

我国科学家发现长臂浑元龙——

# 恐龙群里的“蝙蝠侠”

经济日报·中国经济网记者 余惠敏

热点追踪

超级英雄电影中,蝙蝠侠是一个另类,他的超能力是“有钱”。日前,国际顶级学术期刊《自然》也介绍了一种另类的侏罗纪恐龙——“长臂浑元龙”。它虽然个头小,体长约32厘米、体重约306克,还没鸽子大,却能像蝙蝠般飞行,仿若恐龙里的“蝙蝠侠”

长臂浑元龙属于迄今仅仅出现在中国的善攀鸟龙类,这是中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员王敏、邹晶梅、徐星、周忠和的研究成果。他们在《自然》上的此项研究揭示了膜质翅膀在恐龙中的演化。该发现基于对2017年获得的一件新化石研究,化石距今约1.63亿年,是目前已知最完整的善攀鸟龙类化石。

## 怪异的善攀鸟龙

善攀鸟龙究竟是什么样的恐龙?我们先从会飞的脊椎动物说起。翼龙、鸟类和蝙蝠都是会飞的脊椎动物,但它们的飞行结构形态迥异,这是在漫长的演化史中各自独立演化出来的。需要注意的是,翼龙虽然名字里有个“龙”字,且与恐龙同时代,却不是恐龙。翼龙和恐龙同属双孔亚纲的初龙类,分属不同的目,翼龙是初龙类中的翼龙目,恐龙则是初龙类中的蜥臀目和鸟臀目,它们走的是两种截然不同的进化路线。

“善攀鸟龙类是恐龙,它走出了一条匪夷所思的征服蓝天之旅。”王敏介绍。善攀鸟龙类生活在晚侏罗世,是恐龙家族中最为怪异的类群。它们形态特殊,像是恐龙和鸟类的“混合体”,此前已发现宁城树栖龙、胡氏耀龙和奇翼龙3个属种。

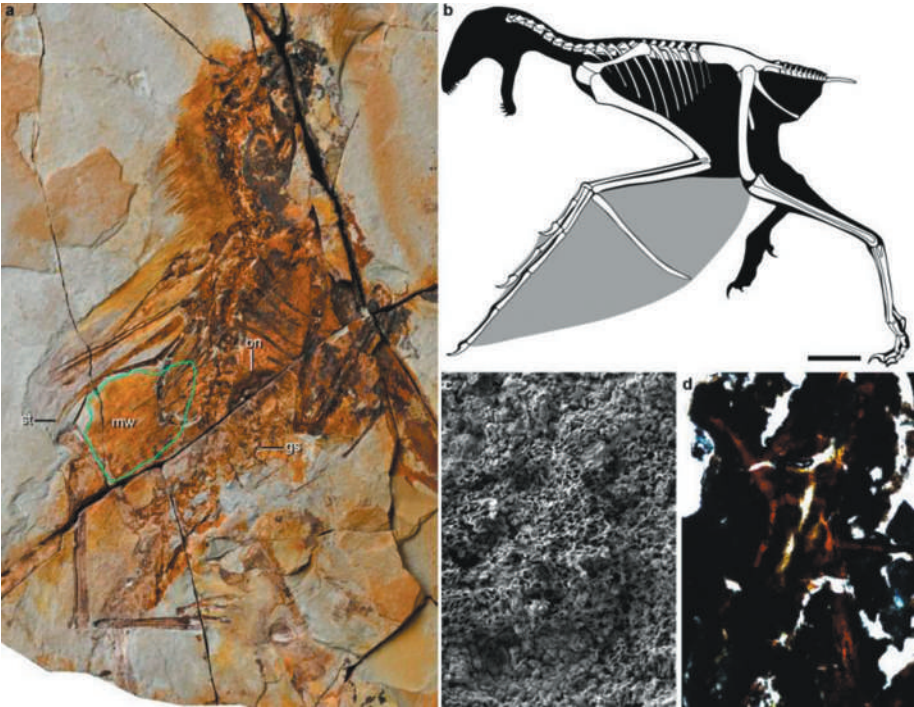
宁城树栖龙是个萌萌哒的“未成年”:它体长不足20厘米,古生物学家推测,目前发现的化石可能还是幼体。它属于兽脚亚目善攀鸟龙科,生活在晚侏罗世,化石发现于中国内蒙古赤峰宁城地区。大部分兽脚亚目恐龙的第二指最长,而宁城树栖龙却第三指最长,且长度达到第二指的两倍。这种长指骨便于抓握树枝,是宁城树栖龙诸多树栖特征中的一种。古生物学家推测,它是一种栖息于树上的动物,去树上生活是为了方便搜寻食物和躲避被捕食,而不是直接与飞行有关。

胡氏耀龙则是个酷炫尾羽的“杀马特”:它的化石也发现于宁城,同样是生活在侏罗纪时期的恐龙;长有4枚长20多厘米的带状尾羽,如果算上耀眼的尾羽,身体全长超过40厘米。它属于鸟翼类,类似原始的有羽毛恐龙,是与鸟类关系最为接近的恐龙之一。

但宁城树栖龙和胡氏耀龙都缺乏飞羽,没有鸟类那样的正经翅膀,也就没有飞行能力。



长臂浑元龙的活体复原图和奇特膜翼的3D图。



图a为长臂浑元龙化石。图b为长臂浑元龙复原图。图c为膜翼上的黑色素体。图d为骨质胃内容物组织学结构。

奇翼龙就不同了,它会飞。但它的飞行结构没走飞鸟的“羽毛”路线,而是走上了“飞天蝙蝠”路线。2015年的《自然》杂志曾刊登过中国科研团队徐星等人命名的“奇翼龙”:这是一种生活于约1.6亿年前的小型似鸟恐龙,化石来自中国河北青龙县侏罗系地层。从化石来看,奇翼龙的前肢附着翼膜,还具有一根棒状长骨。研究者据此认为,奇翼龙长着像蝙蝠一样的膜状翅膀,这挑战了此前的认知——鸟类及其恐龙近亲的翅膀都拥有片状飞羽的共同特点。

然而,奇翼龙的标本仅有一件,且保存不完整,因此学界对于其棒状长骨和翼膜的结构还存有争议。

## 完整标本的“实锤”

现在,这些争议被更加完整的新化石所带来的“实锤”证据终结了。在新的浑元龙化石上,研究人员发现了与奇翼龙相似的棒状长骨和翼膜(翼膜中保存有色素体),这为棒状长骨和翼膜的研究提供了确切无疑的证据。

据悉,这块新化石是2017年周忠和院士带领的团队在辽宁晚侏罗世地层考

察时所获。经过长达一年的室内修理、实验和对比研究,研究团队认为它代表一种新的善攀鸟龙类,将其命名为“长臂浑元龙”。为啥起了“浑元龙”这么酷炫的名字呢?因为它超级混搭——是恐龙家的血统,却长了蝙蝠家和翼龙家那样的翼膜翅膀,鸟家那样的尾巴。

浑元龙在肱骨近端关节面、手指和腰带形态方面明显不同于其它善攀鸟龙类,并且具有原始鸟类那样的尾综骨,能够像鸟类那样缩短尾骨将身体重心前移,有利于在飞行及滑翔时保持稳定。浑元龙发现于燕辽生物群晚侏罗世早期的海房沟组,距今约1.63亿年,其正型标本是目前已知最完整的善攀鸟龙类化石——甚至完整到能看出浑元龙去世那天吃了啥。其体内还保存有胃石和疑似尚未完全消化的骨质胃内容物,这是在善攀鸟龙类中首次发现的与食性相关证据,研究人员据此推测其为杂食性。

## 两种飞行演化路径

“长臂浑元龙”,特征除了“浑元”,还有“长臂”。

通常来说,动物飞行靠翅膀,翅膀长在

前肢上。在对比恐龙前肢时,研究人员发现,善攀鸟龙类的前肢比例构成非常奇特。

王敏等人分析了中生代虚骨龙类(包括鸟类)四肢长度的演化,特别是在接近飞行起源时有哪些显著变化。研究结果显示,自副鸟类(包括所有鸟类,但不包括窃蛋龙类的最广义类群)开始,它们的前肢开始加长,但仅有善攀鸟龙类的加长程度接近中生代鸟类,而其它非鸟龙类恐龙从未获得。

据研究,善攀鸟龙类前肢的加长主要源自肱骨和尺骨;在鸟类、驰龙类或者伤齿龙类中,则是掌骨的加长,而这些类群的前肢具有飞羽。通俗点说,虽然都是用前肢带动翅膀飞,都要强化前肢,它们强化的重点不同:善攀鸟龙类把技能点加在胳膊上,让手臂更长;鸟类则把技能点加在手掌上,让掌骨更长。

这两种路线各具优势:浑元龙的前肢异常加长,甚至超过了中生代多数鸟类,是名副其实的“长臂”。长臂加上翼膜,带来的结果就是,前臂越长,翼展越宽。而对鸟类来说,更长的掌骨可以用来附着更多的羽毛,带来更强的飞行能力。

“这样的差异可能与翼膜的出现有关。”王敏认为,善攀鸟龙类通过加长的肱骨和尺骨、第三手指,与棒状长骨来附着膜质的翅膀,而鸟类、驰龙类和伤齿龙类则需要较长的掌骨来附着飞羽。“膜质翅膀和短掌骨”“羽毛翅膀和长掌骨”,这是两种不同的飞行模式对动物前肢结构产生的巨大改变。“在善攀鸟龙类和鸟类临近分化之时,两者的翅膀结构因为飞行演化路径不同,而产生了显著变化。”王敏说。

那么,两种路线各走了多远呢?已知的善攀鸟龙类均生活在晚侏罗世,在白垩纪的恐龙中就没有再发现类似的膜质翅膀。也就是说,这种演化路线相对短暂。而由飞羽构成的翅膀自晚侏罗世出现,延续到白垩纪,之后又经过漫长的演化,最终形成了鸟类的羽翼。现在,鸟类已经是自然界分布最广、最富生机的动物类群之一,现存鸟类种类已经突破1万大关。

“善攀鸟龙类独特的飞行结构代表了飞行演化的一次短暂尝试。”王敏说,“它的发现及研究成果具有重要意义——这表明在恐龙向鸟类的演化中,特别是在飞行起源时,并不仅仅只有羽毛这样单一飞行器官的构成方式,另一种以膜质翅膀为代表结构的飞行器官也已经出现。”

全球一年“胖死”280万人——

# 科学认识肥胖

本报记者 陈 颀

根据国际医学杂志《柳叶刀》发布的最新数据,中国有9000万肥胖人群,其中1200万属于重度肥胖,居全球首位。早前,世界卫生组织指出:超重和肥胖是全球引起死亡的第五大风险,全球每年“胖死”的人至少达280万人。肥胖已经成为严重的社会问题,科学减重刻不容缓。

5月11日是“中国肥胖日”。为科学认识肥胖,帮助更多胖友找到有效的体重管理方案,中日友好医院联合强生医疗开展了肥胖科普活动。

“仅仅认识到肥胖是一种疾病仍远远不够。”中日友好医院普外科副主任孟化教授在接受经济日报记者采访时表示,应该认识到减肥是一种艰难的、长期的、科学的治疗。要控制体重,需要长期控制能量摄入,加强运动锻炼,必要时可在医生指导下配合药物治疗,对重度肥胖者还可开展手术治疗。

很多人都遭遇过“减肥—复胖”的噩梦,最终无奈接受了身体肥胖的事实。“其实,可能这还真不能怨你,一切要从广为国际医学界采纳的‘调定点’理论说起。”孟化介绍,调定点是维持身体正常运转的节点,好比我们的体温被调定点控制在37摄氏度左右,一旦超过或低于这个调定点身体就会生病。而体重也有一个固定的调定点,用来调节饥饿感与新陈代谢,让体重维持稳定。但有些肥胖朋友的调定点天生就比别人高,即便在人工调节下(运动与节食),调定点仍然会跑偏跑高,因此会导致身体再次“复胖”。这就是为什么许多朋友想尽办法,最后仍无法逃脱“重复肥胖”的原因。

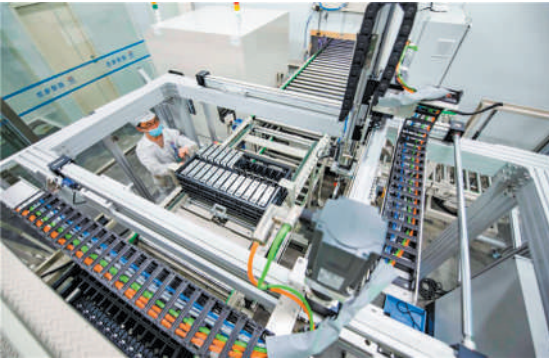
调定点让我们的体重保持在稳定范围内,但它是一条单行线——一旦上调就很难降低。而现代生活方式带来的诸多变化,包括饮食结构、睡眠、压力和生活规律等,都会刺激调定点上升,引发“重复肥胖”。更不幸的是,依靠生活方式、饮食结构的改变,或者药物的干预,对于调定点的改变收效甚微。而单纯依靠节食更无法降低调定点——如同我们都需要呼吸,憋气一小会儿可以,但不能一直憋下去;同理,刻意节食可能在短期内见效,一旦恢复之前的饮食方式,体重必然会反弹。但科学家也带来了好消息:减重手术能改变调定点。减重手术通过减少食物的摄入与吸收,从而减少能量的摄取与糖代谢负荷,降低患者体重,并可减少由于单纯性肥胖脂肪堆积所造成的胰岛素抵抗;而胃肠道重建后改变了激素的分泌,又可改善糖代谢。

那么,减重手术作为一种微创手术,它的安全性是否有保证?

孟化介绍,目前较为有效的微创解决方案有两种:一是袖状胃切除术。其原理是减少胃容量、降低刺激产生饥饿感的荷尔蒙分泌,俗称“胃变小了”。二是胃旁路术。它是通过改变胃肠道结构、关闭部分胃功能、减少胃空间和小肠的长度来实现的,俗称“吸收少了”。

这两种解决方案具有创伤小、出血少、痛苦轻、恢复快、疤痕隐蔽、并发症少等特点。当体重减轻后,患者的身体、情感健康等方面都会有不同程度的改善。

## 回收制备电池级碳酸锂技术获突破



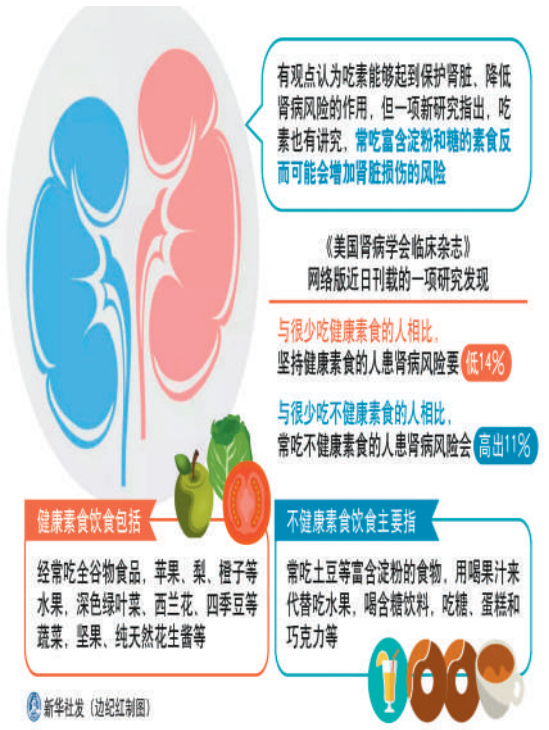
江西新余市高新区锂电科技企业研发的回收磷酸铁锂废料制备电池技术取得突破。相关技术以磷酸铁锂废料为原料,采用火法焙烧、镁盐转型等工艺,可直接制备出电池级碳酸锂,既解决了磷酸铁锂废料回收处理难题,又实现资源综合循环利用。与传统工艺相比,新技术避免了使用高危险性的氯酸钠、双氧水等氧化剂,锂回收率可达到95%以上。

图为新余市高新区一家锂电科技公司的智能化电池装卸注液车间。

赵春亮摄

最新研究显示:

## 不健康素食饮食可能伤肾



本版编辑 郎 冰

联系邮箱 jjrbxzh@163.com

科普

汉藏语系分布图,其中深色部分为汉藏语系母语使用人群分布。(资料图片)

# 汉藏语系起源探秘

黄必全

语系是仅次于印欧语系的世界第二大语系,母语使用人数约为15亿人,至少包含汉语族、藏缅语族、苗瑶语族以及壮侗语族,约有400种语言,主要分布在中国、缅甸、老挝、越南、印度、尼泊尔等亚洲各地。一直以来,学术界对汉藏语系内部各语支亲缘关系、分化时间以及起源地点长期存在争议。其中主要存在两大假说:一是“北方起源假说”,认为汉藏语系起源于4000至6000年前中国北方的黄河流域;二是“西南起源假说”,认为汉藏语系起源于至少9000年前的东亚西南部某地。

具体来看,《自然》杂志刊登的是中国复旦大学研究团队的论文,该论文综合运用语言学和遗传学等多学科交叉的分析方法,揭示了汉藏语系在新石器时代晚期起源于中国北方。

该研究团队由人类遗传学家、中国科学院院士金力教授领衔。他们通过对109种汉藏语系语言的近千个词汇词根及语义组合进行系统发生学建模分析,重构了汉藏语系诸语言间的亲缘关系,并以此推算出汉藏语系的分化时间和起源地。借助语言学的材料,他们还用遗传学方法系

统分析了汉藏语系各语言,共同回答了汉藏语人群的演化、汉藏语系起源等问题。研究结果显示,东亚地区汉藏语系诸多语言有着同源关系;汉藏语系的起源与演化很可能与仰韶文化及马家窑文化的发展有密切关联。

而《国家科学院院刊》刊登的是法国国家社会科学研究院、德国马克斯·普朗克学会和澳大利亚国立大学研究团队的论文。该论文运用谱系分类法对古汉语、古藏语和古缅甸语等50种汉藏语系语言的数据展开分析。研究结果显示,汉藏语系起源于种植粟的农业人口,他们生活在磁山文化晚期和仰韶文化早期的黄河流域;并经过长期的演化历程,形成了如今的汉语、藏语、缅语等。这一国际研究团队由历史语言学家、法国汉学家洛朗·沙加尔教授领衔。

长期以来,语言的起源与演化都是个具有高度争议性的学术话题。它原本是18世纪中期到19世纪初期哲学家的主要研究课题,但随着语言学演变成一项实证科学,比较语言学家认为这是一个无从解答的问题,而将之搁置下来。为此,法国

巴黎语言学会在1866年明令禁止讨论语言的起源与演化问题。这一禁令对学术界尤其是语言学界产生的影响一直延续到20世纪末。

到了21世纪,语言科学焕发出生机。近年来,演化语言学和实验语言学迅速兴起——许多心理学家、生物学家、考古学家、历史学家和计算机专家都加入到语言起源与演化的研究领域中,并取得了一些具有科学意义的进展。这使得语言的起源与演化问题成为一个跨学科研究的重要课题,也成为是一个语言学研究的创新方向。

然而,人类语言的历史悠久,起源极为复杂,要解决其演化问题绝非易事。正如中国知名学者周海中教授所言:“解决语言演化问题的难度不亚于破解物种演化之谜的难度。语言演化既是一种社会现象,又是一种自然现象,还是人类心智发展和历史文化演变的结果。”

受其内在成因与外界因素共同影响,要想真正弄清语言的起源与演化问题,仍有待于进一步探究与时光的验证。(作者系新加坡南洋理工大学博士)