



(扫描二维码查看原文)

· 疗效比较研究 ·

高功率短时程与常规功率导管射频消融治疗心房颤动有效性和安全性的对比研究

黄颖, 解杨婧

【摘要】 背景 近年随着科学技术不断发展,高功率短时程导管射频消融心房颤动(AF)逐渐应用于临床,但目前有关高功率短时程导管射频消融的实际消融功率值尚未确定。目的 比较高功率短时程与常规功率导管射频消融治疗AF的有效性和安全性。方法 本研究为回顾性研究。随机选取2020年安徽医科大学第一附属医院收治的行高功率短时程导管射频消融治疗(前壁消融功率为50W,其他部位消融功率为40W)的42例AF患者作为高功率组,行常规功率导管射频消融治疗(前壁消融功率为35W,其他部位消融功率为30W)的42例AF患者作为常规功率组。比较两组患者消融效果,主要包括环肺静脉电隔离术(CPVI)成功率、CPVI中补点消融发生率及消融时间;比较两组患者导管射频消融术后并发症发生率及术后12个月内AF复发率。结果 两组患者CPVI成功率和CPVI中补点消融发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);高功率组患者消融时间短于常规功率组($P < 0.05$)。两组患者平均随访(135.7 ± 98.9)d,均未发现导管射频消融术后并发症。两组患者术后12个月内AF复发率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 与常规功率导管射频消融相比,高功率短时程导管射频消融能更有效地缩短AF患者消融时间,且未增加术后并发症及AF复发风险,故高功率短时程导管射频消融是一种有效、安全的消融术式。

【关键词】 心房颤动;射频消融术;高功率;有效性;安全性;对比研究

【中图分类号】 R 541.75 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.092

黄颖, 解杨婧. 高功率短时程与常规功率导管射频消融治疗心房颤动有效性和安全性的对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(5): 124-127. [www.syxnf.net]

HUANG Y, XIE Y J. Effectiveness and safety of high-power short duration radiofrequency catheter ablation and conventional-power radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation: a comparative study [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29(5): 124-127.

Effectiveness and Safety of High-power Short Duration Radiofrequency Catheter Ablation and Conventional-power Radiofrequency Catheter Ablation for Atrial Fibrillation: a Comparative Study HUANG Ying, XIE Yangjing

Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032, China

Corresponding author: HUANG Ying, E-mail: ayfyhy@126.com

【Abstract】 **Background** In recent years, with the continuous development of science and technology, the high-power short duration radiofrequency catheter ablation to atrial fibrillation (AF) is gradually used in clinical practice, but its actual ablation power has not been determined. **Objective** To compare the effectiveness and safety of high-power short duration radiofrequency catheter ablation and conventional-power radiofrequency catheter ablation for AF. **Methods** This study is a retrospective study. In 2020, 42 AF patients who received high-power short duration radiofrequency catheter ablation (50 W ablation power in anterior wall and 40 W ablation power in other parts) were randomly selected as high-power group, and 42 AF patients who received conventional-power radiofrequency catheter ablation (35 W ablation power in anterior wall and 30 W ablation power in other parts) were randomly selected as the conventional-power group. The ablation effect was compared between the two groups, including the success rate of circumferential pulmonary vein isolation (CPVI), incidence rate of patching ablation of CPVI and ablation time; and the postoperative complications of radiofrequency catheter ablation the recurrence rate of AF 12 months after operation were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the success rate of CPVI and incidence rate of patching ablation of CPVI between the two groups ($P > 0.05$); the ablation time in the high-power group was shorter than that in the conventional-power group ($P < 0.05$). The average follow-up time of the two groups was (135.7 ± 98.9) days, and there were no postoperative complications of radiofrequency catheter

基金项目: 安徽省自然科学基金青年项目 (1608085QH196)

230032 安徽省合肥市, 安徽医科大学第一附属医院高新院区心血管内科

通信作者: 黄颖, E-mail: ayfyhy@126.com

ablation were found. There was no significant difference in the recurrence rate of AF 12 months after operation between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with conventional-power catheter radiofrequency ablation, high-power short duration radiofrequency catheter ablation can more effectively shorten the ablation time of patients with AF, and it don't increase the risk of postoperative complications and AF recurrence, so high-power short duration radiofrequency catheter ablation is an effective and safe ablation method.

【Key words】 Atrial fibrillation; Radiofrequency ablation; High power; Effectiveness; Safety; Comparative study

心房颤动 (atrial fibrillation, AF) 是一种以快速无序心房电活动为特征的室上性心律失常类型, 其是诱发心力衰竭和栓塞性疾病的重要病因。据报道, 全球范围内 AF 患病率为 1%~2%, 且 AF 患病率随着年龄增长而不断增加^[1]。虽然药物治疗 AF 由来已久, 但药物治疗结果却不尽如人意。国外有研究发现, 阵发性 AF 患者采用药物治疗 1 年成功率仅为 7.3%^[2]。近年随着科学技术不断发展, 导管射频消融治疗 AF 取得重大进展, 与此同时高功率短时程导管射频消融逐渐应用于临床^[3-4]。本研究旨在比较高功率短时程与常规功率导管射频消融治疗 AF 的有效性和安全性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究为回顾性研究。随机选取 2020 年安徽医科大学第一附属医院收治的行高功率短时程导管射频消融治疗 (前壁消融功率为 50 W, 其他部位消融功率为 40 W) 的 42 例 AF 患者作为高功率组, 行常规功率导管射频消融治疗 (前壁消融功率为 35 W, 其他部位消融功率为 30 W) 的 42 例 AF 患者作为常规功率组。纳入标准: (1) 年龄 18~75 岁; (2) 心电图检查证实为 AF 发作。排除标准: (1) 伴有心脏血栓形成者; (2) 合并活动性出血性疾病、严重器质性疾病或慢性消耗性疾病中晚期者; (3) 左心房直径 > 55 mm 者; (4) 合并心脏瓣膜病或需要外科手术的血管疾病者。本研究通过安徽医科大学第一附属医院伦理委员会审核批准并符合《赫尔辛基宣言》原则, 所有患者术前签署知情同意书。

1.2 样本量 采用临床试验两样本均数比较公式计算样本量, $n=2 \times [(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta}) \sigma / \delta]^2$ (要求两样本例数相等), 以前期预试验消融时间标准差为 15 ($\sigma=15$), 高功率组较常规功率组消融时间缩短 10 min ($\delta=10$) 有临床意义, $\alpha=0.05$ 、 $\beta=0.10$ 均为单侧, 计算各组需要样本量为 38 例。

1.3 导管射频消融方法

1.3.1 术前准备 两组患者均接受抗凝治疗, 给予华法林起始用量 2.5 mg 或利伐沙班 15~20 mg, 1 次/d, 并根据国际标准化比值 (international normalized ratio, INR) 调整用药剂量。所有患者术前进行食管超声检查, 具体如下: 含漱 2% 利多卡因后, 采用 Philips EPIQ7c 超声机和 X7-2t 超声探头, 先将超声探头送至咽喉部位, 让患者做吞咽动作并送入超声探头至左心房后方, 多角度观察左心耳有无血栓和肺静脉开口。

1.3.2 手术过程 局部麻醉下穿刺患者左侧股静脉并置入短鞘管后送入冠状窦电极, 两次穿刺右侧股静脉并送入两根 SL1 长鞘管, 穿刺房间隔后给予肝素, 以激活凝血时间 (activation clotting times, ACT) 维持在 300~350 s 为宜。采用 CARTO 三维标测系统, 选用 Pentary 导管建立左心房解剖模型, 术中给予芬太尼镇痛处理。两组患者消融指数 (ablation

index, AI) 相同, 其中前壁为 450 au、其他部位为 400 au。高功率组患者使用 Thermocool SMART TOUCH®SF 消融导管, 压力为 5~15 g, 前壁消融功率为 50 W, 冷盐水灌注速度为 20 ml/min; 后壁、顶部和底部消融功率均为 40 W, 冷盐水灌注速度为 17 ml/min, 见图 1。常规功率组患者使用 Thermocool SMART TOUCH 消融导管, 压力为 5~15 g, 前壁消融功率均为 35 W, 后壁、顶部和底部消融功率均为 30 W, 冷盐水灌注速度均为 17 ml/min。阵发性 AF 患者行双侧环肺静脉电隔离术 (circumferential pulmonary vein isolation, CPVI), 持续性 AF 患者于 CPVI 后进行后壁和顶部线性消融。

1.3.3 术后处理 两组患者术后均常规抗凝治疗 3 个月, 抗凝药物用法用量同术前。两组患者术后 3、6、12 个月门诊进行动态心电图检查, 有心悸等症者随时复查心电图。

1.4 观察指标 (1) 记录两组患者一般资料, 包括性别、年龄、左心房直径、左心室舒张末期直径、左心室射血分数、AF 类型及合并症 (包括高血压、冠心病、心功能不全、糖尿病、脑梗死) 发生情况。(2) 比较两组患者消融效果, 主要包括 CPVI 成功率、CPVI 中补点消融发生率及消融时间, 以左、右肺静脉前庭单圈消融后未能达到电隔离而需要再次消融及在肺静脉内点状消融定义为补点消融。(3) 比较两组患者导管射频消融术后并发症 (包括穿刺点血肿、穿刺点出血、动脉瘤、心包积液、心房及心耳穿孔、栓塞性疾病及心房食管瘘等) 及术后 12 个月 AF 复发率, 以有明确心电图或动态心电图证实 AF 发作并维持 ≥ 30 s 定义为 AF 复发。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者男性占比、年龄、左心房直径、左心室舒张末期内径、左心室射血分数及阵发性 AF、高血压、冠心病、心功能不全、糖尿病、脑梗死发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者消融效果比较 两组患者均能达到即刻 CPVI, 其中高功率组患者 CPVI 中补点消融主要位于两肺之间, 常规功率组患者 CPVI 中补点消融主要位于两肺之间及脊部。两组患者 CPVI 成功率和 CPVI 中补点消融发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 高功率组患者消融时间短于常规功率组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者导管射频消融术后并发症发生率及 AF 复发率比较 两组患者平均随访 (135.7 ± 98.9) d, 均未发现导管射频消融术后并发症。术后 12 个月内, 常规功率组中 1 例 (占

表 1 两组患者一般资料比较
Table 1 Comparison of general information between the two groups

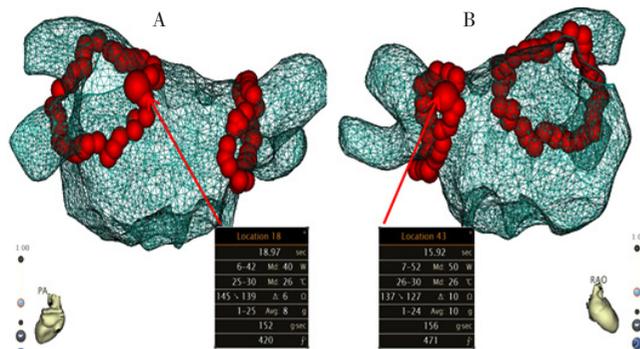
组别	例数	男性 [n (%)]	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	左心房直径 ($\bar{x} \pm s$, cm)	左心室舒张末期 径 ($\bar{x} \pm s$, cm)	左心室射血分数 ($\bar{x} \pm s$, %)	阵发性 AF [n (%)]	高血压 [n (%)]	冠心病 [n (%)]	心功能不全 [n (%)]	糖尿病 [n (%)]	脑梗死 [n (%)]
高功率组	42	29 (69.0)	62.3±8.8	4.38±0.48	5.01±0.52	59.45±4.72	19 (45.2)	23 (54.8)	9 (21.4)	4 (9.5)	2 (4.8)	3 (7.1)
常规功率组	42	27 (64.3)	61.0±10.0	4.40±0.62	4.89±0.51	57.69±10.91	23 (54.8)	22 (52.4)	9 (21.4)	4 (9.5)	5 (11.9)	8 (19.0)
$\chi^2(t)$ 值		0.214	0.437 ^a	0.034 ^a	1.261 ^a	0.922 ^a	0.762	0.048	0	0	1.403	2.615
P 值		0.643	0.510	0.854	0.265	0.340	0.383	0.827	1.000	1.000	0.236	0.106

注: AF=心房颤动; ^a 为 t 值

表 2 两组患者消融效果比较
Table 2 Comprison of ablation effect between the two groups

组别	例数	CPVI 成功 [n (%)]	CPVI 中补点 消融 [n (%)]	消融时间 ($\bar{x} \pm s$, min)
高功率组	42	42 (100.0)	19 (45.2)	28.3±5.1
常规功率组	42	42 (100.0)	36 (85.7)	51.3±6.7
$\chi^2(t)$ 值		0	2.934	312.840 ^a
P 值		1.000	0.087	< 0.001

注: CPVI=环肺静脉电隔离术; ^a 为 t 值



注: A 为后前位见左心房左侧后壁 40 W 消融功率; B 为右前斜位见左心房右侧前壁 50 W 消融功率

图 1 高功率导管射频消融 AF 的实时图

Figure 1 Real time image of high power radiofrequency catheter ablation for AF patients

2.4%) 患者于术后 4 个月 AF 复发, 高功率组无一例患者 AF 复发, 两组患者术后 12 个月 AF 复发率比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2=1.012, P=0.314$)。

3 讨论

导管射频消融是近年来临床治疗 AF 的重要措施之一^[5-6]。与常规功率导管射频消融模式相比, 高功率导管射频消融主要依赖阻抗热损伤, 范围更大、深度更浅、耗时更短^[7-8], 进而减少了消融点与消融点之间产生缝隙的发生率, 并降低过透壁消融导致的心房穿孔发生风险^[9-10]。目前, 有关高功率导管射频消融的实际消融功率值尚未确定, 迄今为止的大样本量研究结果表明, 导管射频消融功率为 45~50 W 是安全有效的^[11]; 此外有研究采用消融功率为 50 W 及 60 W 的高功率导管射频消融模式治疗 AF^[12-13]。但笔者在临床实践中发现, 绝大多数 AF 患者左心房前壁能耐受 50 W 的消融功率, 其他部位特别是左心房后壁, 过高的消融功率会导致患者术中出现明显的疼痛感; 此外, 术中若盲目地通过增加芬

太尼剂量而实现高功率导管射频消融, 则可能会掩盖潜在的食管损伤和心包刺激, 同时增加术中中和术后低血压风险及胃肠道不适发生率。因此, 本研究仅选取能够耐受前壁 50 W 和其他部位 40 W 消融功率的 AF 患者作为高功率组。

本研究结果显示, 两组患者均能达到即刻 CPVI, 其中高功率组患者 CPVI 中补点消融主要位于两肺之间、补点位置较为局限; 常规功率组患者 CPVI 中补点消融主要位于两肺之间及脊部。由于股静脉和房间隔穿刺难易程度不同及手术准备的程序存在差异, 比较总手术时间很难精确评估高功率导管射频消融模式的时间优越性, 故本研究主要观察消融时间, 结果显示, 高功率组患者消融时间短于常规功率组, 缩短消融时间可有效降低手术相关风险, 并减轻术者负担, 与既往研究结果相似^[12-13]。本研究结果还显示, 两组患者随访期间均未发现导管射频消融术后并发症, 分析其原因可能与 AI 可靠、导管贴靠稳定及贴靠压力适当有关^[14-15]; 虽然常规功率组有 1 例阵发性 AF 合并阵发性心房扑动患者于术后 4 个月 AF 复发, 但两组患者术后 12 个月内 AF 复发率间差异无统计学意义, 提示高功率导管射频消融模式也是一种治疗 AF 的安全、有效术式。

综上所述, 与常规功率导管射频消融相比, 高功率短时程导管射频消融能更有效地缩短 AF 患者消融时间, 且未增加术后并发症及 AF 复发风险, 故高功率短时程导管射频消融是一种有效、安全的消融术式。但临床医师仍应该根据 AF 患者具体情况选择导管射频消融功率模式, 不能统一而论。此外, 本研究样本量较小, 随访时间较短, 高功率短时程导管射频消融治疗 AF 的有效性和安全性仍有待进一步研究证实。

作者贡献: 黄颖进行文章的构思与设计, 研究的实施与可行性分析, 结果分析与解释, 论文的修订, 负责文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理; 黄颖、解杨婧进行数据收集、整理、分析; 解杨婧撰写论文。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] HINDRICKS G, POTPARA T, DAGRES N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) [J]. Eur Heart J, 2021, 42 (5): 373-498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612.

[2] PACKER D L, KOWAL R C, WHEELAN K R, et al. Cryoballoon ablation of pulmonary veins for paroxysmal atrial fibrillation: first results of the North American Arctic Front (STOP AF) pivotal

- trial [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61 (16): 1713-1723. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.11.064.
- [3] REDDY V Y, GRIMALDI M, DE POTTER T, et al. Pulmonary vein isolation with very high power, short duration, temperature-controlled lesions: the QDOT-FAST trial [J]. *JACC Clin Electrophysiol*, 2019, 5 (7): 778-786. DOI: 10.1016/j.jacep.2019.04.009.
- [4] CHEN S, SCHMIDT B, SEEGER A, et al. Catheter ablation of atrial fibrillation using ablation index-guided high power (50 W) for pulmonary vein isolation with or without esophageal temperature probe (the AI-HP ESO II) [J]. *Heart Rhythm*, 2020, 17 (11): 1833-1840. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.05.029.
- [5] RICHTER S, DI BIASE L, HINDRICKS G. Atrial fibrillation ablation in heart failure [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40 (8): 663-671. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy778.
- [6] VIRK S A, BENNETT R G, CHOW C, et al. Catheter ablation versus medical therapy for atrial fibrillation in patients with heart failure: a meta-analysis of randomised controlled trials [J]. *Heart Lung Circ*, 2019, 28 (5): 707-718. DOI: 10.1016/j.hlc.2018.10.022.
- [7] SHIN D G, AHN J, HAN S J, et al. Efficacy of high-power and short-duration ablation in patients with atrial fibrillation: a prospective randomized controlled trial [J]. *Europace*, 2020, 22 (10): 1495-1501. DOI: 10.1093/europace/euaa144.
- [8] WINKLE R A, MEAD R H, ENGEL G, et al. High-power, short-duration atrial fibrillation ablations using contact force sensing catheters: outcomes and predictors of success including posterior wall isolation [J]. *Heart Rhythm*, 2020, 17 (8): 1223-1231. DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.03.022.
- [9] IOANNOU A, PAPAGEORGIOU N, LIM W Y, et al. Efficacy and safety of ablation index-guided catheter ablation for atrial fibrillation: an updated meta-analysis [J]. *Europace*, 2020, 22 (11): 1659-1671. DOI: 10.1093/europace/euaa224.
- [10] DHILLON G, AHSAN S, HONARBAKHS S, et al. A multicentered evaluation of ablation at higher power guided by ablation index: establishing ablation targets for pulmonary vein isolation [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2019, 30 (3): 357-365. DOI: 10.1111/jce.13813.
- [11] WINKLE R A, MOHANTY S, PATRAWALA R A, et al. Low complication rates using high power (45-50 W) for short duration for atrial fibrillation ablations [J]. *Heart Rhythm*, 2019, 16 (2): 165-169. DOI: 10.1016/j.hrthm.2018.11.031.
- [12] 蔡衡, 郑红梅, 李洪仕, 等. 高功率短时程射频消融治疗心房颤动安全性和有效性评价 [J]. *中华心律失常学杂志*, 2019, 23 (6): 485-491. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-6638.2019.06.003.
- [13] 王炎, 龙江飞, 赵春霞, 等. 采用高功率短时程消融治疗心房颤动的疗效及安全性 [J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2019, 33 (5): 406-410. DOI: 10.13333/j.cnki.cjcp.2019.05.003.
- [14] PRANATA R, VANIA R, HUANG L. Ablation-index guided versus conventional contact-force guided ablation in pulmonary vein isolation-systematic review and meta-analysis [J]. *Indian Pacing Electrophysiol J*, 2019, 19 (4): 155-160. DOI: 10.1016/j.ipej.2019.05.001.
- [15] BAHER A, KHEIRKHAHAN M, RECHENMACHER S J, et al. High-power radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: using late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging as a novel index of esophageal injury [J]. *JACC Clin Electrophysiol*, 2018, 4 (12): 1583-1594. DOI: 10.1016/j.jacep.2018.07.017.
- (收稿日期: 2021-02-15; 修回日期: 2021-04-12)
(本文编辑: 谢武英)

(上接第 117 页)

- WU X B, KANG Q, LI M, et al. Effect of 3D-Slicer combined with sina software assisted minimally invasive neuroendoscopic surgery for hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases*, 2018, 15 (3): 134-139. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2018.03.005.
- [18] 韩志光, 陈兴河, 冯三平, 等. 3D-Slicer 软件辅助神经内镜手术与小骨窗开颅术治疗高血压性脑出血的疗效比较 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018, 23 (9): 604-605, 608. DOI: 10.13798/j.issn.1009-153X.2018.09.009.
- [19] 杨铁牛, 王少华, 李佳, 等. 3D Slicer 软件系统辅助下微创穿刺置管术与开颅显微手术治疗高血压脑出血的疗效观察 [J]. *广西医学*, 2020, 42 (4): 433-436. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2020.04.14.
- YANG T N, WANG S H, LI J, et al. Efficacy of 3D Slicer software-assisted minimally invasive catheterization versus microcraniotomy for hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *Guangxi Medical Journal*, 2020, 42 (4): 433-436. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2020.04.14.
- [20] 张义彪, 徐敬斌, 高亚峰, 等. 3D-Slicer 辅助定位微创软通道引流术治疗中等量高血压脑出血的疗效观察 [J]. *临床神经外科杂志*, 2019, 16 (2): 169-172. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2019.02.015.
- ZHANG Y B, XU J B, GAO Y F, et al. Therapeutic effect of 3D-Slicer software on minimally invasive soft-segment surgery for moderate amount of hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *Journal of Clinical Neurosurgery*, 2019, 16 (2): 169-172. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2019.02.015.
- [21] 张茂彬, 孙宇. 3D Slicer 联合手机 sina 软件辅助定位神经内镜下治疗高血压脑出血的临床应用价值 [J]. *中国医刊*, 2019, 54 (12): 1361-1364. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2019.12.026.
- (收稿日期: 2021-02-01; 修回日期: 2021-04-13)
(本文编辑: 李越娜)