

• 临床研究 •

Application effect of open MR and real-time technique-guided biopsy of brain lesions

HE Xiangmeng¹, ZHANG Kening², YAN Xingchang¹,
LIU Fenghai³, LIU Ming¹, XU Yujun¹, LI Chengli^{1*}

(1. Department of Interventional MRI, Shandong Medical Imaging Research Institute, Shandong University, Jinan 250021, China; 2. Department of Interventional Radiology, Pingdu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Qingdao 266700, China; 3. Department of Magnetic Resonance Imaging, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application effect of 1.0T open MR and real-time technique-guided biopsy of brain lesions. **Methods** Data of 112 patients with brain lesions who underwent 1.0T open MR real-time technique-guided puncture biopsy were analyzed retrospectively. The pathological results after surgical operation or follow-up results were taken as the final diagnostic criteria. The diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value (PTV), negative predictive value (NPV) of puncture biopsy in diagnosis of cerebral lesions were calculated. **Results** Among 112 lesions in 112 patients, the maximum diameter of lesions was 0.91–4.53 cm, with an average of (2.32±0.81)cm, which was ≤1.5 cm in 29 cases and >1.5 cm in 83 cases. All biopsy specimens were technically successfully obtained. And 108 procedures yielded definitive diagnoses. In 4 cases, small amount of intracranial hemorrhage was observed during the puncture, and no other serious complication was found, and the complication rate was 3.57% (4/112). The diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, PTV and NPV were 96.43% (108/112), 96.34% (79/82), 96.67% (29/30), 98.75% (79/80) and 90.63% (29/32), respectively. No significant difference was detected between lesions >1.5 cm and those ≤1.5 cm (all $P>0.05$). **Conclusion** 1.0T open MR real-time technique-guided biopsy of brain lesions is safe and feasible.

[Keywords] brain neoplasms; magnetic resonance imaging; biopsy

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.05.001

开放式 MR 实时透视技术在颅脑病变 穿刺活检中的应用效果

何祥萌¹, 张克宁², 鄢行畅¹, 刘凤海³, 柳明¹, 许玉军¹, 李成利^{1*}

(1. 山东大学附属山东省医学影像学研究所磁共振介入科, 山东 济南 250021;
2. 平度市中医医院介入科, 山东 青岛 266700; 3. 沧州市中心医院
磁共振成像科, 河北 沧州 061000)

[摘要] **目的** 探讨开放式 MR 实时透视技术在颅脑病变穿刺活检中的应用价值。 **方法** 回顾性分析 112 例接受 1.0T 开放式 MR 实时透视引导颅脑病变穿刺活检患者, 以活检后外科手术病理结果或随访结果作为最终诊断标准, 计算穿刺活检诊断颅脑病变的准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。 **结果** 112 例患者共穿刺 112 个病灶, 最大

[基金项目] 山东省科技发展计划项目(2018GSF118111)。

[第一作者] 何祥萌(1984—), 男, 山东济南人, 博士, 主治医师。研究方向: 影像引导下的介入诊断及治疗。E-mail: xmhejn@163.com

[通信作者] 李成利, 山东大学附属山东省医学影像学研究所磁共振介入科, 250021。E-mail: licheng0401@sina.com

[收稿日期] 2019-11-04 **[修回日期]** 2020-04-02

径 0.91~4.53 cm, 平均(2.32±0.81)cm; 其中 29 例病灶最大径≤1.5 cm, 83 例>1.5 cm。112 例均成功取材, 对其中 108 例获得明确穿刺病理学诊断结果。穿刺术中 4 例出现少量颅内出血, 未见其他严重并发症, 并发症发生率为 3.57%(4/112)。穿刺活检诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别为 96.43%(108/112)、96.34%(79/82)、96.67%(29/30)、98.75%(79/80)及 90.63%(29/32), 最大径≤1.5 cm 与>1.5 cm 病灶诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值差异均无统计学意义(P 均>0.05)。结论 1.0T 开放式 MR 实时透视引导颅脑病变穿刺活检安全、可行。

[关键词] 脑肿瘤; 磁共振成像; 活组织检查

[中图分类号] R739.4; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2020)05-0257-05

准确的病理学诊断是合理治疗颅脑疾病的先决条件, 穿刺活检及病理学检查在颅脑疾病诊断中占有重要地位。MR 对于显示颅脑病变具有明显优势, 既往低场强开放式 MR 用于引导颅脑病变穿刺活检^[1], 表现出良好的安全性及准确性。近年来, 随着 MR 设备的更新进步, 开放式高场强 MR 逐渐用于临床诊疗中, 其中 1.0T 开放式 MR 实时透视技术已经在肝脏、肺、胰腺等介入诊疗中得到应用^[2-4], 具有操作简便、准确性高等优势。本研究观察 1.0T 开放式 MR 实时透视引导颅脑病变穿刺活检的安全性、可行性及诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2014 年 7 月—2018 年 9 月 112 例于山东大学附属山东省医学影像学研究所接受 1.0T 开放式 MR 引导颅脑病变穿刺活检患者的临床资料, 男 63 例, 女 49 例, 年龄 12~76 岁, 平均(53.6±13.4)岁。

1.2 仪器与方法 采用 Philips 1.0T 开放式 MR 系统, 磁兼容性心电监护仪, 高速电钻, 磁兼容性圆头同轴穿刺针(16G, 青岛万林医疗器械公司), 半自动切割枪(18G, 日本 TSK 株式会社)。

根据颅内病变位置选择适当手术体位。将患者置于与 MR 仪相连接的手术床上, 用真空固定垫固定体位, 将环形柔性接收线圈环绕并固定于患者头部, 使之靠近预定手术区域。术中给予止血敏(2.0 g)持续静脉滴注预防出血, 静脉给予钆喷酸葡胺(0.2 ml/kg 体重)进行增强扫描。将鱼肝油标记放置于患者头皮上, 行增强 MR 快速序列扫描确定病灶靶点。避开大血管、静脉窦规划穿刺路径, 并据以确定穿刺角度及深度。将患者移出 MR 磁体外, 以利多卡因局部浸润麻醉, 静脉给予地西洋镇静。应用直径为 3.5 mm 的钻头于穿刺点处钻孔。将患者移回 MR 磁体内, 在实时透视 MR 图像引导下进行穿刺, 通过观察显示器调整穿刺针方向, 直至穿刺进入病灶靶点(图 1)。实时透视序列包括 T1W 梯度回波(T1W gradient-recalled echo,

T1W-GRE)、T1W 快速自旋回波(T1W turbo spin echo, T1W-TSE)及 T2W 快速自旋回波(T2W turbo spin echo, T2W-TSE)。穿刺到位后将患者移出磁体, 以 18G 半自动切割枪于病灶内切割取材, 获取组织样本后送病理学检查。

拔除穿刺针后再次行 MR 扫描, 观察有无脑出血等并发症, 同时记录手术操作时间及穿刺针道数。手术操作时间为自摆位至拔除穿刺针的时间。术后 24 h 复查 MR, 评估有无迟发性脑出血, 常规给予甘露醇及止血药物 2~3 天。存在少量脑出血时, 给予药物保守治疗; 发生严重症状性脑出血时行外科开颅手术治疗。

1.3 术后随访 记录穿刺活检术后接受外科手术患者术后病理结果; 对未接受外科手术者进行 1 年以上影像学及临床随访。以外科手术术后病理结果或随访结果作为最终诊断标准, 计算穿刺活检对颅脑病变的诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件, 以 Fisher's 精确概率法对比穿刺活检对直径≤1.5 cm 与>1.5 cm 病灶的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

112 例患者共穿刺 112 个病灶, 最大径 0.91~4.53 cm, 平均(2.32±0.81)cm; 其中 29 例病灶最大径≤1.5 cm, 83 例>1.5 cm。共进行 112 次穿刺活检, 均为 1 个穿刺针道; 手术时间 29~49 min, 平均(39.24±4.58)min。穿刺术中 4 例出现少量颅内出血, 其中 1 例硬膜外出血、3 例脑实质内出血, 出血量分别为 2.3、8.7、0.6 及 0.5 ml, 术后 24 h 复查 MR 未发现出血量增加, 给予甘露醇和止血药物治疗 3~7 天后均好转, 未见严重并发症, 并发症发生率为 3.57%(4/112)。

112 例病灶均成功取材, 其中 108 例获得明确穿刺病理学诊断结果(表 1)。49 例穿刺活检术后接受外

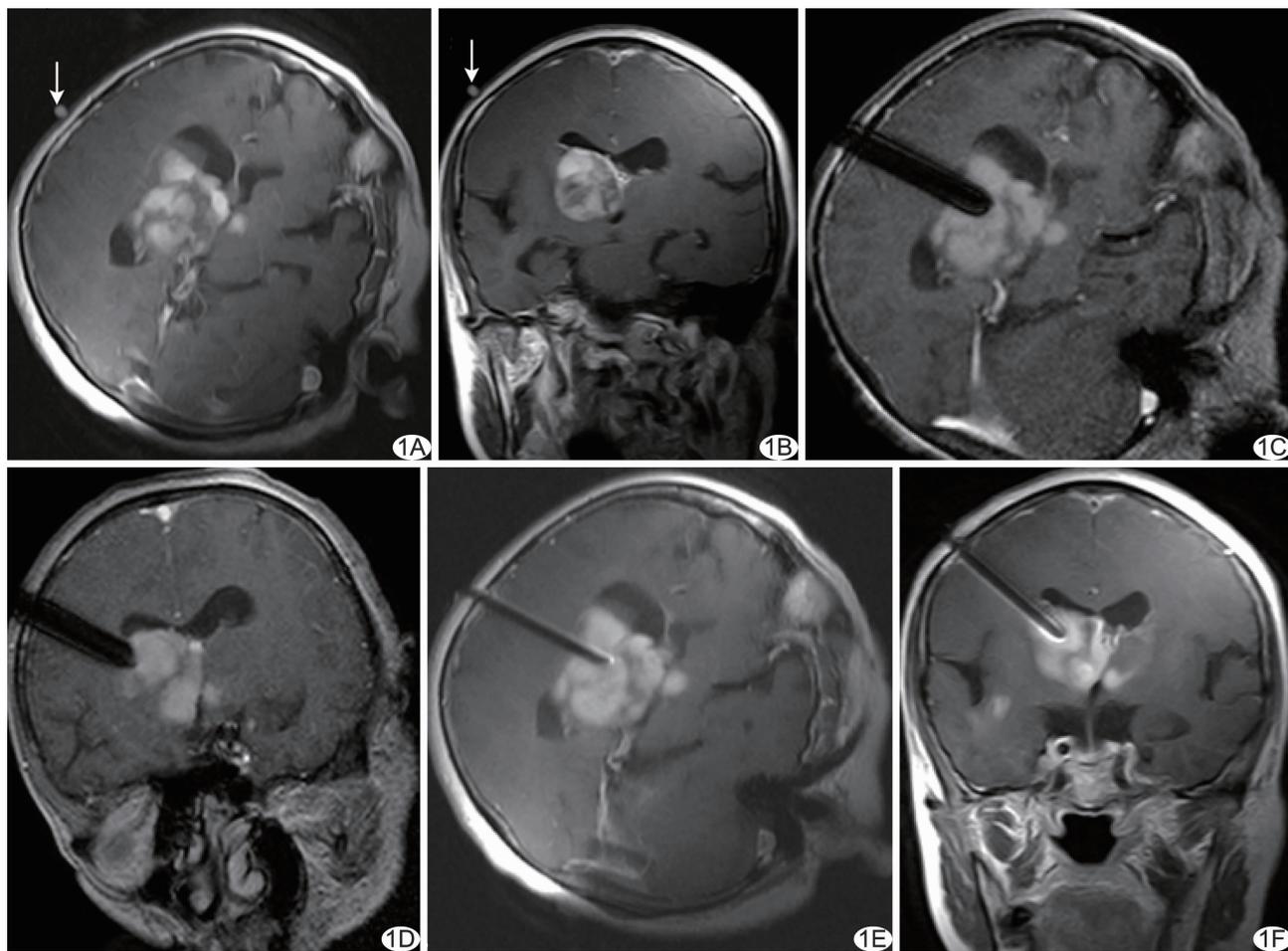


图1 患者女,72岁,间变性星形细胞瘤,行MR透视引导下颅脑病变穿刺活检术 A、B.术前以轴位(A)、冠状位(B)T1增强快速序列扫描确定穿刺点(箭);C、D.轴位(C)、冠状位(D)T1W-GRE序列实时显示穿刺针位置直至穿刺进入病灶靶点;E、F.轴位(E)、冠状位(F)T1W-TSE快速序列扫描确定穿刺针位置

科手术,获得术后病理学诊断;63例经随访确定最终诊断,随访时间12~25个月,中位随访时间16个月。与最终诊断结果对比,穿刺活检的诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为96.43%(108/112)、96.34%(79/82)、96.67%(29/30)、98.75%(79/80)及90.63%(29/32)。

穿刺活检对于最大径 ≤ 1.5 cm病灶的诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别为96.55%(28/29)、93.75%(15/16)、100%(13/13)、100%(15/15)及92.86%(13/14),对 > 1.5 cm病灶分别为96.39%(80/83)、96.97%(64/66)、94.12%(16/17)、98.46%(64/65)及88.89%(16/18),差异均无统计学意义(P 分别为1.000、0.483、1.000、1.000、1.000)。

3 讨论

既往文献^[5-7]报道,颅脑病变穿刺活检诊断率为

82.1%~99.3%,诊断准确率为63.0%~96.7%^[8-9],本组穿刺活检诊断准确率为96.43%。目前立体定向框架引导及无框架立体定向引导为引导颅脑病变穿刺活检术的2种主要方式,主要缺点为术中缺少实时影像学反馈,可能出现穿刺针位置偏移、取材不准确,甚至导致严重并发症,如神经功能缺损和大量脑出血等^[10]。本研究通过MR透视技术实时引导穿刺活检,能够发现术中出现的脑漂移,进而及时调整穿刺针方向,达到准确穿刺取材的目的。GRUNERT等^[11]采用无框架光学导航系统定向引导脑活检,发现其对于较大病灶(最大径 > 1.5 cm)更加简便有效。本研究结果显示,在MR实时透视技术引导下,穿刺活检对于最大径 ≤ 1.5 cm病灶与最大径 > 1.5 cm病灶的诊断准确率、敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值差异均无统计学意义;之所以对于较小病灶也能达到较高的诊断准确率,主要由于MR实时透视技术采用多参

表 1 穿刺活检病理学结果及最终诊断结果(例, n=112)

疾病	最终诊断	穿刺活检病理诊断
胶质瘤	52	52
胶质母细胞瘤(Ⅳ)	23	21
间变性星形细胞瘤(Ⅲ)	11	12
间变性少突星形细胞瘤(Ⅲ)	4	4
星形细胞瘤(Ⅱ)	9	10
少突胶质细胞瘤(Ⅱ)	3	3
少突星形细胞瘤(Ⅱ)	2	2
室管膜瘤(Ⅲ)	2	2
原发性神经外胚层肿瘤(Ⅳ)	3	3
髓母细胞瘤	1	1
淋巴瘤	14	12
转移瘤	10	10
良性病变	28	28
脱髓鞘病变	9	9
脑脓肿	5	5
放射性坏死	4	4
神经系统结节病	3	3
脑炎	4	4
脑膜瘤	2	2
脑囊虫病	1	1
异型细胞	0	2
胶质细胞增生	2	2

数成像,可同时清晰显示病灶及穿刺针,能以 2 幅交互垂直的 MR 图像观察病灶与穿刺针的相对位置关系,保持穿刺针的方向正确,进而保证了穿刺的准确性。

本组结果中存在 1 例假阳性、3 例假阴性病例。4 例穿刺后未获得明确病理诊断,其中 2 例活检过程中病灶内出血,导致取材量不足,病理结果显示异型细胞,术后病理学检查分别诊断为间变性星形细胞瘤及淋巴瘤,此 2 例为假阴性病例;2 例显示胶质细胞增生,患者既往曾接受放射及化学治疗,经过 18 个月的随访观察考虑肿瘤假性进展。另 1 例假阴性病例穿刺病理诊断为脱髓鞘病变,后经脑脊液细胞学检查诊断为淋巴瘤,考虑肿瘤异质性为本例穿刺病理诊断不准确的原因。本组穿刺活检 1 例假阳性病例穿刺病理考虑低级别胶质瘤,外科手术后病理学证实为脱髓鞘病变。文献^[12]报道,脱髓鞘病变有时也会存在胶质细胞过度增生,部分“Creutzfeldt-Peters cells”与胶质瘤肿瘤细胞病理学形态非常相似,可能导致病理学错误诊断。

1.0T 开放式 MR 实时透视引导下颅脑病变穿刺活检术中,2 个方位实时 MR 图像可以快速切换,单幅图像成像速度可快至 2.0 s,并可在动态模式下快速调

整穿刺针,不需要停止 MR 扫描及将患者频繁地移进移出 MR 磁体。本组穿刺活检手术时间为(39.24 ± 4.58) min,较文献^[13-14]报道明显缩短[(114.0 ± 42.8)min、(99 ± 28)min],原因可能为 MR 可快速成像并实时透视引导,且无需安装立体定向仪及导航设备。

本组并发症发生率为 3.57%,与文献^[10,15]报道颅脑穿刺并发症发生率 3%~12%、死亡率 1.1%相比处于较低水平,且未出现严重并发症及死亡病例。通过术中实时图像反馈,可及时发现患者体位的轻微变化及出现的脑漂移,当针道偏移时可及时调整,所有病例均一次穿刺到位。WOODWORTH 等^[10]报道,对位于大脑皮层区域的病变进行立体定向框架脑活检时,11%的病例需要增加穿刺次数。本组未因第 1 次穿刺不准确而需要增加穿刺次数,有助于减少并发症。

本研究的局限性:为回顾性分析,可能存在病例选择偏倚;未与立体定向框架脑引导的穿刺活检进行对比观察,包括诊断价值、并发症发生率及手术操作时间等。

总之,1.0T 开放式 MR 实时透视技术引导颅脑病变穿刺活检的准确率较高,且安全性较好,能够简化手术流程并缩短手术时间,可作为一种新的引导技术用于颅脑病变穿刺活检。

[参考文献]

[1] 李成利,武乐斌,宋吉清,等.开放性 MRI 引导下脑内病变穿刺病理学活检的应用价值[J].中华放射学杂志,2006,40(12):1319-1321.

[2] LIU M, HUANG J, XU Y, et al. MR-guided percutaneous biopsy of solitary pulmonary lesions using a 1.0-T open high-field MRI scanner with respiratory gating[J]. Eur Radiol, 2017, 27(4):1459-1466.

[3] 何祥萌,许玉军,朱丽萍,等.开放式磁共振实时透视引导¹²⁵I 放射性粒子治疗脑肿瘤的临床应用[J].介入放射学杂志,2019,28(11):1095-1099.

[4] LIU C, WANG L, HE X, et al. 1.0T MR-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy in pancreatic lesion diagnosis[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 48(2):382-388.

[5] LU Y, YEUNG C, RADMANESH A, et al. Comparative effectiveness of frame-based, frameless, and intraoperative magnetic resonance imaging-guided brain biopsy techniques[J]. World Neurosurgery, 2015, 83(3):261-268.

[6] 秦峰,黄振超,蔡梅钦,等.立体定向活检对脑干、脑深部疑难病变的精准诊断的价值[J].中华医学杂志,2018,98(22):1771-1774.

[7] MORELL A A, SHAH A H, CAVALLO C, et al. Diagnosis of

- primary central nervous system lymphoma: A systematic review of the utility of CSF screening and the role of early brain biopsy [J]. *Neurooncol Pract*, 2019, 6(6):415-423.
- [8] HAKAN T, AKER F V. Evaluation of 126 consecutive stereotactic procedures: Brain biopsy, diagnostic yield, accuracy, non-diagnostic results, complications and follow-up [J]. *Turk Neurosurg*, 2016, 26(6):890-899.
- [9] GIANNETTI A V, ALVARENGA A Y, DE LIMA T O, et al. Neuroendoscopic biopsy of brain lesions: Accuracy and complications [J]. *J Neurosurg*, 2015, 122(1):34-39.
- [10] WOODWORTH G F, MCGIRT M J, SAMDANI A, et al. Frameless image-guided stereotactic brain biopsy procedure: Diagnostic yield, surgical morbidity, and comparison with the frame-based technique [J]. *J Neurosurg*, 2006, 104(2):233-237.
- [11] GRUNERT P, ESPINOSA J, BUSERT C, et al. Stereotactic biopsied guided by an optical navigation system: Technique and clinical experience [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2002, 45(1):11-15.
- [12] ADAMEK D, RADWANSKA E, ROG T, et al. Tumefactive demyelinating lesion. Trying to find unity in diversity. Comparison of two cases [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2014 (116):90-92.
- [13] MOHYELDIN A, LONER R R, ELDER J B, et al. Real-time magnetic resonance imaging-guided frameless stereotactic brain biopsy: Technical note [J]. *J Neurosurg*, 2016, 124 (4):1039-1046.
- [14] GEMPT J, BUCHMANN N, RYANG Y M, et al. Frameless image-guided stereotaxy with real-time visual feedback for brain biopsy [J]. *Acta Neurochir*, 2012, 154(9):1663-1667.
- [15] KHATAB S, SPLIET W, WOERDEMAN P A. Frameless image-guided stereotactic brain biopsies: Emphasis on diagnostic yield [J]. *Acta Neurochir*, 2014, 156(8):1441-1450.

《中国介入影像与治疗学》投稿要求(一)

1 总体要求 文稿应具有科学性、先进性、创新性和可读性,力求重点突出,论点明确,资料详实,数据可靠,结构严谨,写作规范,表达准确,文字精炼。文稿撰写应遵照国家标准 GB 7713 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式,GB 6447 文摘编写规则,GB 7714 文后参考文献著录规则;专家述评 4000 字左右,研究论著、综述类论文 5000 字左右,经验交流一般不超过 2500 字,个案报道不超过 1000 字。

2 题目 力求高度概括、言简意赅且能反映论文的主题,文题字数一般不超过 20 个汉字,尽量不设副标题,题目中尽量不使用阿拉伯数字开头。

3 作者 作者姓名标注在文题下方,按贡献大小顺序排列,投稿后作者署名及顺序不得随意修改或变更。具备下列条件者可列为作者:①参加选题、研究工作并能解释论文有关问题者;②起草或修改论文中关键性理论或主要内容者;③能对编辑部的修改意见进行核修,并最终同意该文发表者。对研究工作有贡献的其他人可在致谢中列出。通信作者姓名旁应上标加注“*”号,其应对全文内容负责,还应具有对读者提出的质疑进行答辩的能力和义务。如有外籍作者,应征得本人同意,并附有本人签字。

4 单位 在作者的下一行写出单位的全称(具体到科室)、省市和邮政编码。署名作者分别在多个单位者,应分别写出各单位的全称(具体到科室),并用阿拉伯数字在对应的署名作者右上角标注。

5 英文题目 应简明扼要,便于检索,与中文题名内容上应一致,以不超过 10 个实词为宜。除已得到整个科技界或本行业科技人员公认的缩略词语外,不宜使用缩略词语。

6 英文作者 用汉语拼音拼写,姓前名后,姓氏全部大写,名首字母大写,双名首字母大写。例如:王小五,写为:WANG Xiaowu。依据《中国人名汉语拼音字母拼写规则》(国家标准编号:GB/28039-2011),姓氏“吕”的汉语拼音应为“LYU”。

7 英文单位 应与中文单位对应,按查阅本单位官方网站或咨询相关职能部门,规范英文单位名称。