

金属眼镜型和加工艺

雷霆 方树铭 周林 著

JINSHU YANJING XINGCAI

HE JIA GONG GONGYI



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>



JINSHU YANJING XINGCAI HE JIAGONG GONGYI



ISBN 978-7-5024-4280-4



9 787502 442804 >

定价 36.00 元

销售分类建议：材料加工

内容简介

金属眼镜型材和加工工艺

雷 霆 方树铭 周 林 著

雷霆(1911) 日藤野在函

北 京

冶金工业出版社

2007

内 容 简 介

本书概述了眼镜的性质和作用、国内外眼镜及眼镜片的发展历史、我国眼镜业的发展阶段和我国眼镜行业现状,介绍了眼镜架的结构、组成和作用,眼镜架的分类和分类方法,眼镜架的常用材料、分类和对金属眼镜架材料的要求。

全书以金属眼镜架材料为重点,较详细地介绍了金属眼镜型材常规加工工艺和主要设备,金属眼镜型材常用金属的性质,黄铜眼镜型材和加工工艺,低镍铅锌白铜眼镜材料的研制和加工工艺,高镍铅锌白铜眼镜型材和加工工艺,锌白铜眼镜型材和加工工艺,钛眼镜型材和加工工艺,新型 β 钛合金研制和加工工艺,并简介了其他金属眼镜型材和加工工艺。

本书可供从事眼镜行业的研究人员和从事材料加工,尤其是从事有色金属精密型材加工的科研单位、生产企业的工程技术人员、大专院校的教师和学生参考阅读,对其他相关行业的工程技术人员和对眼镜感兴趣的人们也可提供有益帮助。

图书在版编目(CIP)数据

金属眼镜型材和加工工艺/雷霆等著. —北京:冶金工业出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-5024-4280-4

I. 金… II. 雷… III. 眼镜—金属型材—加工工艺
IV. TS959. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 076636 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 杨盈园 美术编辑 李 心 版面设计 张 青

责任校对 侯 璐 李文彦 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-4280-4

北京百善印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2007 年 6 月第 1 版, 2007 年 6 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 12.5 印张; 334 千字; 383 页; 1-2000 册

36.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

眼睛是心灵的窗口。千百年来,文人墨客、普通大众赞美眼睛的词汇不胜枚举,但由于种种原因,我们的视力不好了,或为了保护眼睛、矫正视力,或为了突显个性、体现时尚,于是,眼镜诞生了。

眼镜具有鲜明的时代特征和时代艺术品象征,在一定程度上讲,眼镜的历史,反映了人类的文明史和科学技术的进步史。

在我国,眼镜有着悠久的历史,眼镜是我国古老文化、医疗、技艺的遗产,它的发展变迁经历了几千年的历程。

眼镜由镜片、镜架组成,镜片、镜架的形状及材质变化,是随着时代的变迁和新材料、新工艺的发明而变化着的。

所谓眼镜架,就是把矫正眼屈光不正的透镜或把实现其他目的的镜片固定保持在眼前的所有器具的总称。眼镜架可以根据不同的材质、不同的形状和不同的技术要求进行分类。眼镜架常用材料一般分为金属眼镜架材料、塑料及合成眼镜架材料(包括天然材料)和混合材料眼镜架材料。

金属眼镜架是指眼镜镜身的主要部分由金属材料制成。金属材料是最早被应用于眼镜架的材料,金属眼镜架也是最主要的眼镜架之一。

金属材料作为眼镜架材料,主要经历了铜合金(黄铜、白铜)、不锈钢、镍合金、纯钛、钛合金、形状记忆合金等发展历程。

目前,中国已成为世界制造大国,世界眼镜加工业也快速向中国大陆转移,中国正逐渐成为世界眼镜业的制造中心。为充分发挥我国及云南省的有色金属原料优势,高起点地发展有色金属型材深加工,十余年来,我们一直致力于金属眼

镜型材的研制、开发和生产,建成了金属精密异型材生产线。先后完成了国家外经部引进项目“年产 200t 金属精密异型材生产线建设”以及“黄铜系列异型材新工艺的开发及应用”、“高档眼镜铰链用白铜新材料的研制及应用”、“白铜精密异型材生产新工艺研究”、“高档精密合金水平连铸及线坯拉轧生产线建设”等课题,承担并完成了云南省“九五”科技攻关重点项目“高镍铅锌白铜精密异型材研究与开发”,云南省省院省校科技合作项目“精密异型材系列产品的开发与产业化”等课题。本书正是在以上工作的基础上撰写而成的。

在上述历时十余年的各项课题研究过程中,王吉坤教授主持和指导了多项课题,西安交通大学的吴敬梓教授主持了新型钛合金的研制。同时,参阅了赵云杰高级工程师的工学硕士论文和池蓉高级工程师参与编写的研究报告,承蒙杨宇俊高级工程师绘制了金属型材产品形状图。在本书撰写的不同阶段,有张玉林高级工程师、季龙官高级工程师、赵云杰高级工程师、张红耀高级工程师、王昶高级工程师、陈福亮高级工程师、杨宇俊高级工程师、陈新高级工程师、池蓉高级工程师、高玲高级工程师、陈昆高级工程师、柯昱工程师、童学斌工程师以及李云飞、任青、黄永革、唐永春、郭杰、郑家碧、华永春、王灏、张炯、刘从学等课题组同仁,他们参与了调研、资料准备、试料检测、小型试验、工业试验及生产线的设备安装、调试、投料试车、产品生产、市场营销等大量的工作,并提出了许多好的思路和建议,在此向他们表示衷心的感谢!同时也对为完成各项课题给予支持和帮助的各位领导和专家表示诚挚的谢意!

由于本书编写较为仓促,加之著者学识有限,书中如有不妥之处,恳请读者不吝赐教。

著 者

2007 年春节

目 录

78	类合金架眼镜	0.3.3
78	材料用常架眼镜	0.3
82	贵金属架眼镜	1.3.1
88	材料架眼镜合金架	0.3.3
88	材料架眼镜材料合金架	0.3.3
88	主要材料架眼镜合金架	1.3
88	1 概 论	1.1.1
78	1.1 眼镜的性质和作用	1
1.2	国外眼镜历史	1
1.3	中国眼镜历史	5
1.4	眼镜片的发展	9
1.5	我国眼镜业的发展阶段	10
1.5.1	明末清初行业帮会的形成	10
1.5.2	清末民初眼镜业的崛起	12
1.5.3	新中国眼镜业的变迁和飞跃	13
1.6	我国眼镜行业现状	15
88	2 眼镜架的结构和材料	2.1.3
1.1	2.1 眼镜架结构	20
1.1.1	2.1.1 眼镜架的组成和作用	20
1.1.2	2.1.2 眼镜架的有关术语	21
1.2	2.2 眼镜架分类	22
1.2.1	2.2.1 按同一材质分类	22
1.2.2	2.2.2 按不同材质分类	22
1.2.3	2.2.3 按眼镜腿的固定方式分类	24
1.2.4	2.2.4 按使用对象和使用目的分类	24
1.2.5	2.2.5 按眼镜形状分类	26

2.2.6 按眼镜款式分类	27
2.3 眼镜架常用材料	27
2.3.1 金属眼镜架材料	28
2.3.2 塑料及合成眼镜架材料	33
2.3.3 混合材料眼镜架材料	36
2.4 对金属眼镜架材料的要求	36
2.4.1 抗拉强度	36
2.4.2 弹性	37
2.4.3 塑性(加工性能)	37
2.4.4 耐腐蚀性能	37
2.4.5 尺寸精度要求	37
2.4.6 其他性能	37
3 金属眼镜型材常规加工工艺和主要设备	
3.1 金属眼镜型材常规加工工艺	39
3.1.1 铸锭(铸线坯)	39
3.1.2 挤压	39
3.1.3 轧制(辊拉)	40
3.1.4 清洗	40
3.1.5 热处理(退火)	40
3.1.6 拉拔	40
3.1.7 矫直	40
3.2 金属眼镜型材常规加工设备	41
3.3 熔炼和铸造工艺及主要设备	42
3.3.1 水平连铸	42
3.3.2 半连续铸锭	44
3.3.3 金属模铸锭	47
3.4 挤压工艺及设备	49

00	3.4.1 挤压工艺	49
10	3.4.2 挤压设备	50
3.5	轧制工艺及主要设备	55
80	3.5.1 槽形丝的加工工艺及设备	55
40	3.5.2 铰链型材拉轧工艺及设备	58
3.6	拉伸工艺及设备	64
20	3.6.1 拉伸工艺	64
20	3.6.2 拉伸设备	67
3.7	清洗工艺及设备	68
70	3.7.1 清洗工艺	68
70	3.7.2 主要清洗设备	69
3.8	热处理工艺及主要设备	70
80	3.8.1 热处理工艺	70
001	3.8.2 热处理主要设备	72
3.9	矫直工艺及主要设备	74
101	3.9.1 矫直工艺	74
801	3.9.2 矫直主要设备	75
3.10	金属眼镜型材加工模具	77
701	3.10.1 挤压模具	77
701	3.10.2 拉拔模具	82
801	3.10.3 模具维修设备	85
011	3.10.4 模具检测设备	86
3.11	小结	87

4 金属眼镜型材常用金属的性质

811	4.1 铜的基本性质	88
111	4.1.1 纯铜的物理性质	88
011	4.1.2 纯铜的化学性质	90

4.1.3	铜的力学性能	90
4.1.4	杂质及微量元素对铜压力加工性能的影响	91
4.2	锌的基本性质	93
4.2.1	锌的物理性质	93
4.2.2	锌的化学性质	94
4.2.3	锌的主要用途	94
4.3	铅的基本性质	95
4.3.1	铅的物理性质	95
4.3.2	铅的化学性质	96
4.3.3	铅的主要用途	97
4.4	镍的基本性质	97
4.4.1	镍的物理性质	97
4.4.2	镍的化学性质	98
4.4.3	镍的主要用途	100
4.5	锰的基本性质	101
4.5.1	锰的物理性质	101
4.5.2	锰的化学性质	102
4.5.3	锰的主要用途	104
4.6	钛的基本性质	107
4.6.1	钛的物理性质	107
4.6.2	钛的化学性质	108
4.6.3	钛的主要用途	110
5	黄铜眼镜型材和加工工艺	113

5 黄铜眼镜型材和加工工艺

5.1	概述	112
5.2	工艺流程	113
5.2.1	熔炼和铸造	114
5.2.2	挤压工艺	116

5.2.3	挤压工艺参数的确定	116
5.2.4	挤压制品的形状、尺寸和精度控制	121
5.2.5	热处理工艺	122
5.2.6	拉拔工艺	124
5.2.7	矫直工艺	126
5.3	生产实践	127
5.4	小结	128
6	低镍铅铋白铜眼镜材料研制	128
6.1	概述	129
6.2	合金化学成分设计的基本原理	130
6.3	试验内容、条件和方法	136
6.3.1	合金的试验工艺	136
6.3.2	合金熔炼及铸造	136
6.3.3	合金挤压工艺	137
6.3.4	试验中合金性能的测定	138
6.4	试验结果及讨论	138
6.4.1	合金化学成分的确 定	138
6.4.2	研制合金材料的性能及特点	142
6.5	生产实践	153
6.6	小结	154
7	低镍铅铋白铜眼镜型材和加工工艺	155
7.1	概述	155
7.2	工艺流程	156
7.2.1	熔炼和铸造	156
7.2.2	挤压工艺	157

7.2.3	热处理工艺	162
7.2.4	拉拔工艺	164
7.2.5	矫直工艺	166
7.3	生产实践	169
7.4	小结	169
8 高镍铅锌白铜眼镜型材和加工工艺		
8.1	概述	170
8.2	连铸技术发展概况	171
8.3	水平连铸发展简述	174
8.3.1	国内外铜合金水平连铸线坯质量	175
8.3.2	铜合金水平连铸坯后续深加工工艺	180
8.4	水平连铸工艺	182
8.4.1	主要试验材料	182
8.4.2	主要试验设备	183
8.4.3	实验方法和测试仪器	183
8.4.4	水平连铸工艺对铸坯组织、性能的影响	184
8.4.5	水平连铸工艺对铸坯表面质量的影响	190
8.4.6	水平连铸过程分析	192
8.4.7	BZn15-24-1.5 线坯水平连铸时拉裂、 拉断原因分析	195
8.4.8	水平连铸坯柱晶形成机理	196
8.4.9	化学细化剂对水平连铸坯组织和性能的影响	198
8.4.10	电磁搅拌对水平连铸坯组织和性能的影响	199
8.5	铸坯的均匀化退火	200
8.6	高镍铅锌白铜 BZn15-24-1.5 的冷加工	204
8.6.1	冷拉拔	204
8.6.2	冷拉拔后退火	204

8.6.3	均匀化退火后冷拉拔	204
8.6.4	冷拉拔后低温退火	205
8.6.5	冷拉拔后分段退火	206
8.6.6	冷轧	208
8.7	高镍铅锌白铜 BZn15-24-1.5 的力学性能	208
8.8	高镍铅锌白铜 BZn15-24-1.5 的切削性能	210
8.9	高镍铅锌白铜 BZn15-24-1.5 的型材加工	211
	工艺	211
8.10	生产实践	212
8.11	小结	213
	9 锌白铜眼镜型材和加工工艺	
9.1	概述	215
9.2	水平连铸工艺参数计算	215
9.2.1	流量计算	217
9.2.2	压力计算	218
9.2.3	流速计算	218
9.3	拉伸、轧制生产原理及参数选择	219
9.3.1	拉伸生产原理及参数选择原则	219
9.3.2	轧制生产原理及参数选择原则	221
9.4	工艺流程	222
9.4.1	主要设备选型及配置	223
9.4.2	水平连铸设备及平面布置	224
9.4.3	精密异型轧机及布置	224
9.4.4	材料性能检验的方法、内容及设备	225
9.4.5	水平连铸试验	226
9.4.6	线坯的拉伸与轧制	231
9.4.7	产品质量检验	240

9.4.8	水平连铸试验总结	241
9.4.9	拉伸和轧制试验总结	242
9.5	小结	242
10 钛眼镜型材和加工工艺		
10.1	概述	244
10.2	钛及钛合金简介	244
10.2.1	钛及钛合金的发展历史	244
10.2.2	钛及钛合金的分类	247
10.2.3	钛及钛合金的制造方法	247
10.2.4	国外钛合金及钛材加工状况	249
10.2.5	中国钛工业发展状况	250
10.3	生产工艺流程	254
10.4	钛眼镜型材加工工艺	255
10.4.1	试验主要设备	255
10.4.2	原料选择	257
10.4.3	辊拉模及压力模的设计和制作	258
10.4.4	润滑剂的选择	260
10.4.5	清洗、碱洗、酸洗工艺条件	262
10.4.6	热处理工艺条件	263
10.4.7	焊接工艺	265
10.4.8	产品的表面处理	267
10.4.9	产品的矫直	268
10.4.10	各工序型材质量检验	269
10.5	试验结果和讨论	269
10.5.1	钛槽形丝产品	269
10.5.2	α 型钛铰链产品	270
10.5.3	电焊丝产品	272

10.5.4 主要工序讨论	275
10.6 小结	284
11 β 钛合金眼镜型材研制和加工工艺	
11.1 概述	286
11.2 β 型钛合金的基本特性	287
11.3 新型 β 钛合金的成分设计和制备工艺条件	289
11.3.1 合金元素的作用及成分设计	289
11.3.2 合金制备工艺条件	291
11.3.3 β 钛合金的金相组织	296
11.3.4 β 钛合金断口分析	297
11.4 β 钛合金眼镜型材加工工艺	301
11.5 小结	305

12 其他金属眼镜型材和加工工艺

12.1 青铜眼镜型材和加工	306
12.1.1 青铜材料概述	306
12.1.2 眼镜用青铜材料选择	306
12.1.3 青铜眼镜型材加工	308
12.2 蒙乃尔 (镍铜合金) 眼镜型材和加工	308
12.2.1 蒙乃尔 (镍铜合金) 概述	308
12.2.2 蒙乃尔材料选择	309
12.2.3 蒙乃尔眼镜型材加工	311
12.3 不锈钢眼镜型材和加工	312
12.3.1 不锈钢概述	312
12.3.2 眼镜用不锈钢材料选择	317
12.3.3 不锈钢眼镜型材加工	318

12.4 记忆合金眼镜型材和加工	320
12.4.1 记忆合金概述	320
12.4.2 眼镜用形状记忆合金材料选择	325
12.4.3 形状记忆合金眼镜型材加工	325

附 录

附录1 部分黄铜眼镜型材产品形状图	327
附录2 部分低镍铅锌白铜眼镜型材产品形状图	330
附录3 部分锌白铜眼镜型材产品形状图	337
附录4 其他金属眼镜型材产品形状图	339

参考文献	373
------------	-----

概 论

1.1 眼镜的性质和作用

“黑夜给了我黑色的眼睛，我却用它寻找光明”。眼睛是心灵的窗口，关于赞美眼睛的词汇不胜枚举。我们都期盼有一双明亮、敏锐而正常的眼睛，但由于种种原因，我们的视力不好了，或为了矫正视力，或为了保护眼睛，或为了体现时尚，或为了突显个性，于是，眼镜诞生了。

眼镜由镜片、镜架组成。镜片、镜架的形状及材质等的变化，是随着时代的变迁和新材料、新工艺的发明、发现而变化的。

眼镜，具有鲜明的时代特征和时代艺术品象征，在一定程度上讲，眼镜的发展历史，反映了人类的文明史和科学技术的进步史。

从镜片的功能看，它能改变眼睛的屈光度、调节进入眼睛的光量，起到矫正视力、保护眼睛和临床治疗眼病的作用。而眼镜架的功能，除了为眼镜片配套，构成眼镜，供人们配戴外，它还具有美容性、装饰性。

现代流行时尚者认为，配戴眼镜，应与现代人的面部化妆及服饰和谐、统一，因此，眼镜的性质和作用，可以概括为“矫正视力，保护眼睛，体现时尚”。

1.2 国外眼镜历史

国外眼镜起源于何时，发明于何地，现在，要想找到很确切