



تجهیزات ورزشی هوشمند و الیاف با کارایی بالا

تهیه و تنظیم: دکتر فرناز نایب مراد

نوآوری در مهندسی ورزش و مهندسی نساجی برای ارتقاء عملکرد و ایمنی ورزشکاران

مقدمه

پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه علوم مواد، مهندسی نساجی و فناوری‌های هوشمند، منجر به تولید نسل جدیدی از پارچه‌ها و تجهیزات ورزشی هوشمند شده است که بر پایه الیاف با کارایی بالا ساخته می‌شوند. این پارچه‌ها نه تنها به عنوان پوشش‌های محافظ بلکه به عنوان سامانه‌های فعال اندازه‌گیری و بهینه‌سازی عملکرد فیزیولوژیکی ورزشکاران عمل می‌کنند و با افزایش دقت پایش و بازخوردهای بلادرنگ، تحول شگرفی در صنعت ورزش و سلامت ایجاد کرده‌اند.

الیاف با کارایی بالا: پایه و اساس پارچه‌های هوشمند ورزشی
الیاف با کارایی بالا، شامل موادی با خواص مکانیکی ویژه و عملکردی برتر هستند که در تولید پارچه‌های ورزشی هوشمند استفاده می‌شوند. این الیاف عبارت‌اند از:
* پلی‌اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا (UHMWPE): نسبت استحکام به وزن بسیار

بالا، مقاومت عالی در برابر سایش و کشش *آرامیدها (Kevlar, Twaron): مقاومت حرارتی و مکانیکی بالا، سبک و مقاوم در برابر ضربه
*الیاف کربنی: هدایت الکتریکی و حرارتی بالا، استحکام مکانیکی برتر
*نانوالیاف سلولزی و پلیمرهای تقویت‌شده: قابلیت انعطاف‌پذیری، تنفس و جذب رطوبت مناسب
این الیاف به دلیل مقاومت بالا و وزن سبک، شرایط ایده‌آلی برای ترکیب با حسگرهای الکترونیکی و فناوری‌های پوشیدنی فراهم می‌کنند.

فناوری حسگرها و سیستم‌های تعبیه شده در پارچه
پارچه‌های ورزشی هوشمند با ادغام فناوری‌های نانو و میکروالکترونیک، حسگرهای متنوعی را به صورت مستقیم در تار و پود منسوجات جای می‌دهند. این

حسگرها توانایی اندازه‌گیری پارامترهای حیاتی را در زمان واقعی دارند:
* دمای پوست و بدن
* میزان تعریق و رطوبت
* ضربان قلب و ریتم تنفسی
* فشار و تنش عضلانی
* وضعیت و الگوهای حرکتی
اطلاعات به دست آمده از این حسگرها با استفاده از فناوری‌های ارتباطی بی‌سیم (بلوتوث کم‌مصرف، CFN) به دستگاه‌های هوشمند منتقل شده و توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی پردازش می‌شوند.

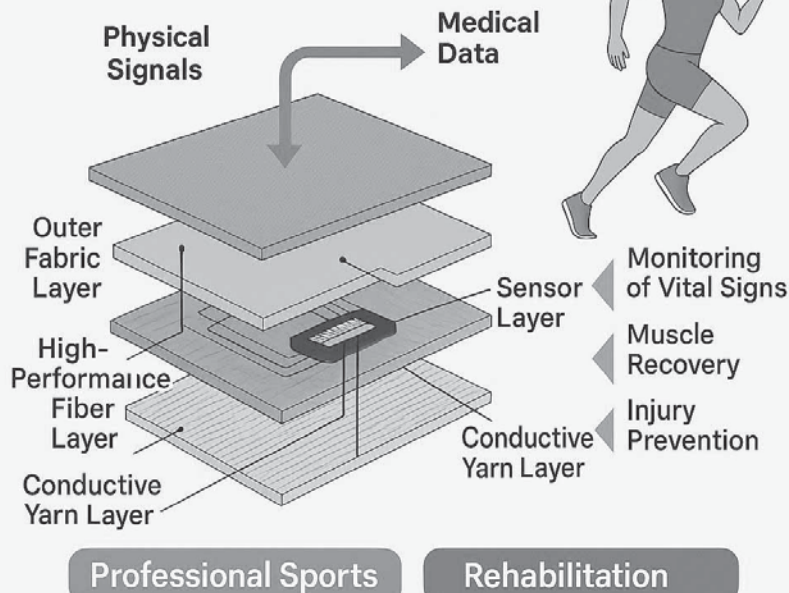
فرایندهای ساخت و پوشش‌های تخصصی

فرایندهای تولید پارچه‌های هوشمند شامل تکنیک‌های پیشرفته بافندگی و تار و پودی با کنترل میکروساختاری الیاف است. همچنین پوشش‌های عملکردی به منظور افزایش کارایی پارچه به کار گرفته می‌شوند: * پوشش‌های هیدروفوبیک: دفع سریع

کاربرد ورزشی	مقاومت حرارتی °C	استحکام کششی Mpa	نوع الیاف
لباس‌های ضدضربه و ایمنی	۵۰۰	۳۶۲۰	کولار
لباس نسوز ورزشی	۳۷۰	۳۴۰۰	نومکس
پوشاک سبک	۶۰۰	۴۰۰۰	الیاف کربن
لباس سبک برای دویدن	۱۴۰	۳۰۰۰	UHMWPE



OF SMART SPORTS TEXTILES BASE ON HIGH-PERFORMANCE FIBERS FOR PROFESSIONAL SPORTS AND REHABILITATION



نتیجه‌گیری

پارچه‌ها و تجهیزات ورزشی هوشمند مبتنی بر الیاف با کارایی بالا، نقطه تلاقی پیشرفته‌ترین فناوری‌های مواد، مهندسی نساجی و هوش مصنوعی هستند. این فناوری‌ها موجب ارتقاء قابل توجه در عملکرد، ایمنی و رفاه ورزشکاران شده و نویدبخش آینده‌ای هوشمندتر و کارآمدتر در صنعت ورزش و سلامت می‌باشند. توسعه بیشتر این پارچه‌ها با تمرکز بر افزایش دوام، کارایی حسگرها و بهره‌وری انرژی، فرصت‌های نوینی برای کاربردهای گسترده‌تر فراهم خواهد کرد

منابع:

1. Smith, J. (2021). High-Performance Fibers in Smart Textiles. Textile Research Journal.
2. Zhang, L. et al. (2020). Integration of Sensors in Sports Wear. Journal of Smart Materials.
3. ISO 20743: Textiles – Determination of Anti-bacterial Activity.
4. ASTM D5034 – Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics.

و حرکتی

* بازخوردهای بلادرنگ و شخصی‌سازی شده برای بهبود عملکرد
* کاهش ریسک آسیب با تشخیص زودهنگام شرایط نامطلوب
* راحتی بالا و دوام بیشتر به دلیل استفاده از الیاف سبک و مقاوم
* حذف نیاز به تجهیزات جانبی حجیم و بهبود سهولت استفاده
* قابلیت نگهداری آسان با فناوری‌های ضدباکتری و خودتمیزشونده

کاربردهای کلیدی در ورزش و توانبخشی

در ورزش حرفه‌ای، این پارچه‌ها به منظور طراحی لباس‌های مقاوم در برابر ضربه، لباس‌های سبک برای دوندگان و تجهیزات نظارت فیزیولوژیک به کار می‌روند. در توانبخشی نیز با استفاده از حسگرهای تعبیه‌شده، عملکرد عضلات و سیستم عصبی تحت مانیتور قرار می‌گیرد.

رطوبت و خشک‌شدن سریع

* پوشش‌های آنتی‌باکتریال و ضدبو: جلوگیری از رشد میکروب‌ها و بوی نامطبوع
* پوشش‌های خودتمیزشونده: افزایش دوام و کاهش نیاز به شستشوی مکرر
این پوشش‌ها ضمن افزایش راحتی و دوام پارچه، کارایی حسگرها را در شرایط مختلف تضمین می‌کنند.

فناوری انرژی خودتامین و ارتباطات بی سیم

پارچه‌های هوشمند معمولاً مجهز به فناوری‌های تولید انرژی مستقل مانند نانوژنراتورها، سلول‌های خورشیدی ارگانیک و برداشت انرژی حرکتی هستند که: * انرژی لازم برای حسگرها و سیستم‌های الکترونیکی را تأمین می‌کنند
* نیاز به شارژ خارجی یا تعویض باتری را کاهش می‌دهند

همچنین فناوری‌های ارتباط بی‌سیم (BLE، NFC) امکان انتقال داده‌ها به اپلیکیشن‌های موبایل یا دستگاه‌های پزشکی را با تأخیر بسیار کم و مصرف انرژی پایین فراهم می‌کنند.

کاربردهای تجهیزات ورزشی هوشمند با پارچه‌های پیشرفت

* پوشاک ورزشی حرفه‌ای: اندازه‌گیری بیومتریک، پایش وضعیت فیزیولوژیک، بهینه‌سازی تمرینات
* تجهیزات توانبخشی: پایش دقیق پیشرفت درمان، بازخوردهای لحظه‌ای برای فیزیوتراپی

* گجت‌های پوشیدنی سلامت: رصد سلامت عمومی، پیشگیری از آسیب و مدیریت ورزش پوشش‌های محافظ: افزایش مقاومت به ضربه و آسیب‌دیدگی، ارتقاء ایمنی

مزایای کلیدی استفاده از پارچه‌های هوشمند در تجهیزات ورزشی

* افزایش دقت و کیفیت پایش فیزیولوژیکی