



电力建设工程预算定额应用手册

加工配制品

工程造价员网 张国栋 主编

根据2013版定额编写



化学工业出版社

电力建设工程预算定额应用手册

加工配制品

工程造价员网 张国栋 主编

化学工业出版社

· 北京 ·

《加工配制品》是《电力建设工程预算定额应用手册》系列中的分册之一,严格按照 2013 新版《电力建设工程预算定额》(第七册 加工配制品)进行编写,书中内容由浅入深,循序渐进,从基本的说明释义入手,对定额结构、子目设置、工作内容、使用说明及定额中的名词、术语、特殊概念、工程量计算规则、定额所列分部分项工程,定额中的人工、材料、机械项目均一一进行了详细的讲解,在详细的基本知识讲解之后有对应的实例分析,进一步巩固本章知识点,达到学以致用目的,帮助从事电力工程预算工作者提高实际操作动手能力,解决工作中遇到的实际问题。

全书取材精炼,内容翔实,实用性强,是电力建设工程预算人员必备的工具书。本书可供电力建设工程预算人员、审计人员、有关技术人员以及大专院校相关专业师生使用,也可供建设单位、资产评估部门、施工企业的各级经济管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

加工配制品/工程造价员网,张国栋主编. —北京:化学工业出版社,2015.9
(电力建设工程预算定额应用手册)
ISBN 978-7-122-24871-8

I. ①电… II. ①工… ②张… III. ①电力工程-预算定额-中国-手册②电力工程-设备-加工-预算定额-中国-手册
IV. ①F426.61-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 184925 号

责任编辑:韩霄翠 仇志刚
责任校对:宋 玮

装帧设计:张 辉

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 装:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 7¼ 字数 193 千字 2016 年 1 月北京第 1 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:48.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 工程造价员网 张国栋

参 编 赵小云 郭芳芳 洪 岩
马 波 陈瑞瑞 刘 瀚
张梦婷 侯佳音 李云云
赵 琴 王利娜 武雅征
吕亚鹏 李明辉

前言

本丛书为新编《电力建设工程预算定额应用手册》系列。全套书共分七个专业，包括建筑工程（上、下册）、热力设备安装工程、电气设备安装工程、输线路工程、调试工程、通信工程、加工配制品。

该丛书内容完全按照 2013 版《电力建设工程预算定额》的章节顺序进行编写，该系列书包含了新版电力定额的七个分册所涉及的所有内容，较之 2006 版新增了“通信工程”分册。每个分册对其本册的定额结构、子目设置、工作内容、使用说明、计算规则等各方面进行了诠释，其中的说明释义和定额释义是对所对应章节中的一些重要名词以及重要概念的解说明，在一系列必要的解释之后，有相应的实例讲解，可以让读者直接在实例的操作上验证自己对定额的掌握和熟悉程度，更进一步加深对定额的使用。同时书中增设了一些有特色性的实际操作案例，个别分册还设置有综合性质的实例，便于提高读者对电力定额的学习和使用，以及为读者提供更好的学习素材，希望为电力预算工作人员提供有价值的参考。

本书编写力求实现以下宗旨。

一、求“实际操作性”，即一切从预算工作者实际操作的需要出发，一切为预算员着想。在编写过程中，我们一直设身处地把自己看成实际操作者，实际操作需要什么，就编写什么，总结出释义，力求解决问题。

二、求“新”，即一切以国家能源局颁布的 2013 版《电力建设工程预算定额》为准绳，把握本定额最新动向，对定额中出现的新情况，新问题加以剖析，开拓实际工作者的新思路，使预算工作者能及时了解实际操作过程中定额的最新发展情况。

三、求“全”，即将电力建设工程预算领域涉及的设计、施工和组织管理的最新技术、方法与操作系统结合起来，为《电力建设工程预算定额》定额分部分项工程及定额项目的人工、材料、机械的释义服务。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助，在此表示感谢。由于编者水平有限和时间紧迫，书中难免有疏漏和不妥之处，望广大读者批评指正。如有疑问，请登录 www.gczyjy.com（工程造价员网）或 www.ysypx.com（预算员网）或 www.debw.com（企业定额编制网）或 www.gclqd.com（工程量清单计价网），或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编者
2015 年 6 月

目 录

第 1 章 工艺管道管件	1
第一部分 说明释义	1
第二部分 定额释义	12
第三部分 工程量计算实例	33
第 2 章 烟风煤管道管件	38
第一部分 说明释义	38
第二部分 定额释义	47
第三部分 工程量计算实例	59
第 3 章 工艺管道部件	64
第一部分 说明释义	64
第二部分 定额释义	65
第三部分 工程量计算实例	74
第 4 章 锅炉部件	76
第一部分 说明释义	76
第二部分 定额释义	85
第 5 章 供水系统	95
第一部分 说明释义	95
第二部分 定额释义	99
第三部分 工程量计算实例	102
第 6 章 箱罐制作安装	103
第一部分 说明释义	103
第二部分 定额释义	104
第 7 章 设备框架、支架及平台扶梯	105
第一部分 说明释义	105
第二部分 定额释义	107
第三部分 工程量计算实例	108

第1章 | 工艺管道管件

第一部分 说明释义

一、直缝焊接钢管

工作内容：钢板的卷制、坡口、焊接、焊缝检查及刷一道防锈漆。

说明：1. 用于热网供热系统承压管道配制时，定额中的制作费应乘以系数 1.05。

2. 定额不包括加固圈、法兰、三通、弯头、大小头等其他管件、附件及支吊架的配制。

【释义】直缝焊接钢管：钢板卷管的一种。

钢板卷管：简称“板卷管”，是用各种钢板（如碳钢板、不锈钢板）卷制焊接而成，分为直缝焊接和螺旋缝焊接两种，其制造所用钢板的材质，以碳素钢板为主，此外，还有低合金钢板、铝板、铬钼钢板等。螺旋焊缝钢板卷管，一般是由专业工厂生产，每根的长度不等，视具体情况而定，直径 $\leq 200\text{mm}$ 的长度为 7~12m，直径 $> 200\text{mm}$ 的长度为 8~18m；直缝钢板卷管，是由施工企业到现场加工制作，或委托加工厂制作，专业厂家一般不生产。

钢板卷制管多用于输送低压低温腐蚀性不强的介质如蒸汽、地下循环水、煤气和油气等。螺旋焊缝钢板卷管，单根长度可达 10 多米，因此，特别适用于长距离输送的管道工程。

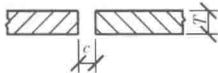
坡口：钢管焊接时，若用电弧焊时，则须用坡口形式，以保证焊缝质量。坡口可用车削、坡口机、风铲、氧气切割、碳气刨等方法。对已加工好的坡口两侧 15mm 边缘还应该做进一步的清洁工作，要把边缘的油、锈、水垢等脏物清除掉。

坡口各部分作用是为了保证电弧焊可深入焊缝根部，使焊缝焊透，以及清除熔渣，获得较好的焊缝成形，而且坡口可起到调节基本金属和填充金属比例的作用。钝边的作用是为了防止烧穿，但钝边尺寸要保证第一层焊缝可焊透。间隙的作用是为保证根部可焊透。

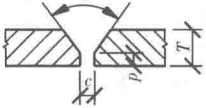
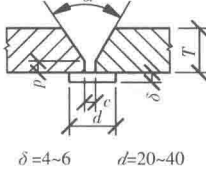
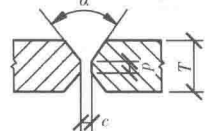
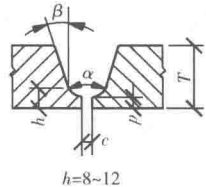
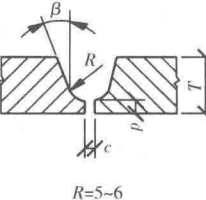
(1) 管道焊接中常采用的坡口形式

管子对焊连接时，壁厚小于 3mm 的管子一般不开坡口。当设计无规定时，管子、管件的坡口形式和尺寸，应按表 1-1 的要求进行（不包括有色金属管）。

表 1-1 钢制管道焊接坡口形式和尺寸

项 次	厚度 T/mm	坡口名称	坡 口 形 式	坡口尺寸			备 注
				间隙 c/mm	钝边 p/mm	坡口角度 $\alpha (\beta) / (^{\circ})$	
1	1~3	I 形坡口		0~1.5	—	—	单面焊
	3~6			0~2.5			双面焊

续表

项次	厚度 <i>T</i> /mm	坡口名称	坡口形式	坡口尺寸			备 注
				间隙 <i>c</i> /mm	钝边 <i>p</i> /mm	坡口角度 α (β) / (°)	
2	3~9	V 形坡口		0~2	0~2	65~75	—
	9~26			0~3	0~3	55~65	—
3	6~9	带垫板 V 形坡口		3~5	0~2	45~55	—
	9~26			4~6	0~2		
4	12~60	X 形坡口		0~3	0~3	55~65	—
5	20~60	双 V 形坡口		0~3	1~3	65~75 (8~12)	—
6	20~60	U 形坡口		0~3	1~3	(8~12)	—

(2) 坡口加工

① 坡口形式的选择 坡口加工，是为了保证管口焊接质量而采取的有效措施。坡口的形式有多种，应根据以下几个方面考虑选用何种坡口形式。

- a. 能够保证焊接质量；
- b. 焊接时操作方便；
- c. 能够节省焊条；
- d. 防止焊接后管口变形。

② 坡口加工的方法 坡口的加工，不同的材质应采取不同的方法，对于有严格要求的管道，坡口应采用机械方法加工。低压碳钢管坡口，一般可以用氧乙炔气切割，但必须除净坡口表面的氧化层，并打磨平整。

定额中管道坡口的加工方法如下。

- a. 低压碳钢管的坡口，管道公称直径小于或等于 50mm 时，采用手提砂轮机磨坡口；

直径大于 50mm 的用氧乙炔气切割坡口，然后用手提砂轮机打掉氧化层并打磨平整；

- b. 中压碳钢管、中低压不锈钢管和低合金钢管以及各种高压钢管，用车床加工坡口；
- c. 不锈钢板卷管的坡口，用手提砂轮机磨坡口；
- d. 有色金属管，用手工锉坡口。

焊接：指通过加热或加压或两者并用，以填充料或不用填充料，使零件相互结合的一种加工方法。管道的焊接连接接口牢固严密，强度高、成本低，是管道工程中最重要、应用最广的连接方法。

焊缝检查：焊缝外观检验应在无损探伤和压力试验之前进行。管道每个焊口焊完以后，都应对焊口进行外观检查，打掉焊缝上的药皮和两边的飞溅物。首先查看焊缝有无裂纹、气孔、夹渣等缺陷；焊缝的宽度以每边超过坡口边缘 2mm 为宜；咬肉的深度不得大于 0.5mm。

按规定管道必须进行无损探伤检验的焊口，要对参加焊接的每个焊工所焊的焊缝，按规定比例抽查检验，在每条管线上，抽查探伤的焊缝长度，不得少于一个焊口。如发现某焊工所焊的焊口不合格时，应对其所焊的焊缝按规定比例加倍抽查探伤，如果仍不合格时，应对其在该管线所焊的焊缝全部进行无损探伤。所有经过无损探伤检验不合格的焊缝，必须进行返修，返修的焊缝仍按原规定进行检验。

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235—2010 规定：“除焊接作业指导书有特殊要求的焊缝外，应在焊完后立即除去渣皮、飞溅，并应将焊缝表面清理干净，进行外观检验”。外观检验应包括对各种管道组成件、管道支承件的检验以及在管道施工过程中的检验。焊缝外观检验质量应符合下列规定。

设计文件中规定焊缝系数为 1 的焊缝或规定进行 100% 射线照相检验或超声波检验的焊缝，其外观质量不得低于国家标准 GB 50235—2010 规范规定的Ⅱ级；设计文件中规定进行局部射线照相检验或超声波检验的焊缝其外观质量不得低于国家标准 GB 50235—2010 规范规定的Ⅲ级；不要求进行无损检验的焊缝，其外观质量不得低于国家标准 GB 50235—2010 规范规定的Ⅳ级。

钛及钛合金管焊缝表面除应按上述规定进行外观检查外，还应在焊后清理前进行色泽检查，色泽检查应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 钛及钛合金管焊缝表面色泽合格标准

焊缝表面颜色	保护效果	质 量
银白色（金属光泽）	优	合 格
金黄色（金属光泽）	良	合 格
紫色（金属光泽） ^①	低温氧化、焊缝表面有污染	合 格
蓝色（金属光泽）	高温氧化、表面污染严重、性能下降	不 合 格
灰色（金属光泽）	保护不好、污染严重	不 合 格
暗灰色		
灰白色		
黄白色		

① 区别低温氧化和高温氧化的方法宜采用酸洗法，经酸洗能除去紫色、蓝色者为低温氧化，除不掉者为高温氧化。
酸洗液配方为：2%~4% HF+30%~40% HNO₃+余量水（体积比），酸洗液温度不应高于 60℃，酸洗时间宜为 2~3min，酸洗后应立即用清水冲洗干净并晾干。

热网供热系统：供热系统（热水及蒸汽供暖）由以下几部分组成。

- a. 热源：锅炉（热水、蒸汽）；
- b. 管道系统：供热及回水、冷凝水管道；
- c. 散热设备：散热片（器），暖风机；
- d. 辅助设备：膨胀水箱、集水（气）罐、集分水器、除污器、冷凝水收集器、减压器、疏水器、过滤器等；
- e. 循环水泵。

法兰：工业管道上起连接作用的一种部件，它可连接两根直管，又可将设备、阀门（法兰阀门）与管路连接起来，法兰紧密性可靠，装卸方便。

（1）法兰的应用范围

法兰是法兰盘的简称。法兰在工业管道安装上起着特殊重要的连接作用。在管道安装工程中，使用法兰连接的范围很广，包括管道与工艺设备的连接、工业管道与法兰阀门及附件的连接、工业管道本身的连接等。法兰连接既有安装拆卸的灵活性，又有可靠的密封性，是管道安装比较理想的一种连接方法。

（2）法兰的分类

① 按法兰的材质分：铸铁法兰、钢法兰、塑料法兰、有色金属（铜、铝）法兰、玻璃法兰、玻璃钢法兰。

② 按照连接方式分：以钢制管法兰为例有整体法兰、螺纹法兰、焊接法兰、松套法兰。

③ 按照密封面形式分：平面式、凸面式、凸凹式、梯形槽式、榫槽式。

三通：俗称“丁”字管或“丁”字短管，它是管路上接出或连接分支管线所用的管件，是主管道与分支管道相连接的管件。

三通的分类：根据制造材质划分，三通有很多种如金属、非金属；金属三通分为黑色与有色金属；黑色金属三通又可分为钢制、铁制等，从规格上分有同径三通和异径三通，同径三通是指分支接管的直径与主管的直径相同；异径三通是分支接管的直径小于主管的直径。

弯头：弯管俗称弯头，是管道工程中使用最多的部件之一。在管道工程中起着改变管路走向的作用。

弯头的分类：弯头按制作方法的不同，可分为冷弯弯头、热弯弯头、褶皱弯头、焊接弯头、压制弯头和推拉弯头。除压制弯头和推拉弯头是由专业制造厂制造外，其余弯头既可工厂预制，又可在施工现场制作。

弯头按其弯曲角度可分为 45° 、 90° 、 180° 三种。

弯头不同角度示意图如图 1-1 所示。

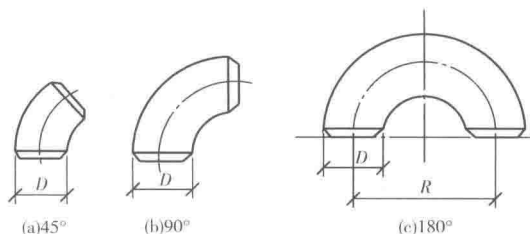


图 1-1 弯头不同角度示意图

大小头：即异径管。顾名思义，异径管就是两端管径大小不相同的一种管件。它在管路上起着改变管径大小的作用，包括由大变小或由小变大，所以异径管也俗称大小头或渐缩（由大变小）管、渐扩（由小变大）管等，异径管还有同心异径管和偏心异径管之分。一般多在施工现场焊接。在实际施工中，常将大口径管收口缩制成异径管，故称为捧制异径管。

支吊架：管道支吊架起支承和固定管道的作用，是管道工程的重要组成部分，它的设计和安装正确是保证管道正常、安全运行的关键之一。

支吊架的种类

常用的管道支架有滑动支架，固定支架和吊架等，每种支架又有多种结构形式。在生产装置外部，有些管架是属于大型管架，有的是钢筋混凝土结构，有的是大型钢结构，这些大型结构虽然也是管道的支承物，但通常都是按照独立的单项工程来设计和施工，属于建筑工程或金属结构安装工程范畴，管道支吊架在设计和安装时，除要考虑满足管道的强度条件和刚度条件以及支吊架本身的强度外，还要根据管道输送介质的不同、管道材质的不同及安装地点的不同，选择不同形式的支吊架。

(1) 固定支架

固定支架，它安装在要求管道不允许有任何位移的地方。当管道在运行中产生热膨胀或冷收缩时，固定支架除了支承管道重量外，还必须为防止管道因过大的应力被破坏或产生过大的变形，承受管道内压力的轴向反力、热胀冷缩的推力及活动支架的摩擦力等水平作用力，保证管道的安全运行。如较长的管道上，为了使每个补偿器都起到应有的作用，就必须有一定长度范围内设一个固定支架，使支架两侧管道的伸缩，作用在补偿器上。

固定支架常用的形式如图 1-2 所示。

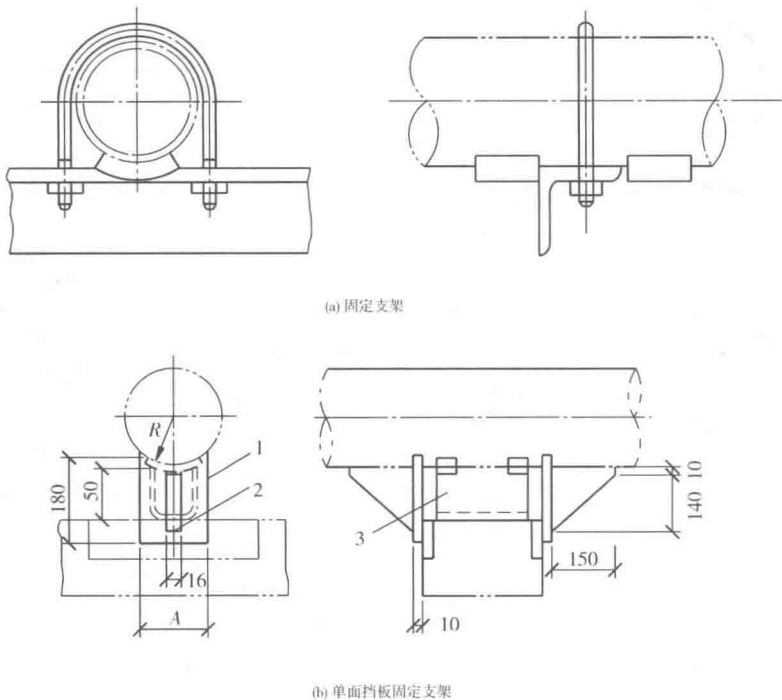
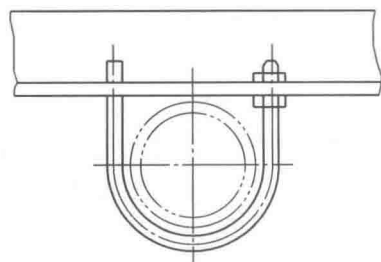


图 1-2 固定支架

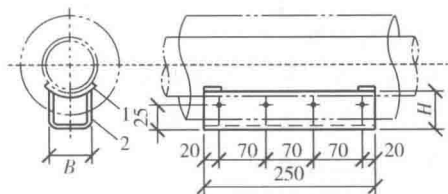
1—挡板；2—肋板；3—支承支座

(2) 活动支架

① 滑动支架 能使管子与管座在支座上自由滑动的支架，除支承管道重量外，还要承受由于水平滑动而产生的较大的摩擦力。滑动支架一般都安装在水平敷设的管道上，它一方面承受管道的重量；另一方面是允许管道受温度影响发生膨胀或收缩时，沿轴向前后滑动。此种管架一般安装在输送介质温度较高的管道上，且在两个固定管架之间。该类支架制作简单、应用很广。滑动支架常用的形式如图 1-3 所示。



(a) 低滑动支架



(b) 高滑动支架

图 1-3 滑动支架

1—弧形板；2—垫板

管道承托于支架上，支架应稳固可靠。预埋支架时要考虑管道按设计要求的坡度敷设。为此可先确定干管两端的标高，中间支架的标高可由该两点拉直线的方法确定。支架的最大间距见表 1-3。间距过大会使管道产生过大的弯曲变形而使管内流体不能正常运转。

表 1-3 钢管管道支架最大间距

管子公称直径/mm		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架最大间距 /mm	保温管	1.5	2	2	2.5	3	3.5	4	4	4.5	5	6	7	8	8.5
	非保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

② 导向支架 能使管子沿轴向在管卡上滑动，且不致产生横向偏移的管道支架。它的形式与滑动支架基本相同，但具有防止管道运行时发生非轴向位移的装置。在水平管道上安装的导向支架，既起导向作用也起支承作用；在垂直管道上安装的导向支架，只能起导向作用。导向支架常用的形式如图 1-4 所示。

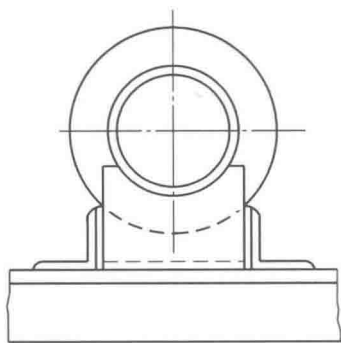


图 1-4 导向支架

以上三种支架，如安装在保温管道上，还必须安装管托。管托一般都是直接与管道固定在一起，管托下面接触管架。不保温的管道可直接安装在钢支架上。有些管道不能接触碳钢的，还要另加垫片。

③ 滚动支架 分为滚柱支架和滚珠支架。它将滚珠或滚柱设置在管座与支座之间，变滑动摩擦为滚动摩擦，从而减小管道在热胀冷缩时对支座的摩擦推力。滚柱支架用于直径较小而无横向位移的设备，滚珠支架用于介质温度较高，直径大而无横向位移的设备。滚动支架用于无横向位移的管道上，制作安装比较复杂，不常使用。滚动支架的形式如图 1-5 所示。

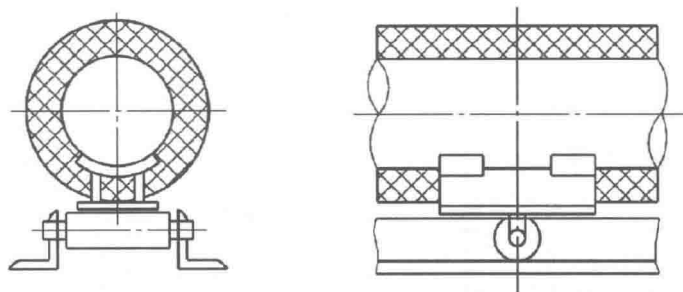


图 1-5 滚动支架

④ 吊架 使管道悬垂于空间的管架。它不仅承受管子重量,还允许管道在热胀时沿管子轴线移动。有普通吊架和弹簧吊架两种,弹簧吊架适用于有垂直位移的管道,管道受力以后,吊架本身可以起调节作用。

普通吊架适用于伸缩性较小的设备,弹簧吊架适用于伸缩性和振动性较大的设备的固定。吊架的制作安装简便,应用较广。吊架常用的形式如图 1-6 所示。

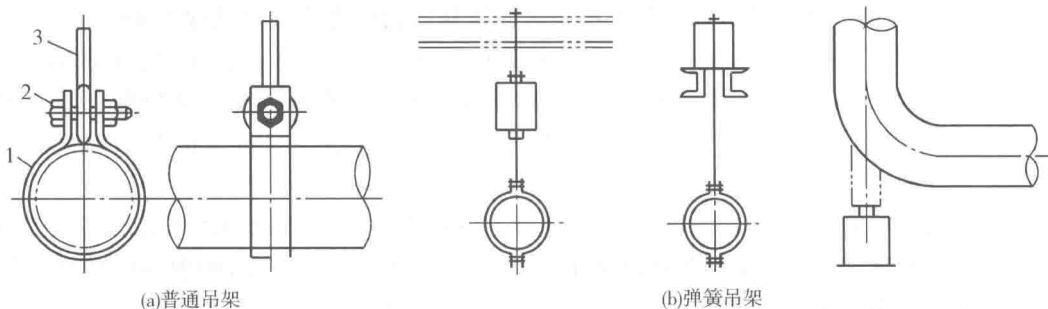


图 1-6 吊架

1—管卡; 2—螺栓; 3—吊杆

卷制: 指将下料成型的镀锌铁皮制作成套管这一过程。根据套管的大小及两端管径画出展开图,先制成样板,再在铁皮上下料,然后将扇形板料用氧乙炔焰或炉火加热后卷制,最后采用焊接成型。

二、循环水管道槽钢加固圈

工作内容: 加固圈的组合、焊接及其安装、油漆。

说明: 套用本定额后,槽钢加固圈不再另计安装费用。本定额也适用于其他管道的槽钢加固圈的加工制作。

【释义】 槽钢: 基础型钢的一种。工业管道的制作、安装以及配电柜的安装是以角钢或槽钢为基础的。为便于以后的维修拆换,则多用槽钢。

基础型钢: 钢材经热压力加工后,在压力作用下,钢锭内部的小气泡、裂纹、疏松等缺陷,得到一定程度的压合,钢材的组织更加密实。将钢锭加热至 $1150 \sim 1300^{\circ}\text{C}$,通过轧钢机上的旋转轧辊热轧成钢坯,再经过一系列轧辊,使钢坯的截面逐渐缩小,长度逐渐增加,最后轧成所需要的型钢。

槽钢加固圈: 对槽钢进行加固,为使其更加稳定而加上的附件,主要起加固作用。

焊接: 此种连接是管道安装工程中最重要、应用最广泛的连接方法之一。其工艺类别与应用简述如下。

- (1) 焊接工艺有气焊、手工电弧焊、手工氩弧焊、埋弧自动焊、钎焊等多种焊接方法。
- (2) 各种有缝钢管、无缝钢管、铜管、铝管和塑料管等管子都可以采用焊接连接。
- (3) 镀锌钢管不能采用焊接连接方式,以免镀锌层被破坏。
- (4) 外径 $D_w \leq 57\text{mm}$ 、壁厚 $\delta \leq 3.5\text{mm}$ 的铜管、铝管的连接,可采用电焊、气焊、钎焊等焊接连接方式。
- (5) 塑料管一般采用热空气焊接。

防锈漆: 它可分为油性防锈漆和树脂防锈漆两种。在实际操作中,我们最常用的油性防锈漆有红丹油性防锈漆和铁红油性防锈漆;树脂防锈漆有红丹酚醛防锈漆、锌黄醇酸防锈漆。这两类防锈漆均有良好的防锈性能,主要用于涂刷钢筋结构表面,用来防锈。

三、焊接弯头

工作内容: 弯头的切割下料、焊接、焊缝检查及刷一道防锈漆。

说明：1. 无缝钢管焊接弯头的加工原料为无缝钢管，卷制焊接弯头的加工原料为焊接钢管或用钢板卷制成的焊接钢管，这两种材料均适用于 30° 以上的各种角度的弯头配制。对接的焊口数是按一般常用的情况考虑的。实际加工中不论用何种方法加工或焊口数多少，均不作调整。

2. 30° 以下各种角度的弯头作为焊缝处理，在管道安装定额中考虑。

3. 用于热网供热系统承压管道弯头配制时，定额的制作费应乘以系数 1.05。

【释义】 焊接弯头：又称虾弯，由若干个中节、两个端节组成，适用于输送公称压力 ≤ 1.6MPa 的管道上。焊接弯头常用的弯曲半径 R 为 $1.0D_w$ 及 $1.5D_w$ ，对公称通径 $DN \leq 250\text{mm}$ 的焊接弯头，其最小弯曲半径为 $1.0D_w$ ；公称通径 $DN > 250\text{mm}$ 时为 $0.75D_w$ 。

(1) 焊接弯头的种类

按弯曲角度分有 30°、45°、60°、90° 等几种。它的中节、端节的组成形式如图 1-7 所示，其最少组成节数见表 1-4。当公称通径大于 400mm 时，焊接弯头可增加中节的数量，但其内侧的最小宽度不得小于 50mm。

(2) 90° 焊接弯头展开图

90° 焊接弯头展开放样图如图 1-8 所示。

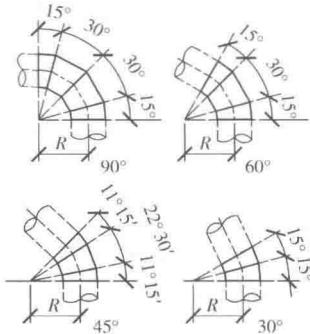


图 1-7 焊接弯头

表 1-4 焊接弯头的最少节数

弯头角度	节数	其 中	
		中间节	端节
90°	4	2	2
60°	3	1	2
45°	3	1	2
30°	2	0	2
22°30'	2	0	2

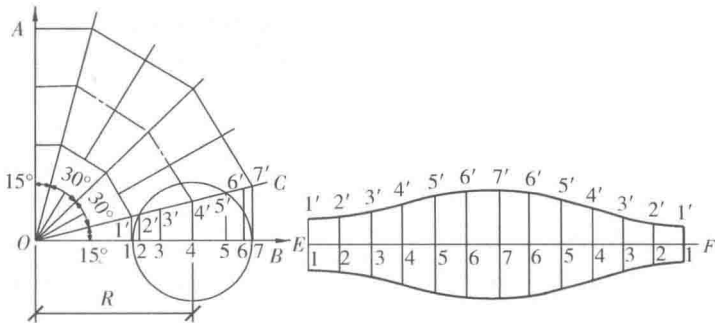


图 1-8 焊接弯头中节展开图

切割：指对管道的加工，一般称为切断或下料。对管子切口和质量要求为，管道切口要平齐，即断面与管子轴心线要垂直，否则会影响套丝、焊接、黏结等接口质量；管口内外无毛刺和铁渣，以免影响流动；切口不应产生断面收缩，以免减小管子的有限断面积从而减少流量。管道的切断方法可分为手工切断和机械切断两类。手工切断主要有钢锯切断、鋸断、

管子割刀切割、气割；机械切断主要有砂轮切割机切断、套丝机切断、专用管子切割机切断等。

(1) 手工切断

① 钢锯切断 一种常用方法。钢管、铜管、塑料管都可采用，尤其适合于 $DN50$ 以下钢管、铜管的切断。手工钢锯切断的优点是设备简单，灵活方便，节省电能，切口不断收缩和不氧化。缺点是速度慢，劳动强度大，切口平正较难达到。

② 鋸断 主要用于铸铁管、混凝土管、钢筋混凝土管、陶管。鋸切效率较低，切口不够整齐，管壁厚薄不匀时，极易损坏管子（鋸破或管身出现裂纹）。通常用于缺乏机具条件下或管径较大的情况下使用。

③ 管子割刀切割 用带有刃口的圆盘形刀片在压力作用下边进刀沿管壁旋转，将管子切断，此方法具有切管速度快，切口平正的优点，但产生缩口，必须用绞刀刮平缩口部分。

④ 气割 它是利用氧气和乙炔气的混合气体燃烧时所产生的高温（约 $1100\sim 1150^{\circ}\text{C}$ ），使被切割金属熔化而生成四氧化三铁熔渣，熔渣松脆易被高压氧气吹开，使管子或型材切断。手工气割采用射吸式割炬也称为气割枪或割刀。气割的速度较快，但切口不整齐，有铁渣，需要用钢锉或砂轮打磨和除去铁渣。

(2) 机械切割

① 砂轮切割机 其原理是高速旋转的砂轮片与管壁接触磨削，将管壁磨透切断。砂轮切割机适用于切割 $DN150$ 以下的金属管材，它既可切直口也可切斜口。砂轮机也可用于切割塑料管和各种型钢。是目前施工现场使用最广泛的小型切割机具。

② 套丝机切管 适合于施工现场的套丝机均配有切管器，因此它同时具有切管、坡口、套丝的功能。套丝机适用于 $DN\leq 100\text{mm}$ 焊接钢管的切断和套丝，是施工现场常用的机具。

③ 专用管子切割机 国内外用于不同管材、不同口径和壁厚的切割机很多。国内已开发生产了一些产品，如用于大直径钢管切断机，可以切断 $DN75\sim 600$ 、壁厚 $12\sim 20\text{mm}$ 的钢管，这种切断机较为轻便，对埋于地下的管道或其他管网的长管中间切断尤为方便。

焊接弯头的下料，须先用展开图法制作下料样板。公称通径小于 400mm 的焊接弯头，可根据设计要求用焊接钢管或无缝钢管制作。在制作下料样板时所用的管子直线，应是管子的外径加上油毡纸或厚纸的厚度。下料时，先在管子上用削薄石笔沿管子轴线划两条对称的直线，这两条直线间的距离等于管子外圆周长的一半。公称直径大于 400mm 的焊接弯头，一般用钢板卷制。但制作下料的样板所用的管子直径应是管子的直径加钢板厚度。

焊接连接的优点：接口牢固、强度大；安全可靠、经久耐用；接口严密性好，不易跑、漏、冒；不需要接头配件，造价相对较低；维修费用也低。缺点：接口固定，检修、更换管子等不方便。

无缝钢管：以管身上无缝而得名，它具有品质均匀、强度较高的优点，因而应用较广。无缝钢管主要用于石油输送，地质勘探及各种液体、气体工业管道。

无缝钢管的分类如下。

① 按照生产工艺的不同，无缝钢管可分为热轧（挤压，扩）和冷拔（轧）无缝钢管，其中冷拔（轧）的无缝钢管在精度方面比热轧（挤压，扩）无缝钢管要高。

② 按照用途的不同，无缝钢管又分为：输送流体用无缝钢管；低、中压锅炉用无缝钢管；石油裂化用无缝钢管；结构用无缝钢管；化肥用无缝钢管；锅炉用高压无缝钢管等。

③ 按照材质不同，无缝钢管还可分为：优质碳素钢无缝钢管；合金钢无缝钢管；耐热钢无缝钢管；不锈钢无缝钢管。

④ 按公称压力可分为低压（ $0\text{MPa}<P\leq 1.6\text{MPa}$ ）、中压（ $1.6\text{MPa}<P\leq 10\text{MPa}$ ）、高

压 ($P > 10\text{MPa}$) 三类。

焊接钢管：它是相对于无缝钢管而言的。钢管按照生产方式分为无缝钢管和焊接钢管两种。焊接钢管在制造方法上又分为对边焊接、叠边焊接和螺旋焊接三种。焊接钢管一般用于输水、燃气（煤气、天然气）、暖气管道，所以习惯称为“水煤气管道”。

焊口：在焊接时，两个相焊接到一块的管材的焊接处为焊口，管道每个焊口焊完以后，都应对焊口进行外观检查。

四、钢板焊制偏心大小头

工作内容：放样、下料、弯制、焊接、焊缝检查及刷一道防锈漆。

说明：用于热网供热系统承压管道偏心大小头时，定额中的制作费应乘以 1.05 系数。

【释义】 防锈漆：见本部分“二、循环水管道槽钢加固圈”相关释义。

大小头：焊制异径管制作，异径管件有同心和偏心两种，按制造方式可分为无缝（压制）和有缝（焊制）两种。无缝异径管国家标准将其列为钢制对焊无缝管件，称为异径接头，其规格范围为公称通径 $DN20 \sim DN500\text{mm}$ ，具体规格分 70 余种；有缝异径管也称焊接异径管（即本题所述异径管），是采用各种钢板经过下料、切割、卷制焊接而成，承受工作压力小于无缝异径管。

板卷异径管制作不分同心或偏心，区分不同材质、规格，均按大管口径为准。

偏心大小头的展开图如图 1-9 所示。

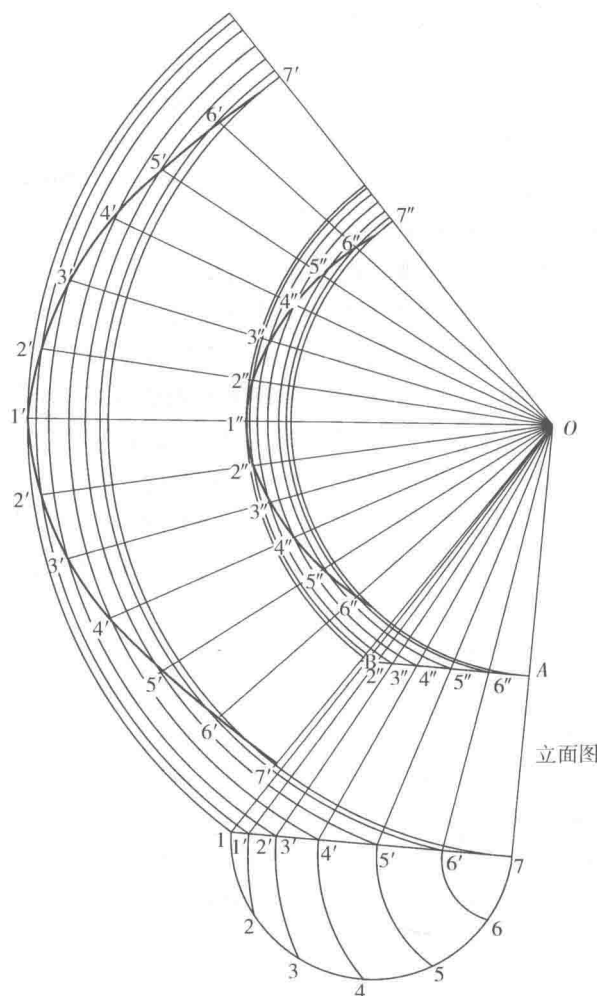


图 1-9 偏心大小头展开图

放样：又叫落样，是按照非标设备的图样进行加工制作的第一道工序，用1:1的比例和正投影原理把零件或产品的形状和实际尺寸划在放样台面的钢板上。划放样图的操作过程叫放样。

弯制：在管道安装中，除采用定型弯头改变管道的方向外，有时还要采用煨制弯管，即弯制，这种弯管，一般都是在施工现场制作。

弯管的煨制分冷煨和热煨两种形式。

(1) 冷煨弯管

弯曲半径不应小于管子直径的4倍，煨制时一般不用装砂子，通常使用手动弯管器或电动弯管机来煨制。冷煨弯管的直径一般在150mm以下，这种煨制方法常用来煨制碳钢管，还常用来煨制不锈钢管、铝管和铜管。

(2) 热煨弯管

有人工煨制和机械煨制两种。热煨弯管的弯曲半径不应小于管子直径的3.5倍。

人工煨制：大部分是在施工现场进行的，通常采用烘炉焦炭加热或氧乙炔加热方法来煨制。煨制前管子内要装干砂并打实，防止管子在弯曲时因受力使圆形截面变成椭圆形。管子装好砂子以后，按煨制弧长进行加热，加热到一定温度，将管子移至操作平台上进行煨制，直至达到所要求的弯曲度。

机械煨制：通常采用可控硅中频加热弯管机和氧乙炔加热的大功率火焰弯管机来进行煨制，可煨制直径不超过426mm的管子。机械煨制弯管，速度快，质量好，煨制时管内不需装砂子，但是，弯管机的造价较高。

除以上两种煨制弯管方式外，还有折皱煨弯和冷拉球芯煨弯等多种煨制方法。

焊接是管道连接的主要形式。管道在焊接以前，应保证管材切口和坡口符合质量要求，然后进行管口相对。两个管子对口时要同轴，不许错口。规范规定：Ⅰ、Ⅱ级焊缝内错边不能超过壁厚的10%，并且不大于1mm；Ⅲ、Ⅳ级焊缝不能超过壁厚的20%，并且不能大于2mm。对口时还要按设计有关规定，管口中间要留有一定的间隙。组对好的管口，先要进行点焊固定，根据管径大小，点焊3至4处，点固后的管口才能进行焊接。

焊缝检查：参见本章第一部分“一、直缝焊接钢管”相关释义。

下料：切割的俗称。即按设计的要求将管子切断。管段的长度包括该段管子长度加上阀门或管件长度，所以管子下料尺度要除去阀门和管件的占用长度，还应加入螺纹拧入配件内或插入法兰内的长度。常用的管道下料方法常有以下几种：锯割、磨割、刀割、气割、凿切等离子切割。不论用哪种方法切割管子，其切口表面都应平整，不得有裂纹、重皮。如有毛刺、凹凸、缩口、熔渣、氧化铁、铁屑等都应清除；切口平面偏差为管径的10%，但不得过3mm。

放样又叫落样，随着科技手段的完善，目前已采用光学投影比例放样（即可缩小比例）和数学放样（采用电子计算法），此种方法效率高，质量好。放样前的准备工作如下。

(1) 在熟悉图样后，确定哪些零件需要放样，并核对图样各部分尺寸是否有不妥之处。对较大的非标设备应注意安装接点部位，如设计图样上标注安装现场焊接等。

(2) 铺设放样平台，并估计放样平台的大小能不能划得下，有时也可根据实际需要铺设组装平台。平台铺设应无凹凸不平的部位，对较重的非标设备还应考虑平台的承重能力，必须保证稳固，适当固定。划线平台可选用12~14mm厚钢板，下边垫以道木或钢轨权作平台的基础梁。平台宜高出地面150mm左右。铺设后用水平测量仪测量并调整平台的平面度。

(3) 非标设备放样所用的钢卷尺应经过计量检定，并在检定周期内使用，避免因量具本