

质量分级及“领跑者”评价要求 输水用球墨铸铁管件及附件 编制说明

（征求意见稿）

质量分级及“领跑者”评价要求 输水用球墨铸铁管件及附件
编制组 2024.7

一、工作简况

1.1 任务来源

本项目是依据中铸协标[2024]18号文下达的标准批复文件，标准编号为T/CFA 202403，项目名称为《质量分级及“领跑者”评价要求 输水用球墨铸铁管件及附件》，本项目是标准制订项目。主要起草单位：新兴铸管股份有限公司和辽宁爱维尔金属成型科技股份，计划完成时间为：2024年12月。

1.2 主要工作过程

起草(草案、调研)阶段

由新兴铸管股份有限公司和辽宁爱维尔金属成型科技股份有限公司负责主要起草工作。自 2023 年末成立工作组，工作组对国内外输水用球墨铸铁管件及附件相关产品、技术现状与发展情况进行全面调研，同时广泛搜集相关标准和国内外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，结合实际应用经验，进行全面总结和归纳，在此基础上形成了《质量分级及“领跑者”评价要求 输水用球墨铸铁管件及附件》标准草案初稿、项目建议书及其编制说明等相关附件，报中铸协标准工作委员会。

中国铸造协会于 2024 年 6 月在安徽省安庆市组织召开了标准技术研讨会，18 名专家组对标准的技术内容进行了认真地研讨，提出 9 条意见和建议。会后起草组按照会议意见和建议进行修改、补充和完善，形成标准征求意见稿。

征求意见阶段

送审阶段

报批阶段

1.3 主要起草人及其所承担的工作

该标准主起草单位是新兴铸管股份有限公司和辽宁爱维尔金属成型科技股份有限公司，在接到起草任务后，组建了标准编制小组。主要承担的工作有：搜集行业信息，收集、对比国内外相关标准，起草修改工作组讨论稿、完成标准的征求意见稿、送审稿、报批稿及编制说明等。

主要成员：陈建华、周占虎、刘越。

二、标准编制原则

本标准在制订过程中，遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，注重标准制订与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，以先进性、科学性、合理性和可操作性为目标；本着统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的制订工作。

本标准在起草过程中，主要按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写规则》的要求编写。在确定本标准主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济效益和社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

三. 主要内容说明

3.1 主要内容

3.1.1 本标准适用范围

本标准规定了输水用球墨铸铁管件及附件产品“领跑者”标准评价的术语和定义、评价要求和评价方法。

本文件适用于输水用球墨铸铁管件及附件质量和企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”评价以及相关认证时可参照使用，企业在制定企业标准时也可参照本文件。

3.1.2 国内外对该技术研究情况说明

GB/T13295 产品标准管件壁厚引用的 ISO 2531 标准采用的管材管件同壁厚的设计原则。在标准制订时考虑到当时国内管件制造工艺技术水平，为适应我国市场需求，对管和管件依据壁厚或允许工作压力进行分级。

GB/T13295 产品标准增加了对接口安全性检查，引用了 EN545 国际标准，实际使用实例显示，增加了接口安全性检验管件在使用过程中接口问题明显下降，并且球墨铸铁管件中的法兰接口，自锚接口扩大了球墨铸铁管件的应用领域。

我们对国内实际工程案例的考察研究发现，输水管件的白口化材质，会因其形成的渗碳体（即碳化铁）成分，失去了具有防腐保护作用的游离态片状石墨组织，使得管材耐腐蚀性能大大降低，使用寿命等同于碳钢管，仅为 7~9 年。企业材质及生产工艺控制不严、采用低质原料、减少硅铁加量，一味减薄管材壁厚等是造成材质白口化的主要原因。

GB/T13295 产品标准为控制管材管件壁厚，规定了公称壁厚、最小壁厚，但是未规定重量偏差，受施工现场测量验收条件的限制，进场管材往往通过抽查管材管件重量来判定壁厚是否合格。引用 GB/11351 中规定的重量偏差要求，检验结果证明，由于生产企业工艺设备及控制技术水平的差异，如果仅按-12%的最大重量负偏差控制管材壁厚，约有 90%以上的管材壁厚不合格。只有按-30%的最大重量负偏差控制，才能确保管材壁厚合格。

GB/T13295 产品标准中对水泥砂浆内衬、锌涂层和终饰层进行了详细要求，根据国内市场需求，在实际订单中发现，客户几乎都会选择水泥砂浆内衬，外涂层富锌底漆加沥青漆。

随着近十几年来我国输水技术的发展，以及管材管件性能的试验研究和产品开发，一些高性能的输水管件被逐步应用，如 GB/T13295 产品标准中的自锚管件，用于高压输水系统可使排水能力得到大幅提高，杜绝了接口脱开现象。

我国球墨铸铁管的行业起步于 20 世纪 90 年代初，在国家水利系统的大力支持下发展迅猛，经过近 20 年的实践使用，其安全性、实用性已被输水行业普遍认可，2008 年国内年产量已达到 220 万吨，是 1990 年的 11 倍。由于我国是一个水资源缺乏的国家，缺水城市为 600 多个，严重缺水城市为 200 多个，供水节水事业方兴未艾，球墨铸铁管有着广阔的发展前景。企业标准中新产品的研发应用已经成为了体现企业核心竞争力的重要标志。

3.1.3 与国内相关标准间的关系

本标准是依据《水及燃气用球墨铸铁管、管件及附件》GB/T13295 标准制订的。

标准所涉及产品使用性能的条款应符合《球墨铸铁件》GB/T1348 和 GB/T9441《球墨铸铁金相检验》。

3.1.4 相关国际标准或国外先进标准情况

相关产品国际标准为《输水用球墨铸铁管、管件及附件》ISO2531;

3.1.5 对相关国际标准或国外先进标准采用程度的考虑

相关产品国际标准《输水用球墨铸铁管、管件及附件》ISO2531 是对球墨铸铁输水管件的基本要求，我国相对应的产品标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件及附件》GB/T13295 为等效采用 ISO2531 标准，是基于我国的实际情况及产品和技术发展水平。

1) 根据我国水利输水工程对球墨铸铁管的要求，《输水用球墨铸铁管、管件及附件》GB/T13295 中将公称直径上限由 DN2600 修改为 DN3000;

2) 根据我国自然条件和实际使用情况，对水的用途和类型进行了细分，参照 EN 545《给水管线用球墨铸铁管、管件、附件及接头的要求与试验方法》实用的流体温度为 0℃-50℃;

3) 增加了接口型式的说明、管件名称和符号，方便标准理解，规范管件的工程设计所用名称;

4) 增加了管件接口类型的描述，扩大了标准的应用范围;

5) 适应我国球墨铸铁管的生产现状和市场需求，删除了 C20 级别;

6) 增加了锌涂层和终饰层的详细要求，区分了壁厚分级管和压力分级管的技术要求，适应我国铺设管道的地质环境;

7) 根据我国安全验收规定，参考 EN 545《给水管线用球墨铸铁管、管件、附件及接头的要求与试

验方法》，增加了循环压力试验的技术要求，加强接口的安全性检查；

基于上述原因，我国相对应的产品标准《输水用球墨铸铁管、管件及附件》GB/T13295 采取等效采用 ISO 2531 标准的制订方案，从整体看，是严于 ISO 2531 标准，标准的适用性和先进性也远优于 ISO 2531。

3.2 技术要求

3.2.1 输水用球墨铸铁管件及附件评价指标体系

序号	指标	评价指标	指标来源	指标水平分级			判断依据/方法
	类型			领跑者水平	优质水平	达标水平	
				(5 星级)	4 星级)	(3 星级)	
1	基础 指标	插口外 径椭圆 度	GB/T 13295-2019 GB/T 17457-2019	公称直径 DN40~DN200，在插口外径 DE 公差范围内； 公称直径 DN250~DN600, 不超过 1%； 公称直径 DN>600, 不超过 2%。			GB/T13295-2019 4.2.2.1/6.1.1.2
2		水泥内 衬质量		DN40 ~300 任何一点内衬厚度应不低于 2.5mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.4mm； DN350~600 任何一点内衬厚度应不低于 3.0mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.5mm； DN700~1200 任何一点内衬厚度应不低于 3.5mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.6mm； DN1400~2000 任何一点内衬厚度应不低于 6.0mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.8mm； DN2200~2600 任何一点内衬厚度应不低于 7.0mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.8mm； DN2800~3000 任何一点内衬厚度应不低于 9.0mm，最大裂缝宽度和径向位移为 0.8mm。			GB/T 17457-2019 5.1/5.2、5.3
3		表面 质量		管件和附件的表面不应有裂纹、重皮，承插口密封工作面不应有连续的轴向沟纹，缺陷和表面损伤不应影响产品符合技术和密封要求。			GB/T13295-2019 4.1.2.1/GB/T 1348-2019 9.5
4		管件长 度制造 公差		承插管件制造公差±20mm； 盘接管件制造公差±10mm。			GB/T13295-2019 4.2.3.4/6.1.4

5		法兰管 件水压 试验		详见附录 A。			GB/T13295-2019 5.3/7.6
6	核心 指标	壁厚等 级及 偏差	GB/T 13295-2019	K9 - (1.3+0.001DN)	K10 - (1.8+0.001DN)	K12 - (2.3+0.001DN)	GB/T13295-2019 4.2.1.3/6.1.3.2
7		抗拉 强度		管件及附件抗拉强度 ≥500Mpa。	管件及附件抗拉强度 ≥450Mpa。	管件及附件抗拉强度 ≥420Mpa	GB/T13295-2019 4.3.1/GB/T228.1
8		断后伸 长率		管件及附件断后伸长率 ≥10%。	管件及附件断后伸长率 ≥7%。	管件及附件断后伸长率 ≥5%。	GB/T13295-2019 4.3.1/ GB/T228.1
9		布氏硬 度		管件及附件的布氏硬度应 不超过 200HBW。	管件及附件的布氏硬度应 不超过 230HBW。	管件及附件的布氏硬度应 不超过 250HBW。	GB/T13295-2019 4.3.2/GB/T231.1
10		承接管 件水压 试验压 力		DN40-DN300 水压试验压力 3.0MPa; DN350-DN600 水压试验压 力 2.1MPa; DN700-DN3000 水压试验压 力 1.6MPa。	DN40-DN300 水压试验压力 2.7MPa; DN350-DN600 水压试验压 力 2.0MPa; DN700-DN3000 水压试验压 力 1.2MPa。	DN40-DN300 水压试验压力 2.5MPa; DN350-DN600 水压试验压 力 1.6MPa; DN700-DN3000 水压试验压 力 1.0MPa。	GB/T13295-2019 5.1/6.5

11		内外涂层材料		-内外环氧涂层； -内外聚氨酯涂层； -内环氧涂层、外富锌底漆+高氯化聚乙烯面漆。	内涂层：内衬水泥+环氧密封层； 外涂层：富锌底漆+高氯化聚乙烯面漆。	内涂层：水泥内衬； 外涂层：富锌底漆+高氯化聚乙烯面漆。	GB/T13295-2019 附录 F、G/ GB/T17456.2、 GB/T 17457、 GB/T34202、 GB/T24596
12	创新指标	球化等级	GB/T9441-2021	球化等级 2 级以上，石墨颗粒大小 6 级以上	球化等级 3 级以上，石墨颗粒大小 6 级以上	无	GB/T9441-2009 4.1、4.2
13		铁素体含量	GB/T1348-2019	80%	70%	无	GB/T9441-2009 4.4
14		球墨铸铁拉伸试样取样	GB/T13295-2019	附铸试块取样	单铸试块取样	无	GB/T 13295-2019 6.3.2/ GB/T1348-2019 8.2、附录 H
15		水压试验合格率	市场需求	静压线、东久线或垂直线等黏土砂自动化生产线工艺生产管件及附件一次打压合格率 $\geq 95\%$ ； 消失模工艺一次打压合格率 $\geq 90\%$	静压线、东久线或垂直线等黏土砂自动化生产线工艺生产管件及附件一次打压合格率 $\geq 90\%$ ； 消失模工艺一次打压合格率 $\geq 85\%$	无	企业生产统计对比
16		铸造生产工艺	市场需求	静压线、东久线或垂直线等黏土砂自动化工艺或消失模工艺生产的管件及附件。	煤粉砂、树脂砂、水玻璃砂、水泥自硬砂手工造型。	无	企业生产统计对比

3.2.2 创新指标说明

铁素体含量：根据我们多年生产管件的经验，球铁基体中铁素体含量对管件的耐腐蚀性有较大的影响。在管件的贮存、安装、使用过程中，铁素体含量越高，管件越不易生锈。通常情况下，提高管件铁素体含量是通过提高终硅量实现的，这同时提高了球铁的屈服强度，增加了管件的刚度。有利于改善管件的使用性能，延长管件的使用寿命。因此，我们提出了铁素体含量要求。

球墨铸铁拉伸试样取样：ISO2531 和 GB/T13295 标准中，对球墨铸铁管件试样制取有规定，生产中通常做单铸或附注试块，然后加工试棒来检验。这种试块有冒口补缩，组织相对致密，试棒性能较好。如从铸件本体取样，由于受到管件结构和壁厚的影响，试棒组织可能存在缩松、夹渣等缺陷，试棒性能会差一些。为保证管件本体性能合格，从管件本体取的试样应该满足标准要求。

水压试验合格率、铸造生产工艺：随着市场需求，铸造工艺方法及一次水压合格率越来越被关注，静压线、东久线、垂直线等黏土砂自动化工艺或消失模工艺生产的管件及附件具有精度高、水压合格率高、清洁生产、利用率高、成本低等优点，鼓励企业采用高效节能的生产工艺。

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

球墨铸铁管件及附件是输水管道系统安装的主要管材，本标准制订的目的旨在进一步提高输水用球墨铸铁管件及附件产品标准的技术水平，鼓励企业采用先进标准，鼓励用户选用优质产品，进而提高我国输水用球墨铸铁管材整体质量水平，为公众创造更为安全卫生的人居环境。

随着长距离、跨流域调水工程的兴建，输水管道也得到了相应的快速发展，目前我国内可用于埋地给水工程的管道产品主要有钢管、球墨铸铁管、预应力钢筒混凝土管等。输水管道产品多样化，但各种管件优劣不同，钢管容易腐蚀，防腐成本高；预应力钢筒混凝土管工艺复杂，管件质量不稳定；球铁管件管壁厚，经济成本高。但是球墨铸铁在节能减排，铸造性，使用性如力学性能、耐压、耐腐蚀性能、耐低温性能，工艺出品率，综合性价比等方面优势明显。球墨铸铁管件一直深受市场青睐，其中占市场 90% 以上的输水用球墨铸铁管材产品是依据《水及燃气用球墨铸铁管、管件及附件》GB/T13295 标准生产的。GB/T1295 标准是等效采纳 ISO2531 标准制订的。目前，我国输水用球墨铸铁管件已形成柔性接口、法兰接口、自锚接口等 3 个系列多个规格品种的产品体系。加之近二十多年球墨铸铁输水管材生产企业加大工艺技术升级改造力度，产品质量有了大幅度的提高，同时加大企业技术和产品研发投入，更多的关注产品使用性能和企业技术服务。制定本标准，将对鼓励企业制订和采用先进产品标准，鼓励用户选用优质产品，进而提高我国输水系统整体质量水平，改善公众人居饮用水安全卫生条件，具有重要的意义。

球墨铸铁管材的材质、结构尺寸、防腐要求关系到输水管件系统的使用寿命、输水性能和居民饮用水的安全卫生等。GB/T13295 标准是等效采纳 ISO 2531 标准制订的，是我国输水用铸墨铸铁管件及附件最基本的产品标准，其性能指标及尺寸偏差要求范围较宽。由于不同生产企业工艺设备等技术装备水平和质量控制标准存在差异，同样符合现行国家 GB/T13295 标准的球墨铸铁输水管件产品，内在质量、使用寿命、使用性能及生产成本存在很大差异。如球墨铸铁材质管件使用寿命可超过 50 年，白口管件使用寿命仅为 7~9 年；管材壁厚尺寸，生产装备及工艺控制较好的企业，偏差可控制在 $\pm 2\text{mm}$ 范围，差的企业往往超出 $\pm 5\text{mm}$ 范围，壁厚的均匀度存在很大差异；标准壁厚管件与最大负偏差管件，使用寿命相差 10~20 年，成本相差 10%~15%；管件外径椭圆度偏差超出 1.5%，可能会是输水系统 50%以上管件安装困难。由于这些原因，一些内控标准较高、产品质量优异的生产企业，因与游走国家标准质量要求边缘的产品存在较大成本和价格差异，往往在产品销售招投标中处于价格劣势而失去订单。这不利于鼓励企业生产高质量产品和为用户提供全生命周期保障的市场导向。

因此，制订本标准，对鼓励企业制订和采用先进产品标准，为用户提供具有全生命周期保障的产品和服务是十分必要的。同时，也使设计单位和用户在选择产品时，清楚地了解不同等级产品存在的差异，做到明明白白消费。

五. 与国际、国外对比情况

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

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

七. 重大分歧意见的处理经过和依据

对标准进行了充分地讨论，对意见细致地沟通，对合理化建议进行有效的吸收。

八. 标准性质的建议说明

团体标准。

九. 贯彻标准的要求和措施建议

一般情况下，建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十. 废止或代替现行相关标准的建议

无。

十一. 其他应予说明的事项

无。

质量分级及“领跑者”评价要求 输水用球墨铸铁管件及附件团体标准编制工作组

2024 年 7 月 16 日