

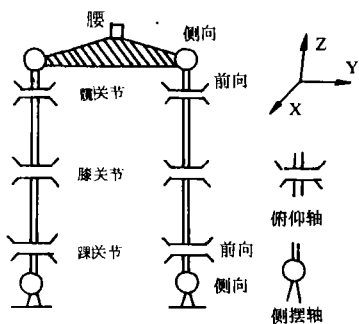
国家自然科学基金资助科研成果选登

智能型双足步行机器人

(图见封面)

1986年,哈尔滨工业大学开始研究智能型仿人二足步行技术。

仿人型二足步行技术是一项综合性技术,涉及的学科领域非常广泛。它将机构学、动力学、控制理论和计算机技术集合为一体,其科研成果具有较高的学术价值。机构学方面,从仿人型步行功能出发,研制一台具有10个关节(自由度)电气驱动空间型二足步行机器人样机,作为实验研究对象。样机本体采用平行四边形结构,刚度大,稳定性好,并具有一定载荷能力。结构和自由度分配如图所示。



动力学方面,分析和建立了二足步行过程的数学模型,综合出静态步行的步态规划。控制器方面,研制一台主从式三级,即协调级、控制级、伺服级计算机控制系统。协调级是一台PC/XT微型计算机,完成步态规划和协调下位机(控制级)工作。并配有外设和通讯接口,可实现多功能控制。控制级是由10块数字板构成,每块板配有单片机(微处理器),可进行并行运算和数据处理,整体运算速度快,伺服级是由10块伺服单元板构成,分别控制10个关节。控制策略和步行稳定性方面,开发了实现静态步行的多种控制算法:协调式零力矩点(ZMP)控制、状态和力的冗余混合控制、模型参考自适应控制、自适应鲁棒控制等。国家自然科学基金的资助,主要用于上述方面的理论分析和研究上。

实现的功能和主要技术指标:

本体结构:重70公斤,高1.1米,10个关节

功能:前进、后退、侧行、上下阶梯。

行走速度:每步10秒,步幅45厘米。

控制方式:静态步行。

本项研究成果除具有很高的学术价值外,对于扩大机器人的应用范围和实现机器人智能,具有特别重要的意义。如航天开发、核工业、前线运输、探险和排险等方面都具有广阔的应用前景。同时对仿生学和人造假肢亦可提供工程实践资料。

骨形态发生蛋白的研究获重要成果

(图见封二)

重庆医科大学吴祖尧教授领导的研究组自1985年以来,在骨形态发生蛋白(BMP)和骨基质明胶(BMG)的研究中获重要成果。

BMP是存在于骨基质中的一类蛋白质,可诱导间充质细胞转化为成骨细胞。由于其含量极少,混在许多种蛋白质中,提取和纯化BMP十分困难。美国Urist花了近二十年的努力,于1982年从牛骨中提取出纯BMP。1984年又从人骨中提纯BMP。日本Takaoka于1987年从兔骨中提取纯BMP。

吴祖尧、胡晓波等在重庆医科大学和国家自然科学基金支持和资助下,经过两年时间的艰辛实验。从适合我国国情,价廉易得的猪骨中成功地提纯了BMP。使我国成为世界上第三个能提纯BMP的国家。

作者用一系列生物化学技术,包括分步透析沉淀法、羟基磷灰石吸附层析法提纯猪的BMP,收集到分子量为23K、19K、14K的三种蛋白质,以SDS—PAGE制备电泳分离出分子量为19±0.5K的组分,它与人、牛、兔等BMP的分子量相近。生物活性鉴定证明其具有诱导成骨能力,可诱导未分化的间叶细胞向成骨或成软骨细胞转化。

能够成功地提纯BMP标志着有可能继续深入研究这一方兴未艾的骨科最新理论——诱导成骨,有可能研究它的生物生化特性及其在诊治方面的临床应用。BMP的诱导成骨涉及很多新的基础医学理论问题。可以预计,随着BMP的深入研究,必将带来骨伤、骨病在理论和临床上的划时代的革新,研究BMP有着重大的社会效益和经济效益,也将促进生长因子方面的基础研究。

此外,作者用人骨基质明胶(BMG)治疗多种骨病,获得了优良效果。用同种BMG治疗各种腔洞性骨疾病(如骨囊肿、骨巨细胞瘤等)、骨折不连接、骨折延迟连接、陈旧性骨折、骨结核、脊柱畸形矫正术等患者30多例,随访6个月至2年,全部病例植入BMG后,创口愈合优良,无免疫反应,相容性好,有明显的成骨效应,尤以填充腔洞性骨缺损为佳,表明人BMG可完全替代自身骨。

高粱同源四倍体及四倍体杂交种的研究

(图见封三)

河北农业大学罗耀武教授领导的研究组经过几年的努力首先将高粱品系“3—1”诱变成四倍体,为了提高结实率又将不育系“3197A”及其保持系“3197B”诱变成四倍体。通过高粱三系(不育系、保持系和恢复系)诱变成的四倍体,用配制四倍体杂交种的方法提高四倍体的结实率;在1983年首先获得了结实率高达95.5%的四倍体杂交种。

(下转第21页)

和自悲的混合物。尽管传统可以增强凝聚力,维持社会稳定,不过从促进社会进一步发展的角度看,扬弃传统却势在必行。大而言之,传统文化是封建时代的产物,与我们所要确立的市场经济体制格格不入;传统文化的道德至上与现代社会的法律至上的观念也相去甚远。小而言之,以血缘亲情为特征的人际文化造成了人际紧张和相互依赖两重困惑。因此,新文化的建设不应以传统文化为本位。只有在活生生的现实政治、经济、文化中去发掘,去选择,新文化的发育和成长才有可能。

什么是现实环境?目前而言,有三个方面:在社会体制方面,我们是社会主义的;在经济科技文化方面,我们必须学习借鉴国外一切有用的东西;在日常生活领域,传统依然是一股强大的力量。同时,这三方面也是我们研究问题的三个维度。也就是说,马克思主义、西方学术文化、传统文化,在不断变动的社会环境推动下,将会产生融合、矛盾、消长,新的学术文化也将在这个过程中显现。而学者们的任务就是从理论上作出剖析、对比,推动创造

性的综合和探求。

众所周知,学术文化的繁荣与发展取决于政治宽容度、文化需求、学术环境、学术队伍素质诸多因素,不能一蹴而就,或许要花费相当长的时间。但是,我们的学术理论要想真正具有生命力,真正具备独立、客观、超前的品性,确实担负起引导大众和社会批判的责任,那么从现在起就必须坚定不移地确立起以现实为本位,以现实为出发点的研究取向。可以说,除此之外,真正的文化繁荣是不可能的。这种取向似有以下三个方面:

1. 首先将那些被社会实践和社会现实证明是错误的理论教条从教科书和学术著述中剔除出去,不管它们听起来是多么美妙动人;

2. 从现实中提炼研究课题,从多角度作开放性的分析研究,以图作出局部或整体性的理论概括,进而确立新文化的基调和主体思想;

3. 在此基础上,学者要积极参与社会生活,利用各种大众传媒影响民众,批判抨击腐朽思想和社会弊病,使理论走向社会,使学者与人民共命运。

(上接第64页)

的努力首先将高粱品系“3—1”诱变成四倍体,为了提高结实率又将不育系“3197A”及其保持系“3197B”诱变成四倍体。通过高粱三系(不育系、保持系和恢复系)诱变成的四倍体,用配制四倍体杂交种的方法提高四倍体的结实率;在1983年首先获得了结实率高达95.5%的四倍体杂交种。

为了克服“四倍体3197A”不育性不够稳定的缺点,后又将不育系“Tx622A”及其保持系“Tx622B”诱变成四倍体,在1985年获得不育性完全稳定的四倍体“Tx622A”不育系,再加上生产上应用中的多个恢复系的诱变成功,实现了四倍体的三系配套。配制的四倍体杂交种“四Tx622A×四3B—15”等结实率在95.5%以上,籽粒大而饱满,蛋白质含量一般都在13%以上,已接近生产应用。

在选育四倍体三系的同时,还对四倍体的细胞学进行了研究。较深入地探讨了四倍体的染色体行为与结实率的关系。这些研究为进一步改良高粱及其它作物的四倍体提供了理论依据。

上述研究结果,在国际上首次提供了四倍体三系材料,利用三系材料配制四倍体杂交种显著地提高了四倍体的结实率。这在国际上是一项明显的创新。对改善现有高粱品质及其它作物的多倍体育种都具有重要意义。

智能美术图案研究深入到立体感领域

(图见封二)

浙江大学潘云鹤教授主持的这一研究项目,主要研究人工智能技术和CAD技术结合的智能CAD方法,并探讨设计知识的表达、形象思维的模拟、智能图形显示技术等一系列新的思想与方法。在此基础上完成了一个实

用美术图案创作系统。

这项研究是由国家科委资助起步,1984年得到国家自然科学基金的支持,使研究从平面效果深入到立体感领域。

美术图案创作系统由知识编辑、图案创作、色彩设计、交互修改等子系统组成。设计师通过知识编辑子系统不断输入素材和设计知识,充实和完善素材库和知识库内容。图案创作子系统能按照设计要求,自动选调所拥有的素材和知识,综合出图案,再由色彩设计子系统对图案赋色,必要时还可用交互修改子系统进行修改。系统还具有放大、缩小、旋转、组合、自动对称和自动分色等功能,以最终取得预期的效果。现在它已用于我国的地毯织造、墙纸生产、纺织印染、刺绣设计及室内壁画等多个行业,有显著的经济效益和国际竞争能力。

1985年本系统代表我国计算机应用水平,参加在日本筑波举办的国际科技博览会,美国著名计算机科学家H. A. Simon教授参观后写下:“迄今为止,这是我见过的最激动人心的计算机美术研究”。后又应加拿大邀请,参加世界计算机美术展览,并到香港、法国、美国、波兰等国家展览和举办讲座,均获得好评。

本项目所提出的关于艺术设计构思的形式化方法,为计算机模拟形象思维过程作了一次成功的尝试,它所使用的图样适合性变换及伪三维显示的算法,对计算机图形学的智能化有一定启发。

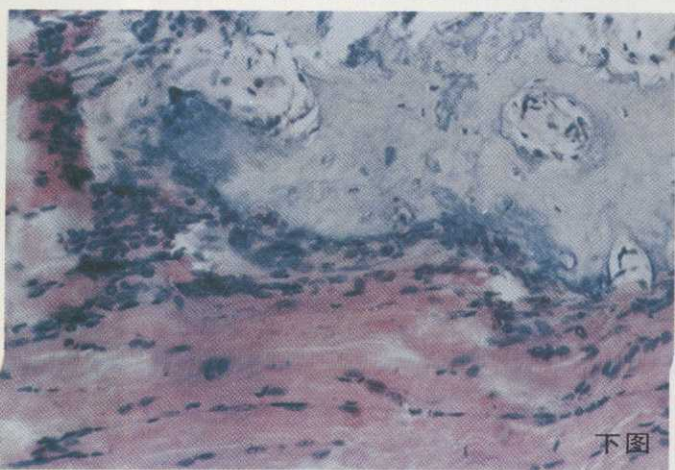
1990年起本项目理论研究部分列入“863”智能计算机项目。

国家自然科学基金 资助科研优秀成果

骨形态发生蛋白的研究获得重要成果

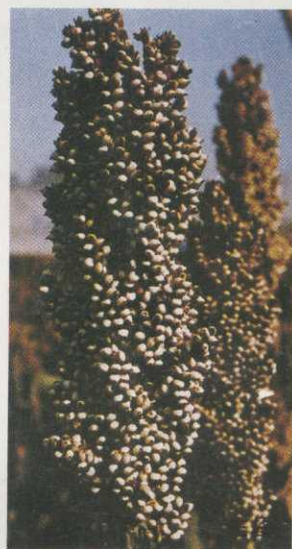


上图



下图

高粱同源四倍体及四倍体杂交种的研究



右图

左图: 四倍体622AX四倍体3B-15的杂种一代(中, 结实率达95%以上)

右图: 左: 二倍体(对照)

右: 四倍体红大粒

上图: BMP诱导成骨的组织学观察图, 左为肌肉组织, 中部为诱导而成的软骨组织。

下图: BMP诱导成骨的组织学观察图片, 下方为肌肉组织, 其上方为BMP所诱导的骨组织。

智能美术图案研究深入到立体感领域—使用美术图案创作系统设计的图案

