ICS 91.140
CCS P 33

T/CS

团 体 标 准

T/CS 399—2026

高原地区市政环保用整体缠绕玻璃钢制品通用技术规范

General technical specification for integrally wound glass fiber reinforced plastic products for municipal environmental protection in plateau areas

2026－06－26 发布 2026－06－26 实施

中国商品学会 发布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　分类、常用规格与标记 1
5　原材料 3
6　技术要求 4
7　试验方法 6
8　检验规则 9
9　标志、标签、使用说明书 10
10　运输和贮存 11
11　安装与施工 11
附录 A（资料性）　试验记录表模板 12
附录 B（规范性）　施工与安装 13

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》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。

本文件由青海天怡复合材料开发有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：青海天怡复合材料开发有限公司、鼎正建筑设计有限公司、凌志装备股份有限公司、陕西新阳中复新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：樊有焱、王栋、芦文菊、雷国华、张雯文、谈万良、刘凤花、焦义兵、李辉、刘会平、马传杰、于国强、孙少华。

高原地区市政环保用整体缠绕玻璃钢制品通用技术规范

1 范围

本文件规定了高原地区市政环保用整体缠绕玻璃钢制品的分类、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签、使用说明书、运输和贮存、安装与施工。

本文件适用于海拔不低于 2 000 m高原地区市政环保用整体缠绕玻璃钢制品的生产和检验。

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 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量 试验方法

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 3857 玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法

GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 16422.3 塑料 实验室光源暴露试验方法 第 3 部分：荧光紫外灯

GB/T 17470 玻璃纤维短切原丝毡和连续原丝毡

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

GB/T 18370 玻璃纤维无捻粗纱布

GB/T 21238 玻璃纤维增强塑料夹砂管

GB/T 22040—2025 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范（附条文说明）

CJJ 143 埋地塑料排水管道工程技术规程（附条文说明）

JGJ 118 冻土地区建筑地基基础设计规范（附条文说明）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

整体缠绕玻璃钢制品 integrally wound glass fiber reinforced plastic products

以玻璃纤维为增强材料、树脂为基体材料，采用连续整体缠绕工艺成型，无拼接、无补接焊缝的玻璃钢制构件。

4 分类、常用规格与标记

产品按使用功能可分为化粪池和检查井。

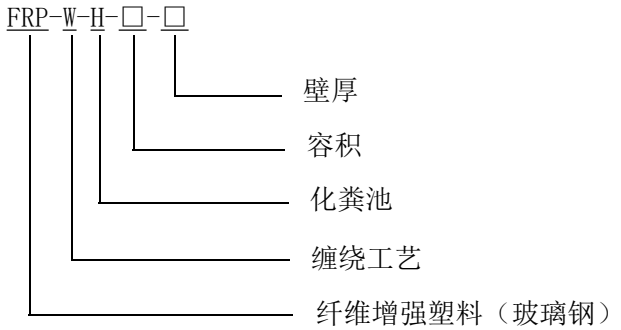
4.1 化粪池

4.1.1 产品名称

纤维增强热固性缠绕式玻璃钢化粪池（全称）、缠绕式玻璃钢化粪池（简称）。

4.1.2 产品代号

化粪池的产品代号如下：



示例：FRP-W-H-10-8 表示容积为 10 m³、壁厚为 8 mm 的缠绕式玻璃钢化粪池。

4.1.3 常用规格

4.1.3.1 常用容积（单位为 m³）包括：2、3、5、8、10、15、20、25、30、40、50、60、70、80、100。

4.1.3.2 常用壁厚（单位为 mm）包括：不小于 6；不小于 8；不小于 12。

4.1.4 环刚度与使用条件

4.1.4.1 环刚度低于 5 000 N/m²：壁厚小于 8 mm，不适用于过车工况。

4.1.4.2 环刚度高于 5 000 N/m²：壁厚不小于 12 mm，覆土深度 0.7 m～3.0 m，可承受车货总重小于 55 t 的车辆通行。

4.1.5 结构形式

4.1.5.1 通气管设置

化粪池应设置通气管，通气管排出口位置应满足安全、环保要求。

4.1.5.2 井盖及防坠落措施

化粪池的检修口、清掏口应设置双层井盖。

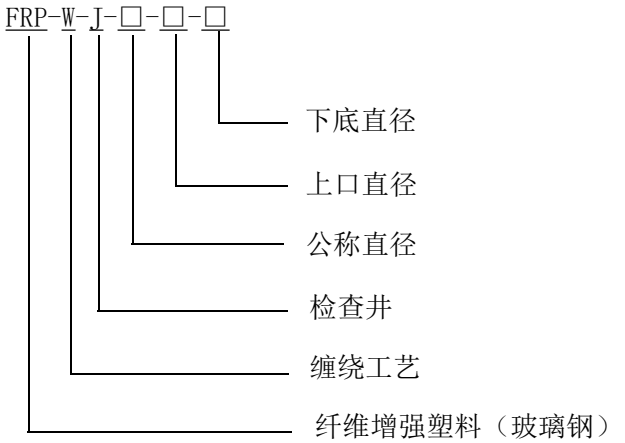
4.2 检查井

4.2.1 产品名称

纤维增强热固性缠绕式玻璃钢检查井（全称）、缠绕式玻璃钢检查井（简称）。

4.2.2 产品代号

检查井的产品代号如下：



示例：FRP-W-J-800-572-785，表示公称直径为 800 mm、上口内径为 572 mm、下底内径为 785 mm 的缠绕式玻璃钢检查井。

4.2.3 常用规格

4.2.3.1 常用公称直径（单位为 mm）为：500～1 500。

4.2.3.2 壁厚应符合本文件表 1 的规定，并根据公称直径和深度选择。

4.2.4 结构形式

检查井为锥形井筒（上小下大），整体缠绕成型，无拼接焊缝。

5 原材料

5.1 基体材料

5.1.1 不饱和聚酯树脂应符合 GB/T 8237 的规定。依据使用要求经供需双方商定也可使用适合缠绕的其他树脂。

5.1.2 树脂应不含有颜料、染料、着色剂或填料。但下列情况除外：

a) 为了控制黏度而添加的不干扰制品质量视觉检验或不影响制品耐腐蚀性要求的触变剂。触变剂加入量不得超过树脂量的 5%；
b) 如供需双方同意，树脂中可以加入颜料、染料或者色剂；
c) 玻璃钢容器长期暴露于紫外线下时，表面会发生老化变色。树脂中可加入总量的 0.1%～0.3%的紫外线吸收剂，以提高抗紫外线辐射能力；
d) 外表层喷涂胶衣或刷漆，以提高表面耐老化能力。

5.2 增强材料

5.2.1 无捻玻璃纤维纱应符合 GB/T 18369 的规定，短切原丝毡应符合 GB/T 17470 的规定，无捻玻璃纤维布应符合 GB/T 18370 的规定。

5.2.2 无捻玻璃纤维纱、短切原丝毡和无捻玻璃纤维布应附有与树脂系统化学性相容的浸润剂。

5.2.3 可采用有机纤维表面毡或其他适用材料。

5.3 材料厚度

宜根据直径和井深选择不同厚度的玻璃钢材料，参见表 1。

表 1　材料厚度

公称直径/mm	上口内径/mm	下底内径/mm	井座深度/m	井筒深度 H/m	厚度/mm
600	572	572	1.5	H≤0.5	≥8
			1.5	2.5<H≤4.5	≥8
			1.5	4.5<H≤5.5	≥8
700	572	673	1.5	H≤0.5	≥9
			1.5	0.5<H≤2.5	≥9
			1.5	2.5<H≤4.5	≥9
			1.5	4.5<H≤5.5	≥9
800	572	785	1.5	H≤0.5	≥10
			1.5	0.5<H≤2.5	≥10
			1.5	2.5<H≤4.5	≥10
			1.5	4.5<H≤5.5	≥10
1 000	572	985	1.5	H≤0.5	≥11
			1.5	0.5<H≤2.5	≥11
			1.5	2.5<H≤4.5	≥11
			1.5	4.5<H≤5.5	≥11
1 200	572	1 185	1.5	H≤0.5	≥12
			1.5	0.5<H≤2.5	≥12
			1.5	2.5<H≤4.5	≥12
			1.5	4.5<H≤5.5	≥12
1 500	572	1 485	1.5	H≤0.5	≥13
			1.5	0.5<H≤2.5	≥13
			1.5	2.5<H≤4.5	≥13
			1.5	4.5<H≤5.5	≥13
注：适用于整体缠绕玻璃钢检查井。					

6　技术要求

6.1　外观及结构

6.1.1　产品内外表面应规整，无孔洞和裂缝，焊缝应平整。

6.1.2　产品表面应光滑，色泽均匀，无明显划痕；无玻璃纤维裸露、疵点及白化分层等缺陷。

6.1.3　产品应为完整整体，无拼接、无补接、无对接焊缝，目视无拼接痕迹。

6.1.4　产品内外壁应光滑连续，无台阶、无凹凸、无分层。

6.1.5　产品壁厚应均匀一致，无局部偏薄、无空鼓、无凹陷。

6.1.6　产品应无可见缝隙、无针眼、无渗漏通道。

6.1.7　化粪池、检查井等排水构筑物应防渗、密闭，严禁渗漏污染地下水和土壤。化粪池池壁、池底、盖板应采取防渗措施，不渗漏。

6.2　尺寸偏差

化粪池、检查井的尺寸偏差应分别符合表 2、表 3 的规定。

表 2　化粪池的尺寸偏差

单位为毫米

项目	指标
罐体总长	±100
罐体宽度（外径）	±20
罐体高度	±20
公称壁厚	平均厚度不小于设计厚度

表 3　检查井的尺寸偏差

单位为毫米

项目	指标
公称直径	±4.2
井筒总高度	±20
公称壁厚	平均厚度不小于设计厚度

6.3　物理性能

产品的物理性能应符合表 4、表 5 的规定。

表 4　化粪池物理性能

项目	指标
拉伸强度/MPa	≥108
弯曲强度/MPa	≥147
冲击试验	试验后，产品表面无裂纹
渗漏试验	试验后，产品无渗漏现象及明显变形
巴氏硬度/HBa	≥40

表 5　检查井物理性能

项目	指标
拉伸强度/MPa	≥108
弯曲强度/MPa	≥147
冲击试验	试验后，产品表面无裂纹
初始环向拉伸强力/（kN/m）	≥315
初始轴向拉伸强力/（kN/m）	≥180
密封性能	水位达到井口位置高度，井体无渗漏
巴氏硬度/HBa	≥40

6.4　高原特殊环境性能

6.4.1　耐候性能

经总辐照能量大于 3.5×10^5 kJ/m² 的人工加速老化试验后，试验无明显变色、龟裂、粉化等老化现象，试样的耐候质量等评定应符合 GB/T 22040—2025 中 5.2.2 的规定。

6.4.2　紫外线老化

产品经模拟高原紫外线老化试验后，外观应无裂纹、变色、粉化、分层、脱落等缺陷；拉伸强度、弯曲强度保留率应不小于 75%。

6.4.3　抗冻性

产品经冻融循环试验后，表面应无裂纹、分层、剥落、鼓包等缺陷；拉伸强度、弯曲强度保留率应不小于 75%。

6.4.4　耐腐蚀性

产品经耐腐蚀性试验后，拉伸强度、弯曲强度保留率应不小于 95%。

6.4.5　低温冲击试验

产品经试验后，产品表面应无裂纹、破损等缺陷。

6.4.6　固化度

树脂基体的固化度应不小于 92%。

6.4.7 耐冷热循环

产品经热循环试验后，外观应无裂纹、变形等缺陷，且渗漏试验和密封性能应符合本文件要求。

6.5 安全与环保要求

6.5.1 化粪池

6.5.1.1 化粪池应设通气管，通气管排出口设置位置应满足安全、环保要求（排出甲烷、硫化氢，防爆、防毒、防返臭）。
6.5.1.2 化粪池口应有防止人员进入的锁闭措施，维护管理应采取保证人员安全的措施(如双层井盖)。
6.5.1.3 城镇已建成污水集中处理设施、分流制排水系统的区域，不应设置化粪池。
6.5.1.4 化粪池与地下取水构筑物的净距不得小于 30 m。

6.5.2 检查井

6.5.2.1 检查井等排水构筑物应防渗、密闭，严禁渗漏污染地下水和土壤。
6.5.2.2 室外检查井井盖应有防坠、防坠落措施；井盖必须有属性标识。车行道上的检查井，应采用足够承载力、稳定性良好的井盖与井座。车行道、人行道、广场等公共区域的检查井，井盖必须防坠落、防位移、防沉降、防盗、防滑，满足安全通行要求。
6.5.2.3 污水、雨水、合流检查井应安装防坠落装置，承重不小于 150 kg，且不应影响过水。检查井内径不小于 600 mm时，应设置防坠落措施。
6.5.2.4 对于整体缠绕玻璃钢检查井，其底部应设置与井体可靠连接的混凝土底板或基础。
6.5.2.5 生活排水检查井内必须设导流槽或顺水构造，保证水流顺畅、不淤积。
6.5.2.6 超高层建筑（建筑高度大于 100 m）屋面雨水接入室外检查井时，井壁强度应耐受冲刷，井盖应具备雨水溢流能力。

7 试验方法

7.1 外观及结构

目测、手触检查。

7.2 尺寸偏差

使用适合精度的量具进行测量。

7.3 物理性能

7.3.1 拉伸强度

按 GB/T 1447 的规定进行。

7.3.2 弯曲强度

按 GB/T 1449 的规定进行。

7.3.3 冲击试验

7.3.3.1 试验准备

试验前应进行下列准备：

a) 确定试验样品：选取同一批次、同一规格的产品本体作为试验样品，样品无外观、尺寸缺陷；
b) 选取冲击点位：化粪池、检查井选取中部平整无缺陷区域为唯一冲击点位，冲击点位做好标记；
c) 清理试验现场：清理试验区域周边障碍物，确保无无关人员进入，设置安全警示标识，划定安全作业区域；
d) 准备试验器材：钢球（化粪池使用 2 kg 实心钢球，检查井使用 1 kg 实心钢球）、测试支架或钢球提升装置、钢卷尺（精度±1 mm）、防护手套、安全帽、试验记录表（模板见附录 A）。

7.3.3.2 试验步骤

试验包括下列步骤：

a) 调整支架或提升装置，将钢球悬挂并精准定位在冲击点位的正上方；
b) 使用卷尺测量，确保钢球底部至冲击点的垂直下落高度（化粪池 2 m，检查井 2.5 m）；
c) 试验人员佩戴好防护用品，释放钢球，使其自由落下，对预定点位进行一次冲击测试；
d) 冲击完成后，立即在钢球冲击处进行外观检查，并做好试验记录。

7.3.4 渗漏试验

7.3.4.1 试验准备

试验前应进行下列准备：

a) 对试验样品进行外观、尺寸检验，确保样品无缺陷；
b) 准备密封装置：采用专用橡胶塞、密封胶带等对化粪池的所有进出口、预留孔进行封闭，确保封闭部位贴合紧密、无渗漏；
c) 准备试验用水：采用常温清水，水质清洁，无杂质；
d) 准备辅助工具：水桶、水泵、水位计、钢卷尺、试验记录表。

7.3.4.2 试验步骤

试验包括下列步骤：

a) 预留一处管口作为注水口，封闭其他进出口和预留孔；
b) 将样品放置在平整地面，向样品内部缓慢注满清水，注水过程中缓慢搅拌，排除内部空气，防止产生气泡；
c) 注满水后，在常温常压下放置 24 h，放置过程中及时补充清水，保持水位始终处于满水状态；
d) 24 h 后，全面检查样品的内外表面、接口、封闭部位等所有部位，观察有无渗漏、滴水、冒汗等现象，同时检查样品是否有明显变形、位移，做好试验记录。

7.3.5 巴氏硬度

按 GB/T 3854 的规定进行。

7.3.6 初始环向拉伸强力

按 GB/T 21238 的规定进行。

7.3.7 初始轴向拉伸强力

按 GB/T 21238 的规定进行。

7.3.8 密封性能

7.3.8.1 试验准备

试验前应进行下列准备：

a) 对试验样品进行外观、尺寸检验，确保样品无缺陷；
b) 将检查井放置在专用固定检查台上，按工程实际安装要求进行管件、接口的密封连接，采用弹性橡胶密封垫承插式连接，确保连接部位安装牢固、密封贴合，井盖按要求安装到位；
c) 准备试验用水、水泵、水位计、试验记录表。

7.3.8.2 试验步骤

试验包括下列步骤：

a) 将检查井放置在专用固定检查台上，按要求进行管件、接口的密封连接，采用弹性橡胶密封垫承插式连接，确保连接部位安装牢固、密封贴合，井盖按要求安装到位；
b) 向检查井内部缓慢灌注常温清水，注水速度控制在 5 L/min 以内，排除内部空气，直至水位达到井口位置高度；
c) 满水后在常温常压下持续放置不少于 2 h，放置过程中及时补充清水，保持水位不变；

d) 放置期间持续观察井体、所有接口、管件连接部位、井盖与井座衔接部位等，检查有无渗漏、滴水等现象，做好试验记录。

7.4 高原特殊环境性能

7.4.1 耐候性能

按 GB/T 22040—2025 中 6.7 的规定进行。

7.4.2 紫外线老化

7.4.2.1 按 GB/T 16422.3 的规定进行试验，同时结合高原地区紫外线辐射特征，设定以下试验条件：

a) 辐照强度：（60±2）W/m²；
b) 试验时间：1 000 h；
c) 试验箱内温度：（50±2）℃；
d) 相对湿度：（30±5）%；
e) 试验过程中无冷凝水。

7.4.2.2 试验结束后，将样品在常温环境下放置 24 h，先进行外观检验，再按 7.4.1、7.4.2 的规定测定拉伸强度和弯曲强度，按式（1）、（2）计算强度保留率：

$$t = (R_{m1}/R_{m2}) \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

t——拉伸强度保留率，%；

R_{m1}——试验后拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

R_{m2}——试验前拉伸强度，单位为兆帕（MPa）。

$$f = \left(R_{mf1}/R_{mf2}\right) \times 100\% \cdots\cdots (2)$$

式中：

f——弯曲强度保留率，%；

R_{mf1}——试验后弯曲强度，单位为兆帕（MPa）；

R_{mf2}——试验前弯曲强度，单位为兆帕（MPa）。

7.4.3 抗冻性

7.4.3.1 试验样品从产品本体或同工艺、同材料制作的试件中选取，样品数量不少于 3 个，试验前先测定样品的拉伸强度和弯曲强度，并记录外观状态。

7.4.3.2 将样品置于（-25±2）℃的低温冷冻箱中，冷冻恒温 3 h；冷冻结束后，立即将样品取出，快速放入（20±2）℃的恒温水槽中，融解恒温 2h，此为一次冻融循环。

7.4.3.3 按上述步骤连续进行 50 次冻融循环，循环过程中确保样品在冷冻和融解阶段的温度均匀，无局部温度偏差。

7.4.3.4 试验结束后，将样品在常温环境下放置 24 h，先目测检查样品表面有无裂纹、分层、剥落等缺陷，再按规定测定拉伸强度和弯曲强度，计算强度保留率。

7.4.4 耐腐蚀性

耐腐蚀按照 GB/T 3857 的规定。从池体取样，将试样切割面用原树脂或者合适的耐腐蚀树脂封边，按表 6 要求的所有介质进行浸泡，到达试验周期后，再按规定测定拉伸强度和弯曲强度，计算强度保留率。

表 6 耐腐蚀性试验条件

介质	试验温度	试验周期
0.1%氢氧化钠溶液	（60±2）℃	5 h
0.1%硝酸溶液		
0.1%次氯酸钠溶液		
0.1%氨水	（20±3）℃	

7.4.5 低温冲击试验

7.4.5.1 选取产品中央部位的平整无缺陷区域作为试验样品，试验前记录样品外观状态。
7.4.5.2 将样品置于（-25±2）℃的低温恒温箱中，恒温放置 4 h，确保样品整体温度达到试验温度，无局部温度差异。
7.4.5.3 样品从低温恒温箱中取出后，应在 5 min 内按规定进行冲击试验，试验过程中避免样品温度回升。
7.4.5.4 冲击试验后，立即检查试验部位及周边区域。

7.4.6 固化度

7.4.6.1 从产品本体或同工艺、同材料制作的试件上取样，取样部位应具有代表性，避开接口、焊缝等特殊部位，取样量应满足试验要求。
7.4.6.2 将样品粉碎，通过标准筛筛选出粒径为 0.08 mm～0.5 mm 的粉末，筛选后的粉末应混合均匀，无结块。
7.4.6.3 称取约 1 g 试样（精确至 0.1 mg），将试样在温度（23±2）℃、相对湿度（30±5）% 的环境中放置 24 h，进行状态调节。
7.4.6.4 按 GB/T 2576 的规定进行试验，以树脂不可溶分含量作为固化度的判定指标。

7.4.7 耐冷热循环

7.4.7.1 试验样品为产品本体，试验前先对样品进行外观检验，并按规定进行渗漏/密封性能预试验，确保样品初始性能符合要求。

a) 将样品放入高低温交变试验箱中，按以下步骤进行冷热循环：
b) 低温阶段：（-25±2）℃，恒温保持 6 h；
c) 温变阶段：30 min 内完成从低温到高温的温度转换，无超温、欠温现象；
d) 高温阶段：（60±2）℃，恒温保持 6 h；
e) 此为一次冷热循环，按上述步骤连续进行 30 次循环。

7.4.7.2 试验结束后，将样品从试验箱中取出，在常温环境下放置 24 h，待样品温度恢复至室温且状态稳定。
7.4.7.3 先目测检查样品外观有无裂纹、变形、分层等缺陷，再按规定进行渗漏/密封性能试验。

7.5 安全与环保要求

7.5.1 通气管：目测检查通气管安装及管口位置，灌水后观察排气是否通畅。
7.5.2 防渗漏：按 7.4.4 进行渗漏试验，应无渗漏。
7.5.3 锁闭及防坠落：目测并手动检查锁闭装置，用 100 kg 重物静载 1 min，防坠网无断裂脱落。
7.5.4 禁止设置区域：查阅设计文件及现场核实，确认不在禁止设置区域内。
7.5.5 与取水构筑物净距：测量化粪池外壁与地下取水构筑物的水平净距，应不小于 30 m。
7.5.6 检查井防渗：按 7.4.5 进行密封性能试验，应无渗漏。
7.5.7 井盖性能：目测标识及防滑花纹，检查防坠落、防位移、防沉降、防盗措施。
7.5.8 防坠落装置：按 7.6.3 进行 100 kg 静载试验；内径不小于 600 mm 时检查是否设置防坠落措施。
7.5.9 结构及底板：现场核查材料（无实心黏土砖），检查井底部应有混凝土底板或基础。
7.5.10 导流槽：目测导流槽，通水 10 min 观察水流顺畅、无淤积。
7.5.11 超高层雨水井：按设计流量模拟冲刷 5 min，井壁无裂纹；封闭出水口测溢流能力。
7.5.12 替代清扫口：核查设计图纸及现场，建筑物内部不应用检查井替代清扫口。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

8.3 出厂检验

8.3.1 产品出厂需经工厂检验部门逐批检验合格，方能出厂。
8.3.2 出厂检验项目包括本文件中的外观及结构、尺寸偏差、渗漏试验和密封性能的所有项目。
8.3.3 出厂检验应进行全数检验，因批量大，进行全数检验有困难时可实行抽样检验，抽样检验方法按 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为Ⅱ。接收质量限(AQL)取6.5；根据表 7 抽取样本。

表 7 抽样数量及判定组

批量范围	样本数	接收数（Ac）	拒收数（Re）
26～50	8	1	2
51～90	13	2	3
91～150	20	3	4
151～280	32	5	6
281～500	50	7	8
501～1 200	80	10	11
1 201～3 200	125	14	15
≥3 201	200	21	22
注：26 件以下应全数检验。			

8.3.4 样本中发现不合格数小于等于表 6 规定的接收数(Ac)，则判定该批产品合格；若样本中发现的不合格数大于等于表 6 规定的拒收数(Re），可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合格，复检结果仍不合格的，该批次判为不合格。

8.4 型式检验

8.4.1 有下列情况之一，应进行型式检验：
a） 新产品定型鉴定时；
b） 结构、材料、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
c） 停产一年以上，恢复生产时；
d） 正常生产时间达 24 个月时；
e） 国家质量监督机构提出要求时。
8.4.2 型式检验项目包括本文件技术要求中的所有项目。
8.4.3 型式检验从合格产品中随机抽取 2 台样品。
8.4.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

9 标志、标签、使用说明书

9.1 标志

9.1.1 产品至少应在一处做上耐久标志。标志不应损伤井壁，在正常装卸和安装中字迹仍应保持清楚。
9.1.2 标志应包括下列内容：
a） 产品标记；
b） 制造商代号或商标。

9.2 标签

产品合格证标签上应有下列内容：

a) 生产厂名和地址；
b) 产品规格、批号；
c) 生产日期；
d) 出厂检验证明书；
e) 执行标准号。

9.3 使用说明书

产品使用说明书应有以下内容：

a) 施工安装要求；
b) 使用环境；
c) 性能特征；
d) 注意事项。

10 运输和贮存

10.1 运输

10.1.1 搬运及吊装应符合下列规定：

a) 搬运时应轻拿轻放，不得抛、摔、滚、拖；
b) 吊装应采用非金属绳缆；
c) 吊装时应捆绑牢固，绳缆与产品接触部位应采用柔性材料保护。

10.1.2 运输应符合下列规定：

a) 放置产品的运输工具表面应平整、光滑，不得有尖锐的硬质凸起；
b) 产品应直立放置，并应采用非金属绳捆绑固定；
c) 产品之间应采用柔性材料分隔，避免相互挤压和顶部设置重物；
d) 运输中应采取防晒措施，并不得受油污等污染。

10.2 贮存

贮存应符合下列规定：

a) 产品应放置在通风良好的仓库或临时天棚内；
b) 地面应平整，水平摆放时应有水平支撑物，并有防止承口变形、损坏的措施；
c) 贮存场所应远离热源，并采取防火措施；
d) 贮存场所不得存放油类或酸、碱、盐等化学品；
e) 露天临时存放应采取防晒措施，并不宜长期存放。

11 安装与施工

产品的施工与安装应符合附录 B 的规定。

附 录 A
（资料性）
试验记录表模板

XX 试验记录表

试验编号：_____ 试验日期：____年__月__日

项目		内容
产品信息	产品名称	
	规格型号	
	生产批号	
试样信息	数量	
	试样尺寸	
	试样状态	
试验设备	设备名称	
	设备型号	
试验条件		
试样初始状态		
试验后测试样状态		
试验结果判定		
试验人员签字		操作人员：_____ 审核人：_____
备注		

附 录 B
（规范性）
施工与安装

B.1 一般规定

B.1.1 施工与安装应符合 GB 50268 的有关规定。

B.1.2 施工前应完成施工现场高原专项工程勘察，明确施工区域地基土类型（季节性冻土/多年冻土/非冻土）、地下水位、冻深线、地温分布及风沙影响等级，针对性编制施工方案和高原施工应急预案，预案应包含低温施工、冻土防护、人员高原反应处置等内容。

B.1.3 施工应避开高原极端天气，不在日平均气温低于-25 ℃、风力大于 7 级、强沙尘暴及强紫外线暴晒时段进行室外安装作业；施工场地应设置防风、防晒、防寒临时设施，配备高原施工防护装备及应急物资。

B.1.4 施工前应对进场的产品进行二次检验，核对规格、型号、外观及出厂合格证明，确认产品无运输损伤、无分层开裂，高原低温环境下应将产品在常温环境下放置 2 h～4 h后再进行安装，避免低温脆裂。

B.1.5 产品安装全过程应同步开展地基沉降、地温监测，根据产品类型布设监测点，沉降预警值设定为累计沉降量大于 30 mm或月沉降速率大于 5 mm，地温监测应实时掌握冻土区地基温度变化，防止冻土融化引发基础变形。

B.1.6 施工人员应经高原施工专项培训，熟悉产品安装工艺及高原工况防护要求，配备高原反应应急药品，合理安排施工时长，避免高强度作业。

B.1.7 施工现场应做好成品保护，产品避免与尖锐硬物接触、避免重压撞击，安装过程中采用非金属工具操作，防止损伤产品表面。

B.2 地基与基础处理

B.2.1 通用要求

B.2.1.1 施工区域地基承载力特征值应满足各类产品设计要求，不满足时应进行地基加固处理。

B.2.1.2 地基处理应根据高原冻土类型分类实施，优先采用非冻胀性、透水性良好的材料。

B.2.1.3 地基开挖应避免扰动原状土，不应超挖；超挖部分应采用级配砂石分层回填夯实。

B.2.1.4 冻土地区建筑地基基础设计应符合 JGJ 118 的有关规定。

B.2.2 季节性冻土区地基处理

B.2.2.1 应按设计冻深线进行地基处理，换填粗砂、砾石、碎石等非冻胀性材料，换填深度不小于设计冻深的 2/3。

B.2.2.2 换填材料应分层夯实，小型夯实机对称作业，压实系数不小于 0.95；地下水位较高区域，在换填层底部铺设 100 mm～200 mm 厚级配碎石滤水层，增设排水盲沟将地下水引至场外。

B.2.3 多年冻土区地基处理

B.2.3.1 应采用“隔热保温+主动降温+地基加固”组合工艺，防止冻土融化引发基础不均匀沉降。

B.2.3.2 基础底部及周边应铺设 150 mm～300 mm 厚保温层，选用导热系数不大于 0.03 W/（m·K）的聚苯乙烯泡沫板或聚氨酯保温材料，接缝处采用密封胶封严。

B.2.3.3 应按 1.5 m～3.0 m 间距埋设热棒，利用液汽相变导出地基热量，将地基地温控制在 0 ℃以下；强日照区域增设遮阳棚或太阳能辅助制冷系统，减少外界热量传入。

B.2.3.4　地基加固宜采用级配砂石换填，换填深度不小于 1.5 m，分层夯实，每层厚度 200 mm～300 mm；含冰量较高区域辅以高压喷射注浆加固，注浆压力控制在 0.5 MPa～1.0 MPa。

B.2.4　非冻土区地基处理

B.2.4.1　软土地基宜采用强夯法或灰土挤密桩法加固，强夯法选用 10 t～15 t 重锤，夯击 3～5 遍，加固深度不小于 3 m；灰土挤密桩桩距不大于 1.0 m，桩长不小于 3 m。

B.2.4.2　地基处理完成后，采用平板载荷试验检验地基承载力，检验合格后方可进行基础施工。

B.2.5　基础施工

B.2.5.1　化粪池基础建议类型

化粪池基础宜采用 C25 混凝土垫层，垫层厚度不小于 250 mm，宽度比化粪池底部外径每侧宽出 200 mm～300 mm。化粪池安放前，在混凝土垫层表面铺设 10 mm～20 mm厚中粗砂找平层，摊平压实后再安放产品，确保产品底部与基础贴合紧密，无悬空、空鼓。

B.2.5.2　检查井基础建议类型

检查井基础宜采用 C20 钢筋混凝土底板，厚度不小于 200 mm，直径比井筒底部外径大 400 mm～600 mm。底板中心宜设置与井筒底部嵌合的凹槽。

B.2.5.3　专业设计要求

以上基础类型为建议做法。实际工程中，基础应根据具体地质情况（包括地基承载力、冻土类型、地下水位、地震烈度等）由具有相应资质的结构专业人员进行专项设计，并出具基础施工图。施工前必须进行地基验槽。

B.2.6　基础施工

B.2.6.1　混凝土垫层施工应在高原正温时段进行，冬季施工需采取保温养护措施，防止混凝土受冻开裂；垫层达到设计强度 75%以上后，方可进行产品安装。

B.2.6.2　产品安放前，在混凝土垫层表面铺设 10 mm～20 mm 厚中粗砂找平层，摊平压实后再安放产品。

B.3　现场安装

B.3.1　安装前准备

B.3.1.1　安装前应清理安装现场，移除坑内杂物、积水及浮土，检查基础标高、平整度及地基承载力是否符合设计要求。

B.3.1.2　安装前应核对产品规格、型号与设计图纸一致性，检查产品接口、密封面是否完好，清理接口处油污、冰霜、杂质，高原低温环境下应对密封件进行预热处理（常温放置）。

B.3.1.3　安装前应准备专用安装工具，所有与产品接触的吊装、搬运工具均采用非金属材质，配备水平仪、垂球、卷尺等检测工具，确保安装精度。

B.3.2　吊装与就位

B.3.2.1　采用非金属吊带，根据产品重心合理选择吊点，严禁单点吊装、斜吊，吊装过程中匀速缓慢作业，避免撞击、磕碰产品。

B.3.2.2　就位时采用水平仪校准水平度，垂直度偏差应符合设计要求；偏差超出要求时应采用砂垫层找平调整，严禁硬撬。

B.3.2.3　就位后，应临时固定防止位移，核对安装标高、轴线位置，符合设计要求后方可进行后续连接作业。

B.3.3　接口与密封连接

B.3.3.1　产品与管道、附属设备的连接采用弹性橡胶密封垫承插式连接，确保密封紧密；连接前应在密封垫表面涂抹专用润滑剂（与玻璃钢、橡胶相容），便于安装且不损伤密封件。

B.3.3.2　检查井井筒对接应采用热熔/焊接连接，接缝处焊接牢固，强度不低于管材本体强度，焊接后对焊缝进行外观检查，无虚焊、漏焊、开裂；井筒开孔应采用专用工具，支管接入不倒坡，开孔处采用专用密封件密封。

B.3.3.3　化粪池的进出粪口、清掏口密封盖应安装牢固，密封垫贴合紧密，防止渗漏。

B.3.3.4　所有接口连接完成后，进行现场简易密封试验，对连接部位注水检查，无渗漏后方可进入下道工序。

B.3.4　附属设施安装

B.3.4.1　检查井井盖、井座安装应匹配，井盖安装牢固，与路面（地面）平齐；未投入使用前，井口应设置防坠落防护措施。

B.3.4.2　化粪池的清掏口、检修口应设置明显标识，安装防护盖，便于后期维护。

B.4　回填施工

B.4.1　通用要求

B.4.1.1　回填应符合设计和 CJJ 143 的有关规定。

B.4.1.2　回填作业应在产品接口密封试验合格、产品临时固定完成后进行，冻土区回填应在日平均气温大于 0 ℃、地基土处于稳定状态时实施，不应在-10 ℃以下冻土状态下回填。

B.4.1.3　回填材料宜采用砂砾土、碎石土、中粗砂等透水性、非冻胀性材料，严禁回填淤泥、黏土、冻土、建筑垃圾及有机腐殖质。

B.4.1.4　回填应分层、对称、均匀进行，严禁单侧回填或机械直接碾压产品本体，回填过程中实时监测产品水平度、垂直度，发现偏差及时调整。

B.4.2　分层回填工艺

B.4.2.1　回填分层厚度不小于 200 mm，采用小型夯实机人工夯实，靠近产品本体 500 mm 范围内采用人工蛙式夯夯实，严禁大型机械靠近作业。

B.4.2.2　压实系数要求：污水处理设备、提升泵站周边不小于 0.95，化粪池、检查井周边不小于 0.90，道路路基范围内的检查井回填压实系数应与道路路基要求一致。

B.4.2.3　回填至产品顶部以上 500 mm 后，方可采用小型压路机轻压作业。

B.4.3　高原专项回填防护

B.4.3.1　冻土区回填完成后，应在产品顶部及周边铺设 100 mm～200 mm 厚保温层，与地基保温层衔接紧密，防止回填土冻胀挤压产品。

B.4.3.2　地下水位较高区域，回填时应在产品周边设置排水盲沟，盲沟采用级配碎石填充，外包土工布，将地下水引至场外排水系统，防止地下水浸泡产品。

B.4.3.3　强风沙地区，回填土表面应铺设防渗土工布，再覆盖细石混凝土保护层，防止风沙侵蚀导致回填土流失。

B.4.3.4　产品回填至设计标高后，对产品周边地面做找坡处理，防止雨水、地表水汇集浸泡产品基础。

B.5　安全施工

B.5.1　施工前应制定详细的安全施工规章制度，并应符合 GB 50870 的有关规定。

B.5.2　施工现场应按要求设置安全警示牌、安全护栏等措施，安全警示牌应标准、醒目、便利、合理；夜间应设置安全照明、警示灯和具有反光功能的警示标志。

B.5.3　施工中应严格遵守用水、用电安全技术规范。使用用电工具时，应遵守电器工具安全操作规程，注意防触电、防烫伤、防潮和脏物污染。

B.5.4　操作现场不应使用明火。

B.5.5　施工机具操作人员应经技术培训，确保规范操作。

B.5.6　井坑及管道沟槽支护应符合设计规定，并经常性检查支护、堆土等安全性，发现问题及时处理。

B.5.7　施工时在场人数不得少于 2 人，且至少 1 人在地面，并应配备必要的通信工具。

B.5.8　临时暂停施工或施工完毕后，必须采取可靠的封堵措施。

B.5.9　坑和沟槽开挖时，当遇其他地下管线或构筑物时，应立即停止施工，及时与有关单位协调，并应采取保护措施。

B.6　质量验收

B.6.1　通用要求

B.6.1.1　质量验收分为分项工程验收、分部工程验收和竣工验收，验收工作应在施工单位自检合格的基础上进行，验收内容应包括工程资料核查和现场实体质量检验。

B.6.1.2　验收参与单位应包括建设单位、监理单位、设计单位、施工单位，必要时可邀请勘察单位、产品生产厂家参与验收；验收人员应具备相应的专业技术资质，验收结论应经各方签字确认。

B.6.1.3　施工质量验收应符合本文件、设计图纸及国家现行有关标准的要求，验收不合格的工程，应责令施工单位限期整改，整改完成后重新验收，直至合格；未经验收或验收不合格的工程，不得投入使用。

B.6.1.4　验收过程中应做好验收记录，包括验收记录表、现场检验照片、检测报告等，验收资料应完整、规范，存档保存期限不少于 5 年。

B.6.2　分项工程验收

分项工程验收为施工过程中的阶段性验收，包括地基处理分项工程、基础施工分项工程、产品安装分项工程、接口密封分项工程、回填施工分项工程，各分项工程施工完成后，应及时组织验收，验收合格后方可进行下一分项工程施工。

B.6.2.1　地基处理分项工程验收

B.6.2.1.1　验收内容：核查地质勘察报告、地基处理施工记录、地基承载力检测报告；现场检验地基处理范围、深度、换填材料质量，检查冻土区保温、降温措施施工质量。

B.6.2.1.2　验收标准：地基处理范围、深度符合设计要求；换填材料为非冻胀性、透水性材料，含泥量不大于 5%；地基承载力特征值满足设计要求；冻土区保温层、热棒等设施安装牢固、位置准确。

B.6.2.1.3　验收合格判定：工程资料完整、真实；现场实体质量检验全部符合要求，地基承载力检测点合格率 100%。

B.6.2.2　基础施工分项工程验收

B.6.2.2.1　验收内容：核查混凝土垫层施工记录、混凝土强度检测报告；现场检验垫层的尺寸、标高、平整度，检查垫层外观质量，查验砂找平层施工质量。

B.6.2.2.2　验收标准：

a)　混凝土垫层厚度不小于 150 mm，宽度比产品底部大 200～300mm，强度达到设计要求；

b)　垫层表面平整、无裂缝、无空鼓，标高偏差不大于±10 mm，平整度偏差不大于 5 mm/m；

c)　砂找平层厚度 10 mm～20 mm，压实系数不小于 0.90，无悬空、空鼓。

B.6.2.2.3　验收合格判定：工程资料完整、真实；现场实体质量检验全部符合要求，尺寸偏差检测点合格率不小于 90%。

B.6.2.3 产品安装分项工程验收

B.6.2.3.1 验收内容：核查产品进场检验记录、吊装就位施工记录；现场检验产品的规格、型号、安装位置、标高、水平度、垂直度，检查产品外观质量。

B.6.2.3.2 验收标准：

a) 产品规格、型号与设计一致，外观无损伤、变形、裂纹；
b) 安装轴线位置偏差不大于±10 mm，标高偏差不大于±5 mm；
c) 化粪池水平度偏差不大于 3 mm/m，检查井垂直度偏差不大于 0.5%；
d) 产品底部与基础贴合紧密，无悬空、空鼓。

B.6.2.3.3 验收合格判定：工程资料完整、真实；现场实体质量检验全部符合要求，安装偏差检测点合格率不小于 90%。

B.6.2.4 接口密封分项工程验收

B.6.2.4.1 验收内容：核查接口连接施工记录、现场密封试验记录；现场检验接口连接方式、密封垫安装质量，复检接口密封性能。

B.6.2.4.2 验收标准：

a) 接口连接方式符合设计和本文件要求，密封垫安装到位、无脱落、无扭曲；
b) 接口密封试验无渗漏、滴水现象；
c) 检查井井筒焊接/粘接缝平整、牢固，强度不小于本体强度 90%；
d) 支管接入不倒坡，坡度不小于 0.5%。

B.6.2.4.3 验收合格判定：工程资料完整、真实；现场实体质量检验及密封性能复检全部符合要求，无渗漏点。

B.6.2.5 回填施工分项工程验收

B.6.2.5.1 验收内容：核查回填材料检验记录、回填施工记录、压实度检测报告；现场检验回填材料质量、回填分层厚度、压实系数，检查高原专项回填防护措施施工质量。

B.6.2.5.2 验收标准：

a) 回填材料为透水性、非冻胀性材料，含泥量不大于 5%，无淤泥、冻土、建筑垃圾等；
b) 回填分层厚度符合要求，靠近产品 500 mm 范围内人工夯实；
c) 压实系数满足设计要求，检测点合格率 100%；
d) 冻土区保温层、排水盲沟等防护措施安装牢固、符合设计。

B.6.2.5.3 验收合格判定：工程资料完整、真实；现场实体质量检验及压实度检测全部符合要求。

B.6.3 分部工程验收

B.6.3.1 分部工程验收在所有分项工程验收合格后进行，验收内容为核查各分项工程验收资料，对工程质量进行综合评定，检查施工过程中的质量控制措施落实情况。

B.6.3.2 验收标准：

a) 所有分项工程验收合格，工程资料完整、规范、真实；
b) 施工过程中的质量监测数据（地基沉降、地温等）正常，无异常波动；
c) 高原特殊防护措施施工质量符合设计和本文件要求。

B.6.3.3 验收合格判定：所有验收内容均符合要求，各方验收人员签字确认，出具分部工程验收合格报告。

B.6.4 竣工验收

B.6.4.1 竣工验收为工程完工后的最终验收，在分部工程验收合格、施工单位完成竣工清理、整理完竣工资料后进行；竣工验收应在工程完工后 30 日内组织实施。

B.6.4.2 验收内容包括：

a) 竣工资料核查：核查工程勘察、设计、施工、监理资料，产品质量证明文件，各分项、分部工程验收资料，检测报告，施工记录等，确保资料完整、规范、真实、有效；
b) 现场实体质量全面检验：对产品安装质量、接口密封性能、回填施工质量、附属设施安装质量进行全面复检；对化粪池进行渗漏试验复检，对检查井进行密封性能试验复检；检查场地排水、找坡及高原专项防护措施的完整性和有效性；
c) 工程使用功能检验：模拟实际使用工况，检查产品的通水、排水功能，验证附属设施的使用效果，确保工程满足设计和使用要求。

B.6.4.3 验收标准：

a) 竣工资料齐全、规范，符合国家档案管理要求；
b) 现场实体质量全面复检均符合本文件、设计图纸及国家现行有关标准要求，化粪池渗漏试验、检查井密封性能试验复检无渗漏；
c) 工程使用功能完好，通水、排水顺畅，附属设施运行正常，高原专项防护措施到位，能适应高原地区环境特征。

B.6.5 验收结果判定与处理

B.6.5.1 竣工验收所有内容均符合要求的，判定为竣工验收合格，各方签署竣工验收报告，工程正式移交建设单位使用。

B.6.5.2 竣工验收中发现个别项目不符合要求，但不影响工程使用功能的，判定为竣工验收基本合格，责令施工单位限期整改，整改完成后出具整改验收报告，方可移交使用。

B.6.5.3 竣工验收中发现主要项目不符合要求，影响工程使用功能或结构安全的，判定为竣工验收不合格，责令施工单位全面整改，整改完成后重新组织竣工验收，直至合格。

B.6.5.4 工程验收合格后，施工单位应向建设单位移交完整的竣工资料，并提供工程质量保修书，明确保修范围、保修期限和保修责任；高原地区工程质量保修期限不少于 2 年，其中密封性能、防水工程保修期限不少于 5 年。

B.6.6 验收资料归档

B.6.6.1 施工单位应在竣工验收合格后 15 日内，将整理成册的竣工资料移交建设单位存档，竣工资料应包括纸质版和电子版，纸质版应加盖单位公章，签字齐全。

B.6.6.2 竣工资料归档内容应包括：工程立项文件、勘察设计资料、施工资料、监理资料、产品质量证明文件、检测报告、各阶段验收资料、竣工图、工程质量保修书等。

B.6.6.3 建设单位应按照国家档案管理规定，对竣工资料进行妥善保管，保管期限不少于工程设计使用年限。