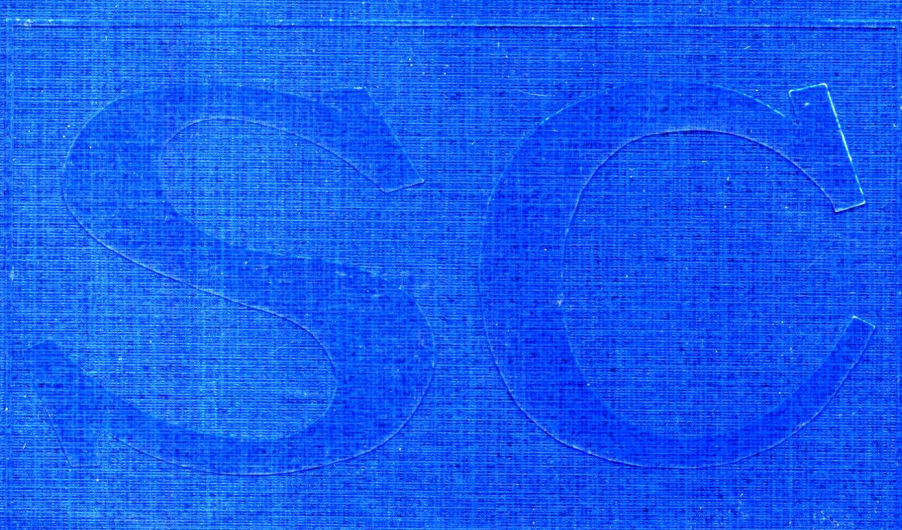

机械加工切削 数据手册

第三版
第一卷

美国可切削性数据中心编



机械工业出版社

机械加工切削数据手册

第 三 版
第 一 卷

美国可切削性数据中心编

彭晋龄等译
马克洪等校



机械工业出版社

本书是美国金属切削研究联合公司的可切削性数据中心（简称MDC）搜集了机械工业中各种不同切削加工工序的大量切削数据和资料，经鉴别、筛选和汇编而成的一部比较完整和系统的切削数据手册。

全书共27章，分两卷出版。第1~8章为第一卷，依次按车削、铣削，钻（镗）削、攻丝、刨（拉）削、锯削（切断）、齿轮加工和磨削等顺序，用表格的形式列出了对61类1000多种牌号的金属（包括一部分非金属）材料进行切削加工的推荐切削数据，包括材料硬度、切削速度、切削深度、进给量、刀具材料、切削液种类等。

第9~27章为第二卷。第9~25章主要采用文字论述的形式，并附大量照片、图表和实例，介绍有关切削加工的参数和条件。

第26章为材料索引。第27章为中英对照的常用技术名词术语。

本书内容丰富实用，是一本权威性的著作。可供机械工业中的广大设计和工艺人员、企业管理人员和机床操作人员查阅使用，也可供大专院校有关专业师生参考。

MACHINING DATA HANDBOOK

3rd Edition

VOLUME ONE

Machinability Data Center

Metcut Research Associates Inc.

1980

机械加工切削数据手册

第三版 第一卷

美国可切削性数据中心编

彭晋龄等译

马克洪等校

责任编辑：曲彩云

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京通县向阳印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本787×1092¹/₁₆·印张79³/₄·插页 2 ·字数2492千字

1989年3月北京第一版·1989年9月北京第一次印刷

印数 0,001-6,630 ·定价, 58.50元

科技新书目：196-001

ISBN7-111-01677-7/TH·238

译者前言

科学的机械加工切削数据是提高加工效率、降低成本、提高质量和管理水平的依据。所以世界主要工业发达国家对此都十分重视,纷纷建立了切削数据库,并取得了巨大的技术经济效益。如美国,1964年成立了可切削性数据中心(MDC),建立了计算机管理的切削加工数据库,如今已在磁盘储存器中储存三万多份数据文件。它所取得的社会经济效益是十分惊人的,据估计1964~1974年十年间就为工业部门节省了一亿四千万美元,并大大提高了美国切削加工的工艺水平。我国虽然掀起过轰轰烈烈的高速切削运动,也曾组织刀具推广队到全国各地推广先进刀具,对切削加工水平的提高起过很大的促进作用,但因没有把广大群众创造的切削数据搜集起来,通过科学试验将其系统化、科学化,并在此基础上建立一个切削数据库,所以不少先进的切削数据散失了,未能成为子孙后代都能共享的技术资源,以致我国的高速钢和硬质合金等刀具材料的消耗占世界第一位,机床拥有量比美国多三分之一,但切削效率只有美国的三分之一。据大大缩小了的估算,如把我国的切削速率提高百分之一,则每年可节省切削费用六千八百万元。这是何等大的潜力啊!

为了挖掘这些潜力,我们在生产工程学会各有关专业委员会和研究所以及高等院校的大力支持下,经过四年多的努力,终于将这本世界著名的权威性手册翻译了出来。这本《机械加工切削数据手册》包括了一千五百多种材料状态和八十多种机械切削加工工序,内容十分丰富。希望它的出版能促进我国切削加工技术水平的提高,为四化建设做出一份贡献。

这本手册的原著,在编排体例上与我们习惯有所不同,在译本上作了某些适当改变。原作的某些不符合国内读者需要的内容,译本也作了删节,以节省篇幅。现把这些处理分别说明如下:

一、关于删节的内容。主要删节有三处:(1)前言部分中的谢启;(2)第16.3节切削液的国外厂商和地址;第28章的关键词索引。

二、关于切削数据。原著的切削数据表格中基本上是英制和米制两种数据并列的,也有一部分只列英制或只列米制一种数据。译本中原则上一律采用米制数据。但也有个别英制数据表如英制螺纹或齿轮标准参数等,难以合理换算成米制标准,则仍保留英制的数据。

原著中许多曲线图的基坐标值是按英制单位标注的,仅在图中适当部位加注一个米制数据或换算单位供读者参考。为了保持按原图取点数据的准确性,译本中保留了原图的坐标值标注方式。同时在与该曲线图有关的文字叙述中相应地保留英制和米制两种数据。

三、关于材料名称和型号(或牌号)。材料名称一律译成中文,而材料的型号(或牌号)一律保留原文。我们在第26章即材料索引中专门加了一栏与国内材料牌号的近似对照,以便国内读者参考使用。

四、我们将原书第二卷第七、八章,移至第一卷,以方便读者查找数据。

由于本手册篇幅浩繁,涉及的专业广,参加译校工作的人员多,而且分散在全国各地,故仅将先后参加翻译工作的主要人员列名如下:刘培德、顾崇衡、王镛、张士民、喻怀仁、高上品、裘愉波、尹洁华、周人蛟、杨曾焘、黄滌非、张继锁、王延超、王锦燧、赵勇、吴道樑、严文浩、金之垣、彭晋龄、马克洪、姚振华、张永祥、谭汝谋、林惠云、李锐

锋、王忠魁、刘建中、王彩库等。主要审校人员为：马克洪、彭晋龄、王智明、张魁武、刘光烈等。

为了统一全书的译名和提高全书的质量，由彭晋龄、马克洪两同志在译校全过程中做了大量工作。出版前，又根据出版要求，由马克洪同志做大量细微的修改和整理。但由于水平的限制，谬误之处难免，望读者多批评指正。

序 言

《机械加工切削数据手册》第三版是在第二版的基础上扩充、修订而成的。本版比第二版包含了更多的切削加工(包括特种加工)工序和合金材料的切削数据。

与出版第二版的目的一样,本版也是为机械工业中重要的切削加工工序提供切削数据(起始推荐值),并帮助各方面的工作人员了解材料的切削加工可以用不同的方法进行。过去几版的经验表明,这本手册是大量切削加工资料的浓缩和综合,它对机械制造工艺中的各级管理人员、设计和工艺人员、科研人员、计划定额人员、数控编程人员、以及机床操作人员等都很有参考价值。

本书中搜集的数据来源于广泛的工业生产实践,同时也取材于对技术文献的广泛搜集。然后通过技术人员的鉴定,选出对大小车间都能适用的切削加工数据。在提高数据的可靠性方面已尽了最大的努力,但仍留有空白有待于人们在实践中不断补充和完善。

由于工业中各车间的条件千差万别,显然不能过分地期望本手册中的数据能放之四海而皆准。不过这些数据的应用,至少能为零件的切削加工在提高生产率、降低成本和提高零件的可靠性方面创造有利条件。

《机械加工切削数据手册》第三版是美国金属切削研究联合公司在陆军材料与力学研究中心(AMMRC)资助下建立起来的可切削性数据中心(Machinability Data Center,简称MDC)编汇出版的。

资料来源和使用说明

本手册提供的切削数据(推荐值)和资料来源于不同的渠道,包括冶金厂、机床厂、工具厂、切削液制造厂、手册、切削性能报告和其他切削加工文献。某些有价值的数据还来自金属切削研究联合公司,工业和政府部门的切削试验项目,切削数据中心的文献档案和工程技术人员。从工业部门搜集的切削数据一般都是目前生产中常用的数据。工业部门还把车间中应用前几版手册中的切削数据情况反馈回来。从各种来源得到的切削数据,还要按每一种切削加工工序和工件材料进行评价,然后提出起始推荐值。

从文献和工业部门得来的资料数据,经过认真分析后表明,针对任何一种切削加工都可以推荐几种切削速度和进给量。任何一种切削加工的最佳操作效能或最高效率,除了决定于适当选择速度和进给外,还决定于其他一些因素,如零件的形状,机床的状态,装夹的方式,尺寸公差和表面粗糙度等。由于这些因素对刀具寿命的影响往往不能确定,这就给推荐最佳操作条件带来困难。所以本手册中推荐的有关速度、进给量和其他参数都是名义推荐值,只能把它看作是一个良好的起点。

从许多原始资料中获得的各种工序的速度和进给数据,都以一种刀具寿命为依据,即使使用高速钢刀具或焊接硬质合金刀具切削普通合金时刀具寿命约为1~2h;当用可转位机夹硬质合金刀具时刀具寿命为30~60min,在实际车间操作中,由于大多数切削加工含有上下料的时间,所以两次换刀之间的时间(即刀具寿命)可能会比上述时间多3~4倍。通常实际切削时间超过两小时的刀具寿命,说明所采用的速度和进给量太低了,可以提高一些,以便更接近于成本最低的最佳生产率。

使用本手册的切削数据,虽然主要目的在于提高生产率和降低成本,但在第三版中更进一步考虑了如何提高零件的可靠性和使用寿命的问题。第18章表面技术就提供了避免表面损伤的指导原则,尤其是对用敏感合金制成的零件和预计要在高应力和临界状态下使用的零件均提供了这种指导原则。

第三版的第1~8章提供了传统切削加工工序的切削数据起始推荐值(包括速度、进给、工具材料等)。各表中的数据都采用米制,刀具材料也采用国际标准化组织(ISO)规定的统一牌号标志。对高速钢刀具材料是参照ISO/DIS4957号文件来标志的,但这是一个草案,今后很可能改变。对硬质合金刀具材料的分类,在切削数据表中列入了欧洲常用的ISO 513-1975E所规定的硬质合金牌号。本版各章提供的切削深度数据比过去几版有所加大,同时也提供了使用涂层硬质合金和聚晶金刚石刀具材料时的切削数据。

本手册第1~3章的几种切削加工工序,列入了使用涂层硬质合金刀具时的推荐切削速度和进给。涂层刀具材料的牌号都用前缀一个C字来表示;例如一般非硬质合金刀具的牌号为C-7,则涂层刀具的牌号即用CC-7表示;同样地,一个具有P20性能的ISO牌号刀具,如果是涂层的就用CP20表示,请注意,使用CC、CP、CM和CK等字头的表示方法既不是ISO,也不是其他组织的标准。由于通常已习惯于在刀具材料的牌号表(如表14-5和表14-7)上把涂层和非涂层硬质合金放在一起表示,所以前缀C字头的表示法也就像标准的C和ISO牌号分类列在一起了,

使用第1~7章的推荐数据时,需要经常查阅第14章刀具材料;第15章刀具几何角度;第16章切削液;以及第17章切削加工时需要的功率和力。而第8章的磨削则与第20章的磨削和高效率磨削紧密相关。

第三版包含了大量的特种加工工艺数据和资料。第九章是特种加工总论。第10~13章分别论述利用机械能、电能、热能和化学能的特种加工工艺。

应该注意,第1~8章对传统的切削加工工艺数据是用统一的表格形式来编排的。但是特种加工工艺的现状及其特殊性,不可能也采用这种简明的表格,因此,第10~13章的每一种特种加工工艺都用文字论述的方式,把有关工艺数据概括性地穿插介绍(一般分原理、实际应用、加工参数、材料去除速度和精度、表面质量、设备和工具、加工特点等部分)。然后再介绍数据选择和应用实例。

本书目录中所列的切削加工工艺,在正文中都提供了数据或资料。工作材料则按如下的序号分类:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 易切削碳钢, 锻轧 | 28. 铝合金, 锻轧 |
| 2. 碳钢, 锻轧 | 29. 铝合金, 铸造 |
| 3. 碳和铁素体合金钢, (高温使用) | 30. 镁合金, 锻轧 |
| 4. 易切削合金钢, 锻轧 | 31. 镁合金, 铸造 |
| 5. 合金钢, 锻轧 | 32. 钛合金, 锻轧 |
| 6. 高强度钢, 锻轧 | 33. 钛合金, 铸造 |
| 7. 马氏体时效钢, 锻轧 | 34. 铜合金, 锻轧 |
| 8. 工具钢, 锻轧 | 35. 铜合金, 铸造 |
| 9. 氮化钢, 锻轧 | 36. 镍合金, 锻轧和铸造 |
| 10. 装甲、船舶、飞机用钢板, 锻轧 | 37. 铍镍合金, 锻轧和铸造 |
| 11. 结构钢, 锻轧 | 38. 钛镍合金, 锻轧 |
| 12. 易切削不锈钢, 锻轧 | 39. 高温合金, 锻轧和铸造 |
| 13. 不锈钢, 锻轧 | 40. 耐热合金, 锻轧, 铸造和粉末冶金 |
| 14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧 | 41. 锌合金, 铸造 |
| 15. 碳钢, 铸造 | 42. 铅合金, 铸造 |
| 16. 合金钢, 铸造 | 43. 锡合金, 铸造 |
| 17. 工具钢, 铸造 | 44. 铀, 锻轧 |
| 18. 不锈钢, 铸造 | 45. 锆合金, 锻轧 |
| 19. 弥散硬化不锈钢, 铸造 | 46. 锰, 锻轧 |
| 20. 奥氏体锰钢, 铸造 | 47. 粉末金属合金 |
| 21. 灰铸铁 | 48. 可切削的硬质合金 |
| 22. 紧密石墨铸铁 | 49. 硬质合金 |
| 23. 球墨铸铁 | 50. 易切削磁性合金 |
| 24. 可锻铸铁 | 51. 磁性合金 |
| 25. 白口铁(耐磨) | 52. 易切削控制膨胀合金 |
| 26. 高硅铸铁 | 53. 控制膨胀合金 |
| 27. 铬镍合金铸件 | 54. 碳和石墨 |

55. 玻璃和陶瓷

59. 电镀材料

56. 塑料

60. 贵金属

57. 复合材料

61. 橡胶

58. 火焰(热)喷涂材料

在第1章~第8章中材料一栏就是按这个序号排列的。但不是每一道工序都包括所有各类材料,因为某些工序对于某些材料是不适用的,有时也由于某种材料的切削数据没有搜集到。

一. 手册第1至8章的用法

使用上面的材料分类号就可按如下步骤查找切削数据:

1. 首先从目录中查出所使用的切削加工工序的页码。这些工序依次是车削、铣削、钻削等等。确定被加工的材料属于哪一类材料,如碳钢、合金钢、球墨铸铁、钛合金等等。如果不知道材料属于哪一类,可查阅第26.1节或第26.2节的材料索引,如果只知道材料的化学成分,则可从第26.3节中查到它属于哪一类材料。

2. 确定了被加工材料的类别后,再按照所定的材料硬度和状态选择速度、进给量和刀具材料。表中的硬度除特别注明的以外,都用布氏硬度(HB)值表示。这些硬度值是采用300kg载荷的条件下测定的。如果一组数据可以对应于一种以上的材料状态,那么这组数据对于这几种材料状态都是适用的。某些切削加工如车削、铣削等规定了两种以上切削深度,这时可考虑把较大的切削深度作为粗加工的推荐值,较小的切削深度作为精加工的推荐值。

3. 使用第15章的刀具几何角度图确定所要进行的切削加工用的刀具几何角度。

4. 推荐的切削液可查阅第16.2节中的表格。当确定了工序和材料类别后,就可从表中查到切削液的代号,再从这个代号查得合适的切削液种类。

5. 为所要进行的切削工序计算需要的功率和力。先从表17.2-2和图17.2-1查出给定材料和工序需要的单位功率。然后根据公式(见图17.1-1, 17.1-2, 和17.1-3)或列线图(图17.2-2~17.2-5)计算需要的功率。

二. 手册使用方法举例

使用可转位未涂层硬质合金刀具,以3.8mm的切深车削布氏硬度为HB210、牌号为80-55-60的球墨铸铁轴的外圆。

1. 确定第1.1节单刃刀具和可转位刀具车削的页数,并查到球墨铸铁所属的材料类号。

2. 按车削布氏硬度为HB210的80-55-06球墨铸铁材料查得切削速度、进给量和硬质合金刀具牌号(参见1-48页):

切削速度 130m/min

进给 0.5mm/r

刀具材料 C-7 硬质合金

3. 从刀具几何角度表(参见15-3页)选择刀具几何角度。

刃倾角 -5°

主前角 -5°

副后角 5°

主后角 5°

副偏角 (参见15-2页上的图注)

导角

刀尖半径

4. 查阅切削液推荐表, 可结合工艺需要适当选用干切, 或用轻负荷乳化油、化学切削液或合成液(参见16-37页)。

5. 查出用一把不锋利的钝刀车削HB210的球墨铸铁所需要的单位功率(参见表17.2-2)是: $0.077\text{kW}/(\text{cm}^3 \cdot \text{min})$

6. 从列线图(见图17.2-2)读出车削时的金属切除率和所需功率如下:

电机所需功率	19kW
材料切除率	$2500\text{cm}^3/\text{min}$

實碼換
(材料类别和)

材 料 类 别	1.1 单刃 可转位 刀具 车削	1.2 陶瓷 刀具 车削	1.3 金刚 石刀 具车 削	1.4 切断 成形 刀具 车削	1.5 单刃 刀具 切磨 纹	1.6 扳牙 切磨 纹	1.7 空心 刀削 车	2.1 平面 铣削 (用 刀)	2.2 平面 铣削 (用 金、石 刀)	2.3 平面 铣削 (用 金、石 刀)	2.4 端面 铣削 (用 圆柱形 铣刀)
1. 易切削碳钢, 锻轧	1.2	1.88	—	1.110	1.142	1.145	1.153	2.2	—	—	2.75
2. 碳钢, 锻轧	1.6	1.89	—	1.111	1.142	1.146	1.154	2.6	—	—	2.78
3. 碳和铁素体合金钢(高温使用)	1.10	1.91	—	1.113	1.142	—	1.155	2.8	—	—	2.77
4. 易切削合金钢, 锻轧	1.12	1.91	—	1.113	1.142	1.147	1.156	2.10	—	—	2.77
5. 合金钢, 锻轧	1.16	1.92	—	1.114	1.142	1.147	1.157	2.12	—	—	2.78
6. 高强度钢, 锻轧	1.24	1.95	—	1.117	1.142	—	1.159	2.18	—	—	2.79
7. 马氏体时效钢, 锻轧	1.26	1.95	—	1.117	1.142	—	1.159	2.20	—	—	2.79
8. 工具钢, 锻轧	1.26	1.96	—	1.117	1.142	1.148	1.160	2.22	—	—	2.79
9. 氮化钢, 锻轧	1.30	1.98	—	1.119	1.142	—	1.161	2.24	—	—	2.81
10. 装甲、船舶、飞机用钢板, 锻轧	1.32	1.98	—	1.119	—	—	1.161	2.23	—	—	2.81
11. 结构钢, 锻轧	1.32	1.98	—	1.119	—	—	1.161	2.23	—	—	2.81
12. 易切削不锈钢, 锻轧	1.34	1.99	—	1.120	1.142	1.148	1.162	2.26	—	—	2.81
13. 不锈钢, 锻轧	1.34	1.99	—	1.120	1.142	1.148	1.162	2.28	—	—	2.82
14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧	1.38	1.101	—	1.123	1.142	—	1.163	2.30	—	—	2.83
15. 碳钢, 铸造	1.38	1.101	—	1.122	1.142	—	1.164	2.32	—	—	2.83
16. 合金钢, 铸造	1.40	1.101	—	1.122	1.142	—	1.164	2.32	—	—	2.83
17. 工具钢, 铸造	1.42	1.102	—	1.123	1.142	—	1.164	2.34	—	—	2.84
18. 不锈钢, 铸造	1.46	1.103	—	1.124	1.142	—	1.165	2.34	—	—	2.84
19. 弥散硬化不锈钢, 铸造	1.46	1.104	—	1.125	1.142	—	1.166	2.38	—	—	2.85
20. 奥氏体锰钢, 铸造	1.46	—	—	1.125	—	—	1.168	2.38	—	—	—
21. 灰铸铁	1.48	1.104	—	1.125	1.142	1.149	1.166	2.38	—	—	2.85
22. 紧密石墨铸铁	1.48	1.104	—	1.126	1.142	—	1.167	2.33	—	—	2.86
23. 球墨铸铁	1.48	1.105	—	1.126	1.142	1.149	1.167	2.40	—	—	2.86
24. 可锻铸铁	1.50	1.105	—	1.127	1.142	1.148	1.167	2.40	—	—	2.86
25. 白口铁(耐磨)	1.52	1.106	—	1.123	—	—	—	2.42	—	—	2.87
26. 高硅铸铁	—	1.106	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. 镍合金铸件	1.52	—	—	1.123	—	—	1.168	2.42	—	—	2.87
28. 铝合金, 锻轧和铸造	1.52	—	1.107	1.128	1.142	1.149	1.168	2.42	2.70	—	2.87
29. 铝合金, 铸造	1.54	—	1.107	1.128	1.142	1.150	1.168	2.44	2.70	—	2.87
30. 镁合金, 锻轧	1.54	—	1.107	1.129	1.142	1.149	1.169	2.44	2.70	—	2.88
31. 镁合金, 铸造	1.58	—	1.107	1.129	1.142	1.150	1.169	2.44	2.71	—	2.88
32. 钛合金, 锻轧和铸造	1.56	—	—	1.129	1.142	1.150	1.169	2.48	—	—	2.88
33. 钛合金, 铸造	1.58	—	—	1.131	1.142	—	1.170	2.48	—	—	2.89
34. 铜合金, 锻轧	1.60	—	1.108	1.131	1.142	1.150	1.171	2.48	2.71	—	2.90
35. 铜合金, 铸造	1.62	—	1.108	1.132	1.142	1.150	1.172	2.50	2.72	—	2.90
36. 镍合金, 锻轧和铸造	1.62	—	—	1.133	1.142	1.151	1.172	2.52	—	—	2.91
37. 铍镍合金, 锻轧和铸造	1.64	—	—	1.133	—	—	1.173	2.52	—	—	2.91
38. 钛合金, 锻轧	1.64	—	—	1.133	—	—	1.173	2.52	—	—	—
39. 高温合金, 锻轧和铸造	1.66	—	—	1.134	1.142	1.151	1.173	2.54	—	—	2.91
40. 耐热合金, 锻轧, 铸造和粉末冶金	1.72	—	—	1.136	—	—	1.175	2.58	—	—	2.92
41. 铸合金, 铸造	1.74	—	—	1.137	—	1.152	1.176	2.60	—	—	2.93
42. 铝合金, 铸造	1.74	—	—	1.137	—	—	1.176	2.60	—	—	2.93
43. 铜合金, 铸造	1.74	—	—	1.138	—	—	1.176	2.60	—	—	2.93
44. 钛, 锻轧	1.74	—	—	1.138	—	—	1.176	2.60	—	—	—
45. 钛合金, 锻轧	1.76	—	—	1.138	—	—	1.176	2.60	—	—	2.93
46. 铌, 锻轧	1.76	—	—	1.138	—	—	1.176	2.60	—	—	—
47. 粉末金属合金	1.76	1.106	—	1.133	—	—	—	2.60	—	—	2.93
48. 可切削的硬质合金	1.80	1.106	—	1.139	—	—	—	2.64	—	—	2.93
49. 硬质合金	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50. 易切削磁性合金	1.80	—	—	1.139	—	—	—	2.64	—	—	2.95
51. 磁性合金	1.80	—	—	1.140	—	—	—	2.64	—	—	2.95
52. 易切削控制膨胀合金	1.80	—	—	1.140	—	—	—	2.64	—	—	2.95
53. 控制膨胀合金	1.80	—	—	1.140	—	—	—	2.64	—	—	2.95
54. 碳和石墨	1.80	—	1.109	1.140	—	—	—	2.64	2.72	—	2.95
55. 玻璃和陶瓷	1.80	—	1.109	1.140	—	—	—	2.64	2.72	—	—
56. 塑料	1.80	—	1.109	1.140	—	1.152	—	2.66	2.72	2.74	—
57. 复合材料	—	—	1.109	—	—	—	—	—	—	—	—
58. 火焰(热)喷涂材料	1.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59. 电镀材料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60. 贵金属	—	—	1.109	—	—	—	—	—	2.73	—	—
61. 橡胶	—	—	1.109	—	—	—	—	—	2.73	—	—

選 檢 索
切削加工工序)

2.5 銑面 (用三銑刀)	2.6 端銑 (立刀銑)	2.7 端銑 (用金刀銑)	2.8 端銑 (用立刀銑)	2.9 銑紋 銑削	3.1 銑削	3.2 用金 鋼石 刀具 擴孔	3.3 鑽孔 或鑽 削冷卻 銑削	3.4 磨銑 銑削	3.5 深孔 銑削 (槍銑)	3.6 強制冷 卻銑削 (深孔 銑削)	3.7 銑削	3.8 金剛 石刀 具銑 削	3.9 銑削	3.10 磨銑 刀具 磨削	3.11 金剛 石刀 具磨 削	3.12 磨平 孔口 平面
2.93	2.174	—	2.251	2.286	3.2	—	3.35	3.65	3.95	—	3.122	—	3.192	3.264	—	3.287
2.100	2.178	—	2.253	2.288	3.3	—	3.36	3.66	3.96	3.121	3.128	—	3.196	3.265	—	3.288
2.104	2.182	—	2.255	2.291	3.5	—	3.38	3.68	3.98	—	3.128	—	3.198	3.267	—	3.290
2.108	2.182	—	2.256	2.291	3.5	—	3.38	3.68	3.99	—	3.130	—	3.200	3.267	—	3.290
2.108	2.186	—	2.257	2.292	3.6	—	3.40	3.70	3.99	3.121	3.132	—	3.202	3.269	—	3.292
2.116	2.194	—	2.261	2.295	3.9	—	3.43	3.73	3.101	—	3.138	—	3.208	3.272	—	3.295
2.118	2.196	—	2.262	2.296	3.10	—	3.44	3.73	3.102	—	3.140	—	3.210	3.273	—	3.296
2.120	2.196	—	2.262	2.296	3.10	—	3.44	3.73	3.102	—	3.142	—	3.212	3.273	—	3.296
2.124	2.200	—	2.264	2.297	3.12	—	3.45	3.75	3.103	3.121	3.144	—	3.214	3.274	—	3.297
2.124	2.200	—	2.264	2.297	3.12	—	3.46	3.76	3.104	—	3.144	—	3.216	3.275	—	3.298
2.124	2.200	—	2.265	2.298	3.12	—	—	3.76	3.104	—	3.146	—	3.216	3.275	—	3.298
2.126	2.202	—	2.265	2.298	3.12	—	3.46	3.76	3.104	—	3.146	—	3.216	3.275	—	3.298
2.126	2.204	—	2.266	2.299	3.13	—	3.46	3.77	3.105	3.122	3.148	—	3.218	3.276	—	3.299
2.130	2.208	—	2.268	2.300	3.14	—	3.48	3.78	3.106	—	3.150	—	3.220	3.277	—	3.300
2.132	2.208	—	2.268	2.300	3.14	—	3.48	3.78	3.106	—	3.150	—	3.222	3.277	—	3.300
2.132	2.208	—	2.268	2.300	3.15	—	3.48	3.79	3.107	—	3.152	—	3.222	3.277	—	3.301
2.134	2.210	—	2.269	2.301	3.16	—	3.49	3.80	3.108	—	3.154	—	3.224	3.279	—	3.301
2.134	2.212	—	2.270	2.302	3.16	—	3.50	3.80	3.108	—	3.154	—	3.226	3.279	—	3.302
2.138	2.214	—	2.271	2.303	3.18	—	3.51	3.82	3.110	—	3.158	—	3.228	3.280	—	3.303
2.138	—	—	—	—	3.18	—	3.51	3.82	3.110	—	—	—	3.230	—	—	3.303
2.138	2.216	—	2.272	2.303	3.19	—	3.51	3.82	3.110	3.121	3.158	—	3.230	3.281	—	3.303
2.140	2.216	—	2.272	2.303	3.19	—	3.52	3.83	3.111	—	3.158	—	3.230	3.281	—	3.304
2.140	2.216	—	2.272	2.304	3.19	—	3.52	3.83	3.111	—	3.160	—	3.232	3.281	—	3.304
2.142	2.218	—	2.273	2.304	3.19	—	3.53	3.84	3.112	3.121	3.160	—	3.232	3.282	—	3.305
2.144	2.220	—	—	—	3.20	—	3.53	3.85	—	—	3.162	—	3.234	3.283	—	3.306
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.236	3.283	—	—
2.144	2.220	—	2.274	2.305	3.20	—	3.53	3.85	—	—	3.162	—	3.236	—	—	3.306
2.144	2.220	—	2.274	2.305	3.21	—	3.54	3.85	3.113	—	3.162	—	3.236	—	3.284	3.306
2.146	2.222	—	2.274	2.305	3.21	—	3.54	3.85	3.113	—	3.164	—	3.236	—	3.284	3.306
2.148	2.222	—	2.275	2.306	3.22	—	3.55	3.85	3.114	—	3.164	—	3.238	—	3.284	3.307
2.148	2.224	—	2.275	2.306	3.22	—	3.55	3.86	3.114	—	3.164	—	3.238	—	3.284	3.307
2.148	2.224	—	2.275	2.306	3.22	—	3.55	3.86	3.114	3.121	3.166	—	3.238	—	—	3.307
2.150	2.226	—	2.276	2.307	3.23	—	3.56	3.87	3.115	—	3.168	—	3.240	—	—	3.309
2.152	2.226	—	2.277	2.307	3.23	—	3.56	3.87	3.116	—	3.168	—	3.242	—	3.285	3.309
2.152	2.228	—	2.277	2.308	3.24	—	3.57	3.88	3.117	—	3.170	—	3.244	—	3.285	3.310
2.154	2.230	—	2.278	2.308	3.25	—	3.58	3.89	3.117	—	3.172	—	3.244	—	—	3.310
2.154	2.230	—	2.278	2.309	3.25	—	3.58	3.89	3.118	—	3.172	—	3.246	—	—	3.311
2.156	2.230	—	2.278	2.309	3.25	—	3.58	3.89	—	—	3.172	—	3.246	—	—	3.311
2.156	2.232	—	2.279	2.309	3.26	—	3.59	3.90	3.118	—	3.174	—	3.246	—	—	3.311
2.160	2.236	—	2.281	2.311	3.28	—	3.61	3.92	—	—	3.178	—	3.252	—	—	3.314
2.164	2.238	—	2.282	2.312	3.29	—	3.62	3.93	—	—	3.180	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	2.282	2.312	3.29	—	3.62	—	—	—	—	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	2.283	2.312	3.29	—	3.62	—	—	—	—	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	—	—	3.29	—	3.62	3.93	—	—	3.180	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	2.283	2.312	3.29	—	3.62	3.94	—	—	3.180	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	2.283	2.312	3.29	—	3.62	3.94	—	—	3.182	—	3.254	—	—	3.315
2.164	2.240	—	2.283	2.312	3.30	—	3.63	—	—	—	3.182	—	3.254	3.282	—	3.315
2.168	2.244	—	2.285	2.314	3.31	—	3.64	—	—	—	3.184	—	3.256	3.283	—	3.317
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.168	2.244	—	2.285	2.314	3.31	—	3.64	3.94	—	—	3.184	—	3.258	—	—	3.317
2.168	2.244	—	2.285	2.314	3.31	—	3.64	3.94	—	—	3.184	—	3.258	—	—	3.317
2.168	2.244	—	2.285	2.314	3.31	—	3.64	—	—	—	3.186	—	3.258	—	—	3.317
2.168	2.244	—	2.285	2.314	3.22	—	—	3.94	—	—	3.186	—	3.258	—	3.283	3.317
2.168	2.246	—	2.285	2.314	3.22	3.34	3.64	—	—	—	—	—	3.258	—	3.288	3.317
2.170	2.246	2.250	2.286	2.314	3.32	—	—	—	—	—	3.186	—	3.260	—	3.288	3.313
—	—	—	—	—	—	3.34	—	—	—	—	—	—	—	—	3.288	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.288	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.288	—

材 料 类 别	切削加工工序									
	3.13 钻孔	3.14 磨磨	3.15 挤光	4.1 攻丝	4.2 冷剂 攻丝	5.1 刨削	5.2 拉削	6.1 高速钢 锯条 锯削号	6.2 高速钢 锯带 锯削	6.3 金刚石 锯带 锯削
1. 易切削碳钢, 锻轧	3.320	3.344	3.361	4.2	4.30	5.2	5.22	6.2	6.28	—
2. 碳钢, 锻轧	3.321	3.352	—	4.3	4.30	5.4	5.22	6.3	6.30	—
3. 碳和铁素体合金(高温使用)	3.323	—	—	4.5	—	5.5	5.23	6.4	6.32	—
4. 易切削合金钢, 锻轧	3.323	—	—	4.5	4.30	5.6	5.24	6.4	6.33	—
5. 合金钢, 锻轧	3.324	—	—	4.6	4.30	5.6	5.24	6.5	6.33	—
6. 高强度钢, 锻轧	3.326	—	—	4.8	—	5.8	5.25	6.7	6.35	—
7. 马氏体时效钢, 锻轧	3.326	—	—	4.9	—	5.8	5.25	6.7	6.36	—
8. 工具钢, 锻轧	3.326	3.344	—	4.9	4.30	5.9	5.26	6.7	6.36	—
9. 氮化钢, 锻轧	3.328	—	—	4.11	—	5.10	5.27	6.9	6.38	—
10. 装甲、船舶、飞机用钢板, 锻轧	3.328	—	—	4.11	—	5.11	5.27	6.9	6.38	—
11. 结构钢, 锻轧	3.328	—	—	4.11	—	5.11	5.27	6.10	6.38	—
12. 易切削不锈钢, 锻轧	3.328	—	—	4.12	4.30	5.11	5.28	6.10	6.39	—
13. 不锈钢, 锻轧	3.329	3.353	3.361	4.12	4.30	5.12	5.28	6.11	6.39	—
14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧	3.330	—	—	4.13	—	5.13	5.29	6.12	6.41	—
15. 碳钢, 铸造	3.330	—	—	4.13	—	5.13	5.29	6.12	6.41	—
16. 合金钢, 铸造	3.331	—	—	4.14	—	5.14	5.30	6.13	6.42	—
17. 工具钢, 铸造	3.331	3.356	—	4.14	—	—	5.30	6.13	6.42	—
18. 不锈钢, 铸造	3.332	3.353	—	4.15	—	5.15	5.31	6.14	6.43	—
19. 弥散硬化不锈钢, 铸造	3.333	—	—	4.16	—	5.16	5.32	6.15	6.44	—
20. 奥氏体锰钢, 铸造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. 灰铸铁	3.333	3.344	3.361	4.16	—	5.16	5.32	6.15	6.44	—
22. 紧密石墨铸铁	3.334	—	—	4.17	—	5.17	5.33	6.16	6.45	—
23. 球墨铸铁	3.334	3.353	—	4.17	—	5.17	5.33	6.16	6.45	—
24. 可锻铸铁	3.334	—	—	4.18	—	5.18	5.34	6.17	6.46	—
25. 白口铁(耐磨)	—	—	—	4.18	—	—	—	—	—	—
26. 高硅铸铁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. 铬镍合金铸件	—	—	—	4.18	—	—	—	—	6.47	—
28. 铝合金, 锻轧	3.335	3.344	3.361	4.19	4.30	5.19	5.34	6.18	6.47	—
29. 铝合金, 铸造	3.335	3.353	—	4.19	4.30	5.19	5.35	6.18	6.47	—
30. 镁合金, 锻轧	3.336	—	—	4.19	—	5.20	5.35	6.19	6.48	—
31. 镁合金, 铸造	3.336	—	—	4.20	—	5.20	5.35	6.19	6.48	—
32. 钛合金, 锻轧	3.336	3.353	—	4.20	—	—	5.35	6.19	6.48	—
33. 钛合金, 铸造	—	—	—	4.21	—	—	5.36	6.20	6.49	—
34. 铜合金, 锻轧	3.337	3.344	—	4.21	4.30	5.20	5.37	6.21	6.49	—
35. 铜合金, 铸造	3.338	3.353	3.361	4.22	—	5.20	5.37	6.21	6.50	—
36. 镍合金, 锻轧和铸造	3.338	3.354	—	4.22	—	5.21	5.38	6.22	6.50	—
37. 钨镍合金, 锻轧和铸造	3.339	—	—	4.23	—	—	5.38	6.22	6.51	—
38. 钨镍合金, 锻轧	3.339	—	—	4.23	—	—	—	—	—	—
39. 高温合金, 锻轧和铸造	3.339	3.354	—	4.23	—	—	5.39	6.23	6.51	—
40. 耐热合金, 锻轧, 铸造和粉末冶金	3.342	3.354	—	4.26	—	—	—	6.24	6.53	—
41. 锌合金, 铸造	3.342	—	—	4.26	4.30	—	—	6.25	6.54	—
42. 铅合金, 铸造	3.342	—	—	4.27	—	—	—	6.25	6.54	—
43. 锡合金, 铸造	3.342	3.344	3.361	4.27	—	—	—	6.25	6.54	—
44. 铀, 锻轧	3.342	—	—	4.27	—	—	—	—	—	—
45. 锆合金, 锻轧	3.342	—	—	4.27	—	—	—	6.25	6.54	—
46. 铪, 锻轧	3.342	—	—	4.27	—	—	—	6.25	6.54	—
47. 粉末金属合金	—	—	3.369	4.27	—	—	—	6.25	6.54	—
48. 可切削的硬质合金	—	—	—	4.29	—	—	—	—	—	—
49. 硬质合金	—	3.344	—	—	—	—	—	—	—	—
50. 易切削耐蚀性合金	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.56	—
51. 镍性合金	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.56	—
52. 易切削控制膨胀合金	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.56	—
53. 控制膨胀合金	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.56	—
54. 碳和石墨	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.56	—
55. 玻璃和陶瓷	—	3.354	—	4.29	—	—	—	—	6.57	—
56. 塑料	—	—	—	4.29	—	—	—	—	6.57	6.59
57. 复合材料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58. 火焰(热)喷涂材料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.59
59. 电镀材料	—	3.354	—	—	—	—	—	—	—	—
60. 贵金属	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61. 橡胶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(续)

6.4 高速制 圆锯片 锯削	6.5 键硬质 合金圆 锯片锯 削	6.6 砂 轮 切 断	7.1 滚 齿	7.2 直齿和 弧齿锥 齿轮切 齿	7.3 插 齿	7.4 剃 齿	7.5 成 形 磨 齿	8.1 卧轴矩 台平面 磨削	8.2 卧轴矩台 立方氮化 硼砂轮平 面磨削	8.3 卧轴矩台 金刚石砂 轮平面磨 削	8.4 立轴圆 台平面 磨削
6.60	—	6.100	7.2	7.20	7.31	7.45	7.60	8.2	8.25	—	8.36
6.62	6.94	6.100	7.4	7.21	7.32	7.46	7.60	8.2	8.25	—	8.36
6.64	—	6.100	7.5	7.21	7.33	7.47	—	8.2	—	—	8.36
6.65	—	6.100	7.6	7.21	7.34	7.48	7.60	8.2	8.25	—	8.36
6.66	6.94	6.101	7.6	7.22	7.34	7.48	7.61	8.3	8.26	8.32	8.37
6.70	—	6.101	7.8	7.22	7.35	7.50	7.61	8.3	8.26	—	8.37
6.70	—	6.101	7.8	7.23	7.36	7.50	7.61	8.3	8.26	—	8.37
6.71	6.96	6.102	7.8	7.23	7.36	7.50	7.62	8.4	8.26	8.32	8.38
6.72	—	6.102	7.10	7.24	7.37	7.51	—	8.5	8.27	—	8.39
6.72	—	6.102	—	—	—	—	—	8.5	—	—	8.39
6.73	6.97	6.103	—	—	—	—	—	—	—	—	8.39
6.74	—	6.103	7.10	7.24	7.37	7.52	—	8.5	—	—	8.39
6.74	6.98	6.103	7.11	7.24	7.38	7.52	—	8.5	8.27	8.32	8.40
6.76	—	6.104	7.12	7.25	7.39	7.53	—	8.6	—	—	8.40
6.76	—	6.104	7.13	7.25	7.39	7.54	—	8.6	8.27	—	8.41
6.77	—	6.104	7.13	7.26	7.39	7.54	—	8.7	8.23	—	8.41
6.77	—	6.105	—	—	—	—	7.62	8.7	8.28	—	8.41
6.78	—	6.105	7.14	7.26	7.40	7.55	—	8.8	—	—	8.42
6.79	—	6.106	7.15	7.27	7.41	7.56	—	8.9	—	—	8.43
—	—	6.106	—	—	—	—	—	8.9	—	—	—
6.79	—	6.106	7.15	7.27	7.41	7.56	—	—	8.28	8.32	8.43
6.80	—	6.106	—	—	—	—	—	8.9	—	—	8.43
6.80	—	6.106	7.16	7.28	7.42	7.66	—	8.9	8.29	—	8.43
6.81	—	6.107	7.17	7.28	7.42	7.57	—	8.10	8.29	—	8.44
—	—	6.107	—	—	—	—	—	8.10	8.29	—	8.44
—	—	6.108	—	—	—	—	—	8.10	—	—	—
6.81	—	6.108	—	—	—	—	—	8.10	—	—	—
6.82	6.98	6.108	7.17	7.29	7.43	7.58	—	8.10	—	—	8.44
6.82	—	6.108	7.18	7.29	7.43	7.58	—	8.11	—	—	8.44
6.83	6.98	—	—	—	—	—	—	8.11	—	—	8.45
6.83	—	—	—	—	—	—	—	8.11	—	—	8.45
6.83	—	6.109	—	—	—	—	—	8.11	—	—	8.45
6.84	—	—	—	—	—	—	—	8.12	—	—	8.46
6.84	.98	6.110	7.18	7.29	7.44	7.58	—	8.12	—	—	8.46
6.85	—	6.110	7.19	7.30	7.44	7.59	—	8.13	—	—	8.47
6.86	—	6.111	—	—	—	—	—	8.14	—	—	8.47
6.86	—	6.112	—	—	—	—	—	8.15	—	—	8.48
—	—	6.112	—	—	—	—	—	8.15	—	—	—
6.86	—	6.112	—	—	—	—	—	8.15	—	—	—
6.89	—	6.114	—	—	—	—	—	8.15	8.30	—	8.48
6.89	—	—	—	—	—	—	—	8.17	—	—	—
6.89	6.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.89	6.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	6.115	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.89	—	6.115	—	—	—	—	—	8.18	—	—	—
6.90	—	6.115	—	—	—	—	—	8.18	—	—	—
6.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.91	—	6.115	—	—	—	—	—	8.19	—	—	—
6.91	—	6.116	—	—	—	—	—	8.20	—	8.32	—
6.91	—	6.116	—	—	—	—	—	8.21	—	8.33	—
6.91	—	6.116	—	—	—	—	—	8.21	—	—	—
6.91	—	—	—	—	—	—	—	8.21	8.31	8.33	—
6.91	—	—	—	—	—	—	—	8.21	—	—	—
6.92	—	6.116	—	—	—	—	—	8.21	—	8.33	—
6.92	—	6.116	—	—	—	—	—	8.22	—	8.33	—
6.92	—	6.117	—	—	—	—	—	8.22	—	—	—
—	—	6.117	—	—	—	—	—	—	—	8.34	—
—	—	—	—	—	—	—	—	8.23	—	8.34	—
—	—	—	—	—	—	—	—	8.24	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	6.117	—	—	—	—	—	8.24	—	—	—

(续)

材料类别	切削加工工序									
	8.5 外圆磨削	8.6 立方氮化硼砂轮外圆磨削	8.7 金刚石砂轮外圆磨削	8.8 内圆磨削	8.9 立方氮化硼砂轮内圆磨削	8.10 金刚石砂轮内圆磨削	8.11 无心磨削	8.13 砂带磨削	8.14 锯纹磨削	
1. 易切削碳钢, 锻轧	8.51	8.74	—	8.81	8.102	—	8.108	8.129	8.130	
2. 碳钢, 锻轧	8.51	8.74	—	8.81	8.102	—	8.108	8.129	8.130	
3. 碳和铁素体合金钢(高温使用)	8.51	—	—	8.81	—	—	8.108	8.129	8.130	
4. 易切削合金钢, 锻轧	8.52	8.75	—	8.81	8.102	—	8.108	8.129	8.130	
5. 合金钢, 锻轧	8.52	8.75	—	8.82	8.103	—	8.109	8.129	8.131	
6. 高强度钢, 锻轧	8.52	8.75	—	8.82	8.103	—	8.109	—	8.131	
7. 马氏体时效钢, 锻轧	8.53	8.76	—	8.82	8.103	—	8.109	—	8.131	
8. 工具钢, 锻轧	8.53	8.76	—	8.83	8.104	—	8.110	8.129	8.132	
9. 氮化钢, 锻轧	8.54	8.76	—	8.84	8.104	—	8.110	—	8.132	
10. 装甲、船舶、飞机用钢板, 锻轧	8.54	—	—	8.84	—	—	—	—	—	
11. 结构钢, 锻轧	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12. 易切削不锈钢, 锻轧	8.54	—	—	8.84	—	—	8.110	8.129	8.133	
13. 不锈钢, 锻轧	8.55	—	—	8.84	8.104	—	8.111	8.129	8.133	
14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧	8.55	—	—	8.85	—	—	8.111	8.129	8.134	
15. 碳钢, 铸造	8.56	8.76	—	8.85	8.104	—	8.112	8.129	8.134	
16. 合金钢, 铸造	8.56	8.77	—	8.85	8.105	—	8.112	8.129	8.135	
17. 工具钢, 铸造	8.56	8.77	—	8.86	8.105	—	8.112	8.129	8.135	
18. 不锈钢, 铸造	8.57	—	—	8.87	—	—	8.113	8.129	8.136	
19. 弥散硬化不锈钢, 铸造	8.57	—	—	8.87	—	—	8.113	8.129	8.136	
20. 奥氏体锰钢, 铸造	—	—	—	8.88	—	—	—	—	—	
21. 灰铸铁	8.58	—	—	8.88	—	—	8.114	8.129	8.137	
22. 紧密石墨铸铁	8.58	—	—	8.88	—	—	8.114	—	8.137	
23. 球墨铸铁	8.58	—	—	8.88	—	—	8.114	8.129	8.137	
24. 可锻铸铁	8.59	—	—	8.89	—	—	8.114	8.129	8.138	
25. 白口铁(耐磨)	8.59	—	—	8.89	—	—	8.115	—	—	
26. 高硅铸铁	8.59	—	—	8.89	—	—	8.115	8.129	—	
27. 镍合金铸件	8.59	—	—	8.89	—	—	8.115	8.129	—	
28. 铜合金, 锻轧	8.59	—	—	8.89	—	—	8.115	—	—	
29. 铜合金, 铸造	8.60	—	—	8.89	—	—	8.115	—	—	
30. 钛合金, 锻轧	8.760	—	—	8.90	—	—	8.115	—	—	
31. 钛合金, 铸造	8.60	—	—	8.90	—	—	8.115	8.129	—	
32. 钛合金, 锻轧	8.60	—	—	8.90	—	—	8.116	8.129	—	
33. 钛合金, 铸造	8.61	—	—	8.91	—	—	8.116	8.129	—	
34. 铝合金, 锻轧	8.61	—	—	8.91	—	—	8.116	8.129	—	
35. 铝合金, 铸造	8.62	—	—	8.92	—	—	8.117	8.129	—	
36. 镍合金, 锻轧和铸造	8.63	—	—	8.93	—	—	8.118	8.129	8.133	
37. 镍合金, 锻轧和铸造	8.64	—	—	8.93	—	—	8.118	8.129	8.138	
38. 钛合金, 锻轧	8.64	—	—	8.93	—	—	8.118	8.129	—	
39. 高温合金, 锻轧和铸造	8.64	—	—	8.94	—	—	8.118	—	8.139	
40. 耐热合金, 锻轧, 铸造和粉末冶金	8.66	—	—	8.96	—	—	8.120	—	—	
41. 锌合金, 铸造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42. 铝合金, 铸造	—	—	—	—	—	—	—	8.129	—	
43. 锡合金, 铸造	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
44. 铋, 锻轧	8.67	—	—	—	—	—	8.121	8.129	—	
45. 锡合金, 锻轧	8.67	—	—	8.97	—	—	8.121	—	—	
46. 铋, 锻轧	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47. 粉末金属合金	8.69	—	—	8.97	—	—	8.121	—	8.140	
48. 可切削的硬质合金	8.70	—	8.78	8.98	—	8.106	—	—	8.141	
49. 硬质合金	8.70	—	8.78	8.98	—	8.106	8.123	—	8.141	
50. 易切削磁性合金	8.70	—	—	8.98	—	—	8.123	—	—	
51. 磁性合金	8.70	—	8.98	8.99	—	8.108	8.123	—	8.141	
52. 易切削控制膨胀合金	8.70	—	—	8.99	—	—	8.124	—	—	
53. 控制膨胀合金	8.70	—	—	8.99	—	—	8.124	—	—	
54. 碳和石墨	8.70	—	8.78	8.99	—	—	8.124	—	—	
55. 玻璃和陶瓷	8.71	—	8.78	8.99	—	8.106	8.124	—	—	
56. 塑料	8.71	—	—	8.99	—	—	8.125	—	—	
57. 复合材料	—	—	8.79	—	—	—	—	—	—	
58. 火焰(焰)喷涂材料	8.71	—	8.71	8.100	—	8.107	8.125	—	—	
59. 导电材料	8.72	—	—	8.101	—	—	—	—	—	
60. 贵金属	8.72	—	—	—	—	—	—	—	—	
61. 橡胶	8.73	—	—	8.101	—	—	8.126	—	—	

第一卷 目 录

译者前言

序言

资料来源和使用说明

页码快速检索

第1章 车削

1.1 单刃和可转位刀具车削

1.2 陶瓷刀具车削

1.3 金刚石刀具车削

1.4 切断和成形刀具车削

1.5 单刃刀具切螺纹

1.6 板牙切螺纹

1.7 空心铣刀车削

第2章 铣削

2.1 平面铣削(用面铣刀)

2.2 平面铣削(用金刚石刀具)

2.3 平面铣削(用金刚石碗形刀具)

2.4 阔面铣削(用圆柱形铣刀)

2.5 铣侧面和槽(用套装式三面刃铣刀)

2.6 端铣(用立铣刀周铣)

2.7 端铣(用金刚石刀具周铣)

2.8 端铣(用立铣刀铣槽)

2.9 螺纹铣削

第3章 钻、镗及其他孔加工工艺

3.1 钻削

3.2 用金刚石刀具扩孔

3.3 油孔钻削或强制冷却钻削

3.4 扁钻钻削

3.5 深孔钻削(枪钻)

3.6 强制冷却铰削(深孔铰削)

3.7 铰削

3.8 金刚石刀具铰削

3.9 镗削

3.10 陶瓷刀具镗削

3.11 金刚石刀具镗削

3.12 铰平底孔和孔口平面

3.13 套孔

3.14 珩磨

3.15 挤光

第4章 攻丝

4.1 攻丝

4.2 冷挤攻丝

第5章 刨削和拉削

5.1 刨削

5.2 拉削

第6章 锯削和切断

6.1 高速钢锯条弓锯削

6.2 高速钢锯带锯削

6.3 金刚石涂层锯带锯削

6.4 高速钢圆锯片锯削

6.5 镶硬质合金圆锯片锯削

6.6 砂轮切断

第7章 切齿和磨齿加工

7.1 滚齿

7.2 直齿和弧齿锥齿轮切齿

7.3 插齿

7.4 剃齿

7.5 成形磨齿

第8章 磨削

8.1 卧轴矩台平面磨削

8.2 卧轴矩台立方氮化硼砂轮平面磨削

8.3 卧轴矩台金刚石砂轮平面磨削

8.4 立轴圆台平面磨削

8.5 外圆磨削

8.6 立方氮化硼砂轮外圆磨削

8.7 金刚石砂轮外圆磨削

8.8 内圆磨削

8.9 立方氮化硼砂轮内圆磨削

8.10 金刚石砂轮内圆磨削

8.11 无心磨削

8.12 无心磨削(工件纵向移动速度)

8.13 砂带磨削

8.14 螺纹磨削

第 1 章

车 削