

我国不锈钢水管的 发展现状与前景分析

DEVELOPMENT STATUS AND PROSPECT ANALYSIS

中国特钢协不锈钢分会 李天宝



目录页

CONTENT

01 综 述

02 行业发展现状

03 生产供应情况

04 市场分析预测

水、空气、阳光是提高人民健康水平的必要条件。提高供水质量是节水、净水的有效措施，特别是提高饮用水质量是各级政府不忘初心、造福人民的实际行动。

不锈钢水管综述

水、空气、阳光是提高人民健康水平的必要条件。提高供水质量是节水、净水的有效措施，特别是提高饮用水质量是各级政府不忘初心、造福人民的实际行动。

采用不锈钢管作为输水管线材料可以降低漏水率。不锈钢管道材料具有无铅无毒，无塑化剂，对人体无伤害，内壁光滑，不含再生细菌，不结垢，不老化，基本不腐蚀，可在-40℃~300℃环境中使用，应用压力可达50公斤不泄漏，与建筑同寿命等优点。

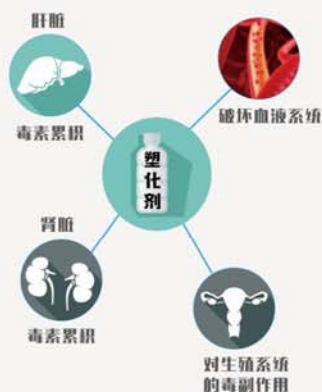
国内外工程实践证明是给水管材中综合性能最好、环保和节能型的管材。薄壁不锈钢管材是未来管材使用和发展的趋势，现在可以预言，建筑给水管材最终将恢复到金属管道时代。



不锈钢水管发展现状

权威机构研究

美国纽约西奈山伊坎医学院的环境与生殖流行病学专家史旺博士 (Dr Shanna Swan) 表示, 1973年到2011年期间, 西方男性的精子数量已经减少了59%。而这一趋势并没有扭转的迹象, 若照此趋势, **男性精子的中位数将在2045年降低到0**, 男性很可能“绝精”。这个影响人类荷尔蒙的化学物质, 就是邻苯二甲酸, 既塑化剂。



市场监管总局在《关于食品中“塑化剂”污染风险防控指导意见》中明确部分生产及销售环节不允许使用含塑化剂物品。什么是“塑化剂”, 塑化剂是指“邻苯二甲酸”。是在工业生产上被广泛使用的高分子材料助剂, 又称增塑剂。在塑料加工过程中添加这种物质, 可以使其柔性增强, 使塑料容易加工。若长期使用, 可能引起生殖系统异常, 甚至造成畸胎、癌症等危险。

不锈钢水管发展现状

国家政策

国家住建部持续发文，不锈钢将成为绿色建筑给排水首选推荐材料。

2015年2月17日住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、公安部、国家卫生和计划生育委员会联合下发《关于加强和改进城镇居民二次供水设施建设与管理确保水质安全的通知》（建城〔2015〕31号）

2019年住房和城乡建设部发布的国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第4.2.7中管材、管线、管件，要求室内给水系统采用不锈钢管或铜管。

行业标准《二次供水工程技术规程》CJ J140-2019进行全面修订并通过审查。



一、关于标准的修订

现行国家标准《建筑给水排水设计规范》(GB50015)中规定：小区室外埋地的给水管道可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管；室内给水管道可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、铜管、不锈钢管及经可靠防腐处理的钢管；均将塑料管道放在首选位置。但由于塑料管材在实际使用中存在不按标准生产，假冒伪劣产品充斥市场，难以满足生活饮用水水质的要求。为鼓励引导在建筑生活饮用水系统中应用不锈钢管，我部在《建筑给水排水设计规范》(GB50015)修订稿中已经将不锈钢管、铜管作为优先选择的管材，即将发布实施。

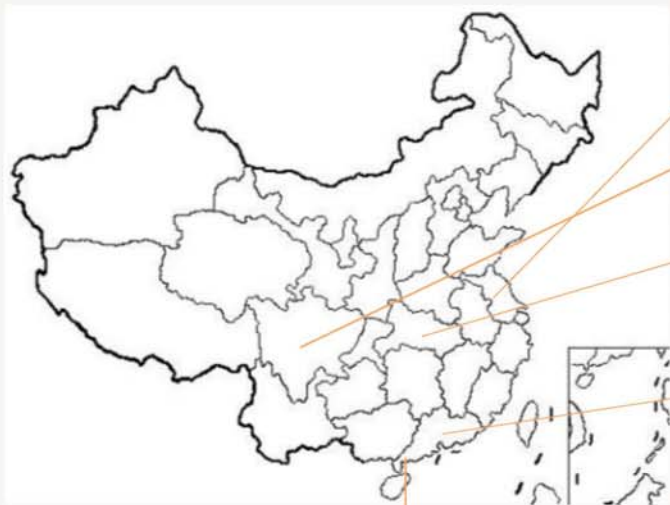
《二次供水工程设计手册》完成并出版发行，国家标准《管网叠压供水设备》GB/T 38594-2020制订并付诸实施。

2021年3月16日，住建部颁发《绿色建筑技术导则》，进一步推动《建筑给排水设计规范》和《绿色建筑评价标准》的实施。

不锈钢水管发展现状

地方政策

国家关于不锈钢水管应用相关标准的出台，带动各地地方政策在政策层面支持不锈钢水管应用，引导优质饮用水入户工程。



江苏南通海门：新建住宅小区**全面推行不锈钢水管**，并作为供水配套设施验收的前置条件，并发文至各开发商。

四川乐山：新建住宅小区全面推行**304薄壁不锈钢水管**，并作为供水配套设施验收的必要条件。

湖南长沙：《住宅供水技术导则》规定：小区室外给水埋地管道DN<100mm的生活给水管道及配件均应采用（**304**）以上等级**不锈钢材质**。

福建省：《人民政府办公厅关于印发提升城市供水水质三年行动方案的通知》：DN75及以下供水管道**优先选用不锈钢管**

深圳：《深圳市优质饮用水入户工程》规定：埋地管道管径DN<100mm时，宜采用球墨铸铁管或外壁**覆塑薄壁不锈钢管**，室内给水管材推荐使用**不锈钢管、铜管**等。

不锈钢水管发展现状

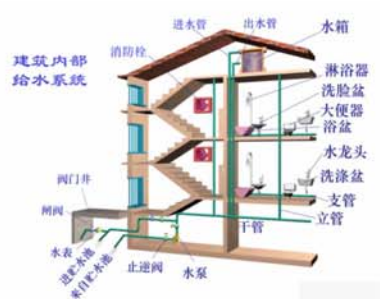
应用领域

不锈钢管应用从管道直饮水系统起步，最早用于星级宾馆、高档住宅。
管径小，用户经济承受能力强，对水质要求高。



不锈钢水管发展现状

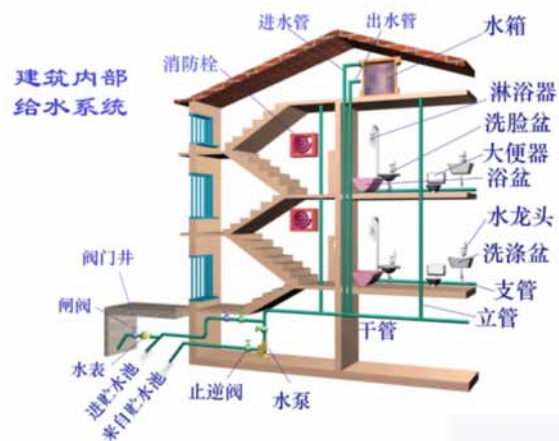
应用领域



近年来在建筑给水和热水供应系统、医用气体输送系统、虹吸式屋面雨水排水系统（机场候机楼应用居多）、消防给水系统（高、中压细水雾灭火系统只允许用不锈钢管）、燃气系统、供暖系统、工业介质输送系统等领域应用不断扩大。尤其是二次供水输配水管道、细水雾灭火系统和虹吸式屋面雨水排水系统等领域，不锈钢管道有极大发展潜力

不锈钢水管发展现状

国内应用案例



越来越多的城市水司要求小区给水管采用不锈钢管，以保证供水不被污染和保证管道使用寿命。在公用设施方面，薄壁不锈钢管目前已经广泛应用于医院、宾馆、学校、机场、地铁、车站、展馆、运动场馆等公共设施及高档楼盘；国内大型公共设施如：奥运场馆、北京大兴机场、上海虹桥机场、北京地铁等均有使用

2003年起，薄壁不锈钢管开始应用于国内燃气行业。随着GB/50028-2006《城镇燃气设计规范》、CJJ94-2009《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》的修编，薄壁不锈钢燃气管开始大量使用，中石油、新奥、华润、深圳燃气、重庆燃气、新疆燃气及港华等大型燃气公司均已开始用薄壁不锈钢管代替传统镀锌管



不锈钢水管发展现状

国内应用案例

《细水雾灭火系统技术规范》 GB 50898-2013，规定细水雾灭火系统的管材只能采用不锈钢管一种管材，不锈钢管在消防领域的应用将掀开新的一页。



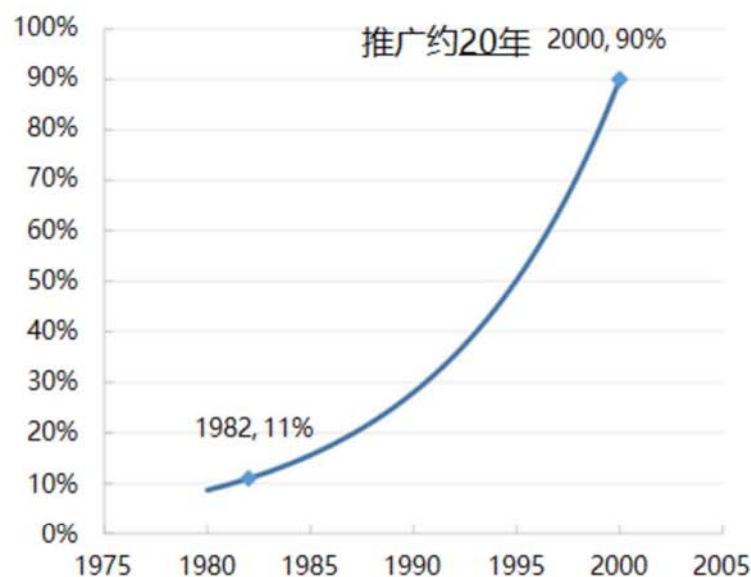
国内民航机场候机楼均为大屋面，采用的屋面雨水系统为虹吸式屋面雨水排水系统，采用的管材绝大多数为不锈钢管。

2020年，国内不锈钢水管的消费大约为**25万吨**。

不锈钢水管发展现状

国外普及应用

日本东京不锈钢水管普及率



数据来源：正康国际、东京供水局

20世纪50-70年代，日本供水管主要材料是塑料和钢塑复合管，漏水严重，水漏损率一度高达40-45%，且水污染问题显现。

东京供水局花10年时间做研究试验，发现60.2%的漏水原因是水管材料强度不足，受外力冲击导致。

日本水协会建议改进水管材料及连接方式，1980年日本制定一系列工业不锈钢管和连接的标准。

1999年东京供水局将316不锈钢波纹管作为标准用材，不锈钢用作自来水输水管道和建筑内供水管道步入标准化轨道。

据东京自来水部门的统计，不锈钢化率从1982年的11%上升到2000年的90%以上。

目前日本东京不锈钢供水管普及率几乎已达100%，所有住宅区全部安装不锈钢管道。

不锈钢水管发展现状

国外普及应用

历经12年（1993-2005），韩国首尔不锈钢渗透率从32%增长至近90%



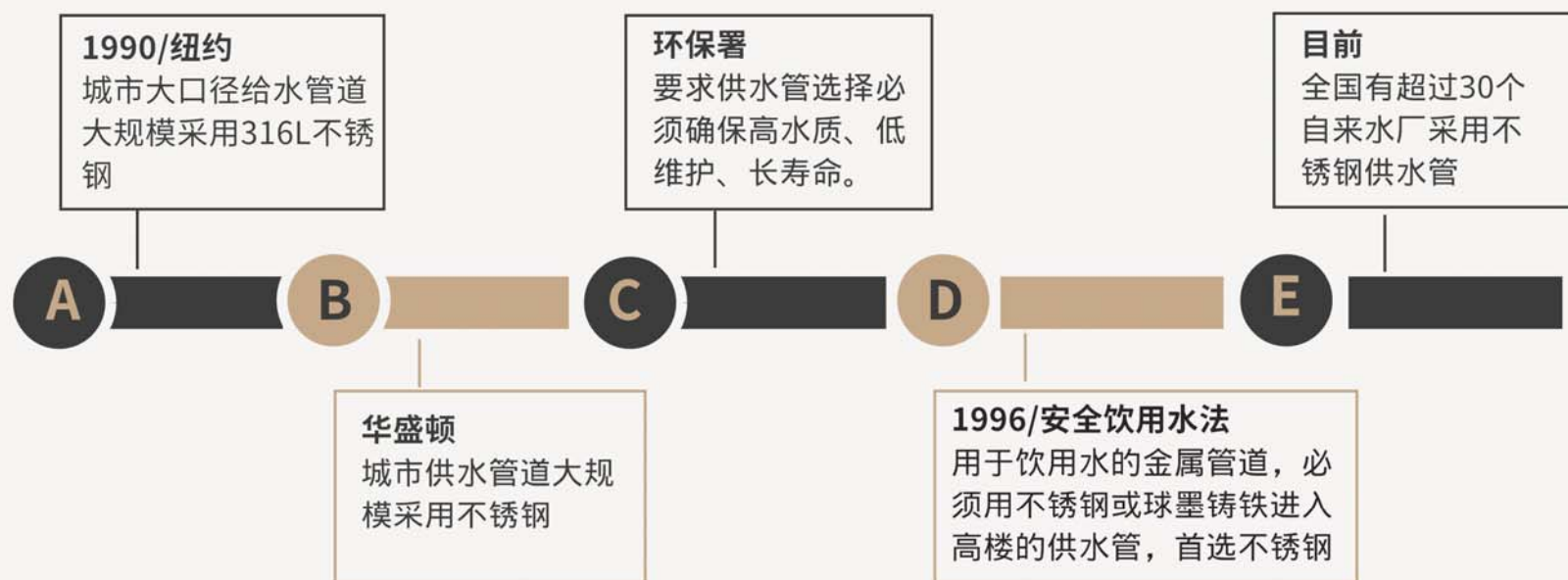
不锈钢价格水平对其在新市场的渗透率有一定影响。1994-2003年，韩国首尔不锈钢材料渗透率持续增长。期间，不锈钢价格稳定；2006-2014年，不锈钢渗透率增长缓慢，一方面渗透率已达到88%，另一方面不锈钢价格持续上涨，一直到2008年。

数据来源：POSCO

不锈钢水管发展现状

国外普及应用

20世纪90年代，美国出台净水法，高楼供水管首选不锈钢。



数据来源：正康国际

不锈钢水管发展现状

国外普及应用

1980-1990，德国、意大利开始规模化使用不锈钢水管。



德国

1980年开始规模化
采用不锈钢水管，
且全部为316L材质



意大利

1995年起，各城
市将供水管道更
换为不锈钢材质



英国

因为偏软水质问
题，苏格兰地区
将医院水管全部
更换为不锈钢



瑞典

卡尔斯库加市将
埋地水主管全部
更换为316不锈钢

数据来源：正康国际

不锈钢水管发展现状

标准

目前我国的不锈钢水管相关标准既有产品标准，又有工程建设标准，既有给水排水领域的工程建设标准，也有消防领域和其他领域的工程建设标准。

标准号	标准名称	标准使用范围
GB/T 12771	流体输送用不锈钢焊接钢管	流体输送用不锈钢焊接钢管的基础性标准，尺寸涵盖各种规格。
GB/T33926	不锈钢环压式管件	适用于公称通径 $DN \leq 150$ ，公称压力 $PN \leq 25$ 的不锈钢环压式管件。
GB/T 29038	薄壁不锈钢管道技术规范	本标准适用于工业与民用建筑中公称压力不大于 $PN16$ 、温度不大于 80°C 的给水(冷水、热水、饮用净水)薄壁不锈钢管道工程的设计、施工及验收。
GB/T19228.1	不锈钢卡压式管件	适用于公称通径 $DN \leq 100$ ，公称压力 $PN \leq 16$ 的不锈钢卡压式管件。
GB/T19228.2	不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管	适用于不锈钢卡压式管件用薄壁不锈钢焊接钢管(供水管道系统)，公称通径 $DN \leq 100$ ，公称压力 $PN \leq 16$ 。
GB/T19228.3	不锈钢卡压式管件用橡胶 O 型密封圈	适用于卡压式管件用 O 型密封圈

国家标准

不锈钢水管发展现状

标准

目前我国的不锈钢水管相关标准既有产品标准，又有工程建设标准，既有给水排水领域的工程建设标准，也有消防领域和其他领域的工程建设标准。

行业标准

标准号	标准名称	标准使用范围
YB/T 4204	供水用不锈钢焊接钢管	适用于生活饮用水、生活饮用净水、热水和消防用水用不锈钢焊接钢管，输送其他介质用不锈钢焊接钢管亦可参照本标准执行。
CJ/T151-2016	薄壁不锈钢水管	适用于公称通径 ≤ 300 不锈钢水管,PN ≤ 16 包括三种外径系列及三种壁厚，涵盖二次供水 200 规格管材，压力等级达不到 2.5MPa 的要求。
CJ/T152-2016	薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件	适用于公称通径 ≤ 300 不锈钢水管件，承压 PN ≤ 16 ，包括卡压（D 型和 S 型）和沟槽管件。
CJ/T 232	薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件	适用于公称直径不大于 DN50、工作压力不大于 1.6MPa 的生活饮用水、饮用净水、热水（温度小于等于 100℃）等内插卡压式不锈钢管材及管件
CJ/T 463	薄壁不锈钢承插压合式管件	适用于供气压力 ≤ 0.8 MPa 的室内燃气管道，公称压力 ≤ 3.0 MPa 的生活用水（冷水、热水）、消防供水、医用气体等不锈钢管路。
CJ/T 466	燃气输送用不锈钢管及双卡压管件	适用于公称尺寸为 DN15~DN100、公称压力 ≤ 0.4 MPa 和-20℃~60℃温度的建筑燃气输送用不锈钢管及燃气管道。
CJ/T 520	齿环卡压式薄壁不锈钢管件	适用于输送液体介质时公称压力 ≤ 2.5 MPa，温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ，输送气体介质压力 ≤ 1.6 MPa，公称尺寸 DN ≤ 100 的管路。

不锈钢水管发展现状

标准

目前我国的不锈钢水管相关标准既有产品标准，又有工程建设标准，既有给水排水领域的工程建设标准，也有消防领域和其他领域的工程建设标准。

标准号	标准名称	标准使用范围
CECS 153	薄壁不锈钢管管道工程技术规范	适用于新建、改建和扩建的工业与民用建筑给水（冷水、热水、饮用净水）薄壁不锈钢管管道工程的设计、施工及验收。
CECS 229	自动水灭火系统薄壁不锈钢管管道工程技术规程	适用于工业与民用建筑中自动水灭火系统薄壁不锈钢管管道工程的设计、施工、验收及维护管理。
CECS 277	建筑给水排水薄壁不锈钢管连接技术规程	适用于新建、改建和扩建的民用与工业建筑的建筑给水（冷水、热水、饮用净水和消防给水等）和建筑排水（虹吸式屋面雨水排水和真空排水等）管道工程薄壁不锈钢管连接技术的设计选用、施工及验收。
CECS 305	环压连接管道工程技术规程	适用于新建、扩建和改建的民用建筑和工业建筑中生活给水、生活热水、消防、压缩空气等管道工程中采用环压连接的薄壁不锈钢管道、铝合金衬塑管道、铝合金不锈钢管道的设计、施工、验收及维护管理。
CECS 403	建筑排水不锈钢管道工程技术规程	适用于新建、扩建和改建的民用与工业建筑采用焊接连接的室内排水不锈钢管道工程的设计、施工及验收。

工程建设标准

不锈钢水管发展现状

选材



可选材质：304、304L、316、
316L、445J2等
选材原则：
材料耐氯离子腐蚀性能

序号	统一数字 代号	牌号	氯离子浓度 (Mg/L)			
			室温	≤40℃	≤60℃	沸腾
1	S30408	06Cr19Ni10	<200	<200	<100	<60
2	S30403	022Cr19Ni10	<200	<200	<100	<60
3	S31608	06Cr17Ni12 Mo ₂	<600	<600	<400	<200
4	S31603	022Cr17Ni12 Mo ₂	<600	<600	<500	<200
5	S31703	022Cr19Ni13 Mo ₂	<1000	<1000	<600	<300
6	S11972	019Cr19Mo ₂ NbTi	600	300	300	60
7	S12293	019Cr22Mo ₂ NbTi	1500	1200	600	150
8	S12472	019Cr24Mo ₂ NbTi	3000 ^(a)	3000 ^(a)	1000 ^(a)	300 ^(a)
9	S12472	019Cr24Mo ₂ NbTi	5000 ^(a)	5000 ^(a)	1500 ^(a)	450 ^(a)
10	S12773	022Cr27Mo4NiNbTi	26000	26000	2100	6000

注：a 可用于再生水
b 适用于无污染的咸水



根据表格参数选择相关牌号，输水用管一般选择耐
蚀性高一等级的材质。
解决咸潮用管要采用耐点蚀指数大于31.5的材质。

不锈钢水管发展现状

选材

——铁素体在家装水管上的应用

应组委会魏经理要求，在此增加了铁素体不锈钢在家装水管上的应用介绍。

铁素体不锈钢在耐点腐蚀、缝隙腐蚀和应力腐蚀断裂方面的性能优于奥氏体不锈钢，铁素体不锈钢更适合做供排水等系统上采用。

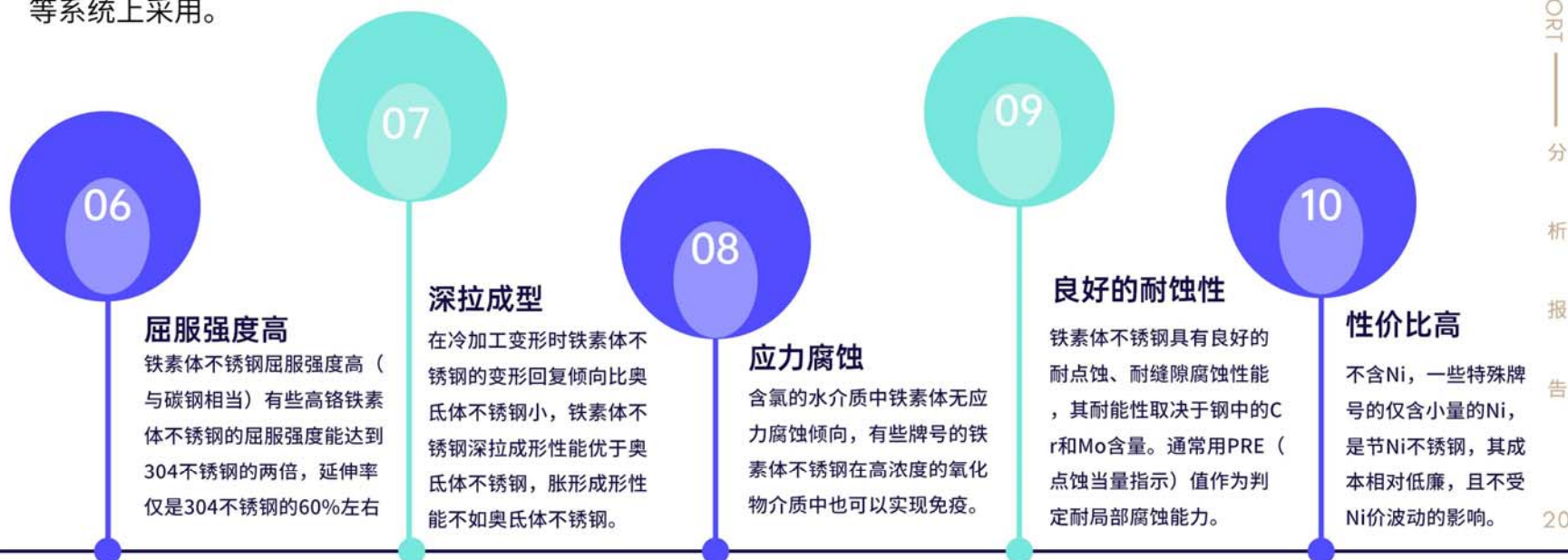


不锈钢水管发展现状

选材

——铁素体在家装水管上的应用

铁素体不锈钢在耐点腐蚀、缝隙腐蚀和应力腐蚀断裂方面的性能优于奥氏体不锈钢，铁素体不锈钢更适合做供排水等系统上采用。



不锈钢水管发展现状

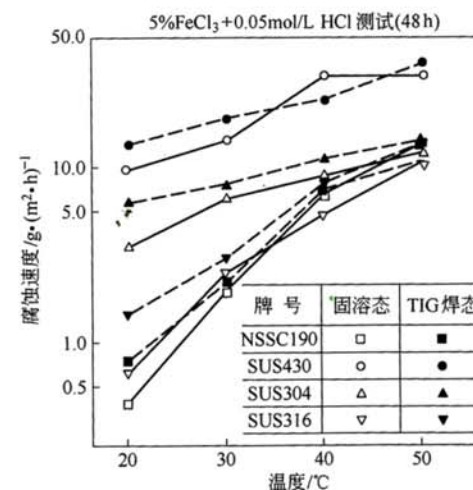
——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr18Mo2NbTi(444)：

牌号	C≤	N≤	C+N≤	P≤	S≤	C	Mo	Ni≤	Cu≤	T≥
00Cr18MO ₂	0.02	0.02	0.035	0.03	0.02	18.0~19.0	1.5~2.5	0.40	0.20	10(C+N)

项目	Rm/MPa	RP0.2/MPa	A%	HV
标准值	≥450	≥205	≥22	≤200
典型值	533	358	29	172

选 材



耐点蚀性能：00Cr18Mo2Ti的耐点蚀性能大体上与00Cr17Ni12MO2相当，在3.5%NaCl中钢的点蚀电位与溶液温度的关系见上图，其点蚀电位与00Cr17Ni12MO2相当。

不锈钢水管发展现状

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr18Mo2NbTi(444)

耐应力腐蚀性能

牌 号	外加应力/Mpa	断裂时间/h
00Cr18MO2Ti	265	1000 未裂
	294	1000 未裂
	314	1000 未裂
0Cr19Ni9	147	5 裂
	196	1 裂
00Cr17Ni12MO2	147	7 裂
	196	4 裂

在MgCl2溶液中，00Cr18MO2Ti的耐应力腐蚀（SCC）性能见上表。

选 材

焊接性能

00Cr18Mo2Ti可采用焊接不
锈钢的常规方法进行焊接，
焊态的耐蚀性与母材相当。

00Cr18 Mo 2Ti适用于家装
给水管道。

不锈钢水管发展现状

选 材

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr22 Mo 1NbTi，其耐蚀性能介于0Cr19Ni9和00Cr17Ni12 Mo 2之间；对应力腐蚀不敏感，是一种在氯的水溶液中取代316L的廉价材料。

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo [※]	Ni	N	Ti [※]
≤0.01	≤0.5	≤0.5	≤0.04	≤0.03	22.0~22.5	0.8~1.3	≤0.60	≤0.015	≥0.25
※在给水管中应用 Mo 应≥1.0 ※可采用 Ti, Nb 单稳定化，亦可采用双稳定化。									

牌 号	板厚/mm	方位/ (°)	R _m /MPa	R _{p0.2} /MPa	A/%	A ₅₀ /%
00Cr22MO1Ti	0.9	0	490	330	46.5	——
		45	495	330	45	——
		90	490	345	44	——
	0.4	90	500	340	——	33

00Cr22M01Nb (Ti) 退火板 (850℃×5min, AC) 的室温力学性能见表6，表中数据表明钢的强度和塑性均较高，伸长率在40%以上，各向异性不明显。

00Cr22MO1Ti具有良好的室温性能，室温冲击韧性。

00Cr22MO1Ti具有良好的冷成形性，各向异性不明显。

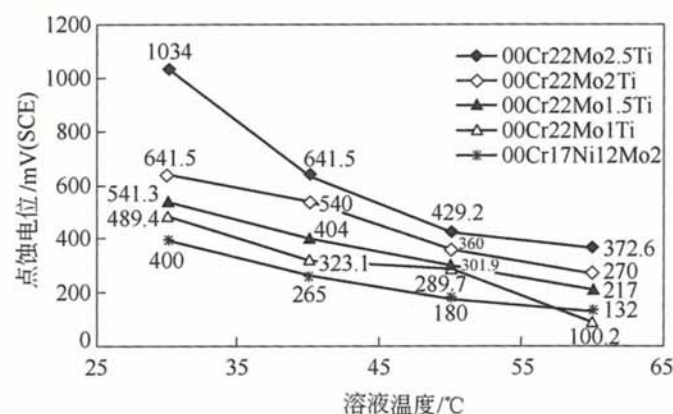
不锈钢水管发展现状

选材

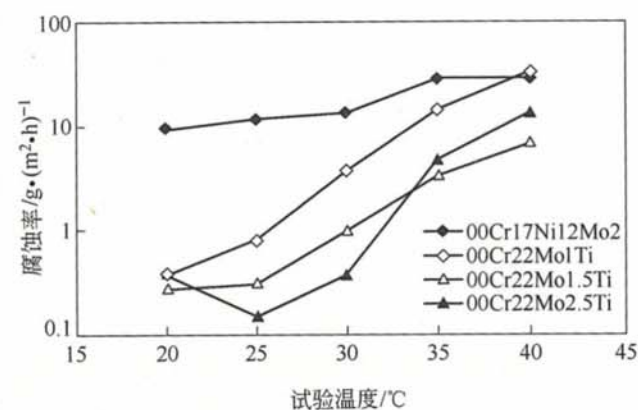
——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr22 Mo 1NbTi

耐蚀性



对4mm热轧板经870°C×10min，AC处理的电化学试样，测定其点蚀电位，试验结果见上左图。在不同温度的3.5%NaCl溶液中不同含钼量Cr22Ti铁素体不锈钢的点蚀电位。



在10%FeCl₃·6H₂O溶液中，00Cr22Mo1Ti、00Cr22Mo1.5Ti、00Cr22Mo2.5Ti和00Cr17Ni12Mo2钢的耐点蚀性能（腐蚀率），见上右图。

不锈钢水管发展现状

选材

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr22 Mo 1NbTi

耐应力腐蚀破裂性

钢 种	沸腾 42% MgCl ₂	沸腾 40% CaCl ₂	沸腾 26% NaCl
00Cr22 Mo 1Ti	1700h, ↑※	1000h, ↑	1000h, ↑
00Cr22 Mo 2Ti	1700h, ↑※	1000h, ↑	1000h, ↑
00Cr17Ni13 Mo 2	10h, SCC※	12h, SCC	120h, SCC
※ ↑ 为未断裂; ※ SCC 为应力腐蚀断裂。			

耐应力腐蚀（SCC）破裂性能，采用2mm×10mm×120mm（经870℃×10min，AC）O型样，在沸腾CaCl₂和沸腾26%NaCl溶液中的试验结果表明，00Cr22 Mo 1Ti具有优异的耐应力腐蚀（SCC）破裂性能。

焊接性能

TIG 焊接电流	R _m /MPa	R _{p0.2} /MPa	A/ %	冷弯 150°
20A	405	310	11	无裂纹

00Cr22 Mo 2Ti冷轧退板具有良好的焊接性能，可**采用焊接不锈钢常见方法进行焊接**，焊前不需预热，焊后焊接，其力学性能和耐晶间性能见上右表格，伸长率不低于母材，其它性能与母材相近。

00Cr22 Mo 1Ti适用于家装给水管道。

不锈钢水管发展现状

选 材

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr22 Mo 2Ti (Nb) (445J2):00Cr22 Mo 1Ti是一个耐点蚀性，耐应力腐蚀性优于00Cr17Ni13 Mo 2的钢种，其退火态在氯化物水溶液中对应力腐蚀几乎是免疫的。

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	$\frac{\omega(Ti+Nb)^{\times}}{\omega(C+N)}$
≤0.010	≤0.5	≤0.5	≤0.040	≤0.030	22.0~24.0	≤0.60	1.50~2.00	≤0.015	≥16

※可采用Nb.Ti单稳定化，亦可采用Nb+Ti双稳定化，采用Nb稳定化，此钢具有最好的韧性，而采用Ti稳定化钢的韧性最差。

Nb+Ti双稳定化钢的韧性居中，Ti对焊后的韧性有利，通常采用Nb+Ti的双稳定化措施，既保证钢的韧性又可以使焊后韧性不至于明显降低。

项 目	R _m /MPa	R _{p0.2} /MPa	A/%	HV	弯曲 (1.0t)
标 准	≥470	≥295	≥22	≤200	180° 不裂
典型值	516	370	30	175	180° 不裂

00Cr22 Mo 2Ti (Nb) 冷轧退火板有优良的冷成型性能

TIG 焊接电流	R _m /MPa	R _{p0.2} /MPa	A/ %	冷弯 150°
20A	405	310	11	无裂纹

00Cr22Mo2Ti (Nb) 特别适用于家装给水管道，当Cr含量高于22%，Mo2含量不低于2%时，也可以用于地暖管。

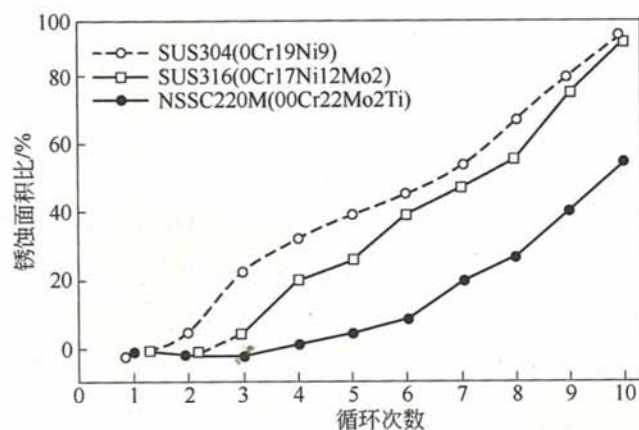
不锈钢水管发展现状

选材

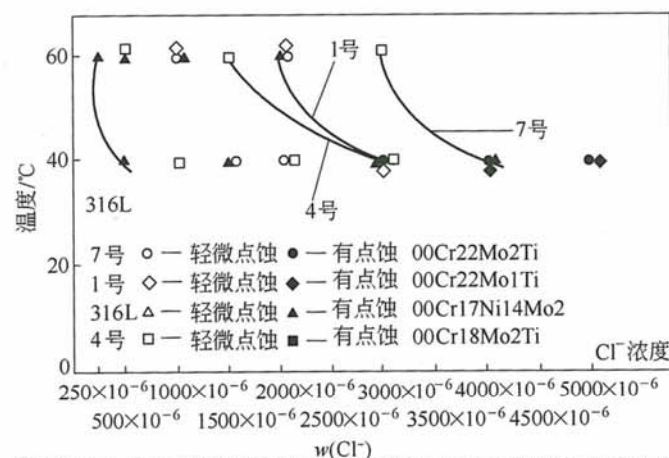
——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：00Cr22Mo2Ti (Nb) (445J2)：

00Cr22Mo2Ti (Nb) 在加速喷雾试验中，其耐蚀性能远优于0Cr19Ni9，明显优于00Cr17Ni12Mo2，00Cr22Mo2Ti (Nb) 的耐缝隙腐蚀性能也明显优于00Cr17Ni12Mo2。



00Cr22Mo2Ti在海水中循环喷雾，干燥和湿润试验中的耐锈蚀性[34]
(在室温海水中喷雾→60℃干燥30min→在50℃，100%RH湿润30min)



00Cr22Mo15Ti铁素体不锈钢在PH值为2的盐水中的耐缝腐蚀性能
(每条曲线左下方为无缝隙腐蚀区，右上方为产生缝隙腐蚀区域)

不锈钢水管发展现状

选材

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：019Cr24Mo2-NbTi：

以钛稳定化的超低碳、氮的高铬含钼铁素体不锈钢，它在含氯化物介质中有极好的耐孔蚀，耐缝隙腐蚀性能。具有良好的强度、韧性和可焊性，即使焊后于零下温度，仍具有一定的韧性。它的耐磨性好，耐磨铁性能损失量是钛金属材的1/3，是黄铜的1/22。

主要针对城市中水、苦咸水为介质的氯离子的含量5000mg/L以下的水介质使用环境。在含较高氯离子使用的环境中可以替代铜B10无缝管，可以替代00Cr17Ni14Mo2（316L）022Cr19Ni13Mo3（317L）奥氏体不锈钢管。

C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	N	其它
≤ 0.025	≤ 0.4	≤ 0.035	≤ 0.030	≤ 0.60	≤ 0.60	23.00~25.00	2.00~3.00	≤0.60	0.025	(Ti+Nb) ≥0.2+4 (C+N)

不锈钢水管发展现状

选 材

——铁素体在家装水管上的选用

家装给水管道推荐使用的铁素体不锈钢牌号：019Cr24Mo2-NbTi：

力学性能

钢 种	屈服强度 (Mpa)	抗拉强度(Mpa)	延伸率%	硬 度	变曲
019Cr24Mo2NbTi	≥ 245	≥ 410	≥ 22	230	R=1.0t

焊接性能

019Cr24Mo2NbTi冷轧退火薄板具有良好的焊接性能，采用焊接不锈钢的常规TiG焊，焊前无需预热，焊后也可以不进行热处理。

019Cr24Mo2NbTi钢特别适用于城市供水；我国中西部地区的苦咸水和氯离子含量高的供暖水（如城市集中供热的地暖管和输送热水管等）。

耐点蚀性能

材 料	测试序号	点蚀电位 E'_{b}/mv	E'_{b} 平均值/mv
00Cr24Mo2NbTi 无焊缝	测试 1	934	927
	测试 2	927	
	测试 3	920	
00Cr24Mo2NbTi 有焊缝	测试 1	941	943
	测试 2	949	
	测试 3	938	
2205	测试 1	920	919
	测试 2	929	
	测试 3	907	
317L	测试 1	541	507
	测试 2	513	
	测试 3	467	
316L	测试 1	442	403
	测试 2	403	
	测试 3	365	

019Cr24Mo2NbTi在标准条件下，其耐点蚀性能远高于316L和317L，与2205无显著差异，点蚀电位越高，耐点蚀能越好。

不锈钢水管发展现状

选材

——铁素体在家装水管上的选用

选用铁素体不锈钢应注意的问题

- ①铁素体不锈钢易产生皱折这种缺陷，薄板（带）生产企业应通过成份控制和优化生产工艺以及终端用户改进工艺予以控制。
- ②铁素体不锈钢的膨胀系数与普通钢相近，是奥氏体钢的60%，因此在生产管件时不能完全采用奥氏体材料的工模具工艺技术相同，应该另外开发。
- ③铁素体不锈钢具有低温脆性，475℃脆性和高温脆性，因此要在使用环境中引起注意。
- ④因DBTT的尺寸效应，薄截面的DBTT显著低于厚截面尺寸的材料，高铬、钼铁素体不锈钢尤其敏感，因此对于板材，其直接应用厚度应限制在不大于6mm。
- ⑤工作现场焊接应实现完全保护，焊接人员应很正确、很熟练的掌握焊接要求工艺和操作技术。

小结：

但选用304或304L的略有欠缺，从近20年的工程实践来看，由于氯离子的集聚现象，造成管道孔腐蚀还时有发生。因此推荐选用相近于316的不锈钢材料。

铁素体材料与奥氏体材料相同，在使用过程中没有6价格折出的现象。

我们新推荐的四种铁素体材料适用于生产薄壁不锈钢管，其性能相应比奥氏体304、316更优，更适合在建筑和住宅的供水系统中选用。

不锈钢水管发展现状

选材

管材

品种

管件

不锈钢无缝管

1. 无焊缝，不渗漏
2. 椭圆度可控
3. 原料质量可控
4. 价格较高
5. 工艺固定

不锈钢焊管

1. 焊缝存在渗漏可能
2. 椭圆度要加强控制
3. 原料质量要加强控制
4. 价格较低
5. 工艺可调空间大

卡凸管件



双卡压管件



不锈钢水管发展现状

存在的问题

在不锈钢水管产品相关技术层面，如管件连接方式标准、供水方式、水管生产标准、工程施工标准、产品权威认证等方面还存在较多亟需解决的问题，需要政府部门、行业协会、相关设计院、水管生产企业等尽快形成统一意见，由龙头企业制定、引导行业健康、稳定发展。

缺少给排水专业专用不锈钢管道标准；各家标准不同，产品互换性差，影响不锈钢管的应用。成为不锈钢管发展和应用的瓶颈。

标准问题

技术问题

厂家众多，质量参差不齐；大部分为小型企业，质量控制水平低；缺乏系统、成熟的产品认证

连接方式多样化；水管薄壁化倾向加剧；不锈钢螺栓与螺母紧固产生应力腐蚀导致无法拆卸

认证问题

配套安装问题

专业安装人员相比市场需求来说略显匮乏

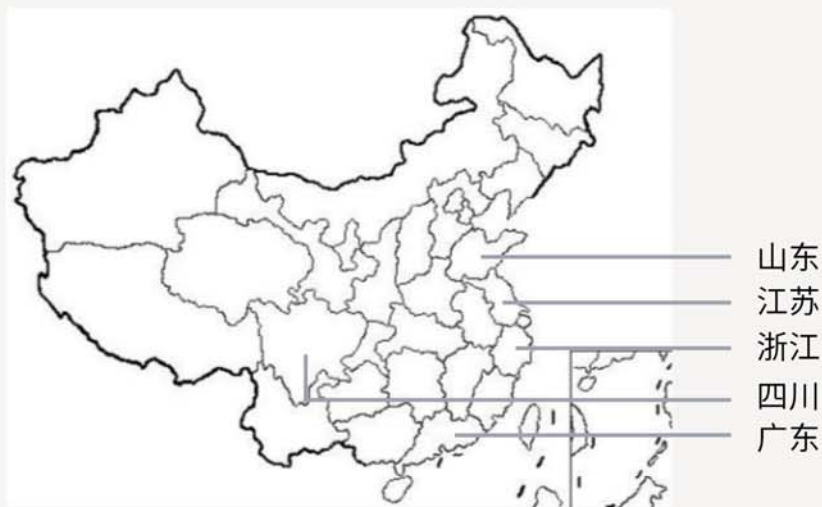
大部分企业的综合实力不够，抵抗市场风险的能力低，市场缺乏引领行业健康发展的龙头企业

规模问题

不锈钢水管生产企业概况

企业分布

我国不锈钢水管产业经过近20年发展，已经具备了适应市场需求快速增长的生产技术服务能力，目前全国主要生产企业集中在浙江、江苏、广东、四川、山东等地。



序号	地区	企业数量/家	序号	地区	企业数量/
1	浙江省	52	10	河南省	4
2	广东省	53	11	辽宁	2
3	江苏省	25	12	山西	2
4	四川省	14	13	贵州	2
5	山东省	10	14	重庆	2
6	河北省	9	15	陕西	2
7	上海	7	16	湖北	3
8	湖南省	5	17	新疆	1
9	天津市	4			

各企业基本都具备管件生产能力，由于管件种类、规格及系列较多，生产设备投资较大、用工数量多，许多企业不能做到管材的完全自主配套，企业之间存在相互采购配套的现象。还存在一些生产企业，不直接进入终端市场，完全凭借原料板材的压延加工和生产的成本优势为各个企业进行OEM代加工生产。

不锈钢水管生产企业概况

企业发展情况

近几年不锈钢水管行业快速发展，国内薄壁不锈钢管生产厂家由2018年的200多家，增加到了2020年近650家，多种类型企业通过转型、跨界等方式进入不锈钢水管生产行业。

01 涉水生产企业跨界

天津友发钢管集团股份有限公司
中国联塑集团
新兴铸管股份有限公司
金牛集团
玖德集团
浙江中财集团

02 装饰管企业转型

该类型企业主要集中于广东地区，如广东双兴新材料集团有限公司，2018年取得压力管道许可证、涉水卫生许可批件等资质，开始进入不锈钢水管市场

03 招商引资新成立企业

江苏盐城响水精品钢基地
广西冷水江益盛新材料产业园
重庆梁平不锈钢制品产业园
福建龙岩武平不锈钢产业园
福建宁德周宁县不锈钢深加工产业园
乐山市沙湾不锈钢产业园

04 传统工业用 不锈钢管生产企业

浙江德威不锈钢管业股份有限公司是国内单厂产能最大、规格组距最全的工业用不锈钢焊管企业，2018年投资成立子品牌“德立”，全面进入不锈钢水管市场。

05 国外品牌提前布局

viega 德房家(中国)管道系统有限公司收购无锡钢管厂，在国内生产运营；日丰集团在德国创建了薄壁不锈钢管品牌LINK，以此来进入国内市场。

06 钢厂直接投资建厂

德龙拟在徐州江庄建设20万吨管材生产线。青山钢管计划扩大产能，进入水管行业。山东临沂的华烨集团和浙江温州的正康集团计划总投资3.5亿元，进入锈钢水管市场。甬金股份正式宣布进驻不锈钢水管领域。

上述只是部分企业转型或新建不锈钢水管企业。国内还有例如中兴能源装备有限公司，原本主要生产核电用不锈钢无缝钢管的企业，通过两年的创新发展，采用核电技术，也生产供水用不锈钢薄壁无缝钢管。

不锈钢水管生产企业概况

生产经营情况

近两年随着市场的火爆，头部企业凭借业绩、品牌影响力、渠道等优势，获取充足的订单，能够保持生产的满负荷运行，甚至需要外委部分订单生产，但是**利润率下降明显**。新进入的**企业**面临订单不足，**开工率不高**。目前整个行业**综合产能利用率在50%左右**。

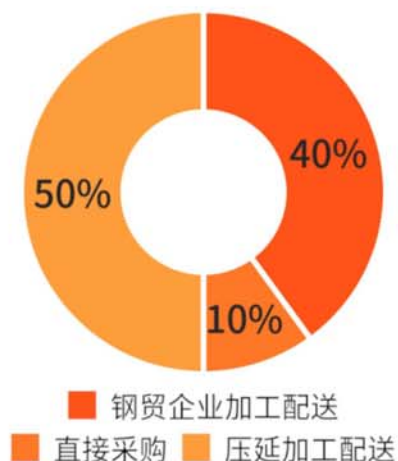
企业名称		2020 年上半年	2019 年	2018 年
共同管业	销售额	9937	24214	20090
	净利润	738	2607	1061
	利润率	7.4%	10.8%	5.3%
金润德	销售额	10384	25994	22428
	净利润	502	1116	1319
	利润率	4.8%	4.3%	5.9%

对水务公司的招标采购价格调研，通过对水务公司采购价推算，生产企业的**不锈钢管材毛利率约24%**，**不锈钢管件毛利率约60%**，整个**产品毛利率在30%左右**。

不锈钢水管生产企业概况

上游供应情况

原料来源



太钢、张浦等传统大厂冷轧钢带产品在薄壁不锈钢管生产企业中的市场占有率较低，一般不到30%，但是在领头企业的市场占有率在80%左右。

质量诉求

1. 钢卷需要分条后供应，利用率高。但需要满足批量采购，采购量超出实际需求，原料库存成本增加；
2. 分条后钢带的毛刺和镰刀弯指标要求严格；
3. 薄壁不锈钢管通常按米数交货结算，为降低成本，在确保钢管承压指标的前提下，部分企业会采用大负公差交货，甚至造成焊缝处理后，壁厚超负偏差；管件生产壁厚减薄，管件的原料板材厚度略高于钢管的原料厚度。
4. 根据客户反馈，成品钢管检验经常会存在重金属的析出量不符合标准要求的问题。
5. 钢管表面根据使用工况进行针对性处理。
6. 多数企业钢管不进行热处理。

不锈钢水管生产企业概况 小结

根据中国建筑金属结构协会给水排水设备分会统计，2020年我国不锈钢水管行业原材料需求量约在**20万吨**左右，并且**每年以10%左右增速**增长，行业前景广阔。

A 趋势一：原料供应商

太钢、张浦等传统大厂冷轧钢带产品在薄壁不锈钢管生产企业中的市场占有率较低，一般不到30%，但是在头部企业的市场占有率在80%左右。

B 趋势二、材料需求多元化

随着市场需求量的增长，水管行业对不锈钢材料要求呈现多元化趋势。

C 趋势三、原料质量诉求

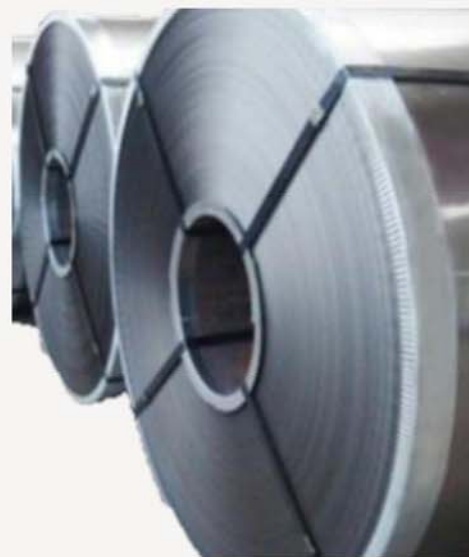
高端产品对原材料质量诉求更趋明显

D 趋势四、原料成本诉求

普通产品对原材料成本诉求愈发强烈

E 趋势五、许多大建筑商开始采用不锈钢薄壁无缝管

F 趋势六、无论焊管或无缝管，材质趋向采用铁素体S444、S445J2

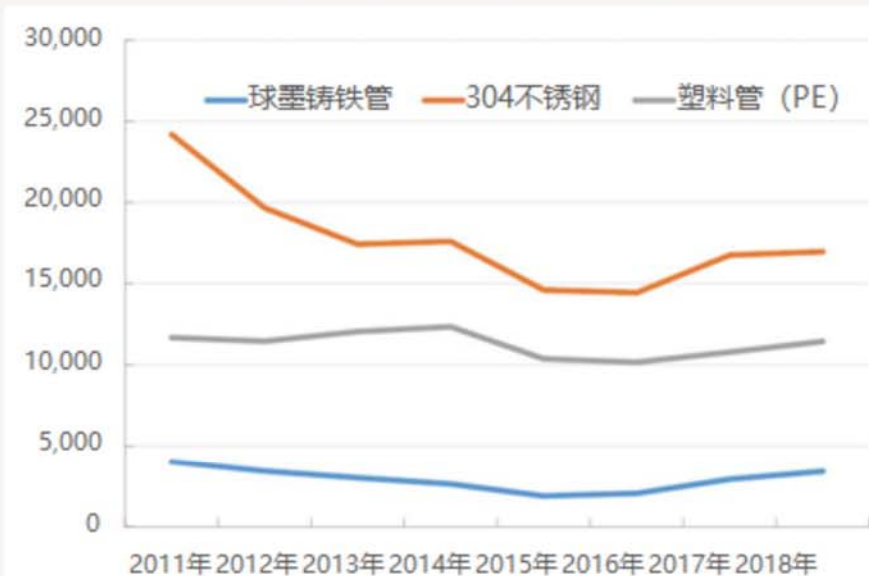


不锈钢水管市场分析预测

成本分析

首次投入成本分析

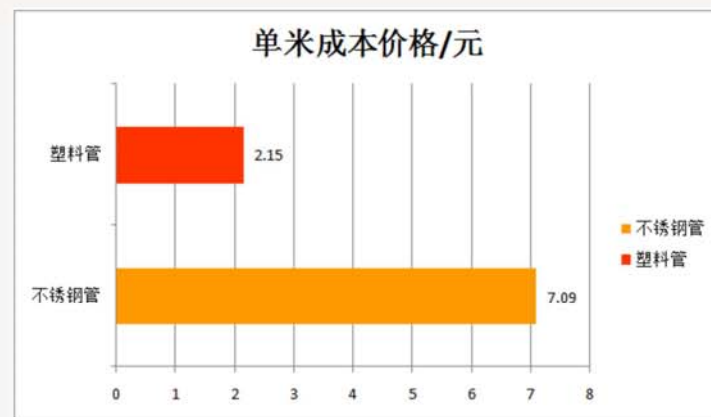
不锈钢、塑料管、球墨铸铁管每吨单价



相近水流量，不同材料每米价格参考

(2020年价格测算)

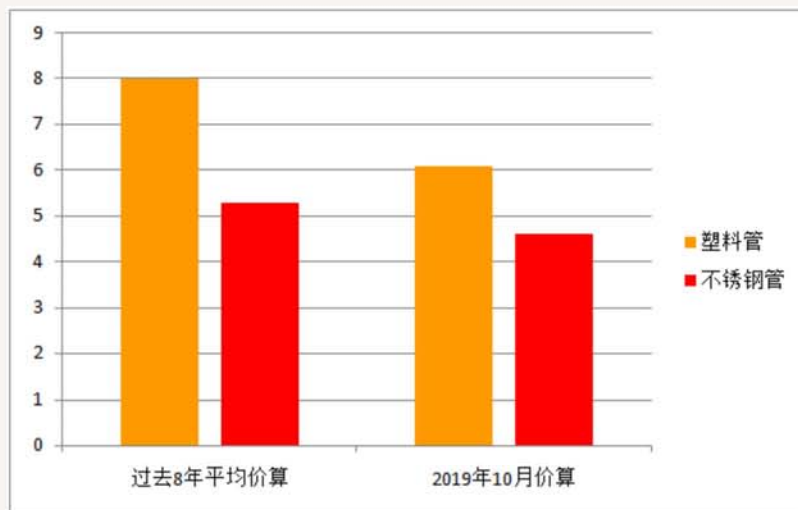
塑料管12500元/吨，不锈钢管18676元/吨



不锈钢水管市场分析预测 成本分析

不锈钢及塑料管年均成本

($\phi 20\text{mm}$ 不锈钢管、 $\phi 25.4\text{mm}$ 塑料管，
百米长管子年均成本)



年均成本测算数据

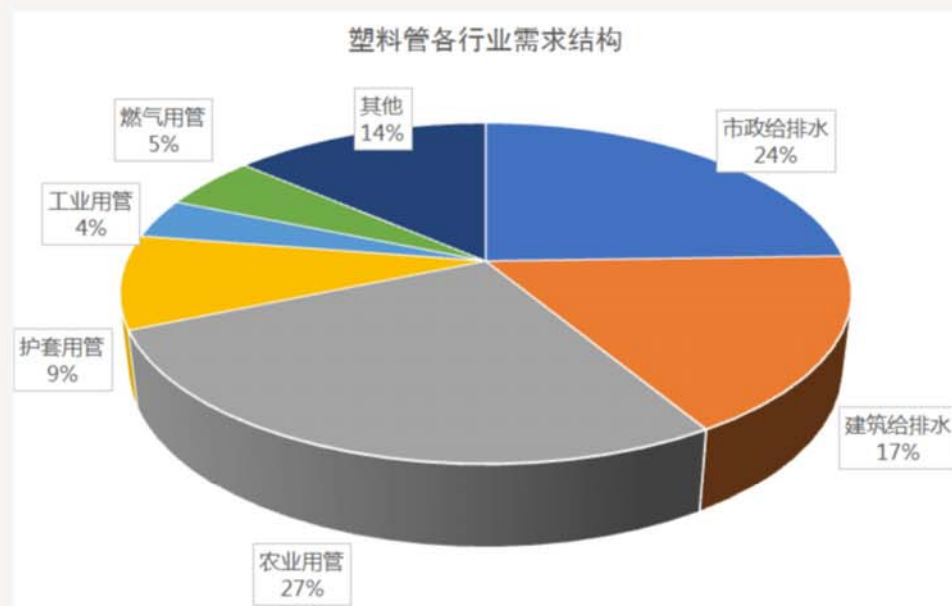
	不锈钢焊管	HDPE管
寿命(年)	70	15
2010-2018年均价		
新管价格(元/吨)	19250	11288
残值价格(元/吨)	9521	4313
2019-10-30价		
新管价格(元/吨)	18676	9100
残值价格(元/吨)	10231	3800

根据全生命周期测算，不锈钢管与塑料管成本接近。

不锈钢水管市场分析预测

市场需求分析

当前我国供水系统中，不锈钢水管占比1%，预计未来十年，饮用水水管将有70%变成不锈钢水管。不锈钢管已经成为世界各国在给水处理、消防、燃气等领域首选产品，随着不锈钢在住宅用管的普及，未来不锈钢水管需求将呈现爆发式增长。



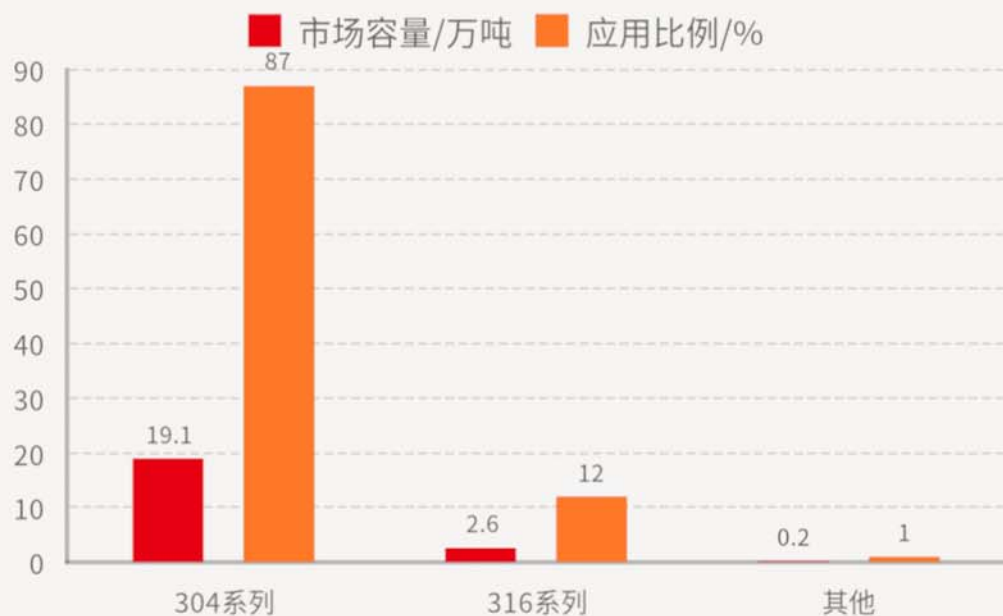
张家港浦项在2020年水管行业会议上统计预测，其指出国内不锈钢水管行业**年增长率**预计在**15%**左右。

假设薄壁不锈钢管可以替换塑料供水管30%的市场，每年会有**190万吨**左右的需求量，而作为一种替代产品，薄壁不锈钢管还可以在排水管、燃气管、护套管、工业管等方面和塑料管形成替代竞争。

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

不锈钢水管行业品种比例



根据中国建筑金属结构协会给水排水设备分会统计：

2017年不锈钢水管销售额为36亿元；
2018年不锈钢水管销售额为40亿元；
2019年不锈钢水管销售额为60亿元；
2020年不锈钢水管销售额为65亿元；
预计2021年不锈钢水管需求量为25万吨。

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

不同情境	中性假设			乐观假设		
	渗透率年均增长/%	2035 年渗透率	2020-2035 年市场容量/万吨	渗透率年均增长/%	2035 年渗透率	2020-2035 年市场容量/万吨
主供水管	0.25	5%	10~140	0.5	9%	15~250
二次供水管	5	85%	10~90	10	95%	15~100
家装供水管	10	85%	10~30	10	95%	10~35
合计/万吨		30~260			40~385	

数据来源：象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测

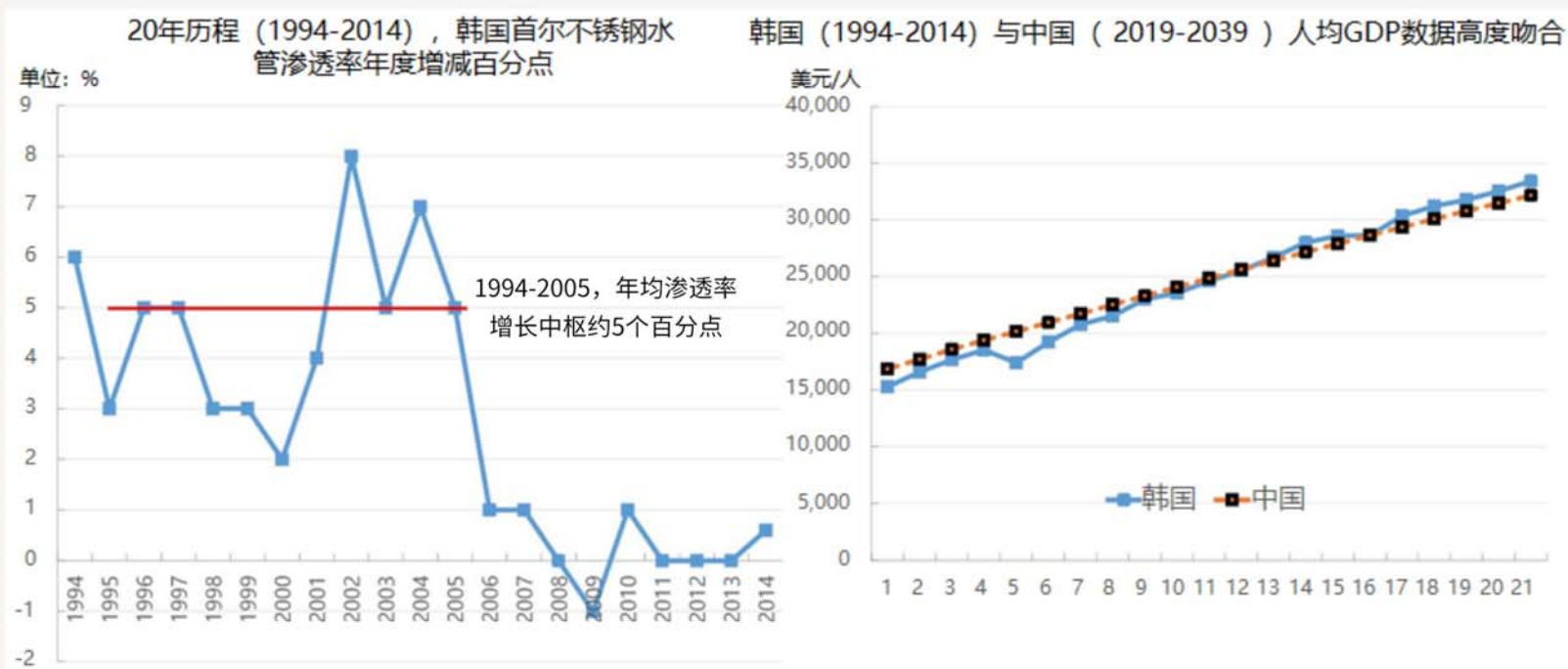
市场容量测算

不同情境	材料寿命及替换率假设		
	到期即换	超期使用	超长期使用
主供水管	25 年 80%	30 年 90%	35 年 100%
二次供水管	15 年 80%	20 年 90%	25 年 100%
家装供水管	25 年 80%	20 年 90%	25 年 100%

数据来源：深圳水务公司、水务公司年报、象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测

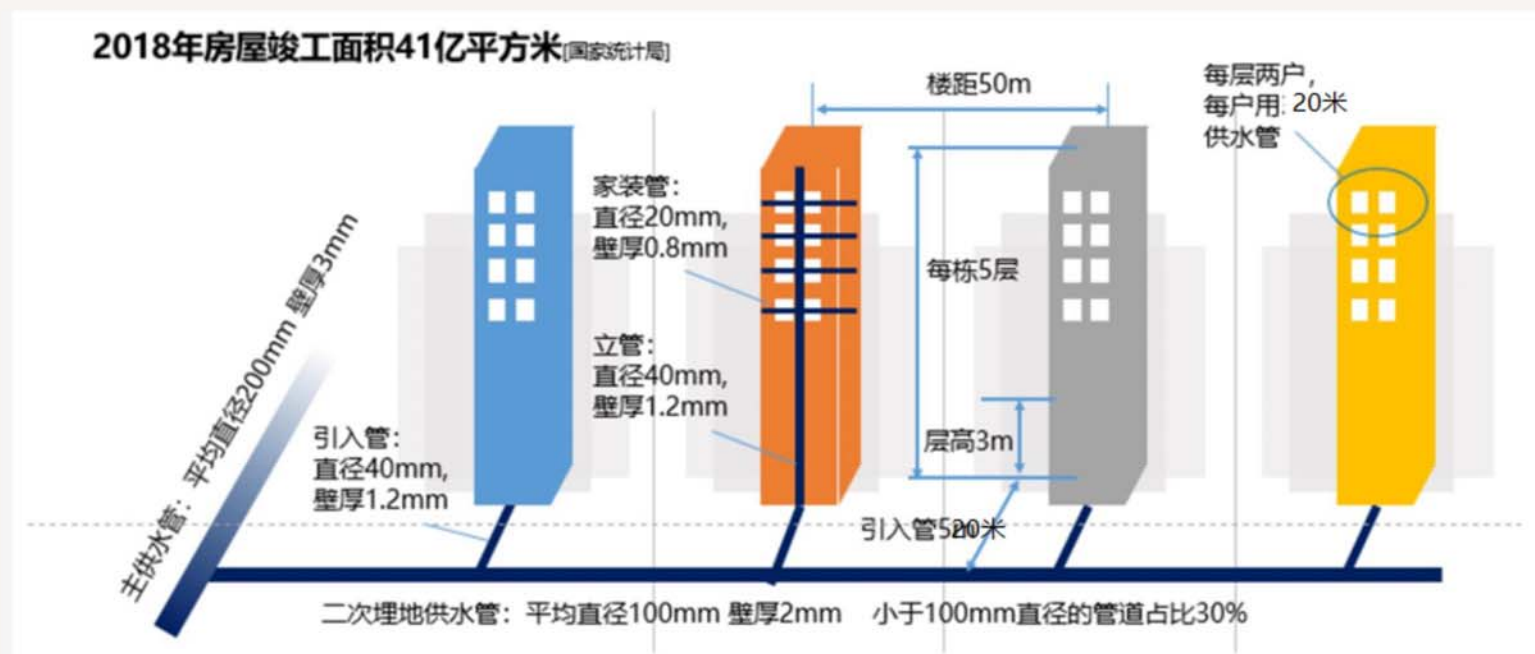
市场容量测算



数据来源：POSCO、象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算



数据来源：国家统计局、象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测 市场容量测算

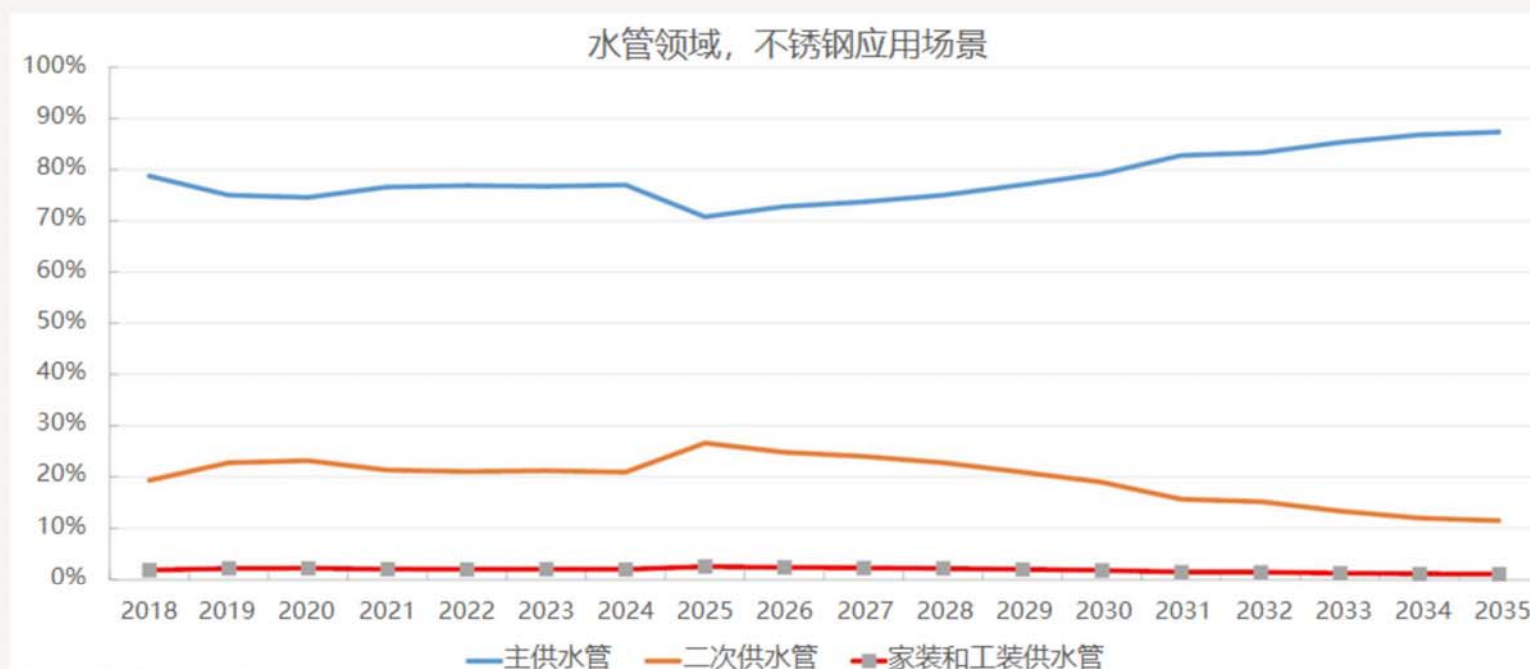
2020-2035年不锈钢水管最大消费量约1000-3000万吨/年，贡献中国不锈钢消费量至少50%



数据来源：象屿研究院、住建部

不锈钢水管市场分析预测 市场容量测算

主供水管网是不锈钢主要需求，2020-2035年，预计占比约80%

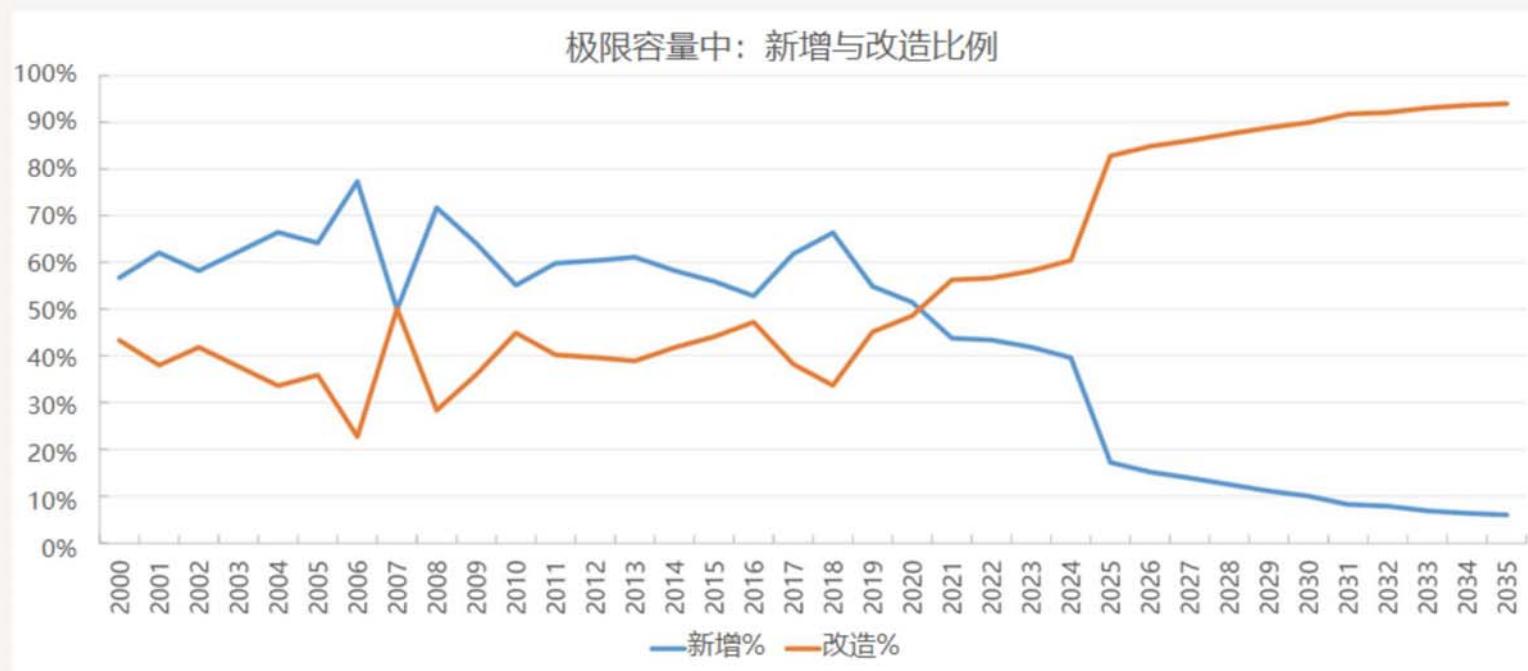


数据来源：象屿研究院、住建部

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

存量改造将在2020年后主导不锈钢水管消费量。



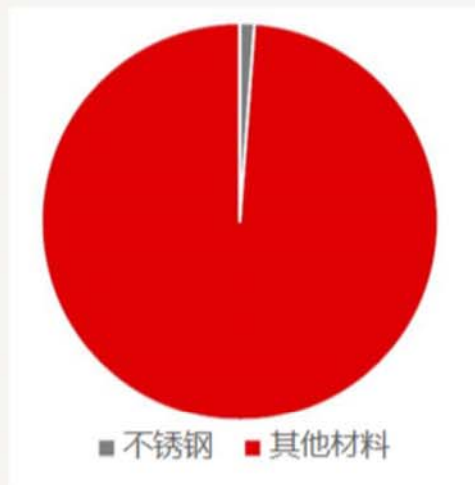
数据来源：象屿研究院、住建部

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

2019年，供水管总铺设长度中，不锈钢份额不足5%，约25万吨消费量，占中国不锈钢消费量1-2%

供水管总长度中
2019年不锈钢所占份额



2019年不锈钢水管用量推算

类别	大型	中型	小型	合计
水管平均规模（万吨）	1	0.3	0.08	/
数量（个）	10	30	200	240
合计产能（万吨）	10	9	16	35
开工率估算	90%	80%	70%	/
产能（万吨）	9	7.2	11.2	27.4

代表性水管企业情况

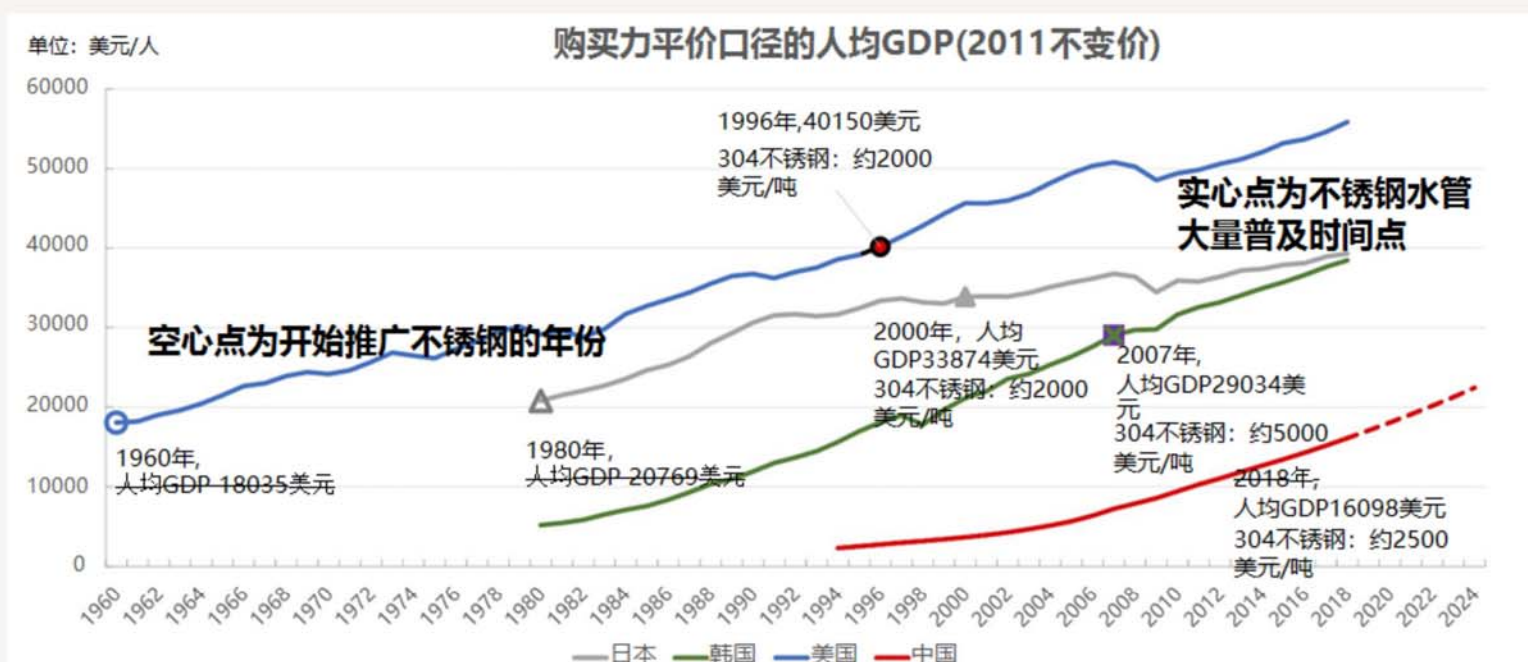
中国约250-300家不锈钢水管企业；
代表企业：深圳民乐、深圳雅昌、广州美亚、成都共同、浙江正康、河北三庆、上海维格斯、四川龙立可等。
四川龙立可（不锈钢水管年产能约1.5万吨）、深圳民乐（20多条管材生产线，年产不锈钢自来水、煤气管道5.5万吨）、维格斯扩建管材产能1.5万吨/年、新兴铸管新建15万吨双金属复合管及高合金钢管。

数据来源：象屿研究院、正康国际，中国特钢协不锈钢分会

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

2018, 中国人均GDP与美、日推广不锈钢水管起始年份水平接近。

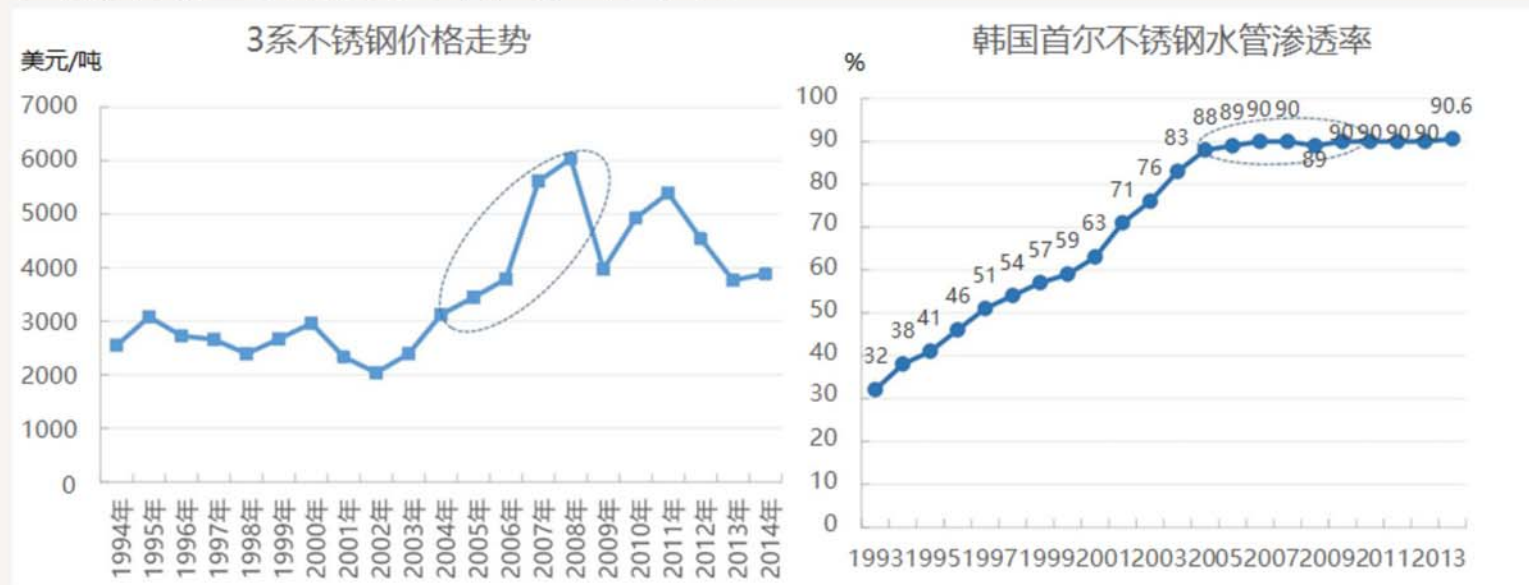


数据来源: 世界银行, 正康国际 说明: 1960, 1980年不锈钢价格数据无法获取

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

不锈钢价格上涨对材料的推广有一定影响。



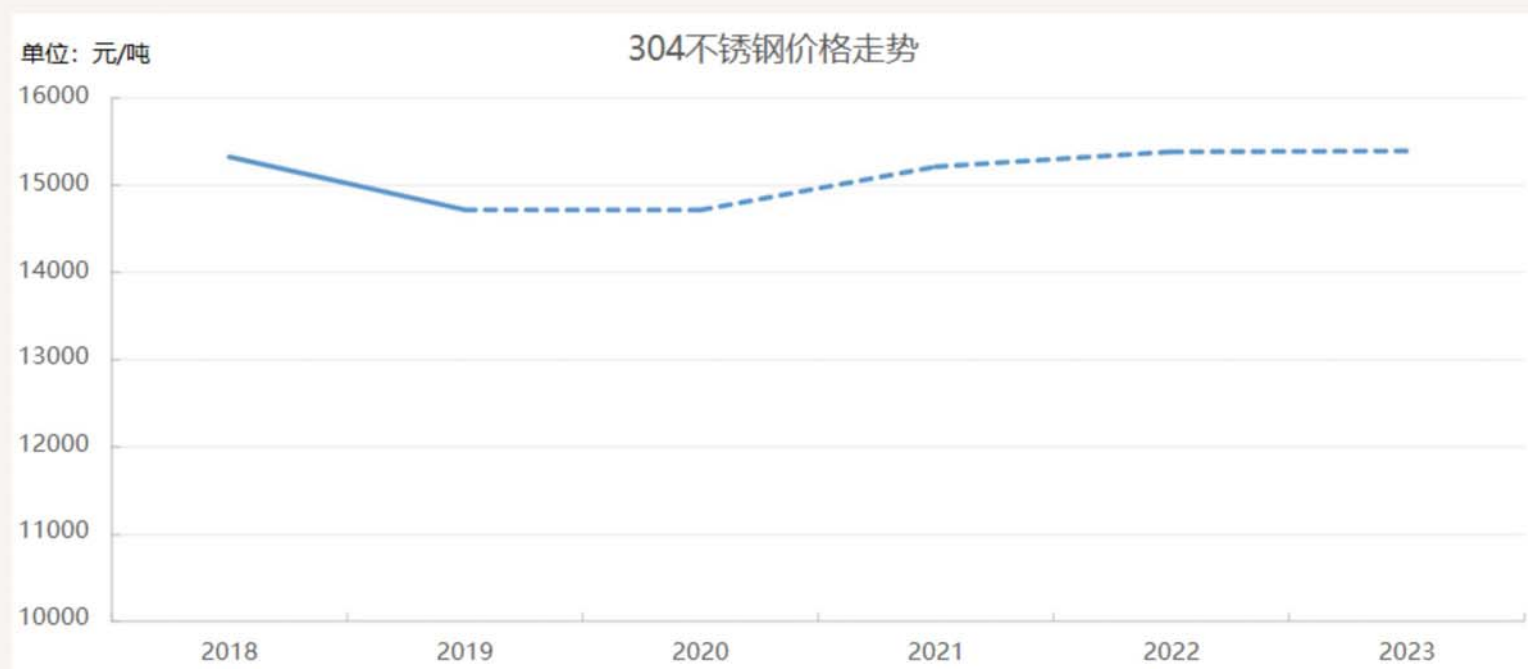
不锈钢价格水平对其在新市场的渗透率有一定影响，1994-2003年，韩国首尔不锈钢材料渗透率持续增长，期间，不锈钢价格稳定；2006-2014年，不锈钢渗透率增长缓慢，一方面渗透率已达到88%，另一方面不锈钢价格持续上涨，一直到2008年。

数据来源：POSCO，CRU

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

CRU预测：2020-2023年，不锈钢价格总体平稳。



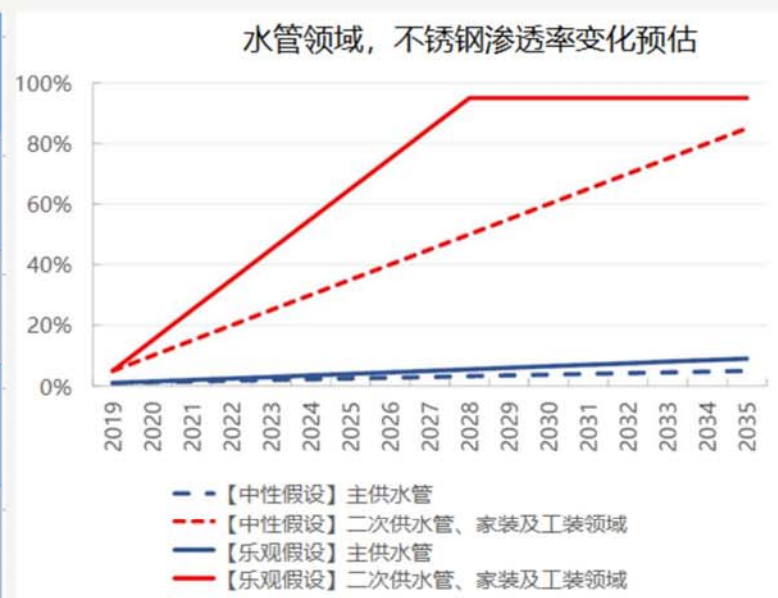
数据来源：CRU

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

二次供水管、家装和工装已开始推广不锈钢，预计未来将逐步推开；主供水管暂无国家或地方级推广文件，假设缓慢渗透。

不同情境	中性-年度增长		乐观-年度增长	
	年均增长 百分点	2035 年	年均增长 百分点	2035 年
主供水管	0.25	5%	0.5	9%
二次供水管	5	85%	10	95%
家装供水管	10	85%	10	95%



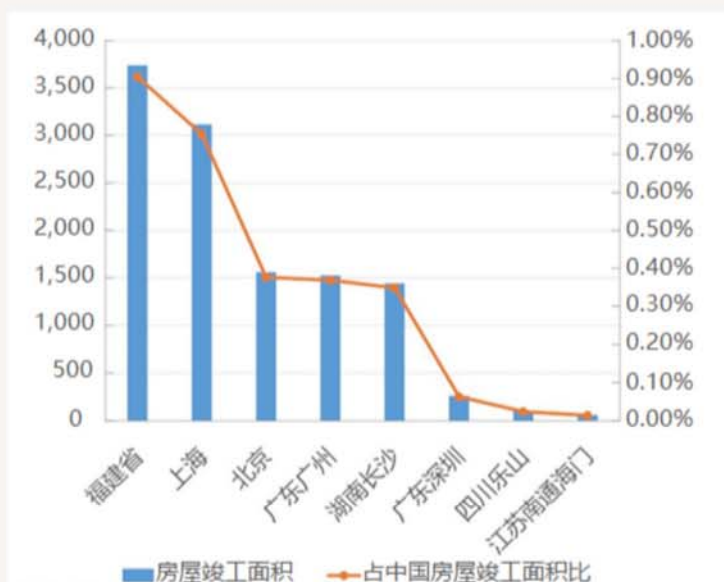
数据来源：象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测

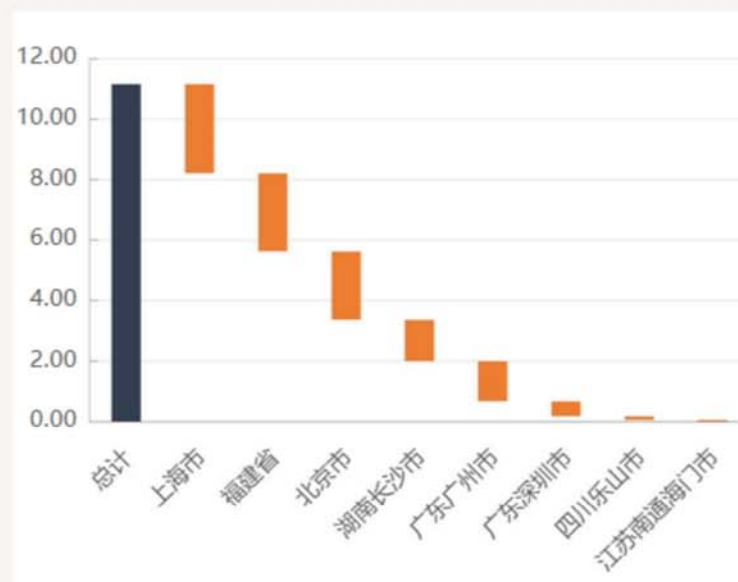
市场容量测算

一线城市及推广不锈钢水管地区100%使用不锈钢水管，最大消费量可达到10万吨量级。

一线城市及推广地区房屋竣工面积 单位：万平方米



不锈钢水管消费量 单位：万吨

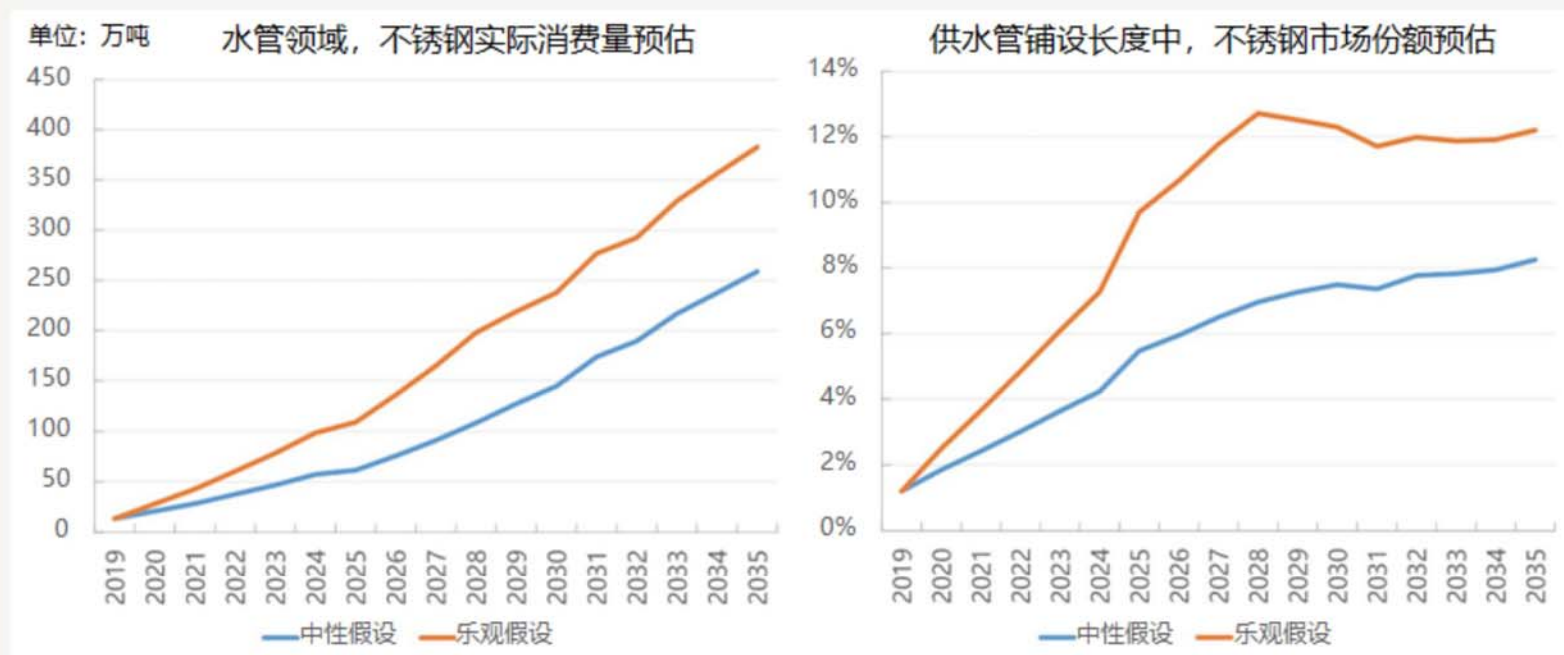


数据来源：国家统计局、象屿研究院

不锈钢水管市场分析预测

市场容量测算

水管领域，未来15年不锈钢消费量有望增至约250-400万吨/年。



数据来源：象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

主供水管道及房屋建筑竣工面积的测算方法：

主供水管道长度的两种测算方法

	方法	指标
1	宏观指标拟合	人口、GDP
2	微观数据检验	人均供水管道长度

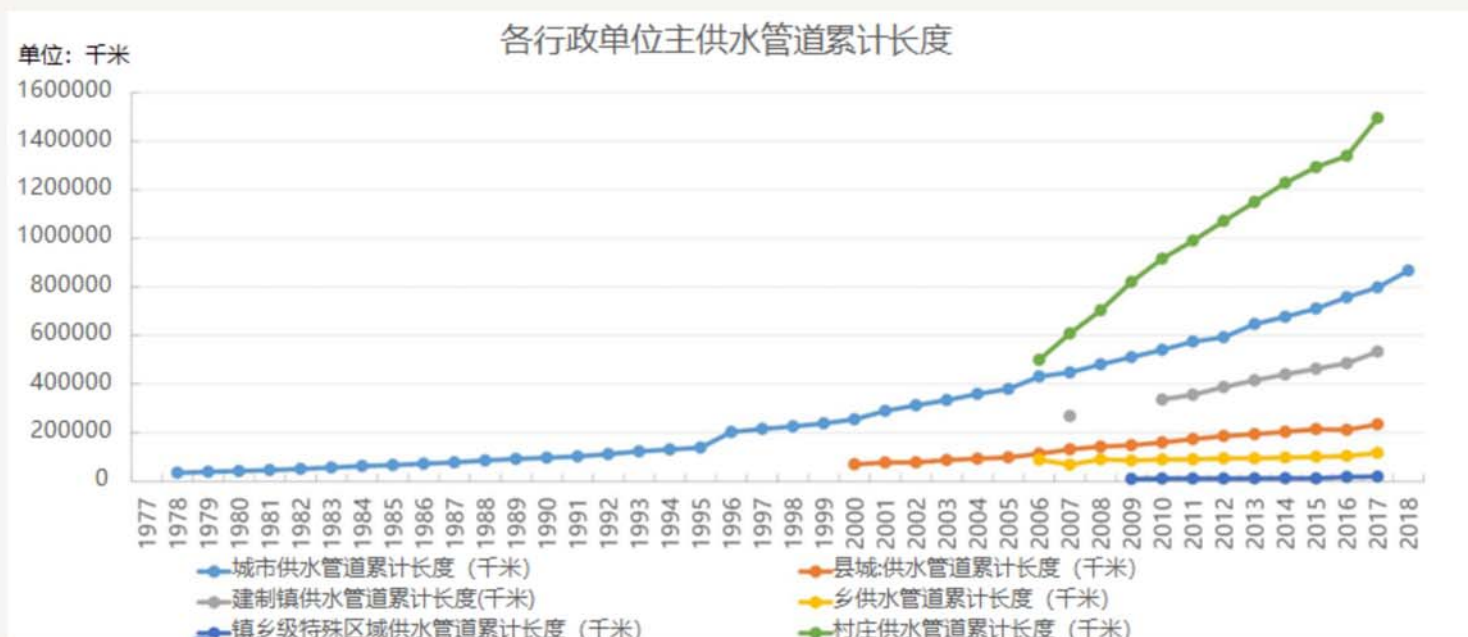
房屋竣工面积的测算方法

步骤 序列	估算方法
1	商品房竣工面积占房屋竣工面积比例
2	未来商品房竣工面积的预测数据
3	假设商品房占总竣工面积的比例变化
4	通过商品房竣工面积推算房屋竣工总面积

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

主供水管道中，村庄铺设里程最长，2017年累计长度约150万公里。

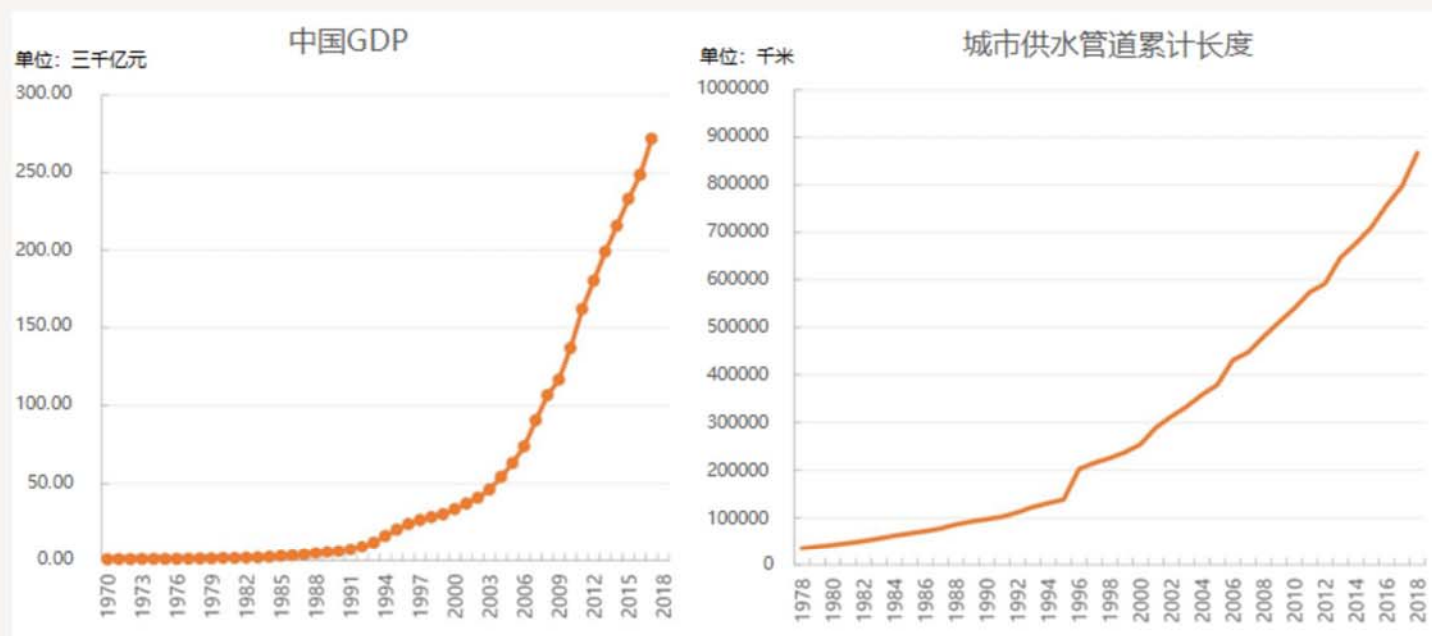


数据来源：象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

主供水管道累计长度与GDP高度正相关，相关系数0.99。

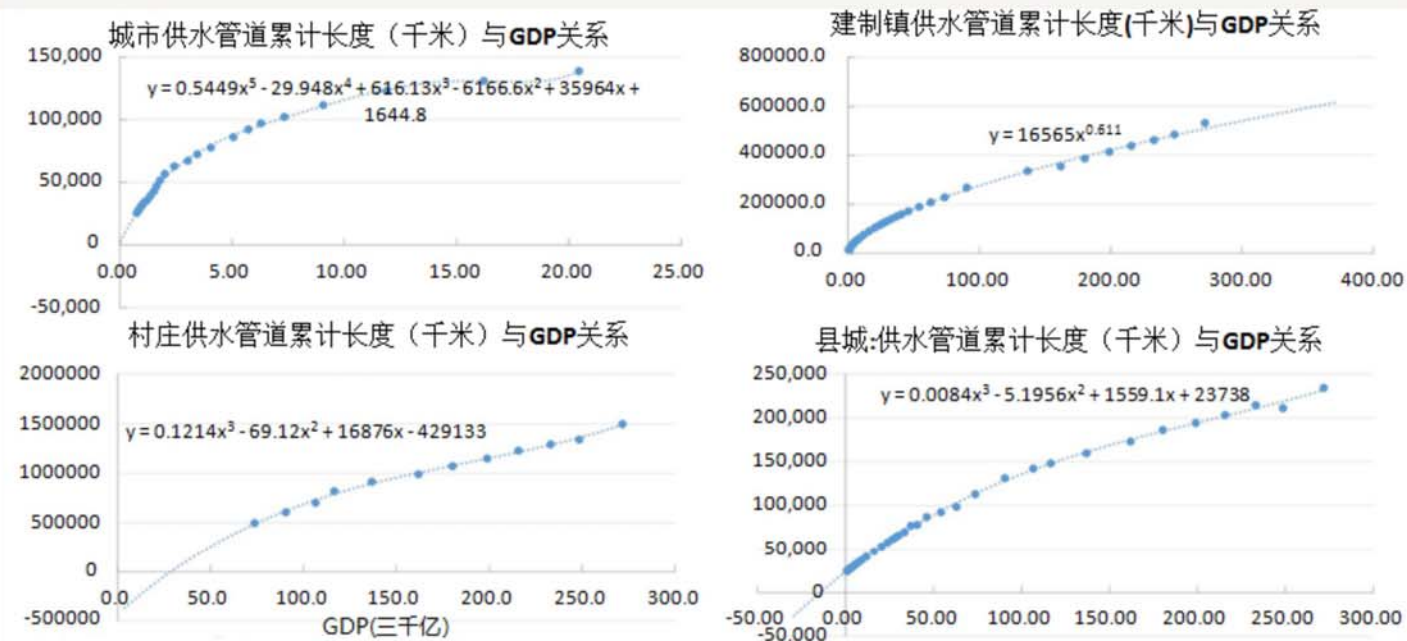


数据来源：住建部、wind

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

根据GDP倒推各个行政单位历史数据：

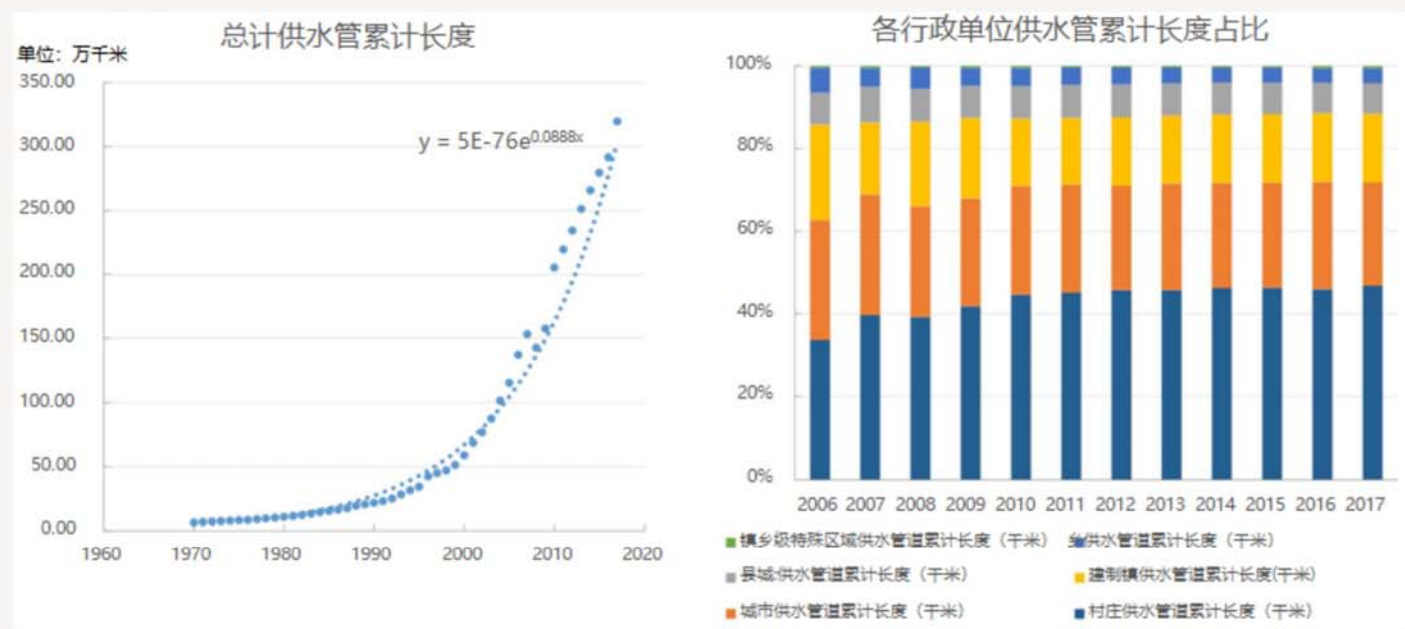


数据来源：住建部、象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

主供水管道存量市场中，村庄、城市、建制镇占比合计超80%

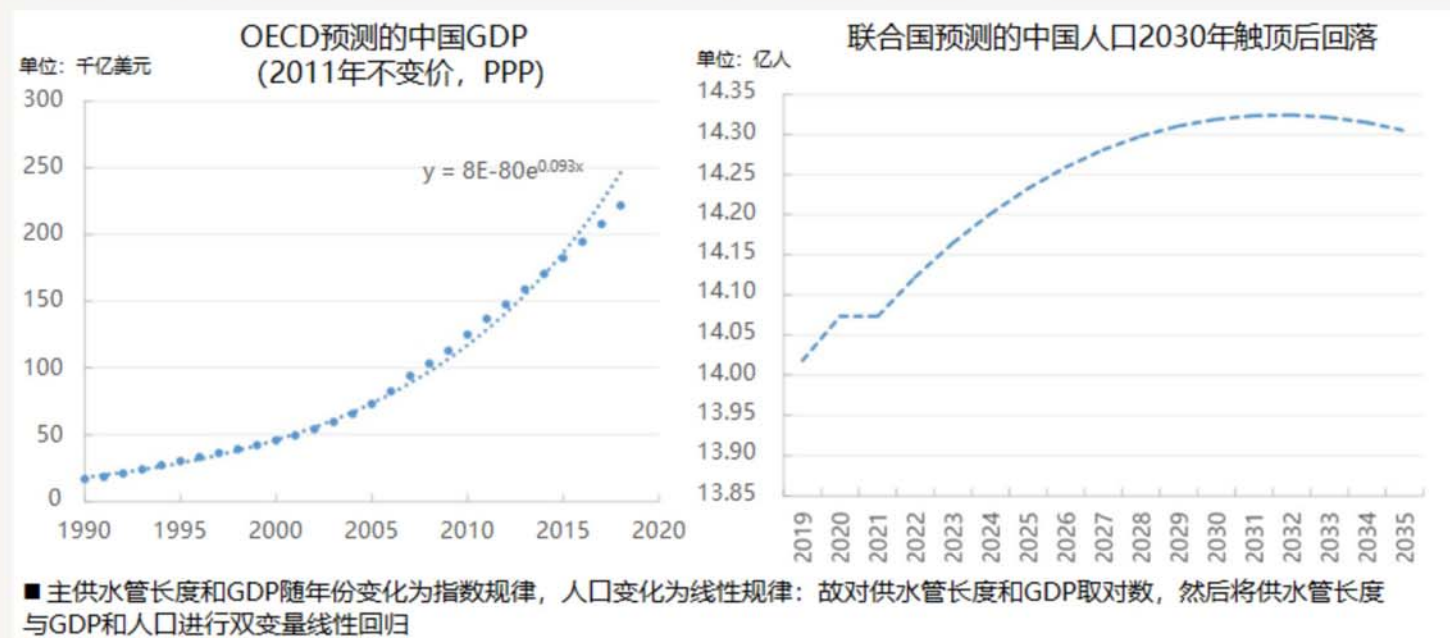


数据来源：象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

主供水管道累计长度与GDP、人口高度正相关，相关系数均为0.99

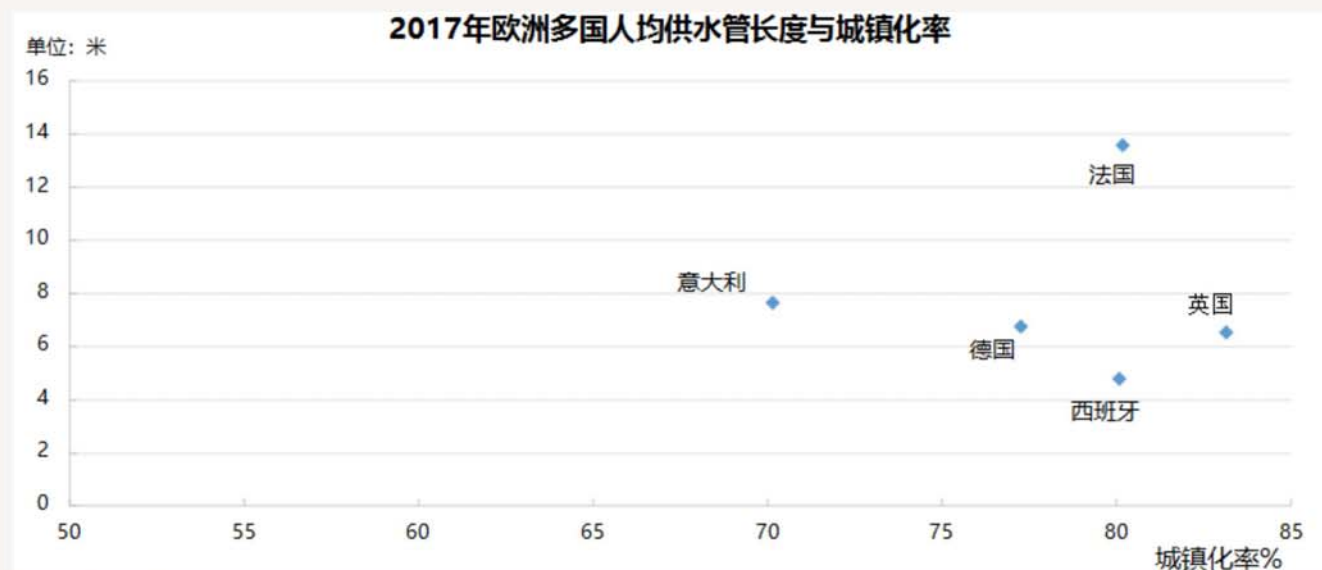


数据来源：象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

联合国预测2035年中国城镇化率约74%，对标相近城镇化率的欧洲国家，人均供水管道长度约8米。

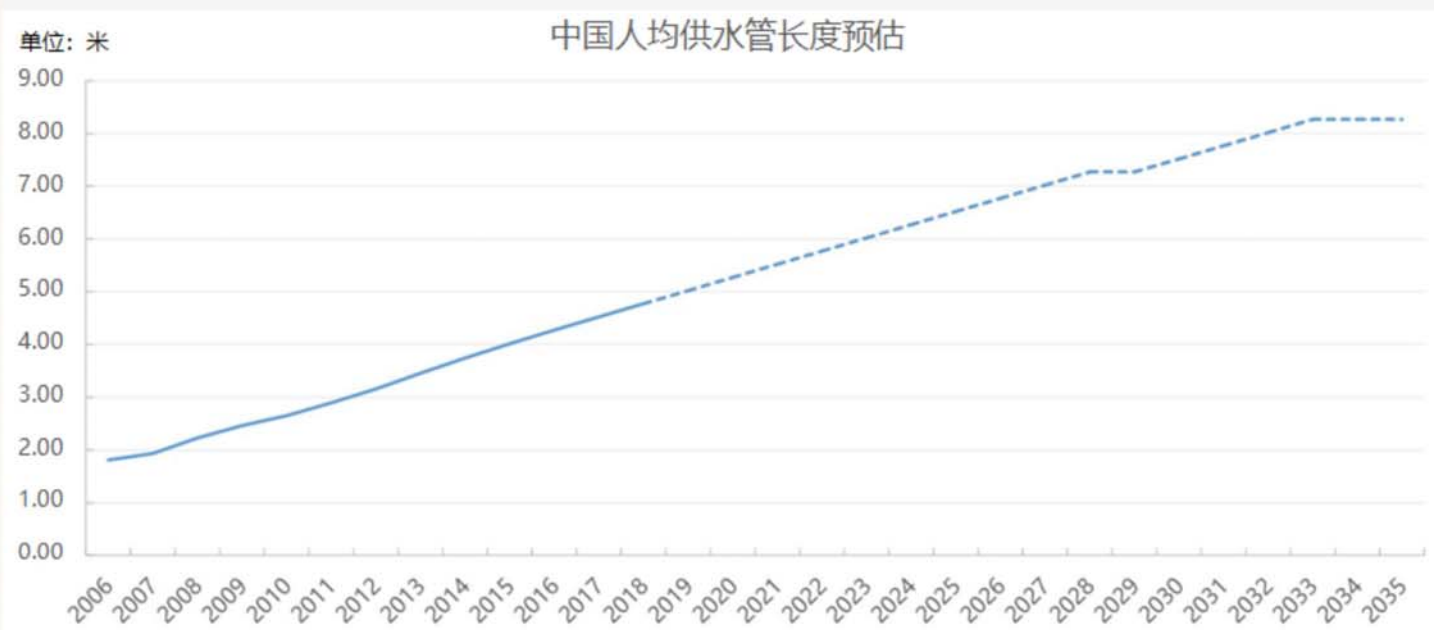


数据来源：eureau（欧洲水业协会）、象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

中国人均供水管长度预计将于2033年达到上限

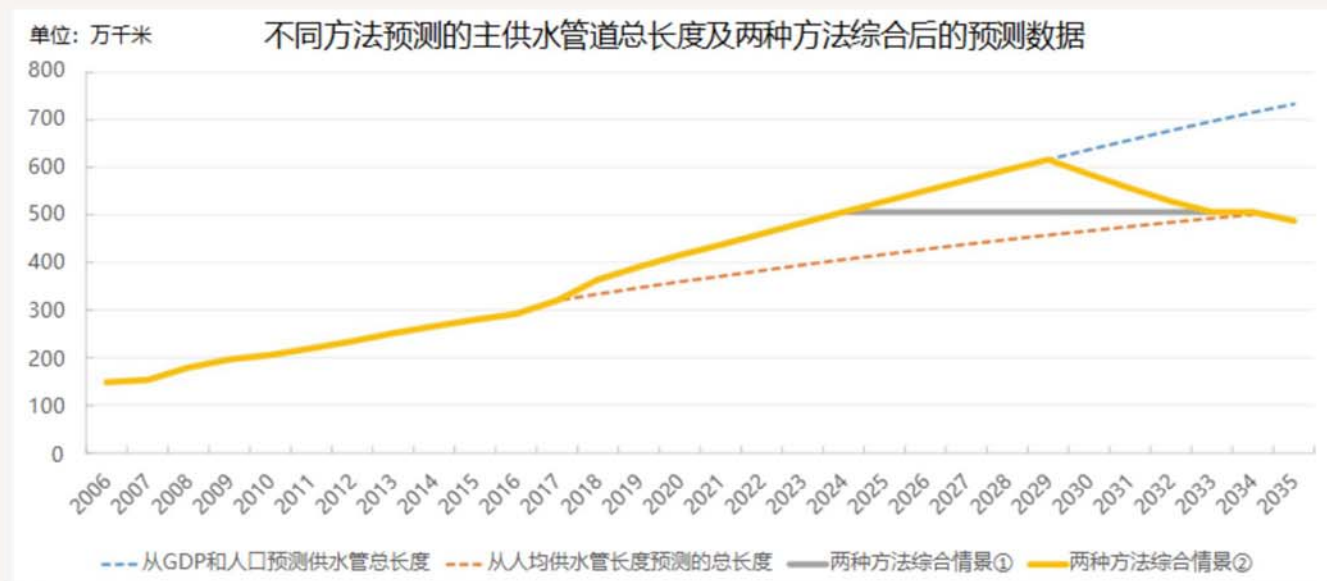


数据来源：住建部、统计局、象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

受中国人口2030年见顶、人均供水管道上限约8米的条件约束，中国主供水管道极限长度约500-600万公里。

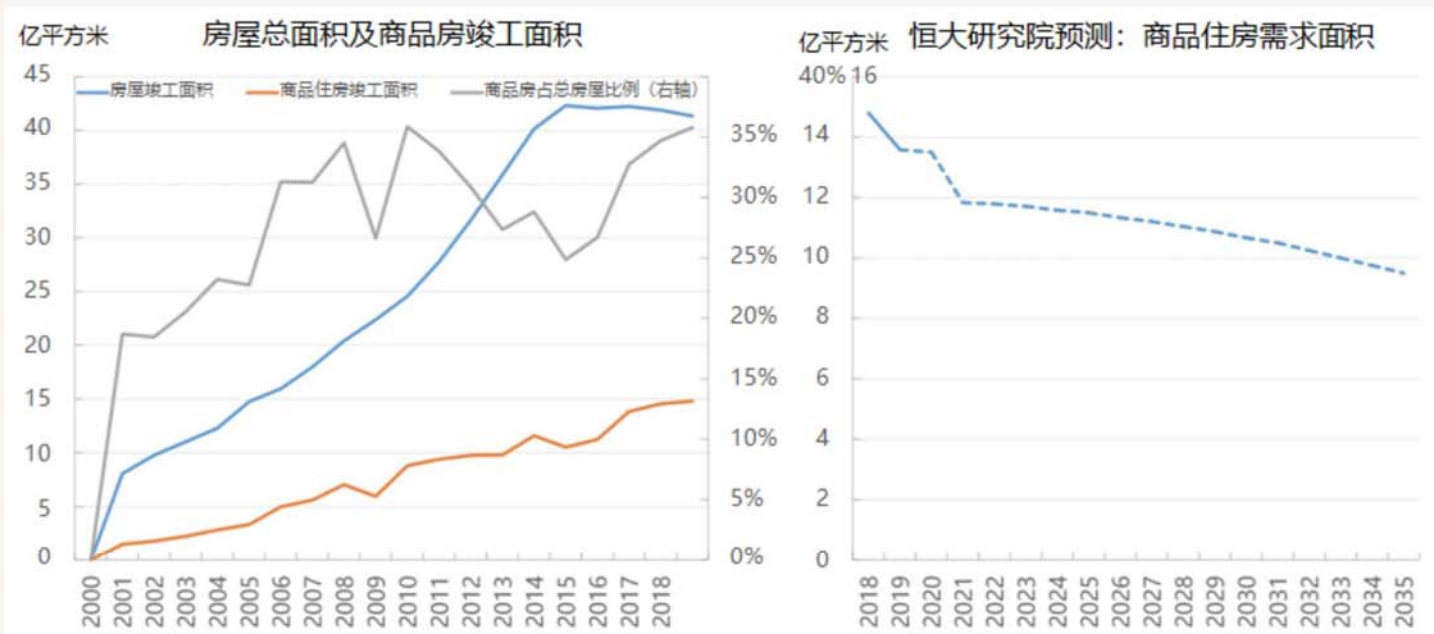


数据来源：象屿研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

大研究院预测商品房竣工面积未来将持续下滑。

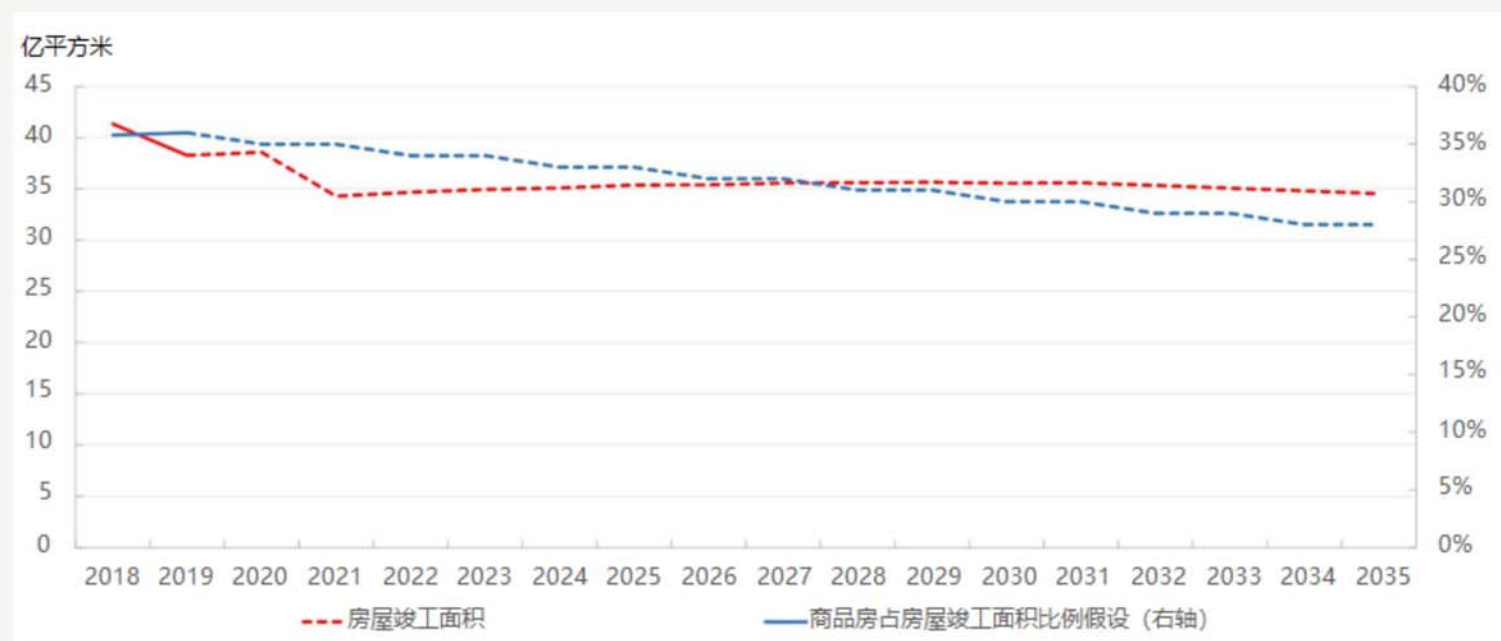


数据来源：统计局、恒大研究院

附录：

主供水管道长度与房屋竣工面积推算的具体方法介绍

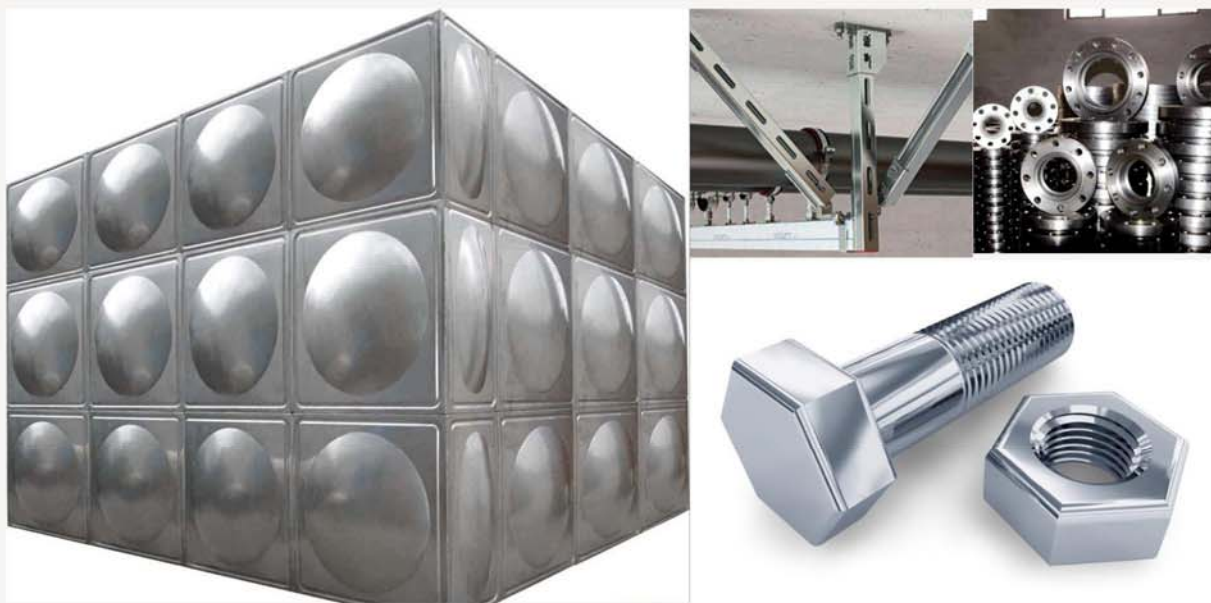
房屋竣工面积受商品房竣工面积下滑而减少。



数据来源：象屿研究院

不锈钢水管配套产业发展

随着不锈钢水管的推广应用，相应的配套设备如不锈钢水箱、抗震支吊架、管廊支吊架、不锈钢法兰件、螺栓、螺母等必将迎来稳步增长阶段，该类产品对不锈钢板材需求进一步扩大，同薄壁不锈钢水管一样，极具发展前景。



参考文献：

1. 《供水用不锈钢水管行业市场分析》 李天宝
2. 《不锈钢水管：百万吨级市场规模—中国不锈钢水管报告》，象屿研究院，杨波
3. 《家装用水管——铁素体不锈钢解决方案》 李天宝
4. 《不锈钢无缝水管》，中兴能源装备有限公司，曹亚楠

特别致谢：

中国特钢企业协会不锈钢分会、中兴能源装备有限公司、象屿研究院、国家住建部、国家统计局、深圳水务局、欧洲水业协会、世界银行、CRU、正康国际、恒大研究院、废旧网、网优废塑料网、POSCO、wind

参编人员：

李天宝 杨波 曹亚楠

—
谢

谢

聆

听
—

ANALYSIS REPORT

—

—

ANALYSIS REPORT

—

分

析

报

告

谢谢聆听

THANKS FOR LISTENING