管插入法兰的管子端部,距法兰密封面应为管壁厚度的1.3~1.5倍,如双面焊接管道法兰,法兰内侧的焊缝不得突出法兰密封面。

(4)采用铸铁螺纹法兰,钢管与法兰盘上紧后,钢管端部不应超过法兰密封面,离密封面不应少于5 mm;

(5)连接法兰前,应将其密封面刮净,焊肉高出密封面部分应锉平,法兰应垂直于钢管中心线,外沿平齐,其表面应互相平行。

(6)螺栓使用前应刷油润滑,拧紧螺栓时,要对称或十字交叉进行,每个螺栓不准一次紧到底,应分2~3次拧紧,拧紧后螺杆要突出螺母但长度不宜大于螺杆直径的1/2,螺母应置于法兰的同一面上。

(7)法兰衬垫应根据管道输送介质选定(各工艺中均已包括)。

(8)衬垫设置时,法兰衬垫其内圆不得突入管内,其外圆到法兰螺孔为宜。法兰中间不得放置斜面垫或两个以上衬垫,垫圈边宽应一致;对不涂敷粘结剂的垫圈,在剪裁制作时,应留一个把手露出法兰外,便于安装。

五、成品保护

- (1)已安装的法兰处,应加以遮盖保护。
- (2)地沟内的法兰,严禁在其上部放置重物,防止物体撞击。
- (3)防止法兰螺栓受水侵蚀生锈。

六、质量标准

- (1)法兰对接平行、紧密,与钢管中心线垂直,螺杆露出螺母长度一致,且不大于螺杆直径的 $1/2$,螺母在同侧。
- (2)衬垫材质符合设计要求和施工规范规定。
- (3)涂漆均匀,无漏刷,脱皮。

七、质量通病与防治

法兰连接的质量通病及防治见表 1.10 所示。

表 1.10 法兰连接的质量通病及其防治

序号	质 量 通 病	防 治 方 法
1	连接不严漏水	原因是密封面不光滑、不平整或衬垫厚薄不一致、偏斜所造成。因此,连接前密封面应对口检查合格,衬垫只放一个,厚薄要均匀,紧固螺栓要对称加力
2	法兰螺孔相互错位	1.加工不严,每副应绑放一起,安装前应检查,合格后再安装 2.遇有微量错位时,可用半圆或圆锉锉平到位

第五节 弯管加工

一、目的

使学生掌握弯管加工的方法和有关的技术规范及要求。本节课计划 3 学时。

二、准备工作

1. 材料

粗砂、石笔、劈材、焦炭、管材、电石、氧气等。

2. 机具

手工弯管器、滑轮弯管器、电动或液压弯管机、吹风机、模具、钢板尺、烘炉、工作台、乙