

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50398 – 2018

无缝钢管工程设计标准

Standard for design of project on seamless steel tubes

2018-03-16 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

无缝钢管工程设计标准

Standard for design of project on seamless steel tubes

GB/T 50398-2018

主编部门:中国冶金建设协会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2018年11月1日

中国计划出版社

2018 北 京

中华人民共和国国家标准
无缝钢管工程设计标准

GB/T 50398-2018

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.75 印张 68 千字

2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0294

定价: 17.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2018 第 21 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《无缝钢管工程设计标准》的公告

现批准《无缝钢管工程设计标准》为国家标准，编号为 GB/T 50398—2018，自 2018 年 11 月 1 日起实施。原《无缝钢管工艺设计规范》GB 50398—2006 同时废止。

本标准在住房城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018 年 3 月 16 日

前 言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中冶东方工程技术有限公司会同有关单位共同修订完成。

标准编写组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准共分 16 章和 3 个附录,主要内容包括:总则、术语、基本规定、系列选择、原料、生产工艺、设备选择、装备水平、工作制度及生产能力、工艺平面布置、主要技术经济指标、电气及自动化、生产辅助设施、建筑与结构、总图与运输、环保与安全等。

本次修订的主要内容是:

1. 标准的适用范围扩大为“无缝钢管工程设计”;
2. 增加了“术语”章节;
3. 增加了电气及自动化、生产辅助设施、建筑与结构、总图与运输、环保与安全内容;
4. 删除了“生产工具”章节,将“工作制度和年工作时间”与“生产能力”两个章节合并成“工作制度及生产能力”。

本标准由住房城乡建设部负责管理,由中国冶金建设协会负责日常管理,由中冶东方工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,各单位结合工程实践,认真总结经验,注意积累资料,如有意见和建议请寄送中冶东方工程技术有限公司(地址:山东省青岛市经济技术开发区阿里山路 11 号中冶东方大厦;邮政编码:266555),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中冶东方工程技术有限公司

参编单位:中冶赛迪工程技术股份有限公司

中冶京诚工程技术有限公司

天津钢管集团股份有限公司

包钢钢联无缝钢管厂

成都攀成钢冶金工程技术有限公司

宝山钢铁股份有限公司钢管条钢事业部

鞍钢股份有限公司无缝钢管厂

湖南衡阳华菱钢管有限公司

主要起草人:贾立虹 饶维江 王 锐 张海军 李 群

张国宽 阮 琳 王 俐 郭海明 肖松良

李国栋 马业伟 陈永桥 刘明炜 韩敬军

王志红 王云波 刘 燕 张鹏翔 费 昌

刘晓红 邱建宏 王伟宁 员嘉珂 班建汉

刘 辉 杜成业 于学锋 王晓安 孙怡春

戴 哲 彭 巍 李 奇

主要审查人:郭启蛟 兰兴昌 余 洁 穆 东 李 晓

魏贤宇 彭矿林 栾振珠 王立宪

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
4	系列选择	(6)
4.1	热轧无缝钢管生产线	(6)
4.2	冷轧冷拔无缝钢管生产线	(6)
4.3	热处理、精整、管加工生产线	(6)
5	原 料	(7)
5.1	热轧无缝钢管生产线用管坯	(7)
5.2	冷轧冷拔无缝钢管生产线用管料	(7)
5.3	热处理、精整、管加工生产线用管料	(7)
6	生产工艺	(8)
6.1	热轧无缝钢管生产工艺	(8)
6.2	冷轧冷拔无缝钢管生产工艺	(9)
6.3	热处理、精整、管加工生产工艺	(10)
7	设备选择	(12)
7.1	热轧无缝钢管设备选择	(12)
7.2	冷轧冷拔无缝钢管设备选择	(13)
7.3	热处理、精整、管加工设备选择	(13)
7.4	起重机设备选择	(14)
8	装备水平	(15)
9	工作制度及生产能力	(16)
9.1	工作制度和年工作时间	(16)
9.2	生产能力	(16)

10	工艺平面布置	(18)
11	主要技术经济指标	(19)
12	电气及自动化	(21)
12.1	供配电系统	(21)
12.2	传动系统	(21)
12.3	自动化系统	(21)
12.4	仪表系统	(22)
12.5	电信系统	(22)
13	生产辅助设施	(24)
13.1	工具加工间	(24)
13.2	检化验	(25)
13.3	给水排水	(26)
13.4	燃气	(28)
13.5	热力	(29)
13.6	采暖、通风与空调	(30)
14	建筑与结构	(32)
14.1	一般规定	(32)
14.2	主厂房	(33)
14.3	设备基础	(34)
14.4	辅助建(构)筑物	(34)
15	总图与运输	(35)
16	环保与安全	(37)
附录 A	热轧无缝钢管生产线系列	(39)
附录 B	连续热处理生产线系列	(42)
附录 C	油管、套管加工生产线系列	(43)
	本标准用词说明	(44)
	引用标准名录	(45)
	附:条文说明	(47)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(5)
4	Production line series selection	(6)
4.1	Hot rolled seamless steel pipe series selection	(6)
4.2	Cold drawn cold rolled seamless steel pipe series selection	(6)
4.3	Heat treatment, finishing, pipe processing series selection	(6)
5	Raw material	(7)
5.1	Billet of hot rolled seamless steel pipe	(7)
5.2	Cold drawn cold rolled seamless steel pipe	(7)
5.3	Heat treatment, finishing, pipe processing	(7)
6	Production process	(8)
6.1	Hot rolled seamless steel pipe production process	(8)
6.2	Cold drawn cold rolled seamless steel pipe production process	(9)
6.3	Heat treatment, finishing, pipe processing production process	(10)
7	Production line equipment selection	(12)
7.1	Hot rolled seamless steel pipe equipment selection	(12)
7.2	Cold drawn cold rolled seamless steel pipe equipment selection	(13)
7.3	Heat treatment, finishing, pipe processing equipment selection	(13)

7.4	Crane equipment selection	(14)
8	The level of equipment	(15)
9	Working system and production capacity	(16)
9.1	Working system and yearly working time	(16)
9.2	Calculation of production capacity	(16)
10	Production line layout	(18)
11	The main technical economic indicators	(19)
12	Electric and automatization	(21)
12.1	Power supply and distribution system	(21)
12.2	Electrical drive	(21)
12.3	Automation system	(21)
12.4	Automation instrumentation	(22)
12.5	Telecommunication	(22)
13	Utilities	(24)
13.1	Tools shop	(24)
13.2	Laboratory	(25)
13.3	Water supply and drainage	(26)
13.4	Fuel gas	(28)
13.5	Thermal power	(29)
13.6	Heating, ventilation and air conditioning	(30)
14	Architecture and structure	(32)
14.1	General requirements	(32)
14.2	Main building	(33)
14.3	Equipment foundation	(34)
14.4	Architecture(structure) of utilities	(34)
15	The site of plant and conveyance of plant material	(35)
16	Environmental protection, Safety, Health and fire control	(37)

Appendix A	Hot rolled seamless steel pipe production line series	(39)
Appendix B	Heat treatment production line series	(42)
Appendix C	Tube casing processing production line series	(43)
	Explanation of wording in this standards	(44)
	List of quoted standards	(45)
	Addition;Explanation of provisions	(47)

1 总 则

1.0.1 为了保证无缝钢管工程设计质量和设计规范化,推进无缝钢管生产技术进步,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建的无缝钢管工程设计。

1.0.3 无缝钢管工程设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 钢管 steel pipe

两端开口并具有中空封闭断面,且长度与断面周长通常具有较大比例的一种钢材。

2.0.2 无缝钢管 seamless steel pipe

采用钢坯经穿孔,或穿孔后轧制,或锻造后机加工方法制造,不带焊缝的钢管。

2.0.3 热轧无缝钢管 hot rolled seamless steel pipe

采用在再结晶温度以上进行最终压力加工变形方法制造的无缝钢管。

2.0.4 冷拔无缝钢管 cold drawn seamless steel pipe

采用在工厂环境温度下进行最终拔制压力加工变形方法制造的无缝钢管。

2.0.5 精整 finishing

为了使钢管达到并验证标准和技术条件所规定的尺寸、外形、重量、表面状态与检验而对其进行各种处理工序的总称,精整工序一般包括矫直、探伤、管端加工、分段、水压及各种无损性能检测、测外径、测壁厚、测长称重、人工检查、标识、涂油、包装等。

2.0.6 热处理 heat treatment

通过加热到一定温度,并保温一定时间及控制冷却速度,使无缝钢管获得要求的金相组织和与之相对应的各种性能,以满足产品标准及用户的要求。

2.0.7 管加工 pipe processing

对油管(套管)管体螺纹加工、油管(套管)接箍加工、钻杆工具接头加工和对焊、钻杆管体加工等四条加工线的统称。

2.0.8 机组 mill set

完成一项特定工艺功能的设备,如穿孔机组、轧管机组、定径机组、矫直机组、冷轧机组、水压机组、淬火机组、探伤机组、管体车丝机组、接箍车丝机组等。

2.0.9 年占用工时 annual necessary production time

完成产品大纲所需要占用的实际工作时间。

2.0.10 年工作时间 annual available production time

一年当中去除计划检修时间、交接班时间、机电事故处理时间、换工具时间等之外的工作时间。

2.0.11 负荷率 duty ratio

反映生产线繁忙程度的指标,通常用年占用工时与年工作时间比值的百分比表示。

2.0.12 全浮动芯棒 fully-floating mandrel

将芯棒插入毛管和毛管一起送入轧管机中,芯棒在轧管过程中自由随同荒管运动,并与荒管一起通过轧管机。

2.0.13 限动芯棒 retained mandrel

将芯棒插入毛管并使其头部到达轧机的某一位置,然后将毛管送入轧机中,轧管过程中芯棒在恒定的运行速度下与荒管一同前进。

2.0.14 脱棒 mandrel extracting

全浮动芯棒轧管过程结束后,荒管全长都与芯棒接触,荒管与芯棒分离的过程。

2.0.15 管坯 billet

热轧无缝钢管所用原料,一般为连铸圆坯,生产特殊钢种、特殊规格时,也可采用轧制圆坯、锻制圆坯、多边形钢锭、电渣锭。

2.0.16 管料 pipe

冷轧冷拔无缝钢管与热处理、精整或管加工所用原料。

2.0.17 毛管 hollow bloom

经过穿孔机轧制后的钢管。

2.0.18 荒管 shell

经过轧管机轧制后的钢管。

2.0.19 冷拔 cold drawn

常温条件下,利用外模和内模对管料进行拔制实现减径和减壁的一种工艺过程。

2.0.20 冷轧 cold roll

常温条件下,利用轧辊孔型及内变形工具对管料进行轧制实现减径和减壁的一种工艺过程。

2.0.21 缩头 end shrink

又叫打头,用打头机或空气锤将管料头部外径变小,以便头部插进冷拔机外模进行拔制。

2.0.22 光亮热处理 bright annealed

采用气体保护或者在真空状态下进行热处理,避免或减少钢管表面氧化。

3 基本规定

- 3.0.1 无缝钢管工程建设应采用先进可靠的新技术、新工艺、新设备。
- 3.0.2 无缝钢管工程建设应遵循原料质量稳定、可靠的原则。
- 3.0.3 挤压无缝钢管工程设计应符合现行国家标准《挤压钢管工程设计规范》GB 50754 的有关规定。
- 3.0.4 无缝钢管工程设计应达到经济合理的生产规模,年工作时间和负荷率应合理确定,主要技术经济指标应达到或超过国内先进水平。
- 3.0.5 无缝钢管生产线产生的废气、废物、废液不得直接排放。
- 3.0.6 无缝钢管工程宜设置符合相关国家标准规定的生活辅助设施。

4 系列选择

4.1 热轧无缝钢管生产线

4.1.1 在编制工程设计文件时,应根据产品方案确定的品种、规格范围、年设计产量及原料条件和综合建厂条件选择热轧无缝钢管生产线的类型和规格系列。

4.1.2 热轧无缝钢管生产线规格系列应符合本标准附录 A 的规定。

4.2 冷轧冷拔无缝钢管生产线

4.2.1 生产极薄壁管、极厚壁管、部分高合金小口径厚壁管、特殊精密管以及表面质量要求高的钢管,宜选择冷轧冷拔无缝钢管生产线。

4.2.2 以生产碳素钢、中低合金钢管为主且变形量小时,宜选择冷拔无缝钢管生产线。

4.2.3 以生产高合金管、不锈管、精密管、航空用小口径精密管、薄壁管、极薄壁管和高机械性能钢管为主或变形量大时,宜选择冷轧或冷轧—冷拔联合生产线。

4.3 热处理、精整、管加工生产线

4.3.1 在编制工程设计文件时,应根据产品方案确定的品种、规格范围、年设计产量选择热处理、精整、管加工生产线的规格系列。

4.3.2 连续热处理生产线系列选择应符合本标准附录 B 的规定。

4.3.3 精整生产线应与热轧无缝钢管生产线系列相匹配。

4.3.4 油管、套管车丝生产线系列选择应符合本标准附录 C 的规定。

5 原 料

5.1 热轧无缝钢管生产线用管坯

5.1.1 热轧无缝钢管生产线宜选用连铸圆管坯做原料,生产特殊钢种或采用特殊生产工艺时,可采用轧制坯、锻制坯、多边形钢锭及电渣锭等其他供坯方式。

5.1.2 管坯的技术条件应符合现行行业标准《连铸圆管坯》YB/T 4149 的有关规定。

5.2 冷轧冷拔无缝钢管生产线用管料

5.2.1 冷轧冷拔无缝钢管生产线用管料宜选用热轧无缝钢管生产线生产的合格管料。

5.2.2 管料尺寸宜接近冷轧、冷拔成品钢管的尺寸。

5.3 热处理、精整、管加工生产线用管料

5.3.1 热处理的管料由热轧生产线或冷轧冷拔生产线提供,管料应是无缺陷的合格钢管。

5.3.2 精整生产线的管料可由热轧生产线提供,也可由热处理生产线提供。

5.3.3 管体(接箍)车丝生产线宜采用热轧管或经热处理的钢管做原料,也可采用冷加工或热模锻钢管做原料。

5.3.4 钻铤、钻杆及其工具接头可采用热轧或经热处理的钢管做原料,也可采用热锻件制成管做原料。

6 生产工艺

6.1 热轧无缝钢管生产工艺

6.1.1 热轧无缝钢管生产工艺应符合下列规定：

1 连轧管生产线和带主动导盘的二辊斜轧管生产线应采用限动芯棒轧管工艺，三辊斜轧管生产线可采用限动芯棒轧管工艺或全浮芯棒轧管工艺；

2 顶管生产线应采用斜轧穿孔、毛管前部缩口和顶管工艺，大顶管生产线应采用液压冲孔、顶管工艺；

3 周期轧管生产线应采用斜轧穿孔或压力冲孔、斜轧穿孔工艺；

4 扩管生产线应采用辊式扩径、均整、定径工艺；

5 自动轧管生产线应采用穿孔、轧管、均整、定径工艺。

6.1.2 热轧无缝钢管生产工序应符合下列规定：

1 连轧管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、防氧化、穿芯棒、除鳞、轧管、脱管（脱棒）、除鳞、定径（张力减径）、冷却和切定尺；

2 三辊斜轧管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、穿芯棒、轧管、高压水除鳞、定径、冷却和切定尺；

3 带主动导盘二辊斜轧管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、穿芯棒、轧管、高压水除鳞、定径、冷却和切定尺；

4 自动轧管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、轧管、均整、高压水除鳞、定径、冷却和切定尺；

5 顶管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、穿芯棒、缩口、顶管、松棒、脱棒、再加热、除鳞、定径（张力减径）、冷却和

切定尺；

6 周期轧管生产线工序应包括管坯切断、管坯加热、穿孔、防氧化、穿芯棒及预打头、轧管、切头、再加热、除鳞、定径、冷却和切定尺；

7 大顶管生产线工序应包括钢锭加热、除鳞、液压冲孔、再加热、除鳞、液压顶管、冷却和切定尺；

8 辊式热扩管生产线工序应包括管料加热、除鳞、扩管、均整、再加热、除鳞、定径、冷却和切定尺。

6.2 冷轧冷拔无缝钢管生产工艺

6.2.1 冷轧(冷拔)无缝钢管生产工序应包括管料准备、表面清洁、表面润滑、冷轧(冷拔)、精整。

6.2.2 冷轧冷拔的管料准备宜包括管料检查、修磨、切断等工序，冷拔管料准备应有缩头工序。

6.2.3 不锈钢、合金钢冷轧冷拔管料在检查前，宜先酸洗处理。根据产品要求，不锈钢、合金钢冷轧冷拔的管料准备可增设剥皮等工序。

6.2.4 合金钢及中、高碳钢在冷加工前，宜先进行管料热处理。

6.2.5 冷轧、冷拔无缝钢管的表面清洁宜采用酸洗工艺。酸洗工艺应有钢管打捆、酸洗、清洗、冲洗、中和、清洗等工序。不锈钢、合金钢在酸洗后可增设白化工序。

6.2.6 碳素钢和低合金钢的表面润滑宜采用磷化和皂化润滑工艺。合金钢、不锈钢的表面润滑宜采用喷涂润滑剂工艺，也可采用其他表面润滑工艺。

6.2.7 经冷轧或经牛油石灰润滑的精密管、高合金管、不锈钢管热处理前应除油。

6.2.8 冷拔宜采用无芯棒拔制或短芯棒拔制，生产特薄壁钢管可采用长芯棒拔制，生产小直径钢管可采用游动芯棒拔制。

6.2.9 冷轧一般钢管宜采用二辊长行程轧机轧制。冷轧精密钢

管、薄壁钢管、极薄壁钢管时宜采用多辊轧机轧制。

6.2.10 冷轧冷拔的精整应设置热处理、切断、矫直等工序。成品精整还应设置检查、称重、包装等工序。不锈钢、合金钢应另设置内外表面处理工序。

6.3 热处理、精整、管加工生产工艺

6.3.1 热处理应包括正火,退火,光亮退火,正火、回火,淬火、回火的工艺。

6.3.2 连续热处理生产线应采用正火工艺;正火、回火工艺;淬火、回火工艺。生产工序设置应符合下列规定:

1 正火工艺应包括加热、冷却、矫直、冷却、管体探伤和检查;

2 正火、回火工艺应包括加热、冷却、加热、矫直、冷却、管体探伤和检查;

3 淬火、回火工艺应包括加热、高压水除鳞、淬火、加热、矫直、冷却、管体探伤和检查。

6.3.3 精整线由光管精整线与管端加厚线构成,工序设置应符合下列规定:

1 光管精整线工序应包括钢级鉴别、管端探伤、矫直、水压试验、管体探伤、平端面倒棱、测长、称重、喷印、涂油、包装;

2 管端加厚线工序应包括管端加热、管端加厚、检查、探伤、修磨、加厚管端平整工序;油管管端加厚应采用外加厚,钻杆管端加厚可选择外加厚、内加厚和内外加厚。

6.3.4 管加工各条加工线生产工序应符合下列规定:

1 油管(套管)管体螺纹加工应包括管端探伤、管端螺纹加工、螺纹检查、拧接箍、水压试验、通径检查、拧保护环、测长、称重、色环、喷印、打印、涂油、包装,油管(套管)特殊螺纹管体车丝加工宜增加管端收口工序;

2 油管(套管)接箍加工应包括接箍料定尺切断、螺纹加工、螺纹检查、磁粉探伤、表面处理、涂漆、标记;

3 钻杆工具接头加工工序应包括切断、粗车、镗锥孔、热处理、螺纹加工、螺纹检查、探伤、标记、表面处理；

4 钻杆加工工序应包括管端加工、摩擦对焊、焊缝热处理、焊缝探伤、焊缝检查、测长、称重、喷印、包装。

7 设备选择

7.1 热轧无缝钢管设备选择

- 7.1.1 倍尺管坯切断宜采用锯切方式。
- 7.1.2 管坯加热可选择环形炉,也可选择步进炉。
- 7.1.3 热定心机宜采用液压传动且具有夹紧及对中功能。高压水除鳞装置应保证系统压力在 20MPa~25MPa。
- 7.1.4 穿孔机宜采用导板式或导盘式锥形辊型式,也可采用桶形辊形式,出口台可配置顶杆循环或顶头自动更换装置。周期轧管和大顶管生产线可采用液压(水压)机冲孔。
- 7.1.5 轧管机设备选择应符合下列规定:
- 1 连轧管机宜采用 5 个~7 个机架并配置液压压下装置,可在连轧管机前设置空减机架;
 - 2 三辊斜轧管机宜采用三辊单独传动和轧辊液压快开技术;
 - 3 带导盘的二辊斜轧管机宜采用锥形辊型式;
 - 4 自动轧管机应采用顶头自动更换技术;
 - 5 顶管机应采用辊式模;
 - 6 周期轧管机应采用单一规格空气活塞喂料器;
 - 7 扩管机应采用辊式扩管机。
- 7.1.6 荒管再加热宜采用步进炉,也可采用电感应加热装置。
- 7.1.7 张力减径机或定径机宜选用三辊形式。
- 7.1.8 钢管冷却宜采用步进式冷床,也可选择链式冷床。
- 7.1.9 钢管定尺切断宜采用镶齿圆盘冷锯机,也可采用切管机切断。
- 7.1.10 精整线设备选择应符合本标准第 7.3.2 条的规定。

7.2 冷轧冷拔无缝钢管设备选择

7.2.1 缩头设备选择应符合下列规定：

1 钢管外径小于或等于 16mm 时宜选用轧尖机，也可选用回转锻造机；

2 钢管外径大于 16mm，小于或等于 30mm 的薄壁管宜选用回转锻造机；

3 其他规格钢管，宜选用挤头机、缩口机、空气锤、压力机或焊接引导段。

7.2.2 冷轧管机设备选择应符合下列规定：

1 冷轧一般钢管时宜选用二辊、单排辊和长行程型式；

2 冷轧精密钢管、薄壁钢管时宜选用多辊、单排辊和长行程型式。

7.2.3 冷拔管机可选用间歇式、半连续式或连续式

7.2.4 酸洗设备选择应符合下列规定：

1 酸洗宜采用酸洗槽；

2 除氢氟酸外的其他酸洗槽应配有蒸汽加热设施。

7.2.5 钢管润滑装置选择应符合下列规定：

1 磷化和皂化润滑宜采用润滑槽；

2 喷涂润滑应设润滑剂喷涂装置。

7.2.6 碳素钢和合金钢钢管热处理宜选用辊底式连续炉，也可选用辊底式连续光亮炉。

7.3 热处理、精整、管加工设备选择

7.3.1 热处理设备选择应符合下列规定：

1 热处理用加热炉可选择步进炉、辊底炉、车底炉和感应加热炉；

2 步进式加热炉后宜配制高压水除鳞装置；

3 水淬火装置宜选用内喷外淋式或内喷槽式水淬火装置；

4 钢管矫直可选用辊式矫直机或压力矫直机,油井管矫直可同时设置热矫直机和冷矫直机;

5 管体探伤可采用超声波探伤、漏磁探伤设备,管端可采用超声波探伤、磁粉探伤设备;

6 钢管冷却宜采用双向链式冷床,也可采用步进式冷床。

7.3.2 精整设备选择应符合下列规定:

1 矫直宜设辊式矫直机;

2 钢管锯切可选用镶齿圆盘冷锯机,也可选用切管机;

3 探伤设备可在涡流探伤设备、超声波探伤设备、漏磁探伤设备、超声涡流组合探伤设备和超声漏磁组合探伤设备中选择;

4 水压试验可选用双根管水压试验机,也可选用单根管水压试验机;

5 管端加厚前的加热设备,宜选用中频感应加热炉;

6 管端加厚机宜选用液压式加厚机。

7.3.3 管加工设备选择应符合下列规定:

1 管体车丝机可选用钢管固定、刀盘旋转并移动的机床,也可选用钢管旋转、刀盘移动的机床;

2 拧接箍宜选用扭矩控制式拧接机,也可选用扭矩(位置)控制式拧接机;

3 通径机可选用气动式,也可选用机械式;

4 接箍车丝机可选用单工位车丝机或多工位车丝机;

5 钻杆管体与工具接头的对焊宜选用惯性摩擦焊机,也可选用电阻焊机或闪光焊机。

7.4 起重机设备选择

7.4.1 生产及检修用起重机选择应符合下列规定:

1 管坯和钢管吊运宜选用挠性挂梁式,也可选择小车可回转式;

2 管坯和钢管吊运宜采用磁盘式,设备检修宜选用吊钩式;

3 起重机宜采用地面操控式。

8 装备水平

- 8.0.1** 无缝钢管工程装备水平应先进、实用、可靠。
- 8.0.2** 热轧无缝钢管生产线的自动化水平应符合下列规定：
- 1** 连轧管生产线，宜采用二级自动化系统，也可采用三级自动化系统；
 - 2** 斜轧管生产线应采用不低于一级自动化系统；
 - 3** 周期轧管生产线，宜采用一级自动化系统。
- 8.0.3** 冷轧、冷拔机宜设单机或单线一级自动化系统。
- 8.0.4** 热处理、精整、管加工各生产线应设置一级及以上自动化系统。
- 8.0.5** 核电用管以及 13Cr 油管(套管)，应采用无氧化热处理装备技术。
- 8.0.6** 热轧无缝钢管生产线宜采用在线热处理工艺和技术。
- 8.0.7** 轧机的主传动电机宜采用交流电动机传动和交流变频控制装置供电。
- 8.0.8** 加热炉、再加热炉、预热炉、电感应加热炉和热处理炉应采用节能、降耗、环保技术。

9 工作制度及生产能力

9.1 工作制度和年工作时间

- 9.1.1 热轧无缝钢管生产线宜采用四班三运转连续工作制。年工作时间应为 5000h~6500h。
- 9.1.2 冷轧、冷拔无缝钢管生产线宜采用四班三运转连续工作制。年工作时间应为 6000h~6800h。
- 9.1.3 热处理、精整、管加工各生产线宜采用四班三运转连续工作制。年工作时间应为 5500h~7000h。

9.2 生产能力

- 9.2.1 生产能力应计算生产线的小时生产能力和生产线(关键设备)负荷率。
- 9.2.2 生产能力应按品种及代表规格产品大纲进行计算。
- 9.2.3 小时生产能力计算应符合下列规定：
- 1 热轧无缝钢管生产线应依据各机组轧制速度和确定的辅助时间,计算该机组轧制周期时间,确定生产线薄弱环节。根据轧制表和生产线轧制周期时间应计算每种代表规格的管坯或钢管理论和实际小时生产能力。
 - 2 冷轧机和冷拔机生产线应根据轧拔表和轧拔周期时间计算每种代表规格的钢管理论和实际小时生产能力。
 - 3 热处理、精整、管加工各生产线应计算各关键设备的生产周期,确定生产线薄弱环节,计算每种代表规格的钢管理论和实际小时生产能力。
- 9.2.4 生产线(关键设备)应根据编制的代表规格产品大纲、代表规格小时生产能力及年工作时间,计算生产线(关键设备)的年占

用工时及负荷率。

9.2.5 热轧生产线负荷率和热处理、精整、管加工各生产线负荷率宜大于 75%。

9.2.6 原料仓库、中间仓库和成品仓库用起重机应计算负荷率，负荷率不宜超过 85%。

10 工艺平面布置

10.0.1 热轧无缝钢管生产线布置应符合下列规定：

- 1 生产线可采用直线布置,也可采用折返布置;
- 2 新建连轧管生产线宜设置高架平台。

10.0.2 冷轧冷拔无缝钢管生产线布置应符合下列规定：

- 1 生产线宜采用混合布置;
- 2 酸洗间应布置在主厂房常年最小风频风向的上风侧,应与主厂房脱开;
- 3 所有污染物的排放应满足国家安全环保相关规定的要求。

10.0.3 热处理、精整、管加工各生产线布置应符合下列规定：

- 1 生产线可采用直线横移布置,一个主厂房内既可布置一条生产线,也可布置多条生产线;
- 2 各条生产线之间宜设置中间仓库。

10.0.4 各生产线平面布置应设置设备检修、冷热工具存放、设备安全操作空间和人行及起重机运行通道。

10.0.5 无缝钢管生产线应设置原料仓库、中间仓库和成品仓库。原料仓库存放天数宜为 7d~10d。热轧与热处理、精整、管加工间的中间仓库应根据计算确定,生产线内部各工序间的中间仓库存放天数为 3d~5d。成品仓库的存放天数为 7d。

11 主要技术经济指标

11.0.1 无缝钢管生产线主要技术经济指标宜包含表 11.0.1 的内容。

表 11.0.1 主要技术经济表指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	年产量	万 t		
2	年原料需要量	万 t		
3	主轧设备组成			
4	设备总重量	t		
	其中:工艺操作设备	t		
	起重运输设备	t		
5	电气设备装机容量	kW		
	其中:主电机	kW		
6	主厂房建筑面积	m ²		
7	年工作时间	h		
8	负荷率	%		
9	货物周转总量	t		
	其中:运入	t		
	运出	t		
10	职工总人数	人		

续表 11.0.1

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
11	每吨产品消耗指标			
	(1)原料	t		
	(2)燃料	GJ		
	(3)电	kW·h		
	(4)水	m ³		
	(5)压缩空气	Nm ³		
	(6)工具	kg		

11.0.2 每吨产品工序能耗值应符合现行国家标准《钢铁企业节能设计规范》GB 50632 的有关规定。

12 电气及自动化

12.1 供配电系统

- 12.1.1 供电电压等级宜选用 10kV。
- 12.1.2 10kV 配电系统采用单母线分段接线的,宜将变流负荷集中由一段母线供电。
- 12.1.3 10kV 配电系统应采取抑制谐波及无功补偿措施。

12.2 传动系统

- 12.2.1 主传动及辅传动电动机宜采用交流电动机。
- 12.2.2 交流调速传动装置宜采用交—直—交变频调速系统。
- 12.2.3 需要调节流量、风量的泵、风机类传动设备宜采用交流变频调速系统。

12.3 自动化系统

- 12.3.1 自动化系统宜选用技术发展成熟、运行安全可靠、具有扩展能力的系统。
- 12.3.2 基础自动化系统宜符合下列规定:
 - 1 电气控制和仪表控制宜采用一体化系统;
 - 2 系统宜采用分区设置、集中监控,通信网络选用工业型;
 - 3 系统与现场控制设备连接宜采用现场总线方式;
 - 4 生产设备宜设置过程数据采集系统;
 - 5 生产线设备宜设置紧急停车功能。
- 12.3.3 热轧生产线宜设置过程自动化系统。过程自动化系统各子系统间,过程自动化系统与基础自动化系统间,均宜采用以太网和网络通信协议(TCP/IP)进行通信。

12.4 仪表系统

12.4.1 检测仪表配置应满足生产工艺、使用环境要求。

12.4.2 检测仪表远传宜采用直流 4mA~20mA 模拟信号。

12.4.3 检测仪表设备应符合下列规定：

1 直接温度测量宜采用热电阻、热电偶；非接触式温度测量宜采用红外测温仪；

2 高压介质的压力测量应设二次阀；

3 流量检测装置前后宜分别安装 10 倍及 5 倍管道直径的直管道；

4 宜采用电磁流量计检测导电液体的流量，宜采用超声波或专用流量计检测磁性（可磁化）物质液体流量；

5 物位的测量宜采用雷达或其他料（液位计）；

6 加热炉废气宜设置废气分析仪表；

7 在加热炉区域应设置危险气体检测仪表；

8 进、出生产线的能源介质，宜设置计量仪表。

12.4.4 检测仪表安装应符合下列规定：

1 现场仪表应便于测量和维护；

2 露天仪表变送器、转换器应采取防护措施；

3 寒冷易冻结地区，现场仪表、测量管路应采取伴热保温措施。

12.5 电信系统

12.5.1 电信系统设计应符合下列规定：

1 自动电话系统应能满足生产工艺和行政管理的通信需要，应与企业发展规划及通信模式相适应；

2 具有二级调度体制的企业，宜设置调度电话系统；

3 应设置具有集呼、组呼、选呼功能的扩音对讲通信系统；

4 宜设置有线广播系统，广播系统扬声器宜选用 10W~

25W 号筒式扬声器；

5 生产线应设置工业电视系统；

6 生产线宜设无线电话系统。

12.5.2 电信系统宜按二级负荷供电,也可按三级负荷供电。不允许中断通信的系统,应配置备用直流电源。

13 生产辅助设施

13.1 工具加工间

13.1.1 工具加工间设施应符合下列规定：

1 工具加工间生产任务应根据主体生产设备的配置和要求及周边协作条件确定；

2 热轧、热处理、精整、管加工生产线的工具加工间应具有孔型加工与修复，轧辊与机架拆卸、清洗检测和装配，芯棒加工、拧接、校直、修复，锯片的维修功能；

3 冷轧(冷拔)生产线的工具加工间应具有孔型加工与修复，轧辊拆卸、清洗检测和装配，孔型块、滑道、芯棒、卡爪的维修，拔模、冷拔芯棒、芯棒连接杆、牙板的维修功能；

4 生产设备日常维护所需备品备件的加工及设备的大修、中修、小修设施宜与其他维修设施合建或外委解决，也可单独配置。

13.1.2 工具加工间设备配置应符合下列规定：

1 穿孔机、轧管机、顶管机、脱管机和定径机(张力减径机)轧辊加工宜选用数控轧辊车床；

2 周期轧管机轧辊应选用专用周轧机轧辊仿形车床；

3 冷轧机轧辊用孔型块宜选用孔型镗床和孔型磨床；

4 导盘加工宜选用专用导盘车床；

5 轧辊轴承座的拆装宜配置专用拆装台架或机械拆装装置，轴承及轴承座的清洗宜配置机械清洗设备；

6 工具加工间宜设置机架倾翻装置；

7 工具加工间宜配置辊套拆装加热炉和拆装压力机；

8 工具加工间应配备轧辊、机架、芯棒存放架；

9 芯棒拧接宜采用芯棒拧接机；

- 10 工具加工间应设芯棒加热炉和芯棒液压校直机；
 - 11 芯棒作业区域宜采用吊钩桥式起重机；
 - 12 顶管生产线应配置芯棒表面碾轧、端部及表面加工和表面热处理设备；
 - 13 工具加工间宜采用专用锯片修磨设备；
 - 14 冷拔用硬质合金模具修复加工宜采用电解磨削机床；
 - 15 工具加工间宜选配冷拔机用内模镀铬设备；
 - 16 钳工装配宜采用专用地坪或平台。
- 13.1.3 工具加工间布置应符合下列规定：
- 1 工具加工间宜靠近主轧跨单独布置，芯棒加工、维修宜单独布置在主轧跨端头；
 - 2 工具加工间设备布置应符合功能分区、物流顺畅、便于管理的原则；
 - 3 工具加工间各加工机床宜沿厂房两侧轴线布置，中间宜设安全通道；
 - 4 工具加工间厂房轨面标高应满足最大工件提升高度和吊运空间的要求；
 - 5 轴承、轴承座清洗设备宜靠近工具加工间外墙侧布置。

13.2 检 化 验

- 13.2.1 检化验室宜集中设置，宜靠近主要服务对象。
- 13.2.2 检化验项目应根据管坯与成品钢管的品种、规格及生产工艺试验要求确定。
- 13.2.3 检化验室设备选择应符合下列规定：
- 1 应配备产品标准规定必检项目所需的设备，参考检验项目宜采用内外协作方式或按最少数量配置；
 - 2 应根据计算法确定加工、分析及性能检测设备数量；
 - 3 宜根据检验工艺要求确定精度和能力匹配的检验设备。
- 13.2.4 检化验室设备布置应符合下列规定：

- 1 试样加工设备和材料试验机应布置在建筑物的一层；
 - 2 试样加工设备布置应根据加工流程,安全操作、取送样方便和采光有利的原则确定；
 - 3 材料试验机宜沿墙布置,应便于操作、维修和行走安全；
 - 4 精密仪器室应设置防振、防潮、防尘及防酸措施；
 - 5 化学分析室宜布置在建筑物的顶层并设置抽风换气装置；
 - 6 配电室、试样存放室宜布置在检化验室一层。
- 13.2.5 抗硫化氢腐蚀和氢致开裂腐蚀性能试验设备布置应符合下列规定：**

- 1 设置在独立建筑物内；
- 2 设置通风、废气处理和净化设施；
- 3 设置监控和气体报警设施；
- 4 为试验人员配备防护服、手持气体报警器并应制定相应的应急预案。

13.3 给 水 排 水

13.3.1 给水排水设施应符合下列规定：

- 1 给水排水设施的设计应符合现行国家标准《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721 的有关规定；
- 2 新建项目应按照近期远期、集中分散相结合的原则,采用节水工艺技术和设备;改建项目,应利用原有的给排水设施；
- 3 冷却用水的水质应满足工艺设备对水质的要求,应根据用水水质要求确定循环冷却水系统数量与水处理设施组成；
- 4 新建厂区除循环供水、循环回水系统外,宜设置生产、生活、消防、除盐水、软水供水系统及生产、生活、雨水排水系统和浓盐水、废水回用水系统；
- 5 应遵循节能、少占地和便于生产管理的原则确定水处理设施的工艺布置；
- 6 各循环水系统的排污水应处理后回收利用,宜使用回用水

作为循环水补水；

7 沿海地区新建厂宜采用海水作为冷却介质。

13.3.2 供回水应符合下列规定：

1 无缝钢管生产线宜设置不同的循环供水系统，宜根据不同水质要求串级使用；

2 间接冷却开路循环水系统应设置旁滤；

3 热处理线循环水泵房应根据用户数量、用水量变化特点，供水的重要性选择工作泵台数，宜采用同一规格的变频调速泵或多台泵组合形式；

4 环形加热炉、步进式加热炉、辊底式加热炉的安全供水宜采用安全水塔、柴油机泵、高位水池方式供水；

5 循环水泵房应在供水总管上设流量、压力、温度检测仪表；补水管道应设流量计量仪表；吸水井应设液位检测和报警装置；

6 有压管道的高点和局部高点应设置排气阀；低点应设置排水阀；腐蚀性、有毒的液体应单独收集处理；

7 直接冷却回水宜采用冲渣沟形式。

13.3.3 水处理应符合下列规定：

1 废水处理流程宜根据各生产线废水排放状况及用户要求确定；

2 水处理构筑物布置宜靠近工艺设施，应充分利用地形；

3 冷轧、冷拔废水处理宜包括废酸再生处理系统、泥浆处理系统；管加工废水处理宜包括乳化油废水处理系统、磷化废水处理系统；

4 石墨废液应单独处理达标后方可排入厂区排水管网；

5 新建厂区应设置全厂性的生产废水处理站，经处理后的水宜回收利用。

13.3.4 新建厂区排水系统应采用分流制。

13.3.5 设备布置在室外时，宜采取防雨、防潮和防冻措施。

13.4 燃 气

13.4.1 燃气供应设施设计应符合下列规定：

1 燃气供应系统和燃气管网设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定；

2 燃料选择应符合用户对热值、供应压力及杂质成分等要求，宜选用企业内副产低热值燃气品种；

3 燃气供应系统应按正常生产条件下小时最大用量设计，应满足投产初期及检修时燃气小流量和正常运行时流量变化要求；

4 燃气供应系统应设置燃气泄漏报警装置；

5 主厂房内燃气系统切断装置应采用无泄漏切断装置；

6 使用低压燃气的工业炉窑，炉前输配介质管道应设在线连续压力检测、低压报警及压力过低联锁快速切断阀。

13.4.2 切割维修设施设计应符合下列规定：

1 厂房内氧气管道设计应符合现行国家标准《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912 的有关规定；

2 厂房内切割维修用氧气可用瓶装或管道氧气供给，管道氧气在切割用户点处应设置安全阀箱；

3 厂房内切割维修用燃气可采用瓶装乙炔气、液化石油气、焦炉煤气、天然气等，管道燃气在切割用户点处应设置安全阀箱。

13.4.3 氮气供应宜采用管道氮气，采用液氮、气化、汇流排、变压吸附制氮供应方式时，应设氮气缓冲储罐。

13.4.4 燃气管线进入厂房前应设切断装置并应配置放散管、吹扫头。

13.4.5 氧气、氮气、切割焦炉煤气、乙炔、液化石油气、天然气的压力管道设计，安全泄放装置、阻火器的安全防护要求应符合国家现行标准《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801 和《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001 的有关规定。

13.5 热 力

13.5.1 蒸汽设施设计应符合下列规定：

- 1 蒸汽热负荷应计入同时使用系数和管道漏损系数后计算确定；
- 2 蒸汽锅炉房的设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定，其燃料宜采用燃气；
- 3 蒸汽宜由厂区蒸汽管网集中供汽，区域内宜设置减温减压站；
- 4 生产线余热资源宜回收利用。余热资源产生的蒸汽应就近使用或并入区域管网；
- 5 宜设置蒸汽冷凝水回收设施。

13.5.2 压缩空气设施设计应符合下列规定：

- 1 压缩空气负荷应计入同时使用系数和管道漏损系数后计算确定；
- 2 空压站设计应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定；
- 3 压缩空气宜由厂区压缩空气管网集中供应；
- 4 压缩空气站的干燥装置宜在压缩空气站内集中设置，经常运行的压缩空气干燥装置应至少有 1 台备用；
- 5 压缩空气站应设置安全保护装置；
- 6 布置在厂房内的空气压缩机应设置隔声装置。

13.5.3 高压水除磷设施设计应符合下列规定：

- 1 高压水除磷系统宜采用直喷式供水；
- 2 高压水除磷泵数量、容量及扬程的选择应满足除磷需要，除磷泵应设备用泵；
- 3 高压水除磷泵站宜靠近除磷点布置；
- 4 高压水除磷泵站内的高压水管道宜敷设在管沟中；
- 5 高压水除磷泵站应设置安全保护装置。

13.6 采暖、通风与空调

13.6.1 采暖通风与空气调节设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

13.6.2 无缝钢管各生产线主厂房应具有自然通风条件,外墙宜少设辅助建筑物,辅助建筑物宜避开主导风向的迎风面。

13.6.3 酸洗间应设置全面通风和局部通风设施。

13.6.4 厂房和工具加工间的围护结构应设置保温措施,屋面、外墙和天沟等最小热阻应满足节能降耗和防止结露的要求,其值应根据厂房内温度、湿度及气象条件计算确定。

13.6.5 采暖设计应符合下列规定:

1 厂房内设计温度应根据工艺的要求选取。酸洗间内设计温度宜取 $16^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$;

2 采暖热媒宜采用 $0.2\text{MPa}\sim 0.3\text{MPa}$ 的蒸汽或循环热水,当蒸汽用量大于 0.6t/h 时,宜设置凝结水回收装置;

3 工具加工间宜采用暖风机采暖,其他公辅系统的房间宜采用散热器采暖,北方地区经常进出的大门宜设置热空气幕。

13.6.6 通风设计应符合下列规定:

1 通风设计宜采用有组织的自然通风,也可采用机械通风或自然通风与机械通风的联合通风方式;

2 主厂房内生产设备局部产生的热、湿气体宜采用局部排风装置;

3 电气室、电缆夹层、电缆隧道可采用自然通风、机械通风或两者相结合的通风方式;在通风系统进排风管口处应设置能自动关闭并带返回信号的防火阀;当通风方式不能满足室温要求时应采用空调;

4 地下液压站、润滑站应设置机械通风装置,地下液压站、润滑站送风系统宜设置空气净化装置,在送、排风管穿过防火隔断处

应设置防火阀；

5 操作岗位的环境温度不能达到卫生要求时,或辐射强度大于或等于 $350\text{W}/\text{m}^2$ 时,应设置岗位通风装置；

6 设置在火灾报警区域的通风机宜与火灾自动报警系统连锁。

13.6.7 空气调节设计应符合下列规定：

1 室内温湿度计算宜符合工艺性空调和舒适性空调要求；

2 主要电气室宜采用集中空调系统或分散式风冷、水冷空调系统；

3 设置在火灾报警区域的空调系统宜与火灾自动报警系统连锁；

4 电气室的空调机宜靠外墙布置,空调系统的送风管不宜设置在电气柜正上方。

13.6.8 除尘系统设计应符合下列规定：

1 产生烟尘的区域应配置除尘净化系统,污染物应通过除尘净化后排放；

2 除尘系统排放烟囱应设置测孔和采样平台,采样平台应设置永久性单相电源。

14 建筑与结构

14.1 一般规定

14.1.1 建筑、结构设计应满足生产要求，一般建(构)筑物安全等级宜为二级。

14.1.2 建筑、结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017 及《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

14.1.3 建筑、结构设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 及《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的有关规定，宜采用体型规则的结构形式。

14.1.4 建筑、结构荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定，并应根据生产工艺所要求的操作、检修荷载进行设计。

14.1.5 建筑、结构防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 的有关规定。

14.1.6 建筑、结构防腐蚀设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

14.1.7 地下建(构)筑物防水要求应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。

14.1.8 厂区办公、生活设施的建筑设计应符合国家现行标准《民用建筑设计通则》GB 50352、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、《办公建筑设计规范》JGJ 67、《饮食建筑设计规范》JGJ 64 的有关规定。

14.2 主 厂 房

14.2.1 建筑、结构平面布置及内部空间应满足生产工艺及设备检修的要求。

14.2.2 火灾危险性分类应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

14.2.3 主厂房宜采用全钢结构,也可采用钢管混凝土柱或钢筋混凝土柱与钢屋面梁及钢吊车梁组成的混合结构。

14.2.4 温度伸缩缝的最大间距应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关规范。当有抗震设防要求时,温度伸缩缝宜与抗震缝合并设置,缝宽应符合抗震缝的要求。

14.2.5 原料跨和成品跨的厂房基础及上部结构应根据地面堆载和地质条件进行设计。

14.2.6 主厂房围护结构应满足生产工艺及节能、采光、美观的要求。

14.2.7 主厂房应根据生产线散热负荷,合理设置通风天窗和进风窗。

14.2.8 主厂房屋面宜采用有组织排水方式,应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

14.2.9 主厂房地面宜采用耐磨和不起砂的面层,垫层、地基及构造应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关规定。

14.2.10 主厂房柱基形式和地基方案应按场地工程地质、水文地质、环境和施工条件以及基础荷重设计,承载力计算和变形计算应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

14.2.11 主厂房内液压站、润滑油站、电气室宜采用钢筋混凝土结构或砌体结构,其他生产用房间可采用钢筋混凝土结构、砌体结构或钢结构。

14.3 设备基础

14.3.1 连轧机设备基础宜布置在高架平台上,主轧机基础宜单独设置。

14.3.2 设备基础应根据工艺布置形式、生产线的负荷特点、沉降和位移要求及场地地质条件进行设计,应符合现行国家标准《钢铁企业冶金设备基础设计规范》GB 50696 的有关规定。

14.3.3 设备基础沉降观测点的布置及沉降观测应符合现行国家标准《钢铁企业冶金设备基础设计规范》GB 50696 的有关规定。

14.4 辅助建(构)筑物

14.4.1 辅助设施应满足工艺要求。

14.4.2 辅助建(构)筑物宜采用钢筋混凝土结构、砌体结构或钢结构。

14.4.3 加热炉烟囱设计应符合下列规定:

1 烟囱设计应符合现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 的有关规定;

2 烟囱高度应高于周围 200m 范围内建筑物 3m,且不宜小于 50m;

3 钢烟囱可采用塔架式、自立式和拉纤式。

15 总图与运输

15.0.1 无缝钢管企业厂址选择应符合现行国家标准《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603 和《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

15.0.2 无缝钢管各生产线主厂房宜布置在企业污染源影响较大的生产区常年最小风频风向的下风侧。

15.0.3 无缝钢管企业各项设施的总平面布置应符合现行国家标准《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414 及《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

15.0.4 根据场地特点及工艺流程需要,总平面布置应合理紧凑。

15.0.5 热轧无缝钢管生产线宜与提供坯料的连铸生产线联合布置。

15.0.6 冷轧(冷拔)无缝钢管生产线宜与提供管料的热轧无缝钢管生产线联合或就近布置。

15.0.7 热处理、精整、管加工生产线宜与提供管料的热轧无缝钢管生产线联合布置。

15.0.8 废酸处理间应布置在主厂房常年最小风频风向的上风侧,宜与主厂房脱开布置。

15.0.9 无缝钢管生产线厂内运输应符合现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 的有关规定,运输方式宜符合下列规定:

1 联合布置的无缝钢管生产线管坯(管料)宜采用过跨车或辊道运输,非联合布置的无缝钢管生产线管坯(管料)可采用铁路

或道路运输；

2 无缝钢管成品可采用铁路或道路运输。

15.0.10 检化验室的位置宜远离振动源和大气污染源,宜便于自然通风和利用自然光采光,宜靠近主要服务对象。

16 环保与安全

16.0.1 无缝钢管企业的环境保护设计应符合现行国家标准《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406 和《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405 的有关规定。

16.0.2 环境保护设计过程应坚持清洁生产、循环经济、保护优先、预防为主、防治结合的原则。

16.0.3 无缝钢管生产线污染物排放应满足污染物总量控制要求,并应符合现行国家标准《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665、《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456、《污水综合排放标准》GB 8978、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599、《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的有关规定。

16.0.4 无缝钢管生产线的安全设施设计应符合现行行业标准《轧钢安全规程》AQ 2003 的有关规定。

16.0.5 无缝钢管生产线的职业卫生设计应符合现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的有关规定,作业场所内的职业病危害因素应采取综合治理措施。粉尘、毒物的浓度、噪声声级和振动强度应满足相关职业卫生标准的技术要求,应有采光、照明、防暑或防寒、防电离辐射、防非电离辐射的设施,设置辅助用房及卫生设施。酸碱化学品贮存及使用区域应设置冲淋、洗眼等防护设施。

16.0.6 无缝钢管生产线内的作业环境与空气质量应符合现行国家职业卫生标准《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》GBZ 2.2 的有关规定。在采取技术措施对噪声进行治理后,工作地点产生的噪声声级仍然超过规定限值时,应采取有效个

人防护措施。

16.0.7 无缝钢管生产线应设计消防、火灾自动报警系统和可燃(有毒)气体检测报警系统。

16.0.8 新建、改建无缝钢管生产线的环保设施、安全设施、职业病防护设施、消防设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

附录 A 热轧无缝钢管生产线系列

表 A 热轧无缝钢管生产线系列

类型及规格		特 点	生产规格范围		设计能力 (万 t/a)
			外径(mm)	壁厚(mm)	
连轧管 生产线	89 生产线	生产能力高,表面质量好,尺寸精度高,轧出 荒管长,金属收得率高,自动化程度高,一次性 投资大。适于大批量生产油井、高压锅炉、管线 和低中压锅炉等专用管材	25~89	2.5~12.0	16.5~20
	114 生产线		38~114	3.5~15.0	15~25
	159 生产线		48~159	3.5~25.0	20~50
	168 生产线		48~168	3.2~22.0	
	180 生产线		48~180	3.5~25.0	
	273 生产线		114~273	4.5~40.0	30~60
	340 生产线		140~340	5.0~40.0	50~70
	460 生产线		245~457	6.4~50.0	
	508 生产线		245~508	6.1~60.0	

续表 A

类型及规格		特 点	生产规格范围		设计能力 (万 t/a)
			外径(mm)	壁厚(mm)	
三辊斜轧管 生产线	90 生产线	表面质量较好,壁厚精度高,生产灵活,可小批量生产,荒管较短,金属收得率较低,产量较低,一次性投资较少。多用于生产结构管、轴承管、液压支柱管和精密机械管,也可部分生产油井管、输送管、锅炉管等	54~90	3.5~10.0	3~5
	114 生产线		54~114	3.5~25.0	4~8
	159 生产线		54~159	3.5~25.0	
	180 生产线		70~180	4.0~45.0	8~12
	219 生产线		89~219	5.5~55.0	10~15
	273 生产线		140~273	8.0~60.0	25~30
	350 生产线		180~351	10.0~60.0	25~30
	460 生产线		219~508	20.0~100.0	30~40
带主动导盘的 二辊斜轧管 生产线	90 生产线	本生产线与三辊斜轧管生产线的特点相比:在产品质量、金属收得率、一次性投资和生产灵活性等指标上基本相同;本生产线的不同点是易操作和产量较高	54~90	3.5~10.0	5~7
	114 生产线		60~114	4.0~15.0	7~10
	159 生产线		89~159	4.0~15.0	10~15
	180 生产线		102~180	5.0~20.0	15~20
	273 生产线		102~273	5.0~20.0	20~25

续表 A

类型及规格		特 点	生产规格范围		设计能力 (万 t/a)
			外径(mm)	壁厚(mm)	
自动轧管 生产线	219 生产线	生产灵活,易掌握,投资较少,产量较高,内表面易划伤,荒管长度较短,金属收得率较低。主要生产输送管、油井管、锅炉管和一般管等	57~219	4.0~30.0	15~20
	426 生产线		168~426	6.0~50.0	40~60
顶管 生产线	89 生产线	表面质量好,轧出荒管较长,工艺和设备较简单,金属收得率较高。适于生产中小口径薄壁管,如冷轧冷拔管料、油井管、高压锅炉管、管线管、热轧小口径薄壁超长管和输送管等	20~89	2.5~10.5	8~10
	114 生产线		60~114	3.5~12.7	10~15
	140 生产线		60~159	3.5~13.5	15~20
	180 生产线		60~180	3.5~15.0	18~20
	219 生产线		63~219	4.0~16.0	20~25
周期轧管 生产线	508 生产线	主要生产 $\phi 300\text{mm} \sim \phi 711\text{mm}$ 大口径中厚壁管,工具消耗大,金属收得率低。适于多品种、多钢种和小批量生产,如结构管、大口径高压锅炉管等	219~508	12~80	12~20
	630 生产线		273~630	15~80	12~20
	720 生产线		300~711	14~100	15~25
大顶管 生产线	720 生产线	生产灵活,规格范围大,表面质量好,产量低,金属收得率最低。用于生产特殊用途管,如大口径厚壁高压锅炉管和高压容器用管等	203~711	25~150	2.5
	1400 生产线		273~1400	20~250	3.0
辊式热扩管 生产线	660 生产线	尺寸精度较高,产品缺陷少,成材率较高。用于生产外径 400mm~711mm 大口径中等壁厚管	400~660	15~50	10
	720 生产线		400~711	15~50	15

附录 B 连续热处理生产线系列

表 B 连续热处理生产线系列

序号	连续热处理产品规格及产品			淬/ 正火炉、 回火炉 型式	淬火 方式	设计 能力 (万 t/a)
	外径 (mm)	壁厚 (mm)	代表品种			
1	33.40~ 139.70	3.18~ 22.22	油管管体、套管管 体、钻杆料、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火、 介质淬火	8~10
2	48.26~ 177.80	3.68~ 22.22	油管管体、套管管 体、钻杆料、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火、 介质淬火	10~12
3	60.32~ 219.08	4.24~ 22.22	油管管体、套管管 体、钻杆料、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火、 介质淬火	10~15
4	114.30~ 273.05	4.50~ 30.00	套管管体、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火、 介质淬火	15~18
5	139.70~ 426.00	5.00~ 40.00	套管管体、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火、 介质淬火	15~20
6	219.08~ 460.00	6.71~ 40.00	套管管体、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火	15~20
7	244.48~ 508.00	7.92~ 40.00	套管管体、接箍料、 管线管	步进 梁式炉	水淬火	18~25

附录 C 油管、套管加工生产线系列

表 C 油管、套管加工生产线系列

序号	系列号	规格及品种			设计能力 (万 t/a)
		外径(mm)	壁厚(mm)	主要品种	
1	114	26.67~114.30	2.87~16.00	油管	3~7
2	178	48.26~114.30	3.18~16.00	油管	10~12
		114.30~177.80	5.21~22.22	套管	
3	273	114.30~273.05	5.21~22.22	套管	12~18
4	340	127.00~339.72	5.59~22.22	套管	15~20
5	406	219.08~406.40	6.71~20.24	套管	18~22
6	508	244.48~508.00	7.92~20.24	套管	18~25

- 注:1 管体车丝线以一组车丝机能力为准,前后设备应配套;
 2 接箍车丝能力应与管体车丝能力相匹配;
 3 系列号以钢管最大外径规格取整后命名;
 4 表中外径、壁厚均指管体尺寸。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《钢结构设计标准》GB 50017
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《建筑地面设计规范》GB 50037
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《烟囱设计规范》GB 50051
- 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《工业企业总平面设计规范》GB 50187
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《构筑物抗震设计规范》GB 50191
- 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
- 《民用建筑设计通则》GB 50352
- 《钢铁工业资源综合利用设计规范》GB 50405
- 《钢铁工业环境保护设计规范》GB 50406
- 《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414
- 《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603

《钢铁企业节能设计规范》GB 50632
《钢铁企业冶金设备基础设计规范》GB 50696
《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
《挤压钢管工程设计规范》GB 50754
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387
《工业企业煤气安全规程》GB 6222
《污水综合排放标准》GB 8978
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912
《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597
《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599
《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801
《轧钢工业大气污染物排放标准》GB 28665
《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》GBZ 2.2
《轧钢安全规程》AQ 2003
《饮食建筑设计规范》JGJ 64
《办公建筑设计规范》JGJ 67
《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001
《连铸圆管坯》YB/T 4149

中华人民共和国国家标准

无缝钢管工程设计标准

GB/T 50398-2018

条文说明

编制说明

《无缝钢管工程设计标准》GB/T 50398—2018,经住房和城乡建设部 2018 年 3 月 16 日以第 21 号公告批准发布。

本标准是在《无缝钢管工艺设计规范》GB 50398—2006 的基础上修订而成,上一版的主编单位是中冶东方工程技术有限公司,参编单位是中冶赛迪工程技术股份有限公司、中冶京诚工程技术有限公司、天津钢管集团股份有限公司、包钢钢联无缝钢管厂、成都攀成钢冶金工程技术有限公司、宝山钢铁股份有限公司钢管条钢事业部、鞍钢股份有限公司无缝钢管厂、湖南衡阳华菱钢管有限公司、湖北新冶钢有限公司等。主要起草人是李元德、贾立虹、兰兴昌等。

本标准制定过程中,编制组进行了深入的调查研究,总结了我国无缝钢管设计领域的实践经验。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《无缝钢管工程设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明。对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(53)
3	基本规定	(54)
4	系列选择	(55)
4.1	热轧无缝钢管生产线	(55)
4.2	冷轧冷拔无缝钢管生产线	(55)
4.3	热处理、精整、管加工生产线	(55)
5	原 料	(56)
5.1	热轧无缝钢管生产线用管坯	(56)
5.3	热处理、精整、管加工生产线用管料	(56)
6	生产工艺	(58)
6.1	热轧无缝钢管生产工艺	(58)
6.2	冷轧冷拔无缝钢管生产工艺	(58)
6.3	热处理、精整、管加工生产工艺	(59)
7	设备选择	(61)
7.1	热轧无缝钢管设备选择	(61)
7.2	冷轧冷拔无缝钢管设备选择	(62)
7.3	热处理、精整、管加工设备选择	(63)
8	装备水平	(66)
9	工作制度及生产能力	(67)
9.1	工作制度和年工作时间	(67)
9.2	生产能力	(67)
10	工艺平面布置	(68)
12	电气及自动化	(69)
12.1	供配电系统	(69)

12.3	自动化系统	(69)
12.5	电信系统	(69)
13	生产辅助设施	(71)
13.1	工具加工间	(71)
13.2	检化验	(71)
13.3	给水排水	(71)
13.4	燃气	(72)
13.5	热力	(72)
13.6	采暖、通风与空调	(73)
14	建筑与结构	(74)
14.2	主厂房	(74)
14.3	设备基础	(74)
15	总图与运输	(75)
16	环保与安全	(76)

1 总 则

1.0.1 本条阐明了制订本标准的目的。

(1) 强调推进无缝钢管生产技术进步和结构调整。

(2) 提高无缝钢管工程设计质量和设计规范化,在市场经济条件下,对设计工作提出了更高的要求。

3 基本规定

3.0.2 强化原料质量对无缝钢管质量的作用,建设无缝钢管工程应重视其原料有无稳定、可靠的供应商。

4 系列选择

4.1 热轧无缝钢管生产线

4.1.1 本条内容在建设初期工程立项阶段对选择热轧无缝钢管生产线类型和规格具有指导作用。

4.1.2 在附录 A 热轧无缝钢管生产线系列中,各类热轧无缝钢管生产线的排列顺序是依据国内外近几年技术发展和建设情况确定的,生产线规格以设计生产的最大钢管外径命名。

4.2 冷轧冷拔无缝钢管生产线

4.2.2 冷拔管机在钢管冷变形中使用最为广泛,可生产成品钢管外径范围为 0.2mm~765mm,最小壁厚为 0.01mm,壁厚与外径的比值大于 1/100 的管材。冷拔机具有生产率高、生产灵活性大,工具制造容易,设备结构简单、可靠,调整方便,便于操作和维护等特点,适用于生产规格范围很广的各种形状的钢管,例如:毛细管、小口径管、大口径管以及各种异型管等。

4.2.3 冷轧管机可以直接生产成品尺寸的钢管,也可以提供再加工管料;冷轧管机宜用于生产薄壁和极薄壁钢管。冷轧管机变形量大,可减少加工道次,也相应减少中间工序,提高成材率,缩短冷加工生产周期;冷轧管的壁厚精度、表面光洁度高于冷拔管。常用的冷轧管机产品规格为钢管外径 8mm~200mm,最大可达 450mm。

4.3 热处理、精整、管加工生产线

4.3.2 附录 B 中的连续热处理生产线系列,其热处理加热炉均为步进梁式炉,电感应加热炉的连续热处理生产线系列暂不确定。

5 原 料

5.1 热轧无缝钢管生产线用管坯

5.1.1 以下几种情况可采用轧制坯、锻制坯、多边形钢锭或电渣锭。

- (1)生产批量小、钢种多、少量高合金钢；
- (2)有最小压缩比要求的产品；
- (3)某些大规格厚壁管；
- (4)采用周期轧管和大顶管生产工艺。

5.1.2 管坯的技术条件包括制造方法、化学成分、金相组织、表面质量、规格尺寸与公差等内容。

5.3 热处理、精整、管加工生产线用管料

5.3.1 热处理管料的钢号、化学成分和制造方法、非金属夹杂物要满足标准规定要求；管料的力学性能、工艺性能、低倍组织、表面质量等经热处理后要满足标准规定的要求。

5.3.2 精整生产线所用管料的尺寸精度和技术要求要达到相应标准的要求，其中壁厚和外径精度按照高于国家标准或行业标准要求的企业标准执行，管端加厚的管料宜采用经过预精整的合格钢管。

5.3.3 对于镍基合金油井管，管体(接箍)车丝生产线一般采用冷轧方式生产的管料；管端加厚的油井管，在加厚并经热处理后，其尺寸和技术要求合格时可作为车丝加工的原料；油、套管接箍料采用与油、套管管体同钢级或高一个钢级的热轧管，同时还要满足尺寸公差要求。根据标准规定也可以采用热锻件制成管料，但应用较少。

5.3.4 钻杆用工具接头可以采用热轧厚壁无缝钢管做工具接头原料,采用这种原料可以满足标准要求,加工工序简单,但加工量大、金属收得率较低;也可以将轧制圆钢锯切成定尺长度、经加热磨锻成工具接头毛坯,再经退火后投入工具接头加工,这种方法加工的工具接头机械性能得到改善,但工序多、成本高。

6 生产工艺

6.1 热轧无缝钢管生产工艺

6.1.2 根据工程需要,可在此工序基础上增加若干必要工序。

6.2 冷轧冷拔无缝钢管生产工艺

6.2.1 冷轧(冷拔)无缝钢管生产工艺,可采用冷轧(冷拔)、冷轧与冷拔联合生产。采用冷拔工艺,设备简单、投资少、操作维护容易,但中间工序多、成材率低;采用冷轧工艺,设备比较复杂、投资多,但可减少中间工序,提高成材率,产品尺寸和表面精度很高,特别适合生产高精度钢管和极薄壁钢管。由于受轧机轧辊孔型数量和成本的限制,成品规格不能太多;冷轧与冷拔联合生产工艺,具有钢管质量好,加工周期时间短,减少中间脱脂、热处理、缩头、矫直等工序,节省能源,减少金属消耗,减少原料规格等优点。

6.2.4 生产过程中,按工艺可分为管料热处理、中间管热处理和成品管热处理。管料热处理是冷加工前对热轧管料进行的热处理,其目的消除管料内应力,降低硬度,提高塑性以适应冷变形的需要。管料热处理主要是针对合金钢及中、高碳钢,低碳钢管料一般不需要。

6.2.5 钢管酸洗可采用硫酸、盐酸、混合酸、氢氟酸等。碳素结构钢和合金结构钢管宜用硫酸酸洗,优质碳素结构钢和优质合金结构钢精密管宜用硫酸或盐酸酸洗,含铬 Cr 和镍 Ni 较高的高合金钢管宜采用硫酸、盐酸和硝酸的混合酸酸洗,奥氏体不锈钢管宜采用氢氟酸酸洗;铁素体不锈钢和高温合金宜用碱浴+酸洗。

6.3 热处理、精整、管加工生产工艺

6.3.2 热处理生产工艺中,可在回火炉后设置热定径工序,以保证热处理后钢管的外径精度。热处理过程中油套管接箍料不经热定径。

6.3.3 热轧无缝钢管经精整线进一步处理后,达到满足有关标准及用户的要求的目的。根据不同的产品要求与工厂装备条件,光管精整线可采用所列工序中的部分工序。

管端加厚包括油管加厚、钻杆加厚及直连型套管加厚。管端加厚前先对管端进行加热,后对加厚端进行检查和修磨,之后还要人工检查和探伤。

6.3.4 油井管主要包括:套管、油管、钻杆。对于这些产品,我国与世界上大多数国家一样,以美国石油协会 API 标准为产品的生产依据。

1 油管、套管管体螺纹加工是对管体的两端进行螺纹加工,并对车丝的钢管进行管端探伤、螺纹检查、接箍拧接、水压试验、通径检查、测长称重等;各种检查工序是螺纹加工线重要的组成部分,对于在水压试验、通径检查、测长称重工序中有问题的钢管作为废品处理。目前世界各国有关油井管螺纹扣型有上百种之多,API 标准规定的扣型有三种:圆螺纹、偏梯形螺纹及直连型螺纹。

无缝钢管厂可将特殊螺纹车丝线与普通螺纹车丝线分开,单独设置生产线。

2 接箍加工的原料一般为多倍尺长度,首先切断成要求长度,然后进行镗孔、平端面、车丝,接箍车丝的扣型与其对应的油套管体、套管管体的扣型一致,车好扣型后要进行丝扣检查;检查合格的接箍按照 API 标准打上钢印,然后对接箍进行表面处理及涂漆处理。

3 钻杆工具接头加工包括公工具接头和母工具接头加工。先将来料切断成要求长度,粗车后进行热处理;工具接头的机加工

包括镗孔、平端面、车丝等工序；车丝后要丝扣检查；为提高工具接头的耐磨性，需在母工具接头上堆焊硬质合金。工具接头加工后要表面处理。

4 钻杆对焊是将加工好的工具接头与已进行管端加厚的钻杆管体焊接在一起；钻杆对焊前要对加厚管端进行加工，包括车外圆、车端面；采用惯性摩擦对焊后对焊缝进行空淬和回火热处理。

7 设备选择

7.1 热轧无缝钢管设备选择

7.1.1 为提高金属收得率,管坯切断的原则一般为不留切头,因此一定是倍尺锯切;火焰切割方式比锯切方式金属消耗大,对于某些合金钢也受限制,因此不推荐火焰切割方式。

7.1.2 目前国内多采用环形炉,技术成熟,对多规格管坯适应性好,加热质量可满足穿轧要求;步进炉与环形炉相比具有平面布置方便和加热质量优的特点,多适于加热管坯直径单一,管坯长度较长的热轧无缝钢管生产线,如连轧管生产线。对短尺管坯可采用倍尺长度入炉加热,出炉后快速分切,切后的后段管坯尚需保温的生产工艺。日本新日铁钢管外径 140mm 和 400mm 自动轧管生产线以及住友外径 426mmMPM 生产线就配置了步进炉。

大顶管生产线钢锭加热多使用均热炉。

7.1.5 本条对轧管机设备的选择做出了规定。

1 穿孔工序配置锥形辊穿孔机后,采用 5 个~7 个机架连轧管机仍能保证足够大的径壁比和延伸系数;为提高金属收得率采用“削尖”工艺,为此需设置液压压下装置。

2 三辊斜轧管机采用单轧辊快开法消除荒管尾三角,同时可以达到毛管咬入时轧辊快闭功能,避免出现薄壁管头部喇叭口。三个轧辊为单独传动,每一轧辊均有一套电机减速机通过万向接轴来传动,不仅改善了减速机的工作条件,而且为后台设置长导向辊留出了空间,提高了轧制的稳定性。

6 周期轧管机的核心设备是喂料器,采用一种空气活塞喂料器可以适应多种直径的轧辊,工具相对简单。

7 推制扩管和拉拔扩管金属消耗大,不宜推荐采用。

7.1.6 荒管再加热是以提高钢管温度便于继续轧制为目的时,既可以采用步进炉也可以采用感应炉,当采用在线常化工艺时,应采用步进炉。

7.1.8 使用步进式冷床时,钢管在提升和放下过程可强迫旋转,钢管冷却均匀且不产生弯曲,故中小口径生产线宜采用此种形式。产量与装备水平较低或是大口径生产线宜采用链式冷床。钢管外径在 200mm 以下时,可采用多根同时布料的步进式宽体冷床。选用链式冷床时,宜在高温段采用带反向链的双链冷床。

7.1.9 钢管切定尺一般采用镶齿圆盘冷锯锯切,对于大口径厚壁管如采用周期轧管、大顶管及旋扩工艺生产的钢管采用切管机、铣切锯切定尺,圆盘冷锯既可成排锯切也可单支锯切。

7.2 冷轧冷拔无缝钢管设备选择

7.2.1 钢管缩头可采用热缩头和冷缩头,钢管外径较大,壁厚较厚,一般采用管端加热后热缩头;钢管外径较小,壁厚较薄,采用冷缩头。

钢管外径 8mm~60mm,壁厚小于或等于 5mm 可采用冷缩头。钢管外径小于或等于 16mm,壁厚小于或等于 2mm 可用冷轧机轧头。

7.2.2 冷轧管机主要有二辊式和多辊式两种类型。多辊式冷轧管机主要有三辊、四辊、五辊型式。国内目前二辊、三辊式冷轧机应用最为广泛。

7.2.4 本条对酸洗设备的选择做出了规定。

- (1)硫酸酸洗槽宜用花岗石或耐酸混凝土制作。
- (2)盐酸酸洗槽一般用塑料板及玻璃钢制作。
- (3)混合酸酸洗槽宜用花岗石制作。
- (4)氢氟酸酸洗槽宜采用塑料板制作。

7.3 热处理、精整、管加工设备选择

7.3.1 本条对热处理设备的选择做出了规定。

1 以油井管和管线管为主的热处理线宜选用步进炉；高压锅炉管、轴承管及不锈钢管热处理宜选用带保护性气氛的辊底炉；大口径、厚壁钢管热处理宜选用车底炉；钻杆对焊后焊缝热处理宜选用感应加热炉。

步进式加热炉适用钢管品种规格范围宽，端部加厚和不加厚的钢管都可以适用，产量高，通常其产量在 10×10^4 t/a 以上，步进炉产量见表 1。辊底式加热炉可采用保护性气体加热，减少氧化现象，适用于光亮退火处理。钻杆对焊后的焊缝热处理，由于是在焊接加工线上进行，宜采用感应加热炉。

表 1 步进式炉产量表

钢管规格 [外径×长度(mm)]	年产量 (t/a)	淬火炉尺寸 [长×宽(mm)]	回火炉尺寸 [长×宽(mm)]
(60.3~153.7)×14630	180000	13700×16000	29500×16000
(48.0~177.8)×14630	100000	13300×16000	22100×16000
(88.9~180.0)×12200	120000	10500×13800	15500×13800
(88.9~273.0)×14630	200000	16000×16000	25800×16000
(141.3~365.1)×14630	250000	18800×16000	30100×17000

2 采用步进式加热炉对钢管加热后，钢管表面将产生一层氧化铁皮，钢管出炉后宜采用高压水除鳞，高压水系统压力一般为 20MPa~25MPa。

3 采用水淬火装置时，中小口径钢管采用内喷外淋式；大口径或厚壁钢管采用内喷槽式。

4 热处理生产线多采用辊式矫直机，可选六辊或七辊式矫直机。对管端外加厚的钢管，宜选用带有矫直辊快抬功能的矫直机。

对于翘曲大、厚壁的大口径钢管,以及油井管的加厚端,可离线设置压力矫直机。

5 根据产品及业主的不同要求,可设置超声波与漏磁组合探伤或超声波与涡流组合探伤设备。

6 钢管冷却可采用带反向链的双链冷床或步进式冷床,使钢管在冷却的过程中一边前进,一边转动,从而减少钢管冷却过程中因冷却不均匀而产生附加弯曲。

7.3.2 本条对精整设备的选择做出了规定。

1 精整线多采用六辊式矫直机,如果管料在精整前已进行了矫直,并能够满足标准和用户要求,精整线可不设矫直机。

2 采用倍尺长度供料时,钢管切断可采用成排钢管切断,也可采用单根钢管切断。成排切断应使用管排冷锯;单根切断可使用冷锯或切管机。

3 精整线可配置涡流、超声波、漏磁、磁粉和组合探伤装置。根据不同钢管品种和钢级,按照标准要求进行配置。

4 油管、套管水压试验机的试验压力一般在 7.5MPa 以上,要求试验压力小于 7.5MPa 的钢管采用涡流探伤方式,不做水压试验。锅炉管要求试验压力在 8MPa 以上的进行水压试验,要求试验压力小于 8MPa 的采用涡流探伤方式,不做水压试验。采用双管水压试验机还是单管水压试验机主要取决于试验钢管的规格和生产线的产能要求。

5 管端加厚线用管端加热设备有感应加热装置和火焰式缝式炉两种。感应加热装置加热速度快、加热过程中氧化铁皮少、加热制度稳定、劳动条件好,是广泛使用的炉型;火焰式缝式炉加热温度不均,污染环境,已很少使用。

6 管端加厚机可以分为机械式加厚机和液压式加厚机,后者加工过程稳定,加工精度高。

7.3.3 本条对管加工设备的选择做出了规定。

1 对于生产能力大、批量大、以圆螺纹扣型为主的生产线宜

选用前者,而加工螺纹扣型种类多的生产线宜使用后者。

4 接箍车丝机可选用多工位车丝机和单工位车丝机。多工位车丝机生产效率高,但设备一次性投资大;单工位车丝机生产较灵活。

8 装备水平

8.0.1 提高无缝钢管工程装备水平,以提高产品质量,降低物耗、能耗和提高环保水平等为目的。

8.0.5 采用该项技术可省去喷丸或是酸洗工序,减少污染源。

8.0.8 目前节能型燃气炉采取的主要节能、降耗、环保措施如下:

- (1)合理的燃气供应分配和可靠的热工自动化控制。
- (2)充分回收烟气余热预热空气,为预热炉提供热源。
- (3)炉体采用复合隔热材料。
- (4)采用蓄热式燃烧方式。

9 工作制度及生产能力

9.1 工作制度和年工作时间

无缝钢管生产线规定的年工作时间属于平均先进指标, 正常情况在投产三年左右可以达到。由于每条生产线的设备类型、装备水平和操作管理水平等均不相同, 条文中规定的年工作时间为一个时间范围。

9.2 生产能力

9.2.1 关键设备特指热处理、精整、管加工各条生产线中承担关键工序的设备, 如矫直机、探伤机、平端面倒棱机、测长称重等设备。关键设备的负荷率决定着相关生产线的负荷率。

9.2.2 可行性和初步设计编制的代表规格产品大纲, 是考核年产量、确定工艺流程、工艺参数和设备选择的基本依据。

9.2.3 本条规定了代表规格小时生产能力的计算步骤和计算原则。

9.2.5 在冷轧冷拔生产线中, 一般产品品种较多、规格范围较大, 某些用于特定品种与规格的单体设备, 如不锈钢的表面清理设备与轧尖机等, 其负荷率较低, 因此冷轧冷拔生产线的负荷率不作具体规定, 只需满足功能完善、数量经济合理即可。

9.2.6 经计算得出的起重机台数与实际选用的起重机台数之比称为起重机负荷率, 起重机负荷率超过 85% 将会影响实际生产节奏; 在一个跨间内多台起重机的平均运行距离低于 50m 时, 起重机的能力将无法有效发挥。

10 工艺平面布置

本节中第 10.0.1 条~第 10.0.3 条指出各类无缝钢管生产线的生产流程与平面布置特征,规定了平面布置的设计原则。

10.0.1 本条对热轧无缝钢管生产线的布置做出了规定。

1 直线布置是指热轧产品切断之前,由管坯到钢管一直向同一方向移动,否则为折返布置;

2 为方便生产辅助设施、内网管线的管理、检修、维护,新建的连轧管生产线基本上都设置了高架平台;

10.0.5 本公司内部供料由无缝钢管生产线及连铸各承担 7d~10d 的存放量,以满足连铸检修停产时无缝钢管的生产;公司外部供料存放量应多一些,但属于无缝钢管生产线的存放量也以 7d~10d 为宜,否则会使原料仓库变得很大。成品仓库主要满足成品检验周期的需要,因此确定为 7d。

12 电气及自动化

12.1 供配电系统

12.1.1 根据无缝钢管工程的负荷情况,10kV 电源满足供电要求,为优选供电电压。

12.3 自动化系统

12.3.2 本条对基础自动化系统做出了规定。

5 紧急停车按钮采用蘑菇头按钮,安装在操作人员方便操作的位置,采用安全型可编程控制器或继电器硬件电路组成紧急停车系统。

12.5 电信系统

12.5.1 本条对电信系统设计做出了规定。

2 钢铁企业的通信体制是由企业的生产管理模式决定的。只有具有二级调度体制的企业才需要设置生产线级的生产调度电话总机,因此调度电话系统的设置由企业的生产管理模式决定。

3 扩音对讲通信系统用于在环境噪声较大的情况下各操作岗位之间的通信联系。操作室等环境较好的场所宜采用嵌入式或台式对讲话站,其防护等级不低于 IP40;无操作台且环境较好的电气室等场所,宜采用室内壁挂型对讲话站,其防护等级不低于 IP40;现场操作台/箱旁等环境较恶劣且噪声大处,宜采用壁挂防风雨型对讲话站,其防护等级不低于 IP65。

4 当有广播业务需求时,可设置有线广播系统。有线广播系统可以单独设置,也可在已设置的扩音对讲通信系统中增加功率放大器模块实现广播功能。

5 在生产线的关键部位、操作人员需要边观察边操作但又难以直接观察的部位设置工业电视系统摄像机,能够给管理人员或操作人员提供及时准确的图像信息,起到辅助生产及管理的作用。

13 生产辅助设施

13.1 工具加工间

13.1.2 本条对工具加工间设施做出了决定。

13 锯片修磨设备包括锯片齿型修磨机,锯片齿顶、齿面修磨机,锯片齿侧修磨机,锯片刀头钎焊机,锯片抛光机,锯片钝化设备等。

13.2 检 化 验

13.2.5 目前国内关于抗硫化氢腐蚀和氢致开裂腐蚀(SSCC、HIC)等腐蚀试验所采用的试验仪器均为进口仪器,国产仪器在此领域尚无大的进展,故国标中对该类试验场所、环境没有统一规定。硫化氢气体为可燃、剧毒气体,腐蚀试验室内储存的硫化氢气体存在安全隐患,故设计这类腐蚀试验室时,要从安全生产角度考虑防燃、防爆、通风、尾气处理及个人防护等措施。

13.3 给 水 排 水

13.3.3 本条对水处理做出了规定。

3 冷轧、冷拔废水主要来自冷轧、冷拔酸洗间,属于间断不定期排放有毒、有害废液,根据《钢铁工业水污染物排放标准》GB 13456 的要求、工厂规模及配置,规定了本条内容。

(1)废水处理系统应根据废水类别分系统收集和處理。

(2)废酸再生处理系统应根据使用酸液不同,经技术经济比较后,采用不同的处理系统。

(3)泥浆处理系统处理方式的选择应根据泥浆的物理性质、化学成分和设计要 求等因素,经技术经济比较后确定。

4 石墨废液即可由本企业设专门的处理设施处理达标后排放也可以外委给专业的石墨废液处理企业处理。

13.4 燃 气

13.4.1 本条对燃气供应设施设计做出了规定。

2 各种炉型可用燃料气有高炉煤气、转炉煤气、焦炉煤气、混合煤气、天然气(液化天然气)、液化石油气等。在没有上述煤气或使用天然气(液化天然气)、液化石油气不经济的地区可以使用冷发生炉煤气作为燃料气。燃料气根据当地供气条件或钢铁联合企业全厂燃气平衡情况及燃气用户的工艺要求,在兼顾节能环保和经济性的条件下合理选用。尽可能首先消耗本厂的副产低热值煤气,有利于全厂范围内的节能环保和循环经济指标的实现。

5 根据国家安监局《关于进一步加强冶金企业煤气安全技术管理的有关规定》,“凡开、闭时冒出煤气的隔断装置盲板、眼镜阀或扇形阀及敞开式插板阀等,不应安装在厂房内或通风不良之处”。

13.4.3 管道氮气具有供应及时、调节方便的优点。液氮气化、汇流排、变压吸附制氮等氮气供应方式若不设置氮气储罐,时间上有滞后,不能及时供给,影响安全生产。

13.5 热 力

13.5.1 本条对压缩空气设施设计做出了规定。

2 工程所需蒸汽无法从外部获得时,需要设置以水为介质的蒸汽锅炉房,锅炉的额定蒸发量、额定出口压力和温度根据各种负荷对蒸汽参数的要求来确定。锅炉房设计根据无缝钢管工厂的总体规划进行,做到远近结合,以近期为主。

3 厂区内蒸汽管网为了防止输送蒸汽有较大损失,通常采用高压过热输送蒸汽,为满足用户要求,一般通过减温减压到饱和蒸汽后使用。

13.6 采暖、通风与空调

13.6.3 酸洗间的天窗或风帽一般用作自然通风。为改善操作环境及满足环保要求,酸洗间的工作槽包括各种酸洗槽、碱洗槽、清洗槽等都设槽边吸风口。

13.6.8 本条对除尘系统设计做出了规定。

1 产生烟尘的区域如:穿孔机、轧管机、脱管机、定径机(张力减径机)等变形设备区域以及吹吸灰装置、喷丸机组、抛光机组、吹硼砂区域等。

2 按现行国家标准《固定源废气监测技术规范》HJ/T 397、《固定污染源烟气(SO₂、NOX、颗粒物)排放连续监测技术规范》HJ 75 和《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 设置测孔和采样平台。

14 建筑与结构

14.2 主 厂 房

14.2.3 主厂房一般跨度为 18m~36m,根据主厂房工艺设备布置及场地地基状况,合理选择柱距,基本柱距可在 6m~18m 之间选择。

14.2.6 主厂房建筑围护结构热工设计结合不同地区的气象条件,合理选用节能技术,并与所在地区的气候相适应,防止由于围护结构设计不合理,产生过热或结露。

14.2.7 主厂房内不同生产线散热负荷不一样,散热负荷大的区域适当加大通风天窗和进风窗面积,甚至可下部敞开,以组织良好自然通风。

14.2.9 由于主厂房的面积较大,根据不同工艺段的要求进行地面设计。不同地段可采用不同面层,如细石混凝土、涂料、贴面等。地面垫层厚度根据地面荷载分别确定。

14.3 设 备 基 础

14.3.1 穿孔机主机、连轧机主机、限动装置、张力减径机/定径机基础应该直接落入地面,与高架平台脱开。

14.3.2 设备基础要按规范设置伸缩缝,因工艺及设备要求不允许设置伸缩缝的超长、超宽设备基础,应设置后浇带、膨胀带或采用跳仓法分段施工。

15 总图与运输

15.0.2 无缝钢管企业主厂房位置和朝向,要尽可能使主厂房纵轴与夏季盛行风向垂直布置,以改善通风条件,在南方酷热地区尤要注意日照对主厂房内劳动条件的影响,尽量避免西晒。

无缝钢管各生产线尤其是冷轧、冷拔、热处理、精整、管加工生产线需要比较洁净的环境,条件允许时宜按本条规定执行。

15.0.5~15.0.7 联合布置可以实现物流运距最短,运营费用省;厂区用地省,有效节约用地;节省建设费用。当有条件进行联合布置时采用联合布置。

15.0.8 废酸处理间应布置在主厂房常年最小风频风向的上风侧,是为了避免散发出来的酸气影响主厂房内设备寿命和工人操作环境。

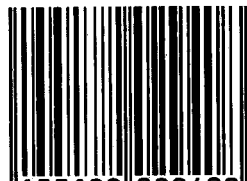
16 环保与安全

16.0.3 无缝钢管主要污染源及其主要污染物指钢管生产时产生的颗粒物,加热炉烟气中含有的二氧化硫、氮氧化物,清洗槽产生含油、酸、碱等蒸汽,设备冷却产生含油废水,酸洗磷化产生含磷酸盐、石油类及 COD 废水,主厂房内主辅机设备运转及钢管运输收集等产生噪声。地方标准中各项指标优于国家标准的按地方标准执行,含酸、含油、磷化废水需单独处理后达标排放。

16.0.4 无缝钢管生产线应设计有完善的防雷、防洪涝、防台风、抗震、防火灾爆炸、防中毒和窒息、防灼烫、防高温、防酸、防碱、防触电、防机械伤害、防起重伤害、防车辆伤害、防高处坠落、防物体打击等安全防护措施,保障人身安全。

16.0.7 消防设施包括建(构)筑物的防火防爆、水消防、化学消防、电气消防、消防车道设施。

S/N:155182 · 0294



9 155182 029408

统一书号: 155182 · 0294

定 价: 17.00 元