

# 超微血管成像在浅表器官病变中的应用进展

Superb microvascular imaging for superficial organ lesions: current perspectives and applications

刘昱岑<sup>1</sup>, 谭丽<sup>2△</sup>

LIU Yu-cen, TAN Li

1. 电子科技大学医学院, 四川 成都 610054; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院)超声医学科, 四川 成都 610072

**【摘要】** 超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)是一种新兴的超声血流成像技术,可有效克服传统多普勒技术在探测低速、微弱血流时的局限性。本综述系统性回顾 SMI 在甲状腺、乳腺、淋巴结等浅表器官病变诊断中的应用进展与临床价值。在甲状腺与乳腺结节的良恶性鉴别中,SMI 通过对血管丰富度、分布模式及穿支血管的精细评估,显著提升了诊断效能。对于淋巴结病变,其显示的异常血管模式是判断转移风险的重要依据。此外,SMI 在睾丸、皮肤、腮腺等其他病变中亦展现出独特优势。作为一种无创、便捷的微循环评估工具,SMI 已成为浅表器官诊断的重要补充手段,具有广阔的应用前景。

**【关键词】** 超微血管成像;微血管;超声

**【中图分类号】** R445.1

**【文献标志码】** B

**【文章编号】** 1672-6170(2026)01-0192-04

浅表器官的病变,超声是首选的影像学检查,特别是甲状腺与乳腺结节,临床检出率日益增高<sup>[1,2]</sup>。但常规灰阶超声因良恶性病变特征重叠,诊断特异性受限<sup>[3,4]</sup>。传统的彩色多普勒血流成像(color doppler flow imaging, CDFI)及其衍生的能量多普勒(power doppler imaging, PDI)虽被广泛应用,但其诊断准确性一直存在争议。这些技术在探测直径小于 0.1 毫米的微小血管或流速低于 1 毫米/秒的低速血流时能力有限。

为克服传统多普勒技术的局限性,新一代的超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)技术应运而生。SMI 是一种不依赖造影剂的先进血流成像模式,其核心在于采用了一种创新的算法逻辑。与传统多普勒技术所使用的单维壁滤波不同,SMI 应用了一种先进的多维滤波器,能够智能识别并剔除由组织运动产生的杂波伪像,同时最大限度地保留来自真实微血管的低速、微弱血流信号。这一技术突破使得 SMI 能够以极高的帧率和空间分辨率,清晰显示以往技术难以观察到的微细血管网络和低速血流灌注。

近年来,SMI 在甲状腺、乳腺、淋巴结及其他多种浅表器官的诊断中已展现出巨大的应用潜力。本文旨在系统综述 SMI 技术在浅表器官及组织病变的临床应用进展,探讨其不同疾病中的诊断效能、特征性血流模式及其局限性,为临床实践提供参考。

## 1 SMI 在甲状腺疾病诊断中的应用

恶性甲状腺结节通常表现为更丰富的血供,多项研究证实了 SMI 在捕捉这一特征上的优势。Li

等<sup>[5]</sup>的荟萃分析对将“血供丰富”作为恶性征象的研究进行了总结,其中对“血供丰富”的量化标准包括:采用半定量分级(如 Adler 分级)评估为“显著结节内血流”,或通过直接计数判定“血管 $\geq 4$ 条”,或采用定量血管化指数(vascular index, VI)并设定阈值(如 VI > 12.2%)。该分析显示,SMI 在鉴别甲状腺结节良恶性方面具有极高的诊断效能,敏感性和特异性均较优。Jiang 等<sup>[6]</sup>的荟萃分析也得出了同样结论,指出 SMI 能够更敏锐地捕捉到恶性结节内部的微小血流信号,其诊断甲状腺恶性结节的敏感性为 0.80,显著高于 CDFI 的 0.62。Zhu 等<sup>[7]</sup>的前瞻性研究进一步量化了这一优势,发现 SMI 能检测到 80.3%的结节血管,特别是在富血供(血管 $\geq 4$ 条)的恶性结节中,SMI 检出率较 CDFI 提升了近 25%。

肿瘤的发生发展与新生血管的生成及肿瘤病理上的微血管密度密切相关,研究表明,甲状腺乳头状癌的血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)表达水平与 SMI 检测到的血管分布密切相关,这表明 SMI 可作为评估肿瘤微血管生成活性的非侵入性方式<sup>[8]</sup>。

除了评估血管的丰富度,其分布模式也为鉴别诊断提供了关键信息。甲状腺结节的血管分布模式通常分为三种:边缘血管为主型、中央血管为主型和混合血管型<sup>[5]</sup>。研究表明,恶性甲状腺结节更倾向于中央血管分布,而良性结节则倾向于外周血管分布或混合型血管分布<sup>[5,6]</sup>。Cappelli 等<sup>[9]</sup>研究显示,SMI 相比 CDFI 和 PDI,能更好地显示结节内微血管架构,更准确地评估其血管分布模式从而较准确预测结节的良恶性。Li 等<sup>[10]</sup>详细分析了血管形态,指出“蟹钳样”血管分布是恶性结节的特征性表现,其发生率高达 64.0%,是独立的恶性危险因素

**【基金项目】** 四川省自然科学基金资助项目(编号:2022NSFSC0829)

△通讯作者

素;相比之下,良性结节更易出现规则的“轮状”分布。最新一项大规模回顾性研究<sup>[11]</sup>进一步加强了这一观点。该研究纳入了 560 例患者,结果显示 SMI 具有优异的诊断性能,AUC 达到 0.90。研究还将 SMI 血流模式分为六型(I~VIb),其中类型 III 至 VIb 与恶性结节高度相关,尤其是 VIb 型在恶性结节中高度特异,这一分型系统的建立为临床提供了更客观的评估标准。

在这些复杂的血管形态中,对“穿支血管”的观察尤为关键。肿瘤体积长到一定大时会募集周围血管,通过原始血管内皮细胞形成“穿支血管”从由结节外向结节内穿入,此类“穿支血管”是区分甲状腺良恶性结节的重要征象<sup>[5,10,12]</sup>,且 SMI 在穿支血管显像上明显优于传统多普勒技术。Li 等<sup>[5]</sup>的荟萃分析显示,当联合穿支血管这一特征时,SMI 诊断的曲线下面积(AUC)可提升至 0.94。在术前结节的 SMI 检查中,恶性结节穿支血管数量多 $\geq 1$ <sup>[10]</sup>。Chen 等<sup>[12]</sup>的研究发现,穿支血管有助于提高 TI-RADS 的诊断效能,尤其是对于中等风险的结节。

正是基于 SMI 在评估上述血管特征时的优势,将其与现行的影像报告系统结合便成为提升诊断效能的有效途径。目前国际上存在多种甲状腺影像报告与数据系统(Thyroid Imaging Reporting and Data System, TI-RADS),它们主要描述结节的灰阶超声特征而对血流信息关注不足<sup>[5]</sup>。将 SMI 提供的血管特征信息与 TI-RADS 结合使用可以进一步提高鉴别甲状腺结节良恶性的准确性。Chen 等<sup>[12]</sup>的研究聚焦于临床难以定性的 TI-RADS 4 类结节,发现 TI-RADS 联合 SMI 的诊断准确率显著大于单独使用 TI-RADS,从而减少不必要的细针穿刺活检。赵永峰等<sup>[13]</sup>的研究进一步证实,将 SMI 血管特征整合到 TI-RADS 评分中,可显著提高对甲状腺结节的鉴别诊断效能,可作为常规超声评估的重要补充。

SMI 的应用价值不仅限于甲状腺结节的鉴别,在甲状腺自身免疫性疾病的诊断中同样不可或缺。Bayramoglu 等<sup>[14]</sup>研究了 SMI 在儿童桥本氏甲状腺炎评估中的应用价值。他们发现,桥本甲状腺炎患者的中位 VI 显著高于对照组,且 VI 与抗甲状腺球蛋白抗体和抗甲状腺过氧化物酶抗体水平存在显著的相关性。Durmaz 等<sup>[15]</sup>对 35 例桥本氏甲状腺炎儿童患者和 35 名健康组进行了对照研究,发现使用 SMI 的 VI 可以作为桥本氏甲状腺炎诊断的有效参数,具有较高的敏感性和特异性。此外,与桥本氏甲状腺炎患者相比,弥漫性毒性甲状腺肿患者的微血管分布更加丰富且分布更为弥漫。Bayramoglu 等<sup>[16]</sup>研究显示,甲状腺右叶 VI 的 AUC 达 0.89,显

著高于峰值收缩速度的 0.81。其最佳诊断界值对灵敏度、特异性、诊断准确率等多项指标,均优于频谱多普勒参数,SMI 的 VI 能更准确检测到微小的血管变化。Adaletli 等<sup>[17]</sup>的研究中,将 SMI 与灰阶超声和弹性成像结合使用评估甲状腺激素合成障碍(thyroid dyshormonogenesis, TDH)患者的甲状腺形态和功能特点。研究发现,TDH 组的中位 VI 显著高于对照组。VI 与中位总甲状腺体积呈正相关,与抵抗指数呈负相关。他们推测,TDH 患者 VI 升高可能是代偿性反应的结果,以维持足够的甲状腺激素产生。这一发现有助于理解 TDH 的病理生理机制,为临床诊断和治疗提供新的思路。

## 2 SMI 在乳腺肿瘤诊断中的应用

乳腺癌的新生血管通常细小且流速极低,不容易被常规超声捕捉。Chen 等<sup>[18]</sup>的系统评价和荟萃分析发现,SMI 在评估血管形态及穿支血管特征上具有极高的准确性,其中穿支血管的 AUC 高达 0.88。尽管血管分布评估可能受种族和恶性发病率等因素影响存在异质性,但 Luo 等<sup>[19]</sup>的荟萃分析证实 SMI 测得的 VI 指标在辅助诊断中依然可靠(AUC 为 0.81)。

Zhang 等<sup>[20]</sup>对比了 SMI 与 CDFI、PDI 的效能,发现 SMI 能检出更低流速的微血流,从而显著提高了 BI-RADS 4 类结节的恶性检出率,有助于临床医生更精准地筛选需要进一步穿刺的结节。

单一模态的超声检查难免存在局限性。Abedi 等<sup>[21]</sup>联合应用 SMI(评估血流)、弹性成像(评估硬度)和灰阶超声,并加入了血管比率和血管评分的指标,在多模态策略下,恶性结节的诊断特异性和敏感性均有显著提升。

SMI 的影像学表现具有坚实的病理基础。组织学标志物如 VEGF、红细胞转化特异性转录因子相关基因(ETS-related gene, ERG)和 CD34 等可评估肿瘤的微血管生成,但需有创活检。Kayadibi 等<sup>[22]</sup>研究表明,在浸润性导管癌患者中,VI 升高分别与肿瘤周围 VEGF、ERG 高表达呈显著相关,提示 VI 可定量肿瘤的血管生成活性;此外复杂血管形态(分支状、分流状)在肿瘤周围 ERG 高表达组中占比显著更高,且中央血管分布及穿支血管更为常见,提示 SMI 可通过血管形态学评估肿瘤侵袭潜能。

## 3 SMI 在淋巴结病变中的应用

淋巴结转移的准确评估对肿瘤分期至关重要。Kurt 等<sup>[23]</sup>开展的针对乳腺癌腋窝淋巴结转移的研究发现,患侧乳房腋窝淋巴结的皮质不对称增厚、皮质/髓质比值以及异常的微血管模式是预测腋窝

淋巴结转移的独立危险因素。在该研究中,SMI 所显示的血管模式(如周边型、穿入型、混合型)与淋巴结转移显著相关,证明了 SMI 在评估乳腺癌患者腋窝淋巴结转移中的重要价值。

同时针对淋巴结的鉴别诊断,SMI 与剪切波弹性成像联合应用可构建可靠的诊断模型。Uslu 等<sup>[24]</sup>研究发现乳腺肿块同时伴发腋窝肿胀的患者中,转移性淋巴结组的平均 VI 和弹性值、速度值均显著高于炎性淋巴结组。Seher 等<sup>[25]</sup>进一步开发了一个包含短轴、硬度值(SDkPa)和 VI 的多变量回归模型,该模型在鉴别良恶性淋巴结方面表现出极佳的诊断性能。

Huang 等<sup>[26]</sup>的研究表明,在诊断甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)颈部淋巴结转移方面,SMI 的诊断敏感性、特异性和准确性均优于常规超声联合 CDFI。多变量分析进一步确认,SMI 显示的周边型或混合型血管模式是 PTC 淋巴结转移的独立预测因子。对于常规超声难以定性的“可疑”异常淋巴结,SMI 同样显示出卓越的鉴别能力。Lee 等<sup>[27]</sup>的研究指出,SMI 可对不确定的淋巴结进行有效风险分层,被 SMI 重新分类为“可疑”的转移性淋巴结,术后病理证实其恶性风险高达 94.1%。Xu 等<sup>[28]</sup>的一项前瞻性研究对比了 SMI、CDFI 和甲状腺球蛋白定量细针穿刺(fine-needle aspiration thyroglobulin, FNA-Tg)的诊断性能,结果显示,虽然 FNA-Tg 的准确性最高,但 SMI 显著优于 CDFI;SMI 在良恶性结节检出的血管数量远多于 CDFI。这表明,SMI 可尝试作为一种无创替代方法,适用于有穿刺活检禁忌症的患者或无条件实施穿刺活检的场景。

#### 4 SMI 在其他浅表器官病变中的应用

SMI 的高分辨率特性使其应用范围拓展至更多浅表器官。睾丸作为血供丰富且对缺血敏感的器官,其血流灌注评估至关重要。Spiesecke 等<sup>[29]</sup>的研究发现,VI 值有助于初步鉴别睾丸肿瘤类型。在评估腹股沟疝疝入阴囊内对睾丸血供的影响方面,Seher 等<sup>[30]</sup>研究指出,小儿疝侧睾丸术前 VI 显著低于健侧,术后 6 个月可恢复至正常水平;而 Ozdemir 等<sup>[31]</sup>在成人中的研究则表明,SMI 在探测术后血流改善方面比 PDI 更敏感,其测得的术前术后 VI 差异显著。

皮肤病学领域,Chen 等<sup>[32]</sup>对青少年局部硬皮病的研究中发现,病灶与健康皮肤的 VI 差异值与临床活动性评分(LoSAI)呈显著的正相关性,这使得 SMI 成为评估疾病活动度的有力工具。与此同时,Jasionyte 等<sup>[33]</sup>描述了利用 SMI 识别甲襞微血管的

“硬皮病模式”:在“早期”模式中可见血管连接的丢失,而在“晚期”模式中则出现广泛的无血管区,这些微循环障碍的影像学证据为临床分期和疗效评估提供了重要依据。

Zhao 等<sup>[34]</sup>通过研究比较了常见腮腺良性肿瘤的 SMI 特征:腺淋巴瘤常表现为血供极其丰富的中央型或混合型血流,而多形性腺瘤则多为血供较少的周边型或无血管型血流。VI 在三种肿瘤中也存在显著差异(腺淋巴瘤>基底细胞腺瘤>多形性腺瘤),且与组织学中的 MVD 显著相关。相较于传统 CDFI,SMI 对微小血流的检出率更高,极大提升了术前鉴别诊断的能力<sup>[35]</sup>。

综上,凭借其对低速、微小血流信号的卓越探测能力,SMI 不仅能提供比传统超声多普勒更丰富的血管细节,还能通过 VI 等参数进行定量分析。然而 SMI 在临床应用中仍面临若干局限性。首先,尽管其算法先进,但仍无法完全消除呼吸、心跳或操作者移动带来的运动伪影,尤其是在需要长时间连续采集的定量分析中。其次,目前 SMI 的诊断标准尚未完全统一,不同仪器采用的血管分级、模式分类及 VI 阈值各异,这导致了研究间的异质性,给多中心采集和横向比较带来了挑战。同时,SMI 的诊断效能受病变深度影响显著,且无法像造影超声提供病灶的动态血流灌注信息。以上不足限制了 SMI 的应用范围。相信随着超声技术的不断完善和临床研究的深入,SMI 作为一种安全、便捷且功能强大的微循环评估工具,未来必将为浅表器官病变的超声诊断提供更多重要信息。

#### 【参考文献】

- [1] Grani G, Sponziello M, Filetti S, et al. Thyroid nodules: diagnosis and management [J]. *Nature Reviews Endocrinology*, 2024, 20(12): 715-728.
- [2] Liu X, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences, Xing Y, et al. Detection and BI-RADS classification of breast nodules in urban women — China, 2021 [J]. *China CDC Weekly*, 2025, 7(10): 347-352.
- [3] Pei S, Cong S, Zhang B, et al. Diagnostic value of multimodal ultrasound imaging in differentiating benign and malignant TI-RADS category 4 nodules [J]. *Int J Clin Oncol*, 2019, 24(6): 632-639.
- [4] Remonti LR, Kramer CK, Leitão CB, et al. Thyroid ultrasound features and risk of carcinoma: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *Thyroid*, 2015, 25(5): 538-550.
- [5] Li W, Ge Z, Cai S, et al. Diagnostic value of greyscale ultrasound combined with superb microvascular imaging in thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis [J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2025, 15(1): 440-454.
- [6] Jiang L, Zhang D, Chen YN, et al. The value of conventional ultrasound combined with superb microvascular imaging and color doppler

- flow imaging in the diagnosis of thyroid malignant nodules: a systematic review and meta-analysis [J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2023, 14: 1182259.
- [7] Zhu YC, Zhang Y, Deng SH, et al. A prospective study to compare superb microvascular imaging with grayscale ultrasound and color doppler flow imaging of vascular distribution and morphology in thyroid nodules[J]. *Medical Science Monitor*, 2018, 24: 9223-9231.
- [8] Park AY, Kim JA, Son EJ, et al. Shear-wave elastography for papillary thyroid carcinoma can improve prediction of cervical lymph node metastasis[J]. *Annals of Surgical Oncology*, 2016, 23(S5): 722-729.
- [9] Cappelli C, Pirola I, Gandossi E, et al. Ultrasound microvascular blood flow evaluation: a new tool for the management of thyroid nodule? [J]. *International Journal of Endocrinology*, 2019, 2019: 1-6.
- [10] Li W, Gao L, Du Y, et al. Ultrasound microflow patterns help in distinguishing malignant from benign thyroid nodules [J]. *Cancer Imaging*, 2024, 24(1): 18.
- [11] Luo Z, Sun Y, Pan H, et al. Efficacy assessment and influencing factors on superb microvascular imaging (SMI) microflow patterns in solid thyroid nodules: what matters? [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2025, 51(9): 1389-1398.
- [12] Chen L, Zhan J, Diao XH, et al. Additional value of superb microvascular imaging for thyroid nodule classification with the thyroid imaging reporting and data system[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(8): 2040-2048.
- [13] 赵永锋,周平,彭洪,等.超微血管成像及超声造影在甲状腺结节鉴别诊断中的应用[J].*中南大学学报(医学版)*,2019,44(6):649-656.
- [14] Bayramoglu Z, Kandemirli SG, Caliskan E, et al. Assessment of paediatric hashimoto's thyroiditis using superb microvascular imaging[J]. *Clinical Radiology*, 2018, 73(12): 1059.e9-1059.e15.
- [15] Durmaz MS, Akyurek N, Kara T, et al. Quantitative assessment of thyroid gland vascularization with vascularization index using color superb microvascular imaging in pediatric patients with hashimoto thyroiditis[J]. *Ultrasound Quarterly*, 2019, 35(3): 281-289.
- [16] Bayramoglu Z, Kandemirli SG, Akyol Sari ZN, et al. Superb microvascular imaging in the evaluation of pediatric graves disease and hashimoto thyroiditis[J]. *J Ultrasound Med*, 2020, 39(5): 901-909.
- [17] Adaletli I, Bayramoglu Z, Caliskan E, et al. Multi-parametric ultrasound evaluation of pediatric thyroid dysmorphogenesis[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(7): 1644-1653.
- [18] Chen S, Xiang X, Che P, et al. Superb microvascular imaging for the differentiation of benign and malignant breast lesions: a system review and meta-analysis[J]. *J Ultrasound Med*, 2023, 42(7): 1385-1399.
- [19] Luo J, Li T, Liu Y. Diagnostic value of the vascular index measured by superb microvascular imaging for evaluating breast tumors: a meta-analysis[J]. *Medical Ultrasonography*, 2023, 25(4): 415.
- [20] Zhang X, Cheng F, Song X, et al. Superb microvascular imaging for evaluation of microvasculature in breast nodules compared with conventional doppler imaging[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2023, 13(10): 7029-7040.
- [21] Abedi M, Sahebi L, Eslami B, et al. Using a combination of superb microvascular imaging and other auxiliary ultrasound techniques to increase the accuracy of gray-scale ultrasound for breast masses[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1): 224.
- [22] Kayadibi Y, Kargin OA, Aladag Kurt S, et al. Pilot study to evaluate the association between superb microvascular imaging (SMI) and histologic markers of angiogenesis in patients with invasive ductal carcinoma[J]. *J Ultrasound Med*, 2025, 44(7): 1201-1211.
- [23] Kurt S, Kayadibi Y, Onur I, et al. Predicting axillary nodal metastasis based on the side of asymmetrical cortical thickening in breast cancer: evaluation with grayscale and microvascular imaging findings[J]. *European Journal of Radiology*, 2023, 158: 110643.
- [24] Uslu H, Tosun M. The benefit of superb microvascular imaging and shear wave elastography in differentiating metastatic axillary lymphadenopathy from lymphadenitis[J]. *Clinical Breast Cancer*, 2022, 22(6): 515-520.
- [25] Seher N, Nayman A, Dilek İ, et al. Evaluation of lymph nodes using a combination of advanced sonographic techniques: superb microvascular imaging and shear wave elastography[J]. *J Clin Ultrasound*, 2025, 53(6): 1213-1220.
- [26] Huang T, Huang PT, Luo ZY, et al. Use superb microvascular imaging to diagnose and predict metastatic cervical lymph nodes in patients with papillary thyroid carcinoma[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2024, 150(5): 268.
- [27] Lee S, Lee JY, Yoon RG, et al. The value of microvascular imaging for triaging indeterminate cervical lymph nodes in patients with papillary thyroid carcinoma[J]. *Cancers*, 2020, 12(10): 2839.
- [28] Xu L, Zhou L, Yu X, et al. A novel noninvasive approach for evaluating suspicious cervical lymph nodes in papillary thyroid carcinoma-superb microvascular imaging[J]. *J Clin Ultrasound*, 2025, 53(8): 1801-1809.
- [29] Spiesecke P, Schmidt J, Peters R, et al. Assessment of quantitative microflow vascular index in testicular cancer [J]. *European Journal of Radiology*, 2024, 176: 111513.
- [30] Seher N, Nayman A, Koplay M, et al. Comparison of preoperative and postoperative testicular elasticity and vascularity in pediatric patients with inguinal hernia[J]. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2022, 41(1): 71-78.
- [31] Ozdemir S, Selcuk Can T, Turkay R. The effect of surgical inguinal hernia repair on testicular blood supply: a prospective superb microvascular imaging ultrasonography study[J]. *Journal of Clinical Ultrasound*, 2025, 53(1): 19-23.
- [32] Chen X, Zhou L, Xia Y, et al. Superb microvascular imaging for evaluating the activity of juvenile localised scleroderma: a preliminary study[J]. *European Radiology*, 2024, 34(10): 6376-6383.
- [33] Jasionyte G, Seskute G, Ruginė R, et al. Assessing scleroderma patterns with superb microvascular imaging: is it possible? New prospects for ultrasound[J]. *Clinical Rheumatology*, 2023, 42(1): 301-306.
- [34] Zhao L, Mao Y, Mu J, et al. The diagnostic value of superb microvascular imaging in identifying benign tumors of parotid gland[J]. *BMC Medical Imaging*, 2020, 20(1): 107.
- [35] Zhao L, Mu J, Mao Y, et al. Diagnostic value of superb microvascular imaging in parotid tumors [J]. *Medical Science Monitor*, 2020, 26:e921813.

(收稿日期:2025-06-17;修回日期:2025-10-11)

(本文编辑:侯晓林)