

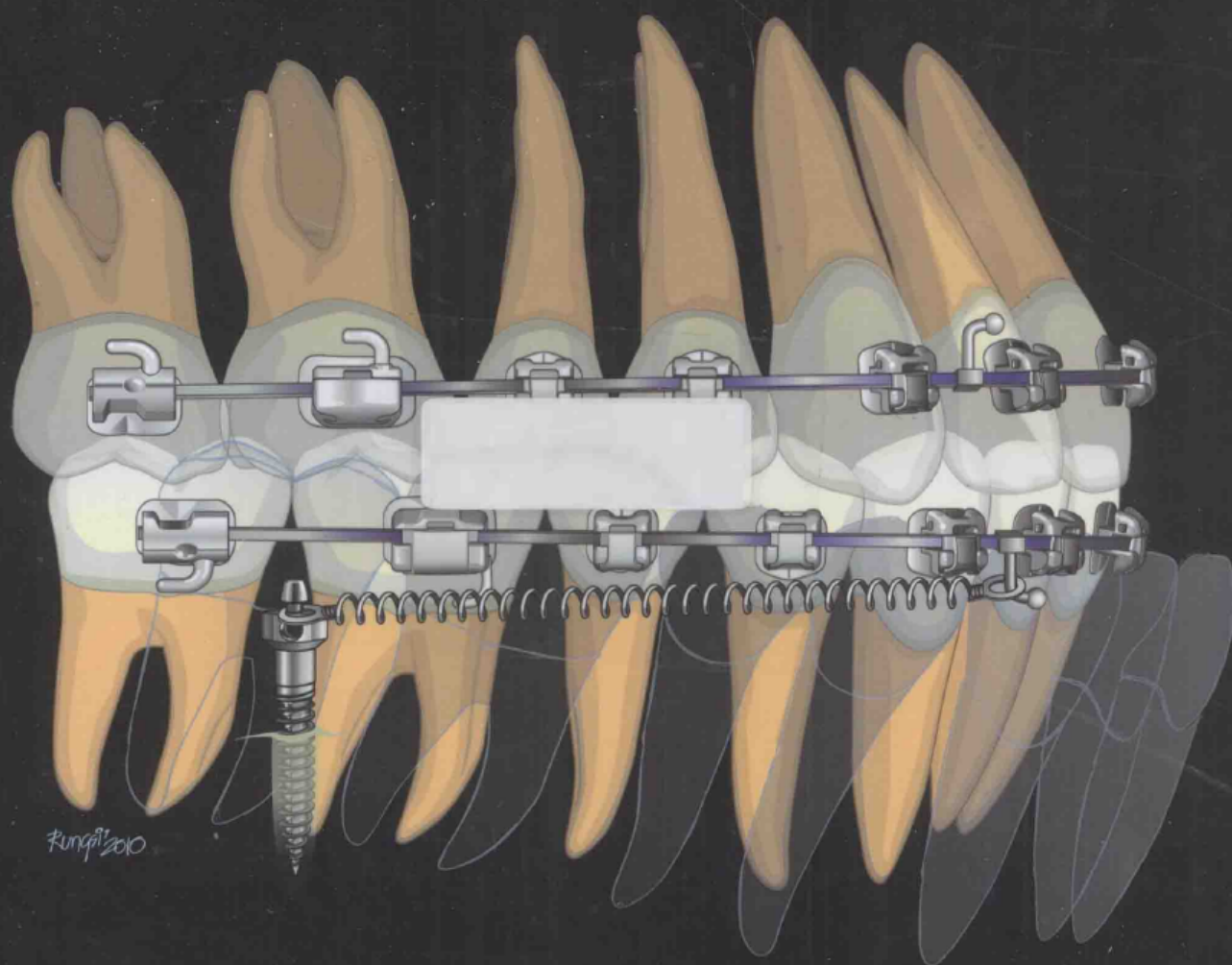
第二版

正畸临床创新

Damon 系统联合种植支抗
矫治疑难错骀

CREATIVE ORTHODONTICS BLENDING THE DAMON SYSTEM &
TADS TO MANAGE DIFFICULT MALOCCLUSIONS

林锦荣 著
沈 刚 主审
冯 静 胡 铮 主译



世界图书出版公司

第二版

正畸临床创新

Damon 系统联合种植支抗

矫治疑难错骀

CREATIVE ORTHODONTICS BLENDING THE DAMON SYSTEM &
TADS TO MANAGE DIFFCULT MALOCCLUSIONS

林锦荣 著
沈 刚 主审
冯 静 胡 铮 主译

世界图书出版公司

上海·西安·北京·广州

图书在版编目(CIP)数据

正畸临床创新(第二版):Damon系统联合种植支抗矫治疑难错殆/林锦荣著;沈刚,冯静,胡铮译.—上海:上海世界图书出版公司,2014.4

ISBN 978-7-5100-7479-0

I. ①正… II. ①林… ②沈… ③冯… ④胡… III. ①口腔正畸学 IV. ①R783.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第034197号

责任编辑:胡青

Copyright © 2010 Young Chieh Enterprise Co., Ltd.

本书简体中文版由林锦荣先生授权上海世界图书出版公司出版。

本出版物仅限于中国大陆地区销售。

正畸临床创新(第二版)
Damon系统联合种植支抗矫治疑难错殆
林锦荣 著 沈 刚 主审 冯 静 胡 铮 主译

上海世界图书出版公司出版发行

上海市广中路88号

邮政编码 200083

杭州恒力通印务有限公司印制

如发现印刷质量问题,请与印刷厂联系

(质检科电话:0571-88914359)

各地新华书店经销

开本:890×1240 1/16 印张:26 字数:600 000

2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

ISBN 978-7-5100-7479-0/R·310

图字:09-2013-472号

定价:350.00元

<http://www.wpcsh.com.cn>

<http://www.wpcsh.com>

序

读者能够通过一本书需要出版的次数来判断它的受欢迎程度和价值。很少有正畸教材出再版，所以林教授的书出版两年后就再版令我印象深刻。

在这本书中，林教授不满足于再版原书文字，而是加入了新的章节，还收集了来自世界各地优秀正畸医师的病例资料。这些补充材料极大地推动了正畸理念的持续和蓬勃发展。这是一部著名的正畸教材。Tom Pitts 医师增加了一个新的章节，题目是“锁定目标于治疗初始”，这一章节不仅告诉读者在准备患者口内直接粘接时需要掌握的基本信息，还有具体的错殆畸形该如何选择不同转矩的托槽以及从治疗开始的第一天起如何配合弹性牵引。

Rungsi Thavarunkul 医师制作了专业、美观的插图以及简洁的图表，诠释了林教授近些年来不断发展的正畸理念

林教授使用 Damon 矫治器的魅力和技术不仅体现在矫治器的选择上，他甚至在新的 Damon 托槽上进行了改良，用于吸引那些更注重美观而不效率的患者。

安氏Ⅲ类错殆畸形在亚洲人群中发病率很高，林教授和他的团队收集了Ⅲ类错殆矫正方案的最佳步骤程序，这是以往任何一本书中都没有做过的。这种诊断方法和治疗技术将给读者留下很深的印象，同时激励其他的正畸医师将这种临床成功经验应用在自己的病人身上。

种植支抗的作用也是林教授治疗方法的主要支柱。在新版书中，James Lin 教授、Ming-Guey Tseng 教授和 Johnny Joung-Lin Liaw 教授的双颌前突的患者都接受了 2mm 不锈钢 TADs 治疗。读者可以发现这些正畸医师在处理 TADs 时无法超越的技术操作。

另一个重要的补充部分就是丰富了在颧牙槽嵴部位植入微种植钉的内容。这种方法已成为整体内收上颌牙列的最有效的治疗手段，而林教授的这本书中提供了最全面的操作指南。

林教授有着不同寻常的诊断才能和临床天赋，他的慷慨受到了全世界的尊重，也让他从全世界各地收集到了新的有趣的正畸想法。这些友谊使正畸治疗的结果更加完美，也将鼓励每一个读者开发出更有创造力的正畸治疗方法。除了之前提的新增章节，原版章节的作者 Etsuko Kondo, Pornchai Charuscharoenwittaya, Chris Chang 和 Sabrina Chiung-Hua Huang 同样对新版书做出了很大的贡献。

50 年前，亚洲的牙医对正畸领域的了解是非常贫乏的，这些年他们快速进入到正畸领域尖端程度的进步也是惊人的。我比任何人都知道，正是林教授将正畸科学与美学的结合产生了如此独树一帜的治疗方法。

Larry White

前言

我的妻子 Nancy 很久以前就开始鼓励我写这本书，正是她全身心地照料着家庭才给了我宽裕时间来完成这本书，所以可以说，没有她我是无论如何也无法完成这个任务的。

在 2006 年的 Damon 论坛上，Dwight Damon 提出，“作为一个正畸医师，你必须不断地挑战自己，成为一个比昨天更好的正畸医师”。今天，我可以坦诚地说，我确实做得比昨天更好。7 年前，我开始使用 Damon 矫治器和 TADs，这两种技术的结合给我和我的患者都带来了很大的突破。

Damon 系统可以很快地排齐拥挤的牙列。打开或者关闭咬合同样毫不费力，特别是在矫正最后阶段，Damon 托槽大尺寸的槽沟可以让弓丝不用弯制复杂的曲而表达类似 MEAW 的效应。这种特质可以很好地控制安氏 II 类和 III 类开殆的问题。

有了微种植钉作为骨性支抗，我可以通过不拔牙而解决双颌前突，压低磨牙和切牙以及整体内收上颌和下颌牙弓。通过联合使用微种植钉和 Damon 系统，许多边缘性的错殆畸形可以通过不拔牙得到矫正。

从 Damon2,3 和 3MX 系统到如今接近完美的 Damon Q 和 Clear 系统，我都使用过。9 年前我开始使用 TADs，那时候觉得有 2 或 3 颗螺钉的微钛板比单颗的微种植钉作为支抗的效果更好，但是随着微种植钉设计、技术和工艺的发展，在绝大多数病例中我使用了种植钉而不是微钛板。

如今我在正畸领域得到了前所未有的满足感。这主要来自于 Damon 系统和微种植钉不断地刺激和鼓励我和同行们，去分享这些偶然发现的两者结合所应用于临床的成功经验。把 Damon 系统和功能矫治器如 Jasper Jumpers 和 bite fixer 联合应用对安氏 II 类患者是很有效的治疗方案，即使是安氏 II 类的成年患者。

我已经花费了 30 年的时间，用于学习和研究安氏 III 类错殆畸形，但是 Damon 系统和微种植钉的出现让我完全重新评估对于这类复杂患者的诊断、治疗和基本原理。

我希望此书中展示的矫治方法将鼓励更多的读者去采用这种治疗机制和方法，它不仅使我和我的患者在治疗中都是愉悦轻松且效果满意，我有信心它也让你的患者受益。

虽然我已经非常努力地把我的中文教材翻译成通俗易懂的英文，但是我还是非常抱歉自己在英文上的不足，也同样感谢这些帮助我出版这本书的所有朋友。我希望已将我的观点和想法非常清楚地告诉读者。

林锦荣

目 录

第一部分 Damon系统

第一章 概述	3
1. 自锁托槽的研发历史	3
2. 自锁托槽的类型	5
3. Damon系统的特点	12
4. 诊断	22
5. 矫治过程	29
6. 临床建议	30
7. Damon系统的保持	35
第二章 为什么要选择Damon系统	37
1. 与其他矫治器相比，Damon系统真的排齐牙齿更快吗？要看情况	37
2. 除了加速排齐以外，还有更多的选择Damon系统更好的理由	39
3. 结论	56
第三章 现代正畸学——锁定目标于治疗初始（以终为始）	59
1. 最佳美学效果	60
2. 牙弓扩展，合适转矩，维持微笑弧线	62
3. 掌握Damon系统的精细调整	63
4. 托槽黏结	64
5. 牙弓整平同时早期轻力牵引以维持微笑弧线	76
6. 弓丝顺序/工作弓丝的原则	85
7. 拔牙机制	85
8. 保持	86
第四章 应用固定式前牙咬垫矫正深覆殆	89
第五章 Damon Q和Damon Clear托槽	93
1. Damon Q的意义	93
2. 更小更薄的外观和尺寸	94
3. 精准的托槽定位标尺	95
4. SpinTek 滑盖	96
5. 双辅弓管	96
6. 托槽槽沟的清洁	98
7. 附加的转矩	99
8. 托槽识别	101
9. Damon Clear	102
10. D3MX的去托槽钳	104
11. 托槽重新黏结	105
12. Damon系统的适应证	105
13. 使用Damon系统过程中的常见错误	106
病例报告	109

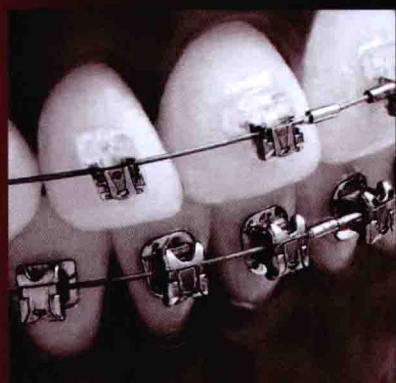
第二部分 Damon系统联合微种植支抗

第一章 概述	149
1. 骨性支抗的历史	149
2. 微种植支抗的选择	152
3. 外科植入的过程	157
4. 微种植支抗的临床应用	160
5. 微种植钉的植入	164
6. 微种植钉植入失败及并发症	171
7. 微种植钉的取出	173
8. 理想微种植支抗（TADs）的总结	174

第二章	为什么选择2mm微种植钉(2mm微种植钉与MIA)	179
1.	微种植钉的尺寸型号	179
2.	微种植钉的折断发生率与其直径的关系	180
3.	关于微型种植钉折断的报道	183
4.	助攻技术的缺点	184
5.	全牙列的远移	184
6.	骨整合术	185
7.	不锈钢材料	185
8.	结论	185
第三章	一种新的远移上颌牙列的方法:在颧牙槽嵴下区植入微种植钉	187
1.	颧牙槽嵴下区植入微种植钉的解剖	187
2.	改良的颧牙槽嵴下区微种植钉植入的解剖	189
3.	改良的颧牙槽嵴下区微种植钉的CT影像	191
4.	临床操作过程	193
5.	上颌窦穿通不是问题	193
6.	颧牙槽嵴下区植入2mm×12mm微种植钉的长度	194
7.	颧牙槽嵴下区植入微种植钉的软组织限制	194
8.	年龄因素	195
9.	力值范围	196
10.	在远移上颌牙列的同时使用颌内牵引	198
11.	托槽选择	198
12.	防止上颌全牙列远移病例复发的方法	199
13.	在缺牙区牙槽嵴植入微种植钉	199
14.	在上颌窦提区植入微种植钉远移上颌牙列	200
15.	改良的颧牙槽嵴下区植入微种植钉远移牙列的机制	200
16.	检查微种植钉头部与磨牙颊管牵引钩的关系	201
17.	微种植钉和微钛板用在远移上颌全牙列时的比较	202
18.	颧牙槽嵴下区微种植钉的适应证	202
19.	比较上下颌全牙列的远移	204
20.	病例研究	205
21.	是否需要拔除上颌第三磨牙	207
22.	总结	207
第四章	在颊棚区植入微种植钉治疗严重骨性Ⅲ类	209
1.	在颊棚区植入微种植钉的解剖	209
2.	微种植钉的植入	211
3.	微种植钉的材料和尺寸	215
4.	失败率	215
5.	加载力	216
6.	主弓丝尺寸	216
7.	托槽的选择	216
8.	微种植钉的轴向	216
9.	颊棚区微种植钉远移的机制	216
10.	内收装置	217
11.	舌侧控制牙弓与磨牙压低	218
12.	注意牵引钩和微种植钉头部的关系	220
13.	比较微种植钉与微钛板在上颌牙列整体远移中的作用	220
14.	有什么限制	220
15.	在整体远移牙列前拔除第三磨牙	221
16.	单纯用Damon治疗Ⅲ类患者与Damon联合微种植钉治疗Ⅲ类患者的比较	222
17.	病例研究	223
第五章	通过微种植钉治疗阻生牙	227
1.	近中阻生上颌尖牙病例报告	227

2. 腭向阻生尖牙的病例报告	228
3. 三维控制下颌水平阻生尖牙的病例报告	229
4. 微种植钉治疗阻生第二磨牙的病例报告	230
病例报告	231
第三部分 前牙反殆的鉴别诊断和治疗	
第一章 诊断:三要素诊断	263
1. 诊断系统	263
2. 预后	267
第二章 假性总是假性,真性一定是真性	272
1. 概述	272
2. 相关证据支持	273
3. 临床观察	278
4. 咬合接触时间	279
5. 结论	279
第三章 正畸与矫形	281
1. 概述	281
2. 治疗Ⅲ类患者:是产生正畸作用还是矫形作用	281
3. 运用TADs的矫形牵引	286
4. 结论	287
第四章 总结	289
病例报告	293
第四部分 约稿文章	
一、Damon病例	
成人骨性Ⅱ类开殆伴严重吐舌习惯及颞下颌关节紊乱的非拔牙和非正颌手术治疗	
近藤悦子	341
二、Damon 病例	
Ⅱ类非拔牙.上颌扩弓治疗	
Rungsi Thavarungkul医师	357
三、Damon+微种植钉病例	
Ⅱ类开殆,非拔牙,远中移动上殆牙列治疗	
Pornchai Charuscharoenwittaya医师	360
四、Damon病例	
Ⅱ类低角成人非拔牙治疗ABO病例	
张慧男、吴智源、W. Eugene Roberts	362
五、Damon+微种植支抗病例	
安氏Ⅱ类高角病例的非拔牙治疗ABO 病例报告	
萧皓宜、张慧男、W. Eugene Roberts	369
六、微种植支抗病例	
使用微种植支抗进行垂直向控制同时纠正露龈笑的骨性Ⅱ类成人病例	
林政毅	375
七、微种植支抗病例	
运用J钩高位牵引+微种植支抗治疗双颌前突病例	
曾明贵	382
八、微种植支抗病例	
一种治疗高角前突病例的有效模式	
廖炯琳	389
九、Damon 病例	
非拔牙治疗严重Ⅲ类错殆,Ⅲ类牵引引起MEAW的效应	
黄琼婍	395

第一部分 Damon系统



第一章

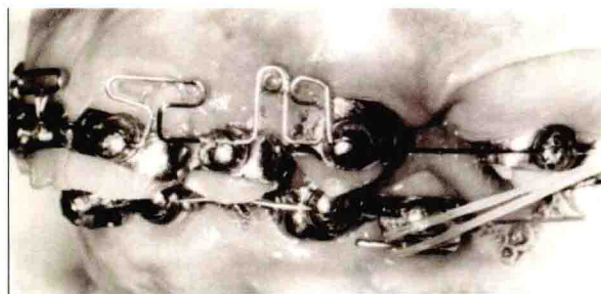
概述

1. 自锁托槽的研发历史

近年来,随着器材制造商们不断开发出各具特色的自锁托槽,自锁托槽系统的应用已经相当普及。1935年Stolzenberg就发明了Russell自锁托槽(表1-1-1),而直到1972年Ormco公司才推出了Wildman设计的Edgelock托槽。随着弹性结扎圈的出现,弓丝结扎较使用结扎丝容易了许多,这使Edgelock托槽的自锁特性失去了不少吸引力。在随后的许多年内,由于体积大、临床操作繁琐以及当时高弹性弓丝尚未问世,矫治牙列拥挤时需要花时间在弓丝上打曲等多方面的原因,自锁托槽一直未能得到广泛的应用,研发工作也因此停滞不前(图1-1-1)。

由Orec于1980年设计的Speed自锁托槽是最早面世的单翼自锁托槽。正如其名,Speed自锁托槽可以快速结扎弓丝,节省了椅旁操作时间(还有一种解释是该名称代表着此托槽的诞生地)。Speed自锁托槽的单翼设计较传统的双翼托槽提供了更大的托槽间距,从而显著地促进牙齿的快速移动。托槽间距大的缺点是不利于牙齿扭转的控制,那些习惯于使用传统双翼托槽的正畸医师觉得这是一个难以克服的弊端。虽然Speed托槽依然拥有一些忠实的拥趸,但在过去的数年中器材制造商们不断从功能上完善自锁托槽的设计,又为临床医师研制出几款可供选择的自锁矫治器。含铜镍钛弓丝(CuNiTi)和被动自锁托槽的面世极大地消除了弓丝与槽沟间的摩擦阻力,换来了快速的牙齿移动和良好的扭转控制。

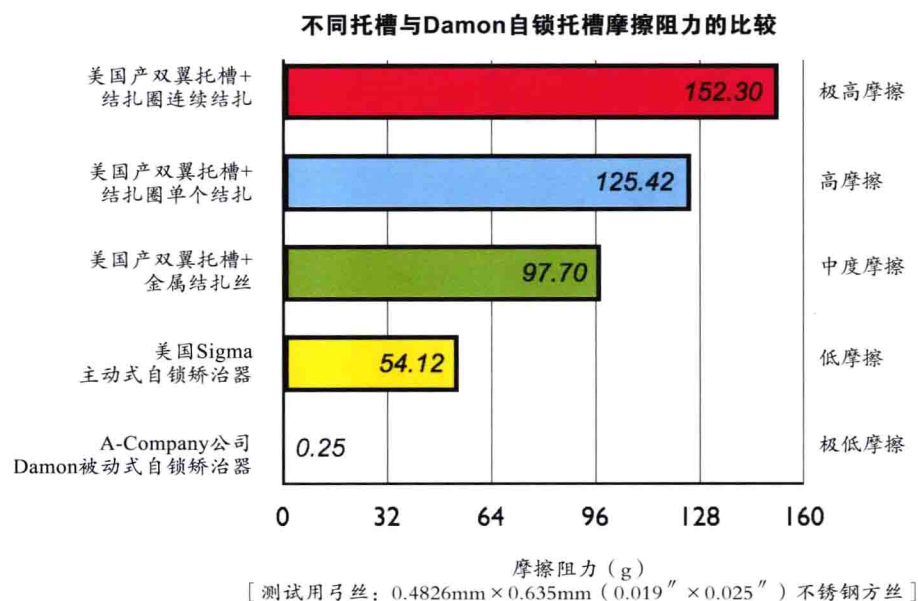
表1-1-1 自锁托槽矫治系统的发展历程



■ 图1-1-1:

Ormco公司于1972年推出的Edgelock自锁托槽。其上市时间早于超弹性弓丝的面世,由于需要耗费时间弯制矫治曲,并未得到广泛应用。

出品公司	托槽名称	出品年份
Russell	Lock	1935
Ormco	Edgelock	1972
Forestadent	Mobil-Lock	1980
Orec	SPEED	1980
"A" Company	Active	1986
American Ortho	Time	1994
"A" Company	Damon SL	1996
Ormco/ "A" Co.	Damon 2	2000
GAC	In-Ovation	2000
GAC	In-Ovation R	2002
American Ortho	Time 2	2003
Ormco/ "A" Co.	Damon 3	2004
3M Unitek	SmartClip	2004
Ormco/ "A" Co.	Damon 3 MX	2005

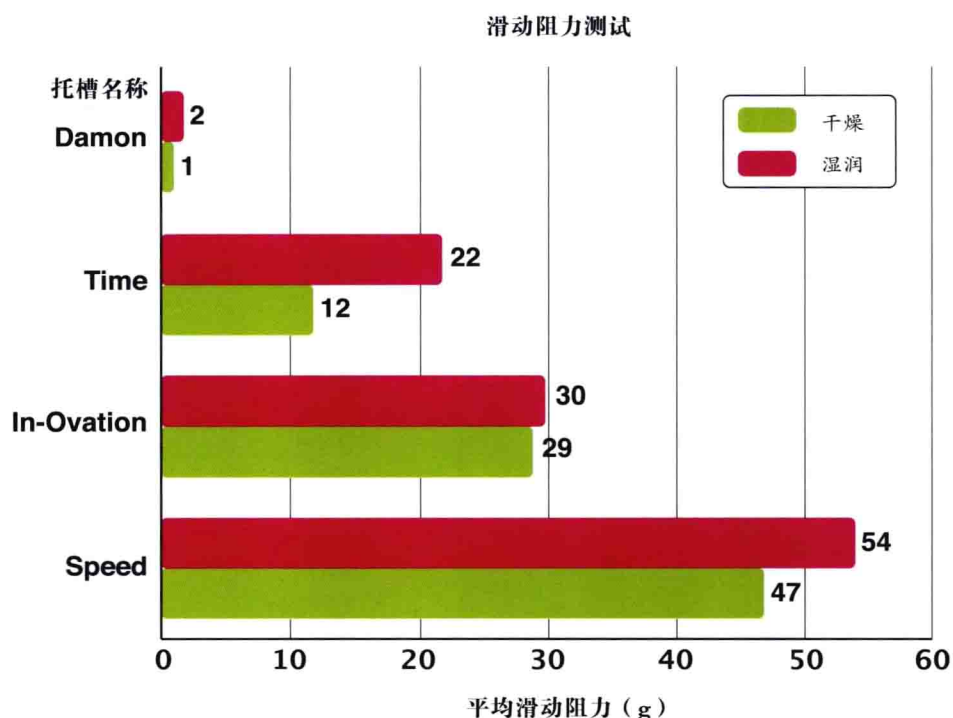


■ 图1-1-2A:

根据Voudouris的研究，Damon自锁托槽的摩擦阻力是所有托槽中最小的。传统双翼托槽用橡皮结扎圈结扎后其摩擦力比Damon系列自锁矫治器高501~609倍；用结扎丝结扎时高390倍；主动式自锁托槽的摩擦力则比Damon托槽高216倍（参考“A”Company和Ormco的研究）。

数据来源:

Voudouris JC. Interactive edgewise mechanisms: Form and function comparison with conventional edgewise brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111:119-39.



■ 图1-1-2B:

根据Thorstenson的研究，Damon托槽在干燥环境中展现出最小的滑动阻力；在模拟口腔条件的湿润环境中也观察到相似的结果。Time，In-Ovation和Speed托槽所产生的滑动阻力都高于Damon自锁托槽。

数据来源:

Thorstenson GA, kusy RP. Comparison of resistance to sliding between different self-ligating brackets with second-order angulation in the dry and saliva states. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:472-82.

2. 自锁托槽的类型

(1) 主动自锁与被动自锁托槽的比较

主动自锁托槽通常带有主动锁扣弓丝的弹性夹片。在矫治开始阶段使用产生轻力的细丝，夹片不会对弓丝造成阻滞，这样牙齿可以顺畅地移动而实现快速的初期排齐。在矫治的结束阶段，夹片会主动将方丝锁扣入槽沟内使托槽预制的转矩得以表达，但这样做会使摩擦力增大。摩擦力增大会造成需要较重的力量来移动牙齿和增加患者不适感等问题。目前，带有主动弹簧夹的自锁矫治器有 Speed、In-Ovation® (GAC) 和 Time2® (American Orthodontics)。

被动自锁托槽的槽沟在滑盖关闭时呈四壁管状。在矫治开始阶段，由于槽沟空间与弓丝直径的比值大，所以细的镍钛 (NiTi) 弓丝可以在槽沟内自由移动，使得牙齿的初期排齐非常高效。虽然被动自锁托槽的滑盖不会将弓丝压扣到槽沟底部来使转矩表达，但如果使用的是 0.558mm × 0.6858mm (0.022" × 0.027") 带预制转矩的托槽，那么用 0.4826mm × 0.635mm (0.019" × 0.025") 的不锈钢弓丝嵌合入槽沟后还是能将转矩表达出来。被动自锁托槽包括：Damon® (Ormco)、SmartClip™ (3M/Unitek) 和 Carriere (Class One and Ortho Organizers)。



■ 图1-1-3A:

带弹性夹片的主动自锁托槽 (In-Ovation, GAC)。

■ 图1-1-3B:

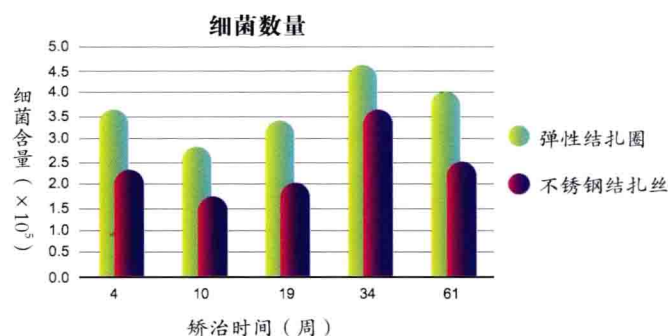
无弹性夹片的被动自锁托槽 (Damon 2, Ormco)，Damon 被动自锁托槽在滑盖关闭时形成一个管状槽沟，0.3556mm (0.014") 的铜镍钛弓丝可以在槽沟内自由滑动，并对牙齿施加柔和而持续的力量。

(2) 自锁托槽、弹性结扎圈以及结扎丝三者之间的比较

用结扎丝将弓丝扎入槽沟是件耗费时间的事。用弹性结扎圈 (O 形圈) 可节省结扎时间，但食物残渣沉积不利于口腔卫生 (图 1-1-4)，而且结扎力衰减得很快。

表1-1-2 结扎丝、弹性结扎圈、自锁托槽三种结扎方法的比较

	结扎丝	弹性结扎圈	自锁托槽
口腔卫生	好	差	好
操作时间	慢	快	快
弓丝入槽	好	一般	100%
摩擦力	较小	较大	最小



■ 图1-1-4:

用弹性结扎圈 (O形圈) 结扎时口腔内的细菌数较用不锈钢结扎丝结扎时多，对于口腔卫生差的患者，临床医师应该避免使用结扎圈。

数据来源:

Forsbert et al. Ligature wires and elastomeric rings; two methods of ligation and their association with microbial colonization of streptococcus mutans and lactobacilli. Eur J Orthod 1991;13:416-20.

弹性结扎圈将弓丝扎入槽沟的效率也较结扎丝低（图 1-1-5）。结扎圈和结扎丝结扎都会使弓丝和托槽间产生摩擦。自锁托槽则可以方便快速地将弓丝结扎入槽，患者的口腔卫生维护也更加容易，更重要的是它使槽沟与轻力细丝间的摩擦力显著减小。

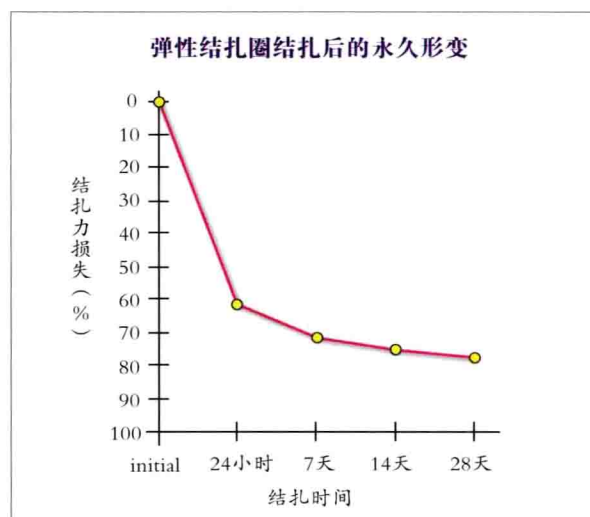
（3）不同自锁托槽之间的比较

A. Damon自锁托槽与其他自锁托槽的比较

GAC 公司指出，为了有效地控制牙齿扭转，他们生产的 In-Ovation 托槽的宽度大于 3.5mm，在上颌切牙为 3.8mm，而 Damon 托槽则为 2.08mm（图 1-1-6）。In-Ovation 托槽的宽度与传统双翼托槽相似，因此托槽间距相对较小，从而传递的力量较大，在牙列拥挤时也不易于托槽黏结。由于垂直向尺寸为 0.635mm（0.025"）的弓丝与深度为 0.6858mm（0.027"）的 Damon 托槽槽沟之间仅有 0.0508mm（0.002"）的差异，因此在矫治的第二阶段，将一根 0.4064mm × 0.635mm（0.016" × 0.025"）的铜镍钛圆丝扎入 Damon 2（D2）托槽内可以很好地控制扭转（图 1-1-7）。

Time 2 和 In-Ovation R 托槽较 Damon 2 托槽薄。嘴唇长度正常的患者在黏结 Damon 2 托槽后可能出现闭唇困难。不过，矫治结束去除托槽后唇闭合不全的现象就会消失（图 1-1-8B，病例 B6）。

Damon 2 托槽的槽沟比 Time 2 和 In-Ovation R 托槽深。Damon 托槽的槽沟在滑盖关闭时形成 0.5588mm × 0.6858mm（0.022" × 0.027"）的管腔，0.3556mm（0.014"）的铜镍钛弓丝扎入后产生很轻的力。较大的槽沟截面与弓丝直径比值使得初始阶段的轻力弓丝在 Damon 托槽内能较为顺畅地滑动（图 1-1-8A），对牙齿柔和施力的同时增进患者的舒适感。用 0.4064mm × 0.635mm（0.016" × 0.025"）的铜镍钛圆丝或 0.4826mm × 0.635mm（0.019" × 0.025"）的不锈钢方丝与 Damon 2 托槽配合足以达到良好的牙齿排齐效果。

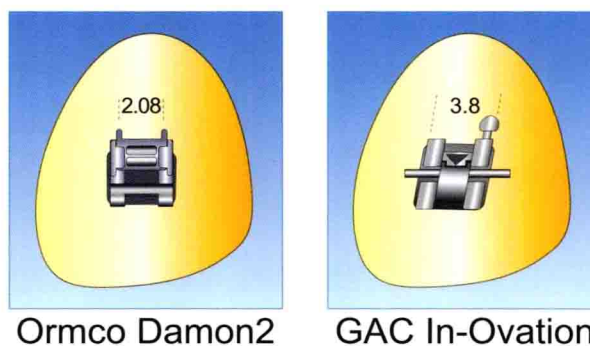


■ 图1-1-5:

弹性结扎圈24小时内结扎力损失60%，因此不是一种理想的结扎方法。

数据来源:

Taloumis U et al. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111:1-11.

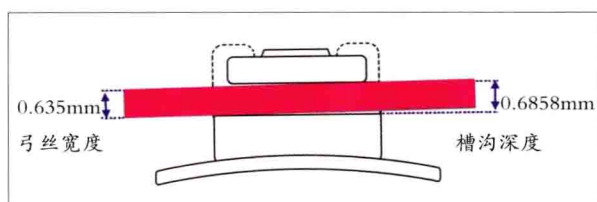


■ 图1-1-6:

由于托槽宽度小，Damon托槽较其他自锁托槽拥有相对更大的托槽间距，这使得矫治力相应减小，拥挤的牙列可以相当高效地排齐。

表1-1-3 自锁托槽间的比较

第一代产品	最新产品	出品公司	托槽高度	结扎方式	托槽间距	发明者
Speed	Speed	Strite	低	主动	大	Hanson
In-Ovation	In-Ovation R	GAC	低	主动	小	
Time	Time 2	American Orthodontics	低	主动	小	
Damon 2	Damon 3	Ormco	高	被动	大	Damon
SmartClip	SmartClip	3M Unitek	高	被动	小	Lai
Carriere	Carriere	Class One	中等	被动	中等	Carriere



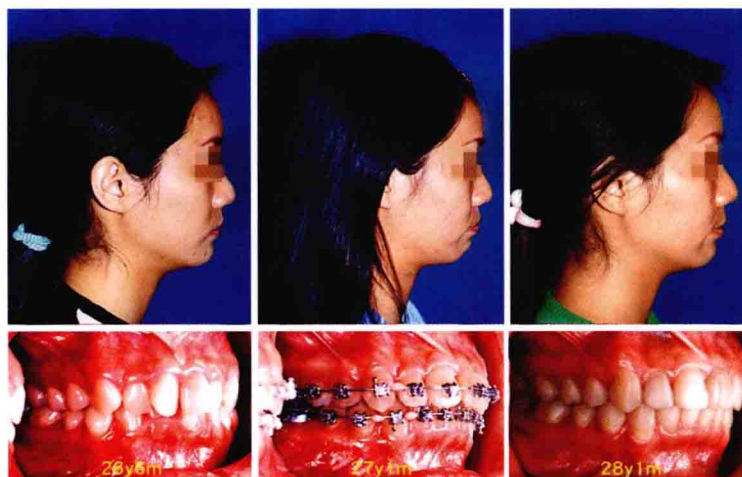
■ 图1-1-7:

Damon托槽控制扭转的方法是利用槽沟（深度0.027"即0.6858mm）对弓丝（宽度0.025"即0.635mm）的制约作用。用0.4064mm×0.635mm（0.016"×0.025"）的铜镍钛圆丝扎入0.5588mm×0.6858mm（0.022"×0.027"）的槽沟内可以很好地控制扭转。先用0.3556mm×0.635mm（0.014"×0.025"）的铜镍钛；再换0.5588mm×0.6858mm的铜镍钛，这样下一步0.4826mm×0.635mm（0.019"×0.025"）的不锈钢方丝入槽结扎就容易多了。在这个对技术要求较高的方丝矫治阶段，转矩和面部肌肉的作用共同决定着理想牙弓的形态。用咬合蜡型记录下牙弓的形态作为结束阶段弓丝弯制的参照。上颌弓形的宽度参考“下颌弓形”来确定。



■ 图1-1-8A:

左：GAC公司的In-Ovation R托槽；中：American Orthodontics公司的Time 2托槽；右：Ormco公司的Damon 2托槽。Time 2托槽的厚度较小，在口腔里突兀感较轻；但Damon 2托槽被赋予了较大的槽腔截面，使矫治初期使用的细丝在槽沟内力量柔和，滑动顺畅，从而实现牙齿快速移动的同时增进了患者的舒适度。槽沟截面尺寸：Damon 2 > In-Ovation R > Time 2。



■ 图1-1-88:

左：矫正前协调的侧貌；中：矫治过程中上下唇显得前突；右：矫正后协调的侧貌。需要告知患者由于Damon自锁托槽相对较厚，矫治期间侧貌会出现些许前突，但矫治结束去除托槽后侧貌即可恢复正常。

虽然 SmartClip 是一种被动自锁托槽，但由于它的锁扣位于托槽双翼的近远中两侧，使得托槽宽度比其他被动自锁托槽大，矫治力因托槽间距减小而增大（表 1-1-4A）。SmartClip 托槽的厚度也较 Damon 3 托槽大（表 1-1-4B）。

Carriere 托槽也属被动自锁托槽。用普通探针就可以打开其滑盖，有时弓丝会因锁扣关闭不稳而意外脱离槽沟，延缓治疗进展。Carriere 托槽较 Damon 托槽宽，托槽间距小，牙列严重拥挤时托槽黏结较为困难。

Oyster 矫治器由瑞典的 Thomas Ortendahl 设计（Gestenco international AB），是一种用聚合材料制造的美学自锁托槽（图 1-1-10，表 1-1-5）。对于有美观要求的患者，Oyster 托槽可以作为一种选择。但它也有托槽宽度大，托槽间距小的缺点。聚合材料的质脆易碎，因此不能用不锈钢弓丝，而必须使用镍钛弓丝。

表1-1-4A 托槽宽度比较（mm）

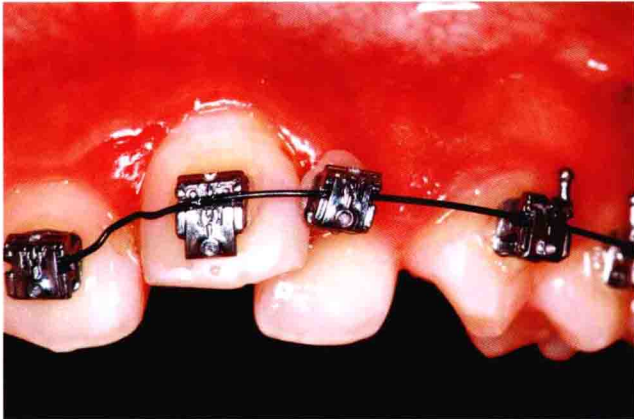
	D2	D3	D3 MX	SmartClip
U1	2.667	3.302	2.667	4.42
U2	2.667	3.302	2.667	3.91
U3	2.667	3.302	2.667	4.17
U4	2.667	3.302	2.667	4.17
U5	2.667	3.302	2.667	4.93
L1	2.667	2.794	2.667	3.07
L2	2.667	2.794	2.667	4.17
L3	2.667	2.794	2.667	4.17
L4	2.667	3.302	2.667	4.17
L5	2.667	3.302	2.667	4.17

Ormco 公司的 D2、D3、D3MX 托槽与 3M Unitek 公司的 SmartClip 托槽的宽度比较。D3 因为部分结构为树脂，所以显得较小，但在 Damon 系列托槽中却是最宽的。SmartClip 与 D3 相比则更宽。

表1-1-4B 托槽高度比较（mm）

	D2	D3	D3MX	SmartClip
U1	2.159	2.514	2.083	2.49
U2	2.311	2.667	2.235	2.67
U3	1.803	2.159	1.727	2.64
U4	1.854	2.362	1.778	2.84
U5	1.854	2.362	1.778	3.05
L1	2.209	2.565	2.261	3.05
L2	2.209	2.565	2.261	2.54
L3	1.854	2.209	1.778	2.84
L4	2.134	2.362	1.956	2.84
L5	2.260	2.489	2.057	2.44

Ormco 公司的 D2、D3、D3MX 托槽与 3M Unitek 公司的 SmartClip 托槽的厚度比较。D3 因为部分结构为树脂，所以显得较薄，但在 Damon 系列托槽中却是最厚的。SmartClip 的厚度比 D3 更大。



■ 图1-1-9:
Carriere被动自锁托槽。



■ 图1-1-10:
Oyster美学被动自锁托槽。

B. Damon托槽之间的比较

Damon 2 托槽的临床操作较为困难，需要使用 Damon 公司的专用钳子以 60° 角打开滑盖，以 90° 角关闭滑盖，开闭滑盖的力量要非常轻巧，否则容易使托槽从牙面脱落（图 1-1-11A）。掌握托槽的定位方法也需要花费一定的时间。与传统的斜方形托槽不同，D2 托槽黏结时必须确保托槽底板的边缘而不是托槽的边缘与牙长轴平行。由于托槽黏结时不易定位准确，所以在矫治结束阶段需要在上颌切牙段弓丝上进行一些补偿性弯制来精细调整牙位。然而，D2 托槽与 D3 托槽相比具有以下优势：①整体体积较小；②托槽间距稍大；③对抗殆向磨损的能力较强。

D3 托槽 60% 的部分由透明树脂构成，较好地照顾到患者对美观的需求，但这也使得它与 D2 托槽相比对抗殆向磨损的能力较弱。因此，临床使用时不宜将 D3 托槽粘贴到深覆殆患者的下牙列上。此外，在二次黏结或者弓丝上带有转矩时 D3 托槽可能出现殆向崩裂（图 1-1-12）。一种改进的办法是将金属部分向树脂内延伸形成固位板以增大结构强度（图 1-1-13），这减少了 D3 托槽崩裂的概率，不过树脂结构的磨损依旧是 D3 托槽的弱点。

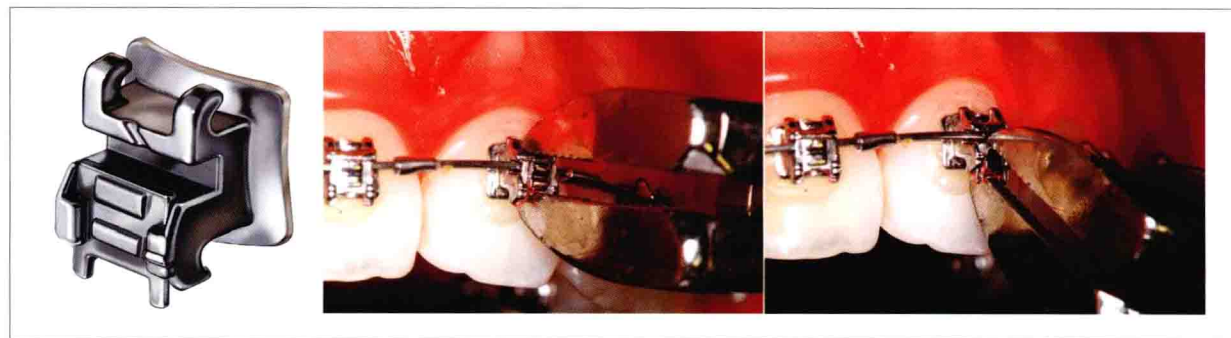
表1-1-5 Damon托槽与Oyster托槽的比较

	Damon	Oyster
美观	好	透明，很好
托槽近远中宽度	窄	宽（体积大）
托槽间距	大	小
解除重度拥挤	容易	不容易

表1-1-6 D2、D3、D3MX托槽之间的比较

	Damon 2	Damon 3	D3MX
结构	全金属	60%为树脂材料	全金属
外形尺寸	较小	较大	最小
托槽间距	较大	较小	较大
疼痛感	较少	较少	较少
美观	好	更好	好
殆向磨损	无	有	无
黏接强度	强	一般	强
托槽定位	困难	容易，平行四边形原理	容易，平行四边形原理
滑锁操作	困难	容易	容易
将托槽翼用作牵引钩	可以	不容易	不容易
附带牵引钩	否	否	是

D3 托槽的滑盖用专门的开锁器很容易打开（图 1-1-11B），关闭时用手指轻推即可。打开滑盖必须用专门的开锁器，因为使用普通探针或洁牙器会损坏滑盖。和传统托槽一样，D3 托槽的外观也呈斜方形，这样临床医师只要以牙齿长轴为参照对齐托槽边缘就可以将托槽黏结到合适的位置。



■ 图1-1-11A:

握持D2开锁钳从垂直方向关闭滑盖，以 60° 打开滑盖。D2开锁钳喙口锋利，不要用来夹持弓丝以免损伤或钳断弓丝。