

供水管网 常用管材和阀门

何维华 著

中国建筑工业出版社

供水管网常用管材和阀门

何维华 著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

供水管网常用管材和阀门/何维华著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 4
ISBN 978-7-112-12979-9

I. ①供… II. ①何… III. ①城市供水系统-管网-管材②城市供水系统-管网-阀门 IV. ①TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 030748 号

本书扼要阐述了供水管网的功能要求及质量控制要点。针对供水管网当前及展望二十年内常用的管材和阀门,作了较系统的介绍。本书的主要内容有:钢管、不锈钢管、球墨铸铁管、预应力钢管混凝土管、聚乙烯管等管材及其管件的制造方法、质量控制要点、应用相关经验;结合近年的使用情况,进行了工程造价分析,提出了管材选择的推荐意见;对于常用管材输水的卫生状况进行了分析,说明了关注要点;针对供水管网常用的阀门类别、性能及质量状况作了系统介绍;特别是空气阀的功能、设计计算方法等,作了较详尽论述;扼要阐述了水锤危害及当前的防护措施;对阀门的组装、阀井砌筑、阀井维护等述及了相关知识;本书收集整理了 300 多幅图,以图文并茂的方式述及了管材与阀门的个性、制造方法、应用经验。

本书适合供水管道设计、施工、运行管理技术人员使用;适合为管材、阀门制造单位技术人员的参考书;亦适合为大专院校相应专业师生的参考书。

* * *

责任编辑:王磊 田启铭
责任设计:张虹
责任校对:陈晶晶 马赛

供水管网常用管材和阀门

何维华 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:15¼ 字数:376千字

2011年6月第一版 2011年6月第一次印刷

定价:38.00元

ISBN 978-7-112-12979-9

(20386)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

管材与阀门是城市供水管网的重要组成部分，供水管网正常、安全的连续运行，在一定程度上取决于管材、阀门的选型、制造、施工及运行中的管理。

本书概括性阐述了城市供水管网的功能要求及质量控制要点。阐述了管材的类别及发展动态，对当今常用的钢管、薄壁不锈钢管、球墨铸铁管、预应力钢筒混凝土管、聚乙烯管等管材及管件作了较详尽的介绍，包括管材性能、制造方法、内衬外防及卫生状况等，对不同场合的管材选用提供了指导性建议。

本书概括性阐述了城市供水管网中各类阀门的功能要求，对当今常用的闸阀、蝶阀、调流阀、多功能阀、减压阀、空气阀、消火栓、止回阀、倒流防止器及水锤消除装置等作了较详细的介绍，对阀门的选用提供了指导性建议。

近三十年来先后考察了国内外几十家管材制造厂、几十家阀门制造厂、几十座城市的供水管网，参与了一些制造厂的技改活动，参与了一些大型输水管道工程的建设，对于撰写本书积累了素材。由于回避市场经济下的商业操作，在书中基本没有推荐厂家，但是不少厂家为撰写本书提供了宝贵的经验及资料，特别是方家麟、王志刚、王华梅、仲丽娟、刘川、刘树良、曲兴辉、宋仁元、陈乙飞、陈宇敏、李习洪、李伟、郑小明、杨玉思、韩德宏、廖仲力、阙小平在调研与撰写过程中给予的帮助，在此向他们表示衷心的感谢！

由于管材、阀门制造技术的不断进步，本书若没有反映当今的动态或阐述有误，深表歉意，望能指正。

何维华
2011年3月25日

目 录

第1章 供水管网的功能与质量控制	1
1.1 功能要求	1
1.1.1 封闭性能	1
1.1.2 输送水质	1
1.1.3 水力条件	2
1.1.4 设备控制	2
1.1.5 使用寿命	2
1.1.6 建设投资	2
1.1.7 管材回用	2
1.2 质量控制要点	3
第2章 常用管材	4
2.1 管材类别	4
2.1.1 金属管材	4
2.1.1.1 钢管	4
2.1.1.2 铸铁管	4
2.1.1.3 有色金属管	4
2.1.2 非金属管材	4
2.1.2.1 水泥压力管	4
2.1.2.2 塑料管	4
2.2 钢管	5
2.2.1 大口径钢管	5
2.2.1.1 钢管规格	5
2.2.1.2 制管工艺	6
2.2.1.3 钢管制作质量的要求	9
2.2.1.4 钢管内衬	10
2.2.1.5 钢管外防腐	12
2.2.2 大口径钢管管件	21
2.2.2.1 管件的放样	21
2.2.2.2 三通和四通补强设计	39
2.2.2.3 板厚处理	44
2.2.2.4 样板制作	45
2.2.2.5 下料	45

2.2.2.6	卷板	47
2.2.2.7	管件组装	47
2.2.2.8	钢管节的焊接要求	49
2.2.3	镀锌钢管	50
2.2.4	薄壁不锈钢管	50
2.2.4.1	薄壁不锈钢水管简介	50
2.2.4.2	薄壁不锈钢水管的特性	51
2.2.4.3	鉴别薄壁不锈钢水管材质的原则	52
2.2.4.4	薄壁不锈钢管材的材质	53
2.2.4.5	管材的连接方式	57
2.2.4.6	管件材质	66
2.2.4.7	管道安装使用中的注意事项	66
2.3	铸铁管	67
2.3.1	铸铁管的类别	67
2.3.2	球铁管的发展动态	68
2.3.3	球铁管在管网中应用的角色	69
2.3.3.1	球铁管是当前供水管网的主要管材	69
2.3.3.2	城市供水管网不一定使用单一管材	69
2.3.4	球铁管的接口型式	69
2.3.4.1	T型接口型式	69
2.3.4.2	K型接口型式	71
2.3.4.3	N ₁ 型接口型式	71
2.3.4.4	S型接口型式	72
2.3.4.5	法兰接口型式	72
2.3.4.6	管内操作的U型接口型式	72
2.3.4.7	防止脱离的自锁接口	73
2.3.5	胶圈	75
2.3.5.1	胶圈的形式	75
2.3.5.2	制造橡胶圈的材料	76
2.3.5.3	胶圈的材质	77
2.3.6	相关问题	79
2.3.6.1	管材壁厚的计算方法	79
2.3.6.2	球铁管的允许埋深	79
2.3.6.3	应用球铁管时需注意的几个问题	80
2.4	水泥压力管	89
2.4.1	石棉水泥管	89
2.4.2	自应力管	89
2.4.3	预应力管	89
2.4.3.1	一阶段管	89

2.4.3.2 三阶段管	90
2.4.3.3 预应力钢管混凝土管	91
2.5 塑料管	107
2.5.1 塑料的相关知识	107
2.5.1.1 塑料与树脂的关系	107
2.5.1.2 树脂的分类	107
2.5.2 热塑性塑料管	108
2.5.2.1 单一材质的塑料管	108
2.5.2.2 复合式管材	139
2.5.3 热固性塑料管	144
2.5.3.1 玻璃钢管	144
2.5.3.2 交联聚乙烯管	151
2.6 管材卫生状况的思考	152
2.7 管材的选择	154
2.7.1 管材水力条件的比较	154
2.7.2 管材综合性能比较	155
2.7.3 管材的重量比较	155
2.7.3.1 大口径管道	155
2.7.3.2 中大口径管道	155
2.7.3.3 中小口径管道	156
2.7.4 管材的价格比较	156
2.7.4.1 大口径管道	156
2.7.4.2 中大口径管道	156
2.7.4.3 中小口径管道	156
2.7.5 管材的工程造价比较	157
2.7.5.1 大口径管道	157
2.7.5.2 中大口径管道	157
2.7.5.3 中小口径管道	157
2.7.6 管材选择的推荐性意见	157
第3章 阀门	159
3.1 类别与功能	159
3.1.1 启闭控制性阀门	159
3.1.2 调流阀	159
3.1.3 减压阀	159
3.1.4 多功能阀	159
3.1.5 空气阀	160
3.1.6 消火栓	160
3.1.7 止回阀和倒流防止器	160

3.1.8	水锤消除设备	160
3.1.9	阀门设备质量控制要点	160
3.2	启闭控制性阀门	160
3.2.1	阀门的选型	160
3.2.2	闸阀	161
3.2.3	蝶阀	164
3.2.3.1	中线蝶阀	164
3.2.3.2	偏心蝶阀	164
3.2.4	球形阀与旋塞阀	167
3.2.5	阀门的性能与测试	168
3.3	调流阀	169
3.3.1	阀门的调流性能	169
3.3.2	介绍几种调流阀门	169
3.3.2.1	活塞阀	169
3.3.2.2	多喷孔调节阀	172
3.3.2.3	带自清功能的多喷孔调节阀	174
3.3.2.4	固定锥形阀	174
3.3.2.5	环喷式流量调节阀	175
3.3.2.6	梳齿形蝶板的蝶阀	176
3.3.2.7	转芯球阀	176
3.4	多功能阀	178
3.4.1	用于水泵控制的多功能阀	178
3.4.2	用于水位控制的多功能阀	179
3.4.3	用于水压控制及安全泄压的多功能阀	180
3.4.4	用于电动遥控的多功能阀	180
3.4.5	用于流量控制的多功能阀	181
3.5	减压阀	181
3.6	空气阀	182
3.6.1	空气阀的功能	182
3.6.2	关于管道充水过程的物理机理	182
3.6.2.1	充水时的六种流态	183
3.6.2.2	空气在输水管道内流动状况	184
3.6.2.3	充水过程中的六种流态演变	184
3.6.2.4	管道充水时纵向变坡的水流条件	184
3.6.2.5	管道存气部位	185
3.6.2.6	输水管线对空气阀的性能要求	185
3.6.2.7	空气阀一般安装位置	185
3.6.3	空气阀选型及规格计算	186
3.6.3.1	国内方法	186

3.6.3.2 美国标准 (AWWA M51) 对空气阀规格的计算	187
3.6.4 空气阀的分类	193
3.6.5 空气阀构造	193
3.6.5.1 小口径微量排气空气阀	193
3.6.5.2 大口径浮球式高速进、排气空气阀	195
3.6.5.3 大口径复式空气阀	195
3.6.5.4 气缸复合式空气阀	197
3.6.5.5 进气空气阀-真空破坏阀	200
3.6.5.6 高速缓冲空气阀	201
3.6.5.7 空气阀与主控闸阀连体的形式	202
3.6.6 空气阀的质量检验	203
3.6.7 讨论	204
3.7 消火栓	206
3.8 止回阀和倒流防止器	209
3.8.1 防止倒流污染的要求	209
3.8.1.1 采取空气间隙隔断的措施	209
3.8.1.2 采取倒流防止装置的措施	209
3.8.2 止回阀	210
3.8.2.1 球形止回阀	211
3.8.2.2 橡胶板旋启止回阀	211
3.8.2.3 静音式止回阀	212
3.8.2.4 升降式止回阀	212
3.8.3 倒流防止器	213
3.9 安全阀及水锤消除器	215
3.9.1 水锤概述	215
3.9.1.1 水锤的危害	215
3.9.1.2 管网各种运行工况下的水锤防护	217
3.9.2 水锤的消除设备	219
3.9.2.1 安全阀	219
3.9.2.2 缓闭止回阀	219
3.9.2.3 气囊式水锤消除器	220
3.9.2.4 进气微排阀	221
3.9.2.5 水击泄放阀	221
3.9.2.6 水击预防阀	222
3.9.2.7 水击泄放阀和预防阀并联	223
3.10 防爆管阀门	224
3.11 阀门设备的相关问题	225
3.11.1 阀门的内衬与外防腐	225
3.11.2 阀门说明书应标明的技术数据	225

目 录

3.11.3 阀门的采购	225
3.11.4 阀门的组装	226
3.12 阀门井	227
3.12.1 直埋式阀门结构	227
3.12.2 阀门井的功能	227
3.12.3 阀门井的结构	228
3.12.4 阀门井的卫生状况	229
参考文献	231

第 1 章 供水管网的功能与质量控制

1.1 功能要求

供水单位的根本任务是向用户提供清洁的饮用水，连续供应有压力的水，同时降低供水费用。为此，供水管网作为供水系统的重要环节，为了保障供水安全，有以下要求：

1.1.1 封闭性能

供水管网是承压的管网，管道只有在长期承内、外压的状况下具有良好的封闭性，才是连续供水的基本保证。

我国属地震多发区，根据《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 介绍，2000 年底，在全国 663 个城市中，有 582 个要求抗震设防（规定 6 度以上），占全国城市总数的 87.8%。在供水管网建设过程中，事先考虑到认真设防，尽可能减少损坏，这对保证生命安全，减少地震损失具有重大意义。

引起管道封闭性能故障的原因是多方面的。比如：

1. 承内压能力——在管道铺设后进行了试压检验，检验合格表明管道承内压能力达标。但是管龄长了，内外壁发生锈蚀，管道承内压能力减弱，导致漏水或爆管。

2. 承外压能力——管道设计时，管道的埋深应进行过复核计算，覆土过浅、过深应考虑施工措施或进行加固处理。管道运行后，道路的改扩，管道位置从人行道转为车行道、从慢车道转为快车道，管道覆土深度过深或过浅的变化，管道承受外压能力削弱，导致漏水或爆管。管道产生了局部沉降，异形管支墩后背土壤遭到破坏，管道承外压能力减弱，导致漏水或爆管。在汶川“5·12”大地震时，周边不少县市的供水管道穿越墙壁或井壁，没设套管、没有间隙的，管道拆断事故较多。

这里存在两个要求：一是故障率低；二是漏水率低。

1.1.2 输送水质

自来水从水厂到用户，要经过较长的管道，往往需要几个小时乃至几天。管网实际上是一个大的反应器，出厂水未完成的化学反应将在管网中继续进行，并且含氯水与管壁发生新的接触，有可能产生新的反应，这些反应有生物性的、感官性的以及物理化学性的。因此要求管道内壁既要耐腐蚀，又不会向水中析出有害物质。

自来水通过管网输配，自来水的水质无法提高，确保水质不变也难，特别是环状管网的联络管段及配水管段，水流速偏低，甚至有些近似呆滞水状况，加之水在输配过程中还会受到二次污染的干扰，改善管网水质任重而道远。只有提高出厂水水质、优化管网设计、重视管材选择、强化管网的运行管理，才能使供给用户的水质符合国标、超越国标的要求。在 20 世纪 90 年代初，编制“城市供水行业 2000 年技术进步发展规划”时，笔者承担“改善管网水质”子课题的负责人，对占当时全国城市供水能力近一半的供水企业进

行了函调，函调资料汇总时，充分考虑了各企业供水规模的差异后，进行加权平均，资料汇总分析的部分结论，如表 1-1 所示。

管网水与出厂水水质比较

表 1-1

序号	水质项目	管网水比地表水厂出厂水高出率 (%)	管网水比地下水厂出厂水高出率 (%)
1	浑浊度	24.43	36.97
2	色度	12.29	128.4
3	铁	21.83	64.2
4	余氯	-35.83	-32.72
5	细菌	364.1	1105

1.1.3 水力条件

供水管道的内壁光滑、管路畅通，才能减小水头损失，确保服务水头，降低能耗。

管道粗糙系数是表示管道内壁光滑程度的指标，但在两个计算节点间的管道阻力系数值更有实用意义，它包含了管道内壁光滑程度、管件及阀门的局部阻力，还包括管内空气堵塞状况。

在平坦地区的管道，若管内流速不高，管内空气不易排除，这应是管道阻力系数值偏高的主因之一，因此任何情况下管道不宜水平铺设，合理布设空气阀相当重要。

1.1.4 设备控制

一个大城市的供水管网，管道总长度少的有数百千米，多的达数千千米，乃至上万千米，在这样的大型供水管网中有成千上万件专用设备，维持着管网的良好运行。

在管网上的专用设备包括：控制阀门、调流阀、减压阀、消火栓、空气阀、放空阀、冲洗排水阀、止回阀、倒流防止器、水锤消除器、检修人孔、伸缩器、存渣斗、测压测流及水质在线检测装置、流量计、用户端贸易结算水表等。这些设备的合理配置和使用完好是保证管网输配畅通、安全运行的前提。

1.1.5 使用寿命

作为输、配水干管的建设应是百年大计，管道的使用寿命应力求达 100a 为妥，作为配水支管，达不到 50a 亦是不宜推荐使用的。通常推敲寿命的方法有二：一是实践证实了它的使用寿命；二是理论及检验推算了它的使用寿命。在评述管道的质量、寿命问题，应包括管材、管件及附属设备组成的管道。

1.1.6 建设投资

供水管网的建设费用通常占供水系统建设费用的 50% ~ 70%，因此如何通过技术经济分析确定供水管网的建设规模，恰当选用管材及设备是优化管网合理化建设的保证。

管材的性价比应考虑寿命周期内运行维修费用在内的综合价，问题是运行维修费用测算难以达到可信的程度。

1.1.7 管材回用

供水管网建设所用管材与设备，均存在一定的使用年限，管材与设备的报废，不应增添环境的负担，管材与设备的材质均应具有降解回收使用的功能，否则不宜推荐使用。

1.2 质量控制要点

在管网建设与运行管理的过程中，管网安全质量控制要点为：规划与设计；管材与阀门；施工与监理；维护与管理。

规划与设计是管网建设的先导，只有优化的管网规划，周密的管道设计，才能形成合理的管网构架；管材与阀门等附属设备选用恰当，是建成的管网能安全运行的根本要求；管道施工与监理队伍的优秀，是管网建设顺利的基本条件；管网维护与管理的精细，是管网能安全运行的保证。

四个环节都不能偏废，只有一环扣一环，环环扣牢，才能确保管网的质量与安全。

第2章 常用管材

2.1 管材类别

2.1.1 金属管材

2.1.1.1 钢管 (SP)

钢管包括：钢板直缝焊管与钢板螺旋焊管（适用于大口径管道）；无缝钢管（适用于中小口径管道）；不锈钢管（适用于中小口径管道）；镀锌钢管（适用于小口径管道），近年多数城市已不用镀锌钢管。

2.1.1.2 铸铁管 (CIP)

1. 灰口铸铁管 (GCIP)

包括离心灰口铸铁管、半连铸灰口铸铁管（适用于中小口径管道），近年多数城市供水单位已不用灰口铸铁管。

2. 球墨铸铁管 (DCIP)

包括退火球墨铸铁管（以下简称球铁管）、铸态球墨铸铁管，铸态球墨铸铁管已逐渐退出市场。

2.1.1.3 有色金属管

包括铜管、铝管（适用于小口径管道，由于卫生上的原因，铝管不受欢迎；铜管属有色金属，通常在高档建筑物内使用，价格较贵，不宜推广使用）。

2.1.2 非金属管材

2.1.2.1 水泥压力管

1. 石棉水泥管 (ACP) 现已不推广使用。

2. 自应力管 (SSCP) 是用自应力混凝土并配置一定数量的钢筋或钢丝网制成的，目前主要用于小城镇及农村供水系统中。

3. 预应力管 (PCP)

包括管芯缠丝预应力管（又称三阶段管）(CTPCP)、振动挤压预应力管（又称一阶段管）(PVCPC)、预应力钢筒混凝土管 (PCCP)，适用于大中口径管道，其中预应力钢筒混凝土管是前者的新一代产品。

2.1.2.2 塑料管

1. 热塑性塑料管

包括硬聚氯乙烯管 (UPVC)、聚乙烯管 (PE)、孔网钢带塑料复合管 (PSSCP)（适用于中小口径管道）；聚乙烯夹铝复合管 (PAP)、改性聚丙烯管 (PP-R)、聚丁烯管 (PB)、尼龙管 (PA)（适用于小口径管道）；丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物为基材的工程塑料管 (ABS)（主要适用于水厂投加氯及净水剂的管道，目前也有中小口径管道产品）。

市场上的热塑性塑料管大体上分两大类，也就是单一材质的塑料管及金属、塑料复

合的管材。

2. 热固性塑料管

热固性塑料管包括玻璃钢管与交联聚乙烯管。

1) 玻璃钢管又称玻璃纤维增强树脂塑料管或 GRP 管。玻璃钢管或加砂的玻璃钢管分两种成型方法,即离心浇铸成型法(Hobas 法)及玻璃纤维缠绕法(Veroc 法),GRP 管在大口径工业用水管道上、排污管道及源水管道上有适用前景。

2) 交联聚乙烯管(PEX)是通过化学或物理方法,使普通聚乙烯的线性分子结构改性成三维交联网状结构,主要用于室内热水管道和地面辐射采暖管道上。

2.2 钢 管

2.2.1 大口径钢管

钢管通常选用 Q235B (A3) 镇静钢钢板制作,它的强度高,管材及管件易加工,管厂建设周期短,特别是地形复杂的地段,一般采用钢管。但钢管的刚度小,易变形,衬里及外防腐要求严,必要时需作阴极保护,施工过程中组合焊接工作量大。前些年在广州、成都等地试用承插管节,坑下搭接焊作业,从而铺管效率高,坑下焊接环境得到改善。钢管制成承口的方法有二:一是加焊承口短管;二是钢管端口胀扩。前者增大焊接量;后者存在胀扩根部内应力集中的问题,若钢管壁厚值选用较保守尚可,否则是有隐患的。另承插管节增大了钢材的用量,增大了造价,因此此种方法建议用在快速抢工的地段较妥。在地下水位较高时,也有将承插钢管的承口设计成胶圈柔性的接口,克服这一困难,但钢管的刚度小,承插口的圆度难以保证,建议按预应力钢筒混凝土管承、插口钢环的方式处理较好,铺设柔性接口的钢管时,管底土基应较好,不允许出现较大的局部沉降。

2.2.1.1 钢管规格

钢管规格有两种表示方式,通常是以钢管的外径表示,如《普通流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管》SY/T 5037—92 中所列中、大口径钢管公称外径的规格,是以英制规格的变化转换成公制的,比如 $dn96''$ 相当于 $dn2438\text{mm}$;另一种以公称通径表示,公称通径通常与钢管实际内径一致,也有与钢管内衬后的实际内径一致,这样有利于和水泥压力管、球铁管连接时内径趋于相同,应注意钢制法兰盘内孔尺寸的衔接,以钢管外径的系列表示法仍隐含着英制表示的规则,倘若能将公称通径与钢管实际内径一致,以公称通径表示钢管的规格,在水力计算、各管材的互配以及贯彻我国度量衡的体系上都是有利的。钢管规格现行表示方法如表 2-1 所示。

钢管规格现行表示方法

表 2-1

公称通径	200	250	300	350	400	450	500
公称外径系列 1	219.1	273	323.9	355.6	406.4	457	508
公称外径系列 2	219	273	325	377	426	480	530
公称通径	600	700	800	900	1000	1200 ~ 2000	
公称外径系列 1	610	711	813	914	1016	1220 ~ 2020	
公称外径系列 2	630	720	820	920	1020	1220 ~ 2020	

注:单位 mm。

钢管壁厚是钢管规格的第二个重要参数,对于工程量较大的钢制管道,应根据内压力、覆土深度、地面动荷载、内衬里材质、外防腐材质等因素计算确定,在工程量零星的常规环境下的中、大口径钢管亦可参考表 2-2 选用。

由于供水管道的工压偏低,钢管防腐技术的改进,钢管施工水平的提高,从低碳理念、节省资源、高效发挥原材料的功能思考,钢管的壁厚减薄仍有较大空间。

钢管壁厚数据参考表

表 2-2

公称通径	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
参考壁厚	4~10	4~10	6~10	8~12	8~12	10~14	10~16	12~18	12~20	14~20

注:单位 mm。

2.2.1.2 制管工艺

大口径钢管有两种成形工艺,即直缝焊管与螺旋焊管。

1. 直缝焊管

直缝焊管的制造工艺流程:

剪板→刨坡口→钢板翻面→压两头圆弧→卷管(含点焊)→焊内外直缝(自动焊)→管段对接(含点焊)→焊环形口(自动焊)。

2. 螺旋焊管

螺旋焊管的制造标准选用《普通流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管》SY/T 5037,制作过程分五个阶段,即条形钢带制作、螺旋成形、内焊、螺旋管外焊、管段定长的切割。

现在螺旋焊管的制造工艺包括两种形式:传统的螺旋焊管生产工艺和预焊+精焊制造工艺。

传统的螺旋焊管制造工艺,通过成型机进行成型的同时进行内外壁的焊接,形成焊管;而预焊+精焊的形式是在成型的时候进行预焊(点焊),在3~5条精焊机组上进行最终的焊接而形成焊管。

(1) 传统的螺旋焊管制造工艺

传统的螺旋焊管制造工艺中分为前摆式和后摆式两种机组。

1) 前摆式制管工艺

前摆式机组的特点是占地面积小,适于制造厚壁焊管,但换卷时需要停机,制造效率相对较低。图 2-1 为前摆式制管设备;图 2-2 为前摆式制管设备的螺旋钢管产品。



图 2-1 前摆式制管设备

前摆式制管工艺流程:

开卷→直头→立辊→夹送矫平→立辊→切割对焊→立辊→园盘剪剪边→废边卷取→铣

边机→立辊→递送→预弯导板→成型→内焊→外焊→定尺切割→拨出→倒渣→补焊→平头倒棱→水压试验→超声波抽检→成品检查→X光检测→喷标识→收集→入库。

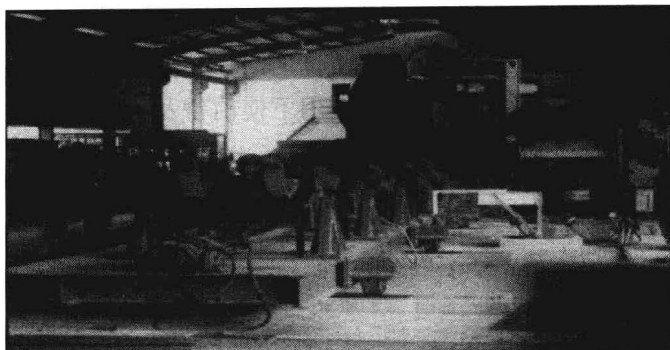


图 2-2 前摆式制管设备的产品

① 上卷阶段

当前一卷钢卷被抽空时，调整开卷机的开口宽度，使下一卷钢卷能顺利进入。钢卷被装入后，接通开卷机两侧机座的离合器，同时上压辊压下，铲头升起并放至合适位置，压辊和开卷机同时工作，在钢卷旋转过程中，铲头铲断钢带引出带头，直头机配合压直带钢头部，使带头能够顺利进入入口导向立辊和送料矫平机。当钢卷余料不足 10m 时（目测），开卷机涨缩轴回缩以避免带尾将卷轴损坏。

② 矫直带钢头部阶段

带钢头已通过主动夹送辊，压辊及开卷机转入制动状态，夹送辊上辊液压压下，夹紧带头（此时矫平机处在工作状态），当确认已经夹住带头之后，退回铲头，开卷机、压辊、夹送辊及矫平辊同步运行。

③ 切割对焊

切割板头、板尾并将板头、板尾对接焊接。

焊接方式：埋弧自动焊。

④ 切边（含圆盘剪和铣边机）

对焊后的钢带通过调整切边机两侧机座的位置，达到要求的剪切宽度。切边圆盘剪在引料时与夹送辊同步，切边后的钢板进入铣边机加工成 X 或 Y 形坡口。

⑤ 圆盘式余边卷取

经切边圆盘剪切下的废边被引至余边卷取机，卷取后的废边由吊车吊出。

将由切边圆盘剪出来的两条废边缠绕成卷。

⑥ 递送机

驱动钢带向前运行进入成型机，产生带钢向前运行的力，并根据钢板厚度控制螺旋管成型速度。

⑦ 导板装置

位于递送机和成型机中间，用来控制带钢在运行过程中产生的波浪，并防止钢带进入成型机前弯曲、弓起。垂直调整，丝杠调整，使带钢顺利进入成型机。

⑧ 预弯装置

将带钢在进成型机前按钢管直径预先弯曲。