

# 健康成人前臂小夹板固定时压垫对腕关节局部压力的影响

陈延荣, 孙长虹, 梁学振, 邢海昌, 周斌, 王明喜, 刘传强

(山东中医药大学附属医院, 山东 济南 250014)

**摘要 目的:**观察健康成人前臂小夹板固定时压垫对腕关节局部压力的影响。**方法:**招募 2021 年 6—7 月在山东中医药大学附属医院体检的健康成人, 均按照 Colles 骨折小夹板固定法行前臂小夹板固定, 采用微型薄膜压力传感系统测量未放置压垫时(无压垫组)和放置压垫时(有压垫组)腕关节休息位、伸直位、握拳位的桡骨茎突及 Lister 结节处压力。**结果:**①一般结果。共招募 40 例健康成人, 男 32 例、女 8 例。年龄 23~41 岁, 中位数 26 岁。受试者前臂长度, 尺侧(23.6±3.4)cm、桡侧(21.4±2.3)cm、背侧(23.2±2.5)cm、掌侧(22.6±2.1)cm。受试者腕部周长(16.5±1.8)cm。小夹板长度, 尺侧(18.5±2.1)cm、桡侧(17.4±2.3)cm、背侧(18.5±2.6)cm、掌侧(17.1±2.0)cm。4 块小夹板宽度总和(12.9±1.1)cm。②桡骨茎突处压力。腕关节休息位、伸直位、握拳位时, 无压垫组桡骨茎突处压力均低于有压垫组[(0.15±0.21)N, (0.34±0.33)N,  $t=3.868$ ,  $P=0.001$ ; (0.28±0.36)N, (0.61±0.40)N,  $t=2.581$ ,  $P=0.015$ ; (0.32±0.40)N, (0.53±0.50)N,  $t=3.306$ ,  $P=0.003$ ]。腕关节休息位、伸直位、握拳位桡骨茎突处压力的差异无统计学意义(无压垫组:  $F=1.342$ ,  $P=0.267$ ; 有压垫组:  $F=1.497$ ,  $P=0.229$ )。③Lister 结节处压力。腕关节休息位时, 无压垫组 Lister 结节处压力低于有压垫组[(0.13±0.17)N, (0.26±0.24)N,  $t=2.804$ ,  $P=0.009$ ]。腕关节伸直位、握拳位时, 无压垫组与有压垫组 Lister 结节处压力比较, 组间差异均无统计学意义[(0.38±0.49)N, (0.39±0.36)N,  $t=-0.112$ ,  $P=0.912$ ; (0.32±0.49)N, (0.35±0.40)N,  $t=0.785$ ,  $P=0.439$ ]。腕关节休息位、伸直位、握拳位 Lister 结节处压力的差异无统计学意义(无压垫组:  $F=2.769$ ,  $P=0.068$ ; 有压垫组:  $F=1.256$ ,  $P=0.290$ )。**结论:**健康成人前臂小夹板固定时, 压垫可以增加桡骨茎突处压力, 可能对骨折端起到维持复位效果的作用。

**关键词** 腕关节; 健康志愿者; 小夹板固定术; Colles 骨折; 压垫

## Effects of pressure pad on local wrist pressure when fixing forearm with small splints in healthy adults

CHEN Yanrong, SUN Changhong, LIANG Xuezhen, XING Haichang, ZHOU Bin, WANG Mingxi, LIU Chuanqiang

The Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, Shandong, China

**ABSTRACT Objective:** To observe the effects of pressure pad on local wrist pressure when fixing forearm with small splints in healthy adults. **Methods:** The healthy adults who underwent medical examination in the Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine from June 2021 to July 2021 were recruited, and their forearms were fixed with small splints according to the fixation method used for Colles' fracture. The pressures at radial styloid process and Lister's tubercle were measured in wrist resting, extending and clenching positions before (non-pressure pad group) and after placing the pressure pad (pressure pad group) by using miniature thin-film pressure sensing system. **Results:** ①Forty healthy adults (32 males and 8 females) between the ages of 23 and 41 (Median = 26 yrs) were included in the study with the wrist circumference as 16.5±1.8 cm, and the forearm length as 23.6±3.4 cm, 21.4±2.3 cm, 23.2±2.5 cm and 22.6±2.1 cm in ulnar side, radial side, dorsal side and volar side respectively. The small splint length was 18.5±2.1 cm, 17.4±2.3 cm, 18.5±2.6 cm and 17.1±2.0 cm in ulnar side, radial side, dorsal side and volar side respectively with the total width as 12.9±1.1 cm. ②The pressure at radial styloid process was lower in non-pressure pad group compared to pressure pad group in wrist resting, extending and clenching positions (0.15±0.21 vs 0.34±0.33 N,  $t=3.868$ ,  $P=0.001$ ; 0.28±0.36 vs 0.61±0.40 N,  $t=2.581$ ,  $P=0.015$ ; 0.32±0.40 vs 0.53±0.50 N,  $t=3.306$ ,  $P=0.003$ ). There was no statistical difference in the pressure at radial styloid process between the wrist positions of resting, extending and clenching (non-pressure pad group:  $F=1.342$ ,  $P=0.267$ ; pressure pad group:  $F=1.497$ ,  $P=0.229$ ). ③The pressure at Lister's tubercle was lower in non-pressure pad group compared to pressure pad group in wrist resting position (0.13±0.17 vs 0.26±0.24 N,  $t=2.804$ ,  $P=0.009$ ). There was no statistical difference in the pressure at Lister's tubercle between non-pressure pad group and pressure pad group in wrist extending and clenching positions (0.38±0.49 vs 0.39±0.36 N,

基金项目: 山东省名老中医药专家传承工作室建设项目(鲁卫中发展字[2018]1号)

通讯作者: 刘传强 E-mail: lcq256406@163.com

$t = -0.112, P = 0.912; 0.32 \pm 0.49$  vs  $0.35 \pm 0.40$  N,  $t = 0.785, P = 0.439$ ). There was no statistical difference in the pressure at Lister's tubercle between the wrist positions of resting, extending and clenching (non-pressure pad group:  $F = 2.769, P = 0.068$ ; pressure pad group:  $F = 1.256, P = 0.290$ ). **Conclusion:** The pressure pad can increase the pressure at radial styloid process and maintain reduction of the fractured end when fixing forearm with small splints in healthy adults.

**Keywords** wrist joint; healthy volunteers; small splint fixation; colles' fracture; pressure pad

桡骨远端骨折约占前臂骨折的 75%, 成人桡骨远端骨折以 Colles 骨折最为多见<sup>[1]</sup>。Colles 骨折的治疗方法较多, 手术疗法主要包括外固定架固定、克氏针或钢板内固定等, 非手术疗法主要以手法复位小夹板固定为主<sup>[2-6]</sup>。手法复位联合小夹板固定治疗桡骨远端骨折, 可以有效恢复腕关节功能, 且骨折愈合时间和腕部疼痛改善情况均优于石膏外固定<sup>[7-8]</sup>。由于无法精确掌握小夹板固定时骨折端的压力, 小夹板固定过紧容易出现压疮或神经损伤、固定过松容易造成骨折端复位丢失, 少数固定失败者甚至需要进行手术治疗<sup>[9]</sup>。压垫是小夹板固定的组成部分, 其对维持骨折端的复位效果有重要作用。随着数字骨科技术的不断发展, 微型薄膜压力传感系统在人体生物力学仿真研究中的应用逐渐增多。为了观察小夹板固定时压垫对腕关节局部压力的影响, 我们采用微型薄膜压力传感系统测量了健康成人未放置压垫和放置压垫时的腕关节局部压力, 现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 招募 2021 年 6—7 月在山东中医药大学附属医院体检的健康成人进行相关研究, 试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 纳入标准** ①年龄 18~60 岁; ②既往无上肢损伤或手术史; ③同意参与本研究, 并签署知情同意书。

**1.3 排除标准** ①合并严重内科疾病者; ②合并风湿性关节炎、类风湿关节炎、痛风性关节炎者; ③既往有吸烟或酗酒史者; ④妊娠期或哺乳期妇女。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 根据小夹板固定时是否放置压垫分为无压垫组和有压垫组。

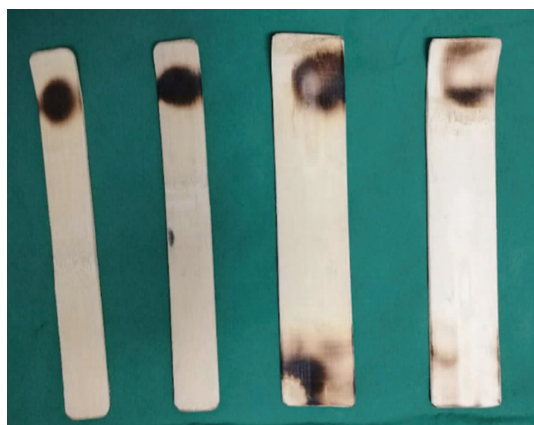
**2.2 前臂长度和腕部周长测量方法** 将健康成人的前臂置于中立位测量相关数据。前臂长度: 尺侧为尺骨小头至尺骨鹰嘴; 桡侧为桡骨茎突至肘横纹外侧缘; 背侧为 Lister 结节至肱骨外髁; 掌侧为腕关节远侧横纹中点至肘横纹中点。于桡骨茎突或尺骨小头处测量腕部周长。

**2.3 小夹板固定材料制备方法** 选择 4 块竹制小夹板, 小夹板的一端弯曲呈弧形[图 1(1)]。小夹板弧形以远长度: 背侧和桡侧为 3 cm; 掌侧和尺侧为 2 cm。小夹板非弧形区域的长度为前臂长度的 2/3。桡侧和尺侧小夹板相对较窄、掌侧和背侧小夹板相对较宽, 4 块小夹板宽度的总和为腕部周长的 3/4 或 4/5。扎带长度为 70 cm, 宽度为 1.5 cm。小夹板内面所衬棉垫长度为 40 cm, 宽度为 30 cm。采用石膏棉纸制作长条形压垫, 即横垫, 长 6~7 cm, 宽 1.5~2 cm, 厚约 0.3 cm<sup>[10]</sup>。

**2.4 小夹板固定方法** 按照 Colles 骨折小夹板固定方法, 对健康成人的右侧前臂进行小夹板固定。先用小夹板内面所衬棉垫包裹前臂; 然后放置小夹板, 桡侧小夹板有弧度处置于桡骨茎突, 尺侧小夹板有弧度处置于尺骨茎突, 掌侧小夹板有弧度处置于腕关节远侧横纹, 背侧小夹板有弧度处置于 Lister 结节; 最后用扎带分别捆扎小夹板的上、中、下段, 扎带的松紧度以提起扎带能在小夹板表面上下移动 1 cm 为度[图 1(2)]。

**2.5 腕关节局部压力测量方法** 由于 Colles 骨折的骨折端易向桡侧和背侧移位, 将桡骨茎突和 Lister 结节作为压力测量点。测量工具为微型薄膜压力测试仪(上海瑞若测控设备有限公司)和 Flexiforce 薄膜压力传感器(美国 Tekscan 公司), 见图 2。用胶带将薄膜压力传感器分别固定于桡骨茎突和 Lister 结节处, 无压垫组直接行小夹板固定, 有压垫组将压垫分别放置于桡骨茎突和 Lister 结节处后行小夹板固定。用微型薄膜压力测试仪测量腕关节休息位、伸直位、握拳位状态的桡骨茎突和 Lister 结节处压力。

**2.6 数据统计方法** 采用 SAS24.0 统计软件对所得数据进行统计分析。2 组受试者腕关节休息位、伸直位、握拳位时桡骨茎突处压力、Lister 结节处压力的组间比较均采用  $t$  检验, 组内比较均采用单因素方差分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。



(1)



(2)

图 1 前臂小夹板固定图片



图 2 微型薄膜压力测试仪和薄膜压力传感器

### 3 结果

**3.1 一般结果** 共招募 40 例健康成人,男 32 例、女 8 例。年龄 23~41 岁,中位数 26 岁。受试者前臂长度:尺侧( $23.6 \pm 3.4$ ) cm,桡侧( $21.4 \pm 2.3$ ) cm,背侧( $23.2 \pm 2.5$ ) cm,掌侧( $22.6 \pm 2.1$ ) cm。腕部周长( $16.5 \pm 1.8$ ) cm。小夹板长度:尺侧( $18.5 \pm 2.1$ ) cm,桡侧( $17.4 \pm 2.3$ ) cm,背侧( $18.5 \pm 2.6$ ) cm,掌侧

( $17.1 \pm 2.0$ ) cm。4 块小夹板宽度总和( $12.9 \pm 1.1$ ) cm。

### 3.2 腕关节局部压力测量结果

**3.2.1 桡骨茎突处压力** 腕关节休息位、伸直位、握拳位时,无压垫组桡骨茎突处压力均低于有压垫组;腕关节休息位、伸直位、握拳位桡骨茎突处压力的差异无统计学意义(表 1)。

**3.2.2 Lister 结节处压力** 腕关节休息位时,无压垫组 Lister 结节处压力低于有压垫组;腕关节伸直位、握拳位时,无压垫组与有压垫组 Lister 结节处压力比较,组间差异均无统计学意义;腕关节休息位、伸直位、握拳位 Lister 结节处压力的差异无统计学意义(表 2)。

### 4 讨论

桡骨远端骨折是一种常见的 forearm 损伤,多见于老年患者,此类患者对腕关节的运动功能要求较年轻人低,因此更倾向于选择非手术方法治疗<sup>[11-12]</sup>。手

表 1 健康成人前臂小夹板固定时桡骨茎突处压力

组别	样本量/例	桡骨茎突处压力/ $(\bar{x} \pm s, N)$			F 值	P 值
		休息位	伸直位	握拳位		
无压垫组	40	$0.15 \pm 0.21$	$0.28 \pm 0.36$	$0.32 \pm 0.40$	1.342	0.267
有压垫组	40	$0.34 \pm 0.33$	$0.61 \pm 0.40$	$0.53 \pm 0.50$	1.497	0.229
t 值		3.868	2.581	3.306		
P 值		0.001	0.015	0.003		

表 2 健康成人前臂小夹板固定时 Lister 结节处压力

组别	样本量/例	Lister 结节处压力/ $(\bar{x} \pm s, N)$			F 值	P 值
		休息位	伸直位	握拳位		
无压垫组	40	$0.13 \pm 0.17$	$0.38 \pm 0.49$	$0.32 \pm 0.49$	2.769	0.068
有压垫组	40	$0.26 \pm 0.24$	$0.39 \pm 0.36$	$0.35 \pm 0.40$	1.256	0.290
t 值		2.804	-0.112	0.785		
P 值		0.009	0.912	0.439		

法复位小夹板固定是治疗 Colles 骨折的常用方法,其  
中小夹板固定符合中医治疗骨折的“动静结合”原则,  
具有操作简便、医疗费用相对较低等优点;但是小夹  
板固定不当可造成骨折端复位丢失,远期容易出现骨  
折畸形愈合或创伤性关节炎。多数稳定型桡骨远端  
骨折可通过小夹板固定获得良好效果;但是对于不稳  
定型桡骨远端骨折,小夹板固定并非首选疗法<sup>[13-16]</sup>。  
小夹板固定治疗 Colles 骨折,主要通过扎带对小夹板  
的约束力、压垫对骨折端的防止或矫正畸形的效应  
力,以及肌肉收缩活动产生的内在动力,使复位的骨  
折端处于稳定状态<sup>[17]</sup>。

小夹板固定属于弹性固定,允许骨折端存在微动,  
有利于促进骨折愈合<sup>[18]</sup>。既往有学者研究了小夹板固  
定时肢体局部的压力,但是结果并不一致<sup>[19-20]</sup>。压垫  
是小夹板固定法的组成部分,压垫可以把扎带对小夹  
板的约束力转变为防止或矫正成角畸形、侧方移位的  
效应力,对维持骨折端的稳定性具有重要作用<sup>[21]</sup>。本  
研究发现,放置压垫后腕关节不同体位下桡骨茎突处  
的压力值均较未放置压垫时增高,提示压垫能增加小  
夹板对骨折端的压力,有利于防止骨折再移位。

近年来,压力传感系统在医学领域的应用逐渐增  
多,如足底压力测试、矫形鞋垫研制、创面压力测试  
等<sup>[22-25]</sup>。Flexiforce 薄膜压力传感器具有纸一样薄的  
结构,可用于测量物体表面的压力,具有高灵敏度和  
精确度,被广泛应用于生物力学研究领域<sup>[26-29]</sup>。但  
是目前用薄膜压力测试系统对小夹板固定进行相关  
研究的文献报道却较为少见。本研究采用微型薄膜  
压力传感系统测量前臂小夹板固定时腕关节休息位、  
伸直位、握拳位的局部压力,可以了解腕关节不同状  
态下局部压力的变化情况。

本研究结果发现,健康成人前臂小夹板固定时,  
压垫可以增加桡骨茎突处压力,可能对骨折端起到维  
持复位效果的作用。但是本研究对象均为健康成人,  
而桡骨远端骨折患者多数存在患肢肿胀、疼痛等情  
况,因此通过微型薄膜压力传感系统测得的数据可能  
与临床实际存在差异。此外,小夹板固定目前尚无统  
一标准,小夹板的材质、厚度、顺滑系数、弹性模量以  
及扎带的材质、打结方法均可能对研究结果造成影  
响<sup>[30]</sup>,这也是未来需要解决的问题。

## 参考文献

[1] MACINTYRE N J, DEWAN N. Epidemiology of distal ra-

dus fractures and factors predicting risk and prognosis[J].  
J Hand Ther, 2016, 29(2): 136-145.

- [2] COSTA M L, ACHTEN J, RANGAN A, et al. Percutaneous  
fixation with Kirschner wires versus volar locking - plate  
fixation in adults with dorsally displaced fracture of distal  
radius; five - year follow - up of a randomized controlled tri-  
al[J]. Bone Joint J, 2019, 101 - B(8): 978 - 983.
- [3] DAUMILLARE A, BOSCH C, JULIA M, et al. Volar locking  
plate fixation of distal radius fractures: Isokinetic assessment  
of the influence of an ulnar styloid process fracture on pro-  
nation - supination strength[J]. Hand Surg Rehabil, 2020,  
39(1): 23 - 29.
- [4] LIU Y, BAI Y M. Efficacy of non-bridging external fixation  
in treating distal radius fractures[J]. Orthop Surg, 2020,  
12(3): 776 - 783.
- [5] 印飞, 芮永军, 黎逢峰, 等. 关节镜辅助下克氏针结合外  
固定支架治疗桡骨极远端骨折疗效观察[J]. 中国修复  
重建外科杂志, 2017, 31(12): 1414 - 1417.
- [6] HAJIANPOUR M A, SHEIKH B, FEANNY M, et al. Treat-  
ment of selected distal radius fractures with nonbridging ex-  
ternal fixation[J]. J Long Term Eff Med Implants, 2020,  
30(3): 199 - 204.
- [7] 段超, 周细江, 车国良, 等. 手法复位小夹板固定联合冷  
露凉消散外敷治疗 C3 型桡骨远端骨折的早期疗效研  
究[J]. 中国中医急症, 2021, 30(5): 809 - 812.
- [8] 冷继扬, 邓晓曦, 王朝鲁. 中医小夹板与石膏外固定治疗  
桡骨远端骨折疗效 Meta 分析[J]. 陕西中医, 2021,  
42(6): 806 - 810.
- [9] 梁羽, 何荣富, 钟凤林. 桡骨远端骨折治疗失败的原因分  
析[J]. 中医正骨, 2018, 30(2): 50 - 53.
- [10] 黄桂成, 王拥军. 中医骨伤科学[M]. 4 版. 北京: 中国中  
医药出版社, 2016: 66.
- [11] LUOKKALA T, LAITINEN M K, HEVONKORPI T P, et al.  
Distal radius fractures in the elderly population[J]. EFORT  
Open Rev, 2020, 5(6): 361 - 370.
- [12] 徐文婷, 倪诚, 喻任, 等. 桡骨远端骨折手术与非手术治  
疗的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(1):  
50 - 51.
- [13] 华臻, 王建伟, 尹恒, 等. 成人桡骨远端骨折非手术治  
疗后桡骨短缩的相关因素[J]. 中国矫形外科杂志, 2018,  
26(16): 1446 - 1451.
- [14] KONG L, ZHAI Y, ZHANG Z, et al. Radiocarpal joint stiff-  
ness following surgical treatment for distal radius fractures:  
the incidence and associated factors[J]. J Orthop Surg  
Res, 2020, 15(1): 313.

- [15] KARANTANA A, HANDOLL H H, SABOUNI A. Percutaneous pinning for treating distal radial fractures in adults[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, 2(2) [2022-04-06]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32032439/>.
- [16] SHAPIRO L M, KAMAL R N, Management of Distal Radius Fractures Work Group, et al. Distal radius fracture clinical practice guidelines – updates and clinical implications[J]. J Hand Surg Am, 2021, 46(9): 807–811.
- [17] 张勇, 牟健, 刘牧, 等. 接骨续筋膏外敷结合小夹板固定治疗伸直型桡骨远端骨折患者 79 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(5): 43–46.
- [18] 李永耀, 赵勇, 程灏, 等. 夹板弹性固定桡骨远端 Frykman VIII 型骨折尺侧柱稳定性的有限元分析[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(30): 4769–4774.
- [19] 孙雁群, 陈先进, 范作盛. 中医小夹板力学本质与定量关系浅析[J]. 中医药临床杂志, 2017, 29(8): 1153–1156.
- [20] 庞可昌. 小夹板治疗桡骨远端骨折布带约束力及纸压垫厚度的生物力学研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
- [21] 王志彬, 欧来良, 李林安, 等. 纸压垫的力学性能测试和优化分析[J]. 中国骨伤, 2001, 14(4): 219.
- [22] VIOLA L, LAGAZZI E, BALLARDINI G, et al. Design of a system to detect the force applied by tourniquets in a manikin's limb[J]. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc, 2021, 2021: 5019–5022.
- [23] 赵轶钦, 赵翠莲, 王凯. 基于薄膜压力传感器的矫形鞋垫个性化定制方法[J]. 计算机测量与控制, 2020, 28(11): 265–269.
- [24] 张玉恒, 韩波, 潘泽平, 等. 创面温度与压力无线传感模块的研制及其特性测评[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(8): 671–678.
- [25] MUZAFFAR S, ELFADEL I A M. Shoe – Integrated, force sensor design for continuous body weight monitoring[J]. Sensors (Basel), 2020, 20(12): 3339.
- [26] PARK J S, KOO S M, KIM C H. Classification of standing and walking states using ground reaction forces[J]. Sensors (Basel), 2021, 21(6): 2145.
- [27] ATHLANI L, BERGERE M, MOTTE D, et al. Trapeziometacarpal joint loading during key pinch grip: a cadaver study[J]. Hand Surg Rehabil, 2022, 41(21): 204–209.
- [28] TATOGLU G, DOGAN A, KARAKIS D. The effect of anterior repositioning splint therapy on maximum bite forces in patients with disc interference disorders[J]. Acta Odontol Scand, 2022, 80(4): 315–320.
- [29] CHIA K P, LI O K, YUONG T S, et al. New real – time force monitoring device with enhanced accuracy for evaluation of applied force during the joint mobilization technique[J]. Technol Health Care, 2021, 29(4): 829–836.
- [30] 颜威, 蒋涛, 吴昌桂, 等. 桡骨远端骨折固定夹板外观、材质、固定带等研究的新进展[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(9): 1430–1434.

(收稿日期: 2022-04-07 本文编辑: 郭毅曼)

## · 简 讯 ·

### 《中医正骨》2023 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息, 如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	12 600	75 000	150 000
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	11 000	67 000	134 000
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	14 000	84 000	168 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 800	58 500	117 000
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000