

# 温针灸联合运动疗法对肩袖损伤术后患肩活动功能和疼痛的影响

吴佳殷<sup>1,2</sup>, 贾蒙蒙<sup>2</sup>, 雷恒傲<sup>2</sup>

1. 浙江中医药大学研究生院, 浙江 杭州 310032; 2. 丽水市人民医院, 浙江 丽水 323000

**[摘要]** 目的: 观察温针灸联合运动疗法对肩袖损伤术后患肩活动功能和疼痛的影响。方法: 回顾性选取2024年1—12月于丽水市人民医院实施肩袖损伤修复手术患者118例, 根据治疗方式不同分为试验组和对照组各59例。对照组给予运动疗法治疗, 试验组给予温针灸联合运动疗法治疗。2组均持续治疗60天。比较2组治疗前、治疗30天、治疗45天、治疗60天疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分、Constant-Murley肩关节功能评分量表(CMS)评分、美国加州大学(UCLA)肩关节评分及肩关节活动度, 统计不良反应发生率。结果: 治疗30天、45天、60天, 2组VAS评分随时间变化逐渐降低( $P<0.05$ ); 且试验组VAS评分均低于同期对照组( $P<0.05$ )。治疗30天、45天、60天, 2组CMS评分、UCLA肩关节评分随时间变化逐渐升高( $P<0.05$ ); 且试验组CMS评分、UCLA肩关节评分均高于同期对照组( $P<0.05$ )。治疗60天后, 2组肩关节前屈、外旋活动度较治疗前增大( $P<0.05$ ); 且试验组肩关节前屈、外旋活动度大于对照组( $P<0.05$ )。2组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论: 温针灸联合运动疗法可改善肩袖损伤术后患肩活动功能, 减轻患者疼痛, 且不增加不良反应。

**[关键词]** 肩袖损伤术后; 温针灸; 运动疗法; 活动功能; 疼痛; 不良反应

**[中图分类号]** R246.9; R687.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0256-7415 (2026) 11-0063-06  
**DOI:** 10.13457/j.cnki.jncm.2026.11.009

## Effects of Warm-Needle Moxibustion Combined with Exercise Therapy on the Range of Motion and Pain of the Affected Shoulder After Rotator Cuff Injury Surgery

WU Jiayin<sup>1,2</sup>, JIA Mengmeng<sup>2</sup>, LEI Heng'ao<sup>2</sup>

1. Graduate School, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou Zhejiang 310032, China; 2. Lishui People's Hospital, Lishui Zhejiang 323000, China

**Abstract:** **Objective:** To observe the effects of warm-needle moxibustion combined with exercise therapy on the range of motion and pain of the affected shoulder after rotator cuff injury surgery. **Methods:** A retrospective study was conducted on 118 patients who underwent rotator cuff injury surgery at Lishui People's Hospital from January to December 2024. They were divided into the trial group and the control group based on different treatment methods, with 59 cases in each group. The control group received exercise therapy, while the trial group received warm-needle moxibustion combined with exercise therapy. Both groups were treated continuously for 60 days. The Visual Analogue Scale (VAS) score, Constant-Murley Score (CMS) of shoulder function, University of California at Los Angeles (UCLA) shoulder scale score, and shoulder range of motion were compared between the two groups before treatment and at 30, 45, and 60 days after treatment. The incidence of adverse reactions was also recorded. **Results:** At 30, 45, and 60 days after treatment, the VAS scores in both groups gradually decreased over time ( $P<0.05$ ); the VAS scores in the trial group were lower than those in the control group at the same time point ( $P<0.05$ ). At 30, 45,

**[收稿日期]** 2025-12-16  
**[修回日期]** 2026-03-20  
**[基金项目]** 浙江省医药卫生科技计划项目(2024KY1875)  
**[作者简介]** 吴佳殷(1996-), 女, 住院医师。

and 60 days after treatment, the CMS and UCLA shoulder scale scores in both groups gradually increased over time ( $P < 0.05$ ); the CMS and UCLA shoulder scale scores in the trial group were higher than those in the control group at the same time point ( $P < 0.05$ ). After 60 days of treatment, the shoulder flexion and external rotation range of motion in both groups increased compared with those before treatment ( $P < 0.05$ ); the shoulder flexion and external rotation range of motion in the trial group was greater than that in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Warm-needle moxibustion combined with exercise therapy can improve shoulder range of motion and reduce pain in patients after rotator cuff injury surgery, without increasing adverse reactions.

**Keywords:** After rotator cuff injury surgery; Warm-needle moxibustion; Exercise therapy; Range of motion; Pain; Adverse reactions

肩袖损伤是常见肩部疾病,具体指肩关节周围肌肉及其肌腱损伤或撕裂,从而导致肩关节疼痛和功能障碍,主要临床表现为颈肩部疼痛、肩关节无力、肩关节活动范围受限,对患者正常生活和工作影响较大<sup>[1-2]</sup>。肩袖损伤术后,患者往往需经历一段时间康复期,以恢复肩关节的活动功能。肩袖损伤术后康复中,运动疗法能够帮助患者逐渐恢复肩关节的活动范围,增强肩部肌肉的力量和耐力<sup>[3]</sup>。温针灸是一种结合针刺与艾灸的中医治疗方式,可以疏通经络、温经散寒、舒筋活络、振奋阳气。在肩袖损伤术后康复中,温针灸能够通过刺激穴位,加快肩部的血液循环,促进组织修复和再生<sup>[4]</sup>。同时,温针灸还具有消炎镇痛的作用,能够减轻肩袖损伤后的炎症反应,缓解患者疼痛。温针灸与运动疗法结合或可发挥协同作用,温针灸温热效应能扩张血管,增加局部血流量,加速修复;运动疗法通过肌肉收缩进一步促进血液循环,两者结合可显著改善术后局部微环境。本研究观察温针灸联合运动疗法对肩袖损伤术后患者的治疗效果,报道如下。

## 1 临床资料

**1.1 纳入标准** ①参考《临床诊疗指南:骨科分册》<sup>[5]</sup>,经磁共振成像、关节镜等影像学检查确诊为肩袖损伤;②于丽水市人民医院实

施肩袖损伤修复手术以及术后康复治疗;③年龄 $>18$ 周岁;④临床资料完整,检查项目全面,检查结果清晰。

**1.2 排除标准** 合并心血管疾病、神经系统疾病、恶性肿瘤;存在其他肩部疾病,如肩部骨折、肩周炎、肩峰撞击综合征;有针灸或运动禁忌症,如皮肤感染、出血倾向、严重精神疾病;依从性差;实施二次手术修复;同时接受其他治疗手段。

**1.3 一般资料** 回顾性选取2024年1—12月于丽水市人民医院实施肩袖损伤修复手术患者118例,根据术后治疗方式不同分为试验组和对照组各59例。试验组男26例,女33例;平均年龄 $(43.19 \pm 8.46)$ 岁;左侧28例,右侧31例;平均病程 $(9.12 \pm 3.12)$ 个月。对照组男28例,女31例;平均年龄 $(45.85 \pm 7.09)$ 岁;左侧26例,右侧33例;平均病程 $(9.14 \pm 3.09)$ 个月。2组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究通过丽水市人民医院伦理委员会审批(2025-10-06)。

## 2 治疗方法

**2.1 对照组** 给予运动疗法治疗。①第一阶段(术后7~15天):指导患者进行手掌握力、手腕划圈、肘关节屈伸等基础训练。保持正确体位,卧位时在肘部和胸部垫软枕,使肩关节

处于外展位。术后1周开始肩周肌等长收缩训练,进行肩关节无痛范围内的被动活动,每组15~20次,每天2~3组。每次训练后冰敷患肩15~20 min。②第二阶段(术后16~30天):在无痛范围内进行肩关节主动和被动活动训练,借助滑轮、肩梯等辅助工具,活动范围控制在肩平面以下。增加姿势矫正训练、抗阻肩胛骨运动,以及胸锁关节、肩锁关节的适度锻炼。进行肱三头肌向心收缩练习。每组15~20次,每天2~3组。③第三阶段(术后31~45天):完成肩关节各平面的最大范围运动,进行肩袖和肩胛骨稳定性训练。使用低重量沙袋进行负荷练习,每组30~40次,每天2~3组。④第四阶段(术后46~60天):继续抗阻训练,重点加强三角肌和肩袖肌的力量。进行技巧训练、投掷训练和负重上举训练。逐步恢复肩外展运动,加强冈上肌和肩袖肌抗阻训练,遵循循序渐进原则,30~60 min。每天2~3次。持续治疗60天。

**2.2 试验组** 给予运动疗法联合温针灸治疗,先给予温针灸治疗,后予运动疗法。运动疗法同对照组。温针灸:选取患侧肩三针,肩髃穴、肩贞穴、肩前穴。穴位定位参考《靳三针临症配穴法》<sup>[6]</sup>。①体位准备:患者取坐位,暴露患侧肩部。②消毒处理:使用0.1%聚维酮碘(0.1%PVP-I)消毒液对穴位区域进行彻底消毒。③针具选择:采用一次性不锈钢毫针(规格:0.30 mm×40 mm)。④针刺方法:针尖朝向肩关节直刺,深度控制在30~35 mm,避免刺入关节腔。⑤行针手法:采用捻转平补平泻法,确保针感明显。⑥艾灸操作:在肩髃、肩贞、肩前穴的针柄上各放置1段27 mm长的艾条(规格:18 mm×27 mm),艾条底部与皮肤保持20 mm距离,并用纸片隔垫。⑦施灸过程:点燃艾条底部,每穴灸1壮,每次治疗30 min,隔天1次。持续治疗60天。

### 3 观察指标与统计学方法

**3.1 观察指标** ①疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分。于治疗前、治疗30天、治疗45天、治疗60天评估。选10 cm直尺,标记0~10分,患者根据自己疼痛感受,在直尺上选择相应位置,位置越靠近“10”表示疼痛越剧烈。②Constant-Murley肩关节功能评分量表(CMS)评分。于治疗前、治疗30天、治疗45天、治疗60天评估。量表包括疼痛程度(0~15分)、日常生活活动(0~20分)、肩关节活动范围(0~40分)和肌力(0~25分)4个方面,满分100分。总分越高,表示肩关节功能越好。③美国加州大学(UCLA)肩关节评分。于治疗前、治疗30天、治疗45天、治疗60天评估。量表包括疼痛、功能、前屈肌力、主动活动范围以及患者满意度5个方面,前2项满分为10分,后3项满分为5分,满分35分。④肩关节活动度。于治疗前、治疗30天、治疗45天、治疗60天评估。取坐位,确保肩关节处于中立位或轻度外展位,同时肘关节屈曲90°,前臂中立位。采用量角器,轴心置于肱骨大结节处,固定臂与躯干平行(或沿肩峰至躯干的连线),移动臂与上臂平行,指导患者缓慢进行肩关节外旋、前屈动作,记录最大角度。⑤不良反应发生率。记录患者恶心、呕吐、肢体麻木、皮疹发生率。

**3.2 统计学方法** 采用SPSS22.0统计学软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对样本 $t$ 检验;计数资料以百分比(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

### 4 治疗结果

**4.1 2组不同时间点VAS评分比较** 见表1。治疗前,2组VAS评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗30天、45天、60天,2组

VAS评分随时间变化逐渐降低( $P < 0.05$ );且试验组VAS评分均低于同期对照组( $P < 0.05$ )。

**4.2 2组不同时间点CMS评分比较** 见表2。治疗前,2组CMS评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗30天、45天、60天,2组CMS评分随时间变化逐渐升高( $P < 0.05$ );且试验组CMS评分均高于同期对照组( $P < 0.05$ )。

**4.3 2组不同时间点UCLA肩关节评分比较** 见表3。治疗前,2组UCLA肩关节评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗30天、45天、60天,2组UCLA肩关节评分随时间变化逐渐升高( $P < 0.05$ );且试验组UCLA肩关节评分均高于同期对照组( $P < 0.05$ )。

表1 2组不同时间点VAS评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

分

| 组别         | 例数 | 治疗前       | 治疗30d                   | 治疗45d                   | 治疗60d                   |
|------------|----|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 试验组        | 59 | 4.49±0.88 | 3.39±0.74 <sup>①②</sup> | 2.54±0.57 <sup>①②</sup> | 1.17±0.53 <sup>①②</sup> |
| 对照组        | 59 | 4.58±0.81 | 3.73±0.81 <sup>①</sup>  | 3.08±0.86 <sup>①</sup>  | 2.15±0.58 <sup>①</sup>  |
| <i>t</i> 值 |    | -0.544    | -2.375                  | -4.055                  | -9.593                  |
| <i>P</i> 值 |    | 0.588     | 0.019                   | <0.001                  | <0.001                  |

注:①与本组治疗前比较, $P < 0.05$ ;②与本组前一个时间点比较, $P < 0.05$ 。

表2 2组不同时间点CMS评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

分

| 组别         | 例数 | 治疗前        | 治疗30d                    | 治疗45d                    | 治疗60d                    |
|------------|----|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 试验组        | 59 | 30.75±5.72 | 46.47±8.45 <sup>①②</sup> | 62.83±5.50 <sup>①②</sup> | 76.12±5.18 <sup>①②</sup> |
| 对照组        | 59 | 30.22±6.88 | 40.17±6.77 <sup>①</sup>  | 50.51±8.11 <sup>①</sup>  | 69.32±6.81 <sup>①</sup>  |
| <i>t</i> 值 |    | 0.451      | 4.473                    | 9.661                    | 6.105                    |
| <i>P</i> 值 |    | 0.653      | <0.001                   | <0.001                   | <0.001                   |

注:①与本组治疗前比较, $P < 0.05$ ;②与本组前一个时间点比较, $P < 0.05$ 。

表3 2组不同时间点UCLA肩关节评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

分

| 组别         | 例数 | 治疗前        | 治疗30d                    | 治疗45d                    | 治疗60d                    |
|------------|----|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 试验组        | 59 | 13.46±2.99 | 18.63±2.69 <sup>①②</sup> | 22.15±2.80 <sup>①②</sup> | 27.10±2.48 <sup>①②</sup> |
| 对照组        | 59 | 13.39±2.95 | 15.64±2.11 <sup>①</sup>  | 19.42±3.16 <sup>①</sup>  | 23.68±3.04 <sup>①</sup>  |
| <i>t</i> 值 |    | 0.124      | 6.705                    | 4.964                    | 6.705                    |
| <i>P</i> 值 |    | 0.902      | <0.001                   | <0.001                   | <0.001                   |

注:①与本组治疗前比较, $P < 0.05$ ;②与本组前一个时间点比较, $P < 0.05$ 。

**4.4 2组不同时间点肩关节活动度比较** 见表4。治疗前,2组肩关节前屈、外旋活动度比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗60天后,2组肩关节前屈、外旋活动度较治疗前增加( $P < 0.05$ );且试验组肩关节前屈、外旋活动度大于对照组( $P < 0.05$ )。

**4.5 2组不良反应发生率比较** 见表5。试验组不良反应发生率为5.08%,对照组为3.39%,

2组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表4 2组不同时间点肩关节活动度比较( $\bar{x} \pm s$ )

°

| 组别         | 例数 | 前屈           |                           | 外旋         |                         |
|------------|----|--------------|---------------------------|------------|-------------------------|
|            |    | 治疗前          | 治疗60d                     | 治疗前        | 治疗60d                   |
| 试验组        | 59 | 116.19±10.42 | 140.05±11.42 <sup>①</sup> | 29.73±3.85 | 43.64±4.74 <sup>①</sup> |
| 对照组        | 59 | 115.73±10.74 | 131.68±10.15 <sup>①</sup> | 29.08±4.00 | 35.53±4.03 <sup>①</sup> |
| <i>t</i> 值 |    | 0.235        | 4.211                     | 0.891      | -10.016                 |
| <i>P</i> 值 |    | 0.815        | <0.001                    | 0.375      | <0.001                  |

注:①与本组治疗前比较, $P < 0.05$ 。

表5 2组不良反应发生率比较

| 组别         | 例数 | 恶心      | 呕吐      | 肢体麻木    | 皮疹      | 合计      |
|------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 试验组        | 59 | 1(1.69) | 0       | 1(1.69) | 1(1.69) | 3(5.08) |
| 对照组        | 59 | 0       | 1(1.69) | 1(1.69) | 0       | 2(3.39) |
| $\chi^2$ 值 |    |         |         |         |         | 0.000   |
| P值         |    |         |         |         |         | 1.000   |

## 5 讨论

肩袖损伤是临床常见肩关节疾病,其发病率随着人口老龄化节奏加快以及运动损伤案例增多而逐年上升<sup>[7]</sup>。肩袖损伤常采用手术治疗,术后,患者多面临肩关节活动功能受限和疼痛问题<sup>[8]</sup>。因此,如何有效改善肩袖损伤术后患者肩关节活动功能,减轻其疼痛,成为临床医生关注焦点。传统运动疗法在术后康复中应用较为广泛,但其单独使用在缓解疼痛方面效果有限。温针灸作为中医传统疗法,具有温经通络、活血化瘀、缓解疼痛的作用,近年来逐渐被应用于关节损伤术后康复。本研究观察温针灸联合运动疗法对肩袖损伤术后患者疼痛和肩关节功能的改善作用。

本研究中,试验组治疗30天、45天、60天后,VAS评分均低于同期对照组,表明温针灸联合运动疗法对术后疼痛的缓解效果优于单纯运动疗法,这与黄美玲等<sup>[9]</sup>研究有类似之处,黄美玲发现,温针灸配合常规康复治疗可快速缓解患者疼痛症状。温针灸通过针刺和艾灸的温热效应,能够促进局部血液循环,加速炎性介质清除,从而减轻术后炎症反应。同时,温针灸通过刺激穴位调节神经传导,促进内源性镇痛物质(如内啡肽)的释放,从而发挥镇痛作用<sup>[10]</sup>。其次,温针灸还能够缓解肩关节周围的肌肉痉挛和紧张状态。肩袖损伤术后,由于手术创伤和长时间制动,肩关节周围的肌肉往往处于痉挛和紧张状态,此时患者可感受到较为强烈的疼痛<sup>[11-12]</sup>。温针灸通过温热刺激和针灸的疏通经络作用,能够缓解肌肉痉挛,松弛肌

肉,从而减轻疼痛。相比之下,单纯运动疗法主要通过增强肌肉力量和改善关节活动度来间接缓解疼痛,但其对疼痛的直接缓解作用较弱<sup>[13-14]</sup>。

本研究还显示,治疗30天、45天、60天时,试验组的CMS评分和UCLA肩关节评分以及前屈、外旋活动度均大于同期对照组,说明温针灸联合运动疗法在改善肩袖损伤术后肩关节活动功能方面优于单纯运动疗法。这与曾晓霞等<sup>[15]</sup>观点一致。温针灸通过疏通经络、调和气血作用,能够改善肩关节周围血液循环和组织营养状况,为肩关节活动提供更好物质基础。同时,温热刺激能够促进肩关节周围软组织的松弛和伸展,增加肩关节的活动范围。肩袖损伤术后,由于手术创伤和长时间制动,肩关节周围肌力减弱,影响了肩关节稳定性和活动功能<sup>[16]</sup>。温针灸通过刺激肩关节周围肌肉和神经,能够促进肌力恢复,从而提高肩关节的稳定性和活动功能。运动疗法通过肩关节活动训练,能够直接改善肩关节活动范围和肌力<sup>[17]</sup>。而温针灸通过改善血液循环、缓解肌肉痉挛、增强肌力等作用,为运动疗法的实施提供了更好的条件。两者相互配合,共同促进了肩袖损伤术后肩关节活动功能的改善。

整体来看,本研究通过对比温针灸联合运动疗法与单纯运动疗法对肩袖损伤术后患肩活动功能和疼痛的影响,发现温针灸联合运动疗法在减轻疼痛、改善肩关节活动功能方面优于单纯的运动疗法,且不增加不良反应发生率。

## [参考文献]

- [1] SRIPATHI P, AGRAWAL D K. Rotator Cuff Injury: Pathogenesis, Biomechanics, and Repair[J]. J Orthop Sports Med, 2024, 6(4): 231-248.
- [2] HWANG J T, KIM Y B, CHO M S, et al. Combination of Superior and Posterior Capsular Release Versus Superior Capsular Release Alone in Arthroscopic Repair of Large-to-Massive Rotator Cuff

- Tears[J]. *Orthop J Sports Med*, 2024, 12(3): 23259671241235916.
- [3] 杨婷,周敬杰,王涛,等. 居家运动对肩袖损伤术后疼痛、功能和生活质量的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2024, 30(12): 1461-1472.
- [4] 陈飞宇,刘小平,张雯舒,等. 温针灸联合悬吊运动训练治疗肩袖损伤对肩关节功能及肩袖生活质量的影响[J]. *新中医*, 2025, 57(1): 127-131.
- [5] 中华医学会. 临床诊疗指南: 骨科分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 63.
- [6] 柴铁劬. 靳三针临症配穴法[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 69-73.
- [7] 郝艳红,刘利平,张炎晶,等. 高频超声及肩峰下滑囊超声造影在肩袖损伤诊断中的应用价值[J]. *中国运动医学杂志*, 2023, 42(1): 25-31.
- [8] MALAVOLTA E A, ASSUNÇÃO J H, ANDRADE-SILVA F B, et al. Prognostic Factors for Clinical Outcomes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair[J]. *Orthop J Sports Med*, 2023, 11(4): 23259671231160738.
- [9] 黄美玲,谢卫勇,王安森,等. 温针灸促进肩袖损伤术后功能康复的疗效观察[J]. *广州中医药大学学报*, 2021, 38(1): 74-78.
- [10] 林小余,周文姬,张海达,等. 密集温针灸联合Mulligan动态关节松动术治疗肩袖损伤的疗效观察[J]. *中国中医急症*, 2024, 33(1): 75-78.
- [11] 张杰超,梁永瑛,何勇,等. 丘墟透照海运动针法联合循经按摩对肩袖损伤患者肩关节活动度及自理能力的影响[J]. *针灸临床杂志*, 2024, 40(4): 21-25.
- [12] 王程,李石良,吕亚南,等. 基于主动健康模式的非药物干预可视化针刀结合运动康复治疗肩袖损伤的临床疗效观察[J]. *中国临床新医学*, 2023, 16(12): 1225-1229.
- [13] 黄雷,胡明,李纳平,等. 逐瘀消肿汤联合温针灸对气滞血瘀型肩袖损伤患者的影响[J]. *中国医师杂志*, 2024, 26(9): 1295-1298.
- [14] 管晓军,陈清清,魏晓兵. 葛根汤加减联合运动康复疗法治疗肩袖损伤的临床观察[J]. *河北中医*, 2023, 45(10): 1655-1658.
- [15] 曾晓霞,林荣,杨芳洁,等. 温针灸治疗肩袖损伤的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2022, 28(5): 609-615.
- [16] 戴海峰,刘凤,王智慧,等. 肱骨近端骨折合并肩袖损伤发病率及术后影响肩关节功能的多因素分析[J]. *医学研究与战创伤救治*, 2024, 37(9): 958-961.
- [17] 李羨,孔妍,郝晶. 推拿结合针法治疗老年慢性肩袖损伤患者的临床疗效及其血清疼痛递质、炎症因子的影响[J]. *世界中西医结合杂志*, 2023, 18(11): 2297-2301, 2315.
- [责任编辑: 郑锋玲, 蒋维超(英文)]