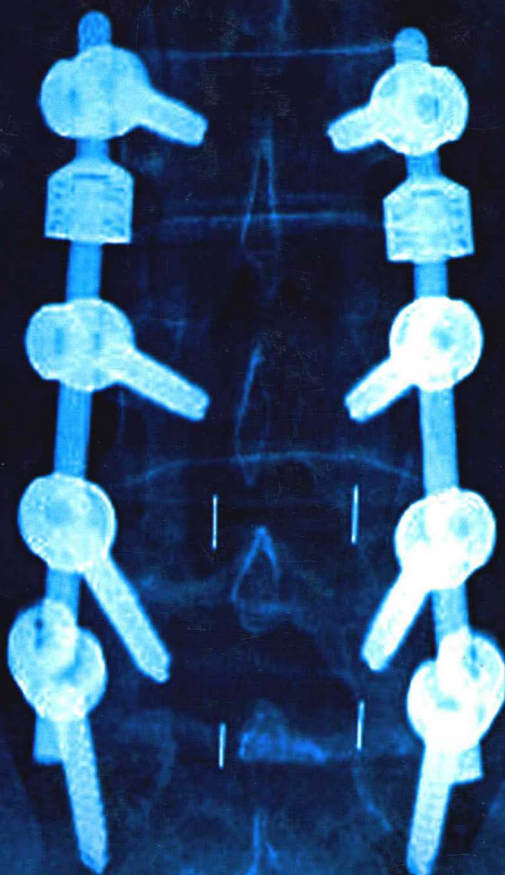
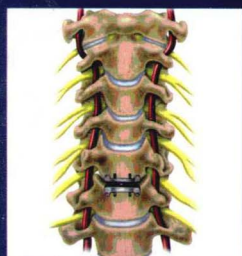
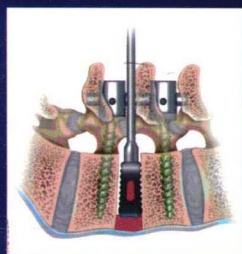
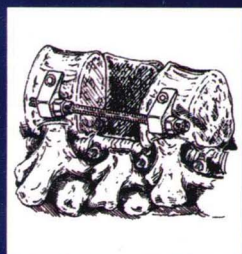
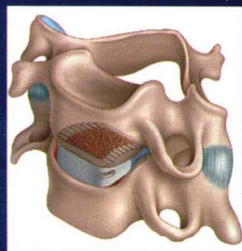


JINHU
NEIGUJING
XUE

脊柱内固定学

主编 瞿东滨

主审 钟世镇
金大地

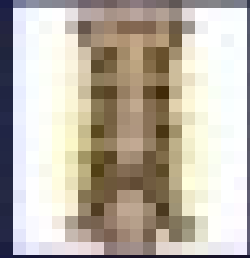


科学出版社

中国
现代
骨科
手术
图谱

脊柱内固定学

主编 王长德
副主编 王长德
主审 王长德



脊柱内固定学

JIZHUNEIGUDINGXUE

主 编 瞿东滨
主 审 钟世镇 金大地

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了脊柱外科发展史以及脊柱生物力学、临床解剖、材料学的基础知识,概述了脊柱植入物的基本结构和设计,具体叙述了各部位脊柱内固定技术。在内容组织上,重视技术发展的历史脉络,先概要介绍有关内固定技术的发展状况以及主要类型,重点介绍目前临床上较为广泛开展的内固定术式,侧重有关临床解剖学、生物力学的研究成果,简要介绍内固定术式的手术操作和临床疗效,重视相关并发症的总结,并对最新出现的一些创新术式做了介绍,使读者有所思、有所悟。

本书适合脊柱外科医师、研究生及从事相关研发工作人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

脊柱内固定学 / 瞿东滨主编. —北京:科学出版社,2012.7

ISBN 978-7-03-035048-0

I. 脊… II. 瞿 III. 脊柱-外科手术-固定术 IV. R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 145511 号

责任编辑:戚东桂 肖 锋 / 责任校对:钟 洋 包志虹

责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 7 月第一次印刷 印张:62 1/2

字数:1 481 000

定价:288.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

主 编 简 介

瞿东滨,族名则科,字理甲,松阳瞿氏闽仓前支二十一世孙。1966年10月出生于福建省福州市连江县马鼻镇村前村。

幼时羸弱,求学不已。1978年考入连江第四中学初中部;1981年考入连江第一中学高中部;1983年高考进入第一军医大学军医系学习并加入中国人民解放军,1988年获医学学士学位;1992年攻读第一军医大学南方医院骨外科学硕士学位,1995年获医学硕士学位;1996年攻读第一军医大学人体解剖与组织胚胎学专业博士学位,师从著名临床解剖学家钟世镇教授,1999年获医学博士学位。曾赴德国国防军医院、日本杏林大学等短期研修。



历任号称“中国导弹第一旅”的第二炮兵802旅卫生队军医,53基地医院外科医师,第一军医大学南方医院脊柱骨病外科主治医师、讲师,南方医科大学南方医院副主任医师、副教授,现任南方医科大学南方医院脊柱骨科主任医师,专业方向:脊柱外科。曾授予中尉、上尉、少校军衔,1999年转文职干部,2004年8月退出现役。2011年12月奉命参加中华人民共和国专家医疗队赴加纳共和国首都阿克拉市克里布教学医院执行援非任务。

主持完成国家自然科学基金及省部级科研项目3项,发表论文100篇,与金大地教授共同主编《脊柱椎间关节成形术》(2004年),副主编《现代脊柱外科手术学》(2000年),并参加《实用骨科学》(第3版)等10部专著的编写,获全军“十五”重大科技成果奖、军队科学进步奖一等奖、军队医疗成果奖一等奖及广东省科技进步奖一等奖各1项(第2完成人),拥有国家专利5项。荣立个人三等军功1次,集体二等军功1次。

担任中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会脊柱结核病学组委员,广东省医学会脊柱外科分会委员,《中国脊柱脊髓杂志》、《中国临床解剖学杂志》、《中国骨与关节杂志》编委等。

《脊柱内固定学》编写人员

主 编 瞿东滨

主 审 钟世镇 金大地

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

陈建庭	南方医科大学南方医院	主任医师、教授
陈祖彦	广东省开平市中医院	副主任医师
邓建龙	中国人民解放军第一七四医院	副主任医师
樊仕才	南方医科大学第三附属医院	主任医师
冯 岚	南方医科大学南方医院	副主任护师
黄 曹	广东省深圳市第六人民医院	副主任医师
江建明	南方医科大学南方医院	主任医师、教授
蒋 晖	南方医科大学南方医院	讲师
蒋国强	宁波大学医学院附属医院	主任医师、教授
李春青	中国人民解放军第五三三医院	副主任医师
李鉴轶	南方医科大学	副教授
李义凯	南方医科大学中医药学院	主任医师、教授
林 斌	中国人民解放军第一七五医院	主任医师、教授
林 峰	中国人民解放军总医院	副主任医师、副教授
林可新	广东省揭阳市人民医院	副主任医师
林炎水	成都医学院第一附属医院	副主任医师、副教授
刘 斌	中山大学附属第三医院	副主任医师
刘宝戈	南方医科大学第三附属医院	副主任医师
刘少喻	中山大学附属第一医院	主任医师、教授
刘社庭	湖南省郴州市第一人民医院	主任医师
龙厚清	中山大学附属第一医院	副主任医师、副教授
鲁凯伍	南方医科大学南方医院	副主任医师、副教授
陆 声	成都军区昆明总医院	副主任医师
罗 剑	中国人民解放军第四二二医院	主治医师
欧阳钧	南方医科大学	教授
瞿东滨	南方医科大学南方医院	主任医师、副教授
盛伟超	河南省平顶山市第一人民医院	副主任医师

万 勇	中山大学附属第一医院	副主任医师、副教授
王博亮	厦门大学	教授
王 非	广州军区广州总医院	副主任医师
王吉兴	南方医科大学南方医院	主任医师、教授
王卫明	大连大学附属中山医院	主任医师、教授
郭 江	成都军区昆明总医院	副主任医师
吴一民	内蒙古医学院第二附属医院	主任医师、教授
吴增晖	广州军区广州总医院	主任医师
夏 磊	郑州大学第一附属医院	主任医师、教授
徐 波	南方医科大学南方医院	副主任医师、副教授
徐小山	成都军区昆明总医院	副主任医师
徐永清	成都军区昆明总医院	主任医师、教授
于滨生	中山大学附属第一医院	主任医师、教授
张海兵	湖南省湘潭市第一人民医院	副主任医师
张海强	中国人民解放军第二五四医院	副主任医师
张永刚	中国人民解放军总医院	主任医师、教授
赵 亮	南方医科大学南方医院	副教授
赵会锋	中国人民解放军总装备部后勤 部卫生局	副主任医师
赵卫东	南方医科大学	副研究员
郑兆聪	南京军区福州总医院	副主任医师
周初松	南方医科大学珠江医院	主任医师、副教授
朱青安	南方医科大学南方医院	研究员、教授
庄颜峰	南京军区福州总医院	副主任医师

协编人员 (按姓氏汉语拼音排序)

陈 辉 陈玉兵 程勇泉 黄阳亮 金 健 李 涛
 李景欣 秦 毅 王 健 魏富鑫 吴晓亮 徐 准
 杨 波 杨 勇 姚 玲 张 力 张 宇 郑明辉
 邹 琳

主编助理 杨 勇 邹 琳 徐 准

序

“碧海无波,瑶台有路”。这部《脊柱内固定学》专著,描绘了科学技术传承与创新的关系,陈述了在批判中传承、传承中创新、创新中发展、发展中超越的历史。

“问渠哪得清如许,为有源头活水来”。自然规律告诉我们,数典时不要忘祖,出新时不必推陈,脊柱内固定技术的发展史,就是既要传承、又要创新的辩证关系。根据临床与时俱进的需求,专著中有几个鲜明的理念值得一提:①生物材料上,从金属→非金属,无机→有机,贵重金属→钢铁→钛合金→生物降解替代材料;②手术技术上,从后路→前路,开放→腔镜,巨创→微创;③内固定部位上,从棘突→椎板→椎体→椎弓根,表浅→深在,粗大→精细;④内固定形式上,从钢丝捆扎→椎板钩夹→螺钉,单向螺钉→多轴螺钉,适用性较差的连接板→适用性强的连接棒;⑤内固定设计上,从机械力学原理→生物力学设计,简单部件→复杂部件,多部件→少部件,操作繁琐→操作简便;⑥内固定理念上,从钢丝固定→半刚性固定→刚性固定→半刚性固定→椎间关节重建;⑦脊柱重建上,从结构重建→功能重建,融合→非融合,静力融合→动力融合;⑧手术制导上,从解剖学测量→简单影像监视→计算机辅助脊柱外科,模糊手术→精准手术等。

“试玉要烧三日满,辨材须待七年期”,科学技术发展往往富有戏剧性。有些技术设计初衷与日后发展可能大相径庭,当 Roy-Camille 开展经椎弓根螺钉固定技术初期,并没有获得学术界的充分肯定,有些人视之为疯狂或者致病人于重大危险境地,甚至 AAOS 也从未对其发出邀请。但事实发展证明,经椎弓根内固定技术是脊柱内固定技术中最为核心的技术。

“博学之,审问之,慎思之,明辨之,笃行之”。对富有创新性的技术,应抱审慎的态度,临床技术更应重视长期随访,允许批评,不要武断,也不要偏见,更不要轻易扼杀。对于一些旧技术,亦不急于言必淘汰,在微创、精确手术的今天,一些旧技术如经关节螺钉固定等,可能重新焕发青春。

毕加索说过:“好的艺术家模仿皮毛,伟大的艺术家窃取灵魂。”瞿东滨主任医师主编的《脊柱内固定学》一书,对从事脊柱内固定技术研究的人们有很好的灵魂性启迪作用。这部专著对脊柱内固定技术的发展和创新的较详尽的介绍,

有针对性地探讨相关临床解剖及生物力学,有助于读者从独特视角了解脊柱内固定技术的创新和发展脉络,有助于为有需要患者提供优质服务。“今年花胜去年红,可惜明年花更好,知与谁同?”愿创新之花常开,徜徉创新的海洋,激发创新的欲望,迎接更美的明天。

中国工程院资深院士

鍾世镇

2011年10月30日

于南方医科大学60周年校庆时

前 言

著书是件费力、费神和费时的事情。当着手编写《脊柱内固定学》时,深知个中艰辛,但总也有一种憧憬,那就是编写一部有个性、有特色、值得一读的参考书。

此书原定名为《脊柱内固定术的临床解剖和生物力学》,主要反映脊柱内固定术的临床解剖学和生物力学最新研究成果,为内固定技术的临床应用和创新发展提供一种思路和参考。众所周知,脊柱内固定技术发展基石是生物材料学、临床解剖学和生物力学,如何正确开展脊柱内固定术、有效减少手术并发症,最根本途径就是要深入了解各种技术的发展演变,熟悉植入物设计的初衷、目的和原理,掌握相关材料学、解剖学、生物力学的基础,选择合适的临床适应证以及正确实施规范的手术操作。

自2004年开始收集有关资料,广泛阅读有关文献,确定编写内容、主题、格式,2010年开始正式写作。在编写内容上,先概要介绍有关内固定技术的发展状况以及主要类型,重点介绍目前在临床上较为广泛开展的内固定术式,侧重有关临床解剖学、生物力学的研究成果,简要介绍内固定术式的手术操作和临床疗效,重视相关并发症的总结。这样就突出本书特色,就是理清技术的发展和演变,侧重技术的相关解剖和生物力学,从而与其他专著相区别。

在编写风格上,本书从实用角度出发,重点介绍临床上实用性强、临床疗效确切的脊柱内固定技术,亦从历史角度对曾经出现过的一些术式予以提及,并对最新出现的一些新术式做了介绍。其实,任何技术的发展均遵循科学发展的基本规律,那就是从幼稚到成熟、从繁杂到简便、从不科学到科学、从结构重建到功能重建的逐渐完善。本书意不在为读者提供规范的手术操作手册,而是从发展角度为读者提供一本启迪思维的专著。我们不能去嘲笑前人的愚昧和简朴,我们也无法预见未来的世界。

本书编写内容均立足于目前的研究成果,参阅了众多文献资料,尤其是国内外近年一些新文献和新资料,但苦于时间有限,难免挂一漏万。在此谨向文献作者以及刊物、出版机构表示衷心感谢,向为本书提供精美插图的Depuy Spine、Stryker、Medtronic、Synthes、Zimmer、Scient'X、Paradigm Spine、TranS1等公司及其在华机构致以谢意,感谢南方医科大学解剖学教研室徐达传教授提供解剖实物图片。本书众多编者均从事临床或者教学一线工作,都是我的老师、同事、同窗和同行,他们为全书结构设计、内容及编写均做出重要贡献;而协编人员中,多数为

年轻医生、博士生和硕士研究生,没有他们的热忱和辛勤工作,本书无法如期完成。

最后,诚挚感谢我的老师——钟世镇院士、金大地教授。在原第一军医大学接受学历教育的 11 年以及临床工作中,一直沐浴在两位老师的教诲和鼓励中。从本书酝酿,到内容及写作,两位老师均予以细致指导,并最后审定全书。钟老师在耄耋之年,欣然为本书作序,更为本书添色不少,令人倍感鼓舞,钟老师的学术创新思想将会一直激励着我——前进。

瞿东滨

2011 年 10 月 30 日

目 录

第一章 脊柱外科发展史料	(1)
第一节 脊柱外科的起源	(1)
第二节 脊柱疾病认识史	(6)
一、相关科学发展	(6)
二、对脊柱疾病的认识	(8)
第三节 脊柱外科手术史	(18)
一、减压术	(18)
二、融合术	(19)
三、内固定术	(19)
四、微创手术	(21)
第二章 中国脊柱外科发展史	(23)
第一节 中国脊柱医学发展史	(23)
一、中医学关于脊柱解剖生理的认识	(23)
二、正骨科的建立	(25)
三、中国脊柱正骨的起源和发展	(25)
第二节 中国现代脊柱外科的发展	(31)
一、西方医学骨科在中国的发展	(31)
二、中国现代脊柱外科奠基人——方先之	(33)
三、中国脊柱外科近三十年来发展	(35)
第三章 脊柱外科临床解剖学及研究方法	(41)
第一节 临床解剖学发展史	(41)
一、脊柱解剖学发展史	(41)
二、现代临床解剖学的发展	(44)
第二节 临床解剖学研究基本方法	(46)
一、形态解剖学	(46)
二、结构解剖学	(46)
三、实验解剖学	(47)
四、影像解剖学	(48)
五、功能解剖学——生物力学	(48)
六、数字解剖学	(48)
七、微创解剖学	(49)
第三节 临床解剖学研究的基本要求	(50)
一、研究思路	(50)
二、基本要求	(51)

第四章 脊柱生物力学概论	(54)
第一节 脊柱生物力学研究范畴	(54)
一、生物力学的概念	(54)
二、脊柱生物力学基本内容	(54)
第二节 脊柱生物力学的发展历程	(55)
一、生物力学之父——乔凡尼·阿方索·博雷利	(55)
二、临床生物力学的开端——Hangman 骨折	(57)
三、现代脊柱生物力学研究	(59)
四、脊柱生物力学的发展阶段及前沿领域	(62)
第三节 生物力学的基本概念	(64)
一、几何学	(64)
二、静力学	(66)
三、运动学	(66)
四、动力学	(67)
五、变形体力学	(68)
第四节 生物力学测试的基本知识	(68)
一、主要测试指标	(68)
二、生物力学测试的基本要求	(71)
第五章 脊柱的结构与性能	(74)
第一节 脊柱结构的力学性能	(74)
一、椎体	(74)
二、终板	(76)
三、椎间盘	(77)
四、椎弓根和关节突	(80)
五、韧带	(82)
六、肌肉	(84)
第二节 脊柱的运动学	(85)
一、脊柱功能单位	(85)
二、颈椎运动学	(88)
三、胸椎运动学	(89)
四、腰椎运动学	(89)
第三节 脊髓的生物力学	(90)
第四节 脊柱不稳的生物力学	(91)
一、脊柱稳定性系统	(91)
二、脊柱不稳的定义	(92)
三、脊柱不稳的临床诊断	(93)
第六章 脊柱植入物的材料学	(100)
第一节 概述	(100)
一、生物医用材料的基本要求	(100)

二、生物医用材料的分类	(101)
三、生物医用材料的发展	(101)
第二节 金属类生物医用材料	(102)
一、贵金属	(102)
二、不锈钢	(102)
三、钴基合金	(103)
四、钛和钛合金	(103)
五、镍钛形状记忆合金	(104)
六、钽	(105)
七、镁基合金	(106)
第三节 有机高分子类生物材料	(107)
一、多聚乙醇酸	(108)
二、聚乳酸(聚丙交酯)	(108)
第四节 无机非金属类生物材料	(108)
一、生物惰性陶瓷材料	(109)
二、生物活性陶瓷材料	(109)
三、生物降解陶瓷材料	(111)
第五节 医用生物材料的检测与评价	(112)
一、结构检测方法	(112)
二、理化性能的研究方法	(112)
三、生物学性能	(113)
第六节 材料表面改性	(113)
一、机械方法	(114)
二、化学方法	(114)
三、物理方法	(115)
四、生物化学方法	(117)
第七章 脊柱植入物的基本结构与设计	(121)
第一节 脊柱植入物的分类	(121)
一、材料学分类	(121)
二、解剖部位分类	(122)
三、植入物结构分类	(122)
四、作用功能分类	(122)
第二节 脊柱植入物基本结构及功能	(122)
一、骨固定部件	(123)
二、连接部件	(128)
三、锁定装置	(130)
第三节 植入物设计的基本要求	(134)
第四节 配套工具	(135)
一、专用工具	(136)

二、辅助工具	(138)
第五节 脊柱植入物设计的生物力学	(139)
一、界面的生物力学	(139)
二、脊柱植入物的力学性能	(143)
三、植入物设计优化技术	(147)
第六节 植入物的不良反应	(149)
一、骨科植入物不良事件	(149)
二、植入物不良事件产生的原因	(149)
三、植入物不良事件发生后应采取的措施	(150)
第八章 脊柱植入物的生物力学评价	(153)
第一节 测试系统	(153)
一、测试仪器和设备	(153)
二、测试模型	(157)
第二节 实验生物力学测试方法	(159)
一、离体生物力学评价方法	(159)
二、在体生物力学测试	(166)
第三节 虚拟仿真生物力学研究	(170)
一、有限元分析法的概念及发展过程	(171)
二、常用有限元软件介绍及比较	(171)
三、有限元分析步骤	(172)
四、有限元分析在脊柱内固定器研究中的注意点	(173)
第九章 脊柱手术入路的临床解剖	(179)
第一节 手术定位的基本方法	(179)
一、定位错误及其原因	(179)
二、解剖学定位	(180)
三、影像学定位	(183)
四、病理学定位	(184)
第二节 上颈椎前方手术入路	(185)
一、口咽入路	(185)
二、前方咽后入路	(186)
三、颈前外侧入路	(186)
四、侧方入路	(186)
第三节 颈椎前路手术的临床解剖	(187)
一、喉上神经	(187)
二、喉返神经	(188)
三、颈交感干	(189)
四、颈椎前路减压的安全界限	(190)
第四节 颈胸交界区前路手术	(192)
一、颈胸交界区前方结构	(192)

二、颈胸交界区前方手术途径	(194)
第五节 腰椎后路旁正中肌间隙入路	(195)
第十章 枕颈内固定术	(200)
第一节 概述	(200)
一、发展概况	(200)
二、枕颈内固定术的类型	(201)
三、枕骨髁部螺钉固定术	(208)
四、枕骨板障螺钉固定术	(211)
第二节 临床解剖	(213)
一、枕颈部后侧入路	(213)
二、枕骨	(214)
第三节 生物力学	(216)
第四节 手术操作	(220)
一、病例选择	(220)
二、Cervifix 内固定术	(220)
三、Summit SI 内固定术	(223)
第五节 临床疗效	(227)
第六节 并发症	(229)
第十一章 寰枢椎前路内固定术	(234)
第一节 概述	(234)
一、寰枢关节的解剖	(234)
二、寰枢关节的生物力学	(235)
三、寰枢椎前方内固定术的主要类型	(236)
第二节 齿突骨折前路螺钉内固定术	(237)
一、概述	(237)
二、临床解剖与生物力学	(241)
三、手术操作	(244)
四、临床疗效	(246)
五、并发症	(249)
第三节 寰枢椎前路侧块螺钉内固定术	(250)
一、概述	(250)
二、临床解剖与生物力学	(252)
三、临床疗效	(253)
第四节 寰枢椎前路钢板内固定术	(254)
一、技术演变	(254)
二、临床解剖与生物力学	(255)
三、临床疗效与并发症	(257)
第五节 人工寰齿关节置换术	(258)
一、人工寰齿关节设计	(259)

二、生物力学研究	(261)
第十二章 寰枢椎后路内固定术	(266)
第一节 发展概况	(266)
一、钢丝(或钢缆)固定	(266)
二、椎板夹固定	(271)
三、寰枢椎后路经关节螺钉固定术	(274)
四、寰枢椎后路螺钉固定技术	(276)
第二节 寰枢椎后路经关节螺钉固定术	(278)
一、临床解剖	(278)
二、生物力学	(281)
三、临床疗效	(282)
四、并发症	(284)
第三节 寰枢椎后路螺钉-棒固定技术	(284)
一、临床解剖	(285)
二、生物力学	(297)
三、手术操作	(299)
四、临床应用	(300)
五、并发症	(302)
第十三章 下颈椎前路内固定术	(308)
第一节 颈椎前路手术	(308)
一、植骨融合	(308)
二、内固定	(309)
三、颈人工椎间盘置换技术	(311)
第二节 颈椎前路钢板系统的发展及类型	(312)
一、静力型钢板	(312)
二、动力型钢板	(313)
第三节 常见颈椎前路内固定钢板系统介绍	(314)
一、Caspar	(314)
二、CSLP	(315)
三、Secuplate	(316)
四、Window	(317)
五、Orion	(317)
六、Zephir	(318)
七、Atlantis	(319)
八、Trinica	(319)
九、Codman	(320)
十、BLackstone	(320)
十一、国产蝶形钢板系统	(321)
十二、Reflex	(321)