

• 综述 •

## 局部晚期乳腺癌新辅助放疗研究进展\*

李楠 综述, 李平<sup>△</sup> 审校

610041 成都, 四川大学华西医院 头颈肿瘤科

[摘要] 乳腺癌发病率居世界女性癌症发病率首位, 随着医学技术的进步, 乳腺癌患者总生存率得到了提高, 但是局部晚期乳腺癌的治疗仍然是棘手的临床问题。对于局部晚期乳腺癌, 术后辅助放疗是常规治疗手段, 而新辅助放疗在局部晚期乳腺癌治疗中地位尚不明确, 本文综述局部晚期乳腺癌新辅助放疗的相关研究进展, 希望为局部晚期乳腺癌的治疗提供参考。

[关键词] 局部晚期乳腺癌; 新辅助放疗; 放射治疗

[中图分类号] R737.9; R730.55 [文献标志码] A doi:10.3969/j.issn.1674-0904.2020.04.012

引文格式: Li N, Li PL. Research progress of postoperative adjuvant radiotherapy for locally advanced breast cancer [J]. J Cancer Control Treat, 2020, 33(4): 359-363. [李楠, 李平. 局部晚期乳腺癌新辅助放疗研究进展[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(4): 359-363.]

### Research Development of Neoadjuvant Radiotherapy for Locally Advanced Breast Cancer

Li Nan, Li Ping

Department of Head and Neck Oncology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China

Corresponding author: Li Ping, E-mail: leepingmd68@vip.163.com

This study was supported from grants from Science & Technology Department of Sichuan Province (NO. 2015SZ0138).

[Abstract] The incidence of breast cancer ranks first among female cancer worldwide. With the progress in medical technology, the overall survival rate of breast cancer patients has been improved, but the treatment of locally advanced breast cancer is still a thorny clinical problem. Postoperative adjuvant radiotherapy is a routine treatment for locally advanced breast cancer. However, what role neoadjuvant radiotherapy plays in locally advanced breast cancer is not clear. This article focuses on the progress in neoadjuvant radiotherapy, providing ideas for oncologists in the treatment of locally advanced breast cancer.

[Key words] Locally advanced breast cancer; Neoadjuvant radiotherapy; Radiotherapy

乳腺癌是全球女性最常见的癌症, 是中国女性癌症死亡的第 6 大原因<sup>[1]</sup>。虽然乳腺癌普查及诊治水平目前有大幅度提升, 乳腺癌的生存率得到了很大的提高, 但局部晚期乳腺癌患者的治疗仍面临着严峻的挑战。局部晚期乳腺癌虽然没有远处转移, 但其原发病灶占位大, 局部粘连严重, 直接手术切除困难, 是乳腺癌治疗中的一大难点, 且 20% ~

50% 的局部晚期乳腺癌患者会发生复发转移<sup>[2-3]</sup>, 预后相对较差。局部晚期乳腺癌的定义目前为止尚未有统一的标准, 据 2011 年美国癌症联合委员会的定义<sup>[4]</sup>, 局部晚期乳腺癌是指没有出现远处转移的 T<sub>3</sub> 或 T<sub>4</sub> 肿瘤, 伴淋巴结 N<sub>2</sub> 或 N<sub>3</sub> 的乳腺癌。在实践方面, 新辅助放疗已广泛应用于直肠癌、胃癌、食管癌及肺癌等癌种<sup>[5-8]</sup>, 但目前在乳腺癌方面, 新辅助放疗很少有大型临床数据报道, 为了综合评估新辅助放疗治疗局部晚期乳腺癌的疗效, 本文拟对新辅助放疗用于局部晚期乳腺癌的相关研究进展进行综述。

[收稿日期] 2019-09-06 [修回日期] 2020-03-04

[基金项目] \* 四川省科技厅科技支撑项目 (编号: 2015SZ0138)

[通讯作者] <sup>△</sup> 李平, E-mail: leepingmd68@vip.163.com

## 1 新辅助放疗概述

放疗是乳腺癌常用的局部治疗方式之一,主要包括术后辅助放疗和新辅助放疗。术后辅助放疗在局部晚期乳腺癌患者治疗中的作用已经通过多项大型临床试验结果及临床实践所证实,可显著降低局部晚期乳腺癌高危患者的局部复发率,提高总生存率<sup>[2,9]</sup>。新辅助放疗指在恶性肿瘤手术切除前给予肿瘤部位的局部放疗,故又称为术前辅助放疗,包括新辅助单纯放疗和新辅助放化疗<sup>[10]</sup>。同术后辅助放疗相似,新辅助放疗多采用钴-60 治疗机或电子直线加速器,可用调强放射治疗、部分乳腺加速照射、同步推量、图像引导放射治疗等放疗技术。放疗照射范围为胸壁、乳房、锁骨上下区、腋窝淋巴结及内乳淋巴结,单次常用剂量 1.5 ~ 2.5 Gy,4 ~ 5 次/周,总剂量 45 ~ 55 Gy,一般在放疗结束后休息 4 ~ 8 周再行手术治疗,可降低皮瓣及乳腺皮肤坏死率<sup>[11-13]</sup>。

新辅助放疗相较于术后辅助放疗的优势在于:1)新辅助放疗可以提高放疗敏感性:肿瘤对于放射线的敏感性与肿瘤组织的乏氧显著相关,而肿瘤局部血供直接影响到组织的氧供,手术后使得肿瘤周围组织血供减少,乏氧细胞增多,从而降低了放疗敏感性,相较于辅助放疗,新辅助放疗提高了放疗敏感性<sup>[14]</sup>;2)新辅助放疗后,肿瘤组织出现纤维化、坏死,肿瘤活性降低,从而降低了术中种植转移的风险<sup>[15]</sup>;3)新辅助放疗可以通过改变肿瘤微环境,从而将肿瘤免疫逃避状态转化为肿瘤免疫攻击状态,同时可激活免疫系统产生远处效应<sup>[16-17]</sup>。

## 2 新辅助单纯放疗

在近几年的文献中,关于将新辅助放疗作为单一的新辅助治疗方法在局部晚期乳腺癌中应用的研究较少,只有少数文献报道了局部晚期乳腺癌患者行新辅助单纯放疗的结果。

Mladenovic 等<sup>[18]</sup>的研究中,纳入 134 名非炎性局部晚期乳腺癌患者(IIIA ~ IIIB 期),均接受新辅助单纯放疗未行新辅助全身治疗,放疗剂量为:45Gy/15 次/6 周,放疗结束至少 6 周后行根治性乳房切除术联合腋窝淋巴结清扫术,术后行 6 周期辅助化疗,加或不加内分泌治疗,中位随访时间 74 月,临床客观缓解率 77.6%,临床完全缓解率 21.6%,病理完全缓解率(pathological complete remission, pCR)15%,5 年无疾病生存率(disease-free survival,

DFS)及总生存率(overall survival, OS)分别为 39.2%、55.1%,10 年 DFS 及 OS 分别为 27%、37.8%。亚组分析提示临床客观缓解率和良好预后相关,但差异无统计学意义。另一项对局部晚期乳腺癌患者的回顾性研究中<sup>[11]</sup>,纳入的 187 位 T<sub>2</sub> ~ T<sub>4</sub> 或 N<sub>2</sub> 期的乳腺癌患者,均先接受新辅助单纯放疗,放疗范围及剂量为:全乳、同侧锁骨上及腋窝(45Gy/18 次/34 天),放疗结束至少 4 周后,接受乳腺癌改良根治术联合腋窝淋巴结清扫术及术后辅助化疗。研究发现 10% 的患者获得 pCR,26% 的三阴性乳腺癌患者达到了 pCR。25 年局部控制率为 89%,25 年 OS 及 DFS 均达到 30%。

从上述临床研究中可以看出,新辅助单纯放疗对于局部晚期乳腺癌患者是有效的,尤其在新辅助放疗后获得较高临床客观缓解率的患者可能预示着良好的预后。然而关于新辅助单纯放疗的相关研究数量较少,且都为单中心、小样本、无对照的研究,使得研究结果存在一定的局限性。

## 3 新辅助放化疗

新辅助放化疗联合手术的治疗模式在其他癌种中得到广泛应用,因其一方面通过放疗及手术控制局部病灶,另一方面通过全身化疗预防远处转移灶而达到提高无疾病生存及总生存的目的。而目前局部晚期乳腺癌的新辅助放化疗的相关研究大多是回顾性或前瞻性单臂临床试验,很少有大型三期临床随机对照试验。Niamh 等<sup>[19]</sup>的前瞻性研究中将 48 例原发灶大于 5 cm 或需要乳房切除的肿瘤(多灶性肿瘤/肿瘤相较于乳房所占比例过大无法进行保乳术),或组织学证实的淋巴结受累的乳腺癌患者分为新辅助放化疗组或术后辅助放疗组,统计结果显示新辅助放化疗组较术后辅助放疗组有更高比例的患者接受了乳房重建术( $P = 0.007$ ),且在新辅助放化疗组中激素受体阴性及三阴性乳腺癌患者 pCR > 50%。在治疗时限上,新辅助放化疗组较术后辅助放疗组时间更短( $P = 0.001$ )。在总生存上,新辅助放化疗组较术后辅助放疗组有升高趋势,但差异无统计学意义。一项关于男性局部晚期乳腺癌[IIIB、III 及 IV 期(骨寡转移)]的回顾性研究中<sup>[20]</sup>,31 例患者接受新辅助放化疗,放疗区域及剂量为:乳腺、腋窝、锁骨上和内淋巴结区(40Gy/20 次,)化疗方案为 CMF(环磷酰胺、甲氨喋呤、氟尿嘧啶)或 FEC(氟尿嘧啶、表柔吡星、环磷酰胺),中位随访时间为 95.3 个月。IIIB 期及 III 期患者 8 年 DFS 分别为 75%、

50%, 8 年 OS 分别为 87.5%、69%。Matuschek 等<sup>[21]</sup>的研究中, 315 例局部晚期乳腺癌患者( $cT_1 \sim cT_4/cN_0 \sim cN_1$ )接受了新辅助放化疗, 最终 pCR 率为 29.2%, 多因素分析发现, 放疗与手术间隔时间越长, 获得 pCR 的可能性越大( $HR = 1.17, P < 0.01$ ), 而 pCR 为局部晚期乳腺癌患者最重要的预后影响因素( $HR = 0.28, P < 0.001$ )。Adams 等<sup>[16]</sup>的一项临床试验, 纳入 105 例局部晚期乳腺癌(IIB ~ IIIC 期)患者, 新辅助化疗方案为单药多西他赛  $30\text{mg}/\text{m}^2$ , 每 2 周为 1 周期, 共 10 ~ 12 周期, 新辅助放疗范围及剂量为: 乳腺、锁骨上、腋窝淋巴结的剂量  $45\text{Gy}, 1.8\text{Gy}/\text{次}$ , 对于初始可扪及的乳腺肿瘤, 追加  $14\text{Gy}, 2\text{Gy}/\text{次}$ , 最终结果显示, pCR 和病理部分缓解达到 34%, 5 年 DFS 及 OS 分别为 61.4%、71.6%, 其中有近一半激素受体阴性乳腺癌患者得到病理缓解。病理缓解者较未出现病理缓解的患者复发及死亡风险降低( $HR = 0.35, P = 0.01$ ), DFS 及 OS 更长( $HR = 4.27, P = 0.01$ )。该研究提示新辅助放化疗后病理缓解与良好预后相关。

综合上述研究可见, 新辅助放化疗提高了局部晚期乳腺癌尤其是激素受体阴性及三阴性乳腺癌患者的 pCR, 为不可直接手术的局部晚期乳腺癌患者提供了手术机会。但在总生存上的获益仍不明确。同时在早期的一些研究中发现, 对于局部晚期乳腺癌患者, 新辅助放化疗较新辅助化疗提高了临床缓解率(42% vs 3%)<sup>[22]</sup>, 较新辅助放疗提高了病理缓解率(29.1% vs 19.4%)、5 年无瘤生存率(81% vs 71.6%)及总生率(86.1% vs 78.3%)<sup>[23]</sup>。但早期的研究基本为单中心、小样本、无对照的回顾性研究, 结果仍然是局限的。近几年关于新辅助放化疗的相关研究相对较少。在长期生存上, 新辅助放化疗与新辅助化疗、新辅助放化疗与术后辅助放疗的对比缺乏高级别循证医学证据, 尚需要进一步深入研究。

#### 4 新辅助放疗/新辅助放化疗毒副作用

随着乳腺癌患者对生活质量的的要求不断增加, 当下癌症治疗理念发生了根本性变化, 以往“以疾病为核心”, 最大限度杀伤肿瘤的模式目前转化为“以病人为核心”追求最佳生活品质的人性化治疗模式, 所以评估新辅助放疗/新辅助放化疗的放疗并发症、术后并发症及生活质量是非常必要的。

近几年关于新辅助放疗/新辅助放化疗的毒副作用的相关文献报道较少, 主要有以下几个方面的

研究结果。首先, 新辅助放疗后行乳腺癌改良根治术的术后并发症, Riet 等<sup>[11]</sup>的研究中发现接受新辅助单纯放疗的乳腺癌患者行改良根治术的术后并发症总发生率 19%, 其中 2 级以上手术切口裂开占 4%, 3 级皮肤坏死占 4%, 血肿及感染而导致的二次手术占 5%, 淋巴水肿占 5%, 心肌梗死占 0.5%, 肺栓塞占 0.5%; 其次, 新辅助放化疗后行乳房重建术的术后并发症。Niamh 等<sup>[19]</sup>的研究中, 16 位接受新辅助放化疗后行乳房重建术的局部晚期乳腺癌患者对比 32 例既往接受过乳房重建术后行辅助放疗的局部晚期乳腺癌患者, 新辅助放化疗组有 3 例切口感染、1 例切口裂开及 1 例术后呼吸道感染, 而术后辅助放疗组有 2 例血清瘤、1 例血肿及 1 例胸骨旁积液, 新辅助放化疗组相较于辅助放疗组的术后并发症差异无统计学意义( $P = 0.117$ )。另外, 在 Matuschek 等<sup>[24]</sup>的研究中, 315 名乳腺癌患者接受新辅助放疗/新辅助放化疗, 结果显示行新辅助放疗或新辅助放化疗并未出现 3 级或 4 级皮肤组织纤维化等副作用, 且新辅助放疗和良好的美容结果相关; 研究也发现, 新辅助放疗/新辅助放化疗可能会导致血管损伤、微循环障碍而引起组织细胞变性坏死, 造成乳腺纤维化及皮肤损伤。而乳腺纤维化及损伤的皮肤加大了手术难度、延长了手术时间, 使得放疗作为新辅助治疗的模式未广泛应用于乳腺癌。

#### 5 总结

新辅助化疗、靶向治疗、辅助放疗及内分泌治疗等作为局部晚期乳腺癌的标准治疗方案, 已经得到各种大型研究的循证医学数据证实<sup>[25-28]</sup>。而新辅助放疗作为局部晚期乳腺癌的治疗模式之一, 虽然概念提出比较早, 但并未广泛地运用于临床上。从本文综述的各项研究中发现, 对于局部晚期乳腺癌, 新辅助放疗延长了患者的生存期及无疾病生存期。尤其对于一些自身肿瘤较大, 初始无法进行手术的局部晚期乳腺癌患者, 为其提供了进行手术治疗的机会, 同时也为初始无法行保乳手术的患者提供了保乳手术的机会, 拥有较好的外观美容效果<sup>[24]</sup>, 改善了患者的身体形象和生活质量<sup>[29]</sup>, 且在副作用及耐受性上并未出现叠加效应。新辅助放化疗对于激素受体阴性乳腺癌患者比激素受体阳性乳腺癌患者的 pCR 率高<sup>[30-31]</sup>。对于激素受体阳性患者效果不佳, 这部分患者, 新辅助放疗联合新辅助内分泌治疗效果可能更好<sup>[32]</sup>。

目前新辅助放疗在患者的选择上具有一定的盲

目性,国际上也尚未有统一的标准,临床上的实施大多时候依靠医生的临床经验,因此也可能存在过度医疗的可能性,我们亟需大型的三期随机对照临床试验,寻求更合适的治疗方案及治疗顺序,寻求对放疗化疗敏感的生物标志物,为局部晚期乳腺癌患者找到更安全的治疗模式,以期获得更长的生存率,更短、更便捷的乳房重建过程以及更美的外观效果。

**作者声明:**本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任;并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存,可接受核查。

**学术不端:**本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的学术不端检测。

**同行评议:**经同行专家双盲外审,达到刊发要求。

**利益冲突:**所有作者均声明不存在利益冲突。

**文章版权:**本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

#### [参考文献]

- [1] Fan L, Strasser-Weippl K, Li JJ, et al. Breast cancer in China [J]. *Lancet Oncol*, 2014, 15(7): e279-e289.
- [2] Klein J, Tran W, Watkins E et al. Locally advanced breast cancer treated with neoadjuvant chemotherapy and adjuvant radiotherapy: A retrospective cohort analysis [J]. *BMC Cancer*, 2019, 19(1): 306.
- [3] 黄仁峰, 雷睿文, 欧林洋. 局部晚期乳腺癌的新辅助化疗联合手术治疗的疗效观察 [J]. *当代医学*, 2017, 23(33): 109-110.
- [4] Macdonald SM, Harris EE, Arthur DW, et al. ACR appropriateness criteria (R) locally advanced breast cancer [J]. *Breast J*, 2011, 17(6): 579-585.
- [5] 王阁. 对直肠癌新辅助放疗化疗敏感性研究的若干探讨 [J]. *肿瘤预防与治疗*, 2019, 32(4): 295-298.
- [6] Kondo K, Matsusaka S, Ishihara S, et al. Long-term results of a multicenter phase II study of preoperative chemoradiotherapy with S-1 plus oxaliplatin for locally advanced rectal cancer (JACCRO CC-04: SHOGUN Trial) [J]. *Radiother Oncol*, 2019, 134: 199-203.
- [7] Wang X, Yin C, Su S, et al. Long-term effects of neoadjuvant radiotherapy, adjuvant radiotherapy, and chemotherapy-only on survival of locally advanced non-small cell lung cancer undergoing surgery: A propensity-matched analysis [J]. *BMC Cancer*, 2018, 18(1): 1067.
- [8] Petrelli F, Ghidini M, Bami S, et al. Neoadjuvant chemoradiotherapy or chemotherapy for gastroesophageal junction adenocarcinoma: A systematic review and meta-analysis [J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(2): 245-254.
- [9] 荣庆林. 乳腺癌新辅助化疗和改良根治术后放疗的价值 [D]. 北京:北京协和医学院, 2017.
- [10] 李德钢, 林天松, 庞黎明. 结直肠癌新辅助治疗的研究现状 [J]. *结直肠肛门外科*, 2018, 24(4): 422-426.
- [11] Riet FG, Fayard F, Arriagada R, et al. Preoperative radiotherapy in breast cancer patients: 32 years of follow-up [J]. *Eur J Cancer*, 2017, 76: 45-51.
- [12] Bollet MA, Belin L, Reyal F, et al. Preoperative radio-chemotherapy in early breast cancer patients: Long-term results of a phase II trial [J]. *Radiother Oncol*, 2012, 102(1): 82-88.
- [13] Paillocher N, Florczak AS, Richard M, et al. Evaluation of mastectomy with immediate autologous latissimus dorsi breast reconstruction following neoadjuvant chemotherapy and radiation therapy: A single institution study of 111 cases of invasive breast carcinoma [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2016, 42(7): 949-955.
- [14] Mark Z, Fred F, Dan C, et al. Quantitative visualization of hypoxia and proliferation gradients within histological tissue sections [J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2019, 7: 397.
- [15] 黄一容, 汪绍训. 乳腺癌手术前放射治疗的探讨 [J]. *北京医学院学报(医学版)*, 1964, 2: 134-137.
- [16] Adams S, Chakravarthy AB, Donach M, et al. Preoperative concurrent paclitaxel-radiation in locally advanced breast cancer: Pathologic response correlates with five-year overall survival [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2010, 124(3): 723-732.
- [17] Bauer JA, Chakravarthy AB, Rosenbluth JM, et al. Identification of markers of taxane sensitivity using proteomic and genomic analyses of breast tumors from patients receiving neoadjuvant paclitaxel and radiation [J]. *Clin Cancer Res*, 2010, 16(2): 681-690.
- [18] Mladenovic J, Susnjari S, Tanic M, et al. Tumor response and patient outcome after preoperative radiotherapy in locally advanced non-inflammatory breast cancer patients [J]. *J BUON*, 2017, 22(2): 325-333.
- [19] Niamh OH, McVeigh T, Martin J, et al. Neoadjuvant chemoradiation and breast reconstruction: The potential for improved outcomes in the treatment of breast cancer [J]. *Ir J Med Sci*, 2019, 188(1): 75-83.
- [20] Iyer P, Balasubramanian A, Selvaluxmy G, et al. Neoadjuvant concurrent chemoradiation in male breast cancer: Experience from a tertiary cancer center [J]. *Indian J Cancer*, 2019, 56(1): 37-40.
- [21] Matuschek C, Bolke E, Roth SL, et al. Long-term outcome after neoadjuvant radiochemotherapy in locally advanced noninflammatory breast cancer and predictive factors for a pathologic complete remission: Results of a multivariate analysis [J]. *Strahlenther Onkol*, 2012, 188(9): 777-781.
- [22] Gerlach B, Audretsch W, Gogolin F, et al. Remission rates in breast cancer treated with preoperative chemotherapy and radiotherapy [J]. *Strahlenther Onkol*, 2003, 179(5): 306-311.
- [23] Semiglazov VF, Topuzov EE, Bavli JL, et al. Primary (neoadjuvant) chemotherapy and radiotherapy compared with primary radiotherapy alone in stage IIb-IIIa breast cancer [J]. *Ann Oncol*,

1994, 5(7) : 591-595.

[24] Matuschek C, Nestle-Kraemling C, Haussmann J, et al. Long-term cosmetic outcome after preoperative radio-/chemotherapy in locally advanced breast cancer patients [J]. Strahlenther Onkol, 2019, 195(7) : 615-628.

[25] Gianni L, Eiermann W, Semiglazov V, et al. Neoadjuvant and adjuvant trastuzumab in patients with HER2-positive locally advanced breast cancer (NOAH): Follow-up of a randomised controlled superiority trial with a parallel HER2-negative cohort [J]. Lancet Oncol, 2014, 15(6) : 640-647.

[26] Iancu ES, Mitchell D, Stearns CL, et al. Neoadjuvant treatment of postmenopausal breast cancer with anastrozole, tamoxifen, or both in combination; The immediate preoperative Anastrozole, Tamoxifen, or combined with tamoxifen (IMPACT) multicenter double-blind randomized trial [J]. J Clin Oncol, 2005, 23(22) : 5108-5116.

[27] Bartelink H, Rubens RD, van der Schueren E, et al. Hormonal therapy prolongs survival in irradiated locally advanced breast cancer; A European organization for research and treatment of cancer randomized phase III trial [J]. J Clin Oncol, 1997, 15(1) : 207-215.

[28] Georgiana KE, William EB, Julie RG, et al. Phase III comparison of standard doxorubicin and cyclophosphamide versus weekly doxorubicin and daily oral cyclophosphamide plus granulocyte colony-stimulating factor as neoadjuvant therapy for inflammatory and locally advanced breast cancer; SWOG 0012 [J]. J Clin Oncol, 2011, 29(8) : 1014-1021.

[29] Engel J, Kerr J, Schlesinger-Raab A, et al. Quality of life following breast-conserving therapy or mastectomy: Results of a 5-year prospective study [J]. Breast J, 2004, 10(3) : 223-231.

[30] Cortazar P, Zhang LJ, Untch M, et al. Pathological complete response and long-term clinical benefit in breast cancer: The CTNeoBC pooled analysis [J]. Lancet, 2014, 384(9938) : 164-172.

[31] Houssami N, Macaskill P, von Minckwitz G, et al. Meta-analysis of the association of breast cancer subtype and pathologic complete response to neoadjuvant chemotherapy [J]. Eur J Cancer, 2012, 48(18) : 3342-3354.

[32] Bollet MA, Kirova YM, Antoni G, et al. Responses to concurrent radiotherapy and hormone-therapy and outcome for large breast cancers in post-menopausal women [J]. Radiother Oncol, 2007, 85(3) : 336-345.



· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊已加入“中国知网”学术期刊优先数字出版平台

为进一步提高期刊学术影响力,缩短出版周期,加快学术文献发表速度,提高作者学术成果的认可、传播和利用价值,本刊已加入“中国知网”学术期刊优先数字出版平台。

优先数字出版,是指文章在正式按照卷期印刷出版前,在网络上优先发表。作者所投本刊文章在通过外审,及作出相应修改并达到本刊录用要求后,即可在“中国知网”优先发表,此举使得作者研究成果的首发权可以及时得到确认。

如果作者同意所投本刊文章于期刊印刷出版前在中国学术期刊(光盘版)电子杂志社主办的“中国知网”(网址:www.cnki.net)上予以优先数字出版,并许可该社在全球范围内使用该文的信息网络传播权、数字化复制权、数字化汇编权、发行权、翻译权,请于本刊网站(www.zlyfyzl.cn)首页“下载中心”下载授权书签字后寄回。

本刊编辑部