

Application of Nano Materials in Sports Industry and Its Biosafety

Jian Zhang¹, Peng Zeng¹

¹Nanchang Institute of Technology, Nanchang, Jiangxi, 330044
3107000933@qq.com

ABSTRACT

The times are developing and the society is changing. In the modern science and technology explosion, many high-tech technologies have emerged, among which nanotechnology has a wide application prospect. Nanotechnology leads the development of science and technology in the 21st century and brings great convenience to human life from many aspects. Many people live around nanomaterials. Every country pays more and more attention to nanotechnology, more and more daily necessities can add nanomaterials to improve the quality of products, and high-tech products using nanomaterials are also constantly on the market. Needless to say, there are also a large number of nanomaterials in the sports industry. Nanometer The application of materials in sports industry can promote the good development of sports industry, which will be more and more scientific, humanized and individualized. With the application of nanomaterials in sports industry, it is not only helpful for sports athletes to achieve better sports results, but also can make the audience get a better experience of watching games and love sports events more, thus promoting the development of sports industry. Therefore, the use of nanotechnology, can be said to make the sports industry greatly developed. However, before applying nanotechnology, it is necessary to ensure its biosafety, that is, to study the biosafety of nanomaterials.

Keywords: Nanomaterials, sports industry, biosafety

纳米材料在体育业的运用及其生物安全性

章剑¹, 曾澎¹

¹南昌理工学院 江西 南昌 330044
3107000933@qq.com

摘要

时代在发展, 社会在改变。在科技爆炸的现代, 涌现出了许多高新高科技技术, 在这些技术中, 纳米技术具有较为广泛的应用前景。纳米技术带领着二十一世纪科技的发展, 从多个方面给人类的生活带来了巨大的便利。许多人生活的周边都有纳米材料的身影。各个国家对纳米技术越来越重视, 越来越多的生活用品都可以加入纳米材料来提升产品质量, 运用纳米材料的高科技产品也不断出现在市面上。不用说, 体育业中也有大量的纳米材料应用。纳米材料在体育业中的应用给, 可以促进体育业良好的发展, 体育业将越来越科学化、人性化、个性化。随着纳米材料在体育业中的运用, 不仅仅有助于体育运动员取得更好的运动成绩, 还能使观众获得更好的观赛体验, 更加热爱体育赛事, 从而促进体育业的发展。所以说运用纳米技术, 可以说使体育业大幅发展的不二法门。但是, 在运用纳米技术之前, 必须得保证其生物安全性, 即需对纳米材料的生物安全性进行研究。

关键词: 纳米材料; 体育业; 生物安全性

1. 前言

在以创新为时代底色的社会中，拥有新的科技就意味着你能领先他人。在体育业中也是如此。如果你能拥有更好的科技，你就能拥有更好的运动员培养体系、运动员培养装备、运动员比赛装备，也就意味着能够在比赛中取得更好的成绩。从国家层面来说，哪个国家的科技更加先进，体育就能够在世界上取得更加优秀的的成绩，即体育水平和科技程度成正比。所以现如今我国的体育业若想保持发展，就必须加大科学技术得到运用力度。纳米技术作为二十一世纪科学技术的领头羊，自然得到了各国管理层的大量关注。结合这一现状，我们要加紧纳米材料在体育业中的运用。最近，世界上的许多发达国家都在纳米材料的研发上投入了大量资金，并在加紧纳米材料在各行各业中使用。如此研究力度，让纳米材料在体育业中的运用拥有了广阔的前景。但是，在加大纳米材料在体育业中的应用之前，必须确保纳米材料的生物安全性。

2. 纳米技术简介

纳米(nm)像厘米(cm)、米(m)一样是尺寸的度量单位。如今世界广泛认同的纳米技术定义有：纳米技术(nanotechnology)是用单个原子、分子制造物质的科学技术。纳米科学技术结合了很多其他的高科技技术，并在它们的基础上再创新。纳米科学技术涉及了分子生物学、量子力学、混沌物理、介观物理等现代科学技术和扫描隧道显微镜技术、微电子、计算机技术、核分析技术等现代技术。纳米科学技术的进步，又会带来一系列其他科学分支的诞生，比如纳米化学、纳米加工技术、纳米生物学、纳米电子学、纳米物理学和纳米计量学等。纳米技术作为二十一世纪科学技术的领头羊，自然得到了各国管理层的大量关注。在美国，美国国家基金会对纳米材料异常重视；1989年在由撒切尔夫夫人领导的英国颁布了纳米技术研究计划；在我们得到邻国日本，政府将纳米技术纳入了其制定的六个尖端技术探索项目之一，为了研究纳米材料，更是不惜投入大量资金。如今中国也大大加大了对纳米技术的研发力度。

在世界上，已经有广泛的行业中使用了纳米材料。如纺织、电子、涂料、材料、医药等行业，这些行业在增加了纳米材料的使用之后得到了一定的发展。有了这些行业作为发展模板，体育业也有了具体的发展道路——加大纳米材料运用的力度。早在十多年前的2004年的雅典奥运会，就有人说今年的奥运会将是纳米材料的舞台。虽然现在看来这句话并没有成为现实，但这也从侧面证实了纳米材料的重要性。如此，纳米技术作为二十一世纪科学技术的领头羊，未来科学技术的启明星，纳米材料在21世纪的材料学发展中必然有广阔的前景。如果能够大量、良好的运用纳米材料，那么必将促使我国体育业发展。

3. 纳米技术在竞技领域的应用展望

3.1. 纳米材料在体运动装备中应用概述

为什么说加大纳米材料在体育业中的应用就能使的体育业持续快速的发展？因为能拥有更好的科技，你就能拥有更好的运动员培养体系、运动员培养装备、运动员比赛装备，也就意味着能够在比赛中取得更好的成绩。从国家层面来说，哪个国家的科技更加先进，体育就能够在世界上取得更加优秀的的成绩，即体育水平和科技程度成正比。另外，在如今的创新型社会，人们对高科技都是无比的向往，纳米材料在竞技比赛中的出现能够吸引人们的眼光，提高竞技比赛在各个平台的收视率，从而促进体育业、与体育业有关的附属产业的良好发展。纳米材料较其他传统材料来说拥有许多优点，如果能在体育业中得到运用，那么必将在体育业材料中掀起一阵“青春风暴”，体育业甚至能走在国家发展的前端，成为其他行业的发展标杆。令竞技体育走上高速发展的路。下面举例纳米材料的具体应用：

表题	纳米材料在体育中的具体应用	
	纳米跑道	撑杆跳杆
1	纳米跑道是在传统的塑胶跑道材料（聚氨酯）中加入一定比例的纳米粉体，经过一定的手段，生产出纳米聚氨酯，创造出比普通聚氨酯塑胶跑道更耐磨，阻燃、防霉性更好，且环保性能达到国际标准的纳米跑道。	撑竿跳高的关键器材是撑竿。纵观撑竿的变迁史，从木竿、竹竿、金属竿、玻璃纤维竿到碳纤维竿，可谓“立竿见影”、“竿竿创新”。
2	这种跑道不仅具备普通聚氨酯塑胶跑道高强度、弹性好、耐磨、抗老化、硬度适宜、经久耐用的特点，而且其抗张强度和断裂伸长率超过普通聚氨酯材料数倍，耐磨、阻燃及防霉性能更佳，使用寿命延长，尤其其优良的回弹值及压缩复原性，更利于运动员创造优异的成绩。	的新高度。根据撑竿从上到下受力的差异和弯曲的弧度来设计不同部位最合理的强度，生产“个性化”的撑竿已成为可能，而纳米材料的应用必将使撑竿跳高“百尺竿头，更进一步”。

由此可以看出，纳米技术已经在竞技体育行业中得到了具体的应用。

3.2. 纳米材料在运动训练中应用概述

在任何竞技运动中，运动服装和运动鞋都是最为基础的装备，虽然不能对运动员的运动成绩产生决定性影响，但是拥有良好的运动装备也能令运动成绩进行一定的增长。但是，任何体育成绩的核心仍然是运动员的训练程度。运动装备的存在仅仅是辅助作用，锦上添花。纳米材料不仅仅在运动装备中有运用，在运动员的训练中也能有具体使用，几个运用如下表：

表题	纳米材料在运动员训练中的应用	
	纳米技术促使竞技运动成绩增长“神奇化”	纳米技术促使运动损伤修复“快速化”
1	随着纳米技术的发展，给运动员输入具有供氧功能纳米泵的人造红细胞，能够解决运动过程中的缺氧问题，有效地提高运动员的运动能力。	由于竞技运动的激烈对抗性，运动损伤是在所难免的。因此，受伤肌体的修复比预防更为重要。
2	同时，通过纳米技术可以将优秀运动员的特征基因转入人体细胞内，改造身体的化学组成，以达到提高运动能力的目的。当然，这些是否有悖于奥林匹克初衷、违反竞技体育道德，也是体育界人士需要共同研讨的问题。	中药敷贴是治疗运动损伤常用的方法，它的难点之一是如何使更多的药物透过皮肤，进入血液循环，从而提高药物的功效。研究显示：纳米技术有可能在促进药物透过皮肤屏障方面起到作用。

如此可以看出，纳米材料在运动训练中有广泛应用，对运动员的训练方案设计，运动员的训练过程，运动员的受伤康复有极大帮助。

4. 纳米材料的生物安全性

碳纳米材料，纳米氧化物例如二氧化硅和二氧化钛，纳米金属等纳米材料广泛运用于国内外体育工程。关于为什么纳米材料引发生物安全性问题，原因如下：

纳米材料对细胞造成多方面影响：①使诱导细胞凋亡②造成细胞周期紊乱③释放诱导炎症因子④致使发生氧化应激⑤使细胞黏着性降低。据一项研究表明，二氧化钛纳米颗粒通过内吞方式进入细胞产生分散和解

聚的电子，致密二氧化钛纳米颗粒。或是贴附在凹陷的细胞膜和被吞入的胞浆从而形成包裹致密颗粒的囊泡，因此胞浆内溶酶体数量有明显上升趋势。而二氧化硅和四氧化三铁不仅能够通过内吞进入细胞，还能够使细胞膜被穿透，从而进入细胞。大致过程是：首先附着在细胞膜外侧，当质膜发生内陷，膜结构遭到破坏的时候，其便能瞬间达到入侵目的。当入侵之后，细胞膜自动恢复原样。目前已知能够产生 ROS 的物质有：富勒烯 C60，SWNTs，QDs 以及 UFPs。如果同时暴露在光，紫外线和过渡金属下，产生的 ROS 数量将会更多。纳米材料进入细胞到达线粒体之后同样也能产生大量 ROS，从而使得机体抗氧化剂防御机制超负荷运行或者产生极大影响。纳米颗粒之所以能够引起炎症并产生毒性，主要原因之一就是产生的 ROS 的造成的。

纳米材料的细胞或组织毒性通过一系列研究得以证实。灌胃染毒一个月之后一系列酶活性增强，包括 SWCNTs 组碱性磷酸酶活性以及 SWCNTs 组及高剂量纳米二氧化硅组天门冬氨酸转移酶活性。被染毒的动物肝细胞产生包括脂肪变性，可见灶性及汇管区炎细胞浸润等一系列病变。单壁纳米管对于 HEK293 繁殖有明显抑制作用，使得细胞黏着性降低；而多壁纳米管则会使大鼠患上肺部疾病。其影响还包括与尺寸有关的细胞毒性作用，具体表现为被酸化的多壁纳米管可增大细胞毒性。纳米材料通过嗅觉神经突触进入嗅球后迅速转移至大脑，使脑中单胺类神经递质的代谢紊乱，从而致使中枢神经系统内物质水平紊乱，具体包括巨噬细胞炎症蛋白，胶质纤维酸性蛋白及神经细胞黏附分子 mRNA 急剧升高。该紊乱会致使脑组织产生病理学损伤，并产生神经毒性。老年大鼠肺部一经吸入纳米二氧化硅，其肺部便会产生炎症，纳米二氧化硅还会造成心肌缺血，阻滞房室的传导以及造成一系列病理症状包括：纤维蛋白原浓度升高及血黏度上升。当注射 10-40 微克每千克的 SWCNTs 时，小鼠出现肺功能降低，肺部产生纤维等一系列病理症状。关于粒径不同的纳米金属氧化物的研究，得出的结论是：肝细胞在遇到浓度超过 100 微克每毫升的实验样品时，会出现萎缩等一系列形态异常的变化。而当浓度相等时，如果剂量低于十微克每毫升，且不表现出毒性，金属纳米颗粒的种类不同，其毒性也不同。

综上所述，纳米材料是一把双刃剑，作为一项新技术不可避免地会具有两面性。如何发挥纳米材料的

优势并规避其造成的危害值得深思。尤其值得注意的是，切勿忽视纳米材料的生物安全性问题。

5. 结论

本文主要讲述了纳米材料在体育业的运用及其生物安全性文章首先简单介绍了纳米材料，随后概述了纳米材料在运动装备和运动训练中的应用。最后讲述了纳米材料的生物安全性。希望该篇文章能够对读者有一定帮助。

REFERENCES

- [1] Jin Jingxin. Nanotechnology "Dress Up" Beijing Olympics[J]. Jin Jingxin. Sports Expo.
- [2] Chen Weilin. (2003) Research on Nanotechnology for the Advancement of Competitive Sports[J]. Shandong Sports Science and Technology.
- [3] Li Ma Ren. (2006) Nanotechnology and the Development of Competitive Sports in China [J]. and Journal of Harbin Institute of physical Education.
- [4] Holly. (2009) Research on the Application of Nanotechnology in Science and Technology Olympic Games [J]. and Journal of Xianning University.
- [5] Holly. (2008) Nanotechnology and competitive sports [J]. and Journal of Yichun University.
- [6] Zhao Yuliang. (2015) biosafety of nanomaterials: opportunities and challenges of preventive medicine [J]. Zhao Yuliang. Chinese Journal of preventive medicine. 2015 (09)
- [7] Xue Meng. (2007) the biosafety of nanomaterials [J]. Human health (Medical Guide)
- [8] Liu Haitao. (2013) risk assessment of biosafety of nanomaterials [J]. Journal of Logistics College of Armed Police Force (Medical Edition)
- [9] Cao Chenyang. (2019) application of nanomaterials in biomedicine [J]. China new communications
- [10] Cheng Wenfang. (2006) research on safety of nanomaterials in Japan [J]. Semiconductor information
- [11] Yang Wei, LV Qinghua, Zhao Jun, Cao Liqi, Hao Yi, Zhang Han. Research progress of near infrared or ultrasound sensitive two-dimensional nanomaterials for cancer diagnosis and treatment [J]
- [12] Tan Yawen, Jiang Jinwu. Interatomic interaction model of two-dimensional nanomaterial heterostructures [J]. Progress in mechanics
- [13] Research progress of targeted nanomaterials in tumor diagnosis and treatment [J]. Wang Guodong, Tan Yuzhen, Wang Haijie. (2014) International Journal of biomedical engineering
- [14] Wang Yun. (2011) nanomaterials induced pregnancy syndrome [J]. Yamashita K, Yoshioka y, higashisaka K, Chinese Journal of preventive medicin
- [15] Wang y. (2012) the indirect damage effect of nanomaterials is determined by barrier thickness [J]. Sood a, Salih s, Roh D, Chinese Journal of preventive medicine