

倪志福钻头及其刃磨方法

北京市总工会编

61

北京出版社

北京市工业技术革新丛书

倪志福钻头及其刃磨方法

北京市总工会 編
北京市科学技术协会

北 京 出 版 社

• 1960年 •

倪志福钻头及其刃磨方法

北京市总工会 編
北京市科学技术协会

北京出版社出版（北京东单麻线胡同2号）北京市书刊出版业营业许可出字第095号

北京新华印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本：787×1092 7/32·印张：12/16·字数：12,000

1960年1月第1版 1960年1月第1次印刷 印数：1-5,000册

统一书号：15071·32

定价：（8）0.09元

前 言

技术革命是提高劳动生产率、高速度发展社会生产力的根本途径，是实现国家工业化、农业机械化、电气化，保证我国更快地建成社会主义并逐步过渡到共产主义的根本方法。自从党的社会主义建设总路线提出了技术革命的任务以后，全国广大职工，在党的领导下，刻苦钻研，大胆革新，发扬了敢想敢说敢做的共产主义风格，在技术革命和技术革新运动中创造了许多先进经验。这些先进经验是社会的宝贵财富，群众学习和掌握了这些经验，就能够迅速地提高自己的技术水平，使先进生产水平能够变为全社会生产水平，提高社会生产，推动生产建设事业的不断跃进。为了广泛、深入地交流和推广先进经验，我们把北京市的工业技术革新成就汇集起来，编选成这套丛书。

这些技术革新成果的取得，和全国人民在各个战线上的一切成就一样，是党的社会主义建设总路线的伟大胜利，是在党的领导下，大搞群众运动的伟大胜利。可以预计，在进一步深入开展增产节约的群众运动中，新的先进经验将会不断涌现，我们愿和大家共同努力，进一步作好这方面的交流推广工作。

这套丛书，编写得还不够好，缺点一定不少，希望读者多予指正。

北京市总工会
北京市科学技术协会

一九五九年十二月

目 录

一、概述.....	1
二、倪志福钻头的特点及其改进.....	2
三、倪志福钻头的四大优点.....	6
四、切削用量的选择.....	13
五、倪志福钻头的刃磨方法.....	15

一、概 述

1953年10月在推广先进經驗运动中，北京永定机械厂青年钳工倪志福創造了一种有高效率、长寿命、切削省力、加工质量好等多种优点的新型钻头，1956年，这个厂的工程师和北京工业学院切削教研組对这一钻头进行了一次全面的技术鉴定，并在有关部門的大力支持下，向全国作了推广，两年多来，已为我国各地很多工厂和苏联某些工厂所采用。

实验、研究及多次的生产实践証明：倪志福钻头比标准钻头寿命长3—4倍，效率高1—2倍；被钻孔的表面硬度小，而且精度和光洁度也有提高，同时，材料的塑性越大，这些优点就越显著。哈尔滨市工具研究所曾对倪志福钻头的耐用度、切削力、加工精度、表面质量及切削变形等方面进行过系統的試驗研究，結論认为：从各方面来看，倪志福钻头是比較优越的一种钻头。

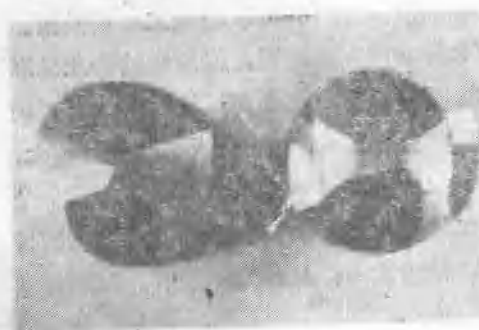
1958年，在党的总路綫的光輝照耀下，倪志福更加刻苦钻研、虚心学习，对原来創造的钻头作了一次改进，使用效果得到了进一步提高，1959年7月，北京工业学院金屬切削教研組又积极地和永定机械厂配合，对倪志福改进后的钻头再一次进行了鉴定。

二、倪志福钻头的特点及其改进



普通钻头(立面)

倪志福钻头(立面)



普通钻头(平面)

倪志福钻头(平面)

1. 倪志福钻头的特点

倪志福所创造的新型钻头的几何形状和普通钻头的几何形状(图1)比较,有下列四个特点:

(1) 钻头头部磨有两个月牙形分屑槽:

(2) 钻头头部是平的,中心比两旁稍高:

(3) 钻头横刃长度约为普通钻头横刃长度的 $\frac{1}{3}$;

(4) 钻头外缘后角比普通钻头大

3°左右。

2. 倪志福钻头的改进

1953年,倪志福所创造的钻头和普通钻头比较起来,虽然

优点很多，但仍存在着一些缺点，如靠近中心处的钻头前角仍是负值，加工铸铁时效果不如钻钢材显著等。

当时倪志福钻头的各部分尺寸如下表： (表1)

各部分尺寸及角度									
钻头直径 (毫米)	H	S	R : b		2φ°	ψ°≈	α°	β°	σ°
	(毫米)								
7—10	0.2	1	3	0.5			17—11	14—12	
10—15	0.5	1.5	4.5	0.5					
15—20	0.8	2	6	1			15—12	12—10	
20—25	1	3	7	1.2	118°	55°			30—10
25—30	1.2	4	8	1.5					
30—35	1.5	5	9	2			12—10	10—8	
35—40	1.8	6	10	2.5					
长度公差	±0.5 ±0.5 ±1 ±0.5 ±2								

注：钻头的几何形状见图2

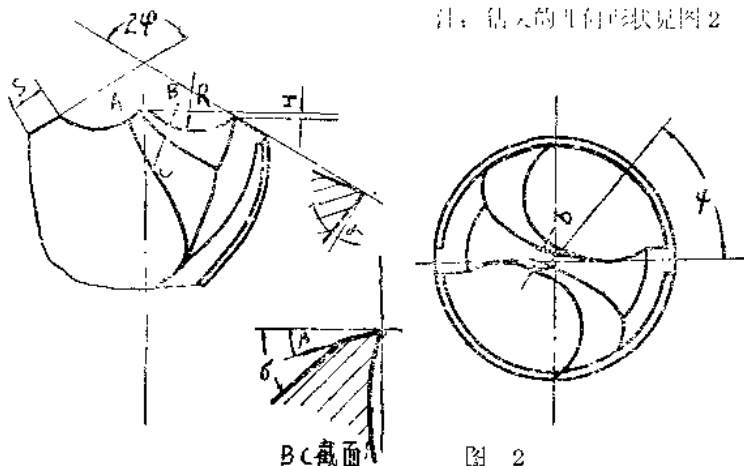


图 2

倪志福针对钻头还存在的缺点，更加苦心钻研，虚心学习，又作了以下几点改进：

- (1) 靠近中心处，前角变负值为正；
- (2) 中心较两边的高度值稍有加大；
- (3) 横刃长度根据材料性质决定，为普通钻头横刃长度的 $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ （材料越软，横刃越短）。
- (4) 较大钻头在钻头后面（月牙形分屑槽处）开小分屑槽。（见图3）

改进后倪志福钻头的各部分尺寸如下表：

（表2）

钻头直径 (毫米)	各部分尺寸及角度									
	H	S	R	b	r	2 φ	$\psi \approx$	α°	β°	σ°
	(毫米)									
5—7	0.8	0.8	2	0.4	—			17—14	14—12	
7—10	1	1.2	3.5	0.5	—					
10—15	1.5	1.6	5	0.7	—			15—12	12—10	
15—20	2.5	2.5	7	0.8	—					
20—25	3	3.2	8.5	1	—					
25—30	3.2	3.5	9.5	1.3	磨小分屑槽， $r=1$ ， 变1.5， 位置不对称。	118°	55°			30—45
30—35	3.5	3.8	10.5	1.8						
35—40	4.5	4.5	12.5	2.2						
40—45	5	5	14.5	2.5				12—10	10—8	
45—50	6.5	6.5	17	2.8						
50—60	7.5	7	20	3.2						

注：钻头的几何形状见图3

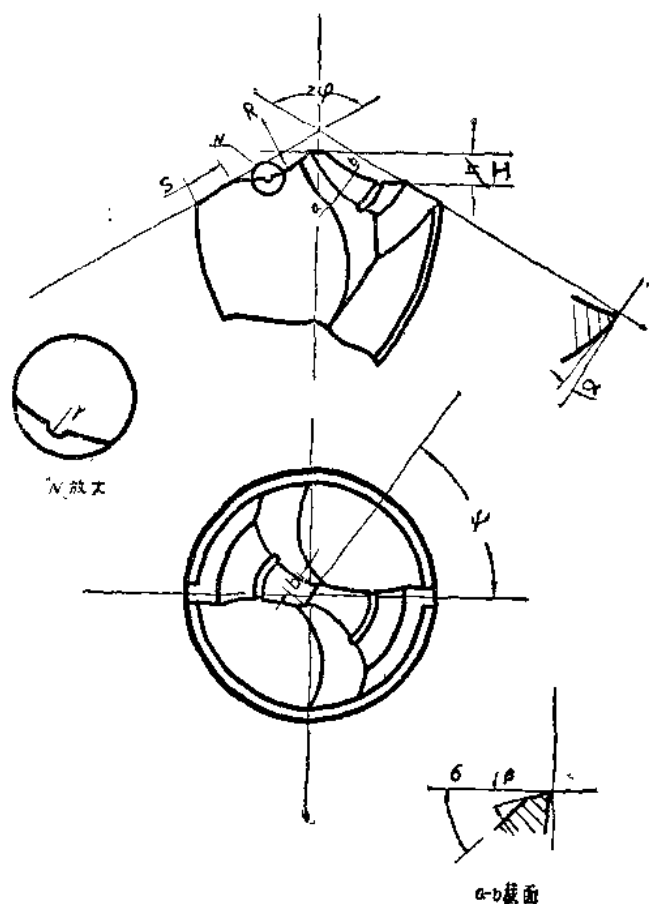


图 3

倪志福钻头钻深孔($\frac{L}{D} \geq 8$)时, 头部須加磨第二錐角 $2\varphi^\circ = 70^\circ$ (图 4), 以延长钻头耐用度。

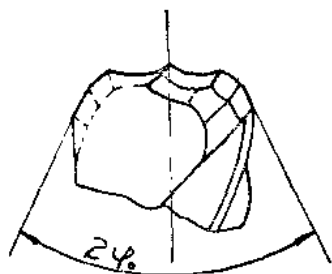


图 4

三、倪志福钻头的四大优点

倪志福钻头的优点很多：如寿命长、效率高、工件质量好、省力、省机床等等，现分述如下：

1. 切削省力，降低了轴向力和扭转力矩

倪志福钻头由于横刃长度经过修磨，缩短为普通钻头横刃长度的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ ，并且横刃处前角为正值，因此降低了轴向力。另外由于钻头头部具有两个月牙形分屑槽，切屑排出过程大为顺利，切屑塑性变形降低，因此它的扭转力矩也相应降低。

我们曾在北京航空学院应用油压测力计测量倪志福钻头及普通钻头的轴向力和扭转力矩。

实验是用同样直径的两种钻头在一定的切削速度和走刀量下切削不同的材料。实验结果见表3。

从表上可以看到，用倪志福钻头切削钢材时，轴向力约降低 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ ，扭转力矩约降低 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ 。但切削铸铁时，扭转力矩降低不多，这是因为铸铁塑性变形很小，因此效果不显著。

倪志福钻头及普通钻头的軸向力

和扭轉力矩比較

(表 3)

加工材料	钻头直徑 (毫米)	切削用量		順序	軸向力 (公斤)		扭轉力矩 (公斤·厘米)		降低百分率 (%)
		走刀量 (毫米/轉)	切削速度 (米/分)		倪志福钻头	普通钻头	倪志福钻头	普通钻头	
30Г2	φ10	0.28	8.5	1	170	278	574	905	
				2	170	270	513	905	
				3	180	270	603	905	35.6
				4	180	270	602	755	
				平均	173	272	581	865	
40X	φ20	0.28	17	1	450	900	3460	4720	
				2	487	900	3460	4720	47.8
				平均	468	900	3460	4720	
灰鑄鉄	φ10	0.28	8.5	1	135	188	422	453	
				2	135	181	422	453	27.1
				平均	135	186	422	453	

为了进一步証明倪志福钻头和普通钻头切削时，切屑塑性变形的不同，我們研究了在不同的切削速度下，切屑卷曲的情况。我們用直徑 $d=12$ 毫米的钻头，在 $S=0.2$ 毫米/轉的走刀量下，以不同的轉速 750, 950, 1,180 (轉/分)切削 30Г2 和 40 X 的鋼料。切屑卷曲的情况见图 5。显然，轉速越高，普通钻头切下的切屑塑性变形越剧烈，卷曲越显著，而倪志福钻头切下的切屑反而越自然，成带状排出。在低轉速时倪志福钻头切下的切屑，略呈卷曲状。

倪志福钻头



材料: 30Γ2
轉速: 1180 轉/分

30Γ2
950 轉/分

30Γ2
750 轉/分

普通钻头



材料: 30Γ2
轉速: 1180 轉/分

30Γ2
950 轉/分

30Γ2
750 轉/分

倪志福钻头



材料: 40X
轉速: 1180 轉/分

40X
950 轉/分

40X
750 轉/分

普通钻头



材料: 40X
轉速: 1180 轉/分

40X
950 轉/分

40X
750 轉/分

图5 倪志福钻头和普通钻头的切屑比較

2. 钻头寿命比普通钻头长 3—4 倍, 有时达到 10—20 倍

倪志福钻头, 由于它的轴向力和扭转力矩都比较低, 而且头部切削刃成月牙形, 刃口总长较长, 散热较易, 所以在一定切削用量下, 倪志福钻头的耐用度比普通钻头要高得多。

图 6 表示倪志福钻头和普通钻头钻通孔 ($\frac{L}{D}=1.7$) 时的磨损特性曲线。从图可知, 倪志福钻头的耐用度比普通钻头提

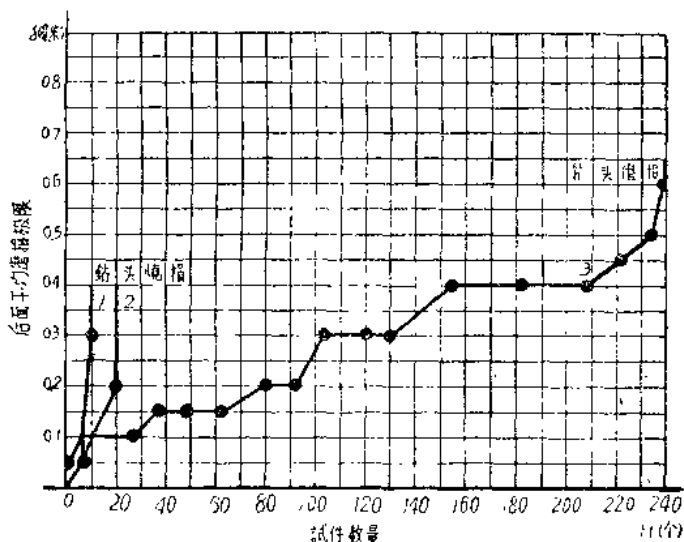


图 6 倪志福钻头和普通钻头钻通孔

($\frac{L}{D}=1.7$) 时的磨损特性比较

曲线 1——普通钻头的磨损曲线

曲线 2——普通钻头的磨损曲线

曲线 3——倪志福钻头的磨损曲线

试件材料: 40 号钢

硬度: HB=170—196

钻头直径: $d=12$ 毫米

走刀量: $S=0.32$ 毫米/转

切削速度: $V=35.8$ 米/分

冷却液: 乳化液

高到 10--20 倍。实验时，切削速度是根据 ГОСТ 2034-43 麻花钻头技术条件效能试验所规定的标准选择，但走刀量却提高了 $\frac{1}{3}$ 。

图 7 表示倪志福钻头和普通钻头钻不通深孔 ($\frac{L}{D}=11.1$) 时的磨损特性曲线。从图可知，倪志福钻头的耐用度比普通钻头提高到 3.8 倍。由于工件材料较硬、孔深，所以走刀量

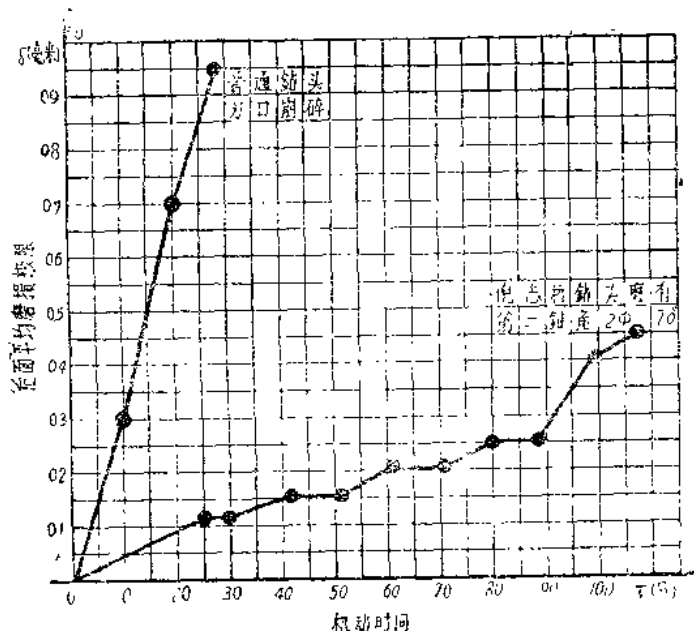


图 7 倪志福钻头和普通钻头钻不通深孔
($\frac{L}{D}=11.1$) 时的磨损特性比较

试件材料: 37XC

淬火硬度: HB-255

钻头直径: $d=17$ 毫米

走刀量: $S=0.09$ 毫米/转

切削速度: $V=12.6$ 米/分

冷却液: 乳化液

和切削速度都降低。

實驗証明，倪志福鑽頭的耐用度要比普通鑽頭高得多，即使在鑽深孔時效果也良好。另外倪志福鑽頭的後面平均磨損極限較小，在兩次實驗中，它的值在 $\delta=0.5-0.6$ 毫米之間。普通鑽頭後面平均磨損極限很大，並且會發生崩刃、破碎及燒損等現象。

3. 生產效率可提高 1—3 倍

由於倪志福鑽頭的軸向力和扭轉力矩小，切削時金屬的塑性變形小，被加工表面的硬化現象減輕等原因，因此，用倪志福鑽頭，可以採用較大的走刀量和切削速度。

永定機械廠過去切削用量一般較低，走刀量一般在 0.2—0.3 毫米/轉左右，切削速度不超過 10—15 米/分。自採用倪志福鑽頭以後，切削用量顯著提高。如鉗工劉玉維用 $\Phi 20$ 毫米的倪志福鑽頭鑽 30 號銅、20 毫米厚的鋁板，切削速度為 28 米/分，走刀量竟達到 1.2 毫米/轉，鑽一個孔只要 3 秒鐘（用乳化液冷卻）。

經驗証明，倪志福鑽頭的切削用量比普通鑽頭提高 1—2 倍後，仍能延長刀具壽命。而縮短刃磨鑽頭的輔助時間却是提高生產效率的重要一環。

4. 工件質量好

(1) 加工表面冷硬現象小

實驗証明，用倪志福鑽頭鑽孔時，扭轉力矩顯著降低，金屬的塑性變形減小。因此，在金屬表面上所造成的冷硬作用也就小。

我們曾用測量表面硬度（所用重量為 10 公斤）的方法，

来检查表面冷硬的变化。

实验所用的零件为 37XC，其他条件都相同，只是切削速度在 7—45 米/分的范围内变化，用乳化液冷却。

实验结果（如图 8 所示），表面硬度随着切削速度的增加而降低，而用倪志福钻头加工所得的表面硬度约比普通钻头加工所得的低 $\frac{1}{4}$ 。

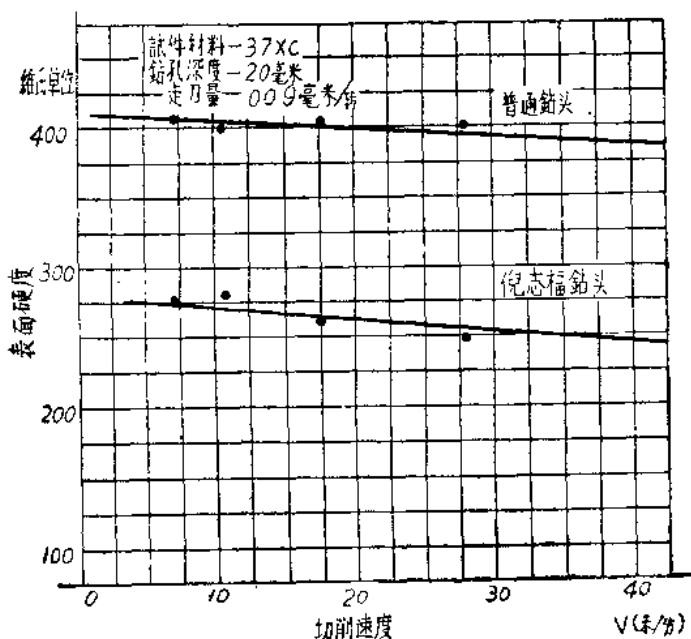


图 8 倪志福钻头和普通钻头钻孔时所得到的表面硬度比较

大家知道，有冷硬层就会在表面上产生内应力，在以后的加工中，或是经过一定时间，由于应力的重新分布，会使孔变形，而可能造成废品。