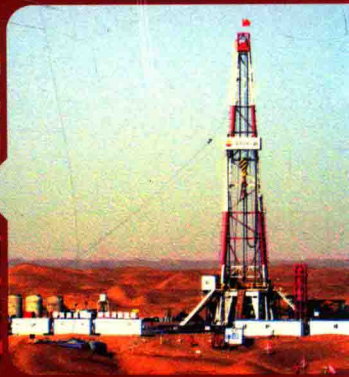


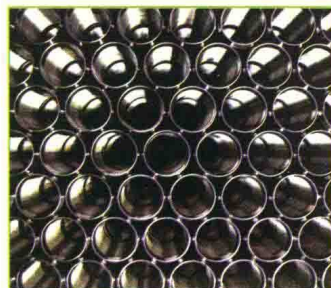
# 宝钢油井管产品 使用手册

张忠铎 主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 宝钢



## 油井管 产品使用手册

张忠铎 主编

上海交通大学出版社

## 内容提要

本书系统地介绍了宝钢油井管产品的种类、特点和用户使用技术,全面展示了宝钢在油井管产品中的研究成果,为油田工程设计、物资采购、现场操作等相关人员更好地选择使用宝钢油井管产品提供了技术支撑。本书列出的新材料、新扣型已在国内、国外油田得到广泛应用,产品性能达到了国内、国外领先水平,可以代表国内油井管产品最新技术发展动态。本书是一本集知识性、专业性、实用性于一体的书籍。

## 图书在版编目(CIP)数据

宝钢油井管产品使用手册 / 张忠铎主编. —上海:

上海交通大学出版社, 2017

ISBN 978-7-313-16840-5

I. ①宝… II. ①张… III. ①上海宝钢集团公司—油管—使用—手册 IV. ①TE931-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第061165号

## 宝钢油井管产品使用手册

主 编: 张忠铎

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 郑益慧

印 制: 上海锦佳印刷有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

字 数: 539千字

版 次: 2017年5月第1版

书 号: ISBN 978-7-313-16840-5/TE

定 价: 198.00元

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 35.25

印 次: 2017年5月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-56401314

# 编委会名单



主 编 张忠铎

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 珮 左宏志 刘耀恒 孙建安

杨建强 张春霞 陆 勋 罗 蒙

赵永安 赵 鹏 黄子阳 董晓明

詹先觉

# 序 言



油管、套管和钻杆等油井管产品是我国能源工业的战略物资,其在石油天然气钻采生产中占有非常重要的地位。我国油气资源分布复杂,油气勘探开发正逐步面向深(深层油气井)、低(低渗、特低渗透油气井)、海(海洋油气井)、非(页岩气、致密气、煤层气等非常规油气井)方向发展,服役环境变得越来越苛刻,深井、超深井、高腐蚀井、高温高压井、定向井、水平井、热采井等技术的应用,对油井管性能提出了新的要求。石油天然勘探开发具有高风险的特点,一旦出现事故,将会造成重大经济损失,甚至涉及环境污染和人身安全。因此,国际优秀油井管生产企业都具有从原料到产品全流程生产线及全面质量管控措施,确保产品质量可靠。

宝钢是中国竞争力最强的钢铁联合企业,是中国钢铁行业的领头羊,综合实力为世界一流水平。钢管产品是宝钢重要品种之一,从冶炼到成品包装,在一贯质量管理体系下完成生产制造、产品检验,生产、无损探伤检测和性能试验等装备持续保持世界先进水平。1985年投产的 $\phi 140$ 无缝管生产线是中国第一套连轧管机组,以生产油田用油管、套管和钻杆为主,有力地支撑了石油工业的发展。目前,宝钢油井管产品形成了三位一体的研发模式,即通过材料开发、扣型开发、用户技术研究,为整口油气井提供材料选择、管柱设计等最终完整解决方案,实现宝钢与用户共同进步、共同发展。

在张忠铎首席研究员的带领下,宝钢钢管工程技术人员全面系统总结了油

井管产品在研发、生产、用户服务等方面的知识积累和成果经验,结合油田用户的需求,编写了《宝钢油井管产品使用手册》。本书不仅涵盖了宝钢在油井管产品中的新技术和新成果,也体现了我国钢管行业在油井管产品中的最新技术和新成果。本书从油田用户使用的角度,全面系统地介绍了API系列和非标BG系列油井管产品的种类、特点和要求,以及详细的产品使用性能数据。尤其在非标BG系列油井管方面,结合近年来的研究成果,展示了宝钢油井管产品的核心技术和竞争力,典型产品包括:抗腐蚀系列油套管、高强度高韧性系列套管、高抗挤系列套管、高气密封特殊螺纹接头、经济型气密封特殊螺纹接头、直连型气密封特殊螺纹接头、抗硫钻杆、超高抗扭钻杆等。其中,镍基合金油套管系列产品,已在国内各主要高酸性气田得到全面应用,实现了油套管产品材料开发全部国产化;高强度高韧性系列套管,0℃横向全尺寸夏比冲击功大于、等于10%名义屈服强度,实现了超深井高强度套管高韧性的匹配要求;BGT2高气密封特殊螺纹接头油套管产品,按照ISO 13679最苛刻IV级试验要求在国内外第三方通过评估,压缩效率达到100%管体屈服强度性能,实现了复杂工况载荷接头密封完整性的要求;宝钢超高抗扭钻杆成功地钻出了8 038 m中石油最深井。书中介绍的产品可以满足石油天然气行业钻完井、采油所需各种井况钻杆、套管和油管选材及管柱设计需要,同时,每个产品配套的几何参数、性能数据,以及对产品的检验、运输、存储和使用要求,可帮助油田正确使用宝钢油井管产品。



本书有以下三方面特点：一是对宝钢开发的材料和扣型系列产品，做了详细的介绍，方便油田用户了解宝钢产品；二是对宝钢BG系列产品的操作做了具体的说明，方便用户使用宝钢产品；三是配置了翔实的产品数据，方便油田用户选择宝钢产品。

丰富的宝钢油井管产品品种、系统的产品使用要求、完整的产品性能数据都囊括在本书之中，本书可以对专业技术人员、现场作业人员进行指导和作为参考。

中国工程院院士 李鹤林

2016年9月于西安

# 前 言



宝钢是中国现代化程度最高、最具竞争力的钢铁联合企业，综合应用了当代钢铁冶炼、冷热加工、液压传感、电子控制、计算机和信息通信等先进技术，具有大型化、连续化、自动化的特点，装备技术持续保持世界一流水平。宝钢主要产品包括热轧板卷、冷轧板卷、无缝钢管、焊接钢管、宽厚板、钢坯和线材等。宝钢采用国际先进的质量管理体系，主要产品均获得国际权威机构认可，在成为中国市场主要钢材供应商的同时，宝钢产品还出口海外四十多个国家和地区，获得用户广泛的认可。

宝钢研发实力在国内首屈一指，拥有完善的以自主知识产权为主线的技术创新体系。宝钢数十年如一日钻研新技术、探索新工艺、开发新产品，致力于成为钢铁技术的领先者。开发的高档轿车外板、电工钢、高端石油天然气用钢等代表性产品实物性能已达到国际先进水平，并持续保持行业领先。

多年来，宝钢经营业绩持续保持国内行业领先，并处于全球钢铁企业前列。2004年，宝钢首次进入美国《财富》杂志评选的世界500强榜单，位列第372位，成为中国竞争性行业和制造业中首批跻身世界500强的企业。2016年，宝钢连续第十三年进入美国《财富》杂志评选的世界500强榜单，并连续当选最受赞赏的中国公司，也是中国钢铁行业唯一的上榜企业。

宝钢钢管拥有50年的钢管生产经验，可制造的产品包括热轧、挤压、冷轧和冷拔无缝钢管、高频电阻焊和直缝埋弧焊管等，最大口径达到 $\phi 1422$  mm，总产能达



到200万吨以上。宝钢实行从炼铁、炼钢(转炉、电炉)、热轧板卷、钢坯到制管及管加工的一贯制质量管理,具有特大型钢铁联合企业综合生产的规模化优势。宝钢钢管研发工作在国内起步最早,覆盖面最广,国内低一中一高系列抗腐蚀油井管、600℃超超临界锅炉用管等多达数百个牌号的系列化品种均为宝钢率先开发,目前已成为中国大型精品钢管研发生产基地。

油井管产品是石油天然气勘探开发领域的重要物资,是保证油气资源安全高效开采的重要因素之一,一方面依托勘探开采技术的进步需求而发展,另一方面其技术进步又为勘探开采技术提供了支撑动力。近年来,随着“三超”油气、高酸性油气、页岩油/气等苛刻井况油气资源的不断发现和开发,向油井管产品的研发和生产提出了更多、更高的挑战。宝钢油井管以满足油气安全开发管柱安全性需求为己任,以为用户提供一揽子解决方案为目标,开发了不同等级的抗腐蚀、超高强度、耐热、抗挤毁、高气密封特殊螺纹接头等系列化的油井管产品,基本实现了品种结构和规格组距的全面配套。

《宝钢油井管产品使用手册》是对宝钢油井管产品几十年来研究、生产以及油田实际使用与技术服务的总结,其详细介绍了宝钢油井管产品分类和特点、标识、表面处理、包装、油田检验、存储和使用等相关内容,汇集整理了宝钢油井管产品的几何参数、钢级、扣型和性能等各方面数据,力争全面展示宝钢油井管产品的特点、使用要求以及研究成果。



本手册编写的目的是帮助用户更好地选用宝钢油井管产品,发挥产品的最佳性能,提高油气井生产作业的安全性,为油田设计、采购、使用等相关人员提供参考。

在本手册编写、出版的过程中,得到了中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司、中石油集团石油管工程技术研究院、中国石油大学、西安石油大学、西南石油大学等国内各大石油集团、相关高校和科研院所专家的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

如果读者在使用手册过程中有任何建议或者意见,请及时与我们联系(宝钢服务热线400-820-8590),我们将尽快予以答复,并在后续的更新中予以改进。若需要了解宝钢钢管的更多信息请登录[www.baosteeltrading.com](http://www.baosteeltrading.com)。

本手册涉及的内容多、技术性强,鉴于编者水平有限,手册中存在的遗漏和错误,诚恳地欢迎广大油田技术专家以及同仁批评指正。

# 目 录



<b>第1章 宝钢钢管简介</b>	1
1.1 钢管产线	2
1.2 生产能力	5
1.3 油田服务	5
<hr/>	
<b>第2章 质保与研发</b>	9
2.1 管理体系	10
2.2 研发能力	10
<hr/>	
<b>第3章 产品分类及特点</b>	19
3.1 油套管分类及命名原则	20
3.1.1 API标准系列油套管	20
3.1.2 非标系列油套管	20
3.2 抗腐蚀系列油套管	21
3.2.1 低合金抗H <sub>2</sub> S环境系列油套管	23
3.2.2 1Cr/3Cr系列抗CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S腐蚀油套管	25
3.2.3 不锈钢系列抗CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S腐蚀油套管	27
3.2.4 镍基合金系列高抗CO <sub>2</sub> 和H <sub>2</sub> S腐蚀油套管	32
3.2.5 钛合金超高酸性环境用油套管	34
3.3 高强度高韧性系列套管	35
3.4 高抗挤系列套管	37
3.5 耐高温系列油套管	38

3.6	耐低温系列套管	40
3.7	油套管螺纹接头分类与选用	41
3.7.1	分类及规格范围	41
3.7.2	高气密封特殊螺纹接头(BGT2、BGT1/BGC)	42
3.7.3	经济型气密封特殊螺纹接头(BG-PT/PC/PCT)	45
3.7.4	直连型气密封特殊螺纹接头(BG-FJ)	47
3.7.5	快速上扣特殊螺纹接头(BHC)	48
3.7.6	套管钻井特殊螺纹接头(BG-DWC)	49
3.7.7	环保螺纹接头(BG-GREEN)	49
3.7.8	其他特点特殊螺纹接头	50
3.7.9	定制化要求	53
3.8	钻杆产品分类与选用	54
3.8.1	钻杆钢级命名原则	55
3.8.2	API标准钻杆	55
3.8.3	抗硫钻杆	55
3.8.4	超高强度钻杆	56
3.8.5	BGDS高抗扭接头	56
3.8.6	BGXT超高抗扭接头	56
<hr/>		
第4章	产品标记、涂层和保护	59
4.1	管体标记与色环	60
4.1.1	管体标记	60



4.1.2	色环	61
4.2	表面处理	68
4.2.1	镀铜处理	68
4.2.2	磷化处理	68
4.2.3	喷丸处理	68
4.3	管材包装	69
4.3.1	碳钢和低合金管包装	69
4.3.2	高Cr管包装	70
4.3.3	镍基抗蚀合金管包装	70
4.3.4	钻杆包装	70
4.3.5	螺纹保护环	71
<hr/>		
第5章	油田检验、运输、存储和使用	73
5.1	油套管检验	74
5.2	管材运输	75
5.2.1	公路及铁路运输	75
5.2.2	轮船运输	75
5.2.3	叉车运输	75
5.2.4	吊运	75
5.2.5	高合金管材运输的特殊要求	76
5.3	管材存储	76
5.3.1	露天存储	76

5.3.2	仓库存储	77
5.3.3	海洋平台存储	77
5.3.4	高合金管材存储的特殊要求	77
5.4	油套管使用	77
5.4.1	使用注意事项	77
5.4.2	操作设备	78
5.4.3	油套管使用操作	83
5.4.4	上扣扭矩	89
5.4.5	卸扣与提管操作	96
5.4.6	储存脂、螺纹脂使用要求	97
5.4.7	油套管二次使用及返修	101
5.5	钻杆使用操作	101
<hr/>		
附录 A	产品理化性能	103
A.1	产品化学成分	104
A.1.1	油套管抗腐蚀产品化学成分	104
A.1.2	钻杆产品化学成分	106
A.2	产品力学性能	106
A.2.1	油套管产品常规力学性能	106
A.2.2	钻杆产品常规力学性能	110



<b>附录B 产品使用性能数据表</b>	<b>113</b>
B.1.1 API螺纹油管使用性能数据表	114
B.1.2 API螺纹套管使用性能数据表	180
B.1.3 BGT2使用性能数据表	412
B.1.3 BGT2使用性能数据表(油管上扣推荐扭矩)	426
B.1.3 BGT2使用性能数据表(套管上扣推荐扭矩)	432
B.1.3 BGT2使用性能数据表(套管特殊间隙接箍)	440
B.1.4 BGT1和BGC使用性能数据表	444
B.1.4 BGT1和BGC使用性能数据表(油管上扣推荐扭矩)	452
B.1.4 BGT1和BGC使用性能数据表(套管上扣推荐扭矩)	454
B.1.4 BGT1和BGC使用性能数据表(镍基合金油套管上扣推荐扭矩)	458
B.1.5 BG-PT和BG-PC使用性能数据表	460
B.1.6 BG-FJ使用性能数据表	464
B.1.7 BHC使用性能数据表	472
B.1.7 BHC使用性能数据表(上扣推荐扭矩)	476
B.1.8 BG-DWC使用性能数据表	480
B.1.9 BGXC使用性能数据表	484
B.1.10 BGT-2W使用性能数据表	486
B.1.11 BG-SG使用性能数据表	490
B.1.12 BG-DT使用性能数据表	492

B.1.13	宝钢抗挤套管数据表	494
B.1.14	油套管抗挤性能数据表	502
B.1.15	宝钢钻杆规格数据表	511
B.1.16	宝钢钻杆扭矩数据表	513
B.1.17	加厚钻杆性能数据表(第1组)	517
B.1.17	加厚钻杆性能数据表(第3组)	521
B.1.18	钻杆工具接头性能数据表	524
B.1.19	新钻杆性能数据表	530
B.1.20	新钻杆和工具接头性能数据表(第1组)	534
B.1.20	新钻杆和工具接头性能数据表(第3组)	536

---

附录 C		541
C.1	公英制数值转换	542
C.2	API油套管英制名义重量与壁厚的对应关系	543



# 第 1 章

# 宝钢钢管简介