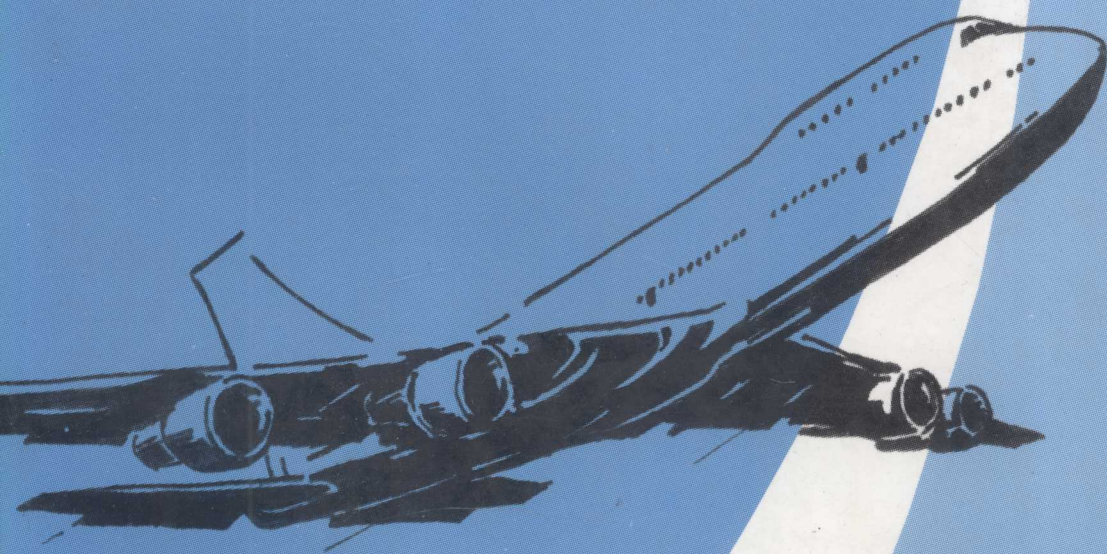


国外飞机装配工具选用指南

西安飞机工业公司编



中国航空学会

V262-4-62
1002-2

国外飞机装配工具选用指南

西安飞机工业(集团)有限责任公司



一九九八年四月廿九日



30770413

1 9 9 7 年 9 月

770413

内 容 简 介

《国外飞机装配工具选用指南》系根据西安飞机工业(集团)有限责任公司十多年来航空零、部件转包生产的实践经验和综合各种资料编写而成。主要介绍飞机装配过程中国外厂家已广泛使用,而在国内尚未定型生产或没有生产、主要依靠进口的各种新型高效铆接装配用工具的特点、性能及型号、配套件的选择。其目的是为了能够更好地适应转包生产、新研制飞机和国外飞机维护修理所需工具的选型需要。

本指南主要作为从事飞机装配、维修工程技术人员的工具书,还可作为飞机制造行业部件装配车间工人上岗前技术培训的教材,也可供其它机械制造行业人员和航空院校师生参考。

国外飞机装配工具选用指南

林更元 龚时金等 编著

责任编辑 崔连信 温季华

1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

787×1092mm 1/16 字数:420千字

印数1-1000 ZHXX-097-01720

定价:32.00元 (内部发行)

编著者的话

改革开放以来,西安飞机工业(集团)有限责任公司率先走出国门,与世界上主要飞机制造厂商进行了广泛接触,开展国外航空零、部件转包生产。先后与美国波音公司、加拿大航空公司、意大利航空公司、法宇航公司、德宇航公司、美国麦道公司签订了转包生产合同,生产了波音 737 飞机垂尾、平尾和 ATR42 飞机外翼翼盒等大部件,目前正与美国麦道公司合作生产 MD-90 干线飞机及部件转包生产。

国外航空工厂中,飞机零、部件广泛采用各种新工艺、新材料和特种连接件,与之相应的采用各种新型高效风动工具,如抽芯铆钉和环槽铆钉铆接工具、高锁螺栓安装工具、自动进给风钻、打磨风钻、风动锯、特形铣、带衬套冷胀孔工具等。这些工具的设计新颖、性能可靠、使用方便、维护简单,对保证产品质量、提高工作效率和工艺技术水平是必备条件。

这类工具,在国内多数尚没有生产,少量曾经试制过但尚未定型,故目前主要依赖进口。进口风动工具要花费高额外汇,如何选型、配套,充分发挥风动工具的作用,避免盲目性,减少浪费,是各飞机制造厂转包生产中需要解决的一个重要问题。有鉴于此,本指南编著者根据西安飞机工业(集团)有限责任公司目前使用的进口工具说明书、样本,以及在选型和使用过程中的经验、教训编制成这本指导性资料,其目的是为从事国外飞机零、部件生产及新机研制的工程技术人员提供一些信息,以便正确选用合适的工具。

为了与国外风动工具样本中的性能参数保持一致,本指南保留了各种英制计量单位(如长度单位为英寸,重量单位为磅等)。由于工具制造厂家大多不是唯一的,本指南仅介绍主要制造厂家的产品。由于受资料来源所限,且国外工具样本换版频繁,故在具体订货时尚应以国外现行有效资料为准。

本书的编著是在集体讨论了整体构思、国外资料收集、章节内容安排之后进行的。参加讨论的有方德星、陈志刚、冯苏贵、姚福寿、高晔、孙虹、赵立匡等。主要编著者是林更元、龚时金。

本书编著以后经过多次审校和修改,最后由编著者删节、补充、修改、加工整理成书。参加本书审校和修改的主要有张淑敏、崔连信。

在本书的编著过程中得到西飞公司领导,以及科技处、工艺处、工具处、工装所和财会处的大力支持。工装所承担了全部描图工作。对此特致衷心谢意。

限于编著者的水平,书中必然会有许多缺点和错误,恳请读者批评指正。

1997年7月

目 录

第 1 章 风动制孔工具	(1)
1.1 普通风钻	(1)
1.1.1 大功率直角风钻	(1)
1.1.2 芳纶复合材料(KEVLAR)专用风钻	(1)
1.1.3 “啄木”式风钻	(2)
1.1.4 型号表示方法	(3)
1.1.4.1 大功率直角风钻型号的表示方法	(3)
1.1.4.2 RB21000 风钻型号的表示方法	(3)
1.1.4.3 “啄木”式风钻型号的表示方法	(3)
1.1.5 使用和结构简介	(4)
1.1.5.1 大功率直角风钻的使用	(4)
1.1.5.2 RB21000 风钻的使用和结构简介	(4)
1.1.5.3 “啄木”式风钻的使用的结构简介	(4)
1.2 Quackenbush 自动进给钻	(5)
1.2.1 自动进给钻的特点与分类	(5)
1.2.2 自动进给钻的性能	(6)
1.2.2.1 15QD-S125 系列自动进给钻	(6)
1.2.2.2 158QGDA-S275 系列半自动进给钻	(6)
1.2.2.3 158QGDB-S400 系列进给钻	(7)
1.2.2.4 400QGDBV-S600 系列进给钻	(8)
1.2.2.5 158QGDA2B-S700 系列进给钻	(9)
1.2.2.6 158QGDA-RAD-SU-RS 系列进给钻	(10)
1.2.2.7 230QGDA-RAC-SU-MS 系列进给钻	(13)
1.2.2.8 230QGDA-RAC-GD 枪钻系列进给钻	(15)
1.2.3 自动进给钻型号的表示方法	(17)
1.2.4 自动进给钻的工作原理	(17)
1.2.5 自动进给钻的使用和典型结构	(19)
1.2.5.1 主轴转速和进给量的选择	(19)
1.2.5.2 直角自动进给钻的主轴选择	(20)
1.2.5.3 液压夹头和液压旋转接头	(21)
1.2.5.4 自动进给钻的安装固定	(22)
1.2.5.5 158QGDB-S400 自动进给钻的使用和结构	(22)

1.2.5.6	158QGDA-RAD-SU-RS 自动进给钻结构简介	(26)
附录 1:	美国 INDRESCO 公司生产的自动进给钻一览表	(31)
附录 2:	美国 COOPER 公司生产的自动进给风钻一览表	(33)
1.3	托板螺母风钻	(34)
1.3.1	托板螺母风钻的用途	(34)
1.3.2	托板螺母风钻的性能	(34)
1.3.3	Q-MATIC 托板螺母风钻型号的表示方法	(35)
1.3.4	Q-MATIC 托板螺母风钻的工作原理	(35)
1.3.5	Q-MATIC 托板螺母风钻的使用	(37)
1.3.5.1	钻头的选用	(37)
1.3.5.2	15QNPД 夹头、心轴、衬套和弹簧的选择	(37)
1.3.5.3	Q-MATIC 托板螺母风钻的选型注意事项	(39)
1.3.5.4	Q-MATIC 托板螺母风钻使用要点	(40)
1.3.6	Q-MATIC 托板螺母风钻主要组件结构简介	(40)
1.3.6.1	夹紧组件	(40)
1.3.6.2	手柄组件	(42)
1.3.6.3	马达组件	(43)
1.3.6.4	6000r/min 齿轮系	(45)

第 2 章 孔强化工具 (47)

2.1	孔的冷挤压工具的性能与用途	(47)
2.2	孔的冷挤压工具的有关代号和型号表示方法	(49)
2.2.1	孔的冷挤压工具的有关代号	(49)
2.2.2	衬套型号表示方法	(49)
2.2.3	心轴型号表示方法	(49)
2.2.4	心轴量规型号表示方法	(50)
2.2.5	前盖组件型号表示方法	(50)
2.3	带衬套冷挤压的典型工艺过程	(51)
2.4	孔冷挤压工具的使用和结构	(51)
2.4.1	工具型号选择	(51)
2.4.1.1	工具系列的选择	(51)
2.4.1.2	标准工具直径代码的选择	(51)
2.4.1.3	工具型号的选择	(55)
2.4.2	衬套	(55)
2.4.3	心轴	(55)
2.4.4	前盖组件	(58)
2.4.5	拉枪	(58)
2.4.5.1	小型强力拉枪	(58)
2.4.5.2	中型强力拉枪	(59)
2.4.5.3	大型强力拉枪	(59)

第3章 抽芯铆钉铆接工具	(60)
3.1 抽芯铆钉铆接工具分类及用途	(60)
3.2 铆钉结构形式及代号表示方法	(61)
3.2.1 CHERRY-MS 铆钉	(61)
3.2.2 CHERRY LOCK 铆钉	(62)
3.2.3 CHERRY MAX 铆钉	(63)
3.3 抽芯铆钉施铆工具的选择	(64)
3.3.1 工具选择要点	(64)
3.3.2 CHERRY-MS 铆钉施铆工具的选择	(64)
3.3.3 CHERRY LOCK 铆钉施铆工具的选择	(64)
3.3.4 CHERRY MAX 铆钉施铆工具的选择	(67)
3.4 抽芯铆钉铆接过程	(67)
3.4.1 CHERRY-MS 铆钉铆接过程	(67)
3.4.2 呈球状镢头的 CHERRY LOCK 铆钉铆接过程	(68)
3.4.3 拉丝型 CHERRY LOCK 铆钉铆接过程	(68)
3.4.4 CHERRY MAX 铆钉铆接过程	(68)
3.5 典型工具简介	(69)
3.5.1 G-25B 手动拉枪	(69)
3.5.2 G-29 手动拉枪	(69)
3.5.3 G-36A 手动拉枪	(69)
3.5.4 G-55 手动拉枪	(69)
3.5.5 G-749A 手动拉枪	(69)
3.5.6 G-715A 拉枪	(69)
3.5.7 G-700 拉枪	(70)
3.5.8 G-740A 拉枪	(70)
3.5.9 G-86A 拉枪	(70)
3.5.10 G-784 拉枪	(70)
3.5.11 G-685S 和 G-686S 拉枪	(72)
3.5.12 G-689 拉枪	(72)
3.5.13 G-695 直角拉枪	(73)
3.5.14 G-704B 拉枪	(73)
3.5.15 G-744 拉枪	(73)
3.5.16 G-704B-40SH 和 G-744-85SH 拉枪	(73)
3.5.17 H9015 系列拉头	(73)
3.5.18 H9040 系列拉头	(74)
3.5.19 H681 系列拉头	(74)
3.5.20 1/8"、5/32" 和 3/16" 规格的 CHERRY MAX 拉头	(74)
3.5.21 1/4" 规格的 CHERRY MAX 拉头	(75)
3.5.22 352B1 芯杆量规	(75)

3.5.23	209 手动芯杆修剪器	(75)
3.5.24	226 转接器	(76)
3.5.25	680B57 转接器	(76)
3.5.26	CHERRY MAX 转接器	(76)
3.5.27	CHERRY MAX 加长杆	(76)
3.5.28	顶压砧座用量规	(77)
3.5.29	拉枪用维修备件	(77)
3.5.30	拉枪用修理工具	(77)

第 4 章	环槽铆钉铆接工具	(80)
4.1	环槽铆钉铆接工艺过程和特点	(80)
4.1.1	拉铆型环槽铆钉铆接工艺过程和特点	(80)
4.1.1.1	一般拉铆工艺过程和特点	(80)
4.1.1.2	先拉入后成形的拉铆过程和特点	(81)
4.1.2	墩铆型环槽铆钉铆接工艺过程和特点	(81)
4.2	环槽铆钉铆接工具的种类和用途	(82)
4.3	环槽铆钉铆接工具的选择	(83)
4.3.1	工具选择要点	(83)
4.3.2	环槽铆钉及其施铆工具的主要厂家和用户	(83)
4.3.3	拉头、拉枪及配套工具的选择	(83)
4.3.3.1	对拉头模腔的尺寸要求	(83)
4.3.3.2	拉铆型标准环槽铆钉施铆工具的选择	(85)
4.3.3.3	拉铆型 LGP 环槽铆钉施铆工具的选择	(88)
4.3.4	检验量规的选择	(92)
4.3.5	套环分解工具的选择	(99)
4.4	环槽铆钉部分铆接工具的使用简介	(99)
4.4.1	LGP 拉铆型环槽铆钉拉入式拉头的使用	(99)
4.4.2	T-10280 压力表的使用	(99)
4.4.3	套环分解工具的使用	(100)
4.4.4	偏心拉头的使用	(100)
4.5	典型工具介绍	(101)
4.5.1	CHERRY 公司生产的气动拉枪	(101)
4.5.2	APT 公司生产的拉头	(102)
4.5.2.1	90910 系列旋转拉头	(102)
4.5.2.2	偏心拉头	(102)
4.5.3	HUCK 公司生产的拉头	(104)
4.5.3.1	HUCK 公司生产的拉入式拉头	(104)
4.5.3.2	HUCK 公司生产的成形拉头	(104)
4.5.4	245 拉枪	(106)
4.5.5	206-375 液压拉枪	(108)

4.5.6	940 型增压泵	(110)
4.5.7	HUCK 公司生产的 102463、114252、119400 转接器	(111)
4.5.8	检验量规简介	(111)
4.5.8.1	按 NAS1563 标准制造的检验量规	(111)
4.5.8.2	GP 和 LGP 环槽铆钉用检验量规	(119)
4.5.9	APT 公司生产的套环分解工具	(121)
附录 1:	BOEING/HUCK 环槽铆钉标准代号对照表	(123)
附录 2:	英国航空航天(British Aerospace)、 空中客车(Airbus)/HUCK 环槽铆钉标准代号对照表	(127)
附录 3:	HUCK 公司拉头新、旧型号对照表	(128)

第 5 章 螺纹抽芯铆钉及其铆接工具

5.1	螺纹抽芯铆钉铆接工具的分类和用途	(131)
5.2	COMPOSI-LOK 系列螺纹抽芯铆钉的种类和结构	(132)
5.3	COMPOSI-LOK 系列螺纹抽芯铆钉铆接工具的选择	(134)
5.3.1	一般选择要求	(134)
5.3.2	MLH75 型手动铆接工具	(134)
5.3.3	MHC75 型手动铆接工具	(136)
5.3.4	MP550 手枪式风扳机	(137)
5.3.5	MRT550 扭矩敏感型直角风扳机	(139)
5.3.6	狭窄部位用的 MRC550 型直角风扳机	(140)
5.3.7	不同厂家的工具型号对照	(141)
5.4	螺纹抽芯铆钉铆接工具的使用和铆接步骤	(144)

第 6 章 手提压铆机

6.1	手提压铆机的种类和特点	(145)
6.2	手提压铆机的订购号表示方法	(145)
6.3	手提压铆机的选择	(146)
6.3.1	705C、720C、735C 型压铆机	(146)
6.3.2	740C、745C 型压铆机	(148)
6.3.3	710A、725A、735A 型压铆机	(149)
6.3.4	740A、745A、750A 型压铆机	(150)
6.4	美国产手提式压铆机型号对照	(151)

第 7 章 高锁螺栓安装工具

7.1	高锁螺栓用工具的种类和用途	(153)
7.2	高锁螺栓安装工具型号表示方法	(154)
7.2.1	手动安装工具型号示例	(154)
7.2.2	气动安装工具型号示例	(154)

7.2.3	延伸套筒组件型号示例	(155)
7.3	高锁螺栓用工具的选择	(155)
7.3.1	安装工具选择要点	(155)
7.3.2	HLH110 系列手动安装工具的选择	(155)
7.3.3	HLH311 系列手动安装工具的选择	(156)
7.3.4	HLH500 系列手动安装工具的选择	(157)
7.3.5	HLH149 系列两用棘轮扳手	(158)
7.3.6	HLA1051 系列带延伸套筒的直式风扳机	(159)
7.3.7	带多种长度延伸套筒的 HLA1076 系列 2" 偏心风扳机	(160)
7.3.8	带延伸套筒的 HLA2016 系列小型 20° 棘轮扳手型风扳机	(161)
7.3.9	HLS17 型 4" 延伸套筒组件	(163)
7.3.10	整套工具组件和套筒组件新旧号对照	(163)
7.3.11	DK 系列高锁螺母分解工具	(168)
7.3.12	HLA6000 非干涉配合高锁螺母分解工具	(170)
7.3.13	HLA6005 干涉配合高锁螺母分解工具	(170)
7.3.14	HLC1 螺母分解用刀头	(171)
7.3.15	2-651 夹层厚度标尺和滑板组件	(172)
7.3.16	钉杆凸出量检验量规	(172)
7.4	高锁螺母用风扳机安装示例	(173)
7.4.1	手枪型风扳机使用示例	(173)
7.4.2	棘轮扳手型风扳机使用示例	(174)
7.5	典型工具结构简介	(176)
7.5.1	HLG101 齿轮壳体组件	(176)
7.5.2	HLG321 偏心转接器组件	(177)
7.5.3	HLR251 棘轮扳手辅助装置组件	(178)
7.5.4	HLU3R 驱动器组件	(179)

第 8 章 定力风动螺刀

8.1	CLECO 系列定力风动螺刀的种类、技术性能和用途	(181)
8.2	CLECOMATIC 型 N0.8 系列螺刀的型号标志	(182)
8.3	定力风动螺刀的选择	(182)
8.3.1	离合器的选择	(182)
8.3.2	螺刀头和定向器的选择	(184)
8.3.3	CLCOMATIC 型螺刀的特点	(184)
8.3.4	CLECOMATIC 型 N0.8 系列定力风动螺刀	(185)
8.4	定力风动螺刀主要构件简介	(187)
8.4.1	离合器和离合器外壳	(187)
8.4.2	-5、-7 和 -10 齿轮系	(188)
8.4.3	-20、-30 和 -40 齿轮系	(189)
8.4.4	马达次级组合件	(190)

8.4.5	直尾柄	(191)
8.4.6	带扳机的手枪式尾柄	(192)
第 9 章	涂胶工具	(194)
9.1	涂胶工具的种类和用途	(194)
9.2	涂胶枪	(195)
9.2.1	SEMCO 250 型涂胶枪(SEALANT GUN)	(195)
9.2.2	SEMCO 120 小型涂胶枪	(196)
9.3	胶筒、柱塞和密封件(CARTRIDGES、PLUNGER、SEAL)	(197)
9.4	涂胶管咀(NOZZLES)	(199)
9.5	修整工具(SMOOTHING TOOLS)	(199)
9.6	推荐自制工具	(200)
9.6.1	刮胶板	(200)
9.6.2	涂胶滚轮	(200)
第 10 章	定位销	(201)
10.1	美国生产的定位销	(201)
10.1.1	手工安装的定位销	(201)
10.1.2	用夹钳安装的定位销	(202)
10.1.3	用风扳机安装的定位销	(203)
10.2	法国生产的定位销	(204)
附录	中国生产的定位销	(205)
第 11 章	风动下料、余量铣切工具	(209)
11.1	风动锯	(209)
11.1.1	DOTCO 牌风动圆盘锯的性能特点	(209)
11.1.2	DOTCO 牌风动工具的型号代码系统	(209)
11.1.3	10-12 系列风动锯	(210)
11.1.4	10-27 系列后排气型风动锯	(210)
11.1.5	10-27 系列前排气和真空吸尘器风动锯	(211)
11.1.6	10-42 系列风动锯	(212)
11.1.7	风动锯附件	(213)
11.1.7.1	带 1/4 in 心轴孔的锯片	(213)
11.1.7.2	带 7/16 in 和 3/4 in 心轴孔的锯片	(213)
11.1.7.3	加大软管组件	(214)
11.1.7.4	风动锯真空吸尘成套改装件	(214)
11.2	特形铣切器	(215)
11.2.1	DOTCO 牌特形铣切器的性能特点	(215)
11.2.2	10-10 系列特形铣切器	(216)

11.2.3	10-20 系列特形铣切器	(216)
11.2.4	10-25 系列特形铣切器	(217)
11.2.5	10-40 系列特形铣切器	(218)
11.2.6	11-43 系列特形铣切器	(219)
11.2.7	10-43 系列特形铣切器	(220)
11.2.8	特形铣切器附件	(220)
第 12 章	风动砂光和抛光工具	(223)
12.1	风动砂光工具	(223)
12.1.1	打磨风钻(SANDERS)	(223)
12.1.1.1	10-12 系列(直角)打磨风钻	(223)
12.1.1.2	10-22、10-27 系列(直角)打磨风钻(前排气)	(224)
12.1.1.3	10-27 系列(直角)打磨风钻(后排气)	(226)
12.1.1.4	10-42 系列(直角)打磨风钻	(226)
12.1.1.5	10-28 系列打磨风钻(侧面和后排气)	(227)
12.1.1.6	10-22 系列打磨风钻(后排气)	(227)
12.1.1.7	10-27 系列打磨风钻(后排气)	(228)
12.1.1.8	10-12 系列带式打磨机	(228)
12.1.1.9	10-28 系列带式打磨机	(229)
12.1.1.10	打磨机附件	(230)
12.1.2	支承托盘(HOLDER PADS)	(231)
12.1.3	快换层压砂片(E-Z QUICK CHANGE LAMINATED DISCS)	(232)
12.1.4	E-Z 树脂纤维圆盘(E-Z RESIN FIBRE DISCS)	(233)
12.2	风动抛光工具	(234)
附录 1:	主要风动工具厂家一览表	(237)
附录 2:	直径 1in 内的英制钻头一览表	(238)

第 1 章 风动制孔工具

风钻是主要风动制孔工具,按其用途和工作特点可分为普通风钻、高速风钻、角向风钻、万向风钻、铤窝风钻、齿条进给风钻和自动进给风钻等。

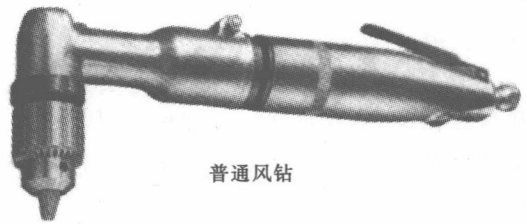
风钻是飞机装配工艺必不可少的常备工具。一架现代飞机往往需要用数以十万甚至百万计的铆钉和其他紧固件,为此需要钻制相应的孔,其中大多数是用风钻钻制的。

风钻的规格和品种繁多,本章仅介绍国内以前未使用或很少使用的较有特色的几种风钻。

1.1 普通风钻

1.1.1 大功率直角风钻

该类风钻适用于飞机装配过程中在不开敞部位钻孔和铰孔,它的外廓尺寸小、功率大,其钻卡头与主体成直角。美国芝加哥气动工具分公司(CHICAGO PNEUMATIC TOOL DIVISION)生产的 CP-3020-LURDU 直角风钻是其中的一种,其结构形式如图 1.1 所示,主要技术性能见表 1.1。



普通风钻

图 1.1 CP-3020 风钻

表 1.1 CP-3020 风钻性能

型 号	最大钻孔直径 in(mm)		钻卡头 最大装卡 直径 in(mm)	空转 转速 r/min	主轴 偏心 in(mm)	全 长 in(mm)	风钻与钻 卡头高度 in(mm)	重量 lb(kg)
	钢	铝						
CP-3020-LURAY	3/8(9.5)	9/16(14.3)	3/8(9.5)	1350	3/4(19.1)	13-1/2(343)	4-9/16(115.9)	6-1/4(2.8)
CP-3020-LUREU	7/16(11.1)	5/8(15.9)	1/2(12.7)	700	29/32(23)	14-1/2(368)	5-3/32(129.4)	6-7/8(3.1)
CP-3020-LURDU	1/2(12.7)	5/8(15.9)	1/2(12.7)	450	29/32(23)	14-1/2(368)	5-3/32(129.4)	6-7/8(3.1)

上述各种型号的风钻均为直柄,带自闭合控制杆风门,主轴为 3/8"-24 外螺纹,钻卡头为 Jacobs® 键型,角形头部为 90°#141D,进气口螺纹为 1/4"(NPTF)。

该类风钻有下述优点:1. 内部装有润滑器;2. 采用可减少摩擦的滚珠和滚针轴承;3. 采用成套马达结构,可以将马达作为一个装配件从风钻分解下来;4. 风门表面起皱,有利于风钻快速起动和全范围控制;5. 采用超功率的齿轮传动装置。

1.1.2 芳纶复合材料(KEVLAR)专用风钻

RB21000 型号风钻是复合材料(KEVLAR)专用风钻。其外廓尺寸小,重量轻,主要适用于在不开敞部位或只能从一侧接近的组件上钻孔。由于风钻速度可调,并配备特殊几何形状的工具,故在复合材料工件上制孔时可避免上、下表面分层。这种风钻特别适用于在芳纶复合

材料上钻孔。

这种风钻是由法国赫库勒父子公司 (RECOULES ET FILS)生产的。其结构形式如图 1.2 所示, 主要技术性能见表 1.2。

这种风钻有下述优点:

1. 手动进给的控制由可调液压装置进行, 使用很方便;
2. 根据要钻的孔径, 在简易钻模板 (钻模板最大厚度为 0.2in) 上定位, 衬套是可更换的。衬套始终与被加工材料相接触;
3. 采用可快速装卸的卡口型头部和衬套, 且各种直径的工具都具有相同的螺纹 M10×1, 所以直径转换非常方便;
4. 真空吸尘装置用于清除切屑和粉尘。

表 1.2 RB21000 风钻性能

型号	最大钻孔直径 in(mm)	可调速度 r/min		有效行程 in(mm)	全长 in(mm)	重量 (kg)
		范围	级差			
RB21000	0.314(9.5)	700~2500	150	0.75(19)	12.05(306)	(2.4)

注: 若须钻制特殊直径的孔, 或在超厚度的工件上制孔, 可与承制厂联系。

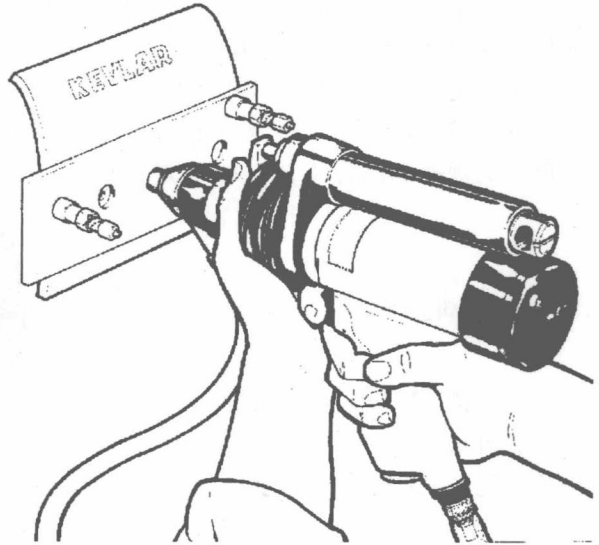


图 1.2 使用中的 RB21000 风钻

1.1.3 “啄木”式风钻

“啄木”式进给钻孔是一种采用反复进刀和退刀的方式进行钻削的方法。钻头每钻削一段, 便从孔中退出一次, 以便清除钻屑, 然后再回到孔中继续钻削, 如此循环往复, 直到钻透为止。这种反复进刀和退刀的动作类似于啄木鸟啄木, 它有助于防止钻孔钻屑损伤孔壁, 从而可大大提高孔的光洁度。

GARDNER - DENVER®“啄木”式风钻由美国 COOPER 公司生产, 它特别适用于在石墨复合材料、钛、铬镍铁合金、不锈钢、铝, 尤其在异种材料夹层上钻制高质量的孔, 在钻制深孔时其效率更高。

典型的“啄木”式风钻的结构形式如图 1.3 所示, 各类“啄木”式风钻的钻孔能力见表 1.3。

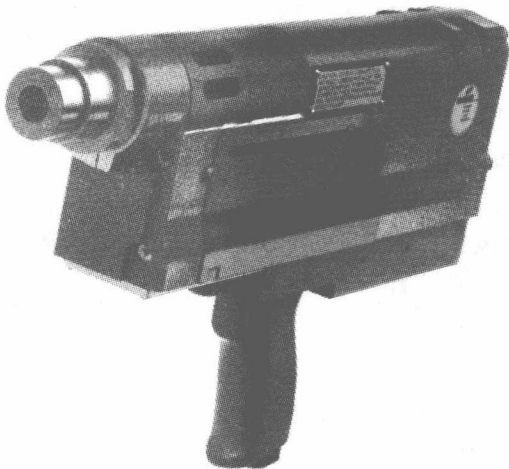


图 1.3 “啄木”式风钻

表 1.3 “啄木”式风钻钻孔能力

风钻系列	被加工材料		
	铝	钛	钢
	最大孔径(in)		
HT1	3/4	9/16	9/16
HT2	1/2	3/8	3/8
HT3	1-1/4	1	1
HT4	1/2	3/8	3/8

注: 最大钻孔孔径还取决于钻头的选择、材料和刀具的几何参数。

“啄木”式风钻有下述优点:1. 按动一次起动按钮,可完成全自动循环;2. 可降低单位制孔费用;3. 可在不同材料夹层上用低价刀具钻出高质量的孔;4. 在多数情况下可以免去铰孔工序;5. 在加工孔不进行润滑的情况下,可保证孔的加工质量和延长刀具使用寿命。

1.1.4 型号表示方法

1.1.4.1 大功率直角风钻型号的表示方法

此类风钻的型号,由 CP-3020 和五个英文字母组成。

型号的表示方法:



各个代号的含义:

1 风门/手柄代号:L表示直柄,采用自动闭合控制杆风门。

2 风马达号:U表示马达不能反转。

3 外壳代号:R表示头部是直角(90°)。

4 速度代号:A、E、D分别表示1000、500、360r/min。

5 主轴/夹头代号:Y表示主轴为3/8"-24外螺纹,夹头规格为Jacobs#31B3/8";U表示主轴为3/8"-20外螺纹,夹头规格为Jacobs#33B1/2"。

1.1.4.2 RB21000 风钻型号的表示方法

不带衬套和刀具的风钻代号为21.000.000。

RB21000风钻用的衬套和刀具如图1.4所示。

衬套和刀具的代号以孔径3.25mm为例:

衬套代号:基本号“21.100”+孔径(以1/100mm为1个单位)“325”=“21.100.325”

刀具代号:基本号“30.614”+孔径(以1/100mm为1个单位)“325”=“30.614.325”

注:刀具和衬套的直径必须相同。

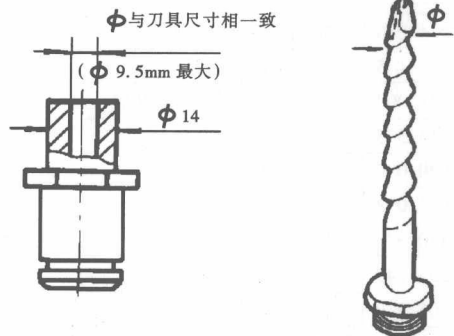


图 1.4 RB21000 风钻用衬套和刀具

1.1.4.3 “啄木”式风钻型号的表示方法

以 HT3 系列风钻为例,其型号标识方法如下:



说明:

*:B表示1/2"-20外螺纹, Jacobs夹头;C表示3/8"-20内螺纹;D表示9/16"-18内螺纹;E表示3/4"-16内螺纹。

* * : 120 为 12400r/min; 030 为 3000r/min; 021 为 2100r/min; 016 为 1600r/min; 007 为 650r/min; 005 为 475r/min; 003 为 300r/min; 002 为 150r/min; 001 为 80r/min.

1.1.5 使用和结构简介

1.1.5.1 大功率直角风钻的使用

为了获得满意的工作性能,风钻所用的风源压力应介于 90 ~ 120psig, 压缩空气应干燥、清洁,风管内径不小于 3/8in。长时间操作时风管内径应大于或等于 1/2in, 连接器内径应不小于 7/16in。

大功率直角风钻的使用情况如图 1.5 所示。

1.1.5.2 RB21000 风钻的使用和结构简介

RB21000 风钻的使用情况如图 1.6 所示。

RB21000 风钻的结构如图 1.7 所示, 零件表见表 1.4。

表 1.4 RB21000 风钻零件表

代号	序号	数量	说明
93.085.000	01	1	可变速风钻
90.855.050	02	1	驱动轴
93.070.044	03	1	刀具固定座
91.215.000	04	1	销子 $\phi 3.2 \times 11.5$
90.475.014	05	1	支架
94.224.000	06	1	螺钉 M3 $\times 4$
90.456.105	07	2	卡环
91.023.000	08	1	液压控制装置
91.815.595	09	1	O 型圈
93.620.099	10	1	头部支架
93.624.003	11	1	橡皮套
93.430.673	12	1	弹簧
90.295.245	13	1	凸缘
92.605.220	14	1	头部
94.235.369	15	1	螺钉
90.840.010	16	1	销子
90.279.145	17	1	吸尘固定器衬套
90.456.120	18	1	卡环
94.222.075	19	1	螺钉

1.1.5.3 “啄木”式风钻的使用和结构简介

“啄木”式风钻的使用情况如图 1.8 所示。

HT3 系列“啄木”式风钻的尺寸数据和附件如图 1.9 所示(见 P6)。其中,标准构型

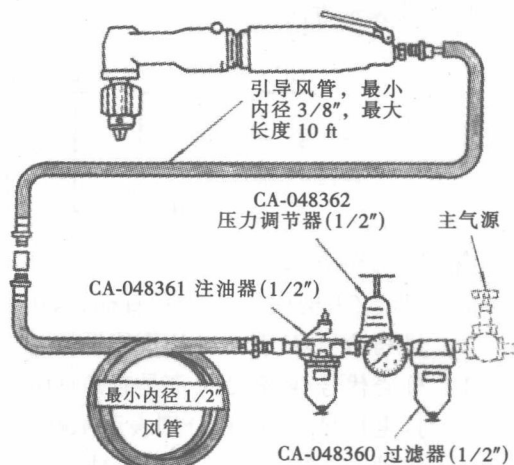


图 1.5 CP-3020 风钻的使用

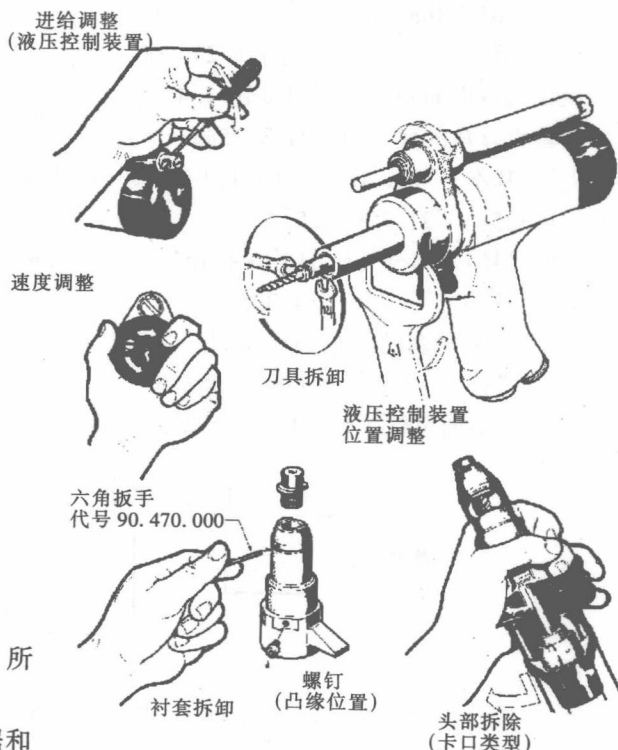


图 1.6 RB21000 风钻的使用

包括:可拆卸的固定手柄;液压进给控制;可调压的返回控制。需额外付费用的附件有:液体诱导器;接头;钻尖润滑器;“啄木”检验装置;莫氏锥度转接器。

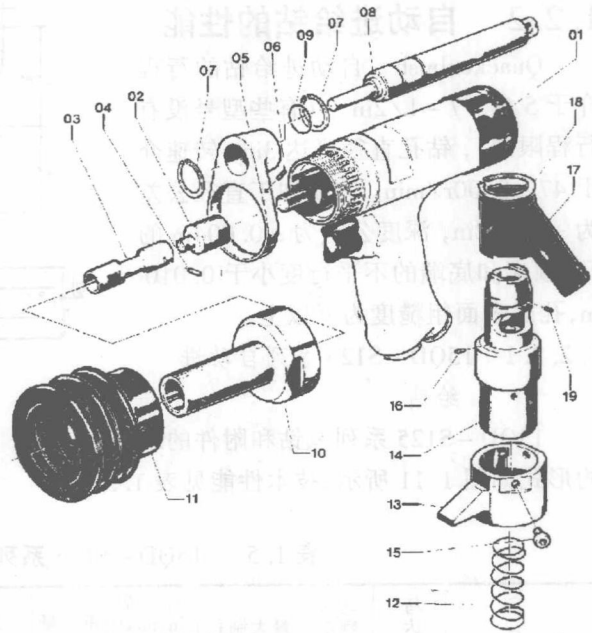
1.2 Quackenbush 自动进给钻

1.2.1 自动进给钻的特点与分类

自动进给钻种类很多,生产厂家也不只一家(见本节附录),本文仅介绍美国 INDRESCO 工业公司工具分公司生产的 Quackenbush 正向进给钻 (POSITIVE FEED DRILLS)。

Quackenbush 正向进给钻可以采用不同转速以一定的进给率钻出高质量的孔,且孔边很少出现毛刺。由于没有停止和减压现象,因而钻头能较长时间地保持锋利。而且由于穿透时没有颤动,因而能减少钻头断裂的可能性。因此,该类工具可用于钻孔、镗孔、铣切、铰孔、铰端面、钻深孔等。这种风钻还能避免钻头空转从而防止工件材料硬化,对某些不锈钢和 Rc56~65 的高强度钢来说,这种特性显得尤为重要,所以象在钛这样的特殊金属材料上制孔通常均采用这种风钻。

这种风钻的构造形式有直式和马达侧装式两种,如图 1.10 所示。后者在不开敞部位的总使用长度较短,呈水平安装时,这类风钻的重心离工件较近,有利于加工出高精度的孔。按操作方式,这种风钻又可分为手工操作的和半自动操作的两种。有些型号的风钻的主轴能自动回到起始位置;而有些型号的风钻则需用手工操作进给套才能使主轴回到起始位置,在进给周期内随时都可以操作。



风钻组件代号
21.000.000
(不包括衬套和刀具)

图 1.7 RB21000 风钻的结构

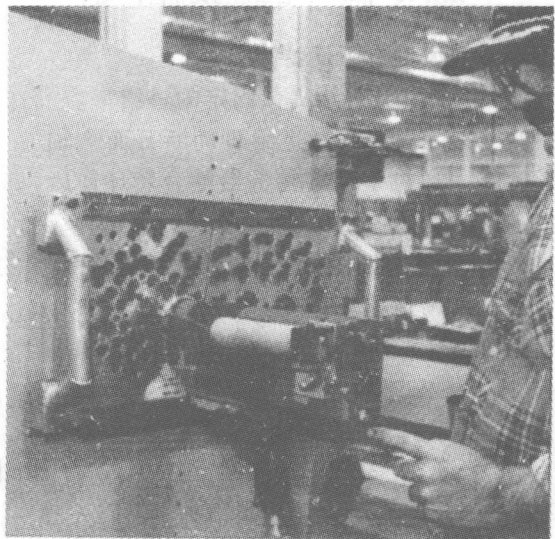


图 1.8 “啄木”式风钻的使用