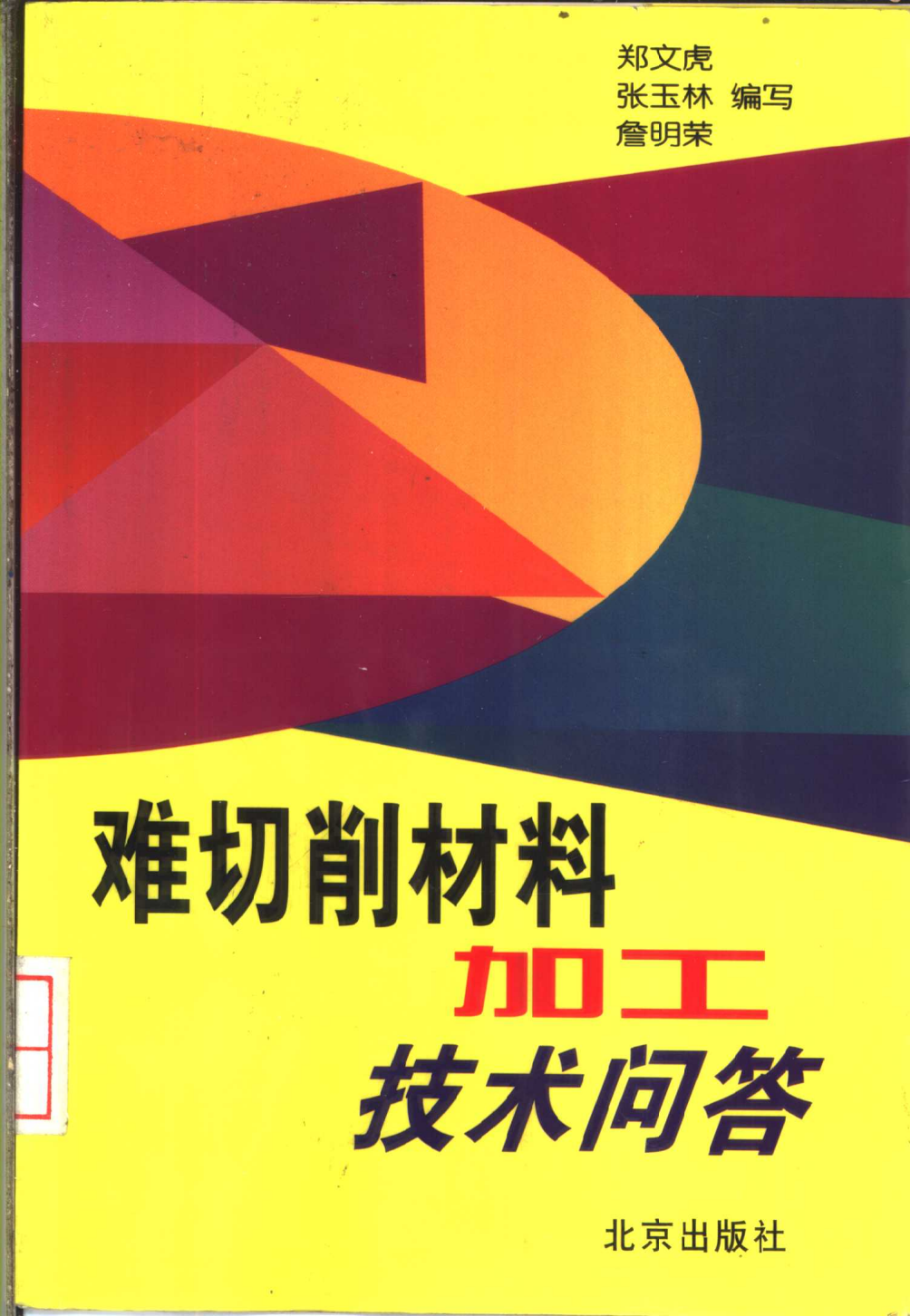




郑文虎
张玉林 编写
詹明荣

难切削材料 **加工** 技术问答

北京出版社

难切削材料加工技术问答

郑文虎 张玉林 詹明荣 编写

北 京 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

难切削材料加工技术问答/郑文虎,张玉林,詹明荣编写.
—北京:北京出版社,2000
ISBN 7-200-04109-2

I. 难… II. ①郑…②张…③詹… III. 材料-加工-问答
IV. TB3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 34410 号

难切削材料加工技术问答

NANQIEXIAO CAILIAO JIAGONG JISHU WENDA

郑文虎 张玉林 詹明荣 编写

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

北京通县电子外文印刷厂印刷

*

787×1092 32 开本 13.625 印张 280 000 字

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—6 000

ISBN 7-200-04109-2/T·40

定价: 25.00 元

内 容 提 要

本书以问答的形式，较系统地介绍了有关难切削材料加工的基础知识和淬火钢、不锈钢、高强度钢、高锰钢、冷硬铸铁、钛合金、高温合金、热喷涂（焊）材料、难熔金属、纯金属、工程塑料、复合材料、软橡胶、硬脆非金属材料和其他难切削材料的加工，共 15 部分内容，近 300 个题目。

本书简明实用，可供广大从事机械加工的工人使用，也可供专业学校师生和工艺人员参考。

序

随着现代科学技术和各行业产品性能要求的发展，各种新型、高性能的工程材料得到广泛应用。这些工程材料中有很多是属于难加工的。解决加工难题，提高制造技术，成为保证产品质量和提高制造效率、降低加工成本的关键。广大机械加工工厂的操作人员和技术人员急需获得关于“难切削材料加工技术”的书籍和文字资料，借以提高自己的知识与技能，指导自己的工作。但是，迄今为止，国内阐述这方面加工技术的图书很少，个别已出版的书籍内容已嫌陈旧或不够系统、全面。国内外虽有不少学者和专业人员做了许多有关难切削材料加工技术的研究工作，但资料、数据相当零散，不够系统、集中。作者有鉴于此，收集了大量资料，总结了自己的多年工作经验，编写了本书，可以说是符合现代科技和工业发展的需要，意义重大。

本书内容全面，概括了所有品种的难加工金属与非金属材料加工技术，如：各种难加工钢材和铸铁、各种难加工合金、各种稀有难熔金属与合金、工程塑料、复合材料及各种硬脆材料等。

本书收集的技术资料和现场数据非常丰富，实用性强，且注意阐述共性，如切削加工中的主要现象和规律、难加工材料加工性的含义、衡量指标及影响因素、刀具材料性能、刀

具几何参数及切削用量等，使读者能得到基本知识与基本理论。

对每类难切削材料的加工特性均有介绍，且给出了正确选择刀具材料、刀具几何参数和切削用量的资料和数据，有利于读者及时解决现场问题。

本书以问答形式，阐明各种技术问题，文字简练，语言通顺，通俗易懂，图文并茂。书中所用的专业名词术语、符号及单位，符合国家标准。适于广大机械加工工厂第一线工人与技术人员阅读使用，也可供大专、中专院校广大师生参考。

中国高校切削与先进制造技术研究会副理事长

于启勋

2001年3月

目 录

一、基础知识	(1)
1. 什么是金属切削加工？什么是主运动和进给运动？	(1)
2. 什么是切削用量三要素？	(2)
3. 什么是切削层和切削层要素？	(3)
4. 刀具切削部分的结构要素有哪些？	(4)
5. 确定刀具标注角度有哪些参考平面？	(5)
6. 刀具六个主要角度的定义是什么？	(6)
7. 前角和倒棱的作用及选择原则是什么？	(7)
8. 后角的作用和选择原则是什么？	(9)
9. 主偏角的作用和选择原则是什么？	(9)
10. 副偏角的作用和选择原则是什么？	(10)
11. 刃倾角的作用和选择原则是什么？	(10)
12. 什么是金属切削过程的基本规律？它对切削加工 有哪些影响？	(11)
13. 什么是积屑瘤？它对切削过程有什么影响？	(11)
14. 控制积屑瘤产生的措施有哪些？	(12)
15. 什么是冷加工硬化？它对切削加工有何影响？	(13)
16. 什么是切削力？影响切削力的因素有哪些？	(13)
17. 什么是单位切削力和切削功率？	(14)
18. 切削热是怎样产生和传出的？	(15)
19. 影响切削温度的主要因素有哪些？	(15)
20. 怎样控制切削热的增高？	(17)

21. 冷却润滑液是怎样起冷却润滑作用的?	(18)
22. 常用的冷却润滑液分哪几类? 特点是什么?	(18)
23. 冷却润滑液的添加剂有哪些? 其作用是什么?	(19)
24. 常用的冷却润滑液配方有哪些?	(21)
25. 怎样选用冷却润滑液?	(22)
26. 在切削中还常用哪些配方的切削液?	(23)
27. 刀具磨损有哪几种形态?	(26)
28. 刀具磨损的过程大致分几个阶段?	(28)
29. 什么是刀具磨损限度?	(28)
30. 什么是刀具耐用度和刀具寿命?	(29)
31. 刀具磨损的原因是什么?	(30)
32. 什么是材料的切削加工性?	(31)
33. 什么是材料的相对切削加工性?	(31)
34. 怎样衡量材料的切削加工性?	(33)
35. 材料的物理性能对切削加工性有什么影响?	(34)
36. 材料的化学成分对切削加工性有什么影响?	(35)
37. 材料的力学性能对切削加工性有什么影响?	(37)
38. 材料的金相组织对切削加工性有什么影响?	(39)
39. 怎样确定材料的切削加工性等级? 怎样综合分析?	(40)
40. 难切削材料分哪几类? 各有什么特点?	(43)
41. 难切削材料有哪些切削特点?	(44)
42. 改善难切削材料切削加工性的基本途径有哪些?	(45)
43. 高速钢分哪几类? 高性能高速钢有哪些? 各有什么 特点和适应范围?	(46)
44. 国家标准对切削加工用硬质合金分类、分组代号 是怎样规定的?	(48)
45. 常用的硬质合金有哪几种? 其性能和用途是什么?	(51)
46. 中国研制了哪些新牌号硬质合金? 各有哪些性能和	

用途?	(54)
47. 什么是涂层刀具? 涂层刀具有哪些切削特点?	(68)
48. 怎样合理使用涂层硬质合金?	(69)
49. 陶瓷刀具材料有哪几类? 各有什么特点?	(71)
50. 陶瓷刀具有哪些性能和用途?	(72)
51. 立方氮化硼刀具的种类和特点有哪些?	(74)
52. 立方氮化硼刀具适用于切削哪些材料?	(76)
53. 金刚石刀具有哪几种? 各有什么特点和用途?	(76)
54. 怎样选择金刚石车刀的几何参数和切削用量?	(78)
55. 怎样使用和刃磨人造聚晶金刚石复合片刀具?	(80)
56. 电镀金刚石(或 CBN) 铰刀的结构如何? 怎样使用?	(83)
57. 硬质合金钻头有哪几种? 各有什么特点?	(85)
58. 使用硬质合金小钻头钻孔应注意什么?	(89)
59. 多元共渗高速钢刀具有何特点?	(90)
60. 为什么要断屑? 对断屑和排屑有哪些要求?	(90)
61. 切屑分哪几大类?	(91)
62. 切屑形状对切削过程有什么影响?	(93)
63. 断屑的方法有哪几种? 各有什么特点?	(94)
64. 已知切削用量, 怎样选择断屑槽的有关参数?	(95)
65. 国家标准对可转位刀片的型号是怎样规定的?	(97)
66. 硬质合金可转位刀片的断屑槽有哪几类? 各自有何 特点?	(100)
67. 怎样区分难磨削材料?	(103)
68. 各类磨料的性能是什么? 怎样选择磨料?	(104)
69. 国家标准对磨料粒度号是怎样规定的? 怎样选择砂 轮的粒度?	(108)
70. 怎样选择砂轮的硬度?	(110)

71. 怎样选择砂轮的组织?	(111)
72. 碳化硅砂轮开槽间断磨削的特点和开槽方法是什么?	(112)
73. 怎样选择砂轮开槽的数量与工艺参数?	(114)
74. 用金刚石磨轮磨削有哪些优点?	(116)
75. 怎样合理使用金刚石磨轮?	(117)
76. 立方氮化硼与其他磨料相比有哪些优点?	(119)
77. 立方氮化硼磨轮的适用范围有哪些?	(120)
78. 怎样对立方氮化硼磨轮进行修整?	(121)
79. 在哪些情况下, 用立方氮化硼磨轮最好?	(122)
80. 什么是电解磨削? 它适用于哪些难磨削材料?	(122)
81. 提高磨削生产率有哪些措施?	(123)
82. 减小磨削表面粗糙度的措施有哪些?	(124)
83. 电熔爆技术的特点和适用于加工哪些难切削材料? ...	(125)
84. 难切削材料加工技术有哪些新发展?	(126)
二、淬火钢的切削加工	(129)
1. 什么是淬火钢? 它有哪些切削特点?	(129)
2. 怎样选择切削淬火钢的刀具材料?	(130)
3. 怎样选择切削淬火钢刀具的几何参数?	(131)
4. 怎样选择切削淬火钢时的切削用量?	(132)
5. 怎样用陶瓷刀具切削淬火钢?	(133)
6. 怎样使用立方氮化硼刀具切削淬火钢?	(134)
7. 用 CBN 刀具切削淬火钢时, 在哪些情况下代替 磨削最为有效?	(136)
8. 怎样车削淬火钢滚丝轮的螺纹?	(137)
9. 怎样钻取出在螺纹孔中折断的丝锥?	(138)
10. 怎样用高速钢钻头钻削硬材料?	(138)
11. 用立方氮化硼磨轮磨削高速钢有哪些优点?	(140)

12. 切削淬火钢的实例有哪些?	(141)
三、不锈钢的切削加工	(143)
1. 什么是不锈钢?	(143)
2. 不锈钢可分为哪几类?	(144)
3. 不锈钢有哪些物理、力学性能?	(145)
4. 不锈钢有哪些切削特点?	(149)
5. 切削不锈钢时怎样选择刀具材料?	(151)
6. 切削不锈钢时怎样选择刀具几何参数?	(154)
7. 切削不锈钢时怎样选择刀具断 (卷) 屑槽和刃口形式?	(156)
8. 切削不锈钢时怎样选择切削用量?	(160)
9. 切削不锈钢时怎样选择切削液和冷却方式?	(163)
10. 怎样对不锈钢进行铣削加工?	(163)
11. 怎样对不锈钢进行钻孔? 钻孔时应注意哪些问题? ..	(166)
12. 怎样解决耐酸不锈钢钻孔时的断屑问题?	(170)
13. 怎样对不锈钢进行铰孔?	(172)
14. 怎样对不锈钢进行攻丝?	(177)
15. 磨削不锈钢有哪些特点?	(179)
16. 磨削不锈钢时怎样选择砂轮?	(180)
17. 磨削不锈钢时怎样选择磨削用量?	(181)
18. 磨削不锈钢时应注意什么?	(182)
19. 加工不锈钢的实例有哪些?	(182)
四、高强度钢和超高强度钢的切削加工	(184)
1. 什么是高强度钢和超高强度钢?	(184)
2. 高强度钢和超高强度钢有哪些切削特点?	(185)
3. 切削高强度钢和超高强度钢时怎样选择刀具材料?	(186)
4. 切削高强度钢和超高强度钢时怎样选择刀具几何参数?	(190)

5. 切削高强度钢和超高强度钢时怎样选择切削用量?	(191)
6. 怎样解决切削高强度钢和超高强度钢时的断屑问题?	(192)
7. 对高强度钢和超高强度钢铰孔时怎样选择铰刀?	(194)
8. 铰削高强度钢和超高强度钢孔时怎样选择切削用量?	(195)
9. 钻削高强度钢和超高强度钢时怎样选择钻头?	(197)
10. 钻削高强度钢和超高强度钢时怎样选择切削用量? ...	(197)
11. 怎样攻高强度钢和超高强度钢螺纹?	(198)
12. 铣削高强度钢和超高强度钢时怎样选择刀具及几何 参数?	(199)
13. 铣削高强度钢和超高强度钢时怎样选择切削用量? ...	(200)
14. 切削高强度钢和超高强度钢有哪些实例?	(201)
五、高锰钢的切削加工	(203)
1. 高锰钢有哪几种? 其性能如何?	(203)
2. 高锰钢有哪些切削加工特点?	(204)
3. 怎样通过热处理改善高锰钢的切削性能?	(205)
4. 切削高锰钢时怎样选择刀具材料?	(205)
5. 切削加工高锰钢时怎样选择刀具几何参数?	(207)
6. 切削高锰钢时怎样选择切削用量?	(208)
7. 钻高锰钢硬质合金群钻有哪些特点?	(208)
8. 使用硬质合金群钻钻削高锰钢时应注意什么?	(209)
9. 高锰钢车削实例有哪些?	(211)
六、冷硬铸铁和耐磨合金铸铁的切削加工	(212)
1. 冷硬铸铁和耐磨合金铸铁有哪些特点?	(212)
2. 冷硬铸铁和耐磨合金铸铁的切削加工特点有哪些?	(213)
3. 切削冷硬铸铁和耐磨合金铸铁选择什么刀具材料?	(213)
4. 切削加工冷硬铸铁和耐磨合金铸铁怎样选择刀具几何	

参数?	(215)
5. 切削加工冷硬铸铁和耐磨合金铸铁怎样选择切削用	
量?	(215)
6. 用氮化硅陶瓷刀具车削冷硬铸铁有哪些优点?	(216)
7. 用立方氮化硼刀具切削冷硬铸铁有哪些显著效果?	(217)
8. 切削冷硬铸铁和耐磨合金铸铁实例有哪些?	(218)
七、钛合金的切削加工	(221)
1. 钛合金可分为哪几类?	(221)
2. 钛合金有哪些性能和用途?	(222)
3. 钛合金有哪些切削特点?	(226)
4. 切削钛合金时怎样选择刀具材料?	(227)
5. 切削钛合金时怎样选择刀具几何参数?	(228)
6. 切削钛合金时怎样选择切削用量?	(229)
7. 切削钛合金时怎样选择切削液?	(230)
8. 切削钛合金时应注意哪些问题?	(232)
9. 怎样对钛合金进行铣削?	(233)
10. 怎样对钛合金进行钻孔?	(235)
11. 怎样对钛合金进行铰孔?	(239)
12. 对钛合金拉削时应注意哪些问题?	(241)
13. 怎样对钛合金进行攻丝?	(242)
14. 磨削钛合金有哪些特点?	(246)
15. 磨削钛合金时怎样选择砂轮?	(247)
16. 磨削钛合金时怎样选择磨削用量?	(249)
17. 磨削钛合金时怎样选择磨削液?	(249)
18. 钛合金有哪些其他的磨削方法?	(250)
19. 用金刚石刀具切削加工钛合金有哪些特点?	(252)
20. 切削加工钛合金的实例有哪些?	(253)
八、高温合金的切削加工	(255)

1. 高温合金可分为哪几类?	(255)
2. 高温合金有哪些特性?	(259)
3. 高温合金有哪些切削特点?	(260)
4. 切削高温合金时怎样选择刀具材料?	(262)
5. 切削高温合金时怎样选择刀具几何参数?	(265)
6. 切削高温合金时怎样选择切削用量?	(267)
7. 切削高温合金时怎样选择切削液?	(268)
8. 怎样车削高温合金?	(269)
9. 铣削高温合金时应注意哪些问题?	(271)
10. 用氮化硅陶瓷刀具切削镍基高温合金有哪些特点? ...	(273)
11. 对高温合金钻孔时应注意哪些问题?	(274)
12. 在高温合金上铰孔时应注意哪些问题?	(276)
13. 怎样加工高温合金的螺纹?	(277)
14. 拉削高温合金时应注意哪些问题?	(278)
15. 磨削高温合金有哪些特点?	(280)
16. 磨削高温合金时怎样选择砂轮?	(281)
17. 磨削高温合金时怎样选择磨削用量?	(282)
18. 磨削高温合金时应注意哪些问题?	(283)
19. 高温合金的缓进给磨削法有什么特点?	(283)
20. 缓进给磨削高温合金时怎样选择砂轮?	(284)
21. 缓进给磨削时怎样选择磨削方式、磨削用量和 切削液?	(286)
22. 缓进给磨削砂轮成形修整方法有哪些?	(286)
23. 高温合金的其他磨削方法有什么特点?	(288)
九、热喷涂(焊)材料的切削加工	(290)
1. 什么是热喷涂(焊)? 有哪些用途?	(290)
2. 热喷涂(焊)材料可分为哪几类? 有哪些性能和 用途?	(292)

3. 热喷涂（焊）材料有哪些切削特点？	(297)
4. 切削热喷涂（焊）材料时怎样选择刀具材料？	(300)
5. 怎样对热喷涂（焊）材料进行车削？	(300)
6. 怎样对热喷涂（焊）材料进行铣削？	(302)
7. 采用金刚石和立方氮化硼磨轮磨削热喷涂（焊）材料 时有哪些显著效果？	(303)
8. 热喷涂（焊）材料有哪些特种加工方法？	(304)
9. 切削加工热喷涂（焊）材料的实例有哪些？	(307)
十、难熔金属和纯金属的切削加工	(309)
1. 常用难熔金属的力学物理性能有哪些？	(309)
2. 常用难熔金属的分类和用途有哪些？	(310)
3. 常用难熔金属的切削加工特点有哪些？	(311)
4. 怎样切削加工钨铈和钨棒？	(312)
5. 怎样切削加工钨合金？	(313)
6. 怎样改善钨的切削加工性？	(314)
7. 怎样切削加工钼及其合金？	(314)
8. 钽的性能对切削加工有什么要求？怎样进行切削 加工？	(315)
9. 钽的性能对切削加工有什么要求？怎样进行切削 加工？	(316)
10. 锆的性能对切削加工有什么要求？怎样进行切削 加工？	(317)
11. 纯铜有哪些切削加工特点？	(318)
12. 怎样对纯铜进行切削加工？	(318)
13. 纯铜有哪些磨削特点？	(320)
14. 怎样选择和修整磨削纯铜的砂轮？	(321)
15. 纯铁有哪些切削加工特点？	(321)
16. 怎样对纯铁进行切削加工？	(322)

17. 纯镍有哪些切削特点?	(323)
18. 怎样车削纯镍?	(323)
19. 镁合金有哪些切削加工特点?	(324)
20. 怎样切削镁合金?	(325)
十一、工程塑料与复合材料的切削加工	(327)
1. 什么是塑料? 它由哪些成分组成?	(327)
2. 塑料分哪几类? 各有什么特点?	(328)
3. 塑料有哪些特性和切削特点?	(329)
4. 塑料在性能上有哪些不足之处?	(330)
5. 怎样车削热塑性塑料?	(331)
6. 怎样车削热固性塑料?	(332)
7. 钻削塑料时有何特点? 怎样选择钻头的几何参数?	(334)
8. 怎样加工塑料件的螺纹?	(336)
9. 怎样车削玻璃钢?	(337)
10. 怎样车削玻璃钢的螺纹?	(338)
11. 有哪些钻削塑料的钻型?	(340)
12. 怎样用人造聚晶金刚石复合片刀具车削高硅氧酚醛 塑料和碳酚醛塑料?	(341)
13. 什么是复合材料? 它有哪几种?	(343)
14. 聚合物基纤维复合材料 (FRP) 有哪些性能特点? ...	(345)
15. 聚合物基纤维增强复合材料 (FRP) 有哪些切削 特点?	(346)
16. 纤维增强复合材料的纤维角对切削有何影响?	(347)
17. 怎样对聚合物基纤维增强复合材料 (FRP) 进行 切削加工?	(348)
18. 怎样对金属基纤维增强复合材料 (FRM) 进行切削 加工?	(349)
19. 用 PCD 刀具切削塑料或复合材料时有哪些显著效	

果?	(350)
十二、工程陶瓷的切削加工	(352)
1. 工程陶瓷有哪些性能和用途?	(352)
2. 工程陶瓷有哪些切削加工特点?	(353)
3. 怎样对 Al_2O_3 陶瓷进行切削?	(354)
4. 怎样对 Si_3N_4 陶瓷进行切削?	(355)
5. 怎样对 ZrO_2 陶瓷进行切削?	(356)
6. 怎样对型材易切陶瓷进行切削?	(356)
7. 有哪些高效切削陶瓷的方法?	(357)
8. 采用 PCD 刀具切削陶瓷的实例有哪些?	(358)
9. 工程陶瓷有哪些磨削特点?	(358)
10. 磨削工程陶瓷时怎样选择金刚石磨轮?	(360)
11. 提高陶瓷材料磨削效率的方法有哪些?	(361)
十三、橡胶的切削加工	(363)
1. 橡胶有哪两大类? 其性能如何?	(363)
2. 橡胶在切削时有哪些特点?	(363)
3. 切削橡胶有哪些典型的刀具?	(365)
4. 车削橡胶时应注意什么?	(368)
5. 怎样磨削橡胶?	(369)
6. 怎样加工橡胶螺纹?	(369)
7. 磨削加工橡胶螺纹的实例有哪些?	(370)
十四、硬脆非金属材料 and 岩石的切削加工	(374)
1. 切割硬脆非金属材料有哪些方法? 各适用于什么 范围?	(374)
2. 怎样用线锯、带锯和圆锯切割硬脆非金属材料?	(375)
3. 怎样用金刚石锯片切割硬脆非金属材料?	(377)
4. 用金刚石锯片切割时必须注意哪些事项?	(378)
5. 用金刚石磨削硬脆材料有哪些特点?	(379)