

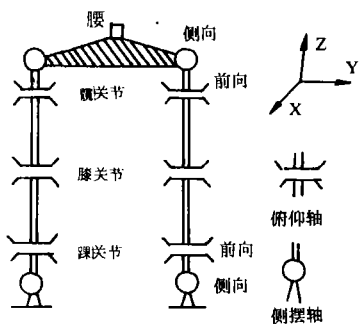
国家自然科学基金资助科研成果选登

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)

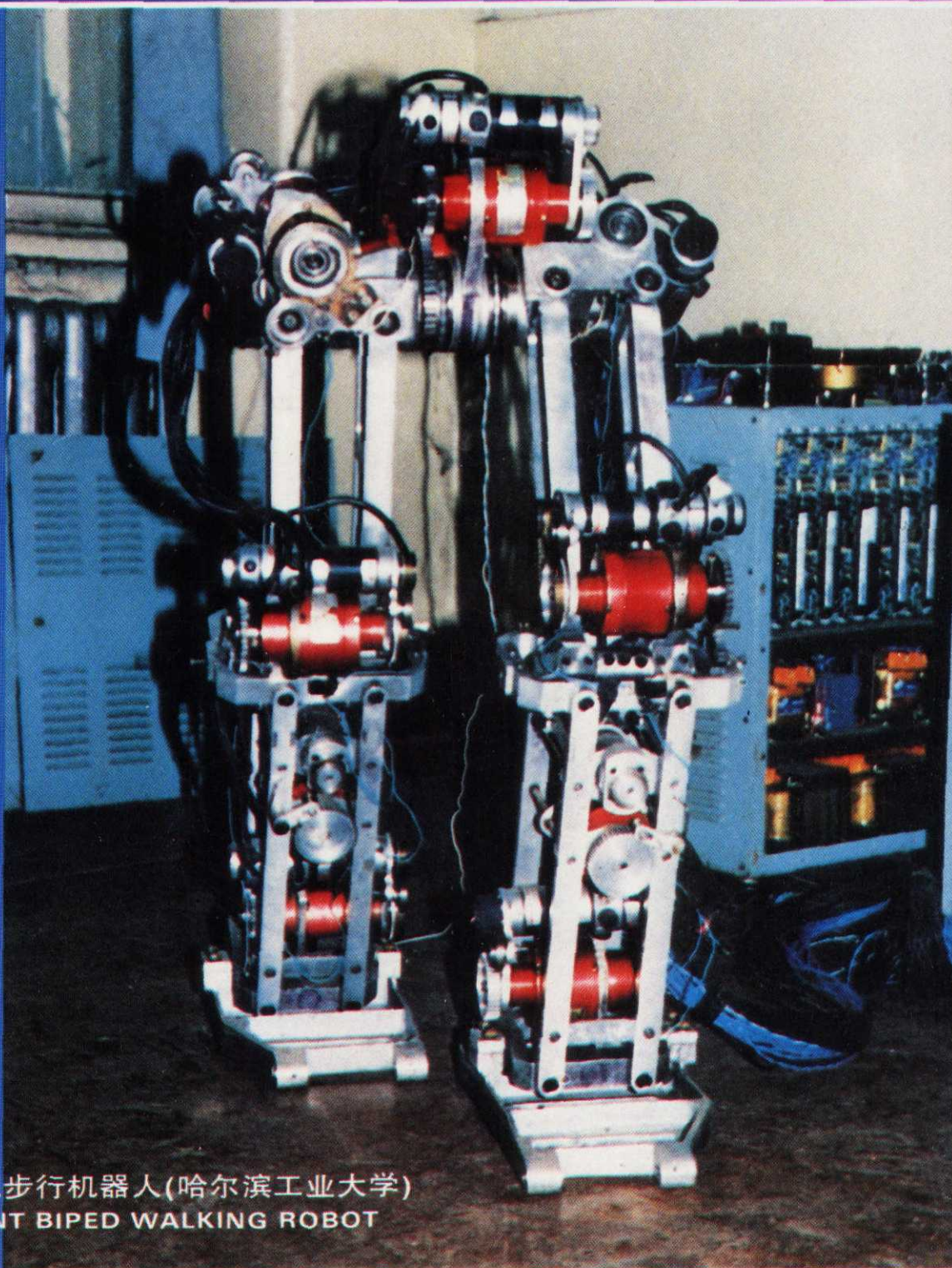
科技导报

Science & Technology Review

4

1993

探讨现代化的道路与方法 TO EXPLORE THE COURSES & MEANS OF MODERNIZATION



智能型双足步行机器人(哈尔滨工业大学)

INTELLIGENT BIPED WALKING ROBOT

中国科学技术协会主办