

“切削深度”的定义应予修正*

刘仲威

(盐城工学院 机械工程系, 江苏 盐城 224003)

摘要:对现行金属切削教材、设计手册及有关文献的“切削深度”定义进行了研究,论述该定义应用场合的局限性及不可操作(确定)性,分析并提出了能适用于各种切削加工情况的且易于操作(确定)的“切削深度”的定义的修正意见。

关键词:切削深度;垂直距离;进给剖面;切削层

中图分类号: TG50

文献标识码: C

文章编号: 1008-5092(2001)02-0067-03

“切削深度”是机械加工中的切削用量三要素之一^[1-3],在有关机械加工的教材、文献中频频出现,金属切削加工中产生的所有规律、现象,几乎无一不与其有关。“切削深度”是切削加工中一个极其重要的参数。

何谓“切削深度”?就现行教材、设计手册及各种专著、文献,对“切削深度”所下的定义来看,都是把“吃刀”的大小称为“切削深度”,就数量而言,是“工件上已加工表面到待加工表面之间的垂直距离”。用公式表示切削深度 α_p (以外圆车削为例)则为

$$\alpha_p = \frac{d_w - d_m}{2} (\text{mm})$$

式中, d_w 、 d_m 分别为外圆车削时待加工表面和已加工表面的直径(图1)。

这样的定义,对于镗孔(图2)、端面车削(图3)无疑也是正确的,但是,上述资料将这一定义普遍应用于各种切削,却颇值得商榷。笔者认为,仅举如下诸种常见的切削情况,就很难解释。

图4为车削中的切断(或切槽),表面B和C分别为加工表面和已加工表面,但偏偏是作为“切削深度”定义建立依据之一的待加工表面却找不到。

图5为在实心材料上用麻花钻钻孔,被近似地看作圆锥面的B为加工表面,C为已加工表面,唯独待加工表面A却令人寻觅不得。

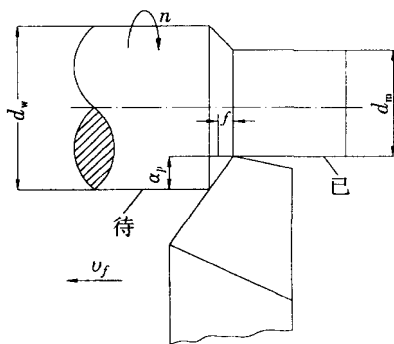


图1 外圆车削

Fig.1 Cylindrical turning

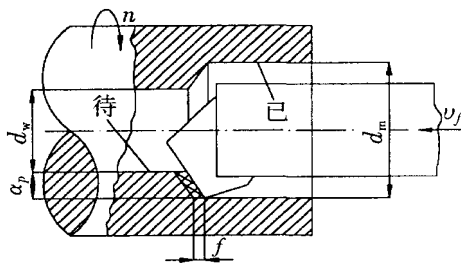


图2 镗削加工

Fig.2 Boring

在图6所示的内孔拉削及图7所示的平面拉削中,A和C分别为某一齿Z的待加工表面和已加工表面(它们又分别为前一齿的已加工表面和后一齿的待加工表面)。但是,作为A、C两表面之间的“垂直距离”却是该切削齿的切削厚度 h_D

* 收稿日期:2000-09-04

作者简介:刘仲威(1943-),男,江苏张家港市人,盐城工学院副教授。

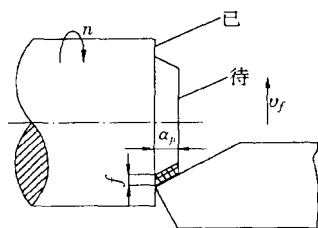


图3 端面车削
Fig.3 Facing turning

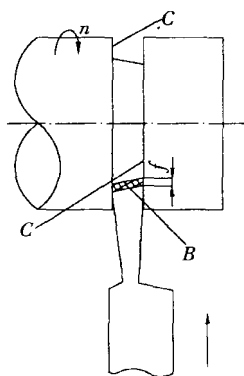


图4 切断车削
Fig.4 Amputating turning

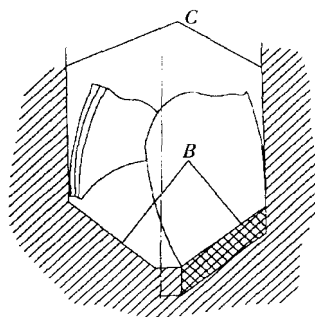


图5 钻孔
Fig.5 Drilling

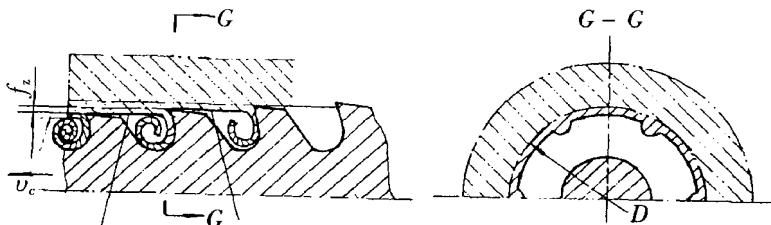


图6 内孔拉削
Fig.6 Internal broaching

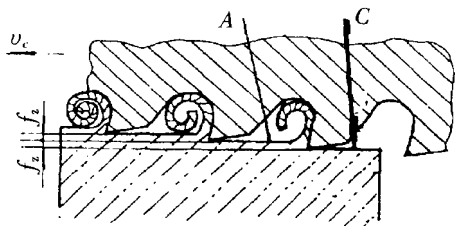


图7 平面拉削
Fig.7 Surface broaching

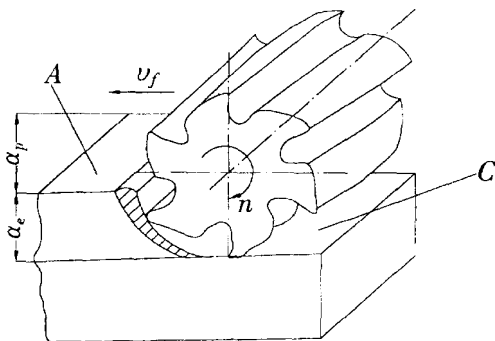


图8 铣削平面
Fig.8 Surface milling

——它又是该齿的齿升量 f_z , 而决不是切削深度 α_p 。至于图 8 所示的圆柱铣削中, 如果把作为待加工表面的 A 与已加工表面的 C 之间的垂直距离理解为切削深度 α_p , 显然与现行的有关金属切削的教材、设计手册、专著及文献中指出的切削深度的大小决定了切削宽度 b_D 即直接影响切削刃的工作长度这一结论相矛盾。

至于用切口铣刀切槽、用成形铣刀铣削成形槽、用花键拉刀拉削键槽、用插刀插削键槽等, 欲求切削深度都会遇到同样的麻烦与尴尬, 这里不再一一赘述。

从上述图 4、图 5 看出, 因“待加工表面”无法落实, 而使“切削深度”无从谈起。从图 6、图 7 看出, 现行的“切削深度”定义则会引起误导, 致使经验不足的设计者在使用手册时误入歧途。

如何走出困境? 看来还得从定义入手。科学理论的正确论述, 必须先有明确的定义, 而定义的正确性又是随该学科的发展而逐渐完备的, 不是一蹴而就的。

对于图 4 所示的切槽(切断), 可假设工件在中间断开(图 9), 这样可视为两把割刀分别切左、右两端面, 其待加工面 A 可视为在两已加工表面 C 之间的且与 C 平行的任一位置, 两把刀的切削深度分别为 α_{p1} 、 α_{p2} , 当两把刀合为一把时, 则其切削深度 $\alpha_p = \alpha_{p1} + \alpha_{p2}$ 。这里, α_p 实际上成了两已加工表面 C 之间的垂直距离。

至于图 5 所示之钻头在实心零件上钻孔, 可

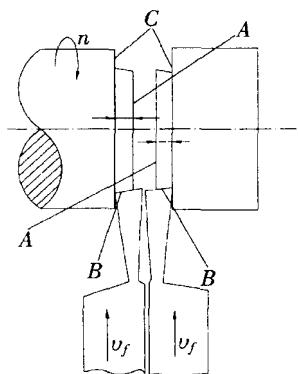


图9 视为二端面车削组合的切断车削

Fig.9 The amputating turning regarded as the compination of two facing turning

理解为用大钻头钻一个予加工孔为小孔(其孔径为 d_w)的零件,则待加工面 A 不言自明,而在实心零件上钻孔则是当予加工孔直径 $d_w \rightarrow 0$ 时的特例。显然,这时切削深度(图 10)

$$\alpha_p = \frac{1}{2} d_0 \quad (d_0 \text{——钻头直径})$$

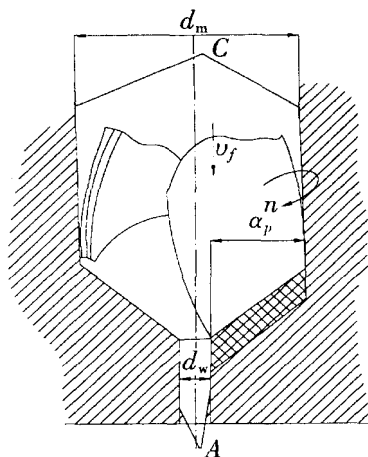
图10 预加工孔径为 d_w 的钻削

Fig.10 The drilling of the beforehand machining aperture

研究表明,图 9、图 10 中标明的 α_p 都决定了切削层的宽度 b_D ,亦即决定了切削刃参加工作的长度,显然这与切削深度 α_p 的原来定义的性质是一致的。

进一步的研究表明, α_p 的测量方向与切削速

度 v_c 、进给速度 v_f 均垂直,亦即 α_p 的测量方向垂直于由 v_c 和 v_f 所组成的平面——进给平面 P_f ,数量上则等于在该方向上测得的切削层尺寸。这里,不必再刻意求出具体的已加工表面和待加工表面,从这样的事实出发来理解“切削深度”就可以避开了在某种情况下因待加工表面的虚无缥缈而带来决定“切削深度”的种种麻烦。

仍以如上的圆柱铣刀平面(图 8)为例,其进给平面 P_f 为与铣刀轴线垂直的平面,这样 α_p 即为沿铣刀轴线方向测得的切削层宽度和尺寸即工件的宽度尺寸,且这一尺寸决定了单个切削刃参加工作的长度(与铣刀螺旋角大小有关)。显而易见,这时已加工表面与待加工表面之间的垂直距离则决定了铣刀的同时工作齿数 Z_e ,而与切削深度毫无关系。

从这一出发点去定义,可以很容易确定切断车刀切削时(图 4)的 α_p 应是两已加工表面之间的垂直距离;在实心零件上钻孔,其钻头半径为切削深度;而圆孔拉削时,沿切削刃长度方向测得的切削层尺寸为 α_p 。具体地说,分块式圆孔拉刀某刀齿的切削深度为该刀齿的周长的一半,而分层式圆孔拉刀某刀齿的切削深度为该刀齿的周长;平面拉削时,工件的宽度则顺理成章地成为 α_p ;对于凹、凸半圆成形铣刀铣削成形槽时,槽宽就成了切削深度……。我们将发现,从这一视点出发,切削深度 α_p 的判断变得思路清晰,对于初学者而言也是轻而易举,而相形之下,有关资料上现行的定义却具有很大的局限性及不可操作(确定)性,碰到上述情况,往往是一筹莫展,或者无法自圆其说。

据此,笔者认为,现行的“切削深度”的定义应予修正,应下一个较为全面、准确且较可操作的定义。是否可以这样叙述:切削深度是在垂直于由切削速度 v_c 、进给速度 v_f 所确定的进给剖面 P_f 的方向上所测得的切削层的尺寸,它决定(或影响)了单个切削刃参加工作的长度,以 α_p 表示。

以上所说是否欠妥,笔者期望诸专家、同仁不吝赐教。

参考文献:

- [1] 周泽华.金属切削原理[M].上海:上海科学技术出版社,1993.
- [2] 电机工程手册编辑委员会.机械工程手册(第8卷)[M].北京:机械工业出版社,1982.
- [3] 四川省机械工业局.复杂刀具设计手册[M].北京:机械工业出版社,1979.
- [4] 张耀宸.机械加工工艺设计手册[M].北京:航空工业出版社,1987.

体系内的各部分都应熟练掌握,不能偏废。教练员应在充分了解散打技术体系全部内涵及其各部分之间互相关系和作用的前提下,指导运动员突出其中的某些技术,形成自己独特的技术风格。

参考文献:

- [1] 温敬铭.中国大百科全书·体育卷[M].北京:中国大百科全书出版社,1982.
- [2] 钱学森.论系统工程[M].长沙:湖南科学技术出版社,1982.
- [3] 张山.中国武术散手[M].北京:人民体育出版社,1990.
- [4] 图多·博姆帕.运动训练理论与方法[M].北京:人民体育出版社,1990.
- [5] 体育理论编写组.体育理论[M].北京:人民体育出版社,1997.

(2)基于基本技术在散打技术中的地位和作用,教练员应认识到基本技术的重要,把基本技术作为提高技术的突破口。

Researching on Competiivo Somda Sports Technology System

SUN Qiang

(P.E. Department of Nanjing University of Science & Technology, Jiangsu Nanjing 210014, PRC)

Abstract: By doing some research on Sanda sport skill and classification, together With the systems engineering and sports theory, this paper tries to form a Complete system of Sanda competition sports and enrich the theory of it.

The author also hopes to improve the theory level and training by Researching and inquiring of Sanda sport theory.

Keywords: Sanda; Skill; Systems engineering; Skill System.

(上接第 45 页)

- [4] Wang J, Farias P A M, Mahmoud J S. Differential-pulse polarography of amino acids[J]. Anal Chim Acta, 1985, 172(1): 57.
- [5] Kiss T, Sovago I, Martin R B. Modern methods for the quantitation analysis of plant hormones[J]. J Am Chem Soc, 1989, 11(8): 3611.

Oscillographic Titration of Nitrogen Content in Ammonium

WANG Wei, SUN Wei-de

(Department of Chemical Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: The thesis studied the new method for oscillographic titration of the determination of nitrogen content in Ammonium. Oscillographic titration is conducted on NH_4^+ with Na-TPB method, then calculate the nitrogen content. Compared with standard methods, choose Unpoisonous Tetraethyl ammonium chloride titrant, the above on needs one distillation absorption and indicator. It has the advantages of being easy and quick in operation, and the determination result is accurate and reliable.

Keywords: Ammonium; Nitrogen; Oscillographic titration; Tetraethyl ammonium chloride

(上接第 69 页)

The Definition of the Cutting Depth Should being Modified

LIU Zhong-wei

(Department of Mechanic Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: This paper discusses the definition of the cutting depth in current metal cutting teaching materials and handbooks, The confinement for applied situation and uncertainty of current definition are indicated. A easy certain modified definition suited to different cutting machining conditions is presented.

Keywords: cutting depth; vertical distance; feed section; underformed chip

万方数据