

T/CSCS XXX-2024《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》标准 (征求意见稿)编制说明

一、工作简况

根据中钢构协《关于发布中国钢结构协会 2023 年第 3 批团体标准编制计划的通知》，《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》团体标准的编制任务由江苏新澎复合材料有限公司等承担。

二、主要工作过程

在中国钢结构协会及上海钢管行业协会领导下，主编钱乐中和江苏新澎复合材料有限公司、天津友发管道科技有限公司、豪德博尔（山东）智能装备有限公司等单位协调成立了标准编制组。编制组开展了技术资料收集和标准框架结构讨论，并明确了各成员单位的工作分工。查询本项目标准的国内、外标准：GB/T 28708、SY/T 5037、GB/T 3091、GB/T9711、ASME B31.1 《美国国家标准 工艺管道》、GB/T 21873、GB/T 28604、GB/T 3672.1 《橡胶制品的公差 第 1 部分：尺寸公差》、GB/T 17219、GB/T 13295 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件 》、ISO2531 《输水用球墨铸铁管、管件、附件及其接口》等。编制组开展了技术资料收集和标准框架结构讨论，并明确了各成员单位的工作分工。

编制组进行了技术论证和各项质量指标探讨，制定计划、原则、标准框架和主要内容。对主要内容，如适用范围、尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和质量证明书等进行了论证和调研，确定了技术指标研究路线，结合收集到的国内外资料进行了研究分析并确定了本标准编制思路 and 大纲。

三、标准编制原则和主要内容

1. 标准编制原则和依据

按 GB/T 13295 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件 》生产

的球墨铸铁管输水管道，由于采用滑入式承插柔性接口，施工方便，安装成本低，施工速度快；又因承插柔性接口在地震和地基下陷时，管道本身有一定的伸缩和偏转功能，从而避免渗漏，因而漏渗度较低，并能抗地震。球铁管与钢管相比，强度和韧性稍差，因而壁厚较厚，工程成本较高。

《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》标准，基管端口通过挤压机模具使整个圆周整体同时径向扩张、沿钢管轴向弯曲变形加工，使管壁发生塑性变形。因承插口加工精度高，按本标准规定的承插密封柔性接口的尺寸与偏差，密封圈压缩率范围为 22%-46%，密封性能好。

本项目与国家绿色建筑评价标准和市政供水质量安全保障等政策相一致。2017 年 5 月住房和城乡建设部批准发布了 CJJT 110-2017《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》，明确规定“管材应选用不锈钢管、铜管等符合食品级要求的优质管材”。2019 年 8 月颁布实施的 GB/T 50378-2019《绿色建筑评价标准》中规定“室内给水系统采用钢管或不锈钢管”。2018 年，福建省政府办公厅发文（闽政办〔2018〕78 号）“加快市政供水管网改造”，“优先选用不锈钢管、逐步推广与直饮水标准相适应的内衬不锈钢复合钢管、薄壁不锈钢管等优质管材”。另外深圳、长沙、海门等多地也陆续发文推荐使用不锈钢给水管材。

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

不锈钢复合管材及管件是一种洁净卫生、防漏损、防二次污染、寿命长、输水效率高的给水管道材料。其内衬不锈钢管内层耐腐蚀、性能稳定、卫生环保，基层（外层）碳钢管则主要承受载荷，刚性支撑。不锈钢复合管集成了碳钢和不锈钢各自的优点，在

保障供水安全和卫生的前提下最大限度节省了镍铬等战略资源，降低了产品综合成本，与纯不锈钢管相比较每吨节约 13000 元，成为目前民用建筑给水、食品加工、医疗卫生、高楼消防灭火系统、中央空调循环系统以及市政给水管道的首选产品之一，行业年复合管增长率逾 30 %，发展前景光明。

随着社会对输水质量要求的提高，对管道直饮水的迫切要求，排水中腐蚀介质的增多，愈来愈多的输水管道采用不锈钢管。行业标准《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》(编号为 CJJ/T110-2017)，自 2017 年 11 月 1 日起实施，管材应选用不锈钢管。而《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》标准是输送管道直饮水的理想管道。

《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》，外层为碳钢管，内层为不锈钢管，兼有碳钢的强度和价廉特性，又有不锈钢的耐腐蚀性和耐高温性，在输送饮用水、消防给水、高温水、空调用水、污水等给水排水及蒸汽、燃气等范围得到广泛的应用。

钢管端口通过挤压机模具使整个圆周整体同时径向膨胀、纵向弯曲变形加工，使端口管壁发生塑性变形，并按滑入式承插口的形状和尺寸要求成型。通过北京金河水务建设集团有限公司在北京延庆平原区原水输水管线工程 4 条 $\Phi 530 \times 5.5\text{mm} \times 5.6$ 公里管道，采用承插密封柔性接口防腐钢管，在白河隧洞内承插柔性接口防腐钢管进行施工，焊接 1 个接口需 75 分钟，安装 1 个承插口需 15 分钟，工效提高 5 倍，确保 2021 年元旦造雪水输送管道通水，为冬奥会作出贡献。在管廊内不能挖坑，不能吊起来仰焊，承插连接施工方便。5.5mm 厚钢管代替 9mm 球铁管，重量和价格降低 39%，内壁环氧全程涂塑，可输送纯净水。

我们采用整个圆周整体成型的工艺，承插双密封柔性接口加工精度高，偏差小、密封圈压缩率范围为 22-46%，管道安全和可靠性高。因整个圆周整体同时径向膨胀、纵向弯曲变形加工的承插半球型接口搭接焊，对接口的不圆度、接口偏转角的包容性大。我们采用整个圆周整体成型的承插半球型接口搭接焊工艺。由于承口和插口压制成型，提高了碳钢层和不锈钢层间的结合强度。

五、采用国际标准和国外先进标准情况

1. 与本标准相关的国外标准

ISO 2531:《输水用球墨铸铁管、管件、附件及其接口》。

API 5LD:《耐腐蚀合金复合钢管或衬管规范》。

2. 采标状态：非等效。

与 API Spec 5LD 相比较：

(1) 复合管结构相同，外层基管为碳钢管，内层衬管为不锈钢管。

(2) 复合管和衬管厚度：API Spec 5LD 没有规定具体数值，本标准规定具体数值。

(3) 内衬不锈钢复合钢管都可采用焊接连接，而且都可采用螺纹连接，国内广泛采用沟槽、法兰连接，《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》采用承插柔性接口连接，安装方便。

(4) 水压试验：都要求做水压试验，方法和要求相同。

(5) 卫生要求：本标准有明确要求，而 API 5LD 无此项规定。

(6) 重量的计算方法相同。

(7) API Spec 5LD 标准对机械复合的内衬复合钢管，在大于 DN300 范围没有规定剪切试验和夹持力试验的结合强度具体数值要求和试验方法，而本标准规定了具体数值要求和试验方法。

(8) 端部外径尺寸的具体要求相同。

(9) 本标准对检验规则、组批、出厂检验项目有明确要求，而 API Spec 5LD 标准无此项规定。

(10) 本标准对订货内容有明确要求，而 API Spec 5LD 无此项规定。

与 ISO 2531—2009 相比较：

(1) 适用范围，相同。

(2) PFA、PEA、PMA、柔性接口、安装长度、公称压力、承口、插口、型式试验，定义相同。

(3) 压力等级定义和规定相同。

(4) 内部压力试验要求和方法相同。

(5) 外部压力试验要求和方法相同。

(6) 负内压试验要求和方法相同。

(7) 本标准有循环压力试验，ISO 2531 没有。

(8) 按 GB/T1591-2018，本标准若采用 Q355 时，抗拉强度为 470-630 MPa，超过 ISO 2531 规定的最小抗拉强度 420 MPa。

(9) 按 GB/T1591-2018，本标准若采用 Q355 时，最小断后伸长率为 22%，超过 ISO 2531 规定的最小断后伸长率为 10%

(10) 本标准的外防腐采用二层结构或三层结构缠绕聚乙烯、三层结构全粉末外防腐塑层优于 ISO 2531 规定的金属锌涂层、富锌漆涂层、聚乙烯衬套。

(11) 本标准的内防腐采用 GB/T28897 规定的喷涂聚乙烯或环氧，优于 ISO 2531 规定的水泥内衬，水泥内衬易生裂纹而析出黄水，水泥有析出物而不能输送管道直饮水。

通过以上主要指标对比，本标准水平达到国际先进水平的要

求。

当前我国经济发展进入新常态，发展正从规模速度、增量扩能和要素推动转向质量效益、调整存量、做优增量并举和创新驱动，这不仅为我国钢管行业发展提供了重要契机，从而也推动我国钢管行业新常态下的更高质、高效和可持续的健康发展。《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》的开发和标准的制订，符合上述要求，并为钢管的创新升级树立了标范，本项目与国家绿色建筑评价标准和市政供水质量安全保障等政策相一致。

标准编制中未发生重大分歧意见。

《内衬不锈钢承插柔性接口复合钢管》编制组