

金属大走刀快速車削手冊

蘇联 A.Я. 格倫別尔克著

煤炭工业出版社

內 容 提 要

本手冊介紹推广科列索夫切削車刀快速切削所积累的先进經驗，主要内容有刀具的结构，刃磨和研磨，硬質合金的选择，切削用量和需要的能力，基本操作規程等。快速強力切削（用科列索夫结构的先进刀具）是煤炭系統1959年推广的36項先进經驗之一，本書可供矿山机械制造厂、修理厂車削工人参考。

А. Я. Гринберг
ПАМЯТКА ПО СКОРОСТНОМУ ТОЧЕНИЮ
МЕТАЛЛОВ С БОЛЬШИМИ ПОДАЧАМИ

Углетехиздат Москва 1954

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社1954年版譯

1248

金屬大走刀快速車削手冊

沈尔昌譯

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本787×1092公厘 $\frac{1}{32}$ 印张1 $\frac{12}{16}$ 字数31,000

1959年11月北京第1版 1959年11月北京第1次印刷

統一書号：15035·918 印数：0,001—5,000册 定价：0.26元

目 录

序 言

1. 金屬大走刀快速切削方法的现实性	4
2. 大走刀快速車削的采用范围	4
3. 大走刀工作的刀具結構	5
4. 硬質合金牌号的选择	20
5. 有寬光切削刃的刀具刃磨和研磨	22
6. 切削用量和需要的能力	23
7. 大走刀工作时刀具的基本操作規程	46
8. 大走刀快速加工采用范围的扩大	48
9. 煤矿机械制造厂大走刀快速車削的示例	51

“劳动生产率，归根到底是保证新社会制度
胜利的最重要最主要的东西”

——B.И. 列宁

序 言

推广金属的快速切削对金属切削加工方面劳动生产率的提高，是有特别重要的意义。

金属快速切削的现代方法，是建立在合理地利用粉末冶金法制成的硬质合金的切削性能。我国的优质硬质合金在金属切削加工工业中是被广泛地采用着，它的特点是在高温时还具有切削性能，并可以大大地提高金属切削加工的生产率。当时生产率的增加，主要是靠提高切削速度。高速切削的革新者鲍尔脱甘维其、贝可夫、马尔可夫及很多其他同志在金属切削加工时使切削速度提高到从未有过的程度，甚至达 2000 公尺/分钟或更高些。对于这样高的切削速度的工作就需要有高速的机床，主轴的转速要很高，这些机床，现在正在我们工业中制造和推广。

斯立特涅伏尔伊机床制造厂车工 B.A. 科列索夫，对自己提出了车工所能找到的道路，就是在机床主轴不高的转速下显著地提高劳动生产率。

直到现在，大多数金属的切削加工，在很大程度上提高生产率的可能性还没有被利用。这主要是增加走刀量，特别是对于要求保证足够的加工光洁表面的零件。这说明在工作中现有的工具结构，在增大走刀后就会显著地降低加工面的光洁度，因此车工在半精和精加工时，曾被迫采

用不超过0.25~0.5公厘一轉的走刀。

还在1948年車工B.A.科列索夫曾設計了这种切削車刀的几何形,它可以进行半精加工和精加工鋼制的零件,走刀量很大,而且表面光洁度还很高。例如在ДП-300型改装的机床上($n=800$ 轉/分; $N=12$ 瓦),科列索夫进行了1616机床空心軸的加工,其直径为64公厘(Ст.45, 220—250H₁₁),在切深 $t=1.7-2$ 公厘时,切削速度 $V=150$ 公尺/分,而走刀量 $S_0=2.65$ 公厘/轉,代替了过去所采用的0.25公厘/轉的走刀量。

采用科列索夫走刀的价值不仅如此,还可以在余量不大时能够充分利用設備的能力,而不用作很大的改装。显然,科列索夫方法是简单而效率高的方法,他的工作經驗現在已經在很多机械制造厂中获得了广泛的采用。

机械制造厂的合理化建議者发展了科列索夫的經驗,其结构的刀具,不仅用于鋼制零件的加工上,而且也用于鑄铁、有色金屬和合金制零件的加工上。

在本書里我們想以简单的格式給車工、工长和工艺师关于有效地掌握和采用大走刀快速切削方面的必要知識。

本手册編写时,利用了煤矿机械制造厂和煤矿机械工艺院关于大走刀所积累的經驗及其他机械制造部門的材料(如ВНИИ, НИВТН, ЭНИМС, ЦНИИТМАШ, ОРГТРАНСМАШ等)。

切削用量計算的基础是根据技术定額科学研究处的“大走刀車削的快速切削用量”。

1. 金屬大走刀快速切削方法的現實性

一般所用的刀具幾何形，在車削時加工表面成波峰狀，其波峰間距為零件一轉的走刀，波峰高度愈大，那末零件一轉的走刀量也愈大。

因此，為了獲得很光的表面，在半精和精車削加工時，只得採用小的走刀量。

車工 B.A. 科列索夫研究的這種車刀的幾何形，它可以在比以前的走刀量大10—20倍以下進行工作，並能保證獲得5—6級的表面光潔度（按照ГОСТ 2789-51）。

科列索夫車刀突出的特點是有光潔的切削刃。刃的導角為零度，精切削刃的長度大於零件一轉的走刀量。

科列索夫車刀半精車和精車方法是先進和進步的方法。它能保證顯著地縮短加工的機動時間和顯著地提高勞動生產率，同時這方法有可能在符合充分利用硬質合金切削性能和機床能力下，採用高速切削。

2. 大走刀快速車削的採用範圍

大走刀工作的刀具可用於半精加工和精加工鋼、鐵和其他材料制成的零件。它能作縱向車削圓柱和有階段的圓柱表面及橫向車削（端面切削）。

在上述情況下車刀工作時，被加工件的表面光潔度達5—6級，而在個別情況下可達7級（按照ГОСТ 2789-51），

加工的允許精度達3級而且還可提高。

利用科列索夫車刀的有效程度，決定於機床——零件——工具系統的剛性，決定於零件的尺寸和外形、加工的尺寸、固定的剛性、機床的剛性和能力、被加工材料的質量和加工精度。

這種車刀在有較高剛性和加工表面很大的毛坯上車削，如機床的能力大、剛性強、毛坯固定堅固時，最為有效。

大走刀加工最不利的情况是这样：

1) 切削速度低於45—50公尺/分時，刀的耐用度和加工面的光潔度就顯著地降低。

2) 在單件生產的條件下，因為這時的機動時間常顯著地小於安裝等的輔助時間。

3. 大走刀工作的刀具結構

1. 加工鋼的刀具

甲) 通切刀導角 $\varphi = 45^\circ$

圖1所示的通切刀，其導角 $\varphi = 45^\circ$ ，即用於半精和精加工的鋼制零件。

這些刀具的結構，根據其斷面可用每轉3.6公厘的走刀工作，刀具允許最大的走刀量決定於光制切削刃的長度，因此，在這種情況下為了要保證在大於刀具結構允許值下刀具的工作，光制切削刃的長度要增大。

為了保證刀具的正常工 作，光制切削刃的長度應大於

代 号	断 面		L	m	h	b ₁	最大走刀量 Smm/轉	K	K ₁	n	ГОСТ 2209-49 合金片			
	B	H									NN	a	b	c
YOP21050-001	12	20	110	9	14	10.8	2.2	2.5	3.1	8	0.225	14	12	6
YOP21050-002	16	25	125	9	19	10.8	2.7	3.0	3.6		0.225	14	12	6
YOP21050-003	20	30	150	11.5	22	14.5	3.6	4.0	4.6	10	0.229	18	16	8
YOP21050-004	25	25	125	13	18	16.6	2.7	3.0	3.6		0.231	22	18	7
YOP21050-005	25	40	210	13	31	16.2	3.6	4.0	4.6	12	0.233	22	18	9
YOP21050-006	30	30	150	14	20	18	3.6	4.0	4.6	10	0.235	25	20	10
YOP21050-007	30	45	200	14	35	18	3.6	4.0	4.6	12	0.235	25	20	10
YOP21050-008	40	40	200	14	30	18	3.6	4.0	4.6	12	0.235	25	20	10
YOP21050-009	40	60	300	14	50	18	3.6	4.0	4.6	12	0.235	25	20	10

編 号	名 称	数 量	頁 号	材 料		热 处 理	标 准 或 规 格 号	备 註
				牌 号	毛坯种类			
1	刀 杆	1	1	Cr.45			ГОСТ1050-52	
2	合金片	1		T5K10, T15R6			ГОСТ2209-49	

註: 切削刀 K 的直線性用平尺来保持。

零件一轉走刀量的10—20%，即 $K \geq (1.1-1.2)S_0$ 。

光制切削刀与导角 $\varphi = 45^\circ$ 的切削刀的联接是經由一个导角 $\varphi_0 = 20^\circ$ 的过渡刀，过渡切削刀用作增大刀具頂部的强度，切削刀的連接也可以是半径为1—3公厘的圓弧。

为了可靠地引出卷曲的鉄屑，在刀上有卷屑沟。卷屑沟与刀切削刀的位置，根据所取的切削量影响下引出鉄屑的形状。实际証明鋼屑的可靠卷曲，是在卷屑沟深度不小于1.3~1.5公厘/时，而其位置与切削刀的角度成15—20°，其导角 $\varphi = 45^\circ$ 。

卷屑沟距刀具頂部的距离取决于切下的厚度（切深或走刀量），为8—12公厘，距离小切割的厚度亦小。

在切深小于1公厘时卷屑沟距刀具頂部的距离应减小。

刀具卷鋼屑的前棱是专门刀磨，可以在支承車刀上安設附加的卷屑器（图2）或焊以硬質合金片（图3），附加的卷屑器与刀具同时固定在刀架內。

为了不使鋼屑成連續的螺旋，而将其破断成一段一段的，切削刀导角为 45° 时，应有 $\lambda = +3^\circ$ 的刀傾角。在有这种傾角时，鋼屑成环状推向零件的非加工部分，并不等到形成一圈即破断。只在个别情况下，鋼屑才断成超过2—3圈的状态（图4）。

为了加强刀具的切削刀，在其工作周緣应研磨成0.2公厘寬的稜角，該稜角 $\gamma = -5^\circ$ 。

为了获得良好的加工表面，切削刀应严格成直綫，并

按平尺来保持。

乙) 导角 $\varphi=90^\circ$ 的侧切刀

图5所示导角 $\varphi=90^\circ$ 的侧切刀是用于半精加工和精加工，这些车刀可以加工平轴和有台阶的轴。

侧切刀与导角为 45° 的通切刀的区别是卷屑沟接近于顶部，其距离为5—8公厘。

切削刀在导角 $\varphi=90^\circ$ 时，在侧切刀上的刃倾角 $\lambda = +3^\circ$ ，其负前角为 $\gamma = -3^\circ$ 使具有负前角是要加强刀具的顶部，此时被切钢屑在顶部的两个互相垂直方向相碰，由于钢屑强力的变形在刀具顶部就发生了很大的力量。

车刀前刀是要专门刃磨，但它可以用安设断屑器或焊以硬质合金来代替。

丙) 纵向和横向的复合车刀

图6所示为纵向和横向车刀的结构，上述结构适用于车制大直径的圆柱面和端面（齿轮等），这些刀具可以大大地降低辅助时间。

丁) 乌兰诺夫车刀

巴基石油机械制造厂的车工乌兰诺夫在加工大钢轴时，采用了科列索夫的方法，改进了刀具的结构，使能在有冲击负荷时车去很大的余量。乌兰诺夫车刀的结构如图7。

乌兰诺夫通切刀没有卷屑沟，钢屑的弯曲是靠切削部的几何形，为了显著地减少切削大余量时的震动，刀杆中心线不垂直于零件的中心线，而成 30° 的夹角。

乌兰诺夫车工成功地粗车和半精车时采用了这种通切刀。



图 2

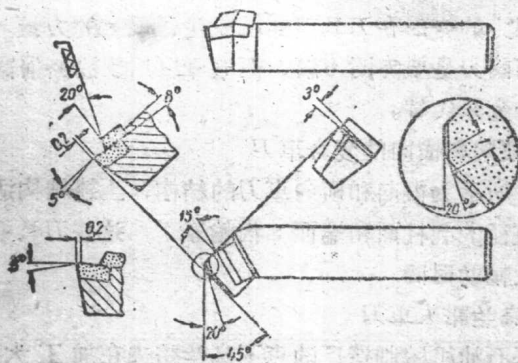


图 3

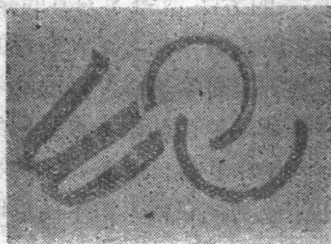


图 4

代 号	断 面		L	l	m	h	b ₁	a ₁	最大走刀量 Smm/轉	K	n	ГОСТ2209-49				
	B	H										NN	a	b	c	R
YOP21051-001	12	20	110	15	6	13.4	7.3	13.1	2.2	2.5	5	0723	14	8	6	8
YOP21051-002	16	26	125	18	6	18.1	7.3	13.1	2.7	3.0	6	0723	14	8	6	8
YOP21051-003	20	30	150	20	8	22.1	8.2	13.9	3.6	4.0	6	0727	15	9	7	9
YOP21051-004	25	25	125	25	10	17.8	10.3	19.1	2.7	3.0	6	0729	20	11	6	11
YOP21051-005	25	40	200	25	10	30.8	10.1	18.8	3.6	4.0	8	0731	20	11	8	11
YOP21051-006	30	30	150	30	12	20.8	10.1	18.8	3.6	4.0	6	0731	20	11	8	11
YOP21051-007	30	45	200	30	12	35.5	13.1	23.8	3.6	4.0	8	0733	25	14	8	14
YOP21051-008	40	40	200	30	15	30.5	13.1	23.8	3.6	4.0	8	0733	25	14	8	14
YOP21051-009	40	60	300	30	15	48.5	12.9	23.6	3.6	4.0	8	0735	25	14	10	14

註: 1. 切削刃 K 的直線性按平尺保持。

2. 刀具頂部的半徑值在車削時 $r=1mm$ 。在加工台階軸時 r 值按零件圖取。

編 号	名 称	数 量	頁 号	材 料		熱处理	标准或規格号	备 註
				牌 号	毛坯种类			
1	刀 杆	1		Cr.45			ГОСТ1050-52	
2	合金片	1		Т5К10.Т15К6			ГОСТ2209-49	

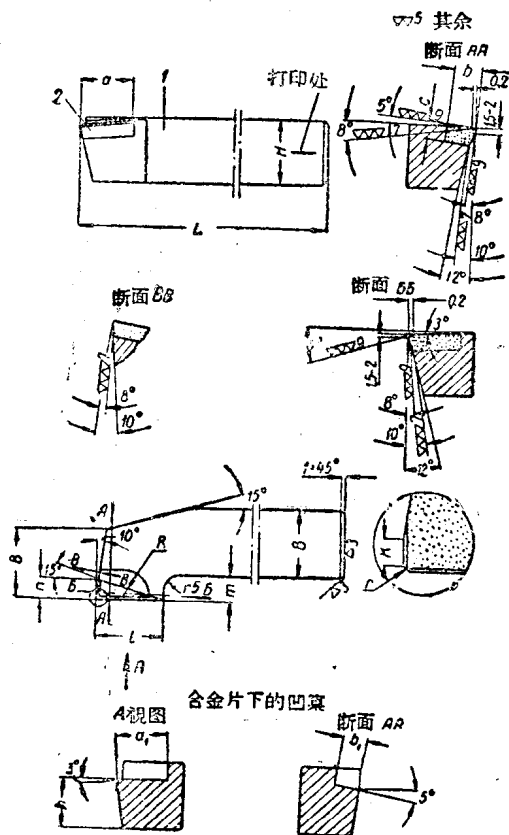
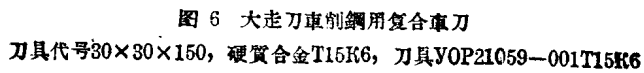


图 5 大走刀車削鋼用側切刀 $\gamma = 90^\circ$
 刀具代号25×25×125, 硬質合金T15K6, 刀具YOP21051-004T15K6

代 号	断 面		L	m	h	b ₁	最大走刀量 mm/轉	K	K ₁	n	ГОСТ2209-49合金片		
	B	H									NN	a	b c
YOP21059-001	30	30	150	11	20.5	14.1	3.6	4	4.6	8	0121	30	16 9.5
YOP21059-002	30	45	200	11	35.5	14.1	3.6	4	4.6	8	0121	30	16 9.5
YOP21059-003	40	40	200	13	29.5	15.9	3.6	4	4.6	8	0123	40	18 10.5
YOP21059-004	40	60	300	13	49.5	15.9	3.6	4	4.6	8	0123	40	18 10.5

註：切削刃R的直線性按平尺保持。

編 号	名 称	数 量	頁 号	材 料		热处理	标准或规格号	备 註
				牌 号	毛坯种类			
1	刀 杆	1		Cr.45			ГОСТ 1050-52	
2	合金片	1		Т5К10 Т15К6			ГОСТ 2209-49	



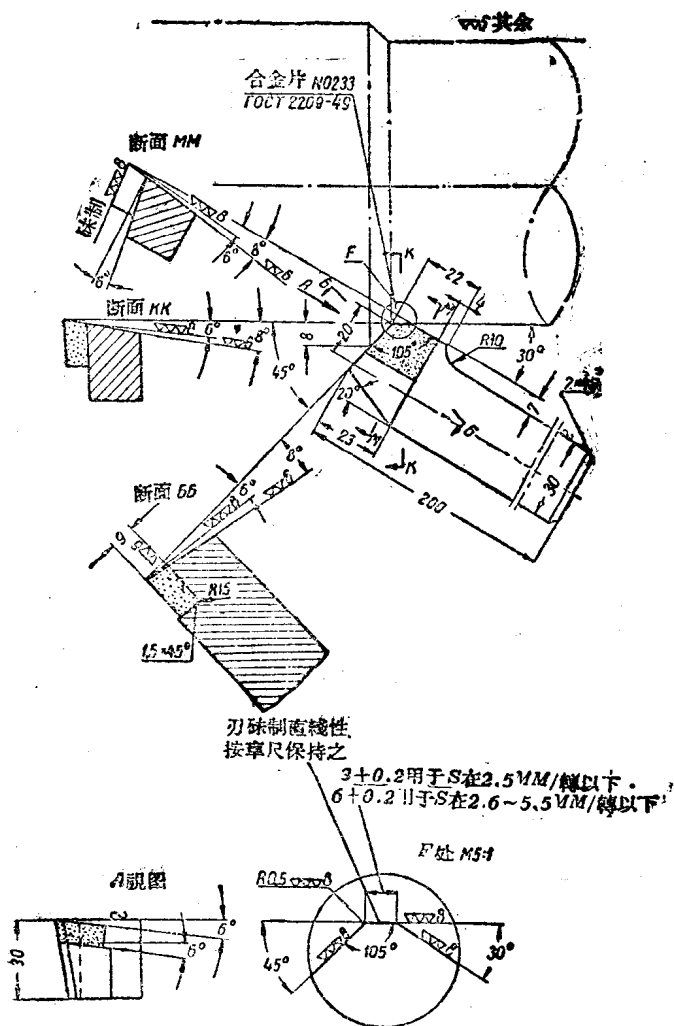


图 7 大走刀車削鋼用通切刀 $\varphi = 45^\circ$ (烏蘭諾夫結構)

刀杆材料—Cr.40x, 合金片材料—T5K10