

先进刨刀及辅助工具

袁張度編著

科技卫生出版社

內 容 提 要

在目前的金屬切削加工中，刨削加工尚是薄弱的一环。怎样提高机床的加工效率，改进刨刀的几何形状，縮短輔助工时，正是各厂正在探討的途徑。

这本小册子介紹了上海机床厂及其他部分工厂目前經过試驗采用的各种先进刨刀，如強力切削刨刀、曲綫形刨刀、平头刨刀等，可根据切削特性和工件材料性質的不同而加以适当运用，并提出了刀柄的机械裝夾方法，最后介紹了几种可縮短輔助工时的工具。

先進刨刀及輔助工具

編著者 袁張度

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海發行所总經銷

開本 787×1092 1/32 • 印張 13/16 • 字數 17,000

1958年11月第1版

1958年11月第1次印刷 • 印數 1—5,000

統一書号：15 · 1034

定 价：(7) 0.10 元

前 言

我国当前形势在党的总路线的光辉照耀下，正在一日千里地飞跃前进，我们祖国的面貌每时、每分、每秒都在深刻地变化着。这些都标志着党的正确领导和社会主义建设的伟大胜利。

党向我们指出：工业的生产和建设必须首先保证重点。工业的中心问题是钢铁的生产和机械的生产。因此必须保证这两大“元帅”的先行。目前在机械制造工业中，在开展简化产品结构等技术大革命的同时，还必须注意和做好群众性的先进经验普及和推广工作。这本小册子也就是起这样一个作用。

在机器制造的金属切削加工中，刨削工序也是占到一定的比重。当生产跃进以后，对于头道工序的刨削效率进一步提高，是非常重要的。从华东及上海地区的部分机器工厂来看，一般刨床的能力大为不足，但是对于原有设备还有很多潜在力量可以挖掘；据我了解有些厂的刀柄过长、过重，没有采用机械装夹方法，因而工人在操作时的劳动强度也就增加。在刀具几何形状方面，还没有普遍广泛地根据刨削特点和工件材料性质形状的不同，运用曲线形刀具和宽头光刨刀，而且在辅助时间上也占据一定数量的浪费。为此根据我在部分机器工厂看到的一些先进经验，加以综合后，提供大家参考。在这本小册子里，就是包含着上海机床厂和部分工厂所使用的奇妙刨刀、平头刀、曲线形刨刀和辅助工具等资料。但由于个人水平有限，难免有很多错误和缺点，希望同志们提出宝贵意见，并请帮助指正！

袁張度

1958年9月

目 錄

前言

一、机械装夹刨刀刀柄.....	1
二、强力切削奇妙刨刀.....	5
三、高速鋼奇妙刨刀.....	7
四、刨削鑄鐵的奇妙刨刀.....	8
五、刨削鋼材的奇妙刨刀.....	9
六、雙圓弧刨刀.....	12
七、鑄鋼件刨刀.....	12
八、導軌刨刀.....	13
1. 單向導軌刨刀.....	13
2. 成形導軌刨刀.....	14
3. 机械装夹導軌刨刀.....	14
4. 硬質合金成形導軌刨刀.....	15
九、平頭光刨刀.....	16
十、輔助工具.....	18
1. 階級墊鐵.....	19
2. 定位擋鐵.....	20
3. 可調節擋鐵.....	20
4. 可調節墊鐵.....	21
結束語.....	23

先進刨刀及輔助工具

(一)机械裝夾刨刀刀柄

龍門刨床所使用的刨刀，大部份是很大的(如图1)，由于这种刀具的重量过大，在操作时，劳动强度就很高，同时所消耗的材料也較严重。根据这些情况，对改进各种原有整体刀柄，运用机械装夹方法，是有很意义的。因此，在这里首先介紹几种比較适用的机械装夹刨刀刀柄，提供大家参考。

(1)一般強力切削的刨刀刀柄 在装刀部份分直槽及橫槽两种：直槽刀柄如图2，专用于工件的水平面方向刨削。橫槽刀柄如图3，专用于工件的垂直侧面和底面的刨削。这种刀柄，为了满足一般強力刨削的要求，它具有 50×40 或 55×50

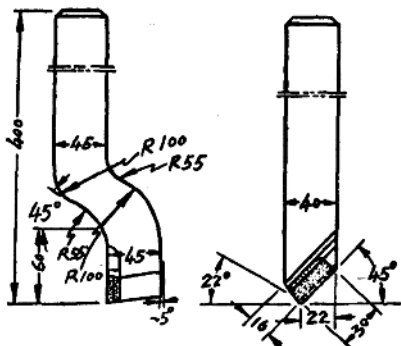


圖 1

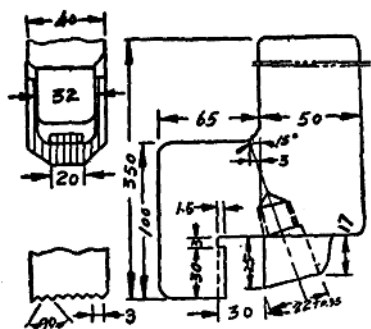


圖 2

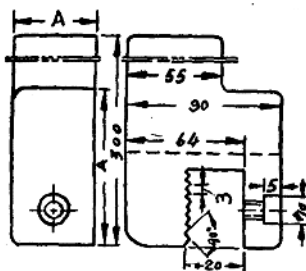


圖 3

公厘的斷面積。背面因有 $3 \times 90^\circ$ 齒的嚙合，刀具只要裝在 20 公厘的槽內即可。當刀具裝好后，只要用 M10 螺釘緊固就行了；但是刀具后端必須和刀柄裝刀部位的頂端接觸，以防止在刨削時刀具向上移動的現象。

刀柄的設計一般有两种：一种是刀具的前面在刀柄支承面后或通过軸綫。这种刨刀刀柄在刨削時，可减少刀尖切入加工面的情况；特别是硬質合金制成的強力刨削粗刨刀，更为重要。对刀具前面不通过支承面的刀柄，当然亦可以使用，但是刀柄的强度也一定要好，使其在切削時变形极少。

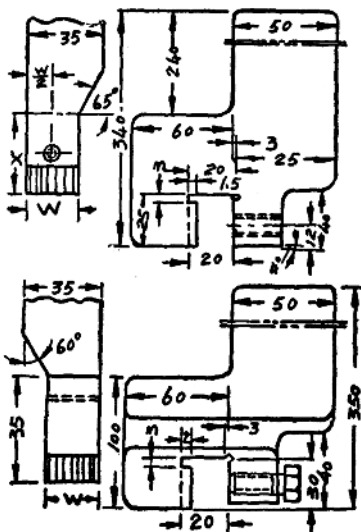


圖 4

(2) 刨槽刀柄 大致

与上述情况相反，就是 W 的宽度尺寸不一样，应按槽子大小来决定。它的形状如图 4，可以装上平头光精刨刀来光。

(3) 导轨刨刀柄 它有左右单面、双面两种，如图 5、6 所示，并有凹凸之分。这种刀柄，只要运用两把单面导轨刨刀或整把导轨刨刀就可使用了。

(4) T 型槽刨刀柄 对于一般 T 型槽的零件可以运用图 7 的刀柄。在这刀柄上装上平头刨刀以后，就能使用了。它们的制造工艺并不复杂，首先用 C45 优质中碳钢材料，锻成刀柄形状。经划线粗精刨，装刀槽子可在铣床或牛头刨加工，然后再交铣床、牛头刨或刨床刨齿。刨齿刀①的形状如图 8，它是用 P18 高速钢制成，经过热处理后硬度达 Rc 62~64。在加工齿形时，只要进刀三次，就能刨好一根刀柄，效率很高。刀柄经钳工钻孔攻丝，进行调质处理，硬度达 Rc 30~35，这样就行了。这种刀柄在使用时，一般寿命很长，可用三、五年之久，而且使用比较方便，在刀具调换、装插时都很便利。

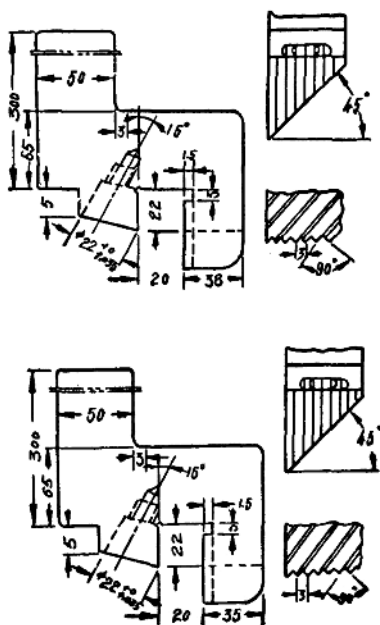


图 5

这些刀柄，大部都可

① 刨齿刀的厚度 A ，应根据刀排尺寸适当选定

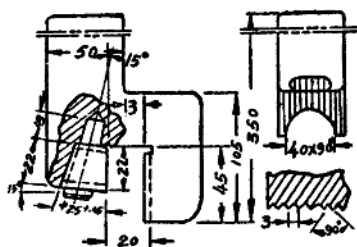


圖 6

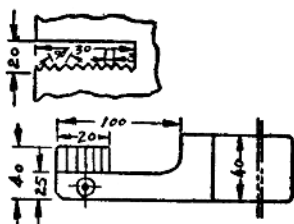


圖 7

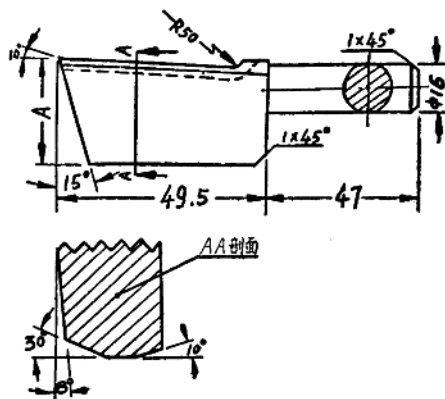
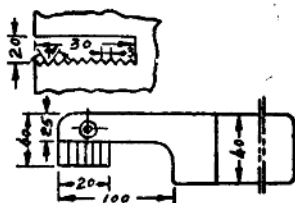
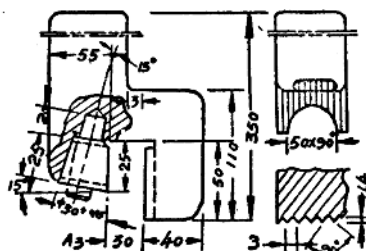


圖 8

以通用，使用比較方便，而且还可以用于牛头刨床上。在装刀时，刀柄头部不宜离刀架支持面太长，以免震动。

(二) 强力切削奇妙刨刀

这种刨刀是上海机床厂工程技术人员和工人一起，经过多次试验改进的，它是一种强力切削的刨刀，被加工材料的主要对象是铸铁。它在刨削硬度 $H_B 200$ 以下的铸铁时，切削速度最大能达到 80 公尺/分。一般常用的切削速度是 40~60 公尺/分，走刀量可达 1~3 公厘，吃刀深度为 3~15 公厘。刀头材料是用 BK_6 或 BK_8 硬质合金制成，刀杆材料可用 $Cr45$ 钢，经热处理调质，硬度达 $R_C 26 \sim 30$ ，这种刀具可装在刀柄中使用。它的几何形状如图 9，主偏角 $\varphi = 45^\circ$ ，副偏角 $\varphi_1 = 20^\circ$ ，纵向前角 $Y\gamma = -16^\circ$ ，横向前角 $\gamma = 16^\circ$ 。这样主刀刃前角就形成了正的前角，斜角也形成了正的斜角，后角 $\alpha = 5 \sim 6^\circ$ 。由于几何形状比较适宜，在使用上有下述优点：

(1) 抗冲击性能较好，在刨削过程中，因为是断续切削，它的冲击力很大，由于斜角 λ 呈正的，使切削压力中心向后位

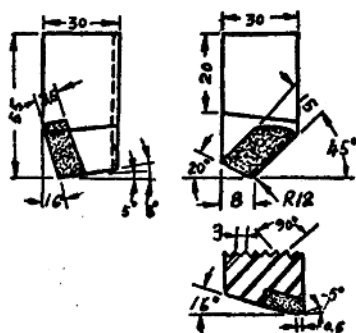


图 9

移，而不会集中在刀尖上，这样就使刀尖不易损坏，刀具强度也就大大改善。

(2) 采用了前角 $\gamma = 16^\circ$ ，就可以减轻进刀力，使刀刃容易切入金属，并可以加大吃刀深度和走刀量。

(3) 刨刀采用 R_{12} 为刀尖后，使刀刃部份成曲线形状，改善了刀具的散热条件，因而使刀具寿命大大延长。关于后角 α ，以采用 $5 \sim 6^\circ$ 为最适宜，使切削角 δ 不致过小，主偏角也随刀刃逐渐变化，这样就增强了刀具的强度，同时还保证了被加工工件的表面质量。

在粗刨凹凸 V 型导轨、槽类工件及工件的侧面时，可用圆头刨刀，它是用 BK₉ 硬质合金或 P18 高速钢制成，如图 10、11 所示；而且最适宜在一般皮带传动的龙门刨床上使用。切削速度可以从 18 公尺/分到 40 公尺/分，高速钢圆头刨刀为 9~18 公尺/分，硬质合金圆头刨刀在皮带传动的龙门刨床上只为 20 公尺/分以下，但在高速龙门刨床上却可达 40 公尺/分。其吃刀深度可达 3~10 公厘，走刀量也可在 1~1.5 公厘之间。

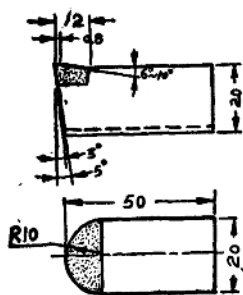


圖 10

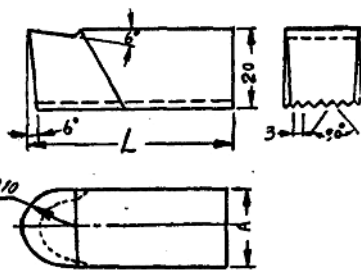


圖 11

(三) 高速鋼奇妙刨刀

高速鋼奇妙刨刀是專門切削鑄鐵用的，這種刀具在皮帶傳動的龍門刨床上使用更為適宜。一般說來，刀具的前角在切削脆性材料時應比塑性材料要小些。它最早和硬質合金的幾何形狀相仿，但是阻力很大，對於機床負荷和表面質量都有影響。經過多次試驗，才改成如圖 12 所示的刀具。它的前角 $\gamma = 6^\circ$ ，後角 $\alpha = 6^\circ$ ，主刀刃呈曲綫形狀，這樣也具备了散熱條件較好、刀具壽命長等優點。它的切削速度一般在 20 公尺/分以下，吃刀深度為 3~10 公厘，走刀量也為 0.5~1.5 公厘。如果進行電火花強化以後，刀具壽命更會大大地延長。如果機床陳舊刀具前角可增至 10° 。如果刨削鋼材可按圖 14 的幾何形狀改進。

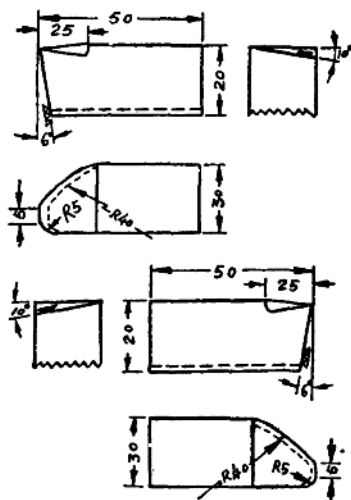


圖 12

這種刀具的質量好壞，對於鍛造、熱處理等工藝過程，都有很大的關係。由於高速鋼價格高昂，在製造過程中應特別注意。鍛造時應先把胚料放在爐門附近，經過充分的預熱後，再推入爐膛中間加熱。在加熱過程中應把胚料及時不斷地翻身調頭，以保證上下各部的溫度均勻。在燃燒焦炭的反射爐中加熱時，並須注意避免胚料和火焰相接觸，以減少表面氧化和脫

碳、过热的机会。如果没有辐射式锻造加热炉，必须在煤棚中加热时，最好在炉底铺上块厚铁板或耐火砖，不要把胚料直接搁置在煤炭上，以免强烈的火焰使钢材局部过热或使加热不均。高速钢锻造温度一般在 1000°C 以内，按上述断面 30×25 的奇妙刨刀胚料，若加热到 1000°C 以上，需35分钟。

在加热时，胚料表面如果出现斑点（一般称为出汗），这时颜色呈黄白，必须马上注意减小火力。万一把胚件加热到 1200°C ，这时呈现白色，此时温度为 $1350\sim 1400^{\circ}\text{C}$ ，高速钢的内部组织完全破坏，即使锻造以后，就不能淬火。如果烧出火花，那更为严重，就失去了淬火的敏感性，达不到硬度，也无法应用。这种钢材的塑性很差，因此不能锤击很猛，以避免裂纹，并应防止由于表面氧化皮的剥落而现出光亮颜色。在冷至 800°C 时，则应重行加热，以防报废。锻造后，最好再将锻造好的零件放在炉中均匀地加热一次，加热时间一般在 $2\sim 3$ 小时，使各部均匀烧透后即放在干燥的草灰中或炒干的黄砂或石灰里，把工件盖好后使它缓慢冷却（不能随便丢在潮湿地方），这样就可以进行切削加工。在切削加工热处理中，进行二次预热，第一次在 $540\sim 650^{\circ}\text{C}$ ，第二次在 $850\sim 900^{\circ}\text{C}$ 范围内，然后经过盐溶加热，用油冷却，最后经过回火。在热处理后，只要磨削加工刀具就可使用了。

(四) 刨削铸铁的奇妙刨刀

这种奇妙刨刀是专门在牛头刨或小型龙门刨床上使用，它是用 $\frac{1}{2}$ 吋方的生钢磨成，刀刃也是采用曲线形状。用10R和16R作联接刀来延长刀具寿命。这种刀具的几何形状如图13，由于前角 γ 采用 10° ，后角 α 是采用 8° ，因此在加工铸件上比较

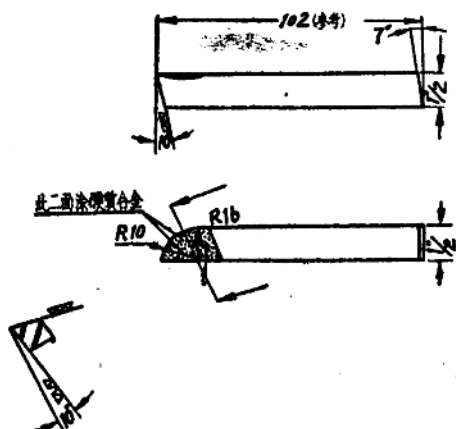


圖 13

适宜。这样对整个楔角在切削中影响不大。但是前角必须随刀刃来刃磨，使刀刃前角全成 10° ，刀头切削部分的前面形成凹形球面。这样使出屑非常容易，减少了切削力，减轻了机床负荷。也由于刀刃从最前的一点开始逐渐切入金属，保护了刀具不受损坏，使冲击力转移到刀刃最坚固的一段上去，因此这种刀具受到牛头刨工的热烈欢迎。

这种刀具最好经过强化，镀上 $0.03 \sim 0.05$ 公厘厚度的硬质合金，经过强化以后，刀具寿命可大大延长。它的切削速度一般在 $8 \sim 19$ 公尺/分之间，吃刀深度在 $3 \sim 10$ 公厘之间，走刀量为 $0.5 \sim 1$ 公厘。效率要比一般的普通刨刀高一倍以上。

(五) 刨削钢材的奇妙刨刀

过去，一般在加工钢材零件时，是用生钢磨成的一般尖头刀具来加工。由于刀具几何形状的不恰当，使刀具散热条件差，容易磨损及烧坏，而且阻力又大，效率极低。

上海机床厂的刨工们，经过再三试验研究，改进了如图 14 的奇妙刨刀。它是用 $\frac{1}{2}$ 吋生钢磨成，主刀刃是 R12 的曲线形刀刃。对于一般刀具热量最集中的地方就是二刀刃连接点，因为主刀刃和副刀刃连接的地方是切屑层的变形最大、热量最高的地方，因而磨损量要比刀刃大 0.5~1 倍左右。曲线形刀刃的刨刀，减小了在刀刃附近跟刀刃接触的被切层的厚度和增加宽度，磨损量就会降低，被加工工件表面的光洁度也会改善。

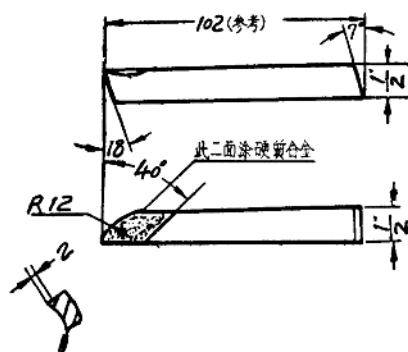


图 14

切削钢材的刨刀除主刀刃形状以外，对于前角的采用关系也很大，它是随主刀刃斜 40° 磨成 2 公厘深 R12 的圆弧，这样刀具主刀刃前角相当于 10°。这种刀具必须装在 15° 前角的刀排上使用；因为 10° 前角的刀具，在加工钢材时是满足不了要求的，金属在切削过程中的变形不会很好，如果在本身刀具上加大前角，那么对刀具的损耗又会大大增剧。为此，采用这种刀排之后(如图 15)，在选择后角 α 时，就必要采用 18~20° 的后角。实际在切削时，它的后角只有 3~5°。

对于采用适当的后角，的确也很重要。如果后角过大，会

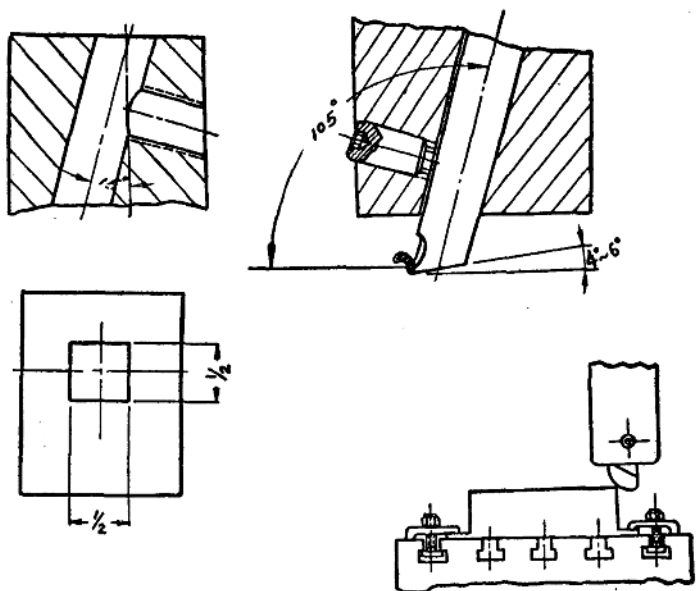


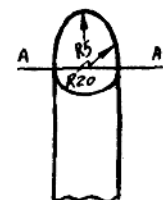
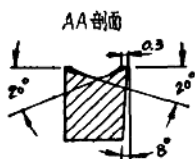
圖 15

使楔角減小，減弱刀具的強度，在阻力過大時，就會產生崩刀現象。後角過小又會影響被加工工件表面的質量。

加工鋼材的奇妙刨刀，在粗刨時可以採用電火花強化，鍍上 0.03~0.05 公厘的硬質合金，這樣它的切削速度在 8~19 公尺/分之間，吃刀深度為 3~10 公厘，走刀量為 0.5~1 公厘情況下，刀具可連續使用 6 小時。在精磨時就不能強化。如果強化刀具就必須要進行研磨，否則被加工工件的表面光潔度就較差。同時對影響工件表面光潔度的因素中，刀尖 R 的大小也有很大的關係。

(六) 双圆弧刨刀

济南、上海个别工厂，还采用如图 16 的刨刀，其刀刃也是采用曲线形的，它在加工铸铁的柴油机底座和钢材零件时，吃刀深度也达 3~10 公厘，走刀量达 0.5~1 公厘，切削速度在 11 公尺/分左右。它的前角 γ ，在加工钢材时可采用 20° ，但在刨削铸件时应采用 $10\sim 15^\circ$ 。这种刀具的前面刃磨较难，如果熟练以后，磨刃就较简单，它可在砂轮边缘上磨出。



材料：P18 高速鋼

圖 16

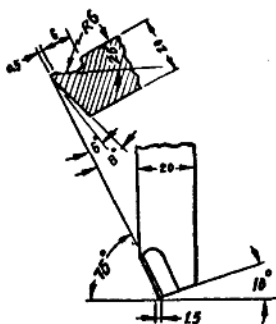


圖 17

(七) 鑄鋼件刨刀

上海某厂在加工鑄鋼零件时，曾改进如图 17 的刀具，它的吃刀深度为 28 公厘时，走刀量竟达 2 公厘，切削速度为 9~11 公尺/分。它的前角采用 25° ，主刀刃和副刀刃之间的连接刃却用 R12 圆弧，主偏角 ϕ 有 90° 和 75° 两种。为了增强刀具强度，对于副偏角却特别小，只采用 3° ，这样使刀尖角在 87° 和 102° 之间。这种刀具是用 $\frac{1}{4}$ 吋白鋼刀磨成后装在刀排里使用。另外，

它的卷屑槽也較一般要寬，因为切削用量也較大的緣故。如果能經過強化，效果則更为显著。

(八) 导轨刨刀

导轨刨刀也有几种类型，刀具材料可以用P18高速鋼制成，也可以用BK₉硬质合金刀具进行精刨。在加工大型导轨时，必須采用单位切削，否則会产生震动。一般小型导轨可以一次刨削完成，加工后的工件表面光洁度达 $\nabla\nabla_6$ 。工件表面的光洁度和刀具有着密切的关系，刀刃光洁度就要求在 $\nabla\nabla\nabla_8$ 以上，它的几何形状也必須要适宜，才能滿足要求，这种刀具大致分成以下几种：

(1) 单向导轨刨刀(如图18) 可分成左右两种，它还可以左右两把合成使用，也可以单向使用；在使用时，必須用校刀

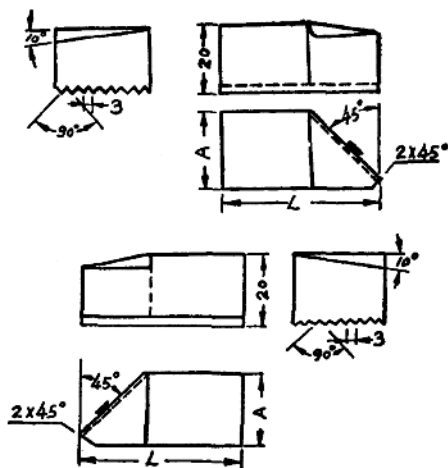


图 18