

500种

包装塑料和

500种

塑料工业制品

配方

周祥兴 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



500 种包装塑料和 500 种 塑料工业制品配方

周祥兴 编著



机械工业出版社

本书分为 500 种包装塑料制品配方和 500 种塑料工业制品配方两篇,介绍了最常用的包装塑料制品和塑料工业制品配方,及相应的挤出、注射、压塑、硫化压制等成型工艺,涵盖了电子电气元件、汽车件、机械零部件、矿用机件、交通运输件等各种工业部门的产品。本书适于企业的工程技术人员、大中专院校师生、研究及设计人员在工作中参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

500 种包装塑料和 500 种塑料工业制品配方/周祥兴编著. —北京:机械工业出版社, 2008. 5

ISBN 978-7-111-24062-4

I. 5… II. 周… III. ①塑料 - 包装材料 - 生产工艺②塑料制品 - 配方 IV. TQ320

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 062034 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:李万宇 责任编辑:赵晓峰 版式设计:霍永明
责任校对:李秋荣 封面设计:鞠杨 责任印制:杨曦
北京机工印刷厂印刷 (兴文装订厂装订)

2008 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 12.125 印张 · 344 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-24062-4

定价: 33.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 88379732
封面无防伪标均为盗版

前 言

《500种包装塑料和500种塑料工业制品配方》是对塑料在包装及工业制品上应用的配方的总结和汇总。

目前，用于包装的树脂材料已占树脂用量的1/4，并且每年仍以5%的增速在发展。只要我们认真做好废旧包装塑料的回收再利用工作，塑料包装还会更快更健康地向前发展。

高性能、新型的塑料品种的出现和新的改性技术的发展，为通用塑料在工业制品上的使用创造了有利的条件。价廉而具有高强度的通用塑料已经在电子电气、汽车等工业上获得了广泛的应用，并将进入新的工业品应用领域。

本书不仅在配方上作了详尽的叙述，而且在生产工艺过程上也作了较为详细的介绍，以方便塑料行业的技术人员在实际工作中参考。应当指出的是，同一种材料、采用不同的生产工艺，制品的性能会有较大的不同。例如：同是PP，采用拉伸法生产的BOPP、流延法生产的CPP，以及挤出吹胀法生产的IPP，虽然都是薄膜，但性能上有较大的不同。同一种材料、同一种生产工艺，只要工艺参数不同，制品在性能上也会有差异。工程技术人员必须重视这些生产因素对产品质量的影响。此外，还应当指出的是，配方不是一成不变的，而是随着机械设备的改进、工艺技术的发展而不断改变的。一个好的配方，不仅成型的制品能够满足使用的性能要求，而且还应当生产成本较低，生产工艺较方便、易实行。当然，配方的基本原则是不能违背的，否则制品就达不到预想的性能。只有在充分了解每种树脂和辅助材料的性能后，才能得心应手地设计出更佳的生产配方来。

由于水平有限，书中若有错、漏之处，敬请广大读者批评指正。

周祥兴

目 录

前言

第一篇 500 种包装塑料制品配方

第一章 聚氯乙烯包装制品配方

第一节 聚氯乙烯树脂的性能特点和配方设计要点	1
一、聚氯乙烯树脂的性能特点	1
二、包装用 PVC 制品的配方设计要点	30
第二节 单层 PVC 包装薄膜的配方	31
一、包装用压延 PVC 薄膜配方	31
(一) 软质 PVC 透明压延薄膜配方	31
(二) 无毒透明压延 PVC 薄膜配方	32
(三) 压延透明工业品包装 PVC 薄膜、片材配方	32
二、国外推荐的包装用压延 PVC 薄膜、片材配方	33
三、包装用挤吹或挤出流延 PVC 薄膜、片材配方	36
四、抗静电、电磁屏蔽用 PVC 包装用薄膜配方	40
第三节 PVC 收缩薄膜、收缩标签及收缩套管配方	41
一、热收缩薄膜、收缩标签及糖果纸配方	41
二、热收缩套管配方	42
第四节 PVC 真空或压空成型用片材配方	42
一、一般用途真空吸塑硬质及半硬质 PVC 片材配方	43
二、抗静电、电磁屏蔽用 PVC 挤出压光和压延包装用片材配方	43
三、其它抗静电 PVC 硬片配方	45
四、德国赫斯公司推荐的高抗冲包装用 PVC 硬片配方	46
第五节 PVC 中空容器的配方及工艺	46
第六节 PVC 钙塑瓦楞箱、打包带、托盘的配方	56
一、PVC 钙塑瓦楞箱的配方	56
二、PVC 打包带的配方	57

三、PVC 注塑周转箱及热挤冷压法桶、盆的配方	58
(一) PVC 注塑周转箱的配方	58
(二) 热挤冷压法生产包装用桶、盆的配方	60
四、PVC 托盘的配方	61
第七节 PVC 篷帆、人造革箱包包装的配方及工艺	62
一、压延法人造革配方	63
二、涂刮法贴膜 PVC 人造革配方	65
三、载体法 PVC 人造革配方	66
(一) 离型纸涂刮法 PVC 泡沫人造革的配方	66
(二) 钢带法 PVC 泡沫人造革的配方	67
四、国外公司推荐的 PVC 人造革配方	67
第八节 PVC 医药用包装配方	69
一、PVC 医用输液袋的配方	70
二、PVC 输血袋用薄膜配方	71
三、橡塑医用胶带基膜配方	71
四、PVC 输血用品配方	72
第九节 PVC 缓冲包装制品的配方	73
一、PVC 气垫薄膜配方	74
二、PVC 泡沫塑料配方	74

第二章 聚烯烃包装制品的配方

第一节 聚烯烃树脂的性能和配方设计要点	79
一、聚烯烃的性能特点	79
(一) 聚乙烯的性能特点	79
(二) 聚丙烯的性能特点	82
二、聚烯烃配方的设计要点	82
第二节 聚烯烃单层包装膜配方	83
一、热封用聚烯烃薄膜配方	83
(一) 热封用聚烯烃薄膜的性能要求和工艺选择	83
(二) 热封用塑料薄膜配方	84
二、其它聚烯烃单层膜的配方	86
第三节 聚烯烃保鲜膜配方	90
一、乙烯气体吸附膜配方	91
二、简易 CA 效应的防雾、防结露聚烯烃薄膜配方	92

三、抗菌性薄膜配方	92
四、CA膜包装	93
第四节 无菌包装膜袋的结构及应用	93
一、紫外线杀菌	94
二、远红外线杀菌	94
三、微波杀菌	94
四、臭氧杀菌	94
五、超高温短时间杀菌	95
六、利用共挤出的热量杀菌	96
七、 Co^{60} 的 γ 射线杀菌	96
第五节 高温蒸煮袋的结构及应用	97
第六节 气相防锈膜及气相防锈纸的配方	99
一、适于纸上涂布的配方	103
二、气相防锈塑料薄膜配方	105
第七节 胶粘带表面保护膜及包装用热熔胶配方	107
一、胶粘带的配方	107
(一) 底基的预处理配方	108
(二) 不干胶的生产配方	108
二、表面保护膜的配方	110
三、包装用热熔胶的配方	113
四、其它压敏胶的配方	114
第八节 各种复合膜的结构及应用	117
第九节 聚烯烃打包带、编织袋、水泥袋、集装袋的配方和生产工艺	124
一、塑料打包带配方	124
二、编织袋配方	126
三、水泥编织袋的结构和配方	127
四、集装袋的结构和应用	127
第十节 降解塑料制品的配方	128
一、光降解塑料的配方	128
二、生物降解聚烯烃包装制品配方	131
第十一节 聚烯烃中空容器的配方	132
第十二节 聚烯烃热收缩膜、共挤复合膜及缠绕包装膜配方	135
一、聚烯烃热收缩膜配方	135
二、热封性优良的共挤复合膜	138

三、缠绕包装膜配方	138
第十三节 聚烯烃钙塑瓦楞箱、周转箱的配方	140
一、聚烯烃钙塑瓦楞箱配方	140
二、聚烯烃周转箱配方	142
第十四节 聚烯烃缓冲包装制品配方	144
一、气垫膜包装配方	145
二、聚烯烃泡沫塑料配方	145

第三章 其它通用型热塑性塑料和热固性塑料包装制品配方

第一节 聚苯乙烯的性能特点及配方设计要点	149
一、聚苯乙烯的性能特点	149
二、PS 的配方设计要点	150
第二节 聚苯乙烯包装薄膜和中空容器的配方	150
一、聚苯乙烯包装薄膜、片材配方	150
二、PS 注塑或挤出中空容器的配方	152
第三节 聚苯乙烯缓冲包装制品及注塑包装制品配方	155
第四节 其它热塑性塑料包装制品的配方	159
一、热弹体的包装制品配方	159
二、聚氨酯泡沫塑料配方	161
三、有机玻璃的配方	165
第五节 热固性塑料包装制品的配方	166
一、热固性酚醛层压板的配方	166
二、热固性酚醛模塑粉配方	167
三、氨基塑料配方	169
四、间苯二酚糠醛泡沫塑料配方	170
五、脲甲醛泡沫塑料配方	171

第四章 工程塑料包装制品的配方

第一节 聚酰胺包装制品的配方	172
一、聚酰胺树脂的种类和性能	172
二、改性聚酰胺配方	172
第二节 聚碳酸酯包装制品的配方	177
一、聚碳酸酯的性能特点	177
二、PC 的改性配方	178

VIII

第三节	聚甲醛包装制品配方	180
一、	聚甲醛的性能特点	180
二、	POM 的改性配方	180
第四节	ABS 包装制品配方	183
一、	ABS 的性能及其加工	183
二、	ABS 包装制品配方	183
第五节	氟塑料包装制品配方	185
一、	氟塑料的种类和性能特点	185
二、	氟塑料包装制品配方	186
第六节	聚酯树脂包装制品配方	188
一、	聚酯树脂的种类和性能特点	188
二、	聚酯树脂包装制品配方	189

第五章 塑料包装用周边制品的配方

第一节	塑料包装印刷用油墨的配方	192
一、	凹版印刷聚酰胺油墨的配方	192
二、	其它凹版印刷油墨配方	195
三、	聚酰胺树脂柔性凸版印刷油墨配方	198
四、	塑料丝网印刷油墨配方	200
五、	高温蒸煮凹版印刷油墨配方	203
六、	以双组分聚氨酯为复合胶的干式复合用印刷油墨配方	206
七、	光固化油墨配方	208
(一)	光固化油墨用树脂的配方和工艺	208
(二)	光固化油墨的配方	209
八、	水性喷墨用油量配方	211
第二节	塑料包装容器盖材用易热封可剥离树脂配方	212
第三节	塑料的着色配方	213
第四节	热熔胶配方	218
一、	EVA 热熔胶配方	218
二、	环氧热熔胶配方	218
三、	其它热熔胶配方	219

第二篇 塑料工业制品配方

第六章 聚氯乙烯工业制品配方

第一节	聚氯乙烯电线电缆料的配方	220
一、	配方的设计要点	220
二、	PVC 电缆料配方	221
三、	国外公司推荐的 PVC 电线电缆料配方	230
四、	国内生产厂家的 PVC 电线电缆料配方	235
五、	氯乙烯/马来酸酐共聚树脂在电线电缆中的配方	239
六、	预绝缘端头绝缘套用 PVC 复合材料和 PVC 绝缘热收缩套管的 配方	239
七、	PVC/CPE 绝缘电线外层阻燃配方	241
第二节	PVC 工业用膜、管的配方	241
一、	PVC 工业用膜的配方	241
二、	PVC 工业用管材配方	245
三、	PVC 盐膜配方	249
四、	双螺杆挤出机共挤出 PVC 复合工业用发泡管配方	249
五、	耐盐水腐蚀的桥梁建设用管材、棒材的抗冲击 PVC 材料配方	250
六、	MBS 改性 PVC 矿用管的配方和性能	250
七、	抗静电阻燃 PVC 改性工业用硬管配方	250
八、	PVC/TPU 共混物用于耐 1.5MPa 的耐油耐压管材的配方	251
九、	工业用 PVC 无毒管配件的注射级配方	252
十、	交联 PVC 硬质改性管材和异型材配方及性能	253
第三节	矿用安全帽、劳保眼镜、颈骨保护装置、劳保鞋等注塑产品 配方	253
一、	矿用安全帽、颈骨保护装置等劳保用品配方	253
二、	劳保手套和劳保服装人造革的配方	255
三、	抗静电劳保鞋底料配方	256
四、	PVC 劳保长筒靴的配方	257
第四节	车用 PVC 工业品配方	257
一、	PVC 汽车配件的配方	257
二、	汽车仪表板用片材配方	261
三、	车用座垫、靠背、隔音隔热用交联 PVC 阻燃泡沫配方	262

四、汽车用 PVC 挡泥板的配方	262
第五节 其它 PVC 工业制品配方	264
一、计算机用软磁盘外套的共混改性 PVC 基材配方	264
二、PVC/Al/PVC 石油管道保护用复合材料配方	265
三、爆破工人用 PVC 泡沫塑料耳塞配方	265
四、矿用防静电阻燃鞋配方	266
五、铁丝编织筐浸渍 PVC、乳胶手套配方	266
六、热蘸塑 PVC 钢材制品、工具手柄涂覆配方	267
七、回转成型各种化工用耐酸耐碱容器的配方	268
八、挤出 PVC 工业用棒材和板材的配方	268
九、焊条和单丝的配方	269
十、阻燃 PVC 输送带配方	270

第七章 聚烯烃工业用品配方

第一节 聚烯烃电线电缆料的配方	272
一、硅烷交联聚乙烯电缆料的配方及生产工艺	272
二、交联绝缘级、护套级聚乙烯配方	273
三、辐射交联绝缘级 PE 配方	274
四、电器用 LDPE 填充共混改性热收缩材料配方	274
五、护套用黑色 PE 配方	275
六、氯磺化聚乙烯在电缆护套中的应用配方	275
七、屏蔽用半导电聚乙烯配方	276
八、聚烯烃泡沫绝缘电缆和交联电缆的配方	277
九、耐热、耐应力开裂的 HDPE 电线外护材料配方	278
十、电线外层 PP 发泡挤涂材料配方	279
十一、防铜害 PP 绝缘材料配方	279
十二、海底光缆绝缘用 PE 料和高电压电缆 PE 绝缘料配方	279
十三、烯烃改性硅橡胶电缆料和耐热弹性体电缆配方	279
十四、酚醛树脂硫化 EPDM/PP 电缆料的配方	280
十五、氯化聚醚电缆料配方	280
十六、耐热氯化 PE 护套料配方	281
十七、三元乙丙耐热绝缘料配方	281
十八、高强度硅橡胶绝缘电机引出线配方和性能	282
十九、半导体、导电聚烯烃电缆料配方	283

二十、乙烯-甲基丙烯酸共聚物电缆屏蔽用铝带配方	284
二十一、PP 电线电缆绝缘料配方	284
二十二、黑色阻燃 PE 电缆护套料配方	285
二十三、氯化聚乙烯电线电缆绝缘料和阻燃聚烯烃电缆料的配方	285
二十四、低烟阻燃聚烯烃电缆料配方	286
二十五、耐应力开裂性 PE 护套料配方	286
二十六、通信光缆 LLDPE 护套料配方	287
二十七、PP/SBS 共混料的电缆料配方	288
二十八、阻燃 PP 电缆料配方	288
二十九、CPE 电缆料的其它配方	288
三十、滑石粉填充 EVA 阻燃绝缘材料配方	289
三十一、EEA 防电磁干扰的通讯电缆料配方	290
第二节 聚烯烃车用零部件配方	290
一、电气用改性 PP 配方	290
二、阻燃 PP 车用窗框配方	291
三、玻璃纤维增强 PP 配方	292
四、提高 PP 冲击强度的增韧 PP 体系的配方和性能	293
五、PP 共混改性配方	294
六、其它聚烯烃的改性配方	295
七、汽车用改性 PP 配方	296
八、用于汽车零配件的耐疲劳、耐热油的聚烯烃配方	297
九、叔丁基酚醛树脂在汽车工业用 PP/EPDM 合金中应用的配方	297
十、与塑料、金属粘附力强的 PP 热塑性弹性体配方	298
十一、汽车仪表盘用 PP 改性料配方	298
十二、自行车彩色胎面胶的配方及性能	299
第三节 聚烯烃工业用管材、棒材、板材配方	299
一、HDPE 煤气管配方	299
二、硅烷交联 PE 热水管及交联 PE 管材的配方	300
三、工业用板材的配方和 CPE 配方	301
四、工业用棒材配方	307
第四节 其它聚烯烃工业品的配方	308
一、PP 的交联特性及其应用	308
二、CPE 与橡胶并用的配方	309
三、橡塑并用的工业用运输带覆盖胶配方	311

四、共混改性 PP 工业品的配方	311
五、PE 塑料泡沫救生衣配方	312
六、聚烯烃工业用薄膜配方	313
七、废旧聚乙烯农膜粒料改性道路沥青的配方	315

第八章 其它热塑性塑料和热固性 塑料工业制品配方

第一节 聚苯乙烯工业制品配方	316
一、PS 薄膜的配方和工艺	316
二、HIPS 电冰箱冷藏室果蔬隔离盒配方	318
三、仿木 PS 制品配方	318
四、电子电气零部件和车用零部件配方	319
五、改性 PS 配方	322
六、新型聚合物合金材料——活性聚苯乙烯的配方	323
七、热塑性弹性体 SBS 在工业及日用品上的应用配方	324
八、聚苯乙烯/顺丁橡胶共混体系配方	325
九、丁苯嵌段共聚物在塑料改性中的应用配方	326
十、纤维素塑料工业制品的配方	328
第二节 聚氨酯工业品配方	329
一、聚氨酯泡沫塑料的配方	329
二、硬质聚氨酯工业用泡沫配方	331
三、热塑性聚氨酯弹性体 TPU 的配方及加工成型	332
第三节 热固性塑料工业制品的配方	334
一、热塑性酚醛模塑粉配方	334
二、热固性酚醛层压板配方	335
三、改性酚醛树脂摩擦材料配方	336
四、酚醛注塑料配方	337
五、氨基塑料配方	337
六、玻璃钢配方	337
七、国外半导体器件封装类环氧传递模塑料配方	338
八、耐热环氧树脂及其模压塑料配方	339
九、仿木酚醛塑料配方	341

第九章 工程塑料工业制品的配方

第一节 聚酰胺工业制品的配方	342
----------------	-----

一、尼龙的特性	342
二、尼龙的填充配方	342
三、尼龙的增韧配方和增强配方	343
四、超增韧聚酰胺配方	344
五、实用 MC 浇注尼龙改性配方	347
六、防老化尼龙配方	349
七、尼龙新型合金材料的配方	350
第二节 聚碳酸酯工业品的配方	351
一、聚碳酸酯 (PC) 的性能及加工工艺	351
二、PC 同其它塑料的共混改性配方	352
三、改性 PC 配方	353
四、阻燃 PC 配方	356
五、其它 PC 改性配方	356
第三节 聚甲醛工程塑料制品的配方	357
一、聚甲醛的性能及其成型加工	357
二、POM 增韧配方	358
三、POM 玻璃纤维增强配方和高润滑配方	359
四、防静电 POM 配方	359
五、阻燃 POM 配方	359
六、增强 POM 配方	360
七、增韧 POM 配方	360
八、耐老化 POM 配方	361
九、阻燃 POM 配方	361
十、POM 减摩配方	361
第四节 ABS 工程塑料制品配方	362
一、ABS 工程塑料的性能及其应用	362
二、ABS 的配方	363
第五节 聚酯树脂工业制品的配方	366
一、聚酯树脂的性能及成型参数	366
二、聚酯树脂配方	367
三、PBT 的改性配方	370
参考文献	372

第一篇 500种包装塑料制品配方

第一章 聚氯乙烯包装制品配方

第一节 聚氯乙烯树脂的性能特点和配方设计要点

一、聚氯乙烯树脂的性能特点

聚氯乙烯 (PVC) 是一种应用十分广泛的热塑性、热敏性的无定形聚合物, 是五种通用型塑料之一。目前我国生产的市售聚氯乙烯树脂粉中, 85% 是悬浮聚合法生产的悬浮树脂, 15% 是乳液法聚合的乳液树脂。乳液树脂的特点是聚合度大, 但颗粒小, 可以成糊, 用于生产糊制品。悬浮树脂不能成糊, 其细小颗粒可以作为糊树脂掺混料用。本体聚合和溶液聚合的聚氯乙烯树脂粉, 由于工艺复杂、成本高, 目前我国无市售。

均聚悬浮法 PVC 树脂的分类列于表 1-1 中。

表 1-1 均聚悬浮法 PVC 树脂的分类

型号	粘度 /Pa·s	平均聚合度	K 值	平均相对 分子质量 $\times 10^4$	用途
XJ1 XS1 XO1	≥ 0.0021	≥ 1340	≥ 74.2	≥ 8.375	高级电绝缘材料

(续)

型号	粘度 /Pa·s	平均聚合度	K 值	平均相对 分子质量 $\times 10^4$	用 途
XJ2 XS2 XO2	0.001 9 ~ 0.002 1	1 110 ~ 1 340	70.3 ~ 74.2	6.94 ~ 8.375	普通电绝缘材料
XJ3 XS3 XO3	0.001 8 ~ 0.001 9	980 ~ 1 110	68 ~ 70.3	6.13 ~ 6.94	薄膜、软管、人造革、 鞋等软质制品
XJ4 XS4 XO4	0.001 7 ~ 0.001 8	850 ~ 980	65.2 ~ 68	5.13 ~ 6.13	硬管、硬板、单丝、硬 片等硬质制品
XJ5 XS5 XO5	0.001 6 ~ 0.001 7	720 ~ 850	62.2 ~ 65.2	4.5 ~ 5.13	唱片、焊条、管件、阀 门
XJ6 XS6 XO6	0.001 5 ~ 0.001 6	590 ~ 720	58.5 ~ 62.2	3.69 ~ 4.5	瓶、硬片、硬膜

注：XJ为紧密型聚氯乙烯；XS为疏松型聚氯乙烯；XO为混合型聚氯乙烯。

目前我国生产的均聚悬浮 PVC 树脂中还有 7 型的，其相对分子质量更低 ($< 3.69 \times 10^4$)，平均聚合度 < 590 。

我国的 PVC 树脂是以 PVC 树脂粉的形式供市售的，而国外的市售 PVC 是以颗粒形式供给的。用户只需根据制品的需求选用即可。在使用国产 PVC 树脂原料时，要进行配料，根据配方采用挤出造粒法或二辊拉片切粒法造粒，然后才能热熔成型。

表 1-2 是美国市场上常用的包装用硬质 PVC 的牌号和性能。

表 1-3 是软质 PVC 的牌号及性能。

表 1-2 美国市场上常用的包装用硬质 PVC 的牌号和性能

种类	牌号	特性	MI /(g/10min)	屈服拉伸 强度/MPa ($\times 10^3$ psi)	缺口冲击 强度/(J/m) (ft · lb/in)	0.46MPa 下的热变形 温度/°C (°F)	密度 /(g/cm ³)
刚性 吹塑 和挤 出级	Geon 公司						
	Geon 87444	高抗冲、透明, 包装级	—	43.78 (6.35)	800.1 (15)	66.6 ^① (152 ^①)	1.34
	Geon 87533	低臭、透明, 包装级	—	45.5 (6.6)	1066.8 (20)	70 ^① (158 ^①)	1.34
	Geon 87445	耐化学性、高抗冲, 通用	—	45.5 (6.6)	640.08 (12)	66.6 ^① (152 ^①)	1.33
	Geon 87396	高光泽、高抗冲、透明, 包装级	—	46.19 (6.7)	800.1 (15)	66.6 ^① (152 ^①)	1.32
	Geon 87416	高光泽、透明, 包装级	—	45.5 (6.6)	960.12 (18)	67.7 ^① (154 ^①)	1.33
	Georgia Gulf 公司						
	9113	通用, 高抗冲、透明	—	41.37 (6)	1173.48 (22)	63.8 ^① (147 ^①)	1.31
	9112	通用, 高抗冲、透明, 热稳定	—	44.12 (6.4)	1066.8 (20)	62.7 ^① (145 ^①)	1.32
	9105	通用, 高抗冲、透明	—	40.68 (5.9)	1066.8 (20)	63.8 ^① (147 ^①)	1.32