

水银血压计量值比对及结果分析

李 川（沈阳市市场监管事务服务中心（沈阳市检验检测中心），辽宁 沈阳 110179）

摘 要：血压是反映人体生命特征的重要生理参数，也是发现、诊断、治疗、康复和预防疾病的重要依据，通过测量血压（收缩压和舒张压），可监测心血管系统功能，发现高血压或低血压的异常情况。与水银血压计比较，无创自动测量血压计具有操作简单、无污染、测量快速且准确等优点，从而使其被广泛应用，相关生产厂家的数量也随之增多。

关键词：水银血压计；量值比对；参考值

0 引言

管内血管壁因处于流动状态的血压会受到一定压力，这一压力便是血压。血压是人体重要的生命特征，而血压指标是对人体健康状况进行衡量的关键指标。精确测量人体血压，能够帮助医护人员对病人健康状况准确进行判断。血压测量时，涉及使用的工具主要是血压计，根据检测方式的不同主要由气温压表式、电子式及水银柱式等三种血压计组成而水银柱式血压计测量血压更稳定，且结果更精确，故而是当前测量血压中最为常用的工具。

1 比对组织实施

主导实验室主要负责制定比对方案，提供传递标准，开展比对前期与后期的实验，包括传递标准的重复性、稳定性实验，汇总参比实验室的实验数据及相关材料，分析比对结果并编写和修改比对总结报告。全区共有 10 家市级计量技术机构参加本次比对，所有参比实验室进行随机编号，实验室代码分别为 B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9、B10，并被分成 A、B 两组。比对次序由抽签决定，比对于 2019 年 7 月以星形式的比对线路正式开展。

2 传递标准

很多人认为电子血压是错误的，而血压是用汞测量的。事实上，血压在汞中是合理的，首先需要对刀进行培训；第二，刀的耳朵必须非常敏感，眼睛也不必被挡住。这实际上是相当高的。汞的血压可能泄漏，但汞有毒。因此，世界卫生组织启动了绿色措施，呼吁废除汞血压计，代之以电子血压计。那为什么有些人认为血压不对？原因是电子血压计的不规则使用，在两次测量时，如果不处于相同状态，则变化很大，因此血压计不准确。医院里也有类似的病例，有的病人开始测量高血压，医生让他坐在外面 10~20min，安静正常。

3 稳定性评估

为了避免标准的波动影响最终结果的评估，Lead Lab 在标准提交期间和之后进行稳定性监测，即 3 个转发容量测量结果，其中标准单位和 10 个处理期间测量结果。如果度量的差值小于度量不确定性（主导实验室）的值，则认为传输过程中传递标准是稳定的，并且包含数据的组是有效的。

4 比对技术与建议

4.1 血压计充气优化

血压计量检定过程中，血压计充气失败的情况也时常发生，通常表现在关闭排气阀门后将压力施加在橡胶球上却不会有压力增加的情况出现，或在对橡胶球挤压时会增加压力但是松开后水银柱会下降，之所以会出现此类情

况，一般都是气路出现漏气的状况。针对此类故障，在加压后需要折叠并压紧贮汞瓶至橡胶球与壁带气囊的橡胶管，并以此为基础根据水银下降状态将漏气区域找出。通过分析后，倘若发现漏气区域为橡胶带，应当及时进行更换；而漏气区域如果是橡胶球，需要检测排气阀门是否漏气，并以实际情况为根据判定是否需要更换；漏气区域为橡胶气门时，需拆卸橡胶球上的排气阀。螺丝扣旋紧式在打开后会橡胶球暴露，拔除式血压计拿掉皮球后，同样可取出排气阀门中的橡胶管，持续搓动的情况下两侧会有裂缝出现，清理干净裂缝中的杂物后，便能将漏气的情况彻底解决。

4.2 压力循环测试优化

该部分用于实现对无创自动测量血压计的 10000 次压力循环试验，主要由人机交互模块、程控电源模块、压力接口、报警模块等组成。①人机交互模块：采用触摸屏，可设定目标循环次数，显示实时次数和当前压力值，压力循环的最大压力设定为 40kPa（300mmHg），最小压力设定为 2.67kPa（20mmHg），为防止危险情况发生，最大保护压力设置为 45kPa；②程控电源模块：考虑到市面上充气泵和放气阀的不同工作方式和多样化激励电压，该模块可进行常开阀门或常闭阀门的选择，并分别为泵和阀提供直流 3~12V 的任一电压，使用时可根据被测血压计中两个部件的标称工作电压予以选择；③压力接口：用于实现寿命试验装置与无创自动测量血压计的气路连接及充放气和压力的实时监测；④报警模块：用于检测压力循环过程中的故障状态，故障时系统会关闭充气泵，开启放气阀，停止运行并发出声光报警。

4.3 灵敏度

血压计出现灵敏度不高的情况时，通常都是由于血压计玻璃管内有污垢存在，降压及均匀加压环节中会有跳动的情况出现在水银柱，且有反应迟钝的现象出现在水银柱提升与下降过程中。之所以会有反应迟钝的情况产生，通常是由于血压计内水银被氧化后，形成的氧化汞会污染管壁，从而导致水银柱升降受到影响。由于血压计使用后没有倾斜 45° 以上，水银未完全向贮汞瓶内回流，玻璃管内水银接触空气后会有氧化反应产生，此时就会有黑色氧化汞形成。

4.4 静态检定

将血压计调至静态压力测试模式，由标准压力计对整个检定系统加压至测量上限，进行两次预压试验。并在规定的静态压力范围内测量均匀分布不小于 5 个点的压力值（不含零点），由标准压力计对血压计逐点从高到低降压

或从低到高增压进行压力测量,计算静态压力示值误差。

4.5 血压计测量误差调整

血压计打开后,玻璃管内如果有水银柱凹面比零刻度线更低的现象出现,或冒出气泡亦或是断柱,通常是血压计水银出现泄漏,此时还能观察到有水银柱散落在血压计内。之所以会有水银泄漏的情况产生,基本是血压计设备故障或人为原因导致的。使用人员在使用血压计时,并未遵循血压计规范操作,就会引发上述故障。而没有结合要求将开关闭合时,在上盖合上时玻璃管内水银会有泄漏的情况。后续使用中,使用者在残余水银与贮汞瓶内水银尚未融合时就加压,此时玻璃管内上段水银会喷出。同时,血压计开关出现难以吻合贮汞瓶的情况时,同样会引发水银泄漏的状况

5 血压计的可靠性讨论及展望

该电子血压计的测试结果符合质量要求,但标准仿真器规定压缩/剪切压力为150/100mmHg,而血压计为160/109mmHg,虽然设备在重复血压值方面表现出色,但有迹象表明,血压计对个人而言很高,对个人而言容易出错,因为它们在物理上并不不同。该设备的操作说明书还强调了袖口的正确尺寸是可用的,否则正确的测量可能会失败:使用较大的袖口时,测量可能低于实际血压,反之亦然。地幔尺寸也是影响测量精度的重要因素。选择工厂配件,选择合适的尺寸,并对员工进行设备管理培训。但也有文章指出,一种新型脑电图仪不受运营商和环境认为无害环

境的环境影响,这意味着临床使用的可靠性和准确性有所提高。也有作者认为个体差异是重要的,正确的座椅姿势、正确的滑梯发展和合理的仪表是至关重要的。因此,应进一步加强对正确适用的执行力度,以确保适当和适当的适用。同时,作者表示,由于不同领域的使用和精度差异,我们将有选择地定期进行检查,以便将检测重点放在血压测量频繁、精度要求高的领域,提高检测强度,完善检测项目。

6 结束语

进行比较的目的是使血压测量根据各自实施的要求成功匹配,预期结果令人满意。比较、客观、公正地评价西广自治州城市大都会汞血压计,找出不足之处。通过这次比较,有关各方对有关规定和指示有了更好的了解和理解。同时,与实验室的对比必须体现在仪器、操纵、测量方法等因素的组合上,及时纠正错误,不断改进实验室技术,确保在整个地区准确可靠地进行血压测量。

参考文献:

- [1] 赵越,侯蕊,管西娟,曹铖伟,陈萌.血压计检定中存在问题及原因分析[J].上海计量测试,2018,45(06):52-53+55.
- [2] 曾雁冰,辛学刚.从血压计产品标准的角度探讨血压测量的准确性[J].医疗卫生装备,2018,39(10):79-81+105.

作者简介:

李川(1981-),男,工程师,主要从事计量检测工作。

(上接第236页)员应定期检查供电系统的运行状态,尽可能避免色差的产生。

3.3 强化培训员工的配色、喷漆技术

在汽车车身喷漆方面喷漆师傅应该技能熟练、专业素养高。在进行汽车油漆调色时,依据标准配方选择合适的色母与恰当的色母重量。在调配完成后,喷漆人员需要从明度、亮度、彩度方面对比车辆颜色与调配完成的油漆颜色,之后对油漆颜色进行微调,一直到油漆颜色满足需求,在微调过程中严禁操之过急。为了提高喷漆人员的专业技能,生产商应定期安排喷漆人员进行喷涂工艺培训,同时进行理论考试,合格者方可工作。喷漆人员需要定期进行实操训练,针对不熟练项目,喷漆人员应该互相交流学习。对于初学者,实际操作时可以用水代替油漆,直到熟练掌握各项技能,初学者才可以进行实物训练。另外,喷漆人员应该进行长期训练,以熟练掌握喷涂后湿膜颜色与产品烘干后颜色的关系,以此防止色差的产生。

3.4 采用先进的喷涂方法

先进的喷涂方法有利于汽车车身的油漆施工达到更好效果,得到更高质量的产品,为此笔者依据多年工作经验总结出一系列切实可行的操作方法:其一是驳口渐淡法,针对涂漆人员无法调配出与旧漆膜一致的补漆颜色,需要在对车身进行最后一次喷涂时,使用已稀释过含有适量同类清漆的漆料,如此操作可以减少新旧漆之间的色差;二是以车门或车身部位分界折口为界,进行局部整喷。这种

方法通过转移人的视觉用以减少色差对人的视觉影响;三是采用遮蔽纸反黏贴遮蔽的方法。这种方法使遮蔽纸与施工面构成一个中空的过渡区,在喷漆人员工作时,喷漆时的部分油漆会进入过渡区形成漆膜,进而减轻过渡感。

3.5 进行有效的环境控制

在对汽车车身进行喷漆时,喷漆人员需要在烤漆房内进行喷漆工作,烤漆房可以为喷漆提供合适的明亮度与适宜的空气流量,从而达到较好的过滤效果,保证正压、加热系统良好的密封效果,同时可提高升温速度。若喷漆人员在室外工作,应注意空气流向,同时要在尘埃少的环境中站在上风位置进行喷漆工作。

4 结论

对车身油漆色差的控制是一个需要长期研究的课题。在发生交通事故之后,汽车车身经常会有损伤,偶尔汽车也会有刮蹭,因此需要涂漆修复,但是色差问题是不可避免的。因此研究喷漆色差产生的原因、色差评价标准以及如何缓解喷漆色差对汽车喷涂行业是极为重要的,这需要业内人士共同努力,在不断实践中寻找更好的消除色差的方法,从而让消费者满意。

参考文献:

- [1] 申标,王秀锦,孙自松,刘明明.浅谈汽车油漆工程遮盖力试验方法应用[J].汽车实用技术,2018(10):128-129+134.
- [2] 吴斌.关于中取汽修专业加强化学知识教学的思考[J].西部素质教育,2018,4(06):190-191.