

《钢性骨架清管器》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1、任务来源

本项目是根据中国工业清洗协会团体标准工作计划，项目编号：2022-001T-QX，项目名称“清管器”进行制定。项目负责单位：沈阳仪表科学研究院有限公司等单位起草，项目应完成时间 2024 年 6 月。

按原工作计划，《清管器》团体标准的适用范围包括全部具备清管功能的设备，所涉及的范围过于宽泛，不利于相关行业内企业参照执行。在清管器设备范围内，一般包括海绵泡沫清管器、聚氨酯泡沫清管器、钢性骨架清管器、全聚氨酯清管器、特种清管器等。各种清管器的应用工况和技术要求差别较大。在标准编制计划中，海绵泡沫清管、聚氨酯泡沫清管器等属于投产前或管道不明情况下探测扫线用，其主体结构简单，成型工艺也明显区别于常规清管器。全聚氨酯清管器、特种清管器属于特殊工况用清管器，其结构和技术要求需根据使用工况确定，不具备统一的设计及制造规范制定的条件。钢性骨架清管器是清管器设备中最常应用的一种清管器类别，在行业内应用领域最为广泛。钢性骨架清管器主要应用于各类常规长输、集输管线清管作业，因其采用金属钢性骨架作为主体，结构强度高，适用性强。针对钢性骨架清管器的材料、结构等技术要求，具备编制统一的标准及规范的基础条件，有利于行业内推广及应用。

因此为了更加聚焦钢性骨架清管器相关设计、材料、制造要求，征询了其他参编单位意见，将团体标准名称《清管器》更改为《钢性骨架清管器》。标准将重点规定钢性骨架清管器的相关技术要求和检验规则。

2、主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：沈阳仪表科学研究院有限公司接受本标准的制订任务后，于 2022 年 11 月组织成立了标准编制工作组，制定了标准编制计划，工作组对机械清管器的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及储存等进行了总结和归纳。

根据各参编单位提出的意见，工作组经全方位的讨论、研究、编制，确立了本标准的结构框架及基本内容。

2023 年 5 月 16 日在沈阳仪表科学研究院有限公司召开编制工作组会议。会上对标准工作组讨论稿进行了逐字逐句的讨论，工作组根据各位成员的意见，对标准进行修改，形成本征求意见稿及编制说明。

3、主要参加单位和工作组人员及其所做的工作等

本标准由沈阳仪表科学研究院有限公司等单位共同起草。

工作组主要成员：曾艳丽、曲杰、吕艳、蒋兴桥、宋华东、唐贵富、王紫涵、郭洪星、张阳、李挺。

工作安排：曾艳丽任编制工作组组长，全面负责标准编制工作；曲杰、吕艳、蒋兴桥、宋华东、唐贵富负责对标准的编制及审核。宋华东、唐贵富、王紫涵、张阳负责与参编单位沟通、协调工作组内的意见。郭洪星、吕燕负责标准资料收集、确定标准相关技术参数等工作。蒋兴桥、李挺负责对资料进行总结和归纳、对各方面意见及建议的归纳分析，并提出内部修改意见，蒋兴桥负责试验验证等工作。

二、标准编制原则和主要内容

1、编制原则

本标准的编制原则是力求全面、实用、科学，并以生产厂家多年生产实践以及众多用户使用为基

础,根据 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》,在充分总结、吸收国内、外钢性骨架清管器及相关设备的规范要求的基础上,结合国家和行业在清管过程“质量、环境、职业健康安全”管控的要求,同时也总结了清管作业工艺等相关内容,编制完成文件的内容大纲、章节、分支条目,组织人员编制完成文件的各项内容,形成标准初稿。在确定本标准主要技术性能指标时,综合考虑生产企业的能力和用户的利益,寻求最大的经济、社会效益,充分体现了标准在技术上的先进性和经济上的合理性,并注意吸收国内、外相关的研究成果。

2、标准的结构框架

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,根据标准起草组对清管作业实际经验的总结和梳理,广泛听取各方面意见,本标准共设如下8个部分:

范围

规范性引用文件

术语和定义

产品分类及典型结构

技术要求

试验方法

检验规则

标志、包装、运输及储存。

3、标准适用范围

为便于本标准的推荐使用,根据本标准中钢性骨架清管器特点,在范围中给出了本标准的章节结构和内容,说明了本标准适用于管道清管作业用钢性骨架清管器。

4、规范性引用文件

在钢性骨架清管器设计、检验等过程中涉及到的如材料标准、标准件的选用、材料的测试、检验方法、产品包装等方面内容,在现行的标准中已对这些操作进行了比较详细的规定,且经过了实践验证,本标准的相关内容按照协调一致原则,对相关标准进行了规范性引用:

GB/T 528-2009 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 529-2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)

GB/T 531.1-2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法

GB/T 1689-2014 硫化橡胶耐磨性能的测定(用阿克隆磨耗机)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定

GB/T 8163 流体输送用无缝钢管

GB/T 9969.1-2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14436 工业产品保证文件 总则

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管及钢带

GB/T 28708 管道工程用无缝及焊接钢管尺寸选用规定

5、术语和定义

为了便于标准的理解和执行,在本标准中定义了12个术语:

(1) 清管器 pipeline pig

清管器是在管道内通过骨架支撑弹性元件或本体整体为弹性元件,其与管道内壁过盈接触形成密封,隔绝其前后的流体介质形成压差,借助管道输送介质产生的压差作为驱动力推动其前进,在前进

运行过程同时清除管内沉积物或杂质。

(2) 钢性骨架 rigid skeleton

钢性骨架清管器是使用最广泛的一类清管器，钢性骨架的功能是用来支撑或携带皮碗、钢刷等特定功能部件的钢性结构件。

(3) 钢性骨架清管器 rigid skeleton pipeline pig

一种由钢性骨架、弹性密封部件以及其他必要的功能部件通过紧固连接组成的清管器。

(4) 密封部件 sealing part

安装在清管器上起密封、刮削作用的弹性部件。

(5) 皮碗清管器 cup-type pipeline pig

一种由碗状或碟状密封部件、钢性骨架及其他必要部件通过紧固连接组成的清管器。

注：皮碗数量 2 片~8 片，支撑部件数量 1 片或 2 片。

(6) 直板清管器 bi-directional pipeline pig

一种由平板状密封部件、钢性骨架通过紧固连接组成的清管器。

注：平板密封部件 2 片~8 片，平板支撑部件 2-4 片

(7) 组合清管器 combined pipeline pig

一种由碗状或碟状密封部件、平板状密封部件共同与钢性骨架通过紧固连接组成的清管器。

注：碗装（碟状）密封部件数量 2-6 片，平板密封部件 2 片~6 片，平板支撑部件 2-4 片。

(8) 除锈刷 scaling brush

安装在骨架上起到除锈作用的刷状部件，用于管道内部除锈除垢。

(9) 测径板 gauging plate

安装在骨架上，用于测量管道内径变化，通过清管后测径板变形量，评估管道变形。

注：除锈刷、测径板是选配件，选配后具备相应的功能。

(10) 过盈量 wring

清管器密封部件外径大于管道内径的差值相对于管道内径的比值百分数。

(11) 有效密封长度 effective sealing length

清管器前后密封部件间最大尺寸。

(12) 发射机 transmitter

按一定频率发射低频信号，用于清管器定位的装置。

6、产品分类及典型结构

钢性骨架清管器主要分为皮碗清管器、直板清管器、组合清管器。皮碗清管器是钢性骨架与碗状密封部件法兰连接，主要用于管道常规清管作业，单向运行，通过能力好，适用范围广。直板清管器是钢性骨架与直板密封部件法兰连接，用于特殊清管作业，可实现双向运行，主要用于海底管线等特殊工况，清管效果好。组合清管器是钢性骨架与碗状和直板密封部件法兰连接，用于特殊清管作业，具备较好的通过能力和清管效果。标准中图 1 给出了典型结构示意图。

7、技术要求

本标准考虑到钢性骨架清管器的特性，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和经济上的合理性。标准中分别从材料的使用、外观、密封部件、钢性骨架清管器尺寸、制造方法五个方面给出了技术要求。

材料要求中分别给出了钢性骨架、除锈刷、测径板的选取和使用标准。密封部件给出了密封材料的适用准则和密封材料的性能指标。尺寸标准给出了钢性骨架清管器的总长度、过盈量、有效密封长度的要求，给出了除锈刷测径板的尺寸要求。制造标准给出了钢性骨架清管器制造方法、加工处理、标准件的选用等方法及要求。

8、试验方法

标准中从试验方法从外观、材料、尺寸三个方面，结合现行相关标准给与了规定。其中本标准中密封部件磨耗量测定按 GB/T1689-2014 第 8 章执行，试验结果按第 9 章进行计算。拉断伸长率测定按 GB/T 528-2009 执行。撕裂强度按 GB/T 529-2008 执行。硬度按 GB/T531.1-2008 执行。外观和尺寸都应按照本标准的规定给与检测并满足标准中的指标要求。

9、检验规则

标准中从检验类别、检验项目、各类的检验方式及规则给出了明确规定，从检验类别上规定了刚性骨架清管器检验分为出厂检验和型式检验两部分内容，具体的规定了出厂检验项目和型式检验项目。

规定了刚性骨架清管器必须经出厂检验，并由质检部门确认合格后方可出厂，并附说明书和产品合格证。产品说明书应按 GB/T 9969.1-2008 规定编写；合格证应按 GB/T14436-1993 规定编写。在出现下列情况时应进行形式试验，其中包括：新产品试制完成时或批量生产前；产品转产生异地首次生产的产品；当原材、工艺、结构有较大改变，可能影响产品性能时；出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；国家质量监督部门提出要求时；正常生产周期达三年；产品执行标准发生变动或修订。

标志、包装、运输贮存

根据现行包装运输标准，对刚性骨架清管器产品的包装、运输和贮存进行了明确规定，产品应附产品合格证及说明书，合格证中应标明：制造单位名称、型号和规格、编号、制造日期。包装中随机产品文件应包括：产品合格证书、产品使用说明书、装箱单、随机备用附件清单、安装图、其他相关文件资料。包装要求按 GB/T13384-2008 执行，一般采用木箱包装。包装成箱的产品允许采用任何运输工具，运输中应避免机械碰压并防止雨雪直接淋湿。

11、解决的主要问题

刚性骨架清管器是用于石油、化工、燃气、热力等管道清管和扫线的专用产品。为清扫管道内杂物、积液、积垢，隔离管道输送介质，管道涂覆钝化，提高管道输送效率，减少磨阻损失，减小管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命，需定期对管道进行清管作业。刚性骨架清管器目前无相应的国家标准，也没有相应的国际和国外先进标准参考，本标准的制定，规范机械清管器相关术语、技术要求、检验规范等。标准制订后，将进一步提升该产品的行业地位，与国际接轨，对产业发展起到强大的推动作用。

三、主要试验（或验证）情况分析

本标准中针对机械清管器出厂检验和型式试验的标准和方法进行了规定。其中出厂检验包括外观和尺寸二个检验项目。型式试验包括外观、尺寸、材料三个检验项目。试验检验的试验方法、指标等，清楚了，符合刚性骨架清管器的试验、验证规范要求。同时，对检验不合格的判定、抽样规则都进行了详细规定。

四、标准中涉及专利情况

本标准项目不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

清管是管道投产前或运行中的一项重要工作，对于保证管道安全、降低管道能耗具有重要意义。

由于管道在制造、运输、储存、安装和使用过程中，其内壁不可避免地会存在油垢、锈垢、泥沙及遗留的焊瘤、焊渣及杂质等，这些污垢和杂质的存在，将会使管道的有效通过面积减少，输送效率降低，并会影响输送流体的品质。如果不及时清洗，将会加速管道的腐蚀，造成输送管道的损坏、输送介质的泄露，对环境造成污染，破坏生态环境，甚至引发爆炸等安全产生事故，带来巨大的损失。

常见的化学技术清洗管道时对水的消耗量较大，清洗过程中也存在清洗液泄露，污染环境的风险。使用清管器可以对快速的管道进行定期的清洗维护，使管道恢复输送能力，消除了安全隐患，保证了管道高效安全运行，避免各种事故的发生。

目前国内各主要生产厂家均是使用各自企业标准生产制造，不同厂家在术语和定义、产品分类及规格、技术要求、检验规范、使用规范上均存在差异，造成刚性骨架清管器产品不统一、通用性差。使用不同厂家产品在对管道进行清洗时易出现存在清洗不均匀、除垢不彻底等问题，将会对管道带来巨大的损坏风险。因此，制定“刚性骨架清管器”团体标准，对提高管道输送高效性、稳定性、安全性都具有十分重要的现实意义。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准没有采用国际标准。
本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。
本标准制定过程中未测试国外的样品、样机。
本标准水平为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准适用于机械清管器。目前,该项目没有其它相应的国家标准或行业标准。
本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准是新制定的标准，目前没有相应的国家标准或行业标准。标准发布后，中国工业清洗协会作为企业之间的桥梁，将积极组织标准的宣贯，通过行业活动、培训、数字化媒体宣传等多种措施，加大标准在科研、生产、使用单位中的贯彻力度，
因此，希望本标准能尽快颁布与实施。并希望在应用中提出宝贵的意见。
建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。