

ICS XXX

CCS XX

团 体 标 准

T/XXXX XXXX—XXXX

T/XXXX XXXX—XXXX

质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器

Assessment requirements for quality grading and forerunner
-Ductile iron repair clamps for pipelines

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您所知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国铸造协会
中国节能协会
中国技术经济学会

发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可与发布机构获取。

前 言

本文件按照 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》和 T/CAS 700—2023 T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准 编制通则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由企业标准“领跑者”工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会和中国技术经济学会归口。

本文件起草单位：XXXXX

本文件主要起草人：XXXX

本文件为首次发布。

质量分级及“领跑者”评价要求 管道用球墨铸铁修补器

1 范围

本文件规定了管道用球墨铸铁修补器产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于管道用球墨铸铁修补器产品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”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 231.1—2018 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 1348—2019 球墨铸铁件
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母
- GB/T 3098.6—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.15—2014 紧固件机械性能 不锈钢螺母
- GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第1部分：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 9441—2021 球墨铸铁金相检验
- GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 13295—2019 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 21873—2008 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- YB/T 4652—2018 管道用球墨铸铁修补器
- T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”产品标识

3 术语和定义

YB/T 4652 -- 2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管道用球墨铸铁修补器 ductile iron repair clamp for pipelines

一种用于修补管道破损、泄漏的壳体材料为球墨铸铁的对合式抢修器具，工程统称哈夫节。

注 1：管道种类包括铸铁管、塑料管、钢管和混凝土管等；

注 2：修补器由壳体、橡胶密封垫（圈）、紧固件等组成。

3.2

壳体 shell

修补器的主体部分，由球墨铸铁制成，使用时用紧固件包覆在管道破损处。

注：修补器分为上壳体和下壳体。

3.3

橡胶密封垫（圈） rubber gasket (ring)

镶嵌在上、下壳体密封槽内，使管道与壳体形成密闭腔体的橡胶垫。

3.4

泄压孔 pressure relief hole

设置于壳体的管螺纹通孔。用于管道带压抢修时，排出壳体内管道泄出的流体，以便修补器的安装施工。

4 基本要求

4.1 近三年，生产企业无较大及以上环境、安全、质量事故。

4.2 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

4.3 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源、环境和职业健康安全等管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。

4.4 产品应为量产产品，管道用球墨铸铁修补器质量分级及“领跑者”标准应满足国家强制性标准及 YB/T 4652 -- 2018 规定的要求。

5 评价指标及要求

5.1 评价指标分类

5.1.1 管道用球墨铸铁修补器质量分级及“领跑者”评价指标体系包括基础指标、核心指标和创新指标。

5.1.2 基础指标包括产品尺寸和公差、力学性能、紧固件、外观。

5.1.3 核心指标包括橡胶密封件、密封性能、泄压孔螺纹、壳体内防腐；核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。

5.1.4 创新指标包括止转设计，紧固件防腐处理，产品分类及型号，球化等级和石墨颗粒，以及铁素体、磷共晶、碳化物含量；可划分成领跑者水平和优质水平两个等级，其中领跑者水平相当于企业标准排行榜

中的 5 星级水平，优质水平相当于企业标准排行榜中 4 星级水平。

5.2 评价指标体系框架

5.2.1 管道用球墨铸铁修补器“领跑者”标准评价指标体系见表 1。

表 1 管道用球墨铸铁修补器标准评价指标体系框架

序号	指标类型	评价指标	指标来源	指标水平分级			判定依据/方法
				领跑者水平 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)	
1	基础指标	产品尺寸和公差	YB/T 4652—2018	壳体长度及壁厚应满足附录 A 的要求，长度公差应符合 GB/T 6414—2017 中公差等级 DCTG11 的要求。			YB/T 4652-2018 中 5.1.1.2、6.1.2、6.1.3；GB/T6414-2017 中 7.2.1
2		力学性能		壳体材料为球墨铸铁，抗拉强度 Rm/MPa ≥450，断后伸长率（A%）≥10，硬度（HBW）160～210。			YB/T 4652-2018 中 5.1.1.1、6.1.1；GB/T 1348-2019 中 8.2.6、9.1、9.3；GB/T 228.1-2021；GB/T231.1-2018；
3		紧固件		紧固件材质为碳钢或奥氏体不锈钢，碳钢螺栓性能等级应达到 GB/T 3098.1—2010 中规定的 8.8 或更高等级，碳钢螺母性能等级应达到 GB/T 3098.2—2015 中规定的 8 或更高等级；奥氏体不锈钢螺栓性能等级应达到 GB/T 3098.6—2014 中规定的 70 或更高等级，奥氏体不锈钢螺母性能等级应达到 GB/T 3098.15—2014 中规定的 70 或更高等级。			YB/T 4652-2018 中 5.1.3、6.3；GB/T 3098.1—2010 中 7；GB/T 3098.2—2015 中 7；GB/T 3098.6—2014 中 6；GB/T3098.15—2014 中 6
4		外观		修补器外观应平整光滑，无气孔、针眼、气泡、裂纹等目视可见缺陷。			YB/T 4652-2018 中 5.2、6.4

5	核心指标	橡胶密封件	YB/T 4652-2018	橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其性能应符合硬度（IRHD）55-65，扯断强度/MPa≥11，扯断伸长率≥350%，压缩永久变形（70℃，24h）≤18%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形≤18%，扯断强度下降≤20%，扯断伸长率下降≤25%，硬度变化（IRHD）-4~+6）。	橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其性能应符合硬度（IRHD）50-70，扯断强度/MPa≥10，扯断伸长率≥325%，压缩永久变形（70℃，24h）≤19%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形≤19%，扯断强度下降≤20%，扯断伸长率下降≤27%，硬度变化（IRHD）-4~+7）。	橡胶密封件的材质为三元乙丙或硅橡胶等，其性能应符合硬度（IRHD）50-70，扯断强度/MPa≥9，扯断伸长率≥300%，压缩永久变形（70℃，24h）≤20%，（耐老化性能（70℃，7d）压缩永久变形≤20%，扯断强度下降≤20%，扯断伸长率下降≤30%，硬度变化（IRHD）-5~+8）。	YB/T4652-2018中 5.1.2.1、5.1.2.2； GB/T 21873-2008中 4.2.3、4.2.4、4.2.5、4.2.6
6		密封性能	YB/T 4652-2018	DN15-DN300 水压试验压力 2.9MPa； DN350-DN600 水压试验压力 2.0MPa； DN700-DN1200 水压试验压力 1.4MPa； DN1300-DN2000 水压试验压力 1.2MPa。	DN15-DN300 水压试验压力 2.7MPa； DN350-DN600 水压试验压力 1.8MPa； DN700-DN1200 水压试验压力 1.2MPa； DN1300-DN2000 水压试验压力 1.0MPa。	DN15-DN300 水压试验压力 2.5MPa； DN350-DN600 水压试验压力 1.6MPa； DN700-DN1200 水压试验压力 1.0MPa； DN1300-DN2000 水压试验压力 0.8MPa。	YB/T 4652-2018中 5.3/6.5或GB/T 13295-2019中5.1、6.5
7		泄压孔螺纹	YB/T 4652-2018 /市场需求	1、使用圆锥外螺纹堵头的泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.2-2000 中圆锥内螺纹的要求，尺寸代号应符合附录 A 的要求。 2、无需缠绕生料带、配有可泄压堵头的，泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.1-2000 中圆柱内螺纹的要求，尺寸代号应符合附录 A 的要求。	使用圆锥外螺纹堵头的泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.2-2000 中圆锥内螺纹的要求，尺寸代号应符合附录 A 的要求。	使用圆锥外螺纹堵头的泄压孔螺纹应符合 GB/T 7306.1-2000 中圆柱内螺纹的要求，尺寸代号应符合附录 A 的要求。	YB/T 4652-2018 中 5.1.1.3/6.1.4； GB/T 7306.1-2000； GB/T 7306.2-2000； 附录 A；
8		壳体内外防腐	YB/T 4652-2018	壳体内外表面防腐采用环氧树脂粉末静电喷涂。涂层厚度应不小于 200 μm。	壳体内外表面防腐采用环氧树脂粉末静电喷涂。涂层厚度应不小于 180 μm。	壳体内外表面采用油漆进行防腐处理。涂层厚度应不小于150 μm。	YB/T 4652-2018中 5.2/6.4
9	创新性指标	止转设计	市场需求	上和下壳体螺栓孔均要具有止转设计，满足螺栓单向紧固要求，且紧固螺栓需满足任意方向安装要求。	上下壳体中有一个壳体具有止转设计，满足螺栓单向紧固要求。	-	附录 B

10		紧固件防腐处理	市场需求	1、紧固件表面防腐应采用发黑或镀锌处理。 2、对于长期埋地或腐蚀性较重环境使用的紧固件，表面应进行特殊防腐处理，应符合 GB/T 10125-2021 耐中性盐雾试验要求，满足试验≥1000 个小时，不出现红锈。	1、紧固件表面防腐应采用发黑或镀锌处理。 2、对于长期埋地或腐蚀性较重环境使用的紧固件，表面应进行特殊防腐处理，应符合 GB/T 10125-2021 耐中性盐雾试验要求，满足试验≥800 个小时，不出现红锈。	-	GB/T 10125-2021 中 5.2.2
11		产品分类及型号	YB/T4652-2018 /市场需求	1、产品公称直径 DN15-DN2000。 2、除承插、直管、90° 弯头、三通四种常用类型修补器外，根据管道类型和使用部位分类还有：套袖修补器、反扣修补器、卡箍修补器、塑料管防脱修补器、法兰修补器、PE 直接修补器、45° 弯头修补器、直管异径修补器。	1、产品公称直径 DN15-DN1200。 2、承插、直管、90° 弯头、三通四种常用类型修补器。	-	YB/T 4652-2018 中 4.1、4.2；附录 A。
12		球化等级和石墨颗粒	GB/T 1348-2019 GB/T 9441-2021	1、球化等级 3 级及以上； 2、石墨颗粒大小 6 级以上； 3、石墨颗粒数应满足： DN300 以下：≥400 个/mm ² ； DN350-DN600：≥300 个/mm ² ； DN700-DN1200：100 个/mm ² ； DN1300-DN2000：50 个/mm ² 。	1、球化等级 3 级及以上； 2、石墨颗粒大小 5 级以上； 3、石墨颗粒数应满足： DN300 以下：≥300 个/mm ² ； DN350-DN600：≥200 个/mm ² ； DN700-DN1200：50 个/mm ² ； DN1300-DN2000：25 个/mm ² 。	-	GB/T1348-2019 中 7.3.4； GB/T 9441-2021 中 7.2、7.3；
13		铁素体、磷共晶、碳化物含量	GB/T 1348-2019 GB/T 9441-2021	1、铁素体含量应≥80%； 2、磷共晶含量应满足≤2%； 3、碳化物含量应≤1%。	1、铁素体含量应≥70%； 2、磷共晶含量应满足≤2%； 3、碳化物含量应≤3%。	-	GB/T 1348-2019 中 7.3.5； GB/T 9441-2021 中 7.4、7.5、7.6

6 评价方法及等级划分

- 6.1 对具体产品企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑者水平、优质水平、达标水平，划分依据见表 2。
- 6.2 综合评价满足表 2 中领跑者水平的企业标准为“领跑者”标准，符合表 2 中领跑者水平的产品为“领跑者”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-1“领跑者”产品认证标识。
- 6.3 综合评价满足表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，符合表 2 中优质水平的产品为“优质”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-2“优质”产品认证标识。
- 6.4 综合评价满足表2中达标水平的企业标准为“达标”标准，符合表2中达标水平的产品为“达标”产品，自我声明标识可使用T/CSTE 0421中4.4图4-3自我声明“达标”标识，认证标识可使用T/CSTE 0421中4.5图5-3“达标”产品认证标识。

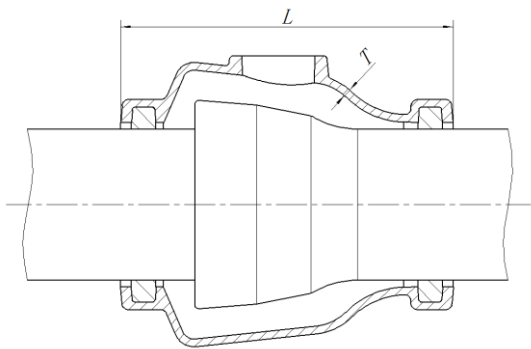
表 2 指标评价要求及等级划分

评价等级	满足条件			
领跑者水平	基本要求	基础指标要求	核心指标领跑者水平 (5 星级) 要求	创新指标要求全部满足
优质水平			核心指标优质水平 (4 星级) 要求	创新指标要求 4 项满足
达标水平			核心指标达标水平 (3 星级) 要求	—

附录 A
(规范性)
修补器尺寸、试验压力要求

A.1 承插修补器尺寸、试验压力要求

A.1.1 承插修补器示意图见图 A.1。



说明：
L 一壳体最小长度尺寸；
T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.1 承插修补器示意图

A.1.2 承插修补器尺寸及试验压力应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 承插修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	最小长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H80	270	5.5	RC2/RP2	2.5
H100	274	5.5	RC2/RP2	2.5
H125	268	5.5	RC2/RP2	2.5
H150	281	6.0	RC2/RP2	2.5
H200	285	6.5	RC2/RP2	2.5
H250	300	6.5	RC2/RP2	2.5
H300	308	6.5	RC2/RP2	2.5
H350	414	7.0	RC2/RP2	1.6
H400	362	7.5	RC2/RP2	1.6
H450	393	7.5	RC2/RP2	1.6
H500	366	8.0	RC2/RP2	1.6
H600	386	8.0	RC2/RP2	1.6
H700	421	8.0	RC2/RP2	1.0
H800	452	8.5	RC2/RP2	1.0

表 A.1 承插修补器尺寸及试验压力要求(续)

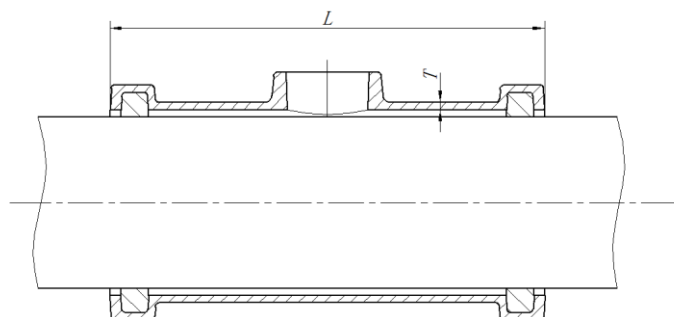
标记型号	最小长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H900	475	9.0	RC2/RP2	1.0
H1000	504	10	RC2/RP2	1.0
H1100	540	10	RC2/RP2	1.0
H1200	567	11	RC2/RP2	1.0
H1400	615	12	RC2/RP2	1.0
H1600	830	18	RC2/RP2	1.0
H80+ (加长)	358	6.0	RC2/RP2	2.5
H100+ (加长)	359	6.0	RC2/RP2	2.5
H150+ (加长)	383	6.0	RC2/RP2	2.5
H200+ (加长)	390	6.5	RC2/RP2	2.5
H250+ (加长)	400	6.5	RC2/RP2	2.5
H300+ (加长)	405	6.5	RC2/RP2	2.5
H400+ (加长)	446	7.5	RC2/RP2	1.6
H500+ (加长)	465	8.0	RC2/RP2	1.6
H600+ (加长)	472	8.0	RC2/RP2	1.6
P20	120	3.5	—	2.5
P25	130	3.5	—	2.5
P32	150	4.0	RC1/RP1	2.5
P40	160	4.0	RC1/RP1	2.5
P50	210	4.0	RC1/RP1	2.5
P63	235	4.5	RC2/RP2	2.5
P75	258	4.5	RC2/RP2	2.5
P90	285	5.0	RC2/RP2	2.5
P110	285	5.0	RC2/RP2	2.5
P125	330	5.0	RC2/RP2	2.5
P140	315	6.0	RC2/RP2	2.5
P160	338	5.5	RC2/RP2	2.5
P180	360	6.0	RC2/RP2	2.5
P200	366	6.0	RC2/RP2	2.5
P225	386	6.0	RC2/RP2	2.5
P250	406	6.5	RC2/RP2	2.5
P280	421	6.5	RC2/RP2	2.5
P315	440	6.5	RC2/RP2	2.5
P355	462	7.0	RC2/RP2	1.6
P400	498	7.0	RC2/RP2	1.6
P450	544	7.5	RC2/RP2	1.6

表 A.1 承插修补器尺寸及试验压力要求(续)

标记型号	最小长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P500	594	8.0	RC2/RP2	1.6
P560	650	8.0	RC2/RP2	1.6
P630	704	8.0	RC2/RP2	1.6
P710	704	8.5	RC2/RP2	1.0
P800	720	9.0	RC2/RP2	1.0
D15	97	3.5	—	2.5
D20	106	3.5	—	2.5
D25	112	3.5	RC1/RP1	2.5
D32	126	4.0	RC1/RP1	2.5
D40	140	4.5	RC1/RP1	2.5
D50	160	4.5	RC1/RP1	2.5
D65	176	4.5	RC1/RP1	2.5
D80	198	5.0	RC2/RP2	2.5
D100	220	5.0	RC2/RP2	2.5
Z100	378	6.0	RC2/RP2	2.5
Z150	387	6.0	RC2/RP2	2.5
Z200	430	6.0	RC2/RP2	2.5
Z250	452	6.5	RC2/RP2	2.5
Z300	508	7.0	RC2/RP2	2.5
Z400	573	7.5	RC2/RP2	1.6
Z400-3	933	7.5	RC2/RP2	1.6
Z500	755	8.0	RC2/RP2	1.6
Z500-3	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
Z600	804	8.5	RC2/RP2	1.6
Z600-3	1130	8.5	RC2/RP2	1.6
Z700-1	865	10	RC2/RP2	1.0
Z700-3	1223	10	RC2/RP2	1.0
Z800-1	865	11	RC2/RP2	1.0
Z800-3	1230	11	RC2/RP2	1.0
Z900-3	1243	12	RC2/RP2	1.0
Z1000-1	996	12	RC2/RP2	1.0
Z1000-3	1325	12	RC2/RP2	1.0
Z1200-3	1422	13	RC2/RP2	1.0
Z1400-3	1470	13.5	RC2/RP2	1.0
Z1600	1147	15	RC2/RP2	1.0
Z2000	1255	16	RC2/RP2	1.0
Z300+ (加长)	607	7.0	RC2/RP2	2.5

A.2 直管修补器尺寸、试验压力要求

A.2.1 直管修补器示意图见图 A.2。



说明:

L—壳体长度尺寸;

T—壳体壁厚尺寸。

图 A.2 直管修补器示意图

A.2.2 直管修补器尺寸及试验压力应符合表 A.2 的要求。

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求

规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H50×300	300	4.5	RC1/RP1	2.5
H65×300	300	4.5	RC2/RP2	2.5
H80×200	200	5.0	RC2/RP2	2.5
H80×250	250	5.0	RC2/RP2	2.5
H80×300	300	5.0	RC2/RP2	2.5
H80×350	350	5.0	RC2/RP2	2.5
H80×500	500	5.5	RC2/RP2	2.5
H100×200	200	5.0	RC2/RP2	2.5
H100×250	250	5.0	RC2/RP2	2.5
H100×300	300	5.0	RC2/RP2	2.5
H100×350	350	5.5	RC2/RP2	2.5
H100×500	500	5.5	RC2/RP2	2.5
H100×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
H125×200	200	5.5	RC2/RP2	2.5
H125×300	300	5.5	RC2/RP2	2.5
H150×200	200	5.5	RC2/RP2	2.5
H150×250	250	5.5	RC2/RP2	2.5
H150×300	300	5.5	RC2/RP2	2.5
H150×350	350	6.0	RC2/RP2	2.5

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求（续）

规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H150×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
H150×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×200	200	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×250	250	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×350	350	6.5	RC2/RP2	2.5
H200×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
H200×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
H250×200	200	6.0	RC2/RP2	2.5
H250×250	250	6.0	RC2/RP2	2.5
H250×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
H250×350	350	6.0	RC2/RP2	2.5
H250×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
H250×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×200	200	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×250	250	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×300	300	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×350	350	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×500	500	7.0	RC2/RP2	2.5
H300×1000	1000	7.0	RC2/RP2	2.5
H350×200	200	7.0	RC2/RP2	1.6
H350×500	500	7.0	RC2/RP2	1.6
H350×1000	1000	7.0	RC2/RP2	1.6
H400×200	200	7.0	RC2/RP2	1.6
H400×300	300	7.0	RC2/RP2	1.6
H400×500	500	7.5	RC2/RP2	1.6
H400×1000	1000	7.5	RC2/RP2	1.6
H450×500	500	7.5	RC2/RP2	1.6
H450×1000	1000	7.5	RC2/RP2	1.6
H500×300	300	8.0	RC2/RP2	1.6
H500×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
H500×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
H600×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
H600×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求（续）

规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H700×500	500	8.0	RC2/RP2	1.0
H700×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.0
H800×500	500	8.5	RC2/RP2	1.0
H800×1000	1000	8.5	RC2/RP2	1.0
H900×500	500	9.5	RC2/RP2	1.0
H900×1000	1000	9.5	RC2/RP2	1.0
H1000×500	500	10	RC2/RP2	1.0
H1000×1000	1000	10	RC2/RP2	1.0
H1100×500	500	10	RC2/RP2	1.0
H1100×1000	1000	10	RC2/RP2	1.0
H1200×500	500	11	RC2/RP2	1.0
H1200×1000	1000	11	RC2/RP2	1.0
H1400×500	500	12	RC2/RP2	1.0
H1400×1000	1000	12	RC2/RP2	1.0
H1600×1000	1000	18	RC2/RP2	1.0
P50×160	160	3.5	RC2/RP2	2.5
P50×200	200	4.0	RC1/RP1	2.5
P50×300	300	4.0	RC1/RP1	2.5
P63×200	200	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×300	300	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×500	500	5.0	RC1/RP1	2.5
P75×200	200	4.7	RC2/RP2	2.5
P75×300	300	4.7	RC2/RP2	2.5
P75×500	500	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×200	200	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×250	250	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×300	300	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×500	500	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×200	200	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×250	250	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×300	300	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×500	500	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
P125×200	200	5.0	RC2/RP2	2.5

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求（续）

规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P125×300	300	5.0	RC2/RP2	2.5
P125×500	500	5.5	RC2/RP2	2.5
P140×200	200	5.5	RC2/RP2	2.5
P140×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×200	200	5.5	RC2/RP2	2.5
P160×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
P180×200	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P180×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×200	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
P225×200	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P225×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
P225×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
P225×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
P250×300	300	6.5	RC2/RP2	2.5
P250×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
P250×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
P280×300	300	6.5	RC2/RP2	2.5
P280×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
P280×1000	1000	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×200	200	6.5	RC2/RP2	2.5
P315×300	300	6.5	RC2/RP2	2.5
P315×500	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×1000	1000	7.0	RC2/RP2	2.5
P355×500	500	7.0	RC2/RP2	1.6
P355×1000	1000	7.0	RC2/RP2	1.6
P400×200	200	7.0	RC2/RP2	1.6
P400×300	300	7.0	RC2/RP2	1.6
P400×500	500	7.0	RC2/RP2	1.6
P400×1000	1000	7.0	RC2/RP2	1.6

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求（续）

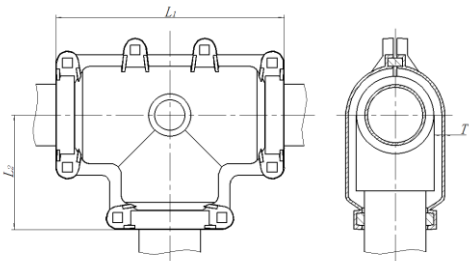
规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P450×500	500	7.5	RC2/RP2	1.6
P450×1000	1000	7.5	RC2/RP2	1.6
P500×300	300	8.0	RC2/RP2	1.6
P500×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
P500×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
P560×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
P560×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
P630×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
P630×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
P710×500	500	8.5	RC2/RP2	1.0
P710×1000	1000	8.5	RC2/RP2	1.0
P800×500	500	8.5	RC2/RP2	1.0
P800×1000	1000	8.5	RC2/RP2	1.0
P900×1000	1000	9.0	RC2/RP2	1.0
P1000×1000	1000	10	RC2/RP2	1.0
Z100×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
Z100×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
Z100×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
Z150×300	300	6.0	RC2/RP2	2.5
Z150×500	500	6.0	RC2/RP2	2.5
Z150×1000	1000	6.0	RC2/RP2	2.5
Z200×300	300	6.5	RC2/RP2	2.5
Z200×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
Z200×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
Z250×500	500	6.5	RC2/RP2	2.5
Z250×1000	1000	6.5	RC2/RP2	2.5
Z300×300	300	7.0	RC2/RP2	2.5
Z300×500	500	7.0	RC2/RP2	2.5
Z300×1000	1000	7.0	RC2/RP2	2.5
Z400×500	500	7.5	RC2/RP2	1.6
Z400×1000	1000	7.5	RC2/RP2	1.6
Z500×500	500	8.0	RC2/RP2	1.6
Z500×1000	1000	8.0	RC2/RP2	1.6
Z600×500	500	8.5	RC2/RP2	1.6

表 A.2 直管修补器尺寸及试验压力要求（续）

规格型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
Z600×1000	1000	8.5	RC2/RP2	1.6
GH125×200	200	6	RC2/RP2	2.5
GH125×500	500	6	RC2/RP2	2.5
GH700×500	500	8	RC2/RP2	1.0
GH700×1000	1000	8	RC2/RP2	1.0
GH800×500	500	9	RC2/RP2	1.0
GH800×1000	1000	9	RC2/RP2	1.0
GH1000×500	500	10	RC2/RP2	1.0
GH1000×1000	1000	10	RC2/RP2	1.0
GH1200×500	500	11	RC2/RP2	1.0
GH1200×1000	1000	11	RC2/RP2	1.0
GH1400×500	500	12	RC2/RP2	1.0

A.3 三通修补器尺寸、试验压力要求

A.3.1 三通修补器示意图见图 A.3。



说明：

- L1 一壳体主管段长度尺寸；
- L2 一壳体上主管段中心线距支管段端部尺寸；
- T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.3 三通修补器示意图

A.3.2 三通修补器尺寸及试验压力应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 三通修补器尺寸及试验压力要求

规格型号	主管段长度 L1/mm	主管段中心线距 支管段端部尺寸 L2/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔 尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P20S	145	73	3.5	—	2.5
P25S	157	79	3.5	—	2.5
P32S	168	84	3.5	—	2.5
P40S	200	100	4.0	—	2.5

表 A.3 三通修补器尺寸及试验压力要求（续）

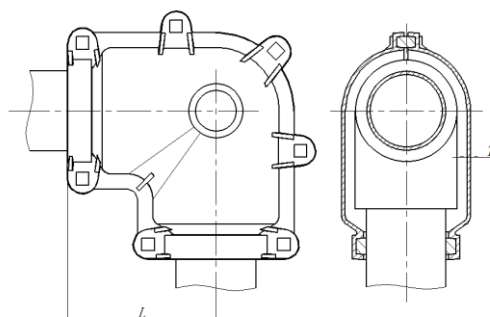
规格型号	主管段长度 L1/mm	主管段中心线距 支管段端部尺寸 L2/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔 尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P50×25S	200	100	4.0	RC1/RP1	2.5
P50×32S	200	100	4.0	RC1/RP1	2.5
P50×40S	210	105	4.0	RC1/RP1	2.5
P50×50S	224	112	4.0	RC1/RP1	2.5
P63×25S	210	105	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×32S	210	105	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×40s	240	120	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×50S	240	120	4.5	RC1/RP1	2.5
P63S	260	130	4.5	RC1/RP1	2.5
P75×50S	333	165	4.5	RC1/RP1	2.5
P75×63S	352	166	4.5	RC1/RP1	2.5
P75S	283	142	4.5	RC1/RP1	2.5
P90×50S	373	180	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×63S	375	185	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×75S	375	185	5.0	RC2/RP2	2.5
P90S	375	187	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×50S	400	190	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×63S	400	190	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×75S	400	192	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×90S	400	197	5.5	RC2/RP2	2.5
P110S	410	205	5.5	RC2/RP2	2.5
P125S	420	210	5.5	RC2/RP2	2.5
P160×63S	523	255	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×90S	523	255	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×110S	523	255	6.0	RC2/RP2	2.5
P160S	523	255	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×63S	580	290	6.5	RC2/RP2	2.5
P200×90S	580	290	6.5	RC2/RP2	2.5
P200×110S	580	290	6.5	RC2/RP2	2.5
P200×160S	580	290	6.5	RC2/RP2	2.5
P200S	580	290	6.5	RC2/RP2	2.5

表 A.3 三通修补器尺寸及试验压力要求（续）

规格型号	主管段长度 L1/mm	主管段中心线距 支管段端部尺寸 L2/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔 尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P250×110S	680	340	7.0	RC2/RP2	2.5
P250×160S	680	340	7.0	RC2/RP2	2.5
P250×200S	680	340	7.0	RC2/RP2	2.5
P250S	680	340	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×110S	760	385	7.5	RC2/RP2	2.5
P315×160S	790	405	7.5	RC2/RP2	2.5
P315×200S	820	415	7.5	RC2/RP2	2.5
P315S	730	365	7.5	RC2/RP2	2.5
P400S	820	410	7.5	RC2/RP2	1.6
D155S	127	63.5	4.0	—	2.5
D20S	135	67.5	4.0	—	2.5
D25S	150	75	4.2	—	2.5
D32S	168	84	4.5	—	2.5
D40S	186	98	4.5	—	2.5
D50S	210	105	4.5	—	2.5
D65S	246	123	4.8	—	2.5
D80S	280	140	5.0	—	2.5
D100S	310	155	5.0	—	2.5

A.4 弯头修补器尺寸、试验压力要求

A.4.1 90° 弯头修补器示意图见图 A.4。



说明：

L — 弯头中心线距端部的尺寸；

T — 壳体壁厚尺寸。

图 A.4 90° 弯头修补器示意图

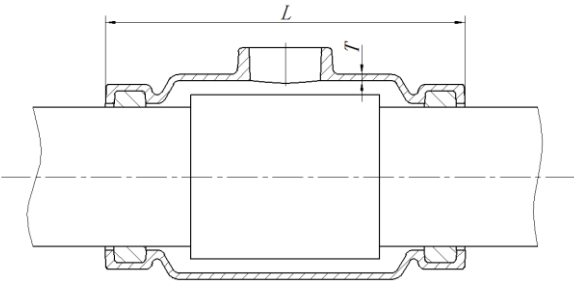
A.4.2 90° 弯头修补器尺寸及试验压力应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 90° 弯头尺寸及试验压力

规格型号	弯头中心线距端部尺寸 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P20W	73	3.5	—	2.5
P25W	79	3.5	—	2.5
P32W	84	3.5	—	2.5
P40W	100	4.0	—	2.5
P50W	112	4.0	RC1/RP1	2.5
P63W	130	4.5	RC1/RP1	2.5
P75W	142	4.5	RC1/RP1	2.5
P90W	182	5.0	RC2/RP2	2.5
P110W	205	5.5	RC2/RP2	2.5
P125W	210	5.5	RC2/RP2	2.5
P140W	230	5.5	RC2/RP2	2.5
P160W	250	6.0	RC2/RP2	2.5
P180W	270	6.0	RC2/RP2	2.5
P200W	290	6.5	RC2/RP2	2.5
P250W	340	7.0	RC2/RP2	2.5
P315W	360	7.5	RC2/RP2	2.5
P400W	410	7.5	RC2/RP2	1.6
D15W	64	4.0	—	2.5
D20W	68	4.0	—	2.5
D25W	75	4.2	—	2.5
D32W	84	4.5	—	2.5
D40W	93	4.5	—	2.5
D50W	105	4.5	—	2.5
D65W	123	4.8	—	2.5
D80W	140	5.0	—	2.5
D100W	165	5.0	—	2.5
D50-KG-W	146	4.5	—	2.5
D65-KG-W	155	4.5	—	2.5
D80-KG-W	167	4.5	—	2.5
D100-KG-W	189	5.0	—	2.5
D150-KG-W	223	5.0	—	2.5
D200-KG-W	265	6.0	—	2.5

A.5 套袖修补器尺寸、试验压力要求

A.5.1 套袖修补器示意图见图 A.5。



说明：
L 一壳体长度尺寸；
T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.5 套袖修补器示意图

A.5.2 套袖修补器尺寸及试验压力应符合表 A.5 的规定。

表 A.5 套袖修补器尺寸及试验压力要求

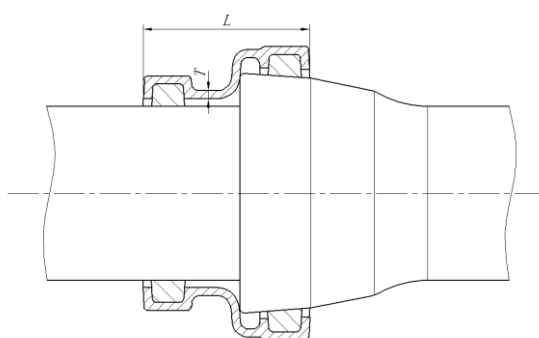
标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
CX80	508	5.5	RC2/RP2	2.5
CX100	508	5.5	RC2/RP2	2.5
CX150	513	5.5	RC2/RP2	2.5
CX200	551	6.0	RC2/RP2	2.5
CX250	570	6.5	RC2/RP2	2.5
CX300	608	6.5	RC2/RP2	2.5
CX400	612	7.5	RC2/RP2	1.6
CX500	634	8.0	RC2/RP2	1.6
CX600	636	8.0	RC2/RP2	1.6
CX700	677	8.5	RC2/RP2	1.0
CX800	782	8.5	RC2/RP2	1.0
CX900	750	9.5	RC2/RP2	1.0
CX1000	990	11	RC2/RP2	1.0
CX1200	1135	11	RC2/RP2	1.0
CX500+	800	8.0	RC2/RP2	1.6
CX P63	266	5.0	RC2/RP2	2.5
CX P110	506	6.0	RC2/RP2	2.5
CX P160	513	6.0	RC2/RP2	2.5
CX P200	551	6.5	RC2/RP2	2.5
CX P250	570	6.5	RC2/RP2	2.5

表 A.5 套袖修补器尺寸及试验压力要求（续）

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
CX P315	608	7.0	RC2/RP2	2.5
CX P400	612	7.5	RC2/RP2	1.6
CX P500	756	8.0	RC2/RP2	1.6
CX P630	678	8.0	RC2/RP2	1.6

A.6 反扣修补器尺寸、试验压力要求

A.6.1 反扣修补器示意图见图 A.6。



说明：

L 一壳体长度尺寸；

T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.6 反扣修补器示意图

A.6.2 反扣修补器尺寸及试验压力应符合表 A.6 的规定。

表 A.6 反扣修补器尺寸及试验压力要求

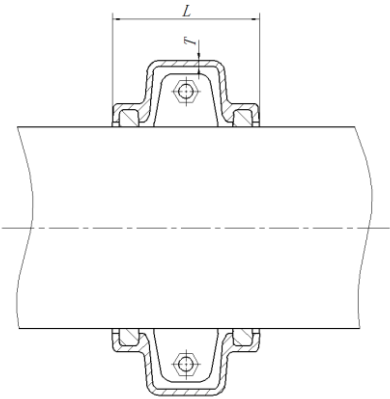
标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
H100FK	113	5.5	—	2.5
H150FK	121	5.5	—	2.5
H200FK	130	6.0	—	2.5
H250FK	140	6.0	—	2.5
H300FK	150	6.5	—	2.5
H400FK	160	7.0	—	1.6
H500FK	172	8.0	—	1.6
H600FK	178	8.0	—	1.6
H700FK	180	8.0	—	1.0
H800FK	190	8.5	—	1.0
H1000FK	200	10	—	1.0
P50-63FK	90	4.0	—	2.5

表 A.6 反扣修补器尺寸及试验压力要求（续）

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P63-75FK	100	4.0	—	2.5
P75-90FK	100	4.5	—	2.5
P90-100FK	100	5.0	—	2.5
P90-110FK	100	5.0	—	2.5
P110-125FK	100	5.0	—	2.5
P110-140FK	110	5.0	—	2.5
P160-180FK	105	5.5	—	2.5
P160-195FK	105	5.5	—	2.5
P200-225FK	105	6.0	—	2.5
P200-240FK	105	6.0	—	2.5
P225-250FK	110	6.0	—	2.5
P250-275FK	120	6.0	—	2.5
P250-295FK	120	6.0	—	2.5
P315-345FK	130	6.5	—	2.5
P315-370FK	130	6.5	—	2.5
P400-436FK	150	7.0	—	1.6
P400-470FK	150	7.0	—	1.6

A.7 卡箍修补器尺寸、试验压力要求

A.7.1 卡箍修补器示意图见图 A.7。



说明：
L 一壳体长度尺寸；
T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.7 卡箍修补器示意图

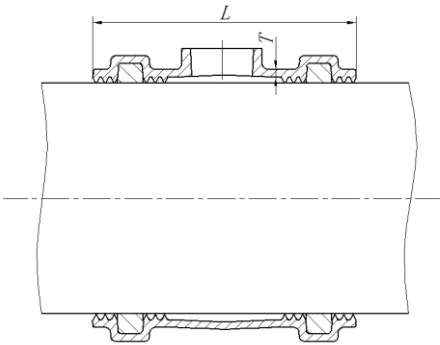
A.7.2 卡箍修补器尺寸及试验压力应符合表 A.7 的规定。

表 A.7 卡箍修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
D50-KG	105	4.0	—	2.5
D65-KG	105	4.0	—	2.5
D80-KG	110	4.5	—	2.5
D100-KG	115	5.0	—	2.5
D150-KG	120	5.0	—	2.5
D200-KG	130	6.0	—	2.5
D300-KG	145	6.5	—	2.5

A.8 塑料管防脱修补器尺寸、试验压力要求

A.8.1 塑料管防脱修补器示意图见图 A.8。



说明：
L 一壳体长度尺寸；
T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.8 塑料管防脱修补器示意图

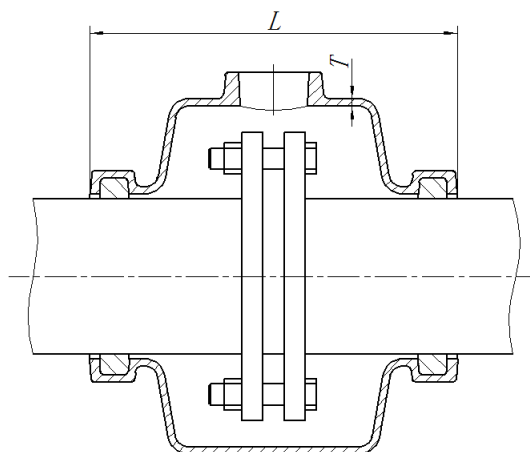
A.8.2 塑料管防脱修补器尺寸及试验压力应符合表 A.8 的规定。

表 A.8 塑料管防脱修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P50×200 防脱	200	4.5	RC1/RP1	2.5
P63×200 防脱	200	5.0	RC1/RP1	2.5
P75×200 防脱	200	5.0	RC1/RP1	2.5
P90×200 防脱	200	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×200 防脱	200	5.0	RC2/RP2	2.5
P160×200 防脱	200	5.5	RC2/RP2	2.5
P200×200 防脱	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P225×200 防脱	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P315×200 防脱	200	6.5	RC2/RP2	2.5

A.9 法兰修补器尺寸、试验压力要求

A.9.1 法兰修补器示意图见图 A.9。



说明：

L 一壳体长度尺寸；

T 一壳体壁厚尺寸。

图 A.9 法兰修补器示意图

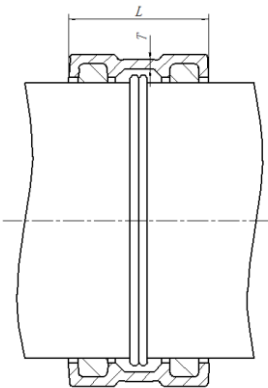
A.9.2 法兰修补器尺寸及试验压力应符合表 A.9 的规定。

表 A.9 法兰修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
GH100	280	5.5	RC2/RP2	2.5
GH150	295	6.0	RC2/RP2	2.5
GH200	300	6.5	RC2/RP2	2.5
GH300	350	7.0	RC2/RP2	2.5
MH100	373	6.0	RC2/RP2	2.5
MH150	398	6.0	RC2/RP2	2.5
MH200	400	6.5	RC2/RP2	2.5
MH300	480	7.0	RC2/RP2	2.5
MH400	517	7.5	RC2/RP2	1.6
MH450	510	8.0	RC2/RP2	1.6
MH500	568	8.5	RC2/RP2	1.6

A.10 PE 管直接修补器尺寸、试验压力要求

A.10.1 PE 管直接修补器示意图见图 A.10。



说明：
L—壳体长度尺寸；
T—壳体壁厚尺寸。

图 A. 10 PE 管直接修补器示意图

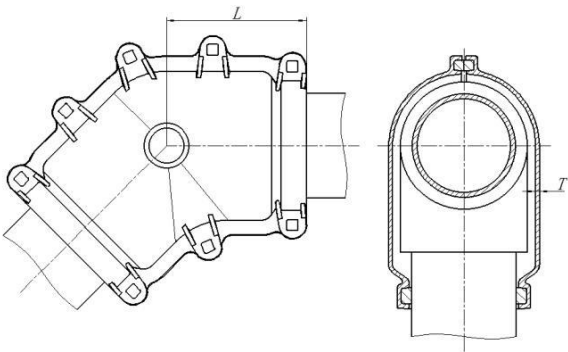
A. 10. 2 PE 管直接修补器尺寸及试验压力应符合表 A. 10 的规定。

表 A. 10 PE 管直接修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P50	70	4.0	—	2.5
P63	70	4.5	—	2.5
P75	70	4.5	—	2.5
P90	70	5.0	—	2.5
P110	70	5.0	—	2.5
P160	80	5.5	—	2.5
P200	100	6.0	—	2.5
P225	100	6.0	—	2.5
P250	100	6.5	—	2.5
P315	100	6.5	—	2.5

A. 11 45° 弯头修补器尺寸、试验压力要求

A. 11. 1 45° 弯头修补器示意图见图 A. 11。



说明：
L—中心线距端部的尺寸；
T—壳体壁厚尺寸。

图 A.11 45° 弯头修补器示意图

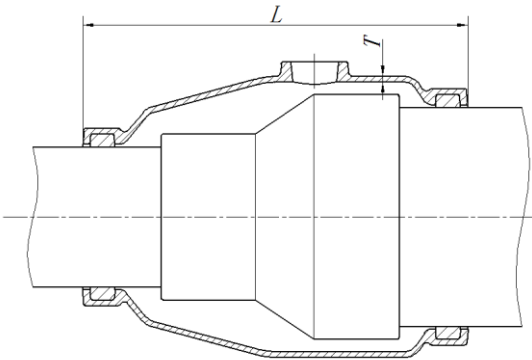
A.11.2 45° 弯头修补器尺寸及试验压力应符合表 A.11 的规定。

表 A.11 45° 弯头修补器尺寸及试验压力要求

规格型号	中心线距端部尺寸 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P50W-45°	120	4.0	RC1/RP1	2.5
P63W-45°	130	4.5	RC1/RP1	2.5
P75W-45°	135	4.5	RC1/RP1	2.5
P90W-45°	169	5.0	RC2/RP2	2.5
P110W-45°	180	5.0	RC2/RP2	2.5
P160W-45°	215	6.0	RC2/RP2	2.5
P200W-45°	245	6.5	RC2/RP2	2.5
P250W-45°	255	7.0	RC2/RP2	2.5
P315W-45°	280	7.5	RC2/RP2	2.5

A.12 异径直管修补器尺寸、试验压力要求

A.12.1 异径直管修补器示意图见图 A.12。



说明：
L—壳体长度尺寸；
T—壳体壁厚尺寸。

图 A.12 异径直管修补器示意图

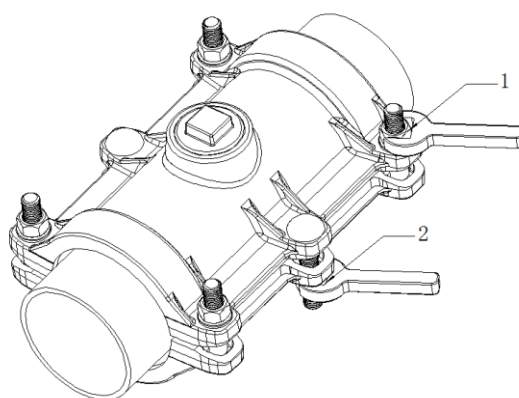
A.12.2 异径直管修补器尺寸及试验压力应符合表 A.12 的规定。

表 A. 12 异径直管修补器尺寸及试验压力要求

标记型号	长度 L/mm	最小壁厚 T/mm	泄压孔尺寸代号	试验压力/MPa, 不小于
P63×50Y	220	5.0	RC2/RP2	2.5
P75×50Y	260	5.0	RC2/RP2	2.5
P75×63Y	260	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×63Y	300	5.0	RC2/RP2	2.5
P90×75Y	300	5.0	RC2/RP2	2.5
P110×63Y	310	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×75Y	310	5.5	RC2/RP2	2.5
P110×90Y	310	5.5	RC2/RP2	2.5
P160×90Y	317	6.0	RC2/RP2	2.5
P160×110Y	338	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×110Y	360	6.0	RC2/RP2	2.5
P200×160Y	362	6.0	RC2/RP2	2.5
P250×110Y	440	6.5	RC2/RP2	2.5
P250×160Y	440	6.5	RC2/RP2	2.5
P250×200Y	440	6.5	RC2/RP2	2.5
P315×160Y	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×200Y	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×250Y	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P500×516Y	300	8.0	RC2/RP2	1.6
H100×200-P110	200	6.0	RC2/RP2	2.5
H150×200-P160	200	6.0	RC2/RP2	2.5
P315×200Y	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P315×250Y	500	7.0	RC2/RP2	2.5
P500×516Y	300	8.0	RC2/RP2	1.6
H100×200-P110	200	6.0	RC2/RP2	2.5
H150×200-P160	200	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×200-P200	200	6.5	RC2/RP2	2.5
H100×500-P110	500	6.0	RC2/RP2	2.5
H150×500-P160	500	6.0	RC2/RP2	2.5
H200×500-P200	500	6.5	RC2/RP2	2.5
H300×500-P315	500	7.0	RC2/RP2	2.5
H100×350-P110 防脱	350	5.0	RC2/RP2	2.5
H150×350-P160 防脱	350	5.5	RC2/RP2	2.5
H200×350-P200 防脱	350	6.0	RC2/RP2	2.5

附录 B
(规范性)
修补器产品止转设计

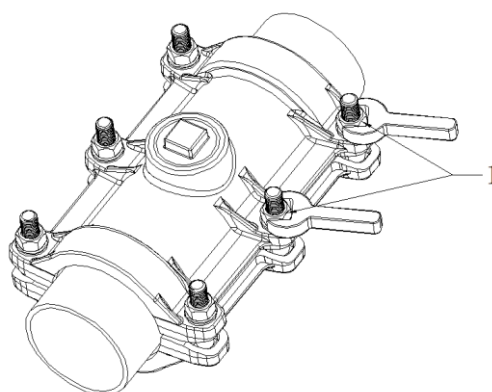
B.1 修补器产品安装时，两件本体上下对合。紧固件螺栓由下往上安装，或者由上往下安装时，扳手紧固螺母，螺栓的另一端均可以与本体设计的止转孔配合，实现一只扳手单向紧固，见图 B.1。



1. 上螺母 2. 下螺母

图 B.1 修补器安装示意图

B.2 修补器产品安装时，两件壳体上下对合。紧固件螺栓由下往上安装，扳手在上部紧固螺母，螺栓的另一端可以与壳体设计的止转孔配合，实现一只扳手单向紧固；而如果将螺栓由上往下安装时，扳手在下部紧固螺母时，而无法紧固且另一端壳体螺栓孔不具备止转功能，见图 B.2。



1. 上螺母

图 B.2 修补器安装示意图