

宏基因组学: 慧眼巧识微生物

□王庆

近来,H7N9禽流感病毒正在人际间传播,时而有新增病例出现。其实,人们的生活从未免于来自细菌、病毒等各种微生物的威胁。

在回答如何应对之时,或许我们首先应该问问它们是谁?事实上,在种类庞杂的微生物当中,人类只认识其中的1%。而且,很多微生物实际上还是我们的朋友。更好地识别微生物,将有助于人类对其趋利避害。

准确抓住“真凶”

目前,新兴的宏基因组学及其技术正成为巧识微生物身份的慧眼。

“我感染了什么病毒和细菌?”病人总会想当然地认定:“真凶”会被查出。

然而现实并非如此,医生并不总是能够搞清楚是什么有害的微生物正在患者体内肆虐,威胁着他们的健康。

常规检测是利用分离培养的方式查明“凶手”的身份,而无奈的是,有相当比例的路原微生物则是无法培养的。

“有些病菌是无法通过实验室培养的方法检测出来的,或者会漏掉其中某些起重要作用的种类,这都会影响治疗效果。”北大人民医院呼吸内科主任高占成这样说。

然而,随着宏基因组学的介入,这一现状正在发生改变。

所谓宏基因组(Metagenome),也称环境微生物基因组或元基因组,即环境中全部微小生物遗传物质的总和。

中科院北京基因组研究所技术研发中心常务副主任鲁风解释道,宏基因组学研究的就是一个特定环境中所有微生物的核酸序列,分析这个环境中到底有哪些微生物存在,哪种微生物在这个环境中当老大,它们对这个环境以及相互之间有哪些交流和互动。

“这个环境可以是大兴安岭的一块黑土,也可能是南极的一片浮冰,当然也可能是某个发热病人的一口痰。”鲁鲁风说。

据他介绍,宏基因组学的操作步骤包括样品采集、核酸提取、大规模测序、数据比对检索分析、生物学功能分析等,整个过程中无须对目标微生物进行分离、纯化和培养富集。

“也就是说,这一研究手段并不在乎样品中有何种微生物,也不在乎有多少,而是只要在样品中,就统统把核酸序列测定出来,然后再通过和已有的核酸序列数据进行比对,判断已知种类和对未知种类进行预测。”任鲁风表示。

应用前景广泛

由于上述特性,宏基因组学有着巨大的应用前景。

人们怀疑很多引起疾病的真正病原物存在于大量的不可培养微生物中。科学家正

利用宏基因组学研究无法培养的人体微生物,从而解开这些谜团,发现新发传染病病原以及未知病原。

高占成认为,宏基因组学可以帮助临床医生更有效地发现和分析致病微生物。

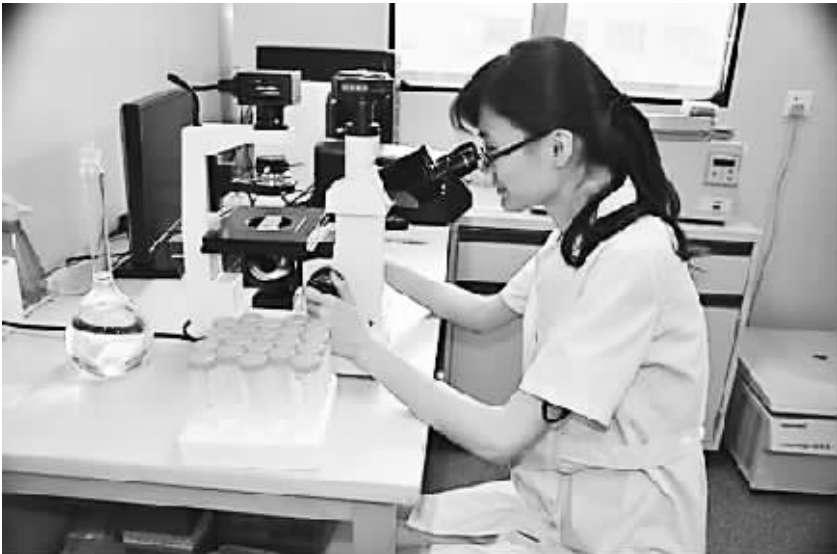
而且,通过宏基因组学方法,科学家还能清晰地描绘出各种特定环境中的病毒谱,有助于了解病毒的分布动态,实时监测一些致病性病毒和潜在致病性病毒的变化情况,并有助于诊断一些新发的或尚不明病原体引发的疾病,还能快速地侦检突发病毒性公共卫生事件。

不仅限于医疗健康领域,宏基因组学还可在发酵工业、农业、水产养殖业等领域大显身手。

中科院北京基因组研究所副研究员吴双秀表示:“以前要对复杂环境中的微生物逐一进行培养测定,时间长,工作量大,而且最终还不一定能够培养出来。”而宏基因组学技术则可帮助人们高效地分析和确定哪些微生物在发酵过程、作物生长的土壤以及水产养殖环境中起着关键作用。

吴双秀正在研究沼气发酵中哪些是起关键作用的优势菌群,用哪些原材料更容易产生这些优势菌群等等,从而提高沼气的产出效率。

此外,宏基因组学还被应用于酶制剂的开发。酶制剂作为生物催化剂广泛应用于生物医药、食品、造纸等多个领域。据了解,科研



人员正在利用宏基因组学技术开发更多新颖高效的酶类。

相关科技助力

随着研究的深入,宏基因组学的应用并不仅限于上述领域,它能够发挥出如此优异的表现,很大程度上离不开高通量基因测序技术等相关科技的发展。

据了解,高通量测序技术的出现大大缩减了基因测序的成本,并使得基因组的高覆盖度成为可能,从而使人们以更低廉的价格,全面、深入地分析基因组的各项数据。

而与宏基因组学策略相近的宏转录组学和宏蛋白质组学的发展,则弥补了宏基因组学检测基因或代谢途径发挥作用的不足。

宏基因组学提供环境中总DNA的信息,宏转录组学提供实时的环境基因表达信息,宏蛋白质组学可以提供表达产物的功能信息。把这些“组学”联系起来,有助于从基因到蛋白质的全面研究。

此外,合成生物学、纳米技术等相关学科的发展,也从不同角度促进宏基因组学向前迈进。

推广瓶颈尚存

然而,如同其他科技领域的新事物一样,

秦皇岛港创新工作室“联合”出效应

□本报特约记者 朱润胜

在秦皇岛港股份有限公司第六分公司翻车机房里,伴随着翻车机的巨大轰鸣,三节火车车厢里的煤炭倾泻而下。与此同时,抑尘装置瞬时喷出强劲水雾,把煤尘牢牢锁住,令现场扬尘不起。“这套装置对细微煤尘的净化率可达98%,我们实际应用的效果非常好。”现场值班的师傅向记者介绍。

而正是这套神奇的高科技装置,奠定了其生产单位秦皇岛思泰意达科技发展有限公司与秦皇岛港的合作基础,双方携手建立了秦皇岛港环保创新工作室。下一步,双方将在这个创新工作室平台上,对多种环保及除尘设备进行深入的验证和改进,以服务于港口现代化生产。

和环保创新工作室一样,秦皇岛港股份有限公司首批挂牌的7个创新工作室都有一个显著特点,那就是“联合”,港口联合相关院校、科研机构或专业团体,共同组成联合创新工作室,开展协同创新和攻关。

人类的寿命极限

长寿是人类自古以来的期望。随着生活水平的提高和医学技术的进步,现代人的平均寿命不断提高,百岁寿星越来越多。人究竟能活多久?

从上古时代至今,人类的平均寿命有了较大提高。据考古学家研究,50万~20万年前的北京猿人平均寿命只有17岁左右。人类进入文明社会以后,平均寿命有所延长。据有关资料证实,古希腊人的平均寿命估计是20~30岁,古罗马人是15~30岁,中世纪英格兰人的平均寿命估计是33岁,20世纪初美国人的平均寿命估计是48岁左右,据联合国统计资料,到1995年,全世界人均寿命已达到65岁。2007年,世界人均寿命最长的是日本,男性平均79岁,女性平均86岁。

在我国,1947年平均寿命为35岁,2007年提高到72.5岁(男71岁,女74岁)。

从以上脉络可以看出,数千年来,人类的平均寿命提高了数倍。但细心的您可能已经发现,这个得到极大提高的其实只是平均寿命,也就是说,古人和现代人的最高寿命可能并没有这么明显的区别。在古代,之所以人的平均寿命只有三四十岁,主要是由于医学特别是妇幼保健方面的落后,导致婴儿、未成年人死亡率较高,拉低了人均寿命,同时长期战乱也是人均寿命较低的一个因素,而那时人群的最高寿命与现代人并没有太大的差异。

对此,科学家对现存原始部落的研究也证实了这一点,宾地布人是澳大利亚中西部沙漠的一个小部落,40年前,这里仍属于原始人的后期阶段,保留旧石器时代的生活方式,这种生活方式于上世纪60年代经政府干预后结束。统计发现,该人群尽管幼年 and 成年的死亡率均高,导致其平均寿命很低,但活过中年后,他们的寿命就与西欧人相差无几,长寿者亦不乏其人。

可见,人类生活水平的提高和医学技术的进步,只是减少了人类早年夭亡的发生,让更多的人可以接近自然死亡的寿命,而人类的最高寿命并没有很大幅度的提高。那么,目前的人均寿命是否就是人类寿命的极限了呢?

法国博物学家布丰最早开始对人类自然寿命的研究。他根据对哺乳动物寿命的观察与研究,推论人的自然寿命应为其生长发育期的5~7倍,人的生长期是20~25岁,这样人类的寿命应该是100~175岁。

另一种推算方式是计算体细胞的分裂次数。比如,太平洋的一种海龟,其个体细胞一生分裂72~114次,寿命可达250岁;鸡细胞一生分裂15~35次,寿命最长可达30年;人类细胞一生可分裂50次左右,据此推算,寿命至少达120岁。

除此以外,还有性成熟说、端粒说等推算人类寿命的方法。不管采取何种推算方法,人类理论上的寿命极限都不低于120岁。(陈文)



“浮”在水面上的桥梁

由中铁十八局五公司承建的国内首座采用鱼腹式变截面箱梁结构桥梁——天津生态城韵运河改造桥在2012年荣获中国市政工程金杯奖后,于日前又获国家优质工程银奖。该桥由法国咨询公司“漂洋”为理念设计,全长925米,主桥长297米,分六跨,最大跨径为54米,总投资2.2亿元,是国内首座采用鱼腹式变截面箱梁结构形式的桥梁。

龙艳 摄

最新科研动态

胖孩子要当心代谢紊乱

据新华社电(记者郭洋)德国营养专家提醒说,许多超重儿童存在代谢紊乱问题,胖孩子的健康问题不容忽视。

德国耶拿大学研究人员近日说,超重可引发高血压、糖尿病、代谢紊乱等疾病,而这些问题并不只在成年后才会显现。研究发现,5岁至8岁的超重儿童中,约四分之三已出现代谢紊乱。

研究人员以100名超重和51名体重正常的小学生为研究对象,检测其体重、血压、血糖和胆固醇等各项指标。结果显示,73%的超重儿童至少有一项代谢指标异常,而在体重正常儿童中这一比例仅为16%。一些超重儿童的异常代谢指标甚至达到5项。

研究人员伊娜·贝格海姆说,研究表明“健康的胖小孩”基本不存在。

青蛙“合唱”的秘密

据新华社电(记者蓝建中)日本研究人员发现,青蛙“合唱”有玄机,单只青蛙实际上是和邻近的其他青蛙稍微错开时间鸣叫的,以使自己的声音不被完全淹没,从而能主张自己的地盘。

为了弄清青蛙“合唱”的节奏秘密,日本京都大学等机构的研究人员以日本雨蛙为对象进行了一项研究。他们设计了一种特殊装置,能够感应到近处的青蛙叫声并相应发光。2011年6月,研究人员在岛根县的一处水田中放置了40个这样的设备,互相隔40厘米,这样就能监测到青蛙鸣叫的位置和时机。

持续5天的监测研究发现,一只青蛙和距离它只有1米到3米的同类是错开时机鸣叫的,而距离3米以外的同类则可能会同时鸣叫。由于一只青蛙能在短促1秒钟内发声3次,鸣叫声此起彼伏,所以听起来它们似乎在“合唱”。

在室内实验中,研究人员让3只青蛙近距离共处,结果发现3只青蛙也会错开时机鸣叫,但间隔时间非常短。研究人员推测,这是由于雄蛙通过鸣叫主张各自的领地,邻近的青蛙交错鸣叫可以让周围的同类听得更清楚。

机车防逆电手柄 获实用新型专利

本报讯(记者张奎 通讯员宋昉)近日,呼铁局针对机车司控器换向手柄易发生窜档事故,自主研发机车防逆电手柄获国家实用新型专利。该项专利可适用于多种电力机车和内燃机车,使用前景广阔,目前正在申请国家发明专利。

机车司控器换向手柄相当于汽车的档位手柄,由于电力、内燃机车操作手柄前进、停止、后退档位按顺序连在一起,机车前进过程中,挂停止档位时,极易误挂在后退档位,使发动机的正向电流瞬间逆转烧毁发动机,造成机车在运行途中失去动力停车,严重时甚至会导致发动机起火。该局研发的机车防逆电手柄采用机械联锁方式,挂后退挡时需要将手柄上方的按钮同时按下,方可转到后退挡,可有效避免逆电事故。

吉林石化化肥厂 工艺优化效益提升

本报讯(记者彭彬 通讯员王玉明)吉林石化公司化肥厂进行工艺优化科学调整,创经济效益311万元。

据了解,该厂合成气装置一次脱碳再生系统,用低压蒸汽进行热再生,每小时蒸汽消耗量平均达10吨,用量过大。为此,这个厂组织技术人员通过工艺优化,首先调整溶液循环量,将循环量控制在200立方米/小时左右,然后再将再生塔温度控制在103摄氏度,低于平均控制的105摄氏度,以减少蒸汽用量;同时降低溶液再生度,并在操作中把再生塔的液位严格控制控制在70%,避免因液位过高引起波动需要消耗蒸汽。通过采取这些措施,该厂平均每小时节约蒸汽2吨,全年节约蒸汽量17280吨,以现蒸汽价格每吨180元计算,全年可节约效益311万元。

顶推架施工技术 取得新突破

本报讯 由中铁四局钢结构公司承建的石济客专齐济黄河大桥是铁跨两用大桥,其跨越黄河主槽采用刚性悬索加劲连续钢桁梁。该结构形式为国内铁路桥梁的首次尝试。全桥最大顶推重量达3.7万吨,顶推距离达798米,对施工组织设计提出严格要求。

该项目都根据现场地形以及河道通航具体情况,创造性地提出了“钢桁梁加劲弦多点多桁同步顶推架”施工方案,不仅保证了桥梁架设质量,有效缩短工期,还将施工成本和对河道的影响降到最低。目前,该施工技术方公司已通过专家组的评审,标志着钢结构公司在大跨度桥梁领域施工技术取得了新突破。(舒郁仁)



吉林供电段开办“技术讲堂”,把课堂设到班组,把技术送到一线,引导职工学技术、练硬功,不断提高职业技能。图为该段工程技术人员与配电网值班员进行技术交流。

青海一项发电技术 填补国内空白

本报讯(特约记者那生祥)近日,青海际华江源实业有限公司“全密闭炉渣熔铁冶炼高温烟气干法净化回收煤气并用于发电技术”历时5年反复试验,最终取得了成功,首次实现了熔铁冶炼尾气的发电和化工行业联合,填补了国内空白。

据了解,我国是世界第一铁合金生产大国,由于我国铁合金行业九成左右产品采用炉渣热发电法生产,能源消耗比较高,是国家节能减排的重点行业。这一技术采用全封闭大型冶炼炉渣进行熔铁冶炼,利用铁铝金属间化合物非对膜滤芯对高温熔渣烟气除尘净化,回收后发电和熔铁矿烧结预处理。此项新技术使熔铁合金冶炼电耗控制了2800千瓦时左右,使得每年产10万吨熔铁综合能耗降低43148吨标煤,新增利税2540万元。

赤峰工务段 道口远程安全监控

本报讯 赤峰工务段针对管内道口多、人员分散、不便管理的实际,安设道口远程监控设备,建立严密安全监控网络,确保铁路道口安全畅通。

这个段加大科技投入,在段道口办成立监控信息台,在管内27处有人看守和监护道口安设远程监控设备,通过实时监控和夜间叫线系统,对道口进行安全管理。通过监控道口实时影像,全面解道口区域范围内的交通流量,作业人员执岗情况,实现与道口作业人员实时对话,形成24小时不间断防护网。他们还与地方软件公司共同研发了电话叫线自动显示系统,道口员每小时22:00至次日凌晨5:30每隔半小时向信息台呼叫一次并自动记录,有效防止了夜间道口作业人员睡岗、精神不振等安全隐患。(尹秀英)

中国农科院 4 项专利获中国专利优秀奖

本报讯 国家知识产权局近日公布了第十五届中国专利奖颁奖决定,中国农业科学院的4项发明专利获得中国专利优秀奖,获奖数量创历史新高。

农产品加工研究所木泰华等发明的“甘薯蛋白及其生产技术”,工艺操作简单,适用于工业化生产,能显著减少甘薯淀粉加工废液中的有机物含量,安全无污染。2008年~2012年,淀粉加工企业采用该技术累计生产甘薯蛋白粉3828吨,新增销售额8698.2万元,新增利润2180.1万元。

麻类研究所刘正初等发明的“欧文氏杆菌工业化发酵快速提取亚麻纤维工艺”,在国内首次造出能独立完成亚麻脱胶的高效菌株,建立了酶制剂与菌剂脱胶的工艺技术,显著降低了亚麻脱胶过程的资源和能源消耗,节能减排效果明显。已在相关企业建成4个稳定生产的示范工程,约占全国精干麻生产能力40%,2007年以来新增利润18.98亿元。(储棕荷)

哈尔滨兽医研究所刘长明等发明的“一种猪圆环病毒2型遗传标记毒株及其应用”,以感染性克隆技术构建了猪圆环病毒2型标记毒株,研制成功我国首例猪圆环病毒疫苗。该疫苗安全性好,免疫效果达96%,售价为国外同类产品的1/3。现已累计生产疫苗3190万份,新增利润1.7亿元。

南京农业机械化研究所石磊等发明的“油菜捡拾脱粒机”,有效解决了长江流域移栽油菜株高高大、分枝多、成熟期一致性差等机械化收获难题,填补了南方轮作油菜分段收获技术的空白,比人工作业提高工效30倍以上,每亩增加收获产量5公斤,节省作业成本60元以上。

据悉,“中国专利奖”是我国唯一专门对授予专利权的发明创造给予奖励的政府部门奖,得到联合国世界知识产权组织(WIPO)的认可。自设立以来,中国农科院共有10项专利获奖,其中专利金奖1项、优秀奖9项。