

牙科鑲接學 與實作

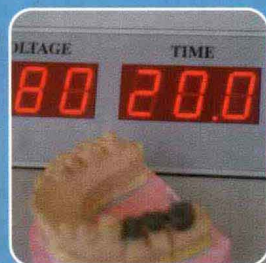
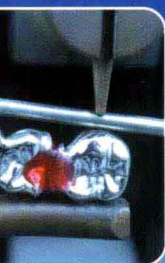
編著 洪純成



合記圖書出版社 發行

牙科鑲接學 與實作

■ 編著 洪純成



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

牙科銲接學與實作 / 洪純成編著. -- 初版.--

臺北市：合記, 2006[民 95]

面；公分

參考書目:面

含索引

ISBN 986-126-326-8(平裝)

1. 牙科 - 技術

416.9

95002294

書名 牙科銲接學與實作
編譯 洪純成
執行編輯 王雪莉
發行人 吳富章
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第 0698 號
社址 台北市內湖區(114)安康路 322-2 號
電話 (02)27940168
傳真 (02)27924702
網址 <http://www.hochi.com.tw/>

總經銷 合記書局
北醫店 臺北市信義區(110)吳興街 249 號
電話 (02)27239404
臺大店 臺北市中正區(100)羅斯福路四段 12 巷 7 號
電話 (02)23651544 (02)23671444
榮總店 臺北市北投區(112)石牌路二段 120 號
電話 (02)28265375
臺中店 臺中市北區(404)育德路 24 號
電話 (04)22030795 (04)22032317
高雄店 高雄市三民區(807)北平一街 1 號
電話 (07)3226177
花蓮店 花蓮市(970)中山路 632 號
電話 (03)8463459

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

西元 2006 年 3 月 10 日 初版一刷

推薦序

近年來牙科補綴物進步神速，不論是固定牙冠牙橋或可撤式義齒，精密度是相當重要的指標，而精密度取決於牙醫師精確的印模及牙科技術人員精密鑄造技術的配合。由於國際金價持續上揚，貴重合金逐漸被半貴金屬及其他高熔點合金取代。許多牙科新型精密鑄造機被開發出來，使小單位牙冠牙橋之精密度不斷向上提升。然而對許多單位之固定牙橋，則必須靠牙科銲接或熔接，才能達到臨床精密度的最佳要求。近年來牙科植體的蓬勃發展，其上部構造的熔接更是植牙是否成功的關鍵。另外運用在牙周補綴治療的精密雙重冠的製作過程中，精確的銲接也扮演舉足輕重的角色。

牙科銲接學一書是國內第一本有關近代牙科銲接的參考書，國外有關牙科銲接的書也相當罕見。全書分為六個章節，圖文並茂，內容精采，涵蓋範圍相當完整。在第5章更加上最先進之雷射熔接的最新教材，即使在最新版的牙醫學固定牙冠牙橋學或材料學教科書中都未提及，更彰顯出本書的可看性及價值。

本書作者於台北科技大學（前台北工專）畢業後，便在知名的日本船井公司擔任品質管制的要職，以其堅強的機械設計背景跨足到牙醫技術領域，可說是游刃有餘；後來又到日本大阪齒科技工學校留學，更堅定持續在牙醫技術領域奮鬥的第二春。從這本書中處處可看到作者對各項技術的用心，除了是一本相當理想的參考書外，對研究材料領域的研究生更能獲得不少的啓示與研究題材。

洪純正

Chun-Cheng Hung, DDS., Ph.D.

日本大阪大學齒學博士

高雄醫學大學口腔醫學院牙醫學研究所所長

作者簡介

洪純成

國立台北工專工業設計科畢業

日本大阪齒科學院專門學校畢業

日本國家考試合格

教育部專業技術教師甄審合格

中山醫學大學牙科材料研究所 理學碩士

現任中台科技大學牙體技術系 專任講師

課目：牙冠牙橋學、牙科銲接學、固定義齒設計學、牙體形態學

編序

我先以下篇短文作引言，不論初學者或有經驗之士，希望均能會心且有所感：

自從與齒訣別後，一晃兩年過，缺牙區周遭看似無恙實則齒傾，牙齦傷，對咬牙上長，內蓄的潛變卻是在醞釀中，輕者消化不良，重者可能造成胃腸病變。

兩年之間，訣別之齒已逝，此情可憶，但生者何故？！猶見他齒，相親相扶，協力啃切，就是半夜磨牙也幸福…空寂之下，頓萌再續之念—「作假牙」。

假牙欲嫁之時，夫家前後的直系親屬，可就必須一番折磨（俗稱拔一作三），如果根基不穩，旁系親屬也必須贊助（可能拔一顆就不只作三顆嘍！）。當然套上枷鎖後，就無法以真面目示人；好的義齒，猶如幸福的婚姻，只要妥善的呵護經營，她可是耐刻苦，不畏冷、不懼熱，與你長長久久無怨言…就是大難來臨，也可幫你作身份之辨證。

反之，出身不良（材質劣），後天失調（製作粗糙），那可就婚前須調整（義齒金屬切斷後銲接處理），婚後耍個性（腐蝕）—此乃「外遇」之果，因銲接是不同金屬的侵入，外遇之初快快樂樂（猶如假牙製作失敗，經銲接修補後成形，有偷到的快感）；外遇事發後（確是電流的刺激，腐蝕現象產生），導致身敗名裂（連好牙也要拔除）。

總之義齒製作的好壞，與觀念及經驗成正比，碰上不良的義齒，技師就要因材施教，學習好的銲接觀念，把不良降至最低，本書的用意在此；當然重做會更好，不過再婚的花費也不貲。

義齒因材料、製作方法的改進，加上科技的進步和新材料的開



發，可謂逐年提升，雖然CAD/CAM也有各式的研發，但金屬材料的使用還是佔多數，以目前義齒的製作技術，只要製作過程中有變因，均會影響精密度而需修補，且不管是銲接或熔接，都可再深入探討，本書是讓初學者有方向性的導引，技術的精進及實用化，仍有待後進的再接再勵！

相關牙科補綴物的銲接，並無中文版的教本，此書的完成除了我的教學與臨床經驗，同時也參考了許多的文獻；本書係利用2005年暑假期間編寫而成，筆者初次出版書籍，恐有疏漏之處，尚請先進們惠予指正，謝謝！

在此要感謝家母、弟、妹、朋友們的鼓勵！特別感謝老弟在百忙中抽空為我寫序；內人和兩位孩子犧牲暑假，老大電腦繪圖、女兒打字，內人重新編輯、插圖，全家人合力協助，是這次暑假努力的成果，家溫馨的關懷！

洪純成 敬誌於
中台科技大學 牙體技術系
中華民國94年11月1日

目錄

推薦序 iii

作者簡介 v

編序 vii

理論篇



第一章 何謂牙科鑲接.....1

第一節 鑲接的起源及意義.....1

- 1.1 鑲接的起源 1
- 1.2 焊與鑲的意義 1
- 1.3 鑲接的概念 2

第二節 鑲接法 (Soldering) 及熔接法 (Welding) 二者的差異.....2

- 2.1 鑲接法 (Soldering) 2
- 2.2 熔接法 (Welding) 4

第三節 鑲接法的分類.....5

- 3.1 鑲接法與其他接合法 (熔接、壓接)
的比較 6
- 3.2 牙科鑲接的不同點 6
- 3.3 接合法的種類 8
- 3.4 鑲劑的種類來分類 9
- 3.5 鑲劑的形狀分類 9
- 3.6 牙科鑲接須注意的要件 10

第四節 銲接的理念10

- 4.1 何謂理想的銲接 10
- 4.2 銲接的結構方式 11
 - 4.2-1 銲劑的流動性 11
 - 4.2-2 銲接強度 22
 - 4.2-3 銲接精密度 29
 - 4.2-4 耐腐蝕性 34
 - 4.2-5 耐久性 38



第二章 牙科銲接的相關性43

第五節 不同種金屬間的接合43

- 5.1 銲接的困難點 43
- 5.2 不同種合金的銲接方法 44
 - 5.2-1 現在使用的方法 44
 - 5.2-2 金屬被覆法 48

第六節 影響銲接強度的因素48

- 6.1 銲接時母金側影響強度的要因 48
 - 6.1-1 強度與銲接間隙 49
 - 6.1-2 銲接部的形態及間隙大小 50
 - 6.1-3 接合面積與鼓形空隙形態 50
 - 6.1-4 表面研磨 53



第三章 牙科銲接操作的探討55

第七節 銲接操作熱源55

- 7.1 火燄銲接 55
 - 7.1-1 吹管火燄的構造 56
 - 7.1-2 吹管火燄的調節 60
- 7.2 銲接操作的注意點 61
 - 7.2-1 銲劑熔點過熱、偏低 62
 - 7.2-2 銲接後處理 64



第四章 牙科銲接操作時使用的銲劑65

第八節 銲劑的種類及特性65

- 8.1 銲劑的理想性質 65
- 8.2 牙科用銲劑的種類 66
- 8.3 牙科用各種銲劑的特性 67
 - 8.3-1 金鑲種類與組成 68
 - 8.3-2 金銀鈮合金鑲 69
 - 8.3-3 銀鑲 71
 - 8.3-4 陶瓷 (Porcelain) 燒結合金之前銲、後銲 73
 - 8.3-5 鈦金屬的銲接性質 76

第九節 助熔劑 (Flux) 的特性及種類77

- 9.1 助熔劑須具備的功能及性質 77
- 9.2 助熔劑的種類 78
 - 9.2-1 硼砂 78
 - 9.2-2 金屬助熔劑 79



第五章 雷射熔接 (Laser Welding)81

第十節 熔接的概念81

- 10.1 何謂熔接 81
- 10.2 牙科技工其他方面的熔接 82
 - 10.2-1 點熔接 (Spot Welding) 82
 - 10.2-2 電漿熔接 (Plasma Welding) 82
 - 10.2-3 鎢極惰性氣熔接 (TIG 熔接) 84
(Tungsten Inert Gas Welding)
 - 10.2-4 電漿熔接 (Plasma Welding) 與鎢極惰性氣
熔接 (TIG Welding) 比較 85
- 10.3 雷射熔接 (Laser Welding) 86
 - 10.3-1 何謂雷射 86
 - 10.3-2 牙科補綴物用雷射的目的 86

10.3-3	雷射的基本特性	87
10.3-4	雷射的種類	89
10.3-5	固體雷射種類	89
10.3-6	釹鈮鋁柘榴石雷射 (Nd: YAG Laser)	90
10.3-7	釹鈮鋁柘榴石雷射晶體的優點	92
10.3-8	釹鈮鋁柘榴石雷射的構造	93
10.4	雷射熔接 (Laser Welding) 的優點	93
10.5	雷射熔接的配合	98
10.6	雷射熔接的參數 (Laser Welding Parameter)	99
10.7	牙科用合金的熔接性	100
10.8	雷射熔接中氬氣 (Argon) 供應的目的	101
10.9	雷射熔接點的探討	102
10.9-1	雷射熔接點的相關部位名稱	102
10.9-2	如何找出適當的雷射熔接點參數	102
10.9-3	牙科補綴物雷射熔接方法	104
10.9-4	雷射熔接的判定	108
10.10	牙科熔接的結論	120
10.11	雷射熔接的注意點	122

📖 實驗篇



鐸接操作實驗123

第一節 一物兩用的教學法123

第二節 臨床實際作法140

2.1 傳統鐸接法 140

2.2 點鐸接加傳統鐸接法 147

2.3 雷射熔接法 157

參考文獻 161

索引 165

1 何謂牙科鑲接

第一節 鑲接的起源及意義

1.1 鑲接的起源

金屬與金屬的接合，起源於古代美索不達米亞 (Mesopotamie) 文明的黎明時期。

註：中東的兩河流域，兩河指的是幼發拉底河、底格里斯河，都是發源於北方的阿美尼亞 (Armenia) 山區，最後流入南方的波斯灣。在幼發拉底河、底格里斯河之間的土地，被稱為「美索不達米亞」。

在亞洲有關金屬與金屬的接合，最早則可見於中國五千年文化中的青銅器時代（從龍山文化期終止到殷商文化開始期之間）可見到，而中國的青銅器時代比古代美索不達米亞時期晚了將近一千年左右。

1.2 焊與鑲的意義

辭典中有解：

焊—早有乾義，以火乾物為焊，連接或修補金屬（或非金屬）器物的一種方法，例：焊接。

鑲—熔化錫、鉛等鑲料以接合金屬物品或補其缺口、漏洞。

例：鐸接。所以鐸接是連接金屬件的一種方法，利用兩金屬件連接處的加熱熔化或加壓，或兩者並用，以造成金屬原子間和分子間的結合而得到永久連接。有軟鐸與硬鐸兩種。



1.3 鐸接的概念

首先，ISO (International Organization for Standardization and its International Standards) 國際標準化機構，對鐸接的定義：“母金間熔解金屬”添加，而母金未達熔融程度，並利用毛細現象，使填加的低熔點金屬（鐸劑）流動而接合的方法，鐸劑的熔點比母金的熔點低， 450°C 以上稱作「硬鐸 (Brazing)」； 450°C 以下的場合則稱作「軟鐸 (Soldering)」。

牙科金屬的處理上，熔點多大於 450°C ，應屬於Brazing；但長期以來，牙科材料界都慣用Soldering。

第二節

鐸接法 (Soldering) 與熔接法 (Welding) 二者的差異



2.1 鐸接法 (Soldering)

相同母材結合時，母材的空隙間，用比母材溫度低的熔解合金熔解後凝固接合，因熔點關係分二大類：

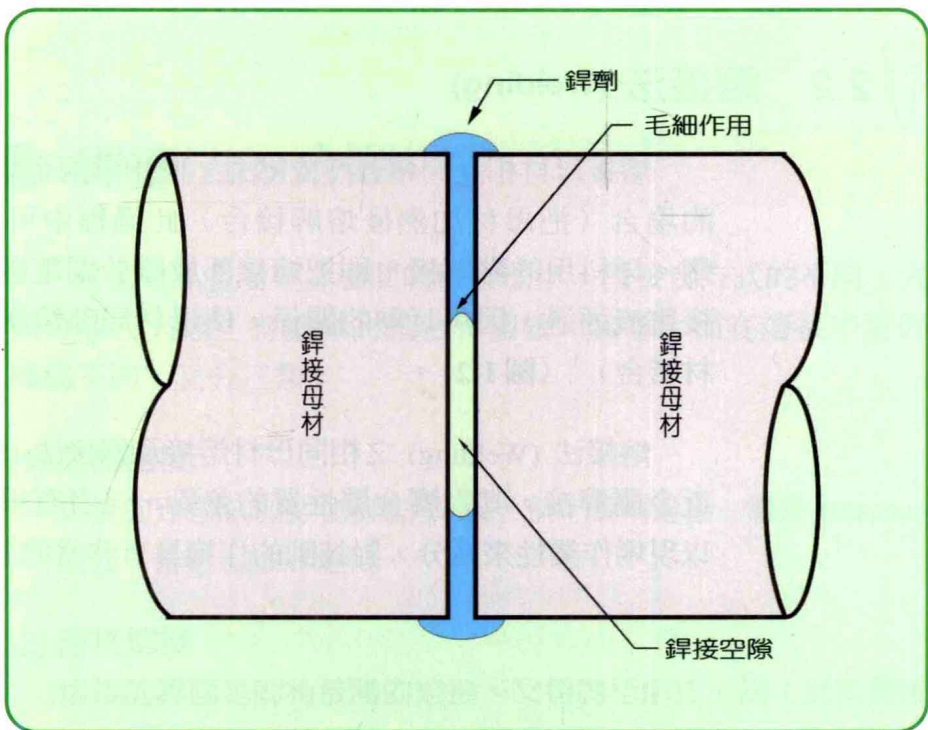
450°C 以上熔接的稱作硬鐸 (Hard Soldering)，亦稱銅鐸 (Brazing)。

450 °C 以下熔接的稱作軟鑲 (Soft Soldering)，亦稱錫鑲 (Soldering)。

以上鑲接材的選擇是比母材的熔點低 100 °C 以上，最好是組織成分相近似的金屬¹。

依據美國鑲接學會 (American Welding Society 簡稱 A.W.S) 之定義：

施鑲時以適當之溫度，使填充材料 (如鑲條) 充分熔化，而基底金屬 (Base Metal) 仍處於熔點以下，熔融之填充料由於毛細作用 (Capillary Action) (圖 1-1) 充塞於接合面，而使工作物接合之方法。又填充材料 (非鐵金屬) 與工作物基底金屬不相同，故此鑲接法為異料鑲。異料鑲以 800 °F (約 426.7 °C) 為基準溫度，施鑲溫度在 800 °F 以下者為軟鑲 (Soldering)；施鑲溫度在 800 °F 以上者為硬鑲 (Brazing)²。



■圖 1-1 鑲劑的毛細現象。

硬銲及軟銲的原理基本相同，但：

■ IIW：

國際銲接學會 (International Institute of Welding) 以 420°C

■ AWS：

美國銲接學會 (American Welding Society) 以 427°C (800°F)

作為分界溫度，在此溫度以上時謂之硬銲溫度；在此溫度以下時謂之軟銲溫度，工業界一般則以 450°C 作為軟、硬銲之分界溫度³。

■ JIS：

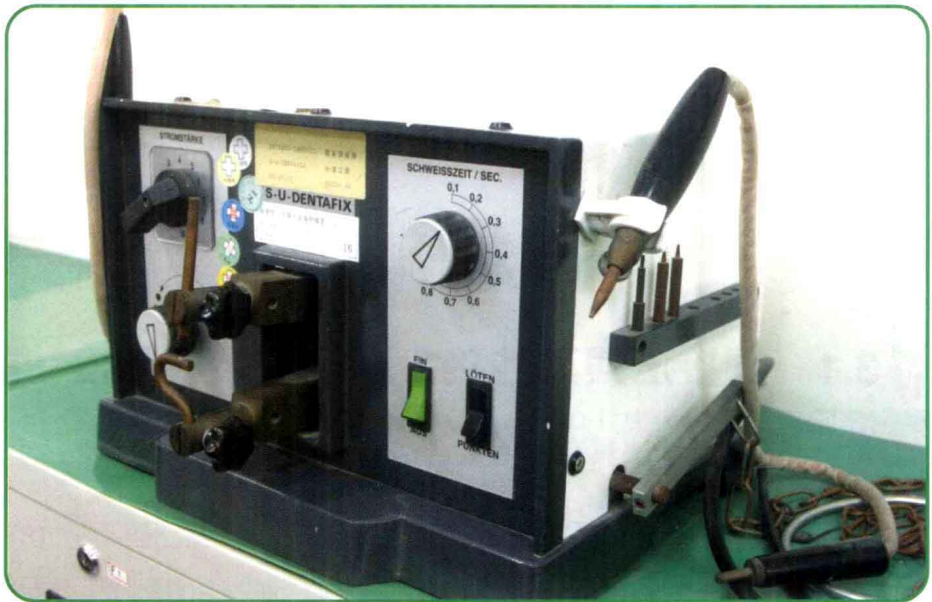
日本工業標準 (Japanese Industrial Standard) 是以銲材的熔點 450°C 區分⁴。



2.2 熔接法 (Welding)

熔接母材相互間藉著熱或壓力，使相鄰兩金屬因熔化而結合的場合（把母材加熱後熔解接合）此過程中可以加或不加銲劑。牙科用的點熔接，即把熔接部放置於銅電極間，電極加壓後電流通過，因焦耳熱的關係，使母材局部熔融接合（相同母材結合）¹（圖 1-2）。

熔接法 (Welding) 之相同母材熔接及銲接法 (Soldering) 之相近金屬銲接，其影響金屬性質的差異，二者有很大的不同。再以現場作業性來區分，對技師的作業具有非常的意義層面。



■圖 1-2 臨床點銲機。

第三節

銲接法的分類

在工業界金屬與金屬間的接合法中，因接合方式的不同，大致分成三大類，有機械的鎖合、熔接、接著。而在熔接中更因機構不同，又分三類：

(1) 熔融熔接

熔接的界面形成液相接觸的熔接。例：瓦斯熔接、電漿 (Plasma) 熔接、雷射 (Laser) 熔接……。

(2) 壓接熔接

熔接的界面是固相接觸的熔接，又稱固相熔接，例：抵抗壓接【點銲 (Spot) 熔接】、鍛接、高週波熔接……。

(3) 鐸接熔接

熔接的界面是液相及固相的接觸熔接，例：硬鐸（爐中鐸、高週波鐸接、紅外線鐸接、火燄鐸接……）；軟鐸【黃銅 (Brass) 熔接…】。



3.1 鐸接法與其他接合法（熔接、壓接）的比較

鐸接法具有其他接合法所不具有的特徵、優點⁵：

- 母金在不熔解的狀態下可以接合。
- 母金因加熱所造成的材質劣化很少（但過熱時，母金及鐸劑均會劣化）。
- 可作不同種類金屬的接合（最好避免，不得已時，以相近的金屬為原則）。
- 適用困難的薄物、細線等的精密物品。
- 因擴散造成接合部確實的合金接合（因材料不同而異）。
- 可在一次作業中，作多點的接合，同時作到自動化、合理化。
- 鐸接部再加熱，把鐸接材熔化解開（容易作再鐸接的操作）。
- 和熔融熔接比較，因為是在較低溫下操作，所以瓦斯的吸收、污染、裂紋等的缺陷較少發生。
- 比熔接、壓接的作品，其尺寸較安定。
- 鐸接部完成的情況佳時，不必浪費太多的勞力和時間去修整。



3.2 牙科鐸接的不同點

牙科的鐸接與一般工業鐸接大不相同，其首先要考慮的是生物學方面之要件；因此，鐸接後的補綴物必須在口腔內任何條件下均能發揮理想的機能。所以鐸接部的堅牢為首要，其次須滿足以下二個條件⁵：