

解

接

學

下

www.10000.com

學 接 鐸

下冊

新興圖書公司

鐸 接 學 下 冊

出版：新興圖書公司

發行：時代圖書有限公司

香港九龍彌敦道 500 號 一樓
3-308884

印刷：聯興印刷廠

版權所有 * 不准翻印 1979年2月版

目 錄

銲接法分類系統表

切割法分類系統表

銲接之型態

第十四章 不活性氣體電弧銲接法 (TIG和MIG)

14-1:氣體電弧銲接原理	3 8 3
14-2:氣體電弧銲接法分類	3 8 6
14-3:氣體鎢極電弧銲法 (T I G)	3 8 8
14-4:氣體鎢極電弧銲接工作站的設備	3 8 9
14-5:氣體鎢極電弧銲接之施銲安排	3 9 3
14-6:T I G銲法之起弧	3 9 7
14-7:T I G銲法注意事項	3 9 8
14-8:銲着母材應用電流的選擇	4 0 0
14-9:T I G銲法的銲口加工	4 0 2
14-10: T I G銲法的基本實習	4 0 3
14-11: T I G之平銲基本走銲操作法	4 1 3
14-12: T I G之角銲基本操作法	4 1 5
14-13: T I G之立銲基本操作法	4 2 0
14-14: T I G之仰銲基本操作法	4 2 1
14-15: 氣體金屬電弧銲法 (M I G)	4 2 2
14-16: M I G銲法的電弧型式	4 2 3
14-17: M I G噴弧之銲法	4 2 5
14-18: M I G貼弧之銲法	4 2 6
14-19: M I G盪弧之銲法	4 2 7
14-20: M I G銲接工作站的裝備	4 2 8
14-21: M I G銲接設備安裝須知	4 2 9
14-22: M I G銲接操作開動步驟	4 2 9

14-23: M I G 銲法之操作	4 3 0
14-24: M I G 之基本走銲法	4 3 8
14-25: M I G 包藥銲條銲法	4 4 6
14-26: 氣體碳極電弧銲法	4 4 8
14-27: 不活性氣體點銲	4 4 9
14-28: 不活性氣體超弧銲法	4 5 1
14-29: 重申氣體電銲的工作安全	4 5 2
附 錄: 測驗試題問	4 5 3

第十五章 不活性氣體電弧銲接之裝備

15-1: 銲接工作站之裝備	4 5 5
15-2: M I G 銲法所使用的氣體	4 5 6
15-3: 氬 氣	4 5 7
15-4: 氬 氣	4 5 8
15-5: 二氧化碳	4 5 9
15-6: 混合氣體	4 6 0
15-7: 氣體電弧銲接設備	4 6 2
15-8: 不活性氣體鋼瓶	4 6 3
15-9: 不活性氣體壓力器	4 6 3
15-10: 氣體流量表	4 6 4
15-11: 氣體流量表之氣閥開關	4 6 5
15-12: 冷却水輸送裝置	4 6 6
15-13: 氣體電弧電銲機	4 6 9
15-14: 降壓式電銲機	4 7 1
15-15: 等壓式電銲機	4 7 2
15-16: 昇壓式電銲機	4 7 2
15-17: 電極銲把	4 7 3
15-18: T I G 用銲把	4 7 6
15-19: 銲把氣體出口護罩	4 7 9
15-20: 鎢電極棒	4 8 2
15-21: 使用鎢棒須知	4 8 3
15-22: 銲條輸送裝置 (M I G)	4 8 5
15-23: M I G 用半自動銲槍	4 8 7

15-24: 消耗性電極（鋁條）絲.....	489
15-25: 冷卻用裝置.....	491
15-26: 不活性氣體充氣室.....	493
15-27: 電弧點鋁設備.....	494
15-28: 碳棒電極.....	495
15-29: 面罩.....	495
15-30: 防護衣物.....	496
15-31: 鋁接器具的維護.....	496
附 錄：測驗試題問.....	499

第十六章 電阻鋁法

16-1：電阻鋁法基本原理.....	502
16-2：電阻鋁法基本要領.....	503
16-3：電阻鋁法的分類.....	505
16-4：電阻點鋁法.....	507
16-5：電阻槍式點鋁法.....	510
16-6：電阻射式鋁法.....	510
16-7：電阻對衝鋁法.....	510
16-8：電阻閃衝鋁法.....	511
16-9：電阻縫合鋁法.....	513
16-10：電阻凸壓鋁法.....	514
16-11：電阻釘擊鋁法.....	516
16-12：電阻金屬箔鋁法.....	517
16-13：電阻金屬纖維鋁法.....	518
16-14：電阻碰撞鋁法.....	519
16-15：電阻高週波鋁法.....	520
16-16：電阻鋁接安全須知.....	520
附 錄：測驗試題問.....	521

第十七章 電阻鋁接之裝備

17-1：電阻鋁機簡介.....	523
17-2：電阻鋁機的變壓器.....	525
17-3：電阻點鋁用電極.....	527

17-4 : 電極夾座.....	5 3 2
17-5 : 電極動力.....	5 3 2
17-6 : 操作裝備.....	5 3 3
17-7 : 電阻點鐸機.....	5 3 4
17-8 : 手提式電阻點鐸機.....	5 3 8
17-9 : 電阻縫合鐸機.....	5 3 9
17-10: 電阻凸壓鐸機.....	5 4 3
17-11: 電阻對衝鐸機.....	5 4 4
17-12: 電阻閃衝鐸機.....	5 4 5
17-13: 特殊電阻鐸機.....	5 4 6
17-14: 電阻鐸機的維護.....	5 4 7
17-15: 電阻鐸機的操作人員.....	5 5 0
附 錄 : 測驗試題廿問.....	5 5 1

第十八章 特殊鐸接法

18-1 : 特殊鐸接法分類.....	5 5 3
18-2 : 潛弧鐸接法.....	5 5 5
18-3 : 電熱熔渣或電熱氣體鐸法.....	5 6 3
18-4 : 種釘電鐸法.....	5 6 7
18-5 : 種釘電鐸的設備.....	5 6 9
18-6 : 電弧點鐸法.....	5 7 1
18-7 : 水底電弧鐸法.....	5 7 2
18-8 : 原子氫鐸接法.....	5 7 4
18-9 : 超弧鐸接法.....	5 7 5
18-10: 自發式氧氫氣體鐸接法.....	5 8 0
18-11: 鋁熱料鐸法.....	5 8 1
18-12: 鍛壓鐸接法.....	5 8 2
18-13: 冷壓鐸接法.....	5 8 3
18-14: 超音波鐸接法.....	5 8 8
18-15: 電子光鐸接法.....	5 9 0
18-16: 磨壓鐸接法.....	5 9 6
18-17: 爆熱鐸接法.....	5 9 9
18-18: 雷射光鐸接法.....	6 0 0

第十九章 各種金屬之銲接

19-1：金屬的分類.....	6 0 5
19-2：鋼鐵類金屬.....	6 0 6
19-3：碳鋼之銲接.....	6 0 7
19-4：鉻鋼.....	6 0 7
19-5：鎳鉻鋼.....	6 0 7
19-6：鉻鎳鉬鋼.....	6 1 2
19-7：低碳鉬鋼.....	6 1 2
19-8：鉻鉬鋼.....	6 1 3
19-9：工具鋼和鋼模.....	6 1 3
19-10：工具鋼種類.....	6 1 4
19-11：工具鋼銲接法.....	6 1 5
19-12：鍍鋅鋼.....	6 1 7
19-13：不銹鋼.....	6 1 7
19-14：奧斯田鐵系類不銹鋼.....	6 1 8
19-15：馬田賽鐵系類不銹鋼.....	6 1 9
19-16：不銹鋼之氣銲法.....	6 2 0
19-17：不銹鋼電弧銲法.....	6 2 1
19-18：馬那琴鎳鋼.....	6 2 4
19-19：馬那琴鎳鋼之銲接法.....	6 2 4
19-20：鑄鐵.....	6 2 5
19-21：鑄鐵的種類.....	6 2 5
19-22：諾德拉斯鑄鐵.....	6 2 6
19-23：鑄鐵銲口之加工.....	6 2 6
19-24：鑄鐵銲道加強法.....	6 2 7
19-25：鑄鐵之預熱.....	6 2 7
19-26：鑄鐵之氣銲法.....	6 2 8
19-27：鑄鐵之電弧銲法.....	6 3 2
19-28：鋁金屬.....	6 3 3
19-29：鋁的分類.....	6 3 4
19-30：鋁之銲接.....	6 3 4

19-31: 鎂之鐸接.....	6 3 8
19-32: 壓鑄件之鐸接.....	6 3 9
19-33: 銅及銅合金之鐸接.....	6 4 1
19-34: 銅之氧乙炔氣鐸法.....	6 4 3
19-35: 銅之電弧鐸法.....	6 4 4
19-36: 黃銅之氧乙炔氣鐸法.....	6 4 6
19-37: 黃銅之電弧鐸法.....	6 4 7
19-38: 青銅之氧乙炔氣鐸法.....	6 4 9
19-39: 青銅之電弧鐸法.....	6 4 9
19-40: 鎳銅之鐸接.....	6 5 0
19-41: 鉛之鐸接.....	6 5 2
19-42: 鈦之鐸接.....	6 5 5
19-43: 鈹之鐸接.....	6 5 8
19-44: 鋳之鐸接.....	6 5 9
19-45: 塑膠.....	6 6 0
19-46: 塑膠鐸接原理.....	6 6 0
19-47: 塑膠鐸接的裝備.....	6 6 2
19-48: 重申鐸接操作安全.....	6 6 5
附 錄: 測驗試題四十問.....	6 6 5

第二十章 特殊切割法

20-1: 氧氣冲管切割原理.....	6 7 3
20-2: 氧氣冲管切割之裝備及安全.....	6 7 5
20-3: 氧氣冲管切割操作步驟.....	6 7 5
20-4: 水底氣體切割原理.....	6 7 7
20-5: 水底氣體切割之裝備.....	6 8 0
20-6: 水底氣體切割操作步驟.....	6 8 2
20-7: 氧氣電弧水底切割法.....	6 8 3
20-8: 氧氣電弧水底切割之裝備.....	6 8 4
20-9: 氧氣電弧水底切割用之電極.....	6 8 6
20-10: 氧氣電弧水底切割操作步驟.....	6 8 6
20-11: 不活性氣體電弧切割原理.....	6 8 7
20-12: 不活性氣體電弧切割之裝備.....	6 8 8

20-13: 不活性氣體電弧切割的操作.....	6 8 9
20-14: 氣體粉末切割法原理.....	6 9 0
20-15: 氣體粉末切割之裝備.....	6 9 2
20-16: 超弧切割法基本原理.....	6 9 4
20-17: 超弧切割之裝備.....	6 9 7.
20-18: 超弧切割法的操作.....	7 0 0
20-19: 氧氣丙烷切割法.....	7 0 2
20-20: 雷射光切割法.....	7 0 5
20-21: 重申特殊切割法之操作安全.....	7 0 5
附 錄: 測驗試題廿問.....	7 0 6

第二十一章 金屬表面銲接法

21-1 : 金屬表面銲接法概述.....	7 0 9
21-2 : 金屬表面銲接法基本原理.....	7 1 0
21-3 : 金屬表面銲接之條件.....	7 1 0
21-4 : 金屬表面耗損原因.....	7 1 1
21-5 : 硬度的標準.....	7 1 2
21-6 : 硬面銲接填料之選擇.....	7 1 3
21-7 : 金屬表面銲接法的種類.....	7 1 4
21-8 : 金屬表面銲接法的選擇.....	7 1 4
21-9 : 氧乙炔氣體表面銲法.....	7 1 5
21-10: 手工電弧表面銲法.....	7 1 7
21-11: 金屬噴銲原理.....	7 2 0
21-12: 金屬噴銲之作業裝備.....	7 2 3
21-13: 金屬噴銲槍.....	7 2 5
21-14: 金屬噴銲的操作.....	7 2 7
21-15: 超弧金屬噴銲法.....	7 3 1
21-16: 重申金屬表面銲接之操作安全.....	7 3 3
附 錄: 測驗試題廿問.....	7 3 5

第二十二章 自動銲接和自動切割裝備

22-1 : 自動銲接法概述.....	7 3 7
22-1 : 可調節式速度帶動馬達.....	7 3 8

22-3 : 氣體控制器.....	7 4 0
22-4 : 冷却水控制器.....	7 4 2
22-5 : 空壓油壓三輸道閥具系統.....	7 4 3
22-6 : 氣體自動銲接法.....	7 4 3
22-7 : 電弧自動銲接法.....	7 4 6
22-8 : 半自動「重力式」電弧銲法.....	7 4 6
22-9 : 氣體與電弧自動切割法.....	7 4 9
22-10: 自動銲切走動器具.....	7 5 1
附 錄 : 測驗試題十問.....	7 5 3

第二十三章 銲道檢查與試驗

23-1 : 非破壞性試驗法.....	7 5 5
23-2 : 破壞性試驗法.....	7 5 6
23-3 : 目視檢查法.....	7 5 6
23-4 : 磁粉試驗法.....	7 5 7
23-5 : 滲透劑試驗法.....	7 6 0
23-6 : 超音波試驗法.....	7 6 1
23-7 : 放射線試驗法.....	7 6 4
23-8 : 渦流試驗法.....	7 6 9
23-9 : 氣壓試驗法.....	7 6 9
23-10: 水壓試驗法.....	7 7 0
23-11: 真空試驗法.....	7 7 0
23-12: 彎曲試驗法.....	7 7 0
23-13: 衝擊試驗法.....	7 7 4
23-14: 實驗室之銲接檢查法.....	7 7 6
23-15: 銲接材料之拉伸及展性試驗法.....	7 7 7
23-16: 銲道之硬度試驗法.....	7 8 5
23-17: 金相觀察試驗法.....	7 9 7
23-18: 銲道之腐蝕試驗法.....	7 9 9
23-19: 化學分析試驗法.....	8 0 0
附 錄 : 測驗試題廿問.....	8 0 0

第二十四章 銲接程序與銲工檢定

24-1 : 程序檢定.....	8 0 3
24-2 : 鐸工技術檢定標準概述.....	8 2 3
24-3 : 中華民國鐸工技能標準.....	8 2 4
附 錄 : 測驗試題十五問.....	8 5 4

第二十五章 鐸接工場

25-1 : 鐸接工場廠房之條件.....	8 5 6
25-2 : 鐸接工場之設備.....	8 5 6
25-3 : 氧乙炔氣體鐸接設備.....	8 5 7
25-4 : 手工電弧鐸接設備.....	8 5 8
25-5 : 不活性氣體鐸接設備.....	8 5 9
25-6 : 電阻鐸接設備.....	8 6 0
25-7 : 通風設備.....	8 6 1
25-8 : 各種金屬切割設備.....	8 6 2
25-9 : 熱處理設備.....	8 6 7
25-10: 架空吊車.....	8 6 8
25-11: 鍛鍊設備.....	8 6 9
25-12: 夾具及固定器.....	8 6 9
25-13: 動力工具.....	8 7 3
25-14: 噴砂機具設備.....	8 7 4
25-15: 鐸接試驗設備.....	8 7 7
25-16: 生產性之鐸接工場.....	8 7 7
25-17: 機動性之鐸接設備.....	8 7 7
25-18: 生產工場之設備.....	8 7 8
25-19: 生產工場之工具.....	8 7 8
25-20: 生產工場之材料.....	8 7 9
25-21: 生產工場之方針.....	8 8 2
25-22: 修護鐸接設備之工場.....	8 8 3
25-23: 氧乙炔鐸接設備之修護.....	8 8 3
25-24: 氧乙炔鐸接設備修護之機具.....	8 8 3
25-25: 氧乙炔鐸接設備修護之手工具.....	8 8 4
25-26: 氧乙炔鐸接設備修護之材料及備品.....	8 8 4
25-27: 氧乙炔氣體鐸炬之修護.....	8 8 6

25-28: 鐸炬氣閥之修護	8 8 6
25-29: 混合腔之修護	8 8 7
25-30: 鐸接胴身之修護	8 8 8
25-31: 鐸接火口之修護	8 8 9
25-32: 氣體調節器之修護	8 9 1
25-33: 閥口式調節器之修護	8 9 2
25-34: 軸心式調節器之修護	8 9 3
25-35: 調節器之試驗	8 9 4
25-36: 氣體壓力表之修護	8 9 6
25-37: 輸氣皮管及接頭等之修護	8 9 6
25-38: 電弧鐸接設備之修護	8 9 7
25-39: 電弧鐸接設備修護之機具	8 9 7
25-40: 電弧鐸接設備修護工具	8 9 8
25-41: 電弧鐸接設備修護之材料及備品	8 9 8
25-42: 電弧鐸接用發電機之維護	8 9 9
25-43: 電弧鐸接設備發電機之修理	9 0 0
25-44: 變壓器式電鐸機之維護	9 0 2
25-45: 變壓器式電鐸機之修理	9 0 2
25-46: 電鐸機儀錶之修理	9 0 2
25-47: 鐸接電線接頭之修理	9 0 4
25-48: 電鐸機開關及起動機之修理	9 0 8
25-49: 電阻鐸接設備之維護	9 0 8
25-50: 電阻鐸接設備之修理	9 1 1
25-51: 重申鐸接工場的安全事項	9 1 2
附 錄: 測驗試題卅問	9 1 3

第二十六章 相關技術資料

鐸接相關資料圖表(表 26-1~26-48)	9 1 5
小引	9 1 5
26-1: 各種元素之特質和熔點資料表	9 1 8
26-2: 鋼鐵金屬機具一般含碳量之比照	9 2 0
26-3: 常用金屬材料重量與膨脹係數之比照	9 2 0
26-4: 各種氣體火焰熱量溫度之比照	9 2 1

26-5 :	主要銲接法應用於各種金屬之施銲性能比較表.....	9 2 2
26-6 :	磨壓銲接法之各種金屬可銲性分析表.....	9 2 3
26-7 :	AMS 美國銲接學會銲接符號標準 (上)	9 2 4
26-8 :	AMS 美國銲接學會銲接符號標準 (下)	9 2 4
26-9 :	潛弧銲法技術資料.....	9 2 5
26-10:	AMS 標準軟鋼電銲條分類規格及美國廠牌產品名稱...	9 2 6
26-11:	軟鋼類電銲條應用性質分析比照 (美國標準)	9 2 7
26-12:	美國廠牌低合金鋼電銲條分類表.....	9 2 8
26-13:	一般鋁金屬及銲條規格選擇配當表.....	9 2 9
26-14:	銅銲銲條分類規格標準表 (上)	9 3 0
26-15:	銅銲銲條分類規格標準表 (下)	9 3 0
26-16:	TIG 銲法選擇參考	9 3 1
26-17:	TIG 電弧點銲法應用資料	9 3 2
26-18:	手工銲法與半自動銲法之比較.....	9 3 3
26-19:	半自動和全自動銲條銲着消耗量之比較.....	9 3 4
26-20:	MIG 電弧點銲法應用資料.....	9 3 5
26-21:	氧乙炔氣體火焰及一般應用表.....	9 3 6
26-22:	氧乙炔銲法所使用的填料與銲劑.....	9 3 7
26-23:	銲錫合金及一般應用表.....	9 3 8
26-24:	大氣和氬氣之標準比重表.....	9 3 9
26-25:	乙炔氣, 丙烷和氧氣之性質分析表.....	9 4 0
26-26:	氣體重量和體積之比照.....	9 4 1
26-27:	氣體換算資料表.....	9 4 2
26-28:	氧氣鋼瓶資料表.....	9 4 3
26-29:	主要元素之熔點溫度.....	9 4 4
26-30:	主要元素之性質分析.....	9 4 4
26-31:	主要金屬與合金之熔點溫度與色範.....	9 4 5
26-32:	鋁、黃銅和鋼之重量對照表.....	9 4 6
26-33:	反應器材料之熔點溫度表.....	9 4 7
26-34:	一般金屬材料砂輪磨擦火花試驗識別圖.....	9 4 8
26-35:	電銲作業成本分析.....	9 4 9
26-36:	常用之四種 X 光檢查方法.....	9 5 0

26-37 : 呎以下之十進位制與分數制對照表.....	9 5 1
26-38 : 金屬材料之機械性能分析.....	9 5 2
26-39 : 攝氏和華氏溫度對照表.....	9 5 3
26-40 : 美制與英制度量衡對照表.....	9 5 4
26-41 : 英寸和米厘對照表.....	9 5 5
26-42 : 英寸、米厘和鑽號對照表.....	9 5 6
26-43 : 一英寸和米厘對照表.....	9 5 7
26-44 : 頁載對照表.....	9 5 8
26-45 : 銅鋅銀合金填充分類規格之熔點溫度及美國廠牌名稱...	9 5 9
26-46 : 工業用氣體資料.....	9 6 0
26-47 : 燃料氣體鋼瓶資料.....	9 6 1
26-48 : 不銹鋼金屬分類規格及元素含量表.....	9 6 2

第十四章 不活性氣體電弧銲接法 (TIG和MIG)

小 引

就銲接的研究發展所知，如能在施銲中將空氣與熔池使之分離隔絕可增進銲道化學和物理等性質之品質更較優良理想和完美，諸如利用氧氣，氬氣，氮氣或水蒸氣等用來保護電弧熔池；多少都有促使隔阻空氣氧化銲道的功效，針對塵污和雜質言之，氣體也有排斥的能力。

銲劑，銲條塗料以及不活性氣體 (Inert Gas) 都是應用在保護銲接進行中電弧和熔池的主要物質。如錫銲 (見上冊第五章)，銅銲 (見上冊第六章) 和其他多種銲接方法中，防止空氣滲進溶池產生的不良氧化情形；也皆依賴銲劑、銲條的塗料或不活性氣體等所受高熱揮發或直接輸達的氣體來保護銲道在施銲操作中的電弧。除本書上冊先後詳介利用銲劑 (錫銲，銅銲或部份氣銲) 和銲條的塗料 (電弧銲及部份氣銲) 來作銲接中保護電弧熔池的媒介物質等方式之外，有關直接利用不活性氣體作為施銲銲口電弧熔池保護方式的銲接方法，將在本章各節中逐節詳介。

第一節 氣體電弧銲接原理

氣體電弧銲接的原理非常簡單，即在銲接手把中經特別設計可輸供氣體配合銲接產生電弧之際 (或稍前) 同時送達母材熔池施銲者，這種氣體分為一般性氣體或不活性氣體，一般性氣體指除不活性氣體以外者如氫、氧、氮氣等，而不活性氣體指氣體不活躍者——指不自燃，不助燃和不會發生任何化學變化的氣體，如氬氣 (Argon) 和氦氣 (Helium) 等。當產生電弧時，這種氣體立即配合電弧施銲輸出連續之氣體包圍電弧和熔池 (見圖1)，使電弧與空氣隔離不致發生氧化現象俾增進銲道品質的優良，這種銲接的步骤方式，稱之為「氣體電弧銲接法」。按不活性氣體又稱之為「惰性氣體」。

施銲中氣體保護高熱中的電弧熔池其目的不但可以防止空氣 (尤指大氣

中之氧氣)滲進導致氧化，而且可使大氣中的雜塵物質(肉眼不易看出)凡飄浮在熔池和銲口表面上者能使之排除的清潔功能，如利用其他電弧銲接方法，針對這種現象的排除稍較不易，因氣體自銲把出口中吹出時稍帶壓力，可吹淨銲口的污塵和空氣脫離熔池。

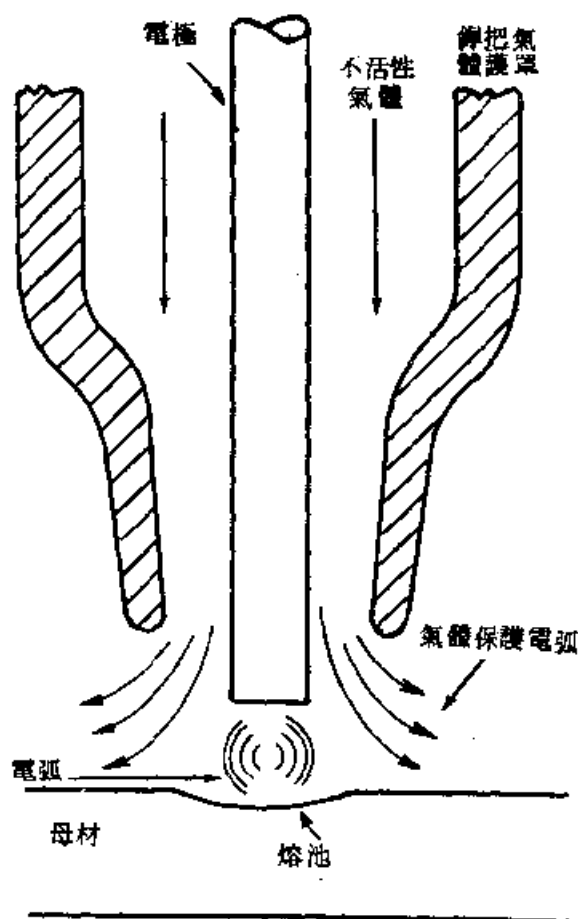


圖 1：不活性氣體電弧銲接之氣體保護原理。

氣體電弧施銲的方法可分為手工(Manual)、半自動(Semi-Automatic)和全自動銲接等三種。手工和半自動銲法在本章中將有詳介，而有關全自動氣體銲法則拼入第十八章特殊銲法之自動銲接中再予介紹之。

當施以氣體電弧銲接時，氣體自手把銲頭尖端護罩出口處連續不斷衝出時，將電弧和熔池週圍之空氣壓吹排除，使電弧和熔池受該氣體之保護而促進母材和銲條熔化的品質優良。時至如今，氣體電銲已普被金屬工業界的重視和採用中。