

设计作品集

DESIGN PORTFOLIO

秦桂祥
4+1 PROJECTS

2018-2024

E-mail: 675021736@qq.com



秦桂祥
GUIXIANG QIN

ABOUT ME:

在校期间多次与小组合作斩获IF设计奖、DIA中国设计智造大奖、红棉设计奖等百余项国内外重要赛事，作品在第十七届中国（无锡）国际设计博览会、IF成都设计中心、金芦苇精品展等数个重要活动中展出，作品获得产品外观专利四项，版权登记五项目；2021年项目历程被四川经济日报专题采访报道，获“工业设计未来之星”称号。本科期间曾参与研发工业设计数项产品落地，单项产品年均营业额超1000万。

个人信息

PERSONAL INFORMATION

- 姓名：秦桂祥
- 民族：汉族
- 政治面貌：中共党员
- 现居地址：山东省临沂市
- 生日：1999年3月
- 电话/微信：17662036861
- 邮箱：675021736@qq.com



扫码添加微信

教育背景 EDUCATIONAL BACKGROUND

(组织班级活动，形成和睦气氛，共提专业能力)

- 长春工业大学 (2023年-2026年) 工业设计工程专业 (全日制硕士)
- 在读研一，暂无成果

西南民族大学 (2018年-2022年) 产品设计 (全日制本科)

- 产品设计1801班长、副团支书 2018-2022
- 民族团结先进个人 2019
- 优秀学生干部 2019
- 校级一等奖学金 2020
- 校级一等奖学金 2021
- 国家奖学金 2021
- 校级三好学生 2021
- 代表西南民族大学参加川渝两地高校工业设计分享会 2021
- 西南民族大学优秀毕业设计/论文 2022
- 本科毕业设计被广东省工业设计展览馆邀请收藏 2022
- 荣登西南民族大学招生简章宣传页 2022

学科竞赛 SUBJECT COMPETITION

(了解前沿设计，深入创新思考，提高专业斗志)



- 天府宝岛工业设计大赛 金×1 银×1 铜×1 2020
- 第十五届中国之星设计奖金奖×1 金奖×1 2021
- 2021“装备中国”高端装备创新设计大赛 银奖×1 2021
- 台北设计奖 优选奖×2 2021
- 金芦苇工业设计奖GIDA 佳作×1 2021
- 金熊猫天府创意设计奖 新秀奖×1 2021
- 第三届大学生创意节 (全国九强) 铜奖×1 优秀奖×1 2021
- 第七届两岸新锐华灿奖 国家级优秀奖×1 省级若干 2021
- IF DESIGN TALENT AWARD 2022 IF新秀奖×2 2022
- K-DESIGN AWARD 22 WINNER×1 2022
- 红棉概念设计奖 概念设计奖×2 2022
- DIA中国设计智造大奖 佳作奖×1 2022
- 广东省第十一届“省长杯”工业设计大赛 二等奖×1 2022
- 第十一届太湖奖 铜奖×1 2022
- 第十一届 (2022) 中国金点工业设计奖 金奖×1 2022
- “金紫荆杯”中国东盟工业设计大赛 二等奖×1 2022

实践经历 PRACTICAL EXPERIENCE

(丰富综合知识体系，掌握工业生产流程，激发交叉设计思维)

- 2018.07-2019.03 团队项目：光电颗粒色选机项目
成都立特科技有限公司 主要负责：设备调研、工程图纸绘制

- 1.了解光电色选步骤原理，考虑色选对象的质量大小等参数，研究电气传感。
- 2.协调各方面的配件，人机工程学等因素敲定整体造型，并且考虑相关色选物料传送设备的配合。
- 3.协定尺寸数据通过CAD将平面展开图纸画出，并标记好折弯线 (提高下一阶段生产效率)。

- 2019.07-2019.09 团队项目：20-15型组合碾米机项目
成都立特科技有限公司 主要负责：造型设计、效果图制作

- 1.实地考察用户碾米机操作间，将人机工程学三要素考虑到设备尺寸造型中。
- 2.对现有的造型参数、厂内制造设备要求、其他配件情况，裁定出各项零件的规格。
- 3.通过与专业技术人员沟通，用手绘的方式将项目的各项模块的造型图与展开图表达出并加以实验。

- 世界之星包装设计大奖总决赛第三名 铜奖×1 2022
- 温州国际设计双年展 银奖×1 2022
- 中国五金产品国际工业设计大赛 优秀奖×1 2021
- 亚洲设计奖 WINNER×1 2022
- “白玉兰杯”上海设计创新产品大赛 最佳概念设计创新奖×1 2021
- TISDC台湾国际学生创意设计大赛 佳作奖×2 2022
- “市长杯”中国(温州)工业设计大赛 优秀奖×1 2022
- 全国高校数字艺术设计大赛 一等奖×2 二等奖×2 2021
- 四川省大学生工业设计大赛 二等奖×1 2020
- 第十五届中国好创意大赛 (国赛) 二等奖×2 三等奖×1 2022
- “东莞杯”国际工业设计大赛 优秀奖×1 三等奖×1 2022
- “盛京杯”沈阳工业设计大赛 银奖×1 2022
- 靳埭强设计奖 优秀奖×1 2022
- 中国制造之美·制造之美奖 ×5 制造之美奖 ×5 2022
- 教育部承认A类学生竞赛省级国家级 各项50+ 2022

CONTENTS:

2018

2020

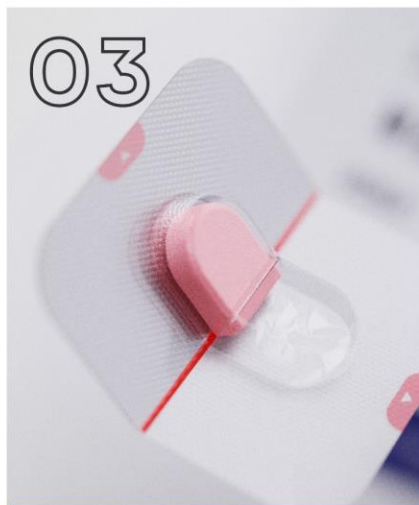
2023



01
智慧医疗下肢康复设备
WITMED LOWER LIMB REHABILITATION WEARABLE DEVICES
PAGE 01-18



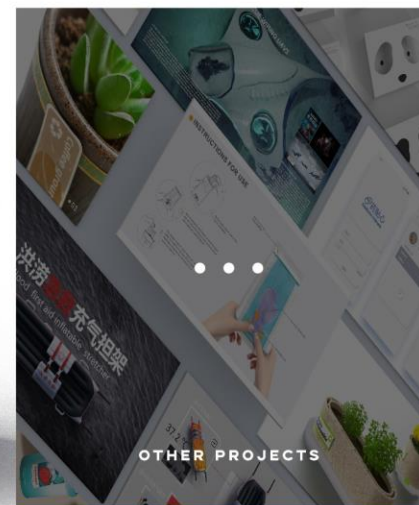
02
列车接触网除冰器
TRAIN CATENARY DEICER
PAGE 19-31



03
泡罩包装分药及储存设计
DESIGN OF DISPENSING AND STORAGE OF BLISTER PACKAGING
PAGE 32-42



04
CCD-64颗粒色选机
CCD-64 PARTICLE COLOR SORTER
PAGE 43-52



其他项目
OTHER PROJECTS
PAGE 53-58

智慧医疗下肢康复设备》

嵌入式传感交互在智慧医疗设备中的应用研究
--以下肢康复为例备

RESEARCH ON APPLICATION OF EMBEDDED SENSOR INTER-ACTION IN SMART MEDICAL EQUIPMENT
--AKE THE REHABILITATION OF LOWER LIMBS AS AN EXAMPLE.

2021 10 - 2022 05

样机阶段
PROTOTYPE STAGE



智慧医疗下肢康复设备

列车接触网除冰器

泡罩包装分药及储存设计

CCD-64颗粒色选机

手机扫码观看演示视频



人口老龄化的冲击

THE IMPACT OF POPULATION AGING

选题背景:

当前我国肢体运动障碍患者不断增加，主要引起原因是突发事故、疾病等原因引起的跟腱断裂、肌肉萎缩等，这类人群中国有近九千万患者，其中需要使用假肢的患者就高达一千万，况且在人口老龄化的趋势下以每年八百万的增长速度。当前老年人人口已超两亿，到本世纪中叶，中国老年人口占比将达到总人口的三分之一。老年人的柔韧性与行动能力显著下降，这类人群是肢体运动障碍患者的高发人群。可以看出来，在我国对康复训练设备辅助器具的需求空间巨大。

2015年，中共十八届五中全会提出：推进健康中国建设，目前我国正在抓紧制定
健康发展中长期规划

2016年10月25日,中共中央、国务院印发实施
《“健康中国2030”规划纲要》

2017年，党的十九大报告在：提高保障和改善民生水平，加强和创新社会治理，
实施“健康中国战略”



2.5亿 老年人口

8502万 残疾人

(数据来源：国家康复辅具研究中心)

运动障碍康复训练现状分析

ANALYSIS ON THE CURRENT SITUATION OF REHABILITATION TRAINING FOR DYSKINESIA

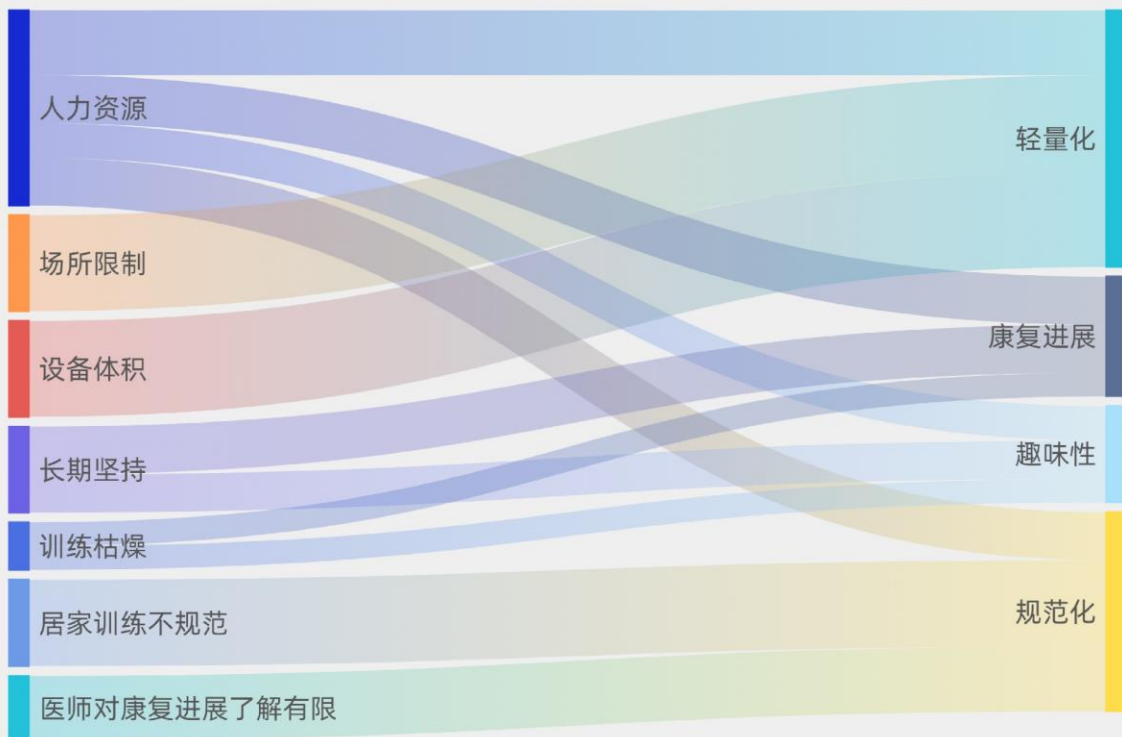


现状分析:

运动障碍康复训练是指通过各种手段,使患者机体的部分或者全部功能得到最大限度的恢复,以达到最大可能的生活自理、劳动、工作和学习能力。传统的康复训练方法包括各种关节活动度训练、肌力训练、转移及步行训练和代偿技术,以及各种训练方法的组合。

医师训练: 专业医护人员(康复医疗师)指导下进行,以手法操作为主,使患者恢复一定的运动和协调能力。

康复设备: 通常以设备辅助患者完成规定动作为主要康复方案。



轻量化

康复进展

趣味性

规范化

康复训练局限性

LIMITATIONS OF REHABILITATION TRAINING

需求分析:

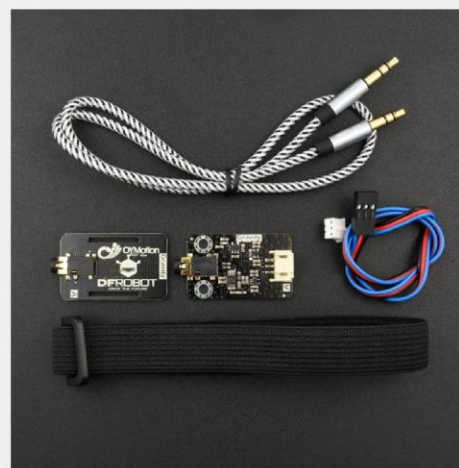
1. 康复医师同时段至多指导一名患者的康复治疗，**耗费人力物力较大**。
2. **治疗场所有限**，导致整体治疗效果降低。
3. 治疗周期长，部分患者**没能坚持完成整套康复计划**。
4. 患者在家康复时，康复计划往往由患者或患者家属**主观制定，影响效果**。
5. 在家训练，**医师不了解状况**，无法制定下一阶段的康复计划。
6. 目前主流的康复设备体积较大，**需要医师辅助训练**。
7. 康复训练**枯燥**。

需要一款改善康复枯燥，完善训练系统且轻量化的**智慧医疗**家庭辅助康复产品。

智慧医疗生态与嵌入式传感交互的配合

COOPERATION BETWEEN SMART MEDICAL ECOLOGY AND EMBEDDED SENSOR INTERACTION

一个用来收集信息，一个用来分配信息，两者的结合就化为了康复医师与患者沟通的桥梁



技术分析:

智慧医疗是未来医疗体系发现的方向，其中医疗设备的可穿戴化是不错的选择。可穿戴化的医疗设备以其轻量化、灵活化和科技化在医疗体系上显示出巨大的发展潜力，除了创建智慧医疗的良性生态模式外，还有利于个性化健康管理。可穿戴医疗设备将“人机一体化”完美的实现，设备通过传感器、芯片等技术，将人们的生命体态以数字化的形式展现。

嵌入式传感交互技术中的传感器元件，通常是检测反馈装置，它由感应元功能件与转化功能元件组成，工作时可识别出被测量物体信号的变化，然后把检测到的变化转化为方便识别的信号；例如通过角度传感器的变化可收集出被检测物体的旋转度数信息。

智慧医疗在互联网储存，大数据等技术背景的发展下，以储存数字化健康信息的方式，为人们未来疾病治疗康复奠定了基础。云储存信息化的历史健康档案，使得医生更有针对性地对患者诊断和治疗计划，为患者提供更高效、更高质量的服务。

轻量化

康复进展

趣味性

规范化

智慧医疗下肢康复设备

WITMED LOWER LIMB REHABILITATION WEARABLE DEVICES

嵌入式传感交互在智慧医疗设备中的应用研究
——以下肢康复为例

产品简介:

本产品设计以当前下肢康复训练体系不完善的问题，设计了一款软硬件结合的轻量无线化、操作简单的家庭康复产品。通过嵌入式传感交互的方式，使患者康复训练时会调动下肢与空间视觉的协调能力从而改善康复枯燥的问题。通过轻量化传感器监测与智慧医疗信息化的服务模式，可以更加直观的展示下肢训练状态，并且客观记录康复进展以帮助医护调整诊疗方案，患者得以有直观可视的康复进展使其获得信心从而增强康复效果。该设计优化了医师资源合理分配的核心要点，改善了患者康复效率低下的问题。

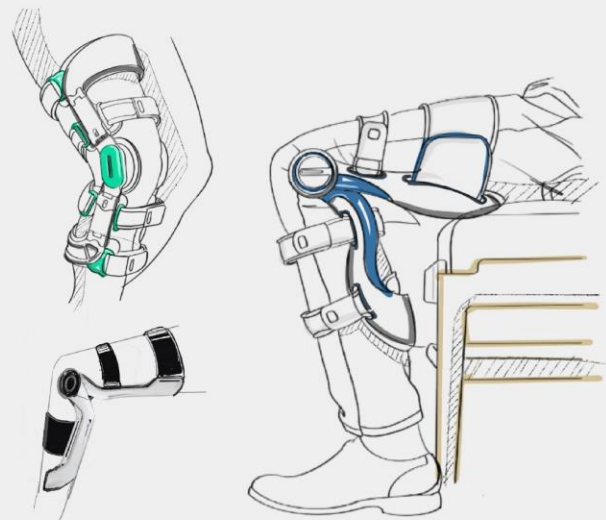
 WISE-RECOVERY



产品造型方案

PRODUCT MODELING SCHEME

产品整体造型分为三部分，分别是大腿部分、小腿部分、中心转轴部分。产品整体内侧附有编织布料内衬，视觉上增加了产品温度，功能上起到对患者腿部的舒适包裹作用。大腿部分与小腿部分通过绑带穿孔穿有皮料固定绑带，采用魔术贴的方式调节固定，该固定方式能更好的让产品贴合患者的腿部，增加患者对产品的适应性。



受力区与造型分析

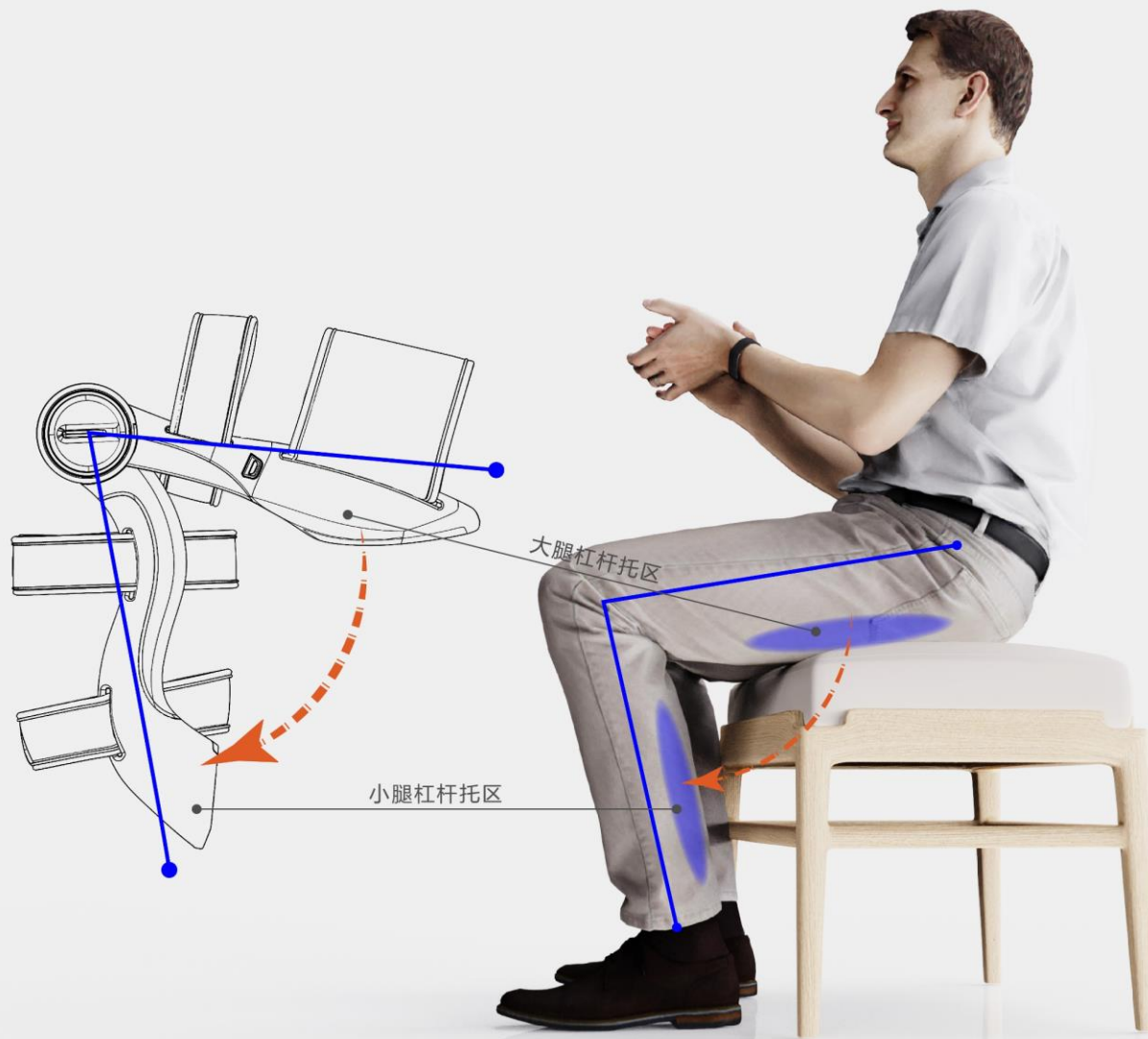
STRESS ZONE AND MODELING ANALYSIS

造型说明:

产品大小腿两部分通过中心旋转轴心两端相接。从造型上来说，一是流线型的造型趋势以及杠杆活动的动态效果符合下肢穿戴产品；二是主体灰白蓝色点缀颜色的搭配配合曲线切割划分材质，从视觉上给用户一种柔和、顺畅、科技的感觉，符合产品语义。从功能上来说，大小腿两部分采用环绕的形式形成大小腿杠杆托，分别用来贴合大腿下侧的受力区域与小腿肚子的受力区域。该造型在助力康复训练模式下方可提供作用力来完成小腿的抬起。

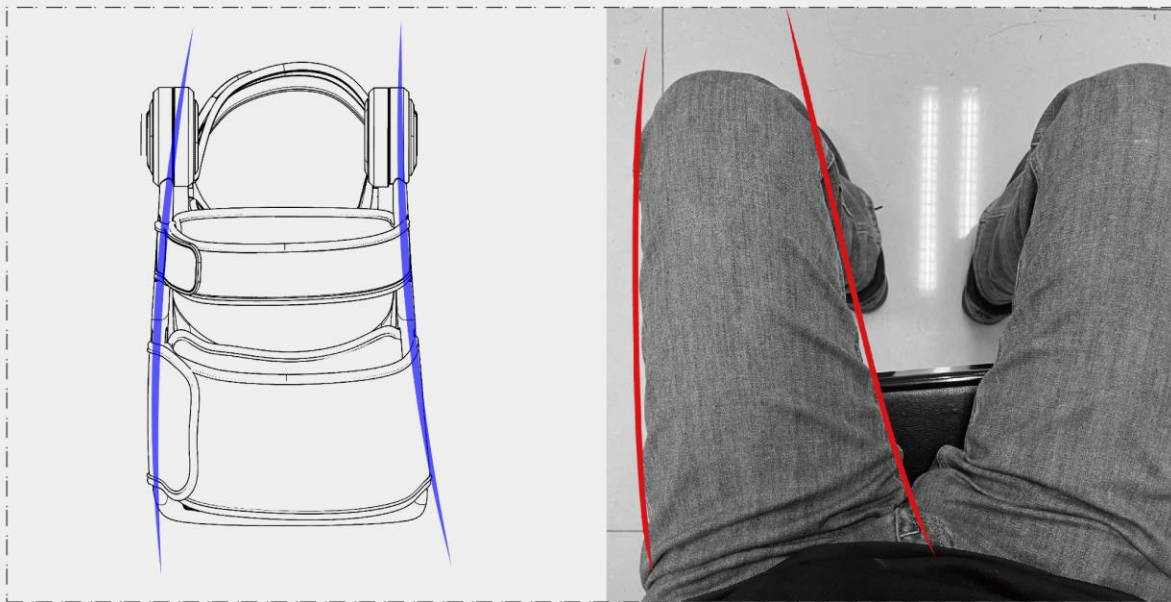
Range of motion of each joint of the lower extremities

		关节最大活动范围	
		行走关节活动范围	
髋关节	屈曲	0-140°	0-40°
	伸直	0-15°	0-5°
膝关节	屈曲	0-140°	0-67°
	背屈	0-27°	0-20°
踝关节	跖屈	0-59°	0-20°



产品造型细节

PRODUCT MODELING DETAILS



产品大腿区域俯视图中整体呈“八”字外扩的造型趋势，该造型符合人机工程。



产品中心转轴部分采用圆柱形。从造型上来说，一是作为产品旋转轴中心，此“圆”符合该属性的视觉感；二是作为医疗康复辅助产品，“圆”寓意痊愈。中心转轴LOGO部分采用跑道圆一侧混接外圆轮廓的形式，中间嵌入拉丝金属材质，在原先康复产品的视觉感上增加科技属性，符合产品调性。从功能上来说，一是“圆”在结构延伸上符合角度传感器的结构嵌入；二是跑道圆混接外轮廓的造型方便用手旋拧，对于拆卸与安装提供了旋拧力阻。

产品造型细节

PRODUCT MODELING DETAILS



WISE-RECOVREY

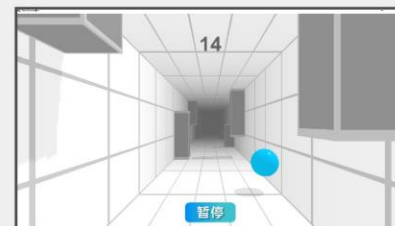
康复互动说明

INTERACTIVE DESCRIPTION OF REHABILITATION



使用说明:

患者在进行康复训练时，自身呈坐卧式并把产品穿戴到需要康复的下肢部分，固定好设备时传感信号通过蓝牙无线传输模式连接到显示器上，显示器得以显示交互部分，患者通过交互部分显示的小球状态从而控制下肢的动作，设备检测出信号的反馈并传输给终端，终端将信号转化为控制小球的指令，小球的变化通过显示器展现给患者，患者得到反馈并继续控制小球的动作直到完成本次互动评估，评估出的康复数据上传至云数据平台，最后医师调整或跟进康复计划。

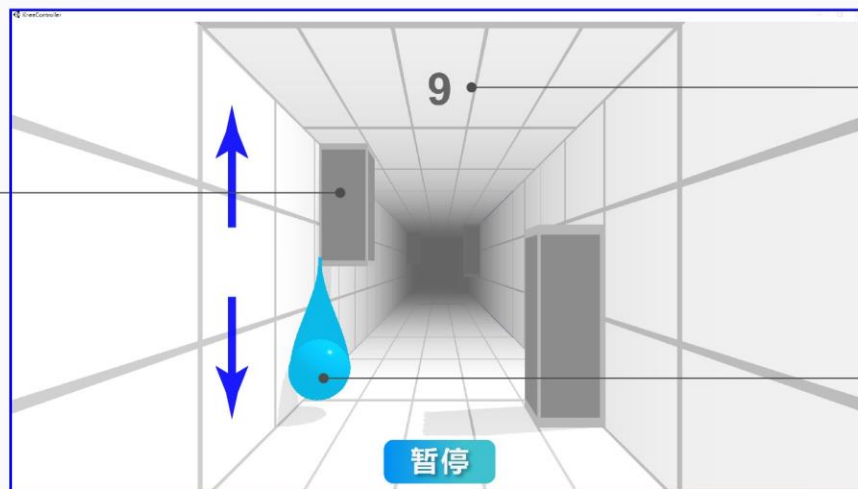


康复互动说明

INTERACTIVE DESCRIPTION OF REHABILITATION



障碍物



股外侧肌
Lateral femoral muscles

膝盖骨（髌骨）
Kneecap (patella)

分数

蓝色小球

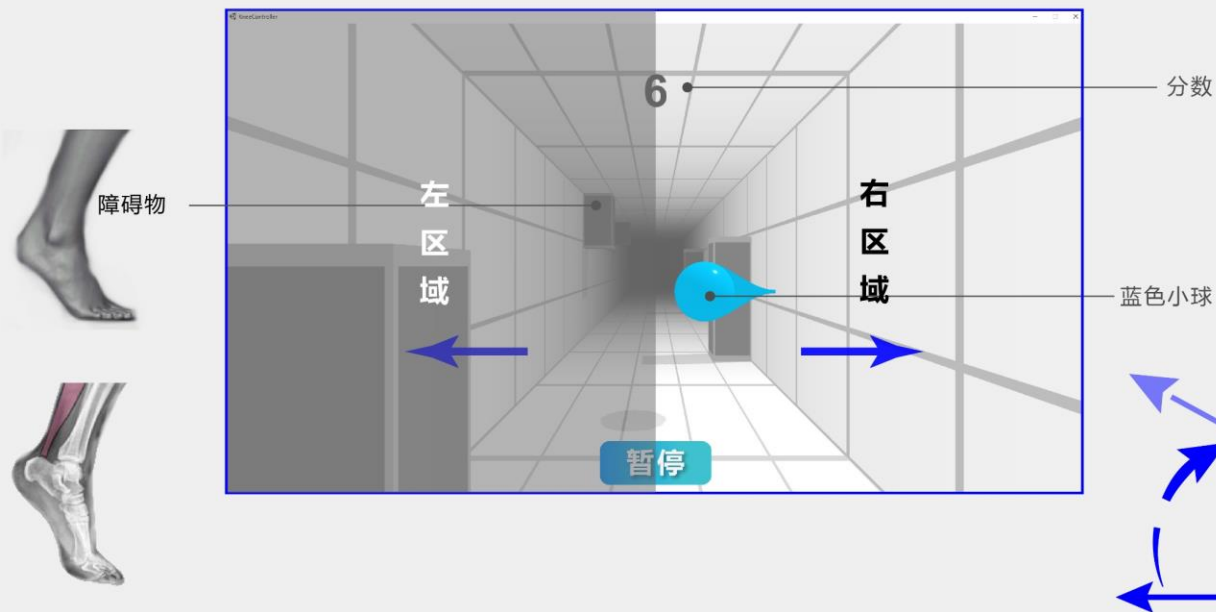
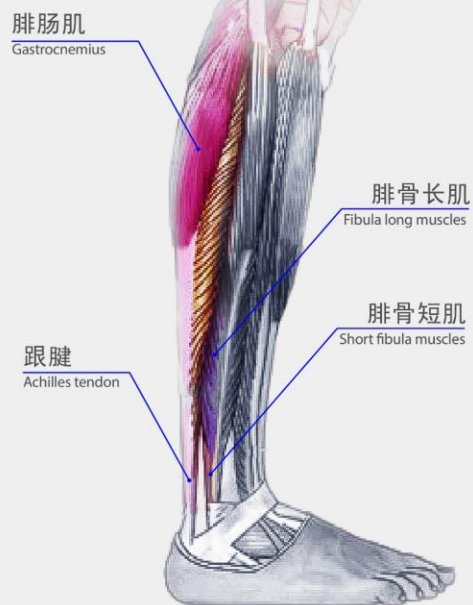
腓肠肌
Gastrocnemius

比目鱼肌
Flounder muscle

互动场景空间内主要包含患者操控的蓝色小球、障碍物、分数值、暂停键。患者的任务是控制蓝色小球躲避前方到来的障碍，坚持的时间越久评估分数就越高，蓝色小球碰到障碍后结束互动。患者膝关节屈曲角度，相对应角度传感器识别出旋转角度，角度的变化控制康复评估互动中蓝色小球的上下移动。小腿抬起，蓝色小球在空间内向上移动，相反蓝色小球向下移动。反复运动训练股外侧肌，腓肠肌为主的肌肉群，提高大腿的募集度。

康复互动说明

INTERACTIVE DESCRIPTION OF REHABILITATION



患者踝关节跖屈背伸的活动，相对应肌电传感器识别出肌肉群的活动，肌肉的变化控制康复评估互动中蓝色小球左右区域的跳动。踝关节背伸，蓝色小球在空间的左区域活动，踝关节跖屈蓝色小球跳动到右区域活动。反复运动训练了跟腱以及腓骨短肌，腓骨长肌肌肉群，提升了小腿肌肉募集度。

Lovett肌力分级模式说明

DESCRIPTION OF LOVETT'S MUSCLE STRENGTH GRADING MODEL

0级：肌肉完全不能收缩。

3级：可以完成任何范围的关节运动，在不施加阻力的情况下，可以承受四肢的重力。

1级：可能会影响肌肉收缩，但可能不会导致关节活动。

4级：可以完成任何范围的关节运动，能够承受重力和轻阻力。

2级：消除重力的影响，完成整个关节运动范围的运动。

5级：可以完成任何范围的关节运动，能够承受重力和最大阻力。

内容源于：祖永芳.下肢康复机器人的设计和控制研究[D].合肥工业大学,2018.

0级—1级

被动模式：肌肉完全瘫痪，没有收缩能力，关节的活动范围只有正常活动范围的三分之一，需要采用传统人工康复治疗方式来刺激神经以减缓肌肉萎缩，不适合在家里进行康复，非针对人群。

辅助模式
Assist mode

2级—3级

辅助模式：肌肉有一定的收缩力，肌力不足，关节的最大活动半径可以达到正常范围的三分之二，穿戴设备通过电机的驱动力，辅助患者膝关节抬升。调动肌肉活性。

主动模式
Active mode

4级

主动模式：肌肉可以承受重力和一些阻力，穿戴设备不提供任何助力，患者自由主动的训练。

5级

抗阻模式：患者基本康复，穿戴设备提供阻力，患者需要用更大的力气操控，训练的目的是巩固肌肉的募集度。

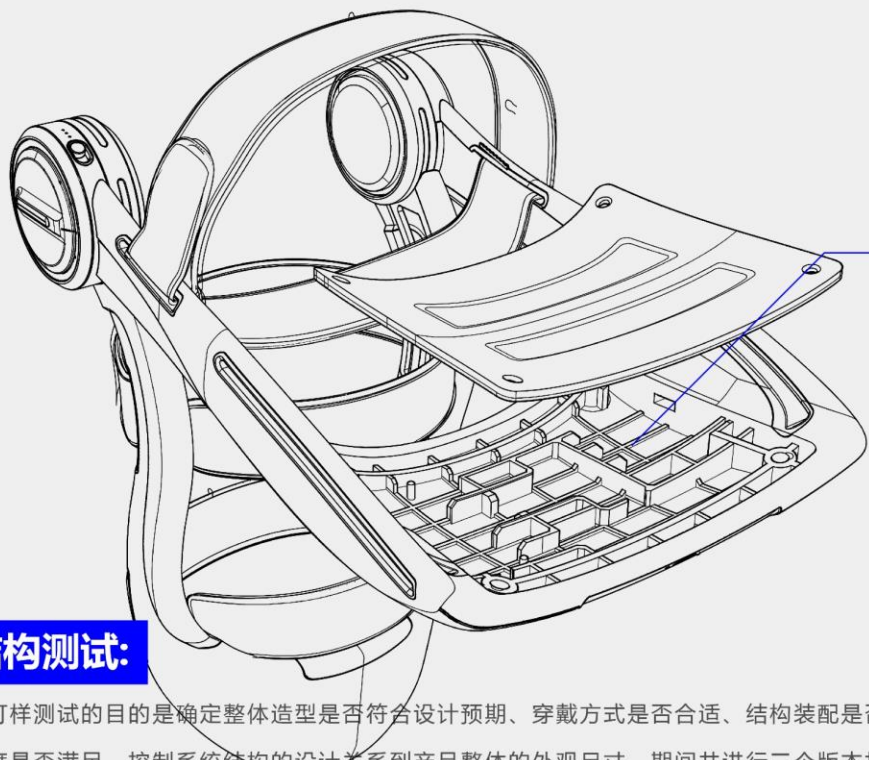
抗阻模式
Impedance mode

旋拧切模式 



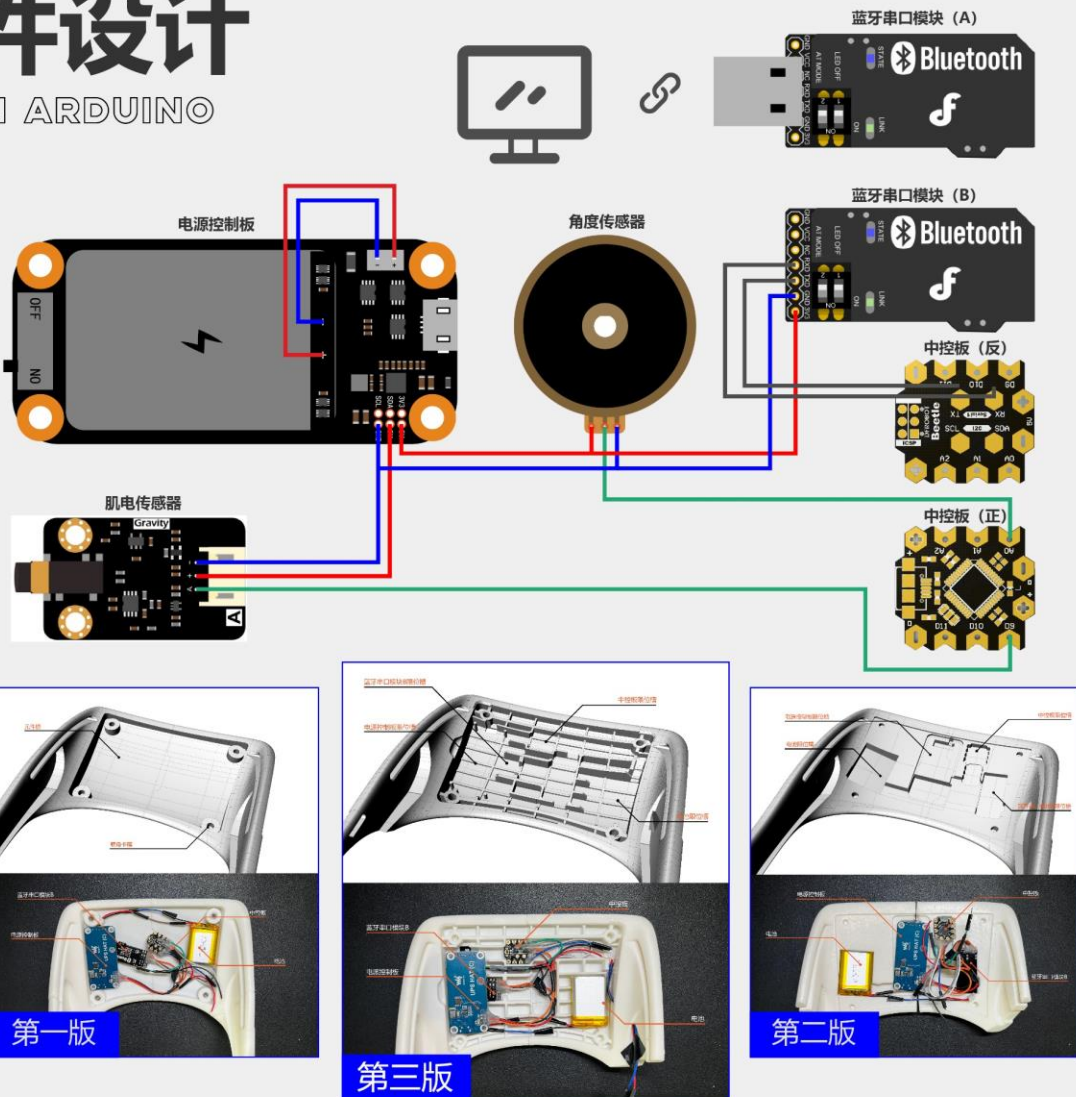
基于Arduino控制系统硬件设计

HARDWARE DESIGN OF CONTROL SYSTEM BASED ON ARDUINO



结构测试:

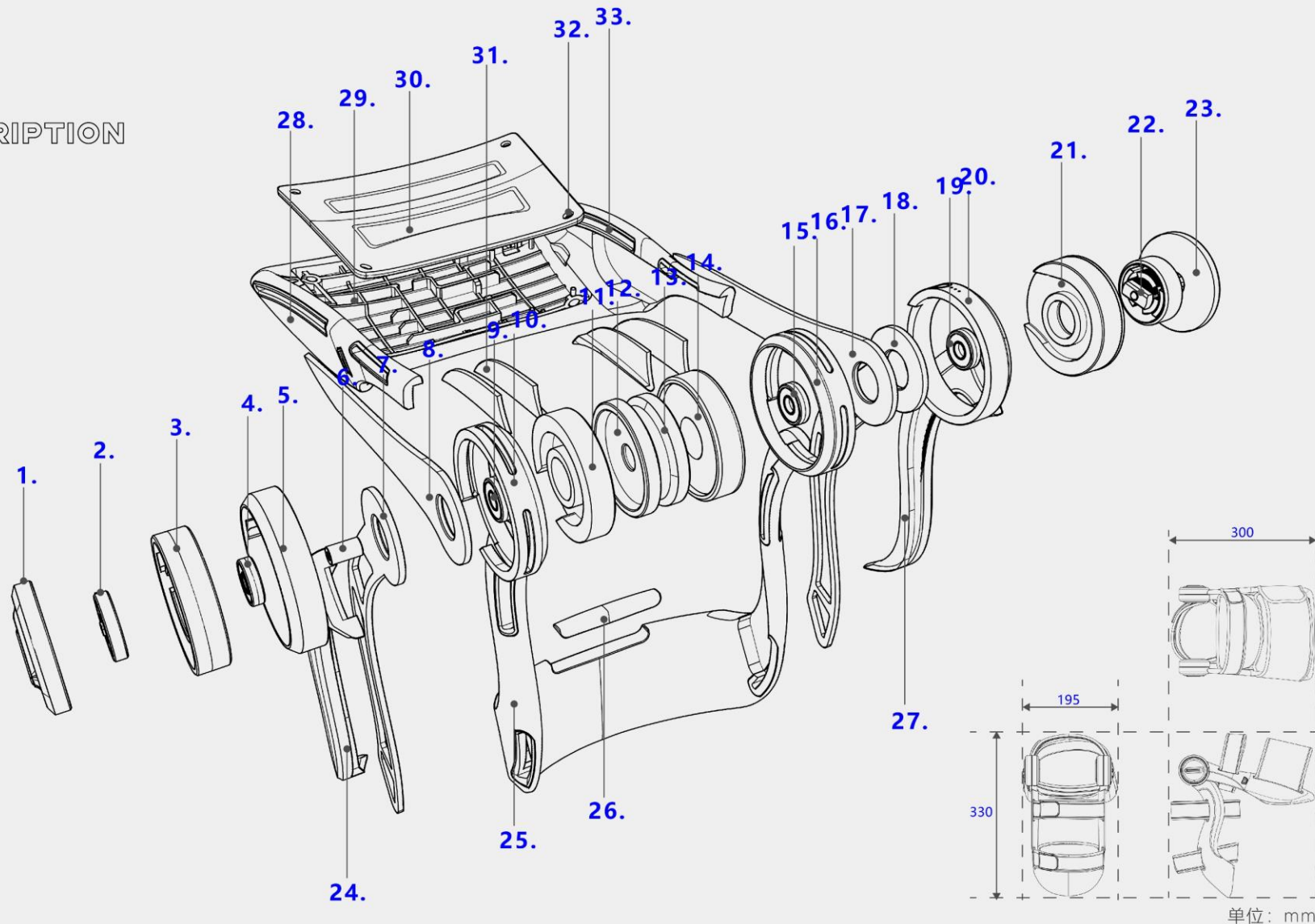
产品打样测试的目的是确定整体造型是否符合设计预期、穿戴方式是否合适、结构装配是否合理与材料强度是否满足。控制系统结构的设计关系到产品整体的外观尺寸，期间共进行三个版本打样测试。经实物打样测试后得知第三版在确保整体结构强度满足的情况下，同时也兼顾元件体位限制，虽然3D打印这种制作工艺与产品量产时的工艺不相同，但具体情况具体分析，该结构打样具有一定的参考价值。整体结构符合产品设计预期。



产品结构说明

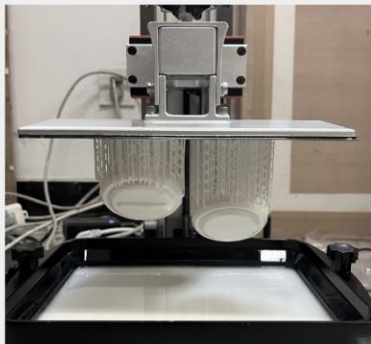
PRODUCT STRUCTURE DESCRIPTION

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 固定壳 A | 18. 小腿支撑金属连接件 |
| 2. 角度传感器 | 19. 轴承 |
| 3. 限位壳 | 20. 轴外壳 |
| 4. 轴承 | 21. 限位壳 |
| 5. 轴外壳 | 22. 驱动电机 |
| 6. 旋转轴卡件 | 23. 固定壳A |
| 7. 小腿支撑金属连接件 | 24. 小腿支架外壳 A |
| 8. 大腿支撑金属连接件 | 25. 小腿外壳支架 B |
| 9. 轴承 | 26. 肌电传感模块 |
| 10. 轴外壳 | 27. 小腿支架外壳 A |
| 11. 限位壳 | 28. 大腿支架外壳 A |
| 12. 固定壳 B | 29. 控制系统模块槽 |
| 13. 固定壳 B | 30. 控制系统模块顶盖 |
| 14. 限位壳 | 31. 大腿支架外壳 B |
| 15. 轴承 | 32. 顶盖螺丝口 |
| 16. 轴外壳 | 33. 绑带穿孔 |
| 17. 大腿支撑金属连接件 | |



产品实物功能打样

PROOFING OF PRODUCT PHYSICAL FUNCTION



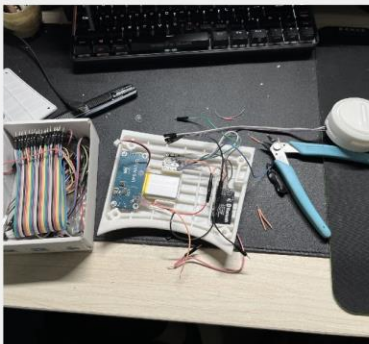
2021.12

光固化3D打印结构件
Light-cured 3D printing structure



2022.1

激光切割金属支撑架
Laser cutting metal support frame



2022.3

组装嵌入式硬件
Assembling embedded hardware



总结

SUMMARY

本设计在中国共产党十九大报告中提高保障和改善民生水平，加强和创新社会治理，实施健康中国战略的背景下，放眼于当前下肢康复训练产品领域，提出将下肢康复训练与智慧医疗生态相结合的方式，来增加康复效率的解决方案。总结当下康复训练实际痛点，分别从社会资源、用户需求、产品现状三大方面进行分析，并发现该方面核心要点为医师资源分配不妥当所导致的患者康复效率低下。将增强患者康复效率为出发点，通过所学的专业知识进行设计改良并考虑多方面因素，如产品适配性、感官亲和力、操作性、灵活性等，着重研究了患者与医师在康复训练过程中所产生的需求。通过产品系统设计这门课程所学到的专业知识进行整体逻辑梳理，通过计算机3D图形处理这门课的专业本领进行渲染表现，给出了完善训练计划且轻量化的家庭辅助康复产品设计方案。在总体设计进展方面相对也出现了困难，例如在产品模型打样时期，由于针对性的去完善模型相关设计从而疏忽了设计方面的建设，曾经出现过偏离预设设计流程的情况，随着进一步深入，最终还是逐步完善了关键设计要点。

列车接触网除冰器 >>

基于超声波空化效应的破冰除雪设备

AN ICE REMOVER THAT USES ULTRASONIC CAVITATION EFFECT TECHNOLOGY TO BREAK THE ICE COVERING THE CONTACT NETWORK.

2021 01 - 2021 06

概念设计
CONCEPTUAL DESIGN



CHINA
CREATIVITY FESTIVAL
OF COLLEGE STUDENTS
中国大学生创意节

智慧医疗下肢康复设备

列车接触网除冰器

泡罩包装分药及储存设计

CCD-64颗粒颜色选机

手机扫码观看演示视频 >





寒潮来袭 极端天气

COLD WAVE

项目背景：

随着我国电气化铁路的不断延伸和发展,接触网覆冰日益威胁着电气化铁路的安全运行。对于地处东北地区或其它寒冷地区的客运专线,因采用夜间停电综合维修方式,造成相当长的时间没有列车运行,气温较低时会造成接触导线出现覆冰现象。所以,探讨接触网覆冰的危害及研究接触网融冰的方法对铁路安全有着极为重要和深远的意义。



效率不足 当下方式

ANALYSIS OF EXISTING METHODS



接触网热滑方法:当接触网的覆冰程度达到需要除冰的警戒值时, 机车以惰性的方式沿接触网滑行, 利用受电弓和接触线之间的摩擦清除覆冰。这样对接触网和受电弓都有一定的损伤, 且除冰效果有限, 不太适用于偏远山区。



人工清除方法:就是通过人力或机械去除冰雪, 此方法虽简单易实施, 但费力费时, 效率低, 除冰后易再次出现覆冰, 不能根本解决覆冰隐患。此外接触网覆冰时往往环境比较恶劣, 给人工除冰带出诸多不便。



超声波空化效应

ULTRASONIC CAVITATION EFFECT

接触网损伤降低
REDUCED CATENARY DAMAGE

效率提高
INCREASED EFFICIENCY

热能助力
THERMAL POWER

技术分析:

超声波除冰法，是一种利用超声波的机械效应、热效应和空化效应来进行除冰的方法。机械效应，表现为超声波的机械振动能引起相关粒子的振动，当振动超过一定限度时，就能够达到破坏物质的作用。另外，本文提出的超声波除冰方法，除冰了超声波的机械振动外，还有另外一个在除冰机制中占很大比例的机械振动，即工具头的机械振动，它能直接以宏观的机械力形式作用冰体，让冰在冲击力的作用下破碎。超声波除冰的热效应，一方面是由于波在传播的过程中，遇到介质其声能转化为热能；另一方面，工具头的机械振动撞击冰母体时，其机械能转化为热能，而且工作时的载荷越大，转化的热能越多。空化，是液体中产生空穴的现象，是液体介质中的一种物理现象。冰在机械效应和热效应作用下，会有一部分冰融化成水，融化成的水在超声波的作用下会产生空化效应，这种效应会进一步促进除冰果和效率。

表 5.1 不同载荷压力的除冰情况

压力 (Kg)	除冰厚度 (mm)	时间 (s)	速率 (mm/s)
0	0	0	0
7	16.3	6	2.716667
11	27.3	9	3.033333
15	34	11	3.090909
18	26.5	8	3.3125

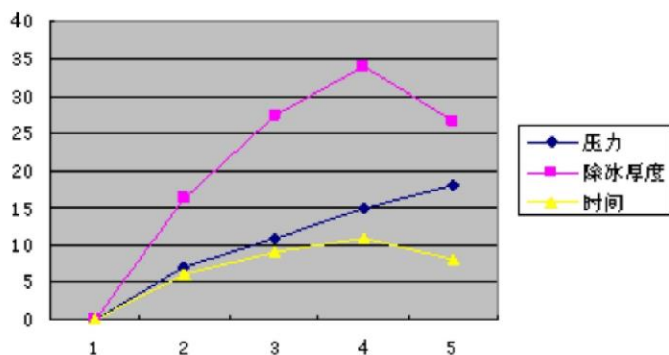


图 5.5 压力、除冰厚与时间的各个数据分别描成的折线图

5.2 超声波除冰温度试验

在进行超声波除冰试验时，我们同时也安排温度的方案。在试验的过程中，如何检测除冰时的温度，成为了一个难题。因为在除冰的过程中除冰工具与冰母体温度不容易检测，而冰晶体肯定是在 0℃ 以下，这时会增加检测难度。开始时，设想用温度式传感器放在水中，然后让其冻在冰中，但是这种方法容易损坏温度式传感器，而且操作起来复杂，重要的是相关试验条件不允许，因此，最终放弃这种设想方案。

后来经过反复思考和研究，对于温度试验，我们采用了两种方法。第一种是用红外热像仪拍摄除冰过程中除冰工具端和冰的温度场分布情况；第二种是把热电偶放在工具端与冰体接触之间的部分，而热电偶连接可以检测温度的万用表，可以较红外热像仪更加具体精确的看出这个部位的温度情况。

用红外热像仪在做超声波除冰试验研究时，主要是为了观察在除冰过程中的温度场分布情况，特别是除冰工具头与冰母体相互作用的部位。红外热像仪是利用红外探测器和光学成像物镜接受被测目标的红外辐射能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上，从而获得红外热像图，这种热像图与物体表面的热分布场相对应。通俗地讲红外热像仪就是将物体发出的不可见红外能量转变为可见的热图像。热图像的上面的不同颜色代表被测物体的不同温度。

为了检测除冰过程中工具头与冰接触部位的温度，我们采用的方法是把热电偶放在工具头端，然后在万用表的显示屏上读出温度数值。

试验过程中图像如图 5.9 所示，其中热电偶与工具头端可明显看到比较亮的部分出现，这说明除冰时工具端与冰接触的部位温度是比较高的。然而，在实际的试验中，没有达到预期设想的高于 100 摄氏度以上的情况出现。不过，表上显示的温度值都高于 0℃，可起到融化冰的效果，这从红外热像仪上也可以看出。在万用表上显示的最低温度是 16.9℃，最高温度是 79.3℃。

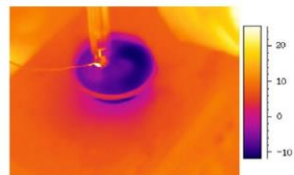


图 5.9 超声波除冰热电偶测温及其温度场

除冰时，工具前端与冰接触部位的实际温度，应该是大于从万用表上读出的最高温度，即 79.3℃，造成这种情况的原因至少有以下几点：

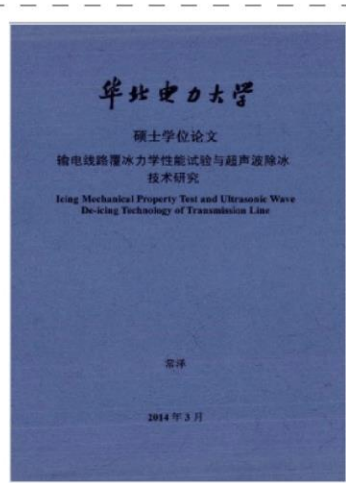
- 1) 热电偶与冰水相接触，要检测到除冰时的真实温度，难度较大；
- 2) 热电偶检测温度时要通过传热导线来进行热传递，传递的过程中就有一定的损失，导致表上显示的不是真实温度；
- 3) 工具前端与冰相互接触，当启动超声波除冰装置后，在超声波的作用下，遇有阻力时，工具前端温度虽会急剧上升，但冰及融化的水会在较短的时间使温度降低一些；
- 4) 仪器本身有一定的误差。



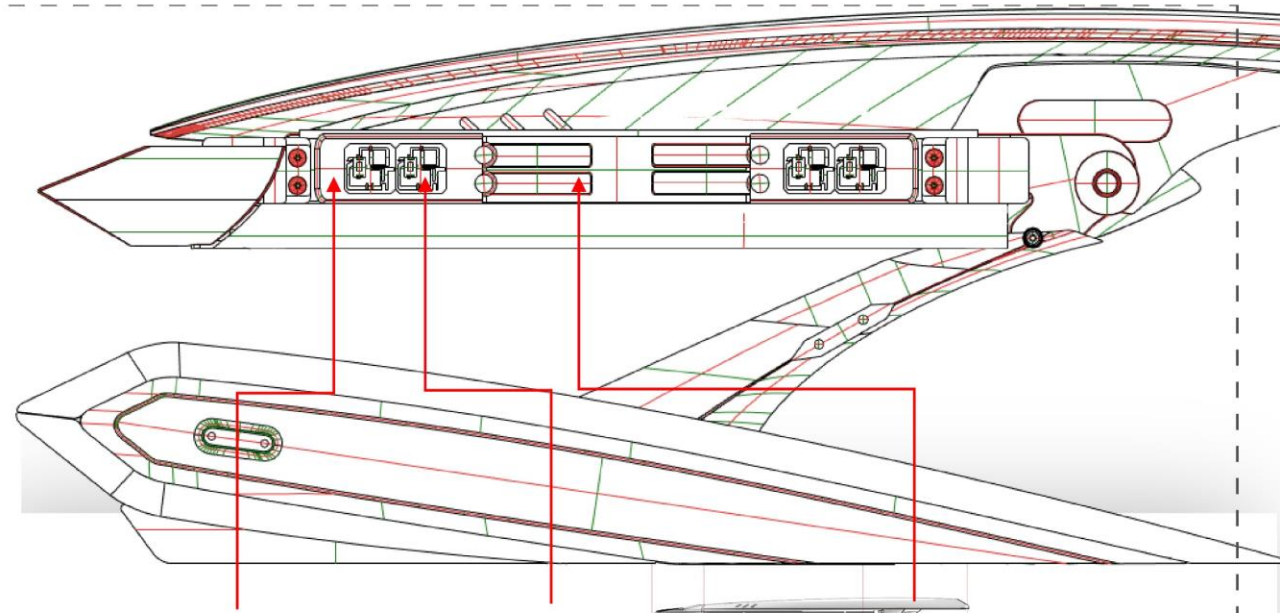
接触网融冰防冰问题的分析研究



新型电气化铁路接触网融冰方案...



输电线路覆冰力学性能试验与...



压电换能器 → 超声波发生器 → 变幅杆



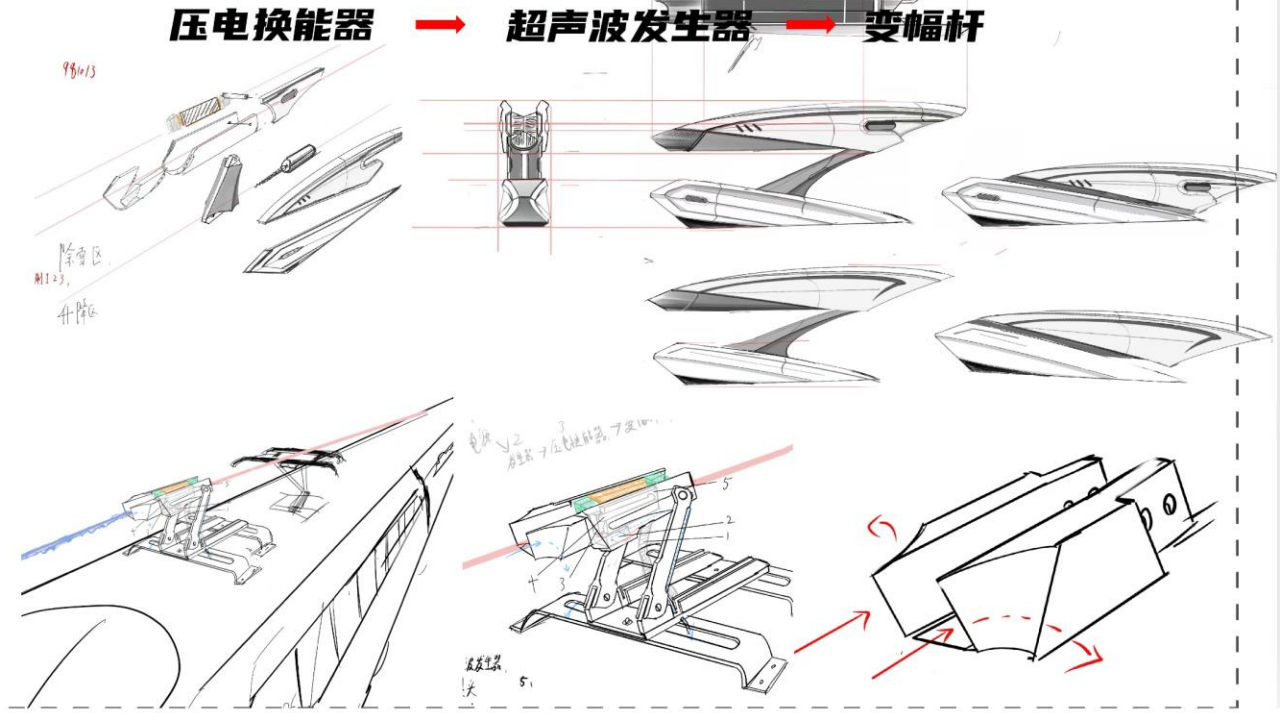
基于复频振动的小型超声波除...



风力机叶片超声声波除冰理论与...



高频振荡电脉冲转换器



列车接触网除冰器

TRAIN CATENARY DE-ICING
基于超声波空化效应

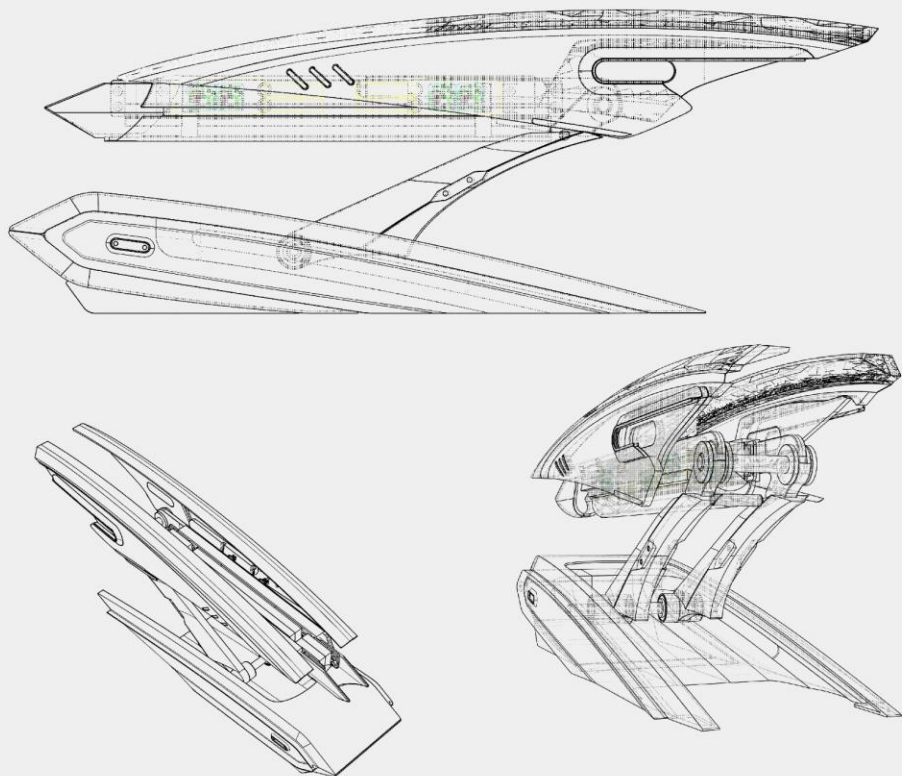
设计简介:

冰雪天气对我国的列车行驶造成极大影响，其中接触网覆冰现象会对列车的受电弓造成破坏从而使列车失去供能无法正常运行；现有的解决方法是人工使用铁锹、锤子、钳子等传统工具清理接触网上的冰，效率低，消耗人力巨大。超声波列车接触网除冰器结合了钨钢刀头冲击与超声波技术的除冰方式处理接触网覆冰现象，最主要的核心技术是利用超声波的空化效应来破坏冰的结构摧毁冰的附着力，超声波产生的高温效应可配合铜合金毛刷进一步的除去接触网上的覆冰。本设计可大大解决冰雪天气对我国列车行驶的影响。



列车接触网除冰器

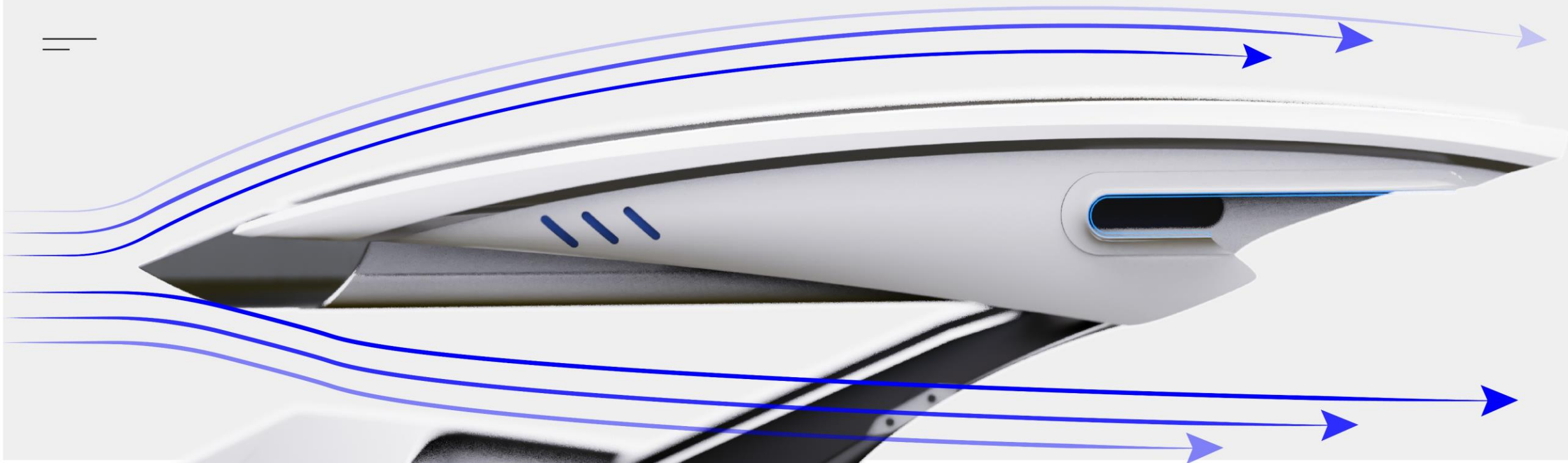
TRAIN CATENARY DE-ICING



流线造型细节

STREAMLINE MODELING DETAILS

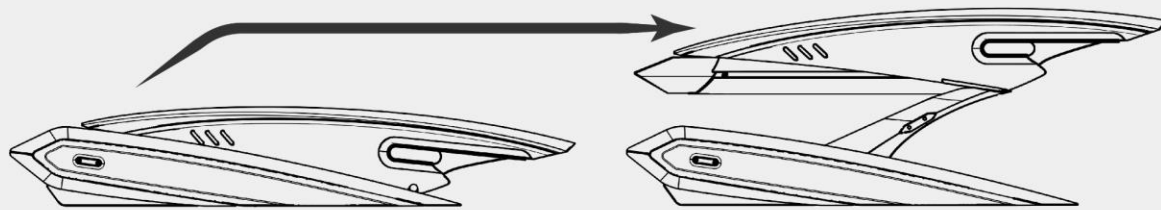
降低空气阻力,符合高铁调性



开合升降

OPENING AND CLOSING LIFTING

除冰器不使用时可回收到底座内确保使用寿命



开合升降起落架细节

OPENING AND CLOSING LANDING GEAR

除冰器不使用时可回收到底座内确保使用寿命

除冰工作流程

DEICING WORKFLOW

机械冲击阶段

钨钢刀头清除大块结冰与破坏冰的结构

1

超声波除冰阶段

1. 超声波产生空化效应，破坏冰的结构摧毁冰的附着力。
2. 超声波产生高温，配合铜铝合金金属毛刷不伤害接触网的条件下将热力除冰发挥到极致。

2

自身融雪阶段

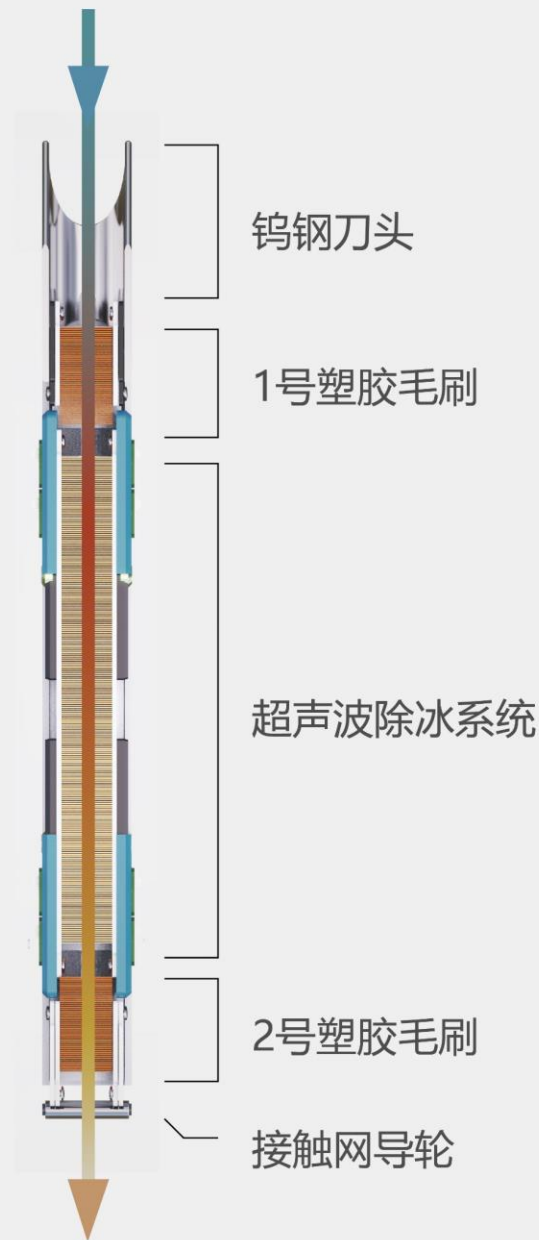
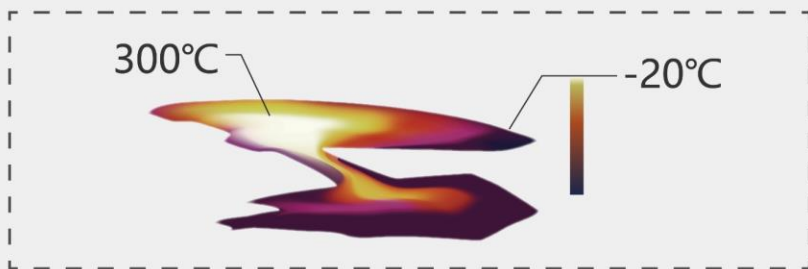
机体自身可产生热量将附着在机体上的冰雪融化防止二次伤害。

3

开合回收阶段

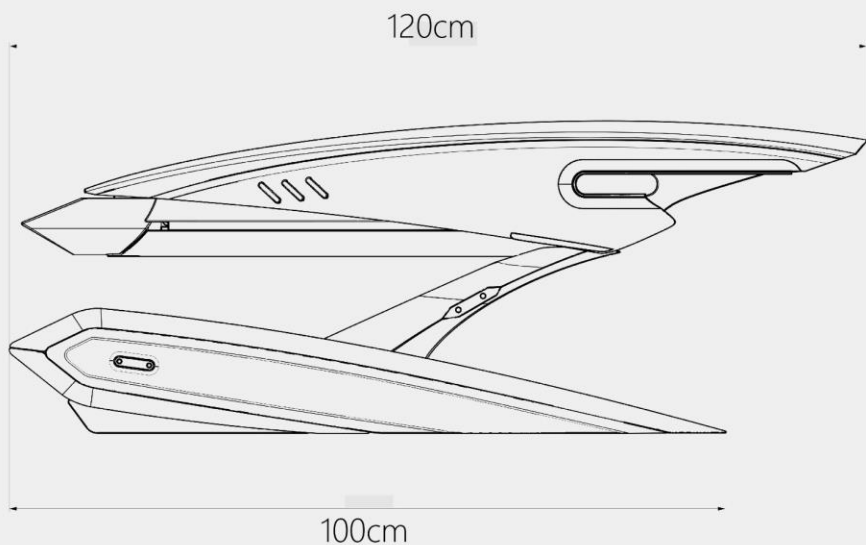
除冰器可在不使用时回收到底座里，确保除冰器的寿命。

4

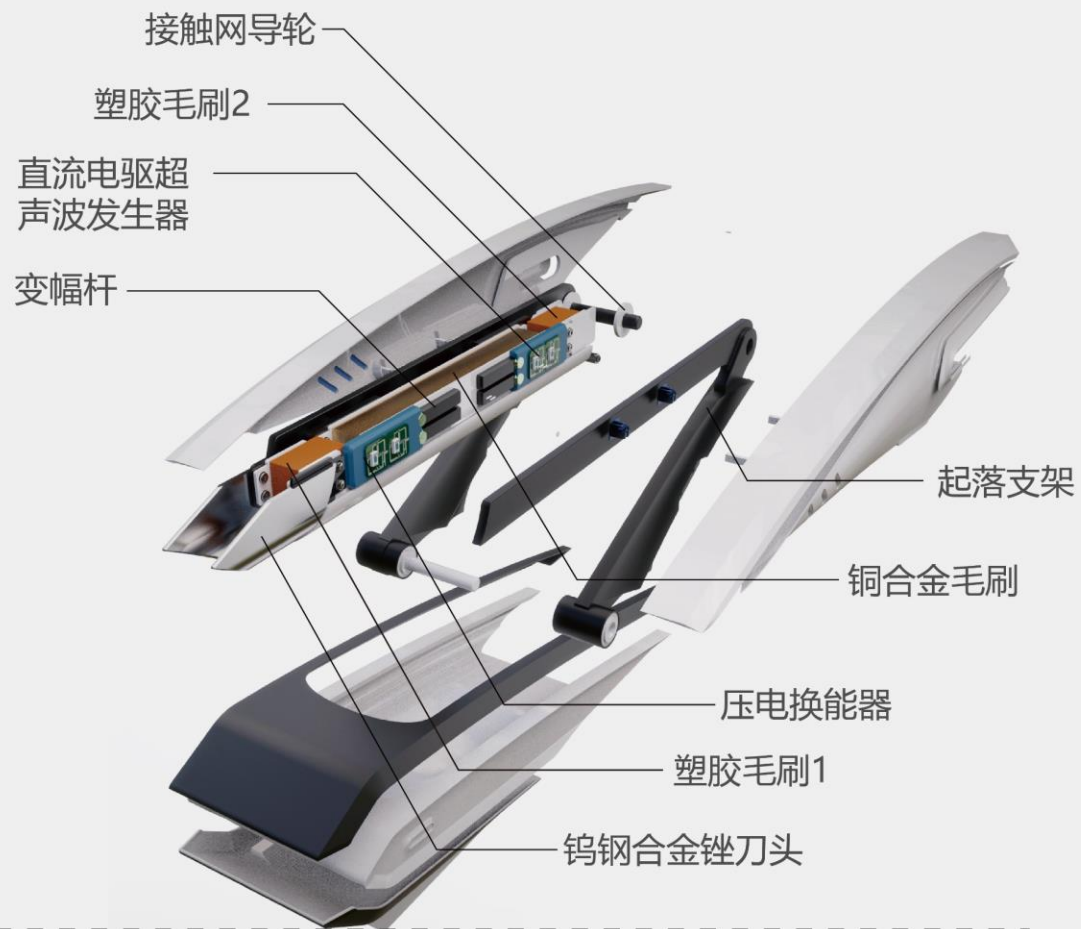


设计结构图

DESIGN STRUCTURE DIAGRAM



45cm



电源

POWER SUPPLY



压电换能器

PIEZOELECTRIC TRANSDUCER



超声波发生器

SUPERSONIC GENERATOR



变幅杆

VARIABLE AMPLITUDE HORN



工具头

TOOL HEAD

模型效果展示

MODEL EFFECT DISPLAY



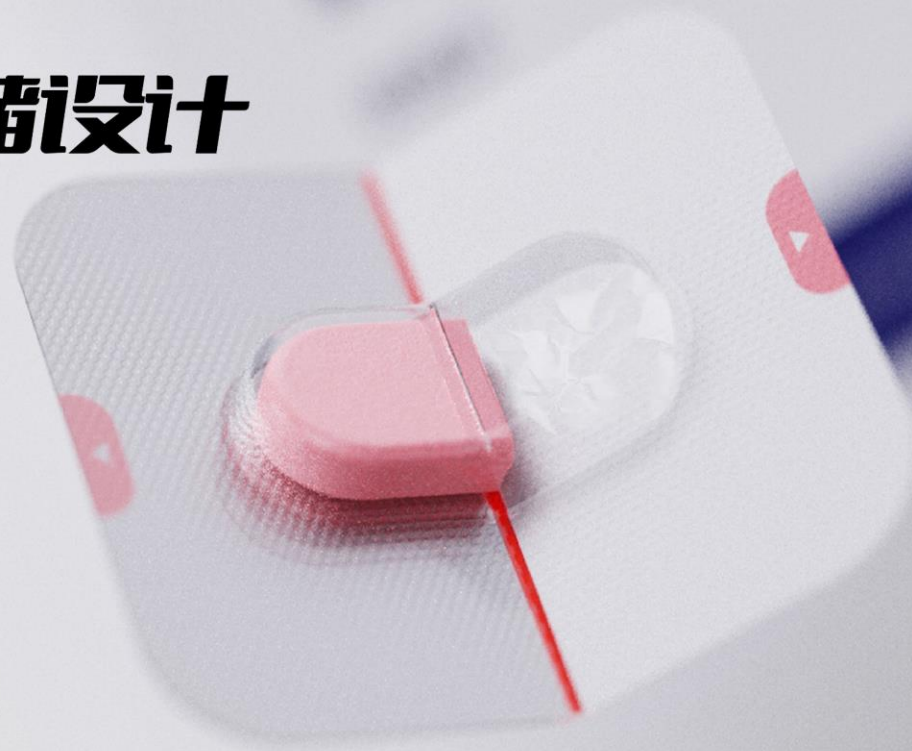
泡罩包装分药及存储设计

以单硝酸异山梨酯缓释片（依姆多）为例

TAKE ISOSORBIDE MONONITRATE SUSTAINED-RELEASE TABLETS (IMDO) AS AN EXAMPLE.

2021 05 - 2022 07

样机阶段
PROTOTYPE STAGE



智慧医疗下肢康复设备

列车接触网除冰器

泡罩包装分药及储存设计

CCD-64颗粒粒色选机

手机扫码观看演示视频 ▶



分药需求分析

DISPENSING DEMAND ANALYSIS

一片药，能否掰开服用取决于药物的制备工艺，而是否需要分散服用则取决于临床药物用量。例如，在服用相关副作用强烈的药物过程中，随着病情的加重或减轻，都会出现建议服用1.5颗或0.5颗药物的情况。并且，部分药物由于体量过大，导致老年人或儿童无法顺利吞服，这些都是导致分药需求出现的因素。



例举针对性药物

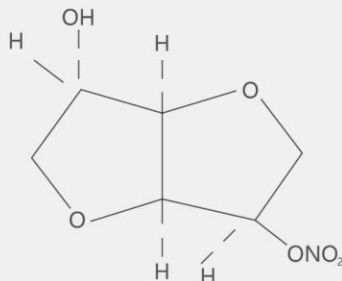
EXAMPLES OF TARGETED DRUGS

单硝酸异山梨酯缓释片 (依姆多)

化学名称: 5-单硝酸异山梨酯; 1, 4: 3, 6-二脱

水-D-山梨糖醇-5-单硝酸酯。

化学结构式:



分子式: C₆H₉NO₆

分子量: 191.14

性状: 本品为白色椭圆形片，两面有刻痕，无臭微苦。

适应症: 预防及长期治疗心绞痛（由冠状动脉血管疾患导致的心脏性痛）；与洋地黄及（或）利尿剂合用治疗慢性心力衰竭。

用法用量: 口服，每日清晨服**1**片，病情严重者，可在每日清晨服**2**片，若出现头疼，最初剂量可减至每日**半**片。整片或半片服用前应保持完整，用半杯水吞服，不可咀嚼或碾碎服用。

选用说明

SELECTION INSTRUCTIONS

单硝酸异山梨酯缓释片（依姆多）是预防及长期治疗心绞痛及治疗慢性心力衰竭的常见药物，具有一定的副作用。其服用方式为每日清晨服1片，病情严重者，可在每日清晨服2片，若出现头疼，最初剂量可减至每日半片。患者在服用此药物时，会随着治疗进度增减服药量，可能会出现服用1.5片或0.5片的状况，且此药物需长期服用，分药需求极高，患者在不购买分药器的情况下，难以高效顺利服药。

单硝酸异山梨酯缓释片

依姆多

60 mg

7片/盒

阿斯利康制药有限公司

AstraZeneca

单硝酸异山梨酯缓释片

依姆多 60毫克

凭医师处方销售、购买和使用！
批准文号：国药准字H20030418

【成份】本品活性成份为单硝酸异山梨酯。
 【性状】本品为黄色薄膜衣片，除去包衣后显白色或类白色。
 【适应症】冠心病的长期治疗、预防血管痉挛型和混合型心绞痛。也适用于心肌梗死后的治疗及慢性心衰的长期治疗。
 【用法用量】口服。剂量应个体化，并根据临床反应做相应调整。服药应在清晨。为了避免发生头痛，可以在最初2-4天起始使用30mg，一日1次；正常剂量为60mg，一日1次，必要时可增加至120mg，一日1次。药片可沿刻槽掰开，服用半片。整片或半片服用前应保持完整，用半杯水吞服，不可咀嚼或碾碎服用。
 【贮藏】遮光，密封保存。
 【不良反应】、【禁忌】和【注意事项】等请详见说明书。

AstraZeneca

原始分药步骤及污染风险分析

ORIGINAL DRUG DISPENSING STEPS AND CONTAMINATION RISK ANALYSIS



△ 原始分药步骤及污染风险分体图：上方为分药步骤中各阶段存在的污染风险系数，下方为分药步骤及注释

原始分药步骤总结

SUMMARY OF THE ORIGINAL DISPENSING STEPS

服用一颗需要切分的药物需要五步，首先需要从药板中取出一颗完整的药片，随后需要将提前购买的分药器取出将药片一分为二（由于部分药物需要规整切分故无法直接用手进行掰分），切分后拿起一半药片进行服用，随后将另外一半药物装进存储用的药盒或药瓶。在这期间，我们需要购买额外的分药器和存储药物的容器，整个分药过程步骤多且繁杂，用户的服药体验难以得到充分的保障。

分药污染风险总结

SUMMARY OF THE RISK OF DRUG DISPENSING CONTAMINATION

从上图我们可以得知，在整个原始分药流程中，除开第二步的切分步骤，各步骤均存在着不同的污染风险系数。在这些步骤中，由于药片与手和空气充分接触，手部的细菌和空气中的杂质或氧化作用会对药片产生污染从而不同程度上影响药物的服用安全和药效，特别是在剩余药片的存储步骤，由于需要将药物存储进其余容器中，且这些容器的卫生问题难以保证，长久下来易产生污染和遗忘问题。

技术分析

TECHNICAL ANALYSIS

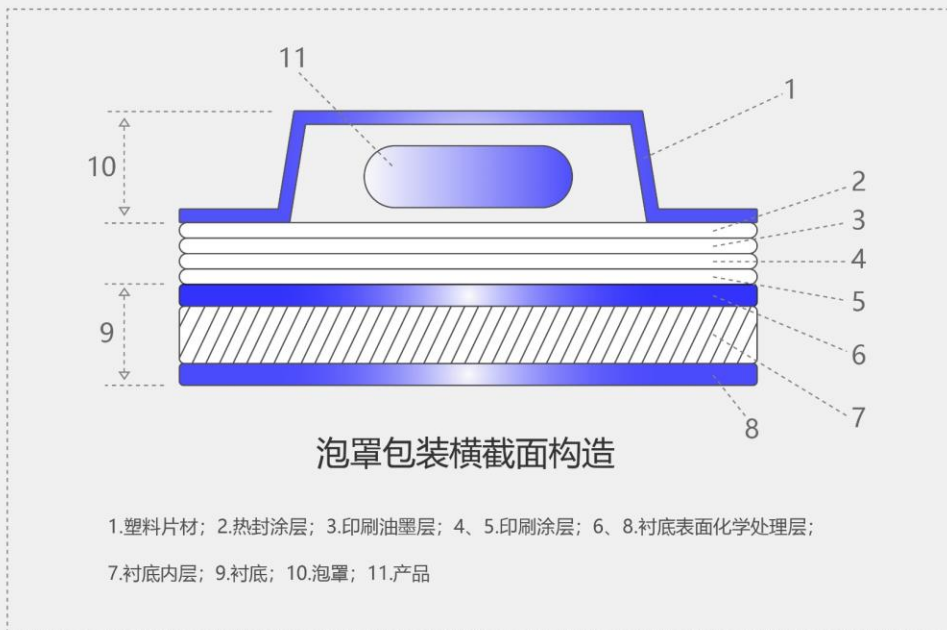
泡罩包装 BLISTER PACKAGING

药品的泡罩包装是通过真空吸泡(吹泡)或模压成型的泡罩内充填好药品后,使用铝箔等覆盖材料,并通过压力,在一定温度和时间条件下与成泡基材热合密封而成。药品的泡罩包装又称为水泡眼包装,简称为PTP(Press through Packaging),是药品包装的主要形式之一,适用于片剂、胶囊、栓剂、丸剂等固体制剂药品的机械化包装。



泡罩包装结构

BLISTER PACKAGING STRUCTURE



结构适用性总结

SUMMARY OF STRUCTURAL SUITABILITY

泡罩包装的泡罩部分是采用吸塑或吹塑成型的塑料片材,只需更换生产模具就可以制作出不同的泡罩造型。

泡罩包装生产模具制作成本较为低廉,改良成本低,同时简易的生产方式也利于改良后的功能验证。

在加工生产中,可以在泡罩包装的印刷油墨层进行丝印图案从而达到不同的效果。

泡罩易加工

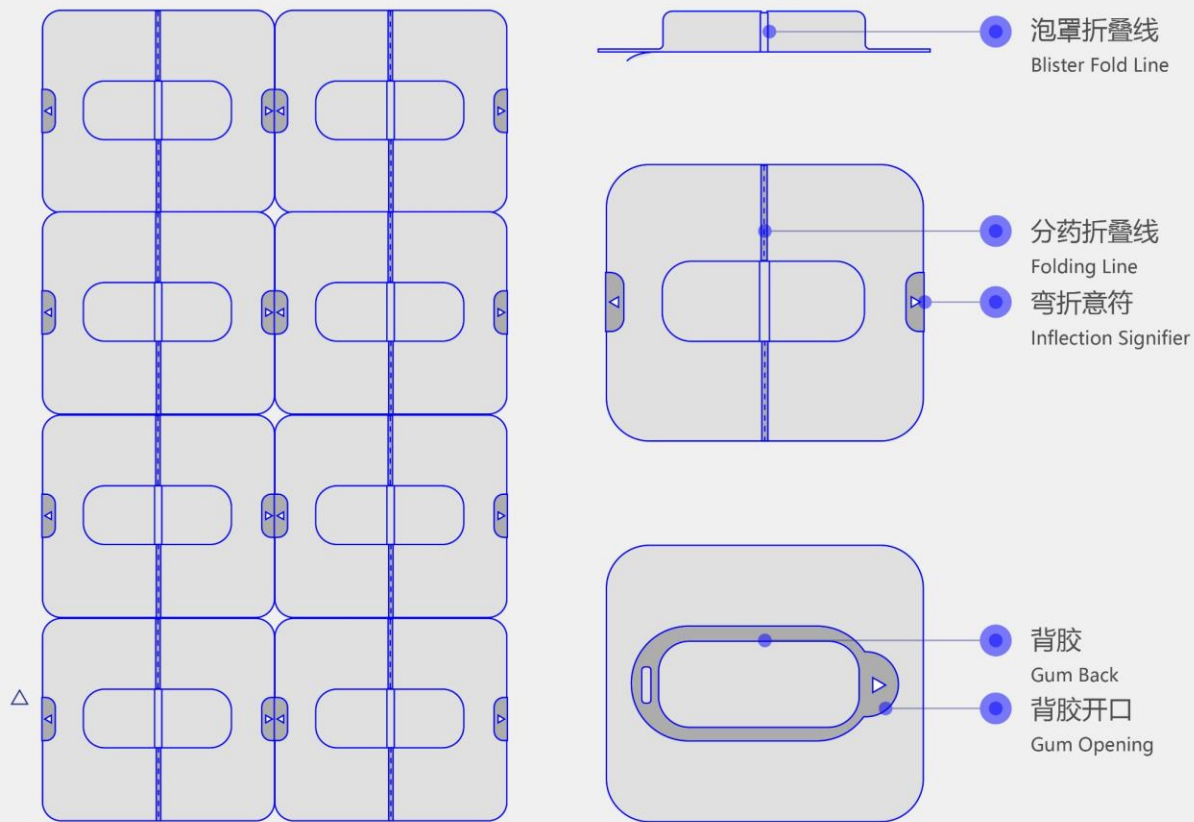
成本低廉

可操作性强

便于改良设计

结构及功能构思

STRUCTURE AND FUNCTIONAL CONCEPT



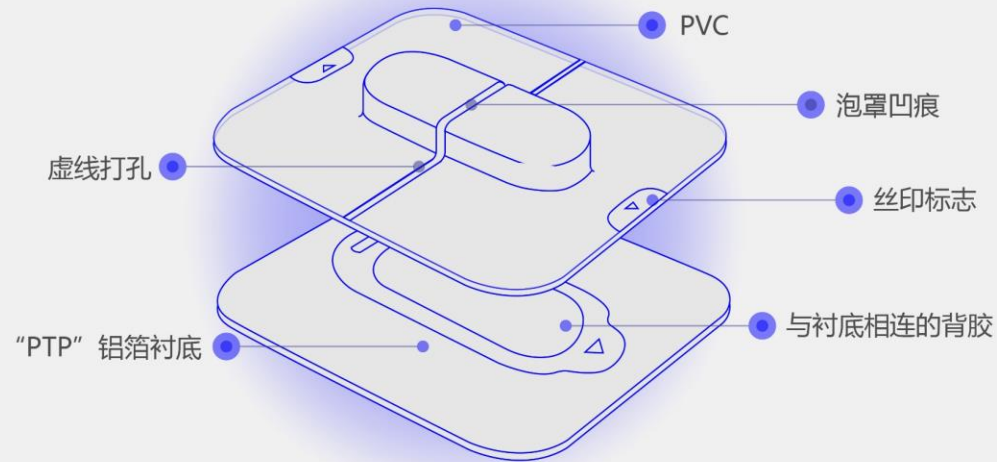
▲ 整体结构示意图

▲ 单体单元格结构示意图

本设计意在改良泡罩包装赋予其方便分药并利于存储的功能。每个药物单元格正面通过打孔与颜色标识设定分药折叠线，相应的泡罩部分进行挖槽处理，更利于掰折，使用者只需沿分药折叠线掰折药片，即可轻松的完成分药，药片分药完成后可撕开单元格背面与铝箔衬底粘连的背胶，取出一半药片后重新贴合背胶留于下次服用，这样可以保证药片不与空气接触，使其安全卫生得到保证。

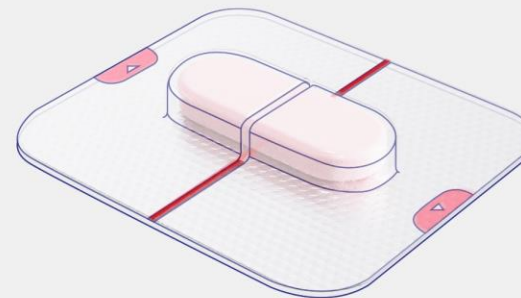
材质及工艺选用分析

MATERIAL AND PROCESS SELECTION ANALYSIS



色彩选用分析

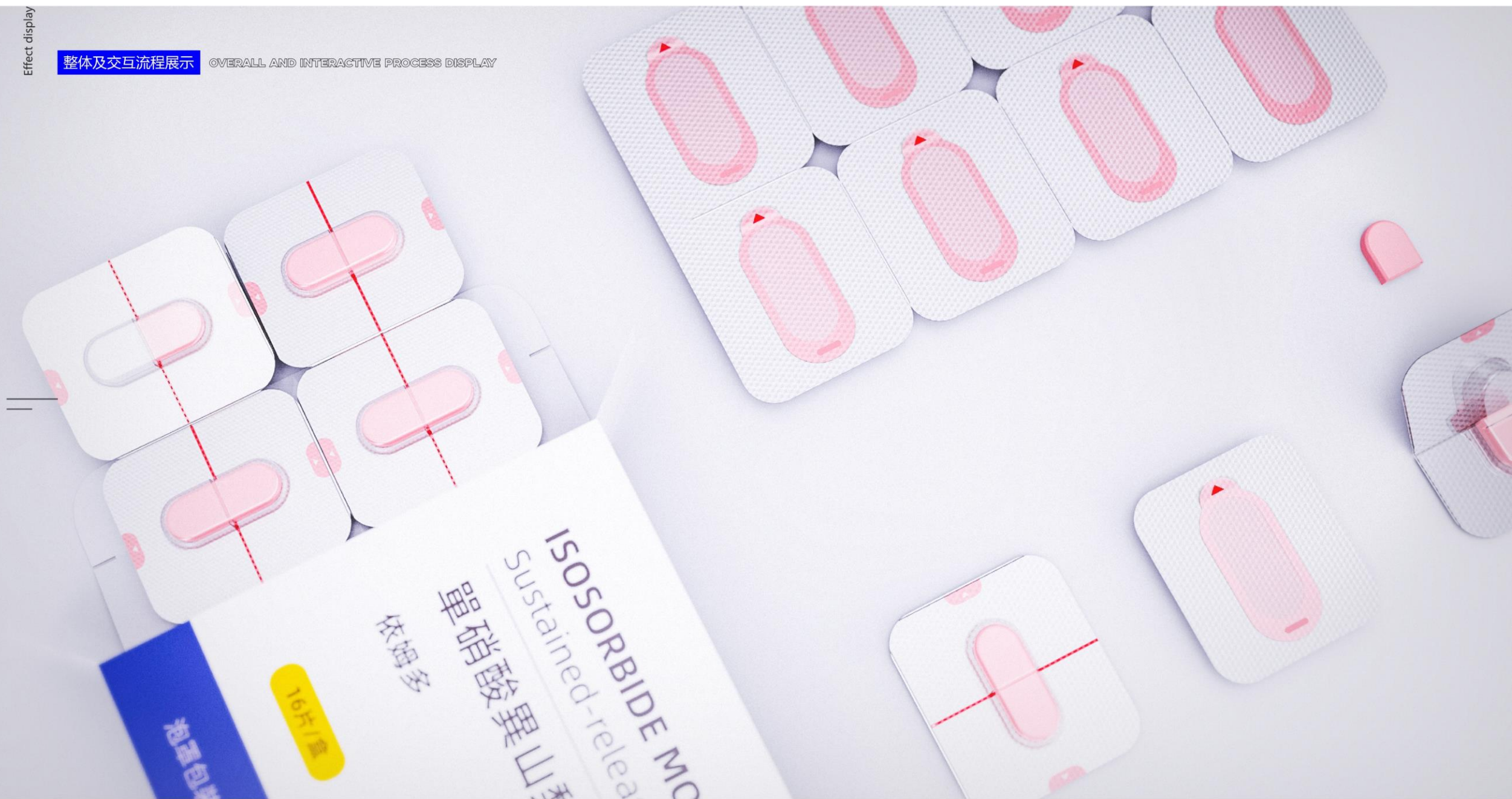
COLOR SELECTION ANALYSIS





整体及交互流程展示

OVERALL AND INTERACTIVE PROCESS DISPLAY



整体及交互流程展示

OVERALL AND INTERACTIVE PROCESS DISPLAY

STEP 1

从整个药板中撕下一个单元格



STEP 2

以红线为轴手捏两侧进行折叠分药



STEP 3

撕开位于单元格背部的背胶



STEP 4

从中取出已经分好的半颗药物



STEP 5

封好背胶后将单元格重新放入药盒中储存



分药流程 Process

多种使用场景

MULTIPLE USAGE SCENARIOS



1

在家服用半片时，可将单个单元格撕开一半进行分药，防止丢失问题



2

需要服用一整片时，不进行分药处理，直接撕开背胶服药

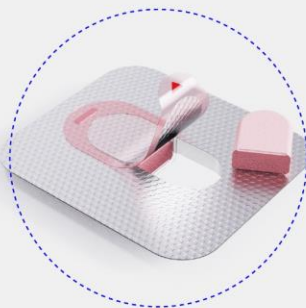


3

需要外出服药时，可将单元格单独分离，增强其便携性

使用细节展示

USE DETAIL DISPLAY



在掰折药片分药后撕开位于单元格背部的背胶



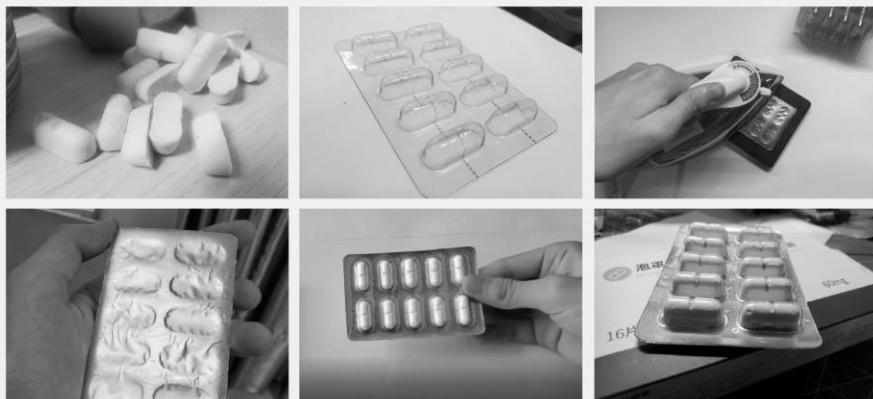
取出此次需服用的一半药物后重新封上背胶



安全存储另一半药物，有效防止污染等问题发生

功能样机制作

FUNCTIONAL PROTOTYPING



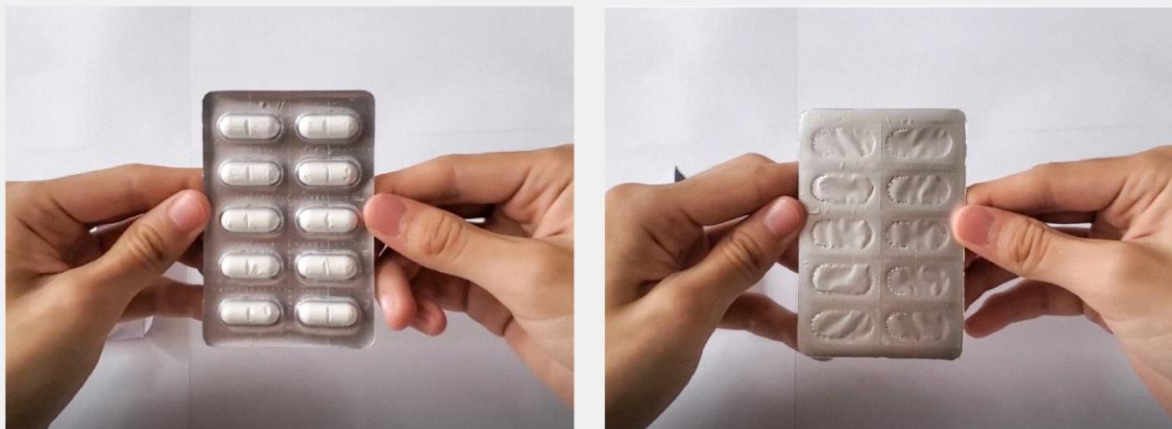
外包装制作

OUTER PACKAGING PRODUCTION



功能验证

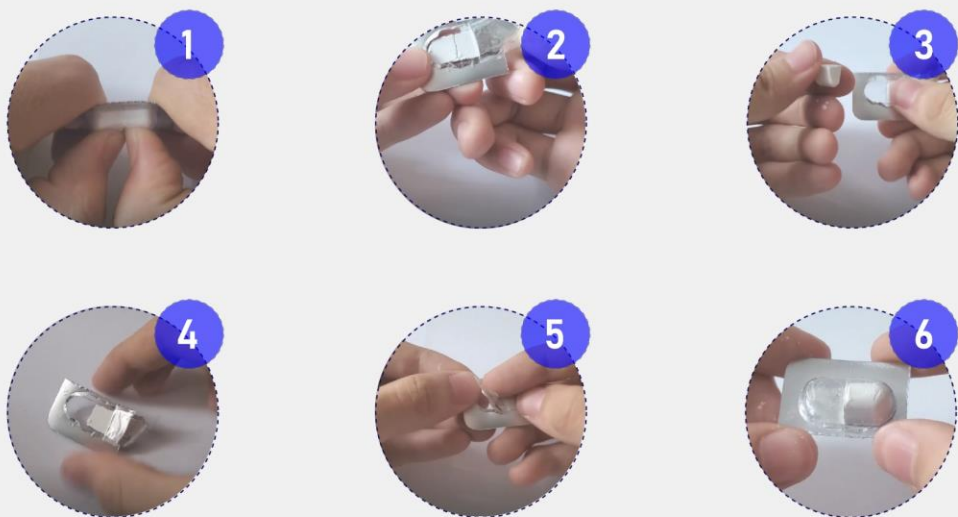
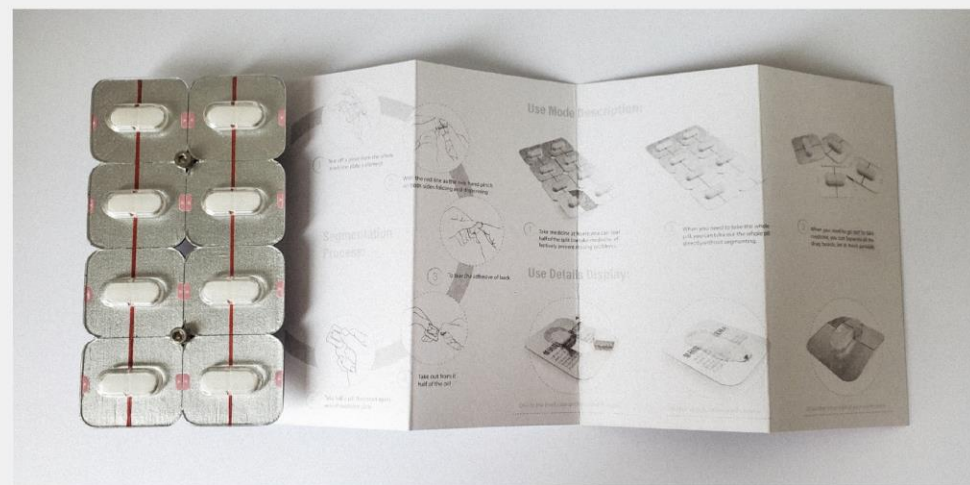
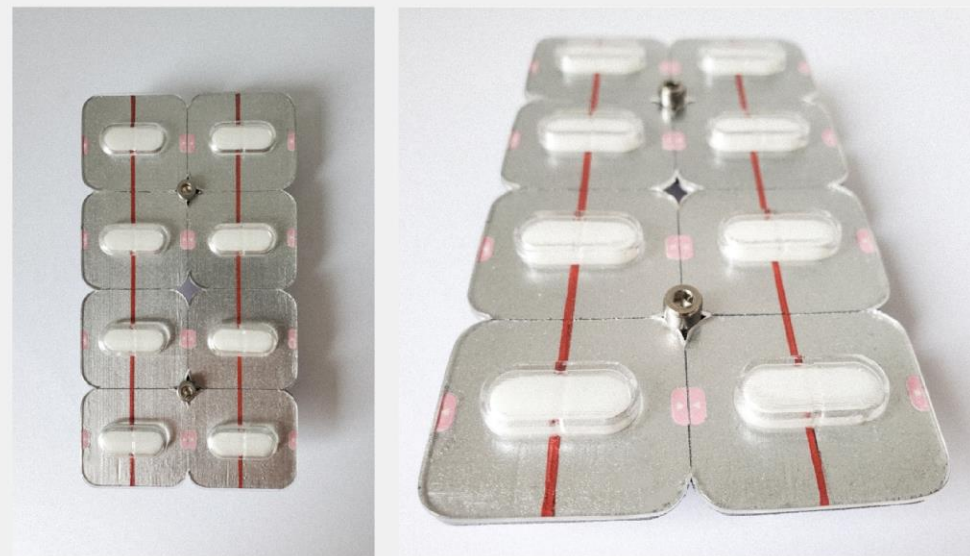
FUNCTIONAL VERIFICATION



△ 功能样机整体展示 Overall Display Of Functional Prototypes

外观还原

COSMETIC RESTORATION



总结

SUMMARY

泡罩包装分药及存储功能设计于2021年7月小组完成的包装设计作品，是以分药体验不佳和药物存储存在污染风险的背景下，通过改良泡罩包装赋予其方便分药并利于存储的功能从而解决问题并优化用户的服药体验。本作品目前处于功能样机阶段，已进行版权登记。这件作品是第一次接触包装设计，其功能验证和样机制作的难度之大给当时的我们带来的前所未有的挑战，在克服各种困难因素后这件作品也获得了国际设计大奖的认可，给予了我们源源不断的前进动力。

CCD 64通道颗粒色选机

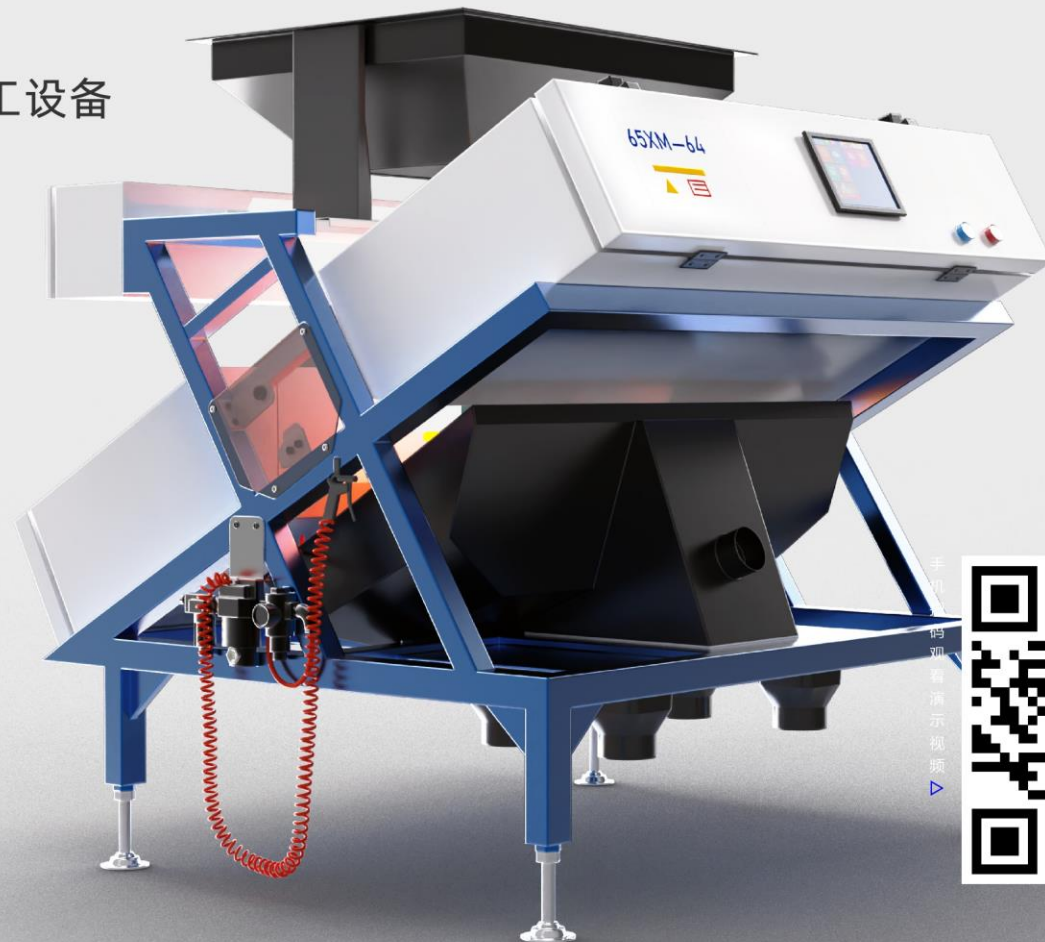
集光、机、电、气动等技术于一体的粮食加工设备

MODERN GRAIN PROCESSING EQUIPMENT INTEGRATING
OPTICAL, MECHANICAL, ELECTRICAL AND PNEUMATIC
TECHNOLOGIES.

2018 07 - 2019 03

落地项目
LANDING PROJECT

产品年均营业额超1000万



智慧医疗下投选设备

列车检修网络终端

电商包装分拣及储存设计

CCD-64通道颗粒色选机



扫码看演示视频

建设农业强国任务

THE TASK OF BUILDING AN AGRICULTURAL POWER

选题背景：

农产品加工业的现代化程度反映了一个国家和地区人民生活水平高低和经济发展水平，对不同农产品进行分级筛选是农产品加工的重要组成部分。

农产品在生长、收获、储藏等过程中，不可避免的会出现残缺、杂质、霉变等瑕疵品，这些瑕疵品影响农产品的品质和商品价值。因此，农业发达国家以强大的科技作为支撑，研发了先进的农产品筛选设备，为人们的生活提供有营养、高质量和安全的食品，为国家农业经济发展助力。



农作物筛选主要方式

MAIN METHODS OF CROP SCREENING



比重去杂方式：

根据物料与其他杂物比重和悬浮速度的差异，借助气流和筛面把物料中的杂物分离出来。



色选去异方式：

是根据物料光学特性的差异，利用光电探测技术将颗粒物料中的异色颗粒自动分选出来的设备。

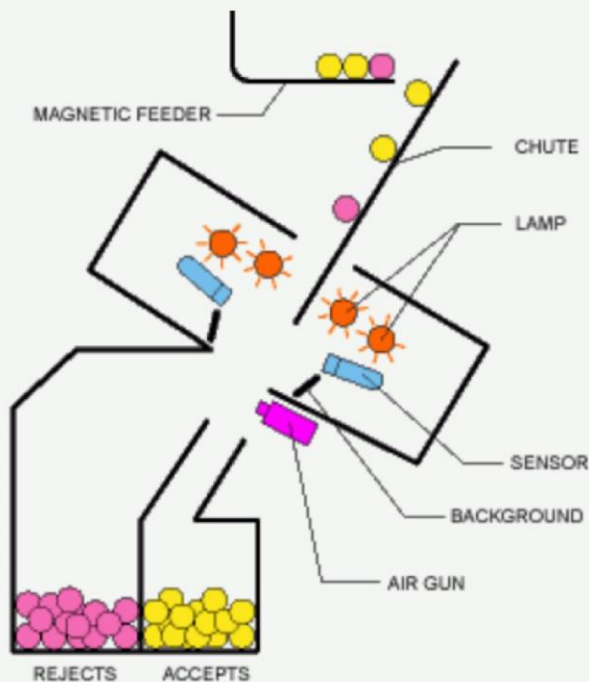


钕磁去异方式：

利用磁性特征去除物料中的一部分金属。

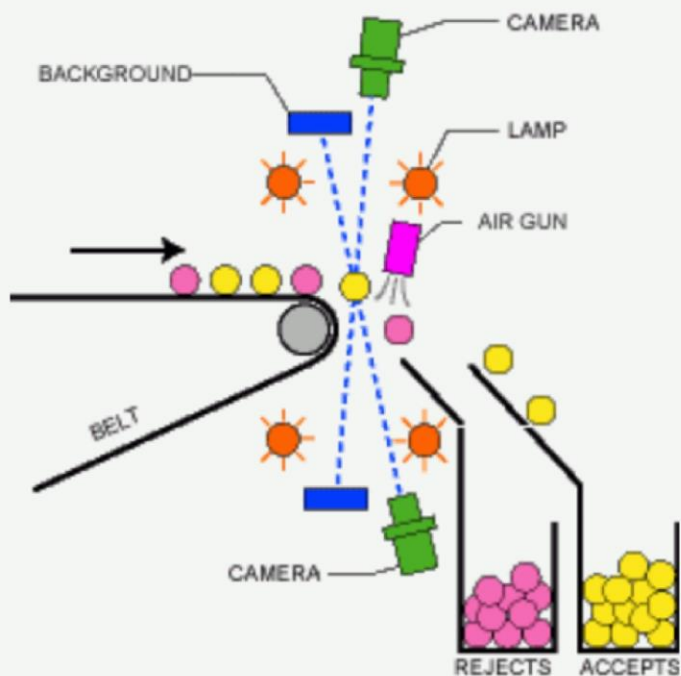
色选机简介

BRIEF INTRODUCTION OF COLOR SORTER



滑落式色选机

SLIDING COLOR SORTER



履带式色选机

CRAWLER COLOR SORTER

技术分析:

色选机是集光、机、电等科学技术于一体的农产品快速分选设备，主要用于分选大米、芝麻、花生、瓜子等农产品，剔除霉变、黄变、杂质等瑕疵品，是保证食品品质及安全的重要设备。使用色选机既能提高生产效率（产量、分选精度和一致性等），又能降低生产费用。其中**滑落式色选机**适用于塑料颗粒、各种豆类、各种大米等小体积物料。**履带式色选机**适用于矿石、辣椒、玻璃等相对大体积物料（通过喷气力度来选择色选方式）。

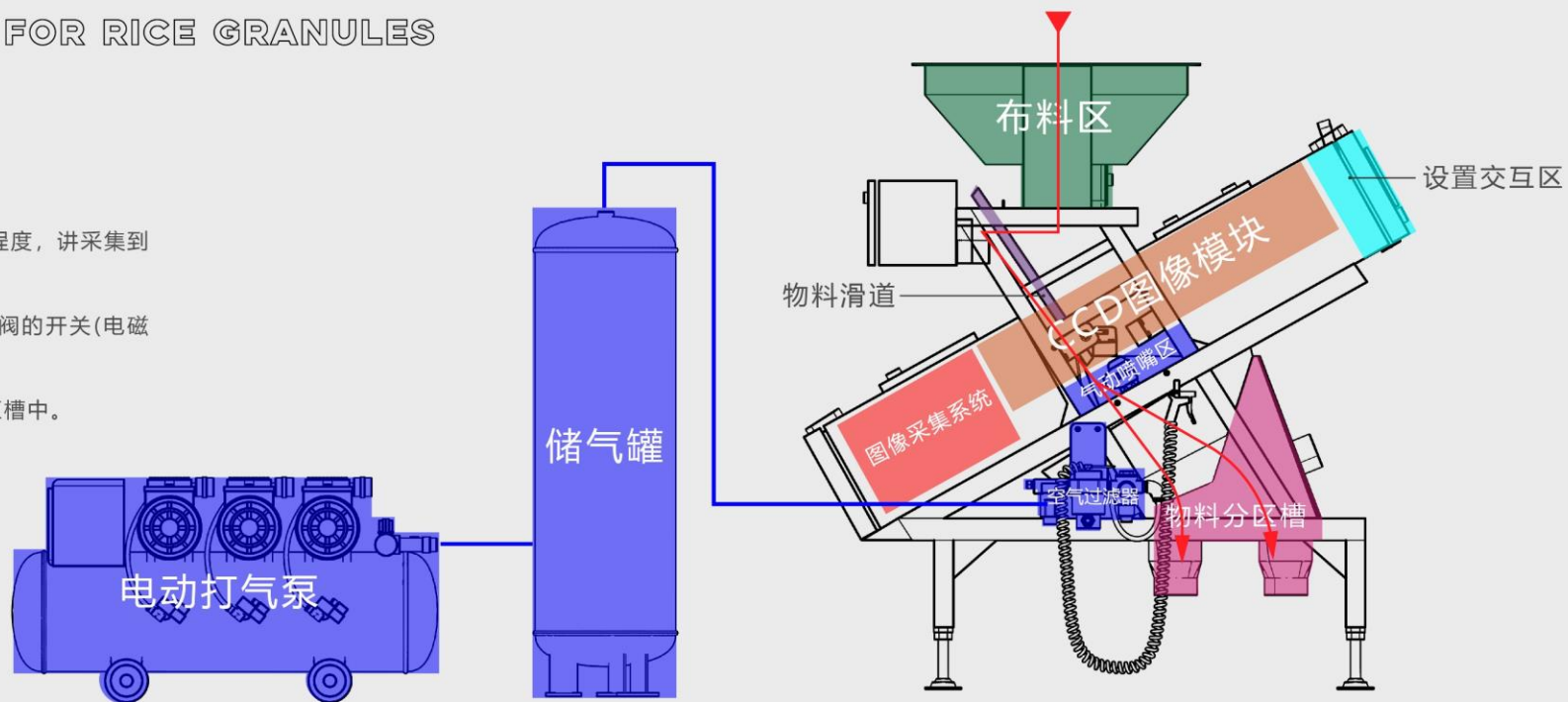


针对大米颗粒色选机设计

DESIGN OF COLOR SORTER FOR RICE GRANULES

工作流程:

1. 大米通过布料区的高频震动，将大米均匀的铺层。
2. 通过物料滑道将大米均匀的滑向CCD图像模块。
3. CCD图像模块通过工业镜头识别光线照射大米的通透程度，并采集到的信息发送至图像采集系统中。
4. 图像采集系统将接收到的信息处理成命令，控制电磁阀的开关(电磁阀由电动打气设备提供气体)。
5. 电磁阀控制气动喷嘴将劣质大米喷到相对应的物料分区槽中。



大米的大小、异色种类、质量、需求产量等因素

1. 进料模块震动频率
2. 通道大小与倾斜度
3. 气吹力度
4. 图像采集系统预处理
5. 复选需求



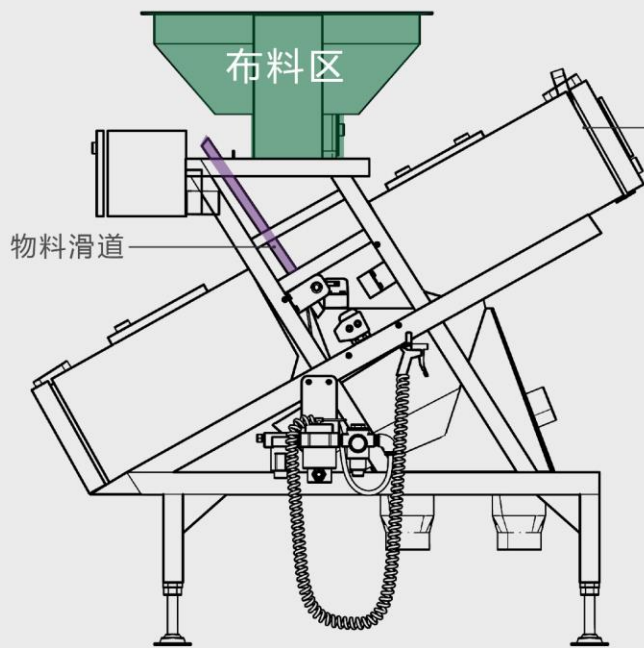
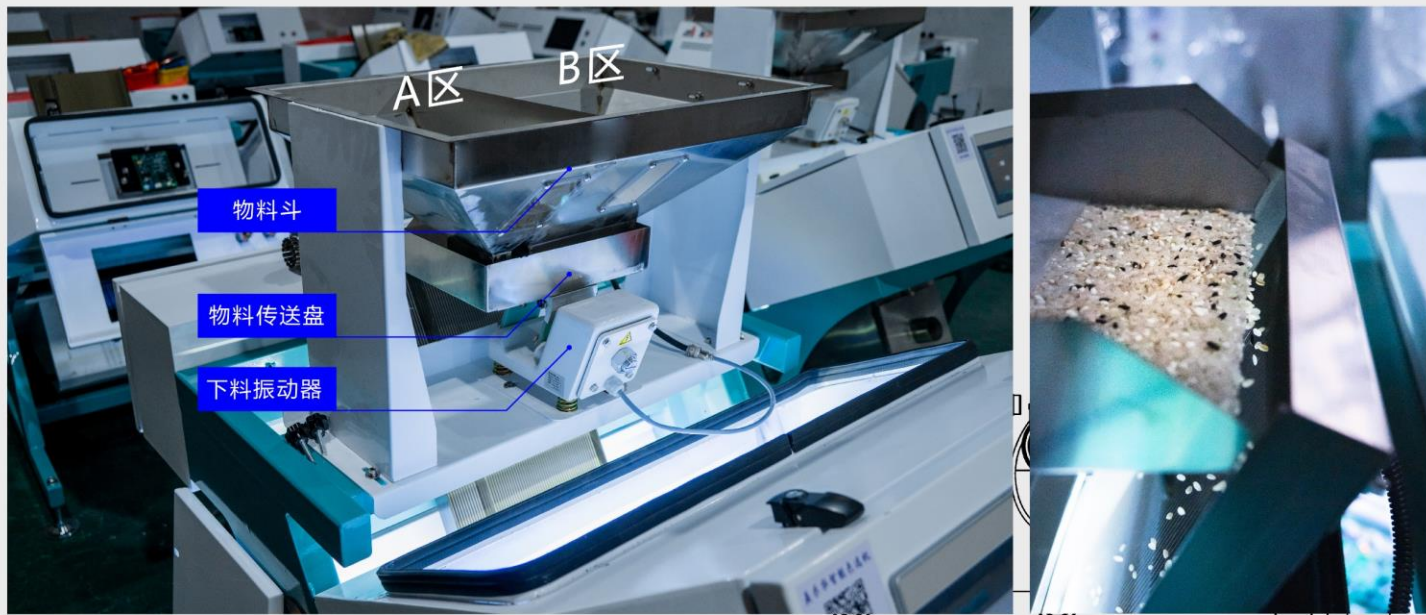
CCD 64通道颗粒色选机

CCD 64 CHANNEL PARTICLE COLOR SORTER

大米色选机作为集光、机、电、气动等技术于一体的现代化、高科技粮食加工设备，由送料、光电、分选和清扫等操作系统组成，能够自动进行优质大米的筛选、杂质的剔除等工作，可以将黄米、腹白米等异色米粒以及杂质从优质米中剔除出去。

色选机布料区设计

DESIGN OF DISTRIBUTION AREA OF COLOR SORTER



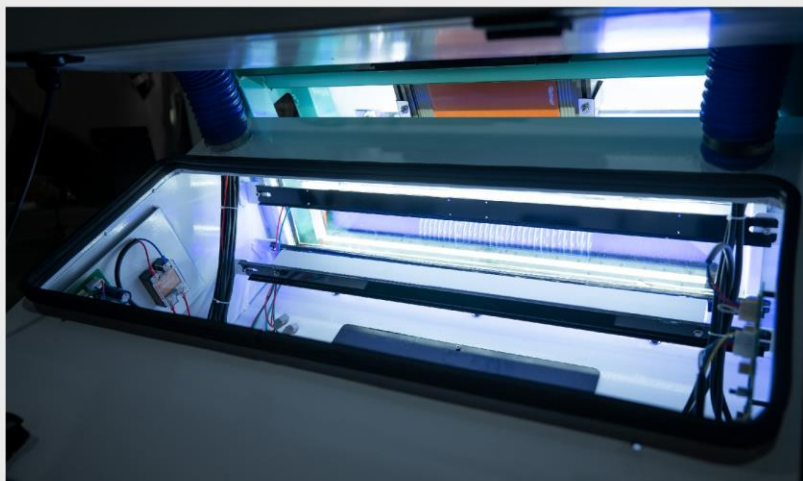
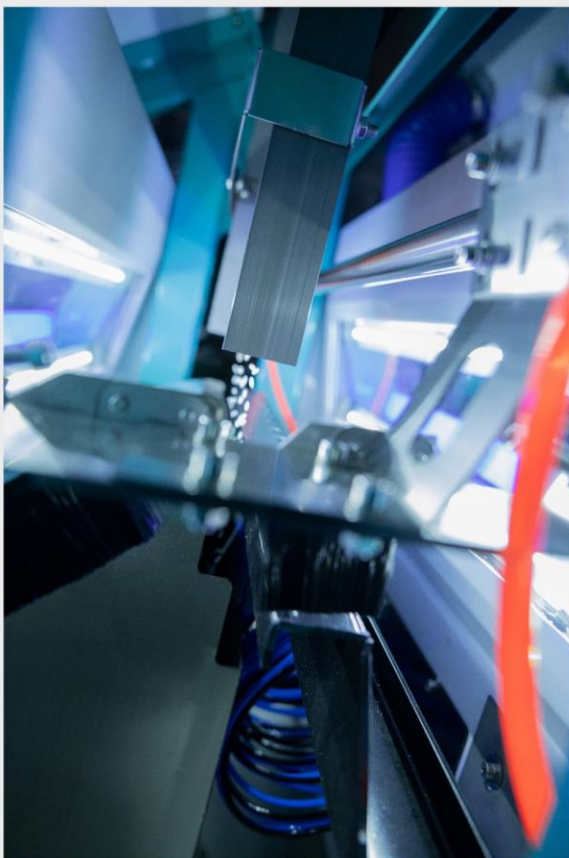
设计说明:

下料振动器是色选机的重要部件之一,其性能在一定程度上决定着色选效果。下料振动器的振幅和频率是其工作过程中两个主要的参数,它们影响着下料过程中物料下落的状态,其中振幅决定物料是滑动还是跳动,也就决定物料是否会无损失地滑落到色选机中;频率影响着下料的速度,若下料速度过快就会使得色选精度不高,而下料速度过慢就会影响色选产量。

物料斗整体采用不锈钢金属,料斗口分为AB区,A区是主要输送口,B区是复选输送口,通常根据生产加工场地等因素选用不同规格的提升机传送大米到相对应的口中。物料斗整体采用锥形,以入口宽出口窄的方式利用重力将大米向下输送;与下料振动器接触的是**物料传送盘**,振动器将震动传递给物料传送盘,传送盘的出口宽与物料滑道相一致,通过震动的方式将大米向前推,从而保证大米是一列一列的滑向CCD图像选区。

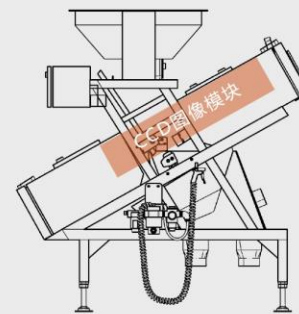
色选机CCD图像模块设计

DESIGN OF CCD IMAGE MODULE FOR COLOR SORTER



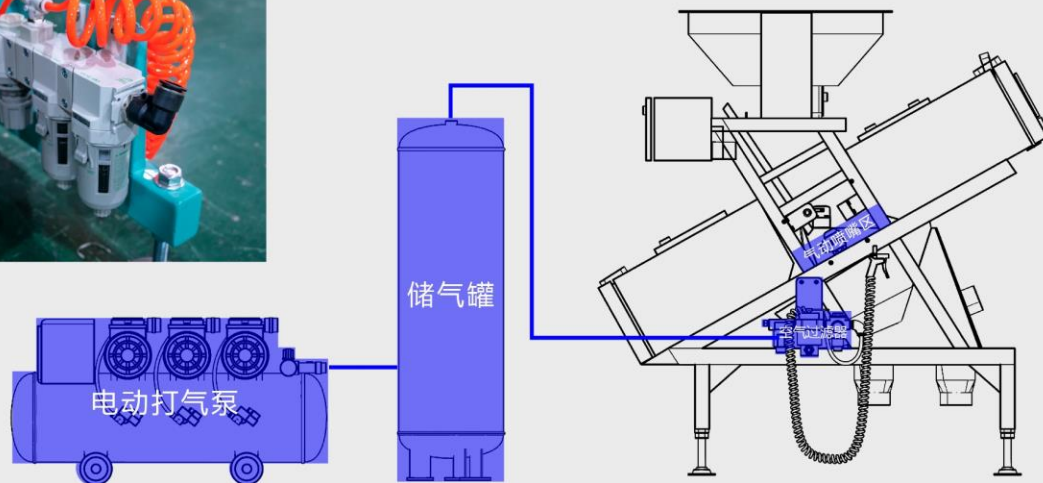
设计说明:

CCD图像模块一方面采用两组灯区上下对照，每组使用两条**白色灯**与一条**蓝色灯**的搭配，白色灯光负责照透大米，蓝色灯光使得镜头里的图像底色为蓝色，这样使得镜头里的画面差异性更大，提高挑选精确度，通俗的说相当于我们的眼睛在蓝色背景版上挑选大米。另一方面采用**工业摄像头**负责分辨大米的异色，其最重要的一点是要与物料滑道、气动孔相配合好且安装不允许有偏差，否则图像采集系统会发出错误的信息导致精度出现问题。



色选机气动模块设计

DESIGN OF PNEUMATIC MODULE FOR COLOR SORTER



设计说明：

气动模块的目的是将异色大米吹进相对应的区域；气体动能由**电动打气泵**供应，气体通过**空气过滤器**过滤出水气油气等杂质防止其他原件堵塞生锈。气动喷嘴由4组16气孔**自动化气阀**组成64个气孔对应64个物料滑道凹槽，精准喷射异物无处可藏！

项目总结

PROJECT SUMMARY

本次项目对我来说是一个特殊的经历，2018年7月在距离还有2个月就要迈进大学校门的时候，一次机缘巧合使我提前了解了设计行业。准确的来说对于该项目的参与持续到至今，在本次项目中我主要负责的是相关配件的调研与CAD制图，从中我学到了在设计中不仅产品的逻辑要环环相扣，在与上下部门交接部分也要环环相扣，尤其是在CAD制图当中我需要了解生产过程中下一步的工艺，在零部件展开图中绘制出折弯线以及时刻把握不同厚度的金属板材处理方式也不同。其次我也开始对即将开始的大学产品设计专业充满了兴趣，包括我的毕业设计里关于嵌入式传感中的技术应用也是从这次项目中起的星火。

其他项目

OTHER PROJECTS

2018 09-2022 06



OTHER PROJECT.

Growth-free Transplant-free Potted Plants

咖啡渣可降解免移植盆栽



咖啡渣可降解免移植盆栽是我于2021年十月设计及制作完成的作品，这是我首次接触有机实验性材料。在本作品的设计过程中尤为重要的一点就是实验性材料的制作，在整个设计中，我经过多次材料配比实验后终于能够将咖啡渣材料塑造成型，并保证其具备一定的稳定性。并且为了提升整体设计的观感，我针对盆栽的周边物料配件进行了严密思考，包括贴纸及包装等视觉设计和结构设计，在经过长久的润色后，本作品也得到了多项国内外重要设计奖项的认可，并受邀展览于第十八届中国（无锡）国际设计博览会的现场，对我意义重大。

作品类型：实验性材料应用设计

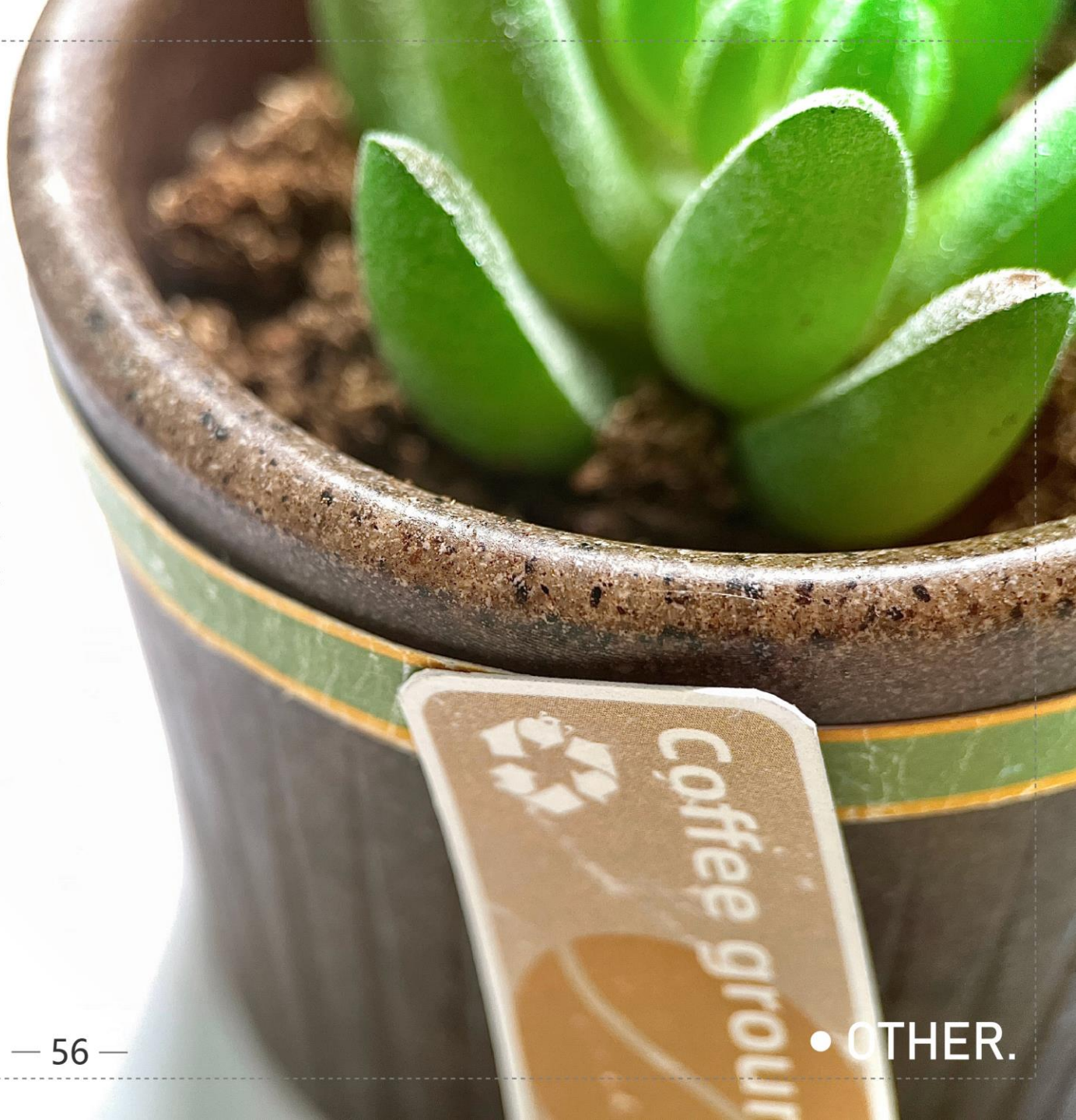
完成类型：团队完成

完成状态：样品

知识产权状态：版权登记



◀ 手机扫码观看演示视频



OTHER PROJECT.



kapok
Design Awards China
红棉中国设计奖



MEI Awards
Selected
Award
2022

Bridge Cable Deicing Detection Equipment

桥梁缆索除冰检测设备

作品类型：概念装备设计

完成类型：团队完成

完成状态：实物模型

知识产权状态：版权登记



◀ 手机扫码观看演示视频

冰雪天气时，桥梁缆索上覆盖的冰雪较长时间无法消融，冰雪及其内包含的杂质易对缆索产生载荷负担及腐蚀作用，同时缆索上凝结的冰块受到外界因素的影响，会导致冰块坠落，产生重大安全隐患。桥梁缆索除冰检测设备可以通过滑轮沿缆索行进，采用高频振动和高温加热达到除冰融雪的效果，且在通过缆索时可以传输检测除冰后的缆索情况，其高效的作业模式顺应了危险作业无人化的趋势，为我国的“大国重器”保驾护航。

OTHER PROJECT.



kapok
Design Awards China
红棉中国设计奖



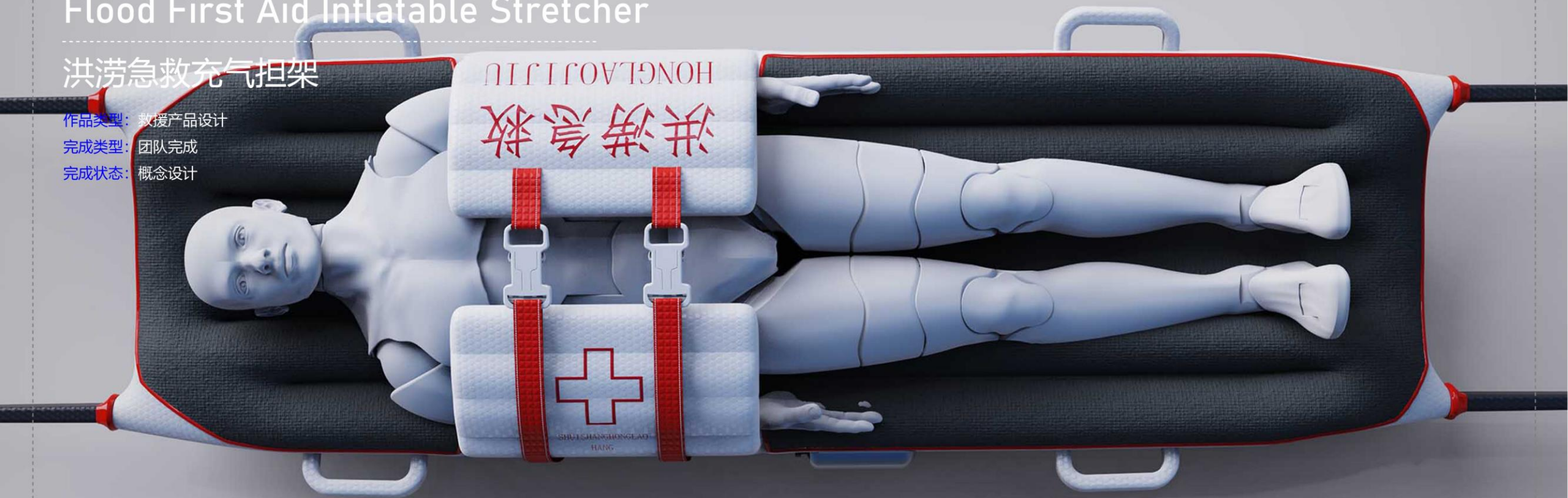
Flood First Aid Inflatable Stretcher

洪涝急救充气担架

作品类型：救援产品设计

完成类型：团队完成

完成状态：概念设计



2021年多地发生洪水，洪涝救援担架作为便携式系统化的救援工具。设计点分为三点，一是使用遇水加热织物来保存患者的体温。二是采用吸水自动充气的部署方式，加快救援进程。三是充气面料防水防滑，尽可能减少救援误差。它系统优化了整个救援模式，更好的保障了被救者的生命安全，为相关洪涝灾害救援方式提供了一种新的思路。

2018-2023

秦桂祥

PRODUCT DESIGN

Thanks

INDUSTRIAL DESIGN

电话/微信: 17662036861
邮箱: 675021736@qq.com



手机微信扫码
▶