

❖ 妇产科影像学

Prenatal MRI for predicting prognosis after balloon occlusion of abdominal aorta-assisted cesarean section in patients with placenta accreta

DU Jinchao¹, LYU Furong^{2*}, LIU Liheng¹, ZHAO Jianming¹, YANG Hua¹

(1. Department of Radiology, Chongqing Traditional Chinese Medicine Hospital, Chongqing 400021, China; 2. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of prenatal MRI for predicting prognosis after balloon occlusion of abdominal aorta-assisted cesarean section (AABC-CS) in patients with placenta accreta. **Methods** Prenatal MRI of 86 patients underwent AABC-CS due to placenta accreta were reviewed retrospectively. According to the prognosis, the patients were divided into good prognosis group (intraoperative blood loss <1 000 ml and unremoved uterus, $n=50$) and poor prognosis group (intraoperative blood loss $\geq 1\ 000$ ml or uterus removed, $n=36$). MRI signs between the 2 groups were compared, and multivariate Logistic regression analysis was used to obtain the risk factors for predicting poor prognosis, and the predictive efficacy was calculated. **Results** MRI signs of abnormal intraplacental vascularity, hypointense intraplacental bands, uterine recess, placenta percreta were significantly more common in poor prognosis group (all $P < 0.001$). Multivariate Logistic regression analysis showed that abnormal intraplacental vascularity (odds ratio [OR] = 15.78, $P = 0.015$) and placenta percreta (OR = 12.25, $P = 0.020$) were risk factors for poor prognosis, with sensitivity and specificity of 77.78% (28/36), 62.00% (31/50) and 44.44% (16/36), 100% (50/50), respectively. **Conclusion** Prenatal MRI signs of abnormal intraplacental vascularity and placenta percreta might be the predictors of intraoperative significant hemorrhage and hysterectomy after AABC-CS in patients with placenta accreta.

[Keywords] placenta accreta; hysterectomy; magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.201903049

产前 MRI 预测预防性腹主动脉球囊阻断术加剖宫产治疗胎盘植入预后

杜金超¹, 吕富荣^{2*}, 刘柳恒¹, 赵建宁¹, 杨 华¹

(1. 重庆市中医院放射科, 重庆 400021; 2. 重庆医科大学附属第一医院放射科, 重庆 400016)

[摘要] **目的** 评价产前 MRI 征象预测预防性腹主动脉球囊阻断术加剖宫产治疗胎盘植入(AABC-CS)预后的价值。**方法** 回顾性分析 86 例因胎盘植入接受 AABC-CS 患者产前 MRI, 根据患者预后分为预后良好组($n=50$, 术中出血量 <1 000 ml 且未切除子宫)和预后不良组($n=36$, 术中出血量 $\geq 1\ 000$ ml 或切除子宫), 比较 2 组间 MRI 征象差异, 采用多因素 Logistic 回归分析获得预测预后不良的危险因素, 并计算其预测效能。**结果** 胎盘内异常血管信号、T2 低信号带、胎盘局部凹陷征及胎盘穿透在预后不良组中更常见(P 均 < 0.001); 多因素 Logistic 回归分析显示胎盘内异常血管信号[比值比(OR) = 15.78, $P = 0.015$]、胎盘穿透(OR = 12.25, $P = 0.020$)是患者预后不良的危险因子, 其预测预后不良的

[基金项目] 国家临床重点专科建设项目(国卫办医函[2013]544 号)。

[第一作者] 杜金超(1992—), 男, 四川广安人, 硕士, 医师。研究方向: 胎儿 MRI。E-mail: djc19920112@163.com

[通信作者] 吕富荣, 重庆医科大学附属第一医院放射科, 400016。E-mail: lfr918@sina.com

[收稿日期] 2019-03-07 **[修回日期]** 2019-07-08

敏感度和特异度分别为 77.78%(28/36)、62.00%(31/50)和 44.44%(16/36)、100%(50/50)。结论 产前 MRI 显示胎盘内异常血管信号和胎盘穿透是胎盘植入患者预防性 AABC-CS 术中大出血和子宫切除的危险因子。

[关键词] 胎盘,侵入性;子宫切除术;磁共振成像

[中图分类号] R714.7;R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2019)09-1370-05

胎盘植入是导致产妇围产期大出血及切除子宫的重要原因之一。对于临床高度怀疑胎盘植入患者,近年来常采用预防性腹主动脉球囊阻断术来减少术中出血,然而出血量及子宫切除率在各医疗机构并不完全一致,临床急需预测预防性腹主动脉球囊阻断术加剖宫产(balloon occlusion of abdominal aorta-assisted cesarean section, AABC-CS)治疗胎盘植入患者预后的方法,以便手术医师进行充分术前准备。本研究探讨产前胎盘 MRI 特征预测预防性 AABC-CS 治疗胎盘植入患者预后的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2013 年 1 月—2017 年 9 月于重庆医科大学附属第一医院产科因疑诊胎盘植入可能导致术中大出血而接受预防性 AABC-CS 的患者。纳入标准:①产前超声及 MRI 均高度疑诊胎盘植入,剖宫产术中和/或病理证实胎盘植入;②接受预防性 AABC-CS 手术。共纳入 86 例患者,年龄 25~43 岁,平均(28.3±3.4)岁;产时孕周 34~39 周,平均(37.58±3.10)周。按患者术中出血量和是否接受子宫切除分为 2 组,将出血量≥1 000 ml 或切除子宫者归入预后不良组($n=36$),出血量<1 000 ml 且保留子宫者归入预后良好组($n=50$)。

1.2 仪器与方法 采用 GE Signa HDxt 1.5T 超导型 MR 扫描仪,8 通道相控阵体部线圈。嘱孕妇仰卧或左侧卧,足先进,平静呼吸,不使用对比剂,行胎盘轴位、冠状位、矢状位扫描。扫描序列包括快速平衡稳态采集(fast imaging employing steady state acquisition, FIESTA)序列和单次激发快速自旋回波(single shot fast spin echo, SSFSE)序列。FIESTA 序列:TR 3.1 ms,最短 TE,层厚 4~5 mm,层间距 0~1 mm,FOV 37 cm×37 cm, NEX 1~2 次,矩阵 256×196;SSFSE 序列:TR 2 000 ms,TE 140 ms,层厚 4~5 mm,层间距-2~0 mm,FOV 37 cm×37 cm, NEX 1~2 次,矩阵 256×192。

1.3 图像及病理评价 由 2 名具有 5 年以上相关工作经验的放射科医师以盲法分别独立评价 MRI,先评价其一致性,后经协商达成一致意见。MRI 特征包括:①是否完全性前置胎盘;②胎盘位置,位于子宫前

壁或后壁;③胎盘植入征象,包括子宫局部膨隆,胎盘内异常粗大、扭曲的血管信号,胎盘内信号不均匀,T2 低信号带,子宫肌层不连续,胎盘局部凹陷征,胎盘穿透。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用两独立样本 t 检验比较预后良好组与预后不良组间年龄、产时孕周、出血量及凝血指标等。2 组患者妊娠次数、生产次数、人工流产次数、剖宫产次数以中位数表示,2 组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验。采用 χ^2 检验比较 2 组间胎盘 MRI 征象出现的频率。采用多因素 Logistic 回归分析预测对胎盘植入患者行预防性 AABC-CS 预后不良的危险因子,以病理或手术为金标准,计算其预测术后预后不良的敏感度和特异度。以 Kappa 检验分析 2 名观察者间评价 MRI 征象的一致性, $Kappa \leq 0.40$ 一致性较差, $0.40 < Kappa \leq 0.60$ 一致性中等, $0.60 < Kappa \leq 0.80$ 一致性较好, $Kappa > 0.80$ 一致性好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

对 86 例均行预防性 AABC-CS,其中 16 例为胎盘穿透。剖宫产术中出血量为 200~8 000 ml,平均(1 612.79±1 401.33)ml,预后不良组 36 例,预后良好组 50 例。预后不良组中,36 例出血量均≥1 000 ml,其中 22 例行子宫切除术,包括 16 例胎盘穿透患者。预后不良组术中出血量明显高于预后良好组($P < 0.001$),2 组间年龄、产时孕周、妊娠次数、生产次数、人工流产次数、剖宫产次数及凝血指标差异均无统计学意义(P 均>0.05),见表 1。

2 名医师对完全性前置胎盘、胎盘位于前壁、胎盘内异常血管信号及 T2 低信号带评价一致性好($Kappa=0.825$ 、 0.843 、 0.827 、 0.807),对子宫局部膨隆、胎盘局部凹陷征及胎盘穿透一致性较好($Kappa=0.628$ 、 0.754 、 0.765),对胎盘内信号不均匀、子宫肌层不连续的一致性中等($Kappa=0.556$ 、 0.587)。

单因素分析结果显示,预后不良组胎盘内异常血管信号、T2 低信号带、胎盘局部凹陷征、胎盘穿透更常

见,均多于预后良好组(P 均 <0.001);2组间完全性前置胎盘、胎盘位于前壁、子宫局部膨隆、胎盘内信号不均匀、子宫肌层不连续差异无统计学意义(P 均 >0.05);见表2、图1~4。

多因素 Logistic 回归分析示胎盘内异常血管信号[比值比(odds ratio, OR)=15.78, $P=0.015$]、胎盘穿透(OR=12.25, $P=0.020$)为胎盘植入患者接受预防性 AABC-CS 预后不良的危险因子。以胎盘内异常血管信号预测预后不良的敏感度和特异度分别为 77.78%(28/36)和 62.00%(31/50),胎盘穿透分别为 44.44%(16/36)和 100%(50/50)。T2 低信号带(OR=18.54, $P=0.258$)和胎盘局部凹陷征(OR=

11.23, $P=0.314$)不是预后不良的危险因子。

3 讨论

胎盘植入患者常因术中大出血而切除子宫,甚至导致死亡^[1],尤其是胎盘穿透。剖宫产史和前置胎盘是导致胎盘植入最主要的因素。随着剖宫产率逐年上升,胎盘植入的发病率也相应增加^[2-3]。

产前超声是诊断胎盘植入的首选方法,胎盘植入声像图表现为胎盘子宫肌层结合面低回声带消失,CDFI 可显示胎盘母体面血流异常丰富的血管影及胎盘内含异常血流的低回声陷窝^[4]。Baba 等^[5]报道,完全性前置胎盘患者在剖宫产术中更易发生大出血。虽然有研究^[6]认为超声与 MRI 诊断胎盘植入的敏感度

表1 预后不良组与预后良好组患者临床资料比较

组别	年龄 (岁)	产时孕周	妊娠 次数	生产 次数	人工流产 次数	剖宫产 次数	术中出血量 (ml)	凝血酶原 时间(s)	国际标准化 比值	活化部分凝血 活酶时间(s)
预后不良组 ($n=36$)	29.2±3.5	37.52±3.14	2	2	3	1	2 950.00±1 256.41	10.58±1.25	0.98±0.11	24.49±3.21
预后良好组 ($n=50$)	27.5±3.3	38.48±2.86	2	2	3	1	650.00±138.87	11.21±1.42	1.01±0.08	25.31±2.58
t/Z 值	2.546	-3.284	1.236	1.358	2.341	0.412	127.964	-6.938	-4.171	-7.143
P 值	0.324	0.756	0.275	0.341	0.654	0.623	<0.001	0.563	0.325	0.602

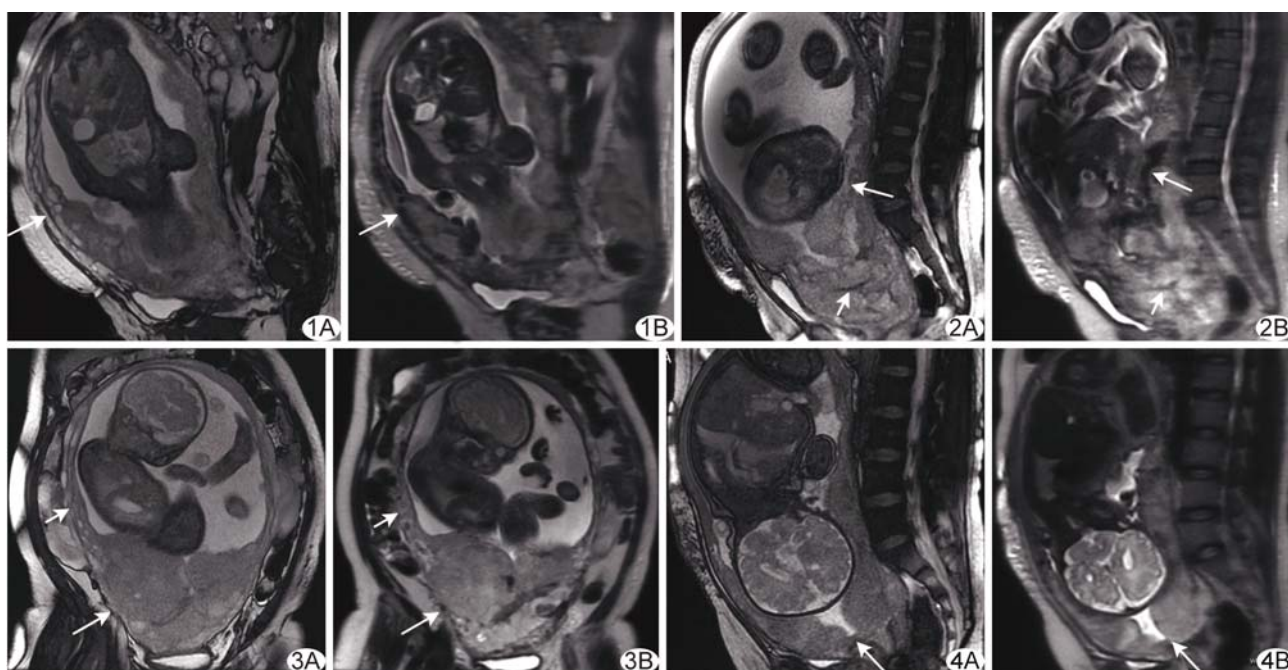


图1 患者31岁,预后不良组,孕32周MRI 胎盘及子宫表面见怒张的血管信号(箭),FIESTA序列(A)呈稍高信号,SSFSE序列(B)为低信号,胎盘穿透植入子宫下段,术中出血8 000 ml,行子宫切除术 图2 患者29岁,预后不良组,孕33周MRI 胎盘内见粗大、迂曲血管信号(箭),FIESTA序列(A)呈稍高信号,SSFSE序列(B)为低信号,均可见T2低信号带(短箭),大面积胎盘植入,术中出血3 000 ml,行子宫切除术 图3 患者34岁,预后不良组,孕29周MRI FIESTA(A)和SSFSE(B)序列示胎盘穿透植入子宫下段,胎盘穿透处正常子宫肌层消失(箭),上方为正常子宫肌层(短箭),术中出血2 500 ml,行子宫切除术 图4 患者27岁,预后不良组,孕36周MRI FIESTA(A)和SSFSE(B)序列示胎盘凹陷征(箭),术中出血2 200 ml,行子宫切除术

表 2 产前 MRI 各征象在预后不良组与预后良好组间的单因素分析结果(例)

产前 MRI 征象	预后不良组 (n=36)	预后良好组 (n=50)	χ^2 值	P 值
完全性前置胎盘	32	43	0.005	0.945
胎盘位于前壁	25	36	0.066	0.797
子宫局部膨隆	20	26	0.106	0.744
胎盘内异常血管信号	28	19	13.363	<0.001
胎盘内信号不均匀	30	36	1.506	0.220
T2 低信号带	29	20	14.043	<0.001
子宫肌层不连续	32	43	0.005	0.945
胎盘局部凹陷征	18	4	19.394	<0.001
胎盘穿透	16	0	27.302	<0.001

和特异度并无统计学差异,然而近年来发现 MRI 在评价后壁胎盘植入、明确植入范围和是否有宫旁植入时显示出良好的诊断效能。胎盘植入常见 MRI 征象包括:子宫局部膨隆,胎盘内异常血管信号,胎盘内信号不均匀,T2 低信号带,子宫肌层不连续,胎盘穿透,胎盘局部凹陷征^[7]和胎盘组织突入宫颈管内^[8]等。

对于妊娠合并胎盘植入患者,控制剖宫产术中出血的方法有双侧子宫动脉栓塞术、子宫切除术、期待治疗和药物治疗。近年来国际上对严重胎盘植入患者、尤其是凶险型前置胎盘患者采用预防性 AABC-CS,以减少术中出血量及降低子宫切除率^[9]。

本研究结果显示,产前 MRI 发现胎盘内异常血管信号及胎盘穿透时,行预防性 AABC-CS 后,发生大出血及子宫切除的风险增加,是预后不良的独立危险因素;单因素分析结果显示 T2 低信号带及胎盘局部凹陷征是预后不良潜在的危险因素,但多因素 Logistic 回归分析将其剔除。胎盘内异常粗大、扭曲的血管是胎盘植入的常见征象,SSFSE 序列表现为低信号管状信号,FIESTA 序列为高信号,并可据此与 T2 低信号带相鉴别。本研究中胎盘异常血管信号在胎盘穿透患者中出现率更高,为 75.00%(12/16),且异常血管更粗大、密集,其预测预后不良的敏感度和特异度分别为 77.78%、62.00%,提示导致预后不良的原因可能为子宫肌层内、子宫表面和胎盘内形成异常丰富、粗大的血管网,导致术中出血凶猛,难以止血。Derman 等^[10]也认为胎盘内异常血管的紊乱程度与胎盘植入的深度呈正相关。胎盘穿透发病率很低,却常因术中大出血而切除子宫。Clausen 等^[11]报道 119 例胎盘穿透,其中 66 例接受子宫切除术。本组对 16 例胎盘穿透患者均行子宫切除术。胎盘穿透常伴发胎盘内异常血管信号及 T2 低信号带,如膀胱受累表现为膀胱后壁欠光滑

或局部呈结节状,本研究中据此征象预测患者预后不良的敏感度和特异度分别为 44.44%和 100%。T2 低信号带在 SSFSE 和 FIESTA 上均表现为低信号条带,常常出现在胎盘子宫肌层结合面,条带厚薄不一,且分布随机。Chen 等^[12]发现 T2 低信号带为凶险型前置胎盘患者双侧子宫动脉栓塞术加剖宫产术预后不良的独立危险因素,而胎盘穿透则并非预后不良的危险因子,原因可能是该组仅有 4 例胎盘穿透,样本量过小。Lim 等^[13]认为低信号条带越宽,植入越严重。关于胎盘内 T2 低信号带的病理基础说法不一,多认为是胎盘内纤维沉积,或胎盘组织梗死或坏死所致^[7]。胎盘局部凹陷指胎盘表面和子宫外环收缩导致胎盘局部厚度变薄,由 Sato 等^[7]首次提出,并报道其预测胎盘植入的特异度和阳性预测值均为 100%;而本研究结果显示该征象亦非预后不良的危险因子。有研究^[8,14]认为胎盘组织突入宫颈管内也是胎盘植入的特征性表现,但很少见,本研究中未发现该征象。根据胎盘内信号不均匀及子宫肌层欠连续是否可诊断胎盘植入一直存在争议,有学者^[15-16]认为部分正常成熟胎盘内可发生局部梗死、出血、纤维沉积,亦可导致胎盘内信号不均匀,且晚孕期子宫肌层明显变薄,对肌层连续性的评价存在主观性。本研究结果显示上述征象均非预后不良的危险因子。

综上所述,本研究发现胎盘内异常血管信号及胎盘穿透是胎盘植入患者接受 AABC-CS 后发生大出血及切除子宫的危险因子。因此,当产前胎盘 MRI 发现上述征象时,产科医师必须做好充分的术前准备,必要时需要多学科专家联合治疗^[1],以改善产妇预后。

[参考文献]

- [1] Jelena V, Diana R, Ramunee Š. Antenatal diagnostic aspects of placenta percreta and its influence on the perinatal outcome: A clinical case and literature review. *Acta Med Litu*, 2016, 23(4): 219-226.
- [2] Wu S, Kocherginsky M, Hibbard JU. Abnormal placentation: Twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol*, 2005, 192(5):1458-1461.
- [3] Silver RM, Landon MB, Rouse DJ, et al. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol*, 2006, 107(6):1226-1232.
- [4] Kumar I, Verma A, Ojha R, et al. Invasive placental disorders: A prospective US and MRI comparative analysis. *Acta Radiol*, 2017, 58(1):121-128.
- [5] Baba Y, Matsubara S, Ohkuchi A, et al. Anterior placentation as

- a risk factor for massive hemorrhage during cesarean section in patients with placenta previa. J Obstet Gynaecol Res, 2014, 40(5):1243-1248.
- [6] Balcacer P, Pahade J, Spektor M, et al. Magnetic resonance imaging and sonography in the diagnosis of placental invasion. J Ultrasound Med, 2016, 35(7):1445-1456.
- [7] Sato T, Mori N, Hasegawa O, et al. Placental recess accompanied by a T2 dark band: A new finding for diagnosing placental invasion. Abdom Radiol (NY), 2017, 42(8):2146-2153.
- [8] Ueno Y, Kitajima K, Kawakami F, et al. Novel MRI finding for diagnosis of invasive placenta praevia: Evaluation of findings for 65 patients using clinical and histopathological correlations. Eur Radiol, 2014, 24(4):881-888.
- [9] Wang YL, Su FM, Zhang HY, et al. Aortic balloon occlusion for controlling intraoperative hemorrhage in patients with placenta previa increta/percreta. J Matern Fetal Neonatal Med, 2017, 30(21):2564-2568.
- [10] Derman AY, Nikac V, Haberman S, et al. MRI of placenta accreta: A new imaging perspective. AJR Am J Roentgenol, 2011, 197(6):1514-1521.
- [11] Clausen C, Lönn L, Langhoff-Roos J. Management of placenta percreta: A review of published cases. Acta Obstet Gynecol Scand, 2014, 93(2):138-143.
- [12] Chen T, Xu XQ, Shi HB, et al. Conventional MRI features for predicting the clinical outcome of patients with invasive placenta. Diagn Interv Radiol, 2017, 23(3):173-179.
- [13] Lim PS, Greenberg M, Edelson MI, et al. Utility of ultrasound and MRI in prenatal diagnosis of placenta accreta: A pilot study. AJR Am J Roentgenol, 2011, 197(6):1506-1513.
- [14] 杜金超, 吕富荣, 肖智博, 等. 产前 MRI 特征性征象诊断胎盘植入. 中国医学影像技术, 2018, 34(3):412-415.
- [15] Ueno Y, Maeda T, Tanaka U, et al. Evaluation of interobserver variability and diagnostic performance of developed MRI-based radiological scoring system for invasive placenta previa. J Magn Reson Imaging, 2016, 44(3):573-583.
- [16] Leyendecker JR, DuBose M, Hosseinzadeh K, et al. MRI of pregnancy-related issues: Abnormal placentation. AJR Am J Roentgenol, 2012, 198(2):311-320.

《中国医学影像技术》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 4 000 字左右,研究论著、综述类论文 5 000 字左右,经验交流一般不超过 2 500 字,个案报道不超过 1 000 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。