《潜水电泵用机械密封》“浙江制造”标准编制说明(含先进性说明)

1 项目背景

行业类别：**C3481 金属密封件制造**

**行业规模 ：**

密封件是千亿市场，分类很多，包括橡塑密封、机械密封和填料密封技术的现状。而机械密封就是其中技术门槛高、价值量大的一种，属于精密、结构较为复杂的机械基础元件之一，是各种泵类、反应合成釜、透平压缩机、潜水电机等设备的关键部件。市场空间大概是国内近百亿，海外近300亿,合计400亿左右。随着永磁电机泵的不断发展更替，永磁电机泵用机械密封市场大有可为。

**本行业绿色制造和智能制造发展水平：**

与机械工业其他子行业相比，机械密封行业规模较小，受“重主机、轻配套” 思想的影响，长期以来本行业投入较少，基础差、底子薄、实力弱，与国外先进水平相比，还是有一定的差距。国内机械密封行业经过多年的技术积累和发展，普通机械密封领域的技术及产品日趋成熟，大部分应用领域已能替代进口产品，性能接近国外产品，但高端产品还处于依赖进口的被动局面。大部分中小生产企业没有实现智能绿色制造，关键工序智能化、关键岗位机器人替代、生产过程智能优化控制、供应链优化在这些企业中体现较少，没有建立智能制造标准体系和信息安全保障系统，仍旧技术水平不高，劳动效率不高，劳动强度大。仅有少数具备一定研发设计、生产和服务能力的国内企业如日机密封、丹东克隆、鲁溪等，能够发挥企业优势和产品优势，开展绿色智能制造工程，生产高技术含量和高附加值的产业。

**发展趋势和发展前景：**

当前潜水电泵用机械密封发展趋势主要有：窄面密封，提高密封性能，减少摩擦发热；向高PV值方向发展，适应高速、高压的要求；串联式双端面、多端面以及复合式密封的应用(如普通机械密封与波纹管密封合用)；低温和极低温密封；安全可靠性更高的密封，如核电站泵用机械密封；特种材料和最适宜的配对材料以及易于成形材料的研究，主要兴趣集中于新型陶瓷；二密封端面形状的改进；便于装卸的和剖分式密封的应用；焊接波纹管和多层(二层、三层)波纹管的应用等。

现阶段，一方面随着近年来市场需求的拉动，机械密封行业获得了快速发展，另一方面，机械密封属于机械基础零部件，是装备制造业不可或缺的重要组成部5分,具备广阔的市场纵深。国家实施的《基础零部件专项实施方案》，在政策、资金、项目等方面都对机械密封件行业给予了深度关注和重大支持，国家对机械密封行业的技术引进、技术改造、科研开发等给予了重大的支持。随着《中国制造2025》提出，我国制造业转型，由制造大国向制造强国发展，机械密封行业必定继续蓬勃发展。整体来看，对机械密封产品的需求量会不断增加，对产品的质量要求将会提高，满足市场上高品质机械密封件产品的需求将会促使机械密封件行业在“稳中求进”基础上健康良好发展。

**有关国际、国家标准情况:**

机械密封自发明以来，经历一百多年的发展历史。随着石油化学工业的发展，石墨、陶瓷、硬质合金相继应用，机械密封发展非常迅速，国际标准化组织（ISO）发布了标准ISO 21049《泵、离心泵和转旋泵的轴密封系统》，规定了有害物质限量和一些基本技术性能要求。我国在1994年并发布了第一版JB/T 1472-1994《泵用机械密封》，并于2011年更新了此标准，JB/T 1472-2011《泵用机械密封》。对于潜水电泵用机械密封，我国在2012年发布了JB/T 5966-2012《潜水电泵用机械密封》，规定了基本型式、尺寸、型号和材料代号、技术要求、实验方法等要求。但由于泵行业的快速发展，现有标准发布时间较早，规范性和技术性已经明显落后。我们建议浙江制造基于“国际先进、国内一流”的理念，提高产品的部分技术要求，提升现有指标，对性能值进行具体限定，可大大提升产品的可靠性能，为用户提供更有保障的产品。

2 项目来源

由浙江天鹰机械密封件股份有限公司向浙江省品牌建设联合会提出申请，经立项论证通过并印发了《关于发布2021年第五批“品字标”团体标准（“浙江制造”标准类）制定计划的通知》（浙品联〔2021〕12号），项目名称：《潜水电泵用机械密封》。

3 标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准牵头组织制订单位：台州市标准化研究院。

3.1.2 本标准主要起草单位：浙江天鹰机械密封件股份有限公司。

3.1.3 本标准参与起草单位：台州圣鹰密封件有限公司。

3.1.4 本标准起草人：赵烨坚、朱爱雪、赵江波、韦豪、王业森

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

对主要起草单位进行现场调研，主要围绕“浙江制造”标准立项产品的原材料、生产工艺、技术指标、质量承诺等方面进行调研，并开展先进性探讨。

根据省品牌联下达的“浙江制造”标准《潜水电泵用机械密封》制订计划，浙江天鹰机械密封件股份有限公司为了更好地开展编制工作，召开了标准起草准备会，成立了标准工作组，明确了潜水电泵用机械密封标准研制的重点方向。

研制计划及时间进度安排如下：

第一步（2021.3月）：在公司内部成立标准修订小组；

第二步（2021.3月中旬-5月）：召开内部专题讨论会，收集并分析国内外的相关标准和资料；

第三步（2022.9月中旬）：立项建议书获得通过（此项若有变化，以后各项顺延）；

第四步（2022.10月）：标准研制小组开始编制标准草案，并在公司内部广泛收集意见和建议；

第五步（2021.10月上旬）：召开标准修订启动会议，邀请政府机构、检测单位、认证机构、科研院所、大专院校等各方面的专家和标委会委员参加；

第六步（2022.10月）：标准修订小组根据公司内部的讨论结果和启动会议上的提出的目标和方向，完成《潜水电泵用机械密封》标准修订初稿；

第七步（2022.10月下旬）：将《潜水电泵用机械密封》标准初稿发送同行业制造企业、检测单位、认证机构、科研院所审阅并提意见；

第八步（2022.11月初）：召开《潜水电泵用机械密封》新标准评审会议，邀请政府机构、检测单位、认证机构、科研院所、大专院校等各方面的专家和标委会委员参加；

第九步（2022.12月）：“浙江制造”标准发布并实施，同时进行报批；

3.2.2 标准草案研制

标准起草小组以搜集的国内外相关标准和资料为基础，参考现有潜水电泵用机械密封国家标准和行业标准，结合高端客户的要求，分析各项目指标的合理性和可行性，按照“浙江制造”标准研制要求，增加了基本要求(产品设计、原材料、工艺及设备、检测能力等方面)、质量保证方面的内容。经过标准起草小组共同努力，于2022年9月25日形成了标准草案。

3.2.3 征求意见（根据标准版次调整）。

3.2.4 专家评审（根据标准版次调整）。

3.2.5 标准报批（根据标准版次调整）。

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，主要以JB/T 1472-2011《泵用机械密封》、JB/T 5966-2012《潜水电泵用机械密封》为基础，通过广泛调研，并按一些高端客户的要求进行编制，注重标准的可操作性。本标准文本严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定进行编写和表述。

4.2 主要内容及确定依据

4.2.1 主要内容

标准主要内容包括：本标准规定了潜水电泵用机械密封的术语与定义、产品分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

4.2.2术语及定义

本标准主要依据GB/T 5849-2015《机械密封名词术语》、JB/T 1472-2011《泵用机械密封》、JB/T 5966-2012《潜水电泵用机械密封》确定了术语和定义。

4.2.3基本要求

主要以标准起草工作组调研结果为基础，按照“浙江制造”标准制订框架要求，增加了研发设计、原材料、工艺及装备、检验检测等内容。

4.2.4技术要求

本标准新增项目及技术限值主要依据浙江天鹰机械密封件股份有限公司高端客户提出，以及相关组件的标准本身标准的功能、性能指标及技术现状而确定。通过实际测试和专家分析，参考优质产品的特点及行业潜水电泵用机械密封特色指标试验结果，针对潜水电泵用机械密封的一些通用且重要的指标，尤其是关系到潜水电泵用机械密封的外观及结构、可靠性、功能特性等的性能要求，稳定性和耐用性等指标，本标准也进行了规定。

本标准拥有一定的前瞻性、科学适用性，并对潜水电泵用机械密封行业未来的发展方向，具有重要引领和指导意义。

4.2.5试验方法

本标准大部分项目及测试方法主要依据：

GB/T 14211《机械密封试验方法》、JB/T 6374《机械密封用碳化硅密封环 技术条件》、JB/T 7757.2 《机械密封用O形橡胶圈》、JB/T 8724《机械密封用反应烧结氮化硅密封环》、JB/T 8872《机械密封用碳石墨密封环 技术条件》、JB/T 8873《机械密封用填充聚四氟乙烯和聚四氟乙烯毛坯 技术条件》、 JB/T 10874《机械密封用氧化铝陶瓷密封环 技术条件》、JB/T 11107《机械密封用圆柱螺旋弹簧》、JB/T 11959《机械密封用硬质合金密封环》、GB/T 2828.1《计数抽样检验程序 第1部分：按接收 质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》和其他相关的国家标准、行业标准。

对首次提出的潜水电泵用机械密封：材料配件有害物质限量、外观质量、静环和动环端面粗糙度差值、（运转试验）密封面温度、干运转、启停运转等性能,也提出了可行的试验方法。

4.2.6检验规则

本标准规定出厂检验：[抽样按GB/T 2828.1特殊抽查水平S-4方案执行，判合格质量水平AQL值为1.5。](http://www.bzsoso.com/) 批次判定不合格时，应重新按上述方法抽样，符合上述判定标准，则判定该批次为合格品，复检中仍旧判定批次不合格，则判定该批产品检验不合格。型式试验：型式试验样品从出厂检验合格品中抽取，样品数量为2套。型式试验项目中有一项不合格，允许从每批产品抽取双倍数量对该不合格项目进行复查，全部合格，则判定该批次为合格品，如仍有一套不合格，则判定该批次为不合格品。同时依据工作组调研结果规定了出厂检验、型式检验的内容。

4.2.7包装、标志、运输、贮存

本标准根据实际情况规定了包装、标识、运输、贮存的内容。

4.2.8质量承诺

主要以标准起草工作组调研结果为基础，按照“浙江制造”标准制订框架要求，增加了质量承诺的内容。

5 标准先进性体现

5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况。

1.密封环密封端面精度：通过材料的选择，零配件的高质量要求（符合零配件相应的国行标要求），使用先进的设备（自动硫化机、高速自动冲床、加工中心、数控车床、研磨机、自动安装、粉末压制等）对加工工艺的控制，使得端面平面度控制在0.0006mm以内。为公司通过装配过程的配件密封环密封端面静环和动环端面粗糙度控制（静环和动环端面粗糙度差值≥0.02μm），解决两个端面因过于光滑造成的粘连，从而导致小型产品无法正常启动的问题。

2.产品物理性能：通过零配件精度提高：密封环的密封端面平面度不大于0.0006mm；硬质和软质材料密16封环的密封端面粗糙度Ra值应分别不大于0.1μm和0.2μm。端面和接触面平行度的控制等，保证产品的物理性能：气密性试验压力0.5 MPa，保压 3 min , 不得有可见气泡；（静压/运转试验）泄漏量不大于0.01 ml/h；运转试验后，密封面温度≤70℃。

3.使用寿命：通过材料的选择、零配件的高质量要求（符合零配件相应的国行标要求）、生产过程的控制，提高了产品质量，是的产品的使用寿命得到了提高：磨损量提高到≤0.015mm；使用期≥10000h；一端为石墨为摩擦副的机械密封可承受50小时的干运转；机械密封可承受1000次启停试验无泄漏。

4.外观性能：产品的执行标准及参考的行业标准，包括国际标准都没有对产品外观提出系统化的要求，公司参考标准的优先规定，结合客户的要求，提出了系统产品外观的要求：各零件应洁净，不应有毛刺、污物，所有面不应有裂纹、划痕、气孔等缺陷。橡胶辅助密封件表面应光滑、平整、不得有气泡、夹渣、凹凸不平等缺陷，起密封作用的部位不允许有飞边。

5.有害物质的限量：为了满足国外高端客户对产品环保的要求，公司通过在选择零配件及材料的时候，要求材料、配件符合ROHS的要求。

相比潜水电泵用机械密封行业标准JB/T 5966-2012《潜水电泵用机械密封》要求有４项作了提升，新增６项。详细见附表。

5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的设计、材料、装备与工艺、检验等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的情况。

**设计方面：**

* + - 应采用计算机软件对产品进行三维设计、模拟仿真及数值分析。
    - 应具备产品标准化、系列化、模块化设计能力。

**材料方面：**

* + - 碳石墨密封环应符合JB/T8872的规定。
    - 氮化硅密封环应符合JB/T8724的规定。
    - 氧化铝陶瓷密封环应符合JB/T10874的规定。
    - 硬质合金密封环应符合JB/T11959的规定。。
    - 填充聚四氟乙烯密封环应符合JB/T8873的规定。
    - 碳化硅密封环应符合JB/T6374的规定。
    - 弹簧应符合JB/T11107的规定。
    - O形橡胶圈的技术要求应符合JB/T7757.2的规定。
    - 各零配件的有害物质含量应符合ROHS/IEC62321的相关规定。

**工艺与装备方面：**

* + - 应采用平面自动研磨设备、加工中心、自动化装配线等自动化加工装备。
    - 橡胶波纹管生产采用自动化硫化机，使用冷流道注射技术。
    - 不锈钢拉伸件传动套采用高速自动冲床，使用全自动级进模工艺。

**检验检测方面：**

* + - 应具备弹簧拉压试验机、疲劳试验机、工业金相显微镜、橡胶硫化拉伸仪、橡胶老化试验箱、硬度仪、投影仪等检测设备
    - 应配备对机械密封的平面度、粗糙度气密性试验等项目的检测设备：平面检测仪、粗糙度检测仪、气密性测试装置。

**质量保证方面：**

* + - 在遵守机械密封装置安装和使用规则条件下，机械密封质保期为18个月。
    - 机械密封正常使用过程出现异常时，生产企业应在24h内做出响应，及时为用户提供合格范围内的服务和解决方案。

5.3 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明（若无相关先进性也应说明）

公司拥有先进的加工设备，现有加工设备 300 余台（自动硫化机、高速自动冲床、加工中心、数控车床、研磨机、自动安装、粉末压制等）；检测设备 30 余台（气密性测试装置、水压试验装置、金相显微镜、橡胶硫化拉伸仪、橡胶老化仪、硬度仪、光带仪、泵密封实验台、机械密封实验台、泵模拟实验等）；各种检测量具 200余件。通过装备的引进和改造，实现人机信息一体化，提升工厂智能化水平。利用AMPS中小企业智能管理系统管理先进的生产设备，集数据采集、设备监控、工艺参数控制、生产过程记录、检验记录等达到自动化的管理；配上 PRO/E 三维设计系统，有限元分析等辅助设计软件，大大缩短了产品开发周期。在内控管理上，已经建立完善的信息化系统，鹰厂长目视化看板，通过一系列信息化运作，提升内部效率管控。在环保设施方面，已经建立处理硫化废气的废气净化设备、针对压制车间设置了除尘设备，及污水处理站等，努力创建绿色工厂。公司通过了ISO9001质量管理体系认证，获得科技型中小企业技术创新基金立项、市级高新技术研究开发中心、台州市级高新技术企业、浙江省科技型中小企业、台州市级高新技术企业。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内主要执行的标准

JB/T 5966-2012《潜水电泵用机械密封》

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。是否存在标准低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况

无。

6.3 本标准引用了以下文件

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收 质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 5849 机械密封名词术语

GB/T 14211 机械密封试验方法

JB/T 1472 泵用机械密封

JB/T 5966 潜水电泵用机械密封

JB/T 6374 机械密封用碳化硅密封环 技术条件

JB/T 7757.2 机械密封用O形橡胶圈

JB/T 8724 机械密封用反应烧结氮化硅密封环

JB/T 8872 机械密封用碳石墨密封环 技术条件

JB/T 8873 机械密封用填充聚四氟乙烯和聚四氟乙烯毛坯 技术条件

JB/T 10874 机械密封用氧化铝陶瓷密封环 技术条件

JB/T 11107 机械密封用圆柱螺旋弹簧

JB/T 11959 机械密封用硬质合金密封环

上述引用文件均现行有效。

7 社会效益

浙江省省内生产潜水泵用机械密封企业有不少，而且具有一定规模和实力的企业也有不少，在行业内占有举足轻重的分量，具备实施本标准的条件，这次计划研制的标准在省内具有实施的意义。潜水泵整机企业基本分布在浙江省，浙江省小型泵市场占有率占全国市场 60%多。当前市场缺失对此中高端产品的约束，实施本标准对于提升浙江省潜水电泵机械密封制造业水平、引领产业高水平发展具有促进作用，有利于浙江省省内企业产品向中高端产品靠拢，对提高整体制造水平具有重大的作用。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 废止现行相关标准的建议

无。

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省品牌建设联合会团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

对批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省品牌建设联合会在官方网站（http://www.zhejiangmade.org.cn/）上全文公布，供社会免费查阅。

浙江天鹰机械密封件股份有限公司将在企业标准信息公共服务平台（http://www.cpbz.gov.cn/）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12 其他应予说明的事项

无。

《潜水电泵用机械密封》标准研制工作组

2022年10月9日



