

计划类别：科技计划项目

市级科技计划项目

项目类型：科技型中小企业技术创新资金

指南代码：2020CX0101

受理编号：

受理处室：高新技术与工业科技处

优先主题：推进科技型中小企业技术创新

## 福州市科技计划项目 申请书

项目名称：新型智能感应水龙头关键技术的研究及产业化示范

项目申请单位：福建洁博利厨卫科技有限公司

项目负责人：郑少波

技术负责人：张平均

通讯地址：福州市仓山区浦上工业园B区54栋2楼

邮政编码：350003

联系电话：0591-88066000

传真电话：0591-88065595

申请日期：2020-04-14

福州市科学技术局

发 内 容 摘 要	功能新型智能感应水龙头：可以通过非接触式手势感应出水方法，使水龙头具有多种出水模式；进行多功能设计，适应客户多样化需求；同时应用模拟技术对生产线进行建模和仿真，并提出优化方案，以提高生产线的生产效率。
-----------------------	--

打印草稿

### 三、研发内容

我国是一个水资源非常短缺的国家，虽然地域辽阔，但是受到多种气候类型的影响，导致水资源分布不均、生态系统失衡，引发了淡水资源的危机。我国淡水资源总量虽然占全球淡水资源的总量的6%，但是人均水资源量却远不及世界平均水平，水资源短缺、水质恶化及生态环境恶化等问题日益尖锐。目前市面上使用的水龙头常出现关不严或者忘记关水等浪费现象，节水效果并不明显。主要原因是水龙头自身的构造缺陷和人们节水意识的低下造成了水资源的流失，每年造成巨大的水资源浪费。公共场合的水龙头，反复手动开启就会造成使用者之间的交叉感染，各类细菌、病毒、寄生虫等交叉传播，因此解决公共场合的水龙头使用者交叉感染及水资源浪费已经成为一个重大的课题。

水龙头是水阀的通俗称谓，具有调节水量大小的用途。水龙头从使用方式分类可分为接触式开关水龙头和非接触式智能控水水龙头。感应水龙头（非接触式控水水龙头）是现在人们经常能在公共场所看见的设施，其具有干净卫生、节水节电的优点，得到使用者的好评。目前，感应水龙头已经普遍应用在各大公共场所，深深的扎根于人们的生活之中。

传统红外感应自动水龙头大多使用开关量进行控制，即只有开和关两种状态。在使用过程中由于无法实时根据用户需求自动改变出水流量，造成一定程度的水资源的浪费。本项目研发一种智能水龙头手势感应出水方法，使水龙头具有多种出水模式，解决现有感应水龙头感应灵敏度低、抗干扰能力弱和出水量恒定等问题；同时具有其它多种功能，实现了舒适、节水、高可靠性智能控水应用。同时应用虚拟技术对生产线进行建模和仿真，并提出优化方案，以提高生产线的产能。

#### 1、项目研发内容

##### (1) 多功能新型智能感应水龙头总体设计

本项目通过系统分析，采用MCU单片机智能控制软硬件系统的研究设计、水流传感智能识别及TOF红外光电传感技术，高抗干扰及高灵敏度的研究设计，实现手势感应无缝智能切换控水能力；无源掉电保护系统设计、防误关水保护能力，掉电及电池耗尽时智能断水的节水设计；最终满足用户多样化的用水场景的需求，属于智能、舒适、节水、高可靠性的创新智能水龙头产品。

##### 1) 多功能新型智能感应水龙头软件设计

基于智能感应水龙头的设计方案，采用模块化设计思想，对水龙头系统软件进行设计，主要包括初始化模块、手势感应出水模块、中值滤波算法模块以及休眠模块；初始化模块包含上电初始化单元，电源检测单元、低压检测单元；手势感应出水模块包括切入位置感应单元、即感应即出水单元、即感应长出水单元、关水单元；中值滤波算法模块包括输入单元、处理单元和输出单元；休眠模块包括休眠单元、看门狗唤醒单元、复位单元。

##### 2) 多功能新型智能感应水龙头系统硬件设计

多功能新型智能感应水龙头系统硬件包括电磁阀、感应装置、控制装置、显示屏，本项目采用TOF红外传感器，将红外接收管及红外发射管都集成在一个元器件里；使用HT66F3230/R5F12806单片机控制，电路系统可靠简单，同时可以根据实际要求，通过编程随时修改感应灵敏度、出水时间等参数。采用一种低水锤电磁阀组件，降低阀芯的冲击力。选用LCD显示器，通过串行接口，实现显示开关状态、水温、流量数值等信息。

##### (2) 水龙头生产线平衡优化研究

水龙头生产线由于闸阀生产线的生产效率不高，导致上游生产在线产品积压，以及下游生产线空置，造成资源的浪费。本项目将结合新型智能感应水龙头的关键技术改建优化现有生产线，以满足新产品的产业化。通过应用 Flexsim 对生产线进行模拟研究，寻找生产线存在的瓶颈，从而改进优化生产线以提高其生产率，节约物耗，同时还有利于建立正常的生产秩序和管理秩序，以保证产品质量和安全生产，降低生产成本。

## 2、关键技术

(1) 本项目研发一种智能水龙头手势感应出水方法及系统，包括对水龙头进行初始化；水龙头感应手的切入位置，并根据不同的切入位置进入到不同的出水模式；用水结束后，使水龙头进入休眠模式，并周期性唤醒。该系统集成了两种（可扩展）手势感应出水的方法，使得该水龙头的适用范围更广，如图 1所示。

(2) 新型智能感应水龙头通过水龙头红外线传感器接收感应信号，单片机处理并发出指令，控制电磁阀开启与关闭，显示屏实时调控水龙头温度、流量、时间；包括电磁阀、感应装置、控制装置、显示屏；如图 2所示。

(3) 本智能水龙头采用一种低水锤电磁阀组件，包括通水管、启闭件总成和阀体总成，通水管进水段的一端与通水管出水段的一端同向设置，启闭件总成的隔水支架上设有缓流突出部，缓流突出部朝向通水管的出水段内侧方向，缓流突出部的侧边与通水管内壁之间的距离随着缓流突出部的长度而增大，阀体总成与启闭件总成传动连接，在封闭断流的过程中，伸入通水管的缓流突出部与通水管内壁之间的空间逐渐减少，使得水流得以在关闭瞬间实现流速降低，在关闭时实现对阀芯闭合的动作进行缓冲，以实现低水锤的效果。通过采用膜片、泄压流道和泄压腔的结构，降低了阀芯的冲击力，水体通过膜片进行关闭进一步实现了缓冲，降低了阀体关闭时的冲击力。

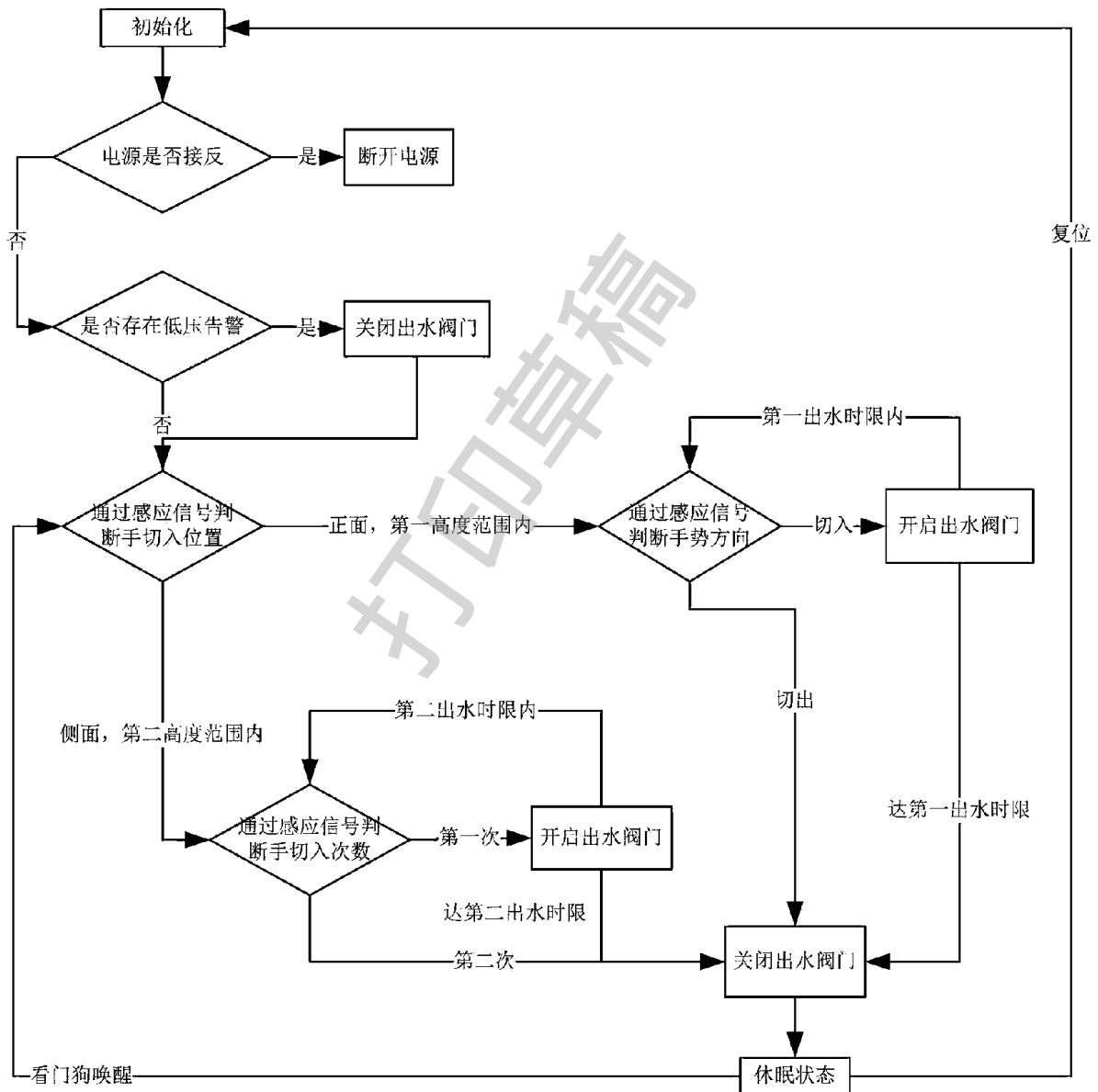


图1

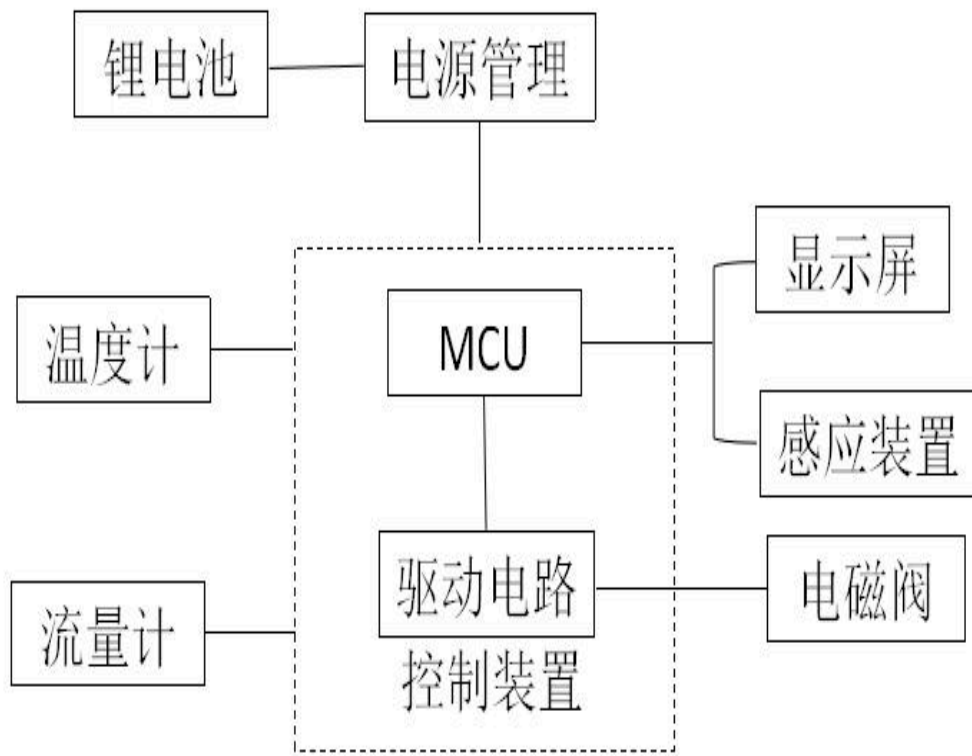


图2

### 3、技术指标

1) 电源规格：DC4.5V-DC6V。

2) 待机能耗： $\leq 0.2\text{mW}$ 。

3) 外观要求：外观光洁，标识清晰，外露表面涂、镀层结合良好，不应起泡、剥离、划痕等外观缺陷。

4) 电镀表面耐腐蚀性：CASS 24小时酸性盐雾试验。

5) 开关水启闭时间：开启时间 $< 0.6\text{s}$ ，关闭时间 $< 1\text{s}$ 。

6) 电磁阀性能：双稳态脉冲电磁阀，脉冲宽度 $20\text{ms}$ ，通过80万次寿命试验。

7) 耐水压强度：通过 $0.25\text{Mpa}$ 耐压测试。

8) 用水效率等级：1级。

9)  $0.05\text{ (L/s)} \leq \text{水流量} \leq 0.125\text{ (L/s)}$ 。

10) 流量均匀性： $\leq 0.1\text{ (L/s)}$ 。

11) 水击性能： $\leq 0.2\text{MPa}$ 。

12) 感应灵敏度： $128\text{MS}$

13) 断电保护：当电源掉时，电磁阀能自动关闭出水。

14) 抗干扰能力：①. 将多台同型号整机按照间距 $50\text{cm}$ 距离安装；②. 在距产品 $2\text{m}$ 处接通 $1\text{kW}$ 电吹风和 $40\text{w}$ 电子镇流日光灯；③.  $45^\circ$ 方向设置光源，使光照度达到 $501\text{x}$ ；测试样品应无误动作，感应距

离变化不大于±10%。

15) 距离调节：可通过遥控器调节感应距离，冲水时间。

16) 申请国家专利2件。

本项目技术申请国家发明专利2件，已授权发明专利1件（智能水龙头手势感应出水方法及系统，201810683786.X）。

打印草稿

## 四、企业概况

福建洁博利厨卫科技有限公司于2005年成立，注册资金1000万元，致力于感应洁具、智能卫浴、智能厨卫产品研发、生产、贸易、服务为一体的综合性企业，中国感应洁具十大品牌之一。公司荣获高新技术企业、福州市知识产权示范企业、“重质量 守信誉”单位、中国感应洁具十大品牌等荣誉称号，通过了科技型中小企业评价。在同行业中率先通过ISO 9001质量管理体系认证，并获得了CCC认证、中标节水产品认证、欧盟CE认证、北美CUPC认证、ROHS认证等。

### 1、主营业务及产品：

福建洁博利厨卫科技有限公司致力于智能厨卫电子解决方案研发与应用，为全球提供“优质、环保、智能”的全系列商用与家用智能厨卫产品。主营智能坐便器、智能马桶盖、厨房感应水龙头、浴室感应水龙头、商用感应水龙头、感应水嘴、感应皂液龙头、感应小便器、感应大便器、感应淋浴器、感应节水器、感应干手器等厨卫设施等，以及为客户定制开发的多种自动给排水系统及厨卫电子解决方案。产品广泛应用于政府机构办公场所、机场、地铁、体育场馆、高档写字楼、酒店、医院、学校、餐饮、娱乐会所、高档住宅等各种公共场所及家庭应用。

### 2、生产条件

公司秉承“沟通、坚持、积极、创新、分享”的企业精神，积极引进国际先进企业的管理理念，在生产经营中始终追求卓越，引领着厨卫制造行业的先锋。公司生产车间面积约2500平方米，配备全套生产及测试设备，主要有激光打标机、全自动恒压电磁阀试水机、电磁阀试气测试机、爆破压力测试机、高低温交变温热测试机、水击测试机、电磁阀老化寿命测试机、精密型盐雾试验机、群脉冲击干扰试验机、等先进的生产检测设备。严格按照国标标准生产产品，经受欧美专业厨卫标准检验，工厂通过国际品牌验厂标准。

### 3、研发团队

我公司自成立以来，不断引进国内外高新技术，成立专业研发中心，进一步改良产品功能、创新产品技术、完善产品结构，研究制造出一系列领先于业界水平的优质产品。公司现有中高级工程师3名，专业技术人员10名。公司注重人才的招募和培养，长期招聘技术研发人员，不断充实研发队伍，同时，公司对现有人才会定期进行专业培训，也会安排组织到其他企业观摩学习，不断提升研发人员的专业知识和创新能力。公司也非常重视新产品的研发，每年对新产品的研发都有非常大的投入，获得了很大的成果。在新产品开发工作中，公司根据科技发展和市场需求，加强与国内科研院所的交流与合作，通过技术引进，合作开发等方式，使科研成果尽快转为生产力，为企业创造效益。

### 4、管理模式

公司下设立技术研发部、采购部、生产部、品管部、营销部、财务部、人事行政部等，应用完善的ERP和CRM管理系统，使管理制度化、规范化和科学化，提升企业内部竞争力。其中研发部与设计部负责新产品、新技术的研究，设计部主要负责智能产品的软件设计，研发部负责按实际需求研发设备装置，攻克科研技术难题。采购部负责设备设施原材料的采购。生产部下设中试车间及生产车间，其中中试车间主要负责按研发部的要求进行产品中试，提交中试总结报告。品管部主要负责产品的性能检测及品质鉴定，提出改进意见；营销部负责产品的市场开发以及售后服务，制定销售模式。财务部负责公司费用管理，并设有专人对项目经费进行归类，独立建账。人事行政部主要负责人事和行政管理。

### 5、知识产权

洁博利自主开发了红外线感应、激光感应、电容感应、挥手感应、无线射频感应、微水流发电储能等多项创新技术已授权6项发明、32项实用新型专利及26项外观专利。

## 五、项目产品目前市场情况

### 1、项目产品市场前景

感应水龙头是现在人们经常能在公共场所看见的设施，以干净卫生，节水节电的优点，得到使用者的好评。目前，感应水龙头已经普遍应用在各大公共场所，成为现代社会人们生活的必需品，产品也会向智能、高效的方向发展。本项目研发的多功能智能感应水龙头集节能、高效、合理、智能于一体，市场前景广阔。

### 2、商业模式

(1) 以用户体验为中心，持续创新，满足用户厨卫科技需求；以品质安全为根本，精益求精，打造专业智能厨卫产品

(2) 秉承“关注细节，提升服务品质”的理念，建立覆盖全国主要城市的营销中心，包括9个大区服务中心、25个省级服务中心，400多个经销网点，为用户提供专业、贴心的服务。?

(3) 通过覆盖国内大部分区域的服务中心可向客户提供48小时上门售后服务

### 3、发展规划

不断创新、改进产品智能化的逻辑电路，使产品更具人性化、以及独特新颖的外观设计，使洁博利感应洁具具有智能化高、可靠性强、使用寿命长，安装维护容易、节水更明显等优点，满足用户清洁、舒适、节能、环保的品位需求，构筑美好生活、引领时尚潮流。具体规划如下：

(1) 由公司市场部通过收集国内外智能化感应水龙头的最新资料，根据市场动态进行预测分析，把握市场需求和发展趋势，确立研发项目，制定研发方案，进行产品定价，为公司决策提供依据。

(2) 充分研究国内外智能感应水龙头的现状和发展态势，积极开展多功能智能感应水龙头的研究，不断提高产品适应性，提升产品品质。

(3) ? 引用? ERP和CRM管理平台，完善国内分销与服务网络，改进与完善生产和质量控制体系，吸收国内外工业化作业流程的经验，提升企业综合能力水平。

(4) 引进计算机科学、机电一体化专业人员及最新技术，提高创新能力。

### 4、主要客户

本项目产品的最终目标市场为政府机构办公场所、高档写字楼、酒店、医院、学校、餐饮、娱乐会所、高档住宅等各种公共场所。该水龙头开关水由感应器自动完成，无需接触水龙头，可有效避免细菌交叉感染，机器采用微电脑控制，进行多功能条件，智能节水，清洗方便，外观精美，结构牢固，适用人群密集的场所。

### 5、竞争情况

随着我国感应水龙头生产逐步走上模块化、标准化，感应水龙头品质大幅提高，生产成本大幅下降，人们生活质量的提高，感应水龙头这颗明日之星将在人们的生活之中普及。而感应水龙头的发展主路线仍以精确控制和减少误操作为主，而实现精确控制的手段已从多传感器区域感应转向手势判断，手势判断方式在减少误操作方面优于多区域感应判断的方式，但其存在技术难点，即具体的手势误判方式，这基于对用户操作习惯的了解以及动作判断精确性，目前，该类型相关技术申请较少，本公司已于2019年12月13日授权发明专利——智能水龙头手势感应出水方法及系统（201810683786.X）。

#### 主要竞争优势

(1) 高标准设计与制造，根据手势感应出水模式；实现感应距离、水温、流量等多功能调节。并具有节水，断电保护、超长寿命及低能耗等特点。

(2) 通过28种光源干扰测试、全频段抗干扰实验、48小时高低温动态老化，保证故障率低于1%。关键部件出厂前1500次模拟试验符合五年品质保证。

(3) 采用自行设计的智能恒压试水系统保障电磁阀故障率低于0.5%。

(4) 产品通过CCC认证、中标节水产品认证、欧盟CE认证。

(5) 倾力打造的客服体系，跟踪解决用户售前、售中、售后问题。

### 6、风险预测及防控措施

(1) 技术风险：本项目技术申请国家发明专利2件，已授权发明专利1件（智能水龙头手势感应出水方法及系统，201810683786.X），同时依托公司雄厚的科技研发实力和具有广阔前景的智能感应技术，为产品的研发、设备的优化设计和制造提供可靠技术支撑。

(2) 市场风险：该产品可以根据红外线感应手势，切换不同的出水模式；采用微电脑控制，实现多功能调节，具有智能、省心、节水等特点，提高产品适应性。公司十五年专注感应洁具与智能卫浴，形成了深厚的技术与行业积淀，建设了覆盖全国的营销网络、服务机构，促进本产品的市场化进程。

(3) 生产风险：公司拥有业内先进完备的生产、检测和实验设备，精准控制生产品质，拥有专业技术团队克服开发与生产中的技术风险。同时加强对员工的培训和考核，积极贯彻质量管理体系，将生产及管理风险降到最低。

(4) 资金风险：目前公司账户的银行存款充足，完全有能力保障项目成功实施。

打印草稿

## 六、预期目标

### 1、项目产品特性

#### (1) 产品形态

采用国标59-1铜材精铸，电镀过CASS 24小时酸性盐雾试验；外观光洁，标识清晰，外露表面涂、镀层结合良好，不应有起泡、剥离、划痕等外观缺陷

#### (2) 产品主要用途

通过非接触式感应控制水龙头开关，适用人群密集的场所，可有效避免细菌交叉感染，并且节约水资源

#### (3) 产品性能

本项目的多功能新型智能感应水龙头通过手势感应出水模式，并进行多功能调节，具有智能、省心、节水等特点。

- 1) 高标设计：双感应/手动出水，低功耗智能感应模块，整机防水设计，柔性泡沫式出水，超长寿命，使用舒适。
- 2) 智能节水：即感即出水，开关水时间 $<0.7S$ ；使用时间超过1分钟，机器将自动关水。
- 3) 断电保护：当电源适配器或电池盒突然断电，在3秒内，无论龙头处于打开或关闭状态，电磁阀将进入关闭状态，保证用户使用或闲时均可最后关闭水源。
- 4) 止回功能：冷热型或选配混水阀，带防止冷热水互窜功能。

## 2、主要技术与性能指标

- (1) 电源规格：DC4.5V-DC6V。
- (2) 待机能耗： $\leq 0.2\text{mW}$ 。
- (3) 外观要求：外觀光潔，標識清晰，外露表面塗、鍍層結合良好，不應起泡、剝離、劃痕等外觀缺陷。
- (4) 電鍍表面耐腐蝕性：CASS 24小時酸性鹽霧試驗。
- (5) 開關水啟閉時間：開啟時間 $< 0.6\text{s}$ ，關閉時間 $< 1\text{s}$ 。
- (6) 電磁閥性能：雙穩態脈沖電磁閥，脈沖寬度 $20\text{ms}$ ，通過80萬次壽命試驗。
- (7) 耐水壓強度：通過 $0.25\text{Mpa}$ 耐壓測試。
- (8) 用水效率等級：1級。
- (9)  $0.05\text{ (L/s)} \leq \text{水流量} \leq 0.125\text{ (L/s)}$ 。
- (10) 流量均勻性： $\leq 0.1\text{ (L/s)}$ 。
- (11) 水擊性能： $\leq 0.2\text{MPa}$ 。
- (12) 感應靈敏度：128MS
- (13) 斷電保護：當電源掉時，電磁閥能自動關閉出水。
- (14) 抗干擾能力：①. 將多台同型號整機按照間距 $50\text{cm}$ 距離安裝；②. 在距產品 $2\text{m}$ 處接通 $1\text{kW}$ 電吹風和 $40\text{w}$ 電子鎮流日光燈；③.  $45^\circ$ 方向設置光源，使光照度達到 $50\text{lX}$ ；測試樣品應無誤動作，感應距離變化不大於 $\pm 10\%$ 。
- (15) 距離調節：可通過遙控器調節感應距離，沖水時間。
- (16) 申請國家專利2件。

### 3、项目执行期内实现的经济效益预测

累计销售收入	230 万元	累计净利润	42 万元
累计纳税总额	10 万元	累计创汇	0 万美元(折合)
新增就业人数	2 人		
项目完成时所处阶段:	<input type="radio"/> 研发 <input type="radio"/> 中试 <input type="radio"/> 批量生产 <input checked="" type="radio"/> 规模生产		
项目产品销售情况:	<input type="radio"/> 无销售 <input type="radio"/> 试销 <input checked="" type="radio"/> 批量		
执行的标准:	<input type="radio"/> 国际标准 <input type="radio"/> 国家标准 <input checked="" type="radio"/> 行业标准 <input type="radio"/> 地方标准 <input type="radio"/> 企业标准 <input type="radio"/> 其他		

打印草稿

## 七、进度考核

开始日期	结束日期	主要工作内容 (500字内)
2020-06-01	2020-08-31	调研、资料检索、研究方案制定，实验条件准备。
2020-09-01	2020-12-31	确定控制系统功能及性能要求，建立系统总体结构，划分功能模块，编写程序，进行模块测试和调试；控制系统的优化确定。
2021-01-01	2021-06-30	开展产品结构、配置的优化设计研究；进行物料采购，产品试装；进行样品测试，调节产品性能。
2021-07-01	2021-10-31	改进优化现有生产线，进行小试生产试验，验证产品的功能及性能。相关技术申报专利。
2021-11-01	2022-01-31	项目验收

打印草稿