

盛 达 信 編 著

单刃深孔钻



机 械 工 业 出 版 社

单 刃 深 孔 钻

盛 达 信 编 著

机 械 工 业 出 版 社

1959

內 容 介 紹

本書敘述了深孔加工中用得最廣的一種鑽頭——單刃深孔鑽的幾何形狀、設計製造與使用。書中較詳盡地闡述了用單刃深孔鑽加工深孔時的切削用量、潤滑冷卻液和機床的選擇。

本書可供工程技術人員與高等學校學生學習與參考之用。

NO. 2826

1959年11月第一版 1959年11月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字數 105 千字 印張 $5\frac{1}{16}$ 0,001— 3,750 冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(11) 0.80 元

序 言

深孔加工是机械加工中較困难而又經常遇到的一個工序。在槍管制造以及很多一般机器制造中，深孔加工占着極其重要的地位，也有着悠久的历史。近年来，世界各国对深孔加工方面之研究不遺余力，但国内有关这一方面的專著还很少，以致很多工程技術人員遇到这类問題时，由于缺乏資料而束手无策。著者有鑒于此，特于业余之暇，把自己在实际工作中所搜集的一些以單刃深孔鑽为重点的有关深孔加工的資料整編成冊，以期拋磚引玉。

近年来在深孔加工中用得最廣、結構上最完善的一種鑽頭要算單刃深孔鑽。本書將專門討論單刃深孔鑽的幾何形狀、設計、制造与使用。書中亦詳盡地闡述了用該种鑽頭加工深孔时的切削用量、潤滑冷却液和机床的選擇。对于其他各种常用的深孔加工刀具，在本書之緒論一章內亦有介紹。

著者學識淺薄，書中錯誤在所難免，因此誠懇地希望大家批評指教。著者对于以后指正本書的同志們謹此預致謝忱。

著者識

目 录

序言	3
第一章 緒論	7
§ 1-1 深孔加工的特点	7
§ 1-2 加工深孔用的鑽头的分类	7
§ 1-3 板鑽	9
§ 1-4 麻花鑽	17
§ 1-5 有橫刃的多刃鑽头的分析	22
§ 1-6 單刃深孔鑽	23
第二章 單刃深孔鑽各部分的几何形状	30
§ 2-1 單刃深孔鑽 N 刃的形成	30
§ 2-2 單刃深孔鑽 T 刃的結構和零軸樞的形成	33
§ 2-3 鑽头尖端 λ 从軸綫的位移和尖端角度 β 与 β_1	38
§ 2-4 N 刃与 T 刃的后角	40
§ 2-5 單刃深孔鑽切削部分的寬度	42
§ 2-6 單刃深孔鑽反錐度的值	42
§ 2-7 断屑槽的形式和走刀量	44
§ 2-8 單刃深孔鑽零軸樞的尺寸	50
§ 2-9 凸棱和削緣	51
§ 2-10 导屑沟的半徑、角度和面积	57
§ 2-11 No 3 鑽头鑽杆的直徑和鑽头削緣半徑	58
§ 2-12 No 3 鑽头的进液部分	64
§ 2-13 No 3 鑽头的縱向孔	67
§ 2-14 No 3 鑽头和鑽杆的紧固部分及 No 3 鑽头的全長	70
§ 2-15 No 1 鑽头的內孔和 No 1 鑽头鑽杆的尺寸	74
§ 2-16 No 2 鑽头的內孔和 No 2 鑽头所用的鑽杆的尺寸	77

第三章 單刃深孔鑽的設計與計算	80
§ 3-1 高速鋼單刃深孔鑽（实心鑽）的設計與計算	80
§ 3-2 硬質合金單刃深孔鑽的設計	98
§ 3-3 擴孔用單刃深孔鑽的設計	111
第四章 單刃深孔鑽的製造與使用	115
§ 4-1 切削用量的選擇	115
§ 4-2 加工深孔用的潤滑冷卻液	121
§ 4-3 潤滑冷卻液的流量與壓力的損耗	124
§ 4-4 鑽深孔所用的機床	127
§ 4-5 單刃深孔鑽的製造	139
§ 4-6 用單刃深孔鑽加工深孔時可能發生的疵病及其 處理方法	152
§ 4-7 深孔加工時的注意事項	158
參考文獻	159

单 刃 深 孔 钻

盛 达 信 编 著

机械工业出版社

1959

序 言

深孔加工是机械加工中較困难而又經常遇到的一個工序。在槍管制造以及很多一般机器制造中，深孔加工占着極其重要的地位，也有着悠久的历史。近年来，世界各国对深孔加工方面之研究不遺余力，但国内有关这一方面的專著还很少，以致很多工程技术人員遇到这类問題时，由于缺乏資料而束手无策。著者有鑒于此，特于业余之暇，把自己在实际工作中所搜集的一些以單刃深孔鑽为重点的有关深孔加工的資料整編成冊，以期拋磚引玉。

近年来在深孔加工中用得最廣、結構上最完善的一種鑽頭要算單刃深孔鑽。本書將專門討論單刃深孔鑽的幾何形狀、設計、制造与使用。書中亦詳盡地闡述了用該种鑽頭加工深孔时的切削用量、潤滑冷却液和机床的選擇。对于其他各种常用的深孔加工刀具，在本書之緒論一章內亦有介紹。

著者学識淺薄，書中錯誤在所难免，因此誠懇地希望大家批評指教。著者对于以后指正本書的同志們謹此預致謝忱。

著者識

內 容 介 紹

本書敘述了深孔加工中用得最廣的一種鑽頭——單刃深孔鑽的幾何形狀、設計製造與使用。書中較詳盡地闡述了用單刃深孔鑽加工深孔時的切削用量、潤滑冷卻液和機床的選擇。

本書可供工程技術人員與高等學校學生學習與參考之用。

NO. 2826

1959年11月第一版 1959年11月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字數 105 千字 印張 $5\frac{1}{16}$ 0,001— 3,750 冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(11) 0.80 元

目 录

序言	3
第一章 緒論	7
§ 1-1 深孔加工的特点	7
§ 1-2 加工深孔用的鑽头的分类	7
§ 1-3 板鑽	9
§ 1-4 麻花鑽	17
§ 1-5 有橫刃的多刃鑽头的分析	22
§ 1-6 單刃深孔鑽	23
第二章 單刃深孔鑽各部分的几何形状	30
§ 2-1 單刃深孔鑽 N 刃的形成	30
§ 2-2 單刃深孔鑽 T 刃的結構和零軸樞的形成	33
§ 2-3 鑽头尖端 λ 从軸綫的位移和尖端角度 β 与 β_1	38
§ 2-4 N 刃与 T 刃的后角	40
§ 2-5 單刃深孔鑽切削部分的寬度	42
§ 2-6 單刃深孔鑽反錐度的值	42
§ 2-7 断屑槽的形式和走刀量	44
§ 2-8 單刃深孔鑽零軸樞的尺寸	50
§ 2-9 凸棱和削緣	51
§ 2-10 导屑沟的半徑、角度和面积	57
§ 2-11 № 3 鑽头鑽杆的直徑和鑽头削緣半徑	58
§ 2-12 № 3 鑽头的进液部分	64
§ 2-13 № 3 鑽头的縱向孔	67
§ 2-14 № 3 鑽头和鑽杆的紧固部分及 № 3 鑽头的全長	70
§ 2-15 № 1 鑽头的內孔和 № 1 鑽头鑽杆的尺寸	74
§ 2-16 № 2 鑽头的內孔和 № 2 鑽头所用的鑽杆的尺寸	77

第三章	單刃深孔鑽的設計與計算	80
§ 3-1	高速鋼單刃深孔鑽（實心鑽）的設計與計算	80
§ 3-2	硬質合金單刃深孔鑽的設計	98
§ 3-3	擴孔用單刃深孔鑽的設計	111
第四章	單刃深孔鑽的製造與使用	115
§ 4-1	切削用量的選擇	115
§ 4-2	加工深孔用的潤滑冷卻液	121
§ 4-3	潤滑冷卻液的流量與壓力的損耗	124
§ 4-4	鑽深孔所用的機床	127
§ 4-5	單刃深孔鑽的製造	139
§ 4-6	用單刃深孔鑽加工深孔時可能發生的疵病及其 處理方法	152
§ 4-7	深孔加工時的注意事項	158
參考文獻		159



第一章 緒論

§ 1-1 深孔加工的特点

在机械加工中,时常可以遇到深度超过五倍直径的孔,这种孔通常叫它为深孔。但这种说法不一定很全面,因为它不能反映出深孔与一般孔原则上的区别。较合理的说法应该是这样的:用一般刀具无法进行很方便和合理的加工的孔称为深孔。在实际工作中经常遇到的深孔的深度与直径之比通常在10~15至60~70的范围内,有时甚至超过100。

孔的深度的增加使鑽头的强度削弱,使得鑽头容易弯曲,另一方面由于孔深的增加,鑽头稍有微小的偏斜,亦会使加工出来的孔偏位很大。其次,孔深的增加給切屑从孔中順利的排除带来了很大的困难。最后,孔深的增加使鑽头的散热条件恶化,这样就使鑽头容易丧失切削性能。因此,保证孔的直线性、切屑的順利排除和鑽头的冷却即成为深孔加工中的三大問題。

对于一般的深孔,只需要进行鑽孔和扩孔(对于大直径的孔)的工序;而对于精密圆柱形深孔,为了保证孔的精度、直线性、表面光洁度等等要求,在鑽孔以后还需要进行扩孔、鏜孔(拉孔)、鏜磨(研磨)等精加工工序。

§ 1-2 加工深孔用的鑽头的分类

深孔加工时,有上面所介绍的三大問題。因此在設計深

孔加工用刀具时，就应使钻头有特殊的冷却，强制地从孔中排除切屑和尽可能加强钻头的刚性。由于钻深孔已有很悠久的历史，所以可用于加工深孔的钻头种类繁多，结构各异。但综合起来，可以分成二类：

第一类为有横刃的多刃钻头，即它有二个主切削刃和一个横刃，属于这一类的深孔钻有：

1 板钻（又称扁钻、片钻或平钻） 由于所采用的钻杆形式的不同，它亦有内部导屑与外部导屑之分。

2 麻花钻 它里面还分有：

a. 装有输送冷却油管的麻花钻；

b. 内部导屑的麻花钻。

3 内部导屑的双刃直槽钻头。

第二类为单刃深孔钻头，它又可分为：

1 炮孔钻（图1-1） 它是最老的一种单边切削钻头。由于它的结构有一定的缺点，所以目前已用得比较少。对于这一种钻头，以后不作详细讨论。

2 枪管钻，通常亦称为单刃深孔钻头 它是深孔加工用的钻头中结构最完善，而又用得最广的一种钻头。它亦有内部导屑与外部导屑之分。本书以后各章中

将分别专门讨论单刃深孔钻的结构（各部分之几何形状）、设计、制造与使用。

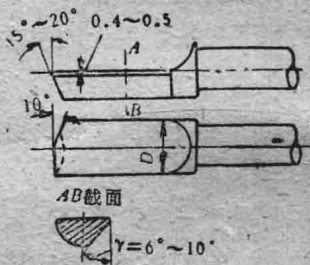


图1-1 炮孔钻。

§ 1-3 板 鑽

构造最简单同时又最不完善的钻头要算板钻。由于它的结构简单，所以到现在还很广泛的采用，特别是钻大直径孔和扩孔时用得更为广泛。它通常用来加工直径 30~160 毫米的孔。

根据钻杆形状的不同，它又可分为外部导屑与内部导屑两大类：

1 外部导屑板钻

图 1-2 所示的板钻用得相当普遍。在这种钻头上，刀片 d 用螺钉 b 固定在钻杆 a 上，在钻杆 a 上装有较短的木头或金属导向块。冷却液从钻杆的内孔引向切削刃，带有切屑的冷却液从钻杆与加工孔壁之间排出，因此它是属于外部导屑一类的。

图 1-3 所示为属于同一类型的板钻。刀片依靠埋头螺钉固定于钻杆上，在钻杆上有二个小孔用以向切削刃引入冷却液。钻杆上有排屑用的导屑沟。它与上面一种板钻的区别是没有专门的导向块，而在刀片上有二个较长的导向凸棱 b 作为导向用。为了减小钻头与孔壁间的摩擦，导向凸棱有反锥度 0.4 毫米（在 100 毫米长度上直径的减小）。

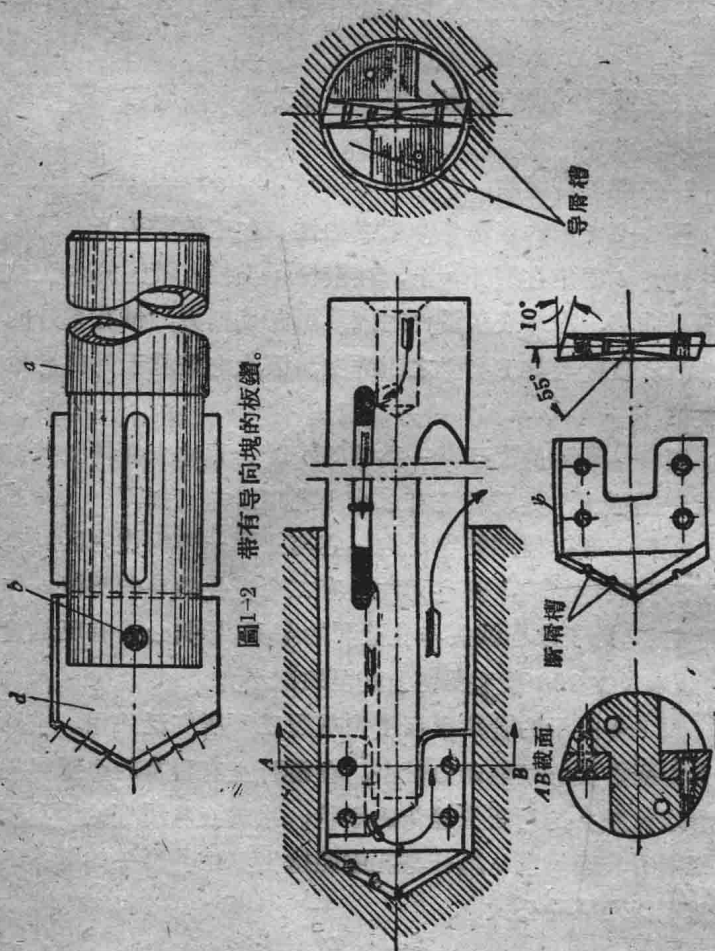
图 1-4 所示的阶梯形板钻为英国工厂所广泛采用。它的优点为所需要的切削动力较小，在钻杆上有附加的金属导向块。这种钻头的后面为锤背的形状，冷却液从钻杆的内孔引向切削刃，而切屑从钻杆与孔壁间排出。这种钻头的阶梯的数量可以用经验公式

$$N_c = \frac{D}{15} \quad (1-1)$$

确定，式中 N_c ——阶梯数量；

D ——钻头直径，毫米。

圖 1-5 所示为工业中运用很久的一种板鑽。冷却液沿着鑽杆的内孔引向切削刃，带有切屑的液体从鑽杆与孔壁間排



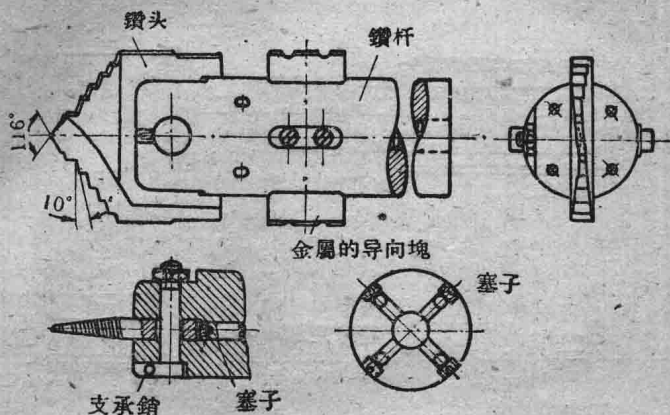


圖1-4 Кревен型阶梯型板鑽。

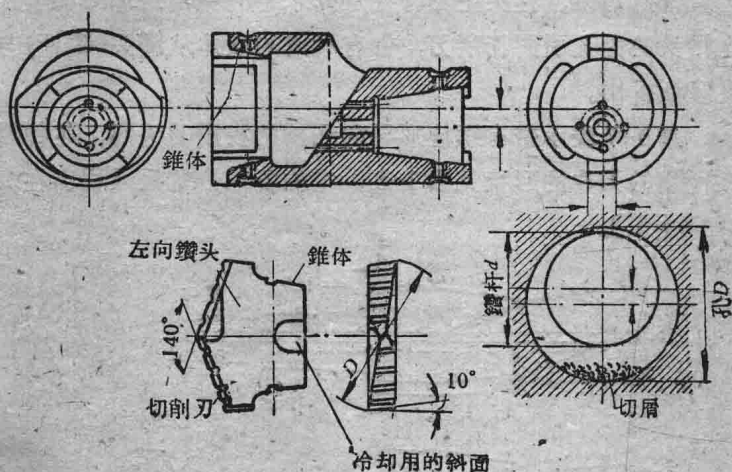


圖1-5 Берье型板鑽。

出。由于鑽杆的中心綫与孔的中心綫不在同一直綫上，因此使鑽杆与孔壁之間的空隙加大，而使切屑容易从孔中排出。

圖1-6所示为板鑽，其头部与鑽杆的联結用多头螺紋，