

◆ 专论

Ultrasonic features of four chamber heart view in 11—13⁺₆ weeks fetuses with heart malformationWANG Yin, LIU Juanjuan, LI Yi, LIU Yanying, QIAN Jun,
LIANG Zhaoqiu, CONG Shuzhen*(Department of Ultrasound, Guangdong Academy of Medical Sciences,
Guangdong General Hospital, Guangzhou 510080, China)

[Abstract] **Objective** To observe the ultrasonic features of four chamber heart (4CH) view in 11—13⁺₆ weeks fetuses with congenital heart malformations, and to explore their value in fetal malformation screening in the first trimester. **Methods** Totally 24 fetuses with congenital heart malformations confirmed with pathology or echocardiography in the second trimester or postpartum follow-up were enrolled, and the ultrasonic imaging features and nuchal translucency (NT) value in 11—13⁺₆ weeks were retrospectively analyzed. **Results** In all 24 fetuses, 18 fetuses (18/24, 75.00%) were abnormal in 4CH views in the first trimester. There were 5 different ultrasonic imaging features of in 4CH views in the first trimester of 24 fetuses, including normal view in 6 fetuses showing 2 proportional ventricular inflows, 2 disproportionate ventricular inflows in 3 fetuses, the initially 1 shared inflows, but 2 flows in the ventricular level in 5 fetuses, the singular inflows and no bifurcate at the ventricular level in 5 fetuses, the transseptal flows in 5 fetuses. Sixteen fetuses (16/24, 66.67%) were found with increased NT, and 8 (8/24, 33.33%) with normal NT. **Conclusion** Ultrasonic features of 4CH view in 11—13⁺₆ weeks are of certain value in detection of fetal heart malformations, which are expected to advance the inspect period of some heart defects from the second trimester to the first trimester.

[Key words] Pregnancy trimester, first; Ultrasonography, prenatal; Fetal heart

DOI:10.13929/j.1003-3289.201803129

孕 11~13⁺₆周心脏畸形胎儿四腔心切面声像图特征

王 银, 刘娟娟, 李 谊, 刘彦英, 钱 隽, 梁照秋, 丛淑珍*

(广东省医学科学院 广东省人民医院超声科, 广东 广州 510080)

[摘要] **目的** 观察孕 11~13⁺₆周心脏畸形胎儿四腔心切面声像图特征, 探讨其在早孕期筛查中的价值。 **方法** 回顾性分析 24 胎经病理、中孕期胎儿超声心动图检查或出生后随访证实的 11~13⁺₆周心脏复杂畸形胎儿心脏四腔心切面超声声像图特征和颈项透明层(NT)厚度。 **结果** 24 胎心脏畸形胎儿早孕期四腔心切面表现: ①6 胎正常, 可见 2 束比例相当的心室流入道血流; ②3 胎表现为比例失调的 2 束血流; ③5 胎仅显示 1 束房室瓣血流, 于心室水平再分为左右 2 束血流; ④5 胎显示 1 束房室瓣血流, 于心室水平无分叉; ⑤5 胎表现为室间隔过隔血流。24 胎中, 16 胎(16/24, 66.67%) NT 增厚, 8 胎(8/24, 33.33%) NT 正常。 **结论** 11~13⁺₆周四腔心切面超声表现对筛查胎儿心脏畸形具有一定价值, 有望将部分心脏畸形的检查时间窗由中孕期提前至早孕期。

[关键词] 妊娠初期; 超声检查, 产前; 胎儿心脏

[中图分类号] R725.4; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2018)09-1289-05

[基金项目] 广东省医学科研基金(A2016325)。

[第一作者] 王银(1981—), 女, 湖南桑植人, 硕士, 主治医师。研究方向: 妇产科超声。E-mail: yinyin_0929@aliyun.com

[通信作者] 丛淑珍, 广东省医学科学院 广东省人民医院超声科, 510080。E-mail: shzhcong@163.com

[收稿日期] 2018-03-20 **[修回日期]** 2018-06-23

于孕 11~13⁺6 周筛查胎儿结构畸形是近年来产前超声诊断的热点。国内报道^[1-2]多以颈项透明层(nuchal translucency, NT)厚度、静脉导管 a 波反向或消失、三尖瓣反流等超声软指标间接筛查心脏畸形,如将中孕期筛查心脏畸形的超声切面法^[3]用于早孕期,则难度较大,且对超声仪器要求很高。本研究回顾性分析 24 胎确诊为心脏畸形胎儿的 11~13⁺6 周四腔心切面的超声声像图特征,探讨其筛查心脏畸形的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2010 年 7 月—2017 年 7 月间于我院超声科接受 11~13⁺6 周产前筛查的胎儿 24 胎,23 胎为单胎妊娠,1 胎为双胞胎之一;均于我院出生或终止妊娠,经中晚孕期或出生后超声心动图检查、出生后手术或尸体解剖证实为存在心脏畸形。排除单纯室间隔缺损、单纯永存左上腔静脉或迷走右锁骨下动脉、继发孔房间隔缺损、动脉导管未闭胎儿。孕妇年龄 21~45 岁,平均(31.3±6.2)岁,其中 6 例为高龄(≥35 岁)孕产妇,2 例有不良孕产史,2 例诊断为妊娠期高血压病,3 例诊断为妊娠期糖尿病。

1.2 仪器与方法 采用 GE Voluson E8 彩色多普勒超声诊断仪,腹部探头频率 2.5~5.0 MHz;阴道探头频率 6~10 MHz。经腹部超声检查显示不满意时,采用经阴道超声探查。嘱孕妇仰卧,测量胎儿 NT 厚度 3 次,取最大值,NT 值>3 mm 为增厚。于胎儿四腔心切面观察二尖瓣和三尖瓣口血流情况。遵循 ALARA (as low as reasonable acceptable)原则调节 CDFI。

1.3 随访 早孕期超声检查发现胎儿心脏异常时,于

中孕期复查超声心动图,建议行胎儿染色体核型分析。对出生后新生儿行体格检查、超声心动图检查或手术治疗;对引产胎儿行尸体解剖。

2 结果

2.1 妊娠结局 24 胎中,17 胎终止妊娠,其中 7 胎接受尸体解剖;7 胎足月活产,其中 6 例新生儿接受心脏手术治疗,另 1 胎为双胞胎之一,出生后超声心动图证实为肺动脉闭锁、室间隔缺损,家属放弃治疗。17 胎接受染色体核型分析,其中 7 胎为非整倍体(序号 3、10、14 的胎儿为 21 三体,序号 19、21 的胎儿为 18 三体,序号 20、22 的胎儿为 13 三体);10 胎染色体核型未见异常。24 胎心脏畸形胎儿的妊娠结局和最终诊断见表 1。

2.2 早孕期超声表现 24 胎胎儿 NT 厚度为 1.5~12.5 mm,平均(5.38±3.65)mm,其中 16 胎(16/24, 66.67%)NT 增厚,8 胎(8/24, 33.33%)NT 值正常。早孕期超声联合 NT 增厚可筛查出 79.17%(19/24)的胎儿心脏畸形。

24 胎中,6 胎(6/24, 25.00%)早孕期四腔心切面超声检查未见异常,包括 1 胎法洛四联症,1 胎完全性大动脉转位,1 胎右心室双出口伴室间隔缺损,2 胎肺动脉瓣狭窄和 1 胎完全性肺静脉异位引流;其声像图特征如下:心脏主要位于左侧胸腔,无明显增大或缩小,心轴无偏移,二、三尖瓣血流束粗细、颜色一致、对称排列,血流方向一致(图 1)。

18 胎(18/24, 75.00%)胎儿早孕期四腔心切面表现异常,主要有以下 4 种超声表现:①左右心比例失调 3 胎(2 胎主动脉缩窄、室间隔缺损,1 胎右心室发育不

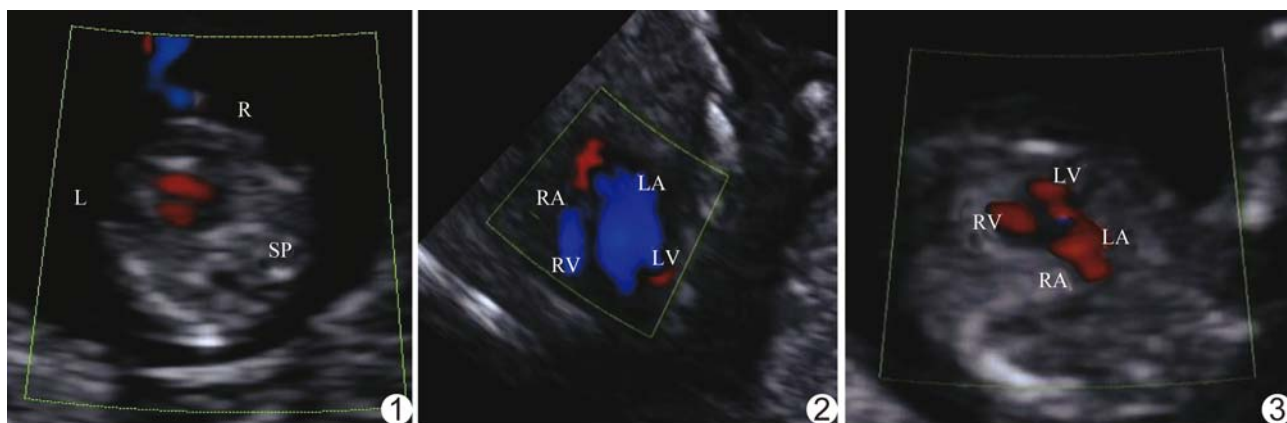


图 1 胎儿序号 2, 孕 12 周, 正常早孕期四腔心切面声像图 CDFI 示粗细、颜色一致的 2 束血流呈对称排列 (L: 左; R: 右; SP: 脊柱)

图 2 胎儿序号 8, 孕 12 周, 比例失调型血流 经阴道超声四腔心切面示 2 组房室瓣血流束比例失调, 右侧血流束小于左侧 (RV: 右心室; LV: 左心室; RA: 右心房; LA: 左心房) 图 3 胎儿序号 11, 孕 12 周, 完全性房房间隔缺损 四腔心切面仅显示 1 组房室瓣血流, 于心室水平再分为左右 2 束血流 (RV: 右心室; LV: 左心室; RA: 右心房; LA: 左心房)

表 1 24 胎心脏畸形胎儿超声表现及妊娠结局

胎儿序号	NT(mm)	早孕期超声	中孕期超声	妊娠结局	最终诊断
1	3.1	正常	室间隔缺损,右心室双出口	足月活产,手术治疗	右心室双出口,室间隔缺损
2	1.8	正常	完全性大动脉转位	足月活产,手术治疗	完全性大动脉转位
3	1.7	正常	法洛四联症, 迷走右锁骨下动脉	终止妊娠并尸体解剖	法洛四联症,迷走右锁骨下动脉
4	2.0	正常	三尖瓣反流,肺动脉瓣狭窄	足月活产,手术治疗	三尖瓣关闭不全,肺动脉瓣极重度狭窄
5	1.5	正常	肺动脉瓣狭窄	足月活产(双胎之一), 放弃治疗	肺动脉瓣闭锁(室间隔完整), 右心室发育不良,三尖瓣反流
6	1.8	正常	完全性肺静脉异位引流	足月活产,手术治疗	完全性肺静脉异位引流
7	12.0	左右心比例失调,左心小	室间隔缺损,主动脉缩窄	足月活产,手术治疗	主动脉缩窄,室间隔缺损
8	2.4	左右心比例失调,右心小	右心室发育不良, 三尖瓣狭窄,肺动脉狭窄	终止妊娠	同中孕期超声诊断
9	12.0	左右心比例失调,左心小	室间隔缺损,主动脉缩窄	终止妊娠	同中孕期超声诊断
10	9.5	1组房室瓣血流, 心室水平分为左右2束	完全性房室间隔缺损	终止妊娠	同中孕期超声诊断
11	7.8	1组房室瓣血流, 心室水平分为左右2束	完全性房室间隔缺损	终止妊娠并尸体解剖	完全性房室间隔缺损
12	2.0	1组房室瓣血流, 心室水平分为左右2束	完全性房室间隔缺损	足月活产,手术治疗	完全性房室间隔缺损
13	10.1	1组房室瓣血流, 心室水平分为左右2束	完全性房室间隔缺损	终止妊娠	同中孕期超声诊断
14	4.1	1组房室瓣血流, 心室水平分为左右2束	完全性房室间隔缺损	终止妊娠并尸体解剖	完全性房室间隔缺损
15	3.8	1组房室瓣血流, 心室水平无分叉	左心发育不良综合征	终止妊娠	同中孕期超声诊断
16	12.5	1组房室瓣血流, 心室水平无分叉	左心室缩小,二尖瓣闭锁、 无血流通过	终止妊娠	同中孕期超声诊断
17	6.8	1组房室瓣血流, 心室水平无分叉	单心房、单心室,大动脉异位	终止妊娠	同中孕期超声诊断
18	8.6	1组房室瓣血流, 心室水平无分叉	—	终止妊娠并尸体解剖	单心房、单心室,大动脉转位
19	6.2	1组房室瓣血流, 心室水平无分叉	右心室小,三尖瓣闭锁、 无血流通过	终止妊娠并尸体解剖	三尖瓣闭锁,室间隔缺损, 肺动脉狭窄
20	3.7	室间隔缺损	—	终止妊娠并尸体解剖	右心室双出口,室间隔缺损
21	3.9	室间隔缺损	室间隔缺损,右心室双出口	终止妊娠	同中孕期超声诊断
22	4.9	室间隔缺损	室间隔缺损,右心室双出口	终止妊娠并尸体解剖	右心室双出口,室间隔缺损
23	2.4	室间隔缺损	法洛四联症,动脉导管缺如, 迷走右锁骨下动脉	终止妊娠	同中孕期超声诊断
24	4.5	室间隔缺损	室间隔缺损,肺动脉闭锁	终止妊娠	同中孕期超声诊断

良、三尖瓣狭窄、肺动脉狭窄),表现为2束房室瓣血流大小不一,比例失调(图2);②5胎(均为完全性房室间隔缺损)仅显示1束房室瓣血流,于心室水平再分为左右2束血流(图3);③5胎(2胎左心发育不良综合征,2胎单心房、单心室,1胎三尖瓣闭锁、室间隔缺损、肺动脉狭窄)仅显示1束房室瓣血流,血流束无分叉(图4);④5胎(3胎右心室双出口,1胎法洛四联症,1胎肺动脉闭锁)表现为室间隔缺损,见室间隔过隔血流(图5),此5胎均为经阴道超声诊断。胎儿早孕期及中孕

期超声表现见表1,其中2胎因合并严重心外畸形,于早孕期即终止妊娠,未接受中孕期超声检查。

3 讨论

先天性心脏病在活产儿中占5%~9%,是胎儿出生后第1年死亡的主要原因^[4-5]。胚胎发育第22天,原始心管出现蠕动样收缩,之后被分隔为4个腔室,至第8周形成四腔心^[6],于第11周开始,心脏结构可经超声显示^[7]。

四腔心切面是观察胎儿心脏结构的重要切面。早

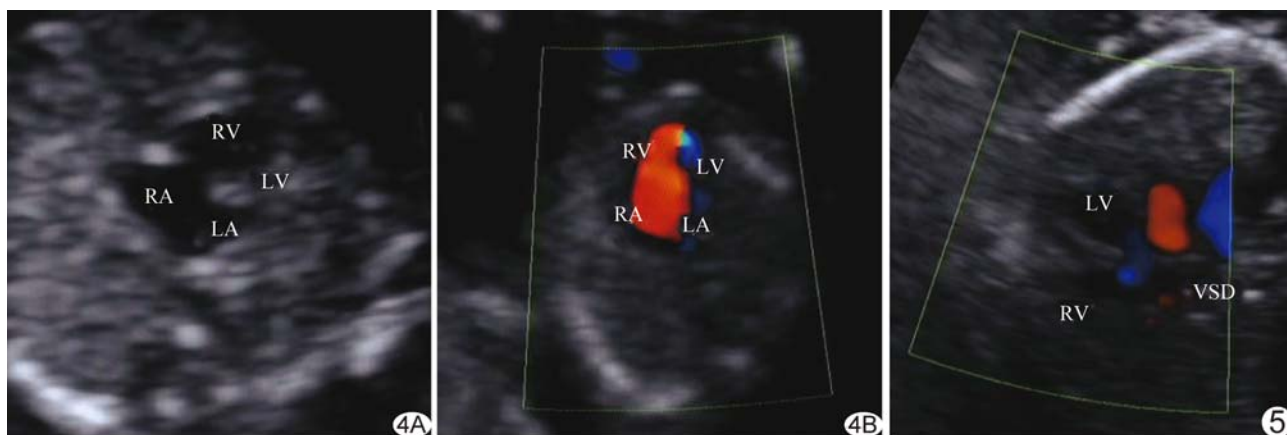


图 4 胎儿序号 15, 孕 13 周, 左心发育不良综合征 A. 四腔心切面示二尖瓣闭锁, 回声增强, 左心室为一强回声肌性结构; B. CDFI 仅显示 1 组房室瓣血流, 无分叉 (RV: 右心室; LV: 左心室; RA: 右心房; LA: 左心房) 图 5 胎儿序号 22, 孕 12 周, 室间隔缺损, 右心室双出口
经阴道超声四腔心切面示左向右分流的蓝色过隔血流 (RV: 右心室; LV: 左心室; VSD: 室间隔缺损)

孕期胎儿心脏体积小, 心率快, 观察胎儿心内结构并诊断畸形难度较大^[8]。本研究于四腔心切面显示不满意时, 尤其对于腹壁脂肪较厚的孕妇或头臀长 (crown-rump length, CRL) < 64 mm^[9] 的胎儿, 叠加 CDFI 以增强显示效果。早孕期四腔心切面较其他心脏切面的显示率高^[10]。本组在横切扫查胸腔后, 根据胎儿体位稍作调整, 即可显示四腔心切面, 当脊柱位于 6 点位置、室间隔与声束方向呈 45° 时, 为最佳扫查角度, 与 Wiechec 等^[11] 的观点一致。

CDFI 的超声能量较高, 对 $11 \sim 13^{+6}$ 周胎儿检查的安全性是学者们一直关注的问题^[12]。Nemescu 等^[13] 以 CDFI 和 PWD 评估早孕期胎儿心脏和三尖瓣血流, 发现热指数和机械指数均在 WHO 建议的范围之内。本研究在对胎儿进行超声检查时, 遵循 ALARA 原则。

本研究中, 早孕期四腔心切面对于房室瓣数目异常的心脏畸形显示较好, 如完全性房室间隔缺损、单心房单心室和一侧房室瓣闭锁 (左心发育不良综合征、二尖瓣闭锁、三尖瓣闭锁等), 超声表现与中孕期基本一致。早孕期发现左右心不对称者可发展为严重心脏畸形, 但也见于正常胎儿, 还可见于非整倍体胎儿^[7]。本研究中 3 胎左右心比例失调, 2 胎于中孕期诊断为主动脉缩窄、室间隔缺损, 其中 1 胎足月活产并手术治疗, 1 胎因合并严重的心外畸形终止妊娠; 另 1 胎于中孕期诊断为右心室发育不良, 三尖瓣狭窄, 肺动脉狭窄, 孕妇选择终止妊娠。在中晚孕期, 房室形态大小、房室间隔、房室壁、房室瓣、房室连接、心内膜、心包、肺静脉等异常均可在四腔心切面上有相应表现^[12]。与

中孕期相比, 早孕期胎儿的肺血流量只占心输出量的极少部分, 因此对肺静脉的评估受到限制。本组早孕期四腔心切面均未能显示肺静脉, 1 胎完全性肺静脉异位引流的胎儿于早孕期漏诊; 早孕期四腔心切面表现正常的胎儿最终被证实为不同类型复杂心脏畸形, 而早孕期四腔心切面表现为室间隔缺损的胎儿实际为复杂畸形。分析其原因, 主要畸形在大血管水平时, 四腔心切面可正常或仅为室间隔缺损, 如右心室双出口、法洛四联症、完全性大动脉转位、肺动脉闭锁或狭窄, 提示诊断大血管水平的心脏畸形需联合观察流出道切面和三血管切面。但是, 流出道切面和三血管切面在早孕期显示率较低, 需高分辨率超声诊断仪, 且医师需经严格的产前超声诊断技术培训, 在基层医院中难以推广。四腔心切面易于获取, 可筛查出 69% 以上的心脏畸形, 联合 NT 增厚筛查早孕期胎儿心脏严重畸形有效, 且易被超声医师掌握。

总之, 检查孕 $11 \sim 13^{+6}$ 周胎儿 NT 时, 同时运用四腔心切面叠加 CDFI 筛查胎儿严重心脏畸形, 有望在不增加检查次数的前提下将部分心脏畸形的检查时间窗由中孕期提前至早孕期。

[参考文献]

- [1] 王颖金, 安培莉, 侯小霞, 等. 孕 $11 \sim 13^{+6}$ 周产前超声筛查胎儿严重心脏畸形的临床价值. 中国优生与遗传杂志, 2016, 24(12): 117-119.
- [2] 黄晴, 练丹, 陈静, 等. 超声软指标对早孕期胎儿心脏结构评估价值分析. 中国妇幼保健, 2015, 30(35): 6378-6380.
- [3] 赵博文. 胎儿超声心动图规范化检查指南与解读. 浙江医学,

- 2014, 34(6):399-404.
- [4] 刘建新, 王贤明, 郭少文, 等. 早孕期胎儿心脏轴线变化及其临床意义. 中国医学影像技术, 2014, 30(1):103-105.
- [5] Quarello E, Lafouge A, Fries N, et al. Basic heart examination: Feasibility study of first-trimester systematic simplified fetal echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 49(2): 224-230.
- [6] Larry R Cochard. 奈特人体胚胎学彩色图谱. 高茂英, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2004:83.
- [7] Huhta JC. First-trimester screening for congenital heart disease. *Curr Opin Cardiol*, 2016, 31(1):72-77.
- [8] 任苓, 曾庆新, 程玲, 等. 超声筛查早孕期胎儿心脏异常. 中国超声医学杂志, 2016, 32(5):474-476.
- [9] Yagel S, Cohen SM, Messing B. First and early second trimester fetal heart screening. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2007, 19(2): 183-190.
- [10] 陈萍, 常才, 徐惠英. 早孕期 11~14⁺6 周胎儿超声心动图探讨. 中华超声影像学杂志, 2012, 21(5):428-431.
- [11] Wiechec M, Knafel A, Nocun A. Prenatal detection of congenital heart defects at the 11- to 13-week scan using a simple color Doppler protocol including the 4-chamber and 3-vessel and trachea views. *J Ultrasound Med*, 2015, 34(4):585-594.
- [12] Torloni MR, Vedmedovska N, Merialdi M, et al. Safety of ultrasonography in pregnancy: WHO systematic review of the literature and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009, 33(5):599-608.
- [13] Nemescu D, Berescu A, Rotariu C. Variation of safety indices during in the learning curve for color Doppler assessment of the fetal heart at 11⁺0 to 13⁺6 weeks' gestation. *Med Ultrason*, 2015, 17(4):469-474.

《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。