



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106419876 A

(43)申请公布日 2017. 02. 22

(21)申请号 201611095343.6

A61B 5/091(2006.01)

(22)申请日 2016.12.02

A61B 5/22(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

(71)申请人 国网湖北省电力公司检修公司

地址 430050 湖北省武汉市汉阳区五里墩
二合村65号

(72)发明人 李晓峰 代翔 王星超

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 陈新胜

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/107(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/023(2006.01)

权利要求书3页 说明书4页

(54)发明名称

一种电力系统体能测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种电力系统体能测试方法。根据电力系统户外攀高作业的工作特点,选择与特殊行业工作性质相关要求的体能指标,包括受试者的基本形态特征、心肺机能能力、负重攀爬能力、户外长时间负重行走能力等指标的测试,掌握受试者的身体机能状况,评定其是否适应相关工作要求。

1. 一种电力系统体能测试方法,其特征在于,通过身体形态指标、身体机能指标和身体素质指标来判断电力系统户外作业人员是否适应电力系统户外攀高作业。

2. 根据权利要求1所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,所述身体形态指标包括身高体重、胸围、腰围、臀围、体脂百分比和骨密度。

3. 根据权利要求1所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,所述身体技能指标包括安静脉搏、安静血压、肺活量和台阶试验。

4. 根据权利要求1所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,所述的身体素质指标包括握力、引体向上、背力、仰卧起坐、纵跳、反应时、坐位体前屈和负重定向障碍越野。

5. 根据权利要求2所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,身高体重通过用经过校正的机械标准身高体重计测试;测试时,受试者赤足、以立正姿势站在身高体重计的底板中央,上肢自然下垂,足跟并拢,足尖分开成 60° ;足跟、骶骨部及两肩胛间与立柱相接触,躯干挺直,头部正直,两眼平视前方,使其耳屏上缘与两眼眶下缘在同一水平位;测试人员站在受试者右侧,将水平压板沿立柱下滑,轻压于受试者的头部,双眼与压板平面等高进行读数。以厘米为单位记录身高值;再水平移动游码至道水平杆水平,读取并记录体重值;通过身高、体重值换算BMI值;

胸围测试方法如下:受试者自然站立,两足分开与肩同宽,上体保持放松,平静呼吸;测试人员立于受试者面前,用经过校准的尼龙带尺的上缘经背部肩胛下角下缘围向胸前乳头上缘,松紧应合适,以不对皮肤产生明显压迫为度;并在受试者呼气末时读数,带尺上与0点相交的数值即为胸围值;记录以厘米为单位,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米;

腰围测试方法如下:受试者两腿并拢并自然站立,两肩放松,两手自然下垂;测试人员面对受试者将带尺下缘经脐上缘水平绕一周,测其围度,单位厘米,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米;

臀围测试方法如下:受试者两腿并拢并自然站立,两肩放松。两手自然垂于体侧;测试人员面对受试者,沿臀大肌最粗处将带尺水平绕一周测其围度;单位厘米,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米;并通过腰围、臀围值换算WHR值;

体脂百分比测试方法如下:受试者自然站立,充分裸露被测部位;测试人员用左手拇指、食指和中指将被测部位皮肤和皮下组织捏提起来;将皮脂厚度计的卡钳的卡口连线与皮褶走向垂直,在距离拇指、食指下方1厘米处测量皮脂厚度;测量3次,取中间值或两次相同的值;

骨密度测试方法如下:通过相应测量设备检查骨质状况,对预判骨质疏松和骨折的发生具有重要意义。

6. 根据权利要求3所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,安静脉搏的测试方法如下:使用电子秒表和医用听诊器;受试者坐于测试人员右侧,右前臂平放于桌子上掌心向上,测试人员以食、中、无名三指的指端摸住受试者手腕部的桡动脉处,或用听诊器测心率;先连测三个10秒,其中两次相同或有两次相差少于一次时,即认为受试者处于安静状态,然后测试30秒的脉搏,再乘以2,即为一分钟脉搏,记录时以“次/分”为单位;

安静血压的测试方法如下:使用水银血压计和医用听诊器;测试前校正血压计的零位,检查水银柱有无气泡,有则应排除;受试者坐于测试人员右侧,右臂自然前伸,平放于桌面;要求血压计零位与受试者的心脏和右臂袖带处于同一水平;捆扎袖带时,要求平整、松紧适

度,充分暴露肘窝;听诊器听头中央置于肱动脉处,与皮肤紧密接触,但不能用力压紧或塞在袖带下;然后打气,使水银柱急速上升,在听不到动脉搏动声时,再使水银柱升高20~30毫米;随后缓慢放气,以听到收缩压后每次搏动下降2~3毫米汞柱为宜;第一次听到脉跳动声时的水银柱高度即为收缩压,脉跳声消失瞬间的水银柱高度即为舒张压;将测到的结果记录下来,单位是mmHg;

肺活量的测试方法如下:使用电子肺活量计;是肺活量计处于工作状态;测试时,先将口嘴装在文式管的进气端,受试者手持文式管,头部略向后仰,尽力深吸气,直到不能吸气为止,然后将嘴对准口嘴做尽力的深呼气,直到不能呼气为止;此时显示屏上显示的值即为肺活量值;测两次,取最大值,以毫升为单位,不计小数;

台阶试验的测试方法如下:使用台阶、秒表、节拍器或台阶试验仪;当利用台阶、秒表、节拍器时,受试者站在台阶前方,按节拍器以22.5次/分的频率上下台阶,采用2秒上、下台阶一次的速度,连续做5分钟;运动完毕后,让受试者立刻安静坐在椅子上,测试人员同时计时,测试运动后恢复期第2分钟到2分半钟、3分钟到3分半钟、4分钟到4分半钟的三次脉搏数,以“次/30秒”为单位记录这三次脉搏的次数;如果受试者在运动中坚持不下去或三次跟不上节拍,要立即停止运动,并以秒为单位记录下持续运动的时间,同样测试三次脉搏,并记录下来,以便今后作评价用;当利用台阶实验仪时,则按仪器的节拍进行运动,运动结束后将指脉夹或耳脉夹夹在中指前方或耳垂上进行脉搏的测量;如受试者坚持不了五分钟,立即停止运动,并测脉搏。

7. 根据权利要求4所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,握力测试方法如下:使用电子握力计;测试时将握力计置于工作状态,受试者手持握力计,转动握距调节钮,调整到合适的握距,以紧握握把时第二指间关节能屈成90°为宜;测试时受试者自然站立,身体直立,两臂自然下垂,用有力手以最大力紧握握力计的握把;测两次,取最大值,以公斤或牛顿为单位,精确到小数点后一位或个位;

引体向上测试方法如下:受试者面向单杠,自然站立,向后摆动双臂跳起,双手分开与肩同宽,正握杠,身体呈直臂悬垂姿势;待身体停止晃动后,两臂同时用力,向上引体,身体不得有任何附加动作;当下颌超过横杠上缘时,还原,呈直臂悬垂姿势,为完成1次,记录受试者完成的次数;

背力测试方法如下:受试者双脚站立在背力计的底盘上,调节拉杆高度,握杆高度与受试者膝盖上缘平齐;受试者上体前倾,双手正握拉杆,身体用力上抬;要求肘膝关节保持伸直,不要猛然用力;测2次,记录最后成绩;

仰卧起坐测试方法如下:使用垫子、秒表;受试者全身仰卧于铺放平坦的软垫上两腿稍分开,约与肩宽,屈膝呈90°左右,两手交叉抱头于脑后;令受试者的下肢固定,受试者起坐时两肘关节触及或超过双膝为完成一次,仰卧时两肩胛必须触垫;测试人员发出“开始”口令的同时开表计时,记录受试者一分钟内完成的次数;

纵跳测试方法如下:使用电子纵跳计;使纵跳计处于工作状态,受试者踏上纵跳计踏板;受试者站稳后即可尽最大力量向上跳起,落地后测试计自动显示测试值;测两次,取最好成绩,以厘米为单位,精确到个位;

反应时测试方法如下:使用反应时尺;受试者坐在台侧,习惯手的手臂放于桌面上,手掌伸到桌子的外面,拇指与其余四指分开成钳状,相距约2厘米;测试人员坐在桌子的另一

侧,与受试者基本面对面,将反应时尺垂直悬于受试者分开的手指的中间,尺的0点与受试者手指的上缘在同一水平上;嘱受试者在尺子下落时尽快捏住尺子,然后松手让尺子下落;读数时以受试者手指上缘所指的刻度为准。以毫秒为单位记录,精确到个位;

坐位体前屈测试方法如下:使用电子坐位体前屈计;受试者坐在平地上,地上有垫物,两腿伸直,脚跟并拢,脚尖分开踩在检测计平板上,然后两手并拢,两臂和手指伸直,渐渐使上体前屈用两手指尖轻轻推动标尺上的游标前滑,不得有突然前振的动作,直到不能继续前伸为止;测试两次,记录最好成绩,测试计0点以前为负值,0点后为正值;以厘米为单位,精确到小数点后一位;

负重定向障碍越野测试方法如下:受试者背负沙袋,年龄小于35岁者背负15kg,大于35岁者背负10kg,持指北针,按照所给地图指定路线到达指定目的地,分别完成所有任务后,返回出发点,记录完成时间。

8.根据前述任一权利要求所述的电力系统体能测试方法,其特征在于,身体形态指标中 $18.5 \leq \text{BMI} \leq 23.9$,腰臀比 $\text{WHR} \leq 0.95$,体脂含量 $F\%: 16 \leq F\% \leq 25\%$;身体机能指标中安静心率 $\text{HR}: 60 \text{b/min} \leq \text{HR} \leq 100 \text{b/min}$,血压: $90 \text{mmHg} \leq \text{SBP} \text{收缩压} \leq 140 \text{mmHg}$, $60 \text{mmHg} \leq \text{DBP} \text{舒张压} \leq 90 \text{mmHg}$,肺活量 $\geq 4123 \text{mI}$;身体素质指标中上肢肌肉力量握力 $\geq 50 \text{Kg}$ 力,引体向上 ≥ 7 个,背力 $\geq 130 \text{Kg}$ 力,腹肌力:仰卧起坐 ≥ 35 个,下肢肌肉力量:立定跳远 $\geq 2.15 \text{m}$,柔韧性:坐位体前屈 $\geq 15 \text{cm}$,耐力素质:1500m跑 $\leq 482 \text{s}$ 。

一种电力系统体能测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统体能测试方法,尤其是涉及一种电力系统户外攀高作业体能测试方法。

背景技术

[0002] 根据电力系统户外攀高作业的工作特点,选择与特殊行业工作性质相关要求的体能指标,包括受试者的基本形态特征、心肺机能能力、负重攀爬能力、户外长时间负重行走能力等指标的测试,掌握受试者的身体机能状况,评定其是否适应相关工作要求。

发明内容

[0003] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:

[0004] 测试项目:

[0005] 1、身体形态:

[0006] 身高、体重、BMI、体脂含量(F%)、三围(胸围、腰围、腹围)及WHR、骨密度。

[0007] 功能:评价人体胖瘦程度,预测营养代谢性疾病的发生率。

[0008] 2、身体机能:心率HR,血压(SBP/DBP),肺活量、台阶指数

[0009] 功能:评价心血管系统、呼吸系统机能能力与长时间工作能力

[0010] 3、身体素质:握力、引体向上、背力、仰卧起坐、纵跳、选择反应时、坐位体前屈、负重定向障碍越野

[0011] 功能:评价机体手、臂、腰、腹、下肢肌肉力量、反应快慢、柔韧性、负重运动能力和户外作业能力

具体实施方式

[0012] 下面通过实施例,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0013] 身体形态指标:

[0014] 1、身高体重:用机械标准身高体重计。使用前经过校正。测试时,受试者赤足、以立正姿势站在身高体重计的底板中央(上肢自然下垂,足跟并拢,足尖分开成60°)。足跟、骶骨部及两肩胛间与立柱相接触,躯干挺直,头部正直,两眼平视前方,使其耳屏上缘与两眼眶下缘在同一水平位。测试人员站在受试者右侧,将水平压板沿立柱下滑,轻压于受试者的头部,双眼与压板平面等高进行读数。以厘米为单位记录身高值;再水平移动游码至道水平杆水平,读取并记录体重值。

[0015] BMI值是体重/身高²,是现在国际上通用的评价人体营养状况好坏,胖瘦程度的常用的重要指标。

[0016] 2、胸围:受试者自然站立,两足分开与肩同宽,上体保持放松,平静呼吸。测试人员立于受试者面前,用经过校准的尼龙带尺(每米误差小于0.2厘米),的上缘经背部肩胛下角下缘围向胸前乳头上缘,松紧应合适,以不对皮肤产生明显压迫为度。并在受试者呼气末时

读数,带尺上与0点相交的数值即为胸围值。记录以厘米为单位,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米。

[0017] 3、腰围:仪器同上。受试者两腿并拢并自然站立,两肩放松,两手自然下垂。测试人员面对受试者将带尺下缘经脐上缘水平绕一周,测其围度,单位厘米,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米。

[0018] 4、臀围:仪器同上。受试者两腿并拢并自然站立,两肩放松。两手自然垂于体侧。测试人员面对受试者,沿臀大肌最粗处将带尺水平绕一周测其围度。单位厘米,精确到小数点后一位,误差小于0.5厘米。

[0019] WHR即腰臀比是国际上用来衡量身体脂肪分布状况,预判心脑血管疾病发生的可能性的主要指标。

[0020] 5、体脂百分比:受试者自然站立,充分裸露被测部位。测试人员用左手拇指、食指和中指将被测部位皮肤和皮下组织捏提起来。将皮脂厚度计的卡钳的卡口连线与皮褶走向垂直,在距离拇指、食指下方1厘米处测量皮脂厚度。测量3次,取中间值或两次相同的值。

[0021] 6、骨密度:通过进口设备检查骨质状况,对预判骨质疏松和骨折的发生具有重要意义。

[0022] 身体机能指标:

[0023] 1、安静脉搏:电子秒表和医用听诊器。受试者坐于测试人员右侧,右前臂平放于桌子上掌心向上,测试人员以食、中、无名三指的指端摸住受试者手腕部的桡动脉处,或用听诊器测心率。先连测三个10秒,其中两次相同或有两次相差少于一次时,即认为受试者处于安静状态,然后测试30秒的脉搏,再乘以2,即为一分钟脉搏,记录时以“次/分”为单位。

[0024] 2、安静血压:水银血压计和医用听诊器。测试前校正血压计的零位,检查水银柱有无气泡,有则应排除。受试者坐于测试人员右侧,右臂自然前伸,平放于桌面。要求血压计零位与受试者的心脏和右臂袖带处于同一水平。捆扎袖带时,要求平整、松紧适度,充分暴露肘窝。听诊器听头中央置于肱动脉处,与皮肤紧密接触,但不能用力压紧或塞在袖带下。然后打气,使水银柱急速上升,在听不到动脉搏动声时,再使水银柱升高20~30毫米。随后缓慢放气,以听到收缩压后每次搏动下降2~3毫米汞柱为宜。第一次听到脉跳动声时的水银柱高度即为收缩压,脉跳声消失瞬间的水银柱高度即为舒张压。将测到的结果记录下来,单位是mmHg。

[0025] 3、肺活量:电子肺活量计。是肺活量计处于工作状态。测试时,先将口嘴装在文式管的进气端,受试者手持文式管,头部略向后仰,尽力深吸气,直到不能吸气为止,然后将嘴对准口嘴做尽力的深呼气,直到不能呼气为止。此时显示屏上显示的值即为肺活量值。测两次,取最大值,以毫升为单位,不计小数。

[0026] 4、台阶试验:台阶、秒表、节拍器或台阶试验仪。受试者站在台阶前方,按节拍器以22.5次/分的频率上下台阶,采用2秒上、下台阶一次的速度,连续做5分钟。运动完毕后,让受试者立刻安静坐在椅子上,测试人员同时计时,测试运动后恢复期第2分钟到2分半钟、3分钟到3分半钟、4分钟到4分半钟的三次脉搏数,以“次/30秒”为单位记录这三次脉搏的次数。如果受试者在运动中坚持不下去或三次跟不上节拍,要立即停止运动,并以秒为单位记录下持续运动的时间,同样测试三次脉搏,并记录下来,以便今后作评价用。

[0027] 如果使用台阶试验仪,则按仪器的节拍进行运动,运动结束后将指脉夹(或耳脉

夹)夹在中指前方(或耳垂上)进行脉搏的测量。如受试者坚持不了五分钟,立即停止运动,并测脉搏。

[0028] 身体素质指标:

[0029] 1、握力:电子握力计。测试时将握力计置于工作状态,受试者手持握力计,转动握距调节钮,调整到合适的握距(以紧握握把时第二指间关节能屈成 90° 为宜)。测试时受试者自然站立,身体直立,两臂自然下垂,用有力手以最大力紧握握力计的握把。测两次,取最大值,以公斤(或牛顿)为单位,精确到小数点后一位(或个位)。

[0030] 2、引体向上:受试者面向单杠,自然站立,向后摆动双臂跳起,双手分开与肩同宽,正握杠,身体呈直臂悬垂姿势。待身体停止晃动后,两臂同时用力,向上引体(身体不得有任何附加动作);当下颌超过横杠上缘时,还原,呈直臂悬垂姿势,为完成1次。记录受试者完成的次数。

[0031] 3、背力:受试者双脚站立在背力计的底盘上,调节拉杆高度(握杆高度与受试者膝盖上缘平齐)。受试者上体前倾,双手正握拉杆,身体用力上抬。要求肘膝关节保持伸直,不要猛然用力。测2次,记录最后成绩。

[0032] 4、一分钟仰卧起坐:垫子、秒表。受试者全身仰卧于铺放平坦的软垫上两腿稍分开(约与肩宽),屈膝呈 90° 左右,两手交叉抱头于脑后。令受试者的下肢固定,受试者起坐时两肘关节触及或超过双膝为完成一次,仰卧时两肩胛必须触垫。测试人员发出开始"口令"的同时开表计时,记录受试者一分钟内完成的次数。

[0033] 5、纵跳:电子纵跳计。使纵跳计处于工作状态,受试者踏上纵跳计踏板。受试者站稳后即可尽最大力量向上跳起,落地后测试计自动显示测试值。测两次,取最好成绩,以厘米为单位,精确到个位。

[0034] 6、反应时:反应时尺。受试者坐在台侧,习惯手的手臂放于桌面上,手掌伸到桌子的外面,拇指与其余四指分开成钳状,相距约2厘米。测试人员坐在桌子的另一侧,与受试者基本面对面,将反应时尺垂直悬于受试者分开的手指的中间,尺的0点与受试者手指的上缘在同一水平上。嘱受试者在尺子下落时尽快捏住尺子,然后松手让尺子下落。读数时以受试者手指上缘所指的刻度为准。以毫秒为单位记录,精确到个位。

[0035] 7、坐位体前屈:电子坐位体前屈计。受试者坐在平地上(有垫物),两腿伸直,脚跟并拢,脚尖分开踩在检测计平板上,然后两手并拢,两臂和手指伸直,渐渐使上体前屈用两手指尖轻轻推动标尺上的游标前滑(不得有突然前振的动作),直到不能继续前伸为止。测试两次,记录最好成绩,测试计0点以前为负值,0点后为正值。以厘米为单位,精确到小数点后一位。

[0036] 8、负重定向障碍越野:受试者背负沙袋(年龄小于35岁者背负15kg,大于35岁者背负10kg),持指北针,按照所给地图指定路线到达指定目的地,分别完成所有任务后,返回出发点,记录完成时间。

[0037] 通过对有丰富高空作业经验的电力配网运行、维护中技能、技术优秀、工作高效人员进行问卷调查,身体质量指数、腰臀比,心血管和呼吸系统机能指标,力量素质指标在高空专业安全运行中具有重要的影响因素。建议有国家卫生与计划生育委员会规定的标准的,参照标准严格执行,目前未有明确标准的,可以采用通用的在抽样检测的基础上,采用抽样检测样本平均数加减0.68个标准差的惯例,制度相应的行业标准。

[0038] 附：高空作业人员指标模型

[0039] 身体形态：

[0040] $18.5 \leq \text{身体质量指数BMI} \leq 23.9$

[0041] 腰臀比WHR ≤ 0.95

[0042] 体脂含量(F%)： $16 \leq F\% \leq 25\%$

[0043] 身体机能：

[0044] 安静心率HR： $60 \leq \text{HR} \leq 100 \text{b/min}$

[0045] 血压90mmHg (12.0kpa) $\leq \text{SBP (收缩压)} \leq 140 \text{mmHg (18.7kpa)}$

[0046] $60 \text{mmHg (8.0kpa)} \leq \text{DBP (舒张压)} \leq 90 \text{mmHg (12.0kpa)}$

[0047] 肺活量 $\geq 4123 \text{ml}$

[0048] 身体素质：

[0049] 上肢肌肉力量 握力 $\geq 50 \text{Kg力}$

[0050] 引体向上 ≥ 7 个

[0051] 背力 $\geq 130 \text{Kg力}$

[0052] 腹肌力 仰卧起坐 ≥ 35 个

[0053] 下肢肌肉力量(立定跳远) $\geq 2.15 \text{m}$

[0054] 柔韧性 坐位体前屈 $\geq 15 \text{cm}$

[0055] 耐力素质(1500m跑) $\leq 482 \text{s}$

[0056] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

专利名称(译)	一种电力系统体能测试方法		
公开(公告)号	CN106419876A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201611095343.6	申请日	2016-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	国网湖北省电力公司检修公司		
申请(专利权)人(译)	国网湖北省电力公司检修公司		
当前申请(专利权)人(译)	国网湖北省电力公司检修公司		
[标]发明人	李晓峰 代翔 王星超		
发明人	李晓峰 代翔 王星超		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/107 A61B5/00 A61B5/02 A61B5/023 A61B5/091 A61B5/22 A61B5/16		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02 A61B5/023 A61B5/091 A61B5/1072 A61B5/1075 A61B5/162 A61B5/224 A61B5/4509 A61B5/4872		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种电力系统体能测试方法。根据电力系统户外攀高作业的工作特点，选择与特殊行业工作性质相关要求的体能指标，包括受试者的基本形态特征、心肺机能能力、负重攀爬能力、户外长时间负重行走能力等指标的测试，掌握受试者的身体机能状况，评定其是否适应相关工作要求。