

- 25 Burleigh ME, Babaev VR, Oates JA, et al. Cyclooxygenase-2 promotes early atherosclerotic lesion formation in LDL receptor-deficient mice. *Circulation*, 2002, 105(15): 1816-1823.
- 26 Olesen M, Kwong E, Mezli A, et al. No effect of cyclooxygenase inhibition on plaque size in atherosclerosis-prone mice[J]. *Scand Cardiovasc J*, 2002, 36(6): 362-367.
- 27 Praticò D, Tillmann C, Zhang ZB, et al. Acceleration of atherogenesis by COX-1-dependent prostanoid formation in low density lipoprotein receptor knockout mice[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2001, 98(6): 3358-3363.
- 28 Cipollone F, M. L. Fazio. COX-2 and atherosclerosis[J]. *J Cardiovasc Pharmacol*, 2006, 47 Suppl 1: S26-36.
- 29 Altman R, Luciardi HL, Muntaner J, et al. Efficacy assessment of meloxicam, a preferential cyclooxygenase-2 inhibitor, in acute coronary syndromes without ST-segment elevation: the Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs in Unstable Angina Treatment-2 (NUT-2) pilot study[J]. *Circulation*, 2002, 106(2): 191-195.
- 30 Nagahara T, Okano J, Murawaki Y. Mechanisms of anti-proliferative effect of JTE-522, a selective cyclooxygenase-2 inhibitor, on human liver cancer cells[J]. *Oncol Rep*, 2007, 18(5): 1281-1290.
- 31 James N. Cyclooxygenase-2 inhibitors and prostate cancer[J]. *Lancet Oncol*, 2007, 8(10): 859-860.

[收稿日期 2009-10-19][本文编辑 谭毅 刘京虹]

## 新进展综述

# 持续气道正压通气在新生儿科的临床应用

陈祺棠(综述)

作者单位: 535000 广西,钦州市第一人民医院儿科

作者简介: 陈祺棠(1963-),男,大学本科,医学学士,副主任医师,研究方向:儿科临床诊治。E-mail: chenqitang55@163.com

**[摘要]** 持续气道正压通气(CPAP)能使肺泡在呼气末保持一定压力,增加功能残气量,防止肺泡萎陷,从而改善通气和换气功能。CPAP主要用于出现呼吸困难、两肺充气不良的新生儿,适应证主要有早期或轻中度新生儿呼吸窘迫综合征、早产儿呼吸暂停、新生儿湿肺、机械通气撤离后过度肺水肿等。CPAP为鼻塞法,避免气管插管、减少机械通气,是一种简便、适宜的新生儿呼吸支持技术。

**[关键词]** 新生儿; 持续气道正压通气; 呼吸方法

**[中图分类号]** R 722.12 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2010)03-0295-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2010.03.39

**Continuous positive airway pressure ventilation in neonatal clinical application** CHEN Qi-tang. *Pediatrics, the First People's Hospital of Qinzhou, Guangxi 535000, China*

**[Abstract]** Continuous positive airway pressure (CPAP) can maintain alveoli at a certain end-expiratory pressure, increasing functional residual capacity to prevent alveolar collapse in order to improve ventilation and ventilation functions. CPAP is mainly used for breathing difficulties, bad inflated lungs of newborn. The indications are mainly early or mild to moderate neonatal respiratory distress syndrome, apnea of prematurity, neonatal wet lung, excessive pulmonary edema after the withdrawal of mechanical ventilation and so on. Nasal CPAP as a method to avoid endotracheal intubation, reducing mechanical ventilation, is simple and suitable for neonatal respiratory support technology.

**[Key words]** Newborn; Continuous positive airway pressure ventilation; Breathing method

对有自主呼吸的患儿在整个呼吸周期(吸气及呼气相)均提供一定的正压,以保持气道处于一定的扩张状态,这种气道扩张压称为持续气道正压(continuous positive airway pressure, CPAP)。CPAP的作用是增加跨肺压力,扩张肺泡,增加功能残气量,改善肺顺应性和通气/血流比值(V/Q),使气道直径增加,减少肺表面活性物质的消耗,已广泛应用于新生儿科临床。

## 1 CPAP发展历史<sup>[1]</sup>

1878年, Oertel最早述及使用间歇性和持续气道正压通气(CPAP)治疗肺部疾病。1945年 Gage首次应用CPAP治疗患者,能明显提高患者动脉血气分压。1971年 Gregory等对CPAP方法进行改良,经气管插管使用CPAP治疗新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS),使萎缩的肺泡复张,并增加功能残气量。1973年 Kattwinkel通过鼻塞(nasal Prong)装置使用

CPAP(简称 nCPAP), nCPAP 得到普遍化应用。但 nCPAP 应用时因口腔的气体漏出可导致呼吸道压力不稳定,在气流增加或呼吸道阻力增加时这种压力变化更为明显。为克服这些问题,1988 年 Mao 等改进 nCPAP 方法,在近鼻呼吸道处通过气流喷射的动力能转换发生 CPAP 气流。与传统的 CPAP 相比,改进后的新型 CPAP 的呼吸道压力变化与预置值较为接近,波动较小。

## 2 CPAP 作用原理

CPAP 对呼吸生理的作用主要有以下几个方面<sup>[2]</sup>:

**2.1 增加跨肺压** CPAP 使呼吸道持续保持正压,可间接增加跨肺压。

**2.2 扩张肺泡,增加功能残气量** CPAP 在呼气末维持肺泡正压,使肺泡保持一定的扩张,避免肺泡塌陷,增加功能残气量,增加肺泡面积,改善肺顺应性,减少肺内分流,改善氧合。CPAP 不仅可避免肺泡塌陷,还可使已塌陷的肺泡重新扩张。

**2.3 减少肺表面活性物质(PS)的消耗** 肺泡萎陷时肺泡表面面积减少,导致 PS 消耗增加。CPAP 通过持续呼吸道正压通气防止肺泡塌陷,减少 PS 消耗。

**2.4 减小呼吸道阻力** 早产儿呼吸道发育不完善,在呼气相易发生塌陷,CPAP 可保持呼吸道处于扩张状态,防止小呼吸道塌陷,使整个呼吸道阻力减小。

**2.5 减少呼吸做功** CPAP 使肺泡扩张,增加功能残气量,减少肺内分流,改善通气/血流比值,进行有效的气体交换,使呼吸运动所需能量减少,减少呼吸做功。

**2.6 增加呼吸驱动力** CPAP 可通过刺激 Hering-Breuer 反射和肺牵张感受器的刺激,稳定胸廓支架,防止胸廓塌陷,提高膈肌的呼吸功效,增加患儿呼吸驱动力,使自主呼吸变得有规律。

**2.7 产生胸部震动** 水封瓶或气泡式 CPAP 所产生的气泡可使患儿胸部在高频率下震动,达到与高频通气相类似的治疗效果。

## 3 CPAP 主要方式

**3.1 水封瓶 CPAP** 将呼出气进入水封瓶水中,在呼气末产生阻力,使呼吸道和肺泡保持一定压力。该方法简便易行,尤其适用于基层医院,在临床上起到一定的作用,有研究认为水封瓶 CPAP 可产生振荡作用,其频率为 15~30 Hz,能降低呼吸频率和每分钟通气量而不增加 PaCO<sub>2</sub>,有利于气体交换<sup>[3]</sup>。但该方法有以下缺陷:(1)压力调节不准确、不方便,可发生气胸;(2)吸入氧体积分数太高,为 100%,不能调节,对早产儿易发生氧中毒;(3)无加温湿化功能,易发生呼吸道干燥,刺激呼吸道。

**3.2 专用 CPAP 仪** 目前国际上已经有 5、6 种型号专用 CPAP 仪,主要部件包括:(1)气源:为高压空气和氧气,两种气流压力相等方能保证空氧混合器输出气体氧体积分数准确;(2)空气氧气混合器:用于空气和氧气的混合,调节输出氧体积分数;(3)加温湿化器:加热并湿化吸入氧气,保证吸入气体湿度 0.8~1.0,温度 30~35℃,以防止呼吸道分泌干结堵塞;(4)连接管道:可选用乳胶管、螺旋管等高顺应性管

道。专用 CPAP 仪有许多优点:(1)压力和吸入氧体积分数可根据需要准确调节;(2)具有加温湿化功能;(3)对早产儿非常适用,还可用于超低出生体重儿。

**3.3 呼吸机 CPAP 功能** 利用呼吸机上的 CPAP 功能,主要考虑能够维持足够大的气流量,以便能够维持压力稳定。目前大多数压力调节无创呼吸机均可用于儿科无创通气。应注意有些无创呼吸机并不是为儿童专门设计的,因些对通气管路死腔和触发敏感度应特别注意<sup>[4]</sup>。由于呼吸机上的 CPAP 是通过鼻塞或气管插管与患儿连接,但气管插管可增加呼吸道阻力使患儿呼吸功能增加,不推荐长时间使用。

## 4 CPAP 装置与患儿的连接方式

**4.1 nCPAP<sup>[5,6]</sup>** nCPAP 是临床上最常用的一种 CPAP 方式,鼻导管有直式和弯式,后者是根据鼻前庭的生理来设计的。放置鼻腔内的导管长度 0.5~1.0 cm,管腔的大小根据患儿的体重、胎龄和日龄来确定,管径较大的鼻塞阻力较小。鼻塞的固定方法非常重要,最常用的是婴儿头部戴帽并用带子把两者连接起来。nCPAP 的优点:易安装,所需设备少,避免气管内插管引起的并发症,方便护理和治疗,当压力过大时气体可从口腔逸出,费用较少<sup>[7]</sup>。nCPAP 的缺点:(1)可引起鼻部损伤,局部产生压迫性坏死;(2)不易固定;(3)压力比较大时,气体从口腔逸出,影响呼气末压力,哭闹时不能保持呼吸道压力,并吸入空气;(4)患儿易吞入空气而导致腹胀,需放置胃管排气<sup>[7]</sup>。

**4.2 鼻咽导管 CPAP** 把导管通过鼻腔固定于鼻咽部,管的顶端在悬雍垂后部可见到,置管后做 X 线检查确定位置。鼻咽导管的长度是从患儿的耳垂到下巴。鼻咽导管的优点是减少患儿鼻部呼吸道的解剖死腔,减少呼吸道阻力,使患儿呼吸功能减小,鼻咽导管 CPAP 使用安全、操作简单;双侧比单侧导管好,硅胶导管较柔软,对鼻黏膜刺激较少。

**4.3 气管插管 CPAP** 通过气管插管把压力直接送到呼吸道,保证呼吸道内压力和氧体积分数,插管易固定,不会漏气。气管插管 CPAP 采用低流量给即可,适用于需要较高 CPAP 压力的患儿。由于导管插入气管内,在 CPAP 无效时可迅速改用呼吸机治疗。但这是一种侵入性治疗方法,可引起许多并发症,气管插管亦可出现脱管或堵塞,并限制患儿的呻吟能力。由于呼出气流必须通过气管插管,阻力增加,患儿所作的呼吸功也随之增加。因此,气管插管 CPAP 已被 nCPAP 所代替。

**4.4 CPAP 的特殊形式即鼻部通气(nasal ventilation, NV)** 鼻塞 CPAP 或鼻咽插管时给予正压呼吸频率的方法,称为鼻部通气(NV),NV 在北美地区应用较多<sup>[8]</sup>。该方法相对于气管插管而言是无创性的,可以稳定处于临界状态的功能残气量。

## 5 CPAP 的使用方法

**5.1 准备 CPAP 仪器** 将 CPAP 装置安装好,检查管道连接、气源连接、加温湿化。

**5.2 预调参数** 初调压力一般为 0.39~0.59 kPa,供气流量应大于通气量的 3 倍,即 6~8 ml/kg × 呼吸次数/min × 3,

一般供气流量为 5~7 ml/min,  $\text{FiO}_2$  可与给 CPAP 前相同。10~15 min 后测定血气, 同时监测生命体征及观察病情变化。

**5.3 调节方法** 用 CPAP 后  $\text{PaO}_2$  仍低, 可逐渐增加压力, 每次以 0.098~0.196 kPa 的梯度提高, 最高压力不宜超过 0.785 kPa, 同时可按 0.05~0.10 的幅度提高  $\text{FiO}_2$ 。也可将压力保持在 0.49~0.59 kPa 不变, 仅提高  $\text{FiO}_2$ , 使  $\text{PaO}_2$  达到 6.7~10.6 kPa 以上, 需改用机械通气。若  $\text{PaO}_2$  持续稳定, 应逐渐降低  $\text{FiO}_2$ , 每次递减 0.05。当  $\text{FiO}_2 < 0.30$  时,  $\text{PaO}_2$  仍维持在 6.7~10.6 kPa, 可按每次 0.098 kPa 的梯度递减压力, 直至降低至 0.196~0.294 kPa。

**5.4 撤离 CPAP** 当 CPAP 压力为 0.196~0.294 kPa, 病情稳定及血气保持正常, 可撤离 CPAP, 改用头罩吸氧,  $\text{FiO}_2$  调高 0.05~0.10, 以维持正常功能残气量和防止  $\text{PaO}_2$  降低。根据患儿病情及血气情况, 缓慢降低  $\text{FiO}_2$  直至呼吸空气, 撤去头罩。

**5.5 CPAP 与其他呼吸治疗方式的联合应用** (1) CPAP 与吸入一氧化氮( $\text{NO}$ )的联合应用; (2) CPAP 与肺表面活性物质(PS)联合应用。

## 6 CPAP 的适应证及临床应用

凡符合以下条件, 可应用 CPAP: (1) 在  $\text{FiO}_2 > 0.4 \sim 0.5$  的情况下,  $\text{PaO}_2 < 6.67$  kPa,  $\text{PaCO}_2 < 7.33$  kPa; (2) 患儿有自主呼吸, 呼吸频率增快、三凹征、呻吟、发绀; (3) 胸部 X 线表现为弥散性透亮度降低, 细颗粒状阴影, 多发性肺不张, 支气管充气片、肺水肿、毛玻璃改变和肺膨胀不全等<sup>[1]</sup>。CPAP 主要用于以下疾病:

**6.1 NRDS<sup>[9,10]</sup>** NRDS 主要是早产儿 PS 缺乏而导致肺顺应性降低, 引起肺泡萎陷, 功能残气量降低、 $\text{PaO}_2$  下降。CPAP 可使肺泡稳定扩张, 增加肺功能残气量, 改善氧合。轻度和中度 NRDS 可先使用 CPAP, 压力一般先使用 0.38~0.59 kPa, 如病情需要可调高 0.098~0.196 kPa, 最高不超过 0.78 kPa。CPAP 过高可使肺泡过度扩张, 降低肺顺应性和肺泡通气, 影响静脉回心血流量和心排出量, 反而使血氧分压减少和二氧化碳( $\text{CO}_2$ )潴留。目前资料显示, CPAP 联合应用 PS, 对 RDS I、II、III 级的治愈率可达 87.5%, 方法简便, 易临床操作, 不失为抢救早产儿肺透明膜病的有效、可靠、安全的治疗方法, 值得新生儿科大力推广, 但需要在新生儿科设置空气管道和氧气管道, 并需配有空氧混合仪<sup>[11]</sup>。

**6.2 早产儿呼吸暂停<sup>[12]</sup>** CPAP 可显著减少呼吸暂停发作次数, 其作用机制目前尚不十分清楚, 可能与以下几方面有关: (1) 减少肋间及膈间神经抑制发射, 维持胸壁稳定性; (2) 增加功能残气量, 稳定动脉血氧水平; (3) 增加肺的顺应性, 使肺牵张感受器的敏感性及其对呼吸中枢的抑制反射减轻。CPAP 开始的压力为 0.29~0.49 kPa, 可根据患儿的治疗反应进行适当调整。

**6.3 新生儿湿肺** CPAP 可使湿肺患儿渡过呼吸困难期, 避免机械通气。

**6.4 肺水肿** 应用 CPAP 治疗肺水肿可明显提高动脉血氧

分压, 改善患儿病情。其作用机制为: (1) CPAP 可使肺泡内压力增加, 直接作用于肺小血管, 阻止肺泡内液体的渗出; (2) CPAP 可增加功能残气量, 使肺容积得到稳定, 改善氧合, 消除缺氧、酸中毒对肺小血管壁的损害, 降低血管壁的通透性, 减轻肺水肿。

**6.5 在气管插管拔管后的应用<sup>[13,14]</sup>** 经过气管插管给予间歇正压机械通气治疗一段时间后拔管的早产儿, 仍存在暂时的自主呼吸微弱或暂停, 由于有肺泡萎陷倾向和呼吸中枢的相对抑制, 需逐渐成熟。nCPAP 可保证上呼吸道通畅和增加功能残气量, 从而减少呼吸暂停。气管插管拔管后的早产儿, 通常需要 nCPAP 过渡数天, 一般 CPAP 的压力不高于 0.49 kPa。一些有创通气患儿符合拔管标准, 但拔管后再次发生呼吸衰竭, 对这些患儿应用无创通气可明显改善其呼吸困难症状和气体交换, 避免再插管<sup>[15]</sup>。

## 7 CPAP 的禁忌证<sup>[1]</sup>

**7.1 肺气肿时增加气道正压, 有使肺泡破裂的危险, 应禁忌。**

**7.2 气胸时应用 CPAP 可使肺泡破裂处加大或更不易闭合, 故应禁忌。**

**7.3 使用 CPAP 时心搏出量减少, 故休克、循环血量不足时应慎用。**

**7.4 呼吸浅表而无有效呼吸者;**

**7.5 未经治疗的先天性膈疝, 应用 nCPAP 可出现腹胀, 进一步压迫胸部脏器;**

**7.6 CPAP 可抑制胃肠蠕动, 使胃肠胀气, 而且气道正压可将气体压向胃内, 严重者可引起穿孔, 故腹胀患儿应属禁忌;**

**7.7 新生儿持续肺动脉高压;**

**7.8 颅内压力(ICP) > 20 mmHg;**

**7.9 面部、口腔、食道和颅骨近期做过外科手术或受过外伤;**

**7.10 急性鼻窦炎、鼻出血;**

**7.11 已知或怀疑有鼓膜破裂或其他中度的耳部疾病;**

**7.12 体重 < 1 000 g 的早产儿;**

**7.13 呼吸衰竭晚期或中枢性呼吸衰竭。**

## 8 CPAP 的并发症及其防治

**8.1 气漏** 包括气胸、纵膈气肿、间质性肺气肿和皮下气肿等。一般 CPAP 相对比机械通气安全, 但 CPAP 压力过高, 可导致肺静态顺应性下降; 当 CPAP 压力水平达到顺应性曲线上缓慢部分时, 肺潮气量就减少。如 CPAP 压力过高, 肺泡过度膨胀, 可导致肺泡破裂, 发生气漏。气漏的发生既与 CPAP 压力直接相关, 也与患儿基础疾病的病理特点密切相关。因此, 在临床应用 CPAP 时, 应动态监测患儿病情变化, 根据患儿肺部病变情况及肺顺应性变化, 及时调整 CPAP 压力, 以预防和减少气漏的发生。

**8.2 腹胀** 鼻塞或鼻咽 CPAP 治疗的新生儿, 易吞入空气而引起腹胀, 严重可阻碍膈肌运动而对呼吸造成影响。腹胀在出生体重较轻的早产儿尤其多见, 可能与早产儿肠蠕动功能不成熟有关。为防止 CPAP 治疗时患儿出现腹胀, 可置胃

管排气。

8.3 鼻黏膜损伤 鼻塞固定太紧,可压迫鼻黏膜而引起局部黏膜和皮肤损伤,应精心护理,注意鼻不要固定太紧,并定时检查鼻塞位置是否正常,以及对局部组织是否有压迫。

8.4 CO<sub>2</sub> 潴留 由于 CPAP 增加呼吸道阻力,使 CO<sub>2</sub> 排出困难,可能会发生 CO<sub>2</sub> 潴留。

8.5 对心血管功能的影响 一些 CPAP 系统是依赖高呼出阻力的阀门来提高正压,尽管这样可提高动脉血氧,但 CPAP 过高,胸腔内的压力随之增加,可使血流淤积在肺的毛细血管床中,肺过度膨胀也可以使肺血回流到右心室减少,肺血管阻力增加,引起心排出量减少,血流通过卵圆孔发生右向左分流。另据研究,CPAP 能提供一定的压力以维持上气道通畅,可以有效缓解阻塞性睡眠呼吸暂停,改善肺部气体交换,提高记忆力,降低高血压及其它血管危险因素<sup>[16]</sup>。

参考文献

- 1 周晓光,肖 昕,农绍汉.新生儿机械通气治疗学[M].北京:人民卫生出版社,2004:135-142.
- 2 Sherman TI,Blackson T,Tuoch SM,et al. Physiologic effects of CPAP: application and monitoring [J]. Neural Netw,2003,22(6):7-16.
- 3 杜立中.无创通气在新生儿心肺疾病中的应用[J].中国实用儿科杂志,2007,22(12):889.
- 4 Teague WC. Noninvasive positive pressure ventilation :current status in paediatric patients[J]. Pediatr Respir Rev,2005,6(1):52-60.
- 5 Jonsson B,Katz-Salamon M,Faxelius G,et al. Neonatal care very low birth weight infants in special care units and neonatal intensive care units in stockholm. Early nasal continuous positive airway pressure versus mechanical ventilation:gains and losses[J]. Acta Paediatr,1997,419(suppl):4-10.
- 6 Paus-Jenssen ES,Reid JK,Cockcrkft DW,et al. The use of noninvasive ventilation in acute respiratory failure at a tertiary care center[J]. Chest,2004,126(1):165-172.
- 7 Buettiker V,Hug MI,Baenziger O,et al. Advantages and disadvantages

- of different nasal CPAP systems in newborns [J]. Intens Care Med, 2004,30(5):926-930.
- 8 Kugelman A,Feferkorn I,Riskin A,et al. Nasal intermittent mandatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure for respiratory distress syndrome: a randomized, controlled. Prospective study [J]. J Pediatr,2007,150:521-526.
- 9 Dani C,Bertini G,Pezzati M,et al. Early extubation and nasal continuous positive airway pressure after surfactant treatment for respiratory distress syndrome among preterm infant < 30 weeks' gestation [J]. Perdiatrics,2004,113(6):560-563.
- 10 Tooley J,Dyke M. Randomized study of nasal continuous positive airway pressure in the preterm infant with respiratory distress syndrome [J]. Acta Paediatr,2003,92(10):1170-1174.
- 11 王海娟,蔺枢勇,杨 梅,等.肺表面活性物质联合持续经鼻正压通气至生后 72 小时治疗早产儿呼吸窘迫综合征临床观察[J].中国新生儿科杂志,2007,22(4):239.
- 12 Meyer M,Mildenhall L,Wong M. Outcomes for infant weighing less than 1000 grams cared for with a nasal continuous positive airway pressure-based strategy[J]. J Paediatr Child Health,2004,40(1-2):38-41.
- 13 Sandri F,Ancora G,Lanzoni A,et al. Prophylactic nasal continuous positive airways pressure in newborns of 28-31 weeks gestation: multicentre randomised controlled clinical trial [J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed,2004,89(5):394-398.
- 14 Goldbart AD,Gozal D. Non-invasive ventilation in preterm infants [J]. Pediatr Pulmonol,2004,26(9):158-161.
- 15 Essouri S,cherret L,Durand P,et al. Noninvasive positive pressure ventilation:five years of experience in a pediatric intensive care unit [J],Pediatr Crit Care Med,2006,7(4):329-334.
- 16 Gay P,Weaver T,Loube D,et al. Evaluation of positive airway pressure treatment for sleep-related breathing disorders in adults [J]. Sleep,2006,29(3):381-401.

[收稿日期 2009-10-21][本文编辑 宋卓孙 黄晓红]

### 作者书写统计学符号须知

本刊已执行国家标准 GB3358-82《统计学名词及符号》的有关规定,请作者书写统计学符号时注意以下规格:1. 样本的算术平均数用英文小写  $\bar{x}$  表示,不用大写  $\bar{X}$  表示,也不用 Mean 或  $M$ (中位数仍用  $M$ );2. 标准差用英文小写  $s$ ,不用  $SD$ ;3. 标准误用英文小写  $s\bar{x}$ ,不用  $SE$ ,也不用  $SEM$ ;4.  $t$  检验用英文小写  $t$ ;5.  $F$  检验用英文大写  $F$ ;6. 卡方检验用希腊文小写  $\chi^2$ ;7. 相关系数用英文小写  $r$ ;8. 自由度用希腊文小写  $\nu$ (钮);9. 样本数用英文小写  $n$ ;10. 概率用英文大写  $P$ ;11. 以上符号  $\bar{x}$ 、 $s$ 、 $s\bar{x}$ 、 $t$ 、 $F$ 、 $\chi^2$ 、 $r$ 、 $\nu$ 、 $n$ 、 $P$  均用斜体。望作者注意。

• 本刊编辑部 •