

一、项目名称

青少年脊柱侧凸数字化诊疗装备研发及关键技术体系建立与转化应用

二、申报奖种

山东省科技进步奖

三、提名者及提名意见

提名者：周许辉

提名意见：

我单位认真审阅了推荐书及其附件材料，项目符合填写要求。项目完成人所在单位均进行了公示，确认无异议。

该项目在国家和省市等多项课题和人才项目资助下，紧密结合临床，针对青少年脊柱侧凸诊疗难点问题，进行基础理论、临床技术创新和相关医疗器械研发，提出 AIS “分阶段序贯治疗” 新理念，并自主创立 AIS “筛-诊-治-康” 新范式，取得了以下创新性成果：

1. 原创研发青少年脊柱侧凸患数字化筛查设备，为青少年脊柱侧凸大规模早期筛查提供了可靠手段；
2. 首创研发了青少年脊柱侧凸 AI 辅助诊疗系统，为脊柱侧凸疾病的精准诊疗和快速推广奠定基础；
3. 构建“分阶段序贯治疗”体系，实现了疾病 AIS 患者精准化治疗；
4. 建立脊柱侧凸个性化云康复平台，发明了远程精准术后康复装备，为术后患者制定个性化康复方案，并进行远程监控和指导，加速脊柱侧凸患者的康复。

提名该项目为 2023 年度山东省科技进步奖一等奖。

四、项目简介

脊柱侧凸是脊柱外科常见疾患，主要表现是双肩不等高，背部一侧有褶皱或背部及髋部不对称，可有剃刀背。严重者会损伤脊髓和神经根，甚至造成瘫痪、心肺功能障碍和其他器官系统疾病。据统计，我国中小学生脊柱侧凸发病率约为2%，患病人数超过500万人，并以每年30万人的速度递增。脊柱侧凸已成为继肥胖症、近视之后危害我国青少年健康的第三大“杀手”。目前临床上缺乏适用于青少年脊柱侧凸的大规模筛查手段、快速诊断分型工具、阶梯化治疗与康复体系。针对以上问题，项目组历时15年，在国家自然科学基金等多项国家和省市项目资助下，针对青少年脊柱侧凸诊疗痛点，密切结合临床进行深入研究，在相关器械、智能辅助系统研发以及临床技术等方面，提出了“阶梯化精准治疗”新理念，创新构建了青少年脊柱侧凸“筛-诊-治-康”新范式。创新性成果如下：

1. 原创研发青少年脊柱侧凸患数字化筛查设备，为青少年脊柱侧凸大规模早期筛查提供了可靠手段；
2. 首创研发了青少年脊柱侧凸AI辅助诊疗系统，为脊柱侧凸疾病的精准诊疗和快速推广奠定基础；
3. 构建“分阶段序贯治疗”体系，实现了疾病AIS患者精准化治疗；
4. 建立脊柱侧凸个性化云康复平台，发明了远程精准术后康复装备，为术后患者制定个性化康复方案，并进行远程监控和指导，加速脊柱侧凸患者的康复。

该成果已在青岛大学附属医院等全国多家各级医院推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

五、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态	第一完成人是否为发明人（标准起草人）	第一完成单位是否为权利人（标准起草单位）
发明专利	智能矫形装置及其加工方法	欧洲	2028421	2020.1 2.19	2028421	青岛大学附属医院	西永明；刘卫东；谭琳	有效	是	是
发明专利权	单平面椎弓根螺钉	中国	CN201510225966.X	2019.0 9.30	CN10493990 2A	山东威高骨科材料	郑修军；邬春辉；谢宁；寇万福；王晗；高亚军	有效	否	否
发明专利权	一种 X 光片脊柱自动分割及标识方法	中国	ZL202110583100.1	2022.0 5.06	5137184	青岛大学	杨环；西永明；迟晓帆；杜钰堃	有效	是	否
中国康复辅具器具协会团体标准	3D 打印矫形器制造技术通用要求	中国	T/CAAP 013—2020	2020.1 1.15	-	中国康复辅具器具协会	王金武；李宁；张红桃；许苑晶；徐俊捷；许建辉；黄亦武；范之劲；刘歆；谢能；陈建良；左建强；王黎明；徐静；熊宝林；周大伟；李曼；谷慧茹；张晓玉；裴国献；戴尅戎	有效	否	否

论文	Prevalence of the thoracic scoliosis in children and adolescents candidates for strabismus surgery: results from a 1935-patient cross-sectional study in China	中国	WOS:000517021700001	2022.02.28	European Spine Journal	温州医科大学附属第二医院	Xiang-Xiang Pan, Chong-An Huang, Jia-Liang Lin, Zeng-Jie Zhang, Yi-Feng Shi, Bo-Da Chen, Hua-Wei Zhang, Zhi-Yue Dai, Xin-Ping Yu, Xiang-Yang Wang	有效	否	否
论文	Attention Gate Based Dual-Pathway Network for Vertebra Segmentation of X-Ray Spine Images	中国	WOS:000841851000038	2022.08.27	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics	青岛大学; 青岛大学附属医院	Wenbo Shi , Tongshuai Xu , Huan Yang , Yongming Xi, Yukun Du, Jinhua Li, and Jinxu Li	有效	否	否
实用新型	一种具有辅助导向定位功能的脊柱手术开路器及系统	中国	ZL202120030451.5	2021.11.19	CN214761374U	青岛大学附属医院	西永明; 刘卫东; 李富强; 黄燕; 杜钰堃; 李建毅; 胡惠强	有效	是	是

发明专利	一种外科用可双向拉伸的脊椎矫正装置	中国	ZL 20181016 3153.6	2020.0 2.04	CN10840327 8B	青岛大学 附属医院	胡惠强；西永明；杜钰堃； 石海龙	有效	否	是
中国医疗器械行业协会团体标准	定制式增材制造 脊柱侧凸矫形器	中国	ICS 11.040.40	2021.0 8.11	T/CAMDI 072—2021	中国医疗 器械行业 协会	卢秉恒、戴尅戎、王迎军、 王金武（组长）、熊鹰、张洪 波、牛国旗、李锋、郑朋飞、 朱睿、谭军	有效	否	否
软件著作权	非接触式虚拟现实远程脊柱手术 指导交互系统 V1.0	中国	2022SR03 29002	2020.1 0.06	9283201	青岛大学 附属医院	西永明；杨环，赵希权；邵 佳乐	有效	是	是

六、主要完成人

1. 姓名：西永明；排名：1/15；行政职务：骨科医院副院长；技术职称：主任医师；工作单位：青岛大学附属医院；完成单位：青岛大学附属医院；
2. 姓名：王金武；排名：2/15；行政职务：主任；技术职称：主任医师；工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院；完成单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院；
3. 姓名：杨环；排名：3/15；行政职务：无；技术职称：副教授；工作单位：青岛大学；完成单位：青岛大学
4. 姓名：王向阳；排名：4/15；行政职务：副院长；技术职称：教授；工作单位：温州医科大学附属第二医院；完成单位：温州医科大学附属第二医院
5. 姓名：郑修军；排名：5/15；行政职务：病区主任；技术职称：主任医师；工作单位：青岛大学附属医院；完成单位：青岛大学附属医院
6. 姓名：干耀恺；排名：6/15；行政职务：病区主任；技术职称：主任医师；工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院；完成单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院
7. 姓名：刘卫东；排名：7/15；行政职务：技术总监；技术职称：教授；工作单位：青岛维思顿生物医疗有限公司；完成单位：青岛维思顿生物医疗有限公司
8. 姓名：邬春辉；排名：8/15；行政职务：总工程师；技术职称：正高级工程师；工作单位：山东威高骨科材料股份有限公司；完成单位：山东威高骨科材料股份有限公司
9. 姓名：王少白；排名：9/15；行政职务：总经理；技术职称：教授；工作单位：上海逸动医学科技有限公司；完成单位：上海逸动医学科技有限公司
10. 姓名：潘翔翔；排名：10/15；行政职务：无；技术职称：主治医师；工作单位：温州医科大学附属第二医院；完成单位：温州医科大学附属第二医院
11. 姓名：马振江；排名：11/15；行政职务：无；技术职称：主治医师；工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院；完成单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院
12. 姓名：孙鑫；排名：12/15；行政职务：无；技术职称：住院医师；工作单位：上海交通大学医学院附属第九人民医院；完成单位：上海交通大学医学院附

属第九人民医院

13. 姓名：杜钰堃；排名：13/15；行政职务：无；技术职称：住院医师；工作单位：青岛大学附属医院；完成单位：青岛大学附属医院
14. 姓名：李建毅；排名：14/15；行政职务：无；技术职称：住院医师；工作单位：青岛大学附属医院；完成单位：青岛大学附属医院
15. 姓名：邵佳乐；排名：15/15；行政职务：无；技术职称：初级药师；工作单位：青岛大学附属医院；完成单位：青岛大学附属医院

七、主要完成单位

青岛大学附属医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、青岛大学、温州医科大学附属第二医院、青岛维思顿生物医疗有限公司、山东威高骨科材料股份有限公司、上海逸动医学科技有限公司